

# 妊娠初期から発達する父親の「親性」脳の活動を確認

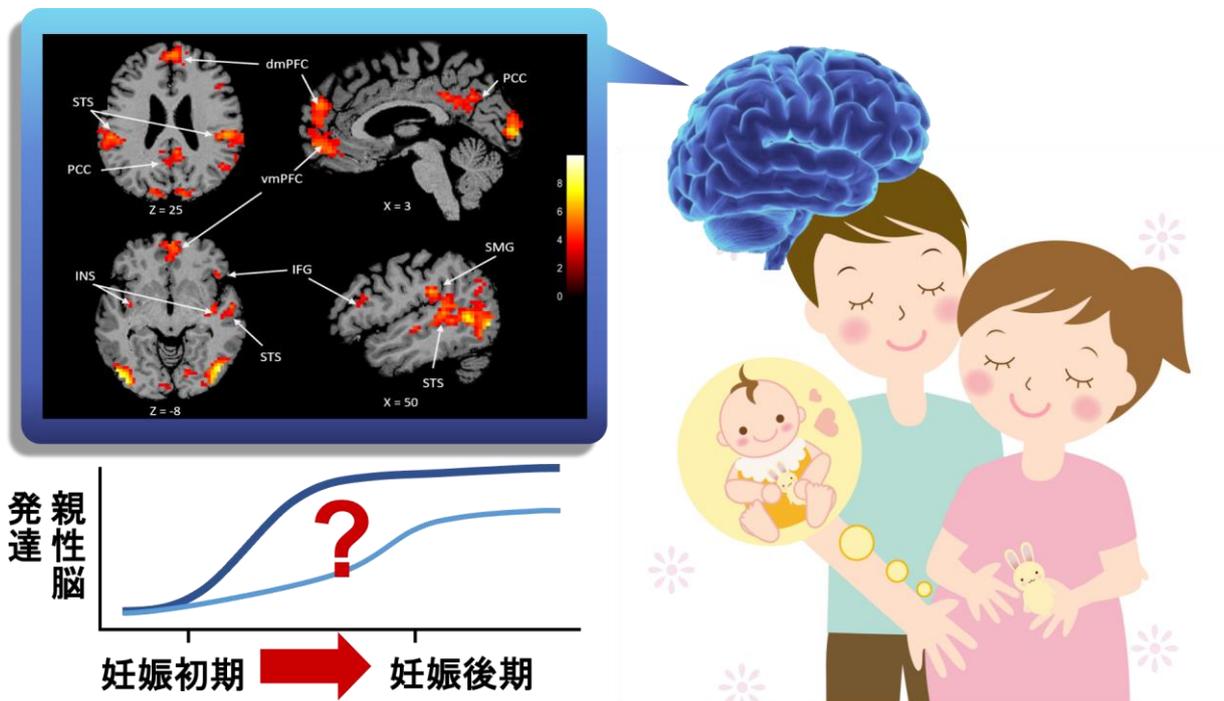
— 育児に対する父親の脳と心の発達には個人差がある —

## 概要

昨今、母親ひとりに対する育児負担過多（孤立育児）を背景に、父親の育児参加が注目されています。これまで、子どもを養育中の父親を対象に、養育行動に関わる脳活動のパターン（親性脳）が調べられてきました。しかし、父親の親性脳が「いつから発達するのか」「どのくらいの個人差がみられるのか」という点はわかっていませんでした。

京都大学大学院教育学研究科の明和政子 教授、DIAZ-ROJAS Françoise PD 研究員、麻布大学の菊水健史 教授らの共同研究グループは、パートナーが初産で妊娠中の男性（父親群）と、子を持つ予定のない男性（統制群）を対象に、育児に関する動画を提示中の脳活動を機能的磁気共鳴画像法（fMRI）にて計測、比較しました。また、心理・行動特徴を調べる質問紙調査と、唾液中のオキシトシンとテストステロンの計測を行い、脳活動パターンとの関連を調べました。その結果、両群ともに、育児に関する動画に対して、親性脳とされる領域の活動が確認されました。ただし、親性脳の活動パターンには大きな個人差がみられ、育児に対するイメージなど、いくつかの心理・行動特徴が親性脳の活動と関連することが明らかになりました。

