

EUにおける自然資源管理に関する議論の検討

Review of Experts Reports on EU Natural Resource Management Policy

松野 裕

1. はじめに

1992年のリオの地球サミット（環境と開発に関する国連会議）で採択されたアジェンダ21¹⁾の第4章において、持続可能な発展のために生産・消費形態の持続可能化に取り組むべきことが宣言された。この政治的に合意された“生産・消費形態の持続可能化”の合意された定義は未だ見あたらない。しかし、その第4章の第5節は「非持続可能な消費により生ずる自然資源への需要と、枯渇の最小化と汚染の減少という目標と整合的なそれら資源の効率的な利用に、特別の注意が払われるべきである。」と述べており、生産と消費形態の持続可能化は、資源利用管理の問題であるとの認識を示しているといえよう。²⁾ 我が国の循環型社会形成推進基本法（以下、循環基本法）も、廃棄物問題の解決を意図して制定されたものであるが、形成すべき循環型社会を、廃棄物に関する諸施策の実施を通じて「天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができるだけ低減される社会」と定義しており（第二条）、資源利用全般へ視野を向けている。

アジェンダ21の記述と循環基本法における循環型社会の定義の背景には、自然環境と人間の経済社会との関係に関する共通した考え方を見て取ることができる。すなわち、経済社会は自然環境から資源を採取し、それをを用いて経済活動を行い、その廃物を自然環境に廃棄しており、資源の採取および廃物の廃棄が過剰となる場合に、資源の枯渇および環境問題が生じ、ひいては社会の持続可能性が損なわれるという考え方である。

ヨーロッパ連合（EU）においては2002年7月に第6次環境行動計画（the Sixth Community Environment Action Programme, 以下6EAP）が決定された（EU（2002）参照）。

この6EAPは決定から10年間のEUにおける環境政策分野の原則と目標（objectives）を定めたものである。その第2条『原則と全体的なねらい』では「より持続可能な生産・消費形態をもたらすためによりよい資源効率性と資源・廃棄物管理をめざす。」³⁾として、資源管理問題

に取り組むことを宣言している。6EAPの案をまとめたEUの行政府にあたる欧州委員会 (European Commission) では、案の策定の過程で多数の異なる立場の専門家に対し基本的な考え方に関する報告を依頼し、利用した。資源管理に関する分野でも異なる立場の論者による7本のこうした背景ペーパーがインターネット上に公開されている。⁴⁾ これらの報告は、自然環境からの資源の採取とそこへの廃物の廃棄、という物質循環の2つの断面を同時に視野に入れた上記の考え方が意識されたものであり、それらの内容の検討はEU以外の地域または地球全体でとるべき資源管理政策にも有益である。それゆえ本論ではこれを行う。このことはまた生産・消費形態の持続可能化といった概念にも示唆を与えるものと考えられる。

2. 検討した議論

7本の報告とは、EUのホームページ上での順に、Ayres (2001), Muilerman and Blonk (2001), de Zeeuw (2000), Wackernagel (2001), Bartelmus, Bringezu, and Moll (2001), Pearce (2000), Binswanger and Chakraborty (2000), である。このうち経済学の立場からの報告は、de Zeeuw (2000), Pearce (2000), Binswanger and Chakraborty (2000), である。この他、Ayres (2001) は熱力学の概念 (特にエクセルギー概念) やその他の自然科学的知見を取り込み、それらを経済学とも関連づけた立場の報告であり、Wackernagel (2001) は、エコロジカル・フットプリント (Ecological Footprint, 以下EF) 概念の主唱者の立場からの報告である。Bartelmus, Bringezu, and Moll (2001) は、物質フロー会計 (Material Flow Accounting, MFA) を含む脱物質化 (dematerialisation) 接近および環境経済統合勘定 (System of integrated Environmental and Economic Accounting, SEEA) などのいわゆるグリーン会計を含む資本維持 (capital maintenance) 接近を比較する形で論じている。Muilerman and Blonk (2001) はオランダにおける資源利用に関する指標の具体的な取り組みを紹介している。de Zeeuw (2000) によれば2000年7月に欧州委員会が専門家ワークショップを開催し専門家は意見を問われたとということであるが、各論文の日付が異なり、また、Wackernagel (2001) がPearce (2000) を引用し具体的に回答する部分があることなどを考え合わせると、これらの報告は一旦そこに提出し、議論されたものを、推敲の後に再提出されたものと推察される。

3. 検討および議論の整理⁵⁾

7つの報告はそれぞれ独自の構成をとっているが、以下では大きく、①資源利用およびそれに関連する環境状況に関する現状認識、②問題の所在、③持続可能性に関する考え方の違いを含む資源利用問題に対する対処の方向性、④資源利用管理政策のための指標、に分けて検討す

る。

3.1 ①資源利用およびそれに関連する環境状況に関する現状認識

冒頭の節でも述べた、自然環境と人間社会の関係について、人間社会は自然環境から資源を採取し、加工・利用し、廃物を自然環境に戻している、という見方は広く普及しているものである。資源利用を環境問題の視点から考察する場合には、この見方に即し、入力側の資源の枯渇が問題なのか、出力側の資源利用に伴う環境負荷が問題なのか、またその両方かを問うことができる。

資源は大きく、化石燃料等の枯渇性資源（または非再生可能資源）と森林等の再生可能資源に分類することができるが、枯渇性資源については汚染物質の吸収・同化の役目は担っておらずその枯渇の可能性のみが問題とされる。Ayres (pp. 12-13) は地質学的事実としてある種の元素はその存在形態－存在量の関係は、高濃度（高品質）部分と低濃度（低品質）部分にそれぞれ小さなピーク、大きなピークが存在しており、現在我々が利用している小さなピーク部分を使い尽くすと実質的には枯渇してしまう可能性がある」と指摘し、銅、鉛、石油、等が該当するとしている。また、多くの経済学者が指摘し、Pearce (p. 8), de Zeeuw (p. 3) も指摘している資源価格が上がっていないという事実について、Binswanger and Chakraborty (p. 8) は、現実の市場には不完全性があり資源価格が希少性の信頼できる指標とは必ずしもいえないと主張する。⁶⁾ しかしながら、ローマクラブが提起した具体的な危機は、技術革新や資源の存在の新発見などにより少なくともローマクラブの警告以後のここ30年間においては迫ってきていないようであることについては肯定はあっても否定する主張は見られない (Ayres (p. 6), Mulleman and Blonk (p. 2), de Zeeuw (p. 3))。

再生可能資源については、諸報告は、木材や魚、といった経済に投入すべき資源という形よりも、生態系を形作り、経済社会の廃物を吸収・無害化してくれる存在、さらにはより広く生命の存在を可能ならしめるライフ・サポート機能を担う存在として主に論じている。⁷⁾ 中でも、Wackernagel (p. 3) は、現在の環境状況は、資源消費と廃物発生による生態学的需要が自然が供給する量以上である状況（彼はこれを生態学的行き過ぎ (ecological overshoot) と呼ぶ）となっており、再生可能資源およびそれが提供する生態学的サービスが危機にあることを報告の根幹に据え主張している。Mulleman and Blonk (pp. 2-3) も同様の主張であり、具体的数値を挙げて森林、真水生生態系、海洋生態系、さらに肥沃な土壌が危機にあることを主張する。自然環境の状況がどの程度危機的なものであるかは自然科学的な問題であり経済学が直接の回答を与えることはできないが、Pearce (p. 8) はメタないいまわしながら、秘儀的な経済学の純粋理論の文献 (Pearceはこちら側ではない) を除くと環境関連の文献のほぼ全て

