

平成 26 年 6 月 23 日現在

機関番号：34518

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24653051

研究課題名(和文) 選好パラメーターの遺伝寄与度に関する実証分析

研究課題名(英文) Genetic Inheritance of preference parameters

研究代表者

平田 憲司郎 (HIRATA, KENJIRO)

神戸国際大学・経済学部・講師

研究者番号：70423209

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円、(間接経費) 570,000円

研究成果の概要(和文)：危険回避行動と利他的な行動について、一卵性双生児間と二卵性双生児間の相関係数の差異から、それぞれの行動の遺伝要因の寄与度の推定を、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いておこなっている。その結果、危険回避行動については、相加的遺伝要因の寄与度が25%で、共有環境要因の寄与度が24%であることがわかった。さらに、利他的な行動については、相加的遺伝要因の寄与度が21%で、共有環境要因の寄与度は24%であることがわかった。

研究成果の概要(英文)：We explore to what extent genetic factors account for interpersonal variation in preferences for risk taking and giving. By adopting a mixed-effects Bayesian ACE model using Markov Chain Monte Carlo method, we find that substantial parts of the variations are explained by both genetic additive genetic factors and common environmental factors: For risk aversion, 25% of the variation can be accounted for by additive genetic factors and 24% by common environmental factors; for giving, 21% and 24% of the variation can be influenced by additive genetic factors and common environmental factors, respectively.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学、理論経済学

キーワード：マクロ経済学 行動経済学 双生児研究 マルコフ連鎖モンテカルロ法

1. 研究開始当初の背景

本研究課題に取り組もうとした着想の原点は、選好パラメータの親子間相関の研究をおこなったときに遡る。選好パラメータに関する親子調査データを用いた親子間相関の分析結果からは、選好パラメータの親子間相関が統計的に有意に存在することと、幼少期の家庭環境の違いによって、親子間相関が有意に異なることを示すことはできた。しかし、親子間データから得られた親子間の相関係数からは、遺伝要因や環境要因のそれぞれについて、寄与度を推定することが不可能であった。

本研究課題を開始した当初は、飲酒・喫煙行動などの生活習慣に関する研究や、病気の発症などの医学的な研究でおこなわれていた双生児研究による遺伝的要因の寄与度の推定が、経済学の標準的なフレームワークで用いられる選好パラメータの形成メカニズムに関する研究に応用され始めたばかりであった。

本研究課題の独創性は2点あった。

第1は、先行研究の少なさであった。日本以外の国では、Wallace et al. (2007)やCesarini et al. (2009)などの研究で、利他性や危険回避度などの選好パラメータの遺伝的要因の寄与度の推定がおこなわれていたが、日本においてはHirata et al. (2010)の時間割引率に対する遺伝的要因を推定した研究しか存在していなかった。

Hirata et al. (2010)では、大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻地域健康開発学教室の早川和生教授の協力を得て双子ペアへのアンケート調査を実施し、時間選好率、危険回避度、利他性についての質問に対する回答を得ていた。しかし、Hirata et al. (2010)では、時間選好率の遺伝的寄与度の推定をマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いておこなっているが、危険回避度および利他性についてはその分析をおこなっていない。

第2は、経済学の標準的なフレームワークでは外生的に与えられている危険回避度や利他性といった選好パラメータについて、その形成メカニズムを遺伝的要因の寄与度の観点から明らかにしようとしている点である。

危険回避度や利他性の程度は、動学マクロ経済理論や資産価格理論では時間を通じて一定と仮定されることが多い。本研究課題では、危険回避度および利他性の遺伝的要因の寄与度について、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて統計的に明らかにすることで、これらの理論モデルで用いられている仮定の妥当性についても議論をおこなうことが可能になる。

