

# アンケート調査と経済実験による危険回避度と時間割引率の解明

池田新介・筒井義郎（大阪大学社会経済研究所）

## 1. はじめに

大阪大学 COE プロジェクト「アンケート調査と実験による行動マクロ動学」では、その研究課題のひとつとして、人々の選好パラメータの大きさの推定を取り上げている。ここで、選好パラメータとは、危険回避度、時間割引率、利他性(あるいは消費の外部性)、習慣形成、消費の異時点間代替性、労働の供給弾力性などである。

経済学では、人々の行動は究極的には選好パラメータによって規定されると考えている。たとえば、簡単な消費型資産価格モデルでは、リスクプレミアムは時間割引率と危険回避度という2つのパラメータで決まるが、そのようなモデルでリスクプレミアムを説明するには、危険回避度がもっともらしい水準よりはるかに高くなければならないことが示された。このリスクプレミアムパズルを解決するために、習慣形成や消費の外部性を導入してモデルを複雑にすることが試みられた。しかし、モデルが説明力を持つかどうかは実証研究を待つほかなく、その結果はいろいろな選好パラメータの大きさに依存することになる(日本では、池田・筒井, 1996, 羽森, 1996)。リスクプレミアムパズルの解明には、行動経済学の立場からは近視眼的損失回避(myopic loss-aversion, Benartzi and Thaler, 1995)が提唱された。しかし、それが説得的であるかも、損失回避の大きさという選好パラメータの大きさに依存する。また、金利の決定や消費者の貯蓄や負債の行動を考える場合、時間割引率の特性を知ることが不可欠になる。このような検証のために、人々の選好パラメータの大きさを推定することは重要である。

われわれは、以下に紹介するアンケート調査と経済実験によって、いろいろな選好パラメータの大きさとその特徴を把握しようとしてきた。本稿では、そのうち、危険回避度と時間割引率に関する研究について紹介する。

## 2. 危険回避度に関する質問

アンケート調査では、危険回避度を測るために、以下のような質問をしている。

問 A あなたの仕事に対する報酬の支払方法として、次の2つのうち、あなたにとって望ましいのはどちらですか。仕事の内容は同じです。

1. 月収が半々の確率で現在の月収の2倍になるか現在の月収の30%減になる仕事

## 2. あなたの現在の月収の5%増しに確定している仕事

この選択問題を「大きなリスク」問題と呼ぶと、1.の代わりに、「月収が半々の確率で現在の月収の30%増しになるか現在の月収の10%減になる仕事」と設定して「小さなリスク」に対する危険態度についても尋ねている(問B)。

さらに、くじの値付けの形で、以下の5問を尋ねている(問C~問F)「半々の確率で当たりか外れになり、当たった場合には2,000円もらえますが、外れた場合には何ももらえない宝くじがあります。あなたはこのくじが200円で売ってあれば買いますか。」と尋ね、その回答に応じて、より細かに、このくじのぎりぎりの購入価格を尋ねている(問C)。次に、「百分の一の確率で当たり、当たった場合には10万円もらえるくじ」の購入価格についての質問(問D)がある。そして、問Aと同じくじの希望販売価格についても尋ねている(問E)。さらに、「百分の一の確率で10万円の盗難にあうことが分かっているとします。2,000円の保険料を支払えば、盗難にあった場合もその損害分を回収することができます。あなたはこの保険に加入しますか」という質問(問F)で、保険の希望購入価格を尋ねている。

これらは基本的に、不確実な収益をもたらす財の确实等価額を尋ねる問題である。その回答の确实等価額からその人の危険回避度(たとえば絶対的危険回避度)を計算することができる(Cramer et al., 2002)。通常の経済学では、人々の危険回避度が所得に依存することには注目するが、その他の事情に依存することには無関心であることが多い。しかし、行動経済学の立場からは、危険回避態度がいろいろな局面で異なることが主張されている(Kahneman and Tversky, 1979)。まず、損失や利得はある参照点から測られ、損失が与える効用の減少は同じ額の利得が与える効用の増加より大きい(同じ効用の変化をもたらす利得は損失額の2.4倍である)。これは、損失回避と呼ばれる。プロスペクト理論では、利得局面では効用関数は凹(危険回避的)であるが、損失局面では凸(危険愛好的)であると考えられる。

第2に、ある事象が起きる確率が小さいと、その事象から得られる効用に付せられるウェイトは客観的確率よりも大きいと主張する。言い換えれば、確率が小さな事象について、人々はその確率を実際よりも大きく評価する傾向がある。第3に、同じくじであっても、購入希望価格と販売希望価格が異なるであろうと予測する。これは初期保有効果と呼ばれ、保有した財にはより高い評価が与えられるため、販売希望価格は購入希望価格を上回るとする(Kahneman, Knetsch, and Thaler, 1990, くじについては Knetsch and Sinden, 1984)。上記のいろいろな質問は、危険回避に関する行動経済学の見解を検証する目的で設計されている。

