

査読付き論文

持続可能な発展に向けての環境的意思決定論の現状と課題

蔡 佩 宜 (京都大学大学院地球環境学舎博士課程)*
原稿受付日 2012年9月21日 原稿採択日 2012年10月10日

要 旨：本稿は、持続可能な発展に向けての環境的意思決定について、理論と評価手法からの到達点を整理したうえで、今後注目すべき論点を明らかにすることを目的としている。環境的意思決定論は、持続可能な発展が提唱されることによって、理論と評価プロセスについての変化と論点を確認した。一つは、持続可能な発展の概念を環境的意思決定の文脈に応用し、環境的意思決定が多様な価値を評価・考慮し、複雑な環境問題の解決策の探求における文脈を提供するものとして論じられてきたことである。もう一つは、持続可能な発展の提唱によって、それを組み入れた環境的意思決定の評価手法の新たな発展があったことである。その意義は費用便益分析や多基準分析の新たな発展と、ポジジョン分析や持続可能性アセスメントモデルの提案で見た通りである。これは、費用便益分析のように持続可能性を基準として評価枠組に取り入れるアプローチがありながら、ポジジョン分析のように持続可能性を意思決定のプロセスの問題として扱うアプローチもある。いずれの評価手法にもそれぞれの課題が残っているが、多基準分析は環境的意思決定を支援する一つの総合的評価手法とする可能性を持つことを示唆している。

はじめに

「人間の意思決定は環境に影響を及ぼす行為のもとである」¹²⁾。環境問題において我々の意思決定がなぜ重要なのか。それは意思決

定が環境問題を生成する原因の一つであると同時に、問題を解決するための原点にもなるからである¹²⁾。くわえて、環境に関わる政策の評価と意思決定は他の領域の意思決定よりも難しいからである。これは環境的な意思決定が生態系及び人間社会への影響を含め、多様性、複雑さ、不確実性など、空間的、時間的にも広く及ぶ可能性や、公平性や倫理性などの問題も生じる可能性も考慮に入れることが求められるからである。これまで様々な手法が研究されてきたが、社会の複雑化、価値観の多様化を前提としたうえで、人々の選好の反映と合意形成につながる評価と意思決定支援の枠組みはまだ模索の段階である²⁴⁾。さらに、持続可能な発展という理念が具体化されることによって、環境的意思決定のプロセスと目標の設定においてどのような変化が生まれるのかに注目すべきである。

本稿は、持続可能な発展に向けての環境的意思決定の定義と決定プロセスについて、理論と評価ツールの両面から到達点を整理したうえで、注目すべき論点を明らかにすることを目的としている。既存研究を整理する際の着眼点は、次の三点である。第一に、持続可能な発展の理念が具体化されることによって、環境的意思決定の目標とプロセスの設定にどのような転換があるかという点である。第二に、持続可能性の概念を環境的意思決定における評価基準に定立する意義はどこにあるかという点である。第三に、持続可能な発展の理念を取り組むことによって意思決定を支援する評価手法にどのような変化が生まれてきたのかという点である。

*さい はいぎ

・京都大学大学院地球環境学舎 地球環境学専攻

1. 環境的意思決定論

環境的意思決定 (Environmental Decision-Making, EDM) とは、環境に顕著なインパクトを及ぼす選択や判断を指す²²⁾。個人レベルで言えば、日常生活における水やエネルギーの消費などに関する選択も一種の環境的意思決定であるが、本稿で議論されるのは公共的な環境的意思決定であり、いわゆる公共政策の範疇である。環境という基本的な概念の変遷とともに、環境マネジメントと環境的意思決定も実質的に変化してきている。表1に示すように、環境的意思決定は、時間的にも空間的にも広範に及ぶ可能性があり、またその内容はより新たな多様性や複雑性を示すようになってきている。こうした環境的意思決定における複雑な状況を通じて起こりうる不確実

性の増加とともに、意思決定過程の質が問題になっている。

ラベッツらは社会的文脈における科学の役割を不確実性と決定に関する利害関係の枠組みでポスト・ノーマル・サイエンス (Post-Normal-Science) という概念を提起した。それは、不確実性／利害関係の両方の次元が低い場合で応用科学・科学技術専門家によって独占的に決定するプロセスと、少なくとも一つの次元が非常に高い場合で多様な分野の学問から科学技術者－利害関係者・社会アクターによって公開の対話に依拠して決定するプロセスとを区別するものである。環境の課題に関わる意思決定において、多くの場合「事実は不確実であり、価値は論争的であり、利害関係が大きく、決定が切迫している」という状況に直面する^{17) 18)}。すなわち、現時点に

表1 環境的意思決定におけるアプローチの変遷

アプローチ	1970年代	1990年代	現在
意思決定	線形計画法に基づく意思決定、主に科学的・技術的な専門の知識に基づく	交渉や話し合いによるより開放的な意思決定	共同学習による適応性がある意思決定
管理の方法	階層的方式の支配：単一方向の情報提供	情報、キーマンと対話すること	情報ネットワークと提携による広範囲のコミュニティーの参与と政策の共同創出
計画	短期間の対応	より事前の対策：インパクトへの予想と予防の対応を取る	長期的変更への受け入れと複雑性、曖昧性や不確実性を扱うこと
環境影響アセスメント (EIA)	・政策を通じて実施する ・(計画性がなく) 少しずつ ・ローカル・インパクト ・短期間のタイムスケール	・規制を通じて実施する ・累積的 ・地域のインパクト ・長期間のタイムスケール	・規制を通じて実施する ・累積的と戦略的 ・グローバルのエコ・システム (課題による) ・統合的
知識の出所	還元主義	多様な学問であるが、統合をしない	多様な学問を統合する
知識の範囲	・環境に関わる知識 ・主に科学的・技術的な専門の知識 (テクノクラシー)	・環境に関わる知識 ・社会的・経済的知識は物理学と同様に使われる	・持続可能性に関わる知識 ・資本構築への重視と多元的側面の結合：異なる方式の認知と実行
ツールの応用	・狭い範囲の生物物理的、科学技術的、経済的ツールとモデル ・環境的意思決定に適用する	・情報提供、環境マネジメントへの促進や意思決定をサポートするための広範囲のツール ・環境的意思決定から発展する	・より広い役割を提供するためにツールの継続的拡大：統合的使用と使用限界への認識を重視する ・環境的意思決定から発展する
汚染抑制	エンド・オブ・パイプ (終末処理型対策)	資源のコントロール	システムの考え方

出所：Harding et al. (2009) をもとに作成

において科学で解明や説明ができない問題が存在しており、その際意思決定は利害関係者を含む意思決定者の相互討議による合意がより適切に捉える可能性がある。科学技術専門家は社会の意思決定問題において社会と連動せずに有益なインプットをできるわけがなく、社会の意思決定者も専門家と関わらずに決定を下すことが難しいという⁴¹⁾。

