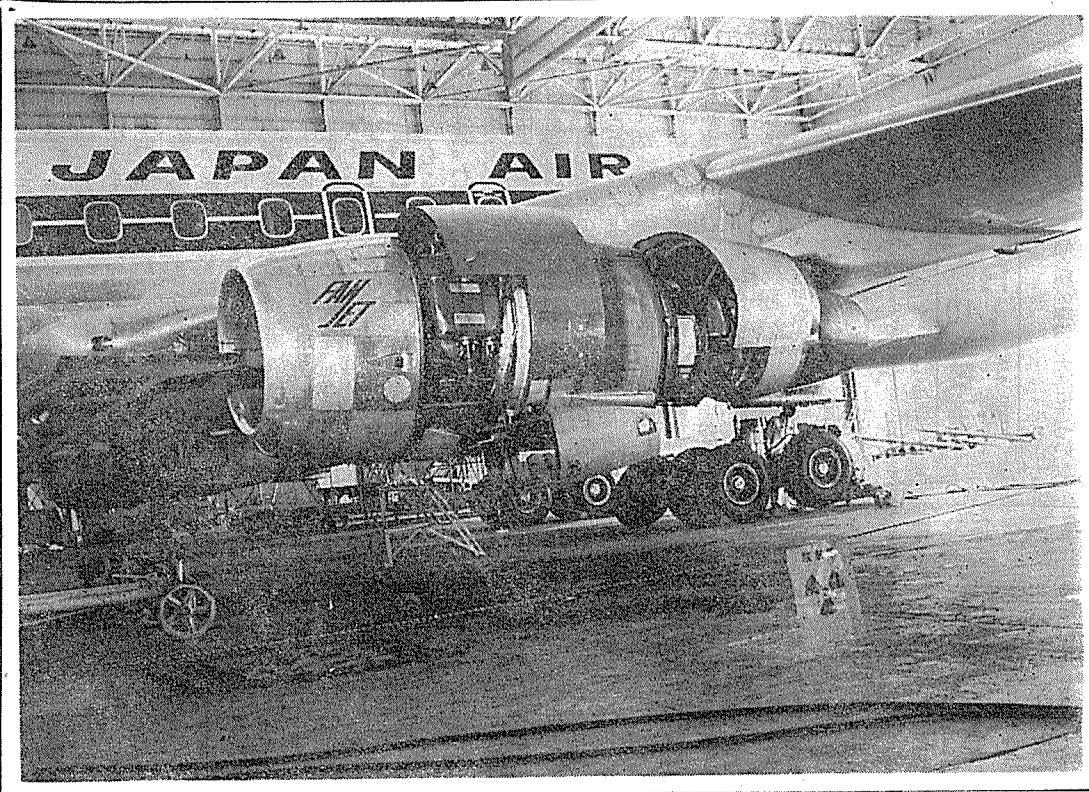
原子力産業新聞

—第600号—
昭和46年11月10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



第十回日本アイソトープ会議近づく

FP利用などが焦点

11月16日から三日間 都市センターで

日本原子力産業会議が日本アイソトープ協会、日本原子力学会と共催する第十回日本アイソトープ会議が、いよいよこの十六日から三日間東京千代田区の日本都市センター（論文発表会場）と麹町会館（原子力関連機器展示会場）で国内、海外のアイソトープ・放射線利用の専門家多数の参加を得て開かれる。

今回の会議は第九回以来二年半ぶり。この間わが国のアイソトープ・放射線利用事業所の数は着実に伸び、すでにラジオグラフィーやゲージング利用を中心とする工業利用は確立された技術として一般化しつつあり、また新しい医療用放射線機器と短寿命アイソトープを結びつけた医学の利用は数多くの診断、治療に威力を発揮している。

しかし、こうした従来のアイソトープ・放射線利用のパターンを抜け出し、時代の要請を反映した新しい利用傾向が、前回会議以降二年半の間に顕著になってきた。

新しい利用傾向——その第一点は「F・P（核分裂生成物）からの有用アイソトープの分離と利用」であり、第二点は、「環境・公害調査研究へのアイソトープ利用」である。第十回会議ではこの二点を中心にプログラムが編成され、内容の充実を期している。

無人気象観測所、航海路標識灯、心臓ペースメーカーなどの動力源として、今やアイソトープ発電器は米国、英国、フランスなどの先進諸国で開発が進み、実用化への目途がつきつつあるが、この動力源に用いられるアイソトープはほとんどF・Pから分離されるもの。米国ハンフォード研究所のロールマン博士、英国原子力公社のプール博士、フランス原子力庁のエメリー博士らが特別講演でこの問題についてそれぞれの国の開発状況を論ずる。

中心テーマの一つ、環境・公害への利用に関しては「生物地層圏における微量元素の動態研究に対するアイソトープ・放射線の利用」のシンポジウムとパネル討論会で「環境汚染の調査と防止に対するアイソトープ・放射線の利用」が注目されよう。前者のシンポジウムでは各種の公害病問題で一躍クローズ・アップされてきた微量の金属元素が各種作物や家畜、海産生物中でとる挙動について、原研、農技研、新潟大、公衆衛生院、畜産試験場、放医研の代表から報告される。また後者のパネル討論は、環境汚染の調査と防止にアイソトープ・放射線を積極的に利用しようとの観点から、大気汚染物質の放射化分析、放射線照射による汚染水の浄化、地表の陸水の汚染機構解明への利用、農・生物学分野の環境汚染問題に対する利用などの話題を通じて対応策を探り出そうとするもの。

また、今回の会議運営で特筆されるのは、過去九回の会議で採られてきた理学、工学、医学など八つの部門別編成を廃止したこと、および発表論文を準備委員会による指名発表と招待発表に絞ったことだ。この結果、パネル討論「放射線化学の研究開発の現状と問題点」、シンポジウム「トレーサー利用の多様性」にひられるように、一つのテーマに物理、化学、生物、工学、医学など専門を異にするスピーカーがそれぞれの研究の立場から話題を提供、さまざまな境界領域に横たわる問題点を多角的に把握していこうというアプローチ方法に新味が伺えるようになった。

十六日から三日間の会期中に、放射線化学の大御所、英国のチャールスビー博士の招待発表など特別講演二十八編、シンポジウム四十七編、パネル討論二十七編、計百二編の口頭発表が行なわれることとなっている。

本号12ページ

「原子力産業新聞」は本号をもって発刊六〇〇号を迎えました。わが国原子力開発とともに歩んで十五年、関係者必読の新聞としてその内容の充実に努力して参りましたが、本号ではとくに、六〇〇号を記念して近く開かれる「第十回日本アイソトープ会議」ならびに「原子力開発十五年の歩み」を中心に十二頁建てとし、次のとおり特集を組みました。

特集1 第十回日本アイソトープ会議
一、二、三面に海外参加者の横顔、論文の傾向などをまとめたほか、四、十二面で核分裂生成物の処分と利用、RI・放射線の利用などについてまとめました。

特集2 日本の原子力
六、七面で開発15年の歴史をたどり、開発の特質などをまとめました。

エンジン検査に活躍するRI

わが国で航空機エンジンの非破壊検査にラジオアイソトープ（RI）が使われたのは二年前。日本航空がDC8型機のエンジン検査にイリジウム192を使ったのが初めてである。

RI利用によるエンジン検査の特徴は、従来採用されていたX線、超音波法に比べて、常時細部の検査が可能なこと、装置が小型であること、映像の分解能が高いこと、これらから整備工程の合理化が可能なことなどで、すでに日航のほか、海外でも国際線をもつ大手の航空会社のほとんどが採用しているようだ。

日航がRI法に着目したのは昭和四十三年で、日本原子力研究所の協力を得てDC8型機で試験を行なった。現在では、DC8型機のほか、昨年購入したボーイング747（ジャンボジェット）の二機種の整備工程に取り入れている。

イリジウム192を使って日航羽田整備工場でDC8型機のエンジン検査をやっているところ

三分科会を設置

原産核分裂懇 有用RIの利用開発で

日本原子力産業会議の核分裂生成物等総合対策懇談会（略称F・P・C、座長・木村健二郎東大名誉教授）は、十一月一日午後、東京・有楽町の電力懇話会で第二回会合を開き、今後のすすめ方などを審議した。

今回の会合では、第一回会合の審議から、今後の検討のすすめ方として、①R・Iの利用について、②最終処理処分に関するもの、③消滅処理の三つの分野から検討を行なうことが方向づけられ、各分野ごとにWGを設置し、それぞれの主査を決めた。

FPの利用開発WG検討の主査には東大生産研の加藤正夫教授がなり、RIの利用方法を考えていくことになった。このため、マーケット開発政策の検討（需要創造、市場、採算）、小量で大利用による管理上の問題（安全性の確保）、社会に浸透した利用法の開発、実用化の促進、気体状F・P（クリプトンなど）の活用、などについて審議、検討する。

最終処理処分検討WGは斉藤信房東大教授が主査となって、最終処分とはどういうことかといったフィロソフィの確立を目ざすとともに、エコロジカル（生態学）な把握、国際管理の問題、処分方法の開発などについて検討を行なうことになった。

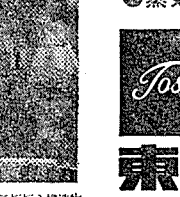
一方、同懇談会で一番難かしいとされ、かつ重要視されている消滅処理検討WGの主査には一宮虎雄理研主任研究員がなり、長期にわたっても消滅処理の考え方を提示する方向で検討する。当面は放射能の寿命を短かくする方法を検討対象とする予定である。

なお、各WGのメンバーについては人選を進めており、次回会合で最終的に決定する予定。

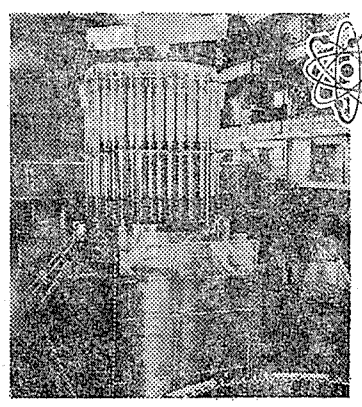
保障措置問題などで懇談

IAEA事務総長を招聘

国際原子力機関（IAEA）のS・エクランド事務総長が、十一月十八日、夫人同伴で来日する。今回の訪問は原子力委員会の招きによるもので、二十四日まで約一週間滞在するが、この間、外務省、原子力委員会、日本原子力産業会議の関係者らとIAEAとの協力、世界の原子力平和利用の動向、核拡散防止条約下の保障措置問題などについて意見を交換、懇談するほか、原電敦賀、関電美浜の両原子力発電所を訪問、視察する予定である。


エクランド氏

またここにも未来のいぶきが…〔活躍する東芝の技術〕



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

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)

東京電力株式会社殿福島原子力発電所2号機原子炉炉心構造物

未来に躍進するキムラ

○核燃料加工諸設備
○核燃料輸送容器
○核燃料交換装置
○核燃料取扱機器
○Pu、U、分離精製装置
○Co60、大線源照射装置

本社・工場　兵庫県尼崎市杭瀬字上島1−1　☎(06) 488−2501
大阪営業部　大阪市北区永楽町46　☎(06) 345−6261
東京支店　東京都中央区銀座4−10−4　☎(03) 541−2191

木村化工機

アイソトープ会議の開催によせて

展望

第十回日本アイソトープ会議が十一月十六日から三日間、日本都市センターで開かれる。昭和三十一年八月にその第一回が開かれて以来ここに十五年を経過したが、今回の会議もまた、本分野での唯一の総合的な会議として、世界的に著名な海外の専門家、権威者二十三名による総合的発表を加え、特別講演二十八件、パネル六件、シンポジウム九件が催される。

従来、一年半の間隔で開かれてきたこの会議は、今回は二年半の〝間〟を置いて開催される。それは、第九回会議の終了後、次回会議では情勢の進展に適応した新たな構想に基づく十分の準備を行なうことが指摘され、〝時〟を要したからであった。こうしたこともあって、今回会議ではその様相も変わり、従来のような個々の研究発表はそれぞれの学会にゆずることとし、その内容では広い関連と関心のある各分野の進歩を象徴するようなテーマを総合的にとりあげること、産業技術への利用に重点をおくこと、そして、より国際的な会議としての充実を期すこと、の三つが主な柱となっている。

今回の会議が準備されている間に、アイソトープ・放射線に関する多くの変化と発展があった。たとえば、わが国におけるアイソトープ・放射線の工業利用の事業所数は著しく伸長し、原子力局の調査によると、放射線障害防止法に規定される届出および許可事業所数は、昭和四十四年度末で一八三三件、最近十年間の増加率は毎年一〇%程度と順調であり、このうちの最大のセクターが二年前から医療機関を抜いて民間企業に移り全体の三七・四%（六八六件）占めた事実である。わが国のアイソトープ・放射線利用が医学利用にその端を発し、現在でも医学領域におけるアイソトープの使用量や核種が圧倒的に多いことと相まって、民間産業での利用の浸透がうかがいしられる。このような利用の増大は、一方、安全技術、安全管理上に一層の配慮が必要なことを痛感させ、また、放射線作業従事者はもとより一般民衆に対する放射線被曝に対する正確なデータの把握につとめ、より安全性の面での考え方も確立されてきているけれども、最近の千葉での事故等を教訓に関係者の一層の自戒がのぞまれる。

また、アイソトープ・放射線機器の精度の向上と利用技術の高度化により、より広範囲な利用分野がひらけ、現在、社会問題として大きくとりあげられている公害問題についても大きな寄与をなしうるまでになってきている。公害に対しては、アイソトープ・放射線の特徴を生かして現在の産業の生産活動や人間の都市集中化に伴って発生する種々の公害の原因を調査する方法や、公害の発生源自体を防止することなどが研究されている。

さらに顕著な発展は、環境問題や資源的要請から拡大してきている原子力発電計画に伴い、使用済み燃料の再処理で発生する核分裂生成物の問題が注目されていることである。そして、それに含まれる有用なアイソトープを抽出し、これを積極利用することにより廃棄物の逓減を図る一方、管理技術を容易ならしめようとする考え方が積極的に打ち出されようとしていることであろう。

第十回日本アイソトープ会議は過去二年半のこれら動向に対処するために、重点課題を公害調査防止に関して、また核分裂生成物（FP）および超ウラン元素の利用に関して、それぞれとりあげ、とくに、FP、超ウランの開発と利用に関してはその処理処分を前提とするフィーの確立と国際協力の必要性が提案されるとともに、海外からは含有核種の有用性につきレビューされるほか、これら核種を使用した心臓ペースメーカーとかその他の利用可能な分野について、アメリカ、イギリス、フランスの各発表者から経験をおりまぜて発表される予定なので、わが国にとっては多大の示唆が与えられるものと期待される。

また、今回の海外発表者の中には放射線化学の権威者であるイギリスのチャールスビイ博士の来日も予定されており、氏は放射線化学の応用面はまだ比較的限定されているとの考えから、全く新しい概念の過程が生まれる可能性のある領域にメスを入れる発表が予想されるなど、今回の会議全般にわたって、ユニークで、かつ示唆に富む発表がなされる。

最後に、今回の会議ではパネル討論とシンポジウムに分けられているが、いずれも討論の時間を十分にかけること、および各専門分野に絞らず各分野の開発を助長するための技術交流が積極的に図られているなど、その一層の成果が期待され、また、並行開催される展示会はアイソトープ・放射線機器のわが国の技術を示すものとして内外参加者から注目を集めるものと思われる。

海外参加者の横顔

第10回日本RI会議

第十回日本アイソトープ会議への海外参加者もすでにきまり、同会議の準備も大詰に近づいている。とくに今回は従来の一般公募から内外権威者による指名発表方式に改めたため、内容も一段と充実するものと思われ、海外参加者を含めた多くの成果が期待されている。以下、同会議への海外からの参加者の経歴などその横顔を紹介しよう。（ABC順）

F・S・アシュカー（米） 現職＝マイアミ大学医学部放射線医学科助教授＝一九三五年生れ。オックスフォードとケンブリッジを卒業したのちアメリカン大学医学部を卒業、同大学インターン。一九六八年マイアミ大学医学部専任講師。その後同大学放射線医学科講師を経て七一年現職に至る。

K・ベックマン（独） 現職＝ダルムシュタット工科大学エドワルトーツイントル研究所核化学教室教授＝一九六一年ダルムシュタット工科大学卒業。一九六二年同大学助教授。一九六六年米ブルックヘブン国立研究所に留学。

S・R・ブル（米） 現職＝ミズリー大学原子力工学部准教授＝一九四一年生れ。一九六一年以降モンサント社技師、デュポン・ド・ニュモア社工学顧問等を歴任、ミズリー大学、スタンフォード大学に学び、一九六七年スタンフォード大工学博士、同年以降同大学助教授、その後現職へ。

A・チャールスビイ（英） 現職＝陸軍科学大学物理学部長＝一九一五年生れ。ロンドン大学卒業。一九四九年以来ハーウェルの治金課で重合体を含めた各種物質の放射線効果の研究に従事。

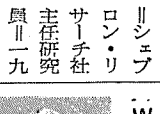
J・F・ディエール（独） 現職＝連邦食品保存研究所主任教授＝一九二九年生れ。ケンタッキー大学、ハイデルベルク大学卒業。ドイツ羊毛研究所研究員、同准教授を経て現職へ。

R・エメリー（仏） 現職＝フランス原子力庁ラジオアイソトープ部放射線技術課＝一九三二年生まれ。

E・E・ファウラー（米） 現職＝米国原子力委員会アイソトープ開発部長＝一九三三年生れ。一九四六年ウエスト・バージニア大学卒業。一九四七年原子力委員会に入る。

M・フリード（IAEA） 現職＝FAO／IAEA合同食糧・農業への原子力利用部長＝一九二〇年生まれ。

A・J・ギルソン（米） 現職＝マイアミ大学医学部核医学科教授＝一九二八年生れ。コーネル大学を卒業。一九六一年エーモリ大学助教授、ついで同核医学部長。



B・A・フリース（米） 現職＝シェブロン・リサーチ社主任研究員＝一九三九年以来、カルフォルニア大学

W・R・コネカー（米） 現職＝マリンクロット化学会社副社長＝一九二二年生れ。

H・ホイジンガー（西独） 現職＝ミュンヘン工科大学講師、ガルヒンク原子炉ステーション核化学研究所放射線化学研究室長＝一九三〇年生れ。

R・L・ヒース（米） 現職＝アェロジェット・ニュークリア社原子炉試験所（アイダホ）原子力技術部物理課長＝一九二六年生れ。コロラド州立大学卒業後、ラットガーズ大学、バンダービルト大学大学院に学ぶ。一九五一年オークリッジ国立研究所に入る。その後フィリップ石油会社、アイダホ・ニュークリア社を経て現職へ。

L・R・オーバービー（米） 現職＝アボット研究所ビールス部部長、児童記念病院病理学科准医員＝バンダービルト大学卒業。一九四九年以来アボット研究所で勤務。この間イリノイ大学微生物部客員教授をつとめる。

M・J・プール（英） 現職＝英原子力公社ハーウェル原子力研究所応用物理室長＝一九二二年生れ。ケンブリッジ大学卒業。

A・レビナ（ソ連） 現職＝科学アカデミーの電子化学研究所、放射線化学研究所研究員＝一九五五年モスクワ化学工科大学化学科卒業。

C・A・ロールマン（米） 現職＝バッテル・メモリアル研究所およびパシフィック・ノースウエスト研究所化学技術部主任研究員＝オレゴン州立大学、ミシガン工科大学、オハイオ州立大学卒業、デュポン社に九年、GE社に十六年間勤務。

R・スーバニヤック（仏） 現職＝仏原子力庁ラジオアイソトープ部＝一九三一年生れ。トゥルーズ国立化学大学卒業。

W・シュナーベル（西独） 現職＝ハーン・マイトナー研究所放射線化学科研究員。

J・シルバーマン（米） 現職＝メリーランド大学化学工学部教授、同大学放射線重合科学研究所理事＝一九二二年生れ。ブルックリン大学、コロンビア大学を卒業し、ブルックリン大学講師、ニューヨーク州立大学助教授を経て一九六〇年メリーランド大学化学工学部助教授。一九六七年英国陸軍工科大学物理学部客員教授。

E・スミス（米） 現職＝マイアミ大学医学部放射線科助教授、核医学科副学科長＝一九三八年生れ。ジョンズ・ホプキンズ大学卒業、同大学の助手、核医学研究所勤務などを歴任。

C・C・ユーク（韓国） 現職＝漢陽大学原子力工学科長＝一九四四年京城工科大学卒。四六年ソウル国立大学工学部電気工学科卒業。その後ソウル大学講師、チュング・ナム国立大学工学部長等を歴任。

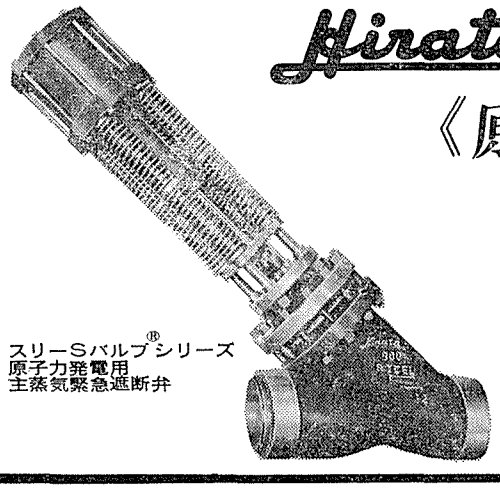
K・Z・ヴィンケル（西独） 現職＝ベルリン大学放射線研究所教授。

第10回　日本アイソトープ会議総括プログラム

		A会場	B会場	C会場
11月16日（火）	9:30	開会総会（開会あいさつ、経過報告、祝辞等）		
	10:00	特別講演（各国の状況と政策）		
	12:00	昼休		
	13:00	特別講演（各分野での利用の現状と将来の展望）	14:30 パネル討論（ばれいしょ照射の現状―とくに安全性の問題について）	
	15:30			パネル討論（放射線化学の研究開発の現状と問題点）
	17:30		特別講演（農学部門）	
	18:00	懇親会		
11月17日（水）	9:00	パネル討論（放射性医薬品の製造、利用の最近の進歩と問題点）	9:30 シンポジウム（アイソトープ放射線研究における最近の話題）	9:00 シンポジウム（生物地層における微量元素の動態研究に対するアイソトープ、放射線の利用）
	11:00	特別講演（医薬学部門）	11:00 特別講演（理工学部門）	
	12:00		〃	
	12:30	昼休		
	13:30	シンポジウム（FP、超ウラン元素の開発と利用）Ⅰ、Ⅱ	13:30 特別講演（理工学部門）	13:30 特別講演（医薬学部門）
			14:00 シンポジウム（トレーサー利用の多様化）	15:10 パネル討論（医療用サイクロトロンの研究開発、サイクロトロンによる照射、短寿命アイソトープの生産と利用）
	16:35	特別講演（理工学部門）	16:10 パネル討論（医療用器材の照射滅菌）	
11月18日（木）	9:30	シンポジウム（放射線化学の工業化）	9:00 シンポジウム（新しい放射線機器の開発と利用）Ⅰ、Ⅱ	9:00 シンポジウム（栄養繁殖作物の品種改良における放射線の利用）
				11:05 シンポジウム（放射化分析の最近の進歩）
	12:30	昼休		
	13:30	パネル討論（環境汚染の調査と防止に対するアイソトープ・放射線の利用）	13:30 特別講演（医薬学部門）	13:30 シンポジウム（短寿命活性種の新しい測定技術）
	16:10	特別講演（線量測定管理の問題）	於　日本都市センター	
	17:10	閉会（総合所見）		

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
〒105 東京都港区新橋4丁目9番11号 ☎(03)431-5176

各部門の傾向と焦点

第10回日本アイソトープ会議

第十回日本アイソトープ会議は準国際会議としての色彩を一層深め、社会環境の変化に伴うアイソトープ・放射線の利用方策に焦点を合わせたところにその特色がみられる。あらゆる分野のアイソトープ・放射線利用を討議する総合的な会議として、日本アイソトープ会議は世界的にユニークな地位を占めるに至ったが、今回の会議でも米国、英国、フランス、西ドイツ、ソ連、韓国、IAEAなどから二十五名の代表が出席、論文を発表する。会議プログラムをみると、討議内容には大まかに言って次のような〝流れ〟のあることが目につく。すなわち①F・P（核分裂生成物）からの有用アイソトープ（特に超ウラン元素）の製造とその利用②食品照射、医療用器具の殺菌処理、放射線化学など照射技術の実用化③医用サイクロトロンと短寿命核種の有用性④環境汚染調査・研究のためのアイソトープ利用の開発⑤工業利用を推進するうえでの問題点、である。以下、これらのカテゴリーに的を絞って会議の聞きどころを拾ってみる。

有用アイソトープの製造と利用

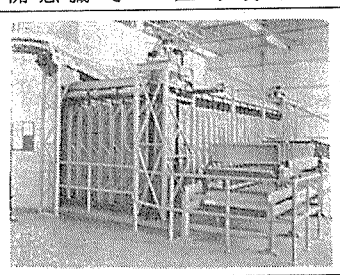
原子力発電が実用期に入り今後さらに原子力発電所からとり出される使用済み核燃料の再処理量が年々急激に増加することが予想されるため、F・Pからのウラン、プルトニウムの再生利用とともに有用度の高いアイソトープを分離・抽出し、利用に役立てようという動きが世界的に高まってきた。F・Pから得られるアイソトープの中でプルトニウム238は発電器の動力源として開発され、近時ますますその有用性を増している。

フランスでは昨年四月に世界初の「原子力心臓ペースメーカー」の人体埋込みに成功を収めて以降この十八カ月間に四件の埋込みが行なわれているが、原子力庁（CEA）、ブルッセ病院、アルカテル社によるこの共同計画ではプルトニウム238を動力源として用いている。アイソトープ発電器はこのほか遠隔地の無人気象観測所や海岸での利用などその用途はいろいろあるが、CEAのエメリー博士はとうしたフランスのアイソトープ発電器開発の現況を報告する。

米国原子力委員会（AEC）も心臓ペースメーカー開発にかける意気ごみは大きい。心臓ペースメーカーが実用化すれば、これにより恩恵を受ける人の数は年間十万にのぼるともいわれるほど米国の心臓病疾患はガンと並ぶ大きな医療問題となっている。このため、AECは国立心臓研究所と共同でアイソトープを動力源とする心臓ペースメーカーの実用化計画を急いでいる。AECアイソトープ開発部長のフォウラー氏は「米国でのアイソトープ利用技術の今後の課題」の中で国家的見地からこの計画の重要性を強調するだろう。

英国原子力公社ハーウェル研究所のプール博士は、RIPPLE計画と呼ばれるストロンチウム90を動力源とする一連の発電器開発とプルトニウム238による心臓ペースメーカー開発の現況を述べる。近い将来、心臓ペースメーカーの市場をめぐってこの三国による熾烈なシェア争いも予想されるだけに、実用化見通しの発表は参加者の耳目を集めるだろう。

このほか、AECハンフォード研究所のアイソトープ分離・精製施設を自ら設計し、開発研究の指揮にも当たっているロールマン博士は「使用済み燃料再処理と核分裂生成物中の大量アイソトープ利用」について特別講演を行なうが、この方面の研究開発の第一人者であるだけに密度の濃いレクチャーが得られよう。



医療器具照射プラント

着実にすすむ照射技術の実用化

放射線を照射して殺菌し、あるいは物の性質を変える、いわゆる照射技術は食品照射、医療器具の照射、放射線化学などの分野で着実に実用化への道を歩んでいる。

照射食品に許可のおりている国は、米国、カナダ、ソ連、オランダ、イスラエルなどだが、市販が認められているのはオランダとイスラエルだけ。オランダでは放射線照射したマッシュルーム（西洋キノコ）を市販するにあたって、政府がテレビ、新聞、ラジオなどを通じて国民に安全無害性をPRする一方、店頭には普通のものと照射したものを並べて選択できるよう、普及につとめたといわれる。わが国では原子力特定総合研究に指定された食品照射計画で七品目の照射試験に取組んでいるが、パネル討論「馬鈴薯照射の現状―とくに安全性の問題について」では、各種の試験研究を担当した五つの研究機関から結果が報告される。

ところで、IAEA／FAO協力部のフリード部長は、食糧の増産、保存および品質改良などのためIAEA／FAO協力部が東南アジアで行なってきた数々の共同研究計画について述べるが、日本が今後東南アジアでアイソトープ・放射線の利用技術に関して、積極的な役割を果たすよう望むものとみられる。このことは、わが国が東南アジア諸国との間に、アイソトープ・放射線の技術協力を進めるに当たって最も実現性の高いプロジェクトとして、原子力関係者の関心を集めそうだ。

「医療用器材の照射殺菌」のパネル討論では、注射針などディスポーザブル（使い捨て）医療用具の理化学試験、放射線滅菌必要線量、装置などをめぐって活発な論議が期待される。英連邦諸国が義務づけている〝医療用器材の輸入には照射殺菌処理したものであることの証明が必要〟との基準に適合するため導入された、わが国の医療器材に対する照射技術は、さまざまな研究を経て、諸外国に遅ればせながらも、ようやくその緒についた感じだ。

「放射線化学の工業化」のシンポジウムでは、英国のチャールズビー、米国のシルバーマン、西ドイツのホイシンガーの海外勢に日本から原研高崎研の伊藤、武久の両氏が加わって、放射線重合、架橋、グラフトなど有望な放射線化学反応の工業化で意見を交換する。放射線化学プロセスを採用している米国の企業は五十社を数えるといわれるが、日本ではまだ住友電工、積水化学など数社を数えるのみである。有望と目されながら企業化できないネックはたして何か、企業幹部の〝決断〟に委ねられているところにまで成長したわが国放射線化学の技術水準だけにあらためてこのあたりの検討が要請されそうだ。

重要性を増す環境対策への利用

F・Pから得られるアイソトープの利用とともに今回会議の重点テーマの一つ、環境汚染の調査、防止へのアイソトープ放射線の利用については、パネル討論「環境汚染の調査と防止に対するアイソトープ・放射線の利用」、シンポジウム「新しい放射線機器の開発と利用――蛍光X線分析の新しい利用法」などのセッションを通じて興味ある発表が相次ぐ。米国では大気汚染物質を分析するため励起X線を用いて空気一㎥あたり十五ppmの十五種類の元素を同時分析できる機器を開発、これで、工業地帯の大気汚染物がどの工場から出たものかを識別できるようになるとの報告があるが、わが国からも原研アイソトープ利用開発室の富永洋氏が「公害調査への蛍光X線分析の利用」を報告する。

エコシステム（生態系）への微量金属元素の取り込みとその挙動については、公害防止の観点からその解明が急がれているが、アイソトープのトレーサー利用は微量金属の挙動を追うことに関しては、最も有効な手段の一つ。水俣、阿賀野川で発見された水銀汚染、長野のカドミニウム汚染の例をみるまでもなく、微量金属元素の人体におよぼす影響は大きく、このため動態研究に占めるアイソトープ利用の重要性もますます大きくなってきた。

