

限定合理性とその成長—環境配分問題への応用

小島 寛之

要 約

限定合理性の方法論の整備の必要性は、今日ますます高くなってきているといえる。それは、新古典派の想定する完全合理性による経済分析の限界が明らかになりつつあり、経済社会においては人々が完全知のもとで行動決定しているわけではないことが共通認識となってきたからである。そこでこの論文では、限定合理性の問題意識と方向性を模索し、そのひとつのモデルとして、「論理的選好理論」を提出することにした。

新古典派の経済学が暗黙裡に仮定しており、現実的妥当性が疑われるものとして、選好の完全性、知識の完全性、情報の完全性、記憶の完全性、不確実性に対する確率認識の完全性、等々がある。新古典派はこれらの完全性のもとで経済行動を分析しているが、現実には観測される現象や心理実験との不一致が報告されている。

よって、現実の経済行動と整合的な分析を行うためには、なんらかの形でこれらの完全性を制限する必要がある。その方法論を研究するのが限定合理性の分野である。本論文ではまず、最初の2節において、限定合理性の問題意識と課題をRubinsteinのテキストの枠組みに沿って要約する。そして、その後の節において、その課題に答えるべき新しい枠組みとしての「論理的選好理論」(Kojima 1997)を紹介する。

「論理的選好理論」においては、経済主体の様々な不可知性が前提とされる。

消費者は自分の選好について無知であり、企業家は自分の投資がもたらす利潤について無知であり、そして各世代は自分の消費が後継者にもたらす環境について無知である、等々が想定される。彼らが知りえるのは実際に経験したものに限る、という「経験主義」の前提を貫くのである。では、このような無知・不可知の中で経済主体はどのように行動選択をするのであろうか。それを描写する枠組みが「論理的選好」モデルである。

我々は、経済主体が実際の選好とは別に「論理的選好」と呼ばれる選好を持っていると想定する。それは、行動選択の善し悪しを比較するためのロジックをつむぐ公理系のようなものである。経済主体はこのロジックによって、「良くない選択肢」を除去し、残ったものの中から確率選択で行動を決定する。しかし、そのロジックは実際に経験したものについては整合性がなければならない、という程度の合理性は仮定するのである(これをProvabilityと呼ぶ)。

この選択によって行動を選ぶ場合、選択された行動がもたらす効用は一般に最適なものではない。しかし、そうであっても、偶然自分の用いているロジックとは整合的な可能性はある。この整合性がシステムティックに生みだせる場合、経済主体はある種の均衡に陥ることになる。しかし逆にまた多くの場合には、自分の観測した効用が自分のロジックと不整合である。このとき、経済主体はロジックを自分の新しい経験と整合的なものに改訂しなければならない。この改訂が、いわゆる「学習過程」(Learning process)である。この改訂様式が適切なものであるならば、「論理的選好」は次第に整備され、最適選択を漸

近できることになろう。

第 節において、上記の二つの可能性の例を簡単な二財消費モデルで提供する。

最後に第 節において、「論理的選好理論」の成長—環境配分問題への応用を模索する。

今日、環境問題は世界的関心事であるが、その外部性的性格や不可知性によって、経済学的には非常に分析の困難な分野の一つである。これらの困難は換言すれば、まさに限定合理性の研究を生かす格好の土壌であるのである。本論文では、人々の効用最適化が環境の破滅的破壊をもたらす場合でも、人々の不可知性があれば逆に、環境と調和的な発展の可能性をもたらしうることを提示する。

・ 限定合理性の目的

新古典派を中心とした伝統的な経済学では、「完全合理性」を仮定して、社会における人間行動を分析してきた。しかし他方では、その「完全に合理的な人間」という想定に対して、少なからぬ経済学者が以前から疑義を唱えてきたのも、事実である。その中には、アローやサイモンなどの屈指の経済学者さえも含まれる。実際、現実の社会・市場・組織を観察するとき、経済主体は全知全能を持って最適行動をしていると断定できず、なんらかの形で合理性が制限されているケースも少なくなく観測される。よって、その「合理性の制限」をモデル化する必要性の主張は、当初からなされてきたわけである。とりわけ、ゲーム理論が完成の域に達しはじめた80年代以降、限定合理性に対する興味は一層深くなってきていると言ってよいであろう。

そこで、まず本節では、限定合理性に関する我々の問題意識をRubinstein[1995]に照らしながらまとめてみることにする。

「完全合理性」のパラダイムは、実際の人間行動と矛盾・相克を孕んでいることが指摘されてきた。たとえば以下のようなことがその証拠にあげられる。

- (a) 広告は、情報を与えたり、選好を変えたりするだけでなく、行動様式にも影響を与える。

- (b) 完全情報のもとでも、すべてのひとが同じ行動をするわけではない。

- (c) 行動の決定の方法を単純化するために、多くの制度が存在する。(契約、法規)

これらのことは、従来の新古典派の「完全合理性」のもとにおいては、“Friction”として無視されてきた。しかし、これらの背景にもなんらかの整合的な必然性が働いており、それは「完全合理性」の仮定のもとでは説明がつかない、と考えるほうが自然であろう。これらは、「完全合理性」のどこに抵触するのであろうか。

まず、「選好に対する完全知」があげられるだろう。経済主体が自分の選好についてすべてを知っている、という想定はあまり現実的ではない。次に、「情報に対する完全知」も検討項目であろう。さまざまな経済行動において、情報は完全ではなく、また対称的でもない。あるいは、「記憶の完全性」を挙げることもできるだろう。経済主体の記憶能力には限界性があり、多くの場合、簡約化された記憶を頼りに行動決定がなされる。さらには、不確実性下の行動については、「完全知」というものの存在自体が問題である。

以上のことを鑑みると、従来の方法論とは別種の分析の枠組みが必要不可欠となる。そしてそれは「上記のような形態の合理性に制限を

加える」あるいは「新しい合理性の模索する」ものであることが要請される。それが限定合理性の方法論である。

このような限定合理性を研究する場合、いくつかの方向性が考えられる。

たとえば

- 1 . 完全合理性では広く説明に成功していない現象に、説明を与えること。
- 2 . より小さな合理性からより大きな合理性を演繹する。
- 3 . 均衡概念の拡張。とりわけ、均衡状態を個人がわかっている、とか、それを前提に行動しているという仮定からの脱却。
- 4 . 欲望の制限、とりわけ、消費者主権に対する再検討。

等である。

- 1 の例として Rubinstein は、囚人のジレンマの繰り返しゲームにおける協調解の完全均衡の存在 (Fudenberg & Maskin 1986) や、また、就職市場におけるシグナリング・モデルの完全ベイジアン均衡の例 (Spence 1973) をあげている。中古車市場における取り引きの不成立 (Akerlof 1970) など有名な例といえよう。これらのモデルでは、「完全合理性」がなんらかの形で制限されている。

このような一見非合理に見える現象の合理的解明に加えて、- 2 の形の仕事が主に数学的な興味から研究が積み重ねられている。このタイプの論文の例としては、長期の契約のペイオフを短期の契約によって実現する研究 (Prickrey & Bernard Salanie 1990) や、期待効用の公理系から、心理実験結果と矛盾する「独立性の公理」をとり除いて、さらにはセントペテルスブルクの逆理をも回避しうような効用関数を、できるだけもとの効用関数の性質を維持したまま構成する「局所効用関数」の研究 (Machina 1982) 等があげられる。これらの研究は、限定合理性の方法論を正統的な立場から擁護するものであるといってよいだろう。「完全合理性」を制限しても、その制限された仮定から、

もともとの「完全合理性」による結論に近いものを演繹できるならば、「完全合理性」パラダイムはより強化されるし、その一方で、制限した合理性にどんな公理を加えれば「完全合理性」が得られるかが明確になるからである。

さて、これらはみな - 3 にみられるような「新しい均衡概念」の模索と表裏一体のものと言ってよいだろう。実際ゲーム理論は、ナッシュ均衡の「均衡概念としての不備」を改良しながら、完全均衡、ベイジアンナッシュ均衡逐次均衡と新しい均衡概念を構築していったのである。また、動学版では、内生的成長理論が新たな均衡概念を擁立したのが画期的なことであった。また、企業が「動学的な意味で局所的な」ナッシュ均衡に陥ることを利用して景気変動の多様性を説明するベター・レスポンス動学の均衡 (川西 1996) 等をあげることもできる。

