

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)

平成26年度拠点構想進捗状況報告書

ホスト機関名	名古屋大学	ホスト機関長名	濱口 道成
拠 点 名	トランスフォーマティブ生命分子研究所	拠 点 長 名	伊丹 健一郎

※平成27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。

拠点構想進捗状況概要

トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITbM)は平成24年12月に準備室としてスタートし、約2年半が経過した。研究者と事務部門が一丸となり、「分子で世界を変える」をスローガンに、生体システムを「知る」、「見る」、「動かす」分子の開発を目指す方針に変わりはなく、世界から認知される「世界トップレベル研究拠点」を構築すべく全力で取り組んでいる。今年度は、104の論文を発表、12の特許を出願、13の受賞および約1,289,540千円の外部競争的資金を獲得している。

1. 研究体制と事務部門の強化

7名の名古屋大学PIと3名の海外PIを中核としてスタートした本拠点は、研究の進捗と拠点形成の進展に伴ってその体制を一部変更した。伊丹拠点長のもと、東山PIが副拠点長を務めていたが、研究の進捗に伴いさらにもう1名の副拠点長として山口PIを任命し、バイオと化学の融合を一層強化した。また、ITbMの動植物科学を強化する目的で、時間生物学の世界的権威でもあるSteve Kay教授(南カリフォルニア大学)を海外PIとして迎え、そのCo-PIを名古屋大学に雇用した。さらに、理論化学のニーズが高まったことからIrleグループに1名の助教を雇用した。博士研究員、技術補佐員、秘書の採用も順次進めている。

今年度、リサーチプロモーションディビジョンに知財担当者を雇用し、大学本部の知的財産部と連携してITbMで生み出される成果を戦略的に活用することとした。

2. 分野融合研究の推進

合成化学、動植物科学、理論科学の研究者が一体となって研究を行うMix-Labでは、融合研究を促進する目的で設置したITbM Research Awardの効果もあり、分野融合研究が順調に進捗している。ボトムアップ的に様々な分野融合研究が開始され、予想以上の成果が生み出された。

3. ITbM新棟の竣工

研究分野や研究室間の障壁を排除し、人・アイデア・機器・研究の融合を加速するMix-Labのコンセプトは、平成27年3月に竣工したITbMの新棟においても中核を成す。新棟は延床面積7,934 m²、6階建の構造で、2つの実験室フロアと2つ

の研究室オフィスフロアをもつ。2つの実験室フロアには、それぞれ内部に仕切りをもたない生物学実験室(Bio Mix Lab)と化学実験室(Chem Mix Lab)が隣接して設置され、両者は扉1枚で行き来できる構造をもつ。また、研究者オフィスはMix Officeと命名され、このなかにも仕切り壁はいっさい存在しない。従来の研究室単位という概念を取り払った巨大なMix LabおよびMix Officeにより、融合研究を促進する。また、キッズルームなどを備え、育児中の研究者や子供連れで訪問する海外研究者をサポートする環境を実現する。ITbMの新棟は、多くの名大PIの元部局である理学研究科に隣接しており、学内の研究者との連携も強化される。

4. 国内外の連携と若手研究者の育成

海外PIが所属する機関に加え、いくつかの国内外の機関との連携を開始した。米国NSFのThe Center for Selective C-H Functionalization (CCHF) との連携では、研究者・大学院生の交換を行い、早くも1つの共同研究成果が論文発表された。また、理研CSRSと正式に連携をとることを決定し、協定書を取り交わすとともにジョイントセミナーを開催した。さらに、両機関の相補的なリソース利用も進めている。これらの連携推進により、若手研究者の育成、研究の促進およびITbMのビジビリティの向上につながる。

5. 国際シンポジウムの開催

平成26年5月にITbMの国際シンポジウム(ISTbM-2)を開催した。また、今年度より有機化学分野の国際賞である名古屋メダルセミナーをITbMが担当することとなり、平成26年10月にセミナーを開催した。

6. リサーチプロモーションディビジョンの活動

研究者と密に連携をとりながら、国際広報、アウトリーチ活動、イベント運営を通じてITbMの研究を強力に支えている。今年度は、国内外で500以上のメディア報道があった。また、知財担当を雇用し、その成果をビジネスにつなげる活動を開始した。外国人研究者の日常生活のサポートも担当し、国際拠点として活動を進めるうえで必要不可欠な組織となっている。

1. 拠点構想の概要

【発足時】

世界屈指の分子合成力と動植物科学の連携によって生命科学・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。両分野のPIの連携を核として、1) **動植物の生産性や生体機能を精密に制御する分子**、2) **画期的なバイオイメージングを実現する分子**を主に開発する。また、これらの実現に不可欠な 3) **超効率的な合成や分子活性化を可能にする触媒の開発**を行う。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標とする。本拠点は国内外の化学者と生物学者が一体となって組織された画期的な拠点である。また外国人研究者が積極的に本拠点に参画できるように、Co-PI制度や英語で業務を遂行できる事務を導入する。

本拠点は外国人3名を含む10名のPI、事務部門長1名で活動を開始する。さらに博士研究員、研究補佐員、事務職員、秘書を雇用していく予定である。

名古屋大学所属の7名のPIはいずれも世界トップクラスの研究者で、各専門分野における知識を本拠点がめざす異分野融合研究に展開できる力量を備えており、本拠点の目的達成に彼らの参画が鍵であることは疑う余地もない。PIの多くは非常に優秀かつ若手の研究者であり、本拠点での長期に渡る活躍が期待でき、本拠点が開拓する新たな分野融合研究領域を推進する次世代の研究者を育成する上でも重要な役割を担う。

海外PIは国際的に活躍している著名な化学者や生物学者である。海外PIは名古屋大学と現所属機関を兼任し、積極的に海外の研究機関に情報発信し、海外研究者が本拠点に参画するよう働きかける。海外PIの現所属機関は本拠点の連携機関となり、本拠点の海外発信の窓口として主要な役割を担う。

海外PIは名古屋大学の本拠点には常駐できないと考えられるため、現所属先と本拠点のPIを兼務する形にする。この方法は本提案に極めて適していると考えられる。また海外PIが本拠点と緊密に研究活動を遂行できるように、Co-Principal Investigators (Co-PI)を雇用する。Co-PIは海外PIが選任し、本拠点に常駐して海外PIと連携する。彼らの高い研究能力が認められた際には、PIへの昇任も検討する。

本拠点には国際諮問委員会を設置し、研究について助言いただく。

また効率的に事務作業を行える事務部門を組織し、高い英語力とグローバルな視野を持つ有能なスタッフを配置する。加えて、研究者を雑務から解放し研究活動に集中できるように、必要な人数の技術職員を雇用する。

【平成 26 年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

ITbM が WPI に採択されて約 2 年半、また、研究所の正式発足から 2 年が経過し、拠点形成とそれに下支えされる分野融合研究は順調に進捗している。分野融合を促進すべくトップダウン的に設置した 2 つの Mix-Lab による合成化学者、動植物学者、理論科学者の “Mix” による効果は著しく、平成 25 年度に提案された数多くの生体機能分子に関連する研究テーマから「トランスフォーマティブ生命分子」の種となるいくつかの分子を見いだし、成果が多数の特許出願や、複数の PI グループ間での共著論文発表という形で結実した(研究成果の詳細は項目 3. 研究達成目標に記載)。本年度の主な進捗は以下のとおりである。

組織・人員構成

事務部門

平成 25 年度に現在の体制を整備して以降、大きな変更はない。事務部門長のもと、事務部門にマネジメントディビジョン(総務ユニット・会計ユニット)とリサーチプロモーションディビジョンをおいている。マネジメントディビジョンは、約半数が英語堪能で、外国人研究者の受け入れなどの業務が円滑に進行できる。リサーチプロモーションディビジョンは、ほぼ全員が英語堪能かつ博士号を有する研究者で、サイエンスデザイナーを加えて効果的なアウトリーチ活動を行う。シンポジウム運営や報告書作成などの作業は研究者の手を煩わせることなく、事務部門が執り行える体制をとっている。また平成 26 年度には、ITbM で生み出された研究成果を効果的に活用する目的で知財担当者を公募し、化学分野で修士号を持ち、知財業務経験の豊富な人材を講師としてリサーチプロモーションディビジョンに雇用し、名古屋大学の知財担当部署と連携をとりながら業務を行う体制を整えた。

副拠点長 1 名の追加

拠点長の業務を補佐する副拠点長として、東山教授に加え山口茂弘教授を平成 26 年 4 月 1 日付けで発令した。これにより、化学と生物からそれぞれ 1 名が副拠点長の任を担う体制となり、分野融合が一層促進される。

海外 PI 1 名の追加

時間生物学の世界的権威で、現在ほ乳類の生物時計を制御する分子の探索を精力的に進めている Steve Kay 教授(南カリフォルニア大学、米国)が海外 PI として参画し、Kay 教授と協同で研究を行う Co-PI として廣田毅准教授を雇用了。

その他の教員などの雇用

研究進展に伴い理論化学へのニーズが高まったことを受け、Irleグループに助教を雇用した。また、各 PI グループに秘書、博士研究員、技術補佐員を雇用し、適切に配置した。

研究者のプロモーション

平成 26 年度に 3 名の博士研究員が、国際的な研究機関でポジションを得た：senior postdoctoral fellow(メキシコ)、associate researcher(フランス)、および assistant professor(パキスタン)。さらに、3 名の博士研究員が名古屋大学内で助教に昇進した(うち 2 名が若手リーダー育成プログラム YLC 助教)。

委員会などの運営

ITbM の研究計画、管理運営、人事、予算、その他重要事項の協議・審議を行う運営協議会(月 1 回開催)および PI ミーティング(月 2 回)を開催し、全 PI と事務部門が情報共有する場を設けている。

また本拠点では動植物に作用する新規化合物を創出し、ひいては新しい動植物種の創出も視野に入れた活動を行うことから、各種法令などの趣旨に沿った適正な遂行を担保し助言を行う環境・安全性委員会を設置しており、昨年度に引き続き第 2 回目の会合を平成 27 年 1 月に開催した。

連携機関

前年度から連携機関となっている 3 名の海外 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(スイス)に加え、米国 NSF の研究センターである The Center for Selective C-H Functionalization (CCHF)、フライブルグ大学(ドイツ)、および理化学研究所・環境資源科学研究センターと連携して研究を推進している。CCHF とは教員・学生の相互派遣を行い、平成 26 年度は 4 名の大学院生を派遣し、CCHF からは 1 名の教員(集中講義開催)および 3 名の若手研究者を受け入れた。なお、CCHF は ITbM に教員・学生を派遣するための特別予算を NSF に申請し、承認されている。

ITbM Research Award の実施

ボトムアップ的な融合研究を促進する目的で平成 25 年度に設置した ITbM Research Award を継続する。PI 以外の全構成員を含む融合研究が対象で、賞状と 200 万円/2 年の研究費を授与する。

新研究棟 ITbM の竣工

平成 24 年度末に設計を開始した新棟が、平成 26 年度末に竣工を迎えた。延床面積 7934 m²、6 階建て構造を有し、現在の Mix-Lab コンセプトを反映させた空間設計となっている。

ITbM 国際シンポジウムの開催

ITbM の第 2 回目となる国際シンポジウム ISTbM-2 を平成 26 年 5 月に開催した。また、同年 10 月には名古屋メダルセミナーを共催した。

研究成果の発表

平成 26 年には、論文 104 編(うち Impact Factor >7 の論文数 44 編、Impact Factor >10 の論文数 19 編、高被引用文献数 7 編)を査読付きジャーナルに掲載した(各誌の Impact Factor は平成 25 年のデータに基づく)。なお、平成 27 年 1-4 月には、41 編を査読付きジャーナルに掲載した。特許出願は、12 件あった。研究成果は随時プレスリリースを行い、国内の新聞・テレビ・雑誌および海外のメディアで 500 回以上取り上げられている。国際会議での基調講演・招待講演は 86 件、受賞・栄誉は 13 件にのぼった。

競争的資金の確保

平成26年度の競争的資金獲得実績は約1,289,540千円であった。海外PIの所属機関とのMOU締結によって海外PIも科研費申請が可能となり、平成26年度には海外PIおよびそのCo-PIも科研費を獲得した。

2. 対象分野

【発足時】

研究対象分野: **次世代システム生命科学**のための分子活性化化学***

(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、ライブセルイメージングなど、日本、特に名古屋大学が高い研究優位性をもつ分野)

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生まれてきた。我々は、この融合領域をさらに次のレベルへと発展させるべく新たな**分子活性化化学**を開拓し、動植物化学分野に特化してトランスフォーマティブ生命分子を創製する。このような研究は、直接関連するケミカルバイオロジーや創薬化学など分野だけでなく、環境、食糧、医療、バイオ燃料など現代社会が直面する重要課題を抱える多くの分野に大きな影響を与えるに違いない。

* **分子活性化化学**: 安定な分子を活性化し、狙った構造への直接変換を可能にする化学。これにより、発見した生物活性分子(リード化合物)から、より選択的に高活性な誘導体を迅速に合成し、問題解決に一気に辿り着ける。

** **システム生命科学**: 生命体がシステムとして活動する中核的な仕組みを解明する生物学。個体レベルの機能を駆動する鍵分子の発見が基盤となる。

【平成 26 年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

研究対象分野: 分子活性化化学を駆使した次世代システム生命科学の展開

(合成化学、分子触媒化学、機能分子科学、システム生命科学、植物生理学、植物遺伝学、植物発生学、動物性理学、タンパク質化学、ライブセルイメージングなど、特に名古屋大学が高い研究優位性をもつ分野)

対象分野に基本的な変更はない。動物生物学と化学の融合領域研究を加速すべく、南カリフォルニア大学(米国)のSteve A. Kay教授を新たにPIとして招聘した。また、KayグループのCo-PIとしてケミカルバイオロジー研究の経験豊かな動物時計研究者(廣田毅准教授)が参画した。廣田はアメリカでの研究生活が長く、ITbMの国際色をより大きなものとした。また、生物学と化学を結ぶ計算科学者として土方優を助教としてIrleグループに採用した。土方助教が行うバイオシミュレーションは、生命現象の解明に大きく寄与するものと期待される。また、東山グループの丸山大輔、木下グループのWang Yinらが名古屋大学の若手リーダー育成プログラム(Young Leader Cultivation (YLC) プログラム)の助教としてITbMに参画し、それぞれ独立した研究テーマをもって植物発生学、植物生理学研究を推進することとなった。また、伊丹グループの博士研究員であった村上慧が同グループの助教へ昇任し、ITbMの合成プラットフォームである合成化学(C-H活性化、触媒化学)を推進しつつ、生物学との学際領域に挑む。

上記の研究者を採用したことにより、ITbMが目指す分子活性化化学を駆使した次世代システム生命科学がより一層加速され、現在までに30を超えるプロトトランスフォーマティブ生命分子が見いだされるに至っている。今後、分子活性化化学とシステムバイオロジーといったITbMの各グループの強みを伸ばしつつ、動植物分子化学という新たな融合研究分野を切り拓き、トランスフォーマティブ生命分子を創製する。我々の向かう先には、環境、食糧、医療、バイオ燃料など現代社会が直面する重要課題解決への糸口が拓かれると考えている。

