文部科学省

脳科学研究戦略推進プログラム

“社会に貢献する脳科学”の実現を目指して

「脳科学研究戦略推進プログラム」誕生の背景

現代社会は少子高齢化、生活様式の多様化、複雑化が進み、
心身ともに様々な問題を抱える人が著しく増えてきています。

一方、脳科学研究は近年めざましい発展を遂げています。
そこで、脳科学委員会*における議論を踏まえ、「誰しもが心身ともに健康に過ごせる」未来を築くため、
文部科学省は平成20年度より「脳科学研究戦略推進プログラム」（脳プロ）を実施しています。

「脳プロ」とは

「社会への貢献」を明確に見据え、現代社会において特に重点的に推進すべき課題を選定し、
文部科学省からの委託により研究を進めるプログラムです。

脳プロでは、それぞれの課題を担当するプログラムディレクター・プログラムオフィサーの
指導・助言の下、戦略的に研究を推進しています。

豊かで快適な生活を支えるため、医療・福祉の向上を目指した研究に積極的に取り組んでまいります。

BMI技術 BMI技術を用いた自立支援、精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発

BMI技術を用いて、身体機能の回復、代替・補完や精神・神経疾患の革新的な診断・治療・予防につながる研究開発を実施

BMI：ブレイン・マシン・インターフェース。
Brain（脳）とMachine（機械）を相互につなぐ技術です。

生命倫理 生命倫理等に関する課題の解決に関する研究

実施機関：東京大学

精神・神経疾患の発症のメカニズムを解明する研究を含む本事業全体の研究を促進するに当たり、倫理的・法的・社会的課題に対する注意深い検討が不可欠であり、新たな問題等を解決するための研究を平成23年度より実施

霊長類モデル 霊長類モデル動物の創出・普及体制の整備

脳科学研究や創薬を推進する基盤強化のため、利用者のニーズの高い精神・神経疾患に対するモデルマーモセットの遺伝子改変等による創出及び低コストでの供給を可能とする普及体制の整備

