

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：35408

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23730577

研究課題名(和文) 向社会性の個人差の多面性を探る進化心理学・行動遺伝学的アプローチ

研究課題名(英文) Analysis of individual differences in prosociality from evolutionary psychology and behavior genetics

研究代表者

平石 界(Hiraishi, Kai)

安田女子大学・その他部局等・准教授

研究者番号：50343108

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：向社会性の個人差の源泉を進化と遺伝の視点から検討した。双生児を対象とした経済ゲーム実験により、利他性を反映すると考えられる独裁者ゲームにおける提案額と、公平性を加味すると考えられる最後通牒ゲームにおける提案額では卵性によるペア内相関に差が見られず、遺伝の影響は小さいものと考えられた。一方で最後通牒ゲームにおける最低受入金額では遺伝の影響が示唆された。大学生を対象とした最後通牒ゲームおよび独裁者ゲームの結果からは、対人操作傾向(マキャベリ的傾向)などが戦略的な対人行動変化を予測することが示された。また両ゲームで態度を変える者ほど、ゲームの選択が可能である場合、独裁者ゲームを好むことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：We examined the origin of individual differences in human prosociality from evolutionary and genetic point of views. We conducted a dictator game and ultimatum game with a Japanese adult twin sample. It was shown that the amount of offer on the two games were not greatly affected by genetics since the within pair correlations were not different between the identical twins and the fraternal twins. On the other hand, the within-pair correlations of minimal acceptable amount on the ultimatum game were greater for the identical twin pairs, suggesting genetic influences. We also had two experiments in which undergraduates participated in both of the dictator game and ultimatum games. It was shown that the difference between the offers on the two games was related to manipulative traits, such as Machiavellianism. Also, it was shown that those who changed the offer between the two games were more likely to choose the dictator game when they could choose which game to play.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・社会心理学

キーワード：向社会性 利他性 進化 遺伝 個人差 双生児法

1. 研究開始当初の背景

向社会性はヒトの進化において大きな役割を果たしてきたと考えられる。向社会性の進化プロセスや、向社会性が促進される条件について、社会心理学、生物学、実験経済学、比較認知科学などの分野から多くの研究が行われているが、多くはヒトに普遍的な向社会性を扱っており、個人間の違い、個人差への注目は限定的である。しかし近年、向社会性の個人差を双生児データから検討する遺伝経済学研究がいくつか実施され、10~30%程度の遺伝の影響が見られることが示唆されている。つまり人間の向社会性には、遺伝レベルで個人差が見られる。これらの研究は、人間集団には(遺伝または環境ゆえに)向社会性が無い、もしくは低い個人(“悪人”)が存在することを意味するのだろうか?本研究は、向社会性の個人差には単なる「善人」と「悪人」という次元ではなく、多面性があるとの作業仮説をおき、これを検証することを目的とした。

2. 研究の目的

(1) 最後通牒ゲームと独裁者ゲームにおける行動の個人差の遺伝・環境分析。

向社会性研究において用いられる経済ゲームのうち独裁者ゲーム(Dictator Game、以下 DG)と最後通牒ゲーム(Ultimatum Game、以下 UG)に着目し、そこに表れる個人差への遺伝環境分析を行った。DGでは、互いに匿名が保証された二名の実験参加者が報酬の分配方法を巡ってやりとりを行う。参加者の一方が提案者、他方が被提案者となる。提案者が、実験者より示された定額(例:1000円)をどのように分配するかを提案し(双方に500円ずつ分配する)その提案通りに報酬が分配される。UGでは、被提案者に提案を拒否する権利が付与される点がDGと異なる。提案を拒否した場合には、双方が受け取る金額はゼロとなる。提案を受け取った場合には、提案通りに分配される。

DGでの提案額は、より純粋に提案者の利他性を反映するものと考えられる。もしUGで比較的多額の提案をした人がDGでは小額の提案をしたとすれば、その差額は提案者の戦略的な利己性を反映するものと考えられる。本研究では、双生児を対象にDGとUGの双方を行い、純粋な利他性および戦略的利己性の個人差についての遺伝環境分析を試みた。

(2) 選択ゲーム

UGにおける極端に少ない提案額は拒否されることが知られている。しかし、どのような提案額であっても、自分への配分がゼロ円が無い限りは拒否しない方が、経済合理的である。このような非合理的な拒否は公平性への好みから生じていると考えられる。それでは提案者の側が、DGを行うかUGを行うか選択できる場合には、どのようなことが生じ