大阪府立放射線中央研究所の砂田毅氏がパネル討論で発表する「放射線照射による汚染水の浄化」も興味深い放射線利用の一つで、汚染水を照射し汚染濃度を低減しようという水処理に関する新しい試みである。浄化コスト低減化のために将来は核分裂生成物の大量利用も考えられるとあって、参加者の関心をひきそうだ。

放射線管理の現状と問題点

わが国のアイソトープ・放射線の工業利用はラジオグラフィーやゲージング技術としてルーチン化しており、使用事業所数でも工業利用は医学利用、研究利用を上回っている。しかし、工業利用が定着しつつも、反面、放射線作業従事者の被曝事故や線源管理のずさんさが、時として問題をひき起している。今回会議では「原産・産業実態調査からみた放射線関連機器工業の現状と問題点」を日本無線医理学研究所の真島鉄柱氏が指摘、「個人被曝線量登録管理のあり方」について科学技術庁原子力局放射線安全課の児崎宣夫氏がその検討結果を紹介するほか、産業機構、企業形態の変革に伴い、実情にそぐわぬ面のでてきた放射線障害防止法の規制に関連して、その改善すべき問題点などを一宮虎雄理研主任研究員が述べる予定である。

放射線照射したじゃがいも（下）と未照射のもの（上）。発芽状態に大きな差異がみられる。

RI会議開催にあたって

昭和三十一年八月に開かれた第一回日本アイソトープ会議において、菅会長が、〝死の灰を幸福の灰にするのが、われわれ産業人に課された重大な課題である〟と開会のあいさつをされてから十五年、今回第十回会議を迎えることになった。その間、百に満たなかったアイソトープ使用機関の数が、二百を超えている。たゆみない技術の蓄積が、ラジオアイソトープに対する〝死の灰〟としてのイメージを払拭して、それを特色ある科学技術として育てつつあるとは、まぎれもないことであろう。これが真に幸福の灰になりつつあるのか、今回第十回の会議に予定されている約百編の発表に見出されるものと期待しているものである。

アイソトープと放射線に関する総合的会議として、すでに海外にも高い評価を得るに至り、今回も約三十名の海外からの参加発表者があるとのことであるが、会議準備を担当してきた者として、今回の会議が、内外の参加者にとって、より有意義な、より価値あるものであることを切に望んでいる。さらにまた科学の各分野を総合し、学会と民間とが協同して開催運営するこの会議の特色および、今回とくに意図したいくつかの企画が、効果的に生かされ、工業生産技術におけるラジオアイソトープおよび放射線を〝幸福の灰〟へ指向づけたいものである。

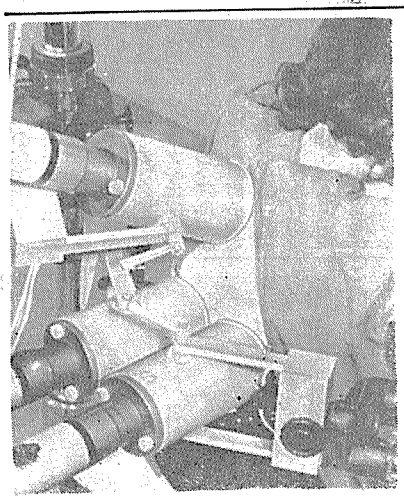
準備がスタートしてから約十ケ月、会議の構想の設定、運営の企画をしていただいた、加藤準備委員会常任委員長をはじめ委員会の各位、およびその具体化に努力下さった原産事務局の各位に深甚な謝意を表するものであります。

準備委員長
住友化学工業社長　長谷川　周重

サイクロトロンと臨床利用

診断や治療に用いるアイソトープとしては半減期の短かいフッ素18、鉄52、カリウム43、ヨウ素123など、いわゆる短寿命核種が人体におよぼす影響の少ない点で望まれる。パネル討論「医用サイクロトロン」では、こうした有用度の高いアイソトープを製造するため建設中の放医研のサイクロトロン計画を中心に、医用短寿命核種の製造とその利用について意見が交換される。

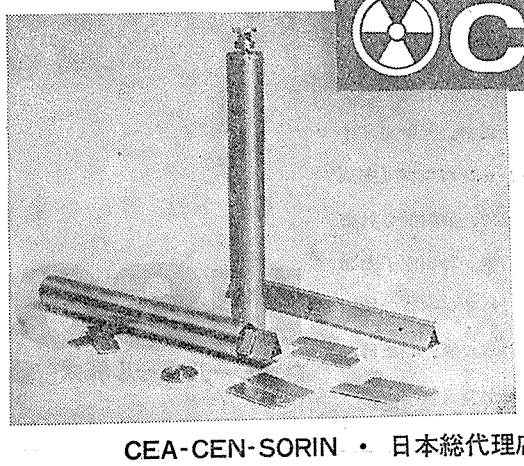
ガンの診断にアイソトープを用いる試みで注目すべき発表が行なわれる。九州大学薬学部の小鴨正治教授は「癌親和性アイソトープの開発研究」について報告するが、これは制ガン剤ブレオマイシン（BLM）にコバルト57を合成した複合体を担ガンマウスに取り込ませた結果、これがガン腫瘍部への集中に優れていることを見出したもの。小鴨教授らは福岡中央病院の前田放射線科部長らと共同で研究を進めてきたが、動物実験で一応のメドがついたため、肺ガンのシンチスキャニング診断に応用できるようにしたいという。これが実証されれば、肺ガンの早期発見が可能となり、親指大程度の初期の拡がりのうちに見出せ、肺ガンの治ゆ率を著しく向上させることができるものと期待される。

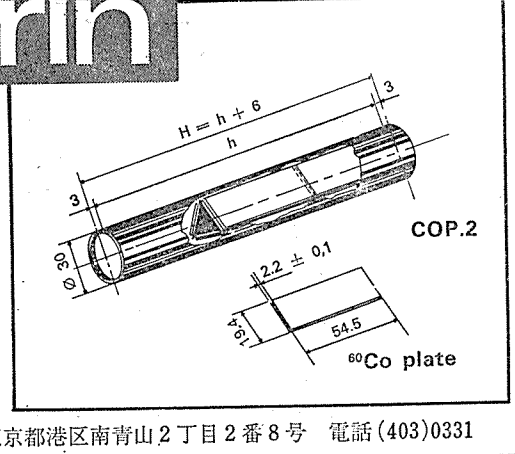


RIを用いた肝機能検査

cea.cen.sorin

■ α 線源：^{241}Am, ^{210}Po, etc.
■ β 線源：^{90}Sr, ^{106}Ru, ^{85}Kr, etc.
■ γ 線源：^{60}Co, ^{170}Tm, ^{137}Cs, etc.
■ 中性子線源：^{241}Am-Be, ^{124}Sb-Be, etc.





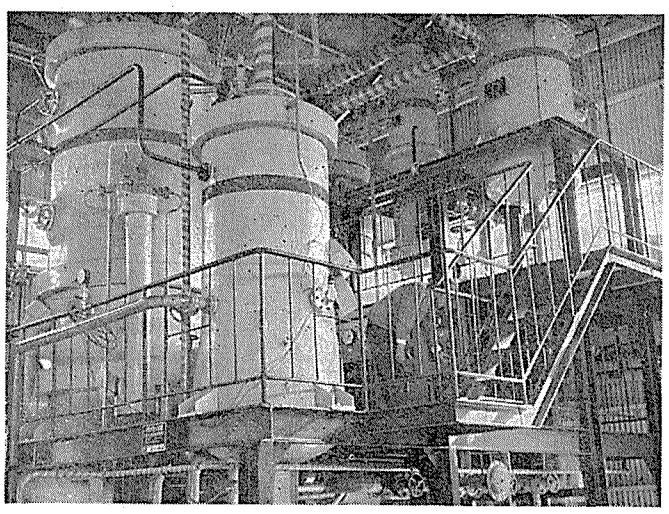
CEA-CEN-SORIN・日本総代理店　SCETI―国際技術交易社　東京都港区南青山2丁目2番8号　電話(403)0331

核分裂生成物の処分とその利用

難問題が山積

より真剣な努力を

東京大学理学部化学科教授　斎藤信房



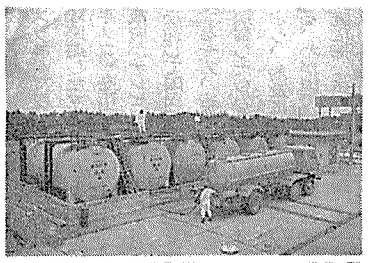
原研廃棄物処理工場内の蒸発・脱水装置

最近、日本における原子力発電の長期計画が明らかになるにつれて、使用ずみ燃料の再処理の結果生ずる著量の高レベル放射性廃棄物をどのように処理処分すべきかが原子力関係者の間で大きな関心事となっている。放射性廃棄物の問題はわが国においてはすでに相当長期間にわたって論議され、たとえば原子力委員会はすでに昭和三十六年に廃棄物処理専門部会を設けて放射性廃棄物の処理ならびに処分についての基本方針を審議し、小生も当時IAEAに勤務のため日本を離れるまでしばらくの間、部会長としてこの部会のお世話を申し上げたことを記憶している。このように相当に議論がなされてきたにもかかわらず、最近この問題が再びクローズアップされてきたのは、日本における原子力発電計画が予想以上の伸びを示していることと、いよいよ、わが国にも燃料再処理プラントが建設され、その運転によって高レベルの放射性廃棄物が現実に生みだされる日が近いことによるものと思われる。従来、日本では原子力施設から廃棄物として出される低レベル放射性廃棄物しか目にふれなかったのであるが、再処理プラント完成とともに廃棄物処理についても日本は国際的に一人前になろうとしていると言ってよいであろう。

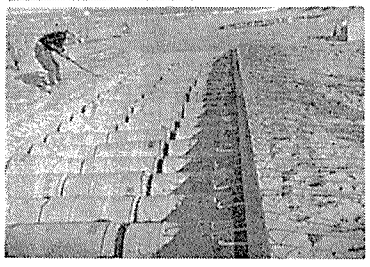
再処理プラントから生み出されるウラン、プルトニウム、核分裂生成物（以下FPと記す）のフラクションのうち、とくにFPを含む高レベル放射性廃棄物をいかにして最終的に処分するかについては世界的にみてもまだ満足すべき解答が得られているとは言えず、今後の大きな研究課題である。FPを含む高レベル廃棄物の処理処分方法としては、①化学処理を全く行なわず、ただ密閉遮蔽して安全保管する②化学処理は行なわないが、廃棄物からの放射線と熱を利用しながら保管する③必要量だけの有用アイソトープを化学処理により分離して活用し、残部は密閉して安全保管をする④何らかの方法で放射能を消滅させる（自然の減衰でなく）などの行き方が考えられようが、このうち、④は現在ではまだ実現の見通しが立ちにくいので、さしあたり②または③が最も好ましいものである。

②と③のどちらが良いかは議論の分かれるところであって、FPの放射能を利用はするが、放射性物質が分散してゆくのを極力防ごうとすれば②による他はなく、経済性を考慮してFPの最大限活用を考えれば③を採用することになる。しかし、たとえ再処理プラントから得られたFP中の有用アイソトープを抽出したとしても、依然として高レベルの廃棄物の一部は残っているので、それをどのようにして最終処分するかの問題は未解決のままである。先に述べた④の方式が可能とならぬ限り、適当な場所に密閉して保管し、放射能の自然減衰を待つより他に手はないが、密閉してどこに永久保管するかは、これまた極めて難しい問題である。高レベル廃棄物の最終保管場所としては、天然の岩塩層、南極大陸、深海底などが考えられるが、このうち深海底は海洋学者、水産学者などからの強い警告で現在は問題外といってよいであろう。また海底に関連があるが、地殻の運動を利用して海底に捨てられた廃棄物を自然の力で地殻の深部へくるみ込むといった最近の地球物理学的なアイデアもいまだ机上の論議の域を出ない。その点、海底に比べて岩塩層や南極大陸などは公認はされていなくてもはるかに有望である。前者については、たとえば去る九月にジュネーブで開かれた第四回原子力平和利用会議で、米国オークリッジ国立研究所のワインバーグらは、来たるべき数十年間における高レベル廃棄物の処分方法として、FPのうち非揮発性元素はセラミック中に固定し、地下の岩塩層に永久保管するという方式を提唱し、この方法では、岩塩が地下水と接触することは絶無と考えてよく、また岩塩は熱伝導も良い点で優れており、米国だけでも五十万平方キロに及ぶ岩塩層が存在するので都合がよいと言っている。また、南極大陸は可能性ある場所ではあるが、今後の極地研究と国際間のとりきめによって保管場所として用いうるかどうかが決められるので、しばらく待たねばならず、また極地への輸送に問題が残る。しかし、もし岩塩層や南極大陸のみを高レベル廃棄物の最終永久保管場所としなければならないならば、日本の場合は廃棄物を国外に持出さねばならず、海上輸送をどうするか、廃棄物の国際的管理をどうするかといった、重要問題に取り組まねばならない。

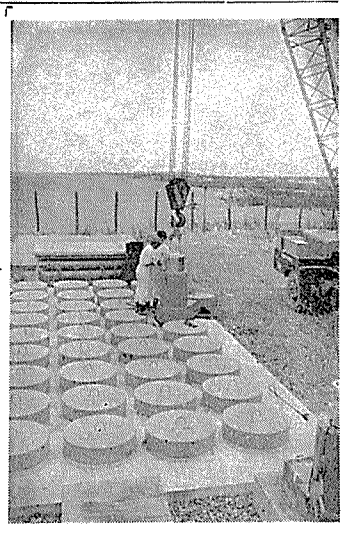
すでにIAEAのパネルなどではいわゆる International Burial Field の問題がしばしば論議されている。さらに海上輸送における事故の場合にその処理をどうするかにも予め研究しておく必要がある。また、不幸にして、もし高レベル廃棄物を国外に持出す国際的な話合いができないような場合は、国内において、これをいかにして最終処分するかを真剣に考えねばならぬであろう。国土が狭く、しかも地震などの天災が多く、人口密度の極めて高いわが国で果たして高レベル廃棄物の最終永久保管場所を見出すことができるであろうか（現在の法律による規制は問わぬこととして…）、このように、いろいろと考えてみると廃棄物の処理処分は全く頭の痛い問題といわねばならない。このほか、ガス状の元素としてのトリチウムや放射性クリプトンの処理処分の方式にも多くの研究すべき点が残されており、また低レベル放射性廃液については、すでに多くの議論がなされているにも拘わらず、未解決の点が少なくない。このたび、日本原子力産業会議が核分裂生成物等総合対策懇談会を設け、FPの積極的有効利用や、現在ではまだ科学者の夢に近い放射能消滅方法の検討をも含めてFP等の処理処分につき多角的な討議を開始されたことは、まことに適切であり、その成果を心から期待する。また、政府はじめ原子力関係者も新しい原子力発電長期計画の上に立って、この困難な問題に真剣に取組まれることを切に希望する。



廃液貯槽



低レベル廃棄物処理のもよう

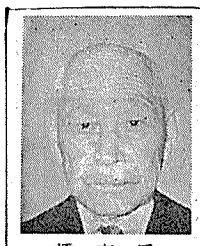


グレーブヤードの保管廃棄ピット

日本原子力産業会議はさきに核分裂生成物等総合対策懇談会（木村健二郎座長）を発足させたが、同懇談会の設置にあたり橋本清之助原産代表常任理事は「原子力開発における最終の課題」と題する次のようなコメントを発表した。

◇

人類が原子核からエネルギーを取り出す可能性を発見してからことに三十三年を経過し、原子力発電はいまや単にその経済性によって火力にとってかわるばかりでなく、資源や輸送、備蓄、公害といった在来エネルギーのもつ諸困難を克服する新しいエネルギー源として、ようやくその地歩を固めつつある。造化の神が地殻に遺したウラン235という痕跡を手がかりに人類は新しいエネルギーとしての原子力を手におさめ、このエネルギーを基本に、次の世紀を生きようとしている。



橋本氏

後の世代に対する義務

消滅処理の可能性へ挑戦

関係国の協調体制で

いうまでもなく、原子力発電はたしかに火力発電と違い、硫黄化合物や灰を生じないが、その代りに核分裂生成物などの放射能ないし放射線を生ずる。環境に有害な物質を出さないという点からいえば、原子力の廃棄物は量が極めて少なく、また放射性という特質をもつため管理が容易であるという明らかな利点がある。

最近、米国の環境放射能に関する原子力発電所の設計基準の切下げにもみられるように、環境への放射能の放出は事実上、零に近いものとすることが可能であり、またそのことがすでに実行に移されつつある。

原子力利用を、生物圏における一つのサイクルとしてみた場合、まだ最終的な処置が明確になっていないのは、核分裂生成物を中心とする放射性廃棄物の問題であろう。そして、この最終的な処置をなしえてはじめて、原子力はその利用範囲を最大限に拡大しうるであろう。原子力が在来のエネルギーに比して環境保全の面で明確な利点をもつことを疑うものではないが、原子力の利用は、その利用によって生ずる放射性物質の完全な処理をなしてはじめて完成したというべきではなかろうか。

私のいう「処理」とは、それがもつ放射能の完全な利用はもちろん、その最終的な処分についても単に深海や岩塩層で生物圏から離隔することで事足れるとするのでなく、利用との関連でその放射性を最大限に減少させること、さらには放射性そのものを消失させる可能性にさえ挑戦することを含んでいる。私はこのことすべてが今日の科学技術で直ちに実行可能でないことはよく承知しているけれども、原子力を人類の手に開放したわれわれの世代にとって、この問題に正面から取組むことは後の世代に対する基本的な義務ではないかと考える。人類の叡知は、かつて核分裂の発見と利用に（また近い将来は核融合の利用に）成功したと同様に、いまでは厄介な廃棄物としてその始末だけが問題となっているこの物質に対する処置を何十年かかろうとも成功しうる能力をもっていると信じたい。そして、原子力の利用にとって、一方で核燃料サイクルの完成が経済的な要件であると同様、放射能のサイクル（輪廻）の完成によって完全に自然環境の攪乱なしに人類が原子力の利用に成功したといえるのであろう。

われわれはこのようなことを夢みながら、核分裂生成物等総合対策懇談会を発足させ、このような問題に対する将来計画をつくろうとしている。しかし、このような基本問題への挑戦は単に一国の努力では打開しえない多くの局面があろう。後の世代への責任を果たそうとするこの崇高な使命への挑戦には大規模な国際協力体制がすべての原子力利用国の支持のもとに組みあげられることを期待したい。

廃棄物管理訓練コース開く

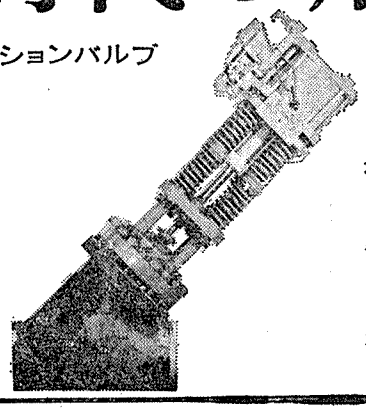
国際原子力機関主催の「放射性廃棄物管理の地域訓練コース」が十一月四日から約二週間の日程により原研ラジオアイソトープ研修所で開かれた。アジアおよび極東諸国の放射性廃棄物管理技術者を対象に、その処理処分の理論と実際の基礎訓練を行なうもので、今回コースでは台湾、インドネシア、フィリッピン、シンガポール、タイなどからの十二名が受講している。

原子力時代の用心棒……

A＆Mメインスチーム・アイソレーションバルブ

年ごとにふえる電力需要にこたえて、全国各地で発電所の増設がさかんです。そして今、その中心になろうとしているのが原子力。問題は、この巨大なエネルギーのかげにひそむ危険性。これを除くには、信頼できる、有能な《用心棒》が必要です。

昭和49年11月完成予定、出力54万kwの、静岡県浜岡原子力発電所。ここに、NSOから8台の《用心棒》が加わります。A＆Mメインスチーム・アイソレーションバルブ（主蒸気隔離弁）は、万が一の時に、放射能もれをシャットアウトする安全装置。島根原子力発電所にも設置されました。ハイレベルの技術と信頼性が要求されるこのバルブ、いま日本ではNSOしか作ることができません。



NSO
日本シールオール株式会社

新時代へむかう原子力産業

The Radiochemical Centre Ltd.

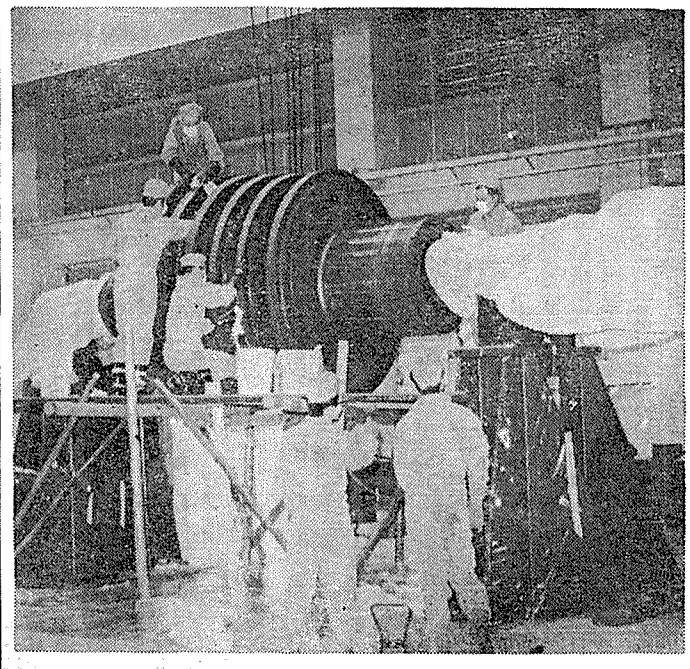
Amersham

数百種にのぼる型の放射線源に加えて新たに^{242}Cmアルファフォイル、^{241}Am等8核種の低エネルギーガンマ環状線源が開発されました。
更に、メスバウア線源及び制動放射線源等、あらゆる分野の放射線源を供給しています。

^{14}C, ^{3}H, ^{35}S, ^{32}Pをふくむ150核種よりなる、1400種以上の製品、アミノ酸、核酸、ステロイド、炭水化物等を、高い比放射能と放射化学的純度で迅速に出荷しています。
又、常時おこなわれている開発により、たえず新製品が生れています。
安定元素、ヘリウム(^{3}He)ガスも供給できます。

国内配布元（社）日本アイソトープ協会

輸入元
ボクスイ・ブラウン株式会社
アイソトープ部
東京都中央区銀座8丁目11番4号(アラタビル) 〒104
電話　東京572-8851(代) テレックス国内252-2394



▲ 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、冷却取水溝の清掃、廃棄物の運搬、変電所・空調設備運転保守、施設内の補助工事並びに営繕業務、管理区域内除染および清掃、普通区域清掃
(研究施設関係)ＲＩ放射線取扱実験室設計コンサルタント、施設の改造・解体、廃棄施設整備、機器の除染、各種廃棄物の処理、フィルターの交換、空間線量率・表面汚染率分布測定、空調設備運転保守、管理区域内除染および清掃普通区域清掃、浄水管理
〔原子力関連主要得意先〕
(発電所関係)日本原子力発電㈱・敦賀および東海発電所、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・敦賀および福島建設所、ＷＨ・高浜建設所
(研究施設関係)日本原子力研究所・東海・大洗・高崎各研究所、日本アイソトープ協会、東大工学部・原子力研究施設、東北大学・金属材料研究所、東京都立アイソトープ研究所、放射線医学総合研究所、電気通信研究所、㈱東京原子力産業研究所

株式会社　ビル代行　**原子力関連作業部**
取締役社長　原　次郎

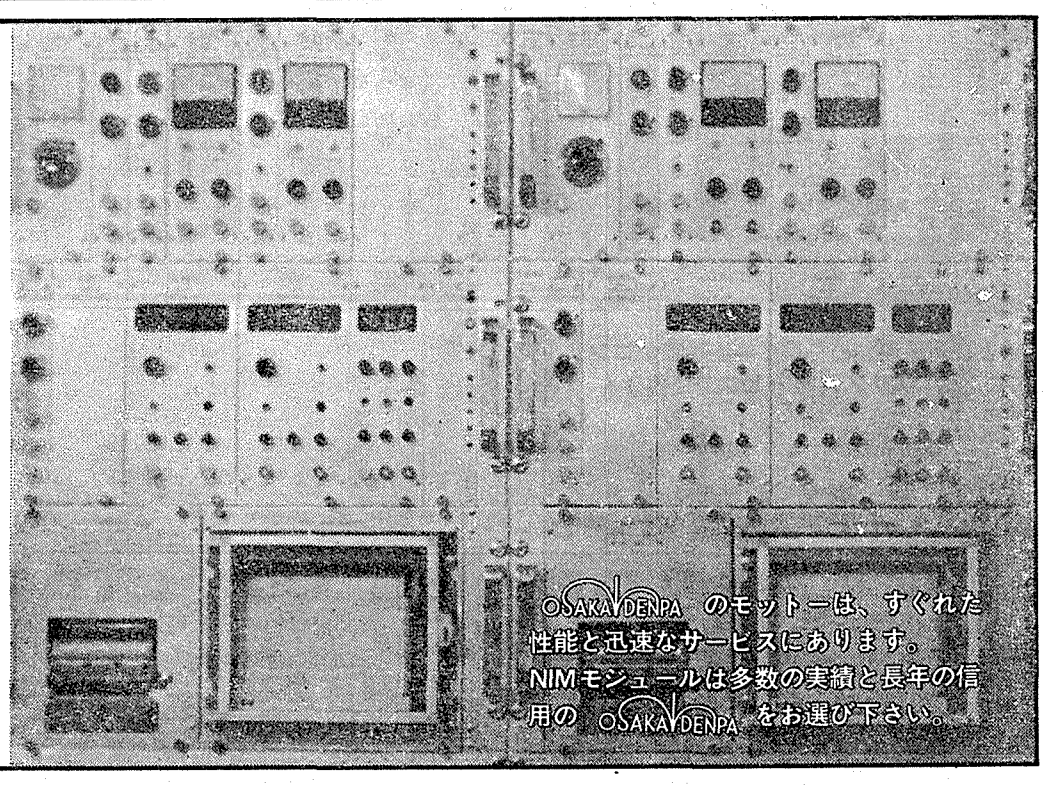
本　社	東京都中央区銀座6－3－16	TEL (03)(572)5734・(571)6994～7
福島営業所	福島県双葉郡浪江町権現堂下馬	TEL (02403)(5)3148・4304
東海営業所	茨城県那珂郡東海村村松	TEL (02928)(2)2187・2371
敦賀営業所	福井県敦賀市津内2－2－11	TEL (07702)(2)1 6 3 6

以上原子力関係の他〔千葉・茨城・栃木・群馬・山梨・京浜・名古屋〕各営業所にてビル管理業務を営業

小さなモジュールの組み合わせが
大きなシステムを生み出します

ＮＩＭモジュール・システムは大阪電波！
大阪電波のＮＩＭ規格モジュールは長年の経験とたゆまぬ研究開発から生まれた高信頼高精度の放射線計測エレクトロニクス回路です。メーカーとして日本で最初にNIM規格製品を送り出して以来、大阪電波のモジュールは現在40種以上を越えモニタからデータ処理まで全ゆるシステムに御採用頂いております。

大阪電波株式会社
本　社　〒531 大阪市大淀区本庄西通4の14　TEL 06(371)1271(代)
東京支店　〒168 東京都杉並区浜田山3の20の9　TEL 03(313)1311(代)



原子力開発15年のあゆみ

日本原子力産業会議はこのほど「日本の原子力—15年のあゆみ—」を刊行した。これは、わが国がこれまでたどってきた原子力開発の歴史をふりかえり、その時代を多くの資料やインタビューをもとにまとめたもので、きわめてユニークな書といえよう。本号では、同書を中心にしながら日本の原子力が歩んできた道程を概観してみた。なお、本文中、＜……＞の部分は同書からの引用である。

予算とビキニの水爆
てんやわんやのスタート

わが国の原子力開発の年表は、昭和二十九年三月二日に始まる。この日、東京駅のステーション・ホテルで、電力経済研究所（小坂順造理事長）主催の講演会がひらかれていた。

＜「杉本苑子の講演の途中じゃなかったかな。若が飛びこんできたのは……」と亭（鶯司）氏はいう。勝間田日本学術会議第二十九委員会委員長は「明日新聞を見て驚いたね。考えもかけなくこにいる、探しまわったあげく、あそこにいるっていうんで、飛んで行った、んだ。講演の終るのが、あれ程待ちどおしかったことはなかったね。連れ立って早速、国会に行って中曽根（康弘）、稲葉（修）、斎藤（憲三）、川崎（秀二）の四氏に会ったんだ」と、"あの日"のことは、一生忘れられない、というような調つきで語り合うのである。＞

第一章 ―誕生―
―日本の原子力―

この日の講演の一節。

これはさう学者たちを驚かせた。原子力学界の上提によって、日本の原子力は、ある日突然にスタートが切られたわけだ。

しかし、これから以前から、「原子力の平和利用」に気がついていた、少数の人たちがいた。そのなかの一人、平和利用を最初に提案した人である武谷三男氏は、「改造」二十七年十一月号で、次のように書いている。

「私は原子力爆発にさいして、厳重に次の如き条件を前提とすべきで、これは世界に対して声明し、法律によって確認されるべきだと思う。

日本人は、原子爆弾を自身の身にうけた世界唯一の被害者である。から、少数と雖も原子力に関する限り、最も強力な発言の資格がある。原爆で殺された人々の霊のためにも、日本人の手で原子力の研究を進め、しかも、人を殺す原子力研究は一切日本人の手では絶対にやらない。（中略）日本で行なう原子力研究には、外国の秘密の知識は一切教わらない。また外国と秘密な関係は一切結ばない。……以上のことを法的に確認してから出発すべきである」

この考え方が、孝、伏見（康治）両氏によって学術会議で取上げられ、いわゆる"平和利用三原則"として、今日の原子力基本法の根本精神となる。

◇

原子力のスタートの日—三月二日—には、実はもうひとつの重要な事件がおきていた。ビキニ環礁の近くで、マグロ漁船"第五福竜丸"が、水爆実験の"死の灰"を被ぶる。そのことを国民が知ったのは、三月十五日の朝刊によってだが、国民の驚愕は大きかった。

＜この二つのニュース（原子炉の誕生と第五福竜丸）は、折り重なって、日本の人たちに、"原子力"という言葉を、八年ぶりに、心の底をゆさぶるものとして、思いおこさせた。＞

