

Discussion Paper No. 638

**時間割引率：
経済実験とアンケートによる分析**

池田 新介
大竹 文雄
筒井 義郎

June 2005

The Institute of Social and Economic Research
Osaka University
6-1 Mihogaoka, Ibaraki, Osaka 567-0047, Japan

時間割引率：経済実験とアンケートによる分析¹

池田新介・大竹文雄・筒井義郎

大阪大学社会経済研究所

2005年4月

要旨

この論文は、時間割引率と危険回避度の推定を目的として2004年3月におこなった経済実験とアンケート調査に基づいた研究のうち、時間割引率についての成果をまとめたものである。本プロジェクトでは、時間割引率と危険回避度に関する2つの経済実験を同じ被験者に行うとともに、さまざまなシナリオ質問や心理学的設問を含んだ詳細なアンケート調査を同時におこなっている。本論文の目的は、こうしたデータを多面的に利用することによって、(1)選択対象の時差や金額など、異時点選択の諸条件に時間割引率はどのように依存するのか、(2)所得・富などの被験者の経済的・社会的属性に時間割引率はどのように依存するのか、(3)時間割引率は、さまざまな心理特性や他の選好パラメータにどのように依存するのか、(4)消費や負債に見られる被験者の行動特性は、経済実験から得られた時間割引率によってどの程度説明できるのか、という4つの観点から時間割引率について包括的な分析をおこなうことにある。結論は以下のとおりである。双曲割引やマグニチュード効果、あるいは改善列(improving sequences)への選好など、時間割引に関して近年報告されている定型的性質がここでも観察される。双曲割引の程度は、所得・富が小さいほど、年齢が高いほど、また女性に比べて男性の方が、有意に強い。時間割引率に対して、年齢、失業経験・不安、未婚ダミーはプラスの、理系大卒ダミー、女性ダミーはマイナスの効果を持つ。先におこなった危険回避度実験で大きな賞金を獲得した被験者ほど、後の時間割引率実験で低い割引率を示した。このことは、時間割引率で測られるせっかち度が所得・富に関して逓減的であることを意味している。時間割引率は、富に対する選好や危険回避度と負の相関を持つ傾向がある。経済実験によって示された時間割引率は、被験者の住宅ローン外の負債の有無を有意に説明する。とくに、実験で双曲割引を示した被験者ほど負債をもっている傾向が有意に高かった。アンケート調査で観察された「改善列への選好」は、合理的習慣形成仮説に基づいて実験結果の時間割引率によって説明できる。

¹ 本稿は、第2回行動経済学ワークショップ(2004年11月)および淡路島行動経済学コンファレンス(2005年2月)で報告された論文を改訂したものである。参加者各位からは有益なコメント頂いた。記して謝意を表したい。なお、本研究は、21世紀COEプログラム「アンケートと実験による行動マクロ経済動学」(拠点リーダー筒井義郎)と科学研究費「大型アンケートによる効用関数の形状の推定」(代表者筒井義郎)からの援助を受けている。

1. はじめに

本論文は、経済実験とアンケート調査を用いた時間割引率の研究である。大阪大学の21世紀COEプログラム(『アンケート調査と実験による行動マクロ経済学』)(拠点リーダー筒井義郎)の研究プロジェクトとして、われわれは2004年3月に危険回避度と時間割引率の推定を目的とした2つの経済実験を行った。本稿は、このうち時間割引率についてわれわれが得た成果をまとめたものである²。

経済実験の概要は次節に述べるとおりであるが、その特色として次の2点を挙げることができる。第1に、被験者には、実験とともに詳細なアンケート調査を同時に行った。このアンケートは、われわれが2003年から1400人~6000人を対象におこなっているものを1部分簡略化したものであり、社会的・経済的属性を訊く項目とともに、時間やリスクに関わる条件をさまざまにコントロールしたシナリオ問題を使って意思決定の特性を調査できるようにデザインされている。その結果、経済実験で示された被験者の時間割引率が、アンケートから得られた社会・経済的要因などのデータによってどのように説明されるか、逆に、アンケートで表明された被験者の行動特性が、実験から得られた時間割引率によってどのように説明できるか、という双方向の問題がここでは同時に分析されることになる。

第2に、このプロジェクトでは同じ63名の被験者に、危険回避度と時間割引率に関する2つの経済実験を同じ日に前後して行っているため、それぞれの実験から得られた2組のデータセットの相互関係を分析することが可能になっている。大竹・筒井・池田(2005)では、両実験の結果から、時間割引率と危険回避度間に負の相関関係が認められることを示している。本稿ではさらに、危険回避度実験で被験者が獲得した賞金額と時間割引率の関係に着目し、所得と時間割引率の関係について考察する。

本論文の目的は、こうした特性を活かしながら、時間割引率に関する以下の4つの問題について包括的な分析をおこなうことにある。

- (1) 選択対象の時差や金額など、異時点選択の諸条件に時間割引率はどのように依存するのか。
- (2) 所得・富などの被験者の経済的・社会的属性に時間割引率はどのように依存するのか。
- (3) 時間割引率は、危険回避度や他の選好パラメータにどのように依存するのか。
- (4) 被験者の実際の行動特性は、経済実験から得られた時間割引率によってどの程度説明できるのか。

² 危険回避度実験の研究成果については、大竹・筒井・池田(2005)にまとめられている。

(1) のトピックについてはすでに多数の研究の蓄積がある。とくに、時間割引率に関して観察される特性として、(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(hyperbolic discounting)(たとえば、Thaler (1981), Benzion他 (1989), 晝間(2001a, 2001b)) (b) 金額が高額になるほど時間割引率が低くなるというマグニチュード効果(たとえば、Green他 (1997), 晝間(2001a, 2001b)) あるいは、(c) 消費や所得の時間経路として時間を通じて改善(増加)していく経路(改善列(improving sequences))³が選好される傾向(たとえば、Loewenstein and Sicherman (1991), Loewenstein and Prelec (1991))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³。本稿第3節では、時間視野、金額、賞金の有無など、経済実験でコントロールした異時点選択の諸条件に時間割引率がどのように依存するかを分析し、同様の定型的性質がここでも成立することがまず確認される。

その上で、(2)の問題として、こうした性質が、性差、学歴、所得などの被験者の社会的・経済的属性にどのように依存するかが第4節で分析される。その結果、第1に、双曲割引の程度は、所得・富が小さいほど有意に強いことが示される。第2に、時間割引率を説明する上で、年齢、失業経験・不安、未婚、老後不安はプラスの、所得・富、理系大卒ダミー、女性ダミーはマイナスの係数を持つことが明らかにされる。

第5節では、時間割引率と所得・富の関係についてもう少し詳しい分析を試みる。時間割引率が所得・富の増加関数か減少関数かという問題は、マクロ経済の動学的問題を考える上でとりわけ重要である。内生的時間選好理論ではモデルの動学的安定性を保証するために、時間割引率によって測られる「せっかちさ」の度合いは富の増加関数であると仮定されるが⁴、実証的には逓減的な時間割引率が妥当するのではないかという議論が支配的である。実際、経済実験をふくむ実証研究ではほとんどの場合に逓減的せっかち度(decreasing marginal impatience)の仮説を支持する結果が提出されているが⁵、富そのものが時間割引率に依存するので、これらの実証研究には同時性の問題が回避できていないという深刻な問題が伴っている。すでに説明したように第4節では時間割引率と所得・富の間で有意な負の相関が観察されるが、単にそれは時間割引率が低いほど富を蓄積するという単純な関係を検出しているに過ぎない可能性がある。われわれは、こうした同時性の問題を回避するために、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額を富の代理変数として取りあげる。そのうえで、くじの当選確率を操作変数に用いて、

³ 包括的なサーベイとして、Loewenstein (1992), Frederick 他(2002) を参照のこと。

⁴ 本稿を通じて、'impatient' に対応する日本語として「せっかち」という単語を用いる。また、以下で「せっかち度」は'the degree of impatience'の意味である。

⁵ たとえば、Lawrance (1991)。

時間割引率を富変数である獲得賞金額で回帰する。くじの当選確率を操作変数として用いるのは、それが獲得賞金額をよく説明する一方で、被験者の表明する時間割引率とまったく独立に（ランダムに）設定されているからである。同時性の問題を回避したこのような方法を用いて、獲得賞金が多い被験者ほど低い時間割引率を示す傾向のあることが示され、せっかち度が富に関して逓減的であるという仮説が支持される。

第6節では、経済実験で得られた時間割引率とアンケート結果が示すさまざまな選好パラメーターとの関係（(3)の問題）を考える。結果として、第1に、実験で得られた時間割引率はアンケート結果が示す被験者のせっかち度と整合的であること、第2に、時間割引率は、被験者の危険回避度や富に対する選好や危険回避度と負の相関をもつことが示される。時間割引率と危険回避度の逆相関は、危険回避度実験のデータを用いた大竹・筒井・池田（2005）やそれ以外の既存研究の結論とも整合的である。

第7節では、実験結果から得られた時間割引率によって被験者の実際の行動がどの程度整合的に説明できるかを2つのトピックを取りあげて考察する（(4)の問題）。最初に、住宅ローンを除いた負債の有無を取りあげる。ここではまず、異時点選択理論が示すとおり、せっかち度が高いほど負債をもつ傾向が高くなることを明らかにする。さらに、双曲割引の程度を表す変数を実験データから作成し、双曲割引が実際の負債の有無に有意に効いているかどうかについて検証する。その結果、Laibson（1997,1998）や Laibson 他（1998）などによって予測されているように、双曲割引が負債保有を有意に説明することが示される。2つ目のトピックとして、アンケート調査で観察された「改善列への選好」について取りあげ、それが合理的習慣形成を仮定することによって説明できることを示す。

2 経済実験の概要

2.1 実施の概要

危険や時間に対する選好は、人びとの消費・貯蓄行動やポートフォリオ選択行動に対して、あるいはそれを通じて金利・株価などの市場価格や経済成長・国際収支というマクロの問題にまで大きな役割を果たしている。人々の危険や時間に対する選好の構造を経済実験によって明らかにしようというのが、大阪大学における危険回避度実験と時間割引率実験の目的である。

