

Title	資源危機論の諸挑戦とその評価：国際資源問題解明のための基礎認識
Sub Title	Challenges of natural resource issues and their evaluation : for the basic understanding of the international resource problems
Author	深海, 博明
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1978
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.71, No.2 (1978. 4) ,p.189(99)- 211(121)
JaLC DOI	10.14991/001.19780401-0099
Abstract	
Notes	山本登教授退任記念特集号 論説
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19780401-0099">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19780401-0099</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

# 資源危機論の諸挑戦とその評価

—国際資源問題解明のための基礎認識—

深 海 博 明

## 1 はじめに<sup>(1)</sup>

資源問題は、古くかつ新しい問題である。1970年代に入って、ローマ・クラブの一研究である『成長の限界』が発表され、人類の危機、資源危機が差し迫った問題であることが、センセーショナルに説かれ、現実的にも73年10月の第4次中東戦争を契機として、石油危機が大きくとりざたされ、引き続いて食糧危機・資源危機が叫ばれ、俄かに資源問題への関心は復活し、資源危機をめぐる論議・研究は盛んとなった。しかし、こうした資源危機論は、18世紀末のマルサスの『人口原理』の発表以来のくり返しであるとみなすことも、一面では可能であろう<sup>(3)</sup>。

さらに、第2次大戦終了までは、世界的にも日本においても、資源の確保が国力・軍事力の基礎として重視され、資源問題が諸列強間の国際的闘争の主要な対象となり、いわゆる“持てる国”：haves と“持たざる国”：have-nots との資源獲得抗争が大きな問題となり、数多くの分析がなされてきた。最近の資源をめぐる経済的安全保障の論議や資源再配分時代といったとりあげ方も、こうした論議の復活ともいえよう<sup>(4)</sup>。

ここでは、こうした大きな歴史的パースペクティブや過去の研究成果に着目しながらも、主として1970年代に入ってあらためて打ち出された資源危機論の諸挑戦に焦点をあて、これ迄に展開されてきた膨大な諸研究を大胆に整理・総括して、次の最も基本的かつ重要ないくつかの問題について、

注(1) 本稿は、すでに発表したいくつかの拙稿論文を集大成し、新しい展開を目指したものである。とくに次の2つの拙稿論文に基礎をおいている。

拙稿「資源問題」小泉明・相原光編『新訂国際経済学講義』青林書院新社、1976年。

拙稿「エネルギー資源の将来の諸問題」『ペトロテック』(石油学会)第1巻第1号、1978年1月。

(2) D. H. Meadows and Others, *The Limits to Growth*, 1972 (大来佐武郎監訳『成長の限界』ダイヤモンド社、1972年)。

(3) 第一次大戦直後にも、ヨーロッパを中心として、『世界は人口過剰に直面する』『立見席のほかは満員』等の本が出され、悲観論が打ち出された。

(4) 山本登名教授は、本巻末の文献リストに整理されているように数多くの研究を発表されているが、とくに「植民地原料資源問題に関する一考察」(『三田学会雑誌』1938年6月号)は、当時の資源状況について貴重な資料を駆使して詳細な分析を行っており、重要であろう。

暫定的ではあるが1つの判断・評価を下してみたい。

第1は、資源問題の本質は何かを究明することであり、この本質の解明によって、資源問題の範囲なり決定因が明示されるとともに、いわゆる資源危機論の整理・評価も容易となろう。

第2は、ごく最近の時点までに展開されてきた資源危機論の諸挑戦を体系的に整理して、その分類学の設定をこころみるとともに、それぞれの基本構造・内容を明確化する問題である。

第3は、これらの資源危機論の諸挑戦を評価し、その虚実を究明していくことである。

ここで中心をおくのは、地球資源の物理的・絶対的な枯渇が差し迫っているのかどうか、資源問題の挑戦に対する経済社会のもつ調整メカニズム・転換能力が十分に存在しているのかどうかの問題である。

第4は、これらの検討の結果として、地球の資源余力が十分に存在していることが明確化されるが、それならば現在の資源危機の基本的性格なり真の所在は何かをあらためて探っていくことが必要となり、それが国際関係および国内関係の中での危機、すなわち現段階における政治経済面を中心とする人間社会の問題処理能力・対応能力の不足に由来する危機に他ならないことを明確化していく問題である。

こうした問題挑戦の本質なり真の所在を正面切って解明し、その虚実についての評価・判断を行なうことによって、現実的な国際資源問題および日本の資源問題の解決の基本方向なり具体的戦略の考究を行なうための、有効な基礎が与えられることになる。

いわゆる石油危機以降、世界経済全体もそうだが、とくに日本経済は、はかばかしい景気回復がみられずに苦悩しており、その結果として、短期的には世界資源需給が緩和して、一見資源危機は過去のものとなったように人々に受けとられ、一体何が危機なのか、何を信じたらよいかの疑問・戸惑いがみられる現段階においてこそ、こうした問題の根本的な問い直しにもとづく大胆な整理を行ない、判断・評価を下すことが不可欠ではなからうか。

## 2 資源問題の本質とその対象・範囲

### a 資源問題の本質

通常、日本で資源問題という場合には、日本人の生活や正常な経済活動を維持し、さらにその成長・発展のために必要とされる資源を確保することが、専ら問題の意味・内容となってきた<sup>(5)</sup>。

勿論、それは資源問題の重要な一側面ではあるが、逆にこうした問題把握が、実は資源問題を矮小化させ、後述の資源危機を生ぜしめる大きな原因になってきたことも事実である。

注(5) そうした代表例としては、次のものがあげられよう。

経済審議会資源委員会『国際化時代の資源問題』大蔵省印刷局、1970年、および通産省鉱山石炭局『資源問題の展望』通商産業調査会、1971年。

### 資源危機論の諸挑戦とその評価

そこであらためて、一体資源問題の本質とは何かを根本的に問い直してみることが不可欠であるように考えられる。

非常に大胆にかつ単純化していえば、資源問題の本質とは、主体である人間と客体である自然・環境との相互作用・相互関連に他ならない。<sup>(6)</sup>これには人間の自然への働きかけと、自然の人間ないし人間社会への反作用という2つの面があり、一方的働きかけ・作用ではなくて、相互作用・相互関連が行なわれていることが重要である。

したがって、資源問題の基本課題は、人間と自然とのバランス・調和であり、人間が自然と調和し、これをうまく利用することによって、人間が快適に幸福に、しかも未来にわたって生存している環境・条件を作り上げることであろう。

ところが、これ迄我々は、人間の自然への働きかけの面、とりわけ資源（むしろ資源生産物というべきであろう）<sup>(7)</sup>の効率的（安価かつ多量）な獲得・開発利用のみに集中し、自然の人間への反作用の側面、人間と自然との調和・バランスを軽視・無視しつづけてきた。その結果として、とくに第2次大戦後、世界全体および日本の急速な経済発展が行なわれ、資源の利用・消費・廃棄および自然への働きかけが急増し、自然がもつ人間の働きかけを同化・吸収・処理する能力をこえ、深刻な反作用を人間に及ぼすようになっており、資源枯渇が深刻に懸念されるとともに、人間の生存そのものが脅かされるまでに至っている。

すなわち、資源危機論の諸挑戦がとくに1970年代に入って陸続として打ち出されてきた背景には、戦後の未曾有の成長・発展が決定的な影響力をもっていたのである。資源枯渇問題だけではなく、環境資質の悪化問題・公害問題が重大化し、いわゆる狭い資源確保・利用問題の裏面・結果として、資源問題の重要な対象範囲となっている。

とくにこうした本質把握から、最近顕著にみられるもっとも根源的な問題挑戦であるエントロピーの増大や、合成の誤謬に重点をおく資源危機論ないし人類危機論が、導出されているということもできよう。

人間の資源の採取・利用・消費からの廃棄物および環境汚染等の問題は、とりわけ最近になって、資源問題論議の主要な対象となり、廃棄物の処理・再生、地球・自然のもつ同化・処理能力に対する適応性等を考慮して、人間の自然への働きかけ、資源の生産・利用そのものが再検討され、一貫した資源循環、さらには資源経済の過程・体系として把握されねばならなくなっている。

注(6) 黒岩俊郎『資源論』勁草書房、1964年、13頁。

(7) ここでは、資源を天然資源 (natural resources) に限定してとりあげている。ここでは天然資源と資源生産物とを区別せずに使用するが、石光亨教授は「石炭・米・魚が天然資源なのではない。炭田、水田、漁場のように一定の条件を備えた自然の一部だけが天然資源なのである。鉄や石炭は、工業原料となり燃料となる。米や魚は、食料となる。原料や燃料を一諸にして原燃料と呼ぶことがある。[原燃料や食料は、天然資源生産物ではあるが、天然資源ではない] (『人類と資源』日経新書、1973年、23頁) とし、両者を区分する必要性を強調されている。

