

NEXT

ThermoFisher
SCIENTIFIC

No. **75** 2026 / September
Science, Products and Information
サーモフィッシャーサイエンティフィック
ライフサイエンス情報誌

NEXT Interview

生命を工学し、まだ見ぬバイオテクノロジーを創る

ボトムアップ合成生物学が拓く未来

青木 航 氏(大阪大学大学院 工学研究科 生物工学専攻 教授)

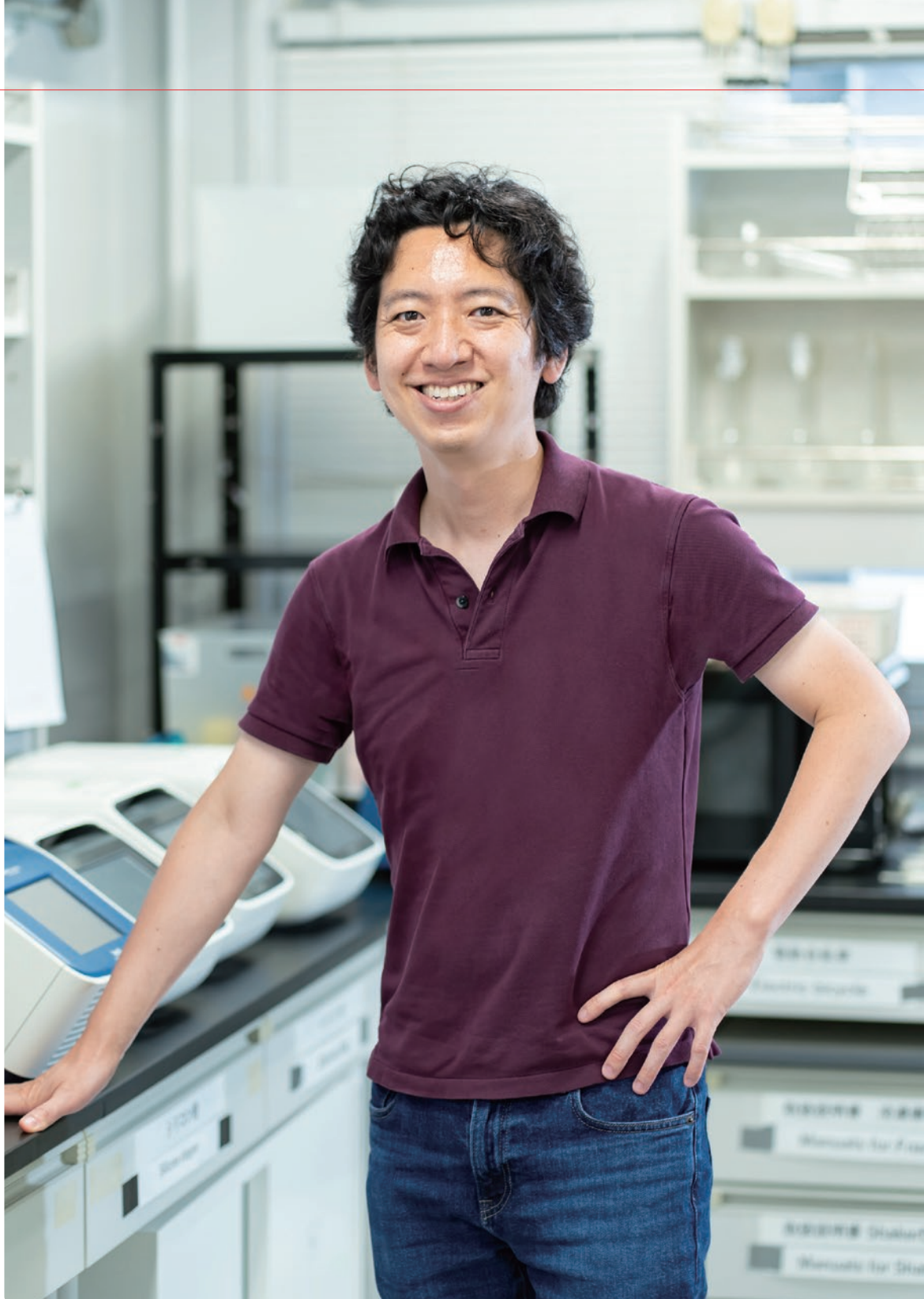


- P. 04 Applied Biosystems NGSハイブリッドキャプチャソリューション
- P. 08 Bigfoot Spectral Cell Sorter
- P. 10 Gibco Specialty FBS
- P. 11 AAV-MAX Helper-Free AAV Production System Kit
- P. 12 Qubit NGS Library Quantification Assay Kit
- P. 13 Expi293 PRO Expression System

生命を工学し、まだ見ぬバイオテクノロジーを創る

青木 航氏

大阪大学大学院工学研究科 生物工学専攻教授



「1 μ mの空間で何千、何万もの異なるコンポーネントが複雑に相互作用し、自己複製さえも可能である生命の圧倒的な効率と複雑さは、人類の工学技術ではいまだ再現できない領域です。だからこそ、生命が持つ力を解析し、理解することで新たな技術を生み出して、社会課題の解決を目指す取り組みが、さまざまな産業で進められています。しかし、一定の成果が得られている一方で、生命の力を十分に活かしているとはいえず、その可能性はまだまだ広がっています。人類の社会課題を解決する基盤となる生命と向き合い、研究に取り

組めていることを、とても嬉しく思っています」。青木航氏は、工学研究者として“生命”を次のように表現します——エンジニアリングしがいがある超高効率なナノマシンである、と。

20種類の限界を超え、 遺伝コードを拡張する

「私の研究の大きな柱は、遺伝コードの拡張です。遺伝コードとは、生命が遺伝子からタンパク質を合成するためのルールブックです。現生生命の遺伝コードは、20種類の天然アミノ

酸を組み合わせることでさまざまなタンパク質を合成します。しかし、この20種類の天然アミノ酸だけでは、有機化学で用いられるような多様な官能基をタンパク質に導入することはできず、現生生命が合成し得るタンパク質は機能的な多様性に乏しいという状況にありました。そこで提唱されたのが遺伝コードの拡張という概念です。遺伝コードを改変し、非天然モノマーをタンパク質に導入できるようになれば、人類が利用可能なタンパク質の多様性を大幅に拡張できることになります。この概念に基づき、各国の著名な研究者によって、

非天然モノマーのタンパク質への導入が実現してきました。ただ、先行研究では、タンパク質合成プロセスの中枢を担うリボソームが取り込みやすい非天然モノマーに限定されていました。その理由は、リボソームは生命の必須因子であり、改変すると細胞毒性が出てしまうため、その改変は極めて困難だからです。そこで私は、細胞を用いずに試験管内で人工的にリボソームを合成できれば、細胞毒性を気にせず自由にリボソームを改変可能となり、任意の非天然モノマーをタンパク質に導入できるようになるのではないかと考えました。それが約10年前のことです。リボソームは、生命が持つ最も複雑なナノマシンのひとつです。このような複雑なナノマシンを試験管内で合成することは極めて困難な道のりになると想定されましたが、成果が出ない可能性も覚悟した上で、取り組み始めました。私が試験管内でのリボソームの合成に取り組むことを周囲に伝えた際、多くの研究者から“大変なテーマですね…”とコメントいただいたことをよく覚えています」

暗闇でスイッチを探し続けた10年

「リボソームはとても複雑な分子機械です。たとえば大腸菌の場合、3種のリボソーマルRNAと54種のリボソームタンパク質という57種の構造因子から成っていて、これらが複雑に相互作用することで1つの複合体を形成しています。最も複雑な生命現象のひとつといえるでしょう。まず、研究に着手したときに考えたのは、リボソームは細胞の中では合成できているという当たり前のことです。その上で、試験管内でのリボソームの合成に誰も成功していないのは、細胞内と試験管内の条件の何かが大きくずれてしまっているはずで、“それなら生体内環境を徹底的に模倣すれば、リボソームの合成を試験管内で再現できるのではないか？”という仮説を立てたのです。試験管内の条件を細胞内の条件に近づけていけばいつかはリボソームを合成できる条件が見つかるはずと考え、反応条件の最適化を繰り返しました。ただ、両者の条件を近づけるといっても、そもそも細胞内の条件自体がまだ完全にはわかっていないため、正解がわかりません。また、合成生物学において、生体分子を部品として組み合わせて試験管内で生命現象を再構成するアプローチをボトムアップ型と呼びますが、ボトムアップ型の難しさとして、失敗してもなぜ失敗したのかわからないという点が挙げられます。失敗したことはわかって原因がわからないため、次につながるフィードバックが得られないのです。真っ暗

