

2001.8.29. 第5回実験経済学コンファレンス・はこだて未来大学

## 行動経済学と実験経済学

慶應義塾大学文学部 坂上貴之

本講演の中では、心理学における行動分析学 behavior analysis の成立過程と特徴からはじめ、その中で培われた行動経済学 behavioral economics がどのような過程を経て成立し、どのような方法や事実を提供してきたかを述べ、合わせて、実験経済学 experimental economics との相違点を明らかにすると共に、今後の両領域の相互協力の可能性について論じる。(行動経済学という呼称は「行動科学としての」心理学と経済学との協働分野という意味でも用いられるが、本講演での用法とは異なっていることに注意されたい。)

### 行動分析学の成立と特徴

行動分析学は、20世紀の半ばに成立した、心理学における実験科学の1つである。その哲学的伝統としては J. B. Watson の古典的行動主義 classical (Watsonian) behaviorism の系譜に連なり、心理学の分野の中では「学習」と呼ばれる領域から発展してきた。19世紀後半に提唱されたヴントの「精神の」科学は内観主義、意識主義、要素主義という3つの特徴を持っていた。20世紀前半の心理学は、この3つの特徴のそれぞれへのアンチテーゼとして生まれた3つの潮流、すなわち行動主義心理学、精神分析学、ゲシュタルト心理学が、激しくぶつかり合った時代であった(佐藤, 1976)。これらの潮流の底部には、ヴント以前の心理学を支えていた経験論と合理論とによる心理観も依然存在しており、表層の潮流の基本的な性格に様々な影響を与えていた。

古典的行動主義の特徴を挙げるとすると、(1)客観的科学としての心理学をうち立てるための操作可能な環境事象と観察可能な行動事象の重視、(2)近代科学の重視する動力因としての直前刺激の重視とそこから来るS?R主義と古典的条件付け classical (Pavlovian) conditioning の偏重、(3)心理主義 mentalism からの解放と行動の予測と制御に基づく「行動の」科学としての心理学の樹立、の3点がその主要なものとなろう。この最後の特徴を引き継ぎ、最

初の2つの特徴を乗り越えるべく誕生したのが、行動分析学の哲学的基盤を支えている徹底的行動主義 radical behaviorism と考えることができる。

行動の科学としての実験的行動分析 experimental analysis of behavior、その科学の哲学的基盤を与える徹底的行動主義、実験的行動分析で培われた原理を現実の世界へと応用する応用的行動分析 applied behavior analysis の3つを、行動分析学の柱として創始したのは、アメリカの心理学者 B. F. Skinner であった。彼は上述した(1)については操作主義、論理実証主義と異なる私的事象 private events の取り扱いを提案し、(2)については反応の後に随伴する刺激によって当該反応が淘汰されるタイプのオペラント反応とオペラント条件付け operant conditioning に力点をおいた。そして彼は研究装置としてのオペラント箱 operant (Skinner) box と累積反応記録器 cumulative recorder、実験法としてのフリーオペラント free operant 法と一個体内実験法 single subject/within subject design、実験対象分野としての刺激性制御 stimulus control と強化スケジュール schedules of reinforcement を開発して、個体の行動研究に独創的な1ページを書き加えたのであった。

#### 実験的・数量的行動分析における行動実験

現在では、行動分析学にはその対象や方法によって、実験的行動分析、応用的行動分析に加えて、概念的行動分析 conceptual analysis of behavior と数量的行動分析 quantitative analysis of behavior という、4つの分野を認めることができる。その初期の頃には、応用的行動分析や概念的行動分析と関わりがあったものの、発展期の行動経済学と深く関連しているのは、このうち実験的および数量的行動分析である。

両者共にきわめてよく実験条件が制御され、かつ行動の測定を正確に行うことができる実験環境の下で研究が遂行される。この目的のために、被験対象としてはヒト以外の動物、特に視覚刺激を手がかりとした研究ではハトが、遺伝的な要因が比較的そろっている近交系が手に入れやすい哺乳類ということではラットが、実験に供される。実験的制御の最も重要なパラメータの1つが、そこで用いられる強化子 reinforcer である。強化子として最も頻繁に利用されるのが食餌であることから、通常の行動実験では自由摂食時体重 ad-lib weight を測定した後、ほぼその80%のレベル(遮断化レベル deprivation level)とな

るまで、ゆっくりと被験体の体重を減少する。その後、研究対象となるオペラント行動となるキイツつき key pecking 反応（ハトの場合）あるいはレバー押し lever pressing 反応（ラットの場合）が、食餌呈示とその呈示条件の操作（ある基準を満たした反応の選択的強化法である分化強化 differential reinforcement と、その基準を段階的に最終反応に近づけていく逐次的近似 successive approximation）を通じて反応形成 shaping される。なおオペラント行動が働きかける対象であるキーやレバーは、オペランダム operandum と呼ばれる。