この事件は、ガイガー・カウンター、許容量という言葉に、

心の底をゆさぶるものとして、思いおこさせた。＞

この事件は、ガイガー・カウンター、許容量という言葉に、

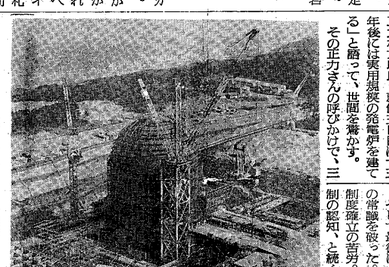
安全性論争高まる
コールダー炉の導入へ

とういうきさつがあって、日本の原子力は波風の多い道程に旅立った。それから三十年の春にかけて、体制づくりにものすごいエネルギーが発揮された。濃縮ウラン受け入れのための日米原子力研究所の締結、財団法人日本原子力研究所の発足、そして第一回ジュネーブ会議の興奮、世界の原子力を見てまわった"四人のサムライ"（中曽根代議士ほか）の見聞は、原子力三法の超スピードで成立（三十年十二月）につながった。

「社会党の提言書記長と、伊藤憲太郎氏の二人に、東京裁判のレストランによばれて、ね、なんとか原子力研究をしてもらいたいっていうんだ。ちょうど、翌年の三月に東大の定年になる前の十二月だった。ま、友人と、東大総長だった矢内原忠雄さんにこのことを相談してからというわけで、翌日大内先生に相談したらね、そりゃ内閣総理になったら、こうしたらいいじゃないか……。原子力委員会が、大学の研究、人材養成などを防ぐことをひとつの任務としてやらなければならない、などと言ったりしてね。

こうして、有沢広巳原子力委員の誕生、石川一郎、湯川秀樹、藤岡由夫の各氏も、それぞれいきさつがあって、一緒一緒、の初代原子力委員会が発足する。

そして、委員長は、就任五日目に「五年後に実用規模の発電炉を建て制度確立の苦労。無過失責任が制の設知、と続くのである。



建設たけなわの高速実験炉＜常陽＞（46.8）

⑯は昭和三十一年春、東海村を視察する正力原子力委員長（行）⑰は最近の東海村の原子力施設

とぼや、日常の会話のなかにもちらんとうな。そして、原子炉の安全問題に、国民の目を向けさせる。

＜ビキニ事件に逆行するように、日本で原子力平和利用問題が具体化して行ったということは、極めて象徴的なことである。＞

＜原子力施設を作ろうとする側—政府・産業界—にとって、現実問題として実に厳しいことになったのではあるが、このことは、…わが国の、原子力平和利用に大きな問題を起こさずにこしまくることができたならば、かけがえのない制御装置であったと考えなくてはならないであろう。＞

＜中曽根代議士は、原子力二法の超スピード成立（三十年十二月）につながった。

「社会党の提言書記長と、伊藤憲太郎氏の二人に、東京裁判のレストランによばれて、ね、なんとか原子力研究をしてもらいたいっていうんだ。

こうして、有沢広巳原子力委員の誕生、石川一郎、湯川秀樹、藤岡由夫の各氏も、それぞれいきさつがあって、一緒一緒、の初代原子力委員会が発足する。

そして、委員長は、就任五日目に「五年後に実用規模の発電炉を建て制度確立の苦労。無過失責任が制の設知、と続くのである。

こうして、東海炉の建設がやっと軌道にのりかけたところへ、スローダウンがやってきた。技術上の諸問題、石油の値下り、火力の技術進歩等。原子力の経済性のメリットは遠ざかった。

「われわれは長いあいだ、原子力発電はもうあと、しかも短期間に大規模化する事だという神話に支配されてきた。現在それは崩れてしまった。現在の原子力発電がいずれ、在来式発電と経済的競争できるようになるだろう」ということは分ってはいる。

アメリカの軽水炉が実用化されるまで待とうということへ、電力界の空気の変化。受注、製造過程をとるべきだ五グループは、急に縮小することもなく、"苦悩の苦難時代"を迎える。

一方、原研もなやんでいた。水均質炉、半均質炉などのアイデアが出たが、プロジェクトとして形がつくようとして行かない。JRR-2、JPDRなど、実験研究炉の建設、運転にからんで、問題が続出した。そして、ストの頻発。

三十八年十月、JPDRの運転停止事件で、ついに最悪の事態となり、衆議院科学技術特別委員会で、衆議院科学技術特別委員会で、国会での論議にまで発展する。

＜原研が今日のような行き詰まりを招いたのは、単に経営のやり方がまずかったからというだけだ。かたづけられる問題ではなく、原子力政策の全面にも原因があるというのが世論の方向だった。とくに、原研が多くの施設をかかえこみながら、必要な人員もえられず、研究者が原子炉の建設に追われた……さらには、大学の原子力部門の立ちおくれが、原研に過大な基礎研究の負担をおわせたなどの事情が、原研の性格をゆがめてしまい、その"ゆがみ"が発揮されて、原研の性格付けをめぐって、三千九年、オイスター・クリーク発電所の運転開始、そして、三千九年、オイスター・クリーク発電所の運転開始、そして、三千九年、オイスター・クリーク発電所の運転開始、そして

ジュネーブ会議展示会の印象

さる九月に行なわれた第四回ジュネーブ会議では、本会議と並行して科学展示会が催され、各国が開発の現状を実物や模型、パネル等で紹介、参加者の関心を集めた。本号では、本会議に出席のかたわら、同展示会を詳細に参観された前衆議院議員・岡良一氏をわずらわし、その印象を中心に主要各国の原子力開発の現状を、とくにご執筆願った。

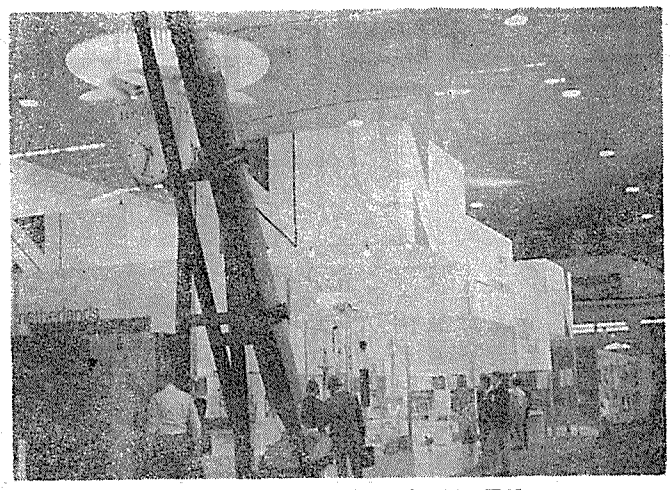
岡　良一

発展の可能性を展望
各国が開発の成果を紹介

今回の第四回原子力平和利用国際会議では本会議と時を同じくして、会議場のパレ・デ・ナシオンから約五キロほど離れた都心の、パレ・デ・エクスポジションで、各国が第三回の会議以後努力した開発の成果や将来計画を「原子力の発展」を旗印にかかげて展示した。もともと私は過去四回の会議に出席したとはいうものの、原子力問題を政策としてとりあげる立場におり、専門的な知見などはほとんど持ち合わせてはいない。そこで会議場へははじめの四日間ほど各国の代表演説を拝聴しに出席し、その後は吉田一見にしかず、つとめて展示場に通ったのである。

第一回の会議の時にはパレ・デ・ナシオンの構内にアメリカがスイミング・プール型の炉の実物を出品し、われわれにも制御棒をにぎらせてくれたり、いわばアメリカの独壇場といった感じであった。しかし二回、三回と各国も積極的に展示に参加し、その性格に若干の変化はみられたものの、今回は八千平方㍍の会場が埋めつくされ十九カ国が出品を競い、規模としては一番大がかりなものであるように思われた。ただその性格をしいていえば、商業的な見本市でもなく、さりとて純粋に科学的成果の公開でもなく、そのあいのことでもいえる姿勢が感じられた。

内容的には原子力発電に関するものが、断然優位を占めると同時に、はじめて宇宙開発における原子力の利用が、実物や写真、さらには映画を通じて私たちの関心を呼んだものである。



第4回ジュネーブ会議展示会の展示風景

アメリカ

アメリカの展示会場はソ連と同じ広さをもち、青い植木鉢を配した中央ロビーをはさんで向かい合っている。この両国でおそらく展示場の半ばを占めているようである。さてその内容であるが、一口にいえば原子力平和利用に関して当面するあらゆる分野を示しているといえよう。たとえば地下核爆発からアイソトープを利用した心臓ペースメーカー、月面におけるアイソトープ電池まで、まことに広い範囲に及んでいる。

原子力発電では、熱中性子原子炉のさまざまのタイプ、HTRタイプもすでに実用化に近く、当初のPWR、BWRに加えてHTRの開発が急テンポに進められている印象を強く受けた。むしろ重要と思われるのは、工業面における利用である。たとえば高分子樹脂を注入し、ガンマ線照射を行なうと、木材がコンクリートに匹敵する強度をもつにいたることから、安い木材がこうした処理をうけて活用されることが示唆されている。

また高速増殖炉については、これまでの蒸気冷却増殖炉（SCFBR）がむしろ棚上げされ、展示場では現在稼働しているナトリウム冷却の増殖炉が終着駅であることを示している。

近年の傾向としては軽水炉の燃料の利用を全般的に改良し、熱中性子軽水増殖炉（LMBR）が登場している。これは一種のプランケット・コアの中でのトリウム232ーウラン233サイクルでもって増殖の目的を達しようとしているように思われる。

もちろんこうした数々の開発実験は、相当の資金を必要とするわけであるが、商業用の高速増殖炉を早くものにしたいという印象を強くうけた。展示場では、こうした広い範囲の燃料サイクルが内部構造の断面や写真で説明され、さらに映画を公開してその重要性を参観者が納得しうるようにはかっている。

環境汚染対策としては、たとえば典型的な核分裂生成物である希ガスのクリプトン85を利用して亜硫酸ガスを探知することが可能なことを示していた。今後は海洋汚染等に対しても中性子による放射化が拡大応用されることを示唆しており、また超ウラン元素のカリフォルニウム252がもっとも利用度が高いことが示されていた。

すばらしい実演としては、この展示会場の陳列壇の水タンクの微量元素の測定が伝達中継機を通じて本国のコントロール・センターで計算され、再び展示会場で展示されることであった。

アイソトープ・放射線の利用分野では、食品の照射については、費用対効果比がまだ少ないようであるが若干の進歩がみられた。むしろ重要と思われるのは、工業面における利用である。たとえば高分子樹脂を注入し、ガンマ線照射を行なうと、木材がコンクリートに匹敵する強度をもつにいたることから、安い木材がこうした処理をうけて活用されることが示唆されている。

医学の方面では、今日までの方法を改良し、たとえば病院の中で短寿命のアイソトープを生産するための小型のサイクロトンが作られている。こうして供給と利用が並行して行なわれる。またカリフォルニウム252はラジウム針と同じく人体組織の制限された局所照射に利用されている。さらにロスアラモスやオークリッジでも生物医学的研究が進められ、たとえば病体の高度回転により、非常に純粋な種痘菌をつくることに成功している。種痘禍を問題としている日本人にとっては教訓的展示であった。この方式によって種痘菌ばかりではなく、多くの純粋なビールスが多量に分離されることになれば、生物学・医学の分野で貢献するところが多いであろう。

この展示場では原子力の開発が宇宙開発につらなることをも示している。たとえば、原子炉によるロケット推進で惑星間旅行の可能性が示されている。こうした旅行には化学ロケットではもはや不十分であり、結局地上試験で長時間運転を行なったNERVA原子炉が使われるようになろう。この炉によると、水素がミリ・セカンドの間にマイナス百二十八度Cから二千百度Cに加熱され、それに相応する推力がえられる。この炉はほとんど完成の域に達しているようである。

核融合の陳列があるが、十年前には実験の結果と理論の間に大きな断層があり、装置も外観的にはきわめて複雑なものとなっていた。それは8字型や環状をしており、プラズマは強く圧縮されなかった。プラズマの安定制御については、研究者は個別に追求していたのであったが、ただ一九六四年の第三回会議を機として情報交換を中心とした共同研究がはじまり、今日では開発も順調に進んでいるようである。装置は簡単になり、それに反しコイルの配置やプラズマの形は解析の結果にもとづいて複雑化している。

現在使用されている各種の実験装置はかねて予見された諸関係を前提としてつくられ、研究者も将来の見通しについては楽観的であるようである。しかし今後二十年後には核融合エネルギーの平和的な実用化については見通しがたたないというのが実情であろう。模型や図で示されたさまざまの装置からいえることは、今後とも閉じ込め時間、プラズマ密度、プラズマ温度等の判断基準が追求されねばならないことであろう。

イギリス

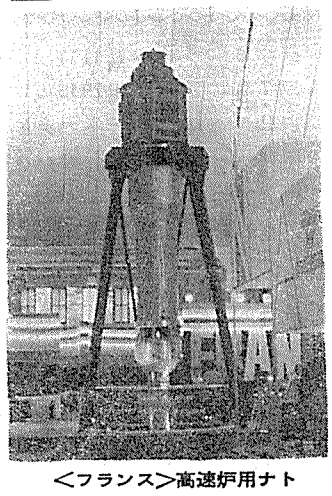
イギリスの展示会場では改良されたガス冷却炉（AGR）の断面が実用規模の姿で示されており、それとともに今後の開発と発展を示唆するグラフや、写真による燃料体の構成が示されている。しかし何といっても現在スコットランドのドーンレイに建設されているFBRの原型炉PFRの実験的モデルが最も注目すべきものであろう。核燃料の分野におけるこの国の包括的な活動を通じて進められている総合的な成果も強く私の関心をとらえた。

イギリスは原子力開発については全般的に他の諸国より歩一歩を進めているようであるが、展示会場全体を通じてみれば、各国も一歩一歩その差をちぢめているように感じられる。ただハートルプールの原子力発電所が町の住宅街の中に建設されるという事実は、放射線防護の立場からも、ハーウェル等における実験成果の達成度を示すものといえよう。

カナダ

カナダの原子力発電の主力は、やはりCANDUである。しかも近年はこのタイプが発電容量規模に反比例して小型化しつつあるようである。この国では現在十四の重水炉が運転あるいは建設中であって将来の総出力は六百万KWと計画されている。そしてジェントリーをのぞき、冷却材も燃料材も水平に配置された重水減速・冷却加圧管原子炉である。ジェントリーの場合は冷却材は垂直であり、冷却材として軽水を用いている。さらに冷却材として有機材を志向しているが、これは今のところ原型炉の段階に止まっている。一方CANDUとならんでイギリスのSGHWに準じたものがその一部を占めていた。また一方ではガンマ線の小さな標準照射装置をつくり、医療目的のため短寿命のアイソトープを利用する中性子源として小規模な臨界装置が展示されている。そして二年以内にサイクロトロンを建設し、核物理学の研究のために多種の中間子をつくる計画を示している。

何しろ自国に豊富なウラン鉱をもっているこの国のこととて核防条約が発効しても、かってはウランの安値に悩まされていたものの将来は原子力発電の発展とともに「他人の悩みはおのれの喜び」となるであろう。



<フランス>高速炉用ナトリウムポンプ

ソビエト

ソ連の展示場はアメリカのそれと匹敵する程度の広さを占め、まず入口の左側にルノホート一号の月面車が展示されている。ちょうど浅い乳母車を四つ合わせたぐらいの本体をきゃしゃな八本足がささえている。もちろん地上からの遠隔操作によってはじめは科学的探査を、後には岩石の採取を行なったはずであるが、兎の餅つきの代りに子供の乳母車に似たものが月面のクレーターの周りをヒョコヒョコ歩いている姿を想像すると、これもまた人間の叡智の成果を体現するものかと、感銘とともに一種の微笑に似たものに誘われる。この月面車はある種の放射線源を用いて、その崩壊熱が夜間は諸種の搭載器具をあたため、さらに原子エネルギーを利用したいろいろの機能や機器を備えつけていることが、展示された写真その他によって説明されている。

軽水炉、高速炉、加速器、照射設備、あるいは核分裂実験装置についていえば、ソ連のモデルはわれわれの安全性の哲学を無視することなく、総じて、すべてが単純化されているといった印象をうける。またソ連の開発の根本には、まず実用の必要からそれにふさわしい技術を開発し、その必要のために研究者が動員されるといった感じが強く、研究者個人の発想というような展示はきわめてすくない。しかしこれは科学者個人の創意工夫を軽視する訳ではなく、科学者の協同によるプロジェクトの追求が、ソ連の国家体制から必然的に導き出されたものであろう。現にドブナでは七百五十億電子ボルトの加速器が稼働し、レベデフ研究所の成果は世界的な関心を集め、クルチャトフ研究所の核融合に関する実験装置は世界最大の規模をもっているのである。

ソ連の展示場で最も注目すべきものは高速増殖炉に関する業績であろう。基礎研究の成果をふまえてシェブチェンコ施設においては電気出力三三五〇MWの増殖炉がカスピ海の脱塩のために計画されていることが図示され、あるいはFBRの実用炉としては、世界の第一号になるものと思われる。

フランス

フランスはこれまでの展示会ではかつて見ないほどのすぐれた文書を与えてくれた。ピエールラットのウラン濃縮設備についての克明な解説書は、会議においても濃縮に関する討論のひとつの焦点になるのではなかろうかと思われた。ただ二、三のコンポーネントが見られるに反して、隔膜やカスケードについての詳細説明は示されていなかったのが物足りなかったが、燃料サイクルに関する資料は見事に整理されていた。またFBRフェニックス用の大きなナトリウム循環ポンプは会場ではもっとも目をひくものの一つである。

今回のフランスの展示の意義は燃料サイクルに関するものが、この国において徐々に解決されつつあるという点にあろうか。また工業的な放射線利用の分野では、十四世紀の木製のマドンナ像が展示されていた。これはモノマーを注入し、ガンマ線を照射してポリマーを作り、像を堅固なものにするもの。フランスのお国柄らしく、古美術の保存という見地から注目に値する成果といえよう。

西ドイツ

すべての研究と開発が一貫して組織的に進められているのが、この国の特色である。展示場のテーマも、原子力発電、原子力船、ウラン濃縮、核燃料、放射性廃棄物の処分などから基礎分野として、テータピンチスピン（環状プラズマ用）などまで約四十のテーマが体系的にととのえられ、パネルや実物標本、模型、さらには映画などで私どもの足を感銘深くとどめさせたのである。

とくに私の注目をひいたのは、この国が大気汚染の防止に必要な核分裂生成物の放出制御の分野で大きく発展していることである。またとくに目をひく展示品としては、ウラン濃縮のための分離ノズル装置の構造である。この方法は西ドイツで開発されたものであるが、六弗化ウランが送られるスリットはほとんど目では見えない。

イタリア

イタリアの展示は一口にいえば「ヨーロッパの派を見ている」といった感じを与える。とにかくヨーロッパの各国とは原子工学の分野でつながりをもっている。したがって各国と協力するとしても、従来受身の立場に立っていたのであるが、現在二、三の研究や開発の分野において自らの独自性を発揮することが可能になってきたようである。そしてこうした目的を達成するため、共同体――国の研究所と企業が共同のプロジェクトを計画し、研究・開発をはじめている。その中にはガス拡散や遠心分離の問題も含まれている。こうしてウラン濃縮については現在のヨーロッパの動きの二つの戸口に片足ずつを踏み入れた姿勢が展示会でも感じられた。

オランダ

オランダ KEMA分散型研究用原子炉とともに、かつては大きな議論を呼んだ今ひとつの原子炉の構想がある。燃料は直径五㌢㍍の二酸化ウランの形で冷却材にかこまれている。炉心はピン状にひろがって燃料の濃度が臨界に達するよう十分に大きくなっている。ベリウム反射体と非常に薄い、さびない湾曲した冷却循環系が圧力容器の中に入れられている。最初軽水での実験が行なわれたが、その後重水への移行とともに中性子経済を効率化する研究が進められている。ただ、たとえば安全性とか、核分裂生成物の洗浄という課題は比較的楽観的に考えられているようである。

こうした構想の機械的な単純さはたしかに魅力的であり、構想を推進する意義は低いものではなかろう。しかしオランダだけではこの構想をさらに拡大することは困難であり、国際的な協力を得た企業体の開設を期待しているようである。この共同構想は、超遠心分離によるウラン濃縮に関する西ドイツ、イギリスの三国関係を軸として発展させたい展望をもっているように思われる。

日本

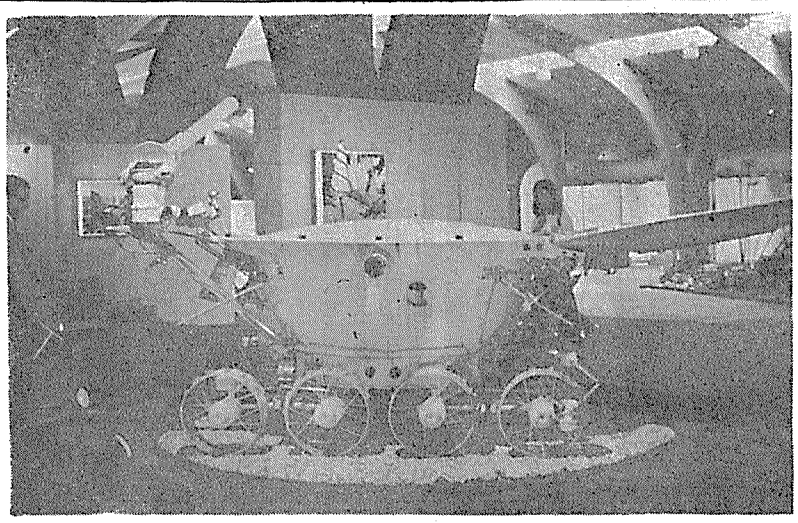
わが国については、私自身の印象よりも現地新聞の印象・批判を紹介しておこう。

――日本は核エネルギーに関しては、世界でもきわめて特異な国として発達した。この点は各方面に影響を与えている（このことはわが国が世界唯一の被爆国であるという国民感情をも示唆しているようである）。しかし急速なエネルギー需要をまかなうための原子力発電の増設、世界一の造船国としての原子力船の建造、製鉄業への高温ガス炉の導入などに大きな関心を示しているが、一方環境汚染の防止に対しても特に注意を払っていることが注目される――。

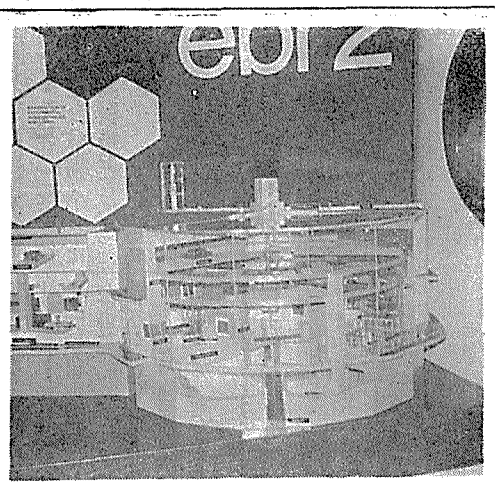
＝次ページへつづく＝

ジュネーブ会議展示会

グラフ・ハイライト

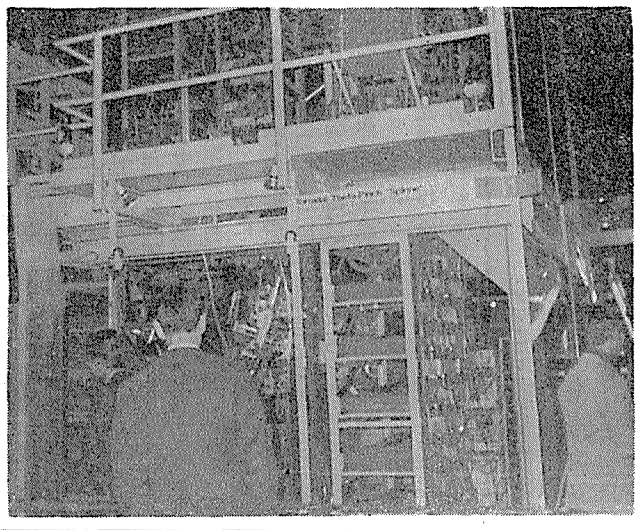


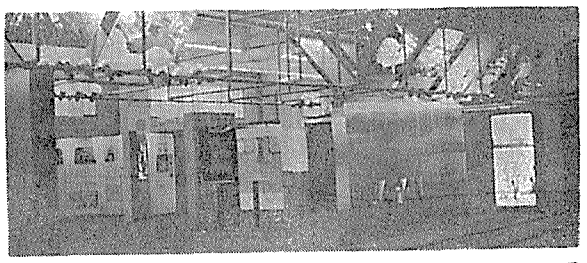
〈ソビエト〉月面車「ルノフォート」の実物



〈アメリカ〉高速中性子増殖試験炉の模型

〈イギリス〉高速原型炉ＰＦＲの模型





〈日本〉会場風景（下）
〈西ドイツ〉テータビンチ（左）

脱ＧＮＰ的科学を

前衆議院議員　岡　良一

前ページに紹介したのが、ジュネーブ展示会に関する各国の資料や展示物、現地の新聞などを総合し、要約した私の総括である。ただ日本の展示室が予算的に貧しすぎるとか、独創性に欠けるという同行議員諸君からの厳しい批判があったが、私としては率直にいって、わが国の若い科学者たちの意欲的な研究成果が、ただ壁に写真を羅列するだけでは、おそらく多くの人たちにとって、十分に受け入れられないのはやむをえないことだと思われた。

全体としてみれば、日本は原子力の分野においては先進国には及ばないことは事実であろう。しかし、といって必要に追われて実用面のみが先行すると、これが環境汚染や、安全対策の問題をなおざりにする危険を伴う。したがって、独創的な開発成果を、はりぼてであるにしろ展示に持ちこむことも大いに結構だが、ＧＮＰ第二位などという物質的、経済的な競合などにこだわらず、もっと生態学的な生命のサイクルの調和という次元に立った配慮の中で原子力の研究・開発に取り組むこと、そして原子力に象徴される科学技術の革新をほんとうに道義的勇気と国民の連帯的責任感の上から、平和と福祉に役立たしめるという、高度な理想を、単なる展示以上に、精神的指標とし、こうしたスローガンに統一された企画をもっと鮮明に打ち出してほしかったと思う。

その点西ドイツやイギリスの文献はきわめて感銘深いものがあった。いずれにしても、国境をこえた科学の発展が国際的協力を要請している事実を直視し、ＩＡＥＡを強化し、国際的プロジェクトを設定し、基礎研究から開発、利用を一貫した脱ＧＮＰ的な科学者の国際協力を推進することが当面の課題ではなかろうか。こんなことをしみじみと感じたのは、レマン湖畔にたたずむ異邦人の感傷であったろうか。

明日の日本をになう
原子力産業グループ

住友原子力工業株式会社
本社大阪市東区北浜5－22
東京支社 東京都千代田区神田鍛治町2－10

FAPIG 第一原子力産業グループ
東京都日本橋江戸橋1－10（日商ビル内）

TAIC 東京原子力産業会
東京都千代田区神田駿河台4－6

NAIG 日本原子力事業株式会社
東京都千代田区霞が関3－2－5（霞ケ関ビル内）

三菱原子力工業株式会社
東京都千代田区大手町1－6－1

祝・原子力産業新聞 600号

フランス　軽水炉路線に重大転機か

ビュジェにPWR採用

二基をシュネードルに発注

—EDF—

EDF（仏電力公社）はこのほど、ビュジェ原子力発電所の軽水炉二基（九十三万KW）をウェスチングハウス社のPWR技術ライセンスをもつシュネードル＝クルーゾ・ロワール・グループに発注することに決めた。このEDFの決定は十月十五日に行なわれたものだが、この予想外の結果に観測筋では一様に驚きの色を示している。また、この措置はフランス原子力産業の進路と軽水炉路線に重大な転機をもたらすものと受けとられている。

ビュジェ原子力発電所を受注したことにより、シュネードル・グループはフェッセンハイム炉に引続きフランス国内に建設される軽水炉の受注競争でCGE・アルストム・グループ、バブコック・アトランチク・グループを退け、PWRの独占供給体制を築くことになり、また同時に、国外に対しては西ドイツのKWU（クラフト・ベルク・ユニオン）のような国際競争力をもつ軽水炉メーカーに成長する基盤を得ることになったわけである。

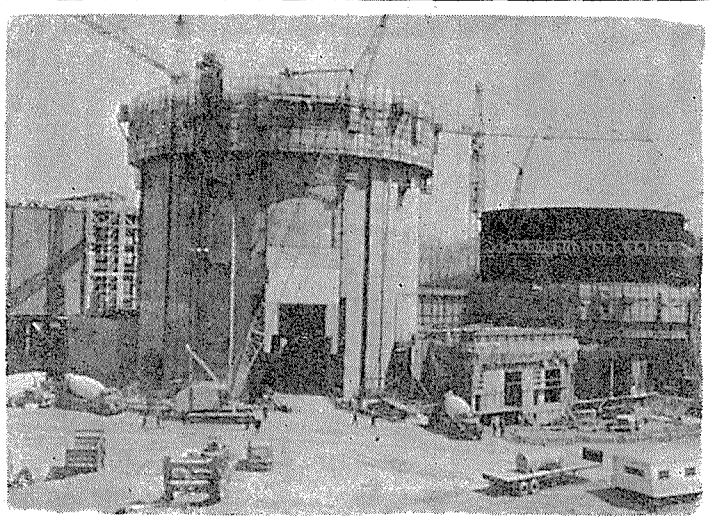
フランスではすでに七四年の運開を目途にフェッセンハイムPWR炉の建設が進められているが、EDFはフランスの原子力開発政策のうえからPWR、BWR双方の軽水炉国産技術を確立しておくのが好ましいとのCEA（仏原子力庁）の意向を受けて、ビュジェ原子力発電所の建設にシュネードル・グループ、バブコック・アトランチク・グループのPWR入札価格より高値で応札したBWRメーカーのCGE＝アルストム・グループに入札価格の再検討を要請していた。

しかし、CGE＝アルストム・グループとの価格低減化交渉で折合がつかなかったことから、EDFは、フランス原子力産業をPWR、BWRの両方のライセンスをこなせる西ドイツ型の健全な産業構成に育成強化したいとするCEAの意向をはねのけ、低廉な電力の供給という電力会社本来の責務を履行するため、入札価格の安いシュネードル・グループに決めたわけである。こうしてCGEがCEAに、CEAがEDFに圧力をかけたといわれる入札劇にも終止符が打たれた。

ビュジェ原発の落札でシュネードル・グループが国際的な原子炉供給業者の仲間入りを狙える立場にたったのに反して、入札に敗れたCGEとバブコックの両グループは、今後の契約に備えて国内での合併、提携ないしは外国との多国籍合併による企業体質の強化を迫られる立場にたたされたことになる。

EDFはCGEに合併相手を探すよう勧めたといわれるが、CGEも今回の敗退でこの勧告を受入れ、来春に予定されるEDFの次の炉の発注に備えるため、合併もしくは企業提携へ進む意向を明らかにしている。

いずれにせよ、フランスの原子力産業が一グループに独占されることになった現在、今後政府がどう業界の再編に対処してゆくかが大いに注目されるところとなった。



建設中のカルバートクリフス原子力発電所

米原産の年会　「促進」から「規制」へ

AEC委員長が講演

十月十八日から四日間マイアミで開かれた米国原子力産業会議と米国原子力学会共催の七一年度年会で米国原子力委員会（AEC）のシュレシンジャー委員長はカルバート・クリフス裁決以後の原子力施設許認可問題を展望する講演を行なったが、この中で同委員長はAECの果す役割と見通しにふれ、従来の〝促進〟の立場をやや弱めNEPA（国家環境政策法）に沿う〝規制〟的立場を強めたAECの新たな姿勢を打出して注目された。

