

**世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)**  
**平成 25 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

**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2012年12月に準備室としてスタートし、2013年4月に正式発足の運びとなった。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」、「視る」、「動かす」分子の開発を目指すと同時に、「世界トップレベル研究拠点」の名にふさわしい拠点を構築すべく全力で取り組んでいる。

**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今年度内に体制を一部見直すことにした。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名の副拠点長を任用する必要性が生じたため、山口PIを登用した(発令は2014年4月)。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教授を新たに2014年4月から海外PIに迎えることを決定した。一方、事務部門長は理事が兼務していたが、2014年1月に専任の教員、松本へ交代した。

研究を推進する原動力として、海外PIと一体となって研究を担う3名のCo-PIや名大PIの学部業務を担当する7名の准教授・講師を採用し、博士研究員、技術補佐員、秘書の採用も順次進めている。

また、研究者がITbMでの研究に専念できるよう、十分な力量が備わった事務部門を組織した。リサーチプロモーションディビジョンとマネジメントディビジョンから構成され、前者には博士号を取得した研究者やサイエンスデザイナーを雇用した。事務部門は日英2カ国語で対応でき、自ら国際シンポジウムやセミナーなどを企画・運営・演出し、成果を情報発信できる高い能力を備える。

**2. Mix-Labの設置と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を設置した。また、融合研究を促進する目的でITbM Research Awardを設置した。これらの取り組みによって、ボトムアップ的に様々な分野融合研究が開始され、

期待以上の成果が生み出された。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、2015年3月に竣工予定のITbM新棟設計においても中核を成す。

**3. 若手研究者の育成と連携研究の推進**

世界トップレベルの研究を推進する一方、今後の若手研究者の育成にも積極的に取り組む。海外トップレベルの研究機関と実質的に連携することを決定し、若手教員や大学院学生の相互派遣を開始した。ITbMのビジビリティも大きく向上するものと期待される。

**4. 環境・安全性委員会の設置**

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本拠点の活動に対し、各種法令等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た。学内外の有識者6名から構成され、2014年1月に第一回の委員会を開催した。

**5. 国際シンポジウムの開催**

2013年4月18日にITbMの発足を記念して看板上掲式とキックオフ国際シンポジウム(ISTbM-1)を開催した。シンポジウムの運営は、すべて事務部門が担当し、司会進行も総務ユニットが行った。また、2014年2月には名古屋大学・平田メモリアルレクチャーを開催し、同様に事務部門が全ての運営を行った。

**6. リサーチプロモーションディビジョンの活動**

博士号をもつ研究者やサイエンスデザイナーなどを擁するリサーチプロモーションディビジョンは、国際広報など様々なアウトリーチ活動などを通じてITbMの研究を強力に支えている。また、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加できるように、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加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 25 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 1 年半、また研究所の正式発足から 1 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ともに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 は、合成化学者、動植物科学者、理論科学者の「Mix」に予想以上の効果をもたらし、数多くの生体機能分子に関連する研究テーマがボトムアップ的に提案されるだけでなく、すでに「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が見いだされるにいたっている（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：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置き、必要な人員を配置した。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全員が英語堪能でほとんどが博士号を有する研究者である。また生物学研究のバックグラウンドをもつサイエンスデザイナーを雇用し、効果的なアウトリーチ活動に重要な役割を担っている。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が整った。

教員などの雇用：海外 PI 3 名と協同で研究を遂行する 3 名の教員(Co-PI)を雇用した。また、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 7 名を名古屋大学の経費で採用した。各 PI グループに英語堪能な秘書を雇用し、博士研究員と技術補佐員を雇用した。

副拠点長 1 名の追加：拠点長の業務を補佐する 1 名の副拠点長に加え、もう 1 名の副拠点長を任命することを決定した。H26 年度に発令予定である。

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 (University of Southern California, USA)を海外 PI に迎えることを決定し、協同して研究を行う Co-PI を内定した。

### 委員会などの設置

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を設置し、月 1 回開催することとした。また、月 2 回 PI ミーティングを開催し、全 PI と事務部門が情報共有する場を設けた。

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本拠点の活動に対し、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、ワシントン大学、スイス連邦工科大学チューリッヒ校に加え、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、および理化学研究所・環境資源科学研究センターとの連携を開始し、CCHFとは教員・学生の相互派遣を開始した。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、ITbM Research Awardを年2回公募することにした。PIは応募資格を持たない。10月に第一回目を実施し、9件の応募から特に優れた4件にAwardと200万円/2年の研究費を授与した。

#### **ITbM 新棟の設計と着工**

H24年度末に設計を開始した新棟はH25年度初旬に基本設計を確定し、H25年度末に着工の運びとなった。新棟は総床面積約7000㎡、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 開所式と国際シンポジウムの開催**

ITbMの正式発足を記念し、2013年4月にITbM事務などが設置されている理農館正面玄関にてITbMの看板上掲式を執り行い、引き続き2日間に渡って国際シンポジウム(ISTbM-1)を開催した。また2014年2月には第10回平田メモリアルレクチャーを開催した。

#### **研究成果の発表**

2013年には、論文96編(うちImpact Factor(2012)>7の論文数46編、うちImpact Factor(2012)>10の論文数31編)を査読付きジャーナルに掲載した。なお2014年1-4月には、39編を査読付きジャーナルに掲載した。特許出願は9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100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99件、受賞・栄誉は16件にのぼった。

	<p><b>競争的資金の確保</b>  H25年度の名大PIの競争的資金獲得実績は約1,140,663千円であった。H26年度の研究資金獲得は海外PIグループも積極的に取り組み、海外PIおよびCo-PIの科研費獲得が内定している。</p>
--	---

**2. 対象分野**

<p><b>【発足時】</b>  <b>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*</b>  (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<b>分子活性化化学</b>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。</p> <p>* <b>分子活性化化学</b>: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、より選択的で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。</p> <p>** <b>システム生命科学</b>: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。</p>	<p><b>【平成 25 年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】</b>  <b>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</b>  (合成化学、分子触媒化学、機能分子化学、システム生命科学、植物生理学、植物遺伝学、植物発生学、動物生理学、タンパク質化学、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)</p> <p>対象分野に基本的な変更はない。化学と生物学の研究者に加え、それらの融合領域として重要なケミカルバイオロジー研究を大きく進展させるべく、必要な教員、研究員を新たに雇用した。植物および動物の生物時計研究者(中道、大川)、植物幹細胞研究者(打田)、植物発生学者(植田)、ケミカルバイオロジー研究者(萩原、多喜)などのCo-PI、准教授がITbMに参画した。彼らが網羅する研究分野は、我々の強みである分子活性化化学、システムバイオロジーをさらに高いレベルへと押し上げると同時に、分野融合研究を推進する原動力となる。その効果はめざましく、ITbM発足後1年足らずの時点でトランスフォーマティブ生命分子の候補となる化合物を見いだすことに成功している。分子活性化化学とシステムバイオロジーによって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。これらの研究を推進することにより、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端緒が拓かれることを期待している。</p>
---	--

### 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。

#### 【平成 25 年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

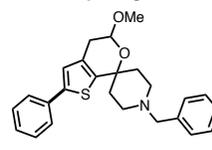
我々の研究達成目標に変更はない。発足時に掲げた3つのコアプロジェクトの柱を堅持しつつ、研究の進捗状況に応じて柔軟に枠組みを変え研究の進展に与するものとする。

#### I) 生物機能の精密制御

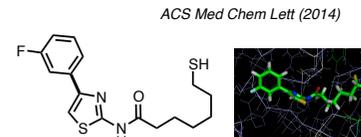
植物の生長を飛躍的に促進させる分子

✓伊丹らの研究グループは、彼ら自身が開発した迅速で新しい C-H カップリング反応を用い数多くの生物活性物質を合成してきた。その結果、生物活性天然有機化合物やヒストン脱アセチル化酵素阻害剤、 $\sigma$  受容体リガンド、グラム陽性菌に著効を示す抗菌剤などの医薬品候補分子群を合成するにいたった。