- 4 はなかでも最新の問題意識と言ってよいだろう。従来の経済学においては、人々の欲望の体系には口をはさまない、ということは暗黙の前提であった。人々はみな、合理的な価値基準を持ち、他人からの影響を被らずに、経済行動を取捨選択できると仮定してきた。しかし、現実の社会ではこの描像は必ずしも適当とはいえない。人々は実際には、友人やマスメディアの影響を受け、親から強い行動規範の刷り込みを受ける。よって、経済主体の効用関数は、各々独立したものではなく、相互に関連をしているはずである (この論説については、大瀧 日経新聞 1997)。よって、個人の効用の従来の方法でのあり方に制限を加えることは必要不可欠な作業となろう。この方向のモデル化としては、たとえば「内生的選好」の理論 (大瀧 1997) がある。この理論では、経済主体が他の主体の消費水準の影響を受けてその効用を甘受するため、情報が負の外部性を持ち、したがって、急速な経済成長が必ずしも、経済厚生を高めることを意味しないことが導出される。

以上の問題意識を前提として、次節に特に「選択理論」について、限定合理性の意義を分析することにする。

・選好理論の再検討

前節において、現実的要請から制限されるべき合理性として、「選好に関する完全知」、「情報の完全圏」、「記憶の完全性」、「不確実性に関する確率認識の完全性」等を挙げた。その中で、本節では特に「選好と選択決定」に焦点を絞ることにしよう。

伝統的な経済学では、

$$\text{MAX } U(x) \text{ s.t. } x \in A \quad (A \text{ は、選択可能集合})$$

を解いて経済行動の選択を行う、としているが、Rubinsteinは、この選好を基礎にした行動決定の方法論 (PREFERENCE-OPTIMAL) の背後には、以下のような大前提があることを指摘している。

1. Knowledge of Problem

経済主体は、選択可能な集合全体 (A) に気付いている

2. clear preference

経済主体は、選択集合全体に対して完全な選好順位を持っており、無矛盾である。

3. ability to optimize

経済主体の計算には限界がなく、誤りを犯さない。

4. Indifference to Logical equivalence description of alternatives and choice sets

経済主体の選択は、選択集合の記述の仕方に依存しない。

しかし、これらの前提に対する心理実験からの反証が少なからず挙げられている。

(例えばHuber, Payne and Puto 1982, Tversky and Kahneman1986,)

ここでは、これらのRubinsteinの列举する暗黙の前提ひとつひとつに対して、我々独自の見解を述べることにする。

- 1 Knowledge of Problemについては、まず想定しなければならない問題は、経済主体

は、選択可能な行動のセット全体 (集合 A) を知らないかもしれない、ということであろう。市場は一般に時間的・空間的な広がりを持っており、選択可能集合全体を知るためには、情報に対するコストを必要とするかもしれない。

とりわけ、自分の選択に依存して次期の選択可能集合の変化を規定している場合、その変化の様式を認知していないのが、一般的である。

たとえば、高等教育を受ける以前の学童は、それを受けることによって、職業選択の可能性がどのように広がるかを一般的には経験としては認知しえず、それは親や教師が自分の経験から述べる教訓を信じるしかない。あるいは、たとえば環境について、人間は短期的な知識は保持しているが、長期的なもしくは地球規模での空間的な知識は有しておらず (それこそが現代の科学知識の限界であるといってもよい。)、今期の選択が長期的・地球規模ではどのような影響を及ぼすかについては、おおよそ無知である。このような問題を分析するとき、PREFERENCE-OPTIMALの考え方は妥当性を持っているとはいえない。

- 2 clear preferenceについて、たしかに従来の経済学では、選択可能な行動の結果として得られる効用についての選好順位は、事前に経済主体は既知であるとしている。あるいは、あたかも事前に既知であるかのように選択を行うと仮定している。しかし、一旦経験主義にその立場を依拠しようとするならば、この前提は受け入れ難い。経済主体が実際には経験してもいない行動の結果えられる効用について選好順位を持っているとするのは、現実的には想定し難い。とりわけ、経験回数の少ない職業選択への選好や、まだ一度も体験したことのない未知の投資等に対する選好は、我々の現実的な生活を鑑みて、不可知性があるといわざる得な

いだろう。

これに対して、「ノイマン-モルゲンシュタイン型の効用関数は“主観確率”を前提している」という反論もある得るだろう。しかし、もし選択以前の順位が主観的であるなら、実際の選択によって露見した選好と一致しているとはいえず、乖離しているのが一般的である。よって、その選好に対する主観は変更されなければならないとすれば、その主観の変更に関する学習過程も同時に記述する必要性が生じる。さらには、あくまで選好順位を“主観的”なものとするなら、その理論によって厚生について論じることができなくなり、批判性の科学としての経済学の重要な地位を失うこととなるだろう。人々の社会生活を観察するにおいて、ひとびとは様々な試行錯誤を繰り返している。これは、自分の選好に対する不可知性から来していると考えられる。したがって、その学習過程を記述する理論は必要である。その結果、PREFERENCE-OPTIMALは漸近的な結果として支持されるかもしれない。しかし、そうであっても、その分析は無用とは言えまい。なぜなら、その枠組みはPREFERENCE-OPTIMALに漸近しえない奇妙な均衡の可能性をも内包するかもしれないからである。

- 3 ability to optimizeについて考察するとき、選好を代表する効用関数の存在はArrow-Debreuの定理によって保証されているから、PREFERENCE-OPTIMALの問題は、効用関数の最大値問題と同一視してよい。しか

し、一旦そのように考えるとき、経済主体は本当にそのような“計算”を実行しているのか、という疑念につきあたることとなる。我々が現実的に行動選択をするとき、“複雑な関数計算”の末に選択を決定しているようには思われないからである。たぶん我々は、結果的に“効用関数が最大値となるように”行動しているとしても、その際に行っている具体的な比較検討作業はかなり単純な方式ものであるはずだろうし、またとりわけ心理的要因に左右されやすく、そして、かなりの意味で経験に依拠したものであるだろう。そういう意味で、人間行動を分析するモデルにおいては、効用関数の最大値計算よりもより具体的で単純な方式を記述する必要性が生じる。

以上の - 1, - 2, - 3 の問題点を総合的に考え合せてみるとPREFERENCE-OPTIMALの方法には多くの改善の必要性が残されており、それに替わる代替的選択理論が不可欠であると結論できる。そしてそれは、これらの問題点にある形での解決を与えるものでなければならない。まさにここに限定合理性の理論の発展が要請されているわけである。そこで我々は、その代替案の一つ、「論理的選好による選択理論」を提出しようと思う。我々は、この枠組みを、上記 - 1, - 2, - 3 の問題にある程度答えることのできる方法論であり、かつ、現実の経済問題への政策的含意も提供できるものであると考えている。

．論理的選好の枠組み

我々は本節において、前節で指摘した従来の経済学の選択決定理論PREFERENCE-OPTIMALの問題点を克服すべく、新しい選択決定理論の方法論を提示する。それは「論理的選好」の理論であり、限定合理性に分類されるものである。以下、順を追ってその枠組みを説明

する。

この理論において最も重要な前提は、「経済主体が自分の選好を完全には知っていない。」ということである。これは、「人々は実際の経験をしないかぎり、その行動がもたらす効用は知り得ない」という「経験主義」の原則を意味

する。すなわち、人々は、過去に経験した行動のみについて、その選好順位を確かに知っており、それ以外の行動については選好を知らないとするのである。

この前提を仮定するとき、すでに従来の PREFERENCE - OPTIMAL による選択はもちろん不可能となる。よって、経済主体は、これに替わる選択の方法が必要となるが、それが「論理的選好」の方法論である。

「論理的選好」とは、人々が行動について抱いている主観的な選好である。わかりやすい言葉を用いると、「思い込み」と言ってよい。人々はこのような固有の論理体系 (LOGIC SET) を有しており、それによって行動選択をする。しかし、その論理体系は、経験した効用に対しては整合性を保持していなければならない。すなわち、経験したことのある行動に対する選好を比較する際には、この論理体系は経験と同一の順位をはじきだすという整合性を保持していなければならないのである。