るだろうか。人間が経済合理性だけによって行動する存在ならば、敢えてUGを選ぶ理由はない。しかし人間が公正性を重視するのならば、UGを選び、相手にも配分決定プロセスへの介入権を与えるかも知れない。DGとUGの選択ゲーム(Selection Game、以下 SG)を行い、そこでの個人差の規定要因を探った。

3. 研究の方法

(1) 双生児法研究

慶應義塾双生児研究プロジェクト(Keio Twin Study、以下 KTS)に研究協力登録をしている首都圏在住の成人双生児ペア(一卵性89組、二卵性39組)を対象に、慶應義塾大学のキャンパスにおけるKTS来校調査の一環として実験を行った。実験は戦略法を用いた集団実験として行われた。すなわち参加者は、DGならびにUGにおいて、自分が提案者側になった場合の提案額と、UGで被提案者側になった場合に受け入れる最低提案額(minimal acceptable offer、以下 MAO)を回答した。この回答(個々の参加者の戦略)を回収したのち、ランダムに二名ずつを組み合わせ、一方を提案者、他方を被提案者として、それぞれの戦略に従ってゲームを行い、報酬額を決定した。参加者同士は互いに顔を見ることができたが、ゲームにおいて自分が誰と組み合わせられたのかは分からなかった。参加者には来校調査への参加報酬に加えて、ゲームからの報酬が支払われた。

(2) 選択ゲーム研究

実験1: 場面想定法実験

DG、UG、ならびにSGを場面想定法によって実施した。参加者は中部地方の2つの大学の学生128名(男性54名、女性64名、未回答10名)であった。質問紙では、UGおよびDGの選択をした後、選択したゲームにおける配分額を回答した。また、自分が被提案者役となった時に、相手がUGを選択した場合に、拒否/受け入れる提案額を回答した。この他に参加者の個人特性として、Big 5パーソナリティ(Big-five-short)、マキャベリアニズム尺度、新奇性欲求、引越回数、友人数、親友数、関係流動性、一般信頼尺度への回答を求めた。実験参加の報酬はなかった。

実験2: 実験室実験

DG、UG、ならびにSGを戦略法によって実施した。実験参加者は近畿地方の大学生50名(男性32名、女性18名)であった。実験は集団で行われた。DGでは提案額を回答した。UGは、それに加えて最低受け入れ提案額(MAO)を回答した。SGでは、自分が提案者になった時にDGとUGのいずれを選択するか、その時の提案額を回答した。加えて、相手がUGを選択したときのMAOを回答した。実験は6人~13人の集団で行われ、参加

者は互いの顔を見ることができた。戦略を記入した回答用紙は封筒に入れて回収された上でランダムに二名ずつがペアとされた上で、一方を提案者、他方を被提案者にランダムに割り振られた。そして戦略に従ってゲームが行われ報酬額が決定され、当該の金額が封筒に入れて各参加者に返却された。各実験において分配の対象となった定額は500円であった。その他に実験参加者金として一律500円が支払われた。DG、UG、SGではそれぞれ別にペアが作成された。参加者は、ゲームにおいて自分の相手が誰であったのかは分からなかった。

事後質問紙として、Big-five-short、マキャベリアニズム尺度、新奇性欲求、引越し回数、友人数、親友数、関係流動性、一般信頼尺度、サイコパシー尺度、自閉症傾向尺度、認知能力 (Baroco-short)、制御焦点尺度、学生版ソーシャルサポート尺度、向社会的行動尺度 (SRAS-DR) を実施した。

4. 研究成果

(1) 双生児法

DGにおける提案額、UGにおける提案額、UGとDGの提案額差、UGにおける最低受入提案額(MAO)について、卵性ごとのペア内相関を求めた。一卵性ペアにおける相関の方が大きい時に遺伝の影響があると推測することができる。しかしゲームにおける提案額については、3つの指標全てにおいて一卵性ペア相関は、むしろ二卵性ペア相関を下回っていた。一方でMAOについては、一卵性ペア相関が二卵性ペア相関を上回っていた。この傾向は、ゲーム理解度確認問題における不正解者を除いた場合でも変化がなかった。

表1. 卵性ごとのペア内相関

	一卵性	二卵性	相関係数
DG提案	0.12	0.31	spearman
UG提案	0.04	-0.08	spearman
DGUG差	0.14	0.21	spearman
最低受入	0.26	0.17	spearman
DG理解	0.07	0.26	polychor
UG理解	0.67	0.36	polychor
	n=89 pair	n=39 pair	