われわれは、従来指摘されてきたこれらの要素以外にも、人々の危険回避態度がいろいろな局面で異なるかもしれないと考えている。上記の質問も、問Aと

問 B の「仕事の選択」とそれ以外の「くじの選択」に分けることができる。後者は「一時的なリスク」であるのに対し、前者は「恒久的なリスク」である。両者のリスクに対して、人々の危険回避態度は異なるかもしれない。

さらに、アンケート調査で、われわれは、次のような質問をしている。

(問 G) あなたが普段お出かけになる時に、傘をもって出かけるのは降水確率が何%以上だと思いませんか

(問 H) 旅行のために乗る電車の座席指定を予約しているとき、あなたは、通常、電車の出発時刻の何分前に駅に着くようにしていますか

(問 I) 「虎穴に入らずんば虎子を得ず」ということわざがあるように、高い成果を期待するなら危険を冒すべきだという考え方があります。その一方で、「君子危うきに近寄らず」ということわざのように、できるかぎり危険をさけるべきだという考え方もあります。あなたの行動は、どちらの考え方に近いですか。

(問 J) 外出をするときに、あなたは戸締まりや火の用心などを気にする方だと思いますか。

これらの質問に対する回答からは、絶対的危険回避度のようなフォーマルな指標を計算することはできない。しかし、これらの質問に対する回答が、人々の危険回避態度を反映していると考えられるのもっともであろう。そして、個々の人の危険回避態度が、雨に濡れるリスク(問 G)、電車に乗り遅れるリスク(問 H)、プロジェクト達成のリスク(問 I)、泥棒や火事に関するリスク(問 J)、お金に関するリスク(これは問 A~F)、健康に関するリスク(これは尋ねていない)、などで異なる可能性は大きい。

### 3. アンケート調査の結果

このような質問を含むアンケート調査を、日本においては 2004 年 2 月と 2005 年 2 月に行った。2004 年には全国から無作為抽出した 6000 人を対象に訪問留め置き法にて実施し、約 4200 人から回答を得た。2005 年にはその回答者を対象にして、約 3000 人から回答を得た。また、アメリカにおいては、2005 年 2 月に、12000 人を対象に郵送法によって約 5000 人から回答を得た。アメリカにおいては若干異なる質問セットによって電話調査もおこなっている。

アンケート調査の結果はまだ十分に分析しておらず、確定的な結論をまとめるのはこれからの作業を待たなければならない。ここでは、暫定的であるが、現在わかっている事実を簡単にまとめておこう。

まず、問 A によって、相対的危険回避度一定の効用関数を仮定して、「大きなリスク」に対する相対的危険回避度を計算すると、日本人の平均値は 39.55 であるのに対し、アメリカ人の平均値は、35.44 となる。また、問 B によって、「小さなリスク」に対する相対的危険回避度を計算すると、日本では 8.82 であるのに

対し、アメリカでは、9.02 となる。すなわち、危険回避度は日米でほとんど同一である。

一方、株式保有比率がアメリカでは高いが、日本ではかなり低いことはよく知られた事実である。われわれのアンケート調査でも危険資産（投資信託、株式、先物・オプション、社債、外貨預金、外国債）の保有比率を尋ねているが、日本では 7.9% であるのに対し、アメリカでは 35.4% であり、明らかにアメリカのほうが高いことがわかる。この事実は日本人が安全資産指向であると表現され、しばしば、日本人の危険回避度がアメリカ人より高いことの証拠とみなされることが多かった。しかし、われわれのアンケート調査の結果は、このような見解に疑問を投げかけるものである。

第 1 に、先に述べたように、問 A, B によって推定した危険回避度は、日米でほとんど変わらない。危険資産保有率の違いから、危険回避度が日米で異なると結論するのは必ずしも説得的でない。第 2 に、このことは、日米の危険資産保有比率の違いが、危険回避度の違いでは説明できないことを示唆する。実際、日米のサンプルをプールし、危険回避度などを説明変数とした回帰分析において、日米の差を表す定数項ダミーは有意で大きな説明力をもつ (Kinari, 2005)。第 3 に、それにもかかわらず、問 A, B から各個人について計算した危険回避度は、日本人とアメリカ人それぞれの危険資産保有比率をよく説明する。つまり、日米を別々に見ると、危険回避的な人ほど危険資産保有比率が低いという傾向は存在する (Kinari, 2005)。この意味で、経済理論で明らかにされている危険資産保有と危険回避度との関係は確認される (Friend and Blume, 1975)。

問 A, B の回答結果は、「大きなリスク」に対する危険回避度が「小さなリスク」に対する場合よりもかなり大きいことを示している。また、「恒久的なリスク」に関する危険回避度は、これまで一般に考えられてきた危険回避度よりもかなり大きい。

