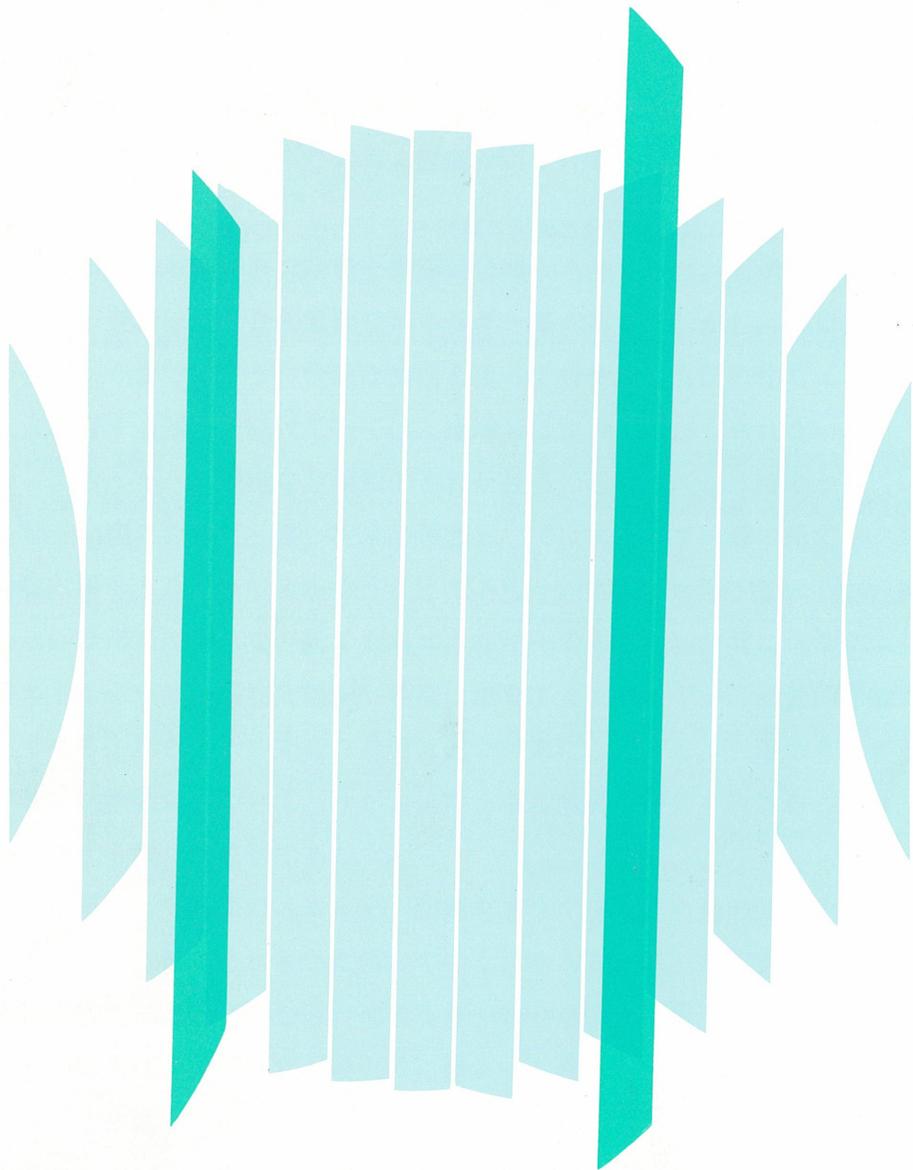


# 季報 エネルギー総合工学

Vol.10 No.2

1987. 7.



財団法人 エネルギー総合工学研究所  
THE INSTITUTE OF APPLIED ENERGY

# 目 次

宇宙船地球号とエネルギー……………新エネルギー総合開発機構理事長 松 岡 實………… 1	
国連環境特別委をめぐる話題—開発と環境の調和— ……………坂 倉 省 吾………… 2	
火山発電について ……………谷 村 康 夫…………20	
昭和62年度における資源エネルギー 関連技術開発の重点施策について ……………安 井 正 也…………28	
研究所のうごき ……………42	

# 宇宙船地球号とエネルギー

新エネルギー総合開発機構理事長 松 岡 實

最近国連人口活動基金が発表した「1987年世界人口白書」によると、世界の人口増加は急ピッチで進んでおり、今年の7月11日には世界の人口は50億人を突破するという。宇宙船地球号は今や港を離れ、宇宙の大海原を突き進んでいる。人口・食糧・環境・資源・エネルギーなどの大問題がいずれも未解決のまま地球号は航海を続けている。

文明の進歩はエネルギーの消費を飛躍的に増大させてきた。石炭・石油・天然ガスなどの化石資源は、今日の重要なエネルギー源である。しかし、人口の急増にもかかわらず、今までのように快適な生活を追ってむやみに有限の化石エネルギー資源を大量消費する傾向を続けていては、地球号は沈没するかも知れない。

人口・エネルギー・環境など調和のとれた社会の建設に向かう時期がきている。エネルギー問題について、遠い将来の理想としてはエネルギー源の総てをクリーンで無限な太陽エネルギーでまかなうことであろう。太陽熱や光のほか、水力・風力・波力あるいはバイオマスなど総て太陽エネルギーである。40分間に地球にふりそぐ太陽エネルギーは、現在人類が一年間に消費するエネルギーの総量に匹敵するといわれている。たとえその完全な達成は遠い将来だとしても、太陽エネルギーのよりよい利用技術開発について、今から絶ゆまざる着実な努力を続けることは、愛する子孫に対する我々の責務であろう。

理想は理想として当面のエネルギー問題をどうするか。当分の間はその大部分を化石エネルギーや核エネルギーに頼っていくしかあるまい。化石資源は有限だとしても人間の叡智には限りがない。エネルギーの効率的な利用、環境対策、より安全な原子力の利用技術など叡智を最大限に働かせ、来たるべき次世代の人々が明るい希望を持って地球号の航海を続けていけるよう引継いでいかなければならない。今こそ世界の人々が子孫のため、愛と知をもって協力していかねばならない時がきている。

(まつおか みのる)

---

# 国連環境特別委をめぐる話題

## — 開発と環境の調和 —

坂 倉 省 吾

---

本稿は、昭和62年4月24日開催の当研究所主催第42回月例研究会での講演速記をもとに、著者に加筆、訂正をお願いしたものです。

### 目 次

- はじめに
1. 国連環境特別委員会設立の経緯と任務
    - 1.1 経緯
    - 1.2 任務
    - 1.3 運営
  2. 「東京宣言」が最終報告書のエキス
  3. 国際協力で今後取り組むべき問題
    - 3.1 モニタリングの組織化・体系化
    - 3.2 科学的な調査・研究の推進
    - 3.3 地域的なレベルでの協力の推進
    - 3.4 開発援助と環境保全
  4. わが国の環境協力の実績
    - 4.1 多国間協力
    - 4.2 二国間協力
    - 4.3 開発途上国との環境協力
  5. わが国の環境装置産業の現状
    - 5.1 生産
    - 5.2 輸出
    - 5.3 技術水準

### 6. 今後の展開

- 6.1 わが国の責務
- 6.2 経済協力の活用
- 6.3 予算の充実
- 6.4 産業協力

付録 1 東京宣言

付録 2 国連環境特別委東京会議の

Executive Summary の抜粋 <4. エネルギー：開発と環境のための選択>

### はじめに

環境庁の坂倉でございます。国連の環境特別委の話を中心に国際的にどんな問題が注目されているかというようなこととお話したいと思います。

お話ししようと思う内容は、国連環境特別委員会の話ですが、それを中心に国際的にということが問題になっており、それに対して、日本としてどう対応すべきかとか、どういふふうに対応ができるかといったこと、もう一つは、環境問題における日本の位置づけにつきまして、お話できたらと思っております。

## 1. 国連環境特別委員会設立の経緯と任務

### 1.1 経緯

国連環境特別委員会の正式名称は“World Commission on Environment and Development”，和訳では環境特別委員会という言葉を使っていますが、英文の持つ意味は、環境だけでなく、Development、開発というものも含めた委員会ということになっておりまして、その最終の東京会合が今年2月下旬に行なわれたということでもあります。

この委員会は昭和59年5月に発足いたしました。その背景には熱帯林の減少、砂漠化の進行、酸性雨、二酸化炭素による温度上昇、フロン等によるオゾン層の破壊—フロンがオゾン層を破壊して皮膚がんの原因になるということ、アメリカが非常に気にしていることですが—こんな問題が地球的規模で出てきているということがありました。わが国はいわゆる環境保全の先進国—わが国の環境保全の対策、技術は世界でも最も進んでいると考えて良いと思うのですが—といたしまして、また、世界経済の一割国家だということもあり、世界的な環境問題に貢献するのはわが国の役割であるという認識の下に、若干遊りますが、昭和55年に当時の鯨岡兵輔環境庁長官が、鈴木首相から指示を受けて、勉強会を始めました。この勉強会は「地球的規模の環境問題懇談会」と名づけられ、地球懇と環境庁内部では通称されておりますが、座長に大来佐武郎さんがなられ、加藤一郎さんとか近藤次郎さんとか、必ずしも環境の専門家だけに限らず日本の有識者を集めて、地球的規模の環境問題を考えようという勉強会がスタートしました。

U. N. Environment Programme, 国連環境計画という環境問題に関する国連の組織がありまして、ナイロビに本拠があります。環境問題を扱う国連の一つのDivisionなのですが、この管理理事会特別会合がUNEP創立10周年を記念して、昭和57年にナイロビで開かれました。その理事会で、当時の原環境庁長官が、地球懇の提言を踏まえまして、国連環境特別委員会の設立を提案したわけです。57年には承認されませんでした。翌58年5月の管理理事会で承認されて、その年の秋の国連総会で認められ、これにもとづき翌59年5月にスタートしたというわけです。

### 1.2 任務

この環境特別委の役割を要約して示すと、次の通りです。

- ① 持続的な開発，“sustainable development”，これが大きな特色であります。要するに、環境への配慮をしないと開発が息切れしてしまう、つまり、持続的な開発が可能となるような長期的な環境保全戦略の提案。
- ② それを実行する上で必要な国際協力のあり方の提案。
- ③ 環境を単独で考えるのではなく、人口、資源、環境、開発の相互関係をふまえた国際的な目標の提案。

### 1.3 運営

特別委員会のメンバーには、共産圏も入るし、先進国も発展途上国も入る、東西南北ということで、ある程度地域バランスに配慮して世界各国の22名の有識者から構成されており、委員長にはノルウェーの現首相ブルントラント女史、副委員長にはスーダンの元外相

カーリド氏が就任し、日本からは大来佐武郎さんが代表として参加しています。事務局はジュネーブに置かれ、費用は、各国の任意拠出金で賄われました。UNEPの仕事ですが、一応独立した形でパリに事務局を置いて、そこで運営をするという形で、約600万ドル近くを集めました。日本は、そのうち200万ドル近く、3分の1ぐらいを出し、最大の拠出国となっています。59年10月に第1回の会合をジュネーブで開き、それ以降、世界各国で定例の8回の会合、2回の臨時の会合を開いたのですけれども、正式の第8回の会合が本年2月東京で開かれた、という次第であります。

## 2. 「東京宣言」が最終報告書のエキス

東京会合の終了後、東京宣言が発表されました(付録1参照)。これが委員会の検討のエキスです。本報告書は4~5百頁にわたる膨大なもので、本来なら東京会合の直後に発表されるべきものですが、印刷が間に合わなかったので、「東京宣言」という形でエキスだけを発表し、正式な報告書は4月27日(月)ロンドンで発表されることになっております。

その発表に際しては、世界各国から次世代を担う若者を集めるということで、日本からは2人呼ばれております。8回の各会合の時にシンポジウムを開いて、多くの人の意見を聞いたのですけれども、意見を述べた若人を約10数名ですが、ロンドンに呼びまして、4月27日、そういう人たちに報告書を渡す、そういうセレモニーが行われることになっております。東京宣言には、「国連環境特別委員会は、世界のすべての国々に対し、互いに協

調し合い、また個々の努力を通じて、持続的開発を各国政府機関の諸目標に組み入れるとともに、以下の原則を政策行動の指針として採用することを求める」ということがありまして、12章で構成される報告書全体の内容を8項目に整理してそのエキスを示しております。

以下にその8項目の骨子をお話しましょう。

### ① 成長の回復

貧困は、勿論発展途上国の発展を妨げるのですが、それは先進国も含めた世界全体の持続的開発を脅すものである、こういう認識に立っております。とくに発展途上国においては環境の資源基盤を強化しつつ、経済成長を促す必要があり、債務危機の解決のため先進国の資金面の協力が不可欠であります。発展途上国の債務累積は非常に大きな問題で、こういうことが、ひいては発展途上国の貧困を加速している。これをなんとかしなくてはいけない。こういう問題点がひとつあります。

### ② 成長の質の変換

成長を回復することは重要ですが、それは持続可能性、公平性、社会的正義、安全性等を社会的目標として基盤に据えたものでなければなりません。成長を回復するということなのですが、それにはいろんな前提がありますよ、ということです。「所得の配分を改善し、自然災害や技術的リスクに対する脆弱性を低減し、保健衛生の状況を改良し、文化遺産を保護することは、全ての成長の質の向上に寄与するものである。」こんなことを言っております。

### ③ 資源基盤の保全と強化

成長の持続を可能にするには、空気、水、森林、土壌などの環境資源を保全し、遺伝子の多様性を維持し、エネルギー、水、原料を

効率的に使用することが必要で、天然資源の1人当りの消費量を減らすために生産効率の改善を加速し、環境を汚染しない製品や技術への転換を図る必要があります。

#### ④ 持続可能な人口水準の実現

ちょっと分かりにくくなっておりませんが、あまり人口を増やしてはいけないということで、家族計画を推進しなければならないというっております。

#### ⑤ 技術の方向転換とリスク管理

技術改良の方法が環境を充分配慮したものになるように変えていかなければいけないということをいっております。

#### ⑥ 政策決定での環境への配慮

経済、通商、エネルギー、農業などの側面と同時に、政策の環境の側面を考慮しなければいけない、こういっております。

#### ⑦ 国際経済関係の改善

環境上の緊急課題によりよく調和した通商、資本、技術の流れを生み出すような広範にわたる政策が必要である、としております。

#### ⑧ 国際協力の強化

国際開発の全分野にわたって、環境の監視、評価、研究開発、資源管理を優先させ、国際的な協力で実施していかなければいけない、といっております。

今回の特別委員会での議論の大きなポイントは、開発か環境保全かというような二者択一を迫る形でとらえないということであります。さらに、人口、食糧、エネルギー、資源、技術など経済社会を構成するあらゆる要因の一部として環境をみる。そういう点に重点がおかれています。

