

Protein Island Matsuyama (PIM)

プロテイン・アイランド・松山

概要

(2003 ~ 2017)

愛媛大学、愛媛県、松山市、松山商工会議所、愛媛経済同友会

<http://pim-sympo.jp/>

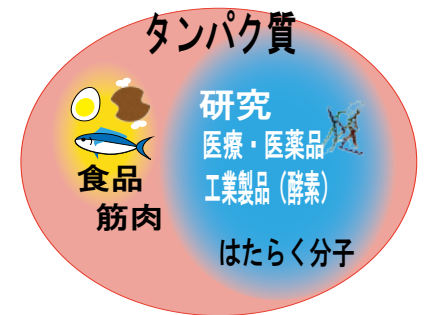
「プロテイン・アイランド・松山 (PIM)」を紹介するために、まず プロテイン (タンパク質) の説明から始めましょう。「なぜアイランド?」「松山って何県でしたっけ?」「何か役に立つの?」数々の疑問にお答えして、詳しく PIM をご紹介します!

タンパク質の重要性

タンパク質 (プロテイン) = 筋肉??

「プロテイン」と聞くと、筋肉をつけるためのサプリメントのことかな?と思うかもしれませんが、確かに「筋肉」は「タンパク質 (プロテイン)」でできていますが、「タンパク質」が全て「筋肉」ということはありません。タンパク質は筋肉以外にもたくさんあります。

近年、タンパク質の機能と構造について研究が進み、はたらく分子としてのタンパク質が注目されています。PIM では、食品としてではなく、タンパク質の機能に着目しています。

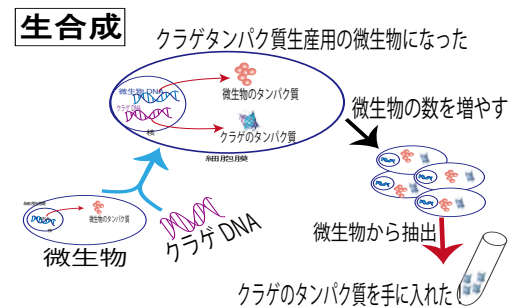


タンパク質を作る?

タンパク質を作るエキスパートは生物です。ヒトを始め、細菌や植物、動物も、細胞の中でタンパク質を作って生命活動を維持しています。

生物にはタンパク質を作る仕組みが備わっていて、その仕組みは生物でほぼ共通です。バイオ技術の進歩により、本来、微生物が作らないタンパク質でも、人工的に作らせることができます (生合成)。これは大変効率の良い合成方法で、酵素など工業的に利用しているタンパク質も、微生物を利用して作られています。

しかし、研究が進むにつれ、この一般的な方法では、手に入らないタンパク質があることがわかってきました。



ちょっと詳しく【タンパク質合成の仕組み】

「タンパク質」は「アミノ酸」が長くつながった分子です。アミノ酸の順序や種類の情報は、「遺伝子 (DNA)」に書き込まれています。タンパク質を作るためには、設計図の役割をしている遺伝子 (DNA) が必ず必要です。

遺伝子にはタンパク質を作るための情報が収められていて、原本のように大切に保管されています。細胞が分裂して増えるときには、同じものを作ってそれぞれの細胞に保管します (複製)。大切に保管する一方で、生命活動には、日常的に遺伝子の情報が必要ですから、その時必要なタンパク質の情報だけを、似たような分子 (mRNA) にコピー (転写) しています。そのコピーの情報に従って、目的のタンパク質をつくっています (翻訳)。生物の種類が違って、細胞の中では「遺伝情報 (DNA) → コピー (mRNA) → タンパク質」の道筋を必ずたどり、かかわっている分子も同じようなものが多いことがわかっています。



タンパク質研究の現在

タンパク質のもとになっている DNA 情報を解析する手法は確立されました。実際に、ヒトを始めとして、動物・植物・昆虫・細菌など、様々な生物で DNA 情報は完全に解明されています。しかし、DNA 情報だけでは、何を意味しているのかわからないことが多く、DNA 情報 (ゲノム情報) を十分に活用するためには、タンパク質を自由に合成し、タンパク質の機能や構造を分析することが、大変重要なのです。

タンパク質はアミノ酸が鎖のように一列に結合しています。つながっている数は 50 個から万単位にまで及び、アミノ酸の並びが変わると、タンパク質の性質も変わるため、理論上、タンパク質の種類は無限大です。まだ誰も知らないタンパク質もあると考えられています。

タンパク質は分子の中では、大きいものですが、実際には、顕微鏡で見ることのできないほど小さなものです。その小さな分子の機能や構造を明らかにするために、x 線や NMR などを使って解析したり、コンピューターで構造を予測したり、微細な実験装置を開発したり、各方面で様々な努力をしています。その中のひとつに、自由自在にタンパク質を合成できる、「無細胞タンパク質合成系」も数えられ、各方面と協力して、研究を進めています。

タンパク質を研究することで、生命の謎、効果の高い薬、植物 (農作物) の成長促進や改良、バイオマシンの開発などに効果が期待されています。そして実際に研究室レベルでは、確かな手ごたえを得ているところです。

