

令和 2 年 6 月 21 日現在

機関番号：82611

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K15205

研究課題名(和文)日本人の集団維持戦略と向社会的行動に関連する遺伝子多型の関係の解明

研究課題名(英文)Elucidation of the relationship between polymorphisms associated with Japanese population maintenance strategies and prosocial behavior

研究代表者

江頭 優佳 (Egashira, Yuka)

国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所 知的・発達障害研究部・流動研究員

研究者番号：10793200

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：日本人集団の向社会的行動と遺伝子多型との関連を検討するため、健常大学生に対して経済ゲームを実施した。同時にアンケートにより共感特性、所属欲求、ADHD傾向、ASD傾向などの個人の性格・発達特性を把握した。解析対象とした遺伝子多型はセロトニントランスポーター遺伝子多型(5-HTTLPR)、オキシトシン受容体遺伝子多型であった。結果、5-HTTLPRの日本人に少ない型が利己的な金銭授受をしやすかった。一方でADHD傾向が高いほど平等な分配をしやす、コミュニケーションが苦手なほど平等な分配をしないなど発達障害特性との関連があり、向社会的行動と発達特性との関連を考慮する必要があることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ヒトにとって集団を維持することは生存および発展に不可欠であり、向社会的行動は集団を維持する上で重要な戦略のひとつである。日本人集団では欧米と比較して不安障害のリスクが高く共感性が乏しい遺伝子型を持つヒトが多い。本研究の結果日本人集団に多い遺伝子型を持つ方が向社会的行動をとりやすいことが分かった。一方でこれらは不安を感じやすい群でもあり、集団維持のために過剰に適応的行動を選択している可能性がある。こうした集団の特性を把握することで、うつ病などの精神疾患などに対する新しい治療法の開発につながる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：In order to investigate the relationship between prosocial behavior of Japanese population and genetic polymorphism, we conducted an economic game on healthy Japanese adults. Also the personality and developmental characteristics of the individual such as empathy characteristics, desire for belonging, ADHD and ASD tendency were measured by questionnaire. The gene polymorphisms analyzed were the serotonin transporter gene polymorphism (5-HTTLPR) and the oxytocin receptor gene polymorphism. As a result, 5-HTTLPR L, which is less common among Japanese people, made it easier to make selfish decision. On the other hand, the higher the ADHD tendency, the easier the prosocial distribution, and the poorer the communication, the less equal distribution. It is important to investigate the relationship between developmental characteristics and the prosocial behavior in future.

研究分野：生理人類学

キーワード：向社会的行動 遺伝子多型 性格特性

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

ヒトは秩序を持った集団を維持することで発展してきた。共感能力や他者の利益のための自発的な行動(向社会的行動)は集団の維持に重要である。向社会的行動における重要な資質には感情調節、共感能力、利他主義などが含まれる。セロトニン、オキシトシンの輸送体や受容体の遺伝子多型(DNA配列の個体差)はヒトの感情調節や共感能力に影響する。例えば脳内のセロトニン濃度を調節するセロトニントランスポーター遺伝子(5-HTTLPR)にはSとLという対立遺伝子(アレル)がある。Sアレルを持つヒトはLアレルを持つヒトに比べてうつ病や不安障害のリスクが高い。一方、オキシトシン受容体遺伝子(rs53576)多型にはAアレルとGアレルがある。オキシトシン受容体遺伝子は共感能力の個人差との関連が報告されており、Aアレルを持つヒトはGアレルを持つヒトよりも他者に共感しない。セロトニントランスポーター遺伝子のSアレル出現頻度は南アフリカで低く、東アジアで高い。日本では約80%で、世界の中でも高頻度である。また、1000人ゲノムプロジェクトのデータに基づいたオキシトシン受容体遺伝子のタイプ出現頻度を見ると、世界全体ではGアレルの出現頻度が高いにも関わらず日本を含む東アジアのみでGアレルよりもAアレルの出現頻度が高い。先述した種々のリスクから、セロトニントランスポーター遺伝子のSアレルとオキシトシン受容体遺伝子多型のAアレルを持つことはどちらも集団の維持に不利であると考えられる。こうした遺伝子の頻度の地域差はこれまでも知られてきたものの、地域差が生じた理由や、それが集団の維持に特有の戦略をもたらしたかについては不明点が多い。

### 2. 研究の目的

セロトニントランスポーター遺伝子のSアレルとオキシトシン受容体遺伝子多型のAアレルを持つことはどちらも集団の維持に不利であると考えられるが、S+Aの個人について性格特性や向社会性については不明点が多い。そこで本研究では遺伝子多型の違いによって、集団の維持に重要な向社会的行動の戦略がどのように異なるか(もしくは影響しないのか)を明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