3. 研究達成目標

【発足時】

“次世代システム生命科学のための分子活性化科学”の観点から、我々は3つのコアプロジェクトから成る以下の研究を提案する。

I) 生物機能の精密制御

- (a) 植物の成長を飛躍的に促進させる分子
- (b) 動物の生産性を著しく向上させる分子
- (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

II) 生命現象の可視化

- (a) 標的とする生体内システムの可視化法
- (b) 高輝度・フルカラー発光分子
- (c) 特異的標識法の開発

III) 新しい生体機能分子の合成

- (a) C-H結合を活性化する触媒
- (b) 重金属を含まず環境負荷の低い触媒
- (c) タンパク質ライゲーションのための触媒

プロジェクト(I)では、生物機能を精密に制御することを目指す。我々はこの目的を達成するために、本拠点で得られる全ての成果を活用する。プロジェクト(II)は生命現象を思いのままに可視化することを目指す。このプロジェクト(II)の成果は生命科学分野に極めて大きなインパクトを与え、またプロジェクト(I)の進展が加速される。プロジェクト(III)においては、理想的な化学合成を実現する小分子触媒を開発する。これはプロジェクト(I)(II)を達成するための手法となり、本拠点の核を成すプロジェクトである。またプロジェクト(I)(II)の結果をフィードバックすることにより、プロジェクト(III)においてさらなる触媒開発が促進される。このように、3つのコアプロジェクトは密接に連携している。これら3つのコアプロジェクトが連動することによって、トランスフォーマティブ生命分子の開発が促進される。

本拠点のコアとなる3つのプロジェクト

【平成26年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

化学と生物学の間の融合研究を促進・加速させるために、ITbMでは3つの研究目標を提案した。

- I) 生物機能の精密制御
- II) 生命現象の可視化
- III) 新しい生体機能分子の合成

上記の研究目標を達成するため、平成26年度、ITbMにおける融合研究をコアプロジェクト、およびシードプロジェクトの2つと、化学と生物の融合研究を促進・加速するための研究・技術基盤へ分類、整備した。

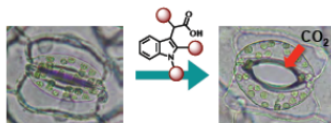
1. 小分子有機化合物の合成(反応・触媒ライブラリー):伊丹、山口、大井、Crudden
2. ペプチド・タンパク質の合成:Bode
3. 化合物ライブラリー・ハイスループットスクリーニング技術:化合物ライブラリーセンター
4. 表現型アッセイ(in vitro、細胞、組織、生体):東山、木下、吉村、鳥居、Kay
5. イメージング・センシング技術(ライブイメージングおよび蛍光体ライブラリー):ライブイメージングセンター
6. 理論計算および分析技術(計算科学、オミクス解析、核磁気共鳴、X線結晶解析):Irlc、分子構造センター

以上のように、ITbMが得意とする研究・技術を6つのプラットフォームとして整備するとともに、ITbMの3つのセンターの活動(プラットフォーム3、5、6)強化した。さらに、この3つのセンターの活動を統合し、ケミカルバイオロジー研究を強力に押し進めるための強固な共同研究トライアングルを構築した。本トライアングルは、研究者自身がセンターを行き来する従来型のケミカルバイオロジー研究と異なり、研究者と研究テーマをセンターの共同研究トライアングルに組み込むことで、ケミカルバイオロジー研究を遂行するに必要な分子の発見、標的分子の同定、分子の局在・生命反応の可視化といった一連のケミカルバイオロジー研究を大幅に加速することを目的とする。現在、コアプロジェクト、シードプロジェクトのいくつかを本トライアングルに据えて、研究を進めている。

ITbMの全研究者・学生がこのプラットフォーム、共同研究トライアングルを共有し、自在に活用することで、生物学と化学にまたがる学際領域研究を推進することが可能となった。

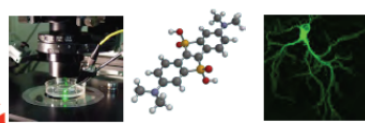
1. 生物機能の精密制御

● 動植物の生産性や生物機能を精密に制御する分子の開発



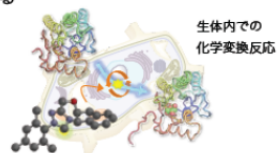
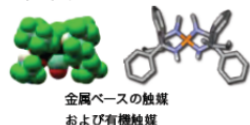
2. 生命システムの可視化

● 革新的なバイオイメージングを実現する分子の開発



3. 新しい生体機能性分子の合成

● 超高効率な合成や分子活性化を可能にする触媒の開発



コアプロジェクトは分子開発段階が先行する下記4プロジェクトを選定した。

1. 分子を用いた植物発生制御: 伊丹、東山、Bode、ライブイメージングセンター、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
2. ストライガを克服する分子ツールの開発: 伊丹、木下、大井、ライブイメージングセンター、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
3. 分子を基盤とした概日リズムの制御と解明: 伊丹、吉村、Kay、Bode、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
4. 革新的なイメージング/センシング分子の開発: 東山、山口、Irle、鳥居、Crudden、伊丹、ライブイメージングセンター

コアプロジェクトの選定によって研究は大幅に加速し、すでに革新的なイメージング分子(コアプロジェクト2-4)を論文発表し、さらに改良を加え長寿命蛍光分子を近日中に報告予定である。また、ストライガ克服の分子ツール(コアプロジェクト2)および概日リズム(コアプロジェクト3)も、論文にまとめ近々論文投稿する予定である。

また、シードプロジェクトには新分野開拓の可能性を秘める下記6プロジェクトを選定した。

1. 植物成長を制御する分子: 伊丹、木下、鳥居、Bode、化合物ライブラリーセンター
2. 気孔を増やす分子: 伊丹、鳥居、化合物ライブラリーセンター
3. 甲状腺ホルモンを模倣する分子: 吉村、Crudden、Irle
4. 植物の概日リズムを変調する分子: 伊丹、木下、化合物ライブラリーセンター
5. 細胞分裂を調整する分子: 東山、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
6. ミニチュア蛍光タンパク: 伊丹、Irle、ライブイメージングセンター

以上のようにコアプロジェクト、シードプロジェクトを決めITbM研究の再整備を行うことによって、ITbMの研究のゴールである「Molecule-Activation Chemistry for Advanced System Biology」を大きく加速することができた。またコアプロジェクト、シードプロジェクトおよび研究基盤プラットフォームを階層化、体系化することで、ITbMの化学と生物学の学際領域の融合研究のみならず、PIグループ自身の研究も大きく進展させることができた。主な研究成果を以下に示す。

研究グループごとの成果

伊丹グループは、構造的に単純な芳香族化合物を起点としてバリエーションに

富み複雑な構造の芳香族化合物を簡便、選択的に、そして迅速に合成することができるC-H活性化反応を実現する数々のユニークな触媒を報告してきた。これらの触媒を駆使することで、伊丹らは天然有機化合物 (lamellarins CおよびI, dictyodendrins AおよびF)、医薬品の候補分子 (ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤、CCR2/5アンタゴニスト) そしてナノカーボン類 (六置換ベンゼン、ピレンおよびチオフェン導入型CPP、その他ナノカーボン分子) の合成を達成した。さらに伊丹らはITbMの全ての生物学グループ (木下、東山、鳥居、吉村、Kay) 意欲的に協働し、それらの全ての共同研究において新規な生物活性分子を見いだした。

東山グループは、農作物の増産、新たな機能を有する植物の創製の可能性に期待の高まっている植物の異種交配に焦点を置いて研究を進めてきた。平成26年度、東山らは植物の交配や胚発生のライブイメージング技術およびそれらに必須な蛍光分子の研究を展開した。また、東山らは、植物の生殖を制御するアンチセンスオリゴ核酸、種々のマイクロデバイス、受精時のカルシウムシグナリングを観察するためのライブイメージング法の開発などを通じて、遺伝子組み換えに依らない花粉管細胞の遺伝子発現の制御を実現した。さらに、東山らはITbMの化学グループと協働し、花粉管誘引、細胞の初期発生、細胞極性を制御する分子を見いだすことに成功した。

山口グループは、数々の新規な蛍光分子の合成に成功した。その1つとして、彼らは励起状態分子内プロトン移動現象 (ESIPT) において、従来のESIPT分子とは全く設計コンセプトの異なる「機能性ストラップによる励起状態の制御 (functional strap strategy)」という斬新な分子設計を提案した。提案に基づいてデザイン、合成した分子は、溶媒の極性に応じて緑～赤橙色にわたり変化することを見いだした。さらに従来のESIPT分子では達成の難しかった水中でのESIPTによる発光が阻害されないことを見いだした。この結果によって、水溶液中で退光してしまい応用の難しかった蛍光分子のバイオイメージングやセンシング分子への応用を実現するものであると期待されている。これらの分子を使い、山口らは東山グループ、ライブイメージングセンターとともに、ITbM共同研究では初の論文を発表するに至った (東山、Irlle、ライブイメージングセンター)。

大井グループは、分子に存在する連続不斉中心の構築に適用可能な有機分子触媒 (キラルトリアミノイミノホスホラン、アンモニウムベタイン、1,2,3-トリアゾリウム塩) や不斉遷移金属触媒を開発した。これらの触媒を用い、大井らは四置換不斉中心を有する新規アミノ酸の合成に成功した。さらに大井らは、木下グループ、Kay-廣田グループと協働し、新規生理活性分子の開発に取り組み、いくつかの有

望な活性分子を見いだすことができた。

木下グループは、植物の気孔開閉のシグナル経路の解明を行ってきた。平成26年度、木下らはクロロフィル合成酵素であるマグネシウムキラターゼおよびクロロフィル合成酵素Mg-プロトポルフィリンIXメチルトランスフェラーゼ(CHLM)が気孔開口のアブシジン酸シグナル伝達に関与しているものの、アブシジン酸が誘起する遺伝子発現とは関連しないことを見いだした。木下らはまた、気孔開閉因子であるBLUS1や細胞膜 H⁺-ATPase と同様に、SOC1がいくつかの遺伝子の転写の制御によって気孔開口に関与していることを明らかにした。さらに木下らは伊丹、大井、化合物ライブラリーセンターと協働し、気孔開閉制御、ストライガ撲滅を実現する分子の開発を開始した。

吉村グループは、季節時計を含む体内時計研究を牽引している。平成26年度、吉村らはオプシン5を発現する脳脊髄液接触ニューロンが季節性繁殖の鍵となることを鳥類で初めて示した。100年以上に渡り謎であった脳深部光受容器の実態を明らかにした発見である。また、吉村らは分子構造センターと協働し、吉村自身がこれまでに見いだした春告げホルモン(甲状腺刺激ホルモン(TSH))が組織特異的に糖鎖修飾され、これらが生体内で同一分子によるクロストークを防ぎ、別々に機能していることを明らかにした。吉村らの動物生理学における研究成果や知見はITbMに新たな共同研究を生み出した。現在、Crudden、伊丹、大井らの研究グループと共同し、生物時計を制御する分子の発見と分子メカニズムの解明研究が進行している。

Crudden-南保グループは、金基板上に規則的な単分子膜を形成可能なN-ヘテロ化合物カルベンの合成に成功し、この単分子膜がこれまでに報告された硫黄を基盤とした単分子膜より物理化学的な安定性を有していることを明らかにした。本研究成果は、カナダはもとより日本、フィンランド、フランス、アメリカなど18の共同研究を生み出し、バイオセンシングから自動車塗膜に至るまでの広い応用研究へ拡散している。また、Cruddenらは、自身が開発したポレニウムイオン触媒がこれまでに報告されていないC-H活性化反応を触媒することを示した。さらにCrudden-南保は、自身が報告したパラジウム触媒の連続アリアル化反応を駆使し、トリアリアルメタン、トリアリアルアセトニトリルおよびテトラリアルメタン分子群で構成されるフォーカストライブラリーを構築、現在、これらの分子を用いて、ITbMの生物系グループ(東山、吉村)および計算科学グループ(Irle)と共同研究を実施している。

鳥居-打田グループは、植物の発生過程を制御する分泌ペプチド群とその受容

体の存在を明らかにした。鳥居らは特にEPF-ペプチド、ERECTAファミリーで構成されるリガンド-受容体ペアの植物発生における機能の解明を進めてきた。平成26年度にはEPF/EPFL-ペプチドの特定、EPFLおよびその受容体の発現によるオーキシン応答の解明、そしてEPFL-ERECTAの下流シグナル伝達経路の同定などを報告した。また、伊丹、分子構造センター、化合物ライブラリーセンターとともに、気孔の密度、パターンを変化させることができる分子を見いだした。

Bode-大石グループは、彼らのグループで発見、展開した新規ペプチド合成法(KAHAライゲーション)を用いてヘム鉄含有タンパク質ニトロフォリン4(NP4)を合成することに成功した。また、気孔の発生に重要なペプチド(EPF-ペプチド)や花粉管を誘引するタンパク質(LURE等)の合成を行い、ITbMの生物学研究の進展に貢献した。ペプチド、タンパクを迅速かつ効率的に合成可能なKAHAライゲーションをもとに、Bodeらはペプチド/プロテインプラットフォームを確立し、30以上のペプチド・タンパク質を合成・供与した。

Kay-廣田グループは、ITbMに設立された新しい研究グループである。平成26年度、廣田がCo-PIとしてITbMに参加し、ハイスループットスクリーニング系を立ち上げ、動物時間生物学研究を開始した。伊丹、大井グループと共同研究を開始し、わずか1年で生物時計を制御する分子を見いだすことに成功した。さらに、これらの結果の1つはすでにドイツ化学誌に投稿済みである。

Irleグループは、フラグメント分子軌道法(FMO)と密度汎関数強束分子法(DFTB)を組み合わせたFMO-DFTB法によって、DNA、タンパク質といった大型分子や100万原子を超えるフラレンの構造解析に成功した。本方法によって、スーパーコンピュータを必要とした巨大複雑系分子をデスクトップパソコンなどで高速かつ精密に解析することが可能となった。さらにIrleらはITbMの計算科学プラットフォームの確立、化学および生物学グループ(山口、Crudden、吉村、伊丹、Kay)との共同研究を開始した。

コアプロジェクト

1. 植物の生殖を制御する分子

チーム構成: 東山、伊丹、Bode、ライブイメージングセンター、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター

プラットフォーム: 小分子合成、ペプチド-タンパク質合成、化合物ライブラリースクリーニング、イメージング-センシング技術、分析科学

アブラナのような異種交配植物は、従来の研究の予測を大きく超えた利益を人類にもたらす。植物の生殖の分子メカニズムを理解することは、基礎研究を推進するだけでなく将来的な異種交配植物の効率的、計画的な創出のためには必要不可欠である。花粉管誘因タンパク(LURE)の発見を端緒として、東山らは植物生殖および異種交配の分野で中心的な存在となった。平成26年度、LUREに加え、長距離花粉管ガイダンスに関わる候補分子、花粉管活性化分子AMORといった新たな分子群を発見し、花粉管誘引に重要な因子であることを明らかにした。さらにITbMケミカルライブラリーからも花粉管誘引、初期発生に関わる分子群を発見した。これらの分子の発見は、ITbMの植物の生殖プロジェクトにおいて非常に大きな進歩となった。

