

【総説】

「LH 遺伝子変異解析法による肺がん等での遺伝子変異検索の概要」 松隈 章一、宮城 洋平、石川 友一…………… 2

〈テクニカルレポート〉

「Presep[®] RPP-WCX を用いた水道水中のイミノクタジン、ジクワット及びパラコート分析」 須藤 勇紀…………… 6

【化学大家】

「ジョージ・スターキー」 梶 雅範…………… 24

【製品紹介】

有機合成

イオン液体……………	8
Bredereck 試薬……………	9
ベンジル化試薬「DPT-BM」……………	9

環境・分析

プレセップ [®] RPP-WCX……………	7
生薬試験用標準品……………	10
シリカゲル TLC プレート・ワコーシリーズ……………	11
マイコトキシン試験用標準液……………	12
GPC 用溶媒……………	12
ポジティブリスト関連標準品……………	13
プレセップ [®] 分取用インジェクトカラム……………	14

遺伝子

LH 遺伝子変異検出キット……………	5
--------------------	---

培養

凍結保存液「ラボバンカー [®] 」シリーズ……………	14
トリプシンインヒビター、大豆由来……………	15
ES・iPS 細胞研究用試薬……………	16
PluriStn1……………	17
デキサメタゾン……………	17
CultureSure [®] MDCK 無血清培地、プロトタイプ……………	28

細胞生物・生化学

サイトカイン大入り包装……………	18
アクアプロット [™] 10×高効率転写バッファー……………	19
がん研究用試薬……………	22
ストレプトアビジン……………	23
TRPM8 関連試薬……………	23

免疫

神経研究関連抗体……………	20
---------------	----

【お知らせ】

有機合成用 反応別カタログ発行……………	9
動物細胞培養関連試薬カタログ Ver.4 発行……………	15
第 31 回 Wako ワークショップ開催のご案内……………	21

1 はじめに

がん遺伝子変異ががん化・悪性化に重大な関与をしているが、その中でも、特定の遺伝子変異を標的とする治療薬が肺がんやその他のがんで有効であることが判っている。肺がん（非小細胞性）では EGFR 遺伝子の変異を確定し、EGFR 遺伝子を標的とするがん治療薬イレッサの治療有効性を予見することが臨床重要となった¹⁾。また、遺伝子標的治療薬として BCR-ABL 遺伝子転座異常がある慢性骨髄性白血病に著効を示すグリベックが、KIT 遺伝子のインフレーム欠損変異を持つ消化管間質腫瘍にも著効を示すなど、遺伝子を標的とするがん治療の将来性が期待されてきた。悪性黒色肉腫（メラノーマ）では BRAF 遺伝子の変異 V600E が高頻度で見つかり、新たな遺伝子標的薬剤の開発が進められている^{2,3)}。さらに、IDH1、IDH2 のようなミトコンドリアでの代謝に関与する遺伝子の変異がグリオブラストーマや急性骨髄性白血病に見つかり、代謝阻害による新たな治療の可能性も追求されている。

2 遺伝子変異検出法

遺伝子変異検出法の標準は PCR - サンガー法であり、最近では次世代シーケンサーも期待されている。上記肺がんの遺伝子標的治療薬の対象となる EGFR の変異はエクソン 19 の L747-E749 を含む 9-18 塩基のインフレーム欠損変異であり、またエクソン 21 のコドン 858 での一塩基置換によるミスセンス変異 L858R が主要なものとなる。これらの変異により遺伝子産物 EGF 受容体タンパクの立体構造が微妙に変化しイレッサに対する結合性が増すため本来の増殖因子シグナル伝達機能が阻害されるのが遺伝子標的薬のメカニズムである。こうしたホッ

トスポットでの遺伝子変異を検索する簡易法が多数提案され、LH 遺伝子変異検出法もその一つとして 2006 年に発表した^{4,5)}。

3 ループハイブリッド(LH)のポリアクリルアミドゲル電気泳動での挙動

遺伝子変異部位を含む DNA を PCR で増幅した場合、染色体の一方に変異があり野生型と変異型を同時に含むがん細胞の DNA をテンプレートにすると、PCR 産物は、当初、野生型および変異型の DNA（ホモ duplex）からなるが、PCR のサイクル数が進んで増幅 DNA の濃度が増加すると、野生型と変異型のハイブリッド体であるヘテロ duplex も生成されるようになる。

肺がん細胞でよく検出される EGFR 遺伝子エクソン 19 でのインフレーム欠損変異では、PCR 増幅されるホモ duplex は野生型と欠損変異型で長さが異なる。これらがヘテロのハイブリッド体を形成すると、欠損変異部分

に対応して野生型 DNA の一部がヘテロ duplex からループ状にはみ出す形をとる（図 1 A）。このループを一意的に形成させるために、野生型センス鎖の配列を持つ合成一本鎖 DNA を作製し、また欠損変異 DNA のプラスミド・クローンをテンプレート DNA として PCR 増幅し、これら両者のハイブリッド体を形成させた。このハイブリッド体はループを有し、ポリアクリルアミドゲル電気泳動で解析すると、欠損変異の大きさのみならず、その位置や付加的な塩基置換に応じて特有の移動遅延性を示すバンドが一本出現した（図 1 B, C）。これらのループを側鎖に持ち、ポリアクリルアミドゲル電気泳動で移動遅延性を示すバンドに対応するハイブリッド体をループ・ハイブリッド、または略して LH、と呼ぶことにした。さらに、ポリアクリルアミドゲル電気泳動中の LH の顕著な遅延移動性とそのループ内構造に依存した移動度の変化を基本原理として、DNA 内の一塩基置換変異を検出する方法を開発した。

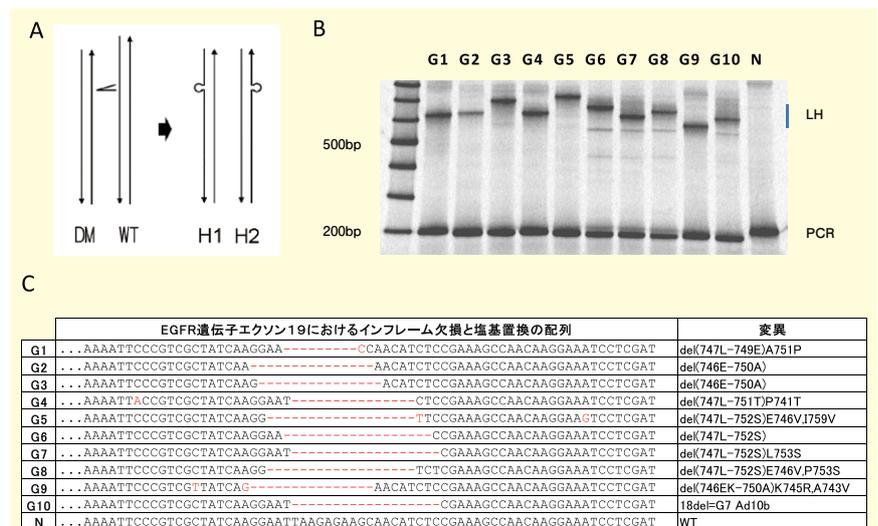


図 1. EGFR 遺伝子エクソン 19 で発生するインフレーム欠損変異とその野生型の PCR 産物間で形成されるループハイブリッドの電気泳動による検出
 A. 欠損変異型 (DM) と野生型 (WT) DNA の PCR 産物が形成するハイブリッド体 (H1, H2) のループを含む形状。B. 欠損変異のプラスミド・クローン 10 種が野生型合成一本鎖 DNA と形成するヘテロ duplex のポリアクリルアミドゲル電気泳動後の遅延移動性バンド (LH)。C. 10 種の欠損変異と野生型の配列。赤字：欠損と塩基置換。

4 LHによる一塩基置換変異の検出

日本人の肺がんでよく起こる EGFR 遺伝子エクソン 21 の一塩基置換 (L858R, CTG>CGG) は同遺伝子エクソン 19 のインフレーム欠損変異とともにイレッサ治療の対象となる。この L858R 変異を含む領域を PCR で増幅し、変異が多発する塩基の下流に一定塩基数の欠損を設けたプローブ (LH プローブ) を合成オリゴ DNA によりアンチセンス側で作製し、PCR 産物に添加してハイブリダイズさせる。LH プローブとのハイブリッド体において、欠損部と相補的に対応する部分はループとなって突出する。LH プローブは 3' 側をアンプリコンより 73 塩基短く設計されているが、ハイブリッド体のこの部分はポリメラーゼ伸長反応で埋められるため、ループ以外で LH は二重鎖となる (図 2A)。PCR 産物中の野生型 DNA と変異型 DNA の量比は、野生型 LH と変異型 LH の

生成比に反映される。

変異型 LH と野生型 LH の違いはループの根元での変異塩基によるミスマッチである。このミスマッチによるループ構造の変化が LH の泳動度の差として最も良く反映されたのは、18 塩基を欠損させた LH プローブであった。ポリアクリルアミド電気泳動後の野生型と変異型の LH バンドの濃さの相対比は PCR 中の野生型と変異型 DNA の量比を反映し、変異 DNA が 1-3% 以上あれば L858R 変異は変異型 LH バンドとして高精度で検出できる (図 2B)。

5 挿入変異の LH による検出

先に述べた欠損変異 (EGFR 遺伝子エクソン 19) の場合と同様の原理で、挿入変異 (EGFR エクソン 20) でも PCR の増幅と野生型配列の合成 DNA プローブで変異型 LH ができ、ポリアクリルアミドゲル電気泳動でホモ duplex とは異なる遅延性バンドとし

て検出できる。合成 DNA プローブは Fw プライマーから始まり挿入変異の頻発領域のさらに 20 塩基以上、下流側に延長させた一本鎖 DNA であり、肺がん由来 DNA をテンプレートにした PCR 産物に添加してハイブリダイズさせる。この LH プローブと挿入変異型 DNA で LH が 1 種類でき、この変異型 LH はポリアクリルアミド電気泳動で遅延性バンドとして検出できる。Cy5 等の蛍光色素で LH プローブを 5' 末端標識しておけば、この標識をゲル中に検出するスキャナー装置 (STORM, TYPHOON 他) で 1 本の LH バンドとして検出できる。挿入変異のない野生型サンプルとは LH バンドは生じない。また、ハイブリダイズしない LH プローブはゲルの下方で検出される (図 3 上パネル)。

蛍光標識をしていない LH プローブを用いた場合には、泳動後のポリアクリルアミドゲルを二重鎖 DNA 特異蛍光色素 (SYBR Green I, EtBr, GelRed) で染色し対応する波長域で検出する。

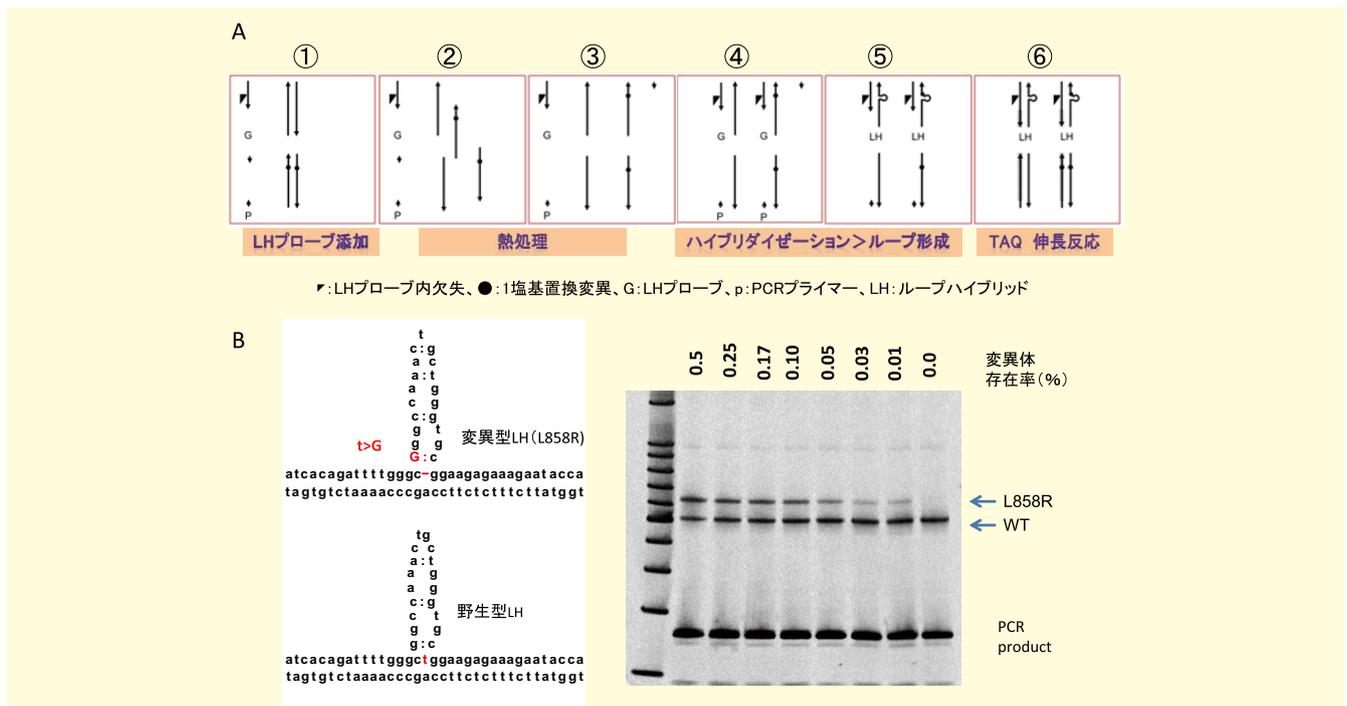


図 2. EGFR 遺伝子エクソン 21 での一塩基置換変異 L858R の LH による検出法

A. LH による一塩基置換変異の検出プロトコール。B. 変異型および野生型 LH のループ形状の模式図 (左パネル)、変異型と野生型 DNA の構成比率を変動させたときの変異型と野生型の LH バンドの濃度変化 (右パネル)。

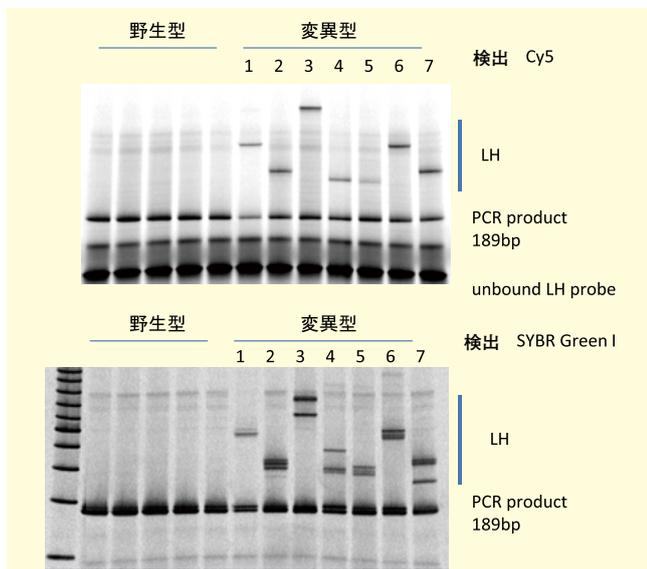


図3. EGFR遺伝子エクソン20における挿入変異の蛍光LHプローブによる検出
Cy5標識したLHプローブを用いCy5蛍光シグナルを検出(上パネル)とSYBR Green I染色による検出(下パネル)。(挿入塩基数、1:9bp、2:3bp、3:6bp、4:12bp、5:3bp、6:9bp、7:3bp)

この場合、LHプローブに由来しない挿入変異型と野生型の間でのハイブリッド体が遅延性バンドとして二本検出されるが、これらは挿入変異の存在を意味するバンドであり変異検出の妨げとはならない。ハイブリダイズしない一本鎖LHプローブはゲル下方に薄いバンドとして検出される(図3下パネル)。

6 蛍光標識LHプローブの有用性

蛍光標識LHプローブを用いるとLHバンドが一意的に検出されるので、反復配列を含むDNAでの変異の検出に有用である。UGT1A1遺伝子産物は肝臓で発現され抗がん剤イリノテカンの有効物質SN-38の解毒化に作用するが、UGT1A1遺伝子の多型によって個人の薬剤感受性が大きく変わる。エクソン1の上流に(TA)₇TAAと(TA)₆TAAの2型のうち、前者をホモ接合型に持つ個人はイリノテカンに高感受性となる。この遺伝多型を含む領域をPCR増幅してCy5標識LHプローブでハイブリダイズする。LH

プローブはターゲットDNA中の反復配列近傍で8塩基がループとなるように設計した⁶⁾。通常的手法にて反復配列を有する多型を泳動解析する場合は、複数のバンドがノイズとして検出されるなどの問題が生じる。このような応用例では、Cy5標識LHプローブを用い、形成されたLHのCy5蛍光を電気泳動後のゲル中に検出することにより、二つの遺伝型と一意的に対応するLHバンドで明確に遺伝型判定ができる(図4)。

