



仮訳

令和7年度世界トップレベル研究拠点プログラム

フォローアップ結果

世界トップレベル研究拠点プログラム委員会

令和8(2026)年3月

(この報告書は令和6(2024)年度のWPIプログラム進捗状況に関するものである。)

注：本報告書の正本は、英文で書かれている。以下は、事務局による「仮訳」である。

A.	2025年度のハイライト	3
	IFReCのPI、坂口志文特別栄誉教授のノーベル生理学・医学賞受賞	3
	iCeMSのPI、北川進特別教授のノーベル化学賞受賞	3
	QUPの中間評価	3
	IRCN, NanoLSI, ICRReDD, ASHBiの成長・発展計画審査	4
B.	WPIプログラムの概要	4
C.	WPI拠点	5
D.	WPI アカデミー拠点	7
E.	フォローアップの枠組み	7
F.	2017(平成29)年採択2拠点のフォローアップ	10
	F-1. IRCN	10
	F-2. NanoLSI	13
G.	2018(平成30)年採択2拠点のフォローアップ	15
	G-1. ICRReDD	15
	G-2. ASHBi	17
H.	2021(令和3)年採択拠点のフォローアップ	19
	H-1. QUP	19
I.	2022(令和4)年採択拠点のフォローアップ	25
	I-1. PRIME	25
	I-2. SKCM ²	28
	I-3. Bio2Q	32
J.	2023(令和5)年採択拠点のフォローアップ	36
	J-1. WPI-AIMEC	36
K.	2017年および2018年採択拠点の成長・発展計画審査	40
L.	WPI アカデミー拠点のフォローアップ	40
	L-1. 2017年にアカデミー拠点に認定された拠点の再認定	40
	L-2. 2020年ならびに2022年にアカデミー拠点に認定された拠点のフォローアップ	41
M.	ブランディングとアウトリーチ	43

欧州分子生物学機構(EMBO)との共同イベント	43
第14回WPIサイエンスシンポジウム	43
2025年材料研究学会(MRS)とアメリカ地球物理学連合(AGU)の大会での展示.....	44

日本政府は2007年、世界的に目に見える国際的に開かれた研究拠点を作るという、野心的な施策を始めた。世界トップレベル研究拠点プログラム（略称：WPI）は、2007年に言明されたミッションに基づき、2007年から2020年までの14年間で13拠点を成功裡に立ち上げた。2020年、当初のWPIミッションの理念をさらに推し進めた新たなミッションが開始された。新ミッションの下でのセンターの立ち上げは、2021年に始まり、2023年までに5拠点が発足した。この2025年版フォローアップレポートでは、2024年度の進捗の中で注目すべき点と、2025年度の新たな展開について述べる。

A. 2025年度のハイライト

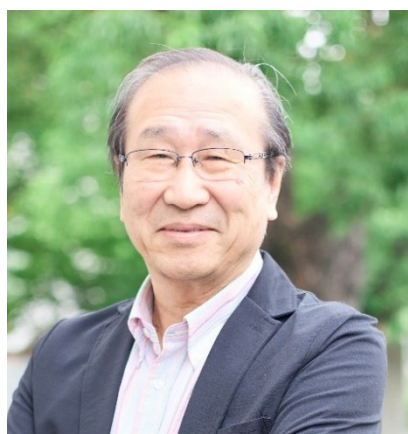
IFReCのPI、坂口志文特別栄誉教授のノーベル生理学・医学賞受賞



坂口志文 教授
(写真：大阪大学)

2025年のノーベル生理学・医学賞は、「末梢免疫寛容に関する発見」により、坂口志文教授、メアリー・E・ブランコウ氏、フレデリック・J・ラムズデル氏に授与された。坂口教授は2007年度の拠点設立時から大阪大学免疫学フロンティア研究センター（IFReC）のPIを務め、2012年度から2018年度までIFReCの副拠点長として、卓越した科学的貢献を行い、IFReCを免疫学分野の世界最先端研究拠点へと押し上げるリーダーシップを発揮した。

iCeMSのPI、北川進特別教授のノーベル化学賞受賞



北川進 教授
(写真：京都大学アイセムス)

2025年のノーベル化学賞は、「多孔性金属錯体の開発」により、北川進教授、リチャード・ロブソン氏、オマル・M・ヤギ氏に授与された。北川教授は2007年度の拠点設立時から2013年度まで京都大学物質－細胞統合システム拠点（iCeMS）の副拠点長を務め、2014年度から2023年度まで拠点長を務めた。卓越した科学的貢献と強固なリーダーシップによってiCeMSを牽引し、その知名度向上と研究の進展に中心的な役割を果たした。

QUPの中間評価

2025年度はQUP設立から5年目にあたり、WPIプログラムで義務付けられた中間評価が実施された。ホスト機関であるKEKが拠点長の交代を提案したため、新拠点長候補の評価も併せて行われた。WPIプログラム委員会におけるQUPおよびKEKへのヒアリング、ならびにプログラムオフィサーから報告された拠

点作業部会の報告に基づき、プログラム委員会は拠点長の交代を承認し、中間評価のスコアを暫定的に **B** とし、1年後に再評価を実施することを決定した。

IRCN, NanoLSI, ICRReDD, ASHBiの成長・発展計画審査

2025年度、設立から9年目のIRCNとNanoLSI、8年目のICReDDとASHBiの4つのWPI拠点が、成長・発展計画審査に申請した。4つの成長・発展計画提案を慎重に審査した結果、WPIプログラム委員会は2025年10月の会合において、各計画に十分な価値があると判断し、4拠点の成長・発展計画を承認した。

B. WPIプログラムの概要

2007年、文部科学省は国際的に開かれた、世界的に目に見える「世界トップレベル研究拠点」の設立を目指し、WPIプログラムを開始した。その背景は：

- 新たな研究成果の創出や優秀な科学者の確保において、世界的な競争が激化している。
- 知識基盤社会の構築に不可欠な基礎科学や革新的な科学を推進するため、より効率的な資金の配分の必要性が強く感じられるようになった。
- 大規模かつ長期的な資金を提供することで、優れた研究を奨励することを目的としたリサーチ・イクセレンス・イニシアチブが登場した。

本プログラムの目的を明確にするため、WPI拠点には次のようなミッションが与えられた。

- 世界最先端の研究の最高峰への挑戦
- 学際領域の創出
- 国際的な研究環境の整備
- 研究組織の改革

文部科学省は、以下のような内容でWPI拠点を支援してきた。

- 原則 1 拠点あたり最大 7 億円/年
(2010年以前に発足した拠点は最大13億円/年)
- 研究費は含まれない
- 支援期間10年 (2012年以前に発足した拠点は5年延長可能)

2017年、文部科学省はWPIアカデミーを創設した。WPIブランドの強化を目的とし、アカデミーは10年間の補助金助成期間にWPIの使命を達成したと認定されたWPI拠点で構成されている。

2020年には、上記のオリジナルミッションの理念をさらに推し進めた「新ミッション」が策定された。すなわち、

- 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立
 - 世界最高水準の研究成果
 - 分野融合性と多様性による学問の最先端の開拓
- 国際的な研究環境と組織改革
 - 研究力向上のための国際頭脳循環の達成
 - 分野や組織を越えた能力向上

- 効果的・積極的かつ機動的な組織経営
- 次代を先導する価値創造
 - 基礎研究の社会的意義・価値
 - 次代の人材育成：高等教育段階からその後の職業人生まで
 - 内製化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展

である。

2021年から新ミッションによる拠点設立が始まった。文部科学省は、これらのWPI拠点を以下のような内容で支援している。

- 原則1拠点あたり最大7億円/年
- 研究費は含まれない
- 支援期間10年

2023年、文部科学省は新ミッションを維持しつつ、適切なステージゲート審査を経て従来のWPI拠点の規模にステップアップする「WPI CORE」と、複数のホスト機関が強固な連携を組む形で提案を行う「Multiple HOST WPI」の枠組みを新たに導入した。

- WPI CORE拠点：ステージゲート審査前は原則1拠点あたり最大5億円/年、その後は原則1拠点あたり最大7億円/年
- 複数ホスト機関のWPI拠点：原則1拠点あたり最大10億円/年

2025年、文部科学省は、当初の10年間のWPI補助金期間終了後も持続的に発展するWPI拠点の運営を確立する支援のため、11年目から15年目にかけての新たな資金枠組みを導入した。この枠組みでは、11年目以降、WPI拠点として更なる成長と発展が見込まれる拠点に対し、最大5年間、年間最大3億円/拠点が提供される。支援を希望する拠点は、発足から7年目または8年目に「成長・発展計画」を提出し、WPIプログラム委員会がその計画の審査を行う。2025年は、この枠組みの導入開始に伴い、9年目の拠点も計画の提出ができる。

C. WPI拠点

2007（平成19）年のWPIプログラム開始時に5つのWPI拠点が設立され、現在それらはすべてWPIアカデミーに所属している。

- **AIMR** 材料と数学、東北大学
- **Kavli IPMU** 宇宙の起源、東京大学
- **iCeMS** 細胞生物学と材料、京都大学
- **IFReC** 免疫学、大阪大学
- **MANA** ナノアーキテクトニクス、物質・材料研究機構

2010（平成22）年には6番目のWPI拠点が「グリーンイノベーションプログラム」の下採択された。

- **I²CNER** エネルギー、九州大学

2012（平成24）年には3 WPI拠点が採択され、現在、全てWPIアカデミー拠点である。

- **IIIS** 睡眠、筑波大学
- **ELSI** 地球と生命の起源、東京科学大学（旧 東京工業大学）
- **ITbM** 植物・動物生物学と化学、名古屋大学

2017（平成29）年、WPIプログラムの11年目に二つの新しいWPI拠点が採択された：

- **IRCN** 知性の起源、東京大学
- **NanoLSI** ナノ生命科学、金沢大学

2018（平成30）年、さらに2拠点が採択された：

- **ICReDD** 化学と情報、北海道大学
- **ASHBi** ヒト生物学、京都大学

2021（令和3）年、「新ミッション」の下、新たに1拠点が採択された。

- **QUP** 計測の科学、高エネルギー加速器研究機構(KEK)

2022（令和4）年、「新ミッション」の下、新たに3拠点が採択された。

- **PRIME** ヒューマン・メタバース医学、大阪大学
- **SKCM²** 結び目キラル超物質、広島大学
- **Bio2Q** 微生物叢と量子計算、慶應義塾大学



18のWPI拠点で開拓されているサイエンスは、宇宙/地球・生命/知性の起源から、生命、材料/エネルギー、測定/情報/数学まで広がっている。

2023（令和5）年、WPIプログラムの17年目、「新ミッション」の下、新たに複数ホスト機関による

WPI拠点1拠点が採択された。

- **WPI-AIMEC** 海洋物理学と海洋生態系、東北大学と海洋研究開発機構(JAMSTEC)

D. WPI アカデミー拠点

最初に設立された5つのWPI拠点の10年間の補助金支援期間終了に伴い、2017年度に、文部科学省によってWPIアカデミーが設立された。その目的は、これまでに得られた成果を踏まえ、WPIの知名度・ブランドを維持・向上させるとともに、我が国の研究環境の国際化やその他の改革を先導することである。

アカデミー拠点になるには、WPIプログラム委員会からその研究水準及び運営が「World Premier Status」であると認められる必要がある。その後、3～4年ごとにWPIプログラム委員会から引き続き世界トップレベルの水準（World Premier Status）を維持しているかどうかの再認定を受ける必要がある。

現在、WPIアカデミー拠点は、AIMR、iCeMS、IFReC、MANAが2017年度に認定され、2020年度に再認定された。2020年度からはI²CNERが認定され、2023年度には再認定された。Kavli IPMUは2017年度に認定され、2021年度最終評価において再認定された。さらにIIIS、ELSI、ITbMが2022年度から認定された。

E. フォローアップの枠組み

WPIプログラムでは、国際的なプログラム委員会、プログラムディレクター（PD）、プログラムディレクター代理（DPD）、プログラムオフィサー（PO）、ワーキンググループ（WG）からなる強固なフォローアップシステムを実施している。2017年からは、WPIアカデミーに所属しているWPI拠点のフォローアップ活動を統括するアカデミーディレクター（AD）、アカデミーオフィサー（AOs）、アカデミーワーキンググループ（AWG）が設置された。

プログラム委員会



プログラム委員会 2025年10月29-30日 東京

プログラム委員会は濱口道成委員長の下、運営が継続された。全委員とその所属は以下のサイトに掲載されている。

https://www.jsps.go.jp/j-toplevel/07_iinkai.html

2025年のプログラム委員会は10月29 – 30日に東京で開催された。委員会の議題の主な項目は、(1) 4拠点 (IRCN、NanoLSI、ICReDD、ASHBi) のフォローアップ評価および成長・発展計画審査、(2) 1拠点 (QUP) の中間評価、(3) 4拠点 (PRIME、SKCM²、Bio2Q、WPI-AIMEC) のフォローアップ、(4) WPIアカデミー拠点に関する報告である。

