

GCOE Discussion Paper Series

Global COE Program

Human Behavior and Socioeconomic Dynamics

Discussion Paper No.64

双曲割引と消費行動
—アンケートデータを用いた実証分析—

盛本 晶子

2009年7月

GCOE Secretariat
Graduate School of Economics
OSAKA UNIVERSITY

1-7 Machikaneyama, Toyonaka, Osaka, 560-0043, Japan

双曲割引と消費行動 アンケートデータを用いた実証分析 *

盛本 晶子[†]

概要

本論文では、2005年から2007年の間に日本国内において大阪大学が実施した「暮らしの好みと満足度に関するアンケート」を用いて、双曲型割引関数を持つ家計とそれ以外の家計の消費行動がどのように異なるかを検証した。具体的には、所得の大きさと固定資産残高が消費量に与える影響を分析し、双曲型割引関数を持った家計はそれ以外の家計に比べて、所得の変化が消費量に与える影響は大きい一方で、固定資産残高の変化が消費量に与える影響は小さいことを明らかにした。この結果は、Laibson (1997) や Angeletos et al. (2001) の理論的予想と整合的である。

JEL Classification: D12, D13, D91

Keywords: 双曲型割引関数、限界消費性向

*本稿の執筆にあたり、大阪大学経済学研究科の筒井義郎氏、池田新介氏、康明逸氏に示唆に富むコメントを頂いたことに感謝する。本稿中のすべての誤りは筆者の責任である。

[†]大阪大学経済学研究科博士後期課程1年。E-mail:hge012ns@mail2.econ.osaka-u.ac.jp

1 はじめに

本稿の目的は双曲線型割引関数を持つ家計（Hyperbolic Discounting Consumer；以降 HC）とその他の家計（Non-Hyperbolic Discounting Consumer；以降 NHC）の消費行動の違いについてアンケートデータを用いて検証することである。

多くの経済学の文献は指数型割引関数を仮定している。指数型割引関数とは

$$f(t) = \beta^t,$$

で表され、瞬時割引率が

$$-\frac{f'(t)}{f(t)} = -\log(\beta),$$

のように時間を通じて一定になることが特徴である。瞬時割引率が変わらないので時間整合的な選好といえる。つまり過去の自分の計画と現在の自分の選択が一致し、将来の自分は現在の自分の計画に必ず従う。指数型割引関数を仮定すると理論的解析が容易になるため、長らく理論経済学者に好まれてきた。

しかし近年、人々の割引関数は指数型よりも双曲線型でよく近似できるという実験結果がいくつか示されている。¹双曲線型割引関数とは

$$f(t) = \frac{1}{1+kt}, \quad k > 0,$$

で表され、瞬時割引率が

$$-\frac{f'(t)}{f(t)} = -\frac{k}{1+kt},$$

のように t の増加に伴い、減少していく性質を持つ。近い将来の 2 時点間を相対的に大きく割り引く一方、遠い将来の 2 時点間を相対的に小さく割り引くことが特徴であり、瞬時割引率が変化するため、時間不整合な選好といえる。つまり過去の自分の計画と現在の自分の選択とが一致せず、現在の自分の計画に将来の自分が従うとは限らない。双曲線型割引と整合的な日常行動が存在することが知られている。例えば、明日からダイエットをしようとして計画しても、いざ次の日になり目の前にケーキがあると食べてしまうこと。毎朝ジョギングをしようとして計画しても、いざ朝になり起きるのがつらいとサボってしまうこと。小学生が毎日夏休みの宿題をしようとして計画しても、最後の日に残してしまうこと、等の行動は双曲線型割引関数を仮定することで説明できる。ところが、双曲線型割引関数には理論的解析を困難にするというデメリットがあるため、理論経済学者には長年敬遠されてきた。

経済学の分析において双曲線型割引関数を使う意義は、アノマリーの解明にある。第一に、双曲線型割引関数は現実に観察される消費と所得の相関の大きさを説明できる。Browning and Lusardi (1996) や Angeletos et al. (2001) によると、観察される消費と所得の相関は指数型割引関数の枠内ではたとえ流動性制約を考慮したとしても説明できないほど高い。ところが Angeletos et al. (2001) や Laibson (1997) は、双曲線型割引関数を仮定すると消費と所得の相関が指数型割引関数を仮定した場合よりも高くなり、観察される消費と所得の相関を説明できるとしている。第二に、双曲線型割引関数は資産特有の限界消費性向を説明できる。指数型割引関数かつ完備な世界では、資

¹Ainslie (1992), Frederick et al. (1992), Vuchinich and Heather (2003) などはそのような実験結果についてのサーベイを提供している。

産の保有形態（例えば、安全資産か危険資産か、流動性資産か非流動性資産か）の違いは限界消費性向の違いに影響を与えない。不完備性を許容し流動性制約を考えたとしても、制約が有効ではない限り、資産ごとの限界消費性向は異ならないはずである。ところが Levin (1997) は、流動性制約下であるなしに関わらず、人々の所得や流動性資産からの限界消費性向が高く、将来所得や所有権、不動産からの限界消費性向が低いことを実証している。Laibson (1997) は、双曲線型割引関数を仮定することで資産特有の限界消費性向が説明できるとしている。具体的には、流動性資産からの限界消費性向が高く、非流動性資産からの限界消費性向が低くなるという理論的結果を導いている。