被験者の採用にあたっては、年齢構成が偏らないように一般の人々から被験者を募集した。一つのグループは、高齢者被験者グループであり、主に60歳以上の年齢層の被験者である。もう一つのグループは、一般有業者のグループであり、知人を通じて性差や職業に偏りがでないように集めた。経済実験のこれまでの慣行でいえば、被験者に大学生を採用することが多いが、大学生のサンプルは、一般の人々を代表した被験者であるかについ

ては非常に疑問のあるところである。第1に、年齢が20歳前後に集中している。第2に、独立して生計を立てていないケースが多く、時間選好や危険回避という選好をこの種の実験で計測することが困難である。

こうして一般から被験者を募った結果、63人の被験者ながら、その社会的・経済的属性に適当な散らばりができて、情報量の多いサンプルを得ることができた。具体的な被験者の属性の分布については、表1を参照されたい。

表1 被験者の属性

		高齢者	有業者	全サンプル
性別	男性	74.19%	53.13%	63.49%
	女性	25.81%	46.88%	36.51%
年齢	20代	0.00%	15.63%	7.94%
	30代	0.00%	15.63%	7.94%
	40代	0.00%	43.75%	22.22%
	50代	0.00%	21.88%	11.11%
	60代	67.74%	3.13%	34.92%
	70代	22.58%	0.00%	11.11%
	不明	9.68%	0.00%	4.76%
学歴	小中学校	6.45%	0.00%	3.17%
	高等学校	58.06%	3.13%	30.16%
	専修学校、各種学校等	0.00%	3.13%	1.59%
	短期大学	6.45%	12.5%	9.52%
	大学(文系)	19.35%	65.63%	42.86%
	大学(理系)	9.68%	9.38%	9.52%
	大学院	0.00%	6.25%	3.17%
仕事を探している	探している	32.26%	15.63%	23.81%
	(失業者)	(22.58%)	(0.00%)	(11.11%)
	探していない	58.06%	84.38%	71.43%
	不明	9.68%	0.00%	4.76%
所得	なし	19.35%	6.25%	12.7%

	100万円未満	3.23%	3.13%	3.17%
	100～200万円未満	9.68%	12.5%	11.11%
	200～400万円未満	25.81%	12.5%	19.05%
	400～600万円未満	16.13%	6.25%	11.11%
	600～800万円未満	0.00%	3.13%	1.59%
	800～1000万円未満	0.00%	25%	12.7%
	1000～1200万円未満	0.00%	9.38%	4.76%
	1200～1400万円未満	0.00%	6.25%	3.17%
	1400万円以上	0.00%	3.13%	1.59%
	不明	25.81%	12.5%	19.05%
住宅、土地など の資産	所有していない	22.58%	15.63%	19.05%
	500万円未満	0.00%	0.00%	0.00%
	500～1000万円未満	6.45%	6.25%	6.35%
	1000～1500万円未満	19.35%	3.13%	11.11%
	1500～2000万円未満	19.35%	18.75%	19.05%
	2000～3000万円未満	3.23%	12.5%	7.94%
	3000～4000万円未満	0.00%	15.63%	7.94%
	4000～5000万円未満	6.45%	3.13%	4.76%
	5000～1億円未満	9.68%	6.25%	7.94%
	1億円以上	3.23%	0.00%	1.59%
	不明	9.68%	18.75%	14.29%
金融資産残高	250万円未満	3.23%	3.13%	3.17%
	250～500万円未満	0.00%	3.13%	1.59%
	500～750万円未満	0.00%	9.38%	4.76%
	750～1000万円未満	16.13%	6.25%	11.11%
	1000～1500万円未満	16.13%	9.38%	12.7%
	1500～2000万円未満	12.9%	6.25%	9.52%
	2000～3000万円未満	12.9%	15.63%	14.29%
	3000～5000万円未満	9.68%	9.38%	9.52%
	5000～1億円未満	9.68%	6.25%	7.94%
	1億円以上	0.00%	0.00%	0.00%
	不明	19.35%	31.25%	25.4%

経済実験は、シルバー人材センターを通じて募集した 31 名の高齢者を被験者（高齢者サンプル）として、2004 年 3 月 2 日に第一回の実験を、知人を通じて募集した 32 名の有業者を被験者（有業者サンプル）として、3 月 6 日に第二回の実験をおこなった。

両日とも、被験者には午後 1:00 に大阪大学経済学研究科に集合してもらい、最初に危険回避度実験を、次に時間割引率実験を行った。実験終了後には同じ被験者にアンケート調査をおこなった。3 月 2 日（高齢者）は 6 時頃、3 月 6 日（有業者）は 5 時頃に全ての実験とアンケートを終了した。

危険回避度実験では、「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。「くじ」には、あらかじめコンピューターがランダムに設定した当選確率が明記してある。被験者が売買価格を提示するとコンピューターがそれと無関係に取引価格を提示し、買値の方が売値よりも高ければ売買が成立する。売れた場合には売買代金が、「くじ」が手元に残った場合にはその「くじ」が当たればその賞金（250 円）が被験者の利得になる。「くじ」の当選確率（したがって、その期待値）と被験者の提示した売買価格を比較することで、彼らの危険回避度を計測することができる。詳しい内容については、大竹・筒井・池田(2005)を参照されたい。

2.2 時間割引率実験

危険回避度実験の終了後、時間割引率実験をおこなった。時間割引率とは、将来お金を使うことよりも現在お金を使うことをどの程度好むかを示す指標である。将来に比べて現在のことをどの程度重視しているかを示すパラメーターであり、「せっかちさ」(impatience)の程度を表すと言ってもよい。

時間割引率実験においては、お金の受け取り時期が遅くなることによってどの程度の金利を被験者が要求するかを調べることで時間割引率を計測した。例えば、2 日後に 3 万 5 千円を受け取ることと、9 日後に 3 万 7 千円を受け取ることが、ある被験者にとって同じ価値であるならば、その両者から計算される金利を時間割引率と考える。実験では、(A) 2 日後の 3 万 5 千円と (B) 9 日後の 3 万 5 千円ではどちらがいいのか、(A) 2 日後の 3 万 5 千円と (B) 9 日後の 3 万 6 千円ではどうか、というように、あとの方 ((B)) の金額を少しずつ増やして行って、その都度比較をしてもらう。われわれの関心は、被験者の選択がどの金額（金利）で (A) から (B) にシフトするかを見ることで、時間割引率を計測するところにある。

具体的な実験は、つぎのように行われた。まず、被験者に賞金の金額と受け取る期日が異なる 2 つの選択肢 (A、B) が 3 2 組ずつ示されている「利得表」を配布し（付録 1 を

参照) 32組の選択肢ペアすべてについて、選択肢(A)か、選択肢(B)のどちらか好きな方を選んでをつけてもらう。被験者は、「1ヵ月後の受け取りと、4ヵ月後の受け取りを比較していただきます。賞金額は(A)を選んだ場合35,000円で、(B)を選んだ場合は、利得表に記載された額になります。」という形で説明を受ける。金額や時間的な設定をコントロールした利得表をNO.1からNO.12まで12種類用意し、逐次一枚ずつ配布し記入してもらいながら12回の実験をおこなった。各実験で、選択肢(A)から選択肢(B)に初めてスイッチした前後の金利の平均値を計算し、その値を時間割引率とした。被験者一人につき、12の時間割引率データが観察されることになる。

表2は、12実験における条件設定とそこから得られた時間割引率データの記述統計量が要約されている。たとえば、TP01と表記されているのは、利得表NO.1を用いた実験から得られた時間割引率である。表示されているように、この実験では、異時点選択の構成要因として以下の4つの条件がコントロールされた。

- 時間視野(選択肢(A)での支払いのタイミング): 2日、1ヶ月、90日、10ヶ月の4通り
- 金額(選択肢(A)の金額): 3千円、3万5千円、1千万円の3通り
- 選択肢間の時差(選択肢(A)、(B)の間隔): 7日間、3ヶ月間、12ヶ月間の3通り
- 実際に支払うかどうか

実験の最後に、利得表NO.2~NO.9の実験について賞金を受け取る被験者を決める抽選をおこなった。まず32組の選択肢の中から賞金が支払われるもの(当選ペア)を抽選で決定する。次に、被験者の中から1名が抽選で選び出される。その当選者が当選ペアで選んでいた選択肢の金額が、選択されたとおりの期日(1ヵ月後、あるいは4ヵ月後など)に当選者に支払われる。

表2 実験の条件と割引率の記述統計量

	TP01	TP02	TP03	TP04	TP05	TP06	TP07	TP08	TP09	TP10	TP11	TP12
時間視野	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	10ヶ月	2日	90日	1ヶ月	1ヶ月	10ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	10ヶ月
Aの金額(千円)	35	3	3	3	35	35	35	35	35	10,000	10,000	10,000
ABの間隔	3ヶ月	3ヶ月	12ヶ月	3ヶ月	7日	7日	3ヶ月	12ヶ月	3ヶ月	3ヶ月	12ヶ月	3ヶ月
賞金の有無	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Mean	8.009	37.325	26.771	28.270	47.287	19.317	7.000	6.946	4.881	1.005	0.869	0.388
Median	3.500	13.000	17.000	7.000	5.000	1.500	3.500	3.000	2.500	0.075	0.075	0.075
Maximum	65.000	225.000	105.000	225.000	325.000	275.000	65.000	45.000	65.000	22.500	22.500	8.000
Minimum	-0.500	0.500	-0.500	0.500	-3.000	-25.000	-1.500	0.250	-1.500	-0.650	-0.650	-3.000
Std. Dev.	11.805	49.895	29.810	49.873	97.878	50.312	10.956	10.046	9.135	3.667	2.982	1.209
Skewness	2.762	1.698	1.403	2.425	2.280	3.688	3.131	2.716	5.038	4.856	6.297	4.004
Kurtosis	11.968	5.585	3.986	8.188	6.514	17.022	15.036	10.752	33.096	26.291	45.526	27.916
Jarque-Bera	254.229	45.532	21.739	132.421	84.219	627.571	467.920	223.977	2476.244	1671.624	5163.484	1740.837
Probability	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Observations	55	60	59	63	61	60	61	60	59	63	63	61