以下、この理論の枠組みを説明するが、例として、ある経済主体が所得を生活必需品と嗜好品とに配分する問題をとりあげることにする。

- 1 論理的選好の仮定

まず、経済主体はいわゆる従来の選好の他に、もうひとつの「選好」を持っているとする。それを「論理的選好」と呼ぶこととする。個人は、必需品と嗜好品の組み合わせに対して、それを具体的に消費したときの効用はもっているのだが、それは消費以前には解らない。よって、消費以前には「こういう組み合わせより、ああいう組み合わせのほうが、たぶんよいだろう」という「思い込み」をもっているとする。これが「論理的選好」である。

「論理的選好」は、経済主体が自分の選好に対して持っている「論理」である。

これは「すべての行動に対して、選好順序が指定されているもの」というよりは、むしろ、選好を規定するいくつかの条件文 (公理系) から成るものと理解したほうがよい。

すなわち、「 Γ ならば、(x は y より選好される)」というような形式の論理文でかかれた「公理系」だと理解してほしい。

たとえば、「必需品がある水準以上であるなら、嗜好品が多ければ多いほど良い」というようなたぐいのものである。

従来の選好と「論理的選好」を区別するため、前者を $x \succsim y$ と記し、後者を $x \succsim_L y$ と記すことにする。論理的選好 $\succsim_L$ は、以下の公理をみたすことが要請される。

(LS - 1) 推移性

$$x \succsim_L y \text{ かつ } y \succsim_L z \text{ ならば } x \succsim_L z$$

(LS - 2) 排中律

$$\neg [(x \succsim_L y) \text{ \& } (y \succsim_L x)]$$

以上の二つは、「順序」についての整合性を要請するものであるが、論理的選好については、これ以外の要請はしない。従来の選好理論が、「完全性」「連続性」「単調性」「凸性」等を要するのに対し、論理的選好は最小限の要請しかないのである。とくに、「完全性」の仮定の除去が本質的となる。

「完全性」の仮定とは、

$x, y \in X$ について $x \succsim_L y, y \succsim_L x$ または、その両方、のいずれかが成立する。

というものであり、すなわち、どんな二つの行動を持ってくるか、どちらが選好されるか、あるいは無差別になるのである。しかし、論理的選好には、これを要請しない。 x, y について、 $x \succsim_L y$ でなく、また $y \succsim_L x$ でもないことがあってもよいのである。これは、「 x と y が同程度に好ましい」ことではなく、「論理的に比較できないこと」すなわち「どちらがよいかわからない」を意味している。

- 2 論理的選好による選択の決定

経済主体は、論理的選好を用い、以下のように選択を決定する。

まず、選択可能集合 A の中において、自分より強く選好されるものが存在しないものを「論理的極大元」と呼ぶ。

すなわち、 $y \succsim_L x$ をみたす y が A の中に存在

しないようなとき、 x を「論理的極大元」と呼ぶのである。このような論理的極大元を集めた集合を「論理的極大元集合」とよび、 $ME(A)$ と書くことにする。

$$x \in ME(A) \iff \forall y \in A: \neg(y \succ_L x)$$

論理的極大元とは、経済主体の持つ論理においては、それよりもはっきり優れた選択のないものであり、よって、集合 $ME(A)$ とは、論理的にそれよりもよい選択があると考えられる行動を除去して行って残る行動の集まりであるから、その中のどの二つの要素についても、そのいずれが優れているかは、経済主体の持つ論理によっては決定することはできない。

たとえば、個人が「必需品は多ければ多いほどいい」という論理的選好を持っていたとすると、所得な中でより多くの必需品を買う余裕のあるような配分は、すべて除去されて行くので、論理的極大元集合 $ME(A)$ は「所得すべてを必需品の購入にあてるような配分」という一点からなる集合となる。

$ME(A)$ について、以下のような仮定をする。

(LS - 3) $ME(A)$ は有限集合であるか、または、0 でない有界な d 次元ルベグ測度を入れることができる。

このとき、 $ME(A)$ には一様分布を導入することができる。経済主体は、与えられた制約集合 A に対し、 $ME(A)$ に一様分布の確率密度を導入して、その分布に従って行動を確率選択をする。つまり、経済主体は、自分の論理によっては除去不可能であるような行動のなかで選択可能なものの中から、同様な確からしさに従って、ひとつの行動をでたために選ぶわけである。

たとえば、さっきあげた例であれば、確率1で「所得すべてを必需品の購入にあてるような配分」を選ぶことになり、また個人の論理的選好が「両方の財が多くなるなら、そちらの方がよい」というものであるなら、論理的極大元集

合 $ME(A)$ は予算制約線分となるから、そこから一様分布に従って、でたために選ぶことになる。

- 3 経験との整合性と論理的選好の改定

この論理的選好に要請される最も重要な仮定は、以下のものである。

(LS - 4) PROVABILITY

経済主体がこれまでに経験した行動の集合を OB とする。このとき、

$x, y \in OB$ なる任意の x, y について

$$x \succ_P y \text{ ならば } x \succ_L y$$

この性質は、経済主体が行動決定に用いている論理が、経験と整合的であり、かつ経験を強く支持するものでなければならないことを要請している。すなわち、経済主体が主観的に持っている自分の選好に対する予想は、経験を積極的に支持するような論理構造を持っていなければならないのである。

たとえば、個人が「必需財1単位と嗜好品2単位より、必需品2単位と嗜好品1単位の方が効用が高い」という経験を過去に持っていたとする。そのときは、論理的選好においても同じことが支持されなければならない。つまり、個人がその論理的選好の公理を用いて、この結論を導出できなければならない。

しかし、新しい経済行動を起こす前に、現在持っている論理構造がいままですべての経験を支持したものであったとしても、今期の新しい選択の末に得られた効用とそれが必ずしも整合的とは限らない。少なからず、実際の効用と矛盾を起こす可能性がある。その矛盾とは、たとえば、今期選択した行動 s が、以前経験した行動 x に対して、

$$s \succ_P x \text{ であるにもかかわらず } x \succ_L s$$

となっているとか、あるいは、

$$x \succ_P s \text{ であるにもかかわらず 公理系から } x \succ_L s \text{ が導かれぬ。}$$

つまり、 x と s が論理的選好によっ

て、順序が比較できない。
 のような場合である。たとえば、個人が「必需品は多ければ多いほどいい」という論理的選好を持っていたとして、いままでの経験ではそれは整合性を持っていたのに、今期の選択でいままでより必需品を多くしたにもかかわらず、効用が下がってしまったとき、などである。このようなとき、経済主体は論理的選好を改訂しなければならない。変更の様式は、(LS-4) PROVABILITYを回復するものであるならば、どんなものでもよい。逆に、新しい選択の末に得た効用が、(LS-4) PROVABILITYの範囲内のものであるならば、経済主体はあえて、論理的選好を改訂しない、と我々は仮定する。

- 4 公理系不変均衡と公理系遷移動学

以上の論理的選好を用いた行動選択の方法論には、二通りの分析の方法がある。

ひとつは、経済主体の持っている論理的選好が、非常に特殊なものであるために、それによって選出される行動による効用が、いつもその論理によって支持されてしまう、すなわち PROVABILITYを持ってしまうため、経済主体は論理的選好に関する公理系を変更することがない場合である。これを、「公理系不変均衡」と名付ける。この「均衡」に陥った経済主体は、いつまでも効用の最適化に達しえず、またそのことに気付かないままとなる。

それに対し、経済主体が確率選択によって行動を選んだ末に、自分の論理的選好と経験した効用の間に整合性がなくなり、論理的選好を生み出す公理系に変更の必要が生じる。その公理系の変更の様式を与えるのが「公理系遷移動学」である。

この「公理系不変均衡」や「公理系遷移動学」は、不完備情報の動学ゲームにおける「完全ベイジアン均衡」と似たタイプの概念である。完全ベイジアン均衡とは、プレイヤーがゲームの進行に対してある信念を持っており、その信念がベイズルールに従っている、という意味で整合的な信念でなければならず、その信

念のもとで、ペイオフを最大化する行動を選ぶのである。ベイズルールは、実現した事象によって主体の主観が修正されていく様子を描写するシステムであり、われわれのモデルにおいては、PROVABILITYがその役割を担っていると言える。

- 5 限定合理性の目的にてらした論理的選好モデルの含意

論理的選好は、人々が経験したことの無い利得(効用、利潤、等々)の選好に対して無知であると仮定している、という意味で合理性を限定している。また選択する行動が、経験した行動の選好順位を支持しうるものでありさえすれば良い、という意味において、合理性を限定している。すなわち、「経験した行動の中だけから選択の枠が与えられた場合には、いつでも最適選択が行われる」、という形に合理性を限定しているのである。

