

NEXT

No. **69**

2024 / July

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

嗅覚コミュニケーションを基盤に 環境生態系や人のwell-beingの向上へ

新たな時代の匂いやフェロモンの研究を推進

東原和成 氏 (東京大学大学院農学生命科学研究科 教授)

- P. 04 CTS StemScale PSC Suspension Medium
- P. 05 CultureCEPT Supplement
- P. 06 TaqMan QSY2 プローブ
- P. 07 SeqStudio ジェネティックアナライザ シリーズ
- P. 08 Bigfoot Spectral Cell Sorter
- P. 10 MagMAX Pure Bind ビーズ
- P. 11 GeneArt Instant Designer 遺伝子合成サービス
- P. 12 QuantiGene Plex Assay
- P. 13 Axiom PangenomiX Array
- P. 14 Varioskan ALF マルチモードマイクロプレートリーダー
- P. 15 Attune CytPix Flow Cytometer
- P. 16 Nunclon Supra 表面シリーズ

嗅覚コミュニケーションを基盤に
環境生態系や人のwell-beingの向上へ
新たな時代の匂いやフェロモンの研究を推進
東原和成 氏(東京大学大学院農学生命科学研究科 教授)



「匂いやフェロモンによる嗅覚コミュニケーションを理解し、環境生態系の保全や人の健康・QOL・well-beingの向上を目指して研究を進めています。多くの生物では、匂いやフェロモンといった化学物質の情報を嗅覚で感知することによって、食物認知、個体識別、生殖活動、社会行動などの生存に不可欠な行動や習性が制御されています。嗅覚コミュニケーションは、多様な生物からなる環境生態系の土台となり、人と人の関係でも重要な役割を果たしています」と東京大学の東原和成氏は語ります。東原氏は1996年に「嗅覚プロジェクト」を立ち上げ、2012年から6年間はJST ERATO「東原化学感覚シグナルプロジェクト」の研究総括、2019年から今年4月まではJST未来社会創造事業「香りの機能拡張によるヒューメインな社会の実現」の研究開発担当者を務めました。幅広く嗅覚研究を進める、東原氏にお話を伺いました。

東原和成(トウハラ カズシゲ) 1989年東京大学農学部農芸化学科卒業。93年ニューヨーク州立大学Stony Brook校化学科博士課程修了(Glenn D. Prestwich教授, Ph.D. in Biological Chemistry)。93年よりデューク大学医学部博士研究員(2012年ノーベル化学賞受賞者Robert J. Lefkowitz教授)、95年より東京大学医学部脳研究施設神経生化学部門助手を務める。98年より神戸大学バイオシグナル研究センター助手、99年より東京大学 大学院新領域創成科学研究科 先端生命科学専攻 助教授を経て、2009年より現職(東京大学 大学院農学生命科学研究科 応用生命化学専攻 生物化学研究室教授)。12年から18年までERATO東原化学感覚シグナルプロジェクト研究総括兼任、13年から16年まで中国浙江大學客座教授を兼任、19年から24年まで未来社会創造事業「香りの機能拡張によるヒューメインな社会の実現」研究開発者担当兼任。

数々の独自手法を基盤に 嗅覚プロジェクトを立ち上げる

大学4年生の時に卒論配属された有機化学研究室で、昆虫フェロモンの合成研究が行われていたことをきっかけに、匂いやフェロモンへ興味が湧きました。広大な空間に入り混じった膨大な数の匂いやフェロモンの中から、昆虫がピンポイントで自分に必要な物質だけを正確に、しかもわずかな構造の違いも精密に識別して脳で認識して行動する、その仕組みはどうなっているのか、いつか研究したいと思いました。米国の大学院に進み、留学中の1991年にホモロジークローニングで嗅覚受容体遺伝子が7回膜貫通型受容体ファミリーに属することが発表されました。しかし遺伝子から嗅覚受容体と推定されても、培養細胞での発現やアッセイ系の確立が難しく、機能面からは長らく確認されずにいました。私は博士研究員として、Robert J. Lefkowitz教授のもとでGタンパク質共役型受容体のシグナル伝達の研究に取り組みました。嗅覚受容体ではありませんが、同じように化学物質を受容する受容体ファミリーです。そして帰国後に念願の「嗅覚プロジェクト」を立ち上げ、嗅覚受容体の機能的クローニングと再構成に取り組みました。マウスには約千種類の嗅覚受容体が発現していますが、一つの嗅神経細胞には一種類の嗅覚受容体だけが選択的に発現しています。そこで単一嗅細胞に発現している嗅覚受容体遺伝子をsingle cell RT-PCR法でクローニングして、アデノウイルスでマウス嗅上皮に感染させて発現させ、匂い応答の確認に成功しました(PNAS, 1999年)。また長らく不明だったマウスのフェロモンの研究に取り組み、マウスの涙にオス特異的なフェロモンが含まれること、それが7 kDaの新規ペプチドであることを突き止め、ESP1と名付けて発表しました(Nature, 2005年)。後年、ESP1はメスがオスのシグナルとして認識し、性識別や性行動に関わる性フェロモンであることを証明しました(Nature, 2010年)。

嗅覚研究において、大学時代に学んだ有機合成や留学中に複数の研究室で得た多様な知見や技術を融合することが、独創的な研究につながることを実感しました。帰国後も共同研究などで新たな研究手法を積極的に取り入れ、分野横断的なアプローチで研究を進めています。

嗅覚コミュニケーションの 多様性と環境生態系への関り

これまで、モデルマウスを始め昆虫・植物・魚類・霊長類など、多様な生物を対象に研究を行いました。例えばカイコガの性フェロモン受容体の同定(PNAS, 2004年)とその受容メカニズムの全貌解明(Science, 2005年)、世界最大級の花と言われるショクダイオオコンニャクが放つ特異臭気成分の特定(BBB, 2010年)、ワオキツネザルから霊長類のフェロモン様物質の初めての同定(Current Biology, 2020年)、傷ついた魚が発する2種類の嗅覚警報物質の発見(Current Biology, 2024年)などです。生物は種内や種間で様々な匂いやフェロモンを介して、自分たちはどこに行くのか、もしくはどこに行くべきではないのか、豊富な食べ物や安全な棲み処はどこにあるのかを感知して行動します。このような嗅覚コミュニケーションは生態系そのものであり、匂いやフェロモンは生態系を支配しているとも言えます。2021年のCOP15(国連生物多様性条約第15回締約国会議)では、「遅くとも2030年までに生物多様性の損失を反転させ回復させる」という「ネイチャー・ポジティブ」が宣言され、日本を含む世界共通の目標として認識されています。生物多様性の反転・回復には環境生態系の維持・回復が必須であり、嗅覚コミュニケーション研究の重要性はさらに増えています。

人間を対象とした研究から 社会実装を目指す

人の嗅覚研究はまだ基礎段階ですが、嗅覚が他の感覚へどのように影響するか、もしくはどのように相互作用するかといったクロスモダリティに興味を持って進めています。最近、言葉がヒトの脳内における匂いの情報処理にどのような影響を及ぼすかを、超高磁場のfMRIで解析しました。すると同じ匂いを嗅いでも同時に目にする言葉が異なると、匂いの感じ方が変わること、しかも匂いの感じ方と密接に関係する一次嗅覚野の脳活動が変化することを確認しました(Human Brain Mapping, 2024年)。このような異なる感覚からの影響や統合、相乗効果などの研究をさらに進めたいと考えています。また人の体臭は敬遠されがちですが、人と人の関係にプ

ラスに働くものもあります。例えば赤ちゃんの匂いはお母さんのオキシトシン分泌を高め、子供との絆を感じやすくします(特願2021-127349)。異性間にも相手の情動や生理作用に影響を与える物質が存在すると考え、現在探索中です。人を対象にした研究成果を人にやさしいヒューメインな社会実装につなげていきたいと思っています。

人を対象にした研究ではDX(デジタルトランスフォーメーション)の活用が不可欠だと考えています。人の嗅覚受容体は400種類、匂い物質は数十万種類もあり、しかも一つの匂いで複数の受容体が活性化したり、その度合いが曖昧だったり、人の感じ方にも個人差があります。これまでの研究をもとに、受容体データ、脳科学やAIから得られる脳データ、大規模調査による心理データを収集・統合し、人の香りの感じ方の脳モデルを世界に先駆けて開発する計画を進めています。複雑系のビッグデータの解析に量子コンピューターの利用も視野にいられています。

若い方へのメッセージ

敢えて「興味が無いこと」「違和感のあること」に取り組むことを勧めます。最近は生成AIに気軽に問いただければ、すぐに答えを返してきます。しかしAIがもたらす情報には間違いもあり、しかも質問者に寄り添った答えを返すので予想外の広がりや展開が望めません。興味が無いことにも目を向け、普通だったら接しようと思わない違和感のある人と敢えて付き合っ、もっと世界を広げてほしいですね。私は大学4年生の時に、希望とは異なる、どちらかというときたくなかった有機化学研究室に配属されました。当初は興味がなかったのですが、有機合成をやっていくうちに面白くなり、それを学んだことで嗅覚研究には欠かせない知識と技術を得ました。また大学院では海外へ飛び出し、複数の研究室を渡り歩きました。多種多様な人たちや個性的な考え方に戸惑いながら過したことが、ユニークな発想や研究の独自性の創出に大いに役立っています。そしてたとえ時間がかかっても研究者として何に着眼して、何を見いだすか、どのような課題を設定するかを自ら考えることが大切であり、それを達成していくプロセスで人は成長します。Webや情報だけでわかった気になってしまうのは落とし穴で、ぜひ広い世界を五感で体験してほしいと思います。

CTS StemScale PSC Suspension Medium

多能性幹細胞の三次元浮遊培養をサポート

NEW!

