原子力産業新聞

—第664号—
昭和48年3月1日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金1500円

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　東京都港区新橋1丁目1番13号（東電旧館内）　電話(591)6121(代)　振替東京5895番

原産 米議会公聴会で意見陳述へ

委託濃縮緩和要望で

渡部中電副社長を派遣

日本原子力産業会議はこのほど米国議会上下両院原子力合同委員会（JCAE）のC・M・プライス委員長に対し、委託濃縮サービスに関する米国の新しい方針（基準の改訂と新契約方式）で緩和の措置がとられるよう要望するとともに、三月七、八の両日開催予定のJCAE公聴会に渡部時也中部電力副社長をわが国原子力産業界の代表として派遣し意見陳述を行なわせたい旨、安川第五郎会長名をもって書簡で伝えた。この問題については同様趣旨の書簡（写し）が米AECのD・L・レイ委員長にも送られた。

渡部氏

委託濃縮サービスに関する米国の新しい方針、いわゆる基準の改訂とこれに伴う新契約方式は、今後の濃縮ウラン需給にどう対処するか——「濃縮能力の追加が必要」とした新情勢への対処などこれらに関する一連の動きの中で、AECを中心に昨年から検討が行なわれていたもの。今年初までに成案化が成り、現在議会へ提出されているが、その内容、とくに新方式による契約では①顧客は初装荷燃料引取り時点の八年前に契約を締結すること②契約の時点で量やスケジュールなど向こう十年間分の確定したコミットメントを定めること③電気出力百万KW当たり約三百三十万ドルの頭金が必要で、この頭金は契約時からの三年分割で支払うこと④十年間を無償解約期間とし、それよりも短い場合は通告の期間によって濃縮料金の五〇～七五%の範囲で解約金を徴収する、などとされている。長期ベースの濃縮サービス供給計画をより確実で信頼あるものにしようとするAECの意図が反映されたもので、ビジネスライクな考え方を導入したことがその基本になっているなどとされているが、これら改訂の諸点はいずれも現行方式によるそれと大きくかけ離れたものであり、需要者側にとって相当に厳しいものとなっている。

この問題に大きな関心をもつわが国では、すでに早くから電力界を中心に、原子力委員会の国際濃縮計画懇談会や原産のウラン濃縮問題委員会などがそれぞれの立場から対処策について検討してきたが、いずれも「改訂案で規定された諸措置は弾力性に欠けるものであり、通常の経営判断ではなし得ないことを要求している」などとしてその緩和を強く主張、さきに来日したプライス委員長らJCAEのメンバーにも善処方を要望するなどしている。渡部氏の派遣はJCAE公聴会の開催を機に、改めて業界総意の形で原産から代表を出席させ、わが国のエネルギー事情や原発許認可の実情など説明するとともに、改訂案で規定された諸措置の緩和について要望することとなったもので、具体的には八年前の契約締結、契約時点での向こう十年間の引取り数量の確定は困難なことの二点を中心に、その他頭金支払いの条件、解約に伴う通告期間と解約料などについての配慮も要望するもよう。

日本原子力産業会議は二月二十三日、東京プリンスホテルで第一二三回理事会を開き、役員の異動（村田義夫三菱原子力工業社長の常任理事就任）、第六回原産年次大会、四十七年度事業計画と予算大綱、定款の一部変更、臨時総会開催の諸議案を審議了承した。このあと、このほど原子力安全研究協会理事長に就任した有沢広巳氏があいさつに立ち、安全研究の当面の問題点などについて、およそ次のように所感を述べた。

◇

原子力の問題はいまや安全研究が一つの眼目になってきているように思う。石油問題などから原子力を発展させなければならないという意欲はあるが、現状は立地、安全性の問題、そして第三に放射性廃棄物の最終的処理処分の問題があると思う。

私はどの産業でも、こう公害問題がやかましくなると、いずれもクローズド・システムにならなければならないと思うし、とくに原子力では、それを完結するようにしなければならないと思う。元来原子力は、そうした問題に対し、初めから対策を講じてきてはいるが、しかしまた、現在国民がもっている不安というものを一掃するまでよりもさらに一段とおしすすめなければならないと考える。

また国民のコンセンサスを得るということも非常にむずかしい問題だ。エネルギーの必要性は認めても原子力発電所の地元への設置には反対するという場合が多い。したがってその利害関係者との間のコンセンサスがとくに必要なわけだ。そのためには、単に安全性の問題についての説明を十分するというだけでなく、やはり地元の選択にまかせるような形にした方がいいのではないかと考える。一方で原子力についての〝不安〟というデメリットがあるが、他方において何かメリットを与える。このメリットとデメリットのある原子力発電所を受け入れるかどうかその選択を地元の判断にまかせるわけである。ただその際、デメリットを極力なくすようにするのが最も重要なことであるのはいうまでもない。そして両者を比較してメリットの方がはるかに大きくなるということになれば、地元は喜んでこれを受け入れるようになるのではなかろうか。私はいまこういうことを考えながら、今後原子力安全研究協会の理事長として、できるだけのことをやっていきたいと思う。

立地は地元の選択に

——原産の理事会で——

有沢原安協理事長が所感

「3月上旬に予定された公聴会に日本から意見の提出されることを歓迎する」などと語る米議会上下両院原子力合同委員会のC・M・プライス委員長（写真中央）ら一行（2月16日、東京プリンスホテルで）

渡部氏略歴　昭和九年三月東大工学部土木工学科卒業、逓信省電力管理準備局、軍需省電力局、商工省電力局、通産省資源庁などに勤務を経て二十六年五月に中部電力に入社、名古屋支店次長、同社支配人を経て、三十七年五月取締役、四十年十一月常務取締役となり、昨年五月副社長に就任、現在にいたる。岐阜県出身。61歳。

環境放射能分析法手引書で諮問

科学技術庁長官はこのほど、放射線審議会（御園生圭輔会長）に環境放射能測定に伴う分析法マニュアルの制定について諮問した。

原子力施設数の増加や分析技術の進歩に即したもので、分析法マニュアル制定の対象となっているのは放射性ストロンチウム、放射性コバルト60、ヨウ化ナトリウス（テルル結晶）シンチレーションスペクトロメータ機器の三つ。ストロンチウムは現行マニュアルの改訂、後二者は全く新規に制定されるものである。

原産が臨時総会

3月13日　日本工業倶楽部で

日本原子力産業会議は三月十三日午後一時半から東京・丸の内の日本工業倶楽部で、臨時総会を開催する。

同総会では、①昭和四十八年度事業計画案ならびに収支予算大綱承認の件②定款中一部（第八条会費）変更の件、の二議案が付議されるが、このほかNHK解説委員・広瀬嘉夫氏による特別講演「日本経済の現状と将来」も予定されている。

インドから受注に成功

ジルカロイ・スペーサー

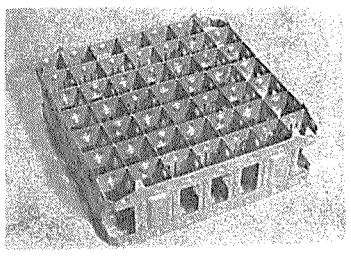
原子燃料工業　タラプール原発用で

原子燃料工業（鈴木二郎社長）は一月二十二日、タラプール原子力発電所用核燃料集合体部品の受注に成功した、と発表した。

タラプール原子力発電所はインド政府の原子力機関BARC（バーバ原子力研究センター）が同国初の商業炉として建設しているもので、米GE社製のBWRが二基（電気出力四十万KW）設置されることになっている。原子燃料工業が今回受注に成功したのはこの炉の燃料集合体構成部品の一つであるジルカロイ・スペーサー千二百個（取替え分全量）で、四十八年度末が納期。

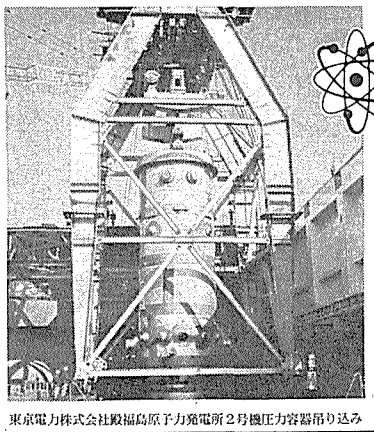
ジルカロイ・スペーサーは燃料集合体を構成する燃料棒を一定間隔に保つもので、燃料集合体部品の中ではその製造が最も難かしいもの。BARCは、今回の発注に先立ち、米国をはじめ数カ国に製造の引合いを出し各国から提出された技術仕様や試作品などを評価検討した、といわれている。わが国が商業炉用の核燃料部品を受注、輸出するのは今回が初めて。

なお原子燃料工業は、ジルカロイ・スペーサーに引続き、同じく燃料集合体部品であるベースタイプレート（ステンレス鋳物製で燃料集合体の上、下部に取付けられるもの）の製造についても百七十セットをBARCから受注することが内定しており、近く正式契約が結ばれるもよう。



インドに納入するものと同型のジルカロイ・スペーサー

またここにも未来のいぶきが…〔活躍する東芝の技術〕



東京電力株式会社殿福島原子力発電所2号機圧力容器吊り込み

東海村に、初の原子の灯がともされて以来日本の原子力発電に大きく貢献して来た東芝の技術・・・・・

現在、関係各社との緊密な連絡のもとに、技術の革新導入等に不断の努力を続けております。

●BWR蒸気発生装置（原子炉・核計装等）
●蒸気タービン　●発電機　●核燃料

Toshiba 東芝

東京芝浦電気株式会社
原子力本部
〒100 東京都千代田区霞ケ関3の2の5
TEL 東京(03)581-7311(代表)

RCCのラジオアイソトープ

Californium-252
中性子線源

The Radiochemical Centre

輸入元
ボクスイ・ブラウン株式会社
アイソトープ部
〒104 東京都中央区銀座8－11－4（アラタビル）
電話(572)8851(代)

エネルギー問題を基調テーマに

第六回原産年次大会が三月七日から三日間、東京・大手町の経団連会館ホールで開かれる。エネルギー問題を中心テーマに五つのセッションで見解表明と意見交換が行なわれることとなっている。内外からの参加登録も着々と進行し国際会議としての様相を一層深めているが、今回大会の聞きどころはどんなところか、以下各セッションからそのハイライトを拾ってみる。

急進展する濃縮計画

―開幕迫る原産年次大会―

立地問題にも大胆なメス

まず「開会セッション」――。ここでは本大会の準備委員長・平田敬一郎氏による経過報告を含む挨拶と、橋本清之助原産代表常任理事による原産報告、前田佳都男科技庁長官兼原子力委員長による所感、米AEC委員ダブ氏による講演がある。ダブ氏はその講演「原子力開発における新しい日米協調のあり方」の中で、最近論議のまとなっている規制問題や安全性、委託濃縮サービスなどに焦点を絞り、その実情と今後のあり方などについて述べ、日米協調の可能性についても言及する。米国での問題が即日本の問題としては受けとめられないが、その基本となる考え方や姿勢はわが国の今後に多くの示唆を与えるものとなろう。

「特別講演」では、向坂正男エネ研所長、ロビンス米原産理事長、堂森芳夫衆院議員（社党代議士会長）の三氏がそれぞれの立場からエネルギー事情をレビューし、将来対策への所感を述べる。「アメリカにおけるエネルギー・クライシス」と題したロビンス氏による講演では危機が急迫した米国のエネルギー事情が概説されるが、世界一巨大な国「米国」の苦脳の一端を物語るものとして注目されよう。氏はその中で、燃料の輸入を余儀なくされてきた背景、原油やガスは今後果たして容易に入手できるのか、石炭資源は市場に残れるか、そして原子力に対する一般国民の反応はどうか等々、現状を踏み台にした将来の問題点と対処策について指摘するが、要は新しいエネルギー源の研究開発に積極的に取り組むことであるとし、高速増殖炉の開発はエネルギー危機に対処した一つの必要欠くべからざるものである、と結ぶ。

「ウラン濃縮」の問題をとりあげたセッション2（二日目午前）では日本、ヨーロッパ三国、仏、米の計画が紹介されるが、秘密扱いとされ公表資料の少ない濃縮分野の発表だけに、多くの耳目を集めよう。URENCOのパリー技術部長は英、西独、蘭三国による遠心分離法ウラン濃縮事業に関しCENTEC、URENO両社が設立された一昨年八月以降計画の進捗状況を概説し、カーペンハースト およびアルメロの両濃縮工場の現状についても説明する。今年中に三百トSWU／年工場を発注する計画とその拡張計画についてもふれ、さらに濃縮工場を一万トSWU／年までもっていく時期についても指摘があろう。商業的配慮からの経済試算についても発表がある。三国計画に対し関係諸国を参加させるために新設した「ACE」についてもその目的や今後の機構など詳細な説明があるものとみられている。仏原子力庁のコーツ原子力産業応用担当理事補佐は計画の要点を技術的側面から説明し、原子炉開発では船用炉や軽水炉に比べて液体金属冷却高速炉、高温ガス炉に重点がおかれており燃料サイクルでは遠心分離法ウラン濃縮研究に主力が注がれていることなどを概説する。

「原子力開発と立地」の問題はわが国における当面の最も大きな課題の一つともなっているものだが、第四セッション（三日目午前）で小林治助柏崎市長は自治体としての立場からこの問題をとりあげ、「電源立地が困難なのは地域住民とのコンセンサスが欠けているからだ」と指摘するとともにこのためには温排水影響調査研究などの強化拡充、環境審査体制の整備、地域社会と結びつく原子力の多角利用などについて積極的な貢献を行なうことが必要だ、と提言する。

セッション5は「再処理と廃棄物処理」が主題題。再処理で、ユナイテッドリプロセッサーズ社のツルケ・ゼネラルマネージャーは同社設立の目的、意義とこれを構成する英、仏、西独三国の活動状況を紹介するほか、使用済み燃料輸送会社「ニュークリアトランスポート」についても言及し、ヨーロッパ全体の再処理事業の機構と活動について概説する。米GE社のレイビィ核燃料部長はイリノイ州の同社プラントを五百トン／年規模へ拡張する構想、アライドケミカル社のオズボーン副社長補佐は同社とガルフオイル社が設立したアライドガルフニュークリアサービス社のバーンウェル再処理工場計画についてそれぞれ紹介し、エクソンニュクリア社のディックマン社長はこの一年以内に再処理事業に伴う同社の重要な決定がなされるであろうことを発表する。廃棄物処理で、OECD原子力機関のサエランド事務総長は西ヨーロッパにおける放射性廃棄物取扱いの実際や低レベル廃棄物の海洋投棄あるいはクリプトンやトリチウム対策について述べ、今後の国際協力の可能性についても言及する。

海外発表者の横顔

第6回原産年次大会

R・カール（仏）　現職＝仏原子力庁（CEA）原子炉建設局長、テクニカトム社社長＝一九三〇年生れ。五一年パリ工科大学（エコール・ポリテクニク）卒業。五五年CEAに入り、EL4の設計、建設に従事六四年原子炉建設部長に就任し、ペガセ、ラプソディ、オシリス、フェニックス等多数の原子炉の建設を指導。

D・W・クレランド（英）　現職＝ブリティッシュ・ニュークリア・フュエルズ社（BNFL）のケミカル・アドバイザー＝グラスゴー大学および王立テクニカル・カレッジ卒業。五一年トーマス・ヘドレイ社に入り、マンチェスター工場で化学プラントの運転担当マネージャーとして勤務。五四年原子力公社（AEA）に転じ、ウィンズケール工場研究開発副部長、同工場の安全性・経済性研究開発グループ部長、リズレーの化学顧問を歴任七一年BNFLに移り、新工場と再処理の技術、経済性の評価を担当。

J・H・コーツ（仏）　現職＝仏原子力庁（CEA）原子力産業応用担当理事補佐＝一九三〇年生れ。五四年グルノーブル工科大学化学科卒業後、民間エンジニアリング会社を経て、六二年CEAに入り、ピエールラット濃縮工場のスタートアップに従事、さらに七〇年まで同工場生産部次長。同年より現職。現在、日仏濃縮フーキングループの仏側委員長として濃縮政策に関与。

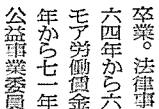
R・L・ディックマン（米）　現職＝エクソン・ニュークリア社社長＝一九二二年生れ。四八年ウイスコンシン大学卒業、同年GE社に入社。同社では原子力部門の数々の要職を歴任、六七年にはターキイ・ポイント原子力発電所の設計、建設等に参加、六九年エクソン社（前スタンダード・オイル社）に移り核燃料サイクルの生産工程の業務を管理、七二年社長となる。また合弁会社アプコ・アイソトープ社の社長を兼務。

W・O・ダブ（米）　現職＝米国原子力委員会（AEC）委員＝一九三一年生れ。五三年ワシントン・アンド・ジェファーソン大学卒業、五六年メリーランド大学法律学科卒業。法律事務所に勤務した後、六四年から六六年にかけてボルチモア労働賃金委員会委員長、六七年から七一年までメリーランド州公益事業委員会 委員および 委員長。七一年より現職。第五回年次大会にも参加。

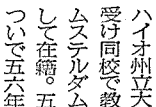
R・ハルデ（西独）　現職＝インターアトム社常務取締役＝一九二二年生れ。五一年ボン大学卒業。五三年物理学博士号を取得、五六年まで大学院で原子物理学を研究。五七年インターアトム社設立とともに入社、六四年取締役。またKWUの子会社HTR社の取締役も兼務。さらにドイツ研究科学省原子力科学技術諮問委員会委員長でもある。

A・S・フリードマン（米）　現職＝米国原子力委員会（AEC）国際計画部副部長＝一九四三年ブルックリン大学卒業。四六年まで米陸軍のケミカル・エンジニア。その後オハイオ州立大で物理化学博士号を受け同校で教鞭をとり、さらにアムステルダム大学に特別研究員として在籍。五二年商務省標準局、ついで五六年からAEC研究部に勤務。化学部門の副部長補佐、国際部副部長を経て七二年現職。

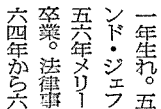
J・V・L・パリー（英）　現職＝URENCO技術部長＝一九四四年ウェールズ大学卒業。同年英レーダー研究所入所。その後、国立物理研究所、原子力公社（AEA）ケープンハースト工場技術部次長（濃縮技術の開発）を経て現職。



S・レィビィ（米）　現職＝ゼネラル・エレクトリック（GE）社原子力事業本部核燃料部長＝一九五三年カリフォルニア大学機械工学科博士課程卒業。五三年GE社に入社以来、小型原子力発電プラントや試験炉の設計、開発その他原子力システム全般の設計エンジニアリングに従事。六八年設計エンジニアリング課長、七一年以来現職につき、核燃料の設計、開発、製造再処理の責任者となる。



C・ロビンス（米）　現職＝米国原子力産業会議（AIF）理事長＝一九〇六年生れ。デポウ大学を卒業後、シカゴおよびシンシナチ大学大学院に学ぶ。一九五三年AIFの設立に際し、W・シスラー氏と協力、初代事務理事に就任。AIFには現在、米内外の五百以上の機関が参加しており、国際交流と国際協力の重要性を強調、米国内のほかに日本、欧州の国際会議などに積極的に参画している。



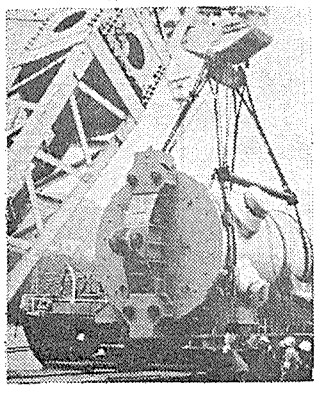
R・V・ムーア（英）　現職＝英原子力公社（AEA）原子炉担当理事＝一九一六年生まれ。ロンドン大学卒業。五一年から五三年にかけてコールダーホール型炉設計研究主任としてコールダー改良型炉の設計に協力、またAGRの設計も行なう。AEA原子炉グループ常任理事を経て現職。第二回と第四回年次大会にも参加。

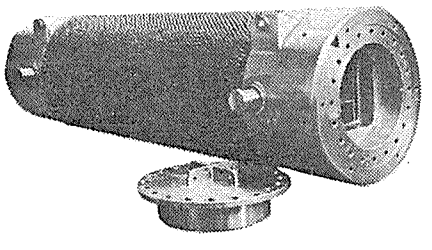
R・K・オズボーン（米）　現職＝アライド・ガルフ社グループ副社長補佐＝一九一三年生れ。三四年スティーブンス工科大学を卒業、スコット製紙会社に勤務。その後アライド・ケミカル社に移り、核燃料部長としてウランの転換、濃縮、再処理事業を計画、管理、現在に至る。またアライド・ケミカル・ニュークリア・プロダクツ社副社長を兼務。

P・ツルケ（西独）　現職＝ユナイテッド・リプロセッサーズ社ゼネラル・マネージャー＝クロスタール大学で冶金学を修め、後フランス・サクレーのINSTで原子力工学を学ぶ。その後クロスタール大学助教授、カールスルーエ原子力センター研究員、ティッセン社のゼネラル・マネージャー補佐、核燃料再処理会社のゼネラル・マネージャーを歴任。

E・サエランド（ノルウェー）　現職＝OECD・NEA（原子力機関）事務総長＝一九一五年生れ。一九三九年オスロ大学（物理化学専攻）卒業後、ノルウェーNORSK・HYDRO化学研究員。その後四六年以降、仏コレジド・フランス原子化学研究所、ノルウェー防衛研究所、ノルウェー原子力研究所、KJELLER原子力合同研究所を経て、五八年欧州原子力機関（ENEA＝現NEA）事務次長、六四年以来現職。

原子力産業に一貫作業体制をもって貢献する、山九原子力グループ！





○ 海外業務提携、TRANSNUCLEAIRE（フランス・アメリカ）

○ 原子力発電の
- 核燃料（新）輸送
- 使用済燃料輸送
- 機器輸送、施行、据付

以上を御計画の段階より御協力申し上げます

山九運輸機工

本社／東京都千代田区九段北1－13－10（不銀ビル）
電話・東京（265）1451大代表

支社／君津・八幡
支店／鹿島・千葉・東京・川崎・横浜・駿河・北陸・四日市・堺
泉北・大阪・大阪北・神戸・高砂・水島・福山・広島・岩国
光・周南・門司・小倉・洞海・大分・福岡・長崎・苫小牧

米AEC

ACRSの公開審議に踏みきる

安全審査の明瞭化へ

許認可遅延に不安材料も

米国原子力委員会（AEC）が原子力発電安全問題のチェック機関、原子炉安全諮問委員会（ACRS）の審議を公開することにふみきった。今年一月成立した連邦諮問委員会法に基づきACRS公開を迫った消費者運動家ラルフ・ネーダー氏らの要請を、商業機密の漏洩保護などを理由に拒んでいたAECが、最近出た連邦地方裁判所の裁定を契機に、ACRS審議に一般からの参加を認めるという一転した方針を打出した。「住民参加による理解と協力」と「許認可手続の迅速化」のジレンマに悩むAECが、また新たな課題をかかえたといえそう。

AECは今年一月、ネーダー、BPI（ビジネスメン・フォ・ザ・パブリック・インタレスト）、UCS（ユニオン・オブ・コンサーンド・サイエンティスト）の三者連名のACRS審議公開を要求する書簡を受取ったが、原子炉、機器メーカーの技術情報の漏洩保護などを理由にこれを一蹴、従来通り部外者の参加を認めない審議形態を維持していく意向を明らかにしていた。

ACRS公開というAECの方向転換には、イリノイ州北部地区米連邦地方裁判所の最近の裁定が影響したとみられている。これはクック、ジオン、キワニーの三つの原子力発電所に関する書類提示をAECが拒むのは不当だとして提訴していたBPIの主張を認めAECにACRSへの書類引渡しとBPIへの提示を命じたもの。

AECは連邦諮問委員会法の性格をも考慮して、こうした情勢下でACRS非公開審査を続行することは不利との判断に至ったもよう。

AECは、三月のACRS審議から一般参加を受付ける。三月八日から三日間開かれるアイオワ電灯電力のデュアン・アーノルド原子力発電所の運転許可およびバージニア電力のノース・アンナ三、四号機の建設認可に関するACRS審議は、初のケースとして注目されるが、ここでは二日間にわたり、一般からの意見陳述が認められる。審議会で意見陳述を希望する者に対し、AECが予めその内容を記載した書面を提出させ、三十分以内の口頭陳述を認めるという方式がとられる。

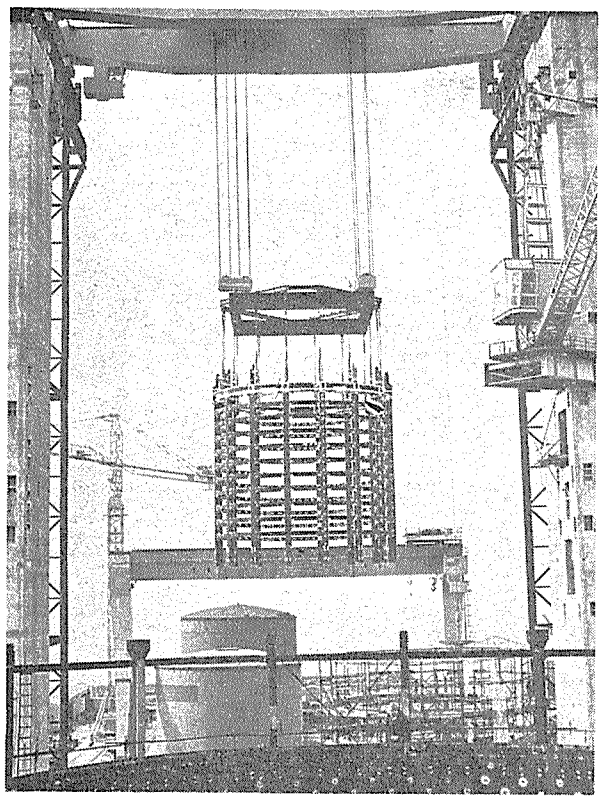
安全問題の審議をガラス張りにした点でAECの今度の措置の意義は大きいが、反面、原子力発電反対派の執ような介入を許し、許認可手続の遅れに輪をかけるという不安材料も残すことになった。

双子型AGRの建設すすむ

英ヘイシャム発電所

英国北西部のヘイシャムで、単基出力六十二万五千KW（二基百二十五万KW）の双子型改良ガス冷却炉（AGR）原子力発電所の建設が進んでいる。ヘイシャム原子力発電所は、英国の第二期原子力発電所計画のもとに、CEGB（英国電力庁）用にBNDCが建設しているもの。

写真は、黒鉛炉心を囲む百六十七トンの炉心支持体が、同発電所一号機に据付けのため吊上げられているところ。直径約十二・五㍍、高さ約十三・三㍍のこの巨大な支持体は、GEC原子炉機器会社で製造、部分的に組立てられたあとサイトで完成品に仕上げられた。



電力六社で構成

標準化原発企業連合が発足へ

米国

参加辞退が相次ぎ先行きが危ぶまれていた標準化原子力発電企業連合（SNUPPS）は、ノーザン・ステーツ電力など六社構成でスタートすることとなり、六社はこのほど百十万KW標準化原子力発電所購入のための諸要目検討でアーキテクト・エンジニアにベクテル社を選んだ。企業連合構想は、米国中西部の電力十六社が三～十一基の同一出力原子力発電所を購入、コンポーネント、機器類の標準化を進め、許認可取得期間の短縮とコストの低減を図ろうとするもの。一九八〇年代前半にこれらの発電所を完成させ、一〇%程度のコスト削減を達成することが目安とされていた。しかし当初の十六電力構想は参加辞退が続出結局ノーザン・ステーツ電力ほかカンザス電力電灯、カンザス・ガス&電気、ユニオン電気、ロチエスター・ガス&電気、フロリダ電力の六社が参加して、百十万KW炉七基の購入で標準化を進めることになった。

ベクテル社は参加電力の意向をもとに原子力蒸気供給系統、タービン発電機などの標準化の可能性調査を実施する。炉発注先はウエスチングハウス社かゼネラル・エレクトリック社になるもよう。

燃料密度で研究計画

米EEIが初の実施へ

米国のエジソン電気協会（EEI）は、民間出資による初の燃料密度変化研究開発計画を実施することになり、バッテル・パシフィック・ノースウェスト研究所と自下計画の細目を煮詰めている。バッテル研究所はEEIの委託を受けて、原子炉内で生ずる温度、放射線と同一条件下で燃料ペレットを検査し、密度変化に影響を及ぼすペレット製造工程などの要因についても検討する。

EEIは、この計画に五十万ドルの出資を予定しており、原子炉と燃料メーカーの参加を呼びかけている。これまでにバブコック&ウィルコックス、コンバスション・エンジニアリング、ゼネラル・エレクトリックの原子炉メーカー三社（ウェスチングハウスは不参加の意向）とエクソン・ニュークリア、ニュークリア・フェエル・サービセスの燃料メーカー二社の参加が固いとみられているほか、仏独など欧州諸国からも参加の意向が伝えられているといわれる。

燃料の密度変化に伴って燃料棒頂部などに偏平箇所が現われる現象は、昨年五月、ジーナ原子力発電所で使用したPWR非加圧型燃料に一部見出され、このため米国原子力委員会（AEC）は、PW型燃料の使用状況を再検討し、昨年十一月、その技術報告書を発表している。AECは、この検討結果に基づき、軽水炉設置申請者、許可取得者に対し、起こる恐れのある密度変化とそれに伴う現象を記載した安全解析書の提出を求めている。EEIの新計画は民間サイドでこうした燃料問題を見直そうとするもの。

相次ぐ許可申請

待たれるAECの早期裁断

心臓ペースメーカー

米国の医療関係者の間で、原子力心臓ペースメーカーの人体埋込み許可検討に原子力委員会（AEC）の早期裁断を望む声が高まっている。

プルトニウム238などアイソトープを動力源とする「原子力心臓ペースメーカー」の埋込み手術を行ないたいという医療関係者が、このところ日毎に増えており、AECや州の許可当局には、すでに埋込み例のあるメドトロニックーアルカテル社製の原子力心臓ペースメーカーを用いる手術の許可申請が相次いでいるといわれる。

しかし、AECは現在原子力ペースメーカー使用に関する調査を進めている段階であり、埋込み基本規則を新たに制定するまでの間これらの要請に対しどの程度の暫定許可を認めるかが注目されている。

メドトロニック社が、昨年夏明らかにしたところでは、米国初の原子力心臓ペースメーカー埋込み手術以後、半年間に十五件以上の手術が実施されたという。その約半数は、ニューヨーク州バッファローの在郷軍人局病院で、残りはマイアミのマウント・サイナイ病院、アーカンサス大学病院、テネシー州のバプテスト病院でそれぞれ試みられている。このうち在郷軍人局病院での埋込み手術だけがAECの許可に基づくもので、その他は州が許可したもの。これまでの手術で再手術を要したものはないという。

現在AECでは、医師、医学研究機関から出された五件の許可申請が〝棚上げ〟となっており、州当局は十二の許可申請を抱えこんでいる。このほかAECと州には許可申請前の約百件の照会が殺到している。逆に、こうしたなれ現象が安全性、信頼性などで確証を得るまでは手術を見合わせるよう要請したAECの措置をひきだしたともいえる。理論的には、州はAECの行政指導にも、許可の留保措置にも従う必要はない。しかし一般的にみて州がAECに水先案内人の役割を期待していることは否めない。

この許可申請ラッシュの解消はメドトロニック社の埋込みペースメーカーの組織的評価マスタープランに対するAECの出方いかんにかかっているといえる。AECは現在、専門コンサルタントを委嘱して、これについてレビューしており、調査研究段階でどれだけの埋込み手術例が必要か、どれだけの研究機関、医学グループが関与すべきか、などの点を検討している。AECは目下その結論待ちで、正式許可発行の時期については明言をさけている。

一方、メドトロニック社によると、この間の世界の原子力心臓ペースメーカー埋込み手術総数は、百五十件に達し、その増加率は一定となっているという。世界各国で毎月約十五のペースメーカーが埋込まれ、これは、フランス、西ドイツ（世界の約半数が行なわれたと推定）、ベルギー、オランダ、スペイン、イタリア、ノルウェー、ブラジル、ベネズェラのほかソ連、チェコスロバキアの共産諸国でも行なわれている。

九十万KW級の原発を受注

CE社がガルフ電力から

米国のコンバスション・エンジニアリング社（CE）はこのほどガルフ・ステーツ電力から九十万KW級原子力発電所一基を受注、一基をオプションとしたことを明らかにした。CEの受注額は原子力蒸気供給系統と燃料炉心で約三千万ドル。発電所サイトはテキサス州北東部のトレド・ベンド・レイク。一九八〇年商業運転の予定。

WH社が百万KW級原発の一次系で受注

米国のウエスチングハウス（WH）社はこのほど、ノースイースト電力から、コネチカット州ウォーターフォードに計画中の百十五万KWマイルストーン・ポイント原子力発電所の一次系供給契約を得たと発表した。運転開始は一九七九年の予定。この原子炉契約はWHにとって八十四件目（運転中建設中、受注済み段階含め）となる。

FFTF完成遅れる

米AECはこのほど、高速炉材料試験炉（FFTF）の完成が一年遅れ、一九七五年となることを明らかにした。実証炉建設への支障はない。

基準研究等を予算化

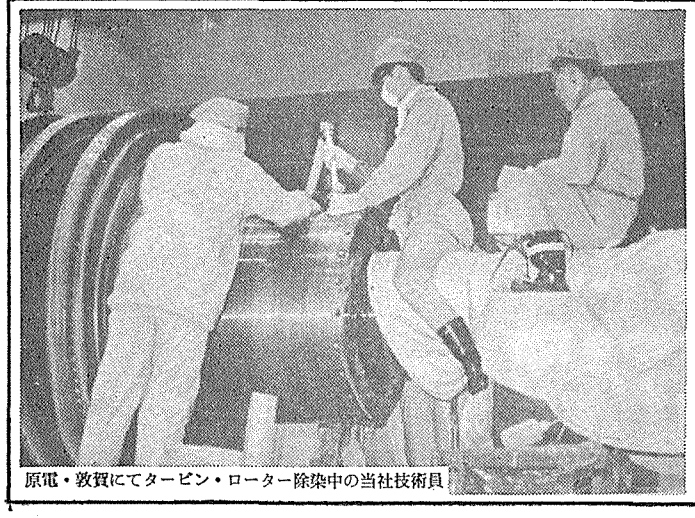
ECが安全問題で表明

【パリ松本駐在員発】EC（欧州共同体委員会）はこのほど、欧州議会に対する回答の中で、原子力施設の安全に関して次の点を明らかにした。

一、安全性に係わる原子力施設認可法令はEC諸国間に実質的な開きはないが、認可にあたっての技術特性認定については、適用される評価方法、現行の基準、慣行ならって国家間格差が認められる。委員会としては当事者の任意協力を得て格差是正を図っていく。

一、委員会は一九七三年度予算案に新たに安全法令、基準、慣行に関する調整研究費を設け、七万七千UC（EC通貨単位）の支出を提案した。従来この種の研究は特定の原子力施設についてのみ行なわれていたが、一般的に調整の必要が認められる。

一、仏アルザスのフェッセンハイム原子力発電所建設に対するフェッセンハイムおよびライン平原保全委員会（原子力反対運動グループ）の反対論については、特に原子力平和利用についてEC委員会としての見解を変えるに足る論点は認められない。ことに原子力を発電エネルギーとして利用することについて安全性の見地から取上げる争点はない。



原電・敦賀にてタービン・ローター除染中の当社技術員

〔原子力関連営業種目〕
（発電所関係）　機器その他の汚染除去、定期検査時の除染・サーベイ、核燃料装荷・交換作業、個人被曝管理、汚染衣類のランドリー、冷却水取水溝の清掃、廃棄物の運搬、変電所、空調設備運転、施設内の補助工事並びに営繕業務
（研究所・その他）　管理区域清掃、フィルター交換、各種廃棄物処理、浄水管理

〔同　主要得意先〕
（発電所関係）　日本原子力発電㈱・敦賀並びに東海発電所、東京電力㈱・福島発電所、日立プラント㈱、東京芝浦電気㈱・原子力本部、三菱原子力工業㈱、GE・敦賀並びに福島建設所、WH・高浜建設所
（一般放射能関係）　日本原子力研究所・東海・大洗・高崎各研究所、㈱東京原子力産業研究所、日本RI協会、放射線医学総合研究所、日本電々公社・電気通信研究所

株式会社　ビル代行
原子力関連作業部
取締役社長　原　次郎

本　社　東京都中央区銀座6-3-16　電話　(03)(571)6994～7・(572)5734
福島営業所　福島県双葉郡浪江町　電話　(02403)(5)3148
敦賀営業所　敦賀市津内2-2-11　電話　(07702)(2)1636
東海営業所　茨城県那珂郡東海村村松　電話　(02928)(2)2187
以上原子力関係所の他{千葉・茨城・群馬 山梨・京浜・名古屋}各営業所にてビル管理業務を営業

米国 核燃料サイクルの環境調査書で論議

AECが燃料公聴会

調査書 環境影響とコスト明示

米国原子力委員会（AEC）は一月一、二の両日、核燃料サイクル公聴会を開催した。放射線低減化基準（ECCS）に次ぐ三番目の規則作成公聴会だが、今回は初の試みとして、質問を委員側だけに限定したため、AECによる核燃料サイクルの環境調査方法論と理論的根拠陳述に始まり産業界、環境グループ側などの意見陳述へと続いた日程は大きな波乱もなく一応終了した。AECは一昨年来、国家環境政策法（NEPA）履行のため原子力施設の許認可申請者に対し、環境ステートメントの提出を求め、その中で施設設置による環境、経済、技術上の利益と環境に及ぼす悪影響を比較衡量する費用対便益分析を課してきた。この間、ポイント・ビーチ、バーモント・ヤンキーなどの原子力発電所ヒアリングで、燃料サイクル関係の環境コストも考慮すべきだとの議論が高まった。そこでAECは、その妥当性を検討する公聴会を開くこととし、基礎資料「核燃料サイクルの環境調査」を作成した。公聴会ではこの環境調査資料が個々の許認可に際して核燃料サイクルの環境影響を取扱う拠りどころとするに適当か否かに論議が集まった。ここではAECの「核燃料サイクル環境調査」の概要を項目別に掲げることとした。

この調査は、二酸化ウラン燃料使用の百万KW軽水炉をモデルにウラン鉱石の採掘、製錬、UF6への転換、ガス拡散法による濃縮成型加工、照射燃料の再処理と回収ウランのUF6への転換加工、放射性廃棄物の貯蔵、核物質の輸送に及ぶ核燃料サイクルの各段階がそれぞれ環境に対してどんな影響を及ぼすかを分析したもの。原子力発電所の耐用年数は三十年、この間初装荷燃料のほか二十九回の燃料交換があるものと仮定している。

天然資源

土地＝年間燃料所要量当り手配される土地は約六十三エーカー。このうちの七〇％以上は手を付けられることなく、何らかの形で原型を変えるのはわずかに十八㌃程度である。さらに、そのうち永久利用土地は五㌃以下である。百万KWの石炭だき火力発電所の運転には露天掘り用土地だけでも約二百㌃必要だが、同出力の原子力発電所の年間燃料所要量を充たすのに必要な土地は約十八㌃である。

水＝ガス拡散ウラン濃縮工場に電力を供給する発電所用に百十億㌧の水が必要であり、その他に燃料サイクルに関連した工場の冷却水やプロセス用水として三億三千八百万㌧の水が必要である。一方百万KWの原子力発電所の冷却水は、年間三千～四千億㌧の水が必要である。したがって、燃料サイクルにとって必要な水の量は百万KWの発電所が必要とする水の量の四％以下となる。

ガス拡散ウラン濃縮工場は、年間燃料所要量当たりおよそ九千万ガロンの水を大気中に放出しているが、これは燃料サイクル全体の放出量一億六千三百万ガロンの五五％に相当する。ウラン鉱山でも一億二千万ガロン程度の地下水が汲み上げられるがその大部分は再び地下に吸い込まれている。