7 LHによる遺伝子変異検出の拡張性

EGFR遺伝子は、エクソン20での一塩基置換変異T790Mがイレッサ抵抗性を獲得する変異となる。また、エクソン18で一塩基置換(G719S, C, A)が低頻度で見つかるがイレッサに対する反応性は中立的といわれる。これらのEGFR変異はLH遺伝子変異検出で対応できている⁷⁾。KRAS遺伝子コドン12、13の一塩基置換変異につい

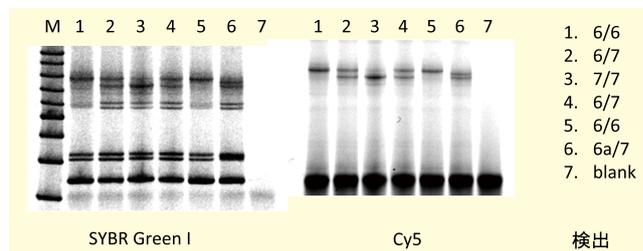


図4. 蛍光標識したLHプローブの有用性
UGT1A1遺伝子多型解析における、SYBR Green IによるDNA検出(左パネル)とCy5末端標識したLHプローブのCy5蛍光検出(右パネル)。6/6は(TA)₆のホモ、6/7は(TA)₆と(TA)₇のヘテロ、7/7は(TA)₇のホモ、6aは(TA)₆の11塩基上流で一塩基多型のあるもの。

ては、変異の遺伝型が12種あるが、これらすべてを同一のLHプローブを用いて検出することができる。LHプローブとしては、欠損タイプではなく、10塩基(TTCTGCAGAA)を変異ホットスポットに隣接して挿入した挿入タイプを用いる。別の欠損タイプLHプローブと併用し変異LHバンドの移動パターンから変異型12種を区別できる⁸⁾。大腸がんでのKRASの変異はNRAS変異をふくめて抗EGFR抗体治療薬セツキシマブの有効性への事前検定に必須とされる⁹⁾。BRAF遺伝子の一塩基置換変異V600Eは変異ホットスポットに隣接した9塩基の欠損タイプLHプローブにより検出できる⁴⁾。メラノーマ等で一定頻度でこの変異が起こり、ダブラフェニブがこの変異を有するメラノーマ細胞の増殖抑制効果を持つとされる。

以上はLHによる遺伝子変異検出の概略であるが、手法の詳細についてはLH遺伝子変異検出キット(和光純薬工業(株)から発売)に添付の使用説明書に具体的に述べられている。または、原論文⁴⁾を参照していただければ幸いである。LH遺伝子変異検出の他の遺伝子変異解析への応用は継続しており、いくつかは発表を予定している。遺伝子標的薬としてのがん治療薬の開発が進展し、対象となる遺伝子の変異検出にLH遺伝子変異検出法が寄与できることを願う次第である。

〔謝 辞〕

本研究を支持していただいた神奈川県立がんセンター臨床研究所及び病院の皆様、並びに、研究用試薬キットを検討いただいた和光純薬工業（株）ライフサイエンス研究所林田幸信研究員に感謝いたします。

〔参考文献〕

1) Pao, W. et al. : *Nat. Rev. Cancer*, **10**, 760 (2010).
 2) Flaherty, K. T. et al. : *Nat. Rev. Cancer*, **12**, 349 (2012).
 3) Holderfield, M. et al. : *Nat. Rev. Cancer*, **14**, 455 (2014).



遺伝子変異について

ヒトの遺伝子はゲノム中で数個から数十個のエクソンに分散し、それらがメッセージ RNA に再構成された後そのコード領域で 3 塩基 (codon) ごとにアミノ酸に翻訳され遺伝子産物としてタンパク質酵素ができる。一塩基置換で codon が別のアミノ酸に変わるのがミスセンス変異であり、L858R では 858 番目

のロイシンがアルギニンに変わる。欠損ないし挿入が codon の倍数で起き、対応アミノ酸配列の欠損ないし挿入が生じるものをインフレーム変異という。それ以外はフレームシフトとなり機能タンパクが出来ない変異となる。

キーワード：遺伝子変異 遺伝子標的薬 EGFR 電気泳動

4) Matsukuma, S. et al. : *J. Mol. Diagn.*, **8**, 504 (2006).
 5) Oshita, F. et al. : *Br. J. Cancer*, **95**, 1070 (2006).
 6) Matsukuma, S. et al. : *Clin. Chim. Acta*, **412**, 1668 (2011).
 7) Sakuma, Y. et al. : *Lab. Invest.*, **93**, 1137 (2013).
 8) Matsukuma, S. et al. : *Clin. Chim. Acta*, **412**, 1874 (2011).
 9) Misale, S. et al. : *Cancer Discov.*, **4**, 1269 (2014).

簡便・迅速・正確・安価に遺伝子変異を検出!!



LH遺伝子変異検出キット

本品は、対象遺伝子 (BRAF、EGFR、KRAS) における点変異、挿入変異、欠損変異を簡便、迅速、正確、安価に検出できるキットです。Loop Hybrid Mobility Shift Assay (LH-MSA 法) を基本原理とし、変異遺伝子領域にハイブリダイズする Loop Hybrid Probe (LH Probe) の二次構造変化をポリアクリルアミドゲル電気泳動で検出します。LH-MSA 法は、高価なリアルタイム PCR 装置及び特異的プローブなどの特別な設備・機器を必要としません。



特 長

- リアルタイム PCR 法に比べて非常に安価
- 特殊な設備・機器が不要
- 操作が簡便、作業時間・手間が低減
- 1プローブで稀な変異も検出可能
- 非常に高感度

キット構成 (96サンプル用：16サンプル×6回用)

- 10×Buffer 102 μl × 1 本
- dNTPs 102 μl × 1 本
- DNA Polymerase 12 μl × 1 本
- Forward Primer*1 51 μl × 1 本
- Reverse Primer*1 180 μl × 1 本
- LH Probe 96 μl × 1 本
- Wild Type Control DNA 6 μl × 1 本
- 各Control DNA*2 6 μl × 1 本
- Loading Buffer*3 288 μl × 1 本
- DNA Marker 9 μl × 1 本

*1 Exon21 L858R 用は、Forward Primer 180 μl、Reverse Primer 51 μl
 *2 BRAF V600E : V600E コントロール DNA、EGFR Exon19 : 欠損型コントロール DNA、EGFR Exon20 : 挿入型コントロール DNA
 EGFR Exon21 : L858R コントロール DNA、KRAS Mutations : G12D コントロール DNA
 *3 内容は 6×濃度です。また、青色とオレンジ色の色素が入っています。

コードNo.	品 名	規 格	容 量	希望納入価格(円)
299-76101	LH Gene Mutation Detection Kit for BRAF V600E	☒ 遺伝子研究用	1キット(16サンプル×6回用)	65,000
291-76301	LH Gene Mutation Detection Kit for EGFR Exon19 Deletion	☒ 遺伝子研究用	1キット(16サンプル×6回用)	65,000
293-76501	LH Gene Mutation Detection Kit for EGFR Exon20 Insertion	☒ 遺伝子研究用	1キット(16サンプル×6回用)	65,000
295-76701	LH Gene Mutation Detection Kit for EGFR Exon21 L858R	☒ 遺伝子研究用	1キット(16サンプル×6回用)	65,000
297-76901	LH Gene Mutation Detection Kit for KRAS Mutations at Codons 12 and 13	☒ 遺伝子研究用	1キット(16サンプル×6回用)	65,000

※ 本品は、研究用試薬です。試験、研究の目的のみに使用されるもので、体外診断用として使用できません。

関連商品

コードNo.	メーカーコード	品 名	規格・メーカー	容量	総納入価格(円)	コードNo.	メーカーコード	品 名	規格・メーカー	容量	総納入価格(円)
192-14961	-	SuperSep™ Ace, 10%, 17well	☒ 電気泳動用	10枚	14,000	316-90101	-	Distilled Water, Deionized, Sterile	ニッポンジーン	100ml	4,000
196-14981	-	SuperSep™ Ace, 12.5%, 17well	☒ 電気泳動用	10枚	14,000	058-07681	-	EasySeparator™	電気泳動用	1セット	52,000
519-20301	41003	GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain, 10,000x in Water	Biotium	0.5ml	23,200	295-52401	-	DNA Isolator PS Kit	☒ 遺伝子研究用	100回用	25,000
517-53333	41005	GelGreen™ Nucleic Acid Gel Stain, 10,000x in Water	Biotium	0.5ml	28,000	303-89321	FAEBD001	EtBr Destroyer Bag	FAVORGEN	20個	25,400
201-18601	-	10×Tris-Glycine Buffer	☒ 電気泳動用	1ℓ	7,200	300-89331	FAEBD002	EtBr Destroyer Sprayer	FAVORGEN	200ml×2	13,000

☒: 2 ~ 10℃保存 ☒: 20℃保存 ☒: 80℃保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。
 掲載内容は、2015年10月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

分析試料の精製・濃縮などの前処理として用いられる固相抽出法 (SPE) は、従来の液-液抽出法に比べて簡便かつ、多検体の同時処理が可能などの利点を持ち、医薬・食品・環境分析など幅広い分野で採用されています。Presep[®] (プレセップ[®]) RPP シリーズは、ディスポーザブルタイプの固相抽出用カラムであり、担体として親水性と疎水性を併せ持つジビニルベンゼン-メタクリレート系ベースポリマーを充てんしたカラムです。今回、検討に用いた Presep[®] RPP-WCX は先のベースポリマーにイオン交換基を修飾したミックスモードであり、逆相及び弱陽イオン交換能を有しております。

この度、水道水中のイミノクタジン、ジクワット及びパラコートを対象とした固相抽出法の検水への添加剤と回収率に与える影響について検討したのでご紹介します。

1. イミノクタジン、ジクワット及びパラコートについて

イミノクタジンはグアニジン系殺菌剤であり、水稻、麦、果樹、野菜、花木、芝などに使用されています。ジクワット及びパラコートはピピリジニウム系除草剤であり、パラコートの強い毒性を軽減する目的でジクワットとの混合製剤が使用されています。適用作物は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花卉、樹木などが

あります。

これら 3 種類の農薬は、平成 27 年 3 月 25 日に水質管理目標設定項目の検査方法が改正され、別添 4 水質管理目標設定項目の検査方法の別添方法 21 に「固相抽出 LC/MS/MS を用いたイミノクタジン、ジクワット及びパラコートの一斉分析法」として記載されました¹⁾。

2. 実験方法について

ジクワットはアルカリ性条件下で不安定で、酸性から中性での固相抽出が望ましいと言われております²⁾。別添方法 21 でも検水には脱塩素剤の添加のみであり、酸・塩基を加えるなどの操作は含まれておりません。また、別添方法 21 に固相カラムとして記載されている「カルボキシル基を導入したジビニルベンゼン-*n*-ビニルピロリドン共重合体又はこれと同等以上の性

表 1. LC/MS/MS 条件

機器	Prominence LC-20A (島津製作所)
カラム	Wakopak [®] 5SIL-AQ Φ2.0 mm × 150 mm
移動相A	150 mmol/l ぎ酸アンモニウム水溶液 (pH 3.6)
移動相B	アセトニトリル
グラジエント条件	0min. (A:B=30:70) → 1min. (30:70) → 4.5min (50:50) → 6min. (50:50) → 7min. (80:20) → 17min. (80:20) → 17.01min. (30:70) → 25min. (30:70)
流量	0.3 mL/min.
カラム温度	40°C
注入量	10 μl

機器	3200 QTRAP (AB SCIEX 社)
イオン化	ESI positive
測定モード	SRM
Curtain gas	10
Collision gas	3
Ion Spray Voltage	5000
Temperature	200
Ion Source gas 1	80
Ion Source gas 2	10

成分名	分子量	モニターイオン (m/z)		
		プリカーサー	プロダクト	
イミノクタジン	355.6	356.4	314.6	297.4
ジクワット	184.2	183.2	157.0	78.1
パラコート	186.3	186.1	171.2	155.3



図 1. 添加回収試験の実験フロー

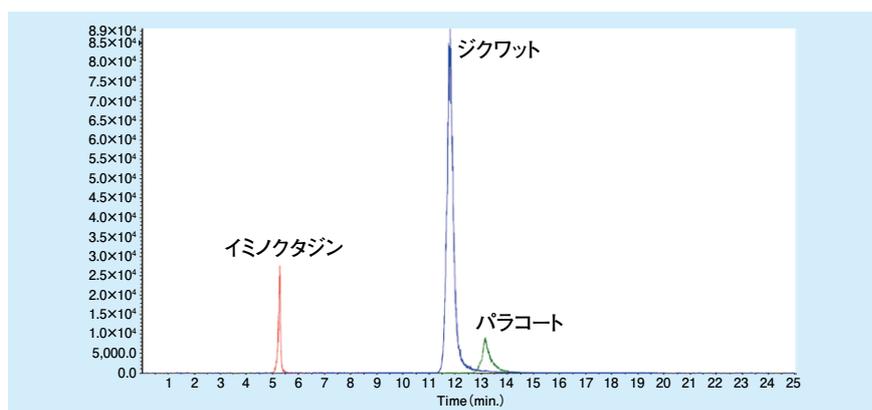


図 2. 3 成分のクロマトグラム

能を有するもの」に当社では Presep® RPP-WCX が該当します。

本検討では超純水及び当社実験室内の水道水を検水としました。この時、水道水の TOC は約 0.6 mg/l でした。超純水は無添加、約 20 mg/l のチオ硫酸ナトリウム、10 mmol/l の酢酸アンモニウム水溶液となるように調製した 3 条件で添加回収試験を行いました。水道水はアスコルビン酸ナトリウムまたはチオ硫酸ナトリウムを約 20 mg/l、酢酸アンモニウム水溶液またはアンモニア水にて pH 7 付近に調整したりリン酸二水素アンモニウム水溶液を 10 mmol/l となるように調製した 5 条件で添加回収試験を行いました。添加回収試験の実験フローを図 1 に示します。この時、別添方法 21 とは異なり、3 成分の濃度は各農薬として 1 µg/ml とし、溶出後の濃縮操作は省略しています。LC/MS/MS 条件を表 1 に、3 成分のクロマトグラムを図 2 に示します。この時分析カラムは HILIC モード^{3,4)} の Wakopak® Wakosil-II 5SIL-AQ (5 µm, 2.0 mm×150 mm) を用いました。

3. 結果⁵⁾

添加回収試験の結果を表 2 に示します。超純水において Run1、Run2

表 2. 添加回収試験の結果

Run	対象	添加剤	イミノクタジン	ジクワット	パラコート
			回収率 (%)		
1	超純水	無添加	85.3	65.7	91.5
2		チオ硫酸ナトリウム	80.8	51.8	89.3
3		酢酸アンモニウム	94.5	89.6	98.7
4	水道水	無添加	34.2	89.9	80.7
5		アスコルビン酸ナトリウム	83.0	109.2	86.8
6		チオ硫酸ナトリウム	80.5	99.8	88.5
7		酢酸アンモニウム	94.5	95.7	97.0
8		りん酸二水素アンモニウム	99.7	112.6	91.4

ではジクワットの回収率が 65.7 %、51.8 % と水道水を対象とした Run4 の 89.9 % よりも低い結果となりました。これはジクワットが検水中のマトリックスの影響を受けやすいためと考えられます³⁾。超純水においてイミノクタジン及びパラコートではいずれの条件でも回収率が 80 % 以上となり良好な結果が得られました。水道水において Run4 ではイミノクタジンの回収率が 34.2 % となり低くなりました。一方でジクワット及びパラコートは 80 % 以上と良好な結果となりました。添加剤を加えた場合 Run5 において 83.0 ~ 109.2 %、Run6 において 80.5 ~ 99.8 %、Run7 において 94.5 ~ 97.0 %、Run8 において 91.4 ~ 112.6 % といずれも回収率が 80 % 以上と良好な結果が得られました。

本検討結果より、無添加よりも別添

方法 21 に記載されているチオ硫酸ナトリウムだけではなくアスコルビン酸ナトリウム、酢酸アンモニウム、りん酸二水素アンモニウムも 3 成分を回収するためには有効であると思われる。

イミノクタジン、ジクワット及びパラコートの一斉分析法において Presep® RPP-WCX 及び Wakopak® Wakosil-II 5SIL-AQ が適用できると考えられますので是非、ご検討下さい。