2.3 実験結果の概略

表3は、実験でコントロールした条件と時間割引率の関係、表4は被験者の属性とそれとの関係を平均値から眺めたものである。これらの表から、本稿を通じてくわしく議論することになるいくつかの興味深い傾向を読み取ることができる。とくに以下の6つの点に留意されたい。

- (1) 他の条件が同じであれば、(A)のタイミングが近いほうが、時間割引率が高い傾向がある。
- (2) 他の条件が同じであれば、(A)の金額が大きいほうが、時間割引率が低くなる傾向がある。
- (3) 男性のほうが、女性よりも時間割引率が高くなる傾向がある。
- (4) 60歳以上のほうが60歳未満よりも、時間割引率が高い傾向がある。
- (5) 理系大卒者はそうでない場合よりも、時間割引率が低くなる傾向がある。
- (6) 世帯所得が高い世帯は、低い世帯よりも時間割引率が低くなる傾向がある。

表3 実験の条件と時間割引率の平均

金額	2日～9日	90日～97日	1ヶ月～4ヶ月	10ヶ月～13ヶ月	1ヶ月～13ヶ月
3000			37.325	28.270	26.771
35000	47.2871	19.317	7.000	4.881	6.946
1千万			1.005	0.388	0.869

表4 被験者の属性と時間割引率の平均

性差		年齢		学歴		世帯所得	
男性	女性	60歳以上	60歳未満	理系大卒	それ以外	400万円未満	400万円以上
18.620	10.510	19.147	12.539	10.761	16.000	34.663	12.636

(1)と(2)は、それぞれ双曲割引やマグニチュード効果といわれる定型的な現象がここでも発生している可能性を示唆している。性差や年齢、学歴、所得の効果も含めて、平均値から推測されるこれらの効果は実際に統計的にも支持されることが次節で明らかにされる。

3 異時点選択の条件と時間割引率

前節では、被験者の示した時間割引率が異時点間の選択条件に依存し、双曲割引やマグニチュード効果といった定型的性質がわれわれのデータからも観察されそうだとということが指摘されたが、実際にそれが統計的にどの程度有意かということ进行分析しておく必要がある。ここでは、単純な平均値の差の検定とパネル分析の2つの方法でこの点について考える。

3.1 経済実験間の差の検定

まず簡単な方法として、効果を見たい特定の条件(たとえば、時間視野さ)以外の条件が同一に保たれた2つの実験を取り出し、その間で時間割引率の平均の差の検定をおこなおう。たとえば、表2に見えるように、TP02とTP04の経済実験では、時間視野(選択肢Aでの受取のタイミング)がそれぞれ1ヶ月と10ヶ月に設定されている一方で、その他の条件については同一にコントロールされている(金額3千円、選択肢A、Bの間隔3ヶ月、実際の支払いあり)。TP02とTP04の平均的な大きさを比較することで、時間視野が時間割引率にどのように効いているか、あるいは効いていないかを知ることができる⁶。

3.1.1 時間視野(受取のタイミング)

表5は、時間視野と時間割引率の関係を見たものである。そこでは、TP02(1ヶ月後)とTP04(10ヶ月後)以外に、TP05(2日後)とTP06(90日後)、TP07(1ヶ月後)TP09(10ヶ月後)、TP10(1ヶ月後)とTP12(10ヶ月後)について、平均の差の検定をおこなっている。5%有意水準でTP05がTP06よりも大きいことからわかるように、2日後というごく短い時間視野の時間割引率は、そうでない場合に比べて有意に高くなり、いわゆる双曲割引が観察される。ただ、この方法に従うかぎり、双曲割引効果はそれほど強く検出されるわけではなく、時間視野が1ヶ月程度になると、それより長い時間視野の場合に比べて時間割引率が高くなるかどうかは統計的にはそれほどはっきりしない。せいぜい

⁶ 晝間(2001a, 2001b)は、アンケート調査で得られた時間割引率データに平均値の差の検定をおこなうことによって双曲割引とマグニチュード効果が有意に観察されることを報告している。

TP02 (1ヶ月) が 10%有意水準で TP04 (10ヶ月) よりも高い程度で、他の組み合わせでは有意な差は検出されない。

表5 時間視野と時間割引率

時間視野	TP2		TP4		TP5		TP6		TP7		TP9		TP10		TP12	
	1ヶ月後	10ヶ月後	2日後	90日後	1ヶ月後	10ヶ月後	1ヶ月後	10ヶ月後	1ヶ月後	10ヶ月後	1ヶ月後	10ヶ月後	1ヶ月後	10ヶ月後	1ヶ月後	10ヶ月後
平均	37.325	25.667	48.125	19.317	7.254	4.881	1.005	0.388								
分散	2489.482	1936.15	9698.97	2531.26	122.18	83.443	13.445	1.462								
観測数	60	60	60	60	59	59	63	61								
仮説平均との差異	0		0		0		0									
自由度	116		88		112		76									
t 値	1.357*		2.018**		1.271		1.266									

注 **は 5%水準、*は 10%水準で有意であることを示す。

3.1.2 金額

金額の効果を見るために、選択肢 A での受取金額だけが異なるような 2 つの経済実験を取り出し、平均的な時間割引率の大きさを比較したのが、表 6 である。ここでは、TP01 (3万 5 千円) と TP10 (1 千万円)、TP02 (3 千円) と TP07 (3 万 5 千円)、TP03 (3 千円) と TP08 (3 万 5 千円)、TP04 (3 千円) と TP09 (3 万 5 千円) の 4 組について時間割引率を比較しているが、すべてのケースについて、1%以下の強い有意水準で、小さい金額に対応する時間割引率の方が高くなっており、いわゆるマグニチュード効果といわれる定型的性質がここでも非常に頑健なことがわかる。

表6 金額と時間割引率

	TP1	TP10	TP2	TP7	TP3	TP8	TP4	TP9
金額(千円)	35	10,000	3	35	3	35	3	35
平均	8.009091	0.69227	38.2759	6.87069	27.711	6.4035	29.839	4.881356
分散	139.3471	6.62268	2546.23	121.558	893.87	79.361	2614.99	83.44258
観測数	55	55	58	58	57	57	59	59
仮説平均との差異	0		0		0		0	
自由度	59		62		66		62	
t 値	4.491***		4.631***		5.156***		3.690***	

注 ***は 1%水準、**は 5%水準、*は 10%水準で有意であることを示す。

3.1.3 選択肢 A、B 間の間隔

表 7 は、選択肢 A、B の時間的な間隔の効果調べるために、3 組の経済実験の結果を比較したものである。TP02 (A、B の間隔 3 ヶ月) が TP03 (同 12 ヶ月) よりも有意水準 10%

で高いものの、3ヶ月と12ヶ月という同じ間隔に対応する他の2組の比較では有意な差は観察されない。この意味で、結果はあまりはっきりしたものではない。

表7 ABの受取時差と時間割引率

A, Bの時差	TP2	TP3	TP7	TP8	TP10	TP11
	3ヶ月	12ヶ月	3ヶ月	12ヶ月	3ヶ月	12ヶ月
平均	37.991	25.595	7.186	7.059	1.005	0.869
分散	2563.241	821.153	122.965	101.871	13.445	8.890
観測数	58	58	59	59	63	63
仮説平均との差異	0		0		0	
自由度	90		115		119	
t 値	1.622 *		0.065		0.228	

注 *は10%水準で有意であることを示す。

3.1.4 実際の受取の有無

TP01 (実際の賞金受取なし) の平均 (8.15) と TP07 (同あり) の平均 (7.24) の間に有意な差は認められなかった。

3.2 異時点選択の条件によるパネル分析

次に、被験者 63 人 × 全 12 実験から得られた時間割引率のパネルデータをランダム・エフェクトモデルを使って実験条件ダミーで回帰し、その係数の符号と有意性を調べよう。先に行った単純な差の検定と違い、この方法には実験データを包括的に利用できる利点がある。

経済実験でコントロールされた異時点選択の諸条件を網羅できるように、条件ダミーを以下のように定義する。

- 時間視野：HORD (2日後ダミー)、HORM (1ヶ月後ダミー)
- 金額：AMNTS (3千円ダミー)、AMNTM (3万5千円ダミー)
- A,Bの間隔：DURD (7日間ダミー)、DURQ (3ヶ月間ダミー)
- 実際の賞金の有無：PAY (賞金ありダミー)

たとえば、2日後ダミー-HORDは、選択肢Aにおける受取のタイミングが2日後である場合に1を、そうでない場合に0をとるダミー変数である。

実験で得られた時間割引率の対数をとってパネル・データを作成し、これらのダミー変数で回帰させた結果が表8である。モデル1は、説明変数としてすべてのダミー変数を用いた場合を、モデル2は、交叉項をも含めた代替的な回帰式のうち、補正決定係数と変数の有意性がもっとも良かった推定式を表している。

表8 異時点選択条件と時間割引率: パネル分析

説明変数	モデル1		モデル2	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差
HORD	0.520 **		0.520 **	
	0.236		0.236	
HORM	0.287 **		0.348 ***	
	0.135		0.115	
DURD	0.377		0.439 **	
	0.249		0.207	
DURQ	-0.088			
	0.135			
AMNTS	4.468 ***		4.262 ***	
	0.253		0.135	
AMNTM	3.240 ***		3.072 ***	
	0.213		0.128	
PAY	-0.206			
	0.215			
_cons	-2.259 ***		-2.359 ***	
	0.241		0.197	
sigma_u	1.232		1.216	
sigma_e	1.277		1.276	
rho	0.482		0.476	
R-sq:				
within	0.643		0.643	
between	0.032		0.033	
overall	0.460		0.460	
Number of groups	63		63	
Obs per group: min	4		4	
avg	11.2		11.2	
max	12		12	
Number of obs	707		707	