(1) 遺伝子多型が判明している日本人男子大学生・院生113名(n=29 S+A, n=43 S+G, n=18 L+A, n=25 L+G)に対して集団形成との関連が考えられる個人の性格特性(Big five, BIS-BAS, IRI, BAQ, STAI, 所属欲求)を質問紙にて測定し、それらの得点と5-HTTLPR、rs53576多型との関係を検討した。

(2) 健常大学生28名に対して経済ゲームを実施した。同時に共感特性、所属欲求、ADHD傾向、ASD傾向などの自記式の質問紙を用いて個人の性格・発達特性を把握した。経済ゲームでは被験者はPCを用いて、架空の相手(被験者は知らない他者とゲームをしていると信じている)とお互いに200円ずつ(合計400円)を出し合い、1)相手の分配額を受け入れるしかない、2)自分の希望の分配額で分配できる、3)相手の分配額の提案を拒否できる(拒否するとお互いに収入は0円)、4)自分の分配の提案に対し相手が拒否できる(拒否するとお互いに収入は0円)という4種類のルールに、3)、4)に対して対戦相手のフィードバックがある条件の6種類を実施した。これらに加えて3種類の金銭分配方法(平等、自分に利益がある、相手と自分の合計取得金額が最大になる)のうち、どの分配方法を選ぶかのアンケート(Social Value Orientation: SVO)を取った。それらの得点と5-HTTLPR、rs53576多型との関係を検討した。

### 4. 研究成果

(1) 5-HTTLPR 遺伝子多型(SS対Lアレル保有者)、rs53576多型(AA対Gアレル保有者)それぞれのタイプに群分けをし(S+A、S+G、L+A、L+G)各性格特性の得点に対して5-HTTLPR 遺伝子多型、rs53576多型を要因とする2元配置分散分析を実施した。その結果(図1)調和性(Big five Agreeableness)、攻撃性(BAQ Anger, Hostility, Verbal aggression)、所属欲求(NTB)に有意差があった。調和性はS+AとL+GがS+G、L+Aに比較して高かった。攻撃性ではL+Gの下位項目得点(短気かどうか、敵意を向けやすいかどうか、議論好きかどうか)がS+G、L+Aよりも低かった。議論好きかどうかに対してはS+AもL+Aよりも低かった。集団への所属欲求はS+A、L+GがL+Aよりも高かった。S+Aは日本人を含む東アジア集団に多く、L+Gは欧米に多い型の組み合わせである。S/L、A/Gに対する比較では不安に対する感受性や共感特性の高低が報告されており、対立するアレル同士の比較では正反対の性格特性となることが予想されたが、本研究の結果はむしろ集団生活においてはリスクと考えられている遺伝子多型をいずれか一つもつ個人において攻撃性が高く、調和性や所属欲求が低かった。本研究の結果日本人集団においては、所属欲求、調和性、攻撃性についてS+Aの個人はL+Gの個人と差がないことが分かった。5-HTTLPRとrs53576はどちらも性格特性に影響することが報告されているが、双方に着目して性格特性との関連を見た研究は稀である。また、S+Aが多い環境というのは日本独自のフィールドであり、マイナーアレルと環境との関連を検討するには最適であると考えられる。

(2) COVID-19の影響により研究計画遂行途中で研究室立ち入りが制限されたため、遺伝子多型の判別は5-HTTLPRのみにとどまった。被験者の5-HTTLPR多型は28名中8名がSLタイプ、19

名がSSタイプ、1名が解析不可であった。SV0得点に対して5-HTTLPR多型、種々の性格特性、さらに5-HTTLPRが衝動性に関連するとされていることからADHD(注意欠如・多動症)特性、向社会的に関連する共感やコミュニケーションなどが問題となるASD(自閉症スペクトラム)特性がどのように関連するかを、一般化線形モデルを用いて検討した。その結果、5-HTTLPRのLアレルは向社会的選択に対して負に働く、つまりLアレル保有者のほうがSSタイプよりも向社会的選択をしづらい可能性が示された。性格特性では共感特性、報酬への欲求の高さ、罰の回避傾向が高いほど向社会的行動をしやすい可能性が示された。利他行動は報酬系を刺激することが報告されており、報酬への欲求の高さが利他行動、すなわち向社会的選択につながる可能性があることは先行研究を指示した結果と考えられる。一方で所属欲求や同調のしやすさが高いほど向社会的選択をしづらい可能性が示された。これらの結果から、向社会的選択のしやすさには集団への所属欲求よりも「利他行動を取らないこと」を選択した場合を他者視点で想像できるかどうかの影響が示された。発達特性との検討では、ADHD傾向が高いほど向社会的選択をしやすく、また、ASD特性の中でも注意の切り替えの苦手さ、コミュニケーションの苦手さ、細部への注意のしやすさが向社会的選択のしづらさにつながる可能性が示された。しかしながらADHDの衝動性との関係が示唆されているLアレル保有者は向社会的選択をしづらい可能性があり、遺伝子多型、性格特性との関係とは別に、発達特性と向社会的性との関連を検討する必要がある。

