

CORNING NEWS

CONTENTS

NUCLEUS

アンバサダーのつぶやき

New Products

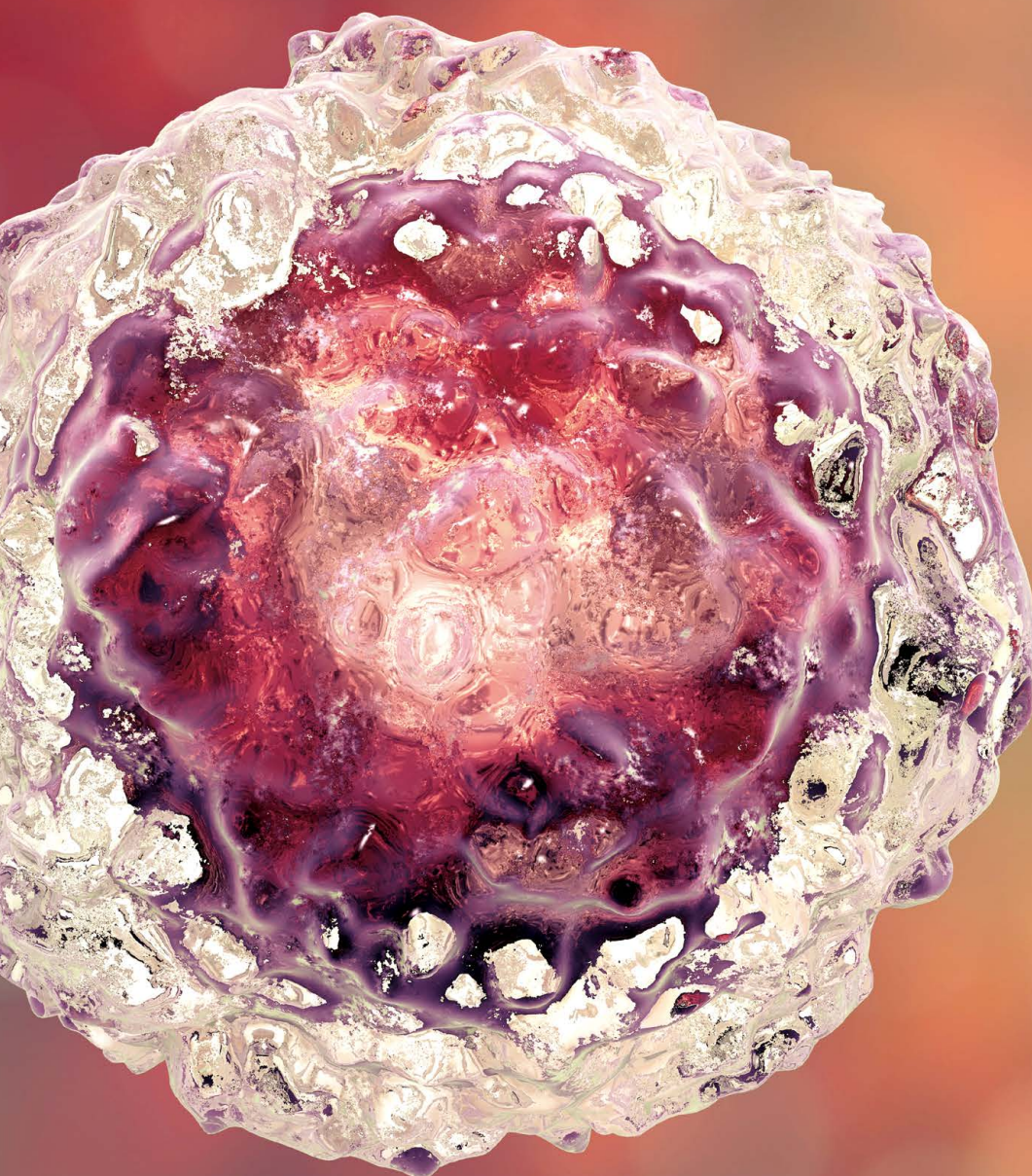
Scientific Column

PYREX®はコーニングの商標です。

Falcon® Fan Fun Club

営業お勧め製品コーナー

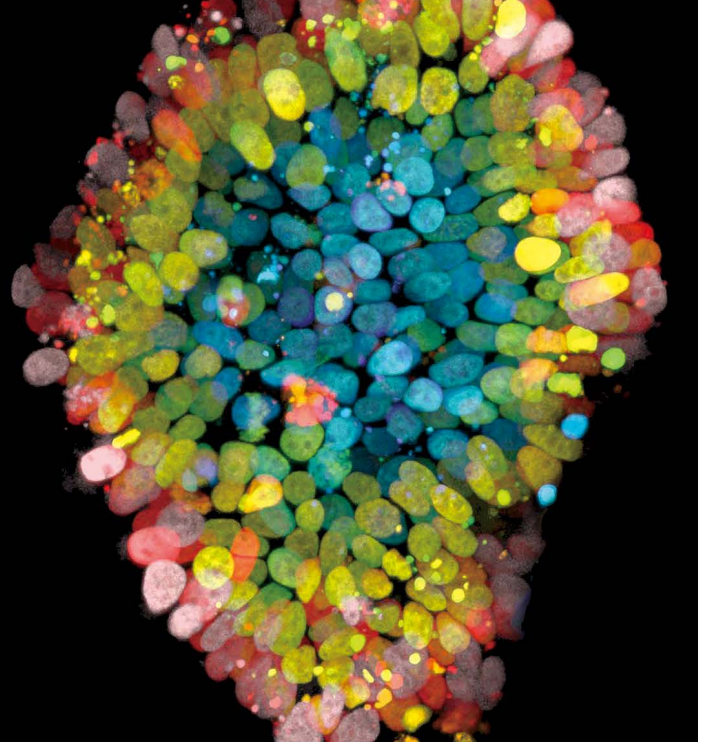
お知らせ



CORNING

NUCLEUS

感染症におけるオルガノイドの活用



写真提供:HUB

オルガノイド細胞培養が細胞を用いた*in vitro*の生体モデルとの生理的な関連性を示した結果、創薬や基礎生物学におけるセルベースアッセイが大きく変わりました。適切な培養容器や増殖因子、細胞外基質 (ECM)、栄養素、培地など、しかるべき培養環境が整っていれば、患者から採取した臓器由来の前駆細胞が増殖し、3D構造のオルガノイドが形成されます。このオルガノイドには由来する組織に一般的に見られるあらゆる細胞タイプが含まれ、細胞間で物理的・化学的に相互作用しています。オルガノイドは、生理的な関連性を向上させ、種特異的または患者特異的な試験プラットフォームとなるため、従来の2D培養だけでなく生きた動物の疾患モデルでも避けられなかった制約の多くを克服できます。

