

ムレミカヅキモ
WET 手法の毒性試験で用いられる。

〔総説〕

- 「WET 手法を用いた新たな排水管理法の紹介」 関 雅範…………… 2
 <テクニカルレポート>
 「地球環境にやさしいフルオロメチル化剤」 三宅 寛…………… 6
 「Wako ワークショップ見聞録 神経回路の生理と病態 ～精神疾患の病態基盤の解明を目指して～」 東 誉人…………… 21

〔化学大家〕

- 「志方 益三」 加納 健司…………… 24

〔製品紹介〕

環境・分析

- ガスクロマトグラフ用誘導体化試薬 …………… 5
 生薬試薬用標準品 …………… 5
 ポジティブリスト関連標準品 …………… 8
 電気伝導率測定用 塩化カリウム …………… 9
 医薬品崩壊・溶出試験用試験液 …………… 10
 局方一般試験法用 容量分析用標準液 …………… 10

有機合成

- p-トルエンスルホン酸フルオロメチル【FMTS】…………… 7
 水溶性多官能アクリルアミドモノマー…………… 11
 高純度キラル試薬 …………… 12
 N.E. CHEMCAT 社製金属担持触媒シリーズ…………… 13

免疫

- BSA, IgG/プロテアーゼ不含、BSA, 脂肪酸 /IgG/
 プロテアーゼ不含 …………… 18

細胞生物

- ジノフィシトキシシン -1 …………… 14
 抗マウス 5-HT_{1A} 受容体, ラットモノクローナル抗体(4A6)
 …………… 14
 ブラシノステロイド生合成阻害剤「ユカイゾール」…………… 15
 プラジミシン …………… 16
 抗コア2 GnT1, モノクローナル抗体…………… 16
 サイトカイン大入り包装 …………… 17

培養

- OECD 培地, 濃縮液I~IV …………… 4
 D-MEM (高グルコース) (アミノ酸不含) …………… 18
 CultureSure® 低分子化合物 …………… 19
 NS 基礎培地 /NS サプリメント …………… 20
 蛍光標識 rBC2LCN …………… 28

〔お知らせ〕

- がん研究用試薬パンフレットのご紹介 …………… 16
 タンパク質定量用試薬パンフレットのご紹介 …………… 18

1 はじめに

我が国の事業場から公共用水域に排出される排水に関しては、国民の健康の保護と生活環境の保全を目的として、水質汚濁防止法による規制が行われており、特定の項目について排水基準が設定されている。その一方で、実際の排水には、排水基準が設定されていない化学物質や、多種多様な化学物質が含まれる可能性があり、環境中の生物に及ぼす影響が懸念されている。

そこで環境省では2011年から、生態系保全の観点から現行の水質汚濁防止法における一律排水基準を補完する新たな事業として「生物応答を利用した水環境管理手法の推進」を開始している。この手法は、排水に含まれる化学物質の影響を、水生生物の毒性影響（生物応答）により総体として評価するものであり、既に米国やカナダ等で取り入れられている排水規制の一つである「Whole Effluent Toxicity (WET) 手法」と呼ばれる排水管理法である。本稿では、環境省による前記事業で作成されている「生物応答を用いた排水試験法（検討案¹⁾」を基にWET手法の概要について述べるとともに、毒性値が基準を超えた際に実施する毒性削減評価及び毒性同定評価についても紹介する。

2 WET手法に用いる排水の採取

WET手法において対象となる排水は、最終排水口において事業場から排出される代表的な排水が基本となる。ただし、化学物質の使用工程を考慮して、工程内の排水等を採取することも有効である。採取計画の立案においては、排水の質（有害性、変動性等）、排水の特徴（連続放流、間欠放流等）、排水口の特徴等の情報を参考とする。

排水の採取方法としては、グラブ

（スポット）採水（特定の時間に1回だけ採取する方法）及びコンジット採水（持続的又は間欠的に採取した排水を混合する方法）の2種類があり、事業場の稼働状況等を考慮して適切な条件で採水を行う。採取に使用する器具及び装置に関しては、採水地点の状況や排水の質、採水方法に応じて適切なものを選択する必要がある。採取した試料は輸送用の容器に収納し、保冷しながら輸送する。排水試料中の成分が試料採取後に経時的に変化していく可能性があるため、毒性試験は採水終了後36時間以内にばく露を開始することが望ましい。

3 WET手法で用いられる毒性試験

WET手法では、前項に記載した方法で事業場から採取した排水の影響を評価するため、図1に示すような水界生態系を構成する生産者（藻類）、一次消費者（動物プランクトン）、二次消費者（魚類）から選定された試験生物を用いた毒性試験が行われる。これらの試験を実施し、各試験のエンドポイントについて対照区と統計学的に比較して最大無影響濃度（NOEC）が評価される。個々の試験の概要を次に示す。

1) 藻類生長阻害試験

対数増殖期のムレミカツキモ (*Pseudokirchneriella subcapitata*) 等の藻類を、排水を含む試験液に72時間ばく露し、生長速度に及ぼす影響を調べる。

2) ミジンコ繁殖試験

生後24時間以内のニセネコゼミジンコ (*Ceriodaphnia dubia*) を、排水

を含む試験液に最長8日間ばく露し、親の死亡並びに次世代の産仔数に及ぼす影響を調べる。

3) 魚類胚・仔魚期短期毒性試験

ゼブラフィッシュ (*Danio rerio*) 等の魚類を、排水を含む試験液に受精直後からふ化後の卵黄吸収完了の直前までばく露し、ふ化率や生存率等に及ぼす影響を調べる。試験魚としてゼブラフィッシュを用いる場合、ばく露期間はふ化日から5日後まで（ばく露開始から8～10日間）である。

4 排水の毒性削減

米国のWET手法による排水管理では、毒性値が基準を超えた際に、排水の毒性を削減する毒性削減評価（Toxicity Reduction Evaluation: TRE）が求められる²⁾。TREでは、排水処理施設の性能に関する評価や、排水中の毒性を特定するための毒性同定評価（Toxicity Identification Evaluation: TIE³⁻⁵⁾、毒性発生源の評価、毒性削減方法の評価等、段階的に一連の評価を実施する。中でもTIEは、排水の毒性削減方法を決定する上で重要なアプローチであり、今後、我が国においてWET手法が導入された場合、排水の毒性削減に関してTIEが大きな役割を果たすものと考えられる。

5 TIE

TIEは排水毒性の原因となる化学物質を探求する一連の手順である。その手順は、第一段階として、排水中のどの物質群が毒性に寄与しているかを調べるための作業である「影響成分の



図1. WET手法で用いられる試験生物

特徴付け」から始まる。「影響成分の特徴付け」では、試験機関でキレート処理やC18カラム処理等の様々な処理を行った排水について生物試験を行い、毒性が緩和されるかを調査する。第二段階では、「影響成分の同定」として特徴化により推定される化学物質について化学分析による同定を行う。更に第三段階として「同定結果の裏付け」として原因と推定された物質についての裏付けを行う。今回、実際の排水で毒性の原因物質となりうるカチオン性金属及び無極性有機物質に着目し、これらを含む2種類のモデル排水を用いて、図2のフローに従いTIEを実施した結果を次に示す。

1) TIEの実施例①(カチオン性金属を含むモデル排水)

第一段階の「影響成分の特徴付け」におけるキレート処理前後の生物試験結果を表1に示す。各試験生物ともキレート処理前後で毒性の緩和が明確に認められた。第二段階の「影響成分の同定」ではキレート処理前のモデル排水中の測定対象金属(Sb、Co、Pb、Cd、Hg、Sn、V、Ni、Cu、Mo、Zn)について誘導結合プラズマ発光分光分析計(ICP-AES)により測定した結果、銅固有の複数の波長において比較的強い発光強度が得られ、銅の存在を確認した。そこで、銅の標準溶液を用いて分析を行ったところ、モデル排水において銅が同定された。第三段階の「同定結果の裏付け」では第二段階で同定された金属に関してキレート処理前後の金属濃度を定量した結果、キレート処理前は最大360 μ g/Lの濃度であったが、キレート処理後には定量下限値未満であり、生物試験の毒性緩和結果と関連した結果であることが確認された。

2) TIEの実施例②(無極性有機物質を含むモデル排水)

