

脳科学研究戦略推進プログラム

柔軟な環境適応を可能とする意思決定・行動選択の神経
システムの研究（意思決定）

事後課題評価報告書

令和4年10月

国立研究開発法人日本医療研究開発機構
疾患基礎研究事業部 疾患基礎研究課
「脳科学研究戦略推進プログラム(意思決定)」課題評価委員会

目次

はじめに.....	2
評価項目.....	4
事後評価結果.....	5
(1) ヒトの行動選択の基盤となる神経システムの研究（意思基盤）チーム.....	5
(2) 意思決定関連システムの機能検証技術の開発（意思機能）チーム.....	7
(3) 柔軟な意思決定・行動選択の解析・手法の開発（意思評価）チーム.....	11
おわりに.....	13
参考資料 1 課題評価委員会設置要綱.....	15
参考資料 2 課題評価委員会名簿.....	20
参考資料 3 本事業の PS/P0 体制.....	21

はじめに

脳科学研究は、ライフステージに沿った脳の機能変化や老化の制御、発達障害、精神・神経疾患などのメカニズム解明と予防・治療法の開発を可能にするとともに、人工知能（AI）等の IT、ロボット技術、身体機能の回復・補完を可能とする技術の開発につながり、かつ社会変容に伴うこころの問題への対処にも係わることから、国民生活の質の向上に最も貢献できる研究分野の一つである。わが国では平成 20 年度より、社会への応用を明確に見据えた脳科学研究を推進しその成果を社会に還元することを目的に「脳科学研究戦略推進プログラム」が文部科学省において開始され、平成 27 年度より AMED に移管された。同プログラムの下で平成 28 年度より、基礎と臨床脳科学の融合を強化し、認知症、うつ病・双極性障害、発達障害・統合失調症といった主要な精神神経疾患の克服につながる研究開発を行う「臨床と基礎研究の連携強化による精神・神経疾患の克服（融合脳）」が実施され、並行して平成 28 年 11 月より、本事後評価の対象である「柔軟な環境適応を可能とする意思決定・行動選択の神経システムの研究（意思決定）」が開始された。

柔軟な環境適応を司る脳機能の障害が原因になりえる精神疾患は、依存症、PTSD、睡眠障害等の多岐にわたり、現代社会における深刻な社会問題として予防及び治療法の研究開発が求められてきた。「意思決定」事業は、本能的行動の選択、報酬に基づく行動の選択、さらに、認知的・社会的な文脈における行動選択に注目し、それらがどのような神経回路機構によって実現されているかを、神経活動の 2 光子イメージングや神経回路操作などの新しい技術を開発・駆使して調査することで、ヒトを含む霊長類における意思決定や行動選択を支える脳機能原理の抽出と解明を目的にする。本事業の以下 10 課題は、平成 28 年 11 月より研究開発を開始し、3 年度目中に中間評価を、5 年度目中に事後評価が実施された。

- ヒトの行動選択の基盤となる神経システムの研究（意思基盤）チーム
伊佐グループ（伊佐課題、定藤課題、高橋課題）
- 意思決定関連システムの機能検証技術の開発（意思機能）チーム
田中グループ（田中課題、一戸課題、坂本課題）、南本課題※、松崎課題※
- 柔軟な意思決定・行動選択の解析・手法の開発（意思評価）チーム
黒田課題、磯田課題※

※ 延長課題

伊佐、定藤、高橋、田中、一戸、坂本、黒田各課題は、令和 2 年度を最終年度として、令和 2 年 6 月事後評価の結果が確定した。同事後評価において、南本、松

崎、磯田各課題については、「研究開発期間を1年延長すべき課題」として評価され、同事後評価を中間評価とし、令和3年度を最終年度として、研究開発期間終了後の令和4年7月に事後評価を実施した。

本評価報告書は、「意思決定」事業の研究開発全10課題の事後評価結果（延長課題の令和2年度実施中間評価を含む。）をとりまとめたものである。

評価項目

令和2年度実施事後評価、及び令和4年度実施事後評価は、下記の評価項目を用いて実施した。（*）は、グループ研究のみが該当する評価項目である。

1. 研究開発進捗状況
 - 研究開発計画に対する進捗状況はどうか

2. 研究開発成果
 - 予定されていた成果が着実に得られたか
 - 成果は医療分野の進展に資するものであるか
 - 成果は新技術の創出に資するものであるか
 - 成果は社会的ニーズに対応するものであるか
 - 必要な知的財産の確保がなされたか