オルガノイドは、臓器由来の成体多能性幹細胞、臓器幹細胞、または癌幹細胞から形成されるもので、増殖して複数の細胞タイプに分化する能力を生得的に持っています。オルガノイドは、商業的に提供される、あるいは公開されたプロトコルによって得られる多様な組織・臓器から作製され、肝臓、心臓、脾臓、脳、消化管、腎臓の患者由来モデル、さらに最近では薬剤・ワクチン開発や感染性のヒト呼吸器疾患の研究に適したヒト気道の患者由来モデルが含まれます。

業界のコラボレーションが オルガノイド研究の進歩に寄与

オランダ・ユトレヒト州に本拠を置く研究機関、Hrecht Organoid Technology社 (HUB) は、先端的なオルガノイド技術を事業、産業化し、全世界的なヒト由来オルガノイドの流通を手がけています。HUBのオルガノイド技術は、2009年にヒト成体幹細胞由来のヒト上皮オルガノイドの培養・増殖法を初めて紹介したHans Clevers教授の先駆的研究をベースとしています。HUBでは、大腸、乳房、肺、肝臓、卵巣、膀胱、脾臓の癌を再現するオルガノイドの作製とバリデーションを行っています。さらにHUBは、炎症性腸疾患 (IBD)、慢性閉塞性肺疾患 (COPD)、嚢胞性線維症 (CF) といった遺伝性疾患など、他の疾患モデルも作製しています。また同社は、成体幹

細胞由来の腎臓オルガノイドを導入したほか、生体由来Lgr5幹細胞から作製したオルガノイドを使用して組織発生や癌の分子メカニズムの研究を続けています。

コーニング ライフサイエンスは、2014年からのHUBとのコラボレーションを通じて、先進的なオルガノイドや関連技術を提供しています。

Clevers博士の開発した技術により、遺伝的安定性を高めた成体幹細胞由来オルガノイドの培養が初めて可能になり、究極的にはいかなる患者のいかなる上皮性疾患であっても*in vitro*モデルの作製が可能になりました。

重要な利点の2つ目として、形質転換細胞の場合と同様の無限増殖性が挙げられますが、癌細胞に固有の遺伝子異常を受け継ぐことなく増殖できます。かつてオルガノイドは、胚性または人工多能性幹細胞、あるいは必要に応じて遺伝子を改変した腫瘍細胞から作製されており、その場合本当の意味で患者由来とは言えませんでした。

HUBによる商業展開において、オルガノイド技術は圧倒的な標準化や一貫性が確保されており、初代細胞培養とは比較にならないほど優れています。同じ患者からの検体であっても、採取する細胞は細胞周期のさまざまな段階にあり、その段階ごとに採取量にばらつきが生じます。一方、HUBの同一プロトコルに基づいて培養した場合、毎回、成体前駆細胞を基に、割合も物理的形狀も遺伝的特徴も共通の完全同一な細胞を持つオルガノイドが作製でき、しかも幅広い増殖能力を備えています。

培養を始める際の細胞の違いを生む

3D細胞培養体は、形質転換細胞株や初代細胞など多様な細胞から形成されます。従来の初代細胞培養法では、増殖できる継代数が数代にとどまり、バイオフィンキングや量産化への対応に限界があります。さらに、従来の3D初代細胞培養法は再現性に欠け、量産化が

難しいことから、いわば単発の研究用の側面が強いと言えます。また凝集した初代細胞培養体の発現解析実験は、凝集塊が性質を失うまでの限られた時間内に解析を実施しなければならないため、信頼性に欠けています。長期的に安定して培養できる方法でなければ、*in vivo*の特性を再現した形態やそれに伴う発現パターンを形成できません。

同様に、プラスチック容器上で培養される形質転換細胞は、組織培養条件に順応するよう遺伝子発現が改変されています。患者本来の遺伝的特徴が保たれていない点を研究者が認識していれば、こうした細胞を用いた研究は有用です。一方、HUBのオルガノイドの場合、患者の分子フットプリントが保持されます。

特にこの点が有用となっている分野の1つが感染症です。ウイルスは、通常の生理状態にある細胞に感染して複製するよう進化しています。例えばRSウイルス(RSV)はオルガノイドで容易に増殖しますが、形質転換細胞では受容体が存在しないため感染しません。

このような理由から、細胞を用いた気道疾患の研究は——目下、COVID-19の感染が世界的に拡大している状況で注目を浴びていますが——長年研究が進まず、大規模研究に見合うような初代細胞を十分に増殖させる技術も存在しませんでした。HUBの手法では、感染因子の侵入に欠かせない細胞表面受容体が保たれるため、RSVやヒトパピローマウイルス、ノロウイルス、コロナウイルス、インフルエンザ、マラリアなど多種多様な病原体の研究が可能になります。

感染症におけるオルガノイド

COVID-19のパンデミックが起こる前から、下気道感染症は全世界で主要死因の1つとなっていました。ヒトのバリア免疫のげっ歯類モデルは十分とは言えず、気道からウイルスを排除する複雑なバリア機能は*in vitro*での再現は難しく、特に不死化細胞では困難を極めます。

気道で病原微生物との最初の接点になるのは上皮細胞ですが、これは図らずもオルガノイドとして最も容易に培養できる細胞タイプにあたります。気道上皮や肺胞細胞の受容体が感染を感知すると、クラブ細胞、繊毛細胞、基底細胞、杯細胞、神経内分泌細胞で粘膜バリアの免疫機構が一斉に働き始め、吸い込んだ病原体を排除します。

Hubrecht InstituteとErasmus Medical Centerの研究グループが先ごろScience誌に投稿した論文では、目下のパンデミックを引き起こしたコロナウイルスであるSARS-CoV-2の感染予防と治療につながる2つの手段の発見に、腸オルガノイドが役立った経緯が紹介されています。SARS-CoV-2は肺に感染することが知られていますが、臨床的には症状と感染の両方に腸が関与することが示唆されています。例えば、鼻スワブ検査で陰性となった後、しばらくしてから直腸スワブ検査でウイルスRNAが検出されることがあり、これは胃腸感染、場合によっては糞口感染を示唆しています。