PD、DPD、POs、WGs

PD：宇川 彰 博士が2017（平成29）年4月よりプログラムディレクターを務めている。

DPD：貝淵 弘三 博士が2022（令和4）年4月よりプログラムディレクター代理を務めている。

POs：各拠点の研究分野のエキスパートであり、現地視察の司会を務め、WG委員のコメントをまとめ、現地視察報告書を作成する。

WGs：拠点毎に組織されており、拠点の研究活動全体を網羅する各分野の専門家、原則として国内から3人、海外から3人で構成されている。

PD、DPD、POs、WGメンバー及び所属のリストは下記のURLに示されている。

https://www.jsps.go.jp/j-toplevel/08_followup.html

AD、AOs、AWGs

AD：2021（令和3）年4月より、宇川 彰 博士、プログラムディレクター、がこの任に就いている。

AOs：各拠点の研究分野のエキスパート。AOは現地視察の司会を務め、プログラム委員会へ向け現地視察報告書を作成する。

AWGs：拠点毎に組織されており、拠点活動全般を網羅する分野を専門とする委員、原則として国内から2人、海外から1人で構成する。

AD、AOメンバーの所属のリストは下記のURLに示されている。

https://www.jsps.go.jp/j-toplevel/18_academy.html



黒木 登志夫 博士

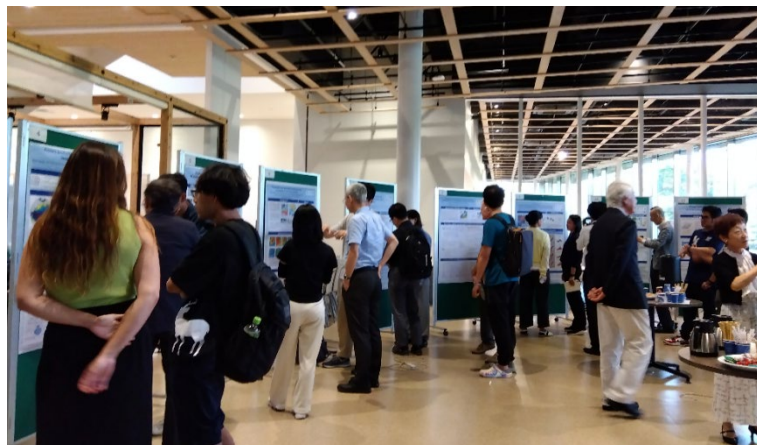
2025年8月に黒木登志夫博士が、逝去された。黒木博士は2007年度から2016年度までWPIのプログラムディレクターを務め、2017年度から2020年度までWPIアカデミーのディレクターを務めた。

現地視察（サイトビジット）

2025年7月～9月に、補助金助成期間中WPI拠点への現地視察を実施した。現地視察はすべて現地にて実施された。拠点長、ホスト機関長の発表、PIによる発表、研究者によるポスターセッションを含む、2日間にわたる全ての予定が行われた。現地視察報告書がプログラム委員会に提出され、また各拠点にも開示された。



メイン会場でのプレゼンテーションと質疑応答



ポスターセッション

WPIアカデミー現地視察

アカデミー 4 拠点、AIMR、iCeMS、IFReC、MANAの再認定評価のアカデミー現地視察はAD/PD、AO、AWGにより、2024年12月から2025年1月にかけて、現地にて行われた。

アカデミー拠点 5 拠点、I²CNER、Kavli IPMU、IIIS、ELSI、ITbMへの視察訪問は、2024年12月から2025年2月に実施された。AD/PDとAOが参加し、オンラインにて約2時間行われた。

現地視察の報告は、AD/PDにより10月のプログラム委員会で行われた。

F. 2017（平成29）年採択2拠点のフォローアップ

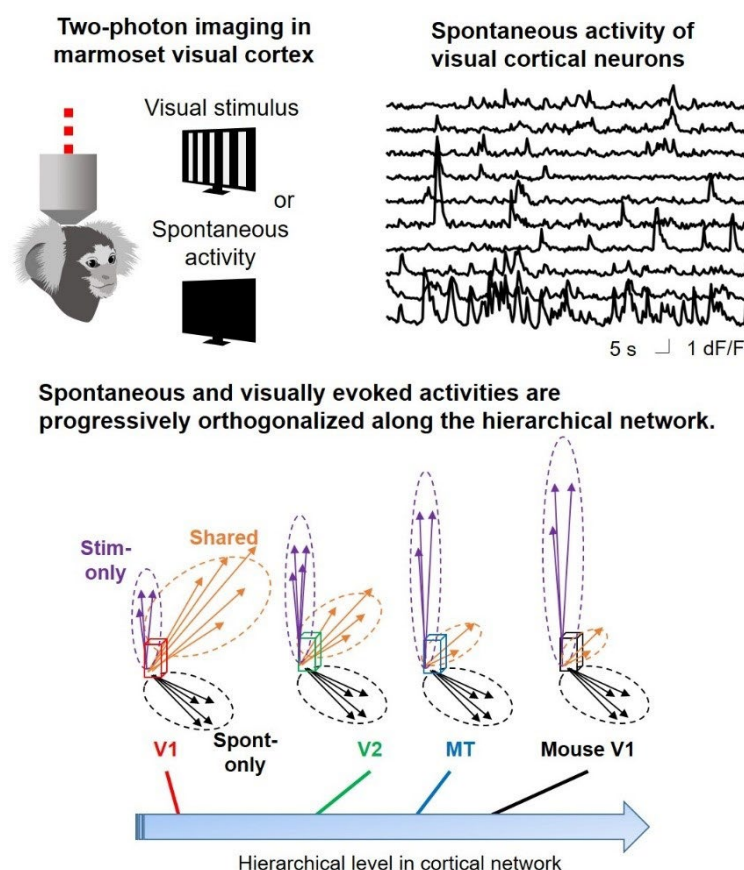
F-1. IRCN

拠点長：ヘンシュ 貴雄

PO：三品 昌美、立命館大学

1. 世界最高水準の研究

IRCNは、脳発達の原理を確立し、精神疾患の病因と治療法を明らかにし、脳の動作原理に基づく人工知能（AI）を開発することで、人間の知性（HI）がどのように生じるかという課題に取り組んでいる。ボトムアップ型のチーム科学戦略により、IRCNの研究者たちは緊密に連携し、質の高い論文を発表してきた。エネルギーランドスケープ分析により、全脳神経ダイナミクスの硬直性が自閉症特有の知性の元となっていることが明らかになった。拠点による顕著な成果としては、不十分な養育が注意欠陥をもたらす臨界期の特定、および幼少期の社会的孤立が脳構造に及ぼす性差依存的な影響の解明が挙げられる。また、前頭前野広域のシナプス増強による徐波パワーと睡眠時間の増加、および視覚階層に沿った脳内ノイズと刺激誘発信号との分離に関する拠点の研究結果も、重



最近の研究ハイライト マーモセットの視覚野（V1→V2→MT）における神経活動を二光子イメージングで比較すると、階層が上がるほどその共有性が減少し（ノイズ）、情報がより独立して表現されることが分かった。驚くことにその低い共有性は、マウスでは最初のV1で実現されていることだった。本研究成果は、大脳皮質の新しい情報処理メカニズムを提案するだけでなく、生物の脳が持つ利点を取り込んだ人工知能の開発に寄与する可能性を含んでいる（大木研究室、Nature Communication誌に2024年12月発表）。

要な成果である。5名の連携/客員PIの追加により強化されたAIインキュベーター活動は、IRCINの研究で特定された脳機能原理をリザーバーコンピューティング、学習アルゴリズム、AI診断に応用する研究を推進した。エネルギーランドスケープ解析とシナプス化学遺伝学ツールの開発は、拠点が達成した技術的ブレークスルーである。

2. WPI拠点としての実践

融合領域の創出：拠点のダイナミックなチーム科学戦略は、発達神経科学、計算神経科学、臨床神経科学の各グループ間の学際的連携を促進している。失語症患者の脳活動と大規模言語モデル内の情報処理とを比較する手法は、脳科学と機械学習を統合する刺激的なアプローチであった。AIインキュベーターの正式な立ち上げは、IRCINの研究によって特定された脳機能の原理を応用し、神経の動作原理に基づくAIを設計する上で重要な一歩となった。IRCINのAIインキュベーター機能は、5名の連携/客員PIを新たに迎えたことで大幅に強化された。拠点が若手研究者の連携を促進したことは称賛に値する。

国際的な研究環境の実現：ヘンシュ機構長のリーダーシップのもと、IRCINにおけるグローバル化と国際的研究環境の構築は順調に進展している。15の海外機関および4つの国内機関との研究ネットワークを通じ、拠点のグローバル化が維持されている。IRCINは国際リトリートや毎週のセミナーサロンなど対面式集会を実施した。IRCINは海外から30名の客員研究者を迎えた。IRCINのフラッグシップ・プロジェクトであるニューロインスパイアード計算コースが再開された。外国人PIの比率は17%、外国人研究者の比率は27%である。真にトップクラスの国際的研究拠点となるためには、海外から世界トップレベルの上級PIを積極的に招聘する戦略が不可欠である。

研究組織の改革：IRCINは若手研究者向けに3つの内部助成制度を開始した。若手研究者向けの新しい助成プラットフォームの導入により、実験—理論分野の共同研究が著しく増加した。AIインキュベーターの強化に向け、新規の正式な人事が成功裏に導入された。チームサイエンスの導入は、従来の部局のPI研究室間の障壁を取り除く効果的な制度改革として評価されている。4つのコア施設は、専門的で費用対効果が高く迅速な研究サービスと技術へのアクセスを提供している。女性PIの比率は17%であり、女性研究者の比率は依然として14%である。IRCINは、女性PIの比率を27%、その他の女性研究者の比率を25%とすることを目指している。

拠点の中長期的な発展を確保するための取組：IRCINは東京大学から、同大学高等研究所（UTIAS）傘下の恒久的な研究所として存続させるという確約を得るとともに、人事・予算決定に関するより幅広い自律性と独立性を獲得した。拠点は、テニユア制度の導入と大学院教育への取り組みにより、持続可能な運営に向けて重要な一歩を踏み出した。東京大学はIRCINへの予算配分を段階的に増額し、2027年度以降年間5億円とすることを確約した。競争的研究資金の獲得に成功したことに加え、これにより拠点の規模縮小なしに持続可能性が確保される。

昨年度のフォローアップ結果への拠点の対応：

IRCINは、ニューロインスパイアードAI、人間の知性の起源、組織改革、多様性、大学院教育、若

手科学者の育成に関する昨年の勧告に実効的に対応した。

3. 求められる対応と勧告

- 1) ニューロインスパイアードAI：AIインキュベーターと連携し、神経科学とAIの交わりにおける独自の貢献を最大化するための取り組みを継続すべきである。
- 2) 人間の知性：人間の知性の起源に関する主要な科学的課題と具体的な戦略を明確に提示する取り組みを継続すべきである。
- 3) 測定可能な指標：拠点の核心的なビジョンに向けた進捗状況を確認するため、成功の測定可能な指標を設定することが推奨される。
- 4) 多様性：トップレベルの多様性を高め、国際的な地位を確固たるものとするため、海外から世界トップクラスのシニアPIを積極的に招聘する取り組みが必要である。PIのジェンダー多様性を改善すべきである。
- 5) 進捗セミナー：情報共有を促進し共同研究を推進するため、全研究室が参加する進捗セミナーを少なくとも月に1回開催することが推奨される。
- 6) 支援計画：東京大学は、大学院生へのアクセス確保の観点から、クロスアポイントメント制度の実施に積極的に取り組むとともに、新棟建設を推進すべきである。

F-2. NanoLSI

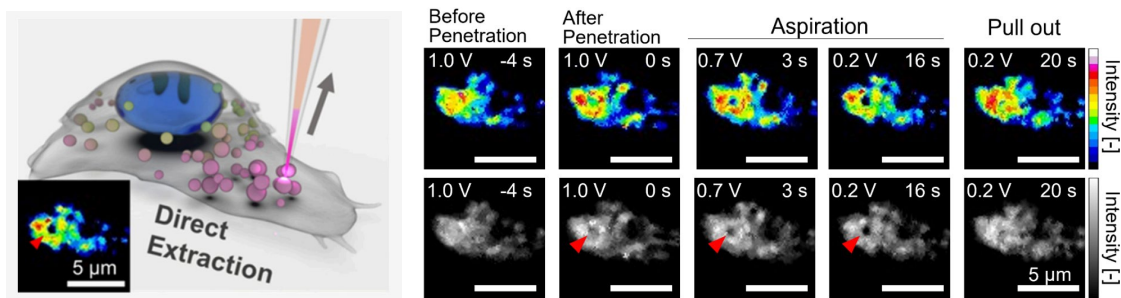
拠点長：福間 剛士

PO：中野 明彦、東京科学大学

1. 世界最高水準の研究

サイエンスにおいてNanoLSIは順調な進展を遂げている。Bio-SPM研究は世界トップレベルを維持し続けている。特に印象的な今年の成果は、高速AFMを用いたDNAの動的挙動、SMC複合体によるテザリングと折り畳み、ヒストンおよびプロタミンによる巻き込みと圧縮の観察などであり、これらは他の手法ではこれまで可視化されてこなかった現象である。拠点では、SICMとFRET/FLIMの統合イメージング技術、AI支援によるBio-SPM測定とデータ収集の自動化、化学センサーシステムのナノペットへの導入、AFMデータとシミュレーションによる組織発生の解析も進めている。

こうした研究活動の活発さを反映し、拠点の論文数は着実に増加を続け、2024年度には200件を超えた。NanoLSIが獲得した外部資金の額も13億円以上の水準を維持しており、NanoLSIにおけるサイエンスの質の高さを示している。



