

省エネルギーのための提言

— 原子力発電に頼らないために — (11・6・18)

力石 定一 (昭22・文乙)

まえがき

『世界』一九七七年五月号に掲載された、力石定一「省エネルギーのための提言—原子力発電に頼らないために」を多少訂正し、『現代経済をみる眼』（一九八〇年六月有斐閣選書）に転載したものをもとにしております。三高三木会で講演した内容です。

Ⅰ アメリカの原子力開発

生態学の法則

現代の工業文明が、環境の危機におちこんだのは、根本的には、技術の選択を誤ったことです。現代技術は、物理学と化学の法則だけを組み合

わせて、便利さとスピードと省力化を深追いし、生態学の法則を無視してきました。物理学と化学と生態学の三つの法則を最適に組み合わせ、生態学的に健全なものに向かつて、技術の選択を変更していくこと、すなわちテクノロジー・アセスメントが重要だといわれだしました。

一九七〇年代初頭のアメリカ議会における超音速ジェット機（SST）の開発停止の決定は、テクノロジー・アセスメントの時代の開始を画するものです。決め手になったのは、生態学者の次のような証言でした。「地球の外側に、うすいオゾンの層がある。紫外線が、ここを通過するときに薄められるので、人々は、皮膚ガンにならないで済んでいる。短波長の紫外線は皮膚ガンをつくる有害な作用がある。南半球は、北半球よりオゾンの層が薄いので、短波長の紫外線がつよい。そこで、皮膚ガンになるおそれがあるので、メラニンの作用で、黒人になることによつて、皮膚ガンの発生を防いでいるのだ。SSTがやたら飛びかうようになるとオゾンの層がうすくなって、皮膚ガンの発生率が増加するだろう」。

SSTの開発停止

アメリカ議会は、驚いてSSTの開発を停止しました。続いて、西ドイツとスウェーデンが、「SSTの乗入れ禁止法案」を作りました。

イギリスとフランスが、莫大な費用をかけて開発したコンコルドも、アメリカ乗入れが思

うように許されず、これ以上の増産はとり止めることになりました。結局コンコルドも「御苦勞さんでした」ということになったわけです。

原子力開発の再検討

核燃料の再処理から高速増殖炉へと向かう原子力開発についても同様の事態がおこってきました。アメリカのカーター政権はプルトニウムの利用が核拡散の危険を高めるという理由でこれを再検討することになります。これに対してフランスや西ドイツは、再処理工場を発展途上国に輸出契約を結び、高速増殖炉の開発をすすめようとしています。日本も茨城県東海村の再処理工場の運転を行い、高速増殖炉の実験炉も始動しました。いずれもアメリカの政策転換とくい違いをみせています。

政策転換の要因

アメリカの慎重路線の背景には、三つの要因がありました。

一つは、一九七四年にインドが、カナダから供与された原子炉でつくられたプルトニウムを用いて、地下核爆発を実施し、原子力の平和利用を通じて核拡散がおこりうることを眼のあたりにみて、つよいショックをうけました。

二つは、アメリカ国内でもプルトニウム経済に深く突入していくようになると、テロリストがプルトニウムを盗み、これで原爆を作るおそれが増大してくることで、ウイルリッ

ヒとテイラーによる『核の危険性と保障措置』の結論によると、「考え得る状況のもとで数人のあるいはたった一人の人間が、一〇キログラムの酸化プルトニウムとかなりの量の爆薬を手に入れば、数週間のうちに、粗製原爆を設計し、製造することができよう。それは十分に爆発する可能性があるし、おそらく少なくとも一〇〇トンの高性能爆薬に匹敵する爆発をするだろう。これは金物店や学生実験室用の実験器具業者から買い入れることのできる材料や道具を用いてできるだろう」ということです。

また、より少量のプルトニウムでも、「グレープ・フルーツの大きさで、現存する地球上の全人口を肺ガンで殺すに十分な毒性を持っている」（ローマ・クラブ、第二次報告、一九七四年）ので、これで脅迫されると、数十万人の人々の退避が必要となるといわれています。アメリカ当局の声明によると、プルトニウムの核ジャックからの防衛の可能性は九九%で、1%の危険性を残している。すでに若干の量のプルトニウムが行方不明になっているといわれます。

アメリカ国内では、全米キリスト教会協議会やラルフ・ネーダー・グループに代表されるたくさんの環境運動が、「プルトニウム経済」にすすむことを阻止しようとしています。プルトニウムとは、「地獄の支配者が持っている元素」という意味です。あまりにつよい毒性のゆえに、これを核ジャックから防衛し、監視していくためには、「人権を無視す