【参考文献】

- 厚生労働省健康局水道課：「別添 4 水質管理目標設定項目の検査方法」, 健水発第 1010001 号 (2015)。
- 巻幡希子ら：分析化学, **56** (7), 579 (2007)。
- 木下輝昭ら：水環境学会誌, **38** (2), 49 (2015)。
- Kawamoto, T. et al.: *Anal. Sci.*, **22** (4), 489 (2006)。
- 須藤勇紀ら：環境化学討論会要旨集, **24**, P-105 (2015)。

Products



固相抽出カラム逆相-弱陽イオン交換ミックスモード

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
292-34831	Presep® RPP-WCX (60mg/3ml)	試料前処理用	10本 × 10	45,000

分析用カラム (HILIC カラム)

コード No.	品名	カラムサイズ	ジョイントタイプ	容量	希望納入価格 (円)
—	Wakopak® Wakosil-II 5SIL-AQ	φ2.0 mm × 150 mm	W	1本	41,000
—			D	1本	41,000

標準品

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
047-30441	Diquat Dibromide Monohydrate Standard	残留農薬試験用	100mg	10,000
092-03901	Iminoctadine Triacetate Standard	残留農薬試験用	200mg	18,900
160-08871	Paraquat Dichloride Standard	残留農薬試験用	100mg	10,500

Refr...2 ~ 10°C 保存 E...- 20°C 保存 80...- 80°C 保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。掲載内容は、2015 年 10 月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

品目追加



イオン液体

イオン液体は、二次電池電解液、有機合成用溶媒、その他、潤滑剤や帯電防止剤などさまざまな用途に使用されます。

特長

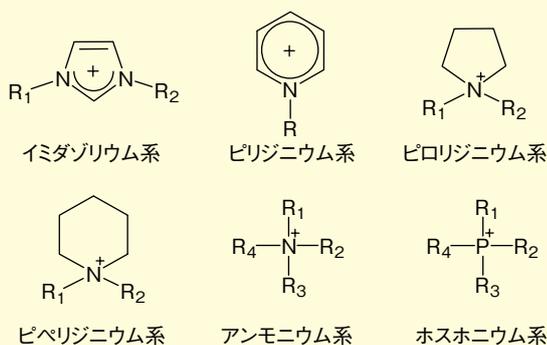
- 蒸気圧が非常に小さく、揮発しにくい
- 熱的に非常に安定
- 低融点あるいは結晶化しにくい。広い温度域で液状
- 高い電気伝導度を示す
- 電気化学的に非常に安定

用途

- 二次電池電解液
- 反応溶媒（有機合成・酵素反応・高分子反応）
- 触媒
- 潤滑剤
- 帯電防止剤
- セルロース溶解溶媒
- 炭酸ガス吸収剤
- 金属の電解精製・分離

主なイオン液体の構造

カチオン



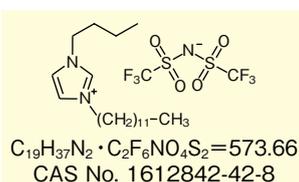
アニオン

Cl^- , Br^- , I^- , BF_4^- , PF_6^- , CF_3SO_3^- , $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{CN})_2\text{N}^-$

物性値 (参考値)

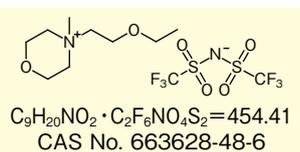
■ 1-ブチル-3-ドデシルイミダゾリウム=ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド

- 粘度 (25°C) : 143.4mPa・s
- 導電率 (20°C) : 41.1mS/m



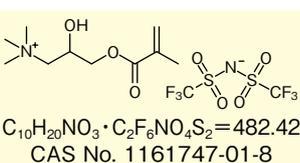
■ 4-(2-エトキシエチル)-4-メチルモルホリニウム=ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド

- 粘度 (25°C) : 252.2mPa・s
- 導電率 (20°C) : 64.4mS/m



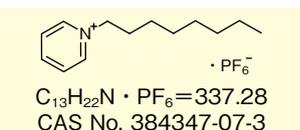
■ 2-ヒドロキシ-3-メタクリロイルオキシプロピルトリメチランモニウム=ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド

- 融点 : 52.3°C



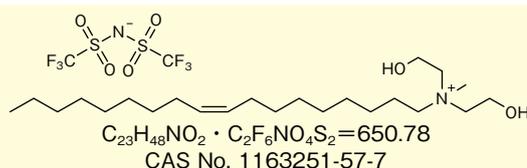
■ 1-オクチルピリジニウムヘキサフルオロりん酸塩

- 融点 : 67.0°C



■ N-オレイル-N, N-ジ(2-ヒドロキシエチル)-N-メチルアンモニウム=ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド

- 粘度 (25°C) : 1,125mPa・s
- 導電率 (20°C) : 9.35mS/m



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
022-18791	1-Butyl-3-dodecylimidazolium Bis (trifluoromethanesulfonyl) imide	有機合成用	5g	8,000
020-18792			25g	21,000
053-09071	4-(2-Ethoxyethyl)-4-methylmorpholinium Bis (trifluoromethanesulfonyl) imide	有機合成用	5g	8,000
051-09072			25g	21,000
089-10201	2-Hydroxy-3-methacryloyloxypropyltrimethylammonium Bis (trifluoromethanesulfonyl) imide	有機合成用	5g	8,000
087-10202			25g	21,000
158-03371	1-Octylpyridinium	有機合成用	5g	8,000
156-03372	Hexafluorophosphate		25g	21,000
151-03361	N-Oleyl-N, N-di (2-hydroxyethyl)-N-methylammonium Bis (trifluoromethanesulfonyl) imide	有機合成用	5g	8,000
159-03362			25g	21,000

イオン液体シリーズは、全 70 品目品揃えしています。他の品目につきましては、下記 HP をご参照下さい。

<http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/product/chemical/ion/index.htm>

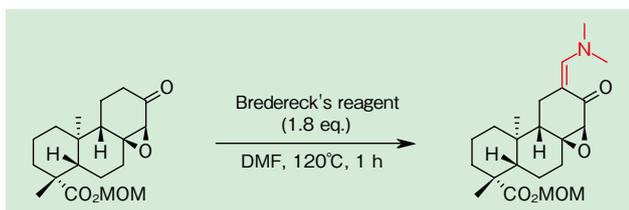
有機合成用試薬



Bredereck 試薬

本品は、カルボニル基の α -メチレンアミノ化に有用な試薬です。系内で強塩基性の t -ブトキシドが生成し、カルボニル基の α プロトンを引き抜くことで、エノラートが生成します。生成したエノラートが、イミニウムカチオンと反応することでメチレンアミノ化が進行します。

反応例



【参考文献】

1) Shi, L. Y., Wu, J. Q., Zhang, D. Y., Wu, Y. C., Hua, W. Y. and Wu, X. M.: *Synthesis*, 3807 (2011).

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
026-18831	Bredereck's Reagent	有機合成用	5g	12,000
024-18832			25g	46,000

有機合成用 反応別カタログ発行

有機合成において汎用的に用いられる製品を反応別にまとめ、製品ごとの特長、実験操作、製品情報を掲載しています。

還元剤パンフレットは、N.E. CHEMCAT社の接触還元触媒を中心にさまざまな反応剤について特長をまとめています。

ベーシックな反応から最新の反応までさまざまな反応例を掲載していますので、ぜひご活用下さい。

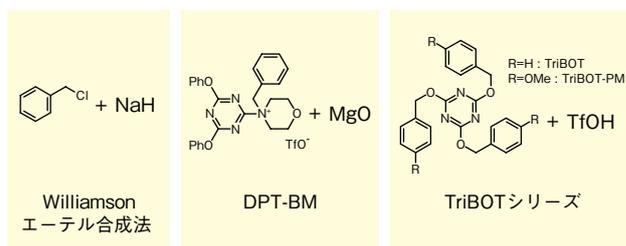


ご希望の方は、当社営業または当社代理店にご請求下さい。

中性条件下で使えるベンジル化試薬 NARD Chemicals, Ltd.

DPT-BM

アルコールのベンジル化反応は強塩基性条件で行うことが多く、使用できる基質に限りがありました。新規のベンジル化試薬「DPT-BM¹⁾」は、中性条件下、MgOを添加するのみでベンジル基を導入することが可能です。また、その他酸性条件下にて反応が進行するTriBOTシリーズ^{2,3)}もラインアップしています。



← 塩基性 中性 酸性 →

	Williamson エーテル合成法	DPT-BM	TriBOTシリーズ
反応条件	塩基性	中性	酸性
添加剤	NaH (水素化ナトリウム)	MgO (酸化マグネシウム)	TfOH, CSA 他 酸触媒
保管方法	不活性ガス封入	冷凍	室温
導入保護基	ベンジル系	ベンジル基	TriBOT...ベンジル基 TriBOT-PM... <i>p</i> -メトキシベンジル基(PMB基)

【参考文献】

- 1) Yamada, K., Tsukada, Y., Karuo, Y., Kitamura, M. and Kunishima, M.: *Chemistry*, **20**, 12274 (2014).
- 2) Yamada, K., Fujita, H. and Kunishima, M.: *Org. Lett.*, **14**, 5026 (2012).
- 3) Yamada, K., Fujita, H., Kitamura, M. and Kunishima, M.: *Synthesis*, **45**, 2989 (2013).

コードNo.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
389-07923	T026	DPT-BM [4-(4,6-Diphenoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-4-benzylmorpholinium Trifluoromethanesulfonate]	1g	18,000
383-07921			5g	68,400

関連商品

コードNo.	品名	容量	希望納入価格(円)
385-02182	TriBOT	25g	12,000
387-02181	[2,4,6-Tris (benzyloxy)-1,3,5-triazine]	100g	36,000
381-02601	TriBOT-PM	10g	9,000
387-02603	[2,4,6-Tris (<i>p</i> -methoxybenzyloxy)-1,3,5-triazine]	50g	27,500

品目追加



生薬試験用標準品

当社では、局方規格並びに自主規格の生薬試験用標準品を多数取り揃えています。新たに追加となった商品をご紹介します。

■ タクシャトリテルペン混合試薬

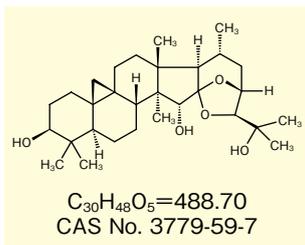
タクシャトリテルペンは、生薬「タクシャ（沢瀉）」などに含まれる成分です。本品は、アリソールA、アリソールB、酢酸アリソールBを各50 μg含む混合物です。

- 外観：薄膜

■ シミゲノール標準品

シミゲノールは、生薬「ショウマ」に含まれる成分です。

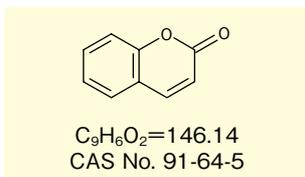
- 含量 (HPLC)：95.0% 以上
- 外観：白色の粉末



■ クマリン標準品

クマリンは、生薬「メリロート」（セイヨウエビラハギ）などに含まれる成分です。

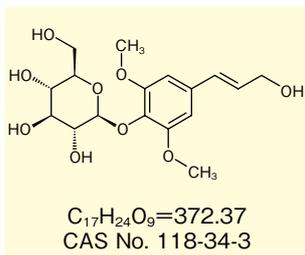
- 含量 (HPLC)：99.0% 以上
- 外観：白色の結晶



■ エレウテロシドB標準品

エレウテロシドBは、生薬「シゴカ（刺五加）」などに含まれる成分です。

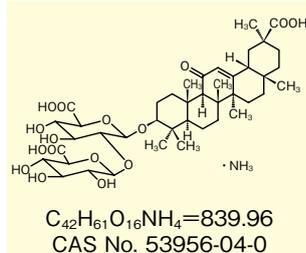
- 含量 (HPLC)：98.0% 以上
- 外観：白色の結晶性粉末



■ グリチルリチン酸-アンモニウム標準品

グリチルリチン酸-アンモニウムは、生薬「カンゾウ」などに含まれる成分です。本品は、当社設定のHPLC試験条件においてグリチルリチン酸の他にピークを認めず。

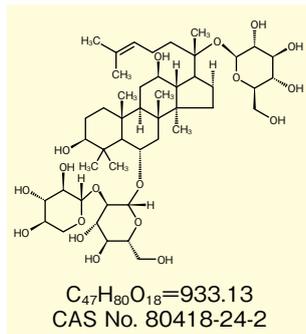
- 外観：白色、結晶～結晶性粉末



■ ノトギンセノシドR₁標準品

ノトギンセノシドR₁は、生薬「サンシチニンジン（デンシチニンジン）」などに含まれる成分です。

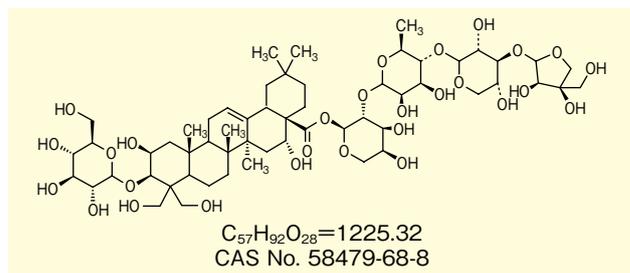
- 含量 (HPLC)：98.0% 以上
- 外観：白色、結晶性粉末～粉末



■ プラチコジンD標準品

プラチコジンDは、生薬「キキョウ」に含まれる成分です。

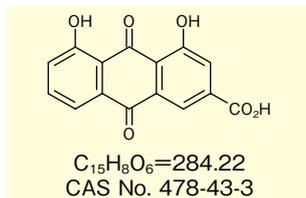
- 含量 (HPLC)：99.0% 以上
- 外観：白色の粉末



■ レイン

本品は、日本薬局方一般試験法 試薬・試液の「レイン、薄層クロマトグラフィー用」に適合した製品です。生薬「ダイオウ」の確認試験に用いられます。

- 含量 (qNMR)：95.0% 以上
- 性状 (JP法)：黄色の粉末



[次頁に続く]

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
NEW 017-26131	Alisma Triterpenes Mixture	生薬試験用	150 μ g	29,000
032-23861	Cimigenol Standard	生薬試験用	5mg	17,000
NEW 030-24521	Coumarin Standard	生薬試験用	100mg	7,500
NEW 059-09051	Eleutheroside B Standard	生薬試験用	10mg	35,000
NEW 076-06481	Glycyrrhizic Acid Monoammonium Standard	生薬試験用	10mg	10,000
NEW 140-09631	Notoginsenoside R ₁ Standard	生薬試験用	10mg	20,000
160-26691	Platycodin D Standard	生薬試験用	5mg	18,000
186-03191	Rhein	局方生薬試験用 (薄層クロマト グラフィ用)	10mg	42,000

薄層クロマトグラフ用 TLC プレート Wako シリカゲル TLC プレート - ワコーシリーズ

シリカゲル TLC プレート - ワコーは、細孔径 7nm (70Å) の多孔質シリカゲルをガラス板上に均一に塗布した TLC プレートです。

蛍光物質を添加してシリカゲル 70F₂₅₄ TLC プレート、シリカゲル 70FM TLC プレート - ワコー、蛍光物質不含有のシリカゲル 70TLC プレート - ワコーなど、各種取り扱っています。

特長

- 安価
- 高分離能

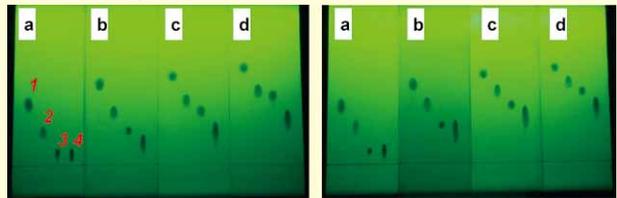
物性情報

シリカゲルの粒子径	5-20 μ m
シリカゲルの細孔径	7nm (70Å)
シリカゲルの比表面積	450m ² /g
シリカゲルの細孔容量	0.8ml/g
シリカゲル層の厚さ	230 ~ 250 μ m
支持体	ガラスプレート
蛍光指示薬	単色蛍光物質 [254nm]

標準試料の展開

シリカゲル70F₂₅₄ TLCプレート-ワコー

A社同等品



〈実験条件〉

試料: 1. カフェイン
2. ナプロキセン
3. *p*-アセトアミドフェノール
4. *p*-ヒドロキシ安息香酸

移動相: クロロホルム:メタノール=

a) 95:5 b) 90:10 c) 85:15 d) 80:20

検出: UV254nm

展開距離: 10cm

コードNo.	品名	層厚 [mm]	規格	容量	希望納入価格(円)
199-17813	Silicagel 70 F ₂₅₄ TLC Plate-Wako	0.25	薄層クロマト グラフ用	10枚 (5cm×10cm)	2,900
193-17816				200枚 (5cm×10cm)	25,500
197-17814				100枚 (5cm×20cm)	22,500
193-17811				25枚 (20cm×20cm)	16,800
NEW 196-17884	Silicagel 70 FM TLC Plate-Wako (広領域紫外線250-400nm対応)	0.25	薄層クロマト グラフ用	10枚 (5cm×10cm)	3,000
NEW 198-17883				100枚 (5cm×20cm)	24,500
NEW 192-17881				25枚 (20cm×20cm)	19,500
NEW 199-17874	Silicagel 70 TLC Plate-Wako (蛍光剤不含有タイプ)	0.25	薄層クロマト グラフ用	10枚 (5cm×10cm)	2,700
NEW 191-17873				100枚 (5cm×20cm)	22,500
NEW 195-17871				25枚 (20cm×20cm)	16,000
195-12871	Silicagel 70 PF ₂₅₄ Plate-Wako (分取用TLC:層厚タイプ)	0.75	薄層クロマト グラフ用	10枚 (20cm×20cm)	15,000

