総 説

省 エ ネ ル ギ ー の 歴 史

岩 村 栄 之 介

科学評論家 (東京都杉並区高円寺北 1-10-22)

History of the Energy Conservation

Einosuke IWAMURA

(1-10-22, Koenji-kita, Suginami-ku, Tokyo)

1 はじめに

1973年末に始まった第一次石油危機は、石油を始めとするいろいろなエネルギー資源についての国民的関心を高める事に役立った。今やイラン・イラク紛争を契機として第二次の石油危機が訪れているといわれている。東京ヴェネチャと続いたサミットを通じ、全世界の一次エネルギー需給調整が行われ、各国のエネルギー対策が勝手気ままなものであってはならない事も認識されるようになった。もちろん、供給国連合ともいえる OPEC (石油輸出国機構, Organization of Petroleum Exporting Countries) でも資源への長期依存方策を樹立、供給価格を急騰させると共に、供給量を抑制する体制を採択している。1 バーレル (barrel, 約 159 l) 当たり数ドルないし十数ドルに過ぎなかった原油が既に 30 ドルを超え、近い将来に 65 ドルにもなるという説を成す者もいる状況である。

このような情勢になってくると、危機意識の緩和とか不安の解消等とはいってられない。原油の巨大備蓄や当面する石油消費節減といった対策は当然の事として採られる。一方、対応する価格面で斜陽化され、または棄却されていた企業や技術も採算可能となり、改めて再度注目される事になる。更に地球の視野からの新エネルギー開発技術に取り組まざるを得ない事も認識されるようになった。石油代替エネルギーの開発やエネルギーの節約強化、エネルギーの効率的使用等が政策としてとりあげられている。

省エネルギーというと、単にエネルギーを使わないとか節約するというように考える向きもあるが、これは社会生活を構成する人智が (エネルギーを) 獲得する労力との対比において当然の事として物を大切にすることが必要である概念を浸透させた事に基づくものであり、**倫理的省エネルギー**と称する向きもある。これとは別に、熱管理等の考え方を主流にした一次エネルギー使用損失を低減しエネルギー使用に際し科学的・合理的な努力を払

う、いうなれば**科学的省エネルギー**といったより重要な省エネルギーが注目されている。更に、原油輸入途絶等の事態を考慮して、石油需給適正化法や電気事業法等の関係諸法でも緊急時に採られるエネルギー需要の削減等の、**強制的緊急省エネルギー**も考えられる。

従って、省エネルギーの範囲や考え方は、あまり窮屈に縛らない方が良さそうである。バイオマスやソーラーシステムの開発・採用を含め、この小論では、省エネルギーを広くまた自由に考える事にした。また省エネルギーの歴史の、歴史の範囲を「歩み」といった将来を含めたところまで拡大した方が良いと考えて述べる事にした。なお、省エネルギーの英訳は Conservation of Energy となっているが、これはエネルギー不滅とか保存の意味で用いられてきており紛らわしいが、省エネルギーの意味は Saving だけではないと言いたかったものと思われる。

2 省エネルギーとのかかわり合い

ピテカントロプス (直立猿人) の時代という約 50 万年前であるが、火山とか山火事等で火というエネルギーを知り、この、50 万～20 万年前と推定されるシナントロプス (北京原人) のころには、たき火を行い、10 万年前のネアンデルタール人に至ると、木の摩擦による発火を行い、食物を調理するようになったといわれている。

オリンピアの火を消す事なく運ぶように、神聖で靈威のあるものと恐れられていた火も、初めは神から盗んでこの火種の尽きないように努めた。しかし、これでは困るという事で、より合理的なエネルギー開発を行う発火法が種族ごとにいろいろ行われた。これは必要な時に随時使用する第一期省エネルギーであるといって良い。人類は生存して行くために、まず肉体エネルギーの温存、有効利用を図り、木や石から成る器具を造り、火を活用するようになって、紀元前 4000 年ごろの青銅器時代、これに続く鉄器を使用する時代に入る。風車や水車のエネルギーは最も古い動力源となり、製鉄工業が発展する事

