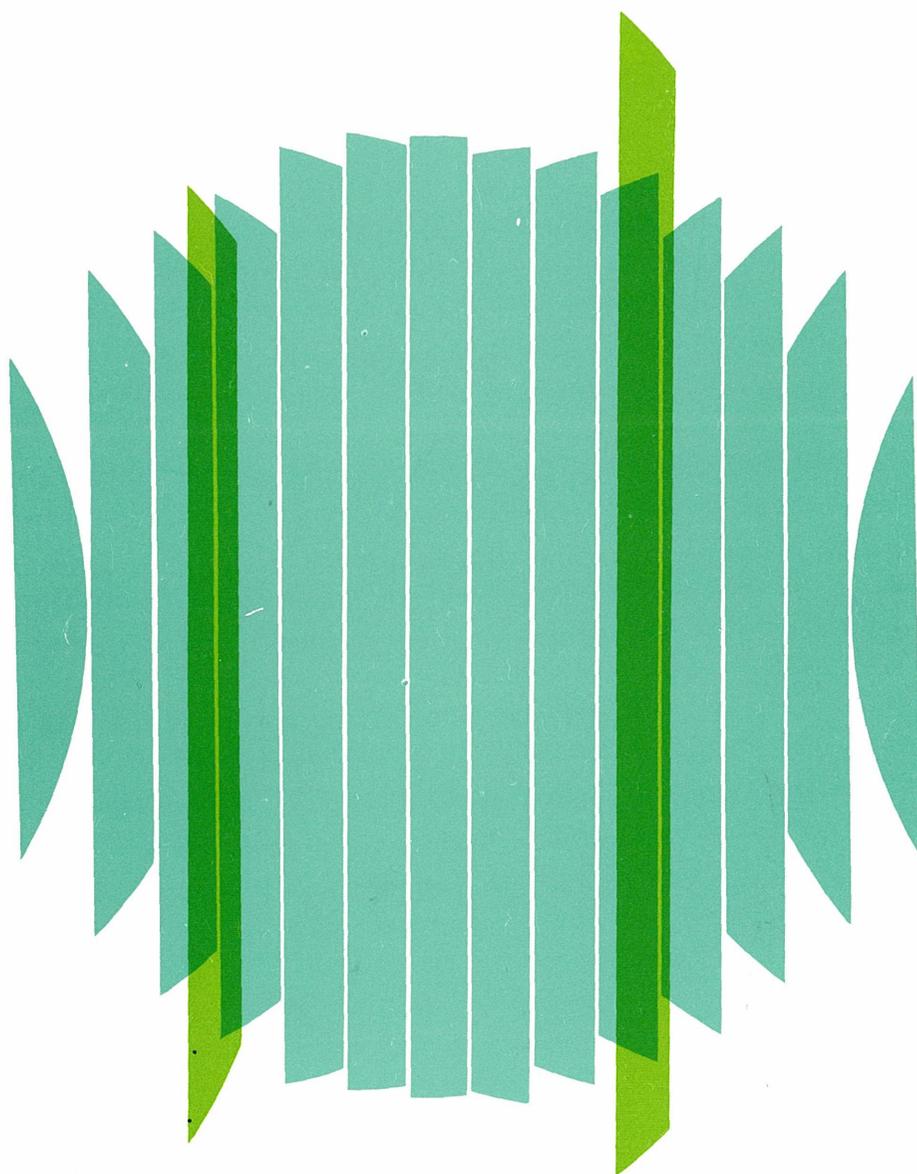


# 季報 エネルギー総合工学

Vol. 1 No. 1

1978. 10



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

# 目 次

挨拶 .....	顧問 土光敏夫.....	1
祝 辞 .....	通産商業大臣 河本敏夫.....	2
エネルギー総合工学研究所の発足に当って .....	理事長 山本 寛.....	3
エネルギー総合工学研究所の長期構想 .....	理事・企画委員会委員長 大島 恵一.....	4
エネルギー総合工学研究所設立の趣意, その経緯と当面の事業計画について .....	専務理事 武田 康.....	7
新しい研究所の特質 .....	近藤 駿介.....	11
エネルギーデータベースについて .....	班目 春樹.....	15
エネルギーの価値 .....	鈴木 篤之.....	18
研究所のうごき .....		22



## 挨拶

顧問 土光敏夫  
経済団体連合会会長

昨今、エネルギーの問題はさまざまな角度からとり上げられ、その重要性が広く認識されるようになって参りました。皆様よくご承知のようにエネルギーは国民の経済生活を支える上で必要とされるばかりでなく、国の安全保障の基盤ともなり、また、歴史が示しますようにエネルギーは文明の水準や方向を規定する力ともなる実に重要なみなもとなのであります。

さて、かようなエネルギーの資源をわが国が今後も十分に確保し、またエネルギーを社会との調和のもとで効果的に利用してまいりますためには、国際的な、しかも長期的な視野のもとで、総合的な政策を固め、それを着々と実行していくことが不可欠なのであります。

とくにこれから二十一世紀の初頭にかけて懸念されておりますエネルギーギャップをいかに乗りきるか、またそれ以後の遠い未来においてエネルギーの根源を何に求めていくかを、今から真剣に検討することが、あとに続く者に対するわれわれの責任であると考えるのであります。

ところで、エネルギー問題解決の根幹となるものはエネルギー技術であります。昨今ともすれば社会的、政治的な側面が強調され、エネルギー技術への取組みが立遅れているとの印象を強く受けるのであります。

今後、外に向けてはエネルギー外交戦略において有利な局面を展開し、一方、内に向けては円満な国民的合意を形づくっていくことが緊急な目標であります。これらを達成いたします上で、国、民間業界、学界の各専門家が、それぞれの立場をこえて協力し、作業することのできる場をつくり、そこにおいてエネルギー技術を総合的に、しかも体系的に見通していくことが極めて重要であると確信いたします。

かような観点に立ちまして、本財団設立の趣意に全面的に賛同致し、私共が設立者となり、本日、財団法人エネルギー総合工学研究所の設立総会を開きまして、本財団を設立致すべく決意を固めたわけでございます。

幸に本日ご出席の皆様をはじめ、多数の方々のご助力を得て、山本理事長のもとに本財団がその所期の目的を十分達せられるよう強く期待して、私のご挨拶と致す次第であります。

(本稿は、去る昭和53年3月15日に開催された当研究所設立総会での挨拶を、当局のご了解のもとに掲載させていただきました。)



## 祝 辞

通商産業大臣 河本 敏 夫

(写真：代読の野中英二通産政務次官)

財団法人エネルギー総合工学研究所の設立にあたり一言ご挨拶申し上げます。

近年、内外のエネルギー情勢は一段と厳しさを増しており、エネルギー問題に対する社会的関心は国の内外を問はず飛躍的に高まりその重要性が広く認識されるに至っております。エネルギー源の中心となっている石油は、その資源賦存量からみて1990年代前後にも生産のピークが到来するといわれており、わが国が現状のような脆弱なエネルギー供給構造のままで推移するとすれば、国民生活及び産業活動は将来極めて深刻な影響を受けるおそれがあります。

このような状況の下にあって、今後ともエネルギーの安定確保を図っていくためには、国産エネルギーの積極的活用、省エネルギー政策の推進、石油の安定的確保、石油代替エネルギーの開発、導入を推進する必要がありますが、そのためには、エネルギーの各分野における技術開発の進展が下可欠の要件であります。

とりわけ原子力の安全性、信頼性の向上のための技術開発、石炭などの石油代替エネルギーの利用技術、省エネルギー技術、新エネルギーの研究開発など、エネルギーの各分野において、技術の果たしうる役割は極めて大きいものがあります。

しかし、これらエネルギー技術の研究開発には膨大な資金、マンパワーを必要とするうえ、実用化までに幅広い基礎的研究の積重ねを長い期間にわたって行っていく必要があります。