この報告書は今後どういう扱いになるかといえますと、4月に発表されたあと、6月に

ナイロビで開かれるUNEPの管理理事会に提出されます。この環境特別委員会は、22人の委員が賢人としてもものを言うという形で、政府の意見ではありませんので、一応報告書ができたあと、管理理事会では、各国の政府がメンバーになっていますから、各国の意見を踏まえたUNEPの見解を付し、秋に開かれる国連総会へ送られます。そのあとどうなるかと言うと、国連総会でなんらかの決議が行われると、それに基づき、各国政府がアクションを取る、ということになります。さらに、国連決議をベースとしてOECDの環境委員会や開発援助委員会のようなマルチ機関を活用して、しかるべき対応を検討することになりましょう。

付録2の「エネルギー：開発と環境のための選択」、これは東京会議のExecutive Summaryの「エネルギー」の部分を抜萃したものです。この会議で一つのトピックスとして原子力の問題がとりあげられました。「原子力は危険だから、長期的には原子力に頼るべきではない。」という強い意見がありました。野党の出身で、緑の党ではないが、それに近い色彩のある西独の委員がアンチ原子力で、その人がこのように強く主張しました。また、一部発展途上国でもアンチ原子力の意見がありまして、「原子力は安全なrenewable energyが開発されるまでの過渡的なエネルギーだ。」そのように位置づける、という意見がありました。それに対して日本、アメリカ、ソ連等原子力にかなり頼っている国は、そういうことで答申を出されたら、非常に困るのだと、さんざん抵抗しまして、相当もめたわけです。結局、「40年近くにわたりこれまで行われてきた技術開発のための多大な努力の結

果、原子力エネルギーは広範に利用されるに至っている。しかし、同時に原子力エネルギーのコスト、リスク及び便益がより明確になり、激しい論争が起きている。原子力エネルギーの利用についての各国の立場は異なっている。」要するに、「異なっている」ということで、一応妥協したのです。原子力には3つの立場がある。1つは、原子力を推進している日本みたいな立場、もう1つは、原子力はやめるべきだという立場、そしてもう1つは、原子力に対して中立的な立場です。国々の事情によって、3つの立場があるわけですが、一応ここでは最終的の妥協として、一部の委員は、過渡的なエネルギーだということで、長期的には駄目だということで、決めつけようと言ったのですけれど、日本を始めとする原子力を推進せざるを得ないという国の意見で、それは一応押えつけてまして、現状は、3つの立場がある、ということで、この見解及び立場の相違を反映したものとなっています。

ただ、原子力発電はこれにより生ずる未解決の問題に関する確固たる解決策が見い出されない限り正当化し得ないという点につきましては意見の一致をみております。

これは要するに原子力で、例えば廃棄物の問題だとか、あるいは古い炉の処理の問題だとか、事故が起きた時にどうするのかといった、いろんな問題があることはある。従って、そういう問題を今後技術的にきちんと片付けなくてはならない、それだけは皆の意見が一致したわけです。先程申しましたように、この会合の意見は有識者の意見ということでして、日本政府としてどうコメントするかは、この6月のUNEPの管理理事会の場に委ねられるわけです。

### 3. 国際協力で今後取り組むべき問題

以上のように、東京会議での論議は非常に巾広いものでありましたが、その中から環境問題として今後われわれが国際協力の形で取組んでいかなければならない点を整理すると、以下のようになります。

#### 3.1 モニタリングの組織化・体系化

地球環境の保全のためには、環境の実態及び変化を正確に把握し、その影響を評価することが基本であります。要するに環境の現状がどうなっているかということをはっきりとつかまなくてはいけないよ、ということになります。

どんな地球的規模の問題があるかといいますと、まず、二酸化炭素の濃度の増大があります。何故問題かといいますと、炭酸ガスがある程度大気中に蓄積されますと、太陽から地球に入ってくるエネルギーは通過しますが、地表から放射するエネルギーの逃散を妨げてしまうということで温室効果が作用するといわれております。その結果として、ジワジワと地球の気温が上昇しています。現在、世界にある14カ所の測定地点の一つに、ハワイのマオナロアという観測点があります。そのデータによりますと、炭酸ガスの濃度は1958年には315ppmだったのが最近では350ppmぐらい、約1割炭酸ガスの濃度があがっています。炭酸ガス濃度の上昇による温室効果により、どのくらい温度が上がるかということ、一説によりますと、あと40～50年後には、1～4.5度C平均気温が上がるといわれます。その結果、両極の水が溶けるし、水温が上昇すれば水は

膨脹します。その両方の効果で海面が20~140センチメートルぐらい上がる。そうすると、陸の相当部分が水没してしまう恐れがあるといわれております。こういうことで、大気中の炭酸ガス濃度と気温とをきちんと調べておく必要がある。というのが第1点です。

次はフロンガスです。これが環境中に放出されますと、分解されずに上がって行って成層圏に達します。フロンガス中には塩素を含んでいますので、成層圏でこの塩素がオゾンと反応する、こういう形でオゾン層が破壊されるといわれております。

地上30~40キロメートルのある一定のところだけのオゾン層が破壊される。これがどういう結果を生むかといいますと、オゾン層は太陽光線の中の紫外線を吸収するといわれておりまして、オゾンがなくなりますと、紫外線の吸収が減り、その結果皮膚ガンになる。また、先ほどの炭酸ガス以上に温室効果もあるといわれております。それから生物的影響ということで、農作物に何か影響を与えることがありますし、また、ゴムだとかプラスチックだとかそういう素材を変質させることがあるといわれております。こういうことでフロンガスも環境上悪い影響があると考えられております。

フロンガスの環境影響については、数年前から議論がでていましたが、1985年にウィーン条約ができて、フロンをなるべく使はないようにしましょう、という基本原則が合意されております。この条約にもとづく具体的な規制方法は議定書の形でまとめられますが、これに関する会議は既に2~3回開かれており、今秋までに最終案を作ろうということになっておりますが、わが国もいろい

ろな意見を述べております。フロンにはいろいろな種類があります。その一つは、エアゾールといってヘアスプレーに使うものです。次は、冷蔵庫とかエアコンに冷媒として使われています。それから半導体やビデオのヘッドといった機械部品の洗浄に使はれているもの(フロン113)があります。さらに、発泡剤をふくらすために使用するものもあり、大きく分けてこれら4種類の用途があります。環境影響で最初に問題になったのは、エアゾールとか、冷凍機の冷媒でした。これらについては、生産をあまり増やさないことにしようということで日本も合意しております。しかし、機械部品を洗ったりする溶剤といわれるものですが、本当に規制すべきかどうか、まだデータ不足ではないか。それから因果関係がまだはっきりしないではないか、ということで日本は態度を保留しております。

一方、アメリカは紫外線にあたるとガンになるということを非常に気にして、フロンを抑制する2つの法案を、目下、上院に提出しています。この法律案によるとフロン自身の他に、フロンを使用しているものも、フロンを使用して作るものも輸入制限をするとのことで、対日輸入制限法的に使われる恐れがあるということもあって日本政府は非常に気にしております。アメリカは、先程のウィーン条約とそれに基づく議定書で、国際約束に基づいて、4種類の用途に使われるフロン全体の量をまず凍結し、それから徐々に減らしていこうという立場をとっております。

その次に、熱帯林の破壊だとか、砂漠化の進行、酸性雨による森林や湖沼の被害や野生

生物の種の減少、化学物質の蓄積・拡散等の問題、これらも同じような問題です。熱帯林の破壊というのは、発展途上国が貧乏なために森林を焼いてそれを畑にする焼畑農業等でもって、作物を作るのですが、そのまま放置をするから、どんどん熱帯林が減っていくというのです。また、ラワンなどのような南洋の材木を切ってきて日本で使う。そのため熱帯林が減ってしまうのだといわれました。熱帯林の破壊は年間11万平方キロメートルといわれており、わが国の本州の半分ぐらいの面積が毎年減っているといわれております。砂漠化の進行は、日本とあまり関係ないかも知れませんが、森林や草原に放牧する時、あまり余計に家畜を放牧しますと、草の根っこまで食われてしまうというようなことがあり、どんどん砂漠が広がっていくということなのです。これも年間約6万平方キロメートルの割合で広がっていくといわれています。

それから酸性雨問題があります。NOXとSOXについては、日本では非常に厳しい規制が行われておりますが、アメリカもヨーロッパもそれほど厳しい規制を行っていません。そのために風に乗って、SOX、NOXが北のほうに上がっていくのです。これが原因でヨーロッパの場合には、ドイツの北部から、北欧あたりにかけて、酸性雨といって、非常に酸性度の高い雨が降りまして、森林が枯れてしまったり、湖の魚が死んでしまったり、そんな現象が起こっています。それから、カナダですが、アメリカではSOX、NOXの規制が緩いものですから、カナダの北部、トロントだとか、モントリオールだとか、東の端のほうのカナダに酸性雨が降って、同じような問題が起こっています。

こういう問題について、現状把握が充分でないので、モニタリングといえますか、現状の調査といえますか、そういうことをきちんとやらねばいけないというのがまず第1点です。

### 3.2 科学的な調査・研究の推進

先ほどのモニタリングだけでなく、そのプロセス、例えば、オゾンの問題であれば、フロンがどうオゾンと反応するか、オゾンが減ると紫外線がどの位増えるか、紫外線が増えるとガンが増えるのか、そういうことをきちんと研究しなければなりません。従って、現実のモニタリングと同様に、変化の原因や影響について徹底した調査研究を行なうことが、まず基本です。こういうことは民間企業がやるというわけにいかないのです、国が金を出して、国際的に協力しながらしっかりやらねばなりません。このような研究は、原因、結果の追求にとどまらず、環境保全に果した技術の役割が大きいという点にかんがみ、そういう技術の開発を一層進める研究も必要です。

それから、ある国で確立している技術を他の国がまだ保有していないというケースが多く現われております。当然商業ベースになることもあり得ますが、技術移転をスムーズに行う必要があります。わが国で確立した技術のうちには、世界各国で持っていない技術が相当あります。こういう技術を移転することがわが国の責務だと思います。

### 3.3 地域的なレベルでの協力の推進

環境問題は地球レベルで考える必要があるといいましたが、地域的なレベルでもある程

度協力が必要なことがあります。炭酸ガスは全世界の問題ですし、オゾンも同様ですが、もうすこし小さく限って、ある程度ローカルな話もありえます。先ほど申しました酸性雨、海洋汚染、国際河川の汚染—これは例のライン川の話などが含まれますが—、有害廃棄物の越境移動、熱帯林の破壊、野生生物の絶滅、砂漠化の進行のように、全世界以前に、地域レベルでの対応をある程度考えることが必要なこともありえます。

ということで、これは気候、風土や環境問題を共有する地域ごとに、関係諸国が相互に協力し、問題の解決と取り組んでいくことがより有効でありましょう。ということで、これについては、対象とする問題を明確にしつつ、地域の関係諸国及び関係国際機関による地域関係協力が必要となります。

### 3.4 開発援助と環境保全

開発途上国における環境の悪化が問題になってきているといわれますが、それは産業開発に伴って当然でくる問題です。日本の高度成長期と同じ話で、環境を無視した開発が進むことによる環境汚染、こういうことなのです。経済協力をして産業開発や公共事業を進めるのですが、そのさいに環境への配慮をしないと、結果的に環境破壊になるというわけです。つまり、先進国が開発途上国に対して、環境問題解決のために積極的な協力とともに環境保全を適切に組み込んだ開発援助を進めていくことが必要であるということであり、経済協力というのは、要請ベースでして、相手国がいつてこない、こちらから協力はできないわけですので、彼等を説得して、環境問題についての要請を出させること

が必要です。

## 4. わが国の環境協力の実績

環境に関する国際協力の必要性の高まりの中で、これまでのこの分野におけるわが国の協力実績を次にみてみましょう。

### 4.1 多国間協力

多国間協力の第1は、UNEPに対する協力ですが、日本は昭和61年度に400万ドル拠出しております。次に、サミットに基づく環境協力があります。昭和60年5月のボンサミット以来、環境問題が必ずサミット宣言の一部に取りあげられております。その一環として、環境測定の改善及び調和、要するに何らかの形で共通のベースを持った測定ができるようにしたいということで、昭和61年より西独が中心になり、わが国も参加してサミットがらみのプロジェクトが進められております。

また、OECDの環境委員会に対する協力もあります。この委員会の下部機構として、経済専門家、大気管理政策、等々のグループがあり、日本もそれらのグループに参画し、情報交換に協力しております。ひとつ重要なことは、5年に一度環境大臣会合が開かれますが、昭和60年3月の第3回会合で、開発途上国への開発援助について環境に著しい影響を及ぼす可能性のある場合には、早期の段階で環境アセスメントを行うことを内容とする「開発援助プロジェクト及びプログラムについての環境アセスメントに関するOECD理事会勧告」が採択されているということです。

多国間にわたる環境問題については、「廃棄

物その他の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」(ダンプン条約)及び「1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約」(マルポール条約)が締結されています。そのほか、渡り鳥の保護のための「渡り鳥保護条約」、「特に水棲生物の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」(ラムサール条約)があり、最近特に注目されておりますのに「絶滅の恐れのある野生生物の種の国際取引に関する条約」(ワシントン条約)があります。環境庁はこの条約を守るための国内法を本年の国会で成立させようと努力しております。

#### 4.2 二国間協力

日米環境保護協力協定にもとづき、昭和50年から協力が行なわれています。現在15のプロジェクトをとりあげ、情報交換、会議の開催、専門家の交流などが行なわれています。

#### 4.3 開発途上国との環境協力

発展途上国も環境問題に注目し始めておりますが、制度は不十分だし、測定もだめだ、といったようなことで、どうしたらよいか分からない、わが国に環境対策について教えて欲しいという要望がかなり増えております。そこで環境庁は国際協力事業団を通じる等して環境技術協力を推進しております。このうち、開発調査とか、専門家派遣という形で相手国内で実施した事業の案件数は、昭和57年で5件、58年が4件に対し、60年が14件、61年には16件と増えております。具体的には以下のとおりです。①トルコ共和国アンカラ市大気汚染対策調査、②タイ王国環境研究研修センター指導専門家派遣、③チリ共和国サンチャゴ市大気汚染対策専門家派遣、④メキシコ合衆

