

拠点構想等の概要（日本語で記載。A4版3枚以内）

ホスト機関：名古屋大学

ホスト機関長：松尾清一（総長）

拠点名：トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）

拠点長：伊丹健一郎

拠点構想責任者（2012年12月時点）：伊丹健一郎（拠点長）

事務部門長：松本 剛

1）拠点構想の概要

名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）は、世界屈指の分子合成力を推進力とし、生命科学・技術を根底から変える革新的機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことを命題とする。異分野の研究者が机を並べ、日々議論しながら連携して研究を進める“Mix ラボ”では、数多くの分野融合研究が次々と生まれ、その多くが複数 PI グループ共著の特許出願や論文発表として結実している。研究の進捗状況を踏まえ、ITbM ではフラッグシップ研究領域を「植物ケミカルバイオロジー」、「ケミカルクロノバイオロジー」、「化学主導型バイオイメージング」と定義し、化学と生物学の新たな学際領域の開拓により、生命を「知る」「見る」「動かす」ケミカルバイオロジー研究に取り組み、トランスフォーマティブ生命分子を創出する。

2）ミッションステートメント及び/又は拠点のアイデンティティー

本拠点は、最先端の生命システム解明に大きく貢献する多様な生命機能分子を創出することを命題とする。そのために、ITbM独自の分子活性化触媒による自在な分子合成技術を最大限に活用する。また生体中でプログラムされた化学変換によって機能発現が制御される一連のプロセスを解明することによって新たな学術分野を創出し、サイエンスのパラダイムシフトを目指す。本拠点のアイデンティティーは、そのために必要な「トランスフォーマティブ生命分子」を創出することにある。そのために最適な世界トップレベルの合成化学者と動植物関連の生物学者を世界中から結集させる。

3）対象分野

トランスフォーマティブ生命分子の創出を目指す ITbM の研究は、合成化学、分子触媒化学、機能分子化学、システム生命科学、植物科学、植物遺伝学、植物発生学、動物生理学、タンパク質科学、バイオイメージングなど、名古屋大学が世界的に高い競争力を持つ分野と密接に関連している。我々は、動植物の根源を担う生命システム研究に最先端の合成化学の力で切り込み、化学・生物学の研究の新機軸を拓く。これにより、ケミカルバイオロジーや創薬化学などの関連分野に大きなインパクトを与えるとともに、環境、食糧、医療、バイオ燃料などの社会が抱える重要課題に大きな波及効果をもたらす。

4）研究達成目標

ITbM の発足以降、数々の生物活性を示す新規な合成小分子が生み出され、トランスフォーマティブ生命分子の創出をめざすケミカルバイオロジー研究は新たなフェーズに入った。

研究進捗を踏まえ、ITbM ではフラッグシップ研究領域「植物ケミカルバイオロジ」、 「ケミカルクロノバイオロジ」、 「化学主導型バイオイメージング」に集中的に取り組み、化学と生物学の新たな学際領域を開拓し、生命現象を「知る」「見る」「動かす」ケミカルバイオロジ研究を推進し、トランスフォーマティブ生命分子の創出を目指す。

5) 拠点運営の概要

ITbM は分野融合研究や国際化を進め、その実現の障壁となるあらゆる事項を排除し、ひいては既存の大学のシステムの抜本的改革を促す。

- 人事、予算、研究優先順位等、拠点の活動に係る事項について拠点長が最終的な決定権を有する。
- 拠点運営に関し、拠点長に助言を行う場として、運営協議会および PI ミーティングを開く。
- 成果に基づく研究者の評価を厳正に行う。結果は給与等に反映させる。
- ITbM の真なる国際化と異分野融合の加速のため、完全英語対応の強力な事務部門を構築する。
- 事務部門を率いる事務部門長には、優れた科学研究キャリアを有する者を充てる。事務部門にはマネジメントディビジョン、リサーチプロモーションディビジョン (RPD)、戦略企画ディビジョン (SPD) を置く。

6) 研究体制

2016 年度末時点において、13 名の PI (名大 PI; 8 名、海外 PI; 5 名) を含む 72 名の研究者、47 名の研究支援員、13 名の事務スタッフが ITbM に参画している。また各 PI のグループに所属する多くの学生も ITbM の研究プロジェクトに加わっている。

海外 PI には当該分野で世界をリードする研究者を採用し、現所属と名大を兼任する (ダブル・アフィリエーション)。海外 PI が ITbM 研究者と密に連携して研究を推進する体制を構築し、また若手研究者の育成を進めることを目的とし、Co-PI 制度を導入する。Co-PI は名大常勤の若手研究者であり、海外 PI と緊密に連携して当該グループの研究を名大で推進する。この制度により、海外 PI が名大で実質的に研究を推進できるようになり、また Co-PI は次世代を担う研究者として育成される。

連携機関：クイーンズ大学 (カナダ)、ワシントン大学 (アメリカ)、スイス連邦工科大学チューリッヒ校 (スイス)、南カリフォルニア大学 (アメリカ)、デュッセルドルフ大学 (ドイツ)、NSF-Center for Selective C-H Functionalization (NSF-CCHF, アメリカ)、Institute for Basic Science (IBS, KAIST, 韓国)、フライブルク大学 (ドイツ)、中央研究院 (台湾)、理化学研究所・環境資源科学研究センター (CSRS, 日本)

7) 環境整備の概要

- (1) Mix-Lab を設置し、世界中から集う専門分野の異なる研究者が日々インフォーマルな議論を行う環境を提供し、ボトムアップ的な分野融合研究を促進する。
- (2) 海外 PI の ITbM における研究を実質的にするべく、若手研究者を海外 PI グループの Co-PI として雇用する。Co-PI は名大に常勤の教員であり、海外 PI と連携して研究を推進する。
- (3) 名大 PI が研究活動に専念できるよう、名大は彼らの教育や運営業務を代替する 7 名の准教授・講師を Co-PI として雇用する。
- (4) 共同研究を加速し、従来の分野の枠組みにとらわれず、新たな最先端科学分野を切り拓く力量を持った次世代の人材を育成するため、各ポスドクは分野の異なる 2 名の PI から指導を受ける。

- (5) 海外から優秀な人材を集めるため、(a) 国内の競争的資金への申請を支援するチームを構成、(b) 配偶者・パートナーに対し、能力に応じた学内雇用を促進、(c) 外国人研究者の子女教育に必要な情報を提供し、手続きを支援。これらの取り組みにより、海外 PI の名大における活動を実質化する体制を整え、海外からの研究者の国内定着も促進する。
- (6) 各 PI グループには十分なスペースとスタートアップ資金を供与する。
- (7) 研究遂行に必要な世界最先端の共用機器を導入するとともに、それらを運用する高い能力を持つ人材を配置し、研究を強力に支援するとともに、国際共同研究や研究シーズの発掘を進める。
- (8) 国際化された拠点・大学・名古屋市の最新の現状を発信し、優秀なポスドク研究者を世界から集めるべく web 等を通じて公募する。

8) 世界的レベルを評価する際の指標等の概要

世界的トップレベルの拠点として以下の3つが重要と考える：1) 研究の質とインパクト、2) 融合研究によるブレークスルー、3) 優れた国際的研究者の育成。

それらを評価する上で、以下の指標を用いる：審査有の論文数（インパクトファクターと被引用数）、特許申請件数、技術移転/市販化数、受賞/栄誉、獲得した競争的資金、研究者のプロモーション。

9) 研究資金等の確保

ITbM の研究者は拠点発足以来、競争的研究資金をコンスタントに獲得している。発足時点（2012 年度）は WPI 補助金と同程度であったが、翌 2013 年度にはその額は一気に 2 倍以上になり、それ以降も徐々に増えてきた。ITbM は引き続き競争的資金を獲得すべく尽力する。2016 年度に獲得した主な予算は以下の通りである：JST-ERATO（2 件）、JST-CREST（2 件）、JST-さががけ（2 件）、新学術領域研究（領域代表 2 件）、JST-ALCA（1 件）、特別推進研究（1 件）など。

海外 PI も 2014 年度より科研費獲得に成功している。

10) 充当計画

充当計画	年度 (平成)	29	30	31	32	33	合計
	申請金額 (百万円)	700	700	700	700	700	3,500

11) ホスト機関からのコミットメントの概要

名古屋大学（以下「本学」）の中期目標および、松尾総長が掲げる松尾イニシアティブ「NU MIRAI 2020 (Nagoya University Matsuo Initiative for Reform, Autonomy and Innovation 2020)」において、「トランスフォーマティブ生命分子研究所」（以下「本拠点」と記載）を世界トップレベルの基礎研究を推進する最重要拠点と位置づけている。世界屈指の研究大学をめざす本学において本拠点は必要不可欠な存在であり、全学を挙げて支援する。本拠点を本学の恒久的な組織とするため高等研究院のもとに位置づけ、WPI プログラムによる支援終了後も本学が必要な支援を行う。

主な措置としては、1) スペースの提供、2) ITbM 研究棟建築に必要な追加予算の措置、3) ITbM 研究棟の管理業務の支援、4) 本学が措置した教員の人件費、5) 大学宿舍の優先的な使用などである。

拠点構想（日本語で記載）

ホスト機関：名古屋大学

ホスト機関長：松尾清一（総長）

拠点名：トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）

拠点長：伊丹健一郎

拠点構想責任者（2012年12月時点）：伊丹健一郎（拠点長）

拠点構想の概要

※ 拠点構想の全体概要について簡潔に記載すること。

トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）は世界屈指の分子合成力と植物科学および動物科学の連携により、生命科学・技術を根底から変える革新的機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことを命題としている。合成化学と動植物科学分野の主任研究員（PI）の連携を核とし、「動植物の生産性や生体機能を精密に制御する分子」、「画期的なバイオイメージングを実現する分子」を開発し、これらの実現に不可欠な「効率的な合成や分子活性化を可能にする触媒」の開発を進め、究極的には食糧の安定供給など地球規模の問題解決に貢献することを目指す。2015年末には、研究進捗を踏まえ ITbM のフラッグシップ研究領域を「植物ケミカルバイオロジー」、「ケミカルクロノバイオロジー」、「化学主導型バイオイメージング」と再定義した。ITbM はこれらの研究領域の研究に集中して取り組み、化学と生物学の境界領域で新たな融合研究を推進し、生命を「知る」「見る」「動かす」ケミカルバイオロジー研究を進めることにより、トランスフォーマティブ生命分子の創出をめざす。各研究者の高い研究能力とITbMの新しい研究スタイルの相乗効果によって、ITbMの分野融合研究は順調に進捗している。ITbMの分野融合を進める鍵コンセプトが“Mix”である。ITbMに設置した“Mixラボ”や“Mixオフィス”は若手研究者のボトムアップ的な融合研究の推進に大きく貢献し、異分野の研究者が日々side-by-sideで研究を行うことにより、自発的な共同研究が生まれ、数多くの生体機能分子や分子技術が生み出されている。若手研究者による融合研究を促進する目的で設置したITbM Research Awardもボトムアップ的な共同研究の推進に大きく貢献している。また研究者が互いに研究進捗状況を共有し、新たな共同研究のシーズを見つける仕掛けとしてITbM Workshop, Mix Hour, Tea Break Meetingなども立ち上げた。