第一段階の「影響成分の特徴付け」におけるC18カラム処理前後の生物試験結果を表2に示す。各試験生物と

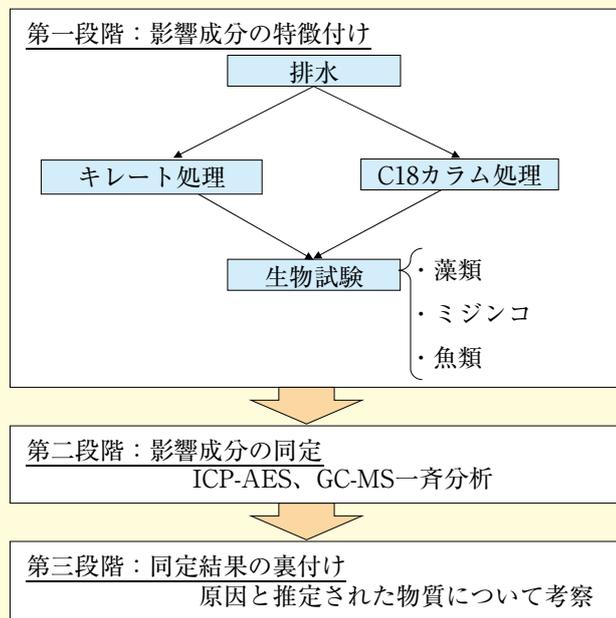


図2. カチオン性金属及び無極性有機物質におけるTIEフロー

表1. キレート処理前後における各生物試験の結果

	藻類 生長速度 (day ⁻¹)	ミジンコ 産仔数 (頭)	魚類 ふ化率 (%)
キレート処理前	0.12±0.0077	0	0
キレート処理後	1.5±0.0078	26±8	100

表2. C18カラム処理前後における各生物試験の結果

	藻類 生長速度 (day ⁻¹)	ミジンコ 産仔数 (頭)	魚類 ふ化率 (%)
C18カラム処理前	0.23±0.018	0	0
C18カラム処理後	1.4±0.016	28±3	100

もC18カラム処理前後での毒性の緩和が明確に認められた。第二段階の「影響成分の同定」ではGC/MS一斉分析用データベースソフトウェア(島津製作所製)により*m*-ニトロアニソールが同定された。第三段階の「同定結果の裏付け」では、第二段階で同定された*m*-ニトロアニソールについて、C18カラムによりトラップされたモデル排水中の*m*-ニトロアニソールの濃度を測定したところ、最大275mg/Lであり、生物試験の毒性緩和結果と関連した結果であることが確認された。

6 おわりに

現在、環境省はWET手法を用いた新たな排水管理法について調査及び検討を進めている状況である。本法により、事業場排水の水生物への影響評価が可能となるとともに、影響が認められた場合は、排水中の毒性を特定することで、排水処理等の改善につながることを期待される。他方で、近年、企業の社会的責任の見地から、生物多様性への配慮や環境負荷の低減に対する関心が高まっており、WET手法に

よる排水管理法に着目し、実際に本法を導入する企業が増えつつある。今後、我が国においてこのような潮流がいつそう強くなることにより、環境生物保全の観点から水環境の更なる改善につながることを期待したい。

【参考文献】

1) 生物応答を用いた排水試験法 (検討案), 排水

(環境水) 管理のバイオアッセイ技術検討分科会, 平成 26 年 3 月。

- 2) U.S. Environmental Protection Agency. 1999. Toxicity reduction evaluation guidance for municipal wastewater treatment plants. EPA/833/B-99/002. Washington, D.C.
- 3) U.S. Environmental Protection Agency. 1992. Toxicity identification evaluation : Characterization of chronically toxic effluents, Phase I. EPA/600/6-91/005F. Duluth, MN.
- 4) U.S. Environmental Protection Agency. 1993. Methods for aquatic toxicity identification

evaluations : Phase II toxicity identification procedures for samples exhibiting acute and chronic toxicity. EPA/600/R-92/080. Duluth, MN.

- 5) U.S. Environmental Protection Agency. 1993. Methods for aquatic toxicity identification evaluations : Phase III toxicity conformation procedures for samples exhibiting acute and chronic toxicity. EPA/600/R-92/081. Duluth, MN.

淡水藻類を用いた生長阻害試験に



OECD 培地, 濃縮液 I ~ IV

本品は、WET法のひとつである「淡水藻類を用いる生長阻害試験」に用いる培地調製用濃縮液です。本品を混合、希釈することで、OECDテストガイドライン201に従った培地を調製できます。

特長

- 秤量及び溶解不要の濃縮液
- マイコプラズマ試験済み
- 0.2 μm フィルターろ過滅菌済み
- OECDガイドライン201に沿った組成

調製方法

■ 1ℓのOECD培地を調製する場合

No.	品名	必要量
1	OECD 培地, 濃縮液 I (×100)	10mℓ
2	OECD 培地, 濃縮液 II (×1,000)	1mℓ
3	OECD 培地, 濃縮液 III (×1,000)	1mℓ
4	OECD 培地, 濃縮液 IV (×1,000)	1mℓ

1ℓにメスアップ



組成表

No.	Components	mg/ℓ (原液)	mg/ℓ (希釈後)
1	OECD Medium, Stock Solution I (×100)	×100	×1
	NH ₄ Cl	1,500.00	15.0000
	MgCl ₂ · 6H ₂ O	1,200.00	12.0000
	CaCl ₂ · 2H ₂ O	1,800.00	18.0000
	MgSO ₄ · 7H ₂ O	1,500.00	15.0000
2	OECD Medium, Stock Solution II (×1,000)	×1,000	×1
	KH ₂ PO ₄	160.00	1.6000
	FeCl ₃ · 6H ₂ O	64.00	0.0640
	EDTA-Na ₂ · 2H ₂ O	100.00	0.1000
3	OECD Medium, Stock Solution III (×1,000)	×1,000	×1
	H ₃ BO ₃	185.00	0.1850
	MnCl ₂ · 4H ₂ O	415.00	0.4150
	ZnCl ₂	3.00	0.0030
	CoCl ₂ · 6H ₂ O	1.50	0.0015
	CuCl ₂ · 2H ₂ O	0.01	0.00001
	Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	7.00	0.0070
4	OECD Medium, Stock Solution IV (×1,000)	×1,000	×1
	NaHCO ₃	50,000.00	50.0000

No.	コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
NEW	158-03315	OECD Medium, Stock Solution I (×100)	植物培養用	500mℓ	7,000
NEW	153-03321	OECD Medium, Stock Solution II (×1,000)	植物培養用	50mℓ	7,000
NEW	150-03331	OECD Medium, Stock Solution III (×1,000)	植物培養用	50mℓ	7,000
NEW	157-03341	OECD Medium, Stock Solution IV (×1,000)	植物培養用	50mℓ	6,500

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1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。

新製品



ガスクロマトグラフ用誘導体化試薬

ガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS) が広く普及してきていますが、効果的に分析を行うためには、試料を誘導体化する必要があります。当社では、シリル化剤、アシル化剤、アルキル化剤/エステル化剤などの誘導体化試薬をラインアップしています。

品目は順次追加しています。詳細は当社HPをご覧ください。 <http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/product/analysis/gc/index.htm>

シリル化剤

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
022-18512	<i>N,N</i> -Bis(trimethylsilyl)methylamine	ガスクロマト グラフ用	25ml	7,500
024-18511		☑	100ml	19,500
022-18291	1-(<i>t</i> -Butyldimethylsilyl)imidazole	ガスクロマト グラフ用	1g	7,500
028-18293		☑	5g	25,000
025-18281	<i>N</i> -(<i>t</i> -Butyldimethylsilyl)- <i>N</i> -methyltrifluoroacetamide	ガスクロマト グラフ用	5ml	6,200
023-18282		☑	25ml	19,000
037-23291	Chlorodimethyl(pentafluorophenyl)silane	ガスクロマト グラフ用	1g	8,000
033-23293		☑	5g	25,000
137-17911	<i>N</i> -Methyl- <i>N</i> -trimethylsilylacetamide	ガスクロマト グラフ用	5ml	5,300
135-17912		☑	25ml	15,200
NEW 130-18121	<i>N</i> -Methyl- <i>N</i> -trimethylsilylheptafluorobutyramide	ガスクロマト グラフ用	1ml	10,000
NEW 136-18123		☑	5ml	31,500
130-17881	<i>N</i> -Methyl- <i>N</i> -trimethylsilyltrifluoroacetamide	ガスクロマト グラフ用	5ml	6,100
138-17882		☑	25ml	18,600

アシル化剤

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
169-26301	2,3,4,5,6-Pentafluorobenzoic Anhydride	ガスクロマト グラフ用	1g	8,000
165-26303		☑	5g	24,000
NEW 168-26371	1-(2,2,3,3,3-Pentafluoro-1-oxopropyl)-1 <i>H</i> -imidazole	ガスクロマト グラフ用	1ml	8,000
NEW 164-26373		☑	5ml	22,000
205-19721	2,2,6,6-Tetramethyl-3,5-heptanedione	ガスクロマト グラフ用	5g	5,000
203-19722		☑	25g	13,000

アルキル化剤/エステル化剤

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
049-33201	<i>N,N</i> -Dimethylformamide	ガスクロマト グラフ用	5ml	5,500
047-33202	Dipropyl Acetal	☑	25ml	16,000
NEW 136-18081	<i>N</i> -Methylbis(heptafluorobutyramide)	ガスクロマト グラフ用	1ml	10,000
NEW 132-18083		☑	5ml	31,000
139-18071	<i>O</i> -Methylhydroxylammonium Chloride	ガスクロマト グラフ用	5g	4,200
137-18072		☑	25g	8,500
133-17991	1-Methyl-3- <i>p</i> -tolyltriazene	ガスクロマト グラフ用	1g	4,300
139-17993		☑	5g	10,800
131-17992		☑	25g	38,000

