

微生物用バツフルフラスコ

**THOMSON** Solutions  
INSTRUMENT COMPANY At Work

米国 Thomson Instrument社

# Ultra Yield™ Flasks



高密度での培養が可能で  
定常期を長く維持できるので  
タンパク質収量がUPします。

Bringing Valuable Solutions from Around the World to Your Lab

# SCRUM

# Thomson Ultra Yield™ Solution

Thomson Instrument (以下 Thomson 社) 社の Ultra Yield™ Flask (特許取得済) は、過去 10 年間に渡り、大腸菌やその他の微生物の培養における実績を誇ります。特許取得済みのフラスコデザインは、世界中のタンパク質や DNA 研究を行っているラボで大きく貢献しています。Ultra Yield™ Flask (UYF) は、以下の 5 種類のラインナップがあります。

125 mL、250 mL、500 mL、1.5 L、2.5 L

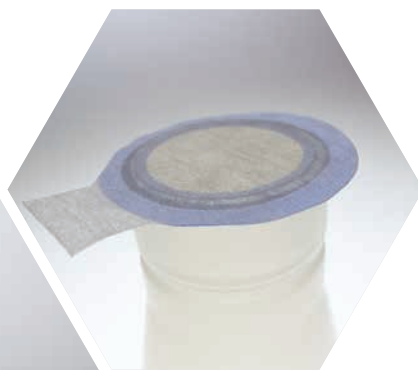
UYF は、AirOtop™ 高通気型シール (特許取得済)、またはベントキャップが使用できるようにデザインされています。シールはフラスコの口にフィットするように設計されています。AirOtop™ 高通気型シールは、滅菌処理されており、容易に使用可能な使い捨てタイプです。0.2 μm の高通気メンブレンと繰り返し貼り付け可能なシール部分からなり、様々なサイズの振とうフラスコで高通気を実現します。お使いのフラスコサイズに適合するようにいくつかのサイズを用意しています。滅菌済みの 0.2 μm PTFE ベントキャップは、1.5 L と 2.5 L の UYF に使用できます。複数のユーザーのもとで最大 24 時間培養の試験が行われ、良好な結果が得られています。培養試験には、Protista (Algae)、*E.coli* および中性の pH と高いガス交換を必要とする微生物が用いられました。



Ultra Yield™ Flasks



Plasmid+® Media



AirOtop™  
高通気型シール



## Table of Contents

3



### Ultra Yield™ Flask (UYF)

Ultra Yield™ Flasks enhance growth of *E.coli* and other microbial cells. The patented design enables increased cell growth.

8



### Plasmid+® Media

PLASMID+® is an enriched medium specifically designed to increase plasmid DNA and protein production.

9



### AirOtop™ 高通気シール

AirOtop™ Enhanced Seals are simple to use, sterile, high air exchange, disposable seals for all shake flasks with a resealable membrane.





## 特長

- 一般的な振とうフラスコと比較して約 10 倍の高通気を実現
- DNA、タンパク質収量の増加
- スムーズな拡大培養
- ガラスフラスコの代替品として
- 一般的なフラスコクランプに対応
- 微生物培養プロトコルに容易に適合
- 滅菌済み、ディスポーザブル、single-use のフラスコ  
サイズ：125 mL - 2.5 L



## Ultra Yield™ Flask

フラスコサイズ	125 mL	250 mL	500 mL	1.5 L
製品番号	931147	931144	931141	931138
Image				
製品名	Ultra Yield™ Flask 125 mL	Ultra Yield™ Flask 250 mL	Ultra Yield™ Flask 500 mL	Ultra Yield™ Flask 1.5 L
適合シール番号	AirOtop™ (899421)*	AirOtop™ (899423)*	AirOtop™ (899424)*	AirOtop™ (899425)*
フラスコ材質	PP (polypropylene)	PP (polypropylene)	PP (polypropylene)	PP (polypropylene)
キャップ	n/a	n/a	n/a	0.2 μm PTFE Vented Cap*
ワーキングボリューム	40 mL - 50 mL	75 mL - 110 mL	125 mL - 200 mL	250 mL - 350 mL
バッフル	Yes	Yes	Yes	Yes
個/ケース	50	50	25	12
価格	¥89,000	¥108,000	¥89,000	¥74,000