ITbMが動植物のシステムを制御する分子の開発を目指す上で、常に環境・安全性に配慮していることを広く一般社会へと発信し、国内外や近隣地域社会の理解を得ることが必要不可欠である。この点に鑑み、ITbMでは環境・安全性委員会を設置し、研究の環境・安全性を担保している。

＜当初の構想との変更点＞

ITbMのフラッグシップ研究領域を「植物ケミカルバイオロジー」、「ケミカルクロノバイオロジー」、「化学主導型バイオイメージング」と再定義した。ITbMはこれらの研究領域に沿った融合研究プロジェクトに集中して取り組む。ボトムアップ的な融合研究を推進する仕掛けとして、ITbM Research Award, Workshop, Mix Hour, Tea Break Meetingを開催する。

国内外の他機関との連携では、当初予定していた海外PIの所属機関に加え、いくつかの連携先を戦略的に選定する。米国NSFのCenter for Selective C-H Functionalization (CCHF)との連携を2013年に開始し、毎年4-5名の研究者を数ヶ月間相互派遣して共同研究を推進するとともに、若手研究者の育成に務める。また理化学研究所環境資源科学研究センター(CSRS)、フライブルク大学（ドイツ）、中央研究院（台湾）との連携も進める。

ITbMが研究を進める上で、環境・安全性に配慮していることを広く一般社会へと発信し、国内外や近隣地域社会の理解を得ることが必要不可欠であり、各種法令などの趣旨に沿って適正かつ円滑に研究を

遂行していることを確認し、研究進捗に関して助言する機関である環境・安全性委員会を設置した。

<ミッションステートメント及び/又は拠点のアイデンティティ>

※ WPI拠点としてのミッションステートメント及び/又は拠点のアイデンティティを、明確かつ簡潔に記載すること。

本拠点は、最先端の生命システム解明に大きく貢献する多様な生命機能分子を創出することを命題とする。そのために、ITbM独自の分子活性化触媒による自在な分子合成技術を最大限に活用する。また生体中でプログラムされた化学変換によって機能発現が制御される一連のプロセスを解明することによって新たな学術分野を創出し、サイエンスのパラダイムシフトを目指す。本拠点のアイデンティティは、そのために必要な「トランスフォーマティブ生命分子」を創出することにある。そのために最適な世界トップレベルの合成化学者と動植物関連の生物学者を世界中から結集させる。

1. 対象分野

※ 研究分野名を記載する。関連の深い分野のどのような融合領域であるかも明示。

トランスフォーマティブ生命分子の創出を目指すITbMの研究は、合成化学、分子触媒化学、機能分子化学、システム生命科学、植物科学、タンパク質科学、バイオイメージングといった特に名古屋大学が世界的にも高い研究優位性をもつ分野と関連し、ITbMはそれらの境界領域で新たな融合研究分野を拓く。

※ 対象分野として取り組む重要性（当該分野における国内外の研究開発動向、我が国の優位性等）について記載すること。

化学と生物学の融合領域では、ケミカルバイオロジーや創薬など、大きなインパクトをもつ新分野が創出されてきた。ITbMは、最先端の分子活性化化学と基礎的な動植物の生命システム科学研究の融合により、化学・生物学の研究に新機軸を拓く。これにより、ケミカルバイオロジーや創薬などの既存の分野、並びに、環境、食糧、医療、バイオ燃料などの現代社会が抱える重要課題に対して、大きなインパクトを与える。

※ 類似の分野を対象とする国内外の既存拠点があれば、列挙。

理化学研究所環境資源科学研究センター(CSRs)

ITbMのWPIプログラムへの採択と時期をほぼ同じくして、植物生物学、合成化学をコアとする理化学研究所環境資源科学研究センター(CSRs)が発足した。ITbMはCSRsと2015年1月に「連携・協力に関する協定書」を締結し、第1回ITbM-CSRs Joint Symposium（非公開）を名古屋大学で開催した。以降、本ジョイントワークショップは両拠点が交互に主催する形で毎年開催されている。2016年1月には両拠点の研究支援プラットフォームの共同利用についても合意し、より一層の拠点間共同研究の推進を図ることとなった。なお、すでにITbMとCSRsの共同研究がいくつか進行中である。

その他

ITbMと上記の理研CSRs以外に、動植物科学に最先端の合成化学をもって挑む拠点は国内にも海外にも存在しない。従って、新規な生命機能分子の創出を志す国内外の研究者にとって、ITbMの分野融合研究は非常に魅力的に映るであろう。

2. 研究達成目標

※ 実施期間終了時の研究達成目標を一般国民にも分かり易い形で明確に設定。その際、環境領域において、異分野の融合によりどのような研究を実施していくのか、その上で、どのような科学技術上の世界的な課題の簡潔に挑戦するのか、またその実現により、将来、どのような社会的インパクトが期待できるのか、をできるだけ分かり易く簡潔に記載すること。

※ 上記目標を達成するための研究活動面の具体的計画を記載すること。

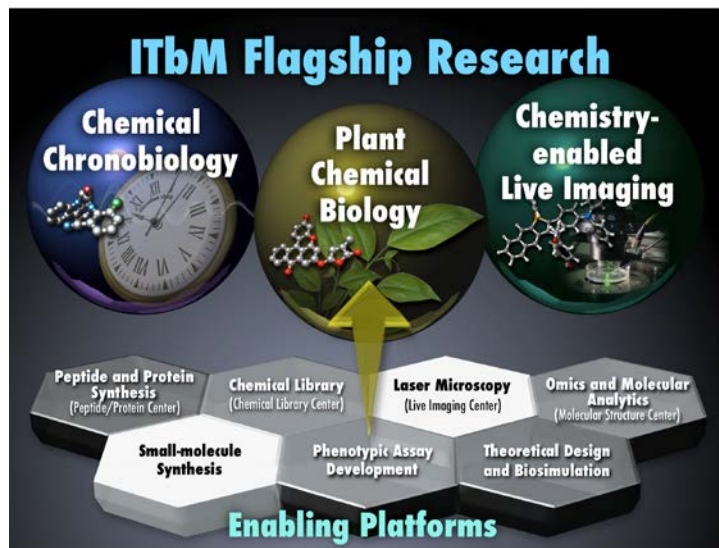
ITbMでは、合成化学グループと化合物ライブラリーセンターが新しい合成小分子を設計・合成して提供し、生物学グループがスクリーニングして設計にフィードバックするプロセスを繰り返し、わずか3年の間に全研究プロジェクトがそれぞれ独自の活性リード分子を手にするに至った。トランスフォーマティブ生命分子の創出を目指すITbMのケミカルバイオロジー研究は、今まさに次の段階、すなわち活性分子を利用し、生命現象を理解し、制御する段階に進みつつある。

このような研究の転換期に、これまでの成果を俯瞰しつつ今後の展開の可能性を検討し、ITbMのフラ

ッグシップ研究領域として以下の3つの領域を定義した。

1. 植物ケミカルバイオロジ
2. ケミカルクロノバイオロジ、
3. 化学主導型バイオイメージング

これらの領域に焦点を絞り、化学と生物学の分野融合によって生命現象を「知る」「見る」「動かす」ケミカルバイオロジ研究を強力に推進し、「トランスフォーマティブ生命分子」の創出を目指す。



各領域における具体的な研究トピックスは以下の通りである。

(1) 植物ケミカルバイオロジ

- ストライガ等の寄生植物を撲滅する分子の開発
- 植物の気孔を自在に制御する分子の開発
- ゲノム障壁を越え、ハイブリッド植物種を創出する分子の開発
- 未同定の植物ホルモン受容体の探索

(2) ケミカルクロノバイオロジ

- 哺乳類の体内時計を制御する分子の開発
- 植物の体内時計を制御する分子の開発

(3) 化学主導型バイオイメージング

- 3次元/4次元超高解像度イメージングおよび一分子イメージングを実現する超耐光性蛍光分子の開発
- 細胞内の微細構造や生命反応を可視化する蛍光プローブの開発

これらの研究プロジェクトを推進する上で必要な基盤技術である高効率小分子合成手法開拓、ペプチドやタンパク質の合成・供給システム、化合物ライブラリーとハイスループットなスクリーニングシステム、世界最先端のバイオイメージングシステム、質量分析を柱とする分子同定・解析システム、表現型に基づく多種多様な生物活性評価系の構築、計算化学による活性化化合物の評価と設計技術を整備する。今後は、得られた成果をいかに活用し、社会に還元するか、が課題となる。ITbMで生み出された分子が広く認知され、実用化されることがITbMの国内外における認知度向上に大きく貢献する。

ITbMのパートナー企業はすでに数社あるが、より多くの企業とのマッチングを模索するため、関連分野の企業を会員とするコンソーシアムの立ち上げを検討している。本コンソーシアムは、ITbMが有する分子や要素技術に対する市場ニーズを知る場ともなる。

ITbMは、研究者が追求する世界トップレベルの基礎研究を推進する拠点であり、その基本方針は発足当初から変わらない。従って、企業のニーズに合わせるための研究変更や研究テーマの選択は行わない。成果の実用化のためにITbMのリソースの多くを投入する予定もなく、実用化に際しては企業

と連携し、企業側で必要な作業を進めてもらう方針である。

ITbMの研究方針が企業ニーズに振り回されないよう、戦略企画ディビジョン(SPD)がイニシアチブをとる。また本拠点構想概要に記述したように、ITbMは環境・安全性委員会を設置している。委員会にはNPO「くらしとバイオ21」の常任理事も委員として加わっており、倫理的側面について市民目線での意見をいただいている。そこで、本委員会でITbMの研究優先順位について、社会のニーズとの整合性の観点から意見を聞く機会を設ける予定である。