同委員長の講演は「時代の転換期に思う」と題して行われたもので、大きな公式行事では初めてのもの。講演では原子力産業の現状にふれた後、原子力産業が担う責務について見解を述べ、また、これとは全く別なAECの責務を強調した。

とくにAECの役割に関しては「AECは原子力産業の勃興以来、これを育成、保護してきたが、過去を振り返ってみればこの政策は正しかったことがわかる。しかしこうして政策を通じて軽水炉技術を確立するにまで成長するに至った原子力産業は、今や自主的な基盤のもとにひとり立ちすべきである。……新しい技術を見い出しこれを積極的に開発、商業利用に供するところまでにもちこむのはAECの責務である。だが、商業開発の過程で突発するような産業界の問題を解決するのはAECの責務ではない」と言明し、これまでのAECと原子力産業界の結びつきにはみられなかった新しい相互関係を築こうとする意図のあることを示した。

産業界はこのシュレシンジャー委員長の所信表明ともとれる発言にショックを受けており、賛否をめぐる意見もさまざまである。観測筋の一部では産業界は当面このAECの姿勢にとまどうだろうが、長期的にみれば強力な産業に成長した現在かえってプラスになるものとみている。しかし一般的には今回の講演は〝言いすぎ〟と受けとる雰囲気が強く、はたして過去二十数年にわたって壊成されてきたAECと産業界の潮流に棹さして新たな方向に転換させることができるかどうかは疑問だとする見方が多い。

三十八件の理由説明書

米、原発許認可の新規則で

NEPAの履行を指向したAECの新規制（10CFR50付則Dの改正）が去る九月九日に発効して以後、米国の電力各社はさし迫って必要な原子力発電所の建設・運転など、それぞれの許可を得るため、新規則に対処してあわただしい動きを示している。

発効した付則Dには、対象となる電力会社がこの規定に対応するための期限が定められている。すなわち、分類B（七〇年一月一日から七一年九月九日までに施設）および分類C（七〇年一月一日以前に建設許可を得、運転許可が未発行の施設）に該当する電力会社は新付則D発効日の九月九日から六十日以内に新しい環境報告書を提出することになり、分類E（NEPAによる環境問題の検討が終るまで許可の延期を考慮するもの）に属する電力会社は、四十日以内にAECに対しその建設あるいは運転許可が延期されては困る理由を示すこととなった。

このため発効から四十日目にあたる十月十九日までには分類Eにあてはまる電力会社から三十八件の理由説明書の提出があった。ただ記載様式が指定されてなかったため、その内容はたった数行のものから数百頁に及ぶものまでまちまちだったといわれる。

理由説明書の提出および審査という手続のため発電所計画全般に遅れが出ることは十分に予想されることだがさしあたっての大きな問題はコンソリデーテッド・エジソン社のインディアン・ポイント二号機、フロリダ・パワーアンド・ライト社のターキー・ポイント三、四号。パブリリック・サービス・オブ・コロラド社のフォート・セント・ブレイン発電所など、五つの発電所の手続きの進展にかかっている。AECがどの程度早急に義務の評価を終えうるかは明らかでないが、消息筋では十一月上旬までには最初の決定ができるものと予想している。

理由説明書の主張の多くは建設ないし運転を続けても環境への著しい悪影響は表われないこと、延期は環境の上にも経済的にも社会的にも公共の福祉にかなりの悪影響をもたらすこと、などを骨子としたものといわれる。

新付則Dのパート Dには他に、AEC規則五〇・五七(C)に認められた燃料の装荷や制限運転の申請があった場合にNEPA問題を検討する原子炉安全許可会議（ASLB）が、〝環境に重大な悪影響を及ぼさない〟ことを示した上で低出力運転の許可を行なってよいことになっている。

このほかにも、NEPAによる環境問題の検討が進んでいる間、ASLBが以下に示す三つの因子を考慮し、比較衡量した上で、出力制限運転を許可してもよい場合として付則Dは、プラント性能の試験・実証およびその他特定の行為を挙げているが、全出力の20%を越える運転については、委員会による特別な事前の承認がない限り許されないことになっている。

許可決定に際して比較衡量すべき三つの因子とは、①再検討期間中の限定運転が環境に重大な悪影響を与えるかどうか、もし与えるとすればその性格と程度、および、進行中のNEPAによる環境問題検討の結果、出力制限運転許可の修正・取消しとなった場合に、こうした環境上の悪影響が、ほどよく取り除けるかどうか、②NEPAの検討が終るまでの間出力制限運転を許可した場合には、NEPAの検討の結果、別な形の施設の設計および運転方法が提示されても、これを実施する方途が閉ざされることにならないかどうか③当該施設の運転遅延が公衆の利益に与える影響、である。この判断基準のうち最も重要なのは、当該施設が分担する電力需要、この需要をタイミングよく満たし得る代替電源の有無および、遅延が申請者および消費者に与える損害である。本規則は、「緊急事態や、その他、公衆の利益により要請される場合を除き」、全出力の二〇%以上の限定運転を委員会が許可することを禁じている。

二号炉国際入札へ

—アルゼンチン

【ブリ松本駐在員発】アルゼンチン原子力委員会はこのほど、コルドバ州リオ・テルセロ地区に六十万KWの原子力発電所を建設することとし、近く国際入札を行なうことを明らかにしたが、西欧諸国の主要メーカーはこの入札に参加するもようである。同委員会では炉型は未定で、入札参加の主要メーカーと技術的細目と条件を話し合う予定だとしている。このため週一回メーカー代表との懇談の時間を用意して、一部交渉を始めている。リオ・テルセロ地区にとって大きな課題は、首都ブエノス・アイレスと同地区との間の輸送条件が悪いことで、委員会はこの点についてもメーカーに解決策の提案を求めている。委員会としては三、四カ月後に入札を開始し、さらに三、四カ月後までにメーカーからの詳細設計と経済条件見積りの提出を求めることになるもよう。したがって成約をみるのは来年下期の予定で、運転の開始は一九七七年を目途にしている。

アルゼンチン原子力委員会は同国初の原子力発電所の建設契約を六八年二月、西ドイツのジーメンス社との間で結んでおり、現在天然ウラン重水炉（三十四万KW）の建設がブエノス・アイレスの北方約百㌔㍍のアトーチャで進められ、すでに基礎工事と外部工事の完了をみている。

高中性子束炉の建設承認へ

英国

英国政府はこのほど、科学研究会議（SRC）の高中性子束炉（HFBR）の建設要請を認める方針を固めた。このため今月中にも建設計画が承認される見通しとなった。

この計画はSRCが材料の構造や挙動を調べるため一・五×十の十五乗／平方㌢㍍の高中性子束を発生する十万KWの原子炉を新たに建設しようとするもの。SRCはこのほど発行した年報で「直ちに建設着手すべきであり、それにより七八～九年頃には利用できるようにしたい。現在の建設試算では総工費二千二百万㌦、サイトはハーウェル近くのSRCのラザフォード高エネルギー研究所を予定する」などの点を明らかにした。

英国のHFBR建設には問題がないわけでもない。SRCが頭を痛めているのは、最近フランスのグルノーブルで運転を始めた仏・独間の高中性子束炉実験計画への協力で英国と仏独間の調整をどう進めるかという点である。今のところSRCではHFBR建設期間は英国原子力公社の炉を、また一部をグルノーブル炉を用いて研究を行なう方針を打出している。

放射線産業販売高三億㌦に

国内　米

米国原子力委員会（AEC）はこのほど、米国におけるアイソトープ・放射産業の販売高が三億㌦に達したと発表した。これは先頃開かれた米国原子力産業会議年金でAEC産業関連部のトレンメル部長が原子力産業分野を概括した際述べたもの。

放射線産業の市場全体が年々約一五%の割で拡大し、中でも放射性医薬品と関連の放射線機器市場は二〇～二五%とめざましい伸長ぶりをみせる昨今だが、トレンメル部長は、なおかつ「国家的な利益という点からすれば、アイソトープ・放射線の利用は軽視されすぎている。これは政治的な見通しに欠けるせいだと思われる」と指摘した。

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）

わが国における食品照射計画

全体的に遅れぎみ

馬鈴薯　年度内にも許可か

食品に放射線を照射してそれらの発芽を防止したり、害虫駆除あるいは殺菌に役立てようとする、いわゆる食品照射計画がわが国でスタートしてから今年は五年目、七品目を対象に原子力特定総合研究として照射効果、安全性・健全性、技術開発などの各種試験が続けられており、すでに報告書のまとめられたジャガイモ（＝馬鈴薯、発芽防止）のほか、他品目についても有意なデータがとりまとめられつつある。だが、全体的には計画が若干遅れぎみとなっている。

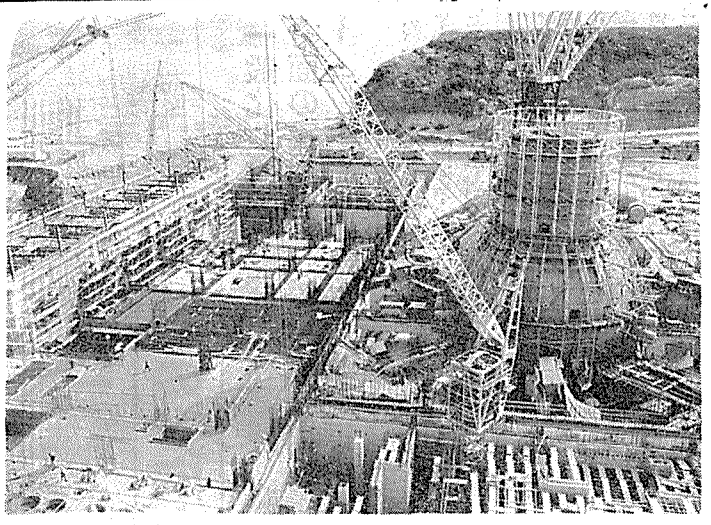
わが国における食品照射研究はジャガイモ、米、小麦、玉ねぎ、ウィンナーソーセージ、水産ねり製品、みかんの七品目を対象に、農林省や厚生省、通産省の試験研究機関および原研高崎研究所などが、品目によって異なるが、おおむね四十二年からの八カ年計画で照射効果、貯蔵試験、毒性試験、栄養成分の変化、照射用包装材の研究、照射技術の開発など各種の研究を進めている。これらのうちとくにジャガイモについての研究はその発芽を防止して貯蔵期間を延長するのが主目的だが、すでにこの七月には「収穫後半月から〇・五～一％程度に発芽したものに七千～一万五千ラドを照射すると、照射後、常温貯蔵でも八カ月間の長期貯蔵が可能で、非照射のものよりも味や香り、食感がすぐれ、加工適性も良好であることが確認された」などを内容とする報告書がとりまとめられている。北海道産「男爵」、「農林一号」および長崎産の「島原」の三品種が試料とされたもので、現在、厚生省で照射技術基準や食品衛生上の検討が進められているが、早ければ今年度内にも許可がおりる見通しである。

米および小麦は貯蔵中に発生する温貯蔵コストが高くつくことなどからガンマー線による完全殺虫効果が期待されているが、試料の入手が遅れたため、今年度終了予定だった計画に一年間程のずれが生じている。最近、サイロ型米麦照射装置が完成したが、これを機に、照射時の線量分布など大量処理条件などの検討に着手する予定であり、すでに大半の実験を終えている照射米の成分、変敗様式の変化などの研究とあわせ、来年度中には結論がとりまとめられる見通し。

玉ねぎは、これまで発芽防止方法がなかったため、ガンマ線による照射が効果的なものとして期待されている。「札幌黄」が対象となっているが、発芽抑制がうまくいかなかったため、これに伴う照射試料としての各種テストはまだ行なわれていない。発芽機構の解明に全力がそそがれているが、来年度いっぱいはかかりそうで、基本計画にも大幅な遅れがでてきそう。

ウィンナーソーセージは「ネト菌」を殺すのが目的。現在、ラットによる試食および慢性・毒性試験、照射効果などの研究が進められているが、適正照射線量の把握が遅れたことなどから、来年度中に終了見込みの計画が二年間程の遅れとなっている。

水産ねり製品は、かまぼこが対象とされているが、施設やマンパワーの制限などから、今は、計画がスタートしたばかり。「みかん」の殺虫計画も同じくスタートしたばかりである。



建設進む東電福島原発

東京電力が福島県双葉郡の大熊・双葉地区に建設中の福島原子力発電所二号機（BWR、七十八万四千KW）は現在、総合進捗率七九％を迎えている。主な工事の進捗状況は、原子炉本体関係が八五・六％、原子炉冷却系統設備が九二・二％、電気設備が七八・四％などとなっている。

内訳は、電気機械関係で原子炉建屋の全給水加熱器の据付けを完了しているほか、中央制御室、モーターコントロールセンターを据付け中である。土木関係ではケーブルダクト工事を、建築関係では原子炉建屋の屋根工事を進めているほか、その他の建屋の仕上げ工事を進めている。

また同地区では三号機（同）の工事も進めており、総合進捗率は二一％。原子力機器は現在東芝で設計、材料手配および、工場製作中であるほか、現地ではドライウエルの球型部の溶接を完了、ナックル部、円筒一、二段の溶接中である。タービン建屋関係ではタービンペデスタルコンクリートの打設を完了したほか、一階床コンクリート、コントロール建屋の地下壁コンクリートを打設中である。

（写真は三号機建設のもよう）

厳しい機密保持条件

ガス拡散濃縮技術の供与　日本、EC などが参加　米で予備会談開く

ウラン濃縮の国際共同事業に関して、米国はどのような条件でガス拡散ウラン濃縮技術を開示するのか、その条件を聴取するための米国と関係国の予備会談が、十一月一、二日の両日、ワシントンで開かれた。

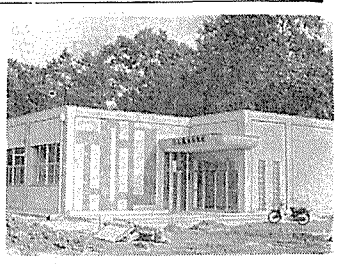
この予備会談は、さきに米国政府からエードメモワール（口上書）の形で関係国に呼びかけのあった、米国のガス拡散法技術の供与について、その条件を米国と関係国が話し合うもの。今回の会談には日本、カナダ、オーストラリアのほか、英、仏、イタリア、オランダ、ベルギー、ニュージーランドおよびEC（欧州共同体）が参加、約八十名の大会議になった。

日本からは原子力委員会の有沢広巳委員長代理、山田太三郎委員らが出席し、米国原子力委員会のジョンソン委員およびラーソン委員から、米国側の方針と考え方の説明を受けた。

会談の詳細は明らかでないが、科学技術庁が十月四日発表したところによると、日本代表団はこの会談に出席して、❶米国は海外諸国の濃縮ウランの需要を満たすため、国際共同事業の成立に大きな期待をもっているが、❷濃縮技術の機密保持についての条件は、きわめて厳しいものがある―との印象を得たという。

このことは、「濃縮技術の供与を受けたければ、考慮しよう」という、これまでの米国政府の態度に変化が起っており、前向きになったことは注目されるが、同時に、機密保持についてはわが国の「公開の原則」から、機密保持を国が行なうわけにはいかず、"商業機密"によって米国の条件に合致させようという苦肉の策がかなり困難になってきたことを意味しているものといえよう。

政府としては、この予備会談に引き続いて十一月三、四日に開かれた日米原子力会議、また同十六、十七の両日開かれる米国とECとの予備会談のなりゆきなどもあわせて、今後の方針を決めていく考えである。



原研高崎研の照射施設

るコクゾウ虫やコクヌスモドキ、ノシメコクガなどを駆除、殺虫するのがネライ。従来のくん蒸法が毒ガスによるため危険なほか、低

岡野氏ら三名

秋の生存者叙勲

昭和四十六年秋の勲章および賜杯の受章者三千三百五十四人が決まり、文化の日の十一月三日に発表されたが、原子力関係では岡野保次郎氏（元三菱重工業社長、現日本原子力産業会議副会長）が勲一等瑞宝章、千谷利三氏（大阪大学名誉教授、日本アイソトープ協会顧問）が勲二等旭日重光章、市橋清氏（元東京芝浦電気常務取締役、元日本ニュークリア・フュエル社長）が勲三等瑞宝章をそれぞれ受章する。

岡野氏は産業、機械、船舶、航空機工業に携わり製造技術の向上、輸出の振興および原子力利用の推進に尽力するとともに、関係団体の要職を歴任し産業経済の発展に貢献したこと、千谷氏は教育および安定同位体の研究開発功労、市橋氏は蒸気タービンの開発および原子力発電用核燃料の技術開発功労により、それぞれ受章となったもの。

岡野氏

千谷氏

市橋氏

年次大会準備委員会が発足

第五回原産年次大会の準備委員会が、十一月二日発足した。

第五回大会では、原子力に課せられたエネルギー供給上の使命と環境保全上の要求に原子力が如何に応えていくか、また開発利用上の諸問題を如何に克服して行くかを、今後のわが国経済社会の発展の方向、エネルギー供給のあり方と原子力の果たす役割を考えながら、内外の意見を求めて、原子力開発の進め方、原子力産業のあり方を追求することを基本方針としている。

河内氏

開催期日は来年三月二十二日から二十三日間で、経団連会館で開かれる予定。

準備委員会委員は次の通り。

▽委員長　河内武雄（中部電力副社長）▽委員　井上亮（東京ガス常務）、石田芳穂（原電常務）金岩芳郎（東芝取締役）、木下昌雄（日立造船常務）、荘村義雄（電事連副会長）、柴田俊一（原子力学会理事）、武安義光（動燃事業団理事）、藤木俊三（新日鉄副社長）、村田義夫（三菱原子力工業専務）、山田恒則（四国電力副社長）、山崎久一（電源開発副総裁）、山田達（北海道電力副社長）、山本豊三（原研理事）、和田昌博（関西電力副社長）。

温排水養魚に協力

電力界　設備費の一部負担へ

電力業界は十月二十二日の中央電力協議会で、現在、日本水産資源保護協会が進めている、原子力発電所からの温排水（二次冷却水）利用による養魚計画に対し、電力業界も協力することを決め、研究設備費の一部を負担することになった。

同計画は、本年度科学技術庁から水産資源保護協会が約四千万円の委託費を受けて準備を進めているもので、温排水源を日本原子力発電会社東海発電所（GCR、十六万六千KW）とし、同発電所の隣接地約一万平方㍍の敷地に養魚池、研究管理施設などをおき、約五カ年で温排水利用による養魚法の企業化を図ろうというもの。養魚対象魚種は当面、地元でとれ、また採算性のあるアワビ、ウナギなどを考えているようだ。

電力業界が今回、この養魚計画に対して設備費の一部負担を決めたのは、少くとも今年度分の政府の同計画に対する予算化が十分でなかったこととみられており、このことから、電力業界が原子力発電所と地域産業との共存策として、その振興に協力する用意のあることを示したものとみられている。

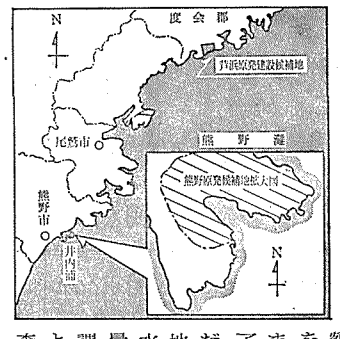
三重県と熊野市に協力を申入れ

中部電力、熊野原発で

中部電力は十月二十九日、三重県と熊野市に対し、熊野市井内浦地点を同社第三の原子力発電所建設候補地点に選び、熊野原子力発電所立地の正式申し入れを行なった。また、同日、昭和四十一年以来中断したままになっている芦浜原子力発電所計画の早期解決についても協力を申し入れた。

熊野原発計画によると、熊野市井内浦（いちうら）地点の約二百万平方㍍を取得し、百万KW級の軽水型原子力発電所を二―三台設置しようというもので、建設費総額約千五百億―二千億円を投入するとしている。

また、中部電力は地元の了解が得られたい、ただちに陸部調査（測量、地質調査、気象調査、淡水源調査）、海部調査（測量、海底地質調査、海象調査）、漁業への影響および地域環境に関する調査などに着手したいとしている。＝別図はサイト候補地



菅記念研修館起工

来年5月中旬完成へ

菅記念研修館の起工式が、十月三十日午前十一時から、山梨県都留郡河口湖畔の建設敷地で行なわれた。

菅記念研修館は、原産発足以来十五年間、会長の要職にあって、この二月十八日に八十七歳で逝去された故菅礼之助氏の生前の偉大な功績をながく記念するとともに、原子力関係技術者養成訓練のための研修の場として建設されるもの。

鍬入れを行なう橋本原産代表常任理事

起工式ではまず神事から行なわれ、本田弘敏東京ガス会長、今井美材前動燃事業団副理事長、井出公斎河口湖町長ら原産、地元、鹿島建設など関係者約八十名が見守るなかを、橋本清之助原産代表常任理事が鍬入れを行ない、工事の無事を祈った。

神事のあと直会が開かれ、席上橋本代表常任理事は「日本の象徴"富士山"の見えるこの風光明眉な土地に、菅記念研修館が建設されるのも両界、地元関係者の非常な御協力によるもの。今後、立派な人材を輩出してその御尽力に報いたい」とあいさつ、続いて、本田東京ガス会長、今井氏が「この研修館が日本の産業に大きく貢献して、地下に眠る菅先生を喜ばせて欲しい」などと祝辞を述べ、午後一時起工式を終った。

この日は故人の遺徳をしのぶかのような秋雨。四方の山の紅葉もしっとりとその色をにじませていた。

なお、同記念研修館は敷地約二千平方㍍、建坪約六百六十平方㍍で総工費約七千万円をかけて建設され、来年五月中旬に完成する予定。

第五回事務系セミナーを計画

原産

日本原子力産業会議は十一月二十九日から十二月四日までの一週間、事務系職員を対象とした第五回「原子力セミナー」を開催する。

講義は「原子力と未来産業」（高橋氏）、「原子力産業の開発体制」（川上氏）、「ウラン資源―開発の現状と問題点」（竹中氏）などが予定されている。申込み要領は次のとおり。

定員五十名、参加費三万三千円（原産会員、但し非会員三万八千円）申込み締切り十一月十八日、申込みは原産総務部総務課、電話（591）6121まで。

告知板

喫煙室

原研のラジオアイソトープ研修所が設置されてから今年で十三年目、基礎課程は百回を数えるに及び、これを記念する祝賀会が、六日、同研修所で開かれた▼人材養成を柱に、基礎、高級、専門、特許（外人のみ）、新卒、EPTAの六コースで研修会がもたれているが、この間社会に送り出した専門家は基礎課程だけで三千名余、他コースを含めれば五千名をこえるという▼原子力開発が進むにつれ、「人」の確保は最重要課題の一つともなっており、この研修所の果す役割りもまたそれだけ大きな使命を担っているといえよう。今後の活躍を期待したい。

苫小牧共同発電（株）　原産に入会、社長小山田愈次郎氏、住所苫小牧市字勇払一五二―一二四　〒〇五九　電話〇一四四二―六―〇三〇一

アイソトープ・放射線の利用開発

その方向と今後の問題点

日本原子力研究所RI事業部利用開発室長　小林昌敏

新課題へ向い前進を

実用化後期を迎えるRI利用

経済性での性急な追求も

一般化した各方面の実用化

―原子力開発に果たす大きな役割

約二十年間にわたる現在までのRI利用の発展を回顧するとき、それが着実な発展を示し、そして現在でも発展し続けていることを認める点で、すべての人の見解が一致しているように思われる。

しかし一部の意見として、RI・放射線の利用が期待が大きかったほどに成果が示されていないこと、医学における発展にくらべて工業利用が若干遅れていること、などが指摘されている。

去る九月六日から十六日までジュネーブで開かれた第四回原子力平和利用国際会議でRI・放射線利用の問題に予想以上の時間が割り当てられたことは、原子力の実用化時代に入った今日でもこの分野の価値が決して少なくなるものでないことを示したといえよう。事実、開会に当たって議長のシーボーグ博士も原子力の歴史を回顧した中でRI・放射線利用の偉大な貢献について長い時間をかけて言及し、現在進められているアイソトープ電池や超ウラン元素の利用がさらに新しい時代を開くであろうと断定している。

現在わが国をも含めて世界におけるRI・放射線の利用を概観するとき、先進国はもちろんのことだが、一部の開発途上国でも各方面での実用化が一般化し、あまり新しさも感じられないくらいに普及しているということがいえよう。しかし今回のジュネーブ会議全体の目標がそうであるように、RI・放射線利用においても先進国で完成された実用化の技術を開発途上国に与えることが当面の大きな課題の一つであろう。アジアの先進国である日本が今後どのような方向でこの課題を果たして行くか、研究を要するところである。

過去二十年間において真に定着した利用分野や方法をみると、かなり限られた分野、たとえば診断治療、工程管理、品質管理などであり、他の一つは完成した専門技術を徹底的にいかすというやり方である。

水資源と環境汚染でのRI利用

ゲージング、ラジオグラフィーなど完全に実用化されている工業的な利用方法に次いで、水文学におけるトレーサー利用も予想以上の発展を示している分野である。とくに地下水に含まれるトリチウム、炭素14の測定、質量分析による重水素や酸素18の測定法などは世界各地の研究室で完成され、ユネスコ、WHOなどと協力して世界中で水資源探査の研究が行なわれている。またスカンジウム46で標識したガラス砂を用いた漂砂の追跡も港湾の建設に伴って各地で実施されている。デンマークのアイソトープ・センターはトレーサー利用を中心とした独立採算の運営をしている独得の研究所だが、ここでは工業廃水の海洋投棄について長期にわたる研究を進めた結果、現在ではフィリピンその他いろいろな国からも依頼されて実用的な調査を行なっている。

小林氏

近年、産業公害としての環境汚染が世界的な問題としてクローズアップされるのに伴って、汚染調査や防止のための放射線利用技術が急速に発展している。この方面では放射化分析による汚染物質の分析、安定同位体や放射性同位体をトレーサーとした生態学的および水文学的な研究など広範囲にわたる研究が続けられている。

米国では硫黄32および硫黄34の同位体比を測定することによって大気中の二酸化硫黄ガスの排出源をきめ、また排出源から離れた場所での拡散を測定する研究や、励起X線によって浮遊ばいじんおよび塗料中の鉛を定量する研究も行なわれている。クリプトン85のクラスレート化合物を用い、自動車の廃気中に含まれる二酸化硫黄、二酸化チッ素、炭化水素とクラスレート化合物との反応によって分離されるクリプトン85の放射能を測定し廃気の成分を定量したり、汚染した河川にクリプトン85のクラスレート化合物とトリチウム水の混合溶液をダブル・トレーサーとして投入し、下流で採取した水の中のクリプトンとトリチウムの希釈率の差から河水の空気摂取率をきめる方法なども研究されている。後者では空気の摂取量に比例してクラスレート中のクリプトン85が分離されることを応用したものである。

放射線のエネルギーを利用した水中の有機化合物の分解や沈降現象の促進、放射線化学による浄化剤の製造など、直接に水質汚濁をコントロールするための研究も開始され、実用規模のプラントで浄化槽にコバルト60を用いて試験している例もある。この方面の研究では総合的な経済性を高めるための線源や照射装置の開発、照射の取入れ方や在来法との併用など、今後の幅広い開発研究によって是非とも実用化してほしいものである。

アイソトープ電池・熱源の利用

アイソトープ電池の実用化はアポロ計画の中で発展し、ストロンチウム90、プルトニウム238などを用いた電池がつぎつぎに開発された。アポロ11号がプルトニウム電池を月面に運んだことはわれわれの記憶に新しいが、その後プルトニウム238を使ったRI熱源が月面で機器の保温に利用されたことは案外知られていない。アイソトープ電池や熱源の開発は核燃料再処理に伴う核分裂生成物の有効利用と宇宙空間や海底でのエネルギー源という特殊な用途との結びつきで始められたがプルトニウム238という超ウラン元素が量産されるにつれて、心臓ペースメーカーの電源に用いられるようになった。ジュネーブ会議の展示場には米、英、仏各国が開発した心臓ペースメーカーの実物が展示されていたが、フランスでは原子力庁が開発した重さ百五十ミリグラムのプルトニウム238をタンタルのカプセルに入れたアイソトープ熱源にアルカテル社が開発した熱電コンバーターをつけ世界最大のペースメーカー製造会社メドトロニクスが心臓ペースメーカーとして完成したもので、ブルーセ病院で昨年四月二十七日に最初の人体移植が行なわれ、以後すでに四人の患者に取付けられている。わが国では米国製のRI電池（プロメシウム147）を使ったペースメーカーが東京女子医大で犬に取付けられたが、やや半減期の短かいプロメシウム147を用いるペースメーカーでは、頸部の簡単な手術でペースメーカーを交換して心臓内部に送って動作させる研究も行なわれている。ペースメーカーの漏洩線量による内部被曝を少なくするためには、同位体であるプルトニウム236や中性子発生の原因となる不純物の軽元素をとりのぞく研究も行なわれている。ペースメーカーの人体への移植に当たってプルトニウム電池カプセルの機械的強度やこれに伴う法的規制も検討されており、OECD加盟国ではペースメーカーを取付けた患者の国外旅行についての協定に同意している。

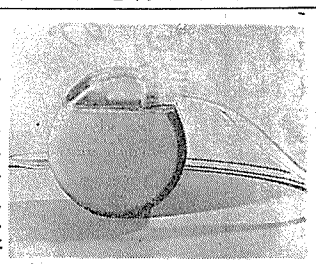
カリホルニウムの量産化と利用

米国AECでは現在カリホルニウム252の量産を進めており、近い将来生産量は百グラムを超え、その価格は一グラム当たり五ドル程度になることが予想されている。超ウラン元素のこのアイソトープは自発核分裂により大きな収率で中性子を放出するため、在来の中性子源とちがってきわめてコンパクトな中性子源をつくることができる。体内に埋没させて中性子による腫瘍の治療に用いるほか中性子ラジオグラフィーや放射化分析に利用することも可能である。ジュネーブの展示では中性子ラジオグラフィーの装置と並んで直径約八十センチメートル程の透明なプラスチックの球の中心にカリホルニウム五グラムを入れた放射化分析装置が展示されていて、球にあけた小さな照射孔をとおしてベルトにのせた試料を送り、孔の出口にガンマ線スペクトロメーターと小型電子計算機をおいて大気中の灰塵の分析の実演を行なっていた。

これから何をしたらよいか

―アイソトープ屋の問題意識

ここ数年、先進国の原子力研究所でRI利用をやってきた専門家たちの間で今後何を開発すべきかという問題意識が高まっているかのように見受けられる。長い年月にわたって広い意味の測定技術を開発し、一応の実用化を完成した現在、原子エネルギーの実用化と同様、RI利用研究もその効果や経済性がかなりきびしく追求されている。この点において二つの進みかたが認められるが、その一つあって、放射線化学や食品照射などのようにこれからが期待されるものも数多く残されている。