この限定合理性は、現実の経済社会における人間の有り様と、そう隔たりのあるものではないであろう。現実には我々は、まだ見たこともないような財に対して選好を知るはずはなく、また、初めてのプロジェクトがもたらす利益は、やってみるまでははっきりとはわからないのである。こういう場合、人々はどんな風に選択するであろうか。たぶん、他の行動に支配されて明らかに劣るものを除去した末に残る論理的にはどれがいいかわからない可能性のなかから、でたらめにひとつの行動を選択するであろう。

さて、この選択方法は人々の「保守性」と「冒険心」の表現となっているといえる。

人々が、「除去」のために使う論理的選好は、一種の「保守性」である。現実とのはっきりした矛盾が生じないかぎり、たとえ超越的には(神の視点では)間違っているかもしれないとしても人々はそれを変更しないからである。また、確率選択をする論理的極大元集合の大きさが、「冒険心」の表現である。人々は、自分の利得の構造を知るために、試行錯誤を行う。それはまだ見ぬ自分を発見するためである。この

「保守性」と眉険心」の兼合いが、この方法論の生命である。

またこの方法論は、経験によって、いかに人々の主観的論理が改訂されていくかを描写したものであり、すなわち、「学習過程」の一つの表現ともなっている。人々は、自分の論理が現実と不整合になった場合、その論理の誤りを修正しなければならない。それは、我々が現実によく直面する場面である。その修正が的確なものであるならば、我々は誤りの少ない論理を保持するとに近づくであろうし、またそれが不的確なものであるならば、再び誤りに直面するか、奇妙な均衡にはまりこむことになるであろう。

ここで、以前、節で分析した限定合理性の目的と照らし合せて、我々の論理的選好モデルの持つ妥当性を検証することにしよう。

我々のモデルは、実際（ - 2 - 1 . 完全合理性では広く説明に成功していない現象に、説明を与えること。）の目的にかなっている。この点については、後の二つの節において、例を与える。一つは、消費選択モデルであり、もう一つは環境と成長の配分問題である。論理的選好を用いて行動選択を行う経済主体は、効用を最大化していないにも関わらず、それに気付かないでいる。それは論理の保守性の故に陥る罠である。しかし、逆に、効用を最大化させないことが、グローバルには、重要な帰結をもたらす可能性もある。これはとりわけ、環境問題には大きな含意を持つ。さらには（ - 2 - 2 . より小さな合理性からより大きな合理性を演繹する。）の目的も果たすことができる。この枠組みに当てはまる例として、次節にて、ある漸近定理を提示する。この定理では、所得と相対価格が、攪乱項として確率的に変動するとき、経済主体が十分簡単な公理から出発し、その改訂様式も十分簡単なものであったとしても、十分多くの行動経験ののちに持った論理的選好の公理系によって、経済主体は、最適選択に十分近い選択を行うことが可能となることを示している。これによって、人々が簡単な論理体系を保

持していても、十分に多い行動経験を持つならば、人々は最適行動に漸近できうことが数学的に証明されることとなる。

（ - 2 - 3 均衡概念の拡張。とりわけ、均衡状態を個人がわかっている、とか、それを前提に行動しているという仮定からの脱却。）については、「公理系不変均衡」が、ワルラス均衡やナッシュ均衡に変わる新しい均衡概念である。この均衡においては、経済主体は、経験が論理と矛盾しないために、論理を変えない。そして、その論理で選ばれる行動が再び、その論理を支持するようなものになる、という特殊性をその論理が備えている。こんな場合、経済主体は奇妙な均衡に陥ることになる。これは、「保守性」が非効率を生み出すことのよい例示となる。最後に（ - 2 - 3 . 欲望の制限、とりわけ、消費者主権に対する再検討。）に対して、このモデルがその要請に答えるものであることを特に強調したい。論理的選好の枠組みによって、親から子へその思考様式として移植される様式を描写できる。すなわち、人々は資産だけでなく、その嗜好・志向を子孫に残すことの経済学的な意味を研究することが可能となる。また、論理的選好は、周りの他の主体からの影響を被る可能性をも示唆している。すなわち、消費者主権を見直す契機を与える方法論である。このことは、二重の意味で深い含意を持っている。第一は、もし親が子に、遺産だけでなく、その思考様式まで残すのであるとするならば、経済社会は主体的には非効率や不平等や差別を払拭できない可能性がある。それは、とりわけ人々が「保守的」なときや、「少ない経験しか持ち得ない」ような経済行動において、顕著に生じ得るだろう。多くの差別や不平等はこのメカニズムによって解明できると考えられる。第二は、それとは逆に、この論理の移植が、世代間を通じて、よい影響をもたらす可能性もある。論理の移植は、教育や制度や法、倫理といった形式で、後の世代に大局的な市場の構造に関する知識を伝承させていける可能性を示唆している。経験が希少であるからこそ、逆

にこの伝承は重い使命を持ちうることになる。この発想は、後の節で提示する環境一成長選択問題に応用される。

ではつぎに、論理的選好モデルを選択理論の枠組みとして評価してみよう。

(II-1 Knowledge of Problem)の観点で見ると、このモデルでは、経済主体は、自分の未経験の選好は不可知であることを前提としている。また、自分の選択がフィジブル・セットをどう変化させるかについても知識がない、としている。すなわち、この問題に発展的に答えている。(- 2 clear preference)という観点では、このモデルに「完全性」が仮定されないことが挙げられる。すなわち、「より選好される」「より選好されない」「無差別」であるの3つに分類されない関係が生じていることであ

る。最も重要なのは(- 3 ability to optimize)の要請に答えている点であろう。この方法論は、最適化を要求しない。したがって、経済主体がすべての選好順位を認知していて、非常に複雑な関数の計算の末にその最大値を求めている、といった現実離れした想定をしないでよい。このモデルで行っている比較作業は、かなり単純で現実的なものである。

上記のように、論理的選好の方法論は、限定合理性の問題意識の多くに対して一つの解答を提示しており、その要請に答えるものであるといえよう。また、そればかりではなく、人間の思考様式、学習過程を素描しうるモデルとして社会の現実的側面を記述していると我々は考えている。

・ 論理的選好モデルの例

この節では、論理的選好モデルの例を提示する。

どちらも、2財の典型的な消費モデルであるが、第一の例では「公理系不変均衡」を第二の例では「公理系遷移動学」の例を示す。第一の例では、経済主体は偏狭な論理的選好を持っており、その「保守性」ゆえ、効用を最適化できない。しかし、PROVABILITYのもとで、経済主体は納得したまま自分の論理的選好を変えない。

第二の例では、経済主体は比較的柔軟性のある論理的選好を保持している。したがって、消費行動の結果、高い確率で自分の論理的選好が実際の選好とずれていることに気が付く。そして、この経済主体は論理的選好の改訂様式として、たいへん優れたものを持っているため、改訂する度に論理的選好は実際の選好をより反映したものと変化しうる。結果的に、十分多くの消費行動の末、この経済主体の論理的選好は、どんな予算制約のもとでも、十分に高い確率で