闇の莫大な空間で正解のスイッチを探し続ける、暗中模索の日々でした。もちろん、難しさは取り組む前からわかっていたことです。ただ、当時ありがたいことに京都大学でテニユアの助教に採用してもらい、任期の不安なく研究に打ち込める環境を得ることができました。そのような環境を用意してもらったからには、解決できたときに裾野が大きく広がるような最重要課題に取り組まなければならないと考えたのです。多くの方々のサポートを得て、最終的にはリボソームの試験管内再構成に世界で初めて成功しました」

リボソーム再構成の先へ、鏡像生命という可能性

「試験管内でのリボソームの合成に成功したことによって、これまで不可能だったリボソームの改変が可能となります。非天然モノマーをタンパク質に効率よく導入できるよう設計できれば、細胞内に透過しやすい次世代ペプチドなど優れた医薬品の開発などが期待できます。ただ、まだ産業的に望ましいリボソームを簡単に得られるようになったわけではなく、今後はリボソームを進化させるアルゴリズムの構築が必要であると考えています。リボソームは2メガダルトン超、構成要素57個の巨大分子機械であり、どこをどう改変すれば望みの非天然モノマーを効率的に取り込めるかは、試験管内合成の成功とは別問題です。今年、科学技術振興機構（JST）のディープテック・スタートアップ国際展開プログラム（D-Global）に採択されました。この期間に、 10^9 や 10^{10} といった規模のリボソーム変異体を1日単位で迅速に評価・選別できるプラットフォームを構築し、最終的な目標のひとつとしては、D-アミノ酸を効率的に取り込めるミラータンパク質合成用人工リボソームの作製を目指しています。ミラータンパク質を合成できるようになれば、生合成できる化合物が倍増し、また、プロテアーゼ耐性抗体医薬の開発による消化器系難病への応用なども期待できます。さらなる将来展望として、ボトムアップ型の合成生物学ではいま、他の研究者によるDNA複製の試験管内再現や、私のリボソーム再構成の成功などによって、自己増殖できる人工細胞の実現が近づいているとの見方が広まっています。つまり、人類がようやく生命をゼロから作れる時代を迎えるということです。地球上で生命が誕生したとき、私たちはたまたまL-アミノ酸が選択されたのでL型生命になりましたが、D-アミノ酸から成るD型のミラーライフ（鏡像生命）

が作製できるようになるかもしれません。そうすると、ミラーDNAを導入するだけで、あらゆるミラー化合物を生産できるようになるでしょう。一方、鏡像生命の作製については世界中で倫理的論争も起きつつあり、鏡像生命の拡散による新たな疾患の発生など、人類への影響を懸念する意見も多く、まだまだ慎重な議論が必要です。ただ、このような圧倒的自由度の高さこそ、ボトムアップ型の合成生物学の最大の面白さでもあります。現生の細胞・個体のルールに縛られずに生命の高機能な核酸・タンパク質を自由に組み合わせ、現生生命がなし得ない、まったく新しいバイオテクノロジーを創出することも可能です。ミラータンパク質合成用人工リボソームの作製など細胞内では不可能かもしれませんが、試験管内であれば実現できるかもしれないと期待しています。私は学生時代から、ボトムアップ型の合成生物学に漠然とした関心があり、さまざまな学会や研究会に参加していました。リボソーム研究への興味はボトムアップ合成生物学全体への関心から派生したものであり、学生時代から幅広い知識を蓄積していたことが研究テーマの選択に大きく貢献したと考えています。アイデアは無から生まれるものではなく、既存概念の組み合わせから生まれるものです。点と点がつながって良いものが生まれますが、どの点が大事なのかは後にならないとわかりません。だからこそいろいろな点を知っておくべきです。学生にもさまざまな研究・分野に触れて、知識の点を多く蓄積して欲しいと思っています」

取材年月日：2026年8月12日



青木航（おおき・わたる）

2008年京都大学農学部応用生命科学科卒業。13年京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻博士課程修了[博士(農学)取得]。13年4月～15年4月大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻JSPS PD。15年5月～23年3月京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻助教。23年4月～大阪大学大学院工学研究科生物工学専攻教授。

同じシーケンシング容量で、より多くのサンプルを処理可能

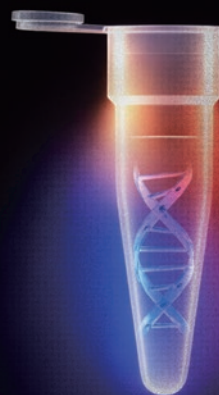
Applied Biosystems NGSハイブリッドキャプチャソリューション

POINT

Applied Biosystems™ NGSハイブリッドキャプチャソリューションは、Illumina製NGSシーケンサーを用いた解析に対応し、ライブラリー調製からターゲット濃縮までをカバーする研究用NGSワークフローです。dsDNAプローブによる高いオンターゲット率と均一なカバレッジで、必要なシーケンシング量を抑えながら、スケーラブルで再現性の高いエクソーム解析を支援します。

- 高いオンターゲット率と均一なカバレッジで、1ランあたりのデータ利用効率を向上
- 同じシーケンシング容量で、より多くのサンプル処理またはより深いシーケンシングが可能
- 主要なコード領域データベースを99%以上カバーし、GCリッチ領域や複雑領域にも対応

NEW!



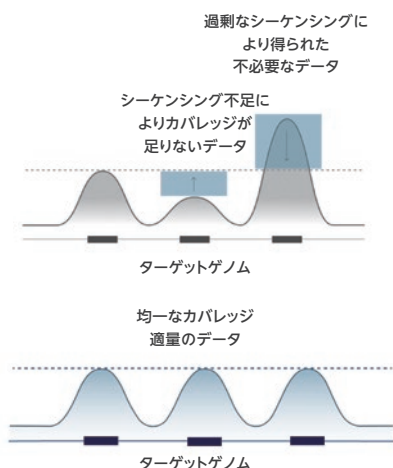
▶ 同じシーケンシング容量で、より多くのサンプルを処理できます!

dsDNAプローブによる均一なカバレッジにより、必要なシーケンシング量を抑え、1ランあたりのサンプルスループットを最大化します。

1

均一なカバレッジを実現

適切なデータ量による均一なカバレッジを実現。均一なカバレッジにより過剰シーケンシングおよびシーケンシング不足を減少させ、より少ないシーケンシング量で必要なデータを得られます。

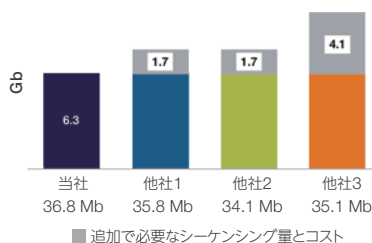


2

必要なシーケンシング量を削減

平均カバレッジ50Xでターゲット塩基の80%以上を達成するために必要なエクソームシーケンシング量。同じカバレッジベンチマークに到達するために各パネルで必要となる総シーケンシング量 (Gb) を示します。必要なシーケンシング量が少ないほど、カバレッジ分布がより均一であり、すでに十分にカバーされている領域での過剰シーケンシングが低減されていることを示します。

平均カバレッジ50Xでパネルの80%以上を達成するために必要なエクソームシーケンシングデータ量

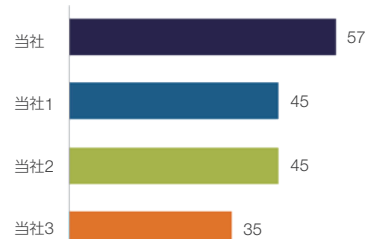


3

1ランあたりの処理サンプル数を拡大

定義されたカバレッジの基準におけるP3フローセルあたりのエクソーム数。平均カバレッジ50Xでターゲット塩基の80%以上を維持しながら、フローセルあたりにマルチプレックス可能なサンプル数を算出しました。必要なシーケンシング量が少ないほど、1ランあたりのサンプルスループットを高めることができます。

P3フローセルあたりのエクソーム数
ターゲット塩基の80%超に達する50倍のカバレッジ



製品名

Enzymatic Fragmentation DNA Library Prep with HiFi Amp Mix, 16 検体

Library Index Adapter Kit, 16 検体

NGS Exome DNA Panel, 2 反応 (8-Plex, 16 検体)

Target Enrichment Hybridize and Wash Kit with Amp Mix, 2 反応 (8-Plex, 16 検体)*

Quick Target Enrichment Hybridize and Wash Kit with Amp Mix, 2 反応 (8-Plex, 16 検体)*

Target Enrichment Universal Blockers, 2 反応 (8-Plex, 16 検体)

Target Enrichment Binding & Purification Beads (Air Dry), 2 反応 (8-Plex, 16 検体)

