環境・資源管理問題における
いくつかの基本的命題の考察

藤　堂　史　明[i]

0．はじめに

環境問題についての政策的・政治的議論，そして一般社会や時流に乗った研究者集団の一部も取り込む形で共有されている認識においては複数の錯綜し，絡み合った問題点がある。本稿においては，環境と人間の経済の関係において，今日，メディアで取り上げられ，教育機関で教えられ，行政的な施策として行われ，社会的な規範にも強い影響を与えている環境問題についての基本的命題のうち，とりわけ政策の選択，分配的側面に関わりの深いいくつかについて，現状の問題，命題の誤りと解決の方向性について考察する。

また，環境・資源管理の問題は，問題の領域が広範囲かつ抽象的・一般的領域から具体的領域まで包含するため，まず具体的命題として取り上げた問題を，

過程１：「具体的命題の論理構造と真偽を検討」し，次に

過程２：「それらに包含される一般的な論理上の問題点，真偽を検討」し，そこから得られた考察を，

過程３：「再度別の具体的命題に当てはめて，論理構造と真偽を検討する」，

という分析思考過程を再現し，最終的には環境を守りつつ人類にとって平等な分配を実現する開発モデルについて展望を試みる。

１：具体的命題：「環境を守る」とは何なのか

１－１．「エコロジー」の中身

驚くほど共有されていない基礎認識として，まず「環境を守る」ことの定義がある。一般的な政策・政治的な議論においては環境を守りましょう，地球を守りましょう，エコ[ii]になろう，等々言われていることは，周知のことであろうが，その内容は多くの場合，誤った命題を含んだ論証の結果を掲げている。

例えば，「消費者による温暖化対策型の商品･サービスの購入や省エネ行動を経済的インセンティブを付与することにより誘導する仕組み」[1]を指して「エコ・アクション・ポイント」制度とするとき，エコという名称を使うからには環境を守ることになるのだろうと理解するわけであるが，このような連想にはいくつかの前提となる命題が成立する必要がある。（以下，構造を簡略化するために「あるいはほぼ同一の内容を指すこと」を省略する。）

---

i　新潟大学大学院現代社会文化研究科・経済学部　准教授　E-mail: toudou@econ.niigata-u.ac.jp

ii　Ecologyを指す「エコ」がつく造語を挙げると，「エコライフ」，「エコキッズ」，「エコポイント」，「エコドライブ」，「エコプロダクツ」等である。どれもその「エコ」の内容について問題である。

α：「環境を守ること」と「エコ」が同一 であること

β：「エコ」と，「地球温暖化問題を解決すること」が同一であること

γ：「地球温暖化問題を解決すること」と「温暖化対策型の財の購入をすること」が同一であること

である。そして，エコがつく仕組みや制度が環境を守ることであるとするためには，

したがってδ：「温暖化対策型の財の購入をすること」は「環境を守ること」である。

という推論の結果が正しい必要がある。

このように具体的に暗黙の前提となっている推論を構成する命題を抽出すると，そもそも最初のα命題に含まれる「エコ」，あるいは「環境を守る」ということについて，一般にはよく理解されていないのではないかという疑念が生じる。なぜならもし理解されていればβ，γの命題が真であるとはとても考えられないからである。著者の理解では，上記の定式化において命題αはエコロジー（ecology）の慣行としての用法からして真であり得るものであるが，推論の結果を反映している命題δに必要な，β，γの二つの命題についてはどちらも偽（誤り）である。

1－2．原子力発電は環境にやさしい？か

同様に「地球温暖化問題」に関連して，政策にまで反映されている命題が，原子力発電は環境にやさしい，である。具体的には2010年３月12日に内閣閣議決定された「地球温暖化対策基本法案」[2]においては，第16条において「第十六条　国は，温室効果ガスの排出の抑制に資するため，温室効果ガスの排出の量がより少ないエネルギー源への転換を促進するために必要な施策を推進するものとし，特に原子力に係る施策については，安全の確保を旨として，国民の理解と信頼を得て，推進するものとする。」と，法案目的のための推進を明記している。また，この法案は第一条において，環境基本法の基本理念にのっとり，現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする，とも明記されているため，その論理構成は以下のような構造を前提としている。（以下の場合も前述と同様，簡略化のために曖昧な同一性，ほぼ同様であると書けるとしてもそれは省略した。）