上述の環境的意思決定に関する議論は、持続可能な発展(Sustainable Development, SD)という理念の発展とも深く関連している。持続可能な発展が世界各国の環境政策における新しい公準として組み入れられつつあり、環境的意思決定においても重要なコンセプトとなっている。例えば、欧州連合(EU)は欧州戦略(EU Strategy)で「すべてEUの政策は持続可能な発展が中心的関心(core concern)とされるべきである」と述べている⁶⁴⁾。持続可能な発展が持つ内容からの意思決定に関して、植田(2003)⁶⁵⁾は「あらゆる意思決定過程において環境や資源への配慮(ecological prudence)が正当に位置づけられ、この基準に基づいて経済的要素と統合されなければならない」と述べている。また、持続可能性アセスメント(Sustainability Assessment)は戦略的な意思決定を啓発・促進することを目的とする⁶⁶⁾。

このように持続可能な発展の理念が具体化されることで、環境的意思決定の目標やプロセスの構築や評価手法の選択において転換があったと思われる。問題はこうした持続可能性を考慮する環境的意思決定をいかに設計していくかということであるが、この問題に入る前に、持続可能な発展と環境的意思決定とのかかわりをもう少し詳しく確認しておきたい。

2. 持続可能な発展と環境的意思決定

持続可能な発展は、国連の「環境と開発に関する世界委員会」が1987年に発行した報告書(Our Common Future)を通じて世界的に普及し、環境と開発のあり方を考える際の指導的理念になった。ブルントラント委員

会の報告書で与えられている「将来世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、現在世代のニーズを満たすこと」という定義が持続可能な発展の定義として最もよく知られている⁷⁴⁾。それ以来、持続可能な発展は、社会の発展や環境をめぐる議論において頻繁に言及される中心的に概念となっており、多くの解釈と定義が生み出されてきた。

持続可能な発展が自然と人間の共生という理念において不可欠な前提条件であるという方向性を示す理念としては明確であるが、それを実行する際に不可避的に諸目標間の矛盾や様々な立場の対立を生み出さざるをえない。こうして、政策的に諸側面を調和することが可能かもしれないが、短期的に見てどちらを優先させるべきかという規範的倫理上の調整や判断が必要とされる¹⁶⁾。そのため、「環境の価値は経済過程において正当に扱われるべきだし、そのことを可能にする社会経済システムが構築されるべきだと主張する環境経済学にとって、持続可能性という新しい概念の明確化とそれを組み入れた経済学の再定式化は理論と政策の発展のために避けて通れない課題である」⁶⁹⁾。

この「環境の価値」をめぐる議論は、持続可能な発展に関する論争を生み出す一つの文脈であった。つまり、自然のどの側面を評価すべきかという点である。ターナー(1994)⁶⁸⁾は、この点を考える上で良い出発点を提供してくれている。表2のように、持続可能性の定義が4つに分けられ、それぞれの定義により捉える自然価値とそれを適用される評価手法・プロセスも異なってくることを示している。すなわち、環境的意思決定における目標と基準の設定に当たっては、我々が保護すべき自然とは何か、持続可能性の内容をどう把握するかが非常に重要な課題である。このように環境的意思決定における持続可能な発展の概念が新しく組み入れる意味と意義は、持続可能な発展に関連して提起した概念が意思決定のプロセスにおいて真剣に考慮され、持続可能な発展が持つ定義・内容によって意思決定の評価アプローチも異なることである。また、Jacobs(1997)²⁶⁾が指摘したように、

表2 環境主義の分類

	技術中心主義		生態中心主義	
倫理	自然の道具的価値	自然の道具的価値	生態系の一次的と二次的価値	生命倫理を受け入れる。自然的本源的価値。
持続可能性の分類	非常に弱い持続可能性	弱い持続可能性	強い持続可能性	非常に強い持続可能性
管理・評価プロセス	伝統的費用便益アプローチ	修正された費用便益アプローチ	固定基準アプローチ、予防原則、自然資本の一次のおよび二次的価値	費用便益分析を棄却、あるいは非常に厳しい制約のもとで費用効果性の分析。生命倫理学。

出所：ターナーほか（1994）をもとに作成

諸個人の選好や価値観というものは与えられるものというよりも、社会文脈で討議の中で変化し創造されるものであり、意思決定は単なる選好を集計するだけでなく、それらが形成されるプロセスにまで関与すべきである。つまり、意思決定のプロセスも課題となる。ミシヤンの厚生経済学においても「倫理的合意」が強調されていた³⁹⁾。ミシヤンによれば、環境的意思決定を支援するツールとして使われる費用便益分析の依拠する効率性基準の使用を正当化するのは、社会に存在している倫理的合意である⁴⁰⁾。こういう状況では、意思決定と討議のプロセスを結び付ける必要性が問われることになる。ただ、環境的意思決定のプロセスと目標において、持続可能性を基準にした取り組みはより実践的場面で具体化を図るといって課題を残している。そこで持続可能な発展の理念が提唱されたことによって、環境的意思決定を支援する評価手法にどのような変化が生み出されてきたかを検討していきたい。

3. 環境的意思決定を支援する評価ツール

3.1 費用便益分析 (Cost-benefit Analysis, CBA)

費用便益分析は、プロジェクトの評価を貨幣の単位で統一して行うところに主要な特徴があり、1808年のアメリカ財務省によるプロジェクトの費用便益分析を推奨する報告以来、長い歴史を持つ。しかし、費用便益分析のもつ理論的な限界もしばしば指摘される。

特に、持続可能な発展という理念が環境政策における新しい公準として組み入れられることから、自然が潜在的にもっている価値という持続可能性と結び付いた価値に関して、費用便益分析における便益としては捉えがたいものがあると言われる⁴¹⁾。Bebbington et al. (2007)⁴²⁾は、費用便益分析に対して従来言われてきた批判を大きく5つの問題領域に分けて論じた。以下ではこの5つの問題領域における費用便益分析の問題点をまとめるとともに、それぞれの課題に費用便益分析がどう対応しているかを明らかにし、持続可能性を評価の枠組みに組み入れる上での課題について触れる。

第一に、貨幣化に依存し過ぎるという問題が指摘される。公共政策における費用便益分析が依拠する効率性基準だけで評価するのは問題があると思われる。それは環境的意思決定ではこれ以外の価値基準が焦点となる場合がある。例えば、文化的な価値観や生態系そのものなどが効率性とは別の価値である。Ekens (2003)⁴³⁾は、「人間の健康や、特にエコ・システムを維持するような、より広範な人間の福祉に寄与する機能のためには、理論と実証の双方において、そのような慣習を適用することは問題がある。これらの状況における意思決定は、他の基準や考慮を必要とする可能性が高い」と述べている。また、Munda (2009)⁴⁴⁾によれば「一種類の価値（経済効率性）のみに基づいて持続可能性を決定することは、誤った方向へ導くことになる」。この問題に対して岡 (2002)⁴⁵⁾は、「厚生経