## Ultra Yield™ Flask

## Vent Cap

フラスコサイズ	2.5 L	125mL	250mL	1.5 L / 2.5 L
製品番号	931136-B	899109	899110	899566
Image				
製品名	Ultra Yield™ Flask 2.5 L	125mL UYF用ベントキャップ：50個	250mL UYF用ベントキャップ：50個	1.5/2.5L UYF用ベントキャップ：25個
適合シール番号	AirOtop™ (899425)*	n/a	n/a	n/a
フラスコ材質	PP (polypropylene)	n/a	n/a	n/a
キャップ	0.2 μm PTFE Vented Cap*	0.2μm PTFE Vented Cap	0.2 μm PTFE Vented Cap	0.2 μm PTFE Vented Cap
ワーキングボリューム	500 mL - 1 L	n/a	n/a	n/a
バッフル	Yes	n/a	n/a	n/a
個/ケース	6	50	50	24
価格	¥37,000	¥75,000	¥75,000	¥44,000

\* 別途ご購入ください。

# Ultra Yield™ Flask FAQs

## 推奨の振とう速度

推奨の培地量と振とう速度（回転半径：1"=25 mm）は下記の表を参考してください。

Flask	Media (mL)/Flask	Shaker Speed
125 mL	40-50 mL/Flask	300-350 rpm
250 mL	75-110 mL/Flask	300-350 rpm
500 mL	125-200 mL/Flask	300-350 rpm
1.5 L	250-350 mL/Flask	300-350 rpm
2.5 L	500 mL (optimum) 500 mL - 1 L	300-400 rpm 250 rpm

## なぜ、UYF を使用すると収量が増加するのか？

UYF を使用すると収量が増加します。なぜなら、UYF は従来のフラスコデザインと比較して、高密度培養が可能だからです。この結果は、細胞量の増加に起因する、組み換えタンパク質や DNA 量の改善によりもたらされます。十分な通気により長時間培養でも酸素供給が律速にならないため、必要に応じて 24 時間以上の培養が可能です。細胞増殖は、対数増殖期 (log phase) から定常期 (stationary phase) に直接移行するのではなく、GSK のデータ (6 ページ参照) で示されるように転移期 (transition phase) に移行します。この転移期は、無酸素状態を経ることなく継続的な成長を可能にし、生存率 (viability) を維持するために細胞中の栄養を使用します。この段階では、pH の維持が非常に重要であり、UYF を使用した場合には、MOPS のような温度非依存性のバッファーは細胞培養に大きな影響を与える可能性があります。

UYF を使用した高密度培養は、125 mL ~ 2.5 L のすべてのフラスコサイズで実現可能です。UYF を使用した実験では、バッチ間で一貫した結果が得られています。

大腸菌 (*E.Coli*) やその他の微生物を培養するために最適なワーキングボリュームと振とう速度は、培養する細胞種に依存します。大腸菌培養の一般的なルールとして、フラスコ容量の 40% を目安にしてください。2.5 L UYF ユーザーの場合、最良の細胞密度を得るためには 500 mL で培養しますが、1 L で培養するユーザーもいます。また、小容量のファーマンターの代替として、3-4 個のフラスコが使用されることもあります。

## UYF はディスポーザブルですか？再利用可能ですか？

UYF は使い捨てのバイオリアクター、または振とうフラスコとして設計されています。UYF は再利用可能ですが、フラスコのコストはオートクレーブの費用よりも安価です。繰り返しの使用によって、プラスチックの劣化や残留洗剤の蓄積に付随する培養密度や収量の低下を招くため、最大 3 回までの使用を推奨しています。洗浄 / オートクレーブのコストを払って、実験を危険にさらすのは理にかなっていますか？

## LB 培地や貧栄養培地では、何が足りない？

LB や貧栄養培地では、高密度で細胞培養をするための栄養が十分に含まれていません。貧栄養培地を使用した場合、たとえ UYF を使用しても、従来の振とうフラスコと同程度の結果しか得られないかもしれません。しかし、従来の振とうフラスコのデザインでは、UYF で実現される高密度培養に到達することはできません。

## 推奨の培地は？

Plasmid+<sup>®</sup>、TB、Magic Media、EnBase など様々なタイプの培地があるので、実験に応じて選択してください。

## UYF の使用に推奨のシェイカーは？

ほとんどのシェーカープラットフォームが、UYF での高密度細胞増殖に適しています。エッペンドルフ、INFORS HT、Kuhner、タイテックなどで使用できます。