その他＝モデル炉（百万KW軽水炉）が一年間に必要とする燃料を供給するために三億一千七百万KWHの電力が必要となるが、そのうちの九八％は濃縮工程で費やされるものである。しかし、モデル炉は八〇％の稼働率で一年間に七十億KWHの電力を生産するので、燃料サイクル所要電力は原子炉が生産する電力の五％以下である。

燃料サイクルが必要とする電力を生産するのに、石炭を使用する場合には、約十一万六千メトリックトの石炭が必要となるが、これは四万五千KWの火力発電所を一年間運転するのに必要な量である。

主として製錬の工程で一億scfの天然ガスが利用されるが、これはわずかに一千万KWHの電力に相当し、モデル炉の年間発電量の〇・二％以下である。

化学物質

気体＝AECは、燃料サイクルが必要とする電力はすべて四千五百万KWの火力発電所から生産されるものと仮定しているので、現実には原子力発電を採用している分だけ大気中の二酸化硫黄、二酸化窒素、炭化水素、一酸化炭素などの量が少ないことになる。

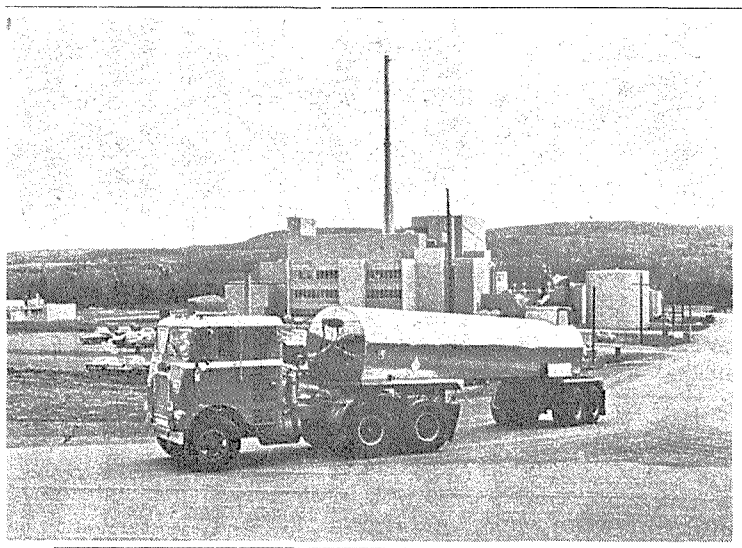
年間燃料所要量当たり約一㌧の弗素が燃料加工中に大気中に放出される。一九八〇年に百四十基のモデル炉が存在すると仮定するとその時期には年間百四十㌧の弗素が燃料加工工程から放出されることになるが、これはリン酸肥料、アルミ、鉄鋼、レンガ、タイル、ガラス工業から年々放出される量九万㌧の〇・二％以下である。プラントで現実に測定すると二平方㍍当たり〇・〇〇五～二・〇ピコ㌘程度であり、人体にはまったく無害である。

プロセス熱用に天然ガスを利用することにより放出される二酸化窒素の量も環境保護庁（EPA）基準一平方㍍当たり百ピコ㌘を下まわっている。

液体＝製錬工程から毎年硫酸などの化学物質を含んだ廃液が放出されるが、これは鉱滓貯蔵池に入り、外部には排液が出ない。燃料加工工程からは弗素、硝酸塩、アンモニアなど各種の化学物質が放出されるので、飲料水として利用できるような水質にするためには相当薄める必要がある。濃縮工程から放出される廃液量は多いが、そのなかにはあまり有害な物質が含まれておらず、受け入れる川等で七百倍ぐらいに薄められればそれで十分である。

六価クロムは、年間放出量が〇・二五㌧以下で、少量ではあるが、その人体への影響が心配されており、その放出量を少なくするための処理装置がいろいろ計画されている。鉄の含有率は、受け入れ水域で〇・〇〇三ppmとなっており、勧告基準より二ケタほど低くなっている。UF6工程の廃液からは弗素と窒素が少量、再処理工程の廃液からは硝酸、塩酸、ナトリウム、硫酸塩が放出されるが、受け入れ水域で薄められて水質基準値以下になっている。

固形物＝固形物は主に採鉱、製錬工程で出るが、鉱滓として沈殿池に貯蔵される。UF6生産の結果できる灰は、バックして決められた場所に埋めてしまう。UF6生産工程でウランと化合した弗素は大部分燃料加工工場で再び分離し、弗化カルシウムとして沈殿させたあと、地下に埋蔵する。



核燃料を運搬中のトレーラー（NFS社工場で）

放射性放出物

気体＝クリプトン85、トリチウム、放射性ヨウ素、その他の放射性核種と超ウラン元素の大部分は再処理工場からの排ガスとして大気中へ放出される。しかし、甲状腺の被曝線量はICRP勧告の約一％である。モデル炉一基当たりのクリプトン85の長期平衡値は最終的には北半球の総人口四十億人に対して年間全身総被曝線量約八十人・レムである。バックグラウンド放射能は、同じく北半球の総人口に対しておよそ五億人・レムである。燃料サイクルの各工場から少量のウランとその娘核種が放出される。製錬工場から放出されるトリウム230の量は一〇CFR二〇の基準の約一五％。ウランとその娘核種の量は同じく一〇CFR二〇の基準の一～四％である。

液体＝モデル炉の年間燃料所要量の再処理により放出される排液の中に約六千二百キューリーのトリチウムと四キューリーのルテニウム106が含まれている。しかし、これも受け入れ水域で薄められるので、一九七一年に測定したところではその濃度は一〇CFR二〇の基準の四％以下だった。UF6工場近辺での測定結果によると、放射性核種の年間累積量は一〇CFR二〇の基準の五％以下である。

固形物＝高レベル放射性廃棄物の永久貯蔵に関する問題が現在では環境汚染防止の点で未解決である。AECは、「百年間十分な監視の下に高レベル放射性廃棄物を貯蔵する施設を連邦政府が建設し高レベル放射性廃棄物が外部に出ないようにする」と記している。

汚染した燃料要素の被覆管等は再処理工場で回収可能な形で貯蔵しその他の低レベル廃棄物は埋蔵する。高レベル放射性廃棄物を再処理工場から連邦政府の貯蔵場所まで鉄道輸送する間に約六十万人の人間が〇・〇三六人・レムの放射線をあびる。また、低レベル放射性廃棄物のトラック輸送によって約二十一万人が〇・〇〇六人・レムの放射線をあびる。

排熱＝燃料サイクルから放出される熱量は、モデル炉の放出熱量の七％以下である。すなわち、モデル炉から放出される熱量は五十兆BTUであるのに対して燃料サイクルからのそれは三・四兆BTUである。

排熱の九五％は濃縮工程から出る。一・六兆BTUが補助発電施設から水の中へ、〇・五兆BTUが同発電施設の煙突から大気中へ放出される。さらに、約一・一兆BTUの熱量が発電所と濃縮工場の冷却塔から大気中へ放散される。冷却塔によって大気中の温度変化は小域に限定されるので、濃縮工場の敷地外で霧が発生することのないことが調査の結果判明した。

事故

このAECの調査は、以上のほかに原子力事故が発生した場合の環境への影響についても検討している。

これまで低濃縮物質の加工中に臨界事故が起きたことはなかったが、そのような事故がたとえ起きても被曝放射線量は一〇CFR二〇の基準以下である。

UF6シリンダーのバルブが故障するという事故は今までにも何回か発生しているが、その場合でも管理区域外では一〇CFR二〇の基準以下だった。UF6工場での事故は、シリンダーの故障が戸外で発生する可能性があるので被害が外部にも及ぶ懸念があるので、事故により放出される弗素が工場に損害を及ぼすことが考えられる。

採鉱、製錬、廃棄物管理の段階における事故は、外部に大量の放射能を放出するような心配はなく事故現場の近辺を除染する程度ですむものである。

輸送の途中では、モデル炉の寿命三十年間に非濃縮核物質のトラック輸送に関連して一、二件の事故が発生すると推定されている。高レベル放射性廃棄物を連邦政府の貯蔵場所まで鉄道輸送することに関しては、同じく三十年間に〇・五件の事故が予想されている。

NUCLEX72の複写サービス

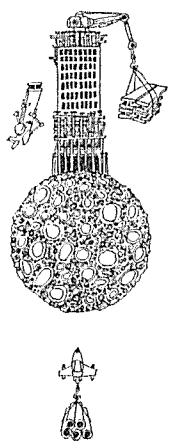
原産

日本原子力産業会議では昨秋開かれたニュークレックス72の資料複写を次の通り行なっている。

▽内容＝①PWR②BWR③GCR・AGR・HTGR④重水炉⑤核燃料⑥蒸気・タービン系⑦FBR⑧RIの利用⑨環境と原子力⑩計装制御⑪濃縮技術

▽料金＝一ページ十円、製本代一部二五〇円、送料実費

▽申込先＝原産・企画課



もし、それを求められれば、私たちは、その可能性に挑戦します。きのうの夢がきょうは実現する技術革新の時代に鉄鋼を必要とする分野も、目まぐるしい変動に直面しているのです。すばらしい進展を

月面に――――ビルを建てる……?!

みせる宇宙開発・海洋開発――私たちは、未来世紀の要求する新しい鉄の開発に、限りない情熱を燃やしつづけます。

新日本製鐵
本社：東京都千代田区大手町2-6-3（新日鐵ビルヂング）
郵便番号 100
電話 東京(03)(242)4111(大代表)

大阪セメント
取締役社長　松島清重
本社　大阪市北区堂島浜通1丁目57番地
東京支店　東京都中央区銀座1丁目13番1号　三晃ビル3階
名古屋支店　名古屋市中村区広井町三丁目二番地の1（東洋ビル）
工場　伊吹・高知・大阪・横浜・市川・芝浦・堺・下津・千葉

動燃 FBR原型炉の建設費で概算計算

民間出資にも影響か

四月には一応の結論へ

動力炉・核燃料開発事業団（清成迪理事長）は、現在、昭和五十三年度臨界を目標に、夢の原子炉といわれる高速増殖炉原型炉〝もんじゅ〟（三十万KW）の概念設計（第三次設計）作業を行なっているが、このほど、その建設所要資金の概算計算に着手した。四月ごろには一応の金額と資料が出される予定である。当初、〝もんじゅ〟の建設費は三百五十億円と考えられていたが、現在では諸外国の例などから、一千数百億円かかるものといわれている。この結果によっては、民間出資問題など各方面に大きな影響を与えることになり、関係者の注目を集めそうだ。

わが国の新型動力炉開発は、四十二年に設立された動燃事業団を中心に、ナショナル・プロジェクトとして行なわれている。開発研究や高速増殖炉（FBR）実験炉建設など、開発の所要資金は国家資金でまかなわれるが、原型炉の建設費は民間が五〇%を負担することでスタートした。当初、原型炉の建設資金については原子力委員会の動力炉開発懇談会（三十九年設置）が、新型転換炉（ATR）三百八十億円、FBR三百五十億円と〝算出〟。これらの金額を前提に開発が始まったわけである。

しかし当初考えられたATR原型炉の建設費三百八十億円は、すでに五百億円以上になるものとみられており、FBR原型炉にいたっては、大幅な増加が予想され、諸外国の例などから一千数百億円は必要だといわれている。今年中に臨界が予定されている英国のPFR（二十五万KW、四十一年着工）、仏のフェニックス（二十五万KW、四十四年着工）などのFBR原型炉は、建設費約一億ドルと発表されている。動力炉開発懇談会では、これらを参考にして、わが国のFBR原型炉〝もんじゅ〟の建設費を算出したため、三百五十億円という金額は、当時の事情ではやむをえなかったとの声もあるようだ。

その後、西独のSNR（三十万KW、五十三年臨界）の建設費が約一千六百七十億円、米国のデモストレーション・プラント（三十六万～三十八万KW、五十四年臨界）では約七億ドル（但し五年間の運転経費などが含まれており、一般的にいわれている建設費とは多少異る）となっており、わが国の〝もんじゅ〟を三百五十億円で建設することは、まとんど不可能だということがわかった。

このため、動燃事業団ではこのほど、FBR原型炉〝もんじゅ〟の建設費がどのくらいになるか、その検討に着手、諸外国の例も参考にして、一応の金額を算出する作業を行なっている。ただ、概念設計の段階で正規の金額を計算することは、ほとんど無理なので、大蔵省のいうような積算ではなくあくまでも目安となる概算になりそうだ。四十九年着工を目指す動燃事業団としては、四月頃までには資料を作成、一応の金額を出して、七月中には民間出資問題をなんらかの形で解決し、八月三十一日の四十九年度予算案提出期日までには、この問題をスッキリさせたいとしている。

いずれにしても、当初の計画では、ATR、FBR合わせて七百三十億円の原型炉建設費の内、二分の一の三百六十五億円を負担すればよかった民間業界としては、約三倍の一千億円近い出資を要求されることになりかねない。このため負担が重すぎるとして、二分の一という民間出資の枠をゆるめよう政府に働きかけることも考えられる。FBR民間出資問題は、建設費がいくらになるかという問題とともに、今後の原子力界の大きな焦点になりそうだ。

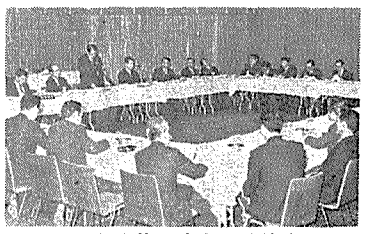
政策確立で国に期待

PRの充実も

原産地方公共団体会員等連絡会

日本原子力産業会議は二月二十二日、東京・虎ノ門の共済会館で第三回地方公共団体会員等連絡会を開いた。この連絡会は、原産会員である二十三道府県の地方公共団体と、原子力施設立地などの問題について、情報連絡の緊密化や会員相互の連絡、意見交換を目的に定期的に開かれているもので、今回は原産会員のほか、五県の地方公共団体がオブザバーとして出席した。

席上、橋本清之助原産代表常任理事があいさつに立ち「原産は、一つの業界の利益を代表しているのではなく、それらを総括した利益を代表していく考え方だ。人類の生存に必要なものは、まず空気であり、水であり、そしてエネルギーだが、そういう次元で原子力をとらえて開発していくべきであろう。一つの産業として開発すべきではない。また、進歩にはそれを阻む条件や障害が常にあるが、これらの障害や条件を克服していくことこそが本当の進歩。日本の原子力開発には、いろいろな問題が提起されているが、われわれはこれをさけてはならない。正しく受けとめて理解し、解決していくことが大切だ」と述べた。



地方公共団体との連絡会

このあと、①原子力地域政策の確立②安全・環境確保などについて、原産の考え方や活動の現状が説明された。引き続いて日本原子力研究所の亀田和久氏が「地方自治と公聴会」と題し、諸外国の公聴会の実情や、地方自治体との関係、日本における公聴会開催の動きなどを講演した。

このほか、意見交換や質疑が行なわれたが、原子力開発について国が確固たる政策を確立し、実行することを要望する発言が、多くの地方公共団体からあいついで出された。とくに原子力開発に対するPRが不足している、との意見が多く、情報連絡が反対派より遅いなど、従来の連絡会でいわれていたことが、くり返し登場した。また、公聴会開催については国が責任を持って開くべきで、自治体が開くことは現状では不可能だとの意見や、国の大切なエネルギー源である電力政策を、地方の電力会社だけにまかせてしまっており国は知らん顔。われわれが要望しても要望だけで終ってしまい、国が本気で取り上げてくれないなど地方公共団体が、中央官庁に対して持っている不信や不満を強く感じさせる発言が多かった。

福島原発で安全協定を改訂

東電、福島県が

東京電力は二月十九日、運転・建設中の福島原子力発電所に関連して福島県と、原子力発電所の安全確保に関する協定（全十六条）を結んだ。これは、東京電力、福島県が昭和四十四年に結んでいた協定（全八条）を全面的に改訂したもので、新しい協定は全体的に細かく規定しているほか、前回協定に比べて①異常事態発生時または知事が必要と認めた場合の立入り調査、②新増設計画等の事前了解、③適切な措置の要求のほか、関係諸法令の遵守、通報連絡、損害の補償、原子力発電所安全確保連絡協議会の設置、協力の要請、協定の改訂の項目を追加しているのが特徴。

原子力発電所の建設、運営に関する地元との安全協定は、昭和四十四年の東京電力、関西電力のものを皮切りに、随時結ばれてきており、とくに立入り調査に関しては中部電力と静岡県、浜岡町等のものから登場してきた。しかし異常時発生時以外での立入り調査は今回の協定がはじめてである。

需要の年平均伸び率は九・三%

電力調査委が予測

日本電力調査委員会は二月二十二日、電力専門委員会を開き第四十二回EI報告のもととなる長期電力需要想定（昭和四十六～五十七年度）をまとめた。

それによると目標年度である五十七年度の総需要電力量は七千八百三十九億五千三百KWH、このうち電力九社分は七千三百六十七億七千四百万KWHとなっている。また十年間の年平均需要増加率は九・三%で電力会社別では、北海道、四国電力の一〇・六%、ついで東北、中部電力の九・七%、東京・中国電力の九・三%、九州電力の九・二%、北海道電力の八・九%、関西電力の八・七%の順となっている。

一万トンSWUで輸銀と交渉へ

電力社長会が決定

電力業界は二月二十三日の社長会で、米国から購入する一万トンSWUの濃縮ウラン購入代金三億二千万ドルに関し、近く日本輸出入銀行と融資条件の交渉に入ることを決めた。

一万トンSWUの濃縮ウラン購入は、昨年夏の日米通商協議で日米貿易不均衡是正のため緊急輸入することになった物資の一つ。同契約は二月中旬、すでに日米間で合意に達しており、代金の三億二千万ドルは三月末までに米国へ支払うことになっている。電力業界は同資金調達のため輸銀の超低利融資を希望しており、この融資条件交渉のため同日代表を決めたもの。代表は長島忠雄東電常務、水越貫一中部電力常務、笠川元治関電常務の三氏。

国会審議カナメの人

衆議院科学技術振興対策特別委員長　石野久男

衆議院科学技術振興対策特別委員会―通称「衆院科技特」。昨年暮の総選挙の結果、その委員長に茨城二区選出、社会党の石野久男さんが就任した。前回選挙では惜しくも落選、雌伏すること三年。地道な選挙区での活動が実を結び、再び国会の赤ジュウタンを踏んだ。当選八回議員生活二十年余という〝フルツワモノ〟である。

「科学技術は基本的に政治の根幹。だから政治がコントロールすべきものだと思う。科技特自体を特別委員会から常任委員会にして、国会に常設する時期にきているといえよう。日本の科学技術は進歩したが、生産部門での後処理、いわゆる公害に対するアフタケアがおろそかになっているようだ。科学技術が一部の資本や企業に役立つだけでなく、一億国民のものになることが必要だ。そういう心がけでいきたい」と抱負を語った。

同委員長のポストを、五年ぶりで公明党から〝回復〟した社会党の意気込みが、石野さんの口調から感じられる。「委員長としては公平無私の立場だが、なんでも中立ということではない」と一本クギをさす。

今後の科技特の審議事項としては原子力問題が中心になるだろう、という。とくに、最近原子力施設立地で、施設者と地元住民の間にトラブルが起きているが、「現地の人の声を聞き、政策決定に反映させることが大切だ」との考えから、科技特内での公聴会開催を実現させたい意向を持っている。開催が難かしければ、当面は参考人を呼ぶ方式でもよい、という。

現在の安全審査に対して石野さんは大いに不満がある。「安全審査の問題は、学術的にも対立する点が多い。サイトによって事情も違う。しかし原子力委員会は、開発の側面に重点を置いて安全審査を行なっている。また、安全性について地域住民の声が聞かれていない」と今の審査体制に疑問をなげかける。原子力施設の安全性問題はまかり間違えば、とりかえしのつかない危害を人類に与えることになるので、十全の策をとって、開発の側面からだけでなく人々の意見を聞いて開発すべきだ、というのが持論。「産業公害は技術的には絶滅しえるが、現在は経済的理由から解決できないだけだ。それを解決するのが政治だろう」。

石野さんはこれまで、動燃事業団の再処理施設建設に対し一貫して強く反対してきた。〝反対派〟のイメージが強いが、なんでも反対というわけではないという。かつて原子力基本法作成にも参画、原子力創草期を知った一人でもある。

「原子力発電そのものに反対はしていない。火力・水力に限界があるので、むしろ研究開発は進めるべきだ。ただエネルギー政策全般から原子力発電を考える必要があり、まず立地を含めた国の所策を確立することが先決問題だ」と語り、九電力など十一社による性急な原子力発電所の立地取得は、原子力公害のもとになる恐れがあり、地域住民との問題も出てこようーと現状をチクリ。

今国会に上提される予定の地帯整備法案に対しても「火力と原子力を同じ考え方で処理するのは問題。次元が違うので原子力は別途に規制、チェックすべきだ」と通産省案には批判的。

また、原子力の平和利用が悪用されて、日本の核武装化に利用されることを恐れる、という石野さん。核兵器不拡散条約に対しては「米、ソ二大国が基準になっているので、全面否定ではないが、中国を含めた〝作らず、持たず、使わず〟の世界会議を開き、新条約を作らなければ解決にならないので、批准を急がなくてもよい」という意見でもある。

家庭は、寿満子夫人と一男三女。早稲田大学政経学部卒、三重県出身、六十一歳。

（A・K）

告知板

開発電気（株）　原産に入会
会長豊島嘉道氏　住所新宿区新宿一の七六　〒一六〇　電話三五二―六二五一

九州電機製造（株）　原産に入会
社長阿部功一氏　福岡市南区清水四の十九の五　〒八五一　電話〇九二―五五―一七三一

■ 最新刊
日本の原子力
―15年のあゆみ―
発売中
頒価 2,000円
（送料 250円）
全3巻（上巻・下巻・年表）
新しい時代を迎えた原子力産業界が、揺らんのころから
模索の時代をへて、形をととのえるまであますところなく、
まだ知られていない事実など、海外の動向も織り込みながら
わかりやすく書かれている
（日本経済新聞・評）
限定出版ですから早めにお申込み下さい、A5判、全928頁、上製箱入
日本原子力産業会議　東京都港区新橋1の1の13　〒105
TEL(591)6121振替東京5895

衣、食、住、健康、の各分野で奉仕する
安定成長の総合化学会社
日本化薬
東京都千代田区丸の内1－2－1　東京海上ビル
大阪・福岡・名古屋・札幌

開発途上国の原子力開発事情（中）

原発の可能性を検討
14ヵ国の長期計画策定へ

―IAEAの原子力発電市場調査に参加して

電源開発（株）海外技術協力部部長補佐　青木波磨顕

昨年十月下旬から十一月半ばまで韓国、フィリピン、シンガポールの三か国の原子力発電市場調査に参加し、それに引き続いてウィーンの国際原子力機関（IAEA）本部で十二月上旬まで上記三か国とその時点ですでに現地調査の終わっていた数か国についてスタディを行なった。さらに本年一月中旬から一月末までウィーンにおいて、IAEAの調査対象としている十四か国（韓国、フィリピン、シンガポール、タイ、パキスタン、バングラディシュ、トルコ、ギリシャ、エジプト、ユーゴスラビア、アルゼンチン、チリ、メキシコ、ジャマイカ）について二〇〇〇年までの長期電力事業計画策定という作業を行なった。

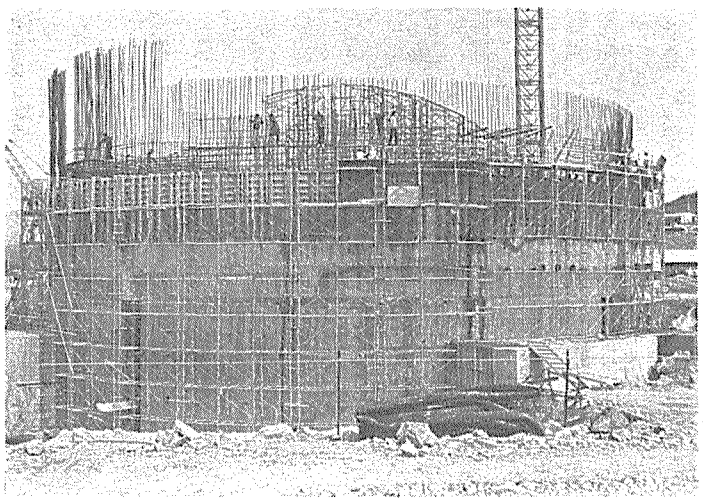
長期的にみた原子力の役割

この作業はそれぞれの国についての国民経済、電気事業の過去の実績、現状の把握、将来の電力需要の想定、電力供給設備計画立案（電源設備については水力、火力、原子力等についての諸案を経済性を含めて検討される）が根幹となるものである。そしてこの作業により技術的、経済的な観点から、原子力発電の可能性を見いだそうということであり、原子力発電も長期エネルギー計画の一部としてスタディされるというオーソドックスな方法が採られている。IAEAは対象十四か国にそれぞれ四～五名からなる専門家を派遣し、それぞれの調査はほぼ昨年中に完了している。この調査結果から将来計画を立てるわけであるが、すでに二〇〇〇年までの電力需要想定も作業が終わり、供給予備力、最大ユニット容量も決め、火力、各種原子力ユニットの諸元も、建設費も算定されて、現在第一回目の設備計画の計算がテストランされている状況である。

長期計画となるだけに、さらに各国の電力原価、電気事業者の経営にいたるまで触れることになるが、一か国のみの電力長期計画作成でも大きな苦労がある。まして今回のように同時に十四か国をスタディの対象とし、したがってこれらのすべての国を共通のフィロソフィの下で分析し、将来を展望することは今まで誰もやったことがないだけに、IAEAの試みは極めて特異な新しいものとして、大いに評価されるべきものである。このような仕事をやりながらIAEAの関係者、世界銀行から派遣されている専門家、各国からの専門家と討論して気付いたこと、思いついたことを二、三述べてみたい。

このような超長期計画を、今回のような単なる電気エネルギーのみの問題にとどめず、エネルギー全体の問題としてとらえ、さらに先進国をも含めたグローバルなスタディを行なうことが必要であり、このことがマクロ的視野からみてわが国のエネルギー戦略上必要な基本的なことではなかろうか。また今回のスタディでは、十万キロワット級から六十万キロワットクラスの発電ユニットで、原子力の場合には軽水炉、重水炉、ガス炉についてそれぞれ検討されるが、このスタディをさらに長期的なしかもグローバルな視野に拡大してみて、巨大化するエネルギー消費に対する有限なエネルギー資源という隘路を打開するための資源の使い捨てではない新しい炉型の実用化の時期が技術的な面だけ、あるいは短期的な経済的視野のみから検討されるだけでなく、エネルギー資源の長期的経済評価からも検討されるべきではないかとの感を強くしたのである。国民経済の面では自由世界第二位であり、それだけに多方面にわたって発言力の強くなっている日本は、一方においては資源のほとんどすべてを輸入に頼らざるを得ないという事実から考えてみても、長期的なグローバルな諸計画のスタディは、結局はわが国の経済政策上からも必要な戦略の一つであると思われる。

以下IAEA（米国人）、英国ドイツ、カナダから派遣された専門家と一緒に訪れた韓国、フィリピン、シンガポール三国につき雑感を書いてみよう。



建設中の韓国・古里原子力発電所1号機

近く古里2号機も
技術面でも優れた能力

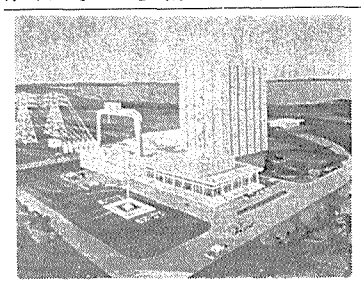
韓国

韓国では原子力委員会が窓口となり、経済面は主に経済企画庁、電力関係については韓国電力の協力を得て関係各所から資料が収集された。資料は極めてよく整備されており、各分野のテクノクラートは優秀であると思われる。技術面でも韓国電力は電気事業者として十分な能力を持っており、計画性、工事能力、運営能力等優れた素質がある。韓国のおかれている特殊な政治情勢が安定されたときには、これらのポテンシャルがますます顕在化されるであろう。

最近数年間の国民経済の伸びは極めて大きく、国民総生産が実質で一〇％前後の伸びとなっている。電力需要の伸びも大きく一四～一五％という高率を示したこともあり、これに対する電源設備の拡大は目ざましく、全国で現在約二百万キロワット足らずのピークに対し設備過剰とも思われる位の供給力を持っている。

経済発展への潜在力をもつ

韓国も水力発電資源に乏しく、ただ潅漑、都市給水等河川開発の一部として開発されているが、いずれにしても電力エネルギーの主体にはなり得ない。現在でも火力が電源の主体であり、その中で代表的な仁川発電所を訪れた。また韓国の好意により釜山の近くの古里原子力建設所を見学したが、ちょうど格納容器を溶接中であり、コンクリート容器も四十㍍位まで立ち上っていた。機器据付がまだ本格化していない段階ではあるが



フィリピンの原子力発電所完成予想図

目ざましい工業化
原発では具体案なし

シンガポール

シンガポールは自由港として有名であるだけに商業唯一の都市のように思われがちであるが、商業都市としてのみならず、最近の工業化は目ざましいものがある。国民経済的にもすでにいわゆる先進国であり、最近の国内総生産の伸び率は一四％台（実質）を維持している。また物価指数も卸売価格、小売価格ともに年間わずか一％強という低い上昇率にしか過ぎない。

九年ほど前にここを訪れたときになかった汚れた空気が目についたのには驚かされた。島の一番高い丘からみて、以前は何もなかった海岸が埋めたてられ、整地され製油所等工場や発電所が立ちならび、それらからの煙がシンガポールの町をも包んでいるのをみたとき、これらの急速な工業化は約十年前の沈滞気味のシンガポール経済に荒々しい息吹きと活気を与えたと同時にまた公害をもたらしたものであり、身につまされる思いがした。最近公害規制法が設定され、今後新設される工場等はこの適用を受けることになる。経済省も国民経済の伸長に極めて意欲的であり、シンガポールの国民経済は日本の大都会並みの繁栄を目標にしているとのこと、面積が小さく全国これ都市という工合ではそういうことになるであろう。

一方、シンガポールは人口わずか二百万人であるが、土地面積も小さく人口密度は極めて高く、工業化にも敷地に限度があり、結局土地面積が小さいということがこの国の経済発展の限度を規制することになるであろう。都市給水も十分でなく、ジョホール水道を通してマレーシア側から給水を得なければならない。電力はマレーシアとの連繋はなく、またその計画もない。たとえば以上のようなことが、将来のシンガポール経済のネックになることは火を見るより明らかである。

この10年で電力消費は三倍

電力はPUB（パブリック・ユティリティ・ボード）により管理されており、電力設備の管理運営も良く、新規建設計画にも無理がない。いま三十万キロワットユニットが建設中であり、同時に送電網強化（十五万キロボルトケーブル系統）も順調に進められている。一人当たりの電力消費量は約千三百キロワット時と、ここ十年の間にその消費量は約三倍と伸びてきている。ピークは約四十五万キロワットというわけで当然のことではあるが当分の間原子力発電についての具体案はないとのこと、また都市給水のための海水脱塩をも含めた原子力発電についても、その経済性の観点から難色を示している。

シンガポールはその巧みな経済政策により、将来の経済的発展は疑うべくもないが、ただ気にかかる不安は、土地がせまいという障害がどの時点で影響をあらわしてくるかということである。

火力主体の電源構成
近く原子力発電も

フィリピン

この国の大きな特徴は人口増加率が三％と他の国と比較して大きいことーもちろん政府は将来は二％と計画してはいるーおよび最大の産業である農業が前時代的な農地制度の下にあることであり、フィリピン自身このような社会体制から脱皮しようと努力している。他産業もごく少数の家族により支配されており、貧富の差がはげしく、国の基本経済政策を策定するPES（大統領経済府）のスタッフも将来の経済政策は社会主義化の方向に進むべきであるといっている。具体的にどのような政策をもって臨むのか、またその見通し等については聴取できなかったが現状に対する批判はかなりきびしい。

一方最恵国待偶を受けているアメリカ企業による国民経済の発展はそれほど小さくはない。従来も五・五～六％というGNPの伸び率であるが、将来計画も人口伸び率プラス二・五～三％と目途している。フィリピンで問題の一つとなっているこのアメリカ企業を将来どのようにとり扱うかがフィリピン経済の動向を大きく左右する。長期的には急激なデスカレーションを避けた多国間にわたる対外均衡経済政策を採って進まざるを得ないであろう。

全国的にみて一人当たり発電電力量は年間約二百キロワット時あまりである。ルソン島のピークは約百四十万キロワットで火力発電を主体とした電源構成となっている。若干の水力発電地点がないでもないが、これはやはり潅漑、供水制御等を主目的とするもので、NPC（ナショナル・パワー・コーポレーション）も当分水力開発の意向をもっていない。

マニラをフランチャイズとするメラルコ（マニラ電力）も火力設備のみで運用されている。ミンダナオ島はルソン島に比べて人口も少なく、ピーク電力はまだ七万キロワット程度であるが、この島は資源的にも恵まれているため、その経済成長は大いに期待されており、建設中の水力発電所、送配電線が完成したとき、現在の電力不足が解消されるとともに、将来とも電力需要の伸び率はルソン島より高いものと思われる。

最近IAEAは、NPCがマルコス大統領の指示により近いうちに原子力発電所の建設に着手することになったとの情報を得た。わずか数人の外国からのコンサルタントが駐留しているだけで、工事のほとんどは韓国電力の技術陣によって進められている。近々二号機の建設に着手することになるだろうとのことであった。

現在建設中のものは単機容量六十万キロワットという将来の電力需要からみても大きすぎるとも思われるが、系統運用技術の妙により事故時の被害を最小にとどめるとある程度わり切って考えること、将来のエネルギーの単一化を避け多様性を持たせることによりエネルギー政策に柔軟性を持つこと、さらに工業面、技術面に大きな刺激を与え、飛躍のチャンスを図ること等勘案するならば、納得できることであろう。

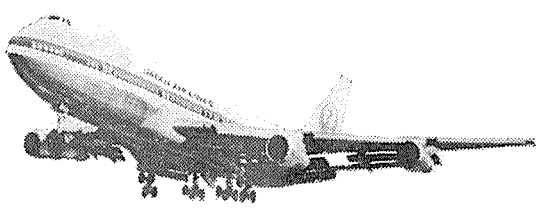
ソウル、釜山を産業の中心とする韓国は、人的にも国土面積的にも、大きな経済発展を期待できるだけのポテンシャルがあるとの判断であった。

アメリカへ　ジャンボで出張　ジャンボで観光

就航2年目、ますます活躍を続ける太平洋線日航ジャンボ。サンフランシスコへ直行ジャンボ便もできました。2ドル50セントでイヤホーンを借りると、*映画を見たり、*落語に笑いころげたり、お好きな*音楽も自由自在。空を飛んでいることも忘れるほど。食事もグーンと豪華です。日航が特に吟味したメニュー茶そばも用意しました。機内サービスを楽しんでいるうちにアメリカへ。観光旅行はもちろん、出張旅行にもご利用ください。

＊夜間飛行の場合、映画は上映いたしません。
プログラムは3ヵ月ごとに新しくなります。

世界を結ぶ日本の翼
JAL
日本航空



●お申込み、お問合せは、お近くの日本航空支店・営業所または日航指定旅行代理店へ。

原子力産業新聞

—第665号—
昭和48年3月8日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金1500円

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　東京都港区新橋1丁目1番13号（東電旧館内）　電話(591)6121(代)　振替東京5895番

エネルギー問題中心に
海外からも約70名が参加

第6回原産年次大会開く

3月7～9日・経団連会館で

日本原子力産業会議主催の「第六回原産年次大会」が三月七日、東京・大手町の経団連会館で三日間の幕を開けた。初日のセッションでは、各講演者とも、近い将来直面するであろうエネルギー危機問題をとり上げ、これに正面から取り組んでいくことの必要性を強調した。二日目以後はウラン濃縮や再処理、動力炉開発の現状と将来、立地問題などで国内外関係者の発表が行なわれた。

今回も初日から国内外の関係者一開会セッションでは海外参加者七多数が会場につめかけ、午前中の一十余名を含む約七百名が参加した。今回の特徴は、従来と違い核燃料サイクルや環境問題といった特定のテーマを基調とせずエネルギー政策全体からみた原子力、とした点。

第6回原産年次大会の開会セッション

開会セッションでは、まず松根宗一原産副会長が議長としてあいさつ、「エネルギー危機は国際的問題になろうとしており、今後原子力開発への期待は従来にも増して大きくなってきている」と述べ、ついで平田敬一郎同大会準備委員長は「一次代のエネルギー源のホープとされる原子力も単に原子力界だけの問題とせず、社会全体のものとして広く各層、各分野からの示唆を求め十分なコンセンサスでの開発が必要」と述べた。

このあと橋本清之助原産代表常任理事が原産報告を行ない、「人類にとってエネルギーはもはや不可欠なものである。エネルギー供給の一端を担おうとしている原子力界は極めて謙虚な態度で今後の開発を進めることが必要である。

米国原子力産業会議C・ロビンス理事長は第六回原産年次大会初日の午後「米国におけるエネルギー・クライシス」と題し特別講演を行なった。概要は次の通り。

◇

米国は近い将来エネルギー危機を迎えようとしており、これに対し次のような行動をとることが必要であろう。

一、国家のエネルギー政策は次の事に応えられるものでなければならない。①エネルギー需要に対する供給責任②産業資本の蓄積③エネルギーに関する研究開発費④エネルギー・コストへの対処策。

一、国家環境政策法の改正が必要であろう。公衆の需要を満すだけのエネルギー生産を可能にする法律を採用しなければならない。

一、公衆はより多くの知識を得るとともに、原子力発電所の安全性については保証されなければならない。

一、原子力発電所建設許認可を早めるよう手順等を改善しなければならない。

原子力の役割を強調
「米国のエネルギー危機」
ロビンス氏が特別講演

一、新しい第四のウラン濃縮工場をいつ、誰が建設するか、ということについては、ニクソン大統領およびAECの、国としての態度は、民間企業による建設、運転ということである。

さて、こうした前提に立ちながら、原子力発電が将来に占める役割を考えてみたいと思う。米国原子力産業会議では上級職員のグループによりこの問題を検討した結果、二つの計画をたてた。一つは一九八〇年までに一億四千六百万KW、八五年までに三億KW、九〇年までに五億KWを開発するというもの、他は八五年に三億六千五百万KW、九〇年までに七億KWというもので、しかもこの大きい方の計画は達成可能であり、電力業界の成長計画として受け入れられる範囲のものであるとの結論を出した。

われわれは深刻なエネルギー危機に直面しようとしているが、これを長期的に解決するためには、従来の化石燃料に頼るのではなく、より優れた燃料を選ばねばならないと思う。それが未来に対するわれわれの義務であろう。われわれは、原子力発電、とくに高速増殖炉が燃料問題を解決する大きな力になると確信している。各国が行なっている同炉の開発は、これが十五年以内には世界のエネルギー源となり得ることを示唆しているものと思う。そして核融合が遅くも今世紀末までに制御されることになろう。

ロビンス氏

われわれは、原子力発電の信頼性、安全性および経済性を保証するような方向に向かって努力しなければならない。それと同時に、増殖炉や核融合さらには他のエネルギーを商業的な規模で利用するための研究開発を進めなければならない。われわれは、原子力発電所を建設し、運転し、性能を改良し、世界のエネルギー供給系にさらに進歩したエネルギーの観念を加える方法を開発しながら、各国が互いに協力し、将来の要求に応ずることが必要であろう。

核燃料など議題に
日米原子力会議ひらく

日米原子力協定の運用に関し両国代表者が協議する――「日米原子力会議」の第四回目会合が、三月五日、東京・芝の東京プリンスホテルで開かれた。核燃料問題、エネルギー政策と原子力の役割および新型炉開発の現状と政策、環境・安全問題が議題としてとりあげられ、主として委託濃縮サービスに関する米原子力委員会の新基準や共同濃縮事業、立地問題、環境放射能およびモニタリング、放射性廃棄物の管理などに関する技術的、行政的な諸問題について意見が交換されたが、この結果、とくに環境問題では放射性廃棄物の処理処分、低レベル放射線の人体に及ぼす影響に関する研究および原子炉の安全性について両国の協力を一層強化していくことが合意された。「原子炉の安全性」はすでに両国で専門家会議を開くなど協力が具体化しているが、前二者は全く新しいもので、今後事務ベースで具体化のための諸方策が煮詰められることになった。