国メキシコ市大気汚染対策調査、⑤パラグアイ国パラグアイ湖環境保全対策調査、⑥マレーシア国環境技術訓練専門家派遣、等々。

また、JICAベースの研修生受入れもあります。環境行政研修、水質保全環境技術研修、大気保全環境技術保全研修等々があり、年間30人ぐらい受け入れています。

### 5. わが国の環境装置産業の現状

わが国の環境装置産業の現状及び環境技術の水準という点から環境装置産業を見てみたいと思います。

#### 5.1 生産

表1に環境装置の生産実績を示しました。これは産業機械工業会のデータですが、昭和60年度の生産実績は6,528億円で、対前年度比で約10%伸びています。しかし、生産のピークは56年度で、6,779億円だったのですが、その後下降をつづけ、59年度が5,948億円で底をついた形になっています。61年の1~12月の受注も増えておりますので、生産は回復の方向に向っているといえましょう。

次に、需要先別では、60年度民需は2,029億円で前年度をやや下回っていますが、官公需は4,243億円で、対前年比16%増と非常に増えています。

装置別には(表1参照)、大気汚染防止装置は昭和49年3,343億円をピークに、その後減少に向い、53年度には1,000億円近くまで下がってしまいました。しかし、55年度に電力、鉄鋼業の回復で1,600億円台に戻りました。このところ、電力向けの排煙脱硫、排煙脱硝装置が堅調なので、その後横ばいに推移していま

す。この表にはでていませんが、61年度の受注では重油脱硫装置と排煙脱硫装置が非常に伸びているのが注目されます。

水質汚濁防止装置は、環境装置全体の生産額の50%近くを占めていますが、その最大のウェートを持つのは下水処理装置です。この下水処理装置がこのところ若干不調のため、

水質汚濁防止装置全体としてもかなり低調になっているわけです。

ゴミ処理装置では、都市ゴミの処理装置が中心になっていて、全体の約4分の1のウェートを持っています。60年度には都市ゴミ処理装置が大きく伸びました。61年度の受注でもこの装置と小型焼却装置が大巾に増えてい

〈表一〉 環境装置の生産実績

産業機械工業会調べ（単位：百万円）

機 種 名		55年度 生産実績 (192-173)	56年度 生産実績 (189-161)	57年度 生産実績 (191-175)	58年度 生産実績 (191-172)	59年度 生産実績 (185-172)	60年度 生産実績 (180-165)
A 大気汚染防止装置	1. 集じん装置	61,822	61,634	47,499	45,842	57,318	51,687
	2. 重油脱硫装置	9,759	3,908	2,451	6,656	2,767	534
	3. 排煙脱硫装置	26,428	27,748	38,856	38,787	38,468	38,852
	4. 排煙脱硝装置	22,770	33,215	11,515	20,523	22,953	22,663
	5. 排ガス処理装置	23,110	19,566	26,800	15,555	27,135	22,248
	6. 高層煙突	6,215	8,702	7,332	14,098	3,771	4,129
	7. 関連機器	10,005	8,073	7,463	5,419	5,911	7,568
	小 計	160,109	162,846	141,916	146,880	158,323	147,681
B 水質汚濁防止装置	1. 産業廃水処理装置	68,140	51,345	54,219	50,777	69,691	72,645
	廃油処理装置						
	2. 下水汚水処理装置	174,272	170,200	126,180	145,980	130,229	135,573
	3. し尿処理装置	58,134	68,589	52,092	49,257	34,266	33,050
	4. 汚泥処理装置	32,764	43,744	44,423	44,768	44,007	49,149
	5. 海洋汚染防止装置	4,203	5,412	7,252	4,265	4,002	2,633
	6. 関連機器	14,619	30,614	38,815	42,825	33,637	29,408
	小 計	352,132	369,904	322,981	337,872	315,832	322,458
C ごみ処理装置	1. 都市ごみ処理装置	110,563	111,985	119,422	137,796	90,177	142,172
	2. 産業廃棄物処理装置	15,964	18,612	6,780	11,207	3,687	23,174
	廃棄物焼却装置						
	廃棄物処理装置						
	3. 小型焼却装置	4,254	5,770	5,797	5,815	6,913	5,913
	4. 関連機器	5,603	3,065	7,316	7,427	13,184	7,608
	小 計	136,384	139,432	139,315	162,245	113,961	178,867
D 騒音防止装置	1. 騒音防止装置	5,436	5,081	5,071	2,360	4,495	2,950
	2. 振動防止装置	793	40	122	9	174	160
	3. 関連機器	255	625	1,587	2,070	2,003	711
	小 計	6,484	5,746	6,780	4,439	6,672	3,821
合 計		655,109	677,928	610,992	651,436	594,788	652,827

ます。

騒音・振動防止装置は殆んど需要が一巡したということで、現状は低調です。ということで、日本の場合、環境装置の生産は年額6,000億円ということですから、それ程大きな数字ではありませんが、かなりの規模の生産にはなっております。

先程、大気汚染の話に関連して、日本は脱硫、脱硝技術が非常に進んでいるといただきましたが、そのことを反映して、脱硫、脱硝装置の生産が非常に多いし、それから水質汚濁装置も産業排水処理装置も日本では非常に進んでおります。現在、日本の環境問題でいくつかの分野で問題が残されていますが、その一つは自動車のNOXです。自動車のハイドロカーボンとか、一酸化炭素とか、SOXは完全にコントロールしてしまいましたが、NOXとくにディーゼルエンジンからのNOX問題は依然残っております。

それから、自動車がらみでは騒音があります。大きな街道の沿道で、特に問題になっているのですが、ある程度物理的な問題があって、どうにもならない点があります。

その次に、大きな問題だと言われているものに、閉鎖水系の水の問題があります。例えば、霞ガ浦とか琵琶湖といった湖、それから内海と言われておる大阪湾、伊勢湾、東京湾、瀬戸内海もそうですが、これは両方とも閉鎖水系といわれているのですけれども、ここの水の汚れがひどくなっています。その原因ですが、工場からの排水は、非常にきれいになってきましたので、最後に残っているのが、いわゆる生活排水の問題です。

生活排水とはどういうものかと言いますと、要するに家庭の台所とか、風呂だとか、洗濯

だとか、そういうところから出てくる水のことです。し尿は汲み取りにするか、あるいは浄化槽を入れるか、ということで、一応きれいになった。ただし、し尿は、浄化槽に入れても、浄化槽の管理が十分でない、事実上垂れ流しになるということがあり、不完全な浄化槽からもやはり悪い水が出てくる。これも生活排水の一部なのですけれども、こういうものが閉鎖水系の中に流れ込む。なにが問題になるかと言いますと、こういう生活体系の水の中には、リン、窒素がたくさん入っているとされています。リン、窒素は、それぞれ肥料の三原素の一つに当たるものでして、これが多く含まれているということは、栄養に富んでいるということで、排水中に微生物とか、藻類を繁殖させることになります。アオコとか、赤潮とかいう現象はそれに当たります。それから、生活排水と若干違いますが、畑や水田に撒いた肥料の一部が閉鎖水系に流れこむという問題もあって、日本では閉鎖水系の水の汚染が大きな問題になっています。

ということで、産業がらみの害については、十分押えきっています。ただ、フロンだけは話が別です。日本では、溶剤としての使用割合が多く、需要も伸びています。従前は、トリクロロエチレンのような有毒物を使用していたのを、有毒のため、その代替として安全なフロンを使うよう指導が行なわれて、切替えが進められております。そこ切替えたフロンが、3.1のところでも述べたように問題があり、使用を規制するということになると、もう一度前の危険な溶剤に戻らざるをえない、ということになりかねないので、大きな問題です。エアゾルの形での使用は、本質的な用途ではないので、場合によっては、禁

止して、若干性能の悪い代替品に変えるということもありえます。冷媒用フロンは、大型冷凍機の場合は、冷凍機をつぶす時にはフロンをキッチンと回収しているようです。しかし、家庭用のエアコン、冷蔵庫のような小型機の場合には、現在は、スクラップにして放置しているので、空中に放出してしまうことになり、問題があります。回収するとなると、回収コストが余計にかかるわけですが、それを新品の販売価格にこめて、フロンを回収する必要があるかも知れないといわれています。

このように色々な意味で、環境対策については、日本は進んでいますが、問題は残っています。なお、表1の中には、自動車関係の排ガスの浄化装置は入っていません。ご存知のように、触媒式のいわゆる排気ガス浄化装置がある一方、エンジンそのものに色々な形で組みこんでいるものがありまして、金額的に分けてとりだすことが不可能なので、この表にはこめられておりません。

## 5.2 輸出

産業機械工業会の調査では、昭和55年度に403億円、56年度に358億円、57年度180億円、58年度213億円と、ある程度輸出はありますが、生産額に対する輸出比率は5%以下となっております。輸出先では、東南アジア及びヨーロッパの2地域で約80%が占められています。品目別には排煙脱硫装置が74億円で最も大きく、次いで産業排水処理装置が56億円、その次が集塵装置といった具合で、これら上位3品目で全体の70%を占めています。

日本の輸出は、テレビにしる、自動車にしる、いわゆる貿易摩擦を起こしながらフル活

動していますが、公害関係の機器輸出は、今みたように非常に少ない状況です。公害関係機器は、世界の他の国にないものを作っているのですから、私の考えでは、このような公害防止機器の輸出を積極的に進めるよう努力すべきだと思います。

なお、技術輸出は、昭和60年度総数27件ありました。機種別では、大気汚染防止装置関係が15件、次いで水質汚濁防止装置関係が6件、ゴミ処理関係4件、騒音防止関係が2件となっています。また、国別では、韓国が圧倒的に多く、米国、台湾、西独等々といった国が輸出先となっています。

## 5.3 技術水準

わが国では産業公害対策が世界で最も進んでいることを背景に、大気汚染防止装置、産業排水処理装置などの技術が世界をリードする水準にあります。ただ一つ技術的に大きな問題があるのは、水関係特に生活排水だと、先程申しあげましたが、下水汚染、し尿汚泥等いわゆる下水処理装置は非常に問題があります。閉鎖水系の汚染問題を解決するには、非常に大きな下水のネットワークを作らねばなりません。下水のネットワークを作るといことは、下水管を敷設することで、これも大変ですが、それと併せて下水処理場として膨大な面積の土地を必要とします。現在の技術による下水処理施設の建設のさいのネックは、用地取得にあるといわれています。日本の場合、地価上昇ということがあり、処理装置を建設する土地の確保が非常に大変です。この大変の中には、価格的事項の他に、住民の反対という要素も含まれています。

わが国の下水道の普及率はまだ36%ですが、

先進国の場合は殆んど90%以上になっています。このように、下水道の普及率が先進国に比較して圧倒的に低いため、工場からの排水は厳しく規制されて、きれいになっているにも拘らず、家庭からの洗濯水、台所用水等のリン、窒素を多量に含む生活排水が閉鎖水系に流入し、富栄養化現象を起こし、赤潮やおこ等の発生を促しております。瀬戸内海、東京湾、琵琶湖、霞が浦等は主としてこういう現象で汚濁されているわけです。汚染対策を実施するためには、現在の技術による限り、広い土地と非常に多量のエネルギーを必要とします。このネックを打破するために、もっとコンパクトで、省エネ化された下水処理システムの開発が求められています。通産省は、バイオと高性能分離膜を使った新しい下水処理システム、これをアクア・ルネッサンス90と呼んでおりますが、バイオである程度微生物を使って、汚濁物質を分解し、セパレートし易くし、それを膜で濾してしまう、というコンパクトで省エネ化された下水処理システムを開発しております。建設省でも同様にコンパクトなシステムの開発を進めています。

さらに、自動車の排ガス浄化の問題があります。これには単体としての浄化装置以外にエンジンの中に組みこまれる分があります。統計はとっておりませんが、生産、輸出額とも非常に大きく、炭化水素と一酸化炭素の除去については、世界でも極めて厳しいわが国の規制をパスしているので、世界最高の技術水準にあるといえます。ただ、ディーゼル・エンジンのNOX問題はまだ残されています。

## 6. 今後の展開

### 6.1 わが国の責務

今後の展開ということで、日本は何を考えねばならないかについて、まずお話ししたいと思います。

一番重要なことは、経済大国、貿易収支黒字国の責任をどう果たすか、こういうことだと思います。第2次大戦後、わが国は経済活動ほぼゼロの状態の廃墟の中から立ち上がって、欧米諸国から学んだ技術を導入し、それを消化、吸収して、生産工業技術面での改良を行ないました。大部分の分野では非常に厳しい輸入制限をしまして、その輸入制限で守られた中で、自動車などが典型的なのですが、国内市場を保護して、国産化をし、ある程度の生産のベースを作り、コストを下げ、需要を増やし、ある段階から外国にうってでて、世界に売りまくる。こういうパターンでやってきたわけです。しかし、今や貿易収支の黒字が増大し、いわゆる貿易摩擦で世界各国から集中砲火を浴び、苦しい対応を迫られています。技術の問題でも、日本は欧米の技術を習得して経済を発展させたのに、世界の技術の発展に協力しないという批判もで始めております。要するに、何らかのお返しをすることが必要ではないでしょうか。

### 6.2 経済協力の活用

そのお返しをする方法のまず第一が、経済協力の活用ということで、ODAの予算を増やすことです。これはシーリングの別枠になっていて、日本政府として増やしておりますが、もっと増やすべきです。環境問題に関し

ても、経済協力でやれる余地が沢山ありますということです。まず、JICAベースの専門家派遣や研修生の受け入れ拡大があります。それから、まだこれも確定した話ではありませんが、発展途上国の中に環境問題の研修センターを何カ所か作るという話もあります。

ただ、先ほど申しましたように、現在の経済協力の仕組みの中では、このような協力は、すべて相手国の要請があって、初めて実施できることであります。一般的に言いまして、発展途上国は、最近は多少変わってきてはおりますけれども、高度成長期のわが国の場合と同様に、環境保全より開発を優先する傾向がありまして、相手国の要請の上位に環境問題が取り上げられない場合が非常に多い。従って、放っておけば、環境問題の優先度は下がってしまいますから、金がいくらでもあれば別ですけれども、環境問題にまでお金が回ってこないわけです。ということで、一つの提案は、環境協力の別枠予算を確保することです。この別枠予算は、申しこんできた国々の中から、一番良い提案をしたところに、援助の手をのべればよい訳ですし、相手の発展途上国は、自国の本来の枠を食わないで、別枠から要求できるとなれば、安心して申し出るでありましょう。要するに、環境協力別枠予算を確保し、通常の協力案件と別体系で上乘せ実施するということで、発展途上国の要請をださせてやるが必要ではないでしょうか。