## 細胞培養の神話と伝説？

1. LB 培地は微生物培養に適した培地である？  
UYF は栄養強化培地を使用することにより最適な性能を発揮します。
2. 18 時間以上の連続培養は、細胞にダメージを与える？  
通常の振とうフラスコを使用すると、酸素量が不足し、pH が低下します。UYF は 20℃ で 7 日間、37℃ で 50 時間、十分な通気を行います。

## UYF ではどのような培地を使用すべきなのか？

約 pH 7.4 に調製された栄養強化培地の使用を推奨します。TB、EnBase、Magic Media、Plasmid+<sup>®</sup> などが栄養強化培地の良い例です。pH の調整は、温度に影響を受けないのでリン酸塩系のバッファーが最も有用です。

# Ultra Yield™ Flask スタンダードプロトコル

## Description

特許取得済みの UYF は、栄養強化培地の使用で高密度細胞培養をサポートするユニークなフラスコデザインです。UYF は、*E.coli*、*P.pastoris*、*S.pombe*、*Schizomyces* やその他の微生物培養に最適化されたほぼ垂直な壁面と 6 つのバツフルにより高密度培養を実現しています。UYF は従来の振とうフラスコと比較して最大 10 倍のガス交換を実現します。AirOtop™ 高通気シールとベントキャップにより、培養汚染を防ぎます。UYF は、スケーラブルな細胞培養を提供します。UYF は、125 mL、250 mL、500 mL、1.5 L、2.5 L のサイズが提供可能です。

## 対応する菌種

*E.coli*、DH5  $\alpha$ 、BL21、Rosetta、Orgami などは、UYF と AirOtop™ 高通気シールで培養可能です。

## 種培養

50 mL 以上の培養においては、種培養を推奨します。50 mL 以下の培養では、グリセロールストックから直接、植菌することが可能です。

種培養を実施するには、250 mL の UYF と AirOtop™ 高通気シールで、50 mL の微生物を培養します。37°C、振とう速度 = 350 rpm (回転半径: 1" の場合) で最低 16 時間、培養を行います。クランプ付きのオービタルシェーカーをご使用ください。その後、50 mL の培養液を 2.5 L の UYF へ移し替えます。培養液の泡立ちを抑制するために、1:5000 の割合で消泡剤を使用してください。

## フラスコでの生産 (終夜培養)

2.5 L の UYF にワーキングボリューム 500 mL ~ 1 L の容量範囲で培地を満たします。Plasmid+® のような栄養強化培地 (pH7 ~ 7.4) を使用してください。分光光度計を用いて、培養の光学密度 (Optical Density: OD @600 nm) を測定して、栄養状況を確認してください。

終夜培養を行ったフラスコの OD は、最低 13 程度から、高くても 25 ~ 35 の範囲内に抑えてください。これにより、フラスコ内の細胞株は、成長能がある健康な細胞となります。

## UYF での誘導

培養細胞は、37°C で約 4 時間の培養後、もしくは OD (@600 nm) 4 の時に誘導期にあると言えます。この時点で、培養細胞は対数増殖期にあり、発現開始に理想的な状態です。誘導は、その後、添加した発現試薬を使って行われます。

生産量を最大にするには、温度を 18 ~ 25°C にし、振とう速度を 300 ~ 350 rpm (培地量: 500 mL)、250 ~ 275 rpm (培地量: 1 L) にします。

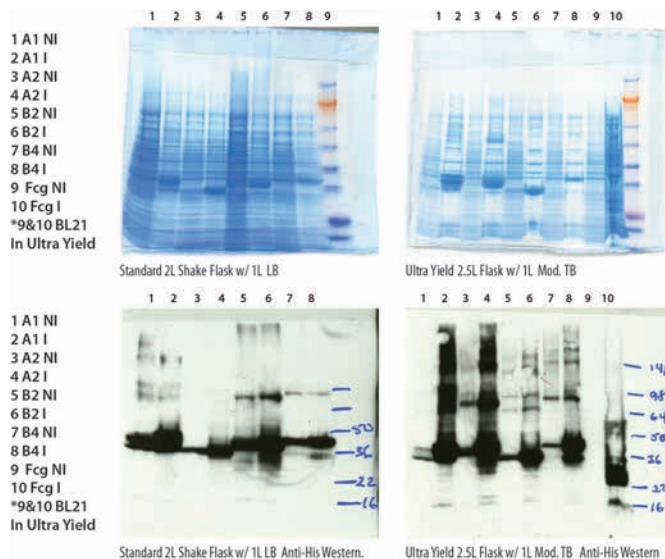


## UYF からの収穫

24 時間の成長サイクルの後、UYF をシェーカーから降ろし、最終的な収量を測定します。必要に応じて pH を調整し、精製プロセスを開始します。精製プロトコルに応じて、破碎、沈降、溶解などの操作を行ってください。

