

不確実性下での意思決定行動モデル*

小林潔司**, 横松宗太***

By Kiyoshi KOBAYASHI** and Muneta YOKOMATSU

1. はじめに

期待効用理論は、規範的・実証的な意義を持つ理論として発展してきた。しかし、多くの経験的事実により、その有用性に関する限界が指摘されている。多くの研究者は、期待効用最大化行動をとらない主体が存在することを認めつつも、期待効用理論は人間の合理的行動を表現しているという立場をとる場合が多い。期待効用理論は不確実性下の合理的行動に関するいくつかの公理体系に基づいている。しかし、伝統的な公理体系が必ずしも確固たる根拠のうえに成立しているものではないことが明らかにされつつある。本稿では、期待効用理論に関わる論議を概括し、期待効用理論が有する問題（独立性公理の経験的破綻）を克服すべく開発された一般化期待効用理論について紹介する。

2. 期待効用理論の意義

期待効用理論の意義を議論するにあたり、まずは、期待効用理論が一般均衡理論や不確実性下の意思決定行動理論の発達に寄与した功績を十分に評価すべきだろう。一方で、多くの室内実験（室内実験に対する批判も多いが）を通じて、期待効用理論の経験的妥当性に対する反例が数多く蓄積された。これに対して、Machina(1989)は一般化期待効用理論の発展を支持することを表明しつつ、1) 期待効用理論は不確実性下の意思決定に関する規範的な分析にとって望ましい理論体系である、2) 期待効用理論だけでは深いレベルにおける人間の行動を記述できない、と主張する。一方、Sahlin(1988)は決定理論における規範的解釈と実証的解釈の境界は甚だ不安定であり、期待効用理論は規範的理論、実証的理論の双方として解釈されるべきであると主張する。規範性は、我々の「合理性」に関する直観的認識を含んだ審査を通じて定義され、また人々の実際の行動も既存の規範によって影響を受けるからである。Sahlin(1988)は規範的解釈と実証的解釈の間の

*キーワード：期待効用理論，一般化期待効用理論，不確実性

** 正員 工博 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻

*** 学生員 工博 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻

(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL/FAX 075-753-5071)

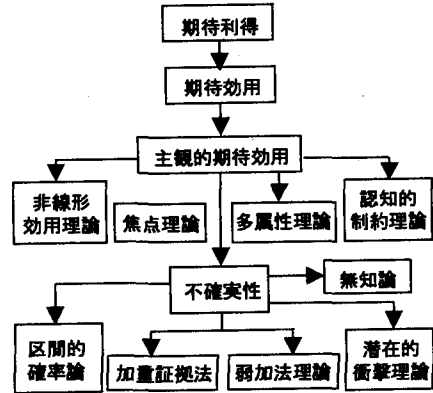


図-1 一般化期待効用理論の系譜

心理的な相互作用に関して興味ある研究を行っている。最近、期待効用理論の理論構造は必ずしも強固なものではないことが明らかとなってきた。その結果、1) 期待効用理論のみが合理的行動を表現するとは限らない、2) 一般化期待効用理論も合理的な選択行動を表現し得ることが主張されるようになった。

3. 期待効用理論の一般化

図-1は主要な決定理論を分類して、発展の系譜として示したものである。主観的期待効用理論はいまや1980年代に登場した新しい決定数理の跳躍台として、その貢献が位置づけられている。

(1) 加法差モデル

推移性の仮定を排除した加法差モデルは初期に Morrison(1962), Tversky(1969) によって、その後 Fishburn(1981), Croon(1984) によって理論的な精緻化が試みられた。このモデルにおいては、主体は以下の条件不等式を満足するときに、かつそのときのみ予想 x を予想 y よりも選好すると考える。

$$\sum f[u(x) - u(y)] \geq 0 \quad (1)$$

選好を属性の差 $u(x) - u(y)$ を関数 f で変換し多属性効用関数として表現する方法である。しかし、意思決定者が、自分が選択した結果がもたらす失望や後悔を考慮する場合、モデルは経験的な事実と反する結果を