になって多くの機械、器具が作られ、住宅構造や食糧といった面にもエネルギーを合理的に消費するようになって来る。この間に、製鉄等大量の木材資源を消費するものには、法律をもって精錬所を制限（英国 1581 年）して省エネルギーを強制し、木材代替エネルギーとして化石燃料の使用が始められた。石炭工業はこの後 18～19 世紀にかけて著しい発展をし、蒸気機関の発明とその利用効率化とにより、共に産業革命の引き金となった。

紀元前 6000 年ころからいろいろな用途に使われた石油が本格的にエネルギー源として認識されたのは、19 世紀に入ってからであり、それも照明用が初期の主体的用途であった。もちろん、菜種油等の植物油や鯨油なども石油系燈油に先立って賞用されており、それらの値段のせいもあったであろうが大事に燈心を加減しながら使われていた。「螢の光、窓の雪」は、赤貧で油を買う金がない時でも、懸命に勉強する情景を唱ったものであろうが、一面には、物を、エネルギー資源を大切にしたい古い時代の省エネルギーの有様を物語るものではなかろうか。

この間において、蒸気機関の利用は、発動機、工作機械、汽船、鉄道などの応用面を開拓し、コークス、製鉄などの技術改善も著しくなった。マイヤー・ヘルムホルツのエネルギー不滅（または保存）の法則が生まれた 19 世紀半ばころから熱力学の体系が次第に整備され、これと前後して電気、磁気、電磁場等の理論と実用の進展が見られ、発電機等電力産業が確立され、電力の省力的、簡便的価値に基づいて 1930 年ころには、ほとんどすべての企業や家庭に普及するに至った。発電も、(1) 水力、(2) 汽力（石炭、重油、原子力）及び (3) 内燃力（ディーゼル機関等）による発電機駆動方式に分かれ、得られた電気エネルギーも電動機を介して運動のエネルギーに、電熱器や電燈により熱エネルギーや光のエネルギーに変換されている。この変換の効率が非常に悪いものが多いので、これを高めるための方策が研究され、工夫されるようになった。これが科学的省エネルギーであり、電力を使用する企業はもちろん、一次エネルギー資源（石炭、亜炭、石油、天然ガス、水力、薪炭、原子力等の天然資源依存型のもの）や、二次エネルギー資源（一次エネルギーを加工変化し、熱、光、動力として利用できるようにした電力、気体燃料、液体燃料、固体燃料等）を使用する者は、いかに合理的、能率的に無駄なく資源を活用するかにか企業生命がかかるようになった。このような一面が昭和 26 年法律第 146 号で制定された「熱管理法」として結実した。

熱管理は、(1) 燃料管理（燃料の選択、購入、貯蔵、輸送を適切に行う技術）、(2) 燃焼管理（燃料ごとの燃焼技術、排熱や余熱の回収技術、排ガスの処理）、(3) 熱使用管理（燃焼装置を含め、工場全体の熱使用状況を総合

的に、時には自動制御しながら管理する技術）に大別されるが、これらを企業合理化、エネルギー有効利用の見地から法制化して行う必要があると考えたものであり、個別の省エネルギー対策はいろいろあったが、これらを総合的にまとめたものといえる。

この熱管理を推進する役目を担っている熱管理士は後述する「省エネルギー法」といわれるエネルギーの使用の合理化に関する法律では、電気管理技術を含めた新しい「エネルギー管理士」に移り変わっていった。もっとも、この試験の中味は、熱管理士と電気管理士というように分かれている。

3 エネルギー事情の変遷

人類発生以来エネルギー消費の大半を占めていた薪炭も、石炭が産業革命の旗手となったころ、例えば 1860 年には、全世界のエネルギー消費 $554 \times 10^4 \text{ t}$ （石炭換算）、人口一人当たり 0.45 t と、全エネルギー源の 25% を石炭に明け渡すようになった。我が国の状況は、世界のすう勢からみるといささか遅れ 1887 年（明治 20 年）ころに石炭が全エネルギー需要の 23% を占めるに至ったが、製鉄、コークス等の企業開発・技術発展もあって 1907 年（明治 40 年）には全エネルギー需要の 75% にまで急増している。