日米原子力会議のもよう

会議の終了に際し、①両国代表団は、今後、原子力開発協力を一層緊密化する必要性がある点で意見の一致をみた②核燃料問題では将来の濃縮ウラン確保で密接な協議を続けること、共同濃縮事業計画に関するフィージビリティスタディを促進させること、で合意した③放射性廃棄物の処理処分、低レベル放射線の人体に及ぼす影響研究および原子炉安全性について協力を一層強化することが合意された――などを内容とする共同コミュニケが発表された。

なお今回会議には米国からW・O・ダブ原子力委員ら七名、わが国から井上五郎原子力委員長代理ら九名が、それぞれ出席した。

また従来あいまいだった原産の性格を、今後は公共性、社会性をもったものとし、問題解決にあたってはより一層の国際協力が必要」などと強調した。（四面参照）

前田佳都男科学技術庁長官兼原子力委員長は、原子力施設の立地問題と核燃料サイクル確立に絞った所感を表明、立地問題では、原子炉安全審査機能の充実、放射性固体廃棄物処理処分、地元の意見反映のための公聴会、地帯整備問題検討の進捗状況、核燃料サイクルではウラン濃縮、第二再処理工場問題にふれ、最後に「新型動力炉開発や軽水炉の安全性研究、環境保全研究などについて、より一層民間の努力を期待する」と結んだ。

開会セッションの最後は米国原子力委員会W・O・ダブ原子力委員の「原子力開発における新しい日米協調のあり方」の特別講演。ダブ氏は最近の日米経済関係にみられるように、原子力でも両国が対等の立場にあるとし、「原子力における今後の日米関係は、原子力施設の評価基準や核燃料サイクル面で対等の情報交換が必要」と〝互恵の精神〟を強調した。（四面参照）

午後からは向坂正男日本エネルギー経済研究所長が「これからのエネルギーと資源問題」、C・ロビンス米国原子力産業会議理事長が「米国におけるエネルギー・クライシス」（別稿参照）、堂森芳夫日本社会党代議士会長が「エネルギー政策について」でそれぞれ特別講演を行なった。

二日目以降はウラン濃縮の問題などで発表があった。

午さん会も盛大に

なお正午から同会場別室で午さん会が盛大に開かれた。席上、二階堂進官房長官は、国会審議で欠席した田中総理大臣にかわって挨拶し（代読）、わが国をとりまく資源・エネルギー問題について、今後は国際協調を基本とする資源・エネルギー安定供給の確保、使用エネルギーの無公害化、省資源・省エネルギー化の推進を柱として新たな施策を総合的に展開する必要があるなどと所信を明らかにするとともに、電源立地周辺地域の環境整備についてもその促進を図るための法案を今国会に提出する方針だ、などと述べた。

午さん会の会場

原子力工業　4月号　15日発売　定価450円（〒30円）

特集
最近のヨーロッパの原子力開発体制
原子力開発体制……科学技術庁 倉本昌昭
ウラン濃縮……動力炉・核燃料開発事業団 中井康治
再処理……動力炉・核燃料開発事業団 中島健太郎
廃棄物処理……日本原子力研究所 阪田貞弘
ウラン資源……動力炉・核燃料開発事業団 野沢和久
放射線化学……東京大学 田畑米穂
原子力産業の動向……神奈川大学 川上幸一
〈新連載講座〉放射線測定のための電子装置とその扱い方①……日本原子力事業 岡村廸夫
〈連載講座〉放射線取扱主任者試験のかんどころ④

日刊工業新聞社 東京都千代田区九段北1—8—10

ウラン濃縮　大阪大学名誉教授 菊池正士監修　A5／二〇〇頁／定価一七〇〇円
高速増殖炉　動燃事業団 三木良平著　A5／二七〇頁／定価二五〇〇円

第7回エネルギー変換技術会議議事録
7th INTERSOCIETY ENERGY CONVERSION ENGINEERING CONFERENCE PROCEEDINGS
1972　1,533 p.　¥21,600
1972年9月，サンディエゴにおいて各国の工学分野の指導的専門家を集めエネルギー変換に関する技術会議が開かれましたが，本書はそこで発表された188編の論文をまとめたものです．
会議の主なる部門：Electrochemical Technology, Advanced Automotive Applications, Thermoelectric Technology, Therm·onic Technology, Prime Mover Tehnology, Military Ground Power, Space Power Systems, Advanced Concepts, Solar Power Technology, Urban Energy Systems, Biomedical Energy Systems, Nuclear Energy Systems, Hydrogen Energy Systems.
(Society of Automotive Engineers, Inc.)
東京都新宿区新宿3-17-7　郵便番号160-91　株式会社 紀伊國屋書店　振替東京125575　電話大代表(03)354-0131

米AECの新濃縮政策に各国が反発

予測困難など理由に
欧州で米依存脱却論が再燃

米国原子力委員会（AEC）が最近相次いで発表したウラン濃縮役務契約の改訂と濃縮料金値上げ措置は、自由世界のほとんどがAECに濃縮ウラン供給を依存しているだけに、各国の原子力産業界に大きな反響を呼び起こした。欧州、日本はもとより米国内の電力業界も今回のAECの措置に反発の色をみせているといわれる。

現在JCAE（上下両院原子力合同委員会）で審議中のAEC提案濃縮役務契約は、将来の民営濃縮工場建設に備え、需要見通しの的確な把握と資金調達を容易にすることをねらったものといわれる。新契約では、濃縮役務契約は初装荷炉心用濃縮ウランの最初の引渡しより八年前に締結されるものとし、出力百万KW当り三百三十万ポンドの前払いを必要とし、その三分の一は契約時に支払われること、契約は十年間の固定数量と時期を規定し、三十年間を対象とすることなどが盛りこまれている。

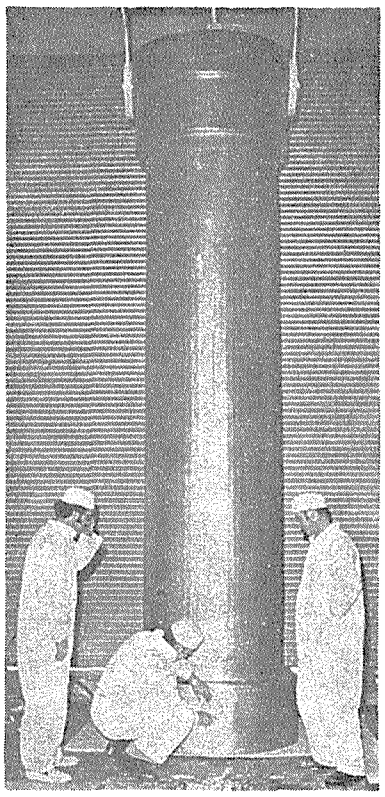
新契約の中でとくに顧客である米国内外の電力会社から強い反発のでているのは、濃縮ウランの最初の引渡し八年前にAECと契約を締結しなければならないこととその際百十万ポンドの前払い分割金を支払わねばならないことの二点。リード・タイム期間をよけいとることは米国の電力会社にとって、建設、運転の許認可が得られるメドもたたないうちに、詳細な濃縮ウラン購入計画をたて、すべての発電計画をこれにそって進めるという主客転倒した不都合さを生むだけに、経済的なリスクを非常に大きくする誘因となる。

立地難に悩む日本では、適用はさらに非現実的であり、許認可や環境問題などでわずかながら遅れがでている欧州でも長期の予測はリスクが大きく困難なことを訴えている。このため欧州には米国の独占供給依存の弊害を打破するため、少しぐらい高くても欧州独自の濃縮工場をEEC内で早急に建設すべきだとの議論が再燃している。

一方、AECが濃縮料金を官報公告百八十日後の今年八月十四日から分離作業単位キログラム当り三十八・五ポンドに値上げすると発表したことも原子力産業界では一様に驚きとして受けとられている。現行料金三十二ポンドから一挙に二〇%弱の高騰であるうえ、来年一月以降半年ごとに一%ずつ自動的に引上げることも公示されている。この濃縮料金値上げは、TVA電力料金の約一〇%値上げに伴うガス拡散工場の運転コスト上昇よりも、米国の原子力発電所の建設計画の遅れによる歳入の見込みちがいが大きく響いたためという。現行の要求量方式の契約を新長期固定量方式に切替えれば、二・五ポンド安い三十六ポンドに抑えるとの意向を表明しているAECのねらいが、新契約のもとで将来需要の確保として数量把握にあることは明らか。

電力会社の軒並みな不満とは対照的に、将来商業ベースの濃縮工場実現を期す米国の民間企業にとっては、新契約は企業化計画を進めるのに好都合となる。またウラン鉱供給業者やU3O8転換業者にとっても新契約は明らかに便利。三月七、八両日開かれるJCAE公聴会では、電力業界側の強い不満の表明とAECのウラン濃縮将来計画の重要性主張の双方からアプローチし、妥協点が見出されることになりそうだ。

使用済燃料輸送容器が完成
米NFS社



NFS-4と呼ばれる使用済み燃料要素輸送キャスク（容器）＝写真＝がこのほど完成、披露された。米国のニュークリア・フュエル・サービセス社が設計、スターン・ロジャース社が製作したもので、BWRなら二つ、PWRは一つの燃料集合体を封入できる。

近く組織化へ
三国濃縮研究グループ
なお機密開示に調整が

欧州遠心分離三国が設立を計画中の多国籍遠心分離法ウラン濃縮研究グループが、この一カ月以内には組織化される見通しにあることが、この研究の中枢機関である英独蘭共有会社ウレンコ（URENCO）からこのほど明らかにされた。

ウレンコはこれまでに米GE、ベルギーの官民同位体分離研究グループSYBESI、フランス原子力庁、オーストラリア原子力委員会、スウェーデンのABアトムエネルギー、日本のウラン濃縮事業調査会などから、この研究への参加意向を得ている。

ここで問題となるのは、米国と欧州三国の機密開示計画の調整。

米国原子力委員会（AEC）はいまのところ、AECとウレンコの承認があれば、米国企業が欧州遠心分離研究の第一段階に参加しても差支えないとの見解を示している。この段階では遠心分離法の経済性に関する非機密情報だけが提示される。

英独蘭三国の政府当局がAECと機密データ保持の基本原則で合意しているため、AECでは、ウレンコの機密扱いの部分がAECのそれと食違う恐れはないものとみている。しかしAECは、ウレンコ側研究に参加の米国企業派遣員が不注意に機密データを漏らすことはありうるとの懸念をいだいている。AECのR&D開示計画への参加でAEC遠心分離機密情報を知りえた社員が、米国企業の欧州側研究班に含まれれば、このことは起りうるとAECはみている。このためAECとしては、AEC開示計画参加グループは欧州遠心分離研究グループとは別組織とし、両者間で情報交流のない分離編成とするよう指示するもようである。欧州の研究グループへの参加を表明しているGE社の場合、同社がEC開示計画のもとで濃縮R&Dの実施にあたる七社の中の一つであるため、こうした措置が必要となるわけだ。

ところで最近機密開示をめぐり新たな動きが表面化している。これはアルゼンチンの原子力発電所発注入札で、KWU（クラフトベルクユニオン）とジーメンスが遠心分離技術の機密供与を申し出て入札を側面から援助するという試み。これについてAECが不満を抱いていることは間違いないところ。観測筋が指摘するように、この申し入れがドイツ政府の後押しなしにはなしえないはずだからだ。

アルゼンチン二号炉の六十万KWリオ・テルセロ原子力発電所は今月中に正式に発注される予定だが、その競争は激烈をきわめ、最終段階でKWUはライバル二社のウエスチングハウスとAECL－イタリアムピアンチ合同としのぎをけずっている。

伝えられるところでは、アルゼンチン政府は、当面年産六百メトリックト程度の比較的小規模な遠心分離工場を設置し、その後自国の増大需要全てを満たし、さらに濃縮ウラン輸出国となれるところまで工場を拡大していく構想に乗り気だといわれる。このためアルゼンチン政府高官四名からなる調査班が、先月ウレンコの技術・経済性予備説明聴取のため訪欧したと伝えられる。

国際原子力信用会社が営業開始

昨年十月、国有パリ銀行（BPN）の提唱で創設されたINCC（国際原子力信用会社）は、このほど営業を開始、原子力産業専門の国際金融機関として金融市場に新たな足跡を印した。

INCCは資本金四百五十万ドル、ルクセンブルグとパリに本部をおく多国籍金融機関で、欧州、米国などの電力会社、原子炉機器メーカー、核燃料メーカーに同機関または各国の提携銀行を通じて随時融資する。INCC提携銀行は、BPNのほか、バンク・オブ・アメリカ（米）、アルゲメーネ・バンク（蘭）、バンカ・コメルチアーレ・イタリア、バンカ・ナチオナーレ・デル・ラーボロ（伊）バンク・ド・ブリュッセル（白）バンク・ド・リュニオン・ウーロペエンス（仏）、バークレーズ・インターナショナル・バンク（英）ドレスドネル・バンク（独）の九銀行。いずれも資産十億ドル弱から二百億ドルまでの各国トップクラス。目下日本とスイスの銀行に参加を要請している。

75年には生産開始へ
GMC社　早くも販売交渉に意欲

カナダのトロントに本拠をおくガルフ・ミネラルズ・カナダ（GMC）社は一九七五年四月の操業開始をメドにウラン採鉱計画を進めているが、これまでの進渉状況は順調で、早くも日本などのウラン販売交渉に意欲をもやしている。同社は現在サスカチワン州北東部ウオラストン湖にほど近いラビット・レークにフロア・ユタ・エンジニアリング&コンストラクターズ社の手で、鉱山と精錬工場直結の複合施設を建設中。この投資額は約五千万ドル、年産二千二百五十トンのU3O8を処理する。

ラビット・レークでは一九六八年に露天堀が可能のウラン脈状鉱床が発見され、十三万トンにおよぶ試錐の結果、U3O8換算二万ショートトンの埋蔵量が見込まれている。七一年開発着手、昨年には鉱山設備の建設が始まり、今年夏には主要建物の建設を終える予定。なお同社はラビット・レーク一帯に広範な鉱区を取得し新鉱床の開発も進めている。また本格操業の開始後、従業員の往来に飛行機を用いるというエア・バス構想を発表している。

GMC社は、米国のガルフ・オイル社が六八年コロラド州にウラン資源開発のためのガルフ・ミネラル・リソーセス社を設立した際現地法人のカナダ支店として設立された。ラビット・レーク鉱床の開発出資と製品引取権はGMC四五・九%、ガルフ・オイル・カナダ社五・一%、ウランエルツ・カナダ社四九%となっている。GMCと提携関係にあるウランエルツ・カナダ社は、西ドイツ最大の電力会社RWE出資の西独ウランエルツベルグバウ社の一〇〇%子会社。同鉱床からのウランの五一%をガルフ側が、四九%をウランエルツ側がそれぞれ引取る権利を有している。

プラウシェア計画進展のきざし
米国

州知事の同意が得られないまま一年近く繰り延べとなっていた米国原子力委員会（AEC）のリオ・プランコ核爆発平和利用（プラウシェア）計画が進展する見通しとなった。この計画はコロラド州北西部に埋蔵が見込まれている天然ガスと石油の採取を目的に、AECがCERジオニュークリア、エキティ・オイルの民間二社の参加を得て共同開発するもの。実験は当初昨年春に予定されていた。

昨年十二月、内務省からの回答いかんでは計画の却下もありうるとして地下核爆発実験の強行に懸念を表明していたJ・ロープ・コロラド州知事は、このほどR・モートン内務次官補、D・レイAEC委員長との二者会談の結果、態度を軟化、実験を拒否しないと言明した。これは実験の安全性など州の問合せに対する正式回答を留保していた内務省が、AECと州の仲介にのりだし、モートン次官補とレイ委員長の説得を州知事が受入れたことによる。AECと州はこの計画の最終決定をホワイトハウスに委ねることで合意しており、国内エネルギー資源の開発に意欲的なホワイトハウスが計画の続行を指示することはほぼ確実とみられている。

米AECとEPA
責務履行で覚え書

米国原子力委員会（AEC）と環境保護庁（EPA）はこのほど国家環境政策法（NEPA）と連邦水汚染規制一九七二年改訂法（FWPCA）のもとでの両機関の責務履行に関する覚え書をとりかわした。AECはこれと同時にNEPA履行に係わる水汚染規制法の適用に関し暫定ステートメントを発表した。

ルーマニアから研究炉を受注
米ガルフ社

米国のガルフ・エネルギー&エンバイロンメント・システムズ社はこのほど、ルーマニア原子力研究所向けのトリガ型二領域炉心研究炉を受注したと発表した。完成は一九七六年の予定。契約額は約四百万ドル。米国輸出入銀行が融資する。

放射性廃棄物処分の議事録刊行
OECD

OECD（経済協力開発機構）はこのほど、放射性廃棄物処分会議議事録を刊行した。昨年四月パリで開かれた放射性廃棄物処分の技術・行政問題情報会議の内容をまとめたもので、廃棄物の特質、生成、処理、放射生態学、放射線防護の原則と方法、廃棄物の貯蔵と処分、行政指導基本方針などからなっている。

同会議では大方の出席者が低レベル廃棄物排出による環境レベル変化の検出がほとんど不可能な点を指摘、一般廃棄物と放射能含有廃棄物を区別することの重要性を強調している。

国際会議案内

▽カナダ原子力協会（CNA）年会　①期日＝六月十七日～二十日②場所＝ロイヤルヨーク・ホテル（カナダ）④問合せ＝原産・企画課。

▽土壌物理等の研究のためのRI・放射線技術シンポジウム（IAEAとFAO共催）　①期日＝九月三日～七日②場所＝ニコシア（キプロス）③問合せ＝原産・放射線開発課。

あらゆる産業に貢献する
トンボの製品
■石綿紡織品　■不燃建材
■パッキン・ガスケット　■フッ素樹脂製品
■ブレーキライニング　■保温材
■石綿製品の総合メーカー
N.A.K.
ニチアス
日本アスベスト株式会社
本社・東京都港区芝大門1－1－26　〒105　電話(433)7241(大代)

放射線照射の利用
試験照射
委託照射
財団法人　放射線照射振興協会
群馬県高崎市綿貫町　日本原子力研究所内　〒370－12
TEL　0273－46－1639

衆議院科学技術特 原子力開発の問題で質疑

「早急に方針を決定」
〝公聴会〟で前田長官が所信

衆議院科学技術振興対策特別委員会（石野久男委員長）が二月二十八日午後開かれたが、席上、前田佳都男科学技術庁長官兼原子力委員長は、質疑に対し①どういう方法で、いつ行なうのが適当かなど、公聴会開催について前向きに検討しており、できるだけ早く方針を決めたい②船用炉開発では政府の積極的な助成などが必要だと思う③科技庁の一室を「資料室」として開放し安全審査関係の資料を公開することも考えている、などと所信を明らかにした。

この日の科技特は午後一時半過ぎから開かれ、山原健二郎、内海清、石野久男の各委員らが原子炉安全審査に伴う公聴会の開催、原子力船、原子力製鉄、原子力平和利用三原則などの諸問題をとりあげ、政府の考えをただした。

公聴会の問題は、山原氏が四国電力伊方原子力発電所の安全審査に関連した質疑の中でとりあげたもので、「ある意味では地元民との間のコンセンサスづくりにも役立つ」として、その開催を要望した。公聴会の開催はすでにいろんな場で要望され、とくに昨年の参院科技特でも、衆院科技特での付帯決議（昭和三十四年三月）にもうたわれたことを理由に論議が集中したが、その際、当時の科技庁長官・木内四郎氏は「今後、原子力発電所の審査に当たっては、原子炉の大型化、集中化など必要と認められる場合には地元関係者の意見を聴取するため、公聴会の開催について前向きに検討したい。その方法など具体的な事項については原子力委員会で審議したい」などと政府の見解を表明し、公聴会は目的ではなく安全審査のための一手段であると強調していた。有沢氏（当時、原子力委員長代理）も「公聴会は原則的というかその時の情況判断によりケース・バイ・ケースで開催すべきものと思う」などと述べていたが、この日、前田科技庁長官はこうした方針を受けて、席上、「現在原子力委員会で、どういう方法でいつ行なうのが適当かなど開催の方向で前向きに具体的な検討を進めており、できるだけ早く原子力委員会としての方針を決めたい」などと述べた。山田太三郎原子力委員はこれに関連して、「原子力委員会の権限は原子炉の放射線に関する安全性の調査が中心だが、別の総括的な機能もあるわけだから、公聴会ではこれらを活用してもっと広範な問題についてもとりあげていくことになろう。しかしその方法など具体的なことについては必ずしも米国式にしようとは考えていない」などと述べた。

内海氏は原子力船と原子力製鉄の問題をとりあげ、今後の対処策などについて政府の考えをただしたが、とくに原子力第二船の開発に関し、成田寿治科技庁原子力局長は「これまで、一体型加圧水炉を対象に舶用炉の設計・研究を委託調査で進めてきた。第二船の開発では日独の民間企業が共同研究を進めているが、これらが具体化してくれば、その段階で、新しい角度から国による援助の問題を考えていかねばならないと思っている」などと述べ、前田科技庁長官は「舶用炉の開発では政府として相当積極的に助成などする必要があるのではないかと思う」と述べた。原子力製鉄の問題について、木下亨工技院技術参事官は「四十八年度から開始予定の大型プロジェクトでは六カ年を第一期としてこの間に熱交換器や耐熱材料、鉄の直接還元等の研究を行ない全体のトータルシステムを開発する方針であり、第二期以降で原研の実験炉と組合わせたプロジェクト化を進めていく考えだ」などと今後のスケジュールを明らかにし、成田原子力局長は主として体制面に関し、原型炉開発のプロジェクトが将来設定された場合には通産省と利用面での連携を考えていかねばならないだろう、と述べた。

石野氏は原子力三原則に関しとくに「公開のあり方を今後どう具体化していくのか」などと質疑し政府の積極的な姿勢と指導を要望したが、席上、前田科技庁長官は「科技庁の一室を資料室として開放し安全審査関係の資料を公表することも考え、準備を進めている」などと述べた。

吉村関電社長

原発の大規模開発積極化を
吉村関電社長が記者会見

吉村清三関西電力社長は二月二十七日、記者会見し「福祉社会建設で省エネルギー型経済社会への転換が国民的課題となっており、当社も省エネルギー経済社会に即応した営業方針に転換する」などと、エネルギー危機に対処した同社の三大経営方策について概略次のような所信を明らかにした。

一、原子力発電の大規模開発推進や揚水式発電の積極的推進で省資源時代の長期的な電源構成を推進する。

一、一次エネルギーの使用効率向上のため発電効率の向上、ロスの軽減に努め、またMHD発電、高温ガス炉、高速増殖炉、大容量直流送電など長期技術研究計画を策定し、エネルギー転換効率の高い新技術の研究開発推進等、エネルギー資源の高度利用技術を積極的に開発する。

一、省エネルギー化を推進するため、電気使用設備の効率化、電気の便利で上手な使い方PR、耐久性ある省エネルギー機器の推奨、高効率機器開発の推奨とともに社内に、エネルギー効率使用協議会を設置し、エネルギー効率使用運動を広く一般に展開していく。

原子力製鉄の可能性検討
六十年稼働が目標
—ガス炉の開発を前提に—
経済性など問題点を整理

日本鉄鋼協会

日本鉄鋼協会原子力部会のシステム小委員会がまとめた、各種原子力製鉄パターンの検討によると原子力製鉄の実現時期は昭和六十年頃、年産三百万トン規模の場合従来の高炉—転炉法との競合の可能性があるようだ。もっともこの実現には炉出口温度摂氏千度の高温ガス炉や年産三百万トンの直接製鉄法開発などの前提条件の解決が必要である。

これは同小委員会の製鉄パターンワーキング・グループが昭和四十三年以来「昭和六十年頃、工業規模の原子力製鉄所稼働」を目標に、各種の前提条件を設定し各種原子力製鉄パターンの経済性や実現の可能性を検討してきたもの。来年度から高温環元ガス利用による直接製鉄研究が工業技術院の大型プロジェクトとしてスタートしようとしている現在、同報告書は大型プロジェクトの方向の一指針になる一方、原子力製鉄実現への問題点を整理したものとして注目されている。

前提条件として、ヘリウムガス炉出口温度は摂氏千度前後、製品の安全性等から間接熱交換方式、環元ガス原料は石油系・石炭・水、粗鋼生産規模は一百～三百万トン／年—など九つを上げ開発の可能性等を検討、さらにこれらの組合せによる製鉄パターンとして①高温ガス冷却炉（HTGR）—軽質油（ナフサ等）—シャフト炉・電気炉、②HTGR—重質油（釜残油等）—シャフト炉・電気炉、③HTGR—軽質油—高炉・転炉、④HTGR—重質油—高炉・転炉、⑤高炉・転炉——を想定している。このうち③、④はいわばHTGRと在来法の組合せであり、⑤は在来法。

経済性検討については前提条件が多く、暫定的なものとしながらも一応、環元鉄・銑鉄製造の場合トン当り①が約一万三千四百円、②が約一万三千円、③が約一万八千一百円、④が約一万七千円、⑤が約一万六千四百円—との試算結果を得ており、在来法に比べ①、②の組合せ、つまり原子力製鉄法の経済性を示している。

同ワーキング・グループはHTGRの核熱エネルギーの有効利用についても検討している。核熱エネルギーを全部製鉄で利用するには三百万トン／年規模の系列が二つ以上必要となるが、ここで関連産業との複合コンビナート形成が考えられ、粗鋼生産三百万トン／年の一貫製鉄所と十万バーレル石油精製工場を中心とした、モデルコンビナートのレイアウトを描き、これで二千MWt原子炉二基を中核として各業種間のエネルギーバランスがとれるとしている。

原子力部会が、核熱エネルギーの取り出しで間接熱交換方式を検討したのは今回がはじめて。海外では欧州共同体の直接熱交換法、最近の西ドイツの間接法などがある。間接法が注目されるのは、熱交換器チューブが万一破損した場合の環元ガス中への放射性物質混入防止、環元ガス中の水素ガスのヘリウムガスへの浸透防止などからだが、これとは別に、同方式または、この延長上にある環元ガス製造技術が確立されると、波及効果として、重質油等の分解による低硫黄、無公害燃料の製造が可能で、石油、ガス業界にもメリットが出るなどの波及効果が期待でき、鉄鋼だけでなく多くの関連産業の大型プロジェクトへの参加が期待されている。

検討結果の概要

製鉄パターンWGの検討結果の概要は次のとおり。

一、現在および近い将来の耐熱材料開発を期待しても、原子炉の特殊性を考慮するとHTGRからのヘリウムガス炉出口温度は摂氏九百度前後で、さらに間接熱交換器を用いた場合、現実に利用可能な温度は摂氏七百度前後に低下し、直接製鉄に利用するには環元ガスを再加熱する必要がある。この再加熱コストの大幅な増加をきけ、核熱エネルギーを可能なかぎり利用するには、ヘリウムガス炉出口温度を摂氏千百度前後にする必要があり、このため高温耐熱材料開発が今後の最重要課題。

一、HTGRから核熱エネルギーを取り出すには直接熱交換方式が望ましいが、万一熱交換器中のチューブの破断等を想定すると、利用温度の低下という欠点もあるが間接熱交換方式の採用が適当。

一、還元ガス製造では、原料として軽質油、重質油、水などが考えられ、このうち重質油を原料とし低硫黄の無公害燃料製造技術は製鉄以外に、石油、ガス業界でも最重要課題であり、公害対策・エネルギー政策上からもこの開発が望ましい。また水を環元ガス製造用原料として利用できれば、直接製鉄—電気製鋼の場合、完全なクローズド・システム化が実現できこれは究極的目標と考えられる。

一、核燃エネルギーを極力有効に利用するには、製鉄のほか各設備の原子炉近接が望ましいが、原子炉の安全規制上等の制約からその規模は限定される。製鉄利用では最近のシャフト炉の技術レベルから原子炉近接の場合、規模は粗鋼三百万トン／年が適当。

一、原子力製鉄の経済性、可能性は立証されたと思われるが、前提条件の変化で結論の変ることが考えられる。とくに石炭、原料油が支配的要素となる。

早期立法化を 原発地域整備法案
市町村協議会総会
政府、自民党などに要望

全国原子力発電所在市町村協議会（会長、矢部知恵夫・敦賀市長）は、二月二十七日の緊急総会で、原子力発電所周辺地域整備法（案）の早期立法化に関する要望書をまとめ、内閣総理大臣、官房長官、政調会長や大蔵省、自治省、建設省など、自民党等に提出した。

これは、現在通産省を中心に検討されている電源周辺地域の整備に関する法律（案）を今国会で成立させる場合、国会上程期限が近づいていること等から政府等に働きかけることになったもの。同協議会は発足当時から立地の円滑化のため原子力発電所を対象とした地帯整備法や立地に伴う地方自治体負担の軽減等を訴えてきており本年一月にも科学技術庁長官に要望書を提出している。

同日、通産省から電源周辺地域の整備に関する法律（案）の検討状況等説明が行なわれた。これに対し市町村側から、「当初地方自治体の要望したものより同案は国の役割が後退するなど内容的に不十分」との意見も出されたが、矢部会長は「同法案が今国会で成立しないと、今後の原子力開発で地元市町村は協力ができなくなる可能性がある。とにかく同法案の今国会成立に全力を尽すよう政府に要望する」と結んだ。

要望書の概要は次のとおり。

国のプロジェクトとして推進されている原子力発電は、わが国のエネルギー政策上極めて重大である。しかしこの立地は地域住民の理解と協力が必要であり、このため原子力発電所の立地条件に即した都市基盤、生活環境の整備、健康と安全の確保、教育文化の向上等周辺地帯の環境保全を含む開発整備を図るためすみやかに原子力発電所周辺地域整備法（仮称）を制定された。

R—の安全取扱いで夜間、通信教育
東京ニュークリア・サービス社

東京ニュークリア・サービス会社では、第一種または第二種放射線取扱主任者試験受験程度を内容とするR—安全取扱講習会を開催する。これは夜間および通信教育であるのが特色で、夜間コースは四月三日から八月二十四日までの間に三クラス、また通信教育コースは四月三日から八月二十五日までの間に二クラスがそれぞれ開設される。詳細問合わせは東京都港区西新橋一—二—七の同社へ（電話五五一—二八七九）。

告知板

技研興業（株）　原産に入会
社長角田武美氏　住所新宿区西新宿一の十一の十一河野ビル　〒一六〇　電話三四一—六三五一

東起業（株）　原産に入会　代表取締役布戸哲三氏　住所江東区木場二の十九の十四　〒一三五　電話六四二—五八七〇

甲南電機（株）　原産に入会
社長奥藤三氏　住所兵庫県西宮市花園町十一の二四　〒六六三　電話〇七九八—四七—一五五一

原子力機器の浸透検査には品質の保証された！

低塩素分（150P.P.M以下）　弗素分（50P.P.M以下）　硫黄分（10P.P.M以下）

原子力機器用・染色探傷剤・レッドマーク（スペシャル）

素材から航空機・原子力機器まで、非破壊検査機材（浸透・磁粉・超音波）

栄進化学株式会社
東京都港区東新橋1-2-13（川岸ビル）TEL（03）573—4235(代)
川崎(044)23-4351・名古屋(052)991-6168・大阪(06)931-9058・広島(0822)43-1532

（通産省工業品検査所検査証明書添付）

新しいエネルギー観の追求へ

第6回原産年次大会・原産報告

第六回原産年次大会の初日、開会セッションで、原産代表常任理事橋本清之助氏は「原産報告」を行なった。同氏はその中で、エネルギー、資源問題、さらに安全、環境問題など、かつてない困難に直面している内外の現状にふれ、新しいエネルギーとしての原子力の役割を述べるとともに、原子力を人類のものとするため、あらゆる困難を克服する努力が必要であると強調した。原産報告の概要は次の通り。

カギ握る原子力開発

難問の克服に真の発展が

日本原子力産業会議
代表常任理事　橋本　清之助

原子力発電の優位性は、環境面に加え、核燃料の自由度、大容量化による経済性にあるといわれている。しかし昨年来、原子力発電所そのものの安全性についての外国における出来事に刺激されて、また大規模施設の集中に伴う環境への影響についての危惧が地元住民によって提起されるに及び、かなり全国的な原子発電反対の運動となって現われるに至った。このため原子力発電所の立地確保は非常な困難に直面している。

国民的合意に立った開発を

ここ二年、原子力発電所に対する反対運動の性格は、従来のサイト周辺の地元住民を中心としたものから、科学者などを含む、より広い層と連帯した全国的、統一的なものとなってきている。在来の産業工場の大規模、かつ無秩序な開発の結果が、環境の破壊などによって、一般民衆に不信感を抱かせており、その批判が原子力発電施設にブレーキをかける要因の一つとなっている。この点、原子力発電はあらかじめ国民における真の長期的でしかも国民に信頼を与える「ビジョン」がなかったことに要因があったことは否めない。同時に米国でのECCS欠陥問題や核料破損事故といった軽水炉の安全設計そのものに対する不安感が大きく影響している。

そこでわれわれは、自主技術開発の重要性を改めて認識し、このような自戒の上にたって、日本の将来エネルギーのホープとしての原子力開発に対する国民のコンセンサスをいま一度つくりなおし、これを基盤として、最善の体制のもとに官民力を合わせて進めていくことの重要性が痛感されるのである。

原産では、約十年前から立地問題についての検討を行ない、いくつか体制整備のための活動を行なってきたが、とくに昨年春、原子力発電所予定地における徹底的な実態調査をもとに、立地確保の困難を招来しているその基本的問題にメスを入れつつ、幅広い観点から検討を加え、その結果として政府に「安全・環境確保のための体制整備」について要望を行なった。また原子力開発はいうまでもなく、国家的要請と重要性に立脚して推進されるものであるが、地元住民の信頼に耐える形態で、周辺地域の基礎的な整備については一貫した地域目標のもとに、総合的かつ計画的に遂行されねばならない。また地元産業との調和、さらに共栄についても先見的な計画が必要である。このため原産ではさる一月、原子力開発地域整備促進法案（仮称）に関する要望を行なったのである。

激しくゆれ動く核燃料問題

人類にとって「エネルギーは貴重なもの」という認識から、今後の国民経済のあり方に最もよく合致したエネルギー源としての核燃料の問題は、資源ないし原料の円滑で安定した確保、その最も効率的な使用、そして再使用によるサイクルの完成、さらにこのサイクルが環境その他に悪影響を及ぼさないようにする、いわばクローズド・システムに作り上げることが重要となる。原産ではこれらの問題を総合的かつ関連をもって審議するため、ウラン資源問題、ウラン濃縮問題、再処理問題で専門の「委員会」を設置、さらに全般的な総合調整を行なうため、核燃料問題総合対策懇談会を設け昨年十二月以来活動に入っている。

しかし核燃料をめぐる内外の動きは、きわめてめまぐるしいものがある。その一つはウラン濃縮の問題であろう。ほぼ二週間前、米国原子力委員会（AEC）はウラン濃縮料金を、一キログSWU当り三十八・五ドルに値上げする旨告示した。さらにこれにより少し前の一月下旬、AECは今後ウラン濃縮サービスを内外の需要家に提供していく上での新基準を定め、その契約方式を大幅に修正することを発表している。この改正の方向は需要家にとっては従来の方式と一変した極めて厳しい条件として受け取られるべき性質のもので、とくに初装荷用濃縮ウラン引取りの八年前に契約を固定し、料金額の約三〇％程度相当の前渡金の支払を要求される等、わが国の需要側にとって、極めて大きなショックを与えるものである。

世界における濃縮ウランの供給源としての米国の三工場は、八〇年代初めには需要を賄ないきれなくなるため、以降新しい供給能力を次々に確保していくことは、世界レベルでの緊要事であり、欧米各国はじめアジア諸国でもその対策のための調査検討や話合いを続けているところである。

なお今回のAECの措置については、七日、八日の両日ワシントンで米議会上下両院合同原子力委員会（JCAE）が聴聞会を開くことになっており、わが国からは中部電力の渡部副社長が原産代表として意見を開陳することになっている。

一方、原子力発電計画の本格化を迎えて、その使用済燃料の再処理需要をどのようにこなしていくか、という問題の重要性がますます浮彫りにされてきている。動燃事業団で建設中の東海再処理工場は、明年後半には完成の予定だが、これはわが国初めての原型プラント的性格で、〇・七トン／日という小規模なため、運開後約三年ほどで国内の需要を賄ないきれず、次のプラント計画は当然速かに検討しなければならない時に迫られている。このため原産の再処理問題委員会で、これらについての検討作業を進めている。いうまでもなく、この再処理という事業は、放射性廃棄物の処分問題まで含めて、安全性の確保、環境との調和が達成されていることが事業の大前提である。したがって、個々の企業がいたずらに競うというよりも、衆知を集めて最善の計画とすることが必要であろう。そのためには、国内だけでなく、国際的にも協力、協調の実が挙げられるべきであると考える。

原産報告を行なう橋本代表常任理事

エネルギー危機への対処

われわれの世代が当面している新しい問題は、エネルギーの前途に大きな危険信号が掲げられていることである。これは単にわが国だけでなく、米国でも重大な不安に迫られている。しかもこのエネルギー危機は、その資源の面から米国、日本ばかりでなく次第に世界の産業先進国に及ぶことは当然であり、十年以内には全世界が一様に危機に対決しなければならぬ時期のくることは必至であろう。

人類がその生存の始めに火を発見し、その利用の技術を開発してから恐らく数千年の歴史がある。しかもエネルギーとして人類の躍進的な文明を築いた技術はここ三百年の間である。それは石炭と石油を駆使した新しい技術革新による文明である。しかしいまや、化石資源の前途に無限の期待がかけられないという明白な事実によって、人類は核分裂の利用による新しいエネルギーの文明を築き上げなければならない歴史的必然性に迫られているのである。しかもこの新しいエネルギーの時代は決して楽々とその道が開かれているということではないのである。しかしわれわれは一つの確信の上に立っている。それはこの難関を切りひらくことは決して悲観的ではなく、むしろある意味で大きな楽観を持てるということである。

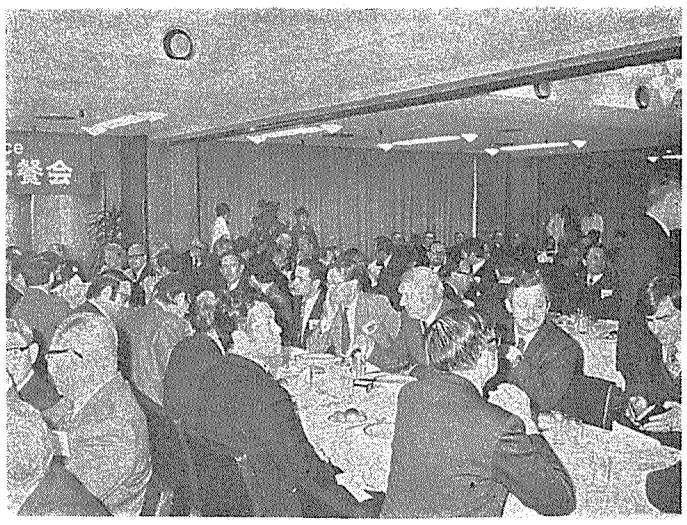
なぜならば、それは現在われわれが当面し、悪戦苦闘しているあらゆる原子力に対する反対と批判が存在するからである。一見逆説的だが、われわれは現在、この原子力に向けられている批判、非難、反対があればこそ、そこにわれわれの解決への努力と進歩を見出す可能性があるからである。

しかしこのような楽観論については、それに必要な一つの条件が要請される。それは原子力開発を担う人々が、極めて謙虚でなければならないということである。それは必然的にわれわれのエネルギーに対する従来の考え方、すなわち利益追及としての「エネルギー産業」という観念を根本的に変革し、エネルギーは人類にとって空気や水と同様生存条件の一つであり、人類の文明に不可欠な条件であるとの認識に立つことである。