ところがここで、一つの疑問が浮かぶ。上記のようなアノマリーは、本当に双曲線型割引関数が原因で起こっていることなのだろうか。たまたま双曲線型割引関数を仮定した理論的帰結がデータと整合的だったただけなのか、それとも真に双曲線型割引関数がアノマリーの解決に貢献しているのかは、サンプル対象とする個人ないし家計の割引構造が双曲線型であることを把握していなければわからない。ところが個人ないし家計の割引構造を特定し、双曲線型割引関数が直接的にアノマリーの解決に結びつくか否かを検証するような実証研究は、これまでほとんどされていないのが現状である。その理由は、我々の手に入れることができるデータが通常、家計の所得や資産、消費に関するものであり、家計の割引構造に関するデータを手に入れることが困難であることに起因する。所得や資産、消費に関するデータからのみでは、家計の割引構造が特定できないため、双曲線型割引関数であることが消費と所得の相関や資産からの限界消費性向に与える影響を抽出することができず、アノマリーに対する双曲線型割引関数の直接的貢献を検証することができなかった。一方、心理学的な実験を行うことで個人の割引構造に関するデータを手に入れることは可能であるが、これら心理学的実験を行う研究者は純粋に割引構造を調べることをのみを目的とし、実験結果と経済データとを繋ぎ合わせようとしてこなかった。

本稿ではアンケートによって、家計の割引構造に関するデータと所得や資産、消費に関するデータを同時に手に入れ、双曲線型割引関数が直接的にアノマリーの解決に貢献しているか否かを調べることを目的とする。アンケートには回答者の割引構造を特定できる設問が用意されている。同時に回答者家計の消費や所得、資産等の保有状況を回答してもらう設問も用意されている。このアンケートデータを用いて、HC と NHC の消費行動の違いを特定し、HC の行動が双曲線型割引関数を仮定した理論と整合的かどうか明らかにする。具体的には (1) アンケート結果から HC と判断された家計の消費が NHC と判断された家計のそれを有意に上回っているか、(2) HC の資産は NHC を有意に下回っているか、(3) HC は所得と固定資産の間における限界消費性向の違いが NHC よりも大きいのか、(4) HC の所得が消費に与える影響は NHC を有意に上回っているか、(5) HC の固定資産が消費に与える影響は NHC を有意に下回っているか、の 5 点を検証する。(1) は HC の仮定から直ちに導くことができる仮説である。(2) は Laibson (1996) の理論的結果である。(3) と (4)、(5) は Laibson (1997) から推測される仮説である。本研究を通して得られた結果は (a) HC の資産は NHC を有意に下回っていること、(b) HC は所得と固定資産の間における限界消費性向の違いが NHC よりも有意に大きいこと、(c) HC の所得が消費に与える影響は NHC よりも有意に大きいこと、(d) HC の固定資産が消費に与える影響は NHC よりも有意に小さいこと、の 4 点である。

本稿の構成は以下の通りである。次節では、検証する仮説を定義する。3 節では、データを説明する。4 節では、推定と検定を行い、5 節をまとめとする。

2 仮説

双曲線型割引関数を持つ個人（HC）は時間非整合的な意思決定をする。特に、遠い将来の2時点間よりも近い将来の2時点間を大きく割り引く。このような割引構造を持っている個人は遠い将来のことについては忍耐強く計画するが、直近のことについてはせっかちに行動してしまうという現在志向な意思決定をする。そのため将来的には貯蓄をしようと計画していても、いざ収入を得ると貯蓄に回さず過剰に消費してしまう。一方、指数型割引関数を持つ個人は時間整合的に行動するため計画通りに貯蓄を行い、過剰消費をすることはない。²これより以下の仮説を導くことができる。

仮説 I HC は平均的に NHC よりも消費が大きい。

過剰に消費をしてしまうということは、つまり貯蓄が過少になってしまうということである。すなわち以下の仮説を導くことができる。

仮説 II HC は平均的に NHC よりも資産が少ない。

次に、個人の最適化行動に焦点を当てた仮説を導く。

消費のライフサイクル仮説によれば、合理的個人の限界消費性向はすべての資産について一定である。つまり限界消費性向は総資産の変化によって変化するが、総資産の中身が預金であろうと株式であろうと将来所得であろうとその限界消費性向は同一である。しかしこれは完備な市場において成り立つ原理であり、流動性制約を課した場合の結果は異なる。市場に流動性制約があり資産により流動性が異なる場合、もしも個人が流動性制約にさらされているならば資産の限界消費性向は当該資産の流動性に依りて決まる。しかし時間整合的な割引構造を持った合理的個人が流動性制約にさらされる機会はそれほど多くない。（Browning and Lusardi (1996) 参照）

では、時間非整合的で現在志向な割引関数（例えば双曲線型割引関数）を持つ個人の限界消費性向は消費のライフサイクル仮説と整合的になるだろうか。時間非整合的な割引構造を持つ個人は「ナイーブ」と「ソフィスティケート」の2種類に分けることができる。「ナイーブ」な個人は、自身の割引構造が時間非整合的であることに気がついていない。したがって、将来の自分は現在の自分の計画に従うと思って消費行動を選択するが、結局将来の自分は現在の自分の計画には従わない。それゆえに計画よりも過剰に消費をしてしまう。過剰な消費により資産蓄積が阻害されるため、流動性制約にさらされる機会が増加し、資産の流動性に依りて限界消費性向になる。

「ソフィスティケート」な個人は、自身の割引構造が時間非整合的であることを考慮した上で、最適な消費計画を実行する。将来の自分が現在の自分にとって最適な消費経路を選択しないことを知っているので、コミットメント手段を用いて、将来の自分を現在の自分の消費計画に従わせようとする。例えば流動性の低い資産はコミットメント手段になる。将来の自分が過剰消費をしようとしても、直ちに売ることができない非流動性資産しか手元になければ、それを取り崩して消費を増やすということができないからである。そのためソフィスティケートな個人は過去の自分により流動性制約にさらされる機会が増加し、資産の流動性に依りて限界消費性向になる。

