

資料 1

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会 ライフサイエンス委員会
脳科学作業部会（第10回）
令和8年5月25日

脳科学研究の現状について

令和8年5月

現状・課題

- **我が国は、超高齢化に伴い認知症が急激に増加。**社会的コスト予測は、**日本だけで2030年には約21兆円**と試算。政府においても、認知症施策推進基本計画を令和6年12月に閣議決定し、予防・診断・治療等の研究に取り組むことを掲げているところ。
- また、脳科学研究は健康・医療分野のみならず、AIやニューロテクノロジーなど**幅広い分野にイノベーションを起こす原動力としての期待大。**
- **基礎と臨床、アカデミアと産業界の連携の強化**により、日本の強みである革新技术・研究基盤の成果をさらに発展させ、**脳のメカニズム解明等を進めるとともに、数理モデルの研究基盤（デジタル脳）を整備し、脳神経疾患・精神疾患の画期的な診断・治療・創薬等シーズの研究開発を推進。**また、これまで構築したヒト脳に係る生体試料等の研究基盤を更に発展させ、データ駆動型研究に活用できる基盤を構築。

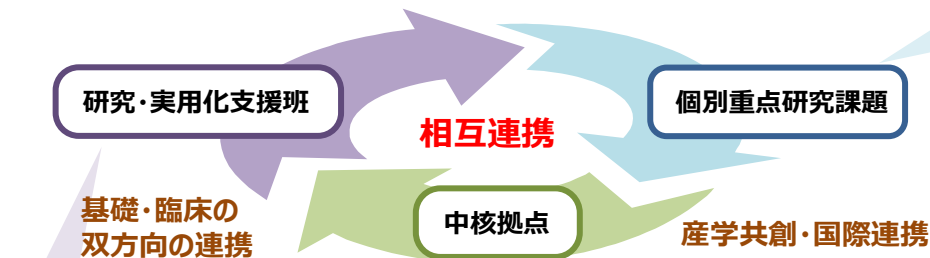
事業内容

事業実施期間

令和3年度～令和11年度

- ✓ 研究期間：6年間
- ✓ 支援対象機関：大学、研究法人 等

脳神経科学統合プログラム



- **若手育成や異分野融合を重視し、基礎的研究成果を脳神経疾患・精神疾患の診断・治療等につなげるとともに数理・情報科学等を活用した研究を推進。**
- 「個別重点研究課題」の5つの研究領域は、「**中核拠点**」、「**研究・実用化支援班**」、**及び各研究領域間で相互に連携し、相乗効果を発揮。**

領域1 革新的技術・研究基盤の整備・開発・高度化

領域2 ヒト高次脳機能のダイナミクス解明

領域3 神経疾患・精神疾患に関するヒト病態メカニズム解明

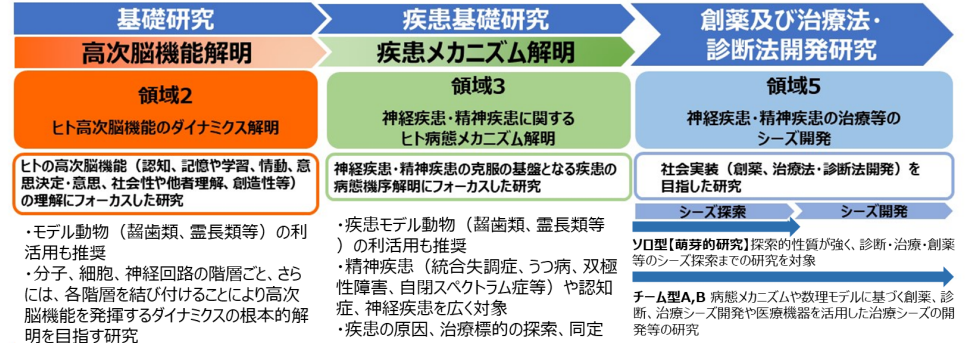
領域4 デジタル空間上で再現する脳モデル開発・研究基盤（デジタル脳）の構築

領域5 神経疾患・精神疾患の治療等のシーズ開発

- 知財戦略の策定などの実用化支援
- 倫理課題への対応

- **統括機能と研究開発・推進機能を併せ持ち、他の機関とも連携して基礎研究の成果を臨床応用につなげる**

- **総括チーム**
 - ・事業推進に関する支援
 - ・基礎と臨床、産学、国際連携の推進
 - ・研究成果の取りまとめ・発信、人材育成
- **研究チーム**
 - ・個別重点課題と連携しながら研究を実施