るようなことになつてもやむをえない」といった気分を生みだし、やがては民主的 생활様式を崩壊させるおそれがあるとして、このような「プルトニウム経済」にすすむかどうかの選択は技術者にゆだねるわけにはいかない、人間の倫理の問題であり、これを「倫理的に拒否する」というのです。人間社会の現実には、このような物質を安全にコントロールする十分な資質はないので、これを拒否すべきだというアメリカの世論は、キリスト教徒であるカーターの胸につよくささるものがあるはずで

三つは、ウラン採鉱、ウラン濃縮、原子力発電所の建設と操業、核燃料の再処理、放射性廃棄物の貯蔵、さらに古くなった発電所の取りこわしといった一連の過程で、投入されるエネルギーとの間の「エネルギー収支」をみた場合に、これがプラスになるにはどれだけの期間運転しなければならぬか、まだよく分っていないということです。原子力発電所の稼働率が現在のように悪く、一方で、廃棄物の処理や保安など、未定の投入エネルギーが、今後、次々と増加していくとすれば、エネルギー収支はマイナスということにもなります。カーターが、新エネルギー政策を石油から石炭に主力をおき、原子力の利用は最小限におさえて、研究開発の重点を太陽エネルギーに移すといひだしたのも、このような背景があるように思われます。

日本では、「アメリカが核拡散を憂慮することは分るが、日本のように平和利用に徹し

た政策をとっている国の開発まで抑えることはないか。すでに三〇〇億円以上も投資した再処理工場だから、何とか引続き運転を認めて欲しい」といった意見がよい。アメリカが「核拡散」を先進国内でのゲリラへの「拡散」も含めて考え、経済性についても、さまざまな環境コストを入れて考慮し、一〇億ドルも投じた再処理工場を捨てる覚悟すらしているのと比べて、日本の考えの浅さが感じられます。

II 原子力発電の問題点

日本の経済界では、次の時代のエネルギーは原子力にきまっていると思ひ込み、テクノロジ・アクセスメントの原則にてらした原子力発電の検討が不足しています。『ロンドン・エコノミスト』誌の論文は、先頃、「原子力発電は、増大する環境コストを入れて考えると、二〇世紀いっばい石油に対抗できないだろう」という予測を述べています、このような広い「技術予測」の立場から、前述した三点以外のいくつかの問題点をみておきましょう。

第一は微量放射能の問題です。原子力発電所は、煙突と冷却水のなかに微量放射能を排出しています。境界地の人間の被爆線量は年間五ミリレムに抑えられている。われわれは、自然放射能を年間八〇ないし一〇〇ミリレム前後あびているので、五ミリレムは、まった

く問題にならない線量であるということになっていきます。

しかし、パリ大学のP・サミュエル教授は、「自然放射能」と「人工放射能」を区別すべきだといっています。（『エコロジー』一九七三年）。自然放射能は、宇宙のかなたや地殻の底にある放射性原子から照射を受けているもので、原子そのものは生体から遠いところにある。ところが、原子力発電所から出る人工放射能は、放射性原子そのものであって、生体との接触を避けることは困難である。セシウム一三七やストロンチウム九〇は、カリウム、カルシウムといった生体にとって不可欠な元素と化学的に近縁関係にある。したがって、これはカリウムやカルシウムの代わりに生体組織に結合されてしまい、ガンや白血病、遺伝子の損傷などのような有害な作用をします。

さらに人工放射能は、「食物連鎖」を通じて、「生物濃縮」をおこすという点でも、自然放射能と異なる。冷却水に出た放射性原子は、プランクトンのところで二、〇〇〇倍に濃縮され、プランクトンを食べた魚で四万倍、魚を食べた鳥で三五万倍というふうにする。煙突から出たものは、昆虫の幼虫で三五万倍、小鳥で五〇万倍という具合です。

だから「生物濃縮」のプロセスに入りこむものは、いくら微量に抑えても駄目なわけで、ゼロにしなければならぬ。

これが人間にどのような影響を与えるかについて、疫学的な「状況証拠」がピッツバー

グ大学のスターングラス教授によって提出されています。一九五八年以来運転しているシッピングポート原子力発電所の周辺でのガンの発生率を、ペンシルバニア州保健省の資料を用いて調べたものですが、五八年以来一〇年間に、アメリカ全体ではガンの発生率は八%増、ペンシルバニア州全体では一一%増であったのに対して、この発電所からオハイオ川沿いに一マイル下流のミドランドという町では一八四%増、三五マイル下流の町で三五%増、シッピングポート周辺から牛乳の供給を受けているピッツバーグ市で三二%増、シッピングポートを含むピューアール郡全体では三九%増となっています。