その他

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
020-18231	Butylboronic Acid	ガスクロマト グラフ用	1g	3,700
026-18233		☑	5g	9,000
060-06221	Ferroceneboronic Acid	ガスクロマト グラフ用	100mg	4,000
066-06223		☑	1g	12,000
161-26241	Pentafluorobenzyl <i>p</i> -Toluenesulfonate	ガスクロマト グラフ用	5g	22,000

☑: 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1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

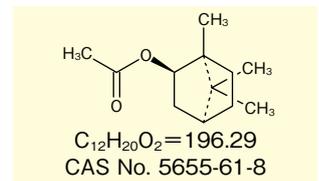


生薬試験用標準品

当社は、局方規格の生薬試験用標準品80品目、自主規格の高純度生薬試験用標準品50品目、計130品目を取り揃えており、品目は順次追加しています。生薬試験用標準品を網羅した生薬ガイドブックをご用意していますのでご希望の方は、当社営業または代理店へお問合せ下さい。

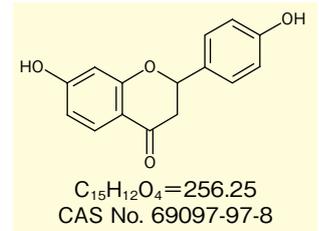
酢酸ボルニル標準品

含量 (cGC): 95.0% 以上
外 観: 白色~わずかにうすい黄色、塊、又は融解時、無色~わずかにうすい黄色、澄明の液体
備 考: 生薬シュクシャ (縮砂) などに含まれている成分



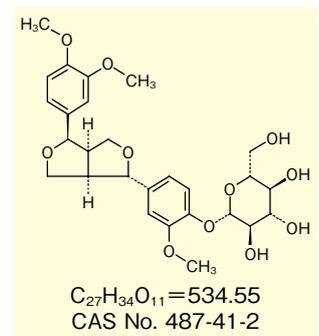
リクイリチゲニン標準品

含量 (HPLC): 98.0% 以上
外 観: 白色~うすい黄色、結晶性粉末~粉末
備 考: 生薬カンゾウ (甘草) などに含まれている成分



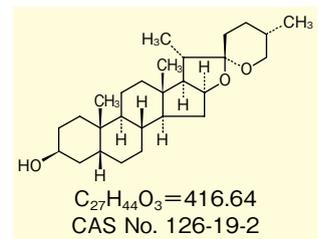
フィリリン標準品

含量 (HPLC): 98.0% 以上
外 観: 白色の粉末
備 考: 生薬レンギョウ (連翹) などに含まれている成分



サルササポゲニン標準品

含量 (HPLC): 98.0% 以上
外 観: 白色~わずかにうすい灰白色、粉末
備 考: 生薬チモ (知母) などに含まれている成分



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)	
022-18671	Bornyl Acetate Standard	☑	生薬試験用	1g	12,000
NEW 123-06341	Liquiritigenin Standard	☑	生薬試験用	10mg	18,000
NEW 169-26781	Phillyrin Standard	☑	生薬試験用	10mg	20,000
NEW 197-17691	Sarsasapogenin Standard	☑	生薬試験用	10mg	16,000

はじめに

アレルギー性鼻炎や気管支喘息の治療薬として知られるプロピオン酸フルチカゾン（図1）に見られるように、フルオロメチル基は医薬品・農薬・機能性材料で重要な位置を占める。しかしながら、従来フルオロメチル化剤として使われたプロモフルオロメタン（ BrCH_2F ）やクロロフルオロメタン（ ClCH_2F ）¹⁾は、オゾン層破壊物質（ODS, ozone depleting substances）に指定されており、その使用は著しく制限されている。これらの代替となる、地球環境にやさしいODSではないフルオロメチル化剤の実用化が望まれる。この分野の最近の進歩について、メディシナルケミストリーでの実例を中心に紹介する。

新規フルオロメチル化剤FMTS

前述のハロフルオロメタン類は、常温でガス状である。脱離基をハライドからOTsに置き換えた fluoromethyl *p*-toluenesulfonate (FMTS, 図2左) は液体であり、ガス状でないので取扱いが容易である。言うまでもなく、ODSには該当しない。また、FMTSは空気や水に安定であり、3年以上の常温保存が可能である。

2008年に発表された Prakash-Olah 試薬²⁾（図2右）は、スルホニウムイオンが脱離基で一見 ODS フリーであるが、その調製には ClCH_2F を要し ODS から脱却できていない。また、反応副生物がジアリールスルフィドで、その除去のためにはカラムクロマトグラフィーによる精製が必須であ

る。対照的に FMTS の副生成物は、トシル酸の K または Cs 塩であり、水層に溶けるため除去が容易である。特筆すべき FMTS の特長として、ミリ〜キログラムの広い範囲の合成に使用が可能であるため、探索研究から商業生産にまで対応できる点が挙げられる。

FMTSの使用実例

CB_2 受容体は免疫細胞に多く発現し、その作動薬は炎症性疼痛に対する鎮痛作用が期待できる。Sanofi の研究グループは、2-アミノ-1,3,5-トリアジンを中心骨格とする CB_2 受容体作動薬を展開した³⁾。その一環として、2位のアミノ基より伸長するベンゼン環のパラ位における、トリフルオロメトキシ/ジフルオロメトキシ/モノフルオロメトキシの構造-活性相関を調査した。モノ体の合成は、フェノールのフルオロメチル化で行われ、FMTS が用いられた。DMF 中、 Cs_2CO_3 を塩基とする条件にて、反応は30分で進行し高収率で目的物が得られた。2級アミンおよび3級アルコールの存在下、フェノールのみが官能基選択的にフルオロメチル化された（図3）。

2014年9月に、不眠症治療薬スボレキサント（商品名ベルソムラ）が承認された。その作用機序は、神経伝達物質オレキシンの受容体への結合が阻害され、脳の覚醒状態が維持できず眠くなるというメカニズムに基づく。スボレキサントを開発した Merck Sharp & Dohme では、広範囲の類縁化合物をオレキシンの受容体拮抗剤とし

て特許出願した⁴⁾。その中の一つに、ヒドロキシニコチン酸アミドの誘導体にも見られる（図5）。定法にて得た目的物のニトリルは、アルカリ加水分解にてカルボン酸へ導かれた。この化合物は、アルツハイマー認知症の治療薬として期待がかかる BACE 阻害剤のビルディングブロックとして寄与した⁵⁾。

FMTS はフェノールの *O*-フルオロメチル化に有効だけでなく、*N*-官能基へも適用できる。すなわち、フリーアミンのフルオロメチルアミンへの変換をも可能にする。Imperial College London の Carroll らは、1,3,4,6-テトラ-*O*-アセチル-D-グルコサミンに FMTS を作用させて、相当する2-フルオロメチルアミノ誘導体を合成した⁶⁾。注目すべきことに、3級アミンであるジ(フルオロメチル)アミノ体を与えず、2級アミンを選択的に得ている（図6）。この事実は、Sanofi の CB_2 受容体作動薬の例で見られた、2級アミンの耐容性と良好に一致している。また、アルコールの保護にアセチル基が用いられたように、反応条件にエス