分化した腸細胞は、細胞へのウイルス侵入経路となるSARS-CoV-2アンジオテンシン変換酵素2(ACE2)受容体の発現が高く、特に刷子縁で受容体レベルが最大値を示します。驚くべきことに、ウイルスはACE2の高発現体と低発現体の両方に感染し、オルガノイドの感染性は培養条件によっても大きく左右されませんでした。

SARS-CoV-2は、オルガノイド内の細胞サブセットに急速に感染し、時間の経過とともに感染が増加しました。研究グループが電子顕微鏡を用いて細胞の構成要素を視覚化したところ、オルガノイドの構成細胞の内外でウイルス粒子が発見されました。また感染によりインターフェロンの分泌が誘導されました。インターフェロンは内因性抗ウイルス因子であり、その活性化は治療法のターゲットになり得ます。

研究グループは「腸上皮がSARS-CoV-2の増殖をサポートし」、ヒト小腸オルガノイドが「コロナウイルス感染症やSARS-CoV-2の生態を知るための実験モデルとして役立ち」、「ヒトオルガノイドがコロナウイルスの生態研究用の信頼のおける実験モデルになる」と結論づけました。

気道オルガノイドは薬剤スクリーニングや毒性試験に加え、感染症の基礎生物学研究に活用されています。コーニングの研究チームはアプリケーションノートで、ハイスループット解析に適した気道オルガノイドにおいて患者由来の気管支上皮細胞の増殖をCorning® マトリゲル基底膜マトリックスが促進したことを示しています。オルガノイドによって、通常の試料作製プロトコルが「細胞溶解」という単一操作に簡素化された結果、遺伝子増幅、cDNA変換、ライブラリー調製の通常手順が不要となりました。

研究グループが正常な気道オルガノイドと喘息の気道オルガノイドを比較したところ、喘息性気道細胞の炎症と関連のある炎症誘発性ケモカイン、受容体、その他のタンパク質をコードする遺伝子の発現が増加していることが確認されました。また同チームは、正常細胞由来のオルガノイドでアップレギュレーションが起こる遺伝子と、喘息細胞由来のオルガノイドでダウンレギュレーションが起こる遺伝子が同じで、その逆の組み合わせもまた同様であることを発見しました。抗炎症ステロイド剤のデキサメタゾンの適用によって誘発されるアップレギュレーションもダウンレギュレーションも、正常オルガノイドと比べて喘息オルガノイドの方が大きくなりました。

コーニングの研究は、共存症の存在下での気道疾患研究においてオルガノイドに汎用性があることや、感染症に適合するモデルで迅速に対応できることを示しています。

感染症におけるオルガノイドの未来

Sanford Burnham PrebysのCenter for Stem Cells and Regenerative Medicineのディレクター、Evan Snyder博士(M.D., Ph.D.)は、先ごろ受けたインタビューで、ウイルスの細胞間移動を含むCOVID-19感染の自然経過の研究における気道オルガノイドの潜在的な役割、さらには個々の患者の予後予測能力の

潜在性について説明しています。Snyder博士は「このモデルを使えば、一部の人が悪化する理由を判断できる」としたうえで、次のように述べています。

「オルガノイドであれば、男性と女性、若年者と高齢者といった比較が可能になるだけでなく、タバコ・電子タバコの喫煙といった環境有害物質への曝露の有無、糖尿病・心臓疾患・腎疾患の有無、さらには人種の違いや感染に対する抵抗力を左右する遺伝的変異の有無に基づく比較も可能です。人によってウイルスの影響度合いが異なる理由を解明できれば、個別化医療が実現する可能性もあります」

HUBでは、嚢胞性線維症(CF)患者から採取した成体幹細胞由来のオルガノイドがCFの病態研究でも有効であることを証明し、患者中心の臨床試験が可能になり、個別化医療におけるHUBオルガノイドの最初の利用に道を拓きました。CF患者由来のオルガノイドを調べることで、CF患者の薬物療法を特定し、それに応じた治療を実施できます。

肺上皮のインターロイキン(IL)17受容体に関する最近の研究から、急性・慢性炎症におけるこのサイトカインの役割が明らかになり、IL-17受容体が肺真菌感染症に対する自然免疫防御に加わることを示されました。*in vivo*では、IL-17の発現と免疫機能に分極上皮細胞が必要になります。イタリアのPerugia大学の研究グループは、Frontiers in Immunology誌に2019年に掲載された論文で、肺オ

ルガノイドが組織極性を再利用することから「肺オルガノイドを用いて肺のIL-17Rシグナル伝達を総合的に研究する素晴らしい可能性がもたらされ」、それは「炎症性疾患治療法の開発・試験を行い、新たな標的分子を特定して感染抵抗性を改善する新たな機会となる可能性がある」と述べています。

科学分野としてのオルガノイドは、使いやすさや一貫性、アッセイパラレル性機能、生産性の改善に向けて進化を続けていきます。すでに複雑な多組織網膜モデルでオルガノイドとオーガノチップが組み合わさっており、前述のように複数の臓器のオルガノイドで構成されるシステムはすでに日常的に使用されています。

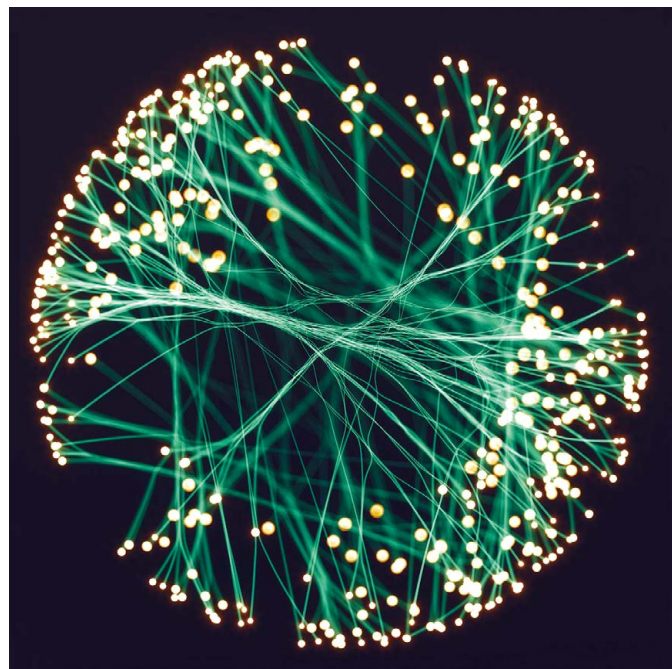
オルガノイド研究が現在のペースで進めば、創薬初期段階、とりわけ非臨床段階と第I相臨床段階での大幅な合理化が期待できるでしょう。動物実験のすべてとは言わないまでも、オルガノイドは一部を省略できる可能性があります。その場合、動物実験データやそれに伴う注意事項のレビューを慣例としてきた規制当局サイドは、思い切って信頼する姿勢が求められます。やがてはオルガノイドによって“生体”を用いた前臨床スクリーニングが完全に排除されれば、創薬においてオルガノイドを用いたスクリーニングに全面的に基づき、第II相試験に直接患者を募ることが可能になります。