こういう数字が出てくると原子力発電所立地を住民に受け入れさせることは、ますますむずかしくなります。結局五ミリレムは、ゼロにしなければならぬことが不可避です。

第二に、重大事故の場合に、緊急炉心冷却装置（ECCS）という安全装置が働くかどうかです。フル・スケールの実験ではまだ実証されてません。アイダホの実験施設で行われた二分の一の規模の実験では、六回のうち六回ともECCSはうまく作動しなかった。「原子力規制委員会の少なくとも一人の専門家は、安全だという有名なラスムッセン報告があるにもかかわらず、ECCSの妥当性が実証されなかったことを認めている」とネーダーは書いています。要するに技術的に未完成なのであって、高い放射線と高温のためにパイプにひび割れや小さな穴があくといった事故が多く、設備利用率は、三〇〜四〇%ぐ

らいます。現状はまだ「実験炉」の段階にあるという批判がやはり当たっているようです。

利にさといアメリカの民間電力会社がなぜ非効率な原子力発電の方に手を出しているかというと、「政府の補助金の支えによるのだ」とネーダーは書いています。真の保険費用のほんの一部しか払わないでもよいという制限付き保険負担、政府の工場から提供される安い濃縮ウラン、再処理される核燃料の価格に対する政府援助、政府の手による安全確保の警備と廃棄物貯蔵などがそうです。

第三に、冷却水の量が火力発電所の一・五倍も多い。これが海水の温度を上昇させる熱汚染です。池の水は冬季は澄んでいるが、夏季は青く濁る。温度が低いと水中に溶ける酸素の量が多いので、澄んでいるが、温度が上がると酸素が少なくなり、水中のバクテリアによつて有機物が分解されなくなつて濁る。この現象によつて近海の生態系が変わり、放射能による汚染とあいまつて漁業に重大な打撃を与える。経済水域二〇〇海里時代を迎えて、沿岸漁民が、「栽培漁業」の態勢を整えようとしているときですから、対立はますます激化し、原子力発電所立地は難航せざるをえない。

第四に、使用済みの核燃料は、非常に高温で強い放射能をもっているため、鋼鉄と鉛でできた大きなシリンダーに入れられ、一つ一つに冷却装置がついている。カーターは、この段階で止めて、永久保存に移ろうといっているのです。

この使用済みの核燃料を再処理して、再利用できるウランやプルトニウムを分離する。再処理工場は、放射能がつよいので、労働者は一日五分位働くと規制値を越えてしまうので大量の労働者が必要で、商業的にはなりたない。またウランとプルトニウムを除いたあとの放射性廃棄物の処理方法が未完成である。固化化して、地下の岩塩層のなかに入れておくことも考えたが、地震のときに地下水に入りこむ危険がある。西ヨーロッパでは、容器に入れて深海に捨てていたが、容器の耐久性は、放射能が消失するまでの長期間にわたってもつものはありえない。結局、何万本と貯まってくる容器はロケットに乗せて太陽に打ち込む以外にはないのではないかといったことまでいわれている。こうして「エネルギー収支」は、ますます悪化するわけです。

最後に問題になる廃棄物は、原子炉自体である。二〇～三〇年間使用されたのち廃棄するが、ものすごい放射能をもっているので、セメントでかためて地下に埋め、巨大な墓にする。広大な用地は「使い捨て」だし、地震のときセメントが割れて、放射能があふれたら大変である。

III 新しいエネルギー政策の模索

発想の転換

以上のような多くの問題点が解決されたのちに実用化に入るべきなのに、「そのうち何とかなるであろう」として原子力発電所の増設を推進しているのですから、これはテクノロジー・アセスメントの原則に反するやり方であることはいうまでもない。

ここで、冷静な「技術予測」を行い、いくら研究開発費をつぎこんでも「何ともなりそうもない」ということが分かったら、原子力発電計画自体に見切りをつけて、研究開発を非核エネルギーの方向に投ずるべきです。

日本では、石油の次の代替エネルギーは、原子力発電であることを肯定した上で、政府の旨進に反対する人々が多い。しかし、研究開発段階に止めたとしても、開発自体が泥沼化していれば研究投資自体が浪費となる。しかも原子力の研究開発費はますます巨額となっていくので、クリーン・エネルギーに向けられるべき資金を奪いとってしまい、後者の開発を遅らせることになりました。*

* サミュエルはこう書いています。「科学者のなかには、自分たちの原子物理学がとくに兵器の生産の役に立っていることに心を痛め、悔恨の気持で“原子力の平和利用”という考えに必死になって

しがみついている者もいる」と。科学者の心の複雑な中にまで立ち入って、この問題を考えていく必要があります。

私は、これからの日本のエネルギー政策の選択を次のように考えている。できるだけ早い時期にエネルギー・ゼロ成長過程に入り、石油と天然ガスを細く長く使って原子力発電には依存しないことにし、その間にクリーン・エネルギーの開発に全力投球するという道です。二一世紀までの間のつなぎだけのために「ファウストの取引」をするのは、馬鹿げています。

フォード財団の報告

この点で参考になるのは、アメリカのフォード財団のエネルギー政策プロジェクトです。それは、アメリカ経済の成長パターンについて、次のような三つの「選択」があると述べています（表1）。