全世界のエネルギー源は、1914～1919 年の第一次世界大戦から、1939～1945 年の第二次世界大戦までの 30 数年間に、石油、天然ガス、水力等のエネルギー源を加え、炭化水素資源が 75% を超えるようになってきた。全世界のエネルギー消費は、第二次世界大戦後、特に 1960 年代の中東原油の供給力の急増、1970 年代の OPEC 戦略の開始を踏まえて、高度成長期の刺激もあって、戦後 30 年間に 3 倍以上の需要急増を示し、現在では、石炭換算で 80 億 t、石油換算 56 億 t、1 人年間 2 t（石炭換算）を消費するに至っている。また、石炭と石油の需要割合は、1950 年ころは石炭が 60%、石油が 30% であったが、現在では、石油が 50%、石炭が 30% というのがこのエネルギー構成の内訳である。これらの世界エネルギーの推移実勢を図-1 に示す。

1980 年代に入ると、後述のようにエネルギー多様化

図-1 世界エネルギーの推移¹⁾

の時代を迎え、天然ガス、原子力の利用、石炭の液化、ソーラーシステム、地熱発電等、新技術の導入が考慮されるようになる訳である。

この間におけるわが国の実態はどうであったか、わが国のエネルギーの構成及び推移の実態を図-2に示す。

総エネルギー需要の80%近くを石炭が占めていた1920年台初期の態勢が次第に石油に代替され、資源的に輸入に頼らざるを得なかった1930年台の経済的な苦悩も影響して第二次世界大戦へ移行したもので、まさに資源戦争ともいえる。この第二次大戦が終わると、復興のための一次的な石炭の傾斜生産による増産はあったが1952年に太平洋岸製油所再開、輸入原油の増加等によりエネルギー供給の主体は次第に石油に移行していった。もちろん当時のバーレル当たり10ドル程度の低廉な原油価格と、取り扱いの簡便さもあったが、そのころようやく問題になってきた環境汚染、特に硫酸化物やばいじんによる大気汚染の対策として石炭は避けられない不適格性をもっており、公害対策費の軽減、廃棄物処理費の低下といった面からも石油への代替は必然的なものとなった。この傾向は1973年の第一次危機以後もそのまま続き、第二次の石油危機といわれる最近のイラン・イラク紛争、OPEC諸国による原油供給価格のバーレル当たり40ドルに近い高騰等により、エネルギー資源の多様化を考慮せざるを得なくなるまで続行した。現在石炭は、戦後の5000万tの生産規模を維持政策規模の2000万tにしぼっているが、世界の石炭埋蔵量10兆t

(日本86億t)、石炭生産量は32億t(日本1900万t)、からみてこのままの状態なら3000年程の可採年数となるが、現在の可採埋蔵量6400億t(日本10億t)からみると200年しかもたないことになる。

石油の世界究極可採埋蔵量は2兆バーレル(2729億t)であるとされ、その内未発見油田分は1兆バーレル(1,365億t)、既発見油田分は、確認埋蔵量6,600億バーレル(901億t)、現在までの累計の生産量は3400億バーレル(464億t)である。最近の原油生産量が新規発見量を上回る傾向は、世界の石油消費がこのままの状況で続けば、2000年度には、2800万バーレル/dの需給ギャップを生ずることが国際エネルギー機関の報告にも現れ、資源的に見て石油の寿命は20~30年といわれるようになった。これが中東紛争を契機として、資源依存年数の増大、供給量の制限、単価の上昇(1978年原油1バーレル当たり12ドルが現在40ドル)となって新しいエネルギー政策の転換を全世界に求めるようになった訳である。

今世紀初めの世界エネルギー消費量は、2000万バーレル/d(日本では35万バーレル/d)であったが、現在は、1億4千万バーレル/d(日本710万バーレル/d、世界全体の約5%)となっており、その73%を石油に依存しながら、その99%以上を輸入に頼り、更にその75%が中近東原油である。GNPの世界番付を誇っているわが国のエネルギー需要部門別消費構造は、産業部門で57.6%、輸送部門17.8%、農業・民生を含むその他24.6%

