

■ 卷 頭 言 ■

## 新年を迎えて

エネルギー・資源研究会副会長

日本原子力発電(株)取締役社長

岡 部 實



原油価格は度重なるオイルショックにより高騰をつづけ、世界各国、とりわけわが国への影響は、きわめてきびしいものであった。ところが昨年あたりから石油情勢にも変化の兆しが見え始めて来た。10月のOPECジュネーブ総会では、2年半ぶりで統一価格が復活し、リビア、ナイジェリアなど高価格を維持していた国々にとっては、はじめての値下げとなった。

これは世界的な不況を反映し、エネルギー需要が伸び悩んでいることによるところが大きい。同時に原子力をはじめとする代替エネルギー開発ならびにエネルギー消費の効率化による省エネルギーへの努力の成果と見ることが出来る。

すなわち、わが国で現在運転中の原子力発電所の出力合計は1,551万KWであり、昭和55年度の全国発電電力量に占める原子力発電の割合は、既に16%に達している。

原子力のほか、火力発電の燃料も逐次石油から天然ガス、石炭への転換をはかり、さらに量的には必ずしも大きな比率ではないにしても、自然エネルギー利用技術の開発も代替エネルギー化の一環と見ることができる。

そして見すごすことの出来ないのは、産業界、とくにエネルギー多消費産業において、消費の効率化努力をつづけ、単位生産量当りの消費エネルギーの節減をはかったことである。

たとえば、わが国の一貫鉄鋼メーカーでは、連続鑄造によって、冷却、加熱の工程を省略したり、転炉をはじめ排ガスを回収してこれを利用したり、高炉で発生したガスの圧力エネルギーから発電をしたり、エネルギーの有効活用につとめた結果、消費原単位をオイルショック以降の昭和48年から昭和54年にかけて、10%以上も節減している。

また自動車とか、家電機器なども、その生産工程の効率向上だけでなく、製品のエネルギー消費の改善につとめており、これが一般消費の節減に大きく貢献している。

しかしながら、このようなOPECの価格統一や、世界的なエネルギー需給の緩和から、ともすればわが国のエネルギー危機は過ぎ去ったかの気運も感じられるのは遺憾なことである。

わが国の場合、水力を中心とした自然エネルギーのほかにはエネルギー資源は皆無に等しく、国民

生活、経済活動を行うに必要なエネルギー源の大部分は輸入に頼らざるを得ないという不安定な基盤に現在立っている。

したがって、資源を保存するアメリカをはじめ各国がゆとりを持ったとしても、わが国は全くその立場を異にしている。

殊に石油情勢が一時小康を得たとしても、中東における政治・軍事の行方は全く不明であり、いかなる変化が待ち受けているか予測がつかない。

また統一価格の設定に成功したOPECが本年末まで、この価格を維持することを表明したが、その後において、どのような価格上昇を示すかは油断のならないところである。

資源を持たないわが国としては、長期的観点から、脱石油をめざしたエネルギー戦略を継続的に推進して行くことが、何よりも重要である。

この問題に関し、わが国に残された方策を考えて見ると、

- 石油、石炭、ウランなどの資源そのものの自主開発確保
- 国内にある未利用のエネルギーを利用可能とする技術の開発
- エネルギーの有効利用のための変換技術の向上

のほかにはないように思われる。

ここでは、第一の問題は別として、第二、第三の問題について触れてみたいと思う。

未利用エネルギーとして誰もが思い浮かべるのは、太陽、風力、海洋、地熱などの自然エネルギーである。これらの資源は、化石燃料と違って、循環可能で、枯渇しない、しかも大量にあるということとで評価されている。すでにこの利用技術の開発がすすめられ、試験プラントの建設も終り、実証試験に入っている事例もある。

しかし、これを実用可能な状態にするためには、エネルギー密度が小さいために、膨大な設備を必要とし、また高効率のエネルギー変換が困難であるとか、太陽エネルギー等は昼夜、あるいは年間を通じて変動が大きいので、大規模のエネルギー貯蔵装置が必要であるとか、いくつかの課題がある。これらを解決し、経済性を得るまでにはなお多くの年月を必要とし、近い将来において、わが国エネルギー供給の大宗を占めるよう望むことは、とても無理であろう。むしろこれらは地域的エネルギーの総合利用という形に将来の道があると思われる。

そのほか、生産工場における廃熱をはじめとする低熱源のエネルギー利用は、経済性のある技術が開発されるならば、省エネルギーの促進に効果あるものである。

エネルギーの変換技術については、利用されるエネルギーの形態に応じて異った問題があるが、大局的に見ると、過去歴史的期間に亘る太陽エネルギーの蓄積である化石燃料の利用技術の改善から核エネルギー利用技術の発展へと進むものと言える。しかも、エネルギーの最終利用形態は電気、動力、熱、光など雑多にわたるが、中間的に電気エネルギーの形を経由する比率が年々増大の一途をたどっている。

化石燃料による発電、すなわち火力発電における変換効率は、従来の蒸気タービンでは蒸気条件の

改善を図っても現在の40%は既に限界にかなり近いものである。これを打破する為に、高・低温二段の異種の熱サイクルを組合わせたガスタービン、蒸気タービンのいわゆるコンバインドサイクル発電が次代を担うものとして脚光を浴びつつある。セラミックスを始めとする耐熱材料及びタービン翼等の冷却技術の改善によって50%以上の熱効率を得ることを目標に、国のムーンライト計画で研究開発が進められている。特に、脱石油化の大きな一つの柱である石炭利用の拡大の中に、将来の環境対応問題も併せ考えて、石炭の低カロリーガス化とコンバインドサイクルを組合わせた発電方式が有力な方式の一つに挙げることができよう。