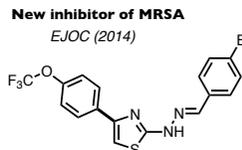
New  $\alpha_1$ -receptor ligand *Bloorg Med Chem (2013)*



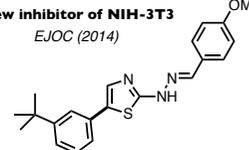
Highly potent and selective HDAC inhibitor  
*ACS Med Chem Lett (2014)*



New inhibitor of MRSA  
*EJOC (2014)*



New inhibitor of NIH-3T3  
*EJOC (2014)*



Siphonazole B  
*ACIE (2013)*



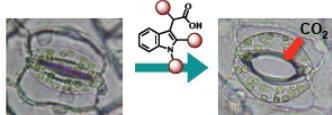
これらの結果を端緒とし、ITbM における活発なディスカッションを経て、伊丹らの研究グループは動植物生物学に資する有用な化合物を見いだすことができました。この中には、1) 植物の生長を制御する分子(木下-高橋グループとの共同研究)、2) ほ乳類細胞に対する概日時計制御分子(吉村-大川グループとの共同研究)、3) 植物に対する概日時計制御分子(木下-中道グループとの共同研究)、4)、寄生植物を制御するストリゴラクトンを可視化する分子(木下-土屋グループとの共同研究)、5) 花粉管ガイダンスを制御する分子(東山グループとの共同研究)、6) ミトコンドリア DNA を可視化する分子(東山-佐々木グループとの共同研究)が含まれる。この成果は、ITbM の目指す化合物を用いた動植物科学研究の起点となるだけでなく、分子活性化化学(C-H 活性化)の有用性を示すものである。なお、これらの成果の一部は特許出願を済ませている。

✓木下らの研究グループは、気孔の孔辺細胞に  $H^+$ -ATPase を過剰発現させた植物を作製し、これを用いた研究によって、気孔の開度が光合成さらには植物成長の律速因子であることを明らかにし、特許および米国科学アカデミー紀要への発表を通じて全世界に示した。また、マグネシウム Chelatase H サブユニット遺伝子を強制発現させた遺伝子改変植物が気孔を閉じることを発見し、野生株に比べて

## 本拠点のコアとなる3つのプロジェクト

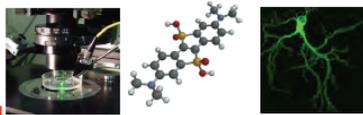
### 1. 生物機能の精密制御

● 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



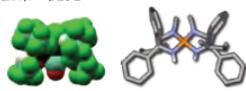
### 2. 生命システムの可視化

● 革新的なバイオイメージングを実現する分子の開発

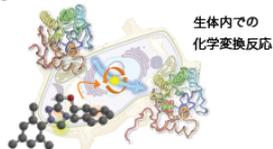


### 3. 新しい生体機能性分子の合成

● 超高効率な合成や分子活性化を可能にする触媒の開発



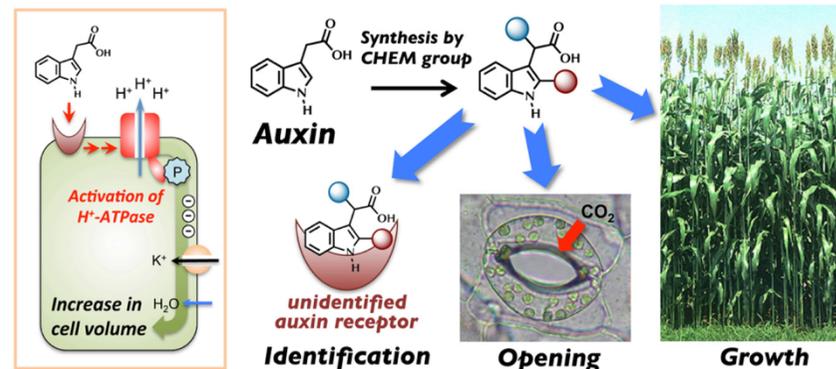
金属ベースの触媒  
および有機触媒



生体内での  
化学変換反応

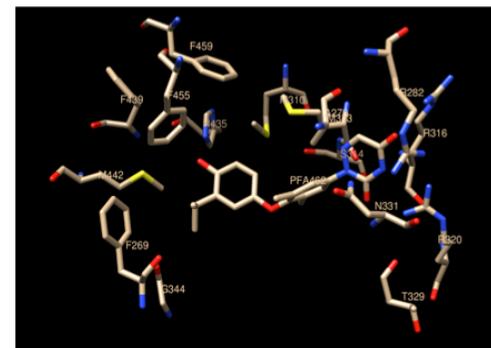
乾燥耐性を示すことを示した。このように気孔の開閉に関する鍵生命分子が同定されたことにより、これらを小分子で制御する可能性が示された。また、木下-中道らのグループは、シロイヌナズナの生物時計機能を遺伝学的手法を用いて解析することが難しかったことから、化合物ライブラリーを用いた化学遺伝学的手法を用いて新規因子の探索を行っている。現在までに生物時計を長くする、もしくは短くする 13 候補化合物を発見している。

### Promotion of Plant Growth and Stomatal Opening by Auxin Derivatives



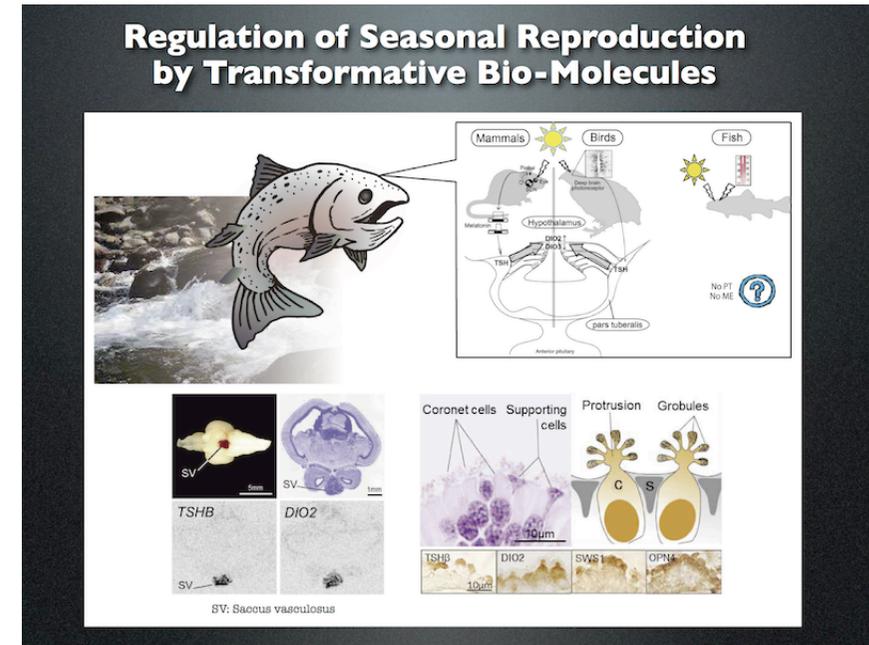
### 動物の生産性を著しく向上させる分子

✓吉村らの研究グループは、季節応答を制御する分子として甲状腺ホルモンが重要な働きをしていることを示した。この分子の受け手となる甲状腺ホルモン受容体βは、コレステロールや脂肪の低下に重要である。Crudden、Irleらのグループとの共同研究で甲状腺を超える活性、選択性を有する分子の創製を開始した。生物・化学・計算科学を用いることで、合理的な分子設計を目指す。