最適消費を漸近することができる。

- 1 二財モデル

以下のような選好を持つ代表的消費者を考える。

$$U(x, y)$$

ここで、関数 $U(x, y)$ には以下の性質を仮定する。

(イ) 連続性 : $U(x, y)$ は、 x, y について連続関数である

(ロ) 強い単調性 : $(x_1, y_1) < (x_2, y_2)$ ならば $U(x_1, y_1) < U(x_2, y_2)$

(ハ) 強凸性

$U(x, y)$ が、準凹関数である。すなわち $U(x_1, y_1) \geq U(x_2, y_2), (x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ ならば、すべての $0 < t < 1$ に対して

$$U[(1-t)(x_1, y_1) + t(x_2, y_2)] > U(x_1, y_1)$$

この消費者は、以下のような所得制約に直面し

ているとしよう。

$$px + qy \leq m, x \geq 0, y \geq 0 \quad \dots (1)$$

ただし, (p, q) は集合

$$\pi = \{(p, q) : p + q = 1, p \geq p_0 > 0, q \geq q_0 > 0\}$$

に属する点であり, m は集合

$$M = \{m : m_0 \leq m \leq m_1\}$$

に属する数であり, ともに, 確率変数で, $\pi \times M$ に導入した一様分布によって生起する, とする。

$$((p, q), m) \sim U(\pi \times M), i, i, d$$

消費者は, 確率的に生起した制約(1)のもとで, 消費選択を行うとする。

PREFERENCE-OPTIMALによって行う場合は,

$$\text{Max } U(x, y) \text{ s.t. } px + qy \leq m, x \geq 0, y \geq 0$$

を解くことになる。この最適消費の解 (マーシャリアン・ディマンド) の一つが唯一つ存在する, それを $X(p, q, m)$ と書くことにしよう。

- 2 公理的不変均衡の例

消費者が次のような論理的選好を持っていたとする。

(AX - 1) $y_1 < y_2 < y^*$ ならば, 任意の x_1, x_2 に対して

$$(x_1, y_2) >_L (x_2, y_1)$$

(AX - 2) $y_1 < y^*$ ならば, 任意の x_1, x_2 に対して

$$(x_1, y^*) >_L (x_2, y_1)$$

(AX - 3) $y_1 \geq y^*, y_2 \geq y^*$ のとき,

$$x_1 > x_2 \text{ ならば, } (x_1, y_1) >_L (x_2, y_2)$$

この経済学的意味は, 消費者が「第2財の消費がともに特定の水準 y^* 以下であるならば第2財の量が多い方を選好するが, y^* の水準を越えたものについては, 第1財の量が多いことを選好する。」という「論理」を内包していることである。

このとき, 消費者の論理的極大元集合がどのようなか考えてみよう。

まず, 図1を見て欲しい。

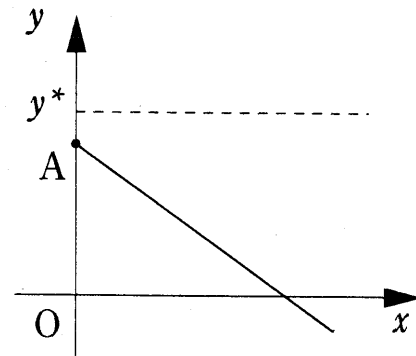


図1

制約集合が, 水準線 $y = y^*$ よりも下にあるため, (AX - 1) によって, 点Aが, 制約集合の他のどの点よりも論理的に選好される。すなわち, 論理的極大元集合は

$$ME = \{A\}$$

となる。よって, これは一点からなる集合であるから, 確率1で消費者はこの消費点を選択することになる。

次の図2の場合を考察しよう。

制約集合が, 水準線 $y = y^*$ と交わっている。よってまず, (AX - 2) によって, 水準線 $y = y^*$ より下にあるすべての点は, 点Aより論理的に劣り, よって, MEには入らない。また, (AX - 3) によって, 水準線 $y = y^*$ 以上に

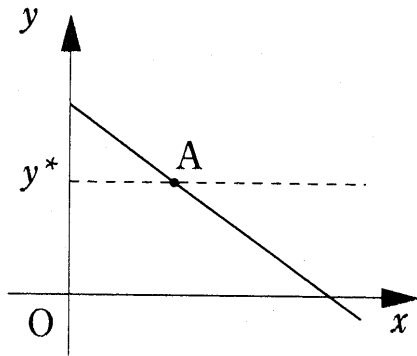


図2

ある制約集合内のA以外の点は、Aより論理的に劣る点となる。よって、論理的極大元集合は、

$$ME = \{A\}$$

となる。よって、これは一点からなる集合であるから、確率1で消費者はこの消費点を選択することになる。

図3は、制約集合がいくつか確率的に生起し、それにもよって、消費選択がこの論理的選好によってなされた場合を書いたものである。制約線 l_1, l_2, l_3, l_4, l_5 に対して、消費選択

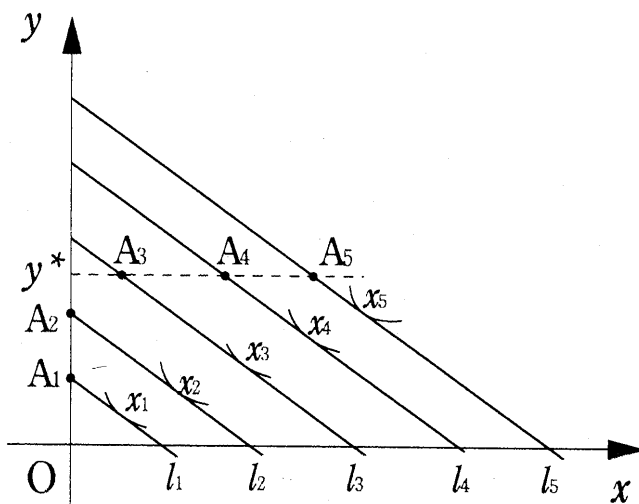


図3

はそれぞれ A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 である。

さて、この図3の場合を用いて、PROVABILITYについて検討してみよう。

(AX - 1) によって、

$$A_2 >_L A_1$$

である。また、(AX - 2) によって、

$$A_3 >_L A_2$$

となり、さらには、(AX - 3) によって、

$$A_5 >_L A_4, A_4 >_L A_3$$

となる。

ところで、効用関数の単調性より、

$$U(A_5) > U(A_4) > U(A_3) > U(A_2) > U(A_1)$$

であるので、PROVABILITYは満たされている。

すなわち、この消費者は論理的選好の公理系を変更しない。さて、この図における最適消費点は x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 であるから、この消費者は最適消費から乖離した消費をし続けていることになる。

このモデルの経済学的含意を考察してみよう。

この消費者は、非常に強固な論理的選好を持っている。そのため、論理的極大元集合は一点という最小のものとなり、しかも、その選択は選好の単調性から決して実際に経験する効用の順序と矛盾しないため、この消費者は自分の論理的選好を変更しない。これは、消費者の「保守性」の表現であると言える。この消費者は偏狭な論理を持っているが、それによって選択する消費で体験する効用は自分の論理的選好と整合的なため、自分個人の内部では「納得」している。

- 3 公理系遷移動学の例

消費者は、まず、第1期に以下のような論理的選好の公理を持っていたとする。

$$(AX-1) \quad (x_1, y_1) > (x_2, y_2) \text{ ならば} \\ (x_1, y_1) >_L (x_2, y_2)$$

そして第1期の所得制約線が l_1 であるとする
と、消費者の論理的極大元集合はその l_1 となる。
そして消費者は、この l_1 から一様分布の確率密度で一点 A_1 を選ぶ。(図4)

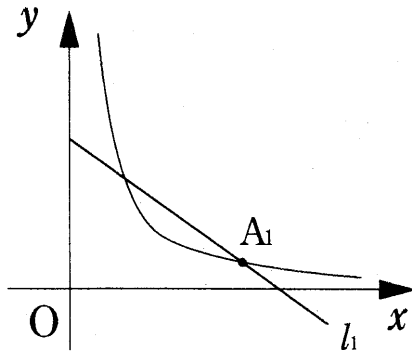


図4

消費者の効用観測集合は

$$OB = \{A_1\}$$

であるが、比較する点がないため PROVABILITY は満たされ、消費者は論理的選好を変更しない。

次に、第2期になって、消費者は新しい制約線 l_2 に直面したとしよう。この時の $(AX-1)$ による論理的極大元集合は l_2 となる。

やはり、消費者は l_2 から一様分布の確率密度で消費点 A_2 を選択する。これで効用観測集合は、

$$OB = \{A_1, A_2\}$$

となるので、場合によっては PROVABILITY がくずれる可能性がある。

図5がその例である

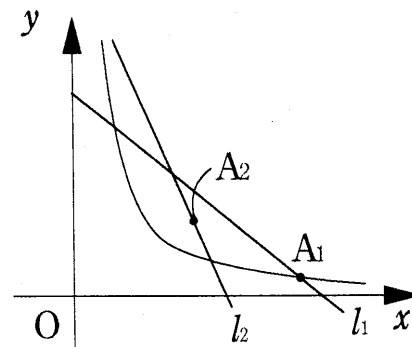


図5

実際の選好は

$$U(A_1) < U(A_2)$$

となっている。しかし、 $(AX-1)$ によってだけでは、

$$A_2 >_L A_1$$

は PROVABLE ではない。これは PROVABILITY に反するため、消費者は自分の論理の誤りに気づき、PROVABILITY を回復するように論理的選好の公理系を改訂しなければならない。