経済学は費用便益分析に固執することも効率性基準に固執することも教えない。現実には照らして有効な効率性基準の限定的使用を教えるのである」と述べている。つまり、費用便益分析が依拠する効率性基準は限定的に使用すべきである。そうすることで、費用便益分析を市場シミュレーションとして解釈し、明確にすることによって効率性以外の価値との調和も図りやすいということである。Pearce et al. (1990)⁵⁾ (2006)⁵³⁾によれば、自然資本ストックの減耗と劣化に制約を課すことによって、持続可能性の条件を費用便益分析の枠組みに導入することができる。すなわち、「純環境コストまたは純環境便益」という要素を従来の費用便益分析のツールに含めるのである。この環境被害(コスト)をゼロまたはマイナスにするのが望ましいのであるが、現実にはすべての政策やプロジェクトがこの条件を満たすことは難しい。しかし、プロジェクトの「ポートフォリオ(組合せ)」を考慮することによって全体的環境を劣化させるのを避けることができるという。つまり、「持続可能性の条件を満たすような方策の一つは、どんな環境破壊も、環境を改善するように明確に企画された他のプロジェクトによって「補償」されることを要求することである」⁶⁸⁾。もちろん、本質的自然資本(critical natural capital)^{註2}をいかに定義し、評価の枠組みに組み入れるかという本質的な問題が残っているが、自然資本の損失を補償するプロジェクトを使うことによって、弱い持続可能性(weak sustainability)と強い持続可能性(strong sustainability)^{註3}という基準を費用便益分析の計算枠組みに組み入れることができる。ただし、ここで言及した「純環境コストまたは純環境便益」の計算に関する詳しい提示がないため、貨幣で捉えがたいものはどういうふうに評価の枠組みに取り込むかが依然として課題のままである。

第二に、分配問題である。費用便益分析は集計的な経済効果を評価するのみで、どのグループにどのような得失があったかは明らかにしない。仁連(1995)⁴⁷⁾は、「費用便益分析における費用便益基準は、誰に帰属するも

のであれ、国民経済の枠の中で生まれる全ての便益と全ての費用(負の便益)の比もしくは差で示されている。したがって、誰に(どの地域に、あるいはどの階層に)便益が帰着するのかという問題を扱うことができる枠組を、費用便益は持っていない」と述べている。この分配の課題に対してセン、ダスグプタ、ピアースらなどが費用便益分析における分配に配慮した重み付けを導入して手法を修正しようとする試みが行われた³⁶⁾。しかし、ミシャンはこのような重み付けの方法を「政治的修正主義」と呼んで批判している⁴⁸⁾。その理由としては、このような修正された費用便益分析は重みづけという形で効率と分配という異質のものを混合し、意味不明の結果を生み出すからである^{註5}。ただし、Atkinson and Mourato(2008)¹⁾によれば、こういうことは採用すべき重み付けについてわれわれの理解が不十分なだけで、公平や衡平性に関する重み付けが適切でないということの意味するわけではないと指摘する。例えば、評価の枠組みに重み付けを導入する際にミシャンが提示した「倫理的合意」によって重み付けを決定するのであれば、その不明瞭さがなくなるかもしれない。

第三に、「計算の主観性」、「政治的な側面」と「専門家への依存」という課題が提起された。費用便益分析は純便益の最大化に限定して順位付けを行うとすると、どちらかといえば政府主導的な捉え方となりやすい。費用と便益の内容によっては市民は直接関与しないため、市民は費用と便益に対して十分な理解がない場合もある。この点に対して、栗山(2003)²⁹⁾は仮想評価法(contingent valuation method, CVM)^{註6}を導入し、公共事業に対する一般市民の意見を事業計画に反映させるべきであると主張した。また、鷺田(1999)⁷²⁾は、「環境に対する評価は、社会の受け入れ可能性(acceptability)によって評価されるのである」と結論付けている。ここで重要な点は、社会を構成する人々の意思を適切に反映するように、社会が受け入れるような手続きで与えられた評価を我々は尊重すべきであると考えられている

ことである。すなわち、環境評価の手續に信頼性があれば、結果も受け入れざるをえない。これに関連して、近年では費用便益分析の1つの発展として審議型貨幣評価 (deliberative monetary valuation) が提案されている。審議型貨幣評価は、「表明選好法と政治科学における審議過程の要素を結びつけたものであり、選好形成や社会的衡平性の問題に、表明選好法の評価プロセスで対処しようとするものである」ということである⁶⁴⁾。すなわち、公衆参加のプロセスを費用便益分析の枠組みに組み入れることである。これまでいくつかの事例研究に応用されているが^{32) 33)}、従来の費用便益分析と比較してどのくらいの優位性があるかについて、理論的な基礎付けが行われておらず、手法そのものが体系的に確立されていないため、試行錯誤的に行われているのが現状である⁶⁴⁾。

以上、検討してきたように、公平性や環境・社会・経済など多次的な要素の統合とそれを組み入れた環境的意思決定を支援する評価手法は、持続可能な発展を実現するためには避けて通れない課題である。そこで、費用便益分析にはいくつかの課題があると思われるものの、持続可能な発展の概念を評価の枠組みに取り入れるよう理論と実践の両面で進展が図られつつある。ただし、Barry (1999)⁴⁾が論じているように、「環境を評価する経済主義的枠組みに伴う問題は、それ自体が間違っているかということではなく、むしろそれが議論を独占し、他の評価手法や自然における人間の関心を排除し、環境的決定を行う際に主要な情報形成として規範的に用いられる場合には誤っている」。現在及び将来における環境的意思決定は様々な視点からのより総合的な判断が望ましいとすれば、他の評価手法の発展や既存手法を見直すことも考えなければならぬ。

3.2 ポジション分析 (Positional Analysis, PA)

ポジション分析は、制度学派の経済学を支持するエコロジー経済学者のペーテル・セーデルバウムより提出された分析手法である。彼は新古典派経済学と費用便益分析に対する

様々な理論的課題を提起した^{61) 62) 63)}。一つは、持続可能な発展が持つ多元性から、「効率性や合理性や意思決定に対する新古典派のアプローチは、どちらかといえば単純な経済成長という思想と整合性を保っているが、持続可能な発展とはうまく歩調があっていない」と指摘している⁶³⁾。彼は持続可能性という難題からの挑戦に関して、新古典派経済学は「不適切」と判断し、その代替案として制度学派の経済学を強調している。また、新古典派経済学の理論に依拠する費用便益分析に対して、「不確実性や事前防止の原則の適用が深刻に受け止められるなら、曖昧さのない結論としての「費用」や「便益」の単純計算は、ほとんど有益ではない。民主主義が持続可能な発展の基本的な要素であるならば、個人を消費者に還元し、特定の商品に「進んだ」料金を支払うように彼らに要請することは、もはや適切ではなくなる」し⁶³⁾、「費用便益分析は社会的意思決定の一部として応用すべきではない」⁶¹⁾と述べている。要するに、環境という価値は多次的であり、可能な限りより多くの次元を貨幣に還元することではなく、環境の本質的価値をそのまま捉えるべきであるとしている。

