# 原子力産業新聞

—第569号—
昭和46年4月1日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

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


鉄鋼協会

## 原子力製鉄研究で補助金を申請

# 二件で約五千万円

## 還元ガスと熱交換器開発で

日本鉄鋼協会はこのほど、「還元ガス製造の研究」「高温熱交換器の研究」の二件（約五千二百五十万円）を昭和四十六年度の通産省重要技術研究開発費補助金に申請した。また昨年日本原子力研究所が日本揮発油、富士電機に発注した、高温ガス実験炉と還元ガス製造設備予備設計、高温小型ヘリウムガスループが近く納入されるようであり、原子炉の多目的利用開発も従来のデスク・ワークからいよいよ基礎実験による研究に入ったものとして注目されている。

鉄鋼協会はこの二つの研究を共同研究として約一億二千五百万円をかけて行なう予定で、このうち約五千二百五十万円の補助金交付を申請する一方、本年二月に同研究推進のため原子力部会に還元ガス小委員会（小委員長・池田稔川崎製鉄技術開発部長）、熱交換器小委員会（小委員長・池上平治日本鋼管取締役技術部長）を発足させている。

鉄鋼協会がとのほど申請した研究の目的は次のとおり。

還元ガス製造では、原料に重質油、金残油などを使って、約千度Cに電気加熱し、効率良く分解させる方法を調べる一方、将来大型プラントを造る時の基礎データを得る。装置としては原料供給量五キログラム／時に対し、還元ガス（一酸化炭素十水素ガス）約二十立方メートル／時程度のもの。

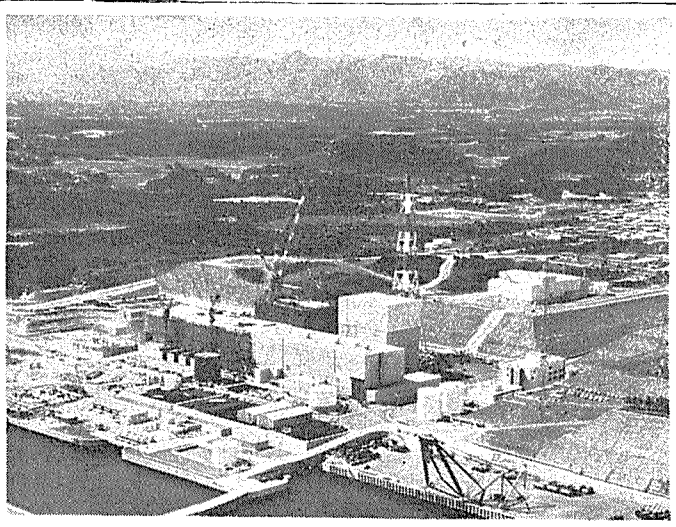
高温熱交換器では、ヘリウムガス実験ループを作り、この中にインコネル六〇〇、インコロイ八〇〇で造った熱交換器を入れ、一次系に約千度Cに電気加熱したヘリウムガスを通じ、①ヘリウムガスと二次系の水蒸気との熱交換実験、また二次系に還元ガスを用い②金属材料への水素ガスの透過および除去、③一酸化炭素の浸炭などを調べる。

同協会は原研の高温ガス実験炉開発に合わせ、利用面の研究を進める方針であるが、これには、短期間に多額の研究費を要することが予想され、このため原子力製鉄を含めた原子炉の多目的利用開発への国の強力な援助を望んでいるようだ。

最大のエネルギー多消費産業である鉄鋼業界は、鉄鉱石、原料炭など原材料のほとんどを海外依存しながらも技術革新等で、昨年は粗鋼生産量約九千三百万トンを上げている。しかし、今後とも世界でわが国鉄鋼業が優位性を保つには原料炭の枯渇、値上がりなどの問題があり、この点からも高温ガス炉と結びついた原子力製鉄への期待が大きくなっている。

このため鉄鋼協会は、昭和四十三年に原子力部会（部会長・藤木俊三新日鉄副社長）を設け主に原子力熱エネルギー利用を中心に検討を進めており、今回申請した二つの研究のほか、すでに四十五年度分で交付された直接還元法の一つ、シャフト炉法の共同研究に着手している。

一方、高温ガス実験炉の研究も原研が、五十年度実現を目標に、四十五年度から着手している。その第一段階として原研は昨年、日本揮発油に還元ガス生産装置予備設計を、富士電機に高温ガス実験炉予備設計、高温小型ヘリウムガスループを発注、近く納入の予定であり、四十六年度から実験炉等の詳細設計研究等にかかる予定である。



## 福島一号機が運開

### 四番目の商業発電所

＜東電＞

東京電力がかねて福島県双葉郡大熊町で建設していた福島原子力発電所一号機（BWR、四十六万KW）は、三月二十六日、待望の営業運転に入った。福島一号機はわが国で四番目の商業原子力発電所である。

福島一号機は米国GE社とターン・キー契約を昭和四十一年に結び、同年十二月に総工費約四百億円をかけて着工、昨年七月に臨界、十一月に四万KWの初発電に成功した。以来十二月末に五〇%出力、今年二月から七五%、一〇〇%出力上昇の試運転を行ない、同日諸テスト、官庁の使用前検査などに合格し、営業運転開始を迎えた。

当初計画では、昨年十月運開予定だったが、米国GE社や港湾ストによる主要機器搬入の遅れなどで約四カ月遅れていた。

わが国の商業原子力発電所は、四十二年七月に運開した日本原子力発電会社東海発電所（GCR、十六万六千KW）、昨年三月運開した敦賀発電所（BWR、三十五万七千KW）、同じく昨年十一月運開した関西電力美浜発電所一号機（PWR、三十四万KW）と今回の福島一号の四基となった。発電コストは初年度三円程度になるものとみられている。

これで東電の総発電設備は二百四十六カ所、約千四百七十八万KWとなり、その内訳は水力二百二十二カ所約三百十三万KW、火力二十三カ所約千百十九万KWと原子力一カ所四十六万KWとなった。

なお、サイトでは、二号機、三号機（各BWR、七十八万四千KW）の建設が続けられており、二号機の総合進捗率は六六%、四十八年五月に運開予定、また三号機は八%で五十年十二月運開の予定。さらに同社では、このほか七十八万四千KW三基を建設予定であり、全部完成後は約四百四十万KWの発電基地となる。

【写真上は福島原子力発電所全景。右端が一号機。下は一号機のタービン発電機】

## IAEA憲章の改正を承認

### 国会

政府はさきに、国際原子力機関（IAEA）憲章第六条改正に関する承認案件を国会に提出していたが、衆議院は三月九日、参議院は三月二十四日の本会議でそれぞれ、これを承認した。

IAEA憲章第六条の改正は、同機関理事国の構成を変えるというもの。新規加盟国が増加しているにもかかわらず、理事国は機関が発足した当時のままであり、国際社会の現状を公平かつ適切に反映しないものとなっている。このため同機関はかねて理事会でこの問題を検討してきたが、昨年九月の総会で採択、現在、加盟各国に対してその承認を求めている。

理事国構成改正の主な点は、①原子力技術最先進国の数を現行の五から九に増加すること②理事会が「核原料物質生産国または技術援助・提供国として指定する理事国」の分類をなくすこと③総会選出理事国の数を現行の十二から二十二に増加するとともに、各地域が理事会で公平に代表されるよう、地域の組合せに若干の変更を加え、地域別割当てを定めるというもの。

なおこの憲章改正は同機関全加盟国（百二カ国）の三分の二が受諾した場合に効力を生ずることになっている。

## 長期計画の改訂へ

### 46年度基本計画決まる

＜原子力委＞

原子力委員会はこのほど、昭和四十六年度の「原子力開発利用基本計画」を決めた。

これによると、最近の内外における原子力開発利用の発展には著しいものがあり、わが国の原子力開発利用も急速に実用化段階に向かって進展しつつあるほか、原子力に関する国際情勢も核兵器不拡散条約が発効するなどの新しい動きがみられたとし、このような情勢に対応して、昭和四十六年度においては、国のプロジェクトで行なわれている動力炉の開発、および原子力第一船の開発計画の推進をはじめとして、ウラン資源の開発、ウラン濃縮の研究開発などの核燃料対策の展開、核融合研究開発の強化、保障措置関連施策の充実、研究開発要員の確保、法制の整備など原子力開発利用を計画的に推進するための必要な諸施策を講じるとともに、「原子力開発利用長期計画」の改訂作業をすすめることなどを基本方針に定めている。

とくに動力炉開発については、動力炉・核燃料開発事業団を中心に、昭和五十年臨界を目標に新型転換炉原型炉の建設をすすめるとともに、高速増殖炉の開発についても実験炉の建設をすすめるようにするほか、原型炉の研究開発もすすめる。

また、原子力船の開発については、日本原子力船開発事業団法の改正に伴って、改訂する「原子力第一船開発基本計画」に基づいて、原子力船「むつ」の原子炉艤装などをすすめ、あわせて定係港施設の整備、乗組員の訓練などを行なう。

原子力発電については、わが国の原子力発電所の建設計画が円滑に推進されることを期して、その国産化のための研究をすすめるとともに、ひきつづき立地調査を実施するほか、財政資金の融資、税制上の優遇措置などを講ずる。

一方、核燃料政策としては、進展する原子力発電に対応するように、低廉かつ安定な供給を確保するための、最適な核燃料サイクルの早期確立をはかる。このため海外における核燃料物資の探鉱開発、ウラン濃縮技術の研究開発の拡充などを行なうとともに、使用済み燃料再処理施設計画をすすめる——ことなどを強調している。

## 三部七課制に

### 原産、事務局組織を改組

日本原子力産業会議は四月一日付で同事務局の組織を改正し、総務、調査、開発の三部制をとるとともに、このもとに総務、経理、企画、新聞、動力開発、核燃料、放射線開発の七課をおき、これに伴う人事発令した。

主な人事発令は次の通り。

▽事務局長　森一久

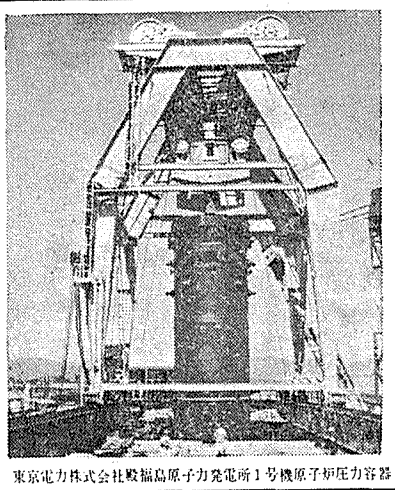
▽事務局次長　末田守、石崎照夫

▽総務部　○部長—石崎次長兼務○調査役—桃山慶一、梶方三郎○総務課　課長心得—阿部元祐○経理課　課長心得—本多申弥

▽調査部　○部長事務取扱い—森局長○企画課　課長心得—坂本俊○新聞課　課長心得—石川治郎

▽開発部　○部長—末田次長兼務○調査役—荒井仁○動力開発課　課長—国分郁男、調査役—小野信○核燃料課　課長—荒木孝雄、調査役—山下義治○放射線開発課　課長—佐藤裕、課長代理—粕川博信

▽出向　○原子力安全研究協会へ出向　調査役—斎藤実、課長代理—飯島了○日本原子力文化振興財団へ出向　調査役—山分美治（事務局次長待遇）、調査役—竹内幸一、課長代理—須藤満雄

東京電力株式会社殿福島原子力発電所1号機原子炉圧力容器

原子力発電に活躍する

◀東芝の技術▶

○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
東京都千代田区霞ガ関3－2－5（霞ガ関ビル4F）
TEL (03) 581－7311

RCCのラジオケミカル

アイソトープ・標識化合物・放射線源

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

# 仏、濃縮ウラン確保に積極策

【パリ松本駐在員発】濃縮ウランの確保をめぐり各国がそれぞれ活発な動きをみせているなかで、最近とくに注目されるのはフランスの政策である。同国原子力庁（CEA）はガス拡散法による本格的民間濃縮ウラン工場を一九七三年ごろに着工する構想を打ち出すとともに、フェッセンハイム原子力発電所用濃縮ウランの加工をソ連に委託するなど、きわめて積極的な動きを示している。これは、欧州三国の超遠心分離法による共同事業に対抗するものでもあり、また同時に対米依存からの脱却を意味するものである。

## 欧州三国計画に対抗
## 73年には本格工場着工へ

仏原子力庁（CEA）は三月十一日、欧州のワク内で、民間濃縮ウラン工場を建設することを想定して、ピエールラット軍事工場のガス拡散法を研究開発するため、テクニップ（仏）、ベクテル（米）両エンジニアリング会社に詳細設計および資金計画を作成するよう委託したと発表した。これは一九七三年頃に総工費三十～三十五億㌳規模の本格工場をピエールラット・センターの敷地内に建設着手することを前提としている。政治的には英、オランダ、西独三国の超遠心分離法工場開発協定に対抗し、イニシャチブをとったという意味をもつ。

これはまた原子力発電計画を促進し、欧州濃縮ウラン工場を建設するという二月二十六日の関係閣僚会議決定に基づく最初の実施計画である。このような決定を行なった背景として、CEAのジロー長官は次の諸点をあげている。

①欧州における濃縮ウラン需給関係は、米国の既存三工場の生産力が拡充されても、一九七八ー八〇年には不足することが予想される。ことに最近の石油紛争でエネルギー源の供給確保のため、また重油価格の値上りによって原子力発電所が十分競争力をもつようになっている現状で、欧州諸国は原子力発電計画を促進することになるだろうから、濃縮ウラン不足が早まる公算が大きい。

②欧州の濃縮ウラン需要に応えるためには、総工費三十～三十五億㌳規模の本格プイソトープ分離工場が必要だ。その建設期間は五ー六年とみられるから、一九七三年頃には着工できる体制を整えることが望ましい。

③本格工場建設のためには実証技術で行なう必要がある。運転の安全性と経済性を勘定に入れると未確認技術で建設する危険を冒すことはできない。この意味でガス拡散法は米国では実証技術として確立しており、英、仏の軍事用工場もこの技術によっている。超遠心分離法はエネルギー消費量がガス拡散法にくらべて少ないという利点をもつ。だが英、オランダ、西独三国協定でも、現在の第一段階では一九七二年までにパイロット・プラントを建設することになっており、一九七五年までの第二段階でやや大型の施設を建設することになっている。この施設が順調に運転されて本格工場に着工できる見通しがつくまでは、超遠心分離法は実証技術とはいえない。したがって一九七三年頃の着工には間に合わないと認められる。

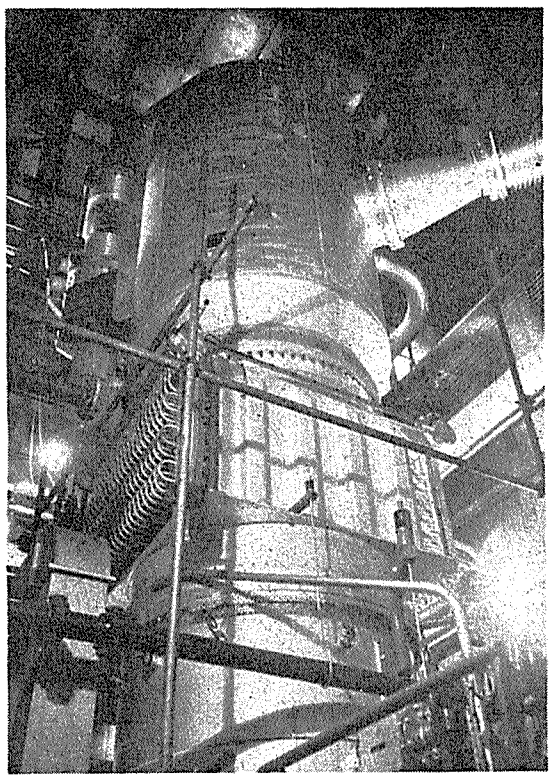
仏が欧州濃縮ウラン工場でイニシャチブをとったのは、原子力発電計画促進で、軽水炉を採用したことも動機になっている。第六次計画（一九七一～七五年）で仏電力庁（EDF）は八百万KWの原子力発電所を建設するが、それはいずれも米国型PWRまたはBWRによることになっている。

CEAが本格工場の建設に向かう研究開発を委託した二社の概要は次のとおり。

TECHNIP（テクニップ）社＝石油、天然ガス、化学工業施設建設のエンジニアリング会社。主要株主はCFP（フランス石油、四三％）で、その他国有アキテーヌ石油、ERAP、ペシテ、ACFP、炭鉱化学の諸社が参加している。CEAも二％をもっている。従業員千二百人。

BECHTEL（ベクテル）社＝サンフランシスコに本社をおく米国エンジニアリング会社の仏子会社。一九六三年以降テクニップと協力している。本社は原子力産業エンジニアリング会社で、すでに原子力発電所五十基、二千九百万KWの建設に参加した経験をもつ。

仏としては、濃縮ウラン工場は欧州のワク内で多国籍で実現したい方針だ。このためピエールラット工場のガス拡散法技術を開放する用意もっている。この技術はCEAがUSS1（アイソトープ分離工場建設会社）を通じてもっている。また第一段階で欧州諸国が参加して工場が実現することになれば、第二段階では欧州諸国以外、たとえば日本などにも開放する用意がある。もっともこの開放はまず相手企業の性格や技術水準、敷地、エネルギー価格、資金計画などを十分見きわめてから、工業ベースで話し合って初めて行なうものであるとはいうまでもない。このような協力の端緒はすでにイタリアの企業とはついている。



フランスのピエールラット濃縮工場にある濃縮ウラン分離塔

## ソ連へ濃縮を委託
### フェッセンハイム原発用
仏CEA

仏原子力庁（CEA）はこのほど、ソ連貿易機関テクナプエキスポルトとフェッセンハイム原子力発電所一号炉（PWR、八十五万KW）一次装荷核燃料用ウランをソ連で濃縮する委託濃縮協定を締結した。この協定によると、同一号炉は一九七三年運転開始の予定だが、同年初頭仏が天然ウラン八百㌧を送り、ソ連が二％濃縮して濃縮ウラン八十㌧を返送するというもの。委託濃縮費はソ連に大量の濃縮を求めるか（濃縮作業が少ない）、少量の濃縮を求めるか（濃縮作業が大きい）によって決まるが、現在の段階では決めないで総額三千万ないし四千万㌦と弾力性をもたせてある。だがそれは米国における委託濃縮費と同レベルのものとなっている。

三％濃縮ウランを生産するためにはアイソトープ分離工場は一㌧に付き三千SWU（分離作業単位）の濃縮作業を必要とする。米原子力委員会（AEC）はこのほど一SWU価格を二十八㌦七〇から三十二㌦に引上げた。ソ連が西欧諸国から委託濃縮を引受けるのは初めてのことだが、それが濃縮ウラン市場における米国の独占体制を崩すキッカケになるとして重視されている。

仏は最近、原子力発電計画の促進と欧州濃縮ウラン工場建設の構想を決めた。原子力発電所については第六次計画（一九七一年ー七五年）中八百万KWの建設に着手するが（従来四百五十万KW）、それはいずれも米国型軽水炉を予定している。ソ連との委託濃縮協定は従って技術では対米依存だが、核燃料ではその排除の意図を示すものといえるであろう。

仏はウラン資源では埋蔵量、生産量とも世界資源の約一〇％を抑えている。しかしウラン資源を精鉱、金属ウラン、六弗化ウランに加工する技術と施設はもっているが、濃縮ウラン生産の技術（ガス拡散法）だけで施設は軍事用のピエールラット工場をもっているにすぎない。同工場は小規模（年一万SWU）でコストは割高だ。そこで欧州濃縮ウラン工場の建設を提唱して必要なイニシャチブをとったわけだ。しかしそれは当面の原子力発電計画には間に合わない。仏がソ連を選んだ意図は従って米国の独占体制を崩し、また他の西欧諸国に欧州濃縮ウラン工場建設の重要性、緊急性を訴える意味をもつ。またソ連との協定では〝査察〟は行なわれないことになっており、ユーラトムと一線を画した意味もある。

ソ連が〝査察〟を条件としていないのは仏を核保有国として認めているからである。仏は核防条約には署名もしていないが、ソ連としては仏との密接な関係から、その核保有国の地位を重視したわけだ。ソ連の濃縮ウラン生産能力は米国の四分の一ないし三分の一とみられている。しかし今回の協定はソ連として余裕ができてきたことを示すものであろう。またソ連側も米国の独占体制を崩すことに利益を認めてきたわけである。仏ソ関係ではソ連は貿易の入超を縮少する一つの手段ともなる。委託濃縮は国際価格で商業ベースで行なわれることも注目に値しよう。

仏の欧州濃縮ウラン工場建設の構想との関係はまず仏がフェッセンハイム一号炉以後の原子力発電所用核燃料をどのように手当てするかが焦点となろう。大量の委託濃縮を続ける場合に米国がどのような態度にでるか、ことに技術を抑えている強味をどのように活用するかが注目される。

## 原発建設を繰延べ
### 英国
サイズウェル B発電所
### 資金難が原因

【パリ松本駐在員発】英国中央電力庁（CEGB）はこのほどサイズウェルB原子力発電所（二百六十四万KW）の着工を少なくとも一年間繰下げると発表した。同A原子力発電所（マグノックス型、二十九万KW二基）は一九六五年に始動しているが、Bはその延長として建設が予定されており、すでに敷地造成費として百万㌫が支出された。石油紛争でフランスなどが原子力発電計画を促進している折から、英国の査定は奇異の感を与えるが、それは英国経済の不振による資金難が原因とみられている。

一九七〇年の予想だと電力需要は毎年六％拡大して一九七五～七六年には五百四十億KWHに達する見通しだったが、最近の動きでは年間伸び率は五・五％で、五百四十億KWHに達するのは一九七七～七八年になる。その結果金利が高い現状では原子力発電所の建設を遅らせることが有利と認められたのである。そしてサイズウェルBに代わってグラン島重油専焼火力発電所（三百三十万KW）の建設に着手する方針を示している。原子力発電所運転費は重油焚き火力発電所の三分の一だが（既存発電所間の比較）、建設費は前者の方がはるかに高い。

グラン島重油専焼火力発電所の建設費は三百三十万KWで二億㌫だが、サイズウェルB原子力発電所は二百六十四万KWで二億五千万㌫と見積られている。しかも原子力発電所の場合は工期が長いので、見積りと実費の間に大きな差ができる（過去において四〇％の値上りした例がある）。CEGBはこういった短期的考慮から原子力発電所建設計画を繰り下げ、重油焚き火力発電所建設を進める意向を明らかにしたものである。しかしそれが英国の電力事情に諸種の影響を与えることが予想され、成り行きが注視されている。

英国の国際収支は一九七一年石油に関するテヘラン協定によって五～六千万㌫悪化する見通しである。輸入原油の追加負担は一九七五年には一億㌫をこえる見通しだ。リビヤやナイジェリアの要求をいれれば追加負担はさらに拡大しよう。したがって英国としては輸入石油依存を軽減して原子力発電計画を促進することが望ましい。英国では本年四月から向う一年間に電力料金は九％引上げられる見通しだ。それがインフレに拍車をかけることはいうまでもない。一九七〇年九月から石油はエネルギー源の中で石炭を抜いて第一位を占めるようになった。CEGBは石炭焚き火力発電所を重油焚きに転換しているから、石油需要は一層拡大する見通しだ。北海石油はまだ数年先のことだし、北海天然ガスも一九七五年にエネルギー源の一四％を占めるようになるが、それ以上拡大できる見込みはない。そこでますます輸入原油に依存する度合いが高くなる予想で、エネルギーの低廉かつ安定供給は望み薄だ。だが英国経済の現状は原子力発電計画を促進することができない情勢にあることは悲劇といえるだろう。

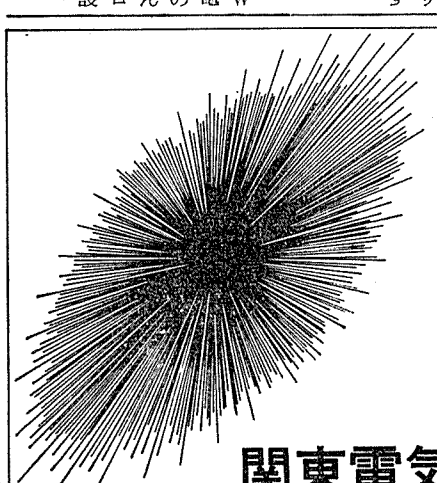
## 韓国初の原発が起工式
### WH社のPWR型

韓国の初の原子力発電所である〝古里原子力発電所〟の起工式が三月十九日、釜山の北東約三十㌔のサイトで、朴大統領、米ウェスチングハウス（WH）社副社長ジョージ・L・ウイルコックス氏ら内外関係者が多数出席して行なわれた。

同発電所は韓国電力会社（KECO）がWH社製の軽水炉（PWR型、五十九万五千KW）を古里岬上に建設するもので、サイト周辺における耐震研究や下層土のボーリング、地質研究などはすでに終了し、この六月から本格的な建設にはいる。完成は一九七五年末の予定。主契約者であるWH社は、原子炉装置と従来の発電所機器などを含めた原子力発電所用機器ならびに初装荷燃料を提供するが、これらの製品については、米国輸出入銀行から韓国に対し借款が行なわれる。また、同発電所建設には英国電力会社とジョージ・ウインピー社が、ロンドンのラザード・ブラザー社を通じて参加することになっている。

## WH社、五千万㌦原発を受注

米国ウエスチングハウス社（WH）はこのほど、南カロライナ電気・ガス会社と総額五千万㌦にのぼる原子力発電所建設契約を結んだと発表した。この発電所はコロンビア市に近いパール近くに建設される九十万KWのPWR型で、一九七七年完成予定である。

投資効率を高める
設計・施工
● 技術をうる
関東電気工事株式会社
●取締役社長 押本栄　東京都文京区湯島4丁目1番18号 電話812－5111（大代表）

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

# 第十回 日本アイソトープ会議の準備すすむ

## 指名発表で内容拡充へ

### テーマなどもほぼ固まる

日本原子力産業会議は、日本放射性同位元素協会、日本原子力学会の両者と協同して今秋十一月六日から三日間、東京・千代田区平河町の日本都市センターで第十回「日本アイソトープ会議」を開くが、いま、その準備が着々と進められている。同会議はアイソトープおよび放射線に関するわが国唯一の総合的な会議、海外からも毎回多数の専門家が出席するなどこの種国際会議としても注目されている。

昭和三十一年に初会議が開かれてから今年ですでに十回目。昨年暮から「準備委員会」（委員長・長谷川周重住友化学工業社長）が発足、下部機構の「常任委員会」が会議内容についての諮検討を行なっているが、それによると、これまでのところ、今回会議では総括発表、シンポジウム、パネル討論会の三主題のもとに発表と討論等を行なうことが企画され、発表等は従来のような募集論文によらず、指名による方式が採用されるもよう。十五分程度刻みの「数」よりも、「その内容を強化拡充すること」が主眼。

三主題の課題もほぼ固まってきているが、その内容は次の通り。

▽シンポジウム　①「放射線化学の工業化」、②短寿命活性種の新しい測定技術」、③「新しい放射線機器の開発と利用」、④「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」、⑤「栄養繁殖作物の品種改良における放射線の利用」、⑥「F・P、超ウラン元素の開発と利用」、⑦「放射化分析の最近の進歩」、⑧「アイソトープ工業利用における利用の形態と問題点」、⑨「トレーサー利用」、⑩「アイソトープおよび放射線研究における最近の話題」などがテーマで、内外専門家からトリオキサンの工業化、イオン・サイクロトロン・レゾナンス、微量金属の動態または植物による吸収機構、リンゴやクワ、バラ、キク、ベコニアの品種改良などについての発表等が予定されている。

▽パネル討論会　テーマとして「医療用器材の照射殺菌」、「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」、「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」、「放射性医薬品（標識化合物を含む）の製造、利用の最近の進歩と問題点」、「放射線化学の研究開発の現状と問題点」、「ジャガイモ照射法開発の現状―とくに安全性の問題について―」を予定している。

▽総括発表　「アイソトープ利用政策」、「アイソトープ・センターの現状」、「医学診断における被曝線量」などの特別講演が予定されている。

なお同会議では従来毎回行なってきた関連機器展示会、施設見学会、法律相談室の開設などの付帯行事も予定されている。

アイソトープや放射線は、最近、工業、農業、医薬学などの応用部門にわたる広範な領域で活発に使用されるとともに、公害防止や生産性の向上、生産技術の改善や新技術の開発などに大きな期待がかけられているが、こうしたことから、本会議の成果にも大きな期待が寄せられている。

◇

なお準備委員会ではシンポジウムの課題のうち、とくに「新しい放射線機器の開発と利用」と「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」の二つについては論文を公募する計画であり、希望者は早めに原産・開発部放射線開発課まで連絡されるよう望んでいる。

# 用地売買契約を結ぶ

## 東電、富岡・楢葉町と

東京電力は三月十九日、第二の原子力発電所建設用地として、福島県双葉郡富岡町・楢葉町にまたがる約百三十三万平方㍍の土地売買協定書に正式調印した。

同社の原子力発電基地は、現在建設・計画中の第一地点―福島県双葉郡大熊町・双葉町にまたがる約三百二十万平方㍍（六基建設、うち一号機は完成、二、三号機は建設中）約四百四十万KW（六基建設、楢葉町に四基約四百四十万KW、現在地元と交渉中の第三地点である新潟県柏崎市・刈羽村地区約四百万平方㍍約六百～八百万KW、さらに東北電力と共同で青森県に委託して用地買収を進めている。

なお東電では第四地点として青森県のむつ小川原湖周辺約四百八十万平方㍍、約一千万KWの四地点が予定されている。

## 化学工業への多目的利用で懇談

### 西独のア氏と原産

第四回原産年次大会に出席のため、来日していたクラフトベルク・ユニオン社（西ドイツ）の東アジア営業本部長W・アルトファーター氏は、三月二十三日に日本原子力産業会議を訪問し、同会議の原子炉多目的利用懇談会化学ワーキング・グループのメンバーと化学工業への原子力の導入について懇談した。

同日は、とくに、西ドイツの化学会社BASF社が、化学工業用の原子炉を市街地の中にある同社工場内につくろうとしたことを中心に、設計（デザイン）、安全性、経済性、放射能汚染などについて質疑が行なわれた。なお、BASF社のプランは、安全性の確認の点から、二年間の調査研究を終えるまで保留されるもよう。

原産での懇談会のもよう。右から二人目がアルトファーター氏

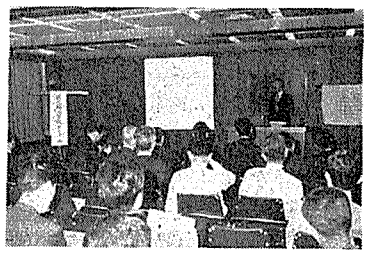
## 第三回開発成果報告会開く

### 原船事業団

日本原子力船開発事業団は三月二十六日午後、東京・虎ノ門の船舶振興ビルで、第三回「原子力船開発成果報告会」を開いた。

この報告会は、同事業団への出資者や寄付者に対して、「むつ」建造に必要な開発研究の一年間の成果を報告するのが趣旨で、毎年一回開かれているもの。

同日は、まず同事業団の内古閑寅太郎専務理事が「これまでの協力に心から感謝する。これからも一層の御支援をお願いしたい」とあいさつしたあと、長本調査課長の司会で、村越憲一、笹尾信之、林忠正、二階堂昭二、和田浩、下稲敬則の各氏が、それぞれ、「原子力船〝むつ〟の建造」、「核燃料の製造」、「定係港の建設」、「原子力船〝むつ〟および定係港の放射線管理設備」、「原子力船〝むつ〟船員訓練用シミュレーター」、「原子力船〝むつ〟の陸上臨界試験」と題して、一年間の開発研究の成果を報告した。



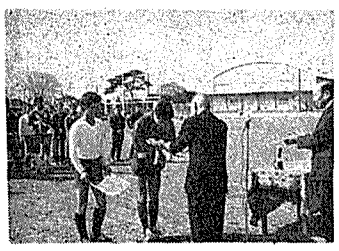
## スポーツだより

### 原子力関係サッカー大会開かる

#### 原産二位に入賞

春季恒例の第三回原子力関係サッカー大会が三月二十七、二十八の両日、十三チームを集めて、茨城県東海村の原研および動燃事業団のグランドで行なわれた。

A、B両ブロックに分れ、Aは三十分、Bは二十五分ハーフでトーナメント戦を行なったが、Aブロックは原研真砂クラブ・チームが優勝、二位は原研高崎、三位は動燃東海。Bブロックは動燃大洗チームが優勝、二位は原産、三位は原電東京。



# モデル協定案を作成

## 保障措置委での検討終る

国際原子力機関（IAEA）の保障措置委員会は、三月二日から、これまでの委員会で未解決となっていた保障措置適用に伴う費用の分担問題を中心に検討を進めていたが、このほど全ての検討を終えた。

同委員会は、「核兵器の不拡散に関する条約」（NPT）下でIAEAが行なう保障措置適用に関する諸問題、とくにモデル協定案の作成を中心とした審議検討を進めていたもの。

IAEAは来たる四月二十日に理事会（臨時）を開き、成案成ったこのモデル協定等について検討する予定だが、ここで承認されれば、IAEAは、これをもとにして、直ちにNPT批准国と保障措置協定締結についての交渉を始めることとなる。当面の交渉開始対象国は六十四カ国（三月二十三日現在のNPT批准国）。

なおモデル協定案の詳細内容は明らかにされていない。

## 原産新聞合本頒布

原産では「原子力産業新聞」昭和四十五年版の合本を作成販売しています。購入希望の向きは新聞課までお申し込み下さい。頒価二千五百円。

## 第25回原子力会ゴルフ大会

### 4月17日、読売クラブで

第二十五回「原子力会」ゴルフ大会が来たる四月十七日に東京読売カントリークラブ・メンバーコースで開かれる。

この大会は政、官、産各界原子力関係者による「正力杯」争奪のメダル・プレー戦。今回は二十五回という記念すべき大会を迎えたことなどから「賜杯のとり切り」が計画されており、会員多数の参加が望まれている。

## 核融合建屋の建設が始まる

### 原研（東海）

日本原子力研究所の核融合建屋の建設工事が、東海研究所で三月二十五日から始まった。この建屋は、既設のJFT―1（核融合トーラス一号）および現在製作中のJFT―2（核融合トーラス二号）を収容するための施設。

建屋は鉄筋コンクリート三階建で、高さ十四㍍、延面積千五百三十九平方㍍のもの。JFT―1、2を据付ける大実験室と制御室、電源補機室（気密構造）などからなり、四十㍍のクレーンも設置されることになっている。施工は鹿島建設で昭和四十七年度はじめに完成の予定。

## 事務局専門職員を公募

### IAEA

国際原子力機関（IAEA）は、同機関の職員を公募している。今回募集している要員は次の通り（いずれも専門職）。

①技術援助部訓練セクション（P―5）、②技術援助部設備セクション（P―4）、③行政部医学サービス（P―5）、④FAO/IAEA共同事業部（P―4、5）、⑤科学技術情報部INISセクション（P―4）、⑥研究・研究所部（P―5）、⑦モナコ海洋放射能研究所長（P―5）等で、いずれも任期は二年。勤務地は⑦を除いてウィーンで、⑦はモナコである。

資格、給与、条件などの詳細問合せおよび申し込みは科学技術庁原子力局国際協力課まで。（カッコ内は職階級を示す）

## 喫煙室

科学技術庁がこの夏から静岡県・伊東沖で行なう海底居住実験の基地の愛称が「シートピア」と決まった▼この基地は一昨年から海中開発技術協会（田川誠一会長）に委託、建設が進められていたが、総額三億五千万円をかけてこのほど完成、披露された。愛称は全国約九千五百の応募の中から選ばれたものだが、未開の地、多くの可能性を秘めた「海の理想郷」開発には格好の愛称といえよう▼米が「シーラブ」、仏が「プレコンチナン」、西独が「ヘリーゴーランド」などの愛称で海洋開発のための諸実験に着手しているが、遅ればせながら、わが国もお仲間入り▼大陸棚資源の開発を当面の目標に、さしあたり四十八年度までの三ヵ年計画で順次三十、六十、百㍍の深海で四人のアクアノートが居住実験をし、医学データなどを集めるというが、海の資源は無尽蔵、この計画が成功するよう祈りたい。

## 告知板

（株）第二精工舎　原産に入会

社長服部一郎　住所江東区亀戸六の三十一の一　電話五八二―一一一一　〒一三六

モービル石油（株）　原産に入会

社長F・アダムス・ジュニア　住所千代田区大手町一の七の二産経別館内　電話二七〇―六四一一　〒一〇〇

大同鉛化工機（株）　社名変更

新社名は大同化工機（株）。

5部門を綜合した多角経営を誇る!!

