

スタートアップの経験から

細胞分子工学研究部門 首席研究員 夏目 徹



・これまでのスタートアップ

まず1社目は2年でEXITしましたが、2社目は1年でつぶれました。3社目は新型インフルエンザのワクチンを開発し、株主・科学技術顧問として参加したところナスダックに上場できました。4社目は自然言語処理の開発を行いました。5社目の双腕型ロボットのスタートアップはM&Aによってプライム市場会社になりました。現在は6社目の難治性がんの治療薬の会社を取締役株主ファウンダーとして手伝っています。さらに遺伝子治療の開発でスタートアップを立ち上げたいと考えていますし、さらにスタートアップを今後2～3社立ち上げるかもしれません。

・スタートアップ成功のコツ

スタートアップ成功のコツはないと思います。大学院時代の先輩が、内科医かつ基礎医学の研究者で、NatureやCellに論文を多数出す人でした。彼はその後アメリカでカリスマ投資家になり、日本に帰ってきて「君もベンチャーをやらないか？」と誘われて始めたのが最初の会社で株式公開してナスダックに上場しました。あの頃は今と経済状況がまったく違い、お金が集まりやすい状況でした。

ただし、最初にうまくいくと逆に後で痛い目にあい、2社は失敗しました。

新型インフルエンザワクチンの会社は、株主兼顧問になってナスダックに上場しましたがサブプライムローン問題の時期で株価が全然あがりませんでした。

また、まだAI技術がそれほど進歩していないころに、機械学習で知識発見する時代が来るだろうと考えて会社を立ち上げましたが、技術不足でそれもつぶれました。また、核酸医薬の会社も立ち上げて今のモデルナとほぼ同じことをしようとしたが、トランスフェクションの技術と資金不足で失敗しました。

自分の場合は、資金は出すからやってくれと言われることが多かったです。自分だけでできるものではありませんし、うまくいった会社もたまたまでした。

今思えば、スタートアップ成功の条件は3つあると思います、①技術は世界トップレベルではなく断トツ世界トップであること、②社会に実装したいという熱意があること、③人の真似をしないこと、です。

真似をすると絶対失敗します。ある人の成功法は、その人にとってうまくいったというだけの話でたまたまのことなので、全部自分で考えて自分でアクションしないと大体失敗します。そういうことも5社くらいやらないとわからないかもしれません。普通は1社立ち上げるだけでも疲れてしまいます。

これから立ち上げていくスタートアップは、医療、細胞治療、遺伝子治療、創薬などのパラダイムシフトにつながると確信できていますし、私は色々な医療拠点や患者のコホート群にアクセスできるので、自分がやるのが一番良いと考えて取り組んでいます。

・若い研究者へのアドバイス

とても簡単なことで、若い人は「先ず」徹底的に自分の研究を極めることが大事で、自分が世界のトップにならないといけません。その前に早まって応用しようと考えない方がよいです。また、応用研究と基礎研究を分けて考えてはいけません。基礎を極め尽くすと自然に応用になります。応用できないものは基礎とは呼べません。少し論文が出ただけで橋渡しやスタートアップを考えない方がよいです。企業も応用を徹底的にやっていると基礎研究の必要性がわかるので、また基礎に戻っていきます。基礎と応用は表裏一体と言えます。

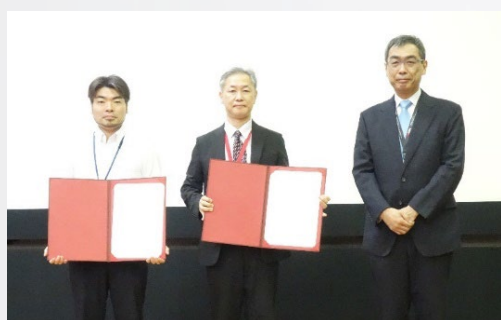
すぐに成功するには？、手っ取り早く資金をえるには？、ではなく、一番大事なことは、役に立つかどうかよりも「自分」にとって面白いかどうかで判断することです。面白くないと長続きしないしアイデアも出ないですから。最近の若い人たちは役に立つかどうかや、お金の敏感すぎます。別にもうからなくても面白いことを突き詰めれば勝手にお金はついてきます。ただ気をつけることは「自分だけ」が面白いものはダメです。まずは研究において自分がハッピーでいることが大切です。ハッピーでない人間には、アイデアもお金もチャンスも来ません。