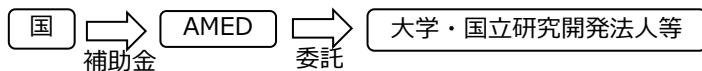


領域4：デジタル空間上で再現する脳モデル開発・研究基盤（デジタル脳）の構築

領域1：革新的技術・研究基盤の整備・開発・高度化

(担当：研究振興局ライフサイエンス課)

【事業スキーム】



中核拠点

統括機能と研究開発・推進機能を併せ持ち、他の機関とも連携して基礎研究の成果を臨床応用につなげる

- ▶ 課題名：「脳データ統合プラットフォームの開発と活用による脳機能と疾患病態の解明」
- ▶ 代表機関：理化学研究所
- ▶ 分担機関：東京大学、京都大学、量子科学技術研究開発機構、国立精神・神経医療研究センター、生理学研究所、国際電気通信基礎技術研究所、沖縄科学技術大学院大学

- ▶ プロジェクトリーダー：岡部繁男
- ▶ 副プロジェクトリーダー：下郡智美、上口裕之



統括チーム

A) 研究プロジェクトの統括・連携促進と運営推進事務（理研CBS・岡部）

連携
産学官コンソーシアム

- ❖ 中核拠点の運営事務（契約関連業務、関連部署との連絡調整等）
- ❖ 事業推進や課題間連携に係る対応
- ❖ アウトリーチ活動
- ❖ 研究成果の社会実装（理研DMPや「研究・実用化支援班」と連携）

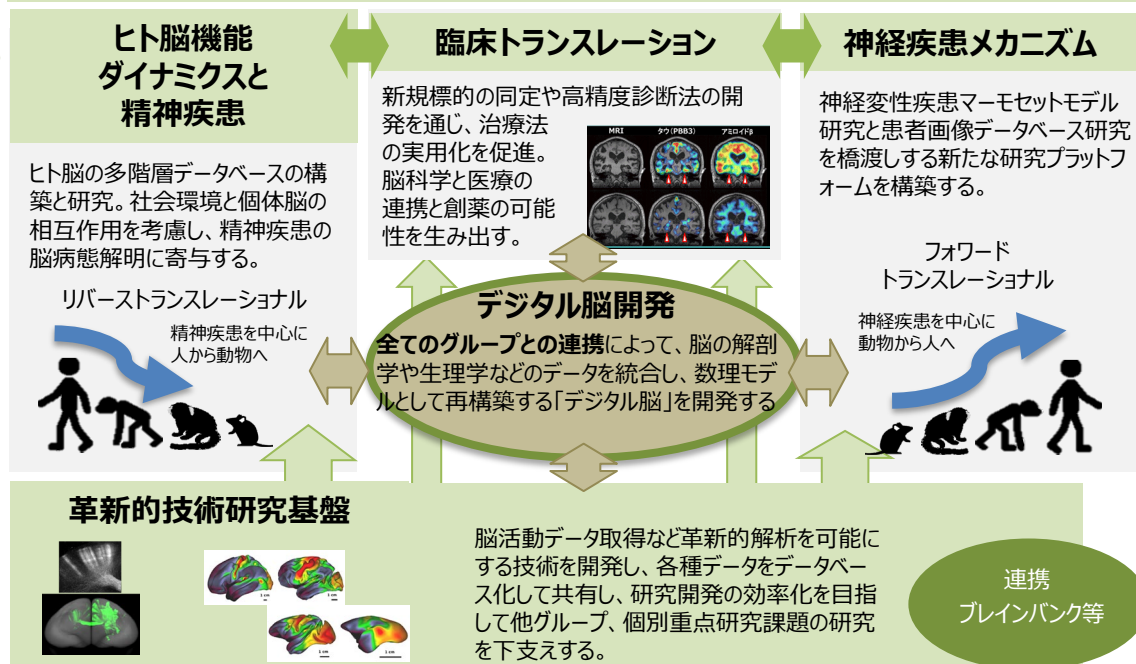
B) ヒト脳データベース運用推進および国際対応に関する包括的な事務支援（生理研・鍋倉）