走査型イオン電導顕微鏡、電気化学シリンジ、共焦点顕微鏡の技術の組み合わせにより、生きた細胞から直接、分泌前のエクソソームを抽出、分析することに成功した。これらのエクソソームは、細胞質や、他の細胞外小胞と比べてRNA発現プロファイルが異なることが示され、エクソソーム生物学に革新的な知見をもたらす。

(Ida H, Yoshida T, Kumatani A, Hanayama R, Takahashi Y, *Nano Lett.* 2025, 25, 4322–4329)

2. WPI拠点としての実践

融合領域の創出：

学際的研究は、以下の施策により促進されている。1) 様々な会合：ランチョンミーティング、T-meeting、NanoLSIコロキウム、NanoLSIシンポジウム—これらは合わせて、NanoLSIの全メンバーが少なくとも月に一度は集まる機会を提供している。そして、2) 融合研究推進 grant：若手研究者を支援するボトムアップ型（2024年度申請24件中17件）と、2024～2026年度に3つの重点テーマで構成されるトップダウン型が存在する。新たなサイエンスの概念やパラダイムが台頭しており、これらは生命科学とその応用分野における重要な新発見につながるであろう。

国際的な研究環境の実現：

2024年度末時点で、NanoLSIのPIの31%、全研究者の35%が外国人であり、多くの海外からの研究者が同センターを訪問した。国際支援チーム（URA）は、若手外国人研究者に手厚い支援を提供している。顕著な成果として、2024年度には海外研究者による科学研究費補助金申請

23件のうち8件が採択された。NanoLSIは一流の機関と強力な国際的連携を維持し、共同プロジェクト、シンポジウム、研究者交流プログラムを通じて活発な交流を促進している。このグローバルに連携した環境は、サイエンスの革新を加速させるだけでなく、NanoLSIをナノプローブ生命科学研究の世界的拠点として位置づけている。ベトナムで開催された国際シンポジウムを契機としたベトナム生物物理学会の設立、およびベトナムにおけるNanoLSIとICISE間のMOU締結は、顕著な波及効果として評価されている。

研究組織の改革：

NanoLSIは、ジェンダーバランスの改善に誠実に取り組んでいる。2025年4月より新たな女性PIが任命され、新たな女性Jr.PIの選考が進行中である。拠点の事務部門において、女性事務部門長補佐が任命された。女性研究者の割合は2020年以降着実に増加し、2024年度には24%に達した。NanoLSIはさらに、2026年度までに25%、2031年度までに30%の達成を目指している。

NanoLSIは若手研究者の育成にも力を入れている。テニュアトラック制度の審査により、4名のJr.PIが教授または准教授としてのテニュアを取得した。任期付き助教から准教授職への昇任も2件行われた。

拠点の中長期的な発展を確保するための取組：

金沢大学大学院新学術創成研究科ナノ生命科学専攻は、2020年にNanoLSIに発足し、その定員は、2024年度から修士課程12名、博士課程10名へと従前の約2倍に拡充している。2025年4月1日現在、本専攻は修士課程14名、博士課程33名で順調に運営されている。2024年度には10名が博士課程を修了し、国内外の大学や産業界での職を得た。

金沢大学の和田学長がNanoLSIの将来の発展に向けて示されたコミットメントは、大変重要かつ貴重なものである。

昨年度のフォローアップ結果への拠点の対応：

例年通り、NanoLSIは前年度の拠点作業部会からの助言と提言に誠実に応えた。

3. 求められる対応と勧告

- 1) NanoLSIの全メンバーによる議論と情報共有を通じて、最初の10年間のロードマップを拡張し、今後10年間のNanoLSIロードマップを策定する。
- 2) 10年間の中核ミッションを完了し、今後に向けてさらなる発展を目指す。NanoLSIの国際的な存在感と認知度を継続・拡大する方法を検討する。
- 3) ジェンダーバランスの改善に向けた取り組みを継続する。

G. 2018（平成30）年採択2拠点のフォローアップ

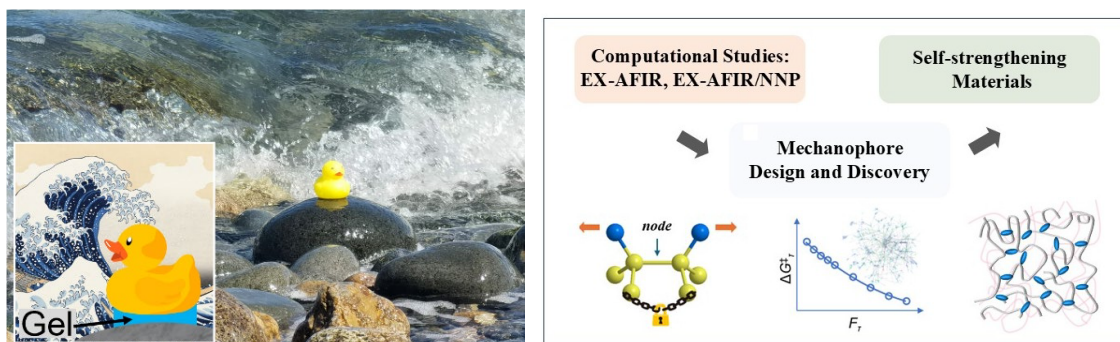
G-1. ICReDD

拠点長：前田 理

PO：巽 和行、名古屋大学

1. 世界最高水準の研究

ICReDDは、世界トップレベルの成果を上げる研究者を輩出することを目指して、目覚ましい進展を遂げている。理論化学者、合成化学者、情報科学者が協力して、反応を発見する新たなパラダイム構築して、化学反応設計の可能性の拡大を目指してきた。特に注目すべき成果は、1) 有用なフッ素化合物の化学合成に関する全理論設計へのAFIRの適用、2) 遷移金属触媒、エナンチオ選択的触媒、有機触媒におけるAFIRの利用、3) メカノケミカル合成、4) 高性能ハイドロゲルを用いたがん幹細胞（CSC）様特性の誘導（本研究は細胞外環境がCSC表現型を調節するメカニズムの理解を深めた）。これは極めて独創的な成果であり、がん生物学の理解だけでなく、新たな抗がん剤の発見にも広く影響を及ぼすものである。ICReDDのこうした重要な活動は、学界において注目を集めている。



最近のハイライト [左] データ駆動型デノボ設計による超接着性ハイドロゲル (*Nature* 2025. DOI: 10.1038/s41586-025-09269-4) [右] 「ノード形状」を有する熱安定メカノフォアによるダブルネットワーク材料における迅速な自己強化メカニズム (*Chemical Science* 2025. DOI: 10.1039/d5sc00151j)

2. WPI拠点としての実践

融合領域の創出：

ICReDDは、多様な分野の研究者が結集してフラッグシップ・プロジェクトを実施する体制を確立するとともに、異なる分野の若手研究者によるボトムアップ型提案を促している。これらのシステムによって、学際的な課題に取り組むための組織を提供し、プロジェクトの発展や再編成を可能にする柔軟な体制となっている。こうした取り組みの結果、現在ではより多くの融合研究が開始されており、そこでは反応予測原理が計算科学から誘導され、その正しさが実験によって検証される。

国際的な研究環境の実現：

2024年度末時点で、PI15名中3名が外国人PI（3/15=20%）、研究者79名中32名が外国人研究者（32/79=41%）であり、WPI要件を満たしている。欧米の著名なトップ研究機関から参加する研究者の数が著しく増加しており、彼らはICReDDの日々の活動において大いに存在感

を示している。ICReDD組織内に「ListサステナブルDX触媒連携研究プラットフォーム」が発足したことで、研究活動にさらなる推進力と焦点が加わり、またベンジャミン・リスト教授がミュールハイムと札幌におけるICReDDに積極的に貢献したことで、トップ研究機関としての国際的評価も高まっている。

研究組織の改革：

北海道大学はトップダウン型の組織改革として「グランドチャレンジ研究戦略」を推進しており、その主要な対象は現在、ICReDD（ListサステナブルDX触媒連携研究プラットフォーム、三井化学-ICReDD化学反応設計イノベーション部門、および化学・臨床連携プラットフォーム（CLIP））に集中している。

ジェンダーバランスに関しては、ICReDDは女性比率の向上に向け継続的な取り組みを行っており、2018年の7%から2025年8月時点で18%へと着実に増加しており、目標は25%である。ICReDDは、あらゆるレベルで女性研究者を採用するキャリア重視のアプローチを採用している。

拠点の中長期的な発展を確保するための取組：

北海道大学は、WPI補助金終了後もICReDDが独自の道を歩む可能性を高めるため、財政面および組織運営面において多大な支援を約束している。北海道大学は、ICReDDを恒久的な研究センターとして制度化する計画を進めている。2028年度より、ICReDDを、新設する「卓越国際研究拠点群（仮称）」の第一期メンバーとして位置付け、より大きな自律性を付与する。大学はMANABIYAシステムの構築において顕著な進展を見せた。MANABIYAを基盤とした新たなICReDD大学院コース「化学反応創成コース」の準備が整った。

昨年度のフォローアップ結果への拠点の対応：

2024年の現地視察で指摘された事項は適切に対処され、前向きに解決された。しかしながら、ICReDDから海外機関へ短期から中期の滞在を行う若手研究者が、依然として十分な人数とは言い難い状況である。

3. 求められる対応と勧告

- 1) 最高水準の科学を達成するための努力を継続する。
- 2) あらゆるレベル、特にPIレベルにおけるジェンダーバランスの改善に向けた取り組みを継続する。
- 3) ICReDDにおけるジュニアPI、若手研究者、大学院生が国際的コミュニティと密接に交流する機会を促進する支援体制の強化が推奨される。具体的には、国際会議への参加や研究発表、海外の確立された研究機関での滞在・研究の進展などが挙げられる。

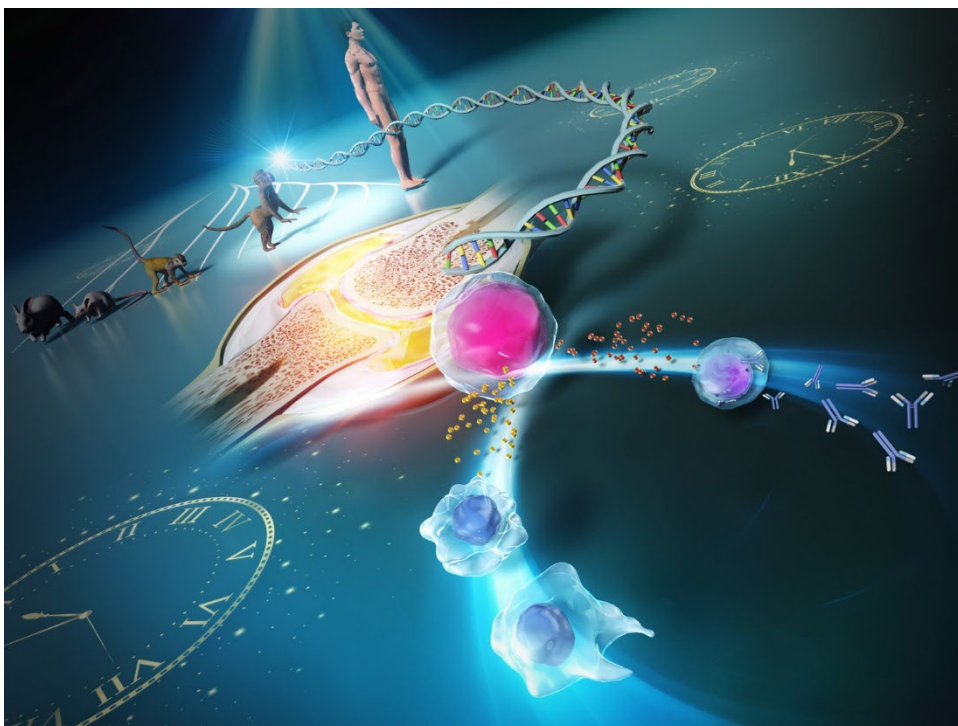
G-2. ASHBi

拠点長：斎藤 通紀

PO：岡野 栄之、慶應義塾大学

1. 世界最高水準の研究

ASHBiのサイエンスは世界トップレベルであり、一流誌に82本の論文を発表し、胚発生のロバストネス、ヒト生殖細胞系列エピジェネティック・リプログラミング、免疫におけるエンハンサーアトラス、霊長類の運動機能回復、うつ病回路の分野で著しい進展を遂げている。生物学と数学の融合研究において、エントロピックガウス混合最適輸送（EGOT）法が時空間的な遺伝子発現パターンを生成することに成功し、将来的に種特異的な遺伝子制御ネットワークの解明に応用できる可能性があることが注目される。生命倫理のセクションにおいて、発表内容には基本的な倫理的根拠についての考察が欠けていた。この点に関して何らかの判断基準を確立するべきである。



ASHBi上野グループでは、関節リウマチ患者由来の滑膜組織の解析により、霊長類以降に出現した進化的に新しいサイトカインIGFL2を介してヘルパーT細胞が関節リウマチの炎症を制御していることを明らかにしました。さらにこのIGFL2は、関節リウマチ患者、特に重症度の高い患者由来の血液中で増加することが認められ、関節リウマチに対する新しい治療標的となることが期待されます。

(Human CD4+ T cells regulate peripheral immune responses in rheumatoid arthritis via insulin-like growth factor like family member 2. *Science Immunology*.2025.

