

文部科学省における 脳科学研究の取組について

令和4年1月19日

文部科学省の脳科学研究の 健康・医療戦略における位置付け

文部科学省における脳科学研究の健康・医療戦略における位置付け

●健康・医療戦略（令和2年3月閣議決定 令和3年4月一部変更）（抄）

4. 具体的施策

4.1. 世界最高水準の医療の提供に資する医療分野の研究開発の推進

(1) 研究開発の推進

○6つの統合プロジェクト

第2期となる本戦略では、モダリティ等を軸とした統合プロジェクトに再編し、横断的な技術や新たな技術を、多様な疾患領域に効果的・効率的に展開する。

また、疾患領域に関連した研究開発については、多様な疾患への対応や感染症等への機動的な対応が必要であることから、モダリティ等の統合プロジェクトを横断する形で、特定の疾患ごとに柔軟にマネジメントできるように推進する。

⑤疾患基礎研究プロジェクト

- ・ 医療分野の研究開発への応用を目指し、脳機能、免疫、老化等の生命現象の機能解明や、様々な疾患を対象にした疾患メカニズムの解明等のための基礎的な研究開発を行う。
- ・ これらの研究開発成果を臨床研究開発や他の統合プロジェクトにおける研究開発に結び付けるとともに、臨床上の課題を取り込んだ研究開発を行うことにより、基礎から実用化まで一貫した循環型の研究を支える基盤を構築する。

(◎文、厚)

○ 疾患領域に関連した研究開発

(精神・神経疾患)

- ・ 可視化技術導入等による慢性疼痛の機序解明、QOLの向上に資する治療法や、画期的な治療法開発に向けた慢性疼痛の定量的評価の確立に資する研究開発
- ・ 精神・神経疾患の克服に向けて、国際連携を通じ治療・診断の標的となり得る分子などの探索及び霊長類の高次脳機能を担う脳の神経回路レベルでの動作原理等の解明
- ・ 精神疾患の客観的診断法・障害（disability）評価法や精神疾患の適正な治療法の確立及び発症予防に資する研究開発

文部科学省における脳科学研究事業の医療分野研究開発推進計画における位置付け

●医療分野研究開発推進計画（令和3年4月 健康・医療戦略推進本部決定）（抄）

3. 集中的かつ計画的に講ずべき医療分野研究開発等施策
- 3.1 世界最高水準の医療の提供に資する医療分野の研究開発

(1) 医療分野の研究開発の一体的推進

他の資金配分機関、インハウス研究機関、民間企業とも連携しつつ、AMEDによる支援を中核として、医療分野の基礎から実用化まで一貫した研究開発を一体的に推進する。

(3) 6つの統合プロジェクト

各統合プロジェクトにおいては、「予防／診断／治療／予後・QOL」といった開発目的を明確にした技術アプローチを行う。これにより、ライフステージを俯瞰ふかんした健康寿命延伸を意識した取組とする。

また、アカデミアによる医療への出口を見据えたシーズ研究を行うとともに、こうしたシーズも活かしつつ産学連携による実用化研究・臨床研究を行うほか、臨床上の課題を基礎研究にフィードバックするリバース・トランスレーショナル・リサーチ（rTR）を行う。さらに、研究開発に対する相談・助言等の伴走支援を行うことで、基礎から実用化まで一貫した研究開発や循環型の研究開発の推進と成果の実用化を図る。

さらに、各統合プロジェクトの中における個々の事業・研究課題の間の連携はもちろんのこと、各統合プロジェクト間の連携も十分に確保する。特に、④ゲノム・データ基盤プロジェクト、⑤疾患基礎研究プロジェクト及び⑥シーズ開発・研究基盤プロジェクトについては、他の研究の基礎・基盤となる性格のプロジェクトであることから、情報の共有や研究成果の他の研究への展開を図る。また、疾患領域に関連した研究開発は上記の統合プロジェクトの中で実施するが、現在及び将来の我が国において社会課題となる疾患分野について、具体的な疾患に関するプロジェクト間の連携を常時十分に確保する。

5. 疾患基礎研究プロジェクト

日本医療研究開発機構対象経費
令和3年度予算額177億円

医療分野の研究開発への応用を目指し、脳機能、免疫、老化等の生命現象の機能解明や、様々な疾患を対象にした疾患メカニズムの解明等のための基礎的な研究開発を行う。

フェーズ

基礎研究

応用研究

非臨床

臨床研究・治験

実用化

■ 文科省、■ 厚労省、■ 経産省

疾患メカニズムの解明、 生命現象の機能解明等を目的とする研究(177.4億円)

がん・難病
(17.2億円)

- 革新的がん医療実用化研究事業
- 難治性疾患実用化研究事業

生活習慣病・
成育
(9.5億円)

- 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業
- 腎疾患実用化研究事業
- 免疫アレルギー疾患実用化研究事業
- 女性の健康の包括的支援実用化研究事業

老年医学・
認知症

精神・
神経疾患
(76.9億円)

- 脳とこころの研究推進プログラム
- 老化メカニズムの解明・制御プロジェクト
- 認知症研究開発事業
- 長寿科学研究開発事業
- 慢性の痛み解明研究事業

感染症
(73.7億円)

- 新興・再興感染症研究基盤創生事業
- 肝炎等克服実用化研究事業
- エイズ対策実用化研究事業

導出

企業(製薬、医療機器、ベンチャー等)

他PJの臨床
研究等と連携

循環型の研究
支援体制を構築

rTR*の実施

1. 医薬品PJ
2. 医療機器・ヘルスケアPJ
3. 再生・細胞医療・遺伝子治療PJ
4. ゲノム・データ基盤PJ

臨床研究中核病院
による医師主導治
験等の支援

橋渡し研究支援拠点

臨床研究中核病院

認知症等対策官民イノベーション実証基盤整備事業

創薬支援ネットワーク

医療機器開発支援ネットワーク

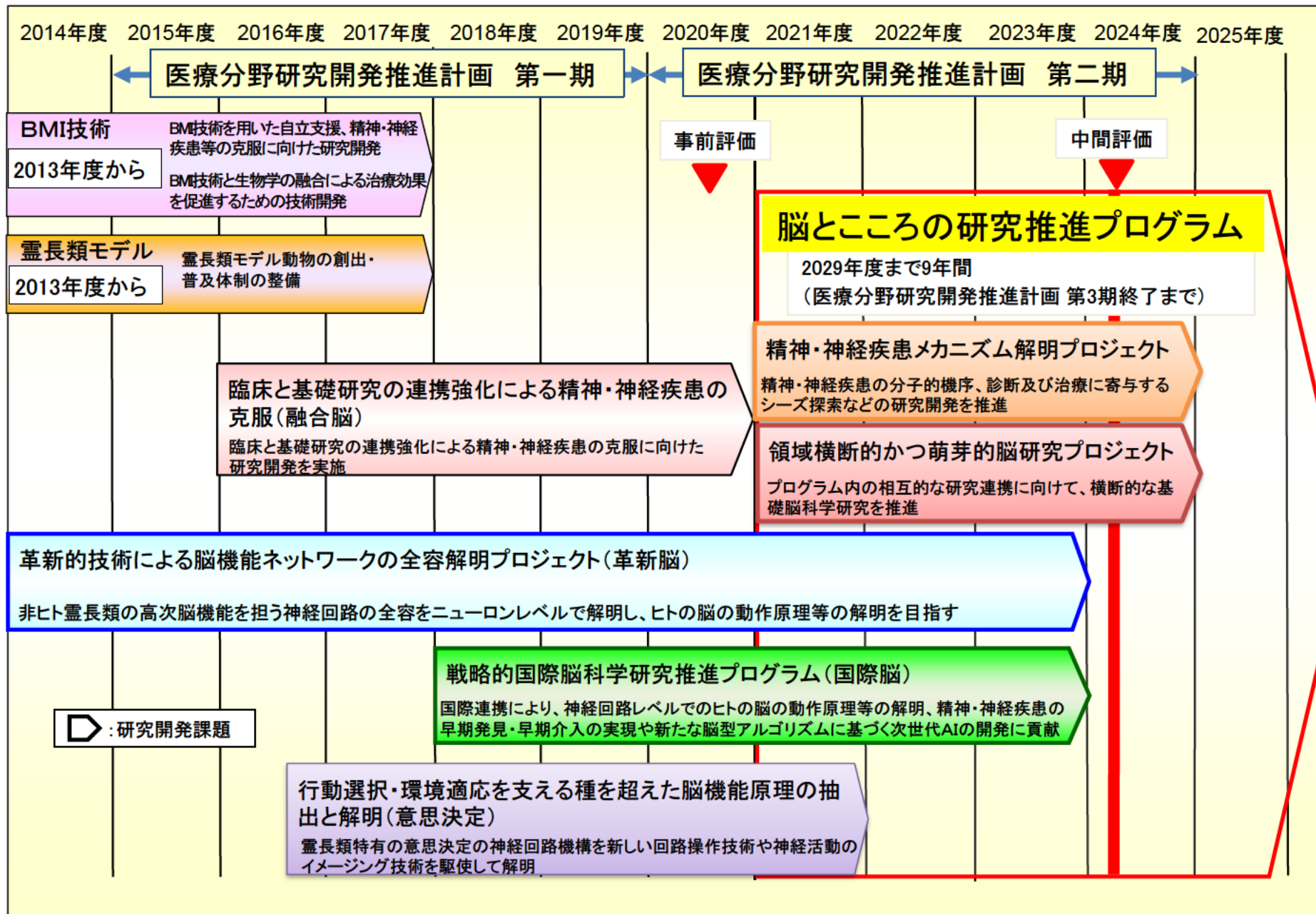
(※rTR: リバース・トランスレーショナル・リサーチ)

(独)医薬品医療機器総合機構(PMDA)による支援

研究開発

文部科学省における脳科学研究について

「脳科学研究」の全体像



背景・課題 / 令和4年度予算の概要

- 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」を戦略的に推進。
- 具体的には、マーモ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。

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精神・神経疾患研究、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数理モデル作成により知見の良循環を構築

