

**玉川大学脳科学研究所**

**人々は直感的に利他的に振る舞う**

**利他的な人ほど背外側前頭前野の皮質が薄いことを発見！**

**—米国の科学雑誌“米国科学アカデミー紀要(オンライン版)”に論文を発表—**

玉川大学脳科学研究所（東京都町田市玉川学園 6-1-1 所長：木村實）の山岸俊男（やまぎしとしお）特別研究員（一橋大学特任教授）、高岸治人（たかぎしはると）助教、Alan Fermin（アラン・ファーマン）研究員、李揚（りよう）研究員、松本良恵（まつもとよしえ）研究員、アラヤ・ブレイン・イメージングの金井良太（かないりょうた）代表取締役らは、20代から50代までの男女411名を対象に熟慮的意思決定に関係すると考えられている背外側前頭前野の皮質の厚さと利他行動の関連を調べました。実験の結果、利他的な人ほど両側の背外側前頭前野の皮質が薄いことが明らかになりました。また戦略的な意思決定が要求される課題の成績が高い人ほど利己的であることが明らかになりました。この結果は、人々は直感的（非戦略的）に利他的に振る舞っており、利他的な衝動を熟慮により抑え込む人たちが利己的に行動していることを示しています。

本研究結果は、米国の科学雑誌“米国科学アカデミー紀要（オンライン版）”に2016年5月3日に掲載されました。

【掲載論文名】

Cortical thickness of the dorsolateral prefrontal cortex predicts strategic choices in economic games

（背外側前頭前皮質の厚さは経済ゲームにおける戦略的決定を予測する）

災害復興の際のボランティア活動や慈善団体への募金といったように、他者に対する利他行動は頻繁に見ることができる。他者に対する利他行動は社会規範を考慮して取られる熟慮的な行動であるのか、それとも自動的かつ自発的に生じる行動であるのかという問いは近年大きな注目を集めており、幅広い分野において研究が行われてきた。これまで2つの立場を支持する結果が示されてきたが、どちらの立場が正しいのかは未だ決着はついていない。そこで本研究では、20代から50代までの幅広い年齢の男女411名を対象に、熟慮的な意思決定に関係すると考えられている背外側前頭前野の皮質の厚さをMRI装置によって調べ、利他行動を測定する2つの経済ゲーム（最後通告ゲームと独裁者ゲーム）における行動の比較を通して検討した。

その結果、背外側前頭前野の皮質が厚い人は、利己的行動が結局は自己利益を損ねる可能性のある最後通告ゲームでは利他的に行動するのに対し、そうした可能性のない独裁者ゲームでは利己的に振る舞うこと、また、背外側前頭前野の皮質が薄い人はどちらのゲームでも利他的に振る舞うことが明らかにされた。また、同様の差は、戦略的な意思決定が要求される課題で高い成績を示す人とそうでない人の間にも見られることが明らかになった。本研究の結果は、自動的・直感的になされる利他行動が、将来の利益を熟慮することで抑えられ、その結果利己的行動が取られることを示している。

【取材に関するお問い合わせ】

玉川学園教育企画部広報課

〒194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1

電話 042-739-8710

E-mail : pr@tamagawa.ac.jp

【研究内容に関するお問い合わせ】

玉川大学 脳科学研究所

特別研究員 山岸俊男(やまぎし としお)

電話 090-7383-4466

E-mail: tyamsgishi@lab.tamagawa.ac.jp

## 資料

### 【実験方法】

20代から50代までの男女411名が以下で説明する最後通告ゲーム、独裁者ゲーム、マキャベリ課題を行い、熟慮的意思決定と関係する背外側前頭前野（図1）の皮質の厚さをMRI画像によって測定した。