<https://doi.org/10.1126/sciimmunol.adr3838>)

2. WPI拠点としての実践

融合領域の創出：数学と生物学の融合は新たな段階に入り、データ表現理論において実質的な進展が達成されている。**ISSCR**（国際幹細胞学会）と**ASRM**（米国生殖医学会）の対話や

胎児／早期死後組織の枠組みが示すように、生物学と倫理学の融合研究は極めて深い意義と影響力を有している。

国際的な研究環境の実現：ASHBi は様々なレベルで国際的な研究人材の採用に成功している。外国人 PI の採用は 25%の目標を上回り、多様性の向上を達成した（外国人研究者 44%、女性研究者 31%）。

研究組織の改革：ASHBi は、問題解決型研究支援を提供するリサーチ・アクセラレーション・ユニットと、従来の管理業務を担当するアドミニストレイティブ・マネージメント・ユニットからなる事務部門を設置した。

ASHBiはジェンダーバランスの実現に向け、女性副拠点長2名を任命するなど、相当な努力を重ねてきた。2025年9月現在16名のPIのうち3名が女性PI（ $3/16=19\%$ ）、72名の研究者のうち23名が女性研究者（ $23/72=31\%$ ）である。その他の注目すべき取り組みには、学術イベント中の託児支援や、オープンで、英語対応の業務環境の維持がある。

拠点の中長期的な発展を確保するための取組：京都大学（KU）は引き続き ASHBi に対し強固な支援を提供している。これには 7 つのテニュア職と、京都大学の各 PI につき、WPI の期間終了後も 1 名のポスドク研究員を採用することが含まれる。

ASHBiの将来の発展に向けては、ヒト生物学とヒト進化へのより一層の注力（採用活動を通じた取り組みを含む）、AIの慎重な導入、そして新設される5つのポストの戦略的活用が極めて重要となる。

昨年度のフォローアップ結果への拠点の対応：ASHBiは2024年度に必要な措置と提言に対し、思慮深く戦略的に対応してきた。またエンハンサー解析や比較ゲノム解析を通じたヒト特有の生物学の解明に向けた新たな取り組みも開始されている。

3. 求められる対応と勧告

- 1) ヒト固有の特性を明確化し強調する：ASHBiが掲げる「ヒトらしさの根源」を探求するミッションは強力かつ特徴的であるが、拠点はより明確にヒト特有の生物学的特徴を対象とする研究を定義し、優先するよう推奨される。
- 2) 新たに5名の教員を採用する計画を踏まえると、ヒトの脳の発達に関心を持つ分野を検討する価値があるかもしれない。これにより、拠点が「ヒトらしさの根源」に焦点を当てる姿勢が強化され、既存の強みであるヒト胚発生研究を補完することになる。
- 3) ASHBiは、自らの研究成果がヒトの健康とアイデンティティに関する社会的理解にどのように貢献するかを伝えるため、さらなる努力をすべきである。

H. 2021（令和3）年採択拠点のフォローアップ

H-1. QUP

拠点長代理：花垣 和則

PO：常田 佐久、千葉工業大学

スコア： B

QUPは、素粒子と宇宙の研究における画期的なブレイクスルーを目指し、革新的な検出原理の開発とその実装における世界トップクラスの研究拠点となることを目指して設立された。しかしながら、同拠点はWPI拠点としての独自性と革新性を確立するのに苦戦した。同拠点の主要な基幹プロジェクトであるSpaceTES計画は十分な進展を見せず、その結果、高エネルギー加速器研究機構（KEK）は衛星搭載品への関与を打ち切った。システムロジックは、大規模システム開発を導くことを意図した新たなパラダイムであったが、従来のシステム工学を超える発展を遂げることなく、最終的に打ち切りとなった。QUPは国際化の遅れや、研究者招致において恒常的な困難に苦勞し続けた。

作業部会とWPIプログラム委員会が過去4年間にわたり同センターの進捗状況の不備を繰り返し指摘していたにもかかわらず、QUPとKEKは必要な措置を講じてこなかった。しかしながら、2024年4月に就任した浅井機構長が今年、新たな拠点構想と新拠点長候補を提案した。過去4年間の取り組みを踏まえ、WPIプログラム委員会はセンタープロジェクトの中止を検討した。しかし、量子センサー開発の拠点としてのQUP確立を目指す新構想は、新たな執行部体制と活性化されたPIチームのもとで活動が勢いづけば、大規模な再編成が実現し、QUPが唯一無二かつ価値ある存在となる可能性を秘めている。

そこで、WPIプログラム委員会は、QUPの進捗状況を暫定的にBと評価する。ただし、新たな計画に基づく進捗状況については、1年後に厳格に評価されることを条件とする。WPIプログラム委員会は、暫定B評価が適切かどうか、仮に今後の努力をもってしても当初の目標達成が困難と判断された場合には、拠点形成の中止も含めて来年評価する。

A. 拠点形成の進捗

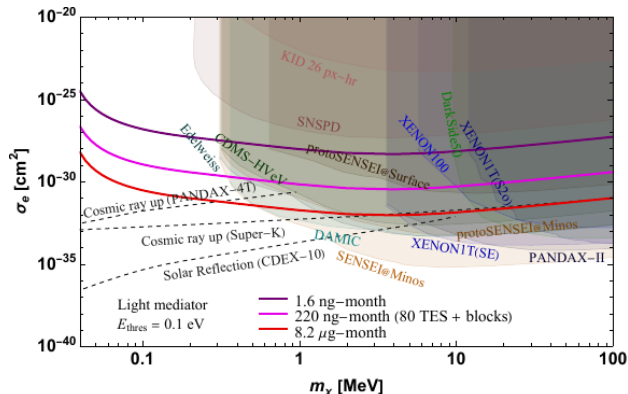
1. 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立

1-1. 世界最高水準の研究

JAXAのLiteBIRDミッション向けSpaceTESプロジェクトは、QUPのフラッグシップ・プロジェクトに指定された。QUPは、拠点作業部会から明示的に求められて初めて、衛星搭載品の納入責任を負う、と表明した。この表明は、特にQUPの技術的能力、経験、および利用可能な人的資源が限られていることなどから、目標の実現可能性について深刻な懸念を引き起こした。結局のところ、SpaceTESプロジェクトは十分な進展を見せなかったため、KEKは衛星搭載品への関与を終了することとなった。

拠点作業部会からの、追加または代替としてのフラッグシップ・プロジェクトの欠如に関する批判に応え、神岡ダークマター（DM）プロジェクトがフラッグシップ・イニシアチブの候補として提案された。

しかしながら、このプロジェクトも遅延を来たしており、不透明なスケジュールに加え、現時点で国際競争力も明確に示されていない。他のプロジェクトも、国際的に競争力のある取り組みとして認められるほどの十分な進展を見せていない。



神岡軽い暗黒物質探索プロジェクトの進捗状況：

(左図) 実験用の希釈冷凍機を2024年11月に神岡鉱山の地下に設置。

(右図) プロジェクトの第2段階で計画されているTES標的を用いた実験での、暗黒物質と電子散乱感度(実線)と他の実験(網掛け)との比較を示してある。軽い暗黒物質への感度が大きく広がることが期待されている。

1 - 2. 融合研究

QUPは大規模システム開発を導く新たなパラダイムとしてシステムロジを提唱した。しかし実際には、このアプローチはプロジェクト開始段階で適用される従来型システム工学と非常に似通っていた。結局、QUPはシステムロジ構想を打ち切った。

QUPは、光学式TES開発やNVダイヤモンドセンサー計画を含む、いくつかの新たな学際的取り組みを導入した。理論グループは、学際的な実験的取り組みを促進するための仲介役として機能しているようである。しかしながら、QUPは依然として、異なる研究プロジェクトや学問分野を首尾一貫した形で実質的に統合するに至っていない。

2. 国際的な研究環境と組織改革

2 - 1. 国際的な研究環境の実現

2024年度末時点で、14名の主任研究者（PI）のうち4名（29%）、40名の研究者のうち14名（35%）が海外出身であり、それぞれWPIの規定である20%および30%を上回っている。しかしながら、多くの海外PIは、実際にQUPに滞在する時間が少ない。Deputy-PI制度の導入により日常的な指導不足は緩和されたものの、この措置だけでは活気に満ちた、知的刺激に富む環境を育むには不十分であった。

2 - 2. 組織改革

QUPは、大学共同利用機関法人制度の枠組みで運営されるホスト機関、KEKとは異なる、自律的な人事任命を含む新たなガバナンス制度を導入した。QUPはまた、事務部門長が率いる戦略室を設置した。しかし、これらの構造変更は、組織の効率性や研究成果のいずれにおいても、目に見える改善をもたらすには至っていない。

3. 次代を先導する価値創造

3-1. 基礎研究の社会的意義・価値：

QUPは産業界との連携を図るため、QUPシナジーサミットなどの取り組みを開始した。高校生へのアウトリーチ活動や海外機関との連携も実施されている。これらの取り組みは意義深いものの、規模は依然として小さく、制度化も進んでいない。基礎研究を通じた社会的価値への貢献は、現時点では潜在的なものに留まっている。

3-2. 次代の人材育成

QUPはQUPIPイニシアチブを開始し、学生や博士研究員を惹きつける上で一定の成果を上げている。さらに、海外からの大学院生を受け入れることを目的としたQUP国際フェローシッププログラムが2024年に開始された。しかしながら、このプログラムの効果を評価するにはまだ時期尚早である。

3-3. 自立化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展：

KEKは、拠点の長期的な成長を支援する具体的な計画を策定する上で、以下の二つの重要な課題について依然として不明確なままである：(1)QUPを持つ戦略的根拠、および(2)具体的にどのような財政的・人的リソースの拠出を約束できるか。内部危機とそれに続くSpaceTESおよびシステムロジックプログラムの終了を受け、KEKは新たな執行体制のもと再編されたQUPに対し全面的な支援を表明した。また、WPI補助金期間終了後も、拠点の持続的運営を支援するため、年間6億円を提供することを約束している。

4. 今後の展望

2024年4月に就任した浅井新機構長の下、KEKの執行部はWPIプログラム委員会が長年懸念してきた問題点を認識し、対応を開始した。初代拠点長の辞任とそれに続く内部再編は、拠点の不安定な状況と明確な戦略の欠如を浮き彫りにしているが、同時に、決定的な転換点となる可能性もある。本年度の評価過程で確認された体系的な改善は、今後の成功の基盤となる可能性がある。

QUPは、新たな拠点構想の策定と新拠点長候補の選出により、量子センサー開発の国際的拠点としての地位を確立するため、大きな転換期を迎えている。このビジョンに沿って、拠点の科学的ポートフォリオを拡大するため、新たな研究プロジェクトと新たなPIが導入されている。

B. 拠点の自立に向けた以後5年間（6年目以降）にわたるホスト機関の具体的取組計画

ホスト機関であるKEKは現在、QUPを独立した研究機関へと転換するための具体的な行動計画を検討中である。浅井機構長は、量子フロンティアにおける国際的な卓越性の達成を中心とする、KEKの前向きなビジョンを明確に示した。この構想において、QUPは量子センサー開発の中核的取り組みとして位置付けられ、KEK内の様々な研究所や拠点を結びつけ、連携する拠点としての役割を果たす。この枠組みは、QUPの役割とKEKに対する潜在的な価値を明確にするだろう。

もしKEKが量子研究戦略の大黒柱としてQUPを構想しているならば、KEKは持続可能な数の常勤ポストと十分な資金を提供し、KEKに物理的・専門的に拠点を置く中核的なPIと研究者を確保しなければならない。これがなければ、拠点の卓越性と継続性を維持する能力は危ぶまれる。

C. 新拠点構想の提案と拠点長交代

今年、QUPとKEKは拠点構想の大幅な再構築と、計画を主導する新たな拠点長候補を提案した。新構想において、QUPは量子センサー開発に注力し、超伝導量子ビットを用いたダークフォトン探索や超伝導空洞を用いた重力波検出といった新規プロジェクトを開始する。これらの提案は科学的には説得力があるものの、目標やスケジュールが曖昧に提示され、国際的なベンチマークへの言及もなかった。さらに、新たな計画においては、廃止された「システムロジー」概念に代わる統合的枠組みが、あるとするならば、どのようなものとなるのかについて、まだ明確に示されていない。

新構想において、QUPは現行の研究活動を維持する方針である。しかし、新たな構想において、明確に定義された目標、マイルストーン、タイムラインが欠けている。さらに、QUPとバークレー研究所の協力関係の将来——特にLiteBIRDプロジェクトからの撤退後——は依然として不透明なままである。当初の計画におけるその連携関係の重要性を考慮すると、この省略は懸念される。

新構想は、特に国際化とシステム改革の分野において、持続的な組織的課題に十分に対処していない。とりわけ懸念されるのは、前執行部下で生じた問題に対する率直な評価が欠如していること、そしてその評価に基づき明確に示された改革戦略が存在しないことである。

すなわち、新たなビジョンは魅力的で概念的には有望であるが、実践的には十分な具体性、一貫性、そして確固たるコミットメントが欠けている。

東博士は2025年4月にQUPの副拠点長に任命された。彼は、理化学研究所の主任研究員として原子・分子・光学（AMO）物理学研究所を率いた豊富な経験と、学際的な共同研究および国際的な科学コミュニティとの連携における強固な実績を活かし、拠点の運営を強化することが期待されている。