ter 基が用いられたように、反応条件にエス

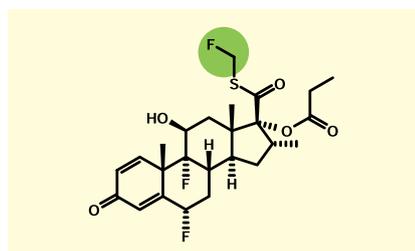


図1 プロピオン酸フルチカゾン

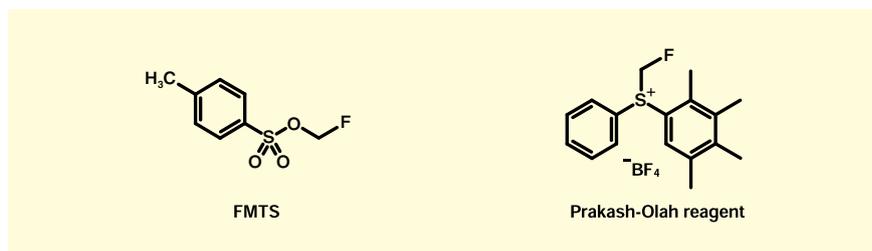


図2 新規フルオロメチル化剤

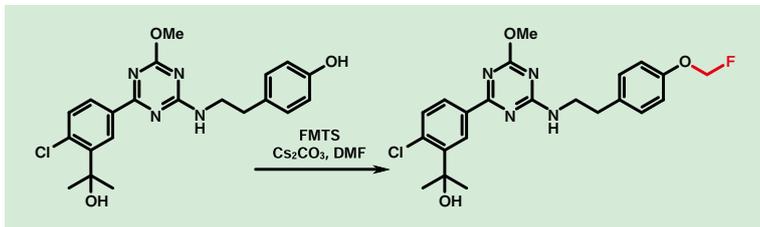


図3 CB₂受容体作動薬の合成への応用

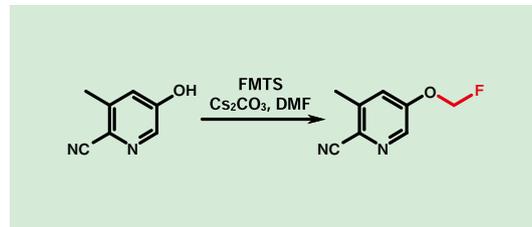


図5 BACE阻害剤の合成への応用

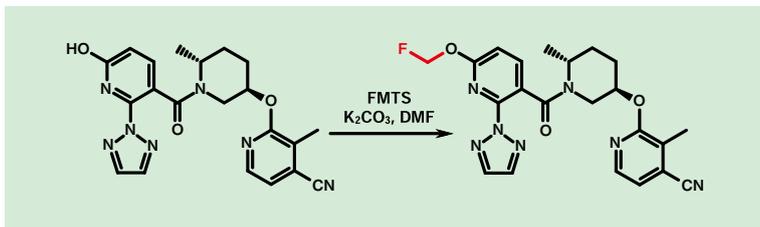


図4 オレキシン受容体拮抗剤の合成への応用

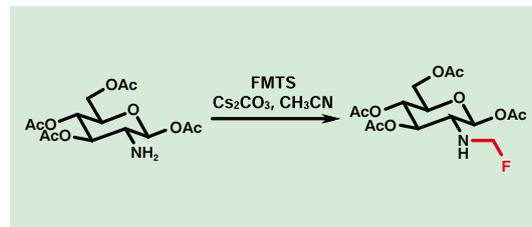


図6 グルコサミン誘導体への応用

テルが耐容である。塩基には *O*-フルオロメチル化の時に汎用される炭酸塩 (Cs_2CO_3)、溶媒には DMF ではなくアセトニトリルが、それぞれ用いられた。確立された手法は、放射性同位体 ^{18}F の化学へと展開された。ラベルしたグルコサミンの誘導体は、PET イメージングにてマウスの腫瘍および正常組織への取り込みを明らかにするツールとして寄与した。

おわりに

FMTS は、ODS からの脱却という当初の目的を達成したのみならず、ガスの使用を回避できる意味で実用性をも獲得したことになる。ガスが不向き

なミリスケール合成が多いメディシナルケミストにとって FMTS は朗報であり、もはやフルオロメチル化を躊躇することはない。さらに、使用実例が示すように、広い官能基耐容性で温和なフルオロメチル化が行えるという「おまけ」までついた。今後は、FMTS を用いるフルオロメチル化の新規な方法論の開発や、フルオロメチル基を有する医薬品・農薬・機能性材料の創製が期待される。

【参考文献】

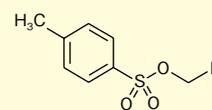
- 1) Zhang, W., Zhu, L. and Hu, J. : *Tetrahedron*, **63**, 10569 (2007).
- 2) Prakash, G. K. S., Ledneczki, I., Chacko, S. and Olah, G. A. : *Org. Lett.*, **10**, 557 (2008).

- 3) Arnaud, J., Artiaga, M., Barth, F., Hortala, L., Martinez, S. and Roux, P. : WO 2013/087643 A1.
- 4) Kuduk, S. D. and Skudlarek, J. W. : WO 2014/066196 A1.
- 5) Badiger, S., Chebrolu, M., Frederiksen, M., Holzer, P., Hurth, K., Lueoend, R. M., Machauer, R., Moebitz, H., Neumann, U., Ramos, R., Rueeger, H., Tintelnot-Blomley, M., Veenstra, S. J. and Voegtile, M. : US 2011/0021520 A1.
- 6) Carroll, L., Witney, T. H. and Aboaqye, E. O. : *Med. Chem. Comm.*, **4**, 653 (2013).

新規フルオロメチル化剤

p-トルエンスルホン酸フルオロメチル【FMTS】

本品は、 K_2CO_3 及び Cs_2CO_3 などの塩基を用い、アルコール・アミン・チオールなどのフルオロメチル化が温和な条件下で進行する新規フルオロメチル化剤です。医薬品、農薬、機能性材料などの新規候補化合物の創製に有用です。



$\text{C}_8\text{H}_9\text{FO}_3\text{S}$ = 204.22
CAS No. 114435-86-8

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
067-06471	Fluoromethyl <i>p</i> -Toluenesulfonate【FMTS】	有機合成用	1g	照会
063-06473			5g	照会

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

エタボキサム標準品

化学名：(RS)-(α -Cyano-2-thenyl)-4-ethyl-2-(ethylamino)-5-thiazolecarboxamide

別名：Guardian

含量 (qNMR)：98.0% 以上

外観：白色、結晶性粉末～粉末

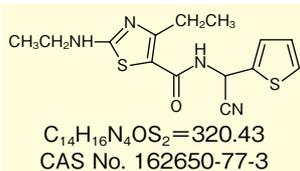
溶解性：水 4.8 (20°C)、12.4 (25°C) (mg/ℓ)。

キシレン 0.14、*n*-オクタノール 0.37、

1,2-ジクロロエタン 2.9、酢酸エチル

11、メタノール 18、アセトン 40 (g/ℓ、20°C)

備考：殺菌剤



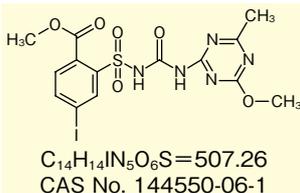
ヨードスルフロンメチル標準品

化学名：Methyl 4-Iodo-2-(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-ylcarbamoylsulfamoyl)benzoate

含量 (HPLC)：98.0% 以上

外観：白色～わずかにうすい黄褐色、結晶性粉末～粉末

備考：除草剤



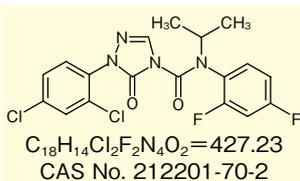
イブフェンカルバゾン標準品

化学名：1-(2,4-Dichlorophenyl)-*N*-2',4'-difluoro-1,5-dihydro-*N*-isopropyl-5-oxo-4*H*-1,2,4-triazole-4-carboxanilide

含量 (qNMR)：98.0% 以上

外観：白色、結晶性粉末～粉末

備考：除草剤



イプロバリカルブ標準品

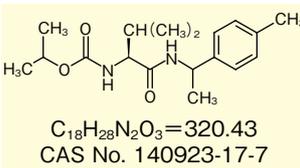
化学名：Isopropyl 2-Methyl-1-[(1-*p*-tolylethyl)carbamoyl]-(*S*)-propylcarbamate

別名：Melody

含量 (qNMR)：98.0% 以上

外観：白色～ごくうすい黄色、結晶性粉末～粉末

備考：殺菌剤



プロジアミン標準品

化学名：5-Dipropylamino- α,α,α -trifluoro-4,6-dinitro-*o*-toluidine

別名：Rydex

含量 (qNMR)：98.0% 以上

外観：黄色～赤黄色、結晶性粉末～粉末

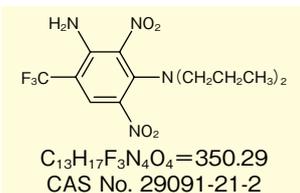
溶解性：水 0.183mg/ℓ (pH 7.0、25°C)。

アセトン 226、DMF 321、キシレン

35.4、イソプロパノール 8.52、ヘプタン

1.00、*n*-オクタノール 9.62 (g/ℓ、20°C)

備考：除草剤



コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
053-08471	Ethaboxam Standard	残留農薬試験用	100mg	30,000
096-07061	Iodosulfuron-methyl Standard	残留農薬試験用	100mg	25,000
099-07051	Ipfencarbazone Standard	残留農薬試験用	100mg	20,000
095-06551	Iprovalicarb Standard	残留農薬試験用	100mg	18,000
167-26961	Prodiamine Standard	残留農薬試験用	100mg	15,000

ジチオカルバメート系農薬

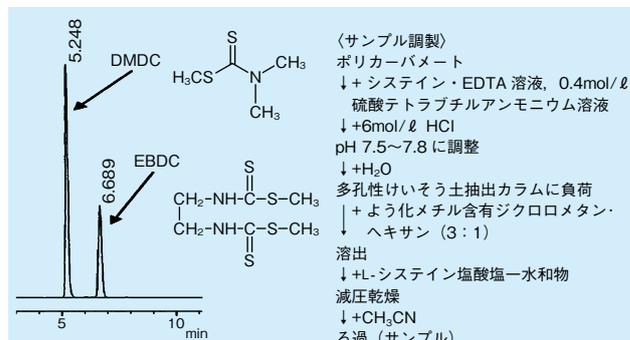
ジチオカルバメート系農薬は、野菜、果樹用の殺虫殺菌剤として広く使用されている農薬で、 Zn^{2+} や Mn^{2+} を含んだ錯体であり、重合体も含まれています。水道水の水質管理目標設定項目にジチオカルバメート系農薬の一つであるポリカーバメートが「対象農薬リスト掲載農薬類」に分類され、食品中の残留基準値ではジチオカルバメート系農薬として、二硫化炭素含量に換算したものの総和を求める基準（二硫化炭素法）が設定されています。