✓また、吉村らは300年以上解明されていなかった魚類の季節性繁殖の生理的メ

カニズムを発見し報告した。ほとんどの生物は季節の変化に応答し、生殖・成長を制御している。これらを制御するメカニズムを解明することは、季節の影響を受けない動物の繁殖の可能性を示している。現在、生物学的にメカニズムの詳細な解明を行っている。

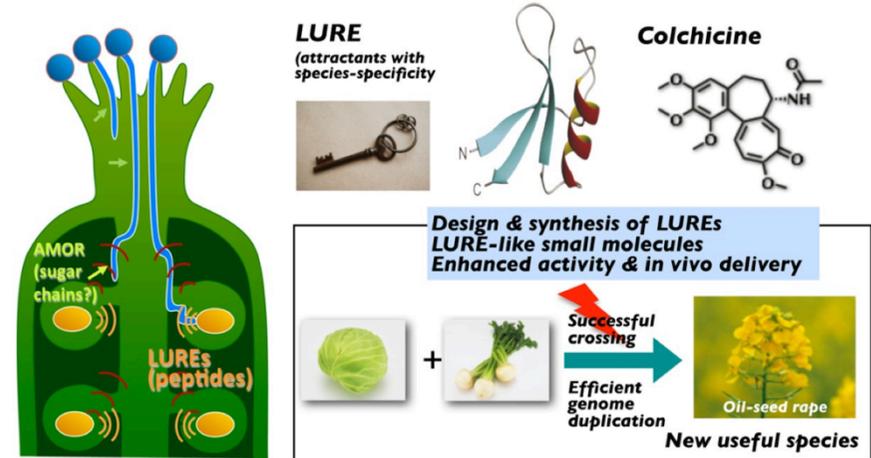


植物育種における種の壁を打破し新種の誕生を促す分子

✓東山らの研究グループは卵細胞と中心細胞という 2 つの配偶子が独立して受精することを明らかにした。さらにこの結果を用いて、卵細胞と中心細胞を別々に受精させる、いわゆるヘテロ受精を実現した。これは種の壁を打破したという衝撃的な成果であるとともに、ヘテロ受精はトランスフォーマティブ生命分子の標的分子になりうることを示すものである。

✓東山らはさらに、花粉管ガイダンス分子として LURE 以外に 2 つの鍵分子を発見した。

## Overcoming Species Genome Barriers



## II) 生命現象の可視化

### 高輝度・フルカラー発光分子

✓山口らの研究グループは、トリフェニルボラン誘導体のデザインを行うことによって温度依存的に二色発光する化合物の開発に成功した。この化合物は低温条件下で強い燐光を発する。この分子の特異な性質は、時間分解型分光法、Irle グループの量子化学計算によって plane-to-bowl 型に構造変化することで発揮されていることが明らかとなった。

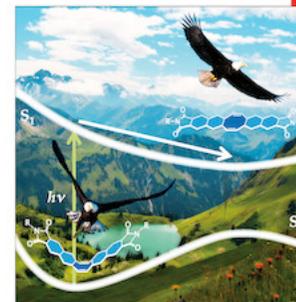
✓山口らの研究グループは RGB という光の三原色を示す化合物アントラセンイミドダイマーの創製に成功した。この分子はポリマーマトリックス中で青色に、結晶状態では赤色に、溶液中で緑色に呈色する。さらに詳細な構造-物性相関研究を行うことによって、生物学研究への大きなポテンシャルを秘めるフルカラー発光分子のデザインに関する重要な知見を得ることができた。

✓山口らの研究グループは、ホスホールオキシドを含む拡張  $\pi$  系分子の開発を継続的に行っている。その中でオルト位にフェノール基を有するベンゾホスホール骨格が極性溶媒中で強力な蛍光を発することが分かり、現在バイオイメージング分子として東山らの研究グループとともに共同研究を行っている。

# CHEMISTRY

A European Journal

www.chemeurj.org



Hybridization of flexible ...

and light-irradiated fluorescently produce a series of multifluorinated Pappas's systems. A four-atom intermediate ring and four-membered ring with a curved conformation might have been observed and synthesized. While these molecules have a 2-shaped bent conformation in the ground state, the bent structure is changed to a planar conformation in the excited state (S<sub>1</sub>) state. The relative of the lengths of the aromatic rings. For more details, see the full paper by S. Saito, S. Ito, Y. Yamaguchi and co-workers, 2014.

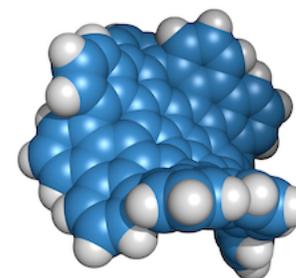


2014-2018

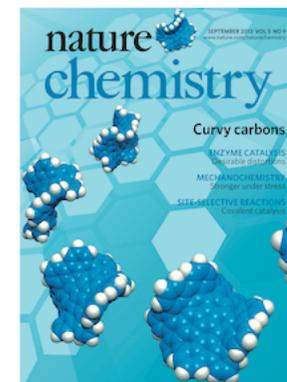


Approved by  
ACS  
WILEY-VCH

✓伊丹らの研究グループは、彼らの独自の分子活性化化学を用いて歪んだグラフェン分子を合成した。ワーブドナノグラフェンと名付けた分子は、今までに報告されたグラフェン分子とは明らかに構造・物性が異なる。特に溶解性に富み、蛍光特性も有することからバイオイメージング分子としての有用性が期待されている。



warped  
nanographene  
C<sub>80</sub>H<sub>30</sub>



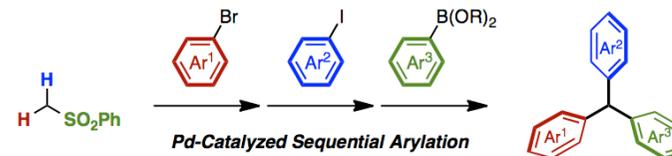
### III) 新しい生体機能分子の合成

#### C-H 結合を活性化する触媒

✓分子活性化化学において伊丹らの研究グループは昨年度、ニッケルジホスフィン触媒を用いたC-HおよびC-O活性化における詳細なメカニズムの解明、立体障害が大きく従来法では活性化が困難であった分子の活性化反応、チアゾールの位置選択的なC-Hアリール化反応の開発とプログラム合成確立を達成し、分子活性化化学の高い実用性を示した。これらの触媒、合成手法を用いて動植物を制御する分子、ナノカーボンの合成を進めている。

✓伊丹らの開発した分子活性化触媒(Ni-dcype)が関東化学から販売開始され、世界中の合成者の間で知られるところとなった。

✓Crudden-南保らの研究グループは、トリアリールメタン類の超効率的な合成法を確立した。南保らは、これら分子群をフォーカストライブラリーにまとめ、生物グループ(東山-植田・栗原グループ)と共同研究を開始した。



*Modular synthesis of unsymmetrical triarylmethanes  
from readily available, bench-stable reagents*

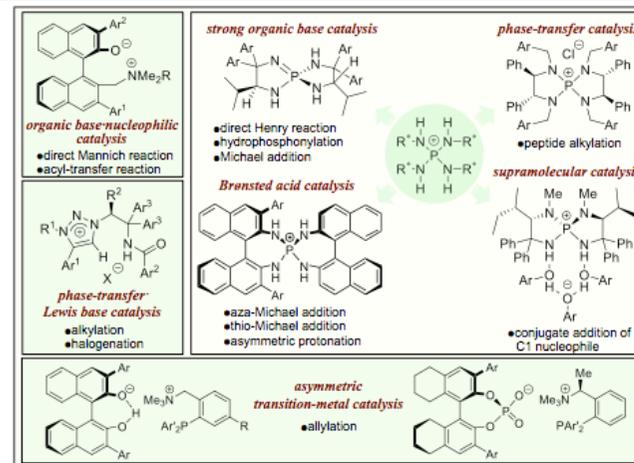
#### 重金属を含まず環境負荷の低い触媒

✓大井らは、イミノホスホラン触媒を開発し、N-スルホニルイミンのエナンチオ選択的な酸化反応を実現した。本反応は光学活性なオキサジリジン誘導体を系統的に合成することができる。