POINT

Gibco™ CTST™ StemScale™ PSC Suspension Medium は、浮遊培養における多能性幹細胞 (PSC) の大量培養における細胞増殖をサポートします。スケラブルで簡単なワークフローとゼノフリーへの対応は、トランスレーショナルリサーチや臨床応用における優れた選択肢となります。



- 優れた増殖能力：他のPSC浮遊細胞用培地と比較して最大30%高い増殖を達成し、製造時間とコストを削減
- 臨床応用のためのスケラブルな増殖：小容量から大容量までのさまざまな培養容器とサイズでPSC増殖をサポート
- セルストレナー不要：スケール制限をなくし、汚染リスクと手間を軽減、細胞の生存率と収量を向上
- 細胞治療製造用：GMP製造、広範な安全性試験、原材料のトレーサビリティ、薬事申請を効率化

▶ 研究から臨床へスムーズに移行

CTS StemScale PSC Suspension Mediumの組成は、研究用(RUO) StemScale PSC Suspension Mediumをもとに規制対応の観点から一部変更が加えられています。いくつかのプロトコルに違い(表1)がありますが、細胞収量、形態、多能性(図1)に関して従来の研究用製品と同等の性能を発揮します。

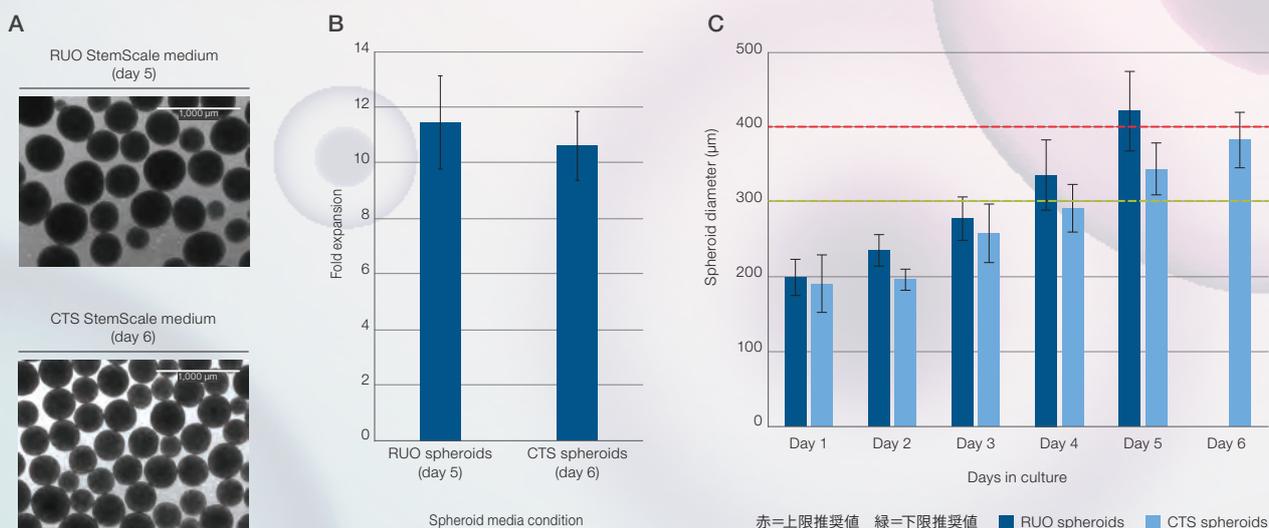


図1 CTS StemScale Medium はRUO StemScale Mediumと同等の性能を提供

(A) 細胞継代日のスフェロイド形態：RUO StemScale mediumで育てられたスフェロイドは、通常5日間で直径平均400 μmに達しますが、CTS StemScale mediumで育てられたスフェロイドは、同等の直径に達するために1日追加が必要でした。
 (B) 細胞継代日の累積細胞増殖：RUO StemScale Mediumで育てられたスフェロイドを5日目、CTS StemScale mediumで育てられたスフェロイドを6日目に回収することで、同等の細胞収量(倍数増加として報告)を達成することができました。
 (C) 細胞継代直径の比較：RUO StemScale Mediumで育てられたスフェロイドとCTS StemScale Mediumで育てられたスフェロイドの直径は、類似しており、両者とも上限推奨値の直径400 μmに近い値でした。

	RUO StemScale medium	CTS StemScale medium
培地交換	1日おき	毎日
成長日数	4-5 日*	5-6 日*
播種濃度	150,000 cells/mL	200,000 cells/mL
細胞乖離試薬	Gibco™ StemPro™ Accutase™ Cell Dissociation Reagent**	Gibco™ CTST™ TrypLE™ Select Enzyme (diluted†)
Dnase I の必要性	×	DNase I 添加が必要

表1 RUO StemScale と CTS StemScale mediaのプロトコルの主な違い

* 平均スフェロイド径が300~400 μmになるまでの推奨時間。** 動物由来成分を含む。† CTS TrypLE Select Enzymeを低濃度に希釈する場合は、Gibco™ CTST™ DPBS (-/-)をご使用ください。

製品名	サイズ	製品番号	価格
CTS* StemScale Suspension Medium Kit (900 mL basal medium, 100 mL supplement)	900 mL	A5869601	¥185,000

*CTS製品は、研究用または細胞、遺伝子あるいは組織を使用した製品の製造に使用できます。注：診断目的の使用、ヒトおよび動物への直接的な使用はできません。

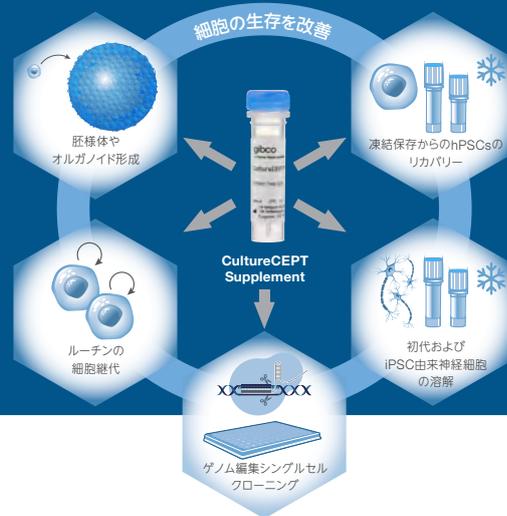
新たなサプリメントで細胞生存率を改善



POINT

長年にわたり、多能性幹細胞 (PSC) などの細胞培養工程における細胞死を抑制するために、rhoキナーゼ (ROCK) 阻害剤であるY-27632などが使用されてきましたが、より良い細胞生存を提供できる新技術が登場しました。Gibco™ CultureCEPT™ Supplementは、NIHの国立疾病研究所 (NCATS) 幹細胞トランスレーション研究室の研究に基づいて¹⁾開発され、細胞の製造率を改善します。

1. Chen Y, Tristan CA, Chen L, et al. A versatile polypharmacology platform promotes cytoprotection and viability of human pluripotent and differentiated cells. Nat Methods. 2021 May;18(5):528–541.