反応に食餌を呈示することによって反応形成され、その時間あたりの反応自発頻度（反応率 response rate）が安定したこれらのオペラント反応は、再びオペラント条件付けによって変容させることができる。オペラント条件付けとは、学習、すなわち個体が環境との接触の歴史を通じて獲得した刺激と反応間関係の変容の一形式である。この条件付けは、過去に反応を引き起こさなかった中性刺激 neutral stimulus が、反応を生得に引き起こす無条件刺激 unconditioned stimulus と何度か随伴 contingent した結果、新たに反応を引き起こす条件刺激となり、その下で今までになかった刺激-反応関係が成立するレスポナント条件付け respondent conditioning（古典的条件付けと同義）と形式を異にするものである。オペラント条件付けでは、今まで反応自発頻度が低かった反応に、ある刺激が随伴することによって、その将来の自発頻度が変容する。自発頻度が増加した場合はその刺激を強化子（強化刺激）、減少した場合は罰子 punisher（罰刺激）と呼んでいる。

行動分析における行動実験は、（１）オペラント反応に先行して呈示され、その反応の機会を設定する手がかり刺激である弁別刺激 discriminative stimulus、（２）オペラント反応 operant response、（３）オペラント反応に後続して呈示される強化子（あるいは罰子）、そして（４）強化子の効果を確立させる（例えば食餌の遮断化）操作である確立操作 establishing operation の４要素の組み合わせによって、主に進められてきた。そして弁別刺激、強化子、確立操作のパラメータを独立変数に、オペラント反応の様々なパラメータを従属変数にとり、前者の関数として後者を表現することを研究の目標としてきた。また、一般的には（１）と（２）の関係を刺激性制御、（２）と（３）の関係を強化スケジュールと呼んで、オペラント行動の研究対象の大きな２分野として取り扱ってきた。このような分類からは、行動経済学は今まで強化スケジュールの研

究分野でその研究が進行してきたといえる。しかしそのことは、行動経済学の研究がこの分野に限定されていることを意味するものではない。

#### 行動経済学を生み出すにいたった4つの流れ

さて実験的あるいは数量的行動分析の研究から、行動経済学が生み出されてきた経緯には、いくつかの流れを認めることができる。著者は現在4つの流れを区別している（坂上，印刷中）。

第1の流れは、オペラント行動の生態学的見直しについての研究である（Collier, Hirsch, & Hamlin, 1972; Collier, Hirsch, & Kanarek, 1978）。この研究は、単発的な摂食行動と結びつけられたオペラント行動（キイツつき反応やレバー押し反応）に対し、もっと時間的に長い、食事 meal という新しい行動単位に基づく研究の提案に始まった。その後、行動生態学 behavioral ecology で研究対象となっていた採餌 foraging 行動への注目（Lea, 1979）と24時間終日実験の利用から、Hursh (1978, 1980)の封鎖経済的実験環境 closed economy の研究に至る（坂上, 1996）。

ここでは Hursh の研究についてごく簡単に紹介する。彼は Lea (1978)が指摘する、固定比率 fixed ratio (FR)強化スケジュール値を価格、食餌の消費量を需要量とした多くの行動研究で得られた関数関係が、需要の法則と一致する事実に着目した。ここでFRスケジュールとは、あらかじめ定められた反応数に達したオペラント反応に強化子が随伴されるスケジュールである。この強化にいたる反応数が毎回変動するスケジュールは変動比率 variable ratio (VR)強化スケジュールと呼ぶ。一方、強化子呈示から一定時間間隔経過後のオペラント反応に強化子が随伴するスケジュールは固定時隔 fixed interval (FI)強化スケジュールと呼ばれ、FR に対応する VR 同様、時隔の変動する変動時隔 variable interval (VI)強化スケジュールがある。Hursh は、行動価格として1強化子あたりの反応数、需要量として単位時間あたりの強化数（強化率 reinforcement rate）をそれぞれ定義し、そこから供給曲線、需要曲線、総支出量（時間あたりの反応数 = 反応率）、弾力性等の指標と、行動研究の諸パラメータとの対応関係をつけた。

さらに Hursh は強化子の弾力性の問題、実験環境の封鎖経済的・開放経済的性質に言及し、これらを包括的に取り扱う代替性の概念から、行動分析学でなさ

れてきた行動研究の盲点を指摘した。その中には、後に述べるマッチングの法則 matching law の一般性を侵犯する逆マッチング anti-matching 現象の問題( 選択肢の強化比の増加に、反応比が減少する、すなわち一般化マッチング法則 generalized matching law の感受性パラメータが負の値をとる ) の解明や封鎖経済的性質からの Collier らの諸研究(1972, 1978)への接続( 彼らの実験環境が 24 時間終日実験や飼育箱で餌が与えられない実験が封鎖経済の実験環境であることを示すことによって、通常の行動研究で得られた結果との食い違いを説明した ) などがある。