関連商品

TLC用ペーパーシート クロマトシートII

クロマトシートIIは、シリカゲルと蛍光剤F₂₅₄を「紙」繊維に固定した薄層クロマト用のシートです。TLCプレートと同様の分離性、再現性を有し、また、支持体が「紙」のためはさみで簡単に切断でき、軽く、保管時にもかさばりません。

寸法: 20cm×20cm、厚み: 約0.3mm、重量: 約7g/枚



コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
038-24061	Chromato Sheet II	薄層クロマトグラフ用	25枚	15,000

品目追加



マイコトキシン試験用標準液

フモニシンは *Fusarium* 属のカビが産生するカビ毒（マイコトキシン）で、世界中で主にトウモロコシへの汚染が懸念されています。日本では規制値の設定はありませんが、欧米ではフモニシン B₁、B₂、B₃ で規制値が設定されており、モニタリングされています。

当社では、調液の手間が不要な標準液をご用意しています。是非ご利用下さい。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
NEW 065-06531	Fumonisin Mixture Standard Solution [B ₁ , B ₂ each 50 μg/ml Acetonitrile:Water (1:1) Solution] <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	70,000
NEW 062-06541	Fumonisin B ₁ Standard Solution (50 μg/ml Acetonitrile:Water (1:1) Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	45,000
NEW 069-06551	Fumonisin B ₂ Standard Solution (50 μg/ml Acetonitrile:Water (1:1) Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	62,000
061-05771	Fumonisin B ₁ Standard <small>Ref.</small>	マイコトキシン試験用	5mg	90,000
066-06181	Fumonisin B ₂ Standard <small>Ref.</small>	マイコトキシン試験用	5mg	照会

関連商品

フザリウムトキシン

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
068-06401	Fusarium Toxins Mixture Standard Solution (Acetonitrile Solution)* <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	40,000
225-02231	Verrucarol Standard** <small>Ref. 国</small>	マイコトキシン試験用	5mg	60,000
NEW 264-02141	Zearalanone Standard** <small>Ref.</small>	マイコトキシン試験用	5mg	34,000

*成分：ニバレノール、デオキシニバレノール、HT-2 トキシン、T-2 トキシン、ゼアラレノン

**フザリウムトキシンを分析する際、バルカロール及びゼアラレノンを内部標準物質として使用する手法が提案¹⁾されています。

【参考文献】

1) Nakagawa, H. et al. : J. Anal. Bioanal. Tech., S6, 002 (2014).

アフラトキシン類

「平成 27 年 7 月 23 日食安発 0723 第 1 号」により乳に含まれるアフラトキシン M₁ に規制が設定されました。当社では、定量 NMR により値付けした原体を使ったより高精度なアフラトキシン類の標準液及び標準品をご用意しています。ご活用下さい。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
013-25751	Aflatoxin M ₁ Standard Solution (0.5 μg/ml Acetonitrile Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	40,000
018-24341	Aflatoxins Mixture Standard Solution (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ each 25 μg/ml Acetonitrile Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	28,000
010-24301	Aflatoxin B ₁ Standard Solution (25 μg/ml Acetonitrile Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	20,000
017-24311	Aflatoxin B ₂ Standard Solution (25 μg/ml Acetonitrile Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	20,000

Ref.…2 ~ 10℃保存 E…20℃保存 80…80℃保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。
掲載内容は、2015 年 10 月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
014-24321	Aflatoxin G ₁ Standard Solution (25 μg/ml Acetonitrile Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	20,000
011-24331	Aflatoxin G ₂ Standard Solution (25 μg/ml Acetonitrile Solution) <small>Ref. 国・II 国</small>	マイコトキシン試験用	1ml×5A	20,000

国…生物・毒素兵器の製造、使用防止のため「毒素等」を試験研究用に使用することを確認する証が必要です。

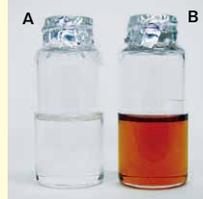
ポリマーの分析に最適



GPC 用溶媒

本品は、ポリマーの溶解・分析時の加温による溶媒の着色が無いことを確認し、加熱後の吸光度を保証した溶媒です。その他にも水分、過酸化水素、揮発物、不純物による屈折率の変化や紫外線吸収を保証しており、GPC の溶離液調製に最適です。

加温着色試験結果



250℃・180分加熱後外観
A : GPC用溶媒
B : 当社従来品

1- クロロナフタレンの当社従来品を 250℃で加熱すると変色し、装置やカラムに悪影響を与える。新製品の GPC 用グレート品は着色しない。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
NEW 036-24481	Chloroform (Stabilizer : Ethanol) <small>国・III</small>	GPC用	1ℓ	3,750
032-24483			3ℓ	9,700
NEW 033-24491	Chloroform, Amylene added <small>国・III</small>	GPC用	1ℓ	3,800
NEW 039-24493			3ℓ	9,800
NEW 034-24541	1-Chloronaphthalene <small>国</small>	GPC用	1ℓ	35,000
NEW 043-33841	o-Dichlorobenzene <small>国</small>	GPC用	1ℓ	3,000
NEW 049-33843			3ℓ	8,000
NEW 045-33921	N,N-Dimethylacetamide <small>国</small>	GPC用	1ℓ	8,000
NEW 041-33923			3ℓ	18,000
NEW 046-33831	N,N-Dimethylformamide <small>国</small>	GPC用	1ℓ	4,400
NEW 042-33833			3ℓ	11,000
NEW 048-33911	Dimethyl Sulfoxide <small>国</small>	GPC用	1ℓ	6,000
NEW 044-33913			3ℓ	14,000
NEW 134-18521	1-Methyl-2-pyrrolidone <small>国</small>	GPC用	1ℓ	7,000
NEW 130-18523			3ℓ	16,000
NEW 205-20071	Tetrahydrofuran, Stabilizer Free <small>国</small>	GPC用	1ℓ	6,300
NEW 201-20073			3ℓ	13,750
NEW 209-20091	Tetrahydrofuran, with Stabilizer <small>国</small>	GPC用	1ℓ	6,400
NEW 205-20093			3ℓ	14,000
NEW 202-20101	1,2,4-Trichlorobenzene <small>国</small>	GPC用	1ℓ	11,500
NEW 208-20103			3ℓ	27,000

* 法的規制はありませんが微量の PCB の存在があるため、「1,2,4-トリクロロベンゼン」を購入の際は試験・研究用に使用することを確認する証が必要です。詳しくは当社代理店までお問合せ下さい。

品目追加



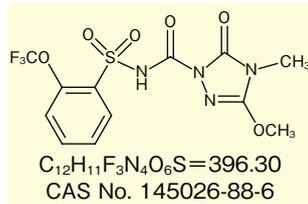
ポジティブリスト関連標準品

ポジティブリスト関連の残留農薬試験用標準品及びHPLC用動物用医薬品標準品の追加品目をご紹介します。品目は順次追加しています。

農薬標準品

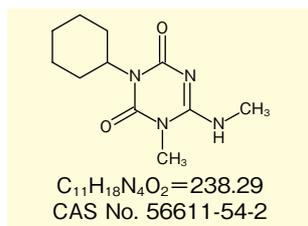
フルカルバゾン標準品

化学名: 4,5-Dihydro-3-methoxy-4-methyl-5-oxo-N-(2-trifluoromethoxyphenylsulfonyl)-1H-1,2,4-triazole-1-carboxamide
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 白色、結晶性粉末～粉末
 備考: 除草剤



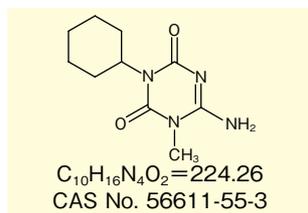
ヘキサジノン代謝産物B標準品

化学名: 3-Cyclohexyl-6-(methylamino)-1-methyl-1,3,5-triazine-2,4-(1H,3H)-dione
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 白色、結晶性粉末～粉末



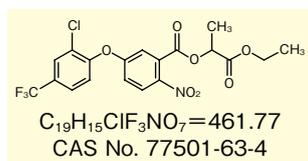
ヘキサジノン代謝産物F標準品

化学名: 3-Cyclohexyl-6-amino-1-methyl-1,3,5-triazine-2,4-(1H,3H)-dione
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 白色、結晶性粉末～粉末



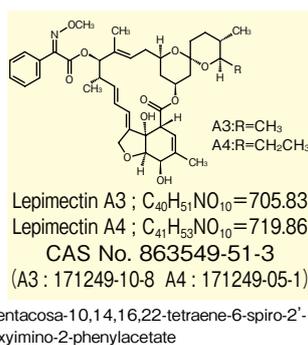
ラクトフェン標準品

化学名: Ethyl O-[5-(2-Chloro- α,α,α -trifluoro-*p*-tolylxy)-2-nitrobenzoyl]-DL-lactate
 別名: Cobra
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 白色、粉末又は塊
 溶解性: 水 < 1mg/ℓ (20℃)
 備考: 除草剤



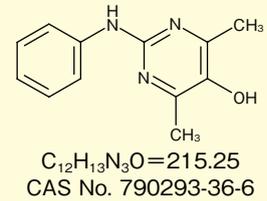
レピメクチン標準品

化学名: Lepimectin A3 ; (10E,14E,16E)-(1R,4S,5'S,6R,6'R,8R,12R,13S,20R,21R,24S)-21,24-Dihydroxy-5',6',11,13,22-pentamethyl-2-oxo-3,7,19-trioxatetracyclo[15.6.1.1^{4,9}.0^{20,24}]pentacos-10,14,16,22-tetraene-6-spiro-2'-tetrahydropyran-12-yl (Z)-2-Methoxyimino-2-phenylacetate
 Lepimectin A4 ; (10E,14E,16E)-(1R,4S,5'S,6R,6'R,8R,12R,13S,20R,21R,24S)-6'-Ethyl-21,24-dihydroxy-5',11,13,22-tetramethyl-2-oxo-3,7,19-trioxatetracyclo[15.6.1.1^{4,9}.0^{20,24}]pentacos-10,14,16,22-tetraene-6-spiro-2'-tetrahydropyran-12-yl (Z)-2-Methoxyimino-2-phenylacetate
 別名: Aniki
 含量 (HPLC): 97.0% 以上 (Lepimectin A3+ Lepimectin A4)
 外観: 白色～ほとんど白色、結晶性粉末～粉末
 備考: 殺虫剤



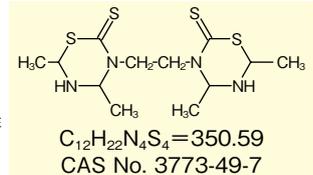
ピリメタニル代謝産物C標準品

化学名: 2-Anilino-4,6-dimethylpyrimidin-5-ol
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 黄褐色、結晶性粉末～粉末



チアジアジン標準品

化学名: 4,4',6,6'-Tetramethyl-3,3'-ethylenedi-1,3,5-thiadiazine-2-thione
 別名: Sanipa
 含量 (HPLC): 85.0% 以上
 外観: 白色～わずかにうすい褐色、結晶性粉末～粉末
 備考: 殺菌剤

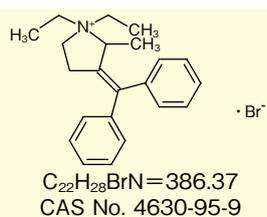


コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
060-06581	Flucarbazone Standard	残留農薬試験用	100mg	30,000
082-10171	Hexazinone Metabolite B Standard	残留農薬試験用	100mg	30,000
089-10181	Hexazinone Metabolite F Standard	残留農薬試験用	100mg	30,000
122-06431	Lactofen Standard	残留農薬試験用	100mg	23,000
125-06421	Lepimectin Standard	残留農薬試験用	100mg	25,000
166-27411	Pyrimethanil Metabolite C Standard	残留農薬試験用	100mg	30,000
205-19581	Thiadiazin Standard	残留農薬試験用	100mg	30,000

動物用医薬品標準品

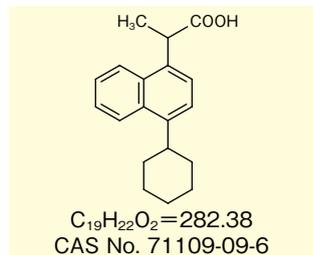
臭化プリフィニウム標準品

化学名: 3-Benzhydrylidene-1,1-diethyl-2-methylpyrrolidin-1-ium Bromide
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 白色、結晶性粉末～粉末



ベダプロフェン標準品

化学名: 2-(4-Cyclohexyl-naphthalen-1-yl)propanoic Acid
 含量 (qNMR): 98.0% 以上
 外観: 白色、結晶性粉末～粉末又は塊



コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
168-27471	Prifinium Bromide Standard	高速液体クロマトグラフ用	100mg	30,000
227-02291	Vedaprofen Standard	高速液体クロマトグラフ用	100mg	30,000

その他のポジティブリスト関連品目は下記よりご参照下さい。
 当社HP→カテゴリーから選ぶ→分析・環境→食品分析→01.残留農薬・動物用医薬品 (ポジティブリスト制度)

: 2 ~ 10℃保存 : 20℃保存 : 80℃保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。
 掲載内容は、2015年10月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

中圧分取 / フラッシュクロマト用カラム

Presep® 分取用インジェクトカラム

プレセップ® インジェクトカラムは、プレセップ® 分取用カラムより粒子径の大きいシリカゲルを充てんしたカラムです。粘性試料のサンプルチャージ、難溶解性試料の溶媒置換、サンプルの拡散防止などさまざまな用途で用いることができます。

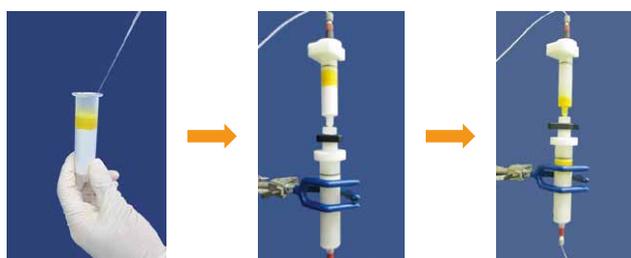
特長

- 極性溶媒にしか溶解しないサンプルや粘性の高いサンプルの注入に有効

充てん剤の物性

品名	形状	細孔径 (nm)	細孔容量 (ml/g)	比表面積 (m ² /g)	pH
Presep® (Luer Lock) Silica Gel (Inject Column)	破砕状	6	0.85	550	6.5-7.5
Presep® (Luer Lock) NH ₂ (Inject Column)	破砕状	6.7	0.72	432	10

使用方法



- ① サンプル溶液をインジェクトカラムにチャージする。
- ② 分取カラムに接続し、分取を行う。
- ③ 分取の様子。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
NEW 290-35091	Presep® (Luer Lock) Silica Gel (Inject Column) Type M (11g/25ml)	分取クロマトグラフ用	10本×2袋 10本×10袋	13,000 照会
NEW 290-35111	Presep® (Luer Lock) Silica Gel (Inject Column) Type L (33g/70ml)	分取クロマトグラフ用	10本×2袋 10本×10袋	17,000 照会
NEW 295-35281	Presep® (Luer Lock) NH ₂ (Inject Column) Type M (14g/25ml)	分取クロマトグラフ用	10本×2袋 10本×10袋	30,000 照会
NEW 291-35283	Presep® (Luer Lock) NH ₂ (Inject Column) Type L (36g/70ml)	分取クロマトグラフ用	10本×2袋 10本×10袋	44,000 照会

関連商品

インジェクトカラムと分取カラムの接続には別途アダプターが必要です。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
294-35131	Presep® Luer Adapter (Female)	-	1個	4,200

分取用カラム Presep® (Luer Lock) も取り扱っています。詳しくは当社ホームページをご参照下さい。

<http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/product/chemical/Presep/index.htm>

Refrigerator: 2 ~ 10°C storage, Freezer: -20°C storage, Dry Ice: -80°C storage. If not indicated, it is room temperature storage. Other abbreviations are referred to the end of the page. The content is as of October 2015. For the latest information, please refer to [siyaku.com](http://www.siyaku.com/).