もう一つの課題は、新古典派の「合理的経済人」(economic man)^{注7)}が持続可能性の理念と相容れなく、その代替的な概念として「政治経済人」(political economic person)^{注8)}を提案することである。つまり、市場価値や消費者の役割だけに限定されることなく、市場に関連した消費者の役割以外(例えば、地球市民)も関連してくる。その際に、相互学習のプロセスを通じて環境問題を認識していくことが重要である。

以上の批判を踏まえ、セーデルバウムは費用便益の代わりに代替的な手法としてポジション分析を提出した。ポジション分析の意図する中心的な考えとしては、民主主義の原則に適しうるアプローチを提案することである。この分析の目的は、アクターや意思決定者に対して、論点や意思決定の状況を多元的な観点から分析し、認識を深めていくことにある。また、非貨幣的影響を重視し、専門家

が出す結論をそのまま受け止めるのではなく、市民としての個人や利害関係者は、意思決定プロセスに関与すべきである⁶³⁾。こうしたポジション分析は広義の多基準アプローチの範疇に分類できるという^{註9)}。

ポジション分析は、次に述べる持続可能性アセスメントモデルに影響を与えているが、費用便益分析のように実際の政策決定プロセスの一環として組み入れられておらず、今まで研究の次元に限定されてきた。その理由の一つとしては、この手法の目的がそもそも問題を解決することではなく、非貨幣的観点からポジションについて考察し、それぞれの選択による変化や影響を可視化することにある。しかし、現実には公共事業において異なる団体の利害が対立する状況で最終的な判断を下さなければならない場合が多く、その際にこの手続きが、結果を生み出すことを保障し得るかという問題が鋭く問われることになる。

3.3 持続可能性アセスメントモデル (Sustainability Assessment Model, SAM)

持続可能性アセスメントモデル(以下、SAM)は、1990年代にイギリスにおける石油とガス産業に対してBP石油会社、ジェネシス石油ガスコンサルタント(Genesis Oil and Gas Consultants)とアバディーン大学との連携により提案された手法である⁸⁾。この手法は一種の全部原価計算(full-cost-accounting, FCA)のアプローチであり、費用便益分析のようにプロジェクトのすべての影響を貨幣で計算するものではあるが、費用便益分析との違いを強調している。その違いは主に二つある。一つは、SAMは前節で述べたポジション分析と同様、制度派の経済学から消費者の選好のみではなく市民として多様な役割を重視している。多元的な側面から市民としての個人や利害関係者が意思決定プロセスに関与すべきであると強調している。また、伝統的費用便益分析では議論されないより開放的なプロセスで相互討議を通じて各利害関係者の問題意識を啓発するという点も強調される。

SAMの評価プロセスは、経済的側面の計測だけではなく、財政のフロー、資源使用率、環境的インパクトと社会的インパクトという四つの範疇から公共事業の評価を行う。費用便益分析のように最適解を求めるためにすべての影響を集計的な経済効果で計測するのではなく、環境、社会、資源、経済という四つの資本で計算する。ここで手法において注意しなければならないのは、各資本内の要素・基準を相互に代替することは可能であるが、環境、社会、資源、経済という四つそれぞれの資本の基準・要素相互の代替可能性は認めないことである⁶⁾。

持続可能性アセスメントモデルは、持続可能な発展に対する総合的評価手法として、評価のアプローチにおいてはポジション分析が強調する意思決定の形成過程を重視し、持続可能な発展の概念が提起する多元的側面(環境、社会、資源、経済)を考慮して計測する。また、強い持続可能性の概念としての自然資本の代替不可能性も評価の枠組みに組み入れる。手法の応用事例としては、イギリスでのエネルギー供給やニュージーランドにおける有機廃棄物などいくつかある^{10) 11)}。しかし、先にも述べたように、持続可能な発展と結び付く価値は、費用便益分析における便益としては捉えがたいものがあるが、SAMもすべての影響を貨幣で評価するのでCBAと同じ課題が残る。また、手法では環境、社会、資源、経済の四つの側面の影響をそれぞれ計測することに大量の資料が必要となるという技術的困難に直面する場合がある。

3.4 多基準分析(Multi-criteria Analysis, MCA)

多基準分析は、量的あるいは質的な複数の基準をもとに、選択を行う評価手法である。この手法では単一の貨幣基準によって様々な情報を集約させる費用便益分析とは異なり、複数の基準をそのままの尺度で評価し、それらを多属性効用関数理論(multi-attribute utility theory, MAUT)²⁸⁾やアウトランキング法(outranking method)⁷¹⁾などの手法で統合することにより多次元的側面の評価への移行を目指している^{註3)}。多基準分析は、1950

年代から目標関数をベクトル値とする多目的計画法から発展してきたが、1970年代および80年代において、理論と応用に関する研究が飛躍的に進んだ。1972年に第一回国際多基準意思決定会議が開催されたことは一つの里程碑であった。会議の名前である多基準意思決定（multiple criteria decision making, MCDA）が一つの新しい研究分野として確立されたということである⁷⁵⁾。現在ではかなり多種多様な多基準分析手法が存在している^{注10)}。

この多基準分析の利点について、社会や環境の影響のような無形な（intangible）ものを考慮できることと階層的決定レベルや多様な集団の優先度の差異を統合できるという点が挙げられる⁷¹⁾。近年では、公共事業に対して貨幣評価を含む定量的評価が困難な項目については定性的評価で行う多基準分析が、イギリス、オランダ、フランス、ベルギーなどのヨーロッパの国々を中心として実施されている。オランダでは年間約60件の環境影響評価が実施される中で多基準分析が適用されているのは年間約10件である²⁵⁾。イギリスでは2001年に当時の環境交通地域省（Department for Transport, Local Government and the Regions; DTLR）¹⁴⁾が、多基準分析マニュアルを定め、多基準分析と費用便益分析を同時に実施していくことを推奨した。それに対して、世界ダム委員会は多基準アプローチをこのアプローチではプロセスの透明性が高く公開性を持つことから、費用便益分析に代わりうる意思決定の支援ツールとして推奨している⁷³⁾。この報告書では、現地住民の住居の移転などの倫理的問題について費用便益分析では解決できないという限界が明確に指摘された。

このように費用便益分析に対する補完的あるいは批判的立場からヨーロッパを中心として多基準分析が適用されるようになった。また、近年では、持続可能な発展という概念が認識され始めたことを背景として、多様な要素を考慮することが可能な多基準分析への期待が高まりつつあり、1998年の「オース条約」では、「持続可能な発展は全ての利害関係者の参加を通して環境保全に対する政府の説