そのほかのいろいろな局面において危険回避態度が異なるかどうかについても、より慎重な分析が必要であるが、ここでは、定性的な質問である問 G~問 J の回答の相関を見ておこう。表 1 を見ると、それぞれの質問の相関は正であり、問 I と問 H の相関を除いては、5% の有意水準で有意である。とりわけ問 J は他の質問と 0.1 以上の相関をもっている (5% 有意の閾値は 0.037)。このことは、これらの質問が共通の要素 (おそらく危険回避) を捉えていることを示唆している。しかし、この相関が十分に大きいかどうか、リスクの種類によって危険回避態度が異なると考えるべきかについては、一層の分析が必要である。

表 1 危険回避に関する質問の回答の相関

	問 G	問 H	問 I
問 H	0.0891	1	
問 I	0.0789	0.0350	1
問 J	0.1449	0.1155	0.1822

注：問 G は雨、問 H は電車、問 I は虎、問 J は戸締まり。

各質問の正確な内容については本文参照。

#### 4 . 経済実験の結果

危険回避度と時間割引率に関しては、経済実験による分析も行っている。経済実験がアンケート調査と異なる点は、選択の結果に応じて実際に金銭を被験者に支払う点である。被験者は実際の金銭インセンティブに基づいて選択を行う。また、実験の内容をクイズなどを使って対面で詳しく説明できるので、回答者の十分な理解が期待できるというメリットがある。しかし、その反面、被験者は少数で、ランダムサンプルではないので、得られた結果が日本人を代表するものであるということができないといった制約がある。

危険回避度についての実験はくじの値付けを問うもので、アンケート調査における問 C ~ 問 E に対応する。<sup>1</sup> この実験は、いわゆる B D M 法 (Becker et al., 1964) に基づいている。この方法は、确实等価価値を答えると効用が最大になるという意味で、回答者に确实等価価値を答えるインセンティブが正しく与えられているというメリットがある。具体的には、「くじ」を拾って、その価格をつける売り実験と、「くじ」を購入する際に価格をつける買い実験の両者を行った。

##### ( 売り実験 )

当たったら 1000 ポイント、はずれたら 0 ポイントのくじを売ってもよいと考える最低価格をつける。当たる確率は毎回、ランダムにコンピュータが与える。売り価格提示後、コンピュータがランダムな買い価格を提示し、買い価格が売り価格を上回ればくじが売れる。くじが売れた場合にはコンピュータが提示する買い価格が利得になる。売れなかった場合には、くじが当たれば 1000 ポイントが利得に、当たらなければ利得は 0 ポイントである。この過程を練習 5 回、本番 20 回繰り返す。最後に、本番で得られたポイントの合計を、1000 ポイント = 250 円で換算して、利得を計算する。

##### ( 買い実験 )

<sup>1</sup>問 F は先に述べたように損失回避を調べようとするものであるが、これに対応する経済実験は今年度中の実施を予定している。

以下の点を除き、売り実験と同じである。被験者には、最初に 10000 ポイントが与えられる。被験者は、当選確率が表示されたくじに、買ってよいと考えた最高の価格をつける。買い価格がコンピュータが提示する売り価格を上回れば、くじが購入される。くじが購入された場合には、そのくじが当たれば(1000 ポイント - 売り価格)が利得になる。くじがあたらなければ、売り価格分の損失を被る。くじが購入できなかった場合の利得は 0 である。

この実験は、大阪大学で実施したほか、晝間文彦氏(早稲田大学)、井澤裕司氏(立命館大学)、Xie Shiyu氏(復旦大学)の協力を得て、それぞれの場所で実施された。大阪大学における実験は、被験者として高齢者と有業者を用いた点に特徴がある。晝間氏は早稲田大学の学生(商学部学生と社会人学生)を被験者とした(晝間・筒井, 2005 に結果がまとめられている)。井澤氏は証券会社に勤務する人を被験者とした点に特徴がある。Xie氏の実験は、復旦大学の経済専攻の学生を対象としているが、言うまでもなく上海在住の中国人の危険回避度が日本人と異なるかどうかに関心を持ったものである(Sasaki et al., 2005)。<sup>2</sup>また、中国においては物価水準が相対的に低く、実験で支払う賞金の実質価値が大きくなる(われわれの実験の場合、賞金の平均額が 1 ヶ月の支出の 1/3 にも達した)。経済実験における金銭的インセンティブが十分でないという批判が、この場合かなりの程度回避できる(Kachelmeier and Sehata, 1992)。

以下では、大阪大学における経済実験を中心に結果を説明する(筒井・大竹・池田, 2005)。被験者は、高齢者 31 名と有業者(年齢はまちまち)32 名である。売り実験・買い実験ともに 20 回回答してもらう。それぞれの回答に対して、次式で絶対的危険回避度を計算する。

$$RA: \text{絶対的危険回避度} = \frac{aZ - p}{\frac{1}{2} \times (aZ^2 - 2aZ + p^2)}$$

ここで、クジの賞金を  $Z$ 、当選確率を  $a$ 、被験者がクジにつけた価格を  $p$  としている。

こうして計算された各人各回の絶対的危険回避度全てを、当選確率ごとに分類して平均値を計算すると、図 1 のようになる。平均値を見ると、当選確率が 20% 以下の場合には RA は負値をとり、被験者が危険愛好的な態度をとることがわかる。当選確率が 30% 以上では RA は正であり、当選確率が高いほどその値は大きくなっている。当選確率が 90% 以上ではかなり大きな値をとる。これらの結果は、売り実験と買い実験に分けた結果を見てもほぼ同じである。また、