流動性制約のある世界では、HC であっても NHC であっても流動性の高い資産からの限界消費性向は高く、流動性制約の低い資産からの限界消費性向は低い。しかし上記の議論より、HC は NHC よりも流動性制約にさらされる機会が多いため、資産の流動性による限界消費性向の違いが顕著に現れる。これより以下の補題 I を導くことができる。

²Laibson (1996) 参照

補題 I HC は流動性の高い資産と流動性の低い資産の間における限界消費性向の違いが NHC よりも大きい。

流動性のもっとも高い資産といえば労働所得だろう。また流動性の低い資産といえば住宅や土地などの固定資産が考えられる。したがって補題 I より以下の仮説を導くことができる。

仮説 III HC は所得と固定資産の間におけるの限界消費性向の違いが NHC よりも大きい。

さらに次の 2 仮説

仮説 IV HC は NHC よりも所得の限界消費性向が大きい。

仮説 V HC は NHC よりも固定資産の限界消費性向が小さい。

も検証する。仮説 III と IV、V を検証するに当たって、消費を被説明変数、所得と固定資産を説明変数とした線形回帰式を推定し、所得、固定資産がそれぞれ消費に与える影響を見るという形をとる。その際、消費に影響を与えられると思われる変数をコントロールする。

3 データ

大阪大学が文部科学省の COE (center of excellence) プログラムの一貫として実施している「暮らしの好みと満足度に関するアンケート (2005 年から 2007 年調査)」のデータを用いる。このアンケートは、現在の経済学が前提としている人々の好みと満足度についての見方が正しいのかどうかを明らかにすることを目的に実施しているものである。今回このアンケートデータを用いる理由は、割引に関する質問項目があり家計の割引関数を特定することができるからである。通常のコロスセクションの家計調査データや時系列の集計データなどでは、家計の割引構造が不明なため、HC と NHC を特定化することができない。本稿では HC と NHC の分類が重要なポイントなので、アンケートデータを用いることにした。このアンケートデータに基づいて HC と NHC を分類し、彼らの消費行動がいかに異なるかを調べる。

以下では、家計の割引構造を特定化するのに用いたアンケート項目と特定化の方法について説明している。本稿中に登場するその他の変数である消費 (*CONSUMPTION*)、資産、所得 (*INCOME*)、固定資産 (*FIXED*)、コントロール変数についての詳細は付録に作成方法を記す。

3.1 家計の割引構造のデータ

アンケート調査では、割引構造に関して以下の質問がされている。

問 1

2 日後に 1 万円もらうか、9 日後にいくらもらうかのどちらかを選べるとします。2 日後に 1 万円もらうこと (A で表します) と、9 日後に下記の表のそれぞれの行に指定した金額をもらうこと (B で表します) を比較して、あなたが好む方を で囲んでください。8 つの行それぞれについて、A、または、B を で囲んでください。

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	
10,000	9,981	-10 %	A	B
10,000	10,000	0 %	A	B
10,000	10,019	10 %	A	B
10,000	10,038	20 %	A	B
10,000	10,096	50 %	A	B
10,000	10,191	100 %	A	B
10,000	10,383	200 %	A	B
10,000	10,574	300 %	A	B

問2

90日後に1万円もらうか、97日後にいくらかもらうかのどちらかを選べるとします。90日後に1万円もらうこと(A)と、97日後に下記の表のそれぞれの行に指定した金額をもらうこと(B)を比較して、あなたが好む方を で囲んでください。8つの行それぞれについて、A、または、Bを で囲んでください。

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	
10,000	9,981	-10 %	A	B
10,000	10,000	0 %	A	B
10,000	10,019	10 %	A	B
10,000	10,038	20 %	A	B
10,000	10,096	50 %	A	B
10,000	10,191	100 %	A	B
10,000	10,383	200 %	A	B
10,000	10,574	300 %	A	B

これらの質問の回答を用いて直近の割引因子と将来の割引因子の大きさが異なるか調べる。時間整合的な割引関数であれば2日後と9日後の間の割引因子 β と90日後と97日後の間の割引因子 δ は等しいはずである。一方、双曲線型割引関数であれば直近を大きく割り引いて、将来を小さく割り引くため、 $\beta < \delta$ となるはずである。 β と δ は以下のように計算される。

ある人にとって90日後の1万円と97日後の X 万円が等価なとき、この人の90日後と97日後の間の割引因子 δ は、 $1 = \delta X$ より $\delta = \frac{1}{X}$ と求めることができる。また、その人にとって2日後の1万円と9日後の Y 万円が等価なとき、この人の2日後と9日後の間の割引因子 β は、 $1 = \beta Y$ より $\beta = \frac{1}{Y}$ と求めることができる。これより $X < Y$ ならば $\beta < \delta$ でありHCと判定できる。

実際にはアンケート回答がAからBへ移った時点を問1と2とで比較し、問1の方が問2よりもより金利が高いところで移っていたら $\beta < \delta$ 、問1と問2で同じ金利のところ移っていたら $\beta = \delta$ 、問1の方が問2よりも金利が低いところで移っていたら $\beta > \delta$ だとする。³割引構造で家計を分類すると表1のようになった。

$\beta < \delta$ の家計をHC、それ以外の家計をNHCと定義し、 $\beta < \delta$ の家計に1、それ以外に0を与えたダミー変数(HCdummy)を作成する。