明責任とリンクすることで達成できる」と記されている⁵⁰⁾。そのため、住民参加という社会的要素を多基準分析の枠組みに組み入れる研究も進んでいる。例えば、参加型多基準評価（participative multi-criteria evaluation, PMCE）や利害関係者多基準意思決定（stakeholder multi-criteria decision aid, SMCDA）が開発されてきた³⁾。このように社会的要素を組み入れた手法が発展したことによって、多基準分析の意思決定プロセスにおける意義が変わってきており、評価計算から参加アプローチまで意思決定に位置付けられている。それは多基準分析が専門家や意思決定者にとって政策の議論から評価基準の選択、代替案の構築と比較までサポートできるようなツールとなってきたからである⁵¹⁾。

そして、近年では強い持続可能性の概念を含める評価手法として社会的多基準評価（social multi-criteria evaluation, SMCE）が提案された⁴⁰⁾。これを応用した実証研究もいくつか示されている^{19) 42)}。この手法は、実質的な住民参加を実現しようとするところは他の参加型多基準分析と共通しているが、要素の重み付け方法をトレード・オフの関係ではなく、重要度係数（importance coefficients）^{注11)}として扱うことで、強い持続可能性の概念に基づいて既存の多基準分析をさらに拡張しようとすることに特徴がある。ここでは持続可能性と多基準分析に関する論点にしぼって検討を加えていこう。

持続可能性の考え方を評価手法に組み入れる可能性はさまざまに検討されてきた。費用便益分析に関しては先述したように、ピアースらは、強い持続可能性と弱い持続可能性の基準を評価の枠組みに取り込むことが可能であると論じているが、全ての価値を貨幣で換算するので、補償性をもつことから、費用便益分析は弱い持続可能性にだけ適するという議論も出されている^{41) 56) 57)}。それに対して、多基準分析は通約不可能性（incommensurability）^{注12)}の概念で貨幣的評価に還元されえない多様な価値をそのままの尺度で調和的に統合するという形で強い持続可能性の概念を扱うことができるはずであ

るが³⁵⁾ 41), 図1に示したように必ずしもすべての多基準分析が強い持続可能性を論理的に位置づけられるわけではない⁵⁶⁾. 目的間の価値の代替性を認めるような効用を基礎とする多基準方法論(例えば, 多属性効用関数理論)は, 費用便益分析との本質的な違いが曖昧であった. それは多属性効用関数理論が基本的に費用便益分析と同じく厚生経済理論に依拠するものであり, 手法における各属性の重み付けはトレード・オフの関係となっている. これは持続可能性の概念から見れば, トレード・オフの関係は各資本が代替可能であることを意味することから, 強い持続可能性の立場からは認めにくい面がある. その一方で, アウトランキング法(例えば, エレクトル法)で行われる非線形の重み付けは相対的重要度の測度を表すことで, 強い持続可能性の概念が求める環境・社会・経済の側面において他の側面の要素によって「補償」されることを認めないという条件を満たしている⁴¹⁾.

以上から明らかなように, 多基準分析は多様な側面にわたる複数の基準で評価することで, 持続可能な発展が多面的領域を含んだ統合概念に適用できる. さらに, 社会的多基準評価のように, 重み付けは持続可能性の概念から構築していくという理論も提案された. それと関連したもう一つの進展としては, 手法における意思決定プロセスを重視し, 参加型の多基準分析によって意思決定プロセスの透明性をより向上させることである. 実際, 多基準分析にとって評価プロセスに対してより一層の配慮が求められるという課題が存在する. なぜなら, 多基準分析は誰のどのような視点をどのように評価に組み込むかによって分析結果が大きく変わるからである. 萩原(2011)²¹⁾によれば, 多基準分析を応用することは, 「評価主体による判断に差異があることを前提とする」. 言い換えれば, 評価主体間による分析結果の不一致性が存在することによって多基準分析に対する意思決定プロセスの透明性と信頼性, また, 社会的受容性が鋭く問われることとなる.

評価手法への信頼性と関わる多基準分析のもう一つの課題としては, 多基準分析では多

種多様な評価アプローチや理論が存在することである. Myšiak(2006)⁴⁵⁾が述べているように, 「多基準分析の手法を選択すること自体, 一種の多基準意思決定問題である」. つまり, 多基準分析のどの手法を用いるかが, 意思決定を支援するときに直面する一つの意思決定問題である. 実際, 多基準分析を用いて多基準分析の各手法を評価する研究では²³⁾ 34) 66), 異なる多基準分析の手法を適用することによって異なる評価結果が得られる場合も示されている⁵⁸⁾. 場合によっては複数の異なる評価手法で分析することが推奨されるが, その際に異なる評価手法に基づいて出された結果に対してどう判断すべきかについての評価基準を用意することが必要となる. このようなアプローチの多様性は, 個々のアプローチの専門性と, 政治家や利害関係者や他のアクターの関与の仕方とも関係がある⁶³⁾. そのため, 「多基準分析の応用にあたって手法の選択は経験的に試すことが必要とされ, そして, 基準の選択は専門家と公衆からなされるべきである」³⁴⁾.

3.5 小括

以上で検討してきたように, 持続可能な発展の概念が提唱されたことに伴って費用便益分析や多基準分析などの伝統的評価手法に新たな転換があり, ポジション分析や持続可能性アセスメントモデルという新しい評価手法も提案された. 一方では費用便益分析のように持続可能性を基準として評価枠組に取り入れるアプローチがあり, 他方でポジション分析のように持続可能性を意思決定プロセスの問題として扱うアプローチもある. いずれの評価手法にもそれぞれの課題が残っているが, 理論と実践面の両面で進展が図られつつある. そして, ポジション分析, 持続可能性アセスメントモデルと多基準分析の共通要素は, 主に三つある. 第一に, これらの手法は経済的基準だけではなく, 持続可能な発展という多面的領域を含んだ統合概念を評価の枠組みに組み入れることが提唱されていることである. 第二に, 強い持続可能性の概念を組み入れ, 各側面(例えば, 環境, 社会, 経済)