<sup>2</sup> 中国人と日本人を比較する目的では、被験者が少数で偏っている経済実験よりアンケート調査のほうが適切であるかもしれない。中国(北京、上海、成都)におけるアンケート調査を今年度中に実施する予定である。

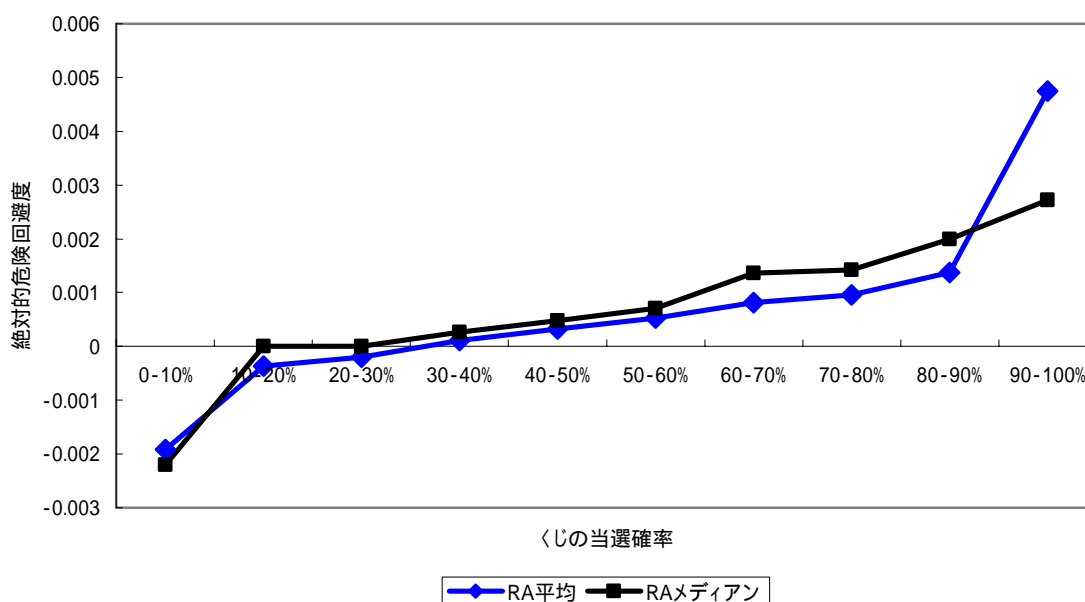
高齢者と有業者の被験者に分けてもほぼ同じ結果が確認される。

20%以下の当選確率で危険愛好的になるという結果は、被験者が低い当選確率については実際より高い当選確率を付与して認知するために、相対的に高い売り価格をつけているのだと解釈することも可能である。すなわちプロスペクト理論と整合的な結果であるという解釈である。

当選確率が高いくじに直面した場合ほど人々の危険回避度が高いという結果は、これまでの文献でも確認されてきた。しかし、当選確率が30%以上では危険回避的という結果はめずらしい。例えば、Kachelmeier and Sehata (1992)では、中国、米国、カナダで学生を被験者に用いた実験を行っているが、すべての当選確率において、危険愛好的か、せいぜい危険中立的という結果が報告されている。

ただし、このような結果がどの実験においても確認されるわけではない。早稲田大学における実験では、社会人学生を被験者として場合には上記とほぼ同じ結果が得られたが、商学部の学生を被験者とした場合には、全当選確率について危険回避的であるという結果が得られた(晝間・筒井, 2005)。また、中国・復旦大学の学生を被験者とした実験では、売り実験では図1と似た結果が得られるが、買い実験では全当選確率について危険回避的であるという結果が得られた(Sasaki et al. 2005)。

図1 当選確率と絶対的危険回避度 (2004年大阪大学実験)



被験者には経済実験の最後に、先に紹介したアンケート調査に答えてもらったので、危険回避度が被験者の属性にどのように依存するかを調べることが可能である。性別、学歴、資産、金融資産、所得、年齢、既婚・未婚、子供の有無、求職中かどうか、被扶養者の有無、持ち家が賃貸か、などを検討したが、あまり有意な影響を持つ属性を見出すことができなかった。これは、経済実験のサンプル数が少ないためであるかもしれない。日米のアンケート調査の結果を用いた分析が必要である。