ジチオカルバメート系農薬の分析方法としては、二硫化炭素法の他にアルカリで生成する分解物をよう化メチルによりメチル化し、HPLCで定量する「メチル化法」が用いられています。

当社では、ジチオカルバメート系農薬の標準品をはじめ、アルカリ分解物のメチル化体標準品をご用意しています。

分析例

メチル化法によるポリカーバメートの測定



DMDC…Methyl Dimethyldithiocarbamate
EBDC…Dimethyl Ethylenebisdithiocarbamate

〈分析条件〉

注入量：サンプル 10 μ ℓ

使用カラム：Wakosil-II 5C18HG, 4.6mmφ×15cm

溶離液：アセトニトリル 40 + 水 60 (体積比)

カラム温度：40°C

検出器：UV272nm

サンプルは「水質管理目標設定項目の検査方法 別添方法 13」に準じた手法で調製しています。

[次頁に続く]

ジチオカルバメート系農薬標準品

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
061-03571	Ferbam Standard Ref	残留農薬試験用	200mg	8,000
136-06533	Maneb Standard Ref	残留農薬試験用	200mg	5,000
133-06803	Manzeb Standard Ref	残留農薬試験用	200mg	6,500
131-13151	Metiram Standard Ref	残留農薬試験用	200mg	18,000
NEW 167-26581	Polycarbamate Standard Ref	残留農薬試験用	100mg	9,000
NEW 160-26331	Propineb Standard Ref	残留農薬試験用	100mg	10,000
204-18691	Thiuram Reference Material Ref	TraceSure [®]	100mg	5,000
266-00783	Zineb Standard Ref	残留農薬試験用	200mg	6,700
264-01301	Ziram Standard Ref	残留農薬試験用	200mg	5,500

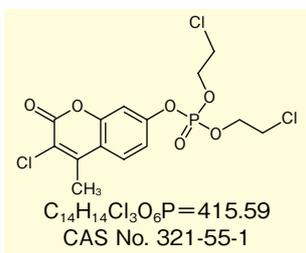
メチル化体標準品

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
NEW 043-33601	Dimethyl Ethylenebisdithiocarbamate Standard E	残留農薬試験用	100mg	30,000
NEW 040-33611	Dimethyl 1-Methylethylenebisdithiocarbamate Standard E C	残留農薬試験用	100mg	30,000
132-17961	Methyl Dimethyldithiocarbamate Reference Material Ref	TraceSure [®]	100mg	30,000

動物用医薬品標準品

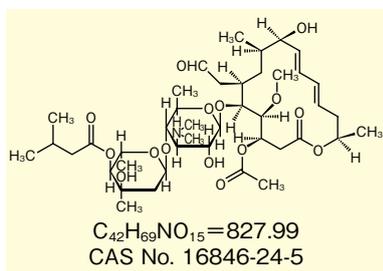
ハロクソン標準品

化学名: 3-Chloro-7-hydroxy-4-methylcoumarin Bis(2-chloroethyl) phosphate
 含量 (qNMR): 97.0% 以上
 外観: 白色~わずかにうすい黄色、結晶性粉末~粉末



ジョサマイシン標準品

化学名: [(2S,3S,4R,6S)-6-[(2R,3S,4R,5R,6S)-6-[[(4R,5S,6S,7R,9R,10R,11E,13E,16R)-4-Acetyloxy-10-hydroxy-5-methoxy-9,16-dimethyl-2-oxo-7-(2-oxoethyl)-1-oxacyclohexadeca-11,13-dien-6-yl]oxy]-4-(dimethylamino)-5-hydroxy-2-methylloxan-3-yl]oxy-4-hydroxy-2,4-dimethylloxan-3-yl] 3-methylbutanoate
 含量 (HPLC): 95.0% 以上
 外観: 白色~わずかにうすい黄色、結晶性粉末~粉末



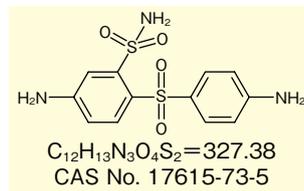
MQCA 標準品

化学名: 3-Methylquinoxaline-2-carboxylic Acid
 含量 (HPLC): 98.0% 以上
 外観: わずかにうすい赤色~赤褐色、結晶性粉末~粉末



スルファモイルダブソン標準品

化学名: 2-(4-Aminophenylsulfonyl)-5-aminobenzenesulfonamide
 含量 (HPLC): 98.0% 以上
 外観: 白色、粉末又は塊



コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
NEW 084-10011	Haloxon Standard Ref	高速液体用 クロマトグラフ用	100mg	30,000
NEW 101-00181	Josamycin Standard Ref	高速液体用 クロマトグラフ用	50mg	30,000
NEW 137-18251	MQCA Standard Ref	高速液体用 クロマトグラフ用	100mg	45,000
NEW 199-17771	Sulfamoyldapsone Standard Ref	高速液体用 クロマトグラフ用	100mg	20,000

その他のポジティブリスト関連品目は下記よりご覧下さい。
 和光純薬試験 HP → カテゴリ → 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)

電気伝導率測定用



塩化カリウム

本品は、JIS K 8121における、「電気伝導率測定用」の塩化カリウムに適合した製品です。この度、25g包装を追加しました。

試験項目	規格値
外観*	白色、結晶~結晶性粉末
純度 (KCl) (500°C乾燥後)	質量分率 99.9% 以上
水溶状	試験適合
乾燥減量 (110°C)	質量分率 0.1% 以下
pH (50g/l, 25°C)	5.0 ~ 8.0
臭化物	試験適合
よう化物	試験適合
りん酸塩 (PO ₄)	質量分率 5ppm 以下
硫酸塩 (SO ₄)	質量分率 0.002% 以下
窒素化合物 (Nとして)	質量分率 0.001% 以下
ナトリウム (Na)	質量分率 0.02% 以下
銅 (Cu)	質量分率 2ppm 以下
マグネシウム (Mg)	質量分率 0.002% 以下
カルシウム (Ca)	質量分率 0.002% 以下
バリウム (Ba)	質量分率 0.001% 以下
鉛 (Pb)	質量分率 2ppm 以下
鉄 (Fe)	質量分率 2ppm 以下

JIS K 8121 適合 (※ 当社追加試験項目)

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
NEW 162-17942	Potassium Chloride	電気伝導率 測定用	25g	1,300
166-17945		500g	2,750	

Ref: 2 ~ 10°C 保存 E: 20°C 保存 C: 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1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



医薬品崩壊・溶出試験用試験液

本品は、日本薬局方に準拠した調製済み試験液です。通常濃度に加えて、10倍濃度タイプも取り揃えています。低溶出タイプの容器を採用しているため、溶出試験に最適です。

順次品目を追加しています。掲載のないpHの製品など、お客様のご要望に応じた調液も承っています。当社営業、または代理店へお問合せ下さい。

特長

- 第十六改正日本薬局方に準拠
- 低溶出タイプの容器を採用
- 使用原料情報入り検査成績書を発行
- pHは規定値の±0.05以内 (25℃)
- 使用期限をラベルに表示
- 改ざん防止キャップ付き高純度薬品用クリーンボトルを使用
- 管理されたクリーンな環境下で生産

通常濃度品

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
061-06371	崩壊試験第1液, pH 1.2/溶出試験第1液, pH 1.2	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
069-06377			10ℓ	8,000
068-06381	崩壊試験第2液, pH 6.8	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
066-06387			10ℓ	8,000
065-06391	溶出試験第2液	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
063-06397			10ℓ	8,000
163-26701	リン酸塩緩衝液, pH 6.8	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
161-26707			10ℓ	8,000
016-25741	酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液, pH 4.0	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
014-25747			10ℓ	8,000
018-25941	酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液, 0.05mol/ℓ, pH 4.0	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
016-25947			10ℓ	8,000
044-33491	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 3.0	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
042-33497			10ℓ	8,000
047-33501	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 4.0	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
045-33507			10ℓ	8,000
044-33631	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 4.5	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
042-33637			10ℓ	8,000
044-33511	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 5.0	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
042-33517			10ℓ	8,000
041-33521	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 6.8	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
049-33527			10ℓ	8,000
048-33531	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 7.5	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	5,000
046-33537			10ℓ	8,000

10倍濃度タイプ

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
066-06441	崩壊試験第1液, pH 1.2/溶出試験第1液, pH 1.2(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	7,000
063-06451	崩壊試験第2液, pH 6.8(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	10,000
161-26981	リン酸塩緩衝液, pH 6.8(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	7,000
011-25931	酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液, pH 4.0(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	10,000
NEW 046-33711	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 6.0(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	10,000
NEW 043-33721	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 6.5(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	10,000
NEW 040-33731	薄めたMcIlvaine緩衝液, pH 7.0(×10)	医薬品崩壊・溶出試験用	5ℓ	10,000