³AとBとを行き来している回答は無効とする。

4 推定と検定

4.1 仮説 I,II

仮説 I を検証するため、HC と NHC をソートしそれぞれの消費の平均値を計算し平均値の差の検定を行ったものが表 2 のパネル A である。これより、すべての年と 3 年間プールにおいて HC の平均消費は EC を上回り、仮説 I と整合的な結果となった。ところが、2006 年を除いてその差は有意ではない。その理由として以下のことが考えられる。HC は現在志向なため、現在の消費を増やそうとする。しかし毎期消費の前倒しを繰り返すことで将来の貯蓄は減少し、結局何年か経過すると低い消費水準しか実現することができなくなってしまう。HC の中には現在の消費を増やそうとする主体と、過去の過剰消費のせいで現在の消費が低水準になってしまっている主体が混合しているため、このような結果になってしまったと考えられる。一方、資産水準をもとにした検証では上記のような問題は起こらず、仮説が正しければ HC の資産水準は NHC を有意に下回るはずである。したがって次に仮説 II を検証する。

仮説 II の検証に当たって、2 種類の資産を考える。1 つは金融資産残高から負債残高を減じたものとして定義し、これを純金融資産と呼ぶ。2 つめは純金融資産に不動産保有残高を加え、住宅ローン残高を減じたものとして定義し、これを純総資産と呼ぶ。HC と EC をソートし、それぞれの純金融資産の平均値を計算して平均値の差の検定を行ったものが表 2 のパネル B である。純総資産についてはパネル C に記す。

パネル B より、2006 年調査を除いて HC の純金融資産は NHC の純金融資産を有意に下回る。2006 年調査についても有意ではないものの、平均値自体は HC が NHC を下回る。したがって純金融資産については仮説 II と整合的な結果と考えられる。次にパネル C より純総資産については、プールデータでは HC の純総資産が EC を有意に下回るものの、2005 年については有意に上回っているため、仮説 II と整合しない。その理由として、純総資産にはコミットメント手段として利用することのできる固定資産が含まれていることが考えられる。HC はコミットメント手段として固定資産を多く持つ可能性があるため、このような結果になったと考えられる。したがって純金融資産に焦点を当てて考えると、パネル B の結果より、HC の資産は NHC を有意に下回るため、仮説 II が立証されたことになる。

4.2 仮説 III,IV,V

ここでは線形回帰式を用いて仮説 IV と V を検証する。サンプル数についての詳しい記述は付録に記す。

4.2.1 推定モデル

以下の線形回帰式を推定する。

$$\begin{aligned} \text{CONSUMPTION}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{INCOME}_{it} + \beta_2 \cdot \text{INCOME}_{it} \cdot \text{HCdummy}_{it} \\ & + \beta_3 \cdot \text{FIXED}_{it} + \beta_4 \cdot \text{FIXED}_{it} \cdot \text{HCdummy}_{it} \\ & + \mathbf{X}_{it}\beta + \varepsilon_{it}. \end{aligned}$$

ここで $i = 1, 2, \dots, 2298$ は家計を表し、 $t = 2005, 2006, 2007$ は調査年を表す。 \mathbf{X}_{it} はコントロール変数のベクトルで β はそれに対応する係数ベクトルである。居住地域・居住都市の規模・世帯人数・

危険回避度・時間選好率・性別・保有資産をコントロールする。コントロール変数についての詳細は付録に示す。非バランスパネルデータとして、クロスセクションの分散不均一を考慮して GLS (Generalized Least Squares) を行う。今回用いるデータは時系列が 3 期間であるのに対し、クロスセクションの家計数が 2,305 と非常に多いため、固定効果モデルを用いて推定すると正則条件が満たされなくなる。したがって変量効果モデルとしてクロスセクションの分散不均一を考慮した FGLS (Feasible Generalized Least Squares) を行う⁴。

推定モデルをこのような形にした理由は以下の通りである。まず所得・固定資産が消費に与える影響を見るために、消費 (*CONSUMPTION*) を被説明変数に置き、所得 (*INCOME*)、固定資産 (*FIXED*) を被説明変数に置いている。さらに HC と NHC とでそれぞれの変数が消費に与える影響の違いを見るために、それぞれ *HCdummy* との交差項である *INCOME · HCdummy*、*FIXED · HCdummy* も被説明変数に置いている。それぞれの変数の *HCdummy* との交差項にかかる係数 β_2 、 β_4 が有意にゼロから離れていれば、HC の所得・固定資産が消費に与える影響は NHC と有意に異なっているといえる。さらに β_2 、 β_4 を見ることで、仮説 III から V を検定することができる。仮説 III から V は

仮説 III HC は NHC よりも所得と固定資産との間の限界消費性向の違いが大きい。

仮説 IV HC は NHC よりも所得の限界消費性向が大きい。

仮説 V HC は NHC よりも固定資産の限界消費性向が小さい。

であった。まず仮説 III の検定を考える。NHC の所得、固定資産の限界消費性向はそれぞれ β_1 、 β_3 で与えられ、その差は $\beta_1 - \beta_3$ である。また HC の所得、固定資産の限界消費性向はそれぞれ $\beta_1 + \beta_2$ 、 $\beta_3 + \beta_4$ で与えられ、その差は $\beta_1 + \beta_2 - \beta_3 - \beta_4$ である。HC が NHC よりも所得と固定資産との間の限界消費性向の違いが大きいということは

$$\begin{aligned}\beta_1 - \beta_3 &< \beta_1 + \beta_2 - \beta_3 - \beta_4, \\ \therefore 0 &< \beta_2 - \beta_4,\end{aligned}$$

が成り立つということである。したがって仮説 III を検定するための帰無仮説と対立仮説は

$$\begin{cases} H_0 : \beta_2 - \beta_4 = 0, \\ H_1 : \beta_2 - \beta_4 > 0. \end{cases}$$

