



# 平成 28 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」 調査研究報告書

## 【研究題目】

次世代ナノバイオテクノロジー創成を目指した戦略的広域連携プログラム

## 【整理番号】

TK16-048

## 【代表機関】

東京大学大学院新領域創成科学研究科

## 【調査研究代表者（氏名、連絡先 TEL & Mail）】

佐々木裕次 04-7136-3856 [yccsasaki@k.u-tokyo.ac.jp](mailto:yccsasaki@k.u-tokyo.ac.jp)

## 【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

足立伸一（KEK 物構研）、三尾和弘（産業技術総合研究所創薬分子プロファイリング研究センター）、重田育照（筑波大学計算科学研究センター）、唐捷（NIMS）

#NIMS は今年度採択後に加盟していただいた。

## 【TIA 外連携機関】

## 【報告書作成者】

佐々木裕次

## 【報告書作成年月日】

2017. 3. 22

## 【連携推進（具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等）】

H 2 8 年度は 4 回にわたって討論会を開催し、次世代バイオが社会に向かって何をなすべきか、日本のバイオに興味を持った企業も加えた研究・開発がどのジャンルが重要で可能かの討論を重ねた。以下がその 4 回のプログラムを記す：

### 第 1 回目：2016. 6. 17（本郷キャンパス伊藤国際学術研究センター 3 階中教室）：

第 1 回つくば-柏-本郷イノベーションコリドー・ナノバイオ討論会「データ駆動科学のバイオロジーへの挑戦」として開催。 佐々木裕次（東大新領域教授）、瀬々潤（産総研・人工知能研究センター研究チーム長）、石北央（東大先端研教授）、夏目徹（産総研・創薬分子プロファイリング研究センター長）、岡田真人（東大新領域教授）そのほか、東大副学長の武田先生と岩田 TIA 事務局長にもご挨拶いただいた。

第 2 回目：2016. 7. 21（筑波大学春日キャンパス高細精医療イノベーション（C01）棟 2 階 206 セミナー室）： 本 TIA かけはしのメンバー内の親睦を深めるために、メンバー全員で発表し議論しあった。TIA かけはし第 1 回ナノバイオ・コンソーシアム討論会

第 3 回目：2016. 10. 14（筑波大学春日キャンパス高細精医療イノベーション（C01）棟 2 階 206 セミナー室）： TIA かけはし第 2 回ナノバイオ・コンソーシアム討論会。以下がプログラム：

13:00-13:10 はじめに 佐々木裕次（東京大学）

バイオ・臨床系との連携

13:10-13:50 徐傑（古河電気工業）「古河電工バイオデバイス事業のご紹介」



- 13:50-14:30 長谷川節雄(ファルマシュプール株)・下井昭仁(株イナリサーチ)  
「革新的医薬品および医療技術開発における産学連携の意義」  
14:30-14:50 星友二(日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所)「医療関係の最新トピックス」  
化学系との連携  
15:00-15:40 小泉雄史(株ニチレイ)「ニチレイの冷凍技術研究」  
ハード・ソフト開発系との連携  
15:40-16:20 田中真人(産総研)「次世代バイオ計測に向けた分光分析手法の開発と応用」  
16:20-16:50 竹中久貴(株トヤマ)「超高面分解能レーザーSNMS装置の開発」  
16:50-17:30 畑野淳一(株中央電機計器製作所)「ダイバーシティ経営を推進する研究開発型企業」

**第4回目：2017.2.27(本郷キャンパス伊藤国際学術研究センター 3階中教室)：(筑波大学春日キャンパス高細精医療イノベーション(COI)棟 2階 206 セミナー室)：TIAかけはし第3回ナノバイオ・コンソーシアム討論会。以下がプログラム：**

- 13:00-13:10 はじめに 佐々木裕次(東大)  
バイオ系との連携  
13:10-13:50 三尾和弘(産総研、東大OIL)「1分子連携技術からの生体新材料開拓」  
13:50-14:30 津田栄(産総研、北大、東大OIL)「不凍タンパク質の生産と産業医学応用」  
デバイス系との連携  
14:40-15:20 奥村泰章(パナソニック(株)先端研)「次世代検査に向けた皮下埋め込み型微細デバイス技術」  
15:20-16:00 初井宇記(理研)「高精細X線画像検出器 SOPHIAS の開発と現状」  
材料系との連携  
16:00-16:40 増永啓康(高輝度光科学研究センター)「フロンティアソフトマター開発専用ビームラインを通じた産業界との共同研究」  
16:40-17:20 町田博宣(パナソニック(株))「NEDO プロ<未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発>パナソニックの取組み」

本調査研究に興味を持つ企業とは討論を進めており、複数の企業は、関連のコンソーシアム設立を切望していることが分かった。2016年度、関心をもつ企業には3度に渡って開催された「TIAかけはしナノバイオ・コンソーシアム討論会」においてご講演いただき、議論を深め現在も議論を継続している。講演者及び関心を持っていた企業は以下の通り：