オルガノイド研究は必然的に複雑度の高いシステムへと向かいますが、患者にとって意味のあるモデルにするためには、バリデーションが鍵を握ることを研究者は肝に銘じておく必要があります。HUBのオルガノイドによって、ついに研究者がモデルを構築し、組織を採取した患者との類似性の有無や程度を直接調べることができるようになります。より複雑になる中、モデル開発者とユーザーにとっては依然としてバリデーションのステップを重視し続ける必要があります。複雑になることは良いとしても、それには限度があります。生産性向上を含め、こうした高い目標に向かってオルガノイドを進化させていくためには、それに見合った細胞培養ツールが必要となります。業界におけるコラボレーションがあれば、一般的な研究向けとこれまでにない感染症にも対応できるべく、今後も3D細胞培養ツールは確実に進歩していくことでしょう。

2020年9月8日にHUB社 Robert Vries博士とコーニング Elizabeth Abraham氏の共著でTechnology NetworksのCell Science誌に掲載されたものを翻訳したものです。

参考文献

Science 2020;369(6499):50-54
Front Immunol. 2019;10:323



Nucleusでは、今回の記事をはじめとした最新のライフサイエンス技術のトレンド、研究のブレイクスルーそしてヒントやテクニックを定期的に配信しています。定期購読をご希望の場合は、フォームよりお申込みください。

<https://www.corning.com/jp/jp/products/life-sciences/resources/stories.html>



アンバサダーの
つぶやき

vol. 1

大阪府立大学 生命環境科学研究科獣医学専攻

西田 英高 准教授

コロナウィルスの影響によって、2020年の海外に留学する日本人の数は大幅に減少しただろう。私のパスポートも、2019年12月に押されたスタンプが最後となっている。最近では国際学会もオンラインで参加できるが、やはり対面の学会が恋しい。実際に現地に赴くことによって、異国の文化に触れるだけでなく、研究者との繋がりや論文には書かれていない情報が得られることがある。

私は2013年にポスドクとして、アメリカのテキサスに移住した。自然が豊富なところで、夜中になると野生のコヨーテの声が遠くから聞こえてくる。また、春には辺り一面にワイルドフラワーが咲き乱れる(写真1)。渡米初日に某ファーストフード店で、ホットドッグを購入するのに四苦八苦したことも、今となってはいい思い出である。また、インターネット接続するのにトラブルに巻き込まれ、何度もプロバイダーに電話したり店舗に出向いたりして結局2週間日本の誰とも連絡が取れず、軽くホームシックになったことが思い出される。

私のお世話になったProckopラボはテキサスの片田舎にあり、スタッフが総勢20名以上いるビッグラボであった。ポスドクは、インド、中国、韓国、そして日本からの海外留学生が多く、まさにラボの中は“It's a small world”であった。ラボには勤務時間が設定されていたのだが、夕方以降にラボで出会うのはアジア人ばかりであった。また、研究成果を報告するときに、良いデータであっても謙虚に報告するのはいつも我々日本人だけであった。日本人がいかに勤勉で、奥ゆかしい(シャイな)国民性であるかを知ることができた。

1週間に2回、Prockop先生とのミーティングがあり、我々の発する不思議な英語にもよく耳を傾けてくれた(写真2)。またProckop先生は隔週で自宅のあるフィラデルフィアまで帰っていたので、その頃からミーティングは定期的にオンラインで行っていた。当時は、まさか日本でもこのようにミーティングをする時代が来るとは思ってもよらなかった。また、海外の研究者が自分の意見や考え方を主張する姿にたいへん刺激を受けた。これから世界で戦っていくためにはこのスタンスは必要だと強く感じた。

ぜひ研究を志す者は、海外に飛び込んでもらいたい。世界の文化や人々と触れることによって、新たな価値観や考え方に気づくかもしれない。また、我々日本人が世界の人からどのように思われているのか、そして我々の武器は何なのか知ることができる。今年もテキサスでは辺り一面が青く染まってきているだろう。

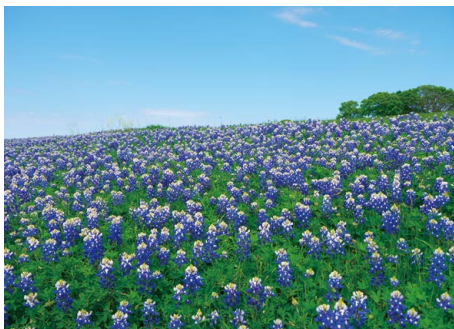


写真1 テキサスのワイルドフラワー(ブルーボネット)

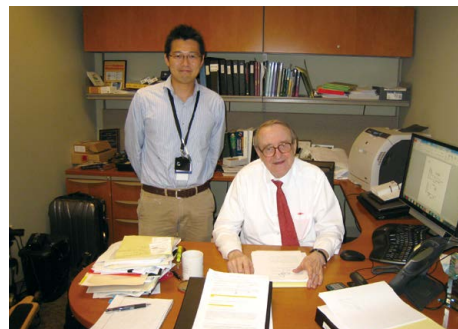


写真2 Prockop先生との記念撮影

New Products

イノベーションを追求し続けるコーニングは
新製品開発に注力しています

ピペッター校正サービスを開始しました。

正確で再現性の高い測定結果を得るためにはピペッターの適切なメンテナンスが重要です。コーニングではピペッターを安心してご使用いただくために校正サービスを行っております。校正サービスはコーニングの認定施設で実施し、JCSS校正とISO検査からお選びいただけます。

	校正種類	受入校正	料金(円)
シングルチャンネル	JCSS校正	あり	25,000
		なし	16,000
	ISO検査	あり	13,000
		なし	10,000
8チャンネル	JCSS校正	あり	66,000
		なし	42,000
	ISO検査	あり	38,000
		なし	27,000
12チャンネル	JCSS校正	あり	82,000
		なし	52,000
	ISO検査	あり	47,000
		なし	33,000
トレーサビリティ証明書			6,800
分解清掃時の部品交換*			1,500