となる。また仮説 IV と V を検定するの帰無仮説と対立仮説はそれぞれ

$$\begin{aligned}\text{仮説 IV} &\begin{cases} H_0 : \beta_2 = 0, \\ H_1 : \beta_2 > 0. \end{cases} \\ \text{仮説 V} &\begin{cases} H_0 : \beta_4 = 0, \\ H_1 : \beta_4 < 0. \end{cases}\end{aligned}$$

となる。

⁴Baltagi (2008) 参照

4.2.2 推定結果

コントロール変数にかかる係数と定数項を除いた推定結果は表3の「pool」と書かれた列に記している。⁵Waldと書かれた行は制約 $\beta_2 - \beta_4 = 0$ に対するワルド検定統計量である。帰無仮説のもとでこの検定統計量は自由度1のカイ二乗分布に従う。自由度1のカイ二乗分布の上側1%境界値は6.63なので、帰無仮説 $\beta_2 - \beta_4 = 0$ は棄却される。 $\beta_2 > 0, \beta_4 < 0$ なので対立仮説 $\beta_2 - \beta_4 > 0$ が採択され、これより仮説IIIが採択される。また仮説IVとVについても、 $INCOME \cdot HCdummy$ にかかる係数 β_2 が有意に正であることから所得が消費に与える影響はHCがNHCに比べて有意に大きいということがわかるので仮説IVが採択され、 $FIXED \cdot HCdummy$ にかかる係数 β_4 が有意に負であることから固定資産が消費に与える影響はHCがNHCに比べて有意に小さいということがわかり仮説Vが採択された。これらの結果より、双曲線型割引関数であることは家計の所得・固定資産からの限界消費性向を有意に変化させ、その変化の方向はLaibson (1997)らの理論モデルと整合的であることがわかった。

4.2.3 結果の頑健性

4.2.3節で得られた結果が頑健なものであることを確かめるために、3年間のパネルデータを1年ごとのクロスセクションデータとして回帰した結果を表3の2005,2006,2007の列に記している。ここでも分散不均一を考慮したFGLSを行っている。

まず仮説IIIについては2006年と2007年において帰無仮説が棄却され対立仮説が採択される結果となっている。しかし2005年については $\beta_2 - \beta_4$ が負の値を取っているため、対立仮説が採択されていない。仮説IVについては、所得が消費に与える影響は2005年を除いてHCがNHCに比べて有意に大きい。ところが2005年についてはHCがNHCに比べて有意に小さいという結果になっている。仮説Vについては、固定資産が消費に与える影響は2007年を除いてHCがNHCに比べて有意に小さい。2007年の結果についても有意ではないものの符号は変わらない。以上より、クロスセクションデータになることでやや効果が弱まるものの、全体としては仮説を支持する結果となっていることがわかる。

5 おわりに

本稿では、アンケートデータを用いて双曲線型割引関数を持つ家計(HC)とその他の家計(NHC)を分類し、それぞれの平均消費・平均資産の違いと所得・固定資産が消費に与える影響の違いを検証した。具体的には(1)アンケート結果からHCと判断された家計の消費がNHCと判断された家計のそれを有意に上回っているか、(2)HCの資産はNHCを有意に下回っているか、(3)HCは所得と固定資産の間における限界消費性向の違いがNHCよりも大きいか、(4)HCの所得が消費に与える影響はNHCを有意に上回っているか、(5)HCの固定資産が消費に与える影響はNHCを有意に下回っているか、の5点を検証する。(1)はHCの仮定から直ちに導くことができる仮説である。(2)はLaibson (1996)の理論的結果である。(3)と(4)、(5)はLaibson (1997)から推測される仮説である。本研究を通して得られた結果は(a)HCの資産はNHCを有意に下回っていること、(b)HCは所得と固定資産の間における限界消費性向の違いがNHCよりも大きいこと、(c)HCの所得が消費に与える影響はNHCよりも有意に大きいこと、(d)HCの固定資産が消費に与える影響はNHCよりも有意に小さいことの4点である。

⁵コントロール変数と定数項に関する推定結果は付録に記している。

本稿は、アンケートデータを用いてHCとNHCの消費行動が有意に異なることを実証し、双曲線型割引関数が数々のアノマリーの解決に直接的な貢献を果たしていることを明らかにした文献である。これまでに行われてきた家計ないし個人の消費行動に関する研究の多くは、割引構造が双曲線型であることを把握しないまま行っていたことで、双曲線型割引関数が直接的にアノマリー解決に貢献しているか否かを明らかにすることができていなかった。一方、実験を通じて人々の割引構造を特定することに注力してきた研究者の多くは、割引構造を調べることをのみを目的とし、実験結果と経済データとを繋ぎ合わせようとしてこなかった。本稿は、家計の消費行動に関するデータと割引構造に関するデータを同時に手に入れることができるアンケートを用いて、これまであまり行われてこなかった双曲線型割引関数の消費行動アノマリーに対する直接的貢献を検証した点で価値を持った研究である。

6 付録

6.1 消費のデータ

消費に関する以下のようなアンケート項目がある。

「あなたの世帯全体の、年の支出額は平均すると1ヵ月当たりいくくらいでしたか。住宅、車、高額電気製品などの耐久消費財の購入額は除きます。公共料金の支払いや光熱費は含みますが、税金・社会保険料、住宅ローンの返済額は除きます。」⁶

このアンケートの回答を消費のデータ (CONSUMPTION) とする。単位は千円に統一し、年間の支出額に直しておく。

6.2 資産のデータ

本稿では2通りの資産の定義を与えている。1つ目は銀行預金や国債、株式や投資信託などの金融資産から住宅ローン以外の負債を減じたものとし、これを純金融資産と呼ぶ。もう1つは純金融資産に住宅や土地などの固定資産も合わせたものとし、これを純総資産とする。