2. 研究の目的

大阪大学高齢双子レジストリに登録されている双子の中から758組の双子ペアへのアンケート調査の結果から、危険回避度、利他性の遺伝的要因、共有環境要因、非共有環境

要因の寄与度についてACEモデルを用いて推定した。

ACEモデルとは、双生児研究の分野で遺伝的要因の寄与度を分析する際に標準的に用いられる推定モデルである。ACEモデルのA、C、Eはそれぞれ相加的遺伝的要因、共有環境要因、非共有環境要因をあらわしている。

一卵性双生児の場合、相加的遺伝的要因の双子間相関は1であるのに対して、二卵性双生児の場合は、双子間相関は平均的に1/2になることが知られている。一方で、共有環境要因の双子間相関は、一卵性・二卵性の違いに関わらず1となり、非共有環境要因の双子間相関は卵生に関わらず0となる。ACEモデルを用いると、一卵性双生児の双子間の相関係数と二卵性双生児の双子間相関係数の差から、相加的遺伝的要因、共有環境要因、非共有環境要因の寄与度をそれぞれ推定することができる。

ACEモデルを用いた研究の多くは、最尤法によって各要因の寄与度の推定をおこなってきた。危険回避度、利他性の遺伝的要因の寄与度を最尤法で推定した場合、データのサンプル数が少ないために、安定した結果を得ることができなかった。

本研究課題では、サンプル数が少ない点を克服するために、ギブズサンプリングによるマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いてACEモデルの推定をおこなった。

3. 研究の方法

本研究課題では、Hirata et al. (2010)で実施したアンケート調査の質問項目のうち、危険回避度と利他性に関する質問への回答を使用している。危険回避度の測定のためには、以下の質問を用意した。

あなたの年金について、これから先の支払方法が変更されることになりました。あなたにとって望ましい支払方法はどちらですか。2つの支払方法を比較して、あなたが望む方の支払方法を で囲んでください。3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	選択肢 B
これからの年金収入が、半々の確率で現在の年金収入の2倍になるか10%減になる支払方法	これからの年金収入が、現在の年金収入の5%増しになることが確定している支払方法
これからの年金収入が、半々の確率で現在の年金収入の2倍になるか30%減になる支払方法	これからの年金収入が、現在の年金収入の5%増しになることが確定している支払方法

これからの年金収入が、半々の確率で現在の年金収入の2倍になるか半分になる支払方法	これからの年金収入が、現在の年金収入の5%増しになることが確定している支払方法
------------------------------------------	-----------------------------------------

利他性の測定のためには、以下の質問を用意した。

あなたが100万円を拾ったところ、落とし主が現れなかったので全額もらえることになったとします。あなたはその100万円をどうしますか。当てはまるものを1つ選び、番号にをつけてください。

1. 全額、自分や家族で使う
2. 一部を慈善団体に寄付する
寄付する金額 _____ 円
3. 全額慈善団体に寄付する

利他性については、最後通牒ゲームについても以下の質問を用意した。

たまたま、あなたは、隣室の見知らぬ人と合計で100万円をもらえることになりました。それを得るためには、次の条件を満たさないとはいけません。それは、1)100万円をどう分けるかはあなたが決めること、2)隣室にいる人は、あなたの提案した分け方が不満なら拒否できること、3)ただし、隣室にいる人が拒否したら、あなたも隣室にいる見知らぬ人も1円ももらえない、という条件です。この時、あなたはどのような分割提案をすべきでしょうか？具体的な金額をお答えください。

危険回避度に関する質問についての回答数は、一卵性双生児が89組、二卵性双生児が31組であった。利他性に関する質問についての回答数は、一卵性双生児が76組、二卵性双生児が26組であった。最後通牒ゲームに関する質問の回答数は、一卵性双生児が91組、二卵性双生児が31組であった。

これらの質問から得られた、危険回避度、利他性の測定値を用いて、ギブズサンプリングによるマルコフ連鎖モンテカルロ法によるベイズ推定法で、ACEモデルの推定をおこなった。各要因の分散の事前分布には、0から100までの一様分布を用いた。サンプリングを100万回繰り返し、はじめの10万回を捨てた。

