# 第 14 回

# 原產年次大会議事録

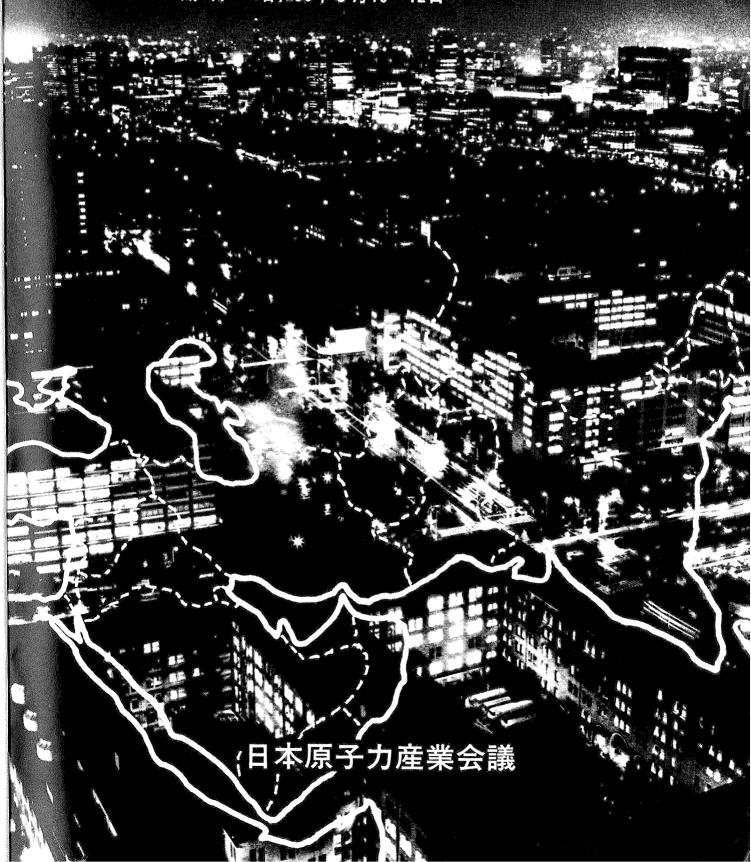
期 日 昭和56年3月10~12日

場 所 日本都市センターホール

日本原子力産業会議

# 第 14 回原 產 年 次 大 会 議 事 録

基 調 エネルギー安全保障と原子力産業の役割 期 日 昭和56年3月10~12日













#### 第14回原産年次大会準備委員会委員名簿

(敬称略·五十音順)

委員長 正親見一 日本原燃サービス(株)会長

委 員 青井舒 一 東京芝浦電気㈱取締役

浅 田 忠 一 日本原子力発電㈱常務取締役

天 野 昇 日本原子力研究所副理事長

安 成 弘 東京大学教授

飯 田 孝 三 関西電力㈱専務取締役

生 田 豊 朗 日本エネルギー経済研究所理事長

池 島 俊 雄 住友金属工業㈱副社長

石 原 栄太郎 高速炉エンジニアリング㈱社長

浦 田 星 ㈱日立製作所常務取締役

垣 花 秀 武 名古屋大学プラズマ研究所所長

金 岩 芳 郎 動力炉・核燃料開発事業団副理事長

川 上 幸 一 神奈川大学教授

笹 生 仁 日本大学教授

田 中 利 治 三菱重工業㈱常務取締役

田 中 好 雄 四国電力㈱副社長

豊 田 正 敏 東京電力㈱常務取締役

長 岡 昌 日本放送協会解説委員

長 橋 尚 電気事業連合会専務理事

橋 本 国 重 日揮㈱常務取締役

吉 田 正 一 中部電力㈱副社長

[オブザーバー] 石渡鷹雄 科学技術庁原子力局長

児 玉 勝 臣 通商産業省資源エネルギー庁長官官房審議官

(高 橋 宏 郷和56年1月より)

矢田部 厚 彦 外務省科学技術審議官

#### プログラム

<開会セッション>							
大会準備委員長挨拶		Œ	親	見	us.com#	*** *** *** ***	1
原産会長所信表明		有	澤	廣	e		4
原子力委員長代理所感		清	成		迪	••• ••• ••• •••	8
特別講演 原子力発電-198	0 年代の挑戦	s.	エク	ルン	۲		1 2
エネルギーとアメリ	カの世界戦略	D·	アブ	シャノ	イア	*** *** *** ***	2 2
<セッション1> エネルギーの安	全保障と原子力						
日本におけるエネルギーの安全は	呆障	złz	岩	外	四		3 7
フランスの原子力産業の展望 ・		G.	バン	ドリコ	. z		4 2
フィリピンのエネルギー事情と	原子力開発	z .	バル	<b>,</b>   =	¥	••• ••• •••	48
ブラジルにおけるエネルギー問題	題と原子力の役割	н.	カル	べり	Ħ	,	5 3
韓国における原子力発電の役割		Υ.	IJ		٨	*** *** *** ***	6 2
アメリカのエネルギー政策と原	子力開発	s.	р.	- ゼ	ン		6 6
		•					
<セッション2> 原子力発電傾斜	開発への課題						
これからの原子力発電ー合意形成	成と立地促進に何をすべきか	稲	葉	秀	Ξ		113
パネル討論				•••	••••	*** *** *** ***	1 1 8
〈午餐会〉							
通商産業大臣所感	······································	田	中	六	助	••• ••• •••	135
特別講演 人類の進化と科学技行	析	今 .	西	錦	司	*** *** *** ***	1 3 7
<セッション3> 原子力産業の新	しい展開						
原子力産業の課題と今後の展望		佐	波	Œ			141
新型炉および核燃料サイクルを	中心とした技術開発と産業化 …	瀬	Л	Œ	男	••• ••• •••	1 4 5
0 \							

セッション 5 > 核燃料サイクル バック・エンドの確立にむけて 西ドイツにおける再処理と高レベル廃棄物管理の政策と開発 … C. サランダー フランスにおける放射性廃棄物長期管理の産業化 J. ラ ビ パネル討論	
フランスにおける放射性廃棄物長期管理の産業化 J.ラ ビ パネル討論	
パネル計論	194
	198
and the way to the company of the ∰early and the company of the c	

# 第14回原産年次大会プログラム

# 基 調:エネルギー安全保障と原子力産業の役割

# <総括プログラム>

A Tradestronomen	第 1 日	第 2 日	第 3 日
	3月10日(火)	3月11日(水)	3月12日(木)
	開会セッション	セッション 2	セッション 4
午	(9:30~12:15)	(9:00~12:00)	(9:30~12:30)
	大会準備委員長挨拶		
	原産会長所信表明	「原子力発電傾斜開発への	「原子力開発の国際的展開」
前	原子力委員長代理所感	課題」	,
WAY CANDAMAN WAY CANDAMAN CAND	〔特別講演〕	〔パネル討論〕	
	セッション 1	午 餐 会	セッション 5
	(14:00~18:00)	(12:20~14:15)	(14:00~17:00)
	「エネルギーの安全保障と原	通商産業大臣所感	「核燃料サイクル バック・
	子力」	〔特別講演〕	エンドの確立に向けて」
午	·	於 赤坂プリンスホテル	
A CONTINUE DE LA CONT		原子力関係映画上映	÷*-
		(13:00~14:10)	
	〔講演〕	於 日本都市センターホール	〔パネル討論〕
		セッション3	
,		(14:30~17:30)	
		「原子力産業の新しい課題」	
後		〔パネル討論〕	
<b>T</b>	レセプション		
	(18:30~20:00)		
	  於 日本工業俱楽部		
The second secon	METEORIA (A MANAGEMENT MANAGEMENT METANGEMENT METEORIA (METANGEMENT)		emberne averas und sind uit militier et to de globe et de militier de monten au minimi et de monte de de monte

#### 3月10日(火)

#### 開会セッション(9:30~12:15)

(日本商工会議所会頭 永 野 重 雄 氏

日本原子力產業会議評議員会議長

9:30 大会準備委員長挨拶 見 氏 (日本原燃サービス㈱会長) 正 親

9:50 原產会長所信表明 澤 (日本原子力産業会議会長) 有 廣  $\mathbb{E}$ 氏

10:20 原子力委員長代理所感 · 清 成 油 氏 (原子力委員会委員長代理)

[特別講演]

日本原子力文化振興財団理事長 議 長 松 井 明 氏

10:45 「原子力発電-1980年代の挑戦 |

S. エクルンド 氏 (国際原子力機関事務総長)

11:30 「エネルギーとアメリカの世界戦略|

> ジョージタウン 大学戦略国際問) D。 アブシャイア 氏

≪休 憩(12:15~14:00)≫

# セッション1「エネルギーの安全保障と原子力」(14:00~18:00)

議 長 若 林 彊 氏 (東北電力㈱社長)

14:00 「日本におけるエネルギーの安全保障!

> (電気事業連合会会長) 平 岩 外 四氏 東京電力㈱社長

14:40 「フランスの原子力産業の展望 |

> G. バンドリエス 氏 (フランス原子力庁産業応用局長)

15:20 「フィリピンのエネルギー事情と原子力開発 |

> Z. バルトロメ 氏 (フィリピン原子力委員会委員長)

議 長 輝 氏 (旭化成工業㈱社長)

16:00 「ブラジルにおけるエネルギー問題と原子力の役割 |

H. カルバリョ 氏 (ブラジル原子力委員会委員長)

16:40 「韓国における原子力発電の役割」

Y. リ ム 氏 (韓国原子力委員会常任委員)

17:20 「アメリカのエネルギー政策と原子力開発 |

> (アメリカ エネルギー省国際) 原子力計画部長 S. ローゼン 氏

 $\nu t t t = 0$  (18:30~20:00)

日本工業クラブ≪3階大食堂≫

#### 3月11日(水)

セッション2「原子力発電傾斜開発への課題」(9:00~12:00)

議 長

(共同石油㈱社長 電源開発調整審議会会長代理) 大 堀 弘 氏

9:00 〔基調講演〕

「これからの原子力発電ー合意形成と立地促進に何をなすべきか」

稲 葉 秀 三 氏 (産業研究所理事長)

≪休 憩 1 0 分 ≫

9:50 [パネル討論]

稲 葉 秀 三 氏 (産業研究所理事長)

平 氏 (全国漁業協同組合連合会顧問) 及川孝

加治木 俊 道 氏 (関西電力㈱副社長)

笹 生 仁 氏 (日本大学生産工学部教授)

知 邦 武 氏 (福井県参与) 須

橋 男 氏 (全日本労働総同盟副書記長) 高 正

比 嘉 正 子 氏 (関西主婦連合会会長)

午 餐 会 (12:20~14:15)≪赤坂プリンスホテル・ロイヤルホール≫

所 田 中 六 助 氏 (通商産業大臣) 感

〔特別講演〕 「人類の進化と科学技術」

西 錦 司 氏 (京都大学名誉教授)

原 子 力 関 係 映 画 上 映(13:00~14:00)≪都市センター・ホール≫

自 由 参 加

1. 「海に」

(昭和55年,北陸電力株式会社製作・日本語25分)

「スーパー・フェニックス」

(昭和55年,フランス原子力庁製作,英語10分)

「今日も世界のどこかで エネルギーと市民」

(昭和55年,電気事業連合会製作,日本語27分)

#### セッション3「原子力産業の新しい展開」(14:30~17:30)

長 議 田 島 敏 弘 氏 (日本興業銀行副頭取)

14:30 [キーノート]

「原子力産業の課題と今後の展望|

- 佐 波 正 一 氏 (東京芝浦電気㈱社長)

「新型炉および核燃料サイクルを中心とした技術開発と産業化」 14:50

瀬川正男氏(動力炉・核燃料開発事業団理事長)

≪休 憩 5 分≫

15:15 (パネル討論)

石 渡 鷹 雄 氏 (科学技術庁原子力局長)

浦 田 星 氏 ( ㈱日立製作所常務取締役 )

恵 一 氏 (東京大学工学部教授) 大 島

永 聡 一 氏 (三菱重工業㈱副社長) 末

(通商産業省資源エネルギー庁) 審議官 宏 氏 橋 高

(東京電力㈱副社長) 掘 一郎氏

浦 隆太郎 氏 (日本ニュークリア・フュエル㈱計長)

[コメンテータ]

氏 (アメリカNUS社筆頭副社長) D. カウチマン

A. ベンメルギ 氏 (フランスEdF社建設局次長)

#### 3月12日(木)

### セッション 4 「原子力開発の国際的展開」(9:30~12:30)

〔国際パネル討論〕

툿

垣 花 秀 雄 氏 (名古屋大学プラズマ研究所長)

「パネリスト」

S. エクルンド 氏 (国際原子力機関事務総長)

氏 (ブラジル原子力委員会委員長) H、カルバリョ

W. シャーマン 氏 (在日アメリカ公使)

田宮茂文 氏 (日本原燃サービス㈱常務取締役)

Z. バルトロメ 氏 (フィリピン原子力委員会委員長)

(フランス原子力庁産業応用局長) G. バンドリエス 氏

(西ドイツ研究技術省エネルギー) 研究技術開発局長 M. ポップ 氏

矢田部 厚 彦 氏 (外務省科学技術審議官)

# セッション 5 「核燃料サイクルバック・エンドの確立にむけて」(14:00~17:00)

議 長 村田

浩 氏 (日本原子力研究所顧問)

14:00 「西ドイツにおける再処理と高レベル廃棄物管理の政策と開発」

> (西ドイツ核燃料再処理会社) C. サランダー 氏 (DWK)副社長

14:30 「フランスにおける放射性廃棄物長期管理の産業化」

J. ラ ビ 氏 (フランス放射性廃棄物管理庁長官)

≪休憩 5 分≫

#### 〔パネル討論〕

E・ウイギン 氏 (米国原子力産業会議副理事長)

金 岩 芳 郎 氏 (動力炉。核燃料開発事業団副)

C. サランダー 氏 (西ドイツDWK副社長)

島 村 武 久 氏 (原子力委員会委員)

野 村 顕 雄 氏 (日本原燃サービス㈱専務取締)

J・ ラ ビ 氏 (フランス放射性廃棄物管理庁長管)

#### 開会セッション

議長永野重雄氏(日本商工会議所会頭日本原子力産業会議評議会議長)

·大会準備委員長挨拶

正 親 見 一 氏 (日本原燃サービス㈱会長)

· 原產会長所信表明

有 澤 廣 已 氏 (日本原子力産業会議会長)

• 原子力委員長代理所感

清 成 迪 氏 (原子力委員会委員長代理)

#### 〔特別講演〕

議 長 松 井 明 氏 (日本原子力文化振興財団理事長) 日本原子力産業会議副会長

・原子力発電-1980年代の挑戦

S. エクルンド 氏 (国際原子力機関事務総長)

・エネルギーとアメリカの世界戦略

D. アブシャイア 氏 (ジョージタウン大学戦略国際問題研究センター会長)



永野議長 ご高承の通り, この原産年次大会も,今回で 14回目を迎えるところとなりましたが,エネルギーを巡 る国際情勢はますます厳しい ものがあり,ことに石油の供 給不安定. 価格の急騰等に対

処して世界的に石油代替エネルギーの開発と確保のための真剣な努力が続けられております。中でも原子力開発の重要性が内外ともに一層強調されつつあるこの時期に、国内外の著名な方々のご参加を得て、多くの意見の発表や討論等が行われますことは、この大会の意義を一層高めるものと存じ、ご同慶に堪えない次第です。

今大会の基調テーマは、「エネルギー安全保障と原子力産業の役割」です。エネルギー源の大半を輸入石油に依存するわが国は、石油代替エネルギー源として原子力開発の促進を最も必要としている国です。しかしながら今後21世紀に向けてわが国の経済社会が安定した発展を遂げるためには、安全保障体制の確立を総合的に考える必要があり、エネルギー対策の面では原子力開発の拡大をさらに加速することが望まれます。これと同時に原子力に関する国民的な合意を一層確たるものとすることが必要であり、その意味で本日から3日間にわたる大会の成果が大いに期待される次第です。

# 大会準備委員長挨拶

日本原燃サービス株式会社 会 長 正 親 見 一



第14回原産年次大会が、 多数の皆様方のご参加を得て 盛大に開催される運びとなり ましたことは、誠に喜ばしい ことであり、本大会が実りの ある結果をもたらしますよう 切に期待するものであります。

本日は、清成迪原子力委員長代理を初め、ご来 賓の皆様、特に海外から遠路参加いただきました 方々に心から感謝の意を表します。また「特別講演」を快くお引き受け戴きました国際原子力機関 (IAEA)のエクルンド事務総長、アメリカのジョージタウン大学戦略・国際問題研究センターの アブシャイア会長を初め、本大会の各セッション において議長の労をお執り戴く方々、並びにご意 見の発表、パネル討論等を通じて、ご協力を賜る 皆様方に厚く御礼申し上げます。

さて、大会プログラムのご説明に先立ちまして、本大会のバック・グラウンドとも見られる点につきまして、いささか所見を述べさせていただきたいと思います。

第1は,国際的な原子力の重要性であります。 今日,世界のエネルギー供給の約50%弱は石油 に依存しております。その石油が昨今,供給面, 価格面で極めて不安定な状況にあり,石油代替エ ネルギー開発の必要性が国際的に大きくクローズ・ アップされてきておりますことは,皆様方すでに 充分ご高承の通りでございます。

かような情勢の中で、人類にとりまして将来の エネルギー源の確保のための原子力の持つ重要性 については、今さら、ここで強調するまでもあり ません。

今日すでに稼働中の原子力発電所を持つ国は,20 カ国以上に及んでおり、その設備容量の合計は、約1億4,000万kWに達しています。この原子力によるエネルギーを仮に石油に換算しますと、年間約2億k1にも相当致します。現在、全世界が年間に消費している石油は、約30億k1程度といわれておりますので、これは全石油消費量の約7%弱に当たるわけであります。

また,昨今の国際的な石油供給不安は,わずか数%の不足という事態で惹起されており,国際経

済社会にその都度、大きな打撃をもたらすところとなっておりますので、現実の問題として、原子力が国際的なエネルギー安全保障の面で果たしている役割もまた極めて大なるものがあると考えます。従って、原子力は主要な工業国はもとより、一部の発展途上国にとっても、エネルギー源として、もはや欠くべからざるものとなっているのであります。

第2は,80年代における原子力開発の位置づけであります。軽水炉につきましては,70年代における技術革新に対するたゆまぬ努力とその実績の積み重ねを通じて,近年とみに安全性,信頼性への理解が深まり,ようやく国際的にも定着化しつつあるのではないかと思います。しかしながら,原子力開発の一層の充実と拡大のためには,軽水炉の改良工夫をさらに進めることはもとより,新型動力炉,なかんずくその重点を高速増殖炉の技術開発に置く一方,核燃料サイクルの確立を図らねばなりません。

その際,殊のほか,廃棄物処理・処分の国際的立場からの具体方策の樹立が焦眉の急であります。

これらの課題,条件整備は,今後の技術開発の 進捗により90年代に具体的な成果を実らせるこ とになると思われますが,この80年代はユーザ ーならびに原子力機器メーカーが一致協力して, 90年代における本格的な原子力時代への諸条件 を的確に整える時代としての位置付けにあると思 うのであります。それだけに,今日,原子力に携 わる私共の責務は極めて重大であると言わざるを 得ません。

第3は、核の不拡散と原子力平和利用の両立であります。国際核燃料サイクル評価(INFCE) 後の基本課題は、核不拡散と原子力平和利用とを 今後、いかに調和させるかということであります。

核不拡散の理念は、全人類的観点から、これに等しく賛成するところでありますが、その名の下に原子力の平和利用が阻害されることなく、全人類の福祉のための原子力利用が十二分に、その役割を果たしうるよう、世界的な協調・協力の努力を惜しんではなりません。要は、生産されたブルトニウムが余剰となった場合、合法的に国際管理をなしうるということこそが、安心できる核不拡散の現実的な方途と考えるのであります。

このため、管理の制度あるいは協定などの具体 化をより一層早めることの必要性はもとよりです が、私は常々、核燃料サイクル分野における技術・情報の交流・交換を国際ベースでさらに積極化することにより、核不拡散を実質的に強化しらるという信念を持ち、その情報の組織化を強く望んででいる者の一人であります。それは、今日、ようやく原子力が定着しつつあるだけに、一部の反対勢力に不要に乗ずる機会を与えないためにも、自信を持って情報交換を行い、互いに協調し合うことこそが、人類の平和と幸福につながると信じているからであります。

第4に、わが国における原子力の重要性とその 課題につきまして一言付け加えさせて戴きたいと 存じます。

わが国は、エネルギー源を主として輸入石油に依存しているため、エネルギー供給構造が著しく 脆弱であることに鑑み、将来の国民経済および社会の安定を図るため、原子力開発に極めて大きな 責任と期待が持たれております。わが国の原子力 産業はこの責務に応え、四半世紀にわたり、官民 の協力の下に努力を重ね、原子力の定着化に全力 を傾注し、顕著な実績を得るに至っております。

しかしながら、わが国が中・長期的に国際社会の一員として、その役割を果たしつつ、発展していくためには、90年代にかけてさらに加速的な原子力開発の実現が必要であります。このために、原子力に関する国民的合意をより確たるものとし、安全技術の一層の向上を図ることはもとより、ウラン資源の確保、転換、濃縮、再処理、廃棄物処理・処分と一貫した核燃料サイクルに関する国内体制の整備、高速増殖炉の商業化等について、関係国の幅広い協力を得ながら、それを進めていくことが、喫緊の課題と考えておる次第であります。

また、特にわが国の場合、立地問題については 厳しい環境にありますが、まず電気事業者自らが その責任として問題解決に取り組んでいかねばな りません。

以上申し上げましたことを背景として,本原産年次大会準備委員会は,今次大会の基調テーマを,「エネルギー安全保障と原子力産業の役割」と設定して準備を進めてきました。つきましては,本日から3日間にわたる本大会を通じて,国内外の立場から,今後の原子力開発に係わる有益なご示唆,ご献策が得られるものと期待し,その成果がこの場でつくられた深い友好関係の中から充分に活かされることを望むものであります。

大会の構成につきましては、お手許のプログラムの通りであります。初日に当たります本日は、まず午前中に冒頭で述べましたお二方の特別講演が行われます。今後の原子力開発の世界的な見通しと国際協力の方策、そして最近の国際情勢を踏まえたアメリカのエネルギー戦略に関するお二方のご見解は、本大会の主旨から、極めて貴重なものと思います。

引き続く午後の「セッション1」では、「エネルギーの安全保障と原子力」と題して、フランス、フィリピン、ブラジル、韓国、アメリカそして日本と言った原子力利用の先行国ならびに今後利用を強力に進めて行く方針の原子力開発途上国から、それぞれの国で原子力の指導的なお立場におられる方々をお迎えして各国のエネルギー事情と、エネルギーの安全保障に関する考え方が述べられることになっております。

国それぞれ国情の相違があり,原子力の発展段階も異なりますが,皆様ともに直接の当事者として原子力に携わってきておられるので,私どもにとり,学ぶべき多くのご示唆が戴けるものと思います。

大会2日目は午前,午後を通じてわが国の原子力開発を進めるに当たっての課題を取り上げ,その解決策を探ることと致します。

午前の「セッション2」の「原子力発電傾斜開発の課題」では、まず、わが国の原子力発電の傾斜的な拡大を目ざして、今後の重要課題である原子力立地の促進について問題提起がなされた後、各界の代表者によるパネル討論を行います。ここでは、原子力発電に対する国民的な合意の形成とでは、原子力発電に対する国民的な合意の形成と地域社会との調整・共存等について具体的討論が充分行われ、原子力立地に対する総合的な体制確立の実現に向けて今後の対応へと有益な示唆が与えられますことを期待しております。

午後の「セッション3」の「原子力産業の新し

い展開」では,エネルギー確保の大きな担い手である原子力産業がその役割を充分に果たすために早急に解決しなければならない課題と,今日まで努力が重ねられてきた新型炉と核燃料サイクルにおける技術開発の成果を円滑に商業化するための方策について,問題提起と海外の経験をも参考にしながらのパネル討論が行われます。

3日目は、まず、午前の「セッション4」の「原子力開発の国際的展開」におきまして、原子力開発と核不拡散を巡り国際的な合意がなされたポストINFCEの原子力開発について、その健全な開発が損なわれず、秩序ある展開を図りうるよう今後の国際協力の具体方策確立へ向けてバネル討論が行われます。ことでは、ますます重要になりつつある原子力国際協力の今後の進め方について、先進国ならびに開発途上国からそれぞれの見解を披瀝していただき、核不拡散問題を巡る国際協の改善と、その方向が示唆されるものと期待しております。

続いて行われる「セッション5」の「核燃料サイクル バック・エンドの確立に向けて」では,西ドイツ、フランスの専門家の方々より,再処理・放射性廃棄物処理処分についてそれぞれの国の現状と今後の方策等をご紹介戴いて,その後アメリカ,日本の関係者を加えてパネル討論を行います。ここでは,各国に共通する重要課題である手処理ならびに高レベル廃棄物対策の早期確立を目がして、官民の協力ならびに国際協力の進め方等,長期的展望を踏まえた対策について貴重な意見が得られることと思います。

以上本大会のプログラムをご紹介いたしましたが、折角のこの年次大会が滞りなく運営され、冒頭申し上げたごとく所期の成果が十二分に得られますようご参加の皆様方のご協力、ご支援を切にお願い申し上げまして、大会準備委員長としてのご挨拶とさせて戴きます。

# 第14回原産年次大会 会長所信表明

日本原子力産業会議会 長 会 長 有 澤 廣 巳



日本原子力産業会議第14 回年次大会を開催するに当たり、一言ご挨拶申し上げます。 今日、世界のどの国のエネルギー供給も、その大宗は石油によって占められており、 その石油の供給を、石油輸出

国機構(OPEC)に依存しております。従って, OPEC の石油輸出量の動向が,常に大きな脅威を 投げかけているばかりでなく、その価格政策によ って翻弄されざるを得ません。OPECは,1979 年1月から1981年1月にかけての2年間に,実 に8回の価格引き上げを行い,最も安い建値のア ラビアン・ライトでも, bb1 (バーレル) 当たり 12ドル70セントから32ドルへと約20ドルの 値上げが行われました。わが国はこの第二次石油 危機を, 今までのところ, 先進国の中で最も首尾 よく乗り切った国だと言われております。それで も,石油輸入代金の支払いのために、欧米で貿易 摩擦を引き起こすほどに増大した, わが国輸出総 額の50%を越える、650億ドルの外貨を振り向 けなければなりませんでした。またわが国では, 原油価格の大幅な引き上げによって高騰した物価 の沈静化が, 比較的順調に進んでいるとは言え, それでも消費者物価の上昇率は賃金の上昇率より も高く,年間を通じて実質賃金が目減りするとい う,異常事態を現出するように至りました。そし てこれが, 第一次石油危機以降の財政の破綻を喰 い止めるための財政再建の努力と絡んで, 今や大 きな政治問題となっています。

OPECは、原油価格引き上げの大義名分として、限られた石油資源の有効利用のためとか、先進工業国のインフレに対抗して石油価値を維持するためとかと、説明しています。最近、アルジェリアの指導者ノルディンヌ・ラウサン氏は、「世界のエネルギー資源の最適管理手段としての価格政策」と題する論文の中で、原油価格が引き上げられる

のは,石油代替エネルギーの開発利用を促進する 誘因を与えるためである,とも述べています。

OPECがこのような理由の下に今後も原油価格の引き上げを続けるならば、第三次、第四次の石油危機が起こることは明らかであり、これに対して先進工業国は、総力をあげて石油の節約と、石油代替エネルギーの大量導入を図らなくてはなりません。

石油代替エネルギーの開発利用には、石油より 安く、今すぐ使用でき、大量の供給が可能で、し かも外貨支払いが少ないことという条件が必要で す。このような条件を満たすものは、現在のとこ ろ, まだ石炭と原子力以外にありません。石炭は 埋蔵量が豊富で、産炭地も世界的に分散して おり,石油資源に代わり得る最も有望な資源であ ります。わが国では、ボイラー燃料用、セメント 製造用などに使われる一般炭を昭和55年に522 万 t 輸入していますが,将来は 4,000 万 ない し 5,000万 t 程度が必要となります。しかし、大量 の石炭の確保には,海外での炭鉱の開発や,産地 から消費地までの,石炭を運ぶコール・チェーンの 確立整備が必要であり,これらが完備されるまで には、少なくとも7年ないし8年のリード・タイ ムがかかります。また,石炭が本格的に石油に代 わって利用されるためには,石炭の液化が必要で あります。現在,わが国を含め,世界的にその技 術開発が進められておりますが、その実用プラン トは、早くとも1990年代の初めまで待たなくて はなりません。

原子力発電は、すでに100万kW級のユニットが実用化されており、世界の22カ国で247基、1億4,650万kWが運転されております。日本では、昭和41年に東海発電所が運転を開始して以来、15年間に21基、1,500万kWの原子力発電所が運転入りしており、昨年1年間の平均設備利用率は、61.2%となりました。この結果、55年の発電電力量は、54年より11%増加してお

り、この増加分だけで330万k ℓの石油を節約したことになります。また、55年1年間の全原子力発電所の運転実績は、火力発電所で1,800万k ℓの石油を消費したことに相当します。その発電コストも、昨年9月時点で石油火力が1kWh当たり約18円であるのに対して、石炭火力が13円、原子力発電は石油火力の約半分の9円になっており、燃料取得のための外貨支払いも、原子力発電の場合は、約8分の1ですみます。さらに原子力発電の燃料所要量は、石油火力発電の1万分の1ですみ、しかも1度の燃料装荷で、ほぼ1年間電力を供給し続けるなど、エネルギー安全保障上から、原子力発電は極めて有利であります。

しかしながら、日本の原子力発電所建設は、思 うように進んでおりません。私ども原子力産業会 議の調査によりますと、石油資源をほとんど持た ないフランスは、毎年5基の原子力発電所の運開 を予定しており、世界一の産油国であるソビエト も、毎年4基程度の運開を計画しておりますが、 かが国では、55年中に運転開始した原子力発電 所はなく、今後5年間に、年平均2基を運転開始 するにすぎません。日本のように、一次エネルギーの大半を、輸入石油に依存している国は、積極 的に原子力開発を促進しなくてはならないことは、 当然であります。

政府は昨年11月に、石油代替エネルギー開発目標を初めて閣議決定し、原子力発電の開発規模を、昭和65年までに5,100万ないし5,300万kWと打ち出しました。この閣議決定には、政府の原子力開発に対する並々ならぬ決意が表われております。私ども原子力産業界としては、この政府の決意に呼応して、今まで以上に、原子力発電の促進を図らなくてはなりません。否、原子力平和利用の開発は、今後の日本経済の命運にも係わるところが大きいのでありますから、原子力産業界ばかりでなく、日本の全産業を挙げて、その促進を図ることが必要であります。

原子力発電を促進するための最大のネックは、 立地対策であり、これには安全性の問題が、大き な要素になっています。世論調査によれば、日本 人の原子力発電に対する賛否は、3対1で賛成者 が多いとのことですが、原子力発電所が近くに建 設されるのには、心情的に反対する人が多いこと も事実です。この度の窪川町町長のリコールの成 立は、このようなことの表われの1つであります。 このことを私どもは,反対する人々に対する説得 の努力不足への教訓とすべきであります。

しかし、原子力発電は、開発当初から、安全性を第一に建設・運転を進めており、すでに25年もの経験を積むに至っており、その安全性は、成熟した段階に入っていると言えます。本来、原子炉の安全性の確認は、国民の付託を背負う原子力委員会と国とによるダブル・チェックによって、国の権威と安全委員会の国民に対する責任において行われており、人々はこのダブル・チェックを信頼してよいと思われます。

立地地域住民は,原子力発電によるメリットを を受ける資格があります。関係省庁を中心に、56 年度から導入される原子力発電所立地地域の住民 に対する実質的な電気料金の割引や,公共施設の 維持費の交付,さらに,電力移出県に対する産業 育成費などは,そのための施策であります。民間 産業界としても,原子力発電所の立地に当たり, 地場産業の発展,地域に適した工場の誘致,地元 住民の福祉向上などとともに,安全に対する な理解を得ることに,今後とも一層真剣に努力す ることが必要でありましよう。

また現在エスカレートしています漁業補償につきましては、一定のルールを設けるべきであり、同時に、立地県全体にわたる漁業振興を図る施策も推進すべきである、との意見が高まっております。 これらについても、将来の沿岸漁業振興計画の下に、充分な検討を進めなくてはなりません。

日本経済が、第3、第4の石油危機をどう乗り切るかは、石油代替エネルギーの開発、特に原子力発電所立地の促進にかかっており、このためにはここ5、6年が勝負であると申せます。原子力発電所建設の遅延による経済への悪影響は、ゆくゆく国民一人一人の負担となることを肝に命じて、その促進を図らなくてはなりません。

原子力発電の促進とともに、それを支える核燃料サイクルや、新型動力炉の開発も、促進されなくてはなりません。日本の核燃料サイクルにつきましては、昨年の年次大会で、小規模ながら一応完結したと報告致しました。その後、人形峠ウラン濃縮パイロット・プラントの増強や、年間250t SWU 程度の原型プラントの設計が着手されたほか、商業プラントについても電力業界が、その建設に中心的役割を果たすとの基本方針を発表しております。

再処理では、東海プラントが今年1月より本格操業を開始しましたし、また日本原燃サービス株式会社が第二工場のサイト選定など、その具体的準備を始めています。

また新型動力炉につきましては、60万kW規模の新型転換実証炉の建設主体についての検討が進められており、近く原子力委員会の結論が、提示されることになっています。さらに高速増殖原型炉「もんじゅ」は、56年度には建設が開始される予定であり、FBR開発の民間体制も、メーカー側として高速炉エンジニアリンク株式会社が、そしてユーザー側としても電気事業連合会の下に、高速炉開発準備室が設置されました。

以上のように、核燃料サイクルや新型動力炉開発についても、民間体制が整いつつあり、その規模も実用化に向かって着実に進展しております。 今後はこのような技術やサービスを、日本国内のためのみならず、世界の原子力平和利用の促進にも役立つよう、充分配慮する必要があります。

原子力開発で、今後一層の努力が必要なものに、放射性廃棄物対策があります。低レベル廃棄物対策につきましては、その試験的海洋処分に、太平洋諸国の理解が得られていないため、試験処分計画の延期を余儀なくされておりますが、技術上の対策としてはほぼ完了しております。高レベル廃棄物につきましては、技術開発が進行中でありますが、世界各国の開発状況からして、その開発方向は明確であり、技術の完成が間近であることは、疑がう余地はありません。

原子力委員会は,昨年11月,2015年に予定している試験的地層処分を実施するために,高レベル廃棄物のガラス固化や,最終処分に関する研究開発計画の方針を策定しました。この方針にも述べられているように,その計画はナショナル・プロジェクトとして官,学,民一体となった,強力な開発が是非とも必要であります。さらに処分体制についても,今から明確にしておくことが,国民の理解を得るための重要な政策の一つであります。

高レベル廃棄物の処分は、各国の責任であるとはいえ、そのための指針となる共通の国際基準が、必要であると考えられます。また処分実施時には、処分国のみならず、国際的監視機関のチェックも検討されるべきでありましょう。

石油代替エネルギーとして,最も有利な原子力

発電は、まだその開発に着手していない国々にと っても,重要なエネルギー源となるでありましょ うから, これを阻害することは許されません。核 兵器不拡散条約に謳われている通り,条約を批准 した国々に対しては、むしろ積極的に原子力平和 利用についての国際協力を進めるべきであります。 との国際協力には,いくつかの方策が考えられま す。まず、国際原子力機関(IAEA)のフルスコ ープな保証措置の下に,原子炉機材,核燃料やそ のサービスを国際市場下に置くことであり、それ ら機材の品質保証を国際的に統一化することであ ります。また今後, 平和利用研究に着手しようと する国々に対しては,原子力先進国が広く門戸を 開けて、各々の国の開発段階に応じてその研究を 援助すべきであり,技術者の基本的な教育訓練に ついては、IAEAのような国際機関が総合的に進 めることが,効果的で望ましいと思われます。

以上のような方策による国際協力は、各々の国の情勢、政策、発展に合わせて、段階的に、総合的に進めなくてはならないのは当然であります。現在、IAEAで進めているRCAプロジェクトは、アジア地区での放射線の工業利用に、大きな成果を上げつつあります。このようなプロジェクトは、いずれ原子力発電技術についても進めるべきであり、日本はRCAプロジェクト同様、協力を惜しみません。

もちろん原子力開発は平和利用のためのものであって、いかなる時も核拡散防止は基本であります。 このため、国際ブルトニウム貯蔵などの、国際核物質管理体制の確立を急ぎ、原子力先進国が率先して核不拡散の手本となるよう努めなくてはなりません。

1953年12月,アメリカのアイゼンハワー大統領は,国連総会で,世界に向かって原子力の平和利用を開始するよう訴え,IAEAの設置を提唱いたしました。アイゼンハワー大統領は,その演説の中で,「アメリカは,奇跡的な人間の発明力を人類の死のためではなく,その生のために利用する道の発見に全力を尽くす用意のあることを,この総会で,従って世界の前で誓うものである。」と語っております。

原子力は,人類の平和,福祉を高めるために開発し,貢献させるべきもので,国の権威を誇示するために開発されるべきものではありません。この意義の下に設立されたIAEAは,原子力を人類

に与えられた天恵として,その平和利用をより促進するため、さらに強化されるべきであり、各国 の積極的な支援が必要であると考えます。

第14回原産年次大会は、「エネルギー安全保障と原子力産業の役割」と題し、原子力発電をいかに促進するか、今後の原子力産業の方向、さらに高レベル廃棄物対策、国際協力の進め方について、海外、国内の指導者、権威者による意見交換

を行います。この大会を通して原子力開発が,世 界中で促進されるよう願っております。

この大会を開催するに当たり、ご発表を快くお 引受けいただいた海外、国内の発表者の方々、並 びにこの大会に海外や国内からご参会下さいまし た皆さまに、心から、お礼申し上げ、私の挨拶と 致します。

# 原子力委員長代理所感

迪



本日は,国内から多数の原子力関係者がご参集になり,また,海外からはエクルンド国際原子力機関事務総長を初め各国から要人のご参加を得て,かくも盛大に第14回日本原子力産業会議年次大会

が開催され,誠に慶賀にたえません。有澤会長を 初め,今回の大会の開催にご尽力された皆様方に 対し,心からお祝いを申し上げます。

この機会に,今後のわが国の原子力政策につきまして,私の所感の一端を申し上げたいと存じます。

今回の年次大会は「エネルギー安全保障と原子力産業の役割」というテーマの下で各種の討論が行われると聞いておりますが、これは誠に時宜にに適ったものであると考えます。

皆様ご高承の通り,エネルギー問題は2度の石油危機を経て,今や世界的な対応が必要とされており,サミット等最近の国際会議においても最安要課題として取り上げられ,エネルギーの長期安定供給確保のための真剣な努力が続けられております。これら一連の国際会議を通じ,原子力を初めとする石油代替エネルギーの開発の進進をと合うであると合うである。すなわち,エネルギーの中核たる障力の開発利用の促進が不可欠である」との記載を力でに確立されたものであり,このための積極的な施策の展開が必要とされております。

とりわけ、わが国のようにエネルギー資源に乏しい国にとって、原子力の重要性は疑う余地のないところであります。また、このようなエネルギー源としての原子力に対する期待に応えていくためには、国との密接な協力の下に原子力産業が果たしていくべき役割は極めて大きく、原子力発電所の建設はもとより、核燃料サイクルの確立、さ

らには,長期的観点から推進されつつある新型炉の研究開発等に対して,なお一層積極的な取り組みが期対されます。

私は,只今申し述べました基本的認識の下に, 今後の原子力政策の策定を進めていく考えであり, 次に,当面の課題についてお話し申し上げたいと 思います。

まず,第一の課題は,原子力発電所の立地促進 に全力を挙げなければならないということであり ます。

わが国の将来の原子力発電規模については,昨年11月の閣議において,石油代替エネルギーの供給目標として,昭和65年度において5,100ないし5,300万kW,全発電量の約30%を原子力発電によって賄うとの目標が決定されました。この目標の達成のためには,立地難の打開が喫緊の課題であり,官民を挙げての最大限の努力が必要であります。

もとより、原子力開発利用の推進に当たっては 安全の確保が大前提であり、その実績を積み上げ、 その上に立って原子力に対する広い国民的支持を 得ることが基本であります。今日の立地難の背景 には、依然として安全性に関する国民の不安が残 っていることを考えますと、今後とも安全確保対 策に万全を期し、原子力発電所におけるトラブル 等の減少を図り、安全運転の実績を積み上げ、稼 働率を高めて国民の信頼を克ち得ていくことが何 よりも必要なことであり、原子力事業者の一層の 努力を望むものであります。

また,近年,原子力発電の必要性および安全性 についての国民の認識は高まってきているものの,立 地地域の合意形成期間が長期化する傾向に鑑み, 地域固有の事情を踏まえ,よりきめの細かい推進 方策を総合的に展開し,合意形成の促進に努めて いかなければならないと考えます。

このため,政府自らも,立地の初期段階から地 元住民に対し積極的に情報提供等を行うほか,地 域の合意形成について重要な役割を担っている地方自治体の活動に対する支援措置等を強化することが必要であり、来年度の政府予算案においてもこの点について配慮が払われているところであります。

さらに、原子力発電所の立地は、地元の社会的、 経済的環境に大きな変化をもたらすことを考えますと、原子力発電所の立地が地元住民の納得を得られるよう、地元の福祉向上、産業振興等との調和を図ることが必要であります。このため、来年度から、電源三法による施策として、電源立地特別交付金が創設されることになり、この交付金により、原子力発電所の立地地域に対しましては、電気料金の実質的な軽減措置を講ずるとともに、地元における雇用確保事業の推進が図られることなった次第であります。

また,電源三法による施策に止まらず,地域振興に係わる政府の各般の施策を進めるに当たっては,立地地域について優先的に配慮するなど政府全体として原子力発電所の立地促進に取り組むことが重要であり,さらに今日,立地に係わる諸手続きの効率化,迅速化が強く求められており,これらについて関係行政機関の一層の努力を促していきたいと考えております。

第二の課題は、自主的な核燃料サイクルを早期 に確立することであります。

今後,原子力発電を拡大していくに当たっては, ウラン資源の確保,濃縮ウランの国産化,国内再 処理事業の確立,放射性廃棄物処理処分対策の推 進等核燃料サイクルの各分野の体制を整えること が必要であり、このためには,国および原子力産 業界が従来にも増して取り組んでいかねばならな いと考えます。

ウラン資源につきましては、将来の需要の3分の1程度は開発輸入により賄うことを目指し、アフリカ、オーストラリア等で精力的な調査、探鉱が進められているところであります。

ウラン濃縮につきましては、パイロット・プラントが今年の秋には全面運転に入る予定であり、今や、これらの成果を踏まえて、ウラン濃縮の国内事業化のための長期路線を確定すべき段階となっております。原子力委員会は、各界のご参加を得て、現在、このための方策の検討を進めているところでありますが、エネルギーの安全保障という観点に立って、電力業界はもとより、関係原子

力産業においては、ウラン濃縮事業の確立に向けて、積極的に対応されるよう要望いたします。

また、再処理につきましては、東海再処理施設の運転は、本年6月1日まで延長することが日米間で合意されましたが、その後の運転についても円滑に実施できるようアメリカと話し合っていくことが必要であります。さらに、民間再処理工場の建設計画につきましても、国は、動燃事業団の技術、経験の円滑な移転等積極的な支援を行っていくとともに、同工場の建設がわが国の原子力開発利用上で必須であることについてアメリカの理解を得るよう努めていく必要があり、原子力委員会としても政府を督励してまいる所存であります。

昨年来,低レベル放射性廃棄物の海洋処分の問題が話題となっておりますが,放射性廃棄物の処理処分対策の確立は,今後の原子力開発利用を進めていく上で極めて重要な課題であり,政府においても精力的に努力しているところであります。原子力発電所等から発生する低レベル放射性廃棄物につきましては,現在,敷地内に安全に貯蔵され,当面支障はないわけでありますが,将来における処分方法として,海洋処分と陸地処分を併せてうこととし,そのための体制の確立を目指しております。

なお、原子力発電所から発生する廃棄物につき ましては、そもそも発生量を極力少なくすること がまず必要であり、電力業界においても、廃棄物 管理には、さらに一層の努力を払われるよう期待 致します。

一方,再処理施設から発生する高レベル放射性

廃棄物につきましては、当面、施設内に厳重に保管し、その後安定な形態に固化処理し、30ないし50年程度貯蔵した上で地層処分することを基本方針としております。

原子力委員会では,放射性廃棄物対策専門部会に対し,長期的な研究開発計画の見直しを指示,今後40年程度にわたる高レベル放射性廃棄物処理処分の具体的な研究開発の進め方について報告を受けました。今後は同報告書に示された内容を関発を推進していきたいと考に、総合的に研究開発を推進していきたいと考に、総合的に研究開発を推進していきましては、2015年頃のパイロット・プラントの運転開始を目標としていりのまた、地層処分につきましては、2015年頃からまた、地層処分につきましては、2015年頃からまた、地層処分を実施するとを目途に、順を追っております。

第三の課題は、中長期的観点から、次代の発電 炉として期待される新型転換炉及び高速増殖炉、 さらには核融合の研究開発を精力的に進め、その 実用化を図るということであります。

これらのうち、核融合につきましては、21世紀の実用化を目ざし、当分の間は国の主導の下に研究開発を進めなければならないと考えます。一方、新型転換炉につきましては、実証炉の建設段階を迎え、産業界の主体的な取り組みが求められており、また、高速増殖炉につきましても、原型炉「もんじゅ」の建設、運転に当たっては、従前にも増した原子力産業界のご協力、ご支援が不可欠であります。

政府においては、これら新型炉の開発および先程お話しした核燃料サイクルの確立のため、引き続き、一層の努力を傾注すべきであると思いますが、今後は、その成果を受け継がれる産業界の積極的な取り組みが期待されるところであり、国の役割は産業界への支援的立場に移行していくことになろうかと考えます。

第四の課題は、国際的な核拡散防止の努力に対して積極的に貢献するとともに、原子力の研究開発等の国際協力の推進を図ることであります。

わが国においては、原子力開発利用が、厳に平和目的に徹して進められてきたことは論を俟たないところであり、今後の原子力開発利用に当たってもこの基本的考え方を堅持していく所存であり

ます。

しかしながら、世界における原子力開発が急速 に進展しつつある現状からして,核拡散の危険に 関する国際的な懸念が増大していることも事実で あり,原子力開発利用を推進するに当たっては, 核不拡散と両立する形で進めることに充分配慮し ていかなければなりません。国際核燃料サイクル 評価すなわちINFCEは、これに対する一つの試 みでありました。この作業を通じて,各国の原子 力事情に対する相互理解が深まったことは,極め て有意義でありました。現在INFCEの成果を踏 まえ,国際原子力機関を中心に,新たな枠組み作 りとして,国際プルトニウム貯蔵,国際使用済み 燃料管理および核燃料等の供給保証の検討が進め られており、わが国としては、核拡散防止のため の国際的努力に協力しつつ、自国の原子力平和利 用の促進を図るとの基本的考え方に立って、これ らの検討に積極的に参画しております。これらの 構想が実現し、主目的である核不拡散に貢献する ためには, これを関係国が充分に納得し, かつ, 原子力利用の円滑化に資するものとする配慮が肝 要であり、わが国もそのための努力をしていかね ばならないと考えます。

一方,わが国は,自主的な原子力技術体系の確立を目ざしておりますが,すでに借り物でない独自の技術を蓄積してきたことを踏まえ,今後は,このような技術基盤に立って,諸外国との積極的な情報,技術等の交流を図るべきであると思います。

現に、最近では、安全研究、核融合等の分野での国際協力の機会が増加しており、また、原子力平和利用に関し、開発途上国を対象とする技術援助を強化する動きが活発化してきており、原子力分野における国際協力の推進がますます重要となってきております。わが国としては、研究開発の一層の効率化等の観点から、今後とも、原子力先進国との協力、国際共同研究等を積極的に推進するとともに、原子力平和利用の成果は、遍く世界中の人々によって享受されるべきであるとの見地から、1978年にわが国が加盟した「原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定(RCA)」に基づく諸活動に協力していくべきであると考えております。

以上,簡単ながら,最近のわが国の原子力開発 利用を迎る諸情況と今後の原子力政策の課題につ いて申し上げました。

私は、今後の原子力産業は、これまでの官民協力で培ってきた技術基盤とこれからの原子力に対する潜在的需要の大きさとを基礎として、自らの主体的努力によって、飛躍的発展を期すべき時代に入っていくものと思います。国は、原子力開発利用の計画的かつ円滑な推進を図るため、内外情勢の推移に留意しつつ、長期ビジョンを示すとともに、国際問題への適切な対応等原子力開発利用

の環境整備に努めていくべきであると思います。

最後に、今後の原子力開発利用の推進に対し、引き続いて、皆様方のご支援、ご協力をお願い致しますとともに、本大会におきましては、多数ご参加の内外の有識者、専門家の方々の間で活発な意見交換、忌憚のない提言がなされ、本大会が盛況のうちに成功を収められんことを祈念いたしまして、私の挨拶とさせて戴きます。

#### 原子力発電:1980年代の挑戦

国 際 原 子 カ 機 関 事 務 総 長 S・エ ク ル ン ド



ここ2,3年,エネルギー問題一般,その中でも特に原子力について,あらゆることが述べられてきました。従ってすでに衆知の事実を繰り返すことになるのは避けられませんが,この

分野で重要な役割を果たしている代表著名な方々を前に講演をするために特にこの国に招かれたことは私の喜びとするところです。

私は演題を、「原子力発電-1980年代の挑戦」としましたが、これは国際原子力機関(IAEA)のコンピュータに蓄積されている有効なデータを中心に分析し、今、始まったばかりの1980年代に、原子力分野に起こるであろうことを予測しようとしています。「挑戦」という言葉によって私は原子力発電が持つ可能性が世界のエネルギー問題の解決に貢献することを強調したのです。

現在のエネルギー体系は極めて惰性がついている上に、原子力発電が現在世界の電力の8%を供給しているという事実は、原子力の可能性がすでに認められ、従来のエネルギー源が占めていた領域に食い込んでいることを証明しています。

よのことは原子力自身もまた,すでに本質的に 惰性がついていることを意味し,かつまた将来の 成長が意思決定者によって積極的に図られない場 合でさえ,相当長い間我々に利用されるであろう ことを意味していると言えます。

未来は我々のものであり、我々の願望と意思に従って形成されるものであると考えたいのですが、 ここ 2 、 3 年、と言うより 5 年ぐらいは、すでに 今日より以前に責任ある地位にいた人々によって 決定された開発計画に委ねられているのが現実で す。

その結果として,平和利用が勿論のこと優先され,エネルギーの必要性が過去と同じパターンに

沿って発展し、相応の産業成長と他の関連要因を 伴うという仮定に基づいて、我々の社会における 今後5年間の原子力開発についてかなりの正確さ をもって予測することができます。残念ながら、 今から5年、10年先にエネルギーの分野に起こ ることを水晶の球で占うことは不可能です。

先へ進む前に,エネルギーの節約について多少 述べたいと思います。エネルギーの浪費も可能な 限り避けるべきであることは明白であり,多くの 国々で様々な節約手段によってすでに目覚ましい 成果が得られています。私はことで特に将来有望 なヒート・ポンプの開発について言及したいと思 います。このヒート・ポンプは原子力発電所など から得られる電力で動かされ,個人住宅や地域の 暖房におけるエネルギーの節約に非常に多くの可 能性を提供すると思われます。いくつかの産業先 進国では、1万kWのヒート・ポンプが間もなく一 般的になるでしょう。西ドイツはヒート・ポンプ の売り上げは1979年の3万6,000基から1980 年には10万基に増え、私の国スウェーデンでも、 ここ2,3年,毎年倍増する勢いです。私は人類 の発明の才が人類に対し、安いエネルギーをほと んど無尽蔵に生産することを可能にしているのに, 生活の状態の進歩のためにその成果をフルに利用 しないことは残念であるということを申し上げた いと思います。

従って、私はヒート・ポンプは余剰電力が利用できるし、電気はアパートや住宅の熱源として非常に便利なエネルギーの形ではあるけれども、環境保護派の哲学に合わない大出力発電所を必要とするので、電力をそのような目的に利用すべきではない、と言うスウェーデンの一部の人々には賛成できません。

換言すれば、人々が利用できるエネルギーがあることを評価し、同時にそのエネルギー生産を理解し民主的な方法で承認する時、理性が再びよみ返ると私は信じています。

さて今日の私の題目ですが、まず最初に、現状と1990年代までの最も可能性のある予測を10枚のスライドで示します。ここでOECD諸国という語は、日本を含むOECD24ケ国を指しています。太平洋OECDはオーストラリア、日本とニュージーランドで構成されています。またCPEとは中央計画経済の国々を表わし、13の社会主義国から成っています。

これは現在操業中、もしくは建設中の原子炉の数と出力ならびに地理上の区域別分布を示しています(スライド1)。アメリカにおいては現在のような原子力の状況にもかかわらず建設中の原子力発電所の設備容量は1990年までにおよそ3倍になるでしょう。カナダにおいても同様です。原子力を大きな割合で増強している他の先進工業国はフランス、日本、ソ連だけです。中川大臣は昨年のウィーンでのIAEA総会で日本は1990年までに原子力発電設備容量を5,300万kWとする努力をすると述べました。

一方,開発途上国ではその計画に限界があり,すでに操業中,あるいは建設中の原子力発電所を持つ8ヶ国を除くと1980年代に原子力発電に依存する開発途上国の数に大きな増加は見られません。エジプトなど数ケ国が現在原子力発電を考慮していますが,これらの国すべてが原子力発電に着手するところまでは行きそうにありません。

2つの表は、全発電容量および原子力発電容量の予測に関して、世界および先進工業国、開発途上国別に表わしたもの(スライド2)と国をグループ別に表わしたもの(スライド3)です。

1980年には世界の原子力発電出力は、1億3,600万kWに達し、これはあらゆるタイプの電力発電を含む発電設備容量約20億kWの7%に当たります。OECD先進工業諸国とヨーロッパ中央計画経済国家は世界の原子力発電出力のおよそ98%を占めています。一方開発途上国はわずか2%程度です。1990年には原子力発電出力は約4億5,800万kW、即ち世界の発電容量全体の約13%になるだろうと予測されます。

次の2つの表は、1990年までの全発電量予測と原子力発電の割合を世界ベースで表わしたもの(スライド4)と主要国家群別に表わしたもの(スライド5)です。発電のうちの原子力発電量の割合が、原子力発電の占める設備容量の割合よりわずかに高くなっていますが、これは原子力発

電所が通常ベース・ロード用に利用されるためです。また、表はOECD諸国とヨーロッパ中央計画経済諸国がこの先10年間の世界の原子力発電容量の大部分を占め続けるであろうことを示しています。また、日本以外のアジアの国々と中南米諸国が、この10年間の終りには、原子力エネルギーを実質的な電源として利用し始めるであろうことも示しています。

次の図は、8年以上操業している原子炉の運転年数の分布を表わしています(スライド6)。ここに見られるように、97基の原子炉が8年以上操業しており、その中32基の原子炉の操業年数は8年から10年の間です。世界中で操業中の256基の原子炉のうち、159基が8年以内であり、6基はすでに20年以上操業しています。延べで約2,200炉年の原子炉年数が現在では積み重ねられており、原子力発電技術は成熟期に到達し安全で信頼性のおける状態に達しています。

これらの原子炉の稼働状況はどうでしょうか。 次の図は1975年から1979年の間の設備利 用率と時間稼働率を要約したものです(スライド 7)。設備利用率は実際に生産されたエネルギー を一定時間内に最大出力で操業した場合生産され るエネルギーで割った値です。また時間稼働率は操 業時間を全時間数で割った値です。

1975年以来両方がゆっくりと増加しており、 1979年になって初めて両方ともが大幅落ち込みを見せたことが興味深く指摘されます。我々はまだ、データの分析によって確認する必要がありますが、この落ち込みはスリー・マイル島の事故以降の規制の動きによるものであると思われます。 1978年と1979年のデータは各々156基、 176基の原子炉によるもので、大幅な落ち込みのあったことについては疑がいがありません。

これについては、前回の世界エネルギー会議におけるデータが、原子炉の「非利用率」と化石燃料のプラントの非利用率は一般に類似しており、約30-35%であると指摘していることに言及したいと思います。

さて、1980年もまた新規受注について有望な年とは言えません (スライド8)。総出力で1,460万kW のわずか15基の原子炉がフランス、西ドイツ、韓国、ルーマニア、イギリスで発注されただけです。アメリカでは全出力が1,300万kWとなる12基の原子炉の発注がキャンセルもしく

は延期されました。こうして全体の設備容量の純粋増はわずか160万kWでした。

1980年代と1990年までの原子力の一般的な状況を比較すると,一見して我々は現在最低の位置にいるかのように思えます。しかし外見は当てにはなりません。次の2つの図表で私はこの点を強調したいと思うのです。第1の図は1981年から1990年の間に原子力発電の年付加設備容量を示したものです(スライド9)。1981年には約4,300万kWが原子力発電建設中もしくは建設が完全に予定されている原子炉に基づいて容量に新規に加えられるでしょう。1982年から1985年の間の毎年の増加量は3,000~3,500万kWとなり,1987年を越えると1,500~2,500万kWの範囲となるでしょう。しかし同じ期間の原子炉の建設着手スケジュールはもっと暗いものになります(スライド10)。

1981年に1,000万kWをわずかに上回る建設が始まり、1982年には約5,200万kWの建設が始まるでしょう。すでに計画されている原子力発電所の建設開始はこの2年間に集中し、1984年には約1,200万kWとなり、1985年以降は500万kW以下の数値に落ち込むでしょう。しかしこれらの数値に中央計画経済諸国は含まれていません。

とれら2つのスライドから気がつくことは、現在建設中のプラントに関して、計画着手から商業運転までの導入期間(リード・タイム)に国によって大きな違いがあることです。これらのリード・タイムの平均は日本(現在8基が建設中)が61ヶ月、フランス(同29基)が63ヶ月、西ドイツ(同7基)が82ヶ月、アメリカ(同81基)が121ヶ月です。この差異はもっぱら建設許可や運転認可の複雑な法規上の手続きによるものです。もし新しいブラントが今すぐ発注されず、私が言及しましたような長いリード・タイムを考慮に入れますと、1990年以降の原子力発電計画は一般的に減速され、多くの国々の原子力産業に重大な結果を与えることになりそうです。こうした状況については、これ以上考える必要はないでしょう。

以上1980年代の発電炉開発に関する概略を述べましたので、次にこの10年間の燃料供給および核燃料サイクルの他の側面に触れることに致します。

「挑戦」という言葉を燃料サイクルのフロント・とバック・エンドについて使いたいと思います。 2,3の図表が再びこのことを強調してくれます。天然ウランに関する 1980年代の「挑戦」とは、既存および計画中の発電炉に用いるウランの需要が大幅に減少したこと、現在および将来予測されるウラン鉱業の過剰生産量とを調整するということです。

従って、現在の産業基盤に基づいたウランの需要と生産に関する予測は極めて悲観的なものであり(スライド11)、原子力発電設備容量の将来の増加率についてもその不確実性に関して産業側が抱いている懸念を反映しています。

1978年にピークに達して以来, ウランの市 場は多かれ少かれ絶え間なく減少してきています。 1981年2月のウランの価格は現物市場(マー ケット)でウラン1 kg 当 たり65米ドルまで落 ちましたが, これは物価変動の影響を除いて実質 価格に換算しますと、ウラン1kg当たり112米 ドルという1978年の価格の半分以下に当たり ます。と言いますのは、今後のウラン需要は新た な産出とストック・パイルから充分に賄えるという 認識が一般的なためで、市場が多少なりとも売手 にとって好転する望みはほとんどありません。こ の傾向は, ウラン生産の地理的分布にかなり大き な変化をもたらすでしょう。(スライド12)。この 10年間にウラン生産は、大型の新鉱山を開発中であ るオーストラリアやカナダで相当伸びると思われ, 一方アメリカやアフリカの生産は大きな変化はな く、相対的な重要性は減少します。このことはま た, ウランの低価格という経済的影響によって開 発途上国が新しくウラン事業のための資本を投資 するチャンスがほとんどないことを意味しています。

現在および将来におけるウランの確実な供給の可能性に関しても、もう一つつけ加えるべき点があります。次の表は1980年、1985年、1990年の、ウランの確定鉱量から得られる、技術的に到達できる最大生産量予測を示しています(スライド13)。これらの数字はウランの需要および生産予測よりもかなり高く、このことは現在大量のウラン保有能力が組み込まれているとを示しています。しかし現在のウラン市場の憂慮すべき状態が逆転するまでは、1990年以降何十年もの間、必要な生産を行う中心地を決定し開発する能力をウラン産業が持っているかどうか

については,相当懸念があるのでしょう。

現在運転中の原子炉や、今後10年間に建設が計画されている原子炉のほとんどは濃縮ウランを必要としています。次の表は1980年、1985年のウラン濃縮工場の容量を表わしています(スライド14)。1990年における全原子力発電容量の予測値、4億5,800万kWには年間およそ5万tSWUの濃縮容量が必要であり、これは1985年には可能となることを考慮に入れると、もしすべての新規に建設着手された施設が完成すると、近い将来に生産過剰となることが予想されます。

燃料製造工場の容量に関しましては1985年度の需要予測容量が3億1,000万kWであり、これに要する年間のウラン需要量は約9,500tになりますので、特に問題はないと思われます(スライド15)。

使用済み燃料貯蔵容量の予測は、1980年代は世界レベルでも地域別レベルでも大きな問題とはならないことを示しています。しかし使用済み燃料は貯蔵可能地点の間で自由に分配できないので、使用済み燃料の発生量と貯蔵可能量を巨視的に比較することは現実の状況を反映するものではないことを強調しなければなりません。従って個々の国家や電気事業者において貯蔵不可能な容量が発生するでしょう。ですから使用済み燃料を他の貯蔵地点へ移送したり、キャスク貯蔵、2段重ね貯蔵のような代替貯蔵技術を利用しなければなりません。

しかし大きな貯蔵問題は次の10年間、すなわ ち1990年から2000年の間に起こると考え られます。次の図は国際核燃料サイクル評価(I NFCE)と国際使用済み燃料管理(ISFM)の調 査から当機関に送られた有効なデータを要約した ものです(スライド16)。1990年のデータ は、問題が地域レベルで解決されることを示して いますが、2000年に関するデータは主な代替 貯蔵方法を研究しなければならないことを指摘し ています。新たな原子炉建設の不足により、古い サイトでの敷地内貯蔵容量は,使用済み燃料の発 生がひき続いて行なわれているにもかかわらず伸 びが止まることになります。 このことは、使用済 み燃料の再処理, 最終処分とともに敷地外貯蔵な どの使用済み燃料管理がさらに必要性を増すこと を意味しています。との調査はまた, たとえ計画 中の再処理量が実際に予定通り達成されたとして も, 貯蔵あるいは処分されねばならない燃料が相 当量存在することを示しています。

次に再処理に関して少々意見を述べたいと思います。年間 1,150 t ウランという1980年の再処理能力は,全照射燃料を再処理するのに必要分量のわずか20%に過ぎません。1985年の年間5,075 t ウランという計画能力は,発生する使用済み燃料の約50%を処理するのに充分な量です。政治的レベルの緊急の決定によって,まず第一に大規模な工業用再処理が技術的に可能かどうかを明らかにすることが必要だということは,誰もが認めるところでしょう。これは国際的なはもが認めるところでしょう。これは国際的なはもが認めるところでしょう。これは国際的なななるでき基礎を作るために,また核燃料サイクルのこの部分の自信を回復するために本質的なことであり、さらには高速増殖炉の導入にも重要なことです。

我々には1970年代を通じて放射性廃棄物の 安全な管理と,処分が将来の原子力発電を開発し, 社会に受け入れられるようにしていくため,中心 となる重大な問題であることが明らかになったこ とを認識しています。放射性廃棄物の管理者は一 般的に放射性廃棄物の適切な地下処分が長期にわ たる隔離とそれによる人類および環境の防護を必 要とするものであり,またそのような管理を行う ことができるということを認めています。

多くの国々は自国の領土内で地質構造上貯蔵場所として適当なところを捜し、放射性廃棄物の長期的管理のために国家的な制度を確立するための大規模な計画を立てています。数カ国では、そのための国家機関も設立されています。さらに加えて、貯蔵や処分を行う以前に必要となるあらゆるタイプの放射性廃棄物に対する様々な処理技術および封じ込め技術は、目下大きく進歩しつつあります。

今後10年間に、もっと多くの国々で、国家原子力発電計画のために適当な廃棄物管理システムを決定し、実施するための大きな進歩があるだろうと期待されています。このシステムは、用地の選定だけではなく、低レベル、中レベル廃棄物の管理、高レベル廃棄物の当面の貯蔵を含み、2、3の国々では高レベルおよびアルファ放射性廃棄物のための貯蔵所の建設も含むものです。先進数ケ国では高レベル廃棄物は固化され、工業規模で貯蔵、処分されるでしょう。

このように放射性廃棄物の貯蔵や処分は国家レベルでの管理の問題となるでしょう。しかし、地域的さらには国際的レベルでの解決が他国の廃棄物を受け入れることも含め、高レベル廃棄物の貯蔵と処分のためには探求されなければなりません。こうした考え方は小規模な原子力発電計画にとどまり、使用済み燃料を再処理する意志を持たない国々にとって有利なものでしょう。こうした問題は、すべての当事者に適した解決をすべく、国際的な協議機関で検討されるべきでしょう。このためには適用される基本的な安全条件について前もって合意がなされなければならないでしょう。

他の国際機関との協力のもとに作られたIAEAの放射性廃棄物管理計画は,各国の国内における廃棄物問題の解決を支援することを最優先の目的として,放射性廃棄物の安全な処分を確保するための国際的に合意された条件作りを行うことについて重要な役割を果たすことになるでしょう。この件に関しては,当機関は1983年は「放射性廃棄物管理に関する国際会議」を開催することを廃棄物の安全管理に対する解決策が考えられることになるはずです。

「1980年代の挑戦」に関する考察で、エネルギー供給の経済的側面を抜きにすることはできません。

1973年~74年以後の石油価格の値上げによってひき起こされたエネルギー価格の劇的な上昇は世界中に起こったインフレの大きな要因となり、その結果、景気の後退や失業問題をひき起こしました。工業先進諸国も開発途上国も、すべての国々が適切な価格での確実なエネルギー供給を確保するという問題に直面しています。原子力発電は、即座にその代替エネルギーとなりうるものです。

原子力発電はすでに石油火力発電よりも相当に 安価です。原子力発電と石炭火力発電の発電コストの比較には、いろいろの要素が絡んでいるため、 世界的に一つの答えは出すことはできませんが、 一般的に原子力の方に有利だと言えましょう。

石炭火力発電の経済的なキー・ポイントは石炭の価格です。原子力発電のキー・ポイントは発電所の投資コストとその稼働状況です。1980年代における原子力発電の挑戦の一つは、投資コストを減らすためにライセンス取得期間と建設期間を

短縮化することです。

衆知の通り、原子力発電所は化石燃料発電所は ど燃料コストには影響されません。たとえウラン 価格が倍増しても、原子力の発電コストはわずか 10%上昇するに過ぎません。一方、化石燃料価格の倍増は化石燃料の発電コストを65%上昇させます。従って原子力発電に多く依存している国々では、燃料の価格上昇の影響はかなり小さなものです。

しかし原子力発電の経済的有利性をさらに活用するには、原子力発電の成長を極端に遅らせてきた公衆の容認という問題を克服するために、一致した行動をとることが要請されます。この問題もかあるために、原子力に経済的優位性があるに使性があるに大量のために大量の石油と石炭があるにです。例えば大型原子力発電所の25~50%以下のコストで電気を生産できます。このため原子力発電所が、30年以上操業すれば、1基ないし2基の新しい原子力発電所を建設できます。この節約は石油火力発電所と比較すれば、さらに大きなものとなります。

すでに実証済みタイプ原子炉についての主として過去30年間の原子炉の操業,すなわち2,200原子炉年の経験に基づいた1980年代の技術的進歩は、恐らく小さなものにすぎないでしょう。また、経験は1980年代に、さらに急速に増加するでしょう。今後10年間は、初期には毎年、250原子炉年が追加され、中期には約450炉年、1990年には約600炉年が追加されるでしょう。その結果蓄積される原子炉年数は約6,000炉年となるでしょう。

このことはメーカー,所有社および規制当局の間の協力によるプラント設計の標準化を進めることを可能にするでしょう。この標準化は,プラントの安全性に貢献することは勿論ですが,コスト減に,直接影響する他に,ライセンス取得期間や計画着手から商業運転までの導入期間を減少させることにもなります。

規制要件が追加されることによってプラントはますます複雑なものとなっていますが、そのような新たな追加要件の影響と、複雑さの増大による(設計変更などの)弱体化の間のバランスが保たれねばなりません。建設と操業の間におけるバッ

クフィッティングにより極端に困難な状態がひき 起こされることは避けなくてはなりません。いく つかの先進国では現在の原子力産業の忙しさの主 原因は新しい原子炉の発注ではなく,このような 要件だと言えます。

他のあらゆる複雑な産業技術と同様,原子炉システムにおいても故障があるに違いないということが指摘されています。しかし現在までに平和利用のための原子力発電において,放射線がひき起こした致命的な事故が起きていないことを,再び想い起こすべきでしょう。自然界への放射能の危険量の放出を避けるために発電所に組み込まれている多くの防護策は今までのところその目的を達成してきています。

原子力発電利用の増大は、その結果としての原子力発電が自然な環境の一部として公衆や情報メディアに受け入れられていくようになるべきはずです。原子力発電所における蒸気バルブ漏れやタービン・トリップは、従来の発電所における同様の事故と同程度のニュース価値しかないはずです。このところ、言葉が混乱しています。例えば、スリーマイル島事故を「破局的」と呼ぶならば、将来のいかなる事故をも同様に「破局的」と呼ばなければならないでしょう。

私は、世界の様々な場所に貯蔵されている何万という核兵器について述べないで話を終えてはならないと考えます。人々はこれらの兵器が現在地球上のすべての人々に対してTNT3 t分に匹敵する破壊力を持っていることを知っているのでしょうが、この核兵器の存在を無意識に受け入れています。

原子力発電と核兵器について現在適用される基準には大変な違いがあります。平和利用のための原子力発電に反対する扇動が故意になされている一方で、核兵器が暗黙のうちに受け入れられているのです。

しかしながらスリーマイル島事故は経済的観点から見れば確かに「破局的」でした。電気事業者は、将来、事故によって生じる経済的負担を相互協定によって分担する策を講じることが絶対に必要なことでしょう。

開発途上国が、今後10年間にどの程度原子力発電を利用するようになるでしょうか。私はすでに最初のスライドで2、3の開発途上国における原子力発電について示しました。途上国で予測さ

れる11倍の増加は、国の数ではわずか6カ国の寄与によるものです。その理由は、原子力発電分野での計画推進では、設計者やメーカーが各ユニットを電気出力100万~130万kWで計画するという一貫した傾向があるからだと思われます。そのような規模のユニットには受け入れる国の内部に予め産業基盤が準備されていることが必要です。ここで定常的な保守と緊急の場合に対処するに必要な人員と設備および必要となる電力網の容量について述べたいと思います。

旧来の目の子勘定で言うと、電力網の中で全発電出力の10%以上発電するユニットはありません。規模の経済から見れば少なくとも500~700万kWの発電を行っている電力網にのみ大型出力の原子力発電は組み込まれ得るものであり、そのことは裏返せばこのように大きな発電炉を電炉を選します。我々は最近、一部の原子炉メーカーであることを知りました。このような原子炉は、であることを知りました。このような原子炉は、であることを知りました。このような原子炉は、マイナスを補おうとするものであり、しかも大型原子炉の場合と同程度の安全性を維持しようとするものです。

しかしこのような小規模の原子炉を開発し市場に出し、認可を取得するまでには相当な時間がかかることは確実です。とにかく私は、開発途上国における原子力発電への転換が原油取引きにおける圧迫を緩和するとともに、従来の発電システムを産業基盤の成熟度に合わせて必要な規模に拡大するために原子炉を導入することが可能になるよう望むものです。

1980年代の原子力発電の開発に当たっては,他の二つの重要な問題が残っています。すなわち,安全性と保障措置の問題です。

原子力の安全性における分野は次の3つの範疇 に分けられます。すなわち,規制,安全運転およ び安全システムです。

1980年代の主要な挑戦は、安全対策の中でも新旧の原子力発電所における重大な故障の発生を最少限に食い止めるような規制上の優先権を設定することになりましょう。原子力安全基準の国際的な調和の重要性、特に基本的レベルの基準や対策における協調の重要性と、IAEAのNUSS(原子力安全基準)計画のこの問題への貢献につ

いて思い起として載きたく思います。

考えられるもう一つの問題は、設計・運転、用 地決定および緊急計画の三者のバランスを通じて 公衆の安全を確保することです。

安全運転については、2つの重要な分野での大 きな進歩がありました。すなわち, 運転経験の評 価と人的要因についてです。しかし今後ともこの 方面の研究努力は続けられるべきです。国の内外 から情報交換ベースで送られてくる大量の事故報 告書の中から2,3の重大な事柄を特定すること は困難になりつつあります。スリーマイル島の事 故以降,人的要因が安全性に影響する要素として 認識され、プラントの設計、操業、保守、および 管理の中で考慮されなければならない要素となり ました。 IAEAでは、加盟国との全面的な協力 の下で,他国で克服された異った状況も充分に考 慮し, 運転および保守要員のための適性基準を確 立しようとしています。システム行動分析用のシ ュミレーターの使用も又標準的なものとなるでし 150

炉心溶融想定事故も多くの研究が行なわれています。除熱、電力供給、および緊急冷却を予想するこの飛躍的な進歩は、炉心溶融事故に関する作業を理論的に余裕あるものとするでしょう。

1982年9月に開催されるIAEAの原子力発電運転30年という国際会議は、加盟国の電気事業者が今日までに蓄積した2200原子炉年を越える膨大な運転経験の最も価値ある調査を提供することになるでしょう。

次に将来の保障措置の展開およびそれに関連した問題であり、IAEA理事会によって指名を受けた供給保証委員会(CAS)の研究目的でもある供給保証の問題にふれたいと思います。

我々は日本のような国にとって原子力における 供給確保政策の問題がいかに重大なものであるか を理解しています。化石燃料もウランも両方とも 輸入に頼っていますから現在のところエネルー の自立を達成する方法としては増殖炉の開発だけ が唯一の可能な道だと思われます。このため、日本にとっては再処理が重要な問題とならざるを ないことは、充分に理解されます。我々は、年来 に関して日本が直面している諸問題および将来の 見通しへの懸念についても知っています。私見で すが、この1981年という年に、日本が賢明に 選択した道に沿って歩み続けていくことを可能に するような、満足のいく解決策がもたらされることを望んでいます。

より広範な国際的問題の中では保障措置を 強化するための新しい主要な制度上の協定が近い 将来に登場することはないというのが私の考えで す。国際ブルトニウム貯蔵の計画が実現するかも 知れませんが、恐らく限定された規模のものであ り、現在あるいは将来において、保障措置が適用 されていない燃料サイクル施設を持っている国々 のうち半分もそれに興味を示さないのではないか と思われます。INFCEによって確認された制 度のいずれもが、まだ具体化するような兆しを見 せてはいません。

このような状況下では,我々がすでに手中にし ている不拡散の手段,特にNPT,トラテロルコ 条約および IAEAの保障措置の運用などを維持, 強化することは一層重要なこととなるでしょう。 今世紀の残りの20年間の不拡散体制は、これら の制度にかかっています。過去2回のNPT再検 討会議で示されたように,本格的な再協議を迎え る1995年までにNPTを完全実施することは 核兵器保有国に対するものをも含めて困難であり, このことは我々すべてが注目すべきことです。こ の課題は、もし核兵器保有国が積極的 にNPT加 入を奨励するとともに、あらゆる形の核爆発を禁 止する包括的な条約に賛成すれば、もっと容易な ものとなるはずです。最近エジプトがNPTに加 入し, フランスとの原子炉契約を初め野心的な原 子力発電計画を開始するなど, 明るい兆しも見ら れます。

保障措置を適用されない「重大」な原子力計画を進めている国々の約半分がNPT未加盟国です。つまり、NPTに加入していない非核兵器保有国が1980年代に核爆発装置を開発する可能性は、不吉なことですが予想されうることです。世界の国々は我々が今日生きているこの現実の中でのそうした開発の動きの意味するところをよく考えて見るべきです。これ以上、時間や努力を無駄にすべきでないという知恵と思慮分別があれば、これらの国々をNPTに加入させるのに必要な政治的意志を生み出す条件を創出することもできるでしょう。

供給保証に関する国際的な一致を達成すること は容易ではありません。主要関係国の立場が依然

としてバラバラである一方で、1978年のアメ リカの法律(核不拡散)を反映した概念も存在し ます。すなわち、輸出国は、その取引相手の燃料 サイクルの決定, 特に取引国が再処理や高速増殖 炉を開発することを認めるかどうか, について重 要な権限を持つという考え方です。これにアメリ カは,規制当局が輸入国側の環境に害を与える要 素がある、もしくは安全性に関してアメリカ側か ら見て許容できない危険性の存在が予想されると 判断した場合、アメリカがその装置の引き渡しを 中止する可能性をつけ加えるでしょう。もう一方 の極にいかなる供給保証に関する協定においても, その本質的な内容となるであろう包括的な保障措 置を受け入れるに当たり, もうその入口にまで来 ていながら、もう一つ気が進まないという国々も 存在します。

CASが審議を重ねている間,多くの困難に取り囲まれている原子力産業はその結論を座して待っているというわけにはいきません。従って,最近オーストラリアがフランスと締結した協定のような供給問題に対する特別の解決策に期待がかけられることになります。この協定は明確な燃料サイクル計画とIAEAの保障措置に沿い,エネルギー生産と照射済み燃料管理の再処理を行うための総括的で一歩進んだ協定です。

他の主な供給国も、顧客と協定を結ぶ際には、 多分私が言及したような2つの供給協定と同様の 線に沿った独自の草案を作らなければならないこ とになるでしょう。

このことは、当然ながら、核物質の供給にのみ 関連したことです。一部の国々で致命的な疾病に 見舞われている原子力産業にとっては、プラント の輸出もまた厳しい情勢にあります。私はししば、新しい供給協定は包括的な保障措置の適用を 必要とすべきであるという見解を示してきました。 批判の多いロンドン・ガイドラインは残念ないわけ に包括的な保障措置の必要性よりもむしろい技術 の問題に焦点を合わせています。しかし、かつて は包括的保障措置の要求に消極的であった輸出国 も、現在はエジプトの場合に示づきつつあるよう に思われます。

保障措置が改善されない限り、燃料供給も改善 されることがないであろうことを想い起こすべき でしょう。

技術, そのうちでも, 特にいわゆる機微な技術 へのアクセスの問題は困難なものです。燃料サイ クル上の最も機微なプロセスでさえマスターしよ うと決めた国々を, そのプロセスから永久に遠ざ けることは不可能であることを過去の経験は何度 も示しています。とのことは1945年以来原子 力が学んできたことです。一度見出された知識を 撤回することはできません。一方誰しも小規模な 濃縮施設や再処理施設の不必要な増加を望んでは いません。多国間燃料サイクル・センターを含む, 多くの解決策が提示されてきましたが, 残念なが ら今までのところ政治的な支持が得られていませ ん。解決策は、「拒否の政策」の中にないことは 確かです。それどころか,我々が見てきたように, 事態は我々の求めているものとは正反対の方向に 到達しようとしているかのようであり,一つある いはそれ以上の国際的な独立した大規模な燃料サ イクルの代わりに各国に散在する小さな国内的燃 料サイクルの確立に拍車をかけているかのようで す。我々は国際的レベルと同様に地域レベルで解 決策を求めねばなりません。そして現在数多くの 原子力計画が拡大している極東地域では、地域別 燃料サイクルの協力の可能性がさらに研究される ことになるでしょう。

原子力発電の開発とそれに関連した活動が、 1981年~1990年まで今まで見てきたよう なパターンに従っていくと予想しますと、国際原 子力機関は当機関が設立された1957年とはま ったく異った環境に対してどのように対処してい ったら良いのでしょうか。

原子力に対する環境の変化は、数多くの原子力 委員会が一般的エネルギー問題を含むために拡張 されたという事実からも明らかです。

最初にいくつかの基本的な事実を思い出してみましょう。現在当機関は110の加盟国を抱えています。現在研究用原子炉は45ヶ国に存在します。また,原子力発電所は22ヶ国に存在しますが、これは80年代の終わりには恐らく25ヶ国になるでしょう。

当機関は原子炉を所有しない加盟国にとっても 有益なものでなければなりませんので、放射線と アイソトープ利用を推進する活動は、アイソトー プ技術が現在ではほとんどの科学分野で日常的に 利用されているという事実にもかかわらず、継続 していく必要があります。その中でも特に重要なのは、診断と治療の両方の目的のための医学への応用および農業、水理学への適用です。前事務局次長であった垣花教授によって熱心に進められ、日本政府当局によって支持されている地域協力協定(RCA)は当機関の技術援助計画における効果的な手段として役立つでしょう。

1980年代のもう一つの当機関の重要な活動は保障措置であり、このことについてはすでに、供給保証について述べた時に触れました。

保障措置の目的は、相当量の核物質が原子力平和利用から核兵器や核爆発装置の製造、あるいは他の不明の目的に転用されるのを的確に発見し、そのような転用を早期発見というリスクで阻止することです。そして当機関と各国との間に結ばれたNPTがこの保障措置の目的を満たしていることを想起すべきでしょう。

これは言うのはやさしいことですが、査察部署が行う評価のためなどに、保障措置方法および査察計画の実行可能な最終的な目標量が決められなければなりません。

1980年代後半には、大型のバルク施設、即ち成型加工、再処理、濃縮施設の各々に対する査察目標が明確にされ、保障措置下に置かれるようになるでしょう。そのうえ、すでにこれらの新しい方法で進められている作業が現在適用されている目標を再吟味することにつながるかもしれません。

ことで非常に重要な要素として異なった各種の原子力施設における、保障措置を適用した設計が挙げられます。これらの設計は、ヨーロッパ共同体(EC)委員会および27カ国によって調印された、核物質防護条約に特記された安全条件にも合致するものです。

