

エネルギー最前線

加納時男



NHKブックス

466

加納時男 (かのう・ときお)

1935年 東京都に生まれる

1957年 東京大学法学部卒

1964年 慶応義塾大学経済学部卒

現在 東京電力・国際科学博対策室長，電気事業連
合会「エレクトロガリバーの冒険—電力館」館長，
(財)国際科学技術博覧会協会各種委員，太平
洋協力委員会タスクフォース委員，芝学園PT
A会長など。

この間 東京大学講師，IEA（国際エネルギー機関）
省エネルギー広報教育専門会議日本代表兼副議
長，大平総理の政策研究会委員（総合安全保障
担当），アジアの平和・日ソ専門家会議委員，
アジア・太平洋安全保障会議委員などを勤める。

主な著書 「日本エネルギー戦略」（東経選書，東洋経済新
報社）「21世紀への提言」（PHP研究所，共著）
「選択・エネルギーを考える」（三修社，共著）
など。

NHKブックス 466

定価 750円

エネルギー最前線

昭和59年10月20日 第1刷発行

昭和60年1月10日 第3刷発行

〈検印廃止〉

著 者 加 納 時 男

発行者 藤根井 和 夫

印刷 三 陽 社

製本 豊 文 社

装幀 栃折久美子

発行所 日本放送出版協会

東京都渋谷区宇田川町41-1

郵便番号 150 振替東京 1-49701

落丁本・乱丁本はお取り替えます。

ISBN 4-14-001466-0 C1340 ¥750 E

エネルギー最前線

加納時男



NHKブックス

466

© 1984 Tokio Kanoh
Printed in Japan

〈まえがき〉

「あなたの エネルギ― 活かしたい」
エネルギ―館のコンパニオン募集の時、こんなコピーを使ってみた。なんと、定員の四〇倍もの応募があった。

「科学万博で見たいものは……？」

総理府の世論調査である。

結果をみると、第一位は、ロボットか宇宙という予想を裏切って「エネルギー」。実に四四％の人が「見たい」と答えた。

「エネルギー」といえば、「アレルギ―」か「イデオロギ―」と答えるのがオチだったのは今は昔。エネルギーはついに市民権をかちとったのだろうか。

エネルギ―ほど身近かで面白いものはない。「エネルギー」とは「仕事をする力」といいかえる

ことができる。仕事をする、という点では人類よりもずっと古い歴史を誇っている。地球の誕生も太陽系の誕生もみな宇宙のエネルギーに起因するのだから……。

火の発見、蒸気機関の発明、石油の発見は、人類の文明を飛躍的に発展させた。産業革命は「エネルギー革命」、科学技術の発展は「エネルギー技術の発展」といいかえることもできよう。

かつて、人々は、さまざまな夢を描いた。風のように地上を走り抜きたい、鳥のように空を飛びたい、月や星を探検したい、螢の光がなくなると夜半まで本を読みたい、薪の煙りで涙を流さずに飯を炊きたい、熱帯夜も涼風のもとで安眠したい……。これらの夢は、次々に実現された。どれひとつとして、エネルギーの利用と結びつかないものはない。エネルギーは光として、力として、熱として、大きな仕事を行い、文明を支えてきた。

いま、情報社会が花開こうとしている。ところで、エレクトロニクスがいくらもてはやされても、マイコンチップを手にしただけでは、何の役にも立たない。自動車、エアコン、ビデオ、工作機などに組みこまれてはじめて役に立つ。いいかえれば、エレクトロニクスとエネルギーとが結びついた時に大きな仕事をするわけで、エネルギーは、工業社会の発展を支えただけでなく情報社会においても血液の役割を果すものであろう。

エネルギー問題は、幅が広く、奥行きが深い。

ある人は資源問題だという。有限な資源を一定の割合で使っていけばやがては枯渇するから、資源の有効活用を図るとともに、循環性の自然エネルギーに切り替えていくべきだ、という議論がな

される。

ある人は技術問題だという。熱力学の第二法則に従えば、熱は高いレベルから低いレベルに移動し、この方向は不可逆だから、いかにして各温度レベルに応じて次々と有効な仕事をさせるかという技術システムと社会システムを整備すべきだ、ということになる。

また、資源に限りがあることの典型のようにいわれる原油の埋蔵量にしても、原油の探査技術や回収技術の進歩によっては、可採埋蔵量は大幅に増えることも想定される。エネルギー問題の解決のカギは、技術にかかっている、という説である。