第 2 の流れは、伝統的な経済心理学 economic psychology から行動分析学に直接もたらされたものである。上述した動物のオペラント行動にも見出された需要の法則(Lea, 1978; Rachlin, Green, Kagel, & Battalio, 1976)のほか、応用的行動分析で進められていたトークンエコノミー token economy における経済的現象の確認(Winkler, 1971, 1980)などが、その例としてあげられる。経済学理論で前提とされている様々な概念への心理学的妥当性、特に実験的な証明に対する期待がその中心にあり、19 世紀の精神物理学の成果である Weber 比や Fechner の法則の限界効用逓減の法則への適用にその始まりを見出すことができる。

Winkler の研究は、応用的行動分析と関わっている点で大変興味深い。トークンエコノミーとは、病院や施設といった閉じた社会的環境において、入院患者や入所者の様々な社会適応的な行動をトークン( 代用貨幣 ) によって制御し、反応率の小さいこれらの行動の頻度を高めると同時に、現実社会への復帰にむけた種々の手がかりの形成とその下での反応のレパトリの増加を目的とした、総合的行動修正プログラムである(Ayllon & Azrin, 1968)。このような人工的な経済社会で起こる様々な経済的行動が Winkler の研究対象となったが、残念ながらこのような大規模なトークンエコノミーは、倫理的な議論から現在では実施が難しくなっている。

第 3 の流れは、強化子や強化 reinforcement の定義に関わる理論展開の過程である(坂上, 1989)。上述したように強化子や強化は、反応に随伴された後続刺激によって反応率の上昇が観察されることから定義される記述概念である( すなわち、その時の後続刺激が強化子であり、その事態や過程が強化である )。しかし、もしこの用法から離れ、なぜ反応率が上昇するのかの理由に当たるものとして強化子を持ち出せば( つまり説明概念として利用すれば )、これは循環論

となってしまう。この問題を解決するために、心的概念としての動因を考え、その低減が強化をもたらすとした Hull の動因低減 drive reduction 理論などや、生理的事象に強化を還元することで強化を説明しようとするドーパミン説などの様々な理論が提案されてきた。これらに対しそれぞれ理論的実証的問題点が指摘された後、強化子の効果がある実験場面で確認されれば、その事実を用いることで他の実験場面における効果を予測できるという場面間転移性 trans-situationality (Meehl, 1950) の主張がなされ、強化についての循環論が実際の研究場面では循環論とならないことが示された。その後、この場面間転移性が成立しないケースを実験的に検証した研究が現れたが、この研究およびその一部の欠点や限界を正した研究から得られた強化や罰の再定義は、プレマックの原理 Premack principle (Premack, 1959) と最終的なバージョンである反応遮断化 response deprivation 理論 (Allison & Timberlake, 1974) にまとめられ、ここで強化はまったく新しい考え方に基づく概念となった。

この考え方は次のようにまとめられる。(1) オペラント反応-強化刺激(強化子)という関係からオペラント反応-摂食反応という反応主体の関係に置き換える。摂食反応などの反応はそこでの一連の行動の終結にあたることから完了 consummatory 反応と呼ばれることがある。(2) 自由にこれらの反応を自発することができる自由接近 free access 事態に置かれた個体は、これら反応の反応量の組によって示される配分点を形成する。(3) 原点(諸反応量が0)から配分点に引かれた直線では、オペラント反応と完了反応のどちらの反応も遮断化されていないが、それよりも傾斜が急なあるいは緩やかな直線は、どちらかの反応を他方に比べてより遮断化することになる。この直線は2つの反応の組み合わせを決定する制約スケジュールを表している(いくつかの限定を付ければ、このスケジュールは行動研究で用いられてきた強化スケジュールを表すことができる)。(4) 反応遮断化理論では、より遮断化された反応は、より遮断化されていない反応を増加するように働く(すなわち強化子として働く)こと、一方、より遮断化されていない反応はより遮断化された反応を減少するように働く(すなわち罰子として働く)ことを予測する。(5) こうして強化や罰という概念は、自由接近事態における反応量の配分点と、そこに与えられる制約スケジュールの2つの組み合わせで生じる現象であることが明らかにされ、反応の種類だけで決定されるものではないことが示された。言い換えればあらかじめ強化子として働く反応も、いつも強化子として働く反応もない。こうした相対

的關係は、強化相対性 reinforcement relativity と呼ばれている。

以上見てきたように、反応遮断化理論は大変コンパクトで強力な強化子の質的再定義をもたらした(坂上, 1986)。しかしその一方で、この理論自体には量的な予測力が欠けており、数量的行動分析研究者は様々な理論を提案して、制約スケジュールの変化によって描かれる様々なオペラント反応-完了反応曲線の説明を試みた。しかし最終的には、量的予測を可能にする1つの方法として、無差別曲線を用いた理論、特に労働供給曲線の分析が有効であることが示された(Allison, 1983)。

第4の流れは、選択行動 choice behavior についてのマッチングの法則をめぐる議論の展開によって生み出された研究の流れである(坂上, 1997)。選択行動を研究するに当たっては、先に述べた4種類の基本スケジュールを組み合わせで呈示する必要がある。最もよく用いられるスケジュールは並立 concurrent 強化スケジュールと呼ばれ、キーやレバーなどのオペラント行動のオペランダを複数個用意し、それぞれに独立に(つまりあるキーでの反応が他のキーでの反応に対して影響を与えないように)強化スケジュールが運用される。実際には、複数のキー間を交互に反応してしまうために生じる、後述の過小マッチング undermatching の現象が見出されたために、反応を切り替えてもその時点では強化子を即時に呈示しない選択変更後遅延 change-over delay が挿入されている。