(経済学のそれも含め)は経済活動に対する何らかの生物物理的 (bio-physical) 限界の存在を認めている、とする。⁸⁾

ただし、Pearce (p. 22) は、環境収容力について議論する中で、我々は最低限必要な生物多様性や最大許容可能な気候変動率といったものを知らない、と述べるなど、彼の言う生物物理的限界がどこになるのかは分からない、という立場である。また、Ayres (p. 18) も、特に再生可能資源について、経済活動の制約となり得ることは確かだが、それらのほとんどは生物資源であり、その挙動を理解するために必要な種間の相互関係はあまりに複雑でよく分かっているとは到底いえない、と述べている。これは、現状の生態系の劣化度についての不確実性を強調しているといえよう。Bartelmus, Bringezu, and Moll (p. 17) も、人為的物質フローの将来起こりうる全ての影響を予測することは科学的に不可能である、と不確実性を指摘する一方現状がどの程度の危機にあるかについては触れていない。

これらの論者で異なるのは、Wackernagel (p. 7) が不確実性は認めつつも、最も楽観的にみてもすでに生態学的行き過ぎを起こしていることを定量的なEFの試算結果を援用して主張し、Muilerman and Blonkがこれに同調しているのに対し、その他の者は、環境劣化の現状が、良くないものであることは認めつつも、不確実性を指摘・強調しつつ、それが本当に差し迫った危機であるという言い方は避けている点である。PearceらはWackernagelの仕事を知った上で議論をしており、その現状評価の基礎とする事実が全く異なるわけではなく、不確実性に対する態度の違いがかなり反映されているといえるであろう。⁹⁾ Wackernagelらが危険回避的であるのに対し、Pearceらは危険中立的といえる。¹⁰⁾

3.2 ②問題の所在

Wackernagel (p. 6) は、生態学的行き過ぎが発生する原因は、生態学的限界が、世界の動向に影響を与える先進国の意志決定者を含む都市生活者が日常的に体感できるようなものでなく、また自然には蓄積があるために、行き過ぎの状況がある程度の期間継続可能であるために人々が危機を十分に認識できないことであるとする。

Pearce (p. 8) は、もし環境的な危機が事実であるならば(容器としての)大気や生物多様性といった価格のついていない資源が浪費されているのだと主張する。これは通常の経済学の考え方である。木材に価格はついていないがその価格にはそれらが伐採前に構成していた森林の生態系の価値が織り込まれておらず、生態系から得られる便益をその便益の享受者の合意を得ず、かつまた代価を支払わずに損なっていることが森林が過大に伐採されることの原因と考えるわけである。同じことを市場の失敗の一形態である外部性という概念を用いて、森林の伐採は生態系破壊という負の外部性を伴う、という言い方をすることもできる。de Zeeuw (p. 12)

も、特に現在世代が将来世代に与える外部性に注意を喚起しつつ、外部性等の存在が資源利用を市場任せにせず各レベルの政府が介入する理由となると述べている。¹¹⁾

Wackernagelは、環境問題の原因と結果の空間的また時間的な隔たりを原因と見ているといえるが、これは外部性が発生する物理的な理由の1つを指摘していることになり、ここでの論者らの環境問題の原因の考え方については本質的な対立はないといえよう。¹²⁾

経済学の理論上は、通常、外部性は内部化すれば市場の効率性が回復されるが、効率性は持続可能性を保証するものではなく、その点が持続可能な発展という課題の新しい点であると考えられている。これには現在を将来より重く見る割引概念と将来を現在と同様以上の重みで扱おうとする持続可能性概念の対立が深く関与している。しかし、経済学で論じられてきた持続“不”可能性は、多くの場合、生産過程へ実際に投入する資源（代表的には化石燃料などの枯渇性資源）の枯渇についてであって、ここでの論者らが危機にあると考えているライフサポート機能を担う生態系（気候の安定性などを含む広い意味でのそれ）の劣化についてではない。生産過程へ実際に投入する資源が不足する、ということは①でみたように現実としては直接的にはあまり心配されていない。¹³⁾ こうしたことが経済学的には外部性のみが問題の原因として指摘されている理由であるように思われる。

3.3 ③持続可能性に関する考え方の違いを含む資源利用問題に対する対処の方向性

現在、環境問題への対処の方向性については、持続可能性を考慮すべきことが重要であるということはその中身は別として広く受け入れられている。しかし、持続可能性の中身については2つの派が異なる考え方を持ち、これらが鋭く対立していると考えられている。2派とは、自然資源（経済学ではこれを生産に参加するものと見て自然資本と呼ぶ）と建物や機械といった人工的な資本が代替可能であるか否かについて、代替可能とする“弱い”持続可能性と代替不可能とする“強い”持続可能性の2つの立場である。¹⁴⁾ 検討している7つの報告の中身では、ニュアンスの違いはあるものの、EF唱道のWackernagel、熱力学接近のAyres、ははっきりと強い持続可能性派である。一方、経済学のde Zeeuw, Pearce、は弱い持続可能性派である。オランダの指標事例報告のMuilerman and Blonkと脱物質化接近と資本維持接近を比較するBartelmus, Bringezu, and Moll、経済学のBinswanger and Chakrabortyは少なくともここでの報告の中では明示的には立場の表明をしていない。

Wackernagel (pp. 3-5) は、持続可能性について、上で述べた、生態学的行き過ぎが無く生態学的資産がその完全さを保ち、人々が健康で安全な生活を営む可能性を高め、現在世代にも将来世代にも公平である発展が持続可能性の中身である旨述べている。前半部分が必要条件として規定されているところが強い持続可能性派たる所以である。しかし同時に将来世代が現在

世代に比べて不利にならない発展を主張しており、何かのものさしで測った厚生改善を主張しているということができよう。Ayres (pp. 19-20) も、「強い持続可能性派とは生物多様性や気候の安定性といった不可欠で代替不可能なものは保存されるべきという考えた方だ」と説明し、「将来の重要な研究課題の一つは価格のない環境サービスの評価の信頼できる理論的基礎を与えることであり、そのことは間接的に強い持続可能性をサポートする」と述べ (p. 21)、強い持続可能性への支持を表している。