3. 運営

i) 拠点長

※ 拠点長の氏名、年齢（2017年4月1日現在）、略歴（5行程度）、専門分野を記載すること。

※ 拠点長が交代する場合は、新拠点長がどのような拠点の構築を目指し、如何に達成するかのビジョンを添付すること（新拠点長の作成による。様式自由。）。

伊丹健一郎（45歳）

専門分野：有機合成化学、触媒化学、創薬化学、ナノカーボン化学

略歴：京都大学博士(工学)(1998年、合成化学・生物化学分野)、京都大学助手（1998-2005）、名古屋大学准教授（2005-2007）、名古屋大学教授（2008-現在）、ITbM拠点長（2013-現在）、JST-ERATO伊丹分子ナノカーボンプロジェクト研究総括（2013-現在）

ii) 事務部門長

※ 事務部門長の氏名、年齢（2017年4月1日現在）、略歴（5行程度）を記載すること。

松本 剛（50歳）

略歴：東京大学博士(理学)(1995年、典型元素化学)、東レ基礎研究所（1995-1998）、名古屋大学助教（1998-2012）、ロチェスター大学客員研究員（2012）、名古屋大学特任准教授（2013-2016）、ITbM事務部門長代理（2013-2014）、ITbM事務部門長（2015-現在）、名古屋大学特任教授（2016-現在）

iii) 事務部門の構成

※ 事務部門の構成等について具体的に記載すること。

事務部門長のもとにマネジメントディビジョン、リサーチプロモーションディビジョン、戦略企画ディビジョンを置く。

マネジメントディビジョン：Management Division

事務主幹（Head of Management）のもと、総務ユニット5名、会計ユニット5名を配置。この10名のうち、フルタイム事務職員4名（うち、2名は英語が堪能）は学内より配置され、非常勤職員6名（うち、3名は英語が堪能）を雇用している。

リサーチプロモーションディビジョン：Research Promotion Division (RPD)

RPDヘッド（准教授、博士、専門分野：合成化学・ケミカルバイオロジー）とともに、研究の国際プロモーション、リサーチアドミニストレーション、広報・アウトリーチ活動、およびイベント運営等を担当する人員を配置。現在は助教（博士、専門：有機金属化学）1名、研究員（サイエンスデザイナー、修士、専門：植物学）1名、学内URA（リサーチアドミニストレーター、博士、専門：生物無機化学）1名および外国人研究者の生活面をサポートする契約職員（専門：植物学）1名の体制。全員が英語堪能。

戦略企画ディビジョン：Strategic Planning Division (SPD)

RPDと連携をとり、ITbMで生み出される研究成果の知財化戦略をたて、研究で生み出される成果の価値を高め、適切な企業とのマッチング等を行うことで成果を実用化に結びつける役割を担う。製薬ベンチャーの化学部門トップを務めていた創薬研究者1名（英語堪能）を准教授（修士、専門：有機化学・創薬科学）として2016年4月に配置した。また従来RPDに置いていた知財担当の講師（弁理士、修士、専門：触媒化学）をSPDに所属変更した。

iv) 拠点内の意思決定システム

※ 拠点内の意思決定システムについて具体的に記載すること。

拠点長は拠点の人事、予算、研究方針等の決定に関して最終決定権を有する。また化学と生物学のPIからそれぞれ1名（計2名）の副拠点長を置き、拠点長とともに分野融合研究促進やリスクマネジメントを行う。拠点長は副拠点長、事務部門長、PIらとコミュニケーションをとりながら運営方針を決定する。また運営協議会（下記）を設置し、PIと大学執行部が拠点内の決定事項を確認するとともに、拠点長に助言を行う。

運営協議会

研究計画、管理運営、人事、予算、その他重要事項について協議する場である。月1回開催され、拠点長は運営協議会の意見を踏まえつつ研究所の管理運営を行う。

本協議会には、大学本部から研究担当理事、研究協力部長、研究支援課長が参加しており、必要に応じて大学執行部の支援を受ける体制をとっている。

運営協議会委員の構成

委員：拠点長、副拠点長、事務部門長、RPDヘッド、SPDヘッド、名大PI、研究担当理事

陪席：海外PI、海外PIのCo-PI、支援センターのチーフコーディネーター、研究協力部長、研究支援課長

PIミーティング

研究や拠点運営の重要な課題について議論するPIミーティングを定期的に行う。必要に応じて海外PIもオンライン参加する。拠点マネジメントについて議論したり、融合研究の進捗をCo-PIらと議論する場となっている。融合研究の方針や、必要となる支援を決める上でも重要な役割を担う。

v) 拠点長とホスト機関側の権限の分担

※ 拠点長とホスト機関側の権限の分担について具体的に記載すること。

大学総長のITbM運営に関する権限は拠点長の選任のみに限られると規程されており、拠点運営のすべての決定権は拠点長が有する。

拠点長、副拠点長、名大PIおよび事務部門長に対し、実績の評価に基づき報奨金の支給を行うため、「名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 研究所に勤務する者に対する報奨制度実施要項」が規程されている。拠点長の報奨金は名古屋大学執行部が決定するが、その他の者については拠点長が決定する制度となっている。

4. 研究体制（拠点を形成する研究者、サテライト等）

i) ホスト機関内に構築される「中核」

a) 主任研究者（教授、准教授相当）

	事業開始時点	平成28年度末時点	最終目標 (平成33年3月頃)
ホスト機関内からの研究者数	7	8	8
海外から招へいする研究者数	3	5	5
国内他機関から招聘する研究者数	0	0	0
主任研究者数合計	10	13	13

※ 最終目標を達成するための具体的計画（時期・手順など）を併せて記載。

※ 主任研究者については、リストを添付様式「主任研究者リスト」に従い添付すること。平成29年4月1日以降に招聘する主任研究者については、招聘するに当たっての方針・戦略について記載。特に、「世界トップレベル」と考えられる研究者については、その氏名の右側に「*」印を付すこと。

b) 全体構成

	事業開始時点	平成28年度末時点	最終目標 (平成33年3月頃)
研究者	20 < 5, 25% > [4, 20%]	72 < 24, 33% > [19, 26%]	80 < 27, 34% > [21, 26%]
主任研究者	10 < 3, 30% > [2, 20%]	13 < 6, 46% > [3, 23%]	13 < 6, 46% > [3, 23%]
その他研究者	10 < 2, 20% > [2, 20%]	59 < 18, 31% > [16, 27%]	67 < 21, 31% > [18, 27%]
研究支援員数	10	47	50
事務スタッフ	10	13	13
「中核」を構成する構成員の 合計	40	132	143

- ※ 各欄の人数を記載し、研究者については下段に<外国人研究者数,%> [女性研究者数,%]としてそれぞれの内数を記載すること。
 ※ 最終目標に向けた具体的な計画や既に決定している主な研究者採用予定（特に主任研究者の場合）など、特記すべきことがあれば記載すること。

ii) 他機関との連携

- ※ サテライト的な組織を設置して国内外の他の機関との連携を行う場合は、当該連携先機関の名称、サテライトの拠点構想における役割、サテライトの人員構成・体制、ホスト機関と当該連携先機関の間の協力の枠組み（協定等の締結、資金のやりとりの考え方等）等について記載すること。
 ※ サテライトに主任研究者を配置する場合は、主任研究者のリストを添付様式「主任研究者リスト」に記載すること（サテライト名を明記）。
 ※ その他、サテライト的な組織を設置しないものの、国内外の他の機関との連携を行う場合は、当該機関の名称、拠点構想における役割、連携の概要等について記載すること。

ITbMはサテライトを設置せず、海外PIの所属先およびITbMの研究進展に寄与すると期待される国内外のいくつかの拠点を戦略的に連携機関とする。

海外PIの所属機関である**クイーンズ大学（カナダ）**、**ワシントン大学（米国）**、**スイス連邦工科大学チューリッヒ校（ETH, スイス）**、**南カリフォルニア大学（米国）**、**デュッセルドルフ大学（ドイツ）**とはあらゆる面で連携をとりながら、共同で研究遂行にあたる。

米国NSFのCenter for Selective C-H Functionalization (CCHF)は、ITbMの重要な研究分野であるC-H結合活性化化学において、国際共同研究を進めるパートナーである。CCHFは全米14大学の合成化学を推進するトップレベルの23研究グループからなる研究センターである。ITbMとCCHFは毎年4-5名程度の若手研究者を3-6ヶ月程度、相互に派遣している。またCCHFの連携先である**韓国KAISTのInstitute for Basic Science (IBS)**等との連携も進めている。

理化学研究所環境資源科学研究センター(CSRS)は国内における重要な連携機関である。CSRSは植物生物学、合成化学をコアとし、ITbMとほぼ同時期に発足した研究センターである。ITbMとCSRSは研究支援プラットフォームを共同で利用し、拠点間共同研究の推進を図る。またITbMとCSRSの合同ワークショップを毎年開催する。

フライブルク大学（ドイツ）と**中央研究院（台湾）**もITbMの国際連携機関であり、研究者の相互派遣を通じて共同研究を推進する。

5. 環境整備

- ※ 以下のそれぞれの項目についてどのような措置をとるのか、時期・手順も含めて具体的に記載すること。

i) 研究者から研究以外の職務を減免するとともに、種々の手続き等管理事務をサポートするためのスタッフ機能を充実させることなどにより、研究者が研究に専念できるような環境を提供する。

Mixラボ：分野融合の鍵

ITbMが設置するMixラボは、異分野の研究者や学生が同じ空間を共有し、日常的に研究、教育、運営に関する議論が行う場である。2013年4月に2つの小規模なMixラボを設置し、両部屋にそれぞれ合成化学、動植物科学、計算科学の学生、研究者をバランスよく配置した。Mixラボは分野融合に予想を遥かに超える効果をもたらし、異分野の研究者たちが日常会話の中から新たな研究の着想を得、迅速に実行に移す場として有効に機能することが実証された。この結果を踏まえ、Mixラボのコンセプトは2015年4月竣工のITbM新棟に反映され、11研究グループと4サポートセンターの間に60以上の新たな分野融合研究が開始され、その一部はすでに特許、論文、技術移転として結実している。Mixラボで生まれた分野融合プロジェクトは離散集合を繰り返して洗練され、植物ケミカルバイオロジー、ケミカルクロノバイオロジー、イメージング化学などの領域で新たな融合研究へと発展している。

Co-Principal Investigators (Co-PI) 制度

限られた予算の中、世界的に著名な研究者をITbMのPIに迎え、実質的に活動してもらう方策として、Co-PI制度を導入する。ITbMは海外PIとして、発足時に鳥居啓子（ワシントン大学、ハワードヒューズ医療研究所）、Cathleen Crudden（クイーンズ大学）、Jeffrey Bode（ETH）の3名が参画し、2014年度からはSteve Kay（現在、スクリプス研究所のPresident）も加わった。海外PIにはそれぞれ若手教員をCo-PIとして雇用する。Co-PIはITbMに常駐し、海外PIと連携して研究活動を進める。これにより海外PIのITbMにおける研究活動が実質的なものとなる。ITbMは海外PIの所属機関とMOUを締結し、国際連携機関とする。MOU締結により、これらの機関の若手研究者もITbMで研究を行うことが可能となり、ITbMの国際化が一層促進される。Co-PI制度導入により、世界的に著名な研究者をITbMの海外PIに迎えることが可能となり、ITbMの取り組みや研究成果が海外に効果的に発信され、ITbMの国際的認知度も向上している。