選択行動の研究に用いられるスケジュールは、この並立強化スケジュールを基本として、その後いくつかのバリエーションが開発されている。2つのキーのうち一方を反応キーとし、もう一方をその反応が効果をもつスケジュールの切り替えを行うキーとした「強化スケジュール切り替えキー型 changeover-key (Findley 型) 手続き」、キーの一方にのみ選好が大きく偏って、もう一方のキーでの強化子の呈示を経験することがなくなるような事態を避けるために、いわば強制的に強化子を選択肢に振り分けるように工夫した「強制型並立強化スケジュール dependent scheduling (Stubbs-Pliskoff) procedure」、強化スケジュールの反応率への直接的影響を避けるために、そのスケジュールにいたる1つ前の段階で選択をさせるように工夫した「並立連鎖 concurrent chains 強化スケジュール」、一方の選択肢を固定し、もう一方の選択肢のパラメータを両キーへの選択行動に従って変化させ、その主観的等価点を求めるように工夫した「単純上下法 titration 手続き」などがある。

さて、異なる値の VI スケジュールが配された、2つの選択肢を持つ並立強化スケジュールにおいて、獲得強化子数の比が各選択肢になされた反応数の比と一致する現象はマッチングの法則と呼ばれ、かなり広い一般性を持って成立することが確認されてきた(Davison & McCarthy, 1988; Herrnstein, 1970; 高橋, 1997)。この法則は、最も単純な形として次のように表される。

$$B1 / (B1 + B2) = R1 / (R1 + R2)$$

ここで B1 や B2 は2つの選択肢へのそれぞれの反応数、R1 や R2 は強化数を表す。

その後、その法則からの逸脱をも系統的に記述できる一般化マッチング法則の樹立(Baum, 1974)を経て、この法則の成立の理論的根拠が問われることとなった。この一般化マッチング法則は次のように表されることが多い。

$$B1 / B2 = b (R1 / R2)^s \quad (\text{あるいは両辺の対数をとったもの})$$

ここで b はどちらかの選択肢への偏好を表す。s は選択肢から得られる強化数比への敏感度を表し、この値が 1 の時は上で示した単純なマッチング strict matching、0 から 1 未満は強化数の比の変化に対して反応数の比があまり変化しない過小マッチング、1 以上は強化数の比に反応数の比が大きく変化する過大マッチング overmatching、0 以下は先に述べた逆マッチングである。

さて、Hursh の論文と同様、行動経済学に大きな影響を与えた論文に、価格理論の効用最大化の仮定の下に提案された強化最大化 reinforcement maximization 理論(Rachlin, Battalio, Kagel, & Green, 1981)がある。この論文は、マッチングの法則の成立についての巨視的な代表的理論を提案しただけではなく、逆マッチングの現象が見られた水と餌といった2つの異なる質の強化子間の選択行動、経済理論と選択行動理論との共通の現象の説明を提供したことなどによって、独特な位置を占めている。

マッチングの法則の成立に関しては、強化最大化理論といった巨視的理論のほか、瞬間瞬間における強化率が最大になるように個体が選択行動を行っていると考えられる微視的最大化 momentary maximization の諸理論(Hinson & Staddon, 1983; Shimp, 1969)、さらにはある時間幅を持って選択肢間に得られる強化効

率を等しくするように選択を行っていると考えられる逐次的改良 melioration 理論 (Herrnstein & Vaughan, 1980; Vaughan, 1981)などが提案され、それぞれの理論的立場からの論争はいまだに決着がついていない (Mazur, 1998)。

要約すると、行動経済学にいたる流れは、(1)生態学からの影響を受けたオペラント行動の新しい単位の模索、(2)経済学や経済心理学からの影響を受けた経済的行動の解明、(3)強化の新しい行動的定義の追求、(4)選択行動の研究と理論的展開、の4つにまとめることができる。

### 行動経済学のもたらした成果と今後の問題

現在までの行動経済学の成果とその意義は、やや控えめに見積もるとすれば、次の3点にまとめあげることができる(坂上, 印刷中)。

#### (1) 経済学的指標の基礎分野・応用分野への導入

需要弾力性とそれに関わる指標(例えば  $P_{max}$ )は、実験的場面で強化子の特性を表すのに用いられる一方、特に行動薬理学や麻薬の社会的制御に大きな影響を与えている(Bickel, Madden, & Petry, 1998; Hursh, 1984)。また、反応のコストや強化量なども考慮した単位価格 unit price の概念が生み出されることで、行動経済学的観点からなされた実験間の比較が容易になった(Foltin, 1994; Hursh, Raslear, Shurtleff, Bauman, & Simmons, 1988; 恒松, 1999)。