(A)は、従来の成長パターンをそのまま、外挿したもので、エネルギー消費の伸び率をGNP成長率で割った弾性値が一・二です。このシナリオはアラブ石油への依存度が高くなり過ぎて、アメリカの外交的自立を弱めるし、原子力発電への依存度も高く、安全と環境問題からみてとりうる道ではないとされています。

(B)は、断熱材の採用や、自動車を大型から小型にかえるなど一連の技術的節約によって

成長を実現しようというのです。このシナリオは、原子力発電の利用をできるだけかぎり抑え、環境保全をはかり、生活の質を改善するコースであるとして推奨しています。

表1 三つの成長シナリオ——アメリカ、年平均成長率 (単位: %)

	1975~85年	1985~2000年	
(A)	エネルギー	4.0	3.7
	実質GNP	3.6	3.4
	弾性値	(1.1)	(1.1)
(B)	エネルギー	1.7	1.5
	実質GNP	3.5	3.1
	弾性値	(0.5)	(0.5)
(C)	エネルギー	1.3	0.7
	実質GNP	3.5	3.1
	弾性値	(0.4)	(0.2)

(出所) フォード財団エネルギー政策プロジェクト、松井ほか訳『選択の時: アメリカのエネルギーの将来』ダイヤモンド社、1974年。

(備考) 弾性値 = エネルギー消費の伸び率 / GNP 成長率

弾性値を〇・五に引き下げていく道です。しかし、これも複利計算でエネルギー成長をつづけるのでやがてゆきづまるとみえます。

(C)は、技術的節約に加えて、生活様式自体を転換する道です。エネルギー税を導入して、エネルギー多消費部門を抑制し、この税収を医療、教育、住宅などエネルギー消費の少ない経済部門へのインセンティブとして用いる。個人自動車の利用から公共交通へ転換し、ノウ・ハウの開発やサービス活動に成長の重点を移す。弾性値を〇・四から〇・二へと引き下げていき、エネルギー・ゼロ成長でなおかつ三%余のGNP

この研究の代表者D・フリーマンは、カーター大統領の最初のエネルギー問題補佐官になった人です。

* 報告は、フォード社にとつてのぞましくない個人自動車から公共輸送への転換などの提言を含んでいる。この報告の他、最近のフォード財団の出す研究には、フォード社にとつてのぞましくないものが多いとして、フォード二世は不満をもち、財団の会長を辞任したと報じられています。

アメリカでエネルギー・ゼロ成長がこのように真剣に論じられていた頃、スウェーデンでは、与野党間でエネルギー政策をめぐる激論がたたかわされていました。

スウェーデンの論争

社会民主党は、従来の四・五%のエネルギー成長率を一九八五年までの一〇年間、年平均二%に抑え、九〇年代のできるだけ早い時期にエネルギー・ゼロ成長に向かう。エネルギー源は、水力と石油から原子力に重点を移す。原子炉は、稼働中のものが五基、建設中ないし計画中のものが六基あるが、さらに二基追加して八五年までに一三基にするというプランでした。

これに対して、中央党（もと農民党）は、もっと早めにエネルギー・ゼロ成長に入り、原子力発電所の新增設をとり止め、既存の五基についても漸減していき、石油から、風力、太陽熱、地熱などのクリーン・エネルギーに代替していくというものでした。

この論争は、一九七六年の総選挙にもちこまれました。中央党は社民党をこう批判した。「社民党は、引き続きパイを大きくしていつて、その切り方をかえることで、社会福祉を前進させると称しているが、いくらパイを大きくして切り方をかえてみても、パイに毒が入っていたらどうしようもないではないか」と。

原子力発電問題が選挙の最大の争点となりました。選挙権が一七歳まで下げられ、生活の質を求める若者の票が、社民党以外に流れて、社民党は四四年ぶりに与党の座を下りることになったのである。

日本では、社民党の福祉の深追いと重税政策に対する国民の反発が敗北の原因だといわれています。そのような側面もあつたが、「敗北の原因は、何よりも原発問題にあつたのだ」とバルメ社民党党首自身が述べています*。

* スウェーデンの社会民主党的場合と似たような状況は、共産主義的潮流においてもみられる。共産主義諸国が、原子力発電所の建設に力を入れていることは周知のとおりだし、「白い共産主義」の代表者とみられているイタリア共産党のE・ベルリッゲルも雇用を確保するために、原子力発電所の建設を促進するように要求している。フランス共産党は、原子力やコンコルドに反対する環境運動を、「技術進歩に反対するフダイト型の運動である」と批判しているが、資源や環境におよぼす影響について、技術の選択に慎重を期さねばならないという考え方が、マルクス主義的潮流には稀薄です。これは、マルクス主義が、「技術進歩に対する信頼」という一九世紀的オブティミズム