凍結に弱い細胞も保存可能

製造元 
総発売元 

ラボバンカー® シリーズ

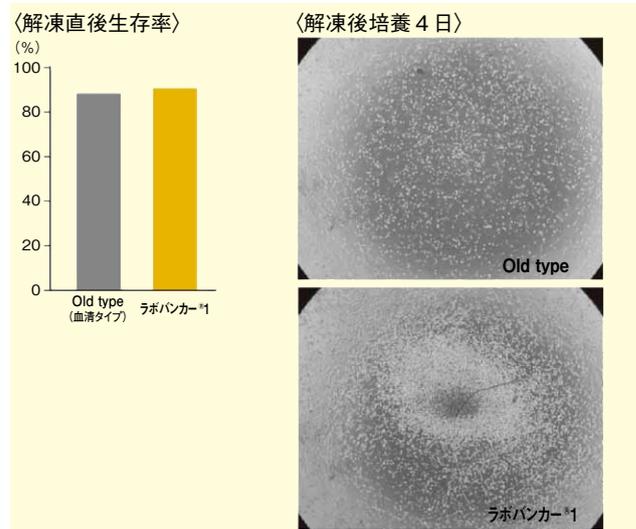
従来の凍結保存液を用いて細胞を凍結保存した場合、解凍すると細胞が死んでいたり、生存していても増殖せずに徐々に死んでしまうことがありました。ラボバンカー® シリーズは、高い凍結保護性能をもつ細胞保存液です。凍結に弱い細胞でも安心してディープフリーザーで保存できます。※本品は、DMSO を 10% 含んでいます。

特長

- 試薬の調製が不要
- ディープフリーザー (-80°C) で急速に凍結保存可能 (長期保存可能)
- 融解後の細胞生存率が良好
- 血清含有タイプと無血清タイプをラインアップ
- 凍結に弱い細胞でも使用可能

データ

ラボバンカー® 1 (血清含有タイプ) と従来品の比較 (HL60 細胞)



HL60 細胞をラボバンカー® 1 と従来品 (Old type) で、それぞれ -80°C で 1 週間凍結保存し、その後解凍、培養した。解凍直後の生存率は同じくらいだが、その後培養を続けると、従来品は死滅する細胞が多いのに対し、ラボバンカー® 1 は正常に増殖した。

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格 (円)
NEW 381-08441	BLB-1	LABO Banker® 1 (血清含有タイプ)	100ml	14,000
NEW 387-08443	BLB-1S	LABO Banker® 1 (血清含有タイプ) 	20ml×4	14,000
NEW 388-08451	BLB-2	LABO Banker® 2 (無血清タイプ)	100ml	12,000
NEW 384-08453	BLB-2S	LABO Banker® 2 (無血清タイプ) 	20ml×4	12,000

※無償サンプル (20ml) をご用意しています。ご希望の方は当社営業担当または、当社代理店までお問合せ下さい。

トリプシン阻害剤



トリプシンインヒビター, 大豆由来

本品は、トリプシン活性を阻害する大豆由来タンパク質です。そのため、トリプシンを使用した細胞分散や細胞剥離の作用を止めるために利用されます。

製品概要

- 外観：白色～うすい褐色、結晶～結晶性粉末
- 溶解性：水、りん酸緩衝液に溶解
- エンドトキシン：7EU/mg（初回生産ロット）
- 活性：4,800 USP units/mg（初回生産ロット）

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
206-20121	Trypsin Inhibitor, from Soybean	細胞培養用	100mg	15,000
202-20123			250mg	28,000

関連商品

トリプシン

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
202-16931	0.05w/v% Trypsin-0.53mmol/l EDTA・4Na Solution with Phenol Red	細胞培養用	100ml	1,800
204-16935			500ml	6,800
201-18841	0.25w/v% Trypsin Solution with Phenol Red	細胞培養用	100ml	2,900
209-16941	0.25w/v% Trypsin-1mmol/l EDTA・4Na Solution with Phenol Red	細胞培養用	100ml	1,800
201-16945			500ml	6,800
206-17291	0.5w/v% Trypsin-5.3mmol/l EDTA・4Na Solution with Phenol Red (×10)	細胞培養用	100ml	4,200
208-17251	0.5w/v% Trypsin-5.3mmol/l EDTA・4Na Solution without Phenol Red (×10)	細胞培養用	100ml	4,200
207-19982	Trypsin 1:250, from Porcine Pancreas	細胞培養用	25g	12,000
209-19981			100g	35,000
201-19985			500g	150,000
208-13954	Trypsin, from Bovine Pancreas	生化学用	100mg	5,400
204-13951			500mg	13,000
200-13953			1g	22,000
201-19181	Trypsin, from Porcine Pancreas	生化学用	1g	6,000
207-19183			5g	16,500
209-19182			25g	62,500
206-17171	Trypsin, Human, recombinant, Solution	細胞生物学用	10mg	45,000
202-20081	Trypsin, Porcine, recombinant, Solution	細胞生物学用	10mg	74,000

培養容器コーティング剤

コード No.	メーカーコード	品名	規格 / メーカー	容量	希望納入価格(円)
303-95713	PSC-1-100-20	Collagen Type I bovine skin (pepsin solubilized collagen) 3mg/ml	ニッピ	20ml	8,000
307-95711	PSC-1-100-100			100ml	27,000
300-95701	ASC-4-104-01	Collagen Type IV bovine lens capsule (acid solubilized collagen) 0.5mg/ml	ニッピ	1ml	36,000

コード No.	メーカーコード	品名	規格 / メーカー	容量	希望納入価格(円)
055-09031	-	EHS-gel Basement Membrane Matrix	細胞培養用	5ml	25,000
062-05701	-	Fibronectin, from Bovine Plasma, New Zealand Origin	細胞培養用	1mg	18,000
068-05703	-			5mg	54,000
063-05591	-	Fibronectin Solution, from Human Plasma	細胞培養用	1mg	18,000
385-07361	892011	iMatrix-511 solution (0.5mg/ml)	ニッピ	175μg×2	28,000
381-07363	892012			175μg×6	72,000
120-05751	-	Laminin Solution, from Mouse EHS Tumor	細胞培養用	1mg	28,000
169-19071	-	Poly-L-lysine Hydrobromide, M.W. 30,000-70,000 (γ-ray irradiated for sterilization)	生化学用	5mg	6,000
166-19081	-	Poly-L-lysine Hydrobromide, M.W. 70,000-150,000 (γ-ray irradiated for sterilization)	生化学用	5mg	6,000
163-19091	-	Poly-L-lysine Hydrobromide, M.W. >300,000 (γ-ray irradiated for sterilization)	生化学用	5mg	6,000
163-27421	-	Poly-L-Omithine Solution (0.1mg/ml)	細胞培養用	50ml	16,000
220-02041	-	Vitronectin (20-398 aa), Human, recombinant, Solution	生化学用	500μg	14,500
220-02281	-	Vitronectin, from Human Plasma	細胞培養用	100μg	30,000

動物細胞培養関連試薬カタログ Ver.4発行

細胞培養に使用する製品をまとめたカタログです。培地のほか、サイトカインや細胞外基質、培養器材から ES・iPS 研究用試薬の StemSure® シリーズまで多数の製品を掲載しています。



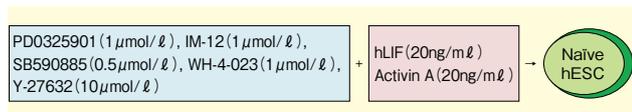
〈掲載内容〉

1. StemSure® シリーズ
2. 動物細胞培養用培地
3. バッファー
4. 抗生物質
5. 血清・血清代替品
6. 細胞増殖因子
7. サイトカイン
8. 分化誘導・分化マーカー
9. 細胞外基質
10. 細胞分散用試薬
11. 細胞保存液
12. 細胞固定・染色
13. 細胞増殖・毒性試験
14. 培養器材
15. 分析・測定機器
16. エンドトキシン
17. 受託サービス

☐₈₀…2～10℃保存 ☐_E…20℃保存 ☐₈₀…80℃保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。
掲載内容は、2015年10月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

ナイブ型ヒト ES 細胞の誘導維持に Wako ES・iPS 細胞研究用試薬

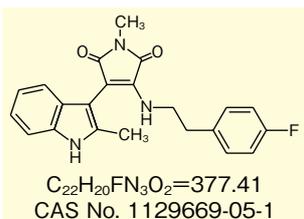
IM-12, PD0325901, SB590885, WH-4-023, Y-27632, Activin A, hLIF をオンフィーダーとともに使用すると、マウス ES 細胞の基底状態と類似したナイブ型ヒト ES 細胞を誘導維持することができる報告されています¹⁾。



IM-12

IM-12 は、選択的な GSK-3β (glycogen synthase kinase 3β) 阻害剤です。

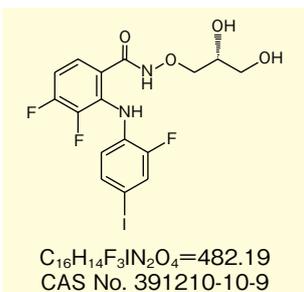
- 含量(HPLC)：98.0%以上
- 外観：黄色～赤色、結晶性粉末～粉末
- 溶解性：DMSO に可溶



PD0325901

PD0325901 は、強力な MAPK 阻害剤です。

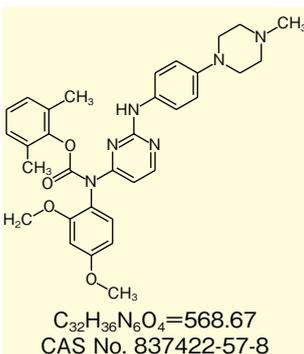
- 含量(HPLC)：98.0%以上
- 外観：白色～うすい褐色、結晶～粉末
- 溶解性：DMSO に可溶



WH-4-023

WH-4-023 は、Lck (Lymphocyte-specific protein tyrosine kinase) 及び Src キナーゼの阻害剤です。

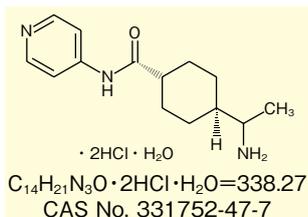
- 含量(HPLC)：98.0%以上
- 外観：白色～うすい褐色、結晶～粉末
- 溶解性：DMSO に可溶



Y-27632

Y-27632 は、選択的かつ強力な ROCK 阻害剤です。ヒト ES 細胞やヒト iPS 細胞の細胞分散時に細胞死を抑制します。また凍結保存後の細胞生存率が向上すると報告されています。

- 含量(HPLC)：98.0%以上
- 外観：白色～うすい黄色、結晶性粉末～粉末
- 溶解性：水に可溶



アクチビンA, ヒト, 組換え体, 動物由来物フリー

アクチビン A は、TGF-β ファミリーに分類されるサイトカインです。細胞増殖や分化、神経細胞の生存を始め多くの活性を有します。

- 由来：E. coli expressed human activin A
- 形状：凍結乾燥品、キャリアフリー
- 0.2 μm フィルター滅菌済み
- エンドトキシン：0.01ng/μg 以下
- 生物学的活性：ED₅₀ < 2.0ng/ml (比活性：> 5 × 10⁵ units/mg に相当) マウス MCP-11 細胞における細胞増殖阻害能による。

LIF, ヒト, 組換え体, 培養上清

LIF は、マウス ES 細胞の分化抑制作用があるため、ES 細胞の未分化状態を維持するために細胞培養時に用いられます。

- 由来：Monkey BMT-10 cell-expressed human LIF
- 形状：D-MEM (高グルコース) (L-グルタミン, フェノールレッド含有) + 10% FBS を含む培養上清
- 0.2 μm フィルター滅菌済み
- マイコプラズマ試験済み
- 実用試験：マウス ES 細胞分化抑制能の確認
- 実用希釈倍率：1：1,000

本品 1ml は、1ℓ のマウス ES 細胞培養培地の調製に適しています。

【参考文献】

1) Theunissen T. W. et al. : *Cell Stem Cell*, **15** (4), 471 (2014).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
091-07131	IM-12	ℱ°	細胞生物学用 5mg	19,000
162-25291	PD0325901	ℱ°	細胞生物学用 5mg	17,000
168-25293			細胞生物学用 25mg	68,000
234-02741	WH-4-023	ℱ°	細胞生物学用 5mg	32,000

[次頁に続く]

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
257-00511	Y-27632	細胞生物学用	1mg	12,000
253-00513			5mg	36,000
251-00514			25mg	140,000
257-00516			1g	照会
014-23961	Activin A, Human, recombinant,	細胞生物学用	10μg	39,000
010-23963	Animal-derived-free		1mg	照会
129-05601	LIF, Human, recombinant,	細胞培養用	1ml	25,000
125-05603	Culture Supernatant		1ml×10	130,000

関連商品

コード No.	メカコード	品名	規格/メーカー	容量	希望納入価格 (円)
030-24021	-	CultureSure® Y-27632	細胞培養用	1mg	15,000
036-24023				5mg	40,000
034-24024				25mg	150,000
199-16051	-	StemSure® LIF, Mouse, recombinant, Solution	細胞培養用	10 ⁶ units	30,000
195-16053				10 ⁶ units×10	150,000
515-96451	2650/10	SB590885	Tocris	10mg	63,000

未分化細胞除去に PluriSIn 1



本品は、SCD1 (Stearoyl-CoA desaturase-1) 阻害剤です。ヒト多能性幹細胞 (hPSCs) から分化させた培養細胞に残存する未分化細胞を選択的に除去すると報告されています。SCD1の阻害により、未分化のhPSCsに対して小胞体ストレスを引き起こしアポトーシスを誘導します。

製品概要

- 含量(HPLC) : 98.0%以上
- 外観 : 白色~褐色、結晶性粉末~粉末
- 溶解性 : DMSOに可溶



【参考文献】

1) Ben-David, U. et al. : *Cell Stem Cell*, **12**, 167 (2013).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
165-27501	PluriSIn1	細胞生物学用	10mg	24,000

関連商品

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
180-03231	rBC2LCN-PE23	細胞培養用	100μl	30,000
186-03233	未分化ヒトES細胞・ヒトiPS細胞を選択的に除去する組換え型レクチン		100μl×5	120,000

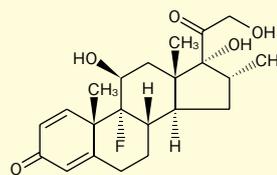
エンドトキシンチェック済みホルモン Wako デキサメタゾン

デキサメタゾンは、インスリンなどとともに、培地に添加され、ほ乳類の体性幹細胞を脂肪細胞へと分化誘導することが報告されています。

本品は、エンドトキシンチェック済みですので、細胞培養などのエンドトキシンの影響に考慮が必要な実験にご利用下さい。

製品概要

- 含量(HPLC) : 97.0%以上
- 比旋光度 : +72 ~ +80°
- 乾燥減量 (105°C) : 0.5%以下
- 強熱残分 : 0.2%以下
- エンドトキシン : 実績値報告 (初回生産ロット : 3.0EU/g)



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
047-33861	Dexamethasone	細胞培養用	250mg	10,000
043-33863			1g	15,000
045-33862			25g	80,000

関連商品

エンドトキシンチェック済みです。

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
093-06351	Insulin Solution, Human, recombinant	細胞培養用	5ml	18,000
093-06471	Insulin, Human, recombinant	細胞培養用	50mg	8,000
099-06473			100mg	12,000
097-06474			1g	70,000
093-06476			10g	450,000
090-06481	Insulin, Human, recombinant, Animal-derived-free	細胞培養用	50mg	10,000
096-06483			250mg	35,000
094-06484			1g	100,000
050-09081	β-Estradiol	細胞培養用	1g	照会
056-09083			5g	照会
058-09082			25g	照会
086-10191	Hydrocortisone	細胞培養用	1g	5,000
082-10193			5g	18,000
080-10194			50g	60,000

品揃え多数



サイトカイン大入り包装

サイトカインのお得な大入り包装を多数揃えています。納期・価格は当社代理店までお問合せ下さい。また、下記以外のサイトカインや、通常サイズ製品もご用意しています。製品の検索は、当社カタログまたは試薬検索サイト (<http://www.siyaku.com/>) をご覧下さい。