画期的な研究から製品開発へ

15,000種類以上の化合物をスクリーニングした画期的な研究により、細胞保護効果を大幅に改善する小分子の組み合わせが特定されました。CEPTと呼ばれる、Chroman 1、Emricasan、Polyamine、Trans-ISIRIという分子の組み合わせは、多能性幹細胞 (PSC) の継代、凍結保存からの細胞解凍、ゲノム編集、シングルセルクローニング、胚様体やオルガノイド形成中の細胞生存を改善することが示されています。この強力な分子の組み合わせは、Y-27632のような単独のROCK阻害剤が作用しないいくつかのストレスメカニズムに対して有効です。

凍結保存からのPSCの生存率を向上

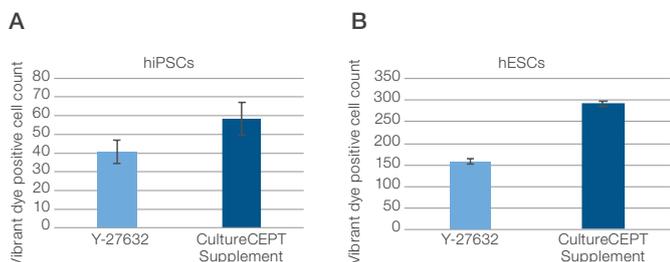


図1 凍結保存されたヒトPSC (A) とヒト胚性幹細胞 (ESCs) (B) は、Y-27632またはCultureCEPT サプリメントを含むEssential 8 Medium (製品番号A1517001) で解凍しました。24時間後、細胞はInvitrogen™ Vybrant™ DyeCycle™ Green Stain (製品番号V35004) で染色し、定量化しました。



図2 凍結保存されたヒトPSCを解凍後、CultureCEPTサプリメントとY-27632またはDMSOコントロールを含む丸底96ウェルプレートのStemScale Mediumに播種しました。スフィア形成は24時間後に評価しました。

凍結保存した初代マウス大脳皮質ニューロンの生存を改善し、培養中により多くの細胞を維持可能

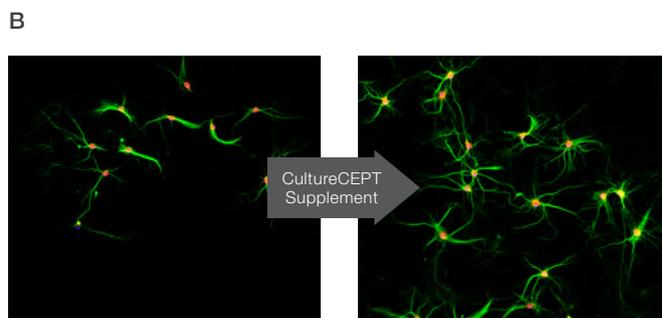
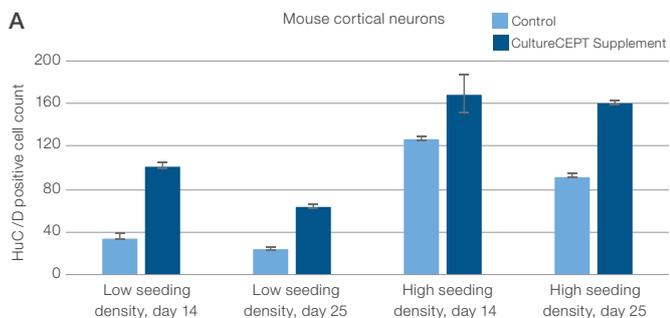


図3 凍結保存していたGibco™ Primary Mouse Cortical Neurons (製品番号A15586) は、Gibco™ B-27™ Plus Neuronal Culture Systemの96ウェルプレートで解凍および培養しました。(A) CultureCEPTサプリメントは、解凍後の最初の24時間中に含まれていました。HuC/HuD陽性細胞は、培養の14日目と25日目に数えました。(B) CultureCEPTサプリメントの有無で解凍されたニューロンの例の画像、Map2 (緑) で染色、HuC/HuD (赤) およびDAPI (青) で染色。

製品名	サイズ	製品番号	価格
CultureCEPT Supplement (1000X)	A56800	0.1 mL	¥24,300
	A56799	0.5 mL	¥74,200

TaqMan QSY2 プローブ

Cy5、Cy5.5 標識可能なTaqMan プローブをラインナップ

POINT

Applied Biosystems™ TaqMan™ QSY™2 プローブ (Cy5、Cy5.5 標識) は、従来のTaqMan QSY プローブ (ABY、FAM、JUN、VIC標識) と組み合わせることで、最大6ターゲットのマルチプレックスPCR構築を可能にします。より高感度、低いバックグラウンド、そして広いダイナミックレンジを実現し、優れたアッセイ性能保持率によりマルチプレックスアッセイの最適化をスピードアップします。これにより定量PCRシステムの機能を最大限に活用できます。

- TaqMan QSY/QSY2 プローブの組み合わせで最大6プレックスまでを構築可能
- 非蛍光性クエンチャーを採用し、低いバックグラウンドで、より高いS/N比を実現
- BHQ™ プローブなどの配列を変更せずにQSYやQSY2プローブで合成可能

NEW!



▶ マルチプレックスPCRでより高い感度と早期検出を実現

TaqMan QSY/QSY2 プローブによるマルチプレックス解析は、複数のサンプルにおいてより高い感度と早期検出を可能にします(下図)。

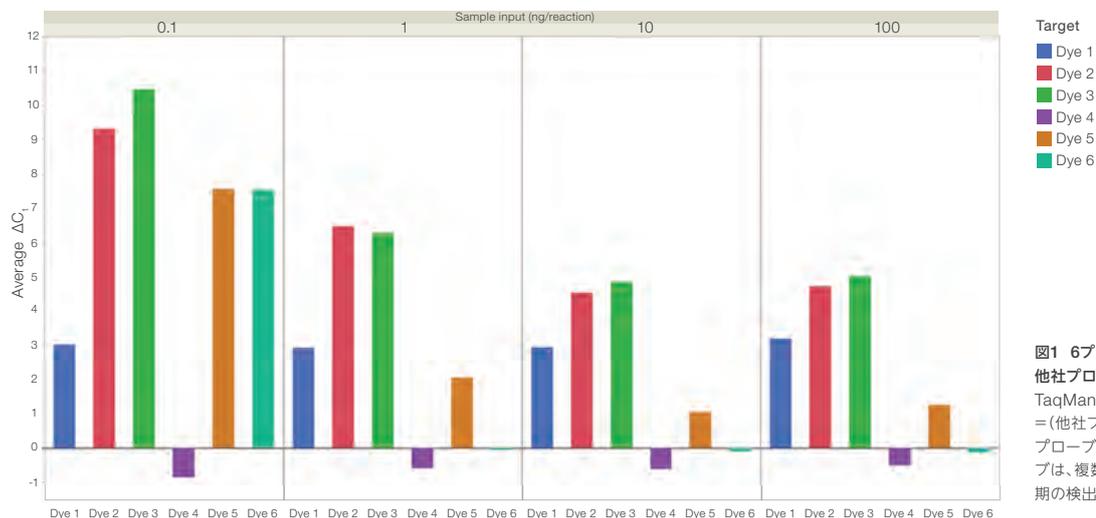


図1 6プレックス解析におけるTaqMan プローブと他社プローブの比較
TaqMan プローブと 他社プローブ間の平均 $\Delta Ct = (\text{他社プローブを使用した平均} Ct \text{値}) - (\text{TaqMan プローブを使用した平均} Ct \text{値})$ 。TaqMan プローブは、複数のサンプルにわたってより高い感度と早期の検出を示します。

▶ 優れた増幅曲線を提供

TaqMan QSY/QSY2 プローブによるマルチプレックス解析では、増幅曲線や感度といったパフォーマンスがシングルプレックスと同等で、さらに他社プローブよりも優れていました(下図)。

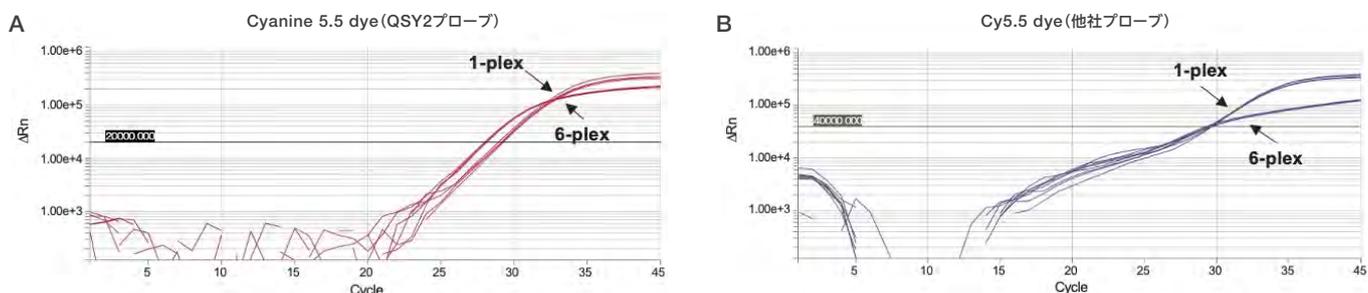


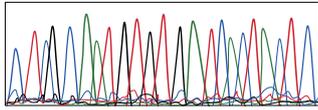
図2 TaqMan QSY2プローブと他社プローブによる増幅曲線の比較
Cy5.5 標識された(A) TaqMan QSY2 プローブおよび(B) 他社プローブを使用したリアルタイムPCR アッセイにおける増幅曲線。TaqMan プローブは、6 プレックス 時とシングルプレックス 時でパフォーマンスの差が小さく、他社プローブと比較してCt 値が小さいことが示されました。