金属部門　銅・金・銀・硫化鉱
機械部門　さく岩機・その他産業機械
化学部門　硫酸・酸化チタン
燃料部門
発電部門

古河鉱業

本社　東京都千代田区丸の内2－6－1

王子製紙

# 短寿命RIの医学への応用

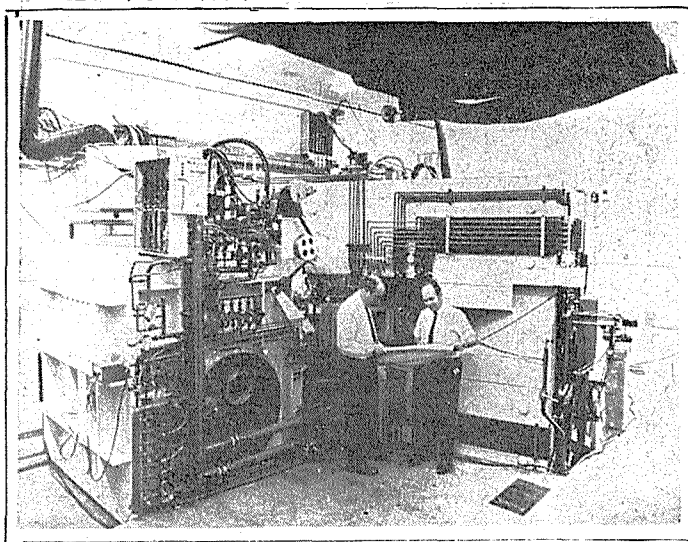
医学の領域で放射性同位元素（RI）を用いて病気の診断を行なう方法がある。これには、甲状腺や腎臓の機能を調べるものと、臓器の形、陰影欠損などから腫瘍の発見に役立つイメージング法などがあり、そのほかに患者にRIを投与しないで血清の免疫反を応利用したホルモンの定量などにRIを利用する方法もある。このような分野の学問を核医学といい、最近急速に進歩している学問の一つで、診断面における応用範囲が拡がっている。本紙は今回、核医学のうち、短寿命ラジオアイソトープの診断への応用を中心に、その得失と生産などをまとめてみた。

## 診断面で多くの利点

### サイクロトロンで生産　応用範囲も拡がりが

核医学分野の研究を進展させていくうえでの問題点としては、患者に投与するRIと、投与したRIを測定する測定器の開発という二つの問がある。まず前者については、❶アイソトープの寿命が短かいもの❷単位重量、あるいは容量あたりに含まれるアイソトープの放射能が強いこと❸体内の特定臓器に集まる性質（親和性があるという）をもっていること❹体内でのRIの挙動がよくわかっていて適当な期間内に体外に排泄されるもの、などの性質を有するものが必要とされ、後者については、微量のRIであっても正確に測定できる測定器の開発といったことが要求される。

写真は、フランスのトムソンCSF社が一昨年米国のメリーランド大学に納入したMUSIC（Marryland University Sectored Isochronous Cyclotron）と呼ばれる陽子エネルギー一四四MeV（現在世界最高）のAVF型サイクロトロンを建設中のところ。放射線医学総合研究所に建設されるのもこれと同型である。左手前は高周波発生装置で、二人の人の背後が組立て中の電磁石である。



これらの問題のうち、寿命の短かいRIすなわち、ある程度の時間が過ぎると、そこから放出される放射能量がなくなるというような性質を有する核種の開発が、核医学の分野では、とくに必要とされる。では、このような短寿命RIを診断に用いる場合の得失はどんな点にあるのだろうか、それはどのようにして生産され、どんな病気の診断ができるのだろうか。

### 短寿命アイソトープの得失

核医学の分野で短寿命RIの供給が望まれる理由としては、次のようなことがらがある。すなわち①診断を行なうためにRIを投与された患者の被曝が少ない。②放射能量が短かい時間になくなることから、患者に投与するRIの量を多くすることができ、検査しようとする臓器をよりはっきりさせ、診断のための情報が多く得られる。③短期間内に検査をくり返すことが可能となる――などである。これに反し寿命の長いRIでは、反復検査の場合に、前回の検査の際に投与したRIが残っていて身体内の放射能量のレベルが高く、診断しようとする臓器のきれいな影像が得られない、などの不利な点がある。したがって、さらに短寿命RIの利点として、④短寿命のRIのうちには、体外測定を行なうために適当なエネルギーをもつガンマー線、エックス線等を放出する核種が多い。⑤単位重量に含まれる放射能の高い核種ものが多い。⑥診断の際に用いる診断用器具や施設が放射能により汚染されることが少なくなる、などの特徴もあげられている。

しかし反面、短寿命のRIを診断に用いる場合、半減期が短いために、①RI生産施設（原子炉）から病院までの距離が長く、輸送中のRIの減衰が大きい。②RIを診断に用いるため分離、精製、標識等の操作を行なわなければならないが、その際、RIが短寿命であることから、これら操作の迅速性が要求されるほか、操作を行なう人の外部被曝の危険が多くなる――というような不都合な面もある。

### 高まるサイクロトロンの必要性

現在、診断等に使われているRIの多くは、原子炉で作られるものであり、これらは（n、γ）、（n、P）などの中性子捕獲法やウラン235または中性子による核分裂産物として得られる。

このほかRIのうちには二段またはそれ以上の段階で崩壊する性質を有するもの、例えばAというRIがBとなり、これがまたCとなるようなものがある。このA、B、CのRIの混合物から化学操作でBというRIだけを抽出する方法があり、この場合には半減期がBのそれに比べて長いものを用いるが、このための装置をジェネレータという。ジェネレータ装置があればどこでも短寿命RIを生産できるという利点があり、最近では多くの病院で診断に使われるようになっている。

また今後、短寿命RI生産のために利用される装置としてサイクロトロンがあげられる。これはプロトン、デュートロン、ヘリウム粒子、アルファ粒子等の荷電粒子を適当なターゲット物質に当て、数多くの医学的に有用な短寿命核種も生産できる装置。これからのRIは、比放射能が高く、原子炉でできないものもあり、装置の建設や運転の容易さなどから、サイクロトロンの必要性が高まっている。

このような医学用サイクロトロンとしては、一九五五年に英国ハマースミス病院に英国医学研究評議会の手で建設され、その後米国ワシントン大学に小型装置が設置されて以来、急速にその数を増し、昨年末までに約十台のサイクロトロンが、主として米国の医療センターを中心として使用されている。わが国では放医研が、昭和四十八年度末、完成を目途に現在、その建設のための準備を進めている。

### イメージングによる機能検査

原子炉で生産されるRIのうち、ヨウ素131は、半減期が八日、ベーター線とガンマー線を放出するが、これは甲状腺や肺、腎臓、肝臓等の機能検査あるいは、臓器影の描出などに行なうのに用いる。ナトリウム24、カリウム42、これらは半減期がそれぞれ十五時間、十二・五時間で、体液量の測定に用いる。このほか原子炉によって、ジェネレータの親核種であるモリブデン99や錫113などの核種もつくられる。

ジェネレータによって生産されるRIには、テクネチウム99m（親核種はモリブデン99でその半減期六十七時間）とインジウム113がある。前者は硝酸モリブデン（モリブデンの質量99）の形でアルミニウムに吸着されているが、これに生理的食塩水を加えて溶出する。ガンマ線を放出するが、半減期は六時間、脳や甲状腺の診断に用いる。またこのRIをアルブミンに標識したテクネチウム99mーアルブミンは胎盤、肺、心縦隔に、コロイド状の硫化テクニチウムは肝、骨髄等の診断に用いる。インジウム113は錫113から抽出されるもので、半減期が一時間四十四分、心縦隔、肺、骨髄や肝臓の診断を行なうために用いる。

サイクロトロンで生産されるRIには炭素11、窒素13、酸素15などがあるが、これらの半減期は二十・五分。十分、二分と著しく短く、当初は主としては肺機能検査に用いられていたが、最近では、体内の炭酸ガスプールの測定、血液量、あるいは局所血流量の測定などに応用されている。これらのRIはいずれも非常に短半減期なので、小児や妊婦に対しても安全に使用できるなどの利点がある。現在この核種を用いての診断は、英国のハマースミス病院が酸素、炭酸ガス、一酸化炭素（酸素の質量15）、一酸化炭素（炭素質量数11）窒素13などのガス状RIとして病院へ直接パイプ供給し、利用する方法をとっている。フッ素18、ストロンチウム87などは半減期が一・八時間、二・九時間とやや長く、ともに骨の異常の有無を調べるために用いられている。従来骨の診断にはストロンチウム85が用いられていたが、半減期が六十五日と長く、診断に用いるためには多量のRIが必要であり、患者のあびる放射線量はフッ素18やストロンチウム87に比べて百倍以上であるという欠点をもっている。

## 原産年次大会を取材して

### 濃縮の重要性再認識

#### 欧米各国とのギャップを痛感

なんでもそうだが、原子力政策も数字や理屈を並べただけでは、いまひとつピントこない。昨今のように、〝ととなかれ主義者〟が大勢を占める産業界では、「そのうちなんとかなるだろう」と見送られてしまう。なにしろ原子力委員会までが、ことあることに「アメリカはじめ海外の動向をよく検討して…」と、のんびりかまえるものだから、なおさらである。

第四回日本原子力産業会議年次大会は、こののんびりムードに痛烈なパンチを食わせた。さながら濃縮ウラン大会だったが、欧米各国から気が違くなるほどのギャップをみせつけられた。わが国も自主開発しているとはいうものの、その立ち遅れは、ハダ寒さを覚えるほどだった。その意味でこの大会は日本の産業界首脳に、エネルギー源としての濃縮ウランの重要性を再認識させ、大成功だった。

わが国のウラン濃縮関係者から聞いていたかぎりでは、ヨーロッパ三国も日本も、遠心分離機の技術については大差ないということだった。だから原海村の動燃事業団の遠心分離機は外国人にはもちろん、最近は日本人にも見せないと聞き、うれしい気持になっていた。ヨーロッパ三国がそれぞれ別個に濃縮工場を建てるのも、技術に自信がもてないから足並みが揃わないのだと聞かされてきた。

大会のフタを開けたら、どっこい、ようすが違っていた。三国はイギリス、オランダ、ドイツの順に工場を建設、R&Dをつぎつぎに新しい工場に取り入れていく方式をとっていた。三国共同で一つの大工場を作るより、ずっと賢明なやり方である。イギリスはスライドで遠心分離法による高速回転実験工場の写真を公開した。五、六年前のもので、小さな回転ドラムとガスボンベが並んだだけの見ばえのしない装置だが、同じものが広い工場内にずらりと並んだところは、研究のすそ野の広さを思わせるのに十分だった。

ヨーロッパでは三国の遠心分離とフランスのガス拡散と、どちらが勝つかという興味でわが国は眺めてきた。この大会の「ウラン濃縮シンポジウム」や各国代表の記者会見に出席して、どちらも固売になるのじゃないかと感じた。口では「ダメなら止める」とはいうものの、どちらも自信満々、ゴーイング・マイ・ウエイだった。

わが国の技術開発は、これまで〝二番手の有利〟をフルに利用してきた。先進国にぴったりつき、いち早くその新技術を消化する。原子力開発もこの道をたどってきた。ウラン濃縮も、結局はそのコースをとることになりそうだ。しかし自信たっぷりに自国の技術を語る各国代表と「技術協力の可能性」ばかりを質問するわが原子力委員とをくらべると、あまりにもみすぼらしい。どうひいき目にみても日本は一流国でないと痛いほど感じた。

濃縮技術の自主開発が進むことによる核拡散を嫌うアメリカは、フランスに技術を提供、遠心分離方式にも軍事機密のアミをかけようと努力してきたが、いまの勢いではアメリカの独占体制は早晩破れる。濃縮技術は軍事機密からPRする時代へ、急展開をみせた。この動きをハダに感じさせたことも、今大会の収獲だった。

ウラン濃縮以外ではパッとしなかった。「原子力エネルギーの鍍鉄プロセスへの利用」「海運の将来と原子力船」などの講演は、いまひとつ話にシンがない。専門家ばかり集まった会で、上っ面をなでる外野的発言を聞いてもはじまらない。

「原子力発電所と環境問題」身近かないちばん大切ともいえる問題なのに、会を追うごとに内容がおそまつになる。環境問題にも無関心でないところをみせたい気持はわかるが、マスタベーションにしてもひどすぎる。

（読売新聞科学部　中村政雄）

## 新刊紹介

――原産資料室便り――

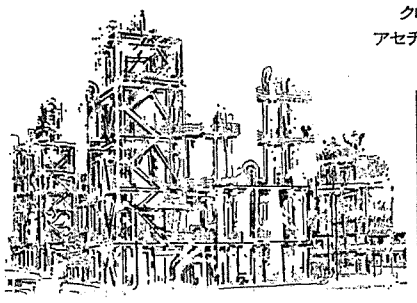
○昭和46年日本原子力学会年会要旨集（日本原子力学会、四五八ページ、B5判、一九七一年刊）

○一九八五年までの西独における原子力発電所の導入可能性について（日本エネルギー経済研究所、一三〇ページ、B5判、一九七一年刊）

○中国総覧（アジア調査会、一一四九ページ、B5判、一九七一年刊）

ユニークを創る化学会社

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



世界の化学企業をめざす
デンカ
電気化学工業株式会社

東京都千代田区有楽町1-10

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）

# 原子力産業新聞

—第570号—
昭和46年4月8日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金800円
1年分前金1500円

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


原子力委員会

## ウラン資源確保対策懇を設置

# 海外対象に再検討

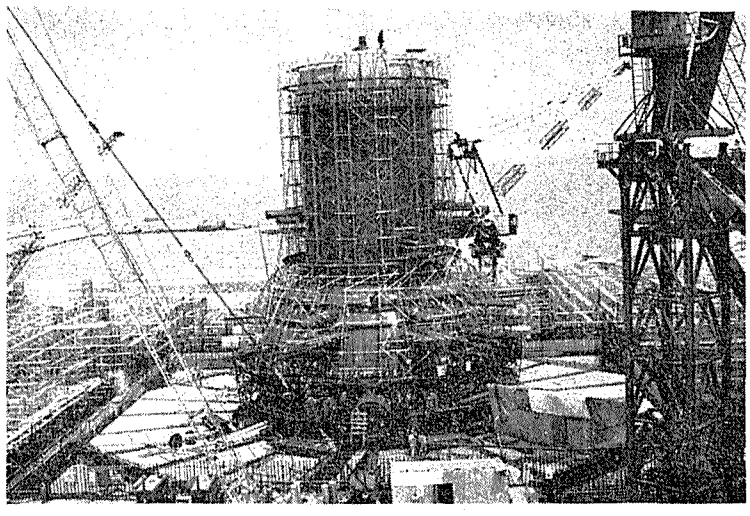
## 六月初旬に中間報告を

原子力委員会は四月一日、「委員会内に『ウラン資源確保対策懇談会』を設けて、海外ウラン資源の確保策について再検討する」ことを決めた。同懇談会のメンバーはまだ決まってないが、メーカーおよびユーザーの代表、学識経験者の二十名内外で構成されるもようであり、近く発足、六月初旬までには一応の結論をうる方針である。

ENEAおよびIAEAの一九七〇年共同報告によると、現在、自由世界におけるウラン資源の推定埋蔵量は八三酸化ウラン㌧当たり十㌦以下のものが約百七十二万四千ショート㌧、同十一十五㌦のものが約百四十一万ショート㌧であり、同じく同報告によると、自由世界における原子力発電は一九八〇年までに電気出力規模で約三億五百万KWが開発される見通しであり、これらに必要なウラン資源（八三酸化ウラン）の所要量はそれまでの累計では四十三万ショート㌧が必要だと推定している。一方これらに対してわが国の情況はどうか、原産の原子力産業長期計画委員会報告によると、昭和五十五年に約二千七百万KW、六十五年に約一億一千万KW、七十五年には約二億二千万KWの原子力発電が開発されると予想し、これらに必要な八三酸化ウランの所要量は、各種炉型の開発とその導入時期等の条件の違いによって異なるが、最も多量を必要とするケースをとった場合、五十五年までに約五万、それから六十五年までに約十五万、さらにその後七十五年までの十年間に約二十二万各ショート㌧が必要であり、七十五年までの累計では約四十二万ショート㌧が必要だと推定している。

わが国では原子力発電の開発が急速に進み、ウランは将来のエネルギー源として重要な地位を占める見通しにあるが、このように莫大な量のウラン資源をどのようにして確保するか。国内資源は、その品位はともかく、総量では全くたよりにならず、海外資源に期待せざるを得ない。この点、原子力委員会は四十三年六月に「核燃料政策に関する基本方針」を定め、その中で、「海外ウラン資源の確保については、原則として民間企業を中心にこれを進め、国は探鉱開発等に関する必要な助成および誘導措置を講ずるものとする」とうたった。わが国における海外ウラン資源の確保はこの方針に基づいて、これまで、動燃事業団が海外で基礎調査を行なう一方、この間電力会社が単独あるいはグループでカナダのリオ・アルゴム社やデニソン・マインズ社等と長、短期購入契約を結んだり、共同探鉱計画を進めている。またさらに昨年五月には民間三十二社出資による海外ウラン資源開発会社が設立され、ニジェール・プロジェクトを発足させるなどして所要ウラン確保のための手当てをしているが、とくに電力会社によるこれまでの手当ては総量約三万八千四百ショート㌧程度で、五十年時点までのものを賄うのにも不足きみ。

とんど設置される「懇談会」は、こうした情勢を背景に、原子力委員会が、「将来にわたり安定かつ低廉なウランを確保するには、より強力な施策を講ずる必要がある」と判断、関係有識者によって資源確保のための方策や開発のあり方を再検討しようというもの。金属鉱物探鉱促進事業団等による融資措置等もあるがこうした融資制度等はその額を含め現状のままでよいのか、石油並みのレベル・アップ、出世払い制度などの新設はどうか等の助成策についての検討とともに、動燃事業団の活動の強化策などが、当面の焦点になるものとみられている。



## 電事連原子力対策会議でも検討

電気事業連合会は四月二日、原子力対策会議を開き、ウラン資源の確保策および電気事業における技術開発などの諸問題について審議を行なったが、とくにウラン資源の確保策については、海外資源探鉱開発をより強力に促進することと、そのための体制を強化することで意見がまとまり、今後これらに関する具体策を検討、煮つめていくことになった。

## 濃縮などをテーマに

### 原産首脳　原子力委員と懇談

安川第五郎会長、松根宗一副会長ら原産の首脳は四月一日午前、有沢広巳原子力委員長代理ら原子力委員を東京・芝の東京プリンスホテルに招き、原産がさきに発表した原子力長期構想と年次大会での成果を中心に当面する原子力開発上の諸問題、とくに早急な解決を必要とするウラン資源、ウラン濃縮、再処理、廃棄物処理処分などについて懇談した。

この日の懇談会ではまず安川新会長が「今後早急に解決しなければならぬ問題は山積しているが、老骨にムチ打ってがん張りたい」とあいさつ、引続き松根副会長から具体的な意見と問題点の提起があった。

松根氏は席上、さきの原産年次大会でも注目を浴びたウラン濃縮問題について、「先般、原産から意見書を出した。また、年次大会でのシンポジウムで海外諸国の考え方もおおよそわかったが、これらについて原子力委員会の考え方を伺いたい」と発言したが、これに対し有沢氏は「原産大会はこの面ではとくに有益だった。委員会でも同大会に出席した各国の権威者のほとんどと会って、この問題についての各国の政策を知る機会を得た。この結果、日本に与えられた選択の幅は極めて広いという印象を強くうけたが、今後どのような選択を行ない、それを自主開発とどう結びつけていくかについては、濃縮ウラン対策懇談会で検討し、原子力委員会としての考え方を示していきたい」と述べた。このほか松根氏の質問に対し、有沢氏は、ウラン資源問題について「天然資源の確保は大きい問題であり、とくに石油、ウランなどのエネルギー資源は極めて重要だ。このため原子力委員会にウラン資源確保対策懇談会を設けて、なるべく早い時期に考え方を明らかにしたい。来年度予算に反映させるためにも必要である」と語り、また、再処理問題について「第二工場の建設は立地対策が困難なので、早めに構想を立て、予算措置を講じなければならない。現在の情勢からみると『民間に期待する』（長計方針）ということだけではむずかしいとも考えられるので、今年度中には官民による検討を行なうようにしたい」などと語った。

さらに松根氏が「廃棄物処理処分の対策を至急考えてほしい。この問題は最終的には原子力委員会が決めることだろうが、産業界として協調すべき点もあるだろうから、考えを伺いたい」と質問したのに対し、有沢氏は「原子力局の検討会の結論が遅れているが、海洋投棄ばかりを対象とするのはどうかという考え方もだされている。廃棄物中の有効物質の利用も配慮する必要があるので、利用と廃棄処分をあわせて考えたい。局から報告があればそれをタタキ台にして、原子力委員会としての検討を進めたい」と答えた。また、低レベル放射能問題については「現在の厳しい安全基準を守る一方、これに対する基礎研究を精力的に日本でもやる必要があり、いま放医研で準備を進めている。しかし一～二年間でこれらの結論がでるものでもないので、それらの成果は長い目でみてもらいたい」などと述べたが、出席者の多くもこれに賛意を示していた。

なお、同日は、原子力委員会側から有沢氏のほか、北川、武藤、松井、山田の各原子力委員、梅沢原子力局長、大坂、田宮両原子力局次長および竹谷原子力局政策課長が出席、原産側からは安川、松根正副会長のほか、橋本洞之助、一本松珠璣、井上五郎、荘村義雄、白沢富一郎、和田直輔、河内武雄、田中直治郎、村田浩の各氏らが出席した。

## 総合進捗率35%の島根一号

### 中国電力

中国電力が島根県八束郡島根町で建設中の島根原子力発電所一号機（BWR、四十六万KW）は、いま総合進捗率三五・四%を迎え、ドライウエル据え付け工事等を行なっている。＝写真

島根一号機は昨年二月に着工、昭和四十八年十一月に運開の予定で、中国電力は同一号機の建設工事を進める一方、このほど発生電力を広島まで送る二十二万㌧㍍山陰幹線㍍の送電線工事にも着手している。

## 安全協定を結ぶ

### 横須賀市

### 市内の各原子力施設と

神奈川県横須賀市は三月三十日、日本ニュークリア・フュエル（JNF）、古河電工、第一原子力グループ、立教大学と「原子力関係施設の安全に関する協定」を結んだ。

これは同市内にあるJNF燃料成形加工工場、古河電工武山研究所、第一原子力グループ放射線研究所、立教大原子力研究所を対象として結んだもので、七条からなっている。協定の概要は次のとおり。①原子力関係施設とその周辺の放射能測定は企業、研究所で行ない、測定場所、項目、方法、時期等については市と協議する②企業、研究所は測定結果を市に知らせる④市は測定結果を企業、研究所と協議のうえ公表することができる。

## 原研理事に山本賢三氏

山本氏

総理府は四月一日付で、山本賢三氏の日本原子力研究所理事就任を発令した。

**山本氏略歴**　昭和十二年三月東大工学部電気工学科卒後、富士通信機製造会社に入社、十五年五月に退職、同六月名大工学部講師となったが、同七月に助教授。二十七年一月に教授に昇格、一昨年四月から同大学工学部長となっていたが、今年三月退官。この間原子力委員会専門委員、日本学術会議原子力特別委員会および核融合特別委員会委員、原研技術相談役、電波審議会委員などを歴任。神奈川県出身、五十六才。


原子力工業　5月号　発売中　定価340円

【特別記事】放射線計測電子機器の特性と応用
(1) 放射線測定器の主流はなぜモジュール型になったか
(2) モジュール型放射線測定器の基礎的な用法
(3) 放射線測定でよく出会うトラブルとその対策
(4) モジュール型放射線測定器の種類と応用
(5) 放射線測定とコンピュータ

【主要記事】
非破壊検査事業所の放射線管理……東京大学　吉沢康雄 他
放射線同位元素による断層撮影…神奈川県工業試験所　野尻利明
医療用粒子加速器施設の設計基準(案)(上)
……医療用粒子加速器委員会
加圧水型原子炉の環境放射能…ウエスチングハウス　J.H.ライト
核融合材料の問題—真空容器を中心に……原研　小川　豊

ウラン濃縮
菊池正士監修・東邦夫著
A5／一七〇〇円
わが国のウラン濃縮技術の到達点をできるだけ平易に解説し、速やかにガス拡散法や遠心分離法の開発研究に関心をもち、より多くの協力や論議へ参加できることを目的とした書
日刊工業新聞社
東京都千代田区九段北

CCM Informction, Co. の新刊書御案内
* CEMA (Canadian Electrical Manufacturers Association)
Symposium on Atomic Power Station with Fast Reactors.
Vol. 1 : 1971 : April　pap ¥ 16,000
Vol. 2 : 1971 : April　pap 16,000
* Dispersion Type Fuel Elements for Nuclear Reactors.
Ed. by A. G. Samoylov et al
1971 : April　pap 4,800
* Nuclear Power Papers from Seventh World Power Coference.
1971 : April　pap 3,800
* Prestressed Reinforced Concrete Construction of Nuclear Installation.
Ed. by A. N. Komarovskiy　1971 : April　pap 5,000
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

政府

# 動力炉開発第二次基本計画を決定

## 四十九年度臨界へ

### 高速実験炉

### 対象は今年度から四年間

佐藤総理大臣は四月一日、「動力炉開発業務に関する第二次基本計画」を決定した。これは、動力炉・核燃料開発事業団が行なう新型動力炉開発に関する具体的開発計画を定めたもので、今回の第二次計画では四十六年度から四十九年度までの四年間が対象となっている。

動燃事業団による新型動力炉の開発業務は今年ですでに五年目、これまで約百三十億円を投じて茨城県大洗町に工学センターを設立するなど各種の試験研究施設の整備はほぼ終わっている。このため、こんどの第二次計画期間にはこれら施設を使っての実験や研究に主力がおかれ、その成果のもとに高速実験炉および新型転換炉原型炉の建設推進と臨界、さらにチェック&レビュー（評価検討）をうけたうえで高速原型炉の建設着手へと進むこととなる。

第二次基本計画の内容は、第一次計画のそれと基本線で大きく変わるというところはないが、とくに高速実験炉および同原型炉の建設については臨界予定時期がそれぞれ前回に比べて二年遅れとなっている。さらに前回では「四十九年度頃」としていたが今回「四十九年度」と明確化したこと、前回計画で明確さを欠いていた原型炉建設についても「評価検討のうえ計画が妥当と認められれば引き続き建設に着手する」とうたったことなどが目新しい点となっている。

新型転換炉の建設については、前回計画では確固たる目標が定められていなかったが、今回計画では「電気出力十六万五千KWの重水減速沸騰軽水冷却型炉を昭和五十年に臨界に至らせる」とうたい、原型炉建設に関する目標が定められている。

なおこのほかこんどの計画で注目されるのは「保障措置技術の開発を行なう」とうたったことで、この問題に対する政府の姿勢を示すものとして注目されよう。

#### 第二次計画の内容

動力炉開発業務に関する第二次基本計画の内容は次の通り。

▽高速増殖炉の開発　熱出力が五万KW（第一期出力）の実験炉の建設を進め、四十九年に臨界に至らせる。また、第一期炉心の出力限界（約十万KW程度）の解析および照射施設として利用する場合の適切な炉心の解析等を行なう。原型炉としては、プルトニウムとウランの混合酸化物系燃料を用いる電気出力二十万KW～三十万KW程度のナトリウム冷却型炉を五十三年頃臨界に至らせるものと想定して所要の設計研究等を実施し、事前の研究開発の成果および海外における技術の動向等の評価検討を行ない、原型炉建設の具体的計画について結論を得た場合には、引続き建設に着手する。これらの建設、設計等と並行して、次の研究開発を実施する。

①炉物理＝原研のFCAによってプルトニウム燃料による実験炉心の全モック・アップ試験および原型炉心の部分モック・アップ試験を行なうとともに、海外の施設により原型炉心の全モック・アップ試験を行なう②ナトリウム技術＝材料試験ループ、放射化材料試験ループによって材料の腐食、質量移行等に関する試験を行なうとともに、技術開発ループによって材料の機械的強度に関する試験、計測制御用機器の開発試験等を行なう。

また、ナトリウム流動伝熱試験装置によってナトリウム関係機器の確性試験等を行なう。さらにこれらの試験と並行して、ナトリウム分析技術の開発を進める。③主要機器、部品＝ナトリウム機器構造試験装置等によって実験炉用に試作した回転プラグ、制御棒駆動装置、燃料交換装置、主循環ポンプなど主要機器の機能試験や耐久試験等を行なう。原型炉用の主要機器および部品については、炉内構造物、回転プラグシール構造、燃料交換機、大型ポンプ等の部分構造および燃料中継機構、制御棒駆動装置、大型弁、燃料交換装置等を試作し、これらの試験をナトリウム熱衝撃試験装置、水流動試験装置等によって行なう。④核燃料＝実験炉用および原型炉用のプルトニウムとウランの混合酸化物燃料についての試作試験を行なうとともに、ナトリウム流動伝熱試験装置によって流動伝熱試験を行なう。またJMTRや海外の高速炉等によって燃料や材料の照射試験を行なうとともに、照射燃料試験施設によってこれらの照射後試験を行なう。さらに実験炉から取出した燃料集合体の検査を行なうための燃料集合体検査施設および被覆管など材料の照射材料試験施設の建設、運転を行なう。⑤安全性＝ナトリウム沸騰現象の解明、配管構造物の破断試験、燃料破損機構の解明、安全防護設備の試験など実験炉の安全性の確認および原型炉の安全解析等に必要な研究および試験を行なう。

▽新型転換炉の開発　原型炉としては、初期装荷燃料として微濃縮ウランおよび一部プルトニウム富化天然ウランを用いる電気出力十六万五千KW（定格出力）の重水減速沸騰軽水冷却型炉を五十年に臨界に至らせることを目標に建設を進める。原型炉の建設と並行して次の研究開発を実施する。

①炉物理＝重水臨界実験装置によってウラン燃料およびプルトニウム燃料による臨界実験を行ない、核設計データの確認および運転制御に必要なデータを得る。②熱ループ実験＝伝熱流動試験施設によって原型炉の燃料集合体の製作および蒸気重量率測定器の製作等に必要なデータを得る。③主要機器、部品等＝燃料交換装置、下部ヘッダなど主要機器の試験開発および原型炉本体モック・アップ試験等を行なうとともに、試作開発を行なったジルコニウム合金製圧力管と鋼管との接合部、シールプラグ等の部品については、部品機器試験によって機能の確認試験や耐久試験を行なう。また、原型炉の運転、保守に必要な装置の試作開発を行なう。④核燃料＝原型炉用の燃料被覆管、燃料集合体の試作試験を行なうとともに、燃料、材料の照射試験をJMTRおよび海外の熱中性子炉を用いて行なう。⑤安全性＝一次冷却系破断、非常冷却系、主蒸気管破断等に関する安全性の確認実験および安全性解析を行なう。

なお、高速増殖炉および新型転換炉に係る核物質管理システム等保障措置技術の開発を行なう。

## 多くの問題点を摘出

### 総合企画委員会　原産年次大会を報告

日本原子力産業会議では四月七日午後、第四十八回総合企画委員会を開き、さきに行なった第四回原産年次大会の概要を次の通り報告した。

◇

第四回原産年次大会は三月十五日から十七日までの三日間、日本都市センターで開催された。参加者総数は七百八十七名、うち海外からの参加者は発表者十名を含む六十四名であった。

原産創立十五周年を迎えて開催された同大会では、これを記念する特別講演、午餐会における日銀総裁の経済講演、アメリカ、イギリス、フランスの各権威者による海外講演などを織り込みつつ、シンポジウム、パネル討論会、講演の各セッションを通じて、原子力問題全般にわたり、活発な見解の表明、意見の交換がなされた。

大会全般を通じて、今後のエネルギー供給にとって原子力が必須であることが強調され、広く認識されたが、同時に、原子力がエネルギー需給上の要請に応えて、大規模な開発を推進していくために

は、早急に解決しなければならない多くの重要問題があることが、あらためて指摘された。

とくに、同大会を包括するセッションであるシンポジウム「原子力産業長期ビジョンの展開」においては、ウラン資源と濃縮ウランの確保をはじめとする核燃料サイクル上の問題、環境問題と密接に関連する立地問題、さらには原子力産業が内蔵するさまざまな問題点などが大きくクローズアップされた。このシンポジウムで一元的に提起された諸問題は、パネル討論会「原子力発電所と環境問題」、国際シンポジウム「原子力発電所の経験」、同「ウラン濃縮問題」において重点的にとりあげられた。

主な問題点は次の通り。

一、わが国が今後二十年間に必要とするウラン資源の累積需要量は二十万トンと見込まれるが、供給源の多様化、とくに自主的な資源という観点から考えて、かりにその三分の一程度を自らの資源として確保するとしても、今後探鉱から生産までの期間（～十年）を考えると、ここ数年間にたとえばニジェール級のプロジェクトを十カ所程度発足させなければならないということになり、このための官民協力の重要性が強調された。

一、ウラン濃縮のシンポジウムでは、三国（英国、オランダ、西ドイツ）が遠心分離法は遠からず（一九七〇年代後半）技術的、経済的に確立されたものになると述べたのに対し、米国、フランスは当面する濃縮ウラン需要を満足させるためには、実証されたガス拡散法によらざるを得ないと主張し、双方の主張は平行線をたどった。こうした二つの技術をわが国としてどのように評価するかは今後の大きな問題といえよう。

一、米国、フランス。三国ともその濃縮事業を国際協力によって進める可能性を示唆したが、わが国がこうした提案にどう対処するか、また、国際協力とわが国独自の濃縮能力を身につけるという考え方とをどう関連づけるか、早急に結論を見出すべき問題である。

一、米国は供給能力がひっ迫してきたことから、今後は供給契約に際してペナルティをとる意向を示すなど、濃縮サービスの需要量を明確にするよう要求している。わが国としては、当面、その供給を米国に依存するうえで、前述のような各国の動きとの関連も考慮しつつ、こうした要求に処していく必要があろう。

一、環境問題は、漁業代償からエネルギー供給の旗がしらとなるべき原子力開発であるのに、在来の産業誘致、補償交渉といった古いアプローチしかなされていない点を打破すべきではないかという提案もあった。また、一般代表からは原子力関係者側に自信をもったPRが足りないとする指摘がなされた。

一、廃棄物の処理・処分について、国としての態度が早急に打ち出されることが要請された。

一、放射性廃棄物の規則については、原子力の大量開発にともなって、現在の濃度規制から、量的な規制に移る必要があるとの提案に加えて、より説得力のあるモニタリング評価機関の設置について考慮すべきであるとの意見が出された。

一、自治体代表からは、用地問題の解決が地方自治体にとってきわめて重荷となっているとの発言があり、原子力立地の確保にあたっては、企業と地域住民の話し合いに加えて、国が地域指定や先行取得を行なうなど、積極的な役割りを果たすよう提案があった。

## 環境問題を強力に

### 放医研の46年度業務計画

科学技術庁放射線医学総合研究所の昭和四十六年度「業務計画」がこのほどまとまった。

それによると、四十六年度は、従来の「特別研究」（「放射線医学領域における造血器移植に関する研究」および「中性子線等の医学的利用に関する調査研究」の二つ）を当初計画に従って継続するほか、「経常研究」を進め、さらに新たな観点から、長期見通しのもとに低線量放射線の影響や海洋調査研究をはじめとする環境放射能に関する研究等を強力に推進することとしている。いくつかの研究部が相互密接に協力して相乗効果をあげようとする「指定研究」では、昨年度「プルトニウムによる内部被曝研究」をテーマとしたが、所期の成果が得られたため、今年度は、その発展充実をはかるほか、新しい課題としてのガンマ・カメラのデータ収集と処理に関する研究」、と②「SPFマウスに導入すべき腸内細菌叢についての研究」の二テーマを選定している。新課題のうちとくに後者は、放射線照射関係の実験でSPF動物の保有する緑膿菌がその結果の解析を困難にすることがあるため、新しく緑膿菌に対して抵抗性のある細菌叢を安定にSPF動物の体内に保有させ、緑膿菌耐性をもつSPF動物を開発しようというもの。

「経常研究」は放医研の活動の源となるもの。物理、化学、生物、環境汚染など十一研究部と東海支所でこれまでの研究を継続するほか、新たに「治療放射線による国民線量の全国調査」や、原子力施設周辺居住者を対象とした「低線量の放射線（外部）被曝による積算線量を求めるための測定」および「農畜産物や淡水、気水系生物への放射性物質の移動に関する研究」等に着手する。

臨海実験場を中心とする「海洋調査研究」では、これまで活魚を用いて食用海産魚貝類のストロンチウム90、セシウム137、ルテニウム106、コバルト60、セリウム144等の濃縮と排出の機構についての実験を行なってきたが、今年度はさらに多くの海産生物と核種を対象として、各種の実験を進めることとしている。

## 原子力対策会議委員長に田中氏

### 電事連

田中氏

電気事業連合会は四月二日の原子力対策会議で、同会議委員長に田中直治郎氏（同副委員長、東京電力常務取締役）をあてることを決めた。

こんどの人事は加藤博見委員長が今年二月逝去されたことに伴うもの。田中氏の昇任に伴い後任副委員長には和田昌博関西電力副社長が就任した。

また同日、「デニソン委員会」委員長も加藤氏にかわって田中氏の就任が決められた。

## 第八回同位元素研究発表会近づく

日本放射性同位元素協会、応用物理学会、日本原子力学会など四十八学協会共催の第八回「理工学における同位元素研究発表会」が四月十五日から十七日までの三日間、東京・虎ノ門の国立教育会館で開かれる。

今回は「放射性高分子化学の諸問題」（初日午前中）、「放射線源研究の現状」（二日目午後）など特別講演四、「放射線計測における波形分別」（初日午後）、「標識化合物の諸問題」（二日目午後）のパネル討論会二のほか、放射線利用機器、製造・分離・精製、廃液処理、照射機、線源などについて百七編の研究発表が行なわれる予定。

## 告知板

▽社名変更　九州火力工事（株）は社名を西日本プラント工業（株）と変更

ミラーコート紙　印刷紙
アート紙　VCI防錆紙
トップコート紙　KSコピー紙
KSK 神崎製紙株式会社
本社　東京都中央区銀座4～9～8　電話東京(542)ー大代7211
神崎工場　兵庫県尼崎市常光寺元町1丁目11番地　電話大阪(401)ー大代1231
富岡工場　徳島県阿南市豊益町吉田1番地　電話阿南(2)ー代2211

古い伝統・新しい技術・誠実な施工
鹿島建設
取締役会長　鹿島守之助
取締役社長　渥美健夫
本社・東京都港区元赤坂1丁目2番7号　電話・東京(404)大代3311
支店・札幌・仙台・横浜・名古屋・大阪・広島・四国・九州
海外出張所・インドネシア・シンガポール・中華民国・コンゴ民主共和国

# シーボーグ米原子力委員長、環境問題で講演

## 放射線管理にも万全
## 〝原子力に正しい理解を〟

米国原子力委員会（AEC）のグレン・T・シーボーグ委員長はこのほど、ワシントンのナショナル・プレスクラブで〝原子力に正しい理解を〟と題して講演した。同委員長はその中で原子力発電の安全性、環境問題、将来見通しなどに触れながら、原子力発電の重要性を強調、「原子力時代が、その準備段階から実現への転換期にある今日、より豊かな人間生活を求めて原子力を共に考え、正しい理解に努めることがすべての人々に要請される」と結んだ。講演要旨は次のとおり。

シーボーグ委員長

原子力発電について真先に公衆が思いうかべる事柄、すなわち、安全性と環境への影響の問題について考えてみたい。

これは非常に取り扱いの難しい問題である。新たに登場する技術や製品は今日ことごとく市民の疑いのまなこにさらされる。またその短期的、長期的あるいは付随する効果に疑問があれば〝無害が立証されるまでは有害〟とする傾向がある。原子力発電はこうした立場におかれてはいるものの、原子力産業が、米国の最も安全性の高い産業の中でもその上位を占めること、および現在まで認可された原子力発電所が大きな事故なしに一〇〇炉・年以上に及ぶ安全運転を記録していることなどからしても、納得のいくものであることは明らかであろう。また、新鋭の発電所は単に出力の大型化だけでなく、改良技術、環境管理や安全管理のための新技術、良好な性能管理を備えている。

環境への影響、とりわけ放射性排出物の放出はどうか。商業用原子力発電所がその周辺環境に及ぼす影響ははるかに小さなものであり、また化石燃料発電が健康に与える影響よりずっと少ない。動力炉の設計者や製造業者は微量の空気や水中の放射能量を減らすために努力を重ねており、AECも化学再処理工場ででくる長半減期のクリプトン85やトリチウムの放出を減らす手段を構じるためR&Dを行なっている。

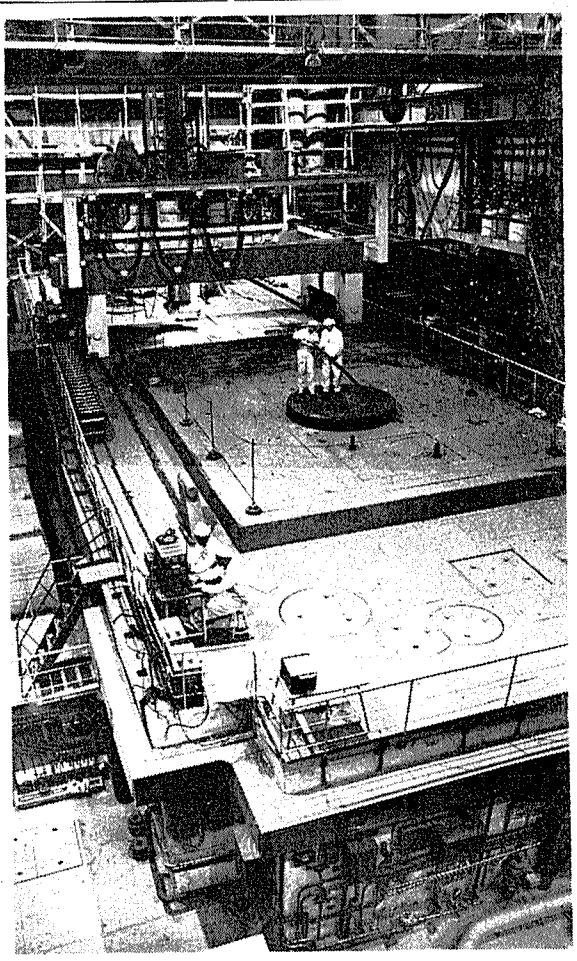
一九七〇年十二月三日の公報でAECは原子力発電所からの放射性物質の排出を非常に低レベルに抑えるため規則を改訂した。現在ではAECは発電所の放射能排出を最少限に抑えるための設計目標に関するより詳細な規準確立に向かって作業を進めている。また、この一月と二月にはクライテリアの性格、〝実用可能な限り低く〟というレベルならびに将来の技術開発でどの程度の低減が期待できるかについて討議した。

それではなぜ放射線や原子力の安全性について大きな議論をよぶのか。それは次の三点に起因すると考える。第一に、最近の原子力発電への異常な関心の高まりと環境へのそれとが同時に起こったこと、第二に、環境問題の観点から原子力発電の安全性とか伸びについて適正な疑問や関心が著名入や諸機関から数多く述べられたこと。第三に、公衆の不安や原子力発電についての誤まった認識を種にデッチあげ、取引をする小規模ながら激烈な原子力批判グループが大きなトラブル源となっていることである。

こうした見地から原子力発電の若干の将来見通しを述べるならば二〇〇〇年までには十億KW、一千基の発電炉が予想できるがこのうち半分は高速増殖炉となろう。最新の冷却技術を備えた原子力発電所はその区域の環境に有害な熱影響を与えることはなくなろうし、発電所の排水は有効に利用するためにとり出されるようになろう。

こうして将来は、原子力がわれわれの生活をより豊かにし、希望に満ちたものに、してくれるであろう。

## ソ連の高速実験炉
### 六万KWの発電に成功



クルチャトフ、オブニンスクと並ぶソ連の主要な原子力研究所の一つであるメレケス原子力研究所は、このほど六万KWの高速増殖実験炉BOR六〇を用いて初の発電に成功した。写真はこれを機に真水の製造という二重目的の高速増殖原型炉の開発を推進しているが、今度の実験炉による発電の成功は高速炉実用化の行方にある技術的な難題の解決に大きく寄与するものと期待されている。

タス通信によりはじめて公表されたもので、BOR六〇型実験炉本体を網めた構築物の外観を示すものである。

ソ連ではカスピ海沿岸のシェフチェンコ市で、十五万KWの発電と十二万㎥/日の海水脱塩による

## 高速炉開発に苦慮
### 米国で産業界が消極的

米国では、高速増殖炉実証用プラントの建設プログラムが行き詰まりの状態となっており、それを動却するには政府が多額の資金を出す必要があろうという考え方が強くなってきている。

政府がこのプロジェクトにこれ以上資金を出す意志のないことを知っている原子力委員会（AEC）では、依然として電力会社、メーカーおよび政府が共同してプロジェクトの資金を出すという方法を具体化しようと努力している。一方、ワシントンの産業界消息筋では、AECは今年末には、すでに現金および役務の形で認可されている八千万㌦の他にさらに政府が拠出する割合を増加させるため、議会に追加予算を要求することになろうと予想している。

こういった増殖炉プロジェクトに対する行き詰まりの見方は、AECがさる三月十五日、原子炉製造業者および電力会社に、どの程度援助する意向があるのかはっきりさせるよう要請する手紙を出したのに対して、GE社およびWH社からはほとんど援助する意向がなく、わずかにAI社だけが実証炉にとりくむ意向をみせているにすぎなかったためである。

現在、産業界ではAECがいうほどウランの不足が切迫しているとは考えておらず、商業上の圧力がかかるまでは新しい世代の動力炉を建設する意志はないというのが一般的な考え方のようである。これに対してAECは、実証プラント一号炉をシッピンクポートの例のように変えるような資金追加要求の計画はもっていないとみられている。

## 大飯原発建設でマ氏が着任
### 米WH社のディレクター

マッケオン氏

米国ウエスチングハウス社はこのほど、関西電力大飯発電所（PWR、百十七万五千KW二基）の建設に関連し、原子炉プロジェクト・ディレクターにジェームス・V・マッケオン氏を任命した。

マッケオン氏は、一九五〇年モンタナ州立大学を卒業、電気工学専攻で学位を得た。その後アイダホ・フォールのベッティス原子力発電研究所、ラスベガスのアストロ原子力研究所などに勤務、同ポスト就任前は本国でWH社の重要なプロジェクトのオペレーティング担当部長として活躍していた。

## 仏、アルジェリアに放射能探知器を輸出

【パリ松本駐在員発】仏トムソン・CSFの子会社サフィモ・SRAMはこのほど、アルジェリアのSONAREM（国有探鉱開発社）から一連の放射能探知器（ラジアメーター、シンチロメータ）を受注した。これら装置は仏原子力庁（CEA）が研究開発したもので、すでにアフリカ、米国、豪州など三十カ国に輸出されている。ことにニジェールではアイール鉱山の発見および探鉱に活躍した。アルジェリアでは車両に積まれて、サハラ砂漠でウラン探鉱に利用されることになっている。

## ガボンで新鉱床開発
### 確認埋蔵量は約300万㌧

【パリ松本駐在員発】アフリカのガボンにあるムナナ・ウラン鉱は一九六一年に発見され、六六年からフランスのフランスビル・ウラン鉱会社（COMUF）が採掘している露天掘り鉱山だが、この鉱脈はすでに尽きており、現在は六八年にその下に発見された第二の鉱脈の開発に着手している。

この鉱脈は幅六百㍍で約一㌔㍍にわたるものとみられ、確認埋蔵量は、平均千分の五の鉱石で約三百万㌧。毎年十万㌧ずつ採掘して金属ウラン四百㌧を生産していけば、三十年間はもつ勘定だ。しかも精鉱施設は金属ウラン換算で年七百五十㌧を生産する能力を備えているので、将来需要が増加すれば採掘量を引き上げることもできる。しかしそのためには地下坑を掘って効率を上げる必要があり、いまだに〝迷宮〟にとらわれている黒人鉱夫を坑内に入れることには問題がある。いずれにしても地下坑を掘る場合には坑内に放射性をもつラドンがとどまらないように強力な通風装置を設けなければならない。