1970年にNPTが発効して以来、保障措置の分野では目ざましい発展がありました。当機関における保障措置活動は、その予算が1970年の100万ドルから1981年には2,500万ドルに増えていることからも理解されますように、非常に活発になりました。さらに例えば組織的な制度の変化や複雑な装置の利用により、査察員の能力も高まりました。最後に複雑な国内計量管理システムと保障措置システムが設立されたことも忘れてはなりません。これらすべてが確実に保障措置の成熟を招くものとなるのです。

1980年代中頃には、保障措置部門の仕事量が保障措置がなされるべき施設数の緩慢な増加に追いつけなくなるでしょう。私の個人的な考えでは、1980年代には新しい動きとして加盟国が獲得した経験に照らし、例えば個々の原子炉の燃料要奏に対しての保障措置ではなく、保障措置を集中させうる国際的国内的燃料サイクル・センターを設立するような、将来における保障措置の適用についての基礎的な研究を行うことに興味を示すようになると思います。

さて、国内的な予測と計画という形で、IAEAの有効な資料に基づき、私は実際の原子力の状況についてのスライドにより、スタートしたばかりのこの80年代に原子力分野で予想されることを示そうとしてきました。

原子力開発に関する現状について私の個人的見 解を示すことにより、講演を締め括りたいと思い ます。心の中に覚えておかねばならない2,3の 事柄があります。例えば,原子力を受け入れたが らない相当の政治的影響力をもつうるさい少数意 見があります。それらの意見は石油の封鎖によっ てひき起こされるエネルギー不足に直面したり, エネルギーに関連した財政上の負担が大幅に国全 体の経済, 社会生活, 人々の生活水準などに影響 をおよぼすなど、誰も望んでいないことが起っ た場合は原子力賛成派になるでしょう。また,も し原子力プラントに事故が起こると, これらの事 故が原子力特有の部分に起きたかどうかにかかわ らず、一層原子力反対派になるでしょう。ゆえに、 原子力プラントにおける事故と、同じような複雑 さをもつ他の技術活動における事故との不当な比 較がなされないよう,報道媒体による客観的な報 告を確保するためにあらゆる努力がなされなけれ ばなりません。

熱中性子炉は、石油時代に比較できる時間的規模で、世界のエネルギー供給へ当座の貢献をするだけであることを想い起こしてみて下さい。長期的な貢献を求めるには高速中性子炉システム、すなわち増殖炉の開発につなげて行くべきことは容易に推測されます。換言すれば、それは石炭のような長期にわたりうるものであり、他の問題も係わってくるとは言え、環境汚染は石炭より少いのです。しかし残念なことに、技術開発の進展の度合いは政治家の将来の計画の中には考慮されていません。

これらの様々な周囲の状況を考慮した上で、私は今後10年の間に世界の電力供給における原子力の分担はゆっくりと、しかし着実に増え、しかも最終的には今世紀の終わりには商業用増殖炉も

稼働するであろうという確信を持つに至りました。 このことを述べて、私の講演のための時間も過 ぎましたので、皆様のご清聴を感謝し、終わるこ とに致します。

# エネルギーとアメリカの世界戦略

アメリカ・ジョージタウン大学 戦略国際問題研究センター会長 D. ア ブ シ ャ イ ア



本日私は個人としての意見を申し上げたいと思います。 カーター政権からレーガン政権への移行期において,大統領に当選したレーガン氏より、合衆国の国家安全保障関係の11の省庁を監督するように

要請されましたが、私自身は新政権のメンバーになることは選択しませんでした。というのは、私には私のセンターの計画があったからです。従って、レーガン政権に近い存在として、レーガン政権の考えていることを述べることはできませんが、私の目で見たアメリカの新しい動きや新しいムードといったものをお話ししたいと思います。

1980年にロナルド・レーガン氏が大統領に選出されたことは、アメリカにおける新しいムードの台頭をあらわしていると思います。つまり、アメリカの経済に活気を取り戻し、合衆国の目標を積極的に追求しようという機運が高まっています。私はこのアメリカの新しい機運と、それがアメリカのエネルギー政策や外交政策へどの、先ほど申しカのエネルについて述べたいと思います。先ほど申し上げた通り、私はレーガン政権としての意見を述べるのではなく、私個人の意見を述べたいと思っています。しかし、この場を借りているとができれば幸いだと思っています。

国内的にはレーガン政権の基本方針は、生産性の向上によってインフレと失業を克服することであり、これが経済の繁栄と成長の基礎であると考えています。新政権の政策の要は、民間部門や消費者への政府支出並びに規制の行き過ぎを是正することにあります。アメリカではかなり長い間連邦政府が国内市場や国際市場の相場の動きに無理に抵抗をして、市場での需要の再調整を最小限にするような政策を採用してきました。このような政策は短期的な安定策にはなったものの、長期

的には有害なものとなりました。これを一夜のうちに変えることはできませんが、アメリカの新政権はこのパターンを変えようという決意を固めています。このような政策は当初は痛みを伴いますが、将来の経済の繁栄への道につながることは疑いがありません。市場の動向を長期にわたって無視することは、長期的な弊害を引き起こします。

エネルギー分野での方向がレーガン新政権が採ろうとしている新しい方向を明確に示唆していると思います。最初の政務の一環として、レーガン大統領はすぐさま国内の石油価格の統制を解除する大統領命令書に署名しました。この署名をもって海外石油依存を高めた長期間にわたる石油価格統制に終止符を打ったわけです。

この石油価格統制はアメリカの輸入原油への依存を強める結果になっていましたが、この解除によって国内石油の生産が商業ベースで採算がとれるようになることが期待されており、この政策による新しい動きがすでに表われてきています。

またレーガン政権は、天然ガス価格の統制解除をも実施するのではないかと言われていますが、これには新しい法律の制定と議会の協力が必要でしょう。新エネルギー政策の重鎮であるジェームズ・ワット新内務省長官は、アメリカのエネルギー資源の積極的な開発を促進するための国土多角的利用政策の推進者として広く知られています。

レーガン新政権が財政削減を唱えているにもかかわらず、原子力の連邦予算は今後とも増えていくでしょう。エドワーズエネルギー省長官は原子力開発についての個人的見解として「私は原子力を強力に支持している」と述べています。また彼は、「今後30~40年は原子力に代わり得るエネルギー源はない」と明確に述べており、さらに「原子力に対してノーと言うことは、20年後に労働年齢に達する3,000万人のアメリカ人に対して背を向けることになる。」と強調しています。

困難は予想されるものの, エネルギー省長官は

政府に対して次のような要請をしています。

- 1) 運転認可待ちとなっている原子力発電所への許認可の遅れに対し政府は前向きに対処し、建設中のものについては完成を急ぐべきである。
- 2) クリンチ・リバー増殖炉実証プロジェクトを 再度積極的に促進する。
- 3) 使用済み燃料の商業再処理計画の再開。
- 4) 廃棄物処分計画をできるだけ早く実施に移す。

このような姿勢の転換は遅すぎたくらいです。 アメリカの原子力計画は、この10年間の政治的 緊張の高まりによって犠牲にされてきた嫌いがあ り、そのためにアメリカの原子力計画は麻痺状態 に瀕しているという声が高まっています。この難 問を解決する一助として,私の戦略国際問題研究 センターでは新しい国家原子力政策プロジェクト を推進しております。このプロジェクトでは、環 境論者や産業界の反対グループも対話の中に入れ て, 合意形成しやすい原子力政策の枠組みを作る ための共通の場を見つけようとしています。この プロジェクトは、合意に達し、結論を出すまでには 時間がかかるかもしれませんが、私の当センター の試みがアメリカの政策上の困難な問題の解決に 役立ち,国内エネルギー供給を強め,海外諸国と の協力を推進することになるよう願っています。

約4年前に私どものセンターでとのようなプロジェクトを石炭の分野で行いました。環境的に受け入れられ得る石炭利用はどのようなものであるかを考えるために、環境保護団体および産業界から80名の方々に参加して戴きました。その結果200以上の結論が引き出されました。 このプロジェクトで出てきた結論が石炭分野のいくつかの規制や法律の改正に役立っております。同様な方法が他のエネルギー分野においても成功することを我々は望んでいます。

レーガン新政権は、アメリカ経済の生産力や企業の活力を取り戻すために動き出しており、また輸入エネルギーへの依存度を最小にし、世界のエネルギー市場における圧力を緩めようとしています。前政権とは対照的に、規制にはあまり走らず、価格メカニズムによって省エネルギーを進めていくでしょう。一般的に、新エネルギーに関して政府の果たすべき役割は、リスクが高くとも、将来大きな利益を伴う研究開発プロジェクトを推進することであって、新しい技術の商業化に助成金を

出すことではありません。

レーガン新政権は思い切った方法を講じてはい ますが、まだこれは初期段階に過ぎないことを覚 えていて戴きたいと思います。立法の改正は系統 立てて、制定される必要があり、官僚機構は再編 成, 合理化, 能率化する必要があります。また簡 潔なものに改正する必要があります。要するに, 新しい機構と新しい法律が、アメリカにおける新 しい見方を反映した形になるまでには多くの障害 を乗り越えなければなりません。また、新しいエ ネルギー・プロジェクトの開発, それを支えるの に必要な産業基盤,一般消費者の新しいパターン を築くには長いリード・タイムが必要です。この ようなことが実現すれば、アメリカは原油や石油 製品の輸入量を現在のレベルから大幅に引き下げ ることが可能でしょうが, レーガン政権任期中に は実現しそうにありません。しかしながら,長期 的には新しい政策が軌道に乗ることにより大きな 効果を生むことができます。

しかし、アメリカのエネルギー問題はアメリカ経済にのみ係わるものではありません。アメリカのエネルギー政策は世界経済に往々にして大きな影響を与えるものです。例えば原子力産業において、最近のアメリカの動きが日本に大きな影響を与えたことは事実です。

原子力の開発については各国とも大きな関心を 持っていますが、日本はその中でも経済成長の維 持のため原子力の供給量を増やさなければならな い逼迫したニーズを持っています。また日本にと って原子力は、不確定な石油供給に対して、エネ ルギーの安全保証を図っていく上での重要な政策 の一環であることも明らかです。

このような状況にもかかわらず,最近日米間の原子力協力関係が一部乱されてきてメリカの濃縮かれてきたとです。将来にわたる下メリカの濃縮いるといてよび日本が予定して再ないの使用済み燃料の再ると日本の施設で関連を投げかけて、アメリカが展れて対した。といるとは、日本のではなるなが不安を抱いて対してなく、かしるを不拡散に対対ではよるものではなるです。とによるものではなってなくででのでがでいるとによるもの問題についてなります。 質性を模索していくものと思います。 私のセンターで行った政策研究では、最近の原子力協力における2国間の問題は解決されるであろうという結果が出ています。この研究は、スムーズな国際協力とアメリカの原子力計画の秩序正しい発展を図るため保障措置の講じられた原子力設備や取引に関し、国際的な信頼を高めることを勧告することになるでしょう。

増殖炉の利用と,使用済み核燃料からウランと プルトニウムを回収し,新しい核燃料としてリサ イクルすることは先進工業諸国で今世紀末には必 要になるでしょう。このような転換期に向けてタ イミングよく準備を進めていくためには、現在、 そして近い将来に必要な手段を講じていかなけれ ばなりません。私は個人的にはアメリカは原子力 供給者として協力的なパートナーであるという信 頼を高め、また回復していかなければならないと 思っております。アメリカは原子力技術の開発と, 関連する国際機関での指導性とを回復する責任が あります。また,核不拡散の目標が妥協されない ように注意を払う必要があります。しかし緊密な 2 国間協議とアメリカの敏感な対応によって、私 は,核不拡散のための国際的な管理を維持しなが らも,日本の将来のエネルギーの要である原子 力の開発を妨げないようにする方法が見つかると 確信しています。

この同じ協力と相互理解の精神で、アメリカがアラスカの石油をもっと効果的に活用するような取り決めができると期待しています。もしアラスカの石油が世界市場で販売されるか他の石油と交換されれば、かなりの輸送経費の節約につながります。アメリカ国内でのこの問題の政治的な障害は、この貿易のメリットがアメリカの国民や議会に理解されれば解消されます。アメリカー般国民はこの面ではまだまだ教育をしていく必要があると思います。

このような重要な経済的な影響があるものの、エネルギー問題を経済問題としてだけ見るのは誤っていると思います。これは重要な地政学的な問題でもあります。エネルギーは国家の勢力の重要な構成要素であり、将来には代替エネルギー源が開発されるとしても、当面は現存のエネルギー源に頼っていかなければなりまん。そういう意味で、ベルシャ湾での出来事はこの地域から75%の石油を輸入しててる日本にとっても、OECD諸国にとっても、アメリカにとっても大変重要な問題で

す。この地域の重要性に鑑み,アメリカは敵対国 の軍事的脅威からペルシャ湾を守ることを言明し ています。

皆様の感じている疑問は、西側諸国の利権を守るため、ペルシャ湾地域でアメリカの力をどのようにして投入するのかということでしょう。私のセンターで開催した最近の会議では、緊急発進部隊を改善して、アメリカのペルシャ湾防衛能力を増強することが強調されました。この会議の勧告は次のようなものです。

- 1) ペルシャ湾における緊急発進部隊は、部隊をペルシャ湾に派遣した後は早目にその戦闘能力を 増強させることがポイントである。
- 2) 海上に待機中の補給部隊は,必要時には緊急 発進部隊の兵站として支援をすることが必要であ る。
- 3) 命令系統は合理化し、より効果的な、団結し た戦闘部隊を作るべきである。
- 4) 軍事介入力を増強し、部隊がどのような場面 でも活躍できるようにするべきである。
- 5) 持久戦に対する能力をより高めるべきである。 さらにつけ加えるならば、インド洋に集結して いる艦隊や緊急発進部隊の目的にとって, 戦闘は 勿論2次的なものに過ぎません。第1の目的は, この地域に部隊が存在することにより安定と平和 を保つという外交的な役割です。ですから、この 部隊の使命はその武力を使わずして全りされるも のと私は思っております。そのためにもこの力は 増強されなくてはなりません。もちろんアメリカ のペルシャ湾防衛を緊急発進部隊だけに頼るわけ にはいきません。他に多くの要素を考慮する必要 があります。最近統合参謀本部議長は新しい地球 規模の戦略について次のように述べています。 「我々は攻撃を受けたときにだけ危機に対応する のではなく、利益のため、いつでも、どこでもど のようにでも対処できる能力を保有しなければな らない。」議長は、このことをペルシャ湾での侵 略に対するアメリカの反撃にのみ限っているわけ ではないことを指摘しています。ペルシャ湾以外 にもソ連やその同盟国がその勢力を伸ばしている 地域。攻撃を受けやすい地域、勢力均衡がアメリ カにとって好ましい地域などがあります。例えば キューバはソ連からは地理的に遠い国ですが,ア フリカに何万という軍隊を侵攻させるという危険

な拡張策を採っています。キューバ人が自由に出

国できることになった直後の24時間内に, 1万人のキューバ人がハバナのアメリカ大使館に押し寄せたことが最近ありましたが, このことはカストロ政権が国内において脆弱化していることを示しています。

また、ソ連の海軍力はアメリカの海軍力に比べて劣っていると言えます。つまり、我々が時間的にも場所的にも報復する能力を持ち、権利を保持することは、ソ連のベルシャ湾介入における軍事活動のコストを増加させることになります。その上に今後数年の間に、我々は、直面している大規模なペルシャ湾地域侵略に対して軍事的に有利な状態を作るための様々な改善策を実施するでしょう。

国防費の380億ドルの増額要求がレーガン政権により議会に提案されています。380億ドルという予算増は主に従来の軍事力を増強しインド洋での使命、ヨーロッパに対する責任、太平洋地域に対する責任をアメリカが全うするために使われることになっております。

インド洋地域に対し、より大きな力を及ぼすた めには,アメリカは当該地域の政治上の微妙な点 を考慮に入れなければなりません。多くのペルシ ャ湾諸国では、アメリカの艦隊の存在によって自 国がソ連の直接的,間接的の標的になるのではな いかと恐れています。湾岸諸国に不当な政治的介 入をせず, これら諸国の合法的な安全保証のニー ズを満たすためには、これらの問題に短期間のうち にうまく対処しなくてはなりません。しかし、長 期的にはこのような状況は、アメリカや西側諸国 の力の増強と、その力をより一貫した、持続的な 方向に使うことにより改善することができること を認識する必要があります。多くのペルシャ湾諸 国は、ソ連の力と強力な軍事力の脅威に対抗する に必要なアメリカの援助と協力を受け入れること に二の足を踏んでいますし, アメリカの力とその 持続性にも不安を持っています。新政権にはこの ような心配はいりませんし, 政策がジグザグにな ることもありません。この基本的な問題が解決さ れない限り、目下その方向に向かって進みつつあ りますが、アメリカの極めて敏感で、手際の良い 外交手腕も,ペルシャ湾における西側の安全保障 の問題解決には役立たないでしょう。

また同時にアメリカは, アラブ・イスラエルの 対立の平和的な解決に努力をしてきています。イ

スラエルの国家安全保障が充分に図られるととも に,パレスチナ人の問題についても公平な解決を 模索しなければなりません。ペルシャ湾地域にお ける問題の政治的外交的な解決策を見出すことは この地域における外部からの侵略に備えるための 軍事力の配備と同様に重要なものです。ペルシャ 湾岸諸国は伝統社会から近代社会へと急速な変化 を遂げております。この難しい過渡期にあるこ れら諸国に対し、細かい配慮をすべきであり、 この地域の政治的安定を図るために策を尽くすべ きだと思います。サウジアラビアからF15 機の 増強要請があり,アメリカ政府はそれを配備する ということがサウジアラビアの国にとって大変重 要なことであることを認識しました。したがって この要請はレーガン新政権によって好意的に対処 されることになるでしょう。もう一つの,地政学 的に重要なエネルギーでの問題は、ソ連との貿易 問題,特にソ連のエネルギー資源の開発への西側 諸国の対応です。ソ連は膨大なエネルギー資源を 有していますが、それを開発する技術や資本が充 分にありません。西側はこの欠けている部分を提 供するとともにソ連にエネルギー市場も提供でき ます。ソ連のエネルギー資源開発を援助すること は経済的な利益につながりますが, 非常に重大な 政治的なリスクがあることも忘れてはなりません。

ここ30年間のソ連の政策は、ヨーロッパと日本をアメリカから引きはなし、西側の結束を崩すことに向けられてきました。アメリカは自国の軍事力と、ヨーロッパ、日本への安全保障によってソ連の軍事目標を阻んできました。我々の安全保障の信頼性を確保してゆくために、軍事力の増強が必要であることは事実です。しかし、西側同盟諸国に対する手近な脅威は、軍事的な脆弱性よりも経済的な脆弱性から生まれてくる恐れがあります。

ベルシャ湾の状態が悪化すれば、ソ連が西側諸国にかなりの軍事的政治的な圧力をかけ得る立場に立つことは明らかです。ソ連の資源への過度の依存はベルシャ湾からの資源導入を中止するのと同じくらいの危険に匹敵するものがあります。もしソ連が西側の重要な原材料の供給者になったとすると、ソ連は西側から微妙に少しずつ抵抗し難い形で、またはそれと気づかない形で政治的な譲歩を克ち得ていくようになるでしょう。西側諸国がソ連に過度に依存すると政治的圧力は無制限に

なってしまい、これらの圧力に抵抗することも極めて難しくなるでしょう。

このような理由から、私は西側諸国はソ連の資源への依存度を増したり、ソ連の技術開発に協力したりすることは慎重に考える必要があると思います。ソ連の共産党指導部は、少なくとも最近の15年間、国の経済を戦争のための準備としか思えないような形で運営してきました。

ソ連の軍備支出はGNPの12%~18% に及んでおり、アメリカは5%~6%、日本に至っては1%以下です。ソ連と我々の差額は少なく見ても50%、年間1,000億ドルにも達します。そしてその軍備支出を減らす徴候は全く見られません。逆に、ソ連はむしろ軍備支出を増やしています。そしてGNPとの割合も増えているようです。

何が望ましいかを語るのは簡単ですが、考えを 実行する具体的なステップを踏み始めれば困難な 問題が持ち上がってきます。

世界を見ますと, 自由主義工業国への脅威は前

よりも増大しています。われわれの問題は簡単に 安価に解決できるものではありません。西側諸国 の固い結束がないと解決できないでしょう。

我々は直面している問題の解決がいかに困難であるかを過小評価してはなりません。しかし我々が今この問題を解決しょうとしなければ、さらに大きな危険にさらされることになるでしょう。現在アメリカでは問題は解決ができる、我々の挑戦は成就する、アメリカと西側の利益は積極的に守るべきである、外部の圧力は強固な抵抗で跳ね返さなくてはならない、との新しいムードが生まれてきています。

西側の力が危険な状態に落ち込んだ新しい時代に入るに当たり、アメリカは同盟国との友好関係を重視して、西側諸国の脆弱性を打ち消すようにして行かなければなりません。友好国にも敵対国にもアメリカの好みを押しつけることのできた時代へ時計の針を戻すことはできません。世界の力の分布の変化は、同盟国や敵対国との関係にも洞察力と技巧と繊細さが必要なことを示しています。

西側諸国は直面している問題に団結して対応しなくてはなりません。エネルギー問題,国家安全保障問題,共産諸国との通商政策,その他西側に共通する数々の問題について,共通の利益を守るために緊密に協力していかなければなりません。

協力関係とはレーガン大統領とヘイグ国務長官が繰り返し言っているように、相互理解ばかりでなく、公正な責任分担をも意味しているのです。日本との緊密な関係は、両国の基本的な利益と目標の達成のために不可欠です。我々は協力の精神でともに歩んでこそ挑戦を受けて立ち友好関係に基づく力を発揮することができるのです。



松井議長 エクルンドさんは原子力発電を初めとする核燃料サイクルに関する種々の予測を試みられました

また中小型の原子炉に関 しては, この種の原子炉を

必要とする国に市場を見出すことができること, さらには地域暖房用としてこれまでは市場性が低いとされていた地域にも進出が可能となることを 指摘されるなど、核熱利用の新たな可能性を示唆 されております。

安全性につきましては、昨年の秋のIAEAストックホルム会議で、リスクは許容範囲にあり、安全性に関する考え方を変える必要がないことが確認されたとエクルンドさんが述べておりますように、最近安全性に関する信頼が高まっていることは誠に喜ばしいことと存じます。

また I A E A では 1 9 8 2 年に「原子力発電の3 0 年」と題する国際会議を企画され、1 9 8 3

年には原子力平和利用における国際協力の推進に関して、さらに同じ年には放射性廃棄物管理に関しての国際会議を企画されているとのことであり、これらの会議の成果を大い期待したいと思います。核不拡散と原子力の平和利用という二つの大きな任務を有するIAEAの番人としてのエクルンドさんの抱負を承り、深い感銘を覚えた次第であります。

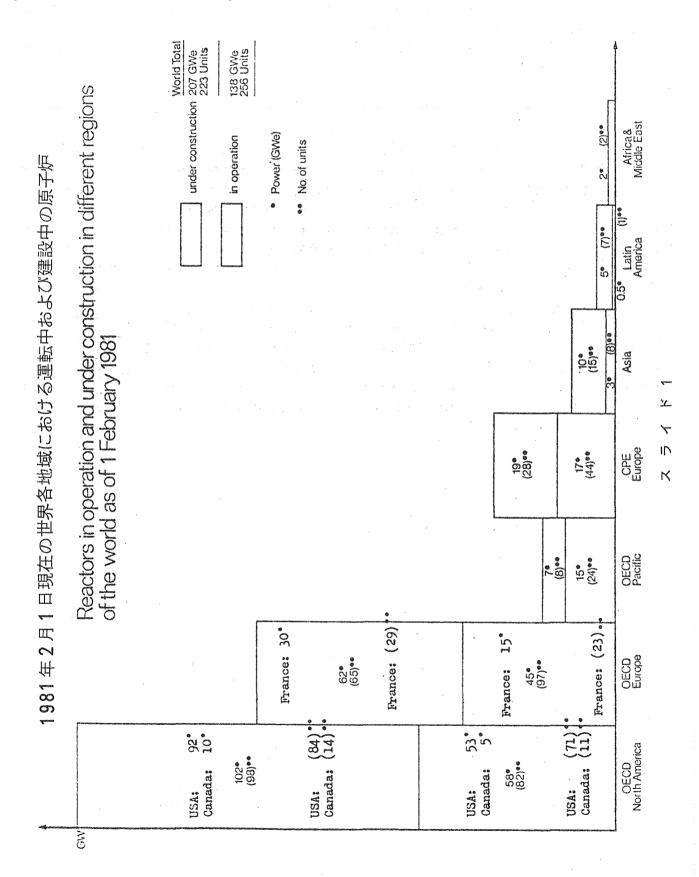
アプシャイアさんは、レーガン新政権では国家 安全保障政策部門のリーダーとして活躍しておられるだけに、今回の講演でもエネルギーは国力の 決定的要素であるとの認識の上に立って、政治的 な国際戦略の観点からエネルギーを捉える必要が あると指摘され、こういう見方に立って国際情勢 を分析評価されました。

私個人のことを申し上げて甚だ申しわけありませんが、国連の軍縮諮問委員会に参加している者の一人として、こういうお話を承りまして厳しい国際情勢の現状を理解する上に誠に参考になった次第です。

またアプシャイアさんはアメリカの国内情勢に つきましても、国民との対話が必要であるという ことを強調されました。これはわが国でも同様で すが、環境論者などとも対話をしていく必要があ ります。

ど自分が4年前に石炭の問題についても同じような努力をされ、200以上にわたる分野について細かい分析を行って、一つの方法論を作られました。その同じような方法論を原子力の分野でも作りたいというようなお話がございましたが、これまた非常に参考になったと感じます。

今後レーガン政権は核不拡散と原子力の平和利用,この両方の要素を最大限に生かす,バランスのとれた一貫性のある政策を展開するだろうと述べられました。さらに,先進工業国にとって高速増殖炉や再処理の必要についても言及されておられます。また,発展途上国や国際機関などれてある。支任があるとし,そのために日本を初めとする同盟諸国との協力が特に必要であると指摘合いな関係の中で緊密に行って行く必要がある,を関係の中で緊密に行って行く必要がある。我々と致しましても協調の精神で日米協力に当たっていきたいと存じます。



## 主要国グループ別全発電容量および原子力発電容量の予測

ESTIMATES OF TOTAL AND NUCLEAR ELECTRICAL GENERATING CAPACITY BY MAIN COUNTRY GROUPS (UNIT: GWe)

		1980	i	a anti-con the brain in the transport of the second and anti-con	1985	0.7-0344-7-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1	entre de la constante de la co	1990	
COUNTRY GROUP	TOT ELEC	NUCL	%	TOT ELEC average	NUCL	%	TOT ELEC average	NUCL.	%
WORLD TOTAL	1995	136	7	2715	310	11	3585	458	13
INDUSTRIALIZED COUNTRIES	1700 .	133	8	2270	295	13	2885	425	15
DEVELOPING COUNTRIES	295	3	1	445	15	3	700	33	5

スライド 2

## 主要国グループによる全発電容量および原子力発電容量の予測

(単位:GWe)

ESTIMATES OF TOTAL AND NUCLEAR ELECTRICAL GENERATING CAPACITY
BY MAIN COUNTRY GROUPS (UNIT: GWe)

	1980			1985			1990		
COUNTRY GROUP	TOT ELEC	NUCL	%	TOT ELEC average	NUCL	%	TOT ELEC average	NUCL	%
OECD NORTH AMERICA	710	57	8	890	130	15	1065	150	14
OECD EUROPE	440	45	10	580	105	18	735	150	20
OECD PACIFIC	180	15	8	255	25	10	340	50	15
CENTRALLY PLANNED EUROPE	370	16	4	545	35	6	745	75	10
ASIA	130	3	2	235	10	4	400	20	5
LATIN AMERICA	100	0.3	0.3	130	3	2	180	10	6
AFRICA AND MIDDLE EAST	65			80	2	3	120	3	3

## 主要国グループによる全発電の推測と原子力の比率

(単位:TWh)

ESTIMATES OF TOTAL ELECTRICITY GENERATION AND CONTRIBUTION BY NUCLEAR POWER BY MAIN COUNTRY GROUPS (UNIT: TWh)

		1980			1985			1990		
COUNTRY GROUP	TOT ELEC	NUCL	%	TOT ELEC (average)	NUCL	%	TOT ELEC (average)	NUCL	%	
WORLD TOTAL,	8340	662	8	11 290	1905	17	15 115	2700	18	
INDUSTRIALIZED COUNTRIES	7045	645	9	9 425	1815	19	12 125	2535	21	
DEVELOPING COUNTRIES	1295	17	1	1 865	90	5	2 990	165	6	

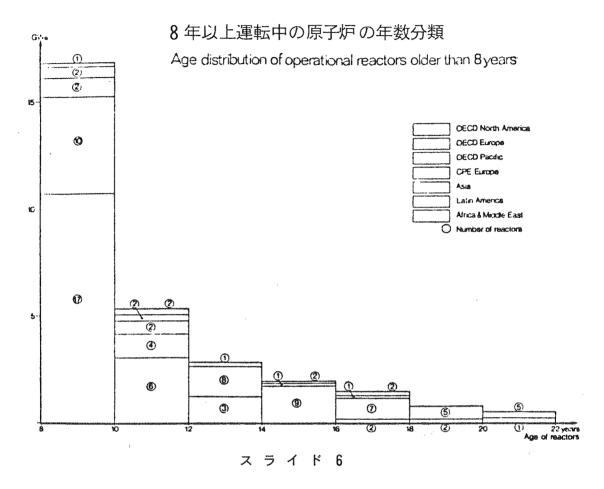
スライド 4

## 主要国グループによる全発電の推測と原子力の比率

(単位:TWh)

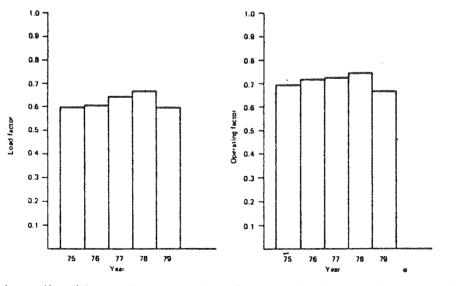
ESTIMATES OF TOTAL ELECTRICITY GENERATION AND CONTRIBUTION BY NUCLEAR POWER BY MAIN COUNTRY GROUPS (UNIT: TWh)

	1980			1985			1990		
COUNTRY GROUP	TOT ELEC	NUCI.	%	TOT ELEC (average)	NUCL	%	TOT ELEC (average)	NUCL	%
OECD NORTH AMERICA	2760	290	11	3455	800	23	4230	885	21
OECD EUROPE	1780	215	12	2280	640	28	2890	885	31
OECD PACIFIC	725	60	8	1070	150	14	1430	315	22
CENTRALLY PLANNED EUROPE	1780	80	- 5	2620	225	. 9	3575	450	13
ASIA .	665	15	2	1060	65	6	1815	100	6
LATIN AMERICA	375	2	0.5	485	. 15	3	695	50	7
AFRICA AND MIDDLE EAST	225			320	10	3	480	. 15	3



負荷率および時間稼働率1975-1979年

Load and operating factors 1975 - 1979

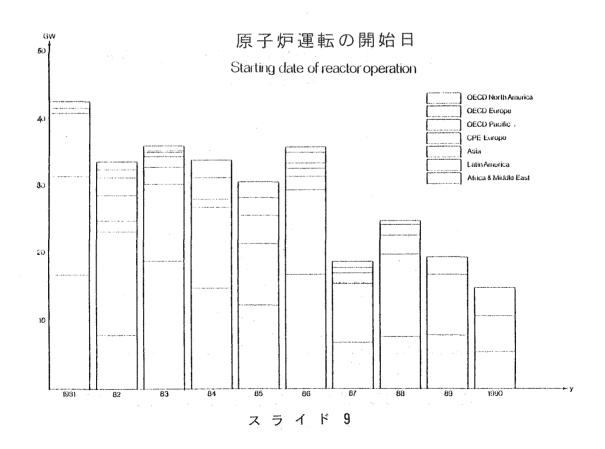


Average load factor of all plants excluding prototypes and those starting commercial operation in the second half of the year

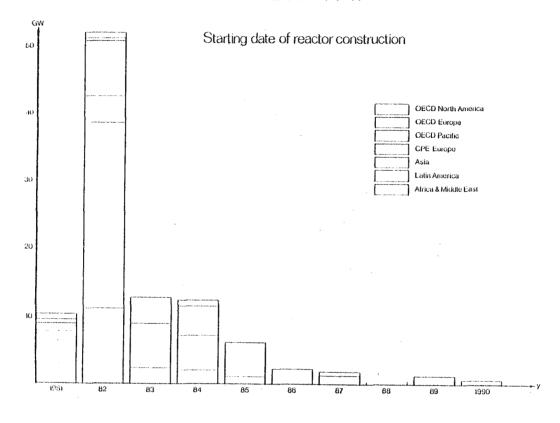
Average operating factor of all plants excluding prototypes and those starting commercial operation in the second half of the year

1980年中の原子力発電所の発注と延期 ORDERS AND POSTPONEMENTS OF NUCLEAR PLANTS DURING THE YEAR 1980

придоворду работо в вой об от откур от половей от откур от половей от откур от	ORDERS AN OF INTENT SI 191	ENT DURING	CANCELLATION AND POSTPONEMENT DURING 1980		
	NUMBER OF REACTORS	POWER (GWe)	NUMBER OF REACTORS	POWER (GWe)	
OECD NORTH AMERICA	Codes	yes ka Asaulyi in sur than satura sa ana an a	12	13	
OECD EUROPE	·12	12	manghal panghan ang mga mga panghan ang mga pang mga pang mga pang mga pang mg	an and a republic appropriate program of a person of the contract of the contr	
OECD PACIFIC	and belief sized according to grading thinks to the field to control belief and the colleges as a configuration of sized and sized and sized according to the sized and sized according to the sized according	mandamukanda salamat salamat salamat da Birli da Arimanin da Galekinin (1970), da Tarihin na Salamat da Galekinin da Arimanin da Galekinin da Galeki	man (Maria de Maria d		
CENTRALLY PLANNED ECONOMY (EUROPE)	. 1	0.6	Sento		
ASIA	2	2	4.30 És	grava .	
LATIN AMERICA	ermana de la historia de la historia decendo	to case. Visit ja menteluscu visitas de 1800 ) 1800 de tradición de su Decimental de trada 1884 (1809 to 1	The article (ECO) has been been a feel to the CO (ECO) and the ECO (ECO) and the ECO) and the ECO (ECO) and the ECO (ECO) and the ECO (ECO) and the ECO (ECO) and the ECO) and the ECO (ECO) and the ECO (ECO) and the ECO) and the ECO (ECO) and the ECO) and the ECO (ECO) and the ECO) and the ECO (ECO) and the ECO (ECO) and the ECO) and the ECO (ECO) and t	productive challend data. (Statistics up a version of the recommendation of the statistics of the stat	
TOTAL	15	14.6	12	13	



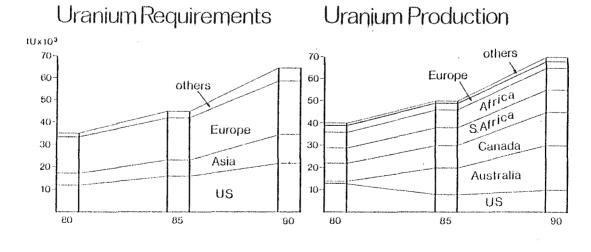
## 原子炉運転の開始日



スライド 10

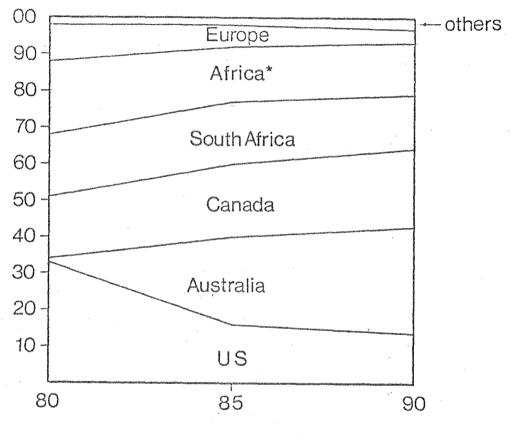
ウラン需要

ウラン生産



スライド 11

ウラン生産に関する世界各地の相対比較



\* includes Namibia

スライド 12

予測される最大のウラン生産能力

**ESTIMATED MAXIMUM URANIUM PRODUCTION CAPABILITY** 

		1980		1985	1990		
	NUMBER OF COUNTRIES	CAPABILITY ktU/y	NUMBER OF COUNTRIES	CAPABILITY ktU/y	NUMBER OF COUNTRIES	CAPABILITY ktU/y	
OECD NORTH AMERICA	2	30	2	30	2	42	
OECD EUROPE	3	4	3	5	5	7	
OECD PACIFIC	2	2	2	14	2	21	
AFRICA .	. 4	14	5	18	6	23	
LATIN AMERICA	1	<1	3	3	4	5	
ASIA	2	<1	2	<1	3	2	
TOTAL	14	50	17	70	22	100	

## アイソトープ濃縮プラント容量

#### CAPACITIES OF ISOTOPIC ENRICHMENT PLANTS

		1980	<u>0000</u>		1985			
	NUMBER OF COUNTRIES	NUMBER OF PLANTS	10° SWU	NUMBER OF COUNTRIES	NUMBER OF PLANTS	10° SWU		
OECD NORTH AMERICA	1	3	21 000	2	46	35 30044 300		
OECD EUROPE	4	7	3 880	4	9	12 880		
OECD PACIFIC	2	1	30	2	3-4	300		
CPE EUROPE	1	1	7 100	1	1	7 100		
ASIA	***	***	**	derect	and the second s	man		
LATIN AMERICA	and.	****	AMP	1	1	180		
AFRICA & MIDDLE EAST	1	1	6	1	1	200-300		
WORLD TOTAL	9	13	.32 016	11	1922	55 960-65 060		

ANNUAL NEEDS FOR 1 GWe-LWR; ≈ 110 x 10° SWU/Y

#### スライド 14

## 燃料製造プラント容量(軽水炉対象)

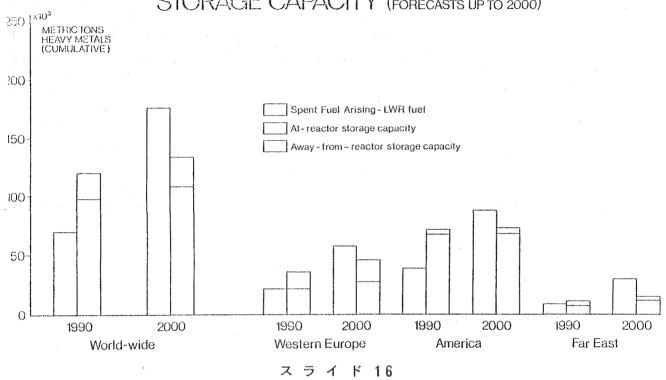
## CAPACITIES FUEL FABRICATION PLANTS (FOR LWR ONLY)

	,	1980		1985			
	NUMBER OF COUNTRIES	NUMBER OF PLANTS	TON Ú/Y	NUMBER OF COUNTRIES	NUMBER OF PLANTS	TON U/Y	
OECD NORTH AMERICA	1	6	2 900	1	7	3 300-3 700	
OECD EUROPE	6	13	3 510	7	14	4 860	
OECD PACIFIC	1	4	990	1	4	1 050	
CPE EUROPE	?	7	?	?	?	?	
ASIA	1	1	21	1	1	21	
LATIN AMERICA	where	***		_			
AFRICA AND MIDDLE EAST			_	-			
WORLD TOTAL	9	24	7 421	10	26	9 231-9 631	

YEARLY AMOUNT OF FUEL LOADED IN 1 GWe-LWR: ≈ 30 TONS/Y

## 軽水炉使用済み燃料の発生と貯蔵能力(西歴 2000 年までの予測)

# LWR SPENT FUEL ARISING AND STORAGE CAPACITY (FORECASTS UP TO 2000)



## 再処理プラントの容量(軽水炉燃料対象)

### CAPACITIES OF REPROCESSING PLANTS (ONLY FOR LWR FUEL)

	A. A	1980		1985				
	NUMBER OF COUNTRIES	NUMBER OF PLANTS	TON U/Y	NUMBER OF COUNTRIES	NUMBER OF PLANTS	ΤΩΝ υ/Υ		
OECD NORTH AMERICA	_		a-out	1	3	2 550		
OECD EUROPE	4	5	840	5	7	2 115		
OECD PACIFIC	1	1	210	1	1	210		
CPE EUROPE	?	?	? .	?	?	? .		
ASIA	1	1	100	1	2	200		
LATIN AMERICA	and the second s		And Andrews	pin	roun			
AFRICA & MIDDLE EAST	were	Sum	Process		many *			
WORLD TOTAL	6	7	1 150	8	13	5 075		

YEARLY AMOUNT OF FUEL UNLOADED IN 1 GWe-LWR: ≅ 30 TONS/Y

## セッション1「エネルギーの安全保障と原子力」

## 議 長 若 林 彊 氏 (東北電力㈱社長)

- ・日本におけるエネルギーの安全保障
  - 平 岩 外 四 氏 (電気事業連合会会長)
- ・フランスの原子力産業の展望
  - G. バンドリエス氏 (フランス原子力庁産業応用局長)
- ・フィリピンのエネルギー事情と原子力開発
  - Z. バルトロメ 氏 (フィリピン原子力委員会委員長)

## 議 長 宮 崎 輝 氏 (旭化成工業㈱社長)

- ・ブラジルにおけるエネルギー問題と原子力の役割
  - H. カルバリョ 氏 (ブラジル原子力委員会委員長)
- ・韓国における原子力発電の役割
  - Y. リ ム 氏 (韓国原子力委員会常任委員)
- ・アメリカのエネルギー政策と原子力開発
  - S. ローゼン 氏 (アメリカエネルギー省国際原子力計画部長)

## 日本におけるエネルギーの安全保障

東京電力株式会社社 長平 岩 外 四



本日は、日本のエネルギー 安全保障についてお話しする わけですが、私は次の4つの 視点からお話し申し上げたい と思います。

第1は,「日本のエネルギー利用の現状はどうなってい

るか」,第2は,「世界のエネルギー情勢の変化と日本の立場」,第3は,「今後の日本のエネルギー安全保障をどのように考えるか」,第4は,「その具体的展開としての日本のエネルギー安全保障政策の基本方向」という4点につきお話し申し上げ,最後に結びとして「日本のエネルギー安全保障における原子力の役割」という点に言及したいと考えております。

## 1. 日本におけるエネルギー利用の現状

まず第1の「日本におけるエネルギー利用の現 状」について申し上げますと、わが国はエネルギー資源の面において、海外依存度が非常に高いという点が大きな特徴です。

しかしながら, これはひとりエネルギー資源の みでなく, 主要な資源においてもわが国は他の欧 米諸国に比して, 海外依存度が高いという特徴を もっています。

石油を初めとするエネルギーの対外依存度は、昭和53年の数字で申し上げますと、日本は約90%、これに対して、アメリカ・イギリスは約20%、西ドイツは60%弱、フランスは約80%ということで、他の国々に比して、日本の対外依存度は極めて高いわけです。また、鉄鉱石、アルミニウム、ニッケル、羊毛、綿花といった資源についても、ほとんど100%を海外に依存しています。このように主要資源の対外依存度が諸外国に比して非常に高いという点で、日本は世界の資源供給国との関係を常に重視し、良好な関係の維持に努めなければならない立場に置かれています。

世界の資源貿易における日本の比重が年々増大する方向にある中で、日本としてはこれらの主要資源を海上輸送ルートを通じて安定かつ経済性をもって確保していくということが、大きな国家的課題であり、また最大の関心事であると言わねばなりません。

従って、こうしたエネルギー資源を初めとする主要資源の安定、低廉な調達について、その将来の推移がどうなるかということは、国の将来を決する重要な意味をもっていますので、わが国としての今後のあり方を考える上で、このような資源の円滑な調達を基本とした、経済のあるいは資源の安全保障という問題に対して、真剣に目を向けていかねばならないわけです。

今日まで、こうした問題が極端な形では表面化せず、わが国が順調に経済発展を遂げて来ることができた大きな要因としては、第1に、世界平和が維持されてきたという点が、まず挙げられます。

第2に、エネルギー資源を初めとする主要資源の自由なマーケットが形成されていたこと、第3にはこれまでは世界の資源貿易の中で占める日本のウェイトが比較的小さかったことも重要でしょう。

これらの諸点が作用した結果として日本の経済 発展,国民生活の向上に不可欠な資源の安定確保 が保障され,果たされてきたということが言える わけです。

しかしながら,世界のエネルギー情勢は, この 十年来,大きく変化を遂げてまいりました。

## 2. 世界のエネルギー情勢の変化と日本の立場

そこで,第2の視点であります世界のエネルギー情勢の変化と日本の立場について申し上げたい と思います。

1973年の第1次石油ショック以来,エネルギーを中心とする世界的な情勢変化が,改めて資源問題の深刻さを強く印象づけることになりました。

とりわけ、この面において重要な点として、まず国際政治情勢における多極化、不安定化の進展ということが取り上げられなければならないと思います。

かつて、エネルギー資源面において充分な自給体制を誇ったアメリカが海外からの石油を中心とするエネルギー資源に大きく依存せざるを得ない状況になったことが、世界の石油需給を非常に緊張させる大きな要因の一つになったということが言えます。

また同時に、産油国、とりわけ中東産油国における不安定な政治状況、並びに局地的な紛争の発生という事態を見るに至りまして、近年の石油を中心とする資源供給の不安感というものが、一段と増大してきているのはご承知の通りです。

また、現在、産油国の基本政策は、エネルギー 消費国の要請に応えて増産体制をとるということ ではなくなって、それぞれの国内情勢を背景とし た生産体制を堅持して、長期にわたる資源の温存、 その有効活用という方向をとろうとしています。 このことは、石油の供給という面において、長期 的に世界の石油需給関係をタイトにしていく情勢 を作り出しています。従って、こうした時代背景 の下では、石油への依存を増大させていくことは 非常に困難であり、逆に、石油依存度を下げねば ならない状況にある、と言わなければなりません。

第2に申し上げなければならないのは、国際的なエネルギー需給の関係において、長期的な問題が介在しているということです。世界のエネルギー需要を人口とエネルギーの対比という点で見てみますと、共産圏は人口がほぼ世界の3分の1、エネルギー需要もほぼ3分の1という形で、人口とエネルギー需要の比率は、バランスしております。

一方,自由主義国の実態を見ますと,西側先進国は,人口では世界の5分の1を占めておりますが,エネルギー需要では実に2分の1強を消費しております。これに対して,発展途上国は世界の人口の約半分を占めておりますが,エネルギー消費に関しては,全体の10分の1に過ぎないという現状に置かれています。

こうしたエネルギー消費面における先進国と発展途上国の間のアンバランスが、エネルギー需給を巡る国際間の緊張関係を発生させているものだと言えましょう。

このような状況の下で、2000年までの世界のエネルギー需要について考えますと、発展途上国におけるエネルギー需要の伸びは先進工業国のテンポをかなり上回った形で出て来ると思います。その場合の世界のエネルギー需給は先進工業諸国において、かなりのエネルギー節約が実現されたとしても、相応の供給体制が確立されなければ、供給不足がかなり発生せざるを得ないと思われます。

将来,発展途上国が先進工業諸国との所得格差を縮め,それに伴なうエネルギー需要の増大を充足させていくということが,必然的な歴史の方向であるとすると,これに伴なう供給体制はより一層緊張した状態となり,日本にとっても厳しい環境が予測されると言わざるを得ないわけです。

第3に、今後の世界のエネルギー情勢について 考えていく上で重要なことは、石油を中心とする 資源供給国の国状という点です。先ほども申し述 べたように、OPEC 諸国における石油政策の今 後の展開は、消費国にとって必ずしも期待される ような方向には推移せず、産油国中心の石油政策 に進まざるを得ないということが、当然予想され ます。

一方,局地的な紛争が,今後も度々発生し,それが世界の石油需給に大きな影響を与えていくということは,充分に予想しておかなければなりません。

第4に、世界のエネルギー需給における日本のウェイトが増大したことに伴ない、日本に対する世界の期待が大きく変わってくるという点です。一方において、日本のエネルギー市場としての評価が高まる反面、他方においては、日本のエネルギー供給体制が国際社会に大きな影響を持つものとなるとともに、その動向が世界の需給関係を緊張させる要因になっていくということが重大な問題であると考えます。

こうした日本を取り巻く世界のエネルギー情勢の変化,そして同時に世界における日本の地位の変化というものが両々相挨って,日本の今後の安全保障問題が出てくるわけです。

日本の立場で考えた安全保障上の問題点を申し述べますと、まず日本経済が、石油という資源需給の面でも最も緊張度の高い資源に大きく依存せざるを得ない脆弱な構造を有しているという点が今後、大きな問題になってくるところだと考えら

れます。

第2に,海外からの資源供給に依存するという 点で,"量"と"価格"の3つの問題を 解決し,しかも安定的に確保するという観点から すると,非常に長い海上輸送ルートが常に平和な 状態に維持されるということが,重要な問題にな ってきます。海上輸送について若干申し添えます と,現在日本が海外から石油を輸入するために産 油国との間を往復しているタンカーは1年間で約 3,000隻にも達し,航行距離は往復約4,000万 kmで,これは地球を約1,000回も回る勘定に なります。

そういう意味で、日本の現行のエネルギー利用 体系が、非常に問題の多い需給体制になっている と言わざるを得ないわけです。

## 3. 日本のエネルギー安全保障をどのように考えるか

このように見てくると、次に、これからの日本のエネルギー安全保障を、一体どう考えていったらいいか、という最初に申し上げた第3の視点について申し上げることになるわけです。この点については、まず第1に、日本のエネルギー利用、日本の経済発展が、世界平和に大きく依存しているということが挙げられます。

従って、こうした世界平和が、常に維持されるということが、日本のエネルギー安全保障の基盤を確立する大前提であると、言わざるを得ないわけです。単純な軍事上の安全保障という視点での国土防衛論のような発想では、真の意味での日本の安全保障は確立できないわけで、世界平和を基盤とする総合安全保障体制を確立する必要性があるということを、第1に申し上げねばならないと思います。

日本のエネルギー安全保障を考える上での第2は,世界のエネルギー情勢変化,そしてそれに伴なり長期的な視点と,当面する短期的な視点というものを,分けて考えていかねばならないということです。

基本としては、長期の視点に立った世界のエネルギー需給関係が、常に均衡しうるような情勢をつくり出していくということが、非常に大切だと考えられます。

これは,先進工業諸国が人口対比でみて,過大 なエネルギー消費の比重を占めているという状態 を,長期にわたって是正していかなければならないということです。

それがすなわち、エネルギー分野における「南 北問題」の解決ということにつながっていくわけ です。このためには南の発展途上国のエネルギー 需要をいかにして充足していくか、という問題を 解決していかなければならないのですが、これに 応える道は、先進工業諸国がエネルギーの節約を 進め、発展途上国の需要要請に応えるという関係 が、重要な要素になってくると思います。

そして同時に、発展途上国においても、地域性に立脚した新しい供給力を形成していくということを積極的に進めねばならないと思います。このようなエネルギーを通じた経済協力関係の樹立を南北問題解決への新しい道として進めていくことが重要ですが、そのためには資本と技術を発展途上国に提供し、それらの国々におけるエネルギー問題の解決に寄与することが必要だと考えます。

こうした、日本を取り巻く世界的な視野でのエネルギー需給改善の方策に、日本が大きく貢献をしていくことが、即、日本のエネルギー安全保障の基盤を拡大し、強化させていくということに役立つものです。また同時に、それが世界の平和に寄与し、それを促進するということにも貢献するわけです。

このような意味で、日本のエネルギー安全保障は、一国単位で考えるのではなく、他の国々とのつながりの中で確立していくことを目指すべきであると考えます。

これは,長期にわたる日本のエネルギー安全保 障体制を確立していく上で,基本となるものであ ろうと考えているわけです。

一方, こうした長期かつ基本的な安全保障の追求ということと併せて, 当面する短期の問題への対処ということも見逃してはならないと考えます。それは, 現在の世界情勢を考えます時に, 当面する事態の中での危機管理対策を樹立していかねばならないということです。これは, 世界の主要諸国が一致協力して, こうした危機発生を未然に防止するとともに, 危機が発生した場合に, 国際協力によって対処する制度, 仕組みというものを強化し, 確立していくことが重要であると考えるわけです。

また、それぞれの国においても、自らの努力によって、危機管理の方策を確立しておくことは当然に必要ですし、資源供給国を多様化し、危険の分散を図る、あるいは輸送ルートの安定を図るという資源政策の展開は、非常に重要なことです。

さらに、それぞれの国々で現在採られている石油備蓄の増強策についても、危機発生時における初期のインパクトを緩和し、危機対応の時間を作り出すという点において、これまた非常に重要な意味を持ってくると考えています。 この点については、世界の主要国が一致協力して、そうした制度を国際的な共通目標として推進していこうとしていることは、非常に心強いことであると思っています。

この例として、IEAを中心とする国際緊急スキームの形成があげられますが、エネルギー安全保障における各国の努力、集団安全保障制度の確立という意味合いから、高く評価すべきものと考えています。

しかしながら、いずれにしても短期の対策というものは、ショック緩和の1つの対処療法であり、当面する混乱・紛争を最少限に止めるという性質のものであって、基本的には、長期にわたる安全保障体制の整備と充実ということに主眼を置いた政策の推進を図っていくことが、より重要であると考えています。

### 4. 日本のエネルギー安全保障政策の基本方向

次に、最初に申し上げた第4の観点として日本 のエネルギー安全保障政策を具体的に、どのよう に推進すべきか、その基本方向について、言及し たいと思います。

日本のエネルギー安全保障政策を進める上での

基本の柱は、まず自由世界における第2のエネルギー消費国として、自らのエネルギー需要を、自らのコントロール下にある資源によって、できるだけ充足する、あるいはまた、相対的に自らの立場に近い国々からの供給資源に依存をして、需要を充足していくという政策を進めることが必要であろうと思います。

そういう意味では、国内における水力資源の開発, 地熱資源の開発, あるいは、今後の新エネルギーの開発ということも、非常に重要な課題になってきます。

また、準国産資源である原子力に大きく依存する、さらに非常に供給先が多様化し、かつ供給国の条件が安定している石炭資源に大きく依存をしていくということ等も重要な政策選択の方向になろうと考えるわけです。

即ち、こうした安全保障を確立する上で中心となる資源として、満たすべき条件の第1は、量の面で豊富でなければならないということです。第2に、それ自体が経済的に確保しうるものでなければなりません。第3に、技術が確立していなければなりません。さらに第4に、環境面における条件が満たされなければならないということです。

そして,特に日本として大事な点である,輸送 上の負担が少ないものでなければならないという ことも見落としてはなりません。

こういった要件を満たし得る資源ということになってきますと、当面、その中心となる役割を果たしうるものは、"原子力"であり、"石炭"ということになってきます。石炭については、国際的にも開発促進の方向が打ち出されていますが、非常に長い海上輸送ルートを通じて、国内に導入しなければならないという性格をもっています。

また、非常に過密な経済社会構造の中で、利用 を進めねばなりませんので、環境問題、社会問題 など、幾多の課題を解決していかねばならないと 言わざるを得ないわけです。

特に海上輸送については,同一熱量のエネルギーを充分に,かつ経済的に確保していくということになりますと,今後かなりの船舶を建造し,充当させていくことが必要になってくると思います。そのための計画的な造船のような対応が,重要な課題になってくると思います。

また,産炭国との関係においても,安定供給の 保障と同時に,引き取り保障というものが常に必 要になってくるわけです。そのため、産炭国での 産出から、日本での利用まで、一貫したコールチェーン・ビジネスというものを、作り上げていか ねば、石炭の本格利用体制というものは樹立でき ないと考えられます。

そうした意味で、日本の現状に即して考えますと、原子力の開発が、非常に重要な意味を持ってくると言わざるを得ないわけで、原子力の開発は日本にとって、自らのエネルギー供給の中心的な存在としての意味を持つばかりでなく、実は、この原子力とそエネルギーにおける南北問題解決の一つの重要な柱になりつつあるという点にも着目していかなければならないと考えています。

## 5. — 結び — エネルギーの安全保障における原子力の役割

以上,日本のエネルギー安全保障について,4 つの視点から申し上げてきましたが,最後にエネ ルギーの安全保障における原子力の役割について 申し述べ、結びに代えさせて戴きます。

近年、中東の一部諸国をはじめ、東南アジア諸 国においても、原子力に対する関心が非常に高ま ってきております。

このことは,原子力の利用が,地域性の制約を受けることが少なく,しかも大量かつ経済的なエネルギーを確保し得るという優れた特性を有しており,全人類の立場から見てエネルギー需給の均衡化を図る上で果たす役割は,非常に大きいということが言えるからです。

しかしながら、大きな問題は、原子力の平和的利用と核拡散の危険の防止を、いかに両立させていくかという点であり、核拡散のための保障措置を国際協力によって整備し、確立していかなければ、原子力の平和利用の拡大は図り得ないと思っています。この点で、先のINFCEにおける討議が、その面で大きく貢献したと考えるわけですが、さらにこれを一歩進めて、世界的な原子力平和利用の仕組みを形成するために、より一層の前進を図るべきであると考えているわけです。

こうした原子力による供給力の増大が、ひいては、その他の化石系の燃料を初めとするエネルギー資源の需給市場に好影響を与えて、これが世界におけるエネルギー資源の自由なマーケットの形成を助長し、維持させる条件になっているという

意味で、非常に重要な点かと考えるわけです。

我々はそうした意味において、日本のエネルギーの安定確保を自国内においてより高度に保障できるような体制を、原子力を主体に築きあげ、これと同時に、その成果を、国際的、世界的な規模に広げることによって、エネルギー資源を巡る世界市場の形成に、貢献していくべきだと考えているわけです。

日本の立場から見れば、この原子力の比重増大によって、海外依存度が軽減され、外貨節約が図られ、そして石油の価格上昇という基調の中で、経済性のある資源利用の機会が広がることになるわけです。また、備蓄性が高いという原子力の特性から、日本における安全保障上の機能がより高まるということは、否定し得ない事実です。

しかしながら、より大事なことは、世界的な規模での原子力平和利用の広りが、日本のみならず発展途上国にとっても増大するエネルギーの需要充足の機会を広げるという意味で世界平和に大きく寄与し、かつ、国際間の緊張関係を緩和し、さらにそれに伴なう世界的な安全保障の基盤が拡大・発展していくという意味合いを強調すべきではなかろうかと考えます。

このため平和利用を保障する国際協力による制度が確立され、核不拡散の原則が果たされ得るような状況をいかに作り出すかということが大事な要件になってくると考えます。

これは,エネルギーを巡る一種の集団安全保障 体制,相互依存体制の確立ということに他ならな いと考えるわけです。

日本としては、こういった面で自国のエネルギー安全保障のみでなく、世界的なエネルギー安全保障に貢献していく方向での開発路線を推進すべきだと考えているわけで、その面における日本の役割責任というものを改めて再認識すべきときに来ているのではないかと考えます。

今や,原子力開発の促進が,世界的なエネルギー問題に対処する道であり,ひいては,日本のエネルギー安全保障体制確立の鍵となっていることを申し述べてまいりましたが,これらを現実のものとすべく,この原産年次大会で,実り多い討議が行われることを期待しつつ,私のご報告とさせて戴きます。

## フランスの原子力産業の展望

フランス原子力庁 産 業 応 用 局 長 G. バンドリエス



石油ショック前にフランスで行われた分析を見ますと,原子力発電の利点は次の3つが挙げられています。

まず第一に,現在安全性と 信頼性がすでに証明された技 術であるということ,そして

2番目には、フランス国内また海外での探鉱活動を通じて、少なくとも今後数十年はウランの確保が行われるであろうこと、3番目には、石炭や石油による火力発電よりも非常に安い価格で電気を供給することができるということです。

このように原子力はフランス政府によって石油 に代わる主要な代替エネルギーとして選択された わけです。そのことにより、エネルギーの海外依 存度を減ずることができるわけです。

フランスにおける全原子力発電容量は、1980年末に電気出力 1,540万kWで、現在 1,800万kWを超えております。そしてなお非常な勢いで増加しております。また 30年には電気出力 6,500万kWに達するであろうと考えられております(スライド 1)。

フランスの電力消費量における原子力の割合は '80年には23%, また'81年2月には33%に達しています。これは'85年には55%, '90年には70%にまで増加する予定であります。また長期計画としては大体80%ぐらいまで増加させることが考えられています(スライド2)。

現在徐々に原子力が石油に置きかわっておりますが、今のところその適用分野は電力のみです。ということは、当然国のエネルギー収支における電力のシェアが大幅に増加することを意味するわけです。この割合は'80年には28%に過ぎませんですが、'90年には少なくとも40%、今世紀末には50%になると推測されます(スライド3)。

次に、フランスでどのように原子力発電が行われているかということを、特に産業面について申

し上げたいと思います。すなわちPWR型原子力発電プラント,燃料サイクル,そして最後にFBRの3点であります。

フランス政府は数種類の原子炉の研究をした結 果. '70年にPWRが国家の原子力計画に最適で あるという決定をしました。この決定は石油ショ ックの結果、原子力の開発が加速されるようにな ってより確かなものとなりました。現在の計画は 専らPWR技術が基盤になっておりますが、例外 としてスーパー・フェニックスつまりFBRがあ ります。この点については後にお話しいたします。 まず技術の分散を避けるため、種々のレベルでの 一貫した産業機構なるものをつくる必要があった わけです。フランスの電気会社はフランス電力庁 (EdF)のみでとれは所有者であり運転者であ るわけです。そして、PWR型原子力発電所の建 設は、フランスの多くの会社に委託されています。 そしてこれら各社はその専門分野での技術を活か し, 互いに連携をとっています。蒸気供給系はフ ラマトム社が、またタービン発電機はアルストム • アトランティック社が製造しています。

このようなプログラムには特別な産業基盤が必

要ですが、このために90万kWと130万kWの原子炉のシリーズ生産に関してEdFと前述の2つの主要供給会社間で4件の多年契約が結ばれました。地方企業についても事情は同じです。このような多年契約には多くの利点が考えられます。

まず、業界側も品質保証手続や製造過程の改良を行うことができ、大型工場で最新の機械を使用できます。事実フラマトム社はシャロンとクルーゾーで8基の圧力容器と20基のPWR蒸気発生器を製造したわけです(スライド4、5)。

ここには圧力容器のスライドが出ておりますが、 毎年このような複数の容器をつくることが可能に なったわけです。

次に同型機を使うことによって安全性と信頼性を増すことができます。入手可能なすべての技術と資源を結集してプロジェクトを遂行することができ、今までの成果に積み重ねて新しいものを造っていけるという利点があるわけです。

また最後に、規格化を行うことによって危険を 最小限にすることができ、故障した部品があった 場合には製造中の他のユニットから取って置きか えることができるという互換性の利点もあります。

このような利点はもちろん経済的な効果もあります。一つの効果としては、フランスの原子力発電所のkWh当たりの発電原価が非常に低いということです(スライド6)。

もう一つ重要な点は原子力発電所の立地に関係することです。今のところほとんどの原子力発電所は近隣住民によって認められておりますが、その地域に経済、政治、社会的な問題があるような一部の場所、例えばブルターニュ地方のプロウスで最近あったような激しい反原発運動も見られました。現在までに17のサイトが選定され起すでに発電所が運転中または建設中です。そしてこれらは総出力5300万kWになります。現在その他7つのサイドで計画が進められております。

そしてすべての24のサイトで建設が行われますと、電気出力は9,000万kWになります(スライド7)。つまり、原子力発電所の建設がフランスの今世紀末におけるエネルギー供給を保証しているのです。産業面、技術面、行政面、財政面といろいろの面での努力を、これまで積み重ねてきましたが、今やフランスはこの努力を結集し、利益を引き出し始めているのです。

もちろんブログラムの中には当初の計画より遅延したものもありますが、このような遅れもだんだん少なくなっています。と言うのは今まで蓄積された経験を基に新しい同種の機器を造るようになったからです。ここに見えておりますのはなますでロワール川のほとりにありますが、ダンピエール1号から得られた結果はすらしいものでした(スライド8)。ダンピエール1号は1980年3月15日に臨界に達しました。3月23日に送電網に接続、5月29日に全出力運転が行われ、1980年6月15日には累積で重量が10億kWhに達しました。これは臨界してから3カ月後でした。

1980年の1年間には合計で6基の90万kW 級プラントが送電網に接続されました。ということは、2カ月おきに1基ということです。そして来たるべき将来もこの割合で拡大を続ける予定です。原子力発電所の稼働率は従来の火力発電所の最も性能の良いものに比肩できるものです。原子力発電所の利点は特に経済的な面からより明確になってきています。石油ショック以来電気のkWh当たりの発電原価は加圧水型原子力発電所の場合、他の化石燃料による発電よりずっと低廉なものになっております。

また、CEAの子会社であるテクニカトム社が 一連のモジュール式の中型(30万kW)のPWR 蒸気供給系の開発を行ったことを特に述べさせて 戴きたいと思います。これは特に熱生産、発電、商 船推進力を行うものです。

次に核燃料サイクルについて述べます。フランスでの今後数十年の計画による原子力発電の増大は核燃料サイクルの熱心な開発推進を意味しています。そしてこの分野で私どもは原子力発電にかけたと同じぐらいの熱意を持って進めております。特にフランス核燃料公社(コジェマ社)は、CEAが全額出資して建立した会社で、フランスにおける核燃料サイクルのすべての分野で先駆的役割を果たしています。

フランス本土や海外におけるウランの探鉱は常に注目を浴びておりますが、これは資源供給先の多様化という原則に基づくものです。経済的に見合うフランス国内の確定資源量は現在12万tです。このウランの量はフランスの原子力計画の需要を満たすに足るものです。また、フランスは諸外国での探鉱作業も行っており、これによる海外

からの補足的な供給も行われています。例えばニジェールでは、コジェマと日本の海外ウラン資源開発株式会社が共同出資してコミナック社を設立して探鉱を行っています。しかしながら、フランスに輸入されるウランもやはり増加し、今世紀を考えられます。ですから、後で申し上げますが、フランスは全力で高速増殖炉(FBR)の開発に努めております。このFBRこそが長期のウラス供給の問題を根本的に解決するものであると考えられます。

CEA, コジェマ・グループの子会社であるウラネックス社が海外での天然ウランの販売を担っており、特に日本の電力会社と密接な関係にあります。六弗化ウランへの転換はフランスではコミュレックス社によって行われております。これはペシネ・ユージン・クルマン・グループ(PUK)の子会社です。現在の年間の処理能力はフランスの需要を超するのであり、外国の需要にも応えています。

軽水炉発電に関して, ウラン濃縮が核燃料サイ クルで次に重要なものであると思います。この分 野では、ピエルラット工場で得られた科学的,技 術的ノウ・ハウにより,大型ガス拡散濃縮工場を 民間用に建設することができたわけです。ユーロ ディフ社の主導の下で, フランスおよび外国の数 社の参加も得て、トリカスタン工場が建設され、 当初の予定通り1979年に低出力の運転を始め ました。現在その容量は年間600万SWUに達 しています。今後は大量のウラン濃縮が輸出向け になることが考えられます。ちなみに最初の輸出 が行われた1980年は、日本の電力会社に出荷 されました。このトリカスタン工場は1982年 に全出力運転に達し、その能力は1,100tSWU/ 年になります(スライド9)。これは世界の濃縮 能力の4分の1に当たるものです。長期的にはも う一つ, 多国間の協力によるガス拡散工場の建設 を予定しておりますが、この操業開始時期,サイ ト, 規模については、市場の需要によって決定さ れます。これはユーロディフ社に出資している諸 会社によって設立されたコレディフ社によって建 設されます。

また同時にCEAはいろいろな同位体分離技術 の開発計画にも努力を傾けています。その中には ガス拡散法がありますが、これはまだ、技術的、

経済的な改良の余地があると思われます。またも う一つ非常にユニークな化学交換法があり、これ は13年前にフランスで発見されたものです。と のケメックス法と言われるプロセスの近年の進歩 はすばらしいものです。このシステムは非常によ く知られている工学的な原理に基づいたもので, 何も新しい技術を用いる必要はありません。これ は一貫したプロセスを用い, そして原子力発電所 の運転に大きく寄与するものです。特にモジェラ 一式の建設が重要で, これによりまして市場の需 要に見合った大きさのプラントを造ることができ るわけです。経済的観点から現在非常に将来性の ある分野だと思われます。また、中型のもの、大 体1,000tSWU/年のケメックス工場のSWU当 たりの推定コストは,既存のガス拡散法やガス遠 心分離法と競合できるほどの水準になると思われ, 同時に将来大型のプラントとしての改良も行われ るでしよう。ケメックス法開発の次の段階はパイ ロット・プラント, つまり実際の工業用プラント と同規模のものの建設で現在設計が行われており, 近い将来,建設に取りかかる予定です。

またフランスのPWR型原発の燃料ですが、これはフランス、ベルギー共同の燃料製造会社(FBFC)のロマン工場(フランス)とドッセル工場(ベルギー)で行われております。FBFCはPUKとフラマトム社の子会社です。ロマン社のプラントの能力は目下拡張中です。またコジェントの能力は目下拡張中です。またコジェントの能力は目下拡張中です。またコジェントの能力は目下拡張中です。またコジェントの能力は目下拡張中ででCEAとので新しい成型加工工場をつくることに同意して日本でででででででででである。これらの決定は十分な安全性を確保しつつ急速に成長するフランスの計画の要求に対応しうるものでありましょう。

また使用済みの燃料の再処理も近い将来非常に 重要な問題になると思います。使用済み燃料を長期間貯蔵することを避けるために、より安全な核 物質と放射性廃棄物の管理が必要です。再処理エネルギー資源を最大限利用するために不可欠なものです。貴重な核分裂性物質の再生利用を図るべきです。高速炉の運転開始時においても、プルトニウムが必要です。増殖炉を欠いては原子力のエネルギー問題への貢献はほんの一時的なものとなってしまいます。

フランスの現在の公式な立場は非常に明快なも

のです。つまり再処理は不可欠なものであり、これはエネルギーの自立に決定的役割を果たすものです。

次に再処理の実施状況について申し上げましょう。工業規模での技術的な実証は終わってアークをする。フランスではすでにマルクールとラ・アーグに施設があり、現在非常に順調に運転を続けてのます(スライド10)。軽水炉燃料再処理の累積量は、ラ・アーグだけで250 tを超えて知る。このうち150 tは1979年~80年のので、もちろんどのような産業にもあるようので、もちろんどのような産業にもあるようので、もちろんどのような産業にもあるような方との再処理工場も初期故障等種々の問題くされているの手処理工場をでは言い尽くや環境への些細な事故も起こってないということを申し上げたいと思います。

この新再処理工場では、特に使用済み燃料の最適な管理を保障する必要があります。コジェマはこの意味で、現在ラ・アーグ工場の規模を拡大しつつあります。また主要な工学分野はSGN社によって行われております。今までフランスは多くの経験を積み重ねてきており、この技術に関する設計は世界で最も近代的なものだんに増加し、180年代の終わりには年間1,6001を超えるでしょう。この工場は海外諸国の使用済み燃料の再処理も行うことは申すまでもありませんが、そのうちのかなりの量が日本からのものになると考えられます。

私どもは放射性廃棄物処理についての現在の方法を改良することに大いに注目しています。これは中、低レベルのみならず、高レベルについても同様です。どういうことがなされるかを申し上げるために、フランスにおけるガラス固化法の状況について申し上げたいと思います。

マルクールのガラス固化工場, AVMは運転を 順調に継続し、良い成果を上げています。この成 功により、AVMと同型の大型のプラントをラ・ アーグに建設する計画が進められております。

ともかく、強力な開発努力により現在フランスの産業は燃料サイクルの全分野をカバーしております。今日国内の核物質の安全な供給を保障し、少なくとも今世紀末までの国家の原子力計画の需要にも応えるものです。また余裕のある分は輸出にも回すつもりです。

最後に高速増殖炉について話したいと思います。 フランスの軽水炉発電計画は、先ほど申し上げ ましたように石油によるさまざまの束縛を軽減す るものであり、今後とも国のエネルギー需要に応 えていくものですが、軽水炉はエネルギー供給の 根本的な問題を解決するものではありません。

実際PWRはその他の熱中性子型原発と同じように、ウランを非常に無駄に使ってなります。まずに無駄に使ってなります。まずに有効なもウランを使うの点をですが、よりのです。FBRはこのです。FBRはこのです。FBRはこのです。を原料なるですが、アスをのになるでが、です。を見れてであるとにはです。FBRを徐々のにはでするとによりをです。FBRを徐々の保力をです。FBRを徐々の保力をです。FBRを徐々の保力をしているです。アカークにはよりの保持をはずれたのでは、アスカークにはは1985年レベルをであると予想されます(スライド11)。

FBRの計画はフランスで25年前から開始され、絶えず努力が続けられてきました。実験炉、ラプソディーは1967年に運転を開始し、機器の全出力試験と燃料、材料の照射装置の試験を行いました。この装置は今後もこのような目的に利用されます。

フランスにおける液体金属冷却高速増殖炉(LMFBR)の開発が工業規模に入ったのはフェニックスからです。これは25万kWの実証炉です。この建設には5年半を要しましたが当初の計画期限とコストに見合ったものでした。そして1974年には全出力運転に入りました。それ以来,絶えずこのようなタイプの発電所の建設が可能であり、通常の発電所と競合できる条件で運転しうるということを立証し続けています。

運開以来フェニックスによって発電された電力量は、85億 kWhに達します( $\mathbf{Z}$   $\mathbf$ 

ですから、フェニックスの運転は全体的に見て 非常に満足なものであり、特に環境的な観点から もそう言えることを指摘したく存じます。フェニ ックスの7年間の運転期間において、今までガ スや液体の流出は全くありませんし、運転者の被曝線量も基準値の100分の1になっています。フェニックスは技術的な分野で、殊に燃料の振舞について全く独自の経験を積んでおります。1977年に行われた研究の結果、中間熱交換器のブール概念が補修の観点からも全く問題のないことが判りました。

高速炉開発は以上の主要な段階を踏んでまいり ましたが, ことで一つ問題になるのはその商業化 ということです。これが電気出力120万kWの スーパー・フェニックス炉の目的です。この炉は ヨーロッパの諸企業の協力のもとに1977年に クレイマルビルで建設が開始され、現在丁度50 %程度の進捗率ですが、原子炉の建屋の土木工事 はほとんど終わっております(スライド13)。 また蒸気供給系に関する諸契約も終わっておりま す。原子炉の内部構造は現地でフェニックス炉で 成功した工法を用いて進められており, 例えば安 全容器とか主容器が含まれます。この安全容器と 主容器は1980年の5月と8月にそれぞれ設置 されました(スライド14)。その他の主要な炉 内構造物、例えばナトリウム・ポンプとか熱交換 器, 蒸気発生器等はフランス, イタリア, 西ドイ ツなどの会社によって造られています。また,種 々の試験もCEA, EdFの施設で行われており ます。

クレイマルビルの原発は、'83年の終わりには 最初の臨界に達する予定です。スーパーフェニックスの資本費は1980年のフランス・フランで 80億フランです。これには建設時における金利 や燃料等の費用は含まれておりませんが、同じよ うな発電容量のPWRに比べて2倍ほど高くなっ ております。しかしながら、この発電コストは、 フランスの近代的設備の石炭火力発電所と同程度 のものです。

スーパーフェニックスはこの種類の炉の初号機であり各国の協力を得て行われ、一つのサイトに一つの原発しか設置されていないことを考えれば経済的に見劣りすることはないと思います。この結果は原型炉としては許容できるものですが、まだ商業化に充分というところまでは行っておりません。目下の我々の主要な関心は、FBRのコストを下げるということです。今後の課題は、だんだんとFBRの建設費とPWRの建設費の差を少なくしていくことです。現在、FBRのコストが

高くつくということは将来への保険と考えております。これは疑問の余地のない大目標です。しかし、我々はそれほど遠くない将来、このコスト目標が達成されるであろうという確信を持っております。

高速中性子炉に関連した燃料サイクルにも同時に努力が傾注されております。年間5tのFBRの再処理施設(TOR)をマルクールで現在建設中です。そしてこのTORは1983年には運転を開始する予定です。

現在、フェニックス炉、スーパーフェニックス 炉の燃料成型加工や照射済み燃料集合体の再処理 だけでなく、将来の高速炉の建設必要量を満たす ような設備の設計、工学的検討がなされています。

次のFBRの予備設計も現在行われております。 特にここでは安全面に努力を払っています。例え ば原子炉耐震設計も一つの大きな目標になってお ります。

また数カ月後EdFはCEAと協力してノバトム社とスーパーフェニックス後の高速炉への蒸気供給系の詳細設計契約を結ぶでしよう。

このような設計が最終決定され、安全手法も完成した暁には、EdFは基本的には1984年に一連の単機容量150万kWの小型高速増殖炉発電所を発注する予定です。これは1年半に1基の割合で建設が実施に移されます( $\mathbf{Z}$ ライド $\mathbf{1}$ 5)。そしてまた同時に、大型の工場を2つ造るという決定がなされます。 $\mathbf{1}$ つは $\mathbf{F}$  B R の燃料の製造工場( $\mathbf{F}$  O R)もう一つは再処理工場( $\mathbf{P}$  U R R)です。そしてこの計画は、 $\mathbf{Z}$  スーパー・フェニックスと $\mathbf{T}$  O R の運転経験が最大の利益を上げることが出来るように $\mathbf{Z}$  に $\mathbf{Z}$  クシュールが組まれています。

最近の研究によりますと、次のFBR発電所、そして燃料サイクルに関連するFORやPUKはローヌ・バレーにあるマルクールを拡張して同じ敷地内に隣接して置くべきだということです(スライド16)。

もし、このような総合的な計画が実行可能であるという結果が出れば、経済的な見地からも、また長距離にわたるプルトニウム輸送を避けられることからも有利であると考えられています。

私どもの長期戦略では、初めての大型の原型炉であるスーパーフェニックスが着工してから、今世紀の末FBRが原子力発電の主役を担うまで、20年間という時間が考えられています。この計

画の実施はもちろん電力需要の成長とプルトニウムの供給可能量に関係しますが、フランスは慎重にこれまで通りFBRの開発を進めていく所存です。

結論として、フランスのエネルギー政策は国内事情と国際情勢を照らし合わせ、充分に検討した結果打ち出されたものと申せます。エネルギー危機は全世界に影響を与えております。しかしながら、世界の主要先進国の中でも、フランスほど化石燃料が欠乏しているために弱い立場にある国も少ないと思います。フランスが地理的に地質的に他国に依存をせざるを得ないとしても、その状態に甘んじて何も手を打たないというわけにはいきません。

今日簡単にご説明したフランスの原子力政策は, フランスが自国の将来をその手で切り開いている ことを示すものであると私は信じます。また同様と にこの分析は一字一句日本に置き変えて言うネルに 一事情があまりにも、またのれません。 一事情があるととに驚かずにはいられません。 国とも化石燃料が欠乏しており、またたったといるできましてが欠乏力機を開発に力をであれません。 国とも化石燃料が欠乏力機を開発に力をではよりに燃料がの力の要性を認識してが変化がの力がではは、 の意味においるとになり、またではは、 の意味においるとになり、 同じはは高速増殖炉の必要性を認識した。 の意味において、 でにははいるとないのであるとないのです。 でにはいるでであり、 の意味において、 でにないるでであり、 でにないるでであり、 でにないるといるであります。 をでにも増しているとを願っております。 国の発展に寄与することを願っております。

## フィリピンのエネルギー事情と原子力開発

フィリピン原子力委員会 委員長 Z・バルトロメ<sup>※</sup>



#### 1. はじめに

フィリピンの開発計画中 の工業発展ならびに生産性 向上に関する目標を実らせ るためには、商業エネルギ ー消費(注:フィリピンで は、商業取引されていない

エネルギーがかなりあるため、エネルギー統計においては商業取引されるエネルギーを商業エネルギーと呼んでいる)の増加は避けることのできないものです。 1960年代半ばに 3,600万人のフィリピン国民は、1人当たり年間平均 1.1 bbl(石油換算)のエネルギーを消費していましたが、1970年代後半には 4,700万人の国民が 1人当たり年間平均石油換算で 2 bbl を消費しています。 1985年には 5,400万人が 1人当たり年間平均2.5 bbl を消費するだろうと推定されています。

エネルギー消費について1981年と85年を 比較してみると、ここに見られるようになります (スライド1)。しっかりした体制と計画により、 運輸部門の需要は5%の節約が期待されます。そ れにもかかわらず、同部門の需要量は、工業化が 進むことによってある程度の伸びは避けられませ ん。さて次の図が示すように、1981年の最終 需要に占める電力の割合は全体のほぼ35%にな りますが、85年には40%になるだろうと推定 されています(スライド2)。

次のスライドはフィリピンがエネルギー需要を 賄うのに原油に大きく依存していることを示して います(スライド3)。1965年から80年まで 石油は全体の90%から95%を占めています。 フィリピンの残りのエネルギー需要は,水力発電, 石炭火力並びに地熱発電等によって賄われていま す(スライド4)。このように単一のエネルギー 源に大部分依存していることは,激動する国際政 治による不安をもろに受けることになります。

とうした状況により,1973年までの石油輸

入代金は、輸入総額の138以上になっています (スライド5)。またこの8年間、石油価格は次々と上昇を示しており、ついに3倍にもなって1980年には輸入総額の328にもなっています。そして、1980年の輸出総額の448が、燃料の輸入代金の支払いに向けられています。燃料輸入額は1973年の4倍に上りました。

## 2. エネルギー開発見通し

1973年の石油危機の時、フィリピンは全商 業エネルギーの95%までを石油に依存していま したが、その際フィリピンの科学者や計画関係者 は国内エネルギー資源を確定、予想、推定鉱量に 分けた見通しをまとめております。これは単に化 石燃料ばかりでなく再生可能燃料(水力、地熱、 太陽エネルギー)も含めています(スライド6)。

水力発電の潜在発電規模は、年間石油換算で、5,000万bb1と推定されており、現在ではそのうち660万bb1分しか発電に利用されておりません。地熱発電のポテンシャルは、理論的には約2,300bb1と推定されています。これはフィリピンが、地熱発電能力が豊富にあるとされている環太平洋火山帯にあるからです。