領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト（横断萌芽）

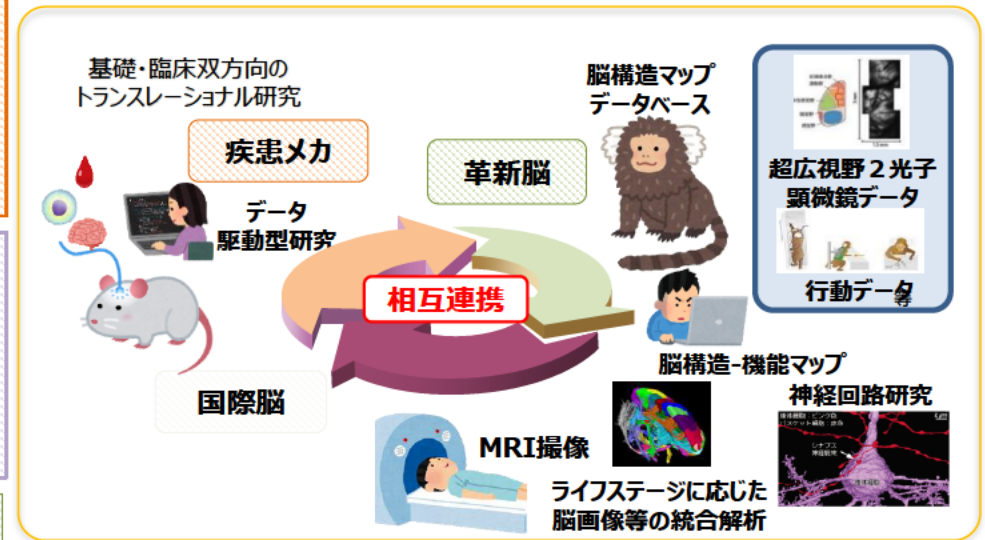
- プログラム内の相互的な研究連携に向けて、横断的な基礎研究を推進するとともに脳科学研究における将来のイノベーション創出に向けて、萌芽的な研究開発を支援
- 本分野の飛躍的な発展のため若手研究者を含む人材育成の取組を推進

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

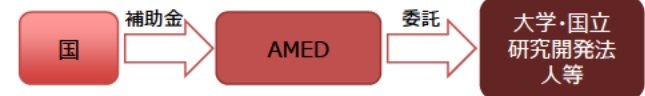
戦略的国際脳科学研究推進プログラム（国際脳）

- 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

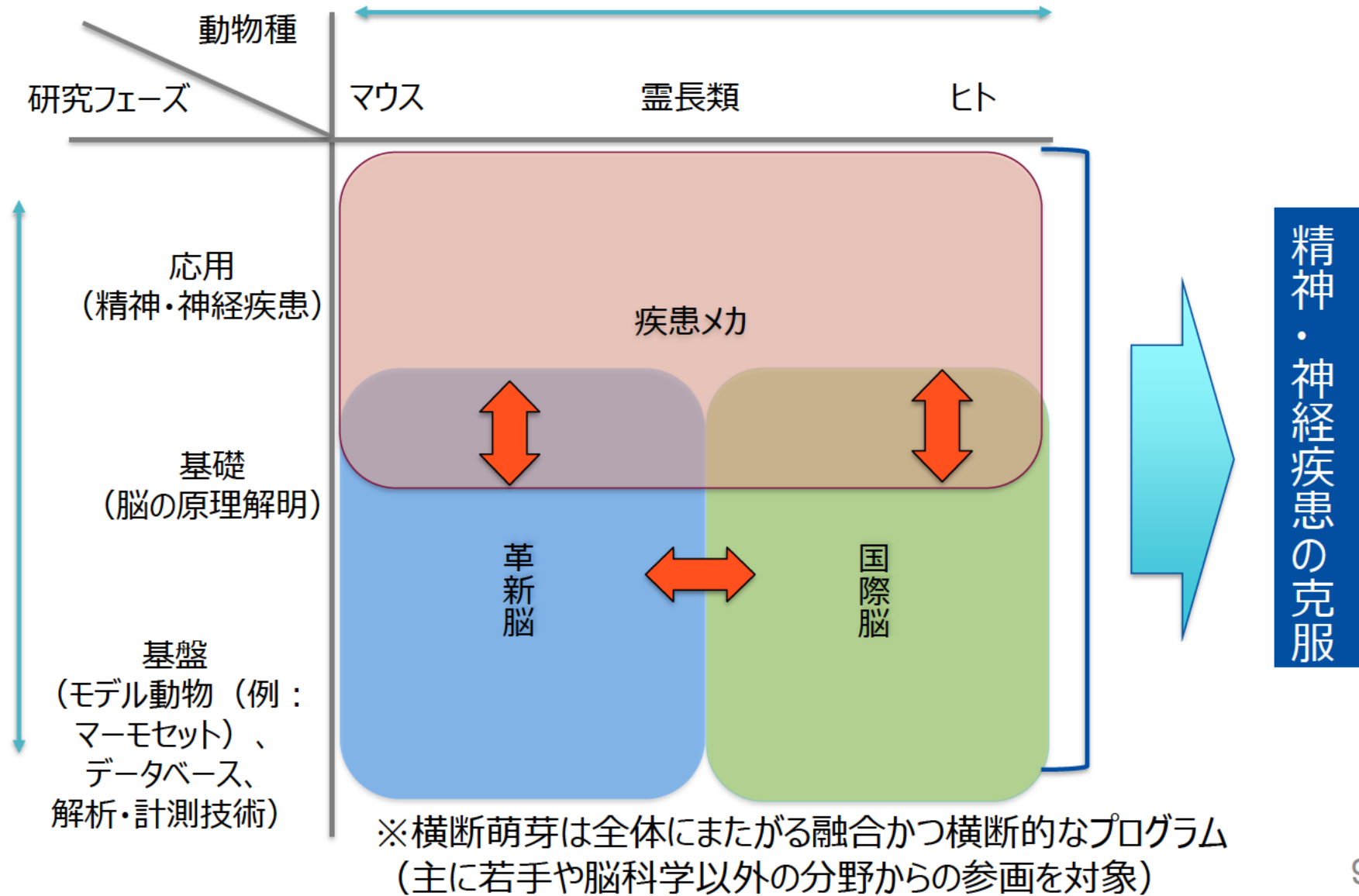


領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト(横断萌芽)

【事業スキーム】



各脳科学研究の研究領域



社会性等のヒト高次脳機能の理解のためには分子レベルのミクロな研究と脳画像レベルのマクロな研究のギャップをつなぐ研究が必要となる。ヒトに近い高次脳機能を有し、遺伝子操作が可能な霊長類は、これらギャップをつなぐ研究モデルとして極めて有用である。日本が世界に対して強みを持つ霊長類（マーマセツ）の遺伝子操作技術、光学系技術等のさらなる効率化・高度化を行うことで、霊長類（マーマセツ）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することにより、ヒトの精神・神経疾患の克服や情報処理技術の高度化に貢献。

2014年 事業開始時の状況

脳研究における3つの克服すべき課題

1. 多数の神経細胞がつくるネットワークの持つ莫大な情報を読み出し、解析することが困難
2. げっ歯類のモデルではヒトの脳特有の構造と機能の研究が困難
3. ヒトの精神・神経疾患を再現する動物モデルが少なく、認知症などの診断・治療戦略が進展しない

脳研究を妨げる険しい山

神経回路の複雑性



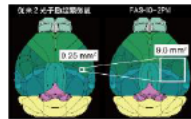
ヒト脳の特異性

多数の難治性脳疾患

2021年 現状

革新脳により、脳研究における3つの課題を克服するリソース・技術の開発が飛躍的に進展

1. 多数の神経細胞がつくるネットワークの持つ莫大な情報を読み出し解析する革新的技術を多数創出

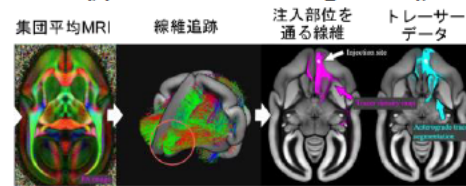


16000個以上の神経細胞を9mm²から記録できる
広視野2光子顕微鏡開発



体内からの発光信号による神経活動計測の開発

2. ヒトの脳と構造と機能の類似性が高いマーマセツ脳の構造と機能を解析するための「地図」となる統合的なデータベースを整備



核磁気共鳴画像、組織切片、レーザー情報、遺伝子発現を統合したデータベースの整備

3. 非ヒト霊長類による精神・神経疾患を再現するモデルとして、多数の遺伝子組み換えマーマセツを開発



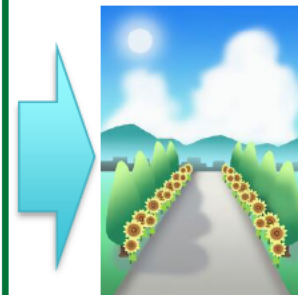
αシヌクレインパーキンソン病モデル
3種類のアルツハイマー病モデル
レット症候群モデル（発達障害モデル）
脆弱X症候群モデル（自閉症モデル）

2023年 事業終了後の展望

革新脳により実現される脳研究

1. 多数の神経細胞がつくる神経回路の情報を包括的に取得する新しい脳研究の実現
2. ヒトの脳特有の構造と機能の研究を加速するマーマセツデータベースの確立
3. 認知症などの精神・神経疾患の診断・治療に役立つ霊長類疾患モデルの普及と活用