現在はムナナ鉱からコンゴのムビンダまではトラックで運び、そこからポワント・ノワール港まで鉄道輸送している。しかしガボンとしてはコンゴ（ブラザビル）の通過は国防上好ましくないので、フランスにガボンの港まで鉄道を敷設するよう求めている。しかしこれはジャングルを切り開く難工事で、実現は容易でない。

現在ムナナ鉱で働いているのはフランス人約百人と黒人約千人。このため小さな町が建設された。そこには病院もあり、それは鉱山職員だけでなく、周辺二、三百㌔からの黒人にも開放され、シュバイツァー博士のランバレネ病院と対抗するほどになっている。

## 原子力関係主要国際会議 ②

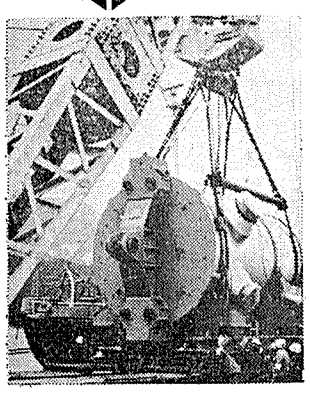
国際原子力機関（IAEA）のまとめた本年度主要国際会議を本紙五六五号に続き紹介する。（カッコ内は主催、開催地、期日の順）

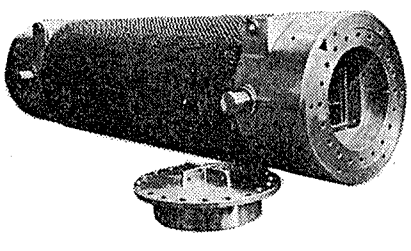
▽放射線研究学会第十九回年会（放射線研究学会、米ボストン、五月九日～十三日）▽微生物研究におけるRIについての第二回国際シンポジウム（核医学国際連盟ほか、チェコのカルロビイ・バリイ、五月十日）▽放射線化学第三回シンポジウム（ハンガリー化学会ほか、ハンガリーのティハニ、五月十日～十五日）▽原子力船シンポジウム（政府間海事協議機関ほか、独、ハンブルグ、五月十日～十五日）▽第二回核医学国際シンポジウム（チェコ医学会、チエコのカルロビイ・バリィ、五月十一日～十四日）▽第十回全米放射線学会（フェルトリコ放射線学会ほか、プェルトリコのサン・ジュアン、五月十六日～二十二日）

▽金属中の放射線誘起ボイドに関する国際会議（米原子力委員会、米アルバニイ、六月九日～十一日）▽第十七回米国原子力学会（IAEA、米のマジソン、六月十七日～二十三日）▽原子炉およびRIに関する国際会議（カナダ原子力協会、モントリオール、六月二十日～二十三日）▽第八回世界エネルギー会議（世界エネルギー会議、ルーマニアのブカレスト、六月二十七日～七月二日）▽第十八回核医学会年会（核医学会、ロサンゼルス、六月二十八日～七月二日）▽第十二回核物質管理協会年会（核物質管理協会、米のウエスト・パーム・ビーチ、六月二十九日～七月一日）

▽原子炉系の材料特性の雰囲気効果に関する国際会議（英原子力学会、ロンドン、七月一日～二日）▽環境放射能の迅速測定法に関する国際シンポジウム（IAEAほか、独のニューヘルブルグ、七月五日～九日）


原子力産業に一貫作業体制をもって貢献する、山九原子力グループ！





○ 海外業務提携、TRANSNUCLEAIRE（フランス・アメリカ）

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

以上を御計画の段階より御協力申し上げます

山九運輸機工
本社／東京都千代田区九段北1－13－10（不銀ビル）
電話・東京（265）1451 大代表

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

# 西独、イタリアの核燃料産業を視察して

東京大学工学部教授　都甲泰正

通産省ではさる二月、西ドイツおよびイタリアに向け〝核燃料調査団〟を派遣した。同調査団は東京大学工学部教授都甲泰正氏を団長に、研究所、電力、メーカーなどから、各分野の第一線で活躍している中堅十四名によって編成され、西独・伊両国の原子力事情、とくに核燃料産業の現状を調査し、多くの成果をあげて帰国した。以下は都甲団長による印象記を中心とした調査の概要である。＝下の写真は西独リンゲン発電所前の調査団一行

## 目的と日程

調査団の目的、三年前から通産省の核燃料研究委員会（委員長・三島東大教授）でわが国の核燃料の諸問題を検討してきたが、その締めくくりに、わが国と比較的原子力事情の似ている西ドイツとイタリアを実地に調査して、わが国の核燃料産業の将来を考える上に役立てようということであった。

近く正式な報告書が刊行されることになっているので、詳細はそれにゆずるとし、とりあえず印象を中心に概要を述べてみたい。

最初に簡単に日程と訪問先を記すと、二月六日羽田を出発し、二月八日から二週間を西ドイツに、二月二十二日から一週間をイタリアに滞在した。西ドイツでは、ボーンの日本大使館を訪れた後、科学教育省、カールスルーエおよびユーリッヒの両国立研究所、VDMおよびSUTの被覆管メーカー、西独最大の電力会社RWE、リンゲンBWR（KWL）、グンドレミンゲンBWR（KRE）、オブリッヒハイムPWR（KWO）の三原子力発電所、ジーメンスおよびAEGが合弁して作ったKWU、ジーメンスおよびAEGの原子炉メーカー、KRT（BWR燃料）、RBG（PWR燃料）、NUKEM（軽水炉以外の燃料）、ALKEM（プルトニウム燃料）などの燃料メーカーを歴訪した。

イタリアでは、ローマの日本大使館を訪れた後、CNEN（原子力委員会）、ENEL（国営電力）、FIAT（PWRメーカー）およびANSALDO（BWRメーカー）などであった。

西ドイツで印象的だったのは、被覆管メーカー以外は非常によく見せてくれたことである。〝通産省調査団〟の肩書のためか、あるいはドイツ国民の自信の現われか知らぬが、工場までくまなく見せてくれたのには意外の感じさえ受けた。

西ドイツは原子力の分野でも非常な自信をもっており、技術の国産化もほとんど完了し、先進国の米国との技術格差もほとんど感じていない。

イタリアでは、経済情勢の沈滞から、原子力発電計画も遅れ気味であり、技術もアメリカの技術に大きく依存している現状である。

西独のグンドレミンゲン原子力発電所（BWR、23万7000KW）

## 調査の概要

以下、いくつかの項目に分けて概要をまとめてみたい。

### ▽EEC、ユーラトムとの関係

西ドイツ、イタリアともEECに属しているため、独禁法、関税などすべてEECとして考えている。また、原子力発電の開発にも、ユーラトムから補助が出たり、廃棄物の処理、核防条約などをユーラトムの共通問題として解決しようとしている。これらのことは、各国を訪問して非常に強く感じることである。近い将来、ヨーロッパの主要国は、原子力の分野でもますますその結びつきを強め、一体となって活動することになるであろう。

### ▽政府の援助

とくに西ドイツでは、原子力発電の初期の段階に思い切った政府の助成策が講じられ、それが現在の国産技術確立に大きく貢献したものと思われる。すなわち、一九六〇年代はじめ、実証炉であるKRB、KWL、KWOの三発電所を建設するに当って、次のような補助金または財政援助を行なった。①研究開発に約四十億円の補助金を出した。②国産品使用により、損害が出た場合は、約百億円を限度として政府が補償する措置を講じた。実際には、KRBがタービンの故障等で度々停止し、約十億円の政府補償を得た。③総額約五十億円のクレジット供与、などである。

またプルトニウム燃料の開発、核燃料資源の探鉱開発、ウラン濃縮法の開発、高温ガス炉、高速炉などの開発にも積極的に国家資金が投入されている。

### ▽企業形態と国際競争力

西ドイツにおいて、長年の間競争関係にあったジーメンスとAEGの両社が一九六九年共同してKWUを設立した。第一の目的は、タービン製造規模を拡大して、アメリカのGEおよびWHと対抗しようとするものであったが、原子力の分野でも、過当競争を避けるとともに国際競争力を強化するのに役立っている。燃料製造の分野でも軽水炉燃料はすべて、燃料の専門会社RBGおよびKRTに移管し、軽水炉以外の燃料はNUKEM社、プルトニウム燃料はALKEM社が製造することになっている。独禁法の問題は、先に述べたEEC圏内に競争相手があればよいという解釈である。

## 強力な政府の助成策　西ドイツ

## 燃料製造は提携先と合弁　イタリア

初期の頃、原子炉メーカーは、アメリカのGEおよびWHから軽水炉技術を導入したが、すでに完全に消化し、国産技術を確立しており、電力会社も国内メーカーの技術を信頼している。全般的にいって、ジーメンスはWHとの技術提携を打切っており、PWRに関してはすでに国産技術を完全に確立しているが、AEGのGEとの技術提携は依然として残されており、BWRは現在でも多少アメリカ技術に依存していることになる。

西ドイツのアメリカとの技術提携で特徴的なことは、初期の頃からかなり対等なクロス・ライセンスを結んだことである。このドイツ人の自信が、国産技術の早期確立に大いにあずかった点も見逃してはならない。国際競争力に関しては、EECの関税障壁が保護関税の役割を果たしている。しかしドイツ内の企業合併、外国資本の進出については、政府からの規制はないようである。

イタリアは現在、ラチナ（マグノックス炉）、ガリリアーノ（BWR）、およびトリノ（PWR）の三つの発電所を運転中であるが、経済事情から、原子力発電計画がかなり遅れぎみである。現在、第四発電所（電気出力八十万KW、BWR）が建設中であるがその後の具体的計画はない。軽水炉の設計、製造は、アメリカとの技術提携（ANSALDO−GE、FIAT−WH）によって行なわれており、燃料製造も技術提携先との合弁会社FN（BWR燃料）、COREN（PWR燃料）によって行なわれる。一般的にいって、電力が国営であるため、国営電力ENELの発言が強力なようである。

### ▽炉心管理技術

西ドイツの電力会社は、いずれもメーカーとは独立に炉心管理を実施する努力を行なっているが、その目的は主として燃料サイクルの経済性追及にあり、燃料保証の目的である炉心管理技術はメーカーに依存している。KWOのように、自社で炉心管理技術を開発しているところもあるが、RWEなどでは、技術者も少ないため、コンサルタント会社のNISに全面的に依存している。

イタリアにおいては、国営電力ENELが強力であり、自ら炉心管理を行なう能力を有しているが、燃料保証のための炉心管理はメーカーにやらせている。また、プルトニウム燃料の使用に関する研究開発はCNENで行なわれてきたので、その炉心管理技術もCNENが担当している。

### ▽燃料設計、製造および検査

ジーメンスのPWRは、WHから導入した技術を消化し、最初のプラント（KWO）でもほとんど国産であり、KWU設立後にWHとの技術提携を終結し、PWRの燃料メーカーRBGには、WHの資本参加も認めていない。

AEGのBWRも、原子炉機器については、いくつかの特色ある改良を加えているが、燃料については、GEと同様の設計を採用しており、また技術提携も継続していて、燃料会社KRTにはGEの資本参加を認めている。燃料の設計、製造に関する検査および許認可は、他の機器と同じように州政府が司どっている。州によりその取扱いは異なるが、施設の安全性（臨界管理のやり方）とQCのやり方をチェックする程度である。その検査は、州政府が直接行なわず、従来、圧力容器等の検査を行なってきたTUVに依頼して行なわせ、その費用は電力会社が負担している。検査頻度は製造期間中に数回程度である。

イタリアにおいては、燃料の設計、製造は米国技術を踏襲しており、検査はCNENが担当している。検査の内容は西ドイツ程度である。

### ▽燃料の照射実績

西ドイツにおいては、現在稼動中の発電炉の燃料が大部分国産であるため、照射経験は豊富である。今までに、相当数の破損燃料が出ているが、プラントの稼働率や運転スケジュールには影響していない。

印象的であったのは、どの発電所でも、破損燃料は現場で修理して、再使用することが実行されていることで、そのため、種々の検査器具などが開発されている。

イタリアでも、ガリリアーノBWRにおいて、数本の破損燃料の経験があるが、出力低下など運転に支障をきたしたことはない。

### ▽プルトニウムの利用

既存の炉から生産されるプルトニウムの処置については、現状では売却が困難なため、軽水炉にリサイクルすることに力を注いでいる。西ドイツでは、BWR用には、カール炉でプロトタイプ段階を終了し、次回取替時には自己生産のプルトニウム全量をリサイクルする計画であり、技術的には問題はないと考えている。また、PWR用には、KWO炉でプロトタイプ段階を踏んで、自己生産のプルトニウム全量をリサイクルしようとしている。KWO炉では、プルトニウムの軽水炉利用はすでに実用段階に達したとして、ALKEMとプルトニウム燃料製造の十年契約を結んでいる。

イタリアでもプルトニウムの熱中性子利用には極めて熱心であり、ENEL、CNENが非常に早くから手がけている。米国のハンフォード、EBWR等に人を送り、技術を吸収するとともに、ユーラトムの援助を受けて、ガリリアーノBWRで実験を行なっている。

### ▽ジルカロイ被覆管について

西ドイツにおいては、外国の被覆管メーカーが進出して、VDMとSUTの二つの会社を設立している。これらの外国資本進出に対して西ドイツは、自由市場の原則のもとで、十分これに対抗できるだけの自信を有しているとみられる。現在、ジルカロイ管は、完全な商業ベースで生産されているが、商業ベースになる前の試作段階では、ユーラトムや連邦政府が助政策を講じ、現在でもジルコニウム−ニオブ（二・五）−ジルコニウム（一）のような被覆管開発には補助金が交付されている。

燃料メーカーが被覆管メーカーを選定するにあたっては、経験、価格などが考慮されるが、少量のサンプル購入、試用および実用炉に使用の段階をふんで採用している。現在建設中のSUTは、西ドイツ自体によって運営されるものであるが、新製品が在来品と同じように使用されるであろうことに、製造者側も何ら疑問をいだいていない点が印象的である。ジルカロイ管の照射試験については、照射試験の結果も考慮に入れて、仕様が作られているので、仕様を満足すればこれでよいという考えである。

### ▽核燃料確保、再処理問題

天然ウラン資源の確保については、両国とも国家的規模で努力している。濃縮ウラン技術については、西ドイツは、イギリス、オランダの三国で遠心分離法を開発しており、イタリアも基礎研究に非常な興味を示している。再処理、廃棄物の投棄などの問題については、ユーラトム全体の共通問題として解決しようとしている。

以上、西ドイツおよびイタリアの原子力産業とくに核燃料産業の現状につき、見聞したところを述べたが、原子力事情がわが国と似ている点が多いので、わが国の核燃料産業の将来を考える上に何らかのお役に立てば幸いである。

内外の原子力情勢を総合的に解説

○関係機関の活動状況を網羅
○歴史をたどる原子力年表
○世界の全原子炉を掲載
○宇宙開発、海洋開発の大要を紹介

昭和46年版　原子力年鑑

■ 705頁
■ A・5判クロス上製本
■ 定価・2,500円

編集発行　日本原子力産業会議
東京都港区新橋1−1−13　☎ 591−6121

あらゆる分野の未来に化学で挑戦する

日本曹達

本社　東京都千代田区大手町2-2-1
新大手町ビルヂング

# 原子力学会、昭和四十六年年会開く

## 延べ千二百人が参加

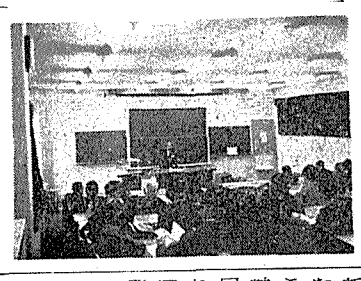
### 超高速遠心分離で新提案も

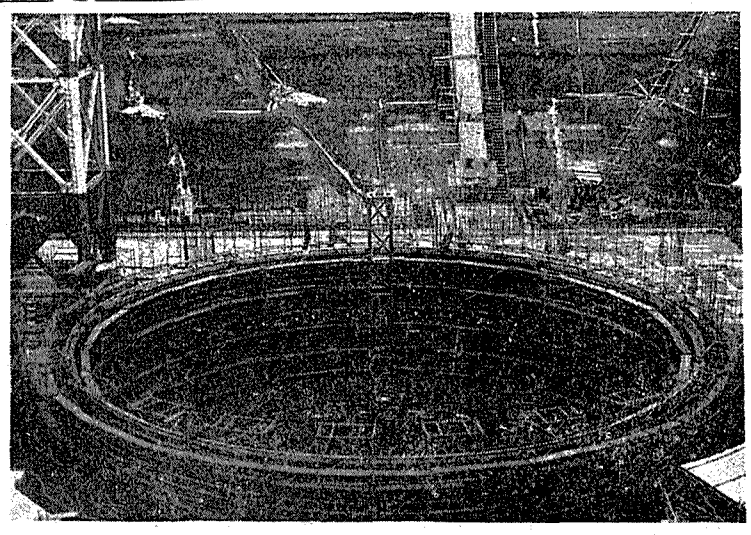
昭和四十六年原子力学会「年会」が四月二日から四日まで、大阪・吹田市の大阪大学工学部で延べ千二百人が参加して開かれた。初日の矢木栄学会会長の開会挨拶に続いて、七会場で三日間にわたり約四百二十編の論文発表等が行なわれたが、多目的高温炉、環境問題、同位体分離などで活発な討論が行なわれ、年会は盛会裡に終始した。＝写真は開会挨拶する矢木栄原子力学会会長

総合発表で原研の能沢正雄氏らの研究グループは多目的高温ガス冷却実験炉の予備設計で得た一連の研究成果を報告した。これは多目的の利用を鉄鋼の生産、化学工業、ガスタービン発電の三つにおき、温度は鉄鋼生産プロセスヒートの実証性にアプローチするため、第一目標を摂氏一〇〇〇度とし、燃料要素は粒子分散型の被覆粒子を基材に黒鉛で固めたコンパクトを黒鉛製の筒に挿入した構造とし、熱出力五万KW、三つの目的に沿ったループ系統を構成するもの。同研究グループは概念設計で諸特性を検討した結果、黒鉛や内張り材などの材料面に若干の未確定要素が残るが、多目的高温ガス冷却実用炉への見通しは非常に明るいことを示唆した。

「原子力の環境問題」で特別講演に立った原電の板倉哲郎氏は、各国で採り入れられている公衆の許容基準年間五百ミリレムは放射線はいかに僅かであっても、それに応じたリスクがあるという安全側の前提にたつ国際的な勧告に基づいたものであり、この値を上限としてアズ・ロー・アズ・プラクティカブルに（実用可能なかぎり低く）抑えるべきであり、その理念に立っての努力が必要である――と強調した。これに対して質問に立った服部学立大教授は「アメリカでは今や発電所は全て下げうるといわれており、公衆の許容基準を一桁下げて年間五十ミリレムとするならば〝リーゾナブル〟だと思う」と指摘、「五百から五十に上限を下げることは〝アンプラクティカブル〟で賛成できない」とする板倉氏との間に考え方の相違が浮彫りにされた。

同位体分離のセッションではガス拡散、遠心分離、イオン交換に関する基礎研究の発表がそれぞれ数篇ずつあったが、原研の島倉欣一氏は「超高速遠心分離機の可能性」と題して超高速回転実現への新たな可能性を提示して注目された。遠心分離機の遠心力の支持をこれまでのように回転体の容器の材料強度に依存するかぎり超高速回転には限界がある点に着目、これを改善するため、この試みでは回転体容器の外側を気密構造の容器で包み、この間隙に流体圧力を加えて遠心力を支えようとするもの。著元を大まかな仮定のうえに立脚した段階で細部検討にまで至ってないが、現行の回転速度を大幅に上回る超高速回転の可能性を秘めているだけに、今後の研究の成行きが注目されそう。





## 漁業補償

# 一部漁協と合意

### 四国電力、伊方原発で

四国電力は三月三十日、愛媛県西宇和郡の伊方原子力発電所（五十五万九千KW）建設に関連し、地元の有寿来漁業協同組合（山内利平組合長、組合員九十人）との間に漁業補償の正式調印を行なった。補償金額は約三千万円。これは、埋立て工事に伴う海水汚濁、温排水による魚貝藻類への影響についての補償である。

調印は午後三時から、香川県高松市の四国電力本店で、大内社長、山口副社長、岡部原子力部長、山本伊方町長、大山有寿来漁協組合長ら出席のもとに行なわれた。

伊方発電所は昭和四十八年三月着工、五十二年四月運開の予定。

四国電力は昨年九月、西宇和郡伊方町に同社初の原子力発電所の建設を決めた。また炉型についても三菱グループとの共同研究に着手し、PWRの採用が内定している。同社はサイト決定にあたり一昨年末、地元伊方町の対象地主との間に停止条件付用地売買契約を結んでいた。その後一部地主（六人）が契約破棄を通告している。

有寿来漁協の取扱物は、アワビ、サザエ、ワカメ、ヒジキなど貝海草類とアジ、イカ、タコなどである。なおこのほか、町見漁協（松田十三正組合長、組合員二百七人）も現在、四国電力との漁業補償について交渉中。

## 順調にすすむ格納容器の組立て

### 動燃「常陽」の建設

動力炉・核燃料開発事業団が進めている高速実験炉「常陽」の建設は、今年一月から原子炉格納容器の組立て溶接作業が行なわれているが、これまでにすでにその約四分の一を終了、順調な進捗をみせている。

この原子炉格納容器は全高約五十五㍍、直径約二十八㍍のカプセル。石川島播磨重工業の呉工場でつくられた厚さ二十七㍉㍍、二十五㍉㍍、十二㍉㍍の炭素鋼板（低温用アルミ・チルド鋼板）が官庁検査官立合いのもとに今後順次組立てられ、溶接されていくが、今秋十月末頃には全て完了の予定。その後は全体の気密テストを行なったうえ、内部コンクリートの打設および内部構造物、とくに圧力容器を含む炉心部、冷却系、燃料取扱系などの各機器が設置されていくことになる。

## 近く欧米へ出発

### MHD調査団

### 西独で国際会議にも参加

日本原子力産業会議は四月十七日から約一カ月間、米、仏、西独など五カ国に「MHD発電調査団」（団長・関口忠氏）を派遣する。

同調査団は十九日から西ドイツのミュンヘンで開催されるIAEA、ENEA共催の「第五回MHD発電国際会議」に参加のあと、米国、フランス、西ドイツ、イタリア、オランダの五カ国のMHD発電関連機関等を訪ずれ、各国の現状を調査し、わが国での研究開発促進に役立てようというもの。

MHD発電は、従来の発電方式と異り、熱エネルギーを直接電気エネルギーに変換しようという、いわゆる直接発電方式の一つ。わが国でも通産省が重要技術の一つとして大型プロジェクトに取り上げ、工業技術院を中心に開発を進めており、超電導電磁石についてはある程度のメドを立てているようだ。これが実現すると、在来汽力発電との組み合せで、熱効率のアップが期待できるという。だがMHD発電実現には、高温耐熱材料と超電導電磁石の開発が必要とされている。このため各国ともこの研究に積極的に取組んでおり、その技術の進歩は著るしく、これらの現状把握のため、原産でも昭和四十二年頃から取り組み、すでに過去二回調査団を派遣している。

団員の氏名所属は次のとおり。

団長　関口忠（東大）

顧問　本間琢也（通産省）、森康夫（東工大）、野口透（京大）

団員　松原清一（三菱重工）、馬淵勝彦（東芝電気）、成田吾仁（石川島播磨）、佐藤寛（三菱電機）

## 4月12日から科学技術週間

### 各地で多彩な催し

四月十二日からの一週間は、昭和四十六年度の「科学技術週間」。科学技術に関してひろく一般国民の関心と理解を深め、その振興に役立てようというもので、この期間中には講演と映画の会、国公立試験研究機関の公開、創立工夫功労者の表彰、研究発表会、各種の科学技術に関する行事が集中的に行なわれることになっている。

なお原子力関係機関では金材研（十五日午後一時から）、放医研（十六日午前十一時から）、船舶技研（十六日午前十時から）、原研（東海、大洗＝常時）、動燃事業団（東海事業所、大洗工学センター、人形峠出張所がいずれも常時）、理研大和研（十三日午後一時から）、都立RI研（十四日午前十時から）、大放研（十二日から十七日まで）、原船事業団（むつ事業所＝常時）などが公開されることになっている。

◇総理府辞令（四月六日付）

放射線審議会委員に任命する――伊沢正実、池田長生、大山彰、川城敏、佐伯誠道、左合正雄、坂岸昇吉、高橋信次、田島弥太郎、浜田政彦、浜田達二、吉沢康雄。

## 原子力は六テーマが継続

### 金材研　46年度の研究計画まとまる

科学技術庁金属材料技術研究所の昭和四十六年度「試験研究業務計画」がこのほどまとまった。

これによると、同研究所は、今年、基礎研究分野としての金属の物理と化学、これらを基盤にした材料分野としての新材料と材質に関する研究および材料の強さに関する研究、新製造技術分野としての新製錬法および新加工法の五つの研究分野を設定し、一般研究（六十二テーマ）のほか、プロジェクト研究としての特別研究、原子力研究、指定研究および材料強さデータシートの作成を重点的に実施することにしている。

このうちとくに原子力研究については、高速炉開発に必要な各種の炉心部構造材料の研究開発および設計に必要な確性試験等を行なうほか、原子力製鉄実現を目指しての熱交換器高温材料開発のための基礎研究あるいは在来型炉用炉心部構造材料についての特性試験等を行なうこととしている。六つのテーマが選定されているが、いずれも継続研究で、今年はそれぞれ内容の充実が図られる方針。

原子力研究のテーマと内容は次の通り。

▽**原子炉用金属材料の腐食防食に関する研究**　原子炉の安全確保と耐食性新合金の開発に役立てるため、炉外環境におけるステンレス鋼の応力腐食割れ挙動を調べ、割れにくい鋼種を見出すとともにジルコニウム合金被覆管の腐食挙動を調べる。

▽**原子炉用材料の特殊な溶接法の開発に関する研究**　電子ビーム溶接法についての安定確手に必要な条件の制御範囲、精密なプラズマアーク溶接法についての適正な端栓設計および溶接条件、について検討を加える。さらに等これまでに得られたデータをもとに燃料被覆管端栓溶接について、ろう接法を含む各種溶接法を総合的に検討する。

▽**原子炉用ジルコニウム合金に関する研究**　金材研が開発したジルコニウム―ニオブ改良合金（ジルコニウム、二・五％ニオブ、〇・一―〇・二％ルテニウム）の圧力管への適用のため、工業規模での溶解および加工を行ない、その製造条件や加工性を検討するとともに、方向性や熱処理と品質の関係等を求める。また、製造条件に対応した機械的性質や使用環境での安定性などの基本的データも求める。

▽**金属材料の放射化分析に関する研究**　金属材料および関連する物質中の不純物、小量成分および主成分を放射化分析法によって非破壊で迅速に定量することがネライ。各元素の放射化によって生成する放射性核種の放射線ライブラリースペクトラムの作成など基礎的な検討もあわせて行なう。

▽**鉄鋼の製造過程における物質移動のRIによる究明に関する研究**　還元過程における酸化鉄層中の鉄の挙動を鉄59のトレーサーを用いて調べ、還元反応の現象論的機構を究明する。また、雰囲気加熱時における鉄中の炭素の挙動を炭素14のトレーサー分析によって測定し、鉄中の固溶炭素原子の電荷を決定し、その存在状態を明らかにする。

▽**原子炉用バナジウム合金に関する研究**　高速増殖炉の燃料被覆材として優れた特性をもつバナジウム合金を開発するために、クロム、鉄、モリブデン、ニオブ、タンタル、ジルコニウム、アルミニウムなどを含むバナジウム―クロム、バナジウム―ニオブ、バナジウム―鉄基三元合金についての加工性や高温強度、溶接性等を検討する。

なおこのほかの原子力研究では一般研究テーマとして「金属材料の照射損傷」、「原子炉用耐熱金属材料」、「RIによる微量不純物を含む鉄の測定」に関する研究等が原子炉材料研究部などで行なわれることになっている。

## 喫煙室

原子力学会年会討論会の「原子力情報の諸問題」で出た話題を知ってか知らぬでか、おびただしい量の情報が、ノイズとも、音楽ともなって、三日間、会場に氾濫▼千里の万博サイトに隣接する阪大工学部の会場周辺は八分咲きの桜とれんぎょうの黄色の花が陽光に映え春うらら。そこで会場の後座席でうつらうつら組もちらほら。こういう人たちこそノイズと音楽を選別しうる、情報過多時代に生きるスーパーマンかもしれない。

科学技術庁原子力局監修　昭和46年版

原子力ポケットブック

定評ある最新データの決定版！

■ A6判
■ 580頁
■ ビニールクロス上製本
■ 定価 1,200円

申込先：日本原子力産業会議：総務課
東京都港区新橋1－1－13 〒105
電話 (591)6121

株式会社 竹中工務店
取締役社長　竹中錬一
本店　大阪市東区本町四丁目二七（御堂ビル）
支店・営業所　札幌・仙台・千葉・東京・横浜・静岡・名古屋・富山
京都・神戸・岡山・広島・高松・北九州・福岡

# 動力試験炉改造計画の現状

日本原子力研究所は、動力試験炉（JPDR）を改造して、出力密度を約二倍に増加するなどの計画をたて、昭和四十四年十一月以来その改造工事を進めている。この間工事もほぼ予定通り順調に進捗しており、見通しも明るい。本号では、同研究所動力試験炉部次長三井田純一氏に改造工事の現状と今後の予定をご執筆願った。

## 高放射線下での作業
## 十一月末には全て完了へ

日本原子力研究所
動力試験炉部次長　三井田　純一

JPDR-IIは、現在考えられる燃料中心温度の使用限界に近い出力密度を実現して、きびしい条件下での燃料の試験やその他各種の試験をねらうものである。

したがって熱出力は約二倍に増加するので、改造工事は四つに大別される。第一は余分の四十五MWの熱を放出するダンプコンデンサーの設置で、これは海水により冷却される。第二は炉心熱除去能力を増すための強制循環系の増設。第三は炉心上部にスチームセパレータを新設し、これに付随する炉内構造物の改造および、炉内構造物を水中移送するため炉と燃料プールを連結するカナルを新設することである。第四は高出力炉心用の燃料の製造である。

この改造工事の実施にあたっては、科技庁の安全審査と、通産省の工事計画の認可が必要であり、そのための手続きをとったが、安全審査は一昨年九月に認可、その後の詳細設計の段階で数件の変更申請を行なったが、これも認可された。工事認可も工程に応じて七回に分割して申請を行なったが、最終回は今年一月に認可された。

改造工事のうち、ダンプコンデンサー系については、建屋を一昨年十一月に着工したが、昨年十二月にほぼ完成、JPDR東北部の景観をすっかり変えてしまった。この中にはダンプコンデンサー、海水循環ポンプ、復水ポンプ、復水脱塩器等各種の補器類も大部分の据付けを完了した。原子炉とダンプコンデンサーを連絡する主蒸気管、給水管を収容するパイプトンネル、廃棄物処理建屋等も完成した。使用済み燃料を貯蔵しておくための燃料貯蔵プール建屋は昨年十一月に着工し今年五月に完成する予定である。このプールは二炉心分の燃料が貯蔵可能で、JPDRの旧燃料は再処理を行なうまでここに保管されることになっている。

カナル工事は一昨年十一月に着工し、昨年八月に完成した。工事に先立って、燃料プールの汚染除去を行ない、燃料プールと原子炉との間のコンクリートの取りこわし、プールのライニング、原子炉プールライニングとカナルライニングの溶接等を行なった。この工事の特色は、使用中の原子炉であるため、コンクリート取りこわし中におこる放射性塵埃を取り扱わなければならない点である。このため格納容器内の工事箇所を包んでしまうような仮設小屋を作り、換気浄化設備を設けた。これにより心配された格納容器内の放射性塵埃による汚染は問題にならない程度であった。

カナル工事完了後、原子炉の炉内構造、強制循環系の工事に着手することになり、このため燃料をはじめとして、炉内にある放射化されている機器を全部プールに移送した。この移送には新設カナルを使用できたため、作業は極めて効率よく行なわれた。

昨年十一月から炉内改造工事の一つとして給水スパージャーの加工を行なった。JPDR-IIでは給水流量が二倍になるので、給水スパージャーの給水放出孔を拡大しなければならないが、これがまた、使用中原子炉のため容易なことではない。炉内構造物の放射線のため、加工場所に人が接近できない。このため遠隔操作の水中放電加工機を作らなければならなかった。この装置は遠隔で正確な位置きめのできること、加工粉末を炉内に放散させないことが要求された。炉外における慎重なテスト後に本番の加工を実施し、首尾よく短期間で加工を終えることができた。

これらの工事が完了の後、今年一月に原子炉圧力容器内の水を抜き、強制循環系の工事等に着手した。問題は圧力容器の強制循環ループ用既設ノズルのスタブの切断である。炉内に水がないため切断場所の放射線レベルが心配されたが、人が近接しても工事の可能なことがわかった。強制循環ポンプは、工場で高温高圧ループでの最終特性試験を終了し、今年二月末現地に搬入された。現在ポンプの据付け、強制循環[illegible]、溶接工事を実施中だが、今年五月にはこれらも完工の予定である。

新設炉内構造物としてはチムニー、コア・スプレー等があるが、これらは強制循環系の工事が終った後、今年七～八月頃に炉内に水を張ってから取付け工事を行なう予定となっている。

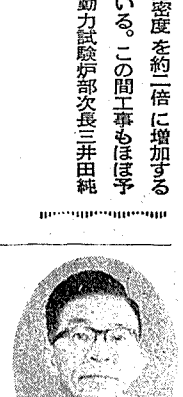
JPDR-II炉心に装荷する新しい高出力用燃料は、伝熱面積を増すためにロッドは現在より細径で、アセンブリ当たりの本数も増え四十九本組となっている。コーナーロッドのピーキングを減少させるため、コーナー七本のロッドは濃縮度二・七%となっているが、燃料国産化のため、これらは国内メーカーに発注された。国産でこれだけ大量に動力炉用燃料を製作することは初めてであり、とくに品質管理には細心の注意をはらって製作を進めている。UF6は昨年十一月に米国から到着、ペレット、被覆管の加工なども順調に進捗しており、今年十月には全数が製造完了の予定となっている。

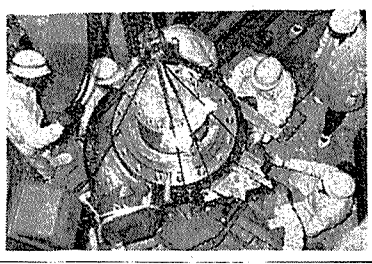
燃料についてはすでに試験燃料体を作り、照射試験を完了した。一つは四体の試験燃料をJPDRで照射し、さらに四体の試験燃料をハルデン炉で高出力下の照射を行ない、照射試験も完了した。

なお炉心に装荷される七十二体の燃料のうち四体を計装燃料とし、流量計、燃料中心温度計等を取りつけ炉心の状態を正確に把握でき、高出力密度炉心の安全を確保できるようにしてある。

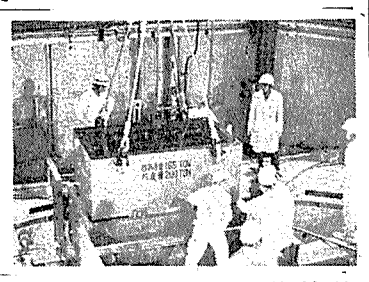
以上が改造工事進捗状況の概要であるが、次にこの工事の特色と考えられるものを二、三あげてみたい。その第一点は、こんどの改造工事がターンキイコントラクトではないことである。既設施設の改造および新設部分を付加する仕事であるため全体のシステムとして責任を施工者に負わせることは困難なことにもよるが、これは、原研の研究開発をベースとして設計し、全システムのデザインを原研がまとめたためである。第二点は、高放射線下の作業の実施である。新しいプラントの建設ではなく、運転した原子炉の改造となるため、高放射線下での作業を行なうことになり、遮蔽または遠隔操作による新しい作業を行なわねばならない。外国ではVBWR、EBWR等が出力上昇の改造の際に経験しているが、日本ではおそらく初めての経験となるであろう。

なおこんどの改造工事の今後の予定としては、今年十一月末までに全作業を完了、十二月から燃料装荷を始め、炉物理試験、臨界試験を経て、出力上昇試験に入り、来年三月には全出力九十MWを達成することになっている。工事は機器関係を日立、NAIG（一部荏原）が、建屋関係を鹿島建設が担当している。





JPDRの強制循環ポンプ据付け工事のもよう



炉内構造物チムニーの廃棄作業

## フィロソフィー

原子力エネルギーの利用の一つとして原子力製鉄がよくあげられるが、やっと研究に着手した程度で、すべては今後の研究開発にまたねばならぬといってもよい。

製鉄業は化学工業と並んでエネルギー消費の大きい産業であり、如何にして安価な、安定したエネルギー源を見出し、これにアプローチするかは大きな問題である。原子炉の開発が進み、安価な電力が得られるようになれば、それだけでもエネルギー多消費産業は大きな利益を得られるであろう。

現在の製鉄プロセスはいわゆる溶鉱炉法で、これでは銑鉄一トンをつくるのに約七百キログラムの原料炭を必要とする。原料炭はわが国ではその八八%を海外からの輸入に依存しているが、強粘結炭に至っては全量である。しかも石炭資源の偏在、採掘現場の安定、衛生等の環境問題あるいは立地条件等から労働力の不足あるいは価格高騰化などの諸問題があり、ことに昨年の前年には米炭の入手をめぐって大きな問題が起こった。

鉄鉱石はほとんど一〇〇%を輸入に存存しているが、この入手は当面さしたる問題はない。例えば現地で焼結とか、ペレットにする等の事前処理がうまくやれるならば人口密度の高いわが国における公害の問題も防ぎうるし、徐々にこの傾向が高まっている。従って、当面する資源の問題は原料炭に絞られ、その節減のための種々の対策がとられているが、その成果の一つとしてこのわずか一カ年に原料炭の原単位が一〇%以上も切り下げられた。すなわちコークス比四百キログラムが実現したし、さらに三百八十一キログラム、三百六十キログラムといった世界新記録の操業成績が徐々に樹立されつつあるのが、わが国の現状である。この努力は今後さらに継続されるわけであるから、原料炭節減の成果は引き続きあがっていくことが期待される。余談ながら昨年前年は原料炭入手に懸命であったのに反し、今日では、鋼材市況の沈滞が主原因ではあるが、この原単位の切下げも手伝って、原料炭の在庫の圧縮に頭をしぼっているのが実情である。

原料炭についてはいろいろと問題はあるが、資源の絶対量に関してはまだまだ心配することはない。強粘結炭を利用して優良コークスを製造する研究も進んでおり、遠からず実現することが期待されるほか、さらに今後の努力によって、コークス比の一層低下することも間違いない。従って、原料炭価格の高騰からくる銑鉄コストの上昇は予想されるが、資源的に熔鉱炉法が行き詰ることは考えられない。

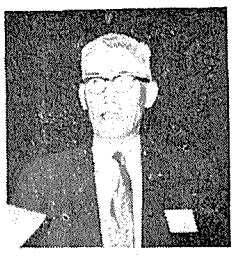
このような背景のもとに原子力製鉄のアイデアが生れたが、この製鉄法は安価な原子力エネルギーの利用という点に最大の魅力とネライがある。石油が石炭にとってかわったように、原子力エネルギーの有効利用は、今後の新しい技術として、当然、とりあげられねばならない。原料炭の現実問題と結びつけて一喜一憂するのではなく、長期の態勢で取組んでいくべき問題と思う。

## 技術開発上の問題

原子力製鉄という新しい分野で今後解決しなければならない問題点は高温ガス炉の開発と、これから発生する高温度の熱エネルギーを鉄鉱石の還元等に利用する技術の開発にある。前者は原研における実験炉開発計画に期待すべきものであり、後者はわれわれ製鉄サイドの研究分担範囲として、目下取組んでいる問題である。

原子力製鉄のできるパターンとして考えられるプロセスは、鉄鉱石を高温の還元ガスで還元して還元鉄をつくり、これを安価な電力を用いてUHP電気炉で銅にすることであり、これに原子力エネルギーを利用することである。ここで考えられる問題点としては①還元ガス製造技術の開発、②鉄鉱石直接還元プロセスの開発、③ヘリウム・ガス顕熱を製鉄サイドに伝熱する熱交換器の開発、④安全性、などの諸点がある。これらに関しては❶安全対策を中心に、❷に進められており、ヘリウムガス出口温度摂氏八五〇度程度のものはすでに開発されたと判断してよいと思われる。しかしこれらの炉は発電用であり、高温プロセスヒート用を対象としたものはない。

燃料資源の問題、その輸送の問題さらには公害問題等からいって原子力エネルギー利用の最も望ましいわが国においてこそ、高温ガス炉の開発は急がれるべきだと思う。在来型の高温ガス炉でよいのか、それとも新型炉あるいはガス冷却高速増殖炉まで進まないと経済的に成立たないのかというような問題は将来の問題として予想されないことはないが、研究の第一段階として、多目的利用の高温ガス冷却実験炉の早期実現を、われわれは期待している。この実験炉の多目的利用の一環として、以手力製鉄を考える時には、実験の炉ヘリウムガス出口温度が摂氏一〇〇〇度程度のものがほしい。その理由は、❶還元炉として例えばシャフト炉を考えた場合に、還元ガスの入口温度は摂氏六五〇度以上を必要とし、流動層の場合も同じだが、これ以下の温度では還元速度が著しく低下し、量産方式の炉として不適当であるほか❷還元ガス製造プロセスでも、天然ガスの水蒸気改質法では摂氏六五〇度以上が必要であり、重油や原油を原料とする場合にはもっと高温が必要であることなどであるが、さらに、❸金属材料としても、摂氏一〇〇〇度程度であれば、現用の超耐熱材料―例えばジルカロイ八〇〇、インコネル六〇〇、HK四〇などを用いて構造、使用条件等をうまく配慮することにより、使用可能と見込まれるからである。



講演中の藤木氏

## 実験炉への期待

原子力製鉄のエネルギー源は原子力エネルギーと電力であり、このための高温ガス冷却炉の開発に大きな期待がかけられている。欧米ではこの種の炉の開発がさかんに進められている。