領域長賞受賞者の言葉

9月の領域全体会議での第1回目の領域長賞は、ユニット、領域や研究所の所内活動や外部との連携活動において多大な貢献が認められた方を対象としていました。受賞した方々に受賞の言葉をいただきました。

・大型連携構築への貢献

受賞者：三宅正人氏*（連携推進室）、平野和巳氏（細胞分子工学研究部門）



左から 平野和巳氏、三宅正人氏、田村具博領域長

産学連携業務に携わり始めてから10年、このたび企業の冠ラボ設置を含む大型

連携の成果により、関係者を代表して生命工学領域長賞を受賞するという光栄な機会をいただきました。

このような素晴らしい賞をいただけたことを、大変嬉しく思います。

10年間を振り返り、連携には2つのタイプがあることに気づきました。企業が先端技術情報の収集や学習を目的とする連携では、研究者や技術者が主導し、企業の事業戦略と無関係な課題が設定されることが多いです。この連携は売上高の一定割合を充当する形で行われ、大型化を意図したものではありません。

一方、大型連携は企業の事業戦略を軸に、その推進の障壁解消を目的としています。このタイプを私は「戦略的連携」と定義しています。このたび受賞対象となった連携は、まさに「戦略的連携」の典型例であり、今後の産総研がさらに推進すべき重要なモデルだと考えています。

この連携を成功させる鍵は、企業と産総研双方の理念を尊重し、経営層、中間管理職層、現場担当者層の三層すべてで適切な動機づけと理解を得ることです。2021年から企業側の渉外担当者と密にコミュニケーションを取り、事業戦略への理解を深め、フィージビリティスタディを通して産総研の

研究者のポテンシャルを考慮した具体的な内容を構築しました。

一方で、戦略的連携には特有の難しさもあります。双方機関の資源的制約のなかで、研究者にとってやりがいのあるテーマ設定が可能かを見極める必要があります。企業の課題は表面的には学術的に見えない場合が多く、それを掘り下げて普遍的な問題に変換し、学術的に解決する力が求められます。この点は、研究者にとって高度な挑戦だったと感じます。調整の過程では悲観的な意見や困難に直面することもあり、私自身も不安を抱える場面がありました。しかし、企業と産総研双方の関係者が一丸となり課題を乗り越えた結果、契約が成立し、プロジェクトが順調に進展しています。この成功を支えてくださったすべての方々に心より感謝申し上げます。

今回の経験を糧に、さらに新たな戦略的連携を築き、より多くの価値を生み出せるよう努めてまいります。

・長岡・産総研 生物資源循環 BIL 設立への貢献

受賞者：宮房孝光氏*（生物プロセス研究部門）、坂本真吾氏（生物プロセス研究部門）

ブリッジ・イノベーション・ラボトリ（以下BIL）は、産総研が企業ニーズを核とした研究開発を地



域や大学や自治体と連携して実施するもので、その成果の橋渡し

左から 宮房孝光氏、坂本真吾氏、田村具博領域長

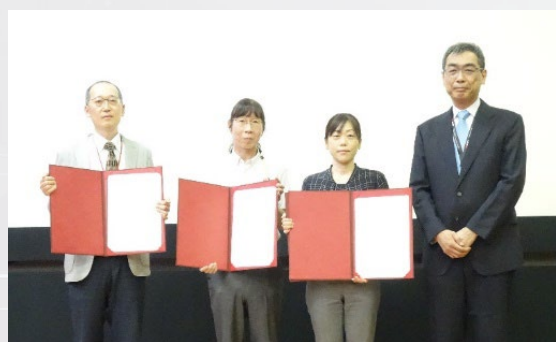
を通じた地域企業の事業化支援による新産業創出、地域経済活性化および地域社会課題解決を目指す連携体制です。地域の中小企業やベンチャー企業などへの支援強化の核と位置付けられています。2023年度から施行を開始した新しい取り組みで、これまでに産総研全体で3箇所（金沢工大・産総研 先端複合材料 BIL、長岡・産総研 生物資源循環 BIL、立命館・産総研 ライフセントリックデザイン BIL）が設置されています。