脳研究を妨げるハードルを除去



ヒトの高次脳機能の理解

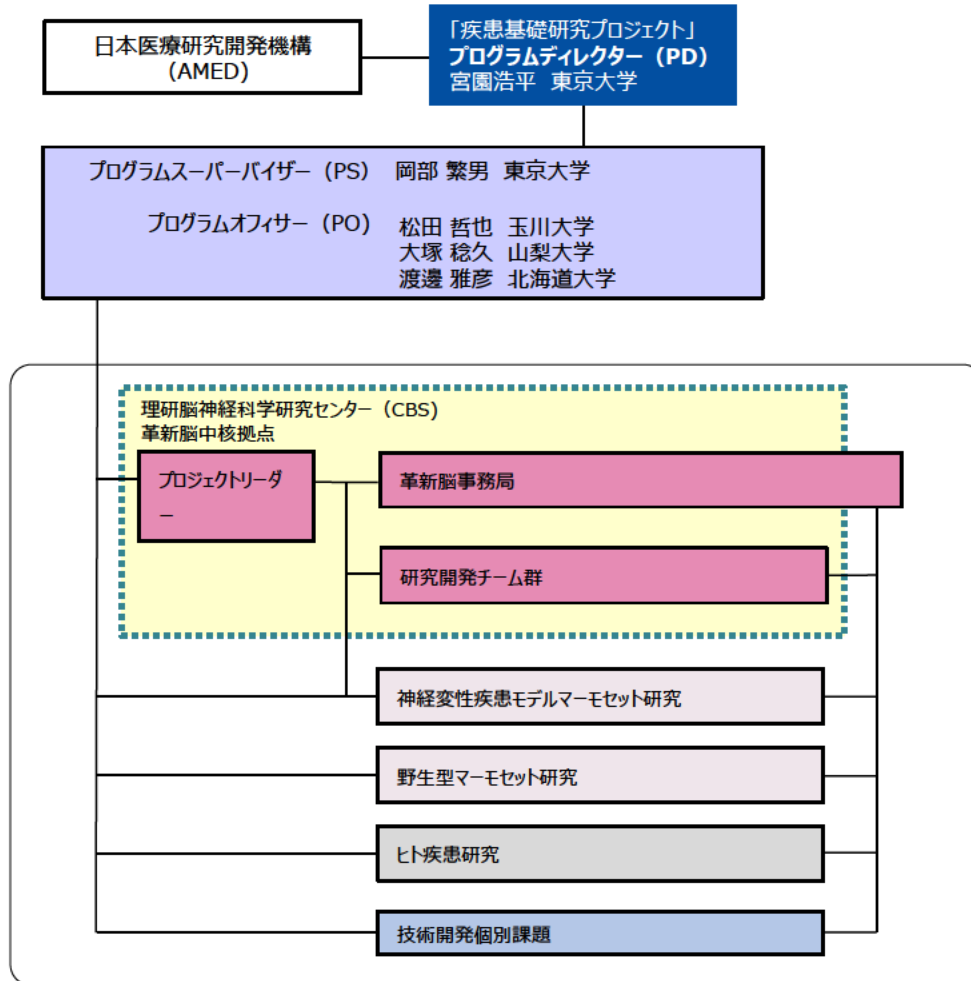
精神神経疾患の治療戦略

脳の情報処理理論の確立

脳研究の推進・ヒトへの応用の加速

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)の実施状況

○ 体制図



○ 主な実施中の課題

全38課題

中核拠点 (1課題)		
革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明	理化学研究所	宮脇 敦史、岡野 栄之
神経変性疾患モデルマウス研究 (2課題)		
神経変性疾患モデルマウス開発と新規発生工学技術の開発研究	実験動物中央研究所	佐々木 えりか
野生型マウス研究 (3課題)		
体格の良いマウスの飼育法の確立と個体の供給	京都大学	中村 克樹
脳科学研究に最適な実験動物としてのコンマウス：繁殖・飼育・供給方法に関する研究	国立精神・神経医療研究センター	和田 圭司
ヒト疾患研究 (7課題)		
双方向トランスレーショナルアプローチによる精神疾患の脳予測性障害機序に関する研究開発	東京大学	小池 進介
パーキンソン病発症前から発症後に連続する神経回路病態の解明とトランスレータブル指標の開発	京都大学	高橋 良輔
精神疾患モデルマウスの自家移植法による作製および解析	東京大学	饗場 篤
神経変性疾患のタンパク凝集・伝播病態と回路障害の分子イメージング研究	量子科学技術研究開発機構	樋口 真人
技術開発個別課題 (25課題)		
認知症モデルマウスの産出と評価	国立精神・神経医療研究センター	関 和彦
脳深部計測のための音響光技術開発	東京大学	中川 桂一
新規ウイルスベクターシステムを用いた霊長類脳への遺伝子導入技術に関する研究開発	京都大学	高田 昌彦
先端レーザー光技術を駆使した高速超解像in vivo3Dイメージング法の研究	北海道大学	根本 知己
活動痕跡の多重化標識と全光学的検索に基づく回路機能解明技術開発	東京大学	尾藤 晴彦
神経動態の多重スケール機能マッピング法の開発	山梨大学	喜多村 和郎
細胞内シグナル伝達系の光操作による革新的シナプス可塑性介入技術の研究開発	東京慈恵会医科大学	渡部 文子

戦略的国際脳科学研究推進プログラム

国際連携により、健常から疾患に至る脳画像等の総合的解析、AIによる脳科学技術開発、ヒトと非ヒト霊長類動物との神経回路比較研究を推進することで、人間の心を生み出す知性、感性や社会性などのしくみを神経回路レベルで解明し、精神・神経疾患の早期発見、早期介入に導くことを目指す。

欧米の脳研究プロジェクト



精神・神経疾患
MRI画像
データ解析連携
(MRI画像共通
プロトコル開発)

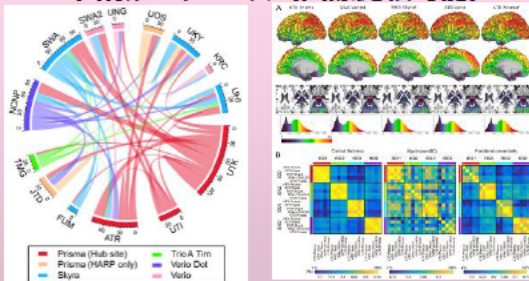
○ライフステージに応じた健常から疾患に至る脳画像等の総合的解析研究
○ヒト脳と非ヒト霊長類脳の種間比較研究
○AIを用いた治療法の開発研究と次世代AIの基盤技術開発等

国際共同研究プロジェクト



精神・神経疾患
MRI画像
データベース連携

MRI画像データベース (国際比較可能)

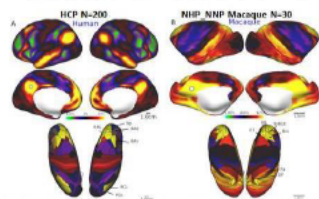


国際比較可能なMRI画像プロトコル開発

出典: Neuroimage Clin. 2021;30:102600. doi:10.1016/j.nicl.2021.102600

ヒト脳とマカクザルの種間比較

ヒトとマカクザルの
デフォルトモードネットワーク



出典: Neuroimage. 2021 Oct 31;245:118693. doi: 10.1016/j.neuroimage.2021.118693.

国際ネットワーク



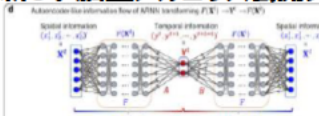
脳データに係る撮像・
研究倫理に関する国
際ルール策定等

精神・神経疾患を脳回路から見分ける先端AI技術開発



出典: PLOS Biology. DOI:10.1371/journal.pbio.3000966

新しい脳型アルゴリズム開発



出典: Nature Communications, Vol. 11, Article No. 4568, pp.1-15 (2020)

脳マップに基づく精神疾患の解明

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

マーモセットの脳構造・機能マップ作製、ヒトとマーモセットとの比較データ

精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト、領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト 等

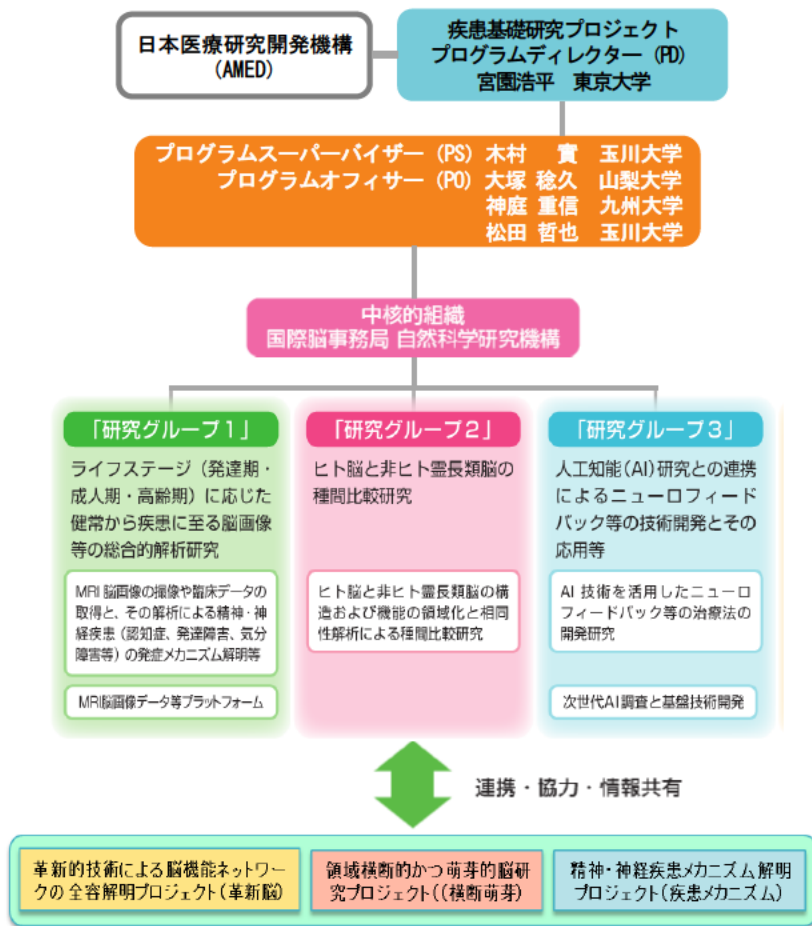


GEMRIC(The Global ECT-MRI Research Collaboration)
ENIGMA (The Enhancing Neuroimaging Genetics through Meta-Analysis)