東博士はその後、QUPの次期拠点長候補として推薦された。東博士はQUPに対する自身のビジョンを提示し、日本には検出器開発のための確固とした組織が存在しない点を強調するとともに、QUPをこの分野における持続可能な国際的なハブとして確立したいという意欲を示した。彼は、検出器の製造・開発とWPI補助金期間内の科学的目標達成を組み合わせ、バランスの取れたプロジェクトポートフォリオを維持することを目的とした戦略を概説した。

東博士のWPIプログラム委員会における幅広い質問への対応から、課題への理解、熱意、誠実さが伝わった。委員会は、新計画に対する批判に応えるべく尽力する必要がある旨の付記を添えて、東博士の拠点長就任を承認した。

求められる対応と勧告

（拠点の持続的発展に向けたホスト機関の取り組み計画に対する意見を含む）

新たな拠点構想は、科学的には魅力的ではあるものの、WPIの卓越性を実現するための施策としては具体性と明確さに欠けている。プログラム委員会は、QUPおよびKEKに対し、これらの懸念事項に対処するためあらゆる努力をするよう勧告する。WPIプログラム委員会は、翌年のプログラム委員会において、新構想下での拠点の進捗状況を慎重に検討し、その成功の可能性を評価するものとする。

1) 人員の交代

前執行部から継続しているプロジェクトの役割と立場は依然として不明確である。新拠点長は従来の組織体制にこだわらず、新たな拠点構想の実現に必要な枠組みを構築するなどの積極的な措置が期待される。特に、新たな拠点構想に基づき、前体制から引き継がれた進行中のプロジェクトの方向性を再評価するとともに、人員の刷新を含む運営体制の見直しが不可欠である。前体制のプロジェクトを継続する場合、新たな拠点構想の枠組みにおいて各プロジェクトの明確な目標を定義し、それによって各プロジェクトの役割と期待される成果を明確化しなければならない。

2) 特定の研究内容

新拠点構想により開始される研究プロジェクトは、明確な国際的卓越性のベンチマークを設け、目標達成に向けた具体的なロードマップとスケジュールを策定すべきである。プログラム委員会は、新拠点構想の成功を示すため、来年までに何らかの早期の成果が得られることを期待している。

3) KEKのコミットメント

KEKは、量子センサー開発の中核的取り組みとしてQUPを位置付けることへの確固たる姿勢を明確に示すべきである。また、WPI補助金終了後も中核となるPIや研究者を確保するため、恒久的な常勤ポストの持続可能な数と十分な資金による継続的な支援を継続すべきである。

4) 量子デバイスの構内製造施設

新たな執行部は、いくつかの重要な点について、より具体的かつ詳細な計画を策定しなければならない。例えば、QUPがトランジションエッジセンサー（TES）の開発、製造、応用における主要な拠点としての地位を確立しようとするならば、この取り組みのための確固とした基盤を速やかに確立しなければならない。具体的には、QUPがTES検出器システム（新拠点構想に記載の通り、用途によって仕様が異なる）を開発する内部能力を有しているかどうか、また、例えばカリフォルニア大学バークレー校などの製造に依存するかどうかを明確にする必要がある。この問いに対する答えは、QUPの特性とアイデンティティを根本的に形作るものである。

5) QUPとカリフォルニア大学バークレー校の協力関係の今後

QUPとカリフォルニア大学バークレー校との協力関係、特にLiteBIRD終了後の状況における将来像については、十分に検討されていない。その将来の役割について、明確な議論と裏付けが必要である。

6) 新規のPI

新たなビジョンを支えるため、若手PIグループが採用された。ただし、1名を除き、これらのPIの大半がKEK本体ではなくサテライト機関に所属していることが懸念され、このことは拠点の中核的活動への彼らの影響力を弱める可能性がある。

7) 戦略室

QUPは事務部門長をトップとし、URAが配置された戦略室を設置しているものの、国際化と組織改革を推進する戦略的役割は極めて限定的である。事務部門長のもと、戦略室はWPIのミッション推進—特に国際ネットワークの構築、組織改革の支援、長期的な持続可能性の確保といった面—においてより積極的な役割を担うべきである。

I. 2022（令和4）年採択拠点のフォローアップ

I-1. PRIMe

拠点長：西田 幸二

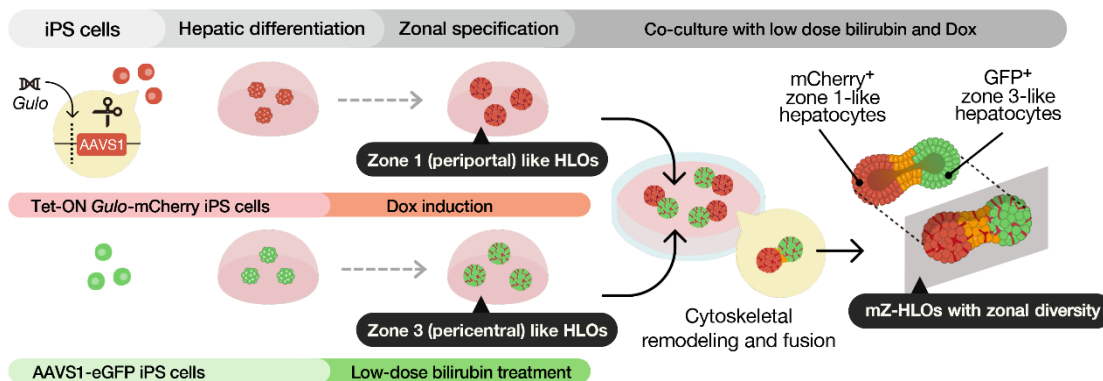
PO：黒田 真也、東京大学

1. WPI拠点としての実践

(1) 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立

世界最高水準の研究推進：

PRIMeは、オルガノイド生物学と数理モデリングおよび臨床データの統合を加速させることで、患者特異的なバイオデジタルツイン構想に向けて大きな進展を遂げた。具体的な進展としては、データ収集のための標準作業手順書（SOP）、大阪大学医学部附属病院とのデータ利用枠組み、改善された組織的基盤（研究運営委員会、バイオデジタルツイン創出ユニット、データコアファシリティー）が挙げられる。主要臓器プロジェクト（網膜、肝臓、卵巣、心臓、軟骨）は、オミクス解析およびAIの利用を通じて世界的な卓越性を示した。キュリー研究所ならびにシステム・バイオロジー研究機構（SBI）との連携およびDeepMindC2Sのスケールモデルを使用することにより機能が向上した。



多層的ゾーン構造を持つヒト肝臓オルガノイド (mZ-HLOs) の作製

最近のハイライト PRIMe PIの武部貴則教授らは、ヒトiPS細胞から、生体肝と同様のゾーネーション（機能的な多層構造）を再現した世界初の肝臓オルガノイドの作製に成功した。この新規オルガノイドシステムは、肝臓の発達や疾患に関連する肝臓の構造をより忠実に再現するin vitroヒトモデルとして機能する。

Nature (2025) DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-025-08850-1>

融合領域の創出：

PRIMeはオルガノイド生物学、計算機モデリング、臨床医学を統合した。共同研究助成金、デュアルバックグラウンドリーダーシップ、バイオデジタルツイン創出ユニットなどのプログラムが共同研究を促進させている。共有ツールにより、オルガノイドデータからインシリコモデルへの円滑なパイプラインが実現し、疾患モデリングと薬剤効果予測の結果が生み出され、科学研究費助成事業（KAKENHI）の獲得に反映されている。

(2) 国際的な研究環境と組織改革

国際的な研究環境の実現：

2025年現在、PIの15%、研究者の29%が国際人材であり、キュリー研究所およびSBIとの積極的な採用活動と協力関係の拡大が進められている。女性や海外からの参加者は着実に増加しており、この取り組みは今後も継続されるべきである。

組織改革の実践：

PRIMEの組織改革が進みつつある：バランスの取れた副拠点長チーム、強化された委員会／プロトコル（バイオデジタルツイン創出ユニット、ビッグ／データコアファシリティ、SOP）、業績連動型PIインセンティブ、若手研究者向け助成金、拡張されたデータインフラにより、研究遂行力とウェット／ドライ統合が改善している。新棟「吹田アゴラ2」の稼働開始により、PRIMEはこれらの改革を迅速な意思決定、緊密な連携、持続的な変革へと発展させることができる。

(3) 次代を先導する価値創造

基礎研究の社会的意義・価値：

PRIMEは、手堅いアウトリーチおよびELSI（倫理・法的・社会的課題）の枠組みを構築した。具体的には、ウェブサイト、ニュースレター「NEXUS」、ソーシャルメディア、プレスシステム、国際シンポジウムである。同時に、明確な公共的意義を持つ基礎研究（女性の健康、網膜色素変性症、心理社会的要因を伴うMASLD）を進めている。

次代の人材育成：高等教育段階からその後の職業人生まで：

PRIMEは、ヒューマン・メタバース疾患学大学院プログラムを通じて学際的な人材を育成するパイプラインを構築中であり、既に教育を開始し、2027年度には年間約10名の学生を受け入れる予定である。このプログラムは医学×データ/AIのダブルディグリープログラムへと発展しつつある。

内製化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展：

PRIMEは、大阪大学から年間7億円の支援、テニュアポスト、常勤の事務職員、およびアゴラ2研究棟拡張（2027年完成予定）が確約されており、自立運営の基盤が固まっている。長期的な安定性を確保するため、PRIMEはWPI補助金期間終了後の資金計画を正式に策定し、収入源を多様化するとともに、資金提供者や賛同者・協力者に対して明確な価値を示す検証済みのバイオデジタルツインを提供すべきである。

2. 昨年度のフォローアップ結果への拠点の対応

PRIMEの対応は極めて良好であり、複数の分野で期待を上回る成果を上げた。ガバナンスの再構築、方向性の明確化、数理生物学およびデータコアにおけるリーダーシップの強化が図られた。データ標準化、EDI、人材採用における進展は、運営の成熟度と長期的な持続可能性を向上させ、特に今年のプレゼンテーションでは格段に明快になった。

3. 求められる対応と勧告

- 1) オルガノイド研究と数理モデルの仲介役となるモデル研究のPIやポスドクを追加し、実験とモデルの統合を強化する。加えて、大型疾患モデルとオルガノイド研究の早期統合が推奨される。
- 2) 臓器特異的モデルを統合した統一的なヒューマン・バイオデジタルツインへとつなぐ明確なロードマップ

ブを作成する。オルガノイド統合は複雑かつ世界的に競争が激しいため、PRIMEは目標を絞り込み、短期的なマイルストーンと長期的な目標の両方を明確に定義すべきである。

- 3) モデリングへの一層の関与と共同研究助成制度を通じて若手研究者を育成する。
- 4) 自動化されたメタデータとグローバルな標準作業手順書（SOP）を用いてデータを標準化する。
- 5) 患者コホートとワークフロー統合を通じて、オルガノイドと臨床データを橋渡しする。
- 6) 外国人研究者及び女性研究者の採用を通じて、リーダーシップ層及び若手研究者における国際化と多様性を推進する。
- 7) 若手研究者のキャリア形成を強化するとともに、組織改革を継続的に進め効率性向上を図る。
- 8) 統一されたウェット・ドライ・モデルの統合と学際的なポスターセッションによって、発表の質を向上させる。

I-2. SKCM²

拠点長：イワン スマリュク

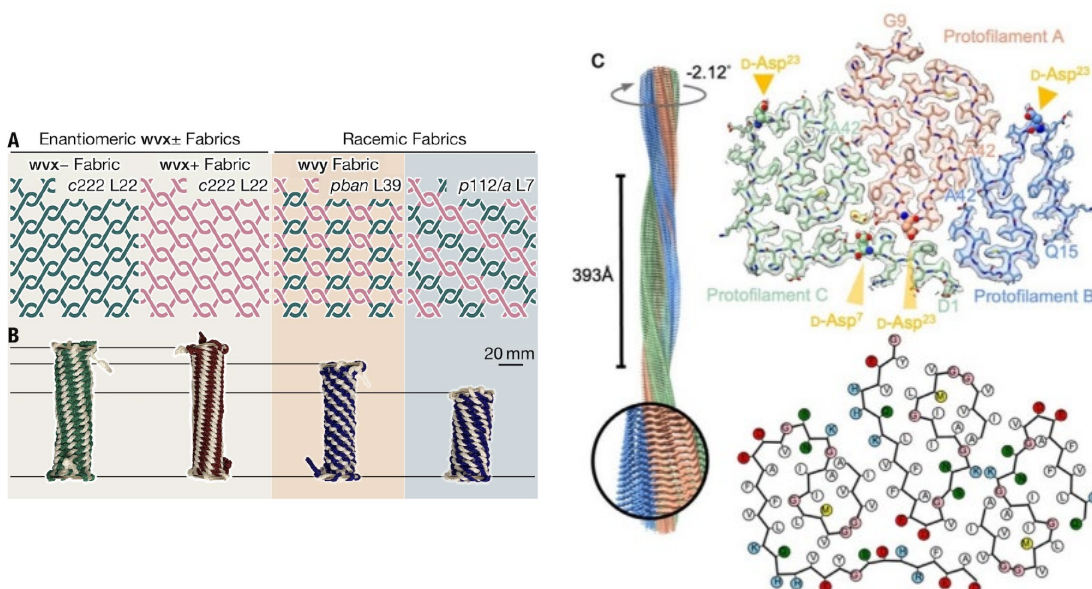
PO：八島 栄次、名古屋大学/国立清華大学

1. WPI拠点としての実践

(1) 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立

世界最高水準の研究推進：

SKCM²は、トポロジーと物質の基礎研究を統合した新たなパラダイム「キラルノット超物質」を推進する、世界的に認知される研究拠点となることを目指している。研究計画は野心的なビジョンを掲げているが、その範囲は拡がり過ぎているように見える。それでもなお、いくつかの分野では優れた科学的成果が生まれている。主要な懸念事項は、多くの有力なPIが海外に拠点を置いていることである。SKCM²における彼らの長期滞在は、高度な学際的研究を実現するために不可欠であるが、現状では実現していない。