参考: 文部科学省ターゲットタンパク研究プログラム 「タンパク質を知っていますか (1)、(2)」

無細胞タンパク質合成系

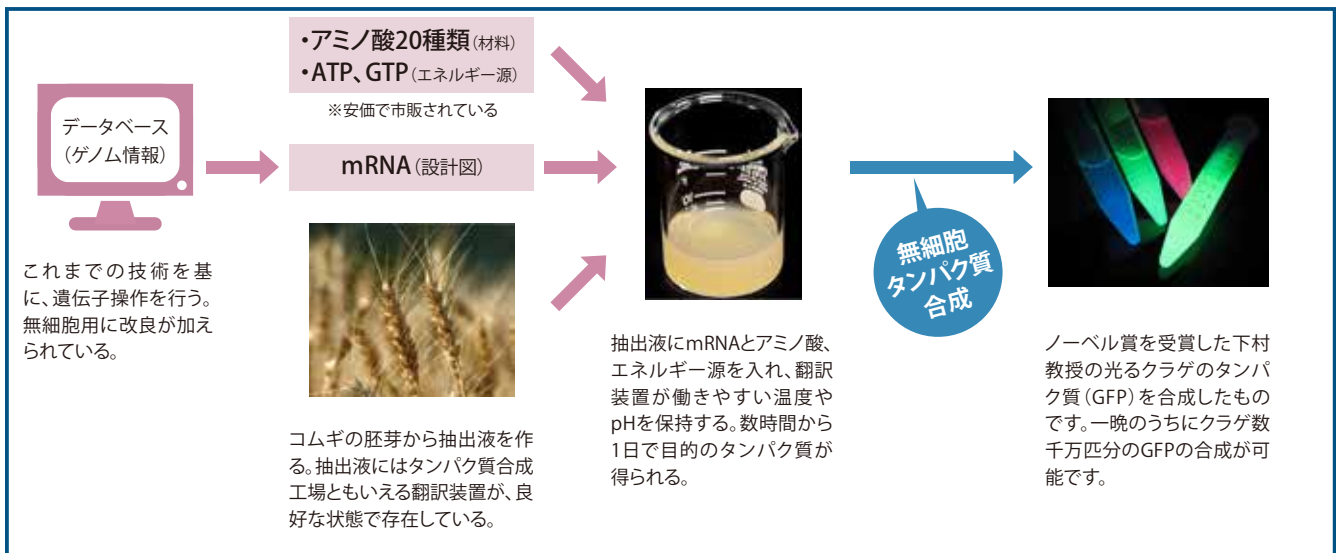
コムギ無細胞タンパク質合成法とは？

分子生物学の発達により、タンパク質の合成は非常に複雑な過程を経て行われていることがわかってきました。そのため、生体（細胞）の外に取り出すことなど不可能、壊れてしまうと、考えられていました。実際 1950 年代の研究では、生体外でのタンパク質の合成はほとんどできませんでした。しかし、愛媛大学 遠藤弥重太特別荣誉教授は、タンパク質合成のしくみは本来 丈夫なものであると考え、生体外に取り出した時に、タンパク質の合成をストップさせる物質（阻害物質）がはたらいてしまうため、合成がうまく行かないと考えました。この逆転の発想は、思いつきでは無く、長年取り組んできた地道な研究から導きだされた構想です。

この構想を確かめるため、また、ゲノム情報は得られるのに、タンパク質が作れないというジレンマを解消するため、新しいタンパク質合成系の開発に取り組みました。材料は、春になって爆発的に成長する植物に注目し、コムギの胚芽を用いました。胚芽にはほとんど阻害物質が含まれていないことが解ったのですが、胚芽を水洗いするだけでよいと解るまでには、10年の月日を費やしました。その後、さまざまな専門的な工夫を加え、コムギ胚芽から翻訳装置を含んだ抽出液を取り出すことに成功しました。

現在ではタンパク質合成の仕組みが最大限、力を発揮するように抽出液にはさらに改良が加えられています。また、タンパク質合成には必須である、遺伝情報のコピー（mRNA）を調整する際には、遺伝子工学的な手法も合わせて用います。ここにも、より効率よくタンパク質を合成できるように、たくさんの専門的な工夫がなされています。

マラリア関連のタンパク質は、従来の方法では合成できず、研究がストップしていました。ところが、コムギ無細胞系を使うと、驚くほど順調にタンパク質が合成できました。また、構造が複雑で機能が失われやすい膜タンパク質の合成でも威力を発揮しています。



卓上型合成・精製ロボット Prptemist DT II

全自動でタンパク質を合成し、精製までしてしまう装置を、世界で初めて作成しました。装置の開発には大学発ベンチャーである株式会社セルフサイエンスと協力しています。一度に384種類のタンパク質が作れるものなど、研究の用途に合わせた数種類の装置が既に国内外で稼働しています。

愛媛大学 プロテオサイエンスセンター (Proteo-Science Center)

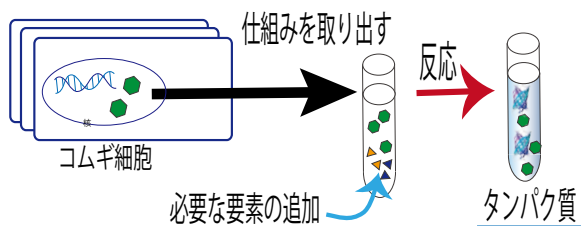
愛媛大学プロテオサイエンスセンター (PROS) は、愛媛大学発のコムギ無細胞タンパク質合成技術を基盤に、タンパク質機能の解明を通じて生命現象の謎に迫っています。工学・医学・理学領域の研究者がひとつのセンターに在籍しているため、分子レベル（膜タンパク質・創薬標的探索）、細胞レベル（定量プロテオミクス）、個体レベル（病気のモデル動物・バイオイメージング）にまたがる研究を、総合的に行うことができます。この利点を生かして、様々な生命現象や病気の成り立ちを分子レベルで解明する研究をリードすると同時に、がん・自己免疫病・難治性感染症など難病の、新しい診断・治療法の開発も目指しています。

大学教員や研究員・技術員による最先端の研究を行っていますが、大学生や大学院生も多数在籍し、教育活動も盛んに行われています。詳細は、愛媛大学プロテオサイエンスセンターウェブサイトでご確認ください。

無細胞系 よくあるご質問

Q1：無細胞タンパク質合成系ってなに？

A1：細胞の外でタンパク質を作る、研究用ツールです。



タンパク質を作る仕組みは、生細胞のものと全く同じです。反応している場所が、細胞内なのか、試験管の中（細胞外）なのかの違いです。

一般的なタンパク質合成方法では、細胞の中でタンパク質を作ります。無細胞系では、「タンパク質を作る仕組み」を細胞の中から取り出して、溶液中でタンパク質を作ります。

たったこれだけの違いですが、研究するうえでは大変な突破口となることがあります。

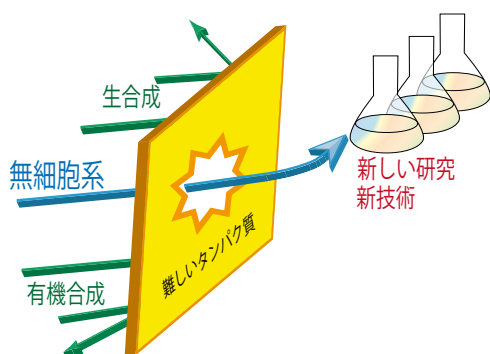
Q2：今まで無かったの？

A2：実用的な技術になったのは、15～10年程前のことです。

2003年ごろから、研究の目的に沿った様々な無細胞系が開発されはじめ、現在では、大腸菌・コムギ・昆虫など、数種類の無細胞系が開発されています。コムギ無細胞タンパク質合成系では、既に株式会社セルフリーサイエンスという、愛媛大学発のベンチャー企業が2002年に設立され、試薬やタンパク質自動合成機の販売、タンパク質合成の受託などの事業を行っています。