事務部門と秘書

セクション3-iii)に記載したように、ITbM事務部門にはグローバルな視点を持ち、英語で業務遂行できる人材を配置している。国際シンポジウムやセミナーはITbM事務部門が企画・運営を行い、また公的な文書類も英語と日本語の両言語で作成する。各PIおよび支援センターには秘書を配置し、事務部門と連携して円滑に業務を遂行する体制をとる。

リサーチプロモーションディビジョン（RPD）は研究者と緊密に連携をとり、広報、アウトリーチ等の活動を行う。その結果、ITbMの研究者や研究成果が国内外の各種メディアに取り上げられた回数は1,800回を超える。外国人研究者が来日後スムーズに研究を開始できるよう、研究者とその家族の様々なサポート（住民登録、銀行口座開設、日々の生活支援、子女の教育、健康面のフォロー等）を行う人員も配置している。

ITbMの研究成果を社会実装することは、国内外の研究者のみならず広く社会から認知されることにつながる。そこで戦略企画ディビジョン（SPD）を設置する。SPDは上記のRPDや研究者と密に連携し、成果を社会実装につなげる戦略を立て、ロードマップを作成し、研究者コミュニティや社会に貢献する。

研究者を支援する秘書も重要な役割を担う。バイリンガルの秘書15名(2013年時点)が事務作業のみならずあらゆる面でグループメンバーの支援を行う。

ii) 招聘した優秀な研究者が、移籍当初競争的資金の獲得に腐心することなく自らの研究を精力的に継続することができるよう、必要に応じスタートアップのための研究資金を提供する。

各PIグループには必要な研究スペースを用意し、3,000万円程度のスタートアップ経費を提供する。これに加え、ポスドク2名、秘書1名、技術補佐員1名の雇用経費、光熱水費を支援する。またすべてのITbM研究者が学内の研究機器類を利用できる制度を整える。

iii) ポスドクは原則として国際公募により採用する。

ITbMのWebや論文誌を通じてポスドク公募を行い、優秀な者を海外から採用する。また各研究者のネットワークを通じて海外の著名な化学者や生物学者と連絡をとり、優秀なポスドク候補者を確保する。

iv) 職務上使用する言語は英語を基本とし、英語による職務遂行が可能な事務スタッフ機能を整備する。

マネジメントディビジョンの総務ユニットと会計ユニットでは、英語堪能かつ事務能力も高い人員を配置している。彼らは通常の事務業務に加え、ITbM国際シンポジウム運営にも積極的に関与し、受付業務や参加登録のみならず当日のシンポジウム司会進行も担当している。大学からITbM研究者に送られる各種メールを日英併記で送る体制も整えている。

v) 研究成果に関する厳格な評価システムと能力に応じた俸給システム(例えば年俸制等)を導入する

(主にホスト機関外からの招聘研究者が対象。拠点形成以前よりホスト機関に所属していた研究者についてはホスト機関が給与を支給することが基本)。

拠点長、副拠点長、名大PIおよび事務部門長には実績の評価に基づき報奨金を支給する。活動開始時点では規程の満額を支給し、その後は評価を反映させる。

また、ITbM全研究者は年次活動報告書を毎年3月に提出し、年度ごとに評価を行う。PIの評価は作業部会によるサイトビジットレポートの講評を考慮し、拠点長が報奨金支給を決定する。その他の教員および博士研究員は、各PIの一次評価を受けて拠点長が二次評価を行い、雇用更新時に給与に反映させる。

vi) 「世界トップレベル拠点」としてふさわしい研究室、居室等の施設・設備環境を整備する。

拠点の発足とその後の研究進捗に伴い、名大PIが従来より利用していた3,000m²のスペースに加え、その時々ニーズに対応して2,400m²が順次措置され、計5,400m²がITbMに提供されている。

これに加え、2015年3月には6階建てのITbM研究棟(7,934 m²)が竣工した。この研究棟は既存建物を内部に取り込んだユニークな建築構造を有しており、この既存建物スペース(463 m²)もITbMに追加提供された。研究棟はITbMの“Mix”コンセプトが反映され、2, 4階が実験室フロア、3, 5階がオフィスフロア、1階には事務室や講演室、最上階の6階にはライブイメージングセンターや温室等を備える。2, 4階の実験室フロアには、それぞれに巨大なケミストリーMixラボとバイオMixラボを設置し、ドア1枚で行き来できる。これらのMixラボおよびその上階にあるMixオフィスは内部に壁のない巨大な空間となっており、研究室や研究分野の壁を取り払うことで融合研究を促進する。またキッズルームを設置し、子供を連れてきた場合でも、研究者が安心して研究に取り組めるよう配慮している。なお2016年度には2名のPIがITbMに加わったことを受け、隣接する理学部の建物に200m²の追加提供を受けた。両建物間には連絡橋を設置して利便性を確保し、同時に学内関連部局とITbMの連携も促す。

学内には、ITbMで必要となる最先端の様々な実験機器が各部署に設置されており、その数も質も世界トップレベルである。ITbM研究者がこれらの機器にフルアクセスできるよう制度設計を行なっている。

vii) 世界トップレベルの研究者を集めた国際的な研究集会を定期的(少なくとも年1回以上)に開催する。

ITbMでは国際的なシンポジウムやアワードとしてInternational Symposium on Transformative Bio-Molecules (ISTbM)、平田アワード、岡崎令治・恒子賞、名古屋メダルセミナーの4つを毎年開催している。

International Symposium on Transformative Bio-Molecules (ISTbM)

ITbMでは年1回、ITbMの研究に関連深いシステム生命科学、ケミカルバイオロジー、合成化学、理論科学等の分野で世界的に著名な国内外の研究者を5-8名招待講演者に招き、国際シンポジウム(ISTbM)を開催している。第1回シンポジウム(ISTbM-1)は、ITbMの開所を記念して2013年4月に開催し、以後継続して毎年開催している。

平田メモリアルレクチャー・平田アワード

本学の名誉教授であった故・平田義正教授を追悼して平田メモリアルレクチャーが毎年本学で開催されている。その記念すべき第10回の運営をITbMが担当し、2014年2月に開催した。翌年からは平田アワードと改称し、その第11回を上記のISTbM-3と併せて開催した。以後継続して毎年開催している。

岡崎令治・恒子賞

分子生物学の世界のライジングスターを表彰する岡崎令治・恒子賞をITbMが主催することが決定し、その第1回を上記ISTbM-3と併催した。以後継続して毎年開催している。

名古屋メダルセミナー

名古屋メダルセミナーは化学分野における国際賞で、山本尚教授(University of Chicago/中部大学)およびノーベル化学賞を受賞した野依良治教授によって1995年に設立され、万有生命科学振興国際交流財団の支援によって毎年行われている。2014年に伊丹拠点長が組織委員長に就任したことを受け、ITbMが2014年10月に第20回を名古屋大学で開催し、以後継続して毎年開催している。

viii) 上記のほかに、世界から集まるトップレベルの研究者が、国際的かつ競争的な環境の下で快適に研究に専念できるようにするための取組みがあれば記載すること。

外国人研究者が安心して研究に専念できるよう、生活の場となる学内宿舍の規程改正を行った。これにより、ITbM研究者は優先的に宿舍を割り当てられ、また通常1年の入居期間であるところ2年まで入居できるようになった。民間アパートへの入居についても、契約時の通訳・翻訳、各種契約手続き、近隣施設の情報や住所変更手続きなど万全のサポート体制をとっている。

ITbMは名古屋大学および名古屋市教育委員会や近隣の大学と連携し、就学児の小学校への編入、学校と家族との連絡のサポート、日本語教材や日本語家庭教師の紹介を行っている。未就学児童を連れて来日する研究者のため、学外近隣のインターナショナルスクールなどで受入れてもらう体制も整えた。外国人研究者および家族の病気に備え、主要9診療科について名古屋市内の英語対応可能な病院等の情報を収集し、提供できる体制を整えた。出産、病院の紹介、幼児の予防接種などの情報についても提供する。

6. 世界的レベルを評価する際の指標等

※ 以下のそれぞれの項目について、具体的に記載すること。

i) 対象分野における世界的なレベルを評価するのに適当な評価指標・手法

ITbMが世界に冠たる拠点となるためには、研究者それぞれの高いパフォーマンスが非常に重要である。各研究者のアクティビティと拠点への貢献を評価する方法としては、定量的な指標（論文、招待講演、受賞等）に加え、数値化できない貢献も十分考慮する。

WPI拠点としてITbMが国際的に認知されるためには、以下の3つが重要であると考えている：1) 研究の質とインパクト、2) 融合研究によるブレークスルー、3) 優れた国際的研究者の育成

ii) 上記評価指標・手法に基づいた現状評価

1) 研究の質とインパクト

ITbMでは拠点発足以来、研究成果をトップジャーナルに発表してきた。その論文数はかなりの数に上っており、ITbMの研究レベルの高さを明確に示している。研究成果の被引用回数も高く、ITbMの研究の質の高さとインパクトの大きさを物語る。

ITbMの研究者の多くは海外の研究者コミュニティや社会から広く認知されている。そのことは、PIが多く国際賞や栄誉、競争的研究資金、国際シンポジウムの招待講演を受けていることに明確に示されている。

2) 融合研究によるブレークスルー

ITbMの融合研究は前述のように”Mix”コンセプトによって大いに促進され、その結果として特許申請や技術移転が年を追うごとに明らかに増加している。これまでに複数グループ共同で発表した共著論文、特許申請、企業との共同研究、技術移転、市販化された化合物が多くあることも、融合研究が促進されている証左である。

3) 優れた国際的研究者の育成

人材育成は、本拠点が発展し、国際的に認知されるための鍵である。人材育成の状況を評価する上で、本拠点に在籍した研究者のその後のキャリアパスとアカデミックへのプロモーション状況が指標となる。ITbMではすでに多くのITbM在籍研究者が国内外のアカデミアでポジションを獲得している。また若手研究者や学生の受賞数も多く、次世代の育成も順調に進んでいる。

iii) 本事業により達成すべき目標（事後評価時）

最先端の合成化学を推進するPIと世界の動植物科学をリードするPIが連携し、世界屈指の分子合成力を最大限に活用して生命科学の本質的な解明とその制御技術の開発を進め、生命科学・技術を根底から変える革新的生命機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことを目標とする。究極的には、社会が抱える食料問題を初めとする様々な課題の解決に大きく貢献したい。