このような必要性が強まってまいりました今日、国、民間、学界が一体となってエネルギー開発の諸問題を総合工学的に研究する専門組織として、このたび財団法人エネルギー総合工学研究所を設立する運びとなりましたことは、真に時宜を得たことであり、まことに喜ばしい次第であります。

本研究所がエネルギー開発に確固たる学問的基礎を与えるとともに、エネルギー技術を体系的に確立し、産業と社会に対し開かれた組織として英知を結集して活躍されんことを期待して、私のお祝いの言葉といたします。

(本稿は、去る昭和53年3月15日に開催された当研究所設立総会での祝辞を、当局のご了解のもとに掲載させていただきました。)

## エネルギー総合工学

### 研究所発足に当って

理事長 山本 寛  
東京大学名誉教授



これからのわが国のエネルギーの安定供給に関係した諸問題に対処して、適切な各種エネルギーの開発計画や導入の想定時期とそれに伴う諸般の対応策を考えるためには、今後比重の増す重質原油のほか、原子力や石炭をはじめとする各種の石油代替エネルギーについて、常に新しい、また正確な技術的知識を確保しておく必要がある。また企業や一般社会におけるエネルギーの有効利用について考える場合も同様である。

現代のエネルギー技術は多岐に亘っており、それぞれ開発段階を異にする技術の総合されたものからなっていることから、それらの開発・実施には総合的かつ一貫した研究が必要である。エネルギー開発は技術の進展に依存するところが大きい事を考えれば、具体的な技術基盤の向上・確立を図ることが大切である。またそれらの研究は予想されるニーズ、見透しにそったものでなければならない。

当研究所は以上の要請にこたえるべく、わが国の将来のエネルギー安定供給や有効利用について、技術的側面から総合的に研究を行うための専門組織として発足したものであり、その事業として、1) エネルギーに係る科学技術に関する調査、2) エネルギーの開発・供給・利用に係る技術資料・情報の分析法・評価法・体系化法の開発及び応用に関する研究、3) 同じく技術上の基礎的事項に関する部分的、総合的研究、4) 同じく技術上の応用的事項に関する部分的、総合的な研究、5) 上記2)～4)に関係する試験、6) 上記1)～5)に係る調査、研究、試験の成果に係る資料の作成、整備、提供などを行おうとしている。

これらを円滑に進めてゆくためには、研究所設立の基本趣旨に基づいて、官・民・学一体となった協力体制を整え、それを効率的に機能させると共に、内外の関連研究機関とも密接な協力を保つなど、各般の努力を払うことに努め、それによって得られた成果を通して、社会的使命を達成しようとしている。そのためにエネルギー技術懇談会や、各界の専門家による討論、情報交流などを行うと共に、それらの成果を基に必要な提言なども随時行って行きたいと考えている。

以上の活動は、まだ一部ではあるが、現在すでに着々と具体化しつつある。しかし、当財団の事業の遂行と発展は関係の深い各方面の方々の絶大なご支援を欠いては達成できないので、今後格別のご後援をお願いしたい。

# エネルギー総合工学

## 研究所の長期構想

理事, 企画委員会委員長 大島 恵一  
東京大学工学部教授

21世紀の新しい時代への転換の基礎としてのエネルギー問題の基本的な解決は新技術の開発において他にない。特に資源的に極めて脆弱な基盤の上に立つわが国にとっては、エネルギー技術開発は将来の国の存続にさえかわる緊急な課題である。しかし、わが国の現状をみると如何にも心細い。政府の研究開発投資においても、研究体制においても、エネルギー技術開発の重要性への確固たる認識とこれに真剣にとり組む姿勢が十分に感ぜられない。

大学の工学系の中堅研究者を中心として当研究所の設立が発意されたのも、このようなエネルギー技術開発の現状に対するある種の危機感と、この重要な時期に大学研究者も積極的な役割を果そうという強い意欲による。新技術の開発を総合的に推進する母体として、産業界、政府関係の研究者と大学研究者が一緒になってわが国の頭脳を結集し、エネルギー技術開発の基本的戦略の検討と研究協力の実践の場を作ろうということである。

当研究所は「エネルギー総合工学研究所」と名付けられたが「総合」という言葉には3つのレベルでの意味あいがあると考えてい

る。

第1はエネルギー政策と技術開発計画との総合である。わが国のエネルギーに関する政策と技術開発計画とは殆んどそれぞれが独立に立案され、せいぜい相互の調整が最終段階でなされているにすぎない。また、原子力、非原子力の技術開発も同様である。総合されたエネルギー政策の一環としての技術開発計画でなくては、有効な資金、人員の投入と強力な国家計画としての研究開発は行ない得ない。

第2は基礎研究と開発研究との総合である。わが国においては導入技術への依存が高かったために、この両者がほとんど無関係に進められている。エネルギー問題解決のため、わが国が主導的な研究開発を行うには創造的な革新技術を生み出す必要がある。開発研究が十分な基礎研究に支えられ、一方、優れた基礎研究が常に開発研究へ発展する道が開かれてこそ、はじめて革新的な技術を生み出すことが出来る。これはわが国にとっての新しい経験であり、大学、政府、産業界の研究者の緊密な協力が必要である。

第3は工学の異なる専門分野の総合である。新しい問題解決のための技術開発がある固定

した一専門分野内において成功することは極めて稀である。各専門の間の密接な協力が必要であるが、これは現在の縦割組織では困難である。

研究者、技術者が中心となって、以上の3つのレベルでの総合的な研究開発を実現することが、当研究所の基本的な構想といえる。もし、本格的にこのような構想を実現しようとすれば、年間数千億円の研究開発資金と数千人の研究者、管理者をもつアメリカのかつてのERDA(エネルギー研究開発機構)のような強力な国家機関が必要である。日本の現状ではこのような機関の実現には順調にいても数年の才月を要するであろうし、また実現しても有効に機能する保証はない。エネルギー技術開発の緊急性からいって、実現する範囲で、不完全ながらも各界の研究者・技術者自身が力を結集して行動への一步を踏出そうというのが当研究所である。

戦後のわが国の技術開発を振り返ってみると、生産技術、改良技術においては飛躍的な発展がみられ、世界での最高水準をむしろしばしば抜いている。しかし、独創的な革新的技術開発においては必ずしも成功しているとはいえない。特に、高度成長期においては産業界、学界、国立研究機関等はそれぞれの分野に忙しく、国家的規模で研究者を動員するような大規模革新的なプロジェクトは殆んどみられなかった。しかし、石油危機以後情勢は一変し、今や、エネルギー技術開発は将来のわが国の存続にかかわる問題として、官民一体の強力な国家的プロジェクトによる技術開発を進めてゆかざるをえない。

いうまでもなく、そのためには、エネルギ

ー研究開発に関する国家予算の大幅な増額が必要である。また、政府機関、大学、民間企業を結集し、なおかつそれぞれが十分に創造的な研究開発を行いうるような新しい体制も必要である。しかし、さらに重要なことは、第一線の研究者・技術者の積極的な意欲と、各界を結ぶ人的な連携である。当研究所が小規模ながら先づ行動の一步を踏み出したのは、このような人的関係の創出は一朝の組織作りによって出来るものではなく、共同の活動の積上げを通じてはじめて醸成されると考えたからである。

以上のように、当研究所の構想は固定した組織を作るのではなく、一つの新しいエネルギー研究協力の推進と実践の場を作ろうということである。

従って、長期構想も研究に参加する人々によって生み出されるものであって、あらかじめ決められた活動の枠を実現するというものではない。

その意味で第1の重要な柱として技術懇談会を考えている。この懇談会において、各界の研究者・技術者がわが国のエネルギー技術開発に関する諸問題を自由に討議し、意志の疎通をはかり、新しい時代を生み出すエネルギー技術開発に関する具体的な政策提言が生れることが期待される。これはまた、政府のエネルギー政策・行政の担当者、産業界の指導者との意見交流の場としても重要な役割を果たすものとなろう。