- ❖ ヒト脳データベースの連結・統合プラットフォームの内部運用・公開に係る支援
- ❖ 国際連携に係る情報収集と調整、研究者の各種支援等

C) 倫理支援（NCNP・荒木）

- ❖ 主にヒトデータに関する「倫理ワーキンググループ」の組織と支援方針の策定
- ❖ 倫理相談窓口開設と助言対応
関連法規・指針改訂等の情報収集と共有

研究体制



相互に連携

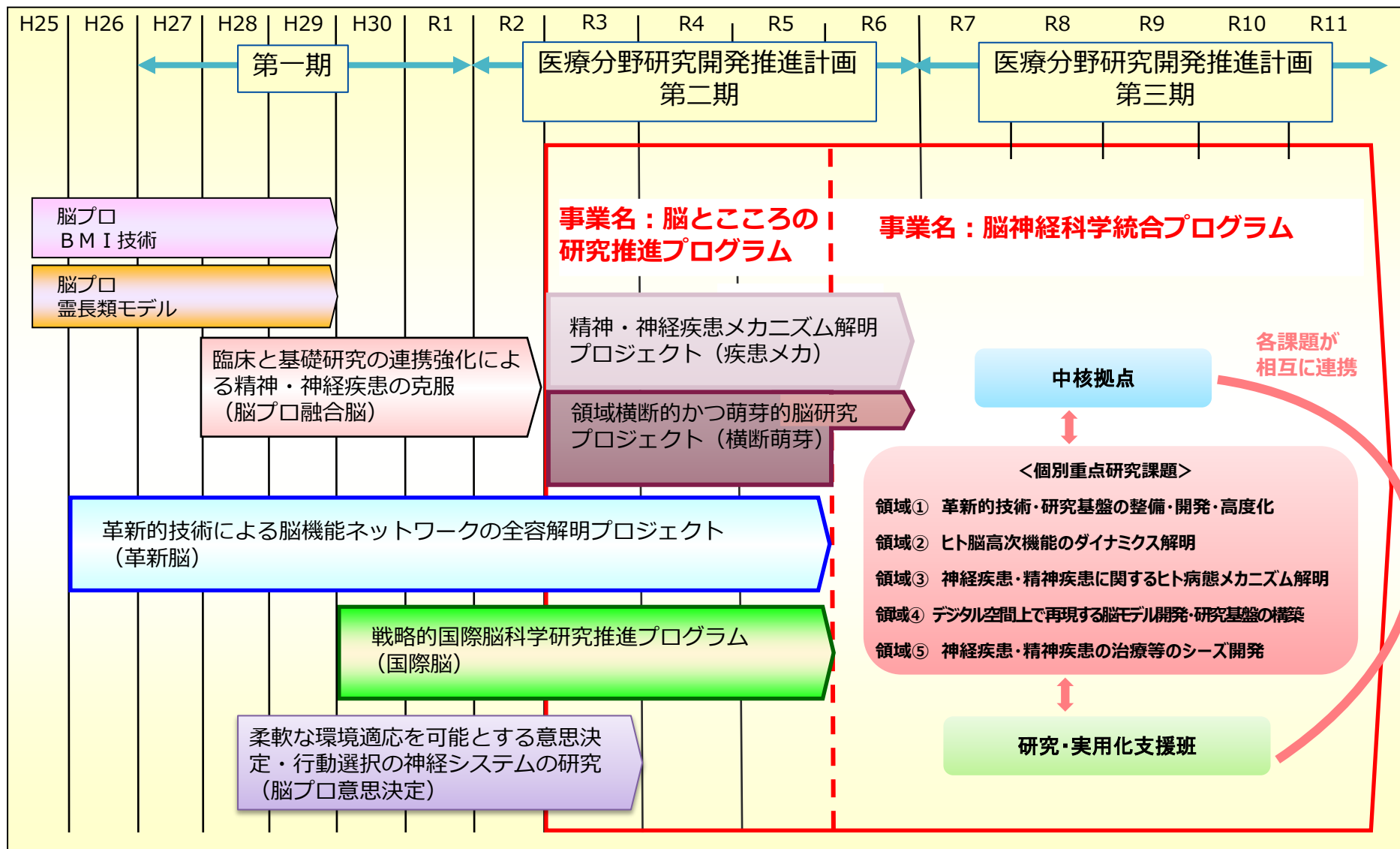
個別重点研究課題

- ▶ 革新的技術・基盤の開発・高度化
- ▶ ヒト脳の革新的な原理解明
- ▶ 神経・精神疾患の原因解明
- ▶ 「デジタル脳」開発
- ▶ 革新的治療法に繋がる研究