を今日も受けついでいるからではなからうか。

林雄二郎氏は、「農業の工業化の時代から、いまや工業の農業化の時代」に向かっていると述べていますが、先進工業国では工業文明の人間疎外や中央集権に反対するE・F・シューマツハー流の「スモール・イズ・ビューティフル」の思潮が高まっています。奇しくもアメリカで、ピーナツ農業家が大統領となり、スウェーデンでは農民党（中央党）が政権につくといった事態は、このような時代の潮流をよく象徴しているといえるのではないのでしょうか。

IV 「弾性値」引き下げのプログラム

NIRAビジョン

さて、日本におけるエネルギー成長と経済成長との関係について、代表的な長期ビジョンは、総合研究開発機構（NIRA）から発表されたものである。（表2参照）。

世界の石油供給の年平均伸び率が、一九六〇年代の六・四％から、一九七五年から二〇〇〇年にかけて半分の伸び率三・二％に鈍化していくとすれば、日本もこれに歩調を

表2 成長シナリオ—日本、年平均成長率（単位：％）

	1960～73年	1973～85年	1985～2000年
エネルギー 実質GNP 弾性値	12 10 (1.2)	5.2 5.3 (0.98)	3.0 4.0 (0.75)

（出所） N I R A の発表。

あわせなければ、国際的摩擦がひどくなる。

しかし、完全雇用の維持と生活の安定のためには、実質GNP成長率は、五・三%ないし四%を維持する必要がある。その場合、弾性値を〇・九八、〇・七五と引き下げることができても、必要とされるエネルギー消費の伸び率は、五・二%～三・〇%であるから、石油中心のエネルギー供給では不足する。そこで原子力発電を一九八五年に三、〇〇〇万キロワット、二〇〇〇年に一億キロワットと増やしていつて、二〇〇〇年の一次エネルギーに占める割合を一五%に拡大するという計画です。

プログラム——N I R A ビジョンと対比して

私のシナリオをこれと対置してみると次のようになります。

第一に、今後数年間は世界的に可能な石油供給の伸び率四%に日本も歩調をあわせていき、原子力に依存しない。その代わり弾性値を従来の一・二から、N I R A のように〇・九八ではなくて、〇・五に大幅に引き

下げる。これによつて実質GNP成長率を8%に維持することが可能になる。そこでこの数年の間に、企業は借金を返済して、低成長に耐えうる体質に改善していく。

第二に、NIRAは、二〇〇〇年における人口一人当りのエネルギー消費量を石油換算で八・一トンと見込み、現在のアメリカの九・一トンに近づくとしている。現在のアメリカのエネルギー消費量は明らかに過剰であり、アメリカ文明の危機が、まさしくここからきているのに、これに近づくことを目標とするのは馬鹿げていると思います。NIRAは、現在のアメリカ水準に到達したのちに、やっとエネルギー・ゼロ成長社会に入っていくと予想していますが、私は、一九八〇年代のできるだけ早い時期にエネルギー・ゼロ成長に入り、弾性値を〇・二ぐらいにまでさらに引き下げて、四〜五%の実質経済成長を維持するようにするべきであると思います。

第三に、エネルギー・ゼロ成長で、石油や天然ガス、石炭などを細く長く使っている間に、風力、水力、地熱、太陽熱などのクリーン・エネルギーの研究開発に主力を投入して、化石燃料に代替させる部分を次第に増加させてゆき、二一世紀に、後者が支配的な供給源になるようにもっていきます。ただしその場合でも、エネルギー・ゼロ成長はつづく。

この私のシナリオで決定的に重要な点は、何よりもエネルギー消費の弾性値を〇・五、〇・二という風に大きく引き下げていくという点です。

J・ティンバーゲンは、こういつています。いままでの経済政策は、公共部門と民間部門の資源配分にバランスをとるとか、高所得層と低所得層との間の所得分配の格差を縮小するとか、過密、過疎の解消、あるいは総需要と総供給とのギャップを埋めていくといったような点に着目してやってきた。しかし、資源エネルギーと環境に制約があらわれた現在では、以上のほかに経済部門を、資源と環境にストレスをおこすダーティ・セクターと、資源と環境にストレスをおこさないクリーン・セクターとに分けて、前者を極力抑制して、後者を伸ばしていく選択的な経済成長政策が必要となっている、と。

このような選択的経済成長政策をとれば、エネルギー消費の対実質GNP弾性値を、大きく引き下げることができるわけである。

V エネルギー消費の抑制

私は、この「弾性値引下げ」のための政策について、『日本経済の条件』（読売新聞社、一九七六年）のなかでくわしく検討しておきましたので、ここでは簡単に要約しておくことにします。