また、結果の頑健性を確かめるために、ACEモデル以外に、AEモデル(相加的遺伝要因と非共有環境要因で説明するモデル)、CEモデル(共有環境要因と非共有環境要因で説明するモデル)、Eモデル(非共有環境要因のみで説明するモデル)を用いた推定もおこない、モデル間で当てはまりの良さを比較した。各

モデルの当てはまりの良さは、DIC (Deviance Information Criterion) を用いて比較をおこなった。

4. 研究成果

表1は、危険回避度について、各要因の寄与度の推定結果を示している。表1から、ACEモデルが最も当てはまりがよいことがわかり、相加的遺伝要因、共有環境要因の寄与度はそれぞれ25%、24%であることがわかった。

表1：危険回避度の寄与度の推定結果

	ACE	AE	CE	E
A	0.25	0.41	-	-
C	0.24	-	0.29	-
E	0.51	0.59	0.71	1.00
DIC	615.9	616.4	639.8	648

表2は、利他性について、各要因の寄与度の推定結果を示している。利他性についても、危険回避度と同様に、ACEモデルの当てはまりが最もよいことがわかった。相加的遺伝要因、共有環境要因の寄与度はそれぞれ、21%、24%であることがわかった。

表2：利他性の寄与度の推定結果

	ACE	AE	CE	E
A	0.21	0.34	-	-
C	0.24	-	0.24	-
E	0.56	0.66	0.76	1.00
DIC	546.1	548.2	559.5	560.7

表3は、最後通牒ゲームについて、各要因の寄与度の推定結果を示している。最後通牒ゲームの結果を用いて各要因の寄与度を推定した場合、ACEモデルの推定結果は相加的遺伝要因の、共有環境要因の寄与度はそれぞれ、30%、19%であることがわかった。ただし、最も当てはまりのよいモデルは、共有環境要因を考慮しないAEモデルであることがわかった。AEモデルに当てはめた場合、相加的遺伝要因の寄与度は、43%であることがわかった。

本研究課題では、危険回避度と利他性についても、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いることで遺伝要因の寄与度の推定をおこなうことができた。本研究課題で得られた危険回避度、利他性の選好パラメータの遺伝要因の寄与度の推定結果は、Hirata et al. (2010)でおこなった時間選好率の遺伝寄与度の推定結果と概ね同じような推定結果であるこ

ともわかった。Hirata et al. (2010)の結果と併せると、時間割引行動、危険回避行動、利他的な行動の相加的遺伝要因の寄与度は20%台であり、共有環境要因の寄与度も20%台であることがわかった。

表3：最後通牒ゲームの寄与度の推定結果

	<i>ACE</i>	<i>AE</i>	<i>CE</i>	<i>E</i>
<i>A</i>	0.30	0.43	-	-
<i>C</i>	0.19	-	0.34	-
<i>E</i>	0.51	0.57	0.66	1.00
DIC	708.6	705.3	728.3	743.9

本研究課題では、調査対象となった双子ペアが高齢者層に偏っている点と、回答者数が非常に少なかった点が課題となった。調査対象者の年齢分布がより広がった双子レジストリを構築し、多くの回答者を確保した上で、時間割引行動、危険回避行動、利他的な行動の遺伝要因の寄与度の推定をおこない、今回得られた結果の頑健性をチェックする必要があると思われる。

また、本研究課題で得られた推定結果を用いた応用問題として、人々の選好パラメターの形成に遺伝的な要因が寄与していることを、代表的個人モデル等を用いた動学マクロ経済理論の理論的なフレームワークとどのように結びつけていくかが課題として残っている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計1件)

平田憲司郎、「年齢と時間割引」、第13回パネル調査・カンファレンス、2013年12月25日、ホテルグランドヒル市ヶ谷(東京都)

6. 研究組織

(1)研究代表者

平田 憲司郎 (HIRATA KENJIRO)

神戸国際大学・経済学部・講師

研究者番号：70423209