## b 資源問題の決定因

こうした人間と自然との相互作用・関連としての資源問題の本質理解によって、現在の資源危機論の諸挑戦を包括的に整理することが可能となり、さらには資源問題の基本的な決定因もまた、明らかにされるのである。

要するに資源問題の基本的決定因は、次の2つであろう。第1は、人間の自然・環境への働きかけの全体としての量・規模ないし時間にわたるその増加率であり、第2は、人間の自然に対する働きかけの方法・仕方であり、これは大きくいえば技術体系・技術要因にほかならないであろう。

しかも、これらの決定因の根本には、人間の価値観なり基本目標が大きく作用している。資源は安価に多量に存在し、使い捨ては美徳であり、高度成長・物質的進歩至上主義といった従来の価値観・目標を追求していくのか、それとも、資源は有限であり、節約・有効利用こそ美徳であり、人間の生きがいなり真の福祉を重視する価値観・目標にどれだけ転換していくことができるかが、今後の資源問題・資源危機の行方を左右することとなる。

さらに、こうした決定因が一方的に資源問題に作用するのではなく、逆に資源制約なり資源危機が差し迫った問題となれば、それによって、価値観なり生活水準、技術体系のあり方自体が、修正・変更を要請されるといった相互関連・相互作用が行なわれていることにも、着目する必要がある。

より具体的に考察すれば、第1の決定因である人間の自然に対する働きかけの規模とその増加率は、その生活水準・所得水準と人口規模とをかけ合わせたものと、それぞれの上昇・増加率とによることとなる。すなわち、世界全体としての人間の生活水準なり所得水準の大きなレベル・限界はどこにあるのか、許容できる増加率はどれだけのなのか、国際間における格差の是正ほどの程度行なわれるべきなのか、さらに適正な人口規模なり可能な人口増加率はどれだけのなのか、大きな資源問題の決定因である<sup>(8)</sup>。

第2の決定因である技術体系・技術要因については、人間と自然・環境とのかかわり合い・作用を可能にするのは、技術の存在にほかならず、資源の供給は、大胆に言えば、生産技術と資源管理能力の関数であるといえよう。

したがって、生産技術のあり方自体、さらにはその変化・革新によって、人間の自然に対する働きかけそのものも、人間に対する自然の反作用も、資源供給自体も、大きく変わってこざるをえない。逆にいえば、資源問題は、真に生きた日々変化しつつある問題であり、資源の存在量や価値は、科学や技術の水準に依存している。この自然の開発・利用・保全等の技術体系と、その変化・進歩との関連において、資源問題の把握が行なわれねばならないことは明白であろう。

とくに最近注目を集めているのは、従来の技術体系の基本目標のあり方自体に関してである。こ

注(8) 例えば、1974年8月に「全人類は1つ」をスローガンとして、ルーマニアのブカレストで国連世界人口会議が開催され、多くの対立がみられたが、曲りなりにも、「世界人口行動計画」が採択されたことは、世界が全体としてのバランス・調和・調整に向かって、わずかではあっても、注目すべきその第1歩をふみだしたといえよう。

### 資源危機論の諸挑戦とその評価

れ迄は、人間が一方的に自然に働きかけ、いかに効率的かつ多量に資源の利用・消費を行なうかに中心がおかれており、その結果、すでに指摘したように、公害・環境問題が深刻化し、人間の生存そのものが脅かされるまでになっている。

したがって、技術体系のあり方自体が、生態学的な自然循環・物質循環を尊重し、積極的に公害・環境汚染を防除し、廃棄物・汚染源因子の処理・再生を図り、新たに資源化していく再循環経済への転換を重視して、根本的に問い直されていかねばならない。

このような本質把握からすれば、資源問題の対象・範囲も非常に広範なものとならざるをえないのであり、次に整理するように、多様な資源危機論の挑戦を考究していかねばならなくなっている。

## 3 資源危機論の分類・整理とその基本構造・内容

### a 1つの分類学の設立のころみ

とくに、1970年代に入って盛んに提起されてきた資源危機論の諸挑戦を、大胆にまず整理し、1つの分類学の確立をころみれば、次のようになろう。

#### I 長期的な物理的・絶対的資源危機論

- I. A. 地球生態学的・物理学的なレベル・限界——長期的環境制約 エントロピーの増大 合成の誤謬<sup>(9)</sup>  
——竹内均, 植田敦, K. ボールディング, N. ジョージェスク・レーゲンなど
- I. B. 地球資源の物理的・絶対的な不足・枯渇——『成長の限界』——D. H. メドゥスなど

#### II 一時的・過渡的資源危機論

- II. A. 過渡的資源不足——エネルギーの谷間論 石油の増産限界説——WAES<sup>(10)</sup>など
- II. B. 一時的資源不足・枯渇——天災・天候異変など

#### III 人為的資源危機論—国際関係・国内関係（とくに政治経済関係）の中での危機

- III. A. 生産制限・保全による危機——OAPCの石油戦略, OPECによる価格高騰, アラビア半島諸国の生産制限
- III. B. 資源ナショナリズム・南北問題の挑戦による危機——天然資源の恒久主権, 国有化紛争, 世界的正義・公正の要求, 新国際経済秩序 (NIEO) の樹立など
- III. C. 受容能力・適応能力・再配分機構の欠如による危機——発展途上国における飢饉・食糧生産の不足, ハードパス vs ソフトパスなど

注(9) 竹内均「宇宙船地球号に未来はあるか」『経済評論』1973年3月号, および, 竹内均・長谷川洋作『地球生態学—エネルギー, 物質の循環と人間活動—』ダイヤモンド社, 1974年, 植田敦『石油と原子力に未来はあるか—資源物理の考え方』亜紀書房, 1978年, Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*, 1972, and *Energy and Economic Myths*, 1976 (邦訳「エネルギーと経済学の神話」『週刊東洋経済』1978年1月20日号 (近代経済学シリーズ No. 43)) 室田武「エネルギーと新しい経済学の地平」『週刊東洋経済』1978年1月20日号。

(10) WAES (Workshop on Alternative Energy Strategy), *Energy: Global Prospects 1985~2000*, 1977. (日本 AES 機構訳『世界エネルギーの将来: 1985~2000』共立出版, 1977年), 資源エネルギー庁編『我が国エネルギー問題の長期展望: 2000年への選択』(長期エネルギービジョン研究会報告) 通商産業調査会, 1977年, および総合研究開発機構/向坂正男編『2000年のエネルギー: しびよる危機と日本の選択』日本経済新聞社, 1977年。

Ⅲ. D. 合理的選択の欠如 地域エゴによる危機——パブリック・アクセプタンス、ないものねだり、立地問題など

Ⅲ. E. 一時的途絶の危機——『油断』、輸入食糧ゼロの日など

まず第1に、資源危機が、地球資源ないし環境の絶対的・物理的不足・枯渇・限界に到達ないし接近しつつあることが原因となって生ずるのか、それとも地球の資源・環境の余力は十分に存在しながらも、ないしは物理的・絶対的枯渇・限界への到達が差し迫った問題とはなっていないにもかかわらず、世界全体ないし各地域・各国の必要に応じての円滑な開発・輸送・供給・加工・利用等が、人為的な原因によって攪乱・制約・途絶したことに根ざしているのかによって、大きく区分することが不可欠であろう。そしてこの後者の人為的原因による危機を、とくに国際関係および国内関係における危機として総括し、5節であらためてとりあげて、立ち入った分析を加える。

第2に、前者の物理的・絶対的危機論を、時間的範囲に着目して、長期的・究極的危機論と一時的・過渡的危機論とに2分して考えることが有効であろう。

#### b 長期的な物理的・絶対的資源枯渇論

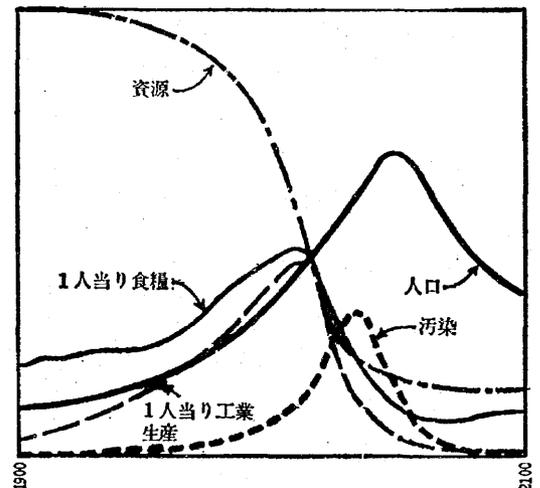
まずⅠの長期的な物理的・絶対的資源危機論をとりあげてみたい。

この危機論の基本構造・内容は、次のように要約可能であろう。

第1図に明示されているように『成長の限界』の例示に従えば、もし世界が現在の人口増加、経済成長、工業化を今後も持続していくとすれば、地球と人類とは、食糧不足・資源の枯渇・環境汚染などによって、100年以内には、破局が訪れるにちがいないとする警告・問題提起である。