LURE1タンパク質

Bode-大石グループは、トレニア、*Torenia concolor*および*T. founieri*が産生する2つの花粉管誘引タンパク質TcLURE1およびTfLURE1、それらの誘導体を合成することに成功した。合成した分子群を用いて、東山と金岡らはトレニアの花粉管誘引活性の構造活性相関研究を行い、花粉管の誘引活性に必須の最小構造を明らかにした。

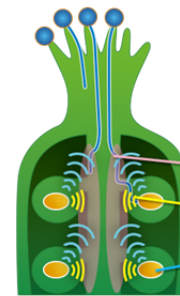
花粉管活性化分子 AMOR (Activation Molecule for Response Capability)

東山らは、花粉管ガイダンスにおいて受精の効率を飛躍的に向上する糖タンパク質AMORを見いだした。東山らは、AMORの構造活性相関研究を通じ糖タンパク質表面の糖鎖が活性発現に重要であることを見いだした。この構造活性相関研究をもとに、伊丹らは、AMOR活性を有する小分子およびその誘導体を合成し、その最小単位が2つの糖分子で、立体化学も厳密に認識されていることを示した。現在、より詳細なAMOR-LURE活性発現メカニズムの解明を進めている。

細胞の極性化を要調する分子

東山と植田らは、植物の形態形成の分子メカニズムの解明のため細胞極性に焦点を当てて研究を進めてきた。平成26年度、彼らはライブイメージングセンターと協働し、接合子の極性化はさまざまな極性化反応とそのうちのいくつかの相互制御によって起こることを明らかにした。さらに、彼らは化合物ライブラリーセンターとともに、接合子の細胞分裂を効率的に阻害する分子を見いだした。この共同研究に分子構造センターが加わり、見いだした分子群の標的タンパク質の同定を行っている。

Controlling plant development by molecules



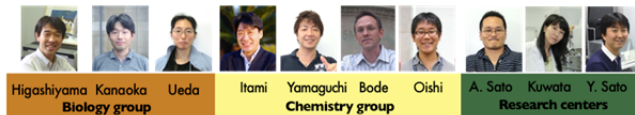
Controlling plant development by molecules

Team: Itami, Higashiyama, Bode, Live imaging center, Molecular structure center, Chemical library center
Platform: Small-molecule synthesis, Peptide-protein synthesis, Chemical library screening, Imaging and sensing technology, Analytical science

AMOR (Activation Molecule for Response Capability)
Ohtani, Higashiyama, Jiao Jiao, Itami, Kuwata

LURE1 protein
Kanaoka, Higashiyama, Oishi, Bode, Y. Sato

Cell polarization modifier
Kimata, Ueda, Higashiyama, A. Sato



Higashiyama Kanaoka Ueda
Biology group

Itami Yamaguchi Bode
Chemistry group

Oishi A. Sato Kuwata Y. Sato
Research centers

2. ストライガの撲滅に向けた分子ツール

チーム構成: 木下、伊丹、大井、ライブイメージングセンター、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター

プラットフォーム: 小分子合成、化合物ライブラリー、イメージング-センシング技術、分析科学

寄生植物ストライガは、食糧供給問題、年間1兆円にも及ぶ経済的損失など甚大な被害をアフリカに及ぼしている。ストライガ問題の解決に向け、伊丹、大井、木下を中心とした共同研究チームが結成され、以下に示すような重要な成果を見いだした。

ストライガの発芽を可視化する蛍光分子の開発(第2回 ITbM Research Award受賞研究)

ストライガの発芽を誘導する小分子ストリゴラクトン類が見いだされているが、これまでにストリゴラクトン受容体は見いだされていなかった。従来の遺伝学的手法による受容体同定は難しく、ケミカルバイオロジー手法による受容体の同定が望まれていた。この状況を打破すべく萩原(伊丹グループ)と土屋(木下グループ)が中心となって、ストライガのストリゴラクトン受容体を迅速に可視化可能な新規 turn-onプローブ「ヨシムラクトングリーン(YLG)」を開発することに成功した。その結果、彼らはストライガに10種のストリゴラクトン受容体(ShHTL2-11)を見いだすことに成功した。さらに、発光効率を高めたヨシムラクトングリーンW(YLGW)を開

発した。ライブイメージングセンターと協働しYLGWを用いることで、ストライガの発芽後、波状のシグナル伝達が起こっていることを可視化することにも成功した。さらに、化合物ライブラリーセンターと協働し、ヨシムラクトン類がストリゴラクトン模倣分子を見いだすことができる強力なツールとなる可能性を示した。

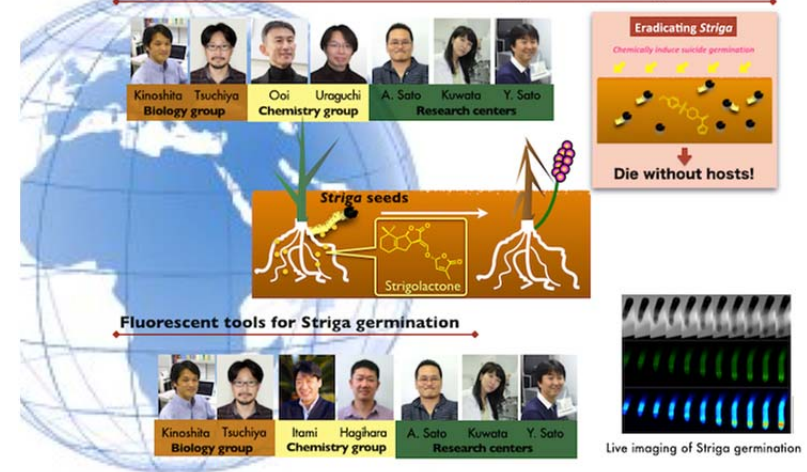
自殺発芽を誘導する小分子化合物

大井グループの浦口とNarayananは、宿主植物非存在下でストライガの種子を完全に発芽させる分子のデザインと合成を行ってきた。木下グループの土屋とともに、これまでに合成した100化合物の構造活性相関を通じ、彼らは天然のストリゴラクトン類より強力な発芽活性を有する候補分子を見いだすことに成功した。

Development of molecular tools to combat Striga

Strigolactone: a key molecule for Striga parasitization

Exploration of small molecules that induce Striga seeds suicide germination



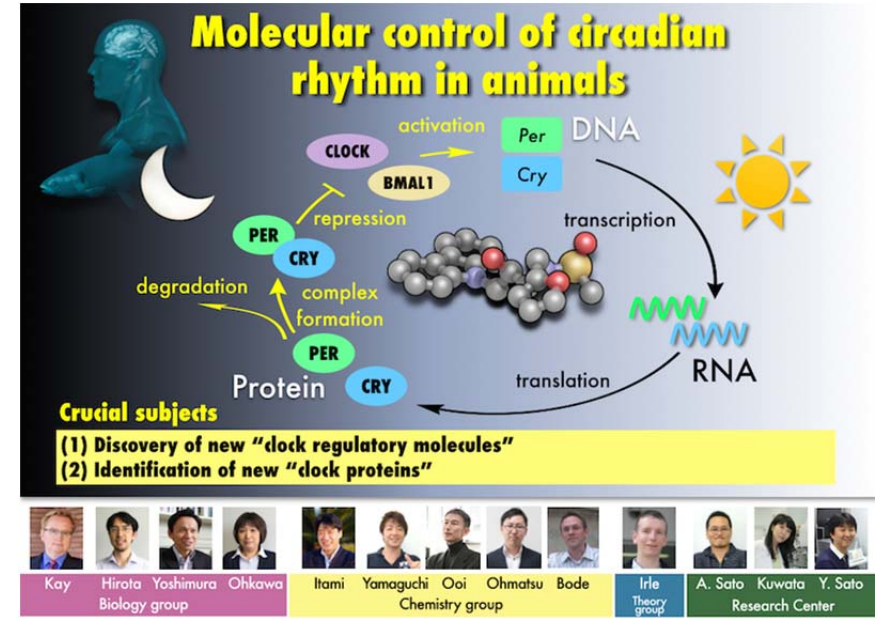
3. 生物時計を制御し、そのメカニズムを明らかにする分子

チーム構成: 吉村, Kay, 伊丹, 大井, Irle, Bode, ライブイメージングセンター、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター

プラットフォーム: 小分子合成、ペプチド/タンパク合成、触媒ライブラリー、化合物ライブラリー、分析科学

C-Hカップリング反応を駆使することで、伊丹グループと吉村グループはKay-廣

田グループが見出した生物時計制御分子KL001をもとに新しい誘導体を作り出すことに成功した。驚くべきことに、これまでのKL001およびその誘導体が生物時計の周期延長効果を示したのに対し、彼らが合成したKL001誘導体の中に周期短縮効果を示す誘導体を見いだすことができた。さらに、Kay-廣田グループはより活性の高いKL001誘導体を見だし、IrlleグループとともにQSARを実行した。さらに彼らは伊丹グループと大井グループと協働し、それぞれ別途に周期延長効果を有する新規化合物を見いだした。



4. 革新的バイオイメージング/バイオセンシング分子

チーム構成: 山口、東山、Irlle、鳥居、Crudden、伊丹、ライブイメージングセンター
 プラットフォーム: 小分子合成、フェノタイプアッセイ、イメージング/センシング技術、理論科学

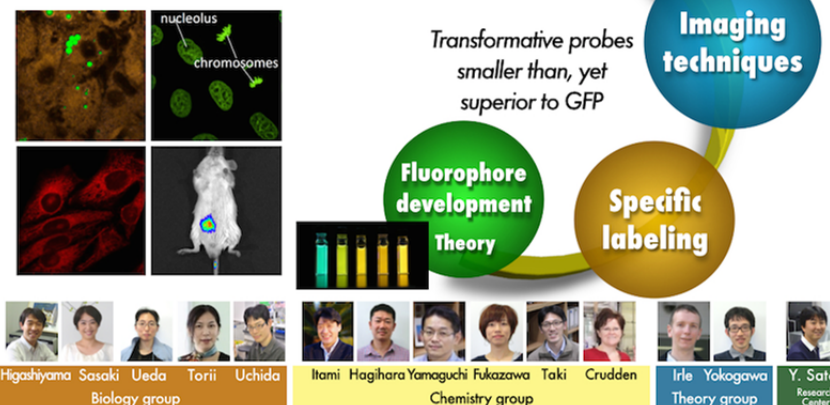
近年までに数多くの蛍光分子が有機発光ダイオード(OLEDs)や生物学研究へ応用されている。山口はその分野の若手の第一人者であり、特に理論化学者と協働し、これまでにない新しい蛍光分子を創りあげてきた。平成26年度、山口らは生物学研究への応用を目指し、東山らと協働して、生物学研究へ応用可能な蛍光分子の開発を開始した。

Molecular innovations in bio-imaging & sensing

GOAL: "In vivo live-imaging"

from bio-molecule to whole-organism

Small-molecule synthesis, Phenotypic assay development, Imaging and sensing technology, Theoretical science



周囲の極性環境に応答する蛍光分子

山口と王らはホスホール-P-オキシドを母骨格に有する新規蛍光分子の合成に成功し、東山グループとライブイメージングセンターと協働して、これらが従来の蛍光分子を遥かに超える物理化学的性質を示すことを明らかにした。生物学研究で多用されるBODIPY, フレオレセインなどの蛍光は、高極性環境(水などの高極性溶媒中)では大きく減衰してしまうが、山口らの開発した蛍光分子は水を含む溶媒中でも強い蛍光と光安定性を有し、さらに細胞毒性も低いことから生物学研究への応用が期待されている。これらの化合物を用い、彼らは脂肪細胞のみを高選択的に蛍光標識し、周囲の細胞と明確に区別できることを示した(Angew. Chem. Int. Ed.)。

シーズプロジェクト

1. 植物の成長を制御する分子

チーム構成: 伊丹, 木下, 化合物ライブラリーセンター

プラットフォーム: 小分子合成, フェノタイプアッセイ, 化合物ライブラリー

1-1. オーキシンを模倣する分子

伊丹と萩原らはC-H活性化／カップリング触媒を駆使し、新規オーキシン誘導体を合成した。木下グループとともに、彼らは新規オーキシンアゴニストを見いだすとともに、これが未知のオーキシンレセプターに作用しリン酸化を介してH⁺-ATPaseを活性化することを示した。

1-2. 気孔を開閉する分子

木下と戸田らは、ITbM化合物ライブラリーセンターとともに、約10000化合物のスクリーニングを実施し、その中から暗所下で気孔を開口させる分子と光刺激による気孔開口を阻害する分子をそれぞれ見出すことに成功した。さらに、彼らはそのうちのいくつかの化合物が青色光で誘導されるH⁺-ATPaseのリン酸化を抑制することで気孔開口を阻害していることを示すとともに、新規キナーゼが青色光受容体タンパク質フォトトロピンからH⁺-ATPaseのシグナル経路に存在することを示した。

2. 気孔の数を増やす分子

チーム構成: 伊丹、鳥居-打田、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
プラットフォーム: 小分子合成、触媒ライブラリー、化合物ライブラリースクリーニング、分析科学

鳥居と打田は、伊丹グループおよび化合物ライブラリーセンターと協働し、気孔の密度やパターン形成に影響を与える分子を世界で初めて見いだすことに成功した。その中の最も有望な候補分子は、受容体キナーゼの一種であるERECTA1に作用し、MAPキナーゼ経路の下流に影響を与えるであろうことを見いだした。

3. 甲状腺ホルモンを模倣する分子

チーム構成: 吉村、Crudden、Irlle、分子構造センター
プラットフォーム: 小分子合成、フェノタイプアッセイ、理論科学

甲状腺ホルモン受容体β (THR-β) に選択的に作用する化合物は、肥満、2型糖尿病やアテローム性動脈硬化症に効果的であると期待される。Cruddenと南保らはIrlle、Kumarら計算科学グループによるin silicoスクリーニングの結果をもとに、THR-βに選択的に作用する分子をデザイン・合成し、マウスの体重を顕著に減少させる効果がある化合物を見いだした。

4. 植物の体内時計を変調する分子 (第1回ITbM Research Award受賞研究)

チーム構成: 中道、山口潤、大松、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
プラットフォーム: 小分子合成、化合物ライブラリースクリーニング、フェノタイプアッセイ、分析科学

中道(木下グループ)らは、植物の生物時計を長周期化する分子PAC1をライブラリースクリーニングから見いだした。山口潤(伊丹グループ)と大松(大井グループ)と協働しPAC1の構造-活性相関研究を行ったところ、その中から短周期化効果を示すPAC1誘導体を見いだすことに成功した。現在、標的タンパク質の同定を含む詳細な生物学研究を、ケミカルバイオロジーと遺伝学の両面から実施している。