健康脳 精神・神経疾患の克服を目指す脳科学研究

精神・神経疾患（発達障害、うつ病等、認知症）の発症のメカニズムを明らかにし、早期診断、治療、予防法の開発につなげるための研究開発を実施

神経情報基盤 脳科学研究を支える集約的・体系的な情報基盤の構築

複雑かつ多階層な脳機能を解明するため、様々なモデル動物から発生する多種類、多階層情報を集約化・体系化した情報基盤の構築を目指した研究を実施

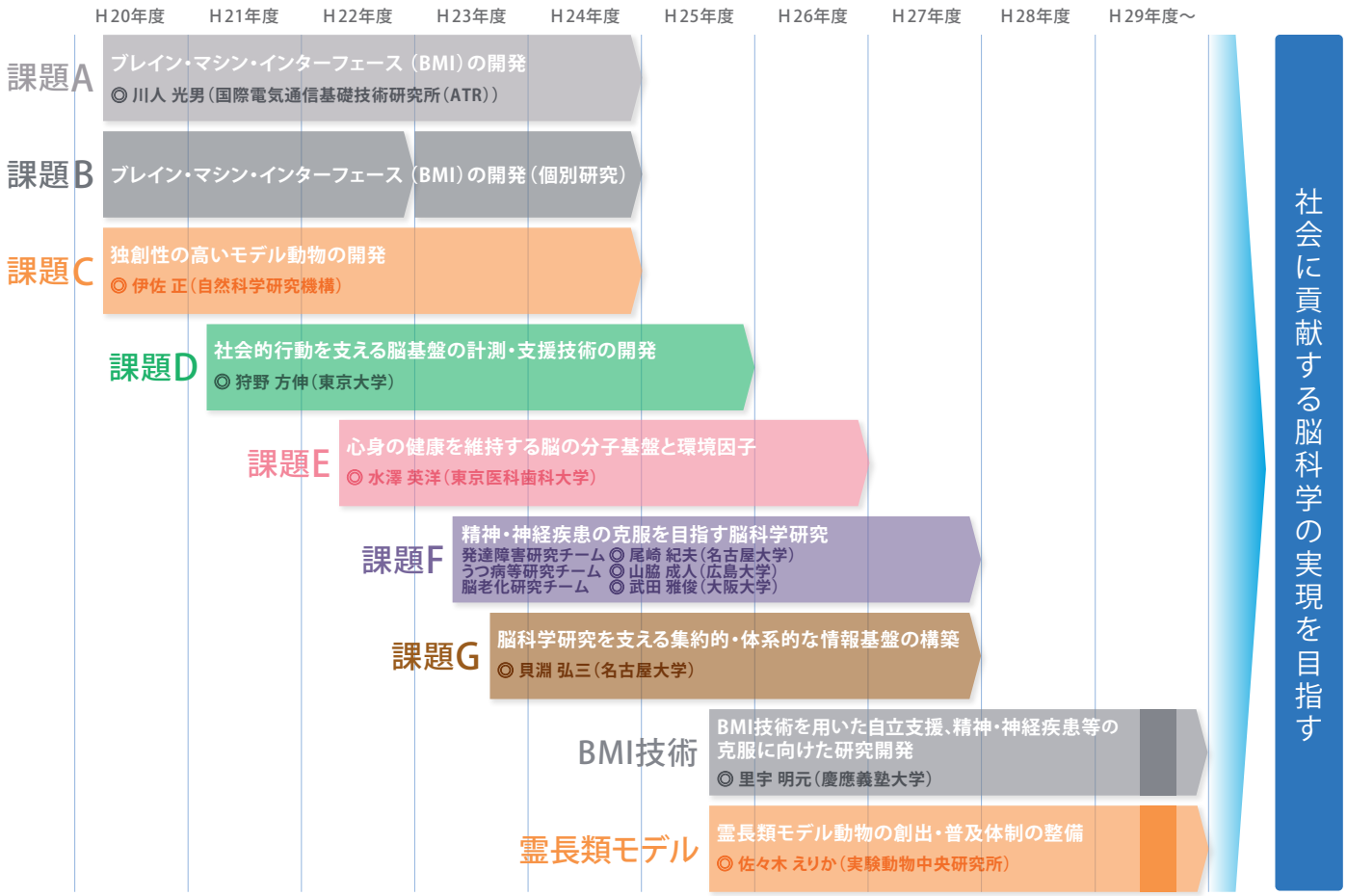
生涯健康脳 心身の健康を維持する脳の分子基盤と環境因子

心身の健康を支える脳の機能や健康の範囲を逸脱するメカニズム等を「分子基盤と環境因子の相互作用」という視点で解明するための研究開発を実施

＊脳科学委員会

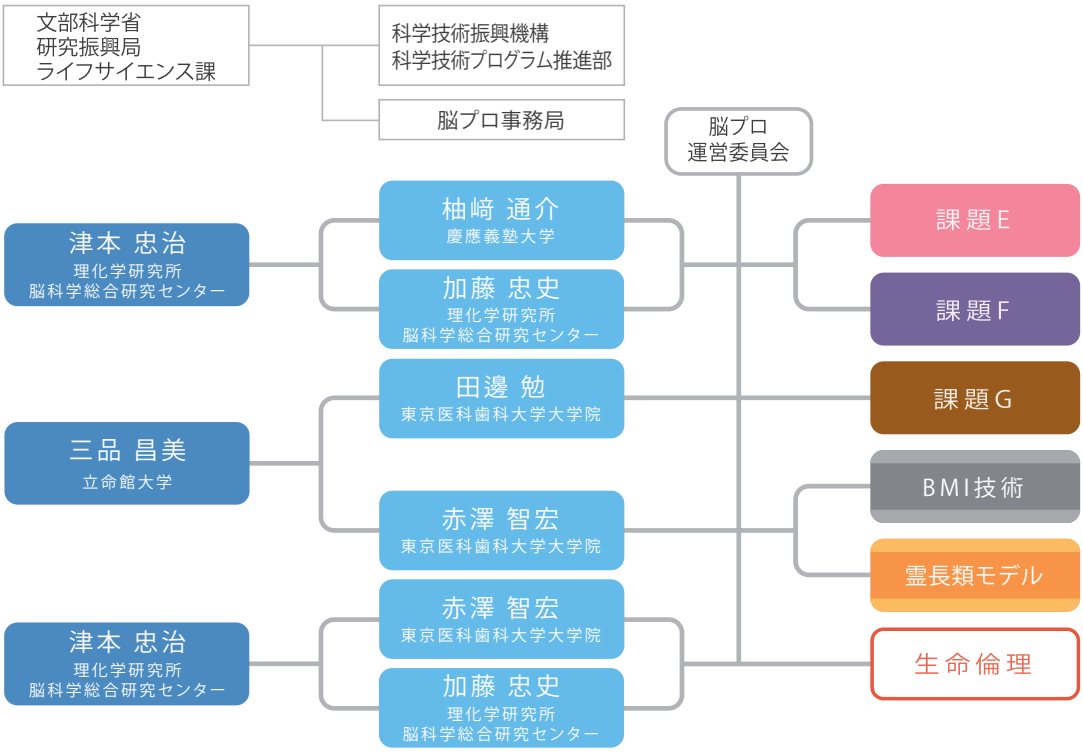
脳科学研究を戦略的に推進するための長期的展望に立つ基本的構想及び推進方策の検討を行うため、平成19年11月、文部科学省の科学技術・学術審議会の下に設置。
文部科学大臣が科学技術・学術審議会に対し、「長期的展望に立つ脳科学研究の基本的構想及び推進方策について」を諮問。それを受け、脳科学委員会にて検討し、平成21年6月に第1次答申をとりまとめた。

脳プロの歩み



◎：拠点長

体制図



脳プロでは、それぞれの課題を担当するプログラムディレクター、
プログラムオフィサーの指導・助言の下、戦略的に研究を推進しています。

プログラムディレクター
プログラムオフィサー

平成26年4月現在

課題E

心身の健康を維持する脳の分子基盤と環境因子

生涯を通じた脳の健康

環境汚染、核家族化、過食、夜型生活など、現在の私たちの生活には脳の健康を損なう要因となる環境ストレスが多く含まれています。

これらの環境ストレスを背景として、うつ病を含む気分障害とされる方は約104万人、また認知症とされる方は200万人を超え、大きな社会問題となっています。

そこで、脳の健康を保つために、環境ストレスに対して脳はどのように対応するのか、脳の健康がどのように維持されているのか、どのようなメカニズムで病気になるのか、といったことを探る必要があり、課題Eが発足しました。

ミッション

課題Eでは、国が定めた重点的に推進すべき研究領域のうちの、「脳と心身の健康（健やかな人生を支える脳科学）」を担います。

「発生から老化まで」という人の一生に着目し、心身の健康を支える脳の機能、健康の範囲を逸脱するメカニズムなどを「分子基盤と環境因子の相互作用」という視点で研究を推進しています。

課題 E

中核となる東京医科歯科大学を含め6つの研究機関によって、「健やかな育ち」班、「活力ある暮らし」班、「元気な老い」班の3班と、これらの連携を促進する総括班を構成しています。

「健やかな育ち」班

脳の発生や発達の過程で起こる変化や障害について研究

胎児期・小児期・思春期の“健やかな成長”に貢献します

精神遅滞、注意欠陥／多動性障害、統合失調症、うつ病など

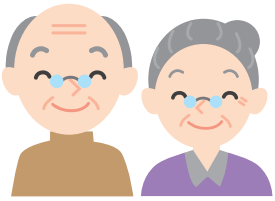
「活力ある暮らし」班

青年期以降から壮年期に起こるストレスや障害について研究

成人の“気持ちにゆとりのある生活”をサポートします

うつ病、睡眠・リズム障害、疲労、肥満、生活習慣病など

「元気な老い」班



加齢に伴う、脳とその機能の変化や障害について研究

老年期の“豊かな老後”をお手伝いします

物忘れ、認知症、神経変性疾患など

総括班

「健やかな育ち」班、「活力ある暮らし」班、「元気な老い」班の3班を総括し、全班を通じた新たな研究に取り組むための活動を行っています。人の一生を体系的に捉えた研究により、他の時期に与える影響、関連性についても解明していきます。

課題E 構成メンバー

● 総括班　… 拠点長と各班長による総括班を構成し、全体総括を行っています。

●「健やかな育ち」班

東京医科歯科大学 難治疾患研究所 分子神経科学　教授	田中 光一 （班長）	「扁桃体の遺伝子データーベースの作成と脳の形成異常及び興奮性増大に起因する機能障害の解明」
慶應義塾大学医学部 解剖学教室　教授	仲嶋 一範	「発生過程の可視化による海馬と大脳新皮質の形成機構の解明」
国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 知的障害研究部　部長	稲垣 真澄	「発達障害児社会性認知に関する臨床研究」
東京大学大学院医学系研究科 疾患生命工学センター 健康環境医工学部門　教授	遠山 千春	「環境からみた脳神経発生・発達の健康逸脱機序の解明」
理化学研究所 脳科学総合研究センター 視床発生チーム　チームリーダー	下郡 智美	「間脳形成における遺伝子環境相互作用」