## 原子力部会の活動

鉄鋼協会は昭和四十三年秋に原子力部会を発足させた。同部会は製鉄メーカー、電機機器メーカーおよび学識経験者らからなる五つの小委員会を設けて、原子力利用による電力の問題、鉱石還元の問題、原子炉の問題、熱交換器の問題、還元ガス製造の問題等を検討する一方、システム小委員会を設けて多部門にわたる研究の総合的運営を図っているが、とくに昨年からはシャフト炉による鉄鉱石の共同研究を実施中であり、今年はさらに、還元ガスの製造および熱交換器の問題を共同実験の対象として計画中である。

## 結　言

今やエネルギー界には原料炭の枯かつ、原油の値上げあるいは公害対策といった大きな問題が起っているが、われわれは、こうした情勢の変動に一喜一憂することなく、大局的観点から原子力製鉄のテーマに取り組んでいく考えである。しかし問題は広範、多岐にわたっており、開発体制のシステム化、とくに関係方面との密接な連繋と協力が必要だ。単に製鉄業の分野からだけでなく、もっと広い立場から多目的高温ガス炉の技術開発を早急、強力に推進すべきであり、これに不可欠の実験炉を早期に建設する必要がある。

（本稿は原産年次大会における藤本俊三鉄鋼協会原子力部会長の講演要旨をまとめたものである）

5種ビタミンを加えた強力型
ビオタミンゴールド
新型活性ビタミン剤　5ミリ錠・25ミリ錠・50ミリ錠
疲れ・肩こり・筋肉痛・神経痛
足腰の痛み・疲れ目（調節障害）・便秘
SANKYO 共
純良医薬　イ-15

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571号—
昭和46年4月15日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

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


多目的利用と原子力船

## 日本版NERVAの長期展望に報告

# 推進母体の確立を

## 原子力船 二千年には280隻が 多目的利用

原産

日本原子力産業会議はかねて原子炉の多目的利用および原子力船開発の両分野における昭和七十五年（西暦二〇〇〇年）までの長期展望について検討を進めていたが、このほどその結果（報告書）をとりまとめた。それによると、とくに原子炉の多目的利用については、強粘結炭不足や原・重油の入手難あるいは公害問題等からエネルギー源転換は早急に図られるべきであるなどと指摘、「国家的プロジェクトとしてこの問題をとりあげるほか、①その中核となる高温ガス炉開発に必要な実験炉の早期建設を実現すべきであり、②原子力コンビナート形成へのシステム化のための推進母体の確立が必要——などと述べている。一方原子力船の開発については、一九八〇年からその実用期が始まり、西暦二〇〇〇年までにはわが国で累計二百八十隻が建造されるであろうなど予測するとともに、経済的船用炉の開発体制等を早急に整備する必要がある、などと述べている。＝詳細三、四面に

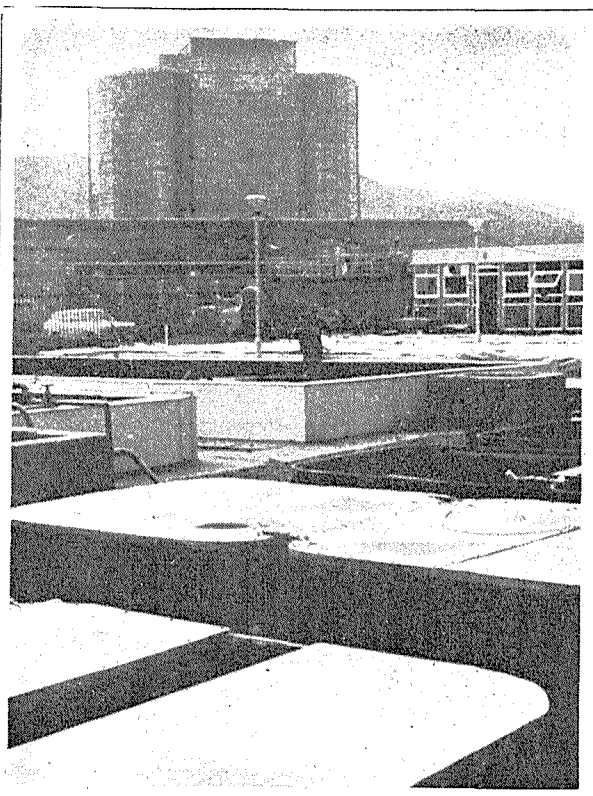
こんどの両報告は、さきに原産の原子力産業長期計画委員会（松根宗一委員長）が原子力発電を中心にとりまとめた「二〇〇〇年にいたる原子力構想」における質的充実策の一つともなるもので、原子炉の多目的利用については「原子炉多目的利用懇談会」（稲葉秀三座長）が、原子力船開発については「原子力船懇談会」（進藤孝二委員長）が、それぞれ昨年一月から調査、検討してきた結果をとりまとめたもの。

原子炉多目的利用については、同懇談会が下部機構として設けた脱塩（石坂誠一主査）、化学（矢部五郎主査）、鉄鋼（安藤正夫主査）の三つの作業グループを中心に、それぞれの分野で原子炉多目的利用が必要な理由や、その実現のために検討すべき研究開発課題、原子力への転換の見通しなどについて調査、検討しているが、とくに鉄鋼および化学工業は昭和五十五年以降、海水脱塩は同六十五年以降、それぞれ本格的な核熱エネルギーを利用していくことが主としてエネルギー事情から必要であることを指摘し、経済性や環境問題等の考慮から高温原子炉の技術的解決が早まれば、さらにもっと早期に採用すべきであるという観測をしている。

しかし、今回の懇談会各グループによる予測と試算は個々別々、独自の見方から仮定条件を設定して検討しているため、例えば海水脱塩を二重目的プラントで行なう場合、水・電力比を五〇対五〇とすれば七十五年には約一億八千万KW程度という過大な発電設備が必要となり、発電開発のみにフィードした場合と矛盾するケースが試算され、化学工業の場合も資本回収率に対する見方によってはコストへのはね返りが大きく設備能力にも影響がでてくるなど、内容的には、その経済性を含め、統一されたものとはなってない。エネルギー集約産業における原子炉の多目的利用は、個々のプロセスにおける転換のみならず、それを総合利用するエネルギー・センター、いわゆるコンビナート形成に多くのメリットがあるが、この点、同報告書では「今後は、経営戦略的な見地から経済的、社会的、政治的な分析を行ない、多目的利用具体化のための客観的な基盤を明らかにすべきである」と述べるとともに、①高温ガス実験炉建設の早期実現②各業界を統合した推進機関（母体）の確立③工業地域における原子炉安全基準の確立④国家的プロジェクトとしての優先的とりあげなどエネルギー転換助成の促進、の四項目を今後の重点課題としてかかげている。

一方、原子力船の開発については、原子力船懇談会作業グループ（黒川正典主査）が、過去二十年間の世界人口、海上荷動量、船腹量等の相関的な実績推移をもとにして将来の海上輸送における船腹量、船腹構成を全世界的な視野で予測するほか、原子力船が在来船と経済的に競合できる機関出力および、これらの予測をもとにした西暦二〇〇〇年までのわが国における原子力船建造隻数の想定等を行なっているが、とくに船腹量長期予測で船腹構成にまで及んだのはなく、ユニークなデータとなっている。

コンテナ船およびタンカーの二つに視点がおかれているが、一九八〇年には約五万～十五万馬力船が実用期に入り、わが国でも同年から順次原子力化が進み、二〇〇〇年には累計約二百八十隻（世界的にはこの約二倍程度が建造）が建造されると予測している。陸上炉のようなスケールメリットはなく、機種の制限や規格化、連続生産等による小出力化が進み、原子力化する対象船型の幅を拡げてゆくことになるが、この点、同報告書では「経済的舶用炉の開発が重要」であり、そのための開発体制を早急に確立することが必要だ、などと述べている。



## 英国の研究は順調

### 米では温排水自身が問題

さきに日本水産資源保護協会（浜田正会長）が英、米両国に派遣した「原子力発電所温排水利用海外調査団」はこのほど任務を終えて帰国したが、同調査団の団長・田中一良氏（水産庁東海区水産研究所）は、「両国とも温排水利用による魚貝類等の養殖研究には積極的だ」など概要次のように語った。

調査団一行は三月三日に羽田を出発、約三週間にわたり英、米両国における関係機関を歴訪するほか、専門家と会って温排水養殖漁業の実情調査に当たった。英国ハンタースストンにおける養殖施設は、原子力発電所を利用したケースとしては世界でもまだ珍らしいものなので興味があったが、また企業化の段階まではいってないようだった。五十×二十四㍍、深さ一・五㍍（水深七十㌢㍍程度）ほどのものなど大小さまざまの養殖池を十数個サイトの近く（規制区域の外）に設け、魚の種類も豊富に、高密度な研究を進めている。ここではさらにこれから建設する同B発電所でも温排水養殖研究を進めるようであり、二次冷却系などは当初からそのための設計をとっているということだった。これまでの研究では特別の問題もなく、順調のようだったが、関係者は塩素濃度の問題が若干気掛りのようでもあった。放射能問題では厳しい基準をもっているが、ハンターストンの場合は冷過槽による排水、いわゆるダム式を採用しているためか、これまではさしたる問題点も指摘されていないようだった。米国では関係専門家とセミ・シンポジウムを開いたりして調査に当たった。ゴカイ等の貝類を中心に、火力発電所からの温排水を利用した研究が進められる一方、排熱利用という考え方から温室栽培へと途を拓げることも考えられているようだ。原子力発電所を利用した養殖研究はまだプログラムの段階だが、一般に米国では温排水利用というよりもむしろ温排水そのものに大きな関心が寄せられ、研究の中心もここに焦点のあることがシンポジウム等を通じて感じられた。熱影響による環境公害が、水産業といわず市民全体の感心事となっている。そのためか、温排水養殖などは英国とは対象的に、水産関係者でなく、むしろ電力サイドから積極的に研究に乗り出しているような印象をうけた。

田中氏

英国ハンタースストン原子力発電所における温排水養殖研究のための施設、後方の建物が発電所

## 新総合部会設置へ

### 対策会議の部会を統合 核燃料に対処し

＜電事連＞

電気事業連合会はこのほど、原子力開発対策会議の総合部会および核燃料部会の両部会を一つにまとめ、新しく総合部会を発足させることを決めた。

両部会とも昭和四十二年に設置され、核燃料部会はとくにウラン精鉱の入手策など、総合部会はそのほかについて検討を行なってきた。最近では、核燃料資源確保は各電力会社ベースで進められる情勢となり、このため核燃料部会は使命の一つを果たしたとして四月五日に、また現総合部会は六日にそれぞれ最後の会合を行なった。

新しい総合部会は、各社の原子力担当部長級で構成されるもので、初会合は五月頃の予定。新部会では、従来の総合部会が検討してきたもののほか、燃料問題については、濃縮、再処理、廃棄物処理、使用済み燃料輸送などの諸問題についての検討も行なう方針。

## 日英高速炉年次会議開催へ

### 第一回、26日から英国で

日本原子力研究所と動力炉・核燃料開発事業団が昨年六月に英国原子力公社と結んだ新しい日英高速炉協定（「液体金属冷却高速炉に関する情報交換と協力のための日本原子力研究所、動力炉・核燃料開発事業団と英国原子力公社との間の協定」）に基づく第一回年次会議が来たる四月二十六日から同三十日までの五日間、英国で開かれることになった。

新しい高速炉協定は、これまで原研とAEAが締結していた基礎的情報交換のための協定が今年暮に有効期限満了となるため、昨年六月に新しく協力の範囲を拡げるとともに、動燃事業団も参加することとして締結されたもので、このたびの年次会議は、この新協定に基づく三者による定期的な連絡会議の初会合。協力関係のレビュー、両国における高速炉開発状況等に関する一般問題のほか、核燃料・材料および安全性、ナトリウム技術、炉物理に関する技術討論などがリズレー、ドーンレイ、ウィンフリスの三カ所で行なわれる予定である。

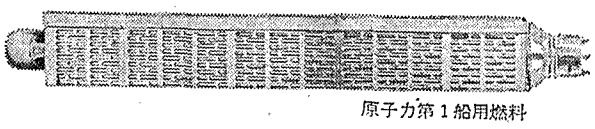
なおこの会議にはわが国から村田浩、天野昇、弘田実弥（以上原研）、内田勇雄、植松邦彦、福島穣、苫米地顕、北村博人（以上動燃事業団）の八名が出席する。

## 日加会議は秋まで延期

原子力委員会とカナダのAECL（原子力会社）は来たる五月末か六月初旬に東京で第七回「日加原子力技術会議」を開く予定であったが、カナダ側からの来日の都合がつかず、同会議開催は秋まで延ばされることになった。

この会議は日加原子力協力協定の運用に関する両者の定期会合で、前回会合は一昨年六月カナダで開かれている。

サクストン原子力発電所用燃料



原子力第1船用燃料

関電美浜発電所1号機用燃料

三菱PWR燃料の時代です！

三菱原子力グループは、二酸化ウラン粉末から
燃料集合体までの成形加工は勿論
複雑な核燃料サイクルのあらゆる部面に
満足のゆくサービスを提供できるよう
態勢を整えつつあります
御期待下さい……

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

# 英AEA、生産グループを再編成

## 二つの新会社を設立

### 産業界再編の第二段階へ

英国原子力公社（AEA）は、四月一日付をもって同公社法にもとずき、その商業活動を二つの新会社、ブリティッシュ・ニュークリア・フュエル社（BNFL）およびラジオケミカル・センター社に移行した。新会社の発足により、英国原子力産業界の再編成は第二段階に入ったといえる。

ヒル氏

カニンガム氏

BNFLはランカシアー州リズレーに本部をおき、理事長はAEA総裁のJ・ヒル卿が兼任する。新会社の事業はAEA生産グループの核燃料関係の活動を引き継ぐもので、英国内、海外の原子炉燃料の生産、再処理、マーケティングを行なう。これらはスプリングフィールド、カーペンハースト、ウインズケールの主要三工場サイトで行なわれるが、また同時に、BNFLは初期のマグノックス炉であるコールダーホール、チャペルクロス両原子力発電所の操業にもあたる。

一方、ラジオケミカル・センター社はバーミンガム州アマーシャムに本部をおき、AEA副総裁のC・カニンガム卿が理事長を兼任する。同社はAEA生産グループアイソトープ部門から独立、新会社として発足したもので、英国内外の医学、産業、研究などを目的とするラジオ・アイソトープの製造、出荷業務を行なう。アマーシャム工場とは別に同社はハーウェルにあるアイソトープ生産ユニットも所有する。

今度のAEA生産グループの分離――二新会社設立は次のような経緯に基づいている。

一九六〇年来英国では三つのコンソーシアが原子力産業市場を競ってきたが、世界の暗水炉攻勢に押されて、英国の輸出市場は振るわず、産業界再編の必要性に迫られてきた。

一九六七年以来、英国議会委員会が中心となり英国の原子力産業機構を最適ならしめるため、その実情に即した体制作りを進めてきた。一九六八年七月、工業大臣はステートメントの中で産業界の再編には三つの段階があることを打ち出した。それによると、第一が英国製の動力炉を設計、建設、販売する二つの新会社の創設、第二がAEAの燃料ならびにアイソトープ事業を二つの公営会社に移管すること、第三がAEAのその他の活動と責務を検討するため長期にわたって調整することだった。

これに沿って、それまで三つあったコンソーシアムは統合され、新たに設計、建設を受けもつ二つの会社ブリティッシュ・ニュークリア・デザイン・アンド・コンストラクション社（BNDC）とザ・ニュークリア・パワー・グループ社（TNPG）が設立され、今日に至っている。

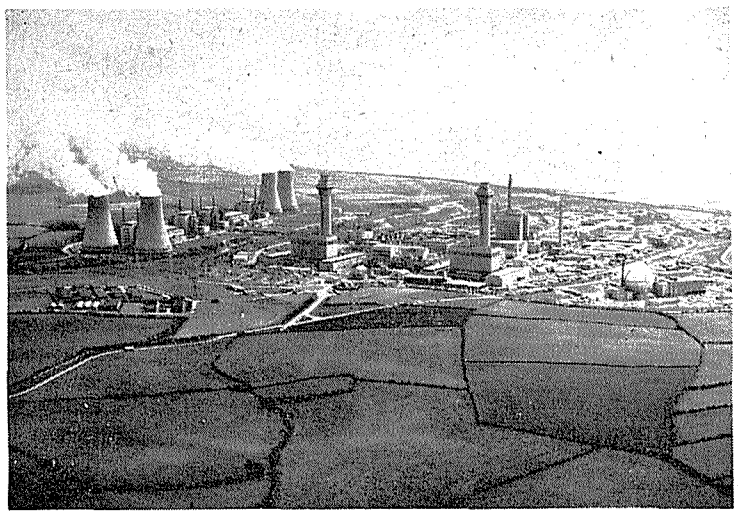
AEAの生産グループの商業活動を、AEAから切り離して二つの公営の持株会社として発足させた今回の措置は、したがってステートメントにいう産業界再編の第二段階に当るもの。

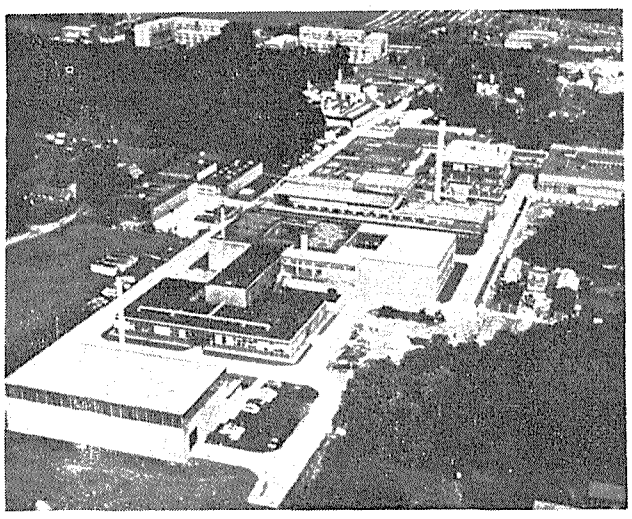
AEAの一九六九会計年度の電力、核燃料サービス、ラジオアイソトープを主とする販売総額は四千六百万二千ポンドで、電力販売全部とほとんどの燃料サービス販売が英国中央電力庁へのものだった。輸出実績六百八十万ポンドのうち、燃料サービスに関するものは四百四十万ポンド、アイソトープに関するもの二百四十万ポンドとアイソトープ部門の販売実績の強さが目立っていた。

なお理事長以外の両社首脳人事は次のとおり。

BNFL＝理事　N・L・フラクリン、T・チューイ、C・オールディ、非常勤理事　J・R・S・モリス、R・V・ムーア

ラジオケミカル・センター社＝理事　W・P・グロブ、J・R・キャッチ、C・C・エバンス、非常勤理事　M・ペラン、T・E・ポッツ、A・M・アレン。





上はBNFLに移管されたコールダーホールとウインズケール両原子力発電所。下はアマーシャムにあるラジオケミカル・センター社

## 原子力関係主要国際会議 ③

国際原子力機関のまとめた本年度主要国際会議一覧＝続き。（カッコ内は主催、開催地、期日の順）

▽原子炉運転経験に関する会議（米国原子力学会、米デンバー、八月九日～十一日）▽第三回放射性物質の包装と輸送に関する国際シンポジウム（米国原子力委員会、米リッチランド、八月十六日～二十日）▽環境研究における原子力の利用に関する会議（ミズリー大学ほか、米コロンビア、八月二十三日～二十五日）▽トリチウム会議（米国公衆衛生院ほか、米ラスベガス、八月三十日～九月二日）▽核医学および生物学世界大会（核医学・生物学世界連盟ほか、加モントリオール、八月三十日～九月四日）▽ジルカロイに関する国際会議（カナダ鉱山・金属協会、加モントリオール、八月三十一日～九月一日）

▽第四回原子力平和利用国際会議（国連ほか、ジュネーブ、九月六日～十六日）▽原子炉技術における構造力学に関する第一回国際会議（材料試験研究所、西ベルリン、九月二十日～二十四日）▽第八回高エネルギー加速器国際会議（欧州原子核研究機構、ジュネーブ、九月二十日～二十四日）▽流量測定における最新の進歩に関する国際会議（ハーウェル原子力研究所ほか、英オックスフォード、九月二十一日～二十三日）▽原子核・分子物理学会議（物理協会、英オックスフォード、九月二十二日～二十四日）▽第三回質量分析と蛍光分析の国際会議（物理分析方法技術開発協会、パリ、九月二十七日～十月一日）▽ヘリウム冷却高温ガス炉のコンポーネント設計に関する会議（機械学会、ロンドン、十月十四～十五日）▽米フォーラム・原子力学会合同会議＝アトム・フェアー（米フォーラム・米国原子力学会、米マイアミ、十月十七日～二十一日）

▽第三回放射線生物学会議（オーストラリア原子力学会、豪ルーカスハイツ、十一月）▽原子力科学シンポジウム（米国原子力委員会ほか、米サンフランシスコ、十一月三日～五日）▽米イソトープ会議（日本原子力産業会議ほか、東京、十一月十六日～十九日）

## 71年は210億KWHに

### EEC 域内の原子力発電量

【パリ松本駐在員発】EEC エネルギー年報によると域内の原子力発電量は一九七〇年に百四十億KWHに達したが、七一年は五〇％増の二百十億KWHに達する見通しだ。

七〇年末の原子力発電所の発電力は三百十五万KWで建設中のもの八百七十万KW。しかし七五年末では当初予想の千七百万KWに対して実際には千二百万KW止まりとみられる。これは過去数か年の遅れの結果で、最近の石油紛争で原子力発電促進が実現しても遅れを取り戻すことはできないと認められている。

なお域内の発電量は七〇年五千五百八十五億KWHで重油は火力発電所燃料の三三％を占めた。七〇年末の発電力は一億七十万八千KWで、七一年には九千万KWが加わる。エネルギー総需要は七〇年石炭換算で九億八千八百万トンであり、うち石油が六五％を占めた。

七一年には総需要は十億トンを超える見通しであり、石油価格は大幅値上りする見通しだ。これに対して天然ガスは七一年オランダの生産量が四百十億立方メートルに達して天然ガス需要の半分を供給できる見通しなので、価格は安定しよう。

石炭生産はコークス炭需要増と米炭輸入停滞で後退しない見通しだ。コークス炭とコークスは値上りしよう。

## カナダ、豪州で後退

### ジャービスベイ原発の入札

カナダ原子力会社（AECL）とカナダ政府はオーストラリアのジャービスベイ原子力発電所の建設に応札したCANDU炉を同国が購入する意向なしとみて、撤退準備に入っているもようである。

これはオンタリオ州ピーターボローのAECL/CGE合同設計事務所が六月末をもって閉鎖されることや、オーストラリアのAECL代表部の技術主任が現地出張所を締めてカナダへの帰途にあると取り沙汰されることなどから出た観測だ。

ジャービスベイ発電所の受注をめぐっては、西独KWUをはじめ世界の主要原子炉メーカーが入札に参加したが、最近ではその対象がほぼ重水炉と濃縮ウラン供給の保証があるメーカーの軽水炉に絞られてきている。

重水炉組の中でも、遠心分離技術を楯にSGHWRをオファーする英国に対して、カナダのオファーはCANDU炉のみの空手。どうやらオーストラリアの視線はここでは楯にとまったようで、カナダの入札失敗は目にみえてきた。

カナダではこうした情勢から、外国での原子炉受注競争に勝ち残るだけの強力な決め手に欠けており、政府の輸出市場への原子炉売込み工作が再検討を迫られる状況にあることが表面だってきた。

### カナダの二原子力発電所が送電開始

カナダのピッカリング一（CANDU-PHW、五十万KW）およびジェントリー（CANDU-BLW、二十五万KW）の両原子力発電所が、それぞれ四月四日と五日に初送電に成功した。前者はオンタリオ・ハイドロ社がトロントに、後者はAECLがケベックに所有している。今年中に両発電所ともフル運転に入る予定である。

## RI二八種の製造を民間へ

### 米AEC

米国原子力委員会（AEC）は近く、二十八種類のアイソトープの製造と出荷を民間に移す意向のあることを明らかにした。

これは民間産業が市場性をもちうる分野からは手をひくというAECの既定の方針に沿ってとられる措置で、一九六一年以来AECは三十七種のアイソトープの製造を民間に移行してきている。

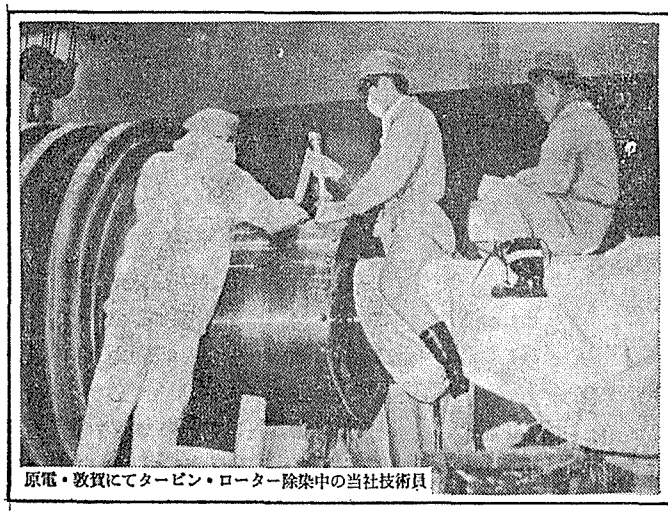
今度移行されるアイソトープは炭素14、塩素36、スカンジウム46、ニッケル63、銅67、ガリウム72、銀111、セシウム131、バリウム131、ビスマス210など二十八種類で、主として研究開発や臨床用に使われるものである。

これらの製品のAEC売上高は一九七〇会計年度で一万六千キュリー、十一万四千ポンドに達している。なお、これまでこれら核種の製造、出荷を行なっていたAECのオークリッジ国立研究所は、まだ商業ベースで入手できない他のアイソトープの出荷を続けることになっている。

### 一九八〇年には全体の19％が原子力

アルゼンチン

アルゼンチンは一九八〇年までに現在の発電容量に加えて八百六十万KWの発電を計画しているが、全体の一九％が原子力となるものとみている。一九七七年に、計画では六十万KW原子力発電所の操業を開始し、次年度に七十万KWの原子力揚水式プロジェクトを続けるよう予定している。

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(株)・敦賀並びに東海発電所、東京電力(株)・福島発電所、日立プラント(株)、東京芝浦電気(株)・原子力本部、三菱原子力工業(株)、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、(株)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1-3-10　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

# 原産 原子炉多目的利用懇談会報告書の概要

日本原子力産業会議はこのほど、一面所報のように「原子炉多目的利用懇談会」報告書を発表した。これは、同懇談会が、鉄鋼、化学、脱塩の三ワーキング・グループを設けて検討した結果をまとめたもので、その概要は次の通りである。

## 高温ガス炉の開発を

### 鉄鋼ワーキング・グループ報告

製鉄における原子力熱エネルギーについては、①高炉製鉄に利用する場合、②高炉によらない製鉄法（直接還元法）に利用する場合の二つがある。

**▽原子力の高炉製鉄への利用**

原子炉の顕熱を利用するとはいえ、現在考えられている炉出口温度が千度C前後ということから、その利用には制限がある。すなわち高炉送風用空気の温度は新鋭高炉では千二百度C前後に達しており、熱風炉ないしはその代行設備に利用することは意義が薄い。また考えられる方法として、高炉外で炭化水素をCO＋H2という還元ガスに変成する反応熱と加熱に原子炉顕熱を利用し、得られた千度C前後の還元ガスを高炉の炉腹部に吹込み、高炉上部の間接還元を増強し、下部の直接還元を減少させ、出銑量の増大とコークス比の低下をはかる方法である。

さらに原子力熱エネルギーを利用して、高炉ガスと炭素から還元ガスを再生し、高炉に吹き込むという考えがあるが、高炉ガス中の窒素分を減少させないと再生ガス中の窒素濃度が高く、COの濃度が低いということなどに問題がある。

**▽高炉によらない製鉄法（直接還元法）への利用**

①還元プロセスへの利用＝現行の還元プロセスには、流動層法、ロータリーキルン法、シャフト炉法、レトルト法、電気製銑法などがあるが、原子力熱エネルギーを利用する直接還元法としては、流動層法およびシャフト炉法が注目される。

②還元ガスの製造＝高炉－転炉プロセスはエネルギーサイクルに無駄がなく、燃料消費が有効に行なわれているので、これに対抗する都合上、還元ガスの製造コストは安価でなければならない。またここ数年、急激に高まりつつある公害問題に対処するため、現行プロセスに代る原子力を導入した製鉄プロセスが著しい大気汚染をもたらすものであってはならない。

こうした要求を満たすものとして原子力熱エネルギーを利用した還元ガス製造法は、従来法に比較し著しく低コストの還元ガスの製造が期待され、従来法における未解決の問題点も新しい手法により取り除くことが可能である。すなわちバルブカラム方式およびMARK－一方式がそれである。

③還元鉄を使用する製鋼法

**▽原子力熱エネルギーを使用する製鉄法のパターン**

原子力利用の本命は、高炉によらない方法で還元鉄をつくり、電気炉で鋼をつくることであり、顕熱と電力をフルに活用することができる。第一図はそのパターンを示すものである。

**▽高温ガス炉開発の必要性**

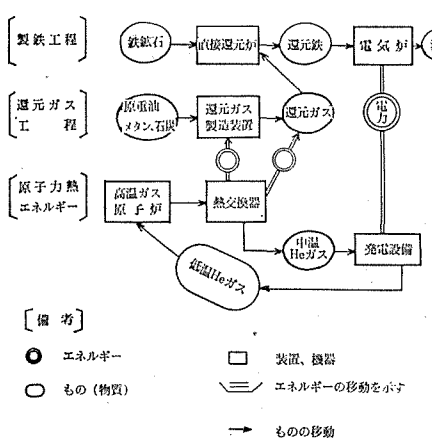
原子力利用による製鉄プロセスを充足する原子炉は現状では「高温ガス炉」をおいて、ほかに考えられない。現在世界の高温ガス炉の開発をみると、米国の例では千三百度C以上の高温を得ているが短時間であり、燃料の寿命も短かく、FP（核分裂生成物）の放出も少なくなく安全性、経済性からみてまだ問題がある。また西独のAVR高温ガス炉は発電以外の核熱エネルギー利用を検討し、特に製鉄利用を考えている。同炉は短時間であるが、九百度C余りの高温に成功したことがある。その他米英のHTGRには蒸気タービン発電への利用をして七百－七百五十度Cのヘリウムガス温度を得ているが、今後ヘリウムガス・タービンの開発と相まって、さらに高温の得られることが期待される。

一方、わが国の高温ガス炉開発はようやくその緒についたばかりであるが、千度C以上の出口温度を期待しうること、熱エネルギーをカスケード式に利用が可能であること、安全性が高く、工業化に適すること など多目的利用炉としての特性をもつことなどから、開発作業の本格化には大きな期待が高まりつつある。

高温ガス炉の特長は、①高い運転温度と高燃焼度が得られること②発電に際しての熱効率は四〇％程度が達成されること、③炉心の出力密度が他のガス型炉より大きいこと、などであり、これらの特長を生む要素として、①炉心が黒鉛を主材料としていること、②冷却材がヘリウムであること、③燃料を被覆、微粒子とすること、などがあげられ、その背景の要素として、④炉心をPCRV（プレストレスト・コンクリート製圧力容器）に格納すること、⑤反応度の温度係数が負であること、⑥炉心の熱容量が大きいこと、などであって原子炉の安全性に寄与している。

高温ガス炉は、被覆微粒子燃料（CPF）を黒鉛製の球または角柱の中に充填し、その間にヘリウムを通過させ、熱を取り出しており、炉心は大型化し、かつ高温、高圧（初期実用炉で八百度C、五十kg/平方センチ程度）となる。この条件に対応すべき原子炉容器としてPCRVが採用されている。

第1図　原子力製鉄の基本方式




## 65年に日産一千万トン級

### 脱塩ワーキング・グループ報告

**▽淡水需要量の想定**

全国の年間平均降水量は約千六百ミリ/年、すなわち一平方キロ/年に約百六十万立方トンの水量が年間に降下するわけで、全国の面積を三百七十五万平方キロ/年とすると、年間約六千億立方トンに達する。河川水に対する需要は第三図のように昭和四十年現在で約七百億立方トン/年であり、その後の産業の発展、人口の増加および生活水準の向上とあいまって、年々増加を示しており、今後昭和六十年には約千二百－千八百億立方トン/年に達するものと見込まれ、さらに昭和七十五年では、二千億立方トン/年以上になることが十分予想される。

**▽海水淡水化の必要性**

このような経済発展に伴う諸要因から、淡水需要は将来ますます高まるものと想定され、特に都市用水中の工業用水は大幅な増加となろう。この増大する淡水需要に対処するためには、まず自然水である河川水の高度の利用と広域利水を図ることや、地域集中化をさけるため、用水型産業の分散立地などの努力が必要となろうが、全国的にみても水資源の長期的な利水可能量には限界があるものと考えられ、さらに地域特性を考慮すれば、水需給が近年、極めてひっ迫する地域が出てくることも予想される。

一方、わが国の都市および産業は主として臨海にその立地が図られており、今後もその傾向は続くものと考えられる。

こうした情勢から、今後淡水に対する用水原単位の大幅な変革のない限り、やはり何らかの方法により淡水資源を確保する必要がある。それには今後容易に、しかも大量の淡水を得る他の方法が開発されない限りは、必然的に海水淡水化を行なっていかねばならない。

**▽原子力による海水淡水化の有利性**

海水淡水化に必要なプロセス蒸気としては、火力発電あるいは原子発電プラントのいずれからも得ることができ、立地、組み合わせ条件等を考慮した総合経済性にもとづいて評価されるべきであろう。しかし、単に熱エネルギーの面からみた場合、背圧方式による造水プラントでは当面開発のベースとなる軽水型原子炉と組み合わせる方が新鋭火力と組み合せるよりも、次の理由から有利となることが考えられる。すなわち軽水炉原子力発電では、新鋭火力発電に比して蒸気条件が悪く、例えば同一出力を得るためには原子力では蒸気量が大量となること－換言すれば発電に利用できる熱落差が小さいこと－から排気量がおのずと大きくなりしたがって復水器における除去熱量も多くなる。

このことは、いま淡水化と組み合わせてこの熱量の有効化を図るとすれば、熱エネルギー的に火力に比し、原子力の方がその利用度が大きくなることを示すものといえよう。

一方、将来における電源構成は原子力発電がその主体となるであろうしまたその経済性の向上も十分期待されている。

このことは二重目的による海水淡水化の組み合わせ対象が原子力プラントとなることを指向しており、また、原子力発電の経済性の向上とあいまって、その有利性が発揮されることが考えられる。

**▽海水淡水化技術の現状**

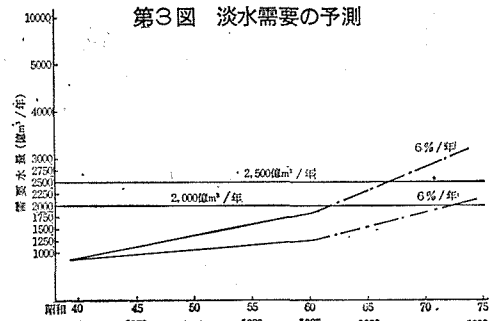
海水の淡水化については古くから多くの方法が試みられているがこれらプロセスのうち、通常の海水を原料とする限り、特殊の場合を除いて、蒸発法以外は現在のところ実用化に至っていない。

**▽二重目的の原子力海水淡水化プラント建設に関する長期予測**

現在、水の長期需要に関する推定（第三図）によると、昭和六十年に千二百五十億トン－千八百七十五億トンで、河川水が一〇〇％利用できると仮定した場合の供給能力二千億トンからみれば一応需給のバランスがとれるとみられている。しかしその後の伸びを年率六％と想定した場合、早ければ六十二年に、遅くとも七十五年には需給バランスを失することになる。

この不足量を賄うためには、地下水、排水の再生利用等があるが海水脱塩による淡水の供給に相当量を依存しなければならない。そのうち、原子力脱塩プラントの年間稼働率を三百日と想定して、原子力脱塩容量を計算すると、次表の通りで、六十五年には日産一千－二千五百万トン、七十年八千－一億七百万トン、七十五年一億五千七百－一億九千万トンとなる。

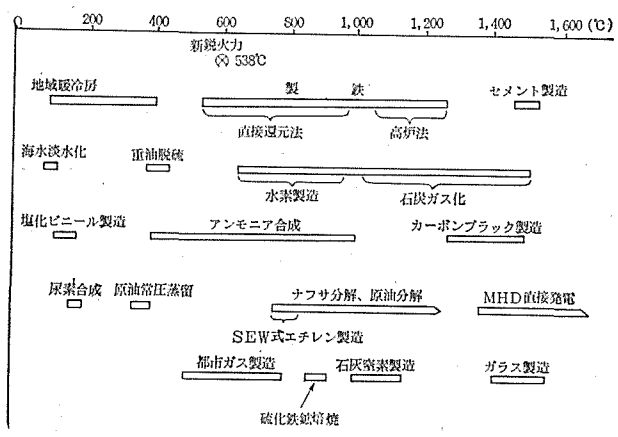
第3図　淡水需要の予測




第2表　原子力脱塩容量の試算

| | | 昭和62年 | 65年 | 70年 | 75年 |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子力脱塩容量比率(%) | | 5～10 | 20～25 | 30～40 | 50～60 |
| 原子力脱塩容量(億トン/年) | | 2.5～5.0 | 60.0～75.0 | 240～320 | 470～570 |
| 同上(万トン/日) | | 80～160 | 2,000～2,500 | 8,000～10,700 | 15,700～19,000 |
| 所要熱出力(万MWt) | | 0.19～0.24 | 3.26～4.14 | 11.4～14.1 | 16.5～23.5 |

第2図　各種産業の必要温度領域




## 大量熱源の必要から

### 化学ワーキング・グループ報告

**▽化学工業におけるエネルギー需要**

日本の化学工業はここ十数年間に急速な成長をとげてきた。この傾向は今後も続くものと思われ、たとえば、新経済社会発展計画によると、今後五年間の国民総生産の伸びは年平均実質一〇・六％、鉱工業生産指数の伸びが年平均一二・四％に対して化学工業生産指数の年平均伸び率は一三・六％、非鉄金属工業の伸び率は一四・八％と予測される。とくに本計画に基づく通産省の昭和五十年度における産業別鉱工業生産動向によると、エネルギー集約型化学製品の代表であるアルミニウムでは年平均二四・五％、エチレンでは年平均一七・四％と大幅な生産の伸びが予想されている。

化学工業は多量の熱、電気を消費するエネルギー多消費産業である。エネルギー消費の形式は、電気の場合、一般の動力源として使用されるほか、電気化学工業、電熱化学工業のように主要原料として大量に消費されることが多い。また熱エネルギーの場合には加熱用スチームとして大量に消費されるほか、第二図に示すように水素製造、ナフサ分解、セメント焼成のように高温を必要とする化学反応の熱源としても消費される。

化学工業においては、電力、燃料のようなエネルギー源を低廉な価格で確保することが、その存立と将来に予測されている成長に不可欠の条件である。

**▽化学工業における原子力採用の可能性予想**

わが国の化学工業における多目的原子炉の可能性予想を試算してみた。まず昭和四十五年度現在わが国の化学工業およびその他の製造業（鉄鋼を除いたもの）で使用している蒸気の量を工場群ごとに集計し、これらの集中した蒸気需要熱出力五百、一千、二千MWtに相当する原子力蒸気発生品のユニットと置換できる数すなわち原子炉の潜在市場を計算した。

つぎに前項で述べたような発展が今後も続くものと仮定し、昭和五十五、六十五、七十五年に予想される数を推定したのが第一表である。

**▽化学工業における多目的中小型炉の必要性**

さて炉型として何を採用するかは工場のプロセスの実情によって決まってくる問題であり、電気、蒸気、海水脱塩を組み合わせた場合は現在すでに実用化されている軽水炉または新型転換炉で十分多目的に利用できる。原子炉から発生する熱の温度が上昇すればプロセスヒートに利用しうる範囲が広くなっていることは明らかで、将来多目的原子炉は高温炉がその大半を占めるものと考えられる。第二図では各種産業が必要とする熱源の温度条件を示したが、化学工業においては、そのほとんどが一千度C以下であり、製鉄工業ほどの高温度は必ずしも必要としない。

また炉の容量については、将来は単基容量二千MWtのものが一般的になるので、熱出力五百MWeおよび千MWt級の原子炉は明らかに中小型原子炉の部類に属する。これらの中小型炉を化学工業で採用することを促進するためには、炉設計の標準化を行ない、コストの低減を図る必要がある。

**▽化学工業における多目的高温ガス炉の利用**

化学反応に高温ガス炉の熱エネルギーの利用を考える場合に、ヘリウムの炉心出口温度がどこまで上るかが問題となる。第二図に各種産業とその必要温度領域を示したが、これからも明らかなように炉心出口温度が高くなるほどその適用範囲は拡大される。

第1表　原子炉の潜在市場（集中した蒸気需要）

| 年＼ユニット容量MWt | | 500 | 1,000 | 2,000 |
|---|---|---|---|---|
| 昭和 | 45 | 22台 | 11台 | 0台 |
| | 55 | 45 | 23 | 3 |
| | 65 | 80 | 40 | 8 |
| | 75 | 120 | 60 | 15 |

# 原子力船に関する長期展望

原子力船懇談会報告書

日本原子力産業会議の原子力船懇談会（委員長・進藤孝二大阪商船三井船舶会長）は昨年一月から西暦二〇〇〇年までの原子力船開発に関する量的、質的な長期展望をワーキング・グループ（主査・黒川正典日本郵船取締役工務部長）を設けて検討していたが、このほどその結果をとりまとめ、報告した。以下は同報告の要旨である。

## 八〇年から実用化へ

## 運航上の国際協力も必要

### はじめに

最近の海上輸送の特長として船舶の高速化と巨大化の傾向が著しく、現在建造中の世界で最も高速のコンテナー船は出力十二万馬力の油焚きタービンを備えているが、これは約一万トンの重油燃料の搭載を必要とするため運航上種々の制約がある。一方、船型も次第に大きくなり、油槽船においては近く五十万トンの巨大船も建造されることとなっており、現在までのところ大型化のわりには高速化の傾向を示していないが、将来は船舶の稼働率を高めて経済性の向上をはかるため、高速化の要請が強くなるものと思われる。このような状況は必然的に、さらに経済的な高出力機関の出現を要請している。