# Ultra Yield™ Flask & Economical parallel protein expression screening: scale-up in *E.coli*, Yeast, & Microbes

**Genentech**  
A Member of the Roche Group



Sam Ellis<sup>1</sup>, Mark Ultsch<sup>2</sup>, Sandrine Dessoy<sup>3</sup>, Ciarán N. Cronin<sup>4</sup>  
1 Thomson Instrument Company www.htslabs.com  
2 Genentech 1 DNA Way South San Francisco, CA 94080  
3 GSK Biologicals Rue de l' Institut 89 Rixensart 1330 Belgium  
4 Pfizer, Inc., 10777 Science Center Drive, San Diego, CA 92122

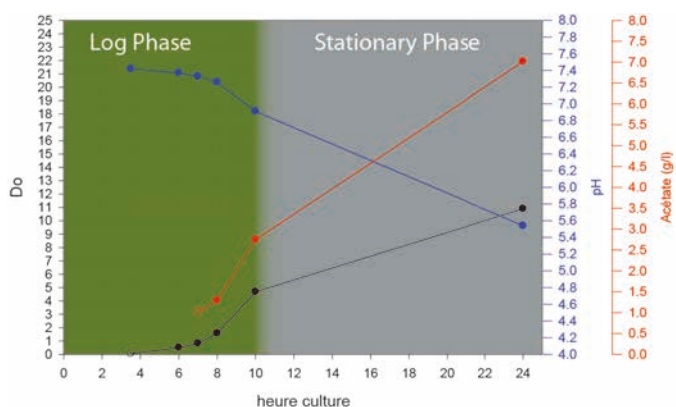
## 要約

特許取得済みの UYF は、栄養強化培地の使用で高密度細胞培養をサポートするユニークなデザインのフラスコです。UYF は、*E.coli*、*P.pastoris*、*S.pombe*、*Schizomycetes* やその他の微生物培養に最適化されたほぼ垂直な壁面と6つのバッフルにより高密度培養を実現しています。最適条件下で、UYF は一般的なデザインの振とうフラスコと比較して、最大 10 倍程度の酸素供給量を実現します。従来の綿栓やアルミホイルではなく、AirOtop™ 高通気シールが潜在的な汚染のリスクからフラスコを守ります。UYF の様々なサイズのフラスコ (125 mL、250 mL、500 mL、2.5 L) を使用することにより、スムーズな培養のスケールアップが達成されます。

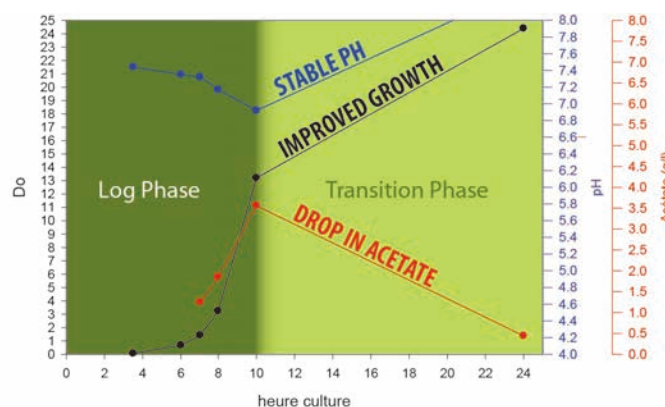
## 結論

UYF は従来の伝統的な振とうフラスコと容易に置き換えが可能であり、複雑な小容量培養 (< 10 L) の培養装置と同等の結果を最小限のコストで提供します。Thomson 社は、Genentech、GSK、Pfizer とともに、高密度細胞培養を達成するための適切なシステムとして UYF を検証しました。Pfizer の研究者は、UYF の使用により最大 350% の細胞密度を達成できることを実証しました。同様に、組み換えタンパク質の収量で平均 610% を達成しています (Brodsky, O. & Cronin, C.N. [2006] *J. Struct. Funct. Genomics*, 7, 101-8)。これらのデータより、UYF はタンパク質生産のフットプリントを大幅に削減し、少量培養における伝統的な培養アプローチが不要になる可能性を示しています。