一方、Pearce (p. 8) は、「持続可能な発展とは人類の福祉 (well-being) の一人あたりレベルの通時的な上昇と定義される」としている。この定義の部分では福祉 (well-being) という言葉を用いているものの後の部分で (p. 15)、「経済学では、消費のみが効用または福祉 (well-being) を生むと仮定されている。」としており、結局、経済学における持続可能な発展とは一人あたりの消費の通時的な上昇である、との主張である。自然科学的な条件を含まない弱い持続可能性派の立場を表している。¹⁵⁾ 一人あたりの消費のみに着目し世代間の衡平性を議論することは1970年代から枯渇性資源の最適利用を論ずる中で行われてきたが、¹⁶⁾ こうした考え方は、環境劣化を問題と認めその原因を外部に求める立場と(経済学の内部であっても)矛盾する。なぜなら、外部性とは市場を通さずにある経済主体が他の経済主体の効用(通常の間い方をすれば福祉 (well-being)) に正または負の影響を与えることを意味しているからである。¹⁷⁾ “消費” という言葉に市場を通さずに、消費者に届く環境サービスも含めているならこの批判は当たらぬのだが、そのような但し書きはない。また、一般的な解説でなく自論を展開する箇所でも (p. 13) 通常の意味における消費概念を用いて議論しており、この批判は妥当と思われる。¹⁸⁾ de Zeeuw (pp. 7-8) は、強い持続可能性は枯渇性資源利用については100%のリサイクルを求めるが熱力学的に不可能であるから結局生産の完全ストップを意味しているとし「弱」派の立場を明らかにしている。

Binswanger and Chakraborty (pp. 8-12) は、増分だけを利用するという再生可能資源のみに適用可能な古い持続可能性概念を枯渇性資源に適用するとその利用はすぐにやめなければならないが、現在・将来の両方の世代の必要の充足に着目したブルントラント報告の持続可能な発展に立脚すべきだとする。そして枯渇性資源であっても利用量を指数的に減少させるなら、例えば現時点でストックが利用量の1,000倍あるなら每期0.1%ずつ利用量を指数的に減少させれば永久に利用できることを示し、効率性の改善、再生可能資源の適切な利用、生産消費構造の変化、によりこれが可能となるとしている。Bartelmus, Bringezu, and Moll (pp. 28-29) は同様の方針、すなわち、再生可能資源は増分のみを利用、枯渇性資源は再生可能資源による代替か・効率改善の範囲での利用、汚染物質の排出は同化能力の範囲内、という方針を脱物質化接近による持続可能な資源管理ルールであると説明している。

ここまでの議論を振り返ってみると、「強」派である Wackernagel も何らかの社会の厚生
の改善を主張しており、「強」「弱」両派の支持を明言する論者の間ではっきりと対立している
のは、厚生を消費のみで測るのか、それ以外を含めた何かで測るのか、という点であるように思
われる。そしてまた、「弱」派の経済学者が消費のみとするならば外部性を環境問題の原因と
することとの矛盾を抱えていることを指摘した。

一方、基本的な対立点であるはずの自然資本と人工資本が代替できるのか否かについてみる
と、「強」派は自然資本の必須性を主張するのに生態系や生物多様性、気候の安定性、といっ
た直接的には価格のつけられていない資源について言及するのに対し、「弱」派の「強」派へ
の批判は枯渇性資源に言及している。枯渇性資源については、地中であって生物圏や気候シス
テムといったものに直接の関係がなく、市場価格がついているため枯渇の心配は当面はないこ
とで概ね一致しているにもかかわらずである（これについては①でみた）。つまり、少なくとも
もここで取りあげた7つの報告に限っては対立は噛み合っていない。

Pearce (pp. 9-11) は、両派の間の議論の混乱は以下の点を無視していることによると指摘
しているので、これを検討してみる。

- 1) 「強」派が顧みない社会組織等の社会的資本も制約であるということもできる。
- 2) 「弱」派の持続可能性は「強」派の持続可能性の必要条件である。
- 3) 代替は共通尺度測定可能性 (commensurability) を意味する。
- 4) 「強」派の持続可能性も異なる種類の自然資本を集計するから共通尺度測定可能性を意味する。
- 5) 異なる自然資本間の代替を認めても自然資本全体を一定に保つことはできる。
- 6) 海洋やオゾン層「全体」や自然資本「全体」を他のもので代替することなど不可能なこ
とは自明であり、経済学的に問題としているのは“限界的” (marginal) 代替¹⁹⁾ である。²⁰⁾
- 7) 自然資本と人工資本がどれほど代替可能なのかの経験的証拠はほとんどない。
- 8) もし自然資本が(経済成長の)制約になるなら一人あたりが問題になるはずである。²¹⁾
- 9) 「弱」派も生物物理学的限界の存在を認めている。

このうち、1) の指摘は、「いうこともできる」という内容であり、あまり重要でない。2)
は確かに論理的には正しいが、自然資本と人工資本の代替が可能かが中心の論点になってい
る場合に、あまり重要でない。3) -5) の指摘については、Wackernagel (pp. 9-10) も「強」の
立場は、異なる自然資本間の代替を認めるものだとしており、また Bartelmus, Bringezu, and
Moll (p. 11) も総物質需要量 (Total Material Requirement, TMR) 指標を説明する中で「強」
の立場は自然資本間の代替を認めるものであると解説しているなど、ここで取り上げている7
つの報告の論者の中ではあまり重要でない。8) については、この部分に続けて「それゆえ人
口が増加するなら自然資本は維持でなく増加させねばならない」と論が進むが、今ひとつ意図

が不明である。なぜなら自然に負荷を与えるのは人口規模でなく経済活動の有り様（規模とその質）であると思われるからである。7) は、①で議論した経済活動の自然環境への影響の不確実性があることの言い替えである。9) は既に①における議論で取り上げた。

結局、新たな重要な指摘は6) である。ところが、Pearceの報告を踏まえている「強」派のWackernagel (pp. 18-19 (note 4)) も、たとえ自然資本と人工資本の間でいくらかの限界的な代替（例えば、薪と風車）が可能であったとしても、絶対的な代替性はあり得ない、としている。両者の考えはこの点に関し全く同じなのである。

要するに、上の7) の指摘やBartelmus, Bringezu, and Moll (p. 21), Ayres (p. 18) がいうように、生態系の挙動は不確実であり、自然資本がどの程度人工資本と代替可能であるかは実証的研究の重要な課題であると言うことができよう。²²⁾

3.4 ④資源利用管理政策のための指標

次に、資源利用管理政策のための指標について論者らがどのように議論しているかをみる。この問題を直接に十分な紙幅を割いて議論しているのは、Pearce, Wackernagel, Bartelmus, Bringezu, and Moll, Muilerman and Blonkである。Pearceは自らが唱道している本物の貯蓄 (genuine savings) (及びそこから派生させた持続可能な消費) の解説を展開する一方、EFやそれに強く関連するCC, MFAにもとづくTMR等の指標を強く批判している。これに対し、Wackernagelは直接にPearceの批判を引用し、これに応酬している。Bartelmus, Bringezu, and Mollは資本維持接近と脱物質化接近の比較をするわけだが、Pearceの本物の貯蓄は資本維持接近の一つの指標であり、EFやTMRは脱物質化接近の指標であるので、Pearceの議論に対応している面がある。3人の著者のうちBringezuとMollはMFA唱道者であり、MFAよりの傾向があるということが出来る。Muilerman and Blonkはオランダで採用された環境負荷と消費を結びつけた指標を紹介している。以下では彼らの議論をより詳しく見ることにする。