公共性に基づく原産の役割

この観点から、われわれは二つの問題を提起したい。まず原子力産業会議は、その成り立ちにおいてややあいまいであった立場を、今日こそ明確にしなければならないと考える。原産はその本質的な意義と使命において、いかなる産業、いかなる企業の利益代表でもないということ。換言すれば、いかなる産業、企業も一切合財を包括した極めて高い公共性と社会性を持った性格であるべきだということである。この立場こそ、エネルギー観の革新であり、新しい時代を開く原子力担当者全般の責任と使命だと思う。

そして、この見解は必然的に各国の原子力産業会議にも当然要請され、その強い協力が望まれる。各国の原産が各々の国境を越えて一つの協同体として、原子力を人類のものとする信念に集約され、この高い理想に向かってわれわれの目的を実践することである。



なごやかに歓談する海外参加者＝原産年次大会初日の午さん会には約三百名が出席、海外参加者も顔をそろえ、歓談の時を過した。

「日米協調のあり方」

ダブ米原子力委員が講演

米国原子力委員会（AEC）のW・O・ダブ委員は、七日、第六回原産年次大会で「原子力開発における新しい日米協調のあり方」と題して講演し、環境・安全、ウラン濃縮問題などでの日米協調の重要性を指摘した。

ダブ委員はその中で、短、中、長期的な将来を見通して総合的に立案する先行計画（アドバンス・プラニング）の必要性を強調した。この先行計画の考え方は、米国エネルギー政策立案のエッセンスであるとともに、こんどの濃縮役務契約方式改訂の基調ともなったと概説して、およそ次のように語った。

ダブ氏

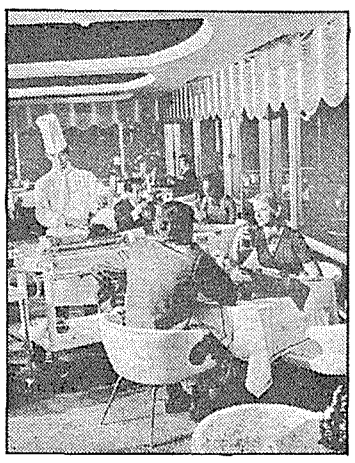
最近AECは最新データをもとに、現在から二〇〇〇年に至る新原子力発電需要予測をまとめた。それによると、二〇〇〇年には米国の原子力容量は十二億KWで総容量の六〇％を占め、非共産圏は十四億六千万KWになると推定している。こうした需要の伸びはとりもなおさずウラン鉱石や濃縮役務の増大を意味する。一九八〇年頃の濃縮需給の端境期は予備生産で二、三年引延ばせても、すぐに第四、第五さらには第六工場が必要となる。

AECは数ヵ月前、ウラン濃縮事業を民間に移管する意図から、独自に第四工場を建設する意志のないことを明らかにした。一方米国の濃縮工場計画には、現行法の枠内で、外国からの参加を考慮している。しかしこの計画は膨大な投資を必要とし、米国内あるいは日本など外国の出資者が、容易にこの事業に着手できるとは思われない。立地は発電所の場合と異なり複雑である。経済的な天然ウランも重要であり、低廉豊富な電力も必要となるからだ。因みに米国の現有ガス拡散三工場に要する電力供給は、現在の東京の需要量六百十万KWにほぼ匹敵する。また一工場当たり千人の従業員を要し工場資本費も莫大である。建設着工から最初の製品引渡しまで八年はかかる。

こうしたことから、AECは一定の前払金支払いと濃縮ウラン引渡しのかなり前の確定発注を顧客に要求する新政策を発表した。これはかなり先を見込すことが必要となるが、同時に合理的かつ協調的な計画立案を生むことにもなる。固定量方式契約への新政策移行で、国際的なウラン濃縮の供給保証が可能となる。また需給関係の効率的な運用も図れる。

日米両国は原子力の平和利用でかつてない協調の時代にある。しかしその協調はまだ探究の緒についたばかりである。

大成建設
取締役社長＝南　幸治　〒104東京都中央区銀座２－５－11　電話(03)567－１５１１(大代表)
大成建設は
「科学」と「人の和」で
建設します



スカイラウンジ　ブルー・ガーデニア
BLUE GARDENIA
11階から眺めるネオンの海、そしてウィーン風の優雅な調べが、くつろぎに満ちた夢の世界へ誘います。香り高い本場のフランス料理、おいしさをそのまま食卓に運ぶワゴンサービス。ここにあるものは、選びぬかれた味覚の真髄です。メニューも豊富。週末には、一流タレントによるショーも楽しめます。銀座から車で5分。交通も大変便利です。
営業時間　11:00A.M.～3:00P.M.　6:00P.M.～11:00P.M.
TOKYO PRINCE HOTEL
東京都港区芝公園3-3-1　〒105　TEL(03)434－4221

原子力産業新聞

—第666号—
昭和48年3月15日
毎週木曜日発行
1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　東京都港区新橋1丁目1番13号（東電旧館内）　電話(591)6121(代)　振替東京5895番

濃縮工場の建設米新政策がカギに

欧州側が市場性憂慮

情勢は電力界の反応待ち

一九八〇年代前半の端境期需要を賄なう新工場の建設計画開始のタイムリミットを間近に控え、ウラン濃縮問題の検討は切迫の度を加えているが、東京・大手町の経団連会館で開かれた第六回原産年次大会で、米、仏、トロイカ（英独蘭三国）の代表が記者会見し、現況と将来見通しなどで見解を表明した。米国が新濃縮契約基準を提案した直後だけに、その濃縮需給見通しへの影響に大きな関心が集まった。

年次大会二日目（三月八日）に開かれたウラン濃縮問題に関する記者会見には、米国原子力委員会（AEC）のフリードマン国際計画部長、同アールワイン事務局次長、ウレンコのパリー技術部長、同バンデンバーグ総務部長、フランス原子力庁（CEA）のコーツ原子力産業応用担当理事補佐らが出席した。

フリードマン氏は「AEC新濃縮契約基準は将来の濃縮需要を把握して新工場建設の資金ぐりを容易にすることが目的」と述べた。

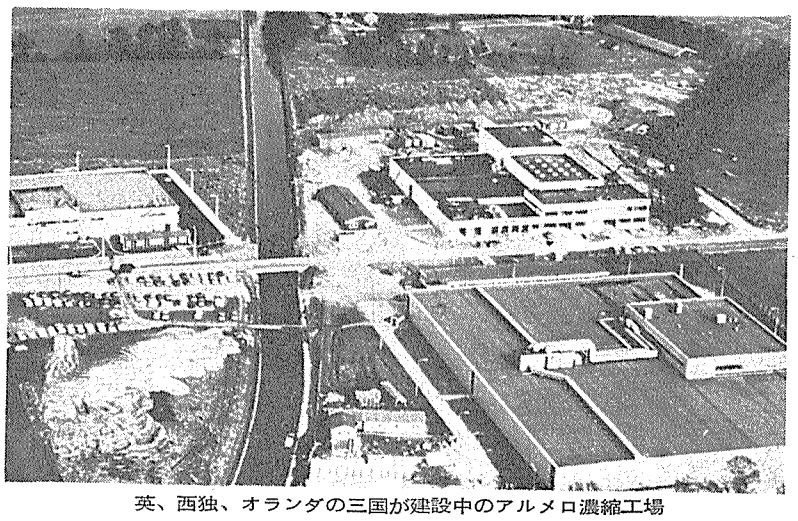
これについて、コーツ氏は「規模が大きいだけにCEAでは重要で難しい問題を含むものと受取めざるを得ない。燃料引取り八年前の契約締結、それが十年間存続するとなれば、将来の西側諸国における濃縮需要分布のパターンを決めてしまう恐れがあり、他の供給者の市場参画がほとんど不可能になる。将来の西側の配分を定義づける性格をもつ新基準に対し、今後消費者側が下す決定が非常に重要になってくる」と指摘した。

バンデンバーグ氏もこれについて現在困難な立場にあることを素直に認め、「電力業界がどんな価格でも濃縮ウラン供給を確保したいなら、AECと新契約に合意するしかない。しかし三国は四年後には遠心分離法が成功すると確信しており、これが現実化すれば新契約にしばられた電力会社はほそをかむことになろう」と述べ、長期の事前期間をおいて契約せねばならないのは問題だ、と指摘した。

パリー氏によると、三国の遠心分離法計画は順調に進んでおり、三国は一九七六年までに年間三百トン、七八年二千トン、八五年一万トン分離作業単位の工場を計画しており米国の濃縮コストに競合できる自信があるという。また同計画の可能性調査にあたる遠心分離法研究グループ（ACE）の第一段階調査（九カ月間の予定）には、十二ヵ国二十五機関から参加申請が出ており、これら機関による第一回会合が三月二十六日に開かれるという。

一方、日仏、仏豪、ユーロディフと三つの経済性評価検討会のもとに国際共同工場の可能性を調査し、来年初めには新工場建設に関する決定を下すと講演したCEAのコーツ氏は、国際協力と資源供給多様化の必要性を説き、「実証技術であるガス拡散法による工場建設がきわめて緊要」と訴えた。

しかし米国の新政策により欧州側が苦境に立たされたことは明白で、三国は建設計画の繰り上げ、フランスは潜在需要の見直しを迫られる情勢にある。米国に濃縮ウランを依存する各国の電力会社が新契約にどう反応するかに、新工場建設をめぐるウラン濃縮問題のカギが預けられたかたちになった。


英、西独、オランダの三国が建設中のアルメロ濃縮工場

写真㊤は記者会見する右からパリー、アールワイン、フリードマン、コーツの各氏

米議会公聴会で陳述

渡部氏 米国の新濃縮基準で

渡部時也中部電力副社長は、三月八日、米議会上下両院原子力合同委員会（JCAE）の濃縮役務契約に関する公聴会で、日本原子力産業会議の代表として意見を陳述、米国原子力委員会（AEC）提案のウラン濃縮役務契約クライテリアに対し、大幅な緩和措置を講ずるよう要望した。

AECが一月十九日に発表したウラン濃縮役務の新クライテリアは、①初装荷燃料引取り八年前の契約締結②契約時に十年間分の引渡し数量とその納期を確定委託すること③百万KW当たり約三百三十万ドルの前払い金が必要（但し三分割を認め、最初の三分の一は契約時とする）④無償解約期間は十年とし、解約の予告期間が五年未満、五年以上十年未満の場合に応じて、それぞれ濃縮料金の約七五%、五〇%を徴収⑤上限料金の廃止および濃縮料金についての国内、国外の需要者に対する無差別の原則の廃止—などを規定したもの。顧客にとってその負担リスクが大きく適用上の困難も予想されるところから、米国内外で大きな反響をよんだ。

JCAE公聴会はこうした意見を聴取し最終決定に反映させるため開かれたもので、AEC幹部の事情説明に引続き、米国の電力会社や濃縮開示計画参加企業、米原産のほか日本、欧州からも代表者が、それぞれの立場から意見を陳述した。

渡部氏は、日本の原子力産業が発展し併せて米国が日本を濃縮ウランの大口顧客としえたのは、米国の濃縮ウラン供給にみられる顧客優先の原子力政策と日米間の円滑な協力関係維持によると前置きしたあと、日本のプロジェクトへの新クライテリア案適用は運用上きわめて困難だとして、次の点を要望する旨陳述した。

①濃縮役務契約の締結時期は、初装荷燃料引取りの四年前程度とすること②数量を確定すべき期間（十年）をできるだけ短くし、あわせて数量については合理的な上限・下限の変動幅をもった弾力性のあるものとすること③頭金は初装荷分に対する総支払額の一〇%程度とすること④米国内外の顧客の差別を設けないこと、およびあらゆる点に十分弾力性を付与すること。

（陳述要旨＝五面参照）

近く調印

新しい日米原子力協定

濃縮U供給5年延長へ

新しい日米原子力協定が近く両国政府間で調印の運びとなった。前田佳都男科学技術庁長官兼原子力委員長が、三月七日、原産年次大会で原子力開発に伴う当面の諸問題に関し所感を述べた中で明らかにしたもの。

新しい日米原子力協定は、昭和四十二年二月に締結した現行協定の内容、とくに動力炉用濃縮ウランの供給が今年末までに着工する原子炉二十六基・千七百六十二万KW分と限定されており期限が近づいていることなどから、この動力炉用濃縮ウランに関しその供給確保をとりつけることを中心に、その他の規定も現状に合わせたものとするよう、現行協定が改訂されるもので、昨年から両国政府間でこのための交渉が行なわれていた。詳細は明らかでないが、新協定では①米国からの動力炉用濃縮ウランの供給を一九七四年から一九七八年末着工分までさらに五年間延長するとともに、今回から新しく「MWシーリング」の形をとることとし、この間の発電量六千万KW分を供給すること②現行協定で内外顧客に対し同じ条件ときれていた料金規定が、新協定では削除されること③保障措置は国際原子力機関に移管するが、核兵器不拡散条約（NPT）に基づく新しい保障措置協定が結ばれた場合にはこの協定に従うものとすること（→日仏、日豪両協定と同じ）④これまで片務的であった免責条項を改めてその一部を双務的とすること—などが合意されているといわれており、調印に際しては供給能力維持の確証あるいは米国内業者と対等な産業競争ができるよう料金面での配慮を措置することなどに関する書簡交換を行なうことも考えられているもよう。

講演中の前田科技庁長官

—5回目—

海洋投棄を検討中

サ事務総長（OECD NEA）が会見

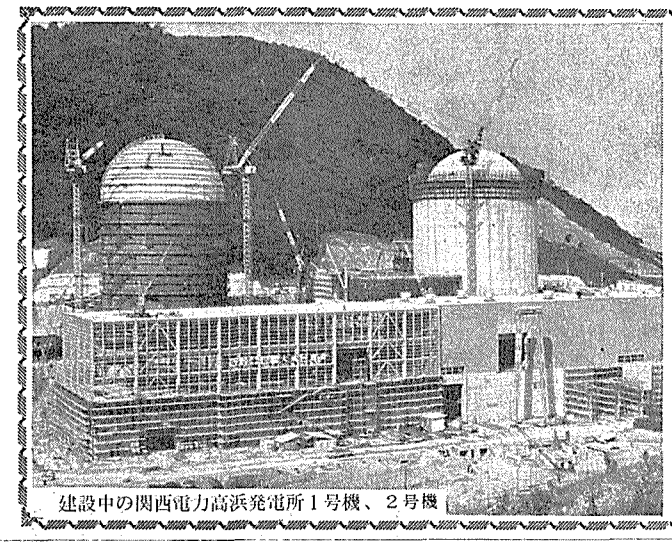
第六回原産年次大会出席のため来日したOECD原子力機関（NEA）のE・サエランド事務総長は三月九日記者会見し、要旨次のように語った。

OECD・NEAには五回目の放射性廃棄物海洋投棄の申請がだされているが、まだ許可されていない。このことに関して加盟国の中には今年中に許可のでることをしぶっている意見もある。それは、決してこれまでのものが安全性で満足のいくものではなかったということではなく、ロンドン条約締結の動きなどといった海洋投棄に関する新しい情勢がでてきたからだ。国際原子力機関でも海洋投棄に関する諸基準を検討しており、この六月には専門家会議が開かれる。五回目の海洋投棄はこの夏に予定されたもので、NEAはそれが可能と考えているが、最終的にはこうした新しい情勢や技術基準作成のための検討、ロンドン条約の成り行きあるいは公衆の理解などとも見合わせながら、今後どうするか判断することになろう。

サエランド氏

年次大会を特集

本号は第六回原産年次大会の特集号とし、二、三面に「ウラン濃縮」と「特別講演」、四面に「再処理」を特別企画として掲載しました。


建設中の関西電力高浜発電所1号機、2号機

原子力プラントの完全国産化へ
総力を注いでいます

あなたの三菱　世界の三菱

PW型原子力発電プラント
PW型船舶用原子炉設備
高速増殖炉プラント

三菱重工業株式会社
三菱原子力工業株式会社
三菱原子燃料株式会社
三菱電機株式会社
三菱商事株式会社
三菱金属鉱業株式会社

ウラン濃縮問題

濃縮セッションから

第六回原産年次大会第二日目の「ウラン濃縮」セッションでは、関西電力副社長・原産ウラン濃縮問題委員長和田昌博氏が「日本におけるウラン濃縮問題の現状」を紹介したほか、ウレンコ（URENCO）社技術部長のJ・V・L・バリー氏が「欧州三国共同の遠心分離ウラン濃縮事業」、フランス原子力庁原子力産業応用担当理事補佐J・H・コーツ氏が「ガス拡散ウラン濃縮事業の進め方」、米国原子力委員会国際計画部長A・S・フリードマン氏が「米国の濃縮ウラン供給政策」と題し、それぞれ研究開発の状況や政策などを講演した。以下はその要旨である。

国際事業がより適切

フランス原子力庁原子力産業応用担当理事補佐　J・H・コーツ氏

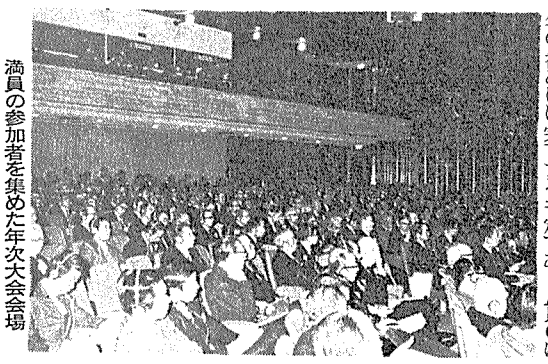
コーツ氏は、最初に濃縮ウランの需給問題を論じ、近いうちに新工場の建設に着手する必要性を指摘するとともに、フランスが開発してきたガス拡散技術の優れている点を強調した。米国原子力委員会は、CIPおよびCUP、予備生産、廃棄濃度引上げなどを実施して、できる限り現在の工場で需要を充たすよう努力しているが、それでも遅くとも一九八一年には世界的にウラン濃縮容量が不足してくる。ガス拡散法によるウラン濃縮工場の建設には、六～七年の期間がかかるので、新工場の建設については遅くとも七四年初めまでに決断しなければならない。

コーツ氏

フランスは、一九六〇年代の終わりにピエールラットの運転経験を通じて優れたウラン濃縮技術の開発に成功した。特に、隔膜の開発、コンプレッサーおよびUF6関係機器のシールディングに著しい進歩があり、また機器の標準化も進んでいる。したがって、工場の建設に当たっては、広い範囲から入札を求めることが可能となり工場建設費は大幅に引下げられるだろう。このような技術進歩を背景に、フランスは七二年初めから新工場のフィージビリティー・スタディを実施しており、それが来年の初めには完了する予定である。フランスは欧州に建設する最初の商業プラントの規模は九百万SWU／年程度が適当であると判断している。

ガス拡散法による濃縮工場は、規模が大きくなり巨額の資金を必要とすること、技術を持っている国内に必ずしも適切な工場建設用敷地が見付からないことなどの理由から、ウラン濃縮工場の建設は国際共同事業として進める方が適切である。工場の敷地も、政治事情の安定した国で安価な電力が豊富にあるところを選ぶべきだ。

このような判断に基づいてフランスは、日本、オーストラリア、ユーロディフと呼ばれる欧州グループとの間に国際共同事業の可能性検討を進めている。日本との検討では、濃縮工場の一般的な技術的、経済的問題を研究しているが他の二つのグループは特定のプロジェクトに関して検討している。


満員の参加者を集めた年次大会会場

情勢変化で新基準へ

米国原子力委員会国際計画部長　A・S・フリードマン氏

米国原子力委員会（AEC）のフリードマン氏は、最近の濃縮料金の引上げと賃濃縮契約に関する新基準の事情説明に終始した。

AECは、一九六〇年代には巨大な余剰設備を保有していたので需要者にとっては非常に有利な条件で濃縮ウランを供給してきた。しかし、ゆくゆくは濃縮能力が限界に達するので、新工場の建設準備を始めなければならないこと、および効率的な濃縮役務方法を確立せねばならないという二つの事情変化があったために新しい基準を設定し、賃濃縮料金の引上げが必要となった。

新基準における主な変更点は、初装荷燃料の引渡しの八年前に契約を締結しなければならない点、前払金の支払いおよび解約料に関する規定である。

フリードマン氏

八年前に契約締結を義務付ける理由は、濃縮工場の建設には付帯発電施設の建設等を含めて約八年かかるためである。この間に、発電所の建設計画が何らかの理由で中止になった場合は、この契約のすべての権利と義務を売却するかまたは契約通りに濃縮ウランを引き取ってそれを売れば高い解約料を負担しなくて済むだろう。もちろん、政府から建設許可がおりる前に契約を解除してしまえば、前払金を支払うだけで済むわけである。

前払金は、百万KWの発電所の場合で三百三十万ドル程度だが、これは発電所の総建設費の一％以下であり、発注証拠金と考えれば不当な金額であるとはいえない。

解約料金は、十年以上前に事前通告をして契約を解除する場合は取られないが、五年から十年の事前通告の場合は最大限分離作業料金から電力エネルギー料および電力需要料を差し引いた残額、五年以下の事前通告の場合は分離作業料金から電力エネルギー料を差し引いた残額を罰金として取ることになっている。この解約料金も実費を補償するという考えから出てきたもので、AECの必要とする実費がこれと大きくかけ離れている場合は、将来変更されるだろう。なお電力エネルギー料とは発電に使用された燃料費であり、電力需要料とは電力会社の労務費、燃料以外の資材費、税金、保険料、一般管理費等である。

最近AECが発表した賃濃縮料金の引き上げの中で注目すべき点は、新しい固定型契約の場合の濃縮料金は従来の需要型契約の場合より二・五〇ドル／SWU安くなっていることである。これは、AECで実費について調査した結果、固定型契約の方がAECの危険負担が少なく、この程度のコスト差があることが判ったためである。

原産年次大会特別講演から

国際的協調が必要

「これからのエネルギーと資源問題」

日本エネルギー経済研究所長　向坂正男氏

世界のエネルギー消費は大きな速度で増大している。一九七〇年には全世界で石油換算四十七億トンだったものが、八五年にはおそらく百十二億トンと約三倍に増えるものと予想される。とくに電力を中心としたエネルギー消費の伸びが著しく、八五年には全エネルギー消費の約四割が電力形態で消費されるものと思われる。これは産業用の伸びが相対的に小さいのに対して、業務用、運輸用、家庭生活用といった消費が増えるという姿である。日本でもこのような状況が予想され、おそらく八五年までは七～八％の率でエネルギー消費が伸びるものと思われる。このほか、社会主義圏での伸びやテンポは遅いが開発途上国の工業化の進展などにより、エネルギー消費はますます増大する時代に入っていくわけだ。

これに対しエネルギーの供給面はどうか。八五年までをみると、主として石油に依存せざるを得ないと思われる。米国では全エネルギー消費のおよそ四割、欧州で五～六割、日本では七割というものが石油によってまかなわれるものと予想される。

そこで当面、先進工業国が、増大するエネルギー供給を確保するには、石油をどれだけ確保できるかということに決定的に依存しているといえる。しかし最近の情勢は石油の供給に関し、不安定要素が増大しつつあるように思う。

この不安定要因の第一は、産油国のナショナリズムが非常に強くなり、それを基礎に七〇年以降OPECに結集した産油国が自ら石油産業をコントロールしようという石油政策を強烈に展開しつつあるということである。そして第二は産油国自身が資源保存政策、つまり自国の産油量を調節しようという動きが出はじめていることである。こうした産油国の政策は、これまで国際的な石油産業を支配していた国際石油会社（メジャーズ）の支配力が後退していくだろうということを意味するもので、その供給力に依存していた消費国にとって極めて不安定な要因として受けとられるわけである。

さらに第三の不安定要因は、米国が石油輸入を今後相当増大せざるをえないということである。一九八五年には約一千万バーレル、現在の日本の消費量の三倍を輸入するという事態が予想される。しかもその供給源はアフリカや中東にまで及ぶのは当然であり、欧州や日本の受ける打撃は極めて大きいものがあろう。

こうした厳しい情勢に対処し、エネルギー危機を回避するにはどうしたらよいか。まず第一に、産油国と消費国が将来の石油確保について十分に話し合いをし、国際的な政策の調整を図ることが重要であろう。次にエネルギー供給源を多角化していくということで、これはまた国際的協力に待つべきものが大きいと考える。また石油だけでなく合成燃料の開発も大きな供給要素となるであろうし、さらに今後エネルギー需要の増大が電力形態で伸びるということを考えると、直接発電のようなエネルギーの利用効率の高いものを開発する必要性も大きくなってくる。しかし、その量的な規模からいって、八〇年代のエネルギー供給に大きな役割を果たすのはやはり原子力の利用であろう。八五年にはエネルギー供給のおよそ二割が原子力で占められると予想されるが、さらにその後はFBRなどの新型動力炉の開発がエネルギー供給の最有力な手段となろう。

そして第三の対処策としては、エネルギーの有効利用ということである。これは単に資源的な不足をおぎなうというだけでなく、エネルギー多消費による環境破壊を防止するという意味からも、今後のエネルギー資源政策の中の大きな位置を占めるべき課題である。

自主開発の推進も

関西電力副社長・原産ウラン濃縮問題委員長　和田　昌博氏

日本における原子力発電の規模は一九八〇年に三千万KWを超え、一九九〇年には一億KW以上になり、それに必要な濃縮ウランは一九八〇年に三千～五千トンSWU／年、一九九〇年頃には一万三千トンSWU／年を超えると推定されている。日本が必要とする濃縮ウランについては、日米原子力協定に基づき一九七〇年中に運転を開始する原子力発電所の分は保証されており、一九七二年末までに十五基分の契約が成立している。

和田氏

しかし、一九八〇年代初めには米国原子力委員会のウラン濃縮能力が不足し始めることから、新工場の建設が大きな問題となっている。

長期的にみた場合、わが国としても必要な濃縮ウランを国産化することが望ましいが、現在の技術水準から判断して実用規模の工場を建設できるようになるのは一九八〇年代中頃と考えられる。したがって、当面は八〇年代初めに運転を開始する外国の濃縮工場建設計画へ参加することを検討する必要があり、原子力委員会の国際濃縮計画懇談会、原子力産業会議のウラン濃縮問題委員会、電力業界のウラン濃縮事業調査会が総合的な調査検討を進めている。その中でも具体的な動きとして注目すべきものは、昨年初めから進められているフランスとのフィージビリティ・スタディと米原子力委員会との間で何回か開かれた共同事業に関する予備的な交渉である。

ウラン濃縮技術の開発については、日本原子力研究所がガス拡散法の研究開発を推進して共同事業に参加する場合の技術的基礎能力をつけ、動力炉・核燃料開発事業団が遠心分離法の自主開発を担当して八〇年代中頃には商業規模の工場を稼働させることを目標としている。事業団が担当する遠心分離法の開発は、ナショナル・プロジェクトとして推進することとなっており、一九七三年度は十三段百二十台の遠心分離法によるカスケード試験と関連機器の開発に約五十二億円の予算が認められているほか、全体で約一千億円の開発資金が必要と見込まれている。七六年頃にチェック・アンド・レビューを実施し、七八年から八〇年にかけて十～数十トンSWU程度のパイロット・プラントを建設し、順調に進めば、一九八二～八五年に商業プラントを建設する計画である。

ユニークな存在

本店　東京九段下

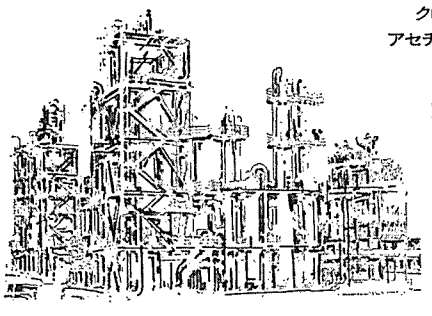
日本不動産銀行

東京都千代田区九段北1丁目13番10号

TEL（03）263－1111（代）　〒102

ユニークを創る化学会社

塩化ビニール/酢酸
酢酸ビニール/ポバール
メラミン/スチロール
ホルマール/ブチラール
クロロプレン/カーバイド
アセチレンブラック/石灰窒素
合金鉄/セメント/CSA



世界の化学企業をめざす
デンカ
電気化学工業株式会社

東京都千代田区有楽町1-10

新局面を迎える
第6回原産年次大会

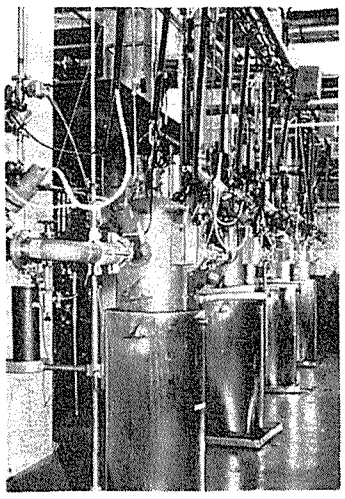
レセプション
なごやかに歓談のひととき

第6回原産年次大会のレセプションが3月8日夕、東京・丸の内の日本工業倶楽部で、内外関係者を招いて盛大に開かれた。この日は、海外参加者や在日アタッシェがほとんど出席、その多くが夫人同伴だったこともあって、会場はカラフルな服装で一層華やかさをみせた。会場ではここかしこで、レセプション外交も展開されたが、会議の緊張もほぐれて、海外参加者や在日アタッシェと日本側関係者とが歓談、なごやかなひと時を過した。

遠心分離に強い自信
URENCO技術部長　J・V・L・パリー氏

ウレンコ社のパリー氏は、ウレンコ社とセンテック社が一九七一年に設立されて以来の経過とカーペンハーストとアルメロで建設中の三つの工場の進捗状況を説明した。

ウレンコ社とセンテック社が設立されて最初に着手した作業は、各国における遠心分離機とプラント概念の開発がそれぞれどの程度まで進んでいるかを把握することだった。この作業を通じて、最初の実用プラントに採用する遠心分離機およびプラント概念を決めると同時に将来開発の可能性の高い遠心分離機とプラント概念を最も効率的に開発する方法を考え出すことになっている。たとえば、遠心分離機の生産性を高める方法は周速の増加、回転筒の長さの増加、向流効率の上昇の三つがあるが、これらの点に関する研究も三カ国が分担してあらゆる可能性についての検討を行なっている。



三国計画で開発中の遠心分離機

パリー氏

最初の商業プラントに関しては遠心分離機とプラント概念がすでにおよそ決まっており現在概念設計の作業が進められている。今年の暮までに完全な設計と建設費の見積りがセンテックからウレンコへ提出される予定である。カーペンハーストとアルメロで現在建設工事中の各国のパイロット・プラントが七三年から七四年にかけてそれぞれ完成し、ウレンコに引き渡される予定である。この運転によって、第一工場で利用される遠心分離機とプラント概念の信頼性が確認できるものと期待されている。

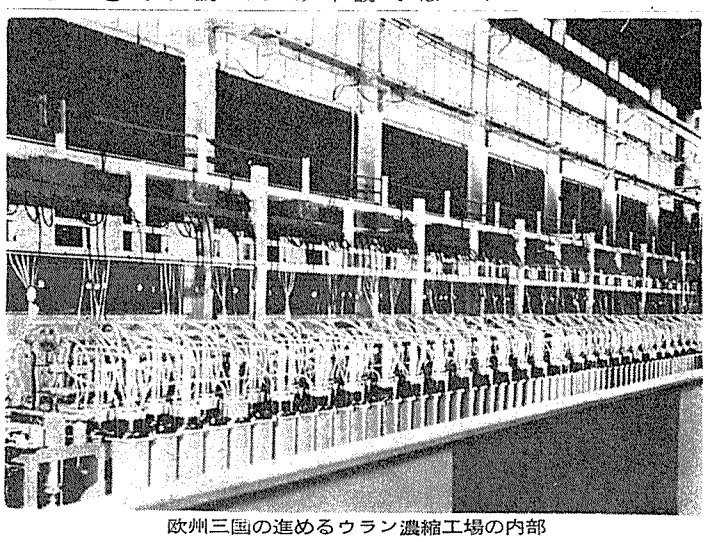
オランダが建設しているアルメロの工場では、七二年十月以来六百台の遠心分離機が順調に運転を続けている。この工場は、実証工場建設に当たって注意すべき問題点を明らかにする試験工場と遠心分離機の耐久性試験という二つの大きな役割を果たしている。

英国のカーペンハースト工場も昨年十月に一部運転に入り順調に稼働している。第一期工事は、今年の暮までに終わり、全工場が運転開始の予定である。遠心分離機は、BNFLが製造している。

西ドイツのアルメロ工場は、プロセス・サービスと補助設備が完成、現在遠心分離機の搬入が行なわれており、秋までには運転を始める。第二工場よりも進んだ遠心分離機を採用した第二工場もすでに工事中で、一九七四年に運転に入る見込みである。この第二工場は、その後、建設される実証工場の主要部分となる予定である。

遠心分離機の大量生産技術はすでに三国で確立しており、遠心分離機の信頼性についても十分自信をもっている。したがって、アルメロ協定に規定されている通り、三百トSWU／年の実証工場を今年中に発注し、一九七五～七六年には運転開始に持ち込む予定である。この実証工場は、いくつかの段階にわけて建設を進めることになっており、順次開発の進んだ遠心分離機を採用し、最終段階で採用される遠心分離機とプラント・システムは商業プラントに採用できるものとなるはずである。そこで、工場の建設に当たっては最初に建屋と一般サービス施設を建設し、その中に次から次へと開発の進んだ遠心分離機を据え付けていく計画になっている。三国共同事業は、七六年にこの三百トの実証工場を完成した後、七八年までに二千トの、八五年までに一万トの濃縮施設を順次建設の予定である。

三国共同事業の濃縮工場の経済性については、複雑で簡単には述べられないが、遠心分離工場のように資本集約的な工場では、個別資本費が製品販売価格の四倍以下であり、個別運転費が製品の約四〇%以下であれば十分採算に乗ると考えられる。したがって現行の濃縮施設を順次建設する方法は、遠心分離機の生産性を高めるとともに、個別運転費を低下させることが、遠心分離機の開発の成否を左右する重要な問題であるとの考えを強くしている。



欧州三国の進めるウラン濃縮工場の内部

濃縮工場が十分採算にのる見通しがついたことから、最近原産話題になっているように濃縮料金が互いに引き上げられることや、遠心分離機の開発可能性が高いことを考慮すると、ガス拡散法と十分対抗できるとの自信を持っている。

このように遠心分離法による

再処理の現状と将来計画

原産年次大会から

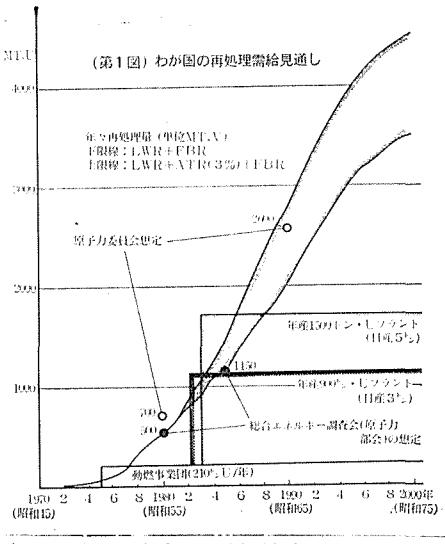
再処理に関する各国代表の講演を聞いて、全般的にいえることは、わが国の膨大な原子力発電計画に対する再処理の体制あるいは技術の立遅れ、政府による施策の欠如が目立つのに比べて、これとは対照的に海外では再処理技術はすでに多年の経験を積み、確立されたものとしてむしろ環境を配慮した技術開発に重点を置き、工場の規模も三～五トンを常識として、その経済性を強調していたことである。この意味では、わが国は、各国にとり再処理サービスまたは再処理技術の売り込みのよい市場であったといえる。以下は各代表の講演要旨である。

海外と共同事業も

五年後には需給が逆転

東京電力　田中直治郎氏

わが国の再処理需要が一九八〇年五百トン、一九九〇年二千～二千八百トンに対し、自由世界のそれは一九八〇年約六千トンで、日本は世界の需要の十分の一となり、大きな市場である。一方、国内の供給は、動燃事業団の再処理工場が年間二百トンの能力で、一九七八年には需要が供給を上まわることになり、第二号施設の建設が必要となる。その際、事業体制が問題となるが、原子力委員会の期待通り、民間企業で行なうとすると、規制法の改正と国際的に太力打ちできるようスケールメリットとコストの低減が必要で、国の育成策が要望される。規模と時期については日産三～五トンのプラントを一九八二～八三年に運転開始するのが適当で、その間は、海外への委託か、燃料の一時貯蔵ということになる。また、運転までには困難な敷地選定と七、八年のリードタイムが必要だが、政府は①廃棄物の処理処分について動燃事業団、原研の技術開発を進めること②処理処分の技術基準、立地基準を制定すること③廃棄物処理の方針を立て実施すること――など積極的に助成策を講ずべきである。



田中氏

五月にホット運転

技術は漸新なもの

モリス工場　米GE社　S・レイビィ氏

GEは、イリノイ州モリスに一日一トンのミドウィスト再処理工場（MFRP）を建設中で、今年五月にはホット運転に入る予定だ。アクアフロー方式を採用しており、特長は、プロセス用あるいは冷却用の多量の水を不用にしたことにより、環境への廃棄物の放出を極力少なくしていることだ。製品は、プルトニウム硝酸溶液、ネプツニウム硝酸溶液および六フッ化ウランで、これらを経済的に回収する複数プロセス概念を使用している。燃料の受入れから溶解、溶媒抽出、イオン交換工程からフッ化工程に至るまでそれぞれ漸新な技術を使っているが、これらは千五百トンの大規模再処理工場にも十分に適用できる。

さらに将来の新鋭工場には、ヴオロクシデーションによるトリチウムの除去、クリプトンとキセノンの分離回収、溶媒抽出、高レベル廃棄物に関する新しい技術を採用することができる。また最近、燃料比出力の増大、燃焼度上昇、発電所の大型化等から燃料輸送用キャスクは大型、重量化の傾向にあるが、中性子遮蔽の問題等もあって、GEの開発したフッ化ウラン使用のIF三〇〇キャスクが適している。このキャスクはBWR燃料十八本、PWR燃料七本が収容できるが、さらに大型のIF四〇〇の製作も計画中だ。

レイビィ氏

今後の課題――、民間と政府の役割を明確化するとともに、二号施設の建設については、国内にとどまらず、海外事業者との共同事業としての海外立地も考えられるが、これらを今後、原産の委員会を中心に審議していきたい。

再処理市場の調整へ

輸送で専門会社も設立

ユナイテッド・リプロセッサーズ社　P・ツルケ氏

ヨーロッパでは一九七〇年までにすでに十の工場を建設しているが、大きなものは二つある。一つはイギリスのウインズケール工場で処理能力は天然ウランで年間二千五百トン、酸化ウランは千四百トンだが八五年には八百トンに拡張の計画だ。もう一つはフランスのラ・アーグ工場で、同じく処理能力は天然ウランで九百トン、七五年に八百トンの酸化ウラン前処理工程を新設の予定だ。再処理の経済性は、規模のメリットが大で、三～五トンの工場が経済的だが、一方低ロードのペナルティが大なので、建設時期と規模の選択が重要である。建設費を七二年のドル貨でみてみると三百トン工場で四千五百万ドル、千五百トン工場で八千五百万ドルとなる。また、キログラム当たりのコストを試算すると（表参照）、一トン工場で八十八ドル、五トン工場で三十三ドルと見積られる。

ヨーロッパでは、余剰設備の建設を避けるため、英のBNFL、仏のCEA、西独のKEWA（民間四社が出資）の三社が共同で一九七一年にユナイテッド・リプロセッサーズ社を設立したが、再処理サービスの市場調整、再処理技術の共同研究も行なう。また再処理関連事業として、イギリスではBNFLが輸送とともに転換サービスも行なっているが、フランスではCEAが転換サービスを行ない、輸送はトランスニュクレールなどが行なっているが、最近、これら三社が協同して輸送会社であるニュクリア・トランスポート社を設立した。

ツルケ氏

再処理費
（15年以上の平均コスト）

プラント能力	1トン/日	5トン/日
投下資本	45百万ドル	84百万ドル
プラント建設期間	5年	5年
耐用年数	15年	15年
稼動率	5年間 50% 10年間 90%	5年間 50% 10年間 90%
操業費のうち 固定費	3.4百万ドル/年	4.7百万ドル/年
〃 比例費	5.6 ドル/kg	4.5 ドル/kg
R&D全コスト	4百万ドル	5百万ドル
資本回収率	20 %	20 %
平均再処理費	88ドル/kg	33ドル/kg