しかし強化子の弾力性が強化子の強度 intensity と異なる概念であるということが示される半面、強度を表す反応率や一定時間内の獲得強化数に対する今までの多くの研究に比して、弾力性についての研究はあまりに少ない。その理由の1つは、実験コストの問題であろう。弾力性を測定するには、異なるいくつもの比率スケジュールでの強化率の測定が必要であり、そのために他の実験と比べ多くの実験期間を必要とする。累進比率 progressive ratio 強化スケジュールなどの利用が考えられているが、まだ定着した手続きとはなっていない。

行動経済学で見出された経済的指標と実験的・数量的行動分析学の知見とが、しっかりと結びついていないという問題も残っている。例えば弾力性が低いほど、 $P_{max}$  は高くなるという実験結果が、行動薬理学の研究で得られている。このような関係はどんな強化子についても見られるものなのか、あるいは強化パラメータ(強化率、強化量、強化遅延、強化スケジュール、1反応あたりの強化確率と1無反応あたりの強化確率、遮断化レベル)の変化に対してはどのような

に変容するのかなど取り組むべき基礎的課題は多い。

需要曲線が一時的に右上がりになる現象は、ギッフェン財として経済学でとらえられてきたが、行動経済学では実験室実験においてこの財を作り出すことに成功したいくつかの研究がある(Battalio, Kagel, & Kogut, 1991; Hastjarjo, Silberberg, & Hursh, 1990; Silberberg, Warren-Boulton, & Asano, 1987)。このような理論的存在が予測されてはいるものの現実場面ではほとんど観察することができない現象を、統制された環境において作り出すことは、行動経済学的研究の1つの利点ではあるが、著者は残念ながらこの研究以外の例を知らない。行動分析学と理論経済学との研究交流がまだかなり限られていることがその理由の1つに挙げられるかもしれないが、強化最大化あるいは効用最大化理論の予測力の強さを示すものとして、こうした研究はもっと行われてもよいと思われる。

### (2) 実験手続きへの影響

封鎖経済的および開放経済的の2つの実験環境は、オペラント行動研究における実験手続きとして定着し、特に後者での実験への関心が高まっている。また行動生態学的実験手続きとして、並立連鎖スケジュールの変形を用いた実験(Fantino, 1991; Ito, Takatsuru, & Saeki, 2000)や、食餌の獲得行動と消費行動を区別して行う実験がなされている(Collier, 1983)。

封鎖経済と開放経済間の連続性の問題に関する研究も最近いくつか見られるようになってきた。封鎖経済の実験環境の確立には、行動経済学では2つの手段が用いられている。1つは24時間終日実験系を構築すること、もう1つはセッション時間を一定にし実験後の飼育箱での付加給餌を与えない手続きとすることである。セッション時間の長さを変化させたり、実験中に反応によらない「ただの free」強化子を配給するといった操作は、封鎖経済を成立させている条件を緩和することになるが、それらの影響を体系だって評価した研究は少ない。

### (3) 選択行動の理論化への貢献

すでに述べたように、行動経済学は選択行動の理論へ1つの見解、すなわち強化最大化理論を提示した(Rachlin, et al., 1981)。この考え方は、現在のところ微視的最大化や逐次的改良理論と共に、選択行動をめぐる主要な理論となっている。

この強化最大化理論の予測とは異なるいくつかの実験的証拠が挙げられてき

た。その検討の過程で、最大化が得られやすい従属変数とそうでない従属変数とがある可能性や、それぞれの理論に都合の良い実験場面が組み立てられ、その下でのポジティブな結果だけが報告されているために、各理論の評価はますます難しくなっていることなどが指摘されてきた。しかし行動経済学的観点から重要なのは、最適化による理論とは異なる原理に立つ選択行動理論を、実験的研究から模索していくことであろう。効用最大化理論の有効性の確認は上述した(1)で今後も展開されていくであろうが、新しいパラダイムに立った理論の構築のためには、価格理論の適用が難しい諸現象の振る舞いを実験的に明らかにすることが前提となる。

### 行動経済学の展開と実験経済学

以上の3点のほかに、行動経済学ではほとんど取り扱われてこなかった問題を考えることで、行動経済学の展開と実験経済学との相違を考えてみよう。行動経済学は、これまで特にヒト以外の動物を利用し、厳密に制御された実験環境において特に強化スケジュール領域における実験パラメータを操作することで、その動物個体の選択行動を観察してきた。その制御された実験環境は、実験的行動分析と数量的行動分析の実験的伝統を踏まえたものであった。

このような点から、すぐに考えつく展開の方向は、ヒトを用いた複数個体での研究であろう。そしてこの方向は、まさに実験経済学が目指している方向と一致するが故に、たとえば J. H. Kagel のような行動経済学に関わってきた経済学者にとっては最も活躍できる分野となるであろう。そしてヒトを用いることで、貨幣の使用を含めた、現実の経済的行動をよりよくシミュレートすることが可能になるだろう。