7. 研究資金等の確保

今後の見通し

※ 本プログラムからの支援額と同等程度以上のリソースを、どのようにして確保するのか、具体的な見通しについて記載すること。

ITbM研究者は競争的研究資金を継続的に順調に獲得している。その総額は、発足時2012年度はWPI補助金配分額と同額程度であったが、翌2013年度には獲得額が2倍となり、以降はそれと同程度もしくはそれを上回る資金を獲得している。競争的研究資金獲得については、今後も引き続き努力を継続する。

※ その際、競争的資金等の研究費については、「研究活動の実施に必要となる時間に占める、本拠点における研究活動（他の競争的資金による研究活動も含む）の実施に必要となる時間の割合」を勘案して算入すること。また、研究費の獲得の見通しについては、これまでの実績を踏まえた現実的なものとする。

競争的研究資金の総額は、2012年度には528百万円であったが、2013年度には1,141百万円となり、2倍以上の大幅増を達成した。その後も同程度、もしくはそれを上回る額を獲得している（2014年度：1,290百万円、2015年度：1,185百万円、2016年度：1,036百万円）。2016年度の代表的な競争的研究資金は、JST-ERATO (2件)、JST-CREST (2件)、JST-さがけ(2件)、新学術領域研究・領域代表 (2件)、JST-ALCA (1件)、特別推進研究 (1件)など。海外PIも2014年度より科研費獲得に成功している。またNSF-CCHFとの連携（セクション2-3参照）を強力に推進する目的でJSPS二国間交流事業（共同研究）に応募し、2015-2016年度の事業に採択された。これらすべてを合わせると、拠点発足以来5年間で総額約50億円の外部資金を獲得している。

その他

※ 補助実施期間終了後の取り組みについて記載すること。

名古屋大学は、ITbMを自然科学分野の最先端基礎研究を推進する研究拠点と位置づけ、WPI補助期間終了後も維持することを約束している。その実現に向け、ITbMを高等研究院の中に位置づけ、必要な支援を行える体制を整える（高等研究院は学内の研究科や研究所とは独立して運営されている部署）。

ITbMがWPI補助期間終了後も現在のアクティビティを維持するためには、海外PIや海外機関との連携も引き続き推進する必要がある。名古屋大学はWPI補助期間中にシステム改革を断行し、ITbMを恒久化する体制を整える。

※ 他の機関への波及効果（ホスト機関の他部局や他の研究機関が世界トップレベルの研究拠点を構築する際に参考となりうる要素を持つ先導的なものであるか）について記載すること。

WPI拠点として活動するITbMの運営・取り組みや、ITbMで生み出される研究成果は、多方面に大きな波及効果をもたらすと考えられる。広範な科学や技術面のみならず、研究組織の構成や運営のあり方にも多大な影響をもたらすと考えられる。研究成果の評価基準だけでなく、研究の進め方においても新たな基準が作られるであろう。そのために我々が本WPI拠点構築に際して挙げた構想（分野融合、国際的に卓越した研究、優れた研究環境、若手研究者の育成、将来の大きな発展のための確固たる基盤構築）は、いずれも世界トップレベル研究拠点の形成において必要不可欠なものである。

※ その他、世界トップレベルの拠点を構築していくに当たり重要な事項を記載すること。

分野融合研究に必要な安全教育

Mixラボコンセプト導入で融合研究が大きく進展する一方、研究者が異分野研究を安全に遂行するための特別な教育が必要となる。また拠点の国際化に伴い、外国人研究者に日本の規制に基づく安全教育を行う必要がある。そこで、ITbMでは2014年度から独自の安全衛生講習を開始した。本講習は一般的な安全衛生、専門的な安全衛生およびラボ・オフィスでの実地教育の三部で構成される。ケミストリーMixラボにおける有機溶媒・化学薬品の使用および廃棄、バイオMixラボにおけるコンタミ（雑菌混入、外来野生種子の混入防止）の注意などを両分野の研究者に教育するとともに、国内外での規則の違い（ガスボンベの色と種類の違い、薬品の使用および廃棄の規則の違い）についても詳細に説明を行っている。本講習は、2015年度より全学の安全衛生講習として認定されている。

環境・安全性への配慮

動植物の生命システム制御分子の開発研究を進める上で、ITbMが常に環境・安全性に配慮していることを広く一般社会へと発信し、国内外や近隣地域社会の理解を得ることが必要不可欠である。この点に鑑み、ITbMに環境・安全性委員会を設置し、研究の環境・安全性を担保することとした。本委員会はITbMで創出される新規化合物や動植物について、環境や安全性の観点から法規制上の問題などを指摘し、拠点長に提言する。この取り組みにより、ITbMの研究者は安全に配慮した研究が遂行できる。また上記の安全教育プログラム作成や更新にも貢献いただいている。

拠点長のビジョンステートメント

Institute of Transformative Bio-Molecules (ITbM)

伊丹 健一郎

名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所

名古屋大学 大学院理学研究科 物質理学専攻化学系

2012 年 11 月 14 日

(Vision Statement by the Director の和訳)

世界を分子で変える

分子はとても小さいが、我々の生活や生命活動になくってはならない存在である。分子は、複数の原子が化学結合でつながったものであり、ひとつのユニットとして振る舞う。分子は、医薬、農薬、エレクトロニクス材料、太陽電池、ディスプレイ、石油化学産業、自動車産業、プラスチック、高分子など、極めて多くの分野で活躍している。私は、分子には科学・技術のあり方を変え、ひいては社会をも変容させる力があると強く信じている。分子が世界を変えた例は多く、ペニシリン（奇跡の薬として登場し、抗生物質分野を拓いた）、ハーバー・ボッシュ触媒（窒素と水素からアンモニアをつくるのに必須：化学肥料の大量生産を可能にして世界を飢餓から救った）、緑色蛍光タンパク質 GFP（バイオサイエンスに不可欠のイメージングツールで、臨床医療にも用いられている）などがある。しかしこれらは、ひとつの分子の登場が世界を変えた事例の一握りに過ぎない。このような革新的な機能分子はトランスフォーマティブ分子 *transformative molecules* と定義できる。今回の提案の焦点は、化学と生物学のインターフェースにおける重要課題の解決の鍵となるトランスフォーマティブ生命分子 *transformative bio-molecules* を開発することである。

化学者と生物学者の共通のゴールは、分子の構造と機能の相関関係を完全に把握し、またそれを自在に操ることである。分子においては、原子の並び方のわずかな違いが性質や機能に大きな影響を及ぼす。例えば、分子式 C_2H_6O の構造は 2 つあるが、それぞれの性質は全く異なる。エタノール(CH_3-CH_2-OH)は 2 つの炭素原子が隣り合って結合した沸点 $78^\circ C$ の液体で、飲むと酔いを促す。一方、ジメチルエーテル(CH_3-O-CH_3)は酸素原子が 2 つの炭素原子の間に位置している。室温では気体であり、冷媒やプロパンガス燃料の代替として使われている。つまり、原子の並び方を単純に換えるだけで分子の性質は劇的に変わってしまうのである。構造によって性質が変化するのは生物活性分子においても劇的で、薬を毒に変えてしまうことさえある。合成化学者はエタノールや

ジメチルエーテルなどの分子を自在に作り分けることができる。分子構造に立脚した性質の制御は化学の根幹をなすものであり、生物学にも広く活用されている。

一見複雑にみえる生命システムも、実はマクロ分子（ヘモグロビンなどの大きなタンパク質など）と小分子（酸素や二酸化炭素など）が自然の法則に従って機能しているに過ぎない。美しい二重らせん構造を形成する DNA は、生物学で重要な役割を担うマクロ分子の好例である。タンパク質はアミノ酸がつながったマクロ分子だが、その構造配列はタンパク質の3次元構造を決定し、またその構造がタンパク質の機能を生み出している。プリオンにおけるタンパク質の誤った折り畳み（ミスフォールディング）現象に見られるように、全く同じ分子が時に著しく異なる性質を示すこともある。このように、原子レベルの構造に起因した生体関連マクロ分子の組織化が生命機能に重要であるのは明白である。

我々の夢は、分子の性質や機能を構造によって劇的に変えられることに立脚し、また最先端の合成化学とシステム生命科学の融合を通じて、狙った機能をもつ「設計型」生命機能分子を思いのままに創製することである。このような新しいパラダイムによって、実験室のビーカーの中だけでなく、生きた細胞の中でも新しい生物活性分子の合成が可能になると考えている。さらにこれを押し進めた先にある究極のゴールは、社会にインパクトを与える科学・技術の重要課題を解決することである。

トランスフォーマティブ生命分子研究所

拠点が掲げる目標に沿って、コアとなるメンバー（パートナー）を選んだ。これまで、数多くの医薬が誕生した背景には合成化学者と生化学者の実りあるコラボレーションの歴史がある。今回、化学者と生物学者の新たなレベルでの協働作業を行うために、世界トップクラスの合成化学者ならびに植物や動物を対象とした分子生物学者を選んだ。この新たな連携によって挑む基本的な課題の中には、今後ますます深刻になる食糧危機などの地球規模の重要問題に直結するものも含まれる。重要なことは、化学者も動植物分子生物学者も「分子」という共通言語を使い、「分子」を用いていることである。このような観点と後に述べる各々の輝かしい実績を考慮に入れ、始動メンバーとなる10名の主任研究者を選定した。

本研究所の核となるのは、合成化学、触媒化学、システム生命科学、動植物科学である。名古屋大学の強みでもあるこれらの分野の調和によって、大きな社会的波及効果をもたらさうる最先端科学を創成することを目指し、新しい学際的分子研究拠点「トランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM)」を構築する。生命システムを「発見・可視化・制御」するための分子をデザインおよび創出する世界的な分子研究拠点をここに作りたい。これに向けた我々のユニークなアプローチは、基盤的かつ重要な生物学上の問題の解決や次世代システム生命科学を開拓するために、独自の「分子活性化・変換触媒」を、分子設計学と理論化学のサポートを得ながら、適用することである。これは先例のない試みであり、ITbMはこれに取り組む世界唯一の研究拠点である。

本研究所では、生物学上の重要課題を解決する鍵分子として、(1) 動植物の生産性や

生体機能を精密に制御する分子、および (2) 画期的なバイオイメーjingを実現する分子を開発する。また、これらの実現に不可欠な (3) 革新的な分子活性化触媒の開発を行う。

以下に挙げるのは、このような観点から開発を目指す課題と分子の代表例である。

(1) 生命システムの制御：動植物の生産性や生体機能を精密に制御する分子の開発

- (a) 植物の成長を劇的に促進させる分子（食糧危機や二酸化炭素軽減への解決策）
- (b) 動物の生殖を著しく向上させる分子（食糧危機への解決策）
- (c) 植物育種における種の壁を打破し新種の誕生を促す分子（生物学の新しいフロンティア）