製品名	サイズ	製品番号	価格
TaqMan QSY2 Probe	6,000 pmol	A56899	¥65,500
TaqMan QSY2 Probe	20,000 pmol	A56900	¥124,100
TaqMan QSY2 Probe	50,000 pmol	A56901	¥172,400

バイオ医薬品製造におけるキャピラリー電気泳動の幅広い活用

キャピラリー電気泳動(CE)は、正確、効率的、安全な医薬品製造過程に必要となる情報を提供するシンプルな技術です。CEのサンガー配列解析により、mRNA ワクチンや治療薬などの核酸ターゲットに対して塩基分解能を利用した配列確認ができ、フラグメント解析により、細胞やウイルスベクターを対象にドナーとの照合やウイルスカプシドに関する情報が得られます。

CEの基本技術



サンガー法による配列決定

サンガー法は、高速、簡単、かつ低コストDNA配列決定のゴールドスタンダードです。CEによるサンガーシーケンシングは、複雑なプロトコルやデータ分析を必要とせず、99%の精度で配列を決定します。



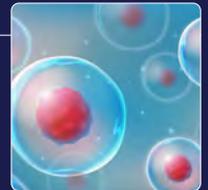
フラグメント解析

サイズと移動特性に基づく核酸フラグメントのプロファイリングは、わずか1塩基対の差異でフラグメントサイズを正確に決定します。プロトコルは簡単に自動化および多重化できるため、費用対効果が高く、所要時間を短縮できます。

細胞とドナーのマッチング

患者から採取した細胞を再プログラミングした人工多能性幹細胞(iPSC)は、細胞治療と創薬の強力なツールです。サンガー法による配列決定を使用することで、さまざまなゲノム遺伝子座の対立遺伝子を分子的にフィンガープリントし、iPSCとドナーを効率的に照合して、免疫原性を最小限に抑えることができます。

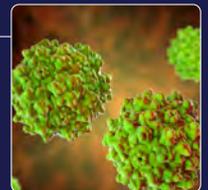
Matching identities of iPSCs and donors using CLA IdentiFiler STR profiling Kits. Thermo Fisher Scientific
<http://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/GSD/Reference-Materials/stem-cell-line-authentication-whitepaper.pdf>



ウイルスカプシドの特定

アデノ随伴ウイルス(AAV)は、治療用遺伝子のデリバリー媒体として機能します。空のAAVの送達により、遺伝子治療の免疫原性が増加されます。フラグメント解析で蛍光標識されたAAVウイルスタンパク質を検出する最近のアプローチにより、完全なAAVと空のAAVの数を決定したり、AAV血清型を同定できます。

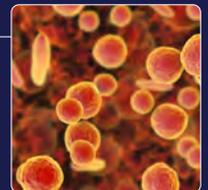
Lock, S.J., Hendriks, K., & Berlet, J. The use of capillary electrophoresis in gene therapy. *Cytotherapy* 22, S152 (2020).



微生物の同定

微生物は培養細胞に感染し、mRNAワクチンや、モノクローナル抗体、細胞・遺伝子治療の製造に必要な細胞に染色体異常を引き起こし、核酸合成や膜抗原性などの機能を変化させる危険性があります。サンガーシーケンシングにより、研究結果に影響を与える原因となり、また最終製剤が患者に重大な健康リスクをもたらす可能性がある微生物汚染を特定できます。

Nikfarjam, L. & Farzaneh, P. Prevention and detection of mycoplasma contamination in cell culture. *Cell Journal* 13, 203-212 (2012).



核酸配列の確認

mRNAワクチンの製造工程では、プラスミドを使用してDNAおよびRNAの中間体を取扱いますが、望ましくない突然変異が生じる可能性があります。プラスミドおよび核酸に対してサンガー法による配列決定を行うことで、mRNA治療薬の配列精度をシンプルに再現性高く確認できます。

mRNA manufacturing QC using Sanger sequencing. Thermo Fisher Scientific
<https://www.thermofisher.com/us/en/home/life-science/sequencing/sanger-sequencing/applications/mrna-manufacturing-qc.html>



アプリケーション例

SeqStudio ジェネティックアナライザ シリーズ 信頼のキャピラリー電気泳動ベースのシーケンサ

サーモフィッシャーサイエンティフィックは、4本キャピラリーのApplied Biosystems™ SeqStudio™ ジェネティックアナライザ、および8本、もしくは24本キャピラリーのApplied Biosystems™ SeqStudio™ FLEX ジェネティックアナライザを提供しています。キャピラリーアレイ装着が簡単で、ワンボタンで起動でき、シーケンスもフラグメント解析も信頼性高く行えます。



製品名	サイズ	製品番号	価格
SeqStudio ジェネティックアナライザ コンピュータ付システム	1式	SEQ-D-S2	¥9,944,000
SeqStudio 8 Flex ジェネティックアナライザ シーケンシング解析 コンピュータ付システム	1式	SEQ8FLEX150-D-BA01	¥24,045,000
SeqStudio 24 Flex ジェネティックアナライザ シーケンシング解析 コンピュータ付システム	1式	SEQ24FLEX150-D-BA01	¥29,845,000

福山英啓 氏(関西医科大学附属免疫医学研究所 免疫部門 教授)

新たながん特異的抗体探索や記憶免疫研究から光免疫療法の進化を促進 高速で正確なソーティングを実現するBigfoot Spectral Cell Sorterが研究を効率化



新しいがん免疫療法として注目を浴びる近赤外光免疫療法(光免疫療法)は、米国NIH主任研究員の小林久隆氏によって開発され、すでに一部のがん種に対して条件付き治療法として国内外で認可されています。「光免疫療法は、がん特異的な抗体薬と、がん組織への光照射を組み合わせた非常に特異性の高いがん治療法です。私たちの部門では2つのアプローチから光免疫療法のさらなる進化に拍車をかけます。1つ目は鍵となる“ヒト”治療抗体ハンティング。2つ目は、ヒト免疫記憶構築の精密な設計図を描くこと。感染、ワクチンに限らず、光免疫療法で誘導される抗がん記憶免疫反応の解明を目指します」と関西医科大学の福山英啓氏は語ります。2022年、関西医科大学は小林氏を所長として3つの研究部門からなる附属免疫医学研究所を設立しました。この研究所の免疫部門を率いる福山氏に研究概要やがん免疫研究におけるInvitrogen™ Bigfoot™ Spectral Cell Sorterの活用について伺いました。

光免疫療法のメカニズムとは?

光免疫療法では、がん細胞表面マーカーに特異的に結合する抗体にがん殺傷効果を有する光感受性化合物を付加した薬剤を投与し、その翌日にがん組織に690 nmの近赤外光を照射することで選択的にがん細胞を死滅させます。そのメカニズム



福山氏と研究室の皆さん。後ろはBigfoot Spectral Cell Sorter。

は、光照射によって親水性の光感受性化合物から疎水性基が遊離して細胞膜に穴をあけてがん細胞を殺傷することです。光免疫療法は、がん特異的な薬剤を用いること、低侵襲性の近赤外光をがん組織に絞って照射することによって、正常組織へのダメージを最小限に抑えた特異性の非常に高い治療となります。現状では使用する抗体は1種類ですが、がんはさまざまな組織で刻々と変化し、多様な顔を持つので、もっと多くのがん特異的抗体を見つけ出す研究が必要とされています。また、光免疫療法はがんに対して記憶免疫反応の活性化を引き起こす可能性が示唆されています。この記憶免疫のメカニズムを解明し、

がんの転移や再発防止、さらにはがんワクチンの開発につなげたいと思っています。

独創的なアプローチで がん特異的抗体探索へ

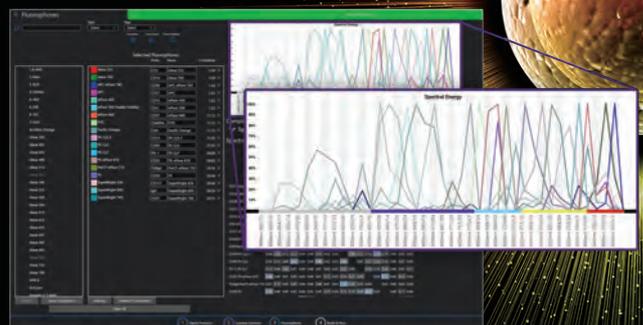
現在、光免疫療法に対するがん細胞表面マーカーはEGF受容体だけであり、それ以外に有望ながん特異的マーカーを見つけ出し、抗体のバリエーションを広げる必要があります。一般的なアプローチでは、がん組織からがん特異的マーカーとなるネオ抗原を探し出し、抗体を作製します。しかし私たちは真逆のアプローチとして、がん組織から抗体を探し出し、その抗体に対する抗原を探索する予定です。最近、が