一定の成長率・増加率を維持しつづける幾何級数的・指数関数的成長・増大のもつ意味についての十分な認識・理解が不可欠であり、年率5%の経済成長率は、経済規模が14年で倍々ゲームをくり返し、年率2%の人口増加率は、35年毎に人口が倍増していくことを意味している。したがって、地球と人類とがこうした成長率を持続していくとすれば、いわゆる宇宙船地球号的な限られた面積

第1図 世界モデルの標準計算



「標準的」な世界モデル計算においては、世界システムの発展を支配してきた物理的、経済的、社会的関係に大きな変化はないと仮定している。ここに示されたすべての変数は、1900年から1970年までの実際の数値に従っている。食糧、工業生産および人口は幾何級数的に成長し、ついに急速に減少する資源が工業の成長を低下させるにいたる。システムに内在する遅れのために、人口と汚染は工業化の頂点に達したあと、しばらく増加し続ける。人口の増加は、食糧と医療サービスの減少による死亡率の上昇によって、最終的に停止する。

出所：D. H. Meadows and Others, *The Limits to Growth*, 1972 (大来佐武郎監訳『成長の限界』ダイヤモンド社、1972年、105頁)

資源危機論の諸挑戦とその評価

と空間および有限な資源をもつこの地球上では、限界に到達せざるをえないことは明白である。(11)

第1表 資源表

1 資 源	2 現存埋蔵量	3 静 態 的 耐 用 年 数 指 標 (年)	4 予 想 成 長 率 (年平均) 高 平均 低	5 幾 何 級 数 的 耐 用 年 数 指 標 (年)	6 現 存 埋 蔵 量 を 5 倍 に し た 場 合, 幾 何 級 数 的 耐 用 年 数 指 標 (年)
アルミニウム	1.17×10 <sup>9</sup> トン	1000	7.7 6.4 5.1	31	55
クローム	7.75×10 <sup>8</sup> トン	420	3.3 2.6 2.0	95	154
石 炭	5×10 <sup>12</sup> トン	2300	5.3 4.1 3.0	111	150
コバルト	4.8×10 <sup>9</sup> ポンド	110	2.0 1.5 1.0	60	148
銅	308×10 <sup>6</sup> トン	36	5.8 4.6 3.4	21	48
金	353×10 <sup>6</sup> トロイ・オンス	11	4.8 4.1 3.4	9	29
鉄	1×10 <sup>11</sup> トン	240	2.3 1.8 1.3	93	173
鉛	91×10 <sup>6</sup> トン	26	2.4 2.0 1.7	21	64
マンガン	8×10 <sup>8</sup> トン	97	3.5 2.9 2.4	46	94
水 銀	3.34×10 <sup>6</sup> フラスク	13	3.1 2.6 2.2	13	41
モリブデン	10.8×10 <sup>9</sup> ポンド	79	5.0 4.5 4.0	34	65
天然ガス	1.14×10 <sup>15</sup> 立方フィート	38	5.5 4.7 3.9	22	49
ニッケル	147×10 <sup>9</sup> ポンド	150	4.0 3.4 2.8	53	96
石 油	455×10 <sup>9</sup> バレル	31	4.9 3.9 2.9	20	50
プラチナ属	429×10 <sup>6</sup> トロイ・オンス	130	4.5 3.8 3.1	47	85
銀	5.5×10 <sup>9</sup> オンス	16	4.0 2.7 1.5	13	42
錫	4.3×10 <sup>6</sup> 英トン	17	2.3 1.1 0	15	61
タングステン	2.9×10 <sup>9</sup> ポンド	40	2.9 2.5 2.1	28	72
亜 鉛	123×10 <sup>6</sup> トン	23	3.3 2.9 2.5	18	50

出所：第1図に同じ，44頁。

注(11) 現在一部では夢のエネルギーとして期待され、抜本的な問題解決に通ずるといわれている海水中の二重水素を利用した核融合を例にとってみると、海水1リットル中に、0.0341グラムの割合で含まれる二重水素を使いつくすまでに、現在の人類のエネルギー消費を実に今後500億年以上にわたり支えることができ、人類にとって無限ともいえるエネルギーの供給が確保できると計算されているが、しかし、もしも人類が年7%前後(10年間で倍増する)の1960年代のエネルギー消費の増加率を続けていくとすれば、たった300年以内に使い切ってしまうことになり、このような幾何級数的成長のもつ意味を雄弁に物語っている。

しかも『成長の限界』は、需要・消費の増大による地球資源の枯渇の危機についても、それが差し迫った問題であることを明確化している(第1表参照)。

### c 地球生態学的レベル・限界

次に、こうした地球資源の物理的・絶対的な限界に到達する以前に、ないしは供給された資源とくにエネルギーを消費する過程で、地球生態学的ないし物理学的なレベル・限界に到達し、人類の生存が脅かされ、またエントロピーの増大によって、人類に破局が訪れ、死滅せざるをえないという危機論が主張されている。

まず、東京大学の竹内均教授などは、現在の<sup>(12)</sup>ようなエネルギー消費を行なうのであれば、たとえその供給が物理的に可能であったとしても、エネルギーを無限に消費・利用することが不可能であるといった地球生態学ないし地球物理学的なレベル・限界の存在を強調されている。具体的には、現在の人類のエネルギー消費の約60倍のところに、これを越えれば、自然界の風や波のシステムが大きく乱され、異常気候が生じ、人類の生存そのものが脅かされるといった意味での自然界における風と波のエネルギーレベルが厳存している。

さらに、こうしたエネルギー消費にともなう廃熱の影響だけでなく、化石エネルギーの消費による炭酸ガスの増大、大気中に放出されるチリの影響、アルベド(Albedo:地球が太陽から受けている光エネルギーの反射率)の変化等によって、地球の気候は大きな影響を受けるはずであり、こうした点を考慮して、総合的に世界全体としてのエネルギー消費のレベル・限界が求められていかなければならない。

しかし竹内教授は、エネルギーだけでなく、硫黄、窒素、炭素、水等の物質循環をも考慮し、全地球環境の保全を重視して、環境・資源消費の限界を明らかにし、有効な地球の総合管理を行な<sup>(13)</sup>っていかねばならない点まで、論議を展開されている。

より一層根源的な挑戦は、N. ジョージェスク・レーゲンによって行なわれている。

レーゲンは、「エントロピーとは、ある熱力学系の展開の中の一定の時点における利用不可能な<sup>(14)</sup>エネルギー量を示す指標である」という簡単な定義を与えた上で、人間の経済活動なり生活自体が、このエントロピーを増大させていく過程であることを明示している。たとえ世界が、人口成長も経済成長も生じないような、いわゆる定常状態を達成することができたとしても、さらにゼロ成長ではなく、絶滅にまで収斂しないような衰退状態にあっても、人間の経済活動なり生活が続けられていく限り、それはエントロピーの増大をもたらし、環境の有限性の中においては、永遠に存続しえ

注(12) 竹内均「前掲論文」および竹内均・長谷川洋作『前掲書』第1章。

(13) 竹内均・長谷川洋作『前掲書』第2章以下。

(14) N. Georgescu-Roegen, *Energy and Economic Myths*, p. 7 (邦訳 113頁)。

ない<sup>(15)</sup>ということを強調している。

また、植田敦氏は、「エントロピーをもっともわかり易く表現すれば『汚れ』である。物体やエネルギーの『汚れの程度』を示すのがエントロピー<sup>(16)</sup>である」とした上で、人類が次代のエネルギーとして期待をかけている原子力、核融合は、その建設や運転のために、多量の稀少資源や石油エネルギーの投入が必要であり、廃棄物の処理が大きな課題となり、結局は引き合わず、太陽熱の利用も大量の低エントロピー資源の投入が必要であり、結局はエントロピーを増大させ、大きな期待はかけられず、定常開放系としての地球を重視し、水のサイクルにエントロピーをのせて処分すべきであることを強調している。