注 ***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準で有意であることを示す。

留意すべき結果は以下の4点である。第1に、双曲割引がここでも観察される。2日後ダミー-HORDと1ヶ月後ダミー-HORMの係数はどの回帰式でも有意に正となっており、その時間割引率は90日や10ヶ月の、より長い時間視野の場合に比べて高くなることがわかる。とくに、表5でおこなった単純な差の検定では、1ヶ月程度の時間視野でははっきりと検出できなかった双曲割引がここでは5%で有意となっている。第2に、強いマグニチュード効果が作用していることが見てとれる。3千円ダミー-AMNTSと3万5千円ダミーの係数はともに正で非常に強い有意水準を示していることから、これらの時間割引率が1千万円の場合に比べて高くなることわかる。第3に、前節の差の検定では検出できなかったが、選択

肢A、Bの間隔が7日程度の短い場合には、それよりも長い時差の場合に比べて時間割引率が有意に高くなることがモデル2の推定結果に示されている。最後にモデル1の結果からわかるように、賞金支払いの効果を捉えるPAYダミーは有意ではない。時間割引率に関するかぎり、賞金を支払わないアンケートの形式であっても被験者の回答は影響を受けず、アンケート調査による時間割引率データにもある程度の信頼性があるものと考えられる。⁷

4 社会・経済要因と時間割引率

時間割引率は選択主体の社会的・経済的属性にどのように依存するのだろうか。経済実験で示された時間割引率とアンケート調査によって得られた被験者の属性データとの関係を見ることによって、この点について考えよう。

社会要因として、年齢、性別、学歴、未既婚などを、経済要因については、世帯所得、失業経験・不安などを考慮する。時間視野や金額など、前節で考慮した異時点選択上の諸条件をコントロールした上で、被験者のこうした属性変数を考慮した場合に、これらの属性が時間割引率に対してどのように効くかをランダム・エフェクトモデルを用いて分析する。推定にあたっては、前節同様、時間割引率の対数値を被説明変数とする一方、説明変数としては、所得・富変数（本稿では、多くの場合にもっとも強い有意性を示した世帯所得の対数値を使う）を用いた変数のセットと、所得・富変数を含めずにそれらと高い相関を示す変数（たとえば、年齢、学歴、失業経験・不安、未婚ダミー）のセットを分けて回帰式の定式化をおこなった⁸。

結果は表9にまとめられている。そこからは以下の統計的事実が見てとれる。第1に、世帯所得は単独で有意にマイナスに効いていると同時に、2日後ダミーHORDとの交差項もマイナスで強く有意である⁹。このことから、所得・富が大きいほど、時間割引率は低くなり、同時に双曲割引の程度も抑えられることがわかる。

第2に、所得を入れない場合、年齢（の対数値）は高い有意水準でプラスに効いている。したがって、高齢になるほど、時間割引率が高くなる傾向があり、世代重複モデルからの

⁷ われわれの実験では、賞金を支払う場合であっても、実際には各実験について1人の被験者にしか支払われず、したがってたかだか1/30程度の確率でしか賞金は支払われない。先行研究でも同様の設定で実験を行ってはいるものの、こうした設定では異時点選択に影響をもたらすほど明確な形で賞金支払いの有無がコントロールできていないという可能性も否定できない。

⁸ 世帯所得を含まない説明変数のセットと世帯所得を同時に入れた場合、ほとんどの変数は有意でなくなった。補正決定変数などのパフォーマンスは、所得変数を含まない説明変数のセットのほうが高かった

⁹ 所得・富変数として、本人所得を用いても有意には効かなかった。金融資産富、不動産資産富、総資産富といった他の変数を用いても、その変数とその他の変数の有意性に多少の変動があるものの、世帯所得の場合と同様の結果が得られた。

主張と整合的である¹⁰。

第3に、男性ダミーはプラスに効く傾向がある。とくに、1ヶ月後ダミー-HORMとの積の形で男性ダミーを入れた場合に有意にプラスの効果が見られた。

最後に、所得・富変数を説明変数に含めない場合、失業ダミー、未婚ダミー、老後不安ダミーはプラスの効果、理系ダミーはマイナスの効果を時間割引率に及ぼす傾向が認められた¹¹。

¹⁰ たとえば、Buiters (1981) 参照。

¹¹ 表9には挙げていないが、老後不安はプラスの、遺産動機はマイナスの効果を時間割引率に及ぼす傾向が認められたものの、有意ではなかった。

表9 社会・経済的要因と時間割引率

被説明変数：時間割引率(対数值)

説明変数	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6
	係数 標準誤差					
HORD	0.524 *	4.821 ***	0.519 **	0.589 **	4.880 ***	4.869 ***
	0.273	1.348	0.236	0.243	1.344	1.348
HORM	0.345 **	0.346 ***	0.348 ***	0.348 ***	0.347 ***	0.347 ***
	0.134	0.133	0.115	0.115	0.133	0.133
DURD	0.585 **	0.585 **	0.439 **	0.438 **	0.585 **	0.585 **
	0.241	0.239	0.207	0.207	0.238	0.239
AMNTS	4.303 ***	4.304 ***	4.261 ***	4.261 ***	4.305 ***	4.305 ***
	0.158	0.156	0.135	0.135	0.156	0.156
AMNTM	3.002 ***	3.000 ***	3.073 ***	3.073 ***	2.999 ***	2.999 ***
	0.150	0.148	0.128	0.128	0.148	0.148
LOG(HINCOME)	-0.572 **	-0.483 *				-0.038
	0.276	0.280				0.382
LOG(AGE)			1.560 ***	1.560 **	1.491 **	1.423
			0.586	0.580	0.716	0.986
MALE	0.607	0.606	0.775 **	0.774 **	0.711 *	0.709 *
	0.394	0.397	0.343	0.339	0.398	0.402
RIKEI	-0.853	-0.853	-0.918 *	-0.859 *	-0.899 *	-0.894 *
	0.532	0.537	0.517	0.514	0.528	0.535
UNEMPLOY			0.619 **	0.619 **	0.521	0.514
			0.305	0.302	0.337	0.348
UNMARRIED			1.325 **	1.325 **	1.174	1.144
			0.639	0.632	0.770	0.833
LOG(HINCOME)		-1.056 ***			-1.047 ***	-1.045 ***
*HORD		0.324			0.324	0.325
RIKEI*HORM				-0.699	-0.755	-0.755
				0.575	0.603	0.604
_cons	-0.195	-0.558	-5.599 ***	-5.605 ***	-5.328 ***	-5.054 *
	1.177	1.193	1.009	0.998	1.265	3.000
sigma_u	1.126	1.141	1.100	1.086	1.109	1.118
sigma_e	1.336	1.323	1.276	1.275	1.323	1.323
rho	0.415	0.426	0.426	0.420	0.413	0.417
R-sq:						
within	0.625	0.633	0.643	0.643	0.634	0.634
between	0.164	0.165	0.261	0.261	0.238	0.238
overall	0.500	0.506	0.530	0.530	0.526	0.526
Number of groups	51	51	63	63	51	51
Obs per group: mi	4	4	4	4	4	4
avg	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
max	12	12	12	12	12	12
Number of obs	570	570	707	707	570	570

注 ***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準で有意であることを示す。

5 所得・富と時間割引率：時間割引率は逓増的か逓減的か？

時間割引率で測られるせっかち度は、所得・富が増加するとどのように変化するのだろうか。時間割引率が所得・富の増加関数なのか減少関数なのかは、動学的な経済問題を考える上で非常に重要な問題である。Uzawa (1968) や Epstein and Hynes (1983) によって開発された内生的時間割引率モデルにおいては、モデルの動学的安定性を保証するために、時間割引率は富の増加関数であると仮定されているが、現実には逓減的な時間割引率が妥当するのではないかという議論が支配的である。実際、経済実験をふくむ実証研究（たとえば、Lawrance (1991)）ではほとんどの場合に逓減的せっかち度（decreasing marginal impatience）の仮説を支持する結果が提出されている¹²。

しかし、時間割引率が富・所得にどのように依存するかを通常のクロスセクションデータから推定することは難しく、前節で見たように時間割引率と富・所得の間に有意な逆相関が見られても、直ちにそれは富・所得が時間割引率を低下させるという因果関係を示していることにはならない。所得や富そのものが、時間割引率から内生的に決定されているためである。簡単な異時点消費選択モデルを考えればわかるように、時間割引率が低い人のほうがより大きな資産を保有している傾向がある。時間割引率が低い人のほうが将来の消費生活を重視するために、より多く貯蓄を現時点でおこなうと考えられるからである。その結果、時間割引率と資産保有額の間には負の相関関係が得られても、それは単にこうした時間割引率から所得・富への因果関係を検出しているだけで、所得・富から時間割引率へ因果関係を必ずしも示していないかもしれない。

因果関係を明らかにするためには、所得・富には影響を与えるが、所得・富を通じた影響以外には時間割引率には直接の影響を与えない操作変数が必要である。本実験においては、時間割引率実験の前に、危険回避度実験を行った。危険回避度実験は、当選確率が異なるくじに40回直面し、それらのくじを売り買いするというものである。くじの当選確率はランダムに割り振られたため、被験者が得た賞金額は、被験者が直面したくじの平均当選確率と被験者の危険回避度に依存して決まっており時間割引率とは独立に賞金額が決定されている。

もし、危険回避度と時間割引率が独立であるならば、危険回避度実験で得られた賞金額は、時間割引率実験における外生的な資産変数として考えることができる。しかし、危険回避度と時間割引率の間に相関があったとすれば、時間割引率を説明する危険回避度実験の獲得賞金額の係数はバイアスをもったものになる。その場合は、危険回避度実験におけ