所得や資産が危険回避度にどのような影響を及ぼすかは、古くから関心もたれている問題である。逡減的絶対的危険回避度かつ逡増的相対的危険回避度を想定する場合が多い。この点につき、被験者がアンケートで回答した所得や資産の影響を回帰分析で調べたが、安定したもっともらしい結果を得ることができなかった。しかし、各回の危険回避度を所得に回帰する場合には、実験の最中に変化し得る所得は実験において獲得した賞金だけであり、実験に参加する直前の被験者の富の値は変化しないのであるから、後者は固定効果に含め、賞金だけを富の変数と考えてもよいであろう。このように考えて、各回の絶対的危険回避度を前回までに獲得した賞金額に回帰すると、負の係数が得られる。すなわち、逡減的絶対的危険回避度が支持されることになる。早稲田実験においても、学生を被験者とした場合については同様の結果が得られる。また、中国実験においても同様の結果が得られる。したがって、この結果はかなり頑健である。

## 5 . 時間割引率の計測

時間割引率はせっかちさ(impatience)の程度を表す選好パラメータとして、消費・貯蓄の決定などさまざまな動学的資源配分問題に深く関わっている。われわれは、経済実験とアンケート調査から得られたデータを多面的に利用することによって、(1) 時間割引率の決定因は何か、(2) 実験やアンケートから計測された時間割引率によって被験者の実際の行動特性が説明できるか、という2つの観点から時間割引率について包括的な分析を行っている。危険回避度の場合と同様に、時間割引率の計測についても、大阪大学が独自で実験(2004年)やアンケート(2004、2005年)を実施するのと並行して、立命館大学、早稲田大学、中国復旦大学との共同でも進めている。

時間割引率を計測するための設問は、実験であれアンケートであれ基本的には一定金額(たとえば、1万円)をある時点(たとえば、1ヶ月後)に受け取ることを一定期間(たとえば1年間)遅らせるのに最低限何%の金利を要求するかを尋ねるものである。アンケートでは、たとえば「1ヶ月後に1万円もらうか、それからさらに1年後の13ヶ月後にいくらもらうかのどちらかを選べるとします。1ヶ月後1万円もらうのと比較すると、13ヶ月後に、ぎりぎりいくらもら

えばよいですか。我慢できる最低額をお書き下さい。」という質問を行い、その回答から算定された要求金利を回答者の時間割引率の観測値の1つと考える。実験の場合には、選択された受取時点に選択された元利合計が実際に被験者に支払われ、被験者にはそのことを前提に選択をしてもらう。大阪大学では、3千円と3万5千円2通りの金額についてこのような実験を行った。

## 6. 時間割引率の決定因

### 6.1 異時点間選択条件

従来の単純な割引効用モデルで仮定されていたのと異なり、時間割引率が実はさまざまな選択条件に依存して変わってくるのではないかという批判がとくに行動経済学の研究者によってなされ、すでに多数の研究の蓄積がある。とくに、(a) 直近の異時点選択ほど時間割引率が高くなるという双曲割引、(b) 金額が高額になるほど時間割引率が低くなるという金額効果、あるいは、(c) 支払いに関する時間割引率は受取の場合よりも低いという符号効果は、経済実験やアンケートを通じて数多く報告されており、すでに定型的事実として定着している<sup>3</sup>。

本プロジェクトでも、複数の異時点間選択問題をうまくコントロールすることによってこれらの定型的傾向を有意に検出している。表2は、2005年に行ったアンケートの結果を一例としてまとめたものである。時間視野については、2日後と9日後の選択から計測された平均時間割引率 DR1 (56.28%) が90日後と97日後の選択から得られた DR2 の推定値 (50.80%) よりも高くなっており、双曲割引が P-値 2% で有意に検出されている。金額効果については、DR3 (1万円) と DR4 (100万円) の比較から有意であることが見て取れる。符号効果についても、100万円を支払う場合の平均時間割引率 DR5 が -0.14% であるのに対し、同額の受取には平均 1.3% もの時間割引率 DR4 が観察されている。この差も強く有意である。

表2 異時点間選択条件と時間割引率 (大阪大学 2005年アンケート)

選択条件	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5
時点	2日と9日	90日と97日	1ヶ月と13ヶ月	1ヶ月と13ヶ月	1ヶ月と13ヶ月
金額	1万円	1万円	1万円	100万円	100万円
受取・支払	受取	受取	受取	受取	支払
時間割引率(%)	56.28	50.80	7.46	1.32	-0.14
効果(P-値)	双曲割引効果(0.02)		金額効果(0.00)		符号効果(0.00)

これらの結果のうち金額効果については、大阪大学、早稲田大学、中国復旦大学でおこなった経済実験でも同様に強く支持されている(池田・大竹・筒井,

<sup>3</sup> 包括的なサーベイについては、Loewenstein (1992), Frederick et al. (2002) を参照のこと。

2005、晝間・池田, 2005、Sasaki et al., 2006 参照)。双曲割引についても、有意水準に差はあるもののこれらの経済実験で支持されている。とくに一般有業者を被験者とした大阪大学の実験では、対象金額を 3 万 5 千円として 2 日後か 9 日後かの選択で計測された平均時間割引率 (50.92%) が 90 日後か 97 日後かの選択で示された推定値 (18.58%) よりも P-値 3.7% で高くなっている。これらの定型的な事実は、短期で小さな額を非常に高い金利で貸し付ける消費者ローンやサラリーローンを合理的に説明する上で重要だろう<sup>4</sup>。