ところが「核燃料の使用は、この水サイクルにまったくなじまない。放射能のエントロピーを、水蒸気のエントロピーに転化することができないのである。つまり、核燃料の燃焼は、放射能というエントロピーを地上に発生させるが、これはいずれは拡散し、地球を汚す一方<sup>(17)</sup>である」。それ故に地球のエントロピーは増大し、破局が訪れ、死滅するといった危機に遭遇せざるをえないという危機論を説いているのである。

#### d 過渡的危機論

さらに、Ⅱの一時的・過渡的危機論をとりあげる。天災・気候異変などによる一時的な危機は周知のところであるので、とくに1976年以降、最近になって注目されている中・長期をつなぐ過渡的危機論に着目し、その基本構造・内容を明らかにしてみたい。

多くの専門家達は、4節で明示するように、長期・超長期的な地球の資源余力については楽観的であり、この過渡的危機論は、むしろ中・長期をつなぐ時点における、とくに重要な特定資源の不足・枯渇による制約・問題に着目している。

現時点での関心の対象は、エネルギーの谷間の問題、すなわち現在の世界エネルギー供給の半ばを依存する石油の物理的増産の限界への到達による危機に集中している。

石油は、世界で比較的稀少な資源であり、しかも膨大な需要規模とその増大とによって、最も枯渇の差し迫った資源であると考えられている。

この石油危機論の基本構造・内容に関しては、種々の前提・仮定にもとづいて、いくつものシナリオなりケースなりを設定することが可能であるが、ここでは1つの標準的なケース・シナリオだけをとり上げるにとどめる（第2図参照）。

まず、石油の世界における究極可採埋蔵量については、現在のところJ.D. ムーディ氏等による、

注(15) *ibid.*, p. 23 (邦訳 131頁)。

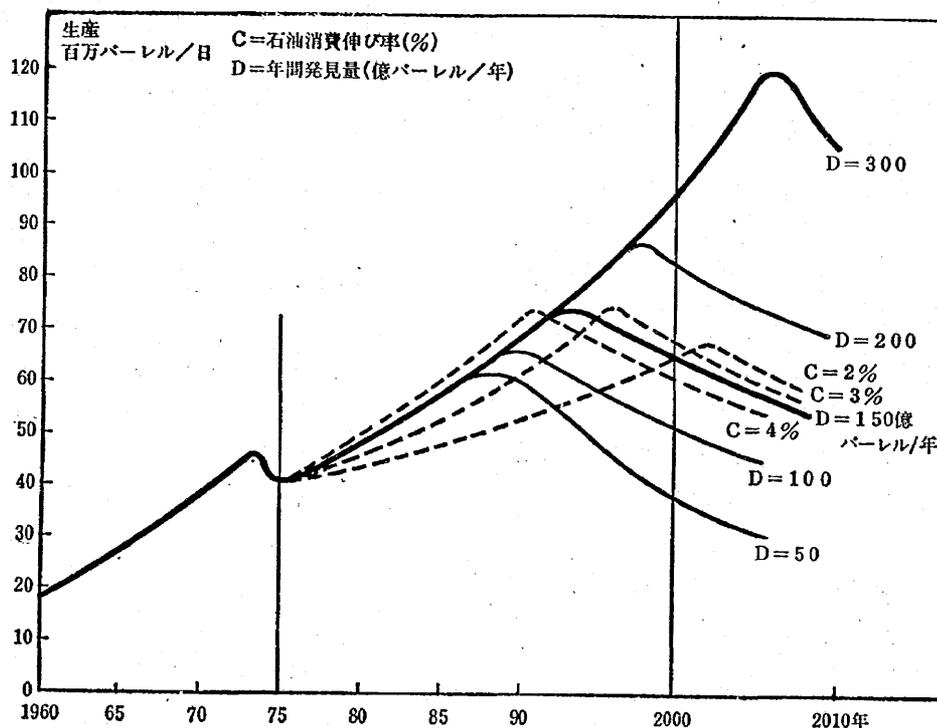
(16) 植田敦『前掲書』211頁。

(17) 『同書』213頁。

全世界で2兆バレル，自由世界で1兆5,000億バレルという数値が用いられている。<sup>(18)</sup>

第2図 自由世界の石油生産の可能性の例

{実線は石油消費量年平均伸び率3.5%の場合  
{点線は発見量150億バレル/年の場合



出所：資源エネルギー庁編『我が国エネルギー問題の長期展望』1977年，16頁。

次に，究極可採埋蔵量よりも，今後年々どれだけの新規の確認埋蔵量の発見がなされていくのかが，予測にとっては重要である。新規発見量の過去の（第2次大戦後の）平均値は180億バレルであるが，1970年代に入ってその増加速度がにぶっており，今後は従来と同じ180億バレルの新規発見量を維持していくことはできないだろうとする予測が強い。したがって，第2図の標準的ケースでは，年間発見量150億バレルとして計算が行なわれている。

さらに，石油の可採年数（R/P，R=確認埋蔵量 P=年間生産量）がいくらになったら，生産制限がなされるかが重要であり，通常可採年数が15になったら，それを維持するように生産制限を行なうと想定されている。

もう1つの重要な決定因は，石油に対する需要が今後どれだけの率で増加していくかである。第2図の標準的ケースでは，今後の需要の増加率は3.5%と，1960年代の石油需要の増加率7%の半分はかなり低い伸び率が想定されている。

こうした前提・仮定にもとづいて予測すれば，石油生産の物理的増産限界への到達は，1990年代

注(18) J. D. Moody and R. E. Geiger, "Petroleum Resources, How Much Oil and Where?", *Technology Review*, March-April, 1975.

前半に生ずることとなり、この時点までに、石油以外の代替・新エネルギーの供給増大が実現しなければ、深刻なエネルギー不足が生じ、過渡期の危機が重大化せざるをえないというのが、その核心である。

確かに大局的に考えれば、石油の埋蔵量は比較的限られており、需要を急速に増加させていけば、かなり近い将来にその増産の物理的限界に到達せざるをえないことは、多くの人々が認めるところであろう。しかしそれが1990年代の前半にくるかどうかは必ずしも明らかではない。

まず1つには、石油関係の資料の殆んどは国際大石油会社（いわゆるメジャーズ）に握られていて、どれだけ信頼に足るものかは不明である。

2つには、原始埋蔵量に対する回収率の上昇いかんによって、究極可採埋蔵量は大きく変わる可能性をもっている。現在の回収率は30~35%である。

3つには、新規発見量についても、もし石油不足が予見され、価格も上昇していくとすれば、150億パーレルをこえてかなり増加する可能性をもつ。

4つには、需要の増加率についても、世界全体とりわけ北側先進国の経済成長率がスローダウンしていけば、さらに低下する可能性があり、しかもこれまではほぼ1だったエネルギー需要のGNP弾性値も、石油危機以降、かなり低下しており、それが構造的趨勢的变化であるとすれば、需要の伸び率はさらに下る可能性もあろう。

5つには、世界の6%弱の人口で、エネルギーの3分の1近くを消費して、現在世界第1位の石油輸入国となっているアメリカの動向も重要である。もしアメリカが1977年4月に発表したカーター大統領のエネルギー教書の目標を将来達成し、1985年までのエネルギー需要の伸び率を2%以下に引き下げ、石油輸入を1日700~600万パーレルに削減することが可能であるとすれば、世界石油需給は大幅に緩和し、石油の物理的増産限界への到達は大幅におくらせることができよう。

このように、多数の前提・仮定が組み合わされて、楽観的・中間的・悲観的な過渡期の危機論が導出されるわけであって、この危機論の結果なり予測の数字に惑わされることなく、その予測の基本構造を十分に理解し、その危機の決定因に着目し、その到来をおくらせ、危機を回避していく努力を怠ってはならないのである。

とくに石油の殆んど100%近く、エネルギー全体の9割近くを海外に依存する日本としては、過渡期の危機論も真剣に受けとめて、それへの対応を懸命に行なっていかなければならない必要性が大であらう。

#### 4 地球資源の物理的・絶対的枯渇論の評価・検討——『成長の限界』の限界

ここでは、『成長の限界』に代表される地球資源の物理的・絶対的枯渇論を対象として、それをど

う評価したらよいか、一体、地球資源の物理的・絶対的枯渇はどれだけ差し迫っているのか、地球の資源余力なり潜在的可能性ほどの程度存在しているのか、といった問題に対して、これ迄に展開された論議・研究をまとめ、大胆に1つの判断を下してみたい。

a 『成長の限界』の意義・評価

まず第1に、この『成長の限界』の問題提起は、第2次大戦後の未曾有の経済発展に酔いしれ驕ったとくに北側の先進国の人々に対して、大きな反省なり本質的な価値観・考え方の再検討なりを求めた点では、大きな意義を見出すことができるであろう。