¹² 逓減的せっかち度に関する議論は、Hirose and Ikeda (2004)参照。また、時間割引率の推定時における変数間の同時性の問題についてはBecker and Mulligain (1997) を参照のこと。

る平均当選確率が獲得賞金額の操作変数として機能する。平均当選確率は、獲得賞金額には影響を与えるが、時間割引率には直接の影響を与えないと考えられるからである。

TD_{it} を第 i 被験者の第 t 回目の時間割引率実験での時間割引率、 x_{it} を第 i 被験者の第 t 回目の時間割引率実験の賞金の特性ベクトル、 $asset_i$ は、危険回避度実験における獲得賞金額とする。 c_i を被験者 i の実験中変化しない時間割引率に与える影響とする。 c_i には、実験以外の資産、所得などの実験中変化しない被験者の個人属性が時間割引率に与える効果がすべて含まれる。 u_{it} は、時間割引率に対する被験者と実験毎のショックである。

$$TD_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{it} + \alpha_2 asset_i + c_i + u_{it} \quad (1)$$

この式の OLS 推定値は、次の 2 つの条件がなりたつ場合に、一致推定量になる。第一に、被験者ごとの時間割引率に与える観察されない固定効果 (c_i) が他の説明変数と相関しないという条件である。すなわち、 $E(c_i | x_i, asset_i) = 0$ 、ただし、 $x_i \equiv [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT}]$ 。

第二に、個別ショック (u_{it}) が厳密に外生 ($E(u_{it} | c_i, x_i, asset_i) = 0$) であるという条件である。つまり、ある時点での時間割引率に対するショックは、獲得賞金額と独立であるという仮定である。言い換えると、今期の時間割引率に影響を与えるのは、今期の時間割引率実験の特性と賞金額と固定効果の部分だけであり、過去の時点における時間割引率実験の特性は影響を与えないという仮定である。

第一の $E(c_i | x_i, asset_i) = 0$ という仮定は、この場合は満たされているとは考えにくい。それは、危険回避度実験における獲得賞金額は、被験者の危険回避度や数学的能力と相関しており、そうした特性と時間割引率に相関がある可能性があるからである。一方、 $E(u_{it} | c_i, x_i, asset_i) = 0$ という仮定は成り立っていると考えられる。

ここで、 z_i が個人の固定的な時間割引率に与える影響とは独立 ($E(c_i | x_i, z_i) = 0$) でかつ時間割引率へのショックとどの時点でも独立 ($E(u_{it} | c_i, x_i, z_i) = 0$) な操作変数であれば、クロスセクション操作変数法(IV)は一致推定量になる。

本実験においては、危険回避度実験におけるくじの当選確率が賞金額の期待値となるため、そのくじの当選確率の被験者ごとの平均値 ($probm_i = (1/40) \sum_{t=1}^{t=40} prob_{it}$) は、危険回避度実験における賞金額の操作変数として機能する。危険回避度実験における各個人が直面するくじの当選確率はランダムに与えられているため、くじの当選確率の被験者ごとの平均値は、個人属性とは相関しないが、各被験者の累積賞金額とは相関する。また、過去のくじの当選確率の平均値は、時間割引率実験の各期ごとの時間割引率に対するショックとは独立であると考えられる。

つまり、危険回避度実験における賞金額は、観察されない固定的な効果 c_i と相関している可能性があるが、危険回避度実験における平均当選確率を操作変数に用いることで c_i

との相関を消し去ることができる。そのため、平均当選確率を操作変数に用いたクロスセクション操作変数法によって獲得賞金額の係数に対する一致推定量が得られる。

表 10 の第 (3) 列に、危険回避度実験における獲得賞金額を時間割引率の説明変数に加えた推定結果を示した。獲得賞金額の係数は、正であるが統計的には有意ではない。第 (4) 列には、平均当選確率を操作変数にして、推定した結果を示した。この場合は、獲得賞金額は有意に負の影響を示している。つまり、獲得賞金額が、観察されない時間割引率への影響と正の相関をもっていたため、OLS 推定においては獲得賞金額の係数はプラスのバイアスをもっていたのである。このようなバイアスを取り除いてみると、時間割引率は有意に富の減少関数となっており、せっかち度が富について逓増的であるという従来からの理論仮説を否定する結果となった。

表 1 0 獲得賞金額が時間割引率に与える影響

	(1)	(2)	(3)	(4)
	対数時間割引率	対数時間割引率	対数時間割引率	対数時間割引率
	OLS	FE	OLS	IV
HORD (2日後)	0.137 (0.039)***	0.139 (0.033)***	0.137 (0.039)***	0.137 (0.040)***
HORM (1月後)	0.023 (0.019)	0.023 (0.016)	0.023 (0.019)	0.023 (0.019)
DURD (7日間)	0.083 (0.034)**	0.082 (0.029)***	0.083 (0.034)**	0.082 (0.035)**
AMNTS (3千円)	0.220 (0.022)***	0.221 (0.019)***	0.220 (0.022)***	0.221 (0.023)***
AMNTM (3万5千円)	0.052 (0.021)**	0.049 (0.018)***	0.052 (0.021)**	0.054 (0.021)**
Prizem (賞金額万円)			0.003 (0.108)	-0.548 (0.314)*
Constant	4.597 (0.020)***	4.598 (0.017)***	4.595 (0.071)***	4.943 (0.199)***
Observations	725	725	725	725
R-squared	0.17	0.23	0.17	0.13

Number of id 63

注 カッコ内は標準誤差

***は 1%水準、**は 5%水準、*は 10%水準で有意であることを示す。

6 アンケートからの選好データと実験結果

アンケートでは、時間割引率をはじめとして、危険回避度、富に対する選好など、被験者の選好を多面的に分析するためのさまざまな質問をおこなっている。ここでは、経済実験から得られた被験者の時間割引率、あるいはそこからインプライされるせっかちさの程度がこうした選好データとどのような関係にあるのかを考察する。

被験者のせっかち度を捉える指標として、被験者ごとに 12 の実験結果をプールした時間

割引率データ（TP）の他に、平均時間割引率 ATP とせっかち度の平均相対順位 IMPATRANK という2つの指数を用いる。平均時間割引率は12回の経済実験で得られた時間割引率の平均値である。せっかち度の平均相対順位は、実験ごとに時間割引率の低い方から並べた場合の被験者の相対順位を求め、それを12回の実験で平均した値を表す。たとえば、ある被験者の IMPATRANK が 0.8 の場合、その被験者よりも忍耐強い被験者が12回の実験で平均して全体の80%いることになる。ATP も IMPATRANK も、それが大きいほどその被験者はせっかちだということになる。

ATP の場合、TP02 や TP05 など双曲割引効果やマグニチュード効果によって大きな値をとる実験結果に平均値が引きずられてしまう難点がある。IMPATRANK の利点は、こうしたバイアスを受けることなく、12 実験における平均的なせっかち度を測ることができることである。

6.1 アンケートからの時間割引率データとの整合性

アンケートでは、被験者の時間選好を検出するための、異時点選択に関わる設問を設定している。経済実験から推定される被験者のせっかちさの程度は、こうした設問に対する回答から得られるデータとどの程度整合的だろうか。まずこの点を検討する。

時間選好にかかわるアンケートのデータから、ここでは以下の7つの変数を作成した。

- DINE：問1「食事の時、好きなものは最初に食べますか、それとも最後のとっておいてたべますか。」に対する回答から作成した。「最後にとっておいて食べる」の1から、「最初に食べる」の5までの5段階の数値データ。数値が大きいほど、せっかち度が大きい。
- HWK：問2「中学生の時、夏休みの宿題をいつごろやるが多かったですか。」に対する回答から作成した。「夏休みの最初のころ」の1から、「終わりごろ」の5まで5段階数値データ。数値が大きいほど、せっかち度が大きい。
- ALB：問3「2日間のアルバイトで夕食が支給されたとき、総額を一定とするときに、どのような夕食のパターンを選びますか。」に対する回答から作成した。「1日目に質素な食事、2日目に豪華な食事」の1から、「1日目に豪華な食事、2日目に質素な食事」の5まで5段階。数値が大きいほど、せっかち度が大きい。
- AMOUNTS：問5「1ヶ月後に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ください。」に対する回答金額をせっかち度を表すデータとして利用。
- AMOUNTM：同様に「もらう額」を100万円に設定した問6の回答金額をせっかち度

を表すデータとして利用。

- AMOUNTL：同様に「もらう額」を 1000 万円に設定した問 7 の回答金額をせっかちさ度を表すデータとして利用。
- TPQ10：問 10 では、預金 2000 万円だけで 2 年間の消費を賄うとした場合に、1 年目と 2 年目のどちらでより多くの消費をするかという設問を 0%～10%の 6 通りの金利の下で訊いている。これに対する回答から、せっかちさ度（時間割引率）を 1～6 の 6 段階のデータで要約。
- TPQ11：問 11 では、「今から 10 年間、生活に必要な住居や品物を国から与えられるとします。その総量が決まっているとした場合に、どのパターンを選びますか」として、右上がり、水平、右下がり消費の時間経路から 1 つを回答者に選択させている。その回答から 3 段階の数値データを作成。数値が大きいほど、せっかち度が大きい。
- HORIZON：Q36 では、何年先のことを考えて毎月の貯蓄額を決めているかを、1 の「1 年未満」から、6 の「20 年以上先」まで 6 段階の数値データをそのまま貯蓄視野として利用。数値が大きいほど、せっかち度が小さい。

IMPATRANK, ATP とこれらの変数の相関関係は表 1 1 に示すとおりである。ここから次のことが見て取れる。第 1 に、経済実験から得られた IMPATRANK と ATP は一部分を除けばだいたいアンケート結果と整合的である。たとえば、両変数は、AMOUNTS、AMOUNTM、AMOUNTL と高い正相関を示しているし、それほど高くはないまでも HWK や DINE とも正相関が観察される。第 2 に、その一方で、金利ゼロの下で消費の時間経路の形状を訊いた問 11 から計算された TPQ11 とアルバイトの食事に対するせっかち度 ALB はともに、IMPATRANK、ATP と負の相関を示し整合的ではない。第 3 に、貯蓄視野 HORIZON は IMPATRANK、ATP と正相関を示しているが、このことも整合的ではない。