5. 細胞分裂に影響を与える分子(第1回ITbM Research Award受賞研究)

チーム構成: 南保、大川、植田、桑田、栗原
プラットフォーム: 小分子合成、フェノタイプアッセイ、イメージング-センシング技術、分析科学

Crudden-南保によって開発されたパラジウム触媒を用いた連続的アリール化反応を用い、100を超えるトリアリールメタン、トリアリールアセトニトリル、テトラアリールメタンライブラリーを構築した。

4. 運営

【発足時】

①事務部門の構成

- 1)事務部門長は主幹2名の補佐を得て 1)総務ユニット、2)経理ユニット、3)国際プロモーションユニット、4)リサーチ・アドミニストレーションユニット、5)広報ユニット、6)環境倫理ユニット の6ユニットを管理する。
- 2)事務担当主幹(総務ユニット、会計ユニット)、研究推進担当主幹(国際プロモーションユニット、リサーチ・アドミニストレーションユニット、広報ユニット、環境倫理ユニット)の2名を配置する。
- 3)事務部門長及び主幹のもと、計18名の専門家が6ユニットに携わる。総務ユニットに4名、会計ユニットに3名、**広報ユニットに3名**、リサーチ・アドミニストレーションユニットに3名(うち2名は博士号保持者。**海外PIの日本国内の研究助成金申請書に関する海外PIへの支援**)、国際プロモーションユニットに3名(うち2名は博士号保持者)、環境倫理ユニットに2名である。各ユニットにチーフ1名を予定している。
- 4)PIを補助するバイリンガルの研究室秘書15名を予定している。秘書は、事務処理、外国人研究者や学生に関する事項を補助する。

②拠点内の意志決定システム

拠点長は、人事、拠点の予算、研究の優先順位等に関して、最終決定権を有する。

拠点長は、本拠点の事務部門長及びPIとの良好なコミュニケーションを維持する必要がある。そのため、以下の審議会及び委員会の設置を想定している。本拠点のサイエンティフィックな目標達成に向けて、十分な研究時間を確保するため、**会議の回数は最小限に抑える**。

1) 合同運営審議会

ミッション: 本拠点の基本的な重要な問題を議論し、提案する。

構成員: 拠点長、副拠点長、事務部門長、事務担当主幹、研究推進担当主幹、名古屋大学総長、名古屋大学事務局長、国際諮問委員会のメンバー、及び/または、本審議会の会議への出席を要請された連携機関の代表者。

2) 研究審議会

ミッション: 研究プロジェクトやその他事項に関する重要な課題を議論する。

構成員: 拠点長、副拠点長、事務部門長、事務担当主幹、研究推進担当主幹、名古屋大学PI。

3) 人事委員会

【平成26年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

①事務部門の構成

事務部門長を筆頭に、事務部門長を補佐する2名のAssociate Administrative Directors:主幹(Head of Management)と研究推進主事(Head of Research Promotion)をおき、次に掲げるディビジョンによる事務体制を確立している。

マネジメントディビジョン:Management Division

主幹(Head of Management)のもと、総務・会計ユニットに、学内より事務職員4名(うち、2名は英語が堪能)、契約職員4名(うち、3名は英語が堪能)、パートタイム勤務職員1名を配置し、総務ユニット4名、会計ユニット5名の体制

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

研究推進主事(Head of Research Promotion/講師/博士号保持者/専門:合成化学・ケミカルバイオロジー)のもと、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、およびイベントの運営を担当する助教(博士号保持者/専門:有機金属化学)1名、研究員(サイエンスデザイナー/専門:植物学)1名、学内URA(リサーチアドミニストレーター・博士号保持者/兼任/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

リサーチプロモーションディビジョンに、研究で生み出される成果の価値を高め、社会に還元するため、共同研究および化合物提供の推進、研究シーズの発掘育成に関するコーディネートといった知的財産マネジメントを担当する講師(弁理士資格保持者)を新たに配置した。

PI秘書、海外PI秘書を1名ずつ追加し、それぞれ6名、2名の体制とした(うち、6名は英語が堪能)。

②拠点内の意志決定システム

伊丹拠点長のもと、東山PIが副拠点長を務めていたが、研究の進捗に伴い、融合研究推進およびリスク管理に対応するため、もう1名の副拠点長を任用することとし、山口PIを登用した。

運営協議会

左記2)～4)の委員会を一本化した運営協議会を月1回開催し、「名古屋大学トランスフォーメティブ生命分子研究所運営協議会規程」に基づき、研究計画、管

ミッション:新規雇用人事のため、最終候補者名簿を作成する。

構成員:拠点長、副拠点長、事務部門長、事務担当主幹、研究推進担当主幹、拠点長により選出・任命された2名のPI。

4) 予算委員会

ミッション:予算計画を策定する。

構成員:拠点長、副拠点長、事務部門長、事務担当主幹、研究推進担当主幹、拠点長により選出・任命された2名のPI。

5) 内部評価委員会

ミッション:拠点及び連携機関の研究活動を評価し、外部評価委員会に対する報告書を作成する。

構成員:拠点長、副拠点長、事務部門長、特任主幹、研究推進担当主幹、拠点長により選出・任命された2名のPI。

③拠点長とホスト機関側の権限の分担

拠点長

拠点長は、人事、拠点の予算、研究の優先順位等に関して、最終決定権を有する。そのため名古屋大学は、拠点長にトップダウンの意思決定を行う権限を与えるため、規程の見直しという重要な一歩を踏み出した。また本学は、プロジェクトマネージャーや招聘研究者を含むメンバーの給与体系、雇用期間、適切な職位の決定などに関する独自制度を確立するため、本拠点に権限を許可し、制度改革を行う。

ホスト機関(名古屋大学)

本拠点への適切な資金援助のため、当学予算の一部を割り当てる権限及び責任は、当該ホスト機関にあるものとする。本拠点の管理検査及び会計監査を行う権限は、当該ホスト機関にあるものとする。

理運営、人事、予算、その他重要事項の協議・審議を行っている。

運営協議会は、拠点長が最終決定権をもてるよう協議の場とし、拠点長に対して助言を行う位置づけとしている。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。

平成26年度より、大学本部から研究協力部長及び研究支援課長を陪席に加え、大学本部との連携を強化し、必要に応じ助言を求める体制を整えた。

構成員:拠点長、副拠点長 2名、事務部門長、研究推進主事、学内PI 5名、WPI担当理事

陪席者:Co-PI 4名、各付属センターのチーフコーディネーター3名

PIミーティング

PI間で主要事項の事前協議や研究打ち合わせを行う目的で、PIミーティングを定期的に開催している。TV会議システムを利用し、海外PIも随時参加する。運営に関わる事項の実質的な協議の場であるだけでなく、分野融合研究の進捗を各PIが把握するため、必要に応じて若手研究者が参加・議論する。研究の方向性を議論するうえで必要不可欠な場となっている。

環境・安全性委員会

動植物に作用する新規化合物を創出し、ひいては新しい動植物種の創出も視野に入れた研究活動を行う本拠点において、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するため、研究進捗に助言する機関として環境・安全性委員会を置いている。

ミッション:拠点の研究活動における環境への影響および安全性への配慮、研究の成果として生じることとなる新規化合物、新規生物等の管理に関する事項などについて、研究活動が各種法令などの趣旨に沿って適正かつ円滑に行われているかを評価し、研究所長に対して助言を行う。

構成員:名大PI 1名 ・木下俊則(名古屋大学遺伝子実験施設長)
学内有識者1名 ・法学研究科教授
学外有識者4名 ・岡山大学理事 副学長(研究担当)
・岡山大学戦略的プログラム支援ユニット
上級リサーチアドミニストレーター
・愛知県環境部自然環境課 課長
・NPO法人 暮らしとバイオプラザ21常務理事

なお、左記1)の合同運営審議会については、審議内容に応じ、本学役員会が当分の間代行する。

ITbM構成員の多くが所属する理学研究科と情報交換を行うため、理学部の主任会、建築委員会、安全衛生委員会にITbMが陪席することとした。

③拠点長とホスト機関側の権限の分担

拠点発足時に決定されたように、名古屋大学総長の関与は拠点長の選任に留め、研究所の管理運営に関する権限は所長に付与されている点に変更はない。

また、拠点長、副拠点長、学内主任研究者、事務部門長に、能力・評価に応じた報奨金を出す目的で制定した「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」に基づき、拠点長は拠点内の研究者の報奨金を決定する。拠点長の評価および報奨金については、役員会が決定する。

研究所の予算は大学事務局から配当され、配当された予算は拠点の予算として学内他部局とは独立した責任で執行される。ただし、本予算は、他の大学予算と同様、内部監査、外部監査の対象となる。

5. 拠点を形成する研究者等

○ホスト機関内に構築される中核

主任研究者

	発 足 時	最 終 目 標 (平成29年3月頃)	平成26年度末実績	平成27年4月末
ホスト機関内からの研究者数	7	7	7	7
海外から招聘する研究者数	3	5	4	4
国内他機関から招聘する研究者数	0	3	0	0
主任研究者数 合計	10	15	11	11

全体構成

	発 足 時	最 終 目 標 (平成29年3月頃)	平成26年度末実績	平成27年4月末
研究者 (うち<外国人研究者数,%> [女性研究者数,%])	20 < 5, 25% > [4, 20%]	70 < 35, 50% > [14, 20%]	58 < 22, 38% > [12, 21%]	66 < 24, 36% > [16, 24%]
主任研究者 (うち<外国人研究者数,%> [女性研究者数,%])	10 < 3, 30% > [2, 20%]	15 < 5, 33% > [3, 20%]	11 < 4, 36% > [2, 18%]	11 < 4, 36% > [2, 18%]
その他研究者 (うち<外国人研究者数,%> [女性研究者数,%])	10 < 2, 20% > [2, 20%]	55 < 30, 55% > [11, 20%]	47 < 18, 38% > [10, 21%]	55 < 20, 36% > [14, 25%]
研究支援員	10	40	27	28
事務スタッフ (うち(英語を使用可能なもの)の人数,%)	10	20	11 (6, 55%)	11 (5, 45%)
合 計	40	130	96	105

<p>○サテライト機関 【発足時】 サテライト機関は設置しない。</p>	<p>【平成26年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】 予定通りサテライト機関は設置していない。</p>
<p>○連携先機関 【発足時】 <u>機関名①:クイーンズ大学(カナダ)</u> <u>機関名②:ワシントン大学(米国)</u> <u>機関名③:スイス連邦工科大学チューリッヒ校(スイス)</u></p>	<p>【平成26年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】 発足時の左記3機関に加え、The Center for Selective C-H Functionalization (CCHF, 米国NSFセンター)、フライブルグ大学(ドイツ)、理化学研究所 環境資源科学研究センター(CSRS)との連携を開始した。</p> <p><u>機関名①:クイーンズ大学(カナダ)</u> <役割> 海外PIであるCathleen Crudden教授が所属する機関としてITbMと連携し、新規な分子変換反応研究を通じてトランスフォーマティブ生命分子の創製を行う。</p> <p><人員構成・体制> Cathleen Crudden教授(ITbMとクイーンズ大学の両機関に所属)</p> <p><協力の枠組み> 名古屋大学内に、Crudden教授と共に研究を推進する1名のCo-PI(南保助教)を雇用しており、博士研究員(3名)、技術補佐員(1名)とともに研究を推進している。</p> <p><u>機関名②:ワシントン大学(米国)</u> <役割> 海外PIである鳥居啓子教授が所属する機関としてITbMと連携し、植物育成の鍵となる分子の決定を行うとともに、合成分子を用いた植物育成研究を推進する。</p> <p><人員構成・体制> 鳥居啓子教授(ITbMとワシントン大学の両機関に所属)</p> <p><協力の枠組み> 名古屋大学内に、鳥居教授と共に研究を推進するCo-PI(打田准教授)、博士研究員(3名)、技術補佐員(2名)を雇用し、鳥居教授と緊密に連絡をとりながら研究を行う。</p>

機関名③: スイス連邦工科大学チューリッヒ校(スイス)

<役割>

海外PIであるJeffrey Bode教授の所属するスイス連邦工科大学チューリッヒ校と連携し、Bode教授が開発した新規なポリペプチド分子合成法を用い、トランスフォーマティブ生命分子の創製をめざす。

<人員構成・体制>

Jeffrey Bode教授(ITbMとスイス連邦工科大学の両機関に所属)

<協力の枠組み>

名古屋大学内に、Bode教授と共に研究を推進するCo-PI(大石助教)、博士研究員(2名)、技術補佐員(1名)を雇用し、Bode教授と緊密に連絡をとりながら上記の研究を行う。ETHのBode研にならい、名古屋大学のMix-Lab内にスイス連邦工科大学内のBode研究室と同じ測定装置や合成機器をセットアップした「クローンラボ」を構築し、効率よく研究を遂行する。

機関名④: The Center for Selective C-H Functionalization
(CCHF, 米国NSFセンター)

<役割>

ITbMが推進する重要な研究分野であるC-H活性化化学において、全米のC-H活性化化学をリードする研究者からなるCCHFと連携し、ITbMの研究を進展させるとともに、ITbMの国際化を進め、認知度を高める。また年間4-5名程度の若手研究者を3ヶ月程度の滞在期間で相互に派遣し、次世代研究者の育成を行う。

<人員構成・体制>

以下の全米14大学でC-H活性化化学を推進するトップレベルの23研究グループ: Emory University (Huw Davies, Simon Blakey, Cora MacBeth, Djamaladdin Musaev, Andy Borovik), University of Washington (Christine Luscombe), University of California, Berkeley (Richmond Sarpong), Stanford University (Justin DuBois, Richard Zare), University of California, Irvine (Brian Stoltz), University of California, Los Angeles (Ken Houk), The Scripps Research Institute (Donna Blackmond, Jin-Quan Yu), University of Utah (Matthew Sigman), University of Wisconsin at Madison (John Berry), University of Chicago (Jared Lewis), University of Michigan, Ann-Arbor (John Montgomery, David Sherman), Massachusetts Institute of Technology (Mohammad Movassaghi),

Princeton University (Erik Sorensen), Georgia Institute of Technology (Stefan France, Christopher Jones, Seth Marder)

<協力の枠組み>

CCHFとITbMは相互に研究者を派遣し、共同研究を推進する。CCHFはITbMへ研究者派遣を行うため、ITbMと連名で予算措置を申請し、NSFから予算を確保している。ITbMはWPI補助金で研究者派遣を行う。平成26年度にはITbMから4名の研究者を派遣し (Scripps Institute (2名), CalTech (1名), およびEmory University (1名))、CCHFから研究者3名(Emory University (2) and Georgia Institute of Technology (1))と教員1名(Scripps Institute)を受け入れた。CCHFは韓国のKAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology)とも連携しており、ITbMを含めて3機関がTV会議システムでつながっており、共同研究成果報告等をオンラインで随時開催している。