局方一般試験法用



容量分析用標準液

本品は、日本薬局方に準拠した容量分析用標準液です。品目は順次追加しています。

特長

- 第十六改正日本薬局方に準拠
- ファクター (20℃) (電位差滴定) をラベルに表示
- 使用期限をラベルに表示

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
083-10025	2mol/ℓ Hydrochloric Acid	局方一般試験法用	500ml	2,200
080-10035	1mol/ℓ Hydrochloric Acid	局方一般試験法用	500ml	1,800
087-10045	0.5mol/ℓ Hydrochloric Acid	局方一般試験法用	500ml	2,200
084-10055	0.2mol/ℓ Hydrochloric Acid	局方一般試験法用	500ml	2,200
082-10095	0.1mol/ℓ Hydrochloric Acid	局方一般試験法用	500ml	1,800
085-10105	0.05mol/ℓ Hydrochloric Acid	局方一般試験法用	500ml	2,200
196-17605	0.5mol/ℓ Sulfuric Acid	局方一般試験法用	500ml	2,200
190-17625	0.25mol/ℓ Sulfuric Acid	局方一般試験法用	500ml	2,200
193-17615	0.05mol/ℓ Sulfuric Acid	局方一般試験法用	500ml	1,800

Refr... 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1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。

水溶性で高硬化性のアクリルアミド系モノマー

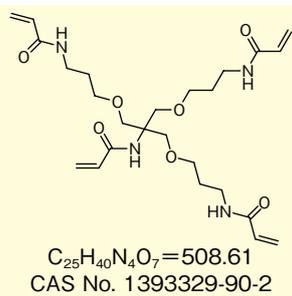
水溶性多官能アクリルアミドモノマー

本品は、従来の溶剤系モノマーと同等の高い硬化性、水を溶剤として使用できる水溶性、化合物の安定性、安全性を兼ね備えた新規アクリルアミド系モノマーです。

製品概要

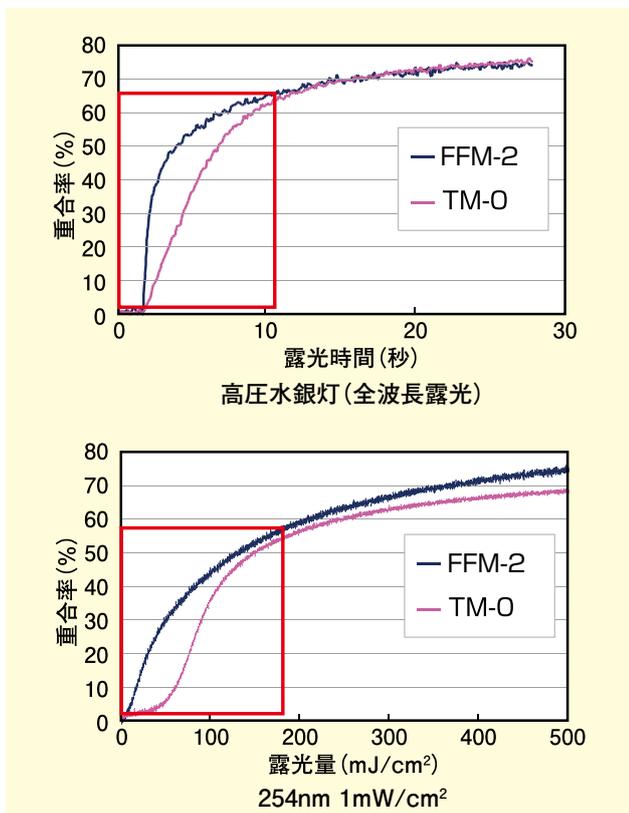
- 外観：白色～うすい黄色、粉末又は塊
- 含量 (HPLC)：95.0% 以上

物性値 (参考値)	
融点	111℃
SP値	12.8
Log Pow	1.3



データ

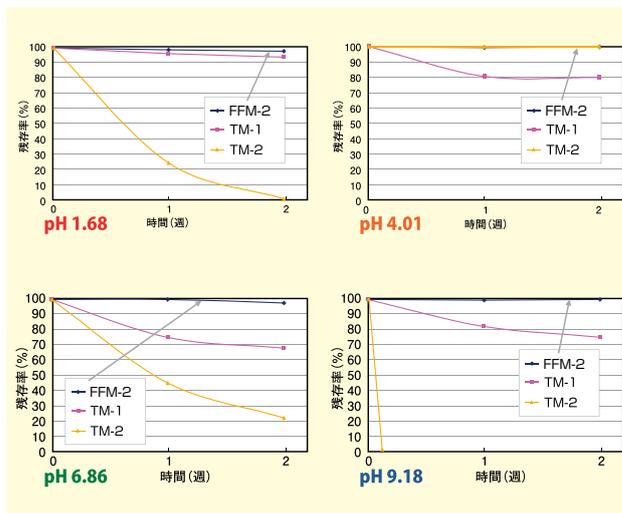
■ 大気下での重合挙動 (モノマーの重合率経時変化)



FFM-2：本品

TM-O：4官能アクリレート (市販品)

■ 安定性の確認 (水溶液中)



FFM-2：本品, TM-1：2官能アクリルアミド

TM-2：EO変性4官能アクリレート

市販のモノマーと比較し、酸素による重合阻害を受けにくく、また、pH 1.68-9.18の水溶液中で高い安定性があった。

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
201-20051	<i>N</i> -[Tris(3-acrylamidopropoxymethyl)methyl]acrylamide	有機合成用	5g	照会
209-20052			25g	照会

関連商品

アゾ重合開始剤です。水溶液重合、乳化重合などの条件検討に最適です。

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
017-19362	2,2'-Azobis[2-(2-imidazolin-2-yl)propane]Dihydrochloride	和光一級	25g	2,800
011-19365	[VA-044]		500g	15,000
014-19372	2,2'-Azobis[2-(2-imidazolin-2-yl)propane]Disulfate Dihydrate	和光一級	25g	3,000
018-19375	[VA-046B]		500g	19,000
010-19352	2,2'-Azobis[2-(2-imidazolin-2-yl)propane][VA-061]	和光一級	25g	2,800
014-19355			500g	15,000
017-21332	2,2'-Azobis(2-methylpropionamidine)	和光一級	25g	1,550
011-21335	Dihydrochloride[V-50]		500g	9,000
012-19312	2,2'-Azobis[<i>N</i> -(2-carboxyethyl)-2-methylpropionamidine]	和光一級	25g	5,000
016-19315	<i>n</i> -Hydrate[VA-057]		500g	20,000
013-19342	2,2'-Azobis[2-methyl- <i>N</i> -(2-hydroxyethyl)propionamide]	和光一級	25g	2,800
017-19345	[VA-086]		500g	15,000

Re° …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1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。

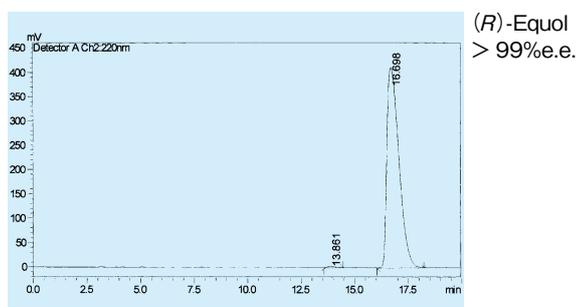
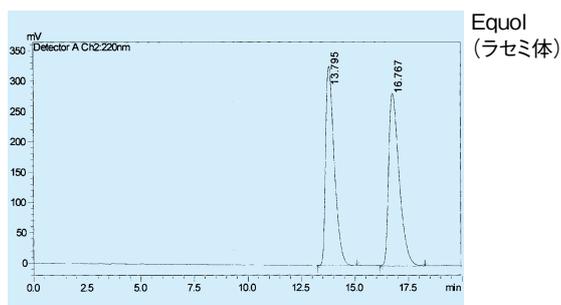
光学純度保証したキラル化合物が充実！ DAICEL 株式会社ダイセル

高純度キラル試薬

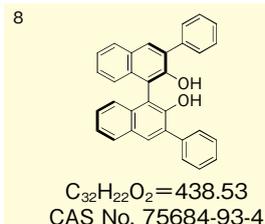
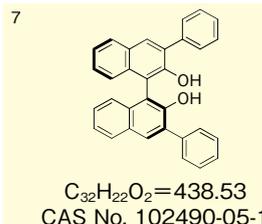
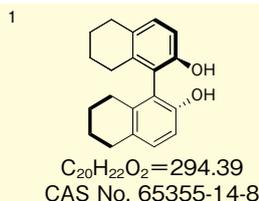
種々の合成反応に用いられる不斉合成触媒やキラル試薬の光学純度は、生成物の光学純度に大きく影響します。ダイセル社のキラル試薬は、全商品の光学純度を測定したクロマトチャートを添付しており、99%e.e. 以上を保証しています。2014年度は約200化合物を商品化・国内在庫を用意し、今後も継続して化合物の種類を増やしていく予定です。