Pearce (pp. 13-15) は、まず、国民総生産から消費と人工資本（通常の資本）の減価分を差し引いた純貯蓄に、さらに人的資本の増価分を加え、自然資本の減価分を差し引いたものを、本物の貯蓄またはグリーン貯蓄と呼ぶ。ここで、人的資本の増価分も自然資本の減価分も貨幣評価されている。そして、本物の貯蓄は、貨幣換算により代替可能な異なる資本の合計の増減を測る指標であり、弱い持続可能性の指標であるとされる。これがゼロより大/小であれば資本の合計は増加/減少していることになるわけである。Pearceはさらに、本物の貯蓄がゼロの場合の消費を最大（弱）持続可能消費レベルと定義している。²³⁾ 定義によりこれは国民総生産から人工資本、人的資本、自然資本の変化を減価なら差し引き、増価なら加えたものである。こうした議論は、これまでの通常の経済学の議論での資本を拡大された資本概念で置き換

えて、²⁴⁾ 議論の構造はそのままにしたものである。生産物は消費されるか投資されるかであり、資本の減価分を補う投資をしないと資本の全体量は減ってしまい、技術変化がない場合、次期以降において、より少ない生産物しか生産することはできない。そうならぬための最低量の投資を考えると、消費してよい量の最大値が決まる、というわけである。しかし、市場財以外にも何かが人々の福祉 (well-being) に貢献するという立場からみると、また、外部性が内部化されていない状態であることを認める立場からみると、可能な消費の最大量はいくらであるか、という問い自体が、マクロ経済運営には意味はあるものの、厚生または福祉の持続可能性とは直接の関係がないといえる。また、既に本論のこれまでの議論の中で見てきたとおり、人間の経済活動の生態系への影響を正確に同定することが極めて困難であるなら、貨幣評価の困難においても、自然資本の増価/減価の値を、人工資本の増価/減価などと同等な精度で行うのは不可能であるということも問題になる。

次に Pearce の他者の批判を見てみる。Pearce (pp. 18-33) は、持続可能性を論ずる接近として、脱物質化、最大維持可能人口 (maximum sustainable population) として定義された CC、また CC の他の表現形としての EF、を取り上げている。²⁵⁾ それらに対する彼の評価は皆同じで、意識の向上と資源効率性の改善を奨励する、という意味は持つが、それ以上の政策的意味はない、というものである。以下でより詳しく検討する。

CC については、表1の行番号1~6の諸点を意識向上以上の政策的意義をもたない理由として列挙する。

また、EF について Pearce (pp. 23-25) は、Wackernagel らは環境の貨幣価値化はそれの基となる人々の選好が自然の限界を考慮していない可能性があるため反対であり、また、割引、限界分析にも反対であり、そこで貨幣に代わる共通単位として生産力のある土地の面積を採用した、と算出過程なども説明しつつ紹介する。しかし、その評価は結局上でみた CC と特に変わりがないとしている。またそれゆえ、彼らが得る政策オプションは、資源生産性の向上か、消費の削減、といったものでしかない、とする (苦勞して計算しても、もっとずっと単純な論理で得られる結果しか得られない、ということであろう (筆者))。そして後者の政策オプションは、非現実的だと非難している。EF 指標のより具体的な批判については Van Kooten and Bulte (2000) のそれを引用・列挙している (表1, 行番号7~13)。

これに対し Wackernagel (pp. 9-11) は CC (多くの場合 EF がこれを表現するという文脈で) および EF への批判にまとめて反論している (表1参照)。説明が前後するが、Wackernagel (pp. 6-8) によれば EF 接近は、実際に存在する生態学的収容力の供給量と人的な環境負荷が要求する生態学的収容力の需要量 (これが ecological footprint) を一人あたりの土地の面積で表現し比較するものである。²⁶⁾ EF 接近は地球規模、国別での生態学的収容力の需要と供給の比

表1 CC (1-6) 及びEF (7-13) に関する Pearceの批判 (ただし7-13は Van Kooten and Bulteを引用してのそれ) と Wackernagelの反論 (*印は筆者(松野)による。)

	Pearceの批判	Wackernagelの反論
1	CC指標は資産間の非代替性を意味する。	EFは集計値であり、自然資本サービス間の代替を意味している。(*Pearceが定義した最大維持可能人口に関しては回答なし)
2	CCは技術変化で改善できる。	その通り。CCは変わる。砂漠化で悪化もすれば技術革新・丁寧な管理で改善もする。だからEFはいつも当該年の生態学的収容力と比較している。
3	CCは貿易があるとあまり意味がない。	EFは反貿易・反取引を主張するものでない。ただ、地球規模の生態学的行き過ぎを避けようとするなら、全ての国が生態学的サービスの純輸入者にはなれないことを主張するものだ。
4	CCは投資で改善できる。	(*明示的な回答はないが、「2」への回答ではほぼ足りると思われる。)
5	CCは生き残り (survivability) 概念であり、持続可能性 (sustainability) 概念でない。	その通り。前者は後者の必要条件である。我々はその必要条件さえ満たしていない。これは人的需要の削減と頑健なCC勘定の必要性を意味する。
6	多くのアフリカの国の人口はCCをはるかに超えているようだが、これは、どんどん死んでいるか、数字が間違いか、彼らが他の対処方法を見つけているか、である。統計数値の間違いはしばしばある。	CCを超えた行き過ぎが起きると、自然資本ストックの枯渇が生ずる。実際、それが世界中で起きていることである。
7	CO2対策は、EFが採用する森林による吸収だけでなく各種排出削減措置が考えられるがEFは後者を反映することができない。最適な手段の組合せ選択には、炭素の固定や排出削減のタイミングも比較考量すべきだがこれには割引が必要でEF唱道者はこれに反対している。	この方法が大気のCO2蓄積を扱う普及した方法である。他の方法としては化石燃料の代替物生産に必要な生物学的面積を算出することが考えられるが、値はさらに大きくなる。
8	廃物相殺のために必要な土地面積の算出にはかなりの不確実性が伴う。	これは正しい。我々がEF計算にそれを含まれたらEFはもっと大きくなる。(*EFにはCO2に関するものを除き廃物相殺のために必要な面積はそもそも含まれていないとの意味と思われる。)

9	EF唱道者は異なる資本間の代替に反対だが、EF接近では異なる利用形態の土地をその生産力で重み付けし集計しており、これは代替を含意している。	EF接近は集計値を用いており、自然資本サービス間の代替を意味している。
10	生産力の高い地域から産物を輸入した方がそうでない地域で生産するよりもEFを小さくできる。つまり貿易でEFを減らせる。	これは単なる誤解である。(*EFは地域差を補正するように計算されており、同一産物の消費のEFは産出地によらない。)
11	EFは土地利用が持続可能か否かを区別しない。また、土地が単一目的に利用されていると仮定しているがこれは現実に反する。	これは正しい。我々は全て持続可能に利用されていると仮定している。これは生態系への負荷の下限を知るために最も楽観的な場合を想定しているのである。
12	EFは貿易をより多くしているほど大きくなってしまい(そうでない場合もあるが)、国間、地域間、さらには個人間の取引を制限しようとするものだ。	(*「3」と合わせて反論)
13	オランダやシンガポール、香港は決してその生態学的要求を自ら賄うことはできないが、政策的にどうしろというのか。	我々が問題とするのは世界全体やOECD諸国全体での生態学的不可能性である。(*「3」と合わせて反論)