すなわち，

α：「環境を守ること」は，「地球温暖化を防止・適応すること」と同一である。

β：「地球温暖化を防止・適応すること」は，「人為起源温室効果ガスを削減すること」と同一である。

γ：「原子力発電」は「人為起源温室効果ガスを少量しか排出しない発電手段」である。

したがってδ：「原子力発電」は他の発電に比べ「環境を守る発電手段」である。

したがってε：「環境を守ること」のために「推進すべき」である。

という推論により，当該法案に原子力発電の推進を謳っていることになるのである。

ところが，このような諸命題にはそれぞれに疑義があり，とりわけ，α命題はとりわけ明白に偽（誤り）である。βについても近年，温暖化人為起源温室効果ガス原因説に種々の疑問が呈されている。γについても，「放射性廃棄物の将来における管理費用を実質除外した上での現時点では」，や「労働中の被曝による損失を考慮しない限り」「事故がない限り」，等の限定つきの命題であり，一般には誤りである。その結果，δおよびεも偽（誤り）となっている。

このことを示すために，少々迂遠であるが，「環境を守ること」の基礎理論についてまとめる。

著者の知る限りにおいて唯一，客観的に微細レベルから地球システムレベルまでの環境保全の必要性とその意味を定義づけているのは，熱力学的な世界観に基づく「開放定常系」としての地球環境論である。

１－３．熱力学・熱機関と槌田の開放定常系

熱機関の利用効率に関するＳ・カルノーの研究に端緒を有し，蒸気機関の熱効率という問題の法則化によって発見（R・クラウジウスによる命名と定式化）された法則が「エントロピー法則」（あるいは熱力学第二法則）である。クラウジウスは，「宇宙のエネルギーは一定である。宇宙のエントロピーは最大に向かう“1. The energy of the universe is constant. 2. The entropy of the universe tends to a maximum.”」[3]としてこの法則を発見，記述した。

このことからは，全ての変化は不可逆的にエントロピー最大に向かうのであるから，分析対象とするシステムの規模を大きくすればするほど，どこにもエントロピーの捨て場がなく，何をしても地球はエントロピーの飽和状態に向かうしかないのか，という疑問が生じる。

これに対し，熱あるいは物質の系外とのやりとりによって循環を行い，定常性を維持することは可能であり，このような定常系（「開放定常系」）を発展させることで，生命および地球生態系の働きと共存する社会が可能であるとの展望を示したのが，槌田敦[4]である。すなわち，地球環境システムが継続的な熱エントロピーの廃棄により準定常状態にあること“quasi- steady state by continual thermal entropy disposal”（K.Mayumi[5]）にあることを明らかにし，そしてそのような物質と熱を循環させつつ一定程度の変化幅で自らを維持活動するシステムに生命と持続的な活動を行うシステムの本質，すなわち熱機関，エンジンとしての本質があることを指摘したのである。

また，環境問題の定義は，資源枯渇問題の定義と表裏一体である。すなわち，地球の生態系が全体として持っている機能，継続的な熱エントロピーの廃棄により「開放定常系」を維持する仕組みを，壊す，あるいは処理できない・しきれない熱・物質エントロピーを排出する行為が，環境破壊および環境汚染なのであり，処理できない物質を地球の環境システムの循環の外から採取する行為が資源の枯渇の原因となっているという構造である。

このことについての槌田敦[6]等の主張は，

地球環境の物質循環の外から資源を採取し

地球環境の物質循環に乗らない，乗せない形で廃棄すること

が，それぞれ資源枯渇と環境汚染の原因であり，本質であり，解決が必要な事象であるということになる。

筆者はこのような定式化により，環境・資源の管理問題を理解している[7]。

１－４．小括

以上のような開放定常系としての地球環境システムとその熱・物質循環を妨げること，あるいはその外から資源を採取し，廃棄することが資源枯渇，環境汚染の本質であると考えると，二酸化炭素の増大とそれが引き起こしていると主張される温暖化問題を，それだけ取り上げて殊更に人類共通の課題[iii]と持ち上

iii　前出，地球温暖化対策基本法案，第一条に「（前略）地球温暖化を防止すること及び地球温暖化に適応することが人類共通の課題であり，（以下略）」とある。

げることは，政策の目標が「環境を守ること」であると考えるのであれば，論理的に誤った推論である。

すなわち，「温暖化」が直接的に指す，熱的なシステムの平衡状態の温度が上がることは種々の環境変化を引き起こし，中には重大な被害をもたらす場合もあるであろうが，生物の生存に支障がない範囲である限り（そしてこれまでの温暖化予測はこの範囲を超えたことがないのであるが），有益な側面もあり，また他の環境システムに対する脅威（生物のDNAに対するリスク物質の脅威や古典的な大気・水汚染物質の脅威，そして環境リスク物質のひとつである原子力発電・核兵器開発がもたらす放射性廃棄物の脅威）や破壊，汚染に比べて特に重要である根拠はない。したがって，個別の命題が（1－2．のα）[iv]最初から偽であり，従って，推論の結果としての原子力の推進が良いという結論も偽（誤り）である。

