

1. 小出五郎 『超石油エネルギー』
2. 室田武 『エネルギーとエントロピーの経済学』

評者 吉田 総夫*

現代石油文明の見直しの視点を考える

現代のエネルギー問題とは云うまでもなく石油問題であって、石油価格の高騰と将来の石油獲得への危機感がエネルギー・資源問題を焦眉の問題へと押し上げている。こういう状況を反映してエネルギー関連の本がいろいろと出版されるようになってきたが、エネルギー問題を考える際に忘れてならないことは、ここ20年間ほどの短期間に完成したわが国の産業・社会の石油依存構造をエネルギー開発の観点からどのように見るかという点である。現在の産業、社会構造を原則的に是とする立場に立つにせよ、あるいは批判し、否定的にとらえる立場に立つにせよ、現代の石油を中心としたエネルギー消費構造について何らかの見直しを必要とすることはまちがいない。問題はその場合の見直しの視点であって、ここで取り上げた2冊の本は石油を原料としたエネルギー技術への見直しの視点について多くの示唆を与えており、代替エネルギーや新エネルギーの開発を進めていくうえで避けて通ることの出来ない多くの問題を指摘している。

エネルギー開発と云えば、わが国では石炭液化、核融合、太陽熱発電衛星など大規模なシステムが話題になることが多い。これに対して小出五郎は、石油中心のエネルギー技術とは根本的に異なる別種のエネルギー技術を「超石油エネルギー」と名付け、これの持つ現実的かつ実用的な意義を明らかにするために多くの文献を駆使して、それぞれの超石油エネルギー技術の利用に際しての社会的、経済的、技術的側面での長所、短所をわかりやすくまとめている。

超石油エネルギーの内容として、I章の「生物エネルギー資源」では、太陽の光エネルギーを固定する植物の長所を利用したエネルギー植物の可能性についての研究成果を紹介している。これには、M・カルビンらの石油植物に関する研究や、エネルギー作物の大量生産の場合の問題点、微生物燃料としてブラジルで実施されているサトウキビからのアルコール生産の状況や、アメリカ航空宇宙局(NASA)の研究所でなされているホテイアオイという繁殖力の強い水草を利用したメタンガス発生装置の概要などが含まれている。

II章の「自然エネルギー資源」では、太陽の熱エネルギーの利用法について、太陽熱オープン、熱温水器、真水製造装置など集熱パネルをもとにした多角的な利用法から風力発電、小型水力発電の現状について言及している。著者は、このような利用法が実用化されているのは、単純で簡単なシステムでしかもすぐに役立つ技術として開発されてきたからであり、大規模集中型のシステムではなく、小規模分散型のエネルギーシステムとして開発途上国や農村ですぐに利用できる技術であることを強調しており、同時に先進工業国に属している日本の技術開発面での開発途上国への援助が大きく期待される分野であると訴えている。

III章では太陽熱で動かすエンジンの例として過去の技術として忘れ去られていたスターリング・エンジンとランキン・エンジンの原理や問題点を検討し、エネルギー自給自足の家について紹介している。さらに更新可能なエネルギーの弱点であるエネルギーの非定常性つまり安定したエネルギーでないという弱点を克服する方法として各種のエネルギー源の組み合わせと貯

* 大阪府立工業技術研究所化学工学研究室室長

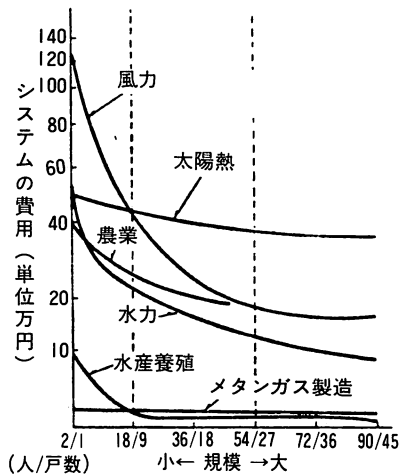


図-1 更新可能エネルギー源の利用規模と費用(163頁)

蔵を挙げている。この貯蔵方法のために必要なエネルギー変換装置から生じる変換効率や装置の費用や複雑さの問題について多くの図表を例示して、更新可能エネルギー源の利用に関する適正規模を検討し、石油化学工業のような大規模なスケール・メリットが存在しないことを明らかにしている。(図1)

IV～VI章では、著者の石油文明に対する超石油エネルギーの意味を展開しており、それを次のような3点にまとめ、各章で検討している。

(1)超石油エネルギー源が現在の石油漬け技術と対極をなす新しい技術と考えられる点。

(2)多少なりとも脱石油を図らねばならないことが歴史の流れとするならば、超石油エネルギー源をめざさざるを得ないという点。

(3)超石油エネルギー源は先進工業国よりも開発途上国で有用なエネルギー源であるということ。

評者として気になったところは、ひとつはエネルギーの効率について「量の効率」「質の効率」と分けているところである(190頁)。近年エネルギーの有効利用の尺度としてエントロピーあるいはエクセルギーを用いて定義した効率が使われている。しかしこれをエネルギーの「質の効率」と云って、エネルギーの質一般の効率のように普遍化するのはおかしい。やはりここではエントロピーという質に関する量的比較の内容が仕事達成能力でみる効率として意味付けられているだけであり、「量の効率」と云っているのも、実際は内部エネルギーやポテンシャルエネルギー、運動エネルギーなどいわゆるエネルギー保存側に基づいたエネルギー