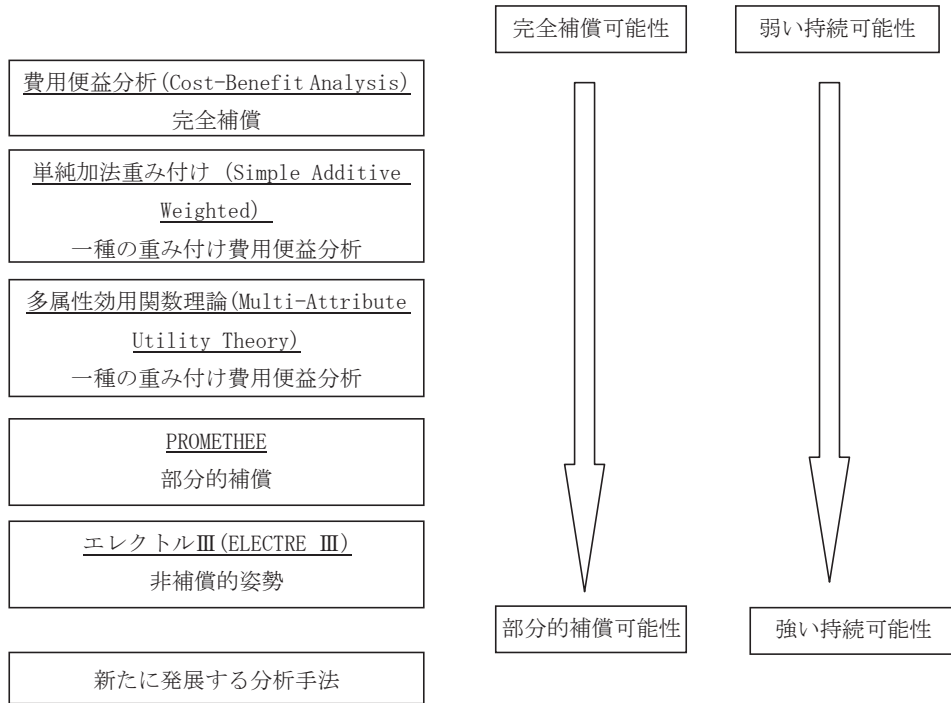


図1 各多基準分析モデルの補償可能性と持続可能性

出所：Polatidis et al. (2006) をもとに作成。

注：単純加法重み付け、多属性効用関数理論、PROMETHEE とエレクトルⅢなどの多基準分析の手法に関する詳細な議論は、Belton and Stewart (2002) を参照されたい。

の資本間の代替可能性を否定することである。第三に、評価の枠組みはより開放的なプロセスで相互討議を通じて各利害関係者の問題意識を啓発するという点である

おわりに

本稿は、持続可能性の議論から、持続可能な発展と環境の評価手法をめぐる環境的意思決定における議論を整理し、これらを持続可能な発展に向けての環境的意思決定論への潮流として描いてきた。持続可能な発展は、多元的領域を含んだ統合概念であり、生態系の受容能力の範囲内で、世代内と世代間衡平を調和的に実現させるような発展を意味している。また、環境的意思決定においても重要なコンセプトとなっている。そして、持続可能な発展に1つの確定的な定義を与えることは困難であるが、持続可能な発展という概念の

提唱によってそれを組み入れた環境的意思決定のプロセスと評価手法が発展してきた。環境的意思決定論は、多様な環境価値を評価・考慮し、複雑な環境問題の解決策を探求するための基礎的枠組みを提供するものとして論じてきた。その意義は費用便益分析や多基準分析の新たな発展と、ポジジョン分析や持続可能性アセスメントモデルの提案で見た通りである。

費用便益分析は厚生経済学を基礎としながら効率性の基準による公共事業を評価することが一つの客観的尺度を提供してくれる。そして、持続可能性の条件として評価の枠組みに自然資本ストックの減耗に制限を課すこととプロジェクトを組み合わせることによって自然資本の総量の劣化を回避することを要求する。しかし、「補償」できない本質的自然資本が存在するという強い持続可能性を議論する場合には適用しがたい。その一方で、ポ

ポジション分析は費用便益分析の一元的価値で評価する概念に対して批判的な立場に立ち、一つの解答を探るよりは多面的な利害関係者の熟議を通じて問題を可視化することが重要とされる。ポジション分析は広義の多基準アプローチの範疇に分類できるが、従来の多基準分析と別に提案された意義は、当時の多基準分析が必ずしもポジション分析が強調している討議のプロセスで意思決定を行うわけではなかったところにある。しかし、現実に公共事業をめぐる利害関係者が対立する状況で最終的な判断をしなければならない場合に、参加型の手続きだけで持続可能な発展の実現に向けた意思決定を生み出すことを保証し得るかどうかという問題が問われることになる。持続可能性アセスメントモデルはポジション分析の理論的枠組みを維持しながらも、意思決定のプロセスにおける相互討議・学習の必要性を重視しながら全部原価計算アプローチが提案されたことで意思決定に何らかの評価が必要であることを意味する。しかし、前述したように、持続可能性と関連づける価値は貨幣で捉えがたいものが存在する。それに対して、多基準分析においては環境そのものをそのままの尺度で評価することから、自然の固有価値を認めるという点で意味がある。多基準分析では基準の設定や手法の選択によって評価結果が異なるという、科学的評価で要求される一致性の欠如が、適用する際の重大な欠陥であると言われてきた。しかし、近年、参加型の多基準分析が発展しつつあり、住民参加の実現と評価プロセスの透明性が向上することで、社会の受容可能性を高めている。また、多基準分析は他の手法を排除するという「排他性」を持つ手法ではなく、例えば費用便益分析の結果も評価の枠組みに取り込むことができる。その意味では、多基準分析は環境的意思決定を支援する一つ総合的評価手法とする可能性を持つことが示唆される。

注

注1: ミシヤンの厚生経済学に関する詳細な議論は、岡(1997)を参照されたい。

- 注2: 本質的自然資本(critical natural capital)の定義に関する議論は、Ekins et al. (2003)および笹橋・植田(2011)を参照されたい。
- 注3: 弱い持続可能性(weak sustainability)と強い持続可能性(strong sustainability)の定義に関する詳細については、Neumayer(2003)を参照されたい。
- 注4: この点に関する詳細な議論は、栗山(2003)を参照されたい。
- 注5: この点に関する詳細な議論は、岡(1997)を参照されたい。
- 注6: 仮想評価法(CVM)は、アンケートを利用して人々から環境価値を直接聞き出す方法である。この手法に関する詳細な議論は、栗山(1997)を参照されたい。
- 注7: 「合理的経済人」とは、自由な市場経済における利己的な住民のことを言う(Pearce, 1994)。
- 注8: 「政治経済人」とは、「多くの役割(職業人、消費者、市民、親などの役割)や関係を担う個人であり、特定の「認識回路」や世界観を参照し、政治的な志向すなわち「イデオロギーの志向性」に導かれるような個人である」(Söderbaum 2008, p.56, 邦訳97ページ)。
- 注9: 広義の多基準分析は多元的な基準で定量や定性的評価を行うが、指標の統合を実施せず、資料そのまま意思決定の材料として使われる(DTLR 2001, pp.31-45)。
- 注10: 多基準分析の分類に関する詳細は、Belton and Stewart (2002)やBuchholz et al. (2009)を参照されたい。
- 注11: 重要度係数に関する詳細については、Podinovskii (1994)を参照されたい。
- 注12: Martinez-Alier et al. (1998)は、価値評価について強い比較可能性(strong comparability)と弱い比較可能性(weak comparability)という概念的区別を導入としている。さらにその価値尺度が基数的(cardinal)であるか序数的(ordinal)であるかによって、強い通約可能性(strong commensurability)と弱い通約可能性(weak commensurability)に分けられる。そして、この弱い比較可能性は価値の通約不可能性(incommensurability)