すなわち、高度成長・物的進歩至上主義的考え方、高度成長が常態であり、永遠に持続するといった錯覚・誤解、さらには使い捨て・浪費は美德であるといった価値観・生活態度を根本的に再検討してかからねばならない。そして、無限から有限へとすべての発想を転換し、地球は有限であり、資源には限りがあることを前提として、今後の経済運営なり価値観・生活態度を再構成し、いわゆる安定成長・真の福祉を目指していく必要があるであろう。

第2に、現在の資源問題論議の前進のために、こうした大きな問題提起を行ない、大いに貢献したというプラスの面だけでなく、逆にその論議を歪め、その分析結果だけが独り歩きして、多くの問題・誤解を生ぜしめたマイナス面も指摘できるであろう。

問題は、この『成長の限界』の分析を、大きなこれ迄の歴史的な発展過程・流れの中で位置づけて評価し、現段階で基本的趨勢なり構造なりに根本的な変化が起っているのかどうか、さらに地球資源枯渇は、どれだけ差し迫った状況にあるのかを問うていくことであろう。

まず1つには、大きな歴史的な流れ・サイクルに照らして判断すれば、現在の『成長の限界』は、すでに指摘した18世紀末のマルサスの『人口原理』ないしは第1次大戦直後にヨーロッパを中心に打ち出された悲観論の、ある意味ではくり返しにすぎないとみなす見解も有力である。例えば、この『成長の限界』の総括的評価を行なったC.フリーマンは、<sup>(19)</sup>“Malthus with a computer”という評価を与えている。

2つには、18世紀末以来こうした悲観論的な考え方を打破し、急速な経済発展を持続させてきた基本的メカニズム、調整能力・革新能力等に、本質的・構造的な変化が生じたのかどうかであり、すぐ次にとりあげるように、多くの経済学者達は、これらに対して信頼感をもち、現在の大きな問題となっている資源制約も、それを打破する技術革新なり需要・消費の節約・有効利用なりが生じ、長期化したリードタイム等を考慮して、従来の調整メカニズムを強化・補正していくことにより、問題は解決されていくと考えている。

注(19) Christopher Freeman, "Malthus with a Computer", in H. S. D. Cole and Others (eds.), *Thinking about the Future: A Critique of the Limits to Growth*, 1973.

資源危機論の諸挑戦とその評価

3つには、幾何級数的・指数関数的成長の永続性に関しても、まず人口増加は、先進国の歴史が明示しているように、経済発展なり都市化等の進展によってスローダウンし、S字型カーブをえがくと考えられており、経済成長もまた、経済的離陸期には加速化されるとしても、その成長率はやはり減衰していくはずであり、それを単純に外挿して予測を行なうことにも問題がある<sup>(20)</sup>。

4つには、地球資源の物理的・絶対的枯渇についても、次に詳細に究明するように、差し迫った問題となっているわけでは決してなくて、地球の資源余力は十分に存在しているということができよう。

b 十分な地球資源余力の存在と調整メカニズムの有効性

まず、今後も際限なく、現在の資源需要の急速な幾何級数的な増加が持続していくとすれば、やがては限界に到達し、地球資源の枯渇が生ずるということは間違いのない真実であり、考察の前提として、資源の節約・有効利用に努め、資源消費の急増をできるだけ抑えていくことが不可欠である。

しかし、こうしたことが可能であるとすれば、地球資源の絶対的・物理的な枯渇は、差し迫った問題ではなくなり、地球資源余力は以下の理由から十分に存在しており、なお調整メカニズムも有効に作用していると結論を下すことができよう。

第2表 3つの指標による主要鉱物資源の利用可能性

	耐用年数 確認埋蔵量 (R)	究極耐用年数 究極埋蔵量 (URR) 注1	理論的耐用年数 地殻中の総埋蔵量 (CA) 注2
	現在の年間消費量 (C)	現在の年間消費量 (C)	現在の年間消費量 (C)
石炭	2,736	5,119	
銅	45	340	242,000,000
鉄	117	2,657	1,815,000,000
燐	481	1,601	870,000,000
モリブデン	65	630	422,000,000
鉛	10	162	85,000,000
亜鉛	21	618	409,000,000
硫黄	30	6,897	
ウラニウム	50	8,455	1,855,000,000
アルミニウム	23	68,066	38,500,000,000
金	9	102	57,000,000

出所：W. D. Nordhaus, "Resources as a Constraint on Growth," *The American Economic Review*, May, 1974, p. 23.

注1—究極埋蔵量は、将来発見される見込みがあり、現在及び将来予想される技術の開発のもとで回収できると考えられる未発見の追加埋蔵量と確認埋蔵量とを合計したもの。この表では、それを地下1キロメートルの深さまでの総埋蔵量の0.01%として計算されている。

注2—これは地球に存在している全資源量である。

注(20) 香山健一、公文俊平、竹内靖雄「均衡状態の社会システムに関する研究」『ロース・クラブ日本研究チーム発表会』科学技術と経済の会、1976年6月18日、およびHerman Kahn, et al., *The Next 200 Years*, 1976, Chap. 1 (小松達也・小沼敏訳『未来への確信』サイマル出版会、1976年)。

第1に、通常の資源論議でとりあげられている資源の埋蔵量というのは、確認埋蔵量(proved reserves)であり(第1表参照)、これは現在の技術と価格とを所与として、経済的にみて採取可能な資源量にすぎず、決して地球に賦存する物理的・絶対的な全資源量を意味しているわけではない。実は、第2表からも明らかなように、地球の物理的全埋蔵量と比べて、少ないもので何百万分の1、多いものだと何十億分の1といったオーダーの量を示しているにすぎず、今後の技術変化と価格変化によって、歴大な資源の供給増加が生ずる可能性が強いのである。

第2に、正常な経済の運営および資源産業の健全な運営のために、一体どれだけの確認埋蔵量が必要であるかを現実的に問うてみる必要がある。何百年分とか何千年分とかいった埋蔵量はむしろ不要であり、多くの場合20、30~50年の埋蔵量をもっていれば十分だといわれている。

ここでは資料は省略するが、再生産不可能な鉱物エネルギー資源において、歴史的に現在までの可採年数の推移を追ってみると、一部の稀少資源を例外として、実に見事に30~50年といった可採年数<sup>(21)</sup>が維持されてきている。

すなわち、可採年数がある一定の範囲を維持し、それ以上にふえないのは、むしろ資源の物理的・絶対的枯渇によるのではなく、資源産業・企業の明白な経済的ないしは経営的理由によるのであり、もし需要の急増によって可採年数が大幅に落ち込めば、探鉱投資・技術開発等によって調整が行なわれて、可採年数は大抵の場合、元の水準に回復している。<sup>(22)</sup>第3表に明示されているように、

第3表 既知の埋蔵量はいかに変わったか

	1950年の 埋 蔵 量 (単位1,000メートル・トン)	1950~70年の 累 積 生 産 量 (単位1,000メートル・トン)	1970年の 埋 蔵 量 (単位1,000メートル・トン)	1950年~70年の 埋蔵量の増加率 (%)
鉄	19,000,000	9,355,000	251,000,000	1,221
マンガン	500,000	194,000	635,000	27
クローム	100,000	82,000	755,000	675
タングステン	1,903	630	1,328	-30
銅	100,000	80,000	279,000	179
鉛	40,000	48,000	86,000	115
亜鉛	70,000	70,000	113,000	61
錫	6,000	3,800	6,600	10
ボーキサイト	1,400,000	505,000	5,300,000	279
カリウム	5,000,000	216,000	118,000,000	2,360
燐 鉱 石	26,000,000	1,011,000	1,178,000,000	4,430
石 油	75,000,000	180,727,000	455,000,000	507

出所: Council on International Economic Policy, Executive Office of the President, *Special Report, Critical Imported Materials* (Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office, December 1974). As reprinted in Herman Kahn, et al. *The Next 200 Years, 1976*.