* 分解清掃はご要望に応じて実施します。分解清掃時に部品交換が必要となった場合、交換費用を別途請求させていただきます。



ご依頼方法や詳しい情報はこちらをご覧ください：www.corning.com/pipettor-calibration

Corning® ボトルトップディスペンサー

Corning ボトルトップディスペンサーは有機および無機液体の分注に最適なソリューションです。特殊な空気パージと閉鎖循環方式により分注時や非使用時に試薬をロスしません。試薬と直接接触する部位は、プラチナ、セラミック、PTFE、ホウケイ酸ガラスなど耐薬品性に優れた素材でできており、多様な化学溶液に使用することができます。

- 6種類の容量タイプがあり、1回あたり0.25~100 mLの分注が可能です。
- 内蔵再キャリブレーション機構付きで簡単にラボ内でキャリブレーションができます。
- クイック容量ロックノブ*により正確で再現性の高い容量設定ができます。
- コンタミネーション対策として全てオートクレーブが可能です。
- 360°回転が可能なバルブブロックにより、しっかりとボトルに接続したままあらゆる方向で使用できます。
- 3ポジション排出チューブは、分注、サンプル回収、液戻しに便利です。
- 独自の液だれ防止システムで安全に作業ができます。
- 簡単に分解、清掃ができます。

* 100 mL ディスペンサーは、容量調節ネジが付属します。



カタログ番号	容量範囲 (mL)	ネジサイズ	個/ケース	メーカー希望小売価格 (円)
6840	0.25 - 2.5	GL 32	1	42,000
6841	0.5 - 5	GL 32	1	42,000
6842	1 - 10	GL 32	1	42,000
6843	2.5 - 25	GL 45	1	56,000
6844	5 - 50	GL 45	1	60,000
6845	10 - 100	GL 45	1	76,000

Corning ボトルトップディスペンサーはコーニングのガラス製あるいはプラスチック製ボトルと合わせて使用できます。



PYREX® 広口メジウムびん



Corning PS製ストレージボトル



Corning PET製ストレージボトル

変身：カブトムシの角はどうできる？

ウルトラマンシリーズや仮面ライダーシリーズ、さらには戦隊ものやプリキュアに至るまで、何時の時代も変身ヒーローはTV番組の大人気コンテンツである。その魅力は、悪い奴らをバツバツとなぎ倒す爽快感にあるのはもちろんであるが、変身シーン自体も、重要な「ウリ」の一つだ。変身シーンを見たいために、チャンネルを合わす子供（大人も？）もたくさんいるらしい。番組制作者もそれは重々承知しているため、変身にはたっぷり時間をかける。例えば、プリキュアでは、5人以上のヒロインが、順番に時間をかけて変身するため、それだけで、丸々2分くらいかかってしまうのである。30分番組だから、主題歌、CMなどを除くと20分に満たないエピソードの10分の1くらいが変身シーンなのだ。ばかばかしいようにも思われるが、変身シーンこそが番組のハイライトなのであるから、やむを得ない。考えてみれば、水戸黄門や遠山の金さんも、原始的な変身ヒーローものと言えなくもない。ただの爺いや遊び人が、印籠や桜吹雪の入れ墨で、副將軍やお奉行様に変身するのである。葵の印籠や入れ墨の披露が番組のハイライトであるのも、同じことなのである。

誰でも、通常の自分以外のパワフルな姿に「変身」したいという願望がある。だからこそ、変身シーンはとても魅力的なのだ。ヒーローものの変身にはいろいろある。単に、スーツを着替えて髪の毛の色が変わるだけのものから、一瞬で、体の形が変形したり、巨大化したり、さらには、2次元の画から飛び出して、3次元に立体化するものもある。もちろん現実の世界では、ありえない。と誰でも思う。でも、本当にそうだろうか？

皆さん、チョウチョが羽化するところを見たことがありますか？ 芋虫が蛹になり、最後には美しい蝶になってしまうのである。変身のレベ

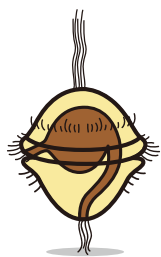


図1 軟体動物のトロコフォア幼生

ルは、美女と野獣をはるか超える。だが、生物界を眺めてみると、変身（というか変態）する生物の方が、実は普通であるのに気が付く。昆虫以外でも、甲殻類（エビカニ）の幼生も、成体とは全く違う形をしているし、軟体動物である貝の幼生も、多くの場合、プランクトンのように浮遊性で、こんな形をしている（図1）。脊椎動物でも、オタマジャクシはカエルに変態するでしょう。

ただ、TV番組の「変身」と実在の生物が異なるのは、「変態にはある程度時間がかかる」ということだ。体は細胞の集合体であるから、変形が起きるためには通常の場合、細胞が、増えたり変形したり移動したりする時間が必要なのである。

だが、変身ヒーローものを愛する者としては、一瞬で「変身」が起きてくれた方がうれしい。で、そんな例を探すと、結構身近に居るのである。例えば、カブトムシの変態だ。カブトムシの幼虫は、（大きさはでかいが）普通の芋虫体形である。しかし、これが蛹に変態するときに、突如、巨大な角ができる（図2）。

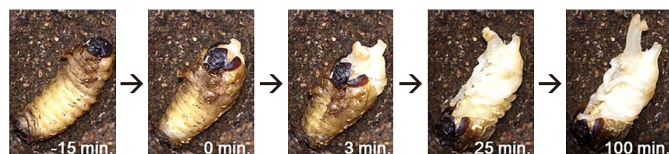


図2

この変形の過程は、わずか1時間ほどで起きるので、細胞が増えたり、移動する暇はほとんどない。では、どうやってこんな急速な変形が起きるのか。それは、幼虫の頭の殻を外してみると、すぐに解る。中にはこんな皺皺の袋状の構造があるのだ（図3a）。

この皺皺の袋は、幼虫の頭の中に作られた、角の前駆体である。皺皺があるということは、この皺を伸ばすと、もしかすると、角になる?? でやってみた。

幼虫の頭の外殻を取り除き、おなかの部分をちょっと押して圧力をかける。すると、びっくりしたことに、わずか1秒で、皺皺袋が、立派な角に変形してしまったのである（図3b）。