製品番号

A5057786

A5057704

A5057745

A5057731

A5057773

A5057735

A5057739

価格

¥95,000

¥13,000

¥61,000

¥40,000

¥40,000

¥12,000

¥19,000

*A5057731またはA5057773のいずれかを選択。価格はご提示情報に基づく希望小売価格です。

池尻 誠 氏(三重大学医学部附属病院 検査部 遺伝子検査室)

遺伝子検査が誰でも受けられる身近なものになるように

血液腫瘍分野におけるデジタルPCRの活用



「遺伝子検査は特別なものという印象を持たれる患者さんが多かったですし、それは医療従事者にとっても同様でした。しかし、現在はデジタルPCRシステムが普及しつつあり、医療機関にも導入しやすくなっています。新型コロナウイルス感染症の流行によって、リアルタイムPCRシステムの導入が進みましたが、デジタルPCRシステムのほうがより高精度の定量を実現します。今後、デジタルPCRシステムが広まり、大学病院にとどまらず、一般的な病院でも遺伝子検査を気軽に実施できるようになることを願っています」——三重大学医学部附属病院検査部の池尻誠氏は、遺伝子解析技術の発展と普及による治療への貢献に加え、造血幹細胞移植後のキメリズム解析への応用など自身の研究の進展に期待を寄せます。

院内での実施によるスピード感とデータの詳細化

「三重大学医学部附属病院には、遺伝子検査やがんゲノム医療、遺伝子治療の研究に長年取り組んでこられた三重大学大学院医学系研究科の登勉先生がいらっしゃったこともあり、周辺地域の医療機関に先んじて遺伝子検査に注力してきました。現在も感染症、造血器腫瘍、病原体微生物検査、体細胞検査、遺伝性疾患検査をすべて院内で実施しています。院内で遺伝子検査を実施することのメリットとして、スピード感と検査結果の詳細さの違いが挙げられます。たとえば、血液内科の医師からの依頼が多い骨髓増殖性腫瘍の遺伝子検査では、同じ院内ということで我々に気軽に連絡しやすく、結果の共有も迅速にできます。そこから

医師と詳細なところまでディスカッションできますし、医師の研究の役に立っていると感じています。また、費用面での差も大きく、外部委託では一検体当たり数万円の費用がかかるところ、院内の実施であれば数千円に抑えることができます」

検体の量や品質に左右されないシステム

「デジタルPCRシステムを導入したのは、骨髓増殖性腫瘍の遺伝子変異であるJAK2 p.V617Fに関する発表がきっかけです。JAK2遺伝子変異についてはそれまで、サンガーシーケンスによって変異の有無を確認していたのですが、低頻度の変異の検出が困難でした。その後、Qプローブ法を採用して感度が少し向上したのですが、そうすると医師側としては変異の割合(量)まで詳細に確認したいというニーズが出てきます。そこで、リアルタイムPCRシステムを導入し、さらにデジタルPCRシステムへと進んだわけです。次世代シーケンサ(NGS)との使い分けについては、まずNGSを実施した際に主要な遺伝子変異が見られた場合に、デジタルPCRシステムでさらに追跡するようにしています。NGSは幅広い遺伝子をターゲットとして解析し、そこでCALR、JAK2、MPLなど主要な遺伝子変異が見つかったら、デジタルPCRシステムで詳細を調べてMRDとして用いることもできます。また、デジタルPCRシステムでは古いスミアからの解析も可能です。たとえば、骨髓増殖性腫瘍の患者さんで、母親にもCALRの異常が見られた場合、母親の何年も前のスミアを基に解析することもあります。HE染色済みの標本でも経時的な変異頻度の変化を追跡でき

るというのは、デジタルPCRシステムの大きな利点です。デジタルPCRはリアルタイムPCRと比較して条件設定が簡単で、フローサイトメトリーのように直感的に判定できます。プライマーやプローブも豊富に用意されており、システムに精通していなくとも導入しやすいシステムです。「このような疾患であれば、このような遺伝子が見られるようだ」と医師から協働を求められることも多く、検査技師にとって、デジタルPCRシステムによる遺伝子検査を求められる機会が増えてくると考えています」

デジタルPCRシステムの導入によって削減できた費用と時間 院内での技術の蓄積にも

「将来的には造血幹細胞移植後のキメリズム解析への応用を検討しています。現在はフラグメント解析で実施していますが、デジタルPCRシステムを用いることで作業効率の大幅な改善が期待できます。また、山間部が多い三重県で目立つものとして、主にウイルスを保有するマダニに咬まれることで感染するダニ媒介感染症のSFTS(重症熱性血小板減少症候群)があります。このような稀なウイルス感染症の検査体制の構築も課題の1つとして考えています。感染症を専門とする医師はもちろん、SFTSの患者さんは救急搬送されてくることが多いため、救急科の医師からの、院内での迅速な検査体制の確立を求められています。遺伝子検査室としても早急に取り組むべき課題として意識しています。デジタルPCRシステムの導入には一定の費用を要します。決して安価とはいえません。しかし、外部に委託する費用を考慮すると結果的に安価に抑えることができ、費用対効果の観点から十分にメリットがあると考えています。目に見える費用だけでなく、医師とのスムーズなやり取り、院内で実施することによる若手技士の育成・知見の蓄積、自動化によって短縮できた解析時間の他の業務に充てられるなど、目に見えない部分での効果の大きさを実感しています。外部へ委託した際の検査費用と比較しても院内実施のほうが総合的に安価であり、迅速性と詳細なデータ提供の面でも優位性があると感じています」



取材年月日:2026年6月17日

微量サンプルから創薬ターゲットへ プロテオミクスが加速する疾患研究と臨床実装

2026年7月、第4回を迎えるOlink Proteomics Summit Japan 2026が東京・品川で開催されました。

がんや腎臓病における臨床応用から、コホート研究とデジタルヘルスによる生活習慣の改善まで、

プロテオミクス研究を牽引する各分野の先生方にご講演いただき、

その中でOlink™ Proximity Extension Assay (PEA) 技術を活用した最新の研究成果をご報告いただきました。

また、パネルディスカッションでは、疾患研究でのプロテオミクスの価値やプロテオミクスの臨床導入や予防医療への応用の課題について、参加者に講演を聴いた上で複数の選択肢からスマートフォンで投票してもらい、

参加者が最も気になっていることに対して、講演者がその場で回答するなど、

講演者と参加者の双方向での活発な意見交換が行われました。各講演の概要など、当日の模様をご紹介します。

PEA法を用いた高感度EV診断法の開発

プロテオミクス解析による腫瘍関連EVの研究

落谷 孝広 先生

(東京医科大学医学総合研究所 未来医療研究センター 分子細胞治療研究部門 特任教授)

講演
1



細胞外小胞 (extracellular vesicles: EV) は、細胞由来の分子情報を保持したまま血中を循環するナノサイズの膜小胞であり、新たなリキッドバイオプシーのバイオマーカーとして注目されています。一方、従来の循環腫瘍DNA (ctDNA) は早期がんでは検出感度が低く、EV解析も単離・精製工程の煩雑さが課題でした。そこで、EVの単離を必要とせず血清中EV表面タンパク質を直接解析する「ExoScreen」および「EV-Finder」を開発しました。特にOlinkの近接伸長アッセイ (proximity extension assay, PEA) 技術を基盤としたEV-Finderは1 μ Lの血清から高感度・多項目解析を可能とします。肺、大腸、肝、乳、膵がん患者193例と健常者138例を解析した結果、21種類のEVタンパク質を用いた診断モデルはAUC 0.985、感度0.929、特異度0.957と高い診断性能を示し、がん種ごとの特徴的な発現パターンから臓器由来の推定も可能でした。本手法は、低侵襲なマルチカンサーリキッドバイオプシーとして、早期がん診断や個別化医療への応用が期待されます。

血中プロテオミクスによる腎臓病の精密医療

— 末期腎不全進行予測から

透析患者の心血管リスク層別化まで —

小林 洋輝 先生 (日本大学医学部内科学系 腎臓高血圧内分泌内科学分野 助教)

糖尿病関連腎臓病 (DKD) は末期腎不全 (ESKD) の最大の原疾患ですが、eGFRや尿中アルブミンなど従来の臨床指標だけでは、進行リスクの層別化に限界があります。そこで、Olink™による血中プロテオミクス解析を用い、早期予測と適切な介入につながるバイオマーカーを開発しています。ジョスリン糖尿病センターでは、OlinkとSomaScan®のプラットフォームによる解析から、21種類のタンパクからなるJoslin Kidney Panelを構築しました。さらに3つの臨床指標と選択された8種類のタンパクを統合したモデルは、StenoコホートでC-index 0.913を示し、感度60%での陽性的中率は45%から72%に向上しました。加えて、タンパクの年間変化率 (DELTA) が将来のESKD発症と関連し、病態進行の経時的指標となる可能性も示しました。また、維持血液透析患者を対象とした研究では、国内多施設前向きコホートであるINFINITYコホートに登録された維持血液透析患者をOlink Explore HTで解析し、2年以内の心血管イベントに関連する36種類の血中タンパクを同定しました。これらを統合したマルチプロテインパネルは、従来の臨床モデルを上回るリスク判別能を示しました。今後、これらの成果を経時的モニタリング、治療対象の選定、治療標的の探索へ発展させ、腎不全発症前から透析導入後まで、患者ごとのリスクと病態に応じた介入を可能にするプレジジョン・ネフロロジーの実現を目指しています。