参加者は、匿名の相手とペアになり2種類のお金のやり取りゲームを行った。最後通告ゲーム（図2A）はペアのうちの片方が提案者、もう片方が受け手の役割となっていた。

まず提案者は実験者から受け取ったお金を自分自身と受け手との間でどのように分けるかを決めた。その後受け手は提案者の決めた分け方を受け入れるか拒否するかを決めた。受け手が受け入れた場合は、両者は提案者が決めた通りのお金を受け取ることができるが、拒否した場合は、両者のお金はゼロになった。独裁者ゲーム（図2B）は、最後通告ゲームとほぼ同じルールだが受け手に拒否権がなく、提案者が決めたお金の分け方にしたがってお金を受け取った。すなわち、最後通告ゲームでは提案者は自分の手元にお金を残すために、受け手に拒否されないような分け方を提案しなければならないのに対して、独裁者ゲームではそのようなことを気にする必要がなかった。本研究では最後通告ゲーム、および独裁者ゲームにおいて提案者がいくら受け手にお金を渡したかを利他行動の指標とした。また戦略的な意思決定が要求されるマキャベリ課題（図3）も実施した。

（次ページ以降各ゲームのルール説明あり）



<図1> 背外側前頭前野の場所

### 【実験結果】

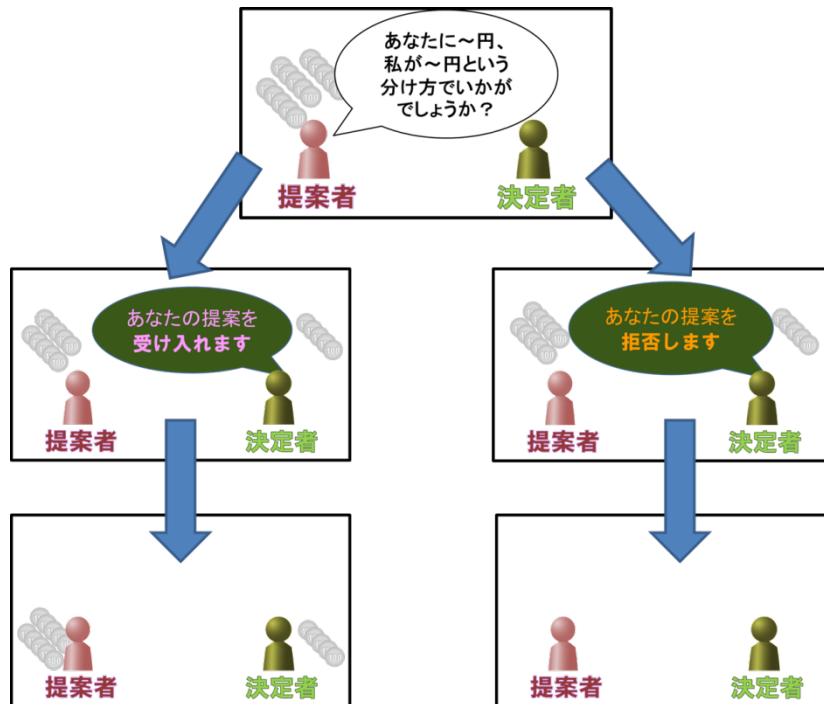
相手に拒否権がある最後通告ゲームでの利他行動と背外側前頭前野の皮質の薄さとの関連は見られなかったが、相手に拒否権がない独裁者ゲームにおいて利他的な人ほど背外側前頭前野の皮質が薄いことが明らかになった（図4）。マキャベリ課題での成績によって参加者を戦略的な人と非戦略的な人に分けた場合、最後通告ゲームでの行動とマキャベリ課題の関連は見られなかったが、戦略的な人は非戦略的な人よりも独裁者ゲームにおいて利己的であることが明らかになった（図5）。

### 【実験の成果】

他者に対する利他行動は熟慮的な行動であるのか、それとも直感的な行動であるのかという問いに対して、本研究の結果は、人々が行う利他行動は非戦略的で直感的であり、むしろ人々はそうした衝動的な利他行動を熟慮の末に抑えて利己的に踏まっている可能性を示した。