それから、国内でできる措置として、海外に派遣できる専門家の協力や養成、研修の体制整備等が不可欠になります。

### 6.3 予算の充実

上に述べたような経済協力以外の面で、予算を充実させる必要があります。その一つは、モニター、調査研究、地域レベルの協力などのための予算です。これは国際協力の予算ですが、こういうものに日本政府が金をだせば、当然それに見合っ国内での調査研究あるいはR&Dが必要になります。こういうものについても予算を充分確保することが必要です。ところが、現在のマイナスシーリング下では、このような予算は増やすどころか、ここ数年削られてきています。国際的な責務を果たすために、このような予算も、防衛費やODA並みにマイナスシーリングの枠外とすべきでしょう。

国連環境特別委員会の費用の約3分の1の175億円を日本は拠出しましたが、これだけの金を拠出したということでブルントラントさんを始め、各国の環境関係者は非常に感謝しているということを伺いました。こういうことに日本がお金をだすことは、極めて高く評価される。こんなことがあります。

### 6.4 産業協力

産業協力の面でもやる事が沢山あります。まず、環境装置の輸出があります。先程申しあげたように、輸出比率は僅か5%にすぎません。環境装置は、今後、世界各国がどうしても必要とするものであり、今までのテレビや自動車などのように自国製品と競合することがなく、喜ばれる輸出です。欧州や北米での酸性雨が湖沼や森林に大きな被害を与えており、その原因は製鉄所や火力発電所等のSOX、NOXであるといわれています。

しかし、脱硫、脱硝装置の設置状態が日本と全然ちがっております。脱硫装置は、わが国では1,600台設置されていますが、欧州では非常に少なく、アメリカでは、200台あるだけだといわれています。脱硝装置は、日本では約200台ありますが、欧州とアメリカではほぼゼロだといわれています。従って、こういう脱硫、脱硝装置だったら、彼らも酸性雨対策として必要とするでしょう。そういうものを大いに輸出したらどうでしょうか。

この輸出と同時に考えるべきことが、技術輸出や企業進出という形での技術移転であります。技術移転の対象には、自動車の排気ガス浄化技術も入るわけですが、相手国の公害と自然環境の実情に合わせたキメ細かい対策が必要なので、直接の輸出よりも技術輸出という形が最適ではないでしょうか。排煙のコントロールは設備だけではなく、ある程度運転

のノウハウも重要です。例えば、製鉄会社や電力会社から、排煙対策の設備と運転のノウハウを移転することも意味があると思われま

す。最後に、蛇足ですが、これだけ円高になりますと、工場を海外に移すケースが非常に増えております。海外投資をする際の企業のコード、企業の行動指針を経団連がだしておりますが、その中で海外に進出する時に公害をだしてはいけないということも入っているようですが、非常に注意しなければいけないことは、その時に公害のたれ流しは絶対してはいけないということです。とくに問題になるのは、比較的中小の企業が今後海外進出することが予想されますが、そういう場合でも、この問題に充分注意して貰わなければならないでしょう。(さかくら しょうご 前環境庁長官官房審議官現通産省大臣官房審議官)

#### 付録 1



### World Commission on Environment and Development

1987年 2月27日 於東京

#### 東京宣言

「国連環境特別委員会」は、国連総会により独立の機関として1984年に設立され、自らに以下の任務を課した。

- a) 環境と開発に係る困難かつ重要な問題を再検討し、これに対処するための革新的、具体的かつ現実的な行動のための提言を行うこと。
- b) 環境と開発に係る国際協力を強化するとともに、現在の様式や慣行を脱し、必要とされる改革に向かって政策や社会の動向に影響を与えることのできる新たな国際協力の形態を検討し、提言すること。
- c) 個人、ボランティア組織、経済界、研究機関及び政府の理解を深め、より多くの実践活動への参加を求めること。

ここ東京においてその任務を終えるに当たり、豊かで、公正で、そして安全な将来を築き得るといふ我々の信念は確固たるものとなった。

しかしながら、その実現の可能性は、全ての国々が持続的開発を、国内政策と国際協力の最優先目標として、また評価基準として採用することに掛かっている。持続的開発とは、簡潔に言えば将来の世代が自らのニーズを充足する能力を損なうことなく現在の世代のニーズを満たすような人類社会の進歩への取り組み、と定義付けることができる。西暦2000年を越えて、21世紀へと成功のうちに移行するには、社会の諸目的を大規模に変換させなければならない。また、多くの戦略的な政策課題を一致して強力に推進していく必要がある。

「国連環境特別委員会」は、世界の全ての国々に対し、互いに協調し合い、また個々の努

力を通じて、持続的開発を各国機関の諸目標に組み入れるとともに、以下の原則を政策行動の指針として採用することを求める。

### 1. 成長の回復

貧困は環境悪化の主たる要因であり、環境悪化は開発途上国の多くの人々に影響を与えるだけでなく、先進工業国を含む諸国からなる共同体全体の持続的開発を脅かすものである。とくに、途上国においては環境の資源基盤を増強しつつ、経済成長を促す必要がある。先進工業国は世界経済の活性化に寄与することが可能であり、要求されていることでもある。是非とも必要なことは、債務危機解決のため、国際的な緊急の行動をとること、開発資金の流れを大幅に増加させること、低所得一次産品輸出の外貨獲得を安定化させることである。

### 2. 成長の質の変換

成長は回復されても、その成長は今までと異なったものでなければならない。即ち、持続可能性、公平性、社会的正義、安全性などを社会的目標として基盤に据えたものである。安全で環境保全型のエネルギーパスは、このための不可欠な要素である。教育、コミュニケーション、国際協力などは全てこれらの目標の達成に寄与するものである。開発計画者は国富を評価する際、在来の経済指標のみならず天然資源のストックの状況にも十分な考慮を払うべきである。所得の分配を改善し、自然災害や技術的リスクに対する脆弱性を低減し、保健衛生の状況を改良し、文化遺産を保護することは、全ての成長の質の向上に寄与するものである。

### 3. 資源基盤の保全と強化

持続を可能にするには、空気、水、森林、土壌などの環境資源を保全し、遺伝子の多様性を維持し、エネルギー、水、原料を効率的に使用することが必要である。天然資源の一人当たりの消費量を減らすために生産効率の改善を加速し、環境を汚染しない製品や技術への転換を図る必要がある。全ての国々に対し環境規制を厳正に施行し、むだの少ない技術を奨励し、新しい製品、技術、廃棄物の環境影響を予測することにより、環境汚染を未然に防止することが要請されている。

### 4. 持続可能な人口水準の実現

人口政策の立案に当たっては、他の経済社会開発計画一例えば教育、保健衛生、貧困者の生計基盤の拡大など一と整合性を持ったものとならなければならない。家族計画対策を広くいきわたらせることもまた、社会開発の一形式であり、ひいては夫婦、特に女性の自立の権利を認めるものである。

### 5. 技術の方向転換とリスク管理

技術は危険を生み出す一方で、危険を管理する手段を提供する。途上国の技術革新能力は大幅に強化される必要がある。また、全ての国々において、技術開発の方向を、環境要因を十分配慮したものになるように変えていかなければならない。新技術の普及に先立ってその潜在的影響を評価するため、国内的及び国際的メカニズムの確立が必要である。同様の制度は、河川の流路変更や森林伐採などの自然生態系への大幅な介入についても必要となる。無過失賠償責任が強化される必要がある。環境と開発の問題に関する政策決定の過程では、市民の参加の拡大と、適切な情報へのアクセスが促進されなければならない。

### 6. 政策決定における環境と経済の統合

環境と経済は、相互に補強し合うことができるとし、またそうしなければならない。持続を可能にするには、政策決定の環境影響に対する責任を拡大する必要がある。政策決定者は、その決定が自国の環境資源基盤に与える影響について責任を負わなければならない。この場合、環境は破壊の症状ではなく破壊の原因に焦点を合わせるべきである。環境破壊を予見し未然に防ぐためには、政策の経済、通商、エネルギー、農業、その他の側面と同時にその環境影響を考慮しなければならない。環境影響は、国内機関及び国際機関において、他の検討事項と同時に検討されなければならない。

### 7. 国際経済関係の改革

長期にわたる持続的成長を達成するには、より公平で、かつ環境上の優先課題によりよく同調した通商、資本、技術の流れを生み出すような、広範囲にわたる改革が必要である。経済及び通商基盤が多様化され自立性が強化されるこ

とを通じて途上国の開発の機会拡大を図るためには、市場へのアクセス、技術移転、国際金融面における抜本的な改善が必要である。

#### 8. 国際協力の強化

国際的諸問題に環境問題という新たな次元が加わることによって、更に問題の緊急性が増すとともに、相互利益を増進させることにもつながる。資源の劣化と貧困の相互作用の問題を放置すれば、それは国境を越えて、地球的規模の環境問題と化すからである。国際開発の全分野にわたって環境の監視、研究開発、そして資源管理により高い優先度を与えなければならない。そのためには、全ての国々が強い決意をもって、国際機関の機能を十分発揮させ、通商、

投資などの分野の国際的ルールを確立し、順守するとともに、国益が対立し調整のため交渉を要するような多くの問題についても、建設的な対話を行っていく必要がある。また、それは国際平和と安全の基本的重要性を認識することを必要とするものである。人類の進歩には多国間協力を新しい次元で展開することこそが不可欠である。

我々が今後、今世紀の残された期間にこれらの原則に合致する確たる前進をすることができれば、次の世紀には全ての人類にとって、より安全で、より豊かで、より公平で、そしてより希望に満ちた未来をもたらしうることを委員会は確信するものである。

#### 付録 2

#### 国連環境特別委東京会議の Executive Summary の抜粋

#### 4. エネルギー：開発と環境のための選択

58. 安全かつ持続的なエネルギーへの道を進むことが、持続的開発の鍵を握っているが、人類はいまだにこうした道を見つけていない。エネルギー使用量の増加率は減少してきている。しかし、開発途上国における工業化、農業開発及び急速な人口増加のため、はるかに多くのエネルギーが必要になるであろうと思われる。今日、市場経済体制の工業国の一人あたりのエネルギー平均消費量はアフリカのサハラ南部の80倍である。従って、現実的な世界のエネルギー消費の将来に関するシナリオは、開発途上国における一次エネルギー使用の大幅な増大を考慮したものでなくてはならない。

59. 開発途上国のエネルギー使用を現在の先進工業国の水準に引き上げると世界のエネルギー消費量は現在の5倍に増加する。地球生態系はこれを支えきれない。特に、エネルギー使用の増加を化石燃料で賄った場合はなおさらである。現在のエネルギー・ミックスでは、エネルギー使用量の倍増すら、それが惹起するであろう地球の温暖化や酸性降下物を考えれば、問題外である。

60. 新たな経済成長の時代はそれがいかなるものであれ、従来よりエネルギー集約度が低い経済成長の時代でなくてはならない。省エネルギー

一政策が、持続的開発のためのエネルギー戦略の要とならなくてはならない。省エネルギー対策により、こうした方向に進む余地は大いにある。今日の家電製品の設計を変えることにより現在の1/2もしくは1/3のエネルギーで同程度の性能を確保できる。また、省エネルギー対策は十分採算が採れることが多い。

61. 40年近くに亙りこれまで行われてきた技術開発のための多大な努力の結果、原子力エネルギーは広範に利用されるに至っている。しかし、同時に原子力エネルギーのコスト、リスク及び便益がより明確になり、激しい論争が起きている。原子力エネルギーの利用については各国の立場は異なっている。本委員会における議論も、また、この見解及び立場の相違を反映したものとなった。しかし、委員全員は、原子力発電は、これにより生ずる未解決の問題に関する確固たる解決策が見いだされない限り正当化し得ないという点につき見解の一致を見た。最も優先されるべきなのは、環境保全上、健全かつ生態的に現実性のある代替エネルギー案及び原子力エネルギーの安全性向上のための手段に関する研究開発である。

62. 省エネルギーは、21世紀の世界のエネルギー構造を支えるべき再生可能エネルギーによる「低エネルギーへの道」が開けるまでの時間を

稼ぐに過ぎない。現在の再生可能エネルギー源はそれぞれ問題を抱えているが、創意あふれる研究開発が行われたとすれば、現在の世界の総一次エネルギー需要に匹敵する量のエネルギーを賄うことができるかもしれない。しかし、このような高い水準の再生可能エネルギー利用を実現するには、過去に原子力エネルギーの開発に費やされたのに等しい資金を投入して研究、開発及びデモンストレーション・プロジェクトを実施しなくてはならない。開発途上国は、こうした方向にエネルギーの利用パターンを変えていくための援助を必要とする。

63. 薪炭は、世界の人口の半分の家庭用エネルギーを賄っているが、薪炭の不足に直面する人々は何百万人もおり、その数は増え続けている。薪炭が不足している国は、大量の薪炭及びその他の植物系燃料生産に向け農業部門を編成しなくてはならない。

64. 現在エネルギー・ミックスの大幅な変更が必要とされているが、これは市場の原理のみでは達成できない。政府がエネルギーの生産者と

して中心的な役割を果たし、また、消費者としても重要な位置を占めているからである。近年、毎年進展している省エネルギーの趨勢を維持するには、政府がエネルギーの消費者価格形成の際、省エネルギーを明確な目標として打ち出す必要がある。価格を通じ省エネルギー対策の採用を促す方法はいくつかある。委員会は特にどれを選択せよというものではないが、政府は様々な対策の長期的なコストと便益を評価して「省エネ価格」を採用する必要がある。国際的なエネルギー政策に占める石油価格の重要性に鑑み、消費者及び生産者の対話を促進するための新たなメカニズムを模索する必要がある。

65. 安全で環境上健全かつ経済的にも現実的で、未永く人類の発展を支えるエネルギーへの道程を見いだすことが明らかに急務である。また、それは可能である。しかし、これを達成するには政治的意思と制度的な協力の新たな局面が必要である。(これらの問題及び勧告に関するより広範な議論については第7章を参照されたい)