**gsk** GlaxoSmithKline



*E.coli* : Growth profiles with classical glass flask (2 L, no baffle), 400 mL Thomson medium, 400 rpm orbital shaker



*E.coli* : Growth profiles with Thomson flask (2.5L Ultra Yield Flask, baffles), 500 mL Thomson medium, 400 rpm orbital shaker

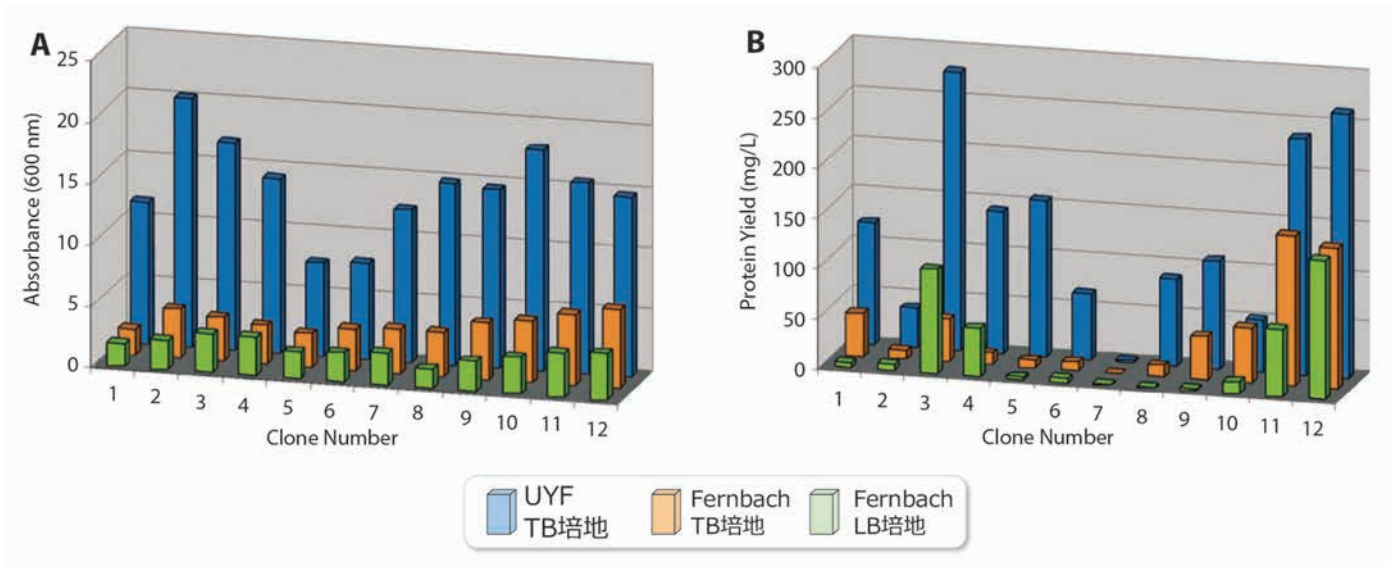


## 610% Yield Increase\*

UYF/TB 培地 (青)、Fernbach フラスコ /LB 培地 (緑)、  
Fernbach フラスコ / TB 培地 (オレンジ)

*E. Coli* の細胞増殖、および組み換えタンパク質産生に  
及ぼすフラスコデザインの影響 (下図 A) 終夜培養後の  
OD (@600 nm) 測定によるフラスコタイプと増殖培地の  
比較。培養条件は 3 条件で行われた。

可溶性発現タンパクの収率 (プロテインアッセイにより  
決定。発現量を mg/L でプロット。) (下図 B)。ポリ His  
タグタンパク質を IMAC カラムにて精製。培養条件は  
(A) と同様。



\* <https://htslabs.com/wp-content/uploads/downloads/economical-parallel-protein-expression.pdf>



Thomson Instrument 社は、文中に記載の各社 (GSK、Genentech (a fully owned Roche company)、Pfizer Inc、Kuhner AG、Corning and New Brunswick Scientific) と協力関係にはありません。