TPQ11、ALB、HORIZON と実験結果との非整合性は、12 実験の時間割引率データとの間でより明確な形で観察できる。表 1 2 は、これら 3 変数と実験の割引率データ TP01～TP12 の相関関係を示している。TPQ11 は、12 の割引率のうち 7 つと、ALB については 8 つの割引率と負の相関を示している。こうした安定した傾向は、問 3 や問 11 を回答するときなされた異時点選択が単純なものでない可能性を示唆している。この点については第 7 節で詳しい議論をおこなう。

表11 アンケート回答と実験結果の整合性1

	ARRANK	ATP	AMOUNTS	AMOUNTM	AMOUNTL	TPQ10	TPQ11	HORIZON	DINE	HWK	ALB
IMPATRANK	1.000	0.736	0.323	0.384	0.252	0.189	-0.212	0.013	0.075	0.176	-0.130
ATP	0.736	1.000	0.253	0.504	0.275	0.117	-0.103	0.125	0.066	0.119	-0.116
AMOUNTS	0.323	0.253	1.000	0.326	-0.109	0.074	-0.073	0.035	0.022	0.003	0.098
AMOUNTM	0.384	0.504	0.326	1.000	0.706	-0.124	-0.218	-0.091	0.220	0.105	-0.109
AMOUNTL	0.252	0.275	-0.109	0.706	1.000	-0.182	-0.200	-0.061	0.124	0.230	-0.068
TPQ10	0.189	0.117	0.074	-0.124	-0.182	1.000	0.036	0.090	0.152	0.136	0.191
TPQ11	-0.212	-0.103	-0.073	-0.218	-0.200	0.036	1.000	-0.120	0.110	-0.059	0.234
HORIZON	0.013	0.125	0.035	-0.091	-0.061	0.090	-0.120	1.000	0.134	-0.077	0.328
DINE	0.075	0.066	0.022	0.220	0.124	0.152	0.110	0.134	1.000	-0.099	0.282
HWK	0.176	0.119	0.003	0.105	0.230	0.136	-0.059	-0.077	-0.099	1.000	-0.190
ALB	-0.130	-0.116	0.098	-0.109	-0.068	0.191	0.234	0.328	0.282	-0.190	1.000

表12 アンケート回答と実験結果の整合性2

	TP01	TP02	TP03	TP04	TP05	TP06	TP07	TP08	TP09	TP10	TP11	TP12
TPQ11	-0.151	-0.124	0.050	-0.033	-0.017	0.000	-0.049	-0.012	-0.138	0.166	0.069	0.032
ALB	-0.016	-0.013	-0.060	-0.083	-0.114	-0.133	0.024	-0.033	0.021	-0.088	0.074	0.150
HORIZON	0.085	0.106	0.061	0.093	0.135	0.083	0.005	-0.016	0.016	0.051	-0.011	0.104

6.2 他の選好パラメータとの関係

経済実験から得られたせっかち度（時間割引率）は、危険回避度などの他の選好パラメータとはどのように相関するだろうか。既存研究では、危険回避度や不確実性は時間割引率を小さくするという結果が報告されている¹³。

危険回避に関する選好パラメータとして、以下の変数をアンケートから作成した。

- UMBEL：問 27 では、「傘をもって出かけるのは降水確率が何%以上だと思う時」かを尋ねている。これに対する回答の数値データを UMBREL とする。UMBREL は危険耐性を測る指標である。
- STATION：問 28 では、座席指定席を予約している電車に乗るために、「電車の出発時刻の何分前に駅に着くようにしてい」るかを、1 の「出発時刻ぎりぎり」から 10 の「40 分以上前」の 10 段階で訊いている。その回答を STATION とする。STATION は危険回避度を測る指標である。
- TIGER：問 29 では、「虎穴に入らずんば虎子を得ず」と「君子危うきに近寄らず」のどちらの考え方により強く共感するかを 11 段階で訊いている。その回答を TIGER とする。TIGER は危険耐性を測る指標である。
- FIRE：問 30 では、外出時に、戸締まりや火の用心を「どの程度気にする方」かを 11 段階で質問している。その回答を FIRE とし、危険耐性を表す指標として用いる。

また、問 4 の設問から以下の選好変数を作成した。

- SHYLOCK：問 4 では「お金を貯めることが人生の目的だ」という考え方にどの程度当てはまるかを 5 段階で質問している。その回答を SHYLOCK とし、富に対する選好を測る指標として利用する。
- EMULAT：「ほかの人の生活水準を意識している」がどの程度当てはまるかを 5 段階で質問している。その回答を EMULAT と定義し、競争心を表す選好変数として用いる。
- SIMLIF：「できるだけ質素な生活をしたい」にどの程度当てはまるかを 5 段階で質問している。その回答を SIMLIF とする。

SHYLOCK や EMULAT を富に対する選好と捉えれば、これらの変数はせっかち度を抑えるものとして期待される。質素選好は逆に富選好を弱めるので、せっかちさの度合いを高めるかもしれない。

¹³ たとえば、Albrecht and Weber (1996), Anderhub (2001), Newell and Pizer (2001), Izawa (2005) を参照のこと。

表13は、せっかち度を測る3つの指標 TP、ATP、IMPATRANK と上で述べた選好変数の相関をまとめたものである。ここからは以下の点が観察される。第1に、せっかち度を表す3つの変数は、どれも危険耐性 UMBREL とプラスの、危険回避度 STATION とマイナスの相関を示している。これは時間割引率と危険回避度が負相関を示すという定型的事実と整合的である。第2に、これとは逆に、危険耐性 TIGER と危険耐性 FIRE はせっかち度との間でおおむねマイナスの相関をもつ。第3に、富への選好に関連すると考えられる変数 (SHYLOCK、EMULAT、SIMLIF) に対しては期待通りの相関をせっかち度は示している。つまり、カネに対する選好 SHYLOCK と競争心 EMULAT はせっかち度と負の相関を、質素に対する選好 SIMLIF は正の相関をもっている。

表14は、対数時間割引率を被説明変数とするランダム・エフェクトモデルの回帰式に、危険耐性UMBREL、質素選好SIMLIF、および富選好SHYLOCKを説明変数として加えた場合の推定結果を表している。ここでも期待どおり、質素選好SIMLIFはプラスの、富選好SHYLOCKはマイナスの効果を時間割引率に及ぼしている。危険耐性UMBRELについては定型的事実と同様プラスではあるが、有意ではない¹⁴。

¹⁴ 説明変数として入れる危険耐性として、時間割引率と最も相関が高かったUMBRELをここでは用いたが、TIGERやFIREなど表13で取り上げた他の危険耐性変数を用いても有意にはならなかった。

表13 選好変数と時間割引率の相関

		TP	IMPATRANK	ATP	UMBREL	STATION	TIGER	FIRE	SHYLOCK	EMULAT	SIMPLIF
TP	時間割引率	1.000	0.613	0.606	0.119	-0.035	-0.016	-0.029	-0.017	-0.027	0.091
IMPATRANK	せっかち度順位	0.613	1.000	0.736	0.275	-0.187	-0.095	0.044	-0.311	-0.207	0.167
ATP	平均割引率	0.606	0.736	1.000	0.224	-0.108	-0.080	-0.071	-0.030	-0.098	0.171
UMBREL	傘危険耐性	0.119	0.275	0.224	1.000	-0.021	0.307	-0.003	-0.167	-0.078	-0.199
STATION	駅危険回避	-0.035	-0.187	-0.108	-0.021	1.000	-0.093	-0.118	-0.059	-0.219	-0.022
TIGER	虎危険耐性	-0.016	-0.095	-0.080	0.307	-0.093	1.000	0.167	0.021	-0.289	-0.131
FIRE	火事危険耐性	-0.029	0.044	-0.071	-0.003	-0.118	0.167	1.000	-0.150	-0.028	0.024
SHYLOCK	富選好	-0.017	-0.311	-0.030	-0.167	-0.059	0.021	-0.150	1.000	0.136	0.161
EMULAT	競争心	-0.027	-0.207	-0.098	-0.078	-0.219	-0.289	-0.028	0.136	1.000	0.025
SIMPLIF	質素	0.091	0.167	0.171	-0.199	-0.022	-0.131	0.024	0.161	0.025	1.000

表14 時間割引率と他の選好との関係

被説明変数:時間割引率(対数)

説明変数	モデル1		モデル2		モデル3	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
HORD	5.201 ***		5.196 ***		5.200 ***	
	1.343		1.345		1.345	
HORM	0.347 ***		0.347 ***		0.347 ***	
	0.131		0.132		0.132	
DURD	0.610 **		0.610 **		0.610 **	
	0.236		0.236		0.236	
AMNTS	4.401 ***		4.401 ***		4.397 ***	
	0.155		0.155		0.155	
AMNTM	3.053 ***		3.053 ***		3.052 ***	
	0.146		0.146		0.146	
RIKEI	-0.693		-1.053 *		-1.281 **	
	0.564		0.570		0.549	
MALE	0.567		0.774 *		0.852 **	
	0.408		0.405		0.385	
LOG(HINCOME)	-0.534 *		-0.590 **		-0.423	
	0.285		0.274		0.269	
LOG(HINCOME)*HORD	-1.143 ***		-1.141 ***		-1.142 ***	
	0.322		0.323		0.323	
UMBREL	0.015		0.009		0.015	
	0.011		0.011		0.010	
SHYLOCK			-0.409 *		-0.518 **	
			0.213		0.207	
SIMPLIF					0.454 **	
					0.186	
_cons	-1.020 ***		0.166		-1.976	
	1.298		1.386		1.582	
sigma_u	1.155		1.096		1.032	
sigma_e	1.302		1.302		1.302	
rho	0.440		0.414		0.386	
R-sq:						
within	0.649		0.649		0.649	
between	0.225		0.284		0.374	
overall	0.532		0.551		0.575	
Number of groups	50		50		50	
Obs per group: min	4		4		4	
avg	11.2		11.2		11.2	
max	12		12		12	
Number of obs	562		562		562	