神経回路レベルでのヒト脳を解明し、精神神経疾患の理解と治療戦略に貢献

戦略的国際脳科学研究推進プログラム(国際脳)の実施状況

○ 体制図



○ 主な実施中の課題

全15課題

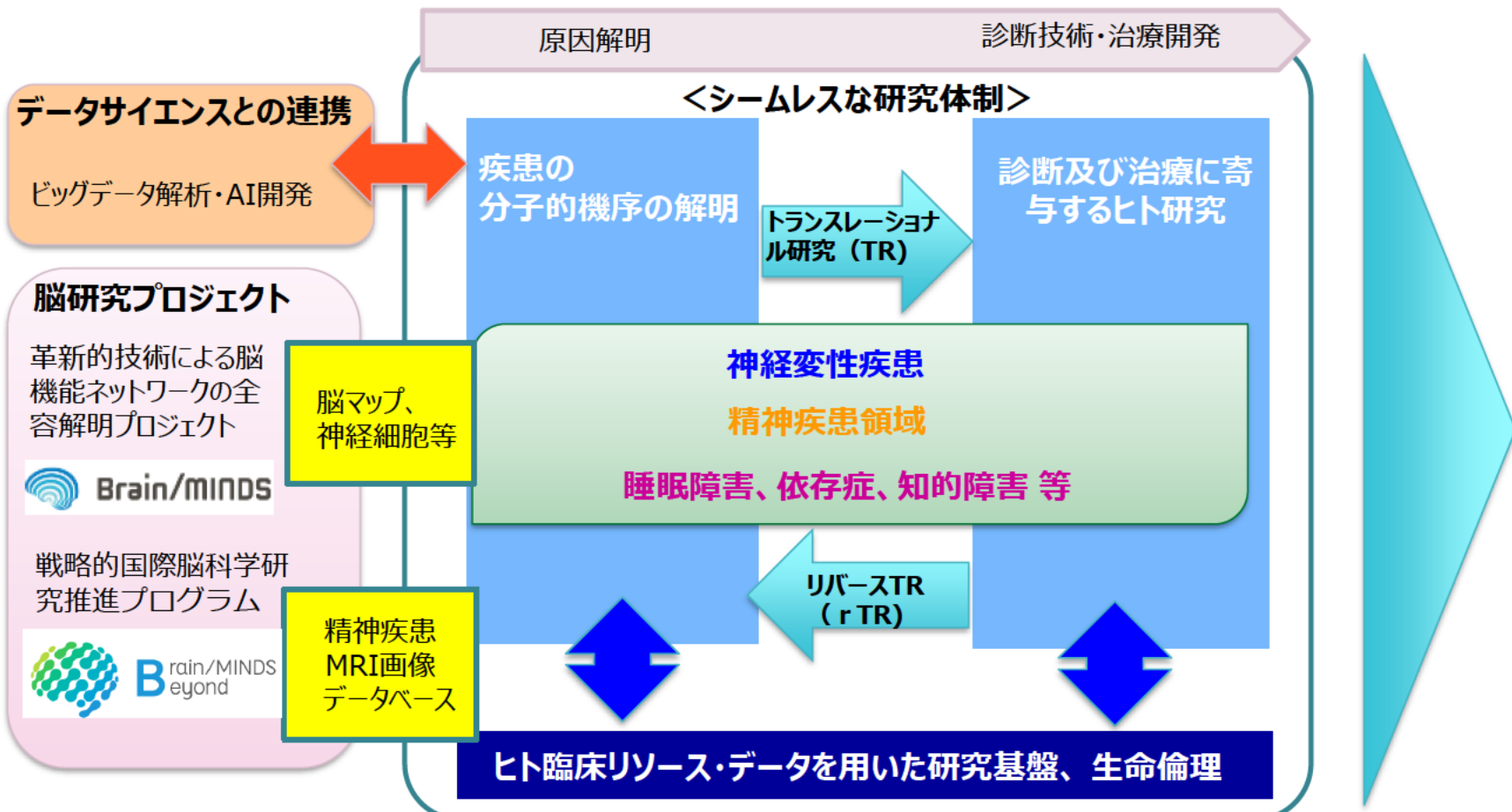
中核的組織		
脳科学研究の統合的推進と国際対応に関する事業開発	自然科学研究機構	鍋倉 淳一
研究グループ1：ライフステージ(発達期・成人期・高齢期)に応じた健常から疾患に至る脳画像等の総合的解析研究		
1-1.MRI脳画像の撮像や臨床データ等の取得とその解析による精神・神経疾患の発症メカニズム解明等		
縦断的MRIデータに基づく成人期気分障害と関連疾患の神経回路の解明	広島大学	岡本 泰昌
国際MRI研究連携によるAYA世代脳発達および障害のメカニズム解明	東京大学	笠井 清登
人工知能を用いたてんかん治療の最適化に関する研究開発	大阪大学	貴島 晴彦
摂食障害に対する認知行動療法の有効性の神経科学的エビデンスの創出	国立精神・神経医療研究センター	関口 敦
注意欠如多動性障害の薬物療法の神経基盤の解明	東京医科歯科大学	高橋 英彦
MAO-B阻害薬rasagilineによるパーキンソン病治療効果と神経回路変化についての研究	順天堂大学	服部 信孝
先進的MRI技術に基づく総合データベースと大規模コホートデータの連結による高齢者神経変性疾患の責任神経回路の解明	京都大学	花川 隆
気分障害における寛解と回復に関連した神経回路基盤の解明に資する縦断MRI研究	慶應義塾大学	三村 将
1-2.MRI脳画像データ等プラットフォーム		
人生ステージに沿った健常および精神・神経疾患の統合MRIデータベースの構築にもとづく国際脳科学連携	東京大学	笠井 清登
研究グループ2：ヒト脳と非ヒト霊長類脳の種間比較研究		
2.ヒト脳と非ヒト霊長類脳の構造および機能の領域化と相同性解析による種間比較研究		
高磁場MRIを用いたマモセット・マカク・ヒトの種間比較に関する研究開発	自然科学研究機構	定藤 規弘
マルチモーダル神経画像・高精度標準化解析による種間比較霊長類脳コネクトーム 解明研究	理化学研究所	林 拓也
マルチスケール脳回路機能解析プラットフォームの構築 ～回路操作と機械学習を活用した種間双方向アプローチ～	量子科学技術研究開発機構	平林 敏行
研究グループ3：人工知能(AI)研究との連携によるニューロフィードバック等の技術開発とその応用等		
3-1. AI技術を活用したニューロフィードバック等の治療法の開発研究		
脳科学とAI技術に基づく精神神経疾患の診断と治療技術開発とその応用	国際電気通信基礎技術研究所(ATR)	川人 光男
3-2. 次世代AI調査と基盤技術開発		
非線形動力学に基づく次世代AIと基盤技術に関する研究開発	東京大学	合原 一幸

精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト

脳科学領域には根本的治療の見通しが未だに立たない疾患が数多く存在。また、認知症治療に期待を集めた抗・アミロイドβ抗体の実用化が難航しているなど、精神・神経疾患の治療法開発の難しさも顕著。

精神・神経疾患の治療法開発の促進には、疾患の根底にある分子的仕組みおよび脳の動作原理を解明することが求められ、そして基礎研究で得られた知見を臨床研究に応用して診断や根本的な治療の実現に近づけていく、シームレスに繋がれた循環推進の体制を強化することが必要。

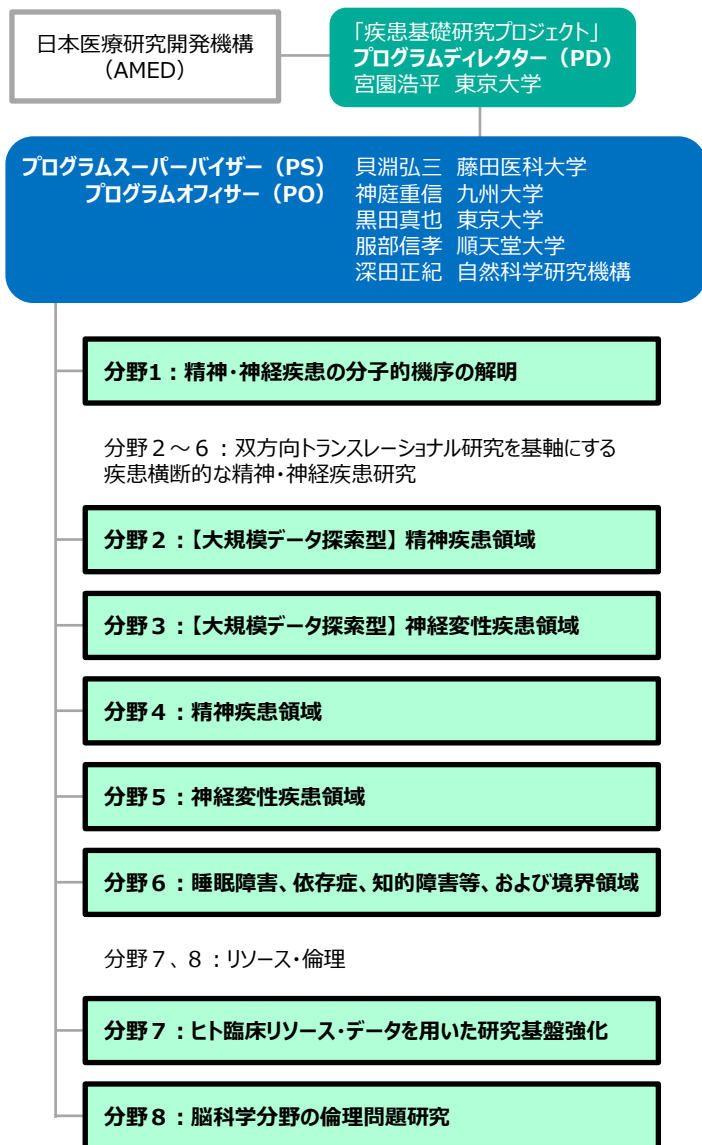
このような現状を背景に、本プロジェクトでは、精神・神経疾患のメカニズムの解明に向けて、データサイエンスとの連携により、基礎から実用化まで一貫した循環型の研究を支える基礎的な研究基盤を構築することによる、臨床上の課題を取り込んだ研究開発を推進。



精神・神経疾患の克服に向けた知見の蓄積、及び精神・神経疾患克服の基盤となる脳神経の細胞やネットワークの機能解明

精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクトの実施状況

○ 体制図



○ 実施中の課題

全21課題

分野1：精神・神経疾患の分子的機序の解明		
神経発達障害の病因・病態の理解に資する脳の性差のマルチモーダルな探求	大隅 典子	東北大学
自閉スペクトラム症の分子的機序に関する研究開発	中山 敬一	九州大学
慢性ストレス・老化による脳機能変容の炎症性機序の解明	古屋敷 智之	神戸大学
手術検体を用いた発達障害・てんかんの脳内細胞内情報伝達機構の把握による発症メカニズムの解析	星野 幹雄	国立精神・神経医療研究センター
相分離破綻に起因する神経変性疾患に関する研究開発	森 英一郎	奈良県立医科大学
分野2：【大規模データ探索型】精神疾患領域		
全ゲノム関連解析を基盤とした精神疾患感受性遺伝子の機能解明	岩田 仲生	藤田医科大学
統合失調症と自閉スペクトラム症の多階層情報の統合による病態解明	尾崎 紀夫	東海国立大学機構
視床室傍核を起点とした精神疾患の病態解明	加藤 忠史	順天堂大学
分野3：【大規模データ探索型】神経変性疾患領域		
孤発性筋萎縮性側索硬化症の双方向トランスレショナル研究による病態介入標的の同定と核酸医薬の開発研究	祖父江 元	愛知医科大学
分野4：精神疾患領域		
免疫細胞による精神病理の操作を目指して	内匠 透	神戸大学
iPS細胞技術とデータ科学を融合した精神疾患横断的な双方向トランスレショナル研究	橋本 亮太	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター
精神疾患横断的なひきこもり病理における意思決定行動異常とその脳回路・分子ネットワークの解明	足田 貴俊	大阪大学
分野5：神経変性疾患領域		
孤発性ALS患者メタボローム・エクソソームmiRNA・蛋白質メチル化を起点とする双方向TR	勝野 雅央	東海国立大学機構
シヌクレイノパチーを全身病として捉えた病態解明と疾患修飾療法の開発	波田野 琢	順天堂大学
神経炎症に着目した認知症・神経変性疾患の分子病態解明と治療シーズ開発	山中 宏二	東海国立大学機構
最初期アルツハイマー病を検出する脳ナビゲーションタスクの開発とその神経回路基盤解明に関する研究開発	渡辺 宏久	藤田医科大学
分野6：睡眠障害、依存症、知的障害等、および境界領域		
多階層的解析を基盤とした薬物依存症の解明	永井 拓	藤田医科大学
レム睡眠からアプローチする精神・神経疾患の理解とその克服	林 悠	京都大学
分野7：ヒト臨床リソース・データを用いた研究基盤強化		
日本ブレインバンクネット(JBBN)による精神・神経疾患死後脳リソース基盤の強化に関する研究開発	高尾 昌樹	国立精神・神経医療研究センター
分野8：脳科学分野の倫理問題研究		
ヒト脳オルガノイドの意識をめぐる生命倫理学的研究	澤井 努	京都大学
脳科学研究の社会実装および倫理的課題の探索のための 知的ネットワークの構築	瀧本 禎之	東京大学