ある人は、経済問題だという。たとえば、原油価格が高騰すれば、一方において、省エネルギー投資や燃料の転換、さらには原子力、天然ガス、石炭などの代替エネルギー開発がすすむので、石油需要は減少する。他方において、これまで見送られていたオフショアや深海、極北などの高コストの原油が市場に登場するので供給力が増加する。需要減と供給増の挟み撃ちにあつて、原油価格は値下がりするのが経済原則だ。だから、こうした経済原則が貫かれるような環境をつくるのが大切だ、という意見である。

ある人は、政治問題だという。エネルギーこそ国の安全保障上、防衛とならんで重要な要素であり、たとえ、経済性の面では劣つていても安全保障上の配慮をエネルギー政策の基本におくべきだ、というものである。

このほか、エネルギー問題には、国際金融、地政学、環境保全、さらには文明の質を問い直すものなど、多様な切り口が考えられる。まさに、エネルギー問題は、総合的な課題であり、学際的な

領域からのアプローチが望まれるからこそ、面白いのであろう。

この四半世紀をふり返ると、一次エネルギーの選択をめぐって三つの時期にわかれるようだ。

第一期は、一九六〇年代から七〇年代のはじめにかけての時期。中東で大油田の発見が相次ぎ、世界中で石炭から石油への流体革命が激しく進行した。世の中にたくさんのメニューがある中で、石油という単一の一次エネルギーに日本では四分の三、世界では六割近くが集中した。まさに「石油一筋」に走った時代だ。それだけに石油危機の衝撃は大きかった。

一九七三年以降、二回の石油危機を経験して、世界も日本も「脱石油」へと大きく方向転換した。中には、高コストだったり、技術開発の可能性も不明確だったり、量的にはほとんど効果のないプロジェクトにも「脱石油」の旗の下に各国で大量の人材と資金が投入された例も生じた。これが第二の時期である。

この二つの極端な「この道一筋」の反省のうえに、いま、第三の時期を迎えている。

どうも、「この道一筋」というやり方はおかしいのではないか。それぞれの強みと弱みをクールに認識してプライオリティをつけて組合せたりえ総合化をはかっていくべきではないか、という気がしてならない。

エネルギー問題を考える場合に「これしかない」という思いこみや極め付けは賛成できない。ひとところ、エネルギーを「ソフト」と「ハード」にわけて、ハードは汚いがソフトは優しくて美

しい、という文学的な表現が流行^{はや}ったことがある。当時、私はこの論理のあいまいさを批判した（東洋経済新報社刊「日本エネルギー戦略」）が、このさい、もう一度整理しておきたい。

太陽エネルギーをソフト、化石燃料や原子力をハードと名づけるのは勝手だが、この両者を、まったく対立する異質の相容れないものとして取扱うのは誤っている。

なぜなら、第一に、一見太陽とは無関係のようにみえる石炭や石油も、そのルーツを辿ると、太陽から地球に届いた光や熱エネルギーによって植物の光合成がなされ、これらによる動植物が地中に埋まってできたものである。もっとも対立するようにみえる原子力と太陽も、太陽が四つの水素の原子核が一つのヘリウムの原子核に融合する時に生ずる質量欠損のエネルギーが熱となっているのだから、太陽自体は巨大な核融合炉という関係にあることを想起したい。つまり、すべてのエネルギーはそのルーツを太陽という共通の母に辿ることができるのだ。

第二に、これらのどれがハードでどれがソフトかは、いちがいに極め付けがたい。巨大な太陽熱発電所をつくれば、環境への影響が懸念されるし、地熱も有害物質を併産しかねない。それぞれのエネルギーにハードとソフトの両面があり、その程度の差があるということだろうか。

第三に、これらのさまざまなエネルギーには、それぞれ強みと弱みがあり、相互補完関係がある。したがって、石油か非石油か、太陽か原子力か、という二者択一（オール・オア・ナッシング）ではなく、これらがもとと共通の基盤の上に咲いた多様な花だという認識のもとに、組合せ総合利用すべきではないか、と考える。

各国のエネルギー政策の比較についても同様のことがいえそうだ。

国によってはエネルギー政策に大きな開きがある。

自国の石炭にこだわっている国、原子力の平和利用一直線の国、天然ガスの輸出に努める国、石油を妥当な価格で長い期間にわたって生産することを目指す国、短期間に石油をできる限り高い価格で輸出したい国等々。

これも、一つの物差しでみて、どの国が正しくてどの国が誤っている、という割り切りをするのではなく、なぜ、その国が特殊なエネルギー政策をとるに至ったか、という背景をまず十分に理解することから始めたいと思う。そうすると、一見奇異にみえるエネルギー政策もその国にとっては合理的であることがわかる場合が多いのではなからうか。