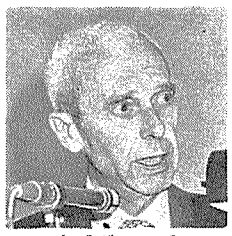
75年に商業運転

環境対策でプログラムも

アライド・ケミカル社　K・R・オズボーン氏

アライドガルフ・ニュークリア・サービス社は、サウス・カロライナ州のバーンウエルに酸化ウラン、混合酸化物燃料用で、年間処理能力千五百トンの大規模再処理工場を建設中だ。湿式ピューレックス法を採用しているが、経済性とともに、安全性と環境保護にも重点をおいている。この工場の建設にあたっては原子力委員会はもちろん環境保護庁、州の委員会の厳しい検査を受け、一九七五年初めには商業運転を開始する予定だ。

河川への排液放出は、極力無くするよう配慮し、調整池の設置、モニタリング等各種の手段を講ずるとともに、排気についても、主排気筒から約一・二五マイルのところで、安全側に計算して全身被曝量は〇・七ミリレム／年以下になるよう、留意している。クリプトン、トリチウムはキュリー数こそ多いが、工場近辺および世界的にみても公衆被曝線量は無視できよう。全米国立科学院の報告によると、二〇〇〇年になってもクリプトンからの世界中の全身被曝量は〇・〇四ミリレム／年、トリチウムは〇・〇三ミリレム／年にすぎないとしている。高レベル廃液は、敷地内で五年間貯蔵したあと、固化して連邦貯蔵所へ送る。固体廃棄物は被覆管片や吸取紙、布など雑多なものであり、処分法はまだはっきりしてないが、将来いつでも再び取り出せ、また埋めたあと二十年間は周辺が汚染されないような処理が施され、敷地内に埋められる。


オズボーン氏

経験豊富な技術陣

千五百トン処理工場を研究

エクソン・ニュークリア社　R・L・ディックマン氏

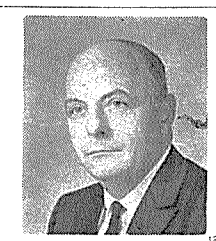
エクソン・ニュークリア社は、ウランの探鉱、精練、転換、加工部門に進出し、最近ではウラン濃縮の技術も開発中だ。再処理に関しては一九六九年以来、企業化と技術研究に着手し、再処理に平均十五年以上の経験を持つあらゆる分野の技術者を配している。そしてリッチランドのバッテル・ノースウエスト研究所や設計、建設関係でベクテル社の協力を得て、現在年間処理能力千五百トン以上の再処理工場の設計研究を行なっている。方法は改良ピューレックス法でウラン酸化物燃料、混合酸化物燃料両方を処理できるものとする。硝酸ウラン、硝酸プルトニウムを製品としトリチウム、クリプトン、ヨウ素は除去し、一括して廃棄物として閉じ込め、再処理工程からの副産物は回収、高レベル廃棄物は最終的に固化して貯蔵所へ送る。

再処理工場の規模と立地の決定にあたっては、①低・高レベル廃棄物の管理等が負担にならぬよう政府の廃棄物貯蔵計画や、立地基準の明確化、②再処理工場への輸送コストが再処理コストへおよぼす影響、③高速増殖炉燃料の再処理に対する設計や技術開発など、④経済性に最も関係ある稼働率について市況、査察、輸送の合理化や機器の信頼性――などについて十分検討を行なう必要がある。

こうした諸点を含め、あらゆる点を総合的に考慮すると決断は非常に複雑であり、一貫した包括的かつ熟慮された将来の計画を立てることが最も重要である。

再処理計画はこうしたより確実な将来の需給見通しのもとに進められるべきであり、また国際協力等により進められることが肝要であろう。

なお、日本の大きな原子力発電計画に対し、日本の関係企業と再処理事業の面で協力できるよう望んでいる。


ディックマン氏

欧州の技術を結集

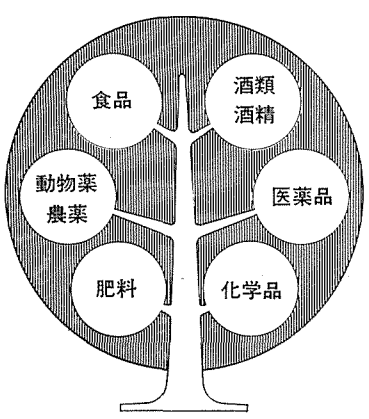
環境保護対策に最重点

BNFL　D・W・クレランド氏

BNFLは、フランスのサン・ゴバン社、ドイツのウデ/ルギ社の三社と共同して、年間千五百トンの再処理将来プラント建設のため、欧州技術を結集して、技術検討を行なった。その結果からわかったことは、先づ環境保護対策として、米国の軽水炉基準並みの五ミリレム/年、五キュリー/年以下にする必要があり、また経済性達成のため工程の選択に当たっては連続工程、高度の自動化、塩を入れない工程、化学的分析法より物理的分析法、廃棄物貯蔵の面積の最少化と完全密閉、リトリーバル方式等が必要ということだ。液体廃棄物については、トリチウムの除去を除いては環境へ排出しうるレベルまでに放射能を下げることができるが、最も好ましい解決法は、敷地内に廃棄物をすべて密封することである。高レベル廃液の処理の仕方にはいろいろあるが、固化が一番安全である。多量に発生するクリプトンについては、商業的に価値のあるキセノンとともに回収されるので、キセノンと分離して、容積を少くして貯蔵することが可能である。現在ヨーロッパでは各地の研究所で再処理技術の研究開発を行なっているが、廃棄物に関しては、例えば高レベルの固化計画に、フランス、ドイツ、イギリスの三国は今後三年間に約四十五億円、気体廃棄物関係でも同じく二十五億円の支出を予定している。これらの研究成果は将来プラントの設計に反映されることになる。

クレランド氏

無限に伸びる発酵の木



発酵の木に実った数々の製品が世界に進出しています。
協和醗酵は、これからも信頼と期待にこたえて、ますますこの発酵の木を育てていきます。

協和醗酵

本社／東京都千代田区大手町1－6－1
支社・営業所／東京・大阪・九州・名古屋・広島・札幌・仙台・金沢・静岡・四国・山陰
工場／静岡・堺・富士・盛岡・土浦・門司・熊本・前橋

■ 最新刊

日本の原子力
―15年のあゆみ―

発売中
頒価 2,000円
（送料 250円）

全3巻（上巻・下巻・年表）

新しい時代を迎えた原子力産業界が、揺らんのころから
模索の時代をへて、形をととのえるまであますところなく、
まだ知られていない事実など、海外の動向も織り込みながら
わかりやすく書かれている
（日本経済新聞・評）

限定出版ですから早めにお申込み下さい、A5判、全928頁、上製箱入

日本原子力産業会議　東京都港区新橋1の1の13　〒105
TEL(591)6121振替東京5895

原産、48年度事業計画を決定

立地対策等を積極化

国際協力の強化拡充も

日本原子力産業会議は三月十二日東京・丸ノ内の日本工業倶楽部で臨時総会を開き、昭和四十八年度事業計画と収支予算大綱を決定した。このうち来年度事業計画でとくに目立つのは、安全問題や環境問題、立地問題など諸方策推進で積極性を示している点。このほか原子力開発体制の強化や核燃料サイクルの確立、国際協力の強化拡充などをあげている。

現在の化石燃料問題や、将来のわが国産業構造の省資源・知識集約型への転換の要請から、原子力開発への期待が高まってきているが、原子力の特殊性を考えると、この円滑な実現には、原子力開発に対する国民的合意の確立、安全研究の一層の拡充推進、ウラン資源・濃縮ウランの安定確保などの解決が必要である。このため来年度事業計画の策定の基本方針は、原子力開発利用を進めるにあたり単に原子力界のみの問題とせず広く各界、各層からの意見を求め、国の施策や産業活動に反映させるとともに国際協力による問題解決や国際協調による開発利用の促進をはかる、としている。

事業計画の概要は次のとおり。

開発利用政策の推進　①政策審議の充実＝エネルギー、環境、国際経済などの諸情勢から、今後の原子力政策は国際的視野と国民的参加を求め調和ある問題解決をはからねばならない。このため総合企画委員会、懇談会活動の一層の充実をはかる。とくにエネルギー供給と環境保全問題では安全・環境・立地問題、資源問題、トータルエネルギーの有効利用問題などで広く各界、各層との対話を通じ具体的施策を検討する。②国会、政府機関、地方自治体などとの連携緊密化を図る。③原子力開発着手当時の開発体制と諸制度を、開発利用の現状と開発環境の変化にあわせ強化、整備、また核拡散防止条約の批准、保障措置など国際条約協定などの検討を進める。

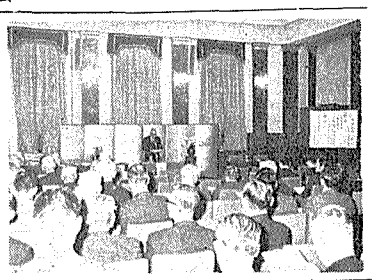
安全・環境・立地に関する諸方策の推進　①安全確保ならびに安全研究の強化＝原子力施設の安全性確保は、原子力安全研究協会等と協力し、内外の重要動向を把握しつつ審査体制のあり方の検討、安全研究の効率的推進など、安全性に関する国全体の計画的対策の促進をはかる。②環境問題への対応策強化＝原子力開発地域の環境管理体制や周辺の環境保全、整備などについて新たな観点から地方自治体等と協力し積極に推進するとともに、長期的な放射性廃棄物の処理、処分対策の研究開発促進および温排水の影響から積極的利用までの一貫した対策確立の検討を行なう。

原子力地域開発政策の確立　①原子力開発地域整備促進法の要望にもとづき、国の地域政策の早期確立や、地方自治体等との協力で具体的な地域開発整備促進、地方財政問題の検討を行なう。②幅広い国民的支持で原子力開発が行なわれるよう地方公共団体等との連携を密にする。③原子力発電所サイト周辺の動向調査を引続き充実発展させ、流動する情勢に応じて問題点を整理し所要の対応策確立などの活動を積極的に進める。④安全・環境、立地問題などについて適確に内外動向を把握し必要に応じ適切な情報提携に努める。

原子力産業開発　①ウラン資源確保、濃縮ウラン確保、第二再処理プラントに関する方針、プルトニウム・リサイクル研究開発など核燃料サイクル上の諸対策を進める。②動力炉・核燃料開発事業団の動力炉開発プロジェクトへの積極的協力および、高温ガス炉、核融合等の研究開発を推進する。③原子力商船開発体制の整備をはかる。⑤核分裂生成物の利用開発、処理・処分方策など総合対策の一層の展開をはかる。⑥アイソトープ・放射線利用の新技術の開発と実用化、これの安全取扱い、安全管理等の技術開発と施策確立を推進する。⑦原子力の実用拡大期を迎え、プラント機器、核燃料等の安定供給確保が至上課題となり、原子力産業五グループ懇談会活動を通じ、国の財政、税制措置を含めた産業基盤の強化策を推進する。

国際協力の強化拡充　原子力開発の円滑な促進と大規模実用化のため国際協調、協力を積極的に進めるとともに発展途上国との交流拡大に努める。

このほか第七回原産年次大会、第十一回日本アイソトープ会議を開催するとともに、調査研究の充実、情報資料の効果的提供に努める。



原産臨時総会の会場

地域整備の立法化を

経団連　電源立地円滑化で要望

経済団体連合会は三月六日、政府・自民党首脳に、電源周辺地域の整備の立法化等を含む、電源立地の円滑化に関する要望を行なった。近年電源立地難が深刻化しており、このままだと昭和五十年頃には供給力不足が予想され、現在政府は、立地難解消策の一つとして今国会成立を目標に火力、原子力施設を対象とした電源周辺地域整備の立法化の検討に着手している。一方同法案に関連し、原産会議は、原子力開発地域整備促進法（案）の制定が必要、として政府等に要望している。

経団連の要望は次のとおり。

電源立地難の深刻化で近い将来産業活動のみならず国民生活一般への重大な影響が憂慮される。この回避のため関係業界は燃料の低硫黄化、原子力開発とその安全対策等発電所の無公害化に最大の努力を傾けているが、政府も電力確保は国の責務、との見地から長期的観点からの電源立地対策を確立すべきであり、当面電源周辺地域の生活環境、産業基盤整備に関する立法措置を講ずるとともに、適正な民間負担を前提に思いきった助成が必要である。

このほか原子力発電に関する環境保全、安全確保のための体制・対策の確立、無公害化技術の研究開発の促進などのほか、地方自治体の財政基盤の安定強化策を講ずべきである。

エンジニアリング契約結ぶ

日揮がエバスコと

日本揮発油は三月七日、米国のエンジニアリング会社であるエバスコ社と、原子力分野でのエンジニアリング契約を結び、同技術援助契約を政府に申請した、と発表した。契約によると、日本揮発油は当面、すでにエバスコ社が受注している日本原子力発電会社東海二号（BWR、百十万KW）、東京電力福島原子力発電所六号機（同）のエンジニアリングを下請受注することになっている。契約期間は十五年間。

日本揮発油がエバスコ社と結んだ技術援助契約は発電所（水力、火力、原子力）、とくに原子力では百十万KW級までの米国系設計の軽水炉（PWR、BWRとも）を採用した原子力発電所の設計、建設に関するノウ・ハウを得るほか、技術者の訓練などを行なおうというもの。日本揮発油はすでにゼネラル・エレクトリック社の子会社GETSCOから東海二号、福島六号機の放射性廃棄物処理施設の設計、機材調達、建設、試運転等を受注している。

第一グループが移転

第一原子力産業グループ（FAPIG）事務局が、三月十九日から事務所を左記へ移転する。

新住所　東京都港区赤坂二丁目四番五号　日商岩井ビル内、〒一〇七　電話五八八一四二三一～四。

米JCAEにおける渡部氏の陳述要旨

一面所報の渡部時也中部電力副社長による、ウラン濃縮役務新クライテリアに対する日本原子力産業会議の意見陳述要旨は次のとおり。

――◇――

日本の原子力産業は軽水炉の導入に沿って発展してきた。この発展の裏付けは、米国の原子力促進政策に基づく顧客本位の条件での顧客に対する長期濃縮役務供給の保証であった。われわれが原子力産業分野でめざましい成果を達成でき、あわせて日本を米国の濃縮役務の大口顧客たらしめたことはこうした顧客本位の政策と日米間の円満な協力によると考える。

われわれは、今後も原子力発電特に濃縮ウラン供給については貴国と緊密な関係と協力を維持してゆかねばならないと確信し、同時に、将来の供給能力拡充にも深い関心を有している。

このような立場にあるわれわれとして、今回の新クライテリア案はまったく予想外に厳しいものと感じており、この点、先にプライス委員長はじめ貴合同委員会の方々が来日した際、日本原子力委員会、日本原子力産業会議、政界および産業界の関係者が、それぞれ卒直に表明したとおりである。もちろん、われわれはこのクライテリア案の背景は十分理解しているつもりである。しかし現実には、新クライテリア案を日本で個別プロジェクトに適用するには運用上きわめて困難であることを表明せざるをえない。

以下にわれわれの要望を項目別に順次陳述する。

一、濃縮役務契約の締結時期　現行クライテリアの場合、契約は濃縮ウランを引取る一～二年前に結べばよく、この取扱いは十分実態に即しており、われわれにとって実際の運用も極めて円滑に行なわれてきた。しかるに新クライテリア案が要求するように引取り八年前に契約の締結を要することは日本における原子力発電所建設の通常のスケジュールからみて実施上困難である。したがって、われわれは、できるかぎりこの期間を短縮して四年程度ときれんことを望む。

二、濃縮ウランの引取数量　新クライテリア案によれば、電力会社が原子炉を発注後六カ月以内に初装荷分を含め向う十年間の引取数量を確定することとなっている。元来原子力発電所が必要とする濃縮ウランは、炉型、容量などユニット毎にその仕様がそれぞれ決るのみならず、設計変更や稼働率の変動など変動要因を伴なうので、十年の全期間にわたって数量を確保することは、顧客にとっては極めて困難といわざるをえない。かかる事実にかんがみ、数量を確定すべき期間をできるだけ短くするよう希望する。またその数量については、上述の理由により合理的な上限・下限の変動幅をもった弾力性のあるものとするよう要望する。

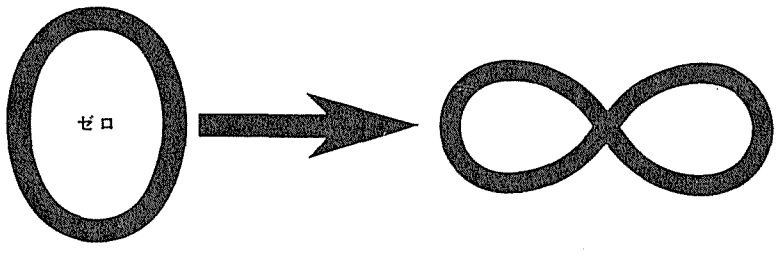
このような条件緩和措置後も万一、一旦確定した数量が原子炉の実際の必要量に比し、著しく過剰となる場合には、他の原子炉に転用、使用が可能となるまでなんの制約もなしに保有できるものとしてもらいたい。逆に上期確定数量をもっては、発電所の運転上不足となる事態が顧客の責任に帰すべからざる事由によって生ずる場合には、AECが必要な追加分を供給するよう措置することが合理的であると考える。

三、頭金および解約　新クライテリア案による頭金については、初装荷分に対する総支払額の一〇%程度とすることを望む。

次に解約条項がそのまま適用される場合には、顧客の負担リスクがあまりにも大きいので緩和するよう望む。なお原子炉を契約していない場合であって、顧客が（要求量方式あるいは短期確定量方式の契約で分離作業が、調達済みの場合）、初装荷燃料分を含まない長期確定量契約の締結を希望する場合にも、契約締結時期の問題・引取り数量の問題、および解約条項の適用について緩和を望む。

以上いろいろ要望を申し述べたが、われわれの要望を容れたとしても、現行クライテリアと比べて新クライテリア案では、顧客はいぜんはるかに多くのリスクを負う点も十分ご留意賜わりたい。

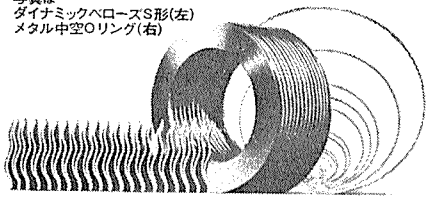
四、無差別政策およびクライテリアの実施　新クライテリアの実施に際しては、従来同様あらゆる点で、米国内外の顧客を無差別とするよう望む。最後に新クライテリアに基づき、濃縮役務を実際に取きめるに当っては、上記の諸点を含めあらゆる点について十分弾力性を付与するよう要望する。



Perfect Sealingについての
日本バルカーの考えです。

漏れゼロ、これだけでは完全といえません。いかなる状況にあっても、絶対に(∞)シャットアウトする(O)――こうなってこそ初めて、シールエンジニアリングの使命が100%果たせるわけです。日本バルカーでは45年にわたる豊かな経験と蓄積されたノウハウのすべてを注いで、原子力発電にともなう放射能の完全漏洩防止に尽力しています。
私たちのモットーはVALUE & QUALITY。
高度な品質管理で、つねに信頼ある製品群を送りつづけております。

▶原子力関連製品
フレクター（フレキシブル　コネクター）
メタル中空Oリング
メカニカルシール
ダイナミックベローズ®
各種ライニングパイプ、タンク
バルフロン®　加熱電線工事
フレキシタリック®　ガスケット
各種パッキン、ガスケット
鉛毛



写真は
ダイナミックベローズS形(左)
メタル中空Oリング(右)

価値と品質ですべてを発想する
日本バルカー工業株式會社
東京都千代田区丸の内3丁目3番1号(新東京ビル)〒100 ☎(03)212-8571(大代)

当社では全国26カ所に営業所・出張所を設け、即納体制・アフターサービス体制の強化に努めています。

高速重イオンによる原子力開発（中）

材料科学の面で威力

放射線損傷の機構解明へ

高速重イオンによる原子力分野の開発研究はきわめて多岐にわたるが、とくに最近の材料科学の研究、超ウラン元素を含む核物理および核化学の研究、放射線化学、放射線生物学あるいは放射線医学の研究などは、重イオンなしには考えられないほどである。日本原子力研究所でも材料科学や超ウラン元素の研究を中心に、重イオンを使用する研究の計画を立てている。今号ではそのへんを中心に紹介してみよう。

外部から入射した粒子線が結晶に当たると、結晶を形作っている原子に粒子線が衝突する。粒子線が十分なエネルギーを持っているときには、原子を結晶格子内の正規の位置からはじき出す。はじき出された原子が隣りの原子と衝突してこれをまたはじき出すこともある。このように結晶内の原子配置―結晶構造―が照射により変化するが、この変化によって固体の性質が変化するとき、これを放射線損傷と呼び、原子炉燃料・材料について重要な研究課題となる。

中性子線に比べ高い密度の照射効果

現在、固体の放射線損傷の研究に用いられている放射線源には、主なものとして原子炉と粒子線加速器がある。原子炉は燃料・材料物質の実用的条件に近い条件下での照射効果を試験するための適当な線源であることは間違いない。しかし物性の実験の場合、炉内で照射しながら結晶の物性変化を直接測定することは容易でなく、通常は照射前後の測定の比較で一応満足している状況であり、また原子炉内の放射線は種々のエネルギーを持つ中性子線、核分裂片、ガンマ線が混在している。したがって測定の結果として得られるものは、種々のエネルギー、入射方向を持つ放射線（主に中性子線）が一定時間の間に結晶に与えた効果の総和である。

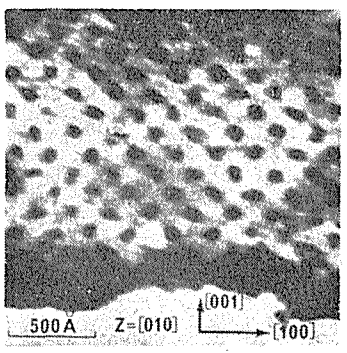
それに反し重イオンビームは、①エネルギー、入射方向、イオンの種類などの粒子線の特性がはっきり決められていること、②中性子線に比べ物質内で高い密度の照射効果を与える、という大きな特徴がある。

重イオンビームは電荷を持っているために、結晶内に深く突き進むことができず、表面近くの狭い領域の中で多くの原子をはじき出す。したがって重イオンビームは中性子線に比べて、はるかに高い密度の照射損傷を与えることができる。重イオンビームのこの特性は、原子炉材料の照射損傷の研究に、はかり知れない重要な実際的な意味を持つことになる。たとえば、高速炉、核融合炉の寿命を二十年とするとき、その間に材料の受ける中性子照射量は十の二十四乗n／平方㌢と見積られる。この照射効果を二×十の十五乗n／平方㌢・秒程度の高速中性子線束を持つ材料試験炉（JMTRの十倍の中性子束）を用いて試験するには二十年、すなわち原子炉の運転期間中照射し続けなければ、それだけの照射量を得ることはできない。これに対し重イオンビームを用いるときには、これとほぼ同一密度の照射効果をわずか二十時間程度の照射で実現することができる。（第1、2図）

原子炉燃料・材料のうける照射損傷は、中性子だけではなく、核分裂片によっても生じる。そのため核分裂片と同じ質量、エネルギーを持つ重イオンビーム照射により核分裂片の照射実験をそのまま炉外で、しかもかなり高い線束をもって行なうこともできる。

照射損傷は原子のはじき出し以外の原因によっても起こる。たとえば、核融合炉を二十年間稼働させるときに、その真空壁にニオブを用いるとすると、高速中性子による核反応により原子比にして数%から0・1%程度のジルコニウム、イットリウム、ヘリウム、水素等が生ずると見積られる。これらの異種原子が結晶内に混在することの効果は、重イオン加速器によりこれらのイオンを数時間程度の照射による効果でおきかえられる。

このように原子炉内の照射効果は、かなりの程度まで重イオンビームによる照射で解明できるが、重イオンビームによる観測結果を原子炉の実用材料に適用するときには、照射損傷の密度の差、照射損傷の生成速度の差の効果をみきわめることなど、いくつかの注意が必要であり、これが今後の課題ともいえよう。



第2図　モリブデン結晶に＋1荷の窒素イオンを照射したときの構造変化を示す電子顕微鏡写真。加速電圧2MV、照射量1平方㌢当り10の18乗個のイオン、照射温度約900度Cではじき出された原子の後に残った原子空孔が凝結して空胴を作り、規則正しく並んでいる。

入射イオンと結晶との相互作用の観測も

前述の、特性の揃った重イオンビームが得られるという特徴を利用すると、いろいろの興味ある観測が可能である。たとえばチャネリング実験である。これは結晶格子内の原子の間隙に沿って、入射イオンが通り抜けていく現象である。その際イオンは結晶内原子と相互作用を行ない、自分自身の運動状態を変えていく。種々の方法をもってこの運動状態の変化を測定し、入射イオンと結晶との相互作用に関する情報を得ようとするのがこの実験である。重イオンビームを用いることにより、入射イオンの運動状態の変化と、それのひきおこす結晶構造変化との直接関連づけた観測が可能となり、照射損傷の機構の本質に接近することができるようになる。

とくにこの点に関し重イオンビームの持つさらに重要な特徴は、入射重イオンが複雑な構造を持っていること、である。結晶内の間隙を通過するにつれての入射重イオン自身の構造変化、内部エネルギーの準位間の遷移等が新しく観測の対象になる。これはいわゆるビーム・フォイル・スペクトロスコピーとして注目を浴びつつある新しい分野であり、これと結晶格子のチャネリングの技法とを結びつけることにより、まったく新しい分野が拓けること、さらにはこれにより放射線損傷の機構の解明のための新しい有効な途の通ずることが期待される。

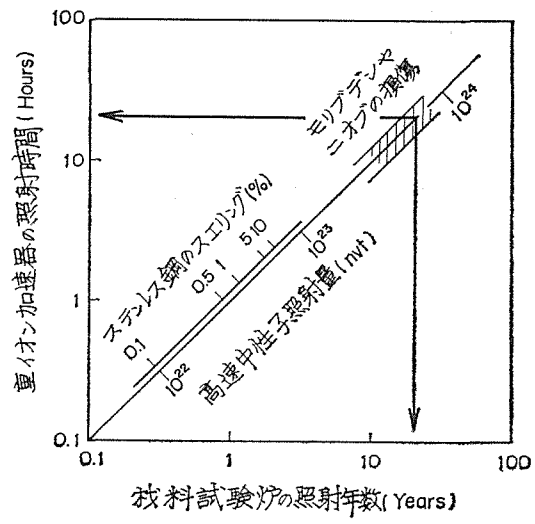
原研では、従来陽子線照射による照射損傷の研究を、金属、イオン結晶等について行なってきたが最近、熱分解黒鉛による陽子チャネリングの実験に成功した。また温度を変えることによりウイグナー効果に対応すると思われるチャネリング・パターンの変化を見出した。これらは、イオンビームを用いるこの種の実験が熱分解黒鉛のような結晶性の完全でない固体物質にも広く拡張されること、そしてそれらの照射効果の研究に有効であることを示しているものと思われる。

炉では出せない成果

超ウラン元素の研究で

重イオンと原子核との相互作用によって、未知の原子核を多種多様に生成することができる。第3図は、横軸に中性子数、縦軸に陽子数をとり、現在すでに知られている原子核（不安定核も含む）の領域、中性子欠損核、中性子過剰核の領域、超ウラン核領域、超重核島を示したものだが、既知領域の原子核の数は約千五百であり、今後人工的に生成される原子核の数は四千以上にも及ぶと予測される。この図でわかるように重イオン核反応は中性子欠損核の生成に最も有効であり、さらに重イオン核反応は、原子核を今までは実現することができなかったような状態におくこともできる。

すなわち、高エネルギー重イオン反応では、入射重イオンが非常に大きい角運動量を持っているので、そうした励起状態の複合核を作りだすことができる。そして高い角運動量状態における原子核の性質、そのような状態からの核分裂および核子、ガンマ線放出過程を調べることが可能となる。また重イオン核反応によって実現される二個の原子核が互いに近接した状態は、重い原子核が核分裂するときの状態に類似しており、このような状態にある原子核の挙動の研究は、核分裂機構の解明に極めて有益な情報を提供することとなろう。このように重イオン核反応はわれわれの研究対象を量、質ともに飛躍的に増大させ、原子核の性質の多角的解明を可能にさせることとなる。



第1図　同一の照射効果を与えるために必要な照射時間を重イオン加速器と材料試験炉について示したもの。

超ウラン核の一部は原子炉照射で生成できる。すなわち高線束低速中性子炉内で核燃料核が中性子吸収とベータ崩壊を繰返すことにより生成される。しかしこの生成過程中のフェルミウム258が一秒以下の半減期で自発的に核分裂してしまうので、生成される超ウラン核はフェルミウム257でストップされてしまう。したがって、炉内で生成される超ウラン核の種類は限定されたものとなる。高エネルギー重イオン核反応による超ウラン核生成の特徴は、原子炉照射では得られない多種の超ウラン核が生成されることである。

たとえば、原子炉で大量生産されたプルトニウム239などをターゲットとして、アルゴン40などの比較的軽い重イオンによる核反応でも、一挙に原子番号一〇〇番以上の原子核を生成することができる。現在までに重イオン核反応を用いて原子番号一〇一番のメンデレビウム、一〇二番のノーベリウム、一〇三番のローレンシウム、一〇四番のクルチャトビウム、一〇五番のハーニウムの生成が、米国、ソビエトの国際競争下で達成された。

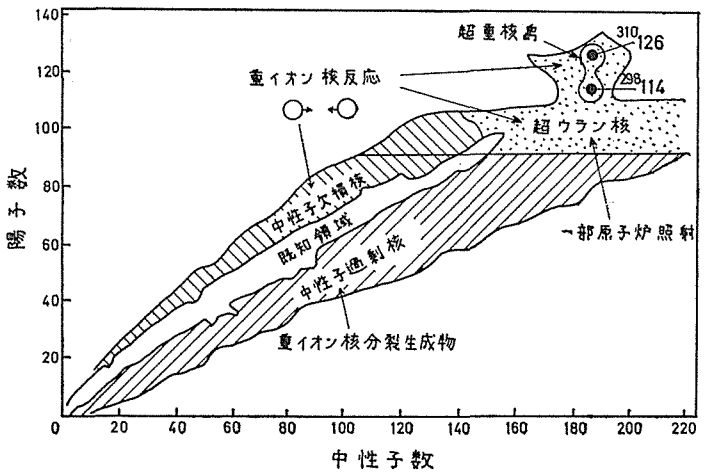
一九六五年、米国のローレンス・バークレイ研究所のアビャティスキー博士は、原子核を構成している陽子、中性子の数のマジック的特徴から、原子番号一一四、質量数298の原子核、原子番号一二六で質量数310の原子核あたりにウランと同程度の安定性をもつ超重核島が存在する可能性があるということを提唱した。（第3図参照）

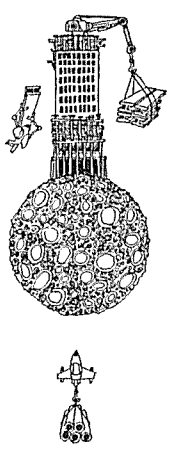
データの整備など今後の研究が課題

超ウラン元素については基礎研究の着実な進展につれて、その応用も実用段階を迎えている。（本紙六六二号参照）さらにまた、動力炉での超ウラン元素の蓄積の問題も注目されつつある。高燃焼度またはプルトニウムを付加した核燃料を用いる原子炉の場合には、ネプツニウム237、アメリシウム241～243が炉心の反応度に寄与すること、キュリウム242～244は炉の停止時および照射ずみ燃料の輸送時に問題を生じることが指摘されている。重イオン加速器で製造される核種については、最近大きな問題として取り上げられている廃棄物の処理処分、環境問題の正しい把握などに、その利用が考えられていることも見逃してはならないことであろう。

超ウラン核、超重核の原子力への実際的応用を多様に展開するためには、超ウラン核の核データを系統的に測定整理し、これらについて深い知見を持つことが必要であることはいうまでもない。長半減期の超ウラン核に関する核データは、かなり蓄積されてきているが、短半減期の核については、まだまだデータ不足であり、今後の測定整備が要求されている。重イオン加速器による超ウラン核の研究が欧米で着々と進められているのはこのためである。しかし日本では超ウラン元素の系統的な研究はまだ始められていない。わが国での研究を積極的に推進させるために、原研がその中心的役割を演じ、大きく貢献することが期待されるわけだ。

第3図　重イオン核反応で生成される核種の領域





もし、それを求められれば、私たちは、その可能性に挑戦します。きのうの夢がきょうは実現する技術革新の時代に鉄鋼を必要とする分野も、目まぐるしい変動に直面しているのです。すばらしい進展を

月面に――――――ビルを建てる……?!

みせる宇宙開発・海洋開発―私たちは、未来世紀の要求する新しい鉄の開発に、限りない情熱を燃やしつづけます。

新日本製鐵
本社：東京都千代田区大手町2-6-3
（新日鐵ビルヂング）
郵便番号 100
電話 東京(03)(242)4111(大代表)

Tokyo gas
東京瓦斯株式会社
東京都中央区八重洲1の3　電話(273)0111(大代表)

原子力産業新聞

—第667号—
昭和48年3月22日
毎週木曜日発行
1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金1500円

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　東京都港区新橋1丁目1番13号（東電旧館内）　電話（591）6121（代）　振替東京5895番

核融合炉の開発へ重要な一歩

700万度で0.002秒

原研がJFT—2で成果

日本原子力研究所（宗像英二理事長）は三月十五日、「核融合反応炉実現のための基礎実験装置JFT—2を用いて密度一立方糎当たり約十兆個（十の十三乗個）、温度摂氏七百万度の高密度・超高温プラズマの生成に成功するとともに、このプラズマを〇・〇二秒間閉じ込めることを確認した」と発表した。

原研の核融合研究は、国による原子力特定総合研究の一環として東海研究所の核融合研究室（森茂室長）が中心となって進めているもの。昨年四月に約五億五千万円をかけてJFT—2が完成、その後各種の試験と調整が行なわれ、十二月には当初の目標でもある三百万度のプラズマの生成に成功していた。こんどの成果はこれらをふまえたうえで、その後、プラズマ中の不純物を除去するなどの諸調整を行なった結果得られたもの。一般に「生成プラズマの中に不純物が少ないほど、プラズマは太いほど、閉じ込め時間は長くなる」ことが実験で知られているがこんどのJFT—2による実験でこうした条件も確認されたわけだ。トカマク型装置で代表的なソ連クルチャトフ研究所の「T—4」や米国プリンストン大学の「ST」、オークリッジ国立研究所の「ORMAK」などに比べて温度は若干低いが、電子温度摂氏七百万度（平均）というような超高温プラズマを〇・〇二秒間も閉じ込めたものは世界的にもまだ例がなく、その数値はこれまで諸外国で得られているものの約二—三倍、この型装置としては世界最長の記録とされている。今回の閉じ込め時間の測定ではいわゆる反磁性プローブ法が用いられたが、原研ではレーザー光の散乱によるより精密な測定を行なうため現在装置を整備中で、今年中にはそれによるデータも得られる見通しだ。

なお原研では今後、プラズマ安定化のために設けた特殊装置「ダイナミック・リミッタ」を取りはずす研究や、磁場の強化などにとりかかる方針だが、これらの諸点について、森研究室長は記者会見で「今回の成果は核融合炉を目指す研究開発の重要な一歩だ。JFT—2に関する限り数値そのものの研究はもうこれで十分であり、今後は電子や電流の分布測定など研究の内容を深めていくことが主眼になろう」などと語った。

日英原子力会議開く

濃縮など主議題に

第三回「日英原子力会議」が、三月十九日、東京・赤坂の赤坂プリンスホテルで開かれた。この会議は、日英原子力協定の運用に関し両国代表が協議するもので、今回会議には英国側から原子力公社のJ・ヒル総裁ら七名、わが国から前田佳都男科学技術庁事務官兼原子力委員長ら十一名が出席した。

核燃料サイクル、新型炉開発に関する現状と政策、国際協力、環境安全の諸問題が主議題にとりあげられたが、「今回会議では個々の問題よりもむしろ総括的な意見の交換にウエイトがおかれた」（井上五郎原子力委員長代理談）とされている。核燃料サイクルに関してはウラン濃縮の問題が中心となり、違心分離技術による将来計画、とくに三国計画に関し近く発足する「ACE」について英国側から詳細な説明があったが、それによると、①ACEはこの二十六日に関係者による初の会合をもち、四月に理事会を開く②その後は計画を二段階に分けて作業を進める方針で、第一段階ではいわば「機密扱い無し」の作業として今年いっぱいが目途とされ、それ以降の第二段階では参加者がそれぞれの目的に応じてグループ化を図り作業を進めていくことになろうなどとされている。第二段階での作業に関して、URENCOのN・L・フランクリン会長は記者会見で「技術をブラックボックス化する考え方は適当でないと思う。第二段階では機密情報が取扱われることになるが、当然のこととしてこれに関する何らかの取決めが政府間で結ばれることになろう」などと述べた。

なお会議の終了に際し「両国代表団は、原子力平和利用のすべての分野における両国の協力を一層強化することで合意した」などを内容とする共同コミュニケが発表された。次回は英国で開かれる。

日英原子力会議のもよう

「反対意見が大勢」

渡部氏が会見　米議会の〝濃縮〟公聴会

三月七、八の両日、米原子力委員会によるウラン委託濃縮サービスの基準および契約方式の改訂に関する米国議会上下両院原子力合同委員会（JCAE）の公聴会が開かれたが、この公聴会にわが国産業界を代表して出席した渡部時也中部電力副社長はこのほど本紙記者と会見し、この印象などについて要旨次のように語った。

こんどの公聴会はJCAEの中に新しく設けられたエネルギー小委員会が主催したもので、米国の電力、メーカーのほか、わが国およびスウェーデンから代表が出席して意見を述べ、質疑と応答が行なわれた。全般的には、米原産のデービス氏（濃縮問題特別委員会議長）がエネルギー問題一般を論述し、WH社のシンプソン社長が賛意を述べたほかは、反対陳述が多く、とくに米電力界を代表して出席したアレン氏（ヤンキーアトミック社長）は新基準反対の立場から「料金や頭金などで明確な規定がなくいわばAECの自由裁量の形がとられていろため料金などそのほかは大部分の部品が非機密、ということだ。

一、AECは今回会議で、この一カ月以内に民間企業が濃縮施設建設計画の調査のために必要な機密資料の使用許可を与える改正規則（一〇CFR25）を発効させる考えであることを明らかにし、ベクテル—ユニオン・カーバイド—WH三社によるグループ等がこれによって実質的調査を開始できるであろうことも述べていた。こうしたこともあって、渡米中に三社の首脳らとも別途会談し今後の計画などについて打診した。

一、仏との共同検討はこの三月の会合で当初予定された第一段階の作業をすべて終了し、現在、報告書をとりまとめている。第二段階以降をどうするかはさらに検討してからのことになろう。

一、英、西独、蘭の遠心分離三国は最近新しいウラン濃縮研究グループ「ACE」の設立を発表し関心ある他国の共同調査への参加を招請しているが、わが国も参加することとし二十六日の「ACE」の初会合にESCから代表を派遣することになった。

会見中の渡部氏

放射性医薬品で合弁会社設立へ

住友化学が米メ社と

住友化学（長谷川周重社長）はこのほど、放射性医薬品の製造販売分野に進出するため「日本メジフィジックス株式会社」を設立することを明らかにした。新会社は資本金二億円、住友化学四五%、住友商事五%、メジフィジックス社（米国の放射性医薬品専門メーカー）五〇%の日米折半出資の合弁会社。この十二日に政府認可がおりており、近く正式発足する。