Q3：何に使えるの？

A3：新しい研究や新技術の開発へ、可能性が広がっています。



無細胞系の登場で、従来の方法では合成できなかったタンパク質が作れるようになりました。このおかげで、全く新しい研究が始まったり、これまで難航していた研究が、飛躍的に進んだりという効果が出ています。

愛媛大学プロテオサイエンスセンターで、現在取り組んでいるのは、新しい薬剤（薬、診断薬、農薬など）の開発です。副作用や環境への悪影響が少ない理想の薬剤を目指して、分子レベルでの緻密な研究が行われています。これは世界的な競争にもさらされている分野ですので、多くの研究機関や企業などと協力して開発を進めています。

まだ、一般の方に身近な製品はできていませんが、研究の成果をお届けできるのも、もう少しだと考えています。

Q4：どこがすごいの？

A4-1：生命維持と無関係に、タンパク質を作れます。

生命活動にかかわる重要なタンパク質は、くすりの元になることが多く、重要な研究対象ですが、タンパク質を作る微生物が死んでしまうことが多く、生命活動にかかわるタンパク質は、たいへん作りにくいものでした。しかし、無細胞系では溶液中で合成するため、生命活動と無関係に合成できるようになりました。従来の方法に加えて、「無細胞タンパク質合成法」が登場したことで、タンパク質研究におけるボトルネックが解消し、研究が飛躍的に進むことになりました。

A4-2：質の良いタンパク質を作れます。

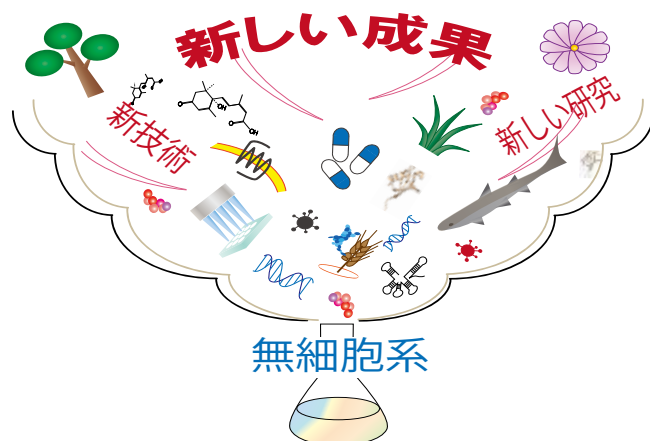
無細胞系では、タンパク質を直接溶液中に作るのので、細胞の中で存在しているのと同じような構造・機能を保つことができます。

また、自動的にタンパク質を作れるので、ストックせず必要な分だけ合成して、新鮮なタンパク質で研究ができます。

A4-3：他の手法と相性が良い。

バイオのようにバイオ（生き物）ではない特色を持つ無細胞系と、他の技術と組合せることで、画期的な技術が生まれます。

例えば、網羅的な解析（数万個を一度に調べる）では、従来の装置と組み合わせ半自動化に成功し、研究のスピードが大幅にあがりました。また、人工細胞膜とあわせてすることで、合成が難しい「膜タンパク質」を効率よく作れるようになりました。



プロテイン・アイランド・松山

「プロテイン・アイランド・松山」(Protein Island Matsuyama, PIM: ピム)とは、愛媛大学 遠藤弥重太 特別名誉教授が開発した「コムギ無細胞タンパク質合成系」を核に、愛媛・松山を世界のタンパク質研究およびバイオの国際拠点としていこうという構想を表す言葉で、アメリカの「シリコンバレー」を越えるものになればとの思いが込められています。

松山って何県？

四国4県の一の西に位置する愛媛県は、海と山両方の自然に恵まれ、気候もおだやかで災害も少なく住みやすい県です。伊予柑を始め様々な種類の柑橘栽培や、養殖業を始めとする水産業も盛んです。松山市は、愛媛県の県庁所在地で、四国で唯一の50万都市であり、道後温泉など観光でも有名です。企業や学校、商業施設が集ったコンパクトシティなので、とても暮らしやすい街です。



「プロテイン・アイランド・松山」ってなに？

愛媛大学 遠藤 弥重太特別名誉教授の無細胞タンパク質合成技術を核として、愛媛大学・愛媛県・松山市・松山商工会議所・愛媛経済同友会の5団体が主催となり、産学官の連携のもと、無細胞系の普及やアピールを行っています。具体的には、国際シンポジウムの開催・企業誘致の機会創出・企業研究者向けに最新技術の講習会の開催・中高生に研究の面白さを伝える体験の場の提供など、対象者別にイベントを行い、幅広い理解啓蒙活動を行っています。

ひとつの技術を核にして産学官が連携する組織は、全国的にも珍しいうえに、15年以上も継続して活動している例もあまり無く、その面からも注目されています。

松山は、俳句で知られるように、文化や歴史が息づく街です。そこに、最先端の技術革新の核となりうる新技術＝コムギ無細胞タンパク質合成系が生まれました。基礎研究の段階から、産学官が一体となって育み、将来的には新産業の創出、バリエーション豊かなはたらく場の提供を目指しています。簡単なことではありませんが、松山・愛媛・四国の活性化のため、5者が協力してPIM事業を進めています。



これまでの経緯

【第1期】2003年～2012年

この10年間は主に基礎研究に力を入れ増した。国際シンポジウムでは、ノーベル賞受賞者など、既に成果をあげているの方々をお招きし、一般向けセミナーについては、2009年から実験を行い、大変好評でした。企業向け企画では、セミナー形式やパネルディスカッションなど、その回ごとにイベントを行い、主にえひめ県内企業との連携を模索しました。