長岡・産総研 生物資源循環 BIL の特徴の1つが地方自治体（長岡市）を巻き込んだ形で連携体制を構築している点です。長岡市は新潟県中越地方の中心都市であり、全国2位のコメの作付け面積、同じく全国2位の日本酒蔵元数、人口20～30万人に自治体としては日本海側で1位の製造品出荷額といった強い産業基盤を持つ地域です。また、長岡技術科学大学や長岡高専をはじめとする研究・教育機関が集積していることも特徴です。長岡技術科学大学と産総研は、本取り組みが開始する以前から、共同研究や人材交流で密接な関係を構築してきました。今回のBIL設立にあたっては、地方自治体との関係構築という点が新しいチャレンジであったと考えます。ただし、苦労したというよりも異分野の方々とのやりとりで大いに刺激を受けたという感覚です。長岡市商工部の方々、長岡技科大の先生方、地元企業の皆様方の、長岡からイノベーションを起こすということへの高い意欲に刺激を受けつつ、日々活動を続けています。

ラボの呼称に“生物資源循環”と銘打っていますが、長岡の方々からは産総研の総合力への期待の声が数多く寄せられており、多様な分野で長岡を実証フィールドとした研究を展開できればと考えています。本BILの活動へのご協力の程をよろしくお願い申し上げます。

・ライフサイエンス実験に関する業務効率化への貢献

受賞者：吉原久美子氏*（健康医工学研究部門）、赤澤陽子氏（バイオメディカル研究部門）、横尾岳彦氏（細胞分子工学研究部門）、八百川満氏（ライフサイエンス実験管理室）



超高齢化社会やデジタルトランスフォーメーション（DX）

左から 八百川満氏、横尾岳彦氏、赤澤陽子氏、田村具博領域長

の進展により、ヘルスケアやライフサイエンス分野における研究が急速に拡大しています。この分野では、革新的な医療技術や予防策が求められる一方で、該当する法や指針を遵守しつつ効率的に研究を進めることが喫緊の課題です。ライフサイエンス実験は、他機関との共同研究が多く行われますが、医療系大学や医療機関と比べ、産総研では、特に事務レベルでの他機関との連携が不足していました。また、新たに健康やヒトを扱う研究を行うことが必要になった研究者が増加しており、ライフサイエンス実験を行うことに対するハードルが非常に高いと感じている人も多くおられました。

産総研では、「社会課題解決と産業競争力強化」を掲げ、研究の迅速化や効率化を進めています。そのためには、ライフサイエンス実験を進める環境の整備を図り、より研究を実施しやすくすることでより社会実装につなげる必要があると感じました。そこで、ライフサイエンス実験管理室はヒトを対象とする研究において適切な審査体制を保持しつつ、手続きの簡略化と迅速化を目指し、次のような取り組みを行いました。

まず、生命倫理審査の迅速化に向けて、委員会で事前審査の導入や迅速審査制度の見直しを行いました。また、申請書類の雛形作成や研究者向け倫理講習会、共同研究機関の研究参画の支援などを実施し、特にライフサイエンス実験の初心者でもスムーズに研究を進められる環境を整備しました。さらに、組換えDNA実験に関しては、e-ラーニング教材を刷新し、研究者の業務負担を軽減しました。その結果、ライフサイエンス実験の件数は増加するとともに承認までの日数を大幅に短縮することができましたが、新たに事務局の負担増加という課題も浮上しています。

これらの成果は、ライフサイエンス実験管理室職員など環境安全部、さらには、多くの研究者の協力によるものであり、私は2年間この仕事に関わることができたことを深く感謝しています。

産総研の使命を果たし続けるためには、高い倫理基準を維持しつつ、さらなる業務の効率化が必要です。今後も、ライフサイエンス研究を支える仕組みづくりに尽力し、産総研が多様な社会課題に挑戦できる体制を作りたいと考えています。