新会社は来年早々には住友化学宝塚研究所に小型サイクロトロンを完成、本格的な国産体制を整えることになるが、当面はガリウムテクネシウム、コバルトなど需要の大きい輸入放射性医薬品を中心に市場開拓活動を行なう。

放射性医薬品を用いた診断は年間三十万件程度といわれ、最近では甲状腺検査、臓器代謝異常検査などのほか交通事故患者の内部出血所の発見にも利用例が拡大している。

「ACE」にも参加へ

藤波ESC副会長が会見

日仏共同検討　第一段階の作業を終了

ウラン濃縮事業調査会（ESC）の藤波恒雄副会長はこのほど本紙記者と会見し、国際ウラン濃縮施設建設に関する検討のための日米会合、仏との共同検討および、欧州三国遠心分離法計画調査へのわが国の参加などについて、要旨次のように語った。

一、三月一、二の両日サンフランシスコで日米両国合弁による新濃縮施設建設に関する可能性検討のための第二回目会合が開かれ、両国の原子力関係法規の解釈と運用、とくに濃縮技術の機密保持と公開を中心とした相互の説明があった。米側からは濃縮施設の機密部分と非機密部分に関する詳細な説明があったが、それによると、プロセス系のソフトウェアには機密が多いが、ハードウェアの部品では拡散筒、隔膜、軸封装置など金額にして一五%程度が機密となるほかは大部分の部品が非機密、ということだ。

一、AECは今回会議で、この一カ月以内に民間企業が濃縮施設建設計画の調査のために必要な機密資料の使用許可を与える改正規則（一〇CFR25）を発効させる考えであることを明らかにし、ベクテル—ユニオン・カーバイド—WH三社によるグループ等がこれによって実質的調査を開始できるであろうことも述べていた。こうしたこともあって、渡米中に三社の首脳らとも別途会談し今後の計画などについて打診した。

一、仏との共同検討はこの三月の会合で当初予定された第一段階の作業をすべて終了し、現在、報告書をとりまとめている。第二段階以降をどうするかはさらに検討してからのことになろう。

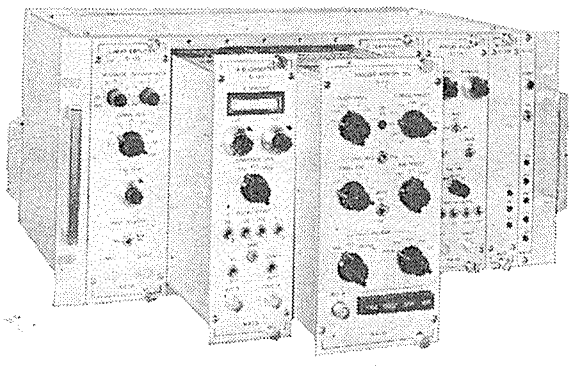
一、英、西独、蘭の遠心分離三国は最近新しいウラン濃縮研究グループ「ACE」の設立を発表し関心ある他国の共同調査への参加を招請しているが、わが国も参加することとし二十六日の「ACE」の初会合にESCから代表を派遣することになった。

藤波氏

NAIG®

D-100 シリーズ AEC-NIM 規格放射線測定器

電源からマルチまで
性能、安定性
互換性、使い易さで
御好評をいただいて
おります



技術資料、カタログは下記へ

特約店
極東貿易株式会社
本社（電気部）
東京都千代田区大手町2-2-1 TEL 03(270)7711
東京電気特器株式会社
本社
東京都中野区本町1-31-3 TEL 03(372)0141

日本原子力事業株式会社
本社 東京都千代田区霞が関3-2-5 TEL 03(581)7301

米新政策、欧州のウラン濃縮に波紋

対米調整と自立が急務

〝拡散〟と〝分離〟は依然未調整

【パリ松本駐在員発】米国原子力委員会（AEC）がウラン濃縮分離作業単位キログラム（SWU）当たり三十二ドルから三十八・五ドルへの値上げを発表したため、西欧諸国では、世界の濃縮ウラン市場での米国の独占体制、日本や西欧諸国の米国への全面的な依存、独占打破のための西欧工場建設、遠心分離技術の開発などの課題が再び脚光を浴びている。

ウラン濃縮価格の値上げに、ユーラトム核燃料供給機関は緊急会合を開き対策を協議したし、西欧諸国では欧州工場の建設促進を期し、また電力諸社は値上げの影響を慎重に検討して見通しをたてるのに忙がしい。ことに米AECの決定がウラン濃縮工場の民間移管を前提とし、将来石油価格の高騰と関連してさらに値上げが予想されるところから、米日欧三極の通貨および貿易関係を背景に緊急な対策確立が急務となってきた。

米国のウラン濃縮工場は軍事用に開発されたガス拡散法のオークリッジ、パデューカ、ポーツマス三工場で民間需要に応ずるため設備を拡大したものだ。さらにCIP、CUP両計画で増産を予定している。この両計画により、現在の生産力一万七千三百トンSWUは一九八一年には二万八千トンSWUに引上げられる。自由世界の需要は、七二年の軽水炉設備総容量千八百万KWに対し、約五千トンSWU。現在は明らかに生産過剰だ。しかしこの需給関係は現在の軽水型原子力発電所の建設状況からみて、早急に逆転するとみられている。濃縮ウラン需要は七五年には一万二千トンSWU、八〇年には軽水炉容量二億五千万KWに対して三万トンSWU、八五年には三億KW、六万トンSWUへと急伸し、七八年頃から不足してくる見通し。自由世界の濃縮ウラン売上げ高は八〇年には十億～十二億ドル、八五年には二十億～二十四億ドルの膨大な規模に達すると予想される。

米国としてはこの膨大な市場を維持したい意向でさらに生産力の拡充を計画している。AECは八一年以降の拡充生産力は民間企業に委ねたいとしている。そこで有力視されるのがウエスチングハウス－ユニオン・カーバイド－ベクテル・グループとゼネラル・エレクトリックの両者。目下建設計画の確立を急いでいる。民間移管の場合は採算性が追求されなければならない。

生産過剰期の条件では経済性が確立できないから妥当な価格の設定が必要だ。米AECはウラン濃縮一SWU当たりの価格を七一年二月に二十六ドルから二十八・七ドル、同九月に三十二ドルに引上げ、今回さらに三十八・五ドルに値上げした。この値上げは、世界市場での独占体制と民間移管の前提となるといえる。民間では四十ドルが妥当な水準とみられるところからさらに値上げが予想される。三十八・五ドルという価格は、これまでの確定量方式による契約の場合で①引渡し期間－発注後八か月以内②供給期間－最高三年という契約について適用される。これに対して固定量方式による新長期契約の場合には、三十六ドルという特恵価格が適用される。この場合には①供給期間－最低十年②発注は最初の引渡しの少くとも八年前③発注時に頭金－その後も毎年一部前払いというきわめて苛酷な条件だ。一部専門家の計算によると、前払金の総額は百万KW原子力発電所で三百三十万ドル、最終的には確定量方式契約よりも四〇％割高につくという。

米国の高姿勢は独占体制からきていることはいうまでもないが、さらにCIP、CUP両計画が予想外に順調に進むという自信からもきているようだ。AECのシュレシンジャー前委員長はさきに①CIP、CUP両計画の成功で生産性が向上し、②自由世界の需要を正確に検討した結果、米国は八四年までは自由世界の需要に見合う濃縮ウランを供給できる見通しだ、と述べている。これは米国の民間企業による新工場建設を二年引延ばし、七六年着工、八二年完成で間に合うことを意味する。米AECとしてはガス拡散法による製造コストの大半を占める電力価格の上昇を考慮して、民間企業が採算のとれる高い水準の価格にもっていく政策をとっているとみられる。

米国の独占体制打破という原則では西欧諸国の見解は一致している。しかしその具体化となると各国の利害や相互不信がからんでなかなかまとまらない。なかでも問題なのは遠心分離技術のゆくえ。

遠心分離法の研究開発については、六九年三月、英、独、蘭の三国（トロイカ）が協定、七二年にはオランダのアルメロにある最初のパイロット・プラントが濃縮ウラン生産を始めた。〝トロイカ〟は七六年には年間二百～三百トンSWUの原型プラントの運転を予定し、八〇～八一年には二千～三千トンSWU、八五年には八千～一万トンSWUの工場を完成させるとの自信をもっている。ウラン濃縮一SWU当たりの年間建設費もアルメロのパイロット・プラントでは四、五百ドルだが、七六年には二百ドル、さらに規模拡大の利益を追求して八〇年には百二十～百五十ドル、八五年には百ドルまで引下げられるとしている。この計画通りゆけば小規模な施設で割安に生産できることになる。

一方、ガス拡散法は〝実証技術〟という強味をもっている。この技術による欧州工場実現を推進しているフランスは、軍事用のピエールラット工場（総工費五十五億ドル）の技術をさらに民間用に研究開発しており（年間予算一億ドル）、七一年二月二十六日この技術を基礎とした欧州工場の建設を提案した。この提案に基づいて七二年三月、仏、英、西独、ベルギー、オランダの五カ国でガス拡散工場実現の条件を研究するGIE（経済利益グループ）〝EURODIF〟が設立された。

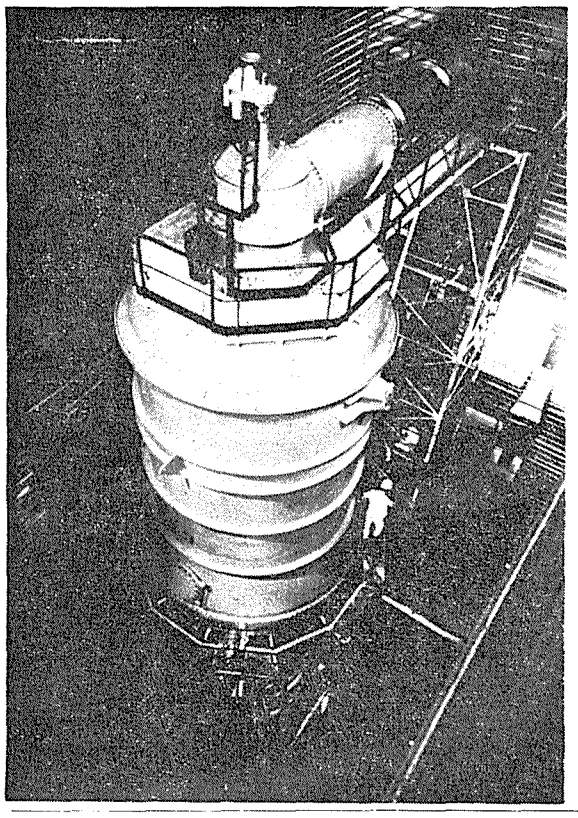
このグループには同十月にイタリア、スペイン、スウェーデン三国が参加し、一千万ドルの予算で研究を進めている。その出資比率は仏三五％、英、西独、イタリア各一六％、オランダ、ベルギー、スウェーデン、スペイン各四・二五％。作業の第一段階－エネルギー価格投資条件など経済性の研究――は七三年春に終わり、続いて七四年春までに欧州工場建設の詳細設計を完了することになっている。だが〝トロイカ〟三国の参加は仏からみると不十分で、この三国は遠心分離法に傾いているとみており、将来のガス拡散工場で仏が取残されることを懸念している。

ガス拡散工場はSWU当たりの年間建設費が百二十～百四十ドルと見積られ、六千トンSWU工場で総工費四十二億ドル、一万トンSWU工場で七十億ドルに上る（このほか三千トンSWU当たりで百万KW発電所一基が必要）。遠心分離法が〝トロイカ〟の思惑通り順調に進むとガス拡散法は間違いなく不利な立場におかれる。ピエールラット工場の技術は、弗素工学がPUK（ペシネ・ユジーヌ・キュルマン）、隔膜がトムソン、特製コンプレッサーがイスパノ、ラトー、アルカテル、SNECMAの構成グループで研究開発が進められ、パイロット・プラントの段階にきている。

仏はさらにこの技術を西欧以外の地域にも輸出したい意向でオーストラリアや日本と交渉を進めている。オーストラリアは①露天掘り石炭を使って割安に豊富な電力供給が得られる②ウラン鉱資源が豊富③太平洋諸国の仏核実験反対の緩和が可能――という立地条件にあり、仏としてはここにガス拡散工場を建設したいところだ。日本とは欧州工場への日本の参加や太平洋地域工場建設で可能性調査検討グループを設立した。だがこうした計画も遠心分離法が〝実証技術〟となった場合には再検討されることになろう。

そこで仏では低濃縮（一・五％まで）はガス拡散法、それ以上（三、四％）は遠心分離法でといった組合せ方式も検討しているようだ。これに対して〝トロイカ〟側ではすでに設立されているURENCO（遠心分離ウラン濃縮工場の運営）、CENTEC（遠心分離器の製造）の両社に加えて遠心分離法技術研究開発を目的とするEURO CENTを設立して三国の関係緊密化を期している。

いずれにしても米AECの値上げで対米依存の不利を悟った欧州諸国は懸命に脱却を図っている。仏はフェッセンハイム原発一号機初装荷燃料の濃縮ウラン二百トンSWUをソ連に依託加工を求めた。ソ連の生産力は一万トンSWUとみられ、現在は生産過剰だ。しかし西欧諸国としてはソ連圏に依存することはできない。結局対米関係の調整と欧州圏内の自給という解決策の組合せを必要としよう。



フランスのピエールラット・ウラン濃縮パイロット・プラントのコンプレッサー

標準化で上限設定

炉出力百三十万KWに

米AEC

米国原子力委員会（AEC）のレイ委員長はこのほど、許認可発行の軽水炉出力は百三十万KWを一最高限とするという新方針を発表した。これは昨春AECが打出した原子炉標準（規格）化政策の一環として採用されたもの。ここ数年来炉の大型化に伴い、各種の付帯設備が急増、このためAEC規制スタッフによる安全審査が繁雑となり、出費増も著しいことからとられた措置。

高速炉で欧州共同化

ASEA、仏伊と接近へ

【パリ松本駐在員発】独自のBWR技術を開発したスウェーデンのASEAグループは、このほど高速炉分野でフランスのCGE－バブコック・アトランチック・グループ、イタリアのNIRAグループと接近して欧州グループ結成を進める方針を明らかにした。

ASEAグループのクルト・ニコラン社長は「世界の原子力産業市場で支配権を得るため巨額の資金を支出している企業集団が多いが、その大半は脱落ないし他の企業集団と提携することになろう」と述べ、ASEAとしては欧州でパートナーを探す意図を明らかにした。そしてその場合、「提携先とともに進んだ炉型で効率向上と競争力強化が図れるかどうかを見究めたうえで協力関係を結ぶ」としている。ASEA社長はすでに二回にわたりCGEのジョルジュ・フェブロー社長と協議しており三月末には再びこの件で協議する予定。

ASEAグループはスウェーデンの電機工業界の最大手で、原子力産業部門では政府と折半出資でASEA・ATOMを設立している。スウェーデンの原子力発電計画では一九九〇年までに二千六百三十万KWの原子力発電設備を完成することになっているが、ASEA・ATOMは自主開発BWR技術の原子力発電所六基、合計四百万KWを受注している。またフィンランドから六十六万KW原子力発電所を受注する公算が強い。ASEA・ATOMの従業員は約千人。その独自のBWR技術で欧州の他のグループと対等な協力関係を結成しようとしている。

その第一候補は、最近高速炉で提携したフランスのCGE－バブコック・アトランチック・グループ。またこのグループを通じてイタリアで結成された高速炉グループNIRAとも接近をはかっている。NIRAはアンサルド（IRI）が音頭をとって、アンサルド三七・五％、AGIP・ニュークレアー三七・五％、ブレダ（いずれもINI）一二・五％、フィアット一二・五％の出資比率で設立された高速炉グループである。ASEA・ATOMとしてはこれらのグループとの提携により、独自のBWR技術の核燃料、特殊燃料要素、制御棒、燃料被覆管などを売込むきっかけとすることも考慮している。

環境影響の総合調査へ

米原産が50万ドルで

米国原子力産業会議（AIF）は五十万ドルを投入して原子力発電所の環境影響総合調査プロジェクトを近く発足させる。米国の原子力発電所設置者は、現在その許認可の申請にあたり、各発電所ごとに詳細な環境報告書の作成を義務づけられている。AIFは個々の環境調査を効率化して設置者の負担軽減を図るため、総合調査に着手するもの。AIFでは温排水による生物への影響など約百課題を研究対象に予定している。この調査には、環境コンサルタント会社、アーキテクト・エンジニア、メーカーなどの参加が予定されている。

富士重工業株式会社
取締役社長　大原栄一
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
電話 東京（343）5311（大代表）

放射線照射の利用
試験照射
委託照射
財団法人 放射線照射振興協会
群馬県高崎市綿貫町　日本原子力研究所内　〒370－12
TEL　0273－46－1639

原子力開発と地域社会

原産年次大会から

新潟県柏崎市の小林治助市長は第六回原産年次大会で「地域社会からみた原子力開発」と題して講演し、現在電源立地が困難となっているのは何が原因か、そのためにはどうすればよいのかなど当面する諸問題について指摘し、関係者に多くの示唆を与えた。同氏の講演は、柏崎市のみにとどまらず、原子力発電所所在市町村協議会を構成するメンバーを代表した立場からの発言でもあり、一般的な問題として、注目された。また、総合政策研究会の土屋清理事長はその講演「これからの地域開発とエネルギー政策」の中で原子力施設地域周辺整備法の早期立法化をうながし、それに伴う留意点などを指摘した。以下はそれぞれの内容（要旨）である。

適切な税財政措置を

モデル原発で渾身の努力

柏崎市長　小林治助氏

経済社会ならびに国民生活の基礎となるエネルギーの必要性、さらに安定したエネルギー源確保のためには、その多様化が好ましいことは誰もが認めているところであり、異論の余地はない。しかしこと原子力発電所となると、火力発電同様に一部住民の理解が得られず立地難におち入っていることは、ひとり当地域のみならず、最近の全国的傾向であり、その度合は年々深刻さを加えているといわなければならない。このまま推移すれば、近い将来、電気は需要に追いつけず、供給制限など国民生活に多大の影響を及ぼすであろう。私はこの機会に、地域社会からみた原子力発電の諸問題について以下卒直に実情を報告し、幾つかの提言を試みたい。

最近の全国的電源立地難の要因は、いろいろとあろうが、その根本は地域住民とのコンセンサスが得られないということであり、それは大別して放射能と温排水を中心とする「安全・環境問題」と、地元の振興やメリットを中心とする「立地問題」に集約されるのではないかと思う。原子核エネルギーの平和利用は地域住民には慣じみの薄い理解しにくい問題であり原子力といえば広島、長崎での悲惨な傷跡を残した原子爆弾が頭に浮んでくるという特殊事情もあるが、住民不安に拍車をかけたのは報道媒体を通じて広められた不安材料と、革新勢力などを中心とする根強い反対運動であろう。ちなみに昨年一年間の新聞報道から例をとってみると、「死の灰体内に静かに蓄積、九年で十倍にも」、「原子炉燃料棒に欠陥」、「原子力発電による環境汚染、温排水の影響未知」、「死の灰、海洋投棄は安全か」、「ずさんな放射線管理」――等々があげられる。さらに、原子力発電所がその立地上の制約から概して過疎地に立地することにも問題がある。それは、これらの諸問題を適確に解明し解説する能力や知識が立地市町村には乏しく、自治体の範囲能力をこえる問題であるからであり、このため国および関係機関は現地に出向いて積極的に、その都度、諸々の内容を適確に解明し、国民に周知すべきである。「何が問題なのか」「どう対処すればよいのか」など国民に正しく知ってもらう、そこにこそ理解が生れると思うからである。原発立地点には早期に国の出先機関等を設置し、より積極的な啓発活動を展開してほしいと思う。とくに微量放射能の生態系への影響、温排水の影響、固体廃棄物の処理処分問題などはその研究予算、体制面を拡充強化して住民不安に対処すべきであり、このことを強く関係者に要請したい。と同時に、問題が表面化してからその解決に取り組むのではなく、問題点を先取りして解決していくという積極的、自主的な姿勢を強く望みたい。

また、ややもすれば専門的な立場の議論が消化されぬまま一般住民の前に投げ出されるところにいろいろな誤解や不安が生じている向きも多い。専門的技術的な事柄を一般大衆によく理解してもらうことは至難の技とは思うが、科学技術が人間生活をよくするためのものであれば、それがよく大衆に理解されることが必要な条件であり、そういう点で一層の配慮をしてほしいと思う。

講演中の小林氏

原子力開発は国家的事業でありエネルギーの確保は重要な国策である。これを円滑に推進するには積極的な啓発活動の展開と基礎研究体制の拡充など前述のことはもちろん、原発設置の許認可に当たっては、一般産業による環境汚染の撤をふまないよう、工学的体制を確立し、同時にこれに見合う原子力委員会機能の拡充強化が必要だ。この意味で、原産が昨年要望した提言の実現を強く要請したい。

さらに、施設者による生産設備や交通基盤整備などはその地域の開発計画に調和して進められるべきであり、原発の建設に際してもこれに先がけて、総合的先見的な周辺地帯整備計画が策定され、所要の財政措置を得て計画的に諸事業が進められよう、それらの内容を盛り込んだ特別な立法が必要だ。この点では、幸い、国で目下関係の作業が進められており、早急な法の制定を希望したい。立法化に関して、一つ税体系をみてみると、発電消費にかかる税制はまことに不均衡であり、関係当局に一考をお願いしたい。これは一試算だが、電気出力百万KW一基の総投資額を八百億円として課税の特例、地方交付税の差引きを考慮すると、立地市町村に入る固定資産税の純増分は約八千五百万円となる。これに比べて消費する自治体には年間負荷率七〇%、一KWH当たり六円として実に二十三億円の電気税が収入される。全国原子力発電所所在市町村協議会が発電税や核燃料消費税の新設など適切な税財政措置について要請しているのはこうした背景があるからであり、関係当局による善処を要請したい。

次に、熱エネルギー活用の問題だが、私は熱を利用した消融雪、地域暖房、水産資源の培・養殖、ハウス園芸などといった技術開発を国のプロジェクトとして推進し周辺地帯の整備に活用できる体系の確立されることを希望したい。例えば、もし水産資源の培・養殖が可能になれば、日本近海水産資源の増強に役立ち、日本人の蛋白資源としての寄与も大きく、ひいては漁業権消滅といった問題を転じて沿岸漁業の振興にもつなげることができよう。

最後は企業に対する注文だ。一般産業公害に端を発した企業に対する不信感は、それが一部政治への不信感としても広がりつつあるが、企業はそれぞれの生産活動を通じて社会に寄与し国民福祉に役立つところに存在価値があるという認識の上に立って、施設立地の段階から環境制御の機能をもちうる体制を整備し、安全確保、環境保全等の注意義務を完了することはもちろん、地域社会との共存共栄を基本に、それとの調和の中で進展に貢献するという姿勢を一層強めてもらいたいと思う。

私は、近代文明は科学技術を人類が誤りなく開発し続けてきた成果であるということに思いをいたすとともに、当地域にあらゆる面でモデル的な原発が建設されることを期待し、そのために渾身の努力をいたす覚悟である。

施設周辺地域整備法の早期立法化を

総合政策研究会理事長　土屋　清氏

近年、電源開発が、火力・原子力発電に対する地域住民の反対から、計画が遅れ気味で、このままだと日本経済への影響が懸念されてきている。この解決には、火力発電所の立地難への十分な対策もさることながら、現段階ではとくに原子力発電計画達成への対策が必要であろう。

何故なら①原子力発電計画は現在の約二百万KWから昭和六十年の六千万KWあるいはそれ以上と開発テンポが早く、将来はさらにウエイトが大きくなる、②原子力発電は最先端技術を駆使することを誇っているが、火力発電とちがって原子力発電の安全性、環境問題などに対する国民の不安が容易に解消できないのが現状、③火力発電もその傾向があるが原子力発電は一層過疎地域立地となり、しかも大規模な工事等で地域開発と電源開発との関連が注目されている――などからで今後も原子力開発を総合的、計画的に進めていくには、地域住民の理解と協力を得やすくするため、原子力開発地域整備促進法を制定し、これにもとづいた開発を進めることが必要である。

原子力開発地域整備促進のための立法化が進められているが、その制定、運用上では次の諸点に留意すべきである。

一、まず原子力開発地域に対する国の基本方針の明確化が必要であろう。電力会社はこれにもとづき具体的な候補地点の選定に入るわけだが、今後は従来の地質調査等技術的調査に加え、国や県、電力会社が分担して社会的、産業構造等の調査も実施し、候補地点の決定をすべきである。

講演中の土屋氏

一、次は指定地域の問題で、候補地点を決定、住民の合意が得られた後は、国は原子力開発地域を指定する。範囲は漠然としたものでなく生活基盤整備事業等を集中的に実施すべき範囲に限定し、また同地域への無秩序な一般工業進出を押え、可能ならば〝原子力公園化〟か望ましい。

一、以上の地域指定にもとづき電出力を百三十万KWに制限する決定をすべきである。

一、世論調査によると、米国の一般大衆は原子力発電を正当化しており、安全性に対する危惧はないように思われる。ただ自分の考え方をはっきりもっていない人が多い。

一、エネルギー危機の深刻さについては米国の一般大衆が理解していない。その原因には①天然資源に恵まれていた②政府、産業界に対する不信感の存在があげられよう。とくに後者は政府のベトナム戦争介入政策の影響が大きく、これを主因に、米国民、とくに青年層の間に意識革命が生じつつある。これによる政府等への不信の念は、エネルギー危機の正当な認識を困難にしている。

一、米国での介入者の真意は、原子力そのものの阻止が目的ではないかとみられる。介入の動機は電力会社への私恨、政治体制への反逆、自然への復帰標榜などさまざまである。

一、産業界が多額の研究投資をして、どんなに安全性を高めても介入側の追求はやまないというのが産業界の実感だ。表面的な煽動に惑わされることなく、大衆の深い関心に視点を合わせる必要がある。

橋本代表常任理事が、「人類の文明史に照らしてみて、原子力開発の促進は歴史的な必然性をもつといえる。一方、わが国産業界では、これまでの経済利益優先至上主義の考え方を転換する時期にきていることを認識しはじめている。原子力についても目先の利害にとらわれず、これらを抱括したさらに高い次元での議論が必要だと思う」と指摘したのに対し、ロビンス理事長は「米国の原子力産業界はまだコスト至上主義の域を出ておらず、大きな観点から原子力開発をみることがない」などと述べ、非常に貴重な意見なので、米AIF理事会で講演してほしい旨要請した。

安全性では大衆の視点に歩調を

米産業界

ロビンスAIF理事長が原産を訪問

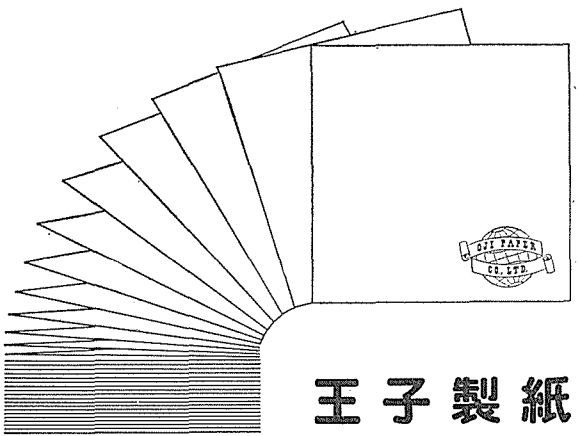
原産年次大会出席のため来日した米国原子力産業会議（AIF）のロビンス理事長は、三月十四日原産を訪問し、橋本代表常任理事らと約二時間にわたり懇談した。

森事務局長が、わが国の原子力発電立地の進展状況、環境問題の論議など説明したあと、ロビンス理事長はエネルギー危機を背景とする米国の原子力発電の現況などについて、おおよそ次のように語った。

一、米国のエネルギー、とくに電力の危機は、一九七六年頃に直面するといわれている。最近ニューヨーク州のコンソリデーテッド・エジソン社が同州北部のロチェスター・ガス&電気会社に電力融通を申し入れて断わられるなど、すでにこの動きが一部表面化している。

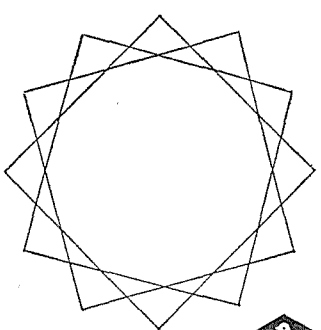
一、米国原子力委員会が原子炉標準化政策の一環として、その発

懇談中のロビンス氏（右）と橋本原産代表常任理事



王子製紙

美しい印刷にはピジョンコートを



洋紙一般
白板紙
ダンボール原紙

本州製紙株式会社
東京都中央区銀座5－12－8
電話 東京(543)(大代表)1111番

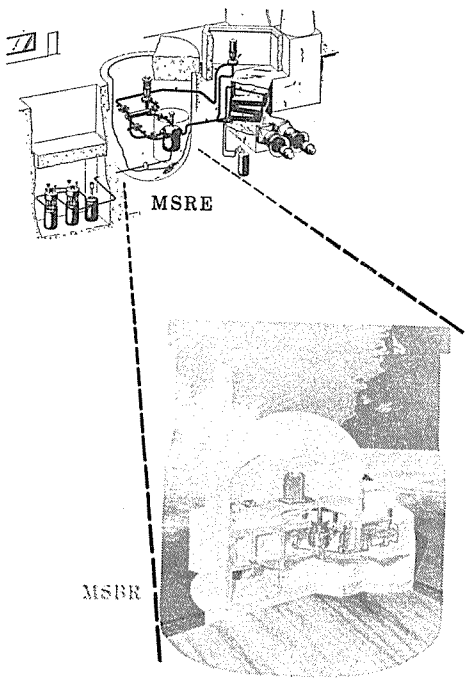
溶融塩増殖炉の開発とその将来性

溶融塩原子炉は、これまで専ら米国オークリッジ国立研究所（ORNL）で開発されてきたが、その炉型の特異性から一般にはまだあまりよく知られていない。が、最近、米国の工業界ではこの炉に対する関心が高まってきているともいわれている。本号では溶融塩原子炉とはどんなものか、その開発の歴史や技術、今後の見通しなどについて、日本原子力研究所の古川和男氏をわずらわし、ご執筆願った。

100万KWで概念設計

Na炉に対比できる有用性

日本原子力研究所東海研究所燃料工学部高温融体材料研究室長　古川和男



第1図　1000MW（e）溶融塩増殖炉（ORNL）の想像図（4つの水蒸気発生器室の中の一つを示す）

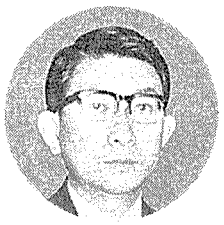
開発の歴史

歴史は原子力開発の最も初期にさかのぼる。一九四七年、液体燃料炉（「原子炉工学講座」第四巻参照）の長所を重視したORNLでは、ワインバーグの下で航空機推進用にこの溶融塩炉開発を始め、一九五四年には熱出力二千五百KW炉「エアクラフト・リアクター・エクスペリメント」の運転に成功した。これはNaFとZrF4混合塩にウラン235F4を溶かしBeO減速するものであった。その後均質炉、沸騰炉、高速炉など多くのアイデアが出されたが、中性子吸収、熱的および照射安定性、蒸気圧、熱伝達、粘性、構造材・減速材共存性、核分裂生成物（FP）挙動、増殖性などを考慮して、溶融フッ化物燃料・黒鉛減速熱中性子炉の優位性が確認されてきている。

またトリウム232－ウラン233サイクル増殖炉となりうる可能性が強まるにつれ、発電炉開発に移行してきた。一九五九年、米原子力委員会（AEC）の流体燃料炉タスク・フォースが水均質炉、液体金属燃料炉に比べてこの炉（最も成功率が高いと判定支持し）くれたため、一九六〇年からORNLで熱出力一万KW実験炉MSRE（実験溶融塩炉）の設計が開始された。五年後の一九六五年七月に臨界、翌年十二月に七千四百KW（空冷容量不足）の全力運転に入り、一九六八年三月までに一カ月、三カ月、六カ月の連続運転に成功した。続いて、ウラン233に取換えて、十月から史上初のウラン233炉が運転された。一九六九年九月にはプルトニウムF3添加実験も行なわれて、すべての実験計画を完了し解体解析に入った。この間、出入口温度が摂氏六六三度、六三五度という高温で、計二・五年相当の運転が事実上無事故であったという実績は、驚異的というべきであろう。

その解析および試験結果は慎重な検討をうけつつあるが、増殖実験炉MSBEまたは原型動力炉開発を本格化できる時点にほぼ到達したといえよう。

百万KW実用炉の設計研究



古川氏

では、その基本となるべき実用百万KW（電気）増殖炉MSBRの概念設計としてどのようなものが示されているか――、MSREは二流体炉であったが、その外側に独立したトリウムを含むブランケット塩を流す二流体炉型が最良の増殖性をもち、再処理も単純である。しかし最大の困難は、炉心内の二流体隔離を黒鉛構造体により果たさせうるかという点であった。一九六七年末に二つの重大な発見があった。一つは、ウランとトリウムを含む塩からプロトアクチニウムと稀土類を液体ビスマスで還元抽出し、中性子吸収損失を大いに減らせる見込みが立ったことである。プロトアクチニウム233はトリウム232からウランになる中間体で、それ自身の中性子反応による損失も救えることとなった。今一つ、炉心外側の黒鉛体積比を減らすとトリウムの共鳴吸収が増しブランケット層になることが明らかにされた。

これからは、ORNLは百万KW（電気）MSBRの概念設計結果を示したが、それによると、とくに炉心は三領域に分かれ、それらを構成する炉心黒鉛構造体は一体として取りかえることとしている。燃料塩は融点摂氏五百度比重、粘性は水の約三・三倍と十倍で、熱伝導度と単位体積当たりの熱容量は水とほぼ同じであり、熱媒体としてもすぐれている。

ところで、ナトリウム冷却増殖炉と比べると、燃料は液体と固体ピン、熱中性子と高速中性子、溶融塩と液体金属冷却、黒鉛炉心構造とステンレス鋼クラッドおよび構造体、現地と輸送再処理などすべてが異質である。しかしORNLによると、ナトリウム増殖炉と十分対比できる有用性をもつという。

まず、倍増時間は長いが、燃料インベントリーが約四分の一ですみ、ウラン資源の節約では同等という。経済性は、軽水炉と同程度の建設費ですみ、燃料製作費が不要、運転中に連続再処理可能などから、燃料サイクルコストは低く一KWH当たり約一・二ミルと優れている。安全性の方も低圧、塩は空気・水と急激な反応は行なわないこと、摂氏五百度で固化、核分裂生成物の一部（クセノン、稀土類）は常に除去されていること、また不必要な過剰反応度をもたないですむこと、塩の熱膨張で即時負反応度係数が期待できるなどの有利面がある。したがって重大事故は考えにくく、また燃料の路面輸送不要も重要と、ORNLは強調している。

しかし、他に例のない特異な炉型であることなどから、開発上の問題点も多く残されている。

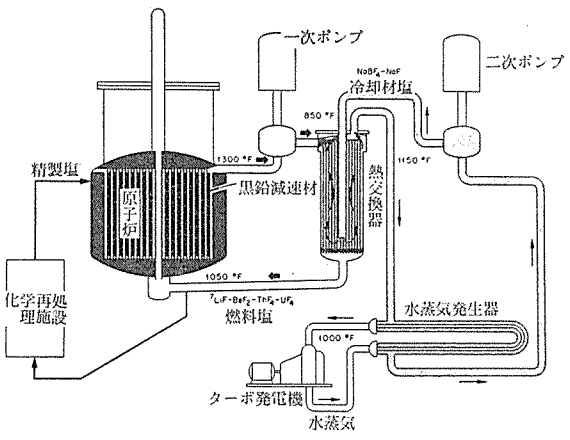
まだ山積する開発上の問題

詳細な対策論議は別の機会にゆずるほかはないが、主要課題を列記してみると、①最近、MSREの検査から、溶融フッ化物用に開発されたハステロイNの表面割れが一次系で全面的に発見されたがどの程度の対策ですむか判定に少し時間がかかること②トリチウム問題が一九六九年頃から真剣に検討されている。使用リチウムはリチウム6を約〇・〇〇四八％含んでおり、リチウム7などからも合せると百万KW（電気）で毎日二四〇〇キュリーのトリチウムが生れる。大部分はオフガス系にゆくが水蒸気系に逃げるトリチウムを一％以下にするために、種々の提案がなされているが未決定であること③再処理工程はよくまとまりつつある。とくにフッ素化系―還元抽出系―金属移行系を中心とするフローシートが詳細に検討されているが、種々の代案もあるので最適化が大きな課題である。モリブデン、黒鉛などの容器材料加工技術の開発にも一層の努力が払われねばならないこと――などだ。これらの諸対策を一～二年以内に立て終え、それに基いて百五十万～二百万KW（熱）実験炉MSBEの設計を固め、建設・運転をしつつ諸問題の解決、スケールアップをはかりたい意向のようである。この炉は実用炉と同程度の高い熱出力および特性をもつべきであると考えている。

ORNLは一九七〇年に前述の百万KW（電気）MSBRの概念設計書をエバスコを中心としたグループ（MSG）に手渡し、詳細な再検討を八十五万ドルで委託している。このMSGはかねがねORNLと関係の深いユニオンカーバイド、カボット（ハステロイ関係）、コノコ（燃料塩化学）、バイロン－ジャクソン、B&Wが団結してエバスコを世話役に立てたグループで、今年五月にはすべての調査を終え、本格的炉開発計画に取組みたいといっている。

彼等の設計改良案には、①丸穴黒鉛棒を穴なしとして表面密封処理をらくにする②炉心黒鉛全体を一度にではなく、小集合体に分けて取り出す③ポンプを低温側配管に置く（熱交換器一次系の漏出防止）――などとした興味あるものがある。彼等は、部分的プラントを次々に建設運転改良し、一九八一年には全体を原型発電炉として完成させるという。

MSBRアソシエイツは、実用炉への中間段階として、三百万～五百万KW（電気）の大型だが、低い炉特性の原型転換炉建設（一九七六年完成）を提唱している。ORNLも指摘しているように、もう少し比出力を下げ、黒鉛が三十年耐える程度の中性子束にするなら、非常に簡単な構造の優れた転換炉になるかも知れない。将来、黒鉛の改良が進み、それ程炉特性を下げないで三十年寿命の増殖炉にできれば、一層面白い。



第2図　一流体二領域溶融塩増殖炉＝1000MW(e)に対し燃料塩流量は55000gpm、再処理施設へは1gpm以下。超臨界蒸気発電で真の熱効率44％。

炉開発の意義とその可能性

この炉は最終的にはウラン233－サイクル増殖炉となるであろうが移行期にはウラン235、プルトニウムによっても始動できる。したがって核分裂物質の有効利用調整に魅力的であろう。またトリウム資源の活用は人類的課題でもあろう。

燃料体の製作が不要であり、現地で運転員が連続的に核燃料管理をすべて行なう化学工場となるわけで、これは原子力発電所の大きな体質変革となる。トリチウムの問題が解決（コストの問題であろうが）されるならば、都市の最も近くにおける炉となり、すべてにおいてナトリウム冷却増殖炉と相補的といえるのかも知れない。

ORNLは過去二十五年にわたり真摯かつ独占的に溶融塩炉技術を開発してきたわけであるが、当然関係者、とくに技術者は特殊技能者として転出することなく年をとってきている。私見ではあるがその能力の活用には、余り時間の余裕はないような気がする。数百人が二十五年間に一億三千万ドルを費して育ててきた人類の貴重な財産であるのは確かで、彼らと無関係に開発計画を考えるのは無意味というべきであろう。

一方、この溶融塩技術が、この程度の金と人で他の多くの炉型をしのいで発達してきたのには、いくつかの幸運があるように思う。一つは、初期からのリーダーで最も尊敬すべき原子力学者の一人であるワインバーグ博士が、一九五五年からずっとORNLの所長となって在籍していることである。現在約百八十五名のMSRプログラムに属する研究技術者は、ローゼンタールを長とし、また各研究部にも属して支援をうけつつ強力な共同作業を続けている。第二は、このフッ化物溶融塩は学問的に最も単純な混合物といってもよい典型的なイオン性液体であって、その古典的性格は理論的解析予測を最も行ないやすかったはずである。そしてその理論体系を発展させたORNLの溶融塩物理化学者の一団の存在は貴重である。