の質に関する量的比較であり、これもエネルギーのひとつの質の効率と云えるわけである。もちろん、エントロピーやエクセルギーという質を基準にする考え方がすぐれたものであることは云うまでもない。その他高速増殖炉について述べているところは(239頁)室田武が核融合開発にみる永久機関信仰の復活として批判している内容そのものであり(98頁)著者のその方面での著作もあるだけに検討を要するものである。

室田武は伝統的な経済理論そのものへの批判の観点から、経済学と自然科学との結びつきによって人間の生き方そのものに立ち返って、原子力発電を中心にすえた現代のエネルギー開発の方向を再検討しようという壮大な試みであり、注目に値するものである。

1章では19世紀中頃にあらわれた石炭の有限性に対する石炭代替エネルギー論を掘り起して現代の代替エネルギー論の問題点を論じている。例えば石炭は水力の代替となるが、その逆は必ずしも真でないという動力源の代替関係における非対称性の指摘などである。(18頁)

2章ではエントロピー論を出発点として、樋田敦の提起した資源の価値に関する

$$\text{物理価値} + \text{エントロピー} = \text{一定}$$

という保存則を基に開放定常系としての地球の特性に言及して、水と土と生命のエントロピー論を展開しているが論議の多いところと思われる。特に経済的有用性の概念規定はあいまいである。そのことは3章の石油価値説でも同じで、従来の価値論そのものの十分な検討が必要であろう。この章では、エネルギーコスト分析、つまり貨幣価値の尺度(これもあいまいで価格のことか)を通じて、あるいは物量の尺度を通じて論じられてきた投入産出分析(産業連関論)を、潤濁性燃料エネルギーの尺度に変換した分析方法を用いた原子力発電のエネルギーコストの推計結果について述べ、原子力発電が経済的にはきわめて高くつく技術であることを示している。この点については小出にも同様な記述があるが室田の方が詳しい。

5章ではエネルギーの剰余生産率Dを

$$D = \left\{ \text{(有用なエネルギーの産出量)} - \text{(人工的なエネルギーの投入量)} \right\} / \text{(人工的なエネルギーの投入量)}$$

と定義し、これまでのエネルギー問題が石油の剰余生産率がきわめて高いことによって隠されていたことを明らかにして、わが国の石油文明の病根を指摘している。

6章～8章は著者の上記の論点に立って、問題解決

の方向としての地域社会の自給経済などについて述べているが、今後さらに内容が深められるべきところである。

エネルギー関係の技術者や研究者にとって室田の論点は理解しにくく、納得出来ないところも少なくないものと思われるが、それでも今後のエネルギー開発の展望を単にバラ色に見るのではなく、批判的な視点に

についても謙虚に学ぶ必要があるだろう。現代社会が石油のうえに成り立っている以上、この石油文明の見直しのために必要な問題点がこれらの本に数多く指摘されているからである。

(1) 朝日新聞社(1979年10月第1刷)265頁,1200円

(2) 東洋経済新報社(1979年11月第1刷)206頁,1100円

「エネルギー・資源」第2号 目次予定 (刊行 7月5日)

〔論 説〕

我が国におけるエネルギー政策について	資源エネルギー庁長官官房審議官	児玉 勝臣
大学におけるエネルギー・資源研究について	京都大学工学部化学工学科教授	水科 篤郎

〔展 望〕

将来のエネルギーシステムにおける化学エネルギーの役割	東京大学工学部工業化学科教授	笹木 和雄
地熱エネルギーの現状と将来	東京工業大学工学部機械物理学科教授	森 康夫
火力発電の現状と将来	財)電力中央研究所エネルギー・環境技術研究所所長	竹内 元
エネルギーシステムについて	東京大学工学部電気工学科教授	茅 陽一

〔解 説〕

水素の輸送・貯蔵と利用技術	工業技術院大阪工業技術試験所第5部水素化学研究室室長	中根 正典
---------------	----------------------------	-------

〔技術報告〕

熱水利用フロンタービン発電	川崎重工業(株)神戸工場タービンプラント部技術課課長	後藤田秀美
都市ごみのエネルギー回収システム	三菱重工業(株)横浜造船所環境装置開発課課長	北見 誠一
回転式湿度交換器を用いた太陽熱利用の空調機	シャープ(株)技術本部副統轄	外村 俊弥

〔特 集〕 太陽エネルギーの化学的変換並びに貯蔵における諸問題

太陽エネルギーの化学的変換並びに貯蔵(総論)	東京大学物性研究所教授	長倉 三郎
高エネルギー物質の光化学的生成	京都大学工学部合成化学科教授	吉田 善一
光酸化還元反応による光エネルギーの化学的変換法	九州大学工学部合成化学科教授	松尾 拓
光化学電池系による太陽エネルギーの変換、貯蔵	東京大学工学部合成化学科教授	本多 健一
固体による太陽エネルギーの光-電気変換	大阪大学基礎工学部電気工学科教授	浜川 圭弘

〔シリーズ特集〕 各部門における省エネルギー対策 (1)

鉄鋼部門における省エネルギー	(株)神戸製鋼所エネルギー管理室室長	桜田 利雄
建設部門における省エネルギー	(株)竹中工務店生産本部部長	中村 猛

書評・会員の声

〔グループ紹介〕 大阪瓦斯(株)・松下電器産業(株)・大分大学工学部エネルギー工学科・大阪府立工業技術研究所		
--------------------------------------------------------	--	--