(2) 生命システムの可視化：画期的なバイオイメーjingを実現する分子の開発

- (a) ユニークなモデル系を用いた技術開発（リアルタイム・全分子ライブイメーjing）
- (b) 高輝度・フルカラー蛍光分子（リアルタイム・全分子ライブイメーjing）
- (c) 特異的標識法の開発（リアルタイム・全分子ライブイメーjing）

(3) 新しい生体機能分子の合成：革新的な分子活性化触媒の開発

- (a) C-H 結合を活性化する触媒（生命分子の直接変換）
- (b) 重金属を含まない触媒（環境調和型分子変換）
- (c) タンパク質ライゲーシンのための触媒（生命マクロ分子のデノボ合成）
- (d) 生体内化学変換のための触媒（化学・生物学の新しいフロンティア）

化学と分子生物学のインターフェースでは、ケミカルバイオロジーやメディシナルケミストリーなどの新分野が創出され、近代医療に多大な進展をもたらした。我々は、より基盤的かつ本質的な動植物の生命システムの研究に対し、近年興隆してきた分子活性化化学を活用することで、化学・生物学の研究に新機軸を拓くことを目指す。これにより、ケミカルバイオロジーやメディシナルケミストリーなどの既存の分野を含め、環境、食糧、医療、バイオ燃料など眼前の重要課題が山積する広範な分野に対して、多大な波及効果を与えたい。

本研究所のアイデンティティーは「精緻にデザインされた機能をもつ全く新しい生命機能分子」を生み出せることにある。分子にどのような機能が備わっているべきかがわかる生物学者と、所望の機能を分子に埋め込む術をもっている化学者が協働することで、大きな発展がもたらされるだろう。このユニークなアプローチは、世界中の優秀な科学者を本研究所に呼び込み、さらには分野に囚われない次世代研究者を育てることにもつながる。

学際研究が鍵である

学際研究の重要性は論をまたない。これは、科学・技術の偉大な発見の多くが、異なる分野間の境界領域から生み出された事実からも明白である。食糧問題などの人類が直面する火急の課題を解決し持続可能な高度文明社会を実現するには、最先端科学から得られる知識と知恵を結集させる必要がある。いま科学者に求められているのは、地球規模の負の環境変化を軽減するための最善の策を模索し、環境変化に順応しつつ持続可能な未来社会を実現するための新物質、新技術、新プロセスを創出することである。

専門を異にする研究者間での自由な議論や、知識を共有することの重要性を強調したい。教育研究の現場を名古屋大学に移して以来、私の研究室の焦点は「触媒が拓く新合成化学」に軸足を置き、多岐に渡る分野にインパクトを及ぼすことである。常に心がけているのは、分野融合型の取り組みを調和させることによって、生命科学や材料科学の進展と理解に貢献する新しい機能分子を創製することである。幸いこのような分野をまたがる合成化学研究によって化学関連分野に一定のインパクトを及ぼすことができた。その多くは有機合成化学という伝統的分野とは異なる分野の研究者と触れ合えたことが鍵となった。例えば、構造が明確に定まったカーボンナノチューブの精密合成、ナノグラフェンのボトムアップ合成、酵素の活性を調整する小分子の創製などの私の代表的な研究成果は、すべて有機化学とは違う分野のトップ研究者とのディスカッションに端を発している。

合成化学者とシステム生命学者が結びつこうとする本拠点構想の方向性はさらに劇的であるが、我々は濃密なディスカッションを通じて、今回の提案の「種」を確実に育んできた。これまでの研究成果や実績に基づきながらも、分子活性化化学とシステム生命科学の新境界領域を舞台とした研究プロジェクトを詳細に計画した。

次世代システム生命科学のための分子活性化化学 完璧なマッチングとタイミング

近年、メディシナルケミストリーやケミカルバイオロジーの興隆に代表されるように、化学と生物学の融合研究が目覚ましい勢いで再活発化している。しかし、分子合成の際にいまだに多用されているのは、煩雑な操作や長い工程数を伴う「古典的」な有機反応である。驚くべきことに、開発から何十年も経過した反応が用いられるケースが依然として多い。分子合成がこのような研究においてしばしば障害になっていることを考えると、化学・生物学のほとんど全ての分野において合成の効率と質が決定的に重要であるのは明らかである。

シンプルで安定な分子を直接的に活性化し変換する手法は、生命関連分子の合成を飛躍的に効率化する鍵技術となりうる。実際、このような理想的な合成法を求めて、世界中で熾烈な開発研究が展開されており、最近では単純な有機分子を有用な複雑分子へと一気に変換する触媒も開発されては始めている。例えば、私と **Crudden** の研究グループでは、生物活性分子に極めて多く含まれる芳香族化合物やヘテロ芳香族化合物の活性化・変換を可能にする効率的かつユニークな触媒を数多く開発している。大井と **Bode** の研究グループはアミノ酸誘導体やペプチドなどの生体関連分子を活性化・変換する独

自の有機分子触媒を開発している。精密設計された分子触媒を用いることで、生物活性分子や医薬関連分子の迅速合成も可能になった。このような分子活性化化学を用いることで、私の研究室では重要な酵素の新しい活性阻害分子を発見することに最近成功している。真に効率的な触媒が生命科学に大きなインパクトを及ぼしうることを明白に示すものである。上記に代表される分子活性化化学というエキサイティングな分野の出現により、化学合成の手法は変わりつつある。実際、私の研究室で開発した触媒は多くの製薬会社、農薬会社、化学会社で日常的に用いられている。

名古屋大学における触媒的合成化学の発展と時をほぼ同じくして、我々の生物学グループは、極めて重要な基本的課題に取り組む中で、驚異的なペースで数々の大きな発見をしている。例えば、東山は植物の花粉管誘引や重複受精などの植物生殖に関わる鍵分子を発見した。これらは農作物の収穫や植物育種に直接関連した大きな発見である。ごく最近、木下は長年不明であった植物の成長における植物ホルモン・オーキシンの作用メカニズムの一端を明らかにした。鳥居は植物成長を促進する幾つかのペプチド分子を発見することに成功している。吉村は動物が季節を感じて生殖を開始する鍵となるホルモン分子 TSH を世界で初めて同定することに成功している。

このように名古屋大学の生物学グループの最近の発見は、「分子」が生命システムに対して絶大な効果を及ぼしうることを明確に示している。これを新たな出発点とした次なる重要なステップは、特定された分子群の機能をデザインし、それらを真に実用的な方法で合成し、さらにはそれらの生命システムの中での挙動を可視化し捉えることである。こうしたブレークスルーを現実のものとするために、生物学グループの「発見」と化学グループが開発した「技術」を結びつけることを計画した。分子活性化化学のエッセンスをシステム生命科学研究に適用し、食糧の安定供給やバイオイメージングなどの重要課題の解決につなげようとする方向性は時宜を得たものだろう。

我々の最先端分子触媒は、生物学グループが発見した多様なリード・シード分子をより選択的で高活性な誘導体へと一回の合成操作で迅速に変換することができるだろう。この新しい分子操作技術は、理論グループが合理的に設計し提案する候補分子を直ちに合成することも可能にするだろう。さらに、我々の分子活性化触媒は生命機能分子を生体内でそのまま変換することにも適用できるかもしれない。これが可能になれば、既存の生物マシーナリーで合成されるコア分子を人工小分子触媒でそのまま化学修飾することで、コア分子の活性向上や機能制御までもが全て生体内で行えるようになるかもしれない。また、こうして合成される分子群が生命システムの中でどのように働いているのかをより詳細に理解するために、拠点の課題の一つとして開発する最先端イメージング技術を活用する。

合理設計のための実験と理論のシナジー

トランスフォーマティブ生命分子を開発するためには、化学と生物学の協働作業に加えて、実験と理論の相乗効果も不可欠である。我々の高活性触媒が新しい生命機能分子の開発・発見プロセスを加速するのは明らかだが、合成と活性評価試験の繰り返しだけ

では不十分である。効果があると明らかになった分子が原子レベルでどのように生物活性を発現しているのかを詳細に解明する必要がある。これを基にすることで、高い活性と選択性を併せもつ真に効果的な分子の合理的設計が初めて可能になる。しかし、これを理論家からのサポートなしで成功させることは不可能である。本研究所では、複雑系の量子化学研究の先駆者の一人である Irle がこれを担う。Irle は、ナノマテリアルの複雑な変換プロセスをシミュレーションするための量子化学分子動力学手法を確立している。最近ではフラグメンテーションと遺伝的アルゴリズムを取り入れることで、小さな生体分子とタンパク質の相互作用を現実的な時間スケールでシミュレーションできるようになっている。

上記のようなコンピュータを駆使したアプローチに加えて、化学者が蓄積してきた構造機能相関の知識を活用し、次世代型イメージング分子を設計することも極めて重要である。この観点から、山口は欠くことのできない存在である。物理有機化学、有機元素化学、合成化学の卓越した能力を背景に、山口は特異な光物性や電子物性を有する新奇構造の分子を数多く設計・合成してきた。山口はこの分野における世界的専門家であり、求める光物性（蛍光、発光、燐光）に応じて新しい分子構造をどのように設計し、さらにそれをどのように合成するかを理解している。したがって、山口の分子デザインと Irle の理論的方法は、新しいバイオイメージングツールを指向した高輝度・フルカラー蛍光の低分子量ペプチド分子などの開発に重要な役割を果たすことになる。ごく最近、山口・Irle・伊丹は、蛍光分子の物性解明や設計のための極めて信頼性の高い方法論を確立することに成功している。この新たに開発された方法論は本研究所に不可欠な要素となるだろう。

ドリームチーム

これまで述べてきた化学と生物学の重要課題に挑むべく、最適にして最強の主任研究者のチームを編成した。予想される世界的ニーズや合成化学とシステム生命科学における我々の現在の強みを考えると、今がこの重要な研究を始める絶好のタイミングである。この布陣で臨む限り、新しい WPI の研究環境のもとで素晴らしいことが起こるに違いない。各主任研究者の実績と本研究所における役割を以下簡単に述べる。

伊丹 健一郎 (41) 拠点長、名古屋大学

有機合成、触媒、分子活性化、医薬関連分子、機能性有機材料

拠点長として以外に、本研究所の主任研究者の役割も担う。主任研究者としては、他の主任研究者全員と共同研究を開始できる状況にある。独自の触媒を用いた分子合成を主に担当する。私の研究グループは分子の複雑性を一気に増加させる理想的な有機合成アプローチの一つである「C-H カップリング」を実現するユニークかつ高活性な触媒を数多く開発してきた。我々の合成指向型の触媒開発研究は、医薬分子、天然有機分子、新しい酵素阻害分子などの有用有機分子を作り上げる全く新しい戦略と方法論を提供するものである。