本研究の結果、社会性にリスクがあるとされる遺伝子多型は必ずしも集団への所属欲求の低さや協調性の低さと関連しないことが分かった。むしろ、リスクと考えられている遺伝子型を保有する方が集団維持に不可欠な向社会的選択をしづらい可能性が示唆された。加えて発達特性と向社会的選択とは、遺伝子型からの予測とは異なる関係が見られたことから、今後は性格特性だけでなく発達特性にも着目する必要があると考えられる。

Mean ± SD, n=29 s + A, n=43 s + G, n=18 l + A, n=25 l + G  
(Total: n = 113)  
a  $p < .05$ , b  $p < .01$

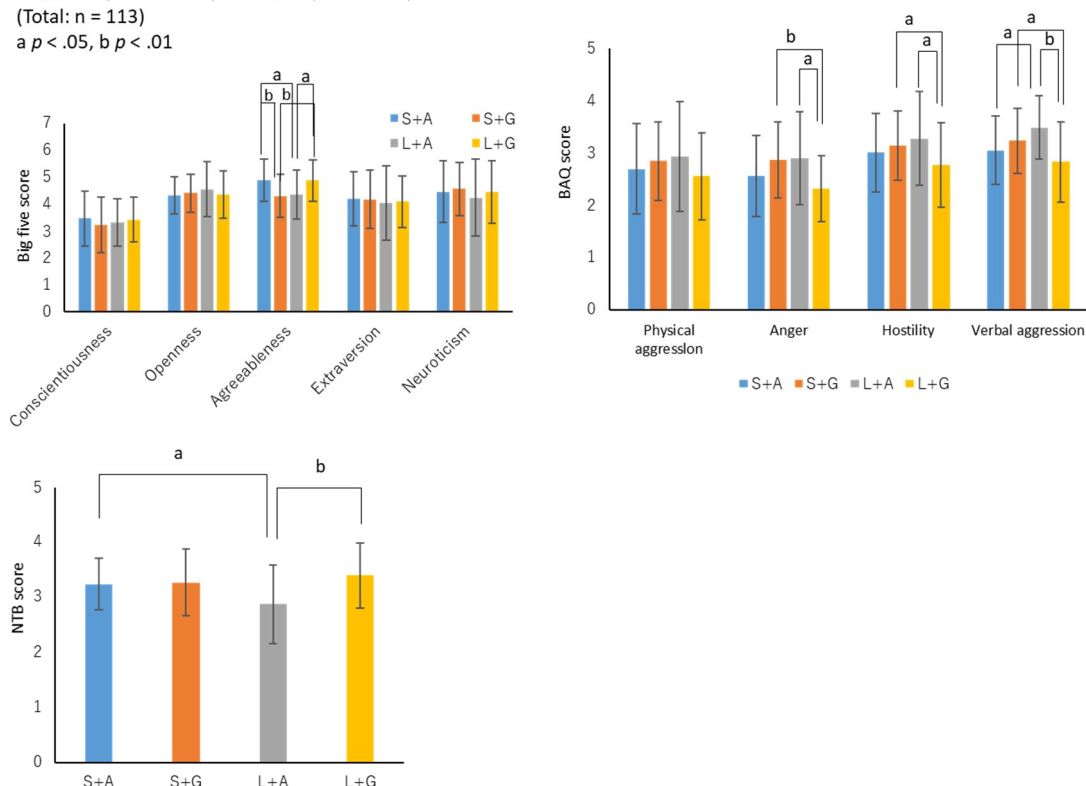


図1. 種々の性格特性と遺伝子多型との関連

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yuka Egashira, Shigeki Watanuki   |
| 2. 発表標題<br>Serotonin transporter (5-HTTLPR) and oxytocin receptor (OXTR rs53576) gene polymorphisms related to personality traits and the maintenance of social group. |
| 3. 学会等名<br>2017 Symposium of the Society for the Study of Human Biology & International Association of Physiological Anthropology. (国際学会)                              |
| 4. 発表年<br>2017年  |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

|  | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号) | 備考 |
|--|---------------------------|-----------------------|----|
|--|---------------------------|-----------------------|----|