石炭の埋蔵量は4,000 bbl と推定されておりますが、これはトン数で申しますと、14億 tの推定鉱量となります。石油に代わって石炭が将来のエネルギー、あるいは発電に大きな役割を占めるものと期待されます。また、従来使われていない資源も豊かにありますので、そういう意味でこのようなものが今後は非商業エネルギー源に使われていくようになると思います。

従って、石油への依存度を減らし、需要を適切なレベルに調整するために、フィリピンのエネルギーを、再生可能な、あるいはより好ましい国内資源依存型の方向に多様化する計画が立案されています(スライド7)。

商業エネルギー消費は1981年の9,780万

bbl から 1985 年には 163, 370 万 bbl に増大すると見込まれています。 1980 年のエネルギー需要における石油依存度は 88 %でしたが, 85 年には 55 %に減少させることを目ざしております。 その結果,まだ現在のところは 77 %を示していますが, 1985 年の輸入原油への依存度は 41 %に減少するものと期待されます(スライド 8)。

エネルギー需要は年間8%ずつ伸びていくだろうと思われます。というのは、重工業からの電気と石炭の需要がますます増えていくと思われるからです。そのほかに、従来から石油を使用している交通部門のエネルギー需要増加率はほぼ横ばいを示すものと思われます。

## 3. 原子力発電の展開

1970年代のエネルギー事情の転開は全く予想だにされなかったものでした。1950年代半ばの動向や、アメリカのアイゼンハワー大統領の「平和のための原子力」計画などの動きの中から、1958年にフィリピン科学法が施行され、フィリピン原子力委員会が設置されました。この委員会の使命は、原子力発電の推進を含む原子力の平和利用を促進することにあります。

フィリピン原子力委員会の当初の主要な課題は, 充分な人材の養成にありました。従って, 漸進的 なプログラムの下に積極的な若い科学者や技術者 の養成を進めました。その際, 可能な限りの海外 からの協力を受けたわけです。当時は, 幅広い専 門的知識を得ることが原子力の平和利用を進める ために必要だったのです。

原子力委員会は1960年から原子力技術の国際的展開をIAEAの活動やプログラムへの参加を通じてフォローしてきました。そして委員会の指導の下に、原子力研究に関する特別委員会が結成されました。この中には原子力委員会の代表の他、国家動力公社(NAPOCOR)、鉱山局(BM)、マニラ電力公社(MERALCO)、フィリピン電気事業者協会(PEPOA)、フィリピン商工会議所(PCI)の代表が入っております。この委員会はルソン地域の電力需給状況を調査し、将来におけるルソン地域での電力系統への原子力の導入の可能性に関する勧告を出しております。

その後、1964年6月には、原子力を含む動力に関する事前調査が国連環境プログラム(UNDP)

と I A E A の支援の下に開始されました。これは 2 年間のプロジェクトで,70万ドルの費用が投入されました。この主たる目的は,原子力利用の可能性をも含めたルソン地域電力系統の拡張計画を作成することでした。包括的な動力市場調査を含むこのプロジェクトの第1段階では,10年間にわたって年率約12%の成長が推定されました。国内エネルギー資源,例えば水力,石炭,地熱などの研究において,水力のみがこの成長を達成するために重要なものとして注目されました。というのは,当時わが国には石油やガスの埋蔵量では、なりのは,当時わが国には石油やガスの埋蔵量では、稼働中,あるいは建設中の火力発電所を考慮して1975年までにさらに100万kWtの火力発電所が必要であることが示されたわけです。

このプロジェクトの第2段階では原子力発電所と在来発電所の経済性を調べました。その当時の推定では,原子力発電所の初期投下資本は在来型のものよりも高くなることが予想されていましたが,調査の結果このような差は原子力発電所における燃料コストの節約の結果1979年までには回収され,年間の運転経費の節約分は1,400万ドルにも上るだろうと推定されました。

しかしながら、この調査では、あまりはっきり した判断は下されませんでした。初期投下資本が 原子力発電所の方が高くなるということは、意思 決定の段階においては決して簡単に克服できるよ うな問題ではありませんでした。とはいえ、この 研究を通して、原子力開発が必要であるという発 想が生まれ、また当局の間において原子力開発に 関する積極的な姿勢が生まれるようになりました。 特に原子力発電の経済性がその後良くなってきた ことも加味されて、当局や国内電気事業者の原子 力発電に対する姿勢が建設的なものになってきま した。

このように欠点があるとはいえ,原子力委員会や国家電力公社,マニラ電力公社からなるフィリピン・エンジニア委員会では実地調査を行い,ルソンの4カ所を候補地として上げ,原子力発電の追跡調査が行われました。この4カ所はバガック,リマイ,アチモナンおよびパドルブルゴス各村の近郊です。そしてタルナカビテが5番目の候補地として追加されました。

当時,データが充分ではありませんでしたが, IAEAは個々の立地候補地点を次のようなパラ メーターを使って評価しました。

第1のパラメーターというのは、建設上および 運転上の要素で、具体的には基礎地盤、水の供給、 そして腐蝕問題および電力消費地への地理的な近 さです。第2のパラメーターは安全性の要素で、 人口、気象、水文学、海洋学、地震学的調査が行 われました。

当時入手できた情報に基づきまして I A E A は 1 9 6 5 年 2 月, 立地候補地点を望ましい順に, 次のようにランクづけました。リマイ, バガック, パドルブルゴス, アンチモナンの順でした。この報告ではさらにどの候補地を選択する場合でも地盤の状況, 津波や地震, 台風の影響, 環境を考慮しなければならないことが勧告されました。

事前調査の結果から共和国法5207号が公布されました。これはフィリピン原子力責任賠償法として知られているもので、1968年1月22日に施行されました。この法律は原子力発電の開発と利用の指針となるものであり、原子力損害についての責任ルールを決めたものです。そうすることによって、賠償請求を満足させる財源の確保を目ざしました。

1971年、フィリピン共和国大統領は、石油の値上がりによって高騰する電力コストを抑えるために、国内発電に占める原子力の重要性が高まっていることから、新たな実証研究を行う準備をするように指示しました。そして、原子力発電所の立地候補地の判断基準を作るための小委員会が設置され、ここで現地調査や可能な限り様々な立地点の情報やデータの収集が行われました。

立地選択の条件としてはいろいろな要素がありますが、それは3つのカテゴリーに分けられます。1つが経済的な測面であり、第2が工学的、技術的な要求であり、第3が災害および安全に関する問題です。

立地選定小委員会は次の順序で候補地を勧告しました。第1がバガック(バタアン州),第2がテルナート(カビット州),第3がパデルパコス(ケソン州),4番目がサンジュワン(バタンガス州)で、5番目がリマイ(バタアン州)でした。さらに報告書は、バガック(バタアン州)の実証研究を保証するためには、平板測量による地質図,試験場、地質および岩盤の試錐、淡水供給のための試錐等が必要であるということを指摘しています。

フィリピン政府の要請を受けましてIAEAは 1972年に原子力発電所の5つの立地予定地が 適切か否かを評価すべく,第2の視察団を設けま した。

1972年3月の報告書は、バガックが1位、サンジュアンが2位という最終的なランクづけを示しました。そして次に行うべき調査段階としては地震についての不確定性研究があり、その後プラントの詳細設計を調査すべきであるとの勧告が行われました。

その結果1973年10月, エバスコ社は, 2つの立地的の評価および60万 kWe 級原子炉 2基からなる原子力発電所開発の実証研究を行うためのサービスを提供するという国家電力公社の提案を受け入れました。評価作業の結果, エバスコ社はバガックとバタアンのサイトについてのみ集中的に検討することになりました。エバスコ社の技師および地質学者は, 2つの立地点で調査を行い, バガックの下検分を行ったところバガック地方には当初指摘された場所以外に,より好ましい場所があるということを示す充分なデータが集められました。

この調査の結果,1973年7月31日,マルコス大統領はバタアンにフィリビン原子力発電所(PNPP-1)を建設することを命令しました。

立地調査で好ましい結果が出るであろうと見込んで、原子力委員会は原子力施設の許認可についての法規を1974年6月に発布しました。これはUSNRC-10-CFR-50を模倣したものです。さらに1976年2月9日には国家電力公社はウェスチングハウス社とターン・キイ方式でバタアンにPNPP-1を設置する契約を締結しました。プラントの建設に当たり、400 galの水平加速度を安全停止地震の値として採用することによって国民の健康と安全の確保ができると考えました。これについては1976年8月30日付のウェスチングハウス社からフィリピン大統領への公式書簡の中で再確認されています。

国家電力公社は原子力委員会に対して建設許可の申請を1977年6月27日に提出しました。原子力委員会は1977年6月29日に出されたPNPP-1の事前安全評価報告の内容を充分に検討した後、1979年4月4日に最終的に建設許可を出しました。

1979年3月と4月に発生した事態によって、

このPNPPプロジェクトの建設日程が影響を受け すした。つまり、スリーマイル島事故です。大統 領はスリーマイル島のような事故が PNPP-1の 運転中に経験されることのないように、1979 年6月15日に大統領命令537号を発令し、 PNPP-1の安全性に関する公聴会を開くように、 原子力委員会に対して指示しました。その結果委 員会は、スリーマイル島事故による教訓を盛り込 んで安全設計を改善する必要があるものの、PNPP -1は立地要件を充分に満たしていると報告しま した。そして1979年11月13日付の大統領 書簡957号で、マルコス大統領はPNPP-1の 原子力安全関連部分の建設の中断を命じました。 この建設中断は、PNPP-1の建設および運転に よって国民の健康と安全に過度のリスクが及ばな いことを大統領が確認した後に、1980年9月 15日付の大統領書簡1065号の公表によって 解除されております。続いて1980年9月24 日に国家電力公社はウェスチングハウス社との再 交渉されたプラント契約に調印しました。

サイトの工事は当初はスケジュールよりも早く 進捗し、一昨年末の時点では建設は予定よりも8 カ月も早まっていました。それで1982年の11 月にはプラントの引き渡しをする目標が立てられ ていました。しかし、1979年1月半ば頃にな るとプロジェクトの重要部分の機器の納入が輸出 許可の関係で遅れました。この状態は大統領が工 事中止命令を出すまで続きました。

工事中断中,約540万 $m^3$ の土が掘り返されて,13万3,970 $m^3$ のコンクリートが流し込まれ,238tの埋め込み資材と1万3,338tの再生鉄筋が埋め立てられ,これでプラント建設の進捗率は約16%になりました。

工事が中断されていた間,一部枠組みにコンクリートを流し込む作業や資材の受け入れ,資材や設備機器の保守と保護が認められました。この土木工事で1万2,000m³のコンクリートと1,500 tの再生鉄筋が埋め込まれましたが,これはプラント進捗率の4~0.25%の追加となりました。

機器・電気系統関係の分野では、補助建屋の下部に主要機器が据えつけられ、大口径配管が据えつけのために準備されました。プラントが完成すると機器・電気系統分野には180kmを超えるコンジット、13.5kmにおよぶケーブル・トレー、860kmのケーブルと現場組み立て用配管64km、

ならびに 2万3,000 のパイプ・アングルと8,000 のバルブが設置されることになります。

現在の安全記録は、建設に関する全米安全審議会の記録より良いものが出ていると報告されています。 この内容を補充するものとして、次のことを引用したいと思います。

1976年4月16日の着工以来,一度も作業 関連の死亡事故は起こっていません。5,332m³のコンクリートと2,239tの鉄鋼を消費する原子炉建屋は,36日間の連続建設作業の期間内に一度も事故を起こさずに完成しました。作業全体に係わったのは,建設者,石工,溶接業者,電気技師,パイプ装管者など500人以上です。

以上のすばらしい安全面での成果は、多分に国家電力公社とウエスチングハウス社とこれを補助した他の契約者が結成し、運営した立地規制安全委員会が作成した厳しい安全計画によるものであると言えます。未曾有の遅れを起こしましたが、関係者のすべてが努力をし、1985年当初にはプラントが運転できる状態にしたいと考えております。

これが PNPP-1 の建設サイトです (スライド  $\mathbf{9}$ )。海抜  $\mathbf{1}$   $\mathbf{5}$   $\mathbf{m}$  の場所にあります。次のスライドはプラントの実際の掘削が行われているところを示しています (スライド  $\mathbf{10}$ )。第  $\mathbf{2}$  プラントのサイトの準備も始まっています (スライド  $\mathbf{11}$ )。しかし,第  $\mathbf{2}$  プラントを造るかどうかの決定はまだ下っていません。

次のスライドは掘削が行われているところで、 そのときに造られた桟橋の写真です(スライド 12)。

次のスライドはプラントの基礎となる土木工事風景です(スライド13)。ここに再生鉄筋が埋め込まれています。こうして建物が建設されていきます。このサイトは、次のプラントのものです(スライド14)。建設されることになるかどうかまだわかりません。また夜間工事も行っています(スライド15)。これは約半分工事が終了したところです。

次のスライドは建設状況を示しております(スライド16)。後で完成したものをお見せします。 別のアングルから撮った写真です(スライド17)。 これは原子炉建屋を示しています。

とれは航空写真で(スライド18), ととは現 在復水器冷却ポンプのために掘削が行われている ところです (スライド 18)。 パイプラインは 1.6 km ぐらいの距離になると思います。

これがドームがカバーされたところです(スライド19)。1週間前に私も行ってきたのですが、丁度カバーが終わっておりました。アクセスの部分が非常によくわかります。圧力容器は来年の第1四半期には供給されることになるでしょう。

これはこのプラントのための補助建屋で,貯蔵施設などが見られます(スライド20)。裏側のところに建てられているものですけれども,原子

炉建屋が少し向こうの右手の方に見えます。 これは、住宅の建設が行われているところです (スライド21)。サイトから7kmほど離れた ところに建てられておりまして、ここは実はもと もと発電所のサイトとして考えられたものなので すが、原子炉建屋を後で移すことを考えています。 フィリピンで新しい発電所を建設する難しさに つきましては、第4セッションのパネル討論の時 にお話ししたいと思います。



若林議長 3人の方から 大変示唆に富んだご講演を いただきましたところで, 私から若干の所見を述べさ せていただきたいと思います。

東京電力の平岩さんは,

エネルギー安全保障の方策を長期, 短期の2つの 視点から捉え,極めて明快に論議を展開されまし た。長期的には世界のエネルギー需給の不均衡を 是正するための条件作りが必要であり, 先進諸国 のエネルギー節約と国家協力体制下でのエネルギ ー供給拡大方策を推進しなければならないこと, 短期的には, 主要国が協力して当面の危機管理対 策を樹立する必要があることを指摘されました。 わが国はこの見地から原子力開発と石炭利用の拡 大を主体とするエネルギー安全保障政策を推進し なければならず,原子力を軸にエネルギーの開発 を進め,安定確保を図ることにより,長期的な需 給不均衡の是正を図るとともに,発展途上国の原 子力利用拡大への条件整備に力を貸すべきだとお 話しになりました。また,原子力の拡大に関連し て,核不拡散を国際的に保障する制度の確立に向 けての各国の努力と協力について言及されました が, 今後のセッションにとって極めて示唆に富む ものと思います。全く明快な論旨で、考え方には

全面的に賛意を表するものであります。

次に、フランス原子力庁のバンドリエスさんは、フランスが原子力開発をエネルギー政策の中核に据え、確固たる信念の下に原子力発電を積極的に推進している有様を紹介されました。当面軽水炉の大容量化、標準化の路線に沿って原子力発電計画を進め、濃縮、再処理を含む核燃料サイクルの事業体制を固め、さらに高速炉開発に積極的に取り組んでおられます。工業国で、しかもエネルを資源の大部分を外国に依存しているという点で、わが国はフランスと同じような立場にあり、フランスの原子力に取り組む姿勢は我々にとって大いに参考になるものと考えます。

フィリピン原子力委員会のバルトロメさんはフィリピンにおいても石油危機の影響が大きく、そのためエネルギー源の多様化政策を早急に進めまければならない事情をお話しになられ、その一環として石炭、水力、地熱などの国内資源の開発利用計画に加えて、今後増大する国内エネルギー需要を満たすため、原子力開発に着手した経緯を開発を追して、協力が可能な部門で密接に連携をとり、おしても同じアジアとり、おしても同じアジアとり、おしても関系を関うとして、協力が可能な部門で密接に連携をとり、またいと考えるものです。

## ブラジルにおけるエネルギー問題と原子力の役割

ブラジル原子力委員会委員長H. カルバリョ



#### 1. 状況説明

### 1.1 地理的側面

中国,アメリカなど世界最大の面積を持つ国々と比肩しうるおよそ850万km²の国土面積を持つプラジルは地理的には北部,北東部,

南東部, 南部, 中西部の5つの区域で構成され, これら区域は27の政治区分, つまり22州, 4 統治領そしてブラジリアを首都とする連邦区から 成っています。

ブラジルの国境の長さは約23,100 kmで海岸線は 7,400 kmです。

ブラジルの統治領は南アメリカ全域の47%にあたり、チリとエクアドルを除いた南米大陸のほとんど全ての国々に接しています。

国内の気候は年間平均気温が28℃の赤道付近の北部地域から、平均気温19℃の温暖な南部地域までいくつかに分けられています。

## 1. 2 人 口

プラジルの1980年の人口は1億2,000万人で、過去10年間の年間人口増加率は2.4%でした。人口は5つの地域にこのスライドのように分布しています(スライド1)。

#### 1.3 経済

1978年を基にした80年のブラジルの経済規模はことに見られる通りです(スライド2)。

#### 2. 一次エネルギー需要の推移

次の図は1970年から1980年までの一次エネルギー需要の推移と、その間の年間成長率を示しています(スライド3)。1980年には一次エネルギー総需要は約 $1.25 \times 10^8$  t/年(石油換算)、すなわち約5.65 PJ/年(IPJ(ペタジュール)= $10^{15}$  J)でした(スライド4)。

ブラジルの1人当たりの一次エネルギー需要指数は、1.04t/年(石油換算)で開発途上国の平均に近いものです。

#### 3. エネルギー消費

今世紀終わりにはブラジルの一次エネルギー需要は1980年レベルの4倍に達すると予測されますので1980年の総需要 $1.25 \times 10^8$  t/年(石油換算)(5.65 P J/年)を考慮に入れると2000年には確実に $5 \times 10^8$  t/年(2.2.6 P/年)に達するでしょう(スライド5)。

#### 4. エネルギー資源

## 4.1 再生不可能なエネルギー資源

再生不可能なエネルギー資源の埋蔵量は、最新の調査データー(1980年10月)に基づいて67億2,200万t(300PJ)と見積もられています。

#### 石油と天然ガス

再生不可能なエネルギー資源に関する調査は、適当な踏査が不足しているため、ブラジルには現在のところ国内の石油を天然ガスの埋蔵量がほとんどないことを示しています。しかし、大陸棚や沖合での試錐を増やして石油と天然ガスの生産量や埋蔵量を増やすために大きな努力が払われています。さらに、リスク補償の条項のあるなしに係わらず、新しい有望地域での石油の実地踏査と開発のためにいくつかの契約が締結されました(スライド6、7、8)

#### 石炭

ブラジルの有名な石炭産地は、およそ1,000 km 続く堆積地帯を含む南部にあります。また経済的 に開発可能な産地であるかどうかはまだ未調査ですが他の地域にも埋蔵石炭があります。

1980年10月の最新の調査データーに示さ

れているところでは、石炭埋蔵量は  $1.66 \times 10^{10}$  t 存在し、民間および国家組織による様々な鉱物調査計画を通じて増加しつつあります (スライド9)。

## 泥 炭

豊富な埋蔵量を持つ泥炭は国中に広がっており、 予備的な評価では、泥炭の全体の埋蔵量は25×10°tであることが示されています。泥炭は熱含 有量や一般的な物的特性が優れているので、石炭 産地である南部地域以外の地域における石炭の代 用品として、その利用が将来のブラジルのエネル ギー収支の上で特に重要と考えられています。ブラジル泥炭の熱含有量は3,000~7,000 cal/gで 灰分も大部分の石炭に匹敵する20%以下です。

## 頁 炭

頁岩の埋蔵は南部地域にあり、この利用のために特別な技術が開発されました。ブラジル国営石油会社(ペトロブラス)によって開発されたペテロシクス・システムの最初のユニットが 1985年に運転を開始し、25,000 bbl/日の重油を産出する予定です。

## ウラン

ウランの試堀は10年前に始まったばかりですが、プラジルのウラン推定量は多く、 $U_3O_8$ で236,300tの埋蔵量に達するものと思われます。

原子力発電所の30年の寿命,70%の平均設備利用率および最低65%のウラン鉱の利用率を考慮に入れると,ブラジルでは約3,800万kW規模の原子力発電容量(西ドイツのビブリス型原子力発電所の性能に基づく)に30年間ウラン鉱を供給できます。

次のスライドはブラジルにおけるウラン鉱床 8 カ所の位置を示したものです (スライド 10)。

膨大なブラジル領内でごく一部が探査されただけで、すでにいくつかの放射能の異常値が検出され、試錐とそれに続く評価を待つ状態であることを考慮しなければなりません。さらに多くの低品位ウラン含有鉱物が発見されており、大規模な採掘のための、技術的経済的な可能性を決定すべく慎重な分析が行われています。

これらすべての事実の分析によって, 我々はブラジルのウラン埋蔵量は実質的に近い将来増加すると結論できます。

## 4.2 再生可能なエネルギー資源 潜在水力のエネルギー

潜在水力に関しては、過去の流水量記録上水飢 饉状態が最も長く続いた時期(危機を迎えた時期) に基づいても平均出力が年間933TWhと見積も れるので、相当確実で信頼できるエネルギーを相 当量供給しうるものと言えます。この信頼できる 総エネルギーは、50%の設備利用率を仮定しま すと、約2億1,300万kWの設置容量を維持でき ます。国内各地域における潜在水力エネルギーの 分布はご覧のようになっており(スライド11)、 建設中も含めまして全体の23%のみが水力発電 に利用されています。

#### バイオマス

ブラジルにとって、バイオマスの潜在力が占める意義は膨大です。 "緑のエネルギー"とも呼ばれるこの分野では、砂糖きびから得られるアルコール、特にエタノールは相当量のガソリンの代用品になりますが、燃料としてアルコールを利用することはアルコールとガソリンの混合液が一般的に使用されていた1920年代に戻ることになります。ブラジルでは日光が豊富な熱帯性気候、適温の上壊及び利用可能な広大な地域な条件が満っていて、砂糖きびの搾り殻である、繊維質の残留物もまた生産過程において必要な蒸気を発生させるための燃料として使われます。

現在では、砂糖きびをエネルギー資源に組み入れるに当たり、資源の多様化を図るため、ソルガム、キャッサバ、セルロース残留物などの新しい原料の工業化を進めることを研究しています。年3回の収穫が可能で、生産周期が短いので、サッカリン・ソルガムもエタノールの生産に利用が可能であり、ソルガムと砂糖きびの両方の利用によってアルコール・エネルギーを最大限に活用できます。

もう一つの最も有望な生体燃料資源の一つとして考えられるブラジル原産植物は、ババスやしです。この植物はブラジル北部原産のやしで、すでに工業化されていますが、さらにその堅く厚い設を砕く技術に成功したため、この活用のための総合計画が立てられています。内輪に見積もっても、この再生可能エネルギー資源の潜在生産力は年間1,000万tであり、社会経済状態が極端に悪い地

域に利益をもたらすでしょう。

野采油はディーゼル油の代用として,国内燃料供給に利用することの可能なもので,その化学組成を,ディーゼル・エンジンの性能に最も適したものにするための研究がなされています。また,とうごま,ピーナッツおよびデンデ(原産やし)のようなブラジルで昔から耕作されている採油作物に関して,その生産力の向上と大規模生産による影響を評価するための研究も行われています。

ブラジルの原生林は、1978年現在約3.5×10<sup>6</sup> km<sup>2</sup> の地域を覆っている一方、ある一定地区ではもう一つの重要な再生可能燃料としての木炭を、製鋼工場や農村住民のためのエネルギー源の一部として商業ベースで大量に供給するために、将来の時日を定めて再植林が行なわれました。

小規模なものでは人間および動物の排泄物とと もに収穫後の作物の廃棄物が,嫌気性の発酵作用 (無気呼吸)という自然作用を通じて地方や遠隔 地域で使われるメタンを生産するために利用され ています。

バイオマス燃料のような再生可能なエネルギー 資源は、多くの国々にとって有望なものです。特 に熱帯地域に属し、利用可能な土地があり、1人 当たりのエネルギー消費量が低く賃金も低く、そ のために相対的に高いバイオマス・エネルギー生 産力を持ちうるような国々では将来のエネルギー 需要を満足させるのに一層大きな可能性を持っていると言えます。事実、ブラジルは生体燃料に大 変恵まれています。バイオマス燃料開発を進める 国々にあって現在行われている最も重大な活動は ブラジルのアルコール計画です。

これから先数十年の間に,新しいエネルギー需要を賄うための生体燃料の利用は主として地方および遠隔地域に供給する地域規模のエネルギー資源ユニットを通じて増大するでしょう。

この表はその他の再生可能なエネルギーを補足するためのバイオマスを基礎としたエネルギー・システム確立に関するプラジルの可能性を,他の国々と比較して表わしたものです(スライド12)。

## 4.3 他のエネルギー資源

以下のものもまた、ブラジルにおいて可能なエネルギー源として考えられています。

① 太陽熱。 これは光電池を通して水の加熱, 作物の乾燥,低温レベルの工業過程における熱源 および電気エネルギー源として利用されます。

② 風力エネルギーおよび小型水力発電。 これらは出力が限定されており、主として機械動力や発電のために利用されます。

## 5. エネルギーの主要問題とエネルギー関係機関 の基本行動戦略

#### 5.1 エネルギー消費問題

エネルギー消費に関してブラジル政府は、我々が直面しているのはエネルギー危機ではなく、国際市場での石油価格の劇的な上昇によってひき起こされた経済危機であるということを常に念頭に置いてきました。次のスライドは1985年におけるブラジルの一次エネルギー需要を示しています(スライド13)。

1973年のアラブ石油の輸出停止以前は,世界市場は概してエネルギー資源は実質的に無尽蔵であると見る立場で動いていました。しかし石油への過度の依存によってひき起こされた危機以来,世界経済の弱点が明らかになりました。

この状況下で,国内石油資源の乏しい国々は石油価格の高騰に直接かつ大きく影響されま油油工油は下で、直接かつ大きにおける輸入石油は一次エネルギー消費量全体の約32%です。これは1980年には100億米ドルに相当しました。ブラジルにとってエネルギー政策を決定貿易を決定するととですが、外貨の赤字をどりり間とないようにするかという問題に取りを軽くすることでするかという問題に取りませないようにするかという問題に取りませため、技術的な能力や容量なよびエネルギー政策の基本指導政策は国内で対した。そのようなものとなるべきでしょう。

エネルギー政策が目ざすべき原則として以下の点が確定されました。

- ① 主として石油製品に置き替えることを狙った 国内代替エネルギー源の最大利用
- ② 国内石油産出高の増加
- ③ 省エネルギー手段の導入

これらの原則に基づき、行動戦略が、各種のエネルギー源の開発を組織化すると同時に、主として輸送(45%以上)および工業(30%以上)のような石油派生品を多く消費する部門の需要面

でエネルギーの有効な利用を行うよう立案されつあります。

5.2 供給問題 - 将来のエネルギー需要を賄うために考えられている資源

フラジルにおける一次エネルギーの消費量は, 1970年から1980年の間に年間平均7.5%の割合で増えましたが,同時期の電力消費は年間約12%上昇しました。現在の国内エネルギー政策では,1985年までの一次エネルギー総需要に対して年間7%の伸び率を予測しています。電力は年間のエネルギー需要の上昇の大きな部分を占めており,ブラジル全体のエネルギー需要の中での電力の割合は1980年における27%から1985年には38%,そして今世紀の末までに少なくとも40%まで上昇するでしょう。1980年と1985年を予測した資源別一次エネルギー全消費量も先程のスライドに示されています(スライド13)。

エネルギー総需要の伸び率を年間7%として, 1985年の石油需要予測に合わせた資源計画は ご覧の通りですが(スライド14), これについ て次に簡単に説明します。

#### 国内における石油生産量

現在利用できるエネルギー資源の拡大と新しい資源の調査はブラジル政府によって至上命令と考えられています。このような状況下で,石油の開発は国営石油会社によって,特に有望な結果が期待される大陸棚について強化されています。先程を見せしたスライドをもう一度ご覧戴きたいのですが,1970年から1980年の間にブラジルで行なわれた試錐量の推移(スライド6),国営石油会社によって探査された埋蔵地域(スライド7)が示されています。予め予定された地域では,この作業は,リスク条項つきの契約を締結した諸企業によって支援されています(スライド8)。この開発活動によってブラジルで得た平均産出量は試錐1mについて500bblです。

一方国外における開発は,国営石油会社の子会 社を通じて行なわれています。

#### アルコール

1985年のアルコール生産量は約107億ℓ (1980年の生産量は約35億ℓ)と予測され, これは次のように分けられます。すなわち、新型および改造車用の水性アルコールが  $61 億 \ell$ , 20%の割合のガソリンとの混合用無水アルコールが  $31 億 \ell$ で,残りは化学産業用の  $15 億 \ell$ です。 1985年のアルコール生産地域は国土のわずか 0.3%, つまり大体 31,000 km²の地域に過ぎないことは注目すべきことです。

## 石炭

石炭の生産は1985年までには年間生産量が $2.35 \times 10^7$  に達して、産業における燃料用石油需要の相当な部分の代替エネルギーとして利用されるはずです。

## 水》力。

ブラジルで発電に利用される一次エネルギー源のうちでも水力は最も豊富なものです。実際の潜在水力の調査は、開発の必要性に従い時間を追って代替資源のコストの上昇とともに進展してきました。

水力発電計画の発展のための基本方針は電力部門の主導で決定されることになり、ブラジルのエネルギー政策に関係してきます。基本的にこの方針によると、発電そのものの必要と水力の利用が最も有効であることの両方を満足する地域では、水力を石油への代替エネルギーとして利用できるとしています。

水力発電による石油の代替は概して、アルコール、石炭、頁岩及び木炭などの一次エネルギー源を効率よく、低価格で利用できない分野においてのみ考えられます。各ケースを個別に調査しなければなりませんが、石油火力発電を水力発電に置きかえることが可能な場所でかつ産業用の石油利用が機械エネルギーとしてであって、水力発電に置きかえることが他の代替手段に比べても最も経済的である部門においてのみ、水力発電による石油への代用が行われます。

電力は、石炭のような石油以外の資源が効率よ そ利用できない部門では工業用プロセス・ヒート と置きかえられます。

ブラジルのエネルギー政策の実施に携わった電力関係部門は、長期・短期計画の再構成を必要としました。国全体の電力消費量は1976年から1980年までの間に年率約12%で上昇しましたが、この伸びは1985年まで一定のまま続き、

その後1995年まではより低い成長率(約8%) になると予測されます。

## 発電容量の追加 - 石炭火力発電と原子力発 電計画

水力が優勢な発電システムの中では、火力発電は水力に対する副次的エネルギーとされ、いわゆる「補足的な運転」を行うことが必要です。このやり方は、豊水期には放流によって幾分の損失がありますが他の期間は水力の完全利用が可能になります。この運転方式は非常によく知られており、広く利用されています。火力発電所の運転のために最適の政策を確立するため多くの研究がされ、またモデルが作られています。

南部地域においては、1990年までの運開用として、総出力87万kWの様々な石炭火力発電所が発電関係部門により計画されました。また国家原子力発電計画に基づいた3つの原子炉が計画されていますがこれらは62.6万kW出力のものが1基、124.5万kWが2基で、3基とも南東部の同じ敷地内にあります。

#### 木 炭

ブラジルのエネルギー収支における木炭の役割は、生産量を増やすために数回にわたって実施された再植林計画によって実質的に重要度を増しました。1985年の計画では80年に計画された5万haに植林用地が3万ha追加されました。

## 省エネルギー

1985年までの石油需要を賄う重要な方法は石油精製過程の派生物の合理的な利用とエネルギー生産における効率を増加させる省エネルギー対策の実施です。石油消費に関して、政府は消費規制を適用せざるを得ませんでした。これは石油需要全体の水準を下げようとするためですが最も影響を受ける分野はすでに述べたように輸送と工業なのです。

#### 6. ブラジルの電力システム

## 6.1 電力関係部門の組織

電力関係部門は鉱山動力省の責任下にあり、免許を与え、料金を調整する行政組織である水道電力部(DNAEE)を通じて活動を行います。電力部門はまた、調整と計画のための組織であり、同

部門への資金調達機関でもある国策会社, エレトロプラス社を通じて活動します。

#### 6.2 消費量及び設備容量の推移

ブラジルにおける電力の消費に関する歴史的推移を消費部門別に表わすと、このようになります。(スライド15)。これから産業関係部門が全体の半分以上を消費している事が判ります。スライドには水力および火力発電の設備容量に関する歴史的推移も示されていますが、1975年には全容量の85%を占めた水力発電の優位性が明らかです。

#### 6.3 関係部門の推移に関する見通し

1960年代の終わり頃までに、その後の20年間で、北東部、南東部地域の潜在水力が充分に活用されるであろうことが明らかになっていました。代替エネルギー拡大に関する研究によると南東部における原子力発電所の設置とともに南部におけるパラナ川、北部におけるトカンティン川の潜在水力を活用するという2つの目標を同時に達成する必要があります。

地域別電力系統間相互の連携を利用するため, 以下の予備対策が講じられました。

- 設備容量1,260万kWを持つ世界最大の水力 発電所"イタイプ"を建設するため、パラグアイ と共同で2国間共有会社を設立しました。
- ー エレトロノテル社(北部電力会社)が396 万kW の容量を持つテュクルイ水力発電所の建設 を初めとするアマゾンの潜在水力を開発するため に設立されました。
- 南部と南東部の相互連携が、イタイプとサンパウロ間の765kVの送電ラインをエレトロスル社(南部電力会社)の500kVの送電網につながれることによって確保されます。
- テュクルイ発電所とサンフランシスコ川電力会社の送電系統を連結する  $500 \, \mathrm{kV}$  電力網, および北東部と南東部をつなぐ別の  $500 \, \mathrm{kV}$  電力網建設のための計画が立てられました。
- 1979年度のブラジルにおける総発電量は 1,220億 kW時でしたが、この76%が南東部、12%が南部、11%が北東部、1%が北部の需要にそれぞれ充てられました。2010年の消費予測は約1兆4,000億 kW時であり、政府の産業分散を達成するための試みのためにこの割り当

てはもっと均等なものになるでしょう。すなわち 南東部は全消費量の5.8.1%, 北東部は1.5.7%, 南部は1.8%, そして北部は8.2%となる見込み です(スライド1.6)。

ブラジルの潜在的水力発電容量は 2億1,300 万kWで, これは 9,330億kW時の年間発電量を供給できます。電力の需要予測と, 潜在水力との比較は, 需要が今世紀の終わりまではほぼ水資源によって満たされることを示しています。しかし, 潜在水力は各地域の需要の伸びに従って使われなければならず, 送電, 火力発電所の補足的運転の経済的社会的利益, さらに地域開発との相互関係などを考慮に入れなければならないことは明らかです。

潜在水力発電容量の地域分布と需要の分布とは一致していません。1990年頃までには南東部と北東部は水力発電だけでは赤字となるでしょう。一方南部では2000年になっても少しの余裕があり、北部は2000年以降も数年間、余裕があるでしょう(スライド11)。

1983年に完成する地域間の連携は、南部と 南東部間および北部と北東部門のエネルギーの流 れを作り出すでしょう。1990年代にはアマゾンの潜在水力を実用化するために南東部への大送 電システムが、5,000万kWもしくはそれ以上 の出力で、2,000km以上にわたって必要となる でしょう。この問題は、技術上の一大挑戦事項で す。

一方,システムの開発のために2つの重大な選択を考慮に入れなければなりません。

① 石炭 —— これは南部に埋蔵されており、エネルギー体系の中での役割はより増大するはずですが、それには生産、輸送ならびに計画という下部構造に大きな投資を必要としています。

② 原子力発電 ——これは開発中です。

## 7. ブラジルの原子力計画

7.1 ブラジルにおける原子力発電の必要性

広大な領土を持ち、1億2,000万人の人口をもつブラジルはその経済発展と国民の福利のために一定した信頼できるエネルギーの確保を必要としています。

新しいエネルギー源の利用は、確実に今世紀第 4四半期における世界中の共通関心事となり、そ れだけに、全人類のための至上命令でもあります。 エネルギー危機を否定しえない状況にある世界では、多くの国々は技術的に信頼でき、とりわけその供給が保障される代替エネルギーを妥当な価格で見つけるという厳しい問題に直面しています。 このことはまた、ブラジルのエネルギー政策決定の基礎となっています。

ブラジルにおける原子力発電の採用を正当化するために、次の2つの基本条件が考慮されました。1) 先程述べたように、利用できる潜在水力は現在のところ年間9,330億kW時と見込まれますが、経済的要因のために恐らくこの数値の75%しか利用できないでしょう。

2) 今後数十年の間との国で増大する電力需要に 見合うように、競争経済ベースでの発電のための 代替電源を確保する必要性があります。

プラジルの総電力需要は2010年に年間約1 兆4,000億kW時に達するでしょう。この数字と、年間9,330億kW時という理想的な有効潜在水力発電の数字を比較すると、我々は少なくとも年間5,000億kW時の不足を抱えることになり、これは主として原子力発電で補なわれるべきです。この不足に対処するため、2000年までに代替エネルギーは設備容量で年間およそ1,000万kWの増加が必要となります(スライド17)。

プラジルの原子力計画全体を要求通りに進めていくためには明らかに原子力にかける多大な努力を,人的資源と技術という観点から見て地方が独自に充足できるような能力の開発に振り向けなければならないでしょう。

ブラジルの原子力は今のところ規模の経済の点で水力のコストには太刀打ちできませんが、原子力開発の規模の拡大と水力発電所の建設における良く知られた困難、特にアマゾンにおけるその困難さを相殺すると、我々は今後の状況は原子力にとって有利になると考えています。

#### 7.2 ブラジルの原子力発電計画の歴史

ブラジルの最初の原子力発電所は現在炉心に燃料を装荷する段階ですが、62万6,000kWのウェスチングハウス社製PWR原子炉(アングラ1号)です(スライド18,19)。ターン・キー契約で発注されたこの発電所は我々にとって実験台として、いわば我々が実地に学んだ実験見本として、非常に重要なものでした。ブラジルはアングラ1号を通じて原子力発電所に関して徹底的に

学びました。

以前に述べたように、ブラジルにおける平和利用のための原子力計画を行なう重要な決定は、国内のエネルギー需要に対する注意深い評価と、そのような需要を賄うエネルギー源に対する評価に基づいています。

技術的ならびに経済的研究によってPWR型の原子炉の選択が決まりました。ターン・キー 契約で原子力発電所を購入する代わりに,原子炉製造の全面的な技術移転をその購入に含むという条件つきで4基のプラントを発注することを決定しました。これは燃料サイクルのすべての段階を含むもので,これによって究極的にはブラジルは総合的な原子力部門の独立を達成できるでしょう。

今のところブラジルが豊富なウラン埋蔵量をもっているという地質学的な事実からすれば,国内供給を確保するための数カ所のウラン濃縮工場の計画も当然といえます。このことは原子力における独立ばかりでなく,国際収支の赤字を実行といるではない。なぜならの原子力計画は実質的に発展する方向にあり,ラジルが燃料要素の形で相当量の濃縮ウランに表すらかが変料です。一方熱中性子に対したのです。のを増やするがあり、将来の高速増殖に、大います。

#### 7.3 西ドイッとの協定

数ケ国との交渉の結果,西ドイツが我々の条件 に合い,二国間協定が調印されました。

この協定は原子力発電所の設計,建設,および 核燃料サイクルの様々な段階を含む原子力開発全 体を包括した技術移転を目的として,様々な共同 事業を成立させるものです。

濃縮,燃料要素製造および再処理を含む核燃料サイクル用の施設が、この協定の期間中にブラジルで建設される予定です。代わりに4基の130万kW級の加圧水型炉西ドイツによって建設され、さらに4基が発注予定です。

これらすべての活動と施設は国際的な保障措置 下に置かれることになります。

装置の輸入と作業に必要な融資は西ドイツの銀行グループによって確保されました。

ウランの採掘とウラン精鉱の生産は協定外で開

発されつつありますが、ウラン探査のための共同 事業も進められています。

#### 7.4 原子力開発組織

ブラジルの原子力開発は連邦政府の一元的な監督の下で開発されています。特に燃料サイクルの 関連は厳格な政府の管理下にありますが,私企業 が原子力発電所の電気機械部品,装置および土木 作業の供給者として重要な役割を占めてます。

原子力関係の政府部内の責任分担はこのようになっています(スライド20)。 ブラジル大統領が原子力発電政策を決め、鉱山動力省が政策実行すなわち国家原子力計画に関する立案、実施および管理に責任を有します。鉱山動力省は直接連携している3つの機関、原子力委員会(CNEN)ニュークレブラス社 および エレトロブラス社 を通じて活動しています。

これらの各機関とその任務について簡単に説明 致します。

## ニュークレブラス社

ニュークレブラス社は、株の過半数が連邦政府 に所有され、ブラジル大統領によって取締役が指 名される持株会社であり、後に述べるいくつかの 子会社を持っています。

ニュークレブラス社はブラジルの原子力計画の 主要な機関です。特に核燃料サイクルにおける全 ての設備の所有者,運転者として,並びに核燃料 に関係する全ての商業活動の指導や,私企業では まだ取り扱えない商業活動の遂行などに責任があ ります。

これらは核熱蒸気供給系のためのエンジニアリング,土木工業,原子炉用の主要機器の製造を含んでおり,ニュークレブラス社は原子力計画における個人企業の参加を育成し,同社の計画の範囲内での技術開発の実施も行っています。このスライドは機器製造工場の外観(スライド21)で内部では圧力容器や蒸気発製器の製造が行われています(スライド22,23)。これらは日本およびフラマトム社から輸入されたものです。

いくつかの独自の技術開発,研究,産業支援活動を含む全般的な技術開発はニュークレブラス社の技術複合組織(CDTN)が集中的に行うことになります。

伯・西独協定の最も重要な点は, ブラジル国内

に原子炉と様々な段階の燃料サイクル企業を設立するという二国間の取り決めです。このような企業はニュークレブラス社の子会社として設立されて,プラジルへの原子力技術の移転が可能になるでしょう。それらの子会社は次の通りです。

## ニュークレブ社一(主要機器製造)

ニュークレプ社は、クラフトベルク・ウニオン社(KWU)、GHH社およびオーストリア製鉄協会(VOEST)からなる借款団からの借り入れで設立された核熱蒸気供給系の主要機器製造会社として操業します。会社の株主としてブラジルの私企業の参加を認める計画もあります。ニュークレプ工場は1980年に操業を開始しました。

## ニュークレン社一(エンジニアリング会社)

ニュークレブラス社とKWU社は原子力発電所の設計,必要な装置の仕様決定と発注および原子力発電所建設作業全体の管理を指揮するため原子力エンジニアリング会社を設立しました。

## ニューコン社一(原子力発電所建設)

この一番新しい子会社は100%ブラジル人からなり、原子力計画での発電所建設に独占権をもっています。

## ニュークレアリ社一(ウランの濃縮)

濃縮ウランの分野では、ニュークレブラス社は ジェット・ノズル法に基づく同位体分離プラント を建設し、操業させる子会社を設立しました。

これは24台のノズル・カスケードをもった 工場です(スライド24)。ここには $UF_6$ を $UO_2$ に転換する施設もあり、フランスの技術協力を得 ています。

## ニューステル社一(ウラン濃縮技術)

これは西ドイツのエッセンに本部を置く会社でニュークレブラス社と西ドイツのステアッグ社が半々の資本を出して運営しています。その目的はジェット・ノズル濃縮法の技術を商業目的のために開発することです。この会社は過去も将来もこの方法のすべての特許および免許を持っています。

## ニュークラム社一(ウラン鉱試掘)

これはニュークレブラス社と西ドイツのウラン

ゲゼルシャフトによって所有されている会社で、ブラジル領土のある一定の地域でウランを試掘する目的を持っています。スライドはウラン鉱山を示しています(スライド25,26,27)。イタダイアというブラジル北部の鉱山ですが、これは世界でも最大規模のものです。

## ニュークレモン社一(モナズ石と関連鉱物)

との会社の目的はトリラムやその他の重元素で, 希土類元素の化合物を生産することです。

## CNEN-(ブラジル原子力委員会)

ブラジル原子力委員会(CNEN)は規制,許認可および基礎的な研究活動や,人的資源の養成に責任を持つ連邦政府機関であり,委員長と委員はブラジル大統領に指名されます。

CNENの主な責務は次の通りです。

- ① 国内原子力政策を計画し実行するのに関連する課題について鉱山動力省に助言を与える。
- ② 原子力に関する協定、その他の国際的交渉について助言を与える。
- ③ 原子力の平和利用の推進と奨励を行う。
- ④ 国内保障措置の確立。
- ⑤ 国際保障措置の実施。
- ⑥ 原子力発電施設に関する期制の明確化と認可 を行う。
- ⑦ 原子力施設の建設と運転,並びに核物質使用 に関する安全保護基準の明確化。
- ⑧ 原子力活動の監督と監視。
- ⑨ 原子力の科学者,技術者,研究者の養成。
- ⑩ 原子力研究所の運営
- (11) あらゆるタイプの核物質貯蔵の管理。

## エレトロブラス社

エレトロプラス社は主として連邦政府によって 所有されている株式会社であり、その理事は大統 領に指名されます。原子力関係部門に関してエレ トロプラス社は次の事に責任があります。

- ① (特にニュークレブラス社との契約において) 原子力発電計画を含むブラジルの長期,短期エネルギー計画の調整
- ② 発電所,特に原子力発電所の建設への融資
- ③ 子会社を通じての,原子力を含むすべての発電所の運転

ブラジルで建設中の最初の3基の原子力発電所はエレトロブラス社の子会社である,フルナス社に委託されましたが,これらのプラントは全て同じアングラの敷地内にあります。

## 8. 結 論

ブラジルには大きな潜在水力発電資源がありますが、21世紀初頭の電力予測は、原子力発電の強力な開発が緊急に必要なことを示していますので、今後20年間に原子炉の建設、核燃料サイクル施設の建設並びに我々の持つウランの利用に際しての完全な自立ができるでしょう。

経済的,生態学的の両見地から見て,原子力の 特性は好都合なので21世紀には必然的に主要エ ネルギー源として使われるでしょう。

原子力を大量に早急に使うには、国際社会におけるとともに各国政府においても真剣で明確な政治的態度がとられる必要がありましょう。

このことは今後数十年間は、世界全体が代替エネルギーを開発するための厳しい時期なのですが、原子力を大幅に拡大するためには、エネルギー問題のこのような解決策に対する国内の意見統一と確固とした決定がなされなければなりません。

原子力発電が将来のエネルギー需要を賄うため には、ウランの試掘から放射性廃棄物の管理に至 るまでの核燃料サイクル全体を管理することと同 時にウランをより効率的に使うために高速増殖炉 技術を開発することが必要です。

原子力への国民の信頼を得るために原子力技術 のあらゆる側面に関する一定の,しかも徹底した 情報提供が明確で偽りのない,かつ実際的な方法 で行われねばなりません。

原子力の平和利用のために国家間で積極的に協力していく事や,通常よく使われる核拡散のための口実をなくし,国々の間に完全な信頼と自信の 雰囲気を作り出すことが必要です。

プラジルにとっては輸入石油への依存から脱出 することが最も重要な問題です。そのような独立 を達成するためには積極的な国際協力が必要とな るでしょう。

結論すると、私はブラジルが、あらゆる段階の 核燃料サイクル活動と同時に原子力の導入に必要 な主要機器製造を全面的にカバーする完全な原子 力計画を、非常に一貫した方法で導入し、必要な 能力を持った労働者を提供するための独自の教育 プログラムを実施している最初の開発途上国であ ることを改めて強調したいのです。我々の財務的 努力も強調されるべきものです。原子力計画のた めの予算は今年度で15億ドルにも上ります。

最後にブラジル政府は、原子力を平和目的のために利用する権利を国が確保するという政治的決定を行うに当たり、ブラジル国民の生活向上を保障する方向で賞讃に値する第一歩を示したことを敢えて述べさせて戴きたいと思います。

## 韓国における原子力発電の役割

韓国原子力委員会 常任委員

Y. 1 4



## 最近のエネルギー情勢

韓国は独自のエネルギー源を充分に持ってはおりません。ですから、輸入石油に対する依存度も非常に高くならざるを得ません。現在まで国内エネルギー源としては石炭が最

も重要なものでしたが、経済ベースで考えますと、可採鉱量は石油価格の状況により変化しますが 5 億 t から 1 0 億 t の間と見られております。石炭の生産は現在年に 2,0 0 0 t 程度に限られております。

潜在的な水力発電容量は300万kWと推定されており、このうち75.7万kWが現在開発されています(スライド1)。残りの水力発電容量の開発を進めることによって、国内エネルギー源の効率的な利用を図っていくことができると思います。また、潜在的潮力発電容量が約170万kWと推定されています。目下のところどのような地点が考えられるかを調査しておりますが、現在のところそれ以上の作業はなされていません。

沿岸石油は可能性が最も高いものと言われてお り、現在試掘が行われておりますが、たとえ沿岸 石油が発見されたとしても, すぐに供給が可能に なるわけではありません。また、低品位のトリウ ムおよびウラン資源も韓国内に多少存在しており ます。トリウムはモナズ石の形で100万tの鉱量 が推定されており、そこから4万5,000tの酸化 トリウム (ThO<sub>2</sub>)が取り出せるものと思われま す。また、ウランの方はもう少し広範に存在して はおりますが非常に品位の低いものであり, ウラ ンを含んだ黒色粘板岩の形で存在しております。 そのウラン含有比は約0.04%です。黒色粘板岩の 確定可採鉱量は約3,000万tで, ここから12万 t の(八酸化三ウラン $U_{a}$   $O_{b}$ )が生産されますが、 これは現在の経済的な採掘限界である 0.08% 以 下となっております。

たとえ国内エネルギー源の開発に力を注いだとしても、輸入エネルギーの重要度は将来において増すでしょう(スライド2)。と申しますのは、国内エネルギー源だけでは、これからの増大するエネルギーの需要を満たしていくことができないからです。

ですから、輸入エネルギーを単一の輸入源に過度に依存することは特に信頼性のあるエネルギーを供給の確保という観点から非常に危険度の高ととのです。韓国のエネルギー供給が中断されるものです。韓国のカーの破局的な状況をあれば、一般源の多様化をいうものがエネルギーの政策の基準をある。多様化を目ざられるものがまます。多様化を目が東国のの表別の経済をある。多様化を目が東国のの表別の経済を表別の表別ので、我々の確固たるのままので、財政、労働力、立地、および信頼できる限りの努力をしていきたいと考えております(スライド3)。

#### 原子力発電計画

1961年から1976年までの期間, 韓国のGNPの年間成長率は9.7%でした。しかしながら、1977年から1980年にかけては主としてエネルギー・コストの高騰によって5.5%に下がっております。

韓国の経済成長は下がったと申しましても、過去20年の間世界で1、2位を争うものとなっておりました。発展途上国の場合どこでも同様ですが、韓国における電力需要の伸びはGNPの伸びの約2倍となっております。つまり、1961年から76年までの電力の伸びが平均18.3%,1977年から1980年にかけては平均9.4%となっております(スライド4)。

GNPの伸び率が徐々に減少し、1980年代には7%になり、1990年代には6%になるとしても、韓国におけるエネルギーの需要は、2000年で石油換算約1億6,000万tに達するものと考えられております。そして総エネルギー需要の中で電力の占める割合は1979年には23.5%でしたが2000年には35%以上になります。

原子力発電の発電に占める割合は、例えば建設コスト、運転コスト、発電コスト等の直接的な経済比較のみならず、安全、労働力および立地可能性、信頼性といった間接的要因のシステム分析によって決定されます。このような手法に基づいて化石燃料発電、原子力発電、水力発電および揚水発電の比率を考えてきました。この分析は韓国エネルギー研究所で、ウィーン一括システム分析計画(WASP)に基づいて行っております。

WASPによる分析では、原子力が全設備発電容量に占める割合は順調に伸びていき、現在7%であるものが1991年には36%になり、一方、石油火力発電所の占める割合が現在の72%から28%に減少すると考えられております。

このスライドは発電用エネルギーの形態とその 推移の予想を示しております(スライド5)。

この目標の達成のために、我々は詳細な原子力開発計画を設定しました(スライド6)。この計画には設定後実質的な変化は起きておりません。と申しますのは、これが設定されたのは1973年後半の深刻な石油危機の後であったからです。1991年末までに韓国では12の原子炉が運開予定です。現在設備容量58.7万kWの原子炉が1基稼働中です。建設中が8基あり、3基が計画中です。

これは3ヶ月前に撮った韓国の第2号炉の原子 炉建屋の写真で、現在ではほとんど建設が完了しています(スライド7)。

これはウォルサンのCANDU型の原子炉炉心 および給水系です(スライド8)。完成は1983年初頭の予定です。

これは建設中の第5号炉の低圧タービンの羽根の部分で、現在設置がほぼ終わっております(スライド9)。

これは第5号炉の子炉格納容器です。運開は1984年を計画しております(スライド10,11)。

もちろん1991年以降については正式な計画

はできておりませんが、2000年までに韓国に導入される原子力発電量は3,000万kWを超えるものと考えられています。

また、韓国における2000年以降の原子力計画はINFCEで発表されている原子力伸び率の世界平均の倍の速さで続行されてゆくと考えられます。

このスライドは原子力発電計画をまとめたものです(スライド12)。

#### 核燃料サイクル

現在燃料サイクルのどの段階をとっても自国の 能力のみで手に入れることはできないし、近い将 来にそのような期待も持てません(スライド13)。

順調に原子力計画を遂行してゆくためには、ゥラン鉱および濃縮役務が保証されなければなりません。

この表は1995年までの濃縮ウランの年間需要量の見積もりを示しています(スライド14)。1990年には2.500 tの $U_3$   $O_8$  が必要であると考えられ、また1995年では最低3.700 t、最大6.400 tの $U_3$   $O_8$  が必要となると考えられておりますがこの最大最小見積もりの違いは、どの燃料サイクルを選ぶかとかあるいは設備利用率とかまた尾鉱の濃度の差によって変化します。

最小の見積もりは改良された、あるいは最適化された核燃料サイクル計画に基づいており、これは、韓国の原子炉メーカーの提案してきたものです。一方最大見積もりの場合は現在利用可能な標準的な核燃料サイクルだけによる計画に基づくものです。いずれの計画にも2年のリード・タイムが必要とされております。

また、1990年までの累積需要は $U_3$   $O_8$  で 1 万 7,500 t から 1 万 8,500 t 程度となっており、1995年までをとりますと、 $U_3$   $O_8$  3 万 3,500 t から 4 万 4,000 t となっております。

只今のスライドに示した通り、1986年の需要量はすでに契約済みです。

現在のところ短期的に必要なウラン鉱はスポット市場から購入されておりますが、こうした形態の購入は将来減らしてゆく方針です。長期的な需要については長期購入契約や共同採掘といった形で確保していくつもりです。

1万4,000 t o  $U_3$   $O_8$  を現在スポット購入と長期契約によって確保しております (スライド15)。

そのうちカナダから40%, アメリカとオーストラリアから各20%, 残り20%をその他の諸国から輸入しております。 このように資源確保の多様化政策が、すでに確立されております。

現在2つの共同探査計画が行われており、その うち一つが1978年に始まったパラグアイでの 計画です。我々のパートナーは台湾電力会社と、こ の計画を担当しているアメリカのアンシュッツ社 です。

もう一つの共同探査計画は、1980年半ばにガボンで始まりました。アフリカのガボン政府とフランスのコジェマ社がパートナーとなっております。コジェマ社はこの計画を運営し、コジェマ社と下請け契約をしている韓国のボーリング会社が試錐、試掘を行っております。

濃縮役務の基本政策としましては,長期的な固定委託契約や濃縮役務契約先の多様化を図ることも含まれています。濃縮役務については現在運転中および建設中のすべての軽水炉に関して契約に関して、8号炉まではCANDU型炉である3号炉を除き,アメリカ・エネルギー省(DOE)との間で調整可能確定量契約方式(AFC)で契約されております。また,9号炉,10号炉に関しましてはフランスのコジェマ社との契約で確保されました。またアメリカとAFC契約を $11\cdot12$ 号炉に関しても行うかどうかは現在検討中です(スライド16)。

核燃料の転換,製造,並びに再処理は現在国内では行っていませんが、核燃料の転換かよび製造に関しては、近い将来国内でこれを行うのに大きな問題はないと思われます。核燃料加工は燃料サイクルを国産化する上で最初の要素となるでしょう。各原子炉が敷地内に使用済み燃料貯蔵施設を持ってかりますので少なくとも10年間は広く採られている核不拡散政策に従って再処理せずに正常運転することができます。

#### その他

原子力発電の立地について韓国では

- ①同一敷地内に原子炉を4~6基建設する。
- ②立地調査を準備段階で行う(すなわち原子力発 電所完成11年前から)。
- ③詳細な調査を発電所完成の10年前に行う。 という3つの原則があります。

現在,原子力計画を支援してゆくため2000年

までに約10の立地点が必要であると考えております(スライド17)。

そのため国内の技術能力を育成してゆく必要があります。

次のスライドは、韓国原子力技術株式会社(KNE)という、最も原子力政策に係わっているエンジニアリング会社の計画で、今までの韓国の原発の建設については、1号機以来、多くの関与をしてきております(スライド18)。9号炉、10号炉については、フランスのフラマトム社の技術協力を得ておりますが、これにもKNE社が積極的に係わっていくことになるでしょう。

#### 国産化計画に関する基本政策

政府の政策に従って国産化の計画が各原子炉について実施される予定です(スライド19)。

韓国電力は国産化推進のために主要機器メーカーに対して契約上の条件を設けています。また、品質保証および納期の厳守のために国内のメーカーの協力が求められています。従来の発電所において安全関連機器に関してのテスト期間を置くことが望まれます。韓国重工業はますます重要なメーカーとなるでしょう。

#### 長期炉型戦略

経済的な比較や,燃料サイクルの分析をするために,4種類の炉型組み合わせのシナリオを考えてみました(スライド20)。将来においてはもっと多くのタイプの原子炉の利用が可能になると考えられますが,ここではできるだけ簡略化するためにPWRとHWRとLMFBRを考えに入れることにします。PWRの資本費は90万kW1基の場合kW当たり827ドルであり,120万kWの場合はkW当たり734ドルとなっております。一方,HWRにつきましては,それぞれkW当たり1.061ドルおよび947ドルとなっております。

これらのコストは、4つのまったく同じ炉が同じ敷地内に建設されたと仮定し、1978年のドル価格に基づいた「コンセプト5」のコンピューター・コードを用いて計算しました。

1基の資本費はもしユニットのサイズが大きくなったり、同じタイプのユニットが同じ敷地内に適当な間隔、例えば1年間隔で建設される場合低くなる傾向があります。

過去の記録に基づいて計算しますとHWRの設

備利用率はPWRより5%ほど大きいようです。また、この調査ではLMFBRの資本費はPWRのそれに対して1.4倍となるとされております。しかしながら、LMFBRについて耐用年数中の燃料サイクルの平均コストを見ますと、PWRに比べて4分の1と低くなっております。この4つの異なった炉型の組み合わせに関する経済評価は韓国エネルギー研究所(KAERI)のWASP-1計画を用いてなされました。

2000年までに韓国で31の原子力発電所を運転するには、300億ないし320億ドルが必要となるでしょう。こうして見ますと結局全体のコストは炉型戦略を凝らしてもあまり違いはないようです。

また、果たして韓国がその計画された原子力発電計画のために充分なウランを得る事ができるかどうかを判断するのは大変重要なことです。と申しますのは、すでに述べたように国内資源は非常に限られているからです。

世界中で130ドル/kgの水準で採掘可能な天然ウランは多くても500万t程度です。一方 IN FCEの研究では高価格なら $U_3O_8$ 換算の推定埋蔵量は約1,800万tくらい空極的には採掘できると考えられております。

韓国は世界のGNPの0.3%を占めており、エネルギー消費量では世界の0.3%を、また世界人口の0.9%を占めております。将来、GNPの伸び率はINFCEで予測されている世界平均の2倍になると考えられております。また、我々は韓国原子力計画のために、先程の2つのウラン埋蔵量の推定値について $U_3$   $O_8$  を4万5.000 t (500万トンの0.9%)から10万8.000 t (1.800万t00.6%)得ることを期待しています。もし我々がもっと多く得られるとするならば、あとどれだけ入手することができるでしょうか。

たとえ控え目に見積もりましても、韓国の原子 力計画は先程予測したように世界平均の2倍にな ると考えられます。海外から得られる最大限の天 然ウランは $U_8O_8$ 換算で約20万 t と思われます。2040年までに必要な $U_8O_8$ の累積需要品は、ここに示すようになると思われます (スライド20)。次のスライドはまたこれら4つの戦略のための $U_8$ O<sub>8</sub>の年間需要を表わしています (スライド21)。

この計算ですと 2000年までは PWR および HWR のどちらでも ウランを 使い捨てで利用することとしています。また、 LWRの使用済み燃料から回収されるブルトニウムをある一定期間貯蔵して、 LMFBRの初装荷燃料として供給することも考えております。

これらの原子炉が寿命になるまでのウラン鉱の総需要量はINFCEで報告されているものとほぼ同じです。この戦略分析からの結論は決定的なものではございませんが、次の3点を述べることができるでしょう。

①ウラン鉱の消費に関する限り韓国にできるだけ早く高速増殖炉を導入することが最も望ましい。②もし使い捨てサイクルが近い将来唯一利用できる方法とするならば,使用済み燃料の再処理が行えるようになるまで貯蔵しておくのが適当である。③もしプルトニウムのリサイクル、または使用済み燃料の再処理をすぐに行えないならばHWRの燃料サイクルに全力を注いでゆかなければならない。

使用済み燃料の輸送距離を短くし、またもし使用済み燃料のリサイクルが可能となった場合、分離されたままのプルトニウムの貯蔵時間を少なくすることが重要です。

さらに韓国の原子力計画をより効果的に実行していく上で,原子力発電所の信頼性向上と原子炉の安全性の確保が必要です。

日本は韓国に最も近い隣人であり、また原子力 発電を行っておりますので、日本と韓国の間に以 前にも増して密接な協力、共同関係を維持してい くことが大切であると考えます。

## アメリカのエネルギー政策と原子力開発

アメリカ エネルギー省 国際原子力計画部長 S. ロ – ゼン



#### アメリカの原子力の現況

アメリカでは今日, エネルギー政策は移行期にあります。 そして, 実際上可能な限り速く石油に大きく依存してきた 経済をその他の燃料やエネルギー源に依存するように変え

ていこうということです。新しい政権ができ、そのエネルギー政策の特徴が打ち出されようとしておりますが、一つ明らかなことは、原子力が現在もまた将来もエネルギー構成の中で不可欠の位置を占め続けると予想されていることです。

つまり、我々のエネルギー問題に対する答えを 捜すために水平線を見渡すと、少なくともこの先 数十年は発電の重要な構成要素としての原子力を 抜きにしてはやってゆけないことが感じられるの です。

アメリカおよび海外における権威あるエネルギー関係の研究は,原子力がエネルギー供給にとって大きな役割を果たすべきであると繰り返し述べています。つまり原子力を今のレベルからさらに拡大させ,石油への依存を減らす主たる燃料源の一つとして考えていかなければならないということです。

すでに述べたように、アメリカ・エネルギー省のエネルギー政策の詳細は、目下作成されつつあります。しかしながらエネルギー省の戦略の枠組みを示すために原子力開発に関しては逆説的な状況もあるということを簡単に述べておきたいと思います。

ここに示されているように1973年から74年の石油禁輸が終わって7年後でも、アメリカのエネルギー消費の半分近くを、国内に豊富にはない石油が供給しているのです(スライド1)。つまり、石油供給のほぼ40%は絶えず価格上昇を続ける輸入石油に頼っています。石炭および天然ガスがかなりあって利用できるわけですが、再生不能な

資源です。これとて我々の需要の半分以下を賄っているに過ぎません。豊かな資源――ウラン, これはすべての国内の化石燃料を組み合わせた場合の何倍ものエネルギーの潜在力があると考えられておりますが, 現在のところエネルギー使用の中の4分の1以下を占めているに過ぎません。

英語の読みにくい方もおられるかもしれませんが、このスライドに書いてあることは、アメリカでは石油の輸入が、一次エネルギー供給の中の44%を占めていて、その中の17.7%が輸入石油だということです。あと50%がガス、石炭、水力、原子力などによって賄われているという状態です。アメリカのエネルギーは15.3%を輸入に依存しております。その中の大部分が石油ですが、石炭もあります。1978年と1980年ではほとんど変わっておりません。しかし、輸入石油に対する依存が少なくなっているということを見て戴けると思います。

アメリカには約70の原子力発電所があり、そ の総設備容量は5,000万kWを超え電力の11% を賄っております。そして13州では、25%以 上の電力が原子力発電で賄われ、その中の2つの 州におきましては、50%が原子力となっていま す。この電力をもし火力発電所で供給すると、年 間5億bblの石油が消費されることになります。 これは1日140万bbl に相当します。これは大体 アラスカのパイプラインの容量に相当するもので す。今の予想と致しましては、この数字が1985 年までにはさらに1日100万bbl 増大するだろう と思われています。原子力はすでにアメリカのエ ネルギー供給にとって不可欠の要素となっていな がら, 今の状況は, 原子力市場にこの3年間新し い注文がない上に多数の発電所がキャンセルされ ています。このスライドはアメリカの電気事業者 によって商業運転の計画されている原子力発電の 容量を示しています (スライド2)。 スライドは 6つのカーブから成っていて左から右に1975年 から1980年にかけて計画設備容量が減っていることが示されています。1976年以来電力事業者は50以上の原子力発電所をキャンセルしています。この中には成長率の低下によるものもありますけれども、多くは原子力独自の問題に基づいているものです。ごく簡単に申しますと、ご覧のように1977年には1990年の設備容量を2億kWと予測していたわけです。それに対しまして1979年にはここに示されておりますように1億5千万kW以下の予測になっています。

アメリカでは,原子力産業は1970年代初頭に 繁栄,拡大し,アメリカの電力需要の増大見通し に見合う状況を見せていましたが,それが今,脅 かされているということです。しかしながら,近 い将来の早期の契約締結と豊富なエネルギー源の 将来の潜在能力の活用は新政権が提案しておりま 動によって達成されるであろうと考えております。 状況が悪くなったと思います。各地の電力事業 おも制度的なものだと思います。各地の電力事業 者は化石燃料の発電所よりも原子力発電所のした。 原子力施設は魅力的なものではありませんでした。

許認可の手続きが一つの発電所を運開させるの に要する時間を連続的に長期化することにより, 常日ごろから市場の不安定化を助長しています。 許認可の手続きだけが理由だということではあり ませんけれども,アメリカにおける原子力発電所 は立地から設計許認可,建設を通じ,目下10~ 14年を要しています。今から10年くらい前に は、これは5~6年でした。一方、化石燃料発電 所も遅延やコスト増が起きていますが, そんなに 悪くなっていないように思われます。電気事業者 たちがリード・タイムが10年から14年もかか る原子力発電所に投資することにためらいを感じ ることは理解できます。これは決してアメリカだ けのことではないと思います。リード・タイムは 世界中どこを見ましても,大概の場合,必要以上 に長くなっていると考えられます。許認可, 建設 の時間を短くするということになりますと、原子 力のコスト全体から見て節約になるのは確かです。

潜在的な節約の好例を挙げましょう。アメリカで2つの同じようなサイズの原子力発電所の建設認可の申請が両方とも1969年になされました。 もともとの建設計画とコストの推定は、ほぼ同じ ような規模でした。しかし、一方は1975年に運開し、コストも5億ドル以下でしたが、もう一方は、いろいろな理由から遅れて、目下商業運転が1982年に予定されておりますけれども、コストは15億ドル以上であろうと見られています。

政府レベルでの行動が,原子力開発にとって積極的な貢献を果たすであろうと思われます。これまでの政権の政策は多くの点ではっきりしていなかったわけですし,また増殖炉の研究を遅らするということもありました。こういった要因のですが,エネルギー問題解決のための原子力へのアメンです。もしてきたわけです。もしてきたわけです。もしてきたわけです。もしてとなりなが不安定な外国石油の供給に頼り続けることを避けようとするならば,こうした状態を是正しなければならないわけです。これには電力不足の起こる可能性,いろいろな経済的困難,そして我々の国家の安全保障という問題も含まれています。

原子力を取るということ,これは自動的に夜が 明けたらできるというものではありません。つま り,一朝一夕にできることではありません。しか し,その政策と計画において状況を逆転させ,産 業界,一般大衆や投資家に自信を回復させると予 想されます。

肯定的な政策のはっきりした声明を行うことが、 現政権のやるべきことの第一段階であると思われ ます。このことは我々のエネルギー安全保障から も、国際的な団結ということからも原子力計画の 再生が必要だからです。

この問題には中期・長期両方の見通しが必要なわけです。短期的な問題の解決は、主に軽水炉ということになると思います。そして、それには増殖炉を次代の原子力技術とする、責任ある、時宜を得た計画が伴うことが必要です。

#### 軽 水 炉

次に軽水炉産業の再生ということに関し、少し考えてみます。原子力の安全については、二つの大きい問題があります。その一つは安全自体の問題です。我々の見方では、原子力の安全は建設面でも運転面でも、ますます技術が進み続けてゆくと確信しています。また、原子力はすでに他のエネルギー産業に比べて安全だという記録を持っております。にもかかわらず、人々はまだそれに対して重大な関心を抱き続けているわけです。従って、もう一つの問題として一般大衆の理解を得る

ことが重要になってきます。スリーマイル島の事故は不幸な事故でしたが、そこから一つの教訓が出てきたと思います。そして発電所の設計、運転ということにそれを組み入れて、さらにこういった事故の確率を低めるということになろうと思います。教訓が学ばれ安全研究の成果が引き続き提出されることにより、原子力が最も安全なエネルギー供給源の選択として残り、原子力開発活動は強められていくでしょう。

同様に並行して、一般国民に対して、このよう に安全性の改良が達成されてきたことを知らせる 努力がなされるべきであると思います。このよう に、一般大衆への原子力の正確な情報の伝達につ いて、もっと注目されるべきであると思います。

国内の原子力源を安全に効率良く使うために, アメリカのエネルギー省は軽水炉の開発計画を立 てております。このプログラムの中には,次のよ うな技術開発と実証が含まれております。

1番目は、軽水炉でのウラン利用の改善です。 2番目は作業員被曝の低減です。そして3番目には、発電所の発電能力を高めること、4番目には、 事故の確率と結果の重大性を低減させることです。

軽水炉でのウラン利用の改善による利点としては、ウラン資源のより良い利用、それによる使用済み燃料貯蔵量の軽減、核燃料サイクルの経済性の向上等が挙げられます。ウランの必要量を15%減らすという技術を目下1988年を目標に開発中です。短期的な手段としては、既存および将来の原子炉に対して、高燃焼度燃料を使うことが考えられています。

次に従業員被曝の低減と発電に関する改善計画には,運転員の被曝を減らすことと,原子力発電所の信頼性と稼働率を高めることによって輸入石油への依存を減らすことがあります。60~65%の設備利用率で,大型の軽水炉は一日約2,500bblの石油を節約します。今,既存の原子力発電所の稼働率を10%上げますと,一日当たり13万bbl,1年間では5,000万bbl近くの石油の5かになると考えられております。また,システムの改善,炉内構造物の信頼性向上に関するプロまであると考えられております。また,システムの進行の遅れを減らす計画が行われています。また,線量の低減という領域での研究は,信頼性を高めること,遠隔検査を行うこと,操作の技術のも含まれています。

軽水炉の安全技術計画の方向決定において,一つには産業界が使えるような技術の開発を行うことが目指されております。原子力規制委員会(NRC)は原子力プラント設計や操業における規則や方法を単純化して,高度な安全性を維持することができるように図っております。この中には,機器やシステムの性能を高めるために必要な技術やデータを得るということも含まれております。でまり格納容器の設計や立地点の選定,緊急時対策等の基準を開発するということも,研究の対象となっております。また施設の要員訓練や発電所運転のための新しい情報収集も行うことになっています。

`もう一つ原子力産業をさらに発展させていくた めに考えられておりますことは, 規制改善です。 原子力規制委員会は許認可システムの改善に主導 権をとっております。現在の許認可手続きは、恐 らくそれを短期化しても, 安全性に関してはほと んど犠牲を強いられることはないと思います。我 々が効果的な効率の良い改革をしない限り,原子 力への電気事業の新しい投資を引きつけることは 難かしいということが言えると思います。許認可 手続きが予測できないということが負荷成長に見 合う原子力プラントの稼働率や,実際に電力を生 み出さない期間中かかるコストに信頼がおけない ことで電力が原子力プラントの発注を避ける状態 を引き起こしています。もう一つの問題となるの は、資金調達の面で原子力発電の追加容量に必要 な資金を得ることの困難ということです。そのよ うなことに関しても対処しようとしております。

#### 廃棄物管理

3つ目にさらに注意を要する重要な領域の一つ といたしまして、廃棄物管理という分野があます。これは、恐らくアメリカの一般大衆が原思地に関して最も懸念を抱いている分野であると思います。商業的な廃棄物計画が、原子力計画の一般な必要な事柄を決定するという広範な計画の一般ないます。など、大変を受けれども、私の意見としましているのではないかと思います。この問題を解決するには技術はアメリカ国民からの問題を解決するには技術はアメリカ国民からの問題を解決するには技術がないと思います。この問題を解決するには技術がないます。この問題を解決するには技術がないと思います。この問題を解決するには技術がないと思います。この問題を解決するには技術がないと思います。この問題を解決するには技術がないと思います。この問題を解決するには技術がある。 についても、アメリカの努力は引き続き行われる ことになると思います。これには岩塩層、玄武岩、 凝灰岩、頁岩、花崗岩あるいはその他の妥当な地 層の研究も含まれております。今後も廃棄物閉じ 込めのための固化技術(加熱器を用いての現場試 験を含む)や輸送に関する研究開発が続けられる 予定です。

以上述べたいろいろな行動は最近,原子力発電を再び肯定するためにとられているわけですが,明日の実りある先進的な原子力計画は今日の力強く効果的な原子力産業によって約束されるものです。そして将来のエネルギーの必要性に対しては,増殖炉という形で応えることができます。エネルギー源と異なり増殖炉技術は科学の大きな進歩を待つ必要はないのです。増殖炉技術はもう手中にあるわけでその実行が今求められているわけです。アメリカはすでにそのための能力,専門知識,施設を持っているのです。

LMFBRに関し、ご存じのように大規模な研究開発がなされてきましたが1977年以降延期されています。この研究開発計画の焦点がどこに絞られ、日程がどのようになるかについては一連の商業用炉の規模に関する決定と深い係わりがあり、またそれに依存するべきものです。

プロジェクトの計画としては、1969年頃に始 まった出力37万5,000 kWのクリンチ・リバー 増殖炉(СRBR)も一例です。ここ10年ほど この計画の障害となってきたことは厳しいおびた だしい干渉, 計画の遅延, そして時折のインフレ によるコスト増などです。1977年以来, このプ ロジェクトへの許認可プロセスが停止しています。 このクリンチ・リバーの増殖炉計画を再開するこ とに政府も議会も努力し、建設と上首尾の操業に 向けて死活問題とも言えるこのプロジェクトを進 めて行くものと期待しています。この増殖炉プロ ジェクトの設計とハードウェアの分野は順調に進 んでいます。全体的な設計は、80%以上できて おります。またすでにハードウェアの5億ドル以 上の契約もなされております。プロジェクトはも うサイトの整備, 建設開始の段階にあり, 許認可 を待つばかりです。この点に関して、何とかして、 原子力規制委員会の増殖炉に対しての許認可が早 い時期になされることが非常に重要であると考え ています。

多くの方々がお気づきのようにエネルギー省に

おきましてはCRBR炉を一歩進めた増殖炉の概念設計、研究の最終段階に至っています。その結果はアメリカの議会に来月提出される予定です。

増殖炉の実証試験から我々が解ることは,この 証明された概念の現実の可能性です。そして今, アメリカの高速増殖炉の強力な産業基盤の開発に 向かい仕事を進めるべき時です。こうした動きが, 産業界から歓迎されるであろうと思っています。

アメリカの増殖炉プログラムに関しては、高速中性子東試験施設(FFTF)と増殖炉基本計画についても述べておかねばなりません。アメリカの増殖炉開発計画は、昨年重大な一里塚と言うべき時期を経ました。それは、FFTFが初めて全出力で運転したということです。次のスライドは力で運転したということです。次のスライドはフシントン州、リッチランド近郊にありますいって、フォード国立研究所にあるFFTFを示しています(スライド3)。このFFTFは40万kWのナトリウム冷却高速増殖炉で、特に高速炉用核燃料、材料の照射試験用に設計されております。

このFFTFは試験炉であって増殖とか, 発電 を考えた設計にはなっておりませんけれども,設 計や基礎技術の研究においては重要な情報を与え るものです。すなわち、発電システム、炉内構造 物の設計, 炉内構造物の製造, 原型炉に関する試 験, さらには大規模プラントの建設, 試験, 運転 などに関してです。さらにFFTFはこれまでに 冷却材ループ, 炉内構造物をもつ大型の原発の運 転経験を典型的な冷却材速度の近辺で行っており ます。この経験と,アメリカ国内の他の実験施設 での運転,保守の経験を合わせて,システムや炉 内構造物のスケール・アップに関する基本線が作 られております。FFTFは、ナトリウムと燃料 を動的な状態において,事故時をも含めた燃料要 素の試験を行うべく利用されます。そして究極的 な性能と事故モードの確証を行います。事故状態 の理解は炉心の信頼性,修理,安全性,寿命を知 るために不可決なことです。FFTFは燃料運転 を最適化するに重要な新型燃料あるいは新型被覆 材、ダクト材料の開発研究試験にも使われること になります。

増殖炉の基本的な技術の開発は年間予算3億ドル以上をかけて行われていますが、これによって長期のリードタイムを要する技術的問題や商業化の問題を解決することができるでしょう。この開発中で5つの要素が重要です。1つは工学系およ

び機器,2つ目は燃料および炉心設計,3番目は 材料と構造,4番目は炉物理,5番目は安全性ということです。このプログラムは,広範な試験施設で行われています。すなわち,増殖実験炉とか出力過渡試験施設,アルゴンヌ国立研究所のゼロ出力原子炉あるいはエネルギー技術エンジニアリング・センターのテスト・リグなどです。アメリカの増殖炉計画を生かすも殺すも,我々がいかに迅速に進め,実証し,そして最終的にはそれを実際に使っていけるかにかかっています。

この増殖炉開発計画に合致する形で燃料サイクルの開発も必要です。再処理は燃料サイクルの重要で不可欠な要素であると考えられています。この点について政府内で現在議論が続けられております。一月ほどの議論がありましたが、やがて予算が提出されるわけです。その中には恐らくこの再処理計画に対する予算も含まれるであろうと思います。あと5時間ほどでそれが出るわけですから、明日になりますと、予算面でどうなっているかということが判ると思います。

#### スリーマイル島

最後にスリーマイル島の除染と改修について述べておきたいと思います。除染に関して技術的な問題が出てきておりますが、それは解決できるものです。アメリカのエネルギー省は、技術的な側面に関して、原子力規制委員会、アメリカ電力研究所(EPRI)およびGPU社などスリーマイル島原発の所有者や運転者によって締結された覚

書に基づき、調査を行ってきました。GPU社の 最初の努力はプラントの清掃と復旧に向けられて います。そしてエネルギー省の戦略としては、電力業者だけでは入手できないような情報を入手が る計画を立て、また同時にスケジュールを遅らの ないよう努力しています。その情報はすべて般的に 子力発電事業者やその供給産業にとって一般的に 価値があるものでしょう。そして破損した炉心に ついて、また除染について出される放射性廃棄が の処理問題に関して政府の援助も考えられている かけです。確固とした規制基準がこの除染問題を 解決するために設定されなければなりません。

以上、現時点でアメリカの新政権によって考えられている方向について述べてまいりました。すでに原子力開発に影響を与えるであろう多くの分野での決定がなされてきました。まだ未決定のものもありますが、基本線は明白です。つまり今の時点ではっきりしておりますことは、アメリカ政府は原子力を発電の不可欠な手段として確保すべく重大な役割を果たしてゆくということです。そして原子力の選択を妨げる要因を解決し、将来の安全でクリーンで豊富な、そして信頼性のおける安全でクリーンで豊富な、そして信頼性のおけるアルギー源として利用していくこと、これが世界的に達成され得るであろうと思っております。

我々の成功は全世界の成功でもあります。この ことを念頭に皆さんともどもこの会議を通じ我生 の時代の最も重大な挑戦が成功するよう望みたい と思います。



宮崎議長 ここで、セッション1「エネルギーの安全保障と原子力」の後半部分につきまして、簡単に私なりのまとめをさせて戴きたく存じます

カルバリョさんからは,ブ

ラジルにおいても石油危機の影響は例外でなく、 一次エネルギーの42%を石油が占め、さらにその78%を輸入に依存しているため、1980年の 石油支払外貨は100億ドルにも上ったことが述べ られました。

このためブラジルでは,国産石油の活用増大と エネルギー節約計画を中心に据えて事態の改善を 図っておられるとのことですが、これまでお伺いした他の国々とは異なって、ブラジル国内には石油、石炭、ウラン等埋蔵資源も多く、開発可能な水力資源にもかなり恵まれております。

それにもかかわらず,原子力発電開発にはかなり意欲的に取り組んでおられ,30年後の2010年には,一次エネルギーのほぼ50%を電力で賄い,その電力の約20%を原子力で賄うとの計画を示されました。また原子炉の国産化ならびに核燃料サイクルの確立を,今世紀末までに完全に達成することを目標にして,精力的に進めておられる開発の現状や計画についても述べられましたが,経済性および生態的な観点から原子力の優位性を指摘されましたことは,極めて印象的でありまし

100

次にリムさんから、韓国の2000年までのエネルギー需要予想を前提においての原子力発電の役割についてお話を伺いました。

エネルギー資源に乏しい韓国が原子力開発計画 に賭けられる期待の並々ならぬことが強く窺われ ました。

まず 1991 年までに、 1,000 万k Wの原子力発電所を開発することが公式に決定されており、非公式ではありますが、 2000 年までには 3,000 万k Wの原子力発電を開発する見通しとのことであります。