---

# 火山発電について

谷村 康夫

---

## 1. はじめに

我が国における火山発電方式についての調査研究は、1969年に組織された新発電方式総合調査委員会の中で、火山発電分科会として取り上げられたのが最初である。

その後、1974年から4年間サンシャイン計画の一環として火山発電方式に関するフィージビリティスタディが行われ、具体的には薩摩硫黄島がケーススタディの対象として選ばれ、同島において現場調査掘削計画が予定されていた。

しかし、残念ながらこの計画は種々の事情により中止され、その後日本における火山発電方式の研究は10年間近くにわたって中断されている。

一方、米国においては1960年にハワイのキラウエア火山の溶岩湖で最初のボーリングが行われて以来、主として学術的な研究が続けられていたが、1975年にサンディア国立研究所が中心となり Magma Energy Research Project を発足させ、深所に潜在するマグマから直接エネルギーを取出す方法の研究を進めてきている。

日本において考えられていた火山発電方式

は、火山近傍における熱エネルギーを利用しようとするものであり、米国における火山発電は、火山のマグマから直接熱エネルギーを利用しようとするものである。

今回米国のマグマ発電方式に関する研究状況について調査する機会が与えられたので、その概要を紹介する。

## 2. 米国におけるマグマ発電研究の経緯

地球上のマグマ資源からエネルギーを抽出しようとする構想が1973年の夏、サンディア国立研究所（以下サンディアと略称する）により、AEC (Atomic Energy Commission) に初めて提案された。

その年の秋、米国の火山学者と地熱の専門家により非公式の議論の場が持たれ、その後大気圧下における玄武岩の高温特性等の実験や熱伝達計算が、サンディアの実験室を中心として行われた。

さらに、1974年2月にハワイ州ヒロ市において、火山エネルギーの利用に関する会議が開催され、マグマエネルギー利用の構想が国際的な注目を集めることとなった。そして、米国においては、国家プロジェクトとしてマグマエネルギー利用プロジェクトが準備され

ることとなったのである。

初期のマグマエネルギープロジェクトとしては、E R D A (Energy Research and Development Administration ; Department of Energy の前身) の物理研究部門により、1975年度に国家予算計上が行われたことに始まり、それらの資金を基に、サンディアにおいて実験室レベルでの試験や熱伝達計算の研究が続けられた。

表1 マグマ エネルギー リサーチ アドバイザリー パネルのメンバー表

火山学/地球物理	Prof. Robert Decker Dartmouth College Hanover, NH
火山学/地球物理	Dr. Gordon Eaton US Geological Survey Hawaiian Volcano Observatory
マグマ岩石学	Dr. James Moore US Geological Survey Menlo Park, CA
地殻物理/岩体変形	Prof. Melvin Friedman Texas A&M University College Station, TX
地球物理/地震	Dr. Peter Ward US Geological Survey Menlo Park, CA
地球物理/電気	Prof. John Hermance Brown University Providence, RI
材料との適合性	Prof. Roger Staehle Ohio State University Columbus, OH

ここで特筆すべきことは、これらの実験に対する助言のため関係分野の専門家が選ばれ、委員会が組織されたことである。

当時のマグマ・エネルギー・リサーチ・アドバイザー・パネルのメンバー表を表1に示す。メンバーは、火山学、岩石学、材料学等の幅広い分野から選出されている。

また、この1975年3月にサンディアは、

U. S Geological Survey (米国地質調査所 以下U S G Sと略称する) と共同でワークショップを開催した。それには日本の科学者を含む、約30名が参加し、討論を行った。

このワークショップにおいて、マグマの探査やその化学的、物理的特性の評価、検討が行われた。

1975年度からのプロジェクトは82年度迄続き、このプロジェクトの総資金は約4.9百万ドルであった。そのうち100万ドルがサンディア以外の研究グループに振向けられた。

表2 サンディアのマグマ エネルギー プロジェクトのタスク

1. 資源の位置と明確化
2. 資源探査
3. マグマの特性との適合性
4. エネルギー抽出

サンディアのマグマ・エネルギー・プロジェクトは4つの柱から構成されており、それを表2に示す。

次にその後の米国内におけるマグマ発電計画の流れを簡潔に述べる。

1983年~1984年にわたっては、D O E (Department of Energy ; 以下D O Eと略称する) の Geothermal Technology Development において Engineering Feasibility Magma Energy Extraction Programとして実施され、その後1985年から現在に至る迄同様にD O Eの Geothermal Technology Development の中で実施されている。

D O Eの Geothermal 部門の責任者の言によれば、今後もマグマエネルギープロジェクトは継続研究されるであろうとのことである。

### 3. DOEにおけるマグマ発電プロジェクトの位置付け

米国における地熱技術開発は、DOEが主体となっており、日本における通産省工業技術院サンシャイン計画とも一部の研究において共同研究を実施した実績もある。

USGSの見積りによれば、合衆国内の地熱資源は電力換算で95,000~150,000MWの潜在力があるとされており、DOEとしても、在来型エネルギーに混じり、再生可能エネルギーである地熱エネルギーを、適切な価格で、十分な量を供給することを目指して開発を進めている。DOEの地熱部門におけるプロジェクトの目的は私企業が種々の地熱資源を開発することが可能な技術的基盤を確立することであるといわれている。

日本で新エネルギーと一般に称せられる太陽エネルギー、地熱エネルギー等は、「Research and Development」というカテゴリーの中に分類され、またその中の「Solar and Other Renewables」においてGeothermalが位置づけられている。

そしてGeothermal Energyの中に米国版の火山発電と云える「Magma Energy Extraction」が位置づけられている。

DOEの地熱エネルギーを予算面から概観するため、DOEの1987年度の連邦議会への提出予算を表3に示す。

上記の表は予算面における位置づけであるが、組織面からみたDOEの機構を図1に示す。

なお、以前の組織は、3つの分野「Advanced Energy Systems, Technology Development, Program Integration」からなっていたが、現在では図1に示されるように、Geothermal

表3 DOEの1987年度の連邦議会へのGeothermalの提出予算

	ドル
[Geothermal]	[17,930,000]
Hydrothermal Industrialization	0
Geopressed Resources	3,000,000
Geothermal Technology Development	14,150,000
○ Hydrothermal Research	6,525,000
○ Hard Rock Penetration Research	1,625,000
○ Magma Energy Extraction	1,000,000
○ Hot Dry Rock Research	1,625,000
Program Direction	780,000

注) 本予算は議会への提出予算であり、1987年度の最終確定予算ではない。



図1 DOEのGeothermal Technology Divisionの組織図

Geosciences ResearchとGeothermal Conversion Researchに分類されている。

現在のマグマ発電計画は、1984予算年度から研究が実施されており、Geoscience Research部門の中でマグマ関係が実施されているように、実社会へのエネルギー供給の観点から評価した場合、未だ基礎的研究の段階にあるようである。

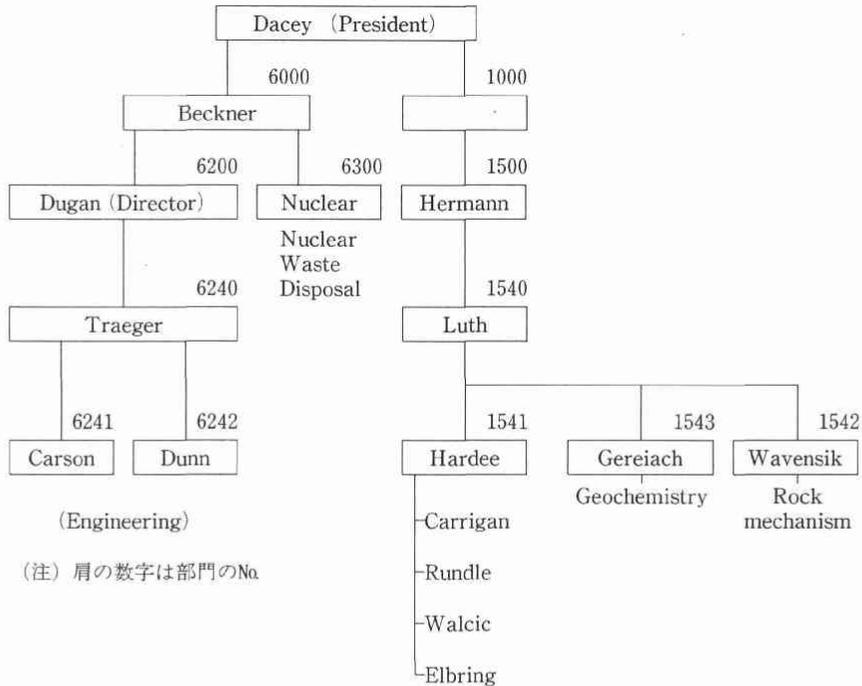


図2 サンディア国立研究所の機構図

資料から判断すると、研究の進捗段階としては、マグマからのエネルギー抽出の工学的な可能性を評価している段階であると推測される。

#### 4. マグマ発電プロジェクトにおけるサンディア国立研究所と米国地質調査所 (USGS) の業績について

米国におけるマグマからの熱エネルギーを抽出するとのアイデアは既述のとおりサンディア国立研究所から提案された。そして、その後現在に至る迄サンディアがマグマエネルギー研究の米国の中心研究機関である。

米国DOEの地熱の政策担当者の発言によれば、今後(1986年以降)とも Magma Energy Extraction の米国における中心機関はサンディアであるとしている。

しかし、一方USGSが Magma 発電研究に果たした役割も非常に大きなものがある。特にマグマ抽出を実施するサイトの決定においては、USGSが果たした業績が主体となり判断されたといっても過言ではないであろう。

サンディアにおけるマグマ熱エネルギー抽出研究に関しては、まず、1982年10月に出版された「Final Report—Magma Energy Research Project」をあげなければならない。

この論文は題名の示すとおりサンディアの初期のマグマ研究の集大成であり、その後のDOEのナショナルプロジェクト：Magma Energy Extraction 計画に引継がれたエポックメイキングな論文である。

そして、サンディアの「Final Report」以降のマグマエネルギー研究は、実験室レベルにおけるマグマの Heat Transfer 等に重点がおかれ、サンディア内部においても、

Hardee らの理学部門における研究の段階から、現在ではエンジニアリング部門の研究に移行している。現状ではマグマ溜り探査のための Well (坑井) の掘削を計画する段階迄発展している。

図 2 に入手したサンディアの内部の組織図を示す。

なお、サンディアのエンジニアリング部門の紹介は本稿では省略する。

既述のように USGS のマグマ発電研究に果たした役割は極めて大きなものがある。

USGS の地熱関係への取組みの方向性を概観するために、USGS の 1985 年度の Geothermal Research Program において掲げられている目標を紹介する。

- (1) すべての型の地熱システムの特徴、存在、寿命、規模を制御する地質学的及び水理学的なファクターの決定
- (2) 米国内に存在する地熱資源の位置や規模の推定
- (3) 開発における地熱流体の抽出、抽込に起因する地下環境への影響の推定

USGS の Geothermal Research Program は DOE の Geothermal 部門とも密接に関連しており、1975 年以来、DOE の地熱部門へ USGS の科学者を出向させており、顧問及び助言役として活躍している。

しかしながら、USGS のマグマ発電研究の最終目的は、マグマからの熱エネルギー抽出ではなく、地球科学的な立場からのマグマ構造の解明であるといわれている。

なお、USGS は米国内の主要火山において地震波を用いた観測等を実施しており、その代表的な観測地としては Yellowstone, The Geysers, Long Valley, Coso Hot Spring 等

があげられる。

## 5. マグマ発電サイトの選択について

マグマ発電の実験場としてサンディアの Hardee 達により 1981 年からサイトの調査が始められた。彼らの最初のマグマ発電サイトの選択をした報告書としては 1982 年に出版された「Magma Source Location Survey」がある。本報告書においてはサンディアの Hardee, Dunn, Colp 達による火山の専門家達へのサイト候補地に関するインタビューの結果がまとめられている。

そして、その後サンディアの報告書は、「Shallow Magma Targets in the Western U. S.」及び「Selection of Promising Site for Magma Energy Experiments」と続き、マグマ発電サイトの候補地を限定していった。

ここでサンディアの Hardee らがサイトの候補地をどの様に限定していったかを略述してみる。

「Shallow Magma Targets in Western U. S.」において彼らは浅いマグマ溜りが存在していると考えられる火山のリストアップを実施している。

これらを彼らは次の 3 つのグループに分けている。グループ 1：最も重要なサイト、グループ 2：重要であるが将来的なサイト、グループ 3：現状では実行不可能な場所、と分類している。

次に「Selection of Promising Site for Magma Energy Experiments」において彼らは上記表を明確な条件を掲げて選別している。

それらの条件は、

- (1) ある程度の大きさのマグマ溜りが存在

する強い証拠があること。

(2) 掘削することにより、マグマ溜りに到達することができること。

(3) 長期間のエネルギー抽出実験が実施できること。

の3つである。なお、この項目としては掲げられてはいないが、交通機関等により割合容易に現地へ近付くことができることも重要であると考えられている。また、国土の広い米国としては、実験予定地（マグマ溜りの存在場所）が米国本土内に存在していることも重要なファクターであったらしい。

先の3条件を適用してグループ1に属する火山の中から彼らは実験サイトを選別し、カリフォルニアの「Long Valley」と「Coso Hot Spring area」が最終候補地として選ばれた。これらの地域は米国において最も火山構造の研究が進んでいる地区である。

そして1985年 April 30, Vol. 66 No18の「EOS」“Transaction, American Geophysical Union”に報告された地震波によるLong Valley カルデラの構造の解析により、Long Valley カルデラがDOEにおけるマグマ発電の実験サイトとして確定したのである。図3はLong Valleyの位置図である。