図-2 わが国の石油依存度とエネルギー消費水準、エネルギー自給率の推移及びわが国のエネルギー構成等の推移²⁾

となっており、石油なしでは考えられない経済基盤にある事がわかる。わが国の一次エネルギー供給構成割合は、石油 72%，天然ガス 4.5%，石炭 14.3%，原子力 4.2%，水力地熱等 5.0% であるが、諸外国の石油依存度は米国で 47.8%，西独 53.5% 等と日本に比べればかなり低い。

このような状況に対応する政策は、(1) 石油備蓄量の増大（現在政府備蓄を含め 100 d 分を越えている）、(2) 原子力発電や石炭火力の強化による電源立地の促進、(3) 海外炭の開発・輸入、石炭や液化天然ガス等への燃料転換、または、水力、地熱、太陽熱等のローカルエネルギーの開発利用等石油代替エネルギーの利用、(4) 暖冷房温度の制限を図り、産業・民生・輸送の各需要部門の省エネルギーを推進するため、エネルギー使用の合理化、省エネルギー技術研究開発を行う。大体以上のような総合エネルギー政策となって現れた。

4 省エネルギー政策の流れ

第二次世界大戦中や戦後数年の間は、エネルギー資源それ自体の枯渇と配給制等の面もあって、省エネルギーの掛声がなくとも実体的に省資源的省エネルギーであり、まき自動車、れん炭こん炉の利用等にも見られ、昭和 20～23 年度にかけては、例えば、21・12・24 石炭・鉄鋼等の傾斜生産方式決定、22・1・18 隔日停電制強化 22・11・14 電力消費規制励行の決定等当時の実情に沿った省エネルギー施策が行われた。

続いて、電力や重油等の需給のアンバランスを調整する施策が、昭和 26 年法律第 146 号の「熱管理法」といった技術的な施策と併行して採択された。例えば、26・2・12 電力使用の緊急制限指令、27・10・7 電気使用制限規則公布、29・9・27 重油消費規制方針決定、32・3・31 特定多目的ダム法公布、36・8・17 エネルギー懇談会設置、37・10・13 石炭鉱業スクラップアンドビルド方式決定、40・8・11 総合エネルギー調査会発足、46・10・4 資源白書（第一回）、48・9・11 初のエネルギー白書発表である。特に 48 年には第一次エネルギー危機に対応する石油大口需要産業への供給制限等の石油緊急対策や国民生活の不安を鎮静する方策がとられ、48・12・21「石油需給適正化法」や「国民生活安定緊急措置法」が成立、同日付、石油緊急事態の告示を行うとともに、石油、電力の 20% 削減の対策を決定し、49・1・16 から実施した。

49・5・23 省エネルギー政策の基本方向を通産省で策定し、これ以降省エネルギーという表現が多用されるようになった。49・6・24「サンシャイン計画」が産業技術審議会から答申され、50・3・31 資源とエネルギーを大切にす運動本部が開設され、51・2・27 国際エネルギー機関 (IEA) の長期協力計画へ参加を決定、52・8・17

総合エネルギー調査会省エネルギー部会は「省エネルギー政策の基本的方向」を発表、52・11・25 省エネルギー・省資源対策推進会議の設置を閣議決定、53・4・13 IEA から日本の省エネルギー対策についての勧告、53・7・13 地熱発電プラント運転試験開始等の措置がとられた。もちろん、ガス、電力、石油、原子力等各部門ごとに必要な対策がこれと同時に組み込まれたことはいうまでもない。

こうした流れの中でその政策のまとめともいうべき法律が、54・6・22 に「エネルギー使用の合理化に関する法律」（54 年法律第 49 号）として公布された。この法律は別称「省エネルギー法」と呼ばれ、燃料資源の大部分を輸入に依存せざるを得ない日本のエネルギー事情にかんがみ、資源の有効利用の確保を図るために、工場、建築物及び自動車等の機械器具についてエネルギー使用の合理化に必要な措置を講じたものである。