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

🎯 ソーティングおよび解析のためのライブスペクトルアンミキシング

- **多彩な構成**：多数のレーザーおよび検出器が搭載されたハイエンドモデルのInvitrogen™ Bigfoot™ Spectral Cell Sorter は、解析およびソーティングの両方でリアルタイムのスペクトルアンミキシング(個別スペクトル表示)が可能です(右図参照)。
- **シンプル**：ウィザード形式のソフトウェアにより、コントロールのラン、潜在的な問題の同定、アンミキシングアルゴリズムの適用をサポートし、高品質のデータを作成します。
- **フレキシブル**：スペクトルアンミキシングデータまたは従来のコンベンションを行ったデータの取得やソーティングが行えるため、パネル構築から高速ソーティングまでのワークフローを簡素化できます。



ん組織には多くの抗体が沈着しているとの報告があり、私たちもリンパ球が浸潤したヒトの腎臓がんの組織中に沈着抗体が存在することを確認しました。また浸潤リンパ球の中には抗体を産生するB細胞がT細胞と共在していることも確認しています。がん組織の沈着抗体からがん特異的抗体を単離し、その抗体に反応するネオ抗原を探索していきます。単離した沈着抗体の中にも、光免疫療法に利用できる抗体が含まれているはずなので合わせて解析予定です。最新技術を駆使して、が

ん特異的抗体やネオ抗原を網羅的に探索し、光免疫療法の応用性を広げると共に、がんワクチンなどの開発にも繋げたいと思っています。

網羅的抗体探索における Bigfoot Spectral Cell Sorter活用

がん組織に浸潤しているB細胞の抗体遺伝子は次世代シーケンサによる1細胞RNAシーケンスで読解予定です。抗原は、一般的に、抗体のL鎖とH鎖の両鎖で認識されていることから、シーケンスはL鎖とH鎖を必ずペアで行う必要があります。そのためにはB細胞を正確に1細胞ずつ分離する必要があり、昨年、Bigfoot Spectral Cell Sorterを導入しました。実際に使ってみたところ、簡単な設定で超高速で384ウェルプレートの各ウェルの中央に正確に1細胞ずつソーティングできることに驚きました。そのスピードは、他社の同等製品よりも7倍ほど速いことも、この実験には適しています。迅速なソーティングにより細胞へのダメージが抑えられるので、RNAの分解が防げ、また回収ロスが少ないことから、解析データの品質向上が望めるからです。今後、ノンコーディングRNAのシングルセル解析を行うことも想定しているので、その時にも役立ちそうです。また、Bigfoot Spectral Cell Sorterは微量ソーティングだけでなく、細胞群のバルクソートにも柔軟に対応する



ので、1日のうちで異なる複数の実験を実施でき、効率的に研究が進められます。

光免疫療法で誘導される 抗がん記憶免疫反応の研究へ

小林先生らは、マウスの実験から光免疫療法の特徴として記憶免疫が成立する可能性を報告しています。今後、私たちは記憶免疫のメカニズムの解明やヒトでの検証を進めていく予定です。その研究ではBigfoot Spectral Cell Sorterのハイパラメーター解析が役立つと考えています。光免疫療法で死滅した細胞に集まる様々な免疫細胞をできるだけ多くの蛍光標識抗体で染め分けてソーティングし、時空間的に解析する実験を計画しています。私たちは、すでにこの装置を使って20色でソーティングできることを確認しています。将来的にはさらに多くのマルチカラーを試していく予定です。免疫記憶のメカニズムを明らかにすることで、光免疫療法の免疫増強法開発に貢献したいと思っています。



● 高速&パワフルなソーティングを実現

- **理想的なソーティング**：Bigfoot Cell Sorter ではJet-in-air方式の検出を使用しているため壊れやすい細胞へのダメージが少なく、さまざまなサイズのノズルチップを使用して高速かつ高収量でソーティングが行えます。
- **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。



マルチサンプルローダー



さまざまな回収メディアに対応

- **優れた汎用性**：1.5 mL、5 mL、15 mLおよび50 mL のチューブ、最大1,536ウェルのマイクロウェルプレート、顕微鏡スライド、さらには10x™チップにも対応します。ユーザー設定可能なソーティング出力ホルダーがあり温度制御(4~37℃)により、最大限の汎用性を提供します。

製品名	サイズ	製品番号	価格
Bigfoot Spectral Cell Sorter, 9 lasers, 60 parameters	1 式	PL00285	お問い合わせ
Bigfoot Spectral Cell Sorter, 7 lasers, 60 parameters	1 式	PL00299	お問い合わせ
Bigfoot Spectral Cell Sorter, 6 lasers, 57 parameters	1 式	PL00300	お問い合わせ
Bigfoot Spectral Cell Sorter, 6 lasers, 56 parameters	1 式	PL00301	お問い合わせ
Bigfoot Spectral Cell Sorter, 5 lasers, 53 parameters	1 式	PL00302	お問い合わせ

鶴家綾香 氏(国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域 研究員)

オイルパーム農産廃棄物に対する環境に配慮した高付加価値化技術の開発へ 次世代シーケンサのライブラリー調製にMagMAX Pure Bind ビーズを活用



「パームオイルは世界で最も多く生産、消費されている植物油脂であり、オイルパーム(アブラヤシ)の果実から採取されます。しかしオイル搾取後の残渣や生産性低下のために伐採された古木による環境汚染が深刻な問題となっています。私たちは、環境やエネルギーに配慮した持続可能な農園管理を推進するために、オイルパーム産業に由来する農産廃棄物のバイオマス利活用の研究に取り組んでいます。この研究の過程で、次世代シーケンサ(NGS)による遺伝子解析を行い、オイルパームの生物学的特性に対する理解・評価を試みました」と国際農林水産業研究センター(JIRCAS)の鶴家綾香氏は語ります。パームオイル産業の抱える課題とその解決に向けた技術開発、そしてNGS解析におけるApplied Biosystems™ MagMAX™ Pure Bind ビーズや自動サンプル精製システムThermo Scientific™ KingFisher™ Duo Prime Purification Systemの活用を鶴家氏に伺いました。

オイルパーム農産廃棄物のバイオマス利用等に向けた国際プロジェクト

伐採後に農園に放置された古木は温室効果ガスの発生源となるほか、土壌病害を蔓延させて再植林失敗の原因にもなります。こうした環境汚染の低減や農園の持続的な土地管理を目的として、JIRCASをはじめとする各研究機関やマレーシアの大学などと連携して、古木や幹内に含まれる糖液を燃料用ペレット、家具材、バイオエタノールなどの高付加価値製品へ転換する技術開発を行っています。当初はオイル

パームの幹に含まれる糖液の活用を検討していましたが、パームオイル生産国は気温が高く、搾汁後すぐに糖液の発酵が始まってしまうため保存方法が課題となっていました。そこで注目したのが、オイルパームの幹に貯留されているデンプンです。グルコースが連鎖したポリマーであるデンプンは安定性に優れ、このデンプンは高付加価値製品へ転換できます。整備された状態の良い農園ではデンプン貯留量が多く、逆に農園の状態が悪ければ貯留量が少ないことが経験的には知られていますが、科学的な視点からオイルパームのデンプン貯留を評価できるメカニズムを調べました。

デンプン貯留に関わる遺伝子をNGSで網羅的に探索

最初にデンプン貯留量は、幹内のアミラーゼ酵素活性などのデンプン代謝に関連する酵素活性を測定しましたが、特に大きな差は認められませんでした。そこで、手がかりを得るために、NGSを使った全遺伝子を対象にトランスクリプトーム解析を行いました。網羅的に解析を行ったことで、思いがけない遺伝子の発現を特定するに至り、伐採した古木の放置、栽培環境悪化、デンプン貯留が連鎖しているのかもしれないと考えています。この時、NGS解析は外注ではなく研究室のIon GeneStudio™ S5 システムを使用しました。オイルパームの幹からサンプルを得るには多くの精製ステップが必要なため、回収量やクオリティが低く、外注では対処できないと考えたからです。また最近、NGS用ライブラリー調製時に、室温保存可能



なMagMAX Pure Bind ビーズを使い始めました。これまでのように冷蔵保存した試薬を室温に戻す待ち時間がなくなり、KingFisher Duo Prime Purification Systemと組み合わせることで核酸精製を自動化できます。始めた当時はNGS解析初心者でしたが、ワークフローを効率化でき、解析ソフトウェアも充実しているので、特に戸惑うことはありませんでした。またKingFisher Duo Prime Purification Systemは、核酸精製だけでなく、タンパク質精製や他社ビーズにも対応するので、他の研究プロジェクトでも使えますね。

オイルパーム農園の持続的な土地利用を目指して

現在、オイルパームの遺伝子発現解析だけでなく、土壌微生物のメタゲノム解析や糖化微生物の研究なども進めています。このような研究にもNGSを使いますが、解析は研究室で行っているので、後日必要になったデータを再度見直しできる利点があります。豊富な科学的なデータをもとに実証試験を行い、環境に配慮した持続的な農園管理の実現をサポートしたいと思います。