較を可能とし、需要量が供給量を上回ると生態学的行き過ぎが発生していることを意味している。計算に当たっては需要量を小さめに、供給量を大きめにとり、計算結果が状況の悪さを頑健に主張するものになっている、とされている。

表1の批判とその反論を比較すると、本論で既に見た“代替”に関するものなど、実際には対立がないか、誤解、に基づいている点が多い。その中で、これもある種の誤解が招いた議論と思われるが、その吟味に一定の意味があると思われるやりとりは「7」である。「7」の批判は、EFが政策手段の選択に使えない、との批判である。しかし、EFの計算におけるCO₂の吸収はCO₂の排出削減や大気中濃度の削減の“手段”として位置づけられているわけではなく、排出されてしまったCO₂の環境負荷の大きさの一つの評価法として位置づけられているのであり、批判は当たらない。Pearceが引用するVan Kooten and Bulteは、政策手段の組合せの最適化に言及しているが、ここでの最適化は、経済学的な、一定の政策目標を達成するための費用が最小化されることを意味していると考えられる。一方、EFは経済学の枠組みとは異なる枠組みで経済活動の“環境負荷”を測ろうという指標であり、“経済学的でない”という内容の批判は当たらぬであろう。割引は貨幣価値換算が前提の経済学的な考え方であり、それを志向せぬものにそれができないとの批判も失当であろう。一方、EFを環境負荷指標として認めれば、その値をある一定の値におさめることを目標に定め、そのための手段およびそれに要す

る費用を計算することは理論的には可能であるように思われる。この際はより不確実性の少ない、生態学的な需要の方をどのようにするかを直接の目的にする方がより現実的な方策と考えられる。

脱物質化については、PearceはTMR指標を取り上げ、誰もが指摘することではあるが、重量の総量が人体や生態系に対する毒性を反映するものでないことを指摘し、一般的に資源の投入が少ない方がよいことを主張するのみである、とする。²⁷⁾

Bartelmus, Bringezu, and Mollは経済学的な資本維持接近とより自然科学的な脱物質化接近を努めて中立的に比較しようとする立場ではあるが、「ファクター4アセスメントは脱物質化を富または厚生と結びつける。人間の厚生および‘生活の質’の類似の概念は通常、発展の指標として捉えられ、脱物質化をして環境的に持続可能な発展の一つの考え方をせしめている。一方、非減少の所得または生産物の確保のための自然資本の維持は、経済成長の持続可能化を狙ったものである。これは経済パフォーマンスを厚生よりも生産、蓄積、消費によって計測するという国民経済計算の能力を反映したものである。(イタリックは原文による。)」(p. 10)という記述は、厚生と直接の関係があるのは資本維持接近でなく脱物質化接近であることを主張しており、脱物質化接近をより肯定的に捉えているといえよう。²⁸⁾そして上で見たPearceの重み付けの必要性について次のように応えている (pp. 18-19の該当部分の要約)。

すなわち、まず、温暖化や富栄養化等の個別の問題については、科学的に得られた等価係数によって重み付け、個別の物質フローの個別の問題への寄与を知ることはできる。しかしそれでも、異なる問題の比較はできず、その比較は個人や社会の重み付けによらねばならない。さらに、多くの場合、環境負荷と特定の物資フローを関連づけることは難しく、物質フロー群の潜在的な毒性や栄養面、構造、物理化学的そして直接的、破壊的な影響を統合する標準的な方法というのは存在していない。さらに言えば、将来起こるかもしれない全ての影響を予測することは一般的に科学的に不可能である。MFAはカテゴリー毎の物質量の情報しか提供しないが、(その他の事情が一定であるなら(筆者))いかなる物質フローの増加も環境影響の増加であり、カテゴリー毎および全体の集計値(TMR)などの指標は、先進国のような物質利用が全世界に広まれば生命の存在を維持している自然環境に甚大な影響を及ぼすことを示している。

異なる問題の社会的重み付けはPearce側は、貨幣評価を通じてできる、というわけであるから、可能・不可能の違いは結局①でもみた環境負荷の生態学的不確実性に対する態度に帰着する。²⁹⁾ また、Bartelmus, Bringezu, and Moll (p. 38)は、重量は小さいが毒性等の環境影響

が大きい物質を扱うサブスタンス・フロー収支と量的把握の物質フロー収支を統合したターゲット物質フロー収支 (Target Material Flow Balance) の提案をしており、質的側面の重要性を軽視するものではない、といえる。

一方彼らのPearceへの批判は、上の引用で見た、国民経済計算は厚生を測るものでない、ということが最も重要である。しかしまた、国民経済計算の拡張として、Pearceの“本当の貯蓄”に概念的に似た“環境面で補正された資本形成指標”を取り上げ (p. 21)、この指標によれば一部の途上国を除きほとんどの国は持続可能なことになっているが、長期の先を考えた場合に、自然資本の補完性が現在までの生産・消費パターンを不可能とする可能性がある、ともしている。³⁰⁾そして続けて、Pearceは限界的な代替は可能とするが、実際どの程度可能かの実証的検証が重要になろう、とする。自然なことではあるが、「強」「弱」の持続可能性問題に帰着する。

次にMuilerman and Blonk (pp. 10-17) であるが、資源利用をみる指標としてTMR, LCA, EFを取り上げる一方、消費指標としてオランダが採用している指標群を紹介している。

TMRについては社会の物質フローを一つの値にまとめることができる一方、重量の集計値と環境負荷の関係は増減が必ずしも一致しないこと、異質なものの集計値であるために解釈が難しいこと、といった欠点があると述べている。そこで、環境負荷の大きさに直接に着目したのがLCAであるが、データの十分な入手が難しい面があり、その結果は一つの試算とみるしかない、等とする。またEFについては、鍵となる資源に着目する手法の一つであると紹介し、異なる資源利用の比較を可能にするが、計算が複雑で難しく、不確実性も大きいと指摘している。彼らはまた、生産と消費は異なる資源利用の指標を必要としている、と宣言し、オランダで採用している指標の例を提示している。そこでは、消費者が直接に利用する化石燃料や、食料、また、(おそらく消費財に含まれる) 木材や金属が、土地利用、生物多様性、温暖化、生態毒性、についてどの程度の寄与をしているかを百分率で表示している。これは消費の種類と、それらが引き起こしている環境負荷の種類と程度を結びつけ興味深いものであるが、これを基にある種の消費を減らすべき、という短絡的な主張を招く恐れもある。³¹⁾ここでこうした考えを‘短絡的’と呼ぶのは、消費が環境負荷を招くといった場合、その消費財の消費の量以外にも、その消費財の生産過程で、および、消費財そのものに、利用されている広い意味での技術が関与しており、この技術の革新により環境負荷は変化するからである。この点は、我が国の循環型社会形成推進基本計画の数値目標の策定時に利用された方法の方が全体を見通すことができる点で優れているように思われる。その方法は、資源利用 (下式ではDMI) と付加価値生産 (下式ではGDP) とを結びつけたものであるが、詳細は、松野・森口 (2003)、森口 (2003)、環境省 (2003, pp. 26-27) を参照されたい。

$$\frac{\text{DMI}}{\text{GDP}} = \sum_k \sum_i \frac{\text{DMI}_k}{(\text{DMI} + \text{R})_k} \times \frac{(\text{DMI} + \text{R})_{ki}}{F_i} \times \frac{F_i}{F} \times \frac{F}{\text{GDP}}$$