【第2期】2013年～2017年

この5年間は、創業を中心に外部との連携に力を入れました。国際シンポジウムでは、これから成果をあげるであろう若手研究者間のネットワーク構築を目的とし、一般向け体験セミナーでは、引き続き県内中高生を中心に実験を含むセミナーを行いました。ビジネス展開への試みでは、BioJapan 出展や企業研究者向け技術講習会開催など、県外への発信に力を入れました。

【第3期】2018年～

引き続き、対象者別のイベントを継続して行っています。今後は応用研究への発展が見込まれるため、特に、産業化へつながらる技術の普及やネットワーキングに力を入れていく予定です。

世界初の全自動タンパク質合成ロボット「PIM」

遠藤教授らが2005年に開発したこのロボットには、PIM構想への思いを込めて「PIM (Protein Island Matsuyama)」の名が付けられています。

現在は、愛媛大学ミュージアムに展示されていますが、現在のものよりはだいぶ大型で、当時の苦勞が偲ばれます。その後、この試作機PIMを元に、用途に合わせて数種類の全自動タンパク質合成機が開発されました。現在では愛媛大学発ベンチャー企業：株式会社セルフリーサイエンスから、最新型の合成機が販売されて、国内外の研究室で稼働しています。



開催実績一覧

愛媛大学無細胞生命科学工学研究センター 開設記念国際シンポジウム

開催日：平成 15 年 5 月 15 日（木）、16 日（金） 会場：松山全日空ホテル

「タンパク質合成法、特に無細胞法の原理とその有用性」について講演

ハリー F. ノラー	米国科学アカデミー会員、カリフォルニア大学サンタクルス校 教授（米国）
アレクサンダー S. シュリピン	ロシア科学アカデミー タンパク質研究所 所長、 モスクワ州立大学 分子生物学科 教授（ロシア）
梅山 秀明	北里大学薬学部 教授
マティアス スプリンツル	バイロイト大学 副学長（ドイツ）
渡辺 公綱	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
三浦 謹一郎	株式会社プロテオス研究所 代表取締役社長 研究所長 理学博士
横山 茂之	東京大学大学院理学系研究科 教授、理化学研究所主任研究員 / ゲノム科学総合研究センタープロジェクトディレクター
ジョン L. マークレー	ウィスコンシン大学マディソン校 教授、米国科学開発協会特別会員（米国）
エリック J. アッカーマン	パシフィックノースウェスト国立研究所主任研究員（米国）



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2004

・一般・企業向けセミナーおよびパネルディスカッション

日程 平成 16 年 10 月 16 日（土） 会場：松山市立子規記念博物館 4階講堂

・第2回 無細胞科学松山国際シンポジウム

日程 平成 16 年 10 月 17 日（日） 会場：松山市立子規記念博物館 4階講堂

最新の研究成果、技術シーズのビジネス化に向けての取り組みについて講演

ライナー・フィッシャー	アーヘン大学 教授（ドイツ）
上田 卓也	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
ジョン L. マークレー	米国化学開発協会特別会員、ウィスコンシン大学マディソン校 教授（米国）
ルイス H. ミラー	米国国立衛生研究所 マラリアワクチン開発研究所長（米国）
トルシュテン フリードリッヒ	フライブルグ大学 教授（ドイツ）
エリック J. アッカーマン	パシフィックノースウェスト国立研究所 主任研究員（米国）
渡辺 公綱	産業技術総合研究所 生物情報解析研究センター長



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2005

・一般向けセミナー

開催日：平成 17 年 10 月 23 日（日） 会場：愛媛大学 グリーンホール

・企業向けセミナー

開催日：平成 17 年 10 月 23 日（日） 会場：愛媛大学 総合情報メディアセンター

・第3回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成 17 年 10 月 24 日（月） 会場：松山全日空ホテル エメラルドルーム

応用分野に焦点を合わせ、本技術の有用性と限界などについての知識共有を目的に、共同研究を進めている国内外のエネルギー、環境及び医学分野（感染症）の研究所の方が講演

マイケル L. ノーテック	米国エネルギー省コンサルタント、ノーテック科学コンサルタント（米国）
エリック J. アッカーマン	パシフィックノースウェスト国立研究所 主任研究員（米国）
ガエターノ T. モンテリオネ	ラトガス大学 先端生物工学医学研究センター 教授（米国）
アーネスト D. ラウエ	ケンブリッジ大学 生化学部 教授（イギリス）
竹田 美文	株式会社シネ・サイエンス研究所 所長
トーマス L. リッチー	米国海軍医学研究所 マラリアセンター長（米国）



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2006

第4回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成18年10月6日（金） 会場：松山全日空ホテル

本技術の応用の可能性に焦点を合わせ、国内外の感染症研究分野とメタボローム研究分野の先生方が、研究プロジェクトの現状と将来展望や無細胞技術導入から得た成果・経験を講演

アンドレアス ウェーバー	ミシガン州立大学 植物生物学部 助教授（米国）
斎藤 和季	千葉大学大学院薬学研究院 遺伝子資源応用分野 教授、 理化学研究所 植物科学研究センター 代謝機能研究グループ・メタボローム基盤研究グループ グループディレクター
山本 直樹	国立感染症研究所 エイズ研究センター長
アンディーP.ウォータース	ライデン大学医学センター 寄生虫学部門 教授（オランダ）
マッツ・ワールグレン	カロリンスカ研究所 微生物学・腫瘍細胞生物部門主任 教授（スウェーデン）
堀井 俊宏	難治感染症対策研究センター長、大阪大学微生物病研究所分子原虫学 教授

一般・企業向けセミナー

開催日：平成18年10月8日（日） 会場：松山市総合福祉センター 1階 大会議室



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2007

第5回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成19年9月28日（金） 会場：松山全日空ホテル ダイヤモンドボールルーム

生産・調製の難しい膜貫通型タンパク質の生産、機能解析、NMR/X線構造解析分野と、タンパク質チップ開発分野の先生方が、研究の現状と展望や無細胞技術導入から得た成果を講演