●「活力ある暮らし」班

国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 疾病研究第三部　部長	功刀 浩 （班長）	「体[睡眠・リズム]とこころの恒常性維持及び破綻機構の遺伝子環境相互作用に関する研究」
国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 精神生理研究部　部長	三島 和夫	「睡眠調整に関わる生物時計及び恒常性維持機構の機能評価スキルの開発とその臨床展開」 「生物時計、睡眠覚醒、気分調節を結ぶ双方向的な機能ネットワークの分子基盤に関する研究」
自治医科大学医学部 生理学講座 統合生理学部門　教授	矢田 俊彦	「生体恒常性維持における視床下部ネスファチン回路網と迷走神経を介した末梢環境情報」

●「元気な老い」班

東京医科歯科大学 難治疾患研究所 神経病理学分野　教授	岡澤 均 （班長）	「脳の正常老化と異常老化を分岐する環境由来の脳リン酸化シグナルの解明」
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 認知行動医学講座 脳神経病態学分野　特任教授	水澤 英洋 （拠点長）	「脳老化と神経変性における環境・遺伝要因の解析」
東京大学大学院医学系研究科 神経病理学分野　教授	岩坪 威	「代謝恒常性の破綻と環境ストレスによる脳老化・変性促進の分子基盤解明」
東京大学大学院薬学系研究科 細胞情報学教室　教授	一條 秀憲	「環境ストレスが脳分子ストレスと神経変性を招来する分子機構の解明」

課題F

精神・神経疾患の克服を目指す脳科学研究

身近な病、精神・神経疾患

我が国では、心の症状が出る脳の病である精神疾患を抱え、通院または入院されている患者数は国内で323万人にものぼり（およそ40人に1人の割合）、生涯を通じて5人に1人が精神疾患にかかるとも言われています。

また、精神疾患は特別な人がかかるものではなく、誰でもかかる可能性のある、とても身近な病気です。

精神疾患には様々な種類があり、また複雑に合併しているケースもあり、類似した症状を見極めて、的確な診断や患者さん一人一人に合った治療法が必要となります。

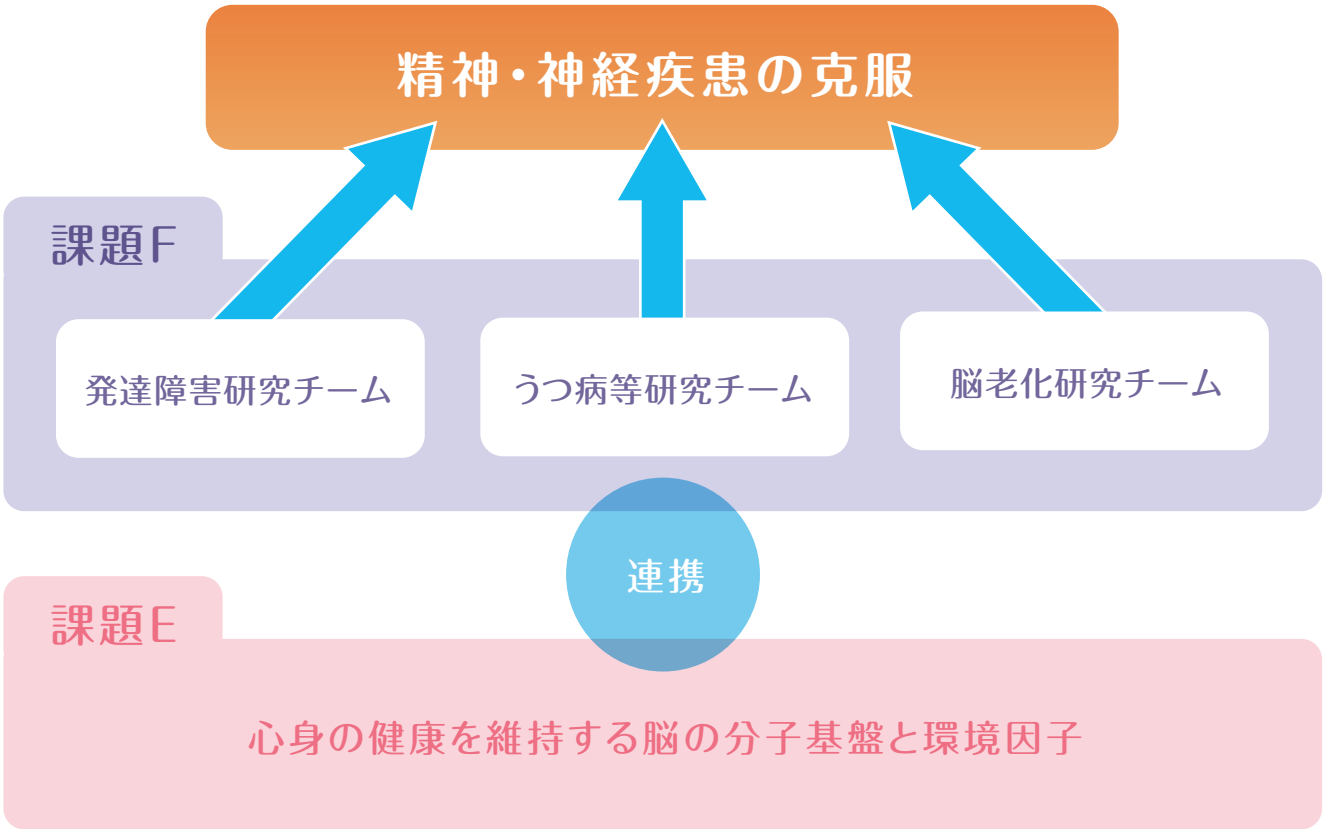
しかし、病気の根本的な原因が未だ解明されておらず、治療・リハビリ・新薬開発に限界があるのが現状です。