✓大井-大松らは1,2,3-トリアゾール触媒を開発し、オキシインドールのエナンチオ、ジアステレオ選択的なアルキル化に成功した。本反応は連続する2つの4級炭素を効率的に構築できるだけでなく、生物活性を有するピロリジノインドール誘導体へ変換可能である。

#### 生体を指向したキラル分子群の創製

✓大井-大松らは、パラジウムを用いた[3+2]付加環化反応を報告した。この反応では、連続する4級不斉炭素を高エナンチオ・ジアステレオ選択的に構築可能であり、キラルな生体分子に対してさらに選択性の高い分子群の合成が実現可能となる。

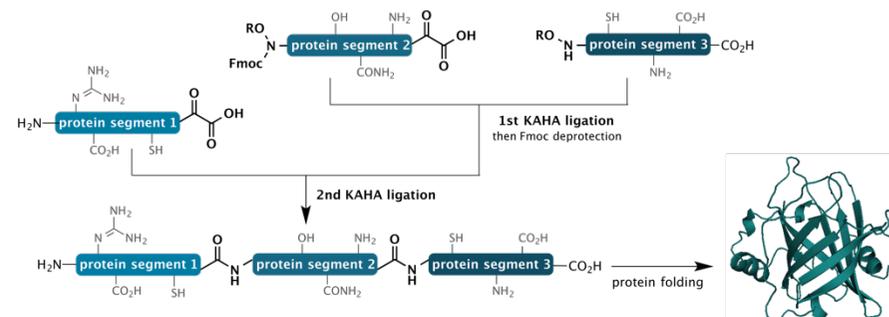


### タンパク質ライゲーションのための触媒

✓Bode-大石らの研究グループは、 $\alpha$ ケト酸とヒドロキシルアミンを用いた新しいアミド結合形成反応を報告した。従来のペプチド合成法と異なり縮合剤を必要とせず、アミノ酸の側鎖の保護が不要であること、反応は水溶液中で進行することなどが特徴として挙げられる。これにより、微生物を用いた強制発現系に比べ、生物学研究に必要な蛍光タグの位置選択的な導入、翻訳後修飾などが可能となった。本方法を用い、花粉管ガイダンスの中心分子であるLUREの合成に成功し、さらに活性を保持したまま蛍光団を導入することができた。

✓Bode-大石らの研究グループは、彼らのオリジナルなペプチド合成法(KAHA ライゲーション)を用い、タンパク質の任意の位置に蛍光団を導入に成功した。これまでのランダムな蛍光団の導入に比べ、生物学研究を進めるうえで必須である活性の有無、蛍光強度のチューニング、翻訳後修飾などが実現できるようになった。

### Chemical synthesis of proteins using KAHA ligation



#### 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。

##### 【平成25年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】

平成25年4月1日付けで研究所が発足し、設立準備室長であった理事が事務部門長に就任、また、準備室員も事務部門構成員へ移行した。

##### ①事務部門の構成

平成25年度は、事務部門長を筆頭に、事務部門長を補佐する主幹と研究推進主事(Associate Administrative Directors)を置いた。事務部門長は、名古屋大学副総長・理事が兼務するため、その業務を補佐するために研究推進主事が事務部門長代理を担うこととした。

##### **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名の体制を構築した。

##### **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 /博士号保持者)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、広報およびアウトリーチ活動を担当する講師(博士号保持者)1名、助教(博士号保持者)1名、研究員(サイエンスデザイナー)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)1名を配置した。

また、外国人研究者の生活面をサポートする英語が堪能な契約職員1名を配置した。

PI秘書5名の他、海外PI秘書1名を配置した(うち、4名は英語が堪能)。

採択から1年、研究所設立から9ヶ月あまり経過した平成26年1月1日付けで事務部門長が交代し、研究推進主事が専任の事務部門長に就任した。この交代は、大学からの支援のもと、研究所の重要事項を拠点長が決定できるシステムがおおよそ構築されたことを受けたものである。これによって事務部門は、ITbMのシステム構築の段階から、研究現場の整備を円滑に進める段階へと移行した。なお、前事務部門長はWPI担当理事として引き続き大学のシステム改革に関与することも承認された。

この異動に伴い、リサーチプロモーションディビジョンでは、講師が研究推進主事に就任し、そのもとに助教1名、研究員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)1名および契約職員1名の体制となった。

## 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

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。

## ②拠点内の意志決定システム

### 運営協議会

平成25年度は、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マ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、管理運営、人事、予算、その他重要事項の協議・審議を行った。

運営協議会は、拠点長が最終決定権を持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。

構成員: 拠点長、副拠点長、事務部門長、研究推進主事、学内PI 5名、リサーチプロモーションディビジョン講師1名

陪席者: Co-PI 3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、今年度よりPIミーティングを定期的で開催している。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た。

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2名 ・学術研究 産学官連携推進本部 連携推進部長  
・法科学研究科教授  
学外有識者3名 ・岡山大学理事 副学長(研究担当)  
・愛知県環境部自然環境課 課長  
・NPO法人 ぐらしとバイオプラザ21常務理事

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。

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。

また、左記5)の内部評価委員会については、拠点およびPIの研究活動に対する評価を客観的に行う目的で、外部の有識者を含めた評価委員会に組織変更し、平成26年度後半に設置予定である。

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 (2017年3月頃)	平成25年度実績	平成26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	3	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	10	11

### 全体構成

	発 足 時	最 終 目 標 (2017年3月頃)	平成25年度実績	平成26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% ]	53 < 21, 40% > [ 10, 19% ]	50 < 20, 40% > [ 10, 20% ]
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% ]	10 < 3, 30% > [ 2, 20% ]	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% ]	43 < 18, 42% > [ 8, 19% ]	39 < 16, 41% > [ 8, 21% ]
研究支援員数	10	40	19	23
事務スタッフ (うち(英語を使用可能なもの的人数,%))	10	20	11 ( 6, 56% )	11 ( 6, 56% )
合 計	40	130	83	84

<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25年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】 当初の予定どおり、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】</p> <p>機関名①: <u>クイーンズ大学(カナダ)</u></p> <p>機関名②: <u>ワシントン大学(米国)</u></p> <p>機関名③: <u>スイス連邦工科大学チューリッヒ校(スイス)</u></p>	<p>【平成25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>機関名①: <u>クイーンズ大学(カナダ)</u> &lt;役割&gt; 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>&lt;人員構成・体制&gt; Cathleen Crudden教授(ITbMとクイーンズ大学の両機関に所属)</p> <p>&lt;協力の枠組み&gt; 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2013年3月から雇用しており、博士研究員(3名)とともに研究を推進している。</p> <p>機関名②: <u>ワシントン大学(米国)</u> &lt;役割&gt; 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>&lt;人員構成・体制&gt; 鳥居啓子教授(ITbMとワシントン大学の両機関に所属)</p> <p>&lt;協力の枠組み&gt; 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(1名)を2013年度に雇用した。彼らは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(3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。2013年度にはCo-PIと博士研究員がETHのBode研に長期滞在して研究を行い、そこで身につけた知識と経験に基づき、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」を構築した。

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

<役割>

最近、全米のC-H活性化化学をリードする研究者からなるCCHFが米国NSFセンターとして設立された。C-H活性化化学はITbMが推進する重要な研究分野であるため、CCHFと連携してITbMの研究を進展させるとともに、ITbMの国際化を推進する。