さらに技術懇談会と表裏一体となる重要な研究活動として、「エネルギー技術開発の政策研究」がある。核融合のような超長期的な研究開発に関しては選択は比較的容易であ

る。国際協力とわが国財政の負担能力を勘案して政治的決定がなされれば基本的な方向は決まる。最も困難でしかもわが国の将来に重大な影響をもつのは、技術開発がエネルギー政策の社会・経済面と直接に関連する、今後15年から21世紀初頭にかけての中長期の問題である。ウラン濃縮、高速増殖炉などの原子力開発、石炭の液化、重質油の利用、採取開発技術などの化石エネルギー技術、太陽、地熱などの自然エネルギー開発、さらに産業構造転換を含む省エネルギーまで、技術開発課題は多様にわたる。これを限られた人材・資金と日時のもとに有効に進めるには、明確な評価と優先順位にもとづく総合された技術開発計画が必要である。これは技術内容を最も適確に把握している第一線の研究者と政策、実務に直接参画している政府・産業界の担当

者の協力によって始めて可能である。当研究所としてはこのための技術政策研究における活潑な活動が期待される。

しかしながら、如何なる場合にも技術開発の基本は、実験研究における独創的な技術革新の展開である。実験の実施はそれぞれの機関において行うとしても、当研究所が来るべき新しい時代のエネルギー分野における革新的なプロジェクトの中核として各界研究者の協力の場となることが期待される。これは政策研究とともに車の両輪をなすものである。

このように当研究所の将来に期待されるものは大きい。いわば、政府のみならず大学、産業界も一体となった日本のERDAである。この実現のために、各界の強力な援助と積極的な参加をお願いしたい。

---

# エネルギー総合工学研究所設立の趣意、 その経緯と当面の事業計画について

専務理事 武 田 康

---

## 1. はじめに（設立の趣意）

近年、内外のエネルギー事情の急激な変化を背景として、エネルギー問題の重要性が飛躍的に高まってきている。エネルギーの安定供給を確保することは、国家の安全と社会の円滑な発展にとって不可欠であるが、わが国のエネルギー供給構造は、国内資源が乏しく、海外依存性が極度に高いという脆弱性を有しているので、あらゆる分野の活動において、この体質の改善に力を注ぐことが必要であると痛感される。

もとよりエネルギー問題への取組みとしては、現時点においてわが国の直面する厳しいエネルギー情勢の局面を適切な施策により打開していくことが緊要ではあるが、同時にまた、国際的視野に立った長期的な目標を定め、それに至る各時期での現実性のある具体的な計画を策定し、その実現を強く推進することが不可欠であると考える。

とくに、エネルギー供給を長期的に展望すると、石油の供給力の限界に伴い、資本・技術集約的な色彩のより強い原子力を中心とする代替エネルギーへと次第に傾斜を深めていかざるを得ないことが予測される。このよう

な趨勢を踏まえて、代替エネルギーの開発を積極的に進めて行くことが、将来のわが国のエネルギー供給力を確保するためには必須である。これはまた、わが国のエネルギー供給構造の脆弱性の改善につながるものでもある。もとより、石油についても、今後ともその長期安定的な供給を図っていかなければならないことはいうまでもない。

このような今後のエネルギー開発を円滑かつ効率的に進めて行くためには、総合的観点に立った最適システムを確立し、その具体的な展開を図っていくことが緊要である。このため、エネルギーのシステム研究、その具体的プロジェクトに対する応用等の研究が、確固たる学問的基盤の上に立って、産業と社会に対し開かれた柔軟な組織によって営まれる必要がある。

また、エネルギー開発は、技術の進展に依存するところ大であるから、その体系的基盤の向上、確立を図ることが要請される。しかるに、現代のエネルギー技術は、多岐にわたる技術の統合されたものから成立しているので、その諸問題の解決にあたっては、従来の官民各界の縦割りのシステムにとらわれず、多数の主体の協調的参加を得て行われる必要

がある。

このような状況の下にあって、経済・社会の均衡ある発展を確保し、国民生活の充実、安定化を図るうえで欠くことのできないエネルギーの安定供給に係る国民的要請と期待に対し、積極的に応えるために、技術的側面からエネルギーの諸問題を総合的に研究する専門組織として、「財団法人エネルギー総合工

学研究所」の設立が期待されるのである。この場を通じて、大学その他の公的研究機関の研究者の協力を得て、エネルギー開発に確固たる学問的基礎を与えとともに、エネルギー技術の体系的基盤の確立、向上を図り、それによってわが国のエネルギーの長期安定供給確保に係る国民的合意が形成されるべく力を尽したいと考える。

表一 設立発起人

(昭和53年2月)(敬称略)順不同

○土光敏夫	経済団体連合会会長	平田賢	東京大学工学部教授
○稲山嘉寛	日本鉄鋼連盟会長	石井威望	東京大学工学部教授
○長谷川周重	経済団体連合会副会長	関根泰次	東京大学工学部教授
○花村仁八郎	経済団体連合会副会長	平川誠一	東京大学工学部教授
○平岩外四	電気事業連合会会長	笛木和雄	東京大学工学部教授
○正親見一	電気事業連合会副会長	中村貢	東京大学経済学部教授
○石田正実	石油連盟会長	一色尚次	東京工業大学教授
○玉置敬三	日本電機工業会会長	若林二郎	京都大学工学部教授
○豊田英二	日本自動車工業会会長	高松武一郎	京都大学工学部教授
○安西浩	日本瓦斯協会会長	榎木義一	京都大学工学部教授
○真藤恒	日本造船工業会会長	吹田徳雄	大阪大学名誉教授
○水上達三	日本貿易会会長	小野寺清兵衛	九州大学工学部教授
○荘村義雄	電力中央研究所理事長代理	○向坂正男	総合研究開発機構理事長
○両角良彦	電源開発総裁	○宗像英二	日本原子力研究所理事長
白沢富一郎	日本原子力発電協会会長	○瀬川正男	動力炉・核燃料開発事業団理事長
玉置明善	千代田化工建設社長	生田豊朗	日本エネルギー経済研究所所長
向坊隆	東京大学総長	百田恒夫	日本産業技術振興協会理事
渡辺茂	東京大学工学部教授	大山彰	動力炉・核燃料開発事業団理事
○大島恵一	東京大学工学部教授	佐藤光之助	日本地熱調査会常務理事
功刀泰碩	東京大学工学部教授	山村礼次郎	石炭技術研究所理事
関口晃	東京大学工学部教授	岸田純之助	朝日新聞社論説主幹
都甲泰正	東京大学工学部教授	内田元亨	技術評論家
秋山守	東京大学工学部教授	○山本寛	東京大学名誉教授

(○印は設立者)

## 2. 設立の経緯

### 1) 設立発起人会

前記の設立の趣意に沿って、産業界、学界などの関係者の間で設立の準備が進められてきたが、昭和53年2月21日表一1に示す設立発起人により財団法人エネルギー総合工学研究所の設立発起人会が開催された。

設立発起人会は、山本寛氏を議長に選出し、次の事項を審議した。

- ① 設立者および設立者代表の選出（設立者として表一1に示す19氏を、また設立者代表として山本寛氏を選出した。）
- ② 設立趣意書案の承認
- ③ 寄附行為案の承認
- ④ 初年度および翌年度の事業計画案並びに収支予算案の承認
- ⑤ 寄附財産および寄附者
- ⑥ 設立当初の役員候補者
- ⑦ 議事録署名人の選出