したがって近い将来油焚き機関に代わるものとして、燃料保有量の少なくてすむ原子力機関の開発が望まれるが、現在原子力商船として、ただちに実用に供しうるものはまだ建造されていない。米国、英国など原子力推進の軍用艦艇を保有する諸国にあっては、原子力推進機関についてきわめて高い技術水準にあると予想されるが、今後、もしこれらの技術が民間に公開された場合には、自国船に優先採用され、自国海運、造船の優位性の保持や劣性の巻き返しに利用されることも予想される。また一方、わが国と同じく原子力艦艇の開発を行なっていない西独でも着々と独自に商業用舶用炉の開発を進めていることが注目される。

したがって、わが国が今後ともに世界第一の造船国の地位を保持して、わが国海運による大量の輸出入物資の安定輸送の確保を図ろうとするならば、原子力船、特に経済性の高い舶用炉の開発をまず早急に進める必要があると考える。

もともと船舶においては陸上原子力発電所の単基容量に比べ、一隻当たりの出力が低いため、原子炉の特長である高出力化によるスケール・メリットを享受しがたいという点に原子力船の開発とその普及の困難さがあり、将来の原子力船の量的予測をする場合には、スケール・メリット以外の点で十分経済的に成り立つ舶用炉の開発見通しをたてたうえで行なわなければならない。

すなわち、このような見地から本報告書においては西暦二〇〇〇年の時点においても高出力のものは原子力機関でまかない、低出力のものは主として在来油焚き機関が担当するものと予想しつつそれに至るまでの船腹構成の推移を定量的に予測した。一方、これに基づいて現在の技術レベルをもとに、まず近い将来実現の可能性のある経済性の高い舶用炉として十万馬力前後の軽水減速冷却炉の開発に着手し、一九八〇年までにこれを搭載した実用原子力船を建造し、以後、これが普及し、引続き一九九〇年以降は、これよりさらに低出力においても在来機関を装備したものより有利となるような新型舶用炉が開発されるものとして、量的および質的な調査を行なった。

## 荷動量に応じ増大

### 将来の船腹量と船腹構成

現在までのところ、全船腹量についてその長期予測の研究例はあるが、船腹構成にまで及んで予測を行なったものはほとんどみられない。

本報告書においては、過去二十年にわたる実績から世界の人口と海上荷動量、海上荷動量と船腹量との間にそれぞれ密接な関係のあることに着目し、これを分析して、最初に原子力化すると思われる一般貨物船の中のコンテナー船、および原油輸送のためのタンカーの二つに視点をおいてその船舶構成の推移を予測した。

まず世界総人口と海上荷動量との過去二十年間の対応関係を求めると良好な相関関係のあることが認められ、将来若干定離することがあっても、このベースラインは乱れることはないものと考えられる。

そこで、まず将来の世界人口増加率を予測すると、年平均増加率は、一九七〇年～八五年二・〇六%、以後二〇〇〇年まで一・八五%（国連経済社会理事会の一九七〇年央発表による）と推移し、二〇〇〇年の世界総人口は現在の約一・八倍弱の六十四億九千四百万人となる。これに対応する世界海上荷動については、過去二十年間の年平均増加率は七・二七%で伸長してきたものが、今後三十年間には六・七九%と若干鈍化するものの、その規模は現在の八・一七倍の百七十億七千万トンに達するものと考えられる。これを世界人口一人当たりの荷動量で示せば、一九四八年には二百九ギガ、一九六八年には六百ギガ、二〇〇〇年には二千六百二十九ギガとなる。

また、海上荷動量と船腹量との間にはやはり密接な相関関係があり、荷動量と新造船建造量について逐年累積した曲線を描いてみるとスムースな傾向が得られるが、逆にそのカーブの累年差から各年進水量を求めると、一九八〇年では三千四百三十万G/T、一九九〇年六千七百二十万G/T、二〇〇〇年に一億二千六百九十万G/Tとなり、年平均増加率は六・二六%の割合で伸長していく。

一方、総船腹量の動向は、明らかに新造船需要の増加の傾向と同じく必要船腹量は、千G/T以上の外洋貨物船が六・五〇%、千G/T以下の特殊船が三・四九%、全体としての年平均増加率は六・二八%となる。

この増加率は、海上荷動量の六・七九%よりも若干低く、逆に新造船建造量の六・二六%に比べ若干高い。

千G/T以上の外洋貨物船と海上荷動量との対比によって、D/W当たりの年間輸送量から船舶の生産性を求めると、二〇〇〇年には七・九と一九六八年実績と同程度に推移する。

鋳工年次別に世界最大タンカーの機関出力の足取りをたどってみると、大型化の傾向と必ずしも一致しておらず、最近十五ヶ月未満へとむしろ頭打ちの状況になってきていることがわかる。すなわち在来機関の出力の限界のため、折角の大型化によっても速力が仰びず、トン・ノットの輸送能力の後退に伴い、その経済効果も減殺されてきているといえる。

一般貨物船の生産性については過去六カ年平均で毎年〇・一一宛の増加が認められ、二〇〇〇年には現在の五・五から九・一と改まり、一般貨物船中五〇%がユニット・ロードシステムを採用する。そのうちさらに五〇%がフルコンテナー船、残り五〇%がパレット船、RORO船、BCV、ミニバルカー、セミ・コンテナー船等の部分コンテナー船を構成するものと考えられる。

日本の造船業が世界の需要量の五〇%を負担するものとすれば、フル・コンテナー船の要建造量は一九八〇年十八隻、一九九〇年二十三隻、二〇〇〇年には二十九隻となるものと考えられる。定期船運航に対して現在開発中のものよりもさらに超高速の新型船に対する経済的要請が時代とともに高まるので、このうち何隻かは舶用原子炉が民間商船として実用化される可能性をもっている。

一方、タンカーの大型化については、一九六九年以降二〇〇〇年にいたり、十万～十四万九千九百九十九D/W型は比較的低調に推移するのに対し、十五万D/W以上のタンカーの総船腹量中に占める構成比が九・五から四一・九%へと急増の傾向がみられる。

十五万D/W以上の平均船型を二十五万D/Wとし、日本の造船業のシェアーを五〇%とすれば、一九八〇年二十六隻、一九九〇年九十一隻、二〇〇〇年二三〇隻の需要が見込まれる。しかし二〇〇〇年になれば十五万D/W以上の平均船型は六〇万D/Wになると考えられるので、前期二〇〇〇年の需要量は九十六隻となる。

超大型船の高速化については、現在の最大船型の十四～十四・九ノット級の平均船型は七万千四百D/W程度にとどまるのに反し、五十万D/W内外の船型は十五～十六・九ノットになるものと推定される。それは、いつにかかって推進機関の高度開発によるところである。

## 開発体制の早期確立を

### 舶用炉の開発

### 規格化、連続生産にメリット

海上輸送貨物の急速な増大に対する船舶の大型化、高速化の要請は、今後ますます強まるものと思われ、このため在来の舶用高出力機関に対抗し、さらにそれを凌駕する推進機関の開発が急がれる。それにはさしあたり経済性の高い軽水炉を早急に開発する必要がある。すなわち舶用炉が実用化される時期を一九八〇年とすると、その初期の原子炉型は軽水減速冷却型であり、その後は技術の進展と機種を制限した連続生産方式とによって、舶用炉の製造コストが低下し、その利用範囲も小型船型のものまでに拡大するものと思われる。

また、軽水炉に続く次代の原子炉型としては、例えば、高温ガス炉の開発が考えられ、一九九〇年には十万馬力以下で経済的なガス炉の出現も考えられる。

一方、舶用炉の価格については海外のものから推定し、これを基礎にして、原子力船が在来船と経済的に競合できる主機出力（SHP）を推定すると、一九八〇年で悲観的にみて約十五万馬力、楽観的にみて約五万馬力となる。

このように幅広い出力範囲が現われた理由は、舶用炉価格の不明確さと、重油価格の幅広い変動があるためである。

二〇〇〇年に至る今後三〇年間のわが国での原子力船建造隻数を大胆に想定すると、一九八〇年でコンテナー船の建造全隻数は前項で述べたように十八隻であるが、このうち二隻程度が超高速船としての原子力船となろう。また一九九〇年には、建造全隻数二十九隻のうち二十隻程度が原子力船になり、その他の船種も合わせて、二〇〇〇年に至るまでの原子力船のわが国での累計建造隻数は二百八十隻程度となろう。

このような原子力船船腹の長期需要予測を基礎にした開発計画を考えれば、一九八〇年に至る今後の十年間は原子力船の実用化のための開発期間であり、一九八〇年より原子力船の実用期が到来し、さらに一九九〇年からは、原子力船、特に新型の舶用炉の普及時代に入り、二〇〇〇年で舶用炉技術は最終的に確立されたものとなろう。

原子力船を商船として実用化するためには、原子力船が在来船と経済的に競合でき、かつ安全性、信頼性が十分であることのほか、入出港、航行の自由などが在来船と同様に十分に保証されなければならない。経済性を高めるためには、原子力発電とは多少事情が異なり、スケールメリットはあまり期待できず、むしろ機種を制限し、規格化して連続生産することによるコストダウンが期待されよう。また、安全性、信頼性については技術の充実によってこれを高めるとともに、さらに原子力船の入出港、航行の自由については、今後の国際協力による解決への努力が必要である。

なお、核燃料の所要量については、原子力船の平均馬力を十万馬力に仮定して、所要量を概算すると、一九九〇年までに$U_3O_8$約一・七万ショートトン、二〇〇〇年までには約十万ショートトンの累積量が必要となり、うち約半分が輸出船として使用されるものと思われるが、これら原子力船の核燃料の量的質的な確保対策については、舶用炉の特質を考慮しつつ、原子力発電等の核燃料との関連において、わが国全体の核燃料サイクルの中で検討すべき問題と考える。

### むすび

今回の原子力船に関する長期展望を行なうに当たってはいくつかの困難が予想された。すなわち①まだ商業用原子力船の実績がないため、すべていくつかの仮定に立って将来を予測せねばならない。②在来船と原子力船との経済的競合点を求める場合、その評価の最も大きな要因の一つである舶用炉の技術動向および価格について不明確な点が多い。③海運、造船業自体が全世界的な性格をもっており、量的予測に立脚しなければならないが、過去においてこの種の超長期の展望が行なわれた例がない、などであり、その他こまかな点に至っては枚挙にいとまがないが、それらも含めて網羅がいくまで十分に討議することは困難でもあり、また時間的な余裕もなかった。

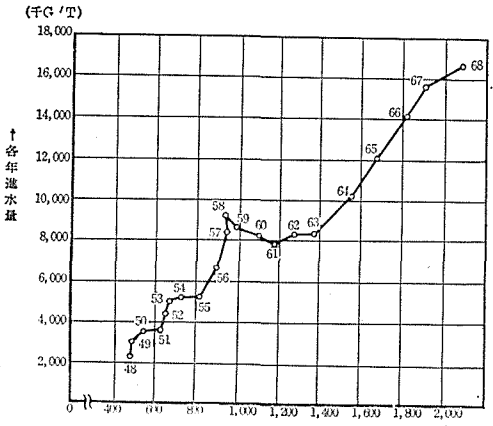
今回の検討の成果としてあげられることは、超長期の全船腹量および船腹構成の予測、さらにはそれに基づく原子力船の実現可能な時期とその需要規模を一応示しえたことであろう。その結果として一九八〇年に原子力コンテナ船二隻の竣工を見通しているが、その建造の着手は一九七〇年代の半ばに必要となる。

一方舶用炉の開発には少なからざる期間と経費を必要とするが、特にわが国の原子力開発は原子力基本法に示されているように、平和利用に限定しているので、軍事目的の原子力推進艦艇を有する諸外国に比べ、その技術レベルの上でハンディキャップを負っている。このこともまた、原子力船、特に経済的な舶用炉の開発体制を早急に確立することを痛感される大きな理由である。また将来原子力船の円滑な運航をはかるためにも、単に技術的、経済的な面のみならず、安全性、信頼性が十分であること、入出港の自由、原子力損害賠償制度の確立等多くの点で解決を要する問題点があるが、今後はこれらの点についても積極的な解決をはかると共に、要すれば国際間の協議を推進することが望まれる。

先般、舶用炉の開発について、原子力委員会の原子力船懇談会から報告された原子力船開発見通しによると、まず当面設計研究を行ないその結果によって本格的な開発計画を決定することとなっている。われわれが海運・造船の将来に立脚して作成した本長期展望を、国としての政策立案の参考とされ、商業用舶用炉の具体的な開発計画を早急に策定されることを望むものである。

これと関連して、舶用炉開発の制約となっている問題点を早期に解明する一つの方策として、現在すでに原子力商船の就航採算までを考慮に入れた広い範囲からの共同評価研究が、一九七〇年の春以来両国民間関係者同士で行なわれつつあることを記したい。

各年海上荷動量と各年進水量の対応関係



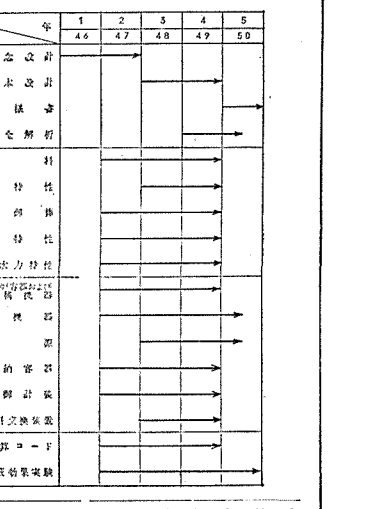

（資料）国連統計およびロイド統計

わが国での原子力船の建造予想隻数

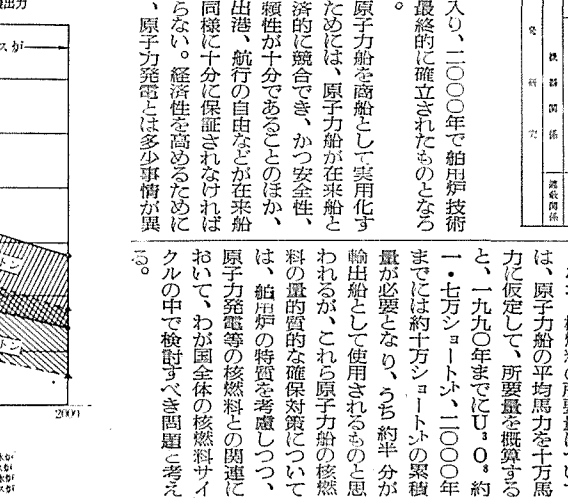
| 船種 / 年 | コンテナ船 建造全隻数（隻/年） | コンテナ船 原子力船（隻/年） | タンカー その他 建造全隻数（隻/年） | タンカー その他 原子力船（隻/年） |
|---|---|---|---|---|
| 1980 | 18 | 2 | (注)30 | |
| 1985 | 20 | 6 | 35 | |
| 1990 | 23 | 10 | 40 | 2 |
| 1995 | 26 | 15 | 60 | 6 |
| 2000 | 29 | 20 | 100 | 10 |

（注）タンカーの建造隻数を求めるにあたって、平均のDWTはつぎのように仮定した。
1980年～1990年　25万DWT/1隻
1990年～2000年　60万DWT/1隻

舶用炉開発計画




在来船に対抗できる原子力船の主機出力



外資審議会

# 原子力で四件の技術導入を認可

## FBR基礎技術で三件

## 日立造船のキャスク製造も

政府は四月八日の外資審議会で十件の技術導入を認可した。このうち原子力関係では、米国ゼネラル・エレクトリック社と東芝・日立および米国ノース・アメリカン・ロックウェル社と川崎重工業の高速増殖炉の基礎技術導入に関するものと、米国ナショナル・レッド社と日立造船との使用済み燃料輸送用キャスク等に関するものの合計四件である。

東芝・日立がGE社から受ける技術援助は、FBRの研究開発段階での基礎情報導入に限定され、契約期間は二年。このため両社はGE社に各々五十万ドルを支払う。これで両社はGEへの研究者の派遣、共同研究、GEによる技術コンサルタントなどが可能となる。

川崎重工がノース・アメリカン・ロックウェル社（実際は子会社のアトミック・インターナショナル社）から受ける技術援助も、東芝・日立とGE社のものと同様で基礎情報導入に限定されている。契約期間は四年。このため川崎重工はA・I社に五十五万ドルを支払う。

当初東芝、日立、川崎重工からの申請は、FBR開発の基礎情報導入から、情報交換、実証炉製造技術の取得などを含んでいた。しかし政府は、現在動力炉・核燃料開発事業団を中心に約二千億円を投入して進めているナショナル・プロジェクトの意義が薄れるとして難色を示し、その結果、技術導入の範囲を基礎技術に限定するということで同日の認可となった。

川崎重工は、すでにFBR関連技術として、昭和四十四年にFBR概念設計、四十五年五十MW蒸気発生器テストループ用見積設計の資料をA・Iから導入している。

日立造船がナショナル・レッド社から受ける技術援助は、使用済み燃料輸送用キャスクと燃料交換装置製造に関するもので契約期間は十年。このため日立造船はナショナル・レッドに当初五万ドルを支払う。

現在発電炉で輸送の経験あるいは、具体的な輸送計画のあるのは日本原子力発電会社の東海、敦賀の両発電所だけで、原電は当面再処理を英国原子力公社に依頼しているため、キャスクはAEAのものを借りることになっている。しかし原子力発電計画が進むにしたがって、使用済み燃料輸送問題も大きな問題となってくる。しかも発電炉用となると研究炉と異なって、燃料集合体が四倍もありキャスク自体長いものとなる。このため各国でその開発が進められており、日立造船も国産化をめざし今回の技術導入となった。

わが国のキャスクの関係の技術導入は、三井造船と米国ホワイトヘッド・&・ケールズ社とのものがある。

## 新型動力炉安全審査の進め方で報告

### 動力炉安全基準専門部会

原子力委員会の動力炉安全基準専門部会（伏見康治部会長）はかねて新型動力炉に関する安全審査の進め方について検討していたが、このほどその結果をとりまとめ、三月十五日、原子力委員会に報告した。

新型動力炉には、すでに計画が具体化している動燃事業団の高速実験炉および新型転換炉原型炉のほか、今後その開発が予想される高速原型炉あるいは高温ガス炉等があるが、これらの原子炉設置に伴う安全審査は、それらがまだ多くの開発的要素をもっていること等から、在来炉の場合に比べてよりいっそう慎重な配慮を要する面が多い。こんどの同専門部会による報告は、こうした新型動力炉の安全審査の進め方について原則的にどのような対処策をとればよいか、一般的な形でとりまとめられたもの。「実際の場合には、個々の原子炉によって、その実態に応じた運用上の配慮が必要」と述べ、具体的な措置として次の二点をかかげている。

一、原子炉安全専門審査会における安全審査の終了後、設計および工事の方法の認可等の段階で実証データ等に基づいて確認される必要がある主要な事項について、安全審査の段階でその旨を明らかにしておくとともに、そのデータ等の提出については、申請書に記載する等の方法によって申請者から確約を得ておくこと。

一、これらの実証データ等に基づく安全性の確認については、特別に万全を期す必要があるので、当該原子炉の安全審査に当たった原子炉安全専門審査会のメンバーなどの学識経験者による十分な検討を経ること。

最近わが国でも、西独AEGが開発した沸騰水型炉用の高性能な排ガス放射能減衰装置（チャコール・ベッド）が注目されてきている。

日本原子力発電会社が日立との共同研究の結果、敦賀発電所（三十五万七KW）用に採用を決め、現在政府に設置許可を申請中であるほか、東京電力が福島原子力発電所一～五号機（四十六万KW、七十八万四千KW三基）への採用を決め、また最近では中国電力も島根原子力発電所一号機（四十六万KW）への採用を考えているようだ。

チャコール・ベッドは、BWR発電所で、発電後の一次冷却水復水化過程で生ずるキセノン、クリプトンなど放射性排ガスの放射能を減衰させ放出しようというもの。発電所完成後の建設費は、建屋工事など土木工事も含め数億円といわれている。従来の減衰方法は、排ガス貯蔵タンクに約二十四時間貯留してフィルターにかけ放出していた。もちろんこれでも法律に定められた値を十分満足しているのだが、さらに低くするためチャコール・ベッドが注目されてきたわけだ。

## 原電、東電で採用へ

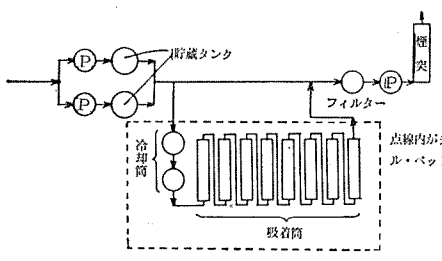
### 注目の放射性排ガス減衰装置

チャコール・ベッドは、活性炭の吸着性の利用で一時的に排ガスをとじ込め、十分の一から百分の一位までに減衰した排ガスを放出する。原電が申請中のものによると、従来の排ガス貯蔵タンクのあとに同装置を設ける予定。二つの排ガス冷却塔でマイナス二十五度Cまでにガス温度を下げ、ガスの体積を小さくして活性炭の吸着効果を上げるよう工夫されているほか、放出点のすぐ前に吸引ポンプをおき、全体が減圧されることになるので途中でのガス漏れがないという。吸着塔は、直径一・二五㍍長さ五・八㍍で八基おき、各々この中に活性炭が四㍍程詰められており、活性炭の働きで約二十日間貯留できるという。

運転結果を待たないと、設計値どおりの減衰効果が得られるかどうかわからないが、いずれにしても、放射性排ガスの放出量を減らそうという"公害のない原子力"への企業努力の一つといえるわけで、その成果が期待されている。

チャコール・ベッドは以前からわが国でも注目されていたが、実用化には工学的に困難視されていた。西ドイツのAEGがいち早く実用化し、現在わが国でも日立が実用化の目途をたてているほか、東芝でも研究を進めている。

西ドイツではすでにAEG製のものが、グンドレミンゲン（二十三万七千KW）、リンゲン（二十四万KW）、グロスベルツハイム（二万五千KW）＝運転中、ビルガッセン（六十一万二千KW）、ブルンスブッテル（七十七万KW）、フィリップスブルグ（九十万KW）＝建設中の六基に採用されている。




チャコール・ベッド概念図

貯蔵、フィルター、ろ過、排出という従来の排出系に加えて、新たにチャコール・ベッドを採用し、放射性排ガス量の低減を図る。

## 豪クインズランド社会長が来日

オーストラリアの大手鉱山会社である、クインズランド・マインズ社のE・R・ハドソン会長（六十五才）が四月十五日来日した。

同氏は、クインズランド社所有のウラン鉱区＝ナバレーク地区の紹介と説明を通じて、日本での安定した市場の開拓のため来日したもので、約二週間にわたり、政府関係者、各電力会社、原子力産業界などと会談する予定である。

## 無機材研の46年度業務計画まとまる

### 科学技術庁無機材質研究所の昭和四十六年度「業務計画」がこのほどまとまったが、これによると本年度は、前年度に引続き、超高純度材質およびこれに類する特性づけられた材質の合成、組織、構造、物性等の研究を進めるほか、今年度から新たに一研究グループ（酸化ケイ素グループ）を増設し、シリカ質材料の品質改善、新しい耐熱・耐火・耐食材料等への利用を期待した高純度シリカガラスの合成とその物性およびシリカガラスの結晶化機構等の研究に着手することとしている。

なお無機材研は、非金属無機材質に係る超高純度材質の創製に関する研究等を行なうため昭和四十一年四月に設立されたもので、現在、十の研究グループで炭化ケイ素、酸化ベリリウム、酸化バナジウム、窒化アルミニウム、硫化鉄、鉛ペロブスカイト、炭素、酸化ジルコニウム、酸化ニオブ、カルコゲンガラスに関する各種の研究を進めている。

## 原子力関係では四件を選定

### 科技庁が注目発明発表

科学技術庁はこのほど、四十四年までに国内で特許が登録された発明で、まだ実施されてないものの中から十九件を選定し、注目発明として発表した。原子力関係では「不活性気体の放射性同位元素を用いた放射線照射装置」（原研、重松友道氏）、「放射線照射装置」（原研、重松友道氏ほか三名）、「連続的にグラフト重合体を製造する方法」（原研、荒木邦夫氏ほか三名）、「湿式沈澱法による高密度塊状二酸化ウランの製造法」（動燃事業団、今井美材氏ほか一名）の四件が含まれている。

## 喫煙室

科学技術発展のために欠かせぬものが一般国民の理解であり、関係当事者は日夜苦心惨たん、そのためのPRに尽力しているが、科技庁も常設の「PRコーナー」を新設、一役買おうとしている▼新庁舎正面玄関わきに開設されたこのコーナー、総面積十七坪ほどの小さなものだが、原子炉や原子力船、Nロケットなど多種多彩の模型やパネルが展示され、一目で日本の科学技術発展の姿がうかがえそう▼昨年暮、官庁内では珍しい「酒を売る店」を許可、旧習打破の先鞭をつけて話題をまいた科技庁だが、こんどの試みも、「霞ケ関界隈では当庁が初めて」と、担当官は意気揚々。

## 日本市場は子会社で

### キスリング博士語る

サンドビック・ファー・イースト社（通称サンドビック・ジャパン）の設立十周年記念パーティが四月七日、東京・芝の東京プリンスホテルで開かれた。サンドビック・ジャパンはスウェーデンの大手特殊鋼メーカーであるサンドビック社の子会社。

同日、これに先立ち、スウェーデンから来日していた本社取締役ロランド・キスリング博士が十周年を記念して記者会見を行ない、概略次のように語った。

一、サンドビック・ジャパンの販売高は急速に伸びており、現在では同グループ子会社四十七社中で八～九番目の成績を上げている。今後四～五年のうちに、これをさらに二・五倍にする計画だ。

キスリング博士

一、サンドビック・グループの政策は、自から製造し、かつ直接需要者に届けること、とみられているようだが、場合によっては、多国企業と提携することもある。

一、原子力関係では、ジルカロイ被覆管、ステンレス被覆管、溶接線などを造っている。現在のジルカロイ被覆管製造能力は、本社工場が年七十万㍍、西ドイツで五十万㍍、米国で七十万㍍（いずれも合弁会社）の合計百九十万㍍であり、当面の需要はまかなえると思う。ヨーロッパではすでに八十万㍍を納入している。高速増殖炉用のステンレス被覆管は現在の需要をまかなう程度の生産しかしてない。

一、当面は、日本の企業との合弁会社設立による市場進出を考えておらず、仮に需要があればサンドビック・ジャパンを通じて供給する方針だ。

一、ジルカロイ被覆管製造設備はサンドビック社独自で開発したものを使用している。

一、被覆管等を含め各種製品への研究開発費は本国の鉄鋼研究所超硬製品研究所で年間約三十五億円を投じている。

一、七月一日付けでサンドビック・ジャパン代表取締役がJ・E・サンドグレン氏に替る。

## 設立十周年パーティ開く

### サンドビック・ジャパン

同日午後三時半から行なわれた記念パーティには、約百六十人の関係者が参加し、キスリング博士らを囲んで歓談していた。

＝写真はパーティであいさつする現代表取締役ボーリエ・スコグ氏。

株式會社　大林組
取締役社長　大林芳郎
本店　大阪市東区京橋3の75
電話大阪(941)861番(大代表)
東京支店　東京都千代田区神田司町2の3
電話東京(292)1111番(大代表)
支店　札幌・仙台・横浜・名古屋・神戸
岡山・広島・福岡・高松

ユニークを創る化学会社
塩化ビニール/酢酸
酢酸ビニール/ポバール
メラミン/スチロール
ホルマール/ブチラール
クロロプレン/カーバイド
アセチレンブラック/石灰窒素
合金鉄/セメント/CSA
世界の化学企業をめざす
デンカ
電気化学工業株式会社
東京都千代田区有楽町1-10

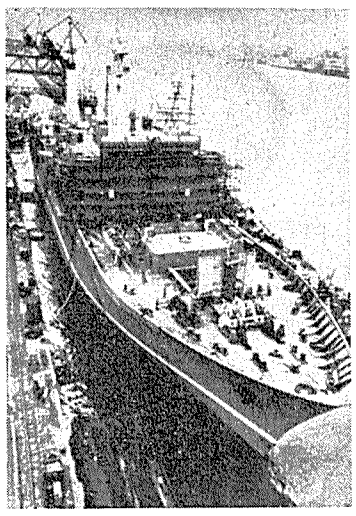
# 原子力船「むつ」の船体部建造工事

わが国の原子力第一船「むつ」は熱出力三万六千KWの加圧軽水炉および一万馬力の蒸気タービン各一基を装備した船用原子動力実験船。昨年七月にその船体部が完成、現在青森県むつ市の定係港で原子炉搭載工事が進められているが、本紙は今回、同船船体部の建造に当たった石川島播磨重工業の原子力プロジェクト部をわずらわし、工事施行過程における力点や苦心談などをまとめてもらった。

## 二次遮蔽に最も苦心

### 密度を測定しながら重コン打設

### 溶解鉛の新工法の開発も



「むつ」の建造作業は、具体的には昭和四十二年十一月十六日に日本原子力船開発事業団から船体部―石川島播磨重工業(IHI)、原子炉部―三菱原子力工業への正式発注によって始められたが、本船建造のための基本計画は事前の準備期間に前記三者間で十分な検討が行なわれていたので、とくに船体部については建造契約の締結後直ちに詳細製作図面の作成を進めるとともに、機材や諸機器などの調達を開始することができた。

IHIの船体部工事担当範囲は原子炉部を除く全般、すなわち船体構造、諸艤装、推進機関、発電装置外諸装置などのいわゆる在来部分と、原子力船特有の部分としての原子炉格納容器、二次遮蔽および放射線監視の一部などであって、重量的には本船全重量(約八千トン)の九〇%強を占めるものであった。

一昨年十一月から起工したが、船台は通常の船舶建造の場合と特に相異することはなかった。ただ、工事の実施に当たっては、極力多くのものを能率よく搭載するとの方針がとられ、このため進水重量が過大になるもの―原子炉格納容器や二次遮蔽装置、暴露甲板上の一部機器等は進水後に搭載することとしたが、区割数が多く、原子炉室周辺の原子炉格納容器支持構造、対衝突構造、二次遮蔽隔壁など在来の船舶にはみられない特殊構造のため、船台上の建造工事に要した期間は約六ケ月と、通常船舶の約三倍近い日数がかかった。

一方、原子炉格納容器の製作とその原子炉室への搭載および、この周辺への二次遮蔽機の取付工事は、本船建造工事のいわゆるクリティカルパスともなるため、原子炉格納容器は極力早期製作開始の方針をとり、船体起工よりも約半年ほど早くから加工を開始した。材料にはこの種の圧力容器としては最初の日本海事協会規格六〇KG高張力鋼、K6D材を使用したが、無事予定通り製作を完了することができた。

格納容器の搭載に引きつづき、この周辺への二次遮蔽装置の取付を行なったが、「むつ」のそれは特に強化されており、例えば米国の原子力サバンナ号における安全基準を大幅に上回る対放射線安全性を有する計画となっている。遮蔽材には鉛やポリエチレンブロック、重コンクリートなど合計約千九百五十トンが使用されているが、容積および重量にきびしい制限をうける船用二次遮蔽工事は、わが国最初のことでもあり、諸工事中で最も開発要素に富んだものであった。

鉛ブロックによる遮蔽装置はポリエチレンブロックとともに格納容器の上部に直接取付ける計画となっているが、このための設計上達成すべき諸問題としては、容積および重量制限に関する条件に加え、航行中の動揺や振動に耐えること、原子炉の起動や停止に伴う温度変化に起因する膨張や収縮を吸収できる取付構造であること、ブロックの接合面から放射線の漏洩をみないことなどがあげられた。

これらの諸問題を解決するため、実際工事の開始に先だち約十八カ月間にわたって、詳細な設計上の研究工夫を行なうとともに、実物大の部分試作試験を実施し、遮蔽構造および格納容器への取付法の確立を図った。またこのうち約一年間は試作試験と並行して工作に従事する要従業班を編成し、溶解鉛の充填工法の開発を行なうとともに、この習得ならびに技能向上のための訓練を行なった。多くの労苦を要したが、こうして、本船船遮蔽装置は、鋼板製ケーシング内に鋳込まれた総数百七個(約四百トン、厚さ約百九十㎜)の鉛ブロックから成り、格納容器頂部を覆う十二角錐を基本とした形状のものができあがったのである。

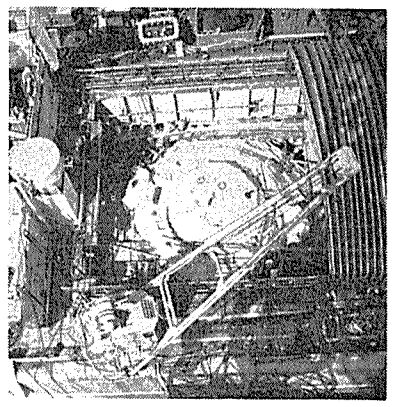
工事の施工に際しては、寸法精度の確保、諸欠陥の発生の防止など品質の管理に特別の意を用いた。これらの鉛ブロック上の必要箇所には中性子線に対する遮蔽を目的とした厚さ百～百五十㎜程のポリエチレンブロックを配置しているが、これらも鉛ブロックに準じて、鋼製ケーシングにポリエチレンシートを充填した型式のものを開発、各ブロックごとに一括所定の位置に取付けることとし、建造工事のクリティカルパスとなる遮蔽材の船内取付工事期間の短縮を図るとともに、将来のため、一部取外しの便も図った。これらポリエチレン遮蔽装置の重量は合計三千二トンであり、温度変化に起因するポリエチレン材の膨張や収縮の処理は解決に最も苦心をはらった点である。

また、本船の原子炉室周壁は間隔約一・一㍍の鋼製二重隔壁となっているが、この隔壁間には密度三・四の重コンクリートを充填し二次遮蔽壁を形成している。一般に発電炉など陸上用原子炉施設の遮蔽コンクリート打設工事では、重量をそれほど厳しく制限する必要がなく、コンクリートの比重はその下限のみを規定するのが普通で、比重のばらつきに対する安全率をかなり見込んで施工することとし、厳密な密度管理は特に実施しないのが通常のプラクティスとなっている。

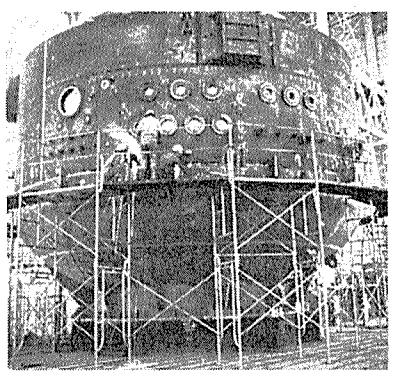
しかし船舶の場合には、重量の増加は直ちに本船載荷重量の減少ともなってはねかえってくるために、重コンクリートの比重は、遮蔽性能上、必要とする下限を確保するとともに、その許容上限を厳しく規定する必要があり、また狭隘でかつ複雑な構造をもつ船体内部に有害な欠陥を生じないよう打設する必要がある。このため施工に先だち約五カ月間を費して各種の施工法確認試験等を行ない、具体的な工事の要領や品質管理手段を確立するとともに、工事の施工にあたっては、粗骨材(鉄鉱石、川砂利)の真比重や実績率、モルタルの密度などを実測しつつ、施工法確認試験の結果による諸経験値を加味し、厳密な密度管理のもとに重コンクリートの打設を遂行した。打設工法としては、まず打設すべき船内区画に所定の混合比の鉄鉱石および川砂利を確実に充填し、次いでモルタルを圧入する、いわゆるプレパクト工法が採用された。なお本重コンクリート遮蔽の合計重量は約千四百二十トンであり、この船内打設には一・八カ月間を要した。

こうして「むつ」の二次遮蔽工事が完了したのは昨年四月末のことであった。本船船体部各部はこれに先だちすでに一昨年末には完成をみており、引続き船内補機運転および各種船内試験が行なわれている段階でもあったため、本船は遮蔽工事の完了後直ちに最終仕上工事に入った。その後「むつ」は六月下旬に東京湾での補助ボイラーによる海上試運転を経、七月十三日、日本原子力船開発事業団へ引渡された。

原子力機関は、在来型機関に比べ所要燃料の量が無視できるほどわずかですむほか、燃料費が安価であるなど、高出力機関の搭載を必要とする大型、高速船の場合に大きな利点を発揮できる基本的要因を備えており、例えば西独における研究によれば主機関の出力が四～五万馬力以上の場合、またわが国の調査では十～十二万馬力以上においては原子力船が在来船に比し運航採算上有利になる見込であるとの結果を得ているが、原子力船が有利となる範囲は、将来の実用船用炉ならびにその付帯設備の価格をいかに推定するかによって大きく左右されるものである。今後の原子力商船出現の可能性は、その付帯設備をふくめ極力低価格の実用原子炉を開発することにかかっているといえよう。この意味において、実験船「むつ」の果たすべき役割りには大きなものがある。



二次遮蔽重コンの打設工事



製作中の原子炉格納容器

IHI東京第二工場で建造工事中の「むつ」(四十四年九月)

## 山宏心

### 開発手法に妙味が

### 欧州の巨大科学を視察して

巨大科学視察団――とはまた大げさな名前になったものである。せいぜい〝大型〟ぐらいにしておきたかった。それで視察団まで巨大かと、間違えられたらしかったが、視察団自体は総勢八人(現地で参加してもらった動燃事業団の朝倉氏をふくめても九人)と、ちょうど手ごろな人数となった。原子力文化振興財団の竹内幸一マネジャーを別として新聞社関係ばかり、しかし年齢的には明治生まれが一人、大正が三人、昭和一ケタ組二人、二ケタ組が二人という顔ぶれだった。

さて、予定通り飛び立ったわけだが、以後大体において順調にいった。これは全く竹内マネジャーと朝倉氏のお陰である。

ストックホルムから始まってパリ、ロンドン(他二カ所)、デュッセルドルフ、ハンブルグ(オットーハーン号)、カールスルーエ、ジュネーブ、モナコ、マルセイユ、ローマと回ったが、訪問先の各原子力庁・公社、研究所、発電所、民間会社の方からは、いずれも親切丁寧な応対を受けた。またそのためには事前の連絡、手配などに内外を問わず多くの方の御協力を頂いたことと思う。あわせて心からお礼を申し上げたい。

ストックホルムでは在日大使館を訪問したが、ここの安井公使が、なんと小生の、しかも同じ運動部の二年先輩、三十年ぶりの対面という思いがけない事になって驚いた。そのせいではなかろうが、全員が夕食会に招かれて、話題のフリーセックスの真相をはじめスウェーデンの事情をいろいろと伺うことができ、楽しいヨーロッパ第一夜となった。

メンバーが各社から負わされた任務は大小いろいろだったが特に支障はなかったと思う。小生としては、この機会に原子力を少し勉強しようかぐらいの気持ちだったが、ズボラなのは私だけで、皆さん極めて熱心だったのには敬服している。

ご披露できるような珍談、失敗談があればいいのだが、この点は申し訳けない次第となった。ただストライキが最後までなかろうが、全員が夕食会に招かれて、話題のフリーセックスの真相をはじめスウェーデンの事情をいろいろと伺うことができ、楽しいヨーロッパ第一夜となった。

メンバーが各社から負わされた任務は大小いろいろだったが特に支障はなかったと思う。小生としては、この機会に原子力を少し勉強しようかぐらいの気持ちだったが、ズボラなのは私だけで、皆さん極めて熱心だったのには敬服している。

ご披露できるような珍談、失敗談があればいいのだが、この点は申し訳けない次第となった。ただストライキが最後までついて回ったのは意外だった。まず最初のストックホルムで公務員スト、オゲスタ発電所もガランとして原子炉は動いているのだが相手方がいなくて話が聞けず、おつぎはエール・フランスのストで、パリへ行くのにフランクフルトで飛行機乗り換えとなった。もう一つどこかでストがあり、最後はローマでなんと博物館関係職員のスト。カラカラ帝の大浴場跡のように遺跡の中にはシャット・アウトされる所がでた。ヨーロッパはもう春闘だと大笑いとなった。

原子力関係のことは先刻ご承知の所だし、西欧諸国の宇宙開発、海洋開発といっても特に申し述べることはないから略させて頂く。ただ強く印象に残ったのは西欧各国が共同でやれる所は共同でやり、独自でやるべきものは独自でやっている、つまり両方をうまく使い分けていることである。

わが国はこの点、海洋、宇宙原子力を通じて、すべて一通り自前でやろうとしているように思われる。できればそれもいいが、資金も人材も限りがあるのだから取捨選択が重要になってくるのではないか。

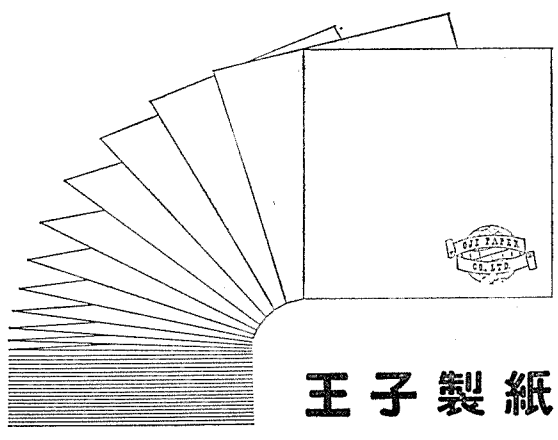
「百聞は一見にしかず」とは至言である。今度の視察は私にとっては大きなプラスになった。しかしいまの複雑かつ精密な巨大科学の開発状況ともなると〝一見〟ぐらいではとても理解できるものではなさそうで、いっそうの勉強が必要だと痛感している次第である。

(欧州巨大科学視察団代表幹事　吉野恭太郎中日・東京新聞論説委員)

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

月面に――――――ビルを建てる……?!