<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), University of Washington (Christine Luscombe), University of California, Berkeley (Richmond Sarpong), Stanford University (Justin DuBois, Richard Zare), University of California, Irvine (Brian Stoltz, Andy Borovik), 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。2013年度にITbMから2名の研究者を派遣し、2014年度には2名の派遣、CCHFから研究者3名と教員1名の受け入れを決定している。CCHFとはTV会議システムでつながっており、随時会議を開催している。

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)、Grabert教授、Reski教授、および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。さらに、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。2013年3月にフライブルグ大学から学長および研究担当副学長がITbMを訪問し、研究紹介を行うとともに連携の事前協議を行った。2014年6月にはITbMの研究者およびリサーチプロモーションディビジョンがフライブルグ大学を訪問し、合同シンポジウムを開催すると同時に具体的な共同研究を開始予定である。

	<p><b>機関名⑥:理化学研究所 環境資源科学研究センター</b></p> <p>&lt;役割&gt; 「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。</p> <p>&lt;人員構成・体制&gt; 篠崎一雄(CSRS センター長)および当該センターの研究者</p> <p>&lt;協力の枠組み&gt; 篠崎一雄センター長はITbM主催の第一回国際シンポジウムで講演を行い、伊丹健一郎ITbM拠点長は、理化学研究所 環境資源科学研究センターの発足記念シンポジウム(2013年10月)において特別講演を行った。また、伊丹健一郎ITbM拠点長は、環境資源科学研究センターの評価委員を務めている。連携の一環として、イギリス大使館主催・理化学研究所共催のUK-Japan Workshop “Rhizosphere Interactions-towards Global Food Security”にITbMが参加し、人材交流を行った。</p>
--	---

## 6. 環境整備

<p><b>【発足時】</b></p> <p>①研究者が研究に専念できる環境</p> <p><b>Mix-Lab制度</b></p> <p>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。</p> <p><b>Co-supervising制度</b></p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p><b>【平成25年度実績／進捗状況／発足時からの変更点】</b></p> <p>①研究者が研究に専念できる環境</p> <p><b>Mix-Lab制度</b></p> <p>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、生物学者と計算科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。実際、Mix-Labでは伊丹一木下、木下一大井、Crudden-吉村、東山-Bode、山口-東山-Irle、鳥居-山口、吉村-伊丹といったPIグループ間で、分子の発見を端緒とする共同研究が立ち上がり、生命現象の解明、生体分子を越える機能分子の探索が日々行われている。</p> <p>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の全てのグループのセミナーに参加している。未発表の最先端の研究内容を把握することで、分野間のミックスをさらに促進する。また、ITbMの研究者らがお互いのグループセミナーに参加し、積極的な意見交換が始まっている。さらに、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自発的に開始され、周囲の学生、研究者を巻き込み、定期的なセミナーへと発展しつつある。例</p>
--	--

**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。

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、具体的な研究の進展に伴って3センター (下記参照) の協力が必要となったため、現在は各センターのチーフコーディネーターが参加するようになり、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する体制が整った。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コラボレーションを通じ新たな融合領域の創出、という一連の流れを生み出せるのは、Mix-Labの大きな特徴であろう。

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を設置した。2013年度秋に第1回ITbM Research Awardを公募し、非常に有望な研究シーズが発掘された。

## ITbM Mix-Lab Concept

Researchers and students from different fields work together in one big lab

Chemistry Experiment    Biology Experiment



Faculty, Researcher, Desk Zone



### 3つの付属センターの設置

ITbMの世界最先端の研究を協力をサポートするセンターとして、化合物ライブラリーセンター、分子構造センター、ライブイメージングセンターを設置し、チーフコーディネーターをそれぞれ2013年3月、4月、5月に採用した。

1. 化合物ライブラリーセンター  
2013年度後期に活動を開始し、ITbM内の研究者や連携研究者に化合物ライブラリーの提供を開始した。
2. 分子構造センター  
最先端の各種質量分析装置、NMR、超高輝度X線結晶構造解析装置を備え、ITbMにおけるオミクス研究を支えている。
3. ライブイメージングセンター

既存の理学研究科のイメージングセンターへ大型顕微鏡を導入し、機能拡張を行った。本イメージングセンターの本年度実績としては国内47件、海外1件であり、日本のバイオイメージング研究のハブとして機能し始めた。

**Three Supporting Centers in ITbM**

**Live-Imaging Center** *Leading-edge laser microscopes (\$10 million USD)*

*Dr. Yoshikatsu Sato (Chief Coordinator)*

**Molecular Structure Center** *Mass, X-ray, NMR, etc*

*Dr. Keiko Kuwata (Chief Coordinator)*

**Chemical Library Center** *ITbM molecules and commercial compounds*

*Dr. Ayato Sato (Chief Coordinator)*

The graphic features a dark background with white and yellow text. It includes three rows of images: the top row shows a person at a microscope and various laser microscopes; the middle row shows a person at a computer and laboratory equipment; the bottom row shows a person at a computer and a laboratory setting.

#### リサーチプロモーションディビジョンの活動強化

アウトリーチ活動等を通じて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。2012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、2013年度に本格的に活動をするため、必要な人材の戦略的な公募を行い、以下の3名のスタッフを雇用した。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。

##### (1) サイエンスデザイナーの雇用

サイエンスデザイナーは広報活動を行う上で必要不可欠な人材である。適切な人員を雇用すべく、ITbMおよび名古屋大学のホームページ以外に、TwitterやFacebookなどのSNSを活用して公募を行ったところ、SNSでの情報配信が非常に効果を発揮し、当時アメリカ留学中で、大学院で生物学の研究を行っていたサイエンスデザイナー・比留川治子を2013年6月24日付けで採用するにいった。広報活動(下記)を通じてITbMのビジビリティを高める上で必要不可欠な人員を確保することができ、視覚に訴えるアウトリーチ活動が実現できるようになった。



## (2) 広報(特に国際広報)の戦略と必要な人員の雇用

ITbMの研究成果を国内外に広く発信し、多くのジャーナリストがITbMに注目するような戦略を立てた。通常、大学における研究成果の発信は大学の広報を通して行われ、ITbMにおいても当初は大学広報を通じ研究成果の発信に努めてきたが、その配信は国内において一部の新聞社で構成される記者会に限られるため、世界トップレベルの研究所を目指すITbMの研究成果発信には改善が必要であった。そこで、新たに国際的な発信ルートを開拓すべく、ネイティブと同等の英語能力を有し、有機金属化学、ケミカルバイオロジー研究を行っていた助教・宮崎亜矢子をリサーチプロモーションディビジョンに2013年10月1日付けで雇用した。すぐさま、3つの国際情報発信サービス(EurekAlert!, Science Media Center, ResearchSEA)を利用できる体制を構築した。広報文書には、上記のサイエンスデザイナーが作成したアートワークを積極的に入れ、研究者とリサーチプロモーションディビジョンが連携して国際発信をすることにより、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。この成果はITbMの、ひいてはWPIの国際的ビジビリティにも大きく貢献する。

## (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する事務補佐員・土屋英恵を2013年9月1日付けでリサーチプロモーションディビジョンに雇用した。外国人研究者の出入国のサポート、役所・銀

行での手続き、病院への付き添いをはじめ、日常生活でのあらゆるサポートを行い、日本での生活になじむための指導も行っている。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。

## Research Promotion Division

*a unique team of PhDs and science designer*



Tsuyoshi Matsumoto



Ayato Sato



Ayako Miyazaki



Hanae Tsuchiya



Haruko Hirukawa

### Symposia

Apr 18, 2013 The 1st International Symposium on Transformative Bio-Molecules (ISTbM-1)  
 July 15, 2013 Chemistry grand prix (the 1st round of International Chemistry Olympiad)  
 Aug 19, 2013 The Royal Institution of Great Britain; Christmas Lectures 2013  
 Oct 19, 2013 Nagoya University Homecoming Day  
 Feb 18, 2014 Hirata Memorial Lectureship Award



### Various networks & outreach

**Newspaper:** over 10 companies

**Media centers:** Macmillan science center, Science media center of Japan, ResearchSEA, EurekAlert! (AAAS), Chemistry Views (Wiley).