注(21) 金属鉱業事業団の茂木陸博士の研究によっている。

(22) Herman Kahn et al., op. cit., Chap. 4. 1 (邦訳『前掲書』4. 1)。

資源危機論の諸挑戦とその評価

第2次大戦後未曾有の世界経済の成長が達成され、資源生産が急増したにもかかわらず、埋蔵量はタングステン(タングステン)を例外として増大している。

第3に、エネルギーについては、その危機・枯渇の問題は、すでに指摘した I. A の危機論を一応考慮外におくとすると、その供給面についていえば、現在のような石油を中心とする化石エネルギーへの依存が続く限りでの短期・中期ないし中長期におけるものであり、長期とくに超長期になれば、第4表、第5表に明示されているように、供給量が膨大な高速増殖炉や核融合、さらに地熱、循環型・無限型の太陽熱、風力等が開発・利用されるようになり、いわゆる危機・枯渇問題は抜本的に解決されるようになると期待されている。

問題は、一体いつになったら、石油にとって代る他の代替エネルギーである石炭(そのガス化、液

第4表 エネルギーの可採年数 1970年

1. 化石燃料のみ	520
2. 化石燃料+既知の原子力	8,400
3. 化石燃料+既知の原子力+高速増殖炉	1,100,000
4. 化石燃料+既知の原子力+高速増殖炉+核融合	53,000,000,000

出所：第2表と同じ，p. 24.

第5表 地球の全エネルギー資源

エネルギー源	長期潜在熱量 (推定)	商業的 実用化時期 (推定)	問題 領域 <sup>(1)</sup>
水力電気	0.1Qe/年	現在	C
石油、天然ガス	30Q <sup>(3)</sup>	現在	E
タール・サンド、オイル・シェール	30-2,000Q	1985年	C,E
石炭・亜炭	200Q	現在	E
U-235 (自由世界)	15Qe	現在	E
U-235 (海洋)	3,000Qe	現在	C,E
増殖炉用ウラニウム	>100,000Qe	1995年	C,E
Li-6 (D-T核融合炉) <sup>(2)</sup>	320Q	1995-2005年	C,E,T
重水素 (D-D核融合炉)	10億Q	2020-2050年	C,E,T
太陽輻射熱 (地球表面エネルギーの1%)	30Q/年	1980-2000年	C,T
海洋グラジエント	20Qe/年	2000年	C,T
有機変換	1.2Q/年	1975-1990年	C
地熱—マグマ	>10億Q	?	C,E,T
灼熱乾燥岩石	>100,000Qe	1990-1995年	C,E,T
液体主体	>1,000Qe	1980-1985年	C,E
乾燥蒸気	1Qe	現在	—

(1) C=コスト, E=環境, T=技術

(2) Li-6: 第一世代の核融合炉で三重水素を増殖するために使われるリチウム同位元素。世界の資源量は、ここに示されているより10倍も大きいだろう。

(3) Q (クイント) = 10<sup>15</sup> BTU

Qeは電気エネルギーの場合のクイントを意味する。

10億バレルの石油に含まれるエネルギーは約0.006Qである。

出所: Herman Kahn et al., *The Next 200 Years*, 1976 (小松達也, 小沼敏訳『未来への確信』サイマル出版会, 1976年, 90頁)

化を含む)、タールサンド・オイルシェール、原子力等が利用可能となり、量的にその供給が経済的採算によって行なわれるようになるのか、さらに新エネルギー源である核融合なり太陽熱・地熱等の実用化がなされるのかであり、石油危機以降一時はこれらの開発・利用がはなばなしくとりざたされたけれども、実際に開発に取り組むと種々なる技術的な困難に直面して、長期にわたるリードタイムが必要であることが明らかとなり、さらに榎田氏が指摘するような新エネルギー開発にまつわる矛盾なり問題点を除去するためには、基礎的なサイエンスの段階での一層の調査研究なり革新が不可欠となっている。

安易な楽観論をもつことは危険であるが、少なくとも、人類は将来のエネルギー供給問題の抜本的解決を図ることができる方途と潜在的可能性とをもっている。したがって、安全性と経済性とを考慮しつつ、それを現実の世界政治経済の舞台でいつ実現し、自らの手に入れることができるかが問われているのであり、エネルギーの供給が経済活動なり生活の最も基本的要件であることに着目して、こうした代替・新エネルギーの研究開発のために、優先順位をおいて取り組んでいくことがなによりも必要なのではなかろうか。

第4に、技術体系についても、従来の使い捨て・廃棄する開回路体系 (open system) ではなく、資源の再循環利用、廃棄物の再生・処理を重視しての、いわゆる閉回路体系 (closed system) への転換が行なわれ、それを可能にするエネルギー供給が保証されるとすれば、新規の資源必要量は減少し、枯渇の到来を大幅におくらせることになる。

さらに、資源間の代替の可能性に着目することも必要であろう。稀少な資源をより豊富な資源によって代替する研究が進められており、殆どどの資源はその用途別に多数の代替資源をもつようになっており、特定資源の不足が決定的な制約・影響力をもたないような状況が徐々に作り出されている。<sup>(23)</sup>

第5に、再生産可能な食糧・農産原材料については、科学技術の果す役割が比較的小さい分野であり、その物理的・絶対的限界が、一部では大いに懸念されている。

とくに食糧生産に必要な基本的資源である土地について、FAOの推計では、潜在的可耕地は約32億ヘクタールであり、現在の耕地面積の合計は、11~14億ヘクタールで、そのうち今日実際に収穫の対象となっているのは7億ヘクタールで、残りは牧草地その他である。したがって、かなりの耕地拡張の可能性が存在しているが、しかし最も肥沃で手をつけやすい状態にある土地は、すでに利用されており、その開発利用のためには、入植、整地、灌漑、施肥などの巨額の資本投下を必要とするであろうが、<sup>(24)</sup> とにかく開発の余地は十分にある。

注 (23) NCSS (National Commission on Supplies and Shortages), *Government and the Nation's Resources*, Dec. 1976, pp. 21~22. ここでは、12の資源について、その用途別に主要代替品が数多く整理されている。

(24) Herman Kahn et al., *op. cit.*, chap. 5. 4. 1. (邦訳『前掲書』5.4.1) なお未入植地域で新しい土地を開く平均コストの推計には、1ヘクタール当たり218ドルから1,150ドルとかなりの幅がある。

資源危機論の諸挑戦とその評価

さらに、その生産増大のための科学技術がすでに整っており、今後たとえ新しい技術革新がないとしても、既知の技術・方法を先進地域だけでなく南側の発展途上地域へ普及・適用していくことによって問題は解決され、食料生産に関する物理的限界は、はるかかなたにあるという点では、多くの専門家達の意見は一致している。

勿論、技術万能主義的な考え方に陥いることは危険であり、1960年代後半に大いにもてはやされてきた「緑の革命」も70年代に入り、行きづまりをみせており、また化学肥料の大量投入による農業は取奪農業にほかならず、自然の行なう物質循環を尊重した有機農業を重視していかなければならないとする最近の批判にも、十分に耳を傾ける必要がある。

さらに、こうした科学技術は、一般的にエネルギー集約的な性格をもっているといわれており、したがって、資源全体を個々別々にではなく、総合的に関連させながら把握していくことが肝要である。もし今後長期にわたって、エネルギー供給が保証されているとすれば、その解決は容易になるであろう。

第6に、経済学的に資源の枯渇が実際に発生し、それがますます深刻化しつつあるかどうかの判

第6表 天然資源生産物コストの推移  
(生産物単位当たりの労働・資本投入量の指数) (1929=100)

年	総天然資源生産物	農産物	鉱産物	林産物
1870—1900	134	132	210	59
1919	122	114	164	106
1957	60	61	47	90

出所: H. J. Barnett and C. Morse, *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability*, 1963, p. 8.

第7表 その他の生産物と比較しての天然資源生産物コストの推移 (生産物単位当たりの労働・資本投入量の指数(1929=100)による)

年	総天然資源生産物	農産物	鉱産物	林産物
1870—1900	99	97	154	37
1919	103	97	139	84
1957	87	89	68	130

出所: 第6表に同じ, p. 9.

第8表 主要鉱物エネルギー資源の労働に対する相対価格 (1970=100)

年	1900	1920	1940	1950	1960	1970
石炭	459	451	189	208	111	100
銅	785	226	121	99	82	100
鉄	620	287	144	112	120	100
燐	—	—	—	130	120	100
モリブデン	—	—	—	142	108	100
鉛	788	388	204	228	114	100
亜鉛	794	400	272	256	126	100
硫黄	—	—	—	215	145	100
アルミニウム	3,150	859	287	166	134	100
金	—	—	595	258	143	100
原油	1,034	726	198	213	135	100

出所: 第2表に同じ, p. 24.