6.2.1 純金融資産

純金融資産は金融資産残高から住宅ローン以外の負債残高を減じたものとして定義する。まず、金融資産残高として用いるデータについて説明する。金融資産残高に関する以下のようなアンケート項目がある。

「あなたのお宅の世帯全体の金融資産残高 (預貯金・株・保険等) はどれくらいになりますか。(学生の方はご実家の金融資産残高をお答えください。) 当てはまるものを1つ選び、番号に をつけてください。」

このアンケートは選択式になっているため、回答は以下の1から10の中から選ばれる。

- | | | | |
|---|-----------------|----|-------------------|
| 1 | 250万円未満 | 2 | 250～500万円未満 |
| 3 | 500～750万円未満 | 4 | 750～1,000万円未満 |
| 5 | 1,000～1,500万円未満 | 6 | 1,500～2,000万円未満 |
| 7 | 2,000～3,000万円未満 | 8 | 3,000万円～5,000万円未満 |
| 9 | 5,000万円～1億円未満 | 10 | 1億円以上 |

このアンケートの回答を金融資産残高のデータとする。すべての値は階層の中央値に直し、単位は千円に統一している。また便宜的に回答1には125万円、回答10には1億2500万円を与えている。

次に、住宅ローン以外の負債残高として用いるデータについて説明する。負債に関する以下のようなアンケート項目がある。

「失礼ですが、あなたの世帯には現在、負債(借金)がありますか。負債には住宅ローンを含めます。」

⁶ 「年」の欄にはアンケートが実施された年の前の年(例えば、2007年に行われたアンケートなら2006年)が書かれている。

この質問に対し、NO と答えた回答については負債残高をゼロとする。YES と答えた回答者には、さらに以下の項目に回答してもらう。

「住宅ローン以外の負債はありますか。当てはまるものを1つ選び、番号に をつけてください。」

このアンケートも選択式になっているため、回答は以下の1から9の中から選ばれる。

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1 住宅ローン以外の負債はない | 2 1～50万円未満 |
| 3 50～100万円未満 | 4 100～200万円未満 |
| 5 200～300万円未満 | 6 300～500万円未満 |
| 7 500～750万円未満 | 8 750万円～1,000万円未満 |
| 9 1,000万円以上 | |

このアンケートの回答を住宅ローン以外の負債残高のデータとする。すべての値は階層の中央値に直し、単位は千円に統一している。また便宜的に回答1には0円、回答9には1125万円を与えている。

以上のデータより、金融資産残高から住宅ローン以外の負債残高を引いた値の変数を作成し、このデータを純金融資産とする。

6.2.2 純総資産

純総資産は純金融資産に住宅や土地などの不動産評価額を合わせ、さらに住宅ローン残高を減じたものをして定義する。まず、不動産評価額のデータについて説明する。不動産評価額について以下のようなアンケート項目がある。

「あなたのお宅の世帯全体が所有している住宅、土地などの資産は、現在の評価額でどれくらいになりますか。(学生の方はご実家の住宅・土地資産についてお答えください。)当てはまるものを1つ選び、番号に をつけてください。」

このアンケートも選択式になっているため、回答は以下の1から9の中から選ばれる。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 所有していない | 2 500万円未満 |
| 3 500～1,000万円未満 | 4 1,000～1,500万円未満 |
| 5 1,500～2,000万円未満 | 6 2,000～3,000万円未満 |
| 7 3,000～4,000万円未満 | 8 4,000～5,000万円未満 |
| 9 5,000万円～1億円未満 | 10 1億以上 |

このアンケートの回答を不動産評価額のデータとする。すべての値は階層の中央値に直し、単位は千円に統一している。また便宜的に回答1には0円、回答2には250万円、回答10には1億2500万円を与えている。

次に住宅ローン残高のデータについて説明する。3.4節でも取り上げた質問項目である。

「失礼ですが、あなたの世帯には現在、負債(借金)がありますか。負債には住宅ローンを含めます。」

に対して、NO と答えた回答については住宅ローン残高をゼロとする。YES と答えた回答者には、さらに以下の項目に回答してもらう。

「住宅ローンをお持ちの方は、現在いくらの住宅ローンが残っていますか。当てはまるものを1つ選び、番号に をつけてください。」

このアンケートも選択式になっているため、回答は以下の1から9の中から選ばれる。

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| 1 | 250万円未満 | 2 | 250～500万円未満 |
| 3 | 500～750万円未満 | 4 | 750～1,000万円未満 |
| 5 | 1,000～1,500万円未満 | 6 | 1,500～2,000万円未満 |
| 7 | 2,000～3,000万円未満 | 8 | 3,000万円以上 |
| 9 | 住宅ローンはない | | |

このアンケートの回答を住宅ローン残高のデータとする。すべての値は階層の中央値に直し、単位は千円に統一している。また便宜的に回答1には125万円、回答8には3,500万円、回答9には0円を与えている。

以上のデータより、不動産評価額から住宅ローン残高を引いた値の変数を作成し、このデータと純金融資産を合わせたものを純総資産とする。

6.3 所得のデータ

所得に関する以下のようなアンケート項目がある。

「あなたのお宅の世帯全体の2006年の税込み年間総収入は、ボーナスを含めてどのくらいになりますか。(学生の方はご実家の収入をお答えください。)以下から最も近いものを1つ選び、番号に をつけてください。」

このアンケート項目も選択式になっているため、回答者は以下の1から12の中から回答を選択する。

- | | | | |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1 | 100万円未満 | 2 | 100～200万円未満 |
| 3 | 200～400万円未満 | 4 | 400～600万円未満 |
| 5 | 600～800万円未満 | 6 | 800～1,000万円未満 |
| 7 | 1,000～1,200万円未満 | 8 | 1,200～1,400万円未満 |
| 9 | 1,400～1,600万円未満 | 10 | 1,600～1,800万円未満 |
| 11 | 1,800～2,000万円未満 | 12 | 2,000万円以上 |