輸送手段の検討

何よりもエネルギー消費の大きいのは、輸送です。マイ・カーやマイ・トラックの乱用を抑制し、これを公共輸送体系の利用に転換することによって、エネルギー消費を大幅に引き下げることができます。一トンのものを一キロ運ぶのに必要な運送エネルギーは、代替的なケースについて比較すると、自動車は鉄道の六倍、自動車道路の建設エネルギーは鉄道建設の四倍、必要な土地面積は自動車道路が鉄道の四倍、車輛の耐用年数も、自動車が鉄道の数分の一、周辺に及ぼす騒音、排気ガスの公害も自動車の方がはるかに大きい。自動車道路の周辺では、春夏秋冬エア・コンディションが必要となる。鉄道の周辺は、騒音は断続的で排気ガスもないので、春と秋は窓を開けて暮らせるし、夏場もすずしいときはあけて暮らせる（ついでに交通事故死の発生率は、自動車が鉄道の約六五〇倍である）。

自動車乱用の今一つ見逃せない社会的費用は、それが公共輸送を次々と崩壊させて、個人自動車をもちたくない人をも、もたざるをえない状態に「ひきずり込んで」しまうという点です。

そこで、このような社会的費用を重い課税という形で自動車に負担させて、自動車の保有と利用を削減し、この税収を従来のように目的税として自動車道路の建設に投入するやり方をやめ、「総合交通体系整備特別会計」に入れて、これを新幹線建設と在来線の複線化、

モノレールやダイヤモンド・バスなど公共輸送のネット・ワークの充実に投入していくことです。「税金が高くて困る人は、自動車をやめて公共輸送の方へどうぞ」というわけです。

シアトル市は、都市内のバスを無料にして個人自動車からの転移に成功しています。

貨物輸送も、中・長距離はトラックから鉄道に移し、主として短距離でトラックを使うようにします。そして空車率の高いマイ・トラックは税金を高くし、空車率の低い運輸会社は税を安くすることにし、できるだけ後者を利用させるようにする。こうすれば、全自動車台数の四〇％を占めているトラックは、外国並みに一〇％前後に引き下げることができるはずである。

また輸送需要そのものを引き下げることでも大切です。都市計画では、できるだけ「職住近接の原則」に近づけるようにして、通勤輸送のエネルギーを削減することです。これには、大都市の都心部の事業所に高い課徴金を課し、これを地方都市への事務所立地を誘導するためのインセンティブに用いるのです。工業も全国的に集中化した巨大設備による生産を可能なかぎり避けるようにして、貨物の長距離輸送を減らし、地域ごとの短距離輸送で済ませることができるよう計画化するべきです。食糧生産も、混雑による地域的な複合経営の形態をとることが——エコロジカルなバランスからいっても望ましいのですが、——食糧輸送を少なくすることを可能にします。

化学物質の規制

産業用の電力二〇%と産業用の石油の二〇%を消費しているのは、化学工業です。化学物質のなかには、安全性に問題のあるものが多い。

これをきびしく抑制し、安全な天然の光合成物質に「逆代替」することによって、石油から太陽エネルギーへの転換をはかることができます。

プラスチック建材は、火災のときに塩素ガスを出して危険であるために「建築基準法」で禁止されているにもかかわらず、ザル法で乱用されています。自治体の固定資産税の調査員にこれをチェックできる権限を与え、これをプラスチック（石膏）などのような不燃材に切りかえます。プラスチックは、煙突から出る亜硫酸ガスを炭酸カルシウムに吸わせる脱硫過程でつくられます。

アクリル系の合成繊維は、燃えたときに青酸ガスを出すから禁止する。また合成繊維は肌にあわないでアレルギーになり易いので、肌着には禁止し、天然繊維に逆代替する。これで石油依存度は四分の一に下がります。

合成洗剤は、赤潮の原因となるので、やし油で作られた粉石けんに転換します。

プラスチックを柔らかくするためにフタル酸エステルのような可塑剤が用いられていますが、この合成物質も、ニワトリ実験で催奇形性が証明されています。このように安全性に疑問のある可塑剤や安定剤をきびしく規制すれば、繊維、皮革、天然ゴムのかわりに用

いられてきた柔かいプラスチックは、元に戻すことができます。

またガラスビンの代わりにプラスチックやスーパー・マーケットのプレ・パックのように食品に接触するものに用いると、プラスチックに含まれている酸化防止剤や塩ビ・モノマーなどの発ガン性物質が食品につく恐れがある。そこで、これを禁止しガラスビンや対面販売方式に逆代替するべきです。

プラスチックの使用は、人件費を削減できる点で業者の私的費用を低下させることができるが、ゴミ処理場が早くこわれるなど、社会的費用は莫大であつて、社会全体では高いものについています。

食品添加物もむずかしい毒性テストは十分されていない。疑問のあるものは、使用を凍結し点数を大幅に減らせば、インスタント食品はつくれなくなり、家庭料理に戻ることになる。これらでプラスチック使用は大きく低下します。