また長期的観点から、高速炉導入問題も含めて 核燃料サイクルの型と時期の選択の問題を含む、 原子力開発の基本戦略を、様々な角度から精力的 に検討しておられることが窺われ、私どもといた しましても非常に興味深く拝聴した次第です。

最後にローゼンさんから,レーガン新政権で現在検討中のアメリカの新エネルギー政策の大筋についてお伺いしましたが,価格機構を活用し,国内資源の開発に重点を置いてエネルギー供給の増

大を図って行くお考えのようです。

特に原子力発電につきましては、石油代替の主力エネルギー源として、積極的に開発されるお考えのようであり、また各国の原子力開発にも積極的に協力されること、高速増殖炉の開発についても意欲的に取り組まれる方向にあることをお伺いしました。

アメリカのエネルギー政策が国際的に大きな影響を及ぼすものだけに、明るい兆しがでてきたのではないかといささか意を強くしている次第です。 ローゼンさんには、新政権発足に伴うご多忙中をお越し頂き、多くの示唆に富んだお話をお聞か

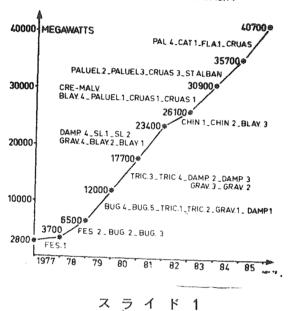
本セッションの講演を聞かせて戴いて,一国の 社会経済の発展のためのみならず,人類の平和と 繁栄のためにも,エネルギー問題の解決が不可避 であると痛感致しました。

せ戴きました。深く感謝致したいと存じます。

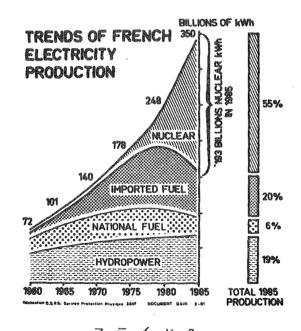
同時に原子力開発の重要性を改めて認識した次 第ですが、原子力産業の役割ならびに原子力開発 推進上の課題につきましては、明日以降のセッションで活発な討論が行われることを期待します。

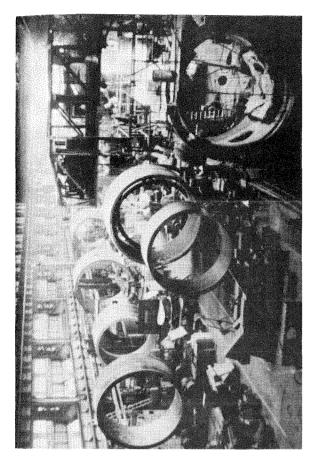
# フランスの発電設備容量

# FRANCE \_ INSTALLED NUCLEAR CAPACITY



## フランスの発電量の推移





പ

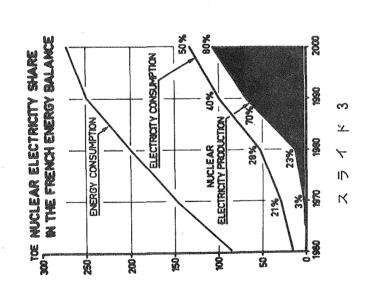
7

 $\mathbb{I}$ 

К

スライド4

フランスのエネルギー収支における 原子力発電の割合



**- 73 -**

## kWh当たりの費用 ELECTRICITE DE FRANCE NEW ELECTRICAL PLANTS

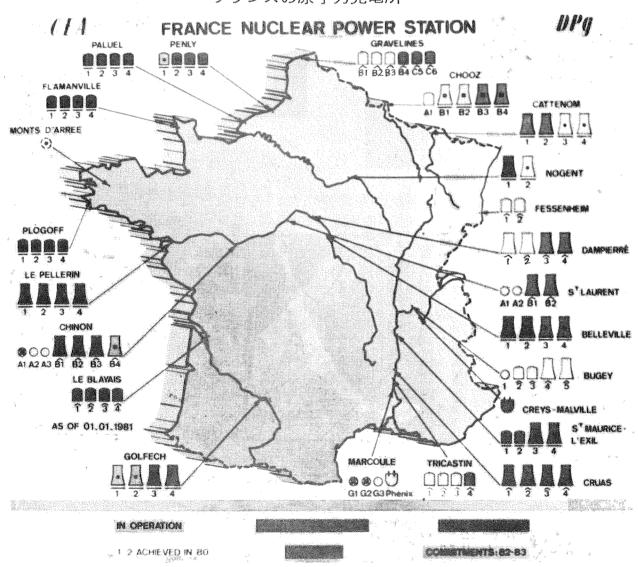
(COMMERCIAL OPERATION IN 1990)

(1US \$ = 4,0 FF) -

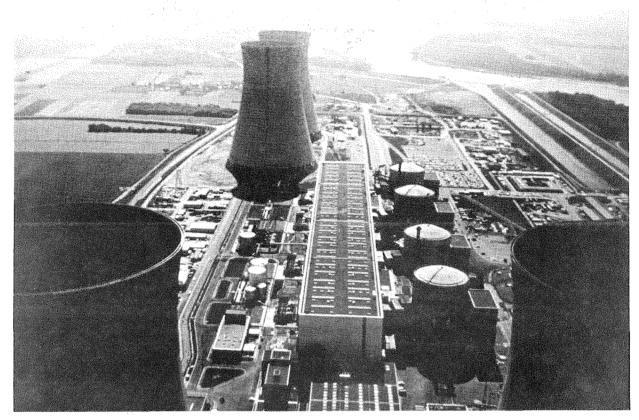
ENERGY SOURCE	1980 FRENCH FRANCS CENTIMES	1980 US \$ MILLS
NUCLEAR (PWR)	15	31
COAL (DESULPHURIZED)	25,8	54
OIL (DESULPHURIZED)	45,5	95

スライド 6

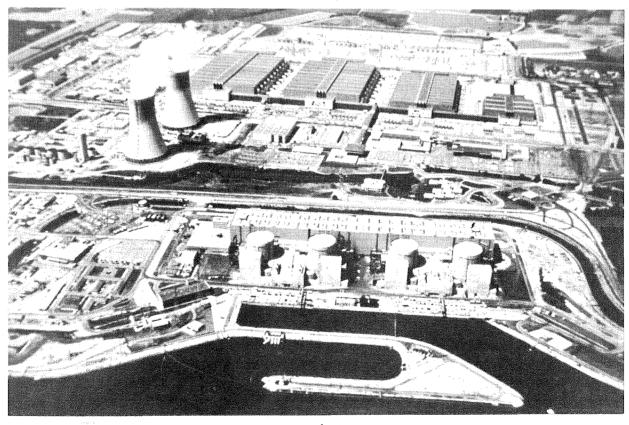
フランスの原子力発電所



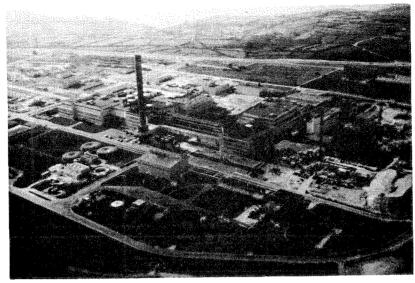
スライド7



スライド8

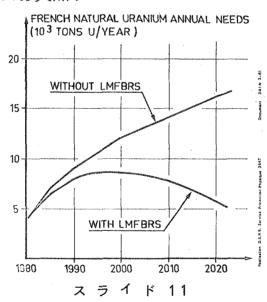


スライド O

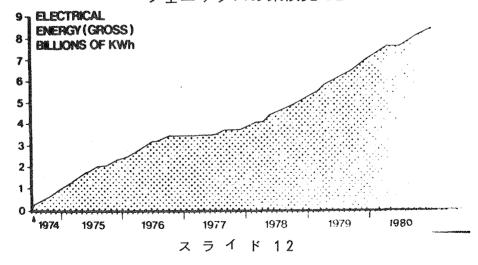


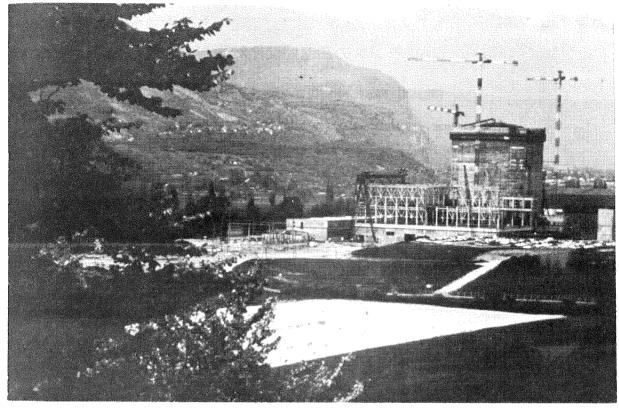
スライド 10

# フランスの天然ウラン年間需要量(10³tU/年)

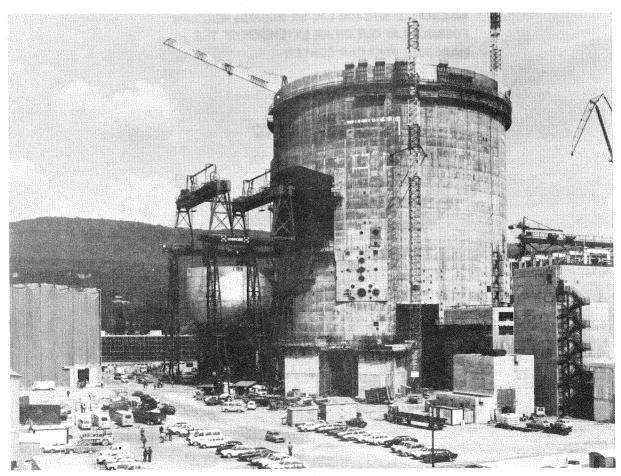


フェニックスの累積発電量



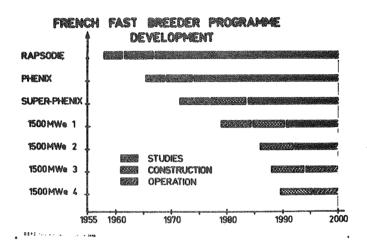


スライド 13



スライド 14

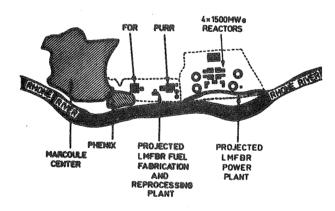
## フランスの高速炉開発計画



スライド 15

マルクール原子力センターの150万kWLM FBRサイトの設計図

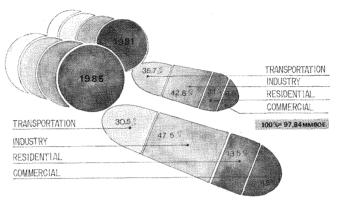
INTEGRATED SITE FOR LMFBR 1500MWe REACTORS
POSSIBLE LAY OUT ON AN EXTENSION OF THE
MARCOULE NUCLEAR CENTER



スライド 16

## エネルギー消費見通し

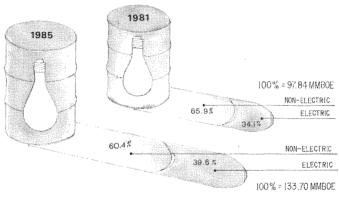
(In million barrels-of-oil equivalent, MMBOE)



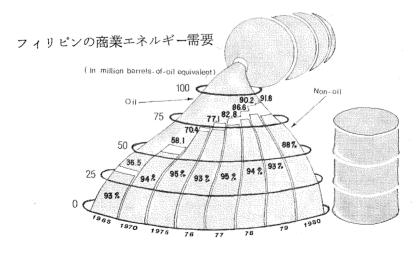
スライド 1

## フィリピンのエネルギーと電力の比率

(In million barrels-of-oil equivalent)

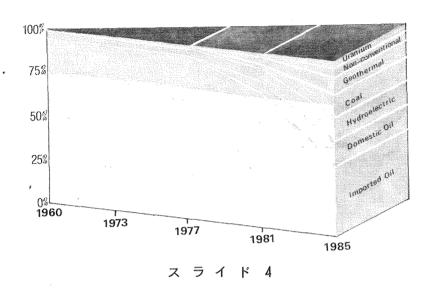


スライド 2



スライド 3

| エネルギー構成の過去と将来 (In percent



## 貿易収支と石油の輸入

(CIF in million US dollars)

	1973	1975	1977	1979	1980
Oil bill (\$)	231	833	1,040	1,597	2,688
Oil fraction in import bill (%)	12.9	22.1	24.4	24.2	31.8
Oil fraction of export proceeds (%	11.0	31.9	26.9	34.0	43.6
Trade imbalance (\$)	309	(1,166)	(406)	(1.920)	(2,289)
Oil bill as fraction of deficit (%)		71.0	256.1	83.2	117.4

Estimates

## スライド 5

# フィリピンのエネルギー資源。

(In million barrels of oil equivalent, MMBOE)

Provena <sup>a</sup>	<b>P</b> robable <sup>b</sup>	Potential <sup>C</sup>
Under evaluation	Under evaluation	Under evaluation
175	300	4,000
anna .	10	Under evaluation
18.2/yr.	12.1/yr.	50/yr.
12.3/yr.	23.2/yr.	2.3 x 10 <sup>3</sup> /yr.
O.l/yr <sup>d</sup>	5.6/yr <sup>®</sup>	1.4 x 10 <sup>3</sup> /yr
	Under evaluation 175 — 18.2/yr. 12.3/yr.	Under evaluation 175 300 10 18.2/yr. 12.3/yr. 23.2/yr.

<sup>&</sup>lt;sup>d</sup>For finite resources, figures include reserves that are sufficiently measured to permit project commitment and implementation. For regenerative resources, these include plants that are installed, under construction and approved for implementation.

スライドの

Projects under feasibility studies.

cincludes proven and probable.

d Includes new facilities for 1980 only-

eTarget for 1985.

## エネルギー構成

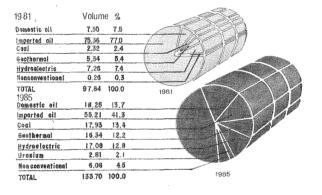
(In million barrels of oil equivalent, MMBOE)

	19	80	19	81	19	85
	Volume	Percent	Volume	Percent	Volume	Percen
Power						
Hydro	6.62	7.21	7.26	7.42	17.08	12.78
Geothermal	3.84	4.19	5.34	5.46	16.34	12.22
Coal	0.42	0.46	1.	1.18	8.38	6.27
Oil diesel	19.39	21.13	19.50	19.93	7.02	5.25
Nuclear			-		2.81	2.10
Nonconventional			0.09	0.09	1.37	1.02
Subtotal	30.27	32.99	33.34	34.08	53.00	39.64
Nonpower						
Oil	60.92	66.39	63.16	64.55	66.44	49.70
Coal	0.52	0.57	1.17	1.20	9.55	7.14
Nonconventional	0.05	0.05	0.17	0.17	4.71	3.52
Subtotal	61.49	67.01	64.50	65.92	80.70	60.36
Total commercial energy	91.76	100.00	97.84	100.00	133.70	100.00
Oil share	80.31	87.52	82.66	84.50	73.46	54.94
Total indigeneous	16.51	17.99	22.48	22.97	65.37	48.89
Per capita		1.90		2.00		2.47

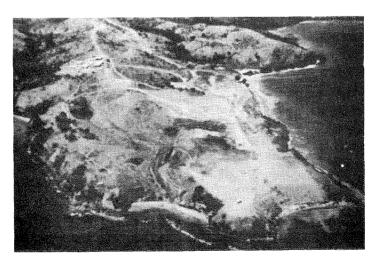
## スライド7

## エネルギー構成

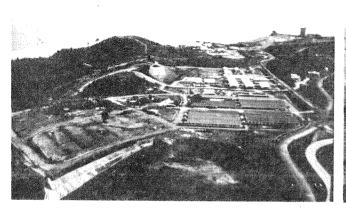
(In million barrets/million barrets-of-oil equivalent, MMB/MMBOE)



## スライド8



スライド 9



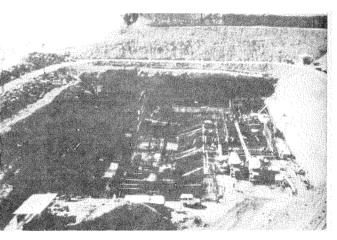
スライド10



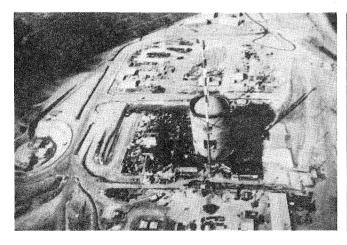
スライド 11



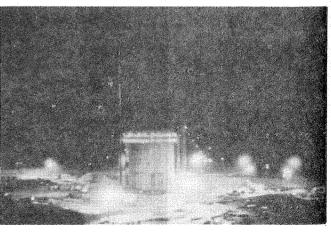
スライド 12



スライド 13

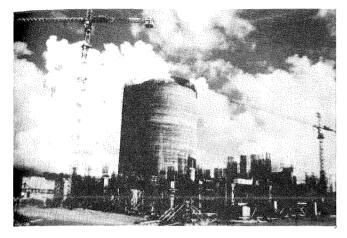


スライド 14

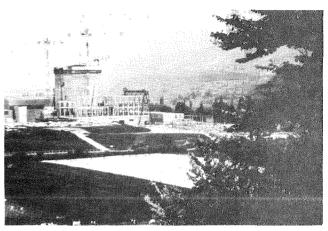


スライド 15

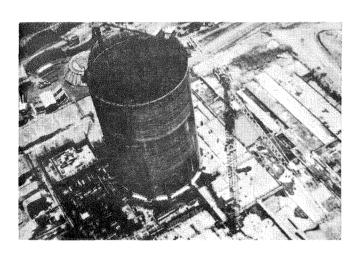
# (Z. バルトロメ氏スライド)



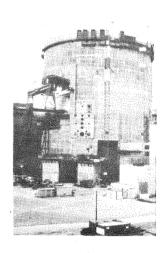
スライド 16



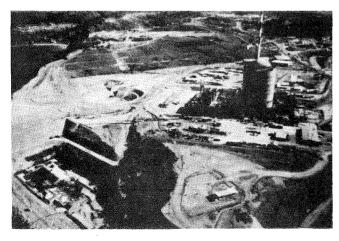
スライド 17



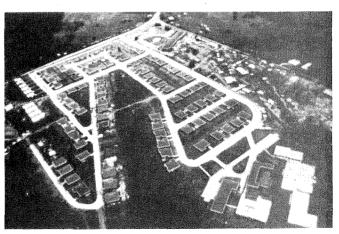
スライド 18



スライド19



スライド 20



スライド 21

ブラジルの1980年の経済データ

# ブラジルの経済地理学的地域区分

BRAZIL BOBIL ATTON 120 5 1061NII	- GROSS DOMESTIC PRODUCT (U.S. \$ 10 <sup>9</sup> )	130'0
	INDUSTRY	55.0
POP. DENSITY(P.D): 14,1 INH/SQ.KM	, SERVICES (TRADE)	0.39
BELEM	, AGRICULTURE	17,0
	, OTHERS	52.0
NORTH-EAST	- AVERAGE GDP GROWTH RATE IN THE LAST YEARS	. 7.9
u.J	- GDP GROWTH RATE IN 1980	∞ เบ๋
(P.B. 25.0	- GROSS DOMESTIC PRODUCT PER CAPITA (U.S. \$)	1600,0
CENTER-WEST SALVADOR	- EXCHANGE RATE (DEC, 78) 1 U.S. \$ = 21,0 CR\$	
NCOME 3,6%	- TOTAL PRIMARY ENERGY CONSUMPTION (TPE X 10 <sup>5</sup> )	125.0
P.D. S.9 BRASILIA	- AVERAGE PER CAPITA PRIMARY ENERGY CONSUMPTION	10.1
SOUTH-EAST	(TPE/YEAR/INHAB.)	

MANAUS

# <u>"</u> iD K

(TPE/YEAR/INHAB.)

√SOUTH-EAST

BELO HORIZONTE

VALUES REFFERED TO 1978 CONSTANT PRICES

INCOME 64.0%

INCOME 64.0%

INCOME 64.0%

RIO DE JANEIRO

SAQ PAULO

SOUTH-EAST

PORTO ALEGRE

SOUTH

INCOME 16.2% P.D. 37.5/

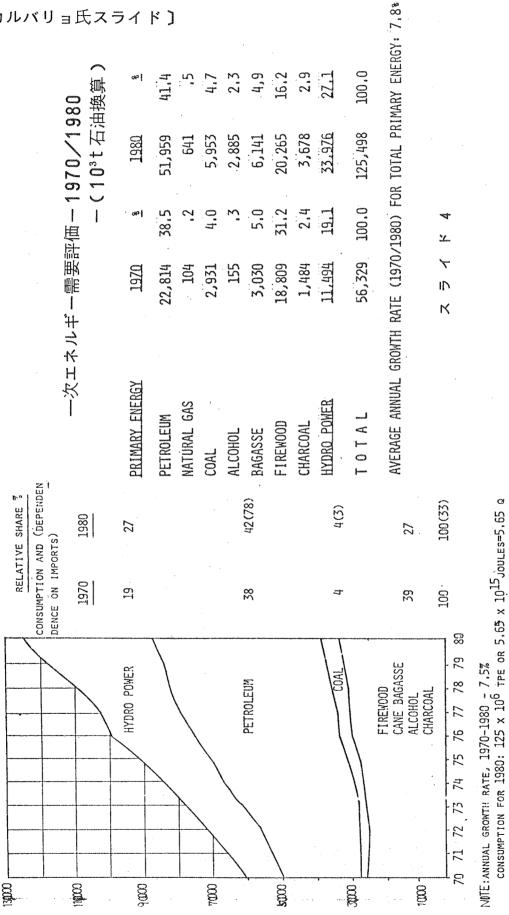
SOUTH

ID. К

INCOME 1.4% P.D. 1.3

NORTH

一次エネルギー消費の推移



ന <u>~</u> 7 ID K

IN PARENTHESIS, DEPENDENCE ON IMPORTS RELATED TO THE RESPECTIVE

TOTAL FUEL CONSUMPTION.

- MON-RENEWABLE 46%

- RENEWABLE 54%

大陸棚および沿岸の試錐 103m 1000 800 99 200 0017 18.0 41.0 5.0 7.0 6.0 6.0 7.0 7.0 0.6 0.6 UNIT 10<sup>6</sup> TPE 90,0 206,0 25,0 30,0 30,0 30,0 35,0 35,0 35,0 35,0 一次エネルギーの未来予測 41.4 27.1 16.2 4.8 3,7 2,8 OTHERS (NOT CONVENCIONAL) PRIMARY ENERGY VEGETAL OILS NATURAL GAS HYDRO POWER COAL, TURF PETROLEUM FIREWOOD CHARCOAL ALCOHOL URANIUM

スライド5

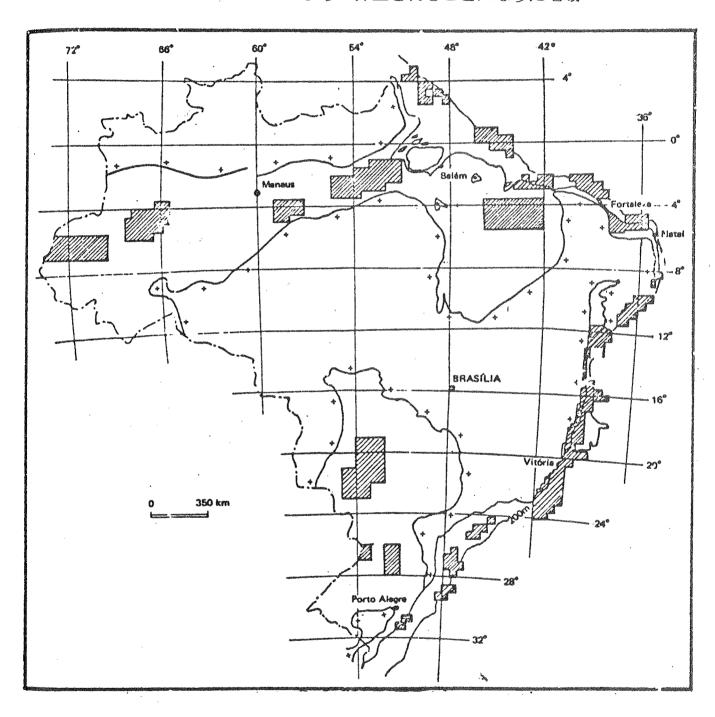
79 80.

73

70 71 72

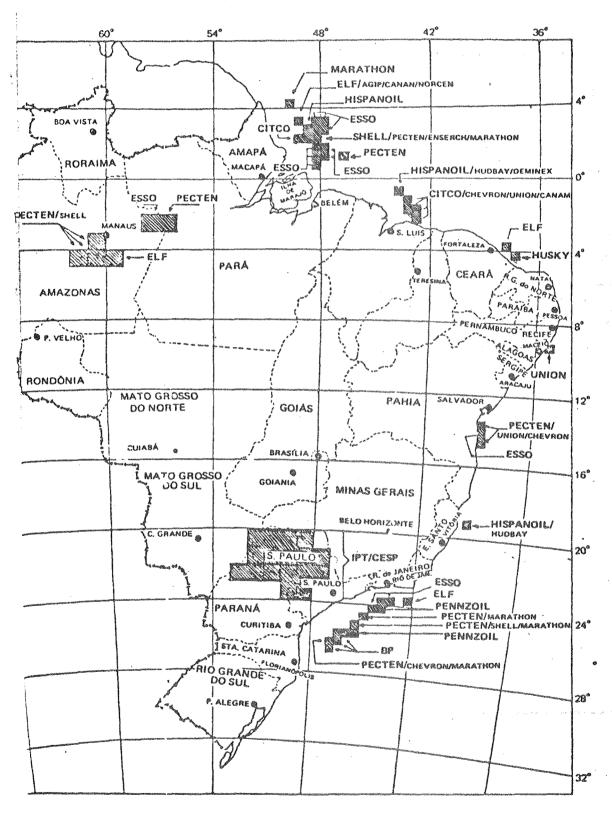
スラ

# ペトロブラス社によって探査されることになった地域



スライド7

# リスク条項に基づく探査地域の分布



スライド8

# ブラジルのエネルギー資源(1980年10月)

<u> </u>	JRCE	QUANTITY(10 <sup>6</sup> )	IPE(10 <sup>6</sup> )
A)	NON RENEWABLES		
	PETROLEUM	198 M <sup>3</sup>	166
	NATURAL GAS	45.000 M <sup>3</sup>	41
	COAL	16,600 TON	2,800
	URANIUM (U308)(1	) 236 KG	1,650
	SHALE	672 M <sup>3</sup>	565
	TURF	25,000 TON	1,500
	TOTAL		£,722
B)	RENEWABLES		
	HYDRO POWER	213 KW	271/Y
	OTHER (2)		

- (1) INTERNATIONAL PRICES MARKET
- (2) BIOMASS, EOLIC, SOLAR STILL NOT EVALUATED

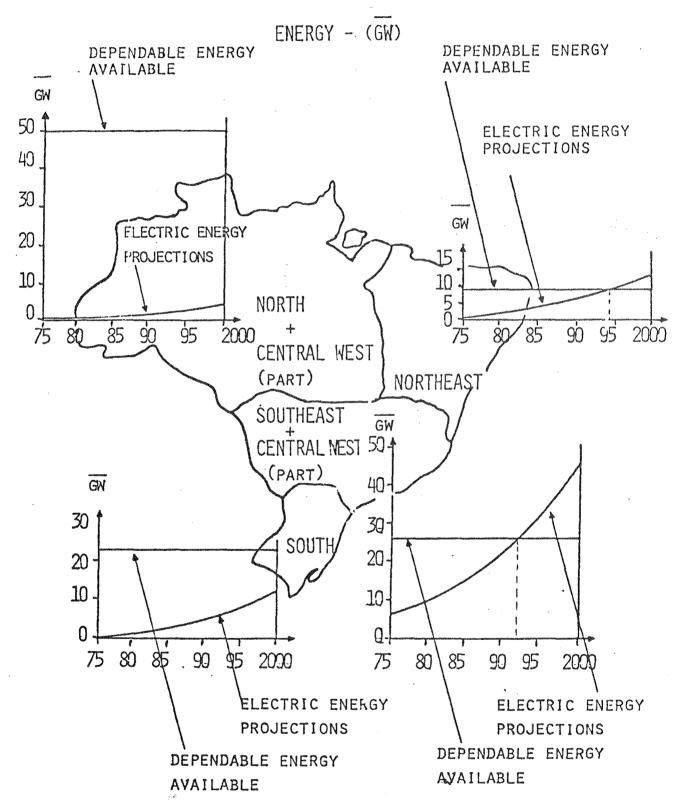
スライド 9

# ブラジルのウラン鉱床



スライド 10

# 各地域の電力需要を満たすための潜在水力とその充足度



スライド 11

(H.カル

ルバリ	ョ氏ス	ライド		4,1		0 M	0 T	0.0		
漣		H			,	•	•	,		
デボー領		10 <sup>3</sup> TPE 1985	40,944 895	1,154	15,665	9,646	730	171,586		
-次 1 ネ)	0 0 0 0	. dø (	7 10	2,3	16.2	2,9	1 :	100.0	т С	
ブラジルにおける全一次エネルギー資源	1980/1985	1980	51,959	2,885	5,955	5,141		125,498	スト	
ブラジル(	,	SOURCE	PETROLEUM NATURAL GAS	ALCOHOL SHALE OIL	COAL FIREWOOD	BAGASSE CHARCOAL	NUCLEAR OTHERS	101AL		
	SWEDEN	117	8.2	3.0	22,5		0.27	SMALL	r.	
喧	SUDAN	250	18	7.5	ದ		0.1	LARGE	92	
7.7.資	INDIA	316	625	167	65		3.1	SMALL	07	2
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	BRAZIL	. 850	120	36	200		7,7	LARGE SMALL	30	<u> </u>
おける/	I SN	936	226	192	247		rŲ H	W I I	7. (1) (1) (1) (2) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	K IV
5 ケ国におけるバイオマス資源		SURFACE AREA 10 <sup>4</sup> KM <sup>2</sup>	POPULATION MILLIONS	CROPLAND IN USE 10 <sup>4</sup> KM <sup>2</sup>	FOREST LANDS IN USE 10 <sup>4</sup> KM <sup>2</sup>	WASTES-RESIDUES	(10 <sup>15</sup> BTU S)	FUEL FARMING POTENTIAL	CURRENT & ENERGY FROM BIOMASS FUELS	

# (H.カルバリョ氏スライド)

ENERGY CONSUMPTION (TWH)

THE BRAZILIAN ELECTRIC

Α,

1985年に向けての石油需要に見合う供給計画

ブラジルの電力消費量と設備容量の

颒

쐒

纪

史

陞

	SOURCES	10 <sup>6</sup> TEP	RELATIVE SHARE *
-i	NON-RENEWABLE FOSSIL	29.8	70
	. OIL FROM DOMESTIC SOURCES	25.0	29
	. OIL IMPORTS	25.0	29
	. COAL	80 10	10
	, SHALE	M.	7
2.	RENEWABLE SOURCES	17.4	20
	. BIOMASS - ALCOHOL	8.4	10
	. BIOMASS - CHARCOAL	6.0	
	. HYDROPOWER	3,0	M
2	ENERGY CONSERVATION	7.0	<b>∞</b> al
ή.	OTHER SAURCES	0.8	7
ري ک	TOTAL	85.0	9

RESIDE VTIAL

COMMERCIAL

NDUSTRIAL

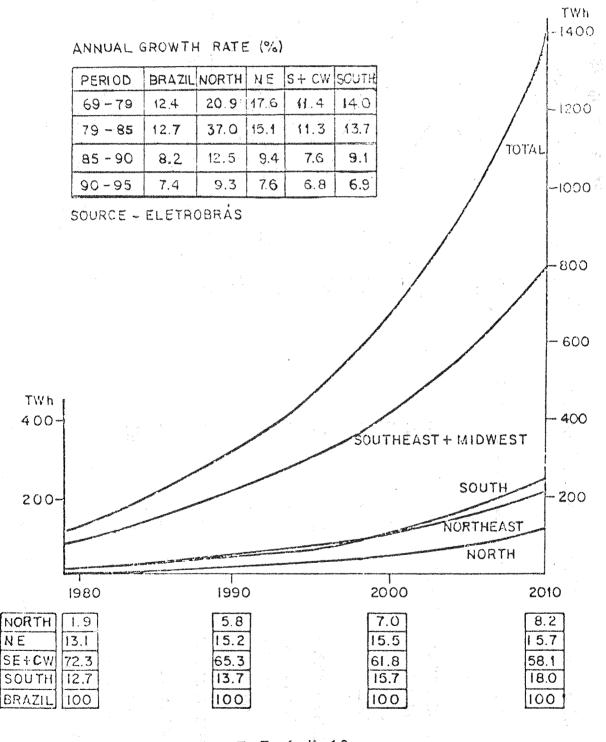
NOTES: OIL DEMAND THROUGH 1985 BASED ON A 7% GROWTH FOR TOTAL ENERGY REQUIREMENTS, PER YEAR.

<u>~</u> ۴., iD ĸ

78 17 B. INSTALLED CAPACITY (GW) 76 72 73 74 75 75 THERMAL <u>...</u> HYDRO TOTAL 74 7 in 72.73 K Z EAR 70 큠

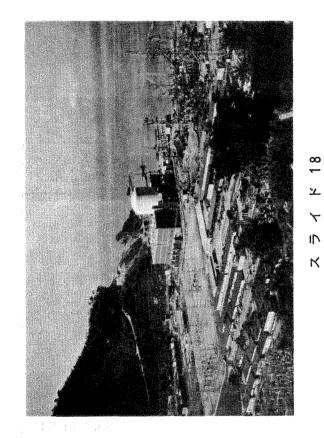
### [ H. カルバリョ氏スライド]

### 電力需要の見通し

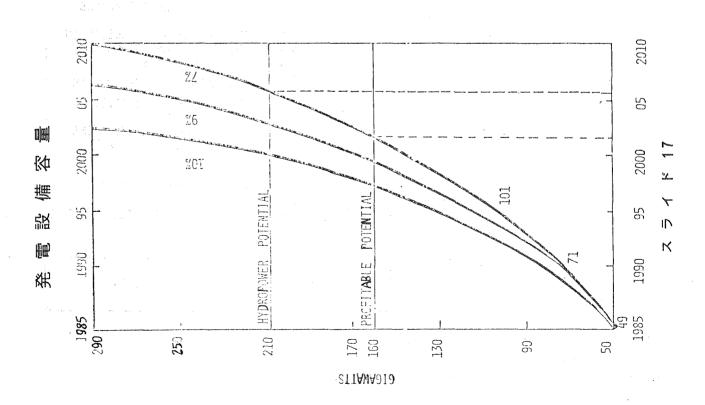


スライド 16

### [ H. カルバリョ氏スライド]



スライド 19



### [ H. カルバリョ氏スライド]

### 原子力部門の組織と責任分担

PRESIDENCY OF THE REPUBLIC

DEFINITION OF THE NATIONAL NUCLEAR ENERGY POLICY

MINISTRY OF MINES AND ENERGY

PLANNING, EXECUTION AND CONTROL OF THE NATIONAL NUCLEAR ENERGY PROGRAME

### CNEN

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

- 1. REGULATIONS AND AUTHORIZATION FOR LICENSING OF NUCLEAR FACILITIES
- 2. SAFETY AND PROTECTION
  STANDARDS FOR THE CONSTRUCTION
  AND OPERATION OF NUCLEAR
  FACILITIES AND FOR THE USE OF
  NUCLEAR MATERIALS
- 3. SUPERVISION AND INSPECION OF NUCLEAR ACTIVITIES IN BRAZIL
- 4. NUCLEAR SCIENTIFIC RESEARCH
- 5. TRAINING OF SCIENTISTS, ENGINEERS AND RESEARCHERS IN THE FIELD OF NUCLEAR ENERGY
- 6. PLANNING EXECUTION OF NATIONAL NUCLEAR POLICY
- 7. OPERATION OF INSTITUTES AND CENTERS FOR NUCLEAR RESEARCH

### ELETROBRÁS

CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS S.A.

- 1. ADVICE IN THE GRANTING OF PERMITS FOR THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF NUCLEAR POWER PLANTS
- 2. Financing the construction of nuclear power plants

### **NUCLEBRAS**

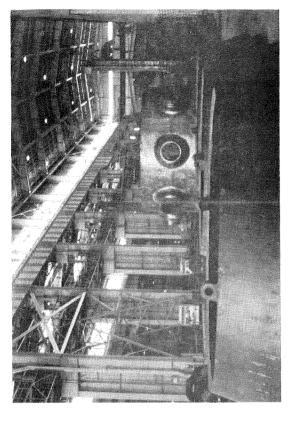
EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

- Monopoly of prospecting DEVELOPMENT AND MINING OF NUCLEAR ORES
- 2. MONOPOLY OF THE PRODUCTION OF URANIUM CONCENTRATES
- 3. MONOPOLY OF THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF FACILITIES FOR:
  - ENRICHMENT OF URANIUM
  - MANUFACTURING OF FUEL ELEMENTS
  - REPROCESSING OF URANIUM AND PLUTONIUM
- 4. MONOPOLY IN THE COMMERCIALIZATION OF NUCLEAR MATERIALS
- 5. MANUFACTURE OF NUCLEAR REACTORS
- 6. Assistance to private industry in the manufacturing of components for nuclear facilities
- 7. ARCHITECT-ENGINEERING OF NUCLEAR PLANTS FOR ELECTRIC UTILITIES
- 8. ASSISTANCE TO ELECTRIC UTILITIES IN OPERATION OF NUCLEAR POWER PLANTS
- 9. CONSTRUCTION OF NUCLEAR POWER PLANTS

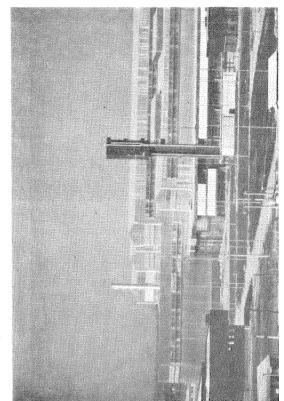
### ELECTRIC UTILITIES

1. OPERATION OF NUCLEAR POWER PLANTS

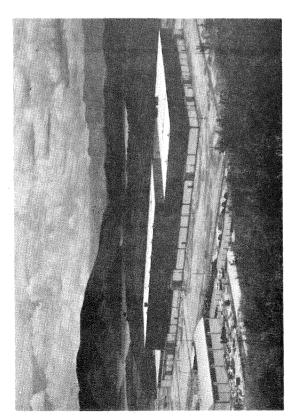
### (H.カルバリョ氏スライド)



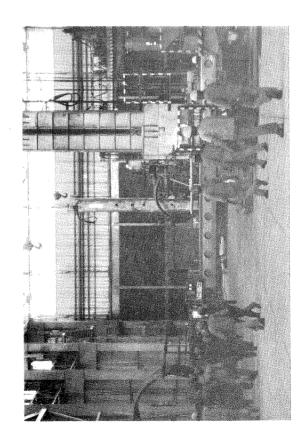
スライド 22



スライド 24

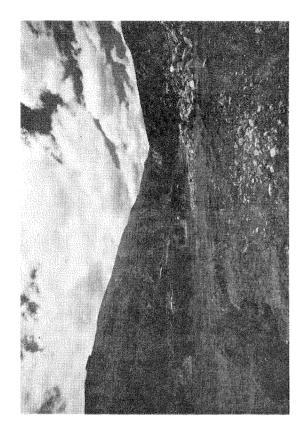


スライド 21

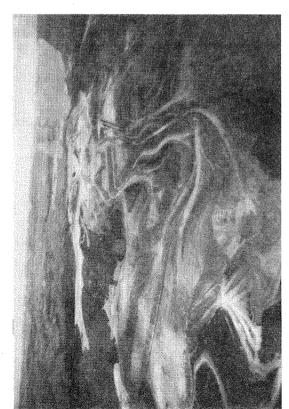


スライド 23

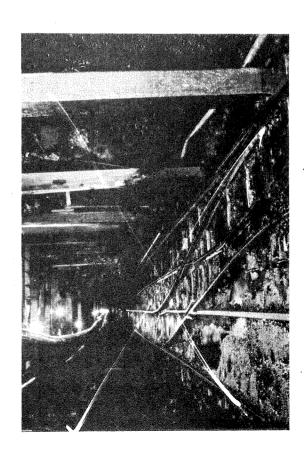
### 〔H.カルバリョ氏スライド〕



スライド 26



スライド 25.



スライド 27

# 利用可能なエネルギー源

# AVAILABLE ENERGY RESOURCES

## 1. DOMESTIC RESOURCE

- \* ANTHRACITE
- PROVED RESERVES: 640 MILLION TON
- ESTIMATED PRODUCTION PERIOD: 30 YEARS
- \* HYDRO POWER
- POTENTIAL RESOURCES: 3,000 MW
- AVAILABLE RESOURCES: 1,760 MW
- \* TIDAL POWER
- POTENTIAL RESOURCES: 1,740 MW
- AVAILABLE RESOURCES: ONLY ONE TO TWO SITES

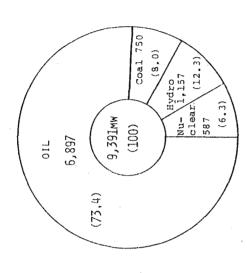
## \* NUCLEAR POWER

- THORIUM RESOURCES: 45,000 TONS OF THO?
- URANIUM Resources: 12,000 tons of  $0.50_8$
- \* ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES: R & D IS IN PROGRESS

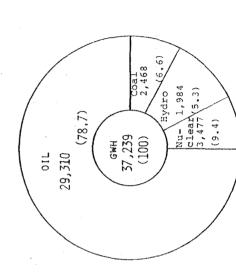
## スライドー

# 電力生産に占める輸入石油の役割

## 1) INSTALLED CAPACITY('80)



## 2) POWER PRODUCTION ('80)



### スコイド

2

### 1980年の発電コスト比較

Unit Cost		Ko-Ri #1	Thermal (Oil + Coal)	
Unit	Unit Gross		System Total	
Capacity (MW)	Net	539		
Capacity Factor (%)		67.4	N/A	
Fixed Charge (Mills/KWH)		11.82	6,53	
Fuel (Mills/KWH)		2,43	63,35	
Total Generation Cost (Mills/KWH)		14.25	69,88	

スライド 3

### 電力需要と発電設備容量の成長

ITEM	1961	1976	1980
ENERGY SALES(GWH)	1,213	19,620	32,739
T & D Loss(%)	29.4	10.8	6.7
AUX. USE(%)	5.04	5.2	5,55
POWER GENERATED (GWH)	1,773	23,117	37,240
SYSTEM AVE. OUTPUT(MW)	202	2,632	4,240
PEAK DEMAND(MW)	306	3,807	5,457
INSTALLED CAPACITY(MW)	367	4,810	9,391
нудко	143	711	1,157
THERMAL	223	3,854	6,412
INTERNAL COMBUSTION	1	245	1,235
NUCLEAR	<b></b>	- <u>-                                  </u>	587
PER CAPITA INCOME(US \$/P)	83	765	1,058

スライド 4

### 発電設備構成

UNIT : MW

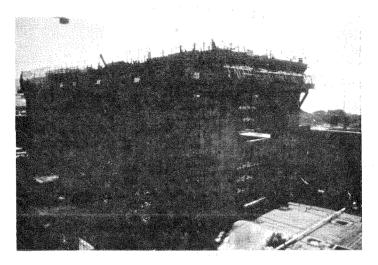
ITEM YEAR	1980	1986	1991
HYDRO POWER :			
HYDRO	757	1362	1812
PUMPED STORAGE	400	1000	2100
TIDAL			400
SUB-TOTAL	1,157(12.4%)	2,362(13.1%)	4,312(15,3%)
COAL FIRED	887(9,4 %)	3,170(17.6%)	4,970(17.6%)
OIL FIRED	6,760(71.9%)	7,765(43.1%)	7,765(27,6%)
LNG FIRED		8464	1,000(3.6 %)
NUCLEAR	587(6.3 %)	4,716(26.2%)	10,116(35.9%)
TOTAL	9,391(100 %)	18,013(100 %)	28,163(100 %)

### スライド 5

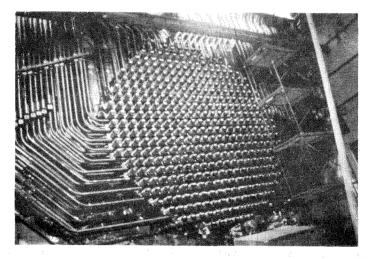
### 原子力発電計画

Ko-Ri	·			ion		Suppliers & A/E
	587	PWR	Apr. 78		In Operation	NSSS, Fuel : W T/G : GEC A/E : GAI
Ko-Ri	650	PWR	Dec. 83	C	Construc-	NSSS, Fule : W T/G : GEC A/E : GAI
Wolsung	678	PHWR	Apr. 83	C	Construc-	NSSS, Fuel: AECL T/G: HPL/CAP A/E: CANATOM CO.
Ko-Ri	950	PWR		5   0	Construc-	NSSS, Fuel : W T/G : GEC A/E : BECHTEL
Yeong- gwang	900	PWR		7	Construc-	NSSS, Fuel: W T/G: W/ A/E: BECHTEL
Uljin	900	PWR				NSSS, Fuel : FRAMATOME, T/G : In review A/E : In review
In Planning	900 Class	To be Determined				Not Decided
In Planning	900 Calss	To be Determined				Not Decided
	Wolsung Ko-Ri Yeong- gwang Uljin In Planning	Wolsung 678  Ko-Ri 950  Yeong- 900 gwang  Uljin 900  In 900 Planning Class In 900	Wolsung         678         PHWR           Ko-Ri         950         PWR           Yeong-gwang         900         PWR           Uljin         900         PWR           In Planning         Class         Determined           In         900         To be Determined           In         900         To be	Wolsung         678         PHWR         Apr. 8           Ko-Ri         950         PWR         Sep. 8           Yeong-gwang         900         PWR         Mar. 8           Uljin         900         PWR         Mar. 8           Mar. 8         Mar. 8         Mar. 8           In         900         To be Dec. 9           In         900         To be Dec. 9           In         900         To be Dec. 9	Wolsung 678 PHWR Apr. 83 [6]  Ko-Ri 950 PWR Sep. 84 Sep. 85 [6]  Yeong- 900 PWR Mar. 86 Mar. 87 [6]  Uljin 900 PWR Mar. 88 Mar. 89 [7]  In 900 To be Dec. 89 Dec. 90 [8]	

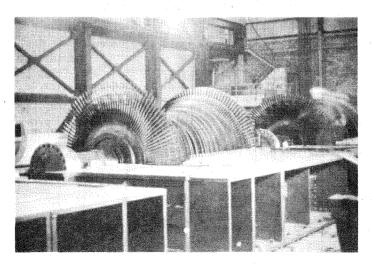
スライド 6



スライド 7



スライド 8

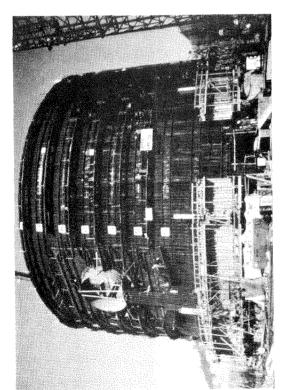


スライド 9

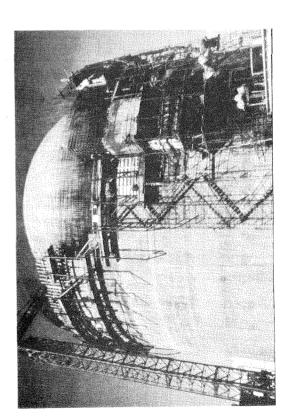
原子力発電見通し

Year	Nuclear Growth Rate	Installed Nuclear Capacity (net GWe)
0000	22	Q E-1905
5000	9	30
2000	8.7	69
2020	80.	C trade
2030	Ф Ж	24
202	4.	<b>О</b>
mayon yaya Madamusi a May		
nd an buildow war ang an		ATT THE WAY TO BE A TO THE STATE OF THE STAT

スライド 12



スライドー



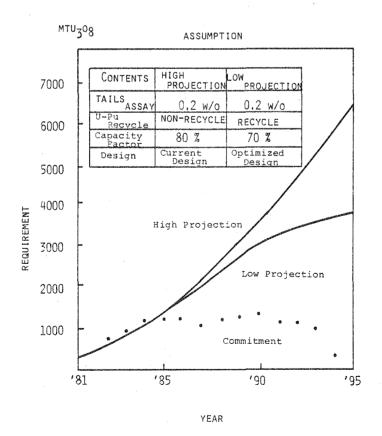
スライド 11

核燃料サイクル

ELEMENT	KOREAN SITUATION
A. URANIUM CONCENTRATE	INADEQUATE
B, CONVERSION TO UF6	NOT AVAILABLE IN DOMESTIC SOURCE
C. ENRICHMENT	NOT AVAILABLE IN DOMESTIC
D. FABRICATION	NOT AVAILABLE IN DOMESTIC SOURCE
E. REPROCESSING	NOT AVAILABLE IN DOMESTIC SOURCE

スライド 13

### 年間ウラン需要量



スライド 14

识

盟

8

却

다

Current Status of Siting

7 iĥ ĸ

# <del>*</del>
M
0
真
次貝
7
ID.
D

% Oh	20 %
CANADA	U S A

20 % AUSTRALIA

20 % OTHER TOTAL OF 14,000 MT U303

3 Units under construction

1 Unit in operation

Ko-Ri

Status

Location

Classification

2 Units under construction

Yeonggwang

Acquired

Site for 6 Units

1 Unit under construction

Wolsung

2 Units under construction

Uljin

Site for 4 Units

Sept. 1980 - Nov. 1981

Buan,

Under Detailed

9 locations

Survey Completed

Preliminary

۱Þ K

### 榝 贫 眽

: LONG-TERM FIXED COMMITMENT CONTRACTS

: DIVERSIFICATION OF ENRICHMENT SERVICE SOURCES

UNIT # 1 - 3	UNIT # 9 & 10	UNIT # 11 & 12
U.S. DOE	COGEMA, FRANCE	U,S, DOE

	numerophosistetism etaite etitiste.
UNIT # 11 & 12	U.S. DOE
UNIT # 9 & 10	COGEMA, FRANCE
UNIT # 1 - 8	U.S. DOE

യ

7

in

ĸ

### KNE社の参画計画

A CONTRACTOR OF THE PROPERTY O		Этоторого силоно становрения по может в применения в применени
Unit No.	KNE Participation	Remarks
Ko-Ri #2 Wolsung #1	. Design for site facilities  . Participation in construction management	
Nuclear #5 & 6	<ul> <li>Participation in off-shore engineering: 8.5%</li> <li>Participation in on-shore services: as much as KNE can do</li> </ul>	28 KNE engineers are resident in Norwalk, Ca. as of Dec. 1980
Nuclear #7 & 8	<ul> <li>Participation in off-shore engineering: 15%</li> <li>Participation in on-shore services: Preliminary estimation is 37.8%</li> </ul>	39 KNE engineers are resident in Norwalk, Ca. as of Dec. 1980
Nuclear #9 & 10	<ul> <li>Participation in off-shore engineering: 17.3%</li> <li>Participation in on-shore services: Under discussion</li> </ul>	29 KNE engineers are to reside in Paris, France

### 国 産 化 率

UNIT NO.	LOCALIZATION RATIO	REMARKS
KO-RI UNIT #1	about 8%	ACTUAL
KO-RI UNIT #2	12.8%	PLANNED
Wolsung unit #1	10%	и
NUCLEAR UNIT #5 & 6	23.7%	u .
NUCLEAR UNIT #7 & 8	35.8%	ıı
NUCLEAR UNIT #9 & 10	ABOVE THE RATIO FOR NUCLEAR UNIT #7 & 8	u

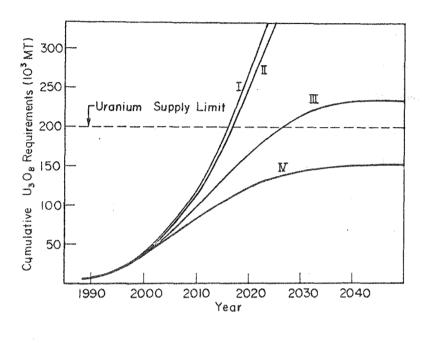
### スライド 19

### 炉型混合のシナリオ

Scenario	Reactor mix Strategy
I	PWR only:  Only PWRs introduced.
П	Both PWR and CANDU;     1/3 of market available to CANDU; and  The rests are PWRs.
Ш	PWR, CANDU & LMFBR:  0 2/3 PWR and 1/3 CANDU by 1998;  0 LMFBR from 1999; and  0 Neither PWR nor CANDU beyond 2010;
N	PWR, CANDU & LMFBR:  02/3 PWR and 1/3 CANDU by 1996;  0LMFBR from 1997; and  0Neither PWR nor CANDU beyond 2005.

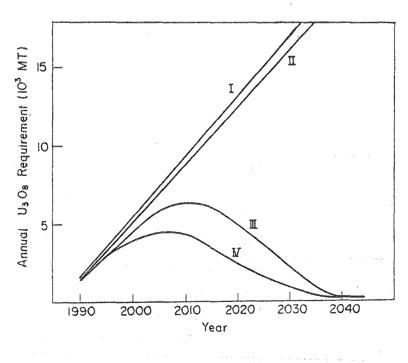
スライド 20

### ウランの累積需要量

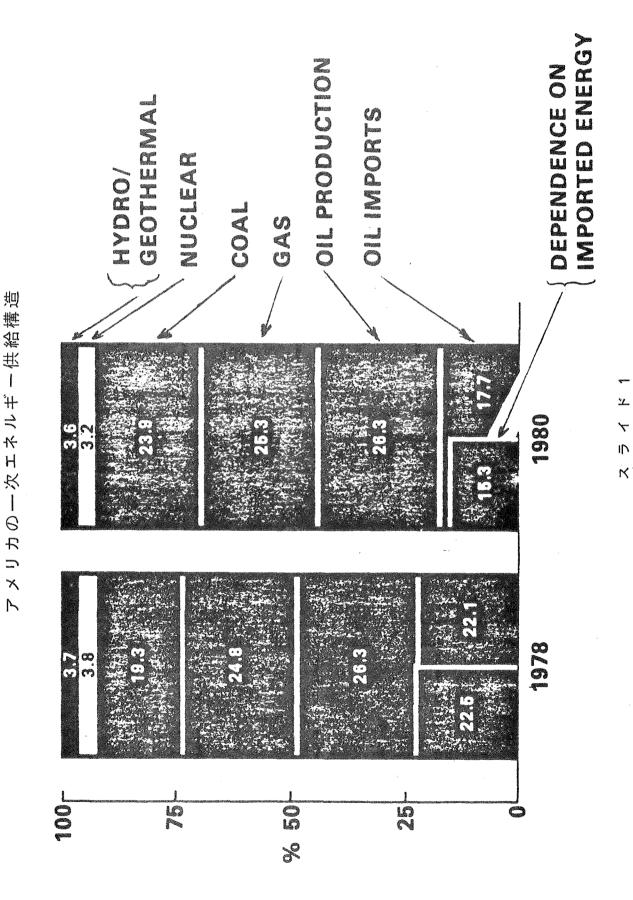


スライド 21

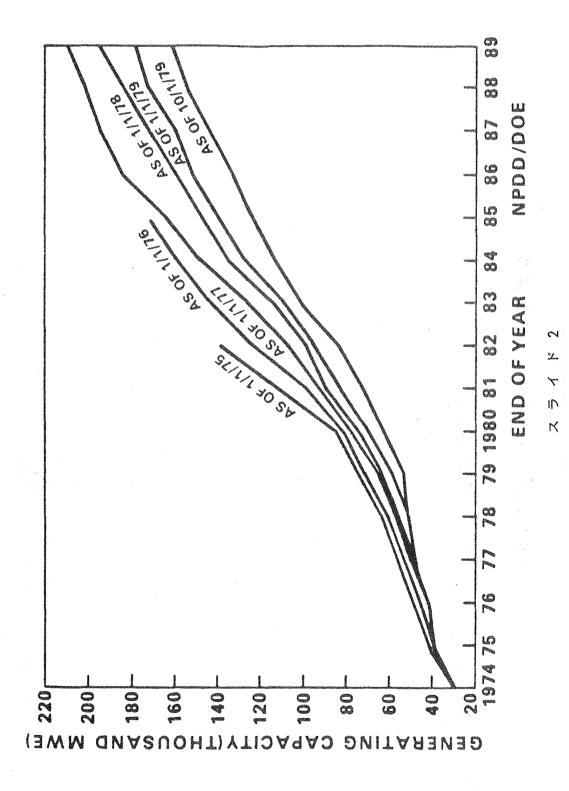
### ウランの年間需要量



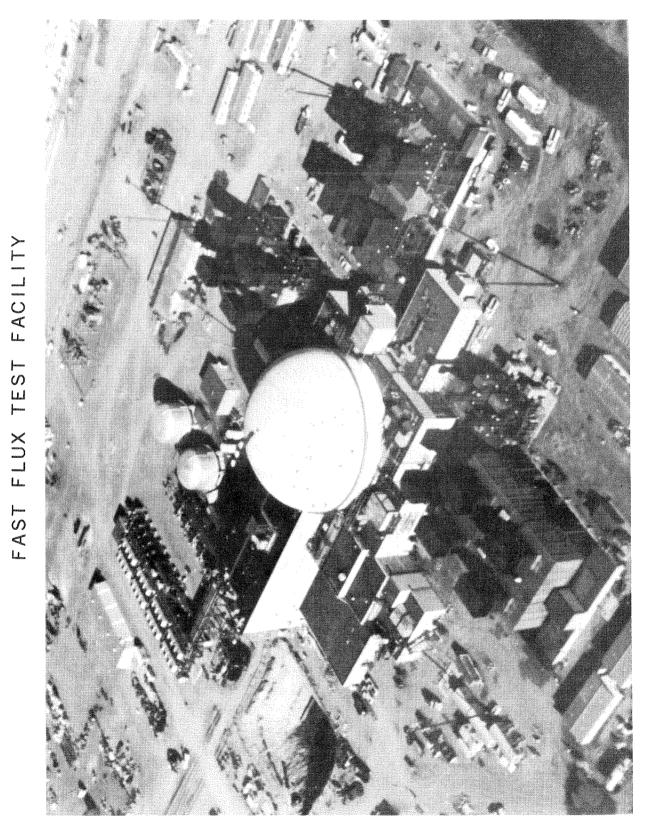
スライド 22



アメリカの電力会社による商用原発計画設備容量



### [S.ローゼン氏スライド]



### セッション2「原子力発電傾斜開発への課題」 (パネル討論)

議 長 大 堀 弘 氏 (共同石油㈱社長 電源開発調整審議会会長代理)

・これからの原子力発電ー合意形成と立地促進に何をなすべきか

稲 葉 秀 三 氏 (産業研究所理事長)

### <パネリスト>

上記の他以下の各氏

及 川 孝 平 氏 (全国漁業協同組合連合会顧問)

加治木 俊 道 氏 (関西電力㈱副社長)

笹 生 仁 氏 (日本大学生産工学部教授)

須 知 邦 武 氏 (福井県参与)

高 橋 正 男 氏 (全国日本労働総同盟副書記長)

比 嘉 正 子 氏 (関西主婦連合会会長)

### こ **れ** か ら の 原 子 力 発 電 一合意形成と立地促進に何をなすべきかー

産業研究所 理事長

稲 葉 秀 三



### I.エネルギーについての 合意形成

現在,わが国だけでなく 世界の多くの国々にエネルギー危機というべき事態が 進行しています。1950 年代,中東,アフリカで大

々的に石油が開発され、エネルギー革命が進行し 石炭に代わって石油がエネルギーの主力となり、 現在では全世界のエネルギーの50多強、日本では75多弱が石油によって賄われています。して しその石油も昭和45年の石油輸出国機構(OP EC)攻勢と48年の第一次石油危機を転機に との供給増加の可能性があまり期待できならに 価格が大幅に上昇していかざるをえないように の発生はこれをより決定的にしたと言えます。 れは日本だけでなく、全世界の存在に係わるか、 にした。今後、これにどう対処していく その方策は二つあると言えます。

一つは省エネルギー,中でも石油を節約して使っていくということです。

もう一つは石油に代わるエネルギーを大量かつ 安い価でしかも早い時期に供給していくことです。 それにより石油の値上げも抑制できます。すでに 様々な代替エネルギーが開発されつつありますが 当面20~30年間については,第1に原子力, 第2に石炭,第3に天然ガスが大きな役割を占め るように思われます。なかんずく原子力の開発が 切望されます。しかしこれを本格的に実行してい くことはなかなか困難です。これも世界と日本で 実証されつつある事実だと言えましょう。

第一次,第二次石油危機の発生によって世界の多くの国で経済や国民生活が大きな試錬に立たされている中で,日本は比較的事態を上手に収拾してきている国だと言われています。昭和30年から十数年間,日本のエネルギー総消費量は年率平

均で11%も上昇していました。しかし、48年から今日まで毎年の消費量はほとんど増えていません。しかも国民生活は向上していますし、鉱工業生産は50%近く上昇しています。省エネルギーについても日本は割合大きな効果をあげている国だと言われています。問題の原子力発電も現在日本は1,500万kWの設備容量を持っており、これはアメリカ、フランスについで世界第3位になっています。

とのようなことに加えて、特にこと2年間、つ まり昭和54年に第二次石油危機が生じてからの 期間は,政策や合意形成の上ではより大きな前進 が見られていると言えます。日本政府はエネルギ 一政策を国の最優先政策としています。省エネル ギー,原子力発電の推進,石油に代わるエネルギ ーの開発体制も他国に比べて引けをとっているよ うには思えません。しかも最近国民の間にもエネ ルギー問題の重要性が浸透しつつあります。それ にもかかわらず,私はもし我々がこの1~2年の 間に原子力発電や,石炭その他の代替エネルギー 開発を今まで以上に本格的な軌道に乗せることに 成功しなければ, 日本の経済や国民生活はエネル ギーの制約から、予想通りに順調に運営されると とは困難でしょう。今や我々は最終的に自分たち の決意を固めなければならない重要段階にきてい ます。このような問題意識を私は皆さんに提示し なければならないと考えます。

### Ⅱ. 何をやらねばならないか

第2次大戦後の日本の経済発展にはエネルギーの確保がその重要な前提条件でした。これが成功したので日本経済の高度成長がもたらされたと言えます。昭和30年から48年の第一次石油危機発生までの間に日本のエネルギー総消費量はカロリーで7倍,電力で約8倍増加しています。さらに石油輸入量は27倍にも達しています。

他方1970年代になりましてから日本では環

境問題が非常に深刻に登場してきました。原子力発電が実用化時代に入ったのはこの時期と一致するのですが、そのためにより一層深刻な問題が発生してきていることはご存知の通りです。しかも最近の5年間については先ほど述べたように、エネルギーの総供給量はほとんど増加していないのに、諸外国と違って、GNPや鉱工業生産、それに国民生活も着実に伸びてきています。

このようなこともあり、私に言わせますと日本では多くの地域住民、あるいは国民の中に「環境とエネルギーの調和、さらに原子力の安全ということを政府と電力会社がもっと積極的に実現していくことを求めたい。それが実証されないならば自分たちの住んでいる地域に電力設備、特に原子力発電設備を新設、増設することを拒否したい。」という声が有力です。

しかし私はそのようなことで果たして将来の問題に我々が対処できるか,この問題をもう一度本格的に再検討してみなければならない時に来ていると思います。政府と政治家,経済界,労働組合,また一般国民の皆さんにもう一度真剣に考えて戴きたいと思います。

ご存知のように日本政府は昨年の11月に将来のエネルギーの見通しと石油代替エネルギーの開発目標を閣議で決定しています。より深刻な国際エネルギー情勢に対処するためにこの目標が決定されました。またこれらに基づいてこの4月からの新会計年度では財政事情が厳しいにもかかわらず、エネルギー対策には必要最少限の予算措置が採られようとしています。私はこのような努力を下りれようとしています。しかしながら果たして将来の日本のエネルギーや電力を楽観してよいかどうかに疑念を感じます。

このことについて簡単に論じてみたいと思います。皆さんも充分ご存じのように去年の11月の政府の閣議決定は向こう10年間に石油以外の国産ならびに輸入エネルギーを3.3倍増加し石油の比率を今の75%から50%に減らし,省エネルギーの供給量を石油換算で7億 k1 強とし,本年5.5%の経済成長を達成しようというものです。電力設備については,1億 2,400万kWで,その内訳は47%にあたる5,900万kWが石油火力,22%の2,700万kWが水力,15%の1,900万kWがLNG,12%の1,500万kWが原子力,4%の400万kWが石炭火力でした。これによる総

発電量(電気事業者用)は5,200億kW時でした。 因みに昭和35年に対して発電設備は7倍,発電量は5倍強の増大となっています(スライド1)。

これに対し、今から9年後の昭和65年について政府は次のようなことをしなければならないとしています。54年の1億2,400万kWの発電設備を65年度には2億3,100万kWと1億kW強増強していくこと。その内訳は石炭火力で1,800万kW,LNGで2,200万kW,水力で2,300万kWをして原子力については最大の3,600万kWの増設を達成しなければならない、というものです。これらを通じて65年の電力供給量は電気事業者分について9,370億kW時としていかなければならないというのです(スライド2)。

私はこの目標は全く達成困難だと思っていません。しかし非常に難かしいものだと考えています。

また政府ならびに一般国民の認識も大きすぎる 目標であるということについては一致していると 言えます。

### Ⅲ・将来のエネルギー確保

そとで私は、とれから申し上げるような検討を 行ってみました。

将来を適確に予測することは難かしいが、これから 10年間については、日本の石油輸入量は現状より、順調に行けば横ばいか、むしろ  $10\sim15$  %減る公算の方が強いでしょう。しかも日本は発電用に石油を年間 6,000 万 k 1 使っています。恐らく日本は 10 年後には最小限 20 % ぐらいの石油を電力用からカットしなければならなくなるでしょう。最悪の場合には 40 %カットの事態も生じるでしょう。

また最近の日本の状況は,発電所の建設が環境 対策,安全対策その他から非常に長時間を要する ようになってきています。その背景には合意を形 成することが難かしくなったり,手続きが非常に 煩瑣になったりしていることが挙げられます。特 に原子力についてはその点が余計に厳しいのです。 私の経験では,電力会社が原子力発電について地 元との話し合いを進める,関係地方団体と接触す る,漁業その他の産業団体と話し合いをする。認 定を求めるまでに数カ年の日時を要します。認可 後さらに安全審査その他の手続きをして,現実に 稼働するまでの期間は12~13年間必要とされ ています。

これらのことを考えますと,発電設備と発電電力量は政府の目標を大幅に下回らざるを得ないのです。

そこで私は一応の想定として,「原子力発電所については既設分 1,500万kW,建設中のもの6,000万kW,これに加えて電源開発調整審議会で決定され建設準備中のもの700万kW,それに計画中のもの500万kWを加え,合計して3,300万kW程度が65年時点で稼働しているのではないかと考えます。同様に石炭,LNG,LPG,水力についても実現可能性を考慮し,調整を加えてみることとしました。これらを併せて昭和65年での実現可能な電力設備は1億8,600万kWとなります。これは政府目標の2億3,100万kWより4,500万kW小さく,またその際実現可能な電力供給量は政府目標の9,370億kW時に対し,7,130億kW時と想定したのです。

誤解のないようにことで強調しておきたいのは、 私が政府や電力会社が持っている計画をこの点の ところまで、下方修正せよということを言わんと するものではないということです。

またこれと反対に, 今までのやり方をしていて も, 目標の1億8,600万kWと7,130億kW時は 65年でできるということに太鼓判を押そうとい うものでもありません。率直に言って、私はこの 修正された目標の実現のためにも、政府、地方団 体、電力業界に相当頑張って載かねばならないと 思っています。私の主張したいのは、日本の経済 や社会生活の最低限の安定確保のためには、この 目標ぐらいは是非実現して載きたい、できるなら ばそれを上回るよう諸般の手立てをとって載きた いということです。この修正目標の場合は, 年率 3%ぐらいの電力増加はできることになるでしょ う。だからせめてこれだけは万難を排して実行し て載きたいのです。またそのために電源立地につ いての合意形成を強力に推進して載きたいと思い ます。

### Ⅳ. 望みたいこと

さて,私は以上のことを前提に,これからの合意形成と立地推進について各界に次のことを望みたいと思います。

その一つはエネルギーの制約によって自分たち の生活や経済活動が大きく影響されることはない という意識がわが国にはなお強く存在していると言えますが、私はこれについて再検討を要望したいのです。「どんな事態になっても自動車、新幹線、船舶、航空機は運転され、家庭の電化製品も障害は受けない、冬になれば北の地方では灯油や石炭が手に入る、工場は動くし輸送は確保できるし、漁業では魚を取るに必要な油は供給できる、農業には影響は生じない、今までそうだったのだから今後も大丈夫だろう。」こう考えている人が多いのです。しかし私は将来への対処を誤まればそういうことも成立しなくなる懸念があると考えているのです。

第二点について申し上げます。私は昭和52年から55年まで世界16カ国の方々と一緒に,世界石炭会議(WOCOL)というエネルギーと石炭についての討議に日本の代表として参加したことがあります。WOCOLの結論は,国際エネルギー機関(IEA)の基本的な考え方として取り入れられています。ここで昭和52年を基点に2000年までの各国におけるエネルギー需要と電力需要の見通しについて討議したのですが,日本を除く各先進国では,エネルギーの伸びは年率2%前後(1.75~2.5%)であり,GNPは同じく年率3%と想定されていました。ただ注意しなければならないのは,ほとんどの国でエネルギー中の電力の伸びは,GNPの伸びを上回ることが指摘されたことでした。

上述した私の想定では、これから10年間の日本の電力の伸びは年率3%ということになります。ですから他国との比較からするとそれほどの問題はないように思えますが、日本では電力の伸びは1960年代には年率11.7%、1970年代でも6%でした。従ってそれが3%になるということは、エネルギーの制約がもっと本格的に生じることとなるはずだと考えられるのです。

その三として、この他に我々は、世界の政治情勢の不安定さや石油の一時的入手困難などの事態をも考慮していかねばなりません。しからばエネルギーの制約から国民生活、産業活動、社会活動が大きく影響を受けざるをえないようになった時に、日本はそれに対応できるのでしょうか。私はそのような場合、5年以上エネルギー、電力の増強は困難な事態になると考えるのです。

### V. 結 論

初めに指摘しましたけれども、私はこと1~2 年間特に日本ではエネルギーについての合意が、 政府、経済界、労働組合、また国民の各層にでき るだけ形成されていくことが大切だと考えていま す。ひょっとするとこれが我々の将来に大きな影 響を与えるかもしれないと考えるからです。これ から各界を代表する方たちにご討議を願うことに なるのですが、この点を意識して、私はややはっ きりした形で問題の提起をしておきたく思います。

第一に,我々はエネルギー,特に原子力のPA について, これからは今までと違った問題提示を しなければならないということです。石油は今後 供給の増大は期待できず、価格もさらに大きく上 昇していかざるをえないという局面を世界と日本 ははっきり意識しているからです。言ってみれば 今までについては,原子力の環境との調和,安全 性の確保をどうするかが政策PA上の最大の論点 でした。この重大性は失われていません。けれど も私に言わせれば,問題を一歩進めて充分なエネ ルギー,電力の確保がなくても自分達は環境や公 害の排除を重大なものとして我慢していくのか, どんなに高いエネルギーでも量さえ確保してもら えばそれで良いというのか, 我々はもはやエネル ギーの供給増加は必要とせずその代わりに環境と 安全を確保したいというのか, つまりエネルギー の量的確保と価格についてもっとはっきりした判 定をしなければならないと考えるのです。

第二に,私が最近地域住民の方に判定をお願い していることがあります。府県あるいは市町村で は過去10年から15年の間に5~6倍の電気が 使用されるようになっています。以前には電気を 作り,他の府県へも供給していたのが,現在では 需要が増加したために,他の府県から供給を受け なければならないようになった府県がたくさん生 じるようになっています。私が皆さんにお聞きし たいのは,「私は今後電気の使用量がますます増 え続けていくであろうと思うのですが,そのよう なことはない, 今後電気やエネルギー(石油)は 現在以上には使用しないので今後も自分たちの地 域に発電所を建設することは反対である。あるい は,エネルギーや電気は今後も使用し,節約する つもりはない,しかし増加する電気は全部他の府 県の発電所で賄う。または、節電に努力し、しか も自分の府県や市町村に発電所,場合によっては

原子力発電所を建設することに協力する。この3 つのうちどれを選択されますか。」ということで す。私はその選択は、三番目の道でなければなら ないと思っています。

第三に、今後政府、電力業界、一般産業界、農 林水産業界、また国民の皆さん方にそれぞれの立 場に立って、エネルギーについての合意形成に努 力して戴きたいということをお願いしたいのです。

そのために,政府に対して次のようなことを要 望したいと思います。政府はさらに一歩進めて, エネルギー制策,原子力政策についてもっとはっ きりした政策をとるべきであり、今のような各省 庁がばらばらな行政を進めるのではなくて, もっ と政府部内が一丸となって推進措置をとるべきで す。具体的には、電源立地に関する諸手続きの簡 素化、迅速化を図るべきだと思うのです。また環 境庁や農林水産省は,エネルギーと環境の関係, また農業,漁業との関係について、今までのよう な中立的, あるいは局外的な立場をとらず, 最少 限必要な原子力開発について, もっと積極的な役 割を果たすべきであると思います。環境や漁業権 もむろん重要な問題ですが、それだけに捕われて いたのでは, もっと根本的なところで, 先行き日 本全体が混乱を招きかねないので国民全体の立場 に立って総合的、長期的に考えることを望みます。

また、政府は地方自治体との連携を密にして、 立地促進を図るべきです。安全性の問題について も、政府は安全審査体制を充実強化して審査期間 の短縮を図るとともに、地方自治体や住民に対し て、安全性に対する確信をはっきり宣言すべきで す。

立地促進には、その地域の総合的な発展を目ざすことが必要です。このために、新政策の諸制度を活用して地域振興を図るとともに、原子力発電所の熱を利用する工場を建設するなど雇用の吸収にも努力すべきです。

PAの推進には、政府および関係業界に加えて、第三者機関の活動をもっと強力に進めることが重要です。その地域に論争を起こし、一部の反対のための反対派やイデォロギー的な反対を超えた、真の意識の統一を目ざすべきなのです。

最後に私は、今日ことにお集まりの方々の中でも学者の皆さんに普段からもっと勇気を持って発言や行動をして下さることを大いに期待しています。また今後 P A の面においても国際的な交流や

協力がますます重要になっていくものと思われま 来のために意義あるものとなるよう願って止みます。私はこの議論の場が、日本、そして世界の将 せん。

### パネル討論



大堀議長 先ほどの稲葉さんのご講演を踏まえながら、最初に各パネリストの方々から日頃考えておられる問題点についてお話し戴いたりご提案をして戴きたいと思います。まず立地問題の状況につい

て加治木さんからご発言戴きたいと思います。



加治木 先ほど稲葉さんから原子力立地の問題についてお話がありました。その中で第2次石油危機後,日本のエネルギー問題に対する認識,意識はかなり浸透してきたと言われましたが,私も全く同

感です。

そういう状況にもかかわらず、正直申しまして、 今のままの状況で進むと近い将来に原子力ばかり でなくエネルギー、特に電力の供給は、かなり危 機的な状況に追い込まれるのではないかという状態にあります。これは誠に我々自身の不甲斐悲に 対する対応力の至らなさ、またこの事態に 対する対応力の不充分さを示していると考えの ります。どうぞ皆さん方が適宜我々を叱呢激励で ります。どうぞ皆さん方が適宜我々を叱呢激励で また「これは」ということがあったら対況を きたいと思います。我々も勿論そういう状況を きたいと思います。 もので、獅子奮迅の努力をふり絞っております。 していきたいと思っております。

ただ、立地問題ということになりますと、問題は優れて地域問題ということになります。いかに電力、あるいはエネルギーの問題について認識が深くあっても、そういう政策レベルでの認識だけでは立地問題は解決しません。ここにいわばマクロでの問題の捉え方と、ミクロと言っては失礼だとは思いますが、地域問題としての捉え方との場合に整合性の不充分さがあるのです。そこに実は立地問題の難かしさがあると私は考えております。

簡単に申しますと,原子力立地に関する限り, 地域にとっての問題は何であるかというと,まず 安全性の問題,それから地域振興の問題です。後者について申しますと,要するに電源立地を認めることによって,その地域に何か利点があるかどうか,どうも常識的に考えるとマイナスだけが当該地域に与えられて,プラスになるもの,つまり電力はすべて遠く離れた大都市,例えば関西地方で言いますと,大阪,神戸等へ送られていくわけです,原子力発電について言えば地域に残るのは安全性への不安,あるいは環境問題ということになります。こういう捉え方をされるし,またそれは我々の立場から言いましても,ある意味ではもっともな受け取り方だと思うのです。

従って、原子力の立地問題を解決するためには、 安全性の問題について充分納得のいく説明をし、 ご理解戴くということ、それから、できれば原子 力立地をその地域で進めることによって、その地 域が当面不利益と考えられる点があるにもかかわ らず、それを超える利益が期待されるという状況 にしなければならないと思っております。

ところが、この二つの問題は、実はある意味で は電力会社の限界を超える部分があるわけです。 安全性の問題については, 我々も自分たちの承知 している限りのことをできるだけ解りやすく説明 しているつもりですが, どうしても地域の方々は我 々を利害関係者と見るわけです。原子力は国家的 な政策課題になっておりますが, やはり地域の方 々としては、電力会社がここで電源立地をやるこ とは、電力会社の利益だというふうに考えておら れますから、どうしても同じ安全性の問題につい て専門家の方々に劣らぬ程度の説明をしたとして も,われわれがそれを行ったのでは,必ずしも充 分納得を得られないのです。従ってどうしても権 威がある第三者,あるいは原子力の安全性に対し て最終的な責任者である国家による充分なご説明 を戴かないと,我々だけでは限界があるというこ とになるのです。

次に、地域振興の問題ですが、我々も協力できることはできる限り協力しているつもりですけれども、電気事業者である我々としてはどうしても、電力コストとして合理的な理由に基づいて、そこに見込むことができる範囲でしか地域の振興に協

力できません。しかしすべてを電力コストにはね返らして、この問題に対処することは実は許されないわけです。

今日,我々が立地点として考え,またご了解を得られる地域といえば,例えば,道路なり港湾なりあるいは工場誘致を考えている地域,つまりあまり地域開発が進んでいない地域です。こういう状況は実はそれなりの理由があるわけです。その条件を変えない限り,その地域の発展はできないのです。そういう問題になりますと,やはり政府あるいは府県,当該市町村の行政当局も含めて国の政策として取り上げて解決して戴かない限りは、我々電力会社ベースでやるには、先ほど申しましたように限界もあるし,それだけでは地域の開発振興は、必ずしも充分には期待できないと思います。

こうした点について,政府や国会において,政 策的課題として立地問題を取り上げようというこ とであれば,是非そういった諸々の関係について, 国の手を差し伸べて戴きたいのです。やはり政策 的な課題は政策当局の方でなるべく解決して戴き, その中で我々は我々としての努力を尽くす,こう いうことだと考えております。



比嘉 今までのお話を聞いて 感ずることは,高い所にいる 皆様方も,政府も業界も,一 番下の我々も,皆困る困る, と言っております。その間の ギャップをどう埋めていくか が問題だと思うのです。

私は、関西流に言いますと"おかみさん"です。 従って、高度の原子力の科学的知識はありません。 しかし、おかみさんの集団である関西主婦連合会 が今日まで原子力に対して、またエネルギーに対 してどう受け止め、どう理解をしたか、そしてそ の理解が発展してどのような宣伝活動をしたかと いうことをあらまし述べた上で、その経験が立地 問題を解決する上においての小さいヒントにでも なれば幸いだと思います。

私どもが一番心配しているのは,原子力が原爆 に転用される可能性があるということです。政府 も原子力産業の方々も,原爆に転用することを厳 に慎まなくてはいけないと思います。

旧約聖書の創世記の中に、神は天地を創造して 最後に神に似せた人間をお造りになった、その人間が 非常に堕落したので、ノアの洪水という水で一掃してしまったという内容がございます。現代人がもし堕落するならば、今度は火によって一掃されるでしょう。丁度麦の穂を燃やした灰のようになってしまう、という予言がイザヤ書にありました。今、私はエネルギー戦争が起こり、核戦争の準備をし始める国がだんだん増え、最後に火によって人類が滅びるという予言が的中しなければ良いが、という神に祈るような気持です。

さて私たちは、灯油、電気、ガス等の料金の値上げが実施された時、気がむしゃくしゃしたので、仕方がないから、この次は石油の研究をしようじゃないかということになって、昭和46年に「石油と暮らし」というテーマを掲げて勉強致しました。その時に得たものは何であったかというと、日本の産業は石油によって支えられ、石油によって経済も繁栄しているということ、それから石油の家に住み、石油の衣服をまとい、石油の食べていること、またその石油が日本にはほいるとなくて、大部分を外国に依存しているというとを理解したのです。それで石油を節約して行ったのです。

それからさらに、49年には「古代史とエネルギー」というテーマを掲げて、勉強会を致しました。その時に得たものは何であったかというと、古代からのエネルギーの移り変わりを知り、石油とガス、電気の再認識、およびその資源が限りあるということを知ったのです。その限りあるということを知ったのであるかということが解りました。それは原子力を電であるということが解りました。そして、原子力を可能に利用すれば、人類は幸せになるのだというところまで発展致しまして、原子力を見直すことになったのでございます。

これらの勉強の成果を我々のものだけにしておかないで、それを青写真にして、「石油と暮らし展」というようなものに仕上げて、パンフレットも作成し、方々に持ち歩いたのです。

それから、49年には「暮らしとエネルギー展」というものを行ったのですが、その時には時代を10年先取りしていますから、主婦たちの心や生活にあまり密着していませんでした。だから、その宣伝は非常に困難でしたけれども、それでも女が、主婦たちがこの問題と取り組んでいるということで、非常に興味が持たれたようです。