3. 実施体制
 - 研究開発代表者を中心とした研究開発体制が適切に組織されているか
 - 十分な連携体制が構築されているか

4. 今後の見通し
 - 今後、研究開発成果のさらなる展開が期待できるか

5. 事業で定める項目及び総合的に勘案すべき項目
 - 生命倫理、安全対策に対する法令等を遵守しているか
 - 若手研究者のキャリアパス支援が図られているか
 - 専門学術雑誌への発表並びに学会での講演及び発など、科学技術コミュニケーション活動（アウトリーチ活動）が図られているか
 - 研究開発課題グループの目標の達成に向け、各グループ内での研究の分担が明確であり、有機的な協力・連携作業、効率的・効果的な研究開発がなされているか（*）
 - チーム・グループの事業を着実に実施するためにどんなマネジメントを行ったか（チーム長、グループ長）（*）
 - 計画の見直し等があった場合、適切に対応したか（*）

6. 総合評価

事後評価結果

(1) ヒトの行動選択の基盤となる神経システムの研究（意思基盤）チーム

【伊佐グループ】

代表：伊佐 正（京都大学 大学院医学研究科 教授）
分担：定藤 規弘（自然科学研究機構 生理学研究所 教授）
分担：高橋 宗良（玉川大学 脳科学研究所 特任准教授）

<研究概要>

ヒト及び非ヒト科霊長類のマカクザルを用いて、柔軟な意思決定の神経システム機構の総括的な理解を目標にする。サルを用いた研究では、大規模ニューロン活動記録からのデコーディング解析と、神経回路機能操作実験から因果論的に解明する。また、ヒトを対象とする機能的 MRI と経頭蓋磁気刺激法を用いた実験的研究とを組み合わせた統合的な研究を進める。

研究開発課題名	柔軟な意思決定の基盤となる神経回路に関するヒトと非ヒト科霊長類を用いた統合的研究
代表機関名	京都大学
研究開発代表者名	伊佐 正

<評価>

当課題ではマカクザル、ヒトの機能的 MRI 実験、モデル解析（脳デコーディング）など参画機関の高度な技術を活かし、定藤課題・高橋課題を含めた伊佐グループとしてアイコンタクトや共同注視、協力行動などの二個体間の相互作用に関与する脳領域の絞り込みや健常者とギャンブル依存患者を対象とした研究においては論文化なども進み着実な成果をあげている。

一方、マカクザルを用いた報酬に関する研究成果の早期論文化が望まれるとともに、参画機関の高度な技術の連携により相乗的な成果が期待される中、各グループの研究成果や進捗状況が明確になってきたことを受け、「霊長類に特徴的な意思決定」及び「基盤となる神経機構」に関する全体像とその進展状況を具体的に提示する必要がある。さらにヒトと非ヒトでの研究成果の整合性に関する研究等“責任回路の意思決定への寄与を因果的に証明する”という目標達成に向けて今後より踏み込んだ検証が必要であり、この領域全体をリードする成果が期待される。

分担課題名	二個体同時計測によるコミュニケーション行動の解析指標の開発とその神経表象のモデル化
分担機関名	自然科学研究機構
研究開発分担者名	定藤 規弘

<評価>

緻密な研究計画に基づいて着実に進められてきた。共同作業を遂行中の二個体それぞれの神経活動を同時に計測するシステムを先駆的に開発することにより、アイコンタクトや共同注視、協力行動などの共同作業遂行中の協調の程度と右側頭頭頂接合部（rTPJ）の活動性の相関を見出し、論文化も順調に進められた。

一方、中間評価で指摘があった伊佐課題との連携によるヒトと非ヒト科霊長類を用いた柔軟な意思決定機構の解明に向けた統合的研究への貢献度が不明瞭であり、“社会的意思決定”の神経基盤の解明においても二個体のコミュニケーション行動を対象とする取り組みの域を出ておらず、新しい成果が得られたとは言い難い。さらに Joint Simon 課題における高橋（宗良）課題との共同研究の重要性と役割を早期に明確にしておくことが望ましかったと考える。

分 担 課 題 名	二個体行動計測法の開発
分 担 機 関 名	玉川大学
研究開発分担者名	高橋 宗良

<評価>

社会的な意思決定は、他者との情報の共有に強く依存すると考えられるため、身体や脳活動レベルでの二個体の同期性等の解析は非常に重要である。二個同時計測システムにモーションキャプチャや生体アンプを導入することで身体的・生理的指標を高精度かつ同期性も含めて計測するシステムが構築され、二個体の脳活動の同期解析に適した行動実験課題や協調性を評価する行動実験課題が開発された。Joint Simon 課題を用いた二個体 fMRI 同時計測においては、早期論文化を期待する。また、定藤課題のヒト二個体同時機能的 MRI 計測との連携に生かし切れておらず、今後さらに連携を図ることにより、社会的な意思決定の脳機能の理解に大きく貢献できる優れた成果が得られると期待される。