もっとも，原子力の推進が政策として良いという推論結果が，環境を守るためではなく，何か他の推論の前提，例えばエネルギー産業や国内および国際政治における既得権益等に関しているのであれば，そのような結論自体は論理的には真である可能性もある。もっともそのような場合，著者は前提そのものが日本人および世界の人類の現在および未来に対する不利益となることを示すつもりであるが，いずれにせよ，これまでに「エネルギー関連の既得権益のために原子力発電を推進すべきだ」，等の，内容の正邪はともかく論理的に成立する推論根拠は公式に表明されたことがない。

2：内在する一般論理上の陥穽

2－1．全体と部分

ここまで，具体的な命題による論理構造と，それら命題の真偽について，エコ関連の用語・制度と地球温暖化防止のための原子力発電，という具体例を用いて論証してきた。2節では，これらの具体例にも包含されていた一般的な論理構成上の問題点を検討する。

まず，節タイトルである「全体と部分」についてである。ある現象が環境汚染・破壊であるのは次の場合である。その現象が生じる時，それが，生態系および地球環境のシステムに対して，それ自体が有毒・有害である物質を拡散させるか，あるいは上記の入れ子構造になっている二つのシステム（系）の活動，機構を直接破壊する時である。これが前述した環境汚染，環境破壊の定義である[v]。

この時，宇宙における物質，エネルギーの作用は固有の分子，構造，作用によって固有の位置づけを持ち，この性質を特定化する複数の基準，尺度量が存在する。

例えば，一本のPETボトルを特定化する際に，重量，材質，色，形，分解性などが形質として特定されるように。

このように見ると世界の中における特定の物質，システムの性質は固有の多次元空間上の座標を持つはずであるが，これを理解する際に，一次元の座標軸に投影し，複数の存在について大まかに理解したいという傾向が人間にはあるようだ。図1を参照されたい。

この時，ある物質・事象の環境の中での役割や評価は，本来，その物質や事象の持つ全体としての固有

---

iv 上記の基本的命題1－1のβ，1－2のαすなわち
1－1β：「エコ」と，「地球温暖化問題を解決すること」が同一であること
1－2α：「環境を守ること」は，「地球温暖化を防止・適応すること」と同一である。
は，「エコ」関連の論証のために表現は異なっているが，ほぼ同一の内容を指している。

v また，この時，生態系，環境のシステムの循環によって処理されないということが逆に資源枯渇をも定義するということも前述した。

の形質に即して評価されるべきである。例えば，非常に生態系の維持上の役割が重要な生物が，重量や大きさにおいて小さいということがあり得る。また，ある評価尺度（例えば生態系の中での役割）でそのような物質あるいは事象（例：「虎という生き物がいること」）が，重要で，肯定的に評価すべきあっても，他の評価尺度（例えば「近隣の住人の安全性」）では低い評価しか受けないことも在り得る。この時，あまり部分としての評価に固執すると，総合的な判断を誤ることがあり得る。（例:虎は住人に危険なので殺しつくしてしまったら，他の自然災害を招いた，等）

環境（資源・システム）の経済価値評価や，環境上の問題物質・事象のCO_2換算量での評価は，そのような偏った評価の一例である。

このように，多次元で考えなければならない固有の形質を単純な一次元の尺度量に置き換えて評価することが，前半部分に述べた個別の環境・資源管理問題における命題にも見られる第一の一般的な陥穽である。

本来このような論理展開上の陥穽については，論理のプロである職業的科学者自身が警鐘を鳴らすべきであるが，科学の商業化，競争原理の導入によって，自らの利益になる単純化された命題に異論を唱えることは，科学者自身の利益（研究費・報酬）を損ない，ゆえにネガティブなインセンティブを生じさせるという問題も生じている。

なお，研究分野における競争原理と科学の独立性についての考察，科学者の道義的・社会的な責任については，詳述を要するが，本稿の対象としては一般的すぎるため略し，稿を改めて論じたい。