図4はサンディアのRundleらによるLong Valley カルデラの断面図を示す。

## 6. 今後のマグマ発電プロジェクトの動向

DOEの地熱部門の責任者の発言によれば、1987年9月からLong Valley カルデラ内においてマグマ形状を確認するための掘削費の予算を連邦議会に提出した。

彼らの計画の概要がEOS Transactions,

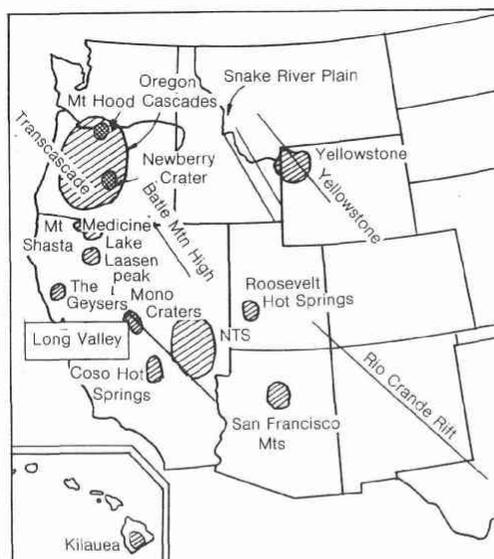


図3 Long Valley カルデラの位置図

American Geophysical Union, Vol. 67 No. 21, May 27, 1986に記載されているので紹介する。

本掘削計画は5か年を予定しており、それを図5に示す。

坑井の直径は地上部で30inch (76cm) 坑井底で(推定) 6 inch (15cm)になると考えられる。

この坑井の掘削目的は、マグマ溜りへ直接の貫入を狙ったものではなく、将来マグマをサンプリングする深い坑井の掘削位置を確定するためのものであり、本坑井を利用し、種々の測定を予定している。

主な測定項目を列記すると、

- (1) マグマの位置と規模を確定するための地震観測
- (2) マグマの熱を検知するための熱流れ等の測定
- (3) マグマの位置と規模を確定するため、地磁気や水質等の測定
- (4) マグマやその雰囲気における物性値を

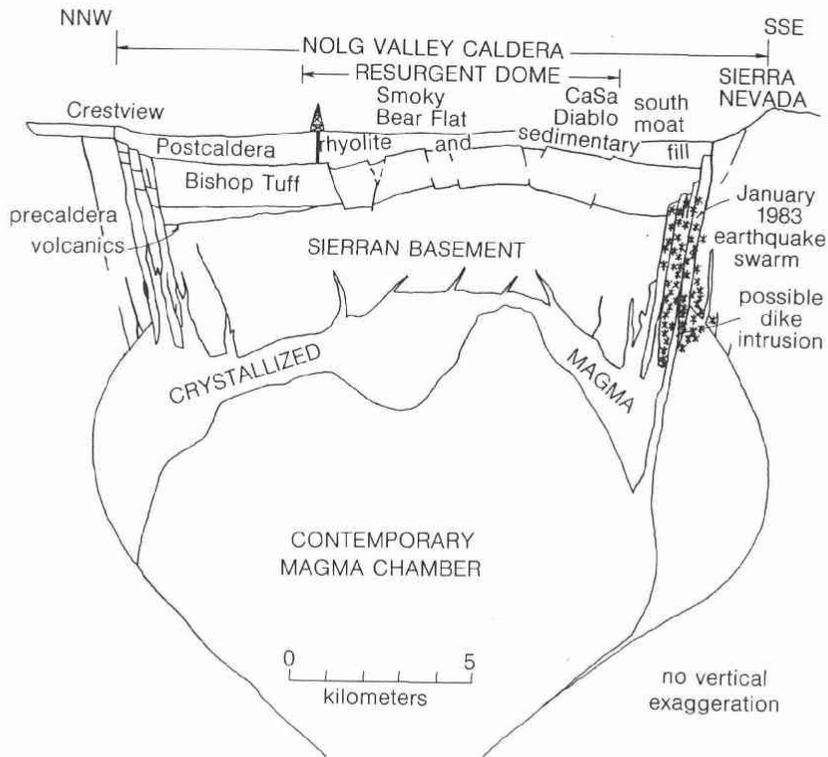


図4 Long Valley カルデラの断面図(予想図)

確定するための原位置における応力の測定である。

しかしながら、このように詳細かつ具体的な計画迄進んでいた Long Valley カルデラにおける掘削計画は、DOEの地熱責任者の意欲に反し、連邦議会により予算を削減され、その実施は延期されたようである。

しかし、米国においてマグマからの直接のエネルギー抽出をめざした坑井が今後掘削されることは間違いないと考えられる。

米国におけるマグマ発電研究を総括すれば、工学的には実施が可能なプロジェクトであると位置付けられ、今後現地における種々の実験により、より具体的に他の地熱発電プロジェクトとのフィージビリティの比較が行われると予想される。

そして十分なフィージビリティが実証され

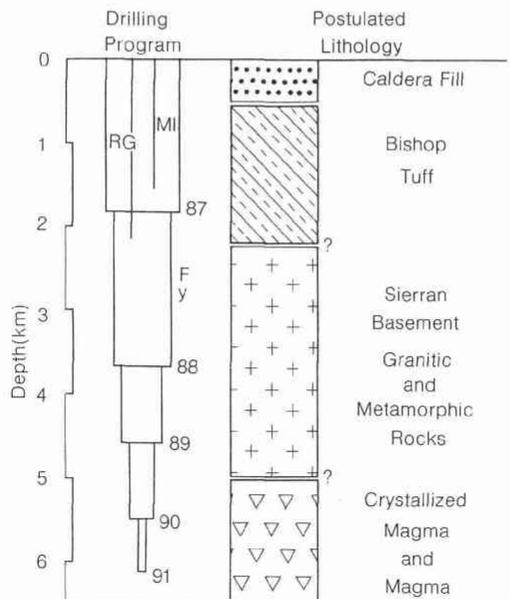


図5 ロング・バレー・カルデラにおけるマグマ・エネルギー計画の掘削計画及び推定岩質図

れば、今後の米国においても、既に大型プロジェクトとして実施されている高温岩体研究と肩を並べる規模のプロジェクトに発展する可能性を持つと云えよう。

今回の火山発電についての調査にあたって

は、九州大学工学部湯原浩三教授を始め多くの方々にご指導をいただいた。本紙面をお借りしてお礼を申し上げて本稿を終わりたい。

(たにむら やすお 前主任研究員現中部電力(株)火力部建設課)

# 昭和62年度における資源エネルギー 関連技術開発の重点施策について

安井正也

## 1. 総合的資源エネルギー政策の考え方

近年、国際石油情勢は基本的に緩和基調で推移し、OPECの大幅増産等による一昨年末からの原油価格の低下は、物価の安定等を通じて、我が国を含む世界経済に、総じて好影響を与えている。その後、昨年8月のOPEC総会における固定価格制への復帰、生産上限の削減の動きを受けて、原油価格は強含みで推移している。中長期的には、1990年代に再び中東依存度が上昇し、世界の石油供給が不安定化することが懸念されるとともに、原油価格の下落によって、エネルギー資源開発、石油代替エネルギー開発・導入、省エネルギーが停滞するなどエネルギー需給の再逼迫化が早まる恐れがあるというのが、国際的に共通した認識である。

我が国は、天然資源に乏しく、石油供給のホルムズ依存度の高さに象徴されるように、諸外国に比べて依然極めて脆弱なエネルギー供給構造を有している。このため、我が国が今後とも順調な経済発展を遂げ、国民福祉を向上させていくためには、現在の短期的な石油需給の動向に左右されることなく、現下の

厳しい財政事情の下で、政策の一層の重点化・効率化を図りつつ、長期的観点に立った総合的な資源エネルギー政策を、国民各層の理解を得つつ、着実に推移していくことが必要である。

なお、昨年4～5月のIEA理事会、OECD閣僚理事会及びサミットの場においても、長期にわたるエネルギー市場の安定と供給安全保障のためのエネルギー政策の継続につき合意された。

以上の点を踏まえ、昭和62年度においては、以下の政策を着実に推進していく必要がある。

第1に、石油政策の推進を図ることである。昨今の石油需要の低迷と過当競争に対応して、元売集約化、過剰設備廃棄等の精製合理化や関連技術開発を一層推進することにより、石油産業の体質強化を図るとともに、揮発油流通・販売業対策を一層強力に推進する。

また、長期的な石油の安定供給を確保するため、石油備蓄を引き続き着実に推進していくとともに、石油の自主開発については、事業の重点化・効率化を確保しつつ弾力的に展開する。

第2に、エネルギー源の多様化と省エネルギー

ギーの推進を図ることである。先般のソ連チェルノブイル原子力発電所事故をも踏まえ、原子力の更なる安全確保を図りつつ、核燃料サイクルの事業化並びに原子力発電を中心とした電源の多様化及び立地を推進する。また、石油代替エネルギー政策については、事業の重点化・効率化に努めつつ着実に推進するとともに、省エネルギー政策を引き続き推進する。

第3に、第8次石炭政策を推進することである。石炭鉱業審議会の第8次石炭政策に関する答申を踏まえ、地域経済・雇用への影響を緩和しつつ、国内炭生産規模の円滑な縮小を図るため、新たに過剰貯炭対策、生産規模縮小円滑化対策を実施するとともに、保安対策、閉山対策、新規閉山地域対策の拡充を行う。

第4に、資源の安定供給の確保を図ることである。円高により閉山、大幅な人員削減が相次ぎ、苦境に陥っている金属鉱業に対し、経営安定化対策等の強化を図るとともに、レアメタルの安定供給を確保するため、レアメタル備蓄等を着実に推進し、併せて鉱物資源の内外探鉱開発、深海底鉱物資源探査等を積極的に推進する。

我が国としては、世界の一割国家としての経済力を有するに至った国民の叡知と活力を十分発揮して、我が国に課せられたエネルギー制約を克服し、我が国経済の発展基盤を確たるものとして次代に引き継ぐとともに、エネルギー分野での国際協力を一層推進し、世界のエネルギー問題の解決に貢献するため、中長期的観点に立った総合的な資源エネルギー政策を着実に推進していくことが重要であろう。

このような資源エネルギー政策を体系的に示すと図1（文末に掲載）のようになるが、同図からも明らかなように、資源エネルギー政策の重要な柱として、広範な分野において技術開発が進められることとなっている。

## 2. 昭和62年度における資源エネルギー関連技術開発の概要

国内資源に乏しい我が国にとって、国際社会における強いバーゲニング・パワーを維持しつつ、同時にその一員として世界経済の活性化に寄与し、一方で自国のゆとりと活力のある経済社会、国民生活を実現していくためには、創造的な技術開発を積極的に推進していくことが極めて重要である。総合的な資源エネルギー政策の一環としての様々な技術開発も、このような背景を踏まえつつ、広範な分野において展開されている。

以下に通商産業省が昭和62年度に実施することとしている資源エネルギーに係る技術関連施策のうち主要なものについてその概要を紹介する。（括弧内は62年度予算額である。）

### 2.1 石油関連技術開発

国際的な石油需給は、現在なお、緩和基調で推移しており、原油価格も一昨年12月のOPEC総会でシェア防衛宣言が出されて以後、大幅に下落している。しかしながら、中長期的に見ると、一次エネルギー供給に占める石油のウェイトの高さ、原油のホルムズ依存度の高さ等に見られる通り、依然脆弱なエネルギー供給構造を有する我が国にとって、石油の安定供給を確保することは、経済の発展及び国民生活の向上にとって極めて重要な

課題である。このため、緊急時に備えて石油備蓄を着実に推進するとともに、最も安定的な原油調達方式である原油自主開発の推進を図る必要がある。

また、国内石油需要の低迷が続く中で、石油精製設備過剰の深刻化等石油産業の経営基盤の脆弱化が見られることに対応して、石油製品高度化利用等の石油産業体質強化のための新技術開発を積極的に推進する。

更に、輸入原油の重質化、B・C重油需要の減少等による石油製品需要の中軽質化に対応し、石油製品全体の需給バランスを適正に確保しつつ中間留分の安定供給を図る目的で、重質油対策等を講じる必要がある。

以上のような観点から、技術開発の面では次の諸施策を実施することとしている。

### 1) 石油備蓄関連技術

#### (1) 石油備蓄技術調査 (190百万円)

安全かつ経済的、効率的な備蓄方式を確立するため、我が国の地質、水理等の条件の下における岩盤地下備蓄システムの確立を図るため、実証プラントにおける継続調査を行う。

また、石油ガスについても備蓄コストの低減を図るため、地下備蓄方式等各種備蓄方式について調査研究を行う。

### 2) 石油開発関連技術開発

#### (1) オイルシェール開発技術 (1,640百万円)

今後の有望なエネルギー源として、その開発の遂行が重要な課題となっているオイルシェールの開発技術(軽留技術等)開発を推進する。

#### (2) 小規模海洋油田開発技術 (1,099百万円)

最近発見されつつある海洋油田が中小規模化しつつあることに対応し、経済性の高

い中小規模油田開発システムの開発を推進する。

#### (3) 高温・腐食環境下生産技術 (660百万円)

高温かつ腐食性のガス( $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $Cl_2$ )の多い油田において使用可能な生産施設を開発するため、高温腐食環境に十分対応可能なチュービング、シール技術及び仕上げ流体の研究開発を推進する。

#### (4) リアルタイム掘削制御技術 (606百万円)

坑井内で計測される各種データを掘削作業を行いながら並行的に測定し、データに基づく掘削作業の即時制御を可能とする技術の開発を推進する。

#### (5) 二・三次回収技術 (583百万円)

油田から原油回収率を飛躍的に向上させる二・三次回収技術として熱攻法(加熱により回収率を高める技術)及びケミカル攻法(薬剤注入により回収率を高める技術)の確立を図るため、パイロットプラント規模での研究開発を行う。

#### (6) 石油資源遠隔探知技術研究開発

(6,350百万円)

人工衛星による石油資源等の高度探査技術を開発するため、衛星搭載用の機器の製作技術を開発するとともに、衛星から得られる画像データを処理解析し、石油探査等に応用するための技術を確立する。

### 3) 石油精製関連技術

#### (1) 石油産業体質強化技術開発 (4,643百万円)

石油産業が高付加価値化、高能率産業への脱皮を指向しつつ、企業の体質強化を図るため、①石油製品高度化利用技術開発(ナフサ利用燃料電池のための改質技術、分解軽油等のコージェネレーションシステムへの活用技術等)、②未利用資源利用効率化技術

開発（製油所オフガス、精製排熱の有効利用技術）、③石油製品高品質化技術開発（燃料油の低窒素化技術開発、高精度の反応制御機構の開発等）を推進する。

(2)重質油対策技術実用化開発(1,595百万円)

中長期的な石油製品需要構造の変化（灯・軽油等の中間留分の不足、重油の過剰）に対処するため、重質油を分解して中間留分石油製品を得るための技術開発を行う。62年度は残油の接触分解技術、残油の水素分解技術の実用化開発を行う。

(3)石油精製設備高度化対応技術開発

(210百万円)

石油精製設備の高度化（石油精製二次設備の導入）に伴って増大する分解系留分について、灯・軽油等の中間留分需要の用途に供する等の有効利用を図るため、新燃焼技術の開発を推進する。