### 2) 設立総会

昭和53年3月15日、設立総会が開催され、次の事項を決定し、財団法人エネルギー総合工学研究所が誕生することとなった。

- ① 設立趣意者
- ② 寄附行為
- ③ 初年度および翌年度の事業計画ならびに収支予算
- ④ 設立当初の基本財産
- ⑤ 設立当初の役員
- ⑥ 顧問
- ⑦ 設立者代表
- ⑧ 議事録署名人

なお設立当初の役員および顧問は表一2のとおりである。

表一2 役員ならびに顧問

顧問	土光 敏夫	経済団体連合会会長
理事長	山本 寛	東京大学名誉教授
理事	秋山 守	東京大学工学部教授
	生田 豊朗	日本エネルギー経済研究所長
	正親 見一	電気事業連合会副会長
	大島 恵一	東京大学工学部教授
	奥村 虎雄	日本鉄鋼連盟専務理事
	樫木 義一	京都大学工学部教授
	関根 泰次	東京大学工学部教授
	中村 俊夫	日本自動車工業会専務理事
	平川 誠一	東京大学工学部教授
	堀 一郎	東京電力株式会社副社長
	百田 恒夫	日本産業技術振興協会専務理事
	森崎 久寿	石油連盟専務理事
	築瀬 文雄	日本電機工業会専務理事
監事	飯田 正美	関西電力株式会社専務取締役

### 3) 政府の許可など

昭和53年3月24日通商産業大臣に設立許可申請を提出し、昭和53年4月1日財団法人として設立を許可された。

また6月2日には通商産業省より試験研究法人等であることの証明を受けている。

## 3. 当面の事業計画

### 1) 事業計画の概要

当研究所はエネルギーの開発・供給・利用等に関する科学技術上における多数部門の総合的な研究およびその成果の普及を通じてエネルギーに関する学術・技術体系の確立・向上に資するとともに、エネルギーの合理的な開発、安定的な供給および適正な利用に寄与し、もって国民経済の健全な発展に貢献することを目的としている。

このため、①エネルギー技術データベースの開発と応用、②エネルギーの開発・供給・利用に係る技術上の基礎的事項・応用的事項に関する部門的、総合的研究、③これらの成果の普及と専門家間の技術交流などの事業を行うこととしている。

#### 2) エネルギー技術データベースの開発・応用

各種情報の中からエネルギーに関連するものを、国内および海外諸機関との情報交流等を通じて広く収集し、技術的見地から区分、整理すべく、現在基礎資料の収集を始めている。

また、エネルギーの開発・供給・利用に係る資料・情報について、その信頼性の分析・評価、動的な変動予測、相関性の評価、目的に応じた体系化などを行い、これら資料・情報の利用価値の向上を図ることとしており、このための手法の開発研究を進めている。

このような調査、研究を通じて、関係の諸機関との協力、協調関係を保ちながらエネルギー技術情報についてデータベースを整備し、関係者のニーズに応える形で提供することとしている。

#### 3) エネルギーの開発・供給・利用に係る技術上の基礎的事項、応用的事項に関する部門的、総合的研究

エネルギー新技術の萌芽の発見と評価、エネルギー技術要素の特性向上、安全性や信頼

性の評価、エネルギーの開発・供給・利用のための各種システムの評価、最適システム的设计、研究開発計画の立案と最適化など、部門的ならびに総合的な技術的見地からの研究を行うこととしている。

また、これらに伴って、計算機実験の他、材料、要素、機器等の試験も必要に応じて随時行うこととしている。

このような研究の事例として、現在海水希少資源回収システム技術開発調査、重質油分解技術の動的評価の調査研究、高レベル廃棄物の地層処分に関するリスク解析手法の調査研究、将来におけるエネルギー立地の構想と評価などの諸研究に着手しており、今後逐次研究範囲と内容の拡大、充実を図る計画である。

#### 4) 技術交流と成果普及

前記の事業で得られた成果のうち、技術情報として有用度の高いものを選択的に、また目的に応じて分類的に編集して利用者に提供し、一部は出版、講演会などにより公表して広く利用に供することとしている。

また、エネルギーの開発・供給・利用の円滑な展開を図るためには官・学・民一体となった協力体制を整え、効率的に機能させることが重要であると考え、エネルギー技術上の諸問題について、各界の専門家による討論と情報交流を行う場を提供するため、エネルギー技術懇談会などを行う予定である。

# 新しい研究所の特質

近藤 駿 介

## 1. はじめに

本研究所は、山本理事長をはじめ、東大工学部の大島、秋山両教授、さらには各大学のエネルギー研究に携わっておられる諸先生、これら学界の人々の意図を支持し、援助を惜しまれなかった財界、そして、現在のニーズを明示され、本研究所の役割について積極的に討論され、かつ支援された官庁の方々の合作になるものであり、その雑用の一部をお手伝いしたにすぎない私には、この研究所の特質を説明するだけの大局観があるわけではない。しかし、御依頼いただいたので、この設立事業をお手伝いして感じたことなどをとりまとめ、この研究所の発展を祈る一文としたい。

## 2. エネルギー技術開発の特質

エネルギーは、先進国にとって必須の資源であり、人類の生活水準を支える重要な要素である。そして、いずれの社会にしろ今後とも安定に発展するためには、エネルギーが適切な価格で安定に供給されることが必要である。ところで、現在のエネルギー問題は政治的・社会的な要因の支配するところが大きい、長期的には技術的なものの役割が大きいことが明らかである。わが国は、エネルギー資源をもたず、世界で最大のエネルギー輸入国のひとつであり、今後エネルギー供給が不安定になればもっとも大きな打撃をうける国

である。そこで、わが国は世界に率先してエネルギー技術の研究開発を進めるべきであり、その成果である資源の有効利用の方策の提供を通じて有資源国との共存をはかっていくことが今後の望ましい姿である。

ところで、エネルギー技術開発には忘れないといけないいくつかの性格がある。その第1は、一つのエネルギー技術を開発実用化するには数十年の年月と巨額の費用が必要である、ということである。このため、一般には開発過程を図-1のように4段階にわけて各段階の終了にあたってそれまでの研究開発の評価を行い、国として、あるいは企業として先の段階へ進める価値があるか否かを検討判断し、あるいはいくつかの候補の中から開発段階を先へ進めるべきものを選択することが必要になる。

第2には、開発の期待されている技術は1つにとどまらず、またそれらの開発の現段階は一樣ではないということがある。従って、エネルギー技術開発は、各技術課題を図-2のように短期、中期、長期に分類して計画され

- 
- I. あるエネルギー技術の可能性の研究  
(Feasibility Study)
  - II. 技術の実施方法についての研究  
(Research)
  - III. 実用化のための原型開発の研究  
(Development)
  - IV. 実用的であることを安全性、経済性を含めて実証する研究  
(Demonstration)
- 

図-1 エネルギー技術研究開発の四段階

なければならない。ここで、短期的開発は既存の技術を社会的・経済的要求に適合させることが目標であり、中期の開発は技術の利用可能性については十分知られているものを原型施設や実証施設により社会的・経済的に意味のある供給力の候補として育てていくことが目的となる。これに対して長期的開発は、現在はその可能性についても明らかでないが、もし実用化されれば人類の可能性を拡げると考えられるものについて研究し、その実用化をめざして各種の技術的代替案を用意することを目標として行われる。この区分は、もちろん固定されたものではないが、このように区分することによって、開発の重点のおきどころを確認していくことは重要である。

第3には、各技術について全て自国で開発実用化する必要は必ずしもないということである。この場合、実際には図-3に示すように4~5のとり得る戦略がある。そこで、各技術について、国情、所要資金と時間、基礎研究のレベル、そしてその技術が実用化されたときのわが国への有効度などを勘案してとるべき開発戦略を選定することが必要である。