ブライアンG.フォックス	ウィスコンシン大学マディソン校 生物学部教授（米国）
ジョシュア・ラビア	ハーバード大学医学部教授、ハーバード大学プロテオミクス研究所所長 米国科学開発協会特別員（米国）
ランス・スチュアート	de CODE biostructures 社 社長（米国）
田之倉 優	東京大学大学院農学生命科学研究部 教授
ステファンK.バリ	SGX Pharmaceuticals 社 研究部長、ニューヨーク科学アカデミー会員（米国）

一般向けセミナー

開催日：平成20年9月29日（土） 会場：松山市総合コミュニティセンター



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2008

企業向けセミナー

開催日：平成20年9月25日（木） 会場：愛媛大学 総合情報メディアセンター

第6回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成20年9月26日（金） 会場：松山全日空ホテル ダイヤモンドボールルーム

タンパク質の新規構造解析法（SAIL-NMR法）、膜貫通タンパク質の生産・構造解析法やマラリアワクチン開発の研究の現状と展望などについて講演

ゲルハルト ワグナー	ハーバード大学医学部生物化学・分子薬理学科 教授
フォルカー デュッチ	フランクフルト大学 生物物理科学研究所 教授
甲斐荘 正恒	名古屋大学大学院理学研究科附属構造生物学研究センター COE 特別招聘教授
フランク ベルンハルト	フランクフルト大学 生物物理科学研究所 プロジェクトマネージャー
パトリック ダフィー	シアトル医学生物学研究所マラリアプログラムディレクター
ステファン カッペ	シアトル医学生物学研究所マラリアプログラムメンバー
梁 明秀	国立感染症研究所エイズ研究センター 第一研究グループ長

一般向けセミナー

開催日：平成20年9月27日（土） 会場：松山市男女共同参画推進センター



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2009

・第7回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成21年9月24日(木) 会場：松山全日空ホテル ダイアモンドボールルーム
ヒト病原ウィルスの研究やマラリアワクチン開発の研究の現状と展望などについて講演

マイケル オーバーデュイン	バーミンガム大学 NMR 施設 構造生物学 教授 (英国)
アラン カウマン	ウォルター・エリザ・ホール医学研究所 感染症・免疫部門 教授 (豪州)
アンソニー A. ホルダー	MRC (医学研究審議会) 国立医学研究所 寄生虫学グループ長 (英国)
ダグラス ホルツマン	ビル&メリンダ・ゲイツ財団 プログラム高官 (米国)
ブライアン G. フォックス	ウィスコンシン大学マディソン校 生物学部 教授 (米国)
ロバート L. モーリッツ	システム生物学研究所 プロテオミクス部門ディレクター・准教授 (米国)
鈴木 康夫	中部大学 生命健康科学部生命医学科 教授
下遠野 邦忠	千葉工業大学附属総合研究所 教授
結城 伸泰	新潟病院神経内科 医長・臨床研究部 神経免疫学研究室 室長

・企業向けセミナー

開催日：平成21年9月25日(金) 会場：愛媛大学 総合情報メディアセンター

・一般向けセミナー

開催日：平成21年9月26日(土) 会場：松山市総合コミュニティセンター



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2010

・一般向け体験セミナー

開催日：平成22年9月23日(木・祝) 会場：松山市総合コミュニティセンター

・企業向け体験セミナー

開催日：平成22年9月24日(金) 会場：愛媛大学 愛大ミュージアム

・第8回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成22年9月28日(火) 会場：松山全日空ホテル ダイアモンドボールルーム
タンパク質の化学分子としての基礎研究と、ウイルスやマラリア原虫などのヒト感染症研究の研究者が、世界の研究・開発の現状について講演

ジョエル L. サスマン	ワイツマン科学研究所 構造生物学研究科 教授 (イスラエル)
ジョージ N. フィリップス	ウィスコンシン大学マディソン校 生化学科 教授 (米国)
エルドン L. ウルリッチ	生命情報磁気共鳴解析によるデータバンク ディレクター (米国)
ダニエル J. ミューラー	チューリッヒ工科大学 生物科学工学研究科 教授 (スイス)
五島 直樹	産業技術総合研究所バイオメディシナル情報研究センター 主任研究員
トーマス E. ウェレムス	国立アレルギー感染症研究所 マラリア・媒介生物研究室 チーフ (米国)



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2011

・企業向け体験セミナー

開催日：平成23年9月21日(水) 会場：愛媛大学 総合情報メディアセンター

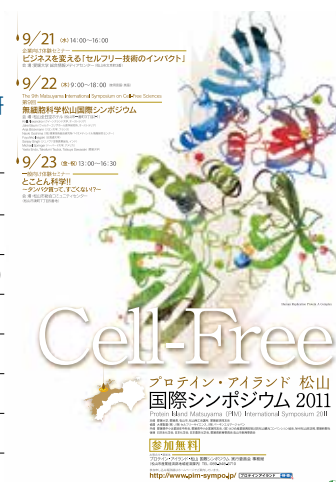
・第9回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成23年9月22日(木) 会場：松山全日空ホテル ダイアモンドボールルーム
タンパク質の立体構造研究 (NMR)、細胞内タンパク質の絶対濃度測定 (質量分析法) やマラリア研究の研究者が、世界の研究・開発の現状について講演

キリール アレクサンドロフ	クイーンズランド大学 分子生物科学研究所 教授 (豪州)
ジェイク バウム	ウォルター・エリザ・ホール医学研究所 研究室長 (豪州)
アーニャ ベックマン	リヨン大学国立科学研究センター タンパク質生物化学研究所 研究部長 (仏国)
五島 直樹	産業技術総合研究所バイオメディシナル情報研究センター 主任研究員
稲垣 冬彦	北海道大学大学院先端生命科学研究所 特任教授
サンジェイ シン	ジェノヴァ生物医薬品社 最高経営責任者 (インド)
マイケル スプリング	ハーバード大学医学部 システム生物学部 助教 (米国)