領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト

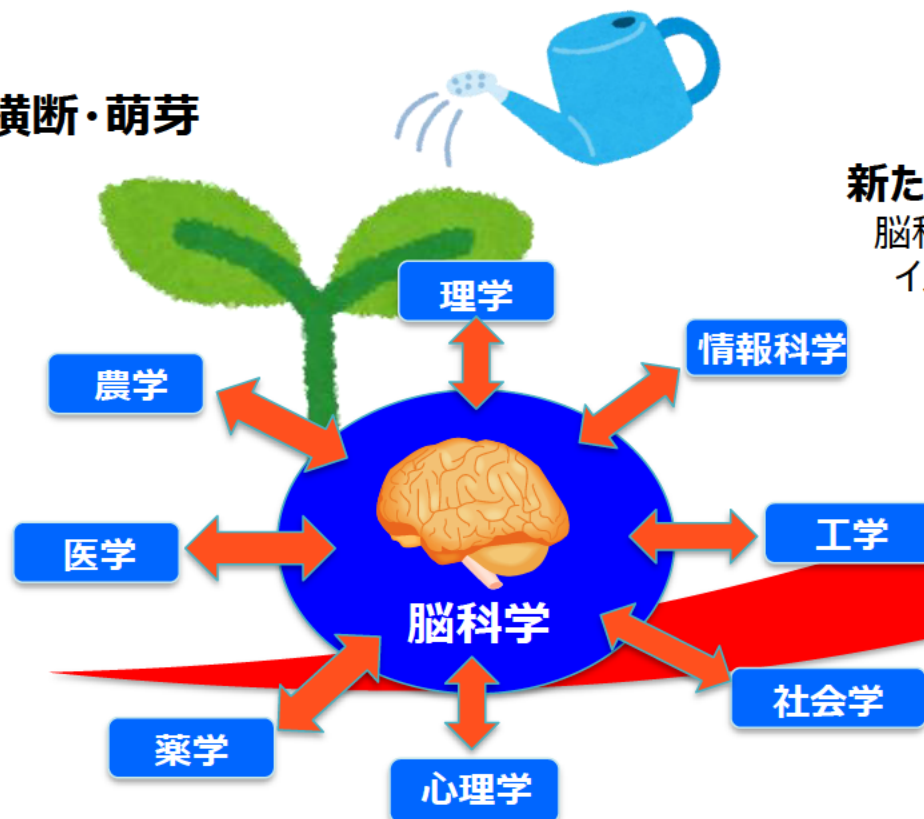
脳という現状の科学では捉えきれない部分が多く残されている分野においては、若手を含めた研究者の独創性、革新性及び先進性を強く支援・促進する取組が必要。これを踏まえ、領域横断的な脳科学研究を推進し、脳科学研究におけるイノベーション創出に向けて萌芽的な研究開発を推進。

課題（例）

- 臨床上の課題を基礎研究に還元する脳機能や病態の基礎研究
- 理・工・医・薬・農学、情報科学、心理・社会学等との境界領域から生まれる、脳科学に資する研究開発
- 基礎研究で得られたシーズの実用化に向けたトランスレーショナル研究

※令和3年度採択：32課題（うち14課題が若手研究者課題）、採択率 15.6%、若手率43.8%

横断・萌芽



脳科学研究プロジェクト

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



戦略的国際脳科学研究推進プログラム



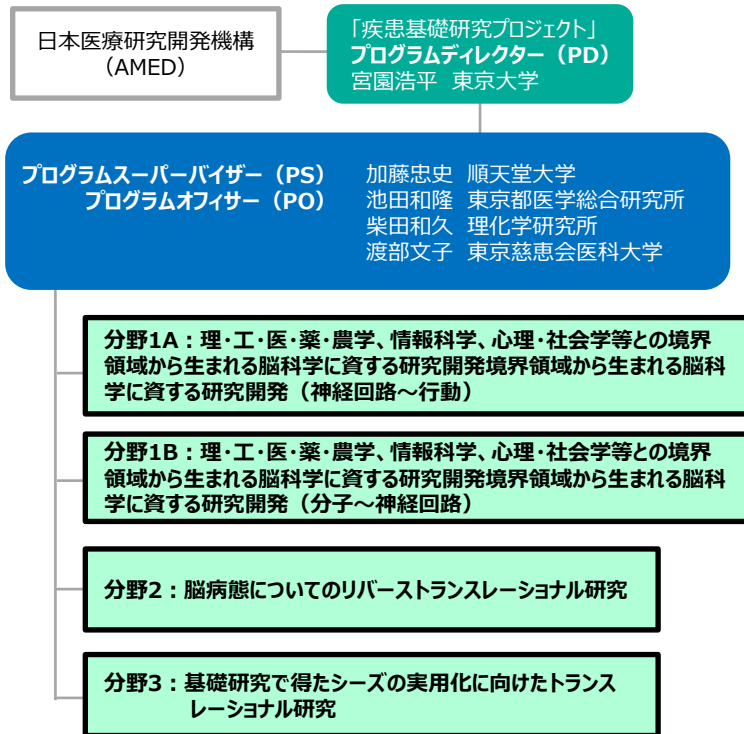
精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト

科研費（今年为例）

基盤研究S、A、学術変革領域研究
等

領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクトの実施状況

○ 体制図



○ 主な実施中の課題

全32課題

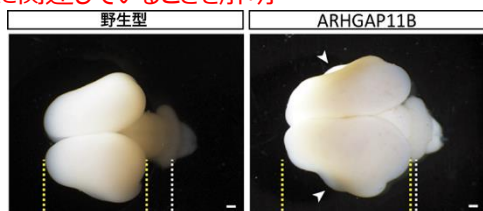
分野1A 理・工・医・薬・農学、情報科学、心理・社会学等との境界領域から生まれる脳科学に資する研究開発 (神経回路～行動)		
意識の動作原理に関する研究開発	坂口 昌徳	筑波大学
光学的膜電位計測を応用した神経ネットワーク解析技術の開発	坂本 雅行	京都大学
行動制御を担う神経活動と神経投射の統合イメージング解析システムの開発	勢力 薫	大阪大学
大規模2光子コネクティクス	平 理一郎	東京医科歯科大学
実時間AIによる推論型行動戦略の脳機能・回路予測	船水 章大	東京大学
こころの治療を目指した睡眠脳ネットワークのイメージングと光操作	宮本 大祐	富山大学
数理モデルに基づいたニューロモデュレーションによる前頭前野機能と自閉症状への効果に関する研究開発	山室 和彦	奈良県立医科大学
分野1B 理・工・医・薬・農学、情報科学、心理・社会学等との境界領域から生まれる脳科学に資する研究開発 (分子～神経回路)		
記憶固定化の基盤となるオルガネラ移動の分子機構の解明	上田(石原)奈津実	東海国立大学機構
筋萎縮性側索硬化症における神経変性誘導機序の同定とその制御	村松 里衣子	国立精神・神経医療研究センター
大脳皮質可塑性誘導の原則と神経基盤を検索する階層横断的研究	吉村 由美子	自然科学研究機構
分野2 脳病態についてのリバーストランスレーショナル研究		
高感度遺伝学MRI法による精神疾患全脳病態エンングラムのリバース・トランスレーション研究	奥山 輝大	東京大学
日本人剖検脳を用いた脳細胞種別認知症マルチオミックス解析	菊地 正隆	大阪大学
LGI1-ADAM22分子経路の機能破綻による高次脳機能障害の病態解明	深田 優子	自然科学研究機構
RNA 相転移によるシヌクレイノパチー発症機序の解明	矢吹 悌	熊本大学
分野3 基礎研究で得たシーズの実用化に向けたトランスレーショナル研究		
治療抵抗性うつ病に対する新規治療薬の開発	近藤 誠	大阪大学
新規オートファジー変調による神経変性疾患の同定と創薬開発研究	清水 重臣	東京医科歯科大学
神経変性疾患横断的に適応可能な新規中分子医薬品7-Histidine開発	藤田 慶大	東京医科歯科大学
トランスフェリン介在性中枢神経送達を利用した髄腔内投与型オーバーハングヘテロ2本鎖核酸の研究開発	吉岡 耕太郎	東京医科歯科大学

主な成果① (脳機能の解明)

脳の拡大の機序解明

ヒト大脳新皮質の進化過程を解き明かす

- ヒトにしか存在しない遺伝子、ARHGAP11Bを発現させた非ヒト霊長類（マーモセット）を作製。
- ARHGAP11B遺伝子導入マーモセットでは脳のシワが本来ない場所に形成され、**脳表面積の拡大に寄与している脳表面近くの神経細胞が約20%増加していることを発見。**
- これにより、**ARHGAP11Bはヒトに特徴的な脳機能の獲得に関連していることを解明**

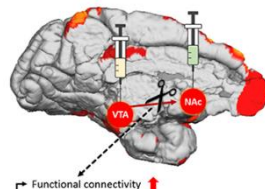


ARHGAP11B導入による脳の拡大
慶應義塾大学医学部 / 理化学研究所 岡野栄之教授ら
革新脳：「Science」令和2年7月

意思決定に関わる脳機能の解明

動機付け行動に関わる投射経路の機能を解明

- 最新の神経回路操作技術と覚醒下の霊長類を対象とする高精度MRI計測技術に、高度な認知行動課題を組み合わせることで研究を実施。
- これにより、動機付け行動選択課題において「より我慢強く待つとより多くの報酬がもたらされることを好む」行動特性が、「より短い待ち時間で少ない報酬を得る」ような傾向に変化することを確認
- 霊長類の腹側被蓋野から側坐核への投射経路は動機付けに基づく意思決定には関与するものの、強化学習には必ずしも重要ではないことを明らかにした。