ただし、DMI：Direct Material Input（直接物質投入量）、R：循環利用量、F：最終需要、k：資源種を表す添え字（4種）、i：財・サービス種を表す添え字（17種）。最終需要とは国民経済計算上の概念で、その年に生産された財・サービスの市場価値の総額であり、これから輸入額を差し引いたものがGDPである。

4. まとめ

EUの資源管理に関する専門家報告を、まず、①資源利用およびそれに関連する環境状況に関する現状認識、②問題の所在、③持続可能性に関する考え方の違いを含む資源利用問題に対する対処の方向性、に関して検討した結果を振り返ると次のようなことがいえる（文末の①～③は検討した箇所を示す）。④資源利用管理政策のための指標、についてはその後で検討する。）

論者がほぼ一致していたのは、以下の点である。地下資源の枯渇はあまり差し迫ったものではない（①）。経済活動が生態系に与える負荷の影響の不確実性はあるものの、中心的な問題は再生可能性資源により構成される廃物同化およびより広くライフ・サポート機能を担う生態系の劣化である（①）。その原因は経済学的に言えば外部性である（②）。その対処の方向としては持続可能性概念が重要である（③）。人工資本による自然資本の代替には限界（limit）があるが限界的（marginal）には可能である（または、代替は限界的には可能であるが限界がある、というべきか）（③）。

一方、不一致であったのは、現状の生態系の劣化がかなり深刻なものなのか、深刻さよりも不確実性が強調されるべきものなのか（①）、という点と、通時的に改善されるべき社会の厚生を市場取引で測られる通常の意味での消費の量のみで測るのか、それではない他の指標で測るのか（③）、という点である。ここで消費の量で測ることについては生態系劣化の原因を外部性に求めることと矛盾することを指摘した。

③で議論した「強」「弱」の持続可能性の考え方については、ここで検討した論文で、この点について詳しく論じる論者においては、自然資本と人工資本は限界的には代替可能ということでは一致している。それではなぜこの点を巡って「強」「弱」の対立というものが頻繁に話題になるかを考えると、Pearce（p. 8）が呼ぶところの、秘儀的な経済学の純粋理論の文献、において完全な代替の“可能性”が論じられる場合があって、強弱の鋭い対立が存在する、とされるのであると思われる。確かに人工資本による自然資本の代替を可能とする技術革新がどこまで可能でそれ以上は不可能であると線引きすることは困難なことであるので、完全な代替可能性を理論的に“仮定”して議論することはあり得る。ただ、経済学自身には当該仮定の

妥当性を自然科学的に提示することはできぬことであり、自然科学者が代替が難しいことを主張することと対立しているわけではない。市場が完全であるなら、何らの自然科学的知識をもたずとも、節約行動や技術革新による予定調和的な解の妥当性を主張することは可能であるわけだが、問題の原因が価格機構の外にある外部性であり、そうすることもできない。³²⁾ やはり、自然／人工資本の代替問題よりも、むしろ、その一步手前のところの、現状の環境劣化の状況の認識、またその言い換えの不確実性下における危険への態度、の違いが「強」「弱」派とされる両派の根本的な対立点といえるであろう。³³⁾

次に④資源利用管理政策のための指標に関する議論であるが、ここでの議論は自然な帰結ではあるが①～③における考え方の一致・不一致が反映されたものであったといえる。

Pearceの本当の貯蓄はBartelmus, Bringezu, and Mollにも一定の評価を与えられているが、結局、③で論じた、自然資本と人工資本の限界的な代替、とは一体どの程度可能なのが問題になる、ということになった。最大持続可能消費レベルについては、市場で取引される財・サービスの消費が人々の福祉の全体像を表すのでないという立場から見ると意味のない指標であることをみた（これも③で論じた点に関わる。）。EFについてはPearceの批判とWackernagelの反論を見る中では、EFが手段の選択に使えないとの批判を取り上げ、これは非経済学的であろうとするものに、経済学的でない、という批判を浴びせる内容であることを指摘した。またTMRについては、重量のみの集計値の持つ意味が問題であることは提唱者も含めて一致しているところであり、これの克服が課題となる。

また、Pearce (p. 32) のいう、全ての指標（およびその背後にある思想）に共通した含意は、資源効率性を改善することが重要である、ということは正しい指摘であると思われる。これは環境負荷削減を目的とした資源利用削減と何で測るにせよ社会の厚生（人々の福祉）の維持又は改善を両立させようとした場合に、最も単純な次の恒等式

$$\text{資源利用} = (\text{資源利用} / \text{社会厚生}) \times \text{社会厚生}$$

が“恒等”式であることに由来するとおもわれる。

生産・消費パターンに関わる指標としては、Pearceの最大持続可能消費レベルやオランダの事例を見たが、この分野についてはあまり多くの議論はみられず、研究の蓄積があまりないことを意味しているものと思われる。³⁴⁾

5. 考察

一般に議論の本質をよりよく表すのは、論者間の不一致点であると考えられるので、「4.」でみた不一致点について考察を深めたい。再掲すると、不一致点は、現状の生態系の劣化がかなり深刻なものなのか、深刻さよりも不確実性が強調されるべきものなのかという点と、通時的に改善されるべき社会の厚生を市場取引で測られる通常の意味での消費の量のみで測るのか、それではない他の指標で測るのか、という点である。議論の便のため前者、後者の不一致点をそれぞれ不一致点A、Bとする。

不一致点Bについては、外部性の存在を認めるなら、社会の厚生を市場で取引される財サービスの価格の集計値と同一視することは経済学的にできない、ということが出来る。また、経済学とは無関係の文脈でも多くの人々は社会の厚生をこのように捉えることに異を唱えるものと思われる。しかしながら、1990年代の我が国の経験からも明らかなようにGDPで測った経済成長（消費で測ったそれとほぼ同等）がプラスであっても低レベルであるというだけで、雇用面やその他の面に極めて大きな影響を与え、政策課題としての圧倒的な優先順位を与えられることを考えると、市場で測られた消費、というものを軽視することができないということもまた明らかなことと考えられる。今後の経済発展を待ち望んでいる途上国の人々にとってはなおさらのことかもしれない。市場取引に立脚したGDPや消費を補正したり、これを他の指標と組み合わせて、新しい社会の厚生指標をつくらうとする試みは、グリーンGDPや、一人あたりのGDPと識字率、平均余命を組み合わせた人間開発指数（Human Development Index）、などが知られるが、必ずしも広く受け入れられているとはいえないであろう。また今回吟味した報告のうち消費で測ることを批判する側も、社会の“良さ”の統合指標である厚生指標の代替案を示しているわけではない。これらの事実を、広く受け入れられる社会厚生指標をつくることは難しい作業であることを示している。その大きな理由は、そうした作業には価値判断を伴うということであろう。