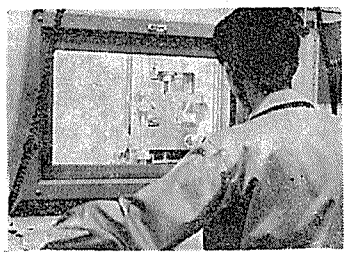


フランスCEA―アルカテル社―メドトロニクス社の協力で開発されたペースメーカー

期待される新たな展開

―今後の利用

「工程と品質の管理」という大きな目標を一応達成し、「放射線医学」、「核医学」を確立したRI・放射線の利用に対して、現在が曲り角であり、また一面スランプ？におちいっているかのような見方がある。「曲り角」という表現は一面妥当であって、一通りの使命を達成した現在、新しい課題に向かっての前進が必要であろう。RIの大量利用、再処理に伴うF・PRIの実用化、超ウラン元素の大量利用、RIによる人工心臓の完成、水資源の調査と環境汚染の防止、食品照射の実用化など、近い将来の課題だけでも枚挙にいとまないほどである。また長期にわたって開発研究の進められてきた放射線化学も新しい産業としての実を結ばなければならない。わが国のRI利用についていうならば、利用の拡大に伴なう安全取扱技術の確保、中小企業への利用の普及のための促進政策など関係者の一層の努力が要望される。現在RIの製造販布とRI利用の経済性についての性急な追求が世界的な傾向としてみられるが、長期的展望の上に立ってみるならば、現在なお開発段階にあって漸く後期を迎えようとしているのだという認識が必要であろう。



RI発電器用チタン酸ストロンチウム・ペレットの試作のためにつくられたホットケーブ（原研）

受講生を募集

原研RI研修所

日本原子力研究所ラジオアイソトープ研修所は来年一月十二日～二月十日に第一〇二回基礎課程、二月十五日～三月十四日に第一〇三回基礎課程、一月十七日～二月四日に「RIの化学への利用」専門コースを開講することになり受講生を募集している。受講料は基礎課程が各二万円、専門コースが一万五千円で、申込み締切りは前者が十二月十一日、後者が十二月二十五日。詳細問合せおよび受講申込みはいずれも東京都文京区本駒込二―二八―四九の同研修所まで。電話東京（941）四八八二

新刊紹介

―原産資料室便り―

○アイソトープ（J・L・パットマン、三三ページ、A5判、一九七一年刊）

○Annual report I July 1970-30 June 1971 (IAEA、七七ページ、A4判、一九七一年刊)

○公害白書―昭和四十六年版（大蔵省印刷局、三九八ページ、A5判、一九七一年刊）

4月―10月刊行／ご予約受付中

アイソトープ関連新刊専門書ご案内

* **Belcher, E. H. (ed.)** – Radioisotopes in Medical Diagnosis. 800 p. Aug. '71 (Butterworths) ¥ 20,520
* **Clayton & Cameron** – Radioisotope Instruments, Vol. 1. 336 p. Oct. '71 (Pergamon) 9,180
* **Collins & Bowman** – Isotope Effects in Chemical Reactions. "ACS Monograph Series – 167" May '71 (Van Nostrand Reinhold) 9,000
* Proceedings of a Symposium on Dynamic Studies with Radioisotopes in Clinical Medicine and Research organized by the IAEA and held in Rotterdom, 31st Aug. – 4th Sept. 1970. 910 p. Apr. '71 (IAEA) 14,000
* Applications of Radioisotopes. 106 p. Apr. '71 (A. I. Ch. E.) 7,500
* **Schütte** – Radioactiv Isotopes in der organischen Chemie und Biochemie, July '71 (Verlag Chemie) 8,970

東京都新宿区角筈1-826　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

原子力工業

12月号　発売中

定価340円（〒30）

特集

実用化に入るプルトニウム・リサイクル

プルサーマル実用化の動き
各国におけるリサイクルの実証試験
プルトニウムの蓄積とリサイクル
炉特性からみたリサイクル―BWB炉
炉特性からみたリサイクル―PWR炉
プルトニウム燃料の加工と照射実績
JPDR試験燃料炉物理試験と照射計画

【主要記事】
大飯原子力発電所の建設計画
放射化分析へのコンピュータ利用
原子力船台頭の背景と将来展望（補）
〔連載〕原子力開発15年の決算書 2
開発主体に迷うウラン資源

日刊工業新聞社
東京都千代田区九段北1―8

好評発売中

公害用語辞典
公害研究会編　新書 800円
主として産業公害用語およびそれに関連する用語約600語を厳選集録し、簡潔明瞭に解説したもので、公害問題にとりくんでいる関係者、公害防止管理者国家試験を目ざしている方々の必備必携の辞典である。

図解原子力用語辞典
原子力用語研究会編　新書 800円

ウラン濃縮
菊池正士監修　A5　1700円

原子力発電入門
村主進ほか著　A5　950円

原子力産業新聞

—第601号—
昭和46年11月18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

日本アイソトープ会議開く

内外から延べ千数百人参加

日本原子力産業会議が日本アイソトープ協会および日本原子力学会と共催する「日本アイソトープ会議」が、十一月十六日、東京・千代田区の日本都市センターで三日間の幕をあけた。

昭和三十一年八月にその第一回が開かれて以降一年半間隔で開かれてきたアイソトープ会議も、今回ですでに十回目、この分野の唯一の総合的な会議として内外から高く評価されてきたが、とくに今回は、三日間延べ千数百人を数える国内参加者のほか、国際原子力機関をはじめ海外六ヵ国から二十三名の権威者、専門家も出席するなど、準国際会議としての性格を一層高めている。

十六日の開会総会では、まず安川第五郎原産会長が「ここ両三年、環境保全面からの強い要請は原子力への期待を一層大きくしている。アイソトープ・放射線の分野も多くの係わり合いをもっているが、さらに核分裂生成物の処理処分とその利用などは原子力の新しい利点として、われわれのために役立とう。原子力の大量開発時代を迎えた今日、こうした新しい観点から、この会議を通じて内外専門家が幅広い討議を行ない、今後の発展に多くの示唆を与え、寄与されるよう期待する」とあいさつした後、長谷川周重準備委員長の経過報告、平泉渉科技庁長官の祝辞（翠山政務次官代読）があり、引続き、海外関係機関からのメッセージ（二面参照）および海外参加者の紹介があった。

この後、会議は、同日午後からA、B、C三会場に分れ、具体的な討議に入ったが、とくに国際原子力機関のM・フリード氏は「この分野において日本が東南アジア方面でさらに積極的な役割を果たすよう期待する」と要望するなど、今日までに特別講演二十八件のほか、パネル討論六件、シンポジウム九件が行なわれる予定。

Ⓐはアイソトープ会議開会式のもよう Ⓑ機器展示会場のテープにハサミを入れる安川原産会長

機器展示会も

なお本会議と並行して「アイソトープ関係機器展示会」が、別会場の麹町会館特設会場で開かれ側面から会議をもりあげた。

機密条項含む協定を

国際濃縮事業予備会談

有沢氏が帰国会見

当面の問題はグループ作り

十二月一、二の両日ワシントンで開かれた「ウラン濃縮国際共同（合弁）事業に関する予備会談」に出席のため渡米中であった有沢広巳原子力委員長代理は八日夜帰国、羽田空港で記者会見し、「予備会談ではガス拡散濃縮技術の供与に関する基本的な問題が話合われたが、米国側の説明によると、技術供与を受けるには関係国がグループをつくって折衝に臨むことが必要で、この際にはその前提として機密条項を含む政府間協定を結んでおくことが必要、とのことだ」などと語った。

有沢氏記者会見の主な内容は次のとおり。

一、濃縮技術開示についての米国側からの説明には原子力委員会のG・E・クィーン開発生産担当事務次長が当たった。フィロソフィーにはじまる数項目について説明があったが、その骨子は、❶技術を開示するには機密保持条項を含む政府間協定が必要であり、❷具体的なことはその上で関係国がグループをつくり、米国と折衝する際に明らかにされよう、とのことであった。濃縮技術に関する機密は「一括」のものではなくて、「分割」が可能なものである、とも言っていた。

一、新しく編成されるであろうグループの中には米国政府は加わらないが、民間企業が参加することはあり得る。しかし、米国政府として、共同工場の株式を取得することも可能であり、新工場で生産される濃縮ウランを購入することもあり得るとのことである。

一、今回の会議ではこうした諸点が明らかとなったが、さらに米国側は、一九八〇年には新工場の稼働をさる必要があろうとの前提のもとに、一分離作業単位当たり年間八千七百五十トン規模程度の工場を共同で建設、引続き同年代後半までには同規模の五つの工場を二年間隔で建設することを期待していることも、クィーン氏の説明の中で明らかにされた。

（注）「政府間協定」は、関係国が個別に米国と結ぶのか、一体となって結ぶのかなど、その詳細はまだわかっていない。

《解説》こんどの予備会談はさる七月に米国政府が関係国に対し「濃縮技術の開示について話合う用意がある」旨、口上書をもって通告していたことに伴う、最初の公式会合。日本、カナダ、オーストラリアのほか、英国、仏、西独、イタリア、オランダ、ベルギー、ニュージーランドおよびEC（欧州共同体）から各代表が出席し、濃縮技術開示に関する条件の聴取等に当たった。しかし技術の具体的詳細については何一つ示されず、有沢氏によると、「二日間の会議は、米国側からのリリーズに対してわれわれ受ける側はつかみどころのない、いわば星雲状態であった」という。濃縮技術の分割が可能とのことで「ブラック・ボックスは次第に小さくなろう」との観測もあるが、まず問題はグループ化の達成。会期中、米国側とバイラテラルな非公式会談を行なったほか、カナダ、オーストラリア、仏などとの昼食懇談会による意見交換などわが国代表は〝濃縮事情〟について精力的な努力を重ねたもようだが、どの国も、「濃縮工場建設が必要という点で積極姿勢は示すが、いざリーダーシップを、ということになると、まだどうも……」といった雰囲気。一方、「機密保持条項を含んだ政府間協定の締結」が原子力基本法でいう「公開の原則」に抵触するほか、「実のない」ものとなることを懸念しているわが国、「どこかが積極的にでてきてくれなければどうしようもない」（有沢氏談）といったところ。

十六、十七の両日には、こんどはECを中心とする予備会議が開かれ、わが国からもオブザーバーとして代表が出席するが、「この会議で星雲状態に何らかの光明のでてくる可能性もある」（有沢氏談）と、みている。

記者会見する有沢氏

総合的観点で検討

従業員の災害補償 専門部会を設置

<原子力委>

原子力委員会は十一月十一日、原子力事業従業員の原子力災害補償について、その必要な措置を検討するため、「原子力事業従業員災害補償専門部会」を発足させることを決めた。

原子力災害による賠償および補償については、先の国会で成立した「原子力損害賠償法」と「原子力施設従業員の災害補償契約法」の二法があるが、原子力施設従業員の災害はその対象から除外されており、通常の労働災害補償制度または任意保険制度の適用を受けているのが現状。

しかし、原子力災害は通常の労働災害と異なる面をもっており、労災法ではカバーできない部分や不十分な部分がでてくるので、これらをいかに適切に補償するか、「賠償二法」改正の際にも国会で付帯決議がなされるなど、その法制化、制度化が懸案となっていた。

原子力委員会はこれまで、昭和三十七年と四十四年の二回にわたって、原子力事業従業員の原子力災害補償問題に関する専門部会を設け、検討してきたが、いずれも労災法の充実と上積み補償の実施、他部門とのアンバランス等の理由から「賠償二法」の中には盛り込まれなかった。

こうしたなかで、原子力委員会は、原子力事業の本格化に伴って、万一の災害にも十分な補償措置を講ずる必要があり、そのための検討を進めるため、あらためて今回、専門部会を設置することになったもの。

同専門部会は今後一年間程度をメドに総合的観点から審議を行なっていく方針である。

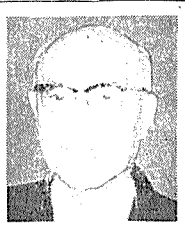
同専門部会の委員は次の通り。

五十嵐一成（理研労組）、石黒秀治（動燃事業団労組）、石田芳穂（原電常務）、岩波千春（電事連専務理事）、金沢良雄（成蹊大教授）、甲元一郎（全電労組連）、中井斌（放医研遺伝研究部長）、長崎正造（東京海上火災専務）、野沢喜平（JNF常務）、萩沢清彦（成蹊大教授）、萩原荘五（原子力保険プール運営委員長）、村田浩（原研副理事長）、山下久雄（慶大教授）、我妻栄（東大名誉教授）、相沢英之（大蔵省主計局長）、岡部実夫（労働省労働基準局長）、小松勇五郎（通産省官房長）、近藤道生（大蔵省銀行局長）、高木玄（厚生省官房長）、成田寿治（科学技術庁原子力局長）、茂串俊（内閣法制局第三部長）。

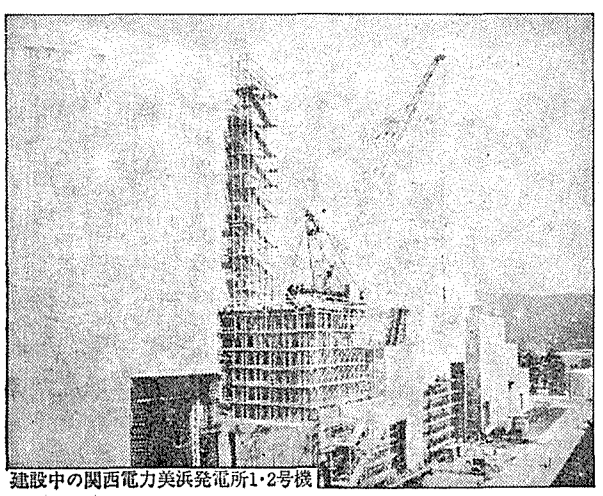
新科技庁長官に木内氏

平泉渉科学技術庁長官が、十一月十六日、死者十五人をだすという科学技術庁防災センターの山くずれ実験の責任をとって辞任、同日、後任の第二十五代目科学技術庁長官に木内四郎参院議員が就任した。

木内新大臣略歴　大正九年東大法学部卒業、その他は大蔵省の理財局国債課長、国民貯蓄奨励局次長、海外駐在財務官（中華民国駐在）、主計局長、預金部長官、専売局長官、内閣副書記官長（幣原内閣）等を歴任、昭和二十一年貴族院議員になり、議院運営委員長、大蔵委員長、外務委員長、予算委員長などをつとめる。昭和四十三年十一月佐藤内閣の科技庁長官に就任。長野県出身、七十五歳。



木内氏



建設中の関西電力美浜発電所1・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

PWR型原子力発電プラント
PWR型船舶用原子炉設備
高速増殖炉プラント

あなたの三菱　世界の三菱

三菱原子力工業株式会社
三菱重工業株式会社
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
三菱化工機株式会社

米AEC、濃縮開示で申請締切る

資格審査はじまる

米国企業22社が参加申請

去る六月二十二日、米国原子力委員会（AEC）が発表したウラン濃縮技術の民間開示計画に基づき、AECはこの計画への参加企業を公募していたが、十一月一日、二十二社からの参加申請を受けたけという予想外の低調さの中にウラン濃縮開示計画に対する米国企業の参加申請を締切った。

AECは当初申請の提出期限を九月一日としていたが、参加の意思を示しながら最終決定に至らない企業がかなりあり、また産業界からの要望もあったことなどから、これを十月一日、十一月一日と二度にわたって延期していた。

結局、AECに対して米国企業五十五社から参加への意思表示があったといわれながらも最終的に申請に傾いたのはこの中の二十二社にとどまったわけである。

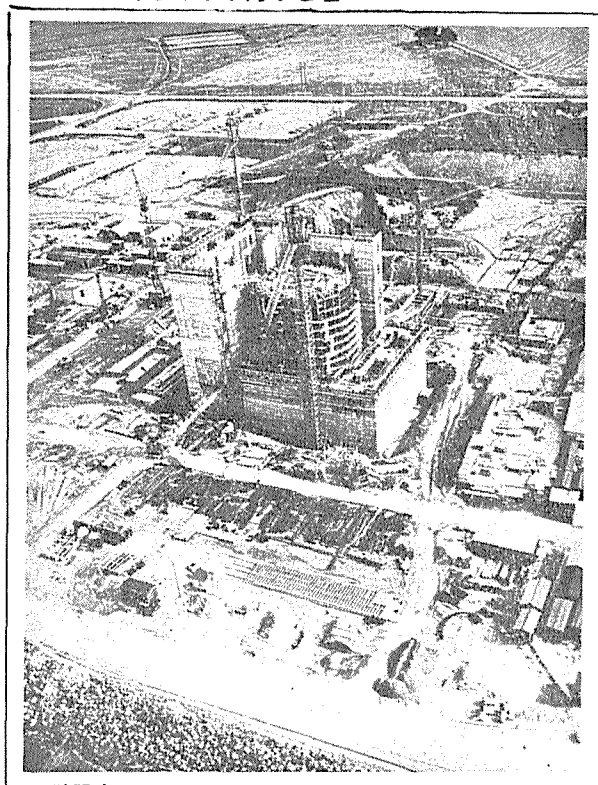
ウラン濃縮技術の民間開示計画はAECの所有するガス拡散、遠心分離双方の濃縮技術を対象に、AECが十社までの米国企業を選抜し、これらの企業が機密扱いの濃縮技術に接近することを認めた上でさらに新しい独自の技術開発にあたらせようとするもの。

この計画のもとにAECとの間に開発研究契約を結ぶことになる〝選ばれた十社〟は、AEC所有のノウ・ハウの一部提供を受けるが、開発のための資金はすべて自己負担となる。また将来これらの企業が新たに開発したウラン濃縮製造法には、AECはロイヤルティを果す権利を留保している。

参加意思表示のあった企業五十五社、申請に踏み切った企業二十二社という数字から判断する限り、大半の企業が参加を断念せざるを得なかった〝企業側の事情〟をある程度推測することができよう。まず第一に、国家保安上の厳重な機密保持の中での濃縮技術の開発という厳しい制限がついたうえ、AECの資金援助がなく開発資金を一切自己調達せねばならないなど強力的な企業運営の上からは必ずしもこの開示計画が好条件のものでなく、多くの企業が民間開示計画に沿った開発研究契約が採算性からみて妙味に欠けると受けとったためとみられる。またもう一つにはAECの進める外国とのウラン濃縮共同工場構想ともからみ濃縮技術の先ゆき見通しの判断が今の時点では非常に難しく、これが参加を見合わせる大きな要因となって作用したとみられる。

AECは遅くとも十二月中頃までには二十二社からそれぞれ二名ずつ計六十六名までの代表者に対して国家保安上の資格審査を行ない、来年二月中頃までに第二段階の技術説明会を開始したい意向をもっている。

参加申請した二十二社は次のとおり。GE、WH、B&W、GGA、アトミック・インターナショナル、エレクトロ・ニュークレオニックス、ニュークリア・フュエル・サービセス、ベックマン・インスツルメンツ、アライド・ケミカル、ユニオン・カーバイド、アリス・チャルマーズ、W・R・グレース、レイノルズ・メタル、ユナイテッド・エアクラフト、ボーイング、モービルR&D、ITEインペリアル、ペンウェルト、グッドイヤー・タイヤ&ラバー、ジャージー・エンタープライズ、NLインダストリーズ、スチュードベーカー・ウォーシントン。



建設中のバルセベック発電所1号機（スウェーデン）

濃縮などで討議

日米原子力会議終わる

日米原子力協力協定の運用に関しその円滑化を図るための日米両国政府による定期会合――「日米原子力会議」の第三回会合が、十一月三、四の両日、ワシントンの米原子力委員会本部で開かれた。

今回会議では、わが国から有沢広巳原子力委員長代理ら、米国からJ・R・シュレシンジャー原子力委員長らが出席し、新型炉の開発、核燃料、原子炉の安全性、環境問題およびパブリック・アクセプタンス、放射性廃棄物の処理処分、核融合、保障措置技術などについて、広範な意見交換が行なわれた。

核燃料問題については、濃縮ウランの需給およびウラン濃縮技術の提供などを中心に討議が行なわれたが、とくに濃縮ウランの供給については、米側から「一九七四年以降も供給するつもりだが、その際には供給についてのギャランティーをとることになろう。しかし、諸情勢から現時点でこの供給に対し保証することはできない」旨の考え方が示され、とりあえずこのための交渉を始めることで合意をみた。環境問題については〝アズ・ロウ・アズ・プラクティカブル〟という、いわゆる環境基準をめぐって多くの討議があったが、この問題については今後両国が、人と情報の交換をさらに積極的に進めることになった。

このほか安全問題も大きな焦点となったが、来年三月頃東京で専門家会議を開くなど、その協力のより緊密化を図ることが合意された。

第四回会合は東京で開かれる。なお日米両国政府は、今回会議の終了にあたり、要旨次のような共同コミュニケを発表した。

両国代表団は環境と原子力利用との関係の重要性を認めるとともに、この分野および軽水炉の安全性の分野について緊密に協力を進めることで合意した。さらに、高速増殖炉および炉の安全性に関する技術情報の交換を含め、現在の協力活動の状況がレビューされた。また、両委員会が日本の将来のウランの供給量の増加について話合いを始めることが合意された。

内外両企業に発注

原子力発電所建設で

〈スウェーデン〉

スウェーデン国家電力評議会は十一月四日ステートメントを発表し、ホルスマルク原子力発電所一号機をスウェーデンのアセアトム（ASEA－ATOM）社に、またリングハルス原子力発電所三号機を米国のウェスチングハウス社（WH）に発注すると発表した。

同評議会が発表したステートメントはさらに次のように述べている。「今回の決定は今後アセアトム社がホルスマルク二号機で、WH社がリングハルス四号機でオプション権をもつことをも意味したものである。四つのユニットの電気出力はそれぞれ約九十万KW。この計画は原子炉、初装荷燃料、蒸気等への約三十億クローネ（五億七千五百万ドル）を含んだ総額約六十億クローネ（十一億五千万ドル）の出資を伴うものである。国家電力評議会による原子炉の発注はアセアトム、WH、クラフトベルク・ユニオンからの入札に基づいた。国家電力評議会は今回の二つの発電所へのスウェーデン側の出資および分担金は少なくとも八〇%と想定している。それぞれの主要約者は炉の初荷燃料も供給する。WH社は燃料装塡装置の一部をアセアトム社に発注する。ホルスマルク発電所は七八年、リングハルス三号機は七七年～七八年に運転開始となる」。

同評議会のJ・ノルビー議長は「今回の契約は国家電力評議会が従来とってきた自由貿易政策を継続したもの」であり、「したがって、これらの原子力発電所の入札に競合関係にある国内企業、外国企業の双方を招請したのは当然の措置である。これら発電所が大容量であることからみて、国家電力評議会では二つの異なる炉型の契約申請者に発注を割り当てるのが妥当だと判断した」と語った。

また、アセアトム社のL・ハーレ総務部長は、受注した原子炉機器はこれまでのアセアトム社のBWRと同じ設計指針に基づいたものではあるが、現在では内部の主要循環ポンプにかなりの改良がなされている。すなわち、このポンプ類は原子炉圧力容器底部に内装され、これによりほとんどの外部循環水を排除できるようになっている。この新しい方法は運転上、経済上いくつかの利点をもたらすものだ、と述べている。

アセアトム社はこれまでにBWRで四件の受注を得ている。最初の発電所オスカーシャム一号機は電気出力四十四万KWで運転認可がおり、現在発電中。このほか同社は七十五万KWのオスカーシャム二号機、バルスベック一号機と三件の受注経験も得ている。

米社がソ連と加速器で契約

米国のエネルギー・サイエンス社はこのほど、ソ連との間に産業用のソ連製加速器の製造、販売権の取得で合意をみ、十年間の契約を結んだことを明らかにした。

米国には重合、架橋、キュアリングなどの放射線化学反応プロセスや医療器具の放射線殺菌などに大容量の放射線を用いる企業が五十社ほどあるが、その中の八〇%までが線源として加速器を採用している。これまで米国の産業用加速器市場はハイ・ボルテイジ・エンジニアリング社とラジエイション・ダイナミックス社の二社でほぼ独占的に支配されてきたが、エネルギー・サイエンス社は生産ラインへの利用が最適とされるソ連型装置でこの強固な牙城の切崩しにかかろうとするもの。なお同社は約一年前ハイ・ボルテイジ社のメンバー数名が独立して創設した産業用電子線加速器、イオン粒子加速器を扱う新会社である。

アイソトープ会議開催を祝して

国際原子力機関 事務総長　S・エクランド

第十回日本アイソトープ会議の開催にあたって、国際原子力機関、OECDの欧州原子力機関、フォーラトム、米国原子力委員会、同産業会議、英国原子力公社、同産業会議、フランス原子力庁、同技術協会（ATEN）、カナダ原子力会社の各機関から原産橋本代表常任理事宛にメッセージが届けられた。ここではこれを代表して国際原子力機関事務総長シグバード・エクランド博士のメッセージを紹介する。

◇

この九月、ジュネーブで開かれた第四回原子力平和利用国際会議では広範な原子力平和利用が討議されましたが、なかでも電力生産のための原子力利用に関する討議がその基調となりました。このことは今日の世界のエネルギー事情からみて十分おわかいただけるものと存じます。一方、産業の発展や人類の福祉向上への多方面にわたるアイソトープ利用の重要きもこの会議ではっきりいたしました。こうしたアイソトープ利用の果たす役割りは今後開かれる数々の国際的な科学会議でもひき続き討議議題として取り上げられていくでありましょう。

第十回日本アイソトープ会議の開催にあたり、このメッセージをお伝えし、また、過去十余年にわたって医学、農学、水理学、工業へのアイソトープ・放射線の利用促進に尽力されてこられた貴下に御祝詞申し上げる機会を得ましたことを、私は特に喜びとするところであります。

医学にはじまり、短かい年月で多くの分野で確立した技術となったアイソトープの利用は、比較的少額の投資ですぐさま利益が期待できるところから、あらゆる国の人々の関心事となっております。

ここ数年来、国際原子力機関は、発展途上にある国々からその当面する切実な問題を解決するためのアイソトープの利用で、数多くの技術援助の要請を受けております。たとえば農業関係の例をみると、国際原子力機関が援助している研究契約のほとんどが、アイソトープ・放射線の利用に関連する調査のものであります。またアイソトープやアイソトープ装備機器の国際的な流通を促すため、国際原子力機関は放射性物質を取扱う際の安全規則の勧告を作成いたしました。

急激な工業化や人口増加がもたらした難問に解答を見出すため、私共はそのもてる科学知識さらには科学的な解明手段を十二分に使いこなさなければなりません。今年の第十回日本アイソトープ会議のハイライトの一つが環境保全へのアイソトープの利用であることは、こうした観点から時宜にかなったものだと存じます。

私どもはまだまだアイソトープ利用の究極をきわめるまでには至っておりません。利用技術は今後ますます改善され、さらに新しい利用方法が生み出されるでありましょう。

この二十年のあいだ工業化で日本がなした数限りない貢献を念頭におき、私は日本アイソトープ会議がアイソトープ利用の開発で従来にもまして協調性のある、そしてまた、励みとなる最先端の会議として続いてゆくものと確信しております。

最後に貴下の第十回会議の開催に心からお慶びを申上げ、またその成功をお祈り申し上げます。

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
ニチアス
N.A.K.
日本アスベスト株式会社
本社・東京都中央区銀座6－6－5 〒104 電話(572)0321(大代)

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)

外資審議会

三菱重工の技術導入（WH社）を認可

陸上用PWRが対象

三菱原子燃料会社の設立も

外資審議会は十一月十二日、かねて三菱重工業から申請のあった、米国ウェスチングハウス社（WH）からの加圧水型原子力発電プラントの技術導入契約を認可した。またこれに関連して、「三菱原子燃料」（仮称＝三菱重工、三菱金属鉱業、WH社の合弁会社）の設立および、同社とWH社のPWR用燃料製造の技術導入契約も同時に認可した。

三菱グループでは、これまで、原子力の中心であった三菱原子力工業（MAPI）が昭和三十六年にWHとPWR発電プラント、舶用炉、さらに将来炉である高速増殖炉（FBR）および、それらの燃料製造技術までを含む広範囲な包括契約を結び、発電プラント、燃料などの国産化につとめてきたが、今回、三菱重工がWH社と新しい技術援助契約を結んだことによって、MAPIとWH社との包括契約は効力を失なうことになった。

新契約の特徴は、①WH社からの技術導入先が三菱重工となったこと、②特許実施権と技術援助契約の二本立てとなっていること、③対象が陸上用PWR発電プラントとその燃料製造技術に限定されたこと、④資料供与時期がWH社の設計部門から工場等にまわされた時――などである。

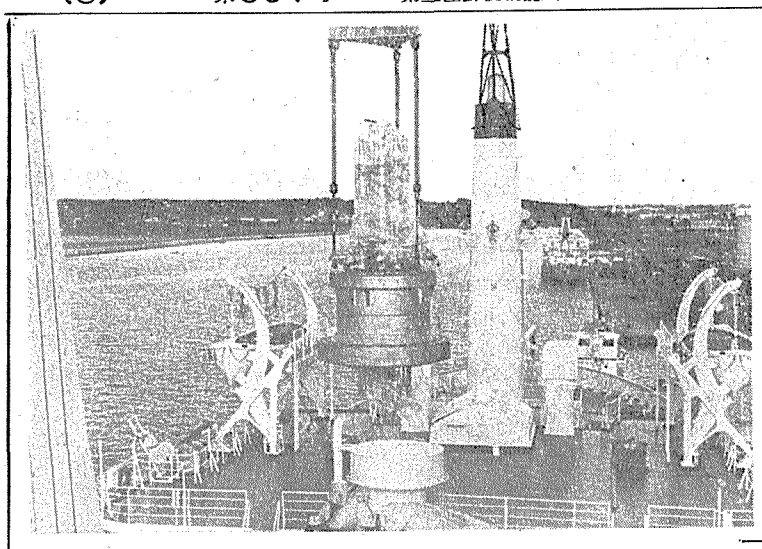
「三菱原子燃料」は、設立時資本金が十億円（受権資本は三十億円）、三社の持株比率は三菱金属鉱業五一％、WH社三四％、三菱重工一五％、役員構成は日本側六名、WH社三名となっている。

同時に認可された「三菱原子燃料とWH社との陸上用発電プラント燃料の製造に関する技術援助契約」は、PWR用を対象とした製造、販売を当面の事業内容とするもので、このため現在MAPIが所有している埼玉県大宮市の大宮研究所の設備および、茨城県東海村に建設中の燃料工場を買い取ることになっている。

三菱重工がWH社からPWR発電プラントの技術導入を決めたのは約二年前。当時、三菱グループ内で原子力部門の中心が三菱原子力工業から三菱重工に移管されたにもかかわらずWH社からの技術導入先がMAPIであったことと、技術資料（情報）入手がWH社で確認された時点となっていることなどからプラント国産化が電力会社の要請にマッチし難かったことなどが、その理由とみられている。