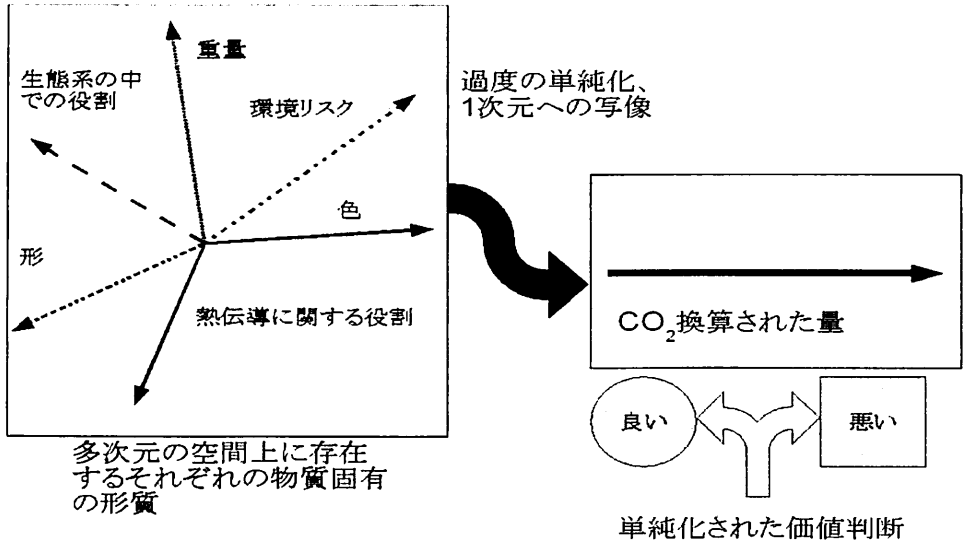

図１：多次元の固有の形質の一次元の尺度量への写像，そしてその単純な評価の例

２－２．総量と効率

次に，環境・資源管理問題における諸命題に見られる第二の一般的な陥穽について取り上げよう。それは，評価対象の量についての，「総量と効率」に関わる混同である。

総量と効率に関する，「環境効率性」の事例で説明しよう[8]。過去の環境白書[9]の用例に習い，分母に環境汚染量，あるいは資源投入量となる，総環境資源投入量：E_t をとり，分子に経済活動量：Y_t をとる比率

を「環境効率性」とする。(このとき，ここでは環境効率性と資源生産性と区別せず，E_t が環境汚染量あるいは資源投入量であり，総環境資源投入量であることに留意されたい。)

ここで，経済活動量 Y_t を分母にとり，分子に総環境資源投入量（汚染排出量）E_t をとる指標を「逆環境効率性：Inverse Eco-Efficiency」ρ_t と定義する。「逆環境効率性」：ρ_t は以下の式で表現される。

$$\rho_t = \frac{E_t}{Y_t} \quad \cdots\cdots \quad (1)$$

この逆環境効率性は経済活動量の時間に対する増大比率（増加率）が総環境資源投入量の増大比率（増加率）よりも大きければ，小さくなる性質を持っている。この式を変形し，時間の変化による総環境資源投入量 E_t の変化（変化率）を計算すると，

$$\frac{dE_t}{dt} = \frac{d\rho_t}{dt} \cdot Y_t + \rho_t \cdot \frac{dY_t}{dt} \quad \cdots\cdots \quad (2)$$

となる。

この時，時間の経過と共に環境基準の強化と技術進歩等により環境効率が上昇すると仮定すると，右辺の二項のうち第一項は逆環境効率性の変化を示しており，マイナスとなる。これに対し，第二項は逆環境効率性及び経済活動量の時間的変化を示し，経済成長を前提とすれば，プラスとなる。

従って，一般的に技術進歩により環境効率性が通時的に改善を続けるとしても，それが総環境資源投入量の減少に繋がり，環境保全目標が達成されるとは言えなくなる。経済活動水準の増大が大きければ，逆環境効率性の減少（環境効率性の改善）は容易に相殺されてしまうのである。なお，経験的に見られる資源の消費効率の向上と実際の総消費量の増大という現象は，19世紀英国における石炭消費についてS.ジェヴォンズ[10]によって記述され，室田武[11]により「ジェヴォンズ効果」と命名されている。

このような現象は，評価対象の環境汚染量が，一単位当たりの比率とその単位の量の掛け算からなる総量であり，掛け算として定義された対象を時間に関して微分すると，二つの時間変化に対する項が現れる，という初歩的な微分の法則性からしてあまりにも明らかである。従って，このような場合，常にある一つの効率性尺度は，「全体」の問題の「部分」にしか過ぎない。個別の省エネルギー・省資源が掛け合わさる項の増大次第によっては，まるで逆の資源消費・環境汚染量の増大と同時に生じることも多いにあり得るのである。このような問題の個別車両の性能向上と自動車燃料消費との関係における事例については，拙著 Toudou (2008), (2009)[12]において考察しているので参照されたい。

本稿前半の命題（1－1のγ）に関して言えば，仮に温暖化に関するその他の命題及び推論の問題点を棚上げしたとしても，

命題1－1γ：「地球温暖化問題を解決すること」と「温暖化対策型の財の購入をすること」が同一であること

は，真ではない。なぜならこれはこれまで述べたように，個別の効率性の向上と総量での効果を混同した，典型的な誤った命題だからである。

3．環境・資源管理における分配問題への適用

ここまでに検討した内容を元に，３番目の「再度別の具体的命題に当てはめて，論理構造と真偽を検討する」過程を試みる。

ここで取り上げる事例としては，世界における資源消費と環境汚染の問題を，とりわけ分配の側面から考察する。既に拙稿 Toudou（2008）及び（2009）において同様の定式化による分析を行っているが，これを具体的データに当てはめて考察してみよう。