研究の成果は、2020年11月2日にオランダの国際学術誌「NeuroImage」オンライン版に掲載されました。



## 1. 背景

生物としてのヒトは、「共同養育（母親以外の複数の大人が育児に関わる）」という育児形態によって生存、進化してきたと考えられます。ところが、現代の日本社会では、育児は母親一人に集中するケースが圧倒的に多くなっています。ヒトという生物の特性を考慮すると、共同養育者である父親の親としての脳と心（親性）を育むことが必須課題となっています。

これまで行われた基礎研究から、育児に関する刺激（例：乳児と親が遊んでいる場面を映した動画）を見せると、脳内のある特定の領域が活動することがわかっています。これらの複数の領域をまとめて「親性脳（parental brain）」と呼びます。乳児をもつ男性では、育児経験を蓄積することで親性脳が可塑的に変容・発達（親性脳ネットワークの賦活）することが示されています（Abraham et al., 2014）。しかし、実際の日常場面をふりかえった場合、父親の育児動機や、実際の育児へのかかわりの程度にはかなりの個人差がみられます。その背景にある問題として、父親の親性脳が、「いつからどのように発達するのか」「そこにはどの程度の個人差がみられるのか」についてはまったくわかっていませんでした。

父親の育児に対する心的、行動特性の個人差に関連すると考えられる要因のひとつに、内分泌ホルモンの影響があります。テストステロンやオキシトシンは、ヒトを含む生物の育児行動に関連します。とくに、生物学的オス（男性）のテストステロンは、パートナー（生物学的メス・女性）の妊娠期間を通して変化（低下）します（Berg & Wtne-Edwards, 2001）。しかし、ヒトでは一貫した結果は得られていません。

私たちの研究グループは、初産で妊娠中のパートナーを持つ（生物学的）男性と、子をもつ予定のない（生物学的）男性を対象に、育児をしている場面を映した動画を視聴してもらい、その間の脳の活動を fMRI で計測しました。さらに、養育行動に関わるとされる 2 種類のホルモン値（テストステロン・オキシトシン）と、心理・行動特性（例：育児に対するイメージ）についても調べ、それらが親性に関わる脳活動パターンとどのように関連するかを検証しました。

## 2. 研究手法・成果

初産妊娠初期（妊娠週数 20 週未満）のパートナーを持つ父親と（父親群）と子を持つ予定のない男性（統制群）、各群 36 名（計 72 名）を対象に、以下の①～③の課題を行いました。

### ① 機能的磁気共鳴画像法

functional magnetic resonance imaging (fMRI) により、脳活動を測定しました。育児に関する動画 2 種類（実験条件：おもむつ交換・乳児との遊び）と、育児に関連しない動画 2 種類（統制条件：箱を包む・箱をあける）を fMRI の中で提示し（図 1）、統制条件に比べて実験条件で強く活動した脳領域を調べました。

② 参加者の唾液を採取し、テストステロンとオキシトシンのホルモン値（濃度）を測定しました。

③ 育児に関する心理・行動特性を調べる質問紙とインタビュー調査を行いました。質問内容には「父子間アタッチメント」「育児に対するイメージ」「過去の養育経験」「週当たりの勤務時間」が含まれました。

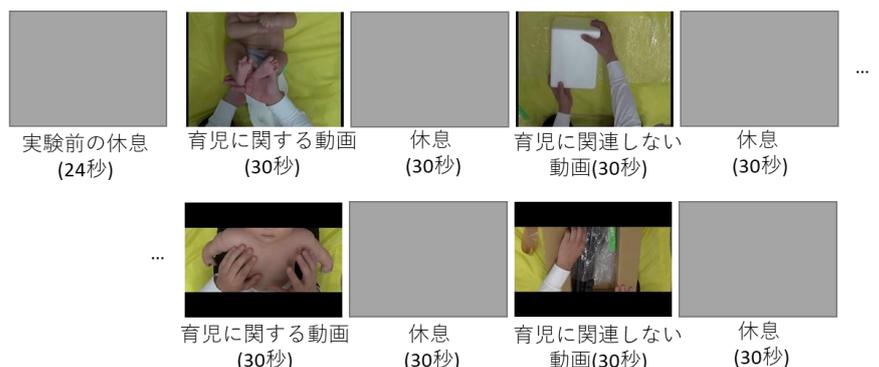


図 1 脳活動の計測課題

これら3つの側面の相互関係を検討するために、まず、「一般線形モデル」を用いて、上記3つの指標間の関係を調べました。続いて、それぞれの実験参加者の脳活動変化をより詳細に調べるため、「マルチボクセルパターン分析」と呼ばれる手法を用いて解析しました。ここでは、次の2点が調べられました。(1) 親性脳の各領域の活動パターンから、機械学習により、父親群と統制群が分類されるか、(2) 親性脳の各領域の活動パターンと、心理・行動特性やホルモン値に関連がみられるか。

