

これまでの成果である国際競争力の高い基盤・技術を更に発展させ、ドライ実験（数理科学・情報科学）とウェット実験（動物実験など）との融合、基礎研究と臨床研究の相互連携等により、「ヒト脳で発達した前頭葉を中心とした高次機能」に関するダイナミクスを神経回路を含めて表現する数理モデル及び病態モデルを反映した数理モデルを開発し、デジタル上で再現するとともに、新たな疾患メカニズムの理解に基づく分子標的の解明や神経回路を対象とした疾患治療等につながるシーズを開発。

## ①ヒト脳高次機能のダイナミクス解明（神経回路レベル）

種間比較や、多階層・多次元データ※1等の取得・統合により、ヒト脳の高次機能のダイナミクスを神経回路レベルで解明。

<研究例>

- 1-1 種間比較によるヒト特有の回路機能の抽出
- 1-2 多階層・多次元データ統合技術を活用し、ヒト脳の高次機能に関する神経回路情報を解読

## ⑥精神・神経疾患治療等のシーズ開発

多階層・多次元データ※1、遺伝子、分子から行動に至る多階層での病態メカニズム、病態モデル・モデル動物等を活用し、精神・神経疾患の治療・診断につながるシーズ、分子標的等を開発。

<研究例>

- 6-1 多階層、多次元データ統合技術、病態メカニズム等を活用した診断技術開発及び病態バイオマーカー開発
- 6-2 数理モデル及び疾患モデル等を活用した疾患治療につながるシーズを開発

## ②ヒト脳の精神・神経疾患に関する病態メカニズム解明

種間比較や、多階層・多次元データ※1等の取得・統合、モデル動物等により、ヒト脳の高次機能に関連する精神・神経疾患の病態メカニズムを解明。

<研究例>

- 2-1 種間比較による疾患に関連するヒト特有の機能の抽出
- 2-2 疾患・健常比較による疾患に関連する回路の抽出
- 2-3 ヒト脳の高次機能に関する病態メカニズムの解明（例：遺伝子、分子、細胞、神経回路）
- 2-4 倫理研究

## ③脳研究基盤の高度化

これまで革新脳や国際脳等で整備したデータベース、動物資源等の基盤の高度化を実施。

<研究例>

- 3-1 多種・多階層・多次元のマルチモーダルデータベース開発（ヒトMRIデータベースとマーマセット統合データベースの統合をベースに高度化）
- 3-2 動物資源開発（例：野生型マーマセット提供／既存の精神・神経疾患マーマセット提供、新規病態モデル評価のためのモデル動物開発）
- 3-3 生体試料基盤開発（例：死後脳）

## ⑤デジタル脳の開発

数理科学により、「ヒト脳で発達した前頭葉を中心とした高次機能」に関するダイナミクスを神経回路を含めて表現する数理モデルや病態モデルを反映した数理モデルを開発し、デジタル上で再現。

<研究例>

- 5-1 脳のダイナミクスを神経レベルで表現する数理モデルを開発及び in silicoでの再現
- 5-2 病態モデルを神経レベルで表現する数理モデルを開発及び in silicoでの再現

## ④多階層・多次元データ創出・統合基盤技術開発

多階層・多次元データ創出技術の革新技術開発を実施するとともに、数理モデルや病態モデルを開発するための統合技術を確立。

<研究例>

- 4-1 神経回路の活動を1細胞レベル、回路結合レベル、ダイナミクス情報等を計測する技術開発（例：プローブ開発、イメージング技術、広視野顕微鏡、fMRI技術、化学遺伝学）
- 4-2 多階層・ダイナミクスデータの統合技術開発（例：行動タスク下における細胞レベル、回路、ダイナミクス情報を統合する技術）

※1 多階層・多次元データとは、ヒトや実験動物等の遺伝子、分子、1細胞、神経回路、構造、疾患の経時変化や行動に係るデータ。

※2 研究計画の段階から企業の参画を促す。

※3 各研究課題において若手枠、異分野からの参画枠を求め、脳科学研究の裾野拡大を図る。

※4 AMEDの他プログラムとの連携を検討。

# 參考資料

# 脳とこころの研究推進プログラム

令和4年度予算額  
(前年度予算額)

6,094百万円  
6,094百万円)

## 背景・課題 / 概要

- 健康・医療戦略（第2期）（令和2年3月閣議決定 令和3年4月一部変更）に基づき、認知症や精神疾患等の現代社会が直面する課題の克服に向けて、『社会に貢献する脳科学』の実現を目指し、「脳とこころの研究推進プログラム」を推進。
- 具体的には、マーマセット等のモデル動物の活用や国際連携等を通じた脳機能解明、様々な精神・神経疾患を対象にした疾患メカニズムの解明等のための研究開発、若手研究者を含めた脳科学分野の人材育成のための将来のイノベーション創出に向けた横断的かつ萌芽的な研究開発等の以下の4つのプロジェクトを相互に連携させながら実施。

### 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（革新脳）

- 非ヒト霊長類（マーマセット）の高次脳機能を担う神経回路の全容をニューロンレベルで解明し、ヒトの脳の動作原理等の解明を目指す

### 戦略的国際脳科学研究推進プログラム（国際脳）

- 国際連携により、神経回路レベルでのヒトの脳の動作原理等の解明、精神・神経疾患の早期発見・早期介入の実現や新たな脳型アルゴリズムに基づく次世代AIの開発に貢献

### 精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト（疾患メカ）

- 基礎研究と臨床研究をつなぐ双方向のトランスレーショナル研究、疾患横断的・分野横断的な研究戦略等により、精神・神経疾患の分子的機序、診断及び治療に寄与するシーズ探索などの研究開発を推進
- データサイエンスと連携し、インフォマティクス研究やビッグデータ解析等により、融合研究を推進

### 領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト（横断萌芽プロ）

- 横断的な基礎脳科学研究を推進するとともに脳科学研究における将来のイノベーション創出に向けて、萌芽的な研究開発を支援
- 活発な人材循環による本分野の飛躍的な発展のため、若手研究者を含む人材育成の精力的な取組を推進



【事業スキーム】