そこで課題Fでは、精神・神経疾患のメカニズムを解明し、早期診断、治療、予防法の開発につなげるための研究を推進します。

患者さんやそのご家族、周囲の方々が安心して暮らしていけるための環境づくり、また病気にならないための予防法の確立に貢献していきます。

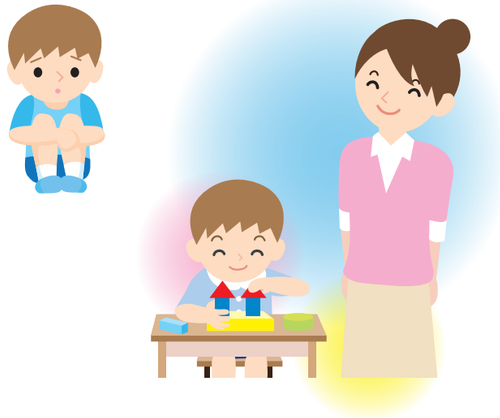
ミッション

課題Fは、課題Eと連携を図りつつ、国が定めた重点的に推進すべき研究領域のうちの「脳と心身の健康（健やかな人生を支える脳科学）」を担います。発達障害、うつ病等、脳老化の3つの研究チームに分かれ、それぞれの疾患の発症メカニズムを明らかにし、早期診断、治療、予防法の開発を目指します。



発達障害研究チーム

拠点となる名古屋大学を含め9つの研究機関が4つの研究グループを作り、全体がチームを形成して、乳幼児期に明らかになり成人期まで持続する発達障害、中でも自閉スペクトラム症の発症要因・発症メカニズムを解明して、診断や治療に活かすことを目標とする研究を推進しています。



的確な診断と評価法の確立などの研究

自閉症やアスペルガー症候群といった自閉スペクトラム症は頻度が高く、成人期までわたる障害です。療育や治療を効果的に行うためには、早期の的確な診断、一人一人にあった対応が重要になります。

発達障害研究チームでは、
①最新のゲノム科学、脳科学の手法を用いて、自閉スペクトラム症の発症要因・発症メカニズムを明らかにし、他の疾患（精神疾患やてんかん）との共通点と差異を明らかにします。

②自閉スペクトラム症の早期診断に役立つ検査法の開発を目指します。

③オキシトシンやセロトニントランスポーターなどの候補分子の病態における役割を明らかにするとともに、オキシトシンの治療効果を検証します。

これら最新の研究を通じて、社会的要請に応えることのできる成果を上げ、その成果を社会に還元したいと考えています。

うつ病等研究チーム

拠点となる広島大学を含め9つの研究機関が4つの研究グループを作り、全体がチームを形成して、うつ病・躁うつ病（双極性障害）を含む気分障害などの病因を分子・細胞・システムレベルで解明するための研究を推進しています。

メカニズムおよび病態の解明、バイオマーカー探索などの研究

うつ病・躁うつ病（双極性障害）などの気分障害は、自殺や長期休職の要因の一つとなっており、早急にその対策を立てる必要があります。

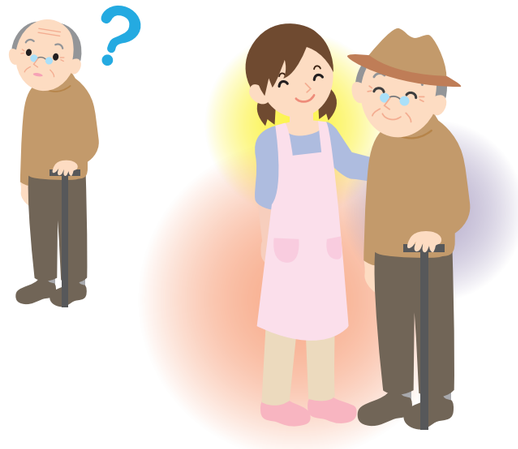
しかし、発症の原因やメカニズムは未だ不明であり、診断は内科のような検査の数値や結果によるものではなく、患者さんの自覚症状や経過に基づくもので、客観的な診断法は確立されておりません。また、薬物やカウンセリングなどの治療法が有効ではありますが、効果に時間がかかり個人差もあるなど、決して十分でありません。

うつ病等研究チームでは、脳機能画像解析、ゲノム解析、分子病態解析、モデル動物解析といった最新技術を用いて、気分障害の病態解明、臨床検査に使えるような分子の探索を行います。

これらの研究成果をまとめ、発展させ、脳科学に基づく診断・治療法の開発に挑戦し、気分障害の患者さんへの社会還元を目指します。

脳老化研究チーム

拠点となる大阪大学を含め8つの研究機関が3つの研究グループを作り、全体がチームを形成して、遺伝的要因による脳の健康逸脱機構や異常な脳老化のメカニズムを解明するための研究を推進しています。



異常タンパク蓄積のメカニズム解明、予防・治療・創薬の開発などの研究

認知症では、脳にアミロイド、タウ、TDP-43などの異常蛋白が蓄積するのが特徴です。

脳老化研究チームでは、
①研究の進んでいるアミロイドとタウについては、なぜこうした異常蛋白が蓄積するのか、そのメカニズムを追求します。具体的にはアルツハイマー病におけるアミロイド産生を反映する診断用マーカーの開発を中心に、遺伝子、脂質、蛋白質の修飾や品質管理などの異常蛋白蓄積の機序に基づく早期診断法および予防法・治療法の開発に取り組みます。

②非アルツハイマー型認知症で蓄積するタウについては、異常タウ蛋白形成を試験管内で再現するモデルおよび線虫モデルによるスクリーニングや、モデルマウスによる新たな生理機能の解明を通じて、新しい治療薬の開発を行います。

③前頭側頭型認知症で蓄積するTDP-43については、マウスおよびショウジョウバエモデルを確立し、異常蛋白蓄積が病気を引き起こすメカニズムを解明し、診断法・治療法の開発を目指します。