を意味する。

謝 辞

本研究を遂行するにあたって、ご指導していただいた京都大学経済研究科の植田和弘教授、地球環境学舎の森晶寿准教授、初稿に対し適切なコメントを頂いた査読者各位、学会の場で有益なコメントをいただいた筑波大学の甲斐田直子助教授、千葉大学の倉坂秀史教授、それに論文の日本語をチェックしていただいた京都大学環境学舎小倉康弘氏（博士後期課程）、池田まりこ氏（博士後期課程）に深く感謝したい。なお本研究は、(財) 損保ジャパン環境財団の2009年度学術研究助成金の支援を受けた。ここに記して謝意を表す。本稿にありうる誤りはすべて筆者の責任である。

参考文献

- 1) Atkinson, G. and Mourato, S. (2008), *Environmental Cost-Benefit Analysis. Annual Review of Environment and Resources* 33, pp.317-344.
- 2) 淡路剛久・川本孝史・植田和弘・長谷川公一 (2006)『持続可能な発展』有斐閣。
- 3) Banville, C., Landry, M., Martel, J.M. and Boulaire, C. (1998), A stakeholder approach to MCDA. *Systems Research and Behavioral Science* 15, pp.15-32.
- 4) Barry, J. (1999), *Rethinking Green Politics: Nature, Virtue and Progress*, SAGE.
- 5) Barbier, E.B., Markandya, A. and Pearce, D.W. (1990), Environmental sustainability and cost-benefit analysis. *Environment and Planning A* 22, pp.1259-1266.
- 6) Bebbington, J., Brown, J. and Frame, B. (2007) Accounting technological and sustainability assessment models. *Ecological Economics* 61, pp.224-236.
- 7) Belton, S. and Stewart, T.S. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- 8) Brown, J. and Frame, B. (2005) Democratizing accounting technologies: the potential of the sustainability assessment model (SAM). Victoria University of Wellington, Centre for Accounting, Governance and Taxation Research, School of Accounting and Commercial Law, Working paper series No.15, Wellington, New Zealand, <http://www.accountingresearch.org.nz>.
- 9) Buchholz, T., Rametsteiner, E., T. Volk, and V.A. Luzadis, (2009), Multi criteria analysis for bioenergy systems assessments. *Energy Policy* (37), pp.484-495.
- 10) Cavanagh, J.E., Lennox, J.E. and Frame, B. (2006), The sustainability assessment model(SAM): measuring sustainable development performance. *Australasian Journal of Environmental Management* 13, pp.31-34.
- 11) Cavanagh, J.E., Frame, B. R., Fraser, M. and Gabe, J. (2007), Experiences of applying a sustainability assessment model, in M. Horner, C. Hardcastle, A. Price, J. Bebbington (Eds), *International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment*, Glasgow.
- 12) Chechile, R.A. and Carlisle, S.(1991), *Environmental Decision Making A Multidisciplinary Perspective*. Van Nostrand Reinhold.
- 13) De Marchi, B., Funtowicz, S.O., Lo Cascio, S. and Munda, G. (2002), Combining participative and institutional approaches with multicriteria evaluation: an empirical study for water issues in Troina, Sicily. *Ecological Economics* 34, pp.267-282.
- 14) Department of the Environment, Transport, and the Regions (2001) *Multi-Criteria Analysis: A Manual*. London: DTLR.
- 15) Ekins P., Simon S., Deutsch L., Folke C. and De Groot R.(2003) A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. *Ecological Economics* 44, pp.165-185.

- 16) Fitzpatrick, T. (2002), Making Welfare for Future Generations, in Gahill, M. and Fitzpatrick, T eds., *Environmental Issue and Social Welfare*, Blackwell.
- 17) Funtowicz, S.O and Ravertz, J.R (1991), A new scientific methodology for global environmental issues, in Costanza R. eds., *Ecological economics*. New York, Columbia, pp.137-152.
- 18) Funtowicz, S.O and Ravertz, J.R (1994), The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science. *Ecological Economic* 10, pp.197-297.
- 19) Gamboa, G. (2006), Social multi-criteria evaluation of different development scenarios of the Aysen region, Chile. *Ecological Economics* 59, pp.157-170.
- 20) Guimãres Pereira, Â., Rinaudo, J.D., Jeffrey, P., Blasques, J., Corral Quintana, S., Courtois, N., Funtowicz, S. and Petit, V. (2003), ICT tools to support public participation in water resources governance and planning: Experiences from the design and testing of a multi-media platform. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 5(3), pp.395-420.
- 21) 萩原清子 (2011)「費用・便益分析と多基準分析」,『佛教大学総合研究所紀要別冊』ポスト京都議定書における低炭素循環型社会形成に関する研究, 13-57 頁.
- 22) Harding, R., Hendriks, C.M. and Faruqi, M. (2009), *Environmental Decision-Making*. The Federation Press.
- 23) Hobbs, B. F. and Meier, P. M. (1994), Multicriteria methods for resource planning: an experimental comparison. *IEEE Transactions on Power Systems* 9, pp.1811-1817.
- 24) 堀江典子・萩原清子・木村富美子・朝日ちさと (2007)「環境の評価と意思決定支援における多様な基準の考慮に関する一考察」,『都市科学研究』第1号, 87-96 頁.
- 25) Janssen, R. (2001), On the Use of Multi-Criteria Analysis in Environmental Impact Assessment in The Netherlands. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 10, pp.101-109.
- 26) Jacobs, M. (1997) Environmental Valuation, Deliberative Democracy and Public Decision-Making Institutions, In Foster. J.(ed.)*Valuing Nature*, Routledge.
- 27) 籠橋一輝・植田和弘 (2011)「本質的自然資本と持続可能な発展－理論的基礎と課題」, SD Governance Discussion Paper 2011-004.
- 28) Keeney, R. and Raiffa, H. (1976), *Decisions with Multiple Objectives*. J. Wiley & Sons, New York.
- 29) 栗山浩一 (2003) 公共事業と環境評価—費用対効果分析における環境評価の役割—. 環境経済・政策学会年報, 8, 55～67 頁.
- 30) 栗山浩一 (1997)『公共事業と環境の価値—CVM ガイドブック』築地書館.
- 31) 桑田学 (2005)「エコロジー的熟議民主主義への潮流」,『千葉大大学公共研究』第2巻第2号, 238-282 頁.
- 32) Lienhoop, N., and MacMillan, D. (2007), Contingent Valuation: Comparing participant performance in group-based approaches and personal interviews. *Environmental Values* 16 (2), pp.209-232.
- 33) Macmillan, D., Philip, L., Hanley, N. and Alvarez-Farizo, B. (2002), Valuing the non-market benefit of wild goose conservation: A comparison of interview and group-based approaches. *Ecological Economics* 43, pp.49-59.
- 34) Mahmoud, M.R. and Garcia, L.A. (2000), Comparison of different multicriteria evaluation methods for the Red Bluff Diversion Dam. *Environmental Modelling and Software* 15, pp.471-748.
- 35) Martinez-Alier, J., Munda, G. and O' Neill, J.(1998) Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Ecological Economics* 26, pp.277-286.
- 36) Marglin, S., A. Sen and P. Dasgupta (1972), *Guidelines for Project Evaluation*, UNIDO.
- 37) Mendoza, G.A. and Martions, H. (2006),

