2022年2月改訂

拠点構想の概要

拠点名：　ニューロインテリジェンス国際研究機構

ホスト機関： 東京大学

全体責任者： 藤井輝夫、総長

拠点長：　Takao Kurt Hensch、東京大学 ニューロインテリジェンス国際研究機構 特任教授、
ハーバード大学　分子生物学　教授
ハーバード大学　医学部　教授

事務部門長： 峠 暢一、東京大学 ニューロインテリジェンス国際研究機構 特任教授

1）形成拠点の全体像

本研究拠点(International Research Center for Neurointelligence (IRCN))では、神経回路発達の基本原理の解明とこの過程の異常による精神疾患の病態解明を通じて、Human Intelligence (HI)の格段の理解を深める。さらに、脳の神経回路の成熟と機能に基づく次世代の Artificial Intelligence (AI)の発展を目指す。そのために、生命科学・医学、数理・情報科学及び言語学を融合させて、新たな学問分野であるニューロインテリジェンスを創成する。

2）研究内容

＜研究対象として取り組む重要性＞

HI は、脳の神経回路のはたらきによって生み出される最も複雑な高次機能の集まりである。これらは、胎生後期から生後発達期における多様な分子／細胞過程から生み出され、生得的な遺伝プログラムと個体の経験の両方を反映する。近年、急速な発展を遂げている AI の根幹を成す深層学習に利用されている多階層のニューラルネットワークの構造は、大脳皮質視覚野の神経回路をモデルとしたものである。しかしながら脳内の多様な神経回路における情報処理の原理はその大部分が未解明であり、次世代の AI を実現するためにはその解明が不可欠である。また、神経回路発達の不具合が、自閉スペクトラム症や統合失調症などのヒトの認知障害の根幹を成すと広く考えられている。そこで、本研究拠点では、HIを醸成する神経回路の柔軟かつ協奏的な発達原理に関する基礎研究、精神疾患の病態研究、革新的 AI 研究の三者を有機的に結びつけ、HI を実現する柔軟かつ相乗的な神経回路の形成原理を明らかにし、その原理に基づく次世代 AI の開発を促進し、さらには神経回路発達の異常による精神疾患の克服に貢献することを目指す。

＜研究体制＞

IRCNは、**チームサイエンス**のアプローチを採用し、四つの領域研究に従事する16名の主任研究者が融合研究を推進する。**発達研究**の分野では、後藤由季子（出生前幹細胞の帰趨）、狩野方伸（出生後発達におけるシナプス刈り込み）、榎本和生（樹枝状結晶の除去とリモデリング）、大木研一（活動依存的な神経回路発達）、杉山（矢﨑）陽子（野鳥のさえずり学習）らが神経回路発達の原理を追究する。**人間/臨床**の分野では辻 晶（幼児の言語能力獲得課程）、ヘンシュ・タカオ（周産期の臨界期と自閉症）、笠

井清登（青年期の臨界期と精神疾病）、チャオ・ズィーナス（予測と創造性）らが参加し、精神物理学的かつ非侵襲性のイメージングと患者コホート研究に取り組む。**計算論的研究**の分野では、合原一幸（動的なネットワーク・バイオマーカーとニューロモルフィックな演算ハードウェア）、ツァイ・ミンボ（予測）、渡部喬光（エネルギー地形モデリング および自閉スペクトラム）、長井志江（発達的ロボット工学）らが参加して脳科学の知見に根ざした数理学的原理を追究する。**先端技術開発**の分野には河西春郎（強化学習とシナプス可塑性）、岡田康志（神経細胞イメージング）、竹内昌治（バイオ複合型センサ）が参画し、神経回路の尖端的分析を推進する。これらの領域研究は、互いに連携・協力してボトムアップの形で拠点の目標達成を目指し、社会学習、臨界期、予測、強化学習、自発的脳活動、multi-scale imaging、自閉症スペクトラム、疾病リスク等の広汎な分野に取り組んでいく。

また、IRCNは機構外の多数の経験豊かな連携研究者と協力研究員やボストン小児病院（ハーバード大学）におけるサテライト拠点を擁し、東京大学内の研究と相互補完する体制を構築している。とくに、本研究拠点は東京とボストンの大規模な病院との緊密な連携を通して、臨床施設を持たない他の脳科学研究所では不可能なトランスレーショナル研究を活発に推進していく。

3）融合研究

高度に複雑な脳の機能及びその機能異常による疾患の病態の両者を神経回路発達の観点から明らかにするためには、異分野の学問領域の共同研究が必須要件となる。世界的に名の知れた基礎神経科学者、臨床医学者、数理学者が、HIの理解と次世代AIへの発展を長期的目標として掲げて共同研究を推進するように構築された研究センターは、しかしながら現状では殆ど類例を見ない。そのような独創的な科学的使命を遂行し、大きな社会的貢献をなしうる世界トップレベルの研究センターとしての任務を果たしていくことを、本機構は自らに課すものである。若手研究員は、分野を横断する複数の指導者のもとでの融合研究に従事する。

4）国際的研究環境

本研究拠点では、外国人研究者が日本の研究費制度に適応し（研究申請書作成や研究費獲得後の研究費管理などを含む）、日常生活に関連した様々なハードルを下げるために、複数言語を使う事務職員による支援を行う。拠点長のHensch は、外国人研究スタッフを日本で受け入れるための仕組みと外国からの学生を呼び込むパイプラインの構築に関して、長年にわたる実績がある。本研究拠点は、大規模の国際シンポジウムを開催するとともに、小規模の研究集会やワークショップの開催を奨励し、本研究拠点の研究チーム、サテライト研究機関、及び世界の他の研究機関の間の研究者交流を促進する。

5）拠点運営

拠点長は、拠点の組織と運営に関する全面的な決定権を有する。拠点長は研究拠点の使命と目的を設定し、研究者の効果的な組織化、種々の事務的な意思決定、研究者のリクルートを行う。事務

部門長、事務長、機構長特別補佐及び執行役は拠点長とともに拠点長室を構成し、拠点の活動のための種々の日常的な実務サービスを提供する。三人の副拠点長は、円滑な拠点運営と意思決定のために、拠点長を補佐する。全ての主任研究者は運営委員会の構成員として拠点長決定の承認とその遂行に関する責任を負う。