3－1．一人当たり総環境資源投入量の考察

２－２節で定義した「逆環境効率性」：ρ_t から，時間変化による総環境資源投入量（汚染排出量）E_t の変化率を（２）式において求めた。この時，人口をL_t とおき，一人当たりの総環境資源投入量を $e_t=E_t/L_t$，一人当たりの経済活動量を $y_t=Y_t/L_t$ とおく。

このとき，一人あたり逆環境効率性 ρ_t^s は経済全体における逆環境効率性 ρ_t に等しい。なぜなら，

$$\rho_t^s=\frac{e_t}{y_t}=\frac{E_t/L_t}{Y_t/L_t}=\frac{E_t}{Y_t}=\rho_t \quad \cdots\cdots \quad (3)$$

であるからである。

また，$e_t=\rho_t\times y_t$ から，一人当たり総環境資源投入量 e_t の時間についての変化率は次のように書ける。

$$\frac{de_t}{dt}=\frac{d\rho_t}{dt}\times y_t+\rho_t\times\frac{dy_t}{dt} \quad \cdots\cdots \quad (4)$$

これは，（２）式における総環境資源投入量と経済活動量が一人当たりに変化した式である。従って個々での考察も，同じく逆環境効率性の時間変化率がマイナスで，技術的向上があったとしても，一人当たり経済活動量の時間変化率がプラスで，経済が成長していれば，一人あたり総環境資源投入量は増大することがある，ということがポイントである。

次に人口の増加率を $\frac{dL_t}{dt}=n_t$ とおくと，総環境資源投入量の時間に関する変化率は，次のように新しく書き直すことができる。

$$\frac{dE_t}{dt}=\frac{d(\rho_t y_t)}{dt}\times L_t+\rho_t y_t n_t \quad \cdots\cdots \quad (5)$$

この式より，総環境資源投入量の時間変化率は，逆環境効率性×一人当たり経済活動量の時間変化率，プラス，逆環境効率性，一人当たり経済活動量，人口成長率の三つの積によって構成されることが分かる。

１－３節で述べたように，単にある環境資源の投入量の大小によっては，その環境負荷を測ることはできず，以下で述べる一次エネルギー消費量やそれに伴う汚染量のような一般的・外形的な総環境資源投入量についても単純化した考察は避けるべきである。しかし，総量としての資源投入・汚染量と人口，経済活動量，それらの成長率に関する関係性について，定性的な考察を行うことができる。

今，総環境資源投入量の増大を抑制する，すなわち（５）式の左辺を削減する，という目標を立てたとき，それは（５）式の右辺の各項，すなわち逆環境効率性，一人当たり経済活動量，人口成長率，人口の

いずれについてもそれを減少させることが（各要素が非負であることを前提すると）望ましいということを意味する。このことは，逆環境効率性の顕著な減少を引き起こさない限り，環境資源投入量の増加率の削減という要請が，他の経済開発上の目的，一人当たり経済活動量あるいは豊かさの向上，人口増の過度な抑制の防止，と矛盾する事に至ることが予想されるということである。

3－2．世界のエネルギー消費量の伸びの要因は？

ここでは，具体的データに前節で考察した総量・効率・人口の相互関係に関する考察を当てはめてみよう。

表1．は，世界の一次エネルギー消費（単位：ton oil equivalent（toe）石油換算トン）について，事例として17地域・国を抽出し，その平均成長率が5％を超える国・地域を灰色で強調したものである[vi]。

世界の一次エネルギー消費（事例17地域・国） toe

	1971年	2007年	平均成長率
アメリカ	1,729	2,609	1.15%
カナダ	1,587	2,340	1.08%
メキシコ	43	184	4.12%
イギリス	209	211	0.03%
ドイツ	305	331	0.23%
フランス	159	264	1.42%
旧ソ連	748	1,007	0.83%
アフリカ	74.6	334	4.25%
中東	48.7	550	6.97%
中国	237	1,762	5.73%
日本	268	514	1.83%
韓国	17	222	7.40%
インドネシア	8.77	138	7.96%
マレーシア	4.64	69.7	7.82%
フィリピン	8.31	32.3	3.84%
オーストラリア	51.6	124	2.47%
ニュージーランド	6.91	16.8	2.50%
世界	4,992	11,085	2.24%