ゲーム理解度確認問題の正答率はUGで90.2%、DGで70.6%と決して高くなかった。そこでゲーム理解度(二値)についてペア内のポリコリック相関を求めた。DGについては一卵性ペア相関が二卵性ペア相関を下回ったが、UGについては一卵性ペア相関が二卵性ペア相関の二倍近い値を示した。ここからUG理解における一卵性ペア相関が、UGにおけるMAOの一卵性ペア相関につながったことが考えられたが、両者はほぼ無相関で

あった ($r = -.02, NS$)。

(2) 選択ゲーム研究

実験1: 場面想定法実験 選択ゲーム(SG)におけるUG選択率は50.4%であった。UG選択を目的変数とし、UG提案額、UGDG提案額差、個人特性を説明変数として投入した多重ロジスティック回帰分析を行った。ステップワイズ法により変数選択を行ったところ、UG提案額 ($p < .1$) とUGDG提案額差 ($p < .01$) が選別された。UG提案額が多いほど、そしてUGとDGでの提案額差が小さいほど、UG選択確率が高くなることが示された。

表2. 実験1 UG選択のロジスティック回帰分析

	係数 [SE]	オッズ比	p
切片	-0.13 [0.21]		0.52
UG提案額	0.42 [0.25]	1.04	0.10
UG・DG差	-0.66 [0.24]	0.94	0.009

係数は標準化されている。提案額が定額の10%増加した際のオッズ比を示した。

そこでUGDG提案額差を目的変数とし、個人特性を説明変数(ステップワイズ法により変数選択)とした重回帰分析を行った所、神経質さ ($p < .001$) と一般信頼 ($p < .01$) が負の効果、友人数 ($p < .05$) と年齢 ($p < .05$) が正の効果を持つこと、また男性ほど差が大きい ($p < .01$) ことが示された。

表3. 実験1 UG・DG提案額差の回帰分析

	β	SE	t	p
切片	0.00	0.08	0.00	1.000
神経質さ	-0.33	0.09	-3.78	0.000
一般信頼	-0.22	0.08	-2.65	0.010
友人数	0.22	0.09	2.55	0.012
年齢	0.20	0.08	2.34	0.021
性*	0.26	0.09	3.01	0.003

Adj. $R^2 = .31$; $F(5,97) = 10.06, p < .001$

UG提案額からDG提案額を減じた差を目的変数とした。性別は男=1, 女=0でコードした。

UGとDGでの提案額の差は、戦略的な利己性を反映するものと考えられる。上述の結果は、神経質さや一般信頼といった個人特性が、戦略的利己性を媒介して、選択ゲームにおけるUG選択をもたらした可能性を示唆するように思われる。しかしUG、DGでの行動を説明変数から除外して、UG選択を目的変数としたロジスティック回帰分析では、いずれの個人差特性の効果も有意とならなかったため、この可能性は必ずしも強いものではない。

実験2：実験室実験 実験手続きに疑いを持ったと報告した6名を除いた44名のデータを分析した。選択ゲームでUDを選択した参加者は2名(9%)であり、場面想定法実験を大きく下回った。この理由の一つをUGにおける提案額に見ることができる。実験1におけるUG提案額平均は報酬全体の50.6%であったが、実験2では37.6%であり、両者の差は有意であった ($t(59.73) = 4.16, p < .001$)。またUGとDG提案額差の平均も、実験1が8.4%であったところ、実験2では21.0%と大きかった ($t(74.74) = 3.43, p < .001$)。実験1においてUG選択利率に対して、UG提案額が負、UGDG提案額差が正の効果を持っていたことと一致する知見と言える。

実験2ではDG提案額も有意に小さく(実験1平均42.2%、実験2平均16.6%; $t(81.0) = 7.15, p < .001$)、実験2参加者が経済合理的に振る舞う傾向が強かったことが示された。これが場面想定法と金銭報酬を伴う実験の違いによるものなのか、サンプルの違いによるものであるかは、必ずしも明らかでない。