さて、こうした特質を前提にすると、エネル

ギー研究開発が成果をあげていくためには、総合的な政策体系の中にこの研究開発が明確に位置づけられており、必要に応じて予算と人が供給されることが必要なことは明らかであるが、それとともに、開発の各段階を与えに十分な基礎研究の存在していること、および、各種の判断において必要な情報の供給が円滑であり、その合理的処理能力が存在していることも重要であることが理解されるであろう。各国のエネルギー研究開発計画の中で、基礎研究と情報管理の分野が必ず設けられており、米国では情報の分野に近年大幅な予算増が認められるのもこの重要性の認識の由縁である。

### 3. 本研究所の特質

ところで、わが国において新エネルギーである原子力の研究開発に従事し、あるいはその他の新技術開発に従事してきた人々にとって、わが国が将来をかけてエネルギー研究開発に乗り出そうとしている今日、経験的に不十分と考えられるこの2つの点において何らかの形で力を尽したいと考えるのは当然である。そして、本研究所もそうした考えに基づ

- 
- ☆ 短期の研究開発課題
    - 省エネルギー
    - 軽水炉安全性
    - 地熱                             など
  - ☆ 中期の研究開発課題
    - 高速増殖炉
    - 石炭液化
    - 太陽熱利用                     など
  - ☆ 長期の研究開発課題
    - 核融合
    - 太陽熱大規模利用
    - 核熱大規模利用               など
- 

図-2 エネルギー技術研究開発課題の分類

- 
- 戦略 1. 当該エネルギー技術を全面的かつ先端的に開発していく。
  - 戦略 2. 当該エネルギー技術は将来必要になるかもしれないので、ある程度の研究開発と国際協力により技術力を確保しておく。
  - 戦略 3. 国際的な企業の活動にまかせ、経済的な取引の枠内で利用する。
  - 戦略 4. 当該技術の現状について知っておく。必要なら国際協力や研究開発を小規模に実施する。
  - 戦略 5. 他国の研究開発を待つ。あるいは評価能力の程度は確保しておく。
- 

図-3 エネルギー研究開発の戦略例

く具体的な行動の一つとして設立されたものである。

このことは、本研究所の基本構想を示した図-4にも明確に示されている。すなわち、基礎研究との関連について見れば、本研究所は、その根を大学・国公立研究機関においている。

ところで基礎研究は前述したようにエネルギー研究開発の根拠となる基本知識・アイデアの源泉であるから、それが全面的に高い水準を維持していることが必要であり、そこでは特定のエネルギーについて片寄っていることは、むしろ好ましくない。一方、特定のエネルギー技術の開発の側から見れば、それは一般に広範囲の学問分野に基づいているので、これを支えるためには、一大学、一研究機関の枠を越えた支援を必要とする。言い換えれば、基礎研究の充実という観点からは、

各大学が、競合的に存在し、それぞれ個性ある研究を行っていることが、学門の発展と体系化を促進するという点で重要であるが、一方、特定の技術開発を支援するためには、連携が必要になる。ところで、この連携は当然にそれぞれの専門的能力を十分に尊重した自発的なものでなければならないので、一元的なものよりは種々の場を用意して多様なコミュニケーションの成立をはかることが望ましいと考えられる。

本研究所の設立のねらいもまさしくこの点にあり、研究企画、エネルギー技術懇談会、そしてプロジェクト研究を通じて、基礎研究者が現実のエネルギー研究開発の側の要求に接触し、あるいは現場の方々が基礎研究の先端の現状に触れる機会を提供してこの役割を果たしていくことが、関係者の強い希望なのである。

第2の情報活動の分野については、たとえばデータという点から見て図-5のようなニーズがある。当然にそのデータを使いこなす方法論、その専門家も必要になるだろう。これらの全活動についてその中心的担い手が各国に必要であると考え、それは巨大な活動であり、われわれの手にあまることである。しかし、こうした活動は、不可欠の活動であること、わが国においてはこの分野は努力が不足しており、かつ閉鎖的であること、こうした活動が新しい開発アイデア、あるいは基礎研究を産み出すこと、国や民間にその方針、方策について客観的評価の場を提供することが要請されていること、は明らかである。そこでこの要請に応えるべく、「特色のあるデータの収集管理」、「総合的評価の方法論の開発およびその実施」などを行う場を設立しよ

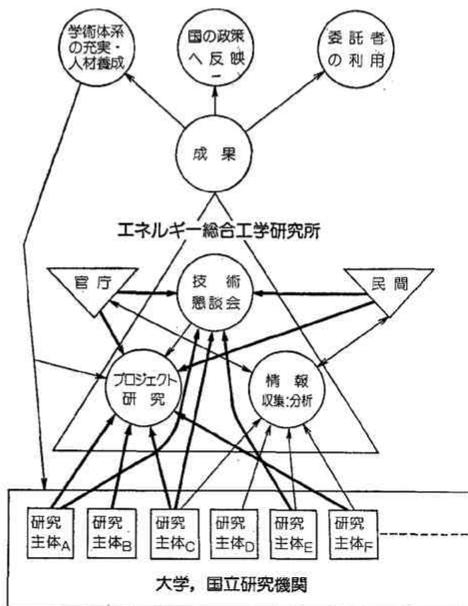


図-4 エネルギー総合工学研究所の位置づけ

#### A. 研究開発上必要な情報

1. 技術アイデアとその評価
2. 研究されている各種代替案とその評価
3. 許認可, 安全性, 経済性, 効率など実用化のための情報
4. 技術に関する市場情報  
.....  
.....  
.....

#### B. エネルギー政策上必要な情報

1. 研究開発計画の策定, 評価
2. 特定の技術の導入に係わるインパクト
3. 環境アセスメント
4. エネルギー政策の評価  
.....  
.....  
.....

図一5 エネルギー研究における情報のニーズ

うというのが本研究所の第2のねらいであり, 関係者の希望である。他のいくつかの分野においてそうした問題意識をもつシンクタンクが既に存在しているが, 本研究所においては, エネルギー技術の分野において, 特にその総合性を念頭におきつつ, このような役割を果たしていきたいと考えているのである。

次に, このような狙いを実現するためには, 本研究所の研究のあり方についても考え方を整えておく必要がある。もとより, 研究の考え方については融通無碍な面も必要であり, その意味で明文化されたものはないが, 目標との関係において, 関係者の心にあったものを単なるメモとして記してみると,

- 1) 主体的な研究者の集団とする
- 2) エネルギー技術要素の研究開発を学際的に実施することを中心課題とする
- 3) エネルギー技術の情報を提供できる集団となる
- 4) エネルギー問題に関して技術的判断を提

供できる主体, 場となる。

- 5) エネルギー問題に関心のある人々の議論の場とする

などである。それぞれが, もつ意義については説明するまでもないであろうが, 一言を付すれば; これらの考え方が実現されるとき; この研究所は, いわば優れて特色ある研究集団として, 関係者の期待に応えるものとなるう。

#### 4. 今後の課題

わが国において独立研究集団がその役割を認められつつ生きていくのは難しい。そしてこれまで述べた研究業務上の希望は, いわば理想論であり, 実現には多くの困難がつきまとうであろう。

しかし, 幸にしてこのような考えに対して皆様の暖い御支援が得られ, 本研究所は発足したのである。関係者の希望が実現できる土台はつくられたのである。もとより設立にあたって関係者が抱いた目標, 希望は, その運営の中で, 現実的なものとなるであろうが, 一方そこに新しい希望も付加されるであろう。いまや大切なことは, 関係者が, 本研究所に特徴を与え, また皆様がその長所を利用することであろう。そうした努力あるいは御協力のみが, 本研究所の特質を磨くことになると信じ, 本研究所の設立に御援助いただいた方々に, 深く御礼申し上げるとともに, 今後も引続き, 本研究所を皆様の研究所として育て上げることに御支援と御協力をお願い申し上げます次第です。