MagMAX Pure Bind ビーズ

高い再現性を実現! NGSサイズセレクション用磁気ビーズ

Applied Biosystems™ MagMAX™ Pure Bind ビーズは、NGSサイズセレクションやPCRアプリケーション用の使いやすく汎用性の高い磁気ビーズです。

- NGSサイズセレクションおよびPCRクリーンアップ：既存のワークフローへ簡単に移行
- 高いコストパフォーマンス：品質、性能を損なうことなくコスト削減へ
- 室温で18カ月間安定：冷蔵庫のスペースや電気代を節約
- 自動化ワークフローに対応：自動抽出・精製装置と組み合わせ、効率的なクリーンアッププロトコルを実現



製品名	サイズ	製品番号	価格
MagMAX Pure Bind ビーズ	5 mL	A58521	¥31,500
	50 mL	A58522	¥115,000
	250 mL	A58523	¥395,000

GeneArt Instant Designer 遺伝子合成サービス

さらに低価格で使いやすいプラスミド構築サービスへ

POINT

Invitrogen™ GeneArt™ Instant Designer 遺伝子合成サービスは、100%の配列精度でカスタムDNAコンストラクトを提供するサービスです。従来より価格を抑え、合成困難な配列にも対応します。

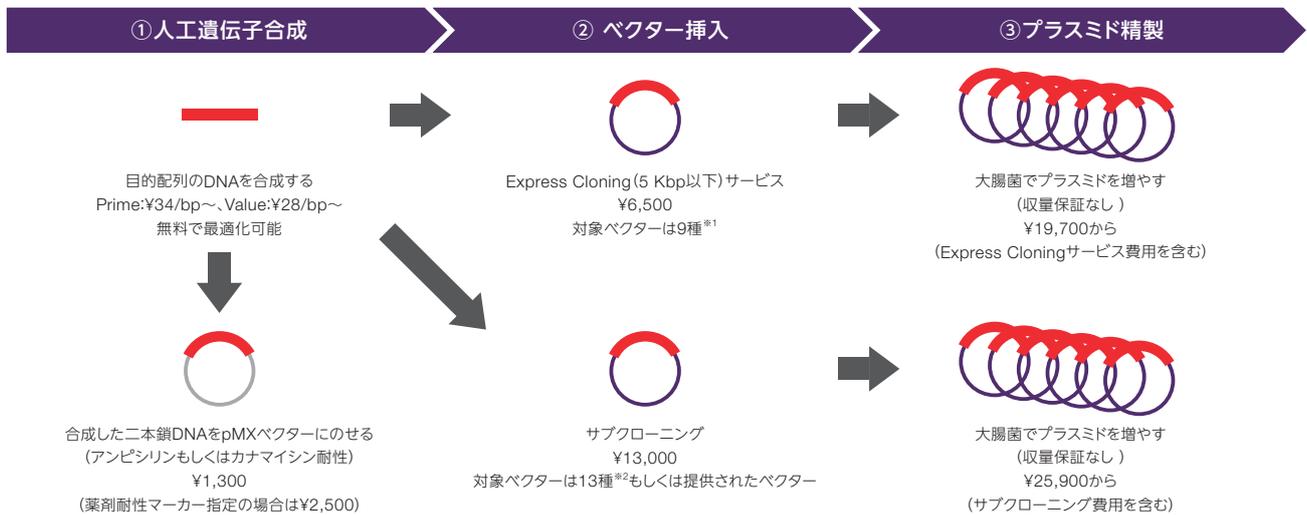
- 低価格の「Value 遺伝子合成」と合成困難な配列にも対応する「Prime 遺伝子合成」の2つのサービス
- 9種類の Express Cloning Vector、13種類の当社ベクター、あるいは提供いただいたカスタムベクターへ挿入可能
- 配列を入力後、すぐに価格が確認できる便利な機能
- タンパク質発現やAAV作製などの当社受託サービスと合わせて利用可能

サービスの種類と概要

	Prime 遺伝子合成	Value 遺伝子合成
オーダー方法	オンライン注文専用	オンライン注文専用
配列条件	複雑な配列でも利用可能	合成が簡単な配列のみ
可能配列長	100-12,000 bp	200-5,000 bp
価格例	¥34/bp(501-3,000 bp)	¥28/bp(501-3,000 bp)
作業期間	5日から	5日から

※オンライン注文画面で、配列を入力すると価格と作業期間が表示されます。合成難易度の低い配列の場合は Value の価格が表示されます。

オーダーフローと価格



*1 Invitrogen™ pcDNA™ 3.1(+), Invitrogen™ pcDNA™ 3.3-TOPO™, Invitrogen™ pcDNA™ 3.4-TOPO™, Gibco™ pFastBac™ 1, Invitrogen™ pDONR™ 221, Invitrogen™ pET100/D-TOPO™, Invitrogen™ pET151/D-TOPO™, Invitrogen™ pRSET A, Invitrogen™ pYes2.1V5-His TOPO™

*2 Invitrogen™ pBAD His A, Invitrogen™ pBAD His B, Invitrogen™ pBAD His C, Invitrogen™ pcDNA™ 3.1_Zeo, Invitrogen™ pcDNA™ 3.1+Hygro, Invitrogen™ pcDNA™ 5_FRT, Invitrogen™ pDONR™_zeo, Invitrogen™ pYES2, Gibco™ pFastBac™ HTA, Gibco™ pFastBac™ HTB, Gibco™ pFastBac™ HTC, Invitrogen™ pRSET_B, Invitrogen™ pRSET_C

便利な各種日本語オーダーマニュアルをご利用ください!

- 総合マニュアル: 細かな点まで確認
 - オーダークイックガイド: よくある注文内容を分かりやすく説明
(塩基配列入力、ベクター選択、配列最適化、プラスミド精製)
- 不明点は当社担当者 jpgene@thermofisher.com までご連絡ください。



QuantiGene Plex Assay

RNA精製なしで最大80種類の遺伝子発現を正確に定量

POINT

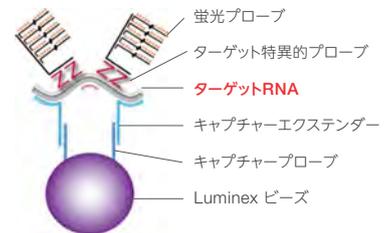
Invitrogen™ QuantiGene™ Plex Assayは、RNA精製なしで遺伝子発現定量するアッセイです。xMAP Luminex ビーズを使うハイブリダイゼーションベースのアッセイであり、ターゲットRNAを増幅させずに、オリゴヌクレオチドの連続的なハイブリダイゼーションによって特異的シグナルのみを増幅させます。そのため、バックグラウンドを抑え、ターゲットシグナルのみを高感度に検出できます。正確で精密なバイオマーカーの遺伝子発現定量を必要とするワクチンの品質管理や安全性評価、生体内分布の研究などにお勧めです。

- 溶解してそのまま測定するため、RNA調製や逆転写反応は不要。FFPEサンプルにも適用可能
- Luminex® 装置で、一度に最大80種類の遺伝子を1ウェルで測定
- カスタムパネル(3-plexから80-plexまでデザイン可)にも柔軟に対応



🔍 シンプルな4ステップのワークフロー

- Step1** ライセートまたはホモジネートの調製 (RNA精製・逆転写反応は不要)
- Step2** Luminex ビーズ上でターゲット特異的プローブとハイブリダイゼーション
- Step3** Branched DNA (bDNA) でシグナルを増幅
- Step4** Luminex 装置で検出



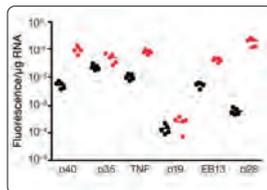
🌈 多彩なアプリケーション

QuantiGene Plex Assayは、創薬や研究開発、トランスレーショナルリサーチや臨床研究のRNAプロファイリングに適したアッセイです。下記の様な多彩なアプリケーションに使えます。

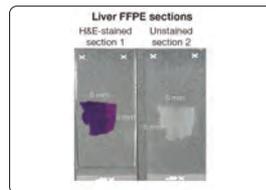


Sample/gene	Mouse gene A
Background (no RNA)	3
Human liver RNA	4
Mouse spleen	3,989
Mouse liver	392
Xenograft spleen	3,321
Xenograft liver	2,959

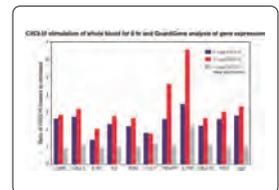
患者腫瘍組織移植PDX (patient-derived xenograft) モデル



