

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) 脳科学研究戦略推進プログラム  
(英語) Strategic Research Program for Brain Sciences

研究開発課題名： (日本語) 社会行動選択に必要なマーマセット意思決定回路機構の解明  
(英語) Circuit mechanism of selection of innate social behaviors in common marmosets

研究開発担当者 (日本語) 理化学研究所・脳科学総合研究センター・親和性社会行動研究チーム・  
チームリーダー・黒田公美

所属 役職 氏名： (英語) Kumi Kuroda/Team Leader/Laboratory for Affiliative Social Behavior/  
Brain Science Institute/RIKEN

実施期間： 平成 28 年 11 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

II. 成果の概要 (総括研究報告)

和文

性・子育て・攻撃・防御という哺乳類にとって基本となる社会行動は、視床下部およびその近傍の微小脳部位に制御され、またこれらの部位の活性化状態でデコーディングできることがマウスで解明されつつある。本研究では、家族を形成し共同育児を行うという高度に社会的な生態を示し、かつ新たな霊長類モデルとして研究技術開発が進みつつあるコモンマーマセットを用い、基本社会行動を制御する脳部位を見出し、組換えウイルスベクター技術等を用いて、霊長類社会行動選択の意思決定を制御・遡及的に推測することを目的とする。さらに、霊長類がげっ歯類との共通祖先からの分岐以降さらに発達させた大脳皮質 (Dorsal pallium) の機能によって、個体識別を伴う柔軟な社会行動制御を達成した可能性があり、その基盤となる皮質—視床下部間神経回路を明らかにすることを試みる。

平成 28 年度には、まず、研究開発目標① マーマセットにおいて 4 種の基本社会行動を記録・定量するプロトコルを準備・検討した。(①-1：子育て行動) では、マウスで相同な試験のある「(i)子の回収行動試験 Infant retrieval test」はすでに確立し、データの蓄積も進ん

でいることから、正常個体の子回収行動の発達および生殖による影響の統計解析に着手（Preliminary data を図 1-3 に示す）、外的環境に存在する危険などの要因を制御するバリエーションについても検討を行った。またマウスには相同の試験が存在しないものとして、(ii) 子回収試験中の相互音声コミュニケーションの解析手法もほぼ確立し、ヒトの親子関係研究にも示唆を与える興味深いデータを得ている。さらに、より高次な子に対する社会性認知に基づく行動を計測する「(iii) 食物分配試験 Food transfer test」の改訂・試行も行った。これによって以前よりも鋭敏に養育個体から子への食物分配（実際には、子による食物奪取に対する情動的反応や寛容性）行動が観察可能になった。次に①-2：オス性行動）では、雌雄成体を 1 週間、物理的接触はできないが視覚・聴覚的に相互認知可能な飼育環境で馴らしたのちに接触させることで、直後の性行動を効率よく記録することが可能になった。

また研究開発目標② 組織学的解析として、(1) cMPOA、MPNm、BSTrh、VMH など基本社会行動の制御に関わることが明らかになっているマウスの視床下部周辺領域の神経核に対応するマームセットの神経核を正確に特定するため、マウスとの比較神経化学・解剖学的解析を行い、マウスでの cMPOA や AC 神経核の領域特定 Delineation を行った。(2) 子育て行動と性行動による Fos 発現を用いた活性化神経細胞マッピングに着手した。(3) 大脳皮質を含む視床下部以外の脳部位の関与を検討するため、まずマウスにおいて子育ておよび子殺し行動を行った 2 時間後の Fos 発現領域の再検討を行い、これまでに報告のある外側中隔や扁桃核、さらに既報のない大脳皮質の特定領域の活性化を暫定的にはあるが見出している。

## 英文

It has been shown that four kinds of innate social behaviors (mating, parenting, offence and defense) are governed by subcortical forebrain nuclei, and can be decoded by the activation pattern of these nuclei in laboratory mice. To ultimately decode the behavioral choice of innate social behaviors also in primates, in this project we aim to identify the counterparts of these brain nuclei in common marmosets. Common marmosets are the ideal primate model animals, because they form tight bond among family members and cooperate for breeding. In addition, the possible cortical mechanisms that modulate the subcortical nuclei will be sought for, to elucidate the sophisticated and context-dependent regulation of social behaviors in primates.

In the fiscal year 2016, we have performed the following research targets;

R&D Target 1: Making protocols for the behavioral analyses of innate social behaviors in common marmosets

(1-1) Parental behaviors. (i) Infant retrieval test : (ii) Vocal communication between the infant and caregiver: The behavioral protocol has been established and the preliminary data were under statistical analyses. (iii) Food sharing test: the experimental protocol has been improved and now started to obtain data in normal animals .

(1-2) Male mating behaviors. The behavioral protocol was now established, and the preliminary data is shown.

(1-3) Aggressive behaviors. Under investigation for the behavioral protocols.

R&D Target 2: Histochemical and anatomical identification of the brain nuclei in marmosets

(2-1) Histochemical definition of subcortical nuclei (cMPOA, MPNm, BSTRh, VMH)

(2-2) c-Fos mapping during parental or male mating behaviors in marmosets.

(2-3) c-Fos mapping in extrahypothalamic areas during parental or aggressive behaviors in mice.

### III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 0件、国際誌 0件）

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. 「子育て行動の脳内機構:げっ歯類とマーモセットでの知見」、口頭、黒田公美、ホミニゼーション研究会、2017/3/24、国内
2. 「家族関係の脳内基盤：マウスとヒトをつなぐマーモセット研究」、口頭、黒田公美、日本マーモセット研究会、2016/12/12、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 「子育てを脳科学する」、黒田公美、埼玉県社会福祉会、2017/2/18、国内
2. 「親子のつながりを作る脳」、黒田公美、つながる脳科学（図書）、2016/11/20、国内

(4) 特許出願

無