研究・実用化支援班

- ▶ 知財戦略の策定などの実用化支援
- ▶ 倫理課題への対応

文部科学省における脳科学研究事業の全体像



「脳とこころの研究推進プログラム」（変更後名称「脳神経科学統合プログラム」）

第1回中間評価（1）

（令和5年8月科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会 決定）

経緯

- 令和5年6月、科学技術・学術審議会ライフサイエンス委員会の下に設置された脳科学作業部会において、『**今後の脳科学研究の方向性について 中間とりまとめ**』を取りまとめ、今後の方向性や、重点研究課題例及び研究推進体制が示された。
- 令和5年8月、ライフサイエンス委員会及び科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会による**中間評価（1回目）**を実施。（中間評価（2回目）を令和8年度、事後評価を令和12年度に実施予定。）
- 着実に成果を創出していること、また、運用の見直しを踏まえると、本事業の必要性、有効性、効率性は十分にあり、**継続すべきと評価**された。
- 中間とりまとめや中間評価を踏まえ、令和6年度当初より「脳神経科学統合プログラム」に改組。

（参考）中間とりまとめ（抜粋）

- これまでのプログラムでは神経回路レベルに着目した脳の機能解明を中心に研究が実施されてきたが、近年、神経回路研究を生かした**疾患の診断・治療等に関する研究の進展もみられる。**
- 今後は、これまでの研究を更に発展させ、多種・多次元・多階層データを創出・統合し、**効果的に活用するための研究環境を新たに整備し、神経疾患・精神疾患の診断・治療等へ貢献するための研究を推進する。**