これなら、スピード感も、TV番組に負けない（というかむしろこっちのほうが速い?）。

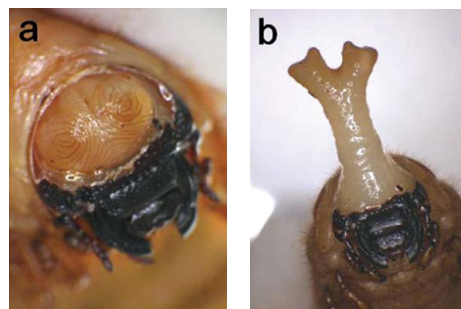


図3a

図3b

念のため、皺皺袋の3D構造を、CTで記録して計算機内に再構築、それを物理シミュレーションで展開させてみても、全く同じように、角ができる（図4）。



図4

つまり、この皺は、蛹の巨大な角の形を折りたたんだものなのである。言い換えると、この皺皺パターンの中に、角の立体構造がコードされているわけだ。だが、そう言うのは簡単なのだが、それを実際に行うのはかなり難しそうだ、というか、どうやったらできるのか想像がつかない。もし、人が同じことをやるなら、まず、膨らました状態で角の完成品を作り、それをあとから折りたたむ、という順序になるはずだ。しかし、実際にカブトムシがやっているのは、膨らませると、正確に角の形になるような折り畳みパターンを、一度も膨らますことなしで作る、というウルトラCである。いったい、どんな魔法を使っているのだろうか？生物学者としては、その仕組みを明らかにしなければならない。私の研究室の2人の大学院生が、その法則を突き止めるために研究を進めており、ある程度は謎が解けているので、以下に、ごく簡単に、解ったことを記す。もし詳細を知りたい人が居れば、文末の論文を参照していただけると幸いである。

変態の過程は2つの分けることができる。まず、袋に特定のパターンの皺を刻み、次に、その皺を展開させる。解明しなければならないのは、①袋の表面に特定のパターンの皺を刻む細胞レベルの原理と、②2次元パターンから3次元形態への物理的な変化の背後にある法則性である。

ではまず、②から。

面白いことに、皺の深さはどこでもほぼ一定なので、展開したときにできる立体図形は、袋の表面の2次元パターンのみに依存する。皺パターンと立体図形の関係は、皺形状を計算機にインプットして、それを物理展開すればわかる。角の前駆体全体の皺はとても複雑であるが、一部分だけ取り出せば、その変化の法則性は容易に解る。簡単な例だと、下の図に示すように、同心円の皺を展開すると、円錐ができる(図5)。

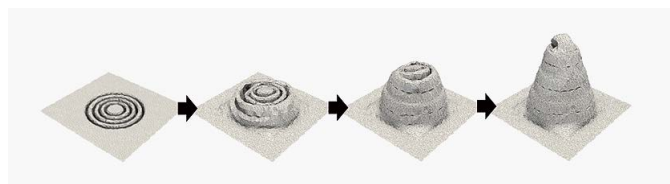
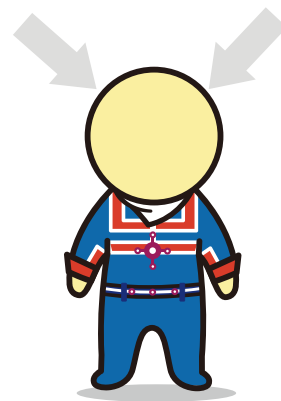


図5 京都大学 井上康博先生の研究より

これが、カブトムシの角の突起に対応するわけである。他にも、いろいろな部分の皺パターンと3D形態の関係を細かく調べていくことで、皺パターンと3D形態の関係が、おおよそ解読することが可能になった。

①の問題は、特定のパターンの皺を袋の表面に作る原理の解明である。これにはかなり大変で時間がかかるが、既に、いくつか、重要なことが解っている。皺形成に関係の有りそうな遺伝子を一一つ壊してみると、ある遺伝子を変異させると、皺の方向性が変わり(深さ・間隔は変化しない)、別の遺伝子を変異させると、皺の深さ・間隔だけが変わる(方向性は変化しない)ことが解った。つまり、皺パターンの「方向」と「間隔」は、別個の仕組みで調節されていることになる。それらの遺伝子を個別に調べていくことで、近い将来、皺パターン形成の詳細が明らかになることだろう。

以上、実在の生物の変身原理の解説であるが、楽しんでいただけましたでしょうか？次に何か変身ヒーローTVを見た時に、あの変形は、きっと@@@の仕組みになっているんだろうと考えながら見るのも、また一興です。例えば、ウルトラマンタロウが、東隊員から変身する場合には、きっと、「矢印の部分に、同心円状の皺が隠されているはず」、なのです。ちゃんちゃん。



近藤 滋 教授

略歴

- | | | | |
|---------|-------|---|--|
| 2009年 — | 現在 | ● | 大阪大学大学院 生命機能研究科
生命機能専攻 教授 |
| 2003年 — | 2009年 | ● | 名古屋大学大学院 理学研究科 教授 |
| 2002年 — | 2004年 | ● | 独立行政法人理化学研究所
発生・再生科学総合研究センター
位置情報研究チーム チームリーダー |
| 1997年 — | 2002年 | ● | 徳島大学大学院 総合科学部 教授 |
| 1995年 — | 1997年 | ● | 京都大学 医学部医科学1講座 講師 |
| 1993年 — | 1995年 | ● | 京都大学 遺伝子実験施設 助手 |
| 1990年 — | 1993年 | ● | バーゼル大学 バイオセンター細胞生物学
日本学術振興会海外特別研究員
スイスナショナル基金研究員 |
| 1988年 — | 1990年 | ● | 東京大学 医学部 第一生化学教室
日本学術振興会特別研究員 |
| 1988年 | | ● | 京都大学 医学研究科 修了 |
| 1984年 | | ● | 大阪大学 医科学研究科 修了 |
| 1982年 | | ● | 東京大学 理学部 卒業 |

参考文献

- Sci Rep. 2021;11: 1017
 Sci Rep. 2020;10(1):18687
 Sci Rep. 2017;7(1):13939
 書籍:近藤滋(2013)「波紋と螺旋とフィボナッチ」学研メディカル秀潤社

PYREX[®] はコーニングの商標です。



2019年はドミトリ・メンデレーエフが元素の周期律を発見してから150年にあたる記念の年でした。コーニングでは150周年を記念していくつかの元素にスポットライトをあてそのエピソードとともにご紹介していきます。第3回目の今回は銀(元素記号 Ag)を取り上げます。