拠点長として組織体制を構築するにあたり、学際性、世界をリードする卓越した研究、若手研究者の育成、研究所の将来展望などを念頭において計画を立案した。本研究所は「夢があり、かつ現実的に機能する」拠点としなければならない。また、成果に基づく進捗状況の評価やセンターが最大の成功を収めるための最適化を常に行う必要があると考える。本研究所がミッションを達成し、世界トップの研究拠点となるために、あらゆる努力をするつもりである。

東山 哲也 (41) 副拠点長、名古屋大学

植物生殖、ペプチド、マイクロゲノミクス、細胞操作、ライブイメージング

東山は、植物生殖における鍵分子の同定を中心に研究を進める、最も評価の高い植物研究者の一人である。特に、140 年間にわたって探索されてきた植物生殖の鍵分子である花粉管誘引分子「LURE」の同定は、世界的に著名な植物学者としての地位を確固たるものにした。LURE ペプチドの同定は、花における花粉管ガイダンスの制御と、生殖隔離障壁の打破に対して、大きな突破口をもたらした。また、東山は独自にマイクロゲノミクスやライブイメージングに関する画期的な技術開発も推進している。最近では、科学技術振興機構の ERATO プロジェクトにおいて、最も若い研究総括の一人として研究を推進している。本研究所では、主に種の壁を打破する分子と革新的なイメージング分子の開発を、山口、Irle、鳥居、伊丹、大井、Crudden、Bode との共同で担当する。

ジェフリー ボーディ (38) スイス連邦工科大学チューリッヒ校、スイス

有機合成、カルベン触媒、タンパク質、バイオコンジュゲーション、オリゴマー化

Bode は、才能あふれる合成化学分野のライジングスターである。Bode の研究は、既存の合成手法では手に余る分子や分子接合体の化学合成を指向している。タンパク質、糖ペプチド、配列と長さが制御された高分子、そしてこれらを共有結合でつないだ接合体を合成するための化学反応および触媒を開発している。最近では、無保護のタンパク質残基を連結し、極めて効率的に合成タンパク質を生産するための新しい手法の開発に成功している。また、触媒的不斉合成の新しい領域、「キラル含窒素ヘテロ環カルベン触媒の化学」を拓いた先駆者の一人としても広く知られている。カルベン触媒は選択的に植物の成長を誘導する分子や種の壁を超え得る分子を生み出すために有用だろう。加えて本研究所では、大井と協力して、生体分子を生物個体内で活性化し変換するための小分子触媒の開発にも携わる。

キャサリン クラッデン (46) クイーンズ大学、カナダ

有機金属触媒、有機元素触媒、ナノポーラス材料

Crudden は、有機合成から材料科学への応用を指向した触媒化学の研究に取り組んでいる。特に、ホウ素の化学的特性を活かすことで、効率と環境調和性を兼ね備えた触媒

システムの実現に注力している。本研究所では、植物の成長を自在に制御する分子の開発、及びバイオイメージングプロジェクトを主に担当する。また、合成と触媒に関する卓越した研究実績に加え、化学者コミュニティにおけるかけがえのないリーダーとして広く認知されていることも特筆すべき点である。これまでに数多くのカナダ国内及び国際会議の開催に携わってきたことが好例である。特に、化学分野で世界最大規模を誇る環太平洋国際化学会議（Pacifichem）2010 の組織委員を務め、2015 開催予定の同会議においてもカナダ代表委員を任されている。加えて、カナダ化学会の現会長でもある。Crudden のリーダーとしての熱意、先見性は比類のないものであり、本研究所の推進に不可欠である。

ステファン イレ (45) 名古屋大学

量子化学、分子動力学、近似的密度汎関数理論

Irlle の現在の研究テーマは、複雑系の量子化学的解析である。近似的密度汎関数理論に基づく手法により、完全な量子化学シミュレーションを巨大分子システムへと簡単に適用することができる。その巨大分子システムは、数十ナノ秒のタイムスケールで数千原子を含むものであるため、複雑な分子が関与する環境での効率的な化学合成の理解と設計さらには生体応用のための新規分子のキャラクタリゼーションと創製に資する理論を提供できる。本研究所では、主に密度汎関数密結合法を用いて長鎖タンパク質の相互作用の理解と生体イメージングのための蛍光分子の合理的デザインに寄与し、すべてのメンバーと協力し合う。

木下 俊則 (44) 名古屋大学

植物分子生物学、植物ケミカルバイオロジー、気孔、オーキシン、植物成長

木下は、植物と大気間のガス交換を担う気孔の開口・閉鎖のシグナル伝達機構と植物ホルモンであるオーキシンやブラシノステロイドによる植物の成長の分子機構の解明に取り組んできた。これまでに、1898 年にダーウィンによって報告されて以来、長い間不明であった「光に誘導される気孔開口」に関わる主要因子を明らかにした。さらに最近、オーキシンに誘導される植物の成長において、これまでに知られているオーキシン受容体 TIR1/ABF とは異なる未知の受容体が関与することを明らかにした。この成果は、本研究所のコアプロジェクトの柱の一つとなっており、伊丹、Crudden、大井、鳥居らとともに、植物の成長を選択的に制御する分子の開発を担当する。

大井 貴史 (47) 名古屋大学

有機イオン対触媒、分子認識、分子活性化、医薬関連分子

大井は、多様なキラル有機イオン対を精密に設計し、合理的な構造修飾を施すことで分子触媒としての卓越した機能を引き出し、それを活かした分子変換反応の開拓に取り組

んでいる。これにより、有用化合物を効率よく安全に供給するための基盤となる、新たな研究の流れを生み出してきた。一連の成果は、未だ曖昧なキラル有機イオン対の3次元構造と触媒としての活性及び立体制御能の関係の正確な理解につながるものであり、最先端の化学に大きなインパクトを与えている。本研究所では、木下、吉村、東山、Bode、伊丹らと協力し、植物の成長を高度に制御する分子、動物の生産性を大幅に向上させる分子、さらには、生殖の壁を打破する分子の開発を担当する。

鳥居 啓子 (46) ワシントン大学、米国

植物発生、細胞間コミュニケーション、ペプチド、受容体キナーゼ、気孔

鳥居は、全米の15人の突出した植物科学者が選出されたハワード・ヒューズ医学研究所とゴードン&ベティ・ムーア財団によるHHMI-GBMF研究者（期間2011~2016年）である。鳥居は、植物の細胞間コミュニケーション、植物器官形成や細胞分化について、世界に先駆けて分子レベル・遺伝学レベルでの解明をおこなった。また最近、植物の成長を促進する受容体型キナーゼのリガンドとして機能するEPFL4とEPFL6を発見した。本研究所では、植物の成長を選択的に促進する分子の開発に加え、新奇バイオイメーシング分子の開発を東山、木下、伊丹、山口、Irleらと共に担当する。

山口 茂弘 (43) 名古屋大学

蛍光分子、分子デザイン、物理有機化学

山口は、有機元素化学や物理有機化学の分野において、特異な光物性と電子物性をもつ機能性 π 電子系分子の創出に重点を置き研究を展開している。特筆すべきは、典型元素の特徴を活かした分子設計指針の提案と新規な合成手法の開発の両方からのアプローチにより多様な優れた機能性分子の創出を達成している点である。その代表例には有機ELディスプレイに実用化された化合物がある。本研究所では、東山、Irle、伊丹、Cruddenらと協力し、主に革新的バイオイメーシング分子の開発に取り組む。

吉村 崇 (42) 名古屋大学

生物時計、システム生物学、動物生殖、医薬関連分子

吉村は主に脊椎動物の体内時計の制御機構と季節感知機構の解明に取り組んできた。吉村の研究のオリジナリティはウズラやハムスターなど、顕著な表現型を示す動物種にシステムバイオリジーのアプローチを適用して、生物がもつ巧みな生存戦略の謎を解明するところにある。このアプローチにより動物が春を感知する「春ホルモン」の同定と、そのシグナル伝達経路の解明に成功している。さらに吉村は鳥類の脳内で季節を感知する新規な脳深部光受容器を同定することにも成功している。これらの画期的な発見は本研究所のコアプロジェクトの柱の一つとなっている。吉村は大井、Bode、Irle、伊丹とともに、動物の生産性を飛躍的に向上する分子の開発を担当する。

名古屋大学 最適な場所、そして全面的なサポート

名古屋大学は今回の新しい学際的な研究拠点を構築するのに最適な場所である。我々の提案は、化学と生物学という名古屋大学において強い背景をもつ研究に立脚しているのみならず、創造性のある若手研究者を育ててきた自由闊達な学風によるところが多い。これまで名古屋大学は力のある若手研究者が自由に研究できることを重要視してきており、またこれが大学の文化となっている。この環境は世界に羽ばたく研究者を数多く生み出す原動力となり、下村脩（2008 年ノーベル化学賞）や野依良治（2001 年ノーベル化学賞）はその最たる例である。今回、WPI という我が国最大規模の研究プログラムのリーダーに学内で最も若い教授の一人を選び、最大限のサポートをしていることも、この稀有の学風の現れといえる。

今回の拠点形成に際し、名古屋大学から全面的な支援を得ることができた。例えば、名古屋大学の規則を改定し、本研究所の人事や予算執行等の重要事項の最終的な決裁権限を拠点長に集中させることなどが確約されている。研究と事務関連業務を完全な英語環境の中で執り行うための強力かつ効率的な新しい事務部門を設置することにも支援を受けることになっている。さらに、研究実施のための研究スペースや、相当の財政支援、追加ポストの提供なども約束されている。

WPI 研究拠点の事務部門長は極めて重要なポジションであるが、この大役を渡辺芳人（名古屋大学理事・副総長、日本化学会副会長）に託すことができた。渡辺は名古屋大学の化学グローバル COE プログラムをプロジェクトリーダーとして成功裏におさめた実績をもつ。また、グローバル 30 のリーダーも務めるなど名古屋大学の国際化の推進に対しても責任ある立場にある。中でも、学部・大学院の全ての講義が英語で実施される国際コースを立ち上げたことは特筆すべき実績といえる。このように大学の理事である渡辺を本研究所にコミットさせることは、名古屋大学の全面的な支援と期待を明白に示すものであり、大学のシステム改革を加速させようとする決意の表れでもある。