こうした考え方は、エネルギーの領域にとどまらない。スポーツでも音楽でも食文化でもあてはまるのではなからうか。

シンフォニーのすばらしさは、個性の異なるさまざまな楽器が一つの目標のもとに統合されてはじめて実現される。

どんなにすぐれた楽団員が揃っていても、全員が第一バイオリンを弾いたり、全員がティンパニを叩いたりしては、オーケストラにならない。各弦楽器や木管、金管、打楽器にはそれぞれ異なった個性がある。この異なった個性が調和するからこそ、すばらしいハーモニーとなるのではなからうか。

共通の基盤の上に多様性を競い、お互いのちがいをわかりあうとともに認めあうこと、いわゆる排他的な一神教でなく寛容な多神教であることこそ、平和秩序であり、エネルギー秩序でもあると考える。

この小冊子は、「科学万博―つくば'85」が日本で開催されるのを記念して、エネルギー多神教の立場から一つの主張として書きおろしたものである。

NHK教育テレビで放映した「エネルギーの科学」をはじめ、ラジオ・テレビでの放送記録、東京大学やハーバード大学での学生諸君との討議メモも加筆して収めさせていただいた。

また、拙著「日本エネルギー戦略」の中で筆者が考案した図表を数枚アップ・デイトして収めさせていただいたのは、東洋経済新報社のご好意による。

この本の作成に当っては、竹内均東大名誉教授をはじめ多くの恩師、先輩、友人の方々から貴重な示唆をいただいた。海外の資料は、各国の学者や政府機関、研究所の友人の方々からご提供いただいたものが中心であり、また、わが国については、官庁、研究所のご好意により最新のものを使用させていただくことができた。

データや情報の整理は、週末を利用して行ったが、その際に、近藤正伸、山口藤夫、金子孝二、高坂和夫、吉濱健二、荒井美樹子の諸氏をはじめ、実に多くの関係者の方々にとくに協力いただいた。

これらの方々のお力添えなしには、とうていこの本の完成は望めなかったところであり、心から

感謝の意を表したい。

最後に、この本の企画から出版に至るまで、親身になってお骨折りをいただいた日本放送出版協会の竹内幸彦氏に、心から御礼申しあげる。

一九八四年九月 東京にて

加納時男

エネルギー最前線——目次

まえがき 3

序章 科学万博がやってきた——19

万博は未踏技術の発射台 今、ケタ上りの技術革命 文明の重心は太平洋へ 身近かになった科学技術

第一章 エレクトロ・ガリバーの冒険——31

Eg 85のスタート 襲い来る自然エネルギーの威力 流れ出る溶岩 みどりの秘密 石油や石炭も太陽エネルギー ついに太陽をとらえる 核分裂の世界をみる 美しいチェレンコフ・ブルー 宇宙へ、そして地球へ

第二章 エネルギー・あ・ら・かると――47

薄くひろがる自然エネルギー 48

補完的役割を果す水力 伸び悩む地熱発電 特殊な地点に活用したい風力
課題の多い海洋エネルギー 瀬戸内に沈んだ仁尾の太陽 実用化が期待さ
れる太陽光発電

いぜんとして戦略性の高い石油 61

石油のもつ優れた特性 成功した先進国の危機管理 石油は枯渇するか
揺れる需給シナリオ 必要な石油の再評価と管理

膨大な埋蔵量をもつ天然ガス 72

ガス体としての強みと弱み 日本が七割を占めるLNG貿易 LNGの果
した大きな役割 弾力性が課題

見直される石炭 77

かつてはエネルギーの主役　今、なぜ石炭なのか　石炭活用は長期的な目で

発電の主力を担う原子力 82

原子力発電は三〇〇基の万台へ　日本の灯の五つに一つは原子力　なぜ原子力なのか　アメリカでキャンセル続きの真相　動き出した原子燃料サイクル

第三章　世界では、いま……— 95

エネルギー・世界地図 96

大きなウエイトをもつアメリカ　地図を動かしたプライス・メカニズム
懸念される一九九〇年目標

アメリカの再生 100

エネルギーの三割打者 第二次危機を招いた輸入急増 アメリカの再生が
原油価格を引き下げる ガソリン上がって小型車増える アメリカの輸入
半減がOPECを直撃 エネルギー強国を目指して

北海後に備えるイギリス 116

石油輸出国に躍進 ポスト北海の深い霧 石炭はよみがえるか カギを
握る原子力

原子力に賭けるフランス 121

日本とフランス パリの灯の二つに一つは原子力 確実視される脱石油
一〇年遅れのエネルギー需要 米仏で対照的な高速増殖炉

エネルギーの安全保障を図る西ドイツ 132

徹底した国内炭保護 多様化路線を歩む 高稼働を示すドイツ型原子炉