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)



王子製紙

# 原子力産業新聞

—第572号—
昭和46年4月22日
毎週木曜日発行
1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

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


## 原子力委員会 ウラン資源政策の再検討へ

## 対策懇談会が発足

### 座長に有沢氏

### 開発方式や助成策に焦点

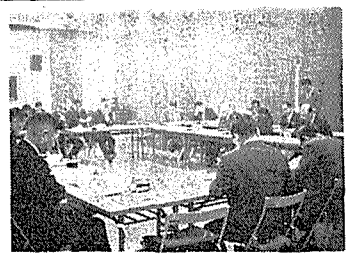
原子力委員会はさきに、同委員会内に「ウラン資源確保対策懇談会」を設けることを決めていたが、このほどメンバーが決まり、その初会合が四月二十日午前、科学技術庁第一会議室で開かれた。この懇談会は、海外ウラン資源の確保策に関する従来の方針を再検討しようというもので、具体的には①ウラン資源開発対象地域のとりあげ方と開発方式②民間の役割りとこれに対する助成策③動燃事業団等の政府関係機関の役割りなどが審議の対象とされている。なお同懇談会は今後四～五回の会合をもって諸問題の検討を進めるが、六月中旬までには結論を得る方針である。

原子力発電の本格化を迎え、これに必要なウラン資源の低廉かつ安定的な確保がエネルギー政策上の急務として強く要請されているが、国内資源の乏しいわが国は、その供給を海外に依存せざるを得ない。だがそれも、やり方によっては将来コスト高のものをつかまされる危険がある。

現在自由世界にはポンド当たり十ドル以下のウランが八十四万ショートトン、同十～十五ドルのものが七十五万ショートトンほど埋蔵していると推定されているが、その約九〇%は米、カナダ、南アによって占有されており、さらにこれらの各国ではカー・マギー、デニソン、リオ・アルゴム、リオ・チント・ジンク、ナフコールなどといった限られた石油系大資本や国際資本が、その豊富な資金と技術をもって組織的かつ大規模な探鉱活動を行なっている。

このような、いわばウラン資源寡占化傾向の情勢のもと、わが国では、原子力委員会が四十三年六月に定めた「核燃料政策に関する基本方針」のもとに、動燃事業団がカナダ、オーストラリア、米国、アフリカなどで鉱床事情等の基礎調査を行なう一方、電力会社が単独あるいはグループで海外関係会社と長、短期購入契約を結ぶなどして、これまでに約五万五千ショートトン（およそ十年間の所要量）を確保している。しかし、このような単純輸入方式による資源確保の危険性は、買い手としての国の立場を著しく不利にするおそれがあるのみならず、国内核燃料サイクルの自立にも大きな影響を及ぼすことになる。

ウラン資源の確保は「長期的、低廉かつ安定した方策」をもって「商業ベースのものをタイミングよく入手すること」が必要であり、このためには当然ながら自らが出ていく探鉱開発に主力を置くことが必要である。この点、わが国では現在、非鉄六社と電力九社、三菱金属鉱業、三井鉱山、海外ウラン資源会社（ニジェール）による六つのプロジェクトが進められているが、ニジェールを除く他は、いずれも初期の成果がかんばしくない。これらに対する国の助成も、金探による先進国向け、海外協力基金による開発途上国向け融資等が措置されているが、とくにウランについては昨年度約三千万円の実績があるのみ。「融資したくても、対象となるべきよいプロジェクトがない」という意見もあるが、西独で探鉱費の七五%を成功払いの形で融資しているほか、西欧諸国のほとんどが国家の強力なバックアップの下で民間による海外進出を積極的に行なっている。



このことなどから考えると、この際の「再検討」で問題があるとすれば、政府の姿勢も、その一つであろう。買手市場の様相をみせているユーザー「電力業界」の今後のこの問題に対する取組み方も問題である。

ウラン資源確保対策懇談会メンバーの氏名と所属は次の通り。

▽座長　有沢広巳

▽委員　新井友蔵（海外ウラン資源開発）、堀口渡（三菱金属鉱業）、菊地秀夫（三井鉱山）、大木恒（海外鉱物資源開発）、田中直治郎（東電）、斎藤義雄（関電）、荘村義雄（電事連）、松根宗一（原産）、土屋清（総合政策研究会）、石丸忠富（輸銀）、田島敏弘（興銀）、沖田守（海外経済協力基金）、小林貞雄（石油開発公団）、井上五郎（動燃事業団）、平塚保明（金属鉱物探鉱促進事業団）、本田早苗（通産省）、梅沢邦臣（科技庁）。

## 総合進捗率で68%に達する

### 東電福島二号機

東京電力が福島県・大熊町に建設中の福島原子力発電所二号機（BWR、七十八万四千KW）はいま、総合進捗率六八%を迎え、原子炉建屋等のコンクリート打設工事が進められている。

主要機器等はGE、東芝、GETSCOで製作中であるが、現地では、電気機械工事が七九%、土木工事が四七%、建設工事が七一%を迎えている。原子炉建屋関係工事では、トックリ型のドライウエルがすでにかくれるほどの進捗ぶり、建屋五階床、タービン建屋の屋根、廃棄物処理建屋の二階床などのコンクリート打設工事はすでに完了している。

## 「次回にはドラフトが」

### AENEA部会　原子力船国際協定で

ENEA主催の「原子力船出入港に関する国際間協定に関する作業部会」（三月二十九、三十の両日パリで開催）に政府代表として出席していた日本原子力船開発事業団の曽根功企画部長は、このほど帰国、本紙記者と会見し、同会議のもようについて要旨次のように語った。

今回の「作業部会」は原子力船の出入港に関する二国間国際協定のモデル協定をつくるのが主な目的であったが、多くの国々が関心を示し、IMCOなど四つの国際機関のほか、仏、西独、英国、イタリア、ポルトガル、日本、米国、カナダなど十四カ国から二十数名の専門家が出席した。会議では原子力船が外国の領海内に立入る際の措置を中心に、協定内容の焦点ともなるべき損害賠償や安全対策など法律関係問題について活発な意見交換が行なわれたが、一般的には、大方が「原子力船受入れ」の姿勢を示し、そのための手続き簡素化で今後努力する—との意見が多かった。しかし個々の具体的問題については、例えば事故が発生した場合の措置について、原子力船保有国が「受入れ国政府の協力もほしい」旨述べたのに対し、受入れ国側は「賠償責任にまで及ぶ問題だ」として問題を保留、難色を示したほか、さらに賠償措置額についても、「一億ドルをミニマムとすべきだ」と主張し、「ブラッセル条約等でもうたわれている一億ドルを限度とすべきだ」とする原子力船保有国側との間で意見のくい違う点もみられた。これら諸点についてのよりきめ細かな検討は行なわれなかったが、ENEAは、今回出された各国からの意見をもとに、早急に協定草案（ドラフト）をまとめ、次回会合（六月下旬）にこのドラフトを提出する段どりを計画している。

## 公開技術情報交換で覚え書

### 原研、AECと締結

日本原子力研究所は四月十四日、「米国原子力委員会（AEC）と原子力平和利用に関する公開技術情報交換についての覚書を締結した」と発表した。

これは、従来から日米両国が、日米協力協定に基づいて行なっていた原子力情報交換協力を、体系的に明文化して締結したもので、この覚書の内容は①原研およびAECは、それぞれ自国の原子力に関する公開科学技術資料について英文による書誌事項、デスクリプター（検索語）ならびに抄録、非市販資料を定期交換する②実施要領は当事者の合意により定める③双方はINIS（原子力情報システム）計画に円滑かつ効果的に移行するよう努める④期間は二年（延長可能）となっている。

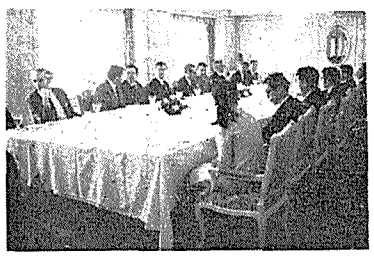
これによって①現在、原研はAECからAECリポート約六千件（年間）を受けているが、さらに範囲の拡大が見込める②新しい情報処理技術が採用できる③米国の技術援助による情報処理技術水準の向上が期待される④電算機による情報検索などにより高度の情報利用が可能となる—などの効果が期待されている。

## 新年度で各国アタッシェと懇談

### 原産

日本原子力産業会議は四月十六日、米、英、仏など八カ国の駐日科学アタッシェを東京・芝の東京プリンスホテルに招き、懇談をした。この日の懇談会は、さきに原産が開いた第四回年次大会の協力に対するお礼と、今年十一月に開かれる第十回日本アイソトープ会議への協力を要請するとともに、新年度にあたって各国アタッシェと意見を交換しようというもの。

同日は、米のヘルフリック、英のウイリアムソン、仏のマス、カナダのマックレイン、オランダのクンスト、インドのコート、スイスのローランド、スウェーデンのホーヌマルクの各氏が出席、原産側からは橋本代表常任理事をはじめ、森事務局長、末田同次長ほかが出席した。



席上、橋本代表常任理事が「今後の原子力開発には世界的視野にたって解決すべき点が多く、ますます国際的な協調が必要だ。したがって、各国とより緊密な連携をはかって、相互に益するよう仕事を進めていきたい」とあいさつしたのに対し、米国のヘルフリック氏は、各国アタッシェを代表して「全般的に協力をしたい。とくに米国は濃縮問題などでも協力をする用意がある」などと述べた。

## 日本学術会議 春の総会開く

日本学術会議（会長・江上不二夫東大名誉教授）の第五十八回総会が、四月二十一日から三日間、青山の同会議講堂で開かれた。

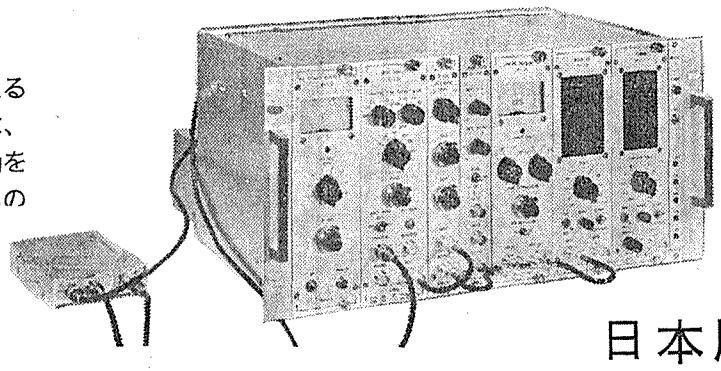
とくに原子力関係では、昨年秋に開かれた第五十七回総会で、まだ十分に煮つまっていないとして報告だけにとどめられた「わが国の大学関係原子力研究将来計画」が、原子力特別委員会（桧山義夫委員長）から提案され、決議を経て政府に勧告される。

この計画案は、現在の施設や予算では、大学における原子力研究は他国に立遅れてしまうという危機感をバックに提案されており、それだけに、政府当局がどうこの勧告を受けとめるか、今後のなりゆきが注目されている。


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
本社 東京都千代田区霞が関3—25 TEL 03(581)7301

# 積極化する西独のウラン探鉱開発

## 共同探鉱や株式取得

### ウランの値上りに備えて

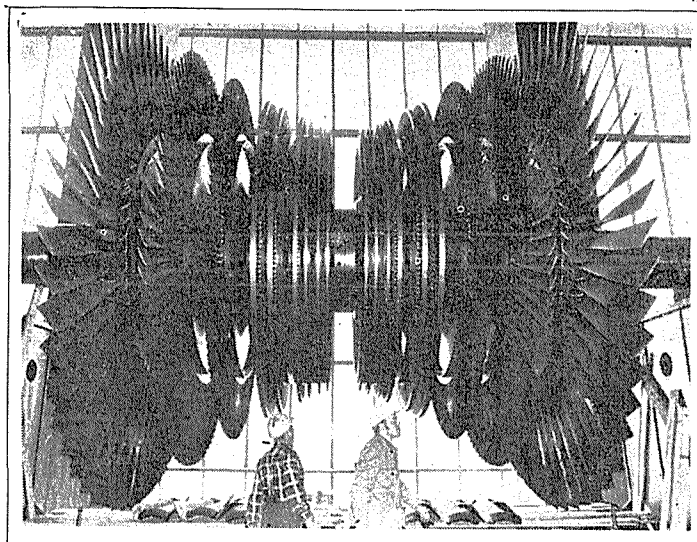
【パリ松本駐在員発】ウラン資源確保の重要性はOPEC攻勢を機に、石油多消費国の間でにわかに高まってきており、米国、カナダ、オーストラリア、アフリカの鉱区で活発な探鉱活動が展開されているが、西独フランクフルトのウランゲゼルシャフトも、こうしたなかで世界各地で積極的なウラン探鉱開発事業に乗り出している。

ウランゲゼルシャフトはメタルゲゼルシャフト、ベバ、シュタインコーレン・エレクトリチテーツ三社が三分の一ずつ出資している資本金二千万マルクの鉱山会社だが、世界市場、ことに西独で一九七五年頃からウラン需要が急速に増大することを予想して、その確保を期している。

酸化ウラン（U3O8）価格は現在一ポンド当たり六ドル程度だが、それが値上りに備えて発見され、あるいは発見が予想される鉱山について、あらかじめ工業上および商業上の取決めを結んでおこうというのである。ウランゲゼルシャフトが進めているウラン探鉱開発事業には次の二つの形態がある。

一、探鉱段階からの参加＝①ラブラドール北東部でブリテッシュ・ニューファンドランド・エキスプロレーション社（モントリオール）と共同探鉱、②ユタ、ワイオミング両州でホームステート・マイニング、ユニオン・パシフィック・レールロード両社と共同探鉱、③オーストラリアでセントラル・パシフィック・ミネラルズ、マゼラン・ペトロリウム・オーストラリア、ウェスターン・マイニングの三社と広大な共同探鉱、④ニュージーランドでウェスターン・マイニング社と共同探鉱、⑤アンゴラ、モザンビクでのポルトガルとのジョイント・ベンチャーによる探鉱。

二、設立されるまたは既存鉱山会社の株式取得＝①フランスとニジェールのアイール鉱山会社の株式八・二二%を取得した（一九七一年開発開始の予定）、②南アフリカのレッシング・ウラニウム社が開発できる鉱山を突き止めた場合には株式の一〇%を取得する。この場合、ウランゲゼルシャフトは商業上開発の見込みがあれば探鉱費も分担するが、生産されるウランの一部確保を条件とする。もっとも、ウランゲゼルシャフトの探鉱開発事業は精鉱「イエローケーキ」の生産まで。これをスターデ、ビュルガッセン、ビブリス各原子力発電所などに供給する。八十万KW原子力発電所隣接には五百トンの精鉱を必要とする。これは濃縮して核燃料に加工されるわけだが、五百万トンの精鉱は約二千五百万マルクで、装荷燃料費のおよそ三分の二を占める。



## 着々進む西独の原子力発電

### 百二十万KW原発も建設中

西ドイツは、現在、ライン川沿いのノルト・マンハイムの十六万平方㍍の敷地に、ヨーロッパ最大の規模を誇るビブリス原子力発電所（PWR、出力百二十万KW）を建設中であり、一九七四年にはその電力をライニッシュ・ウエストフェーリッシュ発電会社（RWE）を通じて送り出すことになっている。

またビブリスに近いネッカーウェストハイムにも今年九月から一九七五年十二月にかけて、出力七十七万KWの原子力発電所が建設される予定であり、一九七〇年代後半の電力需要量増大に対処することになっている。

またハンブルグ近郊に建設中のスターデKKS原子力発電所（六十六万KW、PWR）は来年の完成をめざし、目下工事もたけなわだが、このほど同発電所用の巨大なタービン＝写真＝が完成し、近く据えつけられることになった。将来四台のポンプが毎時十万七千トンの水を巨大なパイプを通じて原子炉装置に供給、原子炉で生産される蒸気により毎分千五百回転の割合いでタービンを運転することになっている。

## SEMOがチアンジュ原発で二契約

### フランス

【パリ松本駐在員発】SEMO（モーゼル仏自原子力社）はこのほど、チアンジュ原子力発電所（八十七万KW、一九七四年末運開の予定）装荷用核燃料に関連した次の二つの契約に署名した。

①URANEX（仏天然ウラン販売グループ）との契約（期間一九七二―七六年）＝初装荷燃料の半分と二次装荷分の全量の金属ウランに関するもので、それはCOMHUREX（金属ウランフッ化社）によってフッ化ウランに転換される。

②NUFCOR（南アフリカ核燃料社）との契約（期間一九七二―七三年）＝初装荷燃料の半分に関するもので、英国原子力公社（AEA）によってフッ化ウランに転換される。

これらのフッ化ウランはユーラトム核燃料事務所との契約に基づいて米国に送られ、米国原子力委員会（AEC）で濃縮される。

## 英、核燃料市場へ

### BNFLを通じて乗出す

【パリ松本駐在員発】英国原子力公社（AEA）はこのほど資産五千万㍍をこえる一〇〇%出資の核燃料会社ブリティシュ・ニュークリア・フュエルズ・リミテッド（BNFL）を設立したが、この会社の株式は一九七一年末までに四九%を民間金融機関や企業に公開することになっている。その準備はシュロダー・ワッグが進めているが、場合によっては一般株主にも公開するという。

BNFL設立は一九八〇年には核燃料サービス市場が十五億㍍に拡大するという見通しで、英国としてもこの市場に積極的に乗出すため。そのベースになる英国市場では一千万KWの原子力発電所が運転または建設中で、その核燃料サービス売上げ高は一九七〇年四千六百万㍍で、八〇年には一億㍍をこえる見通しである。AEAの昨年の核燃料サービス売上げ高は七千百九十万㍍で、うち輸出が六百二十万㍍を占めた。

現在輸出成約しているものは総額二千万㍍で①日本の敦賀原子力発電所用核燃料三千トンの再処理、②米国のバーモント・ヤンキー・ニュクレアー・パワー・コーポレーションによるウラン鉱百五十万㍍プッ化（七十五万㍍）、③スペインのゾリタ、サンタマリア・デ・ガローナ両原子力発電所用のスペイン産ウラン鉱三十四万㍍のプッ化を含む。

BNFLはまたその国際競争力を強化するため今後四、五年間に三千五百万㍍の設備投資を予定している。それは①スプリングフィールド転換工場のフッ化能力を一九七三年までに五千トンに拡大する（二、三百万㍍）、②ウインズケールに濃縮核燃料再処理工場を新設し（五百万㍍）、さらに軽水炉用プルトニウム核燃料生産工場を建設する（計画六百万㍍）、③秋に政府が選ぶ第三世代動力炉の炉型（高温炉または軽水炉）に応じて核燃料工場を新設する（六百万㍍）か、またはスプリングフィールド工場を拡充する（二百万㍍）、などを予定するものである。

この炉の改訂計画はワシントン州と連邦政府職員との間で検討しなければならない。

## 英の脱塩工場計画

### 英AEAが建設に協力

イプスピッチ計画の目的は、①冷凍脱塩法が英国の条件下で信頼できるものであることを実証する②生産された真水が最少の後処理で飲料水に適したものにしうること③信頼できかつ経済的な水資源としてこの方法を評価するのに必要な設計、操業経験および生産費資料を得ること④程および工場管理に関し最大の技術資料をうること⑤工場操業および生産物真水に及ぼす原料海水の温度、鹹度、浮遊固形物、微生物的汚染度の変化の影響を確かめること⑥河口に排出される濃厚鹹水のあらゆる生態学的影響を調べること、となっている。

WRBはこの計画全般にわたる責任者となり、AEAをこの工場の設計、建設、就役および試運転の計画管理者に指定する。またAEAは、サイモン・エンジニアリング社の一員サイモン・カーブス社をこの工場の設計、調達および建設の主契約者に指定、これによりAEAとサイモン社は共同で基本設計諸元を決定し、WRBが必要とする諸条件を具体化し、さらに協力契約に基づいて工場の就役および研究開発期間中の運転にあたることになっている。

英国水資源会（WRB）と原子力公社（AEA）は、英国のイプスピッチ郊外にサイモン・エンジニアリング社が予定している日産百万ガロンの冷凍脱塩工場の建設を共同で支援することにこのほど合意した。

サイモン社は一九六五年以降、脱塩法の研究開発に関する国家計画の一部としてAEAと共同でこれに従事してきた。イプスピッチ工場の建設とこれに続く一年間の研究計画に要する経費は二百万㍍と見積られている。

計画では、満潮時をはさむ前後計六時間、毎日四百万ガロンの割合でデベン河口から取り入れ、既存の百万ガロンの貯水池に送る。ここで一度貯えた後、脱塩工場へ毎日二百ガロンを連続的に送り込み、工場廃鹹水は毎日百万ガロンの割合でデベン河口から排出する。

## "N"炉の運転継続へ

### 米AEC 準備手続を開始

米国原子力委員会（AEC）はこのほど、ワシントンのリッチランドにある原子炉"N"の運転を、所要の議会承認と特別会計支出が得られればあと三年間再び継続することにし、これに必要な処置をとることになろうと言明した。

"N"炉はAEC用にプルトニウムを生産するかたわら、炉に隣接するプラントで発電に際してワシントン公営電力供給系統（WPPSS）が使う蒸気を副産物として生産する。

近い将来に結論がでるはずの原子炉運転に関連した雇用人員数については、まだ詳細な検討が行なわれていないが、両炉とも運転を休止するとの仮定に基づいたリッチランドのはじめの推定千五百人をかなり下まわるものとみられている。

七二会計年度のAEC予算には運転資金の増額と、高速中性子束試験施設（FFTF）を含む液体金属高速増殖炉計画が入っている。

リッチランドのAEC建設計画に関する雇用員数は現在約四百六十人だが、この六月三十日までには約五百六十、一九七二年六月には約千二百五十、その後減少して一九七三年六月には約千人となろう。こうした増加は主にFFTFの建設に関するものである。

たあと煮つめられたもので、また"N"炉の継続再運転のためのデータは揃っていない。

リッチランドに近いハンフォード"K"および"N"の二つの既存のプルトニウム生産炉を盛りたてるため、一月二十九日に初めて計画案が発表された。

## R―ペースメーカー携帯者の出入国協定

### OECD

OECD（経済協力開発機構）加盟七カ国（オーストリア、デンマーク、フランス、西ドイツ、スペイン、スウェーデン、スイス）は、ENEAに対して、これら諸国が合同で進めてきた安全性の基準に従わせるため、アイソトープ利用の心臓ペースメーカー携帯者の国境を越える移動を認めると通知した。この種のペースメーカーは外科手術で体内に埋め込まれ、動力を供給するために、いわゆる「アイソトープ電池」が用いられる。

この行政措置は一九七一年から二年の試験期間中有効となるが、この措置のほかにはアイソトープ・ペースメーカー携帯者による旅行は通常放射性物質の政府間移動と同様な制限と管理に従うこととなる。

今回の決定はペースメーカーや他の利用に際してのアイソトープ電池の小型化を促進しているENEA研究グループのメンバーであるすべての関係国、ENEAによって始められた討議からもたらされている。このペースメーカー計画は一九七〇年四月二十七日、パリのブリュッセ病院で世界で初めて患者に埋め込まれ、アイソトープ・ペースメーカーの開発に寄与した。ブリュッセ病院ではその後も二例の同様なペースメーカーの埋込みに成功しており、こうした埋込みの需要は数年のうちにOECD地域で年間数千件に達するものとみられている。

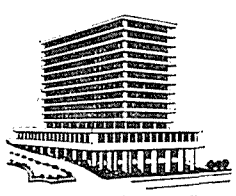
## 米WH社が71年四半期で純益記録を更新

米国ウエスチングハウス社（WH）のD・C・バーンハム会長はこのほど、一九七一年第一・四半期の同社純益が前年同期の一三%増となって過去の同期純益記録を更新し、売上げは四・八%増になった、と発表した。

七一年第一・四半期の記録的純利益は総額で三千三百六十二万七千㍍で、前年同期の二千九百七十五万四千㍍に比べ三百八十七万三千㍍の増加である。なお、七一年第一・四半期の売上げは十億三千十二万四千㍍である。

また同期末における受注残は、WH社初まって以来の最高額五十億㍍台を記録した。これは前年同期の受注残高の約一〇%増となっている。

ユニークな存在



本店　東京九段下

日本不動産銀行

東京都千代田区九段北1丁目13番10号

TEL（03）263―1111（代）　〒102

多角化めざす　三井金属

●金属部門
亜鉛・鉛
銅及二次品化成品

●建材部門
人工軽量骨材（メサライト）
建材用鋼管
軽量断熱材（三井パーライト）
吹付塗装材（ケニテックス）
防錆塗料（ジンキー）
土壌改良剤（ホニサンソ）
新洗剤（アンブラトーレ）

●加工部門
伸銅・ダイカスト
煉瓦・砥石

三井金属鉱業株式会社

社長　尾本信平

本店　東京都中央区日本橋室町2－1－1　電話　東京（279）3411(大代表)

支店・営業所　大阪・名古屋・福岡・広島・札幌・仙台・富山

# 東芝 日立 BWR運転センターを設立

## 49年度から受託開始

### 三菱もPWRの計画進める

東京芝浦電気と日立製作所は四月十五日、共同出資で沸騰水型発電所用の「BWR運転訓練センター」を設立したと発表した。また三菱重工業も加圧水型発電所用の訓練センターの準備を進めているが、いずれもシミュレーターは昭和四十九年から稼働、受託を始める予定である。訓練センターの設立は電力業界からの要請によるもので、今後の原子力発電計画を円滑に推進する上での問題点の一つである要員確保体制が整ったものとして注目されている。

東芝、日立が設立した「BWR運転訓練センター」は、双方各五〇%の共同出資で、払込資本金は一億円（授権資本は二億円）。福島県の東京電力福島原子力発電所内に約十億円を投じて訓練所を設置する。これは、現在米国GE社がもっている教育訓練センターと同程度の設備となる。

完成は昭和四十九年四月で、八十万～百十万KW級BWR発電所のシミュレーターがおかれ、訓練コースは、初期訓練（講義およびシミュレーター訓練、三カ月、初年度二十七人）、再訓練（十日、同七十五人）の二つで、今後の原子力発電計画の進展に合わせながら順次増員していく予定である。

一方、三菱重工も関西電力の協力を得てすでに福井県・敦賀半島（原電敦賀発電所の隣接地）にPWR型の訓練所を設置するため必要機器の手配を行なうなどの準備を進めており、このため約十六億円を投入の予定である。完成は四十九年四月で、八十万～百二十万KW級のシミュレーターで訓練が行なわれ、「BWR訓練センター」と同様、初期訓練（四～五カ月、九十人＝予定）と、実際に運転にたずさわっている者を二年ごとに再教育する再訓練コース（約半年、十八人＝予定）の二つである。

現在わが国にある原子炉運転のための訓練所は、日本原子力研究所東海研究所と、日本原子力発電会社東海発電所の「原子炉研修所」だけである。しかし、原子力発電計画の具体化に伴う必要運転要員の増加や、原子炉の大容量化、炉型の違いなどから、電力業界は当面の運転要員確保のため米国に要員を送り訓練する一方、東芝、日立、三菱の原子炉メーカーに効率的、経済的な養成訓練が行なえるよう要請していた。

▽BWR訓練センターの概要
▽代表取締役　松田純一（東芝・原子力本部長付）、松本政吉（日立・機器事業本部次長）▽取締役　稲葉栄治（東芝・原子力本部技師長）、嶋井澄（日立・日立工場副工場長）▽監査役　夏目田昇（東芝・原子力本部経理部長）金香正義（日立・系列会社室次長）▽資本金　払込資本金一億円、授権資本金二億円（出資比率双方五〇%）▽所在地　東京都千代田区霞ケ関三の二の五（霞が関ビル内）。

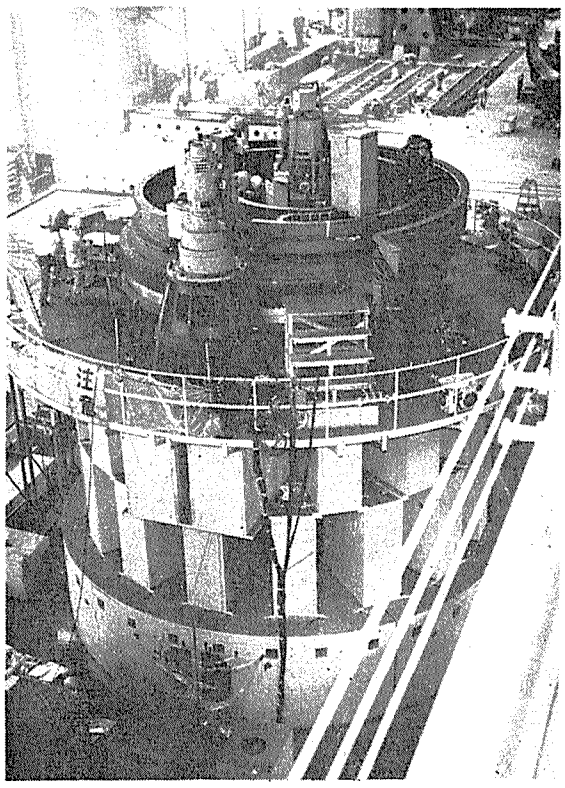
## 回転プラグモックアップを完成

### 三菱重工が高速実験炉用

三菱重工業はこのほど、神戸造船所で高速実験炉用回転プラグのモック・アップ＝写真＝を製作、四月九、十の両日に工場試験を行なった。

この回転プラグは、大回転プラグ（直径五・六㍍、高さ三・二㍍、重さ約二百㌧）、小回転プラグ（直径三・一㍍、高さ三・二㍍、重さ約百二十㌧）、炉心上部機構からなっており、高速実験炉の原子炉容器の上に置かれる。大回転プラグ、小回転プラグともプラスマイナス百八十度に回転し、これで燃料交換、試験片の出し入れが自在になるほか、プラグ下部に幾層ものグラファイト層があり、放射線遮蔽および、全体が相当な重量の"ブタ"となるので、万一の事故時のナトリウムの上方向の飛散防止にも役立つ。

今回三菱重工業が製作したのはこの実物大の模型で、試験終了後一旦解体し、五月中旬動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センターに送られ、現在、同事業団が大洗工学センターで建設中の高速実験炉「常陽」開発で、各種のデータを得るために用いられる。



## 放射化分析など百十編

### 同位元素研究発表会開く

日本放射性同位元素協会など四十八学協会共催による第八回「理工学における同位元素研究発表会」が四月十五日から三日間、東京・霞が関の国立教育会館に延べ約千名の研究者、専門家を集めて開かれた。

この発表会は理工学のあらゆる分野における同位元素の利用を通じて得た研究成果を発表しあい、技術の向上に役立てるとともに、研究者相互の交流を図ることを目的として、毎年春に開かれているもの。今回は約百十編の研究発表のほか、四つの特別講演と二つのパネル討論会が行なわれた。

特別講演「放射線高分子化学の諸問題」で京大原子炉実験所の岡村誠三教授は、従来難かしかった固体状態での化学反応の解明が放射線高分子化学の領域で可能となってきており、こうしたことから放射線高分子化学が、高分子化学や一般化学にも何らかの新しい進展をもたらす一つの突破口になるかも知れないという意味で今後の発展が期待されると述べた。東京原子力産業研究所の有馬省一氏は、放射化分析の際の標準試料にかわるフラックスモニター法の可能性を検討、その有用性についての研究を発表した。理研の岡野真治氏は環境試料の分析研究について報告し、公害問題や生態学の研究に放射化分析や蛍光X線分析技術が強力な手がかりとなりうることを示唆した。このほか、スモン病緑色物質、毛髪、爪などの成分元素の検出や、大気浮遊塵、地下水流分布状況の調査に放射化分析を用いた興味ある報告も行なわれた。

## 放射線機器部門を移管

### 富士通が富士電機へ

富士電機と富士通はこのほど、従来富士通が製造販売していた放射線機器部門を、富士電機に移管することを決めた。なお、富士電機はラジオアイソトープを用いたレベル計、厚さ計などについて現在、科学技術庁に販売許可を申請中である。これに伴って富士通から富士電機へ五十人の技術者が移った。

これで富士電機の計測器部門は一層強化され、また富士通は今後通信機、電子計算機部門に生産力を集中することになった。

富士通は昭和四十三年に神戸工業を吸収、RI・放射線機器部門の強化を図り、同社明石工場で放射線検出器、放射線測定器、放射線応用機器など七機種の製造を行なってきた。今回の富士電機への同部門の移管は、これら機種の生産、販売、技術サービスなどの範囲である。今後、富士電機での同機種の生産は、東京・日野市の同社東京工場で行なわれる。

## 岸田氏が海洋と原子力で講演

### 科学技術週間記念の集い

四月十二日から一週間、ことしも科学技術週間が全国的にくりひろげられたが、その記念行事の一環として「春の原子力フェスティバル」が、四月十三日、科学技術庁、日本原子力文化振興財団など八機関の主催により、東京・新宿の厚生年金会館小ホールで開かれた。この日定刻には、定員七百名の会場が学生やサラリーマン、OLなどで一杯になり、なかには中年の紳士や主婦の姿も多くみかけられ、フェスティバルらしい、なごやかなふんい気の中でプログラムが進行した。

まず最初に朝日新聞論説委員の岸田純之助氏が、「海洋開発と原子力」と題して「海洋開発と原子力はビッグサイエンスという点で同じである。このほかに宇宙とコンピューターがそうであるが、これらの巨大科学がこれからのわれわれの生活を大きく変えていくと思う。また、これらを開発することによって、その国の科学や技術の水準を高めるという効果も生みだすだろう」と講演した。ついで「日本の原子力」、フランス映画「サムライ」が上映された。

科学技術週間記念の集いで講演する岸田純之助氏

## ひゃっぱんかんたん

### 日本原子力研究所の理事になった 山本賢三

「大学は一人一党だが、組織と研究は人とともにチーム・ワークが大事です。五～十年先には零パワー炉が出現し、核融合炉への進展も予想されているが、こうした大型化時代のチーム・ワークづくりは、ひとり国内のみならず、国境を越えたものが重要になってこよう」――このほど名大工学部長を退官し、四月一日付原研理事に就任した山本さんの第一声。

二転三転、その方向決定で苦慮してきた核融合研究も、このところようやく、磁場装置の型式は「トカマク」ということで焦点が絞られてきた。これからは学問的、技術的にも各段階で大型化が要求されようが、「それだけにリスクは大きく、衆知を集めて、かなり批判的に研究をすすめていかねばならない」という。失敗も多くなろうが、「それによって何かが得られればすべてであり、決して血税の無駄使いにはならない」と、いかにも学者らしい。

東大工学部卒後、富士通と理研に三年ほどいたが、昭和十五年に名大が創立、講師に迎えられて以後三十年間、同大学で教鞭をとってきた。核融合研究には草創期から関係し、その推進役の一支柱ともなってきたが、「英、米路線をいく核分裂とは違い、当初から自らの判断が要求されている」と、苦難の一端をのぞかせる。

二月の国際討論会では世界の権威が東京に集まったが、彼らは皆、またまだと思っていたわが国技術水準の高いのに驚き、日本の核融合研究を再認識したようだ。

だが、軌道に乗ったかのこの研究にもまだ問題点は多く、その当面の最重点課題が「人」の確保。いまは末端までいれて四百名程度、新卒もポストがないため専門外の仕事につくケースが多いが、「こんなことでは第二の大河、吉川の出ようはずがない」と山本さんは、警鐘を鳴らす。「特例を設けても万全の策を講ずる必要がある」と強調し、さらに開発体制も、早くもう一階級上げてナショナル・プロジェクトとする必要がある、という。

球いじりが大好きで「学生時代はサッカーやテニスなどよくやりました」。家庭は富子夫人と四女、「末娘が大学在学中であとはかたずいた」由。神奈川県出身、五十六歳。（YT）

## スポーツだより

### 日立の渡辺氏が優勝

#### 第25回原子力会ゴルフ大会

春秋恒例の第二十五回「原子力会」ゴルフ大会が、四月十七日に東京読売カントリークラブ・メンバーコースで開かれた。

当日は、午後から雨というあいにくの天候で、肌寒く、悪コンディションだったが、今回は賜杯―「正力杯」のとり切りとあって、参加した十九名の間で熱戦がくりひろげられた。

中には七十一歳という"高齢者"もいたが、各氏とも年を感じさせないプレーぶり。接戦のすえ優勝者には賜杯とり切りの有資格者である日立製作所の渡辺正一郎氏が決まり、一位は三菱原子力の村田義夫氏、二位は動燃事業団の富永誠美氏となった。このほか、ベストグロス賞は旭化成の鳥井直氏が、ブービー賞は古河電工の片山三郎氏がそれぞれ受賞した。

## 告知板

（株）大阪真空機器製作所　原産に入会　社長笠岡玄一郎　住所　大阪市浪速区鳴町二の一一五　〒五五六　電話〇六―六三一二〇七一

原子力機器の探傷には……

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）

原子力機器用・染色探傷剤
レッドマーク〈スペシャル〉

通産省（工業品検査所）分析表添付

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

栄進化学株式会社
東京都港区東新橋1－2－13（川岸ビル）
(03) 573－4235(代)

東京・川崎・名古屋・大阪・広島
(573) 4235　(23) 4351　(991) 6168　(931) 9058　(43) 1532

# ヨーロッパにおける食品照射の現状

## すでに七カ国が実施

### 安全性の面で国際協力も

原研高崎研究所・食品照射開発試験室長　佐藤友太郎

昨年十一月末出発、約二十日にわたってヨーロッパの食品照射の現状をしらべてきた。なにしろ短期間で、七ヵ国も回ったので、詳細な事情をつかむことはできなかったが、現状の印象記とでもいうようなものを記して参考に供したい。

▽諸外国における照射食品の許可の現状

まず最初国際原子力機関（IAEA）本部で入手したもっとも新しい照射食品の許可リストをお目にかけよう（別表）。このリストを数年前と比べてみると、著しい変化に気付く。二、三年前までは、ソ連、カナダ、アメリカの三国のみであったが、現在では六ヵ国になっている。また品目も種類が非常に多くなっている。これらのほか、フランスではジャガイモ、イギリスでは凍結馬肉、魚が近い将来許可されるといわれている。

これらの国のなかで最近特に積極的なのは、オランダである。最近二年間に五品目が認められている。とのうちマッシュルームは昨年から市販されている二百五十㌘ずつプラスチックの袋につめられ、レッテルを貼って市場に出された（写真1）。聞くところによると、品質が非常によいので消費者の評判がよく、一週間に五㌧も売れたという。またソ連では毎年数千㌧の照射ジャガイモが消費されており、イスラエルではジャガイモとタマネギの市場テストが開始されているという。

このように最初スピードのおそかったヨーロッパやその他の国でも、かなり積極的になっていることは事実のようである。

海外諸国における照射食品の法的許可の現状

（1970年5月現在）

| 国名 | 品名 | 照射目的 | 線源 | 線量（Krad） | 許可年月日 |
|---|---|---|---|---|---|
| カナダ | ジャガイモ | 発芽防止 | Co −60 | 10max | 1960. 11. 9 |
| | 〃 | 〃 | 〃 | 15max | 1963. 6. 14 |
| | タマネギ | 〃 | 〃 | 15max | 1965. 3. 25 |
| | 小麦、小麦製品 | 害虫防除 | 〃 | 75max | 1969. 2. 28 |
| イスラエル | ジャガイモ | 発芽防止 | Co −60 | 15max | 1967. 7. 5 |
| | タマネギ | 〃 | 〃 | 10max | 1966. 7. 25 |
| オランダ | ○アスパラガス | 殺菌 | Co −60 | 200max | 1969. 5. 7 |
| | ○カカオビーンズ | 害虫防除 | Co −60 | 70max | 1969. 5. 7 |
| | | | 4MeVエレク.トロン | | |
| | ○イチゴ | 殺菌 | 〃 | 250max. | 1969. 5. 7 |
| | マッシュルーム | 〃 | 〃 | 250max | 1969. 10. 23 |
| | ジャガイモ | 発芽防止 | 〃 | 15max | 1970. 3. 23 |
| スペイン | ジャガイモ | 発芽防止 | Co −60 | 5〜15 | 1969. 11. 4 |
| アメリカ | 小麦、小麦製品 | 害虫防除 | Co −60 | 20〜50 | 1963. 8. 21 |
| | | | Cs −137 | 20〜50 | 1964. 10. 2 |
| | | | 5MeVエレクトロン | 20〜50 | 1966. 2. 26 |
| | ジャガイモ | 発芽防止 | Co −60 | 5〜10 | 1964. 6. 30 |
| | | | Cs −137 | 5〜10 | 1964. 10. 2 |
| | | | Co−60、Cs−137 | 5〜15 | 1965. 11. 1 |
| ソ連 | ジャガイモ | 発芽防止 | Co −60 | 10 | 1958. 3. 14 |
| | 穀物 | 害虫防除 | 〃 | 30 | 1959. |
| | 乾燥果実 | 〃 | 〃 | 100 | 1966. 2. 15 |
| | 食品濃縮物の乾燥品 | 〃 | 〃 | 70 | 1966. 6. 6 |
| | ○生鮮果実・野菜 | 殺菌 | 〃 | 200〜400 | 1964. 7. 11 |
| | ○包装半調理食品（牛肉、豚肉、ウサギ肉製品） | 〃 | 〃 | 600〜800 | 1964. 7. 11 |
| | ○包装冷蔵鶏 | 〃 | 〃 | 600 | 1966. 7. 4 |
| | ○包装調理食品（フライ、ロースト） | 〃 | 〃 | 800 | 1967. 2. 1 |
| | ○タマネギ | 発芽防止 | 〃 | 6 | 1967. 2. 25 |

注：○印は実験的規模

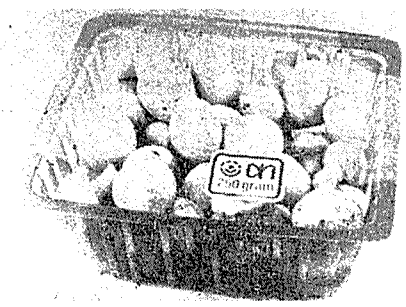


写真1　照射マッシュルーム

なぜかというと、国によってそれぞれ事情はちがうが、次のような一般的理由が考えられる。ヨーロッパでも食品添加物公害論がやかましく、添加物の場合には、それぞれ個々の添加物について安全性テストを行なわねばならないので厄介である。その点照射では原理的な検討を二元的に行なうことによって結論が出せる。そのため管理がやりやすく、取締り当局としては照射の方を保蔵技術として進めたいとの意向のようである。

▽安全性について

しかし消費者がどのような反響を示すかは大変むずかしい問題である。もっとも大切なのは安全性であろう。これに対してヨーロッパの全般的な考え方は以下のようにみうけられた。それぞれの国でひとつひとつの食品のテストを繰り返す必要はない。国際協力の下で分担してやればよい、という考え方が土台となって、新しく国際食品照射計画が立てられ、九十カ国の加盟を得て昨年秋スタートしたのである。