**High schools:** 10 schools, still on increase (Sato will be a chair of the Chemistry grand prix in the Tokai area)

### Academic meetings

**Science communication and science design**

Mar 16, 2013: Division Symposium on Chemical Biology in Natural Products (Invited lecture: Sato)

Oct 12, 2013: International Symposium on Science Literacy (Invited lecture: Sato, Poster: Hirukawa)

### Other activities as one of the WPI centers

AAAS Meeting, WPI Site Visit, SSH National Convention, WPI Program Committee, Science Agora, WPI Joint Symposium

## 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、2012年度に公募を開始した。2013年4月に3名を採用、残る4名についても2013年度内に順次採用し、名大PIと協同する教員が全て揃った。

## ②スタートアップのための研究資金提供

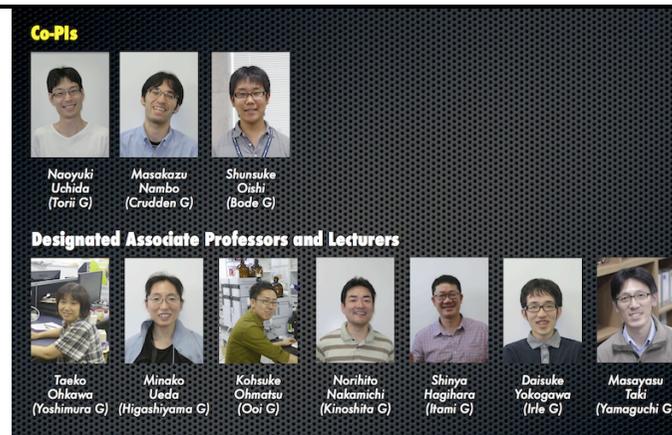
新しく雇用される研究者には、研究スペースと平均10,000千円相当のスタートアップ研究費が支給される。必要であれば、優秀な研究者のために、拠点長の裁量経費を使用してスタートアップ研究費として追加することもできる。

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。



## 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、平成25年度においては6名を採用した。

また、2013年4月に英語対応できる秘書5名を採用し、7月には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。

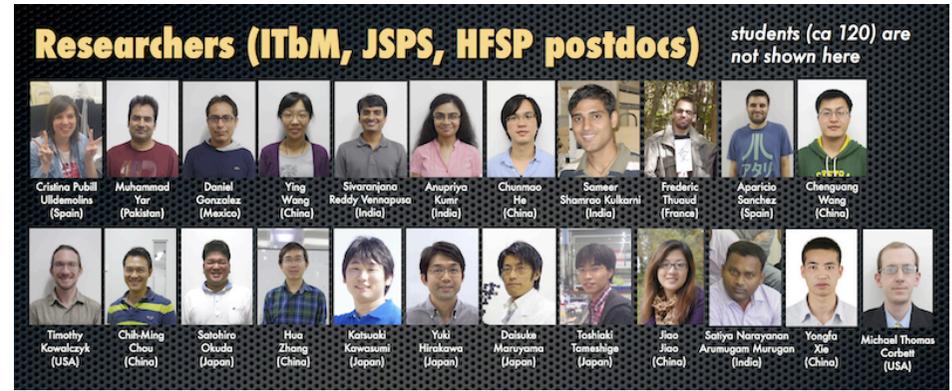
## ②スタートアップのための研究資金提供

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)。海外PIであるCrudden、Bodeおよび鳥居グループは研究遂行に必要な研究費を日本国内にもっていないため、各グループに300万円(ITbMに滞在する旅費や手当を含む)を支給した。またボトムアップ型融合研究を促進する目的でITbM Research Awardを半期に1回公募することとし、2013年10月に第1回目の受賞者を決定した。受賞チームには2年間で200万円の研究費を与えることとした。

## 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、2012年12月に博士研究員の公募を英語でアナウンスした。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し、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でアナウンスし、AAAS Annual Meeting 2013(ポストン)ではWPIのプレゼンテーション時に博士研究員公募のフライヤー配布を行った。世界23カ国から103名(うち女性25名)の応募があり、特に優秀と思われる外国人博士研究員8名を採用した。その後もウェブサイトによる公募や著名な化

学者および生化学者のネットワークを通じ、7名の博士研究員を採用し、総勢15名となった。今後も優秀な博士研究員を雇用すべく、引き続き公募を進める。



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。

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み、今年度開催された2回にわたる国際シンポジウムの進行台本を作成すると同時にMCを自らが務めたことは学内外の参加者から高く評価された。また学内通知を英語化して配信する作業を行ったところ、この取り組みが全学的に評価され、平成25年度末からは外部資金関係の学内通知メールが英文併記となった。

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(2013年1月~2014年3月)には報奨金を満額支払い、2013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。

なお、2014年度中に外部の有識者を含めた評価委員会を設置し、拠点およびPIの研究活動に対する評価を行う予定である。前年度の活動に対する報告書を4月に集約した後、評価委員会にて評価を行い、それを受けて拠点長が当該年度の報奨金に反映させる。

また、博士研究員については、前年度の活動に対する報告書を4月に集約した後、各PIが一次評価、拠点長が二次評価を行い、雇用更新等に反映させる。

#### ⑥世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

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。

#### 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㎡に加え、H24年度には2,165㎡の追加スペースが措置されたが、H25年度にはさらに装置設置のためのスペースが必要となり、新たに58㎡が追加措置された。その結果、H25年度末には合計5,223㎡が名古屋大学からITbMIに提供されることとなった。平成26年度には、新たに海外PIとしてITbMIに加わるSteve Kayのグループの研究スペースとして新たに134㎡が追加措置される予定である。

また、H26年度末に新棟が竣工予定である。H24年度末に設計を開始した新棟はH25年度初旬に基本設計を確定し、H25年度末に着工の運びとなった。新棟は総床面積約7,000㎡、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。6フロアのうち2フロアが実験室、2フロアが研究者のオフィスとなっており、それらは従来の研究室単位という概念を取り払った巨大なMix-Labとなる。また、キッズスペースなどを備え、子供連れで訪問する海外研究者とも研究交流を加速するとともに、育児中の研究者が研究に専念できる環境を実現する。

#### ⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

2013年4月にITbMの開所を記念する国際シンポジウム(ISTbM-1)を開催した。ITbMの10名のPIが一同に会して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8名を招待講演者として招聘した。彼らとITbMのPIが緊密な関係を築くことにより、トランスフォーマティブ生命分子の研究は加速され、招待講演者のHuw Davies教授(エモリー大学)がセンター長を務める米国NSFのCCHFセンターや篠崎一雄(理研)がセンター長を務める理研環境資源科学研究センター(CSRS)との連携が開始された。本シンポジウムは、事務部門が主体となって運営し、招待講演者のスケジュール調整や、広報活動、会場設営といった準備作業の大部分を担うだけでなく、英語堪能な2名の事務職員がシンポジウムの司会進行を担当した。文部科学省と日本学術振興会からも列席いただき、名古屋大学総長である濱口道成教授と野依良治教授も含め、参加人数は予想を大幅に上回る400名を越え、盛会となった。