以下、この消費者が適切な論理的選好の公理系の改定様式を持つならば、この消費者は、十分に多くの消費行動をしたあと、最適消費にいくらかでも近い選択が可能になることを証明しよう。定理自体を正確に記述すれば以下のようなになる。

定理 (最適消費の漸近定理)

消費者の論理的選好による選択が以下の性質を持つような十分簡単な初期の論理的選好及びその改定様式が存在する。

[性質] $\varepsilon > 0$, $\delta > 0$ に対して、自然数 N が存在して

$j \geq N$ であるならば、第 j 期に生じた予算制約 (1) のもとでの選択 X_j は、マーシャル需要関数 $X(p, q, m)$ に対して、

$$\text{Prob}(\sup |X_j - X(p, q, m)| < \epsilon) > 1 - \delta$$

をみたす。

詳細な証明は省略するとして、ここでは大雑把に、どのような「改訂様式」にすれば最適消費に漸近できるかについて解説することにしよう。

いま、消費者は十分多くの消費活動を行って、効用観測集合が

$$OB = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$$

となっているとする。そして効用の低い順序で並んでいて

$$A_1 <_p A_2 <_p A_3 <_p \dots <_p A_n$$

であるとする。

このとき、以下のような論理的選好の公理を導入する。

$$(AX-1) \quad (x_1, y_1) > (x_2, y_2) \text{ ならば} \\ (x_1, y_1) > L(x_2, y_2)$$

$$(AX-2) \quad 2 \text{ 点 } P, Q \text{ があり, } PQ \text{ を通る直線を } l \text{ とする。}$$

$$i < j \text{ なる } A_i, A_j \text{ があって} \\ P \in \text{Mon} \geq (A_j) \cap l \quad Q \in \text{Mon} \leq (A_i) \cap l \\ \text{であるとき,}$$

$$C \in \text{OPP}(l, Q, P) \text{ ならば, } C <_L P$$

但し、導入されている記号については線分 l 上に異なる2点 A と B がある。点 A によって分けられる二つの部分のうち B を含まないような半直線 (A を含む) を記号

$$\text{OPP}(l, A, B)$$

で表わすことにする。

つぎに点 A に対し、その単調性をみたく集合を

$$\text{Mon} \geq (A) = \{X: X \geq A \text{ 又は } X = A\}$$

および

$$\text{Mon} \leq (B) = \{X: X \leq B \text{ 又は } X = B\}$$

で定義する。

これでは解りにくので、具体的に図を使って解説したものが、図6である。

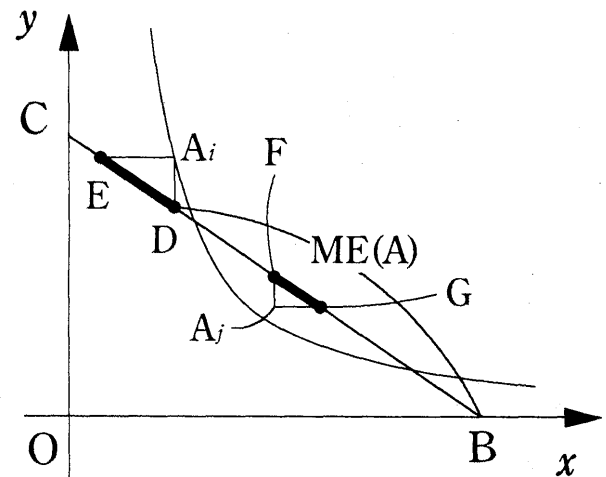


図6

まず、 $(AX-1)$ で線分 l 以外の点は、除外される。また、 A_i, A_j が図のような位置関係にあるならば、線分 DE の点が、 $\text{Mon}(A_i) \cap l$ にあたり、線分 FG の点が、 $\text{Mon}(A_j) \cap l$ にあたる。

よって、 $(AX-2)$ によって、線分 CD の点はすべて除外される。すなわち、線分 BC 上では、論理的極大元の可能性として残される点は、線分 BD の点に限られる。(もちろん、他の線分と A_i, A_j によって除去される可能性や他の A_k の Mon 集合によって除去される可能性もある。)

ところで、公理系 $(AX-1)(AX-2)$ に

よって、線分 l を制約線とするときの最適点（効用関数の単調性より線分 l 上にある）は、除去されない。なぜならば、効用関数の準凹性によって、 P より効用の大きい点は、線分 DE には含まれないからである。

さて、経験を増やしながらか、このようにして（ $AX - 2$ ）を改訂していくと、効用観測集合の点 $OB = \{A_1, A_2, A_3 \cdots A_n\}$ は、有界な消費財平面にまんべんなく分布するようになる。 n が十分大きくなると、どんな所得制約が出現しても、制約線上の最適点の近傍以外は除去されて、論理的極大元集合が最適点の近傍のみになっている確率が十分 1 に近くできるのである。

では、このモデルの経済学的含意を考えてみよう。

この消費者は、柔軟な論理と適切な改訂様式を備えている。すなわち、消費者は「冒険心」を持って消費選択を行うので、自分の現在の論理的選好が最適選択にはほど遠いものであることに高い確率で気が付く。そして、実際の効用と論理の整合性を回復するために導入する改訂は、論理が無駄な模索をしないようにするものなのである。このように消費者が、十分に柔軟な冒険心ある論理を備え、しかも矛盾にあたったときの論理構造の改訂が、十分に精巧なものであるとき、十分にたくさんの経験を積むことで最適性に漸近できるわけである。

・世代間の「成長—環境配分問題」への応用

前節で、論理的選好モデルの二つの応用例を見たわけだが、本節ではこの方法論を本格的に経済分析に応用する。それは「成長—環境配分問題」への応用である。

近年、地球温暖化の問題を中心課題として、環境問題についての関心はますます高まっている。環境問題を分析する経済学的枠組みの必要性が叫ばれて久しいが、説得力のある方法は構築されていない、というのが現状であろう。

「成長—環境配分問題」を考える上で、障害になることは大きく二つある。ひとつは、この問題が国際的な問題である、という点であり、もう一つはインタージェネレーションな問題である、という点である。

第一の問題点は、生産は国家単位で行われるが汚染は国家を越えて地球単位で生じるということを表わしている。第二の問題点は、現在の消費による汚染の影響を具体的に被るのは、当該の世代ではなく、その世代が消滅してからやってくる将来の世代である、ということを表わしている。どちらにしても、この問題が主体

的な最適化では解決しえない問題であることが浮き彫りとなっているのである。

ある国の国民の効用の追求は、その他の国の人々への不利益をもたらす負の外部性があり、ある世代の効用の追求は将来の世代に不利益をもたらす負の外部性を持つ。であるから、この問題を解決するには、何らかの形で効用の最大化を制限する必要がある、それはまさに限定合理性の方法論を生かす格好の舞台であろう。

特に、世代間の環境問題を論じるとき、「科学知識の限界性」ということが重要な論点となる。科学知識というのは一般に、短期的な視座においては正確性を有するが、長期においては精密な予言性がない。たとえば、生産や消費から生じる環境の悪化というものが長期的にどの程度であるかについては、それほど説得力のある研究は存在しないのである。それは地球という物理系・生態系が非常に複雑であって、それらの振る舞いを精密に描写することの困難さ・不可能性から来ている。この性格を認める時、論理的選好の方法論は有効性を発揮する。なぜなら、論理的選好とは、「経済主体の無知」を仮

定した時の分析的枠組みだからである。

この節では、主に、世代間の環境配分問題について論じることにする。

以下のモデルでは、今期の世代が最適な消費を行うと、時期の世代の環境を悪化させるような仮定を置く。すなわち、すべての世代が最適消費を行っていくと、効用は大きくなっていくが、環境は悪化の一途をたどり、ついには生存可能環境を下回る事態に直面することになる。ここで、各世代は、自分たちの制約集合についてしか知識を有せず、自分達の選択が次世代にどのような影響を及ぼすかについては無知であると仮定されている。したがって従来の枠組みで考えるならば、経済主体が自分たちの効用を最大化することが自然であろう。しかし、このモデルでは、経済主体は自分達の制約集合の形は知っているが、経験したことのない選択については、その効用をしらない、と仮定しよう。すると、各世代はもとより自分達の選好の全様を知らないのであるから、論理的選好を用いて選択を行おうとする。しかも、その論理的選好は、伝承・社会規範・法・倫理・教育等を通じて、次世代へと刷り込みされていくと仮定する。すると、もしこの論理的選好の公理系とその改訂様式が十分に適切なものならば、各世代は効用を最適化しないが、世代を経て行くにしたがって消費が環境と調和的に成長するような経路を近似することができることが示される。