このアンケートの回答を所得のデータ (*INCOME*) とする。すべての値は階層の中央値に直し、単位は千円に統一している。また便宜的に回答1には50万円、回答12には2100万円を与えている。

6.4 固定資産のデータ

固定資産 (*FIXED*) を不動産評価額から住宅ローン残高を減じたものとして定義する。不動産評価額と住宅ローン残高についてはすでに説明したものを同じである。

6.5 コントロール変数のデータ

以上で、仮説の検証に必要な変数はすべて揃った。しかし今回用いるデータは日本全土で行われたアンケート結果のため、居住する地域や都市の規模により、相対的な消費水準に格差が生じてい

る可能性がある。そのため、地域や都市の規模をコントロールした上で回帰分析を行う必要がある。本節ではそれらのコントロール変数を定義する。居住地域をコントロールする変数として地域ダミーを用いる。日本全土を北海道 (*HOKKAIDO*)・東北 (*TOHOKU*)・関東 (*KANTO*)・甲信越 (*KOSHINETSU*)・北陸 (*HOKURIKU*)・東海 (*TOKAI*)・近畿 (*KINKI*)・中国 (*TYUGOKU*)・四国 (*SHIKOKU*)・九州の 10 箇所に分け、九州地域を参照群としてダミー変数 9 種類を作成する。

都市の規模をコントロールする変数 (*SCALE*) として、16 大都市に 4、10 万人以上都市に 3、その他の市に 2、町村に 1 を当てた変数を作成する。

また、消費のデータとして家計全体での消費量を用いるため、世帯人数が消費データに直接的影響を与えていると思われる。したがって世帯人数のデータ (*NUM*) もコントロール変数として用いる。

アンケートに回答した当人の属性がアンケート結果に影響を与えている可能性もあるため回答者の属性をコントロールする変数として「危険回避度 (*RISK AVERSION*)・時間選好率 (*TP*)・性別 (*MAN*)」の 3 変数を加える。危険回避度は次のアンケート項目から求める。

「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
と思う時ですか。」

100 からこの質問に対する回答を引いた値を危険回避度として定義する。時間選好率は、HC を特定する際に用いた問 1 と 2 の回答結果からそれぞれ Kimball et al. (2005) の方法を用いて Ikeda and Kang (2009) が算出した時間選好率を平均した値を用いる。性別をコントロールする変数として男性ダミーを用いる。

最後に、所得と固定資産以外の資産であるその他資産 (*ASSET*) をコントロールする必要がある。その他資産は金融資産残高から住宅ローン以外の負債残高を減じたものとして定義する。金融資産残高と住宅ローン以外の負債残高のデータはすでに説明したものと同じである。

6.6 パネルデータのサンプル数

ここでは回帰分析に用いたサンプル数についての説明をしている。無効な回答や無回答を除外した有効回答の割合を表 4 に記している。

また、本データは非バランスパネルデータであり、3 年間すべて回答している家計もあれば、1 年間のみ回答している家計もある。それらの分布を表 5 に記す。

表 5 の有効回答数は、その調査年すべてにおいて有効な回答をした家計の数を表す。

6.7 定数項とコントロール変数を含めた回帰結果

論文中では定数項とコントロール変数にかかる係数に関する推定結果を省略した。ここではそれらを含めた回帰結果を表 6 に示す。

参考文献

- [1] Ainslie G. (1992). *Pioeconomics*. Cambridge University Press.
- [2] Angeletos G. M., Laibson D., Repetto A., Tobacman J. and Weinberg S. (2001). " The Hyperbolic Consumption Model: Calibration, Simulation, and Empirical Evaluation. " *Journal of Economic Perspectives*, 15 (3), 47-68.
- [3] Baltagi B. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons, Ltd.
- [4] Browning M. and Lusardi A. (1996). "Household saving: Micro theories and micro facts." *Journal of Economic Literature*, 34, 1797-1855.
- [5] Frederick S. and Lowenstein G. and O'Donoghue T. (1992). " Time Discounting and Time Preference: A Critical Reviw." *Journal of Economic Literature*, 40, 2, 351-401.
- [6] Ikeda S. and Kang M. (2009). " Time Discounting, Its Anomalies, and Smoking Behavior and Tax Hikes. " unpublished manuscript.
- [7] Kimball M.S., Sahm C.R. and Shapiro M. D. (2005). " Using Survey-based Risk Tolerance. " *ISER Seminar Series*.
- [8] Laibson D. (1996). " Hyperbolic Discount Functions, Undersaving, and Savings Policy. " *NBER Working Paper Series 5635*.
- [9] Laibson D. (1997). " Golden Eggs and Hyperbolic Discounting. " *The Quarterly Journal of Economics* 112 (2), 443-477.
- [10] Levin L. (1998). " Are Asset Fungible? Testing the Behavioral Theory of Life-Cycle Savings. " *Journal of Economic Behavior and Organization*, 36, 59-83.
- [11] Vuchinich R. E. and Heather N. (2003). *Choice, Behavioural Economics and Addiction*, Pergamon.