## 6.2 社会・経済属性など

危険回避度の場合とは対照的に、時間割引率は回答者・被験者のさまざまな社会・経済属性に依存するようである。表 3 は、2004 年度大阪大学アンケートの結果をその一例として示したものである。同アンケートでは 1 ヶ月後か 13 ヶ月後かの異時点間選択の設問を 1 万円、100 万円、1000 万円の 3 通りの金額で回答してもらっている。そこから得られた 3 つの時間割引率の平均値を計算し、それが属性ごとにどのように異なるかをまとめたのが表 3 である。ここでは、男性が女性よりも、~~70 歳以上の老年層がより若い世代よりも、~~また未婚者が既婚者よりも、~~高い~~時間割引率をもつ傾向が示されている。~~このうち~~性差の影響についてはわれわれの実験(池田・大竹・筒井, 2005)や先行研究(Lawrance, 1991、Harrison et al., 2002 など)でも同様に観察されている。学歴については単相関では明確な差はみられないが、年齢や性差などをコントロールすれば負の効果を時間割引率に及ぼすようである。この点は池田・大竹・筒井(2005)にも示されている。ここには結果を挙げていないが、2004 年のデータでは年齢と時間割引率の関係は単調ではなく、20 歳以下と 70 歳以上の回答者の時間割引率はその間の世代よりも高くなるような U 字型をしており、結果として時間割引率が年齢の 2 次関数として有意に表現できる。両変数間の非単調性は、平田(2005)や池田・大竹・筒井(2005)でも報告されており、理論的にも面白い分析課題である。

---

<sup>4</sup> われわれの経済実験では、選択した金額を実際に被験者に支払う場合と支払わない場合とで観察される時間割引率がどのように異なるのかも分析しているが、いまのところの実験においても両者の間に有意な差は検出されていない。この結果は、時間割引率を計測する上で、アンケート調査による方法がそれほど信頼性のないものではないことを示唆している。

表 3 社会・経済属性と時間割引率（2004 年大阪大学アンケート）

性差		未既婚		学歴		富		危険回避度	
男性	女性	未婚	既婚	大卒未満	大卒以上	平均以上	平均未満	平均以上	平均未満
0.93***	0.78	1.29***	0.77	0.86	0.84	0.72	0.95***	0.73	0.91***

\*\*\*は1%有意水準で有意に他方よりも大きいことを表す。

経済属性については、平均よりも富裕な回答者がそうでない場合よりも低い時間割引率を示している。この点もまた大阪大学実験や先行研究で観察されている定型的傾向と整合的であるが、このことがそのまま富が時間割引率を低下させるという因果関係を示すわけではない。時間割引率が低い消費者ほど富を蓄積するという逆の因果関係が考えられるからである。富の増加が時間割引率を上昇させるか低下させるかという、マクロの動学問題を考える上で非常に重要な問題に答えるには、こうした同時決定性の問題を解決する必要がある。池田・大竹・筒井（2005）では、時間割引率実験の直前におこなった危険回避度実験での獲得賞金を所得の代理変数とみなし、その操作変数としてくじの当選確率 - これは被験者にはまったく外生的に決定される - を用いてこの問題に対処し、時間割引率が富の減少関数であることを示している。

その他の要因として、時間割引率が危険回避度と負の相関をもつことが広く観察されており（Frederick et al., 2002、池田・大竹・筒井, 2005、晝間・池田, 2005）表 3 でもその傾向が確認できる。表の危険回避度は、第 2 節で説明した「雨に濡れるリスク」に対するそれであるが、他のデータを用いてもこの傾向は変わらない。

## 7. 時間割引率の推定値と実際の行動特性

こうしたアンケートや実験が実際の経済行動を考える上で本当に有効かどうかは、それによって推定された時間割引率が被験者の実際の行動をどの程度説明できるかにかかっている。ここでは負債行動と喫煙行動を例にとって、この問題についてのわれわれの研究の一部を紹介しよう。

### 7.1 双曲割引と負債

時間割引率が負債保有に及ぼす影響を考えると、2 つの効果が考えられる。第 1 に、異時点選択の標準理論からいえば、時間割引率が高いほど負債をもつ傾向が強くなる。第 2 に、双曲割引が負債を過大にするという議論（たとえば、Laibson, 1997, 1998）に従えば、負債をもつ傾向は双曲割引の程度にも依存するだろう。被験者や回答者には住宅ローン以外の負債の有無を訊いているので、実験やアンケートによって推定された彼らの時間割引率を用いて、こうした仮説がどの程度有意に支持されるかを分析できる。