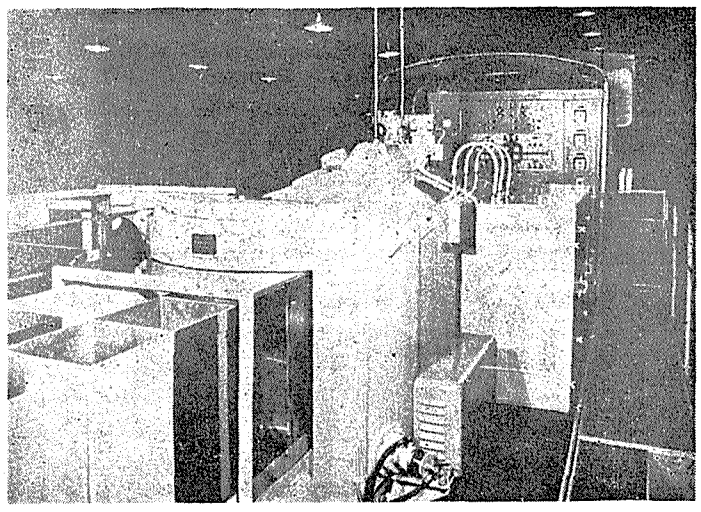


写真2　セシウム137移動型照射装置（フランスのコンセルバトム）

▽新しい照射施設

見学した中で注目されたのはオランダ、イギリスの包装用照射装置とフランスのセシウム137の移動型照射装置（写真2）、イギリスの使用済み核燃料の利用プラントであった。前二者はほぼ実用的規模で、コンベアシステムを使用して、各種の食品、医療品などの大量照射を行なっていた。後の二者は新しいものとして興味深く、今後ますます問題化してくる使用済み核燃料の活用法としてわが国でも、ぜひとりあげるべき課題であることを痛感した。

▽おわりに

以上きわめて大雑把ではあるがヨーロッパを中心として食品照射の概況の一端を紹介した。要するにこれまで消極的であったヨーロッパが、ようやく動き出したということを実際この目でみて心強く感じた次第である。

## R−I会議「展示会」の出品募集始まる

原産

日本原子力産業会議は、今秋十一月十六日から十八日までの三日間、東京・平河町の日本都市センターで第十回「日本アイソトープ会議」を開くことになり、いま、同展展会への出品希望を受付けている。展示会場は麹町会館（都市センターの一軒おいた隣り側）のA、B両ホールで、広さは約百四十二坪。展示品は、最新のアイソトープ・放射線関係機器、材料、工業製品、放射性医薬品、標識化合物、放射線照射による新製品などが対象とされているが、原則は各社の自由出品。海外参加者のためカタログや説明文などには英語表示が必要とされている。

なおコマ代は一コマ（奥行き四尺、間口六尺）当たり七万円となっている。ただし原産非会員は同十万円。詳細問合せは原産・総務課まで。

## 放射線生態学に関するシンポジウム

九月にローマで

欧州共同体とイタリア原子力委員会は今秋九月七日から十日までの四日間、人体とその環境保護に役立てる放射線生態学の研究と最近のデータに関する考察などを主な内容としたシンポジウム「放射線生態学の人間および環境保護への応用」をローマで開く。詳細問合せは原産・企画課まで。

## 山宏心

先日の原子力学会に初出場の小生にお鉢が回ろうとは思わなかった。もっとも、よく聞いてみると、「偉い人は用心をしすぎて、思ったことを書いてくれないので、お前にたのもう」といういきさつであるらしい。

しからば新参者なりの見方をといいたいが、見当ちがいの苦言ばかりになるのではないかと気がかりでもある。差障りがあったらお許しいただきたい。

学会が始まって、まず面喰らったのは相手様がどこの誰兵衛か、さっぱりわからぬことである。胸に所属と名前を書いた参加章をつけることになっているらしいが、徹底していなかった。まさか俺を知らんのはもぐりだろう、というつもりではないのであろう。ひとつにはこれは、会員が相互によく知り合っていることを示す、好ましい傾向ととれぬこともない。

反面、それほど登場人物が固定しているのか、それともよくある研究者の客観性不足に関係はないかと気がかりでもある。このことは発表の中身にもみられる。研究発表の中にメーカーの名や商品名が必要以上に出てくるように思えたのは私のせいだろうか。学会は公の場である。会員の良識にまかせるのは大変よいことだが、そのけじめ、ルールははっきりさせた方がよいように思われる。

研究発表十三分、質疑三分という制限時間は、どこの学会も似たようなものだが、いかにも短かい。そこでどうしても報告を要約することになるが、その結果、読みようのないスライドが出てきたり、そのテーマに詳しい人には喰い足りないものになる。少しでも分野のちがう人にはわからない報告になってしまう。

下手な俳句ではないが、「そうですか」としか返事のしようがない状況を、座長の機転でつないでいる場面がままあるのは、このどれでも十二分という方式にも原因があるのではないか。

質疑応答にも二工夫いりそうである。ぽつんと一行ほどの質問を出された場合、質問者の予備知識のほどがまったくわからないから、講演者はどこから説明すればよいのかとまどってしまった方が数人あったが、質疑が次の人の時間へ食いこむので私自身はらはらしていた。限られたプログラムの中で座長の英断に感謝するとともに、発表の重点のおき方で何とか工夫できなかったかと反省している。

さて展示会といえば、展示小間で、ひとつ妙なことに気づいた。背広の胸ポケットに参加章をはさんで説明に立つと、お客さんの態度がちがうのである。論文発表の日の午後もそうであった。「おい君、これは何かね」みたいな人が、急に言葉使いまで丁寧になる。

また、正直な人がいて「私は実はX社のものなので…」などと展示品にかなり専門的な質問をした後で謝まられることがある。われわれはオリジナリティーや研究成果を競っているのであって、縄張りを競い合っているのではないから、当然ながらX社でもY社でも平気である。

うちは○○グループだから、おまえのところの製品は使えないよ、などという段階から、他人の研究を卒直に評価し、他社の製品や技術を互いに認め合い、それらを結果して進歩をはかる過程へ、一日も早く進めないものであろうか。

（日本原子力事業エレクトロニクス開発室　岡村迪夫）

## 短かすぎる発表時間

### 〜原子力学会の年会に出席して〜

金属部門
銅・金・銀・硫化鉱
機械部門
さく岩機・その他産業機械
化学部門
硫酸・酸化チタン
燃料部門
発電部門
5部門を綜合した
多角経営を誇る!!
古河鉱業
本社　東京都千代田区丸の内2−6−1

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）

# 原子力産業新聞

—第573号—
昭和46年4月29日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

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


## IAEA R・ロメッチ査察総監が来日

# 査察のあり方で懇談

## 各界から多くの意見や要望

国際原子力機関が行なう核兵器不拡散条約（NPT）下の保障措置適用などについてわが国関係者と協議のため来日していた同機関のR・ロメッチ査察総監は、滞在中、原産の核拡散防止問題特別委員会および電力、核燃料メーカーの関係者らと懇談、意見を交換した。同氏は席上、質問に応えて、NPT下の保障措置適用に伴う査察は核兵器保有国を含む全世界の産業に対して平等であるべきだとする考えに同意を示した。

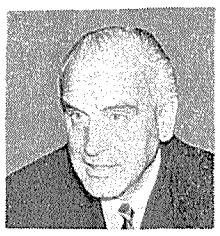
ロメッチ総監との懇談会では、簡素化および合理化を中心とする査察実施のあり方や、査察員の質的向上などをめぐって活発な質疑応答が行なわれたが、とくに原産・核防問題特別委員会との懇談会（四月二十三日、電力懇話会）では、NPT下の保障措置協定とその細目取決めに焦点を絞って意見交換が行なわれた。同協定は査察の大枠を規定した「本文」と施設ごとの査察内容を取決める「細目取決め」の両者で構成されるが、とくに後者は非公開となっており、平等性確保の観点から一つの問題点となっている。懇談会でもこの点が指摘され、国単位の査察と地域ベースあるいは核保有国に対する査察との対比が質問された。これに対し、ロメッチ氏は「細目取決めは施設有特の機密に関する事項があるため非公開とされる。しかし一方、その内容は新技術の開発に対処できるよう弾力的なものとなっている。主要部分と細部（動力炉および研究炉を対象としたもの）の煮つめが急がれており、最終作成段階にあるが、五月初旬までには全ての事務局作業を終える予定だ。これらに対しては今年中には各国からの専門家会議を開いて検討したい」などと述べ、ユーラトムなどグループ国への査察については、「IAEA査察はあくまで独立したものとして考えたい」と述べた。

ロメッチ氏、原産と懇談

核兵器保有国に対する査察は、産業活動の立場からは最大の関心事。この点、ロメッチ氏は「核兵保有国に対する査察をどうするかは事務総長に権限があり、現在、その基準をどうするかを検討中である」と、また「全世界の産業が自由競争のできるよう、査察は同じ条件で行ないたい。ごく最近、米、英両国からこの問題についてのアプローチがあった」と述べた。

このほか同懇談会では、①査察の実施では細部での苦情も予想されるので、この処理に当たる委員会を設置すべきだ②今後の査察業務量増大に伴い査察員も増員されようが、その採用に当たっては特別の配慮が必要だ、などの意見と要望がだされた。

なお電力界（二十三日、帝国ホテル）および核燃料メーカー（二十四日、原産）との両懇談会では、昨年巻の原電敦賀炉に対する査察を背景とした査察全般（NPTを含む）に関する両者の考え方や、査察の簡素・合理化に伴う技術開発、査察員の質的向上などの諸問題がとりあげられ、商業活動を阻害しないことを主眼とした多くの意見や要望がだされたが、とくに査察技術の開発についてロメッチ氏は「現場査察を減らすための電算機による報告書の処理システムなどを研究中である」と述べた。


ロメッチ氏

### 「有意義な会談」

**ロメッチ査察総監が会見**

来日中の国際原子力機関（IAEA）のロメッチ査察総監は、四月二十三日、東京・芝の東京プリンスホテルで開かれた同氏の歓迎パーティの席上、本紙記者と会見しておおよそ次の通り語った。

このほど来日した目的は、主として査察に関する日本の責任ある地位の人々、および原子力局の方々と会って、査察とその実施について話し合うことである。日本で会見した人々の印象は、素晴しく友好的であり、スムーズに話し合うことができ大変有意義であった。また、日本の原子力開発については、開発速度が素晴しく速く、幅が非常に広いという点で強い感銘を受けた。

## 豪クインズランド社ハドソン会長語る

# 外国企業の進出可能

## オーストラリアのウラン資源開発

## 輸出開始は75年頃から

上は採取した鉱石を調べているところ。下はナバレーク遠景

日本の各電力会社、商事会社などに、クインズランド・マインズ社（オーストラリア）のウラン探鉱状況の説明のため来日したE・R・ハドソン会長は、四月二十六日、本紙のインタビューに応じ概略次のように語った。

一、クインズランド・マインズ社は現在ウランの探鉱開発に年間約二百万豪州ドルを投じている。いま世界で注目されているノーザン・テリトリー（北部準州）のナバレーク地区は、昨年五月から探鉱に着手、一年間で約百万豪州ドルを投入し、七十本のボーリングを実施した結果、平均品位五百㌘／ショートトン、推定鉱量五万五千ショートトンの大鉱脈を発見した。今後さらに精密な探査を行ない、本年九月頃にはこれが確認されるだろう。

一、ナバレーク地区はすでに採鉱から採鉱段階に入ろうとしているので、外国企業とのジョイント・ベンチャー方式での開発は考えてないが、現在このほか、ノース・クインズランド、ウエスト・モーランド、マウント・アイザー、サウス・オーストラリアの四カ所で探鉱を行なっており、これらについては、外国企業とのジョイント・ベンチャー方式での開発は可能である。事実サウス・オーストラリアではフランスの会社と共同探鉱を進めている。

ハドソン氏

一、豪州のウラン資源は以前、豪州原子力委員会の監督下にあったが、最近の大量のウラン発見で価格の面を除き輸出制限を撤廃した。また外国企業独自の探鉱、開発も可能で、事実、現在カナダ、米国、英国、フランス、日本が探鉱活動を続けている。

一、一九七三年後半に約三千万豪州ドルかけて年産二千ショートトンの精錬工場を操業開始させる予定だ。さらに一九八〇年頃に年産五千ショートトンに持っていく。従って輸出は一九七五年頃から開始することになろう。価格については諸々の要因があり言えないが、ナバレークのもの全量を現在の国際価格で試算すると五億豪州ドルになるだろう。長期輸出契約の場合、いずれの会社でも価格のエスカレーション・クローズをつけており、クインズランド・マインズ社も当然つける。個人的見解だが二・五%位のものを考えている。

一、クインズランド・マインズ社全体の埋蔵量は七万五千ショートトンで、ナバレークが五万五千、ノース・クインズランドとウエスト・モーランドで一万四千、マウント・アイザーが六千ショートトンであり、さらに探鉱が進めばもっと増えるだろう。

### 帝国ホテルで記者会見

なお、E・R・ハドソン氏は四月二十六日、帝国ホテルで共同記者会見し、「日本は現在一九七五年までの必要ウラン量を手当しているようだが、それ以後の分について豪州と取り引きする可能性が大きいだろう。また単に日豪間の共同探鉱開発だけでなく、将来転換加工への進出も考えられる」と語った。

### 原産とも懇談

**当面は長期契約を**

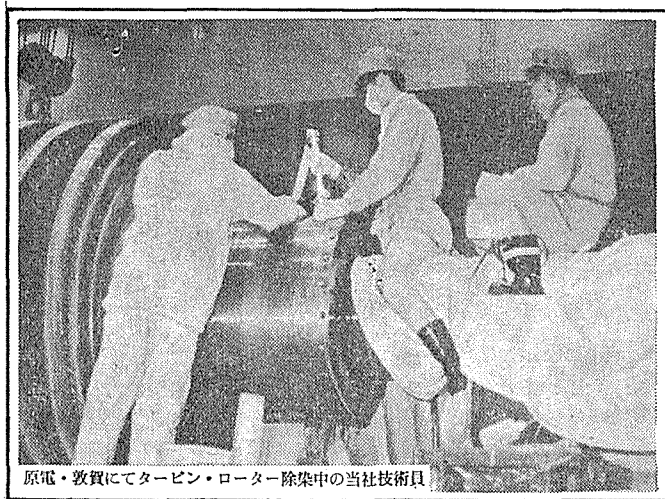
日本原子力産業会議は四月二十二日、東・芝の東京プリンスホテルにクインズランド・マインズ社（オーストラリア）のE・R・ハドソン会長を招き、同社のナバレークウラン鉱区の探鉱状況を中心に懇談した。席上同氏はおよそ次のように語った。

ナバレーク地区は豪州ノーザン・テリトリー（北部準州）にあり、もと原住民保護地域であったが、ここにクインズランド社が鉱区を設定、昨年までの探鉱の結果、平均品位五百㌘／ショートトン、推定約五万五千ショートトンの大鉱脈を発見し注目を集めた所。

今回の来日は九回目。ウラン関係では初めてで、日本の原子力発電計画の把握が目的。日本とは電力会社と十～十五年の長期輸出契約を結びたい。

現在豪州では国内のほか、欧米の鉱山会社も進出してさかんに探鉱を進めており、昨年一年間で約十五万ショートトンの新鉱脈を発見した。クインズランド社はこのうち約五万五千ショートトンをナバレーク地区で発見した。われわれはさらに五年間探鉱を続け約四十万ショートトン見つけたい。輸出は鉱石でなくウラン精鉱で行なう。

日本と豪州はすでに他の鉱物資源で密接であり、またウランの輸出制限の撤廃から、単にウラン精鉱の輸出だけでなく、共同探鉱から始めることも可能であろう。



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

# 英国の新会社
## 設立と国際協調
### 望展

さる四月一日、英国にブリティッシュ・ニュークリア・フュエルズ会社（BNFL）とラジオケミカル・センター会社が誕生したことによって、英国原子力公社（AEA）を含む同国原子力産業の再編成は第二段階に入った。すでにAEAの原子炉グループは民間産業の再編に際して、TNPGとBNDCの二つのコンソーシアに組み入れられているが、今回また、AEAの生産グループがBNFLとラジオケミカル・センターとしてそれぞれ独立したわけである。当面この両社はAEAの百%出資という完全所有の形態をとっているが、今年末までには、その株式の四九%までを民間金融機関や企業に公開することになっている。

ところで、この新会社の設立でとくに注目されるのは、まず第一に、英国における原子力活動の運営母体が公的機関から民間企業形態へと完全に移ったことである。一般的に民間企業の方が国営形態よりもその活動が自由であり、外的刺激に敏感に即応して、活発な活動をしうることは事実である。日本の原子力開発も、民間中心に実用化が図られているが、ただ日本の場合、高速増殖炉、新型転換炉の開発、当面の問題であるウラン濃縮計画など、巨大なプロジェクトを遂行するに当たっては、これにかかわる国家的役割が重視され、ナショナル・プロジェクトとして推進することが求められている。その意味から、今回英国が諸活動の運営を民間に移行したことと、その成り行きはきわめて興味あるところである。

次に注目されるのは、BNFLが核燃料サイクル全体を一貫的にあつかう"民間企業"であるということである。同社はカーペン ハーストの濃縮工場を運営し、英独蘭三国共同の遠心分離法によるウラン濃縮事業にもすでに参加している。このようにBNFLの"民間企業"としての活発な動きをみるとき、米国でウラン濃縮工場の民営問題がさまざまな論議を呼びながら、結局棚上げされた恰好になっていることと考え合わせれば、まさに大きな関心事ということができる。

そして第三は、BNFLの設立が国際的な核燃料市場への進出を企図したものである点である。AEAの生産グループの活動を引きついだBNFLは、軽水炉燃料についても確立した技術と能力をもっており、世界の核燃料サイクル各段階の需要に大きく貢献しうるポテンシャルを備えているのである。その具体的な現われとして、ガルフ・オイルと、ユナイテッド・ニュークリア両社との軽水炉用核燃料の販売に関する合弁事業の計画をあげることができる。これは、BNFLが技術および資金の一〇%を提供するというものだが、BNFLが設立早々すでにこのような活発な動きを示したことは、その意気込みの強さが伺える。

このように多くの意義をもったBNFLの設立に対して、すでに各国とも、国家的エネルギー供給源の安定確保という観点にたって、核燃料サイクルの確立をめざしており、わが国においても日立、東芝で、過半の株式をもつ日本ニュークリア・フュエルをはじめ、三菱原子力、住友電工、古河電工が成型加工の分野に、また三菱金属鉱業、住友金属鉱山が転換加工の分野に進出している。さらに動燃事業団による再処理工場も近く着工の見通しであり、加えて濃縮プロセスについても、その自給能力を身につけるべく、官民一体となって努力している現状である。

しかし今後ますます急速に国際化が進むであろう今日では、国家的エネルギーの安定確保のための技術と仕組みを自らの手中におさめ、その需要の一部分を国産化することは必要であるが、すべてのプロセスについてその需要を国内だけで満たそうとすることは、決して現実的とはいえない。

このことは、核燃料分野でこそいっそう考慮されるべきことであり、激しい国際競争のなかにも、緊密な国際協調の必要性が痛感されるわけである。

こうした観点からみるとき、いわゆる原子力開発先進諸国が原子炉と関連づけて、核燃料市場のシェア獲得に腐心していること、またとくにヨーロッパにはBNFLの誕生にさきがけてURANEX、COMUREXなどが設立され、すでに国際的な核燃料市場へ進出しつつあることなど、BNFLの前途には競争相手も多い。したがって、BNFLがこれから、こうした国際的な協調と競合のなかでどのように発展してゆくか、注目されるのである。

# 46年度の各機関事業計画決まる

日本原子力研究所、動力炉・核燃料開発事業団、日本原子力船開発事業団および理化学研究所は、このほど昭和四十六年度の事業計画を決めた。各機関の事業計画の要旨は次のとおり。

## 研究内容の充実を
### 原研　UF₆ループ製作へ

昭和四十六年度においては原子炉等の研究開発、放射線利用研究、核融合研究、安全性研究をはじめ、関連基礎研究など一層その内容の充実をはかるとともに、原子力特別研究開発計画（国のプロジェクト）に協力し、かつ原子力特定総合研究に重要な役割を果たすこととする。とくに、高速増殖炉、新型転換炉の研究開発に関する動力炉・核燃料開発事業団の計画に密接に協力する。放射線化学の研究開発については、プラスチックの改質等の開発試験を行なうとともに、関連基礎研究を進める。

▽原子炉等の研究開発　①高速臨界実験装置（FCA）を用いたゾーン系大型炉心による炉物理実験等を行なうほか、動燃事業団の行なう高速実験炉および新型転換炉に関する研究開発に協力する。また高速増殖炉の研究開発の分野における国際協力に参画する。②動力試験炉（JPDR-II）については、高出力燃料による臨界試験ならびに出力上昇試験を行なう。動燃事業団と共同でプルトニウム燃料の熱中性子炉への利用に関する炉物理実験を行なう。ハルデン計画は継続して参加する。③小型ヘリウムループによる高温ガスの伝熱、流動の研究をすすめるとともに、新たに大型高温ヘリウム・ループの製作に着手する。④ウラン・プルトニウム混合酸化物および炭化物系燃料などの物性研究や照射研究、改良型被覆材の照射研究等を行なうとともに、耐高温燃料、材料の研究を進める。フッ化物法による乾式再処理の工学的、化学的研究を行なう。⑤安全性の研究として軽水炉冷却材喪失事故模擬試験や応力試験、腐食疲労の評価研究を行なう。⑥原子力コードおよび核データーの整備を行なう。⑦その他の関連基礎研究を進めていく。

▽放射線化学の研究開発　①プラスチック成型品およびモノマーなどの高分子材料の電子線照射による橋かけ重合試験を行なう。②エチレンの気相重合については、粉末ポリエチレンの製造試験を行ない、その製品試験を進める。トリオキサンの固相重合についてはポリオキシメチレンの製造試験および物性試験を進める。プラスチックの放射線改質の試験を行なう。③四フッ化エチレン-プロピレン系エラストマーの放射線共重合試験に着手するほか、塩素化反応などの有機合成反応その他放射線化学反応の研究、生成高分子の物性試験と用途開発等を進めるとともに、低温化学照射装置による炉内化学反応の解明の研究を行なう。以上の試験研究については、国内・国際協力を進める。

▽原子力特定総合研究　①引き続き核融合研究を強力に推進するとともに、JFT-1の予備実験を行なう。またJFT-2の製作を進める。②ウラン濃縮のガス拡散法について、システム動特性実験装置による実験を進めるとともに、新たに六フッ化ウラン循環ループの製作に着手する。③食品照射については、穀類等のコバルト60線源による大量照射技術の開発を行なう。

▽アイソトープ事業　①精製RIや小線源等の製造と頒布および核分裂生成物からの長寿命RIの製造研究に着手するとともに、JMTR等によるRIの製造技術の開発を進める。②公害調査等のRI利用の開発研究を行なうとともに、RI電池の開発を進める。③外部の放射性廃棄物の処理事業を引続いて行なう。

▽技術者の養成　①原子炉研修所は一般、高級、基礎訓練の三課程をそれぞれ年二回、また放射線管理技術者養成課程を年一回開設する。②RI研修所は、基礎課程を年九回、高級課程を年一回、専門課程を年八回開設する。

▽建設整備　①水力ラビット二号機の製作、三号インパイルループの設計研究を進める。②超高圧電子顕微鏡建家、六フッ化ウラン循環ループ建家、核融合特別研究棟、食品照射センター建家などの建設を行なう。

以上の諸事業を行なうため、支出予算約百十七億円、債務負担行為限度額約十五億円を計上。年度末役職員定数二千百七十九名。

## 第二期へスタート
### 動燃　各種試験が目白押し

内閣総理大臣の定めた動力炉開発業務に関する基本方針および第二次基本計画、昭和四十六年度原子力開発利用基本計画ならびに核原料物質探鉱計画にしたがい、昭和四十六年度事業計画を次の通りとする。

▽高速増殖炉の開発　①実験炉の建設を進め、昭和四十九年に臨界にいたらせる。②実験炉の特性の解析、原型炉の第二次設計研究、設計コードの開発等を進める。両炉の開発に役立てるため、海外からの技術情報の購入を行なう。③原研の高速臨界実験装置（FCA）を使用して、プルトニウム燃料による実験炉心のモックアップ試験を行なうとともに、原型炉炉心の部分モックアップ試験の準備を行なう。④実験炉については、ナトリウム機器構造試験装置を用いて、これらのナトリウム中での試験を実施する。ナトリウム冷却系機器の機能試験等を行なう。④原型炉については、燃料中継機構、制御棒駆動機構等の主要構成機器の試作開発を行なうとともに、ナトリウム熱衝撃試験装置、水流動試験施設等の建設を進める。⑤蒸気発生器については、ナトリウム水反応試験、小型蒸気発生器（一MW）の試験を行なうとともに、五十MW蒸気発生器試験施設の建設に着手する。⑥低純度および中純度のナトリウム材料試験ループや放射化材料試験ループを用いて質量移行試験を行なうとともに、技術開発ループを用いて、ナトリウム関係機器の確性試験を行なう。⑦プルトニウム・ウラン混合酸化物燃料の製造技術および検査技術の開発を行なう。また照射材料試験施設（MMF）および燃料集合体検査施設（FMF）の建設を行なう。⑧安全性の研究として、耐震構造、ナトリウム過渡沸騰、一次冷却系配管破断等の試験、燃料破損伝熱試験装置の製作等を行なう。

▽新型転換炉の開発　①原型炉建設を進め、昭和五十年に臨界にいたらせる。②構造設計研究および設計コードの整備を行なう。③重水臨界実験装置（DCA）によりウラン燃料を用いる実験を行なうとともに、プルトニウム燃料を用いる実験の準備を行なう。④伝熱流動試験装置（HTL）等により燃料集合体の伝熱、流動実験等を行なう。⑤部品機器試験施設（CTL）を用いて、圧力管および燃料集合体の耐久試験等を行なう。⑥燃料集合体の試作開発を行なうとともに、試作燃料集合体および圧力管等の各種試験検査を行なう。

▽共通施設の整備　①プルトニウム燃料開発施設、燃料材料検査施設、安全管理棟等の整備および保障措置技術の開発を行なう。

▽核原料物質の探鉱開発　①国内については、東濃地区で試すい探鉱を行なうほか、同地区周辺、山口県西部地区、北海道南部地区、三重・奈良県境室生地区等において、地表調査、科学探鉱を行なう。②カナダ、オーストラリア等の有望地域において、鉱業事情調査や鉱床調査等を行なう。③人形峠鉱山で採鉱、製錬等を行なう。

▽核燃料の開発　①ウラン濃縮技術については、第三、四号遠心分離機による濃縮試験、高性能遠心分離機等の研究を行なう。②熱中性子炉でプルトニウム燃料の照射試験、炉物理実験等を行なう。

▽処用済み燃料の再処理　①四十九年度に操業開始を目途に、再処理施設の建設を進める。②周辺環境のモニタリング基礎調査を行なう。

以上の業務を遂行するため、支出予算約三百九十一億円、債務負担行為限度額約三百六億円。年度末役職員定員数を一千三百三十四人とする。

## 新たに環境放射線の測定器開発
### 理化学研究所

理研の昭和四十六年度における原子力関係は、①核融合に関する研究、②百六十ナノメートルサイクロトロンによる総合研究、③食品の放射線照射に関する基礎的研究、④放射線障害に対する新防御薬剤の開発および作用機作に関する研究、⑤放射線解析による混合核種の決定、⑥海洋物理、化学的にみた放射性廃液と溜りに関する研究、⑦環境放射線による情報の迅速解析に関する研究―の七項目である。

## 原子炉艤装を続行
### 原船団　むつの機能試験も

昭和四十六年度においては、前年度に引続き原子力船「むつ」の原子炉ぎ装工事を行ない、機能試験を開始する。これと並行して定係港施設の整備・充実を図る。

▽原子力船「むつ」の建造　前年度に引続き原子炉ぎ装工事を行ない、機能試験を開始する。さらに、引続き核燃料および諸試験等に必要な器材の製作を行なう。また、陸上臨界試験を実施する。

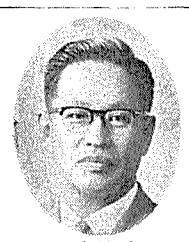
▽定係港の整備　前年度に引続き、燃料交換設備の製作を行なうとともに、燃料貯蔵設備および廃棄物処理設備の工事を進める。

▽運航準備　関係機関との密接な連絡のもとに運航要領等について検討を行なう。また、原研等において運航要員の研修を行なうとともに、運転訓練用原子炉プラントシミュレーターによる訓練を開始する。

▽開発成果の普及　原子力船「むつ」の開発過程で得られた成果の普及に努めるとともに、とくに定係港における原子力船のPR活動を強力に推進する。

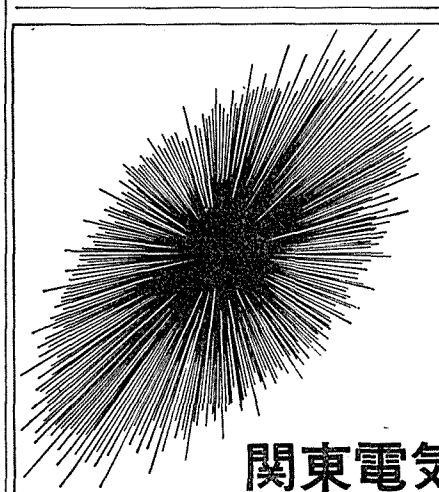
以上の業務を遂行するため、支出予算約十七億円、債務負担行為限度額約二億円。年度末役職員定数を百三十七名とする。

## 和田関電副社長、動燃理事に


和田氏

動力炉・核燃料開発事業団は四月二十一日付で、関西電力副社長和田昌雄氏の理事（非常勤）就任を発令した。

**和田氏略歴**　昭和七年京大工学部電気工学科卒後、大阪市電気局に入ったが、十七年関西配電へ。二十六年から関西電力へ移り、以後同社の営業部長、副支配人、支配人を歴任。三十五年五月取締役、同十一月常務、四十三年五月専務となったが、昨年二月、加藤氏の逝去で副社長に昇格。



投資効率を高める
設計・施工
● 技術をうる
関東電気工事株式会社
●取締役社長　押本栄　東京都文京区湯島4丁目1番18号　電話812―5111（大代表）

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

# 積極化するソ連圏の原子力発電計画

## ソ連、75年には800万KW

### 東欧への売込みにも意欲

【パリ松本駐在員発】ソ連は昨年西ドイツとの間にウラン濃縮に関する契約を結び、さらに最近ではフランスとの間にも濃縮契約を結ぶなど、西欧諸国に積極的な原子力平和利用攻勢をかけている。特に軽水炉の売込みに関しては東欧諸国を潜在市場に、かなりの意気込みが感じられる。

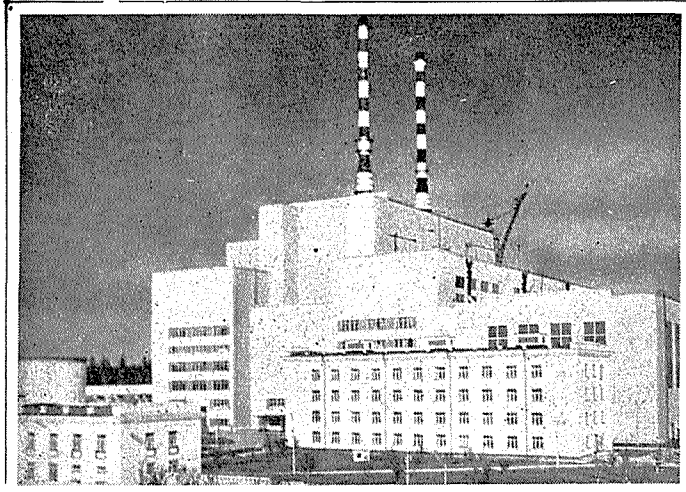
ソ連および東欧諸国では原子力発電所建設計画が積極的に進められている。ソ連の原子力発電所の現状は総出力で百五十万KWだが、第九次五カ年計画（一九七一―七五年）で六百万ないし八百万KWの建設が予定されている。さらに一九七六―八〇年には一千万KWの建設が予想されている。

東欧諸国では東独がラインスベルグに小型原子力発電所（七万KW）をもっているだけだが、将来はルーマニア、ブルガリア、チェコでも原子力発電所の建設を計画しており、一九八〇年にはソ連および東欧諸国の原子力発電所総出力は三千万KWに達するものと思われる。

ソ連で運転中の原子力発電所は中央シベリアのプルトニウム生産用トロイヤロスク（天然ウラン黒鉛減速軽水冷却型、十万KW六基）、ウラルのベロヤルスク（濃縮ウラン黒鉛減速沸騰水冷却核過熱型、九万四千KW一基、二十万KW一基）と中央ロシアのノボボロネジ（低濃縮ウラン・PWR型、十九万六千KW一基、三十六万五千KW一基）がある（ほかに小型のもの数基と後述する増殖原型炉がある）。この最後のノボボロネジ原子力発電所二号炉は〝V―三〟と名付けられ、一次装荷核燃料濃縮ウラン四十五％で四十四万KW・PWR型の原型炉である。この型の炉は東欧諸国やフィンランド、エジプトにも供給される。

また建設ないし計画中のものは①レニングラード（ベロヤロスク型一次百万KWで将来二百万KWに拡充）②コーラ島（極北＝四十四万KW二基）③モスクワ東方四百㌔のスモレンスク③中央ロシアのクルスク④キエフ北方チェルノビルスク⑤ノボボロネジ三号炉⑥ビリビンスク（東シベリアのマガダン地方）などがある。これらは九十万ないし百万KW炉一基または二基を設置する（ビリビンスクは小型炉）。さらに高速中性子炉ではマンギシャルクの十五万KW原型炉が始動しているが、カスピ海沿岸シェフチェンコに多目的炉（発電用出力三十五万KWのうち十五万KW、海水脱塩日産十五万㌧）とベロヤロスク三号炉（六十万KW）が計画されている。

東欧諸国では東独リュブミン、ブルガリアのコズロデュイ（四十万KW二基）、チェコのボヒュニーチェ（十五万KW一基、三十万KW一基）が建設中で一九七四、五年に始動の予定である。これらはいずれもソ連技術によっており、濃縮ウランもソ連から提供される。だが東独、チェコは核燃料加工を計画中といわれている。



ソ連のベロヤルスク原子力発電所（2基で30万KW）

## 75年以降急速に拡大

### 西独　原子力発電開発予想

【パリ松本駐在員発】西独は一九六八年から六九年にかけて独自のエネルギー供給体制を確立するという方針をはっきり打出し、石油では民族資本企業GRABなどを統合して海外における探鉱開発を拡充し、原子力ではジーメンス、AEGが共通子会社KWUを設立して米国から独立するという動きをみせた。

最近の石油紛争による重油価格値上りはさらに原子力発電所建設計画の促進と、採算がとれる炭鉱の近くでは石炭焚き火力発電所を復活するという動きにつながっている。西独のエネルギー政策は採算だけを考慮する自由競争を基本としてきたが、原子力発電所については現在のコスト上の格差はある程度度外視して将来の独自のエネルギー源確立という観点から動くようになってきた。ことに重油価格が将来も値上りを続けるという見通しであれば、原子力発電所によるエネルギー源確立は有利だといえるだろう。

西独ではエネルギー需要の中で石炭が占める割合は過去十年間に六〇％から三〇％に落ちて石油が主役を演ずるようになった。この傾向はさらに一九七四年まで続く見通しだ。

しかし一九七四年には大型原子力発電所三基が完成し、七十五年以降は原子力が急速に拡大する見通しである。一九七〇年の原子力発電所の発電量は五十億KWHで総発電量の五％を占めるだけだが、八〇年には千五百億KWH、三三％に達する計画である（仏では一九八〇年に六％）。エネルギー源別の発電量は次表のとおり。

（単位十億KWH）

| | 一九七〇年 | 一九八〇年 |
|---|---|---|
| 原子力 | 五 | 一五〇 |
| 石炭 | 一七〇 | 一四二 |
| 重油 | 三一 | 七一 |
| その他 | 三六 | 九六 |
| 合計 | 二四一 | 四五九 |

さらに一九八〇年以降では高温炉と増殖炉の発展に賭けてエネルギー供給では原子力発電所が他の追随を許さない重要な地位を占めるようになるであろう。

現在のコスト計算では一KWH生産費は重油焚き火力発電所で四ペニッヒ、原子力発電所で三ペニッヒとなっており、十分経済性がある。また公害対策からいっても後者が有利だ。だが水資源の問題は課題として残されている。原子力発電所が必要とする量は今後十年間に七倍に増加する見通しだ。ライン川の水使用には限界があり、また水温上昇の問題も解決しなければならない。

## 海外と三百万ポンドの照射契約

### 英国のドンレイ高速炉

英国原子力公社（AEA）が発表したところによると、ドンレイ高速炉（DFR）は、このほど日本の動燃事業団との間に、四十四万㌦におよぶ実験用核燃料の照射契約を締結したが、これによってDFRが今までに海外諸国から得た照射契約総額は、三百万㌦に達した。

DFRでは、照射実験およびそれに関連する準備作業や照射後試験等により収入を得ているが、過去五年間にわたり、DFRの照射スペースは商業ベースで運転されてきており、ユーラトム、仏原子力庁（CEA）、イタリア、西ドイツおよび日本からの注文があった。

DFRは、英国のナトリウム冷却高速炉の開発に重要な役割を果してきたが、現在では将来の高速炉用燃料材料の開発のためのテスト・ベットとして使用されている。また同炉は、商業用電力発電を行なった世界で初めての高速炉であり、同炉の電気出力は約一万四千KWで、今までに三億三千万KWHを生産し、そのほとんどが北部スコットランドの電力網へ送られた。

## 公害のない原子力

### 仏電力庁、積極的対策へ

【パリ松本駐在員発】仏電力庁（EDF）はこのほど、重油だき火力発電所と原子力発電所の公害対策について次の諸点を明らかにした。

①火力発電所＝一九七〇年の公害対策費は四千万㌦で、その内訳は、追加設備投資（煙突を高くするなど）千六百万㌦、公害対策施設運転費六百万㌦、配電施設監視六百万㌦、その他（研究開発費を含む）千二百万㌦だった。これは一九七五年には八千万㌦まで拡大するものと思われる。最も新しいルアーブル火力発電所（六〇万KW）は、最近技術上の事故で二週間運休したが、その間公害関係で徹底的調査が行なわれた。

また公害対策としてバーナーによる完全燃焼や酸気中の酸性を中和するため、アンモニアまたはドロマイトの注入などが実施されている。さらに環境保全のための測定装置としては、SF型連続測定装置を火力発電所周辺一～十㌔㍍に設置している。この装置は五～十分間隔で大気中の亜硫酸ガスの量を測定して、電話線で中央運転室に結果を通報するもの。すでにセーヌ川右岸六カ所に設置し、さらに左岸四カ所に設置の予定だ。だが、こうした公害対策にもかかわらず、住民の苦情はかなりあるようだ。

②原子力発電所＝原爆に使用する濃縮ウランは濃縮度九〇％を越えるが、仏の天然ウラン原子力発電所では〇・七％、近く着工されるフェッセンハイムの軽水炉でも三％に止まる。したがって爆発の危険性は全くない。放射能に対しては、きわめて厳重な遮蔽施設があり、炉心の周辺で働く者も保護されている。また異常を発見するため完璧な諸種の設備がついている。さらに環境への影響を調査するため、大気、地下水、付近牧場産の牛乳、牧草など多数の標本について放射能測定が行なわれている。フランスにおける自然の平均放射能は、百二十五㍉レムだが（スイス二百㍉レム）、現在、原子力発電所周辺で放射能の増加はきわめて微量を検出したただけだ（米国では〇・一％増）。したがって原子力発電所はもっともきれいな施設といえるだろう。

## さらに追加予算を

### AECのショウ氏　米のLMFBR開発

米国原子力委員会（AEC）原子炉開発技術部のミルトン・ショウ部長は、このほど開かれた一九七二会計年度の予算公聴会で次のように語った。

AECが液体金属高速増殖炉（LMFBR）計画の予算が十分であるかどうかを電力会社と検討した結果、追加予算を政府に要求する必要があるとの結論に達した。

AECは、一号プラントを、四億㌦から五億㌦と見積っているのに対し、産業界や電力会社は三億九千万㌦から六億七千五百万㌦の幅で見積っている。こうしたことからショウ部長は、計画予算には不確定要素も見込んだ予備費をもたねばならないと考えている。

AECの見積りは、AECの負担が確定した八千万㌦（うち、五千万㌦が現金、二千万㌦が材料と役務、一千万㌦が燃料使用料の放棄）をベースに、九千万㌦から一億五千万㌦を、このプラントを所有する電力会社が、その受ける利益に応じて負担し、残り二億三千万㌦から二億七千万㌦が、その他の電力会社や関連機器メーカーが負担するものとしている。ショウ部長は、七月ぐらいまでには、調達できる資金と見積費用とのギャップを把握したいと述べた。

見積り算定作業は、資金的に困難はあったが、かなり効果的に実施された。プラントとその付帯計画に対する当初の見積りは、いくぶん変化している。その差は、エスカレーション、予備費、また設計概念の選定と関連するR&D計画などにあることは明らかである。

また、ショウ部長は、LMFBRのバックアップとしての溶融塩炉実験（MSRE）について、商業規模のMSBRが、技術的に特殊な面をもっており、また、一次系の放射能問題といったことから、現在の開発能力に疑問を抱いていると述べた。また「インディアン・ポイント発電所でさえ、蒸気供給配管修理の際、放射能が問題となり、また、高放射性物質を処理する再処理工場でも、そのことを経験している。遠隔操作装置と高度な技術が必要である」とも述べている。

高温ガス冷却炉（HTGR）計画について、ホズマー議員は、電力会社がHTGRにもっと関心を示すようになればかなり容易になるだろうと指摘している。

AECのラメイ委員は、フォート・セイント・ブレインHTGRが今年は運開するだろうし、「ひきつづき、GGAは六十万～百万KW級の受注体制に入るのではないか」と示唆している。

一九七二会計年度の予算で、原子力脱塩計画に関する作業を継続するための費用が含まれていないことで、JCAEは懸念をしているが、これに対し、ショウ部長は、AECが原子炉開発の一般的なR&D費から費用をだし、最少の努力をつづけたいと説明した。

ラメイ委員は、メキシコとの大規模脱塩施設共同計画にふれ、研究によると、一日十億ガロンの真水と二百万KWの発電が可能であると述べた。さらにAECは、内務省のOSWとカリフォルニア州政府と共同で、パシフィック・ガス&エレクトリック社の原子力発電所に脱塩プラントを接続することの可能性を検討していることも明らかにした。

最後にショウ部長は、FFTFプロジェクトが満足のいく結果を示していると述べた。

## 初の原発入札が最終段階へ

### ブラジル

五十万KWブラジル初の原子力発電所に対する入札が最終段階を迎えようとしている。昨年夏以来入札を求められた原子炉メーカーのうち、フルナス中央電力に応札したのは、ウエスチングハウス、GE、それにTNPGとKWUからなるコンソーシアの三者。コンバスション・エンジニアリングとアセアトムは応札しなかった。

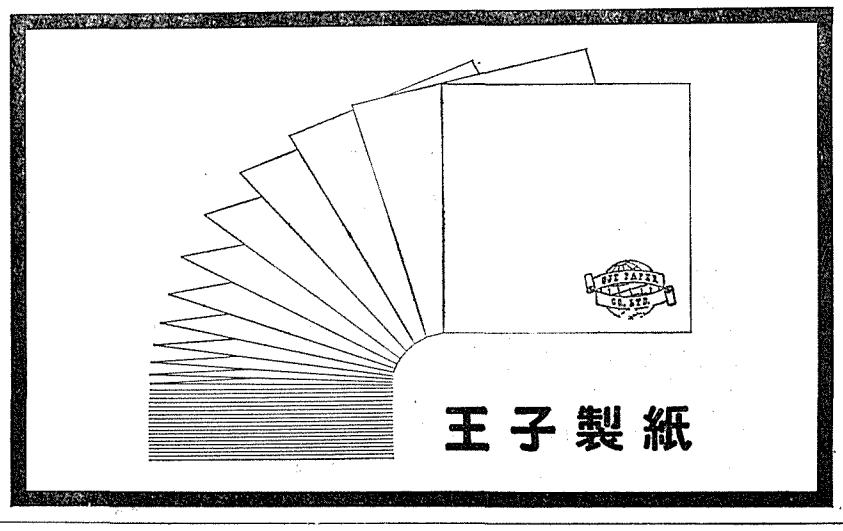
ウエスチングハウスがPWR、GEがBWR、TNPGとKWUのコンソーシアがSGHWR、PWR、BWRをそれぞれ提示している。入札の最終的な決定は七月頃になるもようである。


金属部門
銅・金・銀・硫化鉱
機械部門
さく岩機・その他産業機械
化学部門
硫酸・酸化チタン
燃料部門
発電部門

5部門を綜合した
多角経営を誇る!!