Element **Silver** | The Virtuoso

銀という元素を聞いて何を思い浮かべますか？宝飾品、コイン、食器などでしょうか。しかし、コーニングのガラス技術イノベーションにおいても、銀は特別な存在です。そしてシニアリサーチサイエンティストのJesse Kohl博士にとっては心理的にも実務的にも銀への特別な思い入れがあります。銀は、彼がガラス科学に魅かれ、コーニングに興味を持つきっかけとなった元素なのです。幼少期、オレゴン州の家族経営農場で廃棄されたヴィンテージボトルを掘り起こした時から、Kohl博士はガラスに魅了されていました。ミドルスクールの時、彼は地元のガラス工場 Northstar Glassworks で仕事に就いていました。ある日、彼はガラスの芸術家Suellen Fowler氏の仕事を目にする機会がありました。小さくて繊細な香水瓶を製作することで知られるFowler氏は独自の着色技術を採用しており、Kohl博士はその技術の一つに興味を持ちました。Fowler氏はトーチの炎を絵筆として使用し、銀とゲルマニウムを添加したホウケイ酸ガラスを熱処理することにより、多くの異なる色を作り出していました。Kohl博士が銀に心を奪われたのはその時です。

数年後、Kohl博士はニューヨーク州コーニングで開催されたGlass Arts Society会議に参加し、コーニングの歴史ある研究開発施設であるサリバンパークへのフィールドトリップに参加しました。そこで彼は、1960年代のフォトクロミックガラスに関する同社の先駆的な研究をはじめ、特殊ガラスに銀を使用したコーニングの歴史について学びました。その経験から彼は大学で化学を学ぶようになり、銀を主要な成分として使用するガラス組成を研究するインターンとしてコーニングに戻りました。Kohl博士は2015年にリサーチサイエンティストとしてコーニングに入社し、現在、熱処理によりさまざまな色を作り出せる、調整可能な光学特性を備えた新しい種類のガラスセラミックを開発しています。「この素材は、建築や自動車のサンルーフなど、着色や熱対策が必要なシーンでの使用を想定しています」とKohl博士は説明します。

このプロジェクトは、伝説的な前任者たちによって行われた先駆的な研究が前身となっています。1940年代に、コーニングの化学者であるWilliam Armistead博士(研究責任者を務めた)が、後に

「レインボーグラス」として知られるようになるガラスを開発しました。Armistead博士は、ハロゲン化銀を相分したホウケイ酸ガラスに溶解し、弱い還元剤を添加し、さまざまな条件と温度でガラスを熱処理することにより、幅広い色のガラスを製造できることを発見しました。20年後、コーニングにおいて最も多くの成果を上げた発明家の1人であるDonald Stookey博士は、塩化銀の小さな結晶をガラスに組み込むことで、フォトクロミックレンズを開発しました。あなたは調光レンズを着用する際、その科学的原理について疑問に思ったことはありませんか？光にさらされると、ガラスからの電子が無色の銀イオンと結合して元素銀を形成します。元素銀は目に見えるため、レンズは暗く見えます。光源がなくなると、銀が元のイオン状態に戻るため、レンズは再び透明になります。

Kohl博士は、コーニングの科学者たちは時代を先取りしていたと述べています。今日、研究者たちは、プラズモニクスと呼ばれる比較的新しい分野で、金属ナノ粒子を使用して光を操作する方法を研究しています。「Armistead博士とStookey博士は、プラズモニクスという用語が登場したばかりの1940年代から1950年代に、ナノテクノロジーとナノエンジニアリングの分野で目覚ましい活躍をしていました」とKohl博士は言います。

ガラス工学において銀は明らかに価値のある元素ですが、では取り扱い場合はどうでしょうか？銀を愛してやまないKohl博士ですら、高いメンテナンスが必要だと認めています。「銀は面倒な元素です」と彼は言います。「制御が難しく、バッチ処理と溶融プロセスを厳密に管理する必要があります。これは、ガラスに特定の色を発色させるためには、炉の化学的性質、溶融時間、温度、ガラスの熱処理後のプロセスなど、さまざまな要因が仕上がりに影響を与えるため



フォトクロミックガラス、1964年頃

す」しかし、ガラスの組成と加工における数十年の経験により、コーニングは銀をコントロールし、素晴らしい製品を作り出す方法を開発しました。銀を一言で表現するなら？「それは意地悪でありながら名手です」とKohl博士は言います

Falcon Fan Fun Club

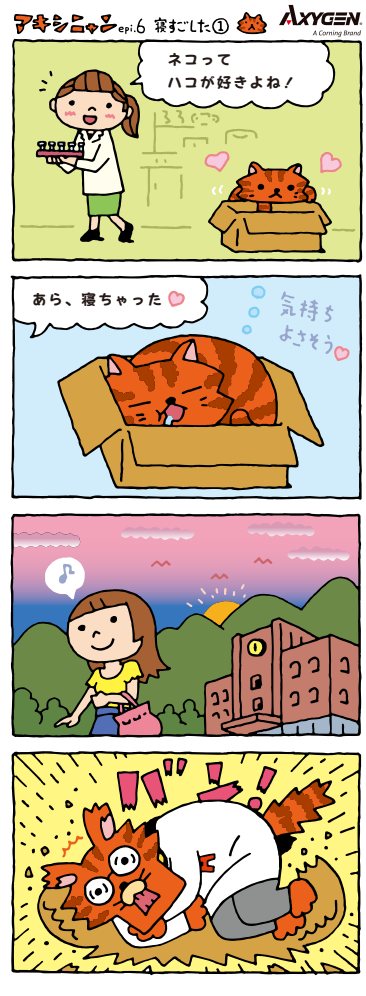
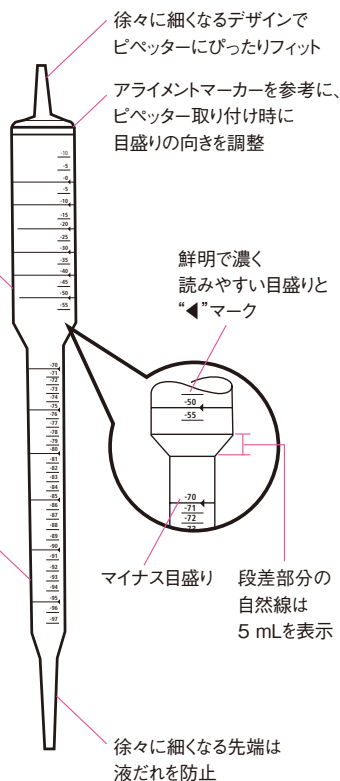
Falcon® ピペットラインナップの中で、ひときわ目立つのは100 mLピペットです。最大125 mLの液体を取り扱えるため、使用者の手首への負担軽減や液だれ防止等の様々な工夫を凝らしたデザインになっています。大量の液体の分注、回収、または一度に多くのディッシュやフラスコを使用する実験を行う際に、効率化できるのでお勧めです。