- 1 モデル

世代重複モデルを用いる。各世代は2期ずつ生き、第n世代は第n期を若年として第n+1期を老年として生存する。これを縦に見ると、第n期(n>1)には、第n-1世代の老年期と第n世代の若年期が重複して暮らしていることとなる。

経済主体は、若年期には親の世代の選択による消費Cと環境Eを親とともに体験し、老年期には自分の選択によって消費Cと環境Eを体験する。(ただし、第1期は制約 $2K_1 = C_1 + E_1$ から、「自然」が $(C_1, E_1) = (K_1, K_1)$ を選択した

と仮定する。)

経済主体の効用関数を

$$U(C, E) = C^\sigma E^{1-\sigma} \quad \dots \dots \dots (1)$$

とし、第n期の制約を

$$K_n \geq C_n + m_n \quad \dots \dots \dots (2)$$

とする。ここで、 K_n は生産、 C_n は消費、 m_n は環境の整備のコストである。

K_n は前期の消費 C_{n-1} に依存してきまり、

$$K_n = f(C_{n-1}) \quad \dots \dots \dots (3)$$

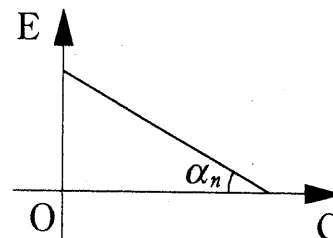
となる。これは、前期の消費が生産のための知識や技術を広汎化させることから導かれると考えてよい。 m_n を環境整備に投じると環境は、

$$E_n = \alpha(C_{n-1}, E_{n-1})m_n \quad \dots \dots \dots (4)$$

という水準に回復する。これは、今期の環境が整備の投じる費用に比例して、また前期の消費と環境の配分に応じて高水準となることをあらわしている。

$$\alpha_n = \alpha(C_{n-1}, E_{n-1}) \quad \dots \dots \dots (5)$$

とおく。



(3) ~ (5)を(2)に代入すると

$$f(C_{n-1}) \geq C_n + E_n / \alpha_n \quad \dots \dots \dots (6)$$

$$k\sigma > 1 > k\sigma(1-\sigma)$$

が制約となる。

ここで、簡単化のため、

$$K_n = f(C_{n-1}) = kC_{n-1} \quad \alpha_n = E_{n-1} / K_{n-1} \quad \dots (7)$$

と仮定する。(6)は以下のように書き直せる。

$$kC_{n-1} \geq C_n + E_n / (E_{n-1} / K_{n-1}) \quad \dots \dots (8)$$

制約式(8)は、消費—環境の制約線の傾きが、前期に資源のどれだけを環境整備に配分したかに応じて決まることを表わしている。環境に十分投じれば、次期の環境選択の余地は大きな範囲となり、また消費に投じすぎると、次期の環境の選択余地は悪いものとなる。

モデルの便宜上、以下では

$$\begin{aligned} k\sigma &> 1 > k\sigma(1-\sigma) \\ k &> 4 \quad \dots \dots \dots (9) \end{aligned}$$

仮定しておく。

- 2 Self-satisfaction

まず、各世代が自分たちの選好(1)を知っており、(6)の制約のもとで効用を最大化すると仮定する。 C_n 、 E_n を操作変数としてこの最適化問題を解くと、

$$\begin{aligned} C_n &= \sigma f(C_{n-1}) = \sigma kC_{n-1} \\ E_n &= (1-\sigma) \alpha_n kC_{n-1} \quad \dots \dots \dots (10) \end{aligned}$$

となる。これと(7)より、

$$\begin{aligned} K_{n+1} &= kC_n = k\sigma K_n \\ E_n &= (1-\sigma)(E_{n-1} / K_{n-1})K_n \\ &= k\sigma(1-\sigma)E_{n-1} \quad \dots \dots \dots (11) \end{aligned}$$

ここで、(9)によって σ の水準が

と仮定されていたので、消費の成長率は1より大で、環境の成長率は1より小である。

すなわち各世代が効用を最適化していくと、消費と生産はどんどん拡大し、環境は劣化の一途をたどることになる。この場合、環境はいずれ生存可能領域を下回ることになるであろう。これは、各世代が自分達の選択が、次の世代の制約集合をどう変化させるかを知らずに、自分たちの効用を最適化させていることに原因がある。科学知識が、短期的な有用性、すなわち m_n の働きを有するが、長期的には無知性、すなわち $\alpha_n = E_{n-1} / K_{n-1}$ についての知識については不可知であることが描写されている。

- 3 論理的選好モデル

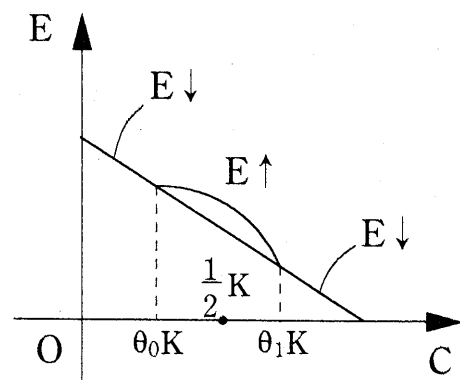
次に、各世代が論理的選好を用いて消費選択を行う場合について考察しよう。

このとき、各世代の論理的選好の公理系と改訂様式が、ある適切なものであるならば、世代を経るごとに、消費が環境を保持しながら調和的に成長できる経路に近づくことを証明する。

まず、第 $n-1$ 世代が、 n 期の与えられた生産物 K_n の配分を

$$C_n = \theta K_n \quad m_n = (1-\theta)K_n$$

と決めた場合の $n+1$ 期の制約集合がどうなるか、考えてみよう。(8)より



$$k \theta K_n \geq C_{n+1} + E_{n+1} / \alpha_n (1 - \theta) \quad (12)$$

よって、最大可能消費であるC切片は

$$\text{Max } C_{n+1} = k \theta K_n = k \theta \text{Max } C_n$$

最良可能環境であるE切片は

$$\begin{aligned} \text{Max } E_{n+1} &= k \theta (1 - \theta) \alpha_n K_n \\ &= k \theta (1 - \theta) \text{Max } E_n \end{aligned}$$

ここで、 $K > 4$ の仮定から、

$$\theta_0 \leq \theta \leq \theta_1 \text{ ならば、} k \theta (1 - \theta) \geq 1 \quad (13)$$

を満たすような定数 θ_0, θ_1 が存在する。

($\theta_0 < 0.5 < \theta_1$)

すなわち、 $\theta_0 \leq \theta \leq \theta_1$ であるならば、最良可能環境は非減少となる。

さて我々は、経済主体がうまい公理系とその改訂様式を備えているならば、世代を経るに従って、選択する消費の比率がこの θ_1 に近づいていくことを証明しよう。

ここで第 n 世代の効用観測集合は、若年期（第 n 期）に親が選択したセットと老年期（ $n + 1$ 期）に自分が選択したセットのペアであることに注意しよう。

$$OB = \{(C_n, E_n), (C_{n+1}, E_{n+1})\}$$

よって各世代の Provability は、この二つの元についてのみ、整合性を保証すればよい。すなわち、求める公理系は、この二つの元について Provability を満たすように改訂されながら、しかも θ_1 の比率に漸近するようにすればよいわけである。

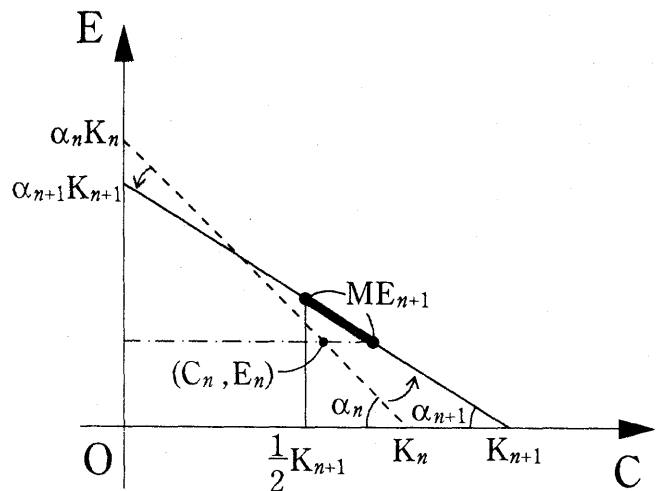
証明のアイデアは基本的には適応期待の方法を模倣したものであるが、混みいっているので、ここではラフスケッチするに留める。