(2) 意思決定関連システムの機能検証技術の開発（意思機能）チーム

【田中グループ】

代表：田中 啓治（理化学研究所 脳神経科学研究センター チームリーダー）
分担：一戸 紀孝（国立精神・神経医療研究センター 微細構造研究部 部長）
分担：坂本 雅行（京都大学 大学院生命科学研究科 特定准教授）

<研究概要>

意思決定・行動選択における前頭前野神経ネットワークの認知制御機能は、前頭前野領野間の相互作用に依存する。この相互作用を解明するために、遺伝子操作技術を用いて新たに開発したウイルスベクターを用いた逆行性トレーサーを利用したマカクザルの前頭前野に適用可能な「投射経路特異的・可逆的機能ブロック法」および「細胞活動記録中の投射先同定法」を開発する。開発した手法は、内的な情報に依存して複数の規則のひとつを選択して適用する規則適用課題遂行中のサルの前頭前野間投射神経に適用して有用性を検証する。

研究開発課題名	新規逆行性遺伝子操作法によるマカク大脳連合野・基底核回路への機能的介入・記録技術の開発
代表機関名	理化学研究所
研究開発代表者名	田中 啓治

<評価>

サル脳での投射経路特異的な操作技術は意思決定など高次脳機能の解析には非常に有効であり、遺伝子改変動物の作成が困難なマカクザルの脳で経路特異的機能遮断法を確立することは極めて重要である。

研究代表者を中心としてウイルスベクター開発と免疫組織化学の専門家が連携して粘り強く取り組み、マカクザル脳における神経投射特異的機能ブロック法を確立しつつあるが、運動前野での pilot/feasibility study に留まっており、大脳連合野・基底核機能の回路メカニズム研究に適応するところまで到達していない。

新たな手法を用いた技術が確立しつつあり、この技術は意思決定のメカニズム解明のみならず、様々な高次機能神経回路解析において極めて重要な要素であるため、早期技術の確立を期待する。

分担課題名	免疫組織科学染色によるタンパク質発現の検証
分担機関名	国立精神・神経医療研究センター
研究開発分担者名	一戸 紀孝

<評価>

田中グループではマカクザルにおけるウイルスベクターを用いた投射経路特異的な可逆的機能ブロック法の開発を目指しており、マカクザルの脳構造解析に実績のある研究者の参加が必須である。当分担課題がこの役割を担い、投射経路特異的に機能

タンパク質の導入に必要な手法の開発とウイルスベクターの感染効率やリーク等の評価を主に免疫組織化学的手法を用いて行ってきた。当初の方法では目的の投射経路特異的機能ブロック法が確立できなかったが、多様なウイルスベクターを組み合わせることで免疫組織化学的手法を検証し新たな投射特異的機能プロット法が確立しつつあることは評価できる。しかしながら、これまでの研究成果に関する論文等の発表がなく、早期の論文化を期待する。

分 担 課 題 名	ウイルスベクターの開発・最適化と制作
分 担 機 関 名	京都大学
研究開発分担者名	坂本 雅行

<評価>

当課題は、マカクザルにおける投射経路特異的・可逆的ブロック法の開発のために各種ウイルスベクターの高タイター化や大量精製法をタイムリーに開発し、非常に重要な貢献をした。田中グループの研究計画の遂行において、既存法の組み合わせによる新たな投射特異的なシナプス伝達阻害法の確立の見込みを得たことは高く評価できる。しかしながら、これまでの研究成果に関する論文等の発表がなく、早期の論文化が期待される。

【南本課題】

代表：南本 敬史（量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門量子医科学研究所 上席研究員）

<研究概要>

化学遺伝学的手法とイメージングの融合により、生理的条件下でサル脳の投射経路選択的制御のターゲットを特定できる非侵襲神経投射マッピング技術と、局所あるいは経路選択的な活動操作に伴うネットワーク変容を全脳レベルで評価し、行動変容に対応づけるイメージング法を開発する。これらの技術を用いて意思決定関連機能における皮質-皮質下回路を中心とするネットワーク活動の役割を明らかにする。

研究開発課題名	化学遺伝学イメージング： 神経路の可視化と操作による意思決定ネットワークの解明
代 表 機 関 名	量子科学技術研究開発機構
研究開発代表者名	南本 敬史