注 ***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準で有意であることを示す。

7 時間割引率と被験者の行動特性

経済実験で得られた時間割引率は、せっかち度を表す選好パラメータとして被験者の実際の行動をどの程度説明するのだろうか。経済実験の有効性にかかわるこの問題について、最後に検討しよう。このことは、経済実験の結果がどの程度現実の経済行動を予測する力をもつかを考える上で重要である。

7.1 住宅ローン外負債行動：時間割引率と双曲割引による説明

住宅ローンを除いた負債について考えよう。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はずである。たとえば晝間(2001b)は、日本消費者金融協会のおこなっている「金銭管理カウンセリング・サービス」を訪れた債務問題相談者にアンケート調査を実施し、かれらの時間割引率が一般有業者に比べて有意に高いことを報告している。こうした関係はわれわれの実験結果からサポートされるだろうか。

アンケート調査では、住宅ローン以外の負債をしているかどうかを訊いているので、負債がある場合に1をとる変数 LOAN をそこから作成し、せっかち度の平均相対順位 IMPATRANK や世帯所得の対数値などを説明変数としてプロビット推定をおこなった。表15に結果がまとめられている。期待どおり、住宅ローン外負債の有無を説明する上で、せっかち度の平均相対順位 IMPATRANK は単独で(モデル1)、あるいは所得をコントロールしても(モデル2)プラスで有意である。このことから被験者の実生活における負債行動を説明する上でもわれわれの時間割引率実験の結果が有効であることがわかる。

表15 せっかち度、双曲割引、および住宅ローン外負債

被説明変数: LOAN						
説明変数	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6
	係数					
	S.E.					
定数	-2.306 ***	-6.714 **	-1.362 ***	-4.567 *	-7.220 **	-6.183 **
	0.677	2.731	0.244	2.359	2.965	2.674
IMPATRANK	2.186 *	2.861 **			2.767 *	
	1.138	1.415			1.518	
LOG(HINCOME)		0.961 *		0.731	1.040 *	0.943
		0.563		0.537	0.611	0.581
HYPERBOL			0.173	0.356 *	0.306	0.349 *
			0.154	0.215	0.214	0.209
LOG(TP09)						0.526 *
						0.277
Log likelihood	-16.454	-11.612	-18.646	-13.164	-10.359	-10.844
McFadden R2	0.121	0.243	0.033	0.174	0.324	0.314
Obs	53	42	58	47	42	46

注 ***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準で有意であることを示す。

双曲割引の影響についてはどうだろうか。第 3 節で見たように、われわれの時間割引率実験では双曲割引効果が観察されたが、双曲割引が負債を過大にするという Laibson (1997,1998)や Laibson 他 (1998) 等の議論に従えば、負債の有無は単に時間割引率(せっかち度)に依存するだけでなく、双曲割引の程度にも依存するかもしれない。そこで、双曲割引効果の大きさを計る変数として、第 3 節で双曲割引が有意に検出された TP05(時間視野 2 日)と TP06(同 90 日)の対数値の差 HYPERBOL を考え、説明変数のセットに加えたのが表 15 のモデル 3~6 である。

IMPATRANKの代わりにHYPERBOLを用いたモデル 3、4 では、期待どおり、双曲割引HYPERBOLの係数はプラスとなっており、世帯所得をコントロールしたモデル 4 では 10%で有意となっている。モデル 5 では、HYPERBOLとともにIMPATRANKを説明変数に加えている。ここでもHYPERBOLの係数はプラスになっているが、IMPATRANKが 10%有意であるのに対して、HYPERBOLは有意ではない。その原因として、HYPERBOLの情報がIMPATRANKにも含まれていることが考えられる。そこで、比較的長い時間視野(10 ヶ月)に関する時間割引率TP09 の対数値をIMPATRANKの代わりにせっかち度の尺度として用いたのがモデル 6 である¹⁵。期待したように、双曲割引HYPERBOLと時間割引率TP09 の対数値がともに有意にプラスとなっている。時間割引率TP09 の対数値が時間割引率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、HYPERBOLは双曲割引によって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。

双曲割引に関するこれまでの研究(e.g., Laibson (1997,1998), Laibson 他 (1998))では、双曲割引のデータが存在しないために、たかだか効用関数パラメータを適当に設定してキャリブレーションをおこない、現実の時系列データとの類似性を問うという方法がとられてきたにすぎない。ここでの分析は、経済実験によって双曲割引データを生成し、被験者の負債行動を説明していることに留意されたい¹⁶。

7.2 合理的習慣形成と改善列への選好：アンケート調査の問 3 と問 11

前節で見たように、アンケート調査では、アルバイト先での 2 日間の夕食の選択に関する設問(問 3)と 10 年間にわたる生活レベルの時間経路の選択に関する設問(問 11)から計算されるせっかち度 ALB と TPQ11 は、経済実験から得られたせっかち度と負の相関を

¹⁵ 実際、双曲割引効果HYPERBOLと平均相対順位IMPATRANKの相関係数を計算してみると 0.16 であったのに対して、HYPERBOLとTP09 の対数値の相関は半分の 0.08 であった。IMPATRANKとTP09 の対数値の相関は 0.83 である。

¹⁶ 池田・晝間(2005)でも、大学生と社会人大学院生合わせて 53 名の被験者を使って時間割引率実験を行い、同じように双曲割引効果が負債保有を有意に説明することを示している。

示している。いいかえれば、せっかち度が高いほど、右上がりの消費経路（改善列）が選択されていることになり、明らかに矛盾する結果である。

以下では、一見非整合的に見えるこうした結果が合理的習慣形成仮説によってうまく解釈できることを説明したい。よく知られているように（たとえば、Loewenstein and Prelec (1991), Loewenstein and Sicherman (1991) 参照）合理的に習慣形成がなされ、その結果、近接した2時点の消費の間に補完性 - これを近接補完性（adjacent complementarity）という - が生じている場合、そうでない場合に比べて右上がりの傾きを持った消費経路（改善列）がより強く選好されるようになる。その一方で、異時点消費選好が近接補完性を示すためには、消費と習慣資本（あるいは、過去の消費）がエッジワースの意味で補完関係（つまり期間効用関数の交叉微係数がプラス）にあり、同時に時間割引率が十分に大きくなければならない¹⁷。言い換えれば、消費と習慣資本（あるいは、過去の消費）がエッジワース補完である場合には、時間割引率が大きいほど近接補完選好を示しやすくなり、その結果として右上がりの消費経路（改善列）を選択する傾向が強くなる。問3と問11の逆説的な結果はこうした理由から生じているのではないかというのがわれわれの推論である。

アンケート調査では「一旦、高い生活水準を味わうと、それを下げるのは苦痛だ」にどの程度あてはまるかを5段階で訊いている。ここでは、この設問で「ぴったり当てはまる」か「どちらかという当てはまる」と答えた被験者に1をつけるラチェット効果ダミー RATCHET を作成する。このダミーが1の値をとる場合、その被験者は自分の消費の限界効用が習慣水準にプラスに依存することを自覚しており、現在の消費が過去の消費（習慣）水準とエッジワース補完の関係にあると考えられる。

試しに、アンケート回答から作られた代替的なせっかち度変数とラチェット効果ダミーの相関を見てみよう。結果は表16に示されている。

表16 アンケート結果からのせっかち度とラチェット効果の相関

	TPQ11	ALB	HORIZON	DINE	HWK
RATCHET	-0.27683	-0.2930	-0.15222	0.041762	0.297541

¹⁷ たとえば、池田(2003)参照。ここで、エッジワース補完とは、消費 c と習慣資本 z に関する期間効用関数 $U(c,z)$ の交叉微係数 U_{cz} が正值をとる関係である。Becker and Murphy (1988)は、期間効用関数が

$$(a + \text{時間割引率}) * U_{cz} > -U_{zz} (>0)$$

を満たすとき（ a はある正のパラメータ）近接補完が成立することを示している。そのためには、交叉微分 U_{cz} が正で、時間割引率が十分に大きくなければならない。

この表からわかるように、TPQ11、ALBで表されるせっかち度だけはラチェット効果ダミーと負の相関をもつ¹⁸。このことは、問3や問11の異時点選択にあたって、今期の消費が来期以降の消費の限界効用を高めることを織り込んで回答した被験者ほど、右上がりの消費パターンや「2日目の豪華な食事」を選択したことを表しており、合理的な習慣形成からの影響を示唆している。

先にも説明したように、異時点消費選好が近接補完を示すためには、消費と習慣資本がエッジワースの意味で補完関係にあり、同時に時間割引率が十分に大きくなければならない。消費と習慣のエッジワース補完性はラチェット効果ダミー-RATCHETによって捉えられるから、ALBとTPQ11がこの理論仮説によって説明できるかどうかは、それぞれの変数を積 RATCHET*IMPATRANK によってオーダード・プロビット回帰し、その係数がマイナスで有意かどうかをチェックすることで調べられる。結果は表17にまとめられている。期待したように、ALB、TPQ11の両方で、RATCHET*IMPATRANK 係数が有意にマイナスとなっていることが見て取れる。こうした結果は、一見逆説的に思われた問3や問11の回答結果が合理的な習慣形成行動によってうまく説明できることを示している。

前節で見たように、問1、問2などの他の設問から得られたせっかち度はIMPATRANKなどの実験結果と予想どおり正の相関が見られた。問3や問11がこれらの設問と異なっている点は、問1や問2では普段の食事のとり方や学生時代の宿題の仕方など現実の行動パターンを質問しているのに対して、問3と問11では、白紙の状態からこれからの消費プロファイルを選択するように求めている点である。そのような質問形式の場合に、あらかじめ習慣化の効果を織り込んで消費経路を選択する傾向が明確な形で検出されるように思われる。