・一般向け体験セミナー

開催日：平成23年9月23日(金・祝) 会場：松山市総合コミュニティセンター



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2012

- 一般向け体験セミナー

開催日：平成 24 年 9 月 17 日（月・祝） 会場：松山市総合コミュニティセンター

- 企業向け見学会

開催日：平成 24 年 9 月 21 日（金） 会場：愛媛大学 無細胞生命科学工学研究センター

- 第 10 回 無細胞科学松山国際シンポジウム

開催日：平成 24 年 9 月 25 日（火） 会場：松山全日空ホテル ダイアモンドボールルーム

ハリーF.ノラー	カリフォルニア大学サンタクルス校 教授（米国）
クルト ビュートリッヒ	スクリップス研究所 ETH チューリッヒ 教授（米国）
デイビッド C. カスロウ	MPATH マラリアワクチンイニシアチブ 代表（米国）
フランソワ ペニン	リヨン大学国立科学研究センターたんぱく質生物化学研究所 教授（仏国）
ブライアン G. フォックス	ウィスコンシン大学マディソン校 生化学部 教授（米国）
上田 卓也	東京大学大学院 大学院新領域創成科学研究科 教授
ジョン L. マークレー	ウィスコンシン大学マディソン校 成果学部 教授（米国）
ステファン K. バーレイ	カリフォルニア大学サンディエゴ校 非常勤教授（米国）
ローラ ランカスター	カリフォルニア大学サンタクルス校 博士研究員（米国）
デミトリー A. ヴィナロフ	マクドネル・ボーエン・ハルバート&バーゴフ社 弁理士（米国）



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2013

- 一般向け体験セミナー

開催日：平成 25 年 9 月 16 日（月・祝） 会場：松山市総合コミュニティセンター

- 第 11 回 松山国際学術シンポジウム

開催日：平成 25 年 9 月 18 日（水） 会場：愛媛大学 南加記念ホール・校友会館

遠藤 弥重太	愛媛大学, カリフォルニア大学サンタクルーズ校 教授（米国）
徳永 文穂	群馬大学生体調節研究所 教授
猪原 直弘	ミシガン大学医学部病理学部門 准教授（米国）
小林 拓也	京都大学大学院医学研究科 准教授
廣實 慶彦	武田薬品工業 医薬研究本部 生物分子研究所 研究員



- ビジネス展開への試み

BioJapan2013 出展 開催日：平成 25 年 10 月 9 日（水）～11 日（金） 会場：パシフィコ横浜

情報発信セミナー 開催日：平成 25 年 11 月 20 日（水） 会場：愛媛大学プロテオサイエンスセンター

プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2014

- 一般向け体験セミナー

開催日：平成 26 年 9 月 15 日（月・祝） 会場：松山市総合コミュニティセンター

- 第 12 回 松山国際学術シンポジウム

開催日：平成 26 年 9 月 17 日（水） 会場：愛媛大学 南加記念ホール・法文学部講義棟

遠藤 弥遠藤 弥重太	愛媛大学 カリフォルニア大学サンタクルーズ校 教授（米国）
小林 久隆	米国国立がん研究所 教授（米国）
カール ブローベル	コーネル大学外科特別病院（米国）
青木 淳賢	東北大学 タンパク質生物化学研究所 教授
清水 博之	産業技術総合研究所バイオメディカル情報研究センター 主任研究員
稲垣 冬彦	国立感染症研究所 特任教授

- ビジネス展開への試み

BioJapan2014 出展 開催日：平成 26 年 10 月 15 日（水）～17 日（金） 会場：パシフィコ横浜

膜タンパク質合成講習会 開催日：平成 26 年 11 月 4 日（水）～6 日（金） 会場：愛媛大学プロテオサイエンスセンター



プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2015

・第13回 松山国際学術シンポジウム

若手の会 開催日：平成27年9月23日(火) 会場：愛媛大学 工学部講義棟
 内容：口頭発表(英語)7演題、ショートトーク(英語・日本語)16演題
 本会 開催日：平成27年9月24日(水) 会場：松山市男女共同参画推進センター
 内容：講演数5演題、ポスター発表28演題

招待講演者紹介

ジェンオーヤン	パデュー大学 ウェルドン校 教授(米国)
エン ヨン オオイ	デューク大学 医学部シンガポール校 准教授(シンガポール)
ニラージ H トーリア	ワシントン大学 医学部 准教授(米国)
Jアンドリュウ ボスピリック	マックスプランク免疫生物学エビジェネティクス研究所 グループリーダー(ドイツ)
遠藤 弥重太	愛媛大学, カリフォルニア大学サンタクルーズ校 教授(米国)



・一般向け体験セミナー

開催日：平成27年10月3日(土) 会場：松山市総合コミュニティセンター
 実験：試験管の中でタンパク質を作ろう！ DNAを分析してみよう！
 講演：タンパク質を組み立てる(愛媛大学 林秀則 PROS 教授)
 タンパク質はマラリアを無くす切り札(愛媛大学 坪井敬文 PROSセンター長・教授)
 私は何者でしょう？生き物って？(愛媛大学 遠藤弥重太 特別名誉教授)

・ビジネス展開への試み

第15回日本蛋白質科学会年会附設展示会 開催日：平成27年6月24日(水)～26日(金) 会場：あわぎんホール(徳島)
 BioJapan2015 開催日：平成27年10月14日(水)～16日(金) 会場：パシフィコ横浜
 薬剤探索技術講習会 開催日：平成27年11月11日(水)～13日(金) 会場：愛媛大学 プロテオサイエンスセンター
 内容：講習(3時間)・実習(5.5時間)・県内企業視察(1.5時間)
 無細胞タンパク質合成技術とAlphaScreenを用いた、タンパク質間相互作用解析技術を基盤とした、
 薬剤探索技術に関する講習会
 創薬公開講演会 開催日：平成27年11月12日(木) 会場：愛媛大学工学部 大会議室
 講演：「創薬機構が提供する化合物ライブラリーとスクリーニング基盤」
 講演者：東京大学創薬機構 副機構長・小島宏建 特別教授

プロテイン・アイランド・松山 国際シンポジウム 2016

・第14回 松山国際学術シンポジウム

若手の会 開催日：平成28年9月15日(木) 会場：愛媛大学 南加記念ホール・共通講義棟
 内容：口頭発表(英語)5演題、ショートトーク・ポスター発表(英語・日本語)19演題
 本会 開催日：平成28年9月16日(金) 会場：愛媛大学 南加記念ホール・共通講義棟
 内容：講演数9演題、ポスター発表27演題