たとえば 2005 年大阪大学アンケートの結果から、住宅ローン以外に負債があ

る場合に 1 をそうでない場合に 0 をとる変数 DEBT を作成しよう。第 6 節表 2 で述べたように、同アンケートでは DR1 (時間視野 2 日) と DR2 (同 90 日) の間で双曲割引が有意に検出されているので、双曲割引の大きさを計る変数として、両者の対数値の差を考える。これに、せっかち度を測る尺度として DR1 ~ DR5 の 5 つの時間割引率の平均の対数値を説明変数に加えることによって負債保有 DEBT を 2 項プロビット回帰してみたのが表 4 である。

表 4 負債保有 (住宅ローンを除く)

被説明変数 DEBT	係数	P-値
定数	-0.929	0.000
双曲割引	0.102	0.016
平均時間選好率(対数)	0.057	0.082
対数尤度	-536.7874	

期待したように、平均時間割引率と双曲割引とがともに有意にプラスとなっている。平均時間割引率がせっかち度に基づいた合理的な異時点選択行動を捉えている一方で、双曲割引の係数は時間非整合的に負債が過剰になってしまう行動を検出しているものと解釈できよう。こうした結果は、2004 年に大阪大学と早稲田大学で行った 2 つの時間割引率実験結果でも等しく支持されている(池田・大竹・筒井, 2005、晝間・池田, 2005)。単なるキャリブレーションに基づいた従来の研究とは異なり、これらの研究は実際の双曲割引データが消費者の負債行動を頑健に説明できることを初めて示すものである。

## 7.2 時間割引率、危険回避度、および喫煙行動

異時点消費の格好の例として、習慣財(中毒財)であるタバコの消費について考えよう。合理的習慣形成を前提とする場合、時間割引率が高いほどタバコの消費習慣を持つ傾向が強くなる(Becker and Murphy, 1988)。タバコの消費が習慣化することによる将来の負効用が大きく割り引かれるからである。また喫煙に伴う健康上の害を考えれば、危険回避的な人ほど喫煙習慣をもたない傾向のあることが予想される。

2004 年大阪大学アンケートの結果を用いて、タバコの消費量 smoke を時間割引率(対数値)と危険回避度によってプロビット回帰した試験的な結果が表 5 に示されている。ここで smoke は 1 日の喫煙量を表す変数で、1(「全く吸わない」)から 6(「1 日 2 箱以上」)の整数値をとる。時間割引率として、同アンケートから得られた時間割引率(第 6 節参照)の平均値を考える。危険回避度は、

「雨に濡れるリスク」(問 G)に対するそれである。表に示されているように、期待通り高い有意水準で時間割引率はプラスに、危険回避度はマイナスに効いている。この点は性別や学歴、年齢をコントロールしても変わらない頑健な結果である。

表 5 時間割引率・危険回避度・喫煙量

被説明変数smoke	係数	P-値	係数	P-値
平均時間割引率(対数)	0.046	0.000	0.030	0.014
危険回避度	-0.006	0.000	-0.004	0.001
男性			1.069	0.000
学歴			-0.125	0.000
年齢			0.041	0.002
年齢 <sup>2</sup>			-0.001	0.000
対数尤度	-3265		-2960.20	

このほかにもこのプロジェクトでは、アンケートや経済実験から推定された時間割引率が回答者や被験者の実際の異時点間選択行動を説明する上で有効であることが示されている。たとえば、池田・大竹・筒井 (2005)は、消費や賃金のプロファイルを選択する際に見られる「改善列(improving sequence)に対する選好」が合理的習慣形成の結果であることを実験による時間割引率の推定値を用いて示している。晝間・池田 (2005)では、食料消費に対する富からの平均支出性向が、経済理論が予想するように時間割引率と有意に正の相関を持つことをやはり実験による時間割引率の推定値を用いて明らかにしている。

## 8. 結語に代えて：ニューロエコノミクスへ

本論の冒頭で述べたように、時間割引率と危険回避度の推定は、現在の経済理論が現実を説明しうるかを確認するために重要な作業である。しかし、その目的はこれだけに留まらない。人々の時間割引率と危険回避度の特徴を調べると、それは従来の経済学が前提としているものとはいろいろな点で違っていることが明らかになってくる。本論で指摘したいいくつかの事実は、行動経済学が明らかにしてきた分析の流れに位置するものである。こうした行動経済学的な特徴が明らかになれば、それを組み込んだ経済モデルが、これまでの経済学の結論とどのような違いをもつかを明らかにする研究の展開が重要な課題となるであろう。

もう一つの最近の新しい研究としては、ニューロエコノミクス(神経経済学)があげられる。ニューロエコノミクスは最近5年程度の間急速に発展しつつある、行動経済学と脳科学の境界領域である。脳科学の分野では近年、霊長類やヒトを対象として、脳の高次機能を研究する分野が急速に発展しているが、ここ数年には、その動きに Kahneman, Laibson, Loewenstein, Camerer を初めとする行動