それから、今日ではこの原子力もあまり興味がなくなって、サンシャイン計画、地熱発電、ユーカリ、青サンゴ、バイオマスなど未来のエネルギーのことに非常に興味を持ち、その方の勉強をしております。私は沖縄で青サンゴの裁培をしている民間会社の梃子入れに今度の24日に知事さんとお会いすることになっているわけです。

それで、私たちはこの勉強をする上での資料集めに駆けずり回ったのですが、その時の反応は、 関西電力や大阪ガスなどに飛び込んで行ったら、 資料を非常に意欲的に出して下さったのです。それで非常に知識を得ることもできたわけなのです。

一方、原子力の資料を得に工業技術院に行きま した時に, 原子力と主婦たちとは嚙み合わないと 思ったのかどうかあまり誠意がないのです。あん まり資料を要求するものだから仕方なくあっちの 引き出し、こっちの戸棚から出して下さったわけ なのです。それで私たちはたまりかねて、エネル ギーの問題は国家の柱として大切なものであるの に, 民間会社に任せてばかりいてどうしますか, ということを申し上げたことがあるのです。少し は政府が梃子入れしてあげなくては大変だ,10 年も20年も遅れることになります。大体科学者 というものは, 政治性がないので, 政府の予算を 確保することができません。少し政治性を発揮し て, 政府の予算を多く確保して, 科学技術のため にお使いになるようにしなくてはだめですよと言 ったわけです。

すると、「おっしゃるとおりです。」と、学者は金 に縁がないから、皆さん方から声を出して下さいと いう話だったわけです。本当に呑気な状態でした。

それから、その工業技術院に行く前に、一人の 主婦から未来のエネルギーについて、太陽から電 気を取れないかという発言がありましたが、そん な実拍子もないことを言ったら笑われるからそん なことは言わない方がいい、などと口を封じてきん なことは言わない方がいい、などと口を封じてきてしまったのです。それで工業技術院に行ったときて 増しかったわけなのです。主婦たちの発想もあながち的を外れることはないな、たまには的を射るなということで、それからというものは、主婦の 発想や着想を大事にするようになったわけです。 それで、サンシャイン計画の図版を大きく作って 展示しました。

しかし、その時期に、本当に10年も20年も

エネルギー問題への対応が遅れるのではないかと思っていたのです。あのときにはみんなエネルギーの問題は民間に任されていたように感じました。今日はそうではありません。石油ショックで足元に火がついたものですから、政府もようやく梃子入れをするようになったのですけれども、それでも大力に国家権力というのが便えない、いつも行政というものは歯がゆいほど遅れるように思いうます。それで、後から後から梃子入れをしてくるけれども、それでも遅れてくるわけなのですが、こうなるのではないかということは私たちがその資料を集めて歩いたときに政府から受けた感じでございまた。

それから私たちは、こういう勉強会をしてきま したけれども, 特別な団体で組織体を持っている から、自発的に縦横無尽にやれるわけなのです。 けれども, 今日立地問題を取り上げる上において, そういう組織体もできていない立地住民に対する いろいろな勉強やら理解を深めるためには, 仕掛 け人がなくてはならないでしょう。その仕掛け人 は誰がなるかというとですが、これは電力会社に やらせたら金儲けになるからうまいことを言うの だというあまのじゃくが多いですから, あくまで これは政府の主宰にするか, 町村の主宰にするか, あるいはそこの民間団体の主宰にするかしなくて はいけません。それで人集めは、皆さん方の主宰 する団体の戦略によってなさればよろしいでしょ う。それともう一つは、必ずその土地の公民館を 使うとか、集会所を使うようにしなくてはいけま せん。大きく網を打つとどうしてもいろいろな雑 音も入りますので、その立地住民の住んでいる場 所でやるということが大事ではないかと思います。

それで、私たちが経験した戦術の中から具体的 にどうすればいいかということは、この次に発言 の時間があったら述べさせて戴きます。



須知 一番根本になりますのは、原子力の社会的な位置づけをはっきりと皆さんに理解して戴くということであると私は思っております。

私は,本日は地域社会の代表でもありませんし,当事者

責任のない立場に置かれております。そういう者 の発言でございますが、私は地域社会の背景を踏 まえて、そこに、どこがどういう責任を持って、 またどういう価値観でそれを推進していくか、あ るいは推進する必要があるかという問題の認識が 大事だろうと思うのです。

先程の稲葉さんのお話にもありましたが、エネルギー政策の基本的な方向としては、政府も国の重要政策ということで取り上げられ、昨年の11月には閣僚会議によって、その目標額も、非常に困難な情勢ではございますけれども、一応示されて、そしてこれからお互いに努力しようという形になっています。これも今後の推進に当たっての大きな一歩前進になるのではないかと思っております。

しかし、それを実現するためには、先程のお話 しの通り、幾多の困難な問題を抱えているわけで ございまして、現実に昭和45年から55年のこ こ約10年間の立地推進状況を見ましても、ほと んど集中立地地区への増設が行われておりまして、 基数においては13基が36基と大体3倍ですが、 また出力の規模におきましても、4倍近い数字に なっているのですが、しかし新規立地点というの はその中のわずかな割合しか占めていないのが現 状です。すなわち県にして3県、地点にしても5 地点というような情勢で、初期段階の立地地域の 理解を得ることが非常にむずかしいという現実に 直面しているわけです。

そこで一応,私の経験を思い出しながら,そういう背景と,どうしてまた福井,福島という先進の県に立地が集中したかという背景を皆様方にお伝えし,理解を深めていきたいと思います。

実例を申し上げますと、ご存知の通り、昭和30年には原子力基本法が制定されました。そして、その後32年に県では原子力懇談会を設置しました。その時の地域社会をどう持っていくかという課題の中に、県民の生活が溶け込んでいった感じでした。

と申しますのは,ご存知の通り,昭和の地域社会というのは、農業と繊維企業で囲まれているわけです。けれども,その時点で,これからの社会のために新しい時代を作ろうというイメージが描かれておりました。第一次産業において近代化が進み効率の高い経営が行われますと,そこに余剰労働力も出てきます。それから,戦後の社会においても,生産手段の革新による効率化が行われました。そういう背景を踏まえて,この地域社会を

将来につながる幸福な社会にするのにはどうしたらいいのであろうかという課題が、当時の住民の、また県民の一番大きな願いであったと思います。そこからたまたま京都大学の研究用原子炉についていろいろなPRがありましたので、川西町(旧坂井郡川西町、現福井市の一部)に誘致しようというのが発足の発端だったわけです。今から見れば初期段階のこういう情勢の中でしたが、理解度が低いというのではなくて、むしろ県民が自分の生活の中に、何とか新しい地域集約型産業を導入して地域の開発を進めていこうという意気込みがあったということを、一つの大事なポイントとして考えております。

それが第一ですが、以後昭和40年頃に日本原子力発電と関西電力にいろいろ努力戴きました。 当時は施設者に一任するという法体係で、政府が 直接出てくるという姿勢は見られなかったわけで す。この場合、今申したように、地域の方から動 き出したから良かったわけですが、その後、スペーサーの問題やムラサキツユクサ、滅肉現象等、 ここ5、6年の経過の中で新しい課題が生まれて きました。こういった問題から安全性の問題に対 する不安感というものを受けてきているわけです。

県といたしましては、それ以前から、ご存知の 通りテレメーター・システムによる監視体制や評価等を当時から行っておりましたから、監視を行うことに対するいろんな不安感も出た反面、それの立証するところのデータというものは身近な中にきちんと生かされてきた、こういう点がやはりそう大騒ぎにならずに、皆さんの理解を得ていけたのではないかと考えられます。しかし、もちろん当時の説明そのものについては不満もあったと思います。

そしてもう一つは、やはり政府、国が原子炉等 規制法等いろいろな規制法によって施設者だけに 任せるという体係では、住民とのバイブという点 で難かしい問題があると思いましたので、当時か ら、実は32年以後、47年に美浜発電所3号炉 に着工した時に、一応協定書というものを結んだ わけです。この協定書問題というのは、まさに地 方自治体として、地域住民と政府、あるいは施設 者間の媒体としての役割りを果たさせてもらうと いう意味で作らせて戴いたわけです。そして、そ の協力の下に、やっと住民の不安感の中にあっよ 監視体制、立入検査、あるいは運絡通報というよ うな点が協定書の中にはっきりと定められました。 そしてまた、何か不時のいろいろなことがあった 場合には、責任をもって損害を賠償するというよ うな課題も織り込まれているわけです。それでそ の後の原子力に対するデータの不安感の中でも、 それがありましたために、大体それを信頼して、 皆さんのご協力を得てきたという経緯があります。

ただ,その後スリーマイル島の事故等を踏まえて,最近では防災問題,廃棄物問題等,現在,既設の原発を持つ地区でも新しい立地地区と同じような課題を同じように抱え込んでいるという点は,安全対策について一つの課題であると思います。

それからもう1点は、今までは「点」と申しますか、一市町村の中の施設周辺というような点の考え方でしたが、これも広域的な「面」という見方で将来を考えていく必要があろうと思います。

時間になりましたから、総括的に申しますと、3つの点に集約されるかと思います。第1は安全性をしっかりと確保してもらいたいということ、2番目は、地元の合意、信頼と理解を深めることが必要であること、3番目には、将来につながる福祉、地域振興を踏まえての施策というものが大事だということ、この3点を住民の総意として受けとめながら、しかも話が戻りますけれども、最初は一施設者のみに任せていたかもしれませんがそうではなくて国がまず先頭を切って、この3項目に対する責任をはっきりと姿勢の上に示し、それを住民に理解していただくということが、大変大事ではなかろうかと思っているわけです。

施策につきましてはまた後で申し上げたいと思いますので,以上課題だけ申し上げた次第です。



及川 まず、卒直な気持ちを申し上げますと、あまり傾斜開発をしますと何か焦りを感じます。あまりかたくなになって傾斜しますと、逆反動も出て来るのではないか、そんなことを実は表題から感じ

ていたのです。傾斜的といいますと、原子力発電をあまりに焦り過ぎる気持ちが表われているのではないかというので。あまり傾斜しますと、逆に今度は反論をなさる方も出てきます。

実は私は長いこと漁業者の立場にあっていろい ろな申し上げにくいことも申してきたわけですが, 稲葉さんもおっしゃっておられ, またきのうの有 沢会長の所信表明にもございましたように,いま エネルギー問題は避けて通れないということは, 労使を問わずどのような国民各階層も解っている と思うのです。

私の属する漁業関係でも,エネルギー問題は避けて通れません。石油に限界があることも知ってますし,それに代わる代替エネルギーとして一番手近なのは原子力発電だということも知っています。このようなことを知らない人は日本にもういないと思うのです。

ところが、それをいかに強調しましても、だからといってすぐ黙ってついてこいというわけにはなかなかいかないのではないでしょうか。よく日本人は総論賛成、各論反対ということを言いますけれども、私は実は、なぜ総論が賛成で各論が反対なのかということを考えなければならないだろうと思います。

現実に、漁民の方が一番先端にあっていろいろな利害を持つ立場にありますから、いつでも漁民がやり玉に上がるようです。原子力発電の推進側から言うと、「漁民が反対している」と。ところが、漁民といえどもよそへ造るのなら、例えば、長崎県の人が鳥取県に原発を建設することについては反対するわけはないのです。漁民だって知っているのです。しかし自分のところに造ってもらっては困るということになる、実はここに問題があると思うのです。

なぜそうなるかという問題, 現実の問題として, 本来ならばいかに合理的に安くコストを切り詰め て魚を獲るか, 組合員のためにどういうふうにし て安い資材を供給するか, また獲った魚をいかに 有効に市販していくかというようなことを考える のが漁業協同組合です。

ところが一たび原子力発電の問題が起きると、組合の仕事が一変するのです。毎日毎日会議ばかりあって、本来の漁業の任務を離れざるを得ないのです。そうして本当に塗炭の苦しみをしています。よそから見ると、補償金をいっぱい取ろうと思って会議をやっていると思うかもしれませんけれども、漁民の指導者から見たら、いや全く困ったととになったということになります。沢山の補償金をもらったからといって、組合長は何も自分が金持ちになるわけではありません。一たん間違えると首が飛んだりすることになっていくわけです。

補償金の問題にしても, 週刊誌, 新聞でも叩か

れます。ところが考えてみますと、例えば補償金の問題一つ取り上げても相場が出きてしまう。そうすると、どこどこの原子力発電所ではこれだけになったと言えば、それ以下の額では、いかに組合長が原発に理解を示しておりましても、あそこでは一人何千万だということになると、民衆を率いる立場としてもうそれ以下の発言とかそれ以下の妥協工作というものができるわけがないのです。

結果としては、漁民の粘り勝ちだとか何とかと言われます。ところが払う方の電力会社の方も、恐らくみんなからほめられておらぬわけです。払う方は公共料金にその分を被せればいいと言って払うのかもしれませんが、払う方ももらう方も両方とも非難を受けているのが現状ではないでしょうか。そういう事態は、一朝にできたわけではなく、長い過程の中から生まれてきたものです。

政府の攻撃,非難をするつもりはありませんが,何かいろいろなことを言ってはいますが,政府はいざというときにはさっぱり出てこないと,私は強く感じます。当事者間の力の押し合いへし合いだけに任せているというようなことではないでしょうか。攻める方も守る方も塗炭の苦しみをしているのが現在の原子力問題ではないでしょうか。

私は、きょうは漁業代表でございませんから、個人として意見を申しておりますから、そのつもりでお聞き願いたいと思います。例えば一つの地域において、相当莫大と称する補償金交渉というものが行われたとします。しかし、補償金が1人何千万と言っても、その連中はもらうからいいのです。隣の組合は指をくわえている、一体歓迎していましょうか。片方はこうやって指をくわれているのです。この現実を当事者は見逃しているのです。この現実を当事者は見逃していまいと思うのです。うっかりすると補償交渉がまとまらなければいいと思うかもしれません。

それで、金をもらって漁業者が漁業を辞めるの ならいいのですけれども辞めないわけです。そう すると、それでもって生産力を拡大すれば、隣の 人たちはあまりいい気持ちはしないのです。ある 地域では補償金もらった漁民は、漁業を辞事を れというような気持ちも蠢いています。物事部 ばり言わないとはっきり判りませんから、語外の あるようなことをあえて申します。その真情もや はりお考え願わなければいけないのではないや はりお考え願わなければいけないのではない。 思うのです。1人何千万とか何百万とか、そうするとその次に今度は生産力を拡大して、人の領分 を侵していくということになります。その地域の 人はいいかもしれませんが,ほかの漁民は何か割 り切れぬものを持っているわけです。

ですから、私は申し上げにくいことを何度も申し上げますけれでも、いまの電源三法にしてもそういうことだと思うのです。地域に体育館を建たり福祉施設を造ったりしていますけれども、最後の抵抗線の一つは漁民だと思います。その抵抗線を忘れて、市町村長さんとか県の関係者のご気嫌を先にとるのです。こう言っては語弊が出ますが、いざとなると、最後になって温排水その他によって被害を現実的に受け、その立場から抵抗していくというのが漁民なのです。

だから、その際、漁民がいけないとか、漁民が 反対していると言ってもらっては困るのです。も っと漁業者が漁業ができるように、その地域の補 償問題だけではなくて、地域振興という問題、漁 業の振興という問題を優先的に考えて戴くという ことが必要だろうと私は考えます。

それから、いろいろ言っているけれども、いわゆる原子力問題というのは、国会の場でどのらい論議されているのでしょうか。前回の総選挙をのときに初めて野党の中にも原子力産業に理解を示した党もあります。また反対の野党もあります。私は、避けて通ることができないこの原子力問題というものは、もっともっと国会の場において論されてしかるべきだと思うのです。いざとなていますが、これは誠に遺憾であると私は思います。



高橋 今までの話を伺っていて、一昨年の東京サミットがエネルギー、石油一色に塗り潰されたサミットであったことを思い出します。各国とも石油対策が国民生活の安定と福祉社会の充実のために最

重要政策課題だということを国民に説明したと思うのです。

従って、只今皆さんから話がありましたけれども、その中でエネルギー問題については国民がみんな知っているのだと言われますが、実は本当のことは知らないと思うのです。

あのサミットの後に新経済社会7カ年計画が出され、5.7%の実質経済成長、これは後で下方修整されて5.5%になりました、そしてサミットで

の合意に基づき昭和60年に石油が1日当たり630万bblから690万bblとされたと思うのです。しかしながら、それだけの石油量の確保はもう夢であるわけです。

そうしますと、稲葉さんから指摘がありましたように、実はこの80年代前半早目にエネルギーの構造再編成を図らなければならないわけです。

その第1としては、省エネルギーを徹底し、石油の依存度を減らし、エネルギー弾性値を下げることです。要するに効率的な利用というものをどうしても国民合意で進めていかなければなりません。2つ目としては、石油代替エネルギー、新エネルギーの開発です。これも官民協力一致して進めなければならないと思うわけです。これを進めないと日本の経済成長は不可能です。今後高齢化社会を迎え、そのための受け皿を作っていくために、どうしても5.5%の経済成長を必要だとするならば、年間750万kWの電源立地を実現していかなければならないわけです。ところが、現実にはそのようには立地が進んでいないわけです。

世界でいま原子力発電を運転しているのは22カ国です。さらに、建設計画を持っているのは19カ国ですし合計で41カ国になりますが、これは産油国も含んでいるわけですから、原子力発電の安全性というものが保持されるという国際的な評価ができていると思うわけです。

また、日本の原子力発電所建設に携わる労働者、 そして電力に従事する労働者、彼らが第一線で働いているということは品質管理や運転管理、検査 体制の強化などによる、安全性を確認していると いうことから、労働をしているわけです。この事 実を我々は見つめなければならないわけです。

問題は、なぜそのような安全性が国際的にも認められながら日本では充分認められないのかということです。今原子力発電所の建設が極めて急速に進んでおるのはフランスでありソ連です。日本が一番テンポが遅いわけです。しかしながら、その原因を地域エゴによると言って片づけることができるでしょうか。できないわけです。

とするならば、何がこの立地を阻害しているのかというと、まず国の責任です。フランスではジスカールデスタン大統領がテレビ、ラジオを通じて国民の前で原子力発電の建設をやらなければフランスの真の経済の独立はあり得ないとフランス国民に訴えているわけです。工業大臣もそうです。

しかしながら、日本の政治家にそんなことを言う人がいましょうか。ここから私は政府のリーダーシップが大きく欠如していると感じるのです。 与党、野党を問わず、この原子力発電を政争の具にしている今日、主権者である国民はこういう状態を強く糾弾すべきではないでしょうか。こんな状態はデモクラシーの時代だからこそ可能であるわけです。私はここに問題があると思います。

そしてまた、稲葉さんからも指摘されたように 今日の政府組織は縦割りであり、通産省や資源エネルギー庁が一生懸命やったにしても、農林水産 については所管ではないため、国民的コンセンサスもできないという問題があるわけです。

さらにもう一つは、地方自治体の問題です。許 認可権が知事にもあります。先ほども窪川町の町 長リコール問題が話されました。私は現地報告を 読みました。あの窪川町長の藤戸さんというのは 社会, 公明の推薦で当選した人なのです。そして 非常に微妙なことには, あの原子力調査の推進の 時点で、あそこに反対政党の人が300人ぐらい 行ったわけです。そうしたら, 町のナンバ2の 人がひっくり返って反対の方向に行くわけです。 金をもらったのか何かわかりません。そうしてた くさんのビラが配布されましたけれども, 奥さん 方に恐怖を与えるような,極めて非科学的な内容 のビラをばら撒くわけです。放射線は牛乳まで汚 染するとか、稲作も汚染するとか、全く非科学的 であり放射線が出るということはあの広島,長崎 を連想するようなことですから、地域住民の皆さ ん方は,純朴な農民の方なので恐怖におののいた のです。

こうことをやられても地方自治体、県は何の手の打ちようもないのです。また電力会社も同じです。このような状況では国益のための立地問題は解決しないと思うわけです。特に我々はエネルギー対策国民会議なり県民会議を作れということを3年前から言ってまいりました。同盟自身が10県に及ぶ、県民会議とは名称が異なりますけれども、エネルギー懇話会とか、懇談会とかを作っています。

皆さんもご存知の通り、福島県においては、地域経済開発のために浜通り地域の自治体は立地促進を決議しているわけです。そしてまた、先般島根原子力発電所2号機建設促進の県民会議を結成しました。これは官公労の組合を除いて民間、さ

らに経営団体や事業者団体等,すべての団体が参加しています。さらに石川県においては労働4団体で話し合いをして総評の皆さん方も原子力発電は避けて通れないというところまで話し合いを進めてきているわけです。

やはり経営者団体も日本商工会議所も、あらゆる団体が今日、日本のエネルギーの問題について真剣に合意形成のための役割りを果たすべきだと思うのです。エネルギーがどうにも確保できない時代になったら、日本は全く転落しますし、国民生活はパニック状態になります。なってみなければ解らない国民ではないと思うのです。

そういう点から考えて,地域振興ビジョンというものを作ることを提言しています。今も及川でんが言われましたように,農林,漁業についけれるり経営の安定ということも考えていかは日本が協力してその地域の開発を初めすべての団体が協力してその地域の開発をどれての団体が協力してその地域を関発を行っている発展,そして結びつた、については、電力会社も当然その先頭に立つべきだと思いないます。関西電力の加治木さんが当事者としてないます。関西電力の加治木さんが当事者としてないます。して社長自ら先頭に立つべきだと思います。くして社長自ら先頭に立つべきだと思います。

私たちは原子力発電の安全性を国際的,国内的に申し上げているわけですが,核燃料サイクルの問題,廃棄物の処理処分の確立の問題,そういう問題にも政府が責任ある方針を明示するべきだというふうに考えているわけです。さらには事故や故障については一切公表するべきです。

私は先般福島の東京電力の原子力発電所を現地に行って見ましたし、その周辺の労働組合の代表も集めまして、シンポジウムを開催したわけです。その際、福島県の原子力発電関係のチェックの部署にいる課長さんが「温排水についても全く問題ありません。かえって魚が集まるぐらいです。」と言われました。こういうような話も聞きましたし、空気汚染についても、河川の汚染についても心配ありません。

このように環境保全のための監視体制の強化や一切の事故,トラブルを隠すことなく公開するということが地域住民の信頼を得ることになり,さらに安全操業をすることが安全性を立証するとい

うことを忘れてはならないと考えるわけです。

今日のマスコミでは、原子力発電について本来、科学部門の記者が書くべきであるのに社会部や経済部記者が書いています。するとトラブルをすぐに誇大にPRします。こういう時代ですから、国民が賢明に科学性を持った新聞を読み取るということも必要ではないかと考えているわけです。

また、窪川町の件ですが、私は原子力誘致だけ によるリコールではなく、きわめて微妙な複雑な 政治情勢が絡んでいたものだと考えており、あの 窪川町のリコールが今後の原子力立地を後退させ るとは少しも考えていません。必ずや地域住民が 理解してくれるだろうということを申し上げまし て、私の意見を終わります。



笹生 私は,産業立地論が 専攻です。産業立地論という 立場から,従来,地域のこと についていろいろ勉強する機 会が多く,また,今日エネル ギー立地の問題が非常に重要 だということから,エネルギ

ーの場でいろいろお手伝いさせて戴いているわけです。その立場で、先ほど稲葉さんからお話がございましたことに関連して2、3補足的なことと申しますか、印象を申し上げてみたいと思います。

地域にはいろいろな人々が住んでおりますし, それらの人々は生活に密接に絡むいろいろな問題 に取り囲まれております。そこでは大変重要な問 題であっても、それに対して地域としての割り切 った結論を出すことがなかなか難かしいわけです。 恐らく子供の教育をどうしたらいいとか、あるい は住宅ローンをどうしたらいいとかということも, 実は住民自体にとってみれば原子力発電と同じよう に生活の1つの問題として考えざるを得ません。 従って, いろいろな決定をしていくまでに, ほか の人から見るとかなり矛盾を含むような行動が見 られるのではないかと思うのです。このような状 況ですから、やはりある決定に至るまでには様々 なことが整理されていかなければなりません。そ ういった住民個々の意志決定の推移の中で全体の 意志が収斂していくということはご理解戴きたい ので、私はその過程自体がむしろパブリック・ア クセプタンスなのではないかと思うのです。

為政者,あるいは中央の方から見れば,こんな ことは当然考えていなければならないことだと言 われましても、やはり生きていくという過程の中では、国にとって重要なことでも、生活をする人から見れば多くの問題のうちの一つに過ぎないのです。つまり決定に至るまでには様々な整理が必要で整理をうまくさせるように考えていかなければならないということだと思います。

それから、先ほど来、地域振興のお話がいろい ろございましたが、住民の立場で今のようにある 決定をする時に、確かに安全性の問題が基本的で すが、さらに底に行きますと、自分のいままでの 生活が変わるということに対する漠然とした不安 感が強くあります。ですから、これから良くなる のだという以前に、今の生活がどう変わり、それ にはどう対応し得るのかし得ないのかという、も っとビジョンとか振興以前の問題についての住民 の理解、納得を得るということが重要です。

第2点は、これも先ほど来お話がありましたが、立地地点、あるいは立地侯補地点の多くは、一般的に経済的にまだ発展の機会にそう多く恵まれないところです。しかも、それらの地域は、水力も含めて電力の供給地域である場合が非常に多いのです。ですから、いささかでも安全なり環境問題について懸念が残っている場合、それなのに、なぜ我々がさらに追加供給をせねばならないかといった、かなり素朴な疑問が当然あるわけです。

それがまた別の面で言うと、産業地域振興という問題にも結びつくわけです。ところが、地域振興という場合に、発電所がいわば移出産業、あるいは主導産業としてどの程度の適格性を持っているのか、という問題が出てきまして、そういった事柄が充分論理立てできないままで、決定が迫られてくるという状況ですと、そこに、住民の行動がそこに発生する可能性があるということを、私どもは非常に恐れています。私どもが地域を常々見ていると、そんな事柄に気がつくわけです

それから、最後にもう1つ申し上げたいことは、皆さんのご発言の中にもございまして、皆さんはそうではないと思うのですが、電源立地の問題が地域振興の面とあまりに結びつくと、これは地域の方から見ても、経済的な発展に恵まれないところですから、その電源立地を契機として、より新しい地域社会を築けないかという期待を持つことは当然です。ただ、それだからといって地域振興を梃子に電源立地の推進をするということは、い

わば逆もまた真なのか,逆はまた真ならずという ことなのか,その辺はかなり問題なところではな かろうかと思います。

地域の問題というのは、先ほど高橋さんからの お話がございましたけれども、当然のことながら 住民が主体です。地域というのは先程のように様々な問題を抱えておりますから、そのためには当然 総合的な対策がなされねばなりません。それには当然 総合的な対策が継続的になされていく必要がある わけですが、現在の電源三法等の建て前では、そういった地域のニーズに対してはかなり部分的制 るいは付加的であり、また一時的であるという制 約がございますから、これを梃子にということに なると、あるいは地域振興の本来のあり方を結果 的には損なうことにもなりかねません。

ですから、やはり電源立地を契機として、地域 自らそれを活用して自らの発展方向を主体的に築 き上げていくという状況を、最初の選択の段階に どう作り上げていくかということを考えていくこ とが非常に重要なのではなかろうかと考えており ます。

大堀議長 先ほどの稲葉さんのご講演に引き続いて皆様方からのご指摘や大変示唆に富んだ貴重なご発言を戴きました。いろいろな考え方がございますが、一つの流れはパブリック・アクセプタンスと言いますか、ご家庭の主婦までを含めて広く国民各層の方々に理解をして戴くにはどうしたら良いかという第一線の地域の理解の問題だと思います。

それからもう一つは、やはり地域において円滑 に原子力施設を受け入れて戴くには何が必要か、 という問題に集約されてくるのではないかと思い ます。

問題を分けてご発言戴こうと思いましたが、時間がなくなりましたので、ここで稲葉さんにお話をいただきたいと思います。

稲葉 皆様方のお話にもございましたが、私から簡単にもう一度問題の提起をさせて戴きたいと思います。

先程も申し上げましたように、私自身政府の仕事、あるいは各産業のお手伝いをしながら原子力パブリック・アクセプタンスについて10年間いろいろ努力をしてきたわけです。その間に感じたととの一つは、昭和54年以来石油の問題についてはもはや先行がはっきりしてきたということです。

つまり、それまでは何とか日本の石油は増やそうと思えば増やせるんのではなかろうかという意識があったのですが、もはや石油は増やせないわけです。しかも日本の電気も60何%というのは石油とLNGによって発電をされています。そういう意味において、非常に電力の問題は不安定な状況にあります。

第2に、経済の発展もあるし、国民生活も向上しているわけですから、需要は伸びます。そうすると、もしもそれに対する対処を誤りますと、やはりいつか電気や熱の不足の問題から経済や国民生活がうまく運営できないようなことになります。それをどのように自分たちの努力でやっていくのかということを、政府も政治家たちももう一度真剣に考えてはどうかという問題を、私は2年来出してきているわけです。

そして遺憾ながらまだそのような意識が日本の中にみなぎってはいません。しかし,私たち日本人は非常に英明な国民ですから,もう一度最後の努力を振るって,今までよりももう少しはっきりしたコンセンサスを作ることに努力してはどうかと思います。

それについてのまず第1の問題は、私たちもパブリック・アクセプタンスについて努力をしてまいりましたが、ともかく人間の半分はご婦人です。しかし、アメリカやヨーロッパと違いまして、日本で真剣にご婦人に対してエネルギーの問題を訴えたことがあるかと申しますと、遺憾ながら日本は一般的な角度でしか問題を提出していません。

例えばアメリカでもヨーロッパでも,ご婦人の中で非常に自発的な方たちは,やはり自ら進んで原子力も含めてエネルギーの問題に対していろいろ意見を出しておられます。また5年ほど前にアメリカでカリフォルニア州を初め8州で原子力の住民投票が行われましたが,この際のご婦人の賛成と反対の熱の入れ方というのは,それこそ大変なものでした。その点どうも日本は無関心であり過ぎたと申せましょう。この点,特にご婦人に考えていただきたいのです。

しかも、いまご婦人間で、どうも原子力発電所を造っていくとその地域は、すぐには判らぬけれども、これから50年、100年すると妊娠できなくなるというようなことすらいかにももっともらしく言われています。しかし、それが本当かどうかということに対して、もっと私たちは真剣に

考えていく必要があると思います。

第2の問題は、やはり政府と政治家にもっと考 えて戴きたいということです。いかにも今のとこ ろ日本の状態はよいのですけれども, これからは 片や石油, 片や原子力の両面において, どうもエ ネルギーの増強が難かしいような感じが致します。 ですから, 余計に努力を払っていかねばなりませ ん。努力の手始めは、現実に政府自らが環境のた めにエネルギーを増やさないで済まそうという結 論をお出しになるのか,それともやはり環境のこ とをある程度まで考えながらエネルギーを増やす のかということに対してもっとはっきりした意思 の表明をお出しになることです。遺憾ながら,同 じ政府の部内でも環境庁というのは、そういうと とに無関心に基準を考えて、そして中立的な立場 をおとりなっています。同じことが漁業権につい ても言えるわけです。及川さんもいろいろおっし ゃいましたけれども、私は過去において農林省や 水産庁が本当に漁業権のために自ら間に入って, エネルギーと国民の将来という問題と自分たちの 漁業の調整をどのようにするかということを, 大 臣や長官を初めとして一生懸命におやりになった という例を聞いたことがありません。そして、政 府はエネルギーは第一の政策だとおっしゃってい るだけです。それではやはり事は絶対進まないだ ろうと思います。それが進むような運動をこれか らは強くやっていかねばなりません。

また、現在は非常に官僚主義でして、いろいろ手続が煩瑣であり、原子力発電所については、遺憾ながら地域に相談をして、それからいろいろ順序を踏んで電調審にかけて安全審査をやって、それからいよ正式に建設をやっていこうというのに、12年から13年かかるということになっています。それが縮められないかと申しますと、本当にやる気になれば縮められるわけです。何も一つ一つ済んでから次をやるということでなくって、同時並行的にやって戴くという手もあるだろうと思います。

また、安全審査も大学の先生方の時間の都合がつかないから2ヵ月に1回、3ヵ月に1回くらいしか開けないということについても、これだけの大きな問題であれば月に何回か開いて戴いて、充分議論をして戴き、認可していくという手もあるわけです。私はまずそのようなことをやって戴きたいと思っております。

第3に私が申し上げたいことは、やはりよく言われることでございますけれども、どうして不便なところにしか原子力発電所を造れぬのかということです。原子力の安全性を立証するためには、もう一度25万kWぐらいの軽水炉発電所をでき得る限り都市の近くに造るということに、政府と電力会社は努力を払って戴きたいと思います。また原子力発電所の周辺に温排水を利用して化学工業を造るとか、雇用を吸収するということもやろうと思えばできるわけです。

私は今回頼まれまして、そういったことの可能性について、原子力産業会議の原子炉熱利用懇談会の座長としてこれからやっていこうと思っていますが、私たちには今後検討していかねばならない問題が残っているわけです。その問題についてみんなが努力をし合い、知恵を出し合い、それぞれの場で強い形で隘路を打開していこうではないかという問題提起を重ねて申し上げたい次第です。

大堀議長 もう少しパネリストの方々からごゆっくりご意見を伺いたいと思っておりましたが、定刻まであまり時間がございませんので、先ほど来ご発言戴きました。各パネリストの方に3分ぐらいづつ追加のご発言を戴きたいと思います。

最初に、今稲葉さんからご指摘がございました 婦人問題について比嘉さん、お願い致します。

比嘉 私はまず第一に財政的な取引きをどういうふうに感じているかということをお伝えしてみたいと思います。

私に、「気の遠くなるような莫大な金を使っているのだが、原子力発電所を建てるとそれ以上に儲かるのですね。」と言った方ありましたが、それが普通の主婦の感覚です。やはり国家的利益という

広い視野の上に立って、会社は急ぐために金で解決したら良いと思ったり、町村は取れる時に取っておこうと考えたりしないで、公正な、だれでも納得のいく取引きをしてそれを公表すべきではないかと思うのです。

それからもう一つは、電力を確実に供給するために急ぐのだという考え方は大衆には受け取りにくいのです。ですから、もっと大衆に受け取りやすいような説明をするべきだと思うのです。

それから住民の放射能への恐怖を取り去るためには、百聞は一見に及かずで、福井県の美浜発電所のような、美しい立派なところをどんどん見学させたらどうでしょう。それは100%効果があるのです。私たちは原子力ができたら漁民の方々は魚が獲れないでお気の毒だなと思っていたのですが、向こうに行ったら魚がピチピチ泳いでいます。温排水の関係が魚にどう影響するかということも判って、このごろは心配は解消されたのです。

それから、もう一つは先程も申し上げましたと おり、見学をさせる時に、見学の費用は地域住民 は持てないでしょうから、開発費用から会社や政 府が出してどんどん送り込んだらいいと思います。 それは発電所が観光資源にもなっているし、非常 に環境が変わっていることも見ることができます から、これを是非おやりになった方がいいのでは ないかと思います。

福井県では小学生、中学生、婦人団体がどんどん行っております。例えば私たちの場合は、バスで連れて行きます。我々は資金がないから、関西電力の協力も得て共同でやるのですがパンフレットを持っていってバスの中で講議を聞く、そして歌も歌い、楽しく連れて行きます。行ったらいろ



いろな資料があってためになるし技術者が機械の前で説明をして下さいます。ということで帰りはどうだったかという感想を聞くのです。その感想は、実にりっぱだった、あそこで働いている最高の技術者の奥さんは、ご主人の価値というものをどう認めているだろうかという声、心配していたけれども魚も泳いでいましたねとか、というような話題が出てきて、その反応ぶりがわかるのです。

それから,放射能の心配をする人には,地上の自然の放射能が1年間に70mrem当たるのは,10%とか言うようなことを話せばすぐ解ります。。た原子力発電所の放射能というのは,10%とか言うようなことを話せばすぐ解ります。た原子力発電所ができたら電気が安いのだということです。停電があって上の間とトイレと勉強で置って,それが台所と茶の間とトイレと勉強で置って,それが台所と不の間とトイレと勉強で関って、それが台所に400円かかり,電と4本要るとすればいのです。けれども,電気は15時間につて1カ月に3,500円から場合は15時間につソクだったら1万2,000円かかるのに,電気はこんなに安いのです。原子力になったらまたコストが安くなるのだということを考えるのです。

ですから、もし講座をお開きになるならば専門 用語を使ってはいけません。できるだけ平易に解 りやすいように話をすべきです。そうしたことに ついてはもちはもち屋と申しますか、電力会社の 方で上手にやっていますから、協力を得たら良い のです。

次に、非常に皆さん方が因難に思っているのは 住民パワーだと思うのです。その住民パワーの一 番因るのは、左翼の外人部隊が入り込んで非常に 紛糾する場合です。この人たちは政治目的のため にやっていて反対のための反対ですから、いくら 合意に達しようと思って話し合いをしても駄目な のです。ですから、こういう団体にあんまり精力 をお使いにならないで、二面作戦を考え、どうい う団体が入り込んでいるかをよく分析して対処し なくてはいけないと思うのです。

それからもう一点は、茶の間の話題にするためにはどうすれば良いかということで、それにはやはり茶っ間でラジオ、テレビを聞く時間帯を考えて、平易に茶の間で話題としての放送をすることも一つの方法であると思います。

以上で終わりますが, 私は神も信じております

し、科学も信じています。勉強している過程において不安があっても、少々ぐらい故障があっても 日本の科学技術の進歩によって、この不安も故障 も克服できる時が来るのだと、現に来つつありま すが心配しないで呑気に構えているのです。

及川 先ほど私は肝心なことは何も言っていないのです。総論みたいなことを言ったのです。具体的に私の見解を申し上げます。

先ほど申しましたように,漁業補償の問題が一般のジャーナリズムの批判を強く受けています。 全国の漁業界にとっても,また我々漁民にとっても悲しいことです。従って,何かこれに対しては,政府は黙って見ていないで,一つの合理的な基準というようなものを設定して欲しい,ということが申し上げたい第1点です。

それから,原子力発電の立地に理解が得られて立地できたとしますと,ここの地域は養成派だがらと言って,重ね重ね追い打ちかけてどんどんそこへ増設していきます。私は集中立地には絶対反対致します。100万kWのものを1基造ったら,あそこは理解者だから,あそこへ持っていけば賛成するということで500万,何百万となる恐れがあるのです。そういうことも結果としては立地を促進することになりません。これが第2点です。

それから,安全性の問題が強く言われています が,安全か安全でないかというようなことは,安 全委員会もあることですが, 庶民には実際はわか りません。それは政府とかダブルチェックを信頼 するほかないと思うのです。だが、人がやること です。スリーマイル島のこともあります。ですか ら絶えず,海の方から言えば,海洋生物にどうい う変化を与えているかということを調査して、苛 しくも, いわれる放射性物質の蓄積というような ことが過去に行われているかどうか, 人体に影響 がある程度なっているかどうかということを, 絶 えず監視していてもらうことが実は安全性なのだ と私は思うのです。設計のようなことは漁民には 解りません。現実に海洋生物の変化をはっきりわ かるようにすることが安全性だと私は思うのです。 このことが第3点です。

それからもう1つ考えなければならないことは、 電源三法です。これは発言するかしないか考えた のですが、申し上げさせて戴きます。市町村に体 育館を造ったりしておりますけど、一番被害意識を 持っている漁民の側に一体何が行われているかと いうことです。先程も言いましたけれども、1人何千万の補償金をもらっているといっても、もらっている人はいいかもしれぬが、もらってない人々は指をくわえているのです。

ですから、私はもっと広域的に、電源三法をどういうふうに利用するか解りませんけれども、地方のそれぞれの漁業の、例えば石川県なら石川県新潟県なら新潟県の漁業振興基金というようなものをつけていくべきだと思います。個々の人間の懐に入るのではなくて、基金という形にすれば、自ずから私は漁民の全般的な理解度というものは深まっていくだろうと思います。

その次には、風評に対する対策です。例えば放射性物質による被害があれば原子力部門によって補償されます。しかし、ある種の学者が何か書きますと、それには何の補償もないのです。放射性物質がホッキ貝に蓄積したという問題が昨年も福島県でありました。そのときに誰かが妙に挑発的に書きますと、直ちに東京市場に響いて、その貝が売れないのです。こういうことは誰の責任かというと、誰も責任を負わないのです。それをみんなが憂いているのです。そういうことに対する対策をどうしたらいいかということです。

それから、私は何としても、原産会議が音頭をとるのかどうか判りませんが、漁民の側から言いますと、個々の、新潟なら新潟という問題でなくて、大きく我々の水産業界と電力業界との相互理解を深める話し合いの場を早急にお作りになる方がいいのではないかと思います。そういうふうにして、高い次元でも理解を示し、副次的な問題として解決をしていくという姿勢が非常に大切であるのではないかということを私は提案いたします。

高橋 先ほど申し上げましたけれども,国政レベルにおける論議が少ないという指摘があったわけですが,実は私どもの方から各政党に対して申し入れをしているわけです。しかしながら,ある左翼政党は,体制によっては,原子力発電はOKなのだけれども,今のような資本主義体制では反対だということで,今日左翼外人部隊として日本全国の立地反対に駆けずり回っているという現状です。全く理屈に合わないと思うのですが,これは持病のようなもので,どうにもならないというのが今日の実情です。

労働4団体においても、昨日も話し合いをした

わけですが、総評でも原子力発電の問題は避けて 通れないと考えています。問題は安全性というこ となので、特に我々の電気労連、造船重機労連、 電力労連関係で原子力発電で実際に10万人近い 労働者が働いており、災害がないわけですから安 全性は保証されているということを申し上げて理 解を得ようとしているわけです。

問題なのは、私も福島、佐賀、島根、石川、福井にも行っているわけですが、やはり問題は地域住民との対話です。比嘉さんも言われましたけれども、この持っていき方だと思うのです。コミュニティ作りをやりながら、エネルギー問題の危機というものを十分認識してもらうことです。いまや社会が変わり、生活様式が変わり、文化が変わった中で、このエネルギー政策も変わるのは当然だと思います。これは土地政策の問題も然りです。旧態依然とした政策はもう通用しないのだということを私は言いたいのです。

従って、地方自治体、特に知事について言えば、ある知事は積極的、ある知事は選挙のとき政争の 具にされるから、と消極的なのです。「おまえは何を言っているんだ、こんな奴は落としてしまえ。」ということになると知事は公選で4年に1 回選挙がありますから、いろいろ難かしいところがあります。そのためにも県民運動を強めるべ完会は、地方公共団体、すなわち県とか市町村にも具体的にやって戴きたいと思います。率直に言って、我々自身が地方公共団体に申し入れて行いますので、国民各層、各階の皆さん方に協力を戴きたいと考えているわけです。

各党の政調,政審会長に,政策担当者として私自身, お会いしているわけですので,原子力問題について国会でもっと論議を深め,左翼1党だけはどうにもならないわけですが,他の政党との話し合いの中で合意が形成されつつありますので,地域において従来のような二つに分かれた醜い紛争はさせたくないと考えているわけです。

加治木 全く立地が進まないのは電力会社に第一の責任があると思っています。今日いろいろお話を承ったわけですので、ここから充分教訓を汲み出して、これから一生懸命やっていきたいと思いますが、一つ要望を申し上げたいと思います。

今や電源立地, ことに原子力立地については, 国を挙げての第一の政策課題になっています。一 方,地域振興の問題は先程からいろいろ出ましたけれども,通産省の手持の政策でできる課題ではないのです。各省の施策をここへ集約しなる、 到底進まないと思うのです。農林省,建設省,建輸省等各省の施策をここに集約するためには,建っかく総合エネルギー対策推進閣僚会議というものがありますから,この場で思い切って総理大臣がリーダーシップをとることが必要です。具体的な地域振興については,各省のいろいろな施策もあるかもしれませんが,立地予定地点については,これを優先的に考慮するようにといった配慮が願えないものでしょうか。稲葉さんは非常に影響力のある方ですから,どうか何かの機会にお取りつぎ願いたいと思います。

須知 先ほど地域側から見て重要な3つの原則を申し上げたわけですが、それを受けてそれに対してどう対応するかについて、簡単に申し上げますと、やはり初期段階から国の一貫した姿勢をはっきり立地地域に示すべきだということです。そして、どうして自分の地域が選ばれたのかという不安感に対してこうなんだということをはっきりと国が示すべきだと思います。この点がまず第1です。

それから、先程いろいろの手続や、農林水産省等の問題も出ましたけれども、やはりこれを総合的な国の場で、大きな調整をして推進するようにして戴きたいと思います。これが電調審以前は少しもなされないという行政の仕組み、この点をこの際大きな次元のところで改正し、反省すべきではないか、と思っています。

3番目は、地方自治体の問題が出ましたからはっきり申し上げますと、我々の方で協定書を結んだのも、その原因は実は当事者つまり現地と折衝すれば良いのだという国の姿勢にありました。これでは問題の本質には触れないわけです。今申し上げた通り、どうしても地方自治体は、住民の健康と幸福を守るという当然の責任を持っておりますから、むしろ知事としては積極的に出て、健康と幸福振興のために、自ら計画を作成し、国に建議し、そして住民と話し合ってそれを決定に持ち込んでいく、という仕組みが非常に大事ではないかと思われます。この3点を申し上げたいと思います。

あと一つ補償交渉の問題もありましたけれども, これも先程のルールの中で,国と施設者との順番 が違っているのです。その行政の仕組みが問題なので、初めに合意形成をさせるものですから、いろいろな金を迷惑料だなどと言って取られることになるのです。そうではなく前段に、知事が地域振興に出ていき、国の方で国益に則ったものを負担して、公共の問題を処理して、後に単なる補償だけを施設者と交渉するということになれば、非常に円滑に行くのではないでしょうか。またこうした順番をとればいろいろな許認可手続きも円滑に行くのではないかという点を対策として提案したいと思っているわけで、これは原産会長も述べている事項です。

笹生 パブリック・アクセブタンスの行動計画 ということについて、皆さんが言われましたこと 以外の問題について、項目だけ申し上げたいと思 います。

私は、原発立地の問題解決には基本的には魔法の杖はないと思っています。皆さんがいろいろ言われたようなことを総合的に進めていくには苦労を重ねざるを得ないのではないかと思います。

私は2,3申し上げたいと思います。その一つ は先ほど来のことですが、住民の主体的な選択が できるようにまず開かれた情報環境を形成する努力をすることが大切です。そのためには、かなり 地道な調査研究体制というものを作る必要があり ます。また、地域の行動の核として、若い人たち が共感できるような、いわば草の根元に根ざした 住民運動というものをどう展開させていくかとい うことが、そこで重要な問題になるだろうと思い ます。。

第2は、自治体の方々、特にそのトップの方々が調整者としてはかけがえのない機関なわけです。今までに原子力発電所の立地のない自治体に対して、もう少しトップから実際の窓口に至るまでを含めた突っ込んだ学習体制を、国がきちんとカリキュラムを組んで行うことが重要なのです。現在、研修がいろいろなされていますが、これは各省バラバラで、今のところ私どもの見る限りでは、国のこういった問題についての研修政策は充分ではないのではないか、と思っていることを付言したいと思います。

それから第3点は補償交渉についてです。水産 との共存の問題について、補償交渉が先行して、 補償が片づいた後で電調審にかかり、水産のあり 方、振興の問題が出るという手順はおかしいので はないか,ということで恐らく須知さんが言われたかったことであろうと思います。私たちもこの補償交渉に入る前にむしろ国なり自治体がその地域の水産資源をどう開発し、それが原発とどう絡むかという方針を大把みにでも検討するということが不可欠だと思います。そういうものを踏まえた上で、補償に入り、合意を求めていくという仕組み、手順を是非とも作って戴きたいと思います。

最後に申し上げますが、先ほど来、皆さんからお話しがございましたが、立地に絡むいろの問題は、ご承知のように、通産省の権限を超えより複のが非常に多いわけです。今の電源三法を解とできるかも知れません。あるいはもしで策的な出るできるかも知れません。あるいは立地政策的なは立地政策的ない。を乗びかれば、産業政策はというないのを一度区分したいるといると思った岐路に現在に立っなと思います。といった岐路に現在に立って、と思います。着実なものにしていき時期が今日来ていると思っています。

大堀議長 どうもありがとうございました。 時間があれば, さらに皆様方にご意見を承りた いところですが,時間もまいりましれので, ここ

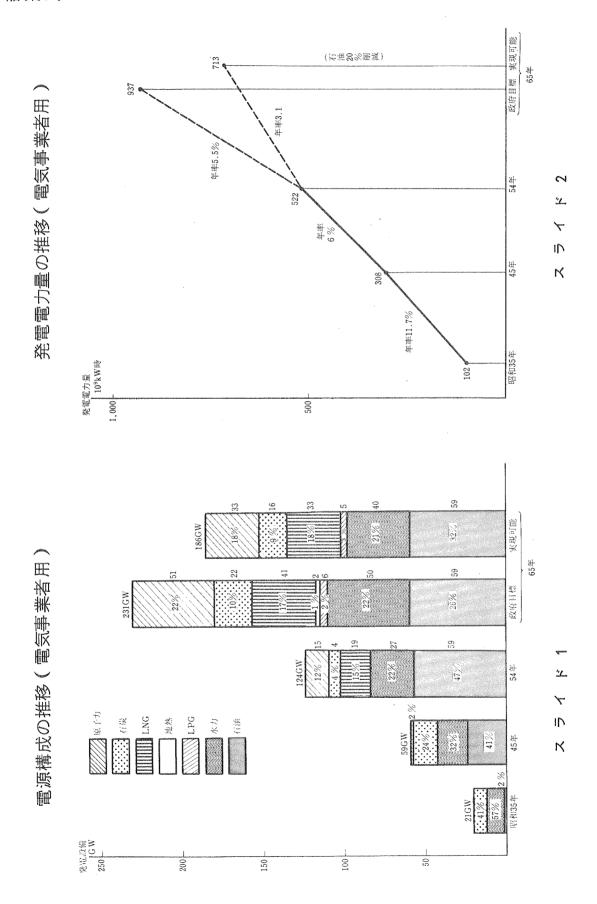
いところですが、時間もまいりましれで締め繰くりたいと思います。

いろいろ貴重なご意見,ご提言を戴きましたが, これらの中には,今後原子力産業会議を初め,関 係機関でより深く検討し,実現に向けて努力を傾 けるべき事柄が沢山含まれていると思います。

エネルギーや原子力について茶の間のご婦人にももう少し解るような説明が必要ではないかというご提案がございましたし、また、皆様共通しておっしゃったことはやはり政府なり政治の姿勢をはっきりさせることと各省庁間の協力が必要であるということについてもいろいろご意見があったかと思います。

また、本件が地域の問題ですので、原子力開発と地域開発が調和する形に早い時期に持っていかなくてはいけません。あるいは現場サイドとエネルギー政策のサイドで大局的な話し合いなど、いろいろな場での話し合いが必要ではないかというご意見を承りました。この大事な時期に本日の貴重な討論をして戴いたことを感謝いたします。

## [稲葉氏スライド]



・通商産業大臣所感

田 中 六 助 氏 (通商產業大臣)

## 〔特別講演〕

・人類の進化と科学技術

今 西 錦 司 氏 (京都大学名誉教授)

## 通商産業大臣所感

通商産業大臣

田中六助



本日は第14回の原産年次 大会にお招きを受けて一言ご 挨拶する機会を得られました ことを心から喜んでおります。

ど承知のように、今、OPEC や国際エネルギー機関(IEA) では会議を開いて消費国、産

油国, それぞれの立場からのエネルギー対策への 協議を進めております。これも全世界のエネルギ 一が非常に足らないことが大きな原因であります。 需要が多くあるのに供給が少ない、これが世界の 人々の頭痛の種であり、わが国もその埓外にはあ りませんし, むしろわが国こそ消費国の最たるも のであります。通産省としては10年後に石油依 存率を 50 %にしようという計画の下で 10 年後 の代替エネルギー各々の開発目標値を定めて政策 を進めております。石油換算致しまして、例えば 石炭への依存量を 10 年後には 1 億 2.300万k1, 原子力に 7,950万k1, LNGが約 7,110万k1, 水力が 735万k1, としておりますが, なかなか 計画通りにはいかない点が多いようです。バリ島 における OPEC の値上げ、IEAに加盟している 21 ケ国のパリの会議, この両者の利害は相反し ておりますけれども, エネルギーについての真剣 な討議がそれぞれに行われております。

わが国でも今国会で審議している来年度予算案では、電源立地促進のための交付金制度が設けられております。日本が計画している原子力発電所は、既設のものが21基、建設中あるいは計画中のものまで含めますと35基あります。それでも私どもが予定している原子力発電所を10年後に5,100万kWから5,300万kW程度に持っていこうという計画は非常に至難な状態にあるわけです。ご承知のようにアメリカは現に稼働中のものが、71基、日本が35基を予定している時期にはアメリカは181基、ソ連におきましても現在の27基を54基に、フランスは18基稼働しておりま

すがこれを将来74基に、西ドイツは11基を日本と同じ35基にしようとそれぞれ各国が原子力発電所の開発に向けて努力しております。これは濃縮ウランという石油に比べて非常に便利なものに依存すると同時に原子力発電所のコストが非常に安く、石油の半分と言われているためです。そういう条件が私どもの大きな魅力となっているわけであります。

日本は非常に核アレルギーが強く、その立地条件も苦しい立場にありますが、皆様の努力でとの回復が進んでいることは私も嬉しく思っていると同時に、これからもさらに悪条件の克服に努力していかなければならないと決意を固めております。

一方,核燃料サイクルに対するご理解を得,またその開発を一生懸命進めるべく努力しております。核燃料サイクルの要にもなっております,有処理問題については再処理工場の事業家の方とと間を様の努力によって大きるましてもりを表してものとまり一層の活動をして、より一層のとより一層の活動をしたがなければなりません。これまた悪条件を克服して、民間の皆様のご努力にまた悪条件を克服して、民間の皆様のご努力に表が表が、大きないと思っております。

申し遅れましたけれどもこの会議は各国からそれぞれ有力な方々が出席されており、国際性が豊かですが、これは原子力ならびに原子力発電所がいかに偉大であるかというご認識が澎湃として世界に起こると同時に、日本にも起こっている証だだと思います。回を重ねること14回、いろいをど苦労もあったと思います。有澤会長初め皆様のご苦労を思えば思うほど、行政の責任者と致しまして、省を挙げてこれからも障害の回避撤去に努力していかなければならないと思っております。どうか日本の立場、世界の立場を充分認識の上、

この大会で実り多い,そして,説得力のある結果が得られることを心からお祈りすると同時に,心から皆様のご助力を感謝申し上げ,皆様のご健闘

をお祈り致す次第です。甚だ簡単ではありますが これをもちまして挨拶に代えさせて戴きます。

## 人類の進化と科学技術

京都大学 名 誉 教 授 今 西 錦 司



人類の祖先に間違いがないと言われている化石の年代は、最も古いもので300万年前です。もちろん人類がその時に突然現れたわけではなく、その前から実在していて、その後徐々に進化して行ったの

です。そして、科学技術は200年ぐらい前から始まっています。つまり桁違いに新しいものなのです。

人類の進化を取り上げる場合に、その証拠になるのは専ら化石です。肉体の変化を基にして進化を論ずるととは人類だけでなくて、生物一般にもとられている方法です。わずか200年の間でなられた技術が進歩して、物がたくさん作られるうになりましたがすべて身体外に行るれたもので、体を作り直したものを取り上げったもの、次々と変わりました。だから、人間の作った物の進化ということも考えられるのですが、それはいけないと思います。

これをどう取り扱うかということは、私もまだよく考えていませんが、そういう身体外に作り出したものとしては、先程も言いました300万年前の化石人類にも石器があります。これは確かに300万年前の人間が作ったものに違いないのですが、一体どういう気持ちで作られたのでしょうか。そこでこれから物を作る心について、ちょっと考えてみたいと思います。

大低の人が、石器は、何かに利用するために作られたのであろうと考えるでしょうが私はそれに対して軽々しく賛成はしていません。 これはむしろ、ちょっと変わり者が石をこつこつと割っていましたら非常に気に入った割れ方をした石ができ上がっただけのことで、初めは何の目的も考えていなかったのです。ところが、それをある人が見

て、そのとろはまだ言葉はなかったでしょうが誉めたたえましたので、その作者も本当に良いものができたと思うようになりさらに他の人がそれに共鳴して「くれ。」と言い出したのに対し、いくらでも作り与えたことでしょう。ここが大事なところなのです。

つまり心を込めて作り、でき上がるとそれだけで満足し、他の者にやっても構まわないという気持ちになることが創造あるいは芸術に結びつくと言っても良いのではないかと思います。これは、今日の物を作っている人の心のあり方と少し違っています。

古い話はそのぐらいにしまして、日本の徳川時代を振り返ってみますと、当時人々は土農工商という4つの階級に分類されておりました。商は別に物は作りませんし、農というのは、隣の人のしている通りしてたらお米はとれますので物を作る人々は工の中に入っていたと思えな物を作る人が、分にないませんが、銀治屋、大工・左右に、それから実用向きではありませんが絵を中にしまり、それから実用向きではありませんが絵を中にはいっていたと思います。

そとで大事なことは、その中で武士階層だけは 藩という組織に所属して、扶持米というものが決 まっていましたので、生活の保障はされていたと いうことです。

話は変わりますが先程,科学技術は200年ぐらい前からだと言いましたが、それは産業革命以後というつもりで述べております。この革命を境にして機械というものが登場してきます。それで非常に物の作り方、物を作る心に変化が生じてくるのです。産業革命というものはあまり大したことではないと思っていたのですが、これはなかなか深い影響を与えています。

機械が出てきてからの変化を眺めてみますと, 今までの手で作っていた時代には,人間は,創造 するという満足感を覚えていましたが,機械が物 を作り始めると、そういう満足は減ってきます。 それから,機械というものはその工程において, まず部品を作って, それを組み立ててというやり 方ですので、時計でも自動車でもラジオでも、器 用な人でしたら分解してもう一度それを組み立て て元通りにすることができます。これは芸術とは 違います。ここがまたおもしろいところですが、 昔ながらの陶器をつくったり, 俳句を詠んだりと いうことは、産業革命が勃興したからといって別 に競争する必要がなかったのでそのままの形で今 でも伝統として存在しています。しかしこれは産 業ではないのです。産業革命以前でしたら,手で 作るのですからあまり大きいものは作れません。 大きいといっても家ぐらいでしょう。家でしたら 大工の親方と弟子が何人かで建てることができま す。しかし、自動車メーカーへ行ってみても、一 人でコツコッと自動車を初めから造っている人は おりません。だから、トヨタとか日産というのは メーカーの名前であって個人の名前ではないので す。一方,石器時代から始まった陶芸などは,非 常に優れた人つまり名匠あるいは巨匠というよう な人が出ています。そこにも違いがあります。

今日の産業は機械とともに生まれて、もはや家内工業ではなくて、工場とか会社の中で物を作るようになっています。家内産業でいろいろなものを作ってたころ、例えば鍛冶屋が一生懸命に刃を作っていたり、大工が家を建てていたりするのは通りすがりにでも見えます。その見るということで「これは誰が作った。」ということが判って、人間同士が結びついていくのだと思います。

しかし、時計も自動車も、工場や会社の中で造っているので、外から見えません。また製品になるとデバートなどに出され、お金を持っていればいくらでも買えます。これによって非常に人間関係が薄情になってしまって、産業の発達とともに庶民といいますか、産業に携わっていない者は疎外されたようになります。

ここの点は皆さんよく聞いて欲しいのですが, 産業というものはその中にたくさんの人を吸収し ておりますけれども,一人一人は昔の武士と同じ で,武士が扶持米をもらっていたように今の人は 給料をもらっています。 明治以後、日本は敗戦にもかかわらず官僚組織が崩れずにきて、現在公務員はみな給料をもらっておりますから武士階級です。その上に政府があるとすれば、政府と産業とは、癒着とまでは言いませんけども、ある程度一体化していることになります。これは巨大なる組織です。

しかし、産業が敗戦後の日本をここまで復活させる牽引力になったということは、認めて間違い のないことです。

ここまで来まして, さて, これから先のエネル ギー問題がどうなるだろうか、ということになる のですが、それを主張したり、本当に真剣になっ て考えているのは、今言いました政府・産業共同 体とでも言うべき組織で, 自らが崩れないように するということを第一条件としてやっているので す。中にいる人は別に不思議でないと思っていま すが端の者から見ますと,政府。産業共同体が自 分の体を維持するために世界の人類の危機だから とやあやあ言っているように見えます。そもそも 世界などという言葉を持ってくるのはけしからぬ ことだと思います。なぜかといいますと,人口は わずかかもしれませんが, アフリカとか東南アジ アには、今でも狩猟・採集によって、または、昔 ながらに家畜を追って遊牧生活をしている人々が います。この人々は、我々と違い、自給自足が建 て前なのです。だから、エネルギーと言われても 頭にピンとこないだろうし、そんなものはどこ吹 く風だと考えているのに相違ないのです。その人 々を無視して「エネルギー危機, エネルギー危機」 と騒いでいるとやはり文明国だけの勝手気ままを 言っていると取れないこともありません。

もしれませんが,原子力のことを解らない一般の人間, —— 私もその一人ですが —— は原子力発電所も原子場弾も,エネルギー源がウランを使用しているので同じように恐いものというような感じになります。 それをアレルギーですけれども、どうしてそのような危険なものを使わなければならないのか,みんなの嫌うものを押しつけるのか不思議に思うのです。昔は武士が,農庶民を辻斬りにしても構わなからない人々は無視し,原子力発電所を増やしているない人々は無視し,原子力発電所を増やしてもは不満です。

私は原子力について全く知らない人間ですので これから後で述べることは,実は受け売りである ということを予めお断りしておきます。私の友人 で, 学生時代に数学, 物理, 化学を非常に得意と していた西堀栄三郎という男がいます。彼は,戦 争中,アメリカに行った時に現地の軍艦を見て, 「アメリカの海軍はもうレーダーを使っている。」 また, 広島に原爆が落とされた時にも, 軍は何が 落ちたのかすぐには解らなかった時に, 「アメリ カはとうとう原爆を使った。」と言ったくらいの 人物です。そして、戦後は日本原子力研究所や日 本原子力船開発事業団の理事も務めました。その 彼によれば,「ウランは確かに危険である。それ よりトリウムを原料にすればコストも安いし、安 全である。」ということです。これを彼は非常に 固く信じて主張していますので, 私も彼の言うと とには間違いないだろうと思いまして,本日受け 売りしているわけです。その危険性が少ないとい う一つの証拠になるかどうか解りませんが、トリウムでは原子爆弾ができないそうです。だから、発電に使うぐらいならば何もウランを買い込んで使わなくても、トリウムで充分ではないか、というのが彼の主張です。

しかし、トリウムを使えない一つの理由に、アメリカがあまり賛成でないらしいというのです。 そうなるとアメリカはいつの日か日本に原子爆弾 を造らす気ではないかと疑いたくなります。

やはり私としては、政府に原子力の平和利用ということなら、すぐにでも飛びついてトリウムの研究にかかってほしいのですが、日本は「ツルの一声」で物が決まる世の中ではありませんので、なかなかそういうわけにもいかないようで、誠に残念なことであるというのが、私の受け売りの最後の一言でございます。

# セッション3「原子力産業の新しい展開」 (パネル討論)

### 議 長 田 島 敏 弘 氏 (日本興業銀行副頭取)

・原子力産業の課題と今後の展望

佐 波 正 一 氏 (東京芝浦電気㈱社長)

・新型炉および核燃料サイクルを中心とした技術開発と産業化

瀬 川 正 男 氏 (動力炉·核燃料開発事業団理事長)

## <パネリスト>

石 渡 鷹 雄 氏 (科学技術庁原子力局長)

浦 田 星 氏 (㈱日立製作所常務取締役)

大 島 恵 一 氏 (東京大学工学部教授)

末 永 聡一郎 氏 (三菱重工業㈱副社長)

高 橋 宏 氏 (通商産業省資源エネルギー庁審議官)

堀 一郎氏(東京電力㈱副社長)

牧 浦 隆太郎 氏 (日本ニュクリア・フュエル㈱社長)

### <コメンテータ>

D. カウチマン 氏 (アメリカNUS社筆頭副社長)

A. ベンメルギ 氏 (フランス EdF 建設局次長)

## 原子力産業の課題と今後の展望

東京芝浦電気株式会社社長

佐 波 正



#### 1. はじめに

エネルギー問題は最近一層 重大な問題としてクローズ・ アップされてきました。昨 年6月のベネチア・サミット においても,エネルギー問題 への対応が先進国にとって最

も重要な課題であるという,各国共通の認識が確認されたところです。とりわけわが国は,エネルギーの海外依存度と石油のエネルギー構成比が極めて高いという脆弱なエネルギー供給構造を持ってかり,その安定供給を確保することが今日の重要な課題となっています。

このような状況から,石油の安定確保,省本ネルギーの推進,石油代替エネルギーの開発を強力に推進することが必要とされています。石油代替エネルギーの開発,とりわけ,原子力の開発と利用は、極めて重要であり,その開発の積極的な推進が図られています。すなわち,昭和65年模において,5,100から5,300万kWの発電規度を達成することを目標として,原子力発電を推進を高こととしています(スライド1)。原子力発電を推進することによって,原子力発電の安全性のの品質保証,検査,運転管理等の体制を充実し,強化することによって,原子力発電の安全性のの出て、原子力発電に対する国民のでは、原子力発電に対する国民のでは、企業のでは、原子力発電に対する国民のでは、原子力発電に対する国民のでは、原子力発電に対する必要があります。

また,再処理事業を含む自主的核燃料サイクル を早期に確立するとともに,高速増殖炉等の新型 炉の開発と利用を推進しなければなりません。

原子力発電の推進と新型炉への対応を踏まえ, 原子力産業界としての課題と展望についてこれか ら述べたいと思います(スライド2)。

#### 2. 原子力発電の推進

原子力発電の推進には5つの項目が挙げられます(スライド3)。

#### (1) 稼働率向上への努力

まず、初めに、原子力発電推進上の最大の課題 である、稼働率向上への努力について触れたいと 思います。

昭和40年代初頭の原子力発電の実用化以来十数年を経過した今日,わが国の原子力発電は,すでに1,500万kW,すなわち,総発電設備容量の約12%を占めるに至っています。しかしながら原子力発電所のこれまでの運転実績は,残念ながら,満足できるものではありませんでした。これは主に,ステンレス鋼配管の応力腐食割れ(SCC)問題や,蒸気発生器の細管漏れ、すなわち,細い伝熱管からの漏れなどの初期故障的なトラブルの発生により,長期間の発電所停止を余儀なくされたためです。

原子力機器産業界は、関係官庁および電力会社のご指導を得つつ、その原因究明と解決に当たり、これまでに蓄積した自主技術を駆使してその対策を確立しました。その結果、昭和52年度から発電所稼働率も次第に向上し、昭和55年1月より12月までの全原子力発電所の平均時間稼働率は66.7%、設備利用率は61.2%と相当の改善をみることができました(スライド4)。これは、初期に建設された原子力発電所を改良することによって、その稼働率が、次第に向上してきたためです。

この稼働率をさらに向上させるため,現在,原子力機器産業界においては,政府および電力会社の種々の施策に協力するだけでなく,自らも稼働率向上への努力を重ねております。すなわち,定検を含む運転プラントのサービス体制の確立と強化,トラブルの未然防止のため,品質保証体制の強化と拡充,定検期間短縮,被曝低減のための工法と設備の改良開発,特に自動化・遠隔化サービス機器の開発,さらに長期運転サイクルへの対応・検討などを進めております。

稼働率向上は,今日の原子力発電に課せられた

最重要課題であり、今後とも、官民協力して、それぞれの立場から最善の努力を重ねる必要があると考えます。

#### (2) 安全確保施策の推進

安全確保は原子力発電の推進のためには不可欠のものであり、これまで多方面にわたる安全研究および実証試験が進められてきています。特に、原子力工学試験センターにおける信頼性実証試験については、その計画が本格化し、すでに多くの成果が得られています。原子力産業界は、原子力工学試験センターにおけるこの実証試験の推進に対し、全面的な協力を進めてまいりました。

昭和54年3月にアメリカで起きたスリーマイル島(TMI)事故は,原子力発電所の安全確保の重要性を再認識させる結果となって,この貴重な教訓を踏まえた多くの安全対策が提起されては、発電所の保全,運転員の教育・訓練などの面もで、政府・電力会社に協力するだけでなく,自らとしては,健盤の改良等,必要な技術改良・開発を進めの開発を進めります。また,昭和55年度から,通産省の開発の表が開発により,原子力発電支援システムの開発が開始され、故障防止、安全性向上、稼働率向上のため、ないストラクション・システムと格納容器取りはんでより、その開発にメーカーは鋭意取りはんでより、その開発成果は、各方面より期待されております(スライド5)。

## (3) 日本型軽水炉の確立

昭和50年に官民一体となって開始された軽水 炉改良標準化計画はすでにその第一次の段階を完 了し、さらに本年度には、第二次段階を終えよう としています。すでに改良標準化の成果を取り入 れた標準型原子力発電所が建設されるに至ってお ります。また、種々の改良技術が運転中や建設中 の原子力発電プラントにも採用されて、所期の目 標としての信頼性・安全性の向上、被曝低減、稼 働率の向上に大きく寄与しています。

昭和56年度より、自主技術による日本型軽水炉の確立を目ざして第三次改良標準化が開始される予定であり、原子力機器産業界としては、鋭意その計画達成に努力する考えです。国の委託費による軽水炉改良技術の確証試験、さらに補助金による自動検査装置実証試験が、同じく昭和56年

度より開始される予定です。

とれからも、この種の、政府による軽水炉改良 技術等への助成に、大いに期待しております(ス ライド6)。

#### (4) 国際協力の推進

これまで、長年にわたって培われた多くの設計・建設経験と初期トラブル対策の貴重な体験は、 導入技術の見直しと自主技術の蓄積を加速させる こととなりました。その結果、国内メーカーの自 主技術開発力が評価され、海外軽水炉メーカーと の間で、技術開発情報の交換が活発となりました。

このような、国際協力関係の強化は、例えば世界各国の軽水炉メーカーが協力し、各社の豊富な経験とすぐれた技術力を結集して、軽水炉の改良と次期機種の開発を推し進めていることにも見られます。日本型軽水炉の確立を目ざした第3次改良標準化に対しても、この国際協力の成果を取り入れて行きたいと考えております(スライド7)。

#### (5) 核燃料サイクルの確立

自主的核燃料サイクルを早期に確立することは原子力発電の推進にとって不可欠な条件と考えております。わが国の核燃料サイクルは,動力炉・核燃料開発事業団(動燃)によるウラン濃縮バイロット・プラントと再処理プラントが完成した時点で,研究開発ベースでの核燃料サイクルの輪が完成したことになります。今後この輪を本格的に商用化することが必要です(スライド8)。

まず、ウラン濃縮事業につきましては、動燃によるパイロット・プラントが人形峠に完成されつつあり、非常に小規模ながら濃縮が開始されています。今後は原型プラントを経て、大規模な商用プラントを建設することを期待します。原子との方針が確立されることを期待します。原子して機器産業界としましては、強来、動燃に協力して機器してきた技術ボテンシャルを結集し、来たるでき商用プラントの遠心分離機製造に備えたいと思いますが、これにつきましては、現在の技術が途切れることなく、商用プラントにつながるような方策がぜひとも必要です。

次に、再処理事業につきましては、昭和55年3月、日本原燃サービス株式会社が設立され、事業化への第一歩を記したところです。これについても、立地、技術、国際問題など多くの困難な課

題があるとは思いますが,是非ともこれを克服し,計画が推進されるよう期待いたします。

さらに、放射性廃棄物処理処分に関して、高レベル放射性廃棄物については、固化処理と処分の技術開発が動燃を中心に進められております。また、低レベル放射性廃棄物については、(財)原子力環境整備センターを中心として、事業体制が確立されつつあります。

#### 3. 新型炉への対応

高速増殖炉などの新型炉の開発推進は,わが国 では,ナショナル・プロジェクトとして動燃が中 心となって実施されてきました。原子力機器産業 界は、積極的にこの開発に協力してきました。そ して,昭和52年4月に高速実験炉「常陽」を完 成させ、また昭和53年3月には新型転換炉の原 型炉「ふげん」を完成させました。この新型転換 炉「ふげん」については、軽水炉から高速増殖炉 へという, わが国の動力炉開発の基本路線を補完 するものとして位置づけられております。また, 「ふげん」の次の実証炉の建設についての評価 を行うため、原子力委員会は、昭和55年1月 「新型転換炉評価検討専門部会」を設置いたしま した。そこでは,新型転換炉の実用化の意義,技 術的評価,経済評価などについて審議が続けられ ております。原子力機器産業界としてはその結論 が出次第、その方針に従って協力していく考えで す。

一つの炉型の開発には莫大な資金とマンパワーが必要です。原子力機器産業界は,従来積極的に 国の資金による研究開発の実施に参画してきましたが,同時に,自己資金も投入し,その開発に協 力して参りました。我々としては、今後とも協力 していく考えですが、国におかれましても、是非 とも充分な資金をこれに充てられますようお願い したいと思います。

今後の問題としては、ナショナル・プロジェクトとして開発したものの成果を民間に移転する産業化が大きな課題になると思います。新型炉の開発についても、是非とも国および関係機関による産業化の方向づけを期待するところです(スライド10)。

#### 4. 原子力産業の課題

原子力産業の課題には次の4つのことが挙げられます(スライド11)。

原子力発電の開発目標は昭和65年度で5,100万kWから5,300万kWと決定され(スライド12)原子力機器産業界としては、この目標を達成するための体制の確立を推し進めております。さらに技術開発の推進、運転プラント・サービス体制の強化、新型炉開発に対する対応などについても、積極的な努力を進めております。

原子力機器産業界における現在の最大の課題の一つは、技術要員の確保と充足です。技術要員の 育成には、長期間を必要とし、その意味からも、 原子力開発の計画的推進を望んで止みません(ス ライド13)。

一方、原子力機器産業界は、これまで長年にわたり、自主技術の確立と蓄積のため、開発研究投資を積極的に進めてまいりました。

過去15年の原子力機器産業界における売上高と支出高(ここでは、鉱工業界における原子力関係の売上高と支出高を用いた)を比較致しますと(スライド14)、支出は常に売上げを上廻っております。開発研究投資率は、昭和54年度実績で、売り上げの6.5%であり、一般産業の平均の1.5%に比べ、格段に高い比率となっております。このような原子力機器産業界の厳しい現状につきまして、ご理解を戴きたいと思います。

原子力産業は知識集約産業として,将来有望な輸出産業であり,輸出戦略化を推進する必要があると考えております。原子力発電プラントの輸出に関しては,核燃料サイクルの確保や輸出規制面の制約もありますが,長期的な観点から輸出相手国への経済協力・技術協力をも含めた輸出政策を

進める必要があると考えられ、国が主導性を発揮されることを期待したいと思います(スライド15)。

### 5. おわりに

以上原子力発電の推進,新型炉に対する対応および原子力産業界の担っている課題について,概説いたしました。

原子力産業界としましては,原子力開発のため これまで以上に努力を続ける所存ですので,国な らびに関係機関におかれましても,それぞれの立 場,役割に応じた施策を円滑,かつ計画的に推進 して戴けるようお願いいたしまして,本講演の結 びとしたいと思います。

## 新型炉および核燃料サイクルを中心とした技術開発と産業化

動 力**炉・**核燃料開発事業団 理 事長 瀬 川 正 男



わが国の原子力発電所は最初の東海発電所以来14年間に21基1,500万kWとなり、その国産化も稼働率の向上を中軸として確立しつつあります。この軽水炉を中心とした全核燃料サイクルの体系を、

有効に確立するための原子力政策として,核燃料サイクル技術の開発を進めるとともに軽水炉体系と組み合わせてウラン燃料の有効利用を図るために導入すべき新型炉として,新型転換炉(ATR)および高速増殖炉(FBR)の自主開発を行うことが昭和36年に原子力委員会によって決定されましたが,このことは他の原子力先進国に比べてかなり遅れて――概ね10年位――着手したと言えるでしょう。

この政策の目的のために動力炉・核燃料開発事業団(動燃)は昭和42年に設立され、それ以来各プロジェクトの展開のために、官民の努力を結合させるように心がけながら、自主技術の確立と民間技術の基盤育成を目標として活動を進めてまいりました。

しかしそれまでの日本における環境は大型技術 開発になじみにくい習慣があり、さらに軽水炉は 当初、技術導入によって展開された背景もあ内。 であったと思います。この種の大型自主開発は であったと思います。このでの究明を要する り、動燃は工学的安全性等について自ら大型 り・アップ施設を建営する必要があり、たっ の政府資金の投入が当初を必要でした。 実際に研究開発を展開するに伴って,次第に 無の産業界の協力と予想以上の長期的構想が必要 となりました。 となりましたのとなり,現在までに 野で サイクル分野と動力炉開発分野で各々4,000億円 に達しています。

また各プロジェクトを担当する技術者の3分の 1は関連産業界より派遣され、その会社数は80 に達しています。動力炉開発の分野でFBR実験 炉,ATR原型炉の設計建設を通じて,将来の商業 化時代に対応することを考慮して原子力産業5グ ループの共同参加を求め、その機器製造、建設に ついて各々の分担を協議決定して進めてきました。 現在FBR 分野では、すでに関連メーカーによる共同 エンジニアリング会社が設立され,原型炉の設計 に協力しつつあります。また28万kWの原型炉は んじゅ | の建設について,政府による安全審査が 進められており,今後1年以内に着工すべく電力 界との建設工事体制についての調整が進められて います。しかし、FBRの開発については、少なく とも20世紀末までの原子力発電の状勢、「もんじ ゅ」以後の実証炉の計画の進め方等についても長 期的な展望に立って, さらに掘り下げた政策的配 慮をすることが必要でしょう。海外の例として, フランスのFBR実証炉スーパー・フェニックスの 建設が進捗しておりますが, その建設費は軽水炉 に比べてほぼ2,3倍高となり、その次の実証炉も 軽水炉に比し、約1.5倍高になると見られている ようです。

動燃のATR原型炉「ふげん」に続くATR実証炉(60万kW)計画も、現在原子力委員会において検討が進められており、その建設費は軽水炉に比べてkW当たり 1.8 倍程度と試算されています。

このように新型炉の開発は原型炉に続く実証炉を経て商業炉につながるという長期にわたる過程であり、その間、大型化のための機器の試験改良も並行して継続的に進められることになり、長期かつ多大の努力と忍耐が要求されることになります。

しかし、このようなことを考える時、アメリカにおける軽水炉の商業化の過程においてオイスター・クリーク原子力発電所以前に原型炉ないし実証炉と見られる発電所が10基程度建設された事

実を想起したいと思います。

なお,実証炉建設および商業化への過程における研究開発のための試験施設は,さらにスケール・アップが必要ですが,その運営について今後民間企業の一層大幅な参加を希望したいと存じます。

ウラン濃縮の分野においては、将来の商業プラントに対応してメーカー3社の共同エンジニアリング事務所が設立され、すでに建設ずみのパイロット・プラントに引き続いて、明年着工を予定している250 t SWU原型プラントの建設計画にも協力願っております。

しかし,燃料サイクルにおける下流分野の中心である再処理技術の産業化と中・高レベル廃棄物処理技術の研究開発は困難な多くの問題点を持っております。

再処理技術については、わが国は軍需的先行技術をもっていないという経過もあり、平和利用としてのプラント・エンジニアリングの研究開発は遅れていると見なされたため、東海再処理プラントの設計と建設は、フランスからの技術導入により、昭和46年に着工され、52年の秋にホット運転に入りました。厳重な臨界管理と放射線管理を伴うこの化学プロセスに対して、国内化学工業の参加は必ずしも容易ではありません。

動燃の東海再処理プラントは、最大能力1日 0.7 tのパイロット・プラントとして計画され、 過去3年間のホット試運転において相当の改良と 補修を加えながら85 tの処理が実施されました。

しかしその間,放射能によって環境および従業員の健康に影響を与えるようなことはなかったのであり,今後再処理技術の安定な確立を目指すことは可能であると信じています。このパイロット・プラントの今後の稼働率向上のために保守関係設備とプロセス機器の予備品等の国内生産を実施しつつあり,一方において,保守・運転実務への電力および化学工業界よりの参加を一層拡大することによって,将来の産業化を促進するつもりです。

再処理プラントの建設は、長期のリード・タイムを要するとともに、そのプラント数も限定されているため、企業リスクもかなり大きくなります。

現状では再処理事業は回収されるプルトニウムとウランによって評価されるだけでなく、さらに原子力体系の全体の必要性から見た評価に置き換えるべきでしょう。

この意味において、この分野における経済性を 高めるための技術開発と民間企業の参入を促進す るためには、総合的な核燃料サイクル政策から見 た目標の確立と、政府による資金、税制面等で強 い誘因が必要と考えられます。

次に、再処理プラントにより発生する高レベル 廃液の処理については、安定固化体として減容貯蔵するものとし、ガラス固化法を最も有力な方法 として選び、昭和62年度までに固化貯蔵のパイロット・プラントを建設することを目標として、 技術開発を進めています。

現在,ガラス固化のための各工程に対し,5メーカーが分担製作して工学試験設備を東海村に建設し,各工程の設計及び運転のデータを蓄積しました。

昭和56年度は、新たに建設した化学処理施設において、実廃液によって固化試験を行い、プロセス工業の開発を進めて、パイロット・プラントの詳細設計の基礎と致します。貯蔵プラントは、3,000tの再処理に相当する容量として、30~50年間の貯蔵を目標として設計します。

なお、我々はこれと並行して耐用年数100年 以上の工学的技術による貯蔵施設についても、設 計手法、管理方法等について土木建設業界等とと もに検討を進めており、100年程度の長期貯蔵施 設については、現在の土木工学技術によって可能 と考えています。

高レベル放射性廃棄物の適切な処理処分は,原子力利用を推進していくための重要な課題であり,その技術開発政策はナショナル・プロジェクトであるべきでしょう。また広範囲の民間技術の活用も必要です。

さらにその長期貯蔵ないし処分は高度に国の責任 を必要とする性格のものです。

また, この分野においては原子力先進国間において, 相互に積極的な技術的協力をなすべきであると考えます。

## パネル討論



田島議長 ただ今よりパネ ル討論に入らせて載きます。

パネル討論を行うに当たり、 海外のパネリストのご意見は 大いに参考になるものと思われます。そこで、まず海外の パネリストの方からご意見を

載きたいと思います。



カウチマン 私はアメリカ 海軍の原子炉計画における初 期の経験について、所見を述 べたいと思います。研究開発 段階から原子力発電所の運転 までの移り変わりの中で、私 のアメリカ海軍原子炉計画に