一方行動分析学者にとっては、いくつかの点でこの方向性に関して違和感を持つかもしれない。これまでも実験的行動分析において、ヒトを用いた選択行動の研究はなされてきたが、そこで求められてきたのはある強化パラメータの下で、繰り返し再現できる個体の選択行動である。この強化パラメータの連続的变化は、選択行動の秩序ある変容に対応することが暗黙的に求められる。このパラメータを一定に保ち、他の要因の混入(ことに行動の結果として生み出されるアーチファクト)をできるだけ避けうる手続きや条件設定が工夫される。ヒト以外の動物が好んで使われる理由は、確かに種を越えた普遍性の獲得や同

一環境における行動の多様性を求める意味もあるが、上のような安定した選択行動を得るために長期間実験を遂行する上での必要性によるところが大きい。

ところがここで問題となっているのは、複数個体の選択行動の結果現れる、集団としての相互作用のある選択行動である。このような複数個体の相互作用を、心理的側面から研究の対象として取り組んできたのは、実験社会心理学である。実験社会心理学は、1950年代から60年代にかけて、古典的なゲーム理論に基づき、ゲームの利得構造や社会的行動を変容すると考えられるパラメータの変化に焦点をあてて、協力や競争などといった社会的行動の研究を精力的に進めてきた。したがって、実験社会心理学におけるアプローチも参考にしつつ、行動経済学と実験経済学の相違を見ていった方がよいだろう。

実験社会心理学は、社会的環境におけるすべての個体の行動を、社会的場面における社会的行動と見なし、これらを一括して捉えるような社会心理学的概念、協力、競争、同調、葛藤、役割、集団思考、コミュニケーション、社会的促進、原因帰属、認知的不協和等によって定義したり分析したりするだろう。そしてその分析が予測するところにしたがって、社会心理学的概念に対応する制御変数を変化し、その理論的妥当性を検討するであろう。それに対して、(行動経済学ではまだ取り扱ったことのない対象であるので、その母体となっている)行動分析学は、他個体の行動も環境の1つと捉え、この他個体の行動が、強化子として機能するか、弁別刺激として機能するかを区別するような実験設定を行い、それぞれの機能を別々に評価することから始めるであろう。その後、人々が「協力」や「競争」と呼ぶ現象の行動的定義を試み、その現象を制御する環境変数を探すであろう。(実際には社会的交換理論と呼ばれる社会心理学の1つの考え方があり、この考え方が行動分析的アプローチに近いといわれる。この理論では各個体が社会的行動を通して強化子を交換しているという。)実験経済学では、規範理論に基づいて予測される、ある条件下の複数個体の選択行動(それは協力や裏切りと呼ばれる選択の場合もある)が、その条件を実現したと考える実験場面と実験ルールにおいてどのように観察されるかを調べ、必要に応じてそのルールを変化し選択行動を変容するであろう。

もう1つ別の展開は、ヒト以外の生物複数個体を用いた研究への展開の方向性である。行動生態学ではすでに多くの観察研究が蓄積されており、進化ゲームからの社会的行動の解釈が盛んに行われているが、このスタイルの実験的研究は、まだ始まったばかりであり、残念ながらここでその方向性の成否を論じる

だけの資料がない(Clements & Stephens, 1995 ; Green, Price, & Hamburger, 1995)。行動生態学では、自然淘汰のメカニズムによって社会的適応行動が形成されてきたと考えられている。これに対し、経済的行動や選択行動の形成にはどのようなメカニズムが働いているのか、最適化の原理は自然淘汰のメカニズムの下で観察される最適化とどのように類似しているのかについては、興味深い問題として各分野で議論されている。

Friedman & Sunder (1994)は実験経済学者と実験心理学者との相違として次の3点を挙げている。この3点に基づいて行動経済学の位置付けをすることからも、実験経済学との差異について検討することもできる。

(1) 研究の関心：実験経済学者は、行動を制約する市場などの「制度下での行動」に焦点を当てるに対し、実験心理学者は、行動を強く統制するような制度がないときの行動を対象とする。

(2) 研究上のスタイル：実験経済学者はすでに確立されている理論との一貫性を強く求められるのに対し、実験心理学者は過去に確立した理論とは独立して、データのある部分に対してのみ効果的な説明を与える理論に対しても関心を寄せる。

(3) インセンティブへの関心：実験経済学者は制度下での明確なインセンティブに重要な関心を払うが、実験心理学者はしばしば参加者への妥当な金銭の支払いをせず、重要視しない。

このうち(3)については今まで見てきたように、行動経済学的アプローチでは確立操作として明確な実験的制御を行っている。また最近のいくつかの実験社会心理学の研究でも、ゲーム行動の研究においては、この点に配慮したものが見られるようになってきた。したがってこの違いに当てはまるのは、いわゆる認知的意思決定理論に連なる実験的研究であろう。