## 【実施した経済ゲームの説明】

### <最後通告ゲームについて>

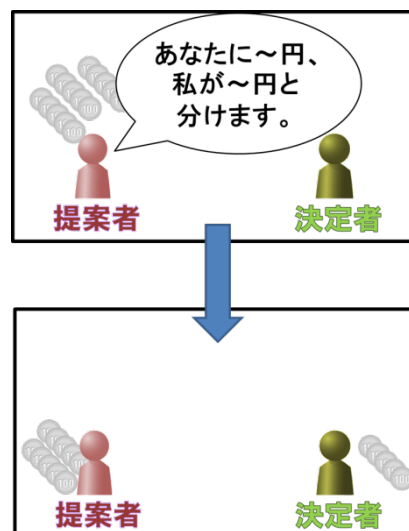


最後通告ゲーム (図 2A)

### <ゲームの説明>

ペアのうちの片方が提案者、もう片方が受け手の役割となって行われた。まず提案者は実験者から受け取ったお金を自分自身と受け手との間でどのように分けるかを決めた。その後受け手は提案者の決めた分け方を受け入れるか拒否するかを決めた。受け手が受け入れた場合は、両者は提案者が決めた通りのお金を受け取ることができるが、拒否した場合は、両者のお金はゼロになった。

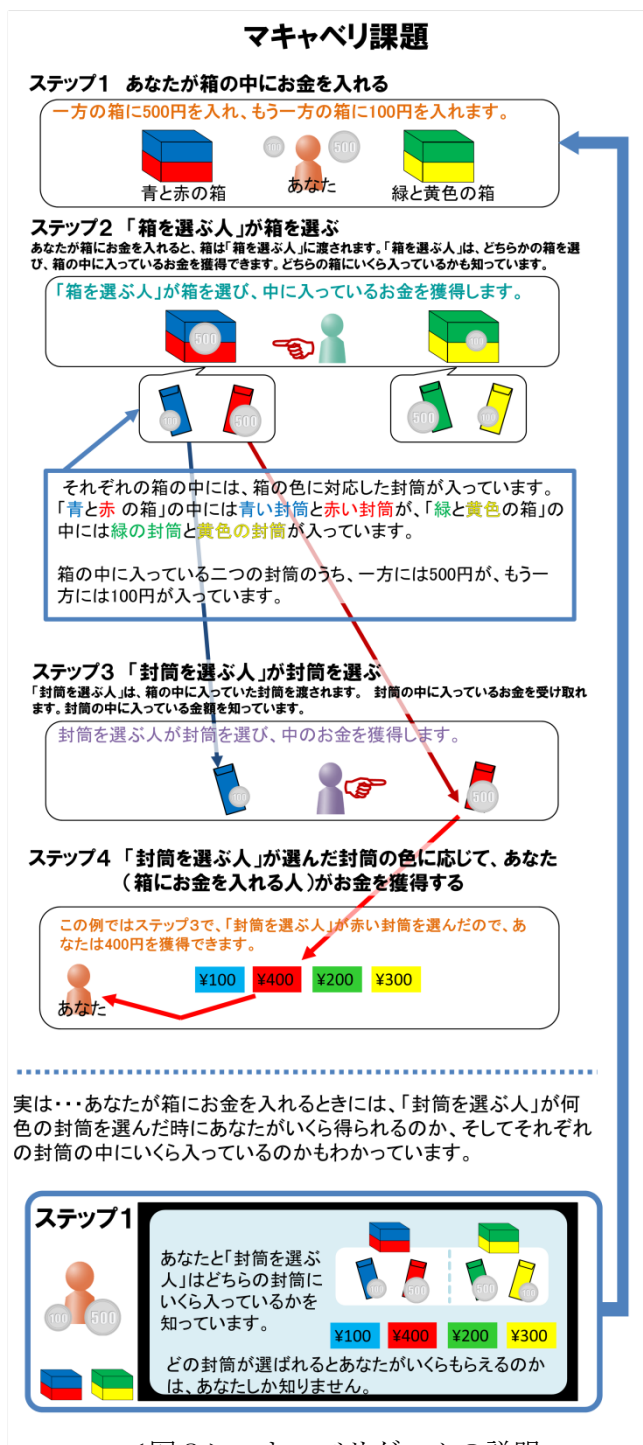
### <独裁者ゲームについて>



独裁者ゲーム (図 2B)