一方、変換効率向上の今一つの手段として熱機関による熱力学的発電の代りに、電気化学的発電を目指すものに燃料電池がある。現在はまだ実証プラント建設の段階に過ぎないが、比較的の小規模でも経済開発が可能である見込みと、周辺環境へのインパクトが少いことから、需要地に密接した分散電源として建設し送変電設備の節減を図ることが期待される。

核エネルギー利用すなわち原子力発電としては、当面主力を為している軽水炉の安定運転を図ることが、脱石油化遂行の鍵を握っていると言っても過言ではない。幸いにも、今日までの数々の故障除去あるいは予防の努力がようやく実を結び、原子力発電所立地の推進と相まって、全エネルギー需要の増加の中でも石油依存度が急速に減じつつある昨今である。

永らく原子力発電技術は先進国をひたすら追従する域にあったが、近年はかなりその格差を縮め、わが国の自主技術が各方面に育ちつつあるのは喜ばしい限りである。この様な状況の中では、発電所の稼働率、制御性、燃料の経済性、保守の容易化などの一層の向上を図る為の改良型軽水炉の国際協力下での設計が行われる運びとなった。これ等と共に、ウラン濃縮、使用済燃料再処理等、いわゆる核燃料サイクルについても早急に自主技術の確立が求められている。

さらに、原子力発電は将来のエネルギー問題の抜本的解決の使命を帯びているものであり、軽水炉に続く高速増殖炉の技術開発を、諸外国の情勢を充分に見極めながら、強力な布陣で進めることが肝要である。究極には核融合発電がエネルギー供給源の問題を永久に解決することとなろう。

さて、エネルギー問題を解決する諸方策はいずれも極めて大きな技術開発プロジェクトであるので、とくにつぎの問題意識をもって、推進に当ることを要望したい。

一つは多くのテーマの中から適確な選別を行うことである。わが国は従来こうした大型の技術開発を自ら行った経験に乏しく、その意味では非常に不慣れである。本格的に取り組むには一つのプロジェクトで数千億円をも要するものであるので、過去の経緯などにこだわらず将来を見とおした実現性を見きわめ、その評価の上で、重点の選択を行い、開発に当ることが必要である。

次には開発体制の問題である。こうした大型プロジェクトは、国をあげて推進すべきものであり、具体的な官学民の役割の配分と協調の如何が成果に影響するところがすこぶる大きい。国の開発資金も昭和55年度から代替エネルギー法案などにより増大しているがそれでもアメリカに比較すればかなり低い数値である。これをどう拡大して行くか、また民間の活力をどう活かすか、最も効果的な方法を考えなければならない。

最後に大型プロジェクト指向と併行して、基礎研究をおろそかにしてはならないことである。わが国の研究開発がとかく革新的なものを欠くという批判があるのも、地道な長期にわたる基礎的な研究に従事する研究者が十分ではなく、またそれを評価する土壤に乏しいからである。国の施策として次世代産業基盤技術や創造科学技術の研究開発に資金を投ずることとなったので、これと併せて各企業においてもプロジェクト開発の基盤となる基礎研究を大切にしてもらいたいと願うものである。

昨年からの景気の動向が、新しい年を迎えて果してどのように展開するか予測は難しい。構造的な不況に遭遇し、急速に好転は望み得ないであろうが、その根底にあるエネルギー問題については、長期的な観点から対処して行くことが特に肝要である。

わが国はエネルギー資源にはめぐまれないとしても、豊富な頭脳資源を保有しているので、睿智と努力とが必ずやエネルギー問題を解決するものと信じている。

## 話の泉

### 快挙 福井教授にノーベル化学賞

1981年度のノーベル化学賞を受賞した。日本人では6人目。

「もらえるなんて思っていませんでしたから、それは驚きましたね。うれしかったです。」

ノーベル賞に強いといわれる京大学派だが、あくまで理学部門だった。工学部門では縁がないという中での快挙である。

日本の化学研究の水準は昔から高い。特に有機ではそう。でも、日本人学者は有形無形のハンディがあって欧米で高く評価されていない。

「ええ、毎年うわさ(受賞)を聞かされていますが、慣れっこでした。バリアが大きいんですね」

名実ともに、工学分野におけるフロンティアだ。バリアが破られて後進の意気いよいよ盛ん。

受賞の対象になった理論の中核はフロンティア電子軌道理論。分子が結合するのは特定の電子軌道の働きであって、エネルギーの一番高いHOMO(最高被占軌道)と最も低いLUMO(最低空軌道)が相互作用して引力を生じるからという。紙と鉛筆で完成され、そして紙と鉛筆で化学反応を予測できることになった。米コーネル大学のロアルド・ホフマン教授の理論の基礎となっており、一緒に受賞した。

「\*応用にも基礎をやらねば……」と故喜多源逸京大教授から耳にタコができるくらい言われ、そ



福井謙一教授

れを忠実に守ったのが受賞に結びついた」と振り返る。すなわち京大工学部の伝統である。

「生体内での反応は実験ににくい、原理が同じだから、フロンティア理論で一定の計算ができませんよ」——生物、宇宙空間、深海などでの有機反応のメカニズムを解明できる理論だ。酵素工学などへの応用が待たれるところ。

吉報後、われわれ京大記者クラブがお祝いの昼食会を催したが、専門の石油化学の将来については「大変な試練ですな。だが、基礎をコツコツやっていたら必ず実る日がくる」と動揺をはずめるように語った。

57年3月には定年退官する。

「後継者に少しでも役立つことに取り組みたい」温厚な顔をほころばせながら静かな返事が返ってきた。

(K)