表4．実験2 UG提案、UGDG差の回帰分析．

	UG提案	UG・DG差	
	β [SE]	β [SE]	
切片	0.00 [0.11]	0.00 [0.11]	
開放性	-	0.21 [0.17]	
神経質さ	-0.25 [0.13]	+	-
マキャベリ	-0.51 [0.17]	**	-0.31 [0.20]
一次サイコ	0.23 [0.14]		0.23 [0.17]
認知能力	-0.44 [0.13]	***	-
新奇性	-0.35 [0.12]	**	-0.44 [0.14]
一般信頼	-0.86 [0.16]	***	-0.48 [0.20]
利他他人	-		0.27 [0.17]
父サポ	0.31 [0.12]	*	0.29 [0.13]
教師サポ	0.16 [0.13]		-0.43 [0.17]
他人サポ	-		0.23 [0.14]
引越回数	-		0.37 [0.16]
友人数	0.34 [0.14]	*	0.46 [0.15]
親友数	-0.19 [0.13]		-0.28 [0.16]
年齢	-0.27 [0.12]	*	-0.50 [0.18]
Adj. R ²	.48	***	.43

ステップワイズ法により変数選択を行った。最終モデルに含まれていない説明変数はハイフンで示されている。

そこでUG提案額を目的変数とし、パーソナリティその他の個人属性を説明変数とし

た重回帰分析を行った。ステップワイズ法により変数選択を行ったところ、認知能力 ($p < .01$)、新奇性欲求 ($p < .01$)、マキャベリアニズム尺度得点 ($p < .01$)、一般信頼 ($p < .001$)、年齢 ($p < .05$) が負の効果を持っていた。また友人数が正の効果を持っていた ($p < .05$)。

DGとUG提案額差を目的変数とした重回帰分析においても、新奇性欲求 ($p < .01$)、マキャベリアニズム尺度得点 ($p < .05$)、一般信頼 ($p < .05$)、年齢 ($p < .01$) が同様に負の効果を持ち、友人数が正の効果 ($p < .01$) を示した。

認知能力やマキャベリアニズム得点がUG提案額に負の効果を示したことは、より対人予測をより論理的、戦略的に考えた者ほど提案額を低下させたことを示唆する。一方で一般信頼が負の効果を持ったことは、他者一般を信頼する向社会性を持つ者ほど、むしろゲーム場面において提案額が小さかったことを示唆する。

友人数のUGDG提案額差への正の効果は、実験1と実験2で再現された。この差が大きいことは相手が拒否権を持つ際には、それに応じて自らの行動を戦略的に変化させたことを意味する。効果が有意だったのは親友の数ではなく、友人数全体から親友数を引いた数であった。表面的な友人数は、戦略的な対人行動調整と関係している可能性が示唆される。

これらの結果は、最後通牒ゲームや独裁者ゲームにおける行動の個人差は、単純な利他性や向社会性の反映ではなく、認知能力や戦略的な対人行動の反映という側面があることが示唆するものであった。

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)

〔雑誌論文〕(計4件)

平石界、進化心理学は「正義の基盤」を語りうるか、法社会学、招待論文、78巻、2013、127-143

平石界、進化と発達、児童心理学の進歩、招待論文、51巻、2012、1-24

Hiraishi, K., Sasaki, S., Shikishima, C., and Ando, J. The Second to Fourth Digit Ratio (2D:4D) in a Japanese Twin Sample. Archives of Sexual Behavior、査読有、41、2012、711-724

中村敏健、平石界、小田亮、齋藤慈子、坂口菊恵、五百部裕、清成透子、武田美亜、長谷川壽一、マキャベリアニズム尺度日本語版の作成とその信頼性・妥当性の検定 パーソナリティ研究、査読有、20、2012、233-235

〔学会発表〕(計4件)

平石界、行動遺伝学、進化心理学からみ

た認知の個人差、日本心理学会第 77 回大会、2013、札幌学院大学

灌本祐太、平石界、小田亮、最後通牒か独裁かそれが問題だ、日本人間行動進化学会第 4 回大会、2011、北海道大学

Hiraishi, K., Shikishima, C., Takahashi, Y., Yamagata, S., Sugimoto, Y., and Ando, J、Heritability of Decisions and Outcomes on Public Goods Games. Human Behavior and Evolution Society 23th Annual Conference、2011、France, Montpellier

中村敏健、平石界、齋藤慈子、長谷川寿一、サイコパシー傾向と利他行動の関係、日本社会心理学会第 52 回大会、2011、名古屋大学

〔図書〕(計 3 件)

五百部裕、小田亮、平石界他、朝倉書店、心と行動の進化を探る、2013、69-97

日本パーソナリティ心理学会(編)、福村出版、パーソナリティ心理学ハンドブック、2013、29-35

発達心理学会(編)、新曜社、発達科学ハンドブック第 2 巻、研究法と尺度、2011、186-196

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平石 界 (HIRAISHI Kai)

安田女子大学・心理学部・准教授

研究者番号：5 0 3 4 3 1 0 8