(1)については「制度」のとらえ方によって見解が異なるであろう。すでに述べたように、行動経済学は、その選択行動の形成を、もっぱら行動に後続する強化子との結びつき方によってのみ行ってきた。そこではヒトを含めた個体に制度を「意識」・「認識」させることやそうさせないことは、実験パラメータとしての操作の対象とはなっていない。もしこれらをパラメータとして考えるとするならば、刺激性制御の問題として、強化スケジュール同様、厳密な制御の対象となるであろう。今までの行動分析学の研究の成果から、言語教示などのルールによって支配されている行動は、行動の結果によって形成された行動

と比較して、結果の変化（例えば強化率の変化）に敏感でないことが分かっている。したがって、ここでいう「制度」がどのように与えられるのかが、議論の対象となるであろう。

また刺激性制御については今までほとんど行動経済学からの研究はなされてこなかった。この点では実験経済学や実験社会心理学とは異なるが、経済心理学や消費者心理学が教えるように、弁別刺激による経済的行動の制御の問題は、決して小さな問題ではない。

さらに「制度」について付言すれば、実験的行動分析や数量的行動分析では、選択肢に与えられる強化パラメータが、選択行動によって直接変化させられるような実験事態を、今までほとんど研究対象としてこなかった。この点は実験経済学や実験社会心理学と大きく異なる点であり、現在最も挑戦が急がれている研究分野の1つである。しかし同時に、このような事態を取り扱う分析パラダイムがまだ開発されていないという現状もあり、むしろこのような事態を対象としてきた諸学問からの方法論を積極的に取り入れる時期にきている。

(2)については確かに指摘される傾向が行動分析学にも当てはまるかもしれない。しかし行動分析学における理論の取り扱い、他の分野、ことに認知心理学のそれとずいぶん異なっている。行動分析学では、行動の予測や制御に有効な限り理論は採用されるべきであり、そうでないタイプの理論や行動的な概念を用いない（例えば心的・生理的）理論は、最終的には環境と行動間の関係を実験的に吟味していく上で障碍となって立ち現れると考えられているからである。このような立場は、行動的理論を取り扱うことの多い数量的行動分析にも当てはまり、例えばあらゆる実験は、できうる限り最も予測や制御の力のある仮説を選び出すように計画されるべきであると考えられているとあってよい。つまり、行動経済学における理論の位置付けも、ほぼこれらに近いものとして、実験家には受け取られている。

しかし行動経済学も実験経済学もその対象や方法などで共通する点を多く持ちながら、(1)とは異なる意味で研究の関心と問いが持たれている点に、その決定的な相違があるように思われる。行動経済学は、経済的行動、特に個人の選択行動に関わる理論と現象に関心を持ち、この行動の制御変数と制御関数が、他の行動一般の予測と制御にも利用可能であるかを問う。実験経済学では、ある規範的理論に基づいて、与えられた条件の下ではどのような経済的行動が最も合理的な（例えば効用を最大化する）行動となるのかに関心を持ち、そのよ

うな行動を複数の経済主体が取るためにはどのような制度を用意すればよいかを問う。

このように両者間には行動的センス、経済的センスとでもいえるようなスタンスの違いがあるにもかかわらず、両者の学問的な交流は今後ますます重要になってくると考えられる。それは、先にも触れたように、行動生態学、行動経済学、実験経済学のいずれもが、進化論的枠組みと深い関連をもっていると考えられるからである(坂上, 印刷中)。生物個体の生存のレベル、個体のオペラント行動のレベル、(複数個体を含む)経済主体の選択のレベル、のそれぞれにおいて機能している、共通もしくは一部異なる進化論的枠組みを解き明かすというきわめて挑戦的な課題は、今後、私達をより広い学問的視点に立たせてくれるのではないだろうか。