講演
2





縦断変化を捉える高頻度プロテオミクス

— 山梨マルチオミクスコHORT (YMoC) 研究から見る
生活習慣×分子の統合と層別化・行動変化の効果検証 —

後藤 豪 先生

(株式会社Taomics 執行役員Chief AI Officer /
AI・医療技術統括責任者、山梨大学附属病院整形外科)

講演
3



検査結果が個人の行動変容につながらないという課題を分子データと生活習慣データの統合によって解決したいと考えています。山梨大学と株式会社Taomicsは協働で、健康者と前糖尿病の参加者の215名を対象に6か月間、3か月ごとにマルチオミクス検査を実施し、ウェアラブルデバイスやアプリで生活習慣ログを取得するコHORT研究を構築したところ、継続率99.5%という高い成果を達成しました。サルコペニア予防の事例では、プロテオームと生活習慣データの関連分析から、食事摂取やアルコール習慣、睡眠効率など、個人の分子レベルの変化と密接に関連する生活習慣を明らかにすることが可能となりました。特筆すべきは、オミクス情報とウェアラブル情報、疫学情報の統合によって個人の健康・代謝状態をデータ上に再現する「デジタルツイン」という概念で、個別化された健康指導の実現を目指している点です。研究で導入されているTaohealthアプリなどと組み合わせることで、検査後の行動変容支援や予防医療への応用、企業の製品・サービス開発における効果検証、臨床試験の効率化への貢献も期待されています。

パネルディスカッションおよび 本サミットの総括

— プロテオミクス技術が切り拓く創薬と
医学研究の新展開 —

座長：青木 吉嗣 先生

(国立精神・神経医療研究センター 神経研究所遺伝子疾患治療研究部 部長)



各講演終了後、会場参加者によるリアルタイム投票をもとに、臨床実装に向けた課題について演者・座長・参加者の間で活発な議論が交わされ、座長の青木先生より、パネルディスカッションおよび本サミットの総括をいただきました。

本日のシンポジウムは、プロテオミクス分野における最新の研究動向と技術革新について議論する貴重な機会となりました。私は、希少疾患であるデュシェンヌ型筋ジストロフィーに対する核酸医薬の開発に取り組むとともに、核酸医薬を投与した患者さんの血漿を用いたプロテオミクス研究に携わっています。網羅的で高感度なタンパク質解析によって、複雑な病態メカニズムの解明、より精密な患者層別化、個別化医療の実現が可能になります。特に、Olinkのプロテオミクス技術と質量分析計を組み合わせることで、単なる表面的なマーカー検出から病態の本質的な理解へと進化し得ると考えています。一方、臨床応用に向けた課題も浮き彫りになりました。検体の採取・保存・処理方法の統一、施設間・国際間で比較可能な解析体制の整備、臨床アウトカムに基づくエビデンス蓄積が不可欠です。今後は、個人の健康を動的に捉える予防医療の確立、治療介入に伴う生体応答の把握、そして保険収載を含めた医療実装が重要な次のステップとなります。プロテオミクスの可能性と実装課題への対応が、次世代医学の鍵となるでしょう。



川野裕子 氏(東京大学医科学研究所 細胞制御研究分野 特任助教)

Bigfoot Spectral Cell Sorterが支える高精度セルソーティング

カテコラミンが拓くMSCの新たな可能性



「間葉系幹細胞(MSC)はステムセルとして注目されてきましたが、近年は自己複製や分化能の限界が指摘されるなど、評価が落ち着きつつあります。しかし、私はそのような風潮に疑問を持っています。MSCには、まだ解明されていない機能が大いに秘められているように感じるので、カテコラミンとMSCを軸として研究を深めていくことで、さらにその先の視野が一気に広がるだろうと考えています」——カテコラミンとMSCの可能性を追求める東京大学医科学研究所の川野裕子氏を、Invitrogen™ Bigfoot™ Spectral Cell Sorterが支えています。

臨床医からカテコラミン、MSCの研究へ

「私はもともと、臨床血液内科医として主に移植医療に従事していました。臨床医として5年目を迎えたころ、臨床医と並行して神戸大学大学院に入学し、片山義雄先生の下で研究を始めました。当初は顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)による動員現象をテーマとしていたのですが、片山先生が研究されているカテコラミンによる骨髄環境の調整に興味を持つようになりました。研究を進めた結果、炎症に関わる物質であるプロスタグランジンE2がカテコラミン刺激によって好中球から分泌され、骨髄環境の調整と動員に重要な役割を果たすことを発見し、それが学位論文となっています。その後、米国に留学し、骨髄環境の

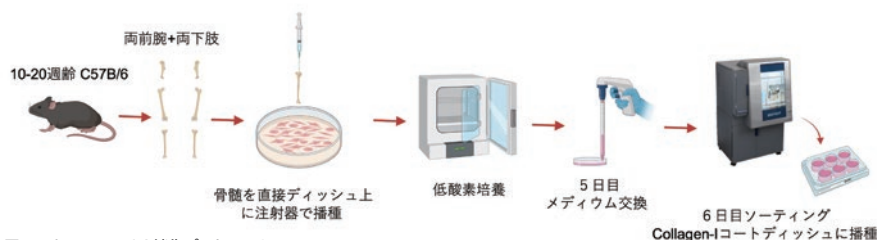


図1 マウスBM-MSC純化プロトコル

細胞、特に骨芽細胞やMSCの研究に従事しました。留学先のラボは細胞の分離培養技術が非常に発達しており、骨髄異形成症候群(MDS)や白血病といった骨髄造血疾患による骨髄環境調整のメカニズムについて研究を進めました。ただ、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行など研究を取り巻く環境が大きく変わったところで、東京大学医科学研究所の山崎聡先生にお声掛けいただいたこともあり、日本に帰国することにしました」

高純度MSCの取得を可能にした Bigfoot Spectral Cell Sorter

「米国での研究成果を日本で論文にまとめることができたのですが、その際に大いに役立ったのがBigfoot Spectral Cell Sorterです。MSCのソーティングではマクロファージのコンタミネーションが課題で、数パーセントのコンタミネーションでもMSCの機能に大きな影響を与えています。特に骨髄由来のMSCのソーティングが非常に困難なのですが、私はマク

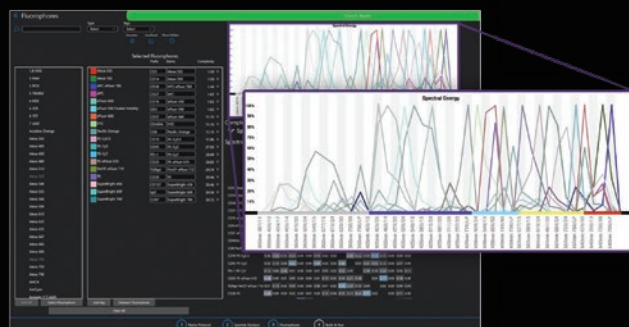
ロファージのコンタミネーションがほとんどない骨髄由来のMSCをソーティングし、機能的評価まで実施できるようにしました。さらに、そのMSCを用いてMDSの病態解析をしたところ、炎症シグナルによるMSCの機能変化が造血やMDSのクローン造成に与える影響を明確に観察することが可能となりました。このようなデータを得る過程で、別の機器で100μmのノズルのほか、130μmといった大きめのノズルを使用したのですが、頻繁に詰まるなど不安定でしたし、徹底的な洗浄など頻繁にメンテナンスが必要で手間かかりました。しかし、Bigfoot Spectral Cell Sorterで使用可能な150μmのノズルでソーティングしたところ、安定性が大幅に向上しました。ソーティングのスピードも上がり、バイアビリティも改善したのです。留学先のラボでは機器の専任オペレーターがおり、常にメンテナンスされていました。しかし、こちらではそれも難しく、スピード、バイアビリティが落ちてしまうのですが、Bigfoot Spectral Cell Sorter