(こんどう しゅんすけ 研究嘱託, 東京大学工学部助教授)

# エネルギーデータベースについて

班 目 春 樹

## 1. はじめに

エネルギー総合工学研究所では、その活動の1つの柱として、エネルギーデータベースの作成・整備を考えている。ここでは、エネルギーデータベースとは何かについて解説する。

## 2. エネルギーデータベースの目的

エネルギーの需給構造は、資源の入手・精製から変換、貯蔵、輸送、分配を経て最終消費に至るまでのエネルギーの流れとしてとらえることができる。エネルギーの最初の形態である1次エネルギーには、石油、石炭、天然ガス等の化石燃料や原子力など各種のものがあり、変換後の2次エネルギーにも電力、都市ガス他、様々な形態がある。最終消費形態にしても、産業用や民生用、また動力としての利用や熱としての利用など多種多様である。エネルギーの流れという観点からみると、これらのエネルギー形態は互いに代替し得るものである。例えば、2次エネルギーである電力は、化石燃料、原子力、水力、地熱のいずれからも変換して作ることができる。家庭で消費するエネルギーも、電力と燃料とはある程度まで互いに代わり得る。したがって、エネルギー問題を考える際にはこれら各種のエネルギーの流れをすべて含んだシステム、トータルエネルギーシステムとしてとらえる見方が必要になってくる。

わが国にとって、エネルギーの長期・安定的確保は最大の課題の1つである。エネルギーの確保をはかるためには、長期的な目標を

定め、それに至る各時期での現実性のある具体的な計画を策定して、その実現を強く推進することが不可欠であろう。太陽エネルギーや地熱エネルギーなど代替エネルギー技術の開発や、エネルギーの有効利用化は、エネルギー問題の解決のための施策の1つである。

トータルエネルギーシステムとして見た場合、これらの施策を推し進めることは現状のシステムをよりよいシステムへと改造していくことに他ならない。したがって各施策の有効性は、それによって変化したトータルエネルギーシステムの性能で判断すべきである。判断の基準としては、経済性や信頼性、安全性、環境適応性、簡便性、円熟度、他分野との整合性、円滑さなどがあげられる。また、資源量や環境への放出量、資金、土地、人手、水などからくる制約条件、さらには社会的、心理的制約も考慮しなければならぬことはいうまでもない。エネルギー問題の解決のためには、よりよいシステムを設計し、最適なシステム実現のためのR&Dプログラム作り等が必要なことはいうまでもないが、ここでそのシステムを事前評価しておくこと、特性を把握しておくことが重要となってくる。

システムの解析には、最近発達してきたモデル化による各種の数学的分析手法を活用することができる。ところで、モデル化して分析する場合、その結果の信頼性、有効性はほとんどそのモデルに使われるデータの良し悪しに依るといってよい。すなわち適切なモデ

ルが作られ、数学的には厳密な解が得られたとしても、そのモデルで採用したデータが不備なものであるなら、その結果も実際には役に立たない場合が多いからである。

エネルギーに関係するデータは、材料の物性値のようなものから、機器の性能、さらに経済性や資源量など、多様である。これらのデータを収集し、そのデータの信頼性を評価し、整理し、内容や質を吟味した上で計算機にファイルして、モデル解析等を行なう利用者へ広く提供しようというのが、エネルギーデータベース構想である。すなわち、ある程度解析モデル等とは独立にデータを収集し、汎用性を持ったものとして整備しようというものである。各種データは利用者に応じ適切に選り分けられ、統計処理などされた形で提供されるので、システム分析を行なう側はデータ収集の手間から解放される。データも専門家が検討したものが収集されるので、その精度向上によりシステム分析の結果の信頼性、有効性も飛躍的に向上する。

以上のように、エネルギーデータベースの開発による利点は明らかであるが、汎用性を持たせるとなるとその整備のための作業量は膨大なものとなろう。いかに効率よく組織的にデータ整備を行なうかが最大の問題点である。次にエネルギーデータベースの持つべき機能について考えてみよう。

### 3. エネルギーデータベースとは

エネルギーシステムは多くの要素・プロセスから成り立っており、地域的にも事業所単位から国全体さらには世界的規模で関連をもっている。したがって、エネルギーの種類・形態別、プロセス別、地域別等の多くの次元で構成される多次元マトリックスの各要素ご

とに、容量、効率、環境への影響等、多くのデータが入れられており、必要に応じて引き出すことができるもの、これがエネルギーデータベースである。

そこから得られるべき情報としては次のものがある。

第1は、資源量や推定入手可能量等である。これらは、権益関係、政治情勢等がどうなっているかを加味した形で整えられてなければならない。

第2が、経済性、すなわちコストに関するデータである。

第3は、エネルギー技術の特性量で、これには次のようなものがある。まず、材料物性値が技術の基礎となるデータである。次にどの条件ではどのような材料が使えるかという、材料の両立性データがあげられる。機器の性能に関連しては、例えば信頼性データや、負荷変動への短期的ないし長期的対応能力という意味での応答性データがある。さらに作動性能や効率、容量、寿命などが主要なデータであることはいうまでもない。最後に、環境への影響は重要な特性量である。

4番目の情報として、1から3までにあげた各種のデータ等の間の相互影響関係が明らかになっていることが大切である。エネルギー技術の特性値は、経済性と密接な関係にある。例えば建設コストをかければある程度効率上昇するはずで、これを数式の形で表示しておくことが望ましい。技術特性値には、R&D努力によって変化するものも多いので、どの程度R&Dの投資をすればどの程度効率等がよくなるかなどの表示も必要であろう。エネルギー消費量の増加の予測など、時間経過による特性値変化の予測もここに含め

て整理しておきたい情報である。

5番目は、そのエネルギーシステムの要素・プロセスが作動可能なための背景データというべきものである。エネルギーの供給やエネルギー技術のR&Dに係わる機関の分担状況、自然的ないしは社会的な立地環境、投入量・放出量の制約、設備生産・管理体制、国民的合意の状況などがこれである。

6番目に、エネルギーに関係する組織や機関の活動状況、人員構成、投資額等を整備しておきたい。これにはIEAなどの国際機関の動向や、外国とくにエネルギー資源産出国の状況も含まれる。国内では、国や自治体、企業等の各レベルでの活動状況を系統的に把握することが必要である。

最後に、特許や文献等の所在も、データベースに取り入れられるべきものの1つであろう。

しかし、これら多くの情報がただファイルされているだけではデータベースとはいえない。これを利用者に応じていろいろな形に選り分けて提供できてこそ、はじめてデータベースとしての価値がでてくる。このためには例えば、国、地域、機関といったシステムレベルでの振り分けや、技術面、経済面、資源量、環境へのインパクトといった情報のうちから必要とされるものの選り出しができなければならない。情報を集め、評価し、ファイルすることと共に、このような利用者へのデータ提供システムの作成も非常に大切な作業である。

#### 4. エネルギーデータベースとIAE

エネルギーデータベースの作成・整備は、わが国のエネルギー戦略の決定等のためには是非ともしておくべき仕事である。しかし先にも述べたように膨大な作業となることから、あらかじめデータベースの望ましい姿につい

て十分議論をつくしておくべきである。また作業にはいつてからも、エネルギー政策の立案者、システム設計・分析等の専門家、研究・開発担当者など多方面の利用者の要求を常に反映させ、よりよいデータベースにしていく機能を与えておかなければならない。

エネルギーデータベースと一口にいても、技術的なものから政治経済的なものまで多様なものを含んでいる。逆に視野をもっと広くしてみれば、エネルギーデータベース自体、より大きなデータベース体系の一部であるという考え方もできる。わが国としてエネルギーデータベースの開発をどのような形に進めるべきかという問の答は、大局的見地での議論を尽した後決めるべきものであろう。