招待講演者紹介

ジャスティン ボディ	ウォルター エリザホール 医学研究所 ラボラトリーヘッド(豪州)
ジェヴァイア チョパン	大阪大学免疫学フロンティア研究センター 教授
ネスリン オゾレン	ボアズイチ大学 教授(トルコ)
西 英一郎	京都大学大学院医学研究科一 講師
クラウス エレニウス	トゥルク大学バイオメカニカル研究所 教授(フィンランド)
安尾 仁良	フランス国立科学研究所 リサーチディレクター(仏国)
遠藤 弥重太	愛媛大学・カリフォルニア大学サンタクルーズ校 教授(米国)



・一般向け体験セミナー

開催日：平成28年10月22日(土) 会場：松山市役所 本館11階大会議室
 実験：試験管の中でタンパク質を作ろう！ DNAを分析してみよう！
 講演：タンパク質を組み立てる(愛媛大学 林秀則 PROS 教授)
 タンパク質はマラリアを無くす切り札(愛媛大学 坪井敬文 PROSセンター長・教授)
 私は何者でしょう？生き物って？(愛媛大学 遠藤弥重太 特別名誉教授)

・ビジネス展開への試み

第16回日本蛋白質科学会年会附設展示会 開催日：平成28年6月7日(水)～9日(金) 会場：福岡国際会議場
 BioJapan2016 開催日：平成28年10月12日(水)～14日(金) 会場：パシフィコ横浜
 膜タンパク質合成講習会 開催日：平成28年11月16日(水)～18日(金) 会場：愛媛大学 プロテオサイエンスセンター
 内容：講習(1時間)・実習(7時間50分)
 無細胞系の基礎、透析重層法による膜タンパク質合成技術、抗体作製
 公開講演会 開催日：平成28年11月17日(木) 会場：愛媛大学 南加記念ホール
 講演：「第一三共株式会社のオープンイノベーション活動のご紹介、および今後の産学官連携に向けて」
 講演者：第一三共(株) 研究統括部 TaNeDS 担当 藤田義文

プロテイン・アイランド・松山 2017

開催報告

15年間にわたり国際シンポジウムを松山で継続的に行うことを中心に、世界に向けてタンパク質研究の拠点としてのアピールを行ってきました。近年では、無細胞系といえば愛媛というような認識が広まり、国内外での認知度も高まってきました。そこで「PIM 構想」をよりはっきりと表すため、2017年から名称変更を行い「プロテイン・アイランド・松山」として、これまで以上に多方面にわたる積極的な活動を行っていきます。

第15 松山国際学術シンポジウム

若手の会 開催日：平成 29 年 9 月 12 日（火） 15：00～17：30
 会場：愛媛大学 共通講義棟 B 参加者：123 名
 内容：口頭発表（英語）4 演題、ショートトーク・ポスター発表（英語・日本語）9 演題

本会 開催日：平成 29 年 9 月 13 日（水） 9：30～17：40
 会場：愛媛大学 南加記念ホール・共通講義棟 B
 内容：講演数 8 演題、ポスター発表 18 演題

分子レベルから細胞、組織レベルにいたるまで、幅広い分野を扱いました。国内をはじめ、アメリカ、フランス、イタリアなどから新進気鋭の研究者をお招きしてご講演いただきました。今回も、国内講演者と海外招待講演者の 2 名で 1 テーマを扱うことにしましたので、専門分野外の研究者や学生にもわかりやすい構成となりました。また、前日に開催された若手の会では、和やかな雰囲気の中、英語でのプレゼンや使用言語自由のポスターセッションが行われました。若手の会・ポスター発表・招待講演者の講演ということ数年の三種類の企画により、学会に慣れない学生や多分野にわたる研究者間の相互理解が深まっていることが感じられ、今後も継続可能な若手研究者のネットワークづくりに、たいへん効果的でした。



講演者紹介



シェレフ・マンシー
 トレント大学・
 准教授（イタリア）
 専門分野：人口細胞・生命の起源



パスカル・メア
 フランス国立保健 医学研究機構
 コシャン研究所
 リサーチディレクター（フランス）
 専門分野：骨格筋発生学



チェータン・チトニス
 バスツール研究所
 部門長・教授（フランス）
 専門分野：分子寄生虫学・
 マラリアワクチン開発



ウェンイー・ウェイ
 ハーバードメディカルスクール
 准教授（アメリカ）
 専門分野：細胞周期・がん化



榊原 伊織
 東京大学先端科学技術研究センター
 助教、
 専門分野：骨格筋



犬塚 博之
 東北大学大学院私学研究科
 准教授
 専門分野：分子生物学、生化学



小川 敦司
 愛媛大学
 プロテオサイエンスセンター 准教授、
 専門分野：生体分子工学・
 無細胞合成生物学



高島 英造
 愛媛大学
 プロテオサイエンスセンター 准教授
 専門分野：分子寄生虫学

一般向け体験セミナー とことん科学!! ～発光の理由がタンパク質って、すごくない!～

開催日：平成 29 年 10 月 21 日（土）13：00～16：30 会場：松山市役所 本館 1 1 階 大会議室

参加者：73 名（主に愛媛県内の中高生、社会人数名）

松山市役所において、一般向けの体験セミナーを行いました。本セミナーには、主に松山市内の中高校から約 70 人が参加しました。愛媛大学プロテオサイエンスセンターの林秀則教授、坪井敬文センター長教授及び遠藤弥重太特別栄誉教授が講演を行いました。また参加者らは林教授の実験指導のもと、コムギ無細胞タンパク質合成技術を用いて蛍光タンパク質を合成する実験や DNA を分析する実験にチャレンジしました。参加者からは、「発光を試験管で再現できたのが楽しかった」「マラリアのワクチンに、タンパク質合成が実際に役立っていることが興味深かった」などの感想が寄せられました。

講演

- ・私は何者でしょう？生き物って？
—神秘的な生命の原理を探ってみよう—
遠藤 弥重太（愛媛大学 特別栄誉教授）
- ・タンパク質を組み立てる
林 秀則（愛媛大学 プロテオサイエンスセンター 教授）
- ・タンパク質はマラリアを無くす切り札
坪井 敬文（愛媛大学 プロテオサイエンスセンター長、教授）