まず、各世代の選択のための論理的選好は、2種類の場合分けによって行われる。

(イ) 親の世代の選択によって、最良可能環境が悪化した場合

(ロ) 親の世代の選択によって、最良可能環境が非減少の場合

(イ) のケースにおいては、当該世代の論理的選好による選択が、以下のような形になるように公理系を導入されているとする。すなわち論理的極大元集合が、図イの線分 ME_{n+1} となるような公理系である。これは、消費の配分が、資源 K_{n+1} の半分以上で、かつ前期の配分以下になる方が良い」という形式の公理である。当該世代は、この線分 ME_{n+1} からでたらめに一点を選ぶことになる。このとき傾き α_n は必ず上昇する。この論理的選好は、経済学的には、前回の選択が環境を悪化させた場合、次世代は、とにかく前回以上の比率の資源を環境へ配分することを意味する。



図イ

(ロ) のケースにおいては、(イ) とは異なり当該世代の論理的選好は、以下のようになるように公理を導入する。

論理的極大元集合が図ロの線分 ME_{n+1} となるような公理である。このためには、「資源のうち、下限の比率 σ_L と上限の比率 σ_M の間にある配分が良い」という公理を導入する。この σ_L と σ_M は、これまでに各世代が伝承させてきた論理に依存して決まっている比例定数であ

る。この経済学的な意味は、前期の環境が悪化しなかった場合は、伝承された論理に反しないかぎりの範囲において、冒険的に消費水準をさぐる、ということである。

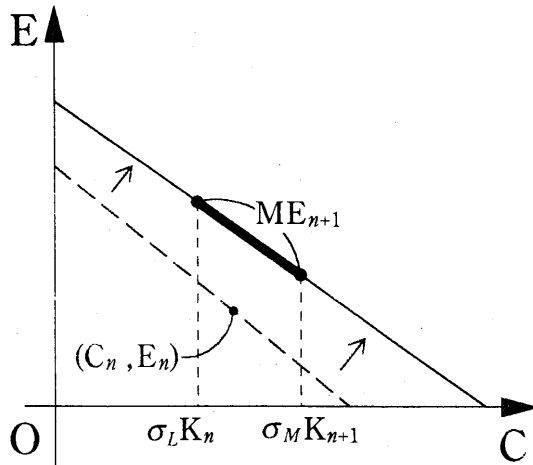


図10

さて次に、この選択によって Provability がくずれた場合、当該世代は Provability を回復するような公理を導入しなければならないが、以下のような公理を付け加える。

(一) 当該世代の選択によって最良可能環境が悪化して、さらに Provability が崩れた場合。

その消費水準より小さい比率の消費を選択するような公理を導入する。

(二) 当該世代の選択によって最良可能環境が非減少で、さらに Provability が崩れた場合。

その消費水準より大きい比率の消費を選択するよう公理を導入する。

そうすると、以上の論理的選好およびその改訂方式によって、下のような帰結があらわれる。

(一) 最良可能環境 Max E が減少したときの選択は、かならず最良可能環境を改善するように行われる。この際、Provability がくずれると、公理の改訂によって消費配分に θ_1 より大きい範囲ではどめがかかる。

(二) 最良可能環境 Max E が非減少のときの選択では、最良可能環境は良くなる可能性も悪くなる可能性もある。その際、Provability がくずれると、公理の改訂によって、環境配分に θ_1 より小さい範囲のはどめがかかるか、あるいはまた、 θ_0 よりも大きい範囲ではどめがかかる。

(三) 各世代が Provability を回復するように、公理系を改訂していくことによって、消費配分は θ_1 に漸近していく。 θ_1 の近傍では、環境はほとんど変化せず、消費は一定成長率に漸近する。各世代の効用は十分 1 に近い確率で増加傾向を示す。すなわち、Provability はほとんど満たされる。

(四) θ_1 ちょうどの消費率の選択では、環境は一定で消費は一定比率で成長する。Provability は常に満たされ、それゆえ各世代は論理を改定しない。すなわち、公理系不変均衡の意味で、均衡となる。

- 3 分析

では、以上の経済学的含意を述べてみよう。

この論理的選好モデルでは、各世代は、自分たちに与えられた選択可能集合は熟知しているが、対して二つの無知性を持っている。一つは、自分たちの消費—環境配分の選好順位に対する無知であり、もう一つは自分たちの選択が次世代の選択可能集合にいかなる影響を与えるかについての無知である。前者は経験しない行動の効用についての無知性を、後者は科学知識の限界性を示している。

そこで、各世代は論理的選好を用いて選択を行うとしてみよう。そればかりではなく、自分たちの公理系を次世代に移植して行く。これは、現実の社会における対応を考えると、教育・倫理・制度・法といった概念を想定すればよい。論理的選好の公理系は、現実と不整合になった場合、改訂されていくが、その改訂の様式も社会に内包されていると仮定されてい

る。ここでは教育とは一般に、過去の前任者の経験の蓄積を利用して後継者の誤りや非効率を減少させる働きをする一方で、現実と不整合が現れたときの改訂の方法をも同時に導入するものであると考えている。さて、この公理系と改訂様式がともに的確なものであるならば、世代を経るに従って、その論理的選好は、インタージェネレーションに調和的なものに整って行き、十分先の世代においては調和的な成長を遂げられる経路に漸近して行くことができることが示された。しかも、各世代は自分たちの経験に鑑みて、公理系を Provability を満たすものに変更してから、次世代に移植するので、どの世代にとっても得られた公理系が前世代の基準では整合的なものとなっている。さらには十分先の世代では、十分1に近い確率で自分たちの選択は Provability を満たし、改訂の必要がな

いものとなりうるのである。

このモデルでは、人類の無知性がむしろ有効に働いている。自分の効用について無知であるからこそ各世代は自分達の効用の最適化によって次世代での負の外部性を及ぼすことを回避することができる。またそして環境問題というものが観測回数の少ない選択行動であることも、モデル上では有効に働いている。各世代が十分多い行動経験を行い、かつそれによる公理系の改訂が適切であると、世代そのもので、効用を最適化する論理を持つにいたってしまい、Self-satisfactionの場合に近づいてしまうからである。

以上のような意味で我々のモデルは、限定合理性の新しい可能性を示唆する方法といってい

参考文献

- Akerlof, G. (1970), "The Market for Lemmons: Qualitative Uncertainty and The Market mechanism", QUARTERY JOURNAL OF ECONOMICS 84
- Debreu, G. (1954), "Representation of a Preference Ordering by a Numerical Functions." In Decision Processes, R. Thrall, C. Coombs, and R. Davis, eds.
- Fudenberg, D. and E. Maskin, (1986), "The Folk Theorem in Repeated Games with Discounting and Incomplete Information.", Econometrica 54
- Gilboa, I. and Schmeidler, D. (1995), "Case-Based Decision Theory", QUARTERY JOURNAL OF ECONOMICS
- John, A. and Pecchenino, R. (1994), "AN OVERLAPPING GENERATIONS MODEL OF GROWTH AND THE ENVIRONMENT", The Economic Journal 104
- Kahneman, D. and A. Tversky. (1984), "Choices, Values, and Frames." American Psychologist 39
- Machina, M. (1982), "Expected Utility Analysis without Independence Axiom.", Econometrica 50
- Rey, P. and Salanie, B. (1990), "Long-term, Short-term Renegotiation: On the value of commitment in contracting", Econometrica 58
- Rubinstein, A. (1995), "Lectures on Modeling Bounded Rationality", CORE FOUNDATION
- Tversky, A and D, Kahneman. (1986) "Rational Choice and the Framing of Decisions"
- 大瀧 雅之, (1997), "内生的な選好と経済成長: Veblenの内生成長モデル", 国民経済雑誌 175
- 大瀧 雅之, (1997), "経済システムと日本経済", 日経新聞
- 川西 諭, (1996), "Better Response Dynamics and Multiplicity of Attractors in a Model of Imperfect Competition", mimeo

小島 寛之, (1997), "LOGICAL DECISION
WITH UTILITY", mimeo