機関名⑤:フライブルグ大学(ドイツ)

<役割>

ヨーロッパの生化学研究における一大拠点であるフライブルグ大学と連携し、人的交流と共同研究を通じてITbMの研究をより高度に推進するとともに、拠点の国際化を進める。

<人員構成・体制>

Gunther Neuhaus教授(フライブルグ大学・研究担当副学長)、Hermann Grabert教授、Ralf Reski教授、および Thomas Laux教授をはじめとするフライブルグ大学の自然科学分野の研究者。

<協力の枠組み>

名古屋大学は、ヨーロッパセンターをフライブルグに設立しており、フライブルグ大学との間に強力な連携を築いている。また、ITbMの東山副拠点長および植田講師はすでに植物学研究でフライブルグ大学と共同研究を実施している。更に、大井教授も合成化学分野で共同研究を進め、共著論文も執筆している。それらの実績を足がかりとし、ITbMは生化学および化学分野でフライブルグ大学との連携を強化し、共同研究を推進する。東山副拠点長、植田講師、萩原准教授、多喜准教授および松本事務部門長は、平成26年6月にフライブルグ大学で行われた合同シンポジウムに参加し、連携研究について話し合った。平成26年11月には、事務部門長が名大執行部とともにフライブルグ大学を訪問し、協定締結について協議した。

機関名⑥:理化学研究所 環境資源科学研究センター (CSRS)

<役割>

「植物科学」、「ケミカルバイオロジー」、「化学」といった二つの機関に共通するキーワードを元に、人材の交流および新学際領域の創出を図る。

<人員構成・体制>

篠崎一雄(CSRS センター長)および当該センターの研究者

<協力の枠組み>

両機関の間で「連携・協力に関する協定書」を平成27年1月に締結し、共同研究をはじめとする連携を進めることを決定した。双方が有する独自の技術やリソースを相補的に利用し、効果的で実質的な連携を行う。協定の締結を記念し、第1回CSRS-ITbMジョイントワークショップを平成27年1月7日に名古屋大学で開催した。

6. 環境整備

【発足時】

①研究者が研究に専念できる環境

Mix-Lab制度

真に学際的な研究プロジェクトを実現するために、またこの分野における次世代研究者を育成するために、我々は“Mix-Lab”と呼ばれる特殊な研究室を設置する。1つの研究グループから成る小規模な研究室で研究を行うよりも、むしろ様々な分野の若手研究者が大きな1つの研究室(Mix-Lab)で共に働くようにしたい。このMix-Lab制度は、人、アイデア、機器、研究の融合を加速するだけでなく、伝統的な学問分野にとらわれない新しい世代の研究者の育成にもつながる。またPIを事務作業から解放するために、有能なスタッフによる効率的な事務部門を導入する。

Co-supervising制度

Mix-Labの理念・体制に基づく共同研究を促進し、既存の学術分野に囚われない最先端研究の次世代研究者を育成するために、全てのポスドクや学生は、異なる分野の2名のPIから指導を受ける。

優れたPIやCo-PIを採用するために、我々は次の環境を整備する：(a) **国内研究資金の獲得をサポートするチームの設置**；(b) 配偶者に対する能力に応じた学内雇用の促進(Dual Career Support)；(c) **子女の教育に関する適切な情報提供**。これらの仕組みを通じて、海外PIは名古屋に長期間滞在してくれるものと期待している。

また世界最先端の機器・施設を管理できる人員を配置し、研究を加速するとともに国際的な研究交流の促進を図る。十分な人数のポスドクや、分析機器を運用するために技術補佐員を雇用する。

教育と事務作業に係るPIの負担を軽減するために、名古屋大学はPIの業務を補佐する教員(7名の准教授・講師)を新規雇用する。

書類作成や拠点内の外国人研究員・学生に関するあらゆる事項に対応できるように、2013年には英語対応できる秘書15名をPIに割り当てる。

②スタートアップのための研究資金提供

新しく雇用される研究者には、研究スペースと平均10,000千円相当のスタートアップ研究費が支給される。必要であれば、優秀な研究者のために、拠点長の裁量経費を使用してスタートアップ研究費として追加することもできる。

【平成26年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

①研究者が研究に専念できる環境

Mix-Lab制度

Mix-Labの設置を通じ、引き続き究極の融合“Mix”への挑戦を続けている。この“Mix”がいわゆる通常の共同研究推進や合同セミナーと異なる点は、化学者、生物学者と計算化学者が日常的に研究室での生活をともにすることにある。実験の素朴な疑問から専門的な研究、将来の研究の展開に関する議論を日常的に繰り返すことで、ボトムアップ的に斬新な着想が生まれ、新たな研究分野の端緒を開くことが可能となる。この仕掛けにより、前年度には伊丹—木下、東山—Bode、木下—大井、Crudden—吉村—Irle、大井—Kay、山口—東山—Irle、鳥居—Bode、吉村—伊丹—Irle—KayのPIグループ間において、生体機能分子の発見を端緒とする共同研究が立ち上がり、本年度は、さらに多くの分野融合研究も開始され、生命を「知る」、「見る」および「動かす」分子の開発に向けて取り組んでいる。

また、“Mix”を加速するため、本年度もリサーチプロモーションディビジョンがITbMの全てのPIグループのセミナーに参加している。未発表の最新データを把握し、必要と思われるグループに情報提供して分野融合研究を促進する。また、研究者自らも他のPIグループのセミナーに参加し、積極的な意見交換を行っている。さらに、一部の研究者を中心にスタートしたインフォーマルな勉強会が周囲の学生、研究者を巻き込み、定期的なセミナーとして定期的開催されるようになった。例えば、植物研究者の勉強会として開始されたMix-plantセミナーは、研究の進展に伴って3つの付属センター(下記参照)の協力が必要となり、現在は各センターのチーフコーディネーターが参加して、各センターが植物系研究の最先端の内容を把握するとともに、センター側が主体的に研究をバックアップしている。このように日常的な雑談やディスカッションに端を発し、新たな研究が開始され、ひいては融合領域を創出する、という一連の流れを生み出すMix-Lab制度は、新棟においても継続する。また、融合研究を促進する仕掛けとして、若手教員、博士研究員、学生が自主的にテーマ提案し、研究費を獲得するITbM Research Awardを平成25年度に設置し、平成25年度に採択した4件に続き、平成26年度には新たに2件を採択した。

3つの付属センターの設置

ITbM設立とともに、ライブイメージングセンター、分子構造センターそして化合物ライブラリーセンターの3つのセンターがITbM内外の研究のサポートを開始した。平成26年度、研究部門の“Mix”を参考に、

研究者は拠点所有の機器を自由に利用できる。スタートアップ研究費に加えて、ラボスペース、電気、水道料を含むスペース使用料、2名のポスドク雇用費、1名の秘書、1名の技術補佐員の費用を提供する。

③ポスドク国際公募体制

我々は、本拠点、名古屋大学、および名古屋市が行っている国際化に向けた取り組みを紹介しながら、ウェブサイトを通じて優秀なポスドクを招聘する活動に取り組んでいく。

また世界中の著名な化学者および生化学者と連絡をとり、そのネットワークを通じて優秀なポスドク候補者を確保する。

④英語を使用言語とする事務スタッフ機能

本拠点のPIの研究グループには多数の外国人研究者が客員教授、ポスドク、交換留学生として滞在しており、国際化されていることは明白である。英語は日々当然のように研究室内で使用されている。

本WPI拠点に限らず、名古屋大学では、外国人学生や大学院生を受け入れるG30プログラム(全ての授業や実験は英語で行われる)の開始に代表されるように、大学全体として国際化への道を歩んでいる。G30プログラムの学生はPIの主催する研究室にも配置されている。

事務部門長は英語に堪能であり、雇用予定の事務スタッフにも高い英語力を備えた人員を配置する。

⑤研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

研究者の評価は、国際諮問委員会の助言も得つつ外部評価委員会によって行う予定である。

ホスト機関外から雇用された研究者の年棒は、評価を経て決定される。また学内から採用された研究者には、業績に応じた付加給付を行う予定である。

⑥世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

名古屋大学は、本拠点に6,000㎡の研究スペースを措置する。

理農館と理学南館は世界トップクラスの設備を備えた研究施設である。この2つの建物内に3,000㎡のスペースが本WPI拠点に割り当てられる。この2つの建物は名古屋大学の化学、生物学と農学の連携を推進するために2011年に建築されたもので、2つの建物は渡り廊下によって繋がれている。最先端の施設であるライブイメージングセンター(300㎡)も理学南館に設置されている。このセンターは元々、GCOEプログラムの一部として設置されたものだが、WPIプログラムにおいてさらに機能の充実を図り、将来的に本拠

3センターもまた化学と生物学の学際領域研究を推進するための研究トライアングル“Three Centers Mix”を形成した。従来、研究者自身が研究の進捗状況に応じて、化合物スクリーニング、標的タンパク質同定、イメージングなどと自身の研究の間を往復することでケミカルバイオロジー研究を推進してきたのに対し、“Three Centers Mix”では3センター間の情報共有を積極的に行い、さらに研究者自身をセンターの研究トライアングルの中心に置くことで、研究者とセンターが研究の開始当初からまるで一つの研究グループのように情報の共有、自由闊達な議論を行うことが可能となった。今後、3センターの研究トライアングルの強化を通じ、新しいケミカルバイオロジー研究の形を確立していく。

リサーチプロモーションディビジョンの活動強化

シンポジウム運営やセミナーの開催、国際広報、アウトリーチ活動、ネットワーク構築、研究者への安全教育、および外国人研究者とその家族への日常的なサポートを通じて、ITbMの研究を強力に支えるリサーチプロモーションディビジョンは、ITbMを特徴づける組織のひとつである。平成24年度に研究推進主事、チーフ、学内URA(兼務)の3名体制でスタートしたが、活動を強化するため、平成25年度には、サイエンスデザイナー1名、国際広報を戦略的に行える教員1名を雇用し、また外国人研究者が研究しやすい環境を整えるため、日常サポートを行う人員1名を雇用した。彼らはいずれも、カナダ、シンガポール、イギリスやアメリカなどでの学業、仕事の経験を有するバイリンガルで、国際的な感性にあふれる人材である。また、平成26年度に知財担当者を雇用し、大学本部の知的財産部と連携してITbMで生み出される成果を戦略的に活用できる体制にした。

点が管理・運営する予定である。WPI拠点のメンバー間でコミュニケーションを図るため、70㎡の**ティータイムスペース**を理農館に設置する予定である。

加えて、学内に平成24年度は1,500㎡、平成25年度以降に1,500㎡の研究スペースを割り当てる予定である。さらに、WPIが契機となって進展する学際研究や、それに関連する研究の促進を図る目的で、新棟の建設を計画している。これは名古屋大学の研究システム改革の一環でもある。

名古屋大学は適切な安全対策も含め、世界トップレベルの研究施設を整備するために資金を提供する。

名古屋大学は、本WPI拠点の研究遂行に必要な世界トップレベルの設備や装置を有している。これらの装置の質と量においても、世界のトップレベルの他機関に引けをとらない。

⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

主に名古屋大学で、大規模な国際会議を毎年開催する予定である。

また、年に数回の小～中規模の国際ワークショップも開催する。

初年度に関しては、第一回目の国際会議が2012年度末である2013年3月に予定されている。

日本の大学では、このような国際会議は事務関連の作業も含めて主に研究者によってマネジメントされている。しかしながら本WPI拠点では、研究者の負担軽減のため、事務部門長と主幹の指揮のもとで、事務室がプログラム策定、招待講演者及びPIのスケジュール管理などの会議全般のマネジメントを行う。

⑧その他取組み

本拠点のPIは、正に世界をリードする科学者集団で、将来に渡って十分な研究資金を確保できると確信している。しかし外国人研究者には、日本において、日本語で発信されている情報を収集して研究資金を確保し、主任研究者として研究を遂行するという難しい任務が課せられることになる。我々は海外PIやCo-PIが積極的に、日本において研究資金を確保してもらうため、**支援チーム**を設置する。支援チームは日本の研究費に関する情報を収集し、申請関係書類を日本語から英語へ、または英語から日本語への翻訳を必要に応じて行う。支援チームには、化学と生物学の分野の博士号をもつスタッフ2名を採用する。

本拠点のPIによる国内及び国外の共同研究を促進するために、本拠点と名古屋大学は、旅費及び外部研究者の受け入れを処理できるよう、より効率的かつ柔軟な事務体制を確立する。

ITbM Research Promotion Division



リサーチプロモーションディビジョンは、主に下記の活動を行っている。

(1) サイエンスデザイン

視覚にうったえる広報・アウトリーチ活動が実現できるように、ポスター、ウェブサイト、論文の雑誌カバー、要旨集、プレゼンテーション資料、動画、促進グッズのデザインおよび作成を引き続き行っている。これらの制作物は、イベントなどでITbMの研究の効果的な発信をサポートしている。ITbMのネットワークの多くをリサーチプロモーションディビジョンでデザイン・作成することで、ITbMの統一したイメージを作っている。サイエンスデザイナーによって作成されたイメージのいくつかは、論文の雑誌カバーに採択されている(平成26年度採択数フロントカバー:2、インサイドカバー:3、バックカバー:1)。

更に、名古屋大学が進める国際化プロジェクトにもサイエンスデザインを通じて貢献した。

本拠点と名古屋大学は、研究者の配偶者について、適切な評価に基づいて学内での雇用機会を確保する取り組みを行う(Dual Career Support)。

名古屋大学は、学内宿泊施設を本拠点のPI、Co-PIが優先的に使用できるように取り計らう。更に本拠点では、名古屋市にて急速に増えつつある国際教育機関に関する情報を積極的に収集し、海外研究者の子どもの教育に役立てる。

名古屋大学は、女性職員および研究者を支援するためのプログラムの一環として、すでにキャンパス内に保育所を設立している。その保育所は本拠点の外国人研究者の子どもの受け入れにも利用できる。

名古屋大学は、WPIの研究に不可欠なトップレベルの研究機器を保有している。これらの量と質は世界最高の機関に匹敵する。我々はこれらの機器を運用するために、5名の博士研究員を含む数名の装置管理者およびコンピュータープログラマーを雇用する。彼らはPIや他の研究者が行う最先端の研究を強力にサポートすることになる。

名古屋大学は、複数のGCOEプログラムやG30プログラムのホスト機関としてキャンパスの国際化を加速し、ハイレベルの国際研究を促進する機会を得てきた。さらに、ミュンスター大学(ドイツ)との共同事業である「日独共同大学院プログラム「複雑系機能物質の化学に関する共同指導プログラム」(2005-2011年度)に代表されるように、博士課程の学生や若手教員の中長期的な相互交流を実施し、成功させている。なおこのプログラムは、「頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム「革新的分子触媒と新規機能性物質の創製」(2011-2014年度)に引き継がれている。本拠点では、積極的な国際研究活動を確実に進める上で、これらの国際プログラムを最大限に活用する。