表1．　世界の一次エネルギー消費事例　17地域・国）

出典：EDMCエネルギー・経済統計要覧2010[13]，元データIEA,World BankよりEDMC推計，より著者作成

この表から分かるように，総環境資源投入量について比較的偏りのない発熱量ベースの一次エネルギー消費量で計量した場合でも，資源消費の成長率で評価すれば，資源消費と汚染の拡大に寄与しているのは，中東，アジア諸国などの旧発展途上地域・国であることになる。これは，2－2の「総量と効率」についての論理上の陥穽の逆バージョンであるが，$\frac{dE_t}{dt} = \frac{d\rho_t}{dt} \cdot Y_t + \rho_t \cdot \frac{dY_t}{dt}$ ……　(2) 式の左辺の年次あたりの dE_t/dt のみに着目してその構成要素を顧みないと問題の構造を見誤ることになる。右辺に相当する逆環境効率性の変化と経済活動量の変化についても考察する必要がある。

表2．は同じく事例の17地域についてGDPあたりのエネルギー消費を比較し，その成長率がプラス，つまり $d\rho/dt$ がプラスで逆環境効率性が悪化（増大）した地域・国を灰色にマークしてある。

vi　平均成長率は代数的に求めた36年間で平均化した成長率であり，実際の年次データの平均ではない。

世界のGDP当たり一次エネルギー消費（事例17地域・国）

toe/2000年価格百万米ドル

	1971年	2007年	平均成長率
アメリカ	412	204	-1.93%
カナダ	490	311	-1.25%
メキシコ	229	268	0.44%
イギリス	282	122	-2.30%
ドイツ	321	161	-1.90%
フランス	251	175	-1.00%
旧ソ連	2,534	1,650	-1.18%
アフリカ	295	405	0.88%
中東	220	564	2.65%
中国	2,218	738	-3.01%
日本	141	98.6	-0.99%
韓国	246	303	0.58%
インドネシア	297	593	1.94%
マレーシア	353	524	1.10%
フィリピン	294	303	0.08%
オーストラリア	344	267	-0.70%
ニュージーランド	241	253	0.14%
世界	393	281	-0.93%

表２．　世界のGDPあたり一次エネルギー消費（事例　17地域・国）

出典：EDMCエネルギー・経済統計要覧2010，元データIEA,World BankよりEDMC推計，より著者作成

表２から分かるとおり，総環境資源投入量の成長率が大きい地域・国と逆環境効率の増大した国・地域は必ずしも一致しない。経済成長と環境効率性の関係についてのみ言えば[vii]，少なくともこのような比較においては，途上国経済について区別せず一括して評価するのではなく，技術的進歩の成果の出かたの違いについても評価すべきであろう。表２の事例においては，中国においては逆環境効率性が減少しているため，一次エネルギー消費の増加の原因は経済活動量の成長率にあることが明らかである。そして，経済活動量の増大そのものは，開発途上国の国民生活の向上にとって必要なものであり，その正当性は否定できない[viii]。

また，次に見るようによりはっきりした国際的な資源分配の平等性の問題点と，またCO_2を指標とする環境負荷評価の問題点も同様の表の分析から見ることができる。

表３．は世界の一人当たり一次エネルギー消費を比較したものである。

vii　平人口増加率に対する考えとしては，人口構成が変形するほど引き下げることは望ましくないと考える。
viii　ただし，国内における分配の問題は無視できず，経済活動量の成長の対価が国民に分配される必要がある。

世界の一人当たり一次エネルギー消費（事例17地域・国） toe/人

	1971年	2007年	平均成長率
アメリカ	7.64	7.77	0.05%
カナダ	6.53	8.17	0.62%
メキシコ	0.823	1.75	2.12%
イギリス	3.73	3.46	-0.21%
ドイツ	3.89	4.03	0.10%
フランス	3.09	4.27	0.90%
旧ソ連	3.05	3.54	0.41%
アフリカ	0.201	0.347	1.53%
中東	0.713	2.81	3.88%
中国	0.282	1.34	4.42%
日本	2.53	4.02	1.29%
韓国	0.521	4.59	6.23%
インドネシア	0.073	0.613	6.09%
マレーシア	0.417	2.63	5.25%
フィリピン	0.221	0.365	1.40%
オーストラリア	3.99	5.9	1.09%
ニュージーランド	2.42	3.97	1.38%
世界	1.33	1.68	0.65%

表３．世界の一人当たり一次エネルギー消費比較

出典：EDMCエネルギー・経済統計要覧2010，元データIEA,World BankよりEDMC推計，より著者作成

このように人々一人一人の生活の視点からエネルギー消費の構造を見ると，世界の人々は全く平等な消費を行っておらず，特に表中では北米・オーストラリアの数値が突出している。第二次大戦終結後60余年の長きにわたる経済成長と市場経済の働き，そして背景の物的・非物的財の生産性の大幅な向上にも拘らず，人類の生活における格差，不平等が解消していない事実は，本来それだけで既存の政治・経済システムの有効性に疑念を持たざるを得ないものである。（ただし，ここまでの数値のどれもがそうであるが，国家内で分布の分散や偏りが大きく，必ずしも平均値がその国の生活様式を反映していない場合もある。）

