

災害の不確実性下における費用便益分析の基礎的検討*

On cost-benefit analysis under disaster uncertainty*

藤見俊夫**

By Toshio FUJIMI**

1. はじめに

公共事業に対して厳しい目が向けられている現在、「コンクリートから人へ」というキャッチフレーズで代表されるように、社会基盤整備の計画決定が時代の雰囲気大きく影響されているという危惧がある。社会基盤の整備は合理的に判断されなければならない。計画確定行為の正当性は、「計画自体の正当性」と「計画手続きの正当性」に大きく分けられる。前者に関しては、行政によるトップダウン型の計画策定に対する反省から、コミュニケーション型の計画手続きに向けての理論と方法ともに研究が進んでいる。後者に関しては、費用便益分析という確たる方法論が存在している。しかし、その正当性は不確実性下では確実性下ほど十分に明らかではない。不確実性下の費用便益分析の理論的基礎が期待効用理論であり、期待効用理論の妥当性には多くの疑問が投げかけられている。社会における不確実性が高まるなか、不確実性下の費用便益分析が求められるケースは今後ますます増えてくるであろう。本研究では、期待効用理論の妥当性を検証することで、計画自体の正当性を判断するための方法論である費用便益分析が不確実性下でも適用可能であるかについて検討する。その副次的な結果として、計画自体の正当性には計画手続きの正当性が深く関わっていることが示される。

期待効用理論は記述的理論とも規範的理論とも解釈できる。記述的側面には数多くの批判があるが、本研究の対象とする規範的側面に関してはあまり問題視されていない。期待効用理論の規範性は、問題枠組みの設定と意思決定者の選好に課される一連の仮定（つまり公理）が合理的であることに依存する。しかし、合理性には様々な種類と程度があるため、ここでの合理性が具体的に何を意味しているのかは明らかではない。そのため、期待効用理論の規範性の根拠が曖昧であり、その適用と結果の解釈に戸惑うことがある。例えば、不確実性下の

費用便益分析を適用するにあたり、以下のような疑問に直面することがある。

①首都直下の巨大地震による被害状況は複雑すぎて想像もつかないが、その防災・減災政策の費用便益分析はどのように行えばよいのか。

②ハザードマップの公開により、住民の認識する災害発生確率が高まったため、期待効用が低下した。費用便益分析において、ハザードマップの公開は否定されるか。

③河川整備の検討資料として水害リスクカーブを作成するにあたり、優劣つけがたい複数のモデルとパラメータ設定に基づき計算したため、複数のリスクカーブが得られた。この結果を、どのように費用便益分析に反映させればよいのか。

④発生確率 0.01%の狂牛病による死亡リスクを全頭検査により 0%にする政策と、発生確率 5%の交通事故による死亡リスクを安全装置の設置支援によって 4%にする政策が検討されており、それらの費用は共に 100 億円であるとする。大半の国民が前者の政策をより望んだとしても、費用便益分析の観点からは後者を優先すべきであると言えるのか。

これらの疑問に的確に解答するためには、期待効用理論の前提とする合理性について整理しなければならない。これらの合理性について、意思決定者のとる立場によって、期待効用理論の規範性が成立するかどうかが決まる。本研究では、期待効用理論の規範性は普遍的に成立するものではなく、文脈依存的事であることを論証する。さらに、費用便益分析に焦点を絞って、規範性が成立する条件を体系的に整理し、今後の利用において有益な知見を供することを目的とする。どこまでが判断の領域で、どこからが論理的帰結の領域なのかを明確にする。その流れのなかで、先述の 4 つの疑問についても適時回答していく。

2. 期待効用理論の規範性の前提となる合理性

*キーワード：不確実性、費用便益分析、規範

**正員、農博、熊本大学大学院自然科学研究科

(熊本県熊本市黒髪2-39-1,

TEL096-342-3693, FAX096-342-3507)