さらに、昭和 55 年 5 月 30 日法律第 71 号をもって「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」を制定、公布させることで、資源枯渇を憂慮される石油の国際情勢に対処することとし、省エネルギー行政、資源確保政策の万全を期することになった。この法律では、石油及び石油製品以外の石炭、LNG、薪炭、廃棄物、アルコール、メタノール、メタンガス等の燃焼源、太陽熱、地熱、海洋温度差熱、原子力等の熱源（変換して電力や動力となる）、太陽光などの電力源、水力、風力、波力、潮力等の動力源から成り、バイオマスや石炭液化油等は当然「石油代替エネルギー」となるが、タールサンド、けつ岩油、LPG は含まれない。

このようにエネルギー資源問題の関連においての省エネルギーは、この両法律があって初めて円滑に運営されることになった訳で、これらの内容について解説しておくことにする。

5 「省エネルギー法」を中核とする政策

エネルギー使用の合理化に関する法律（省エネルギー法）は、(1) 一定量以上エネルギーを使用するエネルギー管理指定工場を含め、工場一般に熱損失の防止、廃熱の回収、電気損失の防止等の努力義務を事業者課し、このための判断基準を公表し、指導・助言を行うとともに、指定工場にはエネルギー管理者を選任させ、省エネルギーの実態を記録させることとし、(2) 建築物については、外壁・窓等を通して熱の損失防止、空調設備でのエネルギーの効率的利用等について、判断基準を公表して、建築主に努力義務を規制し、及び建材業者に指導助言を行い、(3) 自動車や特定の機器の製造業者には、判断基準を公表し、性能向上を図る必要がある場合には勧告を行い、エネルギー消費効率の表示については勧告を行えることとし、(4) その他、これらの措置を円滑