## 引用文献

- Allison, J. (1983). *Behavioral economics*. New York, NY: Praeger.
- Allison, J., & Timberlake, W. (1974). Instrumental and contingent saccharin licking in rats: Response deprivation and reinforcement. *Learning and motivation*, 5, 231-247.
- Ayllon, T. & Azrin, N. (1968). *The token economy: A motivational system for therapy and rehabilitation*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Battalio, R. C., Kagel, J. H., & Kogut, C. A. (1991). Experimental confirmation of the existence of a Giffen good. *American Economic Review*, 81, 961-970.
- Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231-242.
- Bickel, W. K., Madden, G. J., & Petry, N. M. (1998). The price of change: The behavioral economics of drug dependence. *Behavior Therapy*, 29, 545-565.
- Clements, K. C. & Stephens, D. W. (1995). Testing models of non-kin cooperation: Mutualism and the prisoner's dilemma. *Animal Behaviour*, 50, 527-535.
- Collier, G. H. (1983). Life in a closed economy: The ecology of learning and motivation. In M. D. Zeiler & P. Harzem (Eds.), *Advances in analysis of behaviour Vol.3: Biological factors in learning* (pp. 223-274). Chichester, UK: John Wiley.
- Collier, G., Hirsch, E., & Hamlin, P. H. (1972). The ecological determinants of reinforcement in the rat. *Physiology and Behavior*, 9, 705-716.
- Collier, G., Hirsch, E., & Kanarek, R. (1978). The operant revisited. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 28-52). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Davison, M., & McCarthy, D. (1988). *The matching law: A research review*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Fantino, E. (1991). Behavioral ecology. In I. H. Iversen and K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior, Part 2* (pp. 117-153). Amsterdam: Elsevier.
- Foltin, R. W. (1994). Dose package size matter? A unit price analysis of "demand" for food in baboons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 293-306.
- Friedman, D., & Sunder, S. (1994). *Experimental methods: A primer for economists*. New York, NY: Cambridge University Press. (邦訳 川越敏司・内木哲也・森徹・秋永利明訳 実験経済学の原理と方法 同文館. 1999.)
- Green, L., Price, P. G., & Hamburger, M. E. (1995). Prisoner's dilemma and the pigeon: Control by immediate consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 1-17.
- Hastjarjo, T., Silberberg, A., & Hursh, S. R. (1990). Quinine pellets as an inferior good and a Giffen good in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 263-271.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Herrnstein, R. J., & Vaughan, W., Jr. (1980). Melioration and behavioral allocation. In J. E. R. Staddon (Ed.), *Limits to action: The allocation of individual behavior* (pp. 143-176). New York, NY: Academic Press.
- Hinson, J. M., & Staddon, J. E. R. (1983). Hill-climbing by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 25-47.
- Hursh, S. R. (1978). The economics of daily consumption controlling food- and water-reinforced responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 475-491.
- Hursh, S. R. (1980). Economic concepts for the analysis of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 219-238.
- Hursh, S. R. (1984). Behavioral economics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 435-452.
- Hursh, S. R., Raslear, T. G., Shurtleff, D., Bauman, R., & Simmons, L. (1988). A cost-benefit analysis of demand for food. *Journal of the*

- Experimental Analysis of Behavior, 50, 419-440.
- Ito, M., Takatsuru, S., & Saeki, D. (2000). Choice between constant and variable alternatives by rats: Effects of different reinforcer amounts and energy budgets. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 73, 79-92.
- Lea, S. E. G. (1978). The psychology and economics of demand. *Psychological Bulletin*, 85, 441-466.
- Lea, S. E. G. (1979). Foraging and reinforcement schedules in the pigeon: Optimal and non-optimal aspects of choice. *Animal Behaviour*, 27, 875-886.
- \*Mazur, J. E. (1998). *Learning and behavior* (4th Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (邦訳 磯博行・坂上貴之・川合伸幸訳 *メイザーの学習と行動* (日本語第2版). 二瓶社. 1999.)
- Meehl, P. E. (1950). On the circularity of the law of effect. *Psychological Bulletin*, 47, 52-75.
- Premack, D. (1959). Toward empirical behavior laws: I. Positive reinforcement. *Psychological Review*, 66, 219-233.
- Rachlin, H., Battalio, R., Kagel, J., & Green, L. (1981). Maximization theory in behavioral psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 371-388.
- Rachlin, H., Green, L., Kagel, J. H., & Battalio, R. C. (1976). Economic demand theory and psychological theories of choice. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 10 (pp. 129-154). New York, NY: Academic Press.
- 坂上貴之 (1986). 書評：行動の原理としての均衡の原理. James Allison 著 "Behavioral Economics". *行動分析学研究*, 1, 43-49.
- 坂上貴之 (1989). 強化の理論と行動経済学. 小川隆 (監) 杉本助男・佐藤方哉・河嶋孝 (編) *行動心理ハンドブック* (pp. 82-89). 培風館.
- 坂上貴之 (1996). 採餌・食事・摂食 ?実験的行動分析の視点から?. 中島義明・今田純雄編「*人間行動学講座 第2巻 たべる*」(pp. 145-165). 朝倉書店.
- 坂上貴之 (1997). 行動経済学と選択理論. *行動分析学研究*, 11, 88-108.

- 坂上貴之 (印刷中). 行動分析学と経済学：進化的枠組みの中での共同作業をめざして. 行動分析学研究
- 佐藤方哉 (1976). 行動理論への招待. 大修館書店.
- Shimp, C. P. (1969). Optimal behavior in free-operant experiments. *Psychological Review*, 76, 97-112.
- Silberberg, A., Warren-Boulton, F. R., & Asano, T. (1987). Inferior-good and Giffen-good effects in monkey choice behavior. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 13, 292-301.
- 高橋雅治 (1997). 選択行動研究の研究における最近の展開：比較意思決定研究に向けて. 行動分析学研究, 11, 9-28.
- 恒松伸 (1999). ハトの食物需要曲線に与える単位価格とセッション時間の効果. 動物心理学研究, 49, 189-199.
- Vaughan, W., Jr. (1981). Melioration, matching, and maximization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 141-149.
- Winkler, R. C. (1971). The relevance of economic theory and technology to token reinforcement systems. *Behaviour Research and Therapy*, 9, 81-88.
- Winkler, R. C. (1980). Behavioral economics, Token economies, and applied behavior analysis. In J. E. R. Staddon (Ed.), *Limits to action: The allocation of individual behavior* (pp. 269-297). New York, NY: Academic Press.