このことから，少なくとも平均的には，世界の環境資源の消費負荷を下げるべきは先進国，しかもそのうちの高消費諸国であることが分かる。

次に一人当たりCO_2排出量の表を取り上げる。

世界の一人当たりCO2排出量（事例17地域・国） t-C/人

	1971年	2007年	平均成長率
アメリカ	20.90	19.20	-0.24%
カナダ	15.70	16.00	0.05%
メキシコ	1.89	4.27	2.29%
イギリス	11.60	8.73	-0.79%
ドイツ	12.60	9.35	-0.83%
フランス	8.31	5.73	-1.03%
旧ソ連	9.19	8.35	-0.27%
アフリカ	0.66	1.02	1.22%
中東	1.93	6.98	3.64%
中国	1.05	4.53	4.14%
日本	7.06	9.55	0.84%
韓国	1.70	9.83	5.00%
インドネシア	0.21	1.69	5.95%
マレーシア	1.25	7.11	4.95%
フィリピン	0.64	0.81	0.63%
オーストラリア	12.00	18.00	1.13%
ニュージーランド	5.11	7.36	1.02%
世界	3.87	4.38	0.34%

表４．世界の一人当たりCO_2排出量

出典：EDMCエネルギー・経済統計要覧2010，元データIEA,World BankよりEDMC推計，より著者作成

この表は２つの問題点を含んでいる。

まず，世界平均のCO_2排出量成長率を超える成長率を示している地域・国を灰色でマークした。欧米の先進地域・国以外の地域はほとんどこのエリアに入る。過去の年次に遡り，そこからの変化率で排出量を削減する目標を立てる政策は問題がある。すなわち，CO_2排出量の年次に基づく相対的変化の抑制は一人当たりCO_2排出量が早期から上位水準にあり，近年それほど成長していない諸地域・国にとって有利な政策であり，他の地域・国の成長・発展に対する牽制となるのだ。

次にこの表に含まれるもう一つの問題点を挙げよう。この表においては，発熱量ベースのエネルギー消費量の比較ではなく，個別のエネルギー源（発電電源，燃料種別等）にそれぞれのCO_2排出係数をかけて一人当たりCO_2排出量について計算している。このため，環境負荷のイメージとして石炭等の化石燃料が不利となり，原子力発電は有利となるというバイアスが働いている。１－２節，２－１節で述べた「全体と部分」に関する論理構成上の陥穽の典型例であり，環境を守るという目的からすると誤った推論:「原子力発電比率を高めると環境が守れる」，という結論に導くものである。

該当地域・国の電源構成に占める原子力発電の電源構成比率と，一人当たり一次エネルギー消費量，CO_2，そしてそれら相互の比率の関係を表５．で示す。

原子力発電の電源構成比率と一人あたりの比率の関係

	toe/人	CO_2/人	CO_2/toe 比率	原子力比率
アメリカ	7.77	19.20	2.471042471	0.23
カナダ	8.17	16.00	1.958384333	0.26
メキシコ	1.75	4.27	2.44	0.04
イギリス	3.46	8.73	2.523121387	0.20
ドイツ	4.03	9.35	2.320099256	0.25
フランス	4.27	5.73	1.341920375	0.84
旧ソ連	3.54	8.35	2.358757062	0.17
アフリカ	0.35	1.02	2.939481268	0.02
中東	2.81	6.98	2.483985765	0.00
中国	1.34	4.53	3.380597015	0.02
日本	4.02	9.55	2.375621891	0.30
韓国	4.59	9.83	2.1416122	0.38
インドネシア	0.61	1.69	2.756933116	0.00
マレーシア	2.63	7.11	2.703422053	0.00
フィリピン	0.37	0.81	2.21369863	0.00
オーストラリア	5.90	18.00	3.050847458	0.00
ニュージーランド	3.97	7.36	1.853904282	0.00
世界	1.68	4.38	2.607142857	0.16

表５．　原子力発電の電源構成比率と一人当たりの比率の関係

出典：EDMCエネルギー・経済統計要覧2010，元データIEA,World BankよりEDMC推計，より著者作成

４．おわりに

以上のように「全体と部分」「総量と効率」に関する論理構成の陥穽は，実際のエネルギー消費，環境負荷，地域・国別の評価と政策目標の方向性にとって大きな影響を与え得る。いや，賢明なる有識者・科学者および選良たる政治家が集う国内及び国際政治の舞台においては，本来このような論理構成の構造上の陥穽は喝破され，駆逐されるべきなのであるが，現実はそうなっていない。