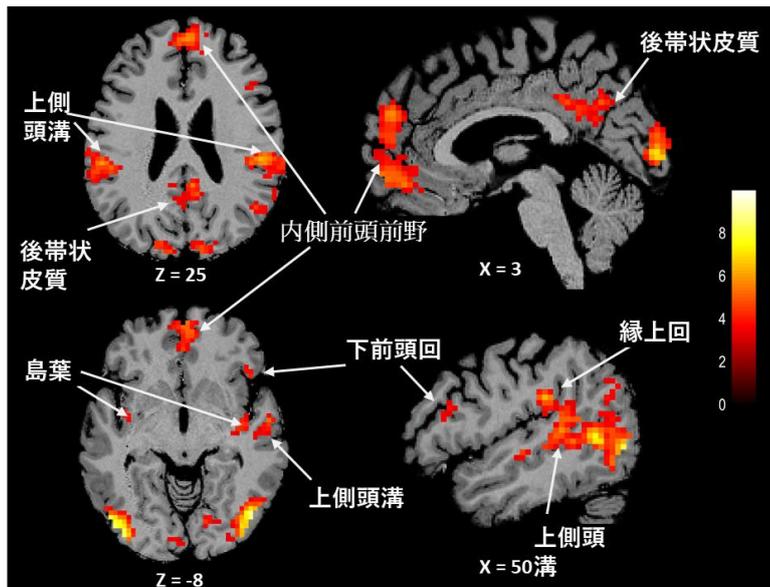


図2 「親性」に関わる脳領域

その結果、おもに以下の3点が明らかとなりました。

ひとつめは、父親群、統制群によらず、男性は、育児に関する動画に対して、親性脳領域が強く活動したことです。これまで、子どもをもつ予定のない男性では、親性脳が活動するという報告はありませんでした。これは、子どもを実際にもつ（予定がある）かどうかにかかわらず、「親性」に関わる脳機能を男性が潜在的にもつことを示しています（図2）。

ふたつめは、父親群と統制群では、島（とう）と呼ばれる脳領域の活動に差異がみられたことです。父親になる予定がある男性の親性脳の発達は、パートナーの妊娠中からすでに始まっているといえます（図3-左）。

最後に、親性脳の活動パターンには大きな個人差がみられ、その個人差は、「育児に対するイメージ」「一週間あたりの平均勤務時間」「最近の育児経験（乳幼児との交流経験）の有無といった、ある特定の行動と関連していることが明らかとなりました（図3-右）。他方、テストステロンとオキシトシン値の個人差については、親性脳の個人差との関連はみられませんでした。