課題F 構成メンバー

（◆）は各研究グループの代表機関を示しています。

● 発達障害研究チーム

◆ 名古屋大学大学院医学系研究科 精神医学・親と子どもの心療学分野　教授	尾崎 紀夫 （拠点長）	「自閉症スペクトラム障害（ASD）と統合失調症のゲノム解析を起点として、発症因に基づく両疾患の診断体系再編と診断法開発を目指した研究：多面発現的効果を有するゲノムコピー数変異（CNV）に着目して」
◆ 金沢大学子どものこころの発達研究センター　特任教授	東田 陽博	「神経内分泌仮説に基づく知能障害を有する自閉症スペクトラム障害の診断と治療の展開研究」
東京大学大学院医学系研究科 脳神経医学専攻精神医学分野　准教授	山末 英典	「プロトコール策定および評価指標検討による次段階のオキシトシン臨床試験の計画・実施」
東北大学農学研究科 分子生物学分野　教授	西森 克彦	「オキシトシン脳内作用機序の分子研究」
◆ 浜松医科大学医学部 精神神経医学講座　教授	森 則夫	「自閉症の病態研究と新たな診療技法(診断・予防・治療)の開発」
大阪大学大学院大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合 小児発達学研究科 分子生物遺伝学研究領域　研究科長・教授	片山 泰一	「自閉症者脳内セロトニン・トランスポーター発現異常の原因解明と診断応用」
福井大学 子どものこころの発達研究センター　センター長	佐藤 真	「自閉症スペクトラム障害(ASD)の発症基盤の解明と診断・治療への展開」
◆ 横浜市立大学大学院医学研究科遺伝学　教授	松本 直通	「発達障害に至る分子基盤の解明」
理化学研究所 脳科学総合研究センター 神経遺伝研究チーム　チームリーダー	山川 和弘	「てんかんに合併する発達障害分子基盤の解明」

● うつ病等研究チーム

◆ 広島大学大学院医歯薬学総合研究科 精神神経医科学　教授	山脇 成人 （拠点長）	「うつ病の神経回路－分子病態解明とそれに基づく診断・治療法の開発」
沖縄科学技術大学院大学 神経計算ユニット　教授	銅谷 賢治	「機械学習と行動学習モデルによるうつ病サブタイプと発症機構の理解と治療・予防手法の導出」
放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター 分子神経イメージング研究プログラム　プログラムリーダー	須原 哲也	「うつ病症候の脳内責任領域の特定とその分子メカニズムの解明」
◆ 群馬大学大学院医学系研究科 神経精神医学分野　教授	福田 正人	「うつ病の異種性に対応したストレス脆弱性バイオマーカーの同定と分子病態生理の解明」
東京大学大学院医学系研究科 脳神経医学専攻 臨床神経精神医学講座 脳神経外科学　教授	齊藤 延人	「中高年発症うつ病モデルとしてのエンドセリン誘発白質虚血ラットの解析」
山口大学大学院医学系研究科 高次脳機能病態学分野　助教	山形 弘隆	「うつ病異種性の診断・病態解明に向けたバイオマーカー分子の探索」
◆ 藤田保健衛生大学医学部 精神神経科学講座　教授	岩田 仲生	「遺伝環境統計学的相互作用大規模解析による気分障害の病態メカニズムの解明」
理化学研究所 統合生命医科学研究センター 統計解析研究チーム　チームリーダー	高橋 篤	「大規模ゲノムタイピングと情報解析による気分障害の病態メカニズムの解明」
◆ 北海道大学大学院医学研究科 薬理学講座 神経薬理学分野　教授	吉岡 充弘	「ドパミン神経系に着目した難治性気分障害の統合的研究」

● 脳老化研究チーム

◆ 大阪大学大学院医学系研究科 精神医学教室　教授	武田 雅俊 （拠点長）	「革新的技術を活用し、加齢による脳機能低下と異常蛋白蓄積につながる病理課程の上流を追求・解明し、認知症の血液診断マーカーと治療薬を開発する」
医薬基盤研究所 創薬基盤研究部 プロテオームリサーチプロジェクト　プロジェクトリーダー	朝長 毅	「加齢による脳機能低下関連分子の定量」
国立長寿医療研究センター研究所　副所長 認知症先進医療開発センター　センター長	柳澤 勝彦	「アミロイド蓄積に先行する膜脂質の変動を標的とするアルツハイマー病先制治療薬の開発」
理化学研究所 統合生命医科学研究センター 医科学数理研究グループ　グループディレクター	角田 達彦	「ヒトGWASとモデル動物トランスクリプトームの統合的解析による新規アルツハイマー病関連遺伝子の同定」
◆ 同志社大学生命医科学部　教授	井原 康夫	「抗タウオパチー薬の創出」
国立長寿医療研究センター 認知症先進医療開発センター 分子基盤研究部　部長	高島 明彦	「動物モデルを用いた化合物スクリーニング、および神経機能障害機構解明」
◆ 名古屋大学大学院医学系研究科 神経内科　教授	祖父江 元	「前頭側頭葉変性症の病態解明に基づくdisease-modifying therapyの開発」
国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 疾病研究第四部　室長	永井 義隆	「前頭側頭葉変性症ショウジョウバエモデルの開発と病態解明・治療法開発」

課題G

脳科学研究を支える集約的・体系的な情報基盤の構築

「社会に貢献する脳科学」を実現するために ～課題Gの使命～

課題Ｇは、「神経情報基盤」とも呼ばれており、脳の特定の機能を解明するために、最新の技術を用いて網羅的に脳活動の計測を行い、得られた情報をデータベース化し脳機能をコンピュータにより表現する計算モデルの構築を目指す課題です。

将来的には、この計算モデルを用いてヒトの脳活動をシミュレーションにより解析することにつなげていきます。

特に、精神・神経疾患の増加が大きな社会問題になりつつあることから、これら疾患と関わりがある*情動に焦点を当て、情動の制御機構を理解するための情報基盤を構築して、関連する神経回路の動作原理や再編を制御するメカニズムの一端を明らかにすることを目標としています。