Human, recombinant

コード No.	品名	規格	容量
010-23963	Activin A, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
016-25383	Activin B (expressed in insect cells)	細胞生物学用	1mg
028-12914	BDNF	生化学用	1mg
024-16453	BDNF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
022-14813	BMP-2	生化学用	100 μ g
029-14823	BMP-4	生化学用	100 μ g
026-18853	BMP-4, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
035-22893	CD40 Ligand soluble	細胞生物学用	1mg
034-23083	CD40 Ligand soluble, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
038-23503	CNTF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
053-07871	EGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	500 μ g
063-05373	acidic FGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
068-04544	basic FGF	細胞生物学用	1mg
060-05383	basic FGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
069-06034	FGF4, Animal-derived-free	細胞生物学用	500 μ g \times 2
069-04373	FGF8	細胞生物学用	500 μ g
061-06234	FGF8, Animal-derived-free	細胞生物学用	500 μ g
063-06233	FGF8, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
062-06203	FGF9, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
065-06053	FGF10, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
067-04053	Flt-3 Ligand	生化学用	1mg
067-05393	Flt-3 Ligand, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
070-04843	G-CSF	生化学用	1mg
078-06103	G-CSF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
073-04154	GDNF	生化学用	1mg
076-06263	GDNF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
077-04113	GM-CSF	生化学用	1mg
072-05604	GM-CSF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
086-09003	Heregulin- β -1, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
099-05633	IFN- γ	細胞生物学用	1mg
099-06113	IFN- γ , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
092-05743	IGF-I, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
099-06613	IGF-II, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
090-04563	IL-1 α	生化学用	1mg
094-06803	IL-1 α , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
091-04613	IL-1 β	生化学用	1mg
096-06123	IL-1 β , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
093-03953	IL-2	生化学用	1mg
099-05753	IL-2, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
096-05763	IL-3, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
090-03963	IL-4	生化学用	1mg
093-05734	IL-4, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
095-04633	IL-6	生化学用	1mg
094-06043	IL-6, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
090-06643	IL-7, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
099-07193	IL-8 (monocyte-derived), Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg

コード No.	品名	規格	容量
097-05173	IL-13	細胞生物学用	1mg
091-07033	IL-15, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
090-06143	IL-16, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
112-00813	KGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
125-05603	LIF, Culture Supernatant	細胞培養用	1m ℓ \times 10
133-13013	MCP-1	生化学用	1mg
137-17053	MCP-1, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
137-13614	M-CSF	生化学用	1mg
134-16103	M-CSF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
136-17903	MIF (expressed in insect cells)	細胞生物学用	1mg
145-07604	NGF- β	生化学用	1mg
146-09133	NGF- β , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
149-06644	NT-3	生化学用	1mg
142-09233	NT-3, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
159-02103	Oncostatin M	生化学用	1mg
158-03413	Oncostatin M, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
169-19733	PDGF-AA	生化学用	1mg
161-25543	PDGF-AA, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
166-19743	PDGF-BB	生化学用	1mg
160-24033	PDGF-BB, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
163-24023	PLGF-1, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
188-01473	RANK Ligand soluble	生化学用	1mg
187-02803	R-Spondin-1	細胞生物学用	1mg
186-02873	R-Spondin-2	細胞生物学用	1mg
183-02883	R-Spondin-3	細胞生物学用	1mg
199-12813	SCF	細胞生物学用	1mg
191-15514	SCF, Animal-derived-free	細胞生物学用	250 μ g
193-15513	SCF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
195-12653	SDF-1 α	生化学用	1mg
195-17033	SDF-1 α , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
199-17053	Semaphorin 3A	細胞生物学用	1mg
201-16543	TGF- β 1 (expressed in CHO cell line)	細胞生物学用	1mg
206-19913	TGF- β 2	細胞生物学用	1mg
201-18363	TGF- β 3	細胞生物学用	1mg
203-19283	TGF- β 3, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
201-15264	TNF- α	生化学用	1mg
207-18583	TNF- α , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
206-16473	TPO	細胞生物学用	1mg
201-17584	TPO, Animal-derived-free	細胞生物学用	500 μ g
203-17583	TPO, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
200-18953	TWEAK Receptor soluble	細胞生物学用	1mg
228-02003	VEGF-A ₁₂₁ , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
229-01313	VEGF-A ₁₆₅	生化学用	1mg
222-01783	VEGF-A ₁₆₅ , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg

Mouse, recombinant

コード No.	品名	規格	容量
029-18463	BMP-4	細胞生物学用	1mg
053-07751	EGF	細胞生物学用	500 μ g
050-09101	EGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	500 μ g
067-06633	acidic FGF	細胞生物学用	1mg
068-06043	basic FGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
079-04673	GM-CSF	生化学用	1mg
073-05634	GM-CSF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
090-04703	IFN- γ	生化学用	1mg
096-06983	IFN- γ , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
090-04683	IL-1 β	生化学用	1mg
097-03973	IL-3	生化学用	1mg
093-06133	IL-3, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
096-03943	IL-4	生化学用	1mg
096-06623	IL-4, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg

[次頁に続く]

Refrigeration: 2 ~ 10°C, Frozen: -20°C, Dry Ice: -80°C. Indicated for storage at room temperature. Other abbreviations refer to the catalog. The content is as of October 2015. For the latest information, please refer to www.siyaku.com.

コードNo.	品名	規格	容量
091-04434	IL-6	生化学用	1mg
090-07003	IL-6, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
094-05183	IL-13	細胞生物学用	1mg
095-06453	IL-23, Solution (expressed in insect cells)	細胞生物学用	100µg
090-06903	IL-33	細胞生物学用	1mg
127-05043	Leptin	細胞生物学用	5mg
195-16053	StemSure® LIF, Solution	細胞培養用	10 ⁶ units×10
131-14393	M-CSF	細胞生物学用	1mg
137-16833	M-CSF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
142-08993	Noggin	細胞生物学用	1mg
146-09493	Noggin, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
180-01793	RANK Ligand soluble	生化学用	1mg
193-12713	SCF	生化学用	1mg
192-15583	SCF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
207-13463	TNF-α	生化学用	1mg
208-19613	TPO, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
229-02033	VEGF-A ₁₆₅ , Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg

Rat, recombinant

コードNo.	品名	規格	容量
209-14263	TNF-α	生化学用	1mg
200-17593	TPO, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg

タンパク質のメンブレンへの転写効率を改善 Wako アクアブロット™ 10×高効率転写バッファー

本品は、従来の Towbin (トリス-グリシン) 系バッファーよりも転写効率に優れた 10× 転写バッファーです。脱イオン水で 10 倍希釈し、ご使用下さい。調製時にメタノールを加える必要はありません。

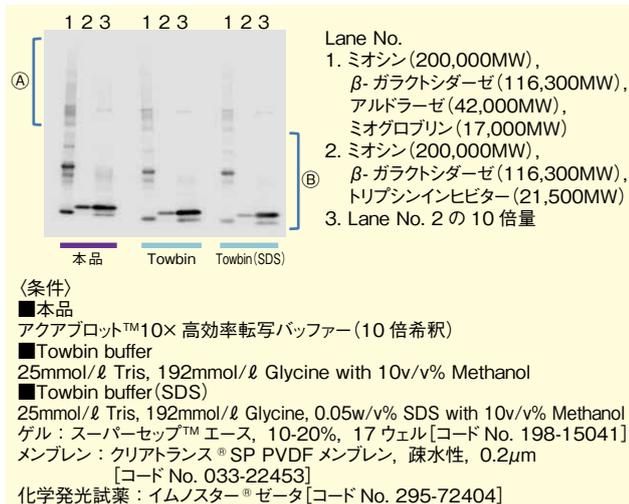
ご注意：PVDF メンブレンの親水化処理にはメタノールが必要です。

特長

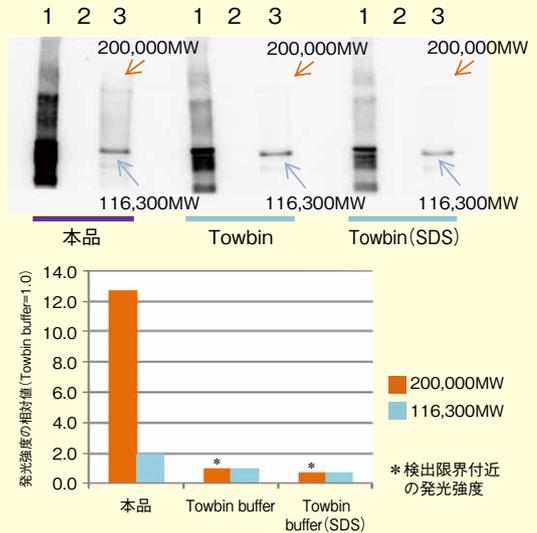
- 従来よりも高い転写効率
- 転写バッファーを変えるだけ
- メタノール添加不要

データ

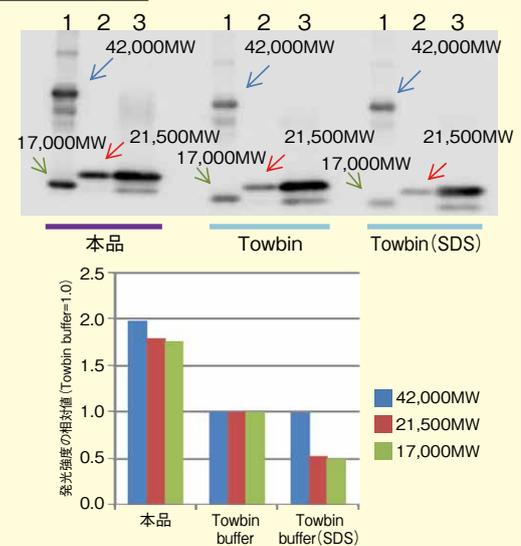
従来の転写バッファーとの比較 - 定電圧条件 -



① 高分子量領域 - 露光時間30秒 -



② 低分子量領域 - 露光時間1秒 -



25V 定電圧で 60 分間 (セミドライ式) 転写を行い、発光強度の値が適切に比較できる露光時間を選び、各タンパク質間の発光強度値を読み取り相対的に表した。

高分子量タンパク質は長い露光時間を必要とするため、低分子量タンパク質のシグナルを読み取った後、PVDF メンブレンを切り取り別途測定した。

定電圧条件でアクアブロット™ 10×高効率転写バッファーは、高分子量領域、低分子量領域どちらにおいても Towbin 及び Towbin (SDS) バッファーよりも高い転写効率を示した。

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
019-26211	AquaBlot™ 10×High Efficiency Transfer Buffer	プロテイング用	30ml (300ml分)	2,000
015-26213			1ℓ (10ℓ分)	13,500

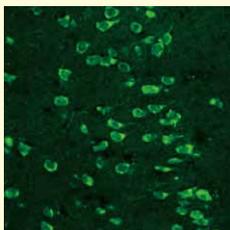
ユニークな抗体をラインアップ

神経研究関連抗体

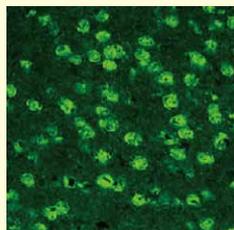
当社では神経研究用の各種抗体を取り揃えています。DNA 免疫法により樹立した組織染色可能なセロトニン受容体抗体や、再生中の神経軸索のマーカーとなるりん酸化特異的 GAP-43 抗体など、当社オリジナルの特長的な抗体を取り揃えていますのでご活用下さい。

データ

■ 組織染色可能なセロトニン受容体抗体



抗 5-HT_{1A} 受容体抗体 (4A6)
[コード No. 016-25981]



抗 5-HT_{2C} 受容体抗体 (6D2)
[コード No. 013-25991]

野生型マウスの前頭前野ニューロンでの細胞体局在が見られた。この局在は 5-HT_{1A} 及び 5-HT_{2C} 受容体の mRNA の高発現部位と一致する。

■ 再生中の神経軸索マーカー抗体



抗 GAP-43 S96 抗体 (18-10H-9H)
[コード No. 010-25401]



抗 GAP-43 T172 抗体 (19-9A)
[コード No. 017-25411]

損傷後のマウス脊髄において再生中の神経軸索 (↓) が染色された。

神経受容体抗体

コード No.	品名	サブクラス	種交差性	適応実験	規格	容量	希望納入価格 (円)
016-25981	Anti Mouse 5-HT _{1A} Receptor, Rat Monoclonal Antibody (4A6) 	ラットIgG2b	マウス ※他の動物は未検証	IHC/FC	免疫化学用	50μl	30,000
013-25991	Anti Mouse 5-HT _{2C} Receptor, Rat Monoclonal Antibody (6D2) 	ラットIgG2a	マウス ※他の動物は未検証	IHC/FC	免疫化学用	50μl	30,000

神経再生研究用抗体

コード No.	品名	サブクラス	種交差性	適応実験	規格	容量	希望納入価格 (円)
017-25391	Anti Phosphorylated GAP-43 S96, Monoclonal Antibody (16-4C) 	マウスIgG1	マウス/ラット	WB/IHC	免疫化学用	100μl	45,000
010-25401	Anti Phosphorylated GAP-43 S96, Monoclonal Antibody (18-10H-9H) 	マウスIgG1	マウス/ラット	WB/IHC	免疫化学用	100μl	45,000
017-25411	Anti Phosphorylated GAP-43 T172, Monoclonal Antibody (19-9A) 	マウスIgG1	ヒト/マウス/ラット	IHC	免疫化学用	100μl	45,000

神経研究用マーカー抗体

コード No.	品名	サブクラス	種交差性	適応実験	規格	容量	希望納入価格 (円)
019-19741	Anti Iba1, Rabbit (for Immunocytochemistry) 	ウサギIgG	ヒト/マウス/ラット/ マーモセット	ICC/IHC	免疫化学用	50μg	30,000
016-20001	Anti Iba1, Rabbit (for Western Blotting) 	ウサギIgG	ヒト/マウス/ラット	WB	免疫化学用	50μg	30,000
019-22291	Anti Olfactory Marker Protein, Goat 	ヤギIgG	ヒト/マウス/ラット/ 有袋類/両性類	WB/ICC	免疫化学用	100μl	64,000
011-22631	Anti Mouse Pikachurin, Rabbit 	ウサギIgG	マウス/ラット	WB/IHC	免疫化学用	50μl	35,000
016-24261	Anti Mouse Tr β2, Rabbit 	ウサギIgG	マウス	WB/IHC	免疫化学用	50μg	30,000

脳腫瘍研究用抗体

コード No.	品名	サブクラス	種交差性	適応実験	規格	容量	希望納入価格 (円)
014-24061	Anti IDH1, Monoclonal Antibody 	マウスIgG1	ヒト/マウス/ハムスター	WB/IHC/ELISA	免疫化学用	100μg	34,000
011-24071	Anti IDH2, Monoclonal Antibody 	マウスIgG2b	ヒト/マウス/ハムスター	WB/IHC/ELISA	免疫化学用	100μg	34,000
018-24081	Anti IDH1-R132H, Monoclonal Antibody 	マウスIgG1	—	WB/IHC/ELISA	免疫化学用	100μg	34,000
015-24091	Anti IDH1-R132S, Monoclonal Antibody 	マウスIgG1	—	WB/IHC/ELISA	免疫化学用	100μg	34,000
015-25691	Anti Mutated IDH1/2, Monoclonal Antibody (MsMab-1) 	マウスIgG2a	—	WB/IHC/ELISA	免疫化学用	100μg	34,000
018-24101	Anti Human Podoplanin, Monoclonal Antibody 	ラットIgG2a	ヒト	WB/IP/FC/IHC/ ELISA	免疫化学用	100μg	34,000
015-24111	Anti Mouse Podoplanin, Monoclonal Antibody 	ラットIgG2a	マウス	WB/IP/FC/IHC/ ELISA	免疫化学用	100μg	34,000

[次頁に続く]

 2 ~ 10°C 保存  20°C 保存  80°C 保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。
掲載内容は、2015年10月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

神経発生研究用抗体

コード No.	品名	サブクラス	種交差性	適応実験	規格	容量	希望納入価格(円)
017-24811	Anti CRMP1, Hamster Monoclonal Antibody (2E7G) ^{Ref}	ハムスターIgG	ヒト/マウス/ラット/ニフトリ	WB/IP/ELISA	免疫化学用	100 μ l	34,000
014-24821	Anti CRMP2, Monoclonal Antibody (9F) ^{Ref}	マウスIgG	ヒト/マウス/ラット/ニフトリ	WB/IHC/ELISA	免疫化学用	100 μ l	34,000
011-24831	Anti CRMP5, Monoclonal Antibody (KZ19) ^{Ref}	マウスIgG	マウス/ラット	WB/IHC	免疫化学用	100 μ l	34,000
010-24801	Anti Phosphorylated CRMP1/2 (Ser522), Rabbit ^{Ref}	ウサギIgG	ヒト/マウス/ラット/ニフトリ	WB/IHC/ICC/ELISA	免疫化学用	100 μ l	40,000
010-24161	Anti FGF1, Monoclonal Antibody (mAb1) ^{Ref}	マウスIgG ₁	ヒト/マウス/ラット/ウシ	WB/ELISA	免疫化学用	200 μ g	32,000
019-22811	Anti Mouse Sema4A, Monoclonal Antibody ^{F°}	マウスIgG	ヒト/マウス	IHC/ICC/IP/FC	免疫化学用	100 μ l	30,000
016-22821	Anti Mouse Sema4D/CD100, Monoclonal Antibody ^{F°}	マウスIgG	ヒト/マウス	ICC/IP	免疫化学用	100 μ l	30,000