古河鉱業

本社　東京都千代田区丸の内2－6－1



# 米国の原子力発電―その当面する課題

一九七一年の米国の原子力発電は、その建設、運転をめぐって数々の問題を抱えている。公衆の理解を得ること、建設コストの高騰、品質保証の必要性、許認可手続、立地問題など原子力開発の進展に影響を及ぼすさまざまな要因が内在しているからだ。また長期的にみれば軽水型商業用原子力発電から高速増殖炉開発に対する米原子力委員会（AEC）と民間電力会社の資金負担の問題も最近顕在化してきている。そこで、一九七一年の米国原子力発電を、ラメイAEC委員のスピーチを中心に紹介しよう。

## 電力需要と環境の保全
### そのバランス維持がカギ

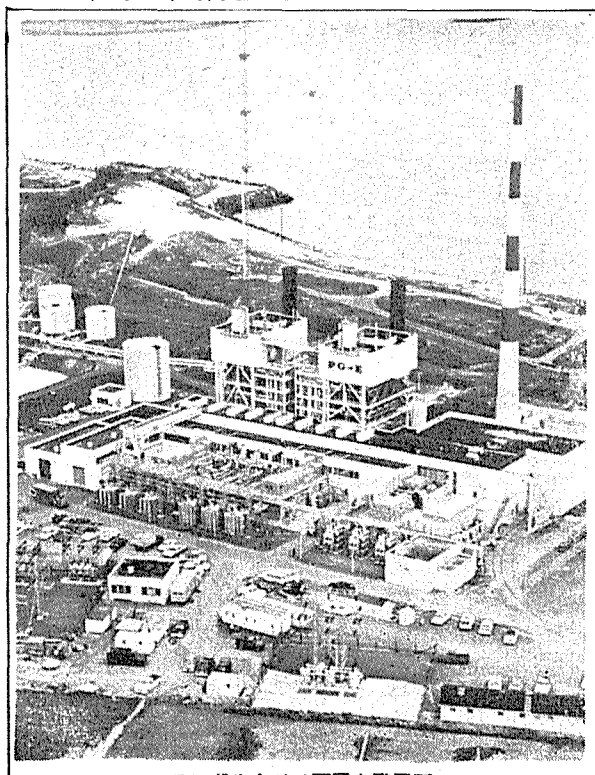
私は米国の原子力発電の現状と、将来それが果たす役割についてのべたい。初めに、現在の軽水炉を中心とする商業用原子力発電所の状況を考察し、ついで、現在直面している重要な問題のいくつかについて考えをのべ、最後に、高速増殖炉と原子力脱塩の将来について論じたいと思う。

## 原子力発電開発の現状

▽**エネルギー需要**　現代社会は完全にエネルギーに依存している。そこでこれからは、利用できる資源のすべて―石炭、石油、ガス、水力、原子力―を最も効果的に用いる方法を見出していかなければならない。

電力需要は、エネルギー消費量全体の伸びをはるかに上回るはやさで伸びつづけている。連邦動力委員会（FPC）は、現在の全米の発電設備三億四千万KWが一九八〇年に六億七千万KW、一九九〇年には十二億六千万KWになると想定している。一九九〇年までに、原子力発電設備は全米の電力供給の四〇%をまかない、化石燃料発電設備、四五%水力発電設備十二%となろう。

現在、運転・建設・発注中の原子力発電設備は約九千万KWで、うち運転中のもの二十一基、その出力は約八百三十万KWである。


フンボルトベイ原子力発電所

原子力発電に伴なう問題も大きくなってはいるが、米国の原子力発電設備は、一九八〇年までに一億三千万～一億七千万KWの範囲に達するだろう。これを投資額でみると二百五十億ドル以上に相当し、また、その時点での全発電設備のほぼ二五%に達する。

米国のエネルギー需要をまかなうため、原子力発電の役割はこんごますます増大するものと期待されるのは何故だろうか。

燃焼生成物が出ないこともその理由の一つであるが、さらに、原子力発電所が化石燃料発電所より見た目がいいこともある。原子力発電の資本費は、他の発電所のそれにくらべ、急激に上昇しているが、米国をとりまく化石燃料価格の急騰が、原子力発電を経済的観点からみていぜん好ましいものとしている。

原子力発電が進展する別な理由として、化石燃料資源、とくに石炭が莫大ではあるが、無限ではなく、究極的には消費されつくすということがあげられる。化学製品、ゴム、プラスチック、潤滑油、防衛目的の原料物質として、これら化石燃料資源の適当な量を保存することを検討しておく必要がある。

電力会社が原子力発電所を選ぶ理由として、その信頼性をあげることができる。サザン・カリフォルニア・エジソン社のサン・オノフレ発電所およびサンジェゴ・ガス&エレクトリック社は、過去二年原子力が信頼性に富むことを実証した。また、一九六三年来運転しているパシフィック・ガス&エレクトリック社のフンボルトベイ原子力発電所が非常に良好な記録を残してきたことも注目に値しよう。原子力発電設備が一〇%以上を占めるニューイングランドの最近の統計によると、ヤンキー、コネチカット・ヤンキー両発電所が一月中に一〇〇%稼動し、その利用率は九八%を示したとしている。

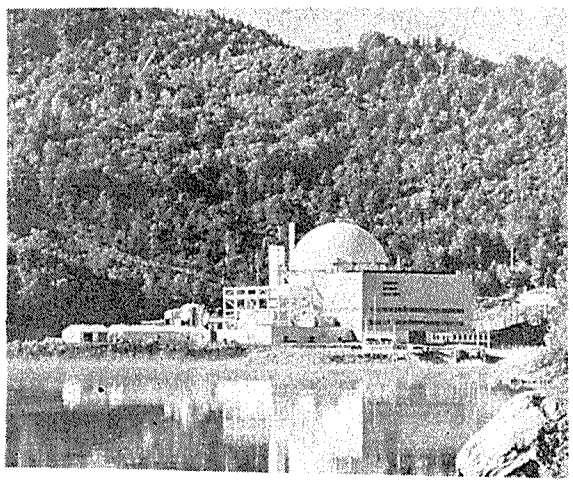
▽**安全と環境に対する考察**　原子力産業は最も安全性の高い産業の一つである。安全性は当初からの合言葉であった。今日まで、公衆の誰れもが民間の原子力発電所の運転で障害を受けたものはない。原子力発電所が安全に建設、運転され、また、原子炉事故が防止されることを保証するため、"多重防護"という技術概念が用いられる。これを概略すると、①設計・建設・運転におけるすぐれた品質の達成、②重大な問題にいたらないよう事故防止安全機構、③現在では常識となっているコンクリート格納容器といった事故拡散防止安全機構である。

原子力発電所が環境に及ぼす影響としては、主に二つが考えられる。その一つは、大量のコンデンサー冷却水の放出による熱影響であり、他の一つは、少量の放射性排出物の放出による低レベル放射能の影響である。

もちろん、熱影響は原子力発電に特有のものではない。現在の軽水炉発電所は、最新鋭化石燃料発電所より若干多くの熱を放出するが、ともかく蒸気による発電所のすべてが環境へ熱を放出する。熱影響は適切な手段でそれを局部的に、または最少にすることができる。場合によっては、冷却塔か冷却池が効果をあげるだろう。さらに状況次第では、余分の熱の有効利用ができる。

原子力発電所サイドでの低レベル放射能の放出は、慎重な測定のもとに行なわれている。原子炉からの放射能レベルは、AEC規則にもとづき許容されているレベルよりずっと低い。これらAEC規則は連邦放射線審議会（FRC）勧告にもとづいている（現在FRCの機能は環境保護庁＝EPAが引き継いでいる）。この分野での世界的な科学者で構成される国際放射線防護委員会（ICRP）と米国放射線防護測定審議会（NCRPM）の勧告もFRC勧告に寄与している。さらに排出物中の放射能をできるだけ低く押えるよう一九七〇年十二月三日に、AECはその規則の改正を公布した。

他の発電所もそうだが、原子力発電所は環境に対してなんらかの影響を及ぼすだろう。しかしこれら影響は管理しうるものであり、環境をきれいにしようという努力に、原子力発電が貢献できるものと信じている。


ヤンキー原子力発電所

## 原子力発電開発上の問題点

▽**公衆の理解**　もっとも困難な問題の一つは原子力発電が安全で、環境への影響は管理しうるものであることを公衆に理解させることである。多くの人やグループは、まじめに原子力発電の成長に関心をもっており、また、われわれも彼らの関心や質問を歓迎するものである。一方、われわれは現実論というより感情的に原子力発電に反対する人もいることを知っている。

われわれAECとしては、これら問題に対処する最善の方法は、原子力発電について、真実を公衆にPRすることに最大の努力を払うことだと信じている。

大多数の理性的な人々は、原子力発電は安全であり、石炭や石油にくらべコストの点で、また環境への影響の点で好ましいものと認識すれば、原子力発電に賛成してくれるものと信じている。

▽**建設費の高騰**　原子力発電が直面するもう一つの問題は、建設費の上昇である。建設費に対する高金利が発電所の建設を遅らせている。情勢が厳しくなるにつれ、建設計画は見直されるだろう。

建設費の上昇を解決する方法は容易には得られまい。これは建設業すべてに影響を及ぼしている国全体の問題でもある。

原子力発電所の熟練労働者を養成し、十分に提供できるよう訓練計画を確立、実施することで、かなり解決できるものと信じる。さらに、電力会社やメーカーが、設計の標準化に努力する必要があろう。それによって、設計変更が減少し、建設の煩雑さや遅延が相当なくなるだろう。

▽**品質保証の必要性**　原子力発電所は他にも多くの悩みをもっており、それが計画の遅延、コスト上昇の要因となっている。これら多くは、技術改良や品質保証によって最少とするか、または避けうるものである。ここ数年間、多大の努力がこのために払われてきた。われわれは、産業界や電力会社の指導者が品質保証、コード、基準に理解を示してくれることで勇気づけられている。

原子力発電所に関するもう一つの問題は、建設許可と運転許可に要する時間と仕事が増えてきていることである。一九六五年～六八年に多数の発注がなされ、そのため申請が集中したことが大きな原因であるが、最近では六九年の国家環境政策法と七〇年の水質改善法の要請に合致する必要があることも一因となっている。

われわれは、公聴会の手続、技術基準、設計、運転のコードや標準などを改善するため努力を重ねている。たまっている仕事を減らすために、スタッフの調整をすすめている。予算の制約があるが、法規部門へスタッフを補充することも考えるよう一九七〇年十二月三日に、AECはその規則の改正を公布した。

## 将来の展望

▽**高速増殖炉**　現在の軽水炉は多くのすぐれた特性をもっているが、その発電コストを経済的に競合させていけるかどうかは、低価格のウラン鉱石の大量の利用が可能かどうかにかかっている。高速炉の発電コストは、ウラン価格に比較的影響されない。すなわち、このため、低品位ウラン鉱を高品位のそれと同じく経済的に利用できる。その上、高速炉の使用は、環境問題の面からも重要な利益をもたらすものと信じられる。

液体金属高速増殖炉が増殖の目的を達成するための最優先的な原子炉として選定されている。もちろんそのほかガス冷却高速増殖炉、溶融塩増殖炉、軽水増殖炉、さらには高温ガス冷却炉計画にも力が注がれている。

▽**原子力脱塩**　原子力発電と脱塩という二つの新技術の結合は、エネルギーと水に対する人類の探究に広大な新しい次元を加える。大規模な二重目的原子力発電所はエネルギー源としての原子力と真水を取得する資源としての海洋の双方の利用を可能とするだろう。

▽**むすび**　われわれはエネルギー資源のすべてを、われわれの将来の必要をみたすため使用せねばならないし、また、それらを適切に使用することを学ばねばならない。立派な計画と管理によって、エネルギー需要と環境保全が調和されるものと確信する。

▽**立地**　この問題でまず行なわねばならないことは、電力需要に対処することと、環境の十分な保全との間に適切なバランスを保つことである。

発・送電に最適であるとともに土地、水、その他天然資源の最適利用という点で選定した発電所サイトの長期的立案が緊要である。さらに、立案の初期の段階で、公衆やグループの参画を規定すべきである。

立地問題で二つの報告書がだされている。その一つは、「蒸気発電所立地選定に関する考察」というもので、六九年一月に、もう一つは、昨年八月にだされた、「電力と環境」である。後者は、電力需要と環境保全との角逐を解決するため、①電力会社は少なくとも建設より十年前に、地域ベースで長期計画を立案し、②政府環境保護機関や民間組織の立案へ参加、および建設五年前に住民へ通知することとし、③すべての新設大型発電所の建設前の調査と承認を民間機関が州または地域レベルで行なうか、または連邦政府が行なう必要がある。さらに、立地選定にあたっての環境保護のチェックリストと指針をのべている。それは、土地利用計画と施設状況、水質保全、大気保全、放射性廃棄物管理、騒音防止である。大統領はこの勧告を履行するための法案を議会に提出した。

ユニークを創る化学会社
塩化ビニール/酢酸
酢酸ビニール/ポバール
メラミン/スチロール
ホルマール/ブチラール
クロロプレン/カーバイド
アセチレンブラック/石灰窒素
合金鉄/セメント/CSA
世界の化学企業をめざす
デンカ
電気化学工業株式会社
東京都千代田区有楽町1-10

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)

58学術会議総会

# 大学の原子力研究将来計画勧告へ

## 施策への反映が問題

### 大学基礎研究の切り札

日本学術会議（江上不二夫会長）の第五十八回総会が、四月二十一日から三日間、東京・六本木の同会議講堂で開かれた。今年は第八期（昭和四十四―四十六年）の最後の年にあたり、今総会は秋の総会とともに〝ツメ〟の総会。また、七〇年代の多様化する学術・科学に学術会議がいかに対応していくかが焦点となった総会でもあった。このような事情を背景に今総会では、四十三年以来三年ぶりに複合材料研究所などの設立勧告が提案され採択された。原子力関係では「大学関係原子力研究将来計画」が原子力特別委員会から提案され、全会一致で政府に勧告することになった。

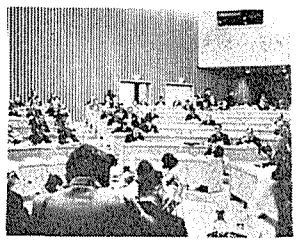
この将来計画は、昨年の夏に原子力将来計画専門委員会（座長・伏見康治名大プラズマ研究所長）がまとめた「わが国の大学関係者のための原子力研究将来計画」を土台につくられて、昨年の秋の総会で報告された「大学関係者の原子力将来計画」をより具体的に練り直したもの。

こんど勧告する「将来計画」によると、まず、全国的に措置すべきものとして、教育用原子炉とRIセンターを組合せたものと、加速器など原子炉以外の施設とRIセンターを組合せた研究、教育、研修のための地区センターをそれぞれ三カ所ほど全国的に設置し、この原子炉にはいま運営難にあるといわれている私大の原子炉を活用しようというもの。また、原子力研究者、技術者の需要に対応して、それぞれの大学の特色を生かした原子力工学関係、RI・放射線利用関係、核融合関係など各分野の講座や部門の整備拡充が必要であるとしている。

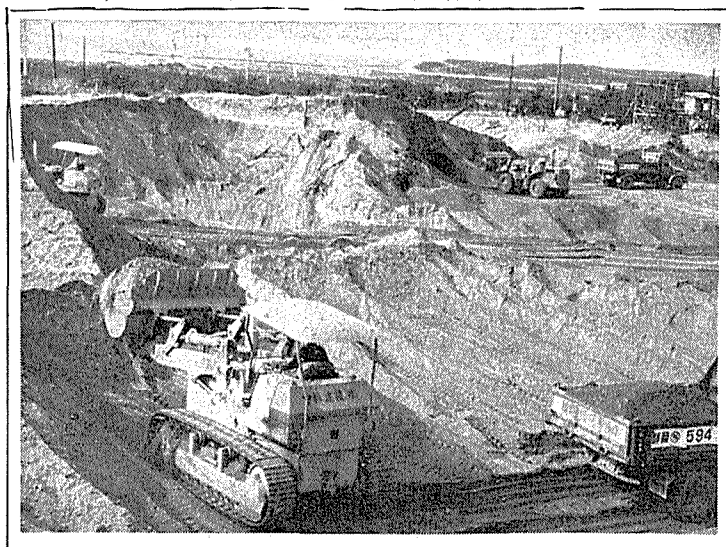
さらに共同利用施設として、臨界集合体、高中性子束炉、パルス炉などの建設、核燃料と超ウラン元素研究設備の新設・拡充、重イオン科学研究施設の建設計画の推進プラズマ核融合研究の促進と施設の拡充と新設――などの施設の設置と予算の増強を今後五カ年計画で行なうよう主張している。また、このほかに全般的措置として、この計画完遂までに、すでにこれらの諸設備が稼動している海外の施設へ、研究者を留学させる制度を早急に確立すべきであるとも要望している。

この将来計画は、現在、政府の原子力開発が莫大な予算に裏付けられて、急ピッチで進んでいるのにひきかえ、大学関係の原子力研究は〝行政の谷間〟にあって、著しく予算が少なく、資金難や設備不足などに悩んでおり、このままでは大学での原子力基礎研究が諸外国より立ち遅れてしまうという危機感や不安感、また、大学は原子力開発に必要な人材を供給しており、原子力研究を培養する土壌であるのにもかかわらず、それにふさわしい地位を与えられていない。むしろ予算その他の面で冷遇されているといった不満などの意識をバックに打ち出されたものである。それだけに実現の可能性が高い具体的な事項に絞って、計画を作成したという関係者にとっては、現在の苦境を脱するための最後の〝切り札〟として、この計画の早期実現を熱望している。

だが実現の見通しは暗く悲観的である。〝学者の国会〟といわれる学術会議が「科学技術会議」（首相の諮問機関）や「学術審議会」（文相の諮問機関）の設置によって、学術会議の勧告をさらに審議するようになってから、勧告はますますその〝権威〟を失っていった。勧告はしたがまだ設置されていないという研究所は、すでに十八件（同会議しおり）にも達しており、とくに四十年以降の勧告は一つも取り上げられていない。原子力関係では四十三年に環境放射能研究所と放射線障害基礎研究所の二件を勧告しているが、いまだにメドもたたないままに終っている。また、今総会では「学術会議は政治的偏向がある」として、政府・自民党は同会議を敵視する方向にあるなどの点が問題となりその前途は多難たといえよう。今後の課題はこれらの勧告をどう施策に反映させるかであり、一つの転機にさしかかった学術会議の行方が注目されている。



学術会議・春の総会のもよう



# 全補償交渉が解決

## 中電・浜岡原発一号機

### 五月下旬、正式着工へ

中部電力は四月二十日、浜岡原子力発電所一号機（BWR、五十四万KW）の建設に関連し、サイト西側の福田、浜名両漁業協同組合と漁業補償協定を結んだ。これですべての補償交渉が解決した。また五月下旬には起工式を行なう予定である。東京から時間的に一番近く、「富士山の見える原子力発電所」とのキャッチフレーズの浜岡原発も、これで実現に大きく一歩踏み出すことになった。

**敷地造成がすすむ、中電浜岡原発サイト**

今回の漁業補償協定の調印は、二十四日、静岡県庁で、竹山裕太郎静岡県知事立ち合いのもと、中部電力から中川哲郎副社長、漁業組合から内田勇浜名漁協組合長が出席して行なわれた。協定書の概要は、①遠州二漁協（福田、浜名）は中部電力の浜岡原子力発電所の造工に同意する、②遠州二漁協は放水口から千二百㍍以内の漁業操業を放棄する、③この漁業権放棄、その他の漁業支障に対する補償金を二億七千万円とする――というものである。

中部電力は昭和四十二年、かねて地元の反対運動で交渉が難行していた候補地三重県・芦浜地区を一時保留し、同社初の原子力発電所を静岡県・浜岡町に建設することを決めた。ところが浜岡地区でも漁業関係者の反対に会い、四十三年に用地買収が完了したにもかかわらず、建設の目途が立たなくなっていた。

この漁業問題も昨年あたりから漁業関係者が柔軟な態度を示しはじめ、具体的な補償交渉に入り、本年二月にサイト東側の榛原地区五漁協（御前崎、地頭方、相良、坂井平田、吉田）と、今回と同様主旨の協定を結び、さらに三月に静岡県、浜岡町、御前崎町、相良町と浜岡原発の安全性確認等に関する協定を結んでいる。

また建設についても、昨年十二月に原子炉設置許可、電気工作物変更許可を得、本年二月に第一回の工事計画認可を、さらに三月には主に岩盤調査を主とした使用前検査に合格するなど、建設工事を進める上での諸条件はすべて整っていた。

浜岡原発一号機は、建設費約四百四十六億円をかけて建設されるもので、主契約者は東芝である。

## 浜岡原発建設所を新設

中部電力は四月二十六日付で浜岡原子力調査所を廃止し、浜岡原子力建設所を設置すると発表した。

これに伴い初代所長に前原子力推進部長の鈴木茂磨取締役、所長代理に前浜岡原子力調査所長の飯沼芳郎氏を発令した。また同時に原子力推進部を原子力部と改称、部長に西依祥一氏（前原子力推進部次長）を発令した。

# U資源確保で協議

## 電事連社長会

### 次回に具体策を決定

電気事業連合会は四月二十二日社長会を開き、最近の石油値上げ等でクローズアップされてきたウラン資源確保策、また現在動力炉・核燃料開発事業団が計画している再処理施設建設への民間出資引き受けなどについて審議した。

ウラン資源の確保は、このほど原子力委員会でもウラン資源確保対策懇談会を設け、六月中旬を目途に、昭和四十三年に決定したウラン資源確保基本方針の再検討を始めており、電力業界もこれに合わせて、五月の社長会までに、ウラン資源確保に対する開発体制等、開発構想を早急にまとめ、政府の政策決定に反映させることになった。

とくに海外ウラン資源確保体制の再検討では、現在政府が検討している半官半民の会社設立しこれが開発にあたる、との構想については反対であるとの態度を決めた。電力業界としては、海外資源の開発について、石油開発と同様政府が資金を出し、民間が主体となって推進することを望んでいるようだ。

再処理問題については、動力炉・核燃料開発事業団が計画している再処理施設建設費が物質上昇等で当初建設費より約五十一億円増の約二百二十八億円となった。このうち政府出資が四十三億円、民間借り入れ金が百八十五億円となっていたが、今回十億円を電力業界が出資することになった。

## 核燃料取扱主任者試験の合格者発表

科学技術庁

科学技術庁は四月二十二日、第三回核燃料取扱主任者試験の合格者二十二名を発表した。

合格者の氏名、所属は次の通り

松井恒雄（名大）、中野誠（富士電機）、若林義宗（富山火力発電）、今井勝友（TAIC）、丹羽利一（原船事業団）、内野克彦（千代田保安用品）、亀ケ谷勝之助、石川忠嗣（以上JNF）。森一麻（住友電工）、山内孝道、白橋純治、金子洋光、安孫子進朗（以上動燃事業団）、馬場治、作田孝、岩崎行雄、杉川進、佐藤忠、黒沢武、菊地章（以上原研）、青木和久（中国電力）、川島信夫（電発）。

# 前向きな対処策を

## 豪州のウラン資源

### 鈴木氏が帰国談

さきに外務省が派遣した「豪州経済調査団」の一員としてオーストラリアを訪問していた海外ウラン資源開発会社の鈴木善照取締役は、このほど帰国、本紙記者と会見しこんどの調査のもようについて要旨次のように語った。

こんどの調査団は日豪間の経済協力、とくに資源をめぐる両国の協力問題について会談、意見交換するのが主な目的であり、連邦や州政府および産業界の首脳と話し合う一方、一部の現地プロジェクトも視察した。とくにウラン資源問題についても原子力委員会のバクスター委員長をはじめ関係者と会って相互の事情説明と質問などを行なったが、オーストラリアでは日本や西独、イタリアなど将来エネルギー需要の増大が見込まれる国々に対するウランの輸出について深い関心をもっていることがわかった。オーストラリアはこれまでウランのストック・パイル政策をとり、輸出規制をしてきたが今年二月、その数量規制を撤廃した。これは昨年、北部準州でクイーンズランド・マインズ社が鉱量約四万～七万ショートトンと予想される品位七%の大鉱床（ナバレク鉱山）を発見し、すでに百五十本のボーリング調査を行なっているのをはじめ、ペコ・ウォルセンド社（レンジャー鉱山、七万トン）やノランダ社による大鉱床の発見が相次ぎ、一年間で総量二十万トン近いウランの埋蔵が確認されたことに起因している。今後の調査によってはさらに増量も期待され、最低でも二十五万トンはあろうと推定されるが、同国では今後新しく開発されたものは全て輸出してもよいとの意向をもっている。しかしウラン輸出については、鉱石のままではなく何らかの形に加工し品質をあげたうえで措置することを希望しており、コストについては、かなり幅は広いようだが、国際相場を維持することにし、規制する考えである。すでにこれまでにわかった大鉱区は押さえられており、日本が同国に進出するとするとすればジョイント・ベンチャーのような形をとることとなろう。話合いがつくかどうかをはじめ、採鉱製錬などの技術あるいは労働力確保など問題点はあるが、わが国としては前向きに取組むべきだろう。

鈴木氏

## 喫煙室

豪州クインズランド・マインズ社のハドソン会長が来日、ウランの売込みに精を出している▼過去十八カ月間に約十七万ショートトンの埋蔵鉱量を確認したが、さらに増量も期待され、五年後には世界一の資源保有国になろう。品位も平均して高く、三〇%のものが五万五千ショートトンもある、というケタちがいの豪州。原子力発電は五年後に五十万KWを開発、一九八〇年に百万KW、一九九〇年に三百六十万KW程度と、いたってゆっくりしたテンポ▼「ウランですか、いつでも、買いたい人には売ります」というが、さて保障措置はどうなるか、日豪原子力協定も検討中だが、そこはお役所仕事…。「どうせ米国に送らねば濃縮できないんだから」ソチラでどうぞ、といった、これもまたノンビリしたもの。

科学技術庁原子力局監修　昭和46年版

原子力ポケットブック

定評ある最新データの決定版！

■ A6判
■ 580頁
■ ビニールクロス上製本
■ 定価 1,200円

申込先：日本原子力産業会議：総務課
東京都港区新橋1－1－13 〒105
電話（591）6121

内外の原子力情勢を総合的に解説

○関係機関の活動状況を網羅
○歴史をたどる原子力年表
○世界の全原子炉を掲載
○宇宙開発、海洋開発の大要を紹介

昭和46年版　原子力年鑑

■ 705頁
■ A・5判クロス上製本
■ 定価・2,500円

編集発行　日本原子力産業会議
東京都港区新橋1－1－13 ☎ 591－6121

# 放射化分析の最近の話題

## 理工学における同位元素発表会から

「ナポレオンは毒殺された」セントヘレナに没した彼の遺髪から大量のヒ素が検出されたことが、毒殺説を生む根拠となっているが、これを支えるのは放射化分析という高感度分析の秘密兵器。わが国でも三億円事件の犯行場所の割出しに例のジェラルミンケースに付着した泥を、また数件の自動車ひき逃げ事件では塗料を放射化分析して威力を発揮している。そこで今号では、さる四月十六日、東京で行なわれた第八回理工学における同位元素研究発表会「分析」セッションから五件の発表を選び、最近の放射化分析の話題を拾ってみた。

## スモン病の原因究明

### 生態学へのアプローチ

### 毛髪や爪の分析にも威力

### キノホルム原因説を裏付け

角田氏

科学警察研究所の角田礼子氏が発表した「放射化分析を応用したSMON患者緑色物質の解明」は昨年三月東大井形教授の依頼に応じた狐塚寛主任技官をはじめとする同所化学研究室がキノホルム原因説を裏付けた貴重な研究である。

研究班はまず、日本特有の難病といわれるスモン病（SMON＝亜急性脊髄、視神経神経症の英文頭文字をとったもの）患者の舌にしばしば緑色の苔状の組織が成長していることや、緑色便、緑色尿を排せつする患者が現われたことから緑色物質の究明が病因の解明につながると判断した。早速、東京原子力産業研究所の原子炉で緑色物質を照射して放射化分析したところ、各試料から異常に高いヨウ素を検出した。また、これと並行して進めていた発光分光分析の結果からは、ビスマス（下痢止め薬剤の成分）やバリウム（胃の透過撮影造影剤）などが検出された。この事実から高濃度のヨウ素も何らかの薬剤に由来すると推論、キノホルム薬剤に金属錯塩を作りうるヨウ素構造があることにたどりつき、その分析は大詰を迎えた。ヨウ素と種々の金属との呈色反応を調べたところ、はたせるかな三価の鉄と錯塩を作り鮮やかな緑色を呈することを認めた。時に五月、依頼を受けてから二カ月後のことだった。これにより研究班は間接的に緑色物質がキノホルムの鉄錯塩であることをつきとめたわけである。

この実験の状況は昨年六月一日のスモン調査研究協議会（厚生省が設けた専門家委員会）の席上、東大薬学部の田村善蔵教授の「緑尿からキノホルムの鉄錯塩を検出した」との報告とともに狐塚氏から口頭で報告された。

この発見がキノホルムとスモン病の因果関係へと発展、両者の関連性を調査した新潟大学の椿教授が独自の調査結果を発表するに及んで、厚生省は昨年九月キノホルム薬の発売中止を指示した。スモン病患者の数は以後大幅に減少、キノホルム原因説を裏付けるところとなったが、いぜんとして疑問は残った。それは少数ながらキノホルムを服用してないスモン患者がいることや、多量に服用している外国でスモン患者が出ていないことをどう解釈するかといった疑点である。

こうした未解決の要因の究明に端を発して、最近のわが国医学界では、有機塩素剤による農薬説、ウィルス説、個体差に基づく体質アレルギー説などを主張する学派もあり、キノホルム説は以前に比べるとやや旗色が悪くなってきたのではないかとみる消息通もいる。

ともあれ最初の患者が現れてから十年、臨床医の手許を離れてわずか二カ月にして放射化分析によるスモン病緑色物質の解明に到達していることからすれば、ナワ張りのない手際よい研究体制の確立が一刻も早く望まれるのではなかろうか。

### 爪と疾患との関連を研究

前田氏

さて、舌をのぞいた後は爪をかむことにしよう。「放射化分析による爪の研究」を報告したのは、三重県立大学医学部放射線医学教室の前田寿意氏。爪は毛髪とともに生体組織中の微量元素の動行を知る手掛かりを得る上で非常に重要な情報源となる。にもかかわらず放射化分析で爪の元素分析を行なった研究例はわが国では皆無の状態、おそらく世界でも唯一のものではなかろうか。

前田氏らは爪と疾患との関連を研究してきたがすでに心房中隔欠損、ファロー氏症候群のような先天性心疾患者の爪からはナトリウム、マンガン、塩素が正常人に比べてかなり高い値が検出できることを見い出している。

今回の報告は放射化分析法を用いて生体組織である爪の定性、定量分析法を確立するための操作手順とそれによる実測値を示したもの。一見なんの変哲もない爪も放射化分析により生まれつきの宿命を語ることになる。今後データが蓄積されてゆけば、栄養状態の把握や生活環境の変化を知る手段としても〝爪が生きる〟かもしれない。噛めば噛むほど味の出てきそうな研究だ。

### 地域差のある毛髪中の元素

狐塚氏

前記狐塚寛氏は「毛髪中微量元素含有量とこれに影響する各種要因」を発表した。日本人の毛髪中の微量元素の人口分布を知るのが目的。このために、各府県の人口別、性別、年齢別、職業別などを考慮して集めた約千例の中から再抽出した二百三十例を放射化分析し、各元素ごとの濃度分布データを作成し、これにより各種の要因との関連性を考察した。

分析の結果によると、男女別の差異はかなり大きく、アルミニウム、塩素、ナトリウム、水銀は男に多く、臭素、マンガン、銅、金、亜鉛は女に高い値を示す。年齢差は大きなものでなく、男小児に塩素含有量が高く、亜鉛、水銀が少ない特徴がみられる。毛髪の長短による差異は無視できないが、パーマネント、染毛などをしている場合にはマンガン、臭素、亜鉛などの高含有のものが多い。職業的な差異では一般的傾向として農漁業系の金属元素含有量が高く、技術系が中庸、事務系が低かった。

地域差は大きくなく、巨視的にみれば東北型と西南型に大別され、東京を中心とする京浜型はやや特異的である。東北型では臭素、マンガン、塩素、ナトリウム、アルミニウムが高いのに対し、西南型では水銀、金、亜鉛、銅が高い値を示し、京浜型は金属的に低濃度であるが、銅が高濃度を示しているとのことだ。

日本人は外人に比べ水銀含有量が高いといわれているが、今回の水銀濃度分布平均は男六・〇二ppm女四・〇〇ppmで平均は五・〇一ppmとこれまでのデータとほぼ一致している。

### 大気汚染の実態調査でも

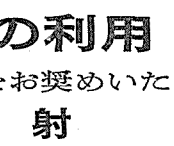
真室氏

東京や大阪の夕暮時の上空に飛行機がさしかかると眼下にクリーム色のスモッグの層が浮かんでいるのが見えるという。大気汚染物質として亜硫酸ガス、一酸化炭素、酸化窒素などのガス状物質が重視されているが、これとともに大気浮遊塵も、数年前多くの死者を出したロンドンのスモッグの例でみるように、極めて重視される。

大阪府立放射線中央研究所の真室哲雄氏は「大気浮遊塵の放射化分析」として大阪地区の四定点で採取した大気浮遊塵中の金属元素の分析結果を発表した。フィルター上に一カ月間集めた各元素の平均濃度を求めた結果、個々の元素の濃度は事業所内の許容濃度をはるかに下回っていたが、数年前の米国の強く汚染された都市地域における測定濃度値に比べると、同じあるいはそれ以上であることがわかったという。また四つの定点での濃度の相対的な大小関係が、いくつかの元素群に分類しうるところから大気汚染の特質を理解する上で何らかの手がかりを与えると考えられるとしている。今後定点の数を増やして同様な観測を行なえば、大気汚染の実態をさらに的確にするデータが得られるものと期待される。

### 都内の地下水の分布を調査

東京都立アイソトープ総合研究所の堀口泰裕氏は「都内地下水中のナトリウム、塩素および臭素の放射化分析」と題して同研究所の調査班が都内各所で汲み揚げた地下水から、放射化分析法によりナトリウム、塩素、臭素の定量を行なった結果を報告した。



堀口氏

東京では広範囲にわたる地盤沈下現象が現われており、多量の地下水の汲み揚げがその主たる原因と考えられているが、この調査では深さの異なる観測井で採取した地下水に含まれる三つの元素についてその分布状況を調べ、都内地下水の分布を知る足がかりにしようというもの。分析の結果からは数カ所でナトリウム－塩素、ナトリウム－臭素、塩素－臭素の比がほぼ一定の値を示しており、このことは、これらの地点では元素存在比の同じ地下水の存在を示すものと思われ、地下水の流れを調査する予備試験としてほぼ満足すべき結果を得たとしている。

一千万都民の〝足の下〟の診断にも放射化分析が応用されているわけだ。

## 世界の窓

### 有望な豪州の探鉱

#### 赤土の広野で活躍する調査員

オーストラリアのウラン探査は、今年度は南オーストラリア州と西オーストラリア州を重点に行なわれる予定である。

南オーストラリア州のユノ・コルンナ鉱区では、地表調査が続けられる一方、五月からは試錐作業も開始される。昨年七月末、動燃事業団のカーボン調査隊が、アデレイド北西二百㌔のユノ地区で、強い放射能異常地点を発見し、ただちに広域探査権の出願をした結果、ユノ・コルンナ両地区合わせて、約八百平方㌔の広大な鉱区が九月と十一月に認可となった。以来鉱区内では、カーボン調査、地質調査、化学探鉱など、主として地表からの調査が続けられてきた。

調査の結果、放射能異常は厚い珪質砂岩にはさまれる層層にあり、ユノ山脈に沿って十四㌔位連続していることが確かめられている。またコルンナ地区でも同一の地層に水平的に連続していることが解明されつつある。放射能強度は最高で自然放射能の二百五十倍に達する強いもので、異常帯の厚さは十㍍程度と見込まれている。地表のサンプルの分析では、ウランに較べてトリウムが多量に（〇・五％程度）検出され、ウラン・トリウム比は低い値をとっている。

その産状や地質は、オーストラリアのウランベルト地帯といわれている西オーストラリア州のキンバレー地区と極めて類似しており、そこでは外国資本会社を含む数社がウラン探査を行なっているが、地表ではウラン・トリウム比は同様に低く、ウランを溶かし去ったトロピカルリーチング（高温乾燥性風化溶脱作用）が地表からどの程度まで深部に及んでいるか、いいかえれば風化されていない真のウラン鉱床が地下どの位の深さに存在するのかを究めるための探査が行なわれている。ユノ・コルンナ鉱区の地層は上部原生代に属し、この点でもキンバレーと同一であるが、地質構造的に向斜構造をなしている点で、キンバレーよりもウラン探鉱の上で有利と考えられている。

ユノ鉱区の試錐作業の開始にそなえて四月末には新たに調査班が現地に送りこまれる。現地はソルトブッシュという低い潅木がまばらに自生している他は、一面赤土の広野である。隣りの家は三十㌔先、酒場は五十㌔先にしかない。定期のトラックが週一回、土曜の朝に新聞と郵便を運んできてくれる。そんな原野に設営したベース・キャンプの模様を調査員は次のように伝えている。

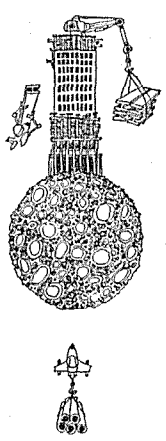
例年でも年二百三十㍉しか降らない雨が今年は七十㍉にも足りない異常なかんばつで、日中四十度、夜間十二度、湿度二十％以下という快晴の毎日が続いている。毎年季節になると羊の水飲場になっている窪地にペリカンが住みつくというが、干上がった今年の水飲場には羊の白く乾いた骨が散在している。ユノに基地を設営したとき牧羊小屋の貯水タンクには主として一九六八年の雨水が貯水されていたが、その後天水の補給がとだえているため、二カ月間のキャンプで、その水をほぼ飲みつくした。

堀井戸からは豊富な水が得られるが、塩分を含んでいて飲料には適さない。たゞひたすら大雨の奇跡を待つしかない。ユノ付近の人口密度はわれわれを含めてたゞ今百平方㌔当たり一人、見渡す限りの広野で、今年はペリカンが来ないけれど、カンガールとダチョウと羊の天国であることに変りはない。キャンプの特別料理は野ウサギの丸焼、マトンのぶつ切り、カンガルーの尻っぽのスープ、一九六八年の雨水で作る特製コーヒーなどである。

またもうひとつの調査対象となっている自然条件は一層酷である。北部は熱帯の山地、中央部は砂漠である。同域は、近年のニッケルブームで、接近可能な地区では、各社により競って探査が進められている。しかしこれからの探鉱は残された広大な未踏査地に向けられようとしており、その場合、どのようにして目的地に接近してゆくかが、ひとつの課題となっている。

オーストラリアでは昨年後半になって、北部準州、南オーストラリア州などで、相次いで新しい有望な鉱床の発見があり、これら新鉱床の発見は、オーストラリア国内はもとより、海外にも刺激を与え、各国各社のウラン探鉱活動は、内陸部のきびしい自然条件を克服してますます積極的に行なわれようとしている。

（動燃事業団資源部海外調査課　奥野孝晴）

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

月面に――――――ビルを建てる……?!

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

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

製品の改良・滅菌などに
放射線照射の利用
をお奨めいたします
試験照射
委託照射
その他照射利用に関することは何でもご遠慮なくご相談下さい
財団法人 放射線照射振興協会
0273－46－1639（直通）
0273－46－1211（原研内線－347）
群馬県高崎市綿貫町　日本原子力研究所内