表-1 石油消費節減対策の経緯一覧

対 策	5%石油消費節減対策の推進	対策の一層の推進	対策の実施状況はあくとも周知徹底	冬季の省エネルギー対策	7%石油消費節減対策への強化
時 期	54年3月15日省エネルギー・省資源対策推進 会議決定 4月20日同幹事会決定	54年6月15日総合エネルギー 対策推進閣僚会議報告	54年8月7日閣僚会議報告	54年11月22日閣僚会議了承	55年1月11日閣僚会議決定 1月24日 推進会議決定
背 景	国際エネルギー機関(IEA)における5%石油消費の削減を行う旨の合意を受け、我が国も5%、1500万kWh以上の節約をめざす石油消費節減対策を実施する。	東京サミットを控え、一層厳しさを増す国際石油市場に対処するため、一層の周知徹底とさらに強力な節減措置を講ずる。	これまでの対策の実施状況をあはくするとともに、国民の間に自発的な運動を盛り上げるとともに、周知徹底を図る。	再び緊迫化の傾向を呈している国際石油市場に対処するとともに、冬季を迎え暖房用エネルギーの節約を図る。	最近の運動的な国際石油情勢を背景に我が国の来年度の経済成長、石油の需要動向を勘案して、今後は5%を上回る7%、2000万kWh以上の石油消費節減を目ざして省エネルギーを推進する。
内 容 (主なもの)	<p>1. 一般的節減措置</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 暖房温度19℃以上としなない。 ② 冷房温度おむね28℃とする。 ③ 軽表に心掛け、冷房期間を1か月短縮。 ④ 社(官)用車運行20%削減 ⑤ 窓隙照明の減速、街路燈の減光等。 ⑥ エレベーター運行20%削減 ⑦ コピー機、テレビ、電燈をこまめに消す。 ⑧ マイカー休日高速乗入れ自費等 ⑨ 経済速度(高速道路80km/h)の節行 <p>2. 生産分野の節減措置</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 電気事業の燃料転換 ② その他の産業の燃料転換及びエネルギー使用の合理化 3. 協力を呼びかける個別節減対策 <ol style="list-style-type: none"> ① テレビ放送終了時刻の繰り上げ ② ガソリンスタンドの休日休業 ③ ネオン等の点灯時間の短縮 ④ 風俗営業、深夜飲食店の終業時刻厳守 ⑤ 映画館等の終業時刻繰り上げ ⑥ 協同一貫輸送、乗合タクシー制度の推進 4. 広報活動の展開、その他 <ol style="list-style-type: none"> ① 政府広報の重点の実施 ② (財)省エネルギーセンター等による広報 ③ 節約措置につき四半期ごとに調査 ④ サマータイトム、週休二日制を検討 	<p>1. 一層の周知徹底</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 大臣と団体代表等との懇談 ② 報道機関に協力要請 ③ 学校教育を通じて指導 ④ 電力会社等が検針員を通じ家庭にパンフレット配布 <p>2. 一層強力な節減措置</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 映画館の如家と繰り延べ ② 施設園芸の省エネルギー ③ ガソリンスタンドの休日休業 ④ ネオン等の点灯時間の短縮 ⑤ 輸送機関の冷暖房自費 ⑥ 深夜テレビ放送の自費 ⑦ 高速道路照明の減光等 	<p>1. 対策の実施状況</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,500万kWhの目標のうち、約8割程度の達成が見込まれる。 国民の自発的活動の推進 <ol style="list-style-type: none"> ① 資源とエネルギーを大切に ② 国民運動の全国大会を開催(小・中学生の作文・児童画、節約アイデア等) 普及啓蒙の一層の推進 <ol style="list-style-type: none"> ① 車内品、ステッカー等による政府広報 ② 運転免許更新時に講習 ③ 明日をつくる生活展での広報 ④ 省エネルギー技術のパンフレット ⑤ 国際省エネルギー月間記念タピコ ⑥ 教育委員会に対し協力要請 ⑦ 農林漁業者への指導 ⑧ 中小企業への指導 ⑨ 電気の節減への標榜印刷 ⑩ 公共輸送機関利用奨励ステッカー ⑪ 住宅用のパンフレット ⑫ 省エネルギーセンター、新生活運動協会による広報 	<p>1. ヒル暖房用石油等の消費節約</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 19℃以上としなない ② 暖房時間の短縮 ③ 大口需要家に対する節約指導 <p>2. 家庭の省エネルギー(10の提案)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 室温を19℃に調節 ② 部屋の保温に心掛 ③ 暖房機器の置き場所に工夫 ④ 適切な暖房機器の選択 ⑤ 暖房機器の手入れ ⑥ 電気こたつの上手な使用 ⑦ 電気毛布の強弱に注意 ⑧ 太陽の恵み ⑨ 湯沸器の使い方に工夫 ⑩ 住宅に断熱材の使用を 	<p>5%対策に加えて次の対策を行う。</p> <p>1. 暖房用エネルギーの消費節約措置</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 暖房温度18℃以上としなない ② 暖房期間、暖房時間を短縮 ③ 暖房温度の実態調査を実施 <p>2. 生産分野の節減措置</p> <ol style="list-style-type: none"> ① エネルギー管理指定工場からの報告徴収、審査、指導 ② 電気事業、セメント工業の燃料転換 ③ 輸送分野の節減措置 <ol style="list-style-type: none"> ① 低利用率の列車の削減、航空機の冬季減便 ② 輸送機関の冷暖房の合理的調節 ③ 交通制御システムの省エネルギー化 ④ 経済速度(一般道路40km/h、高速道路80km/h)の節行 ⑤ マイカー通勤自費 4. 強力に指導する個別節減対策 <ol style="list-style-type: none"> ① 午後12時以降のテレビ放送自費 ② 午後10時以降のネオン等の消燈 ③ 風俗営業の終業時刻の厳守 ④ 深夜営業小売店・深夜飲食店の時間短縮 5. その他 <ol style="list-style-type: none"> ① 毎月1回「省エネルギーの日」を設ける ② 2月の「省エネルギー月間」に強力に広報

に行うよう、金融または税制上の措置を実施し、必要な科学技術の振興や国民の理解を深めるための措置等を内容としているが、主要消費パターンから見ると、産業57%、民生19%、輸送13%といった部門別エネルギー消費分野をもつわが国では、国際的にみても産業分野の消費率が著しい状況から、それなりの省エネルギー施策も分野別に必要であった。