研究グループ紹介

健康医工学研究部門

生体材料研究グループ

・グループのミッション

生体材料研究グループでは、QoL を向上させる高品質・高機能・高精度な治療・診断の実現に貢献するため、高機能医用材料、特に、コンビネーション医療機器、がん免疫療法用アジュバント設計・開発技術、免疫療法・物理治療複合がん治療技術ならびに治療効果等のモニタリング技術の開発を進めています。整形外科領域、がん、再生医療、歯科等に対する身体に優しい治療、迅速な治療、個々の患者に適合した治療及び診断の円滑な社会実装を目指して、細胞レベルでの治療から産業レベルの治療・診断に関する研究開発に取り組んでいます。

・グループの研究内容

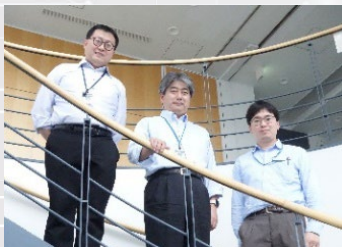
当グループでは、主に以下のようなテーマについて研究しています。

1. コンビネーション医療機器の開発

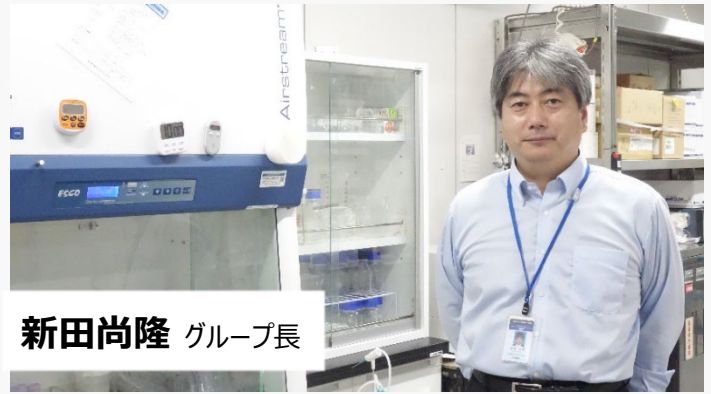
生体内に埋植される医療機器の骨に対する固定や感染の課題を解決するため、レギュラトリーサイエンスを踏まえた薬機コンビネーション医療機器の開発や細胞レベルでのカスタムメイド骨再建技術開発を進めています。

2. 無機材料を用いた治療技術の開発

現在のがん放射線治療における課題（照射線量や部位の制限等）を解決するため、がん免疫療法無機アジュバントの開発、放射線治療と免疫療法による複合がん治療の開発を進めています。また硬組織の再生材料として医療コンビ



ネーション骨補填材の開発やリン酸カルシウムなどの無機材料の成型及び物性制御に関する研究を進めています。



新田尚隆 グループ長

3. 超音波を用いた診断・モニタリング技術の開発

組織性状は疾病状態と高い相関があり、疾病の早期発見や治療効果のモニタリングに有用な情報となり得ます。本研究では組織状態を推し量るバイオマーカーとして音速などの音響特性に着目し、超音波を用いてこれらを非侵襲に測定する技術の開発を進めています。

グループ全体としては幅広いフェーズに取り組んでいます。

・アピールポイント

当グループでは、各グループ員が得意分野を活かした研究を進めています。コンビネーション医療機器の開発や細胞評価、無機材料を用いた組織再生や治療応用、超音波を用いた診断や治療効果の評価技術など個々の技術の強みに加え、細胞レベルでの治療から産業レベルの治療・診断に至るまで一気通貫による課題解決をイメージしながら研究を進めることができる点が特徴であると考えています。

・グループ長のメッセージ

材料開発を得意とする研究者の他、診断を専門とする研究者もおり、幅広い課題に対応できると考えています。ご興味のある方は是非ご連絡ください。



バイオメディカル研究部門 生体分子創製研究グループ

・グループのミッション

生体由来分子には優れた特性を持つ物質が見られます。そのような生体由来分子を活用することで多彩な機能や高い付加価値を有する原材料を生産できる可能性があります。独自の視点で新規生体由来分子を探索するとともにその利活用に関する研究開発を目指します。