「脳とこころの研究推進プログラム」（変更後名称「脳神経科学統合プログラム」）

第1回中間評価（2）

（令和5年8月科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会 決定）

概要

本事業については、脳機能解明や病態メカニズムの解明や、研究基盤の整備などに関して着実に成果を創出している。

また、中間とりまとめを踏まえ、見直し後のプログラムにおいては、以下のように運用を見直すこととしている。

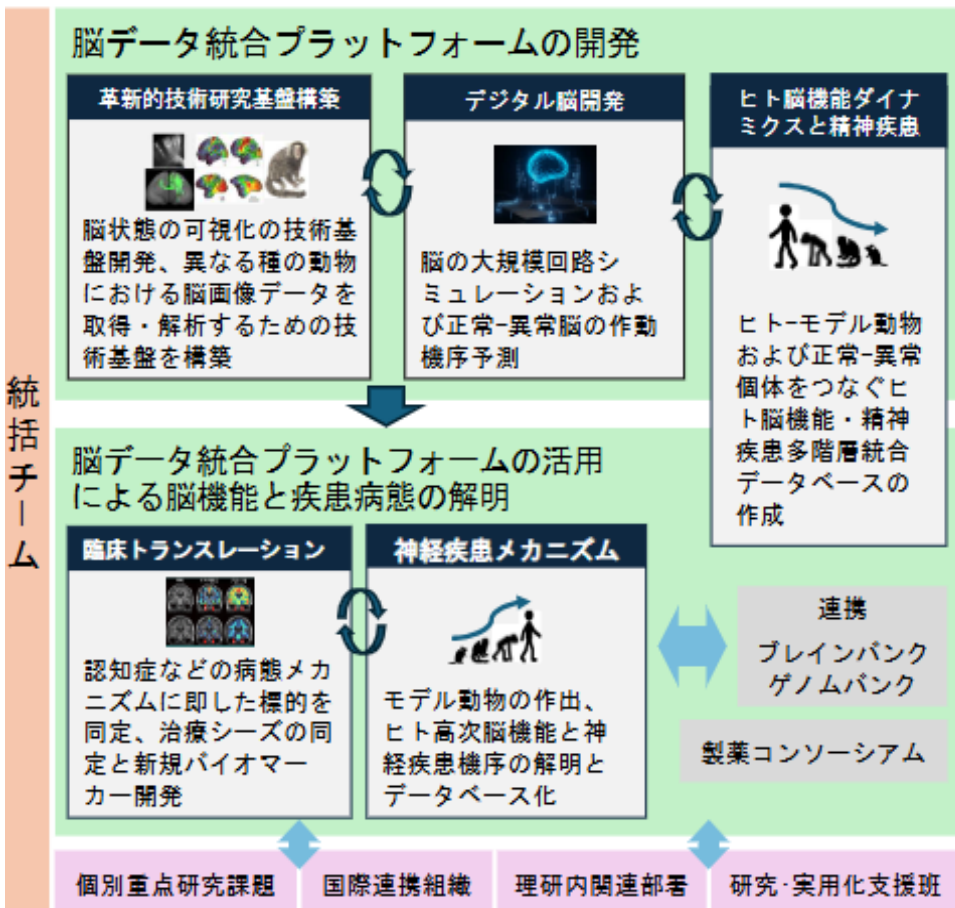
- 事業全体の統括機能と研究開発・推進機能を併せもつ中核拠点を設置
- 個別重点研究課題においては、これまでの成果を発展させ、研究基盤・革新的技術の高度化や開発、ヒト脳高次機能のダイナミクス解明や病態メカニズム解明、これらの成果を活用した数理科学的な研究手法による新たな研究基盤の構築を進め、神経疾患・精神疾患の診断・治療等のシーズ開発を推進
- 事業の成果をいち早く実用化に結びつけるための伴走支援を行う研究・実用化支援班を設置
- 中核拠点、個別重点研究課題、研究・実用化支援班が相互に連携

見直しにより、様々な研究グループが一体的にプロジェクトを進めることで効率的に研究が推進できるものと期待できる。事業の必要性、有効性、効率性は十分にあり、継続すべきである。

脳神経科学統合プログラムで取り組む「デジタル脳」の方向性の確認について

中核拠点における連携体制と全体目標

各研究開発項目の成果目標と連携体制



中核拠点での6年後の全体目標の具体例

- 脳データ統合プラットフォーム(デジタル脳)の開発と運用：脳の解剖学・生理学データを統合し数理モデルとして再構築し、ヒト脳特定機能や病態を再現するためのプラットフォームを開発。具体的には、多様なデータを統合しモデル構築とシミュレーションを行うデジタル脳構築ソフトウェアの公開、それを脳データベースと連携してクラウド上でモデリングとシミュレーションを可能にする脳データ統合プラットフォームのオンライン運用。
- 神経回路結合と神経活動の大規模データをもとに、ベイズ推定や強化学習の具体的なメカニズムを解明。
- ヒトとモデル動物の脳機能ダイナミクスデータの系統的な取得と種間横断多階層統合データベースの構築。これをもとに、精神疾患の一部の病態を神経回路モデルにより再現し、受容体特異的/細胞種選択的な活動操作が病態に与える影響を予測。
- 神経疾患モデル動物を開発改良し、モデル動物の各種解析データとヒト患者データを連結。これをもとに、変性タンパク質伝搬による発症と病態進行の再現ならびに病因タンパク質制御による長期効果の予測モデルを構築。
- 神経変性疾患の体液バイオマーカーと次世代PETプローブの開発。病因タンパク質の凝集制御/クリアランス機構あるいは炎症制御機構に即した新規治療標的の同定。精神疾患・発達障害等の遺伝子バイオマーカーあるいはリスク予測因子の同定。