関する経験は大分以前に属しますので私の所見は同計画の初期に関するものになります。そして、私の所見はあくまでも私自身の個人的なものであり、リッコバー提督が私の意見に同意するかどうかは必ずしも期待できません。

私はアメリカ海軍原子炉計画の実例は重要なものであったと思います。その理由の一つには、同計画が極めて首尾よく行われたということです。さらに私ども原子力産業に永年従事して来た者にとっては重要な意義をもつものであると考えるものです。なせならばそれは軽水炉技術におけるアメリカの指導力の基礎の多くを、この計画が提供したからです。

私は他の成功した大規模計画に影響を与えたとのアメリカ海軍の計画には重要な特徴が二つ存在すると思います。第一に、その計画は極めて明確な目的を有していたということです。つまり計画の進行方向や成し遂げようとしていた目的には何等の凝いも存在しなかったのです。私は極めて強力かつ調和のとれた管理の下で働きました。リッコバー提督の下で働いた人は誰でも彼が有能な管理者であったことを知っています。

私はアポロ計画は確かにアメリカが経験した, 成功した大規模計画のもう一つの特徴的な例であると思います。この計画の組織は多分リッコバー 提督下での多くの大規模計画とかなり相違する面 があると思います。なぜならばリッコバー提督の司令部は比較的少人数であったからです。私が1955年にそこで働き始めた時は全要員の人数は35~40人であったと思います。当該計画の活動の大部分は二つのかなり大きな研究所によって行われました。皆さんは次の二つの研究所をご存じだと思います。一つはメディス・アトミック原子力研究所で、ここはウエスチングハウス社との契約により運営されています。もう一つはノウルズ原子力研究所で、こちらはゼネラル・エレクトリック社により運営されています。

この二つの組織は大きな例外ですがアメリカ海軍原子炉計画では新官僚制度または新組織を作ることを避けるために極めて熱心な努力が払われました。計画を遂行するために、現存する組織や新たに作られた機器メーカーを通じて極めて強力な企画が立案されました。

この計画の前例としてアメリカ海軍研究所での温度変化におけるブリトル点での破壊特性や延性の喪失についての、初期に実行された研究を挙げることができます。その作業は有能な組織により遂行中でした。もっともアメリカ海軍原子炉計画はその前例の焼き直しではなく、原子炉計画の目的を完遂するために新たな資金計画が提出されたのです。

アメリカ海軍原子炉計画の運営方針も極めて明 僚なものでした。請負業者は自分の仕事に関する 技術および管理に責任を持たされていましたが, リッコバー提督とその部下の極めて強い技術的テ コ入れを伴ったものでした。この請負業者への技 術的テコ入れは厳密に毎日のように行われました。 請負業者は軍との間で明確な雇用形態をとってお らず,自由に仕事をするような制度の下に置かれ ていました。彼らは厳しくかつ連続的にチェック されていたのです。事実彼らの多くはそのチェッ クの度合に対して異議を唱えましたし,それ故に 計画を去った者も何人かはおりました。

アメリカ海軍計画での実際の研究開発や原子炉設計の大部分は各研究所で遂行されました。各研究所は炉物理,熱水力学,材料開発,製造工程開発その他の分野で本格的な研究開発組織を有して

いました。この計画はブロジェクトごとにその特性に合わせて原子炉の設計や仕様、開発計画の遂行に分けられ責任を負う別個の組織に委託されました。通常事業計画グループは原型炉の機器の購入と各職域のとりまとめに責任があります。両方の研究所の経営は全く別個で、それと並行しし組織が設立されました。これらの取りまるとの目的は各職域の差異に応じ、これらの取りするために必要な購入活動を長期的観点から遂行するためのものでした。これら購入組織は研究所の要とめのものでした。これら購入組織は研究所の要とめのものでした。これら購入組織は研究所の要とめい方方分を技術的支援を受けて供給者の質を見定め、技術的な問題点を解決してきました。そしてです。

さらに、 購売組織は設備ごとに最低二者, できれ ば三者, 装備の各項目毎に適正な供給者を確保す ることについて明確な責任を負わされていました。 そしてこの方針はフランスやブラジルでなされて いると言われる国家計画とは著しく異っています。 購入組織の責任は売主となる可能性をもつものに 対し供給者としての資格を与えるのに必要な指導 と援助をすることも含まれていました。多数の供 給者を獲得するというやり方は短期的には供給者 をただ一つに絞るよりは必然的に原価が高くつく ことになります。しかしながら、広い産業基盤を 確立するものとして追加投資を正当化するという 判断がなされました。これはアメリカ海軍計画の さし迫った必要と原子力産業の確立という長期的 な利益の両面からの決定でした。この努力は大部 分において成功であったと思っていますが多数の 重大な困難も存在しました。私はその成功の一例 として次のことを述べたいと思います。1960年 代初期までにアメリカ海軍は四者の異なる供給元 から蒸気発生器を購入していました。このうちの 三者が必然的にアメリカにおける核熱蒸気供給者 即ちPWRの売主となりました。

アメリカ海軍の初期の計画は、時代の特殊性や環境の特異性から多くの側面で独特のものであったため、広範囲には適用することはできないかもしれません。一つの明確な例をとりましょう。アメリカ海軍推進機工場の設計においては燃料サイクルの費用は確かに主要な関心事ではないと思います。しかしながら、本計画の多くの側面が広範囲な応用の可能性をもっていると思われます。強力でまとまりの良い管理が望ましいことはほとん

ど何れの計画でも明らかです。そして、特に研究開発から実際の利用までの困難な道のりを取り扱う計画においてはなおさらです。私はまたほとんどすべての高度技術の領域において最終的使用者となることを目ざす者にとり、計画そのものに強力に参加することは重要であるという点を痛感しております。

海軍計画を去ってから携わった商用原子力発電業界での私の経験から致しますとアメリカ海軍であるか電力会社であるか、アメリカか他国であるかを問わず計画遂行者の技術面、管理運営面でのより多くの積極的な参加によって、計画における多数の問題を回避するかまたは少くとも最小限に止めることができたであろうという結論を下せるものと考えます。しかし私はこうしたグループの中で多分日本の電力会社は、その事業計画の実行において積極的な役割を果たすことにより、これ以上は望めないほどの成果を上げたということを認めたいと思います。

ベンメルギ 私は次の二つの点を中心にお話しさせて載きます。一つは調査段階から産業利用に至るまでの高度技術の開発,もう一つはクレイマルビル発電所建設におけるコーロッパの電力会社間の協

力体制の確立についてです。

まず開発計画の歴史について述べたいと思います。フランスのナトリウム冷却高速増殖炉開発に おける主な経過は次の通りです。

初めに、低出力原型炉ラブソディー (2万kWt)の建設が挙げられ、これは、原子力研究開発のための国家機関であるフランス原子力庁 CEAが 1968年建設したものです。

次がフェニックス炉(出力25万kWt)であり、フランス原子力庁(CEA),並びにフランス電力庁(EdF)が1973年,発電力を実証する目的で共同開発を行ったものです。

引き続き、スーパー・フェニックス炉(出力120万kWe)が産業規模の発電所としてクレイマルビルに建設されました。この発電所は、ヨーロッパの電力会社数社の共同出資によるネルサ社によって建設されており、同社へはEdFが相当比率の出資をしております。この炉は、1983年の運開が見込まれております。

最終的には、これらに続いて1984年から150万1800 出力の炉が180 月に1 基の割合でシリーズ生産される予定で、これは11 12 日 13 で 13 で 13 で 13 で 13 で 14 を 15 で 1

EdFはフランスの国営電力会社として、かなり早くからナトリウム冷却高速増殖炉の重要な潜在的な利点を認識していました。

CEAの緊密な協力の下に、EdFは、国内の原子力開発において、殊にフェニックス開発計画についてはその当初から極めて重要な役割を果たしてきました。EdFの研究機関では、試験ループの建設、運転を通じ、ナトリウム回路に関する独自の経験を積み重ねてきましたが、例えば、フェニックス並びにスーパー・フェニックス用の機器として最大出力4万5千kWtの蒸気発生器用ナトリウム・ループが開発され、試験が行なわれたことは、特記すべき成果と思います。

1970年以来,スーパー・フェニックス開発計画の設計,建設にあたり,EdFは,建築技師として,並びに主要な請負業者としての伝統的な役割を担ってきました。

そして最後に、EdFはスーパー・フェニック ス着工を契機に、高速増殖炉開発計画の幅広い適 用を可能にするような産業構造の確立を奨励して きました。

続いてヨーロッパの電力会社間の協力について述べます。

ョーロッパの電力会社は、常時の相互情報網を通じての接触により、緊密な協力・交流関係を樹立しました。

EdFは近隣諸国の電力会社と共同で水力発電、原子力発電の分野で数々の共同計画を手がけてきました。こうした背景を基に、ヨーロッパ3大電力会社すなわちEdF、イタリア国営電力会社(ENEL)、そして西ドイツ最大の私営電力会社であるライン・ウェストファーレン電力(RWE)は、2基の産業規模の原形炉の建設と経験を共同で行うことに原則的に同意しました。即ちフェニックスの技術を基礎としたスーパー・フェニックス炉と西ドイツのSNR-1の技術を基礎としたSNR-2の2基です。

その後、この分野を専門とする 2 つの企業が 1974 年創設されました。一つはフランスのネルサ社であり、これは持株の 51% が EdF, 33% が ENEL, 16% が RWE で構成されており、

もう1つは, 西ドイツのESK社で, これは, 持株の51%がRWE, 33%がENEL, 残りの16%がEdFという構成になっております。

上述の電力会社は、フランスのフェニックスや西ドイツのカルカール等における建設の実証を通じて開発された技術の産業への適用を可能にすべく各社の成果を結集しました。そして次の合意がなされました。

- イ) 電力会社は、開発計画の融資を行なう。
- ロ) 生産されたエネルギーは共有する。
- ハ) この事業参加の度合に比例して、3ヶ国の電力会社がエネルギー供給量を配分する。
- ニ) 直接的経験を通じ、ノウ・ハウを得る。
- ホ) 将来実用可能なネルサ社, ESK社の2つの 技術を備えること。

フランスの方では、フェニックスの完成、運転開始により、実用段階にこぎつけました。一方、西ドイツでは、SNR-1の開発の遅れにより、西ドイツの開発計画に支障を来たすことになりました。再びフランス側に目を向ければ、EdF, ENEL, RWE による共同チームが極めて目覚ましい成果をあげており、クレイマルビルのスーパー・フェニックスは目下半分以上完成にこぎつけています。

3ヶ国の電力会社は、相互提携の要請に応える連携組織を作ってきました。特に仏ー伊提携によるノバトム社とニラ社の原子炉ボイラー製造にこのことが言え、西ドイツのINB社もこれに積極的に参加しています。

上述のことを踏まえ、次のようなことを結論と して申し上げられると思います。

一つは新型の発電所開発を,最も迅速で最良な 方法で行うためには,電力会社が,開発計画に初 期段階から関与して,最終ユーザーとしての中 心的な役割を担うことが肝要であるということで す。

もう一つは、各国の電力会社間の国際的協力は、 具体的開発計画に適用可能であり、実際の経験を 通じ、コストを分担し合い、又、ノウ・ハウを共 有する等により、計画をより迅速に達成させるこ とができます。こうした経験は、クレイマルビル におけるスーパー・フェニックスの建設にあたっ てのネルサ社内3電力会社の積極的な姿勢により、 明確に実証されております。 堀 私は電気事業者の立場から,脱石油の本命として大規模開発の時代を迎えた原子力産業の新しい展開について,三つの点を述べたいと思います。

まず第一は、軽水炉の一層 の改善とコスト・ダウンということです。わが国 の軽水炉は、当初アメリカからの全面的な技術導 入で緒につき、遂次機器の国産化に努力してきま した。しかし、この間、運転を通じ各種のトラブルが発生するなどして一時稼働率の低下を余儀なくされました。この経験に鑑み、自主技術を加えた軽水炉の改善に努力するとともに、官民合同で一次、二次の改良標準化を進めました結果、近年ようやく安定化してきており、我々の努力の効果が表われてきたものと思われます。すなわち、約10ヶ年にわたるこうした困難な時代を通じてきま技術が育ち、アメリカとの対等な協力を進める基盤ができてきたということです。

今後ますます原子力を大量に開発する時代を迎え、従来以上に安全性、信頼性はもちろん経済性の優れた軽水炉の開発が必要となってきています。これに対処するため、BWRについては昭和52年より、GE社、東芝、日立、アセアアトム社等、米、日、スウェーデン等世界のBWRメーカーがその最新技術を結集して、一段と技術の進んだ「新型BWR」開発のための実証研究を推進してきましたが、東京電力は、その成果を評価し、その実現のための実証試験に入るべく、他の電力とも共同して、ユーザーとしてこれに全面的に協力することとしております。

また、この計画は、これから始まる通産省の第三次改良標準化の一環としても推進されることとなっており、特に稼働率の向上、被曝低減等の成果が期待されているところですが、国際協力による技術向上の好例と申せましょう。

第二に核燃料サイクルにおける自主技術開発と その実用化について述べます。

原子力開発促進の基盤として、濃縮、再処理を 初めとする核燃料サイクルの自主的かつ長期的な 確立を速やかに図ることは重要です。このうち、 再処理については、すでに事業化への第一歩を踏 み出し、民間再処理工場の計画推進が期待されて いるところです。 一方、濃縮については、核不拡散、核物質防護の観点から、海外からの技術導入が困難で市場が特定国に片寄る恐れがあるので、わが国としては濃縮ウラン自給の拡大と国際的な購売力の獲得のため、国産技術の開発と実用化を図ることが急務になっています。

動燃事業団は、昭和48年より国のプロジェクトとして濃縮技術の開発を開始し、現在、遠心分離法のパイロット・プラントを運転中であり、ほぼ研究開発の段階は終了したと考えられます。

今後は、さらに性能を向上し、実用的な信頼性、経済性を実証するため、まず、200 t 程度の原型プラントを建設し、その経験を踏まえて、昭和64年を目途に民間による商用プラントを建設し、将来、需要の約3分の1を国産で賄うこととしたいと考えています。

第三の点としてFBR開発の推進について述べます。

わが国では、従来動燃事業団が中心となり、基 礎技術から実験炉「常陽」の建設運転までを行っ てきました。また、原型炉「もんじゅ」は、昨年 12月より安全審査に入っています。

電気事業としては、これに続く実証炉の準備をするために、昨年6月電気事業連合会に高速増殖炉開発準備室を設け、100万kW級の概念設計研究を中心に業務を進めています。

しかし、わが国のFBR開発はフランスに比べると、10年以上の開きがあるので、動燃事業団ならびに関連メーカーが開発してきた自主技術に併せ、今後は仏、英、米、西独等海外諸国の技術を活用しつつ、できる限り速やかに信頼性、経済性の優れたプラントを指向して技術開発を推進していきたいと思います。

末永 私は原子炉メーカー の立場から2,3申し上げた いと思います。

先程,佐波さんに原子力関係機器メーカーの考えや活動についてお話し戴いたので,その中から2,3述べること

としたいと思います。

原子力機器メーカーはこの10年間ぐらいにわたる苦しい時代を経て、自主改良などを行い、今日に至っております。そして稼働率の向上面でもある程度の結果を得てきたわけですけれども、や

はり原子力自体の存在意義を強調するためには稼働率の一層の向上が非常に大切な問題であると考えております。従って今後とも全力を挙げてこれの向上のために努力していく所存です。

そのためにはいろいろな部品の品質保証体制の 強化とか、故障が出ない前に手を打つという機器 の予防保全対策の確立、さらに定検までの期間を 長くとる長サイクル運転対策とか、あるいは定検 短縮のためのいろいろな設備、器具の開発、要員 の訓練など、電力会社と協力してメーカー側もい ろいろ努力してきております。

それから、この前スリーマイル島の事故がありましたが、これがたまたまPWRであるということから日本のPWRの発電所に関するいろな研究、開発、解析を行うように、との仰せが政府から私どもにございました。関係者は夜も寝ずに頑張ったわけですが、その結果、我々が得ていたライセンス供給者からのいろいろな技術的を基にライセンス供給者からのいろいろな技術的を基について自分たちの10年間の経験を基に改めて見直してみようということが出てきました。そして我々が習ったノウ・ハウを再検討して、それを基に日本的なPWRを開発して、安全性、信頼性、あるいはコストといろいるな面でお客様に役立つものに育成していきたいということが稼働率向上の次の第2番目の課題です。

それから3番目と致しましては、新型炉、ウラ ン濃縮用の遠心分離機などの技術開発の問題です。 こうした分野は先程お話がありましたように,外 国に比べて大分遅れをとっております。動燃事業 団や政府, いろいろな関係機関からのご指示もあ りまして、FBRにつきましては「もんじゅ」の 設計や安全検討に関する作業を目下進めておりま すが,メーカーの立場から致しますと,新しい原 子炉の開発, 研究というものには非常にたくさん の金と人と時間が必要となります。日本の我々程 度のメーカー一社だけではとてもこれを負担する ことはできません。それで原子炉メーカー各社が 集まり,必要な基本設計や人員を出し合って一緒 になってこの問題に対処していこうということで, 先ほど報告がありました研究会社,すなわち高速 炉エンジニアリング㈱が設立されたわけです。そ して, この会社の設立目的には, 全体の力を集め るだけでなく、同時に、それらのグループの人々 が得た知識、獲得した技術をつないでいくという 意味をも含まれています。この会社がFBRの建

設,あるいは今後の進展についていろいろな面で 今後活動していくことになると思いますが,今後 とも設立に係わった各メーカーが力を合わせてや っていきたいと思っております。

こういった効率的な開発推進のためには、限りある民間の技術力と資金力を有効に活用するという方向でやって行きたいと思いますし、総花的に何でもやるというのではなくて、重点的な開発の進め方を考えるということも大事だと思います。また時宣を得た効果的な国家資金の投入も今後必要ではないかと思っております。

我々物を造っている側としては、現在の軽水炉のより一層の向上、あるいは新しいものの開発発展ということに全力を尽くして頑張って参る所存です。

浦田 末永さんと重複する 点もあろうかと思いますが、 私もメーカーの立場からお話 しさせて戴きます。私も三つ の点を中心に述べたいと思い ます。

まず第一は軽水炉について

です。私どもBWRのメーカーは,堀さんのお話 にございましたように,国際協力により,新型B WR,即ちABWRの開発を進めております。ま た導入技術である軽水炉技術も相当程度に消化が 進んでおります。現在,および今後の軽水炉開発 につき, 重要と思われる点を申し上げてみます。 この中には定検の短縮と運転時の安定性確保とい う二つの問題があります。現在,定検は(財)発電 用熱機関協会の指導の下に行われておりますが, メーカーとしては各種の自動検査装置,遠隔操作 による検査装置,自動作業装置すなわち自動燃料 シッピング装置や高速自動燃料交換機などの開発 を行い、作業性の向上や定検の短縮に一役買って おります。また, 運転の安定性については, 電子 応用機器を駆使し、新しい安定的なシステムを開 発しております。しかもスリーマイル島事故で問 題となった人為ミスを防止するシステムも, これ に組み込むことができます。こうしたシステムは, 昨年,通産省の指導の下に発足した「原子力発電 支援システム」の開発の中で行われています。

次に信頼性,安全性の向上について申し上げます。これに関しましては,(財)原子力工学試験センターの振動台試験やバルブ,ポンプ信頼性の実

証試験が計画もしくは遂行されておりますが、メーカーとしては、品質管理の徹底に努めることが、最大の責務と考えられます。これも製造段階のみならず、設計、製作、据付け、運転の全段階で、また元請けから下請けに至るまでの全過程での一層の徹底を目ざしているわけです。

こうしたシステムの開発には、やはり電子機器 とシステム設計に関するソフト技術の発展が必要 であり、その成果を充分に利用して行くべきです。

もう一つ,今後の課題として負荷追従の問題があります。これについては炉心設計,炉内構造に関する研究開発が行われており,同時に燃料の改良も行っています。ただ燃料を実際の炉で照射することは国内施設では行えず,実験段階より先になると海外の施設を利用せざるを得ません。国内でもこれが可能となれば燃料改良研究に大きく寄与するところとなりますので,関連機関のご理解,ご助力をお願いしたいと存じます。

第二はナショナル・プロジェクトによる開発成果の産業化についてです。

ATR、FBR、ウラン濃縮などナショナル・プロジェクトによる自主技術の開発は、技術レベルでは国際的に相当な所まで進んできました。しかし経済性も含めて産業として定着するためには、国および関係機関による適切な方向づけと、計画的な推進が一層必要であると思われます。

原型炉から実証炉段階へ進む場合,建設主体および建設計画の早期決定と研究開発に対する国費による援助を望むものです。FBRにおいては,電事連に高速増殖炉開発準備室が昨年設立され,メーカー4社のエンジニアリング会社も正式発足しました。これらに技術が蓄積され,また親会社との緊密な協力のもとに,技術的ノウ・ハウが親会社へ還流されることが,長い年月と多額の費用,多くの人材を必要とする原子力開発の産業化に当たっては、リスク回避上からも必要なプロセスであろうと思われます。

ウラン濃縮はパイロット・プラントの建設が今秋には完了し、全稼働します。次の原型プラント、商用プラントの計画が早く具体的に設定されないと、メーカーの技術者は散逸してしまうことになりかねません。電事連にウラン濃縮準備室が設立されたことは、将来に明るい希望を与えてくれるものですが、明年から原型プラントの建設が始められるよう国および関係機関の早期の方針決定を

望んでおります。メーカーはそれに応えた生産体制を整備する用意がございます。

核燃料サイクルの確立は、原子力プラントの将来の輸出のためにも是非とも必要な条件であり、 国家安全保障および原子力産業の健全な発達のために、強力に推進されることを期待致します。

三点目と致しまして,核融合について触れさせて載きます。

核融合では、現在、日本原子力研究所のJT-60を中心とした開発が進められております。同時に他の研究所や大学におきましても種々の型の核融合炉につき、活発な研究が行われておりますが、これら技術が今後確実に産業界に移転されることが重要であり、これと今までに産業界に移転されることが重要であると考えます。幸いにして原子力産業とであると考えます。幸いにして原子力産業とであると考えます。対設けられ、産業界に移融合技術懇談会」が設けられ、産業界に下核融合技術懇談会」が設けられ、産業界に下核融合技術懇談会」が設けられ、産業界に下核融合技術懇談会」が設けられ、産業界にあると表記しております。



牧浦 私は核燃料加工産業の立場から一言申し上げたいと思います。

わが国の核燃料加工メーカーとしては現在, 三菱原子燃料 原子燃料工業㈱, それと 私どもの日本ニュクリア・

フュエル㈱および日本核燃料コンバージョン㈱の 4社がございます。三菱がPWR燃料,私どもが BWR燃料,原子燃料工業が試験炉用燃料および P,B両燃料の若干を作っております。日本コン バージョンは住友金属鉱山㈱の転換事業部門が分 離独立した新会社で,わが社その他へ二酸化ウラ ン粉末を供給しております。

現在まで国内で生産され、原子力発電所に送り込まれた核燃料は二酸化ウランのトン数にしてP,B合せて約3,000tです。これが過去約10年間の累計ですが、原子力発電の今後の展開から考えますと、昭和60年頃までに、つまり今から約5年間ほどでこれとほぼ同量の核燃料が生産される見通しであり、その後はさらに加速されると考えられます。

次に現在の重要項目と今後の課題について述べ
させて戴きます。

現在私どもが最も力を注いでおりますことは、「高品質の保持」ということであり、生産工程の各関門ごとに綿密な品質管理システムを張り巡蔭を出て品質保証体制の完壁を期しております。おとこれであります。今後もこの作っておりますを表れまります。今後もこの高品質保持に絶えざる努力をしてからと同時に、昨年より実施に移さればれる。今後も同時に、昨年より実施に移さればれば、一・などの合理化・が高度化を促進し、高度化を促進しておいて生産技術の高度化を促進してとび合びに生産技術のより、高品質の産業により、高度化を促進し、というと生産技術のより、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化を促進していて、高度化をであるとをというという。

1本もリークがないのは、これは私ども製造者 側の努力だけではなく、わが国の電力会社がPC-IOMR即ち燃料のいわゆる"ならし運転"を忠 実におやりになっているお蔭が相当ございます。 しかし原子力発電が増えて行きますと原子力も出 力を振らねばなりません。即ち負荷追従です。そ れにはまず燃料がもっと頑丈でなければなりませ ん。現在これに向かって「高性能燃料の開発」がナ ショナル・プロジェクトとして進められており, これで最終的に実用燃料の仕様が確定致しますと, それによって我々は、実際に製造を行わねばなり ません。それには生産のプロセス,加工方法,品 質管理手法等あらゆる面での慎重な施策が必要と なりますので, 親会社設計陣と緊密な連絡をとり つつ, すでにこの準備に入っております。これは 我々の事業の今後の展開の中で重要な項目の一つ です。

次に私どもの事業の中で特徴的な事項の一つに 核物質計量管理の問題がございます。現在私ども は計量の確度,電算機システムのデータ処理速度 の何れについてもIAEAの要求に十二分に応え ており,毎月の査察にも何の問題もなく対応して おりますが,問題は核物質棚卸し検証で,年間の ウランの処理量が300tを越えておりますので 年2回となり,検証にはIAEA,科学技術庁合 わせて10名以上が来社し,1回3日かけて行わ れますが,この間すべての核物質の移動がストッ プされますので,準備と後始末を含めますと相当 な生産停止ロスとなります。従って,これがもっ と合理化・効率化されて簡素化ができれば,燃料 加工業界全体として大きなメリットとなります。 勿論手抜きをするのではなく、いかにして効率アップを図るかということで、私どももシステム改良等に努力致しますがこれについては国際折衝も絡んでなかなか難かしい問題もあると思いますので特に政府のご努力をお願い申し上げたく、今後の課題として提起したいと存じます。



大島 原子力が今や石油に 代わるエネルギー源として今 後最も重要な役割を果たすこ とになるということは、すで に指摘されている通りです。 特にわが国では供給の安定性、 コストの経済性の何れの点に

おいても、原子力は発電用エネルギーとして石油、 石炭の化石燃料をはるかに陵駕するようになりま した。このような情況において、原子力産業は新 しい展開を迫られています。また、大学において も、これに対応する教育・研究の変化が見られて います。

その第一は,原子力技術の実用的産業技術としての確立です。今までは,原子力は石油火力との競争において,技術的,経済的な優位を達成することが目標でした。従って,技術開発においても発電用原子炉の性能向上が課題であったと申せます。しかし,今後は単なる原子炉の性能よりも実用的な運転,保守管理の面を含めての総合的な経済性,安全性がより重要となってきています。つまり設計の簡素化,運転を含めての安全性の確立,保守管理技術と性能の向上など地味ではあるがより実用的技術の開発が中心となるわけです。

第二は、トータル・システムとしての原子力産業の展開です。静的には濃縮、再処理、廃棄物処理など燃料サイクル全般を含む総合的な原子力産業体制の確立ということです。動的には、高速炉、多目的炉などの将来の新型炉の適切な導入の体制の整備ということです。これは今までの個々の原子炉の建設、運転を中心とする原子力産業から、技術的にも経済的にもより広範な総合的な産業としての原子力産業としての展開に移ったということです。

以上、このような新しい展開の下にあって、原子力産業の重要な課題として国際協力が挙げられます。原子力産業の特徴として国際的な協力関係は本質的な問題となりますが、今後の問題として、

以下のような点が挙げられます。

1) 原子力産業における規模の利益,研究開発投資の増大などと,安全性など社会的な問題の国際化から,今後の原子力企業間の国際的な協力の強化が期待される。しかし,協力による利益と市場の寡占的傾向に対する競争原理の導入を如何に調和させるかが問題である。

2) 原子力産業に対して核不拡散政策に見られる 国際政治的な制約や,環境安全問題に見られる国際的な社会的制約が増大しつつある。このような 状況において今後の政府間の協定や合意による政 府の介入と原子力産業の技術移転,国際貿易にお ける自主性と自由度との関係をどのように考える かが次の問題である。

3) 原子力産業の国際的な展開が着実な発展をするためには、今後、発展途上国を含めて、大学や公的研究機関の国際協力が盛んになることがますます必要である。これは、原子炉などの基礎技術のみならず、環境安全問題、核不拡散問題など、原子力産業の発展の社会的、政治的条件の整備に係わる問題での協力にまで拡大されるべきである。このような協力体制をいかに推進すべきかが第三の問題である。

このような問題は、継続的な討議を必要とする ものと思われます。折角の原産年次大会の機会で すので各方面の意見を拝聴したいと考えます。



石渡 私は科学技術庁の立場から三つの点について述べたいと思います。

第一点は原子力産業の将来についてです。

原子力産業は,高度かつ広 範な先端技術分野によって成

り立つ典型的な知識集約産業であり、その発展は、 わが国の産業構造の高度化にとって重要な意義を 持つものと考えられます。また、国のエネルギー 安全保障という観点からも、原子力産業の基盤を 確立することは極めて重要だと申せます。

国としても、このような見地から原子力産業の育成に努力してきたところです。すなわち、昭和30年12月の原子力基本法の制定以来過去25年間に、リスクの大きい技術開発を中心に、1兆4,000億円を超える投資を、また財政投融資として5,000億円を超える投資を行って来ました。

今や,原子力産業界は,軽水炉技術に関しては, わが国に適した信頼性の高い炉をほぼ自主設計・ 製作できる水準に達しました。また,国が主体と なって進めて来たプロジェクトのいくつかは,技 術的には,原子力産業界に移転できる段階に達し ています。

一方、原子力産業への需要は、石油供給の不安定という状況の中で今後ますます増大すると見込まれています。電気事業の原子力関係支出だけでも現在は年1兆円前後ですが5年後には年2兆円を超すものと見込まれており、将来にわたって原子力産業の市場は充分に確保されるものと考えられます。

従って、今後の原子力産業は、これまでに培われてきた技術的基盤と原子力産業に対する潜在的需要を基礎として、自らの努力によって飛躍的発展を期すべき時代に入っていくものと考えられます。そのため原子力開発における国の役割は従来の主体的立場から、原子力産業界に対する支援的立場に移行していくことになるものと思われます。第二点は、今後の原子力発展における国の役割についてです。

まず、平和利用を確保しつつ、原子力開発利用の総合的・効率的進展を図るためのビジョンを示すことが挙げられます。そのためには原子力開発を巡る内外の諸情勢を踏まえ、原子力研究開発利用長期計画の策定などを通じて、原子力開発利用の推進に果たすべき国と原子力産業界の役割分担を明確にするとともに、原子力産業界の行う技術開発や投資の指針を示すことが必要です。

次に原子力開発を円滑に進めるための環境整備を行うことです。これについては国内的には、国民の合意の下に原子力開発利用が円滑に進むよう安全の確保、廃棄物問題の解決等に努力するとともに、人材の養成、プラントおよび機器の規格と・標準化など原子力開発利用の基盤整備に努めることが肝要と思われます。また国際的には、核拡散防止と原子力平和利用は両立し得るというINFCEの成果を踏まえ、わが国の原子力開発利用の進展が阻害されることのないよう、積極的な国際協議を進めるとともに、開発途上国への協力を行うことなどにより、原子力先進国としてのわが国の国際的責務を果たすよう努めることが必要でしょう。

さらに先導的・基盤的技術に関する研究開発を

進めることが必要です。総合的かつ大型の研究開発あるいは長期的かつ基盤的な研究開発については、今後とも国が主体となって産業界の協力を得つつ、研究開発を進めることになるでしょう。そして、これらの研究成果が円滑に原子力産業界に移転されるよう研究開発の初期段階から原子力産業界の協力の下に研究開発を進め、また、官民の人材交流を促進する等必要な施策を講じて参る所存です。

第三点として,原子力産業界への期待について申し上げます。原子力産業界はすでに蓄積された技術に加えて,国が主体となって開発した技術を積極的に吸収するとともに,それらの技術を自らの努力によって一層高め,原子炉のみならず核燃料サイクル分野をも含めた総合的産業としての体質強化に努めて戴きたいと思います。その努力を通じて,わが国のエネルギー安全保障に貢献するとともに,ひいてはわが国全体の産業構造の高度化に貢献することを期待するものです。



高橋 私は通産省の立場から六つの点について申し上げたいと存じます。

まず原子力発電の必要性に ついてです。

原子力は,核燃料サイクル の確立を通じて安定供給が可

能となり、自立的なエネルギー源となりうること、石油火力に比べ燃料費が低廉でかつ燃料費の発電コストに占める割合が小さい点から優れた経済性を有すること、技術的に高度でしかも巨大なシステムを用いるため、その普及は産業構造の高度化に資すること、また長期的に見ましても、新型炉の開発・導入によりウラン資源の有効利用を図ることができるため、来世期に至ってもエネルギーの相当量を供給することが期待できること等の利点を有することから、石油代替エネルギーとして最も有望視できるものと考えられます。

次に原子力発電の現状と展望について述べます。 わが国の原子力発電は、昭和41年に東海原子 力発電所においてガス冷却炉で営業運転を開始し て以降、軽水炉の導入に努め、日立、東芝がゼネ ラル・エレクトリック社から沸騰水型を、三菱が ウエスチングハウス社から加圧水型炉を技術導 入し、製造技術の習得に努めてきたところです。 そして今日原子炉機器の国産化状況は、初期の40 ~50%程度から,現在90%を超える発電所も現れるに至っており,また,発電規模は運転中のものが21基,約1,500万kW,わが国の全発電設備の約12%,全発電電力量の約13%を占めるまでに至っています。さらに将来の原子力発電開発については,昭和55年11月28日の閣議において,石油代替エネルギーの供給目標として、昭和65年度に原子力発電で2,920億kW時,即ち原油換算7,590万kl分の電力を賄うことを決め,そのために必要な設備容量は5,100~5,300万kWと見込まれています。このように原子力は長期的に見ても相当量のエネルギーを供給し得ると考えられ,その点からも石油代替エネルギーの中で最も有望なものと見込まれています。

第三点として軽水炉定着化のための努力について申し上げます。

わが国の産業界は、国産化体制確立のために充分な技術的蓄積をもっておりますが、今後ともより一層の改良標準化や品質保証技術の向上等を進め、日本型軽水炉技術の成熟を図っていく必要があります。そのためには、わが国の実情に応じた軽水炉の定着化はもとより、核燃料サイクルをできる限り早期にかつ自主的に確立することが必要であり、このような分野の事業を支える原子力機器産業の基盤強化が強く要請されております。

このため、通商産業省としましては、原子力機器産業の育成、強化のため機器の国産化に対して特段の助成を行うこととし、昭和41年度から9電力会社に対し、国産原子力発電機器の購入資金について開発銀行より特利、特枠の融資を行ってきております。

また、日本型軽水炉の確立を図る観点から第三次改良標準化調査に着手するとともに、確証試験の実施により、被曝低減化対策技術、高性能燃料技術の実用化を促進することとし、軽水炉改良標準化等の推進を行っています。

さらに原子力発電所の信頼性のより一層の向上 を図る観点から、日常の運転管理等における運転 員の負担軽減等のための原子力発電支援システム の開発を促進してまいります。

四点目は新型炉についてです。

ウラン資源の有効利用のためには、新型炉の開発・利用の推進が不可欠であり、ウラン資源の乏しいわが国にとってエネルギーの自立化に大きく資するものです。

このように, ウラン資源の利用効率が極めて高い高速増殖炉等新型炉の実用化を推進するため, 通産省としては, 技術面, 経済面を中心とした調査を行うこととしております。

五点目は核燃料サイクルについてです。

核燃料サイクル確立のためには、再処理・濃縮等の新規事業の確立が不可欠ですが、これらの事業に係わる機器、設備等が広く関連事業を結集して総合的システムとして開発、製造される必要があります。このことに鑑みてこれに対応した関連機器産業の体制整備が必要ですが、現状は必ずしも充分であるとは申せません。

これを,現状のまま放置するとすれば,信頼性の向上,新規事業分野への進出,技術開発に対する機器産業の意欲を低下させ原子力機器の安定供給に不安を生ずることになりかねません。

そこで、今後原子力機器産業が上述のような諸問題を克服し、原子力の定着化を支える産業として、また、わが国産業構造の高度化を担う重要産業の一つとして、その自立と定着を図るためには、原子力発電の推進はもとより、核燃料サイクルの確立を急ぐとともに、引続き原子力機器産業の格段の育成振興を行うべきであると考えています。

最後に第六点として「高度な複合産業への途」ということについて申し上げます。

わが国の原子力機器産業は, これまで原子炉の 研究, 開発, 建設, 運転経験を積むことにより, 今日,年間 600~1,000万kW程度の建設能力を 有するに至っております。しかし、近時における 発電所の新規立地の停滯等から原子力機器産業は 低操業率となっており採算が悪化する等その経営 基盤は未だ脆弱な状態にあります。しかしながら 原子力プラントは,高度の安全性・信頼性が要求 されるため, プラントを構成する機器そのものに ついて,製造段階から厳しい製造管理と,品質検 査が要求されるなど, 高度の信頼性・安全性, さ らには実証性が必要とされるほか、プラントが複 雑・巨大なものであるため,そうした機器をまと め上げるシステム能力が必要とされることになり ます。このように原子力産業は高付加価値産業で あり,かつ技術先端産業であり,技術波及び大き いものです。

さらに原子力プラントは,電気機器製造業が中心となってその製作を行っていますが,造船業, 鉄鋼業,建築業,化学工業等,その国の工業力を 結集した巨大プラントと言えます。このため、原子力プラントの国産化度は、その国の工業力を示すものとなっているほか、原子力プラントの建設は、その経済的波及効果が大きいわけです。

このように原子力産業は、わが国の産業の基盤となるとともに、産業構造の基幹として今後とも発展が期待されており、国としてもできる限りこれを支援していきたいと考えております。

田島議長 皆様のご意見がこれですべて出揃ったわけですが、非常に広範囲にわたっておりますので、一つ一つこれにつきまして討論してまいりますと、とても時間が足りません。そこで最も重要と思われますテーマにつきまして整理してみますと、一つは原子力の研究開発から産業化へのプロセスの問題、一つは原子力機器供給産業の基盤強化の問題、もう一つは原子力産業の国際的な展開について、大きく分けてこの三テーマに絞ることができるのではないかと思います。

そこで、この三つのテーマについて少し突っ込んだ討論をして戴きたいと思うわけです。ただ、時間が非常に限られておりますので、その点を考慮してご意見を戴きたいと思います。

まず原子力の研究開発から産業化へのプロセス の問題につきまして、堀さんからご意見を戴きた いと思います。

堀 大体今までにお話は出尽くしているように 思いますが、先ほど述べました私の意見に少し補 足させて戴きます。

現在の段階は,他の方々のお話にありますように,原子炉の問題についても核燃料サイクルについても、研究開発の段階から実用化の段階に移る転機にある,非常に重要な時期だと思います。そういう意味で一般的に申しますと,開発した技術を事業化に持っていく場合には,必ず慎重な不利を事業化に持っている場合には,必ず慎重な私がなりを踏んで進める必要がありますし,特に私が、何滑にバトン・タッチをしていくかということの重要性です。またそれと同時に,実際に開発を具体化するために重要な役割を持つメーカーに,その生産体制を充分整理して戴くことが非常に大切だと思います。

また、いかなる企画にしても、事業化する場合 にはそのための環境整備の問題とか、膨大な資金 の必要という問題がありますので、これを国に制 度的あるいは資金的に支援して戴くことが非常に 重要だと思います。

先ほど私は濃縮の場合について、パイロット・プラントから実証プラントの移行のお話を申し上げたのですが、その過程においてやはり原型プラントという中規模の段階を踏むことが非常に大事だという点を重ねて申し上げたいと思います。そしてその中間段階において、実規模の商用プラントを建設する場合の実際を学ぶと同時に、さらにその期間を通じて、技術的にも経済的にもさらに向上を図る努力が必要だと思います。

動燃事業団のパイロット・プラントのOP-1 からOP-2 に移る段階においても、すでに5割の能率上昇が行われていると伺っておりますが、ヨーロッパのウレンコ社の遠心分離工場の実績を見ましても、その途中の段階において機能が倍加されたという例が沢山見られます。そういうことを含めて先ほどの商業プラントの事業化へ持って行くことが非常に大事だと考えるわけです。

それから事業化に当たりましては、当然濃縮プラントだけではなく、これに付帯した例えば転換工場、加工工場、または所要施設というような関連施設を総合的に考慮してサイトの選定を行うべきであると思います。

高速増殖炉についても,動燃事業団が進めている開発段階から電力が実証炉を手がけるまでに進みますと,やはり民間の持っている実際の運転上の経験とか,効率性の発揮などを充分に考えに入れて事業化を図ることが大切でしょう。特に高速増殖炉は膨大な資金が要るということで,私は先ほど,電気事業連合会の中に準備室を設けたということを申し上げましたけれども,その程度では実現にはほど遠いわけです。やはりこれを推進するための強力な組織と資金が必要になってとずったかの強力な親態で今後作っていくかというとが,現在の大きな課題であると私は思います。

それから同時に、実用化には、メーカー側の体制も非常に重要で、現在高速炉エンジニアリング株式会社ができておりますけれども、将来の実用化を目指して今から「もんじゅ」の建設も一つの貴重な経験に入れながら、できればフランスのノバトム社並みの高いレベルの技術を目標としてこれから充分力を養って戴きたいということを希望致します。

末永 原子力の研究開発は国家の莫大な資金が 投入されて行われますし、また政府の諸機関、そ れからメーカーや電力会社が研究に参加して,産業化の可能性についての見通しをつけるわけです。 その過程で非常に沢山の分野の方々が参加し,沢山の政府資金も入っています。民間も資金を出している増殖炉,濃縮の遠心分離機とかいうようなものがありますが,との産業化の見通しが大体ついた場合には,これをどういう形でどういうふうに民間ベースに移すかということが問題になるわけです。

どういうことかと言いますと、結局先程のお話のように、見通しのついたプロジェクトについてユーザーとメーカーの関係が具体的にどうなるのかということが一番大きな問題で、またでき上がったメーカーとユーザーの関係に対して、この必なイン・を進めることにやはりメリットが必要です。民間ベースというのは、あくまで商業的に成り立たねばならないという問題がありますので、生まれたままの姿からそこに移るためにはずいぶんいろいろな検討事項があることになります。この点については、我々もいろいろ考えております。

それから、いろいろな場所でいろいろな方向で 研究開発された技術がどのように最終的に物を造 るところに移管されるかという技術移転の問題が あると思います。これにはなかなか複雑な問題が あると思うわけです。これについて今の段階で我 々もすぐに答えを出すというところまでにはなっ ておりません。

当面の遠心分離機や「もんじゅ」の問題につきましては、先々どうなるか判らぬ時代からからな準備をすることになりますので、原子炉ときるとになりますのところにつきます。とまった一つの会社を作って仕事を担めております。当面のところは同一設計、分したがあるという形で進んでいかるを得かかからという形では、堀さん、高橋さんからいます。我々としてで、「もんじゅ」の経験からで来たるべき増殖炉という問題についてのを考えていかなければいけるいと思います。

結論的にこういう方向だというのを今申し上げることができませんが、方向づけとしてはそういう問題が一番大きなこととして産業界の中に存在するということだけを申し上げておきたいと思います。

牧浦 燃料工業の立場に限って申し上げたいと思います。 UO2 燃料についても先程お話を申し上げたような高性能燃料の開発というプロジェクト、これはほかのプロジェクトに比べたらそんなに大きなものではございませんが、こうしたものがあるわけです。この場合には、先ほど申し上げたように、研究開発の段階から製造側も嚙み合っており、生産体制の整備も行いつつ進んでおりますので、その意味からはそう問題はありません。

先ほど時間の関係で触れませんでしたけれども, ブルトニウム燃料加工の産業化の問題ということ になりますと、その簡単にはいきません。現在動 燃が「もんじゅ」の燃料まで製造するということ で進められておりますけれども、将来FBRが本 格的に進められる時期に至っても未来永劫動燃が やって行くというわけにはいかないことは明らか です。そこで先ほどお話の出ているいわゆる技術 移転、つまり動燃の技術を民間へいかに移転する かという問題になるわけです。ただ今、アメリカ およびフランスでの大型プロジェクトの成功例の お話もありましたが、わが国でも産業界として真 剣に取り組んでいかなければならない問題だと考 えております。ただ,プルトニウムを取り扱うと との技術的な問題以外にも関連する種々の問題が ありますので、どこか一社が手を挙げてできるよ うな問題ではないと思います。従いまして,本件 についてはメーカー・グループが結集して,いわ ゆる受けざらを確立することが先決の問題で,次 のステップの商業ベースの製造を純民間でやるの が良いのか、あるいは動燃のその部門の経験者が すでに沢山おいでになるわけで, そういう方々と 一体となって、いわゆる第三セクターのようなも のを作って進めるのが良いのか、また産業化推進 に当たっても、いろいろな問題があるわけで、と れを具体的に洗い出してどういうスケジュールで どう解決すればよいのか、というようなことを今 後充分討議していくべきであると思います。それ には今申し上げたメーカーの結集による受けざら の結成がまず第一に必要ではないかと考えます。

田島議長 カウチマンさん,何か我々に研究開発から産業化へのプロセスの問題について助言を 載けることがありましたら一言お願いいたします。

カウチマン 私は高橋審議官に何か提案をする 立場に立とうなどとは思っておりません,高橋さんは他のパネルのメンバーの方々に日本政府が今 後採るべき政策について示されました。しかし私にはアメリカ政府がどのような政策を採でするとが最もよいのかということも解らななどででするとも他国に対してアドバイスとででするなどででかし過去の研究開発にからなどででからして再び私の過去にからなる。一個として再び私の過去にからない。一個としたと思います。もつかは、明徴は、先程申したとが困難なものです。にないのは、あるとは、の世にないがあるとを重視しているのは、あるとのでは、あるとを重視しているとを重視しているの供給元が非常に有力になってきまくなってしまうということです。

最近の様相を見てみますと、同じような状況が ほかの国でも出てきています。政府がある会社に 対してある機器に関する開発能力があると判断し, それを国内市場向けに生産することを認めると, その機器の製作能力を持っているほかの売主がそ の市場に対しての魅力を失ってしまう傾向があり ます。つまりその市場に進出してもあまり魅力的 な商売ができないのではないかと思って諦らめて しまう嫌いがあるように思います。これは国内企 業のみならず外国企業でも同じようなことが言え ます。つまり、そのような外国市場に対しては充 分な輸出への需要を換起できないのではないかと いうふうに思うわけです。日本についてはそのよ うなことが言えるかどうかは解りませんが国内市 場の小さい国におきましては、このようなことが 言えるのではないかと思います。

ですから、この問題はいかなる事例についても、 充分に考える必要があると思います。私は、こういう政策がいい、あるいはこういう解決策がある といったようなはっきりしたことは申し上げられ ませんけれども、この点は一つの指摘すべき大変 重要な点だと思います。

もう一点私がここで指摘しておきたいのは,技 術移転を人の交流を基礎に行うということです。 アメリカの場合には皆様よくご存じの通り専門家 が比較的自由に職をかえられる環境にあります。 従いまして,アメリカの計画における技術の浸透 は,そのほとんどがある原子力分野に進出しよう とする会社がその分野において経験のある人を引 き抜くということで行われてきています。これは 最も有効な技術の移転方法であったように私は思っております。

私はこの方法をほかの国々が採用すべきであるということは申し上げておりません。アメリカはこういう専門家が自由に移動しうる状態にきだとますが、これをそのまま他国が採用するべきだとに思っておりません。けれど先ほど瀬川さんのもません。けれど先ほど瀬川さんのもません。けれど先ほど瀬川さんのもりがありませんが、動燃事業団の活動に他の企業がありまがありたが、私はこういり形で何らかの知識との方々が参加したが、形で何らかの知識との方が、私はこういます。アメリカほどの重だと思います。と思いませんが、どこの国におきまして、単に知識の交流だけではをあると思います。

石渡 問題意識については、皆さん共通であったわけで、むしろこれはカウチマンさんもおっしゃったように、一般論として解決策があるわけではないと思います。また日本にとっては非常に新しい経験ですから、ぶつかったケースごとに一つ一つ試行錯誤を繰り返すかもしれませんが、ともかくやってみるということしかないだろうと現在考えているわけです。

その時に、やはりひっかかるのは日本の産業社会は競争によって育ってきたという歴史を持っているわけで、それを一つにまとめてうまくいくかどうかに人々はかなりの抵抗を感ずるわけです。その辺が新しい秩序というのか、大島さんの言葉によれば新しいケースが生まれて一向に解決しないことの非常に基本的な問題の根が、ここにあると感じているわけです。

田島議長 次に先ほど申し上げました原子力機器供給産業の基盤強化の問題についてのお話に移りたいと思います。

まず浦田さん、お願いいたします。

浦田 原子力産業は大変巨大な産業です。先程の高橋さんのお話のように、昭和54年度は売り上げが5,800億に達したわけです。しかも冒頭に佐波さんからお話がございましたように、収支は必ずしも均衡していない、非常に厳しい状況です。同時にまた、知識集約型産業です。従いまして、企業としましては、経営基盤および技術の確立が極めて重要な問題になってきます。両方相俟って進める必要があるわけです。

経営基盤の確立のために, まず私どもが必要と

思っておりますことは、やはり計画的かつ継続的 な発注をして戴くことです。もう一つは、原子力 は建設期間が非常に長期になり、また非常に大き な金がかかるわけで、工場段階でも相当膨大な仕掛りが発生致します。このために資金効率の向上,あるいは資金回転率の向上ということが必要で、資金面についてユーザーや国のご理解とご支援を 戴きたいと思うわけです。

一方、企業としては、やはり技術の確立を最優先に進めているわけです。技術の蓄積、あるいは生産性の向上、さらには冒頭申しましたように信頼性の高い機器を納入すること、これが日頃心がけているところです。同時に人員の確保、あるいは確保した人員の教育訓練にも相当力を入れていくことが必要です。昨今国家からの補助金、明発資金が必要です。昨今国家からの補助金、形で研究資金も出るようになりましたし、国家予算も年々増加していることは大変結構なことだと思います。

それから、先ほど私は今後の原子炉につきましては、ソフト技術とか、あるいはシステム技術というのが相当に重要な役割を演ずると申しましたが、このようなソフトの費用、あるいはエンジニアリングの費用、こういうものも非常に増えてきておりますので、この面につきましても正当な評価を載ければ幸いだと思います。

日本のメーカーの年間の原子力発電所の生産能力は600万kWと言われています。昭和65年までに5.100万kWから5.300万kWを完成するためには、600万kWの生産能力をフルに活用し、効率よく製造を進めることが絶対に必要なことであり、これによってこの目的達成に寄与したいと念願する次第です。

田島議長 国側として高橋さん、簡単にまとめをお願いします。

高橋 それでは簡単に締めくくりたいと思います。

私どもとしましては,原子力産業はエネルギー安全保障という観点から日本にとって重要な産業であるのみならず高付加価値型産業であるということから,日本の産業構造高度化に不可欠な産業だと思っています。コンピューター産業,航空機産業とともに戦略的重要産業であるという認識も



持っており、今後その円滑な育成、発展を政府と してもできる限り支援していく姿勢です。

ととろで一つ憎まれ口を言わせて戴きます。私は常に思うのですが、何か原子力産業でトラブルなり問題がありますと、国会や地元で怒られますのは、私ども政府と電力会社です。どうもメーカーそのものは何となくその蔭で怒られないように思います。これはせひ各国どうなっているか伺いたいのです。

例えば、電気洗濯機というものが何万台良いものがあっても1台でも悪いものがあって感電でもすればそのプランドは壊滅的な影響を受けます。要するにそれだけ造る方が最終需要家に対して、お客様は神様だという気持ちで真剣にやることが原点だと思います。まして私どもは環境づくりがするわけです。電力会社も一生懸命施設を使いますけれど、造るのはメーカーです。そういう自覚を持って戴きたいということを申し上げたいわけです。

もう一つは、先程から出ている競争関係です。 私は原子力の発電分野においてはそろそろ国内的 にそういう関係があっても良いのではないかとい う感じを持っております。有力なメーカーの皆様 が3人いらっしゃいますが、相競い合い、また使 用する側もメーカーの競争ということを意識する 時代に来たと思うのです。この辺まで言えば大体 何を申し上げたいかお解り戴けると思います。

田島議長 それでは最後のテーマである原子力 産業の国際的展開につきまして,まず大島さんか らご意見を賜りたいと思います。

大島 私は国際的展開には二つの面があると思

うのです。一つは、先程カウチマンさんが言われ たことにも関連があるのですが,原子力産業が非 常に大きな魅力のある市場を持たなければいけな いということになりますと, どうしても国際化と いいますか,海外に出ていくということになると 思います。その場合に、私は昔は各国に一社ぐら いずつあって国際競争をやったら良いのではない かと思っていましたが, どうもそれは本当ではな くて、国際的にいくつかのグループがあってお互 いに競争することが良いのではないかと思えてき ました。自動車などでも最近言われております国 際化と言いますか、部品などをお互いに供給し合 うという形, すなわち国境を越えた形での原子力 産業の体制ができないと, どうも生産の規模の経 済に比較して, あるいは研究開発投資の大きさに 比較して市場が小さ過ぎるのではないかという問 題があるようです。

そのため必然的に今後国際化ということが起こってくるでしょうが、その時に先ほど申し上げたようないくつかの問題があると思いますので、私はこの問題は、こういう国際パネルや原子力産業会議などの場で原子力産業の新しい展開として充分検討する必要があるのではないかと思います。

第二の問題は、先ほど申し上げたことにも関連があるのですが、今度は制約の方が、つまり、核不拡散条約だとか、反対運動が国際化して西ドイツで原子炉建設が進まないとのお話もありました。このごろはアメリカのデーターばかりではなくてスウェーデンのデーター、西ドイツのデーターをどみんな持ってきても進展していないという話になるわけです。こうしたいろいろな意味での国際

化の傾向に対して、事情の違う国々がお互いに異なる面を進めていく形が、もし今後のエネルギー問題の解決が世界的な規模で必要であるとすれば、大変重要だと私は考えます。これは恐らく政府間の研究開発協力という形になるのではないかと思うわけです。

先程申しましたように、私は二つの視点から原子力産業は本質的に国際化するものであると思っているわけですが、そのときに鉄鋼とか自動車のように国際化というのはお互いに手をとり合って寡占を維持して、なるべく摩擦をなくしてというような形は原子力では止めて、もっと積極的な意味での国際化ということが大事であろうと思う次第です。

堀 国際化につきましては、お話が大分出ておりますが、私が最近痛感しておりますのは、先程ベンメルギさんのお話にもありましたように、同して研究開発を行い事業化している例が非常を行い事業化しており、ウラン濃縮を行っているウレンコという会社はイギリス・西今を対しておりがです。一切を挙げますと、オランダ3国の共同でやっております。今もだでです。したように、3国で常時技術の競争をし合っており、良いものができると情報交換をしてっており、良いものができると情報交換をしてってまとが非常に見事に行われているのを私も見てまいりました。

日本は残念ながらョーロッパから非常に離れて おり, 従来とういった国際協力の経験があまりな かったように思いますが、これからはそういう地 理的関係を離れて学ぶべき点は学ぶべきだと思い ます。ヨーロッパほどまではいかないまでも、先 ほどお話しした改良型BWRのような面から逐次 そういう機運を作っていったらどうかということ を考えます。特に国際協力を我々が必要と感じま すのは技術開発の段階から実用化に移る場合に, 濃縮でも,再処理でも,あるいはFBRでも同じ だと思いますけれども, いわゆるスケール・アッ プする際には従来の典型的な技術ではなかなか想 像できなかったような新しい技術が出てくること が多いと思うのです。その中にはいわゆる先進国 の先進技術というもの, つまり実際に運転をして 経験を積んでいるところの技術を取り入れる方が 早道である場合もあるわけで、そういう意味から も,日本はもう少し積極的に国際化を図るべきで あろうと考えるものです。

田島議長 それでは最後にベンメルギさん,我々にアドバイスを一言お願いしたいと思います。

ベンメルギ 私は機器メーカーや電力会社は、この新しいプロジェクトがまだ初期段階にあることに気づくべきだと思います。そしてこのプロジェクトに携わっている人や資本を提供している人は問題のすべてとは言わぬまでも少なくとも一部を知るべきです。そして互いに分担をすることによってお互いが持っている問題を伝え合う必要があると思います。

フランスではPWR発電所を建設し始めて以来 こういう問題が出て来ております。すなわち、これは4社の共同で行われました。一つはフラマトム社で、これはフランスの原子力蒸気供給システム(NSSS)製造企業です。それ以外にウェスチングハウス社、CEAやEdFが関係しました。それぞれが別々に研究し、試験を行っていました。

しかしその後協議をし、今ではお互いに意思の 疎通を図る慣例ができましたので、パートナーと しての意見交換が行われるようになってきました。 こうしたことがプロジェクトの当初から行われて いれば、困難な問題も相当容易に解決できていた でしょう。

現在PWRではこうしてアメリカと協力できるようになりました。そしてFBRについてもョーロッパ諸国間、つまりイタリア、西ドイツとこのような協力が行われております。

田島議長 長時間にわたりまして、非常に貴重なご意見を戴き、大変有難うございました。この議論が今後実のりのある対話の行われる礎となることを希望いたしまして一言とりまとめを申し上げたいと思います。

原子力の研究開発段階からいかにして円滑に産業化に繋ぐかという最初のテーマにつきまして、まず議論して戴きましたが、このプロセスは国の予算で運営されている動力炉・核燃料開発事業団と原子力関係の機器を製造するメーカー各社、そして原子力のユーザーである電力会社の三者がらいるなる精びつきをすべきかという視点のような有機的な活見が出されたわけです。この点につきまして、第一に動燃事業団と民間企業の一層の協力推進を強調したいと思います。瀬川らんのキー・ノートでご指摘がございました通り、動燃のプロジェクト担当者の3分の1は関連業界

8 0 社からの派遣エンジニアだということで、その緊密な協力ぶりが窺われるわけです。このようにまずは人材交流が協力推進のベースになることは疑がいないことと思います。

FBRの開発について申しますと, 動燃を中心 として「もんじゅ」を推進中ですが、佐波さんか らご指摘のありました通り高速炉エンジニアリン グ株式会社という原子力プラント・メーカー4社 の合弁エンジニアリング会社が設立されており, その合弁会社が動燃とメーカーとの技術の橋渡し 役として有効に機能することが期待されておりま す。特にFBRの実証炉以降につきましては堀さ んからのお話がありましたように, 電気事業連合 会の中に設置されております高速増殖炉開発準備 室を中心として,電力会社の主体的参加が望まれ るわけです。このように開発体制を有効に活用し て,概念設計,基本設計,詳細設計の各段階での 充分な設計能力および品質の高い部品を実際に製 造する能力, さらにはアーキテクト・エンジニア リング, あるいはプラント全体の総合的なシステ ム・エンジニアリングを着実に高めていくことが、 今までの大型プロジェクトでの経験が, それほど 多いとは言えないわが国にとっての一つの重要な 課題であろうと思います。

最終的なユーザーである電力会社とプラント・メーカー各社,動燃のそれぞれが有効に機能し合って信頼性と経済性に優れたプラント建設を目指し,今後充分な人材交流とノウ・ハウの交流を行うべきだと考えるわけです。三位一体の努力の下に是非ともフランスに対する10年の遅れを取り戻したいものだと思います。

それから、国の支援体制についてですが、研究 開発から産業化へのプロセスにおきまして国の支 援が重要であるという指摘が多くなされておりま す。私も第二点としてこの点を強調したいと思い ます。

佐波さんからご指摘のあった通り,原子力機器メーカーにとりまして,開発研究投資率は対売上高で1979年度で6.5%ということであり,一般産業の平均に比べて格段に高い水準にあるわけですが,このように研究開発費用のウェイトが高い原子力産業が順調な発展を遂げて行くためには,国の潤沢な研究開発予算が決定的に重要な要因であることは疑いのないところです。充分な予算措置を今後ともお願いしたいと思います。

なお、国の予算措置に関連して、末永さんから 国家資金の時宣を得た効果的な投入が必要だとい うような趣旨のご指摘がございましたが、国の予 算措置を質的な側面で増強するためには、時には 予算制度にありがちな硬直的な枠を突き破って、 民間の研究開発の実態に即した、また民間の具体 的な要請に対応した予算措置を国に望みたいと思 うのです。

国の支援策につきましては、次に国のビジョンの明確化ということを要望したいと思います。石渡原子力局長からこの点はご指摘戴いておりますが、いつごろまでにどのような規模で産業化されるべきかということの明確なビジョンが打ち出されていれば、それだけ研究開発の位置づけが明確になり、民間側も打ち出されたシナリオに合わせて人材の育成やノウ・ハウの蓄積を効率的に行うことができるわけです。

また、実験プラントから原型プラント、実証プラントという研究開発の各段階で不連続面の少ない開発計画を立てていくことが民間の人材の散逸を防ぐ上で極めて重要であると考えます。この点特に現在濃縮事業の国産化につきましては、浦田さんを初めとして遠心分離機のメーカーの方からいろいろ示唆に富むご指摘をいただいておりますので、私も強調したいと思います。

それから、産業化の方策につきましてベンメル ギさんとカウチマンさんとのコメントから学ぶべ き点がいろいろあると思います。

ベンメルギさんはEdFがスーパー・フェニックスのアーキテクト・エンジニア兼主契約者として一元的な推進体制の下にスーパー・フェニックスの開発に当たっているということと開発当初からEdFが参加していることの重要性を強調しておられました。150万kWのFBRを1984年以降18カ月に一基の割合で建設するというフランスの計画は非常に目を見張るべきものがありますが、秘訣はやはり一元的な推進体制にあると言えると思います。一方、カウチマンさんは、海軍におきまして、原子力開発のビジョンが明確だったと思います。大規模開発の成功を支えたという点を指摘しておられたと思います。

このような海外の方からのコメントを踏まえますと、明確なビジョンのもとに最終的ユーザーである電力会社の積極的参加を含んだ一元的な推進

体制を指向することが産業化のプロセスをスムーズにするための最も賢明なやり方であるということがほぼ間違いのないことと思います。官民挙げての一層の協力に大きな期待を寄せるものです。

次に、第二のテーマとなりました原子力機器供給産業の基盤強化策につきまして取りまとめてみたいと思います。

原子力機器供給産業は、安全性、信頼性、あるいは経済性まで含めて、高品質、高精度の機器を製造するという大役を担う重要な産業でありまして、すでに申し上げた通り高水準の研究開発支出を長期にわたって負担していかなければならない産業です。このような産業の財務体質が健全であるべきことは今さら言うまでもないことにもかかわらず、佐波さんのスライドに示されていた通り、原子力関係支出高が原子力関係の売上高を過去に上回ってきた産業であると言えるわけです。

原子力開発の初期における研究開発支出と設備 投資とが大変膨大な金額に及んだわけですが、原 子力開発計画が下方修正され続けて需要が殊のほ か伸びなかったために、初期の膨大な投資がまだ 回収し切れないという企業も多いと思います。原 子力発電所の立地の停帯が結果的に機器メーカー にとって痛手となったということもあります。

従って、メーカーに対する基盤強化策の最大の要点は、計画通り原発推進を行って、原子力発電機器の需要を年々着実に拡大するということにあろうと思います。また、毎年の需要が極端に上下しないで平準化されるということがより好ましいことは、人員の手当や製造設備の稼働率の維持、運転、補修、管理の面からも当然でしょう。

基盤強化の第2の点としまして、メーカーに対する助成策の工夫について述べたいと思います。例えば、助成金、委託金を大いに活用すること、減価償却について加速償却、特別償却、割り増し償却などの優遇措置を講じること、それから研究開発投資について、投資税控除を工夫することなどの手段で、是非実質的な政策を購じて戴きたく、これは特に高橋さんに申し上げたいと思います。

基盤強化策の関連で将来を展望したご意見として輸出競争力の確保について佐波さんがキイ・ノートの中でも触れておられますが,第三点と致しまして, この点についても触れたいと思います。

わが国は個々のコンポーネントについては,輸 出実績を積んできておりますが,残念ながら原発 ブラント全体での輸出実績は皆無の現状にあります。わが国は原発のプラント輸出については,アメリカ,西ドイツ,フランス,カナダ,スウェーデン,イギリスの後塵を拝した格好になっております。原子力機器供給産業の収益力を将来にわたって確保していくためには,品質や性能の面でも充分国際競争力のある原子力発電ブラントの国産化を目指すことが必要でしよう。堀さんからお話しのありました軽水炉の経済性を今後一層確実なものとして,将来価格競争力のあ原子力発電プラントを輸出し得る能力を養うということも今後充分に検討されるべきものと思います。

石渡原子力局長と大島さんに国際協力について触れて戴いたわけですが、発展途上国のエネルギー問題の解決のためにも日本型原子炉の輸出が今後あり得るかと思います。これは追加して申し上げたいと思います。

原子力機器供給産業の基盤強化につきましては これくらいに致しまして、国際的な展開の重要性 につきまして最後にまとめてみたいと思います。

まず、国際協力についてですが、今後の原子力 産業の着実な発展のためには、わが国の原子力平 和利用の政策、核不拡散政策につきまして国際的 な理解を得ていくことが必要で、そのためにも平 和利用の分野でわが国が国際的な研究開発、協力 の実績を着実に積んでいくことが必要だと思いま す。

また、現在の二国間の原子力協定とか科学技術協定を活用し、あるいは拡充強化して、一国当たりの研究開発の膨大化に対処し、多国間で研究することが有効でしょう。ということは、例えば核融合の例からも明らかだと思います。

ベンメルギさんからご説明のありました通り、 FBRについても、スーパー・フェニックスの推進母体であるネルサ社にはフランス、西ドイツ、 イタリアの国際的な共同事業体となっており、研究開発段階における国際協力の非常な好例になっているように伺いました。

しかしながら、すでに産業化の段階に入っている分野については、供給国間での競合関係も生ずるわけです。しかし安全性、核拡散抵抗性などの技術的側面やパブリック・アクセプタンスなどの社会的側面では引き続いて国際協力体制が非常に重要ですので、競合関係と協調関係をうまく調和

させていくということが、今後の国際協力を考える上での一つの重要を課題だと思います。

わが国が原子力平和利用の分野において,自主的な技術開発の成果を一層充実させ,世界の原子力開発におけるわが国の役割を明確に打ち出していくべきだと思います。平和利用に徹するわが国の原子力産業界がその存在意義を全うするということを願って止まない次第です。

以上、各テーマにわたって皆様のご意見を取りまとめてみましたが、原子力産業の今後の展開につきましては、原子力の開発利用そのものに対しての国民の合意を一層強固に形成していく必要があり、そのためには官民挙げての一致団結した努力が何にも増して重要であるということを最後に改めて強調させて戴きまして、私のまとめを終えたいと思います。

## 〔佐波氏スライド〕

- ●原子力発電は石油代替エネルギとして 最重要
- ●原子力発電 現 在 1500万kW の開発目標 65年度 5100~5300万kW
- ●パブリック・アクセプタンスと立地の促進

スライド1

## 原子力産業の課題と今後の展望

- ●原子力発電の推進
- ・新型炉への対応
- ●原子力産業の課題

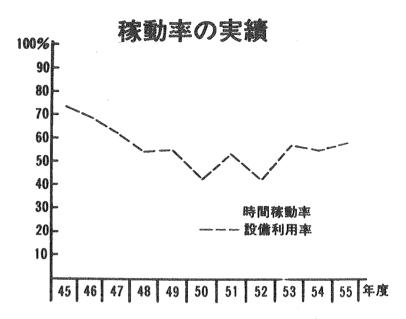
スライド 2

## 原子力発電の推進

- ●稼動率向上への努力
- ●安全確保施策の推進
- ●日本型軽水炉の確立
- ●国際協力の推進
- ●核燃料サイクルの確立

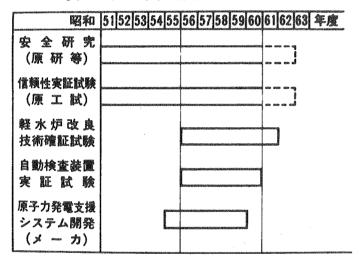
スライド3

### [ 佐波氏スライド]



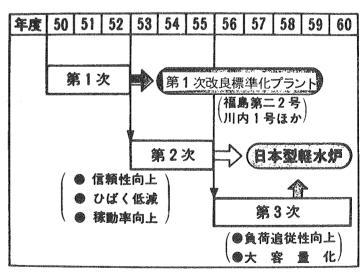
安全研究・実証試験スケジュール

スライド 4



スライド 5

## 軽水炉改良標準化

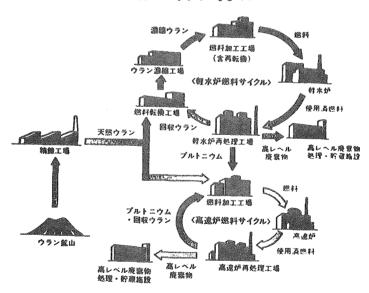


## 国際協力の推進

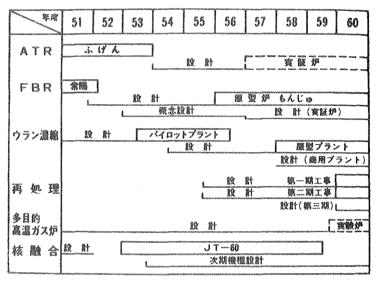
- 技術開発情報および運転経験の交換
- ●軽水炉改良標準化への フィードバックおよび, 次期機種の共同開発

スライド7

## 核燃料サイクル



#### 開発スケジュール



スライド 9

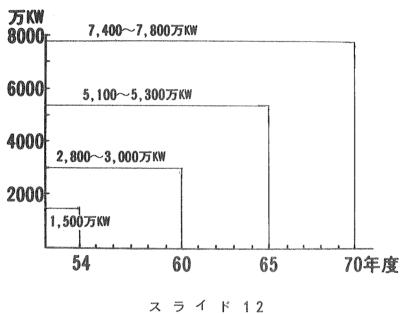
# 新型炉への対応

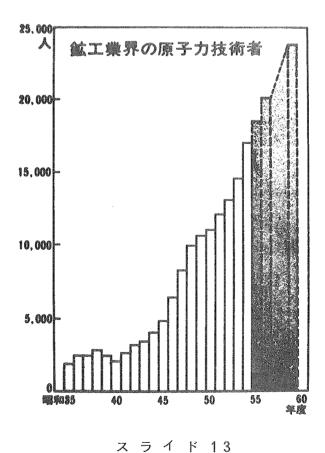
- ・新型炉開発の推進
- ●産業界の役割
- 産業化の方向づけ スライド 10

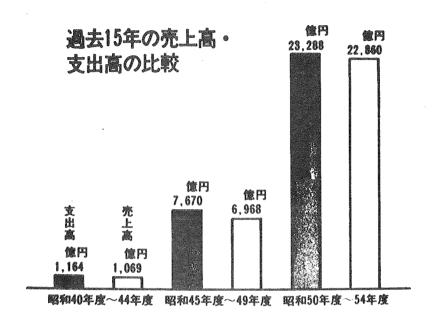
# 原子力産業の課題

- ●原子力開発の計画的推進
- ●技術要員の確保
- ●産業界の開発投資
- ●原子力プラントの輸出戦略

## 原子力発電開発規模の見通し







スライド 14

## 原子力プラントの輸出戦略

- ●将来の有望な輸出産業
- ●核燃料供給の問題
- ●相手国への経済協力・技術協力
- ●国の主導性の発揮

# セッション4「原子力開発の国際的展開」 (国際パネル討論)

#### 議 長 垣 花 秀 武 氏 (名古屋大学プラズマ所究所長)

#### <パネリスト>

S. エクルンド 氏 (国際原子力機関事務総長)

H. カルバリヨ 氏 (ブラジル原子力委員委員長)

W. シャーマン 氏 (在日アメリカ公使)

田 宮 茂 文 氏 (日本原燃サービス㈱常務取締役)

Z. バルトロメ 氏 (フィリピン原子力委員会委員長)

G. バンドリエス 氏 (フランス原子力庁産業応用局長)

M. ポ ッ プ 氏 (西ドイツ研究技術省エネルギー研究技術開発局長)

矢田部 厚 彦 氏 (外務省科学技術審議官)



垣花議長 皆様ご存知の通り、昨年2月にINFCEの結論が出されました。その後8月末に第2回NPT 再検討会議での討議も行われ、国際的な核不拡散問題は新たな情勢を迎えつつあると言えます。

このような国際的な流れの中で、とりわけわが 国は核不拡散のための国際的な制度作りや供給保 証の実現に向けて、積極的な役割を果たしつつあ り、また今後も果たしていく必要があるものと思 われます。また、本年からはアメリカに新しい政 権が誕生して、より積極的な原子力政策が展開さ れることが期待されています。

そのような現状認識の下で,本セッションでは,原子力の先進国の中でもアメリカやフランスのように平和利用とともに核武装システムを持っている国,日本あるいは西ドイツのように平和利用のみのシステムを鋭意展開しつつある原子力先進国,また発展途上国の中でブラジルのように,原子炉だけでなく核燃料サイクルの問題についても,原子炉だけでなく核燃料サイクルの問題についても,実ったがらな現在いろいる国,フィリ最らのような現在いろいる国,こういう国々におけるの原子炉を建設している国,こういう国際的成立を表にお集まり戴きまして,今後の世界におおる原子がを建設している国際の大めに,有益なおがる原子が開発の国際的展開のために,有益なおがな原子が開発の国際的展開のために,有益なおがない。計論がなされ、さらに一つの方向づけがなされれば幸いと存じます。

ご出席の方々のうち、矢田部さん、ポップさん、田宮さん、シャーマンさんは、このセッションが本年次大会での初めての発表の場となりますので、少し長目に意見を承り、その他の方々からは最初の日のセッションで大変有益なお話をすでに承っておりますので、討論のきっかけとなるような要点のみを承りたいと思います。それでは、まず、日本の外務省科学審議官の矢田部さんに発言をお願いします。

矢田部 最初に発言をさせて戴く光栄を得ましたことを有難く御礼申し上げます。

今さらエネルギー問題が、どれほど重要な問題 であるかということをあれこれ申し上げる必要は



さらさらないとは思うのですが、やはりエネルギー問題を考える場合に、私としてはもう一度考え直しておかなければならないことがあるのではないかという気がします。と申しますのは、とかく我々が

将来のエネルギー予測ということを考える場合に, 陥りがちな誤りがあるという気がするからです。

これから20年なり30年なり先の経済予測やエネルギー需給予測を考える時に、世界に経済的ないし社会的な混乱が起こらないために必要な最低の経済成長率は大体どれぐらいかということをまず設定します。次にエネルギー弾性値を考え、工ネルギー需要の伸びを計算して、その数字と石油供給の伸びの予測との間に生ずるギャップを考えます。そのギャップを埋めるものとして、大体原子力はこのぐらいになっているであろう。に、おいはなっていなければならないというふうに、将来のエネルギー問題の解決のための原子力のるのにはなっていないがするのです。これは人のに対想を与えるという意味で、私は非常に危険な誤りではないかと思うのです。

申すまでもなく,原子力が今後のエネルギー問題の上で,いかに重要な役割を持っているかということは,強調してもし過ぎることはないわけですが,その将来性については,あくまでも現実に立脚した判断が必要ではないかと思うのです。 漠然と従来の原子力の伸びというものを将来に投影して,それが当然将来の姿であるというふうに考え原子力の将来の役割はかくあるべきである,かくあるであろうというふうに考えるのは間違いであると思うのです。

その点でIAEAのエクルンドさんが、先日の 基調演説の中で、その点に触れられまして、非常 に厳しい指摘をされたことに私は感銘を受けてい ます。ちょっと引用させていただきますと、博士 は次のように言っておられます。

「1980年代と1990年までの原子力の一般的な状況を比較すると,一見して我々は現在,

最低の位置にいるかのように見える。」。それからさらに、こういうこともおっしゃっておられます。「1990年以降の原子力発電計画は一般的に減速されそうである。」。つまりこれは現実の認識としては非常に厳しいものではあるけれども、こういう冷厳な現実を見つめた上で原子力の将来というものを考えなければならないということだと思います。私は、エクルンドさんのこの指摘は非常に適切なものだと思います。

言い換えますと、このような現状が続くとすれば、漠然と期待されている原子力の将来の役割というものは果たされないことになるわけです。そうすれば我々はその必然的な結果を甘んじて受容しなければならないだろうということになります。

そこで、それではこのような傾向を食い止めて、この際何とか将来原子力に与えられた役割を果たし得るような上向きの力をどうやったら作り出すことができるかということこそ、我々が考えなければならない課題であると思うのです。

この点について私なりに2~3議論をさせて戴きたいと思います。この現状を打破して新しい推進力を作り出していくには、惰性的なことをやっていたのでは駄目です。この際、革新的な効果のあることを何かやらなければなりません。しかもそれは今すぐにやらなければなりません。それでなければ10年後、20年後、30年後に、原子力が真に果たすべき役割を果たし得るような土壌の基礎を作ることができないことになります。

また、この何かやらなければならないということについては、私は原子力の持っている本質的な国際性ということと原子力の必要性とがある特定の国に限られたものではなくて、全世界的なものであるということ、そういう二つの意味から申しまして、何かやらなければならないという行動は、単なる一国の行動ではなく、やはり国際的な行動でなければならないと考えるわけです。

そこで次に、それでは一体何をやるか、何がなされ得るかということになると思うのですが、その問題に入ります前に触れておかなければならないのは、原子力の開発に係わるいくつかの制約についてです。これは、すでに言い尽くされていることですが、私は原子力に内在的な二つの大きな制約があると思います。

第1は安全性の問題です。これは廃棄物の処理 ということも含めての広い意味での安全性と理解 して戴きたいと思います。これは、安全性に係わる公衆の受容、いわゆるパブリック・アクセプタンスの問題として今大きくクローズ・アップされています。

第2は、原子力が核兵器の開発にもつながるということから生じる、いわゆる核拡散の間題でこの二つの制約を克服しなければ原子力平和利用の推進ということは望み得ないと思うわけです。

現在原子力がエクルンドさんがご指摘になったような状態に陥っているのも、実はこの二つの要困が重なっての結果であると思います。私はその陰には二つの後遺症とでも言うようなものが我々の上に重くのしかかっていると考えます。1つはベブリック・アクセプタンスという面におけるTMI事故の後遺症です。もう1つは核不拡散の面における問題で、1974年にインドで平和目的のためと称された核爆発が行われて以来、世界中で核不拡散のための措置が非常に厳しいものになったことから生じている後遺症です。

これらは二つとも決して意味なくして我々の上に後遺症としてのしかかっているわけではありません。やはり確かに解決しなければならない問題がそこにあるからこそこういう問題が現在の我々の上に重くのしかかってきているわけです。では、これを一体どうやって払いのけたらいいのでしょうか。それこそ我々が当面解決しなければならない具体的な課題であると思います。

まず第1のパブリック・アクセプタンスの問題ですが、私は専門家でありませんし、この点について詳しく申し上げる資格はありません。しかし、とかくパブリック・アクセプタンスの問題というと、まず一義的に国内問題であると思われがもです。当然そういう面が強いことは否定できたんが、しかし今の世の中は、今ここで起こったとが翌日には地球の裏側に伝播するという世の中ですから、やはりパブリック・アクセプタンスの問題についても、世界的な規模で物事が考えられる必要があるということは確かではないかと思います。

その意味において、IAEA が安全基準などの 面で従来非常に有益な仕事をし、指導性を発揮し てこられたことについては敬意の気持ちを述べさ せて戴きたいと思いますし、今後もそのような役 割をますます果たして行って戴きたいと思います。

しかしながら,私がここで一つ申し上げたいと

思いますのは、安全性の問題ひいてはパブリック・アクセブタンスの問題は専門家の間だけで議論されていたのではいけないのではないかということです。もちろん専門家の議論が役に立たないということを申し上げようというつもりは毛頭ありません。しかしながら、パブリック・アクセプタンスという問題は公衆の問題である以上、専門家の枠を出て公衆によって理解されなければならない、ということをはっきり認識しなければならないのではないでしょうか。

そこで、そういう意味で私がここで一つのアイデアとして提唱させて戴きたいて「賢人会議」といったようなものを開くことです。この「賢人会議」にいったようなものを開くことです。この「賢人会議」には、専門家の方が参加されてももちろんいいわけですが、原子力の専門家だけではなく、世界の人々に精神的に非常な影響力を持っているような、第一級の人物、申してみればノーベル平和賞受賞クラスの方々が集まって、原子力の安全性について議論をし、意見を述べるということが非常に大きいのではないかという気がします。

次に核不拡散の問題に移りたいと思います。この問題についても、もうすでにいろいろなことが言われましたので、多言は慎しみたいと思いますが、私がこの際一つだけ申し上げたいのは、不生の角を矯めて牛を殺してはならない。」というたとえの通り、不拡散の政策、措置というものは、平和利用の健全な発展を妨げるものであってはならないということです。これは初めから非常に判り切ったことであったはずなのですが、それが若干行き過ぎの面が見られているように思われます。この過ちを速やかにもとの常識的な線に戻す必要があると思います。

その関連でどうしても触れなければならないと思いますのは、この面においてアメリカが果たすべき役割です。これは特に強調したいと思います。と言いますのは、戦後原子力平和利用の世界的な規模での振興、そして原子力に関するいわゆる国際原子力通商と言いますか、そういうものの機構を作り上げることにおいて、アメリカこそが指導的な役割を果たしてきた国であるわけです。そのアメリカがもう一度原子力平和利用の振興と、正常な国際原子力通商の復興についての指導性を発

揮する覚悟と自信を回復してもらいたいのです。 そのことを私はアメリカの責任として特に強調したいと思います。そういう観点から私は後程シャーマンさんからどういうお話があるか、非常に期待を持っています。

アメリカがその自信を回復してくれれば,核不拡散という面での原子力開発に対する制約の問題は、解決に向けて大きな一歩を記すことができるのではないかと思います。



ポップ 原子力の開発における問題,またそこから発生してきた様々な懸念の内容が,この会議の中でいろいろ指摘されてきました。近年原子力開発の前に様々な障害物が国内的にも国際的にも生まれて