不一致点Aは、換言すれば、「どの物質の利用をどの程度削減すればどう環境状況が得られるのか」「BAUで推移した場合にどう環境状況が得られるのか」という間に明確な回答は与えられない、という点については一致しつつ、その対処の方向性が異なるというものである。温暖化問題については、大きな巾があるものの、原因とその影響についての研究が他の分野に比して突出して進められている。そのおかげで、化石燃料の利用については、温暖化制約の方が先に来ることが考えられるようになり、その貯蔵量の有限性の制約があまり問題とされなくなっている。もちろん、その他の分野でも経済活動の生態系に与える影響がよりよく知られるようになるべきであるが、この種の知識の蓄積は、分野にもよるであろうが、圧倒的に不足しており研究の促進が極めて重要という点では一致しているわけだ。ある種の経済活動に

より将来起こるべき損害の大きさやその生起確率の大きさが科学的にはっきりしない場合でも、その回避による負担があまり大きくないならそれを避けるべきという予防的アプローチの採用がよいように思われるが、それをよしとするのも一つの価値判断である。

結局、不一致点はA、Bのいずれもが、価値判断の不一致ということができ、科学的な決着は困難である。他のどの公共政策分野とも同様に資源利用管理政策においても、そうした場合、最終的な判断は民主主義の政策過程に委ねることになる。その際、研究者としては価値判断をあまり含まずかつわかりやすい指標群やその他の専門的知識をその政策過程の参加者に提供をしていくことが重要であるが、政策過程に携わる者（研究者がそうである場合もあり得る）としては、上記の価値判断を含んだ提案をすることが必要である。³⁵⁾そして、議論に際しては客観的な事実や推論と主観的な判断を区別しようと努めることが当該議論を実り多きものとするであろう。

6. その他の点—検討結果を踏まえた循環型社会形成推進基本法の解釈

我が国の循環型社会形成推進基本法（2条）は、循環型社会を「天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会」と定義している。この条文の解釈については必ずしも定着した解釈は存在せず、それを得ようとするなら同法の制定に至る経緯・議論の検討等が必要になるものと思われる。しかしながら、本論でのこれまでの議論、特に3.1でみた、資源利用問題に関する中心的問題は、廃物を吸収・同化する機能、さらにそれを包含した（安定した気候システムの提供を含む）ライフ・サポート機能を担うものとしての広義の生態系の劣化であるという議論に沿って同条の解釈を試みようとするなら、同法がその形成を目指すところの循環型社会とは、第二条の上記引用の後半部でいう、環境への負荷（広義の生態系の劣化）が低減される社会であり、上記引用の前半部でいう天然資源の消費（原材料としての天然資源の生産過程への投入）の抑制は、その達成のための手段的なものと解すべき、との主張が可能である。

同条の解釈は、廃棄物のリサイクル等の循環型社会形成のためとされる施策の目的の中身、それゆえまた、施策の評価基準、を与えるものであり、議論が積み重ねられるべきと思われる。その際には、本論ではあまり議論してこなかった資源利用に関する世代内・世代間の衡平性も考慮されるべきである。

【参考文献】

- 《EU6EAPの資源管理に関する専門家報告》（EUのwebsiteにおける表示順）
R. U. Ayres, (2001), 'Resources, Scarcity, Growth and the Environment'
H. Muilerman and H. Blonk, (2001), 'Towards a sustainable use of natural resources'

- Aart de Zeeuw, (2000), 'Resource Management: Do we need public policy?'
- Mathis Wackernagel, (2001), 'Advancing Sustainable Resource Management: Using Ecological Footprint Analysis for Problem Formulation, Policy Development, and Communication'
- Peter Bartelmus, Stefan Bringezu, and Stephan Moll, (2001), 'Dematerialization, Environmental Accounting and Resource Management – main issues and how they can be translated into public policy initiatives –'
- D. Pearce, (2000), 'Public Policy and Natural Resources Management'
- Hans Christoph Binswanger and Rabindra Nath Chakraborty, (2000), 'The Economics of Resource Management'

《その他の文献》

〈英文〉

- R.Costanza, R.D'Arge, R de Groot, S.Farber, M.Grasso, B.Hannon, K.Limburg, S.Naeem, R.O'Neill, J.Paruelo, R.Raskin, P.Sutton and M van den Belt, (1997), 'The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital', *Nature*, 387, May 15 1997, 253-260.
- EU (2002), 'Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002, laying down the Sixth Community Environment Action Programme', *Official Journal of the European Communities*, L242, 1-15.
- Hartwick, John M, (1977), 'Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources', *The American Economic Review*, 67 (5), pp. 972-974.
- Van Kooten, G. C. and Bult, E., (2000), *The Economics of Nature: Managing Biological Assets*, Oxford, Blackwell.
- WWF (2002), Living Planet Report 2002, http://www.panda.org/news_facts/publications/general/index.cfm

〈和文〉

- 植田和弘 (1996) 『環境経済学』岩波書店。
- 環境省 (2003) 『平成15年版 循環型社会白書』ぎょうせい。
- 松野裕, 森口祐一 (2003) 『循環基本計画の物質フロー目標—指標選定と目標水準決定の経緯』『季刊環境研究』(130), 18-27。
- 森口祐一 (2003) 『循環型社会形成のための物質フロー指標と数値目標』『廃棄物学会誌』14 (5), pp.10-19。
- 森田恒幸, 川島康子, イサム・イノハラ (1992) 『地球環境経済政策の目標体系—「持続可能な発展」とその指標—』『環境研究』(88), 124-145。

注

- 1) アジェンダ21は持続可能な発展のための各レベルの主体の包括的な行動計画である。国連経済社会問題局 (UN Department of Economic and Social Affairs) の website に全文が掲載されている。
<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm> (2004/5/6確認)
- 2) 2002年のヨハネスブルグにおける「持続可能な発展に関する世界サミット」で採択された実施計画においても、過去10年の取り組みの不十分さの認識の上に、アジェンダ21の完全実施が再確認された。実施計画は同サミットの website に全文が掲載されている。
http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/summit_docs/2309_planfinal.htm (2004/5/6確認)
- 3) 資源効率性は資源生産性と同じく、利用資源量あたりの生み出される財やサービスの量または人々が享受する厚生量 (何で測るにせよ) である。資源の代わりに物質という言葉が用いられることもある。ここで検討した報告では「資源効率性」がより頻繁に用いられていた。「生産性」が持つ狭義の経済パフォーマンス的響きが避けられているのかもしれない。