[左図] Inoue, Matsumoto, Kotoriiらは、編み地 (weft knitting) の力学的性質が、トポロジーによって決定されることを理論・実験の両面から示した。編地をトポロジカル材料として扱い、編地の構造をキラリティ・点欠陥・リンク数・対称性などの概念を用いて厳密に分類・記述する新たな枠組みを提示した。図は編み目パターンとそれぞれ編んだ円筒状編み物。最初の2つはお互いに鏡像異性、残りはラセミの編み地パターン。 arXiv:2509.23604v1

[右図] Hsu, Tate, Hainoによる共同研究で、D-Asp (高齢者のアルツハイマー病患者の脳に見つかる異常キラリティアミノ酸) をもったアミロイドβタンパク質の特異な繊維構造を解明した。D-Aspをもつアミロイドβタンパク質は、これまで知られているアミロイドβ繊維の多型構造のいずれとも異なる特異な構造をとっていた。このことは、アルツハイマー病の病態理解のうえで重要な知見を与える。 *J. Mol. Biol.* (2025) DOI: 10.1016/j.jmb.2025.169092

SKCM²は2024年に、所属名にSKCM²を含む190本以上のWPI論文を発表した。ただし、これらのWPI論文の大半は、SKCM²内部で行われた研究ではなく、PI、拠点長、および多くの連携研究者の所属機関／大学で行われたものである。SKCM²の科学的使命である「持続可能性に寄与するキラルノット超物質」に沿った戦略的計画に基づく論文は、依然として少ないままである。真に世界

トップクラスの研究センターとなるためには、SKCM²はより焦点を絞った一貫性のある研究計画を立てるべきである。

拠点には、キラルノット超物質研究という新たな科学分野を推進するために不可欠な、ジュニアPIレベルの研究者（准教授・助教）が不足している。

融合領域の創出：

SKCM²は、異なる分野の複数のPIが参加する10件の融合研究プロジェクトを開始し、これらの取り組みのいくつかは早期に有望な成果を示している。しかしながら、現在の融合研究プロジェクトは対象が広範にわたりすぎており、研究の進展が遅れている。世界クラスの達成レベルに到達するためには、より一層の集中と加速が必要である。フラッグシップ・プロジェクトは、より少数のテーマに焦点を絞り、集中的な取り組みを通じて深い学際的融合の可能性を高めるべきである。

(2) 国際的な研究環境と組織改革

国際的な研究環境の実現：

外国人PIの大半は広島大学（HU）に長期滞在せず、主に所属大学／研究所で独立して研究を継続している。この問題を解決するため、外国人PIはco-PIを雇用し、自身の代理としてHUで日常的な研究を実施することを計画している。国際的な拠点の確立には、co-PIを海外から招聘することが望ましい。この仕組みの加速化が必要である。

組織改革の実践：

SKCM²は設立当初からジェンダーバランスを重視してきた。

越智学長の強力な支援が、組織としての取り組みを強化している。

SKCM²の新研究棟は、2025年度末までに完成予定で、全PIの研究室を備えている。これにより、外国人PIがSKCM²に長期滞在できるようになり、PI、ポスドク、大学院生の間で、HUにおけるSKCM²特有の真に学際的な融合研究を促進することが可能となるであろう。

コロラド大学ボルダー校（CU-ボルダー）に巨額の予算を投じたサテライトが設立されたが、その組織運営体制は依然として不明瞭なままである。

(3) 次代を先導する価値創造

基礎研究の社会的意義・価値：

SKCM²は、学校訪問、公開シンポジウム、およびこれらに付随する活動を通じて、一般市民や生徒への啓発・普及活動を積極的に推進してきた。

「キラルノット超物質」に関する進行中のプロジェクト（断熱材、多孔性結晶、セルロース系構造色、デザインされたノット織物など）は、持続可能な社会に貢献する可能性がある。こうした取り組みでは、基礎研究と環境・産業応用を結びつける当センターの潜在力を強調している。

次代の人材育成：高等教育段階からその後の職業人生まで：

SKCM²は、複数指導教員制度と経済的支援を備えた学際的な大学院プログラムを開始した。博士課程学生およびポスドク向けのスタートアップ資金（最大100万円）は強力なインセンティブである。しかし、これまでのところ、博士課程の学生数は依然として少ない。特に留学生の受け入れとプログラムの拡充などにより、今後の増加が期待されている。

内製化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展：

HUは当初からSKCM²に対して強力な組織的支援をしている。5,000平方メートルのSKCM²新棟が建設中であり、2026年3月末までに移転可能となる見込みである。

2. 昨年度フォローアップ結果への拠点の対応

同センターは昨年の提言に対応するため相当な努力を払ったものの、外国人PIのSKCM²における長期不在、主要メンバーの不明瞭さ、持続可能性と拠点の研究ミッション・計画との関連性、融合プロジェクトの成功裡の遂行などの重要課題は未解決のままである。

3. 拠点長から拠点長代理への交代

2025年7月28日から29日にかけて実施された現地視察を受け、HUはSKCM²の研究能力強化のため、拠点の執行部体制の変更を決定した。スマリユク博士は拠点長職を退任したが、SKCM²のPIとしての職務は継続する。木村昭夫教授（SKCM²主任研究者）は、2025年10月にSKCM²の拠点長代理に任命された。HUは、拠点長代理のリーダーシップのもと、新拠点長候補との協議を通じて、拠点の新たな構想策定を加速させるべく取り組んでいると表明した。

WPIプログラム委員会は、HUの拠点長を変更する決定について概ね同意したものの、研究システムの継続性と安定性について懸念を表明した。拠点の発展に責任を持つ新たなリーダーを緊急に任命しなければならない。新拠点長の選考と採用を迅速化することは、進行中の研究活動への支障を最小限に抑えるために不可欠である。さらに、新拠点長はSKCM²のフラッグシップ・プロジェクトの定義と選定に直接関与する必要がある。

4. 求められる対応と勧告

- 1) 新たなリーダーシップを導入するのであれば、拠点長候補者を指名し、可能な限り早期にHUのSKCM²に組織的に組み込まれることが望ましい。理想的には、候補者はSKCM²内で副拠点長などの役職を持つべきである。
- 2) さらに、拠点長候補者、拠点長代理、事務部門長、各PI、およびHUは緊密に連携し、新たな拠点構想を策定すべきである。したがって、フラッグシップ・プロジェクトの選定は、このプロセスと連動させる必要がある。
- 3) 前拠点長のスマリユク博士は、拠点長を退任後もPIとして引き続き職務を遂行している。このリーダーシップ変更が、2025年6月にコロラド大学ボルダー校（CU-ボルダー）と締結した包括的協

定にどのような影響を及ぼすかについて、説明が必要である。

- 4) 現行の体制はガバナンス上の懸念を生じさせている。前拠点長が拠点長職を退任後も関与を継続する一方で、サテライトをCU-ホルダーに維持する点については、早急な明確化が必要である。SKCM²とHUはサテライトの組織構造を見直し、今後の安定的かつ透明性のある運営を確保するため、役割と義務を明確に定義すべきである。
- 5) SKCM²の国際的な認知度を高め、真に国際的な研究環境を構築するため、外国人PIはHUへの物理的な滞在を増やすべきである。一部の外国人PIは、自身の代理としてHUで日常的な研究を実施するco-PIを雇用する計画を立てているものの、外国人PI自身による持続的な関与は必要不可欠である。新研究棟は2025年度末までに完成予定であり、外国人PIにはco-PIや研究室メンバーと緊密に連携するため、HUで十分な時間を過ごすことが強く推奨される。これにより、SKCM²の使命の中核をなす学際的融合研究が可能となる。
- 6) 当該拠点は現在、ジュニアPIが不足しているが、これは長期的な研究発展と次世代科学者の育成にとって深刻な懸念事項である。拠点は早急に戦略的な計画を策定し、若手PIの採用とキャリア形成を強化すべきである。

I-3. Bio2Q

拠点長：本田 賢也

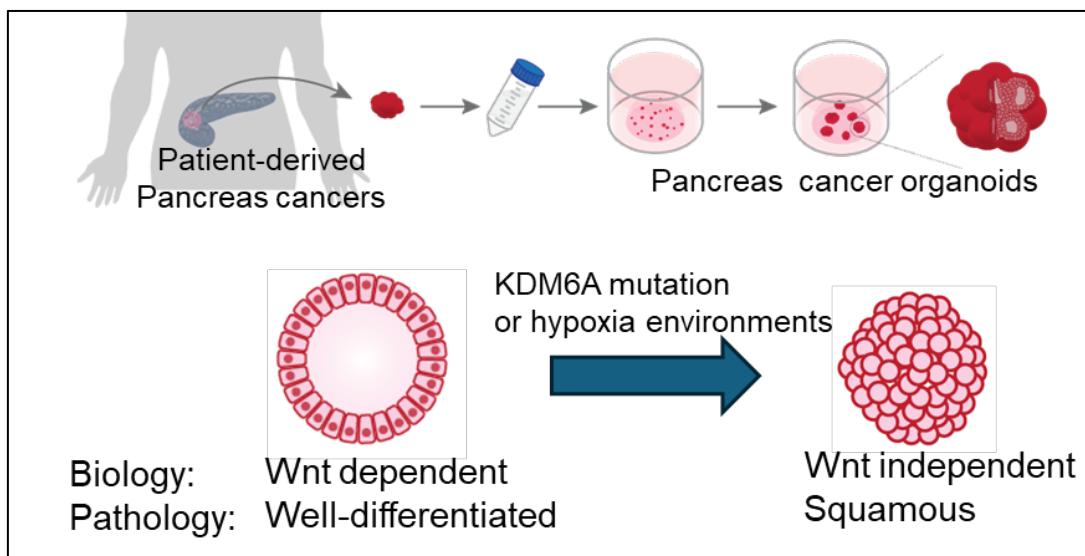
PO：高橋 良輔、京都大学

1. WPI拠点としての実践

(1) 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立

世界最高水準の研究推進：

マイクロバイオーム、リビドミクス、オルガノイド研究において顕著な進展がみられ、共生細菌群が炎症誘発性グラム陰性腸内細菌科細菌の定着を弱めることの発見、マウスにおける様々なライフステージの複数組織を網羅する詳細なリビドームデータセットの構築、ヒト成人肝細胞の長期培養と分化の確立などが行われ、肝腸ネットワーク解析の基盤が築かれた。これらの成果を、明確に定義された包括的な科学的枠組みに統合する取り組みはさらに強化されることが期待される。量子コンピューティング分野では、多剤耐性病原体に対する最も効果的な細菌の組み合わせを予測する、古典計算と量子計算を融合したハイブリッド研究が実際に実施された。AIを含む古典的計算分野は、新たな主任研究員の採用により強化されている。そうではあっても、Q-Coreは目標に向けて前進するため、課題や障害を特定する戦略が求められる。



最近のハイライト： 遺伝的または低酸素依存的な KDM6A の不活化 は、エピジェネティックなリプログラミングを引き起こし、膵臓において腺扁平上皮がん（adenosquamous）への転換を促す。本研究は、低酸素環境が腫瘍の可塑性と進行を促進するメカニズムの一つを明らかにした。 Tamagawa et al, *Nature Cell Biology*, 26, 2024; <https://doi.org/10.1038/s41556-024-01498-5>

融合領域の創出：

微生物叢由来脂質の特性解明を促進する上で、非常に効果的な共同研究が行われてきたが、全体として、学際的な連携や臨床応用への展開は依然として控えめな水準にとどまっている。

量子コンピューティングを生物学的問題に応用しようと試み、多剤耐性感染症に対する量子アルゴリズム治療法の設計計画が策定された。実際の成果はまだ得られていない。腸内微生物叢の代謝

経路量子解析のための技術ロードマップが提示された。これは化学量論マトリックスの量子特異値変換を用いたものである。サイエンスの目標はBio2Qのビジョンとよく合致しているが、実際の量子コンピューティングは、2029年頃に実装が期待される耐障害性量子コンピュータの実現を待たねばならない。Bio2Qにおける生物学分野での量子コンピューティング開発に向けた具体的な取り組みは評価されるものの、現時点での成果は未だ満足のいくものではない。

Bio2Qは、頻回かつ包括的な議論のための「サイエンスミーティング」シリーズ、毎年開催される「科学リトリート」、そして「オープンラボ」システムなど、複数のプラットフォームを構築している。STaMP大学院プログラムが採用した共同指導システムは、学際的な背景を持つ次世代の研究者を育成するのに役立つだろう。

(2) 国際的な研究環境と組織改革

国際的な研究環境の実現：

拠点は、PI、ポスドク、学生レベルの外国人人材の誘致、採用、受け入れ体制の構築、ならびに英語ベースの事務システム確立において顕著な進展を遂げた。Bio2QはBio2Qインターンシッププログラムを開始し、外国人学生を1～2研究室に最大8週間招へいしている。