だが近年の技術導入時の一般的傾向にみられるように、WH社も日本側のこうした要求に対し、従来のように安いロイヤリティーでの技術供与でなく、ロイヤリティーの引き上げや、わが国の燃料市場進出などを求めてきた。これらの動きに対し、政府は、軽水型発電プラントは実用の域に達していること、すでにMAPIとWHの間に包括契約（四十七年末まで有効）があること、あるいは核燃料国産化策との関係などから、相当の難色を示していた。

なお今回、審議会による認可がおりたことにより、申請当初に比べて内容が変ったとはいえ、三菱グループのPWR発電プラント生産体制の強化はほぼ完了したものとみられている。

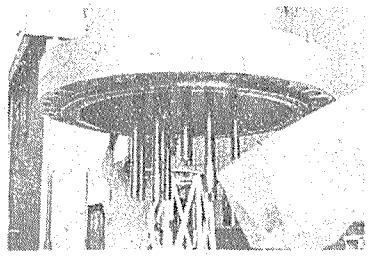


原子炉の艤装も最終段階に

原子力第一船"むつ"

原子力第一船「むつ」は、現在青森県むつ市の定係港で原子炉艤装工事を進めているが、さる十月十三日には、圧力容器のフタおよび制御棒ハウジングの積み込みを終わり、その工事もいよいよ最終段階にかかっている。このまま進むと、十二月中には原子炉艤装を完了、来年一月からは原子炉の機能試験を行なう。そして六月には原子炉の据付工事をすべて終わり、製作担当の三菱原子力工業から日本原子力船開発事業団に引渡されることになる。その後はただちに燃料を装荷して出力試験を行ない、昭和四十八年二月には原子炉により運航にはいる予定になっている。

＝写真㊤は「むつ」の原子炉圧力容器上蓋部と制御棒ハウジング、㊦は積込み中のところ。



欧米に調査団を派遣

福井県漁連　環境、温排水問題で

福井県漁業協同組合連合会は、十一月三日、米、英、仏の三国に「福井県原子力施設環境問題漁業者調査団」（団長・新谷吉隆福井県漁連会長）を派遣した。

同調査団は、今後、相次いで若狭湾沿岸各地域に原子力発電所の建設計画のあることから、原子力発電所運転に伴う環境問題、水産業への温排水の影響とその利用などについて、漁業者の立場から諸外国の実情を調査しようというもの。一行は三日から二十三日までの二十日間、欧州原子力機関、フランス原子力庁、ラ・アーグ再処理工場、英国放射線水産生物研究所、ハンターストン原子力発電所、国家環境保護庁、カルバート・クリフス原子力発電所、ウェスチングハウス社環境研究所、サン・オノフレ原子力発電所などを訪問、調査に当たる。団員は次の通り。

▽団長　新谷吉隆（福井県漁連会長）▽副団長　成瀬忠（同県汚水公害対策漁業者協議会長）▽団員　上田千代三郎（同県信用漁連会長）、池上増太郎（三国港機船底曳網漁協理事）、南実（敦賀市漁協組合長）、奥村幸治郎（美浜漁協組合長）、池ノ上千蔵（大飯漁協組合長）、滝芝左衛門（若狭和田漁協組合長）、長谷川敏彦（福井県漁連総務部長）、下野治郎（同漁政課長）▽アドバイザー　桜井保孝（科技庁原子力局放射能課長補佐）。

平均品位三％に

ナバレーク

ハンナンソン氏（豪ナバレーク社）語る

全体で約三万トンを確認

先月二十六日来日、電力各会に子会社のクインズランド・マインズ社（オーストラリア）の探鉱状況等を説明していた、キャサリン・インベストメント社営業総支配人R・D・ハッチンソン氏は、十一月四日帝国ホテルで記者会見し、概略次のように語った。

一、二十六日に来日し、北海道、東北、中部、中国、四国、九州の六電力および日本原子力発電会社を訪問した。来日の目的は、かつて子会社のクインズランド・マインズ社が発表した五万五千ショートトンの高品位鉱区ーナバレーク鉱区が、その後の精密探査で平均品位約三％、一万五百ショートトンとわかったことに対する説明と、今後のイエローケーキ生産計画の説明である。

一、キャサリーン・インベストメント社は自から探鉱活動を行なっているが、例えばウランの場合だと、クインズランド・マインズ社の株式を五〇％占めて経営権をもつなど、他の鉱物資源開発でも五つの支配会社をもち、これらの営業活動を統括している。

一、来日していくつかの電力会社を訪問したが、そのうち三社に具体的な数字を示した。私の印象だとこのうちのどこかと年末から来年初めにはスポット契約を結ぶことができると思う。

一、クインズランド・マインズ社の現在の確認埋蔵量は、ナバレーク鉱区を見つけている。

一、クインズランド・マインズ社がナバレーク鉱区について、高品位鉱が大量にあると発表したのは、当時オーストラリアでクインズランド・マインズ社の株価が上昇を続けていたことに対し、株式の鉱量を把握した。これはオーストラリアの鉱山調査研究所の証明を得ている。

一　輸出は、鉱石でなく、イエローケーキとして引き渡す。このためナバレークに一九七四年完成を目標に、年産一千トン程度の精錬工場を建設する。これはいわば第一工場で、第二工場はウエストモーランドに建設する計画だ。このための建設所要資金一千万豪ドルは銀行から借り入れのメドがついている。したがってイエローケーキの引き渡しは七五年以後となろう。現在、ある国との間で大量の輸出交渉を進めており、仮に操業開始までに必要量の注文が取れなくても、これだけでナバレーク工場の稼働は可能である。

一、すでに開発に成功したオーストラリア企業に対する資本参加は規制しているが、探鉱中のものに対する制限はない。現在オーストラリアで多数の外国企業が探鉱を行なっているが、オーストラリア資本との合弁によるものが多い。だがオーストラリア政府は一般的に、資源開発は国内資本で、という考えをもっている。

Zr被覆管で新会社

三井物産、石塚研が共同で

三井物産と石塚研究所はこのほど、両社共同で設立した「ジルコニウム・インダストリー」（石塚元章社長）の概要を発表した。同社は軽水炉燃料用被覆管（ジルカロイ・チューブ）の半完成品（押出し加工したただけの素管）メーカーで、三井物産、石塚研が将来の需要増大を見込んで今年九月十一日設立した会社。

発表によると、設立資本金は一億円（授権資本金四億円）で、三井物産が二五％、石塚研が七五％を出資、社長には石塚研社長の石塚元章氏、副社長には三井物産の非鉄金属第二部長代理が就任。

事業内容はジルコニウムの鉱石であるジルコンサンドから、素管製造、販売までで、ジルコンサンドからハフニウムの分離、ジルコニウム中間原料のジルコニウム・スポンジまでを石塚研の技術で製造、またジルコニウム・スポンジからビレット押出加工した素管製造を新会社が米国テレダイン・インダストリー社の子会社ワーナチャン社から導入した技術で行なう。このため日米の双方が技術者を派遣、完全に素管製造までの一貫した技術取得を行なう。

石塚研はこれまで、東洋ジルコニウムでの技術をベースに、月産十トンのジルコニウム・スポンジを生産、全量ワーチャン社に輸出しきた。またワーチャン社製の素管は、世界市場の六五％を占め、さらに米国内ではGE、WH社が使用のもの一〇〇％を納入、その実績が高く評価されている。新会社はとりあえず、石塚研の日産十トンのジルコニウム・スポンジ製造設備を買い取るとともに、将来は神奈川県愛甲郡愛川町に敷地約一万坪の一貫生産工場を建設の予定である。

三井物産と石塚研は当初、ワーチャン社からの技術導入によるわが国での素管市場進出をねらっていたが、通産省が、最近わが国でも住友金属工業、神戸製鋼所、三菱金属鉱山の三メーカーによる被覆管国産化の気運が高まってきていることなどを理由に難色を示し、結局、技術導入のみということで合意に達した。

S.S
耐火煉瓦
品川白煉瓦株式会社
社長　河西源吉
東京都千代田区大手町2～2　電話　東京211局3721番（代表）

告知板

（株）福田組　原産に入会　社長福田正氏　住所新潟市一番堀通町三の一　〒九五一　電話〇二五二一六六一九二一一

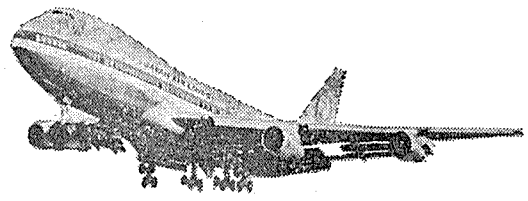
中外炉工業（株）　原産に入会　社長谷川正夫氏　住所大阪市西区京町堀三の三〇　〒五五〇　電話〇六一四四一一八九三一

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。

超ウラン元素シンポジウムに出席して

今秋九月二十七日から三日間、米国ワシントン州リッチランドで米国原子力委員会とバテルノースウェスト研究所（旧ハンフォード研究所）共催による第十一回ハンフォード生物学シンポジウム―「超ウラン元素の生物学的諸課題」が開かれたが、今号では、同シンポジウムに招待発表者として招かれ、出席した放射線医学総合研究所の松岡理障害基礎研究部第四研究室長をわずらわし、シンポジウムのもようや印象についてご執筆願った。

内部被曝研究が進展

日本 開発と均衡する施策を

放射線医学総合研究所
障害基礎研究部第4研究室長　松岡　理

このシンポジウムはバテルノースウェスト研究所が毎年開催している一連のシンポジウムで、内部被曝の影響という極めてせまい分野での重要問題を次々にとりあげ世界の研究の進むべき方向を先どりして示すという独自の立場を確立している。今回は十年前に第一回のテーマとしてとりあげた「超ウラン元素の生物学」を十年たった今日再び、「生物学的諸課題」としてとりあげ、十年間の進歩をふりかえり、今後研究の進むべき方向をさぐろうというものであった。

今回のシンポジウムでは超ウラン元素の種類もプルトニウム、ネプツニウム、キュリウム、カリフォルニウム、アインシュタイニウムなどがとりあげられ、多彩なものになった。ソ連の科学者二名が初めて参加したほか、イギリス、フランス、西ドイツ、日本、カナダなどから二百名をこえる研究者が一堂に会し、討議はきわめてなごやかなふんい気のうちに終始した。

シンポジウムのやり方の従来との大きな変化は、今回から十二題の招待発表に三十分を与え、他の一般演題は五分、スライド五枚のハイライトに限るということで、そのかわりグループごとの討論を主とするというものであった。全体の構成としては次の六つのセッションから成立っていた。すなわち「環境問題に対する考慮」、「生理学的考慮」、「動物実験」I、「同」IIおよび「同」III、「人についての諸課題」の六セッションで、その各々にいくつかの招待発表と数題の一般演題が組合わせられていた。

各セッションのそれぞれの内容を順を追って紹介するスペースはないので詳細は別の報告にゆずることにして、ここではシンポジウムでの問題点、あきらかになった点、今後の問題点などについて思いつくままに個人的な印象を述べてみたい。

まず新しい元素についての情報に関しては予想されたアメリシウムは当然のこととして、カリフォルニウムに関する代謝等の研究がかなり広範囲に行なわれていること、アインシュタイニウムに関しても二カ所で研究が行なわれていることがわかった。これらはいづれもプルトニウムとの比較という形で行なわれたものが多いが、プルトニウムが毒性の王者であるという地位は依然としてゆるがなかった。今回とくに注目されたのはアメリシウムが肝へ多く集まることはもちろん、甲状腺に比較的多く集まることがいろいろな報告であきらかにされ、ヨウ素131について今後超ウラン元素でもまた甲状腺機能への影響を考慮する必要が生じたことは興味深かった。カリフォルニウムは自発核分裂による中性子と分裂生成核による癌治療への利用が期待されるためで、医学利用の基礎としての生物作業とカプセルからカリフォルニウムが漏れた場合に予想される障害の基礎としての代謝研究が、各所で行なわれているわけである。

アインシュタイニウムの研究は、現在はまだ利用法が確立していないのに毒性研究が利用に先行して実施されているという余裕のある態度で、米国の底力を示すものとして注目したい。

松岡氏

超ウラン元素の被曝者の登録のセンターとなったハンホードエンバイロメンタルヘルスファンデーション

超ウラン元素に関する実験そのものの内容としては、元素と生体成分との生化学的結合の問題、分布の微細構造と障害の関係など従来よりずっと細かな検討が行なわれたりしたが、このこともこんどのシンポジウムの特長の一つで、内部被曝の研究がさらに前進したことを示すものであろう。

例えば、骨に関してはプルトニウムの場合には骨の表面に沈着するので表面線量をとくに問題にすべきこと、肝臓での分布に関しても初期の均一分布が貧食とその細胞の死の繰返しにより不均一化すること、今後とくに重合体の長期代謝研究の必要のあること、などが強調された。肺でのプルトニウムの吸入沈着に関しても肺胞に放射線感受性の全く異なる二種の細胞系が存在すること、肝と同じく長期間の沈着の後では分布で不均一になりいわゆるホットスポットを生ずることから、平均線量という考え方の問題点が論ぜられた。

発育中の動物でのプルトニウム代謝、物理化学的性状と分布、投与経路による変化など現実の問題に即した研究が盛んになったことが新しい傾向といえよう。

ソ連の研究が発表されたことも大きな収穫で、大量のラットを使っての各種の超ウラン元素の毒性の比較研究の結果が示された。しかし、すでにユタ大学で犬での膨大な結果が出ているので、ラットという点での興味をのぞけばとくに珍らしい結果ではないように思われた。

実験動物に関しては従来のビーグル犬、ラット、マウス以外に新しくハムスターが登場し、染色体異常の検出の容易さと、老齢動物での肺感染がないとの理由で、どの研究機関でも大量繁殖が行なわれていることが、シンポジウム後の施設訪問によって確認された。

「動物実験」IIIで行なわれた米国の主要四施設での研究の現状報告から、ユタ大学では二十年の歳月を費してラジウム、ストロンチウム、トリウム、プルトニウムの静脈注射による投与量と発癌（骨肉腫）の関係の研究がほぼ完成したこと、しかしあらかじめ設定した最低の投与レベルでも影響が認められたことから、さらに投与レベルを最大許容量のレベルにまで下げての検討が計画されていること、またカリフォルニウムなどの新しい元素および重合プルトニウムも従来の比較研究に新たに加えられたことが明らかにされた。

バテルノースウェスト研究所では吸入プルトニウムの影響に関する六十五頭の犬での一生にわたる研究（十五年）が最近一段落し、線量効果関係は一応完成したが、新たに投与レベルを下げての二百頭の犬での検討が開始され、低レベルの吸入プルトニウムによる決定臓器は何かについての答えを出すとの決意が示された。犬での全寿命にわたる研究をやり遂げたことは、単に内部被曝影響の研究のためばかりでなく、全ての発癌長期影響研究の基礎データを提供するものとして、また、これらの実験に伴って完成されたコンピューターによる動物の飼育管理、各種検査の結果の記録、整理の技術もやはり、他の動物研究のすべてにわたって今後大きな影響を与えることが予想される。

新たな研究プロジェクトとしてコロラド州立大学が加わり酸化プルトニウムの体内移植を主要投与手段としてプルトニウムの代謝、治療、治療効果等を研究することが発足したことは、現実の事故対策、とくに創傷汚染の基礎研究として注目された。また、最近、核分裂生成物の吸入実験で有名なラベラス・ファンデーションが超ウラン元素の吸入実験に着手したことは、優秀な吸入技術を生かしての精密な実験（単一粒子径のエアゾール吸入）や、吸入プルトニウムの治療的除去の研究などと内容は、バテルノースウェスト研究所のそれとは異なるが、一つの研究施設には一つの投与法をという従来の米国原子力委員会の指導方針の変化として、注目された。

事故時の医療処置に関しては、従来議論のあったDTPA（キレート剤）の静脈投与はもはや全く普遍化し、吸入事故にはDTPAの吸入投与がいよいよ実用期に入ったといえよう。シンポジウムでは実際に人間での肺洗滌の具体例が三例報告されたが、この点、安全性と有効性に関してかなり現実性を増したのも、収獲といえよう。

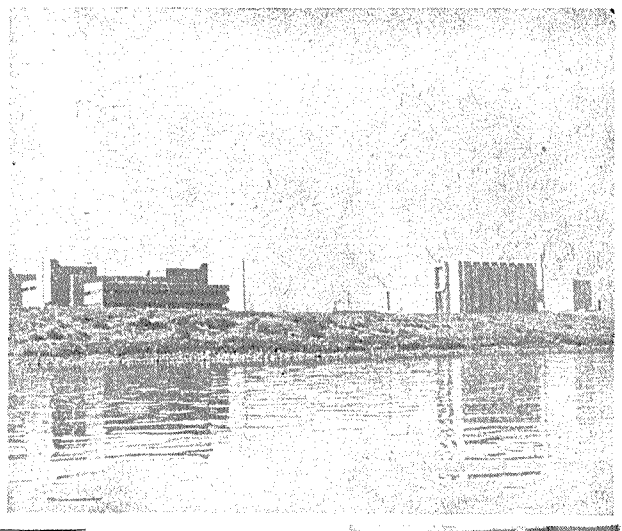
動物実験と並行し、人での超ウラン元素の影響に関するデータを得るための努力として、米国が超ウラン元素被曝者の登録制度を発足させたことも、大きな進歩である。ハンフォード・エンバイロメンタル・ヘルス・ファンデーションをセンターとして被曝者の保健物理的、医学的データを集め、さらに今後これらの被曝者を追跡調査して、その死因および解剖所見、組織の放射能分析を行なうもので、個人の承諾のもとに実施される。何十年を要する大事業であるが、今着手しなければということから、国家事業としてふみ切ったという。将来は各国の参加を期待して推計学検討に耐えるデータの集積を計画しているもようであり、米国の内部被曝研究に対する本格的な新しい取組みとして将来高く評価されよう。

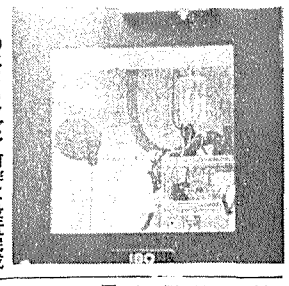
三日間のシンポジウムをふりかえってわが国の内部被曝研究の現状を考えると、原子力産業の現在および将来のわが国での地位とこれの安全のための研究でバランスのとれたものがどれ程の規模のものであるかを、この際もう一度よく考えてみる必要のあることを痛感した。

原子力事故の中央緊急病院

超ウラン元素の被曝者の登録のセンターとなったハンホードエンバイロメンタルヘルスファンデーションは原子力事故の中央緊急病院としての役割りも果たしている。写真のような事故患者の身体除染、緊急手術のための独立した特別病棟＝写真上＝を最近完成させた。これは原子炉事故等で作業者が重傷を負い、しかも身体が高濃度のプルトニウムおよびガンマー放射体で汚染している時、無人的に患者の体を洗滌し、医師が鉛のシールドによって放射線被曝から身を守りながら手術、救急処置、汚染創傷の測定などができるように設計され、特別のシールドを備えた患者輸送車とともに不断の事故に備えている。

＝写真下は所長のフッカ博士





㊤はコロンビア河畔に最近完成したバテルノースウェスト研究所ライフサイエンスビルディング（左側）と建設中の高温ナトリウムの実験施設（右側の高い建物）㊦はプルトニウム酸化物のエアロゾルをビーグル犬に吸入実験中の様子

準備すすむ世界フォーラム大会

「世界フォーラム大会」が来年十一月に米国ワシントンで開かれることになり、準備が進められている。この大会は、米国の原子力産業会議および原子力学会の共催による国際会議で、今回は一九六八年の初会合に次ぐ二回目。来年十一月十二日から十七日までの六日間、ワシントンD・C（特別区）のショーラムおよびシェラトンパークの両ホテルで開かれることが予定されている。

「原子力による世界のエネルギー問題の解決」が基調とされており、これまでのところ、①生活水準の質的向上に果たす原子力の役割り―とくにエネルギーの歴史的考察、燃料資源および一般資源保存への原子力の役割りなどについて発表がある②核融合③国際査察④発電炉の許認可⑤ウラン濃縮―世界の所要量と生産能力、ウラン濃縮にかかわる諸方法の見通しなどについて⑥廃棄物管理、各国の経験、実情、計画など⑦原子力発電の利益対リスク⑧パブリック・アクセプタンス―各国からの発表をもとめパネルが開かれ、その相違点は何か、理論的根拠は何か、どのような期待があるのか、などについて討議される⑨国際間の原子力―多国間の事業、国際標準化、国際損害賠償、国際機関の役割りについて⑩放射線およびアイソトープの新しい利用⑪新型炉系⑫プラウシェア計画、の十二の課題を中心に発表と討論などが行なわれることになっている。

新刊紹介

―原産資料室便り―

○Advances In Physical and Biological Radiation Detectors (IAEA、七四二ページ、B5判、一九七一年刊)

○Atomic Energy Review (IAEA、六七八ページ、B5判、一九七一年刊)

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

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602号—
昭和46年11月25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

F・P超ウラン元素の有効利用

国際協調体制で

木村氏が提言

政策立案の緊急性も強調

原子力発電の開発の増加に伴い大量の放射性廃棄物が排出されるが、これらを今後、「廃棄物」として、そのまま処分するか、有効利用方策を研究して「副産物」とするか——。木村健二郎東大名誉教授はこのほど開かれた第十回日本アイソトープ会議で講演し、「放射性廃棄物の有効利用というのがわれわれの主張であり、その総合的検討に正面から取組む必要がある」と述べ、政策立案と開発研究の緊急性を強調するとともに、同氏は、「この問題は単に一国の努力のみでは打開し得ない多くの局面を含んでおり、大規模国際協力体制の組みあげられることを期待したい」と提案した。

さきに原産の原子力産業長期計画委員会（松根宗一委員長）がまとめた「二〇〇〇年にいたる原子力構想」によると原子力発電の開発は今後急増し、西暦二〇〇〇年の設備容量は約二億三千万KWとなり総発電設備のほぼ五〇%にも達すると予測されているが、木村氏によると、この時点で排出される使用済み燃料は年間約四千五百トと見込まれ、その再処理によって生ずる核分裂生成物（F・P）と重同位体（超ウラン元素）の量は半減期約一年以上のものだけで約十五トン程度にもなろう、という。放射能に換算すれば八十億キュリーを越えることとなり、長半減期のセシウム137とストロンチウム90はそれぞれ前者が約四・五億キュリー、後者が約三億キュリーにもなるが、これらの有用放射性同位元素を含む廃棄物は年々増加していくわけであり、今世紀末までの累積放射能は数百億キュリー（重量では二百トン余り）に達するものとみられている。

講演中の木村氏

このように大量の放射能をもつF・Pあるいは超ウラン元素を今後どのようにするか、その生物環境への放出は環境保全面からの問題点を提起しようし、人類の生存に何らかの悪影響を及ぼさないよう安全かつ経済的に貯蔵保管あるいは処理処分することが、一つの大きな課題となっている。このことに関してはさらに、素粒子をF・Pに照射して長寿命同位体を短寿命化することなどを含む、消滅処理といった考え方もある。一方、逆に、これらF・Pなどをそのままあるいは分離精製して有効に使えば、例えばすでに実験研究あるいは実用化の段階にあるアイソトープ電池のようなエネルギー源としての利用（ストロンチウム90、プルトニウム238）、照射用線源としての利用（セシウム137、クリプトン85）、発光塗料や標識灯といった発光用線源としての利用（プロメシウム147、クリプトン85）など計り知れない莫大なエネルギーが得られよう。

木村氏の講演は、こうした諸問題にふれたもので、同氏はその中で「われわれは人類の将来のためにも今からこの問題に正面から取組む必要があり、もしこの研究努力が実ったと仮定するならば、放射能サイクルが完成されることとなり、自然環境の撹乱なしに人類が原子力の利用に成功したといえるであろう」などと述べ、わが国における政府立案と開発研究の緊急性を強調するとともに、同時に、「こうした基本問題への挑戦は単に一国の努力のみでは打開し得ない多くの局面があろう」と指摘し、この問題に関し大規模な国際協力体制が全ての原子力利用国の支持のもとで組みあげられることを期待したい、と述べた。

なおこの問題に関しては、アイソトープ会議の席上、武藤原子力委員が特別講演で「長期計画の改訂作業が行なわれているが、その中では新しい計画としてF・Pおよび超ウラン元素の製造と利用についてもその基本的方針が示されよう」などと述べ、すでに政策立案と開発研究のための準備が進められていることを明らかにするとともに、米、英、仏などの海外参加者からも各国でこの問題に関する積極的な研究開発努力の重ねられていることが強調された。

安全対策の重要性強調

木内長官が記者会見

木内四郎科学技術庁長官は十一月十九日、閣議後の記者会見で、「科学技術開発を進めるにあたっては今後、安全確保に最重点を置く。とくに原子力分野は大型化しているので安全管理に万全を期すとともに、単に技術的な面でなく社会的側面—一般の人々にも十分安全であることを理解してもらうよう、安全対策を講じたい。そのため国民全体の協力もあおいでいきたいと考えている」などと語った。

日米原子力会議に出席して

日本原子力研究所副理事長　村田浩

この十一月三、四の両日、ジャーマンタウンの米国原子力委員会（AEC）本部で第三回日米原子力会議が開かれた。AECからはシュレシンジャー新委員長、ラーソン、ジョンソン両委員のほかホリングワース事務総長、フラハティ、クイン、ブロックなどの事務総長補佐が出席。わが方は有沢原子力委員長代理を首席とし、山田委員、大阪原子力局次長、堤外務省科学課長、清成動燃事業団副理事長、大島東大教授と小生、それに大使館から山崎参事官、中島書記官が参加した。

会議はまずシュレシンジャー委員長のあいさつとこれに応える有沢委員のステートメントから始まり、二日とも朝から夕方までビッシリ討議が行なわれ、時間の不足を感じさせるほどであった。この間第一日には、濃縮ウラン供給を中心とする日米間双務協力問題と廃棄物処理処分の問題、原子炉許認可と安全性、第二日には環境問題と動力炉開発計画が議題としてとりあげられた。

利益との兼合で

—米、財政問題が全ての柱

第一議題では、前日行なわれた多国間ウラン濃縮工場計画に対する補足的な討議があり、一般的にいって米国は濃縮ウランについては、ビットマン氏から米側の方針と調査研究状況が述べられたが、すでに知られているように液体廃棄物もできるだけ固化し、高レベル廃棄物や長寿命廃棄物とともに岩塩層内に長期保管廃棄する考えで、この問題を国際的に扱うためにはIAEAに働いてもらうのがよいと言っている。

環境問題

次に原子炉安全に関しては、コスト・ベネフィット解析手法の導入と原子炉事故の分類から、安全評価とリスク評価を区別する考え方が示されている。また安全研究について米国のLOFT計画とわが国のROSA計画、SPERT計画とNSR計画との間の情報交換等の協力推進が示唆され、ROSA計画については米側からとくに関心が示された。

第二日は環境調査とフードチェインにおける低レベル放射能の問題から討議に入った。米国では環境調査予算の二〇%がフィールドスタディーに、四〇%が実験室研究に、残りが解析調査に使われている。最近、海産生物における放射能についての調査報告がまとまり、日本側へ提供された。問題は結局分子レベルにおける生物への放射能影響を十分確認することにあり、この面での研究情報や研究者の交換が了解された。次いで生物環境に対する熱汚染の問題がとりあげられ、AECの調査概要が示されたが、米国でもまだ熱汚染に対する基準はもっていない。さらに新環境保護法（NEPA）とこれに伴うAECの責任と規制手続などについて説明があったが、要は利益との兼合いでバランスのとれた判断ということになる。

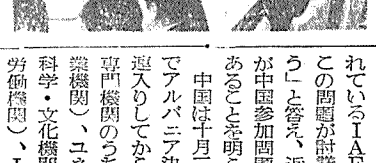
最後の動力炉計画では、専らショウ氏の意見を聞く時間しかなかったが、最近の環境問題を反映して開発計画の集約化と、コンポーネント開発の重要性、立地との関係などが述べられた。次回は東京で開催することが合意された。

査察問題など中心に

原産首脳　エクランド氏と懇談

日本原子力産業会議の首脳は十二月二十日午前、原子力委員会の招きで来日した国際原子力機関（IAEA）のS・エクランド事務総長を東京・芝の東京プリンスホテルに招き、環境問題、保障措置（査察）などについて意見を交換、懇談した。

とくに査察については東電の田



エクランド氏との懇談会のもよう

中直治郎副社長が「今秋の東電福島発電所のIAEA査察ではモニタリング・カメラ二台を発電所内部に据え付け査察していたが、今後は据え付け場所等の基準を規定して、原子力発電所の設計段階で容易に組み込めるようにして欲しい」と提案したのに対し、エクランド事務総長は「指摘のとおりお互いに便利なので考えたい」と答えた。

このほか、ユーラトムのような

中国参加問題を討議へ

エクランド氏語る＜IAEA＞

原子力委員会の招きで来日していた国際原子力機関（IAEA）事務総長のS・エクランド博士は十一月二十日、中国のIAEA参加問題についての本紙記者の質問に対して、「今の時点ではハッキリしないが、十二月八日に予定されているIAEAの特別理事会でこの問題が討議されることになろう」と答え、近日中にもIAEAが中国参加問題を討議する用意があることを明らかにした。

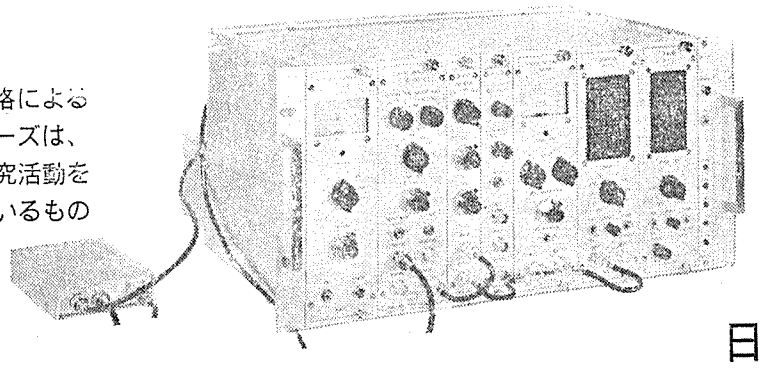
中国は十月二十六日の国連総会でアルバニア決議案可決により国連入りしてからすでに十四の国連専門機関のうち、FAO（食糧農業機関）、ユネスコ（国連教育・科学・文化機関）、ILO（国際労働機関）、ICAO（国際航空機関）、など四機関の代表権を着実に〝回復〟してきている。このような情勢から、IAEA入りも時間の問題とみられているが、IAEAで中国の参加問題が取り上げられ、討議されるのはこの特別理事会が初めての動きとなる。