<中間評価（令和2年度実施）>

DREADD (Designer Receptors Exclusively Activated by Designer Drugs) システムで一般的に用いられている Clozapine N Oxide (CNO) より高性能な新規 PET トレーサー兼アゴニストである DCZ (deschloroclozapine) を開発し、マカクザルを用いた行動課題と組み合わせた独創的かつ先駆的な手法により意思決定のメカニズムに関して意義のある知見を得た。成果の論文としての発表も順調に進み、「DREADD

操作ネットワークイメージング法」は複雑な神経回路を精度良く解析する手法として脳分野の格段の発展に貢献しつつあることは世界をリードするトップクラスの成果と位置づけられる。この技術を用いて霊長類に特化した意思決定に関する脳神経回路の仕組みやその破綻等における機能解析等の更なる研究の充実化を図ることで新たな展開が期待できる。

延長することにより、最近開始した価値の変化に基づく柔軟な意思決定における前頭眼窩皮質 (OFC) の役割と OFC から皮質下投射の役割を解明することを目的とした研究は是非完成されることを期待する。

<評価 (令和4年度実施)>

本研究開発課題の目標は、化学遺伝学 (DREADD) による神経投射マッピングと回路操作技術を開発し、脳の意思決定システム機能を検証することである。目標達成に向けて3つの研究開発項目と研究者の体制を整えて取り組み、一次体性感覚野の可塑的機能理解、意思決定に関わる複数の大脳皮質—皮質下投射回路機能の同定などに当初目標を超える卓越した成果を挙げて、ハイインパクトジャーナルに多くの論文を発表した。延長期間内にも研究を大きく進展させ、DREADDによるマカクザル脳神経回路の機能抑制により、相対的報酬価値や内的目標指向的な行動制御に必要な脳領域を同定した。

従来のDREADD法の課題を克服して、非ヒト霊長類動物の化学遺伝学イメージング、回路選択的機能操作法の新規開発に成功し、この分野で世界を先導する成果を挙げたことは特に高く評価される。更に開発したDREADDのリソースを国内外の研究者に提供して神経科学の発展に貢献したことも高く評価される。本課題の成果は、今後のヒトの病態理解、意思決定のメカニズム解明のさらなる発展につながると期待される。

【松崎課題】

代表：松崎 政紀 (東京大学 大学院医学系研究科 教授)

<研究概要>

小型の霊長類マーモセット用の意思決定・行動選択課題実験系を構築し、課題実行中に大脳基底核からの信号を受ける視床神経細胞から前頭皮質神経細胞へ投射する軸索活動を2光子カルシウムイメージングする。単一・集団軸索の意思決定関連情報の表現様式を検証し、さらに大脳基底核の領域活動の抑制技術を開発して視床軸索活動の意思決定への関与を検証する。これらによって、霊長類特異的な意思決定機構を検証する技術を開発することを最終目的とする。

研究開発課題名	霊長類大脳基底核の意思決定最終出力表現の検証技術開発
代表機関名	東京大学
研究開発代表者名	松崎 政紀

<中間評価 (令和2年度実施)>

マウスを対象とした意思決定の研究において、独創的で世界的にも学術価値の非常

に高い成果を得ており、インパクトの高い雑誌等への発表も順調に進み高く評価できる。これまでに前例のないマウスと霊長類であるマーモセットを用いた比較検証研究も着実に進められた。これら一連の研究は霊長類における意思決定の神経メカニズムを解明する上で高く評価できる成果であり、正常な脳活動と精神・神経疾患における脳活動の理解に大きく貢献することが期待される。

延長することにより、今後はマーモセットの研究に注力し、マウスとマーモセットの視床軸索2光子イメージング解析等の比較により、報酬確率による行動選択の情報表現の差異を明らかにされ、齧歯類と霊長類の情報表現の理論的解析を詳細に行うことを期待する。

<評価（令和4年度実施）>

本研究開発は、意思決定におけるげっ歯類と霊長類の細胞活動の共通点と相違点を解析可能にすることを目標にして、それら動物の意思決定課題実行における神経細胞単一軸索と集団軸索での情報処理を検証する技術等の開発及び応用を行った。具体的には、目標達成に向けて研究開発項目と研究者の体制を整え、意思決定課題を実行するマウスの視床軸索活動可視化、マーモセットにおける意思決定課題の構築と視床皮質投射軸索活動を可視化する技術開発に取り組んだ。その結果、マウスの視床から大脳運動皮質、内側前頭皮質に投射する単一軸索における運動／意思決定情報の同定に成功、マーモセットが課題実行中に大脳基底核の信号を受ける視床から前頭皮質へ投射する単一軸索活動画像化に成功した。化学遺伝学法により大脳基底核の活動を抑制する技術の開発は、光遺伝学によって同様な目的達成に成功し移行した。これらの成果は当初目標を達成し、更にマーモセットと従来のマウスでの大脳基底核最終出力の意思決定情報の表現様式の相違性と類似性の検証、ヒト意思決定機構の回路機構を非ヒト霊長類動物の細胞レベルで検証する実験パラダイムを確立したと評価された。