Bio2Qは、拠点で働く新たなPI4名（うち外国人PI2名）を採用した。また、英語に堪能なポスドク4名と研究支援スタッフ2名も採用した。さらに、2025年度には女性ジュニアPI2名が加わる予定である。2024年度末時点では、海外出身PIの割合は29%、ジュニアPIは20%、ポスドク研究員は86%、大学院生は14%であった。

組織改革の実践：

Bio2Qは、バイオセーフティおよび遺伝子組換えに関する内部規程を制定し、利益相反管理のための独立委員会を設置し、執行委員会会議の記録を二言語で作成し、拠点内で共有している。中央集中型センターリソースポータルが立ち上げられ、データ管理、ストレージ、分析ツールを含むITインフラストラクチャの10年戦略が策定された。

新規の若手外国人PI2名が、大学院生を直接指導する許可を得るため、医学研究科による審査を受けている。これは日本の硬直した大学院制度の改革における画期的な進展を示すものである。

ジェンダーバランスの改善に向けた持続的な取り組みが行われている。女性研究者の割合は全体の27%：PIの19%、ジュニアPIの20%、ポスドク研究員の29%、大学院生の40%である。家族に配慮した施策として、会議は基本的に業務時間内に開催するなどの取り組みを実施している。

(3) 次代を先導する価値創造

基礎研究の社会的意義・価値：

科学コミュニティに向けて、16回の公開セミナーを開催し、第3回国際シンポジウムには198名が参加した。Bio2Qは2025年EXPOデジタルオープンイノベーションキャンパスに参加し、高校生によるセ

インター見学を3回実施し、若年層向け冊子シリーズとして3種類のパンフレットを発行した。拠点における微生物叢とメタボロミクスに関する基礎研究は、様々な生命現象の解明と疾病の予防・治療に発展しつつある。したがって、その活動の社会的価値は計り知れない。

次代の人材育成：高等教育段階からその後の職業人生まで：

STaMP大学院プログラムは着実な発展を遂げており、学生数は20名に増加した。2024年度、14名のSTaMP大学院生がWPI研究アシスタント・システムに登用され、月額手当を受けながら非常勤研究員として勤務している。AI/量子ワークショップは、若手研究者に最先端技術に関わるスキルを提供する、時宜を得た取り組みである。科学コミュニケーションを推進する重要な戦略として、元『Cell』誌編集者のベヒ博士がリサーチプログラム責任者として起用された。

内製化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展：

慶應義塾大学は一貫してBio2Qに多大な支援を提供してきた。新棟は2028年4月に完成し、開館する予定である。Bio2Qは現在、動物実験施設の資金調達を進めている。Bio2Qの財政的自立を確保するための基盤強化戦略を策定するため、Bio2Q NEXUSと名付けられた作業部会が設置された。

2. 昨年度のフォローアップ結果への拠点の対応

全体として、Bio2Qは2024年度のコメントに対し、基礎研究者と臨床研究者の連携、量子コンピューティングに関する具体的なプロジェクト、国際的・ジェンダー多様性の向上、大学院プログラムの強化といった点で適切に対応している。

3. 求められる対応と勧告

- 1) 各テーマの研究進捗は顕著で最高水準にあるが、Bio2Qの付加価値が不明確な場合が多い。したがって、Bio2Qの統合的な科学目標、すなわち、マイクロバイオーム代謝物によって駆動される健康長寿の基盤となる多臓器ネットワークとメカニズムの解明、および量子コンピューティング/AIを活用した「ダークマター」代謝物の同定に関する進捗状況を明確に提示することが極めて重要となる。さらに、研究においてAIや量子コンピューティングを活用するだけでなく、Bio2Qがマイクロバイオーム研究を主要な推進力として活用し、これらの分野をそれぞれの最先端へと発展させることも重要である。
- 2) 量子コンピューティングは徐々にBio2Qとの関わりを深め始めているが、実用化にはまだ程遠い。Bio2Qの生物学分野における量子コンピューティングの進展に向けた具体的なプロジェクトの開発への取り組みを継続すべきである。Bio2Qが提案する量子コンピューティングとAIに基づく代謝経路解析の概念実証には、たとえ簡易例を用いるにせよ、実際の量子コンピューティングを組み込むべきである。バイオコア・ラボで生成されたデータは、最先端の計算手法を用いて、協調的により詳細に分析されることが望ましい。
- 3) 基礎研究と臨床研究の連携をさらに最適化すべきである。強固で意欲的な基礎研究/臨床連

携の構築に向けた取り組みは限定的であるようだ。組織変更は評価されるものの、具体的な行動が欠けている。例えば、プロジェクト計画段階での臨床医の早期参画などが挙げられる。この橋渡し研究への方向性は、より明確に示され、さらに強化されるべきである。

- 4) 実験室とは分離された動物施設を計画する際には、- 動物の飼育、ウイルス注入、解剖学的・生理学的解析、行動測定など、- 実験手順が円滑に実施されるよう十分な配慮がなされるべきである。
- 5) 研究者が標準化された安全な方法でこれらの貴重なデータセットにアクセスできる、共有データベースの開発を、拠点が検討できれば有益であろう。データ管理計画の策定と電子実験ノートブックの導入も推奨される。一貫性と国際的な互換性を備えたデータ管理体制は、Bio2Qの影響力にとって極めて重要となるだろう。
- 6) 研究発表や論文において、PIおよび研究者の第一所属はBio2Qとするべきである。これは、Bio2Qが慶應義塾大学内の自律的な組織であるという観点から、またBio2Qのアイデンティティを確立するという観点から重要である。

J. 2023（令和5）年採択拠点のフォローアップ

J-1. WPI-AIMEC

拠点長：須賀 利雄

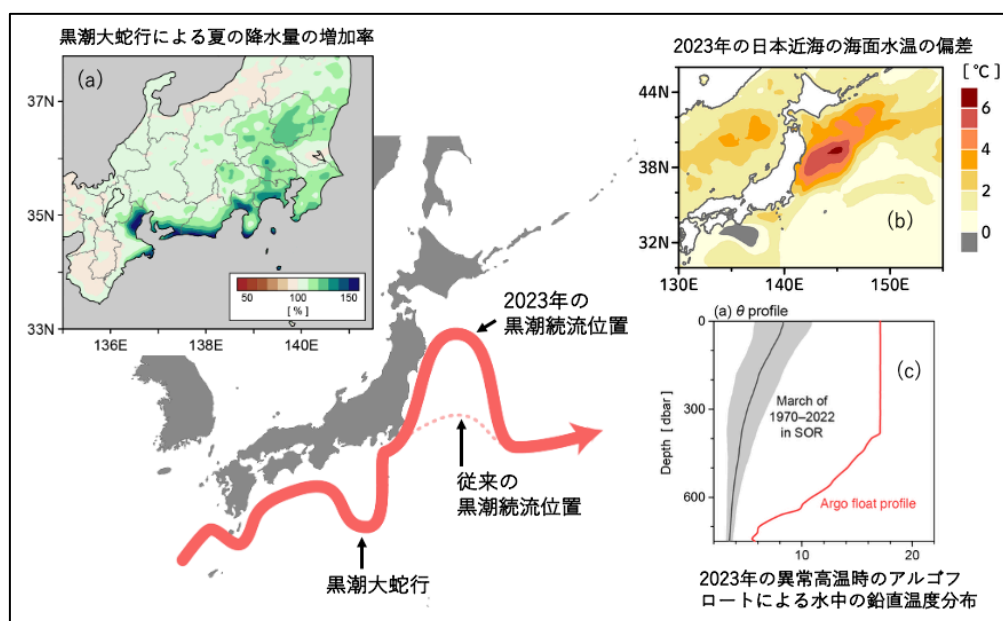
PO：齊藤 宏明、東京大学

1. WPI拠点としての実践

(1) 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立

世界最高水準の研究推進：

過去数年にわたり高水準の研究が実施されてきた。しかしながら、各ユニットから報告された活動は本質的に専門分野に限定されたものであり、海洋生態系変化という本来的に学際的な科学を構築するために不可欠な、ユニット横断的な融合科学の確立に向けた取り組みは不十分であった。



ハイライト：黒潮の異常な流れが日本の地域の気候や海洋環境を極端化させリスクを高める。黒潮の大蛇行で海面水温が上昇し東海地方への水蒸気が増加し、降水量が1.3倍 (a)、気温が1°C上昇 (図は割愛) し、水蒸気の温室効果で猛暑や豪雨（2020年豪雨など）が強化された。黒潮の続流域では、2023年以降、三陸沖が世界最大級の+6°Cの異常高温(b)を示し、海洋内部でも水深400mまで高温化(c)した。生態系変化や極端気象（大雨など）に影響を与えている可能性があり、宮城県沖でも暖水性魚類が観察されている。(Sugimoto, 2024; Sugimoto.et.al, 2025)

融合領域の創出：

WPIのミッションは、単なる学問分野内での卓越性を求めるだけでなく、分野を超えた深い共創的統合を特徴とする融合科学を要求するものである。5つのグランドチャレンジ（GC）の設定は有望なテーマ別枠組みを提供するものの、同センターはこれらのGCが、具体的な高影響力科学目標およびそれらの達成に向けた解決策を提供する対応する融合研究活動へとどのように収束するかを、まだ明確に示していない。

国際的な認知度を高めるため、AIMECは自らが主導を目指すGCを定義し、期待される革新的成果を明確に示すべきである。長期的な科学的ビジョンを明確化することは、世界トップクラスの研究

機関としての地位を確固たるものにするのに役立つだろう。

拠点構想において主要な学術的革新として位置づけられた「海洋・生態系変動システムティクス（OECS）」という用語が、進捗状況報告書において見当たらない。AIMECは、10年間の取り組みによってこの新たな融合研究をいかに創出するかを示す、明確な戦略的ロードマップを策定すべきである。

(2) 国際的な研究環境と組織改革

国際的な研究環境の実現：

AIMECは国際的な研究環境の実現に向けて目覚ましい努力を重ねてきた。2025年7月現在、PI21名中9名（43%）が海外出身者であり、研究者74名中31名（42%）が海外出身者である。いずれもWPI基準の20%および30%を上回っている。特に、2024年度の公募により海外からのポスドク研究者（13名）およびAIMEC研究者（10名）が採用され、大幅に増加している。日本人の若手研究者の雇用も奨励する。

AIMECはまた、戦略的な国際パートナーシップの拡大において、機会を捉えてより意欲的に取り組むべきである。ハワイ大学は貴重な海外拠点としての役割を果たしているが、海洋生態系の変化に関する取り組みを主導する他の国際機関との連携を強化することで、AIMECの機能はさらに強化される可能性がある。

組織改革の実践：

AIMECは東北大学とJAMSTECによって共同で設立された。必要な制度改革を行い、ルールを策定し、AIMEC自身の努力によって拠点を機能させたことを高く評価する。AIMECは、両ホスト機関にまたがる戦略的意思決定の仕組みを明確に示し、AIMECの進化するアイデンティティの共有された透明性のあるビジョンを維持することで、組織の結束をさらに強化し続けるべきである。

ジェンダーバランスのため、AIMECは2027年4月までに女性PIを30%、女性研究者を42%にすることを目標としている。2025年7月時点では、女性PIは5名（24%）、女性研究者は22名（30%）である。この取り組みは継続すべきである。

(3) 次代を先導する価値創造

基礎研究の社会的意義・価値：

AIMECは、大規模な国際会議、市民科学の取り組み（例：ANEMONE）、水族館や地域組織との連携を通じて、アウトリーチ活動に積極的に取り組んできた。AIMECはアウトリーチ活動を主導するために2名のURAを配置している。

拠点は、アウトリーチ活動の影響を定量的に評価し、発信するための仕組みを構築することで、社会的な関連性をさらに高めることができる。ステークホルダーとの対話を進めるため、専門家とステークホルダーの間をつなぐことができるコミュニケーション専門職の採用を検討すべきである。

次代の人材育成：高等教育段階からその後の職業人生まで：

東北大学の国際共同大学院プログラムGP-EESは、順調に拡充されている。DEI委員会の設立や外国人研究者への支援強化は、多様性とインクルージョンへの配慮を示している。今後、AIMECは学生やポスドクが十分に支援され、センターの融合研究ミッションに積極的に関与できるよう、メンタリングとキャリア開発の仕組みを改善し続けるべきである。

内製化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展：

東北大学とJAMSTECは、2028年に完成予定のAIMEC新棟の建設を含め、AIMECへの強力な支援を継続している。AIMECの自立的な発展をさらに促進するため、優秀な若手研究者にテニユア職を確保する継続的な努力が必要である。

2. 昨年度フォローアップ結果への拠点の対応

AIMECは昨年の助言に忠実に対応してきたが、GCや融合研究を含む委員会の助言の一部については、さらなる努力が必要である。国際共同研究の推進やダイバーシティの向上に向けた取り組みは明白であった。AIの活用については、依然として改善の余地がある。また、JAMSTECの各種施設の利用促進もさらに進めるべきである。