合理性は、その前に適当な修飾語をつけるだけで新しい合理性が誕生するのかわかると思われるほど無数の種類が提案されている。ただし、期待効用理論は個人の意思決定に関するモデルであるため、個人の合理性に焦点を絞ることができるであろう。デカルト以来の近代哲学が前提とする正しく認識し、推論する能力である。期待効用理論の原型を提案した Ramsey によると、個人の合理性は広い意味での帰納的合理性と演繹的合理性に大別することができる。前者は発見や記憶、帰納に関する合理性であり、後者は形式論理と整合性に関する合理性である。期待効用理論が規範的であるためには、意思決定問題の定式化が現実世界を正しく反映していなければならない。この正しさを保証するのが広い意味での帰納的合理性である。問題を正しく定式化できれば、演繹的合理性により全ての選択肢の期待効用値が正しく算出され、比較検討されなければならない。

期待効用理論の規範性は、これらの根源的な合理性のみでは導かれない。経済理論一般について、Arrow (1986) と Simon (1986) は、個人の合理性というよりむしろ、効用関数の形状や市場の完備性などの事実に関する補助的な仮定によって、その経済理論の実質的な帰結が導かれる指摘している。期待効用理論でも同様であり、事実に関する仮定として、意思決定者の選好に公理と呼ばれる仮定を課している。つまり、期待効用理論の規範性が成立するためには、公理が合理的でなければならない。以下では、費用便益分析の文脈において、期待効用理論の規範性の前提となるこれらの合理性が満たされる条件を検討していく。その結果、期待効用理論の規範性を支えるには、個人の合理性だけではなく、間主観的な合理性も必要であることを示す。

3. 期待効用理論の使用上の諸注意

詳細な検討内容については研究発表で発表する。ここでは、結果だけを要約して述べる。不確実性下の費用便益分析において規範性が成立するための条件について検討する。まず、問題の定式化において、費用便益分析が実践可能かどうか判断される。費用便益分析が実践できるためには、状態空間と結果空間が定義でき、行為が既知であり無謬性をもち、選好が不変でなければならない。これらの条件を満たさなければ費用便益分析は実践できない。状態空間と結果空間は理想的に考えても普遍的に妥当な設定の仕方は存在しないため、何らかの主観的な判断が必要となる。そうした主観性を正当化するためには手続き的正当化が必要となる。ここで重要なのは、人々の価値観や社会属性、世界の構造など意思決定に必要な全ての情報を入手でき、無限の計算力をもつ主体に

においても、主観的な判断を全く含まずに客観的に最適な選択を行うことはできないという点である。つまり、費用便益分析の対象となる問題の状況と、人々が何を望んでいるかについて完全な知識を持っていたとしても、主観的な判断を含まずに最適な意思決定することはできない。

問題の定式化が適切に行えれば、そこでの不確実性を扱える科学モデルが存在するかどうか問題となる。全ての状態の生起確率を算出する科学モデルが存在しなければ、費用便益分析は放棄すべきである。もし、広く認められた唯一の科学モデルが存在し、それが唯一の確率分布を与えるような状況下、つまりリスク下ならば、vNM 期待効用理論またはその拡張理論を用いるべきである。そのどちらを用いるかは、確率評価が結果の良し悪しとは独立であるべきと判断される状況なのか、それらが依存してもよい（つまり、悲観的見方や楽観的見方をとってよい）と見なせる状況なのかによって決めるべきである。前者では vNM 期待効用理論、後者ではランク依存型効用理論（累積プロスペクト理論）に基づく費用便益分析を実施すればよい。この判断にも主観性は避けられないため、手続き的正当化が必要となる。その判断の目安として、後悔基準を用いることができる。優劣のつけがたい複数の科学モデルが並存し、複数の確率分布が与えられる状況では、科学的曖昧性下の意思決定モデルに従うべきである。しかし、それらのモデルで公理的体系のもつものは存在しないため、それらの開発が重要な課題である。

最後に、以上の議論に基づき、1章で述べた疑問に回答する。①については、巨大地震後の状態空間が適切に設定できないため費用便益分析は行えないと判断される。②については、住民の認識する災害発生確率は、たとえ整合性の条件は満たしていたとしても、現実世界を反映したものでないため、その確率に基づく費用便益分析は意味がない。費用便益分析においては、何らかの科学モデルに基づく災害発生確率を用いなければならない。③については、科学的曖昧性下での意思決定理論に基づく費用便益分析を行うべきである。④については、独立性公理を規範的のみならずかどうかによる。後悔基準に基づけば、国民の意見は錯誤というより価値判断の結果とみなすべきであり、ランク依存型効用理論に基づく費用便益分析のほうが妥当と思われる。