(2) 国際広報の活動と戦略

ITbMの研究成果を国内外に広く発信するため、日英のプレスリリースおよび記者会見を行っている。名古屋大学の広報室と連携し、平成26年度には10のプレスリリースを発信し、国内の新聞やウェブサイト、雑誌などで広く取り上げられた。国際広報に関しては、3つの国際情報発信サービス(EurekAlert!, ResearchSEA, Alpha Galileo)を利用できる体制を構築し、ITbMの研究成果が国際的にも大きく取り上げられるようになった。中には、中国語、スペイン語、ヘブライ語、ハンガリー語、オランダ語など英語以外のウェブサイトに取り上げられたものもあった。広報文書には、ネットワークを積極的に入れ、他分野の方にも研究内容が分かりやすくなるよう工夫をしている。さらに、ITbMの連携機関であるエモリー大学(CCHF)や理研環境資源化学センター(CSRS)と連携し、共同プレスリリースを配信している。このような試みから平成26年度には、ITbMに関するニュースが国内外の様々なメディアで約500回取り上げられ、ITbM、名古屋大学およびWPIの国際的なビジビリティ向上に大きく貢献すると考えられる。

ITbMのウェブサイトやソーシャルメディアも日英で同時に作成を行い、国際的なオーディエンスに向けたサイトに仕上げている。ネットワークの一環として、カナダで行われた触媒化学の国際シンポジウム(International Symposium on Homogeneous Catalysis, ISHC XIX)にITbMが出展し、科学出版のThieme社の編集者を通じて、3ページにわたるITbMの特集がSynfacts雑誌に掲載された。

更に、ResearchSEAが刊行する年間雑誌、Asia Research News 2015に吉村

教授、Bode教授、およびIrle教授の研究成果が掲載され、国際的な学会や国内外の大学・研究機関に配布された。

今後も効果的なサイエンスコミュニケーションを模索することで、ITbMの研究を社会に向けて積極的に発信していく。

(3) 外国人研究者の日常サポートを行う人員の雇用と環境整備

研究者が外国で安心して研究に専念するためには、見知らぬ土地での日常生活での不安を取り除くことが必須であるとの思いから、外国人研究者の日常生活をサポートしている。外国人研究者の出入国のサポート、役所・銀行での手続き、病院への付き添い、出産に向けた支援など、日常生活でのあらゆるサポートを行い、日本ででの生活になじむための指導も行っている。外国人研究者が増えたことで、お互いにコミュニケーションをとったり、協力したりできるよう促している。また、就学が必要な外国人の子女教育について、名古屋大学近辺の公立小学校への入学を可能にした。名古屋近辺でも国際化が進んでいるが、中国語、韓国語、ポルトガル語、フィリピン語での対応に限られ、英語圏への対応はほとんどない。そこで、名古屋大学および近隣の大学(南山大学)に協力を要請し、就学が必要な児童に対して英語—日本語教育ができる体制を構築した。この活動の過程で、名古屋市・愛知県の教育委員会とも積極的に討議し、名古屋市・愛知県に対し国際化の問題を提起した。

(4) 知的財産

平成26年度にリサーチプロモーションディビジョンに知財担当者を雇用し、拠点の持続的な運営のために戦略的な特許の取得を行っている。知的財産マネージャーが駐在することで特許の申請が効率的になり、平成26年度には技術移転を含む12の特許申請が行われた。

(5) イベント運営

平成26年度には、2つの国際シンポジウム、ISTbM-2および第20回名古屋メダルセミナー、および第1回CSRS-ITbM合同ワークショップをITbMで開催した。ISTbM-2および合同ワークショップは、マネジメントディビジョンとともに、そして名古屋メダルセミナーは万有生命科学振興国際交流財団の支援によって開催した。平成27年5月に行われる、ITbMの国際シンポジウム(ISTbM-3)および同時開催される第11回平田アワードおよび第1回岡崎令治・恒子アワードの準備も進めている。

(6) アウトリーチ活動

リサーチプロモーションディビジョンでは、高校生向けに化学実験の指導(金

光、仙台第一、一宮、菊里、南山)やサイエンスアゴラ(未来館)出展などのアウトリーチ活動を行っている。また、東海・甲信越エリア(愛知、三重、岐阜、静岡、長野)の高校生と幅広いネットワークを構築している。2013年12月のWPI合同シンポジウムにおいて発表した仙台第一高校の生徒を指導したことを機に、東北地方の高校へ教育指導の範囲を広げた。

ITbMを紹介するため、国内外の高校生(Bard, Eleanor Roosevelt (米国)、仙台第一、菊里、相山)やモンゴルの教育・文化・科学大臣といった訪問者にITbMラボツアーや講義を行っている。

触媒化学の国際シンポジウム、International Symposium on Homogeneous Catalysis, ISHC XIX(カナダ、オタワ)やAAAS Annual Meeting 2015(米国、サンノゼ)などといった国際的なイベントでITbMの紹介を行っている。国内では、SSH発表会(横浜)やWPI合同シンポジウム(東京)でITbMの研究や拠点紹介を行っている。

また、NHKと協力し、ITbMの活動を紹介する番組、「地球アゴラ」(約1時間)への制作に加わった。

(7) 教育活動

ITbMでは、生物と化学の融合研究を行っている“Mix-Lab”があり、両分野の安全性を理解するために、新しく入った研究者に安全教育を行っている。本年度から名古屋大学より、正式な講習として認められた。

准教授・講師の雇用について

7名の名古屋大学所属PIが研究に専念するため、元部局での講義や大学入試業務をPIに代わって担当する准教授・講師を名古屋大学の経費で採用することが承認され、平成24年度に公募を開始した。平成24年4月に3名を採用、残る4名についても平成25年度内に順次採用し、名大PIと協同する教員が全て揃っている。

また、海外PIと共に研究を推進するCo-PIを平成25年2月に1名、4月に2名を採用し、その後KayをPIに採用したことに伴い平成26年5月に1名を採用した。

さらに、平成26年9月には、研究の進展に伴い理論化学へのニーズが高まったことを受け、Irleグループに1名助教を雇用した。



技術補佐員や秘書の雇用について

各PIには、分析機器等を運用するための技術補佐員1名を割り当てることとし、附属センターへ配置する者も含め、平成25年度においては6名、平成26年度においては9名を採用した。

また、平成25年には英語対応できる秘書5名および3つの海外PIグループを一括して担当する英語堪能な秘書1名を採用した。平成26年には英語対応できる秘書を更に1名追加し、新たに海外PIに加わったSteve Kay教授のグループおよび3つの附属センターを担当する英語が堪能な秘書1名を採用した。

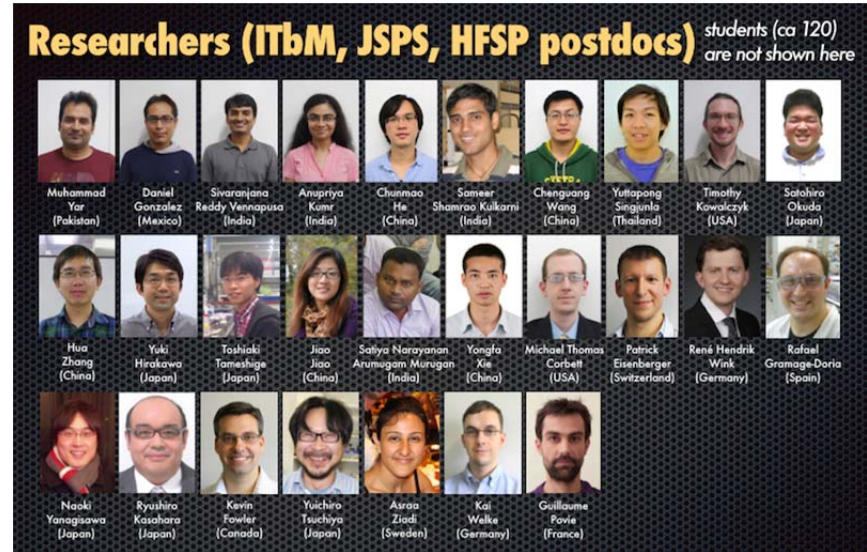
②スタートアップのための研究資金提供

前年度に引き続き、Mix-Labでの融合研究を開始する上で必要な各種の共通機器類を購入し、設置した。サーバー室には理論計算を行うための計算機を追加購入し、予定数のサーバーを整備し終えた。また、3センターに必要な大型設備備品類も購入した(項目12参照)。3名の海外PIグループは当初、他の研究費が国内では獲得できていなかったため、各グループに研究資金を支給していたが、Cruddenと鳥居は科研費の獲得に成功したため、研究費の補助を減額した。また、ボトムアップ型融合研究を促進する目的で平成25年度に設置したITbM Research Awardを継続し、平成26年度は新たに2つの融合研究を採択した。受賞チームには2年間で200万円の研究費を与える。

③博士研究員国際公募体制

ITbMの研究とPI紹介の目的でITbMのウェブサイトを立ち上げ、必要に応じて博士研究員の公募を英語でアナウンスしている。雇用は1年更新、任期は最

長で3年間で、応募書類は英語で作成することを必須とする。名古屋大学や海外PIのウェブサイトで公募要領を公開すると同時に、Science誌、Nature誌の人事公募サイト、国内ではJREC-INでのアナウンスを行い、著名な化学者および生化学者のネットワークも利用して、平成26年度には5名の博士研究員を採用し、総勢13名となった。その他、学振特別研究員6名、JSTさきがけ研究者1名、Swiss National Science Foundation (SNSF)による博士研究員1名などを受け入れている。今後も優秀な博士研究員を雇用すべく、必要に応じて公募を行う。



④英語を使用言語とする事務スタッフ機能

英語が堪能で、業務遂行に積極的に取り組む有能な事務職員を総務・会計ユニットに雇用した。彼らは本来の総務・会計業務に加え、国際拠点に必要な課題に前向きに取り組んでいる。国際シンポジウムの準備に積極的に関わり、司会進行や受付を務めている。また、学内通知を英語化してメール配信する作業にITbM事務が率先して取り組み、全学的に評価されたことを受け、平成25年度末から外部資金関係の学内通知メールが英文併記に変更されることになり、大学のシステム改革に寄与した。

⑤研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

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の支給を行う。スタート時には報奨金を満額支払い、平成25年度以降は

業績を評価して次年度の報奨金額に反映させる。

全研究者は、年次活動報告書を3月に提出し、年度ごとに評価を行う。PIについては、ITbM作業部会によるサイトビジットレポートの講評も考慮して報奨金を決定する。その他の教員および博士研究員は、各PIが一次評価、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。

⑥世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

各PIが以前まで使用していたスペース3,000 m²に加え、平成24年度には2,165 m²が措置され、平成25年度には装置設置スペースとして58 m²、平成26年度には新たに海外PIとしてITbMに加わるSteve Kayグループの研究スペースとして新たに134 m²が追加措置され、合計5,357 m²が名古屋大学からITbMに提供されている。

また、平成26年度末に新棟が竣工した。新棟は建築面積1,820 m²、延床面積7,934 m²、6階建てで、内部に既設建物(延床面積463 m²)をとりこんだ特徴的な構造を有する。この既設建物のスペースは大学から追加で措置されたものである。新棟は現在のMix Labコンセプトを反映させた空間設計となっており、2階と4階が実験室フロア、3階と5階が研究者のオフィスで、1階には事務室やレクチャールーム、6階にはライブイメージングセンター、化合物ライブラリーセンター、動植物育成室、温室を有する。2階と4階の2つの実験室フロアにはそれぞれ内部に仕切りをもたない生物学実験室(Bio Mix Lab)と化学実験室(Chem Mix Lab)が隣接して設置され、扉1枚で行き来できる構造をもつ。また3階と5階にはMix Officeと命名された研究者オフィスがあり、このなかにも仕切り壁はいっさい存在しない。このように、従来の研究室単位という概念を取り払った巨大なMix LabおよびMix Officeにより融合研究を促進する。また、キッズルームなどを備え、育児中の研究者や子供連れで訪問する海外研究者をサポートする環境を実現する。

⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

2014年5月にITbMの第2回国際シンポジウム(ISTbM-2)を開催した。ITbMの若手教員5名(横川准教授、打田准教授、中道准教授、廣田准教授および大松講師)が講演を行うと同時に、ITbMの研究に関連深いシステム生命科学、生化学、合成化学、理論科学の分野で世界的に著名な国内外の研究者5名(Robert E. Campbell教授(University of Alberta)、David C. Nelson教授

(University of Georgia), David J. Craik教授 (University of Queensland), Sukbok Chang教授 (KAIST, ITbMの連携機関)および山本尚教授(University of Chicago/中部大学))を招待講演者として招聘した。本シンポジウムには約300名集まり、盛会となった。



また、平成26年度より、伊丹拠点長が化学分野における国際的な賞である名古屋メダルセミナーの組織委員長に選ばれた。名古屋メダルは、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平成7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。第20回名古屋メダルセミナーを万有生命科学振興国際交流財団とともに平成26年10月に名古屋大学で開催し、John F. Hartwig教授(University of California, Berkeley)および浜地格教授(京都大学)を受賞者として招いた。セミナーには設立者である山本教授および野依教授とともに約400名が参加し、活発な会となった。



平成27年1月に、ITbMは篠崎一雄教授がセンター長をつとめている理研環境資源科学研究センター(CSRS)と正式に協定を締結した。協定の締結を記念

し、第1回CSRS-ITbMジョイントワークショップを平成27年1月7日に名古屋大学で開催した。冒頭の篠崎一雄センター長(理研CSRS)と伊丹健一郎拠点長(名古屋大学ITbM)による両研究所のミッションとゴールについての講演に続き、長田裕之CSRS副センター長および山口茂弘ITbM副拠点長が両拠点の代表的な研究分野である「ケミカルバイオロジー」と「蛍光イメージング分子」について講演を行った。また、両拠点で活躍する若手研究者8名の招待講演、60件をこえるポスター発表では、会場に詰めかけた250名を超える研究者と学生が、機関・分野・言語の壁を超え白熱した議論を交わした。本協定について両機関の共同プレスリリースを配信した。

⑧その他取組み

(1) 連携機関とのMOU (Memorandum of Understanding) の締結:

平成25年度に3名の海外PI(Crudden, Bode, 鳥居)を名古屋大学の非常勤講師として雇用し、客員教授称号を付与する旨のMOUを締結した。平成26年度は、Cruddenと鳥居については同内容でMOUを更新し、Bodeは身分を名古屋大学招聘教員に変更して更新した。また、連携機関との知的財産権の取扱いなどを含むMOUは平成25年度にETHおよびHHMI/ワシントン大学と締結したが、平成26年度にはクイーンズ大学とも締結に至った。また、平成25年度に連携を開始したCCHFとのMOU締結に向けた交渉を継続中である。

(2) 海外PIが競争的資金に応募する体制の整備:

海外PIにも自らの研究費を確保させるべく、上記のMOUを締結し、3名の海外PIが名古屋大学客員教授として科研費に応募できる体制を平成25年度に整え、Co-PIおよび事務部門のサポートのもと、平成26年度の科研費の応募書類を提出した。その結果、平成26年度に2名の海外PIが基盤研究Bを獲得し、1名が新学術領域研究に採択された。また、科研費以外の競争的資金や助成金への申請も積極的に行うよう働きかけており、名大URAと連携し、申請可能な研究費公募情報を収集している。