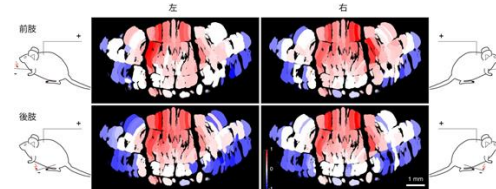


京都大学高次脳科学講座 伊佐正教授ら 国際脳：
「NEURON」令和2年8月

感覚情報表現の仕組みを解明

マウス小脳における感覚情報表現の仕組みを解明

- 小脳全体で時々刻々と変化する感覚入力をリアルタイムで表現していることを発見。これは従来の考え方を覆す世界で初めての発見。
- 運動障害の新たな治療やリハビリテーション法、ブレイン・マシン・インターフェイスや脳型コンピューターの開発への応用が期待。



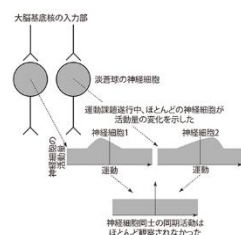
四肢の筋肉への電気刺激により生じた小脳皮質の複雑スパイク応答

理化学研究所 宮脇敦史TLら 革新脳：
「Cell Reports」令和3年11月

大脳基底核が運動の情報を伝える仕組みを解明

大脳基底核の神経細胞が運動のコントロールに関する情報を伝えるしくみを解明

- 正常な大脳基底核が運動に関する情報を伝達する際には、同期活動を示さず独立に活動することを解明。
- これにより、パーキンソン病などの病気の際には、大脳基底核の多くの神経細胞が同期した活動を示すが、同期活動を減らすことによってパーキンソン病などの症状を改善できる可能性を示し、効果的な治療方法の開発にもつながるものと期待。



同期活動を示さないという結果

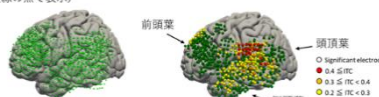
自然科学研究機構 生理学研究所 南部篤教授ら 国際脳：
「European Journal of Neuroscience」令和2年10月

聴覚応答メカニズムの解明

脳全体に広がる聴覚応答の新たなネットワークを発見

- 1秒につき数十回の音刺激を数分にわたって連続して聞く際に、人間の脳が行う高度な情報処理に伴って生じる聴覚ガンマオシレーションという脳波反応は、認知機能に関わる前頭葉や頭頂葉にまで広がる脳全体の複雑なネットワークから発生することを世界で初めて発見。
- この成果は、統合失調症などの精神疾患の脳内メカニズムの理解に役立つ可能性があり、今後の診断、治療法開発研究への応用が期待。

脳の表面に設置した多数の電極で脳全体に広がる聴覚ガンマオシレーション(緑の点で表示)

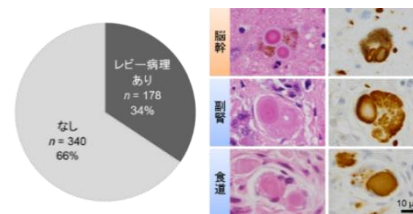


東京大学医学部 多田真理子助教ら
革新脳：「Cerebral Cortex」令和3年4月

加齢による脳と全身の変化を解明

レビー小体が高齢者の1/3に出現していることを発見

- 高齢者ブレインバンクを活用し、パーキンソン病・レビー小体型認知症を引き起こすレビー小体は、高齢者の1/3に見られること、食道病変は病変の進行を最も反映すること、食道レビー病理を有する高齢者では自律神経症状が多いことを明らかにした。



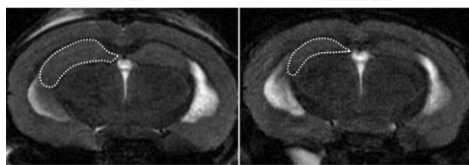
都健康長寿医療センター 齊藤祐子部長ら 脳プロ(融合脳)：
「Acta Neuropathologica」令和3年1月

主な成果② (精神・神経疾患関連)

アルツハイマー病治療薬の可能性

アルツハイマー病の悪性化に関わるタンパク質の発見

- アステラス製薬株式会社との共同研究により、「CAPON」というタンパク質がタウタンパク質と結合することでアルツハイマー病を悪性化させることを発見
 - CAPON機能を阻害する方法を開発できれば、ADの新しい治療法となると期待。
- ※CAPONを過剰発現させて3カ月経つと、有意に海馬が萎縮



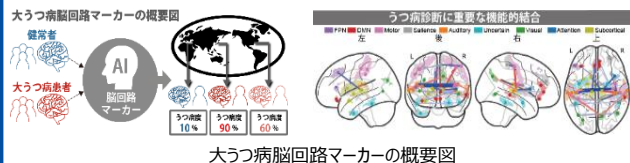
CAPON過剰発現マウス脳のMRI画像

理化学研究所脳神経科学研究センター 西道隆臣TL5
革新脳：「Nature Communications」令和元年6月

うつ病を判別する脳回路マーカーを開発

うつ病を脳回路から見分ける先端人工知能技術の開発

- 多施設で取得したfMRI(機能的磁気共鳴画像)データを、ハーモナイゼーション法を用いて統合。
 - その大規模データにAIによる機械学習を適用して個人の脳回路に基づき健康者と大うつ病患者を判別する脳回路マーカーを開発。
 - PMDA※と開発前相談を行い、2021年度承認申請を目指している。
- ※医薬品医療機器総合機構



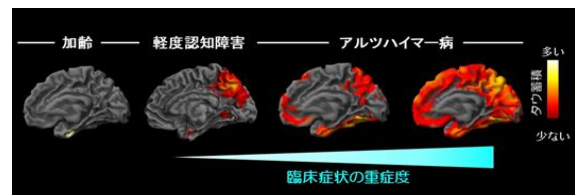
大うつ病脳回路マーカーの概要図

(株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 川人光男 脳情報通信総合研究所長 国際脳：「PLOS Biology」令和2年12月

アルツハイマー病診断薬の可能性

認知症治療薬開発への扉を開くPET薬剤の開発に成功

- 脳内でのタウ(アルツハイマー病の原因物質)の蓄積を画像化し、疾患の検出・鑑別を可能にする次世代タウPET薬剤¹⁸F-PM-PBB3の開発に成功。
- アルツハイマー病を含む各種認知症の重症度の客観的な評価が可能となり、タウを標的とする認知症の治療薬開発や疾患メカニズム解明に有用。

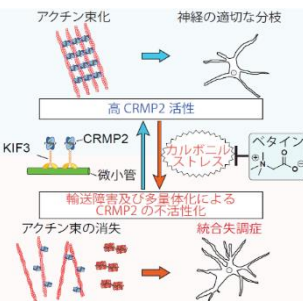


健康からアルツハイマー病に至るタウの広がりや重症度との関連

量子科学技術研究開発機構 樋口真人部長
革新脳：「Neuron」令和2年10月

統合失調症 新しい分子標的治療の可能

新しい統合失調症の発症メカニズムを踏まえた神経細胞の形態異常の改善



統合失調症メカニズムを踏まえた新しい治療戦略

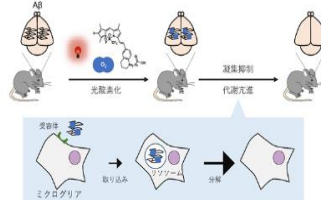
- 統合失調症の新しい発症メカニズムを解明。
 - これにより、既存の統合失調症治療薬とは異なる作用を持つ化合物であるベタイン※が有効であることが示唆。
 - 統合失調症脳において、神経細胞の形態異常を改善することが治療の基盤となる可能性を初めて示した。
- ※ホモスチン尿症の治療薬として既に承認

東京大学医学系研究科 廣川信隆特任教授(研究当時)ら
脳プロ(融合脳)：「Cell Reports」令和3年4月

アルツハイマー病治療法の可能性

アルツハイマー病に対する光認知症療法の開発に向けて

- 酸化触媒を用いた光酸化法を確立し、凝集抑制と凝集アミロイドβペプチド(Aβ)除去という作用を明らかにした。
- 光酸化法はアルツハイマー病態を改善する可能性が示唆され、新規のアルツハイマー病根本治療法となりうることを期待。



凝集Aβに対する光酸化法によるAD病態改善

東京大学大学院薬学系研究科 堀由起子准教授ら 国際脳：「Brain」令和3年4月

神経変性疾患治療薬開発の可能性

神経変性疾患の原因を可視化する蛍光技術の開発

- 脳において神経変性を防ぐ役割であるミトコンドリアのマイトファジーを可視化する蛍光技術を開発。
- この技術を用いて、マイトファジー不全と細胞死が関連することを示し、武田薬品工業との共同研究により新たなパーキンソン病治療薬の候補を特定。
- パーキンソン病、アルツハイマー病などを含む神経変性疾患、さらにミトコンドリア機能障害が関与するあらゆる疾患の医学的研究に貢献。



マイトファジー蛍光センサーにより、パーキンソン病の治療薬や病理診断の開発が可能に

理化学研究所脳神経科学研究センター 宮脇敦史TL5
革新脳：「Cell」令和2年5月

主な成果③ (研究基盤)

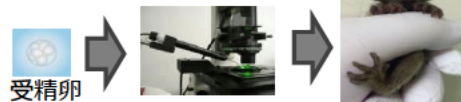
マーモセット研究の基盤確立

野生型マーモセットの維持及び精神・神経疾患モデルマーモセットの作出

- 野生型マーモセットを研究者に安定供給できる、**マーモセット研究の基盤を確立**。
- 妊娠中のマーモセットに抗てんかん薬であるバルプロ酸を投与して産子を得ることで、世界で初めて**自閉スペクトラム症モデルマーモセット作出に成功**（一戸紀孝ら）
- 遺伝子編集技術を用いて自閉スペクトラム症（饗場篤ら）や**アルツハイマー型認知症のモデルマーモセット**（佐々木えりから）を世界で初めて作出。
- 本技術を基盤とした各種疾患モデルマーモセット作成を進める予定。