非ヒト霊長類における視床皮質投射の単一軸索終末での2光子カルシウムイメージング技術の開発は概ね達成できたことは世界トップレベルの成果と評価された。また、マウスの単一視床皮質投射軸索のイメージングと二択意思決定課題で報酬関連機能の回路制御を明らかにし、新たな強化学習モデル構築に繋げる成果と評価された。

(3) 柔軟な意思決定・行動選択の解析・手法の開発（意思評価）チーム

【黒田課題】

代表：黒田 公美（理化学研究所 脳神経科学研究センター チームリーダー）

<研究概要>

性・子育て・攻撃・防御という哺乳類の基本社会行動は、視床下部およびその近傍の微小脳部位により制御され、またマウスではこれらの部位の活性化状態からのデコーディングが可能になりつつある。本研究ではマーモセットを用い、これらの相同脳部位および霊長類特有の高次制御機構を、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指す。

研究開発課題名	社会行動選択に必要なマーモセット視床下部内意思決定回路機構の解明
代表機関名	理化学研究所
研究開発代表者名	黒田 公美

<評価>

マーモセットの子育てに関連する親子コミュニケーション行動を定量的に解析し、本能的な意思決定の基盤となる視床下部領域の組織化学的に同定した。正常マーモセットの家族観察と音声コミュニケーションの行動実験系を確立し、子育てと子の愛着の相互作用に関する基礎的知見を得た点は評価できる。

しかしながら、見出された視床下部の部位とそれに関連する微小脳部位の回路機能の同定研究においては、説得力のある十分な成果が得られておらず、更なる仮説検証が必要である。また、マーモセットにおける養育行動の寛容性と感受性に関する研究など興味深い研究もされており、早期論文化を期待する。

【磯田課題】

代表：磯田 昌岐（自然科学研究機構 生理学研究所 教授）

<研究概要>

本研究では、社会的認知機能、特に他者が存在する社会的状況下での意思決定と行動制御のシステムの理解を目指す。本来的に社会的動物かつヒトと類似した脳機能構造を持つ霊長類動物をモデルとして、社会的認知機能の広域神経ネットワーク機構と遺伝子基盤を明らかにする。また、より統御性の高い社会的認知行動実験パラダイムの開発を目指す。

研究開発課題名	社会的な意思決定と行動制御のシステムの理解に向けた研究手法の開発
代表機関名	自然科学研究機構
研究開発代表者名	磯田 昌岐

<中間評価（令和2年度実施）>

2頭のマカクザルが同時に参加する社会的古典的条件付けタスクの開発および神経活動を複数の脳領域から同時に計測する実験系の構築を行った。その上で、マカクザルは自己の報酬情報に加え、他者の報酬確率情報も加味して、自己報酬の価値を主観的に評価していることが示され、脳内神経活動における内側前頭前野

(MPFC) で処理された報酬情報がドーパミン作動性中脳核 (DA) および視床下部外側野 (LH) に投射することによって、皮質下領域での報酬の主観的価値情報が表象される可能性を見出した。さらに新たな知見も得ており、社会的意思決定の脳機能回路の解明に大きく貢献したと高く評価することができる。

延長することにより、研究内容の充実化を図り、社会に対し、よりインパクトの高い成果を供出できると考える。また、他者の実在性が神経活動に及ぼす影響をさらに明らかにされるとともに、導入予定の最新ウイルスベクター技術を活かした、社会的意思決定の基盤をなす脳内ネットワークのさらなる解明を期待する。

<評価（令和4年度実施）>

本研究開発課題の目標は、他者を顧慮して自己の行動を柔軟に決定・調整する社会的な意思決定の神経基盤を解明することである。目標達成に向けて研究開発項目と研究者の体制を整え、マカクザルをモデル動物として社会的意思決定タスクを開発し、大脳内側前頭前野 (MPFC)、ドーパミン作動性中脳核 (DA)、及び視床下部外側野 (LH) から神経活動を計測した。そして、自己と他者の報酬確率情報が MPFC の「自己ニューロン」と「他者ニューロン」によって個別に符号化され、一方腹側運動前野 (PMv) では両者を区別しない「ミラーニューロン」が主体であることを世界で初めて明らかにした。また、DA と LH では報酬の主観的価値が異なる様式で表現されることを検証した。次に神経活動のコヒーレンス解析とウイルスベクター二重感染法による神経回路操作によって、PMv から MPFC に向かう情報流が他者の動作理解に使われることを初めて証明し、社会性機能の基盤となる脳領域間神経回路の因果的理解に大きく貢献した。遺伝子解析で変異を認めた個体での解析で社会性行動異常を見出した。延長期間においても、新たにリアルタイム映像サル条件を構築して行動を解析し、マカクザルの上側頭溝中間部 (mid-STG) における他者行動情報処理の詳細を示す等の成果を挙げた。