Bigfoot Spectral Cell Sorter

高速ソーティングとスペクトル解析を両立させたセルソーター

幅広い解析ニーズに柔軟に対応

- 多色解析を支える柔軟な光学システム：53個以上の蛍光用PMT検出器でフルスペクトルを取得し、20カラーを超える多色解析に対応。多彩なレーザー構成により幅広い蛍光色素を使用でき、スペクトル解析とコンペンセーションを実験ごとに選択できます。
- ハイスループット：70,000イベント/秒を超える高いソーティング速度を設定できます。96ウェルプレートや384ウェルプレートへの4-wayソーティングから1,536ウェルプレートへのストレートダウンソーティングまで、Bigfoot Spectral Cell Sorter のスピードおよび回収率はお客様の期待を裏切りません。



は管理者がいなくてもユーザーベースで使用できます。操作も容易で、指示通りに操作すれば学生でも問題なく使用することができ、誰が操作しても同様の結果を得られるのはとても助かっています。一般的なソーターのトラブルといえば詰まりですが、Bigfoot Spectral Cell Sorterはノズル径が大きいため詰まることがほとんどありません。米国で別の機器で得たデータを基にした論文をリバイス中に、ソーティングをBigfoot Spectral Cell Sorterに切り替えたのですが、コントロールのデータの再現性が良かったためか、機器変更に関するレビューからの指摘はありませんでした。特に、細胞が弱っている18か月齢の高齢マウスからのMSCもBigfoot Spectral Cell Sorterでパイ

アビリティに関して問題なくソーティングできたことには驚きました」

MSCに秘められた可能性を追い求めて

「今後の研究について、カテコラミンを軸とした2つの柱で考えています。1つは、好中球由来のカテコラミンによる免疫調整機能の解明です。これまでカテコラミンは脳を中心とする神経組織や副腎から主に分泌されると思われていましたが、実際は好中球やマクロファージといった顆粒球からも多く分泌されています。顆粒球由来のカテコラミンは主に腫瘍免疫で注目されてきましたがストレス、感染といった場面では、顆粒球からカテコラミンの分泌が起こることがわかってきています。少しずつわかってきたこのようなメカニズムについてさらに理解を深めていきたいと



思っています。もう1つは、MSCの分化に与えるカテコラミンの影響についてです。MSCはステムセルでないという見方が強まり、間葉系間質細胞と呼称することが一般的となりつつあります。しかし、私はそのような流れに違和感を覚えます。MSCについてプロジェニター細胞としての機能にしか目が向いていないのではないかと、骨髄中で分泌されているカテコラミンがMSCのいまわっていることよりもっと根本的な部分に影響を与えているのではないかと考えて仕方ないのです。その根本的な部分のレギュレーションを見つけられるかもしれませんし、それがわかればカテコラミンの刺激によるMSCの分化制御の可能性も出てくると考えています。分化制御のメカニズムがわかれば、分化しないようにする、分化制御をある程度のところで止めるといった制御もできるようになるはずです。創薬や再生医療への新たな応用の道も拓けてくるだろうと考えています」

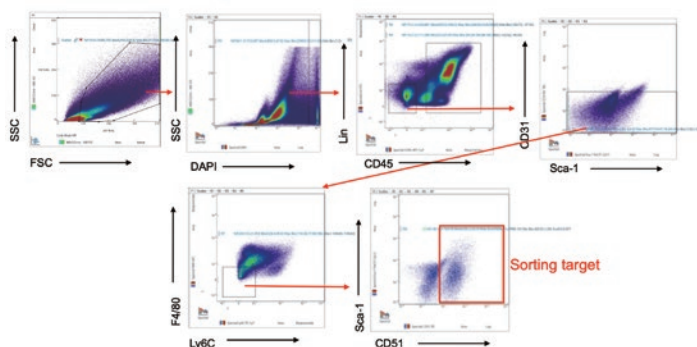


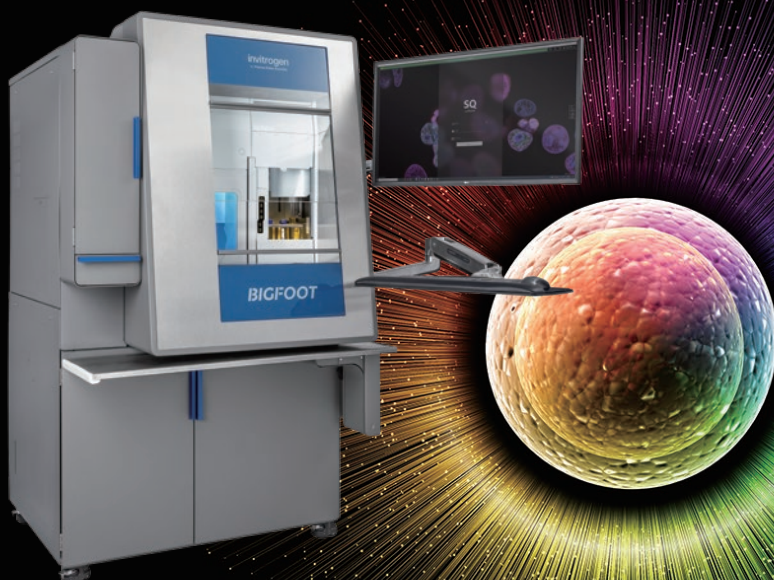
図2 マウスBM-MSCソーティングのゲーティングプロット

培養後Day6にてCollagenase-I処理で回収し、Lineage-/CD45-/CD31-/Ly6C-/F4/80-/Sca-1+/CD51+をターゲットとしてソーティングを施行。

取材年月日：2026年6月22日

安心・快適なセルソーティングを実現

- 高い細胞生存率：Jet-in-air方式の特長を活かし、細胞へのダメージを抑えながら、高い生存率を維持したセルソーティングを実現します。高い分離精度とあわせて、ソーティング後の細胞を用いるさまざまなダウンストリーム解析をサポートします。
- 優れた操作性：従来のJet-in-air方式のセルソーターでは、立ち上げから安定化、各種キャリブレーションに時間を要します。Bigfootでは、多くの工程を自動化することでセットアップ時間を最小限に抑え、1クリックで自動調整が可能です。
- 安全キャビネット内蔵で安全性を確保：最小クラスの設置面積ながら、2つのHEPAフィルターを搭載しています。ボルトックスを内蔵した使いやすい作業台を備え、セルソーティングのために最適化された設計により、ユーザーとサンプル双方の安全性と使いやすさを両立します。



その実験に、最適なFBSを

Gibco Specialty FBS

POINT

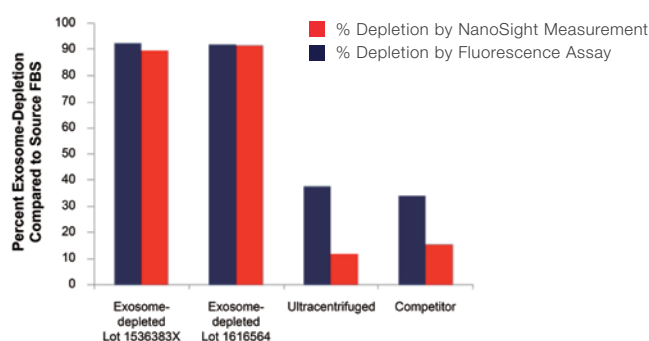
ウシ胎仔血清 (FBS) には、成長因子、ホルモン、脂質など、さまざまな成分が含まれています。一方、研究目的によっては、特定成分の影響を抑えたい、より厳密に培養条件をコントロールしたい、特定の細胞に適した血清を選びたい、といったニーズがあります。Gibco™ 特殊用途のFBSは、さまざまな研究用途や細胞に合わせて選択できるFBSをご用意しています。今回は、ラインアップから、2製品をご紹介します。



エクソソーム除去済みFBS (Exosome-Depleted FBS)

エクソソーム除去FBS (エクソソームフリーFBS) は、エクソソームを90%以上除去しながら、細胞培養に必要な血清の性能を維持した高品質なFBSです。エクソソーム分離アッセイや、miRNAなどのエクソソーム内容物を解析する研究に適しています。エクソソーム除去FBSを使用することで、研究室での煩雑な超遠心分離による前処理を省き、血清由来エクソソームの影響を低減できます。

- 90%以上のエクソソームを除去済み
- 細胞が必要とする栄養源が保持される複雑な製造プロセス
- 各ロットで、無菌性、マイコプラズマ、性能、およびエンドトキシンに関する全ての品質試験を実施済み



NanoSight機器測定および蛍光エクソソーム染色アッセイで検証したFBSのエクソソーム除去率

製品名	サイズ	製品番号
Fetal Bovine Serum, Exosome-depleted	500 mL	A2720801
Fetal Bovine Serum, Exosome-depleted	50 mL	A2720803

活性炭処理済みFBS (Charcoal Stripped FBS)