脳神経科学統合プログラムで取り組む「デジタル脳」の方向性の確認について

期待される成果と将来展望

グループ目標／成果

脳データ統合プラットフォームの開発

革新的技術研究基盤構築

脳状態の可視化の技術基盤開発、異なる種の動物における脳画像データを取得・解析するための技術基盤を構築

デジタル脳開発

脳の大規模回路シミュレーション&正常-異常脳の作動機序予測

ヒト脳機能ダイナミクスと精神疾患



ヒト-モデル動物、正常-異常個体をつなぐヒト脳機能・精神疾患多階層統合データベースの作成

脳データ統合プラットフォームの活用による脳機能と疾患病態の解明

臨床トランスレーション

認知症などの病態メカニズムに即した標的を同定、治療シーズの同定と新規バイオマーカー開発

神経疾患メカニズム

モデル動物作出&ヒト高次脳機能&神経疾患機序の解明とデータベース化

連携

ブレインバンク
ゲノムバンク

製薬コンソーシアム

統括チーム

個別重点研究課題

国際連携組織

理研内 関連部署

研究・実用化支援班

6年後の
目標／成果

現在

6年後に目指すもの
限定した領域／回路

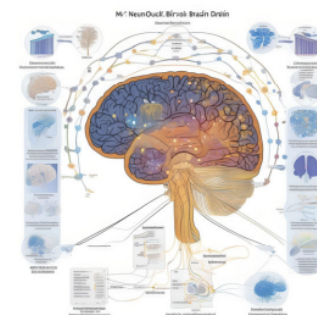


脳データ統合プラットフォーム

デジタル空間内で脳の解剖学・生理学データを統合し数理モデルとして再構築し、ヒト脳特定機能や病態を再現するためのプラットフォーム

脳統合データベース

ヒト-モデル動物および正常-異常個体を結ぶ
多階層統合データベース
神経変性疾患病態の種間横断
多階層研究データベース



将来これらの成果を活かして

脳データ統合プラットフォームのさらなる発展により、疾患研究で得られたバイオマーカーをデジタル脳と組み合わせ、新たな薬効評価プラットフォームを構築し、治療法の選択や新薬開発に寄与する可能性



脳神経科学統合プログラムで取り組む「デジタル脳」の方向性の確認について

新たに提示された5課題の研究体制（研究開発項目4の具体化という位置づけ）

1. PETデータを活用した疾患責任回路を同定するデジタルモデルの構築

実験系：○樋口 真人（中核/QST）、高橋 琢哉（個別/横浜市大）、平林 敏行（個別/QST）他

数理系：中江 健（個別/福井大）他

--PETデータとrsfMNRデータを用い疾患責任回路の同定を可能にするデジタルモデルの開発（タウ蓄積など）

2. 脳波計測データを活用したデジタルモデルの構築と病態への応用

実験系：○松本 理器（個別/京大）、柳澤 琢史（個別/阪大）他

数理系：北城 圭一（個別/生理研）他

--脳波計測データ等から脳活動パターンの動的推移を予測するモデルの構築、てんかん脳部位の精密同定、病型分類、発作進展予測などへの貢献

3. ヒト脳と非ヒト霊長類脳の遺伝子発現・回路構造・回路機能の対応付け

実験系：下郡 智美（中核/理研CBS）、林 拓也（中核/理研BDR）他

数理系：石井 信（中核/京大）、Henrik Skibbe（中核/理研CBS）他

--脳の構造、機能、遺伝子発現を結び付けたヒト脳と非ヒト霊長類脳の種間比較モデルの開発、特定細胞の遺伝子発現プロファイルから当該細胞の脳内分布予測が可能

4. 革新脳・国際脳で収集した大規模脳画像データに基づく病態進展予測・層別化モデル

実験系：○笠井 清登（中核/東大）、小池 進介（個別/東大）、花川 隆（中核/京大）他

数理系：田中 沙織（中核/ATR）他

--過年度課題（脳プロ・国際脳・脳統合など）から得られたデータ、個別課題のデータを用い、「脳統合基盤モデル」を開発

5. fMRIデータを活用した全脳レベルでの動的因果モデルの構築

実験系：岡野 栄之（中核/理研CBS）、村山 正宜（中核/理研CBS）、渡我部 昭哉（個別/理研CBS）他

数理系：○銅谷 賢治（中核/OIST）、磯村 拓哉（中核/理研CBS）他

--各脳部位間の因果的結合を推定し、ネットワークのダイナミクスを記述する動的因果モデルを開発

（○の方は各項目のリーダー。項目3については当面リーダーを置かず、石井先生が当面連絡を担当）

参考

創薬力の向上等に向けた健康・医療分野の研究基盤の整備

令和7年度補正予算額

3億円



文部科学省

実施内容

- 経済財政運営と改革の基本方針2025、新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2025年改訂版（令和7年6月閣議決定）、創薬力向上のための官民協議会の議論等を踏まえ、**健康・医療分野において、先端機器等の研究基盤を整備することで、当該分野の研究開発を加速**する。
- **脳科学研究の加速に資する世界でも類を見ない高品質ブレインバンクの整備**や**老朽化したバイオリソース設備備品の更新等の整備等**を行うことで、ハイスループットで高品質な研究データの創出等を通じ、**AI for Scienceの推進に貢献**する。