(3) 海外PIおよび外国人研究員が名大に滞在する際に必要となる環境の整備:

海外PIに客員教授の称号付与することにより、海外PIがITbMに滞在する際、学内宿泊施設を優先的に利用できるよう、学内規定を整備した。また、未就学児童を連れて来日する研究者には、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を整えた。近隣の公立小学校でも、外国人の子女受け入れを行ってもらう体制を整えた。

また、外国人研究員が学内宿舎を優先的に利用できるようにし、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本学の規程を改正した。全学的に外国人研究者を受け入れる宿舎が不足していることから、その対応のために設置されたワーキンググループに事務主幹が参加し、大学全体の環境整

備に積極的に関与している。

- (4) 名古屋大学が遂行している各種の国際プログラムを利用した国際化：
これまでと同様に、学内で遂行中の各種国際プログラム（頭脳循環、リーディング大学院、研究大学強化促進、スーパーグローバル大学など）を利用して国際共同研究を推進し、人材交流ネットワークを通じてITbM、WPIおよび名古屋大学の国際的認知度を上げるべく活動を継続する。
- (5) 主任研究者・研究者の科学普及活動：
主任研究者およびリサーチプロモーションディビジョンのメンバーを中心に、高校での講演会や研究指導を精力的に行っている。特に高校生からの認知度は上がってきており、本学における新入生オリエンテーションでも「トランスフォーマティブ」というキーワードやITbM伊丹拠点長の名前を頻繁に耳にした。東海地方の高校から主任研究者への講演依頼も数多くあり、これらを極力引き受けて将来研究者をめざす若手人材の育成と名古屋大学ITbMの知名度向上への努力を継続している。

7. 世界におけるレベルを評価する際の指標・手法

【発足時】

本拠点が世界に冠たる拠点となるためには、各研究者のパフォーマンスが非常に重要である。各研究者の研究活動と拠点への貢献を評価する方法として、定量的な指標と、より定性的な指標を設定する。我々は、WPI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**

1) 我々の研究成果をトップジャーナルに公開することは最重要課題である。トップジャーナルに掲載された論文の総被引用数を評価に用いる。本拠点のPIについてデータを見ると、本拠点が国際的にも極めて評価の高い研究者集団であることは明らかである。

研究成果の引用頻度の高さは、研究の質の高さとインパクトの大きさを示している。引用は、統計的に合計引用数、論文当たりの引用数、およびh-indexとして定量化することができる。

80回以上引用された論文の数(10名のPI): 86報

これらの統計データを本拠点の全研究者について収集し、評価に使用する。また、研究の質とインパクトを測る指標として、外部資金の獲得、および国際会議での招待講演数も重要である。これらのデータも収集し評価に用いる。

基調講演／招待講演の数(10名のPI、過去4年間): >500回

優秀な研究者を本拠点に集めれば、長期的には、本拠点で行う研究の関連分野において本拠点の研究者が権威ある国際賞を受賞することが増えたと予想される。このような国際賞の受賞回数は、アカデミックにおける本拠点のインパクトを世界に示す良い指標となるため、研究者が受けた荣誉や要職についても集計し、評価に反映する。

2) 融合研究によるブレークスルーも重要な評価対象であり、その定量的な評価は、化学と生物学のPIによる共著論文の数をもって行う。化学と生物学のPIが協働して獲得した研究費や特許も評価の対象とする。我々は既に学際的な共同研究を開始しており、その成果はWPIプログラムの早い段階で論文発表できると考えている。

3) 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。人材育成の状況の評価するために、本拠点に在籍した研究者のその後のキャリアパスと、研究実績を集計するとともに、他の国際機関と本拠点の人材交流の成果を指標として使用する。名古屋大学の日本人PI 6名はこれまで名古屋大学

○現状評価

1) 研究の質とインパクト

前年度に引き続き、Researcher ID(トムソンロイター)を用い、EndNote で研究者の論文をリサーチプロモーションディビジョンで一括管理している。平成 26 年には、論文 104 編を査読付きジャーナルに掲載した。平成 27 年 4 月時点で、既に 41 編を査読付きジャーナルに掲載した。

平成 26 年 1 月-12 月では、論文数 104 編(うち Impact Factor (2013) >7 の論文数 44 編、うち Impact Factor (2013) >10 の論文数 19 編、高被引用文献(トムソンロイター)の論文数 7 編)

国際会議での基調講演・招待講演数 86 件

受賞・荣誉 13 件

- ・ 伊丹健一郎(拠点長): Nankai University Lectureship Award, Swiss Chemical Society Lectureship Award, ACS American Chemical Society Arthur C. Cope Scholar Award
- ・ 東山哲也(副拠点長): 読売テクノフォーラム第 20 回ゴールド・メダル賞、ナイスステップな研究者 2014、President of International Association of Plant Reproduction Research (2014-)
- ・ 山口茂弘(副拠点長): 向山賞
- ・ Cathleen Crudden (PI): Fellowship in the Chemical Institute of Canada (FCIC)
- ・ 大井貴史 (PI): Fellow of the Royal Society of Chemistry, UK
- ・ 鳥居啓子 (PI): 第 31 回 井上賞、ADVANCE Distinguished Lectureship at Kansas State University (NSF funded lectureship for Women Scientists in Leadership)
- ・ 中道範人(准教授): 第 38 回内藤カンファレンス ポスター賞
- ・ 村上慧(助教): 武田薬品工業 研究企画賞(有機合成化学協会)

特許出願: 12 件(国内 10 件、海外 2 件)

2) 融合研究によるブレークスルー

化学者、生物学者および理論科学者が同じ空間で研究できる "Mix-Lab"(「ミックス・ラボ」)の環境を整えた。さらに、ITbM の融合研究や若手研究者の自立的研

が進める多くの国際交流プログラムに参画し、すでに多くの研究者交流実績をもっている。過去3年間だけで、75名の外国人研究者を招聘し、85名の学生や研究者を海外に送り出している。

学生の受賞歴は、次世代の育成が進んでいることを示すよい指標である。例えば拠点長候補者の伊丹は、将来を嘱望される多くの若手化学者を輩出しており、彼らの多くは、将来有望として認知されている若手研究者である。

我々が用いるこれらの定量的な業績評価の指標は、近年国際的にも広く用いられている指標である。しかし、これらの定量的な指標だけで簡単に研究を評価することはできないと考えている。真に独創的な論文は、その重要性がすぐに認識されない可能性があり、論文の被引用数は研究の質を直接反映しないこともある。各研究者の業績を評価するための指標を用いる際、研究者の年齢とキャリアステージを考慮する必要もある。また本拠点は様々な分野の研究者で構成されているが、その業績をどう評価するかは、研究のスタイルや分野によっても異なるため、その点を考慮する必要もある。

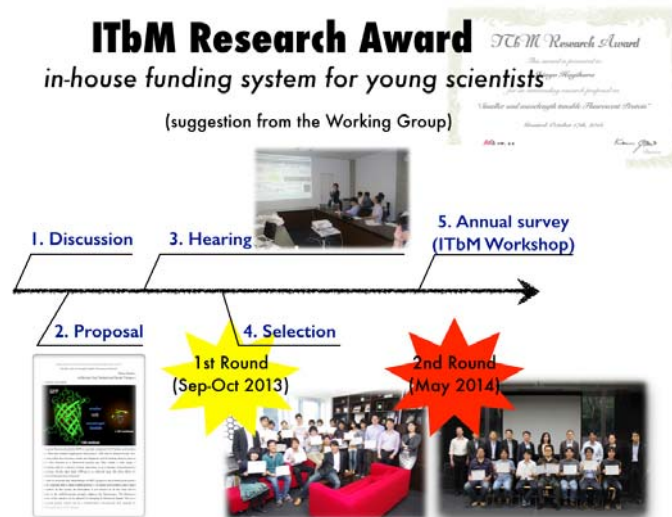
従って本拠点では、研究活動を評価するため、拠点長、PI、事務部門長から成る内部評価委員会を設置する。本拠点およびPIの業績は、本委員会での評価結果ならびに国際諮問委員会および外部評価委員会の意見に鑑みて厳正に評価する。

究の促進を目的とした ITbM Research Award を設置した。2年間で合計 200 万円の研究費を研究テーマごとに支給した。平成 25 年度には、下記 4 つの研究テーマが採択された。

- ・ 植物の概日時計および花成時期を変える低分子化合物の開発
- ・ 新規な細胞周期制御分子の創製
- ・ 機能付加型ペプチドによる画期的ターゲット受容体解析
- ・ 様々な色で光る「小さい」蛍光タンパク質の創製

化学と生物の融合研究を加速するため、平成 26 年度には、さらに下記 2 つの研究テーマが採択された。

- ・ 花粉管誘導における複数のシグナル分子の協同作用について
- ・ ストリゴラクトン受容体の特定する蛍光プローブの創製



平成 26 年度には、下記の融合研究を開始した。

- 分子を用いた植物発生制御
 - ・ 花粉管誘導LUREペプチドの化学合成: 東山、Bode
 - ・ 花粉管誘導活性分子AMORの特定: 東山、伊丹、分子構造センター
 - ・ 花粉管の作用や初期段階の胚形成を制御する小分子: 東山、化合物ライブラリーセンター、ライブイメージングセンター
- ストライガを克服する分子ツールの開発
 - ・ ストリゴラクトン受容体を認識する蛍光分子の開発: 伊丹、木下、ライブ

- イメージングセンター、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
- ストリゴラクトンの活性をもつ新しい分子の開発:大井、木下
 - 分子を基盤とした概日リズムの制御と解明:伊丹、吉村、Irle、Kay、分子構造センター、化合物ライブラリーセンター
 - 革新的なイメージング/センシング分子の開発
 - ミトコンドリアDNAの分割機構を解析する蛍光分子の開発:東山、伊丹、ライブイメージングセンター
 - 蛍光プローブセンサーの開発:山口、東山、Irle、ライブイメージングセンター
 - 植物成長を制御する分子
 - 植物の成長を促す合成分子の発見:伊丹、木下
 - 気孔の開閉を制御する分子:木下、化合物ライブラリーセンター
 - 気孔を増やす分子:鳥居、伊丹、化合物ライブラリーセンター
 - 甲状腺ホルモンを模倣する分子:吉村、Crudden、Irle
 - 植物の概日リズムを変調する分子:木下、伊丹、化合物ライブラリーセンター
 - 細胞分裂を調整する分子:Crudden、東山、吉村、分子構造センター
 - ミニチュア蛍光タンパク:伊丹、木下、Irle

ITbM が WPI プログラムとして採択されて以降も、インパクトの高い研究成果が権威ある論文雑誌に掲載されている(拠点形成から 200 編以上、うち英科学誌ネイチャー関連の論文 15 編、米国科学アカデミー紀要 (Proceedings of the National Academy of Sciences) 2 編)。平成 26 年度における研究成果は、国内外の様々なメディア媒体(新聞、テレビ、雑誌、ウェブサイトなど)などで約 500 回取り上げられた。

平成 25 年 4 月より、本格的に開始した ITbM の共同研究(上述 13 プロジェクトおよび ITbM Research Award)については、査読付き論文への発表を含め、いくつかの特許出願を行った(伊丹、山口、木下、大井、南保一-Crudden)。上記の研究テーマおよび ITbM Research Award で採択された研究テーマは、平成 25 年 4 月より正式に開始された。いくつかの研究は、すでに査読付き論文に掲載され、特許出願もされている。

3) 優れた国際的研究者の育成および国際拠点としての質

平成26年度には、海外機関に研究者4人(Scripps Institute, CalTech, Emory University(米国))を派遣し、ITbMも連携する海外機関から7人の研究者(Queen's University(カナダ)、Emory University, Georgia Institute of

	<p>Technology(米国)、ETH-Zürich(スイス))を受け入れている。今後も年間10人のペースで研究者の国際交流を行う予定である。</p> <p>本拠点に在籍している研究者のキャリアパスも国際研究拠点としての重要な指標であり、平成26年度においては6人の研究者がプロモーションをはたした: 海外研究機関3人(メキシコ、フランス、パキスタン)、名古屋大学助教1人、名古屋大学高等研究院(YLCプログラム)助教2人。</p> <p>本拠点のPIは、多くの海外機関で招待講演を行い、また、平成26年度は48人の外国人研究者をITbMに招聘している。</p>
--	---

8. 競争的研究資金等の確保

【発足時】

各会計年度の資源の見通し(通年ベース)

- 名古屋大学に籍を置くPI、事務職員と新たに雇用される研究者の給与
114,300 千円/年
- 名古屋大学が提供する研究室及び事務スペースの光熱水費、維持管理費、
改修に係る部分的な費用
61,710 千円/年
- PIの過去の実績に基づく競争的資金獲得見込み
617,000 千円/年 (2007-2011年度の平均より)

合計

793,010 千円/年

* PIにより、少なくとも以下の金額の助成金(国内)が既に獲得されている:
2012年度および2013年度 440,000 千円/年; 2014年度および2015年度
320,000 千円/年

【平成26年度実績/進捗状況/発足時からの変更点】

名古屋大学に籍を置くPI 7名と事務職員4名、PIに対応する学内研究者7名の給与は大学が負担し、その他、研究室および事務スペースの光熱水費、維持管理費、改修に係る費用の一部も大学からの支援を受け、予定どおり順次拠点形成を進めている。

平成26年度の学内PIの競争的資金獲得実績は約1,289,540千円(前年度比13%以上増)

(発足時:1ドル=80円換算)

平成26年度の主な獲得実績内訳

- ・ERATO 2件(伊丹、東山) 818,758千円
- ・CREST 2件(山口、大井) 204,659千円
- ・さきがけ 2件(笠原、廣田) 46,618千円
- ・ALCA 1件(木下) 29,120千円
- ・特別推進研究 1件(吉村) 67,470千円

平成27年度以降も新たな競争的資金の獲得を目指す。

9. その他の世界トップレベル拠点の構築に関する重要事項

【発足時】

名古屋大学は最近、理学研究科、生命農学研究科、工学研究科、医学系研究科と協力して創薬科学研究科を設立した。その設立は、日本の産業の中心地である名古屋市を中心とする中部地区の産業界からの強い要望に基づいている。本WPI拠点の成果もまた、名古屋大学と名古屋市の活動を通じて直ちに応用へと展開されるであろう。よって、波及効果は名古屋大学だけではなく、中部地区の他の研究機関にも及ぶと期待される。

真に世界トップレベルの研究拠点を確立するには、ホスト機関のコミットメントが不可欠である。特に、効率的に実務を行う事務体制を整えることが必要不可欠である。研究者が各自の研究に集中するための支援が得られることによる恩恵は計り知れない。世界トップレベルの研究拠点を設立するためには、グローバルな視点で拠点を運営できる優秀な人材を確保することが不可欠である。