*情動・・・喜び、悲しみ、怒り、恐怖、不安というような激しい感情の動きであり、ある感覚情報に対する脳の反応で、人間が生きていくうえで欠かすことができない脳の働き

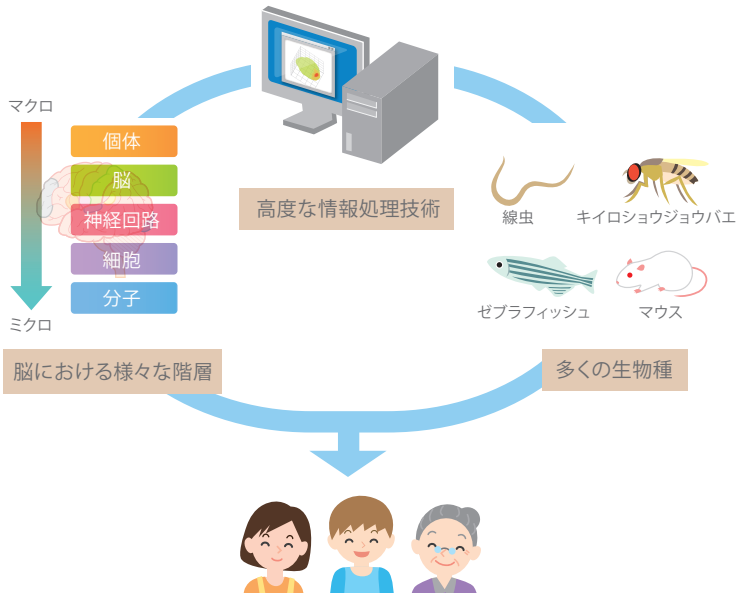
神経情報基盤について

脳が働く時、神経細胞は細胞外の情報を感知して細胞内部に存在する分子を動かし、神経回路を伝って細胞同士の情報交換が行われます。

この情報交換が、分子、細胞、神経回路などの多階層でどのように行われているのかを多種類の*モデル生物を用いて調べ、得られた膨大な生物学的データを高度な情報処理技術によって論理的に統合・解析し、有用なデータとして研究者へ提供することで、脳科学研究の発展へとつなげます。

*モデル生物について

下等動物から高等動物に至るまで、脳機能は生物によって様々です。例えば、代表的なモデル生物の線虫は、神経細胞が302個であるのに対し、ヒトの脳には千億個以上あり、数が多いほど脳機能や構造は複雑かつ高次になります。その一方、神経細胞や神経回路の動作原理には生物種を超えた普遍性も認められています。モデル生物を用いて生物に共通する基本的なメカニズムを研究し、その研究成果をヒト脳機能の解明の手がかりとしています。



将来的には、ヒトの脳機能や疾患の解明、
さらには診断・治療・予防法の開発へとつなげていきます

ミッション

脳機能のうち、特に情動に着目し、多種類・多階層情報を集約化・体系化した情報基盤の構築を目指します。

課題 G

中核となる名古屋大学を含め5つの研究機関によって、「神経回路機能解析」、「プロテオミクス」、「コンピュテーション」の3つのグループを形成し、階層を超えた横断的な研究を推進しています。

神経回路機能解析グループ

線虫から哺乳類までの各モデル生物における情動・意思決定の回路の特徴を抽出し、細胞レベルでの情報の統合が、どのように行われているかを明らかにします。

プロテオミクスグループ

快感や恐怖などの情動を生じる際、神経細胞で起こるリン酸化反応を網羅的に解析し、情動制御に関わるシグナル伝達経路を特定します。

コンピュテーショングループ

リン酸化シグナルのデータベースを構築します。さらに、得られたシグナル伝達系を既知のものと統合し、情動制御に関わる細胞機能を予測し得る計算モデルを作成します。

課題G 構成メンバー

● 神経回路機能解析グループ

京都大学 白眉センター　特定准教授	松尾 直毅	「情動系神経情報基盤構築のための実験動物の開発」
名古屋大学大学院医学系研究科 医療薬学・医学部附属病院薬剤部　准教授	永井 拓	「情動制御機能に関わるシグナル伝達経路の時空間的解析」
東京大学大学院医学系研究科 疾患生命工学センター 構造生理学部門　教授	河西 春郎	「側坐核スパイン形態可塑性の２光子解析」
理化学研究所 脳科学総合研究センター　副センター長 発生遺伝子制御研究チーム　シニア・チームリーダー	岡本 仁 （グループリーダー）	「モデル実験動物の情動制御に関する神経情報基盤の構築」
東京大学 分子細胞生物学研究所 脳神経回路研究分野　准教授	伊藤 啓	「ショウジョウバエ成虫脳のモノアミン系解析」
東京大学大学院理学系研究科 生物科学専攻脳機能学分野　教授	榎本 和生	「情動回路の機能修飾を担う分子細胞基盤の解明」
名古屋大学大学院理学研究科 生命理学専攻 分子神経生物学　教授	森 郁恵	「線虫温度走性の温度記憶、意思決定、モノアミン制御機構」

● プロテオミクスグループ

名古屋大学大学院医学系研究科 神経情報薬理学講座　教授	貝淵 弘三 （拠点長） （グループリーダー）	「プロテオミクスによる情動制御分子の探索」

● コンピュテーショングループ

京都大学大学院情報学研究科 論理生命学分野　教授	石井 信 （グループリーダー）	「情動系神経情報基盤構築のための計算論的手法および実験動物の開発」
沖縄科学技術大学院大学 神経計算ユニット　グループリーダー	吉本 潤一郎	「情動系神経基盤に関するインフォマティクス研究」
理化学研究所 脳科学総合研究センター 神経情報基盤センター　客員主幹研究員	臼井 支朗	「情動系神経基盤データベースの構築」

BMI技術

BMI技術を用いた自立支援、精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発

BMIとは?

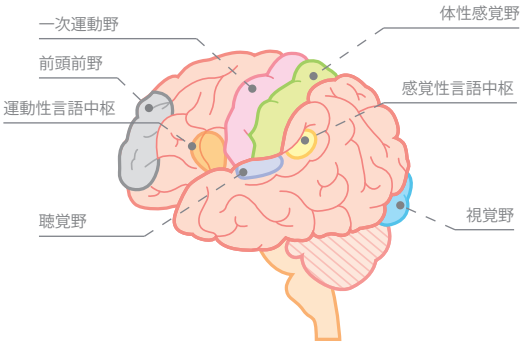
見る、聞く、話す、考える、呼吸する、手足を動かす、臓器の働きを制御するなど、さまざまな体の働きは脳の活動によって調節されています。

脳は大きく「大脳」、「小脳」、「間脳」、「脳幹」の4つに分けられ、その中でも「大脳」と「小脳」は運動、感覚、記憶、学習、認知、思考、情動といった機能を司っています。

また、大脳はその領域ごとに役割が異なっており(右図参照)、例えば、目で見た情報は後頭葉にある視覚野で、耳で聞いた情報は側頭葉の聴覚野で処理されます。さらに、それぞれの領域で処理された情報は、連合野と呼ばれる領域で統合され、体や心を総合的に調節します。

ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)とは、そういった脳の活動情報を利用して、脳(ブレイン)と機械(マシン)を直接橋渡し(インターフェース)する技術のことです。

大脳皮質の機能局在



ミッション

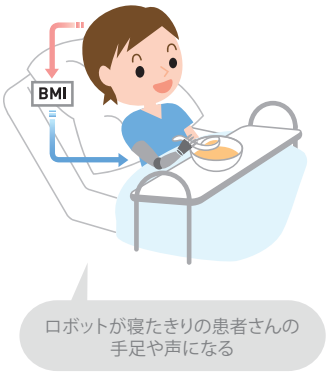
「BMI技術」課題では、国が定めた重点的に推進すべき研究領域のうちの、「脳と情報・産業(安全・安心・快適に役立つ脳科学)」を担います。