農業では、化学肥料と農薬の使用に対して高い環境汚染料を課し、ここから人糞を堆肥化するコンポスト・トイレット（スカンジナビアで市販され、日本でもテストがはじまっている）の設置に対して補助金を出す。畜糞をコンポストしたものに対しても、品質のよいものに補助金を出すといった政策をとるべきです。これによって化学肥料と農薬生産のためのエネルギー消費量を大幅に削減することができます。

混作を奨励すれば、天敵の作用が増えます。輪作をすれば、畑のときに土壤に逃げた害虫は、田んぼにして水をはられると窒息死するので、農薬使用料はずっと減る。

以上のようにすれば、化学物質の使用量が減り、不必要になった化学工場も間引いてゆけば、近海の水がきれいになる。その結果、放牧型の「栽培漁業」をさかんにすることができれば、遠洋漁業に伴う輸送エネルギー消費を大きく削減できるわけです。

消費パターンの変革

あらゆる消費財の耐用年数を二、三倍に伸ばすことができれば、エネルギー消費は大幅に低下します。

空きカンには「片づけ料」を三〇円ぐらい上乘せして売り、カンを返せば三〇円を返すというシステムにする。自動販売機の横には、空きカンを投入すれば、内でカンをつぶすと同時に三〇円を返却するような「自動回収機」を付置させることにすべきです。

消費財の部品の保存期間を引き伸ばして修理に応じさせたり、メーカーとは別の修理産業を育成していくことも必要です。わざとこわれ易くして販売促進をはかるいわゆる「計画的陳腐化」を阻止するために、同じものでもちの悪いものには物品税や付加価値税を一〇〇%とり、もちのよいものはこれをゼロにすることも有効です。

以上のように、消費パターンや技術の選択に至るまでの広汎な変更を行えば、弾性値の

大幅な引下げが可能になるはずで、しかも、これはスタグフレーションの泥沼から抜け出すことを意味します。

なぜなら、ダーティ・セクターのままですら、資源と環境コストの分子を多く含んでいるのでコスト・インフレの圧力が高く、これを労働者は、名目賃金の引上げで追いかけるので、賃金―物価の悪循環になる。さらに、環境が悪いから、いい空気を吸うために旅費がいるとか、使い捨てのために、すぐ買いかえの時期がくるといった工合に代償的な要求もつよく、これも名目賃金の引上げ圧力に追加されてきます。クリーン・セクター中心に切りかえれば、資源と環境コストの分子をあまり含んでいないし、代償的要求も少なくなるので、この悪循環をたち切り易くなるわけです。クリーン・セクターへの軌道修正を取引条件とすることによってのみ、勤労者に賃金の引上げの「自制」を求める「社会契約」が可能になるのではないのでしょうか。

雇用についてはどうか。

ダーティ・セクター中心のままですら、資源制約の天井が低くなって高い成長は不可能であるから、借金経営の多い日本企業は、「水面下」から抜け出すことができず、大量の倒産と失業に直面するだろう。

クリーン・セクター中心に軌道を切りかえれば、エネルギーのかわりに労働力を用いる

とか、「反生態学的な省力化」をやめて労働力に依存するというように雇用効果の高いセクターが伸びる。前述のような対面販売、有機農業、修理産業、福祉のための人的サービスなどはいずれも労働力を多く用いる分野です。これによってダーティ・セクターから発生する失業を吸収する「受け皿」が大きくなり、完全雇用を維持し易いはずです。

VI クリーン・エネルギーの開発

費用問題をめぐって

次に、エネルギーをめぐる価格政策についてみよう。

電力業界は、原材料や巨大設備のための固定費がますます高くなり、環境コストも上昇してくるので、料金的大幅な値上げが避けられないとみています。価格引上げ効果には、「消費を抑制すると同時に供給力の強化を促す効果がある」のだから、電気料金はどんどん引き上げていくべしというわけです。さらにNIRAは、リスクの大きい原子力を中心とする巨額の研究開発費をまかなうために、エネルギー課税を財源にした「特別会計」を設置するように提案しています。

これに対して私のシナリオでは、できるだけ早く、エネルギー・ゼロ成長に移るべきだということです。資本費の予定は大きく引き下げることができます。そこで、料金の値

上げ圧力は相対的に小さくて済むはずだ。しかし電気料金の値上げ幅を小さくすれば、省エネルギーの価格効果は小さくなってしまふ。そこで別途にダーティ・エネルギーに対して大幅な課税を行いこれの消費を抑制し、しかもこの税収を、ダーティ・エネルギーの供給を増やすための研究開発のために投入するのではなく、クリーン・エネルギーや省エネルギー部門の発展のインセンティブに用いるべきだということになります。