この貴重な溶融塩技術は、単にMSBRのみでなくもっと広く原子力一般その他に活かしうるはずであり、その段階にまで育ちつつある。とくに関心が深いのは、フッ化リチウム－フッ化ベリリウム系のD－T核融合炉ブランケットへの利用である。

さきにナトリウム冷却高速炉との差異を示したが、一方でナトリウム技術は融体技術一般に対しての先駆的役割をはたしつつ溶融塩技術開発基盤を固めていることも忘れてはならない。ナトリウム炉に次いで溶融塩炉が完成されていくのは極めて自然であろう。世界的な課題として、国際協力の中で積極的に検討され、育成されていくことを望みたい。

原子炉開発へのアプローチ

ORNLとしては、これらの諸対策のほか、重要度からみると低下するが、大型黒鉛材の製作およびクセノン浸透防止用表面密封技術の開発と耐照射性改良、二次冷却材塩の取扱法の確立、水蒸気発生器の開発、塩のインライン分析法の開発なども一つの課題となっている。液体燃料が一次系や再処理プラントに広く分散しているので放射能の管理が重要だが、開閉する所はほとんどない。

Tokyo gas
東京瓦斯株式会社
東京都中央区八重洲1の3　電話(273)0111(大代表)

明日を担う
住友グループ
住友原子力工業株式会社
本社　大阪市東区北浜5丁目22番　TEL　06(203)2321
支社　東京都千代田区神田鍛冶町2丁目10番　TEL　03(256)7831

工技院が原子力製鉄研究で公募

高温熱交など六課題

4月5日締切、13日内定へ

工業技術院は三月十五日、来年度新規大型プロジェクトの一つ、高温還元ガス利用による直接製鉄の技術開発で、民間企業委託先の募集を開始した。開発テーマは高温熱交換器、超耐熱合金開発など六つで、四月五日に締切り、十三日に実施企業を内定の予定である。

工業技術院の新規大型プロジェクト、高温還元ガス利用による直接製鉄技術には政府の予算案で一億七千万円（うち民間委託分は八千七百万円）が計上されている。

当初、募集開始は三月上旬の予定であったが、衆議院での予算審議の遅れで同日となった。工技院の計画によると、研究開発テーマは、①高温熱交換器②超耐熱合金③高温断熱材、④還元ガス製造装置、⑤還元鉄製造装置、⑥トータル・システムの六つで、四月五日に締切り、同十三日に実施企業を内定する。

なお、工技院は同プロジェクト遂行にあたって各テーマ間に連携をもたせ、効率的に推進するため民間企業委託先を「原子力製鉄技術研究組合＝仮称」構成員に限定する方針である。このため実施企業内定時期に合わせ、同研究組合づくりも進められるわけで、いよいよ原子力製鉄実現への研究開発体制づくりがはじまったものとして注目される。

このプロジェクトの最終目標はいわゆる原子力製鉄。公害問題の抜本的解決と稀少資源である原料炭からの脱却、エネルギー源の多様化を目的に、多目的高温ガス炉（HTGR）の熱エネルギーを製鉄プロセスに利用する技術を開発し、クローズド・システムによる一貫製鉄所の実現にある。そのため第一期計画として、来年度から六カ年で七十三億四千四百万円かけて、現在日本原子力研究所が計画中のHTGR実験炉に接続する直接製鉄パイロット・プラントの主要構成機器等の技術開発を行なう。

産業政策転換で提言

産業計画懇談会

公害、資源問題を契機に

産業計画懇談会（代表世話人、佐藤喜一郎三井銀行相談役）は、三月十五日、公害と資源問題からとらえた「産業構造の改革」と題する提言を発表した。産業計画懇談会は昨年一月発足、十月に「資源と公害＝日本の将来を決定するもの」を発表している。今回の提言はこれをさらに進めたもので、公害、資源対策の効果を期待するには、従来の産業政策の延長でなく、資源多消費型産業を極力押える等思いきった産業構造の改革が必要、としている。

現在のわが国経済は、国内的に公害問題を抱え、国際的には輸出超過による経済摩擦、将来の資源確保問題などに直面しており、多方面で、省資源・エネルギー型、知識集約型産業構造への転換の必要性が訴えられている。同懇談会が今回の提言の検討に着手したのもこうした背景から。提言は今後の経済成長を現在の延長とせず、例えば資源問題では、世界の供給力と需要のバランスとの観点からとらえている。この結果、現在いわれている「昭和六十年の国民総生産を三百八兆円」との見方を基本とした一連の数字は完全に根拠を失う、と結んでいる。提言の概要は別項の通り。

産業計画懇談会提言の概要

公害対策　①大気・水汚染とも濃度規制でなく総量規制の原則採用②公害防除技術の確立③汚染物質の根絶④公害防止対策費の汚染者負担の原則尊重⑤公害の被害者救済と原因探求は別で、公害の真の原因の科学的追求が不可欠である。今後は基幹産業、重化学工業重点主義から脱皮し、汚染物質の発生を環境容量内に止める無公害の高度工業化が必要で、このため公害発生源となる産業を極力抑制し、公害をほとんど発生しない産業を推進する、新しい科学技術の開発が公害問題の根本的解決策。

資源対策　世界的な資源対策として、①エネルギー源の節約②無公害新エネルギーへの転換、とくにきれいな電力の造出③現在利用されているエネルギー源以外の資源の節約④新資源の開発とその利用と促進、を最優先課題とし、このほか資源消費計画の樹立、国際的資源産業構造への転換が必要である。日本としての対策は、①国内資源では国民生活と国土保全とも心とする方向への転換が必要。

公害、資源対策の実施と産業構造の変化　両対策の実施で産業構造に大きな変化が起るが、その変化を予見し、進んで変化を起さねば両対策とも満足な結果は得られない。このため試論ではあるが、昭和六十年を目標に石油、鉄鋼、自動車、電力など資源多消費型九業種について、生産規模をゆるやかに拡大すべきもの、拡大を中止すべきもの、廃止すべきもの等の政策転換を図るべきである。この結果、石油を除き資源の国内消費量は現在の二倍程度に押えられ、労働需給の緩和、汚染物質の発生をかなり小さくでき、貿易収支で黒字減などが期待できる。また今後興るべき新産業は、住宅、新建築材料、循環エネルギー開発の技術と機器産業など。

産業構造の改革　産業構造の改革は単に公害、資源問題からだけでなく、国内外の政治、経済、社会情勢の変化、国民意識、国民意欲の変化等も要因である。この中で公害、資源問題は当面する問題であり起爆剤となろう。産業構造改革の政策の指向するところは、無公害の世の中、国土の美化、自然環境の復元とともに資源確保面でも諸外国との協調を意味する。これを追求していけば「世界経済の新しい秩序」が得られよう。

燃料工場近く稼働

発電用で年間240トン規模

住友金属鉱山（河上健次郎社長）は三月十二日、茨城県・東海村に建設中の東海核燃料工場が完成、近く本格操業に入る予定、と発表した。

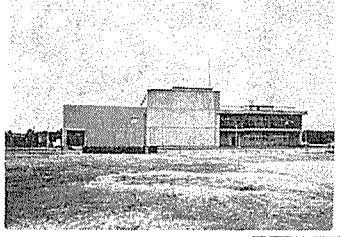
同工場は六フッ化ウランから二酸化ウランへの転換加工を行なう工場で、昨年二月着工、政府の施設検査等を受け三月五日付で操業許可を得ている。工費約四億円。

主として発電炉用の低濃縮二酸化ウラン粉末生産を行ない、転換加工能力は低濃縮二酸化ウラン粉末で二百四十トン／年、研究炉用高濃縮二酸化ウラン粉末千キログラム／年金属ウラン二百四十キログラム／年。同社は、同工場等の特長として①フッ素等不純物含有率が極めて低い②焼結性が高くしかも焼成変形が少ない③指定に応じいかなる二酸化ウラン粉末も生産が可能④コンパクトな設備で高収率、低コストでの製造が可能であるほか、濃縮度の異なる加工スクラップをブレンドし所要濃縮度の二酸化ウラン粉末の再生が可能――などをあげている。当面は研究炉や発電用のスクラップ再生などを行なう予定である。

二酸化ウラン粉末への転換工程は、六フッ化ウランを硝酸アルミ溶液中で溶解、TBP（トリブチル・フォスフェート）溶媒抽出して高純度の精ウラン液とし、アンモニアガスで重ウラン酸アンモンの形で沈澱させ、ろ過、乾燥、仮焼後水素で還元して二酸化ウランを製造する。

発電用の燃料集合体は、米国原子力委員会への委託濃縮後、六フッ化ウランから二酸化ウラン粉末への転換加工、同粉末のペレットへの成型加工さらにジルカロイ被覆管へ封入して製造される。

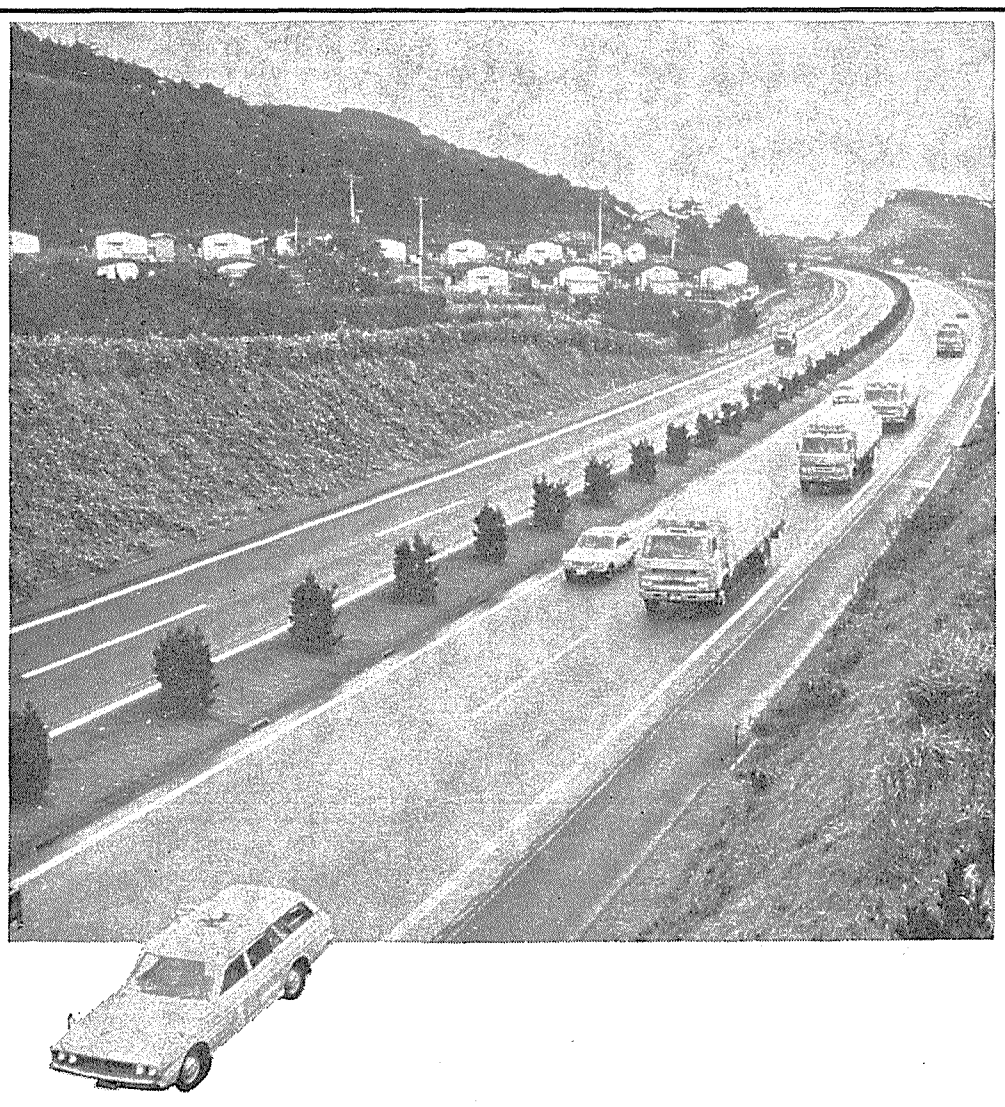
わが国で転換加工へ進出したのは今回の住友金属鉱山がはじめてでこのほか三菱原子燃料も将来二百四十トン／年規模の設備をおく計画をもっているもようである。



住友金属鉱山

このほど完成した東海燃料工場外観

安全な核燃料輸送の実績を生かして……



明日の日本の“原点”を安全に輸送する――

明日の日本の原点といわれる原子力。日立運輸では、数多くの豊富な実績のうえに、安全確実な核燃料輸送に、その他の放射性物質の輸送にと真剣に取りくんでいます。このため、近代的な輸送機器の積極的な開発に、より安全性を確保するための輸送方法の研究改善に技術陣は日夜努力しています。
たくましく成長する各種原子力産業……日立運輸では、明日の日本を創るこの核燃料輸送に総力をかたむけています。

綿密な輸送計画と卓越したドライバーで約900KMの長距離輸送を実現

去年秋、日立運輸では、神奈川県久里浜JNFから島根県鹿島町の中国電力島根発電所まで、13回にわたる核燃料輸送を完了、その量は実に燃料集合体にして404本にものぼりました。久里浜から発電所までの距離は実に約900KM、所要時間にして36時間、核燃料輸送としては、我が国一の長距離でした。
この安全で確実な長距離輸送には、綿密で細心な輸送計画と卓越した技術のドライバー、そして最新鋭機器などの連けいによるものです。
近く、燃料装荷が開始され中国地方初の“原子の火”がともされる日も間近にせまりました。

核燃料・放射性物質の輸送時代をリードする――

日立運輸東京モノレール株式會社

東京都渋谷区渋谷3丁目6番3号（清水ビル）　☎03―(400)―3161（大代）

開発途上国の原子力開発事情（下）

経済的「離陸」を前に

原子力発電にも意欲的

タイ

IAEAの原子力発電市場調査に参加して
電力中央研究所経済研究所高橋研究室長　高橋　實

昨年の十一月中旬の終わり（十八日）から年末（十二月三十日）にかけて、タイ、バングラディシュ、ウィーン（オーストリア）およびインドネシアを訪問する機会があり、それぞれの国の首都に平均十日間ずつほど滞在した。

タイの首都バンコクには、私がそこを去ってから二日後に、例の日貨排斥運動が起こったことを聞いたが、滞在中はそんな気配も知らされなかった。タイは依然として仏教国として精神的には安定している国のようにも見えたが、経済的には「離陸」直前の航空機のように、周囲に忙しく世話する人々が動き回り、機関士や操縦士が最終点検に今や忙がしい、といった感じの国であった。

タイが経済的離陸のチャンスをつかんだのは隣接地域にベトナム戦争が起こり、米国空軍の行動基地のおかげでかなりのまとまったドルを握ったからだといわれ、朝鮮戦争が日本の当時の経済に飛躍のチャンスを与えたのと類似のパターンに従っているようである。かなりのドルが在るので、タイ政府筋の原子力発電に対する関心もなかなか荒くて、四十万キロワット級の原子力発電所の話をすると「そんなものはトイ（おもちゃ）だ」という人もあった。これはつまり数年前に流行したスケール・メリットの理論によって、大きなユニットほど良い、という考え方なのである。とはいえ、自分の国で百万キロワットの原子炉を自分で造るわけではなく輸入するのであるから、すべてはドルの有無による。

「そんなに豊富の荒いことといっていいのかネ」と評する人もあったが、ドルの代わりに「円」でも一応は（オカネだけならば）良いのである。この点で前記のタイ政府筋の幹部は、日本のタイド・ローン（ひもつきローン）を大いに問題にして、早くアンタイド・ローンにすべきだといっていた。しかし（これは私の考えだが）「円」では「核燃料」が買えないわけであるから、やはり「ドル」の方が決定的なのである。この意味で「円」の進出と原子力発電の輸出力とはほとんど縁がないと考えられているわけである。タイは一九八一年か一九八二年頃に六十万キロワットを一基建設し、ついでさらにもう一基、同じものを（一年おくらせて）造る構想のようである。これをジャンプ台にして、あとは連続的に将来の道が開けると考えているのか、当面の計画は前記二基だけである。

早朝から買物で賑わう水上マーケット
＝タイのバンコクで

経済復興がまず先決

土地政策が一つのカギに

バングラディシュ

バングラディシュはベンゴール・ディシュの意だそうで、「ベンガル（人）の土地（国）」ということになるのだそうである。昔「ベンガルの槍騎兵」という映画で「ベンガル」という言葉に縁があっただけの私には、バングラディシュのすべては驚きの連続であった。何に驚いたかといえば、いろいろと、筆に書けないような沢山のことにビックリした。この国は一口でいえば大きな大河の河口のデルタなのである。河はブラマプトラ河。上流はインド領。その河の下流のデルタ平原が、すなわちバングラディシュであって、国土全体がデルタだと思ってまず間違いない。

ブラマプトラ河流域が雨季に入ると、バングラディシュのほとんど全土は水浸しになる。一望千里水また水である。これが「国土」なのかどうか？　水位が一尺も下れば、また「国土」が現われてくる。途方もない国である。人口は十千三百五十万人程度。一人当りの総生産は年に約四十ドル（未満）と推定され、たぶん世界で最も低い水準にある国だろうということであった。一人一年の所得は三十ドルくらいであろうが、年に三十ドルという生活はどのような生活か？　発電所に対する現在の電力需要は一人当り〇・〇〇三キロワット。つまり一人当り三キロワットなのである。これでは裸電球一個さえもつけられない。全国で合計二千万キロワットである。これはちょうど、日本の明治四十年頃の発電力なのである。明治四十年は、今から約七十年前である。明治三十七、八年戦争が終わった直後の日本の発電力が二千万キロワットであるから、現在のバングラディシュはその頃の日本と同じ水準にある――といえよう。

10年後に原子力発電所の建設を計画

そのバングラディシュが、いまから約十年後に、四十万キロワットの原子力発電所を一基建てるつもりだという。場所は、ブラマプトラ河が国土を完全に東西に二分していて、その東の方に工業が開けつつあるが、西に電力を送るのが難かしいから、そこで原子力発電所を西側の領域のほぼ中央位置に置こうというわけである。ドルさえあれば原子力発電所はいくらでも建てられるのであるから、まずおカネをうんと沢山もうけなさい、といっておいたわけである。

そのおカネであるが、バングラディシュの総生産は約三千億ドル（年間）で、一方、四十万キロワットの原子力発電所はいまの相場なら、やはり二・三億ドルはかかるであろう。バングラディシュにしてみれば、これは大金である。（バングラディシュが）経済成長をしようとすれば、エネルギーが要る、エネルギーを得るためには資金が要る、という堂々めぐりで、これを突破するにはローンしか方法がないが、ローンの金利を無事に返済していくためにも、まず国内の生産を上げておかねばならない。

私はこの議論の堂々めぐりを突破するのに、バングラディシュは重大極わまりない見落しをしていることを述べておいた。それはバングラディシュがまず「ランド・フォーメーション」に手をつけていくことが先決で、それによって土地改良を行なえば改良された土地ができるに応じて、その部分の農業生産は（いまのバングラディシュ）二十倍の効率（単位土地面積当りの収穫率）に上るであろうと推定される。なにしろ今（の効率）が悪すぎるのである。米の収穫率は日本の八分の一なのである（注―八倍ではない）。あのサンサンと照る太陽の輝きの下で、一望千里の大平原がありながら、しかもあの雪雲に閉ざされがちで日照も豊かでない日本の新潟県の米の収穫率の八分の一とは、何たることであるか。

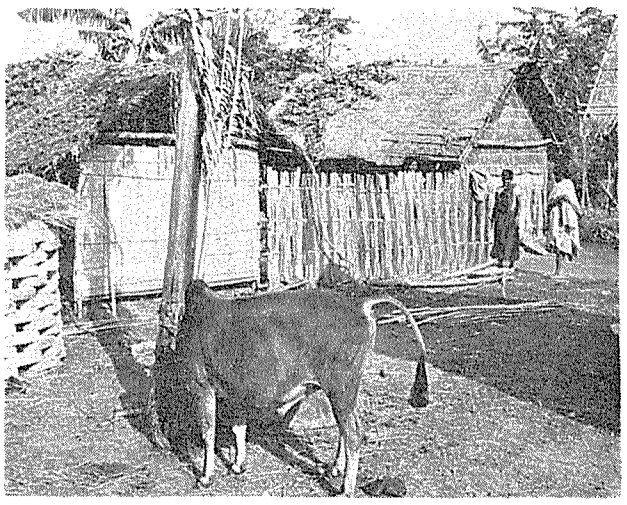
日照量は明らかに日本の新潟地方の四倍はあり、年間の気温は米作に最適で、進歩した農法を使えば三毛作までいく。日本の米作と同水準の技術を使えば土地改良と三毛作とで、現在の二十倍の収穫率になる――と推定できる。で、まあ、そのようになったとしての話であるが、そうなればバングラディシュの二千万総の平原の十分の一に当る二百万総を右のような高収穫率農地にしたとして、ヘクタール当り一・五万ドルの粗収入を見込めば、それだけで何と三百億ドルの生産になるのである。この農産物を人口過剰と食糧不足に悩む東南アジア地域に輸出すれば外貨はドンドコ流入してくる。またこの大生産を挙げるのに必要なエネルギーは、天から降ってくるのである。資本をかけたエネルギーではない。こういう有難いエネルギーの恩恵を、毎年毎年の国土水没で全部水に流してしまうという形で目下極貧の水準にある。ランド・フォーメーションを緊急国策中の緊急国策とすべきゆえんである。

注目集めた原子力工業センター構想

さて、こんなような訳だから――と私はバングラディシュの原子力担当者と話したものである――貴方がたの同僚、国民が、おカネは稼いでくれるであろうから、そうして、おカネさえあれば原子力発電所はいくらでも買えるのだから、それまで、貴方がたは心豊かに勉強しながら待っていたらどうか？　勉強するにしても、ただの普通の勉強では面白くない。そこで、こんな案はいかがか？　と、次に述べるような一つの提案をしたら原子力の人々は飛びついてきた。

◎「原子力工業センター」の構想

まず原子炉は普通なら使いものにならないサイズの小さなものでよい。一万キロワットでも結構だから、それにピンピンしたタービンと発電機をつける。これで一万キロワットの電気を、年間五千時間発電して売る。そのかわり、正確に五千時間運転したら、ピシャリと原子炉を止めて、三千七百五十時間停止する。必要な冷却期間の後、この停止中の発電所に入って、あらゆる実際的な勉強をする。燃料の燃焼過程の分析や勉強もする。そういうことができるところがこの「センター」構想のミソである。そうすれば、バングラディシュの人々は、（原子力について）遊んでいるように見えても本当の所は知らないような知識まで得て、むしろ追い抜いてしまうだろう。というのは、先進国の原子力発電所はなるほど数多く建てられてはいるが運転中の原子力発電所には、もう見学もできず、ましてそれを停めて見せてもらうことは望むべくもない。また自分で大金を出して原子力発電所を買うにしても、いったん営業運転に入れば、もうほとんど内部のことを知るチャンスが無い。こうして、いくら原子力発電所をつくっても、結局は勉強のチャンスがほとんど無い――のが実情である。それだからこそ、この「センター」は、先進国にとっても垂涎（延）の意味がある。



一見のどかな風景を感じさせるバングラディシュの農村

中ダンナとしての日本の役割も

バングラディシュの人々はこの話に、話し手の十倍も熱心に取り組んでしまった。彼らはこの「センター」に対して、バングラディシュの政府は、かなりの程度までカネが出せろ――ともいった。

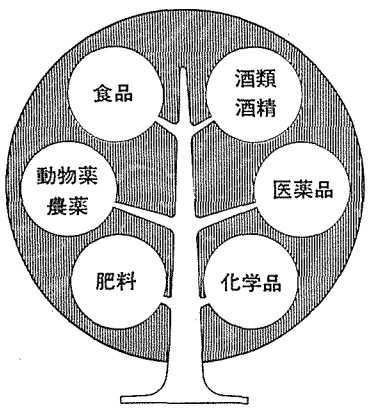
ウィーンに行ったとき、私はこの話を、その地に駐在している多くの若い日本の原子力担当者に話してみた。その時、討論の途中で出たのがダンナ論である。

◎「地球社会のダンナ衆」論議

ダンナは旦那の意で、ダンナにならない前の人は、「ダンナは金（カネ）があって、楽をして、世間に対しても威張っていられて、結構な身分だ」と思っている。しかしダンナが真に尊敬を集めるダンナであるためには、世間の知らない所で、無償の支出をいろいろと行なっている。そこで先刻のダンナを羨ましがっていた人が、いよいよ自分がダンナになったとき真っ先に栄耀栄華をして今まで貧窮の位置にいてできなかったことや、やりたかった遊びを、まず楽しもうとする。しかし、これは間違っているのであって、真っ先にやるべきことは社会に対する無償の支出を、社会の欲する所、社会の必要とする所に対して、行なうことである――というのが、ダンナ論である。日本も世界経済社会の中で中ダンナくらいにはなりかかっているのだから、ここでダンナ学をまなばなければいかん、というのがウィーンでの論点であった。西ドイツがある国に原子炉を無償贈与した話もその時に出た。このような無償の行為が何十年も蓄積されて、はじめて、地球の資源や地球のエネルギーの（各国への）配分の相談も、スムーズに進行するようになる。どうも、そのへんに日本の、国際社会に対する哲学において若干の見誤りがあるのではないか？　というような気もするのである。

私は十二月三十日の夜、羽田に帰り着いたが、夜間、土佐沖を飛んで、異様な（と私には見えた）光景を見た。土佐湾の沿岸が光で連らなっており、さらには紀伊半島の全域も光でちりばめられていた。いや日本列島全部が光っていた。大陸の夜の空から地上を見ると、もちろんマックラであろ。日本列島は、そのうち、全部が香港のようになるのだな――と思ったことである。

無限に伸びる発酵の木



発酵の木に実った数々の製品が世界に進出しています。
協和醗酵は、これからも信頼と期待にこたえて、ますますこの発酵の木を育てていきます。

協和醗酵

本社／東京都千代田区大手町1－6－1
支社・営業所／東京・大阪・九州・名古屋・広島・札幌・仙台・金沢・防府・四国・山陰
工場／防府・堺・富士・盛岡・土浦・門司・熊本・前橋

■ 最新刊
日本の原子力
―15年のあゆみ―
発売中
頒価 2,000円
（送料 250円）
全3巻（上巻・下巻・年表）
新しい時代を迎えた原子力産業界が、揺らんのころから模索の時代をへて、形をととのえるまであますところなく、まだ知られていない事実など、海外の動向も織り込みながらわかりやすく書かれている
（日本経済新聞・評）
限定出版ですから早めにお申込み下さい、A5判、全928頁、上製箱入
日本原子力産業会議　東京都港区新橋1の1の13　〒105
TEL(591)6121振替東京5895

原子力産業新聞

—第668号—
昭和48年3月29日
毎週木曜日発行
1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　東京都港区新橋1丁目1番13号（東電旧館内）　電話(591)6121(代)　振替東京5895番

中電協 47年度電力長期計画を発表

56年度に原子力21%

全着工量は一億六千万KW

中央電力協議会（加藤乙三郎会長）は三月二十三日、昭和四十七年度電力長期計画（四十七～五十六年度の十年間）を発表した。今回計画は目標の五十六年度の八月最大電力需要を一億四千百四十万KWと見込み、このため、十年間に着工ベースで原子力七千二百六十二万KWを含む一億五千七百十七万KW、運開ベースで原子力三千五百十九万KWを含む一億四千二百四十万KWを開発する、としている。この結果、五十六年度末の電源構成比は水力一九%、火力六〇%で、原子力は二一%を占めることになる。また、同年八月の電力供給予備率は九・八%となる。

加藤中電協会長

今回の計画の特長は、前がきで「高福祉社会実現への指向等で一層の電力需要増が予想される反面公害・環境問題等による電源立地難、国際的なエネルギー資源の枯渇問題などを抱え、とくに電源立地難がこのまま推移すると、近い将来電力危機が危惧される」とし電気事業者は「公害・環境対策のほか、地域社会への寄与の諸方策の積極化等で所要電源の確保に全力をあげる」としている点。

このため計画の策定にあたっては、長期的展望にたって、広域運営新展開の方策にのっとり、各社の協調を一層深め、電源・地域間連系を進める一方、計画達成のため、地域社会はじめ関係各方面の理解と協力を得るよう努める、としている。

18兆6千億円の工費投入

—環境・安全対策で万全の考慮—

需要想定は第四十二回日本電力調査委員会想定値を採用、目標である五十六年度の年間最大電力需要を一億四千百四十万KWとし、この間の需要の年平均伸び率は一〇・四%とみている。これをまかなうための十年間の電源開発規模は、着工ベースで一億五千七百十七万KW、運開ベースで一億千二百四十万KW。このための総工事資金は電源関係八兆二千百三十三億円、送変電関係五兆六千三百五十八億円、核燃料関係九千九百八十五億円など合計十八兆五千六百十九億円（前回は十四兆八千九十四億円）となっている。

水力は着工ベースで千九百七十二万KW、運開ベースで千六百万KWを開発、とくにピーク供給力用として大容量揚水式の開発を積極的に進め、着工ベースで千七百七十九万KW、運開ベース千三百六十九万KWを開発する。火力は六千四百八十三万KWを着工、六千百二十一万KWを運開させ、低硫黄燃料の採用、温排水対策、発電所周辺の整備、緑化・無公害化など環境保全に万全を期す。原子力では十年間に六十三地点七千二百六十二万KWを着工、四十地点三千五百十九万KWを運開させる。とくに将来の一次エネルギーの動向に十分配慮するとともに、原子力技術の進歩による経済性、安全性の向上等を考慮しながら今後の主力供給源として開発を推進する、としている。

着工ベースでの電源構成では、前回計画から原子力が火力を上回りペース供給力が漸次原子力へ移行していく傾向を示していたが、今回も原子力が火力の着工量を約八百万KW上回っており、七千二百六十二万KWを着工することがうたわれている。

この結果、電源構成比率は四十六年度末全体設備容量のうち水力二九%、火力七〇%、原子力一%に対し、計画半ばの五十二年度末は全体一億二千百五万KWで水力二一%、火力六五%、原子力一四%となり、目標の五十六年度末では全体量一億六千九百三十一万KWのうち水力一九%、火力六〇%で、原子力は二一%を占める。

原子力発電だけをみると、前回計画の着工ベース（含既運開、原電分）七十四地点七千五百十万七千KWたったのに対し、今回計画は九地点千六十五万KW増加して八十三地点八千五百七十五万七千KWとなっているほか、単基容量も百万KW、百五十万KW級の採用が目立ち、合計四十九地点に達している。電力会社別では北海道が前回より二地点増の二地点九十万KW、東北が二地点増の五地点四百二十九万二千KW、東京が二地点増の二十六地点三千百四十九万六千KW、中部が一地点増の九地点千二十九万KW、関西が二地点増の二十二地点二千五百七十六万八千KW、四国が一地点増の四地点二百七十三万二千KWとなっているほかは、北陸の三地点二百十万KW、中国の四地点二百九十六万KW、九州の五地点三百五十九万六千KW、原電の三地点百六十二万三千KWはほぼ前回計画通りである。

昭和47年度原子力発電計画

	炉型	万KW	着工	運開
北海道 N1		35	48－12	55－3
〃 O1		55	(52－10) 53－7	
東北 女川1	BWR	52.1	46－2	50－12
〃 浪江1		78.4	50－12	54－12
〃 N1		78.4	53－12	
〃 N2		110	54－12	
〃 N3		110	55－12	
東京 福島1	BWR	46	41－12	45－12
〃 〃 2	〃	78.4	43－3	48－9
〃 〃 3	〃	78.4	45－3	49－12
〃 〃 5	〃	78.4	46－12	50－12
〃 〃 4	〃	78.4	47－3	51－8
〃 〃 6	〃	110	46－12	51－10
〃 福島第二1	〃	110	(47－8) 48－9	53－1
〃 〃 2		110	(48－9) 49－10	54－1
〃 N1		110	48－12	53－3
〃 N2		110	49－11	54－7
〃 N3		110	50－11	55－7
〃 N4		110	50－12	55－7
〃 N5		110	51－11	56－7
〃 N6		150	52－7	
〃 N7		110	52－11	
〃 N8		150	53－7	
〃 N9		150	53－7	
〃 N10		150	54－7	
〃 N11		150	54－7	
〃 N12		150	55－6	
〃 N13		150	55－6	
〃 N14		150	55－9	
〃 N15		150	56－6	
〃 N16		150	56－6	
〃 N17		150	56－8	
中部 浜岡1	BWR	54	46－3	49－11
〃 〃 2	〃	85	47－3	52－6
〃 Q		110	(48－9) 49－6	53－6
〃 R		110	51－6	55－6
〃 S		110	52－6	56－6
〃 T		110	53年度	
〃 U		150	54 〃	
〃 V		150	55 〃	
〃 W		150	56 〃	
北陸 R		50	48－12	52－12
〃 S		80	52－8	56－8
〃 T		80	54年度	
関西 美浜1	PWR	34	41－12	45－10
〃 〃 2	〃	50	43－5	47－7
〃 高浜1	〃	82.6	44－12	49－8
〃 〃 2	〃	82.6	45－10	50－7
〃 美浜3	〃	82.6	47－3	51－8
〃 大飯1	〃	117.5	47－7	52－4
〃 〃 2	〃	117.5	47－7	52－10
〃 N1		120	(49－3)	54－7
〃 N2		120	(49－3)	55－1
〃 N3		120	(49－8)	55－7
〃 N4		120	(49－8)	56－1
〃 N5		120	(51－2)	57－1
〃 N6		120	50年度	
〃 N7		120	52 〃	
〃 N8		120	52 〃	
〃 N9		150	53 〃	
〃 N10		150	54 〃	
〃 N11		150	54 〃	
〃 N12		150	55 〃	
〃 N13		150	55 〃	
〃 N14		150	56 〃	
〃 N15		150	56 〃	
中国 島根1	BWR	46	45－2	48－11
〃 F		75級	50－6	55－7
〃 H		75 〃	53－7	
〃 J		100 〃	54－7	
四国 伊方1	PWR	56.6	48－3	52－4
〃 A		56.6	(50－3) 50－7	54－7
〃 B		80級	53－11	
〃 C		80 〃	56－1	
九州 玄海1	PWR	55.9	45－12	50－7
〃 〃 2		55.9	48－12	53－7
〃 P		82.6	50－7	55－7
〃 Q		82.6	52－7	
〃 R		82.6	54－7	
原電 東海1	GCR	16.6	35－2	41－7
〃 敦賀	BWR	35.7	41－3	45－3
〃 東海2	〃	110	47－12	51－10

スウェーデンと原子力協力で交換公文

外相と駐日大使が交わす

〈東京〉

原子力平和利用開発に関するわが国とスウェーデンとの間の協力が具体化することになり、このための交換公文（↓「原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とスウェーデン政府との間の交換公文」）が、三月二十七日、東京・霞ガ関の外務省で、大平正芳外相とヘックシャー駐日スウェーデン大使との間でとりかわされた。

スウェーデンとの原子力開発国際協力は、昭和四十五年十月、当時の科学技術庁長官・西田信一氏（現参院議員）がスウェーデンを訪問した際に同国の工業相との間で話合いがもたれていたもので、これを機に、その後事務レベルでの折衝が行なわれ、同日の書簡交換となったもの。

交換公文によると、協力は①科学的および技術的情報の交換②専門家の相互派遣③研究者および技術者の訓練④原子力の平和的利用の促進に役立てるその他の協力による方法で行なわれることとなっており、これらに関し両国政府は両国の政府や民間企業、研究機関が行なうこうした協力を容易にするよう努力することがうたわれている。それぞれの協力の形式に関する条件は、必要な場合にはそれぞれの政府の承認を条件として、関係当事者間でとり決められることになっている。

なお原子力の平和利用開発に関し、わが国はすでに米、英、カナダ、仏、オーストラリアの各国と協力協定を結ぶ一方、西独と交換公文による協力を進めているが、こんどのスウェーデンとの間のものを含め、これで、七カ国との間で国際協力が進められることとなった。

英産業界が一本化へ

英、原産との懇談会で表明

第三回日英原子力会議に出席のため来日したジョン・ヒル英国原子力公社総裁、ペディ中央電力庁理事、フランクリンURENCO会長ら英国側代表団一行七名とわが国原子力産業界との懇談会が、三月二十三日、東京・芝の東京プリンスホテルで開かれた。

日本側を代表して松根原産副会長が、わが国のエネルギー事情と原子力について概説、両国の相互理解に努めたいとあいさつしたあと、ヒル総裁が英国の原子力動向について述べ、核燃料サイクル分野などで日本の原子力業界との協力関係を促進していきたいと強調した。

ヒル総裁は最近の英国の原子力事情にふれ、次の点を明らかにした。

懇談会で挨拶するヒルAEA総裁

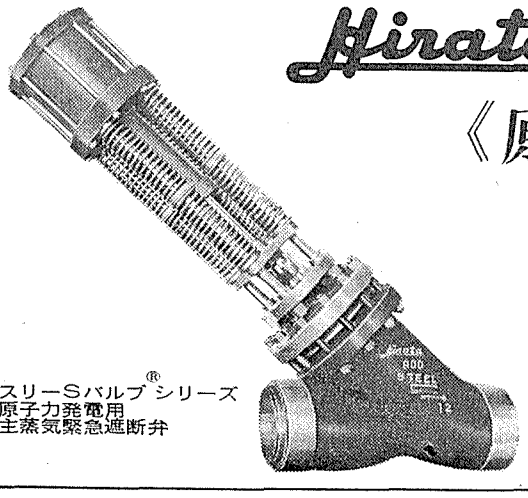
英国の原子炉産業はこれまで二グループで構成されてきたが、二十二日、英国政府はその一本化を含む強力な新原子炉会社を設立する構想を発表した。新会社の株式比率は、GEC五〇%、TNPGとBNDC三五%、政府（英国原子力公社を通じ）一五%となる。この結果、英国には、原子炉の製造と建設で新原子炉会社（名称未定）、燃料サイクル事業で英国核燃料会社（BNFL）、原子力研究開発で英国原子力公社（AEA）の三原子力機関がそれぞれの分野を担当することになる。

懇談会ではこのあと、英国のウラン濃縮事業、日本の原子力発電所建設状況などで意見の交換が行なわれた。

＝二面に関連記事

原子力を活かす平田のバルブ

Hirata バルブは
《原子炉》と同じ条件で作られています——！


スリーSバルブ®シリーズ
原子力発電用
主蒸気緊急遮断弁

国産技術で開発された完全密閉を保持する
〈自己緊密弁座〉のスリーSバルブ®シリーズ
●スリーSゲート弁　●スリーSグローブ弁
●スリーSボール弁　●スリーSバタフライ弁
—特許出願中—

API表示認可工場（600、6A、6D）
★ 高圧ガス設備試験製造認定事業所（認定No.217）

〈カタログ用意してあります〉

平田バルブ
東京都港区新橋4丁目9番11号 〒105 ☎(03)431-5176

英政府、原子力産業再編で声明発表

GEC主体に一本化

強力な原子炉会社設立へ

英国のピーター・ウォーカー通産相は、三月二十二日、議会下院でここ数年来次期炉型の選定とともに論議の的となってきた英国原子力産業再編について声明を発表、GEC、BNDC、TNPGなど既存の原子炉設計、製造、建設企業を統合一本化した民間出資八五%の強力な新原子炉会社を設立することを明らかにした。

英国の原子力産業再編については、昨年八月、当時のジョン・デービス通産相が発表した①熱中性子炉型の選択に関しては一年半の間結論を留保する②産業界を一本化した新原子炉設計・建設会社の設立を促進する、などを骨子とする原子炉政策に関する声明の中で述べられていたが、この発表以来七カ月目にして新しい英国の原子力産業機構の枠組みが決まったわけだ。