野生型マーモセット



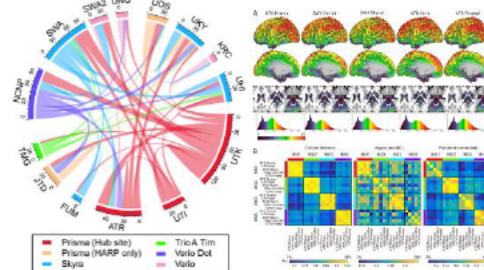
受精卵への操作 疾患モデルマーモセット

国立精神・神経医療研究センター 一戸紀孝部長ら 革新脳：「Nature Communications」令和3年9月 東京大学 饗場篤教授ら 革新脳：「Scientific Reports」令和3年11月、実験中央研究所 佐々木えりか部長ら 革新脳

MRI脳画像プラットフォーム

精神疾患MRI脳画像データ等プラットフォームの整備・公開

- 異なる施設で取得した脳画像データを調和させる方法（ハーモナイゼーション法）を開発し、**多施設から集めたfMRIデータを1つのビッグデータとして統合**。
- トラベリングサブジェクトにより**5機種以上のMRI装置間の違いや、国際脳プロトコル（HARP）に加え、他のプロトコル（HCP（米国））間の違いのハーモナイズも実現**。
- 14施設にて統一の撮像プロトコルで撮像した複数疾患（自閉スペクトラム症、うつ、双極性障害、統合失調症、強迫症、慢性疼痛など）のMRIデータを多施設・複数疾患データベースとして整備。



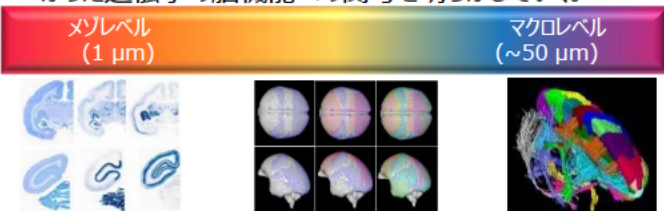
トラベリングサブジェクト法による施設間差の軽減を実現

東京大学 小池進介准教授・笠井清登教授, 理研 林拓也TL5「Neuroimage Clin.」令和3年 国際電気通信基礎技術研究所 川人光男所長ら 国際脳：「Scientific Data」令和3年

脳アトラスデータベース整備

脳アトラスのデータベースの公表

- コモンマーモセットをモデル動物として、脳のネットワークについてマクロレベルからメゾレベルまでの構造マップや遺伝子発現データベースを作成し、公開**。
- データの拡充を行うとともに、それぞれの病態につながる脳領域の同定や、マウスモデルでは明らかにできなかった遺伝子の脳機能への関与を明らかにしていく。



色素注入による神経標識光学顕微鏡

三次元で遺伝子発現を可視化したMRI画像

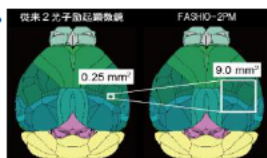
多モードMRI画像

理化学研究所脳神経科学研究センター 下郡 智美TL5 革新脳：「PNAS」令和3年4月

世界最高レベルの解析・計測技術

細胞レベルで大規模測定する、2光子励起顕微鏡の開発

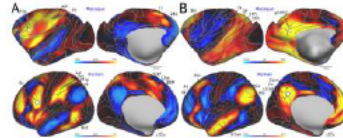
- マウス大脳皮質2層に存在する16,000個以上の**単一神経細胞の活動を、9mm²（従来比で36倍）の単一視野面から7.5Hzの撮像速度で高感度に測定することに成功**。単一視野面で記録された細胞数と撮像速度としては世界最大・最速。
- これにより、知覚・認知・意思決定・運動などを司る大脳新皮質の情報処理機能の解明に貢献。



理化学研究所 村山正宜TL5 革新脳：「Neuron」令和3年4月

マルチモーダル技術の高度化により種間比較を実現

- 国際共同研究により、マカクサル、マーモセットのMRI撮像による皮質解析技術の向上、マカクサル皮質への神経トレーサー注入による神経解剖等を進めることで、**皮質マッピング技術と合わせたマルチモーダル技術の高度化と種間比較を実現**。



理化学研究所 林拓也TL5 「Neuroimage」令和3年他

局所的な化学遺伝学的サイレンシングによるネットワーク操作

- 脳の活動を操作する方法（化学遺伝学）と全脳の活動を見る技術（fMRI）を組み合わせ、**サルで一部の脳活動を一時的に止めた時に、脳のほかの部位の活動が変化するかを見る手法を開発**。



量子科学技術研究開発機構 平林敏行主幹研究員ら：「Neuron」令和3年10月

參考資料

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）実施課題①

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
【中核拠点】			
革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明（中核拠点）	理化学研究所	チームリーダー	宮脇 敦史 岡野 栄之
【神経変性疾患モデルマームセツト研究】神経変性疾患モデルマームセツト研究開発課題			
神経変性疾患モデルマームセツト開発と新規発生工学技術の開発研究	実験動物中央研究所	部長	佐々木 えりか
認知症モデルマームセツトの産出と評価	国立精神・神経医療研究センター	部長	関 和彦
【野生型マームセツト研究】野生型マームセツト研究支援課題			
脳科学研究に最適な実験動物としてのコモンマームセツト：繁殖・飼育・供給方法に関する研究	国立精神・神経医療研究センター	顧問	和田 圭司
体格の良いマームセツトの飼育法の確立と個体の供給	京都大学	教授	中村 克樹
マームセツト研究の支援基盤の構築	実験動物中央研究所	部長	佐々木 えりか
【ヒト疾患研究】			
MRIを中心とした画像データベースを活かした精神疾患関連神経回路の解析			
双方向トランスレーショナルアプローチによる精神疾患の脳予測性障害機序に関する研究開発	東京大学	准教授	小池 進介
バイオマーカーの同定を目指した患者コホートを活かした神経変性疾患研究			
パーキンソン病発症前から発症後に連続する神経回路病態の解明とトランスレータブル指標の開発	京都大学	教授	高橋 良輔
精神疾患に関する分子生物学的・発生工学的研究			
精神疾患モデルマームセツトの自家移植法による作製および解析	東京大学	教授	饗場 篤
分子イメージング技術による神経変性疾患の分子生物学的研究			
神経変性疾患のタンパク凝集・伝播病態と回路障害の分子イメージング研究	量子科学技術研究開発機構	部長	樋口 真人
ヒト脳神経疾患関連神経回路の機能解明を目指した分子生物学的な研究課題			
アルツハイマー病におけるAβ誘導性タウ凝集病態伝播・神経回路変容機構の解明	東京大学	教授	富田 泰輔
脳ゲノム情報解析による精神疾患関連神経回路の同定と機能解明	熊本大学	教授	岩本 和也
精神疾患のヒトゲノム変異を基盤とする神経回路・分子病態に関する研究	藤田医科大学	教授	貝淵 弘三

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）実施課題②

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
【技術開発個別課題】			
技術開発個別課題（チーム型）			
脳深部計測のための音響光技術開発	東京大学	講師	中川 桂一
新規ウイルスベクターシステムを用いた霊長類脳への遺伝子導入技術に関する研究開発	京都大学	教授	高田 昌彦
先端レーザー光技術を駆使した高速超解像 in vivo 3D イメージング法の研究	北海道大学	教授	根本 知己
活動痕跡の多重化標識と全光学的検索に基づく回路機能解明技術開発	東京大学	教授	尾藤 晴彦
神経動態の多重スケール機能マッピング法の開発	山梨大学	教授	喜多村 和郎
細胞内シグナル伝達系の光操作による革新的シナプス可塑性介入技術の研究開発	東京慈恵会医科大学	教授	渡部 文子
技術開発個別課題（ユニット型）			
神経回路および神経細胞微細構造の相関顕微鏡観察に関する研究開発	東京大学	准教授	平林 祐介
マーマセットにおける高効率・長遺伝子導入技術の開発	信州大学	助教	富岡 郁夫
ATUM-SEM法を用いた大脳皮質局所神経回路の超微細構造 3次元解析の標準化と迅速化	自然科学研究機構	准教授	窪田 芳之
マーマセット運動野広域高解像度機能マッピング法の開発	東京大学	助教	蝦名 鉄平
脳状態情報と刺激関連情報の線形結合による脳活動モデリング法の開発	自然科学研究機構	准教授	近添 淳一
生体脳深部イメージングの限界を打破する革新的ナノ薄膜の開発	東海大学	准教授	岡村 陽介
革新脳データベースに基づくデータ駆動型統合モデルの開発	京都大学	特定助教	中江 健
大脳皮質・皮質下回路機構に迫る多領域間マルチリンク解析法の洗練化	東京医科歯科大学	教授	磯村 宜和
ワイヤレス電力伝送システムを用いた新規神経回路光操作法の開発	京都大学	教授	今吉 格
遺伝子改変マーマセット作製にかかる革新的胚操作システムの開発	新潟大学	教授	笹岡 俊邦

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）実施課題③

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
【技術開発個別課題】			
マーモセットの眼球運動と認知機能を制御する脳領域の構造-機能マッピング研究	京都大学	特定教授	尾上 浩隆
非ヒト霊長類研究に資するウイルスベクター開発とその利活用（チームリーダー）			
マーモセット脳機能解明に最適化したアデノ随伴ウイルスベクターの開発と供給	群馬大学	教授	平井 宏和
経路選択的な標識・操作技術を発展させたウイルスベクター開発：マーモセット皮質基底核ネットワーク解析への応用	福島県立医科大学	教授	小林 和人
マルチスケール構造情報を繋ぐ順行性CLEMウイルスベクター技術群の開発	順天堂大学	准教授	日置 寛之
発展的技術開発課題			
FTLDモデルマーモセットを用いた新規高次脳機能評価系の確立	名古屋大学	特任准教授	石垣 診祐
マーモセット脳のマルチスケール機能マッピングと超広域超深部機能マッピング技術の開発	東京大学	教授	大木 研一
マーモセット前頭連合野・脳深部の機能解析法の開発と病態生理解析	生理学研究所	教授	南部 篤
霊長類脳の高スケラブルイメージングシステムの開発	大阪大学	教授	橋本 均
マーモセット体細胞クローン個体作出技術に関する研究開発	理化学研究所	専任研究員	的場 章悟