神経変性疾患研究用抗体

コード No.	品名	サブクラス	種交差性	適応実験	規格	容量	希望納入価格(円)
013-25871	Anti Apelin, Monoclonal Antibody (4G5) ^{Ref}	マウスIgG ₁	ヒト/マウス/ラット	Neu/ICC/ELISA	免疫化学用	100 μ l	45,000
010-22341	Anti ASK1, Monoclonal Antibody ^{F°}	マウスIgG	ヒト/マウス	WB	免疫化学用	50 μ g	40,000
017-22351	Anti Phosphorylated ASK1, Monoclonal Antibody ^{F°}	マウスIgG	ヒト/マウス	WB	免疫化学用	50 μ g	50,000
013-22831	Anti Human Atg7, Rabbit ^{F°}	ウサギIgG	ヒト/マウス	WB	免疫化学用	50 μ l	19,000
010-22841	Anti Rat LC3, Rabbit ^{F°}	ウサギIgG	ヒト/マウス/ラット	WB/ICC	免疫化学用	50 μ l	19,000
019-24251	Anti Human NAIP, Rabbit ^{F°}	ウサギIgG	ヒト	WB	免疫化学用	20 μ l	45,000
016-23281	Anti Rat P2X4, Monoclonal Antibody ^{F°}	マウスIgG	ラット	WB/IHC	免疫化学用	50 μ g	40,000
018-22141	Anti SQSTM1/A170/p62, Rabbit ^{F°}	ウサギIgG	マウス/ラット	WB/IHC/ICC	免疫化学用	100 μ l	25,000
015-25191	Anti Phosphorylated α -Synuclein, Monoclonal Antibody (pSyn#64) ^{F°}	マウスIgG	ヒト/マウス/ラット	WB/ICC/IHC	免疫化学用	50 μ l	30,000
018-21781	Anti Human Tenascin-C, Rat Monoclonal Antibody ^{Ref}	ラットIgG _{2a} *K	ヒト/マウス	IHC	免疫化学用	100 μ g	54,000

FC：フローサイトメトリー、ICC：免疫細胞染色、IHC：免疫組織染色、IP：免疫沈降、Neu：中和実験、WB：ウエスタンブロット

第31回 Wako ワークショップ

「細胞死の New Horizon - 細胞死研究の先に見えてきたもの」

日時：平成27年11月4日（水）10:00～17:30

会場：東京コンファレンスセンター・品川 5F 大ホール

東京都港区港南1-9-36 アレア品川 TEL：0120-723-011（フリーダイヤル）

総合企画：田中 正人先生（東京薬科大学 生命科学部免疫制御学研究室）

主催：和光純薬工業株式会社

参加費：無料（ワークショップ終了後に情報交換会を予定しています。参加費：2,000円）

定員：300名（定員になり次第、締め切らせていただきます）

参加申込み：■オンラインでのお申込み：http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/product/sonota/2015workshop/index.htm

■FAXでのお申込み：上記ホームページに掲載しております案内パンフレットの裏面をご利用の上、下記にFAX下さい。

FAX：0120-052-806

問合せ先：和光純薬工業株式会社 Wako ワークショップ係 TEL：03-3270-8243

〈講演プログラム〉

10:00	開会挨拶	和光純薬工業株式会社
10:10	『細胞死による生体の恒常性維持機構』	東京大学 大学院薬学系研究科遺伝学教室 教授 三浦 正幸
11:10	『細胞死とオートファジーのクロストーク』	東京医科歯科大学 難治疾患研究所病態細胞生物学 教授 清水 重臣
12:10	休憩	
13:00	『脂質酸化依存的新規細胞死(フェロトーシス)と疾患』	北里大学 大学院薬学研究科衛生化学教室 教授 今井 浩孝
14:00	『ネクロトーシスによる生体応答制御』	東邦大学 医学部医学科生化学講座 教授 中野 裕康
15:00	コーヒープレイク	
15:20	『細胞死制御異常による遺伝性疾患』	徳島大学 大学院医歯薬学研究部生体防御医学分野 教授 安友 康二
16:20	『死細胞貪食による免疫制御』	東京薬科大学 生命科学部免疫制御学研究室 教授 田中 正人
17:20	閉会挨拶	和光純薬工業株式会社

^{Ref}…2～10℃保存 ^{F°}…-20℃保存 ^{Ref}…-80℃保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。

掲載内容は、2015年10月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (http://www.siyaku.com/) をご参照下さい。

ラインアップ追加



がん研究用試薬

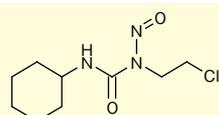
当社では、がん研究用試薬を多数ラインアップしています。薬効薬理研究、動物実験、スクリーニングなどの用途に合わせてご使用下さい。

■ アルキル化剤成分

■ ロムスチン

ニトロソウレア系化合物です。

- 含量 (HPLC) : 98.0%以上
- 可溶性溶媒 : エタノール
- 作用 : DNA 合成阻害作用

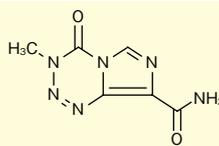


$C_9H_{16}ClN_3O_2=233.70$
CAS No. 13010-47-4

■ テモゾロミド

アルキル化剤です。

- 含量 (HPLC) : 98.0%以上
- 可溶性溶媒 : DMSO
- 作用 : DNA 合成阻害作用



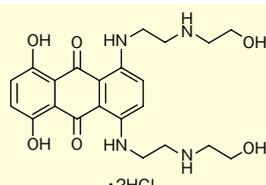
$C_6H_6N_6O_2=194.15$
CAS No. 85622-93-1

■ 抗腫瘍性抗生物質

■ ミトキサントロン二塩酸塩

アントラサイクリン系抗生物質です。

- 含量 (HPLC) : 97.0%以上
- 可溶性溶媒 : 水
- 作用 : トポイソメラーゼ II を阻害することにより DNA 障害作用を示す。

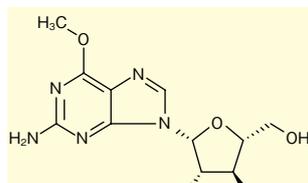


$C_{22}H_{28}N_4O_6 \cdot 2HCl=517.40$
CAS No. 70476-82-3

■ 代謝拮抗薬成分

■ ネララビン

- 含量 (HPLC) : 98.0%以上
- 可溶性溶媒 : 水
- 作用 : DNA 合成阻害作用

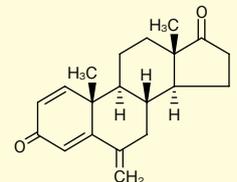


$C_{11}H_{15}N_5O_5=297.27$
CAS No. 121032-29-9

■ ホルモン製剤成分

■ エキセメスタン

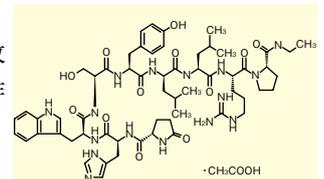
- 含量 (HPLC) : 98.0%以上
- 可溶性溶媒 : メタノール
- 作用 : 非可逆的アロマターゼ阻害作用



$C_{20}H_{24}O_2=296.40$
CAS No. 107868-30-4

■ リュープロレリン酢酸塩

- 可溶性溶媒 : メタノール
- 作用 : 黄体形成ホルモン放出ホルモンとして作用を示す。

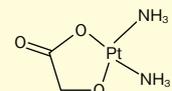


$C_{59}H_{84}N_{16}O_{12} \cdot C_2H_4O_2=1269.45$
CAS No. 74381-53-6

■ その他抗腫瘍薬成分

■ ネダプラチン

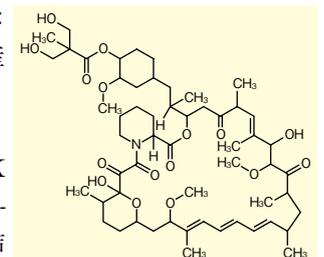
- 含量 (HPLC) : 98.0%以上
- 可溶性溶媒 : 水
- 作用 : DNA 鎖内及び鎖間で DNA 架橋を形成し、DNA の複製及び転写阻害作用を示す。



$C_2H_8N_2O_3Pt=303.18$
CAS No. 95734-82-0

■ テムシロリムス (異性体混合物)

- 含量 (HPLC) (異性体混合) : 96.8%以上 (初回生産ロット実測値)
- 可溶性溶媒 : エタノール
- 作用 : mTOR 阻害剤。FK506 結合タンパク質-12 (FKBP-12) と結合して mTOR の活性を阻害することにより、細胞周期の移行、血管新生抑制作用を示す。



$C_{56}H_{87}NO_{16}=1030.29$
CAS No. 162635-04-3

アルキル化剤成分

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
128-06391	Lomustine	E ^o 生化学用	100mg	9,800
124-06393			500mg	25,000
206-19991	Temozolomide	E ^o 生化学用	10mg	9,800
202-19993			50mg	23,500

抗腫瘍性抗生物質

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
137-18371	Mitoxantrone Dihydrochloride	E ^o 生化学用	10mg	8,800
133-18373			50mg	28,000

[次頁に続く]

代謝拮抗薬成分

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
146-09591	Nelarabine	生化学用	10mg	19,800
142-09593			50mg	59,800

ホルモン製剤成分

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
051-09011	Exemestane	生化学用	10mg	8,800
057-09013			50mg	25,000
121-06401	Leuprorelin Acetate	生化学用	10mg	9,800
127-06403			50mg	29,800

その他抗腫瘍薬成分

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
143-09481	Nedaplatin	薬理研究用	10mg	16,800
149-09483			50mg	55,000
203-20131	Temsirolimus (mixture of isomers)	生化学用	5mg	13,000
209-20133			25mg	52,000

下記パンフレットにその他がん研究用試薬を多数掲載しています。パンフレットご希望の方は、当社営業または、当社代理店にご請求下さい。



安価・高品質

ストレプトアビジン

ストレプトアビジンは、*Streptomyces avidinii* より産生されるビオチン結合性タンパク質です。卵白アビジンに比べ、非特異反応が低く抑えられています。ビオチンと特異的に結合する性質を利用して、目的タンパク質の高感度検出（イムノプロットイング、免疫組織染色、ELISA など）に用いられます。

- 外観：白色～うすい褐色、結晶性粉末
- ビオチン結合能：10～20units/mg
- 含量(SDS-PAGE)：90.0%以上

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
198-17861	Streptavidin	免疫化学用	1mg	5,000
194-17863			5mg	12,000
192-17864			25mg	45,000



冷感センサーの研究に



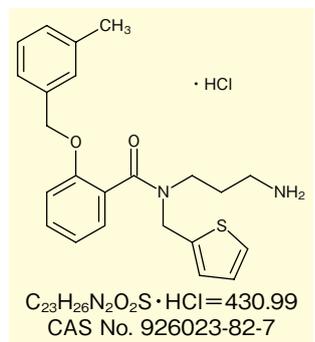
TRPM8関連試薬

TRPM8 (Transient Receptor Potential Melastatin 8) は、冷感センサーとして知られています。25～28℃以下で活性化されると言われていましたが、近年、外部温度に依存して反応温度が変化することが報告されています。

AMTB塩酸塩

AMTBは、TRPM8のアнтаゴニストです。

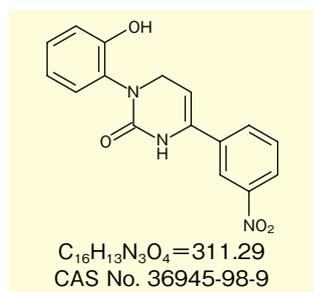
- 外観：白色～うすい黄褐色、結晶～粉末
- DMSO 溶状：試験適合
- 含量(HPLC)：98.0%以上
- pIC₅₀ = 6.23¹⁾



イシリン

イシリンは、TRPM8及びTRPA1のアゴニストです。

- 外観：うすい黄色～褐色、結晶性粉末～粉末
- DMSO 溶状：試験適合
- 含量(HPLC)：98.0%以上
- EC₅₀ = 0.2 μmol/l²⁾



【参考文献】

- 1) Lashinger, E. S. et al. : *Am. J. Physiol. Renal. Physiol.*, **295**, F803 (2008).
- 2) Behrendt, H. J. et al. : *Br. J. Pharmacol.*, **141**, 737 (2004).

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
019-26191	AMTB Hydrochloride	細胞生物学用	5mg	20,000
015-26193			25mg	80,000
096-07181	Icilin	生化学用	10mg	14,000
092-07183			50mg	56,000

関連商品

コードNo.	メーカーコード	品名	規格/メーカー	容量	希望納入価格(円)
TRPM8アゴニスト					
132-03752	—	l-Menthol	和光特級	25g	2,400
134-03751	—			100g	4,900
136-03755	—			500g	14,300
557-17731	3040/10	WS 12	Tocris	10mg	34,000
—	3040/50			50mg	145,000
TRPM8アンタゴニスト					
013-24911	—	2-APB	生化学用	100mg	6,000
019-24913	—			500mg	24,000

ジョージ・スターキー (1628. 6. 8 ~ 1665)

東京工業大学 梶 雅範

今回は、誰でも知る「化学大家」ではなく、知られざる「化学大家」を取り上げたいと思う。近代化学は、18世紀のラヴォワジエに始まると言われている。本シリーズでも、これまでにラヴォワジエ以前の「化学大家」として取り上げられた例は、17世紀のボイルと16世紀に活躍したパラケルススしかいない。今回は、17世紀の知られざる「化学大家」ジョージ・スターキーをとりあげることにしよう(図1)。

スターキーがいわば17世紀の「化学大家」のひとりであることが理解されるようになったのは、最近20年のことに過ぎない。したがって、いまは一般にはまったく知られていない。スターキーは、当時イギリス植民地だったアメリカ出身で、イギリスに渡って、同地で錬金術研究に大きな足跡を残した。彼はあのロバート・ボイルを化学研究に導いた指南役であり、彼が書いた錬金術書は、ニュートンに大きな影響を与えた。しかも、スターキーには、実験ノートが残っており¹⁾、17世紀の錬金術師が日常的に行っていた研究実践の一端を具体的に知ることができるのである。

1. キミストリー：最近の錬金術史研究から

スターキーの位置づけを正確に理解するには、近年の錬金術史研究の進展について概観する必要がある。19世紀以降であれば、化学者をとりまく状況は、現代に見られる化学研究から類推できるが、17世紀に対してはそれができない。そこで、まず、背景的な説明から入らなければならない。近年の錬金術史研究の中心にいるアメリカのジョンズ・ホプキンス大学のプリンチーペ (Lawrence M. Principe) は、現代までの西洋錬金術の歴史を4つに時代区分している²⁾。第1期は、3世紀から8世紀で、ギリシアの影響を受けたエジプトで錬金術が発生し、ギリ



図1. スターキーは若くして亡くなっているので、いわゆる肖像画は残っていない。死後20年以上経って出された本にある一錬金術師の肖像。スターキー研究家は、スターキーの肖像のつもりで描かれているとしている。William R. Newman, *Gehennical Fire*, Figure 4. 原図は *Pyrotechnia ofte Vuurstook-Kunde* (Amsterdam, 1687)

シア語圏である東地中海世界で発展した時期である。第2期は、8世紀から15世紀のイスラムの錬金術の展開期である。第3期は、16-18世紀ヨーロッパにおける錬金術の黄金期である。ヨーロッパは、11-14世紀の中世盛期にイスラムの錬金術を受容し、この時期に独自の展開を遂げて錬金術の黄金時代を築いた。従来、18世紀初めには錬金術の時代は終焉を迎えたと考えられてきたが、プリンチーペはこれに、18世紀から20世紀にわたる第4期を加える。

実は、現在の通俗的な錬金術理解は、19世紀後半から20世紀初頭につくられたもので、第3期の錬金術最盛期の実像を現していないというのが、新しい錬金術理解である。この時代にいったん衰退した錬金術は、「リバイバル」した。そうした錬金術ブームは、18世紀末以来、今日まで3回見

られたという³⁾。1780-90年代と19世紀後半、それに1980年代以降である。とくに重要なのは、第二のリバイバルで、その背景に、ヴィクトリア時代のオカルト・ブームがあった。その代表例は、1850年にイギリスで発行された『ヘルメス神秘への示唆的探求 (A Suggestive Inquiry into the Hermetic Mystery)』である。同書は、イギリス南海岸の港町ゴスポート (Gosport) に住むアトウッド (Mary Anne Atwood, 1817-1910) が書いたもので、古来の錬金術書に隠されている錬金術の真の意味と実践を父のトーマス・サウスとともに発見したと主張するものだった。本は出版されたものの、アトウッドは突然、出版された本を自ら買い占めて庭で焼き捨てた。この難を逃れた僅かな本に基づいて再版が出され流布し、同書で謳われた錬金術の見方が、現在の通俗的な錬金術像を決定づけることになった。アトウッドによれば、錬金術には、化学操作を扱う顕教的な(物質的)錬金術と錬金術師自らの霊的な転身を目指す密教的な(精神的)錬金術の2種類がある。この二分法は、広く採用され、1970年代までの多くの化学史書にさえそのように書かれた。しかし、この解釈は19世紀後半に流行したオカルト思想に基づくもので、18世紀までに実際に実践されていた錬金術の実態とは異なるものであるとプリンチーペらは主張する。