中国はこれまで秘密のベールの中で原子力開発を行なってきたが、もしIAEA入りした場合には〝平和利用〟面でどのような態度をとるか、NPT（核拡散防止条約）ともからんでその行方が大きな焦点となろう。

NAIG

D-100シリーズ AEC-NIM規格放射線測定器

NAIGのAEC—NIM規格による放射線測定器D—100シリーズは、当社研究所における広範な研究活動を通じて開発され、使用されているもので、性能、安定性、使い易さで御好評をいただいております



特約店

極東貿易株式会社
本社（電気部、計測器第一部）
東京都千代田区大手町2-2-1 TEL 03 (270) 7711
大阪支店
大阪市北区堂島舟大工町53 TEL 06 (344) 1121

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
大阪営業所
大阪市東区本町4—29 TEL 06 (252) 3512

日本原子力事業株式会社

NAIG本社　東京都千代田区霞が関3—2—5 TEL 03 (581) 7301　NAIG総合研究所　川崎市末広町250 TEL 044 (27) 3131

米AEC、ウラン濃縮合弁事業で見解

現在、機密は25%以下

将来さらに減少の可能性

十一月十六、十七の両日ワシントンで開かれたウラン濃縮に関する国際合弁事業の予備会談で、米国原子力委員会（AEC）当局者はEC諸国などの代表の質問に答えて、「米国の現有ウラン濃縮工場の設備のうち国家機密に属するものは価格にして二五%以下である」、「八〇～八五年の間に米国の民間企業による第四工場建設の可能性もあり得る」などの点を明らかにし、〝米国の考え方〟で新たな見解を吐露した。

この予備会談にはベルギー、フランス、西ドイツ、イタリア、オランダ、イギリス、スウェーデン、欧州共同体委員会、ブラジル、日本、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドの十三カ国が参加、米国側からはジョンソン原子力委員、クイーン総務部長などAEC当局者が出席、説明にあたった。

十一月一、二の両日行なわれたAECと日本、カナダ、オーストラリアなどのいわゆる太平洋圏諸国を主体とする予備会談にひき続いて開かれた今回の予備会談は、前回とは逆にヨーロッパ諸国を主体とし太平洋圏諸国がオブザーバー格でAECの意向聴取に臨んだもの。この二度にわたる予備会談はさる七月、AECが米国のウラン濃縮技術を友好諸国に対して開示する用意がある旨関係国に通告して以降開かれた初の公式会談である。

AECはウラン濃縮国際合弁事業に関する米国の考え方を、①濃縮技術を開示するためには機密保持条項を含んだ政府間協定が必要②技術供与についての折衝は参加を希望する国々がグループ化された後で初めて行なわれるもので現時点ではこれ以上具体的につめた立場をとる用意はない、など前回の太平洋圏諸国との予備会談の際と同様の内容を説明した。

このあと参加者からの質問に答えてAECは、①米国はウラン濃縮技術に関する機密保持に関してはきわめて厳格であるが、将来再検討のうえ秘密を減らしていくことはあり得る、②濃縮工場の設備のうち、秘密に属するものは価格にして二五%以下である、③濃縮需要から判断して米国の民間企業による第四工場も八〇～八五年の間にはいずれできるであろう。また国際合弁工場と米国の第四工場が需給面で協力関係をもつ可能性もあろう、などこれまで潜行していたAECの考え方の一部を明らかにし、この構想の見通しに新たなニュアンスを生み出して注目された。

一度にわたる予備会談の結果、ウラン濃縮技術の開示を希望する関係諸国はグループ作りを要請されたわけだが、同時にまたフランスおよび英国、西ドイツ、オランダの三国もこれを機に新たな協力体制を築くためそれぞれ独自の対応策を示す必要に迫られるものとみられるところから、多国間の舞台裏工作がますます活発化するすう勢となって…た。

燃料照射で好成果

ドラゴン計画で年報

EN EA

パリに本部をおくOECD欧州原子力機関（ENEA）は、十一月十二日「ドラゴン」高温炉計画の第十二期年報を発表した。この年報では、ドラゴン炉の主な使途がこの一年の間に、同計画に盛りこまれた従来からの諸々の実験から越きを変え、加盟国の研究機関が作成した燃料ピンの照射に移ってきていると指摘。この変化は「ドラゴン炉の技術的、経済的魅力に着目して加盟国の研究機関が行なった研究とドラゴン計画の作業とがうまくいった」ことから生じたものだと評している。

ドラゴン計画は六九年十一月、加盟十二カ国の同意を得て七三年三月まで延長されることになったが、第十二期年報はその最初の年にあたる七〇年四月から七一年三月までのドラゴン炉活動を収録したもの。この間に英国のウインフリス実験炉で炉心装荷燃料を備えた百日間のフル・パワー連続運転記録が達成され、これにより六四年八月初めて臨界に達して以来総運転日数が千日を越えるに至った。

ドラゴン炉の概念を基礎とする大型発電所が実現するか否かは、この炉に用いられる被覆（コーテッド）燃料粒子に生起する特殊な分裂生成物および適切な燃料ピンと黒鉛炉心の設計にかかっているといわれる。現在最も好ましいとされる構造はいわゆる「均質」設計のもので、燃料ピン（微濃縮ウランを含み、ウランープルトニウム変換サイクルで稼働）が黒鉛減速材全体に均等に配置されるもの。

ドラゴン計画では英国が製作した管状燃料ピンに特に関心が集まったが、同時にまたドイツが高温炉開発の進展に伴い若干設計を異にする粒子とコア・マトリックスの実証テストを提案するにまで至ったことも見逃せない。

第十二期年報は原子炉運転、材料、炉技術、技術サービスの四章からなり、その大部分が燃料照射実験と加盟国の委託で行なわれた照射後分析にあてられている。

高温ナトリウム施設の建設進む

米国WADCO社

米国ウエスチングハウス社の子会社WADCO社は、いま、同社ハンフォード工学開発研究所で、高温ナトリウム施設＝写真＝の建設を進めている。

総工費は六百万ドルを超えるといわれ、一九七二年末完成の予定。同施設はFFTFおよび、高速増殖炉開発用の各部品の試験研究に用いられるもので、奥行約二十三㍍、長さ五十三㍍、高さ二十八㍍の建屋内に、テスト用FBR模型として、内径七・五㍍のダブル・ライン・スチール・ケーソンが設置される。また、主に実験を行なうハイレベル・エリアには直径二・四㍍のアセンブリ・ピットやそのほか、五十トクレーン、四百二十四・八立方㍍／分の排気洗浄装置などが設置される。

原発四機を一括受注

WH社がスペインから

米国ウエスチングハウス社（WH）は十一月十六日、同社がスペインの原子力発電所四機の一括受注に成功したと発表した。

今回WH社が受注したのはスペイン最大の電力会社イベルデロ社所有の九十万KW級原子炉二機からなるレモニック原子力発電所と南部スペインの電力会社三社のコンソーシャムのアルマラ電気事業連合会が所有するアルマラ原子力発電所の二機分。運転開始はレモニック炉が七七年と七八年、アルマラ炉が七六年と七八年の予定となっている。この受注でWH社は三億ドル程度の収益をあげるものとみられている。

スペインでは昨年建設費用を節減させるため、これら四機の原子炉に同時入札を行なった。これに対し米国からWH社のほかゼネラル・エレクトリック社（GE）、コンバスチョン・エンジニアリング社（CE）が、西ドイツからはクラフト・ベルク・ユニオン（KWU）が応札、さらにまたスペイン政府の招請で英国のBNDC、スウェーデンのASEA－ATOMが後日応札した。この同時入札方式は一つの炉型を選定した上で、その炉型の原子力発電所建設に際してスペイン国内企業の参加を積極的に推進、国産化率を徐々に高めてゆこうとする政府の意図を反映したもので、スペイン政府はこれにより国内企業の原子力発電所の設計、建設能力を早急に開発できるものと期待している。

保障措置技術評価計画を延長

米AEC

米国原子力委員会（AEC）はこのほど、AECの保障措置技術評価計画（SALE）を延長し新たな研究契約者を募集すると発表した。この計画はプルトニウム、濃縮ウランなど特殊核物質の拡散を防止する保障措置技術の向上をめざして、AECが民間機関との研究契約のもとに推進してきたもの。この計画の主な目的は①分析測定誤差の定義づけおよび品質管理とその評価②分析方法の基準化③いろいろな原子力材料のルーチンな測定精度を決め、現実的かつ実際的な測定基準を確立すること、などとなっている。

すでに終了したSALE計画の第一段階はAEC指導のもとに、ニュー・ブラウンズウィック研究所で行なわれたが、この時には粉体状の二酸化ウランを扱っている。今度の計画はアエロジェット・ニュークリア社が中心となり酸化ウランなど数種を扱う予定。

七一年度米原産大会に出席して

青い空、白い雲、白熱の論議

住友商事原子燃料部次長　降幡武

雲のたたずまいが熱帯風にかわって来て、丁度スコールの横を通りすぎた。素晴しい虹を見ながら飛行機は飛行場に着陸した。

暑い、暑い。湿気を含んだ熱風が一度に身体に入って来る。ここはマイアミだ。

本年のAIF・ANS合同年次大会は十月十七日から二十一日までの五日間マイアミのホテルアメリカーナで開かれた。

ホテルの中庭にはエメラルド色の美くしいプールが設けられており、その回りには安楽椅子に色とりどりの水着の男女が身体を太陽にやいている。沖を見ると青い空、白い雲の下で青い海に点々とモーターボートが白い波を引いて走っていて、誠にのどかな風情である。

会議は午前と午後にわかれ、適当にレセプションを交え、年に一度の原子力関係者の交歓の場としての実をあげ得るよう配慮されており、レセプションには奥様方の参加がひときわ色どりをそえている。

セッションはすべてパネル討論会の形であった。与えられた紙面の関係もあるので、印象に残ったものの一つについて書いて見よう。

十九日の午前に、「最後の需要―放射性廃棄物の管理」をテーマとしたパネル討論会があった。議長はNFSのミラー社長でメンバーは最近AECの廃棄物管理輸送局長に戻ったピットマン氏、ニュークリヤ・セーフティ・アソシエーツのロジャー氏、ERジョンソン・アソシエーツのマックブライド氏、アライド・ガルフ・ニュークリヤ・サービスのラルソン社長の四名であった。

先づピットマン局長が、「私は友人達から今度は〝ごみ屋〟になったのか？と言われている」と前置きしてAECの政策を説明した。すなわち、

「高放射性廃棄物の最終的処置と言う仕事は再処理工場がその存在を終えてからも長く長く続く仕事であるので、私企業が負担出来得ない性質のものである。AECは民間再処理工場から出る高放射性廃棄物の永久貯蔵を一時金を受取ることによって引受ける。個々の企業の経済性を考慮して、五年をすぎたら固化し十年以内にAECの指定する貯蔵所に運ぶということを決めた。

場所としてはカンサス州のリオンを考えており、すでに必要な研究開発はオークリッジの研究所で終えている。ただし地元には〝ごみ捨て場〟になると言ったような感情的な反対と政治的な反対があるので、地元の同意が得られるまでは実際の貯蔵は開始しない。

現在サバンナとハンフォードに貯蔵されている放射性廃棄物については、その性質も今後民間再処理工場から出るものとちがっているので別途に安全に処理貯蔵することにする」と言う内容のものであった。

これに対してロジャー氏より「AECが民間とAEC関係として別々の対策を放射性廃棄物に対して採ることを強く批判するとともに、プルトニウムの価格が下がった場合の再処理の必要性、岩塩坑以外への貯蔵の可能性についてAECはさらに十分調査の上方針を決定すべきである」との提案があった。

またラルソン氏からは、「電力会社も燃料サイクル全部につきPRすべきである。すなわち原子炉内で生成される放射性廃棄物の九九%は炉のサイトから使用済燃料として搬出され、処理されると言うことについても十分説明をすべきである」と産業界全部が協力して十分な情報を公衆に流すことの必要性を強調した。

日本のことを考えながら、壇上の白熱した討論に上気した思いで会場のドアーから外に出ると、目のくらむような陽光の下に青いフロリダの海が静かに横たわっていた。

※　※

転換加工から各種核燃料集合体の製造まで……

古河核燃料 ―― 古河電工

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

F・P、超ウラン元素の製造と利用

RI会議シンポジウムから

使用済み核燃料から分離精製される核分裂生成物（F・P）あるいは重同位体（超ウラン元素）はエネルギー源や照射線源としての利用など、その用途は広い。今回の第十回日本アイソトープ会議でもこれに関する問題が一つの柱としてとりあげられ、内外専門家による広範な討議と多くの示唆があった。以下は、同会議で討議されたこの問題の見どころ、聞きどころの概要である。

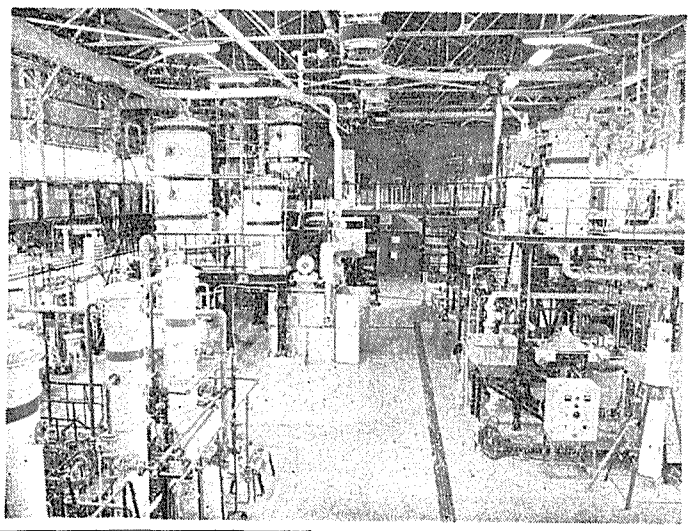
今回の日本アイソトープ会議はいずれの講演、シンポジウム、パネル討論をとっても現時点における重要な問題として選ばれたものであるが、その中にあって特に重要な柱の一つと考えられるのが原子力発電量の増加に伴う照射済み燃料の再処理に関連した核分裂生成物（F・P）の利用および、照射済み燃料から得られるかなりの量の超ウラン元素と、さらにこれを照射することによって生成する超ウラン元素の利用についての問題である。

海外先進国では放射線化学や食品照射のための線源としてのセシウム137、地上用および海中用のアイソトープ電池の熱源に用いられるストロンチウム90の利用についてかなりの年月にわたる開発研究が行なわれ、また実用化の開始によってかなりの量が生産され、利用されている。超ウラン元素のうち宇宙用やペースメーカーに利用されているプルトニウム238についてはかなりの量の需要が見込まれていて、先進国の間で技術的な競争や特定国間の協力も行なわれている。また米国では新しい中性子源としてのカリフォルニウム252の生産も進んでいる。

このような周囲の状況の中でわが国でも照射済み燃料の再処理を近い将来にひかえ、再処理工程の経済性、とくに再処理に伴う放射性廃棄物の投棄の問題に関連してF・Pから分離するRIの有効利用が急速に問題になりつつある。超ウラン元素の製造と利用についても、すでに問題が提起され始めている。

今回の会議でも第一日目午後の特別講演で東大名誉教授・木村健二郎氏が核分裂生成物からの有用アイソトープの分離と利用の問題について、わが国の実情からみてこれに対する政策の立案と開発研究の緊急性を強調されたことは特筆すべきことである。

海外参加者の講演や発表の中にもこれに関連した話題が多く、先進諸国にとって中心的課題であるとの印象を強くした。例えば米AECのE・ファウラー氏の米国における最近の傾向では当然F・P



原研の廃棄物処理施設

海外では中心的課題

—F・Pなど有効利用への道—

急がれる国内の開発体制

ム137の照射利用」（第2日目）などいずれもこの問題に関連したものであった。

第2日目（十一月十七日）午後A会場で行なわれたシンポジウム「F・P、超ウラン元素の開発と利用」は「F・P、超ウラン元素の製造」および「F・P、超ウラン元素の利用」の二つのセッションに分かれてわが国におけるこの分野での研究開発の現状、諸外国における状況および、今後の問題点などについて充実した発表が行なわれた。

「再処理廃棄物中の有用アイソトープの回収」では動燃事業団における再処理計画やわが国における将来の発電量（昭和五十五年度二千七百万KW）と再処理廃棄物量（同二千億㌘）に含まれる有用RIの量が説明され、動燃事業団では再処理工場の操業を開始する昭和五十年までに中レベル廃液からネプツニウムを回収する技術を確立すること、また高レベル廃液からストロンチウム90、セシウム137を分離するための予備実験も行なっていることが述べられた（動燃事業団　星野恩也氏）。

「F・Pからの有用RI製造技術の開発」ではピューレックス法によって行なわれる再処理工程から出てくる気体廃棄物に含まれるクリプトン85、トリチウム、液体廃棄物に含まれるF・P・RIやルテニウム、ロジウムなどの安定同位体、アメリシウム、キュリウムなどの超ウラン元素を分離回収する方法が述べられ、経済的にみるとこれらのすべてを大量に分離回収して有効に利用する必要のあることが強調された。日本原子力研究所では、現在、このような考え方に立って系統的な分離方式を考え、すでに開発研究に着手している（原研　天野　恕氏）。

「超プルトニウム元素の製造」についても現在日本原子力研究所で製造分離の方法についての研究が進められているが、大量に製造するためにはひじょうに大規模な操作が必要とされる（原研　上野　馨氏）。

F・P、超ウラン元素の製造全般についていえることは、技術的にとくに困難はなく、問題は経済性であって、大量のF・Pや超ウラン元素を有効に利用する用途の開発が先決であること、廃棄物処理や投棄の問題を考えると有効利用が不可欠であって、わが国でも分離製造について関連機関が協力して開発研究を進めなければならないこと、などが強調された（座長　京都大学・西　朋太氏）。

「F・P、超ウラン元素の利用」のセッションでは、まず原研の大塚徳勝氏が「F・Pの放射線源としての利用」について述べ、セシウム137十七万三千㌘をつかったフランスの移動式食品照射装置イルマや原研におけるクリプトン85を用いた照射研究などを紹介したほか、直接に照射済み燃料を線源として利用する可能性についての説明も行なった。

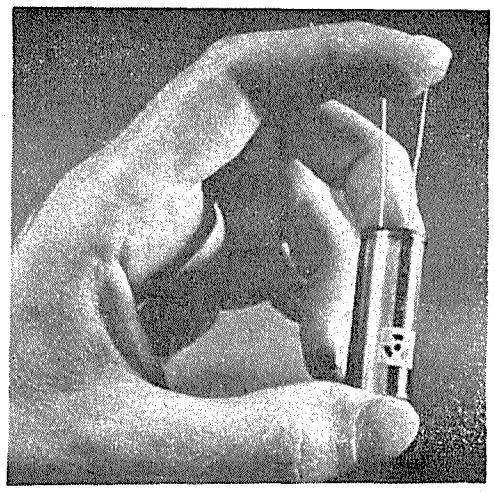
「ラジオアイソトープ熱源」については宇宙、海底、人体内などの特殊環境で利用される熱源に必要な条件、カプセル材料、熱源の安全性試験方法などについて概観し、原研のチタン酸ストロンチウム・ペレットの開発研究の現状を紹介した（原研、榎本茂正氏）。

「アイソトープ発電器」については、F・Pをそのまま発電器に利用することは出力密度の点で現状では望みがないこと、価格の問題ではアイソトープの密封、輸送費用が大きいため熱源を国内で製造する必要のあることなどが述べられた（日立　石松健二氏）。

次に「医学における利用」と題して東大医学部・渥美和彦氏が人工臓器全般からみたアイソトープ・エネルギー源の重要性について述べ、動物実験における熱除去の方法などを詳しく説明した。

最近アメリカとの協力で完成したペースメーカーの動物移植実験を行なった東京女子医大の堀教授が座長の指名で演壇に立ち、日本でも年間千五百人程度の移植を必要とする患者があること、従来の水銀電池ではペースメーカー一個の価格が五十万円程度であるが、二年ごとに電池を交換することが患者にとって大きな負担であり、一個百万円といわれるアイソトープを使ったペースメーカーが寿命が長い（十年以上）点で有利であり、先進国においては人体移植について放射性物質の規制法規を変えつつあることが報告された。

東大の加藤正夫教授（座長）、原研の小林昌敏氏もこれらの利用面について、日本でもかなりの努力がなされてきたが、F・P、超ウラン元素の大量利用の観点から利用面の開発が先決であるため、「前向き」の姿勢で取り組むべきであると強調し、活発な討論のうちにシンポジウムを終了した。



英国で開発中の小型RI電池

より慎重期す米国

心臓ペースメーカーでファウラー氏語る

米国原子力委員会のアイソトープ開発部長E・ファウラー氏は、心臓ペースメーカーの開発について、「米国でも大きな関心が払われているが、その実用化にはまだ安全性、信頼性などの面でより一層の実用性研究が必要であり、埋め込みには慎重を期している。近く、早ければ七三年には初の犬への埋め込み実験が行なわれよう」などと語った。会議終了後の記者会見で、英、仏両国に先を越されたが……との質問に応えて述べられたもの。

一方、英国原子力公社のM・J・プール氏は本紙記者のインタビューに応え、「英国では二つの企業（マイニング&ケミカル・プロダクト社と、米国のガルフ・ゼネラル・アトミックス社）がRI電池を開発している」と語った。

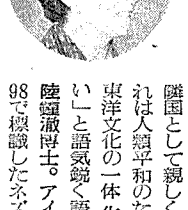
アイソトープ会議から　話題を拾う

○…"動乱の国"パキスタンからやって来たM・A・チャウドリー博士は三十二歳の若き教授。パキスタンも"東西"の紛争で外貨事情が悪いのか「出国は難かしい」という。そのためチャウドリーさんは文部、外務、内務、情報などの各大臣に直訴、役所にお百度を踏んで出国の許可をもらい、費用もアジア財団の援助でやっと研究論文とスライドを抱えて飛行機にとび乗ることができたという。

途中"仲の悪い"インドのデイリー空港に寄ったが身に危険を感じて飛行機から一歩も出なかったと、国際紛争の一面を童顔をシカメながら語った。

そんなチャウドリーさんも原産で用意した昼食に"ポーク"が出たのには閉口したらしい。科学の最先端の原子力学者も宗教上の理由から"ポーク"にはトンと弱いらしい。

○…ロシア語なまりの抑揚ある英語で発表を終え質問を下りた海外参加者の紅一点ソ連科学アカデミーのレビナさん、はにかみながらも快よくインタビューに応じてくれた。まずアイソトープ会議の印象。討論レベルの高いこのような会議に出席できてとてもうれしい。日本の皆さんが親切にして下さる……と語る。



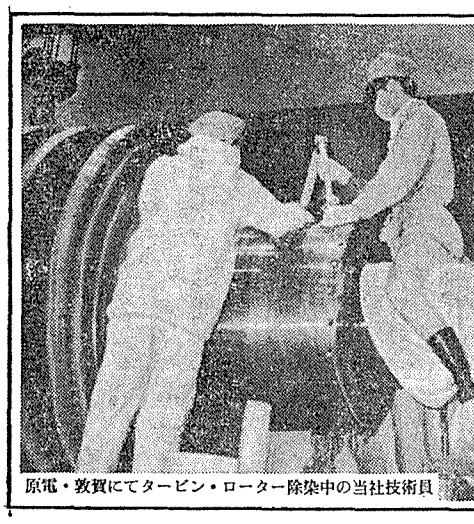
○…「日韓両国は社会的にも隣国として親しくすべきだ。これは人類平和のために不可欠、東洋文化の一体化を強調したい」と語気鋭く語るのは韓国の陸蠣瀗博士。アイソトープの金98で標識したネズミの肝臓と腎臓を片手に韓国名産の朝鮮人参茶を抱えて来日した。

韓国は現在"準戦時体制"のため出国と外貨制限が厳しく、一週間前に招待状を受けとった陸さんは、普通では降りない旅券を取るため大統領府に日参、ビザも飛行機が出発する三時間前にもらったという。このため参加費用も一切自弁とのこと。

RIへの情熱がうかがわれる。

国立忠南大学の教授、学部長を経て現在漢陽大学の主任教授の陸さんは、原子力平和利用が人類の共通利益であり、過去にこだわらずに日韓友好を深めて協力すべきだと主張する。「国という小さい考えを捨てるべきだ。科学者には国境がない。愛に国境がないのと同じように」…。八歳になるお嬢さんのあるママさん学者だが、なかなかの美人。歯切れのよい英語、理路整然とした話しぶりはいかにも頭のよさを感じさせる。専門は低温理論。

「低温固型下での放射線照射による電子やラジカルの挙動を知ることは好ましい特性をもつ反応生成物を見い出す上で非常に重要なことなのです」と素人にはさっぱりわからぬ難解な理論を要領よくかんでふくめるように説きほぐす。話しを聞きながらこの人の目を見ていると何かしら放射線化学の低温理論がわかってきたような気になるから不思議だ——美人は得だ。



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

主要国における有用RI利用の現状

RI会議特別講演から

核分裂生成物（F・P）や超ウラン元素の製造と利用について、海外先進諸国は数年前から開発研究に着手し、各方面ですでに実用に供されているものもある。こんどのアイソトープ会議でも内外の専門家から多くの発表があったが、今回はとくにそれらの中から、米ロールマン氏による「発電用使用済み核燃料の再処理からの放射性および安定副産物の有用性とその利用」、英プール氏による「熱源としてのプルトニウム238、ストロンチウム90装荷アイソトープ電池」、仏エメリー氏による「フランスにおけるセシウム137ガンマー線照射とアイソトープ発電器の最近の発展」の各講演をとりあげ、その概要を紹介する。

積極的な仏の施策

来年には50台が完成

仏原子力庁ラジオアイソトープ部放射線技術課長　R・Y・エメリー

▽セシウム137の製造　仏原子力庁（CEA）の再処理施設は、ストロンチウム90やセシウム137のような長半減期の核分裂生成物の重要な供給源となっている。CEAの計画は当初、セシウム137の分離から始まったが、これがELAN IIBとよばれる工業用パイロットプラントの建設に結びつき、昨年秋以来、数十万ㄱの線源を分離精製、ストロンチウム90の製造セルを統合して、現在に至っている。プラントは年産五十万ㄱの能力をもつもので、よい市場がみつかるまでもう二～三年間の稼働が期待されている。なおCEAは昨年までセシウム137を米国から購入しカプセル詰めの作業を行なっていたが、その量は約四十万ㄱになる。

▽セシウム137線源の市場　セシウム137とコバルト60は照射設備で競合関係にある。コバルト60は多量が製造されているが、今後、その価格が驚くほど低くなることは考えられない。一方、セシウム137は、プラント容量が一千万ㄱ以上となって十分に低価格で供給可能となればコバルト60にとってかわることもできるが、そのように大容量のものは現在ない。しかし、長半減期、低エネルギーで遮蔽が容易な利点などから可動照射器、小規模照射器、ポータブル照射器といった用途が考えられる。

可動照射器については、コンサーバトム社が「IRMA」とよぶ装置を開発、稼働中である。セシウム137約十七万ㄱが線源で、現在仏のほか、オランダ、ベルギー、西独などでも医学や化学の研究用として使われている。

小規模照射器は、同じコンサーバトム社がセシウム137数万ㄱを線源とする「LISA」とよぶ装置を開発した。線源の輸送困難な場所等での使用に有効なもので、現在、アフリカなどでも使用中だ。

▽RIによる各種の発電装置　CEAは各分野の有能な研究者と特別な装置を使って、同位元素発電装置の開発計画をスタートさせた。産業界との協力でシステムの促進が図られたが、これらの結果、数々の試験を経て、地下設置熱電式発電器、水中設置熱電式発電器、熱動力発電器、同位元素電源、心臓ペースメーカー用発電器などが開発された。

地下設置熱電式発電器は、「ISOTAF-I型」とよばれるもので南極の無人科学基地に設置された。三㌔の電気出力をもち、線源にはストロンチウム90が使われている。CEAではさらに、〇・二から一・八㌔の出力をもった「TZ-IV型」、「TZ-V型」、「ZR-I型」とよばれる他の三つの実験装置も試験中である。

水中設置熱電式発電器は、三年前に第一の原型「マーガレット-II型」がCEAとある私企業との協力によって開発され、現在、地中海に設置されている。さらに、一昨年以来、十五および二十Wの発電器が仏の石油会社との協力で開発され、海洋調査研究に供されている。これら三つの発電器の線源にはいずれもストロンチウム90が用いられている。

同位元素電源では、トリチウムを使った出力一㍉Wの原型が今年完成したが、さらに、主として生医学技術における利用を可能にするため、より広い試験研究が行なわれている。

心臓ペースメーカー用発電器について、仏では昨年四月初めて、その体内移殖に成功した。政府の依頼によって、CEAがブルッセ病院と仏アルカテル社および米国メドトロニクス社の協力を得て開発したものである。体内埋め込みは最初の女性の例のほか、今年五月までに四例がある。線源はタンタルとイリジウム合金の二重カプセルで封入されたプルトニウム238百五十㍉㌔の円板である。仏ではさらに現在四十八の線源の研究をも行なっているが、来年までには五十のペースメーカーが完成しよう。心臓ペースメーカーについてはENEAなどでもその使用が検討、安全性のハンドブックも作成されており、ペースメーカー着用者はENEA域内ではどこでも自由に旅行ができることになっている。なお仏ではさらに今後の需要を見込んで、新しい設備を建設中である。

講演中の仏R・Y・エメリー氏

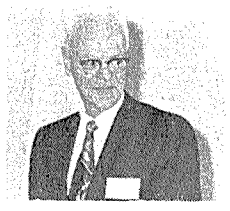
熱源や電力源で有望

使用済燃料中の有用RI

米国バッテルメモリアル・ノースウエスト研究所化学技術部主任研究員　C・A・ロールマン

主要なエネルギー源の一つとして原子力発電に依存しようという世界中の期待がますます大きくなってきている。このことは核分裂生成物の精製によって、極めてユニークないくつかの副産物を回収し有効に利用することができることを強く示唆している。

原子力発電所からの使用済み燃料を化学的に精製するいわゆる溶媒抽出法においては、クリプトンやゼオンのような気体を除いた副産物元素やアイソトープの大部分が、通常一次の除染サイクルからの液状廃棄物中にはいっている。したがって、この種の廃水中には核分裂生成物と中性子が付加してできた、より重い元素とが混合して含まれている。これらは元素の周期律表のあらゆるグループおよびサブグループを代表する主要な成分からなっている。そのため、いくつかの個々の元素を別個に回収するのに必要な化学処理はきわめて複雑なものになる。


C・A・ロールマン氏

比較的少数の有用元素を最も経済的に回収するためには、同じように有用な二種類以上の副産物を同時に回収する複合処理工程が必要となってくる。これらの副産物のなかには、その放射能以外の理由によってかなり有用なものもある。

放射能に関していえば、有効な応用をはかるために莫大な数量を処理して回収しなければならない。あるアイソトープはたとえぎ㌘、ぎ㌘または㌍のいずれで表示されようとも、たしかに驚異的に大きいことはいうまでもない。なおかつ、きわめて興味深く、そして有益なアイソトープの応用が農学生物学的研究や医療面においてわれわれはストロンチウム90を熱源としたRIPPLEとよばれる十～六十Weの一連のRI電池を開発、中には五年間順調に動いているものもあり、その中の一つに現在スウェーデンで航路標識灯として四年間動いているものもある。また海中用として二～三We程度のものも開発した。これらのサイクル効率は約七%、電気変換率は約四%を達成している。

▽RI電池利用による心臓ペースメーカー　現在西半球の心臓不全の患者は、百万人に五十～七十人いるといわれており、英国でも毎年約三千人もの新患者が増加している。従来この心臓不全患者の治療は、水銀電池を用いた心臓ペースメーカーが用いられていたが、電池の寿命が短かく、二年毎に取り換えねばならなかった。この要請に応えるためわれわれは、プルトニウム238を用いたペースメーカーの開発に乗り出し、昨年から患者の体内に埋め込む実験に着手している。患者は元気に生活しており、ペースメーカーは少なくとも十年間は動き続けるだろう。

電池そのものはプルトニウム238を百八十㍉㌘使い、二百㍉Wを出すようにしており、さらにできるだけ多くの患者の症状に合うよう各種の出力を出すように設計されている。大きさは長さ四十㍉、幅十九㍉㍉、重さ五十㌘で、カプセルに封入している。

心臓ペースメーカーの条件は、それが体内に埋め込まれた場合、体の一部となること（つまり小さく軽いこと）、放射線に対する安全性、機器の信頼性（含機械的強度）などが要求される。われわれはさらにこれらの追求のため、約百個のペースメーカーを試作し、放射線の遮蔽、電気への変換率の向上に伴う小形化などの研究を行なっている。だが英国の医師会はわれわれの開発したペースメーカーでも初期的段階として、十分な性能があるとしているようだ。

心臓ペースメーカーに用いられるRI電池からの放射線防護は重要な問題だが、現実にはペースメーカーの厚みで遮蔽でき、ほとんど問題とならない。心臓不全の治療にRI電池を内臓したペースメーカーが注目されて久しく、すでにいくつかの臨床例もあり、これら患者の海外旅行を可能とするための安全基準の検討が進められている。

昨年から臨床実験を

英のペースメーカー開発

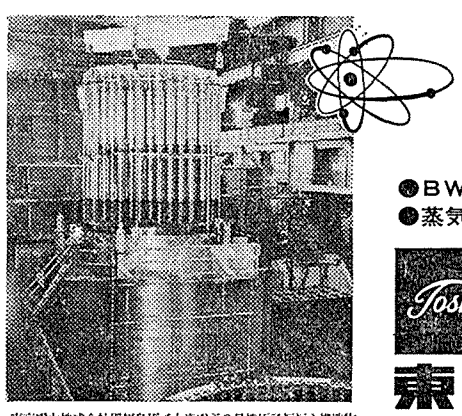
英原子力公社ハーウェル研究所応用物理室長　M・J・プール

原子力発電計画の進展に伴って使用済み燃料中の核分裂生成物から、大量のラジオアイソトープが入手できるようになる。RIはこのほか、天然のもの、天然の元素を加速器等で照射しても得られるが、それを使用する場合精製しなければならない。この精製コストは決して無視できず、このため利用面でも宇宙や海中、心臓ペースメーカー用電源のように、人が近づけないところ、保守が不可能なところなどと限定されてくる。

M・J・プール氏

▽RI電池　アイソトープ電池を開発する場合、その熱源となるRIは、発熱量が大きいこと、放射線の遮蔽が簡単なこと、コストが安いことなどが要求されるが、これらをすべて満足させるのは困難である。例えばストロンチウム90だと遮蔽体が大きくなり、プルトニウム238だとコストが高いといった具合だ。

またここにも未来のいぶきが…〔活躍する東芝の技術〕


東京電力株式会社福島原子力発電所2号機原子炉心構造物

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)

いこいのひとときは、豪華なふんい気のスカイラウンジ・ブルーガーデニアへ…。
BLUE GARDENIA
ローストビーフディナーと一流バンド演奏がお楽しみいただけます。
営業時間＝11:00A.M.～11:00P.M.

