

# 世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) 令和4(2022)年度拠点構想進捗状況報告書

ホスト機関名	東京大学	ホスト機関長名	藤井輝夫
拠 点 名	ニューロインテリジェンス国際研究機構 (IRCN)		
拠 点 長 名	ヘンシュ 貴雄	事務部門長名	峠 暢一

作成上の注意事項：

※令和5(2023)年3月31日現在の内容で作成すること。

※文中で金額を記載する際は円表記とすること。この際、外貨を円に換算する必要がある場合は、使用したレートを併記すること。

## 拠点構想進捗状況の概要 (2ページ以内に収めること)

**拠点構想：** IRCN は、“ヒトの知能 (H.I.) はいかにして生じるか” に取り組む WPI センターであり、脳の発達とその障害に注目することで種を超えた新しい原理を確立し、臨床の場に応用するとともに、最終的には、ここで得た知見によって脳機能に根差した革新的な人工知能 (A.I.) の展開に貢献することを目指している。A.I. 研究開発の先駆者たちは、「知能の進化がそのまま進むと、人類の知能はいずれ A.I. に取って代わられる可能性も十分あり得る」(G. ヒントン、2023 年 5 月) と述べているように、私たちの研究目標は重大な変節点に到達しつつあるとも考えられる。人類は、制御不能な混迷への突入を回避しながら、最近急激に発達しつつある A.I. 技術を適切に育成していく必要がある。

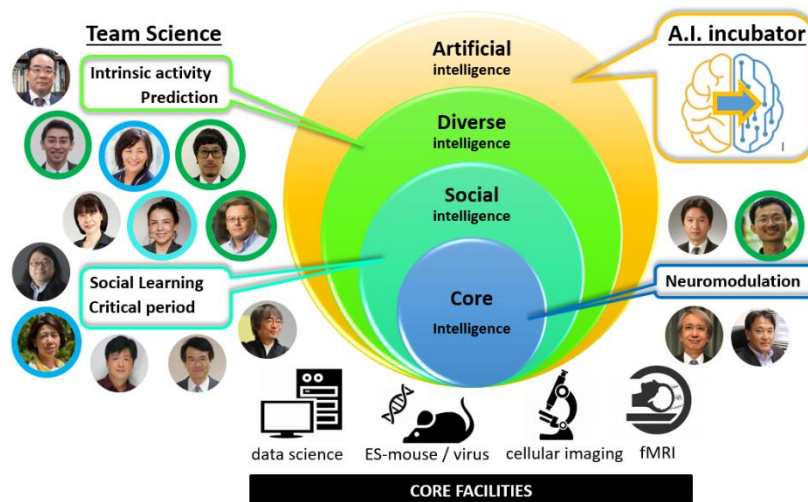
知識の創造プロセスは、1) 探索 (情報集積)、2) 考えを温める (思いを巡らす)、3) 洞察 (理解) の複数段階から成っている。ここ数ヶ月の ChatGPT のようなテキスト生成 A.I. (人間のよう自然な文章を生成することができる大規模言語モデル) による情報収集能力には実に瞠目すべきものがあるが、同時に、これらがどのように動作していて、またどのように H.I. との健全な整合性を確保できるのかについては、集中した学術的アプローチが急務となっている。人の心は、知恵、創造性、合理的考察、そして因果関係解析を生物学的プロセスによって行うが、コンピューターはこれらを実体の裏付けない出来事として模倣する迄に留まっている。サールの「中国語の部屋」<sup>1</sup> の例えのように、現実との意味的なつながりのない構文だけでは、「理解と知」をもって説得力ある発言を構成することはできない。H.I. と A.I. の共生への道は、それぞれの挙動がいかにして発生し、A.I. の幻覚がどのように回避されるかをより深く理解することにあるのではなかろうか。IRCN は、このような議論とその倫理的な意味合いを結びつける研究に取り組んでいる。

**高度先端研究：** 2021 年度の中間審査で A+ の評点を得て後、IRCN では後期フェーズの最初の年となる 2022 年度を迎え、116 本の WPI オリジナル論文と 69 本の WPI 関連論文を含む 185 本の論文 (Nature publishing, Cell Press, PNAS, eLife などの著名誌が 28%) を発表した。さらに、主任研究者・河西春一郎が恩賜賞を、翌年には副機構長・狩野方伸が日本学士院賞を受賞した。また主任研究者・長井志江 (IEEE RAS Distinguished Lecture)、連携研究員・杉山将 (文部科学省科学技術賞)、副機構長・合原一幸 (立石賞「数理情報工学に基づく複雑系数理モデル学の構築とその応用に関する研究」) が計算論的研究に関する学術・学会賞を受賞した。このほか、多数の IRCN 研究員が世界各地で多くの招待講演を行った (Appendix 1 参照)。