また、ITbMは、本学の名誉教授であった故・平田義正教授を追悼して開催されている「平田メモリアルレクチャー」の記念すべき第10回の運営を担当することとなり、2014年2月に開催する運びとなった。今年度の受賞者であるMartin Burke教授(イリノイ大学)に加え、特別講演者として岸義人教授(ハーバード大学)、Justin DuBois教授(スタンフォード大学)および上村大輔教授(神奈川大学)を招聘した。本会の運営も、事務部門がすべて担い、盛会のうちに終了した。

### 10th Yoshimasa Hirata Memorial Lecture and ITbM-IGER Nagoya Symposium on Transformative Synthesis



### 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。

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、海外研究者の子女の教育に役立てる。

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女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

### ⑧その他取組み

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

2012年度にITbMリサーチプロモーションディビジョンがETH, HHMI/ワシントン大学、クイーンズ大学へ赴き、先方の理事、事務長、知財担当者等と事前協議を行ったことを踏まえ、今年度3名の海外PI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。また、連携機関との知的財産権の取扱いなどを含むMOUの締結に向け交渉を開始し、2013年度にはETHおよびHHMI/ワシントン大学とMOUを締結した。なお、クイーンズ大学とは2014年度の締結に向けて最終案を作成中である。また、2013年度に連携を開始したCCHFとは2013年3月に素案を交換し、交渉を開始した。

#### (2) 海外PIが2014年度の競争的資金に応募する体制の整備:

海外PIも自らの研究費を確保してもらうべく上記のMOUを締結し、3名の海外PIは名古屋大学客員教授として科研費への応募できる体制が整った。Co-PIおよび事務部門のサポートのもと、2013年秋に2014年度の科研費の応募書類を提出した。なお、2014年4月現在、2名が基盤研究Bを獲得し、1名が新学術領域研究に採択されている。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ってもらおうべく働きかけており、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べく協議し、2013年夏に海外PIの子女受け入れを行った。なお、近隣の公立小学校とも交渉を行い、外国人の子女受け入れを行ってもらえる体制を整えた。

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主幹が参加するなど、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:

昨年度までと同様に日独協同大学院などの各種国際プログラムを利用して国際共同研究を遂行し、人材交流ネットワークを通じてITbM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・リサーチプロモーションディビジョンの科学普及活動:

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

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。

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」と言った声やITbM伊丹拠点長の名前を頻りに耳にした。さらに、第24回英国科学実験講座 クリスマスレクチャー2013を名古屋大学に招聘・運営に関わった。また、化学オリンピック日本予選である化学グランプリ東海支部の運営に関わり、2014年度のグランプリ委員長を務める予定である。昨年末に仙台で行われたWPI合同シンポジウムにおいても、発表者の仙台一高を事前に指導した。さらに、シンポジウムでは伊丹拠点長の高校生を心をつつ講演と、リサーチプロモーションディビジョンの熱心な勧誘により、最も印象に残った拠点に選ばれた。来年度も継続して東北地域の高校と連携する予定である。

## 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機会が増えると予想される。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

### ○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。2013 年には、論文 96 編を査読付きジャーナルに掲載した。2014 年 4 月時点で、既に 39 編を査読付きジャーナルに掲載した。

2013 年の時点では、

論文数 96 編 (うち Impact Factor (2012) >7 の論文数 46 編、うち Impact Factor (2012) >10 の論文数 31 編)

国際会議での基調講演・招待講演数 99 件

受賞・栄誉 16 件

- ・ 伊丹健一郎：アルドリッチレクチャー特別講演者、第 10 回 日本学術振興会賞、Novartis Chemistry Lectureship Award 2013-2014, 向山賞、Asian Rising Star Award
- ・ 東山哲也：2013 平瀬賞
- ・ 大井貴史：第 30 回 井上学術賞
- ・ 吉村崇：日本畜産学会優秀論文賞
- ・ Jeffrey Bode: Fellow of the Royal Society of Chemistry, UK
- ・ Cathleen Crudden: アルドリッチレクチャー特別講演者、The Keith Fagnou Memorial Lectureship, Distinguished Speaker, Annual Beckman Scholars and Young Investigator Symposium

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。

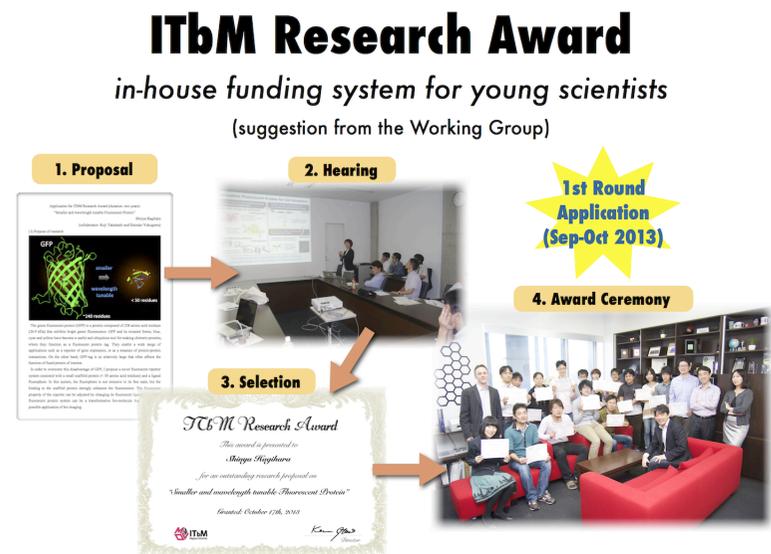
2) 融合研究によるブレイクスルーも重要な評価対象であり、その定量的な評価は、化学と生物学のPIによる共著論文の数をもって行う。化学と生物学のPIが協働して獲得した研究費や特許も評価の対象とする。我々は既に学際的な共同研究を開始しており、その成果はWPIプログラムの早い段階で論文発表できると考えている。

- ・ 大松亨介：日本化学会 若手研究者奨励賞
- ・ 中道範人：日本植物生理学会奨励賞
- ・ 南保正和：第30回 井上研究奨励賞
- ・ 大石俊輔：2013 Reaxys PhD Prize Finalist

特許出願：9件（国内6件、海外3件）

## 2) 融合研究によるブレイクスルー

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”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。現在、4つの研究テーマが進行している。



上記の研究テーマ以外にも10のPIグループおよびITbM内のセンターで共同研究が進行している。

WPI採択以降、10研究グループはこれまで行ってきた研究をITbMの枠組みを最大限に活かしながら、着実にインパクトの高い論文を発表し（採択以降Nature Chemistry 6報、Nature Communications 6報、Proceedings of the National Academy of Sciences 1報など100報以上）、またこれらの成果は、国内の新聞・テレビ・雑誌・ウェブサイトおよび海外のメディアでも100回

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。人材育成の状況を評価するために、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。

以上取り上げられている。

2013年4月より、本格的に開始したITbMの共同研究において、いくつかの特許出願を行った。

### 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5月時点で、海外機関に研究者5人を派遣し、ITbMも海外機関から3人の研究者を受け入れている。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。

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、2013年度においては4人の研究者がプロモーションをはたした。海外研究機関1人（更に内定者1人）、JSPS特別研究員1人、JSPS外国人特別研究員1人、名古屋大学高等研究院（YLCプログラム）助教1人。

本拠点のPIは、多くの海外機関で招待講演を行い、また、本年度は17人の外国人研究者をITbMに招聘している。

## 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25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25年度の学内PIの競争的資金獲得実績は約1,140,663千円(前年比2.16倍以上)

(発足時:1ドル=80円換算)

平成25年度の主な獲得実績内訳

・NEXT 3件(伊丹、大井、吉村)	107,308千円
・ERATO 2件(伊丹、東山)	797,056千円
・CREST 2件(山口、大井)	87,555千円
・ALCA 1件(木下)	22,620千円

平成26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应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