活性炭処理済みFBSは、活性炭処理によって、分子量に関係なく、ステロイド、成長因子、一部のサイトカインなどの非極性・親油性成分を除去したFBSです。一方、塩類、グルコース、アミノ酸などの成分にはほとんど影響を与えません。血清中のステロイドなどの親油性成分を低減することで、アンドロゲンや脂肪酸などの目的成分を任意の濃度で添加し、細胞への影響を評価する実験に適しています。

- 血清中のホルモン量を低減し、ホルモン量のロット間差を抑えることで、ステロイドなどの血清由来成分による実験への影響を低減
- 各ロットで、Vero細胞を用いた増殖試験を実施済み



製品名	サイズ	製品番号
Fetal Bovine Serum, Charcoal stripped	500 mL	12676029
Fetal Bovine Serum, Charcoal stripped	50 mL	A3382101

適切なFBSロットが見つかるロットマッチングツール

Gibco iMATCH Sera Lot Matching Tool

Gibco™ iMATCH™ Sera Lot Matching Toolを使用して、パフォーマンスの優先順位に基づいた適切なFBSを探してみませんか。使用したことのあるGibco FBSのロット番号を入力するか、いくつかの簡単な質問に答えていただくと、必要なFBS情報をご提供します。

詳細はこちらから → thermofisher.com/imatch



* iMATCHの検索結果には、ロットチェック用在庫は表示されません。ロットチェック用在庫とのマッチングをご希望の場合は、弊社販売代理店を通じてお問い合わせください。

上住聡芳 氏(九州大学 生体防御医学研究所 細胞不均一性学分野 教授)

AAVを活用した骨格筋研究で元気な社会の実現を目指す

AAV-MAX Helper-Free AAV Production System



「老化を止めることはできませんし、寿命は誰にも等しく訪れます。しかし、その過程は人それぞれで、寝たきりの要介護状態に陥ってしまう人もいれば、制限を受けることなく健康的な生活を長く続けられる人もいます。我々の研究室では、骨格筋の恒常性を維持するための細胞連関機構の解明を通じ、筋衰弱の予防・治療法の開発につなげ、健康寿命の延伸に貢献していきたいと考えています」——遺伝子改変マウスやヒト細胞を用い、病態下で異常を示す細胞種や細胞連関を明らかにすることで健康長寿の実現を目指す上住聡芳氏は、Gibco™ AAV-MAX Helper-Free AAV Production Systemを選択しました。

骨格筋恒常性の鍵を握るMSC

「骨格筋組織の再生を起点に老化や筋疾患の病態解明、治療法の開発に取り組んでおり、特に間葉系間質細胞(MSC)に着目して研究を展開しています。骨格筋は人体の中でも再生能力が特に高い臓器の1つですが、筋線維の再生はサテライト細胞のみによって成り立っているだけでなく、多様な細胞種が再生環境を制御しながら円滑な再生を支えていることがわかってきました。この中でも、我々は骨格筋の間質にMSCを見つけ、MSCを欠損させたマウスで顕著な筋萎縮と筋力低下を見出し、MSCが実質細胞の維持に必須であることを突き止めました。このことから、現在はサテライト細胞だけでなく、筋線維の再生環境の制御に大きな役割を果たすMSCの機能解明に重点を置いています。ただ、研究では遺伝子改変マウスを多く使用するのですが、作製に長い時間を要します。ゲノム編集によって以前と比較すれば早く作製できるようになりましたが、実験に使用

できる個体数まで繁殖させるには1年がかりになってしまいます。そこで注目したのがアデノ随伴ウイルス(AAV)です。遺伝子改変マウスを新たに作製することなく、マウスに対してAAVで遺伝子を導入したり、ノックダウンしたりといったことができれば、実験の事前準備を大幅に短縮し、研究を加速できると考えました」

研究者が本質的な検証に集中できる環境へ

「AAV-MAXシステムを導入したところ、AAVを早く、しかも簡単に産生できることに驚きました。私は以前、国立精神・神経医療研究センター(NCNP)に在籍し、筋疾患研究分野の遺伝子治療に接していたのですが、当時はAAVを手作業で産生していました。150 mmディッシュ20枚での培養、リン酸カルシウムを用いたトランスフェクション、セシウムクロライドによる比重分離など、非常に労力と時間を要する作業だったことをよく覚えています。それが現在は、Gibco™ Viral Production Cells 2.0(VPC 2.0)を使用した浮遊培養によって、たとえば 10^{13} vg/mLオーダーのタイターも効率的に、簡単に取得できています。培養ディッシュから剥がす作業も必要ありません。このように、培養作業が簡素化されたことで、テクニカルスタッフでも再現性が良く、担当者によるばらつきが少なく安定したものを産生できるようになり、培養工程を安心して進められています。研究者の本来の役割は、重要と思われる遺伝子を探し出し、それらをどのように発現または抑制して機能検証していくかを考えることです。AAVの産生を“作業”として切り離せるようになったことで、研究の本質に向き合う時間をより多く確保できるようになったことは、AAV-MAXシステムを導入した大き



上住氏(前列中央)と研究室の皆さん

なメリットであると実感しています。専門知識を有するスタッフの方から培養時の注意点やTipsを事前に提供してもらえたことも非常に助かりました」

サルコペニア克服へ 新たなモデルティにも期待

「高齢化は大きな社会問題となっています。老化に伴う筋の衰弱、いわゆるサルコペニアは運動能力の低下を招くだけでなく、フレイルへと発展し、さまざまな疾患に影響を与えることが疫学的な研究からも証明されています。健康長寿の実現にはサルコペニアの克服、骨格筋の恒常性の維持が必要不可欠です。筋肉を健康に保つことは老化に良い効果をもたらします。身体的な制限を受けず、元気に生活を送れる人を増やすことを目指しています。また、脂質ナノ粒子(LNP)を用いた新たな研究に着手する予定もあります。たとえば、AAV9は筋線維に入りやすいものの、MSCやサテライト細胞には入りにくいという特性があるのですが、LNPはMSCにも効率良く導入できることがわかりました。今後はLNPを用いた新たなアプローチにも取り組み、健康長寿の実現につながる研究をさらに発展させていきたいと考えています」

取材年月日:2026年7月15日

AAV-MAX Helper-Free AAV Production System Kit

アデノ随伴ウイルス(AAV)ベクター産生システム

Gibco AAV-MAX Helper-Free AAV Production System Kitは、費用対効果が高くスケーラブルなアデノ随伴ウイルス(AAV)ベクターの産生システムです。研究から臨床スケールへの効率的な移行をサポートします。



製品名	サイズ	製品番号	希望小売価格
Gibco AAV-MAX Helper-Free AAV Production System Kit	A51217	1 kit	254,100

Qubit NGS Library Quantification Assay Kit

Qubitの手軽さで、特異的かつ正確なNGSライブラリー定量を実現!

POINT

Invitrogen™ Qubit™ NGS Library Quantification Assay Kitは、Qubit™ Flex Fluorometerを使用し、NGS用Illuminaライブラリーを特異的かつ正確に、モル濃度で定量できる新しいアッセイです。Qubitの手軽さを有しつつ、これまでのqPCR法と同程度の特異性で定量でき、最適なクラスター密度とシーケンスランの成功をサポートします。

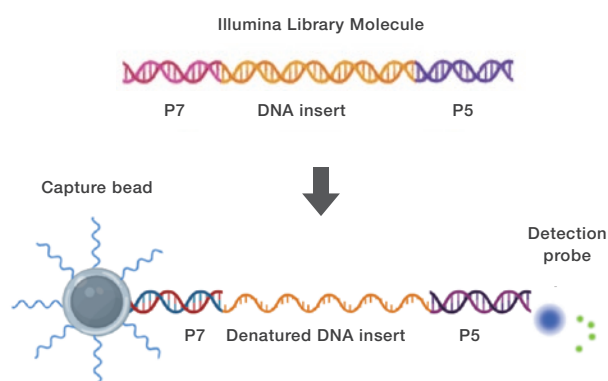
- NGS用Illuminaライブラリー (P5/P7ライブラリー) の特異的な定量をQubitアッセイで実現
- 希釈不要の広いダイナミックレンジ (0.8~46 nM)、ダイレクトにモル濃度での定量が可能
- 約45~60分のワークフロー、従来のqPCR法の半分以上の時間で迅速に定量

※本製品はQubit™ 4 Fluorometerでの測定は非対応です。



▶ アッセイ原理

- ①磁気ビーズに固定化されたP7オリゴと、変性P5/P7ライブラリー分子のP7末端が相補的に結合し、キャプチャー
- ②反対のP5末端側に相補的な蛍光検出プローブが結合し、定量