最後に

この夢の拠点を率いることに興奮している。合成化学者とシステム生命科学者によるフルスケールのコラボレーションをもってすれば、夢の実現に確かな一歩が踏み出せると確信している。メンバーと繰り返し行ってきた密度の濃いディスカッションの中で明らかになったのは、「分子」が最先端の化学および生物学研究においても、新しい学際領域の開拓にむけても極めて重要だという共通認識である。分子活性化化学とシステム生命科学の近年の著しい発展を考えると、科学や社会に継続的にインパクトを与えうるコラボレーションを実行に移す機は熟したといえる。

本 WPI プロジェクトは、名古屋大学のprestigeと国際的存在感をさらに高めるだけでなく、大学における研究のあり方に一石を投じるためにも重要である。これまでの部局や分野に根ざした研究教育の効果と重要性は論をまたないが、長期的にはこれの抜本的改革を促す存在としての意義が本研究所にはある。問題意識と責任を共有した研究者が、自由に夢を語り合い、斬新なアイデアを迅速に実行に移すことのできる「舞

台」をここにつくりたい。我々の成功がもたらすものは生命分子研究の革新と深化にとどまらない。様々な背景と強みをもつ研究者が集結する本研究所は、人とアイデアと研究の融合を加速し、さらには分野に囚われない次世代研究者を育成することになるだろう。新しい研究教育モデルとして、名古屋大学ひいては日本全体の大学に大きな影響を及ぼすはずである。我々は必ず成功しなくてはならない。

分子をつなげ、価値を生み、世界を変える。これが我々の思いである。

伊丹健一郎

ホスト機関からのコミットメント（日本語で記載）

2017年2月21日

文部科学省 宛

ホスト機関名 名古屋大学

ホスト機関の長の役職・氏名 総長・松尾清一

署名 松尾清一

「世界トップレベル研究拠点プログラム」に採択された「トランスフォーマティブ生命分子研究所」に関し、以下に示す事項について責任をもって措置していくことを確認する。

＜中長期的な計画への位置づけ＞

※「当該拠点をホスト機関の中長期的な計画に明確に位置づけ」ということに関し、どのような計画にどのような形で位置づけるかについて具体的に記載。

名古屋大学（以下「本学」）の中期目標および、松尾総長が掲げる松尾イニシアティブ「NU MIRAI 2020」において、「トランスフォーマティブ生命分子研究所」（以下「本拠点」と記載）は世界トップレベルの基礎研究を推進する最重要拠点と位置づけており、世界屈指の研究大学をめざす本学において必要不可欠な存在であり、全学を挙げて支援する。本拠点を本学の恒久的な組織とするため高等研究院のもとに位置づけ、WPIプログラムによる支援終了後も本学が必要な支援を行う。

＜具体的措置＞

※ 以下のそれぞれの事項について、具体的措置を記載。

1) 当該拠点が、拠点運営及び拠点における研究活動のために、本プログラムからの支援額と同程度以上のリソースを当該拠点に参加する研究者が獲得する競争的資金等の研究費、ホスト機関からの現物供与等（人件費の部分負担、研究スペースの提供等）もしくは外部からの寄付等により確保するに当たり必要な支援を行う。

- (1) 本学として、WPIプログラムによる補助に匹敵する支援を行うことを確約する。
- (2) 研究スペースとして5,400m²を措置している。これを継続するとともに、活動状況に応じて必要なスペースを追加措置する。
- (3) 2015年に竣工した本拠点の研究棟整備に必要な予算を措置した。今後は研究棟の管理業務を最大限支援する。
- (4) 本学から本拠点に参画する教員の人件費を引き続き支援する。
- (5) 本拠点の事務部門には、本学の事務職員から優秀な者を4名配置する。
- (6) 本拠点の研究者が現在獲得している外部資金は合計で10.4億円(平成28年度)であり、今後も同程度の研究費の確保が見込まれ、WPIによる支援と同等以上の活動費の確保が確実である。
- (7) 本学では種々の国の施策である国際化プログラムに積極的に取り組んで来ており、これらの取り組みを通じて蓄積された人員や制度を本拠点の活動にも最大限活用できるようにする。
- (8) 博士課程教育リーディングプログラム「グリーン自然科学国際教育研究プログラム」などの他のプロジェクトとの連携による相乗効果により、本拠点構想を中核として、関連する研究領域のみならず、全学の教育研究活動の活性化に資する。

2) 拠点運営に一定の独立性を確保するため、「拠点構想」実施に当たって必要な人事や予算執行等に関

し、実質的に拠点長が判断できる体制を整える。

- (1)部局とは独立した組織として設立されている本学高等研究院を一部改組し、本拠点を基礎研究推進拠点として高等研究院の下に位置付ける。
- (2)拠点長のリーダーシップによる拠点運営を可能とするため、拠点内の人事及び予算執行等の拠点の重要事項の最終的な決裁権限を拠点長に集中させる。
- (3)ただし、通常業務の迅速な遂行を可能とするため、案件に応じて副拠点長又は事務部門長が決済を代行できる仕組みを整え、拠点長に過度の負担が集中しないように配慮する。

3) 機関内研究者を集結させるに当たり、ホスト機関内の他の部局における教育研究活動にも配慮しつつホスト機関内での調整を積極的に行い、拠点長を支援する。

- (1) 大学としての質の高い教育活動を維持しつつ、本学内の有能な研究者を主任研究者として本拠点の研究活動に参画させることを可能とするため、主任研究者の元部局にそれぞれ准教授または講師（計7名）を大学の経費で配置する。これらの教員は主任研究者の教育活動を支援する。
- (2) 既に設置・運営されている大学内の保育施設を、本拠点の研究者に優先的に措置する。
- (3) G30やキャンパス・アジアなどの国際協力プログラムの実施を通じて蓄積した知見や施設・設備等を活用し、外国人研究者に対する日常生活やその子どもの教育に対する支援を行う。
- (4) 海外から抜擢した優れた外国人PIのため、配偶者に対する能力に応じた学内雇用の促進を行う(Dual Career Support)。

4) 機関内の従来の運営方法にとらわれない手法（英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等）を導入できるように機関内の制度の柔軟な運用、改正、整備等に協力する。

- (1) 既存の部局や研究所の運営方法にとらわれない活動を担保し、拠点の構成員の研究活動に対するインセンティブを逍遙(encourage)するため、本拠点を学内「特区」として位置付け、研究者や支援スタッフに対する就業規則や俸給システムについて、高度な業績や専門的な業務内容に応じた先駆的な取り組みや例外的な取り扱いを行う事を認める。
- (2) ただし、当該措置については、可能なものから順次学内の部局への適用の拡大を図ることにより、「特例」的な対応ではなく、大学の研究や事務職員に対するインセンティブを付与するための大学の標準的な措置としての定着を図る。

5) インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）の利用に関し便宜を図る。

- (1) 本学は本拠点に5,400m²の研究スペースを措置した。これを継続し、必要に応じて追加スペースを措置する。
- (2) 将来的には、施設整備計画において部局の再配置を進め、本拠点のみならず、関係する部局との融合をも可能とするような研究スペースの整備を行う。
- (3) 大学の施設整備計画において、本拠点の整備を最優先事項として位置付ける。

6)

7) 本プログラムの実施期間が終了した後も、当該拠点が「世界トップレベル拠点」であり続けるために必要な支援を行う。

- (1) 本拠点を本学の中期計画において重要な研究拠点と位置づけ、本学はWPIプログラム事業期間終了後も、本拠点の先導的な研究活動を維持することを約束する。そのため本拠点を発足当初から各部局とは独立した高等研究院の組織とすることで、予算措置を可能にし、学内定員を確保し組織の恒久化を図る。
- (2) 本拠点の成果と影響力を踏まえ、部局および学内研究施設への再編成を進める。

8) その他、当該拠点が「拠点構想」を着実に実施し、名実ともに「世界トップレベル拠点」となるために最大限の支援をする。

- (1) 既存のWPI拠点の事例をみると、大学の執行部との間で困難な調整に直面している例がある。そのため本学では、拠点と大学執行部との間隙を埋めるべく、拠点発足時に理事・副総長を事務部門長に指名した。活動が軌道に乗った発足2年目の後半には、事務部門長が交代したが、本学総長・研究担当理事と本拠点の執行部が定期的に会合を持ち、運営方針や拠点恒久化に向けた意見交換を行うこととした。
- (2) 事務部門長には研究者を充て、事務部門を指揮する。拠点の研究活動が最大のパフォーマンスを発揮できるよう、制度整備などの面で大学も最大限の支援を行う。
- (3) 我々はこのように、柔軟性のある運営・国際化といった、日本における大学のシステム改革がWPIプログラムの重要な側面であると認識している。
- (4) 本拠点に対する本学のコミットメントは、システム改革を加速するうえで、本拠点のみならず大学全体に対し、極めて重要となる。

(添付様式)

(日本語で記載。)

添付資料

主任研究者リスト

※ 主任研究者が10名を超える場合は、その数に応じて作成。

※ 「世界トップレベル」と考えられる研究者については、その氏名の右側に「*」印を付す。

※ 年齢は、2017年4月1日時点とする。

※ 2017年4月1日時点で、当該構想に所属できないものについては、備考の欄に、参加予定時期を明記する。

	氏 名	年齢	現在の所属 (機関、部局、専攻等)	現在の専門 学 位	備考
1	伊丹 健一郎*	45	名古屋大学ITbM	合成化学・触媒化学 博士(工学)	
2	東山 哲也*	45	名古屋大学ITbM	分子細胞生物学・植物生殖学 博士(理学)	
3	Jeffrey W. BODE*	43	スイス連邦工科大学 チューリッヒ校	合成化学・ペプチド化学 Ph.D.	兼任
4	Cathleen M. CRUDDEN*	50	クイーンズ大学化学科	触媒化学・材料化学 Ph.D.	兼任
5	Stephan IRLE*	49	名古屋大学ITbM	理論化学・量子化学 Ph.D.	
6	木下 俊則*	48	名古屋大学ITbM	植物分子生理学 博士(理学)	
7	大井 貴史*	51	名古屋大学ITbM	有機合成化学・触媒化学 博士(工学)	
8	鳥居 啓子*	51	ワシントン大学生物学科 ハワード・ヒューズ医学 研究所	植物発生遺伝学 博士(理学)	兼任
9	山口 茂弘*	48	名古屋大学ITbM	有機元素化学・構造有機化学 博士(工学)	
10	吉村 崇*	47	名古屋大学ITbM	博士(農学) 動物分子生理学	
11	Steve A. Kay*	57	南カリフォルニア大学	時間生物学・ケミカルバイオロジー Ph.D.	兼任
12	Florence Tama*	42	名古屋大学ITbM・大学院 理学研究科	computational biophysics Ph.D	
13	Wolf B. Frommer*	59	スタンフォード大学・ カーネギー研究所	Biology Dr. rer. nat., Dipl. Biol.	兼任

名古屋大学-1

トランスフォーマティブ生命分子研究所