(4)軽質留分新用途技術開発（2,370百万円）

今後の中長期的なナフサの過剰傾向に対処するとともに、安定的なナフサの需要分野の創出を図るため、民生用石油製品への変換技術、高付加価値化学製品への変換技術及びナフサ留分有効活用技術の開発を行う。

(5)新燃料油技術研究開発（920百万円）

石炭、天然ガスからの合成ガス、オイルサンド・オイルシェール油、バイオマスなど低廉、豊富な資源から軽質燃料油、燃料アルコール等を製造する新燃料油の開発導入のために必要な技術の研究開発を行う。

(6)石油精製業長期保安自動化システム開発

(84百万円)

石油精製プラントの長期連続運転を可能とする検査技術等の保安システムの開発を

行う。

#### 4) 石油流通関連技術

(1)石油ガス供給事業安全管理技術開発

(336百万円)

地下バルク供給システムの開発、集中監視システムの開発等のLPガス安定供給、流通合理化に資する技術の開発を推進する。

(2)給油所高度化技術調査（100百万円）

事業の多角化等揮発油販売業の経営基盤の強化を図るため、給油所の高層化、タンク材質の変更等給油所施設の高度化に資する技術について調査、実証試験を実施し、防災上の面も含めた総合評価を行う。

#### 2.2 エネルギー源多様化等関連技術開発

我が国は、主要先進国の中でも一次エネルギーの石油依存度が最も高い水準にあり、石油依存度の低減は我が国にとって極めて重要な課題である。しかしながら、最近の石油価格の下落によって、石油代替エネルギーの開発・導入の停滞が懸念され、これが顕在化する場合には、1990年代に予想されている再度の石油需給の逼迫を早める恐れもあるといわれている。従って、我が国としては中・長期的観点に立って、瀝青炭液化技術等の石油代替エネルギー関連技術開発を着実に推進する必要がある。

また、電力の安定供給の確保の観点から電源多様化の推進を図り、各電源の供給特性を十分考慮し、調和のとれた電源構成を目指すことも重要である。とりわけ、供給の安定性、経済性等優れた特性を有する原子力発電については、電源多様化の中核として、殊にその安全性の確保に万全を期しつつ、信頼性、経

済性の一層の向上を目指してその高度化を図る。また、原子力発電の利用を一層推進する上で必要不可欠な核燃料サイクルの事業化を着実かつ適切に推進する。

一方、我が国のエネルギー制約を克服する観点から、多岐にわたる省エネルギー政策を総合的に把え、着実に推進していく必要がある。

以上のような考え方に基づき、以下のような技術開発関連施策を実施する。

### 1) 石油代替エネルギー関連技術

#### (1) 石炭液化技術開発 (14,176百万円)

パイロットプラント等の開発を推進することにより、瀝青炭及び褐炭液化技術を確立するとともに、併せてプラント機器・材料等の開発を図る。

#### (2) 石炭生産・利用技術振興 (4,811百万円)

石油代替エネルギーの柱である石炭の安定確保及び利用拡大を積極的に推進するため、採炭、掘進、運搬等の高度化、無人化等に関する石炭生産技術の研究開発及び短期・中期に開発が期待でき、かつ、開発効果の大きい石炭利用技術の研究開発を行う。

#### (3) 石炭利用水素製造技術開発 (1,422百万円)

石炭に酸素を加えて高温で反応させることにより、石炭から水素を廉価かつ効率的に製造する石炭利用水素製造技術の開発を図る。

#### (4) 汎用スターリングエンジン開発

(1,957百万円)

民生用冷暖房機器用及び産業用小型動力用として、天然ガス及びその他多種燃料の使用が可能で熱効率の高いスターリングエンジンシステムの開発を行う。

#### (5) 高性能分離膜複合メタンガス製造装置開発 (1,605百万円)

バイオテクノロジーと膜分離技術を応用して、従来のメタン発酵技術を飛躍的に発展させ、下水、産業廃水等の中の有機物を効率的に分離することにより、メタンガスを製造することのできる装置を開発する。

#### (6) 共通基盤型石油代替エネルギー技術開発 (921百万円)

鉄鋼、亜鉛等エネルギー多消費型業種における燃料転換を促進するため、汎用的かつ革新的な石油代替エネルギー関係技術の開発を促進する。

#### (7) 燃料用アルコール技術開発 (500百万円)

バクテリアを用いた高効率の燃料用アルコール新製造プロセスを確立するため、新発酵法の開発、発酵能力の極めて高い菌の検索・育種を行う。

#### (8) 産業用等ソーラーシステム実用化技術開発 (409百万円)

産業分野等に用いる太陽熱利用システムの早期実用化を図るため、空気集熱方式による乾燥工程への利用、厳格な定温工程への利用、長期蓄熱システムの開発等の技術開発を推進する。

### 2) 電源多様化関連技術

#### (1) 軽水炉改良技術確証試験 (2,888百万円)

今後とも長期にわたり原子力発電の中核的役割を果たす軽水炉について、その改良を図ることにより、信頼性、経済性の向上、ウラン資源の節約、立地効率の向上等を図る。

#### (2) 高度軽水炉技術開発等 (3,779百万円)

原子力発電所の長寿命化技術及び運転中検査技術の開発、確証、最適運転サイクル

の確立並びに新素材を用いたインスペクションフリー設備の開発・確証を行う。

(3) 実用原子力発電所ヒューマンファクター関連技術開発 (320百万円)

原子力発電システム全体の中での人間の係わりについて、総合的に検討を行い、設備の面での改善、運転マニュアルへの反映等ヒューマンエラー防止策を講ずることにより、原子力発電のなお一層の信頼性向上を図る。

(4) 実用原子力発電施設検査技術等確証 (541百万円)

超音波等を利用した高度検査装置及びその検査結果の評価のための装置を開発し、事故・故障の未然防止及び検査の効率的な実施を図る。

(5) 発電用新型炉技術確証 (4,020百万円)

プルトニウムの有効利用を可能とする高速増殖炉及び新型転換炉の実用化促進のため、合理的な構造設計の確立のための確証試験、主要機器、設備の技術確証試験、安全性確証試験等を行う。

(6) 実用発電用原子炉廃炉設備確証 (700百万円)

今後、昭和70年代には具体化する原子炉の廃止措置に関して、安全性、信頼性の向上の観点から、必要な技術調査を行うとともに、特に重要な原子炉圧力容器切断技術、コンクリート表層はく離技術について、その確証試験を実施する。

(7) 実用原子力発電施設作業ロボット開発 (1,131百万円)

原子力発電プラント機器、設備等の点検、保守等高度な作業を行うことができる専用ロボットを開発し、事故・故障の未然防止

を図るとともに、運転中のプラント機器、設備等の点検、保守作業等の効率化を図る。

(8) 海水揚水発電技術実証 (90百万円)

我が国の自然条件に適した海水揚水発電技術について、パイロットプラントを建設し、その試験運転を行って実証する。

(9) 地熱探査技術等検証調査 (957百万円)

深部地熱探査に有効な探査技術の確立を目指して、地表から各種探査技術を駆使して、深部地熱賦存状況の推定を行うとともに、坑井調査によって推定結果を検証する。

(10) 熱水利用発電プラント等開発 (2,666百万円)

地熱蒸気とともに大量に賦存する未利用熱水の有効利用を図るためのバイナリーサイクル発電プラントの開発を行う。

また、膨大な熱を有する高温岩体より熱エネルギーを抽出して発電する高温岩体発電システムの開発を行う。

(11) 太陽光発電システム実用化開発 (6,475百万円)

太陽電池を用いた太陽光発電システムの早期実用化を図るため、太陽電池の大幅なコストダウンのための新製造技術の開発、太陽光発電利用システムの開発等を行う。

(12) 石炭低カロリーガス化技術開発 (2,100百万円)

石炭を原料としたクリーンな発電用低カロリーガスを製造する技術の確立を図るとともに、これと連携する石炭ガス化複合サイクル発電技術を開発する。

(13) 噴流床石炭ガス化複合サイクル発電プラント開発 (10,675百万円)

熱効率の向上が期待され、負荷応答性、広範囲炭種適合性、大容量化に優れている

噴流床石炭ガス化複合サイクル発電プラントの開発を行う。

(14)大型流動床ボイラー最適制御システム開発 (90百万円)

流動床ボイラーは、その特性上燃焼時間が長く熱伝達時間が長いことから、従来のシステムでは安定運転の維持が困難であるため、新しい最適制御システムの技術開発を行う。

(15)高性能石炭火力技術開発 (285百万円)

石炭火力発電所の石炭の使用量を節減し、エネルギーの有効利用の観点から、プラントの蒸気条件を従来より一層高温高压化し、プラント熱効率の飛躍的向上を図るため、高温材料の確証、超高温タービン等の実証試験を行う。

(16)石油火力発電所メタノール転換等実証試験 (292百万円)

火力発電所における脱石油の推進の観点から、既設石油火力のメタノール転換を推進するため、メタノール供給に関する諸問題の検討、環境安全性に関する実証試験、メタノール改質の要素研究等を行う。

(17)石炭火力発電所運用特性改善等実証試験 (200百万円)

石炭火力の負荷追従性、起動特性、燃焼安定性等の向上のため、微粉炭貯蔵燃焼システム技術及び石炭直接着火バーナーの技術の確立を図るとともに、石炭火力の所内動力の低減、通風機器のコンパクト化に資する高性能空気予熱器に関する技術開発を行う。

(18)石炭火力発電用大型流動床ボイラー導入可能性調査 (130百万円)

未利用低品位炭を利用できるなど、経済

性に優れ、かつ、炉内脱硫が可能でNO<sub>x</sub>抑制効果がある流動床ボイラーの大型化を調査し、発電用大型流動床ボイラーの早期実現を図る。

(19)石炭火力発電所乾式脱硫等技術実証試験 (445百万円)

大気保全の観点から、ばい煙中の硫黄酸化物、窒素酸化物等を除去することが大きな課題となっているため、脱硫効率の向上、排煙処理設備のコンパクト化、脱硫性能の長期安定、脱硫用水が不要等の利点を有する乾式同時脱硫技術を確立する。

### 3) 核燃料サイクル事業化関連技術

(1)ウラン濃縮遠心分離機製造技術確立

(240百万円)

商業用ウラン濃縮工場に用いる遠心分離機を円滑に供給するため、従来型遠心分離機に係る高信頼化、高自動化等の技術の確立を図るとともに、新素材を用いた遠心分離機に係る要素技術開発等を行う。

(2)化学法ウラン濃縮技術確立 (667百万円)

従来法に比べて最小採算規模が小さく、核不拡散上原理的に優れている化学法ウラン濃縮技術の確立を図るため、技術開発を行う。

(3)原子レーザー法ウラン濃縮技術システム開発調査 (4,289百万円)

ウラン濃縮役務コストを飛躍的に低減し得るものと期待されている原子レーザー法濃縮技術の確立を図るため、実験機を製作するために必要なレーザー装置、分離セル装置等の機器開発を行う。

(4)海外再処理返還固化体受入システムの開発調査 (524百万円)

1990年以降我が国に返還が予定されてい

る放射性廃棄物の受入・貯蔵システム開発調査等を実施する。

(5)劣化ウラン等回収貯蔵システム最適化技術確認調査 (92百万円)

ウラン濃縮に伴って発生する劣化ウランの貯蔵技術の確立のため、劣化ウランの再転換技術の確認試験等を行う。

(6)放射性廃棄物処分高度化システム確認 (246百万円)

比較的放射線レベルの高い放射性廃棄物を処分できるよう、放射性物質の地下水移行を抑える止水、集水システムを設置した高度処分システムの開発を行う。

(7)原子力発電所使用済燃料貯蔵技術確認 (252百万円)

今後の使用済燃料の再処理需給上、原子力発電所の使用済燃料貯蔵余裕度が逼迫することが予想されている。このため、高密度貯蔵、乾式貯蔵等貯蔵方式の多様化を図り、我が国全体における使用済燃料の適切な貯蔵管理対策を講ずる必要があり、これら技術の導入に必要な所要の確認試験を行う。

(8)プルサーマル用MOX燃料技術確認調査 (123百万円)

商業用再処理工場の運用等にあわせ、プルサーマル用MOX燃料（酸化物形態のウランとプルトニウムで構成される燃料）製造に必要な加工、検査技術等に係る確認試験等を行う。

#### 4) 省エネルギー関連技術開発

(1)高効率ガスタービン研究開発(703百万円)

LNGを主たる燃料とする複合発電（ガスタービンと蒸気タービンの組み合わせ）に用いられる高効率のガスタービンを開発することにより、総合熱効率の飛躍的向

上を図る。

(2)新型電池電力貯蔵システム開発

(2,128百万円)

大容量の新型電池によりオフピーク時の電力を貯蔵し、ピーク時に放出するいわゆる電力負荷平準化（ロードレベリング）機能を持つ電力貯蔵システムを開発する。

(3)燃料電池発電技術開発 (3,197百万円)

LNGを原料とする分散型発電システムとして、リン酸型燃料電池発電システム、溶融炭酸塩型燃料電池発電システムにつき、研究開発を行う。

(4)スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム開発 (2,034百万円)

従来の蓄熱式ヒートポンプに比べ効率、出力温度、蓄熱密度、規模において画期的な性能をもつ「スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム」を開発する。

#### 2.3 鉱物資源等関連技術開発

レアメタルは、先端産業の発展にとって欠くことのできない資源であり、今後の新素材分野の技術革新に応じて、その需要は飛躍的に増大するものと予想されているが、埋蔵が少数の国に偏在しており、供給が国際政治情勢に左右され易いなど、その供給構造は極めて脆弱な状態である。このため、レアメタル備蓄の推進、内外の探鉱開発の推進等の総合的対策を行っていく必要がある。

また、我が国産業及び国民生活に不可欠の基礎素材である非鉄金属資源の安定供給の確保は、この多くを海外に依存する我が国にとって、極めて重要な課題である。このため、探鉱開発、生産の合理化等を進めることが重要である。

さらに、マンガン団塊、海底熱水鉱床等深海底鉱物資源開発をはじめとする海洋開発に関する技術の研究開発を推進することも重要である。

以上のような観点から、次のような技術関連施策を進めることとしている。

### 1) レアメタル関連技術

#### (1) レアメタル浮遊微量金属探査技術

(12百万円)