Plasmid+® は、プラスミド DNA 産生に特化した栄養強化培地です。

Plasmid+® は、LB 培地と比較して、高密度細胞培養とプラスミド収量をサポートします。UYF と一緒に使用することで、最大限の効果がもたらされます。

*E.coli* DH5 α は、Plasmid+® の使用に適した細胞株のひとつです。*E.coli* XL1-Blue も同様に高品質のプラスミド DNA を生産し、3 kb 以下のプラスミド DNA の収量が改善されます。

## 特長

- 高 DNA 生産のために特別に処方された培地です。
- スーパーコイル DNA の収量が増加します。
- 後処理は、mini-prep、midi-prep、maxi-prep、giga-prep を使用します。
- 収率アップにより複数かかっていた培養を一度で済ませ、作業効率を改善します。
- 最大 22 時間の一貫したプラスミド生産
- 試験管、プレート、フラスコ、培養装置で使用できます。
- 滅菌済みなので、すぐにお使いいただけます。

## 精製手法ごとの推奨培養ボリュームと培養容器

- MINI Prep: 0.5-1 mL, Thomson 96 well plate
- MAXI Prep: 4-5 mL, Thomson 24 well plate
- MEGA Prep: 35-50 mL, 125 mL Ultra Yield™ Flask
- MAXI Prep: 75-100 mL, 250 Ultra Yield™ Flask  
150-200 mL 500 Ultra Yield™ Flask
- GIGA Prep: 500-1000 mL, 1.5 L Ultra Yield™ Flask  
or 2.5L Ultra Yield™ Flask

Plasmid+® と十分な攪拌による適切な通気で、高密度培養を行って DNA の収量を増加します。

大量精製の際には、まず MINI Prep で培地 1 mL からの収量を測定してから大量精製を行ってください。

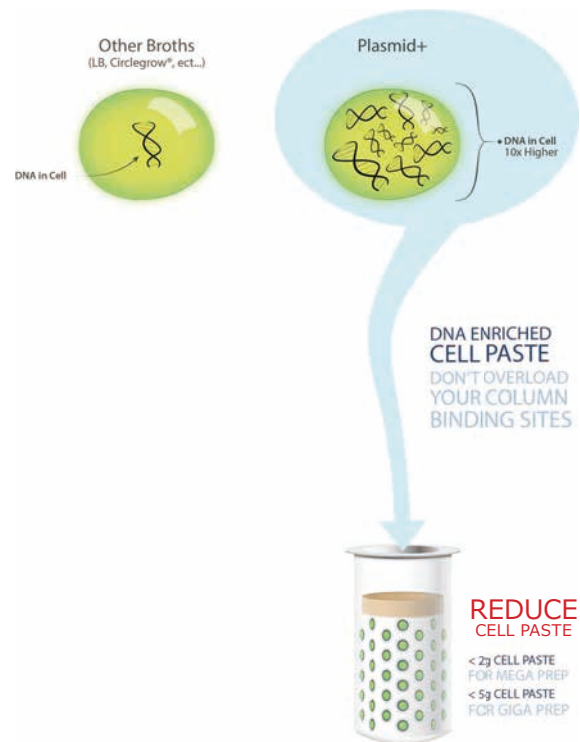


CAUTION: Avoid ingestion and contact with skin. For lab use only. Not for drug, household or other uses. Certificate of Analysis, MSDS available upon request.



## Plasmid+® Media

製品番号	446300
Image	
製品名	Plasmid+®
Final Product	液体培地
前処理	不要
対象生物種	<i>E. coli</i>
容量 / ボトル	1 L
ボトル / ケース	6
価格	¥89,000



# AirOtop™ 高通気シール

AirOtop™ 高通気シール（特許取得済）は、すべての振とうフラスコに使用可能な使い捨て、高通気、滅菌済みのシンプルなシールです。シールは、0.2 μm の滅菌済みフィルターと繰り返し貼り付け可能なシール面からなり、UYF だけでなく他社製のフラスコにも使用可能です。市販されている様々なフラスコサイズでお使いいただけるよう、複数のサイズのシールをご用意しています。

複数のユーザーにて、最大 24 時間の培養試験を行い、素晴らしい結果が得られています。試験は、Protista（藻類）、*E. coli*、その他の微生物で行われ、試験されたすべてのセルラインで増殖が改善されています。また、培養中の pH もほぼ中性に維持されることも示されています。