ウォーカー通産相の声明内容はおよそ次のとおり。

一、昨年八月以降、政府は国内外の原子力企業、英国原子力公社（AEA）、労働組合および職員組合の代表、公営電力企業との間で広範かつ詳細な協議を重ねてきた。その結果、既存産業の技術と経験を生かした単一の原子力会社の存在が望ましいとの考え方が決定的なものとなった。

一、新会社の株式資本は、国際的影響力、財務力で評価の高いGEC（ゼネラル・エレクトリック・カンパニー）が五〇%、原子炉設計建設の他の大手企業が三五%政府がAEAを通じて一五%所有する。これにより新会社の民間出資率は八五%となる。同時にGECは指導的立場にたつ。政府は国際提携化など国民の利害が密接にからむ一定の事柄には特権を保有する。

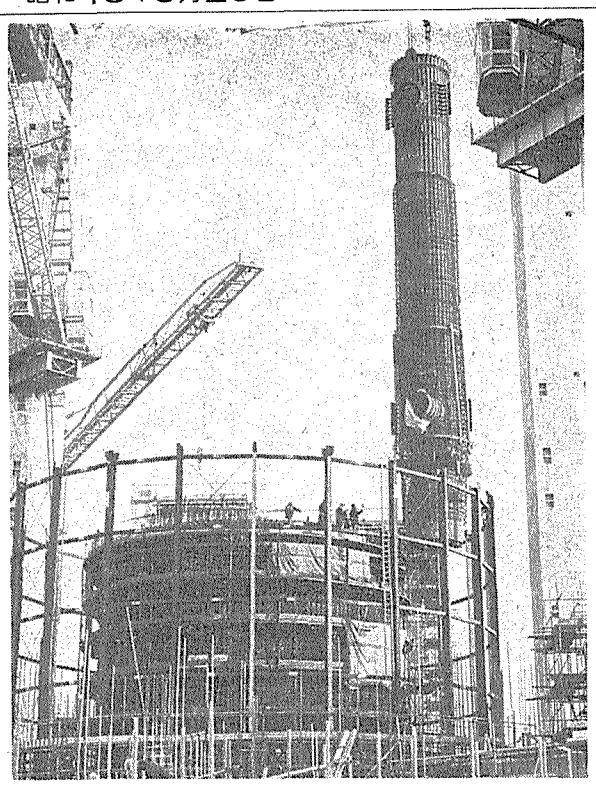
一、主な顧客である中央電力庁（CEGB）が原子力蒸気供給系タービン発電機、付帯設備および工事で個別発注を望んでいることから、新会社の正規業務は原子力蒸気供給系の設計・建設とする。もちろん顧客の求めに応じ、他の企業の協力をえて原子力発電所全体を供給することも可能である。

新会社の社長にアルディントン卿副社長にマクファドジン卿が就任する。

一、AEAは研究開発推進母体として原子力産業の中枢的な役割を果たし、BNFL（英国核燃料会社）は原子炉とその装荷燃料の市場開拓で新会社と密接に協力する。

一、TNPGとBNDC両コンソーシアムが現在建設中の発電所は迅速に完成させること。その達成のため、両コンソーシアムと新会社との間の取りきめのもとに、現スタッフが既存契約を完了させる。新事業のスタッフ採用は関係労働組合、職員組合と十分協議のうえ、新会社が優先的にとして交渉にあたる。

一、原子炉設計・建設産業再編の具体化のための協議は長びくことも予想される。基本線が決まったいま重要なことは、国内外での原子力活動に新たなはずみを与えるような会社設立を早急に完了することである。



建設中の英ヘイシャム原子力発電所（AGR）

濃縮容量の拡大へ

欧州三国が新方針打出す

米国原子力委員会（AEC）の新ウラン濃縮役務契約と分離作業単位（SWU）キログラム当り三十八・五ドルへの料金値上げによる新政策の発表で、これに対する欧州側の出方が注目されていたが、遠心分離法によるウラン濃縮工場建設計画を推進する英独蘭三国共有会社ウレンコは、このほど濃縮容量の拡大計画を促進するため、一九七六年には年間四百トンSWUのウラン濃縮容量をオランダにあるアルメロ工場と英国のカーペンハースト工場に完成させるとの方針を打ち出した。

英独蘭三国の投資額はすでに二千二百万ドルを越えたが、計画では、七六年までにさらに一億二百万ドル以上の支出を見込んでいる。従来のウレンコの計画によると、七六年までに英独蘭三国で三百トンSWUの工場を建設、運転することとし、以後七八年二千トン、八五年一万トンSWUの濃縮工場完成を予定していた。

七六年までに当初計画より百トンSWUだけ規模拡大するというウレンコの新方針は米国の新政策発表に対応してとられた措置であり、長期的な拘束力をもつ新契約方式のもとでの米国の市場独占化に対する牽制の意味あいが強い。

なお米議会上下両院原子力合同委員会（JCAE）は、三月七、八日のAEC新ウラン濃縮契約条項に関する公聴会で、長期事前契約締結、頭金支払いなど条件が苛酷としてその徹回ないし軽減を求める反対意見が多かったことから、十二日、発効まで数週間の猶余期間を設け再検討すべきとの結論を下している。

期待はずれの72年

米の確認ウラン埋蔵量

昨年七二年度における米国の低価格U3O8確認埋蔵量が大規模なウラン探鉱開始以来初めて「実質増なし」を記録、また、開発試錐量ではわずかながら一九七一年度を下回ったことが、米国原子力委員会（AEC）の調査で明らかにされた。

七二年末でのポンド八ドル以下の低価格で採鉱できるU3O8埋蔵総量は二千七万三千トンで七一年末と同じと推定されている。

昨年約千五百四十万ポンドが試錐され、一万四千トンの新規埋蔵が確認されたが、各鉱山から精錬工場への昨年度出荷量も一万四千トンだったため、埋蔵量の年度末帳尻を合わす結果となった。

総試錐量約千五百五十万ポンドの七一年には、四万トンの新規埋蔵が確認された。この四万トンの中には前年度繰越し分の一部が含まれている点を考慮しても、七二年の結果は期待はずれといえる。AECでは、こうした状況から七三年度の試錐量は千三百五十万ポンドに落ちこむものと予測している。

またAECでは、ポンド八ドル以下で採鉱できるU3O8の妥当な確認埋蔵量二十七万三千トンのほかその潜在埋蔵量は四十五万トンとみており、一年前の推定より二万トン低目に見積っている。

U3O8ポンド十ドル以下の埋蔵量については、AECは確認埋蔵量三十三万トン、ほかに潜在埋蔵量七十万トンがあるものとみている。

昨年は米国内で三つのウラン精錬工場が操業に入り、その結果、十八工場が操業中、二工場が準備段階にある。なお七三年には新工場の完成予定はない。米国のウラン精錬容量は別表のとおり。

米国のウラン精錬容量

会社名	工場所在地	名目容量 日産鉱石トン
アナコンダ	ニューメキシコ州グランツ	3,000
アトラス	ユタ州モアブ	1,500
コンチネンタル・オイル（パイオニア・ニュークリア）	テキサス州フォールズ・シティ	1,750(1)
コッター	コロラド州キャノン・シティ	450
ダウン・マイニング	ワシントン州フォード	500
エクソン	ワイオミング州パウダー・リバー	2,000(1)
フィデラル・アメリカン・パートナーズ	ワイオミング州ガス・ヒルズ	950
カー・マギー	ニュー・メキシコ州グランツ	7,000
マインズ・ディベロップメント	南ダコタ州エッジモント	650(2)
プトロトミックス	ワイオミング州シャーレイ・ベズン	1,500
リオ・アルゴム	ユタ州ラ・サール	500(1)
サスケハナ・ウエスターン	テキサス州フォールズ・シティ	1,000
〃	テキサス州レイ・ポイント	1,000
ユニオン・カーバイド	コロラド州ウラバン コロラド州ライフル	2,000(3)
〃	ワイオミング州ナトロナ・カウンティ	1,000
〃		
ユナイテッド・ニュークリア（ホームステーク・パートナーズ）	ニューメキシコ州グランツ	3,500
ユタ・インターナショナル	ワイオミング州ガス・ヒルズ	1,200
〃	ワイオミング州シャーレイ・ベズン	1,200
ウエスタン・ニュークリア	ワイオミング州ジェフレイ・シティ	1,200
合計		31,900

名目総生産（全工場）：年間19,000トンU3O8

注　1）1972年操業開始　2）現在バナジウム生産用にのみ操業中　3）ライフル工場準備中

HTRにも強い関心

ECが研究計画を提案

【パリ松本駐在員発】EC（欧州共同体）委員会はこのほど、共通研究計画の枠内で必要と認められる間接研究計画（加盟国の専門研究所または施設との委託研究契約）を提案した。閣僚理事会はこれに基づき四月三十日までにその採否を決定する。

閣僚理事会はこの二月、核融合とプラズマ物理研究、生物・衛生研究の二計画を拡大ECで三年間にわたって実施することを承認しているが、こんどのEC委員会提案によると原子力関係では次の点が指摘されている。

一、プルトニウム・リサイクル＝域内のプルトニウム生産見通しおよび電力業界などの懸念を考慮して、動力炉のプルトニウム・リサイクル促進計画を提案する。研究活動は科学技術知識が不十分な分野とプルトニウム核燃料輸送の安全確保の分野に集中すべきである。

一、新型炉＝HTR（高温ガス炉）への関心が高まっており、この炉型の販路拡充のため、ECはその諸特性について選択しなければならない。EC委員会としてはこのためHTRの共通特性を確証し、ユーロHKG（HTR開発の課題分析と最初の動力炉計画を作成する欧州会社）と協力するよう提案する。またドラゴン計画その他欧州諸研究機関と協力してHTR照射計画を継続するよう提案する。

高速炉については、EC委員会は専門委員会や作業部会（高速炉調整委員会、高速炉安全作業部会など）の作業を基礎に、安全および住民、環境保護の分野で協力を強化するよう提案する。このために、国別計画に従事している技術職員を、漸次共通計画に移しかえていく。

材料試験炉では調整委員会を設立する。同委員会は試験炉、関連施設の合理的利用について勧告する。

前年度より七・六%増

ECの72年度電力消費量

【パリ松本駐在員発】EC六カ国の七二年度電力消費量は七一年比七・六%増（七一年は五・六%増）で六千三百四十八億KWHに達した。拡大EC九カ国では六・三%増（四・八%増）の九千二十一億KWHである。この増大は、工業活動の拡大と家庭需要の急伸（六カ国では二二%増）による。生産面では原子力発電の急増（五〇%増）が目立つ。拡大ECベースでは原子力発電は発電量の六%を占める。火力は七一年と同水準で六カ国で七九%、九カ国で七一%。水力は水利の好条件に恵まれ急増している。

食品照射施設の設立へ

インドのバーバ研究所

インドのボンベイにあるバーバ原子力研究センターは、このほどインドの五カ年計画（一九七四～七九年）で、食品照射貯蔵パイロット・プラントを設立することを決めた。照射プロセスは、同センターで開発した低温加熱と低線量照射を組合せた方式を採用、えびと赤味の魚を貯蔵する。このプロセスについては、セシウム137照射装置を用いたインド・ノルウエー水産共同プロジェクトと水産技術中央研究所のあるコーシンで実験されてきた。今後は魚の大型バッチ処理で経験をつんだあとパイロット規模照射施設の設計、建設、据付け作業へと進む予定。

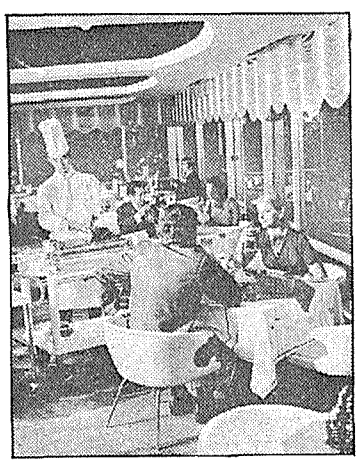
バーバ原子力研究センターの計画は認可をうるため現在政府当局に出されているが、政府では人体への安全無害性が確認され次第認可することにしている。

国際会議案内

▼核分裂の物理・化学に関するシンポジウム（IAEA主催）①期日＝八月十三日～十七日②場所＝ロチェスター（米国）

▼食品および環境汚染の比較研究における原子力技術シンポジウム（IAEA、FAO、WHO共催）①期日＝八月二十七日～八月三十一日②場所＝オタニエミ（フィンランド）

詳細問合せは原産・企画課へ。



スカイラウンジ　ブルー・ガーデニア

BLUE GARDENIA

11階から眺めるネオンの海、そしてウィーン風の優雅な調べが、くつろぎに満ちた夢の世界へ誘います。香り高い本場のフランス料理、おいしさをそのまま食卓に運ぶワゴンサービス。ここにあるものは、選びぬかれた味覚の真髄です。メニューも豊富。週末には、一流タレントによるショーも楽しめます。銀座から車で5分。交通も大変便利です。

営業時間　11:00A.M.～3:00P.M.　6:00P.M.～11:00P.M.

TOKYO PRINCE HOTEL

東京都港区芝公園3-3-1　〒105　TEL(03)434－4221

ユニークな存在

本店　東京九段下

日本不動産銀行

東京都千代田区九段北1丁目13番10号

TEL　(03) 263－1111（代）　〒102

原JPDR研 配管クラックで調査委から報告

「溶接部に加重の影響」

応力評価でさらに検討

日本原子力研究所東海研究所の動力試験炉（JPDR）で原子炉冷却水が漏洩するという事故が起こり問題となっていたが、この調査にあたっていた同研究所の「JPDR配管クラック調査委員会」（委員長・川崎正之理事）はこのほど、これまでの調査結果を第一次報告書としてとりまとめ、理事長へ提出した。

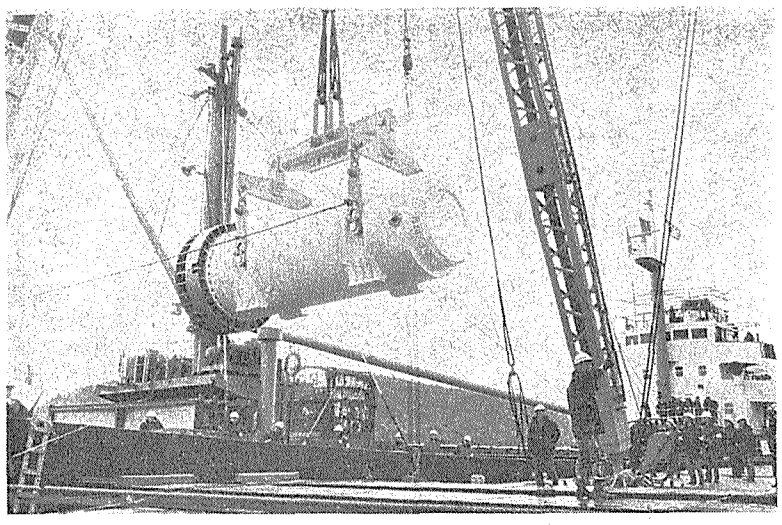
JPDR原子炉冷却水の漏洩は昨年八月、同炉改造後の臨界出力上昇試験中に原子炉下部の制御棒駆動装置室および強制循環ポンプ室の二箇所で発見されたもの。このため原研ではすぐに原子炉の運転を停止し、漏洩箇所の確認など詳細な点検を行なったところ、炉心スプレイ系の原子炉圧力容器入口ノズルと配管を接続した溶接部に円周方向に走る長さ約十一ミリ㍍のクラック（亀裂）が検出され、漏洩はこのクラックから生じたものであることがわかった。

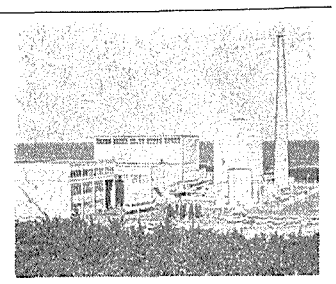
こんどの報告書はその後原研が所内に臨時に「JPDR配管クラック調査委員会」を設け、その原因究明や今後の対策などについて調査検討してきた、さしあたってのこれまでの結果をとりまとめたもの。調査は染色探傷検査、写真撮影やすき法測定による外観検査、管の真円度測定、X線透過検査、スメックゲージによる検査、超音波探傷検査などによって行なわれたが、報告によると、クラックは配管内面の上半分に数個所発生しそのうちの一本が厚さ五ミリ㍍の管壁を貫通していることがわかり金属材料学的な検査からクラックの大部分は結晶粒子の境界に沿って進展するいわゆる粒界われ型であることもわかった、とされている。

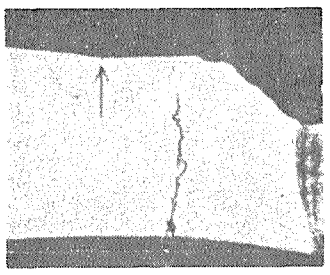
さらに、諸検査によって①接溶部に対する許容以上過大な応力荷重のかかっていたことがわかったが、この点は模擬試験で「応力レベルのみでは過去の起動停止回数（約八十回）でクラックの発生はなく、これを超えた場合にはクラックはむしろ管外面に発生すること②数度にわたる溶接施工で溶接部近傍の材料が過熱されて結晶粒界が鋭敏化していたことが考えられること③クラック発生部における溶存酸素の濃度が高く応力腐食割れを発生せしめる水環境にあったと考えられること――なども判明したが、これらの結果から「クラックは、鋭敏化された領域に過大な応力がかかり、これに水環境腐食効果が加わって発生し進展したものと考えられる」と、同報告書では述べている。

原研ではこれらに対処して、今後、溶接部の肉厚を厚くしたり材料の鋭敏化が生じないよう溶接施工での配慮をするなど補修につとめる方針だが、このほか、停止時冷却系配管や給水配管にも欠陥が確認され、あるいは欠陥の疑いを示すブラウン管映像がみられていることから、現在、これらに対する圧力バウンダリー健全性の確認を主とした評価作業をも進めている。

なお原研の川崎理事、村主進動力試験炉部長は記者会見で「JPDRは初期の炉であったためこうした欠陥がでてきたが、最近の炉では十全の配慮がほどこされており、こうしたことは皆無といってよい」などと述べた。







写真は㊤動力試験炉（JPDR）の全景㊦ヘア・クラック発生部の一部を光学顕微鏡でみたマクロな組織

敦賀で初の船積み

使用済み燃料を英国へ

日本原子力発電会社の敦賀発電所（BWR・三十五万七千KW）で三月二十五日、軽水炉発電所としてはわが国最初の使用済み燃料の輸送と船積みが行なわれた。

同発電所には、さる四十五年三月の運転開始以来の使用済み燃料が九十八体保管されていたが、今回送り出されるのはこのうちの四十五体（ウラン換算九㌧）。三つのキャスクに十五体ずつ納められ、再処理のため英国核燃料会社（BNFL）のウインズケール再処理工場まで輸送される。

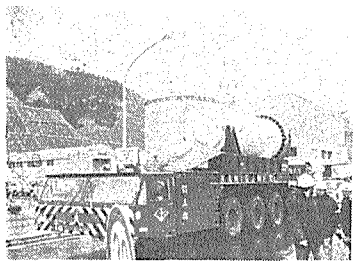
この日はあいにく雪がちらつく空模様。そのなかを午前九時から作業が始まった。前日のうちに原子炉建屋五階の燃料プールで使用済み燃料を納め、専用トラックに積み込んであったキャスクが、エアロック（空調扉）から外へ運びだされ、ここで放射能を測定。異常がないことが確認されたあとショックアブソーバー（緩衝装置）が取り付けられた。

キャスクは直径二・二㍍、長さ五・七㍍の円筒型をした鋼鉄製で鉛が内張りされている。重さは約七十㌧。発電所から約八百㍍離れた専用岸壁まで時速約五㌔でゆっくりと運ばれ、国、県、市および各電力会社担当者など関係者約百名の見守る中をクレーンを使って、岸壁の使用済み燃料専用輸送船レーベン・フィッシャー号（二、四〇〇総㌧、ベンライン社所有）に慎重に積み込み、正午前に一回目の作業を終わった。

同発電所では引き続き三十八、三十の両日にも各一キャスクを積み込むが、同船はこのほか、原電東海発電所の使用済み燃料三十六㌧も積み込んでいる。三月三十一日にパナマ運河経由で英国のリバプールに向け出港する予定。

敦賀発電所では、五十年五月まで年一～二回の割合いで、計三十㌧の使用済み燃料をBNFLに送って再処理を行なうが、その後は動燃事業団の東海村再処理施設で再処理する計画。BNFLの再処理料金は㌧当たり輸送費込みで約一千五百万円位といわれている。

なお、今回送った九㌧の使用済み燃料から約五十㌔㌘のプルトニウムが回収されるが、用途は未定。



㊤船積み中の使用済み燃料㊦特殊トラックで運ばれるところ

第一回原子力シンポジウムを

学術会議が五月中旬に

日本学術会議（越智勇一会長）はこのほど、第一回「原子力問題シンポジウム」について、①前回に引き続いて安全性問題を取り上げ、②五月中旬に開く――など、大筋で開催を決めた。

このシンポジウムは、「最近、原子力発電所をめぐって、その安全性と環境への影響がかなり社会的な問題となっていたが、学術会議はこれらの問題に対して、もっと積極的に取り組むべきだ」――という科学者や学者の意見を反映して開かれているもので、昨年十二月に第一回が東京・六本木の同会議講堂で開かれた。

この第一回シンポジウムでは、「安全性」の問題をテーマに内田秀雄東大教授（原子炉安全専門審査会長）、田島英三立大教授（原子力委員）らが招かれて講演を行なったが、地元反対派住民などが会場に押しかけ、演壇を一時〝占拠〟したり、ヤジなどで講演が中断するなど混乱する一幕もあった。このため、第二回ではこれら地元反対住民にも発表する時間が与えられるほか、討論に多くの時間がさかれる予定である。

また前回は、原子力問題特別委員会（三宅泰雄委員長）が開催準備や運営を行なったが、第二回目からは原子力、原子核の両研究連絡委員会が参加し、このほか必要に応じて環境特別委員会や海洋学研究連絡委員会なども加わって、同会議の組織と頭脳をフルに活用した〝挙党体制〟で運営していく方針。当初の計画では、第二回目は「海洋投棄、放射性廃棄物処理分」がテーマに取り上げられ（予定）のテーマとしてとりあげられるもよう。

原研の両研修所が受講生を募集

日本原子力研究所では、ラジオアイソトープ研修所と原子炉研修所でそれぞれ次の通り研修生を募集している。

ラジオアイソトープ研修所

▽基礎課程　①期日＝第一、二回（五月七日～五月三十日）第一、三回（六月四日～六月二十八日）②募集人員＝各回三十一名③受講料二万円④締切＝四月十日⑤申込先＝東京都文京区本駒込二―二八―四九の同研修所（電話九四四―四三一一）

▽第七二回専門課程「オートラジオグラフィ・コース」　①期日＝五月二十八日～六月六日②募集人員＝十五名③受講料＝一万円④締切＝五月五日⑤申込先＝基礎課程と同じ。

原子炉研修所

▽第五回保健物理専門課程　①期日＝六月十八日～十一月三十日②募集人員＝二十名③受講料＝十八万五千円④締切＝四月二十日⑤申込先＝茨城県那珂郡東海村　原研東海研究所の同研修所（電話〇二九二八―二―三二一）

海水脱塩で淡水確保へ

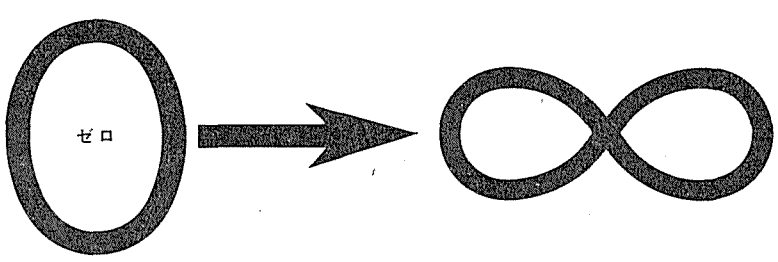
四国電力・伊方原発

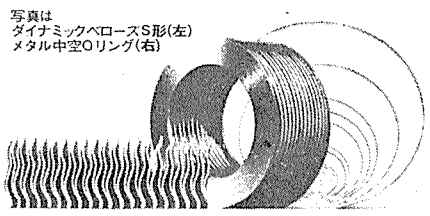
四国電力は三月二十六日、同社が建設中の伊方発電所用淡水取水計画に関し、保内町からの分水をあきらめこの分を海水淡水化によって確保することとした、と発表した。伊方原発で必要な淡水は毎日平均約千㌧。四国電力は当初この淡水を敷地近くに位置する保内町の喜木川、宮内川両河川流域から深井戸を掘って取水する計画でこれにより原子炉設置許可も受けた。しかし地元の一部住民が「将来の生活に必要な水の確保で支障をきたす」として行政訴訟を起こすなど原発設置に反対していることから、同社は、愛媛県からの意向や将来のことを考慮して、この取水計画を変更して海水淡水化により確保することにしたもの。同社計画によると、日産千㌧の処理能力をもつ多段フラッシュ法淡水化装置を二基（一基は予備）設置し、熱交換器で発生する蒸気の一部をこの淡水化に当てる方針だ。

Perfect Sealingについての日本バルカーの考えです。

漏れゼロ、これだけでは完全といえません。いかなる状況にあっても、絶対に(∞)シャットアウトする(O)――こうなってこそ初めて、シールエンジニアリングの使命が100%果たせるわけです。日本バルカーでは45年にわたる豊かな経験と蓄積されたノウハウのすべてを注いで、原子力発電にともなう放射能の完全漏洩防止に尽力しています。
私たちのモットーはVALUE & QUALITY。
高度な品質管理で、つねに信頼ある製品群を送りつづけております。

▶原子力関連製品
フレクター（フレキシブル　コネクター）
メタル中空Oリング
メカニカルシール
ダイナミックベローズ®
各種ライニングパイプ、タンク
バルフロン®　加熱電線工事
フレキシタリック®　ガスケット
各種パッキン、ガスケット
鉛毛





写真はダイナミックベローズS形(左)
メタル中空Oリング(右)

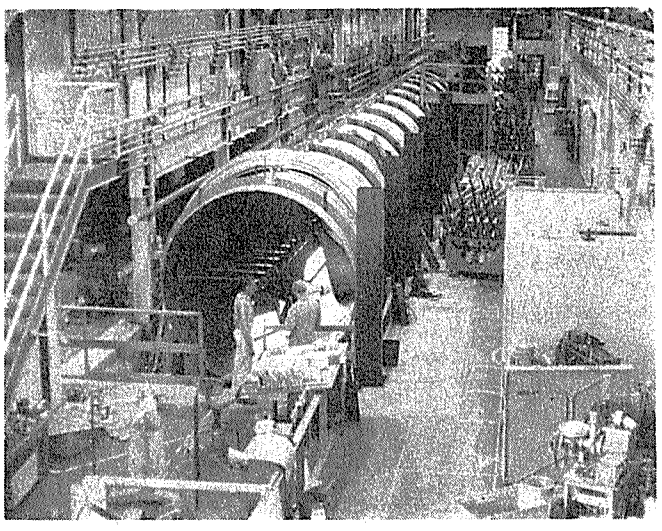
価値と品質ですべてを発想する
日本バルカー工業株式會社
東京都千代田区丸の内3丁目3番1号（新東京ビル）〒100 ☎(03)212-6571(大代)

当社では全国26カ所に営業所・出張所を設け、即納体制・アフターサービス体制の強化に努めています。

高速重イオンによる原子力開発（下）

効果あげる大型加速器
わが国でも待たれる早期設置

高速重イオンは、すでに紹介したように原子力の研究分野では、とくに材料科学の研究や超ウラン元素の研究に大きな威力を発揮するが、このほかにも、たとえば放射線生物学や医学の分野でも強力な武器となる。今回はこれら生物学、医学への応用について概説するとともに、原研が計画中の二十メガボルタンデム・バンデグラーフ加速器を中心にその原理についてふれてみよう。



米国ローレンス・バークレイ研究所の大型重イオン加速器「スーパー・ハイラック」（建設当時）＝重イオン加速のための長い空胴の中心に加速電極が並んでいるのがみえる。

タンデム型加速器の原理

タンデム・バンデグラーフ加速器ではまず高圧端子にできるだけ高い電圧を作り出す必要がある。別図（原理図）に示すように高圧端子は耐圧のガス・タンクの中央に置かれ、その両側から電気的に絶縁された支持柱（コラム）によって支持されている。高圧端子などを高圧ガス（六弗化硫黄）中に置くのは電気的な絶縁耐圧をよくするためである。アース電位と高圧端子との間にはゴム引き布ベルト（あるいは金属のペレットと絶縁物とを交互に継いだチェーン）が掛けられていて、正の電荷をベルト・コンベア式に搬入することによって、端子に正の高電圧を与える。二十メガボルタンデム・バンデグラーフ加速器というのは、この端子の最高電圧が二千万ボルトであるということである。

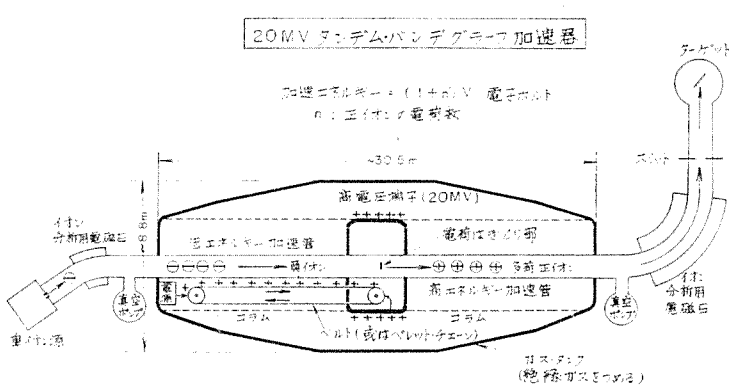
一方、真空の管がコラムと高圧端子の中を縦貫していて、この中を重イオンが走る仕組みになっている。この管はタンクの外にまで延びていて、一方の端に置かれた重イオン源から発生した一荷の負イオンは正の高圧端子に向かって加速され、端子の中に入る。ここで電荷はぎとり装置によって、さらに加速される。負のイオンが加速される部分は低エネルギー加速管、正のイオンが加速される部分は高エネルギー加速管と呼ばれる。

いま高圧端子の電位をVボルト、正イオンの電荷数をnとすると、イオンは低エネルギー加速管中でV電子ボルト、高エネルギー加速管中でnV電子ボルト、合計（1＋n）V電子ボルトの加速エネルギーを持つことになる。たとえば二千万ボルトの端子電圧でヨード・イオンを加速したとき、電荷はぎとり部で電荷数一六の正イオンができたとすると、このイオンは三億四千万電子ボルトまで加速されることになる。このようにタンデム・バンデグラーフ加速器による重イオン加速で高速ビームを得るためには、高圧端子の電圧を上げることと同時に、正イオンの電荷数を増すことが重要となってくる。

二十メガボルト級のタンデム・バンデグラーフ加速器としては、現在米国ハイ・ボルテージ・エンジニアリング社の開発したTU型タンデム・バンデグラーフおよび米国ナショナル・エレクトロステック社からの二〇UDペレトロンがあげられる。両者の相違は、高圧端子への電荷搬入のための道具として、前者がゴム引き布ベルトを用いているのに対し、後者は金属のペレットと絶縁物を交互につないだチェーンを用いていることであるが、そのほかに前者は横型、後者は縦型という大きな違いがあげられる。しかし両者とも加速原理は同じだし、大きさ、性能の点でも大差はない。第1表はこのクラスのタンデム・バンデグラーフ加速器の大きさと主な性能を示したものである。

タンデム・バンデグラーフ加速器の入力としては負のイオン・ビームが必要である。通常イオン源から負のイオン・ビームを直接取り出す方式が採用されている。この際、イオン源が加速器本体の外に設置されているので、その操作や交換などを容易に行なうことができる。重イオン源の種類としては、一般にはデュオプラズマトロン型、ペニング型などが用いられる。これらはガスをイオン源内に導き、放電によってプラズマを作り出し、そこから重イオンを引き出す方式のものである。これらに対して、最近西ドイツのハイデルベルグのマックス・プランク研究所では、金属をクリプトンでスパッタリングとしてイオン化する、いわゆるスパッター型のイオン源を開発し、加速イオンの種類を大幅に増大することに成功した。第2表はこれら三種のイオン源から得られる代表的な重イオン・ビームの電流値を示したものである。

ところで加速された重イオンを薄い物質層に衝突させると電荷のはぎとりが行なわれ、正に帯電した多荷の重イオンが出てくるが、タンデム・バンデグラーフ加速器で用いられる電荷はぎとりはこの現象を利用したもので、実際には物質層として稀薄な酸素、アルゴンなどのガスまたは薄い炭素箔などが用いられる。一般にガスよりも固体の方が大きな電荷数の正イオンを与え、また入射エネルギーが大きいほど、電荷の大きいイオンが得られる。したがって端子電圧Vが大きいことは、それに比例した加速エネルギーが得られることだけでなく、電荷数nの値も増大するという点で、高エネルギー重イオン加速にとっては、きわめて有利である。たとえばヨード・イオンの場合、二千万電子ボルトの端子電圧では電荷数一六ぐらいが予想される。電荷数二〇あたりでも一％程度の電荷はぎとり率が得られると思われるので、これを用いると四億一千万電子ボルトの加速エネルギーに達するわけで、このエネルギー値は鉛あたりの原子核をターゲットしたときに核反応を起させるに十分な値であるといえる。



第2表　3種のイオン源からの負イオン・ビーム

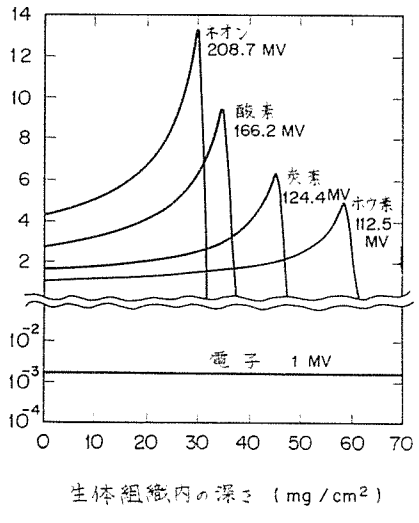
イオンの種類	デュオプラズマトロン型	ペニング型	スパッター型
水素	80マイクロアンペア	20マイクロアンペア	0.5マイクロアンペア
酸素	4	10	10
弗素	2	10	1
塩素	35	50	—
ニッケル	—	—	12
銀	—	—	25
ヨード	5	50	—
金	—	—	7.5
ウラン	—	2(UF$_5$)$^-$	1(UO$^-$)

第1表　20MVタンデム・バンデグラーフ加速器の性能

加速器本体の全長		約30メートル
〃 最大外径		約8.5メートル
〃 全重量		約400トン
高圧端子電圧		600~2000万ボルト
〃 安定度		±200ボルト
イオンに対する加速エネルギーおよび電流強度		
水素イオン	0.1~0.4億電子ボルト	3~6マイクロアンペア
11荷の塩素イオン	0.7~2.4億 〃	~3 〃
16荷のヨードイオン	1~3.4億 〃	~3 〃

現在超大型重イオン加速器（二基以上の加速器を組合せたものを含む）を稼働または建設中のところは、米国1、西ドイツ1、フランス1、ソ連2であり、同じく計画中のものは、米国3、西ドイツ2となっている。また原研で計画している程度の大型重イオン加速器でも稼働・建設中のものが、米国5、西ドイツ2、フランス2、イスラエル、オーストラリア、ブラジル、ソ連各1であり、計画中というのが日本3、デンマーク1という現状である。

これでもわかるように、米国およびヨーロッパ諸国がこの問題に精力的に取り組んでいること、とくに西ドイツの積極性がうかがえる反面、この分野でのわが国の立ち遅れと劣勢はおおうべくもなく、この点からもまた、大型重イオン加速器の設置、さらには将来計画として、先進国なみに超大型重イオン加速器についての検討も始める必要があるのではなかろうか。



生体組織の解明に
生物学、医学への応用

放射線の生物学や医学への応用は、放射線の生物への作用機構の解明や生物体の微細構造と機能の解明および各種の病気とくにガンの治療などを目的としている。

加速器で作られる重イオンは、エネルギーのそろった平行ビームであるから、生体組織へのエネルギー付与が一様な条件下で行なわれる。このことは生体組織、とくにDNAや染色体の微細構造の解明のために特に有効である。

重イオン線はその飛跡の単位長さ当たりの生体へのエネルギー付与量が大きく、飛跡に沿って高密度の電離を生ずる。したがって染色体切断のように、ごく近くに二個またはそれ以上の電離が生じないと起らない現象の解明には非常に効果がある。またガンの治療のように細胞中に多数の電離を生じさせて、そのガンを死亡させることが必要な場合にもとくに有効である。上図は重イオンの飛跡の終端近くで、生体へのエネルギー付与量がピークに達することを示すもので、この性質を利用すれば一定深さのガン細胞に対する照射効果を容易に増大させ、周辺の健康な細胞に対する照射効果は減少させることができる。これはエックス線、ガンマ線、電子線に比べて重イオンの持つ大きな特徴である。

各種荷電粒子線の生体組織への照射効果

このような重イオンの特性を利用した治療は、すでに海外において、各種のガンをはじめ、末端巨大症、眼球突出症、クッシング病など多くの例があり、みるべき成果をあげている。

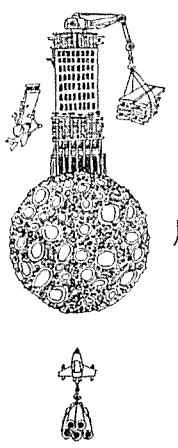
開発に積極的な西ドイツ
原研ではこれまで、原子炉設計

上必要な核データの測定および中性子による材料の照射損傷の研究のため、二メガボルトと五・五メガボルトの通常型バンデグラーフ加速器を用いて基礎的な開発をすすめてきた。しかし今後、より広いエネルギー範囲で中性子による基礎データの測定を行ない、さらに原子力開発上必要な重イオン科学の研究を強力に推進するためには、どうしても大型加速器が必要になってくる。そこで原研でも二十メガボルト級のタンデム・バンデグラーフ加速器の設置計画を固めたものである。そのために、すでに重イオン源の開発研究、バンデグラーフ加速器による重イオン加速テスト・照射実験およびイオンによる結晶のチャネリングの実験などを行ない、それぞれ成果も得ている。しかし二十メガボルト級のタンデム・バンデグラーフ加速器の設置のためには少なくとも機器製作に二年、組立てとテストに一年余りはかかるので、稼働までにはやはり三年はかかるものと思われ、この点からも同装置の早期設置が期待されるわけである。

さて、原子力開発上、重イオン科学の果たす役割とその可能性については、すでにふれてきた通りであるが、これらを現実のものにするのに必要な高エネルギー重イオン加速器の世界における整備の現状はどうだろうか。

新刊紹介

○昭和四十八年版原子力ポケットブック（科学技術庁原子力局監修、日本原子力産業会議編集発行）A6判、四三四ページ、定価千百円。



もし、それを求められれば、私たちは、その可能性に挑戦します。きのうの夢がきょうは実現する技術革新の時代に鉄鋼を必要とする分野も、目まぐるしい変動に直面しているのです。すばらしい進展を

月面に――――――ビルを建てる……?!

みせる宇宙開発・海洋開発―私たちは、未来世紀の要求する新しい鉄の開発に、限りない情熱を燃やしつづけます。

新日本製鐵
本社：東京都千代田区大手町2-6-3（新日鐵ビルヂング）
郵便番号 100
電話 東京(03)(242)4111(大代表)

■ 最新刊
日本の原子力
―15年のあゆみ―
発売中
頒価 2,000円（送料 250円）
全3巻（上巻・下巻・年表）
新しい時代を迎えた原子力産業界が、揺らんのころから模索の時代をへて、形をととのえるまであますところなく、まだ知られていない事実など、海外の動向も織り込みながらわかりやすく書かれている
（日本経済新聞・評）
限定出版ですから早めにお申込み下さい、A5判、全928頁、上製箱入
日本原子力産業会議　東京都港区新橋1の1の13　〒105　TEL(591)6121振替東京5895