「トランスフォーマティブ」という言葉は、我々の研究対象である生命分子が人間社会に大きな変革をもたらすことを意味する。従って、本拠点を評価するもうひとつの重要な指標は、我々の分子を用いて生み出される新しい製品や、我々の研究によって異種間交雑の壁を越えて生まれた新しい植物種がいかに普及し、一般の人々に認知されるようになるか、ということであろう。

【平成 26 年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

上記のように事務部門には優秀で経験豊富、かつ英語で対応可能な職員が選ばれて配置されている。国際シンポジウムの司会進行や、会議資料や外部資金情報の英語化、外国人研究員との日常的なコミュニケーションなど、言語・システム・文化の違いによる摩擦を最小限にし、信頼を築けるようなマネジメントに取り組んでいる。

事務部門の人員は、事務部門長をはじめ、マネジメントディビジョンとリサーチプロモーションディビジョンが同室に配置され、一体となってITbMの研究活動を全力でサポートする体制を整えている。

ITbMの研究から生み出されたトランスフォーマティブ分子は、その価値を広く認知してもらうべく論文発表や記者発表を通じて随時発表し、また、その成果の価値を高めるため、その応用研究を進める研究機関や企業と秘密保持契約・共同研究契約を締結して化合物提供を積極的に行っている。

ITbM の国際的な知名度を高めることは重要な課題であるが、それと同時に国内や地域社会から認知され、研究内容を正しく理解してもらうことも重要であると考えている。特に、動植物のシステムを動かす分子の開拓を目指す本拠点の研究者が、常に環境・安全性に配慮しつつ研究を進めている点を広く一般社会へと発信し続けることは必要不可欠であると考えられる。この点に鑑み、上記の環境・安全性委員会を設置するとともに、一般市民向けのイベントにも積極的に参加し、サイエンスアゴラ(平成 26 年 11 月 未来館)でブース展示および参加型の実験コーナーを開催した。またメディアで取り上げられる機会も増えているが、NHK「地球アゴラ」(平成 26 年 12 月放映)で ITbM が特集された際に、ITbM が研究で生み出される新しい種や化学物質の安全性の担保が極めて重要と考えていることを強調した。

10. ホスト機関からのコミットメント

【発足時】

○中長期的な計画への位置づけ

- ・名古屋大学の中期目標では「活発な情報発信と人的交流、および国内外の諸機関との連携によって学術文化の国際的拠点を形成する」ことを明記しており、かつ、総長の基本的な大学の運営方針である「濱口プラン」においても、世界トップレベルの研究推進に取り組むことを明確に位置付けている。
- ・本拠点形成はホスト機関の現行構想に完全に合致するものであるとともに、採択後、中期計画及び研究推進計画を改定して本拠点構想を明記し、明確な達成目標のもと、全学を挙げて支援する。

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

- (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) 具体的には、本学教員から参画する教員の人件費を引き続き支援するとともに、研究スペースとして当面6,000㎡を確保し、供用する。研究スペースについては、拠点の活動状況に応じ、順次拡大する。
- (3) また、名大から参画する予定の主任研究者(PI)が現在獲得している外部資金は合計で5億円(平成24年度)であり、平成25年度以降も同等以上の研究費の確保が見込まれることから、WPIによる支援と同等以上の活動費の確保が可能である。
- (4) 事務部門には、本学の事務職員を4名配置するとともに、英語対応可能なスタッフを新たに雇用する。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

- (1) 部局とは独立した組織として設立されている名古屋大学高等研究院を一部改組し、WPIのような拠点形成型の研究組織の受け皿として位置付ける。
- (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裁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。

【平成26年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

○中長期的な計画への位置づけ

中期計画を改訂し、WPI研究拠点の形成について具体明記し(「世界トップレベル研究拠点プログラム」や「国際科学イノベーション拠点整備事業」等の推進により中核的研究拠点を形成する。)、平成26年度計画においても、ITbMの活動推進について掲げた。また、本学総長濱口プランにおいても、世界トップレベルの研究推進において、WPI-ITbM拠点形成について掲げた。

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

本学PI(7名)および准教授・講師(7名)、事務職員(4名)の人件費を支援し、また、研究スペースとしては、前年度供与された5,357 m²を継続して供与する他、新棟竣工に伴って、その内部に取り込んだ既設建物の面積(463 m²)とあわせて5,820 m²を供与する。

平成26年度の競争的資金獲得実績は平成25年度に採択された伊丹ERATOなどにより、約1,289,540千円となった。また海外PIも科研費を獲得し、日々の研究に必要な研究費は順調に確保されている。

事務部門は平成25年度当初に英語堪能なスタッフを含む当座必要な事務職員10名(うち4名は本学の事務職員)を総務・会計ユニットに配置した。また、リサーチプロモーションディビジョンも英語で対応できる体制で、本学から1名の名大URAがITbM兼務として配置され、その他サイエンスデザイナーや知財担当者などを配置している。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

世界最高水準プロジェクト研究の推進を目的の一つとして掲げる高等研究院の理念にもとづき本研究所を設置する一方、研究所の独立性を維持することとした。そのために、研究所内においては、運営協議会規程などを制定し、人事・予算等重要事項について、拠点長のリーダーシップが発揮できる体制を整え(詳細は4:運営に記載)、案件に応じて事務部門長の判断で決裁をすることで、拠点長に過度な負担をかけないよう配慮している。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

- ・7名の名大PIに代わって教育および入試業務を担当する7名の准教授(また

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

(1) 大学としての質の高い教育活動を維持しつつ、名古屋大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、主に教育活動を支援する准教授を7名、所属部局に配置する。

(2) 既に設置・運営されている大学内の保育施設を、本拠点の女性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) 海外型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従来とは異なる運営(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)の導入に向けた機関内の制度整備

(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)利用における便宜供与

(1) 名古屋大学は、本拠点に6,000㎡の研究スペースを措置する。

(2) 具体的には、名大の7名の主任研究者が保有する既存の3,000㎡のスペースに加えて、学内に平成24年度は1,500㎡、平成25年度以降に1,500㎡の研究スペースを割り当てる予定である。

(3) 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。

(4) 学内の研究スペースの再配置を行う等してスペースの確保を図るとともに、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、関係する研究者が一堂に会し、研究者の融合を促すような仕組みを有する研究施設を早急に整備し、提供する。

は講師)を採用した。彼らの給与は名古屋大学が負担する(上述)。

・ 研究進捗や業務の増加に伴い、平成26年度より、これまで1名であった副拠点長を2名(東山、山口)に変更し、それぞれが生物学分野、化学分野の研究を統括するとともに拠点長が担う業務をサポートする。

・ 女性研究者の子女は必要に応じて学外のインターナショナルスクールでの受け入れを依頼する。

・ 外国人研究者が研究に専念できるよう、家族も含め日常のケアを行う人員をリサーチプロモーションディビジョンに配置した。

④従来とは異なる運営(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)の導入に向けた機関内の制度整備

・ 拠点長、副拠点長、学内主任研究者、事務部門長に、能力・評価に応じた報奨金を出す制度(「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」)を平成24年度に制定し、運用を開始した。

・ 事務部門においては、リサーチプロモーションディビジョンは全員が英語対応でき、会計・総務ユニットの半数以上が英語対応できる。事務的な通達はITbM事務において英訳し、構成員へ通達している。これらの作業を行う契約職員は、高度な作業を行う職員と位置づけ、給与面での優遇を行っている。

・ 研究者にとって極めて重要な助成金等の研究費公募情報も当初ITbM事務で英訳していたが、そのニーズが全学的に認知され、平成25年度末から大学事務がその作業を行っている。

・ 名古屋大学の高等研究院やCOIなどの事業において、ITbMをモデルケースとした制度がスタートしつつある(外国人研究者雇用、Co-PI制度、報奨金制度など)。

⑤インフラ(施設(研究スペース等)、設備、土地等)利用における便宜供与

・ 平成24年度から措置された研究スペース5,165 m²に加え、ITbMのニーズに応じてスペースを随時供与しており、平成26年度には5,820 m²を供与した。

・ ITbM新棟の設置場所として、多くの名大PIの元部局である理学研究科に隣接する位置を提供し、特に生物学系のPIが所属する生命理学研究科が使用している理学部E館とは、渡り廊下で連結することにより利便性を高め、緊密な連携を図る。

・ 新棟の管理・運営は理学研究科の協力の下に行うことを了承し、新棟の入退室管理、監視カメラの管理、火災時の対応を理学研究科が請負う。

⑥その他

⑥その他

- (1) 名大では理事・副総長を事務部門長に指名し、拠点と大学執行部との間の溝を埋めることにした。
- (2) 事務部門長は2名の主幹を指名し、チームとして事務部門を指揮し、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努める。2名の主幹のうち、事務主幹は大学事務のエキスパートである。また研究推進主幹は化学の高度な専門知識と高い英語力を併せ持つ。
- (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。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。

- ・ 事務部門に、一般事務を担当するマネジメントディビジョンと研究推進を担当するリサーチプロモーションディビジョンをおき、日常的に事務と研究者がコミュニケーションをとることで、両者が連携して効率的に作業を行う環境を築いている。
- ・ 発足時には事務部門長に理事をおき、大学執行部との調整、連携を行ってきたが、規定などの整備を含めた運営体制がほぼ整った平成25年末に理事は事務部門長を退任し、それに代わって平成26年1月より研究推進主事が事務部門長に就任した。なお、理事はWPI担当としてITbMIに関与し、必要に応じてITbMと大学執行部の調整を行う。

1.1. 審査結果における改善を要する点への対応とその結果

○改善を要する点

平成26年度のフォローアップレポートにおいて、ワーキンググループから改善点として次の点が指摘された。

1. 名古屋に常駐する1名ないし2名の優秀なジュニアPIを雇用することを提案する。さらに、シニアレベルで女性研究者を雇用することが望ましい。
2. 優れた科学者と戦略的な国際ネットワークを構築するために、Tetrahedron Symposiumのような国際シンポジウムをITbMで開催し、著名な科学者の短期滞在を検討すべきである。
3. ITbMで現在の規定を越えて、環境および安全を検討すべきである。環境・安全性委員会は、トランスフォーマティブ生命分子の安全性を確認する規定を作るサポートが望まれる。さらに、卓越した研究に加え、ITbMの研究活動を支援するため、市民向けの教育およびアウトリーチ活動のリーダーになるべきである。
4. リード化合物を合理的にデザインするために、構造生物学およびコンピューターモデリングの専門性が不可欠と思われる。すなわち、理研CSRSとの戦略的な連携が、生体内で使われるようなリード化合物の開発の可能性につながると思われる。

<平成26年度における対応とその結果>

回答は次のとおりである。

1. 予算増の内示を受け、その用途について議論し、国際公募によるPIの公募を開始することを決定した。人選においては、積極的に海外の優秀な女性研究者からの応募が増えるように取り組む。予算が正式に決定次第、公募を開始し、年内を目処に選考を行う予定である。
2. 国際的なネットワークを構築するうえでも効果的であると考えられ、積極的に取り組みたい。毎年、ITbMの国際会議および名古屋メダルセミナーを開催しているのは報告しているとおりであるが、これに加え、平成26年7月には、Crudden教授が組織委員に加わってカナダで開催された有機金属化学分野の国際会議をITbMがサポートし、ブース展示を行うほか、要旨集に1ページ宣伝を掲載した。さらに、Crudden教授および大井教授がそれぞれのプレゼンテーションの中でITbMの研究や取り組みについて紹介し、多くの研究者から関心を集め、支持を得た。平成27年度は、日本・アメリカ・カナダ・オーストラリア・ニュージーランド・韓国・中国の7化学会が主催するPacifichem2015(ハワイ、参加者12,000人超)において、3つのシンポジウムのオーガナイザーを伊丹、山口、Cruddenがそれぞれ務めることになっている。今後もITbMの存在を世界に示すために、同様の機会を積極的に利用すると同時に、名古屋大学で当該の国際会議を主催する機会も模索したい。また、国際的な研究者の短期滞在プログラムも検討する。
3. 内外の有識者からなる環境・安全性委員会を組織し、研究の進捗に伴って必要な助言をいただいている。年1回開催し、必要があれば随時招集することになっている。平成26年2月に開催した第1回ITbM環境・安全性委員会では、市民向けに研究紹介する機会をなるべく設け、ITbMサポーターを増やしていくことが重要であると助言いただいたことから、市民向けのイベントに積極的に参画している。例えば、平成26年3月には、名古屋大学オープンレクチャー2014において、東山教授が「花の本質を知るはなし」と題して市民向け講座を開催した。また、平成25年には木下教授がサイエンスカフェを開催している。さらに、平成26年12月にNHKの1時間TV番組「地球アゴラ」でITbMがとりあげられた際にも、ITbMで生み出される新しい種や化学物質の安全性の担保が極めて重要である、と位置づけている点を強調した。

4. ITbMおよびCSRSは、相互の連携を強化することで意見が一致している。実質的な連携をとるため、平成27年1月に「連携・協力に関する協定書」を締結の上、非公開のITbM-CSRS Joint Symposiumを名古屋大学で開催し、積極的に意見交換を行った。また、双方で保有する化合物ライブラリーの相互利用、木下教授と長田CSRS副センター長、化合物ライブラリーセンターと松井主任研究員(バイオマス工学連携研究部門)との間の共同研究開始など、実質的な協働関係の構築も開始した。

12. 事業費

○拠点活動全体

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・拠点長、事務部門長	26
	・主任研究者 10人	84
	・その他研究者 38人	212
	・研究支援員 8人	28
	・事務職員 26人	69
	計	419
事業推進費	・招へい主任研究者等謝金 0人	0
	・人材派遣等経費 0人	0
	・スタートアップ経費 21人	66
	・サテライト運営経費 0ヶ所	0
	・国際シンポジウム経費 2回	3
	・施設等使用料	14
	・消耗品費	3
	・光熱水料	0
	・その他	44
	計	130
旅費	・国内旅費	2
	・外国旅費	13
	・招へい旅費 国内2人、外国10人	1
	・赴任旅費 国内2人、外国4人	2
	計	18
設備備品等費	・建物等に係る減価償却費	8
	・設備備品に係る減価償却費	415
	計	423
研究プロジェクト費	・運営費交付金等による事業	294
	・受託研究等による事業	662
	・科学研究費補助金等による事業	122
	計	1,078
合	計	2,068

(単位：百万円)

平成26年度WP I 補助金額	598
平成26年度施設整備額	2,572
・トランスフォーマティブ生命分子研究所新営 7,934m ²	2,572
・改修	
・その他	
平成26年度設備備品調達額	448
・解析用機器 1式	6
・二光子励起レーザー 1式	7
・プレハブ実験設備 1式	86
・実験台什器 1式	41
・ドラフトチャンバー 1式	237
・質量分析計 1式	13
・その他 1式	58

○サテライト等関連分

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・主任研究者 ○人	/
	・その他研究者 ○人	
	・研究支援員 ○人	
	・事務職員 ○人	
	計	
事業推進費		
旅費		
設備備品等費		
研究プロジェクト費		
合	計	0