研究開発で得られた新しい知見は、社会性機能の仮説であるミラーシステム、メンタライジングシステムの神経回路基盤理解に繋がるものとして今後の大きな発展が期待される。これらの実績はインパクトの高い国際誌に多くの論文として発表されており、計画を超えた進捗として高く評価された。

※研究開発代表研究者及び分担研究者の所属機関名・職名は、事後評価実施時（令和2年6月、南本課題、松崎課題、磯田課題は令和4年7月）

おわりに

意思決定全体としては、意思基盤チームのヒト2個体同時機能的MRI技術、意思機能チームの新規DREADDリガンドPETと2光子カルシウムイメージング、意思評価チームの親子コミュニケーション行動の定量的解析およびサル2個体の対面課題中の神経活動解析など、それぞれのチームが独創的・先駆的技術を開発・駆使しながら着実に成果をあげてきた。また、チーム同士の連携により、多様な環境や内的要因の下で柔軟な意思決定を実現する神経回路基盤、その障害としての精神神経疾患の病態解明と治療法の開発への道が拓かれた。

意思基盤チームでは、報酬による意思決定および環境変化への適応機構についてチーム内で連携して多様な検討を行い、意思決定に関与する脳領域の知見を得ている。2個体同時機能的MRI技術に関しては世界的に先駆的立場にあり、アイコンタクトや共同注視、協力行動などの二個体間の相互作用に関与する脳領域を絞り込むなど、着実に成果をあげた。

意思機能チームでは、新規DREADDリガンドPETによって化学遺伝学的手法とイメージングを組み合わせた独創的かつ先駆的な手法を用いて意思決定のメカニズムに関して先進的な知見を得ており、意思決定に関する神経回路についての優れた成果のみならず新規トレーサーの波及効果もあわせて計画を大きく超える成果と評価できる。開発した新たなDREADD技術はチーム内、「意思決定」事業内の連携が構築され、脳機能研究の一分野を世界的にリードしている。また、2光子カルシウムイメージングを応用した大脳基底核－視床－皮質回路の軸索投射活動を記録解析する技術開発も当初計画を超えて進捗し、また、マカクザルでの経路特異的な脳機能遮断法の開発と脳機能解析への応用も進められた。

意思評価チームでは、本能的な意思決定と社会的な意思決定についてそれぞれ異なるアプローチで成果をあげている。本能的な意思決定については、マーモセットの子育て・親子コミュニケーション行動を定量的に解析し、子育てと子の愛着の相互作用に関する基礎的知見を得ており、視床下部と関連微小脳部位と回路の同定や機能的解析やデコーディングなどの積極的な導入により、霊長類特有の本能行動の意思決定に係る神経回路基盤の一端が解明された。社会的な意思決定については、2個体での行動実験（対面タスク）と最新の2個体の神経活動（脳波）解析によって皮質－皮質下機能連関（領域間同調）がマカクザルの社会的意思決定に関与することを見出しており、社会的意思決定の基盤解明がなされた。

本事業では、柔軟な環境適応を可能とするヒト・非ヒト霊長類動物の意思決定と行動選択の神経システムについて多くの先進的な成果を挙げると共に、ギャンブル依存患者や社会性行動異常を伴うニホンザルの神経活動などの精神・神経疾患の病態理解に貢

献する成果を挙げた。これらの成果を基に、疾患の霊長類動物モデル作成が作成され、疾患メカニズムの解明と予防・診断・治療法開発に向けた重要なステップとなった。

参考資料 1 課題評価委員会設置要綱

事後評価（令和 2 年度実施）

脳科学研究戦略推進プログラム・
革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト事業
課題評価委員会 設置要綱