カタログ掲載品以外の光学分割のご相談及びバルク供給につきましてもお気軽にお問合せ下さい。

クロマト見本

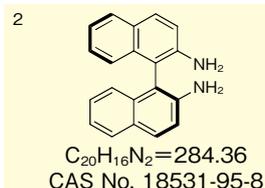
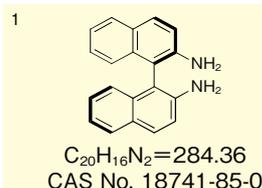


BINOL Ligands



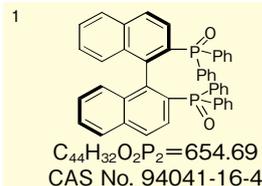
No.	コードNo.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
1	385-05041	100671-001G	(R)-5,5',6,6',7,7',8,8'-Octahydro-1,1'-bi-2-naphthol	1g	14,600
2	382-05051	100672-001G	(S)-5,5',6,6',7,7',8,8'-Octahydro-1,1'-bi-2-naphthol	1g	14,600
3	380-05091	100711-001G	(R)-6,6'-Dibromo-1,1'-bi-2-naphthol	1g	13,300
4	383-05101	100712-001G	(S)-6,6'-Dibromo-1,1'-bi-2-naphthol	1g	13,300
5	389-05181	110091-001G	(R)-2,2'-Bis(bromomethyl)-1,1'-binaphthalene	1g	16,000
6	386-05191	110092-001G	(S)-2,2'-Bis(bromomethyl)-1,1'-binaphthalene	1g	15,700
7	386-05211	110152-001G	(S)-3,3'-Bis(phenyl)-1,1'-bi-2-naphthol	1g	17,200
8	389-05201	110151-001G	(R)-3,3'-Bis(phenyl)-1,1'-bi-2-naphthol	1g	22,000

BINAM Ligands



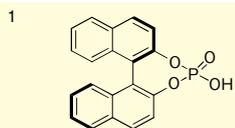
No.	コードNo.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
1	384-05131	100751-001G	(R)-1,1'-Binaphthyl-2,2'-diamine	1g	15,700
2	381-05141	100752-001G	(S)-1,1'-Binaphthyl-2,2'-diamine	1g	14,200

Phosphoramidate Ligands

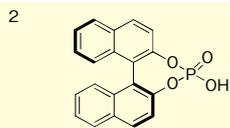


No.	コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格 (円)
1	380-05611	135066-001G	(1 <i>R</i>)-[1,1'-Binaphthalene]-2,2'-diylbis[1,1-diphenyl-1,1'-phosphine oxide]	1g	14,200
2	387-05621	135067-001G	(1 <i>S</i>)-[1,1'-Binaphthalene]-2,2'-diylbis[1,1-diphenyl-1,1'-phosphine oxide]	1g	14,200

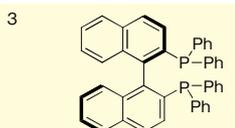
Chiral Phosphoric Acids



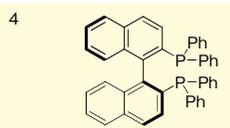
$C_{20}H_{13}O_4P=348.29$
CAS No. 39648-67-4



$C_{20}H_{13}O_4P=348.29$
CAS No. 35193-64-7



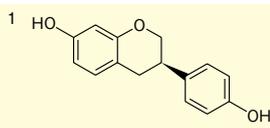
$C_{44}H_{32}P_2=622.69$
CAS No. 76189-55-4



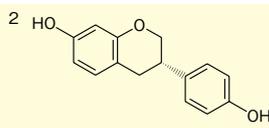
$C_{44}H_{32}P_2=622.69$
CAS No. 76189-56-5

No.	コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格 (円)
1	387-05001	100241-001G	(<i>R</i>)-1,1'-Binaphthalene-2,2'-diyl hydrogen phosphate	1g	11,400
2	384-05011	100242-001G	(<i>S</i>)-1,1'-Binaphthalene-2,2'-diyl hydrogen phosphate	1g	11,300
3	383-05221	110231-001G	(<i>R</i>)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl	1g	12,600
4	380-05231	110232-001G	(<i>S</i>)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl	1g	12,800

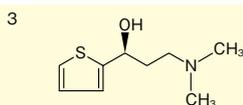
Pharmaceutical Intermediates



$C_{15}H_{14}O_3=242.27$
CAS No. 221054-79-1



$C_{15}H_{14}O_3=242.27$
CAS No. 531-95-3



$C_9H_{15}NOS=185.29$
CAS No. 132335-44-5

No.	コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格 (円)
1	383-04981	100151-001G	(<i>R</i>)-Equol	1g	16,600
2	380-04991	100152-001G	(<i>S</i>)-Equol	1g	25,000
3	389-05561	111132-001G	(<i>S</i>)-3-(Dimethylamino)-1-(2-thienyl)-1-propanol	1g	11,200

発火の危険性の少ない還元触媒シリーズ Wako

N.E. CHEMCAT 社製 金属担持触媒シリーズ

不均一系触媒は、回収可能な点などから古くから使用されており、特にパラジウム-カーボン (Pd/C) を用いた水素添加反応は、アトムエコノミーの高い反応で、工業用のプロセスなどでも広く使用されています。しかし、Pd/C は発火性が知られており、その取り扱いには厳重な注意が必要です。

今回、発火の危険性の少ない含水品の不均一触媒を追加しました。

特長

- 含水品のため、発火の危険性が低い
- N.E. CHEMCAT 社の高活性な金属触媒シリーズ
- バルク対応可能

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
NEW 164-26971	Pd/C, type STD (Pd 5%) (wetted with water)	有機合成用	5g	4,500
NEW 162-26972			25g	14,000
NEW 160-26973			100g	45,000
NEW 168-26991	Pd/C, type K (Pd 5%) (wetted with water)	有機合成用	5g	4,500
NEW 166-26992			25g	14,000
NEW 164-26993			100g	45,000
NEW 165-27001	Pd/C, type NX (Pd 5%) (wetted with water)	有機合成用	5g	5,000
NEW 163-27002			25g	15,000
NEW 161-27003			100g	47,000
NEW 163-27041	Pd/C, type PE (Pd 10%) (wetted with water)	有機合成用	5g	5,900
NEW 161-27042			25g	18,000
NEW 169-27043			100g	60,000
NEW 162-27011	Pd/C, type NX (Pd 10%) (wetted with water)	有機合成用	5g	6,500
NEW 160-27012			25g	19,000
NEW 168-27013			100g	62,000
NEW 167-27061	Pd/C, type UR (Pd 20%) (wetted with water)	有機合成用	5g	9,000
NEW 165-27062			25g	29,000
NEW 163-27063			100g	100,000
NEW 169-27021	Pd/C, type NX (Pd 20%) (wetted with water)	有機合成用	5g	9,000
NEW 167-27022			25g	29,000
NEW 165-27023			100g	100,000
NEW 188-03151	Ru/C, type B (Ru 5%) (wetted with water)	有機合成用	5g	3,500
NEW 186-03152			25g	9,000
NEW 184-03153			100g	26,000

関連商品

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
163-07543	Palladium-Activated Carbon (Pd 5%)	和光一級	5g	5,200
165-07542			25g	17,000
167-07541			100g	55,000
160-13881	Palladium-Barium Carbonate (Pd:5%)	和光一級	10g	8,500
161-15273	Palladium-Activated Carbon (Pd 10%)	和光一級	5g	5,500
163-15272			25g	18,500
165-15271			100g	59,000
163-21441	Palladium-Activated Carbon Ethylenediamine Complex (Pd 3.5~6.5%)	有機合成用	1g	4,000
169-21443			5g	13,500
161-21442			25g	48,000
167-24261	Palladium Hydroxide on Activated Carbon (Pd 20%) (wetted with ca.50% water)	有機合成用	5g	7,800
165-24262			25g	30,000
160-24131	Palladium-Activated Carbon Diphenyl Sulfide Complex (Pd8.5-11.5%) (wetted with ca.50% water)	有機合成用	1g	5,000
166-24133			5g	15,500
031-21371			Cinchonidine-modified Palladium-Activated Carbon	有機合成用
037-21373	1g	24,000		

Ref° ... 2 ~ 10°C 保存 E° ... 20°C 保存 B° ... 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1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。

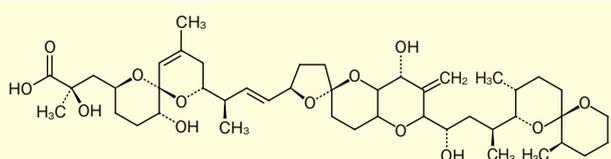
海洋天然物由来毒素



ジノフィシストキシン-1

本品は、クロイツカイメンより単離された下痢性貝毒の一種です。同じくクロイツカイメンより単離されるオカダ酸の35位がメチル化された構造で、オカダ酸と同様の作用を示します。non-TPAタイプの発がんプロモーター活性、プロテインホスファターゼの特異的阻害作用などが報告されています。