表1 割引構造

	全サンプル数	$\beta < \delta$	$\beta \geq \delta$	無効回答と無回答
2005年調査	2,987	282	1,469	1,236
2006年調査	3,763	394	1,856	1,513
2007年調査	3,112	272	1,779	1,061
合計	9,862	948	5,104	3,810

表2 HCとNHCの差の検定

	全体平均	HC平均	NHC平均	差の検定(P値)
パネルA：消費(単位：千円/年)				
2005年調査	2,684(1,383)	2,696(220)	2,682(1,163)	0.1304
2006年調査	2,632(1,764)	2,794(310)	2,598(1,454)	0.0438
2007年調査	2,651(1,602)	2,765(219)	2,633(1,383)	0.6509
2005～07年プール	2,654(4,749)	2,757(749)	2,634(4,000)	0.8345
パネルB：純金融資産(単位：千円)				
2005年調査	13,391(1,338)	12,420(221)	13,583(1,117)	0.0005
2006年調査	13,922(1,695)	13,256(298)	14,064(1,397)	0.7010
2007年調査	15,135(1,567)	13,184(219)	15,452(1,348)	0.0004
2005～07年プール	14,181(4,600)	12,985(738)	14,409(3,862)	0.0020
パネルC：純総資産(単位：千円)				
2005年調査	31,915(1,274)	33,248(214)	31,645(1,060)	0.0250
2006年調査	31,214(1,606)	29,109(287)	31,672(1,319)	0.4943
2007年調査	34,169(1,365)	30,457(187)	34,758(1,178)	0.0034
2005～07年プール	32,374(4,245)	30,763(688)	32,686(3,557)	0.0015

注：括弧内はサンプル数

表3 推定結果

	pool	2005	2006	2007
β_1	0.1098 (97.91)	0.1377 (169.14)	0.1021 (133.98)	0.0932 (83.07)
β_2	0.0125 (12.51)	-0.0104 (-9.30)	0.0183 (18.44)	0.0311 (9.44)
β_3	0.0015 (6.03)	0.0028 (11.58)	0.0008 (3.53)	0.0010 (6.18)
β_4	-0.0016 (-5.78)	-0.0010 (-3.63)	-0.0026 (-4.99)	-0.0011 (-1.17)
Wald	151.03	135.33	403.08	147.82

注：括弧内はt値

表4 有効サンプル

	全サンプル数	有効回答	無効回答と無回答
2005年調査	2,987	1,082	1,905
2006年調査	3,763	1,374	2,389
2007年調査	3,112	1,224	1,888
合計	9,862	3,680	6,182

表5 調査年と有効回答数

調査年	2005,6,7	2005,6	2005,7	2006,7	2005	2006	2007	合計
有効回答数	313	219	126	411	424	431	374	2,298

表6 推定結果(定数項とコントロール変数)

variable	pool		2005		2006		2007	
<i>CONSTANT</i>	1037.05	(67.72)	1077.61	(87.85)	778.50	(53.53)	1387.36	(70.56)
<i>NUM</i>	119.40	(57.46)	69.79	(29.46)	133.24	(106.77)	138.39	(46.79)
<i>HOKKAIDO</i>	-48.73	(-4.40)	-20.54	(-1.53)	22.39	(1.77)	-235.62	(-18.66)
<i>TOHOKU</i>	64.40	(4.78)	132.33	(3.07)	114.16	(6.76)	-116.76	(-11.23)
<i>KANTO</i>	326.33	(29.12)	357.31	(50.70)	404.53	(48.97)	169.31	(15.75)
<i>KOSHINETSU</i>	151.75	(13.96)	238.00	(16.44)	342.66	(34.50)	-155.07	(-5.17)
<i>HOKURIKU</i>	167.68	(10.18)	275.90	(4.31)	126.14	(6.56)	77.18	(1.27)
<i>TOKAI</i>	119.45	(11.29)	187.59	(18.67)	217.24	(20.64)	-75.29	(-6.50)
<i>KINKI</i>	372.87	(26.85)	295.78	(34.30)	419.43	(56.82)	319.89	(22.04)
<i>TYUGOKU</i>	-9.68	(-0.45)	-15.95	(-5.46)	85.88	(6.87)	-150.81	(-6.57)
<i>SHIKOKU</i>	327.46	(24.17)	502.62	(28.43)	380.44	(27.87)	0.39	(0.02)
<i>SCALE</i>	-22.05	(-7.25)	-38.50	(-18.44)	20.99	(7.28)	-71.49	(-25.88)
<i>RISKAVERSION</i>	2.2216	(15.37)	2.6638	(16.70)	4.1508	(21.05)	-0.173	(-1.30)
<i>MALE</i>	-79.49	(-14.63)	-57.03	(-9.87)	-60.55	(-12.94)	-112.07	(-19.62)
<i>TP</i>	98.32	(18.21)	108.72	(27.08)	133.01	(22.66)	42.28	(5.72)
<i>ASSET</i>	0.0057	(24.15)	0.0045	(18.31)	0.0033	(15.43)	0.0103	(59.38)

注：括弧内はt値

Hyperbolic Discounting and Household Consumption: An Analysis based on a Large-scale Survey in Japan*

Shoko Morimoto[†]

Abstract

In this paper, I investigate what is the difference in consumption behavior between hyperbolic and non-hyperbolic discounting households by using data from "Japan Household Survey on Consumer Preferences and Satisfaction" conducted by Osaka University. I show that the marginal propensity to consumption out of income (fixed assets, respectively) of hyperbolic discounting household is higher (lower) than that of non-hyperbolic discounting household. These results are consistent with the theoretical propositions by Laibson (1997) and Angeletos et al. (2001).

JEL Classification: D12, D13, D91

Keywords: Hyperbolic discounting, Marginal propensity to consume

*I am grateful to Yoshiro Tsutsui, Shinsuke Ikeda and Myong-II Kang for helpful comments. All errors remain me.

[†]Osaka University, Department of Economics. E-mail:hge012ns@mail2.econ.osaka-u.ac.jp