事業内容

脳科学研究の加速に資する世界でも類を見ない高品質ブレインバンクの整備 (脳神経科学統合プログラム 2億円)

- これまで構築したヒト脳に係る生体試料等の研究基盤（ブレインバンク）を安定的に維持するとともに、さらなる利活用の促進・研究の加速に向けて、試料保存用の超低温フリーザーや、病理画像のデジタル化・データベース化のために必要な機器整備を行う。



- ▶ 超低温フリーザー
- ▶ スライドスキャナー



- ▶ サーバー

日本ブレインバンクネットワーク (JBBN)

精神・神経疾患の克服を目指し、研究者による脳リソース研究を支援。
(国内各地のブレインバンクが共同で活動)

脳神経科学統合プログラムへの貢献



「試料の安定的な保存」及び「デジタル化・データベース構築」

老朽化したバイオリソース設備備品の更新 (ライフサイエンス研究基盤整備事業 1億円)

- 事業開始から20年以上が経過しており、バイオリソースの収集・保管に必要な設備備品の老朽化が著しく進行。
- 設備備品の故障により、復元が難しい貴重なバイオリソースが喪失されると、バイオリソースの保存・提供が停止し、ライフサイエンス研究に深刻な影響が生じる。

老朽化設備備品の例



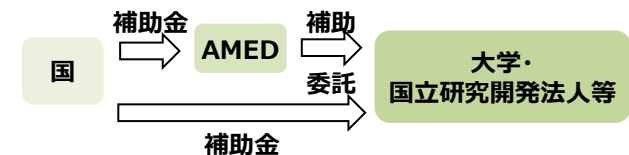
- ▶ 日長短日処理装置
装置基部コンクリートのひび割れ・亀裂や剥がれが激しい。



- ▶ 水田温室温水循環ポンプ
老朽化が著しく錆びついている。

老朽化により事業の遂行に著しく支障を来たす設備備品を更新

【事業スキーム】



※令和7年度末までに全ての予算を執行し、全国の研究機関に設備を配備済み。

(担当：研究振興局ライフサイエンス課)

令和8年度 脳神経科学統合プログラム 公募状況

○ 公募スケジュール

提案書類受付期間	令和8年3月17日(火)～令和8年4月20日(月)[正午] (厳守)
書面審査	令和8年4月下旬～令和8年5月下旬(予定)
ヒアリング審査	領域2:令和8年6月12日(金)(予定) 領域4:令和8年6月23日(火)(予定)
採択可否の通知	令和8年7月下旬(予定)
研究開発開始	令和8年9月上旬(予定)

○ 予算配分

#	分野、領域、テーマ等	研究開発費の規模 (間接経費を含まず)	研究開発実施 予定期間	新規採択課題 予定数
領域2 ヒト高次脳機能のダイナミクス解明				
2-1	ソロ型	1課題当たり年間 12,000千円(上限)	令和8年9月(予定)～ 令和10年度末	0～2課題程度
領域4 デジタル空間上で再現する脳モデル開発・研究基盤(デジタル脳)の構築				
4-1	チーム型B-1 【プレジジョンメディスン 志向型】	1課題当たり年間 30,000千円(上限)	令和8年9月(予定)～ 令和11年度末	0～1課題程度
4-2	チーム型B-2 【マルチスケール解析】	1課題当たり年間 30,000千円(上限)	令和8年9月(予定)～ 令和11年度末	0～1課題程度
4-3	ソロ型	1課題当たり年間 12,000千円(上限)	令和8年9月(予定)～ 令和10年度末	0～1課題程度