平成 27 年 4 月 1 日制定

平成 29 年 4 月 1 日改訂

国立研究開発法人日本医療研究開発機構
疾患基礎研究事業部疾患基礎研究課

1. 目的

この要綱（以下「本要綱」という。）は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（以下「機構」という。）が研究開発課題評価に関する規則及び脳科学研究戦略推進プログラム・革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト事業（以下「本事業」という。）における課題評価実施要綱を踏まえ実施する本事業の研究開発課題評価等の業務に関して、組織規程第 6 条に基づき設置する脳科学研究戦略推進プログラム・革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト事業課題評価委員会（以下「委員会」という。）について必要な事項を定める。

2. 委員会の設置

- (1) 機構は、研究開発課題の評価等を円滑に進めるため、外部の専門家等で構成される委員会を設置する。
- (2) プログラムディレクター（PD）、プログラムスーパーバイザー（PS）及びプログラムオフィサー（PO）は、委員会の委員とすることができ、その構成割合は、委員総数の 2 分の 1 以下とする。
- (3) 委員会は、必要に応じて委員会の下に分科会を置くことができる。分科会の委員についても、本要綱を準用する。

3. 構成

- (1) 委員会の委員は、理事長が委嘱する。
- (2) 委員会には委員長を置き、委員長は委員の互選により選出する。委員長は、委員の中から副委員長を指名することができる。
- (3) 副委員長は、委員長の職務を補佐するほか、委員長が委員会に出席できないときは、その職務を代理する。
- (4) 委員長は、必要があると認められるときは、第三者を委員会に出席させた上で、意見又は説明を述べさせることができる。
- (5) 委員会には、関係省担当官及び機構職員等がオブザーバーとして参加するこ

とができる。

(6) 本要綱に定めるもののほか、委員会の構成に関し必要な事項は、別に定める。

4. 運営

- (1) 委員会を招集しようとするときは、あらかじめ期日、場所及び議題を委員に通知するものとする。
- (2) 委員会は、委員の2分の1以上が出席しなければ、開催することができない。
- (3) 委員は、委員会が担当する公募、中間評価又は事後評価に研究開発代表者又は研究開発分担者として参加することができない。
- (4) 委員は、原則として利害関係にある被評価者の評価に関わるすることができない。委員の利益相反マネジメントは、課題評価委員会の委員の利益相反マネジメントの取扱いに関する細則に基づいて行う。
- (5) 本要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、別に定める。

5. 審議事項

- (1) 研究開発課題評価に関する規則に基づく研究開発課題の評価
- (2) その他、事業運営・推進等に必要の評価

6. 書面による審議

- (1) 委員長は、やむを得ない理由により委員会を開催できない場合には、事案の概要を記載した書面等を委員に送付し、その意見を徴し、又は賛否を問うことにより、審議を行うことができる。
- (2) 前項により書面による審議を行った場合は、委員長は、次の委員会において報告をしなければならない。

7. 評価結果の取りまとめ

原則として委員会を開催した上で行うこととし、事前評価については各課題について採択優先順位並びに必要なに応じて研究開発計画、体制及び費用等に関する意見を付するものとする。

8. 委員会の公開等

- (1) 委員会は非公開とする。
- (2) 委員会の資料は、非公開とする。
- (3) 議事内容は、委員長が委員に諮った上で、必要なに応じて研究開発代表者等と共有する。

9. 設置期間

平成27年4月1日から本事業終了時までとする。

10. 庶務

委員会の庶務は、機構 疾患基礎研究事業部疾患基礎研究課が務める。

事後評価（令和4年度実施）

脳科学研究戦略推進プログラム
行動選択・環境適応を支える種を超えた脳機能原理の抽出と解明（意思決定）
課題評価委員会 設置要綱

平成27年 4月1日制定

平成29年 4月1日改訂

令和4年 6月2日改訂

国立研究開発法人日本医療研究開発機構
疾患基礎研究事業部疾患基礎研究課

1. 目的

この要綱（以下「本要綱」という。）は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（以下「機構」という。）が研究開発課題評価に関する規則及び脳科学研究戦略推進プログラム「行動選択・環境適応を支える種を超えた脳機能原理の抽出と解明（意思決定）」事業（以下「本事業」という。）における課題評価実施要綱を踏まえ実施する本事業の研究開発課題評価等の業務に関して、組織規程第6条に基づき設置する脳科学研究戦略推進プログラム「行動選択・環境適応を支える種を超えた脳機能原理の抽出と解明（意思決定）」事業課題評価委員会（以下「委員会」という。）について必要な事項を定める。

2. 委員会の設置

- (1) 機構は、研究開発課題の評価等を円滑に進めるため、外部の専門家等で構成される委員会を設置する。
- (2) プログラムディレクター（PD）、プログラムスーパーバイザー（PS）及びプログラムオフィサー（PO）は、事前評価に限り、委員会の委員として評価に関わることができ、その構成割合は、委員総数の2分の1以下とする。
- (3) 委員会は、必要に応じて委員会の下に分科会を置くことができる。分科会の委員についても、本要綱を準用する。