簡単に特長を
まとめた動画も
ご用意しています。



幅広の上部と
人間工学的
デザインにより
手首の負担を軽減

ほとんどのフラスコや
メディアボトルに
フィットする
革新的なデザイン



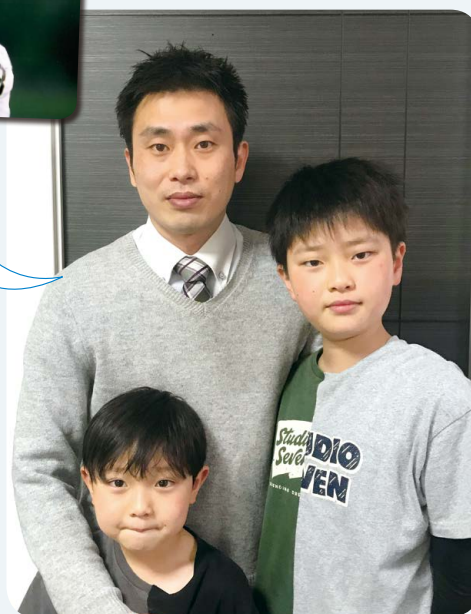
What's your recommendation?

営業お勧め製品コーナー

お勧め製品は、Scientists' Choice Awards 2019にも選ばれた、Corning® セルカウンターです。Corning セルカウンターは、片手に乗るサイズ(122 x 122 x 125 mm)で、非常にコンパクトなため置き場所に悩むことはありません。4 μm~70 μmサイズの細胞がカウントでき、PCにつないで、クラウドベースでデータ解析を行います。通常の通信速度であれば約3秒で、1回のカウントができます。実際にお試しいただいたお客様からは、「こんなに早くカウントできるなんて!」と驚きの声をいただいています。また、自動セルカウンターとはいえ、測定前の焦点合わせは、ご自身でPC画面上の細胞を見ながら行えるため、確実に細胞をカウントしている安心感があるとも言っていただいております。カウントにはガラス製の血球計算盤も使用することができます。専用のディスプレイ血球計算盤が不要なためランニングコストを大きく削減できます。それが理由で、買い替えるお客様もいらっしゃいます。実際に使用して、使いやすさを実感して欲しいです。デモのご希望は、下記より承っておりますのでお気軽にご依頼ください。



<https://www.corning.com/jp/jp/products/life-sciences/resources/webforms/lab-equipment-request.html>



名前: 堤 陽介(つつみ ようすけ)

担当エリア:

愛知・岐阜・三重・兵庫・岡山・広島・鳥取・島根・山口

野球、アメリカンフットボールにと、ありったけの情熱を注ぎこんだ学生時代に培ったものは数知れず。現在は、素敵な妻とヤンチャな二人の子供と公園で遊ぶ週末に情熱を注いでいます。学生時代のムキムキだった体を取り戻すためにも、そろそろウェイトトレーニングを目論んでいる今日この頃です!

お知らせ

参加無料
事前申込制

2021 ウェビナースケジュール

昨年に引き続きオンラインセミナーを実施いたします。2021年はコーニング製品と組み合わせて使用していただくとアプリケーションの幅が広がる製品を提供されている企業様との合同開催を予定しています。

	日時	演題	スピーカー
第15回	2021/7/20(火) 15:00~16:00	【Olympus × Corning 共同開催】 多段型大量培養技術細胞培養と スケールアップ・プロセス開発の 品質管理・省力化に貢献するCM20	オリンパス株式会社 ライフサイエンス営業販売促進 横町 祐樹 コーニングインターナショナル株式会社 ライフサイエンス事業部 石渡 孝至
第16回	2021/9/15(木) 15:00~16:30	【Yamaha Motor X Corning共同開催】 3D細胞研究を加速する自動化と その応用	ヤマハ発動機株式会社 MDB部 原田 額郎 Ph.D. コーニングインターナショナル株式会社 ライフサイエンス事業部 江藤 哉子

※演題、開催日時は6月時点のものです。変更になる場合があります。

セミナーはBrightTALK のシステムを使用して行います。視聴にはBrightTALK への登録が必要となります。

登録画面は英語ですが、セミナーは日本語で行います。

登録は、コーニングライフサイエンスのウェビナーページ

<https://www.corning.com/jp/jp/products/life-sciences/resources/webinars.html>

もしくは

検索



Twitter始めました

Twitter公式アカウント「@CorningLS_Japan」を開設しました。

最新のライフサイエンスアプリケーションや技術情報を含めた皆様に役立つ情報を共有できることを楽しみにしています。ぜひこの機会に@CorningLS_Japanをフォローしてください！



感想をお聞かせください

この度はCORNING NEWSをご覧いただき誠にありがとうございました。コーニングではみなさまによりよい情報をお届けするため簡単なアンケートを実施しています。ご協力よろしくお願いいたします。

<https://f.msgs.jp/webapp/wish/org/showEnquete.do?enqueteid=19&clientid=11291&databaseid=hsq>

アンケートにご回答いただいた方の中から抽選で10名様にコーニングロゴ入りオリジナルタイマーをプレゼントします。



郵送によるCORNING NEWS 定期購読のお申し込み

CORNING NEWSは郵送でもお届けしています。定期購読をご希望の方は申し込みフォームよりお申込みください。



https://f.msgs.jp/webapp/form/11291_hsq_67/index.do

- 価格は2021年6月現在のものです。価格は税抜き価格で記載しております。商品の外観・仕様は予告なしに変更することがあります。予めご了承ください。
- 保証・免責事項：特に記載がない限り、記載中の製品は研究用機材および試薬です。診断・または治療用途には使用しないでください。また人体には使用しないでください。コーニングライフサイエンスは本製品の臨床または診断用途でのいかなるパフォーマンスについても保証しません。
- For a listing of trademarks, visit www.corning.com/lifesciences/trademarks. All other trademarks in this document are the property of their respective owners.

CORNING

総販売元

コーニングインターナショナル株式会社
ライフサイエンス事業部

〒107-0052 東京都港区赤坂1-11-44 赤坂インターシティ7階

Tel: 03-3586-1996 Fax: 03-3586-1291

www.corning.com/lifesciences CLSJP@corning.com

技術サポートへのお問い合わせは ScientificSupportJP@corning.com