国内のレアメタル資源の賦存状況を明らかにするとともに、レアメタル資源の探査技術として、空中に浮遊している微量金属の検出により探査を行う技術の開発を行う。

#### (2) 未利用レアメタル有効活用研究協力

(118百万円)

タイの錫選鉱廃砂に含まれる未利用レアメタル（ニオブ、タンタル等）の有効活用のための回収技術開発をタイ国工業省と協力して現地で実施する。

#### (3) レアメタル高度分離・精製技術開発

(33百万円)

鉱石等からレアメタルを効率的に分離・回収するとともに、その高品質化を図る技術開発を実施する。

### 2) 非鉄金属資源関連技術

#### (1) 鉱物資源探査技術の開発調査(50百万円)

効率的な資源探査の促進により、資源の安定確保を図るため、資源衛星による探査技術の開発、新探査技術(深部電気探査法)の開発、資源データ処理によるエキスパートシステムの開発の調査を行う。

#### (2) 溶融還元亜鉛製錬技術開発 (90百万円)

将来のエネルギー コストの上昇等に対処するため、代替エネルギーの導入促進に

資する製錬関連新技術（溶融還元亜鉛製錬技術）の研究開発を行う。

### 3) 海洋開発関連技術

#### (1) 新海底鉱物資源の新探査技術の開発調査

(17百万円)

コバルト・リッチ・クラスト鉱床のより詳細な調査の実施に必要なサンプリング装置の開発を行う。

#### (2) マンガン団塊探鉱システムの研究開発

(819百万円)

ニッケル、コバルト、銅、マンガン等の有用金属を含むマンガン団塊の採鉱システムを、工業技術院の大型プロジェクト制度により開発する。

#### (3) 海水ウラン回収システム技術確証調査

(637百万円)

海外に全面的に依存しているウラン資源について、ナショナル・セキュリティの確保及び資源国に対するバーゲニング パワーの形成等の観点から、海水中のウラン(低濃度だが、溶存量は約40億トン)を回収するシステム技術の確立を図るため、モデルプラントの建設・運転を行う。

#### (4) 海洋石油開発高能率掘進技術開発調査

(332百万円)

海洋石油開発対象海域の深部化、極地化に伴う海洋石油掘削環境の悪化及び熟練掘削技術者の不足並びに海洋石油掘削装置の安全対策の確立が急務となっている状況に対応するため、高効率でより安全な次世代における自動化リグの製作技術を開発する。

#### (5) 海洋石油生産プラットフォーム開発調査

(40百万円)

近年、海洋石油開発の対象海域は深部化

し、かつ油田規模も小規模化が進んでいる。  
このため、500m以上の大水深において、経済的に最も望ましく、かつ、開発終了時には移動も可能で、さらに操業時の安全性の高い「テンション・レグ方式海洋石油生産プラットフォーム」を開発する。

(6)海底石油生産支援システム研究開発

(943百万円)

海底石油生産の自動化、効率化のため、海底石油生産システム及び付帯施設等において保守・点検修理等の作業に対する支援システムの研究開発を行う。(やすい まさや 前通商産業省資源エネルギー庁長官官房総務課 現同省大臣官房秘書課付)

図1 昭和62年度資源エネルギー政策の体系

総合的な資源エネルギー政策の推進



(単位：億円)

石油精製合理化対策事業費等補助金(50→81)  
石油産業設備高度化融資利子補給金(9→9)  
軽質留分新用途技術開発(24→24), 重質油対策技術開発(50→18), 新燃料油研究開発(24→15)  
石油製品販売業構造改善対策事業費補助金(0→15)  
揮発油品質確保対策費補助金(0→10)  
探鉱等投融资事業出資金(900→600), 国内石油・天然ガス基礎調査委託費(91→93)  
石油開発技術研究開発等(88→121)  
国家備蓄増強対策(2156→1680)  
民間石油備蓄助成(482→243)  
LPG備蓄助成(50→41)  
用原子力発電所ヒューマン・ファクター関連技術開発(0→3)  
立地の円滑化——核燃料サイクル関係広報対策等委託費(2→2), 広報, 安全等対策交付金(うち核燃料サイクル関係)(0.3→0.3)  
技術開発の推進——ウラン濃縮遠心分離機製造技術確立費補助金(5→2), 使用済核燃料再処理事業推進費補助金(1→3)  
建設資金の確保——開銀等の融資制度の充実  
原子レーザー法ウラン濃縮技術システム開発調査費補助金(0→43), 原子力発電所使用済燃料貯蔵技術確証試験委託費(0→3), プルサーマル用MOX燃料技術確証調査委託費(0→1), 放射性廃棄物処分高度化システム確証試験(0→2)  
確証試験委託費(0→40), 実用発電用原子炉廃炉設備確証試験等委託費(3.6→7.0), 安全解析コード改良等委託費(121→118), 水力(68→65), 地熱(96→98)  
交付金(602→621), 電源立地特別交付金(129→134), 水力発電施設周辺地域交付金(39→39), 電源地域産業育→4)  
電源立地推進広報対策等委託費(9→10), 広報・安全等対策交付金(9→9), 原子力広報研修施設整備費補助金(4→4)  
原子力発電施設信頼性実証試験等委託費(88→95)環境審査等調査委託費(7→9), 大規模発電所取放水影響調査委託費(3→4), 水力発電環境保安技術調査委託費(2→4)  
地方都市ガス事業天然ガス化促進対策費補助金(6.0→5.3), 地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査委託費(3.2→3.7)  
液化天然ガス貯槽管理システム(0.4→0.4), 簡易ガス事業埋設ガス導管安全管理技術開発(1.4→1.3)  
開銀貸付(48→35), ソーラーシステム普及促進(57→34), ローカルエネルギー対策(19→25)  
エネルギー使用合理化・省エネルギー投資の推進  
石炭液化技術開発(202→142), 太陽光発電技術開発(70→78)  
共通基盤型石油代替エネルギー技術開発(40→9)  
燃料電池発電技術開発(32→34), スーパーヒートポンプエネルギー集積システム(13→23)  
開発機構出資金(0→2), 新エネルギー総合開発機構需給安定化融資利子補給金(0→30)  
業安定補給交付金(うち減産加算分)(0→37), 炭鉱整理促進費補助金(うち規模縮小交付金)(0→9), 新エネルギー総合開発機構補助金(0→5)  
鉱山保安確保事業費補助金(うち新規拡充分)(0→21)  
炭鉱整理促進費補助金(5→75)  
事業資金補助金(514→504)  
振興臨時交付金(37→39)  
鉱融資・開発債務保証(20→10), 海外炭開発可能性調査費等補助金(23→19)  
定対策(3.5→6.8), 金属鉱業経営安定化融資(125→125)  
構造調査(14→12), 中小鉱山等合理化指導(13→13), 国内探鉱融資(26→22)  
礎的調査(3.4→3.3), 資源開発協力基礎調査(27→26), 海外探鉱出融資(12→9)  
レアメタル鉱物資源の国内賦存状況等調査(1.1→1.9), レアメタル海外探鉱融資(12の内数→9の内数), レアメタル総合開発調査(0→3.0), 未利用レアメタル有効活用研究協力(1.3→1.2), レアメタル高度分離・精製技術開発(0.3→0.3)  
マンガング塊採鉱システム(10→8)

図2 昭和62年度エネルギー関係特別会計予算の概要



特会計

通商産業省 (単位：億円)

( ) 内は61年度予算額

(国産天  
1.2%)

電 源 開 発 促 進 税  
44.5銭/kWh

税 収  
1,539(1,519)  
剰余金等  
185( 172)

税 収 2,403(2,371)

税 収  
864(852)  
剰余金等  
203(165)

<電源開発促進対策特別会計>

28.5銭/kWh

16.0銭/kWh

電 源 多 様 化 勘 定

電 源 立 地 勘 定

ルギー対策)

	29( 43)	1. 供給確保対策	162(164)	1. 電源立地促進対策交付金	621(602)
	10( 20)	水 力 開 発	64( 68)	2. 電源立地特別交付金	134(129)
		地 熱 開 発	98( 96)	原子力発電施設等周辺地域	84( 77)
	19( 23)			交付金	
		2. 導入促進対策	19(104)	電力移出県等交付金	50( 53)
	97(137)	石炭火力開発技術実証	11( 23)		
	35( 48)			3. 水力発電施設周辺地域	39( 39)
	10( 10)	3. 技 術 開 発	410(314)	交付金	
促進	34( 57)	太陽エネルギー関係技術	78( 70)	4. 原子力発電安全対策等	208(185)
	8( 11)	地熱エネルギー関係技術	44( 52)	委託費	
ガス化	9( 9)	石炭エネルギー関係技術	142( 58)	5. 原子力発電安全対策等	13( 12)
		燃料電池	32( 31)	補助金	
	280(379)			6. 原子力発電安全対策等	34( 31)
	142(202)	4. 原 子 力	268(253)	交付金	
	9( 40)	核燃料サイクル関係	87( 82)	7. そ の 他	18( 18)
	48( 59)	軽水炉改良技術確証試験等	91(100)		
		発電用新型炉	54( 39)		
	16( 16)	5. そ の 他	35( 35)		
		6. 科学技術庁分	830(820)		
	△ 26.6%		2.0%		4.9%
	422(574)	合 計	1,724(1,691)	合 計	1,067(1,017)

電源特会合計 3.1%  
2,792(2,708)

△ 10.6%  
7,859(8,787)

## 研究所のうごき

(昭和62年4月1日～6月30日)

導入(プロジェクト試験研究部主任研究員  
里見知英)

### ◇ 理事会開催

#### 第25回理事会

日時: 6月19日(金) 12:00～13:30  
場所: 経団連会館(9F) 906号室  
議題:

- (1) 昭和61年度事業報告書及び収支決算書(案)について
- (2) 監事の一部改選について

### ◇ 月例研究会開催

#### 第42回月例研究会

日時: 4月24日(金) 14:00～16:15  
場所: 幸ビル(13F) 1301会議室  
議題:

- (1) 国連環境特別委をめぐる話題<開発と環境の調和>  
(環境庁長官々房審議官 坂倉省吾氏)
- (2) 西ドイツ・スウェーデンにみるエネルギー供給に関するアセスメント  
(エネルギー技術情報センター長 大塚益比古)

#### 第43回月例研究会

日時: 5月29日(金) 14:00～16:00  
場所: 幸ビル(13F) 1303会議室  
議題:

- (1) 熱供給事業の現状と将来展望  
(資源エネルギー庁公益事業部計画課 高山和夫氏)
- (2) 100kW級風力発電システム導入の展望  
(プロジェクト試験研究部主任研究員 鈴木正博)

#### 第44回月例研究会

日時: 6月26日(金) 14:00～16:00  
場所: 日本電機工業会ホール  
議題:

- (1) ハイテクと新産業  
(通産省大臣官房企画室 湯本 登氏)
- (2) オンサイト用燃料電池の開発状況と初期

### ◇ 研究所のうごき

- 4月14日(火) 第1回「電気自動車に関する懇談会」開催  
15日(水) 「中小型軽水炉検討」第1回委員会開催  
21日(火) 第2回「EDB懇談会」開催  
24日(金) 第42回月例研究会開催  
27日(月) 「地熱新探査技術に関する調査検討」第3回委員会開催  
5月8日(金) 「中小型軽水炉検討」第2回委員会開催  
13日(水) 第1回「原子力安全に関する懇談会」開催  
14日(木) 「環境評価コード検討」第4回委員会開催  
19日(火) 「地熱新探査技術に関する調査検討」第4回委員会  
20日(水) 「中小型軽水炉検討」第3回委員会開催  
26日(火) 「エネルギーフロンティア計画調査」"地域コミュニティ懇談会"及び"市町村会"開催  
27日(水) 「原子力プラント運転の信頼性に関する研究会」開催(第53回)  
「電源計画手法検討」第1回委員会開催  
29日(金) 第43回月例研究会開催  
6月16日(火) 第3回「EDB懇談会」開催  
17日(水) 第2回「原子力安全に関する懇談会」開催  
19日(金) 第25回理事会開催  
24日(水) 「環境評価コード検討」第5回委員会開催  
25日(木) 「負荷集中制御システム検討」第3回委員会開催  
26日(金) 第44回月例研究会開催  
「FBR安全設計検討」第1回委員会開催

◇ 人事異動

○ 4月1日付

プロジェクト  
試験研究部長

兼企画部長 井上市郎 退職(出向解除)  
(採用) 黒沢厚志 研究員に任命, プロ  
ジェクト試験研究部  
配属

(採用) 待木裕子 研究員に任命, プロ  
ジェクト試験研究部  
配属

研究員 谷口武俊 主任研究員に任命  
研究員 加藤俊明 主任研究員に任命

○ 5月1日付

研究員, プロ  
ジェクト試験  
研究部兼企画  
部配属

蓮池 宏 研究員, 企画部兼プロ  
ジェクト試験研究  
部配属

○ 6月1日付

(採用) 福田勇三 主任研究員に任命,  
プロジェクト試験部  
配属

○ 6月16日付

(採用) 山崎宗重 副主席研究員, プロ  
ジェクト試験研究部  
長兼企画部長に任命

○ 6月30日

主管研究員 原谷裕三 退職(出向解除)  
主任研究員 谷村康夫 退職(出向解除)  
主任研究員 里見知英 退職(出向解除)

◇ その他

外国出張

- (1) 野口俊郎主任研究員は、「諸外国における負荷平準化対策及び負荷制御システムの現状と今後の動向についての調査」のため、4月5日から同月30日の間、米、英、西独及び仏国に出張した。
- (2) 高倉毅主管研究員と橋詰正三主任研究員とは、「諸外国における電気自動車の開発普及に関する調査」のため、5月23日から6月11日の間、仏、伊、西独、英、米の諸国に出張した。
- (3) 加藤俊明主任研究員は、「IAEA主催のヒューマン・ファクターに関する専門家会議への出席並びにフランスの原子力事情調査」のため、5月23日から6月5日の間、デンマーク及びフランスに出張した。
- (4) 岡村丈一主管研究員は、「ガスタービン技術の開発動向及び米国におけるガスタービン・コジェネレーションの実施状況調査」のため、5月31日から6月14日の間、米国に出張した。

季報エネルギー総合工学 第10巻第2号

昭和62年7月20日発行

編集発行

財団法人 エネルギー総合工学研究所

〒105 東京都港区新橋1-1-13

東新ビル(7F)

電話 (03) 508-8891

無断転載を禁じます。(印刷) 和光堂印刷株式会社