経済学者が参加し、ニューロエコノミクスという分野が形成されつつあるのである。

1例を挙げると、McClure *et al.* (2004)は、ヒトが異時点間の比較をする場合、直近の選択肢があれば基底核が主に反応するが、遠い将来間の比較であれば、大脳皮質部分も重要な役割を果たすことを示している。これは、双曲割引の概念に対応するメカニズムが脳の機能として存在していることを示しており、この概念の生物学的証拠であると考えられる。大阪大学を中心とする研究グループは、現在、異なる個人間の時間割引率の相違が脳賦活領域や活動度にどのように関わっているかを調べている。このような研究を通じて、時間割引率や危険回避度に関する経済学の仮定の妥当性が吟味されつつある。

## 参考文献

- Becker, G. M., M. H. Degroot, and J. Marschak (1964) "Measuring Utility by a Single Response Sequential Method," *Behavioral Science*, 9, 226-32.
- Becker, G. S. and K. M. Murphy (1988) "A Theory of Rational Addiction," *Journal of Political Economy*, 96, 675-700.
- Benartzi, S. and R. Thaler (1995) "Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle," *Quarterly Journal of Economics*, 110, 73-92.
- Cramer, J. S., J. Hatog, N. Jonker, and C. M. Van Praag, (2002) "Low Risk Aversion Encourages the Choice for Entrepreneurship: An Empirical Test of a Truism," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 48, 29-36.
- Frederick, S., G. Loewenstein, and T. O'Donoghue (2002) "Time Discounting and Time Preference: A Critical Review," *Journal of Economic Literature*, 40, 351-401.
- Friend, I. and M. E. Blume (1975) "The Demand for Risky Assets," *American Economic Review*, 65 (5), 900-922.
- Harrison, G. W., M. I. Lau, and M. B. Williams (2002) "Estimating Individual Discount Rates in Denmark: A Field Experiment," *American Economic Review*, 92 (5), 1606-1617.
- Kachelmeier, S. J. and M. Sehata (1992) "Examining Risk Preference under High Monetary Incentives: Experimental Evidence from the People's Republic of China," *American Economic Review* 82 (5), 1120-1141.
- Kahneman, D., J. L. Knetsch, and R. Thaler (1990) "Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem," *Journal of Political Economy*, 98, 1325-1348.
- Kahneman, D. and A. Tversky (1979) "Prospect Theory of Decisions under Risk," *Econometrica*, 47, 263-291.

- Kinari, Y. (2005) “What Causes the Difference?: Risky Asset Share in United States and Japan,” *memio*.
- Knetsch, J. L. and J. A. Sinden (1984) “Willingness to Pay and Compensation Demanded: Experimental Evidence of an Unexpected Disparity in Measure of Value,” *Quarterly Journal of Economics*, 99, 507-521.
- Laibson, D. (1997) “Golden Eggs and Hyperbolic Discounting,” *Quarterly Journal of Economics*, 112, 443-477.
- Laibson, D. (1998) “Life-Cycle Consumption and Hyperbolic Discount Functions,” *European Economic Review*, 42, 861-871.
- Lawrance, E. (1991) “Poverty and the Rate of Time Preference: Evidence from Panel Data,” *Journal of Political Economy*, 119, 54-77.
- Levy, H. (1994) “Absolute and Relative Risk Aversion: An Experimental Study,” *Journal of Risk and Uncertainty*, 8(3), 289-307.
- Loewenstein, G. (1992) “Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation,” *Quarterly Journal of Economics*, 10, 573-597.
- McClure, S. M., D. I. Laibson, G. Loewenstein, and J. D. Cohen (2004) “Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards,” *Science* 306, 503-507.
- Sasaki S., S. Xie, Y. Tsutsui, S. Ikeda, and Q. Jin (2006) “Time Discount Rates: The Case of Chinese Students,” 未定稿.
- Sasaki S., S. Xie, Y. Tsutsui, F. Ohtake, and Q. Jin (2005) “Experiments on Risk Attitude: The Case of Chinese Students”, mimeo.
- 池田新介・大竹文雄・筒井義郎(2005)「時間割引率：経済実験とアンケートによる分析」ISER Discussion Papers No.638。
- 池田新介・筒井義郎 (1996) 「消費の外部性と資産価格」橋木俊詔・筒井義郎編

『日本の資本市場』第2章、pp. 29-42、日本評論社。

筒井義郎・大竹文雄・池田新介(2005)「危険回避度の計測：阪大 2004.3 実験」  
mimeo.

羽森茂之 (1996) 『消費者行動と日本の資産市場』東洋経済新報社。

平田憲司郎 (2005)「時間選好率の年齢別不均一性」未定稿(淡路夢舞台行動経済学コンファレンス報告論文)。

晝間文彦・池田新介 (2005)「経済実験とアンケート調査に基づく時間割引率の研究」未定稿(淡路夢舞台行動経済学コンファレンス報告論文)。

晝間文彦・筒井義郎 (2005)「人間は危険回避的か？ 経済実験とアンケート調査による検証」『大阪大学経済学』、55 (2), 43-69。