最後通告ゲームとの違いは、受け手には拒否権がないことのみである。受け手は提案者が決めたお金の分け方にしたがってお金を受け取った。

<マキャベリゲームについて>



<図3>マキャベリゲームの説明

ステップ4

あなた（「箱にお金を入れる人」）は、「封筒を選ぶ人」が選んだ封筒の色に応じて、お金を獲得します。図の例では、「封筒を選ぶ人」が青い封筒を選んだ時には100円、赤い封筒を選んだ時には400円、緑の封筒を選んだ時には200円、黄色の封筒を選んだ時には300円をこの実験の参加謝礼として獲得できます。

実は、あなたがステップ1で箱の中にお金を入れるときには、「封筒を選ぶ人」が何色の封筒を選んだ時に自分がいくらもらえるのかという情報が実験者から知らされます。さらに、何色の封筒にいくらが入られているかという情報も知らされます。

<ゲームの説明>

あなたとほかの2名の参加者でこの課題を行います。3人はそれぞれ「箱にお金を入れる人」、「箱を選ぶ人」、「封筒を選ぶ人」という異なる役割を持っています。ここではあなたが「箱にお金を入れる人」としてこの課題を説明します。

ステップ1

あなたは、「青と赤の箱」と、「緑と黄色の箱」の一方に500円を、もう一方に100円を入れます。この500円と100円はあなたがこの実験に使うために実験者から渡されたものです。このお金はあなたのものになるわけではありません。

ステップ2

あなたがお金を入れた二つの箱は、「箱を選ぶ人」に渡されます。「箱を選ぶ人」には、どちらの箱にいくら入っているのかが知らされます。「箱を選ぶ人」は、選んだ箱の中に入っているお金をこの実験の参加謝礼として獲得できます。

ステップ3

箱の中には、箱の色に対応した封筒が二つ入っています。例えば「青と赤の箱」の中には青い封筒と赤い封筒が入っています。二つの封筒のうち一方には500円が、もう一方には100円があらかじめ入れられています。

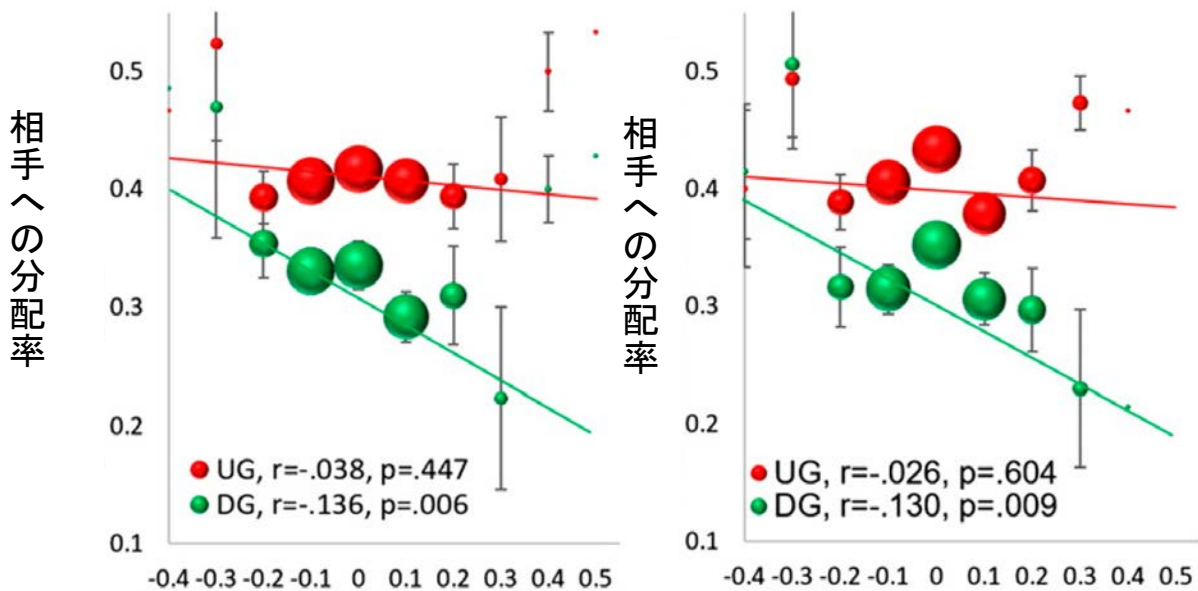
「封筒を選ぶ人」にはどちらの封筒にいくら入っているのかが知らされます。「封筒を選ぶ人」は、選んだ封筒の中に入っているお金をこの実験の参加謝礼として獲得できます。