8 結論

本稿では、経済実験とアンケート調査によって得られたデータを利用して、時間割引率に関する包括的な分析をおこなった。結論は、以下のようにまとめられる。

1. 双曲割引やマグニチュード効果、あるいは改善列への選好などの定型的性質がここでも観察される。双曲割引の程度は、所得・富が小さいほど有意に強い。
2. 時間割引率に対して、年齢、失業経験・不安、未婚ダミーはプラスの、理系大卒ダミー、女性ダミーはマイナスの効果を持つ。
3. 時間割引率は、富に対する選好や危険回避度と負の相関を持つ。

¹⁸ HORIZONは忍耐度 (the degree of patience) を表すから、そこからインプライされるせっかちさの程度はラチェット効果ダミーと正相関することになる。

4. 危険回避度実験で大きな賞金を獲得した被験者ほど、後の時間割引率実験で低い割引率を示した。この意味で、時間割引率で測られるせっかち度は所得・富に関して逓減的である。
5. 経済実験によって示された時間割引率は、住宅ローン外の負債の有無などの被験者の経済行動を説明する。とくに、実験で双曲割引を示した被験者ほど負債をもっている傾向が有意に高かった。
6. アンケート調査で観察された「改善列への選好」は、合理的習慣形成仮説に基づいて実験結果の時間割引率によって説明できる。

これらの結論のうち、とりわけ最後の3点は重要な貢献を含んでいる。せっかち度が富・所得に関して逓増的か逓減的かという問題はマクロ経済の視点からも非常に重要な問題であるにもかかわらず、これまで推定時の同時性の問題などからはっきりとした統計的結論が出ていたわけではなかった。結論の4は、危険回避度と時間割引率に関する2つの実験の結果を用いることによって同時性の問題を回避し、時間割引率が逓減的であることを示したオリジナルな貢献である。

これまでの双曲割引に関する実証研究が双曲割引効果を実験によって統計的に検出することに止まり、理論が予言するように過剰負債などの経済現象がそれによって実際にもたらされるのかどうかについては、高々キャリブレーションなどの間接的な方法でしか議論されて来なかった。この点で、実験で得られた双曲割引の程度と実際の負債行動を関連づけることに成功した5は1つの貢献といっていいただろう。

結論の6もまた、実験で得られた時間割引率が被験者の実際の行動を説明できる良い例である。この分析は合理的習慣行動を支持している意味でも興味深い。

残された問題として、とくに2点挙げよう。第1に、先行研究と同様、この実験では賞金は全員には支払われず、一回の実験（利得表）につき、抽選で1人にだけ支払われた。厳密に言えば、被験者には現金ではなくくじの異時点選択を求めていることになる。こうした実験で時間割引率が正しく計測されたと主張するためには、かならず賞金が支払われる設定にして結果がどのように変わってくるか、あるいは変わってこないかを調べておく必要がある。第2に、第5節では、危険回避度実験の賞金を所得の代理変数と考えたが、金額の大きさから言ってもこれには多少問題があるかも知れない。逓減的時間割引率仮説を検証するためには、こうした問題を考慮した上で、より適当な所得ショックを外生的に与えながら時間割引率の変化を計測する実験が必要であろう。

表17 合理的習慣形成と改善列への選好

被説明変数	ALB			TPQ11		
	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6
説明変数	係数					
	S.E.					
IMPATRANK*RATCHET	-0.175 0.156	-0.270 0.166	-0.305 * 0.185	-0.378 ** 0.178	-0.611 *** 0.214	-0.636 *** 0.245
LOG(AGE)		0.866 * 0.449	2.224 ** 0.947		1.656 *** 0.578	2.812 ** 1.233
LOG(HINCOME)			0.501 0.380			-0.344 0.464
Log likelihood	-55.641	-53.755	-34.578	-38.583	-33.853	-24.058
Pseudo-R2	0.011	0.045	0.098	0.058	0.174	0.272
Obs.	53	53	42	53	53	42

注 ***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準で有意であることを示す。

引用文献

- Albrecht, M. and M. Weber, 1996, The Resolution of Uncertainty: An Experimental Study, *Journal of Theoretical Economics* 152, 593-68.
- Anderhub etc. (2001) On the Interaction of Risk and Time Preferences: An Experiment Study, *German Economic Review*.
- Becker, G. S. and C. B. Mulligan, 1997, The Endogenous Determination of Time Preference, *Quarterly Journal of Economics* 112, 729-758.
- Becker, G. S. and K. M. Murphy, 1988, A Theory of Rational Addiction, *Journal of Political Economy*, 96, 675-700.
- Benzion, U., A. Rapaport and J. Yagil, 1989, Discount Rates Inferred from Decisions: An Experimental Study, *Management Science* 35, 270-284.
- Buitier, W. H., 1981, Time Preference and International Lending and Borrowing in an Overlapping-Generations Model, *Journal of Political Economy* 89, 769-797.
- Donkers, B. and A. van Soest, 1999, Subjective Measures of Household Preferences and Financial Decisions, *Journal of Economic Psychology* 20, 613-642.
- Epstein, L. and J.A. Hynse, 1983, The Rate of Time Preference and Economic Dynamic Analysis, *Journal of Political Economy* 91, 611-625.
- Frederick, S., G. Loewenstein, and T. O'Donoghue, 2002, Time Discounting and Time Preference: A Critical Review, *Journal of Economic Literature* 40, 351-401.
- Green, L., J. Myerson and E. McFadden, 1997, Rate of Temporal Discounting Decreases with Amount of Reward, *Memory & Cognition* 25, 715-723.
- Hirose, K. and S. Ikeda, 2004, On decreasing marginal impatience, COE Discussion Paper No.44, Osaka University.
- Izawa, H., 2005, Time discounting and risk preference: An experimental evidence from subjects working for financial service institutions, 未定稿、淡路島行動経済学コンファレンス提出論文.
- Keren, G. and P. Roelofsma, 1995, Immediacy and Certainty in Intertemporal Choice, *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 63, 287-97.
- 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.

- Laibson, D., A. Repetto and J. Tobacman, 1998, Self-Control and Saving for Retirement, *Brookings Papers on Economic Activity* 1, 91-196.
- Lawrance, E., 1991, Poverty and the Rate of Time Preference: Evidence from Panel Data, *Journal of Political Economy* 119, 54-77.
- Loewenstein, G., 1992, Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation, *Quarterly Journal of Economics* 10, 573-597.
- Loewenstein, G. and D. Prelec, 1991, Negative Time Preference, *American Economic Review* 81, 347-352.
- Loewenstein, G. and N. Sicherman, 1991, Do Workers Prefer Increasing Wage Profiles? *Journal of Labor Economics* 9, 67-84.
- Newell and Pizer, 2001, Discounting the Distant Future: How Much Do Uncertain Rates Increase Valuation?, mimeo.
- Thaler, R. H., 1981, Some Empirical Evidence on Dynamic Inconsistency, *Economic Letters* 8, 201-207.
- Uzawa, H., 1968, Time Preference, the Consumption Function and Optimum Asset Holdings, in: J.N. Wolfe, ed., *Value Capital and Growth: Papers In Honour of Sir John Hicks* (Chicago: Aldine).
- van Praag and Booji, 2003, Risk Aversion and the Subjective Time Discount Rate: A Joint Approach, mimeo.
- 晝間文彦, 2001a, 「時間選好率のアノマリーと消費者信用への含意 - 一般消費者向けアンケート調査の結果から - 」、*クレジット研究* 第 26 号, 6-24.
- 晝間文彦, 2001b, 「消費者の主観的割引率について - アンケート調査の結果から - 」、*2001 年消費者金融サービス研究会年報*, 35-49.
- 池田新介, 2003, 「合理的習慣形成の理論」, 小野善康・中山幹夫・福田慎一・本多祐三編『現代経済学の潮流 2003』東洋経済新報社、59-107.
- 池田新介・晝間文彦, 2005, 「早稲田大学における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、淡路島行動経済学コンファレンス提出論文.
- 大竹文雄・筒井義郎・池田新介, 2005, 「危険回避度の計測：阪大 2004.3 実験」未定稿、淡路島行動経済学コンファレンス提出論文.

付録1 利得表

利得表(35,000円、2日後対9日後、実際の賞金支払あり)

ID: _____

正

選択肢ペア番号	選択肢A(円)(2日後受取)	選択肢B(円)(9日後受取)	金利(年表示)	選択回答欄	
1	35,000	34,866	-20%	A	B
2	35,000	34,933	-10%	A	B
3	35,000	34,967	-5%	A	B
4	35,000	34,993	-1%	A	B
5	35,000	35,000	0%	A	B
6	35,000	35,007	1%	A	B
7	35,000	35,013	2%	A	B
8	35,000	35,027	4%	A	B
9	35,000	35,040	6%	A	B
10	35,000	35,054	8%	A	B
11	35,000	35,067	10%	A	B
12	35,000	35,080	12%	A	B
13	35,000	35,094	14%	A	B
14	35,000	35,107	16%	A	B
15	35,000	35,120	18%	A	B
16	35,000	35,134	20%	A	B
17	35,000	35,147	22%	A	B
18	35,000	35,161	24%	A	B
19	35,000	35,174	26%	A	B
20	35,000	35,201	30%	A	B
21	35,000	35,234	35%	A	B
22	35,000	35,268	40%	A	B
23	35,000	35,301	45%	A	B
24	35,000	35,335	50%	A	B
25	35,000	35,402	60%	A	B
26	35,000	35,469	70%	A	B
27	35,000	35,536	80%	A	B
28	35,000	35,669	100%	A	B
29	35,000	36,004	150%	A	B
30	35,000	36,339	200%	A	B
31	35,000	36,673	250%	A	B
32	35,000	37,008	300%	A	B

注意： 選択肢Aと選択肢Bのうち、好まれる方に を付けてください。
間違った選択肢に をつけてしまったら、二重線で訂正してください。