・グループの研究内容

生物由来原料によるプラスチック原料開発・評価

機能性分子の導入によるタンパク質の構造・機能改変を行っています。分子修飾によるタンパク質集合体の構造制御や、触媒分子の導入による人工酵素の作製を行ってきました。エックス線結晶構造解析で構造機能相関を明らかとし、機能向上を目指しています。また、生体由来多糖をベースにした材料創製に取り組んでいます。(氷見山 主任研究員)

分子生物学と生化学を基に、有用な生体分子の研究を行っています。微細藻類が作る多糖の生合成経路の解明や大量生産システムの構築に注力しています。将来的には育種・培養・製品化まで一貫したプロセスを確立します。また、微細加工した電極を用いた機能性物質の検出や高分子の化学修飾の研究も進めています。(秋山 研究員)

生分解性プラスチックの海洋における生分解性評価と評価方法の標準化に取り組んでいます。また、使用中は物性を維持し、使用後に分解が開始するような生分解性制御技術を開発し、耐久性・実用性と生分解性の両立を目指します。

さらに、ボールミルを用いた新規機能性材料の開発も行っています。(日野 主任研究員)

環境に優しいバイオプラスチックの開発研究を行っており、生分解性材料ではポリアミド 4、乳酸系ポリマー、ポリウレタン、スイッチ型機能性生分解材料やその他の材料開発を進めています。また、海洋での生分解挙動の解明と国際標準化に向けた生分解評価技術の開発を行っています。(中山 キャリアリサーチャー)

ポリアミド 4 はバイオマスから生産可能な 2-ピロリドンの開環重合により合成でき、生分解性、優れた熱的・機

械的性質を持っています。開始剤の選択により多様な構造のポリアミド 4 が得られ、主鎖のアミド基の化学修飾も可能です。これらの特徴を活かして、新規のエコマテリアルやバイオマテリアルの開発を目指します。(川崎 主任研究員)



三谷 恭雄 グループ長

タンパク質工学による酵素機能の高度化、新規プローブ探索

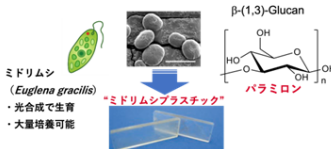
タンパク質は、熱に弱く、産業界では実用化し難いという問題があります。超好熱性微生物（生育温度は 100℃以上）の超耐熱性酵素の解析により、タンパク質の耐熱性を特徴付ける領域の特異性を発見しました。本技術を利用し、産業用タンパク質の実用化を進めています。(峯 主任研究員)

即知のタンパク質・ドメインを組み合わせ新規人工タンパク質を創出し、これらをキチン・セルロース素材と複合化させ、誰にでも手軽に活用可能な基板技術開発を進めています。蛍光タンパク質、ルシフェラーゼ、VHH 抗体、抗菌ペプチドなどを対象としております。従来に無い機能性タンパク質の活用法の開発を目指しています。(星野 主任研究員)

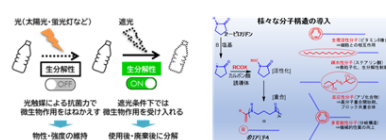
新規発光生物の探索から、その発光分子機構解明、発光機能の進化について、ルシフェラーゼやルシフェリンを対象とした研究を行っています。それら発光を担う分子を利用した各種検出技術開発に向けた研究も実施しています。(三谷グループ長 兼 副研究部門長)