我が国が得意とする低侵襲・非侵襲のBMI技術を活用した機能代替・補助・補完技術、リハビリテーション技術及び精神・神経疾患の新規治療法を医工連携等により開発することで、自立支援や精神・神経疾患等の克服を目指す研究開発を実施します。

BMI技術

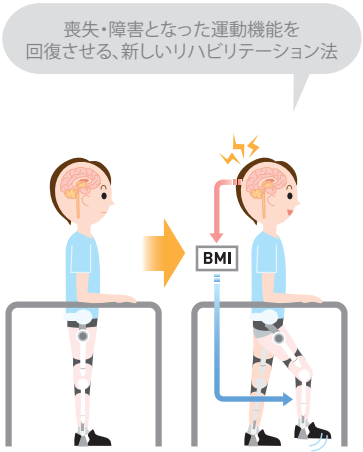
拠点となる慶應義塾大学を含め18の研究機関によって、3つのグループを形成し、各ミッションの実現に向けて、BMI技術の開発・臨床応用につなげる研究を推進しています。

身体機能代替グループ



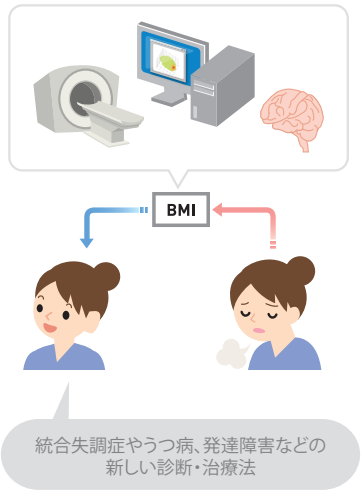
疾患や障害等により失われた身体機能の代替や補完・補助を行うための、運動・コミュニケーションを支援する高性能の体内埋込型BMI装置の開発を目指します。

脳・身体機能回復促進グループ



脳卒中後の上肢の複合運動と歩行の回復に向けた、革新的BMIリハビリテーション治療技術の開発と臨床応用を目指します。

精神・神経疾患等治療グループ



現在治療が困難な精神・神経疾患に対して、BMI技術を応用した治療法の開発を行い、その効果について検証し、臨床応用につなげます。

BMI技術 構成メンバー

（◆）は代表機関を示しています。

● 身体機能代替グループ

◆ 大阪大学 大学院医学系研究科 脳神経外科学　教授	吉峰 俊樹 （グループリーダー）	「BMI を用いた運動・コミュニケーション機能の代替」
自然科学研究機構 生理学研究所 発達生理学研究系 認知行動発達機構研究部門　准教授	西村 幸男	「BMI による運動・感覚の双方向性機能再建」
情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター　主任研究員	鈴木 隆文	「BMI 多点計測システム及びデコーディング技術の開発と応用」
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 知能機械工学専攻　教授	横井 浩史	「BMI 制御のためのインテリジェント電動補助装置の開発」

● 脳・身体機能回復促進グループ

◆ 慶應義塾大学 大学院医学研究科 リハビリテーション医学教室　教授	里宇 明元 （拠点長） （グループリーダー）	「脳のシステム論的理解に基づく革新的BMIリハビリテーション機器・手法の開発と臨床応用～脳卒中片麻痺を中心として～」
国際電気通信基礎技術研究所（ATR）脳情報研究所 ブレインロボットインタフェース研究室　室長	森本 淳	「BMI リハビリテーションのための上肢・下肢外骨格ロボットの開発と制御」
国立精神・神経医療研究センター 脳病態統合イメージングセンター 先進脳画像研究部　部長	花川 隆	「脳卒中のBMI リハビリテーションを支える神経可塑性の多次元可視化」
東京工業大学 ソリューション研究機構　教授	小池 康晴	「筋骨格モデルを用いたデコーディング手法の開発」

● 精神・神経疾患等治療グループ

◆ 国際電気通信基礎技術研究所（ATR） 脳情報通信総合研究所　所長	川人 光男 （グループリーダー）	「DecNef を応用した精神疾患の診断・治療システムの開発と臨床応用拠点の構築」
大阪大学 大学院医学系研究科 脳神経機能再生学講座　特任教授	齋藤 洋一	「簡便な反復経頭蓋磁気刺激およびデコーデッドニューロフィードバックによる難治性疼痛治療法の開発」
京都大学 大学院医学研究科 精神医学教室　准教授	髙橋 英彦	「BMI 技術を応用した精神疾患に対するバイオマーカーとニューロモジュレーション技術の開発」
昭和大学 大学院保健医療学研究科 精神医学　教授	加藤 進昌	「発達障害の革新的鑑別・治療法の開発とBMI 技術による精神疾患治療に向けた臨床拠点の構築」
玉川大学 脳科学研究所　教授	坂上 雅道	「DecNef による可塑性誘導の神経科学的基礎の解明」
東京大学 大学院医学系研究科 ユースメンタルヘルス講座　特任助教	八幡 憲明	「精神疾患バイオマーカーの開発とDecNef 等による臨床応用のための技術基盤整備」
広島大学 大学院医歯薬保健学系研究院 精神神経医科学　准教授	岡本 泰昌	「うつ病のバイオマーカーの確立とデコーディッドニューロフィードバックへの応用」
◆ 関西医科大学 生理学第二講座　教授	中村 加枝	「経頭蓋磁気刺激(TMS) とモノアミン神経系動態のモニタリングに基づく脳幹－大脳皮質ネットワークダイナミクスの解明と磁気刺激治療の最適化」
大阪大学 大学院生命機能研究科 脳神経工学講座　准教授	小林 康	「経頭蓋磁気刺激が中脳ドパミン, アセチルコリン系の変化を介して意欲・覚醒レベル・学習・意思決定の変容をもたらすメカニズムの解明」
東北大学 大学院生命科学研究科 脳情報処理分野　准教授	筒井 健一郎	「経頭蓋磁気刺激が前頭連合野の神経活動変化を介して意欲・覚醒レベル・学習・意思決定の変容をもたらすメカニズムの解明」