実験

- ・タンパク質を作ってみよう！
オワンクラゲの蛍光タンパク質を試験管の中で作り、ブラックライトで観察しました。仮説をたてることや、コントロールを用いることなど、実験の基本的な取り組み方についても丁寧に説明しました。
- ・DNAを分析してみよう！
大学で使っている、電気泳動装置やマイクロピペットを用いて、DNA サンプルを分析しました。紫外線を当てる特殊な装置で、分析結果を写真撮影して参加者に配布しました。



無細胞タンパク質合成技術が高校教科書「生物」に掲載

一般向け体験セミナーで行うタンパク質合成実験が、平成 25 年度から高校 2、3 年生用の「生物」の教科書に掲載されました。子供たちの理科離れが懸念される中、愛媛発の先端研究が全国の高校教育に取り入れられ、県内の教育関係者から歓迎や期待の声が上がっています。

高価な滅菌機や培養装置などの設備が不要で、細胞内のタンパク質合成が試験管内で再現できる点や安全性が評価されました。



ビジネス展開への試み

第 17 回日本蛋白質科学会年会附設展示会 出展

開催日：平成 29 年 6 月 20 日（火）～22 日（木） 会場：仙台国際センター ブース来場者：65 名

9 月開催の「国際シンポジウム」と 1 1 月開催の「技術講習会」について、集客を目的とした展示を行うと共に、「プロテイン・アイランド・松山」の取組についても周知し、「産学官交流会」や「一般向け体験セミナー」についても広報活動を行いました。ブース展示では、澤崎教授・竹田准教授が研究成果の概要を説明しました。

BioJapan2017 出展

開催日：平成 29 年 10 月 11 日（水）～13 日（金） 会場：パシフィコ横浜

1 1 月開催の「技術講習会」について、集客を目的としたブース展示を行い、10 月 12 日（木）10：55 からの 30 分間、プレゼンテーション B 会場にて、愛媛大学竹田准教授が「創薬を加速する無細胞タンパク質合成技術」と題してプレゼンテーションを行いました。今回から英語での発信を心がけたため、新たな関係先をコンタクトを取ることができました。

【無細胞タンパク質工学技術講習会】

開催日：平成 29 年 11 月 15 日（水）～ 17 日（金） 会場：愛媛大学プロテオサイエンスセンター
 参加者：10 名（全国の製薬企業や化学メーカーの研究者がほとんど）

コムギ無細胞タンパク質合成技術の産業界への普及を目的として、今回で 4 回目となる技術講習会を開催しました。この技術講習会は、企業研究者を対象としており、奇数回（1 回目と 3 回目）は、利用者が多く見込まれる「膜タンパク質合成」をテーマにし、偶数回（2 回目と 4 回目）はより専門的な内容を扱うことにしています。今回は専門的な内容である、「タグシステム」について、講習を行い、製薬企業、化学メーカーなどから研究者 10 名が参加しました。実習に先立ち、コムギ無細胞系の開発者の一人である澤崎達也教授から、開発の歴史から、創薬や農学などへの最新の応用例まで解説を行いました。実習は、竹田浩之准教授と学生アシスタント 4 名が、参加者をサポートしながら行われ、コムギ無細胞タンパク質合成を用いた可溶性タンパク質と膜タンパク質の合成や、CP5 タグを使った膜タンパク質の精製、AGIA タグと AlphaScreen を使った阻害剤スクリーニングを実施しました。愛媛大学プロテオサイエンスセンターが開発した数々の最新の技術を、開発者自らが、細かいノウハウに至るまで丁寧に解説したことから、参加者に大変好評でした。

15 日（1 日目）

講習：無細胞タンパク質合成法
 実習：タンパク質合成
 講習：アフィニティタグ技術



16 日（2 日目）

実習：CP5 タグによる膜タンパク質精製
 無細胞合成膜タンパク質の可溶性化
 産学官交流会への参加



17 日（3 日目）

実習：AGIA タグを用いたタンパク質
 間相互作用解析
 プロテオサイエンスセンター施設見学



【産学官交流会】

開催日：平成 29 年 11 月 16 日（木）15：00～17：30 会場：愛媛大学事務センター 2 階 会議室 参加者：65 名

大学の研究者や県内企業の技術者、行政機関等が集まり、技術や研究内容の紹介とネットワーキングを目的として、今回初めて開催しました。愛媛大学研究者・技術者、愛媛県内企業研究者・技術者、行政・業界団体関係者などとともに、無細胞タンパク質工学技術講習会を受講した県外製薬企業や化学メーカー研究者も全員参加し、さらにプレゼンテーションに 1 社、ブース展示に 3 社の出展希望がありました。交流会は、始めに話題提供として口頭によるプレゼンテーションを行い、引き続いてブース展示によって詳細を確認するという形式としました。様々な所属機関から数名ずつ参加があり、結果として予定を超える参加者数となりました。今後の開催に期待する声も聞かれ、愛媛県内企業と研究者や県外企業関係者が出会う場があまり無い中、今回の交流会は貴重な機会となり、大変盛況でした。

プログラム

- 15:00 開会・主催者紹介・主催者挨拶（愛媛県経済労働部長）
- 15:10 プレゼン 1 「愛媛県の産学官連携の取り組み」
愛媛県経済労働部産業支援局 局長 関口訓央
- 15:25 プレゼン 2 「コムギ無細胞タンパク質合成法の植物産業への利用」
愛媛大学プロテオサイエンスセンター 講師 野澤 彰
- 15:40 プレゼン 3 「植物の声を聴く、植物生体情報プラットフォーム PLANT DATA」
PLANT DATA（株） 代表取締役 CEO 北川寛人
- 16:10 プレゼン 4 「株式会社新日本科学における非臨床事業のご紹介」
（株）新日本科学 研究員 城ヶ崎 慎悟（技術講習会参加者）
- 16:50 ブース展示
- 17:20 閉会の辞 愛媛大学プロテオサイエンスセンター長 坪井敬文
- 17:30 閉会



プロテイン・アイランド・松山（PIM）実行委員会

愛媛大学、愛媛県、松山市、松山商工会議所、愛媛経済同友会

<http://pim-sympo.jp/>

平成 30 年 4 月作成