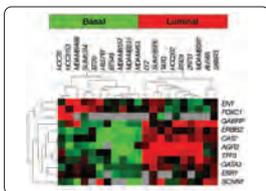
炎症に関わる遺伝子の検証



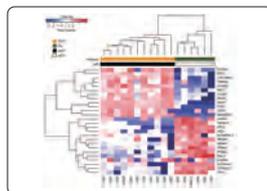
FFPEサンプル中の遺伝子の検証



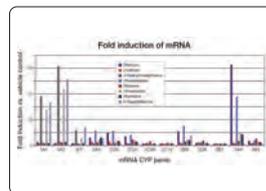
ヒト全血からの発現解析



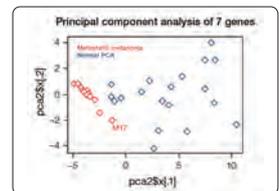
化合物スクリーニングのための腫瘍細胞株の特性評価



がんに関わる遺伝子をFFPEで解析



ヒト肝細胞を用いたCYP (シトクロムP450) 遺伝子の解析



メラノーマに関わる遺伝子の主成分 (PCA) 分析

製品名	サイズ	製品番号	価格
QuantiGene サンプル前処理試薬			
QuantiGene Sample Processing Kit, cultured cells	2 プレート	QS0100	¥21,600
QuantiGene Sample Processing Kit, tissues	10 サンプル	QS0104	¥29,900
QuantiGene Sample Processing Kit, FFPE samples	10 サンプル	QS0107	¥29,900
QuantiGene Sample Processing Kit, blood samples	2 プレート	QS0110	¥59,700
QuantiGene Plex Assay kits試薬			
QuantiGene™ Plex Assay Kit	1 プレート	QP1013	¥171,700

*上記以外のサイズも取り扱っています。上記以外にターゲットに応じたInvitrogen™ QuantiGene™ Plex Assay用プローブが必要になります。

最新のゲノムワイドジェノタイピングアレイ

POINT

Applied Biosystems™ Axiom™ PangenomiX Arrayは、最新のゲノムワイドなヒトのジェノタイピングアレイであり、多民族レベルのGWAS研究や臨床研究、ポリジェニックリスクスコア研究用にデザインされています。わずか100ngのゲノムDNAからSNP判定やコピー数解析、HLAタイピングが単一アレイで同時に評価できる経済的なアレイです。

- ゲノムワイドなヒトのジェノタイピングを実現
- 世界の5大民族 (ヨーロッパ、アフリカ、アメリカ、東アジア、南アジア民族) をカバー
- 大規模な健康イニシアチブをサポート
- ポリジェニックリスクスコア評価を推進



最新ゲノムワイドな情報に対応するジェノタイピングアレイ

1,000 Genomes Project phase3 からの高ゲノムカバレッジを実現する800,000種以上のマーカーを搭載し、ヨーロッパ、アフリカ、アメリカ、東アジア、南アジア民族を網羅しています。5大民族を網羅することで、より包括的なジェノタイピング研究が行えます。

☑ 参照パネル

ACMG 73、ClinVar、NHGRI-EBI GWAS catalog、CPIC、PharmGKB、PharmaADMEなどの最新の公共データベースを参照してマーカーを選択。

☑ コピー数解析

特定のゲノム領域のCNV解析やゲノム全体のコピー数変化も実施可能。

☑ 薬理ゲノミクス解析

CYP2D6など遺伝子型判定が困難な薬理ゲノミクスのジェノタイピングも実施でき、薬理ゲノミクス翻訳レポート並びに代謝活性評価も併せて実施可能。

☑ 血液タイピング

血液型判定用や出血性疾患、鎌状赤血球症のコモンバリエント、レアバリエントを搭載。

☑ HLAタイピング

11の主要組織適合性複合体 (MHC) クラス I およびクラス II 遺伝子座のHLA タイピングが可能。

☑ Covid-19関連タイピング

宿主応答や免疫応答関連マーカーを搭載

☑ 疾患マーカー

カテゴリー/サブカテゴリー	マーカー数
がん	>13,000
Myeloma	>70
Lung cancer	>400
Breast cancer	>1,800
Ovarian cancer	>1,500
Gastric cancer	>900
Leukemia	>3,000
Lymphoma	>700
Colorectal cancer	>2,200
精神神経・発達・行動障害	>4,300
Alzheimer's disease	>300
Parkinson's disease	>300
Schizophrenia	>700
Autism	>200
遺伝性眼疾患	>3,700
Macular degeneration	>500
Glaucoma	>150
Retinal dystrophy	>100
Retinitis pigmentosa	>400
Optic atrophy	>10
自己免疫・炎症疾患	>1,150
Celiac disease	>90
Crohn's disease	>400
Graves' disease	>35
機能喪失型バリエント、常染色体遺伝	>3,600
Autosomal recessive	>300
・ Fanconi anemia	>60
・ Cystic fibrosis	>3
・ Thalassemia	>3
Autosomal dominant	>340
・ Familial hypercholesterolemia	>20
・ Mitochondrial diseases	>10
心血管疾患	>8,500
呼吸障害	>500
糖尿病	1,500
筋骨格系疾患	>5,900

製品名	サイズ	製品番号	価格
Axiom PangenomiX Array Kit	96 サンプルプレート×1	952519	お問い合わせ
	96 サンプルプレート×4	952528	お問い合わせ
	96 サンプルプレート×8	952529	お問い合わせ
Axiom PangenomiX Plus Array Kit*	96 サンプルプレート×1	952521	お問い合わせ
	96 サンプルプレート×4	952530	お問い合わせ
	96 サンプルプレート×8	952531	お問い合わせ

*薬理ゲノミクスマーカーをより詳細に解析するためのキットです。

Varioskan ALF マルチモードマイクロプレートリーダー

吸光・蛍光・発光測定をこの1台で

Coming Soon

POINT

Thermo Scientific™ Varioskan ALF マルチモードマイクロプレートリーダーは、吸光度、蛍光、発光測定用に設計された、汎用性のあるマルチモードマイクロプレートリーダーです。吸光はモノクロメーターで200~1,000 nmの範囲で測定でき、蛍光はフィルターベースの設計です。

- 1台で吸光・蛍光・発光測定が可能なマルチモードマイクロプレートリーダー
- 日本語・英語を含む複数言語対応の制御・解析用ソフトウェアが無償で本体に標準装備
- 6~384ウェルプレート対応・インキュベーター・シェイク機能も標準装備



1台で吸光・蛍光・発光を測定

本製品は、吸光・蛍光・発光測定を1台で実施できます。核酸およびタンパク質定量、細菌増殖曲線、ELISA、および細胞生存率を含む基本的な測定に対応します。モノクロメーターによる200 nm~1,000 nmの範囲で吸光測定が行え、フィルターベースの蛍光または発光を測定します。また、様々な用途のカイネティクスやエンドポイント測定や吸光度についてはスペクトル測定も可能です。吸光度および比濁測定のための測定モードが個別に設定されています。

便利なマイクロプレートリーダー・振とう機能・庫内インキュベーター機能への対応

6~384ウェルの蓋付き、蓋なしのマイクロプレートに対応し、DNA、RNA、タンパク質のマイクロボリューム分析用のμDrop Plate (16 サンプル用) および μDrop Duo Plate (32 サンプル用) にも対応しています。このため、2 μLからの微量サンプルも32 サンプルまで、一度に測定できます。また庫内での往復、旋回、8の字振とう機能と室温+4℃から45℃での温度制御が必要なアッセイのためのインキュベーション機能が搭載されており、幅広いアプリケーションに対応します。

汎用性の高いThermo Scientific™ SkanIt ソフトウェア

Varioskan ALF マルチモードマイクロプレートリーダーは本体に標準付属のSkanItソフトウェアにより、制御できます。SkanItソフトウェアは、ライセンスフリーで、何台のPCにも無償でインストールでき、年間利用料も不要です。日本語・英語を含む多言語に対応し、表示を切り替えることができます。直観的に使用いただけるインターフェースを備え、解析結果の解析も自動設定することにより、同じ解析結果であれば、自動で計算まで設定できるため、同じ操作を繰り返す必要がありません。また、当社のマイクロプレートリーダーすべてに共通のソフトウェアです。数多くの既存プロトコルがクラウド上のライブラリにアップデートされており、ダウンロードしてすぐに使用できます。21 CFR Part 11に準拠する創薬用「DDE (Drug Discovery Edition)」版も有償で利用できます。