生物由来原料によるプラスチック原料開発・評価

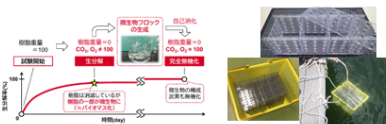
ミドリムシ由来多糖を利用した多様な樹脂開発



高機能性生分解プラスチックの開発

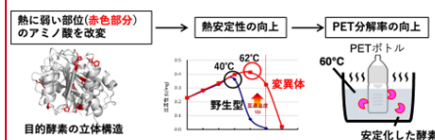


生分解性評価手法の開発と国際標準化

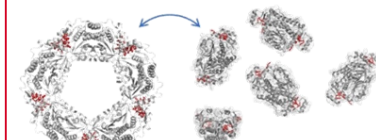


タンパク質工学による酵素機能の高度化

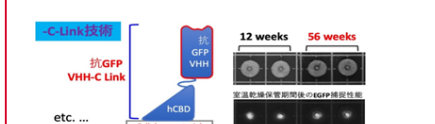
タンパク質工学による熱安定化酵素の開発



構造機能相関解明による分子デザイン



素材表面への選択的配向固定化技術開発



若手紹介 三田真理恵 研究員

バイオメディカル研究部門
細胞分子機能研究グループ

・研究内容

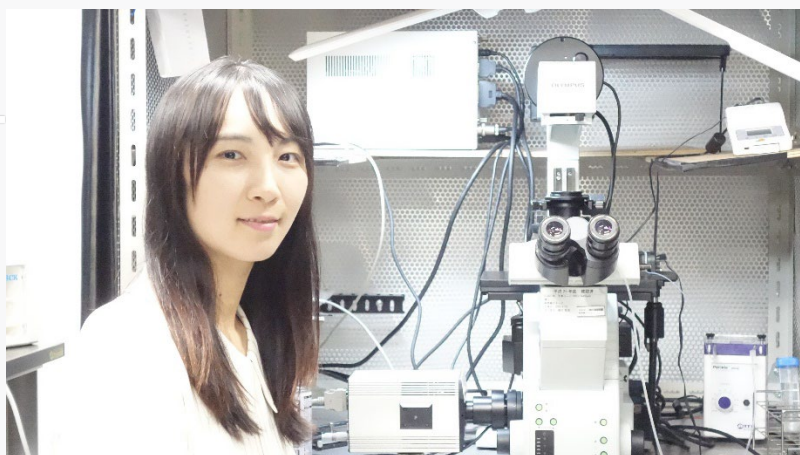
バイオイメージング技術をもとに、生命現象や健康について、分子機能レベルで理解することを目指しています。生体内にて標的分子を特異的に検出する蛍光タンパク質センサーの新規開発や改良、細胞やモデル生物でのライブイメージングによる生体機能計測、観察・解析に適した光学顕微鏡の開発をおこなっています。これまで、グルコースやその代謝産物に対する蛍光センサーを開発し、細胞内の糖代謝動態を可視化するシステムなどを構築してきました。

・目指す社会実装

ヒトの健康状態を評価するための技術基盤をつくりたいです。血液などから生体情報を得る技術は、いずれも侵襲性が高いことが課題とされています。高感度センシング技術と生体機能計測を軸に、生体からのシグナルを低侵襲かつ高感度で捉える技術をつくり、新しい診断手法や治療技術につなげたいと思っています。健康の維持や疾患のコントロールを通し、生活の質を上げることを目指しています。

・産総研の良いところ

組織としての専門性が広いところと、領域・拠点・職種を超えてさまざまな方とつながりやすく、新しい視点が得られるところだと思います。グループリーダーを含めたグループ員の方々だけでなく、他グループや領域の異なる研究者とも研究談義ができて楽しいです。わたしが所属する関西センターでは、研究職と総合職の距離も近いので、手続き上の困りごと相談し



やすく安心感があります。信頼でき、尊敬できる方々に囲まれていて、恵まれた環境だなと感じています。

・メッセージ

さまざまな方の課題意識や社会実装を目指すに至るストーリーを理解しながら、連携を進めていきたいと思っています。ぜひお気軽にお声がけください。

プレスリリース

・タンパク質の糖鎖修飾を「見える化」するソフトウェア「GRable Version 1.0」—創薬に有用な糖タンパク質の探索・評価を加速—

10月4日（細胞分子工学研究部門）

・食べなくてもマーガリンの食感がわかる！—マーガリンの食感を左右する乳化状態などの微細構造を定量的に評価する解析技術の開発—

11月26日（先端フォトニクス・バイオセンシングオープンイノベーションラボトリ）

■発行 国立研究開発法人産業技術総合研究所
生命工学領域

〒305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 本部
<https://unit.aist.go.jp/dlsbt/index.html>

■編集 生命工学領域 研究企画室

■第27号：2024年12月4日発行
本誌記事写真等の無断転載を禁じます。

© 2024 AIST