- 4) <http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/studies2.htm#26> (2004/5/6確認)
- 5) 以下で著者名だけをあげる場合には上に掲げた報告を指すものとする。
- 6) ただし、低すぎる場合だけでなく高すぎる場合もあり得るという主張である。
- 7) ライフ・サポート機能という用語については、植田和弘 (1996, pp. 5-6) の記述が示すように、資源供給や廃物同化と排他的ではなく、生命存在にとってより基本的な機能という意味で用いる。
- 8) Binswanger and Chakraborty (p. 7) は多くの先進国において再生可能資源の希少性は高まっているとし、例としてスペインと米国における水を挙げている。
- 9) 本論では強調しないものの、議論の基礎とする諸事実が論者により異なることは十分あり得る。専門の異なる論者による議論の場合により問題となろう。この場合は、それら諸事実の全体像を共有することが議論をより建設的にするであろう。しかし、事実を知ることと、その解釈(それゆえ論者の学問的背景)とは密接なつながりを持つと考えられ、議論の基礎としての事実の共有には困難な面もあると予想される。
- 10) 不確実性下において得られる(広義の)報酬の期待値よりも、少ないが確実な報酬を選好する場合、当該主体は危険回避的であるという。逆は危険愛好(ギャンブラー)的といい、不確実な期待値と確実な値を同一視する場合を危険中立的という。実際にはこうした態度の違いには性向だけでなく個人の持つ知識体系も関与するであろう。
- 11) de Zeeuw (p. 12) は外部性以外にもオープン・アクセスや囚人のジレンマ問題を環境問題の原因として指摘している。しかし、オープン・アクセス下ではある一人の資源利用者の資源利用が他の利用者の資源利用を困難にすることから、オープン・アクセス問題を外部性概念で説明することができる。また、囚人のジレンマ問題は諸政府間の規制の調整の失敗を引き起こすものとして説明しており、結局、資源利用を市場任せにできない経済学的理由としては「外部性」のみで足りる。
- 12) Ayres (p. 8) は、資源の存在の新発見や規模の経済、技術革新が資源価格ひいては製品価格を低下させ、その需要量を増大させる一方、同時に資源に対する相対的な労働の価格を高め、人的労働の化石エネルギーおよび機械労働による代替を刺激し、さらなる規模の増大とコストの低減をもたらすという正のフィードバックが存在し、これが、資源利用を拡大する仕組みである旨主張する。しかし、当該資源利用が「過大」なものとなっていること、すなわち何らかの否定的な事象の原因を説明する議論になってはいない。
- 13) もちろん生態系が破壊され再生可能資源のストックが減少すれば投入できる量も減るわけではある。
- 14) Pearce (p. 9) は、経済学分野では代替可能派が環境経済学、不可能派がエコロジカル経済学とおおよそ分けることができるとしている。これはかなり普及した見方であると思われる。また、多数の論者による異なる持続可能な発展の定義を森田・川島・イノハラ (1992) は、①自然条件重視、②世代間の公平性重視、③より高次の観点からの定義、の3類型に分類している。①が「強」、②が「弱」に関連性が強いように思われる。
- 15) Ayres (p. 19) も弱い持続可能性派にとっての持続可能性とは消費が減少しないことである、と解説している。
- 16) Hartwick (1977) 参照。
- 17) そうした考え方で開発された指標がいわゆるグリーンGDPであるが、その値の信頼性やその意味の解釈、等について問題が指摘されている。
- 18) Pearce (p. 13) は、国民純生産を自然資本の劣化を取り込み補正し本当(genuine)の国民純生産と名づけているが、これはいわゆるグリーンNNPでありこれを一つの社会の厚生指標とすることは可能であるが、そうしているわけではない。
- 19) 現状からの少しの代替の意味。
- 20) Pearceはそれゆえ Costanza et al (1997) が世界の生態系サービスの全体量の価値を試算したのは大きな誤りであると主張する。同論文についてはAyres (p. 20) も、強い持続可能性に学問的基礎を与えるというよりもエコロジカル経済学への信頼を損ねるもの、と批判している。Ayresの批判の理由は、本人が言うとおりにすぐにはわかりにくい、環境サービスにも最適量があり多いほどよいとの前提の試算は誤りだということである。

- 21) カッコ内は筆者。
- 22) 代替可能性には技術水準も関係するが、これの将来予測は、未知のことが既知になるのはいつかという間に答えようとするものであって、本質的な不確実性を持っており、問題をより困難にしている。
- 23) Pearceはまた、強い持続可能性を仮定すると、制約が強まるため、最大持続可能消費レベルは小さくなるとしている。しかし、「強」の支持者は「弱」の道を歩もうとするなら生態系が破壊され経済社会は非持続可能となることを主張するのであるから、こうした議論を受け入れることはできないであろう。
- 24) Pearce (p. 14) は、技術、および社会的資本も拡大資本概念に加えてもよい旨述べている。
- 25) 最大維持可能人口 (maximum sustainable population) = 拘束的資源 (binding resource) / 一人あたり最低必要量、と定義される。Pearce (pp. 22-23, pp. 27-29) は、このほか、純一次生産 (net primary product) や環境空間 (environmental space) を取り上げているが、TMRやEFに対して向けられた批判と同種のものであり割愛する。
- 26) Wackernagelが報告に付録としてつけたWWFの報告の最新版(WWF (2002))によれば、生態学的収容力の供給は、耕地、牧草地、森林、水産海面、によりなされる。一方、需要は、農作物、肉、木材、魚、の消費の他、エネルギーの消費、建築物の建設、によりなされる。供給も需要も土地の用途および地域差による生産力の違いを補正しグローバル・ヘクタールという共通の単位に換算されている。
- 27) 指標について本格的に論じてはいないが、Ayres (pp. 3-2, p. 22) も、MFA指標について、一体誰が塩素や塩化炭化水素と地下土壌の1トンを等価に見るだろうか、このようなミスリーディングな指標は構造物にプラスチックを使うことを奨励しかねない、等と述べ、「最近におけるTMRの人気」に、強い懸念を表している。自身は、エクセルギー指標の採用がよりよいとするが、データ入手等の点での困難さを自ら認める記述ぶりとなっている。
- 28) ただし、脱物質化接近に基づく資源生産性等が他の厚生指標でなくGDPを用いて表現されることが多いことが、このあたりの違いを曖昧にしている、とする (p. 10, 脚注6)。一方で、経済学者の立場からすれば、その不十分さについての議論が多々なされていることは踏まえた上でも、GDP等の指標を提供する国民経済計算が国民の厚生を測るものでないと宣言されてしまっは立場がない。経済学ではGDPは代表的な社会厚生指標と捉えられている。
- 29) 不確実性の貨幣評価は保険に関する理論などで経済学上も一定の蓄積があるわけだが、人々が評価できるのは、病気や事故のように不確実性の程度が経験的に把握できる場合であり、人類が初めて直面するような問題への適用は困難を伴うであろう。
- 30) ここで補完性とは一定量以上必要であるという必須性を意味している。
- 31) Mulerman and Blonkは、経済学的な意味の“消費”と資源の利用という意味で用いられる資源の“消費”を十分に区別しておらず、指標群に若干の混乱があるように思われる。
- 32) 不確実性のために外部性の質や大きさがはっきりとしないのでは内部化も困難になる。
- 33) 「強」派は、現状はあまりに深刻なので、これ以上自然資源を損ねることなど考えられないのであり、それゆえ、現状ではほとんど代替不可能、という議論になるのであるように思われる。
- 34) 消費パターンとは何を指すのかははっきりしない、というPearce (p. 17) の指摘が未だ妥当に思える状況である。
- 35) その点、今回吟味した報告の著者達の多くの姿勢は正しいものといえよう。