マキャベリゲームで測定しようとしていること

箱にお金を入れる人は、この課題を一緒に行う3人がどのような選択をするとそれぞれの人がいくらもらえるのかを知っています。その状態でたとえば「最も大きな金額である400円を得たい」と思うならば、どのような選択をしたらよいのでしょうか？まずは、自分が400円を得るためには「封筒を選ぶ人」が赤い封筒を選ぶ必要があります。「封筒を選ぶ人」もまたより大きな金額を得たいと考えているならば、赤い封筒に500円が入っていないければなりません。この例では青い封筒に100円、赤い封筒に500円が入っていますからおそらく二つの封筒のうち「封筒を選ぶ人」は赤い封筒を選んでくれると予測できます。「封筒を選ぶ人」に青か赤の封筒のいずれかを選ぶ状況へと導くためには、「箱を選ぶ人」に「青と赤の箱」の方を選んでもらわなければなりません。このように考えると、あなたは二つの箱のうち「青と赤の箱」の方に500円を入れる必要があります。

この課題では、以上のように自分の利益が他人の行動によって変化する状況において、自分がどのような行動をとれば自分の利益を最大にできるかということを考えながら自分の行動を決めるといった戦略的な思考の程度を測ろうとしています。

【実験結果資料】



年齢、性別などの影響を取り除いた  
背外側前頭前野の厚さ得点  
(大きいほど厚い)

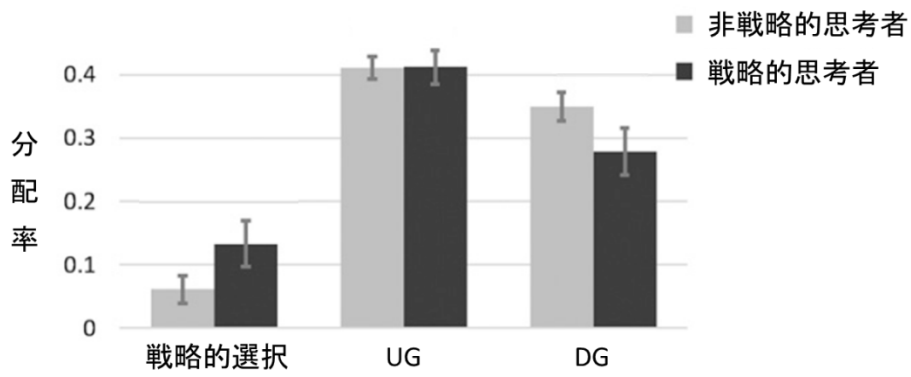
図4-A 利他行動と右背外側前  
頭前野の薄さとの関連

年齢、性別などの影響を取り除いた背  
外側前頭前野の厚さ得点  
(大きいほど厚い)

図4-B 利他行動と左背外側前  
頭前野の薄さとの関連

< 図4 > 利他行動と背外側前頭前野の皮質の関連

背外側前頭前野が厚い人も薄い人もUGにおける分配率は一定だが、DGにおける分配率は、背外側前頭前野が厚い人ほど提供率が下がる右肩下がりの関係あることがわかります。



<図5> 利他行動とマキャベリ課題の関連

戦略的選択 (UG での分配率と DG での分配率の差)、UG での分配率、DG での分配の平均値 (人数=386 人)

戦略的選択において、非戦略的思考者と戦略的思考者の間に差があることが示されている。UG の分配率では二つのタイプの人たちに差がないが、DG では差があることから、戦略的選択の差は、DG の行動の変化によって生じていることがわかります。

以上