**融合領域：** チームサイエンスによる前期フェーズの融合研究のアプローチを引き継ぎ、IRCN はさらにその推進と合理化を進めた。当初は、ボトムアップ協議により、生物学、臨床、計算科学を融合する全 12 のチーム (注意、自閉症、クロマチン、臨界期マッピング、臨界期タイミング、自発活動、マルチスケールイメージング、神経創造性、予測符号化、疾患リスク、強化、社会学習) を創設したが、その後の有機的な合併・調整過程を経て、これらのチームはセンターに所属する 16 名の主任研究者の強みを活かした

<sup>1</sup> 中国語を解しない被験者 (たとえば英語話者) が漢字文字列の操作指示書のみを与えられた状態に置かれたとする。漢字文字列が提示され、被験者は指示書に従って別の漢字文字列を返す。外部の観察者にとってはあたかも被験者が中国語を理解するよう見える。しかし、被験者は中国語の文字、文法、意味を理解している訳ではない。

5つのチームに再編成されるに至っている。「自発活動 (Intrinsic activity)」と「予測符号化 (Prediction)」のチームは多様な知能の内部活動に取り組み、「社会学習 (Social learning)」と「臨界期 (Critical period)」のチームは社会的知能の基礎、「神経機能修飾 (Neuromodulation)」チームは強化学習の細胞および計算回路的な基盤の解明を進めている。すべてのチームは、成長期においてこれらの基本的なプロセスが阻害されたときもたらされる疾病の発生機序にも注目している。興奮・抑制バランスの最適化、シナプス刈込み、自発活動、オブジェクト永続性、集合知、汎化・分別、シナプスの機械的可塑性など、脳に見られる特定の原理は、A.I.の新たな展開の萌芽をもたらすと考えられる。



**国際化：** IRCN の研究者構成においては、主任研究者 16 人中 3 人 (19%)、連携研究員 54 人中 11 人 (20%)、協力研究員 21 人中 7 人 (33%)、研究員 20 人中 5 人 (20%) が外国人であるという多様性を保っている。特に、ポストドクターは 25 人中 19 人 (76%) が外国人である。IRCN は「サイエンスサロン」を毎週開催して海外からのゲストトークを多数回実施することで国際的な研究連携を維持している。コロナ禍状況の緩和に伴い、ハーバード大学からのサマーインターン生やブラウン大学、プリンストン大学の教授がセンターを来訪・滞在するようになった。また IRCN の副機構長である狩野方伸が主宰する iPlasticity (文部科学省) プロジェクトとの共催により、動物種を超えた臨界期可塑性に関するハイブリッド型の国際シンポジウムを開催し、複数の海外講演者による直接または Zoom 経由での参加を得た。

**組織改革：** IRCN におけるトップレベルの管理運営は、機構長によるトップダウン・リーダーシップ、主任研究者達によるボトムアップの提案、事務局や東京大学からのサポートに対して、3名の副機構長が主宰する、サステナビリティ (狩野方伸)、シナジー (榎本和生)、コミュニティ (合原一幸) の3つの「オフィス」で引き続き調整されている。加えて日々の学術的・技術的・事務的課題に機動的に対応するため、2022年4月にヘンシュ機構長、飯野正光機構長特別補佐 (SAD)、近 泰子事務長 (GM)、峠 暢一事務部門長 (AD) からなる機構長室 (DO) を創設した。また、議決権を持つ運営委員会 (SC) はすべての PI をフルメンバーとすることに改め、IRCN のコアマネージャーをオブザーバーとして加え、透明性、迅速性、オフィス活動への積極的な参加の促進を図っている。執行役を務めた Charles 横山 (サイエンスライティング) の退任の後、新たにコア・ディレクターに就任した河西春郎主任研究者の指導のもと、IRCN が擁する4つのコア研究施設は、引き続き専門メンバーによる研究支援サービスや高度研究装置へのアクセスを迅速かつ高い費用効果で提供している。また、Diversity - 多様性、Equity - 公平性、Inclusion 包括性の価値に関するメンバーの認知度強化のため、外部専門家 (enjoy Japan KK) を招いた DEI トレーニングも開始した。

**サステナビリティ：** 2022年春、IRCN の将来の持続可能性に関する作業部会が大学本部の担当理事の元に発足し、2027年までに大学院医学系研究科・医学部のもとに位置づけることとして、常設的な人件費の充当も将来的に確保する方向での協議を開始した。直近では、帝京大学 ACRO、理化学研究所 CBS との3機関の間での脳科学アライアンスの設立が MOU により正式決定された。また、大規模な国家プログラムプロジェクト補助金 (ムーンショット、学術変革領域 A) や企業 (ダイキン、ソフトバンク、NTT、豊田中研) からの研究支援が継続中であり、起業を念頭におく新たな資金獲得の可能性 (総合科学技術・イノベーション会議) も検討途上にある。