霊長類モデル

霊長類モデル動物の創出・普及体制の整備

霊長類モデル動物

「モデル動物」とは研究に有用な動物のことを呼びます。基本的な生命現象は様々な動物で共通しているので、ヒトでの実験ができない時にモデル動物が大きな役割を果たします。

モデル動物の遺伝子を人工的に操作し、その影響を調べることによって、遺伝子本来の働きや病気の解明、さらには治療法の開発を進めることが可能になります。

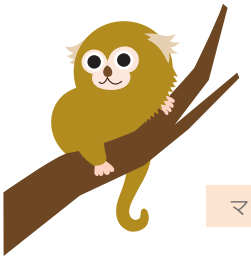
マーモセットは、私たちと同じ霊長類です。霊長類固有の特徴を多く備えており、また、導入した遺伝子を次世代まで伝えることが可能な遺伝子改変動物を創出できるため、とても有用なモデル動物です。

ヒトに近い霊長類モデル動物を用いた研究によって、ヒトの脳機能の解明や、精神・神経疾患の発症の仕組みを明らかにし、新しい治療・予防法の開発につながります。

本課題は、社会との調和に配慮しつつ、適切に研究を推進していくとともに、動物実験の実施に当たっては、関係法令・指針等や機関内規程等を遵守します。また、霊長類研究における３Ｒを徹底します。

３Ｒとは動物実験等に関する理念です

Replacement：動物を使用しない方法に置き換えること
Reduction：動物使用数の削減すること
Refinement：動物の苦痛軽減を中心とする実験方法等の改良



マーモセット

ミッション

「霊長類モデル」課題では、脳科学研究に有用な遺伝子改変マーモセットの創出・普及体制の整備を目指します。

遺伝子改変技術の高度化と低コスト化、有用性の実証、安定供給の整備を行うことで、創薬開発・疾患研究等を推進するための基盤を提供します。

霊長類モデル

中核となる実験動物中央研究所を含め5つの研究機関によって、分子神経生物学、発生工学、ゲノム科学、薬学などの異分野連携による拠点を形成します。

技術開発整備

遺伝子改変マーモセット
創出技術の高度化

マーモセットの遺伝子情報の解析

低コスト化、安定供給の整備

普及

大学・研究所・企業等

脳科学分野のみならず、
他の研究分野へも提供

期待されること

ヒトを含む霊長類の
高次な脳機能の解明

病態メカニズムの理解、
治療・予防法の解明

創薬開発・疾患研究等への
普及・促進

霊長類モデル 構成メンバー

慶應義塾大学 医学部 生理学教室　教授	岡野 栄之	「キメラ形成能を持つマーモセットES 細胞を用いた新たな遺伝子改変技術の開発とマーモセットゲノム情報基盤の確立」
自然科学研究機構 基礎生物学研究所 神経生物学領域光脳回路研究部門　教授	松崎 政紀	「脳科学研究に有用性の高い遺伝子改変マーモセットの創出」
実験動物中央研究所 応用発生学研究センター　センター長	佐々木 えりか （拠点長）	「遺伝子改変マーモセットの汎用性拡大および作出技術の高度化とその脳科学への応用」
昭和薬科大学 薬学部 薬物動態学研究室　教授	山崎 浩史	「マーモセットシトクロムP450 の網羅的解析」
広島大学 自然科学研究支援開発センター（N-BARD）　教授	外丸 祐介	「遺伝子改変マーモセットの効率的生産に向けた生殖工学技術の整備・開発」

生命倫理

生命倫理等に関する課題の解決に関する研究

社会と調和した脳科学の発展を目指して

人を対象とした脳科学研究を行う際には、人間の尊厳や個人のプライバシーを守ることを大前提とし、常に倫理的な配慮を行いながら研究を進めることが重要です。

脳プロの倫理に関する研究グループである「生命倫理課題」の役割は、研究者や研究協力者が、こうした倫理的な問題について適切に対処し、脳科学研究を適正に進めることができる仕組みを作ることです。

同時に、脳科学研究を進める上で将来起こり得る倫理的問題を事前に検討することも、生命倫理課題の重要な役割です。いろいろな分野の研究者が連携して研究グループを組織し、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）に取り組み、さまざまな角度から検討を行って、問題解決のための提言をします。

こうした取組によって、社会と調和した脳科学研究の健全な発展をサポートしていきます。

脳科学研究で生じる倫理的問題の具体例

脳画像を用いた研究にボランティアとして参加したAさんにたまたま深刻な病気が疑われる所見が発見された場合や、研究の目的や意義を十分に理解することが難しい状態のBさんが研究参加を申し出た場合に、研究者はどのような点に注意し、どのように対応したらよいのでしょうか？

ミッション

生命倫理課題では、脳科学研究の進展により生じる倫理的・法的・社会的課題について調査・研究を行い、新たな問題などを解決するための体制を整備・支援します。

生命倫理

実施機関である東京大学が、脳プロの研究に携わる参画者に対し包括的な倫理支援を行うとともに、脳科学研究の進展にともない将来起こり得る倫理的問題について慎重な検討を行います。

生命倫理課題の具体的な取組の例

＜脳科学研究者への包括的で一貫した倫理支援＞

- 気軽に利用できる相談窓口を開設
- 研究協力者に対する説明同意文書のひな型を作成

＜倫理審査実施支援など研究機関への倫理支援＞

- 倫理審査の手続きを体系的に示したフローシートを提供
- 研究倫理の研修コースを実施

脳プロ内における倫理的課題への取組 ～ 脳プロ倫理相談窓口について ～

脳プロでは、社会性の障害や精神・神経疾患のメカニズムを解明し診断・治療・予防の開発につなげる研究や、脳機能をサポートして身体機能を回復・補完するブレイン・マシン・インターフェースの開発など、人を対象にした脳科学研究を行っています。

生命倫理課題はこれら脳プロの研究を健全・円滑に進展させるため、脳プロに参画する研究者に向けて、研究の過程で生じる倫理的な問題の解決を支援する倫理相談窓口を運営するなど、研究倫理コンサルテーションに取り組んでいます。

脳プロ倫理相談窓口

医療倫理・研究倫理・科学コミュニケーションなどの知識を持った相談員が、脳プロ内の研究参画者を対象に、倫理的な問題について適切なアドバイスを行ったり、外部リソースを紹介するなどの支援をしています。

生命倫理 構成メンバー

東京大学大学院医学系研究科 公共健康医学専攻医療倫理学分野　准教授	瀧本 禎之	「脳科学研究における倫理的問題の 解決に関する研究」