- 0.2 μm の高いガス交換能を持つフィルター
- 滅菌済みで液体は通しません。
- 通気量が増加します。
- 疎水性のシール
- 繰り返し貼り付け可能（最大 24 時間の試験済）
- 一般的なフラスコにも使用できます。
- フラスコへの汚染を防止します。

## どのように使うの？

AirOtop™ 高通気シールは、ファージ、かび、胞子、ほこりのような空気中や結露微粒子からの汚染を防ぎながらサンプルに通気する、クリーンで無菌のカバーとして使用されます。AirOtop™ 高通気シールは、プラスチックや金属等のキャップ、アルミホイル、綿栓などに代わるものです。AirOtop™ 高通気シールは、様々なタイプのフラスコで使えます。UYF と AirOtop™ 高通気シールの組み合わせにより、最大限のガス交換が可能となり、生産量を向上させます。



## 他社製フラスコとの適合性

AirOtop Seal	Corning®					Nalgene-nunc®				
	125 mL	250 mL	500 mL	1 L	2 L	125 mL	250 mL	500 mL	1 L	2 L
899421	●	●				●	●			
899423			●					●	●	●
899424				●						
899425					●					

AirOtop™ 高通気シール				
適合フラスコサイズ	125 mL	250 mL	500 mL	1.5 L & 2.5 L
製品番号	899421	899423	899424	899425
Image				
製品名	AirOtop™ 高通気型 125 mL シール	AirOtop™ 高通気型 250 mL シール	AirOtop™ 高通気型 500 mL シール	AirOtop™ 高通気型 1.5 L/2.5 L シール
枚/パック	100	100	100	100
価格	¥39,000	¥39,000	¥39,000	¥44,000

# 双方向移送用 トランスファーキャップ (1.5 L、2.5 L UYF 用)




Bidirectional Transfer Cap for 1.5 L & 2.5 L  
Ultra Yield™ Flask sterile | Part # 899136

## 特長

- 双方向へ移送が可能
- 1.5 L、2.5 L の UYF にフィット
- チューブ : C-Flex 1/8"
- 滅菌済み

## 移送 / フィードの方法

1. フラスコに双方向移送用トランスファーキャップを取り付けます。
2. 熱溶着、もしくはルアーロックで、移送先の容器と接続します。
3. 送液は、ポンプによって双方向へ送ることが可能です。

トランスファーキャップ	
製品番号	899136
Image	
製品名	1.5 L/2.5 L UYF 用双方向移送用トランスファーキャップ - 滅菌済
コネクション	Tube Fuse/Female Luer Lock
チューブ径	C-flex 16 ID: 1/8" (3.1 mm), oD: 1/4" (6.35 mm)
チューブ長	24" (609.6 mm)
キャップ材質	PP (polypropylene)
エアフィルター	0.2 μm PTFE vent filter
個 / ケース	6
価格	¥118,000

# Thomson Instrument の消耗品ラインナップ



動物&昆虫細胞培養用 高収量フラスコ  
**Optimum Growth™ Flask**



HPLC 前処理用 サンプルろ過バイアル  
**SINGLE STEP フィルターバイアル**

## ペプチド合成

国内自社ラボで合成  
原料は全て信頼できるメーカー品を使用

## 抗体作製

抗原検索～抗血清精製のフルサービス  
作業は全て国内で実施

## 組換えタンパク質の発現精製

大腸菌、哺乳類細胞、昆虫細胞を宿主とした発現・精製

あなたの研究のワンピースに・・・

スクラム 受託

で

検索

## スクラムの受託サービス

# Co-Labo



**THOMSON** Solutions  
INSTRUMENT COMPANY At Work

<http://htslabs.com/>

代理店

※ 本製品は試験研究用です。医療や診断目的にはご使用いただけません。  
※ 価格、外観、仕様などは、予告なしに変更することがあります。  
※ それぞれの商標や登録商標、製品名は各社の所有する名称です。

輸入元



本社 〒135-0014 東京都江東区石島 2-14  
Imas Riverside 4F  
Tel. (03)6458-6696 Fax. (03)-6458-6697  
西日本営業所 〒532-0003  
大阪市淀川区宮原5-1-3 NLC新大阪アースビル403  
Tel. (06)6394-1300 Fax. (06)6394-8851  
Web Site : [www.scrum-net.co.jp](http://www.scrum-net.co.jp)

TMS20240111