まず、産業分野では、第一次石油危機といわれた昭和48年度の分を100として例えば、昭和53年度の生産量単位当たりの石油消費量を示す「エネルギー原単位」は、鉄鋼71、自動車63、化学繊維77、紙96、板ガラス81、セメント86等と、すべて低下を見せ、火力発電の熱効率も37.9%（1974年度）と世界最高水準を示し、鉄鋼の高炉頂圧発電設備等の省エネルギー機器・設備の普及率も上昇するようになった。

民生分野では、国民一人当たりエネルギー消費量は、IEA諸外国平均の約半分（2180 kg 石油/l 人、1976年）で住宅事情の反映もあるが、これも断熱材の普及が次第に一般化し、一方電気冷蔵庫、エアコンディショナー、カラーテレビ等の消費電力は、1978年には1970年の半分となって来ている。

輸送分野では、鉄道の発達著しいわが国の対外エネルギー消費効率は極めて高いが、本来、利便や快適の性能を追求する立場であって、排熱量の高いこの分野では

大量輸送を含む交通システムの導入等も併慮する必要がある。しかし、消費ガソリン1当りの走行kmで示す燃費は、乗用車の場合、排ガスの環境規制の強化にもかかわらず、日本では11.8 km/l（52型車）と年々上昇して来ている。（米国などは大型車が多いため、7.6 km/lなどと低い。）

省エネルギーの当面の課題である石油の消費節減については、昭和54年3月の5%節減対策、同年6月の一層の推進策、8月の周知徹底策、11月の冬期省エネルギー対策、更に55年1月の7%節減推進などの対策が行われてきた。この経緯を表-1³⁾に示す。

また、53年度以降省エネルギー技術研究開発についてムーンライト計画と称して推進して来た。その内容は

- (1) 廃熱を効率的に回収、利用する技術システム。
- (2) 高温燃焼ガスを強力な磁石の間に高速で通し、直接電気を発生させる電磁流体(MHD)発電。
- (3) ガスタービン入口温度を千数百度に高めて効率上昇を図る高効率ガスタービン。
- (4) 排熱利用を含め総合効率80%になる高発電効率の燃料電池発電システム。
- (5) 電力需要変動に対処する損失量の小さい新型電池電力貯蔵システム。
- (6) 先導的、基盤的省エネルギー技術、例えば、省エネ磁性材料、低温染色加工技術、高度化燃焼

表-2 長期エネルギー需給暫定見通し（総合エネルギー調査会需給部会、1979年8月31日）

項目	年度		1977（実績）		1985年度		1990年度		1995年度	
省エネルギー前の需要	省エネ 率 (1973年度基準)		4.12億 kl		6.62億 kl		8.22億 kl		9.73億 kl	
12.1%					14.8%		17.1%			
省エネルギー後の需要					5.82億 kl		7.00億 kl		8.07億 kl	
	実 数	構成比 (%)	実 数	構成比 (%)	実 数	構成比 (%)	実 数	構成比 (%)	実 数	構成比 (%)
水 力 } 一般水	1,810万 kW	4.8	2,000万 kW	4.7	2,600万 kW	4.6	3,000万 kW	4.6		
	805万 kW		1,950万 kW		2,700万 kW		3,350万 kW			
地 熱	15万 kl	0.0	220万 kl	0.4	730万 kl	1.0	1,420万 kl	1.8		
国内石油・天然ガス	379万 kl	0.9	800万 kl	1.4	950万 kl	1.4	1,400万 kl	1.7		
国 内 石 炭	1,972万 t	3.2	2,000万 t	2.5	2,000万 t	2.0	2,000万 t	1.8		
原 子 力	800万 kW	2.0	3,000万 kW	6.7	5,300万 kW	10.0	7,800万 kW	14.3		
海 外 石 炭	5,829万 t	11.6	10,100万 t	13.6	14,350万 t	15.6	17,800万 t	16.5		
（うち一般炭）	〔95万 t〕		〔2,200万 t〕		〔5,350万 t〕		〔8,050万 t〕			
L N G	839万 t	2.9	2,900万 t	7.2	4,500万 t	9.0	5,000万 t	8.7		
新燃料油，新エネルギー，その他	31万 kl	0.1	520万 kl	0.9	3,850万 kl	5.5	6,100万 kl	7.6		
小 計	1.05億 kl	25.5	2.16億 kl	37.1	3.50億 kl	50.0	4.59億 kl	56.9		
輸 入 石 油 〔うち L P G〕	3.07億 kl 〔793万 t〕	74.5	3.66億 kl 〔2,000万 t〕	62.9	3.66億 kl(3.50億 kl) 〔2,600万 t〕	50.0	3.66億 kl(3.48億 kl) 〔3,300万 t〕	43.1		
供 給 合 計	4.12億 kl	100.0	5.82億 kl	100.0	7.16億 kl(7.00億 kl)	100.0	8.25億 kl(8.07億 kl)	100.0		
供 給—需 要	—		—		1,600万 kl(—)		1,800万 kl(—)			