その結果，国民のために，地球人類のためにと銘打った国内・国際政治上の政策が，誤った方向性で推進されることになり，一部の権益によって利益を得る人々は恩恵を蒙り続けるだろう。

この次元の問題となると，未だ即効性の解決策は見つかっていない。少数集団による搾取から集団的利益を取り戻すためには，個別のプレイヤーの行動とその結果の構造把握，とりわけプレイヤーの行動の特

定化が有効であることが，繰り返しゲームの理論，そして伝統的村落社会の規範形成原理からは推量される。個人の権利と義務についての社会的規範の基準も，平和で基本的な平等が保たれる社会の実現に向けて再検討されるべきであろう。そしてとりわけ社会科学者にとっては，世界経済の膨張が飽和し，格差と経済運営の矛盾が明白になっている今日，環境と社会経済の関係性についても，構造の特定化と解析を諦めず続けることが必要である。

注

1　環境省ウェブサイト：http://www.eco-action-point.go.jp/（2010/03/15）

2　環境省ウェブサイト報道発表資料2010年３月12日 http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=12257

3　R. Clausius *The Mechanical Theory of Heat – with its Applications to the Steam Engine and to Physical Properties of Bodies*. John van Voorst, 1865.（p.365）

4　槌田敦『資源物理学入門』，日本放送出版協会，1982年。

5　Kozo Mayumi, Entropy theoretical approaches of Georgescu-Roegen and Tsuchida, *The Origins of Ecological Economics: The bioeconomics of Georgescu-Roegen*, Routledge, 2001.

6　槌田敦『熱学外論 —生命・環境を含む開放系の熱理論—』朝倉書店，1992年。

7　開放定常系としての地球環境と，熱機関としての環境理解についての基礎理論としては，上述のほか，

玉野井芳郎 『エコノミーとエコロジー 広義の経済学への道』，みすず書房，1978年。

室田武『エネルギーとエントロピーの経済学 石油文明からの飛躍』，東洋経済新報社，1979年。

勝木渥『物理学に基づく環境の基礎理論 — 冷却・循環・エントロピー』，海鳴社，1999年。

が，その代表的な文献である。さらに，この様なエントロピー論的な環境理解と経済学全般の関係については拙著，

「エントロピー法則と経済学」，環境経済・政策学会編『環境経済・政策学の基礎知識』，有斐閣，2006年。

「〈環境〉と〈経済〉」，栗原隆・濱口哲（編），『大学における共通知のありか』，東北大学出版会，2005年。

による解説を参照，また，エントロピー論に基づく経済学，「エントロピー経済学」については，

槌田敦『弱者のための「エントロピー経済学」入門』ほたる出版，2007年。

拙著，「エントロピー経済学入門 —第１回　価値の本質とは何か —」，エントロピー学会誌『えんとろぴぃ』，2008年11月，第64号。

「エントロピー経済学入門 —第２回　市場と生命における価値の生産 —」，エントロピー学会誌『えんとろぴぃ』，2009年７月，第66号。

「エントロピー経済学入門 —第３回　物理的な富と非物理的な富 —」，エントロピー学会誌『えんとろぴぃ』，2009年11月，第67号。

を参照のこと。

8　拙著，「循環型社会の実効性に向けて：日本の環境政策と環境資源管理制度」，『シリーズ変貌するアメリカ太平洋世界：アジア太平洋環境の新視点』（松原・丸山編）彩流社，pp.173-211，2005年。及び「環境効率と環境資源管理制度」，『新潟大学経済論集』，第80号，pp.33-46，2006年。にて解説した。

9　環境省『環境白書：平成16年版』環境省2004年。なお以降の白書で同様の記述は見られない。

10 S. Jevons, *The Coal Question: An inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines*. Macmillan and Co., 1865.

11 室田武,「ジェヴォンズ効果」, 環境経済・政策学会編『環境経済・政策学の基礎知識』, 有斐閣, 2006年。

12 Fumiaki Toudou, The limits to self-restraint and eco-efficiency: Proposed application of environmental taxation in Japanese environ- mental policy, in Janet E Milne et. al. eds. *Critical Issues in Environmental Taxation*, Volume V, 2008. Oxford University Press.

Fumiaki Toudou, Rebuilding Existing Environmentally Related Taxes and Transport Budget Structure in Japan, in Lin-Heng Lye, Janet E Milne, Hope Ashiabor, Larry Kreiser, Kurt deketelaere eds. *Critical Issues in Environmental Taxation*, Volume VII, 2009. Oxford University Press.

13 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット編『EDMCエネルギー・経済統計要覧2010』省エネルギーセンター 2010年。