一連の初期化テストと自己診断システムおよび自動ダイナミックレンジ調整機能

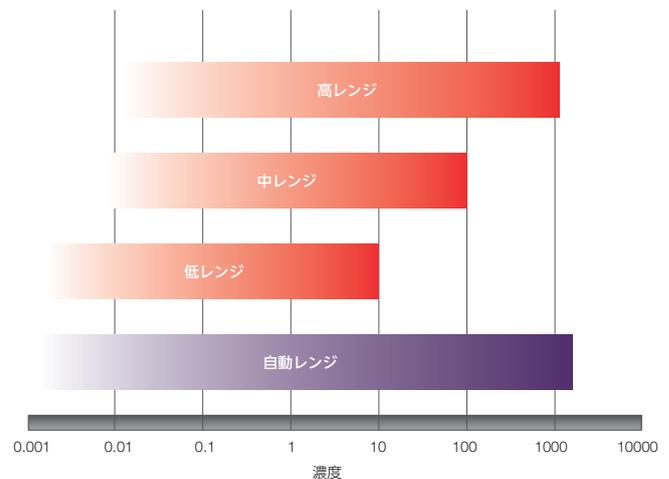
装置本体起動時に初期化と自己診断を行い、正常に機器が機能するか確認します。また、ダイナミックレンジを自動で判断し、調整する機能を搭載しており、レンジを気にすることなく、常に最適で、継続的に比較できるデータを取得することができます(図)。

Thermo Scientific™ μDrop™ Plate / μDrop™ Duo Plate 微量吸光測定用アクセサリ

- 2~10 μLのサンプル量で核酸やタンパク質を測定可能
- 一度に16サンプル(μDrop Plate)または32サンプル(μDrop Duo Plate)の測定が可能



製品名	製品番号	希望小売価格
μDrop Plate	N12391	¥398,000
μDrop Duo Plate	N12391M2	¥470,000



製品名	サイズ	製品番号	価格
Varioskan ALF マルチモードマイクロプレートリーダー	1式	VA000010C	¥2,700,000
SkanIt Soft 用制御PC Office なし	1台	A49095JP	¥250,000
SkanIt Soft 用制御PC Office 付き	1台	A49096JP	¥350,000

イメージングフローサイトメーターで白血球分類や血小板研究を推進へ

竹田知広 氏 (関西医療大学 保健医療学部 臨床検査学科 教授)

研究の概要を教えてください。

私たちの研究室では、血小板・凝固と免疫細胞の関連について研究を行っています。これまでに、気管支喘息の病態に血小板が関与することなど、血小板・凝固と免疫細胞関連について報告しています。また白血球分類法などの臨床検査の国際的な標準法の開発研究も手掛けています。

応募のきっかけを教えてください。

血小板は血球細胞の中ではサイズが小さく、測定前の処理中に凝集しやすく、疾患によっては巨大化します。通常のフローサイトメーターで血小板を測定する場合、小さな細胞がいくつも集まって凝集しているのか、1つの細胞のサイズが大きくなっているかは区別できません。そこでAttune CytPixで細胞画像を取得して検証したいと思いました。またフローサイトメーターによる白血球の3分類(リンパ球・単球・顆粒球)において、単球のゲート設定を検討す

る際に画像データを参考にできるかどうかを試すために応募しました。

測定データはいかがでしたか？

Attune CytPixで測定すると、各血球細胞の特長が顕微鏡で見ているように良くわかることにとても驚きました。白血球分類では好酸球の形態が明確で、単球とリンパ球の違いも容易に区別できました。またCD34陽性の幹細胞も、ソーティングせずに特徴的な画像を取得できました。また単球のゲートも画像で確認しつつ、容易に設定できました。血小板に関しては、凝集した細胞群と大きな細胞との区別が明確にできました(図)。特に小さな血小板の測定は夾雑物の影響を受けやすく、通常のフローサイトメーターのサイズを指標にしたFSやSSなどでも区別が難しく、夾雑物がどの分画にどのように影響しているかの判別が困難でした。しかしAttune CytPixでは、画

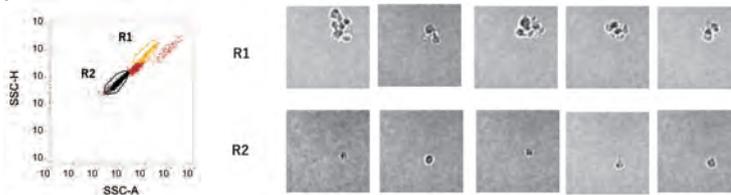


像から血小板と夾雑物を明確に区別でき、血小板の研究に有用だと思いました。使い勝手の点では、現在使用中の機器よりも扱いやすく、シャットダウン後もそのまま放置でき、スタートアップが早い点も良かったですね。またサンプルアプライに1.5mLのチューブが使える、シリンジ吸引だと正確なサンプル量を定量できるのでサンプル濃度が算出できる点が便利でした。

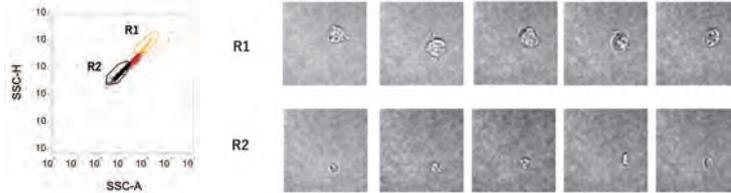
最後にAttune CytPixへのコメントを聞かせてください。

今回実際に使ってみて、画像には情報量が多いと改めて思いました。フローサイトメーターでは1細胞ずつ蛍光を測定しますが、イメージングでは1細胞にも注目点が多くあります。フローサイトメーターのデータに画像データを加えることで、これまでよりも豊富なデータが得られます。またこれまで当たり前前に測定していたデータも画像で確認することで本当に納得でき、想定外のデータがでた場合にもエビデンスを基に迅速に対処できます。さらにこの特徴を活かすことで、新たな研究をいくつも構想できそうです。例えば将来的には分子マーカーに加えて細胞形態でゲーティングできれば、マルチプレックス解析やアプリケーションの幅が広がるかもしれません。

血小板凝集症例



大型血小板出現症例



CD41, CD61陽性細胞をゲート後にSSC-H, SSC-Aで展開。
SSCなどの光学的手法では分別が難しい、血小板凝集(上段R1)と大型血小板(下段R1)を区別できました。

Attune CytPix Flow Cytometer

高速カメラ搭載の革新的なマルチカラーフローサイトメーター

Invitrogen™ Attune™ Flow Cytometerの最新モデル、Invitrogen™ Attune™ CytPix™ Flow Cytometer は、ハイスピードカメラを搭載し、蛍光シグナルと明視野画像を同時に取得できる優れたフローサイトメーターです。

- 最大1,000 µL/minの高いサンプル処理能力
- 最大6,000 images/secで明視野画像を取得可能
- ハイスループットでも一貫した画像品質



Nunclon Supra 表面シリーズ

培養困難な細胞やゼノフリー培養にも対応

POINT

Thermo Scientific™ Nunclon™ Supra™ 表面シリーズは、培養困難な細胞でも良好な細胞培養ができるよう開発された培養器シリーズです。細胞治療研究アプリケーション用の細胞を含む、40種類以上の細胞株および細胞タイプに適合することが実証されています。独自のNunclon Supra 表面は、従来の細胞培養表面と比較して細胞収量、コンフルエンスまたは形態が向上するので、培養が困難な多くの細胞株や初代細胞が扱いやすくなります。

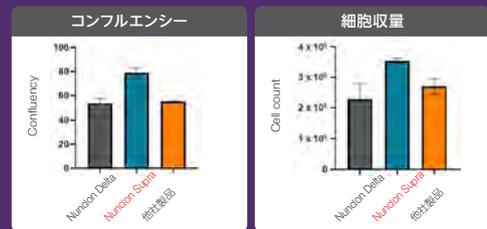
- ゼノフリー（異種動物由来成分不含）環境下で、細胞培養できるので、hMSC（ヒト間葉系幹細胞）を使用する細胞治療アプリケーションに適合
- 播種前の基質コーティングが不要で、より容易で迅速なワークフローを実現
- 動物由来の血清や基質の必要性を低減することで再現性が向上



🔍 従来製品よりも細胞収量・コンフルエンス・形態が向上

例えばHDFn細胞で比較すると、一般的な組織培養表面や主要な他社製品よりも、Nunclon Supra 表面ではコンフルエンスと細胞収量が大幅に改善しました（右図）。

製品詳細はこちらから → thermofisher.com/supra



NEXT 7月号はいかがでしたか？

特集は、東京大学教授の東原和成氏に匂いやフェロモンを介する嗅覚コミュニケーションの研究とその社会実装について伺いました。ユーザーボイスでは、光免疫療法の基礎研究を進める関西医科大学の福山英啓氏やオイルパーム農産廃棄物の高付加価値化技術開発に取り組む国際農林水産業研究センターの鵜家綾香氏の研究を紹介しています。製品評価プログラム参加者へのインタビュー記事や新製品情報などもぜひご一読ください。

NEXT読者アンケートはこちらから → thermofisher.surveymonkey.com/r/NEXT_reader



詳細はこちらをご覧ください thermofisher.com/NEXT

研究用のみ使用できます。診断用には使用いただけません。

© 2024 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.

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

10x is a trademark of 10x Genomics, Inc. Luminex is a trademark of Luminex Corporation.

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 LSG163-A2406HS

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