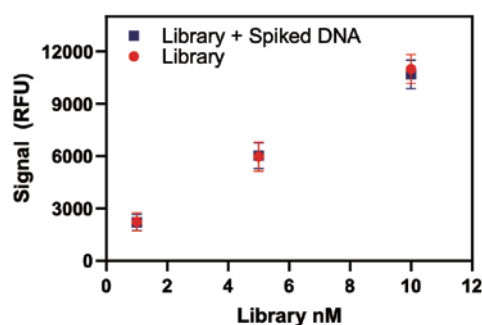
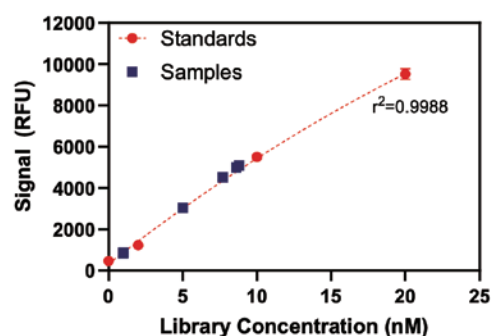


P5/P7ライブラリーの質量ではなく、分子の数に比例した蛍光シグナルが検出されるため、モル濃度での定量が可能

▶ NGS用Illuminaライブラリー定量法の比較

	qPCR法	本製品
モル濃度で測れるか	△ Size adjustmentを行って、正確なモル濃度に変換する必要あり	○ 可能
ライブラリーサイズ測定	必須	不要
サンプル希釈	必須	不要
ワークフロー時間	2.5時間	45~60分
特異性	あり	あり
ダイナミックレンジ	0.0002~20 pM (要希釈)	0.8~46 nM (希釈不要)

▶ P5/P7アダプターを有するライブラリーDNAのみを特異的に検出



左図：スタンダードは、シーケンス実施可能なライブラリーサンプルを定量し、nM単位の濃度を算出するために設計されています。

右図：本アッセイは、P5、P7アダプターの両方を有する完全にアダプター化されたライブラリー分子のみを特異的に検出します。また、未アダプターDNAが等モル量 (ライブラリーと同程度のモル量) 混在していても、測定結果には影響を受けません。

製品名	サイズ	製品番号	希望小売価格
Qubit NGS Library Quantification Assay Kit	96 assays	Q34250	¥46,800
Qubit Flex System Verification Assay Kit ^{*1}	25 assays	Q33254	¥13,900
Qubit Flex Pyrogen-Free Tube Strips	120 strips	Q32893	¥31,400
Qubit Flex Fluorometerとのセット品 (Q33254とQ32893が含まれます)			
Qubit™ Flex NGS Starter Kit (3年保証) ^{*2}	一式	QFlex03-S3	¥889,000

^{*1} Qubit NGS Library Quantification Assay Kitを初めて使用する際に、Q33254でのVerificationが必要です。

^{*2} Qubit Flex Fluorometer 本体の保証期間中の故障の際は、リファーブ品 (再調整品) との交換対応となります。

松長 遼 氏(東京大学 大学院工学系研究科 バイオエンジニアリング専攻 助教)

AIが切り拓く次世代抗体設計—「ゼロが1になる」研究を支える

Expi293 PRO Expression System



「タンパク質の発現量向上を期待して導入したところ、発現量が従来品に対して数倍に向上しただけでなく、これまで発現しなかったタンパク質も取得できるようになりました。“ゼロが1になる”ということは研究において極めて重要な改善で、培養温度の条件にも柔軟性があり、研究の選択肢が大きく広がります」——実験で得られた大量のデータとAIを活用し、効率的かつ高精度に目的の抗体を作り出す“データ駆動型抗体設計”に挑む松長遼氏の取り組みに、Gibco™ Expi293™ PRO Expression Systemが大きく貢献しています。

AIを活用したデータ駆動型抗体設計への挑戦

「津本研究室では、次世代抗体工学を中心とした研究に取り組んでおり、特に分子間相互作用の解析に焦点を当てています。抗体工学で多くの成果を上げており、表面プラズモン共鳴法 (SPR) や等温滴定型カロリメトリー (ITC) を用いて、結合速度や解離速度、熱力学パラメータを詳細に測定し、変異体を作製してそれらのパラメータ変化を調べることで、抗体の認識メカニズムの解明と改良を目指しています。私自身は、分子動力学シミュレーションといった計算技術や、機械学習・ディープラーニング技術の急速な発展を受け、データ駆動型抗体設計という新たな方向性に取り組んでいます。具体的には、ハイスループット解析系の構築に重点を置き、多数の変異体を迅速に作製・クローニングし、各々の変異体と抗原との相互作用データを収集することで、より良い抗体設計を目指しています。AlphaFoldに代表される配列・構造データを活用した技術は進歩している一方で、分子間相互作用に関する高品質なデータセッ

トが不足しています。測定条件やコンストラクトの種類を統一したデータが必要であり、統一的な測定プラットフォームの構築に力を入れているところです」

発現量の飛躍的な向上が
多角的な解析と新たな研究を後押し

「Expi293 PROを採用したきっかけは発現量の向上への期待で、実際にカタログデータで示されている通り、体感的にも数倍の発現量の向上を実感しています。従来品のGibco™ Expi293™ Expression Systemでもまったく発現できないということは稀でしたが、Expi293 PROでは発現量が目に見えて大幅に向上しました。特にFabやIgG、最近ではIgAといった異なるフォーマットでも、2倍から7倍程度の発現量向上が確認されています。我々の研究では、多角的な解析が重要です。熱安定性の評価には示差走査熱量測定 (DSC)、相互作用部位の解析には水素重水素交換質量分析 (HDX-MS) など、さまざまな手法を活用するのですが、いずれも相当量の試料を必要とします。扱うタンパク質も多様で、抗体はもちろん、それぞれの抗原もさまざまです。従来は発現条件の検討を何度も繰り返す必要があり、大きな負担になっていました。しかし、Expi293 PROによって発現量が大幅に増加したことで、これらの多角的な解析が容易になり、より多くの観点から試料を検討できるようになりました。予想外の成果は、これまで発現しなかったタンパク質を取得できるようになったことです。従来、取得が難しいタンパク質に対してコンストラクトの変更などさまざまな工夫が必要でしたが、Expi293 PROによって容易に発現するようになりました。まさに“ゼロが1に



なる”のです。さらに、従来のExpi293では37℃で培養することが一般的でしたが、Expi293 PROでは32℃での培養も可能です。Expi293 PROを32℃で培養した場合に、37℃ではまったく発現しなかったものが発現するようになったケースも確認されています。培養温度の柔軟性によって研究の選択肢が大きく広がりますし、発現量が向上したことで培養スケールを下げることにも検討しています」

次世代抗体創製に向け解析基盤を構築

「今後、データ駆動型抗体設計の精密化を進め、相互作用や熱安定性などの物理化学的データをハイスループットに収集し、より良い抗体を迅速に作製したいと考えています。また、目的の機能を持つ抗体をゼロから創製することも目指しています。そのためには、特定の抗原のエピトープを指定し、それに対する抗体を創製する必要があり、de novo抗体設計技術やライブラリー合成技術など、さまざまな手法を駆使して効率的な抗体の取得に取り組んでいます。現在、大腸菌ベースの無細胞翻訳系でエピトープ解析系を立ち上げており、今後はこのシステムを哺乳細胞系へ展開するとともに、Expi293 PROを活用して新たな解析系の構築を進めたいと考えています」

取材年月日：2026年7月21日

Expi293 PRO Expression System

より最適化された高収量の一過性タンパク質発現システム

Gibco™ Expi293™ PRO Expression System は、発現が難しく低収率のタンパク質を含むさまざまなタンパク質を、迅速かつ高収率で生産し、自動化が容易なプロトコルを提供するように設計された、完全統合型発現システムです。

- 高収量：一過性の293システムで最大5 g/L
- 費用対効果の改善：収量当たりのコストを最小限に



製品名	サイズ	製品番号	希望小売価格
Expi293™ PRO Expression System Kit	1 Starter Kit	A40003643	¥356,900



iGlow Gel Documentation System

シンプルな操作で、ゲル撮影をもっとスムーズに

POINT

ワンタッチの簡単操作で、高品質なゲル画像を取得。核酸ゲルからタンパク質ゲル、自作ゲルまで幅広く対応する、使いやすいゲル撮影装置です。

- トレイを自動認識して、迷わず撮影——UVトレイ、ブルートレイ、ホワイトトレイを自動認識し、対応する機能を起動。煩雑な設定や操作ミスを抑え、スムーズにゲル撮影を行います。
- 3種類のLED光源で幅広いゲルに対応——UV LED、青色LED、白色LEDの3つの光源を1台に搭載。核酸ゲルからタンパク質ゲルまで、幅広い染色剤や自作ゲルを含むさまざまなワークフローに対応します。
- 撮影から確認、解析までスムーズ——12.1インチの大型タッチスクリーンで、撮影した画像をその場で確認・編集。さらに、iBright Analysis Softwareを使用して画像解析を行います。