戦略的国際脳科学研究推進プログラム（国際脳）実施課題①

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
【中核的組織】研究推進支援組織			
脳科学研究の統合的推進と国際対応に関する事業開発	自然科学研究機構	所長	鍋倉 淳一
【研究グループ1】ライフステージ（発達期・成人期・高齢期）に応じた健常から疾患に至る脳画像等の総合的解析研究			
1-1. MRI脳画像の撮像や臨床データ等の取得と、その解析による精神・神経疾患の発症メカニズム解明等			
縦断的MRIデータに基づく成人期気分障害と関連疾患の神経回路の解明	広島大学	教授	岡本 泰昌
国際MRI研究連携によるAYA世代脳発達および障害のメカニズム解明	東京大学	教授	笠井 清登
人工知能を用いたてんかん治療の最適化に関する研究開発	大阪大学	教授	貴島 晴彦
摂食障害に対する認知行動療法の有効性の神経科学的エビデンスの創出	国立精神・神経医療研究センター	室長	関口 敦
注意欠如多動性障害の薬物療法の神経基盤の解明	東京医科歯科大学	教授	高橋 英彦
MAO-B阻害薬rasagilineによるパーキンソン病治療効果と神経回路変化についての研究	順天堂大学	教授	服部 信孝
先進的MRI技術に基づく総合データベースと大規模コホートデータの連結による高齢者神経変性疾患の責任神経回路の解明	京都大学	教授	花川 隆
気分障害における寛解と回復に関連した神経回路基盤の解明に資する縦断MRI研究	慶應義塾大学	教授	三村 将
1-2. MRI脳画像データ等プラットフォーム			
人生ステージに沿った健常および精神・神経疾患の統合MRIデータベースの構築にもとづく国際脳科学連携	東京大学	教授	笠井 清登

戦略的国際脳科学研究推進プログラム（国際脳）実施課題②

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
【研究グループ2】ヒト脳と非ヒト霊長類脳の種間比較研究			
高磁場MRIを用いたマーモセット・マカク・ヒトの種間比較に関する研究開発	自然科学研究機構	教授	定藤 規弘
マルチモーダル神経画像・高精度標準化解析による種間比較霊長類脳コネクトーム解明研究	理化学研究所	チームリーダー	林 拓也
マルチスケール脳回路機能解析プラットフォームの構築 ～回路操作と機械学習を活用した種間双方向アプローチ～	量子科学技術研究開発機構	主幹研究員	平林 敏行
【研究グループ3】人工知能（AI）研究との連携によるニューロフィードバック等の技術開発とその応用等			
3-1. AI技術を活用したニューロフィードバック等の治療法の開発研究			
脳科学とAI技術に基づく精神神経疾患の診断と治療技術開発とその応用	国際電気通信基礎技術研究所	脳情報通信総合研究所長	川人 光男
3-2. 次世代AI調査と基盤技術開発			
非線形動力学に基づく次世代AIと基盤技術に関する研究開発	東京大学	特別教授	合原 一幸

精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト実施課題

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
分野1：精神・神経疾患の分子的機序の解明			
神経発達障害の病因・病態の理解に資する脳の性差のマルチモーダルな探求	東北大学	教授	大隅 典子
自閉スペクトラム症の分子的機序に関する研究開発	九州大学	主幹教授	中山 敬一
慢性ストレス・老化による脳機能変容の炎症性機序の解明	神戸大学	教授	古屋敷 智之
手術検体を用いた発達障害・てんかんの脳内細胞内情報伝達機構の把握による発症メカニズムの解析	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター	部長	星野 幹雄
相分離破綻に起因する神経変性疾患に関する研究開発	奈良県立医科大学	准教授	森 英一朗
分野2～6：双方向トランスレショナル研究を基軸にする疾患横断的な精神・神経疾患研究			
分野2：【大規模データ探索型】精神疾患領域			
全ゲノム関連解析を基盤とした精神疾患感受性遺伝子の機能解明	藤田医科大学	教授	岩田 仲生
統合失調症と自閉スペクトラム症の多階層情報の統合による病態解明	東海国立大学機構	教授	尾崎 紀夫
視床室傍核を起点とした精神疾患の病態解明	順天堂大学	主任教授	加藤 忠史
分野3：【大規模データ探索型】神経変性疾患領域			
孤発性筋萎縮性側索硬化症の双方向トランスレショナル研究による病態介入標的の同定と核酸医薬の開発研究	愛知医科大学	学長	祖父江 元
分野4：精神疾患領域			
免疫細胞による精神病理の操作を目指して	神戸大学	教授	内匠 透
iPS細胞技術とデータ科学を融合した精神疾患横断的な双方向トランスレショナル研究	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター	部長	橋本 亮太
精神疾患横断的なひきこもり病理における意思決定行動異常とその脳回路・分子ネットワークの解明	大阪大学	教授	疋田 貴俊
分野5：神経変性疾患領域			
孤発性ALS患者メタボローム・エクソソームmiRNA・蛋白質メチル化を起点とする双方向TR	東海国立大学機構	教授	勝野 雅央
シヌクレイパチーを全身病として捉えた病態解明と疾患修飾療法の開発	順天堂大学	准教授	波田野 琢
神経炎症に着目した認知症・神経変性疾患の分子病態解明と治療シーズ開発	東海国立大学機構	教授	山中 宏二
最初期アルツハイマー病を検出する脳ナビゲーションタスクの開発とその神経回路基盤解明に関する研究開発	藤田医科大学	教授	渡辺 宏久
分野6：睡眠障害、依存症、知的障害等、および境界領域			
多階層的解析を基盤とした薬物依存症の解明	藤田医科大学	教授	永井 拓
レム睡眠からアプローチする精神・神経疾患の理解とその克服	京都大学	教授	林 悠
分野7：ヒト臨床リソース・データを用いた研究基盤強化			
日本ブレインバンクネット(JBBN)による精神・神経疾患死後脳リソース基盤の強化に関する研究開発	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター	部長	高尾 昌樹
分野8：脳科学分野の倫理問題研究			
ヒト脳オルガノイド研究に伴う倫理的・法的・社会的課題の研究	京都大学	特定助教	澤井 努
脳科学研究の社会実装および倫理的課題の探索のための 知的ネットワークの構築	東京大学	准教授	瀧本 禎之

領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト実施課題①

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
分野 1 A 理・工・医・薬・農学、情報科学、心理・社会学等との境界領域から生まれる脳科学に資する研究開発（神経回路～行動）			
社会的認知機能の神経基盤の解明に向けたマカクザル新規実験手法の開発と社会脳仮説の検証	自然科学研究機構	教授	磯田 昌岐
ストレス状態のこころを読み解く境界横断型研究	東海国立大学機構	特任講師	片岡 直也
意識の動作原理に関する研究開発	筑波大学	准教授	坂口 昌徳
光学的膜電位計測を応用した神経ネットワーク解析技術の開発	京都大学	特定准教授	坂本 雅行
行動制御を担う神経活動と神経投射の統合イメージング解析システムの開発	大阪大学	招聘教員	勢力 薫
言語の構造化に関わる抑制性脳回路仮説の多元的検証	新潟大学	教授	長谷川 功
大規模2光子コネクティクス	東京医科歯科大学	准教授	平 理一郎
実時間AIによる推論型行動戦略の脳機能・回路予測	東京大学	講師	船水 章大
こころの治療を目指した睡眠脳ネットワークのイメージングと光操作	富山大学	准教授	宮本 大祐
数理モデルに基づいたニューロモデュレーションによる前頭前野機能と自閉症状への効果に関する研究開発	奈良県立医科大学	助教	山室 和彦
分野 1 B 理・工・医・薬・農学、情報科学、心理・社会学等との境界領域から生まれる脳科学に資する研究開発（分子～神経回路）			
記憶固定化の基盤となるオルガネラ移動の分子機構の解明	名古屋大学	講師	上田(石原) 奈津実
光学顕微鏡を用いたコネクトーム解析技術の開発	九州大学	教授	今井 猛
シナプスレベルでの脳病態解析に向けた新規生体光学イメージング技術の開発	東京大学	特任准教授	根東 寛
選択的翻訳解析技術による鬱症状の発現分子機序解明	国立研究開発法人理化学研究所	チームリーダー	田中 元雅
大脳皮質ニューロンの軸索伸長における細胞内微細構造制御に関する研究開発	東京大学	准教授	平林 祐介
筋萎縮性側索硬化症における神経変性誘導機序の同定とその制御	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター	部長	村松 里衣子
大脳皮質可塑性誘導の原則と神経基盤を検索する階層横断的研究	自然科学研究機構	教授	吉村 由美子
分野 2 脳病態についてのリバーストランスレーショナル研究			
高感度遺伝学MRI法による精神疾患全脳病態エングラムのリバース・トランスレーション研究	東京大学	准教授	奥山 輝大
日本人剖検脳を用いた脳細胞種別認知症マルチオミクス解析	大阪大学	特任准教授 (常勤)	菊地 正隆
FLNAを標的とした進行性核上性麻痺の病態解明と治療法開発	名古屋大学	講師	佐橋 健太郎
エフェクトサイズの大きな責任分子シグナルと臨床症状に立脚した精神疾患モデル系の創出	国立研究開発法人理化学研究所	チームリーダー	林(高木) 朗子
LGI1-ADAM22分子経路の機能破綻による高次脳機能障害の病態解明	自然科学研究機構	准教授	深田 優子
RNA 相転移によるシヌクレインパチー発症機序の解明	熊本大学	助教	矢吹 悌

領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト実施課題②

研究開発課題名	委託先機関名	研究開発代表者	
		役職	氏名
分野3 基礎研究で得たシーズの実用化に向けたトランスレーショナル研究			
Polygenicモデルに基づく精神疾患治療反応予測法開発と新規候補遺伝子同定	藤田医科大学	准教授	池田 匡志
グリア機能制御による脳神経炎症抑制薬の研究開発	京都大学	助教	小林 亜希子
治療抵抗性うつ病に対する新規治療薬の開発	大阪大学	准教授	近藤 誠
神経変性疾患の新規遺伝子治療確立に向けた生体内塩基編集によるAPOE遺伝子型変換	国立研究開発法人理化学研究所	副チームリーダー	笹栗 弘貴
新規オートファジー変調による神経変性疾患の同定と創薬開発研究	東京医科歯科大学	教授	清水 重臣
制御性T細胞を介した筋萎縮性側索硬化症の病態機序の解明と治療法の開発	大阪大学	寄附講座教授	長野 清一
神経変性疾患横断的に適応可能な新規中分子医薬品7-Histidine開発	東京医科歯科大学	助教	藤田 慶大
アルツハイマー病中核・周辺症状を改善する新規治療薬の開発	東北大学	准教授	森口 茂樹
トランスフェリン介在性中枢神経送達を利用した髄腔内投与型オーバーハングヘテロ2本鎖核酸の研究開発	東京医科歯科大学	特任助教	吉岡 耕太郎