### 【平成25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、4月にはさらに2名の英語が堪能な職員が配置された。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

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。

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に化合物提供を積極的に行っていく計画である。

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、今年度において上記のように環境・安全性委員会を設置するとともに、2つの大きな市民向けイベントを開催した。一つは、2013年名古屋大学ホームカミングデイにおける学術講演である。ノーベル化学賞受賞者で、名古屋大学名誉教授である下村脩教授を招聘し、ITbM の研究目標に関連深い緑色蛍光タンパク質 (GFP) についてご講演いただき、併せて ITbM 拠点長の伊丹教授、PI の吉村教授が ITbM の研究紹介を行ったところ、一般参加者 200 名以上を集める盛会となった。また ITbM の研究を紹介するブースを併設し、市民への啓蒙活動に務めた。

また、2014年3月には、副拠点長である東山哲也教授が名古屋大学オープンレクチャーにて「花の本質を知るはなし」として講演し、植物の新しい品種改良法の説明と併せてITbMで行われている新しい植物の創製への取り組みを市民向けに紹介した。

## 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

### 【平成 25 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。)、25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、

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。

### 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)。

また、研究スペースとしては、前年度供与された5,165㎡を継続利用する。

競争的資金獲得実績は2012年度に約528,000千円であったが、2013年度は伊丹ERATO、および研究を開始したばかりの若手Co-PIも研究費獲得に成功し、前年度の2倍以上の1,140,663千円となった。また2014年度には海外PIも科研費を獲得することが決定しており、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には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などを含め、5名が英語対応できる体制を構築している。

### 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、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ことを決定した。H26年度より実施する。
- ・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

(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、本拠地に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。

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。

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H24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、H25年度末に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

・H25年度も前年度から措置されている研究スペース5,165㎡で充分であったため、それ以上の措置を行わなかった。しかし、今年度末にはややスペースが不足したため、58㎡の追加を受け、H26年度当初には134㎡の追加供与を受ける。

・H26年度末には新棟に連結する1,000㎡の供与を受ける予定である。このスペースは全学の関連部局、とくに理学研究科生命理学専攻と共有し、これを通じて連携を図る。

⑥その他

・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置き、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。

発足以来、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ため、H26年1月に理事は事務部門長を退任し、それに代わって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ITbM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25年度のフォローアップレポートにおいて改善点として次の点が指摘された。

1. プログラム委員会では動物学/薬学の研究者を増やすべきであると指摘されたが、拠点作業部会では植物学/動物学のバランスは重要ではなく、ITbMは研究所の戦略として植物学にフォーカスすべきだと進言している。
2. ITbMの使命はトランスフォーマティブ生命分子の創生と開発を行う新しい研究所になること、と謳っている。ITbMはこの使命遂行へ向けたロードマップを示したが、明快さと精緻さに欠ける。ITbMは革新的な基礎的研究に専念し、機に応じて製薬会社や農学研究者との共同研究を行い、社会に恩恵をもたらすようにすべきである。

### <平成25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. ITbMの強みの一つは、植物科学であり、ITbMのPI以外にもこの分野で活躍する研究者が名古屋大学にそろっている（一部は、すでにITbMの連携研究者となっている）。一方、植物と動物を横断する異分野融合もITbMの独創的な研究になると考えている。現在ITbMでは、中核的なテーマの一つとなっている生物時計の研究を加速させるために、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 (University of Southern California, USA)を海外PIとして迎える予定である。（2014年3月にITbMに招聘し、公開講演会を開催した。また、Co-PI候補も同時に招聘した。第2回国際シンポジウムにおいても、Steve Kay および Co-PI が参加・講演予定である。）植物と動物を横断し、さらに合成化学が先導・アシストする世界に類をみない生物時計研究がITbMで実現するものと期待している。
2. プログラム委員会でのロードマップで示したように、現在ITbMでは、下記の分子をターゲットと定め、リード化合物の探索・創出を行っている。
  - ・ 植物の成長を制御する分子
  - ・ 動物の生殖を制御する分子
  - ・ 植物の種の壁を乗り越えるペプチド分子
  - ・ 植物の体内時計を制御する分子
  - ・ 植物の生殖を促す分子
  - ・ 植物の突然変異を抑制する分子
  - ・ 動物ホルモンを模倣する分子
  - ・ 細胞周期を制御する分子
  - ・ 小さい蛍光タンパク質
  - ・ 植物の生長を制御する蛍光分子標識ペプチド
  - ・ 超解像度顕微鏡のための蛍光プローブ分子

リード化合物の合成と並行して、連携研究者と情報共有および共同研究

<p>3. 拠点作業部会委員はトランスフォーマティブ生命分子研究を更に補強し発展させるために、コンピューター/理論的研究者を雇うことを勧めている。</p> <p>4. ITbMは合成化学、生物学、計算機科学の次世代を担うような国内外の研究者を養成するユニークな機会を生かすべきである。</p>	<p>を行っている。植物の成長に関する研究においては、その成長を促す因子を特定し、農学部の連携研究者との研究を開始している。そこから食料供給や二酸化炭素削減といった社会的な問題解決につながる分子の開発に取り組んでいる。</p> <p>3. プログラム委員会で示したように、すでに多くの理論化学分野の研究者が ITbM に関わっている。また、名古屋大学構造生物学研究センターと連携してタンパク質構造の解明を行い、構造活性相関に基づく構造最適化を進めている。</p> <p>4. プログラム委員会で説明したように、米国 NSF-CCHF センター（全米有力 14 大学 23 研究室からなる合成化学・創薬化学・計算化学の大学関連連携バーチャル研究所）が ITbM の連携機関となった。NSF の最大限のサポートも得て、NSF センターと ITbM の間で研究者相互派遣（学生・教員）を開始した。年間 10 名以上の相互乗り入れと教員招聘（集中講座など）を予定している。本交流プログラムには、ITbM PI グループに加え、名大内の関連 8 研究室（創薬科学研究科、理学研究科、工学研究科、生命農学研究科）が参画する。また、本交流プログラムには韓国の IBS や英国の Catalysis@Cambridge も参画することになっている。さらに、名古屋大学が進めているフライブルグ大学との協定締結をふまえ、学生や教員の相互派遣を含めたフライブルグ大学との共同研究を進めている。</p>
--	---

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	23
	・主任研究者 9人	75
	・その他研究者 33人	137
	・研究支援員 8人	9
	・事務職員 33人	57
	計	301
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 4人	2
	・スタートアップ経費 20人	207
	・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	10
	・消耗品費	4
	・光熱水料	0
	・その他	10
	計	236
旅費	・国内旅費	3
	・外国旅費	10
	・招へい旅費 国内6人、外国13人	7
	・赴任旅費 国内3人、外国7人	5
	計	25
設備備品等費	・建物等に係る減価償却費	0
	・設備備品に係る減価償却費	180
	計	180
研究プロジェクト費	・運営費交付金等による事業	244
	・受託研究等による事業	515
	・科学研究費補助金等による事業	187
	計	946
合	計	1688

(単位：百万円)

平成25年度WP I 補助金額	609
平成25年度施設整備額	0
・トランスフォーマティブ生命分子研究所新営 6,400㎡	0
・改修	0
・その他	0
平成25年度設備備品調達額	678
・解析用機器(サーバ) 1式	10
・マウス飼育施設 1式	12
・昆虫培養器 1式	3
・高速液体クロマトグラフ 1式	16
・マスマスペクトル検出フラッシュ自動精製システム 1式	10
・Multi Preparative HPLC 1式	5
・フェムト秒レーザーシステム 1式	25
・化合物ライブラリーシステム 1式	7
・質量分析システム 1式	90
・分子解析システム 1式	288
・分子イメージングシステム 1式	184
・分子合成システム 1式	28

## ○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