3. 求められる対応と勧告

- 1) AIMECは融合研究に向けた取り組みを大幅に強化すべきである。GCは、AIMECの新たな融合研究を確立するために、より焦点を絞り、明確に示す必要がある。具体的な融合研究活動を示すFusion Science Activities (FSA) は、各GCを支援するよう、急ぎ再設計すべきである。必要に応じて、研究ユニットを廃止し、AIMECの研究者プールを融合クラスター内で再編成し、新しいFSAを直接支援できる体制にするべきである。
- 2) AIMECという一つ屋根の下で、さまざまなコミュニケーション活動を通じて研究者とスタッフの間のコミュニケーションを改善する取り組みを継続すべきである。さらに、各分野間の壁を打破し、「海洋・生態系変動システムティクス (OECS) 」を確立するため、PI間のコミュニケーションを強化する努力が必要である。
- 3) AIMECは融合研究のミッションを明確に強調した一貫性のある研究ロードマップを策定すべきである。このロードマップは、改訂されたFSAや研究クラスターが各GCにどのように貢献し、社会的課題との関連性を持つのかを明確に示す必要がある。
- 4) グローバルなリーダーシップとパートナーシップを拡大すべきである。AIMECが気候および海洋生態系科学において持つ独自の強みと専門性を踏まえ、世界をリードする他の研究機関や科学者との戦略的パートナーシップを構築することは、海洋生態系変動科学の国際的ハブとしての役割とブランドをさらに強固なものにするだろう。
- 5) AIと機械学習 (ML) の統合を強化すべきである。AIMECはAIとMLへの戦略的な取り組みを大幅に強化し、これらの先端ツールを融合研究の枠組みに深く組み込む必要がある。そのためには、FSAおよびGC全体でAI/MLを導入するための明確な計画を策定し、具体的な人材投資や研修プログラムを含めることが求められる。

- 6) コミュニケーション活動を通じて社会的インパクトと関与を継続・拡大し、科学-政策インターフェースを通じてステークホルダーと連携し、アウトリーチを強化するために政策提言や公共向けツールを作成すべきである。

K. 2017年および2018年採択拠点の成長・発展計画審査

2025年度、文部科学省は、WPI拠点の持続的な発展を図るため、初期の10年間の資金提供期間終了後に最大5年間延長できる新たな枠組みを導入した。延長を希望する拠点は、延長期間に関する成長・発展計画を提案する必要があり、その計画は、拠点の革新的な研究戦略を記述したプロジェクト計画と、明確な資金および人員計画によって研究戦略を支えるリソース配分計画で構成される。

2025年度、設立から9年目のIRCNとNanoLSI、8年目のICReDDとASHBiの4拠点が成長・発展計画を提出した。WPIプログラム委員会は、2025年10月の会合において、ヒアリングおよび拠点作業部会から提供された研究計画に関する報告と文部科学省によるリソース配分計画に関する報告に基づき、各提案を審査した。委員会は、提案が現行活動の単なる継続や拡大ではなく、革新的なアプローチを特徴としているかを慎重に検討した結果、4拠点の成長・発展計画を、それぞれの計画に十分な価値と強みがあると判断して、承認した。

L. WPI アカデミー拠点のフォローアップ

L-1. 2017年にアカデミー拠点に認定された拠点の再認定

AIMR、iCeMS、IFReC、MANAの4拠点について、再認定のためのアカデミー現地視察が、2024年12月（iCeMS、MANA）および2025年1月（AIMR、IFReC）に完全な対面形式で実施された。アカデミーの拠点作業部会による現地視察報告がプログラム委員会に提出され、2025年2月の国内委員会にて再認定評価を行った。委員会は、4拠点のいずれも「WPIアカデミー」で求められる研究および運営のWPI水準を維持していることを完全に確認した。

AIMR

AIMRは優れた研究成果を継続的に生み出し、数学と材料科学の融合を牽引する存在としての地位を確立した。研究者数は2020年から2024年にかけて115名から203名へと大幅に増加し、海外研究者比率は36%から56%、女性研究者比率は12%から23%へと多様性も拡大した。自由で開かれた雰囲気を持続しつつ、効果的なトップダウン型ガバナンスが保たれている。戦略広報室は効果的に機能し、世界中から研究者や国際共同研究を引き付けている。AIMRはホスト機関である東北大学から高く評価されており、人員、設備、予算の面で強力な支援を受け続けている。東北大学の「国際卓越研究大学」構想は、WPIのミッションと直接重なっている。

iCeMS

iCeMSの研究成果はWPIの基準を十分に満たしている。シニアPIに代わって若手PIが優れた研究成果を生み出している。海外に設置された8つのオンサイトラボは、共同研究だけでなく、若手研究者や学生の採用にも重要な役割を果たしている。iCeMSの解析センターは、京都大学（ホスト機関）のコア施設のモデルシステムとなっている。ベンチャースタジオは基礎研究と応用研究をつなぐ役割を担っている。トップダウン型の運営は、PI会議などのボトムアップの仕組みによって補完され、透明性と効果的な運営が実現されている。研究ミーティング、採用、研修など、すべての活動において多様性が重視されている。京都大学からは、人員、間接経費、スペースの面で強力な支援が提供されている。

IFReC

IFReCは極めて高水準の研究成果を蓄積している。IFReCが中心になり推進したCOVID-19対策のための「Team Handaiプロジェクト」は、感染症研究の新拠点CiDERとCAMaDの設立に繋がった。大学院プログラムにおいて、ボン大学、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、メルボルン大学との国際的な連携が強化されている。免疫学スクールやアドバンスト・ポスドク制度は、IFReCの国際的な認知度向上に寄与し、多数の優秀な応募者を引き付けている。IFReCはホスト機関である大阪大学から強力な支援を受けており、産業界との包括連携協定に新メンバーを加えて、2027年度からの追加人員・予算の確約がある。IFReCは高度な研究、革新的な産業連携、先進的な運営体制を通じて、ホスト機関に大きな影響を与えている。

MANA

MANAは、NIMSの7つの拠点の一つとしてナノ材料に加え、新たに量子材料に焦点を当てた材料科学の基礎研究を行っており、優れた研究成果を継続的に生み出している。研究者の構成は海外出身者41.5%、女性14.9%であり、PIレベルでの多様性には改善の余地がある。ホスト機関からの支援は、人員、研究棟、予算の面で引き続き強固である。MANAは外部資金の確保にも成功している。アウトリーチ活動は、「Research Highlights」の配信、「MANA E-BULLETIN」の刊行、年次国際シンポジウムの開催を通じて、COVID-19の時期においても積極的に行われた。MANAで開始された制度改革は、各センターに事務局を設置する仕組み、独立研究者制度、海外の若手研究者を惹きつけるフェローシップなど、NIMS全体に広がっている。

L-2. 2020年ならびに2022年にアカデミー拠点に認定された拠点のフォローアップ

I²CNER

I²CNERにおけるサイエンスは順調に進展しており、エネルギー材料、エネルギー変換システム、エネルギーと環境のためのマルチスケールサイエンス・工学に重点を置いている。国際的な活動も強力であり、25名のPIのうち12名が海外出身であり、国際共著論文の割合は52%に達し、オーストラリア、南米、アフリカ諸国との共著も含まれている。九州大学はI²CNERを引き続き強力に支援している。エネルギーシステムデザイン研究センターは、文部科学省への大学の予算要求を通じて設立された。三井化学やマツダを含む産業界との共同研究も順調である。九州大学とイリノイ大学アーバナ・シャンペーン校との戦略的パートナーシップは、2024年2月に国立台湾大学を含む形で拡大された。

Kavli IPMU

Kavli IPMUは2017年からWPIアカデミーのメンバーであり、WPI補助金5年間延長の最終年度、2021年に再認定を受けた。

Kavli IPMUにおける研究は順調に進展している。Subaru HSCプロジェクトでは210報の論文を発表している。S8パラメータに関する違い問題は依然として残っている。Super Kamiokandeガドリウムプロジェクトはデータ取得を開始した。Kavli IPMUは海外のアフィリエイトメンバーが日本国内の他機関を訪問することを支援しており、海外研究者にとって日本の研究機関へのゲートウェイとなっている。将来計画委員会が設立され、理論と実験におけるKavli IPMUの将来の研究戦略について

議論している。アウトリーチ活動も引き続き活発であり、女子学生向けワークショップ、サイエンスカフェ、オープンキャンパスなどが含まれる。横山拠点長は細部にわたる注意を払ってKavli IPMUを運営しており、その結果、論文発表やポストドク応募などに増加の兆しが見られる。

IIIS

高い水準のサイエンスを維持している。新たな進展として、睡眠を制御する遺伝子の同定、ノンレム睡眠およびレム睡眠の制御メカニズムの解明、睡眠障害を可視化するためのポータルデバイスの開発が挙げられる。科研費、国際先導研究 (RECONNECT)により、若手研究者や学生の国際交流が促進されている。IIISセミナーシリーズは、多くの海外研究者をIIISに招いている。筑波大学は「世界トップレベル研究拠点」としてIIISが参加する筑波大学高等研究院を設立し、さらなる支援を行っている。すべてのPIへのテニユア付与は計画通り進んでいる。女性PIの増加にはさらなる努力が必要である。主要なPIはメディアへの露出を意識的に継続している。

ELSI

東京工業大学 (ELSIのホスト機関) は東京医科歯科大学と統合し、2024年10月に東京科学大学 (Science Tokyo) となった。Science Tokyoの学長兼CEOは、ELSIが「未来社会創成研究院」において自律的な研究所として継続し、Science Tokyoからもこれまでと同等の支援が保証されることを約束した。ELSIの研究は、地球上の生命から惑星上の生命へと拡大している。最近の成果には、エンケラドスの海における有機化合物の同定、熱水噴出孔での浸透圧エネルギー変換、鉱物によるヒドラジン合成が含まれる。ELSI大学院コースは、10名の学生 (海外から5名、国内から5名) が在籍し、順調に進んでいる。JAXA/ISASとの共同研究は、ESAやスペインのOrigin Instituteを含む国際機関へと拡大している。

ITbM

ITbM独自の融合研究は拡大している。SPL7によるストライガへの圃場試験の進展に加え、オロバンキに対する新しい刺激剤が開発された。グリオブラストーマを標的とするCRY2活性化剤は第I相試験に入った。論文の量と質は高水準を維持している。ITbMの包括的な運営により、若手研究者や学生の関与が一層進んでいる。国際交流は活発であり、ITbM国際シンポジウムやミュンスター大学との科研費、国際先導研究 (RECONNECT)によってさらに拡大している。ITbMは名古屋大学国際高等研究機構の下、恒久的な研究所として支援されている。トランスフォーマティブ化学生命融合研究大学院プログラム (GTR) の枠組みは大学全体に広がっている。4つの支援センター (ライブイメージング、分子構造、化学ライブラリー、ペプチド・タンパク質) は現在、大学全体にサービスを提供し、ITbMの収入増加に寄与している。

M. ブランディングとアウトリーチ

欧州分子生物学機構(EMBO)との共同イベント

WPIプログラムおよびWPI拠点の国際的な存在感を強化することを目的として、2025年6月から7月にかけてドイツ・ハイデルベルクで開催されたEMBOフェローズミーティングにおいて、特別なWPIセッションが企画された。



ハイデルベルクEMBOフェローズミーティングのWPIセッション

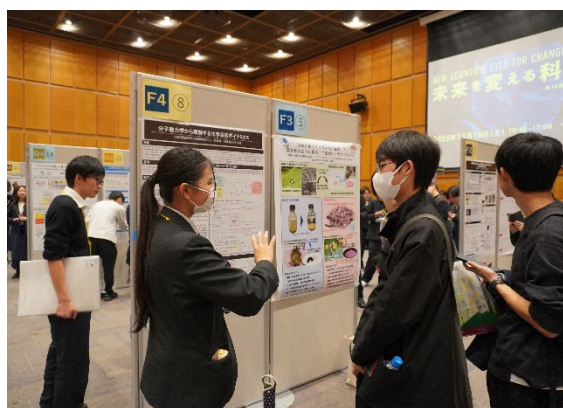


貝淵DPDIによるWPIの紹介

セッションは、貝淵弘三 プログラムディレクター代理によるWPIの紹介、斎藤通紀ASHBI拠点長による基調講演に続き、13名の若手WPI研究者によるショートトークとポスター発表が行われ、EMBOポスドクフェローとの交流を大いに楽しんだ。EMBOミーティングに先立ち、2025年6月27日にEMBLで「生命科学におけるグローバルな視点：EMBO meets WPI」と題する公開イベントが開催され、WPIおよびWPI研究者をEMBLやその他の研究者に紹介した。

第14回WPIサイエンスシンポジウム

2025年11月、「未来を変える科学の眼」をテーマに第14回WPIサイエンスシンポジウムがつくばで開催された。シンポジウムの企画はKEKのQUPが主導した。参加者は244名で、そのうち49名は高校生であった。ポスターセッションでは、高校生による31件のポスターと若手WPI研究者による18件のポスターが並んで発表され、高校生がWPI拠点の若手科学者と直接交流できる非常に刺激的な場となった。



高校生とWPI若手研究者のポスターセッション

2025年材料研究学会(MRS)とアメリカ地球物理学連合(AGU)の大会での展示

国際的な研究コミュニティとの直接的な交流を促進し、WPIのグローバルな存在感を高めるため、米国で開催された学術会議においてWPIブースを出展した。AIMRとiCeMSは、2025年11月から12月にボストンで開催された材料研究学会（Materials Research Society）の秋季大会に参加し、I²CNER、ELSI、AIMECは、2025年12月にニューオーリンズで開催されたアメリカ地球物理学連合（American Geophysical Union）の年次大会に出展した。これらのブースでは「日本で世界トップレベルの研究に参加しよう」というメッセージを発信し、約1,000人の様々な国の若手研究者や学生を惹きつけた。



MRSとAGUにおいて多くの若手研究者がWPIブースを訪問した。