きているように思います。時には政策の変更,例 えば核燃料サイクルのバック・エンドにおける各 国の政策の変化などが見られます。しかしながら, 少なくとも国際的な情勢を見てみますと, 事態を もっとも建設的な方向に動かそうという動きが窺 えます。原子力における国際協力システムへの信 頼が、70年代の後半に若干揺るぎましたが、現 在は再び確立されるというか再確立されてきてい ると思います。そして、新しい原子力開発の展望 が開けてきているように私は感じています。この 原子力開発の転換点は,1年程前の国際核燃料サ イクル評価(INFCE)の終了によって記された ように思います。このINFCEは当初は単なる表 面的な話し合いに終わってしまうのではないかと 言われましたが、その検討結果が原子力の国際通 商や協力の新しい合意作りの基礎となる可能性が 生まれてきています。そこで簡単に、INECEの 最も重要な検討結果と国際的な展開への今後の影 響力について考えてみたいと思います。

まず第一に、INFCEは、核兵器拡散の問題は、 元来政治的な問題であって単なる技術的手段だけ で解決できるものではないと指摘しました。原子 力平和利用計画が、場合によっては核兵器級の資 材を得るために使われるかもしれませんが、これ はさほど容易に実行できることではありません。 またこのようないわゆる誤用を防止するどのよう な策を予め講じておいても、またその策がいかに 強力なものであったとしても、それが核兵器生産 への動機をなくさせるような政治的な行動の代わ りにはなりません。従って拡散の危険は単純に原子力計画の規模に比例するものではありません。また非核保有先進国,例えば日本や西ドイツは,ここ数年の核不拡散体制の中で最も大きな影響を受けた国であったと言えましょう。この両国の原子力開発計画が,平和利用に他ならないものであったにもかかわらず,苦汁をなめた結果に終わっています。一国の原子力計画の拡散の危険性に関する判断について,INFCEは,その国の原子力と核燃料サイクル戦略の背景にある経済的な理由の正当性ということの重要さを指摘しました。

核燃料サイクル技術について INFCE は、現在 も将来も, ある種の燃料サイクルが他のものより も核兵器拡散につながりやすいかどうかについて. 一般的に判断することはできないと指摘している と同時に,発展途上国の問題,つまり発展途上国 における特別な事情というものを充分に理解しな ければならないと指摘しています。核燃料サイク ル選択の上で、FBRが核兵器につながるとかつ ながらないといったような議論はできないという わけです。むしろ核燃料サイクルのいずれが核兵 器につながりやすいかということを語るのではな く、その核燃料サイクルを選択した国の採算性で あるとか供給保証あるいは環境的な整合性,技術 レベルなどを考慮しなければならないと思います。 国の事情によってその国が選択する核燃料サイク ルというのは自ずから変わってきます。それぞ れの国における核燃料サイクル戦略というものを 背景にして判断しなければなりません。各国のF BR開発のペースだとかあるいはその中間的な解 決策, 例えば熱中性子炉のようなものがどのよう な形で選択されているかということによって将来 の国際通商や国際協力の規則や規制が考えられて いかなければならないと思います。

第三にINFCEは,原子力の平和利用に伴う核兵器の拡散のリスクを最小にするような方法をいくつか提案しています。その中には技術的なあるいは制度的な方策や国際的保障措置が含まれています。このような方策の中でIAEA 憲章第12条A5に基づく余剰プルトニウムの貯蔵システムを作ることは,その要めとなるであろうし,これが将来の展望を開くものと考えられます。このようなシステム設立の成功の前提は,現在および将来にわたってプルトニウムを使うすべての国々がこのような考え方を受け入れ,供給保証と核不拡

散の均衡を上手に図っていくことであると思います。他に解決が残されている問題としては返還廃棄物の基準作成と同様にIPSシステムと従来の保障措置システムの関係ということがあります。INFCE後の国際使用済み燃料管理(ISFM)のアイデアは,核不拡散への観点からは関心が若干減ったものの,核燃料サイクルの確立まではいかない,小規模な原子力計画しか持たない国々の問題の解決には有望なものであると思います。

INFCEでは,従来の保障措置システムの重要性と今後の開発の必要性が強調されました。その一層の開発努力と監視の強化が濃縮および再処理工場の有効な保障措置にとって特に必要だと思います。いずれの場合も先進非核保有国であるいるとである。保障措置やIPSでは,今後の動きに保障措置が施されて、今すでに十二分に保障措置が施されているような国々がさらに新しいないようにしていかなければなりません。この問題は,積極的かつ維続的な協力によって解決していかなければならないと思います。

第四にINFCEは供給保証の重要性をエネルギ 一安全保障と核不拡散の二つの観点から重要であ ると指摘しています。共同のアプローチにより, 原子力通商や協力に関する国際規制の信頼を回復 することが重要な問題です。これが新たに作られ たINFCEのいわば最後の子供であったとも言え る供給保証委員会(CAS)の責務です。この委 員会は先週ウィーンで第二回会合を開いています。 CASはこの重要な課題に関するINFCEでの世 界の先進工業国と発展途上国の間の有益な対話を 継続する重要な基盤を作ることができると思いま す。CASは、燃料供給保証の問題を総合的に話 し合うという役割を果たしていくでしょう。まず 供給保証の技術的改善問題に, 現存のウラン貯蔵 のための国際ウラン緊急安全ネットワークについ て協議したりあるいは計画の枠組みの改善を提案 することなどの対応をしていくでしょう。最終的 には原子力通商体制への共通のアプローチが合意 されることができるかもしれません。言いかえれ ば, 時の流れとともに関係各国は, 相互に容認で きるような体制で協力し合えるのだと確信するよ うになったのです。このテーマについてはっきり したことを申し上げるには, 時期尚早と思います

が、少なくともはっきりしている一つのことは、INFCE後、核不拡散体制と矛盾しない燃料供給保証の体制について共通の理解を持てる見込みが出てきたということです。

以上が INFCEの結果ではなかったかと思いま す。また、この会議の結果がまだ充分に国際的な 政策の中で生かされていないように思います。ア メリカにおいてこのような政策が充分に考慮され、 新しいアプローチにつながることを望みます。発 展途上国の問題を協議する場合に, 発展途上国の 特殊な状況に対する個々の技術的なあるいは経済 的な解決策が必要なことは明らかですが,併せて, 先進工業諸国との契約の信頼性に依拠する部分が 大きいため, それを支えるものとしての国際的な 制度が特に必要であるということが, はっきりと 理解されます。 先程, 矢田部さんからパブリック・ アクセプタンスの問題が指摘されました。国際協 力は基本的には国内問題の解決にはあまり役に立 たないと思います。というのは国内問題は、全く 異った原因を持ち、異った方法によって解決され なければいけない必要があるからです。しかし国 際協力によって原子力に対する確信を強めていく ことはできると思います。例えば原子力の安全性 や核燃料サイクルのバック・エンドに関する情報 の交換によってこのような確信を築いていくこと ができるのではないかと思います。現在の原子力 開発の国際的展開は、極めて有望なものであると 思います。新しい推進力が生まれつつあると思い ます。そして今生まれている新しい推進力を活か していかなければならないと思います。多国間協 力はIAEAを中心に今後とも展開されていくもの と思います。 IAEAは、多国間調整の核となりな がら、エクルンド事務総長を中心として従来も活 発な活動をしておられますが, 今後ともそれが継 続されていくことが必要であると思います。また 原子力の平和利用に関心のある各国がIAEAを 将来にわたり, 支援していく必要があると思いま す。原子力通商や協力への将来のアプローチのす べてが多国間協議の形でできるものではありませ ん。二国間協力や供給協定をこれから作っていか なければならないと思います。私どもは統一され た国際的な秩序を作っていく必要に鑑み, これら の動きを調整していかなければならないと思いま す。そしてこのようなシステム, つまり現在作ろ うとしているシステムは, 普遍性を持つものでな

ければならず、また信頼のおけるものでなければならないと思います。そうであってこそ初めて将来の原子力計画の基盤になりえるのだと言えましょう。

私は先程の矢田部さんのご発言を強く支持する ものです。このようないわゆる国際協力の普遍性 そして信頼性を確立することによって、原子力の 果たす役割を高めていくことができると思います。 そしてこの原子力の果たす役割は今後とも大きく なっていくと思います。



シャーマン 原子力の国際 的な分野に携わる多くの代表 の方々をはじめ、この権威あ る皆様方の集まりに参加する ことは、私の喜びとすると みであります。新政権からの 適任者が本日のこの席に同席

できれば良かったのですが、皆様にはご理解いただけるかと存じますが、この時期、ワシントンは 多忙を極めている状況で、残念ながら実現しませんでした。

日本においてこのような会議が開催されること も、私にとりまして喜びであります。皆様ご承知 の通り、アメリカは、この会議の主催国である日 本のような重要な国々との緊密な協力関係を重視 しております。レーガン政権は他の分野と同様に、 原子力の平和利用についても日米両国がこれまで に培ってきた緊密な絆をさらに充実させていく所 存です。

本日のセッション・テーマは、「原子力開発の 国際的展開」となっております。皆様方の多くは、 新政権が原子力におけるいくつかの重要な問題に 対して、どのように取り組むのか、私にその詳 を明らかにするよう望んでおられると思います。 目下、これら多くの政策課題についると思いますが、は 完了しておりません。ですからもちろん私にアシントンで順調に進んでおりますが、は 完了し取り組みのといますが、はなア 政権の取り組みのとながら、私はとア なたとはできません。しかしながら、私はとア あの政策の基本的な方している重要な点について 皆様方にお伝えすることができます。

原子力発電はすでに、アメリカの緊密な同盟国を含む多くの国々のエネルギー需要を賄うために、 重要な役割を果たしており、この役割を今後もさ らに拡大して行くに違いありません。国内的には レーガン政権はアメリカのエネルギー計画における原子力発電の利益拡大を実現すること、また原子力発電計画が抱えている問題に効果的、かつ迅速に対処することに積極的に取り組んでいます。 我々は、増大する世界のエネルギー需要を賄っていくという重要な役割を原子力発電が果たしていくだろうと考えています。各国は原子力発電のような重要な資源から、撤退することはできないし、また、そうはしないでしょう。

レーガン政権は発展途上国を含む原子力消費国の機微な側面についても充分に承知しています。 これらの国々は原子力の供給側との関係が予測を 得たものであり、また、時宜を 得たものであることを期待しています。我々べらの関係における信用を回復するれらの関係における信用を回復すれた取り組んでいます。ければ原子力の平和利用において、重要な要因と標の効果的追求の両面において、重要な要とであるよりましたがです。 と信じなります。今後アメリカはであるよる供給の信頼性と予測ではをあります。 を供給の信頼性と予測ではなりましたの。 諸手続きの見直しならいよりです。 と基準の開発に努めていくつもりです。

また新政権は核拡散の脅威を抑制することに確 固として取り組んでいきます。核爆発の拡散問題 はアメリカと他の国々がその拡散のリスクと可能 性を小さくする道を、積極的に求めないとすれば、 きわめて深刻な事態に立ち至るでしょう。核拡散 は実際,アメリカのみならず他の国の安全保障, さらには国際社会全体を危険に晒すことになりま しょう。ですから、核不拡散は今後も引き続きア メリカ政策の基本をなすことになります。しかし ながら,新政権は、我々の他の利益や目的と切り 離しては,不拡散政策を効果的に打ち立て,遂行 することができないということを認識しています。 我々は原子力協力と,不拡散体制の相互関連問 題についての政策を打ち立てる際に,他の利害に 係わる諸国と緊密に相談していきたいと思ってい ます。供給国と受け入れ国の双方が満足するよう な原子力協力のための適切な枠組みについて,国

これに関連して、IAEAの中で原子力分野に

際社会の中で徐々に幅広い合意が形成されていく

ことを期待しているのです。

おける国際協力と通商のための既存の枠組みを改善する目的を持ったいくつもの国際的な努力がなは、IAEAの供給保証委員会(CAS)です。このCASは、拡不拡散の要因についての相互受け入れ可能な考察を行うことによって、より予測可能を考察を行うことによって、より予測可能を表にないます。とを目的として一年ほどまえに設置された。先進国と発展途上国、消費国と供給国、核兵器保有国と非核兵器保有国が、この作業に対しています。こうした様々立場の国々が参加しています。こうした様々立場の国々が参加しています。を反映した見解を充分、かつ率直に交換することが期待されます。

アメリカは、CASの作業が、多くの国に合意された指針に沿って、原子力協力をさらに拡大する上で大いに貢献しうるものと信じています。我々は、このような観点から、CASの作業に積極的に参加する所存です。核燃料サイクルと原子力協力事項に関し、より、現実的で実行できる合意の形成を進展させるために共に協力していくわけですから、アメリカは他の国々の見解や考え方を伺うことに大きな興味を持っております。

さらに、国際的な考慮を払うべきもう一つの分野としては、核燃料サイクルの、特に機微な物質を適確に管理するにはどうするか、使用済み燃料を充分に管理するにはどうするかと言った問題があります。この問題について、IAEAは現在調査を行っていますが、その一つは国際プルトニウム貯蔵(IPS)で、もう一つは国際使用済み燃料管理(ISFM)です。原子力発電への要求を充分に達成するには、プルトニウムと放射性廃棄物の問題を解決するため、協力していくことが必要です。

また、ますます重要となっている原子力への期待に応えるには、効果的な、信頼できるIAEA保障措置制度が必要です。もちろん、今日、大多数の国々は核拡散防止条約(NPT)に加盟しており、すべての原子力活動について保障措置を受け入れています。このNPTとIAEA保障措置システムは、原子力の国際協力を進めていくための重要な礎石です。各国は、保障措置システムとその能力が、増大する必要性に確実に対応していけるように、そしてまた、原子力の国際協力におけるように、そしてまた、原子力の国際協力における国民と国家の信頼をさらに促進していくために、

協力する必要があるでしょう。この信頼は、我々の共通の目的にとって不可欠なものです。原子力のすべての平和利用において、NPT、トラテロルコ条約、IAEA 保障措置が可能な限り広範囲に適用されるために協力していくこともまた、我々の責務です。

アメリカは原子力問題に関するよりよい国際的 理解を進展させる努力の中で,非常に重要な役割 を果たさなければならないことを認識しています。 政策,手続き,計画を再検討する際に,この役割 を充分に心に留めておく所存です。我々は現在, 原子力の国際舞台において明らかになってきている重要課題に取り組むに際して,他の国々と充分協力して選めていきたいと考えております。我々はギブ・アンド・テイク,建設的な妥協に到達し, はギブ・アンド・テイク,建設的な妥協に到達し, は終社会が幅広く合意された共通の立場に到でし, になって原子力発電の利用増大のための健全なでを提供することができるものと確信しております。



田宮 今までに、お話になった皆様は各々、自国の政府において重要な地位を占めておられる方々です。引き続いて私の方は民間の立場から一言述べてみたいと思います。 ご承知のように世界の主要

国で、原子力開発の進め方が大分違います。フランスとイギリスの場合は政府主導型です。アメリカ、西ドイツ、日本の場合は民間主導型です。日本の場合は研究開発段階までは主として日本原子力研究所、動力炉・核燃料開発事業団等政府機関で行われて、事業化すると民間産業で行われるというパターンです。私の考えでは、このパターンは将来も変わらないと思います。

原子力発電所の建設、運転、それから燃料加工工場の建設、運転、さらに私どもが現在計画している、商業再処理工場の建設、運転というような事業は、日本では民間産業で行われているわけですが、当然のことながら安全性の面から見ると政府の厳重な規制を受けておりますし、核燃料物質等につきましては、当然のこととして、主として二国間条約と、これに伴う保障措置のIAEAへの移管協定に基づく国際規制物質としての規制を受けています。

また, これらの規制の内容が技術の進歩や社会

環境の変化によって、あるいはより厳重になり、 または緩和されるということも当然なことです。 しかし非常に急激にこれらのものが不連続的に変 更されますと, これは民間産業の参入誘因を阻害す ることになります。今までの多くの講演者が申さ れていますように,原子力はすでに国際化されて いますので, 一国で発生した事故や一国の政策の 急激な変更は, 直ちに国際的に伝播します。これ は矢田部さんのおっしゃった通りです。そして各 国の原子力開発に大きく影響を与えます。特にパ ブリック・アクセプタンスへの影響は大きいもの があります。この点につきましては過去4年間, 日本で原子力開発をしております我々も国内的に, また国際的問題についても経験したところです。 また, 従って原子力開発に携わる民間企業として は,原子力を巡る国際環境が非常に急激な変化を するようなことがありますと, そのリスクを取り 除けないという結果になり、日本の国のエネルギ 一安全保障上, 重要な仕事が頓挫するという形に なるわけです。只今も申したように、過去2年間, 日本の原子力産業界のみならず, ある意味では世 界の原子力産業界に悩みの種であったことが二つ あります。

その一つは、TMI事故の国際的な影響、二つには、核不拡散の問題です。幸いなことに、ポップさんが述べられたように、この二つの悩みの種は、IAEAを舞台とする国際的な努力によって、少なくとも解決の方向には向かっております。

例えば、2年4ヵ月にわたって六十数ヵ国の専門家および5つの国際機関が討議に参加したINFCEは、ポップさんが言われたように原子力の平和利用と核不拡散は両立し得るという、国際的な合意を得て、昨年の2月にその幕を閉じました。また、一昨日、基調演説でエクルンドさんが述

また、一時日、基調俱就でエクルントさんが述べられたように、TMI の事故後初めて行われた、ストックホルムでの原子力発電所の安全性に関する国際会議では、原子力発電所の安全性についての考え方を特に変更する必要はないという、国際的合意を得ております。

従って、これらの二つの問題の小康を得ながら、 ら、国のエネルギー安全上必要な原子力開発にこれから力を尽くすべき時期ではありますが、一方で、これらの結論を得て真に国際的に環境を安定させるまでには、まだ多くの努力が必要であると思います。 安全性については、各国で現在研究開発が活発に進められていますが、IAEA などの場での技術交流を通して国際的な合意を得ることが必要です。特に今後、中小型の原子力発電所が発展途上国に設置されるような時代になると、こういう技術交流の場を通じて、それらの発電所が安全に運転されるための国際的な協力が必要だと思います。

また一方,安全規制の面でも,現在交流が行われていますが,さらに一層の国際的な技術交流が必要だと思います。

先ほど矢田部さんが触れられましたが、パブリック・アクセブタンスの面でも、さらに一層の情報の交換をする必要があると考えます。

核不拡散については、問題はもっと複雑です。 現在、ポップさんやシャーマンさんが言われましたように、INFCE の結論を基に、IAEAで、 国際プルトニウム貯蔵、国際使用済み燃料管理および供給保証、さらにまた、大型再処理工場の保 障措置についての国際作業部会などが行われております。

ある時点においては,各国間の利益が異なるために,これらのうちのあるものは,その進展が遅いというようなこともありました。しかし,最近になって,これらの専門家会議における各国の協力は一層緊密になり,スピード・アップされているようで,誠にご同慶に堪えないところであります。

ポップさんが詳細に引用された INFCE の結論 を見て戴ければお解りになるように, これらは新 しい核不拡散体制と言いますか, 原子力の平和利 用開発を阻害することなく核不拡散の目的を達成 するための, 重要な因子については, 今言いまし たように IAEAの 立 場で努力が進められていま す。しかし,総合的に見てみると,繰り返します が、原子力の平和利用と核不拡散が両立するよう な, 各国が納得するような新しい制度を作るとい う努力にまだ欠けているところがあるように思い ます。これらの各因子にエクルンドさんのご指導 のもとにIAEAが非常に積極的に取り組んでお られまして、そのご努力に対して敬意を表します。 また, 今後についても大いに期待するわけですが IAEAにすべてをお任せして手をこまねいてい るのでは、進展はおぼつかなく、これらの総合的 な方法と言うか総合的な制度作りについて, やは り各国がそれぞれの政策を考えて, IAEAの活

動に協力していかねばならないと思います。

私ども日本の原子力産業界のみならず,各国で巨大な原子力開発を産業界の手で進めておられる方々は,今後とも長期にわたって原子力をめぐる国際環境があまり急激な変化をすることなく,安心して仕事ができるということが重要ですので,その点については産業界としてもできることについては協力する必要があります。各国の政策を決定される政府の皆さんに,我々が安心して仕事ができるような環境作りに協力して戴くことが大事だと考えます。

バンドリエス 予めお詫び致しますが、私がこれから申し上げますことは、大半が、今までの講演者の方々によってすでに言及されたことです。単に人口が増加していくということだけを考えてみても世界のエネルギー消費は今後の数十年間で大幅に増加するでしょう。現在世界の人口は40億、そして2000年までには60億に達し、21世紀に入りますと、100億人以上に達するでしょう。

この人類の増大する需要に応えていくために, そして特に第三世界における人々の生活水準を引き上げていくために多大のエネルギーが必要となります。

また同時に我々は、現在、石油とガスの埋蔵量が限られたものであり、また、そう遠くない将来に枯渇するであろうということを認識しています。また、このような貴重な資源は、簡単に代替エネルギーを見つけることができないような、例えば輸送機関等の特別の用途のために確保する必要があるということも認識しています。

来たるべき21世紀まで、石油とガスに代わる エネルギー源としては、石炭と熱中性子炉を中心 とする原子力が考られます。そして21世紀には、 3つのエネルギー源が考えられます。一つは、例 えば太陽エネルギーやバイオマスなどの再生可能 なエネルギー、第2が石炭、第3が増殖炉を中心 とした原子力です。

我々はこれら全てを必要としていますから、このようないろいろなエネルギー源の間には競争関係はないと思います。原子力は第三世界では種々の制限のために大規模に、容易に、そして迅速に開発することは困難だと思います。例えば、充分な研修を受けた人が少ないということ、産業基盤が不充分であるということ、送電網が小さいとい

うこと, それに加えて財政的な問題もあるでしょう。ということは, ますます先進国において, 原子力の開発を速やかに行う必要があるわけです。 そうすれば将来の重要なエネルギー源である原子力を非常に必要としている開発途上国にこれを供給することができるわけです。この原子力の開発が, 世界の均衡と安全をもたらすものであると考えます。

しかし、この原子力の普及は、必ず核拡散問題を引き起こします。フランス政府は常にこの問題を重要視してきました。我々は、原子力を不可欠としている開発途上国への技術移転と、核兵器の製造能力の世界への普及を回避しようとする努力と、この二つを両立すべく均衡を図るつもりです。

正当な必要性を持つ国々が平和目的のためにこれを利用しようとするのを否定するということは、もともとの目的と反対の結果をもたらすかもしれません。恐らく、このような国はあらゆる手段を使って原子力を推進させようとするでしょうし、いかなる規制も受けずに独自でやろうとしてしまうでしょう。

それでは、この原子力の開発と核不拡散政策と を, どのように調整すべきでしょうか。ここで, INFCE作業部会が非常に重要な役割を果たした わけです。2年間かかって、世界中から何百人と いう専門家が集まり,多くの資料を用いて問題提 起を行い, 2,3の簡潔な考えを明らかにしたわ けです。まず第1に、INFCEは現在あるこの核 不拡散の板ばさみとでも言うべき状況には, 理想 的な解決方法がないということです。確かに現在、 いろいろな種類の原子炉や核燃料サイクル技術に より,ある程度拡散を抑えることができましょう。 例えばフランスで開発された化学交換法による濃 縮とか、研究炉用に低濃縮燃料を使うことなどで す。しかしながら、核物質の拡散を完全に防ぎ、 また, 原子力の軍事利用を避けるような, 奇跡的 な解決方法がないことは明らかです。ですから, まず現存の制度の枠組の中で技術的な措置の促進 を図っていく必要があります。ここでIAEAが大 きな役割を果たすに違いありません。

しかしながら、INECEはもう一つの重要な教訓を与えてくれました。核拡散を抑止しようとする闘いの中での技術的、制度的な手段の利用価値というのは最終的には政治的な駆け引きの道具としての役割にしか過ぎないかもしない、というこ

とです。

とのような状況下において,私は次の三つの点を遂行すべきであると思います。しかも今までのような抽象的な原則ではなく,より現実的な観点に立って追求される必要があると思います。

まず第1の点は、ある国の原子力の平和利用についての決定が技術的にも経済的にももっともだと思われる場合その決定を尊重するということ、2番目の点は、核の転用をした場合、その事実が誰の目にもはっきりと確認されるような技術の使用を優先するということ、そして3番目には、核物質、機器、そしてサービスの自由な通商平和利用を監視しつつを経済的に見合った形で保証していくということです。

今日、IAEAの指導の下に供給保証問題が大きな注目を浴びていることには非常に勇気づけられています。各国の間で信頼の雰囲気をもう一度育くむ必要があります。

ことでもう一つ申し上げたいのは, 先進工業国間の問題です。多くの場合, 先進国の産業は世界の市場で競争をしています。この競争は, もちしんそれ自体, 技術の進歩といった点で有益で有益でれる。そしてまた, 政治的削減, 低減という意くの分れなければ, コストの削減, 低減という意くの分れなければ, コストの削減, 低減という意くの分れなければ, コストの削減, 低減という意くの分れなければ, 無駄な努力の重複をできるだけ避けるのがでは, 無駄な努力の重複をできるだけ避りを、時間と資金を有効に使うため, また, プック・でしまりる進歩を育くむため, さらに, すべての人が受け入れられるするとでしまう。

過去において、フランスはこのような協力をしてきました。いろいろな国々との協力をしてきていますが、日本とは、アフリカにおけるウラン鉱床の探鉱と採鉱があり、多国間協力によるユーロディフの濃縮プラントの建設、そしてまたFBRに関するフランス、西ドイツ、イタリー、ベルギー、オランダ間の全ての面での非常に緊密な協力は、スーパー・フェニックスの共同計画に如実に表われています。

これらの例を出発点として, さらに将来の協力 を推進すべきです。特に現在求められているのが 日仏協力です。日仏両国は, 先進工業国にあって エネルギー資源という面では最も脆弱な立場にあ ります。ですから、大規模な原子力開発を必要と る共通の基盤を持っています。 かくして両国は、 今までにもまして、特に最新技術での関係強化を 図るべきだと思います。

カルバリョ 講演者として最後の方に発言をするのは、不利な点もございます。というのは、かなりのところがもうすでに述べられてしまっているからです。しかし、逆に新しいところを指摘することもできるので、ある意味では得だとも言えるかもしれません。私としては丁度良いところで発言させて戴けたのではないかと思っています。

電力会社は電力を生産している会社です。つまり、電力を、採算のとれる適正な価格で、信頼できる形で供給しなければならない企業です。経済的かつ信頼できる供給ということが電力の問題の基本的な前提です。従って電力供給の問題を考える場合には、電力会社が取り囲まれているさまざまな制約条件というものを考えて、最も都合のよい選択を行うべきです。そして将来建設される発電所の形態がどういうものであるべきかということも、そのような観点から考えなければなりません。つまり、原子力にするのか、石炭火力にするのか、石油火力にするか、ガスにするか、水力発電にするかということです。

原子力発電を選択するにあたって,原子力の複雑な性格に応じた電力会社の体制が整っていることが,第1の条件となります。さらに,原子力の飛躍的な開発のためには国際社会の支援を得て,政府が責任を持つ必要があります。原子力に対する国民的な合意と政府による確実な推進政策がなければ,電力会社はこの原子力という選択を行うことはできません。この意味で私は政府が原子力開発をあまりにゆっくりと行うことは望ましくないと考えます。

原子力開発の第2の条件として、原子力に関する一般大衆の信頼が得られなければなりません。 そのためには明確で信頼のできる方法で、いつでも豊かな情報が伝達されるべきです。

第3に、発電所の全運転期間にわたり、品質、量、すべての点で燃料の供給が保証されなければなりません。しかも、できれば、過去において発生した複雑な問題を避けるため各国ごとに充分に独立した供給体制を持つべきだと思います。

第4 に,原子力発電所は資本集約的な性格を持っているので,資本調達が充分にできなければい

けないと思います。フランスは特にこの点を上手 に取り扱われていると思います。

最後の条件として挙げなければならないのは, 国内的な原子力発電所立地の許認可の問題です。 許認可は,よく整備された技術能力の高い許認可 機関により安全性を高い水準に維持しながらもリ ード・タイムをできるだけ短くできるような合理 的な形で行われなければなりません。そうするこ とによって最も安全な条件下において,安価なエネルギーを提供できるようになるわけです。中に は,許認可の決定に43もの省庁が係わる国があるようですが,改善が必要な問題だと思います。

このような条件が保証されなければ、電力会社が原子力を選択することはできません。私はここで、新しくユーティリティ(電力会社)・アクセプタンスという言葉を使いたいと思います。このユーティリティ・アクセプタンスというのは、原子力開発の要めであり、ユーティリティ・アクセプタンスというのは、原子力発電開発は不可能です。エクルンドさんのお話からも解りますように、原子力発電所の発注の減少は関係各国に対して財政的、政治的、心理的に大きな影響を与えることになります。

原子力産業というのは,適当な発注量がなければ存続することはできません。原子力技術の研究開発に向けられる人類の莫大な努力も,年に何百万人にも上る人材の動員も,発注量が充分になく,原子力産業が衰退してしまえば全く無駄になり,消滅してしまうのです。まさに,ユーティリティ・アクセプタンスがなければ原子力開発の将来はないというわけです。

原子力開発にとって望ましい展望を作り出すためには,繰り返しになりますが,以下のことが必要だと考えます。

①確固たる政治的決断,②矢田部さんを初め皆様から多くのご発言があったパブリック・アクセプタンス,③現在話が進んでいるCASに見られるような供給保証(これは殊に大変重要な問題です),④有利な条件での資本調達の保証(先程この点についてはご指摘がありましたように、フランスがこの問題については一番良い体制ができている国だと思います),⑤発電所建設のリード・タイム削減(これは経済性の面から見て不可欠です),⑥適当な需要(年に4ないし5基ぐらいの発電所

栄させ、製品の質を向上させるためには, このよ うな条件が整備されることが必要です。

様々な代替エネルギーへの技術的な解決策はすでにあるのです。要は、どの代替エナルギーを選ぶか、そしてそれを実行するか、ということに関する断固たる決断にあるのです。

バルトロメ フィリピンのような発展途上国に おいて初めての原子力発電所を建設しつつある経 験から、発言させて戴きたいと思います。

先程のシャーマンさんのご発言の中に、私にとって極めて興味深いものがありました。米語の表現で言うところの「釘の頭を打つ」ようなご指摘だったと思います。つまりこれはここで討論している原子力開発の国際的展望の必要性を指摘されたものだったと思います。

シャーマンさんのお話をそのままここで繰り返すことはしませんが、まとめますと「各国にとって原子力の供給側との関係が予測可能で信頼でき、時宜を得たものでなければならない。」「我々は、輸出許可ならびに使用済み核燃料管理の問題に対応するためより予測可能でかつ迅速な方法と基準の開発に努めていく。」と述べられました。

私はこの発言を大いに歓迎したいと思います。 私どもフィリピンの原子力発電所1号機の建設に おいて、この輸出許可の発行が遅れたために、大 変苦労をした経験があります。また、許可手続き の進捗に従っていろいろな情報が入り乱れ、その ために混乱が引き起こされたという苦い経験も持 っています。

最近、聞いたところによりますと、現在でも必要な部品について、アメリカからフィリピンへの輸送に遅れが生じておりますが、この遅れがコストの上昇などの大きな障害にならないよう神に祈るのみです。

先程の矢田部さんのご発言,正確な引用ではないと思いますが「原子力発電の安全とそれに係わるパブリック・アクセプタンスについて話し合うととが必要である」ということに賛同します。しかしながら,原子力発電所の安全性に関する話パーリック・アクセプタンスへ辿り着く道は明確ででリック・アクセプタンスへ辿り着く道は明確ででありません。原子力発電が技術的に高度ないであるために,充分な説明が行なわれていない嫌あると思います。単に原子力という言葉を聞いただけで恐れおののいてしまう人々にも原子力を

理解してもらうには、ソロモンの知恵ではなく、簡潔な説明の方法を考え出すことが何よりも重さる。確かに原子力というのは説明をし過ぎいる人自身が不安になってくる嫌値と、説明をしている人自身が不安になってな感を値に不安感を加える。 逆に情報の不足は人間に不安感を値につけるものになると思います。 誰しも知らない。 世紀ないは、原子力に対する偏見が強いありますが、とても、とれたとも、心を開いても、が、とない。 だんなに説得しようとも、心を開いて正しい結論を出すための情報を受け入れようとはしないのです。

しかしながら、今後充分な説得をして、そういう人の心の扉を開けていかなければ、充分な開発を促進できるような地盤を作っていくことはできないと思います。そういう意味で、先程の矢田部さんの提案にありましたような会合を持つというのは良いことだと思います。

もう一つ指摘しておきたいことは、緊急事態における援助の問題です。原子力への依存度が高まるにつれて、緊急事態への対応策が必要になってきています。これは原子力にかかわらず、他のエネルギー源についても同じであろうと思います。発生の可能性は低いとは思いますが、いざ緊急事態が発生した時の援助については各関係者が充分に協議し、一般大衆に対する救助策を予め打ち出しておく必要があると思います。

現在,フィリピンで原子力発電所が建設されていますが、やはり緊急事態における地域協力が必要だと思います。ある一つの地域で、例えば私の国でもし緊急事態が発生したら、隣国から助けて戴きたいと思います。そういう際には遠いところからではなく、隣国から助けて戴きたいと思っています。

エクルンド 重要な点は、もうすでにほかのパネリストの方々からご発言がありましたので、最後のパネリストとして発言するのは大変難かしいことです。まず最初にIAEAの活動について大変温かいお言葉をいただきましたパネリストの方々に感謝したいと思います。

増殖炉が完成しなくても原子力発電あるいは原子力は,今後とも長く存在するものであると思います。初日に申し上げたように,原子力発電は世



界の発電量の8%を占めており、1990年には18%に引き上げられると予測されます。ヨーロッパのOECD 加盟国の中には、1990年における原子力発電の占める割合が全発電量の30%になるだろうと予想されている国々があります。中には50%にもなる国があるといわれておりますし、フランスでは70%、あるいは75%ぐらいまでを原子力発電で供給する計画だと聞いています。このようなエネルギー源を断てるわけがありません

そしてこのように原子力発電に大きく依存している国々は、必要最低限の供給ができる程度には、その独立性を保てるような形にしていかなければならないと思います。つまり、燃料供給側の政策の変更によって受ける影響を可能な限り少なくしていく必要があるわけです。ですから多くの国々が1945年以来機密情報とされてきたウラン濃縮についてこれを開発する権利を主張しているわけです。

技術問題,特に濃縮技術のようないわゆる機微な技術の問題は,なかなか難かしいものです。たとえ非常に機微な燃料サイクル技術であっても,ある国が開発を決意しさえすれば,その完成を阻止する方法がないことはこれまでの幾度もの経験が示しています。これは1945年以来様々な形で教訓として我々が学んできたものであると思います。一度得た知識を取り消すことは不可能です。

一方,誰しも小規模の濃縮設備や再処理設備の 不必要な増加を望んではいません。これに対して 多国籍燃料サイクル・センターなど多くの解決策 が提案されましたが,残念ながらこの考え方は今

までのところ, 政治的な支持を受けていません。 解決策は先日も申し上げたように「拒否の政策」 の中にないことは確かです。にもかかわらず、最 近, 事態は我々の求めているものとは正反対の方 向に進んでいるようで,一つあるいはそれ以上の 国際的な独立した大規模な燃料サイクルの代わり に, 各国に散在する小さな国内的燃料サイクルの 確立に拍車をかけているかのようです。我々は国 際的レベルと同様に地域レベルで解決策を求めね ばなりません。そして現在数多くの原子力計画が 拡大している極東地域では, 地域別燃料サイクル の協力の可能性がさらに研究されることになるで しょう。国際協力というのは大変難かしいもので すが, 国際保障措置の下で二国間協定を結んでい くことが, 国際レベル, 地域レベル両面の問題の 解決になるでしょう。

1980年代後半には、大型のバルク施設に対する査察目標が明確にされ、保障措置下に置かれるようになるでしょう。その上、すでにこれらの新しい方法で進められている作業が現在適用されている目標を再吟味することにつながるかもしれません。

1980年代半ばに保証措置の対象になる施設数が急激に増加するわけではないので、IAEA の保障措置の仕事がそれほど多くなるとは思っていません。私個人としましては、査察官が個々の運転員に張りつくような形の査察方法をとることは不可能だと思います。1980年代には新しい形として、加盟国がこれまでの経験に基づいて保障借置の適用の基本的な研究に興味を示すようになるのではないかと思います。つまり、例えば、国

際核燃料サイクル・センターまたは国別核燃料サイクル・センターの場合に、保障措置は個々の原子炉の燃料要素を量るのではなく集中的に行われるようになる可能性があります。

こういう議論は1975年,1980年に開かれたNPT再検討会議での検討に基づいて行われてきました。1985年の会議においても国際プルトニウム貯蔵や国際使用済み燃料管理についての検討に基づいて,あるいは供給保証委員会での話し合いに基づいてさらに協議されるでしょう。

供給保証,安全性,緊急時援助,放射性廃棄物管理,情報の公開などについては先ほど来皆様からご発言のあった内容に,私も全く賛成です。放射性廃棄物の管理については,他の産業廃棄物と同じように考えていくべきことを公衆に気づかせなければならないと思います。

先ほど矢田物さんから、パブリック・アクセプタンスについての賢人会議を開いてはどうか、というご提案がありましたが、私は、これにはちょっと疑問があります。というのは聴衆者が、演者に対して「あなたはそれで報酬をもらっているのだから原子力推進を唱えるのは当たり前だ」と決めつける、という事態に私自身直面したことがありますし、他の方々も経験がおありだと思います。

非常に残念なことだと思いますけれども,私の個人的な経験から申しますと,まず最初はマスラミ影響のある人たちにもっとよく理解してもらうようにすることが必要ではないかと思います。こうした比較的少数の人々が現代社会に大きな影響を持っているので原子力の重要性やその内容を表ってもらした報道機関の人々によく伝える必要があると思います。また原子力と,この10年間にある共通性を知ってもらう必要もあると思います。

#### <休憩>

垣花 休憩の間に私の手元に、2つの質問状が会場から来ておりますので、それを取り上げたいと思います。第1のものは、荏原製作所の角谷さんのものです。これはエクルンドさんと矢田部さんの意見の食い違いについてのものなので、議論を進める上にも非常に良い質問だと思います。

「 パブリック・アクセプタンス促進のための賢 人会議を, 例えばノーベル賞受賞者レベルの人で 構成するという矢田部さんの提案についてもう少 し具体的な話をして戴きたい。ついてはローマ・クラブ、環境問題についてのストックホルム会議を 
など、人類の将来を考えてのハイレベルな会議を 
思い起こすが、さて、原子力平和利用のパブリック・アクセブタンス促進となると、具体的にどう 
いう段取りで、どういう分野の、どういう人々で 
賢人会議を構成するのか。万人に対して説得力の 
あるものがそう容易にできるのか。一般の人に、原子力同好会ではないかと思われるものであって 
はいけない。」このような質問ですが、まず矢田 
部さんからお答え願います。

矢田部 もう少し具体的にとのご要求ですが, その点、誠にお恥ずかしいのですが、私としても 非常に深く考えて,具体的な計画を持っているわ けではありません。私の申し上げたかったことは、 何かこの際, 人心に強く訴えるような劇的なこと が必要であるということであり,一つの例として, 例えば賢人会議のようなものを開いて, 現在精神 的に道徳的に我々人類に強い影響力を持っておら れる方々から、人類の将来を考えた場合に原子力 がいかに大切であるか, その関連で安全性という ものはどういうふうに捉えられるものかというこ とを、アピールのような形で出して戴きまして これによって, 公衆のこの問題への一般的な理解 を一層深めることができるのではないかというこ とから、実は、思いつきのようなことを申し上げ たので, その点, お恥ずかしい次第です。

ですから、具体的にどういう手続きで、どういう事項を、どんな人が、どのようにと詰められますと、私も実はまだお答えできないわけですが、私が申し上げたものが、原子力愛好クラブであってはならないことは確かです。そういう意味で、広く精神的道徳的に高い影響力を持った非常に優れた方々が、前述のようなアピールを出してよださるということは意義があるのではないでしょうか。それによって、原子力反対という人たちのかったれたよって、原子力反対という人たちのかったもの力をもっと縮少し、閉じ込めていかと思ったわけです。

エクルンド まず最初に、エネルギー事情に関するすべての情報は、もう揃っているということを指摘したいと思います。このエネルギー事情については、極めて広範囲にわたった研究が行われておりますから、エネルギー事情自体ははっきり

わかっていると思います。

ただ,一般大衆はこの実態を理解していない嫌 いがあります。むしろ理解しようとしていないと 言って良いかもしれません。そういう意味で私は 悲観的なのです。究極的には,一般大衆はエネル ギー事情を, 昨日指摘されたように, 厳しい状態 で知らなければならなくなると思います。電気の 供給が中断した時,人々は初めて,エネルギー事 情を理解するわけです。しかしその時点で、状態 を立て直すには6~8年かかってしまうでしょう。 そういう意味で,私が先ほど申し上げたことに戻 りますが,マスコミに責任を有する人たちを充分 に教育することによって, ある程度の目標を達成 することができるのではないかと思います。また もし賢人会議のようなものを開くのであれば、こ の中には原子力開発反対の人たちも入れるべきだ と思います。原子力開発賛成派だけでなく, 反対 派も含めた会議にすることにより、原子力開発反 対派の人たちは、原子力に代わる代替エネルギー を何も考えていないということがはっきりすると 思われます。

垣花 最終的にはエネルギーの不足でひどい目に遭わないと、一般の人々が現状を理解するのはなかなか難かしいというご発言がありましたが実は、私自身もそう思っています。

世の中で非常に尊敬されているけれども、反原子力を唱えている人々、これは賢人であるしたろうを問題ですが、そういう人々も入れて、むりろという人々も覚悟がより、たするくらい際やはり「賢人人いとも思いますが、その際やはり「賢人人かとと思いますが、と思います。私は賢人へから原子力に賛成であるけではありませんが、見ますと、彼子力があら見ますと、原すから、原子力があら原子力があるとがあり、であるとが大事だと思います。しかし、対象の方を説得できれば一番よろしいわけできればある。

例えば、どういうような方がいいと思われますか。もちろん、これを作る、作らないという議論も尽きたわけではありませんが、何か良い考えがありましたらお願いします

カルバリョ パブリック・アクセプタンスの問題は、大きな問題だと思います。そして国によっ

て事情が違いますので、全世界に共通するような 処方籤を作ることはできないと思います。ただ、 少なくとも一般的なルールはいくつかあると思い ます。

まず第1に、継続的に取り組むべきだということです。今月これをやって、来月あれをやる、というようなものでなく、継続して、持続してやっていくことが、問題の解決につながると思います。第2に、賢人だけでなく、原子力について公平な見方をしているような信頼度の高い人物を集めるべきだと思います。そして、その国でよく知られている学者を選ぶべきだと思います。つまり、最も信用されている人であり、一般の人々が受け入れるような形で話しかけることのできる人であると思います。

第3に、何と言っても、原子力発電所の立地難打開のための対策なわけですから、4人いるとすれば3人は原子力賛成派、1人は反対派といったような割合がよいのではないかと思います。さらに、問題は原子力発電所がどのくらいの距離のところにつくられるかという立地点の問題、周辺の人口分布の問題に大きな注意を払わなければいけないと思います。

学界の専門家や教授あるいは若い学生にも, この特殊な問題に参加してもらう必要があると思います。また, 当該政府機関の参加も非常に重要であると思います。

併せて、原子力に関するいかなる論争について も、そこに顔を出し、大衆と話しできるような人 を育てていかなければならないと思います。

根本的には、人間は非常に正直であり、真実を 知ろうとする意欲があります。従って我々のすべ きことは信頼できる情報源からの真実を伝えてい くことです。

ポツプ 実は私どもは賢人会議については経験がございます。このアイデアは大変興味深いものだとは思いますが、中に危険を孕んでもいると思います。丁度放射性核種の半減期のように賢人にも半減期がありまして、一つのグループを作ると、また1、2年のうちに別のメンバーに取り換えなければならないという問題があります。また、で対している人の中には、原子力に対しなけく反対している人も択山おりますので、反対派の人たちがまた別の賢人会議を作ってしまう恐れがあります。そうすると、結局、ノーベル賞を受け

たような科学者のうち何人が賛成で何人が反対かということが判ってしまうような形になります。

このような状態は決して望ましいとは思いません。ですから、賢人会議を考える場合には慎重に考えるべきだと思いますし、また、実際のプログラムをどういうものにしていくかということを良く考えなければなりません。さらに人も重要ですし、マイナスの効果が出ないように配慮する必要があると思います。

また、この問題について一つ考えなければいけないのは、パブリック・アクセプタンスというのは話だけではなくて、経験を積んでいくものだということです。人に納得してもらうためには、経験を通して納得してもらわなければいけません。

原子力発電所が安全であるという実証をすることによって、反対派を説得できるのではないでしょうか。そしてこの経験を確証するに当たって大切なのは、国際的な経験の交換ではないかと思います。私はそういう意味での安全問題、核燃料サイクルに関する国際協力を強調したいと思います。原子力における経験の基盤は、一国内にあるものよりもずっと大きな世界的なものであるということを、国民に訴えられるようにしていかなければならないと思います。

政府,産業界ともに抱えている問題は簡単なものではありませんが,その問題を国際協力を改善することによって解決することができると思います。問題解決に当たっては,我々の所有している経験をすべて活用するべきだと思います。

田宮 ポップさんのご意見には全面的に賛成です。情報の国際協力は,原子力反対派の間では行われております。これと同じような交流を,原子力開発賛成派の間でもっと行うべきであると思いますので,この点を強調したいと思います。

バルトロメ 我々のこの問題に関する経験は、 やはり交換される必要があると思います。そして 経験を伝える時には、真実を伝えるべきであると 思います。安全に係わる問題等で、真実を被い隠 すことは止めたいと思います。全く異なった言葉 で話しているようなものになってしまっては、いけないと思います。科学者の間の意見交換が、実際的で具体的なものにならなければならないと思います。ですから、まずどういう言葉で、どのような事実を話し合うかという定義を設定しなければいけないと思います。 垣花 議論が賢人会議から、さらにパブリック・アクセプタンス一般の問題の方に広がってきたと思いますけれども、正にそれでよろしいかと思います。一番大事なのは、賢人会議を作るのも、パブリック・アクセプタンスを獲得することが主な目的なわけですから。

矢田部さん,最後に一言どうぞ。

矢田部 それでは、私の思いつきによって議論を起こした責任上、締めくくらせて戴くことにします。先程カルバリョさんが大変適切に定義して下さったことを、私は感謝したいと思うのですが、もしこういう賢人グループというものを作るとすれば、それは公平でかつ非常に高い尊敬を受けておられる方々の集まりである必要があるわけです。そういう方々からもしアピールがなされるならば、それが人類の平和と繁栄というもの対して、どれだけ原子力が大事かということの認識を一般公衆の中に植えつける上で、私は多大な効果があるのではないかという気がしたわけです。

だからといって,決して情報の交換といったような国際的な地道な努力を否定するものではないのですが,私のポイントはそれだけではなくて,この際,大いに目につくことをやる必要がある時期に来ているということだったわけで,その点さえ理解して戴ければ,何も賢人ゲルーブに固執するわけではございません。只今のご議論で私は大変理解を深めさせて戴いたことを感謝したいと思います。

垣花 このパブリック・アクセプタンスの問題を要約しますと、先程ポップさんが非常に明確におっしゃったのですが、何と言っても安全運転を続けること、これがパブリック・アクセプタンスを得る第一の道です。

第2番目に、政府が確固たる信念を持ってプログラムを推進すること、そして第3――決して一番重要ではないというわけではありません―― は各国政府による国際的な情報交換や協力への支援が必要だと思われます。そしてそういう立場でやっていけば、人間は生き残る本能がありますので、原子力を開発することにフィーバーするだろと思います。

1982年に「原子力の30年」というIAEAによる国際会議がございますので、そのような席でパブリック・アクセプタンスの問題も深く論じられれば幸いと存じます。

それでは、時間がどんどん経過しますので、もう一つの質問に移ります。これは旭化成株式会社の三宅さんのものです。これはバンドリエスさんへの質問です。

「パネル・デイスカッションから, 依然として 原子力平和利用の推進と核不拡散は二律背反であって, 必ずしも解決済みではないという印象を受けた。フランスは, 例えば化学法濃縮技術をその一部の解決策として研究しておられるが, 今後, この技術をどのように国際的な核燃料供給体制の中に組み込んでいかれるご計画か。同じ化学法を研究している立場からお尋ねしたい。 」こういうことでございます。

ハンドリエス この独創的な化学処理方法にフランスでは13年前に着手しました。このプロセスはそれ以降開発が続けられてきているわけですが、このプロセスは問題の解決策になるばかりでなく、また同時に、不拡散への不安を一掃するものです。

ここ数年の動きを見てみますと,この方法は産業的にも経済的にも好ましいものだと思われます。 そういう意味でこのブロセスは,核拡散抵抗性と 原子力平和利用の促進という大きな二つの命題を 解決することができるものではないかと思います。

私どもはこのプロセスを将来フランスだけで使 おうとは考えておりません。濃縮の能力を上げな ければいけない時には、このプロセスを実際にフ ランスの中でも使いますし、またこのプロセスは 諸外国の興味も引くことのできるものだと思って おります。

特に強調しておきたいのは、今までの実験結果から見て、このブロセスは中規模プラントとして経済的にも魅力のあるものだということです。即ち、大体年間1,000tSWUぐらい、つまり大型原発10基分の所要量ですが、向こう10年後にはこのプロセスが世界各国でかなりの需要を見出すことができるのではないかと思っております。その間、このプロセスの実用化について考えていきたいと思っております。

カルバリョ アイソトーブを化学プロセスによって分離するという考え方は案外古いものです。 この方法で重水の分離も行われてまいりました。 アイソトープを分離する方法としては, ウランも ひっくるめて, いろいろな方法が開発されています。そしてこの分野は最も進展が目覚しい分野だ と思っております。私も個人的にはこの方法は極めて意義の深いものがあると思っております。将来は幅広く採用されるようなものになっていくのではないかと思っております。

垣花 核拡散低抗性を持つと思われる化学濃縮 法は、やはり今後も我々が常に注目せねばならないと思います。私自身、27~28年前から、この化学濃縮の最初の走者を務めまして、自分の役割りは17~18年前に終わったような感じで、バトン・タッチをしました。日本においては旭化成で私とは別個に研究をされましたが、進展していることを、私は個人的に喜ぶ次第です。

さて、時間が大分過ぎておりますけれども、やはりもう一つ重大な問題が残っております。即ち、核拡散リスクをどんどん狭めるという必要性と、原子力平和利用とをどうやって結びつけるかということです。

この問題については各々の方々がいろいろ述べておられるわけであり、そして事実、IAEAの下にいろいろな委員会があって、それを実行しているわけです。

そして, 先程多少問題が出ましたが, 個々の部門としてはうまくいっているけれども, 全体的なシステムと申しますか, 制度というものの確立を, 今後はしていかねばならないということです。何かこの問題に関して短いご意見を, どなたからか戴けませんでしょうか。

矢田部 その点につきまして、先程の会場からのご質問の中に、不拡散の問題は依然として解決されていないという印象を受けたという点があったと思います。私はやはり不拡散と平和利用とをいかに両立させていくかという問題は、一気に解決し得るような性質の問題ではないと思うのです。

これは、原子力平和利用をやっていく上には、 どうしても常につきまとって離れない問題で、我 々は常にこの問題に対処していかなければならな い、そういう運命を負っておるということではな いかと思うのです。

先程バンドリエスさんが、お話の中で3つ原則を揚げられて、その原則的なポイントを押えていくことによって、核拡散の危険を防いでいかなければならないというご指摘があったわけで、私もその点、大いに賛成です。そして、その3つの点のうちの一つが、核拡散抵抗性の強い技術の使用によって、核拡散の危険を最小限にしていこうと

いうことであったわけです。それだけではなくて、バンドリエスさんも触れておられますように、い ろいろな原子力計画についての技術的かつ経済的な状況要素が充分、そういう計画を遂行していく 上に正当性を持つものであるかという判断とか、 そういうものが端的に言えば軍事目的に転用されないことの制度的な保障をどうやって確保していくかとか、そういう問題は常に残るわけです。

それは、我々は今後とも協力して議論し、詰めていかなければならない問題であって、一朝一夕にして、これでおしまいというのではないということを、私は一言だけ申し上げておきたいと思います。

垣花 只今の矢田部さんのお話は,いわばバンドリエスさんの総合的な原則についてのお考えに対する補足だと思います。そういう意味で,今後も核不拡散努力を続けねばならないわけでございます。

どうやらアメリカの新政権は, 平和利用につい

て非常にご熱心なようで,大変喜ばしいことでごいますが,この問題ともう一つ,核兵器保有国の核軍縮ということを何とかして推進して戴きたいということを申し上げたく思います。核の水平拡散のみならず,垂直拡散も抑制する,つまり核保有国の核武装を減少させ,最終的には,これを平和利用だけに限るという政策が次第に出されることを望むものです。核抜き武装を持っている国にもとを望むものです。核抜き武装を持っている国にもとを望むものです。核抜き武装を持っている国にもとかして核武装するのではなくて,他国にもこれを要求して行って戴かなければ,平和利用というものの健全な発展も常に脅かされるのではなかろうかと思います。

いろいろ国際政治は難かしい状態であって,本 会議はそういう国際政治を論ずるセッションでは ございませんけれども,平和利用というものも, そういう核武装システムの膨大というものには非 常に悪い影響を受けるということを,座長として コメントいたしたいと存じます。

## セッション5「核燃料サイクル バック・エンドの確立にむけて」 (パネル討論)

#### 議 長村田 浩氏(日本原子力研究所顧問)

・西ドイツにおける再処理と高レベル廃棄物管理の政策と開発

C. サランダー 氏 (西ドイツ核燃料再処理会社(DWK)副社長)

・フランスにおける放射性廃棄物長期管理の産業化

J. ラ ビ 氏 (フランス放射性廃棄物管理庁長官)

<パネリスト>

上記の他以下の各氏

E. ウイギン 氏 (米国原子力産業会議副理事長)

金 岩 芳 郎 氏 (動力炉·核燃料開発事業団副理事長)

C. サランダー 氏 (西ドイツ DWK 副社長)

島 村 武 久 氏 (原子力委員会委員)

野 村 顕 雄 氏 (日本原燃サービス㈱専務取締役)

J. ラ ビ 氏 (フランス放射性廃棄物管理庁長官)



村田議長 皆様もご承知の通り、世界的にも再処理、回収プルトニウムやウランの再利用、さらに放射性廃棄物の処理処分に至る核燃料サイクルのバック・エンドにおける諸施策の確立を進めることは、

原子力開発利用を円滑に発展させていくための重要な課題です。現在わが国でも、その技術開発と 体制の確立に向けての努力がなされておることは ご承知の通りです。

このセッションでは,まず前半で西ドイツとフランスにおけるバック・エンド諸施設の開発の現

状について講演を伺い、その後でとれらの講演に おいて出されました幾つかの問題等を踏まえ、特 に再処理並びに高レベル放射性廃棄物対策を中心 とした国際協力の可能性や、今後の対策の進め方 について、内外の専門家の方々によるパネル討論 を行いたいと思います。

なお、念のためにつけ加えさせていただきますが、放射性廃棄物の中には原子力発電所等から発生します低レベル放射性廃棄物もありますが、ここでは核燃料サイクルのバック・エンドについてのセッションということで、主として高レベルに絞って討論したいと思いますので、よろしくご了承下さい。

### 西ドイツにおける再処理と高レベル廃棄物管理の政策と開発

西ドイツ核燃料再処理会社(DWK) 副 社 長 C ・ サ ラ ン ダ ー<sup>※</sup>



#### 1. はじめに

西ドイツでは科学者,技 術者が,研究施設や電力会 社で原子力発電についての 研究を始めた1955年直後 から核燃料サイクルを完結 する必要性が明らかとなっ

てきました。核燃料サイクルのバック・エンドの中心となる再処理,プルトニウムを含む燃料要素の加工および放射性廃棄物の適切な処分が,関連企業が研究技術省の財政援助を受けて取り組んだ重要な課題でした。いつでもそうですが,開発というものは,まず研究作業とか実験室規模の小施設に始まり,その後カールスルーエの小規模再処理工場(WAK),アルケム社のプルトニウム工場,また放射性廃棄物処分のためのアッセ岩塩坑といった原型プラントが順次設計建設されました。

一般産業の生産活動による環境への影響についての意識が、西ドイツ政府内で高まった結果、いわゆる汚染者負担の原則が1960年代後半になっ

て法律に組み込まれてきました。西ドイツの原子力法の中にも,との汚染者負担の原則が,1976年の修正法に取り入れられました。とのようにして西ドイツの電力会社は,核燃料サイクルを完結させる責任を引き受けることとなりました。そして,そのための諸段階において適切な調整を行うため・DWK社を創設しました。

連邦政府、州当局およびDWKの緊密な協力に基づいて、核燃料サイクルを閉じるための、いわゆるエントゾルグング(バック・エンド構想)が開発されました。また、それに関連した認可手続が取られ始めました。このエントゾルグングというドイツ語は、これに対応する適切な英語がありませんので、そのままエントゾルグングと呼んでいます。この言葉の意味は、正しい核燃料サイクルの諸段階とでもいうようなことで、原子炉から燃料を取り出してから最終の処分までのすべてを含んでいます。

政治的な動向からして, 最初の総合エントゾル

※ G . ショイテン 共著

グング・センター構想(全施設を一ヵ所にまとめる考え)が、現時点では実現不可能であるということになり、それに代わって総合エンドイルグング概念の枠の中で、個々の施設を西ドイツ内の種々の地点に小規模にして設計建設していくとが計画されてきました。そして建設設は一般国民に、このような施設が、環境や国民に影響を与えずに運転できるということを示して、より良く受け入れられていくようにしていかねばなりません。

#### 2. 暫定貯蔵施設

次に個々のステップについて説明します。まず最初に、一時的な貯蔵施設についてお話ししたいと思います。

数年前から使用済み燃料の長期的貯蔵が、再 処理工場の建設計画が遅れた場合、さらに重要 になるであろうと予測されているので、西ドイ ッではこの一時貯蔵の概念を発展させました。 この施設は、安全で実用的で融通性のあるもの でなければなりませんし、その上、必要な施設 は、後に充分な再処理能力が備わった場合、容 易に処分することができるものでなければなり ません。このような条件を容易に満たすものと して、輸送コンテナ貯蔵システムが考えられま した。

これが輸送コンテナで、長さ $4\sim5$  m、直径1 m 強のものです(スライド1)。

これは積みおろしの必要がないことから,人体への放射線被曝を減少することができ,またコンテナを収納する建屋は,できれば単純な産業用の建物といたしまして,後に他の目的への転換を図るようにしています(スライド2)。これは建屋内での放射能の放出が実質的にゼロであるために,可能だと考えられます。またこの種の建物の必要がないなら,湿式貯蔵所のような形にしておけば容易に使用を中止できると考えられます。

この点を配慮して、輸送容器貯蔵施設は、航空機事故対策を、西ドイツにおける他の原子力施設のようにとる必要はないと考えます。と言うのは、容器自体がそのような衝撃に対して充分な防護策がなされているからです。この容器は、ファントム戦闘機のエンジンがぶつかったとしても大丈夫なように設計されています(ス

 $\forall 1$ 

この種の施設の手始めとして、以前、エントソルグング・センター計画のあった地点に近いゴルレーベンでの建設が考えられています。最初に運び込まれたコンテナがここに示されています(スライド5)。1981年5月までにこの施設の建設許可が下りるものと期待しており、また2つ目の施設がノルトラインーウェストファリア州のアハウスに建設されることになっています。我々の予測ではさらにあと2カ所が、今世紀末までに必要になります。

#### 3. 再処理工場

1979年5月, ローワー・ザクソン州の知事 がハノーバーの議会で,総合エントゾルグング ・センターは安全性,技術性を考えた上から実 現可能ではあるが,政治的に見て無理であると 指摘しています。そのために新しい概念を見い 出さなければならないことが西ドイツの全州知 事と連邦政府首相の間で合意されています。こ の概念の中心となるのは小規模再処理工場で, これについてDWK社では1980年2月25日 にヘッセ州運転許可当局に申請を出しています。 このスライドに示されているのが, このプラ ントの設計図です(スライド6)。この工場は 年間350tの使用済み燃料を処理するもので, 従来から雇用の機会の少なかった北ヘッセ地域 に設置されることになっています。そこでヘッ セ産業施設立地調査会社とともに用地の調査が 行われました。

一方,西ドイツ内務省は,原子力に関する立地基準を発表し,また,ヘッセ州政府は独自に調査した一般立地基準を発表しました。本年5月ごろには,我々の調査の結果をヘッセ州政府並びに一般に公開できるものと考えています。これが終わると立地関連項目に沿った申請が完了することになります。私の知る限り,再処理工場に関して正式な立地基準が発表されたのは,今回が初めてだと思います。

最近の西ドイツ議会のアンケート委員会の調査結果に基づき、政治的な議論では、明らかにヘッセ再処理工場(WAH)の実証性を証明する必要があります。というのは、再処理がよいのか、もしくは使用済み燃料要素を直接処分する方がよいかについての決定は1985年を目途

になされるからです。そこで、この工場の主任務としては、再処理技術のノウハウを実証し、さらに原子力発電所に関連してこの種の工場の運転性能を実証するということになります。

この考えの基礎となっているのは、カールスルーエのWAK再処理パイロット工場です(スライド7、8)。これは西ドイツ政府が所有しており、DWK社の子会社であるGWK社が運転しています。この工場は現在修理中です。これは燃料の冷却池ですが(スライド9)次のスライドに示すような切断技術も我々が開発したものです(スライド10)。1980年5月に、10年に近い優秀な運転経験の後、溶解剤タンクの漏れのため現在は修理を行っているわけです。WAKはこの間に115tの軽水炉使用済み燃料を再処理しました。

さらにWAHの大型部品であるバンドル切断パルスコラム、電解ミキサー・セトラー、ポンプ、バルブ等が炉内機器試験施設(TEKO)で試験されており、この施設もカールスルーエでGWKにより運転されています。これらの部品はほとんどカールスルーエ研究所(KFK)で研究開発されたものです。この場合の研究は、KFKとDWKの協力協定に基づいたものです。

#### 4. プルトニウム再加工

西ドイツにおけるプルトニウム燃料の製造は、クラフトベルク・ウニオン社(KWU)とニューケム社の60対40の出資による子会社アルケム社に集中しています。アルケム社は、二重目的の燃料製造が行え、リサイクル燃料で25t、あるいはFBR燃料で3tの年間製造能力を持っていて、現在SNR-300 およびKNK-Iの高速増殖炉用燃料の製造を行っています。これはカールスルーエにある同社施設です(スライド11)。

この二重目的の製造ラインの中で、一方は高度に機械化され昨年は25 t以上の混合酸化物燃料が製造されました。この原料として、酸化プルトニウムおよび硝酸プルトニウム 1,500 kg を用いています。これはアルケム社の燃料製造工場です(スライド12)。ここで造られた2万本以上の燃料棒やペレットは優れた照射挙動を示し、その欠損率はウラン燃料以下です。近

年混合抽出の必要性により共沈燃料の開発が迫られていますが、この燃料は未照射状態で、硝酸中への溶解度 9 9.5 %というものです。

ここ数年のうちに、この種の燃料はさらにリサイクル燃料としてPWRに装荷されることになりましょう。つまり、WAKから硝酸化プルトニウム  $100 \log$  と、フランスのコジェマ社から 10 年間に供給される 19 t の酸化プルトニウムのうちの一定量を西ドイツ国内の数基の軽水炉にリサイクルするものです。

また、飛行機事故への対策を含めた現在の許認可基準により、ハナウのアルケム社のサイト内に新しい生産プラントが必要となりました。この建屋に付属した加工施設が現在計画段階にあります。WAHからの供給が計画されているプルトニウムを充分に利用し、1990年代初頭にはこれを75 tの混合酸化物燃料として軽水炉へリサイクルするか、FBR用燃料に加工するかということになるわけですが、そのいずれにも適用できるよう設計されています。

西ドイツでは、現在運転中のプルトニウム加工施設が、経済的、生態学的な利点から、使用済み燃料の恒久的貯蔵に対する第一の選択肢として、再処理の信頼性に貢献するという点ですでに合意がなされています。

#### 5。 廃棄物の処理

再処理から出る放射性廃棄物の処理のための施設は、ヘッセに計画中の再処理工場の敷地内に設置されることになるでしょう。そこでは低・中レベル廃棄物のセメント固化や(スライド13)、高レベル廃棄物のガラス固化といった実証済みの技術を採用することになります。

西ドイツの許認可条件に採用されたフランスのAVM法が、高レベル廃棄物の固化法として考えられていますが、この他にも、現在ベルギーと共同してパメラというガラス固化法の改善を実施しています。これはホウ珪酸ガラスを用いたものです。これは溶解槽からガラスを出したところです(スライド14)。このように真空法によって、コンテナの中にガラスを詰め遅まによって、コンテナの中にガラスを詰め産業技術規模で、ベルギーのモルにあるユーロケミ技術規模で、ベルギーのモルにあるユーロケミスを開規模で、ベルギーのモルにあるユーロケミスを開発で、ベルギーのモルにあるユーロケミスを開発で、ベルギーのモルにあるユーロケミスを表表でに得られた、高レベル液体廃棄

物のガラス固化技術を用いています。パメラ施設のための建設認可が、ベルギー当局から最近出され、今年の夏の初めにも建設工事が始まる 見込みです。

#### 6. 廃棄物の処分

1960年代頭初から、西ドイツでは、岩塩坑への廃棄物処分の作業が盛んに行われています(スライド15)。1964年、西ドイツ政府は、ブランウィック近くの以前の岩塩坑(アッセII)を購入して、放射性廃棄物処分についての広範な試験計画を始めました(スライド16)。1967年には最初の何本かの低レベル廃棄物のドラム缶がここに処分されました(スライド17)。以来、1978年末まで約12万4,000本の低レベル廃棄物のドラム缶が何ら困難なくここで処分されました(スライド18)。

この活動とともに、中レベル廃棄物の処分も 1972年に始まりました。これが断面図ですが、実際にどのようにコンテナにシールを行っているかということをこのスライドで見て戴くことができます(スライド19)。このスライドで判りますように赤い窓を通じて中の状態を知ることができます(スライド20)。

このように西ドイツでは低・中レベル廃棄物の処分技術は確立しています。高レベル廃棄物の処分もアッセ岩塩坑で開始されていますが、これら熱を発生する廃棄物を封じ込めるのに岩塩が優れていることが示されました。ここに示されているのは、高レベル廃棄物容器の実物模型です(スライド21)。

1976年の原子力法の第4次修正により、とりわけ処分施設に特定な認可手続が必要となりました。これにより、アッセでの低レベル廃棄物処分のための認可が1978年末に、中レベルが77年に更新されないことになりました。これはこの2つの実験施設を修正法の適用除外にする措置を忘れたためです。

しかしながらその間,アッセ岩塩坑では,広範な研究開発計画が進められ,今後何年かは継続することになっています。また,試験施設ということだけではなく,アッセを廃棄物処分場として用いるという基本決定が下されました。 関連する認可手続も間もなく開始されると考えられます。しかしながら,アッセの操業再開は アッセ岩塩坑の操業経験に基づいて,すでに 述べた総合エントゾルグング・センター構想の 枠内で,ローワー・ザクソンのゴルレーベン地

早くても1985年になると予測されています。

枠内で、ローワー・サクソンのゴルレーベン地域の岩塩坑に大型中央処分場が計画されています(スライド22)。ここがゴルレーベンです(スライド23)。大きな岩塩坑が写っています(スライド24)。

西ドイツ物理工学研究所(PTB)は, 西ド イツの放射性廃棄物の処分担当当局として,ゴ ルレーベン処分場の認可申請を1977年7月28 日に提出しました。前にも述べましたがローワ ー・ザクソン州知事は、1979年5月に安全面 と技術面から, エントゾルグング・センターの 実現可能性を公表しましたが、政治的な理由か らこのプロジェクトの続行を拒否しました。し かしながら, 知事はPTBに対し, ゴルレーベ ン岩塩抗の調香開始を求め、同州政府がゴルレ ーベンの使用済み燃料貯蔵所の適性が明らかに なった時点で、放射性廃棄物の処分を認可する ということを宣言しています。従って、PTB では約300 km2 の範囲で, 100 個所の特に水 の状態を調べることを中心としたボーリングを 行い, 5 つの深い試錐孔を含む広範な調査を開 始して、岩塩坑自体の構造も調査しております (スライド25)。

前に述べた5番目の試錐作業は、現在続行中で次の段階としてシャフトを入れることを考えています(スライド26)。このように水文地質学的なボーリングはすでに完了して、その結果も評価されていますし、また4本の2.000mの深い試錐作業が完了しました(スライド27)。

しかしながら、まだゴルレーベンの岩塩坑を 貯蔵所として使うことを断念しなければならな いような事実は、目下のところ出ておりません (スライド28)。敷地内で原子力反対派のデ モがあったために、試錐作業が妨害なく続行で きるように核物質防護対策が取られました。

次の段階としてシャフトを入れる場所を探しており、そのための認可申請並びにシャフトを入れた後の岩塩坑内の詳しい調査を行い、1990年初めには高レベル廃棄物の処分場として利用できるようにしたいと考えております。ついでながらこのスライドは先般ゴルレーベンを訪れた日本の代表者の方々です(スライド29)。

PTB等とエントゾルグング構想について意見 交換をして行かれました。

#### 7. 結論

西ドイツにおける原子力発電所のエントゾル グングは成功裡にまた慎重に行われています。 延べ3,000人の特別な訓練を受けた専門家が, 残る課題の解決に取り組んでいますが、その目 的はスケール・アップに対するものです。

さらに、今後必要となる施設が、国民や環境 に与える影響を減少させるため我々は日夜努力 しており、近い将来原子力へのパブリック・ア クセプタンスの度合いが再び高くなるものと信 じています。

#### フランスにおける放射性廃棄物

#### 長期管理の産業化

フランス放射性廃棄物管理庁 長官

J. ラ ビ



#### 1. 問題の範囲

人間の活動, そしてあらゆるエネルギーの生産には, 廃棄物がつきものです。そして勿論, このことは, 原子力発電についても言えるわけです。 従って今後, 必ずや廃棄物管

理の産業化が迫られるときが来るでしよう。

現在フランスの原子力計画は、非常に大規模であり、2ヵ月に1基の割合で原子力発電所の建設に着手する予定になっています。そして、核燃料再処理計画もこれに伴って進められています。このように初めて原子力発電所と廃棄物管理が効率的に連携され、これをきっかけとしてフランス政府は廃棄物管理に本腰を入れて取り組むことを決定し、産業構造を整備し、廃棄物処分に当たることになりました。そして1979年11月の閣僚レベルの決定によりフランス原子力庁内に、放射性廃棄物管理庁(ANDRA)が設立されています。

#### 2. ANDRAの概要

このANDRA設立の目標は、まず第1に廃棄物処分センターの立地、設計、建設を行うことであり、2番目として、この廃棄物処分センターの管理を行うこと、そして3番目としては、放射性廃棄物の処理と貯蔵の基準を確立していくということです。そして4番目には、これらのための研究開発を行うということです(スライド1)。

ANDRAの設立は、フランス当局が規制機関とモニタリングを行う機関、そして産業活動の機関をはっきり分けようとしたことを反映しています。すなわち長期の廃棄物管理が産業レベルに達したためにANDRAが設立されたわけです。

ANDRAは、特に政策および産業化について 検討や助言を行います。またこれに関し、安全監 督機関は自らの決定を上部の管理機関に提出する 義務を負っています。特にANDRA自身は,経済および安全レベルの最適化に関する高次元の管理を行う機関として明確に位置づけられています (スライド2)。

現在ANDRAには20人の職員がおり、このうち15人が管理職員です。本部はパリにあります。

#### 3. 総合的な産業化へのアプローチの必要性

原子力計画が始まった初期の頃は、廃棄物処分のコストは、厳密な意味で全体の廃棄物管理費の10~20%を占めるに過ぎないものでした。すなわち、処理、輸送、そして処分という3つのプロセスがありますが、このコストの如可は処分の考え方に直接関係しています。ですから、まず予めこの処分の考え方を決める必要があります。それによって、上流部門(処理と調整)の管理計画をより効果的かつ経済的なものにするよう考える必要があります。このことは原子力発電所の促進、そして再処理施設の計画の促進につながるものです。

またANDRAの産業化へのアプローチにはい ろいろな要因が入っていますが、初めの段階から 最終的な貯蔵センターまでのすべての過程でこれ を最適化していくことが必要です(スライド3)。 これにはANDRAと廃棄物発生者側との協力 が必要であり、また協力することをフランス当局 も望んでいます(スライド4)。

#### 4. 産業管理の概念

この長期の廃棄物管理に関する問題は、本質的にほかの廃棄物の管理と関連性があるものです。 他のいかなる廃棄物にも、また産業活動全般にも言えるように、第一に必要なことは、要求を見極め、それに応えるということ、つまり廃棄物の発生と輸送量の予測です。そして二番目には、処分の構想を次のように定義することが必要です(ス ライド5)。

⑦技術的に可能な方法であること、 ◎経済的であること、 ◎安全基準を満たすこと、 ◎一般大衆に受け入れられるように簡素で解りやすい方法であること、以上です。 三番目に最適なサイトあるいは少なくともサイトの種類を選ぶ必要があります。 現在のところ放射性廃棄物処分の隘路となっているのがこのサイト選定の問題です。 まず、これに対する積極的なアプローチに着手することが必要で、これによって一貫性を持った最適な選定方法を決定をしていくべきです。

つまり、その項目としては、第一に技術的な仕様の決定です。これをいろいろな廃棄物の範疇に従って、その処理条件に合つた技術を考えるということです。そして次に品質保証です。これによってANDRAはフランス当局の方針が守られていることを確認しています。三番目には、長期廃棄物管理に適した研究開発計画です。

#### 5. ANDRAの事業計画

ANDRAへの廃棄物の搬入の予測が貯蔵政策にとっては非常に重要な問題です。過去数年間、中長期予測の正確さと、信頼性を高めるために非常な努力がなされてきました。このスライド6は年間の搬入量と累計量を3つの廃棄物レベル別に示したものです(スライド6)。

中,低レベル廃棄物は今世紀終わりまでには約90万 $m^3$ になると思います。また $\alpha$ 廃棄物は3万5,000 $m^3$ ,ガラス固化体は1,650 $m^3$  になるものと思われます(スライド7)。

次のスライドはレベル別に見た搬入の割合です (スライド8)。

低レベルについてはEdFやコジェマ社の過去の 結果を反映して見積もったものです。

次のスライドは今年の廃棄物搬入予測です(スライド9)

全体では約2万㎡です。しかし、この予測は、 原子力施設の解体などから発生する多くの廃棄物 を網羅しているものではありません。

顧客について見ると,現在ANDRAには10の大口の顧客と3,000の病院,大学,研究所,各種産業を含む小口の顧客があります。

6. フランスにおける廃棄物処分の産業政策 フランスの廃棄物処分政策もほかの国と同様に 4つの主な要素から構成されています(スライド 10)。

まず第1は、放射性崩壊という利点の利用で、 2番目が人間の介在と水の挙動のリスク、3番目 が人口障壁の効果の持続期間、4番目には廃棄物 管理と処分の全費用です。このような4つの要素 を最適化しようとすると次のような結論が得られ ます。我々が少なくても300年間にわたり、効 果的でその期間処分地からの放射能洩れを監視す ることができる障壁を持つために、短寿命または 非 α 廃棄物の浅層貯蔵を行うこと、2番目には、 α 廃棄物を目に見えないところで人が触れること、 3番目には、地表または深層部で予め冷却期間を 置いた後にガラス固化廃棄物の深層貯蔵を行うこと、 2、この3点です。

フランスの $\beta$ ,  $\gamma$  廃棄物処分は将来300年以上にわたり隔離が可能な特別の浅層処分(コンクリート詰めし、被いをして水密を保つ)が検討されています。

 $\beta$ , r 廃棄物の処分を行うため、ANDRAは フランスの北西部にセンターを一つ持っています。フランスではこのセンターをCSMと呼んでいます。CSMは目下ラ・アーグの再処理工場に近いところで1 基稼働中であり、ラ・マンシュ貯蔵センターと呼ばれています(スライド11)。東南部にもこのようなセンターを設ける予定です。こちらはCSFと呼ばれています。

ここは 12ha の面積があり、その貯蔵能力としては  $30 \pi m^2$ ですが、そのうち  $12 \pi m^2$ が 1969年の操業開始以来現在までに使われています(スライド 12)。

次のスライドはCSM貯蔵センターの一次貯蔵設備です(スライド13)。

次のスライドは、 $\alpha$  廃棄物の一次貯蔵設備です (スライド14)。

施設は地下と地表のものがあり、この上に粘土を置き、さらに土を盛るということを行っています。スライドにあるのはコンクリート・ブロックで、これはEdFから搬入したものです(スライド 15)。

次のスライドの貯蔵個所は、EdFや、コジェマ社から搬入されたドラム缶やブロックです。病院とか大学からも搬入されています(スライド16)。

このスライドはドラムとブロックの貯蔵個所で す(スライド17)。

これは照射ドラムの取り扱い状況です(スライド**18**)。

照射ドラムは地下に置き (スライド 19), その上に粘土を載せます (スライド 20)。

数年後には植物の育っているのが見られます (スライド21)。

次のスライドは2番目の貯蔵センターであり, フランス南東部のビュジェ近郊に計画中です(ス ライド22)。

次のスライドはウラン鉱山を写したものですが (スライド23、24), ここでのウラン採鉱は 1年前に終わりました。

次のスライドは、新しいサイトのスケジュールで、1979年にプランが出されました(スライド25)。

昨年の3月にまた新しく許認可申請が出されました。そして5月、6月に地元との話し合いもうまくまとまり、私どもとしては、今年の6月にはこの許可が正式におりるのではないかと考えています。現在順調に準備が行われており、年末までにはさらに具体化し、1983年の初期には最初の運転が開始されるであろうと考えています。

次に $\alpha$ 廃棄物対策について述べます。フランスの政策では、 $\alpha$ 廃棄物は中層部に貯蔵されます。 ANDRAの計画は、最初に地下処分施設を建設することで、CSFと同じところかまたは新たな他のサイトで行う予定になっています。ANDRAとしては、新しい $\alpha$ 廃棄物センターの建設を1986年に完成させる予定です。さらに、CSMならびにCSFの容量拡大を行います。これは逼迫した要請に応えるためです。

次にガラス固化について述べます。このガラス 固化は、フランスで選ばれた廃棄物処理の一つの 方法で、ガラス固化体は現在その生産サイトで地 表に一次的に貯蔵されています。

次のスライドはガラス固化廃棄物の貯蔵施設を示したもので,マルクールにあります(スライド**26**)。

この施設の貯蔵容量はかなり大きく,10年間にわたり10基の原子力発電所からの廃棄物をガラス固化処理することができます(スライド27)。次のスライドは、貯蔵の概念図で、空気冷却が行われています(スライド28)。

それからこのスライドにはガラス固化のプロセスが出ております (スライド29、30)。

ANDRAは、現在、経済性、安全性の両面から陸地貯蔵に関する最適な処分方法について本格的に調査中です。特にガラス固化体に係わる解決策としては、まず第一に大体150年くらい地表で完全に固化体を冷却し、それを埋蔵し、一つのコンパクトな貯蔵ユニットにする方法、第二には30年間ほど地表の一部で冷却する方法でこれを後で埋蔵するわけです。しかし、この場合は余熱の問題があり、大型の地下貯蔵施設を建設しなくてはなりません。

第三の方法はコンパクトな地層内貯蔵施設を建設する方法です。ガラス固化の後数年間固化体を貯蔵し冷却する方法です。そして一定の年数が経った後、この貯蔵施設を密閉して処分施設にする計画です。この3つの方法では特にこの3番目の方法が重要であると思います。もしこのような内貯蔵実証設備を建造して、これによって長期貯蔵を実証とでするとしたら、ガラス固化体を放り実証性を試験する計画です。この年に対してする別になると予定です。この年に知ります。その容量は大体400㎡になると予想されます。

#### 7. ANDRAの財政

他の産業廃棄物の処分と同じように「汚染者負担の原則」が放射性廃棄物処分にも適用されます。つまり、廃棄物を出す側がANDRAの財源を賄って、年間の運転費は、直接、発生者側に3カ月ごとに請求することになっています。資本費または設備投資は、借入れによって賄われます。また処理費用は、毎年廃棄物搬入量の予測に基づき契約を交わして発生者側が負担するわけです。

非常に長期にわたる負担については、年金制度 に適用される方法に倣っています。つまり、若い 新しい廃棄物を賄うということで、資本化に先立 って行われます。しかしながら、緊急の必要に対 しては現在これでもまだ足りないので、事故が起 こった場合の支出をカバーする方法が着々と練ら れてきています。

ANDRAの最初の5カ年計画によると、その 支出は7億5,000万フランで、これには80年 から5年間の資本支出およそ4億5,000万フラン を含んでいます(スライド31)。

これは低レベル処分コストですが, スライドは 米ドルで表わしてあり大体1ドルが5フランです。

## 8. 運営、エンジニアリングならびに研究開発における援助

先ほど申しましたように、ANDRAは非常に世帯が小さいので、その活動には運転、研究開発、運営等の面での他からの援助が必要です(Zライド32)。

しかしながらANDRAはその責務を果たして 行かねばなりません。換言すれば、主たる契約者 であり、また所有者であらねばなりません。最初 の処分センターにおいては、エンジニアリング等 では、他に依頼していく考えですが、ANDRA は、主たる契約者、管理者、運転者であり、これを他に委託することはできません。また研究開発に関しても、CEAを初め関係諸機関に依頼しております。

#### 結 論

本日はフランスにおける廃棄物管理の産業政策の枠組みについてお話ししたわけですが、ANDRAが抱えている最も重要な問題は政治的あるいは社会的問題です。ANDRAはこのような施設を造ることこそが、放射性廃棄物処分の問題を、現在また将来ともに解決し、一般の廃棄物処分と同様の安全な状態を保つことができる方法だという点を、一般大衆に確信してもらうよう努力を続けるつもりです。

村田議長 それでは、ただ今からパネル討論を行います。

討論の進め方については、サランダーさんとラビさんからは、すでに先ほどご講演を載いておりますので、ここではまずお2人以外のパネリストの方々から、それぞれの立場から見た今後の対策、今後の進め方についてご発表載いて、その後討議に入りたいと思います。

ただし、私の右側の端におられますアメリカ原子力産業会議のウィギンさんは、このパネル討論のため遠くからお見えになりましたし、先ほど講演もなさっておられませんので、特にウィギンさんにはバック・エンドに関する最近のアメリカの新しい政策の動き、それに対する産業界の見解を若干時間を取って伺いたいと思っております。