エネルギー総合工学研究所(The Institute of Applied Energy: IAE)は、エネルギー問題の解決に工学的・技術的な側面からアプローチするために設立された組織である。したがって、エネルギーデータベースのうち工学的・技術的な部分、すなわちエネルギーのエンジニアリングデータベースの開発を担当するのが使命であると考えている。例えば、エネルギー技術の特性量などは今後測定、計算したり評価したりしなければならないものが数多くある。エネルギー技術の特性量とコストやR&D努力との相互関係などは、現状ではほとんど明らかになっていないといっただろう。エネルギー技術のR&D機関の活動状況なども、工学的・技術的観点から整理してとらえる必要がある。エネルギー総合工学研究所では、以上述べたような観点からのエネルギーデータベースの整備を、他の研究活動と有機的に結びつけつつ、行なっていく予定である。

(まだらめ はるき 研究嘱託、東京大学工学部助教授)

# エネルギーの価値

鈴木 篤之

## 1. ガソリンの値段

ヨーロッパ人とアメリカ人が、ガソリンの値段はヨーロッパとアメリカでどちらが安い話をしていた。勿論、リッター当りの値段ではヨーロッパの方が断然高いことを2人は知っている。ヨーロッパ車とアメリカ車では燃費がどの位ちがうかについて激論の末、車の走行距離当りの値段ではあまりちがわないという結論に達した。

ヨーロッパ人は、ガソリンの値段が安すぎてアメリカ人は車に乗りすぎると主張したかったらしいので、この結論に不服らしかった。そこで、更に質問をした。ヨーロッパの車とアメリカの車とではどちらが速く走っているか、と。これも難しい問題であったが、アメリカ人は各州のスピード違反の記録をもち出してアメリカ車の平均時速を概算した。ヨーロッパ車の平均時速はいくらかとアメリカ人がヨーロッパ人にきいたところ、ヨーロッパ人は、まあ、同じようなものだろう、としか答えようがなかった。

単位時間当りの消費量で比較してもあまりはっきりした差はないということになってしまったので、ヨーロッパ人は、またがっかりし、今度はとなりになっていた日本人に助けを求めた。日本人は、東京の交通渋滞の様子を例にとり、走行距離当りではよくわからないが、単位時間当りでは明かに日本が最も安いであろうと答えた。ヨーロッパ人とアメリカ人もこの答に同意し、3人は、だから日本の円が

強いのだ、と冗談をいって別れた。

この話は、筆者のアメリカ出張中に遭遇した1コマであるが、アメリカ、ヨーロッパ、日本、それぞれの考え方の相異などいくつかの興味ある事柄を含んでいる。

ガソリンの値段を比較する場合、単に、ガソリン・スタンドでのそれにとどまらず、単位走行距離当りの燃料費としてみることもおもしろい。車は一つの輸送手段であるから輸送距離当りのコストは重要である。と同時に、その輸送距離に要する時間を知っておくことも重要である。いずれの輸送手段においても高速化に向って技術が進歩し、それが燃料消費量と密接な関係にあることはよく知られているからである。

従って、単位時間当りの消費量で比較しようというヨーロッパ氏の提案は意味のない訳ではない。1つのアイディアにはちがいがなかった。しかし、それをどのように評価すべきかということ、それは極めて難しい。1つは、それをするのに必要なデータが入手できるかどうか、また1つには、仮にデータがあり、ある結果を得たとして、その結果の評価方法についてである。

後者についていえば、リッター当り10キロ走る車とその10キロを1時間で走り、また同じくリッター当り10キロ走る車とその10キロを30分で走る場合、これらを比較して1時間の方が単位時間当りの燃料消費量、従って燃料費は少いといって何の意味があるであろう

か。問題は、1時間車の人が30分車に乗れなかったのでは何を失ったかであろう。ひょっとすると、何も失わないのかも知れない。むしろ、残りの30分で余計なことをやり、どこかでエネルギーの無駄使いをしたかも知れない。このような無駄使いのエネルギーまで勘定しなければならぬとすると、もはやお手上げである。3人が冗談をいって別れたというのは何も偶然ではなかったであろう。

アメリカ車の平均時速を算出するのに、アメリカ氏が各州のスピード違反の記録をもち出したというのは少しおかしな気もするが、アメリカのエネルギー関連情報の完備していることを示したものであると考えることもできる。ヨーロッパや日本の場合、車の実際走っている平均速度をある程度推定することはできて、それに根拠のあるデータを付けることがすぐできるかどうか疑問である。

## 2. 定食の値段

ガソリンの値段の話は、エネルギーの価値を単に市場における価格に止まらず、その使われ方にも着目してみようという考え方で、エネルギー分析<sup>1)</sup>とよばれる。このエネルギー分析の難しさについては、アメリカの経済学者、クープマンズ<sup>2)</sup>が、定食の値段という次のようなたとえ話を使って説明している。

あるエネルギー分析氏が、次のような奇妙なメニューをみせられて、定食AとBのいづれを召し上がりますかと尋ねられた。

	定食A	定食B
産出：ディナー (D)	1	2
	(ディナー単位)	
投入：エネルギー(E)	3	2
	(エネルギー単位)	

- 1) Energy Analysis  
 2) Tjalling Koopmans  
 3)  $E = \frac{1}{2}C + \frac{1}{2}D$

エネルギー分析氏は言下に、定食B! と応えた。

そこに、ある経済分析氏が入ってきて、このメニューを見、労働と資本の投入はどうしたのかねと店の主人に尋ねた。店の主人は、いづれもあり余り程でございまして勘定に入れる必要はございません、と得意気に答えた。そこで、その経済分析氏は、それでは、エネルギーの価値(P<sub>E</sub>)を基準(P<sub>E</sub>=1)にして、定食Aの値段(P<sub>D</sub>=3)に比べ定食B(P<sub>D</sub>=2)の方が安いので定食Bにしようと言った。

ところが、そこに、別の店をもつ女将さんがやって来て、私の方の店が忙しいので皆連れていくわよと、コック1人を残して店の者全員連れて行ってしまった。残されたコックは自分の賃金を定食の値段に入れてもらえると張切り、定食A、Bの外にC、Dもありますよと次のようなメニューを見せた。

	定食 A	B	C	D
産出：ディナー (D)	1	1	1	1
	(ディナー単位)			
投入：エネルギー(E)	3	2	1.7	2.1
	(エネルギー単位)			
労働 (L)	1	1	1.4	0.6
	(人)			

エネルギー分析氏は、それでも定食Bがよいと言った。経済分析氏は、定食CとDを勝手に組合せてもかまわないかとコックに尋ね、コックが結構ですと答えると、それではCとDを半分づつにして定食Eを作ってくれないかと頼んだ。

		定食E <sup>3)</sup>
産出：ディナー (D)		1
投入：エネルギー(E)		1.9
労働 (L)		1

これを聞いていたエネルギー分析氏は、そんな良いのがあるのなら私もそれにしよう、と結局、2人とも定食Eを注文した。

食事の終わった後、経済分析氏は自分で定食Eの値段（ $P_D$ ）を計算することにした。

$$P_D = 1.7P_E + 1.4P_L$$

$$P_D = 2.1P_E + 0.6P_L$$

前と同じようにエネルギーの価値（ $P_E$ ）を基準（ $P_E = 1$ ）にとると、 $P_L = 0.5$ となり、定食の値段は、 $P_D = 2.4$ となった。エネルギー分析氏はこの計算方法の妥当性について質問した。経済分析氏がエネルギー分析氏にこの計算方法の正当性を証明することは容易でなかった。結局、仮に1の労働力に替って1.1の労働力が利用可能であれば、また別の定食Fをつくるのが可能であって、