(注) 1 石油換算は、9,400 kcal

2 1990年度、95年度の輸入石油の()内は、輸入石油にかかわる需要量

技術、フライホイール動力車。

以上 (1)～(6) について研究開発を行い、併せて民間企業の実施する民生用機器、ソーラーシステム研究等省エネ関係重要技術の研究開発について助成を行うことである。

また、省エネルギーの実効性を確保するため、民間における省エネルギー設備投資を支援する税制上、金融上の助成を行うことにしている。

6 石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律

省エネルギー法の補完の役目を果たすための昭和 55 年 5 月 30 日に制定された法律第 71 号は、極めて長い名称であるが、わが国経済の石油依存度の軽減を図ることを直接の狙いとするもので、このため必要な措置すなわち、石油代替エネルギーの供給目標を策定し、事業者に対する導入指針を策定し必要な指導・助言を行い、これに必要な資金について日本開発銀行から貸付（55 年度わく 125 億円、融資比率 50%，利子年 5%）するなどの財政上の措置をし、国有試験施設の低価使用や関連科学技術の振興を図り、国民の理解を深める措置を行う。これの円滑な運営を図るため新エネルギー総合開発機関（特殊法人、337 名、石炭鉱業合理化事業団を発展的に解消させたもので、別に新たに 47 億円政府出資）を昭和 55 年 10 月 1 日に発足させ、(1) 石炭、地熱、太陽エネルギー関係の未踏・大型技術の実用化のための開発、外国との共同研究、(2) 海外炭の探鉱開発融資、債務保証、海外炭地質構造調査、(3) 地熱賦存状況調査、地熱開発債務保証、(4) 石炭鉱業合理化事業団の業務、などを業務として行わせることになっている。

この法律が目途している代替によるエネルギー需給は表-2 長期エネルギー需給暫定見通し¹⁾に基づくものである。

この表に示すとおり、1973 年度を基準として、省エネルギー率は次第に進むことになっているが、民間の協力が充分に得られる前提に立っており、1981 年度までには多少ともその先駆的なきざしを示しているものである。また、代替エネルギーとしての新エネルギー技術開発の状況は、表-3 主要国の新エネルギー技術開発状況²⁾に示されている。

原子力の研究開発は掲げてないが、これも同時に推進すべきものである。

7 おわりに

省エネルギーの歴史ということで、この古くて一面的には極めて新しい問題の歩みについて概説したが、省エネルギーは最近の歩調が急激であり、将来の見通しとの関連でとらえない訳にはいかない。いずれにしても、国民や企業の十分な理解がないと進捗が難しいことであり、新しい技術開発には相当な困難さがあるとみてよい。環境公害の面においての問題点もかなり多いことも予想されるが、人類が生き続けるための選択の問題が次第に現れてくるかも知れない。

(昭和 56 年 2 月 24 日受理)

文 献

- 1) 通産省公報 昭 56.1.5 p. 52
- 2) 通産省公報 昭 56.1.5 p. 50
- 3) 通産省資源エネルギー庁資料
- 4) 通産省公報 昭 55.6.27 p. 10
- 5) 通産省公報 昭 55.1.5 p. 71