注—ここでの相対価格は資源の1トン当りの価格を製造業における1時間当りの賃金率で割って求めている。

断は、資源の生産コストの長期的変化・趨勢を実証的に分析してみることによって与えられる。

第6表、第7表、第8表の、これ迄に行なわれた研究成果をみても、一部の例外はあるにしろ、資源生産物の絶対的・相対的コストないし価格は、むしろ長期的に低下傾向にあることが実証されており、したがって、資源の物理的・絶対的枯渇が進んでいるとは、少なくとも経済学的にも、結論することは不可能であろう。

とくに一般常識からすれば、これらの資源の生産が増大するにつれて、資源の枯渇が進行し、ますます低品位かつ悪条件下での資源開発が行なわれるはずであり、当然、コストや価格も大幅に上昇しなければならないにもかかわらず、現実的には低下傾向にあるのであり、いかに技術進歩・革新が大きな役割を果たし、経済が優れた転換・調整能力を、これ迄のところは、発揮してきたのかを推測することも可能であろう。

## 5 人為的資源危機論の解明——国際関係および国内関係の中での危機

### a 現段階の危機の特質

以上の検討の結果として、少なくとも現時点ないし近い将来において、地球資源の物理的・絶対的な枯渇は、差し迫った問題とはなっていないと結論することが可能であろう。

もしそうだとすれば、一体、現在注目をあびている資源危機は、全くの虚構なのであろうか。ここで強調したいのは、現在の危機の真の所在ないし基本的性格は、国際関係さらには国内関係とりわけその政治経済関係の中での危機に他ならないということである。すなわち地球資源、環境資源は、物理的にはなお豊富に存在しながらも、世界ないし各地域・各国・各個人の必要に応じて、その開発・流通・供給・分配・利用・消費が円滑に行なわれない可能性が強く存在しているといった相対的危機・人為的危機なのである。

地球資源の物理的な賦存・潜在的可能性を、世界政治経済ないし国内政治経済の舞台において、現実的な可能性に転化し、資源の開発・供給をいかに保証していくかがより重要なのである。現在の危機は、資源の物理的・絶対的枯渇といった客観的問題ないし前向き・積極的な解決の手段をもたない性格の危機ではなく、主体的問題ないし前向き・積極的な解決の手段はありながらも、現実の世界でそれを実行していくことができない性格の危機であり、人間の問題処理能力、対応能力、転換能力の欠如にもとづくものであろう。

### b 具体的な危機の要因と形態の分析

次に、低幅の関係で非常に要約的にならざるをえないが、具体的に前掲の危機の分類に従って、それぞれの危機の要因・性格・形態を解明する。

第1に、意図的な資源保有輸出国側の生産・供給・輸出の制限ないし保全政策によって生じる危機がある。

こうした政策が採用される要因としては、1つには、73年10月の第4次中東戦争を契機としてOPEC（アラブ石油輸出国機構）加盟国が採用した石油戦略においては、紛争の解決、非経済的・政治的要求実現のための手段として、石油輸出の禁止ないし制限が行なわれた。すなわち、第3次中東戦争による占領地域からのイスラエルの撤退とパレスチナ人の権利の回復という2つの要求実現のための手段として、重要資源である石油が利用されたのである。

したがって、資源の円滑な供給を確保するためには、平和の維持・紛争の解決といった大きな取組みが不可欠となっている。

2つには、より経済的な論理・合理性に依拠しての価格値上げのための供給制限政策の採用も考えられる。石油のような重要資源であり、需給の短期的な価格弾力性も小さくて代替資源の供給の短期的な可能性も乏しい場合、供給を制限し、価格を上昇させて、収入を増大させるという方法をとる余地が十分にあり、OPEC（石油輸出国機構）を形成し、カルテル的行動を行なうことによって、その実行が容易となる。

3つには、とくに最近重要視されているのは、このOPEC加盟国中에서도、人口が比較的少なく、発展の基盤を欠き、石油収入の吸収能力が低く、現在でも多額の余剰収入・オイルマネーを抱えているアラビア半島のロー・アブソーバー諸国（サウジアラビア、クウェート、アラブ首長国連邦、カタールなど）による生産制限・保全政策が採用される危険性である。<sup>(25)</sup>

サウジアラビアを中心として、これらの国々は埋蔵量も多く、今後の主要な供給増大能力をもつ国であるにもかかわらず、すでに余剰収入を抱えて、実際上増産志向をもたず、国内の吸収能力・必要資金額からすれば、現在の産油量ですら多すぎるのが実情である。<sup>(26)</sup>

石油危機の発生を防ぐためには、世界的にとくに北側先進国が、サウジアラビアを中心とする産油国側の工業化・経済発展に対してもっと積極的に働きかけ、協力を行なって、その促進を図り吸収能力を増大させていくとともに、中東和平の実現に努力し、パレスチナ問題の解決を目指すといった広い取組みを行なっていかなければならない。

さらに日本を含む先進国側が門戸を開放して、オイルマネーをもっと積極的に受け入れ、有利な

注(25) 1985年までにも、石油需給が逼迫して危機を迎える可能性が強いという予測も数多く発表されている。まず国際機関においては、77年1月に、OECDが、1985年までの世界エネルギー見通しを発表し、3月にIEA(国際エネルギー機関)が長期エネルギー報告を発表し、将来の石油・エネルギー不足を警告している。各国の政府・議会関係機関によるものとしては、77年4月にアメリカCIA(中央情報局)の『国際エネルギー情勢—1985年までの見通し』が悲観論・危機論を打ち出し、これに対して、アメリカ議会の調査機関(CRS)が6月に発表した『エネルギー見通し』およびITC(国際貿易委員会)の『世界石油需給見通し』(9月発表)は、むしろ楽観論を唱えている。またメジャー各社もそれぞれ見通しを発表している。こうした1985年までの危機説の要領のよいままとめとしては、住田友文「エネルギー、85危機説を吟味する」(『エコノミスト』1977年10月18日号)がある。

(26) D. A. Rustow, "US-Saudi Relations and the Oil Crisis of the 1980s", *Foreign Affairs*, April 1977.

投資先を保証していくことが不可欠であり、真の相互依存関係の樹立を目指していくべきであろう。

4つには、問題の連動性・一体性から危機が生ずる可能性に着目しなければならない。資源エネルギー問題と世界経済の主要問題とが切り離しがたく結びついており、それらを一括して解決しないかぎり、資源問題の安定化はえられないのである。すなわち、インフレ、不況、国際的の不均衡といった三重苦(トリレンマ)、さらには国際通貨・為替、貿易・通商、南北問題、直接投資・多国籍企業問題、産業調整問題等が、エネルギー資源問題と密接にからみ合っており、インフレが高進すれば石油価格の値上げを当然図るであろうし、世界不況は産油国側にも打撃を与え、その攻勢をにぶらせている。

第2に、資源ナショナリズム<sup>(27)</sup>や南北問題の挑戦による危機が考えられる。

まず1つには、従来の国際大資本(メジャーズ)、さらには北側先進国による支配から、資源保有国側がその資源を自らの手中に取り戻し、天然資源に対する恒久主権を完全に確保・行使しようとする要求を強めており、そうした要求がスムーズに実現されない場合、国有化紛争等が生じて、資源の開発・供給等が大きく乱される危険性がある。

2つには、資源保有国側は、その資源を最大限に活用して、工業化・経済発展のテコにしようとする要求を強めており、したがって相手国への経済協力、技術協力、開発参加への見返りに資源の入手を図るといった広い取組みが求められており、未加工資源でなくて、現地での一次加工、二次加工を行なった加工資源の輸入へと転換していかなければならない。

3つには、所得水準・資源消費水準の南北間の大きな格差の是正、および資源の生産と消費との格差の是正(南側で生産された資源の多くは北側へ供給されてそこで加工・消費されている)を目指す要求を、北側としては無視することは不可能となっており、北側が、自らの必要なだけ、資源を獲得・浪費することができるのかどうか再検討されねばならなくなっている。

4つには、南側は、南北格差是正のためには、現行の「自由・多角・無差別・互惠」原則を修正して、「組織化(計画化)・保護・特惠・一方的」原則を中心とする新国際経済秩序(NIEO)の樹立を求めており、資源問題の解決、さらには国際的な資源取引をどのような原理・原則にもとづいて行なっていくべきかについても、根本的な問い直しが必要とな<sup>(28)</sup>っている。

第3に、各国のもつ受容能力・転換能力・再配分機構の欠如による危機すなわち主として国内関係の中での危機にも着目しなければならない。

1つには、潜在的な可能性として、もし先進地域で達成されている農業生産性を発展途上地域でも実現できれば、食糧問題は解決することを指摘したが、南側発展途上国の現実において、先進地