20世紀の最後の四半世紀に、前者2つとはまったく異なる意味での第三の錬金術ブームが起こった。ニュートンやボイルのような「科学革命」の立役者たちが、なぜ錬金術のようなことに関わっているか、真剣に歴史的な文脈において再検討しようという動きがはじまったのである。その第三のリバイバルの中心を担ったのが、プリンチーペに加えニューマン (William Newman, インディアナ大学ブルーミントン校教授) の二人である。彼らの周りに若手の錬金術史研究者が集り、

それらの研究のおかげで、16-18世紀の錬金術の黄金時代の理解が飛躍的に進んだのである。

彼らによれば、16-18世紀には、錬金術 (alchemy アルケミー) と化学 (chemistry ケミストリー) との区別はなく両者は同義語であった。歴史研究の為に、現在のアルケミーとケミストリーの違いに引き摺られないように、もう一つの同義語キミストリー (chymistry) を当時の広い意味での物質変換に関する物質理論とその実践とを指す言葉としよう⁴⁾。さらにキミストリーに従事する人をキミスト (chymist) と呼ぶことにする。金属転換による金作りを目的とするキミストリー研究をとくに「錬金」と呼ぶことにする。

2. 最盛期のキミストリー

1500年から1700年にキミストリーは最盛期を迎える。キミストリーの目標は、金属転換 (錬金) とともに、よりよい医薬製造、天然物の利用と改良、物質変化の理解など多岐にわたった。当時のキミストが、単純な経験主義者でやみくもに経験を重ねていたように言われることがあるが、キミスト達にも理論はあり、それに基づいて実践を重ねており、その活動様式は現代の科学者に通じるものがある。

この時代に知られていた金属は、金・銀・銅・鉄・錫・鉛・水銀の7種で、このうち金と銀が貴金属で、他は卑金属とみられていた。金属の物質としての構造の見方には、(1) アリストテレス流の「質料 (材料)」と「形相 (性質)」による説明、(2) スイギンとイオウによる二元論的な説明 (物質としての水銀と硫黄から区別するためにカタカナで表記する)、(3) パラケルスス (Paracelsus 本名 Theophrastus von Hohenheim, 1493-1541) の三原質 (スイギン・イオウ・エン (塩)) による説明の3つがあった。いずれにしても金属は、複合体と考えられた。すべ

ての物質は、同一の原質 (もとのモノ) からできているから (ちがいは組成の違いで説明された)、あるものを他のものに転換することはどんなものでも原理的にできるはずである。

そもそも自然界でも金属転換は自然過程として自発的に起こっていると信じられており、ただこの自然過程は遅いので錬金をめざすキミストは、その自然の過程を加速する添加物 (今風に言えば「触媒」のようなもの) が必要になる。こうした添加物の中で、すべての金属の転換に使えるものが、「賢者の石 (the Philosophers' Stone)」である。

錬金を成功させるには、正しい出発物質を知り、それに対する正しい処方 (操作) を発見する必要がある。自ら発見するのでなければ、それをすでに発見した「匠 (たくみ adept)」に教えを請うか、匠が書き残した書物を注意深く読む。あるいはリスクはあるが、そうした処方箋を売る売人から買うこともあり得た。

出発物質は、金属転換なので金属かアンチモンのような半金属と考えるキミストが多かったが、皆が合意していたわけではない。

むしろ出発物質に対してどのように操作を加えるかについては、この時代、だいたいの合意が得られていた。出発物質を卵形の本体に長い円筒がついたガラス容器 (丸底フラスコに似たもので「哲学的卵」と呼ばれた) に入れ、密封して (しばしば円筒部分の先を融かして) 何ヶ月も加熱する。ここで容器が破裂することがしばしばあり、その情景を描いた絵もある (図2)。一定の火力で昼も夜も加熱し続けるのは、温度計も電気的な制御装置もないこの時代、なかなか骨の折れる仕事であった。処方がうまく行っていれば、30-40日で出発物質はまず黒くなる。さらに加熱を続けると数週間ですまざまに色を変化させ、やがて輝く白色になる。この白色の粉は、取り出して銀を加えるなどの加工をすると、卑



図2. Henrik Heerschoep, 1687「キミストの実験で火が出る」
当時のキミストの実験では、封印したガラス容器が爆発することは日常茶飯事であった。
The Chemical Heritage Foundation Collections提供

金属を銀に変える能力をもつ「賢者の石」のひとつ「白色石」になる。さらにこの白色物質の温度を上げながら加熱を続けるとまず黄色になり、やがて濃い赤色になる。こうして得られた「赤色石」に金を加えて「発酵」させ、さらに液体原理 (よく使われるのは哲学的スイギンと呼ばれるもの) を加えて金属に対する浸透性を高めると、卑金属を金にかえる最終的な「賢者の石」が得られる。

3. アメリカのスターキー

ジョージ・スターキーは、17世紀中期にもっとも活躍したキミストの1人である⁵⁾。1628年6月に当時、イギリスの植民地だった大西洋上の島、バーミューダ島で生まれた。父は、ジョージ・スターク (George Stirke) といい、スコットランド出身の牧師で1622年にバーミューダ総督に任命されたジョン・バーナードとともに島に派遣された。父のもともとの任務は、バーミューダにいる非国教徒を英国国教会に復帰させることだった。息子のジョージももともとの姓はスタークだがイギリスに渡る1650年かそれより少し前にスターキー (Starkey) に自

ら改姓した。以下、父と区別してスターキーと呼ぼう。

1637年父が亡くなり、幼くして高い知的能力を示したスターキーは、後見人の計らいによってマサチューセッツ植民地で教育を受けることになった。1643年に創立間もないハーヴァード・カレッジ（1636年に創立、1639年に寄付者の名前に因んでハーヴァードの名前を冠する）に入学し、1646年に卒業した。在学中からキミストリーに関心を持つようになり、その早熟の才を現した。すでにアメリカには、錬金に関心をもつキミストのグループのネットワークが存在し、スターキーも早くからそのグループに属して研鑽を積んでいた。

4. イギリスのスターキー

アメリカのキミストのネットワークは有り難かったが、同地で入手できる備品や薬剤の貧弱さから十分な実験ができないので、スターキーは、1650年、イギリスに渡り、ロンドンに居を構えた。ロンドンでは、この時期の知的なネットワークの中心であったハートリブ（Samuel Hartlib, 1600ころ - 1662）のサークルに関わりをもった。まもなく、スターキーは同年代の、しかしはるかに有名な貴族で裕福なロバート・ボイル（Robert Boyle, 1627-91）と知りあった⁶⁾。ボイルは、スターキーのおかげでキミストリーに関心をもつようになり、スターキーの経験と知識を通じてキミストリーの実験研究に入るようになった。

そのころすでにスターキーは、アメリカでキミストリーの「匠」に出会ったという話を周囲に伝え始めていた。匠は匿名だったが、エイレナエウス・ピラレテス（Eirenaeus Philalethes「真理の平和的な愛好者」の意）を名乗っており、スターキーは弟子として彼から多くを学んだとの触れ込みだった。スターキーは、ピラレテスから上述の「白色石」を受け取ったと述べ

た。また匠のピラレテスの書いた原稿の多くを預かっているとし、その原稿の一部をロンドンで私的に回覧して関係者に多大の関心を引き起こした。ボイルを含め、同時代者はスターキーの言を信じた。

ロンドンでスターキーは、ファン・ヘルモント派の医師として成功したが、やがてキミストリー研究に専念するために患者を取るのを止めた。しかし、実験研究は金もかかるし、成功するとはかぎらない。スターキーは、借金に苦しんで、債務者監獄に入れられることになった。そのために、ハートリブ・サークルとの関係も疎遠になった。出獄すると、よりよい医薬と金属転換を目指すキミストリー研究を再開し、薬や精油、香水などを製造して販売し研究費に充てた。冒頭で触れたスターキーの実験ノートには、成功とともに失敗も記されており、自らのプロジェクトや進展についての考察、最良の理論に基づく実験の提案や理論の補足のための実験、さらには錬金術師たちが書いたアレゴリー（寓意）に満ちた錬金術書の記述を実践的な実験指示書へ書き換えする方法も書かれている。ここに見られた17世紀のキミストの思考と実践は、決して現在の化学者の日常から隔絶したものではないことがわかる。

もし、現代の研究と違いがあるとすると、自然の霊薬（万能薬）や賢者の石に関する知識のように公開すれば、自然の秩序や社会秩序の混乱に結びつくと考えられた研究結果は、ごく一部の選ばれた人々にしか伝達しようとしなかったことである。仲間内の私信や自分の実験ノートは、現在でも理解可能な言葉で書かれているが、公開の錬金術書は、素人にはわからない寓意に満ちた言葉で書かれた。ただ、よく考えれば、こうした例は現代にもある。たとえば、軍事研究は国家機密とされ、その内容が公開されることはない。

5. スターキーの突然の死

ベストは14世紀以来ヨーロッパを繰り返し襲っており、死体の皮膚が黒ずんで見えることから「黒死病」とも呼ばれて恐れられた。1665年にロンドンでベストが流行した。これは、イギリスでは最後の大流行だと言われている。医師免許をもつ伝統的な医師達が次々に町を脱出して行くなか、スターキーとその仲間たちは、勇敢にもロンドンに踏みとどまって、自らの流儀の医化学で患者を治療しようとした。しかし、スターキーは自らベストに罹患してしまい、数日後に命を落とした。まだ37歳だった。

6. スターキーの残したもの

スターキーが亡くなっても、彼が創作した匠エイレナエウス・ピラレテスは生きつづけた。ピラレテスの原稿は出版され、多くの読者を得た。とくにスターキーの死後間もなく出版された *Introitus Apertus ad Occlusum Regis Palatium*（閉ざされた王宮への開放された入り口）（1667）は、18世紀前半までに少なくともラテン語で9版を重ね、現代語訳は数知れない。その注意深い読者のひとりにニュートンがおり、彼はピラレテスの書が提案する実験をすべて行っただけでなく、彼の理論の一部を発展させた。

当時のキミストは、想定される読者によって書き方を変えていた。公表する著作では、わかる人にしかわからないように、暗号と寓意に満ちた文章で記述した。しかし、読まれる人が初めから限定されている文書（自らの実験ノートや私信）では、誰にでもわかる明快な文章で書いた。スターキーがボイル宛てに書いた1651年の書簡はそうしたわかりやすい実験指示書の典型で、ボイルはその記述が、哲学的スイギンを得るのにとても有望に見えたので、その死の直前まで40年近く哲学的スイギンを得るための実験を続け

た。さらにスターキーの知らないところで、私信のコピーをさせた。それがめぐりめぐってニュートンの所まで行っていた。

プリンチャーベは、当時のキミスト達が行ったと考えられる金属転換の実験の再現を、スターキーの実験ノートに基づいて試みている。水銀と金との混合物からできる黄色いバター状のアマルガムを丸底フラスコに入れ、丸底部を砂浴に埋めて何週間も適当に温度を変えながら（実験室で温度計が使われる以前なので温度については当時の記録にはもちろんない）加熱を続けた。多少膨らみ、流動性がやや増して表面の一部にイボ状の形状が見られた程度の変化しか見られなかった。おそらくはスターキーが想定した温度が得られたように見えてから数日後、ある朝、実験室に来てみると、昨日までは単なる灰色の不定形の塊に過ぎなかったものが、きらきら輝く樹形のものに変化し、丸底を満たしていた（図3）。これを17世紀のキミストが見たら、自分が、ピラテスの書の書名のように「閉ざされた王宮への開放された入り口」に立っていると感じてもおかしくないとプリンチャーベは述べている⁷⁾。

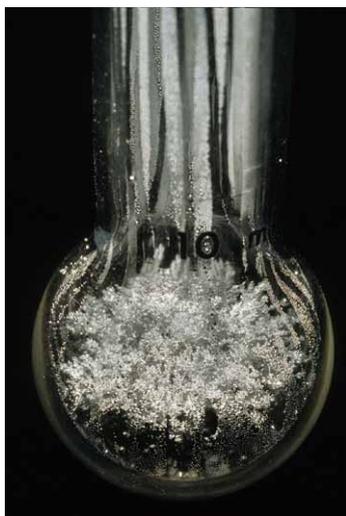


図3. プリンチャーベの実験室において、丸底フラスコ（「哲学的卵」）に再現された「哲学者の木」
Lawrence M. Principe, *The Secrets of Alchemy*, Plate 6.

残っているスターキーの実験ノートには、1652年3月5日の記載に水銀と金のアマルガムから得られた樹形物（「哲学者の木」）の記述がある⁸⁾。この印象的な変化に出会ったキミストは実験を続けたい気になったとしても不思議ではない。

すでに述べたように、理論的に見ても17世紀の物質理論には、金属転換を否定するようなものはなかった。金属転換の「触媒」たる「賢者の石」は、理論的には「可能性」に過ぎないが、当時、それが「現実的」に思える補強材料が存在した。その第一が、然るべき人物による「賢者の石」とその効力についての証言記録である。ボイルも、未公開の原稿「金属の転換と改良についての対話」（1680年頃）の中に、ボイル自身による鉛から金への金属転換の目撃証言の記録を残している。ボイルは、この経験から賢者の石の存在性に確信を持ち、英国議会で金属転換の真实性について証言して、1404年のヘンリー4世による金属転換禁止令の撤廃をさせたのである⁹⁾。

7. キミストリーからケミストリーへ：錬金術の衰退と「復活」

1720年頃を境に、それまで事実上、同義語であった錬金術（アルケミー）と化学（ケミストリー）が、現在と同じような「科学的」実践がキミストリーとなり、時代遅れの実践がアルケミーになった。それに伴って金属転換による錬金の実践は、不道德な胡散臭い行いとして排除させるようになった。それまで1500年にわたる実践が急速に衰退した理由については、科学史家の間でまだ議論が続いている。プリンチャーベは、1つの仮説を提出している¹⁰⁾。18世紀の初頭、キミストリーの地位向上運動に伴って、その分野が大学や科学アカデミーに入るためにキミストリーをできる限り「純化」としようとする志向が背景にあるというのである。キミストリーの泥臭く胡散臭

い部分をアルケミーに押しつけ、残りの純化されたものをケミストリーが受け継ぐことになった。キミストリーはケミストリーとアルケミーに分離され、ケミストリーがキミストリーの嫡子とされたのである。確かに「錬金」が現実のものになったら、十分な管理が為されないかぎり社会は混乱するだろうし、詐欺などの不正も容易に行われるだろう。1666年に成立したパリ科学アカデミーは、当初、公的な地位も成文化された会則も与えられなかった。1699年によく会則が制定されてその地位が安定化した¹¹⁾。その会則に示された会員の分野に、幾何学、天文学、機械学、解剖学、植物学と並んで化学（chimie）が加えられた。18世紀初頭、確かに化学は、他の諸科学と同じ立派な地位が与えられつつあったのである。その科学アカデミーは、錬金を詐欺行為だと全面否定した。

こうした経緯から、17世紀以前の「化学大家」は、われわれから縁遠いものになってしまった。しかし、スターキーの例でわかるように、その研究実践は、われわれから隔絶したものでは決してない。われわれは、その世界はいま知り始めたばかりである。17世紀の代表的な「化学大家」ボイルについても、再検討の必要があろう。

【参考文献】

- 1) George Starkey : "Alchemical Laboratory Notebooks and Correspondence", ed. by Newman, W. R. and Principe, L. M., The University of Chicago Press, Chicago (2004).
- 2) Principe, L. M. : "The Secrets of Alchemy", The University of Chicago Press, Chicago, p.4 (2013).
- 3) 同上書, pp.89-106.
- 4) 同上書, p.85.
- 5) Newman, W. R. : "Gehennical Fire : The Lives of George Starkey, an American Alchemist in the Scientific Revolution", Cambridge, Harvard University Press, Mass. & London, England (1994).
- 6) 同上書, pp.41, 58.
- 7) 前掲注2, pp.164-165.
- 8) 前掲注1, p.85.
- 9) 前掲注2, pp.168-170.
- 10) 前掲注2, pp.84-89.
- 11) 隠岐さや香 : 『科学アカデミーと「有用な科学」』, pp. 28-48 (名古屋大学出版会) (2011).