東京プリンスホテル 東京都港区芝公園3号地〒105 TEL.(03)434-4221(大代表)

原電敦賀 チャコール・フィルターが近く完成

最終的な調整が進む

設計値は百分の一に

排ガス放射能

日本原子力発電会社は今年四月から、敦賀発電所（BWR、三十五万七千KW）からの放射性排ガスの放射能レベルを現在よりさらに低くするため「排ガス放射能減衰装置」（チャコール・フィルター）を建設中であったが、機器据え付けも完了し、今月末か来月上旬の運転開始を前に、最後の機器調整を行なっている。同装置の設計値によると、従来の貯留タンクによる方法に比べ、十分の一から百分の一にまで放射能レベルを低くすることが可能という。

従来法による原子力発電所からのキセノン、クリプトンなど放射性排ガスの放射能レベル減衰は、貯留タンクで約一昼夜貯留後放出していた。これでも法律に定められた放出基準を十分に満足するが、チャコール・フィルターは、排ガスを活性炭の働きで吸着筒内に約二十日間貯留するため、従来法よりさらに放射能レベルを低く（設計値で十分の一から百分の一に）することができるとして注目されている。

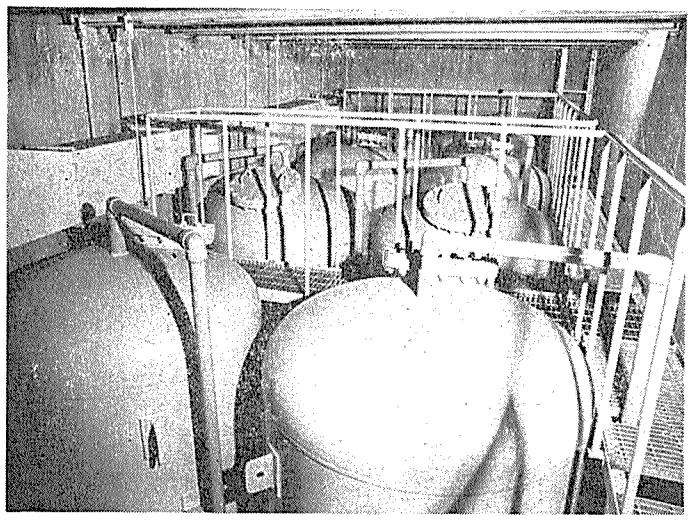
原電は今年春、敦賀発電所へのチャコール・フィルターの採用を決め、日立製作所と共同研究に着手した。四月に原子力委員会の設置許可を、六月に通産省の工事認可を得て建屋等の建設にかかり、同装置の心臓部である活性炭を詰めた吸着筒据え付けを九月下旬に終え、また、付属機器の据え付けも十月末に完了、その後各種の性能試験に着手しており、今月末か来月上旬の運転開始を目標に最終調整を進めている。

チャコール・フィルターは、貯留タンクと煙突の間に配置される。貯留タンクの後に①前置排ガス除湿器、②サンドフィルター、③吸着筒、④後置除湿器、⑤吸引ポンプがおかれ煙筒に連結している。またこのほか、活性炭の吸着能力アップのため二つの冷却器で排ガス温度をマイナス二十五度Cまで下げるよう設計されている。

敦賀発電所の場合、吸着筒は全部で八体で、一体の大きさは、有効高さ四㍍、同直径一・二五㍍、その中に活性炭が三・二五㌧詰められている。建屋建設費も含め、チャコール・フィルター設置のための総建設費は約三億円である。

わが国でも従来から、放射性排ガスの放射能レベル低減のためチャコール・フィルター法が注目されていたが、工学的にその実用化が困難視されていた。西ドイツのAEG社がいち早く実用化に成功、その後、わが国でも日立が実用化のメドを立て、敦賀用で受注したほか、東芝もAEG社から技術導入を図り、当面、東京電力福島原子力発電所用として国産化に乗り出している。

なお、敦賀発電所の昨年一月から現在までの二十一カ月間の排ガス放出量は、年間に換算して七㍉㍑／年である。これは今夏、米国原子力委員会が明らかにした排ガス放射能レベルの新指針十㍉㍑／年に比べ低い値であり、近くチャコール・フィルターが完成することによってさらに低くすることが可能とみられている。



チャコール・フィルター建屋上部から見た吸着筒頭部

再処理研究に着手

通産省 核燃研

対象は第二施設

通産省はこのほど、核燃料研究委員会の昭和四十六年度テーマを「再処理事業」に決め、その調査と研究に着手した。

現在、動力炉・核燃料開発事業団は茨城県・東海村にわが国初の使用済み燃料再処理施設（〇・七㌧／日）を建設中である。しかし総合エネルギー調査会原子力部会の中間報告によると、原子力発電計画の進展に伴って、同施設の処理能力も五十二～三年頃には手いっぱいになると予測しており、また海外の動きをみても五十五～八年頃にフル稼動に入るとみられている。

したがってわが国としても核燃料サイクル確立のためこの頃までに、三～五㌧／日程度の第二施設が必要となってくる。このため、本年度テーマに再処理事業を取り上げることになったもので、大規模施設（第二施設）設置にあたっての、建設・運転に伴う環境への影響について具体的措置の検討、必要な技術開発の促進、廃棄物処理法などの検討を行なう。

具体的検討内容は次のとおり。

▽海外の再処理工場周辺の環境保全　①低レベル放射性物質の排出と規制基準の関係、②境界放射線量のサイト面積、地形気象条件との関係、③再処理技術の向上と立地条件変化の見通し▽高レベル放射性廃棄物の処理、処分　①濃縮、固化の方法、②最終処分法について▽海外委託調査　①再処理施設の立地基準、②境界放射線量とサイトの関係、③低レベル放射性物質の排出と規制基準、④高レベル放射性廃棄物の処理処分。

閉じ込めに成功 プラズマ

京大 ヘリオトロンDで

京都大学工学部の超高温プラズマ研究施設（宇尾光治教授）はこのほど、同研究施設の研究グループが独自で開発した純国産の核融合実験装置「ヘリオトロンD」で二十万度のプラズマを百分の二、三秒間"閉じ込め"ることに成功した。

核融合反応を起させるには二億度の高温プラズマを〇・一秒以上閉じ込めることが必要（DT反応では四千度で〇・一秒）であり、今回の実験では二十万度という"低温"であるため、今後、プラズマの温度を上げる研究に取り組む予定である。

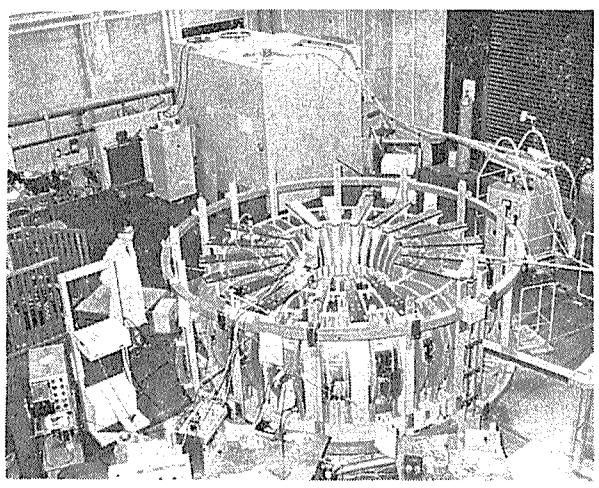
宇尾教授らが開発した「ヘリオトロンD」の放電容器はステンレス製のドーナツ型で、容器外側の直径は二・七㍍、ドーナツ管断面の内径は六十㌢、核融合実験装置としてはわが国最大で世界有数の大型装置。容器の外側にコイルを巻きトロイダル磁場をつくり、内部に二重のらせん状のコイルを装置して閉じ込め用のヘリカル・ヘリオトロン磁場をつくった。らせんコイルの電流は同一方向に流れるので、トーラス効果による歪みを打消すため垂直磁場コイルを装置の上下に配置してある。

宇尾教授

この"磁気びん"の中に十万分の一気圧程度の薄いヘリウムを満たし、そのヘリウムに向け高周波電波を発射、ヘリウムをプラズマ状態にし、二十万度で一CC中十の九乗～十の十乗の密度のプラズマを百分の二、三秒間閉じ込めることに成功したものである。

この実験の結果を測定したところ拡散係数がボーム拡散係数の八十～百分の一位に達し、他の非対称外部導体系磁場と比べ、磁場の閉じ込め性能が優れていることがわかり、理論と結果が一致していることが確認された。

現在、核融合反応炉へ結びつくものとしてトカマク型装置が"本命"視されているが、これは交流システムのため断続炉になるが、ヘリオトロンD装置は理論的に定常炉になることが可能であり、プラズマの温度を上げるのに難点があるといわれてはいるが、この研究成果が今後のわが国核融合研究に大きく貢献するものと期待されている。とくに大学において、このような大型装置を使って核融合研究を行なうことは、わが国における核融合研究開発の"福野"を広げることにもなることから、今後の研究の進歩が大いに注目されている。



プラズマ閉じ込めに成功した京大のヘリオトロンD

福田氏（原安協常任理事）、飯塚氏（都RI研所長）逝く

原子力安全研究協会の福田節雄常任理事、東京都立アイソトープ総合研究所の飯塚義助所長の両氏が、福田氏は十一月二十二日午前三時五十分脳溢血のため自宅で、飯塚氏は十一月二十一日午前十一時十五分肝硬変と肝臓癌合併症のため東大病院で、逝去された。

福田氏は成蹊大学教授として教鞭をとるかたわら、原子力委員会の参与あるいは専門部会委員として活躍、最近では科学技術庁原子力局の放射性固体廃棄物処理処分検討会の座長としてこの六月に報告書をとりまとめ、現在改訂作業が進められている長期計画では放射性廃棄物・環境分科会の主査ともなっていた。原子力安全研究協会ではその発足当初から常任理事に就任、技術面を中心とした開発過程における難問題の解決に尽力していた。電力中央研究所の理事でもある。享年五十九歳。葬儀が二十七日午後一時から、告別式が同二時からいずれも青山斎場でとり行なわれる。自宅は東京都世田谷区代田二の二九。

飯塚氏は昭和四十年から同研究所の所長に就任。かねて東大病院で入院加療中であった。享年五十一歳。葬儀が二十三日自宅で、告別式が二十四日雑司ケ谷霊園でとり行なわれた。自宅は神奈川県川崎市丸子通り一の六三四。

故福田氏

故飯塚氏

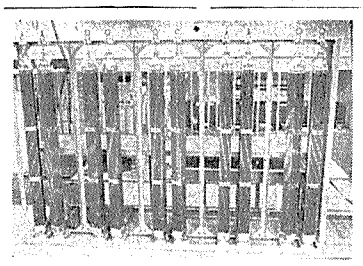
住友電工、JPDRⅡ燃料を納入

住友電気工業はこのほど、日本原子力研究所東海研究所の動力試験炉（JPDR）向け第二次取替え燃料集合体および、燃料用チャンネルボックスを完成、全量を納入した。

JPDRは、発電炉の建設・運転経験や、材料研究などのため昭和三十七年に建設された熱出力四万五千KWの沸騰水型軽水炉。昨年からその熱出力を二倍の九万KWに上げる、いわゆるJPDRⅡ計画による改造工事にかかっていた。住友電工が今回納入したのはその第二次炉心分。第一次分はGE社が受注した。

住友電工は昨年四月、原研からJPDR用第二次取替え燃料集合体七十七本を受注、うち二十二本を古河電工に下請発注し、五十五本について同社横取研究所で製作していた。同社では、ひき続き原研関係ではJRR－Ⅲ第二次取替え、JMTR第十五、十六次取替え、動力炉・核燃料開発事業団関係で高速実験炉用燃料、などを製作中である。

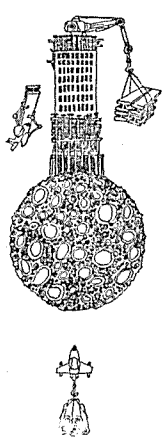
なおJPDRⅡ計画では、線出力密度の倍加によって、今後の大型軽水炉用燃料の照射試験のほかプルーサーマル用試作燃料の照射試験などが行なわれる予定。



原研に納入されたJPDRⅡ用燃料集合体

喫煙室

理研がガス拡散法によるウラン濃縮研究の成果を発表したのは一年半前。当時はいろいろな事情で遠心分離法に重点がおかれていた▼原子力委員会は昭和四十四年夏、両方法の研究を併行して進めることを決め、現在では基礎的ではあるが一応の成果を得、つぎのステップに進もうとしている▼ところで理研がデータを初めて公表した時、ウラン233の濃縮という形だったそうだ。これを某紙が"ウラン235の濃縮"としてスクープした▼今秋欧州の現状を調べた松根濃縮調査団長や、日米会談に出席した有沢原子力委員長代理の話をうかがうと、世界のウラン濃縮情勢、決して生やさしくはなさそう。現在のところ来年度の予算要求は遠心分離にかたよっているようだが、さて長い目でみて、どう結果がでるか……。



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、日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)

オッペンハイマー記念賞授賞講演録

THE J. ROBERT OPPENHEIMER MEMORIAL PRIZE ACCEPTANCE SPEECH

The Development of Auantun-Theory
by Paul A. M. Dirac
1970 : 4　80 p.　¥3,130
paper　1,350

(Gordon and Breach Science Publishers)

物理学者 Paul Dirac 氏が，第一回オッペンハイマー賞授賞に際して，オッペンハイマーの思い出や，アインシュタイン，シュレジンガーラザフォード等の仕事に関する感想をおりまぜて現代の科学の情況について氏の考え，を明らかにした演説録です．

東京都新宿区角筈1-826　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

環境放射能と人類

放射線影響学会のシンポジウムから

日本放射線影響学会（御園生圭輔会長）はさる十一月六日、七日の両日、静岡県三島市の日本大学三島校舎で第十四回大会を開き、人類およびその環境に対する放射線の影響をさまざまの角度から論議した。本号ではその中から、二日目に行なわれた「環境放射能と人類」と題するシンポジウムをとりあげ、その概要と所感を東京大学理学部動物学教室教授・江上信雄氏にご執筆願った。

叡智を集めて解明へ

環境放射能との因果関係

東京大学理学部動物学教室教授　江上信雄

今から約四十五億年の昔、地球の誕生に際しても、その二十五億年ほど後に始まった生命の発生の場合にも、放射線のエネルギーが大きな役割を果たしたにちがいない。そのころ地上における放射線レベルは大変高かったが、生物が出現してからの環境放射能レベルは低いものとなった。にもかかわらず、生物が変化し、進化していくには、突然変異の発生が不可欠であり、放射能はそれに寄与したであろう。この意味でヒトを含む現生の生物が今日あるのは環境放射能のおかげであるといえる。

しかし反面、多すぎる放射線は生物にとって有害である。そこで微生物から人間に至るまで、放射線などによっておこる体内の障害を修復する能力をもっていることが最近極めて詳しく明らかにされた。このような放射線障害を修復するしくみは生命の本質にもかかわるもので、この研究は、放射線生物学の現在の中心課題となっている。たとえば細胞に障害を修復する能力がなく、したがって、皮膚ガンにかかり易い人間の遺伝病などについてもよく研究されている。このように人類を含む生物は数十億年という過去の歴史を通じて、環境放射能とは深いかかわりあいをもち続けて現在に至った。

めざましい環境変化の速度

三十万～五十万年前の地層から（この年代は主として放射能から推定）、人類と呼ぶことのできる化石がいくつかを見つけ出された。これらの頭骨は、それ以前のものとくらべて脳が格段に発達し、言語を用いるようになったことを示しているが、彼らはとくに「火」を使うことによって生活文化を創造した点で他の動物とは異なる。その後の永い期間、人類は火のもつ死や熱エネルギー（結局は太陽の光エネルギーを生物が有機物としてたくわえた化学エネルギー）を最大限に利用して発展してきた。そして電気エネルギーを活用するようになったのはほんの百数十年前のことにすぎない。さらにX線や放射能、放射性同位元素の発見から現在までに経過した期間は、わずか四分の三世紀、つまり一人の人の寿命と同程度にすぎない。それにもかかわらず、この短期間に人類のおかれた状況変化はいかに大きいことであろう。

過去におけるエネルギー利用形態と環境条件の変化のテンポに比べると、ここ十数年の人類生活および環境変化の速度に目覚しい。これを基に将来に目を向けると、人口急増と文化水準の飛躍的上昇のため、人類は深刻な諸問題に直面している。なかでもエネルギー要求量の急増は現在変曲点にあるといってよく、三十年後には電力需要にして七千GW程度に達するとも推定されている。化石燃料埋蔵量の限界や燃焼公害を考えると、もはや「火」だけには依存できず、この要求に対処するには、原子力にエネルギー供給源を求めるほかはない。たとえば人類の生活には西暦一九八〇年に約三百五十GW、二〇〇〇年には約四千三百GWの原子力発電の必要が予想されている（IAEA）。それではこのような原子力利用は果たしてどの程度環境放射能に影響する可能性をもつものであろうか考えざるを得ない。つまり、われわれは定量的で高次の観点から「環境放射能と人類」について真剣に考えるべき時期に立たされている。

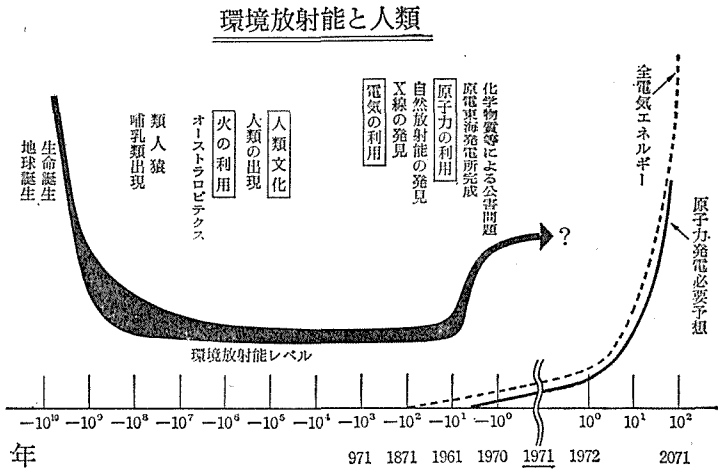
江上東大教授

許容できる放射能の限界は

世界人類が自然環境から受けている年間一人あたりの平均放射線量は百ミリラド程度と計算される。一方一九六八年までの核爆発実験によってまき散らされた放射性物質の総量は十六～十七メガトンに達し、これによって人類が受ける内外部被曝の線量預託は平均一・四×十の二乗ミリラドと推定される。最近軍事衛星打上げ失敗による放射能汚染なども加わっており、これらに由来する無益な環境放射能の増大を防止しなければならない。

それではいろいろな原子力の平和利用によってさけられることのできない環境放射能の変化はどの程度のものであろうか。原子力発電については、前記の需要推定から最も問題と考えられる三重水素およびクリプトン85を中心として一つの試算が行なわれた。それによると、西暦二〇〇〇年においても全人類集団に与える環境放射能の増加量は、自然放射能と比較して三ケタ低い値にすぎない。したがって発電に限れば、エネルギー獲得によって人類が得るであろう利益に比して、環境放射能の増加はほとんど無視できるほど小さいこととなる。ただしこの試算では、①多くの前提条件が仮定され、②予期しない事故は皆無とされ、③局地的および特定の作業者の被爆は別に扱われている。また④クリプトン85ガスの汚染防止装置の実用化といった今後の努力目標の達成など将来の研究と実行の必要性を示した数値であるとも解釈できる。また他の人工放射能についても考えなくてはならない。特に放射線影響学会員として責任を感ずべき点は、⑤このオーダー（年間一人当たり十の二乗～十のマイナス二乗ミレム）の環境放射能増加がおこった場合、人類はどれだけの影響をこうむるかの学問的評価についてなお不明なことである。

低線量被曝の人類に対する影響のうち、身体的影響については、白血病を含む発癌率上昇、老化促進などについて、主として原爆被曝者集団や医療被曝者集団について日本でもみるべき成果があげられた。また遺伝的影響の研究、とくに集団に対する研究も進んだ。人類における染色体異常出現増加の最近の研究では佐々木正夫氏らわが国の学者の貢献が大きい。個人の被曝線量と相関して、身体細胞の染色体異常が増加することが詳しく調べられたことは最近の大きな成果であり、国連でもとりあげられている。



では、このような影響の研究から、人類にとって「許容できる環境放射能の限界」がわかるであろうか。この点については今回のシンポジウムの最も大きな討論点であったが、議論がカミ合ったとはいえない。

常に必要な安全性への配慮

放射線は発見されるとほとんど同時にその危険性が指摘され、放射線安全の考え方が産まれた。そして二十世紀後半から原子力利用が具体化してきた際も、常に個人および人類集団に対する安全性が配慮されてきた。銘記すべきことは、このような配慮は多くの尊い犠牲者や先輩学者の献身と、いろいろな分野の人々の討論によって行なわれるようになったことである。最近の化学物質による公害問題のように、環境として汚染され集団的被害が発生した後から対策を行なうことにならないよう、どこまでも放射線影響を中心とした広範で、科学的、定量的研究を先駆的に進めて行かなくてはならない。ことに化学物質とは異なり、自然には存在しない元素を人類がつくり出し、環境中に出す過程を含む原子力利用の場合は、過去に人類が経験したことのない冒険をはらむことを十分意識する必要がある。

今回のシンポジウムから、放射線影響研究の一部を担う者一人一人が、「人類は環境放射能とどのようなかかわりあいを持つか、また環境放射能レベル（外部・内部照射、RIの化学的特性を含む）のわずかな変化によって人類はどんな影響を受けるか？」という問題に立ち帰ってみる必要があることが痛感された。研究者は日常各人の狭い専門の仕事に熱中する。しかしつぎのようなことを考えさせられる。「原子力を利用することや、環境を変えることさえも可能にした人類の智恵と力が、人類の破滅の原因にならないようにしなければならない。それには基本的には人類欲望の自己制御が必要であろうが、まず個人個人の知識を有効に集結して、前述のような問題を解決する叡知が必要であり、それには分野の異なる広範な人々の討論が必要であり、学会やシンポジウムはその契機であろう」と。

国の強い施策が必要

原子力問題自治体調査団に随行して

十月五日から二十四日間、敦賀市と東海村の自治体で編成された調査団に随行した。この調査団の特徴は、原子力施設そのものの視察ではなく、あくまでも視点を地方自治体におき、原子力開発に関与する欧米の官公庁と地方自治体を調査対象にしたことにある。すなわち米ではAEC、EPA、米原産、マリーランド州庁。

英ではダンジネス付近のLydd と New Romney 郡。仏ではラ・アーグ再処理施設付近の Beaumont と Jobourg 村および Cherbourg 市。また西独では科学技術庁等で調査・懇談を行なった。

特にマリーランド州庁ではセミナー形式で調査団側からも東海村を例に原子力開発と地方自治体との関連や問題点等を報告し、互いに討議を行なうなどした。これは私的報告になるが、調査内容を事実のみを整理すると次の如くである。

①軽水型商業炉の安全性については各国とも一応完成段階にある。

②原発からの放射性放出物については米では出来る限り低い放射能や熱影響の予測を条件に補償を行なう事実はなかった。

⑤米では国の原子力開発計画を自治体に示し、州は原子力エネルギーの必要性を関係住民に説き、州の原発計画と環境保護対策や広域地域開発とを対比させ、十分検討した案を作成、公聴会の資料とする。公聴会は建設・運転を決定する場でなく、放出に止まるよう施設者側が努力していることを自治体は認めていた。欧州では特定のグループを除き、自治体では放射能影響について国の安全管理を全面的に信頼し問題としていない。

③各国とも、特に内陸部での原発に対して河川や湾への温排水の熱影響を重視していた。

④原子力施設からの環境への放射能影響については米では公聴会の資料とする。公聴会は建設・運転を決定する場でなく、州の立場で主張する。州はこれを参考に建設・運転の可否を決する。しかし欧州では公聴会は単なる設置者の説明の場にすぎない。

⑥ラ・アーグやダンジネス周辺の自治体では、いずれも再処理や原発施設の建設は国益にもとづくもので、安全性も国が保証しており、同時に地方自治体の発展に寄与していることを強調していた。

⑦マリーランド州では送電一キロワットにつき〇・〇一ドルの課徴金を課し、これを州の原子力開発に関与する諸局に配分し、調査・管理に用いる法を定めた。

以上が客観的に整理した概略であるが、これらの調査結果に対して団員の等しく語っていることのいくつかをあげれば①軽水型商業発電炉の安全性への信頼、②わが国の原子力政策の曖昧さと、地方自治体への伝達の不徹底、③国の環境保護と地域開発への行政指導と協力の不足等であろうか。

私見だが、わが国では一般に原発設置について環境保護・地域開発・電力需要などを総合的にまとめ住民に示されることがない。そして設置理由と地方自治体の過疎対策等による誘致運動等にまかせる傾向がある。このように原子力開発について国や電力界が統一された長期計画を十分に示さず、原発は安全であるという説明のみで監視体制についても施設者への義務づけのみで事たれりとする現状では、設置にもとづく諸問題（環境保護、地域開発、監視体制等）はすべて自治体に押しつけられる。現在日本の地方自治体の力では、これらの問題を技術的にも財政的にも解決する力はない。これらの問題を蓄積するままでは公衆の電力需要の増加と原発の安全性という設置理由で原発設置を進めることは今後困難になるのではないだろうか。原子力開発の強い政策は同時にこれらの問題を解決する強い政策でなくてはならない。

（日本原子力研究所　調査役　亀田　和久）

第４回　〈全15巻〉

原子力平和利用国際会議議事録

Proceedings of the 4th Geneva Conference on the

PEACEFUL USES OF ATOMIC ENERGY 15 Volumes

〈明年一月刊行開始/ご予約承り中〉　全15巻 概価￥84,000

Table of Contents

Vol. 1: Opening and closing speeches; Special talks; World energy needs and resources, and the role of nuclear energy; National and international organizations; Narrative of the exhibits.
2: Performance of nuclear plants; Costing of nuclear plants; Fuel management.
3: Safety aspects of nuclear plants; Legal aspects of nuclear energy.
4: Integration of nuclear plants in electrical networks; Integrated planning of nuclear industry; Fuel materials technology.
5: Breeder and advanced converter reactors.
6: Small and medium power reactors; Desalination and agro-industrial complexes; Role of research reactors; Impact of nuclear energy in developing countries.
7: Advanced energy concepts; Peaceful nuclear explosions; Special applications, including ship propulsion; Controlled thermonuclear reactions; Application of transuranium isotopes.
8: Uranium and thorium ore resources, fuel fabrication and reprocessing.
9: Isotope enrichment; Fuel cycles; Safeguards.
10: Effects of irradiation on fuels and materials.
11: Health physics and radiation protection; Radioactive waste management; the Environment and public acceptance.
12: Nuclear methods in food production; Education and training, and public information.
13: Medical applications; Radiation biology.
14: Industrial applications of nuclear techniques.
15: Indexes, Lists, etc.

(*International Atomic Energy Agency*／販売特約店 丸善)