▶ iGlowゲル撮影システムの特長

Invitrogen™ iGlow™ Gel Documentation Systemは、シンプルな操作で高品質なゲル画像を取得できる、核酸およびタンパク質ゲル用のゲル撮影装置です。UV LED、青色LED、白色LEDの3つの光源を1台に搭載し、使用するトレイを自動認識。対応する機能が自動で起動するため、煩雑な設定や操作ミスを抑えながら、スムーズに撮影を開始できます。幅広い染色剤に対応し、自作ゲルを含む核酸ゲルからタンパク質ゲルまで、さまざまなゲルイメージングに活用できます。

また、UVシールドを標準装備しているため、EtBr染色ゲルのバンド切

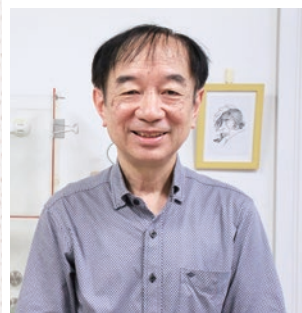
り出しも安全に行えます。青色LEDを使用すれば、UV曝露を避けながらゲルの切り出しが可能です。12.1インチの大型タッチスクリーンと画像編集ツールを搭載し、撮影した画像をその場で確認・調整できます。画像データはUSBまたはWi-Fi®経由で転送でき、付属のiBright™ Analysis Softwareを使用して画像解析やデータ管理も行えます。撮影、画像確認・編集、データ転送、解析までをスムーズにつなぎ、研究室の日常的なゲルイメージングをより簡単かつ効率的にサポートします。

製品名	サイズ	保証	製品番号	価格
iGlow Gel Documentation System	一式	3年	IGLOW-S3	¥1,390,000

今につながる、あの頃のこと——実験の積み重ねの先に

自ら手を動かして研究を前進させる

稲垣直之 氏（国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 研究・イノベーション推進機構 メカノシステム生物学 特任教授）



vol. 02

「凡人は働かなくてはならぬ」——私の師の師の師である大阪帝国大学医学部教授・古武彌四郎先生の言葉です。書籍から知識を得ることも大切ですが、よく働いて、手を動かして得られたデータを見つめ、深く考えることこそ重要であるという意味で、この言葉は私の研究指針になっています。書籍や論文を読んでプロジェクトを発案するのも良いのですが、これらの情報は古いという面もあります。これまでの研究で、自ら得たデータを掘り下げてゆくと面白い展開につながりました。また、私が大切にしているのが、ベストの条件で実験をすることです。例えば、細胞培養をする、タンパク質を検出する、あるいはライブイメージングデータを取る条件設定に、複数の選択肢があると思います。その際、私は手間や効率を考慮せずに考えられる中でベストの条件で実験をスタートしました。その結果、思いもよらない研究の転機となるデータを幾度も得ることができました。ベストの条件で実験をしていなければ、これらのデータを得るチャンスは逃していたと思います。また、逆説的ですが、時間や手間を惜しまない方がその後の研究効率を上げることににもなり、助けられました」。稲垣直之氏は、

機械化やAIの活用が進むいまだからこそ、自身の手を動かすことの重要性を伝えています。

筋肉の収縮機構との出会いが 研究人生の原点

「私が生物学に興味を抱いたきっかけは、高校時代に参考書で読んだ筋肉の収縮機構でした。その仕組みによって、人の身体の動きを分子レベルで理解できることに大きな感動を覚えしました。1980年に大阪大学医学部へ入学し、基礎研究の道へ進みました。当時は初期臨床研修が義務化されておらず、基礎研究を選択しやすい環境でもありました。学位取得後はドイツ・ミュンヘンのマックスプランク精神医学研究所などで研究生活を送り、1998年に奈良先端科学技術大学院大学へ移り、2000年には自身の研究グループを立ち上げました。当初は3人の小さなチームでしたが、脳神経系の形づくりを担うタンパク質を同定しトップレベルの研究成果を世界に発信する」という目標を掲げました。また、機能から分子へアプローチする方向もありますが、分子を同定しそれを機能解析することで新たな発見につながる方針を

とりました。この決断が、我々の研究の方向性を定める転機となりました」

装置を自作して たどり着いたShooting1

「神経細胞には情報の入出力を担う軸索と樹状突起という重要な構造がありますが、その形成メカニズムは長らく不明でした。我々は軸索に濃縮するタンパク質を二次元電気泳動で調べて新たな分子を同定したいと考えました。が、当時のトップレベルの研究室でも3000個以上のタンパク質の検出が困難で解析感度に限界がありました。そこで、メーカーの協力を得ながら、1メートル×1メートルに相当するサイズのゲルを用いた二次元電気泳動システムを作成しました。そして、放射性同位体ラベリングと特殊な検出システムを組み合わせて約1万1000個のタンパク質が検出できるようになりました。本システムを用いてShooting1を発見しましたが、Shooting1はその発現量が全タンパク質の1万分の1という極めて微量なタンパク質で、従来の手法では同定できなかったでしょう。その後、数理解析も交えて、Shooting1が1本の軸索と複数の樹状突起を形成する

メカニズムを明らかにし、Shooting1が軸索伸長・ガイダンスや細胞移動、シナプス形成のための力を生み出すことがわかってきました。軸索伸長や細胞移動、シナプス形成などの研究はまさに細胞がいかにして動くかの探究であり、手もとの分子を調べてゆくうちに、思いもよらず当初に興味を持った方向に研究が進み、研究を長く続けるという面白いことが起こると実感しました」

基礎研究から医療応用へ ——次なる挑戦

「現在は医療応用として、悪性脳腫瘍の研究に取り組んでいます。患者由来のがん細胞ではShooting1が異常に高発現し、その移動や浸潤に関与することを発見しました。Shooting1をノックダウンすることでがん細胞の浸潤を抑制できることを実証し、新たな治療標的となる可能性があります。また、細胞移動や軸索ガイダンスの走化性を担う超高度ナビゲーションのメカニズムや、アクチンフィラメントの自己駆動的な動きが細胞形態形成に与える影響についても研究を進めています。我々の研究室は、他分野との共同研究にも恵まれ、技術だけでなく人と人のつながりも



取材年月日：2026年7月28日

初めての研究として学部時代に蛍光顕微鏡を用いて網膜や後根神経節のグルタミン酸作動性ニューロンを解析した。難しい抗体でなかなかデータが出ず、条件設定に苦労をしたが、免疫組織染色のポイントを学び、後の博士課程の研究でこの研究が大いに役立った。1985当時の阪大では電子顕微鏡教室にて

LINE版「NEXTライフサイエンス情報」へお友だち登録しませんか？



サーモフィッシャーサイエンティフィックのLINE公式アカウント「NEXTライフサイエンス情報」では、研究活動に役立つ情報を発信しています。

たとえば、実験に関するちょっとした疑問を検証する「やってみた」シリーズをはじめとするブログの人気記事のほか、セミナーの開催案内やキャンペーン情報などをタイムリーにチェックできます。

「NEXT」も最新号からバックナンバーまでご覧いただけます。ぜひ、お友だち登録してご活用ください!



【配信内容】

ダウンロードコンテンツ例▶

- 人気ブログ紹介
- 各種ハンドブックのダウンロード
- セミナー情報
- 新製品情報
- キャンペーン情報



LINE公式アカウントへのお友だち登録はこちらから



NEXT 9月号はいかがでしたか？

特集は、遺伝コードの拡張によって次世代の産業を生み出す革新的バイオテクノロジーの創出に挑む大阪大学大学院の青木航氏にお話をうかがいました。ユーザーボイスとして、東京大学医科学研究所の川野裕子氏と東京大学大学院の松長遼氏、九州大学の上住聡芳氏などにご意見をいただいています。新製品情報もぜひ、ご一読ください。

Web版・読者アンケートはこちらをご覧ください thermofisher.com/next

研究用にのみ使用できます。診断用には使用いただけません。

© 2026 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.

All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.

Wi-Fi is a registered trademark of Wi-Fi Alliance.

記載の価格は2026年9月現在のメーカー希望小売価格です。消費税は含まれておりません。

実際の価格は、弊社販売代理店までお問い合わせください。価格、製品の仕様、外観、記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。

標準販売条件はこちらをご覧ください。 thermofisher.com/jp-tc LSG528-A2609HS

サーモフィッシャーサイエンティフィック
ライフテクノロジーズジャパン株式会社

お問い合わせはこちら thermofisher.com