注(27) 拙稿「転機に立つ資源ナショナリズム」(『国際問題』1974年6月号)が、資源ナショナリズムに関して突っ込んだ分析を行なっている。

(28) 拙稿「一次産品問題—一次産品問題解決のための秩序・原則を求めて—」『世界経済評論』1977年1月号で、この点の詳しい分析がなされている。

域の種子・品種・耕作方法・肥料等の投入等々がスムーズにトランスファーされ、受け入れられて大きな成果をあげるとはとても考えられない。まずそのためには土地改革・農民の教育・資金の供給・流通制度の整備・改変等々の、抜本的な息の長い政策措置を立案・実施していくことが何よりも必要であり、各国・各国民のもつ受容能力・適用能力の欠如が資源危機をもたらす大きな要因となろう。

2つには、南側においては、地域的な飢饉がしばしば生じているが、これもまた世界全体としての深刻な食糧不足・危機によるものではなくて、国内的な輸送設備なり流通制度の不備・欠如が原因となっているのであり、こうした制度・設備の完備が、地域的・部分的な資源危機の除去には有効であろう。

3つには、南側だけでなく北側先進国においても、ますます巨大化し巨額の資金を要する新しい資源開発を受け入れ、その費用をまかなうことができるかどうか大きな問題となっている。

巨大な新技術が社会が受け入れた場合一体どうなるのかの総合的な技術評価（テクノロジー・アセスメント）が不可欠であるとともに、巨額の資金を要するハード・パスを選択すべきか、別のソフト・パスを選択すべきかの問題も、先進国側の吸収能力ともからんで、今後は真剣に問われていかなければならない。<sup>(29)</sup>

第4に、国民のないものねだり的な選択、さらには地域エゴ等に起因する危機の可能性も存在している。

これも主として国内関係の中での危機であるが、日本における原子力発電所立地問題をとりあげてみても、安全問題・環境問題、さらには地域エゴといった要因にもとづく地元住民を中心とする反対運動によって、殆んどが難航しており、長期的需給計画通りの発電所の建設・稼動は不可能となっている。

もし国民なり住民なりが合理的な選択を行ない、反対運動によって供給不足になる分の節約を実行していけば危機は生じないであろう。しかし近くに立地されるのは反対だが、消費は減らさずどんどん増加させていくのが通例であるので、その結果、需給のアンバランスが生じ、最悪の場合は停電等の混乱・危機が生ずる危険性も存在している。

こうした事態の発生が予測されるのであれば、安全の確保に努めるとともに、国民・住民に合理的な選択を求め、もし電力消費を増加させていくのであれば、電子力発電を受け入れていくことが不可欠となり、パブリック・アクセプタンスの問題が危機回避のための1つの手段として重要となろう。<sup>(30)</sup>

注(29) Amory B. Lovins, "Energy Strategy: The Road not Taken?" *Foreign Affairs*, Oct., 1976, and *Soft Energy Paths: Toward a Durable Peace*, 1977.

(30) 通商産業省編『明日の日本のためのエネルギー・プログラム—総合エネルギー調査会基本問題懇談会中間報告を中心として—』（通商産業調査会、1977年）は、第3部で、パブリック・アクセプタンスの推進をとりあげて、全般的な究明を行なっている。

第5に、戦争や紛争の勃発ないしはゲリラ行動や事故等によって、資源の海上輸送ルートが途絶したり、相手国内での輸送設備や積出・貯蔵設備が破壊されたりすることによって、日本への資源供給が突然しかもかなりの期間にわたって途絶したり、大幅に削減する危機の発生も、十分にありえよう。

界屋太一氏の「油断」<sup>(31)</sup>によれば、中東からの石油の輸送ルートが途絶して、石油の供給が通常時の3割になる事態が200日間日本で続いたら、300万人の死者と国民財産の7割が消失するという信じがたい状況が予測されており、こうした事態に備えての備蓄や国際的融通制度を確立し、危機管理策を事前に周到に準備しておくことも必要であろう。

## 6 終りに

1970年代に入って、とくに陸続として打ち出されてきた資源危機論の諸挑戦を正面切って受けとめて、体系的に整理・分類し、大きな評価を与えておくことが、国際資源問題の解決を目指すための基礎認識として不可欠であるように思える。

とくに、現在の資源危機の基本的性格なり真の所在が、地球資源の物理的・絶対的枯渇が差し迫ったことによるのではなくて、むしろ地球の資源余力は十分に存在しながらも、国際関係と国内関係、とりわけ国際政治経済関係をうまく管理・運営できないことから生ずる危機に求められるという結論が正しいとすれば、資源危機への対応の基本方向なり戦略の体系なりも、そこから自づと解明されてくることになろう。

本稿では、大きな整理・評価・判断を大胆に提示することにのみ分析を限定したので、別の機会に国際資源問題の解決策については考究したい。

なおここでは、残念ながら、I.Aの地球生態学的・物理学的なレベル・限界については、自分なりの評価・判断を下すことができなかった。

確かに、竹内均教授の指摘するような何らかの意味での大きなレベル・限界が存在する可能性は強いように考えられる。もしそうならば、人類は、エネルギー供給が可能であるからといって、無制限に消費を増大することは不可能となり、こうしたレベル・限界を重視して、世界的な需要・消費の調整を行ない、全体のバランスを図り、グローバルに問題解決に取り組んでいかなければ、「合成の誤謬」に陥り、人類は滅亡せざるをえないという重大な危機に遭遇することになり、こうした点にも、新しい世界共同体意識の確立、ないし国際的な政策調整・協力の進展のための、1つの重大な契機なり要因を求めることができるのではなからうか。

なおジョージ・ユースク・レーゲンがエントロピーの法則を重視して、それを中心にすえて経済学い  
注(31) 界屋太一『油断』日本経済新聞社、1975年。

### 資源危機論の諸挑戦とその評価

な社会科学全体を根本的に再構成しようとする主張や、植田敦氏のやはりエントロピーを重視し、資源物理学を提唱し、それによって経済活動のあり方から人間の生活のあり方まで説き明かす簡明さと大胆さとにあふれた主張については、現在のところ、十分な評価・判断を下すことはできないでいる。

もう少し時間をかけてじっくりと勉強し直した上で結論をえたいが、最後に、一体どんな社会なり人間生活のあり方を提言しようとしているのかを検討してみると、あまりにドラスチックな通念<sup>(32)</sup>に反するものであることも手伝って、それらを俄かに信ずることは不可能であり、やはり大きな疑問を抱かすにはいられない。できればこうした疑問を起点として、評価・考察を進めて行きたいと考えている。

(経済学部教授)

注(32) ジョージェスク・レーゲンは、生物経済学からの諸提案として、「第1、戦争そのものだけでなく、あらゆる兵器の生産は全面的に禁止すべきである。……第2、よく練られ誠実な意図に基づいたその他の諸手段に加え、こうした生産力の利用によって、低開発国をできるだけ速く、よい生活(ぜいたくではない)に到達するよう援助しなければならない。……第3、人類は、有機農業だけで適当に食べていける水準にまで、人口を徐々に引き下げてゆくべきである。……第4、太陽エネルギーの直接利用が一般の便宜に供されるようになるか、核融合の制御が実現するまでは——過剰暖房、過剰冷房、過剰速度、過剰照明等々による——あらゆるエネルギーの浪費を、決意深く避けるべきであり、もし必要ならば厳重に規制しなければならない。第5、われわれは、ゴルフ・カートといった矛盾に満ちた商品が代表するぜいたくな道具やガレージ二棟分の自動車といった巨大な壮観さに対する病的な熱望を治さなければならない。……第6、われわれはまたファッション……を取り除かなくてはならない。まだそれなりに役に立つ外套や家具を棄ててしまうのは、全く心の病というものである。……第7、前項と密接に関連するが、修繕が可能となるようなデザインにして、耐久財をもっと長持ちするようにつくることが必要である。」……等の提言を行なっている。(Georgescu-Roegen, *Energy*, pp. 33-34, 邦訳, 143~144頁)。

さらに植田敦氏は一層極端に、分業の止揚を求め、それが新しい安定社会への展望を開くものとして位置づけ、「自分で食べるものは自分自身でつくるといふ社会では大量に物をつくる必要もなければ、大量にものを運ぶ必要もないという時代がくるわけですから、大量エネルギー消費などということは考えられない社会になる。そういう時代では、もちろん原子力発電はいらないし、場合によっては石炭さえいらないのではないか……もちろん、ただちに各個人の自給自足経済へは移れないから、その途中の段階として、地域・町・村ごとに自給自立する社会をつくりあげたい。いわゆる地域産直です。そのような小域主義者は今増えています。国家統一の政府なんか不要・有害です」と主張している。(『前掲書』56~57頁)。

一体、自給自立が本当に可能なのか、分業なしに我々が本当に生活ができるのか、人間の進歩とは何なのかといった根本的疑問が生ずる。あらためて別の機会に、こうした考え方についての評価・判断を展開したい。