ここでクリーン・エネルギーの開発の方向はどうあるべきかについて考えることにしましょう。

水力・潮力

水力発電については、大規模ダムを建設するような場所がなくなったし、大型ダムに伴うさまざまな公害があることはたしかです。しかしここでも発想を転換し、「スモール・イズ・ビューティフル」で、川の流れを用いた昔の水車の仕組みを再び取り入れ、これに近代技術で改良を加えるという道があるのではないか。大容量の高電圧の電気を何百キロも送電する間のエネルギーのロスを考えれば、限られた、地域的なエネルギー需要をみたく「中間技術」の可能性について、もっと関心を払ってもよいのではないかとサミュエルは指摘しています。コスト的にみても、変動費がわずかだし、環境コストも小さいから、長期間をとれば、上昇していくダーティ・エネルギーのコスト

と競争できるようにするでしょう。

潮力についても、フランスのランス河口の潮力発電所の二四万キロワットといったような大容量のものを設置できる港湾は限られていることは確かですが、もっと小規模でゲリラ的な発電装置を考えれば、可能な場所は増えるに違いないとサミュエルは指摘しています。

太陽エネルギー

太陽エネルギー装置については、大容量のものは、アメリカや中近東のように広大な砂漠地帯で可能である。ローマ・クラブの第二次報告は、アラブ諸国は、いずれ石油の枯渇のときのことを見込んで原子力発電所をもちたがっているが、これは核兵器に転用される危険があるのでやめて、砂漠を利用した太陽エネルギー装置の技術を援助し、太陽エネルギーを液体水素にかえて、石油がなくなつたあとにも「水素輸出国」として残れるようにするべきではないかといっていることは注目されます。人工衛星で太陽エネルギーをとらえ、これを電気にかえて高周波で地上に送るというアイデアについては、サミュエルは、テレビ・マンガに類するものと皮肉をいっている。太陽エネルギー利用の中心は、もっと小規模な形で、熱として用いるソーラー・ハウスの冷暖房、昼間の太陽熱を夜にも使えるように蓄える方法などは有望である。宇宙ロケッ

ト用に開発された太陽電池は貴金属を用いるので高価で、地上の使用にはまだ適さない。風車の技術も、合金やプラスチックや現代の精密な技術を用いて改良を加えれば、やはり小規模な地域的なエネルギー供給に役立つはずだ。

地熱エネルギー

地熱エネルギーについても、今用いられているものは、地下にたくわえられている熱湯や蒸気を用いる方法だが、これは、きわめて限られた地域でしか可能性がない。しかし、二つの井戸を平行に深く掘って、これらの底に横から穴を掘って二つをつなぎ、冷水を一方から入れると、マグマの地熱で暖められた水が他方から出る。このような温度差を利用して電気を生産する方法なら、もっと到るところで可能であるとサミュエルは強調している。

さらにインドや日本では、家畜の糞尿をあつめてメタン・ガスをとって燃料にし、残りをコンポストとして利用するという家庭用のエネルギーが注目されています。

人間・生物・技術の共存

いたずらに巨大技術を追わないで、以上のような小規模な装置を地域ごとに、あたかも海戦術のように無数に設けていけば、トータルのエネルギー供給量はかなりの水準に達し、今のダーティ・エネルギーの

かなりの部分にとつてかわることは可能です。

すでに一、〇〇〇億円をこえている原子力の研究開発費を、全部削り、前述のような「中間技術」の研究開発に投入することを提案したい。

原子力開発推進者たちは、クリーン・エネルギーのうちの巨大技術型のをとりあげて、「二一世紀になつてはじめて現実となるものである」といった印象を人々に植えつけようとしている。しかしマサチューセッツ大学の原子物理学者イングリス教授は、「アメリカにおいて、クリーン・エネルギーの開発があまり見込みがないかのようにいわれているが、それは核兵器と結びついている核分裂炉を推進することをのぞんでいる特定のグループの宣伝に過ぎない。もし太陽エネルギーが兵器と結びついていたら、彼らは太陽エネルギー発電を推進しただろう」と述べています。

クリーンな自然エネルギーは、化石燃料のように枯渇することなく、「無限に」供給を続けうるエネルギーです。ただ、その供給量には、農作と同じようなスペース上の限界があるから、人間や生物の活動領域を犯すことのない範囲で、ゼロ成長に向かわなければならぬ。クリーン・エネルギーはエネルギー・ゼロ成長時代のエネルギーであるということができます。

以上みたように、これからの経済成長は、生態学的に健全な技術の選択にもとづいて、

物質資源とエネルギーの成長をゼロに抑えた形で、「有機的成長」の時代に入ります。

「有機的成長」とは、人間の成長のような成長です。人間は、一七歳位まで体重と身長が増えて、そこで「肉体的成長」が止まるのであるが、それからは「精神的成長」に移る。今、先進工業国は、そこにきたのである。物質的成長に必要な資源とエネルギーの追加的部分は、発展途上国にゆずって、自らは「脱工業化社会」に向かって一步を踏み出す時が目前にきたのです。

（法政大学名誉教授）