もたらすことが明らかにされている。

(2) 焦点理論

Shackle(1961)の焦点理論は、長らく研究者の関心を集めなかったが、近年彼の観点はKahneman and Tversky(1979)によるプロスペクト理論に用いられ、その重要性が再認識されるようになった。一度限りの反復性のない事象においては、経済主体は適切に確率空間を定義できない。そこで、確率を排除し、代わりにある仮説が実現したときにどの程度驚愕するかという度合いを意味する潜在的驚き(Potential Surprise)を導入した。そしてある仮説の期待と潜在的驚きで構成される行為の心理的魅力度を潜在的意外性関数として定式化した。Shackle理論の特徴は加法性公理(あるいは独立性公理)を認めない点、また加重平均を認めない点にある。

(3) 認知的制約理論

ここでは認知の完全性が問題とされる。経験主義的心理学は人間の認知のモデル化に関して長い伝統をもつ。それらの試みのひとつである表現理論(expression theory)では、観測される選好の測度がギャンブル自体を評価する認知過程によって影響を受け、そして結果的に主体が要求される対応のモードの関数となる。Goldstein and Einhorn(1987)はギャンブルの望ましさを $u(G)$ と、ギャンブルへの参加に関する最小の留保価格 $mr(G)$ を

$$u(G) = u(\text{win}) - p[u(\text{win}) - u(\text{lose})] \quad (2)$$

$$mr(G) = \text{win} - f(p)(\text{win} - \text{lose}) \quad (3)$$

と表した。win と lose は2つの実現可能な結果である。また p は lose に対する主体の評価を反映したパラメータである。パラメータ p の変更により選好の逆転現象の多様性や状況依存的な重み付けをモデル化することが可能となる。

(4) 不確実性

期待効用理論では、意思決定者が状態の生起に関する主観的確率を形成していることを前提としている。しかし、状態の生起確率の査定が不可能な場合には、意思決定者は起こりうる結果のリストのみから最善の行為を選択することが必要となる。たとえば、マキシミン基準、マキシマックス基準、ハーヴィッツ基準等の古典的意思決定ルールが適用されるが、基準の選択自体に、意思決定者のリスクに対する態度、楽観主義や悲観主義等が極端なかたちで表れる。明示的に「不確実性」に着目した代表的な研究成果として、Gilboa(1986)、Smeidler(1989)は期待効用の弱加法的理論を提唱した。そこでは、主観的確率の総和が1となる

保証はない。Sarin and Winkler(1990)は無知のレベルを導入して、確率の区間の上での選択を定式化している。

(5) 非線形期待効用理論

期待効用理論はAllais(1953)やEllsberg(1961)による反例を契機に、独立性公理や確率加法性公理を緩和した理論を構築するという方向で一般化が多様な方向に進んだ。ここでは利得と確率の線形結合を緩和した非線形効用理論を取り上げよう。その一例として、確率と利得両方の線形性を緩和したタイプのモデル($\sum S(p)U(x)$)である「プロスペクト理論」がある。プロスペクト理論は変曲点をもつ加重値と効用関数から成り立つ。ここでは利得の主観的価値を、準拠点を設けてそこから正・負の領域への乖離によって評価する。Hey(1984)は危険に対する選好(回避・中立・愛好)と蓋然性に対する選好(楽観・中立・悲観)を区分して定義した。その結果、危険回避の楽観主義は危険が低いときに負のリスク・プレミアムを、危険が高いときに正のリスクプレミアムを要求する、等の興味深い結果も得られている。そのほか非線形効用理論には機会損失のダメージを考慮する「リグレット理論」、利得の望ましさと不確実性の相互依存性が存在する「相互依存理論」等が提唱されている。

4. おわりに

本稿では期待効用理論の一般化の試みについて簡単に紹介した。現時点では、一般化期待効用理論が実証的な有用性に耐えうるまで発達したとは言い難い。不確実性下の意思決定モデルは、1) 規範的な思考実験に意味ある情報を提供すること、2) モデルがもたらす情報が新しい知見の交換や社会的合意の形成に役に立つ技術であること、という役割を果たさなければならない。Sahlin(1988)が主張するように規範的理論と実証的理論を区別することは不必要である。筆者らは、意思決定モデルの今後の発展にとって、とりわけ規範的理論の深化が必要であると考えている。合理的行動の内容が吟味されなければならない。それは、恐らく「十分に教育され、自身の興味を知り尽くし、かつそれをやり遂げる強い意志の力を有している」という古典的解釈から「利用可能な情報と計算能力の中で最善の行動を選択する」という新しい内容を持つものになるだろう。紙面の都合上、参考文献については講演時に配布する。