

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)

平成29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	松尾清一
拠点名	トランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM)	拠点長名	伊丹健一郎

全様式共通の注意事項：

※特に指定のない限り、平成30年3月31日現在の内容で作成すること。

※本年度のフォローアップは最新の拠点構想に基づいて行うため、本報告書は最新の拠点構想の観点から記述すること。

※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。

・本報告書（添付様式を除く）は10ページ～20ページ（拠点構想進捗状況の概要（2ページ以内）も含む）の範囲で作成すること。

拠点構想進捗状況の概要（2ページ以内に収めること）

1. 研究の進捗

ITbM ではフラッグシップ研究領域を「植物ケミカルバイオロジー」、「ケミカルクロノバイオロジー」、「化学主導型バイオイメージング」と定義し、関連する様々な分野融合研究を推進している。今年度の主な成果は以下のとおりである。

(1) 植物ケミカルバイオロジー

- 寄生植物ストライガの研究において、宿主植物に影響を及ぼすことなくストライガの自殺発芽を誘発する高活性な分子“スーパーストリゴラクトン (SL)”を開発した。
- 植物体の生長に悪影響を及ぼすことなく、植物の気孔の数を有意に増やす分子群を開発した。また同時に植物の根の生長を促進する効果を持つ分子も見出した。
- 気孔を閉じさせる活性をもつ分子を開発した。この分子の溶液を植物の葉にスプレーすると、気孔が閉じて水分の蒸散が抑えられ、植物のしおれが抑制される。
- 植物受精に関わる花粉管誘引ペプチド“LURE”と、その受容体タンパク PRK6 との複合体の結晶構造解析に成功し、両者の結合に関与するアミノ酸残基を明らかにした。

(2) ケミカルクロノバイオロジー

- ドラッグ・リポジショニングにより生物時計を制御する分子を探索し、ある分子（アンチエイジングのサプリメントとして市販されている）がマウスの時差ボケ状態を短期間で解消することを見出した。
- 季節の変化に応じ、メダカの色認識がダイナミックに変化することを見出した。
- 植物の生物時計を制御し、開花時期を早める分子を開発した。

(3) 化学主導型バイオイメージング

- 強力なレーザーを用いる STED 顕微鏡の観測条件でも分解せず、ラベル化したタンパクの観察を可能にする超耐光性蛍光分子“PhoxBright 430 (PB430)”を開発した。
- 既存のフルオレセイン骨格にリン原子を導入した新規ホスファフルオレセイン分子を開発した。従来のフルオレセインに比べて発光波長が超波長側にシフトしており、また様々な金属イオン (Ca^{2+} など) のプローブとして機能を持つ。
- リン原子を導入したローダミン誘導体 PREX710 を開発した。近赤外領域に発光領域を持ち、極めて高い耐光性を有する。PREX710 を内包するシリカナノ粒子は、担癌マウスの腫瘍へ蓄積され、in vivo での腫瘍可視化に利用できる。

2017年度の成果サマリー（論文は暦年2017年のデータ）

- 論文：156 編（うち Impact Factor >10：36 編、Impact Factor >7：53 編、Hot papers (Top 0.1%): 2 編、Highly cited papers (Top 1%): 7 編）。
- 特許出願：23 件（うち複数の PI による共同出願 14 件）。
- 市販化された分子・触媒：3 件
- 受賞・栄誉：42 件
- 競争的資金等の獲得：10.98 億円（海外 PI も科研費を獲得）。

2. 融合研究の推進

ITbM では“Mix”コンセプトのもと、分野融合研究が順調に進捗している。ボトムアップ型融合研究を促進する **ITbM Research Award** により、2017 年度に新たな4つの研究プロジェクトがスタートした。また **ITbM workshop** や **Tea Break Meeting** の開催を通じ、融合研究のシーズ発掘やパートナー探しが促進されている。

これらの取り組みには ITbM の**事務部門**、とりわけ**リサーチプロモーションディビジョン(RPD)**と**戦略企画ディビジョン(SPD)**が重要な役割を担っている。その機能強化のため、2017 年度には RPD と SPD に新たな人材を配置し、一層の“Mix”促進を図った。

ITbM の**4つのセンター**（分子構造センター、ライブイメージングセンター、化合物ライブラリーセンター、ペプチドプロテインセンター）も ITbM の融合研究推進に大きく寄与し、センター業務の拡充に伴い、必要な人員を補充した。

2017 年には以下の複数研究グループ共著の論文 10 編を発表した：伊丹/東山（2 編）、Irle/鳥居（1 編）、伊丹/Irle（3 編）Crudden/多喜（山口 G）（1 編）、東山/山口（1 編）、伊丹/鳥居（1 編）、伊丹/木下（1 編）で、植物の生長や受精を制御する分子、バイオイメージング、分子理論計算等に関する成果である。また ITbM は国内外の他機関との連携を戦略的に進め、融合研究の機会を提供している。

3. 国際化の取り組み

- ITbM 国際シンポジウム ISTbM-5 および3つの国際賞（第 23 回名古屋メダルセミナー、第 13 回平田アワード、第 3 回岡崎令治・恒子賞）を開催した。
- 5 人目の海外PIである Wolf Frommer（デュッセルドルフ大学）の採用に伴い、Frommerグループの研究者を雇用し研究体制を整えた。また学生や研究者の相互派遣を行うため、本学理学研究科・理学部とデュッセルドルフ大学数理学部の間で授業料不徴収の部局間協定を締結した。
- ITbMと台湾・中央研究院 IoC/IPMBとの第二回ジョイントワークショップを中央研究院で開催した。またITbMとフライブルク大学の共同研究を推進し、その第一回国際シンポジウムをフライブルク大学にて開催した。
- RPDにおいて、外国人研究者およびその家族の生活等をサポートする人員を補強した。
- 研究者の国際的な頭脳循環：7名の研究者が海外からITbMに参画し、4名のITbM研究者が他の研究機関へ異動した。

4. システム改革

松尾総長のイニシアチブ「NU MIRAI 2020」のもと、名古屋大学は世界と伍する研究大学を目指し、大学一丸となって強かにシステム改革を進めている。ITbM は、名古屋大学の基礎研究を推進する中核拠点と位置づけられ、恒久化に向けた支援を受けることとなる。ITbM 拠点長および中核メンバーは総長と毎月定例ミーティングを行い、ITbM および大学の運営について意見交換を行っている。ITbM のアクティビティーが大学全体に与える波及効果は大きく、2017 年度に理研と本学が締結した包括連携協定や、指定国立大学認定にも大きく貢献した。現在、ITbM の融合研究の取り組みを関連部局の教育にも反映させるべく、ITbM を中核とする卓越大学院構想が進んでいる。

5. 拠点の中長期的な発展を確保するための取組

ITbM は恒久化に必要な財源を確保すべく、寄付制度の拡充を含め、様々な方策を進めている。しかし現在の規模で ITbM を維持するには、やはり大学の支援が必要不可欠である。大学は上記のようにシステム改革を断行し、ITbM を恒久化すると約束している。

なお、ITbM が 2017 年度に行った取り組みは以下の通りである。

- 産学連携活動を強化すべく、SPD に人員を追加雇用した。
- 企業をメンバーとするディスカッションフォーラムとして、ITbM コンソーシアムを発足させた。
- ITbM を中核とする卓越大学院プログラムを設置すべく、ITbM が主体となって大学とともに申請を進めている。採択されれば ITbM に多くの大学院生が配属され、ITbM は大学院教育にも大きく貢献する。