以上の4人の方からのご発言の後で、意見の交換に入ることにしたいと思います。ご発言の順番ですが、私から見て右手の方から順にお願いしたいと思いますのでご了承願います。まずアメリカ原子力産業会議のウィギンさんにお願い致します。



ウィギン もしアメリカが 電力需要の伸びに対処するため,原子力に依存するとすれば,燃料サイクルのバック・ エンドに関連した若干の問題 を解決する必要があります。 昨年,原子力発電はアメリカ

の総発電量の12%を賄いました。この原子力発電による環境への影響は小さく、国民の健康への悪影響もなく、またコストも低く、それにより1日当たり10万ないし50万bblの石油の節約を達成することができました。

過去数年間・アメリカの原子力を取り巻いてき た問題の要因をいくつか考えてみましょう。その 中には次のようなものが含まれています。

まず新規発電設備への投資をいかなる形式によるにしる困難にしているアメリカの電力会社の財政上の問題があります。電力会社が顧客に課することが許されている電力料金を管理する民生電力委員会では、コストの高い投資を刺激する料金の値上げを許しておりません。

また許認可規制面での不確かさが、電力会社による原子力発電所の立地、設計、建設のための要求、並びに炉の運転許可条件や時期の予測を不可能にしております。アメリカ原子力規制委員会(NRC)は、過度に長期間にわたる認可プロセスをとっておりますが、発電所を運転するまでにかかる時間が常に引き延ばされることで市場の不安が増しております。過去には5,6年だったものが、現在は10年ないし14年かかるというのが現状です。

また、核燃料サイクルの各分野において見られる混乱もあります。その中で最も深刻なものは、連邦政府が廃棄物の永久処分の責任を果たしていないことです。不幸にして、この決定並びに連邦政府側の行動力の欠如が、廃棄物管理問題の技術的困難を示しているとして、間違って、しかも多くの人々に解釈されているという問題があります。このことがひいては原子力の安全性についての広範な国民の不安感と関心を呼んできました。

私の発言時間は限られておりますが、ここで原子力がアメリカにおいて有力なエネルギー選択の道であり続けるために、解決されなければならない核燃料サイクルのバック・エンドに関する4つの項目についてお話ししたいと思います。

まず輸送の問題がその解決が最も簡単であり、 また身近であるように思われます。

放射性物質の搬送を含む原子力用資材の鉄道並びに道路輸送の過去の安全記録から、すばらしい結果を得ることができました。1971年から79年の間、放射性廃棄物による事故は、有害物質に係わる全事故の0.5%以下を占めるに過ぎませんでした。また、この数少ない事故の中で死亡者や重傷者が出たことは一度もありません。

本年初頭,運輸省(DOT)は,放射性物質の輸送経路の決定を求める規則を発表しました。この規則は,連邦政府が地方の条例や禁令に代えて現在でも非常に低い一般国民へのリスクをさらに減少させるための輸送経路体制を確立するようにしたものです。DOTはこの規制の実施を来年2月まで延期しましたが,これは同規則を効果的に実施するための連邦政府と州との関係の確立を図

っているためです。

また、使用済み燃料の再処理の無期延期決定後6カ月と経たない1977年10月,カーター政権は政府の承認した敷地外貯蔵(AFR)のための場所へ運び込まれた使用済み燃料をエネルギー省(DOE)が受け入れ、所有権を保持するとの発表を行いました。当時このDOEによる使用済み燃料の受け入れ目標年は1983年でした。

以来,との目標に向かっての進展はごくわずかにしかなされておりません。使用済み燃料の貯蔵量が累積的に増え続ける一方で,新規敷地外貯蔵所の建設や認可を可能ならしめる時間は,ほとんど経過してしまいました。 $\mathbf{DOE}$ は現在 $\mathbf{1985}$ 年までは, $\mathbf{AFR}$ 施設は要らないとしておりますが,それでも新しい施設を設計,建設,認可するための時間はほとんど残っていません。このため $\mathbf{DOE}$ は既存の貯蔵能力の使用に依存せざるを得ない状態です。

DOEの推定は、1985年に敷地内貯蔵所の拡張が計画どおり完成するという条件の下でのものですが、1985年までには敷地内貯蔵施設の増設がなされないので、運転中原子炉のうちの4基から出る50tUの使用済み燃料は1985年まで炉から取り出すことができません。

AFR施設は,再処理の再開のためにどのよう な手順が踏まれるとしても必要なので,原子力産 業界が議会に対してDOEに商業用使用済み燃料 の受け入れと所有の権限を与える法律を制定すべ く要請するととが期待されています。また、業界 が DOEに対して,次のような民間会社の貯蔵施 設の買い上げを要請すべきだと思います。すなわ ち,それらはニューヨーク州ウェスト・バレーに あるニュークリア・フューエル・サービス (NFS) 社,イリノイ州モリスのG E 社,サウス・カロラ イナ州バーンウェルのアライド・ジェネラル・ニュ クリア・サービス社の貯蔵施設です。ウェスト・ バレーでは85 tUの使用済み燃料の受け入れ余 裕があり、モリスでは350tU,バーンウェル は, まだ使用済み燃料を受け入れていないので, 400tUの余力があります。さらにDOEは、 とれら3つの施設での使用済み燃料の受け入れ能 力を3年から4年後には3,200tUまで増大さ せ,5.6年内に1万tU以上にすることを考え ています。

放射性廃棄物管理は,現在業界と政府の見識あ

る人々によって判断されており、かつ技術的な問題はほとんどないのですが、制度的、政治的な未解決の問題があるため、業界にとって最も頭の痛いパブリック・アクセプタンスの問題が起こっております。さらに連邦政府のこの問題に対する姿勢が定かでないために一般大衆はますます廃棄物処理は、現在また将来とも充分な解決を期待できないだろうとの念を深めています。

昨年になって、初めて、この問題は、今まで長年にわたって必要とされていた注目を、ようやく浴びることになったわけです。カーター大統領はDOEに指示を出し、放射性廃棄物管理の国家計画の推進を図りました。しかしながら、この計画は期待を大きく裏切るものでした。

この計画には,多くの課題を孕んだ目標を,すっきりした秩序だった内容に書き換えるメカニズムが欠けています。こういった計画には確固としたプランを立てるべきですし,また予定通り進行しているか,ところどころにチェック・ポイントを設けるべきであるのに,これがなかったわけです。

このような状況下で、業界はDOEに対し、本計画を書き直して各作業の完了予定期日を設けるように勧告するでしょう。また業界側は、計画の立て直しによってエネルギー省と原子力規制委員会が、高レベル廃棄物貯蔵用に、当初計画されていたような4ないし5カ所のサイトを設定するのではなく、1つのサイトに限定するであろうと確信しています。議会はまた、この廃棄物管理に関する法律の制定を迫られるでしょう。そしてこのような法律を効果的なものにするため、特に連邦政府と州政府の関係を充分考慮していくべきです。

最後に、原子力規制委員会は、前向きの姿勢をとって、一般的な廃棄物に関する現在の政策決定プロセスの中で、許認可施設からの使用済み燃料の合理的な安全保証、サイト外処分、貯蔵が、ライセンスの期限が切れる前に実現可能であるという確信を持つべきでしょう。

次に再処理についてですが、この再処理についての業界全体としての考え方というものは、今までお話ししてきた問題に比べて、あまり明らかではありません。と申しますのは、再処理にはまだ不明確なことが多いからです。これは別に業界が再処理を好まないということではありません。むしろ反対です。再処理は増殖炉の開発には不可欠

なものです。ですから、業界は速やかにこれを開発する覚悟です。業界が不明確だと思っていることは、時期の問題と最初の施設がどの程度首尾よく稼動するかという点です。

ワシントンの新政権は、カーター政権によって なされた使用済み燃料再処理計画の無期限の延期 決定を取り消すだろうと思われます。なぜなら、 この無期限延期の政策は、自己の権利を自ら否定 するものであり、経済的な代償をも伴ったもので あることが証明されたからです。このような政策 は未だかつてどの原子力推進国も賛同したことは ありませんし、賛成できる筋合いのものではない と思います。

現在の状況を見ますと, ウラン埋蔵量, ウラン 価格,再処理のコスト,そしてこの4年間の政府 の政策や規制における信頼性と安定性の欠如への 不信感等があり, このような不信感の中で, 果た して業界が近い将来すぐに軽水炉での再利用も含 めた再処理に取り組む道を選ぶべきかどうかとい う問題があります。との点で連邦政府が介入すべ きであると考えています。このことに関連して, 原子力産業の大多数は再処理を支持しているよう です。同時に例えば「軽水炉におけるプルトニウ ム酸化物燃料使用に関する一般環境影響報告(G ESMO)」の手続きを再開するような,再処理 の復興への努力は, 増殖炉計画とか軽水炉でのプ ルトニウム再利用に関連した何らかの経済的な誘 因作りに併せてなされるべきであると産業界は考 えております。

私は主に核燃料サイクルのバック・エンドに絞ってお話し致しました。それが私に与えられた課題でした。ただ,現在核燃料サイクルは,多くの問題を染んでおりますので,私の話をお聞きになった皆様は,原子力分野でのアメリカの将来に対して全体として否定的な印象をお持ちになったかもしれません。しかしながら,私は毛頭そういうつもりはございませんし,そう信じてもおりません。ですから,この印象を修正すべく次のことを申し上げたいと思います。

との発表の初めの部分でも申し上げましたように、現在アメリカでは原子力発電は電力の約12%を占めております。との電力は現在69基の原子炉によって生産されております。そして1基が出力上昇中です。また、低出力テストの認可を受けておりますものがあと2基あります。それから、

燃料装荷中が1基あります。さらに81基の原子 炉が建設中で、90年までに運開の予定です。こ のうちほとんどは5年以内に運開することになっ ています。これらの85基が商業運転を開始した 暁には、原子力発電はアメリカの電力需要のおよ そ22%を占めるようになるでしょう。

私どもは、今、生産指向のエネルギー政策を掲げ、原子力を推進する新しい政権の誕生を見たのです。この新政権は、カーター政権の国際舞台での原子力政策は失敗であったということを確認すると信じます。同時に、私は、新政権が他の原子力推進国との交渉において、一方的なアプローチを取らないことを期待しています。アメリカが世界の原子力開発で指導性と協調性を再び獲得するためには、新政権がアメリカ国内の問題をアメリカ以外の国々の原子力計画の方向や推進力に合致した方法で、解決するよう努力することを願って止みません。

村田議長 それでは次に、島村さんから順にお願いいたします。



島村 日本では原子力発電 所で発生する使用済み燃料は サイトに一時貯蔵した後、全 部再処理するという方針を採 っております。エネルギー資 源に乏しい日本としては石油 代替エネルギーの中核として

原子力に大きな役割が期待されております。しかし、ウラン資源もまた日本にはほとんどありません。発電量如何にはよりますが、日本が将来必要とするウランの量は試算によると2010年に高速増殖炉の完用化が実現するとしても、2025年までに約57万tと見込まれ、世界のウランを出予測量から見て容易に入手出来るとは考えられないのです。使用済み燃料に含まれるウランを正して再び燃料として利用時でプルトニウムを回収して再び燃料として利用時で、日本のウラン・リサイクルの早期実現によるウラン資源の節約は、それだけ世界のウラン需要の軽減にも役立つでありましょう。

日本は国土が狭少である上に人口も多く,莫大 な使用済み燃料を貯蔵し続けて行くことが困難で あるという理由もございますが,再処理によって 得られるプルトニウムを燃料として燃してしまえ ば、プルトニウムを含む莫大な使用済み燃料をそ のまま貯蔵するよりは、核不拡散上もはるかに得策であると考えております。もちろん日本は原子力を平和目的以外には使わないという固い国是を持って居り、核拡散防止には細心の注意を払っております。この立場から、再処理によって得られるプルトニウムを国際的な規制の下に置くというIPS構想についても基本的に賛成であり、その実現を強く期待しております。

以上の政策に基づいて日本は再処理の研究開発に努めてきました。現在すでに東海村の再処理工場では、再処理技術の確立を図るとともに再処理需要の一部を賄っております。より大きな商業プラントについては建設・運転を目的とする民間会社も設立され、鋭意準備が進められています。また商業プラントが完成するまでの間は英仏に再処理を委託する契約ができており、現在までに各電力会社から約900tの使用済み燃料が積み出されています。

また再処理によって得られるプルトニウムやウ ランを利用するために,高速増殖炉と新型転換炉 の開発に努力してきました。高速増殖実験炉「常 陽」は1977年臨界に達し、現在7万5,000 kWの定格運転が順調に行われ、原型炉「もんじ ゆ」はすでに設計を終わり安全審査中であり、建 設準備に取りかかっています。新型転換炉の原型 炉「ふげん」は1979年3月に本格運転を開始 しましたが、これに続いて60万kW級の実証炉 を建設すべく,現在原子力委員会に専門部会を設 置して技術・経済両面から検討を行っています。 さらにプルトニウムの軽水炉へのリサイクルにつ いても、試作燃料の実炉による実証の準備が進め られています。これらに必要なプルトニウムはイ ギリスに委託して再処理した使用済み燃料から得 られたものも使用しており、昨年は東海再処理プ ラントから得られたプルトニウムが「ふげん」の 燃料に活用される等、日本においてはすでにプル トニウム燃料サイクルが開始されていると言えま しょう。

以上再処理に始まりその利用につながる燃料サイクルの構想と実状を略述しましたが、今後安全性を中心としてこれらの技術の向上に努めることはもちろん、高速増殖炉からの使用済み燃料の再処理や、核不拡散の見地からの核物質防護および保障措置実施のための研究開発にも力を注ぐ必要があると考えております。

原子力利用に伴う放射性廃棄物の処理処分の問 題は昭和31年日本が原子力の研究を開始すると とを決意して設立した日本原子力研究所でも,原 子炉に関する各種の研究と同様に真先に取上げら れた課題でした。それ以来四半世紀,環境の汚染 と公衆の放射線被曝を防止するための研究開発は 遂次高度化していますが、原子炉や燃料等の開発 に比べると, 特に高レベル放射性廃棄物の場合, 研究に着手してから日が浅いため、未だ研究初期 の段階にあります。日本では個々の原子力発電所 設置の場合,使用済み燃料を再処理したあとの放 射性廃棄物の処分方法までの計画の記述を設置申 請者に要求してはおりませんが、立地に際し反対 者が放射性廃棄物処理処分対策の未解決であると とを理由に挙げる例も多く,原子力発電立地につ いて国民の理解と協力を得るために避けて通れな い問題ともなっています。しかし具体的な処理処 分の方法が確立していないとは言え,放射性廃棄 物処理処分対策の基本方針とこれを具体化する推 進方策は、昭和51年に原子力委員会によって示 されています。また原子力委員会に設けられてい る専門部会によって昨年との計画の見直しが行わ れ, 従来よりも具体的かつ時系列的にも整合性を 持った計画が提出されました。

すなわち再処理工場から発生する高レベル放射 性廃棄物は一定期間安全に管理した後、環境への 影響を充分評価した上で生活圏から隔離するとい う考え方の下に、「まず廃液は固化処理に適する 状態になるまで減衰冷却させるためタンクに一定 期間貯蔵する。次にこれを固化して処分に適する 状態になるまで一定期間貯蔵する。最後に地層処 分に重点をおいて処分を行う。」という手順によ ることとしています。

東海村にある再処理工場から現在までに発生した廃液は第一段階としてタンクに充分安全に貯蔵され、固化に備えて減衰を待っています。固化についてはホウ珪酸ガラスによる固化を目標としてコールド試験を進めて来ましたが実廃液による固化試験も本年から開始し、又固化・貯蔵のパイロット・プラントの設計を進めています。また地層処分については日本には岩塩層のような地下水の少ない地層があまりないと考えられることとから、処分の可能性がある地層の調査から始めてこれに適当な工学的障壁を組み合わせることによって処分システムを構成するという考え方で取り組んで

います。とれらの研究開発,特に処分に係わるものは相当長い年月を必要としますが,実際の処分を行うまでには滅衰のための一時貯蔵にも相当の期間を必要とし,未だ充分な時間的余裕もあるので,最優先の課題として努力すれば必ず目的を達し得るものと信じています。

最後に国際的な協調について一言させて載きま す。原子力の利用は人類の繁栄と福祉のために産 み出された科学の所産である以上, 必然的に随伴 する放射能から人類を守る技術も科学によって確 立されねばなりません。しかもそれは現在の生活 環境を守るだけでなく子孫の幸せをも保証する ものでなければならない,世界共通の課題です。 核不拡散の見地から機微な情報については問題も ありましょうが,放射性廃棄物の処理処分につい てはもっと国際間の協調を図る必要があるのでは なかろうかと思います。各国それぞれの事情から 問題解決の手法は異なるにせよ, 少くとも哲学は 同じであるはずであり、特に安全の評価・基準の 確立等に国際協調は不可欠です。関係国際機関の この面における活動を期待するとともに,日本と しては多国間であれ、二国間であれ、積極的に協 力して人類の幸せのために原子力が役立つよう バック・エンドの確立のために努力したい考えで す。

金岩 私ども動燃事業団は、新しい動力用原子炉の開発とともに、核燃料サイクルの実用化を目ざして、それに至る技術の確立を使命としています。

おが国では発電用原子炉の 開発実用化に比べて、立ち上りが遅れていた核燃 料サイクルも関係各位のご支援とご努力により、 ようやく実質的な技術開発の見込みをつけられる に至っており、さらに実用化への開発努力が続け られていますが、本日の命題によりそのうちのバ ック。エンド部門について概要をご紹介します。

まず現在の原子力発電所からの使用済み燃料の再処理について述べます。再処理はウラン資源の有効利用のため、資源のほとんどないわが国では重要なステップですが、アメリカの提唱による核不拡散の問題から国際的にも大きな議論を呼びました。そして結局、適正な保障措置の下に再処理を実施することの妥当性が認められました。動燃

では東海事業所において、昭和46年にフランス のSGN社の設計支援の下0.7 t/日規模の再処 理工場の建設に着手, 49年に本工事を完了, 続 いて化学試験,ウラン試験を行い,52年3月と れら準備試験を終えましたが、使用済み燃料を使 ってのホット 試験には、日米原子力協定により、 アメリカの同意が必要となっていて,丁度アメリ カの原子力政策の変更時期に会い。交渉は難航し ました。政府を挙げての関係各位の大変など努力 により 5 2 年 9 月暫 定協 定 が で き , 9 9 t , 2 ケ 年限りという条件つきでようやくホット試験の実 施が可能となりました。ただちにホット試験を BWR, PWRの国内発電所からの使用済み燃料 により実施し、昨年2月これを終了しました。続 いて使用前検査(官庁立ち会い)キャンペーンを 昨年3月より開始し、12月末にこれを終了し、 合格証を得ました。その間53年8月末,酸回収 蒸発缶のトラブルのため約1ケ年の試験中断をし て改修を行うという経験も経ました。昨年末まで に再処理した燃料はウランにして約80tとなり ました。

再処理に関する日米暫定協定の期限については、本年4月末まで延期となっていましたが、再処理量の制限99tの残りが約19tとなり、続いての連続操業のキャンペーンでは途中で中止しなければならぬ状況になりましたので、政府間交渉が行われました。丁度大統領交替の時期に当たったので、本件の基本的交渉を行うところとならず、6月1日まで50tの再処理量の追加が暫定承認されました。

現在世界で軽水炉燃料の再処理が行われているのは、フランスのラ・アーグ工場、西独のWAKと日本の東海プラントのみであって、国際的にも注目されていると感じています。

東海プラントでは本年1月17日長期連続のキャンペーンを開始し、約6 tの処理を行いましたところで、遺憾ながら溶解槽からの送りジェット・ポンプ回路でつまりを生じ、また酸回収精留塔の加熱器の一部に小さなピンホールが発生し、酸が蒸気の凝縮部にわずか洩れ込むことが発見されたので、再処理作業を一時停止して調査改修を行っております。改修期間は約1ヶ月の見込です。なお、このトラブルによる外部環境への影響および作業者への被曝は全く発生していません。このプラントはパイロットプラント的性格の設備のため

予備切り替え設備が不充分であり、一個所のトラブルで全体の作業の流れを止める事になるため稼働率が悪くなります。しかし実用プラントへの大切な資料提供のため、いかなる部分をいかにすれば稼働率が高まり、また保守が容易になるかの実績資料を積み重ねるという大切な使命を果たすべく努力して行く考えです。

次に再処理により得られるプルトニウムの混合酸化物燃料への回収利用のステップですが,前述の52年9月の日米暫定協定において硝酸プルトニウムの酸化プルトニウムへの単体転換は差し止められて,核不拡散に役立つ混合転換法の開発を要望されました。とれに対して動燃の関係者は可能性のある種々の方法を並行して精力的に開発を進め,独自の発想によるマイクロ波を使った混合転換方法の工学的実用性を確かめとれを選択しました。

日米共同評価の下にこの方法による転換の実施についてアメリカの同意を得,昨年8月設備の建設に着手しました。一方小形の実験施設で転換を進めていて,再処理からの回収物を使って混合酸化物燃料体に成形加工し,すでに昨年末にATR「ふげん」の現地に送り,装荷を待っています。このようにして再処理からフロント・エンド部門の燃料成形への道を開発し,サイクルを完結する事ができるようになったのです。

再処理からの回収ウランについては、まず脱硝された三酸化ウランを二酸化ウランに転換して、そのままATRの混合燃料用に止めて容易に利用することを考えており、さらに回収ウランの再濃縮利用のステップの開発研究も進めています。

再処理から発生する高レベル放射性廃液の処理については、海外の現状を参考にしながら、自主技術によるガラス固化法の開発を進めています。 工程は蟻酸による脱硝濃縮、セラミック・メルターによる溶融を基本としたもので、模擬廃液による工学試験を実施中ですが、今年度末からモック・アップ試験に移行します。一方少量の実廃液の固化処理試験を行う施設(CPF)は現在建屋は完成し、内部設備を据付中で、本年度にはホット試験に入る予定です。

これら実規模コールド試験とホット試験双方の データを固化貯蔵パイロット・プラントの設計に 直接につなげようとしています。この施設は30 年ないしそれ以上の一時貯蔵を行う設備とする予 定です。

一時貯蔵後は地層処分を行うことが考えられていますが、その研究開発には、スウェーデンのストリッパー鉱山の国際共同研究への参加も予定されています。一時貯蔵の期間に種々調査も進められますが、将来の実施の困難性も考へて100年以上の長期の工学貯蔵の研究開発にすでに着手しております。



野村 当社は、わが国で初めての商業規模の再処理工場を建設し、運営することを目的として、電力を初め、経済界の主要13業種100社の出資を得、純民営で昨年3月1日に発足致しました。そこ

でとの機会に当社の事業の意義,事業の概要および当面の課題等につきまして少し述べさせて戴きます。

初めに今後のわが国の原子力開発に占める当社 事業の役割について申し上げます。

昨今の極めて不安定な石油情勢の中で、わが国 が今後ともエネルギーの安定供給を確保するため には、石油に代わるエネルギー源として、すでに 開発が進み、経済性も優れている原子力発電をさ らに一層推進することが最大の課題です。このた めには、わが国の発電用原子炉は現在ほとんどが 軽水炉でありますので,軽水炉の運転に伴って生 ずる使用済み燃料を再処理し,限られたウラン資 源を活用していくことが、特に天然ウランをほと んど輸入に頼っているわが国としては何としても 必要ですし、また使用済み燃料を再処理し、高レ ベル廃棄物を安全適切に処理・処分することによ り, 使用済み燃料を安全に管理することが不可決 な課題です。このため,核燃料サイクルの要めと なる再処理および廃棄物の処理を確立することが 当社に課せられた大きな責務です。

わが国は昭和60年には約3,000万kW.65年には約5,300万kWの原子力発電所の運開を目標としております。これに伴って発生する使用済み燃料の量は65年時点で年間千数百tの規模となります。現在のわが国の使用済み燃料再処理計画は本年1月,動力炉・核燃料開発事業団の東海工場が本格運転に入りましたので、この東海工場で一部を再処理し、残りは65年までイギリスとフランスの再処理工場に処理を委託することと

しております。しかしながら65年以後も前述の如く年々使用済み燃料は累積しますので,わが国自ら再処理を行うことが是非とも必要です。なお,わが国民間の立場としては,再処理によって得られるプルトニウムについては,それを高速増殖炉(FBR)および新型転換炉(ATR)に利用することはもとより,軽水炉へのリサイクルについても,これを今後のわが国の原子力開発の重要な選択の一つと考えている次第です。

以上の諸点から、当社事業は今後のわが国の原子力開発、ひいてはエネルギーの安定供給を左右する重大な使命を担っているのです。

ことで当社の現在の事業計画の概要をご紹介し ます。当社としてはこと一両年中に再処理工場の 最適地を地元の同意を得て決定し、必要な土地を 取得して、そのうち約50万坪を施設用地として 整備します。次にまず各地の原子力発電所から送 られてくる使用済み燃料を工場内の冷却池に貯蔵 する必要がありますので1980年代後半には総 容量3,0001の使用済み燃料貯蔵施設と、3,000 t 級の専用燃料輸送船が接岸できる港湾施設を建 設することとしております。またこれと併行して 昭和65年度完成を目途に年間処理量1,200t の再処理工場を建設し,運営することとしていま す。さらに再処理に伴って発生する高レベル放射 性廃棄物を安全に処理し,一時的に保管する施設 など,付帯施設も合わせて建設していく計画です。 さて,当社の今後の事業の推進に当たり,当面

さて、当社の今後の事業の推進に当たり、当面 特に重要な課題としては①立地の確保②環境安全 に係わる技術の確立③国際協力の推進、の3つの 課題が挙げられますが、これらの点に関連して、 若干述べたいと存じます。

第一の立地の確保に関連してですが,当社は立 地に際して,工場周辺の環境安全に最大限の努力 を払うとともに,地域社会の発展,向上に寄与す ることを,基本姿勢としております。すなわち環 境安全については後で述べますように,自ら厳し い放射能放出目標を課して研究開発を進めつつあ り,さらに今後の国内外の技術革新の成果を充分 に活用し,最高・最新の技術によって,再処理工 場の安全に万全を期することとしております。 た当社工場の建設,運転を通じて,地元住民の生 た当社工場の自上,地域経済の発展に寄与し,地域 社会との共存共栄を図ることに最善を尽くすこと としております。 第二に環境安全に係わる技術の確立についてですが,当社はすでに20年以上にわたる実績によってその信頼性,安全性が実証されているピューレックス法を採用します。

当社は環境安全と大容量化の観点から、技術開 発に鋭意取り組みつつありますが、特に放射性物 質の放出量低減化技術の確立に全力を傾注すると ととしております。すなわち再処理工程で発生す る放射性物質のうち環境保全上大きな要素を占め る主なものはクリプトン-85, ョウ素-129, トリチウムですが、当社が現時点で考えている対 策の方向としては、クリプトン-85は液化分離 して閉じこめ、ョウ素-129はョウ化銀または ョウ化鉛にして固定し、そのほとんどを回収する 方向に, またトリチウムは人体に影響がないと考 えられており、既設の工場では排水として、希釈 して放出していますが、当社工場では主工程で使 う水を閉回路にして繰り返し使用し、これを濃縮 貯蔵する方向で技術開発を進めることとしており ます。

このような当社工場に必要な環境安全に係わる 技術開発および設備の大型化に伴う安全性,信頼 性の確証のための技術開発の実施に当たっては, 当社事業が優れてナショナル・プロジェクト的性 格を有していることから,国からも当社の技術開 発に積極的な支援を戴いております。

最後に国際協力の推進についてでありますが, ただ今申し上げましたように,原子力開発の一層 の推進のためには核燃料サイクルの確立,特に再 処理と廃棄物管理の確立が各国に共通する重要な 課題である点に鑑み、再処理技術は、施設保有国 がそれぞれ独自の立場で推進するものではありま すが、その成否が、互いに大きく影響を与え合う ことになると思われますので,各国が情報交換, 技術交流をより密にして各面で協力し合いながら、 最善の成果を得ていくことが大いに必要であると 考えます。またこれによってポストINFCEの課 題でもある核不拡散と原子力平和利用の両立をい かに図るかについて,早急に国際的な具体方策を 各国が協力、協調して整え、その下において再処 理技術の利用がより円滑に行ないうるよう心から 期待しております。

村田議長 これで,先程のお2人の講演を含め, 参加者全員のご発言が一通り終わりましたので, これから時間の許す範囲でいくつかの問題を拾い 出し, それについてのパネリスト間の意見交換を 進めたいと思います。

なお,会場からのご質問は,私が取り上げます 問題指摘の中に含めて取り扱っていきたいと思い ます。

核燃料サイクルのバック・エンドの確立ということは、それを構成する諸要素、つまり再処理、プルトニウム並びに回収ウランの再利用、放射性廃棄物管理等の個々の要素についてだけでなく、それら全体を通して総合的な計画を立て、それらの均衡ある円滑な実施を確保する必要があると思います。

そういう観点からすると, 先程西ドイツのサラ ンダーさんのご講演にもありましたが、西ドイツ のバック・エンドについての考え方に, お国の特 殊な言葉でエントゾルグング(再処理廃棄物処理 処分パーク)という構想がありまして、エントゾ ルグング。センターというものに集約していきた いという構想を出されたわけです。これは現状に おいては, 先程詳しくご説明があったように, 西 ドイツにおいてもなかなかうまくいかない点があ るようです。個々のそういう要素間の不整合を防 止することが理想でしょう。これは大分以前にな りますが,アメリカや日本において,一頃核燃料 サイクル・センターとか核燃料パークというよう な構想がありました。こういった点についてアメ リカのウィギンさんからまず最初にご意見を承り たいと思います。

**ウィギン** それは燃料サイクル・パークと呼ん いるものだと思うのですけども,それでよろしい でしょうか。

個人的な考えでは、それは大変意味のあることだと思います。私は新しい行政がどういった態度をとっていくかということは、まだはっきりしていないと思います。しかしながら、これからそういったものを造っていく必要はあるのではないか、大いに意味のあることではないかと思います。

野村 私どもの会社の事業は、只今申し上げた通りですが、やはりわが国としても、1,200t規模の民間第二再処理工場を今後軽水炉から高速炉につなぐ間に建設する必要があり、またそれに伴う廃棄物施設その他を造らなければいけないと思います。そういう核燃料サイクル構想に関連しては、やはり電力業界その他のご賛同を得た上で、日本としてもよく検討して前向きに対処していく

べき問題かと存じます。

村田議長 どうもありがとうございました。フランスにおいては、先ほどラビさんからANDRA の最初のセンターをラ・アーグに設けるというようなお話もありました。フランスの実情からして、そういった核燃料パークに対するお考えはいかがですか。

ラビ 使用済み燃料要素についてANDRAではラ・アーグの再処理工場の近くに貯蔵所を造ろうと思っております。また・ガラス固化した廃棄物もやはり再処理工場の近くに置きたいと思いますが、これらはコジェマ社が管轄しています。

もちろん将来いつ、どういうところに最終的貯蔵センターを造るかということは、結局のところANDRAの権限になるでしょう。

金岩 動燃でも、研究開発を進めているところですが、今後、関係機関でいろいろご検討願うことだと思います。例えば再処理から出てきたプルトニウムを利用するのに、混合転換を行っておりますが、これは単体で取り出すよりもはるかに後の危険は少ないわけです。従ってその後の輸送の距離を考慮する必要はないのですが、できるだけ加工工場が近くにある方が処理しやすいかと思います。

次に、再処理工場から出る回収ウランの利用を考えますと、東海工場から出たものは、とりあえず二酸化ウランにして、そのまま一部をATRの燃料に使うことを考えています。ただし量から言うと、やはり軽水炉で再利用すべき回収ウラン量があると思いますので、この再利用方式を採ることになるでしょうから、そうなるとやはりすべてを一箇所に集めるというわけにいかないと思います。ですから、核拡散防止、輸送センターによる管理などを併せて考える必要があります。

さらに立地問題もありますので、やはり全体の整合性を考えた上で、関係各位との協調を図っていくべきでしょう。以上、個人的な意見を述べさせて戴きました。

村田議長 サランダーさん,西ドイツの実情から考えて将来の構想として見通しはどのような状況でしょうか。

サランダー 核燃料サイクル・パークですとか、 エントゾルグングということを考えますと、これ は技術的な問題ではなくて、むしろ心理的、精神 的な問題であると思います。今までのところ、こ れはその大きさや容量がどれくらいのものだとか、 特に再処理工場の容量がどれぐらいのものである かということが一番問題でした。

西ドイツでは、輸送を1回だけ、すなわち使用 済み燃料要素を原子炉から再処理工場へ運ぶ1回 だけにしようというのが基本的な考えでした。し かしながら、西ドイツには、幸運なことに岩塩坑 というものがありますので、放射性廃棄物を岩塩 坑の中に貯蔵していくことができます。ですから、 すべての必要な施設を岩塩坑の上に持っていくこ とができるわけです。これがニーダーザクセン州 政府で今行われていることです。

先程も申しましたように、非常に重要だと思いますのでもう一度繰り返しますが、ニーダーザクセンの州知事が1976年5月16日に議会で発表した内容は、「技術的にも安全面においても核燃料サイクル・センターについて何ら障害となるものはない。しかしながら、政治的に見れば非常にこれは難かしい問題である。」ということでした。私が先程も申しましたように、心理的な難かしさを伴っているということです。

西ドイツでは一番人口密度が低いところで、1 平方キロ当たり50人内外です。また、平均の人口密度は750人/km²です。人々は比較的小さな技術的な施設でも、まだ名じみのないような施設にはなかなか信頼感を持つようにならないということが言えると思います。人々はそういった施設に働かなければいけませんので、建設に当たっては原子力とは本来無関係の人々の感情や感覚を考慮しなければなりません。

それは辺びなところであろうとどこであろうと同じことです。例えば、辺びなところへ行きましても、そこで農夫たちは電気を使っているわけです。ところが電気を使っている人が、そういった施設の建設に反対しているわけです。ハンブルグ、ベルリン、ブレーメンなどでもそうです。週末に、また休みのときには主に反対派の人々がセンターを訪れますし、専門家の中でも左翼政党と結びついてセンターの建設に反対している人がいるのは残念なことです。

ではどのようにして地域の環境を破壊しないで、 電気を確保していくかということが大きな問題に なってくるわけです。ですから、私ども民間、政 府ともに中間的なステップとして、エントゾルグ ング概念を1つのところのみならず、いろいろな ところに小規模な施設をつくる方向にしていこう と考えているのです。

先程も申しましたように,エントゾルグング概念は小型規模の施設を造っていくということを考えておりますが,それはこの概念が有効な解決策だと思うからです。

またプルトニウムはALKEM工場で処理すると とができると思います。すなわち、例えば年間3 t未満のプルトニウムの処理をALKEMの工場 で行います。との概念におきましても, もちろん 我々は燃料を再処理工場まで運んでいかなければ いけませんし, また使えるようになったプルトニ ウムを燃料要素製造工場に運んでいかなければな りません。このように輸送というものが重要にな ってくるわけですけれども、しかしながら我々は 安全性の面から申しまして, このように輸送の回 数がふえることによるリスク がたとえ 増えたとし ても,非常に小さなリスクであるということにつ いて合意に達しております。しかし、それは心理 学的な問題でもあります。人々が果たして10のリ スクなら良いのか、それとも10-8あるいは10-7 のリスクなら良いのかという許容限度を理解する のは非常に難かしいことです。

村田議長 ただ今のサランダーさんのお話しにも一部関連するんですが、核燃料サイクルには確かに技術的な問題のほかに心理的な問題、あるいは社会的な問題さらに一部政治的な問題というものも絡んでいる面があると思います。しかし、何と申しましても、最も大切なことは技術的な基盤がしっかりしているということだろうと思います。

先ほど島村さんのコメントの中にもご指摘があったと思いますが、この放射性廃棄物の処理処分問題に関しましての安全性評価手法、安全基準などの確立については、個々の国の開発努力はもちろんですが、種々な形での国際協調というものが重要であると思います。次にこの点について質問したいと思います。

「関係者はいろいろ努力しておられるけれども, どうもばらばらの面も見られて,そのために廃棄物処理処分の技術が一般の人から見てまだ確立してないのではないか,確立する見通しがはっきりしないのではないかという批判を受けているように感じる。そういった点で,国際的な情報の交換,協力が必要であろう。」というご質問がございました。そこで,この点につきまして最初にラビさ んからお国のご経験も含めてフランスの状況を お話し戴きたく思います。

ラビ フランスにおきましては原子力発電開発が非常に強力に進められているため、先ほど申しましたように、数年前から2番目の廃棄物センターが必要となっております。そしてそのサイトをフランス南東部に選んだのですが、それはこのサイトを地域にウラン鉱山があるため、地質学的な、また水理学的、水文地質学的な特徴についての研究が進んでいたということ、おいてに原子力問題について知っていたというととで、私どもはこのサイトを選びました。しかしなって、原発に反対するフランスの他の地域の人々の反対の声に直面しています。

村田議長 アメリカのウィギンさんはいかがで ございますか。 先程のお話の中に AFR のことが ありましたが、それも含めて政策の決定が遅れた ことが、いろいろな意味で公衆の合意形成に悪い 影響を与えたというようなお話もあったと思いま す。この放射性廃棄物の安全問題についての国際 協調についてご意見はございませんか。

ウィギン 私は、国際協力と国際的な情報交換には全く賛成です。と申しますのは、廃棄物管理は、人類に共通な世界的問題だからです。アメリカでは、再処理工場でガラス固化を行っていきたいと思っています。なお、現在まだアメリカには運転中の商業用再処理工場はありません。

アメリカには原子力規制委員会(NRC)が設けられていて、原子炉等、廃棄物を出す施設の認

可切れまでに廃棄物が安全に処分できるという確 信を示すため検討を進めています。

この検討で、ヒアリングの審査側はやや独断的に、廃棄物とは使用済み燃料であると定義づけました。それゆえ我々は、再処理施設からの高レベル廃棄物のガラス固化よりも軽水炉の使用済み燃料の処分の可能性を探っています。AIFは、この検討メンバーに入っており、むしろ廃棄物を表見を提出しています。我々は使用済み燃料の処分には高度の技術力が必要であると思いますが、もし再処理廃棄物の安全な処分を行うなら、ガラス固化はかなり容易に実施できる方法であると思います。

村田議長 アメリカの状況は、かなりフランスや日本、西ドイツと違っておるようですが、この問題を指摘された島村さん、何かございませんか。

島村 私の提案は実は再処理までは含んでいな かったわけで,廃棄物の処理処分に限定した話と して,国際的な交流がもう少しあった方が良いの ではないかということを申し上げたわけです。私 どもは、センター的構想に関しては、ゴルレーベ ンの場合など、実際にパーク的な構想で進めよう とされていることに感心したわけです。ところが、 その肝心の西ドイツ自身もやはりいろいろな問題 のためにそういう構想がすぐ実現するというよう を情況ではないようです。その原因はもちろん技 術的な問題が中心ではありましょうが、社会的な 問題もいろいろあります。活発に行われている国 際会議や原子力に関する情報交換の中から拾って みますと, 案外との廃棄物関係の会合, 協定, 協 力というものが少ないということに気がつくもの ですから, そういうことがあっていいのではなか ろうかという意味で提案したわけです。

村田議長 金岩さんの方では廃棄物の処理処分技術について、すでに国際協力面にも入っておられると思うのですが、如何でしょうか。

金岩 いま島村さんが、廃棄物に限らぬとおっしゃいましたが、廃棄物については特に、ご承知の通り避けて通れない、何とかしなければならぬ問題です。当面は貯蔵して時間を稼いでおりますが、できるだけ早く安全な処分方法を見出すということは各国ともに必要なことです。国によって技術的な条件だけではなく、環境条件、規制条件などが違いますので、徒らに他国に頼るわけには

いかず,自ら努力すべきであることは当然ですが, お互いに同じように困っているところ,あるいは 共通にぶつかっている問題もいろいろあるわけで す。ですから,いまおっしゃったように国際協力 というのは非常に有効だと私も思います。

その例としまして,実は高レベルの廃棄物処理ガラス固化につきまして,たまたま西ドイツのカールスルーエ研究所の首脳とお話しした際,施設の相互訪問と高レベル院棄物処理についての約束をしてはどうかということになり,その約で変をつい最近いたしました。これは関係官庁のごかを対した。これは関係官庁のごかを対した。これは関係官庁のごかを対したよります。これに担びを引達できるということもあります。に利益を享受できるということもあります。に対したような、パブリック・アクセプタンスの方にまで協力を拡大できるのか,とも思います。

村田議長 只今のは放射性廃棄物の処理処分についての国際協力の問題でしたが、先程お話された原燃サービス社の野村さんは、目下再処理工場の建設という計画を抱えておられます。今後の再処理技術の確立に向けて、一国のプロセスでの進み方が非常にうまく進むかなか進まな影響をというようなことが他国の計画にも大きな影響を与える恐れがあります。そういう意味で、進めようとしている国、あるいは進が変を与える恐れがありとしている国、あるいは進が変をある国、そういう国々の間での情報交換や技術交流が望ましいのではないかとで言えが野村さんがらざ意見を伺いたく思います。

サランダー 私, この再処理の分野での協力ということを考えますと, 二つの側面があると思います。一つは設計, 建設に至るまでの技術的な交流, もう一つは産業的な交流, すなわち企業間での交流が考えられると思います。 ヨーロッパでは英仏両国による二国間再処理システムがありますが, これは一つの非常に良い形だと思います。 フランスは目下この分野は比較的進んでおり, 運転の経験もありますので, その情報を基本的には自由に流せる状態にあります。私どもは, 英仏間の交渉により, 今年中にはこの情報交換が再開できると考えております。

別の企業間の交流の形ということを考えますと,

例えばライセンスの手数料の問題なども考えられると思います。非常に重要な交流のもう一つの側面といたしまして、例えばライセンス契約なしという形が考えられるのではないでしょうか。すなわち了解という一種の契約を通して行っていくというととです。

我々は一国の問題から、場合によって利益、不利益を受けることがあると思います。例えばある 国ではクリプトンが捕集され、ある国では放出されています。すなわち監督当局間の情報交換が必要です。もしある国がクリプトンの捕集を行う方策を採ったとすると、他国にも同じ政策を要請する必要が出てくると思います。このクリプトンの捕集が果たして必要なのかどうかを相互に話し合い決定していかなければなりません。もちろん大きな工場を建設した場合には捕集が必要でして必要が、工場の規模が小型である場合に果たして必要が、工場の規模が小型である場合に果たして必要がようがよりことが問題になってくると思います。西ドイツは小型の場合はクリプトン除去装置は必要ないと考えています。しかしこの点についても国際間の話し合いが重要だと思います。

もう少し挙げておきたい点がございます。例え ば、核拡散防止条約の遵守という問題があります。 またこれは西ドイツのことというわけではありま せんが、仕様とか立地、技術というものが、放射 性廃棄物処分に必要ですし、深海処分などは国際 協力課題だと思います。また使用済み燃料貯蔵の 規制や経験の交流も考えられると思います。こう した問題について各国それぞれの情報を交換して 考えていく必要があると思います。

最後に私が申し上げたいのは、国際的な交流は、 もちろん事故時でも行われるべきだということです。それが原子炉であれ、また再処理工場であれ あるいは原子力開発上の一般的問題であっては我々 と思います。少なくともヨーロッパでは我々 はネットワークを作り上げてまいりましたと言い ましても、どうも反対派の情報網の方が優れてい るようですが。例えば、フランスのラ・アーグ 場で起こったことを、ハノーの事務所で半日 後ぐらいに知る必要があると思います。と申しず すのは、他から電話がかかってきて、ラ・と申しず でどうなったんだということを言われることに り、「すみませんが判りません。まだ何も聞い ませんので。」と答えるしかないというのは感 小すべきことではないでしょう。イギリスとフラ

ンスとわが西ドイツの場合, テレックスを使い, もちろん機密事項を流すわけではありませんが、 ある工場で,公衆とか地方政府,報道関係者に流 す資料を、それ以外の関係国に連絡するわけです。 例えばイギリスでの事故でしたら西ドイツとフラ ンスにテレックスで連絡して, それぞれの国の報 道関係者や,地方自治体からの問い合わせにそれ を利用して答え,混乱を避けていくというシステ ムが考えられると思います。少なくとも西ドイツ やフランスでは報道機関は反対派と親密ですが、 そうしたことは大して気にすることではありませ ん。 事実をありのまま伝えるこうしたシステムは, 状況を優位に転ずる良い方法ではないかと思いま す。そしてこのようなことは、多くの人々によっ て提案されています。例えば緊急ホット・ライン のようなものを設定してはどうかというご意見も あります。

村田議長 サランダーさんからは、大変切実かつ痛切なお話があったわけですけども、野村さん、いかがですか。

野村 私は電力会社に長くおりまして,原子炉の建設,運転に携わって参りましたが,1年前に再処理会社に行ってみますと,ご承知のように確立している軽水炉技術と違って,再処理関連技術はまだ成長していない段階ですので,今サランダーさんが例に挙げられたような極めて小さな故障でも,これが再処理並びに付帯設備でありますと,マスコミや付近の住民の方々の関心が特に高いことを感じました。いまご提案のありましたような国際協力,情報交換などは,今後私どもが進めていく大型の商業用再処理工場やその関連施設の建設運転において,非常に重要な我々へのインプットとなりますので,是非これを強力に推進して戴きたいと思います。

村田議長 どうもありがとうございました。

では次の質問に移りたいと思います。核燃料サイクルのバック・エンドをこれから確立していくについて一つの重要な問題は、その安全性、保障措置、それから何分多量の核物質が流れるプロセスですので、いわゆる核物質防護体制というものも同時に確立してまいることが不可欠な要素であるかと思います。

大変デリケートな問題ですが、こういった点についてもやはり何らかの形での国際協力というものが、今後そのような施設ができていくに伴って

必要になってくるだろうと思われます。そういう 意味で、この点についてのご意見を求めてみた いと思うのですが、ラビさん、いかがでしょう か。

ラビ フランスでは廃棄物を3つのレベルに分けていますが、目下の研究対象は低レベル、中レベルのものです。また大衆の反対を考えますと、最良の方法は大体200年間隔離できる貯蔵ととであると思います。大衆のしのひび割れも許容しませんが、私どもは次のような方法が可能であると思っております。すると思っております。たりますでに開発していますが、さらにコンクリートやセメントを用いて閉じ込めたり、冷凍したり、やセメントを用いて閉じ込めたり、冷凍したり、やセメントを用いて閉じ込めたり、冷凍したと思います。そしてとれを200年、300年貯蔵しても全く安全であると言えると思います。つまり、この間に人に与える影響は全くないわけです。

ただ一つの問題,たとえ低レベルであっても半減期が長い廃棄物です。この場合は安全当局にデータを出し,半減期の最大限のものに対してはどのような処理をするべきかということを選定すべきです。多分30年以上たってもこの半減期が良い廃棄物の放射能は変わらず,また土木工事,例えば高速道路,家屋の建設などを行おうとしてもというリスクが起こる可能性があります。同様に,α線を含むものについてもがあります。同様に,α線を含むものについてもがあります。同様に,α線を含むる廃棄物や高に問題があります。もちろんα廃棄物や高レベルガラス固化廃棄物の地層処分のサイト選定には充分に気をつけて,何千年も人間から隔離することが可能な場所を捜す必要があります。

村田議長 ラビさんから、ただ今もっぱら廃棄物の安全管理ということに集中してのお話がありましたが、バック・エンド全体の確立を考えると保障措置、あるいは核物質防護というものが非常に大きな要素になります。この面は民間企業の方にももちろんいろいろやるべきこともありますけども、やはり究極的には国が責任を持っていくという面が強いのではないかと思うわけです。そうした点を踏まえつつこういった面における国際協力の可能性について島村さん、何かございますか。

島村 議長がおっしゃった通り、私もまたこの問題と核物質防護とは切っても切れない関係にあると思います。また元へ戻りますけれども、核燃料パークというような構想が起こった理由の一つ

は、やはりそこにあったというふうにも考えるわけです。日本としては、当然最初からこの問題は核不拡散の見地から考えており、これは金岩さんからご発言戴いた方がいいのかもしれませんが、東海村の再処理工場につきましても、将来IAEA査察のために役立つような勉強の場として、日本は率先してこれを提供することも行ったわけです。という点からは再処理工場あるいはそこでの核物質防護という問題よりは、輸送の問題が大きいものとなるのではないかと思います。今後ともそのような観点から、何をどのように研究し開発していくかということを考えていきたく思います。

村田議長 どうも有難うございました。

それでは時間の関係から, これが最後の質問に なると思いますが,本日ととにご出席のパネリス トはいずれもそれぞれの国で核燃サイクルのバッ ク・エンド,つまり再処理以降の事業化を進めら れている方々です。しかしながら,今回の原産年 次大会の他のセッションでもお話が出たと思いま すが、今後数多くの、いわゆる開発途上国での原 子力発電が行われるようになってくるであろう将 来には,バック・エンドを構成する再処理,ある いはそとから生ずる回収プルトニウム,あるいは ウランの再利用, さらには最終的に出てまいりま す高レベル廃棄物の処理,処分といったような点 について,先進諸国,つまりもうすでにバック。 エンドの事業化を進めている国の協力が必要にな ってくるのではないかと思われます。世界全体で 見た時,原子力の平和利用を着実に健全に発展さ せていくためには、やはりこの問題も見過ごすわ けにはいかないと思います。すでにこの点に関し ては,本日午前のセッションでも,国際核燃料サ イクル・センターのような形で取り上げられたり していたと思いますが、この辺の問題についても、 当セッションでも少しご意見を承りたく思うわけ です。まず西ドイツのサランダーさん、続いてア メリカのウィギンさんからご意見を賜りたいと思 います。

サランダー 国際協力,特に発展途上国に対する協力が必要であるということには私も全く同意します。今朝もフィリピンの方やブラジルの方のお話がありましたが,原子力発電所の数が1基,2基あるいは非常に少ない国というものが今後も常に存在することに気づきます。商業的な見地か

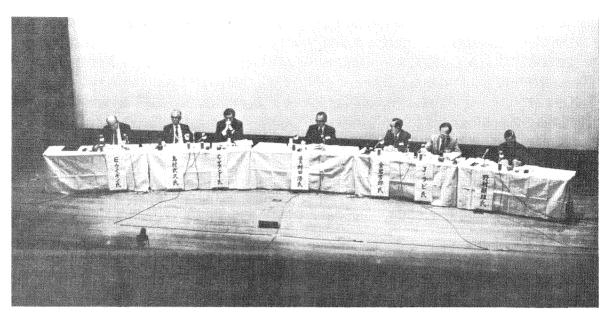
ら見ても, これらの国がすべて小型の再処理工場を 造るということの意義は,多分ないでしょう。で すから,再処理工場を国際的に考えて,大規模な 核燃料サイクル・センターを造っていかなければ ならないと考えます。もちろんとれには先程も申 しましたように心理的な反対がありますので、再 処理から出た放射性廃棄物なり放射性物質をその 発生国に戻していくことに関しても, これから話 し合っていかなければならない問題です。西ドイ ツのある地質学者が,「最終的な廃棄物処分法に ついて世界の専門家が様々な議論をし、その結果 西ドイツのような国の場合は岩塩坑への貯蔵が一 番適切であるという結論に至ったとしても,とれ を実施できますが、他の国では岩塩坑がないかも しれませんので、別の手段を考えていかなければ ならないでしょう。」と述べています。心理的な 状況というものはもっと種々雑多でもっと難かし いと思います。例えば西ドイツ国内でも州の間で 精神的な反応というものは違っておりますので、 とのことについてもこれから注意を払っていかな ければいけないと思います。

その問題はそれとしまして、商業的に見て、また技術的に見て、ノウ・ハウを伴っていける大国は、発展途上国に対して協力をして、再処理なり、処分なり貯蔵なりについて援助していかなければいけないと思います。

さらにこの問題にとって必要なこととして,議 長が先程も言われましたように,我々は保障措置 について考えなければなりません。ここで言える ことは,我々は皆,完壁な保障措置が必要である ということに賛成していると思います。しかしな がら完壁な保障措置というのは不可能ですので, その残ったリスクをどうやって解消していくか, 信頼性の高いものにしていくかということが最後 の問題になってくると思います。これは技術的な 問題だと思います。

議長,とのようなパネルを開いて下さり,また 私どもに発展途上国への援助ということを強調し て戴き,感謝致します。

ウィギン 私も全くサランダーさんがおっしゃったことに賛成です。国際的なセンターということで重要なことは、その供給国が原子力発電を始めた国に対してあらゆる面での信頼性を持ちうる国であるということだと思います。そして信頼性を確立した段階で、先進国が協力を差しのべるべ



きでしょう。しかしながら,その自主開発も必要ですので,商業化できるところまで援助して,そ こから自主的な開発を行っていくべきでしょう。

一つの信頼協力の例として供給国が自国の原子 力施設に,途上国の研究員を受け入れ,研修させ ることも有効でしょう。

村田議長 まだいろいろ伺わなければならないことがあると思いますが、時間の関係で残念ながら、各パネリストとの間の討論はこれで終えさせて戴きまして、議長の取りまとめに入らせて戴きます。

非常に重要な問題であるだけに、その取りまとめも簡単ではないと思いますが、これを非常に単純化して考えますと、核燃料サイクルのバック・エンドに限らず、原子力全体についても言えることとして、次の3つの重要な要素があると思います。

一つは, もちろん技術の問題です。技術を確立 するということは, 当然の基本でしょう。

第二に、先ほど来再三お話に出ている、事業として成り立っていくための経済性の問題があるわけです。平和利用である限り、経済性を全く無視して、バック・エンドを確立するということはあり得ないと思うからです。

ところで、実はこの技術と経済というのは原子力に限らず何にでもあるわけですが、原子力の特殊な問題としてはパブリック・アクセプタンスが一国の国民的合意のみならず国際的合意をも含めてのパブリック・アクセプタンスとして形成されることが原子力を真に発展させていくために非常

に重要なことではないかと思います。

これは当然のことですが、3つの要素のうちの最初の技術の問題に戻ってみますと、核燃料サイクルのバック・エンドは、特に非常に機微な技術を含んでいます。また多少機微な物質も含んでいます。そういうことから通常の技術開発とは違った多くの制約を国内的、国際的に受けるわけです。従って、この技術を分析してみますと、そこにはまず第1に安全の確立、第2に核物質防護の問題、第3にバック・エンドの技術全体がバランスがとれた形で開発され、一つのシステムとして充分企業的に成り立つようにされること、そういう意味での技術を考えておかなければいけないと思います。

それから・パブリック・アクセプタンスについてですが先程からの議論にも出ておりましたように、原子力開発を進めていく際に、特にバック・エンドの確立を図ろうとするとぶつかります問題は、技術や経済性の問題よりも、むしろ社会的な問題、あるいは制度的な問題が多く、先程のサランダーさんの話の中では心理的な問題ということもそれに加えて指摘されたわけです。パブリック・フィンタンスを進めていくためには、技術の問題、経済の問題のほかに、やはり環境を含めた社会的問題、制度的な問題を国内的、国際的に確立していかなければならないのではないかと思われます。

このように考えますと、日本のようにバック・ エンドの事業化自体は民間主導で進めるという政 策を採っております国では、民間の企業が、バッ ク・エンドの確立について大いに努力しなければ ならないわけです。それにしても、先ほど来お話 に出ておりますような、多くの点において政府が 積極的にその責任を取らなければならないところ があると思われます。

一方で、西ドイツあるいはフランスの方からお話がありましたような、廃棄物を出す側の責任ある管理という原則と同時に、廃棄物の保管を含めての長期にわたる安全性の問題、あるいは国際的な制約を受ける保障措置、核物質防護の問題につなる制約を受ける保障措置、核物質防護の問題につない点がございます。そういった点でやはり国をない点がございます。そういった点でをとってもるいは政府が、どういう形でか責任をとってはならないわけです。さらにその中で国際協力をどうけっていくことが全体の進展に効果的であるかということを考えることになるのではないかと思います。

この点につきましても、本日のセッションでいるいろなご指摘がございましたが、私は国と国との協力関係あるいは地域的な協力関係を進めるにはこれまでの歴史的経過を見ましても、廃棄物、安全基準、あるいはバック・エンドについてのいろいろな形での情報交換の問題等において、今後さらに一層 IAEA のような国際組織をお互いに盛り立てて活用していく、また逆に申し上げますと、

IAEAの今後のそういう面における活動の発展に期待したのです。この中には、もちろん午前のお話の中に出ました、緊急時対策における国際協力というようなことも入ろうかと思います。

以上、大変簡単で、充分なまとめがなくて、むしろ私の所感めいたものが入っておりますが、これでとのセッションの取りまとめとさせて戴きます。

ところで、本セッションが今年次大会の最終セッションです。そこで私に今大会全体を振り返っての取りまとめをやるようにというお話でございます。従いまして簡単に、私なりに感じましたことを申し上げてみたいと思います。

今回の原産年次大会の冒頭において,原産の有澤会長が,原子力開発は,今後の日本経済の命運にも係わる重大な課題であって,政府とともに日本の全産業を挙げてその促進を図る必要があるということを述べておられました。多くの国にとっ

て、今後のエネルギー安全保障を確立していく上で、原子力の果たす役割が非常に重要なものになっていることは、今や明白な事実であろうかと思います。しかし、それにもかかわらず、一部の事例を除きまして、原子力開発が必ずしも期待通り進んでいないことも各国に共通して見られる状況です。

こうした状況を打開していくためには、今大会で多くの発表者が指摘されたように、軽水炉の安全性や信頼性の向上から、放射性廃棄物問題を含めての核燃料サイクル技術の確立等、なお技術面での改良開発に努力することはもとより、今後の課題としては、むしろ原子力開発に係わる社会的、制度的問題の解決、円滑化ということにも多くの努力を傾注する必要があるのではないかと思われるわけです。

エクルンド国際原子力機関事務総長は、世界の原子力開発の状況を踏まえて、原子力技術はすでに成熟期に入っており、経済の安定、エネルギーの供給確保の見地から、原子力の必要性を広く訴えていくべきだと述べられました。また、大会の最初のセッションでアメリカのアブシャイアさんは、ショージタウン大学の戦略国際問題研究センターが、一般に受け入れられる原子力開発政策の枠組みをつくるために、アメリカにおいても原子力開発に批判的な環境論者を含め、広範な対話の場を設ける計画を考えているということを申されました。

我々日本の原子力開発の関係者は、最近の事実で原子力の必要性と安全性とに関する公衆への説得が、必ずしも充分に行き渡っていなかったということを改めて知らされたわけですが、今後は技術者や研究者が、技術の安全性という問題をより明確に実証していくことと合わせて、種々の形での対話の場を設けるなど、原子力の社会的な受け入れ体制を作っていかなければならないと感ずる次第です。

それから、とりわけバック・エンドの確立は各 国共通の課題でもありますので、国際協力で運転 経験に関する情報交換などを図っていくべきでは ないかと思われます。

今大会では、このほか多くの示唆に富んだご発表、ご発言がありまして、1980年代における原子力開発を着実に進めていく上で、極めて有意義であったと存じます。

最後に, 本日ここにご出席の日本人の方々に申 し上げたいのですが、第1日の第1セッションで、 ブラジルからご出席になったカルバリョ原子力委 員長がお話の最後に、「日本は、その国旗として 日の丸を掲げておられる。これは太陽を象徴して いるわけで,太陽は,水素の核反応によってその エネルギーを生産し, 我々人類は, その大陽のエ ネルギーを享受して今日まで発展してきている。 日本がこの太陽を国旗として掲げるというこ とは、日本こそ原子力を実際に、平和に利用 していく第一の国の象徴になるのではないか。」 というようなことを申されたわけです※そういう お話の時に,私を含めて聴衆の方々は,何を申さ れたいのか一瞬判らなかったわけですが、後で原 産会長主催のレセプションがありましたときに, カルバリョさんがわざわざ私のそばに見え、「ど

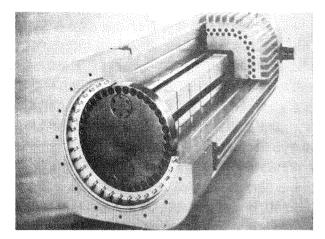
うも私が申した太陽の話は皆さんによくわからなかったようだけども,私の言いたかったことは日本の原子力関係者にしっかり頑張って戴きたいということだ。」と説明して下さいました。

さらにつけ加えますならば、同じ第一セッションの講演者のフランスのバンドリエスさんも、最後に、どこでご勉強なさったか存じませんが、かなりの長い日本語で、直接日本の聴衆者に語りかけられました。そうしてその最後に、「日本の皆さん頑張って下さい。」と言われたのです。※

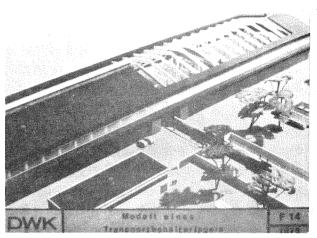
今大会に出席された皆さんとともに,こういった海外の出席者の励ましの言葉を受け止めて,今後わが国の原子力開発,原子力の発展が,健全に,安全に国民の合意の上に立って進められることを期待し,希望しまして,私の所感と致したいと思います。

<sup>※</sup>本議事録においては、講演者の講演前後の アドリブは省略してあります。

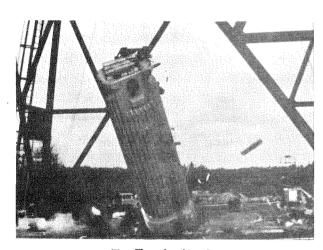
## [ C. サランダー氏スライド]



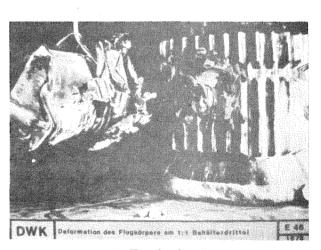
スライド 1



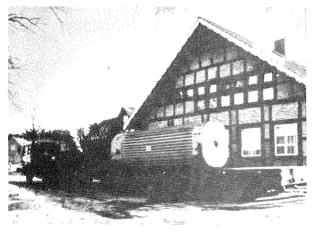
スライド 2



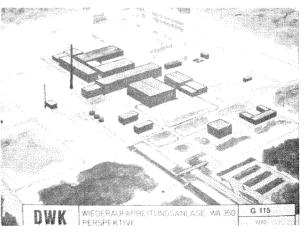
スライド 3



スライド 4

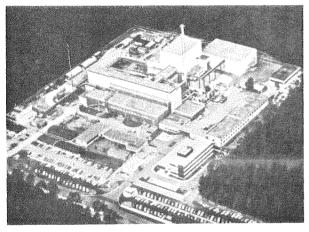


スライド 5



スライド 6

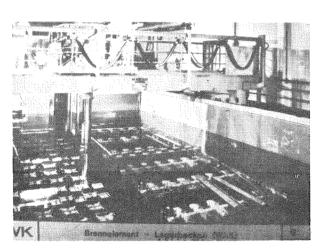
## [C. サランダー氏スライド]



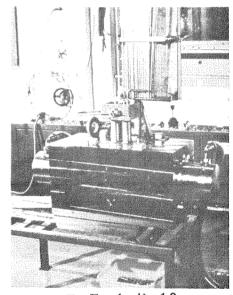
スライド 7



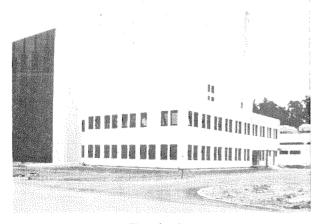
スライド 8



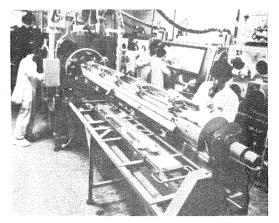
スライド 9



スライド 10



スライド 11

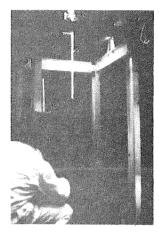


スライド 12

### [C. サランダー氏スライド]



スライド 13



スライド 14

## 西ドイツの岩塩坑調査図

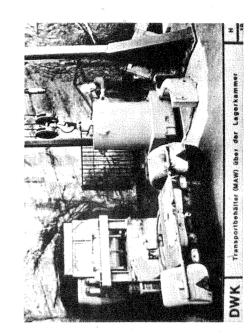


スライド 15

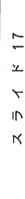
2 5 4 F 16

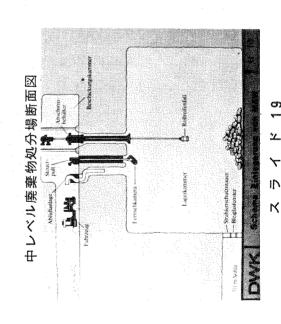
# [ C. サランダー氏スライド]

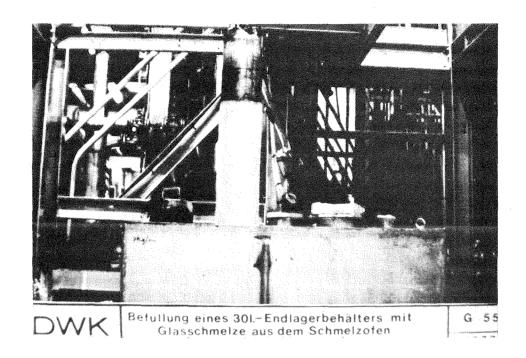




K

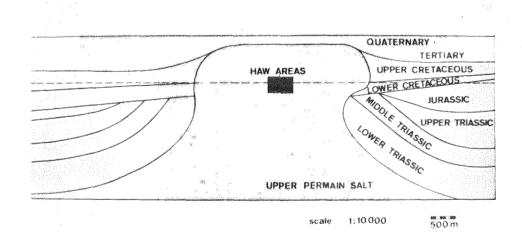






#### スライド 21

#### ゴルレーベン岩塩抗のモデル

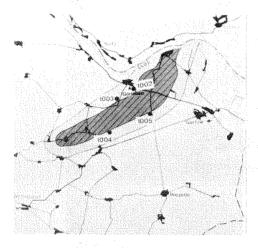


Wester of the Gorieben Salt Dome

スライド 22

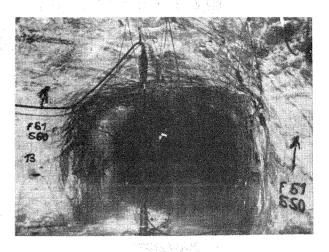
Date: Dec. 1978

### [C. サランダー氏スライド]



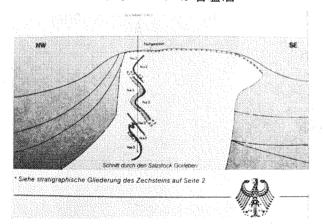
スライド 23

ゴルレーベンの位置



スライド 24

#### ゴルレーベンの岩塩層

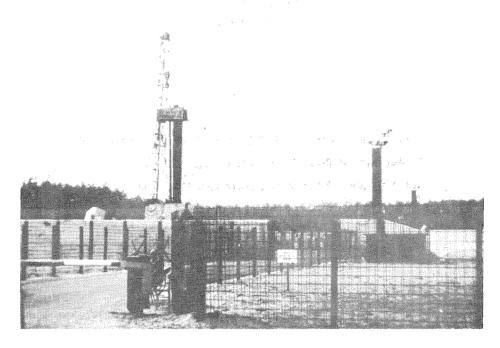


スライド 25



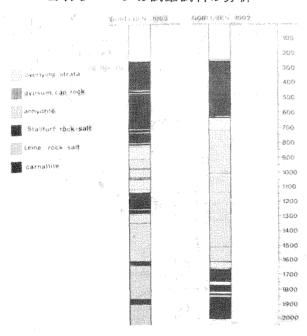
スライド 26

### [C. サランダー氏・スライド]



スライド 27

#### ゴルレーベンの試錐試料の分析



スライド 28



Besuch aus Japan erhieben um Dienstag die Arbeiter auf der Tiefmonager waren von Tokin nach Luchen-Dannenberg gereist, we sie sich am spaten
Arbeitung durch Vertretze von DVR fand unserem hill Dr. Proside innder PIP über
Arbeitung durch Vertretze von DVR fand unserem hill Dr. Proside in der PIP über
Arbeitung durch Vertretze von DVR fand unserem hill Dr. Proside in der PIP über
Arbeitung der Vertretze von DVR fand unserem hill Dr. Proside in der Bude
Arbeitung der Vertretze von der der der Pip über
Arbeitung der Vertretze von der der Vertretze von der der Vertretze
Arbeitung der Vertretze von der Vertretze von der Vertretze
Arbeitung der Vertretze von der Vertretze
Arbeitung der Vertretze von der Vertretze
Arbeitung der Vertretze
Arbeitun

Auto A. at aspers

スライド 29

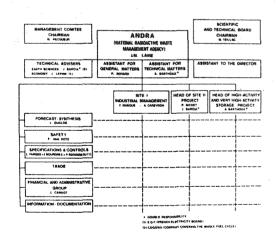
### [] ラビ氏スライド]

# ANDRAの目標

- ANDRA GOALS
- DESIGN, SITING AND BUILDING OF RADIOACTIVE WASTE DISPOSAL CENTERS
- MANAGEMENT OF RADIOACTIVE WASTE DISPOSAL CENTERS
- ETABLISHMENT OF RADIOACTIVE WASTE CONDITIONING AND STORAGE SPECIFICATIONS
- CONTRIBUTION TO RESEARCH AND DEVELOPMENT WORK (RAND D)

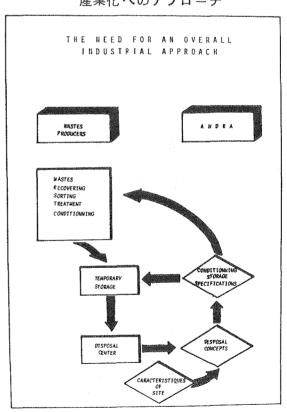
### スライド1

#### ANDRAの機構図



スライド2

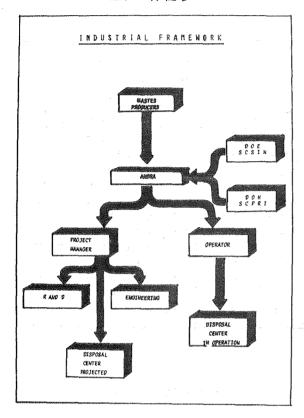
### 産業化へのアプローチ



スライド 3

### 【 J. ラビ氏スライド 】

#### 産業の枠組み



スライド 4

#### 產業的処分構想

INDUSTRIAL MANAGEMENT CONCEPTS

#### BASIC RULES

#### APPROACH

- TO INVENTORY AND IDENTIFY THE NEEDS
- TO DEFINE DISPOSAL CONCEPTS WICH MUST BE
  - . ACCESSIBLE TECHNOLOGICALLY
  - . REASONABLE FROM THE ECONOMIC STAND POINT
  - . SATISFACTORY FROM THE SAFETY STAND POINT
  - . SUFFICIENTLY SIMPLE AND CLEAR
  - TO BE ACCEPTED BY PUBLIC OPINION

#### **APPLICATIONS**

- TECHNICAL SPECIFICATIONS

- TO SELECT SITES

- QUALITY ASSURANCE CONTROLS
- RESEARCH AND DEVELOPMENT PLAN

スライド5

#### 廃棄物の分類 WASTE CLASSIFICATION

VITRIFIED WASTES ALPHA WASTES LETA-GAMMA WASTES LONG HALF-LIVES 237<sub>Mg</sub> 210<sup>8</sup> YEARS LONG HALF-LIVES HIGH ACTIVITY SHORT HALF-LIVES 137<sub>Cs</sub> 30 YEARS 237<sub>Np</sub> 237 Np <sup>60</sup>Co 239<sub>Pu</sub> 2A10<sup>4</sup> YEARS 239<sub>Pu</sub> 30 YEARS 90 Sr 90<sub>Sr</sub> 243<sub>Am</sub> 8.10<sup>3</sup> YEARS <sup>60</sup>Co 5 YEARS 243<sub>Am</sub> 4.10<sup>2</sup> YEARS 2.5YEARS 241 Am 243<sub>Am</sub> COOLING 1 DEEP SUB-SURFACE STORAGE SYORAGE TRANSPORT-HANDLING
NON-IRRADIATING < 200mrad /h
IRRADIATING > 200mrad /h TRANSPORT-HANDLING NON-MRACHATING (200 med /h TRANSPORT-HANDLING FRADIATING > 200 mrsd /h IRRADIATING >> 200mrad /h CUMULATED PRODUCTION
IN THE YEAR 2000: 

1.000.000 m<sup>3</sup> CUMULATED PRODUCTION
IN THE YEAR 2000: 

2.000 m<sup>3</sup> CUMULATED PRODUCTION PEALISATION DSPS. SERVICE PROTECTION PHYSIQUE. 3531 DOCUMENT: ANDRA , 1-91

スライド 6

### 〔 」. ラビ氏スライド〕

#### 廃棄物搬入予測

#### PREVISIONS OF WASTES DELIVERIES

	1980	1992	1995	2000
LMA	20 000	50 000	65 000 650 000	70 000 900 000
ALPHA	270	2 000 9 000	3 000 18 000	3 000 35 000
GLASSES	0/0	380 380	175 850	190 1 650

ANNUAL DELIVERIES CUMULATED IN M3

スライド 7

廃棄物搬入見通し

JAVAJARY 1981

WASTE DELIVERIES FORECASTS

(Volume in no to be delivered in 1981)

	DRLP48	BLOCKS	COSTIAINENS	PILTERS	YOTAL.
C. E. A.	1.405	XX0	380	•	1,886
COGEMA	3.590	301	1.889	126	5,926
APPR	1.300				1.300
E. D. F.	3.280	3.849	1.187	69	8,385
OTHERS	2.743	-	-	111	2,854
TOTAL	12.319	4,250	3,466	316	20,351

スライド 9

#### レベル別搬入予測

Andri Moire	ngiczyłoch montocumana www.		,	n %) in Ent orig	RELATION FINS	о в оборожения в под вод оборожения в под
DEFENSE WASTES (reprocessing)		CEA COGEMA EDF directirep.		OTHERS		
	1981	6 %	9 %	31 %	32,5% 17,5%	14 %
LMA	1992	2 🐒	5 %	0 %	77 \$ 10 \$	6%
ā	1995	2 \$	4,5%	0 \$	76,5% 11,5%	5,5 %
≪.	1981	0 %	0 \$	0 %	0 % 0 %	0 %
ALPHA	1992	0 %	7 %	31 %	0 \$ 62 \$	0 %
Ą	1995	0 %	6 %	5 %	0 % 89 %	0 %
	1981	0 %	o s	0 \$	osios	0 %
SES	1992	38 %	0 %	37 %	0 % 25 %	0 %
TASSES	1995	3 %	0 %	0 %	0 % 97 %	0 %
8	2000	3.8	0 %	0 %	0 % 97 %	0 %

スライド8

フランスの処分政策

FRENCH DISPOSAL POLICY

#### FACTORS

- THE ADVANTAGE OF RADIOACTIVE DECAY
- THE RISK OF HUMAN INTERVENTION OR WATER ACTION
- THE DURATION OF THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL BARRIERS
- THE TOTAL COST OF WASTE DISPOSAL

#### POLICY

- SURFACE STORAGE OF MON-ALPHA WASTES
- UNDER-GROUND STORAGE OF ALPHA MASTES
- DEEP STORAGE OF VITRIFIED WASTES

DISPOSAL OF NON-ALPHA WASTES

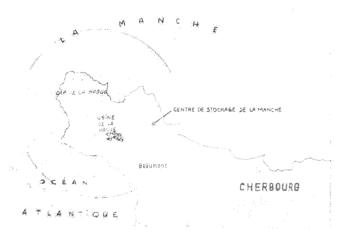
- CSM

- CS

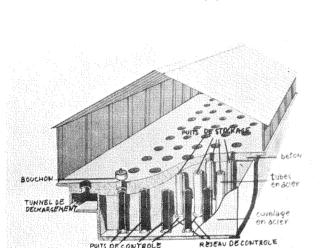
DISPOSAL OF ALPHA WASTES
DISPOSAL OF VITRIFIED WASTES

スライド 10

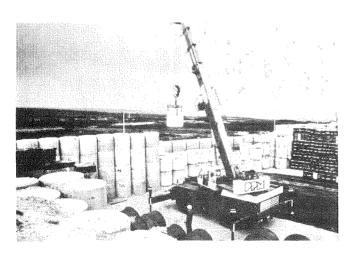
## [ 」、ラビ氏スライド]



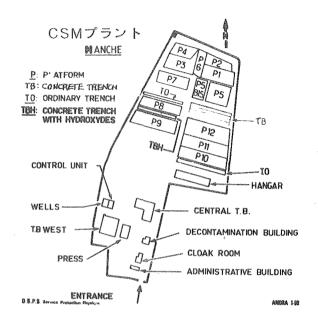
スライド 11



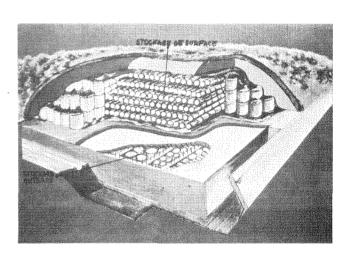
スライド 13



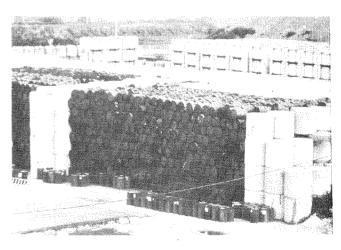
スライド 15



スライド12

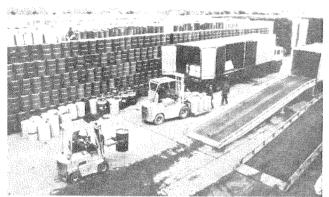


スライド 14



スライド 16

# [ J. ラビ氏スライド]



スライド 17

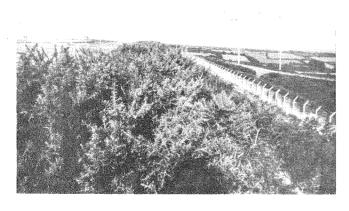




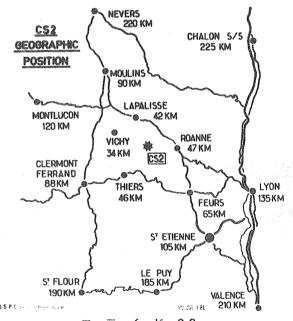
スライド 19



スライド 20

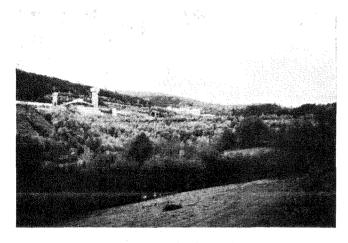


スライド 21

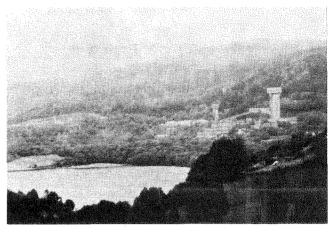


ド 22 スライ

# 〔 」、ラビ氏スライド〕



スライド 23



スライド 24

### 将来の計画 FORECAST PLANNING

MARCH 31, 1980 .. APPLICATION TO INDUSTRY DEPARTMENT

MAY 1980 .. LOCAL INQUIRY DEPARTMENTS
MAY 19-JUNE 13 CONSULTATION

BEGINNING OF 1981 .. AUTHORIZATION DECREE

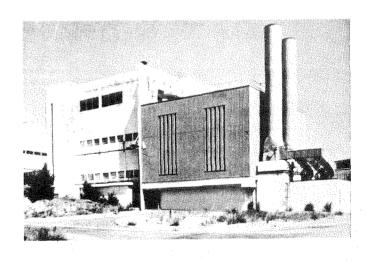
1981 .. DESIGN STUDIES

END OF 1981 .. BEGINNING OF BUILDING

BEGINNING OF 1983 .. STARTING OF OPERATION

ANDRA 9.80

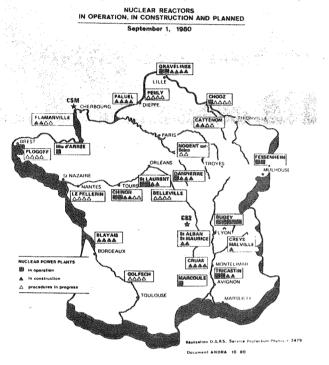
スライド 25



スライド 26

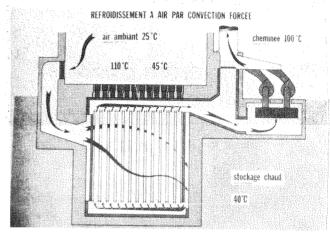
## 〔 J.ラビ氏スライド〕

### 運転,建設,計画中の原子力発電所 (昭和55年9月1日現在)

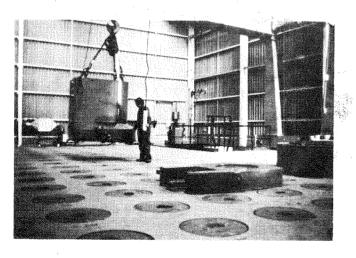


スライド 27

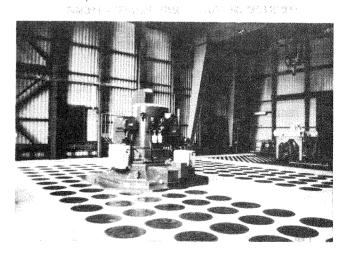
#### 貯蔵概念図



スライド 28



スライド 29 ~



スライド 30

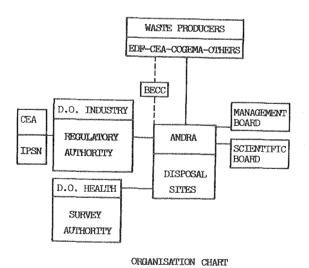
### [ ] ラビ氏スライド]

1981年の処分コスト

PACKAGES	CONSTROUNTING AT CSM		STORAGE COSTS #		
TO THE STORED	Compression . Solibification	INJECTION	ADEA	TRENCHES ORD: NA BY	SPECIAL TREN CHES
			> 60 > 84	37	192
NUMS 0,200 m <sup>3</sup>			Welliam water transcome that	and programming from the state of the state	
	45.		4,509	2,400	
OHTAINERS 5 m <sup>3</sup>			> 2,800	2,850	Accession to the Control of the Cont
BLOCK 2 m <sup>3</sup>		2	→ 600		

スライド 31

ANDRAへの支援体制



- 1 DOOR IS TALKED BY THE PARTY OF THE PARTY

スライド 32