3. 構成

- (1) 委員会の委員は、理事長が委嘱する。
- (2) 委員会には委員長を置き、委員長は委員の互選により選出する。委員長は、委員の中から副委員長を指名することができる。
- (3) 副委員長は、委員長の職務を補佐するほか、委員長が委員会に出席できないときは、その職務を代理する。
- (4) 委員長は、必要があると認められるときは、第三者を委員会に出席させた上で、意見又は説明を述べさせることができる。

- (5) 委員会には、関係省担当官及び機構職員等がオブザーバーとして参加することができる。
- (6) 本要綱に定めるもののほか、委員会の構成に関し必要な事項は、別に定める。

4. 運営

- (1) 委員会は委員長が招集する。また、委員会を招集しようとするときは、あらかじめ期日、場所及び議題を委員に通知するものとする。なお、委員の互選による委員長の選出前に最初の委員会を開催する場合には、最初の委員会は理事長が招集する。
- (2) 委員会は、委員の2分の1以上が出席しなければ、開催することができない。
- (3) 委員は、委員会が担当する公募、中間評価又は事後評価に研究開発代表者又は研究開発分担者として参加することができない。
- (4) 委員は、原則として利害関係にある被評価者の評価に関わるすることができない。委員の利益相反マネジメントは、課題評価委員会の委員の利益相反マネジメントの取扱いに関する細則に基づいて行う。
- (5) 本要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、別に定める。

5. 審議事項

- (1) 研究開発課題評価実施要綱の策定
- (2) 研究開発課題評価に関する規則に基づく研究開発課題の評価
- (3) その他、事業運営・推進等に必要の評価

6. 書面による審議

- (1) 委員会の決定は、原則として委員会を開催した上で行う。
- (2) やむを得ない理由により委員会を開催できない場合において、委員会としての決定案について委員（委員会としての決定に加わることができるものに限る。）の全員が電子メールでの意思表示等により同意したときは、当該決定案を承認する旨の委員会の決定があったものとみなす。

7. 評価結果の取りまとめ

原則として委員会を開催した上で行うこととし、事前評価については各課題について採択優先順位並びに必要なに応じて研究開発計画、体制及び費用等に関する意見を付するものとする。

8. 委員会の公開等

- (1) 委員会は非公開とする。
- (2) 委員会の資料は、非公開とする。
- (3) 議事内容は、委員長が委員に諮った上で、必要に応じて研究開発代表者等と共有する。
- (4) 評価委員名は、原則として事前評価の結果公開に合わせて公開する。

9. 設置期間

平成27年4月1日から本事業及び事後評価終了時までとする。

10. 庶務

委員会の庶務は、機構 疾患基礎研究事業部疾患基礎研究課が務める。

参考資料 2 課題評価委員会名簿

1. 事後評価（令和2年度実施）

（五十音順・敬称略）

飯野 正光	日本大学医学部細胞分子薬理学部門	特任教授
池田 和隆	東京都医学総合研究所精神行動医学研究分野	分野長
加藤 忠史	順天堂大学医学部精神医学講座	主任教授
木村 實	玉川大学脳科学研究所	名誉教授・特別研究員
村上 富士夫	大阪大学	名誉教授
吉村 由美子	自然科学研究機構生理学研究所	教授
渡部 文子	東京慈恵会医科大学総合医科学研究センター 臨床医学研究所	教授
PS 三品 昌美	立命館大学総合科学技術研究機構	客員教授
P0 田邊 勉	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科	教授

2. 事後評価（令和4年度実施）

（五十音順・敬称略）

飯野 正光	東京大学国際高等研究所 ニューロインテリジェンス国際研究機構	機構長特別補佐 （特命教授）
加藤 忠史	順天堂大学医学部精神医学講座	主任教授
木村 實	玉川大学脳科学研究所	名誉教授・特別研究員
村上 富士夫	大阪大学	名誉教授
吉村 由美子	自然科学研究機構生理学研究所	教授
渡部 文子	東京慈恵会医科大学総合医科学研究センター 臨床医学研究所	教授

※所属機関・職名は事後評価実施時

参考資料3 本事業のPS/P0体制

PS 三品 昌美	立命館大学総合科学技術研究機構	客員教授
P0 田邊 勉	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 (事業開始時～令和2年度)	教授
P0 池田 和隆	東京都医学総合研究所精神行動医学研究分野 (令和3年度)	分野長

※所属機関・職名は事後評価実施時