	定食F <sup>4)</sup>
産出：ディナー（D）	1
投入：エネルギー（E）	1.85
労働（L）	1.1

その場合、定食EとFとでエネルギーと労働の相対的価値を比較すると、それは、

$$P_E/P_L = \frac{1.1-1}{1.9-1.85} = \frac{0.1}{0.05} = 2$$

となるのです、と説明して終った。

エネルギー分析氏は何故そうなるかと執拗に迫ったが、経済分析氏はそれに応えることを拒んだ。そこに店の主人が現れ、この値段の算出の前提として、定食CとDの価値の同等性及び競争市場の原理の有効性が仮定されているのですと補足した。エネルギー分析氏は、またか！ という顔をして、黙って定食

代を払い、その店をあとにした。

### 3. エネルギーの価値

この定食の値段のたとえ話は、エネルギー分析学者とエネルギー経済学者との集りの席に1つの話題を提供するため出されたものである。筆者の経済学に関する知識の不足のため、必ずしも理解の十分でないところがあるが、1つの問題は、何故、定食CとDの価値を同等と見なすことができるかという点にあるのであろう。店の主人がそういうのであるからそれで良いといってしまうまでもだが、もし、社会全体が経済性に替って別の判断基準（たとえばエネルギー効率性）をもっていれば、この前提の成り立たないということも確かである。明かに、定食の選択の場合、人々は経済性ばかりをその判断基準としていない。

他方において、それではエネルギーによって全ての投入物を測定できるかという点、それは、ガソリンの値段や定食の値段の例にみられるように1つの大きな困難に縫着する。そもそも、相異なる投入物を1つの共通の単位で表わすためにお金という量が考え出されたとすれば、エネルギー分析の立場には、その出発点においてある種の矛盾を孕んでいるのかも知れない。

エネルギーの価値を見直そうというエネルギー分析の立場は、疑いもなく重要である。73年の石油価格の破局的急騰をもたらした理由の1つは、それ迄の価格が不当に低かったからであるという話をきいたことがある。今日においても、なお、エネルギーの有限資源としての経済的価値がエネルギー価格に正当に反映されていないとすれば、エネルギーの真の価値が市場における価格以上であるとい

4)  $F = \frac{5}{8}C + \frac{3}{8}D$

う仮定は確かに重要である。現に、電力会社は消費者に対し電力の節約を呼びかけている。この電力会社のよびかけに消費者が応えるかどうかは、消費者の方で電力はその電力料金以上に貴重なものであるからという仮説をたてるかどうかと同義であると解釈できるのかも知れない。

これと同じような意味で省エネルギーの重要性が指摘されている。現実にはエネルギーの効率性を唯一のあるいは第1の評価基準としている訳ではないので、エネルギーの効率性という面から見直すとそこにはある意味で多くの無駄が存在している。この無駄を少なくしようというのが省エネルギーの趣旨なのであろう。ところで、前のガソリンや定食の例にみられるように、一口にエネルギーの効率性といってもその意義は仲々厄介である。しかも、現実にはエネルギーの効率性以外にも多くの、場合によってはそれと同等以上に重要な評価基準がある。そして、このいくつかの評価基準の総合的判断の結果、現実のエネルギーの無駄が生じているのである。従って、この無駄を省くと逆に必ず何かを失う可能性がある。省エネルギーの効果はこの損失との対比において論じられなければ説得力がない。

エネルギーの価値を論ずるならば、得るものと失うものの両方を評価しなければならないというのがクープマンズの最も指摘したいところなのであろう。と、少なくとも筆者は解釈している。

現実には既に最適化されており、何か新しいことをすると逆に必ず何かを失うので結局何もやらない方がよい、という考え方は勿論間違っている。得るものに比べて失うものが明

かに大きければ、何もやる必要はない。しかし、得るものと失うものが同程度であれば、場合によっては多に新しい行動を起こした方がよい。同程度であるかどうかの評価基準にはいくつかの基準があり、従って同程度であるとみなし得る条件は必ずしも一意的でないからである。また、現実には最適化されているといってもそれは動くものであり、この動く方向に沿って何か新しい行動をとることは有効である。たとえていえば、省エネルギーの努力は、この行動の1つともいえる。

得るものと失うものがいつも同程度であれば進歩は期待できない。得るものが失うものに比べて明かに大きいとき、そこに進歩がある。そしてこの進歩の担い手が技術であることはよく知られている。逆にいえば、技術進歩とはこの進歩の割合によって測定される。新エネルギーの開発も、それが成功したということは即ちこの進歩をもたらしたと考えるべきなのであろう。

しかし、この得るものと失うものを実際にいかにして評価するかというと、既に前のガソリンと定食の例に明かなように決して容易ではない。難しいからといって何もしないと状況は変化しない。難しいもののうちにも時間をかければできるものと、時間をかけてもできないもの、あるいは意味のないものがある。時間をかければできるものについてはやった方がよい。車の実際上の平均速度を尋ねられたとき即座に各州のスピード違反の記録を示したというアメリカ程度にはなりたくないものである。

(すずき あつゆき 研究囑託、東京大学工学部助教授)

## 研究所のうごき

(昭和53年2月～8月)

### 主なできごと

- 2月21日(火) 発起人会(於経団連会館)  
3月15日(水) 設立総会(於経団連会館)  
設立披露パーティ(於同上  
ダイヤモンドルーム)  
3月24日(金) 設立許可申請書提出(東京  
通産局鉱山部鉱政課)  
3月31日(金) 事務所移転(本郷丸尾ビル  
より日比谷国際ビル1号館  
へ)  
4月1日(土) 設立許可申請 許可される  
4月11日(火) 事業開始届提出(東京通産  
局)  
5月26日(金) 試験研究法人の証明申請書  
提出(東京通産局)  
第1回「海水ウラン等回収  
システム技術開発調査委員  
会」(以下「海水委」と略  
す)開催  
6月2日(金) 試験研究法人の証明申請証  
明される  
第1回「原子カプラント運  
転の信頼性に関する研究  
会」開催  
6月5日(月) 第2回「海水委」開催  
6月15日(木) 第1回理事会開催  
(議案)①専務理事制の施  
行, ②専務理事の委嘱, ③  
事務所の移転, など。  
6月23日(金) 第3回「海水委」開催  
6月30日(金) 寄附行為の一部変更 認可  
される

- 7月1日(土) 専務理事に武田康就任  
7月4日(火) 第4回「海水委」開催  
7月8日(土) 事務所移転(港区虎ノ門第  
23森ビル内の現事務所に)  
7月25日(火) 第5回「海水委」開催  
8月8日(火) 第6回「海水委」開催  
8月23日(水) 「将来におけるエネルギー  
立地の構想と評価」第1回  
WG委員会開催  
8月24日(木) 第7回「海水委」開催  
8月25日(金) 「重質油分解技術の動的評  
価委員会」開催

### 略歴紹介

理事長 山本 寛(やまもと ゆたか)

大正5年2月26日生

昭和13年3月 東京帝国大学工学部応用  
化学科卒業

13年4月 住友化学工業(株)入社

22年2月 東京帝国大学助教授

29年10月 東京大学教授

51年5月 東京大学名誉教授

専務理事 武田 康(たけだ こう)

昭和2年12月11日生

昭和25年3月 東京大学第一工学部電気  
工学科卒業

25年4月 通商産業省入省

49年7月 工業技術院総務部技術審  
議官

51月7日 資源エネルギー庁長官官  
房審議官

53年6月 退官

季報エネルギー総合工学 第1巻第1号

---

昭和53年10月1日発行

編集発行

財団法人 エネルギー総合工学研究所

〒105 東京都港区虎ノ門1-23-7

第23森ビル

電話 (03) 501-8822

---

無断転載を禁じます。(印刷) 和光堂印刷株式会社