- Multi-criteria decision analysis in natural resource management: a critical review of methods and new modelling paradigms. *Forest Ecology and Management* 230, pp.1-22.
- 38) Mishan, E.J. (1980), How Valid Are Economic Evaluation of Allocative Changes?. *Journal of Economic Issues* 14, pp.143-161.
- 39) Mishan, E.J. (1982), The New Controversy about the Rationale of Economic Evaluation. *Journal of Economic Issue* 16, pp.29-47.
- 40) Munda, G. (2004), Social multi-criteria: Methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research* 158, pp.662-677.
- 41) Munda, G. (2008), *Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- 42) Munda, G. and Russi, D. (2008), Social multicriteria evaluation of conflict over rural electrification and solar energy in Spain. *Environment and planning C: Government and policy* 26, pp.712-727.
- 43) Munda, G. (2009), A conflict analysis approach for illuminating distributional issues in sustainability policy. *European Journal of Operational Research* 194, pp.307-322.
- 44) Munda, G. and Nardo, M. (2009), Noncompensatory/nonlinear composite indicators for ranking countries: a defensible setting, *Applied Economics* 41, pp.1513-1523.
- 45) Myśliak, J. (2006), Consistency of the results of different MCA methods: a critical review. *Environment and Planning C: Government and Policy* 24, pp.257-277.
- 46) Neumayer, Eric (2003), *Weak versus strong sustainability: exploring the limits of two opposing paradigms*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- 47) 仁連孝昭 (1995) 「水資源開発と費用便益」, 『水資源・環境研究』第8号, 70-77頁
- 48) 岡敏弘 (1997) 『新厚生経済学と環境政策』岩波書店.
- 49) 岡敏弘 (2002) 「政策評価における費用便益分析の意義と限界」, 『会計検査研究』第25号, 31-42頁.
- 50) O'Neill, J., Martinez-Alier, J. C. and Munda, G. (2001) *Theories and methods in ecological economics : a tentative classification*. In C. Cleveland, D. Stern and R. Costanza (eds),: *The economics of nature and the nature of economics*. Edward Elgar, Aldershot, pp.34-56.
- 51) Paneque Salgado P, Corral Quintana S, Guimaraes Pereira A, Del Moral Ituarte L, Pedegral Mateos B.(2009) Participative multi-criteria analysis for the evaluation of water governance alternatives. A case in the Costa del Sol (Málaga). *Ecological Economics* 68(4), pp.990-1005.
- 52) Pearce, D.W. (1986), Prime Minister Gro Harlem Brundtland, Sir Scott Lecture, Bristol, 8 October 1986. (D. ピアース『新しい環境経済学』和田憲昌訳, 東洋経済新報社 1994年)
- 53) Pearce, D.W., Atkinson, G. and Mourato, S. (2006), *Cost-Benefit Analysis and the Environment: RECENT DEVELOPMENTS*. OECD.
- 54) Pereira, A.V., Rinaudo, J.D., Jeffrey, P., Blasques, J., Quintana, S.C., Courtois, N., Funtowicz, S. and Petit, V. (2003), ICT tools to support public participation in water resources governance & planning: experiences from the design and testing of a multi-media platform. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 5, pp.395-420.
- 55) Podinovskii, V.V. (1994), criteria importance theory. *Mathematical Social Sciences* 27, pp.237-252.
- 56) Polatidis, H., Haralambopoulos, D., Munda, G. and Veeker, R. (2006), Selecting an Appropriate Multi-criteria Decision Analysis Technique for Renewable Energy

- Planning. *Energy Sources Part B* 1, pp.181-193.
- 57) Rennings K. and Widdering H. (1997), Steps towards indicators of sustainable development: linking economic and ecological concepts. *Ecological Economics* 20, pp.25-36.
- 58) Salminen, P., Hokkanen, J. and Lahdelma, R. (1998), Comparing multicriteria methods in the context of environmental problems. *European Journal of Operational* 104, pp.485-496.
- 59) 佐和隆光・植田和弘編著(2002)『環境の経済理論』岩波書店。
- 60) Sheate, W.R., Rosario do Partidario M., Byron H., Bina O. and Dagg S. (2008), Sustainability Assessment of Future Scenarios: Methodology and Application to Mountain Areas of Europe. *Environmental management* 41, pp.282-299.
- 61) Söderbaum, P. (2000), *Ecological Economics: A Political Economics Approach to Environment and Development*. Earthscan Publications, London.
- 62) Söderbaum, P.(2006), Democracy and sustainable development-What is the alternative to cost-benefit analysis? *Integrated Environmental Assessment and Management* 2, pp.182-190.
- 63) Söderbaum, P.(2008), *Understanding Sustainability Economics, Towards Pluralism in Economics*. Earthscan, London (ペーテル・セーデルバウム『持続可能性の経済学を学ぶ-経済学に多元主義を求めて』大森正之・小祝慶紀・野田浩二訳, 出版研 2010年)
- 64) 竹内憲司・伊藤伸幸(2011)「表明選好法の最新テクニック2:審議型貨幣評価」柘植隆弘・栗山浩一・三谷羊平編『環境評価の最新テクニック』勁草書房, 54-79頁
- 65) Tamborra, M. (2003) Developing Tools for Sustainability Impact Assessment: The Role of Socio-economic Research in the EU. *European Commission, DG Research*.
- 66) Teclé, A. (1992), Selecting a multicriterion decision technique for watershed resources management. *Water Resources Bulletin* 28, pp.129-140.
- 67) Turner, R.K. (1993) Sustainability: principles and practice. In: Turner, R.K. (Ed.), *Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice*. Belhaven Press, London/New York, pp.3-36.
- 68) Turner, R.K., Pearce, D.W. and Bateman, I. (1994), *Environmental Economics: AN ELEMENTARY INTRODUCTION*, Johns Hopkins Univ Pr. (R. ケリー・ターナー、イアン・ペイトマン、デビッド・ピアス『環境経済学入門』大沼あゆみ訳, 東洋経済新報社 2001年)
- 69) 植田和弘(2003)「持続可能性と環境経済論」慶応義塾大学経済学部編『経済学の危機と再生』弘文堂, 66-82頁
- 70) 植田和弘(2008)「環境サステイナビリティと公共政策」, 『公共政策研究』8, 6-18頁
- 71) Van Delf, A., Nijkamp, P. and Rietveld, P. (1977), *Multi-criteria analysis and regional decision making*. Springer. (ペーター・ネイカンプ・P. リートヴェルト・A. ヴァン・デルフト『多基準分析と地域的意思決定』金沢哲雄・藤岡明房訳, 勁草書房 1989年)
- 72) 鷺田豊明(1999)『環境評価入門』, 勁草書房
- 73) WCD (World Commission on Dams) (2000), *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making*. Earthscan, London.
- 74) WECD (World commission on Environment and Development) (1987), *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- 75) Zeleny, M. (1982), *Multiple Criteria Decision Making*. New York, McGraw Hill.