古河電気工業(株)、ファルマシュプール(株)、株イナリサーチ、日本赤十字社 血液事業本部中央血液研究所、株ニチレイ、株トヤマ、株中央電機計器製作所、パナソニック(株)先端研究所、理化学研究所、(公財)高輝度光科学研究センター、パナソニック(株)アプライアンス社技術本部エアコン・コールドチェーン開発センター、富士電機、東芝・研究開発センター。

できるだけ多くの分野の企業を取り込んだコンソーシアムを次年度には設立し、共同研究や人材交流、討論会の開催等をより積極的に展開していきたい。

**【調査研究内容(実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果)】**

今年度は企業等の連携拡大が望まれる研究テーマの選定を検討してみた。多くのテーマを検討したが、以下の3つのテーマは複数の企業が非常に興味を持っていたので、今後、本かけはしで中心的に検討を継続していきたいと考えている。

**テーマ1：不凍タンパク質の物性研究とその応用展開：**

津田栄産総研上級主任研究員らは、濃度に応じて分子同士が連結し、氷の結晶成長を止める新しいタイプの不凍タンパク質 BpAFP を魚類から発見した。この研究の詳細は2017年2月13日に英科学誌サイエンティフィック・リポートにオンライン掲載された(同日プレスリリース済)。津田と佐々木は数年前から AFP の1分子内動態計測に成功しており、それらを2017/2 米国生物物理学会(ニューオリンズ)発表した(高水準のため口頭発表に採択!)。また、2017/3 新学術領域



研究 3D 活性サイト成果報告会で佐々木研究室の学生が「大門賞」を受賞（同時に同じ研究室の学生が受賞したのは初！）。副賞はスウェーデン国際会議（2017/10）への参加・発表をする予定である。X線1分子追跡法を用いて APF がなぜ低温において活性を維持しているかの手がかりを捉えることに成功した。今後は、物性評価を通してその機能を積極的に制御できるように研究を進展させる予定である。

### テーマ2：過飽和現象の解明と未使用の熱エネルギーの起源とその応用の可能性：

パナソニック(株)を通して未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合(TherMAT)に参加している。TherMATは産業応用を見据えた研究開発に焦点を当てて熱電変換、蓄熱断熱、遮熱等に関する取組がなされている。これは国プロNEDO未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発/技術シーズ発掘のための小規模研究開発(蓄熱)の推進組織である。このNEDOに参加して、発熱過程で非常に基礎的に重要な過飽和現象をX線1分子追跡法と可視光を用いた暗視野顕微鏡を用いて研究を展開している。このNEDOには継続参加を予定しており、より多くの企業との連携を模索しながら、上記2計測手法の技術的な進展を進める。

### テーマ3：コンパクト1分子動態計測装置の開発：

現在検討中の「計測・分析機器分野」を含んだNEDO検討会で佐々木が講演し、X線領域の先端計測技術が1つの研究戦略として検討されていることが分かった。日本では放射光利用研究が盛んに行われているが、ラボレベルのX線利用研究が広がっている傾向は見当たらない。しかし、欧州では、新しい高輝度のラボ用X線光源が開発され、放射光の通常ベンディングビームラインの1/10程度の強度まで高輝度化に成功しており、そのユーザーも確実に増えている。日本はその流れに完全に遅れており、現状のラボX線強度でも、どの程度まで計測できるかの指針を示すことのできる研究成果が今求められている。ラボX線利用でも新規な情報が得られることが分かれば、装置開発から装置利用までの幅広い研究開発領域を発掘できることになる。当たり前の発想のように思われがちであるが、意外と新規性があり、期待できる研究開発領域である。今年度は、ラボX線を用いた基本特許を申請し、その基本実験の論文化を進めている(今年度は関連特許を出願した：佐々木裕次、池崎圭吾「運動計測装置」特願2016-226495)。

#### 【今後の予定】

##### 研究計画について：

上記の3テーマを中心に、これらの研究を短期間に進展させるために、AI・ロボット等の積極的利用を試みる。もちろん、関連する研究外部資金も多くの申請を行う予定である。装置的には放射光利用だけではなく、実験室X線の可能性を定量的な形で成果として発信し、新しい実験室レベルの高輝度X線光源の有効性を主張していきたく。

##### 新たな資金獲得に向けた方針・施策について：

現在検討しているのは、主に3つで、上記NEDOの新しい国プロの公募が出れば公募する予定である。また、現在、パブコメに研究テーマを提案しているJST未来社会創造事業「重点公募テーマ」への公募も積極的に行っている。現在JST側に提案しているテーマは「分子運動オペランド計測で実現する最適化社会」(領域：超スマート社会 持続可能社会 安全・安心社会)である。4月程度に公募が正式に出されるので申請する予定である。また、JST/CRESTにも新しく(昨年のリベンジも含む)複数申請を予定しており、現在、連携元との調整を行っている。

##### 連携推進計画について：

2016年度は4回に渡って討論会を行って、企業間との信頼関係を築くことができた企業も出てきたことは収穫であった。2017年度も同様の討論会を一層広い領域の企業研究者に講演を依頼し、議論を深めていきたい。

以上。