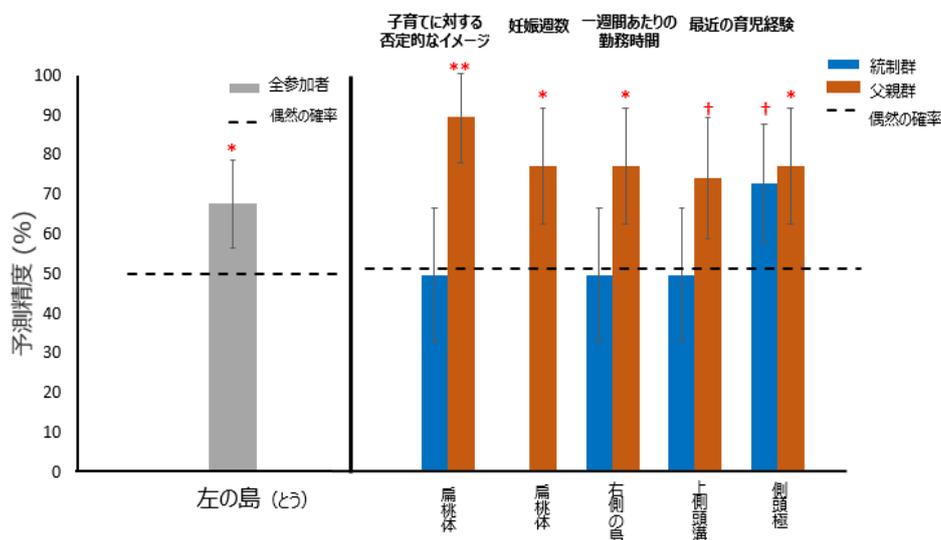


図3-左 島の脳活動パターンから「父親群」と「統制群」を機械学習により分類した場合の正解率。

図3-右 脳活動パターンと行動特性との関連。各領域の活動パターンから、各行動特性の指標の高低を分類した場合の正解率。

### 3. 波及効果、今後の予定

ヒトの育児に関する神経生物学分野（基礎研究）では、これまで、父親と養育経験のない生物学的男性の比較や、出産後の父親に焦点をあてた脳機能に関する研究がいくつか行われてきました。しかし、パートナーの妊娠期から、父親の脳（親性脳）がどのような過程を経て変容（発達）していくのか、そこにはどの程度の個人差がみられるのかについては、まったくわかっていませんでした。本研究は、生物学的男性である父親の親性脳の成熟は、妊娠期からゆっくりと発達が始まること、ただし、そこには大きな個人差が存在することを世界で初めて明らかにしたものです。

この科学的エビデンスをふまえ、今後は、妊娠初期にみられる父親の親性脳の活動パターンは、実際に子どもが生まれた後、どのように、どの程度変容するのか、それは、男性の日常の育児行動や心理的側面、ホルモン値とどのように関連するかを解き明かすことが必要です。それが実現できれば、それぞれの個性にあわせて、母親だけでなく、父親も親としての脳と心を発達させる「個別型の」支援を行うことが可能となるからです。

子どもが生まれてから、ではなく、パートナーが妊娠中の時期から、個々の女性、男性の脳と心、行動特性に合わせて、「両者の親性」発達を支援する取り組み（例：育児支援学級の普及や、思春期前から継続的な乳児とのふれあい体験学習、パートナーとの円滑なコミュニケーションを外部からアシストする育児支援技術の開発など）の実装は急務でしょう。科学的エビデンスに基づく子ども・子育て支援の実現は、パートナーや子どもを含む家族の幸福度、さらには、次子をもちたいという出産意欲を向上させるはずで、これは、日本の少子化対策に大きく寄与するものです。

### 4. 研究プロジェクトについて

本研究は、以下の支援を受けました。

- ① 国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション（COI）プログラム」（JPMJCE1307）
- ② JSPS 科研費 基盤（A）（# 17H01016、代表：明和政子）
- ③ JSPS 科研費 挑戦的萌芽（# 19K21813、代表：明和政子）
- ④ 令和元年度 前川財団（代表：Diaz-Rojas Françoise）

#### <研究者のコメント>

DIAZ-ROJAS Françoise, Ph.D.

An involved fatherhood leads to better developmental outcomes for infants, as well as improved welfare for the family. Yet men do not always turn into involved fathers, and in many cases their disinterest can turn into abandonment and even abuse. If we understood the processes that underlie the formation of the paternal brain, perhaps we could propose strategies to tackle paternal-related issues that arise during caregiving, to promote an involved fatherhood, a sense of happiness and satisfaction in raising infants, and an overall improvement of the family quality of life.

父親の育児参加は、子どもの心身の健全な発達や家族の幸福感の向上につながります。しかし、すべての男性が必ずしも「理想的な」父親になれるとは限りません。社会からのアシストがなければ、育児への無関心、育児放棄、さらには虐待へとつながりやすいケースも少なくありません。父親が親として適切な脳機能（親性）を発達させていくプロセスが科学的に解明されれば、育児に対して抱える様々な問題への解決方法、支援方法

を「個別に」提案することができます。本研究の成果を第一歩として、父親の育児参加、乳幼児を育てることへの幸福感と満足感、そして家族の生活の質の全体的な向上を促すための方法の新たな提案につながることを願っています。

**< 論文タイトルと著者 >**

タイトル：Development of the Paternal Brain in Expectant Fathers During Early Pregnancy.

著 者：Françoise Diaz-Rojas, Michiko Matsunaga, Yukari Tanaka, Takefumi Kikusui, Kazutaka Mogi,  
Miho Nagasawa, Kohei Asano, Nobuhito Abe, Masako Myowa

掲 載 誌：NeuroImage DOI：https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117527