ニューロテクノロジー（ブレインテック）の動向について

近年、脳科学や工学の知見・技術の融合による、ヒトの脳状態の推定等を目的とするブレインテックが急速に進展。

○ブレインテックの例

- ✓ ブレイン・マシン・インターフェース（BMI：Brain Machine Interface）
脳の活動を計測し、ヒトの意図や状態を推定することで、外部機械を制御。運動機能の補完、意思伝達支援等が期待。
- ✓ ニューロフィードバック
脳計測データを確認し、それを可視化したり、音や映像などのフィードバックとして提示することで、自ら脳機能を調整。
- ✓ ニューロモジュレーション
物理的な神経刺激による疾患の治療（DBS（脳深部刺激法）、tES（経頭蓋電気刺激）等）

○注目を集める「ブレインテック」のプレイヤー

Neuralink社（米国）

ワイレスデバイスを麻痺状態の患者の脳内に埋め込み、生体外の電子機器と接続するBMI「Telepathy」を開発。
（2024年に臨床試験を開始）

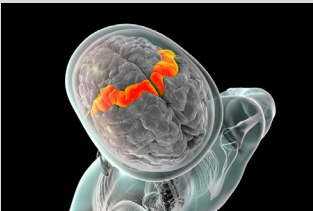
Synchron社（米国）

脳血管内に留置するステント型電極「Stentrode」を用いたBMIを推進。開頭手術を不要とし、静脈カテーテルで設置可能。
（2019年に臨床試験を開始）

※出典：「脳神経機能の理解に基づく、応用技術（ブレインテック/ニューロテック）の研究開発の潮流と展望（2024年9月 JST研究開発戦略センター）」
「Brain Tech guide book:ブレインテックのいまを知ろう v1.0」（2022年9月 ブレインテックガイドブック作成委員会）を元に文部科学省にて作成

○諸外国における最近のニューロテクノロジー関連の成果について

・BMIによりリアルタイムの会話が可能に



AIの活用により、脳神経活動をリアルタイムに音声変換し、会話を可能とする新たなBMI技術を開発。
2025, 6 Nature (Sergey D. Stavisky他)

・両生類の脳へのバイオエレクトロニクスデバイスの埋め込み

オタマジャクシの胚の神経板に埋め込み可能なバイオエレクトロニクスデバイスを開発。発生段階における脳の活動が観測可能。

2025, 6 Nature (Jia Liu他)

経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）

脳波等を活用した高精度ブレインテックに関する先端技術

【最大45億円程度】

- ブレインテック（脳科学技術）は、社会課題である認知症やうつ病など脳が関連する疾患の早期診断・治療や、身体機能の補佐・拡張、災害派遣時の対応における心理状態のリアルタイム把握等に応用が期待され、我が国民の安全やQOLの向上に直結する重要な技術である。
- 各国においても大きな投資がなされており、我が国は**非侵襲型を中心に一定の技術を有している**。一方、利活用に適したデータベースの構築、汎用な計測装置の実用化に向けたさらなる計測精度の向上や素材開発が課題となっている。
- 本構想では、独自技術による高精度に心身状態の把握が可能な脳波等計測装置の獲得を目指し、**①非侵襲（・非接触）型脳波等計測技術・素材を開発するとともに、②小型かつ汎用的な脳波等計測装置を用いた心身状態をリアルタイムに把握するシステムを開発**することで、我が国の技術的優位性を確保することを目指す。

1 非侵襲（・非接触）型脳波等計測技術・素材の開発

- 電極部位の高精度化やノイズの低減等を実現し、微弱な脳波等を高精度かつ簡易に計測する技術を開発するほか、高精度かつメンテナンス性や装着感等を考慮した素材を開発する。

2 小型かつ汎用的な脳波等計測装置を用いた心身状態をリアルタイムに把握するシステムの開発・検証

- 脳波等計測装置の開発に必要な多種多様な計測手法による質の高いデータを収集・統合した、数百～2000人規模のマルチモーダルなデータベースを構築し、脳情報を高精度に解析・活用するシステムを開発する。
- データの解析成果を活用し、脳波等から高精度に感情や認知活動などの心身状態をリアルタイムに把握可能なアルゴリズムの開発、また、AIシステム開発による心身状態の変化を予測できるデータシミュレーションを開発する。
- 様々な場面で脳波等を計測することを念頭に、上記技術を組み合わせ、脳波等から高精度に感情や認知活動などの心身状態をリアルタイムに把握できる小型で汎用な計測装置を開発・検証する。