- 含量 (HPLC) : 88.1% (初回生産ロット実測値)
- 外観 : 薄膜
- メタノール溶状 : 試験適合



C₄₅H₇₀O₁₃=819.03
CAS No. 81720-10-7

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
042-33671	Dinophysistoxin-1	[F°]	100μg	50,000

関連商品

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
038-14453	Calyculin A	[F°][毒][III]	10μg	11,000
032-14451			100μg	30,000
030-21581	CiguatoxinCTX 3C	[F°][毒][等]	100ng	32,000
036-20341	Cylindrospermopsin	[F°]	250μg	35,000
134-17161	Maitotoxin	[F°]	10μg	30,000
136-12241	Microcystin LR	[F°][毒][等]	250μg	18,000
133-12251	Microcystin RR	[F°][毒][等]	250μg	15,000
138-12843	Microcystin YR	[F°][毒][等]	50μg	15,000
132-12081	Mycalolide B	[F°]	100μg	30,000
152-03271	Okadaic Acid	[F°]	25μg	16,000
158-03273	Palytoxin	[F°]	100μg	46,000
165-26141			100μg	53,000
193-11831	Stelletamide A Trifluoroacetate	[F°]	100μg	30,000
206-11071	Tetrodotoxin	[Ref°][毒][等]	1mg	36,000

[毒][等] : 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。

Native form を認識



抗マウス5-HT_{1A}受容体, ラットモノクローナル抗体(4A6)

本品は、DNA免疫法により樹立したNative formの5-HT_{1A}受容体の特異的に認識する抗体です。5-HT(セロトニン)は中枢神経系の伝達物質として働き、うつや統合失調症などの精神疾患への関与が報告されており、セロトニン受容体に作用する“うつ”、“統合失調症”の薬剤が開発されています。現在、セロトニン受容体は11種類報告されており、5-HT_{1A}受容体は精神疾患治療薬のターゲットとして注目されています。

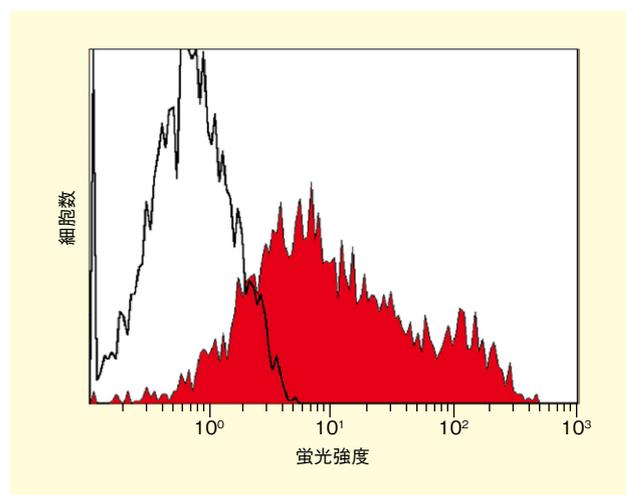
特長

- DNA免疫法により樹立
- 5-HT_{1A}受容体のNative formを認識
- 免疫染色、フローサイトメトリーで高い反応性を示す

製品概要

- クローン No. : 4A6
- サブクラス : ラット IgG2b, κ
- 交差性 : マウス
- 適応 : フローサイトメトリー

使用例(フローサイトメトリー)



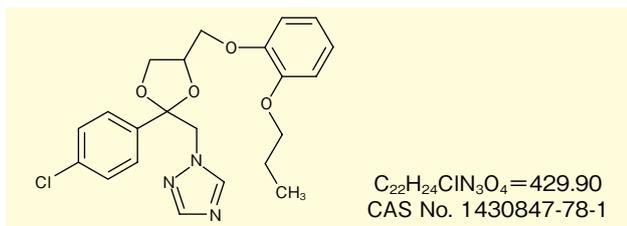
白抜き : 293T細胞
赤色 : 5-HT_{1A}受容体を発現させた293T細胞

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
016-25981	Anti Mouse 5-HT _{1A} Receptor, Rat Monoclonal Antibody (4A6)	[F°]	50μl	30,000

ブラシノステロイド生合成阻害剤 ユカイゾール

本品は、新規のブラシノステロイド生合成阻害剤です。ブラシノステロイドは植物ホルモンの一種で、植物の伸長、細胞分裂の促進、ストレス耐性などの作用を示すことが知られています。ユカイゾールは、ブラシノステロイド生合成阻害剤として知られているブラシナゾールと比べ、より高いシロイヌナズナの下胚軸伸長阻害作用を示すことが報告されています。芝生の成長調整剤への応用についても研究されています。

- 外観：白色～わずかにうすい褐色、結晶性粉末～粉末
- 含量 (HPLC)：98.3% (初回製造ロット実測値)
- メタノール溶状：試験適合



データ

■ シロイヌナズナ下胚軸の伸長阻害¹⁾

	IC ₅₀
ユカイゾール	0.06 μmol/ℓ
ブラシナゾール	0.58 μmol/ℓ

■ ブラシノライドによる活性阻害¹⁾

	シロイヌナズナ下胚軸の長さに対する相対値		
	—	+ ブラシノライド (10nmol/ℓ)	+ジベレリン(1μmol/ℓ)
Control	100%	121%	116%
ユカイゾール	21%	111%	26%

ブラシノライドの添加により、ユカイゾールのシロイヌナズナ下胚軸伸長阻害作用は抑制されるが、ジベレリンの添加では抑制されない。ユカイゾールは、ブラシノステロイド生合成を特異的に阻害していることがわかる。

【参考文献】

- 1) Yamada, K., Yajima, O., Yoshizawa, Y. and Oh, K. : *Bioorg. Med. Chem.*, **21**, 2451 (2013).
- 2) Oh, K., Matsumoto, T., Yamada, K. and Yoshizawa, Y. : *Journal of Medical and Bioengineering*, **3**, 183 (2014).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
250-00621	Yucaizol F	細胞生物学用	5mg	20,000

関連商品

コード No.	品名	規格 / メーカー	容量	希望納入価格(円)
ブラシノステロイド				
635-00811	Brassinolide	富士薬品工業	10mg	80,000
—	Epi Brassinolide, 90% F (メーカーコード: E582000)	Toronto Research Chemicals	10mg	30,000
			100mg	240,000
オーキシン類				
323-48881	<i>p</i> -Bromophenoxyacetic Acid	ワコーケミカル	5g	4,600
321-48882			25g	14,500
148-00092	1-Naphthylacetic Acid	—	25g	2,900
140-00091			100g	8,500
161-04021	Potassium 1-Naphthylacetate	和光特級	1g	2,700
169-04022			25g	9,300
040-18532	2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid	和光一級	25g	3,050
044-18535			500g	22,800
098-00181	3-Indoleacetic Acid Ref	和光特級	1g	3,200
094-00183			5g	6,300
096-00182			25g	20,000
096-03301	4-(3-Indolyl)butyric Acid Ref	和光一級	1g	1,900
092-03303			5g	3,800
094-03302			25g	12,000
329-42401	Methyl Indole-3-acetate	ワコーケミカル	1g	5,100
325-42403			5g	15,000
357-02122	1-Naphthylacetamide	ワコーケミカル	25g	4,500
043-23571	Dicamba Ref	植物組織培養用	50mg	3,600
049-23573			250mg	8,000
サイトカニン類				
014-11511	Adenine	和光一級	1g	1,600
018-11514			5g	2,800
012-11512			25g	6,000
010-11513			100g	19,000
012-19611	Adenine Sulfate	—	1g	1,800
018-19613			5g	3,700
010-19612			25g	11,500
018-00801	Adenine Hydrochloride	—	1g	1,700
016-00802			25g	6,000
110-00331	6-Furfurylamino-purine Ref	生化学用	100mg	2,600
116-00333			1g	6,600
114-00334			5g	19,000
261-00951	<i>trans</i> -Zeatin Ref	生化学用	10mg	8,400
265-00954			50mg	29,500
267-00953			100mg	57,000
262-01081	Zeatin Riboside, <i>trans</i> isomer F	生化学用	10mg	7,000
020-07621	6-Benzyladenine	生化学用	1g	2,100
026-07623			5g	7,000
047-04132	1,3-Diphenylurea	—	25g	7,700
200-12191	Thidiazuron	植物組織培養用	250mg	19,500
ジベレリン類				
075-02811	Gibberellin A3	生化学用	100mg	2,700
071-02813			1g	9,000
その他				
101-00061	(Z)-Jasmone E	和光一級	5ml	4,200
109-00062			25ml	8,400
135-14411	Methyl Jasmonate Ref E	生化学用	5ml	5,400
133-14412			25ml	19,000
322-56502	Phloroglucinol	ワコーケミカル	25g	3,800
326-56505			500g	35,000
324-95441	2,3,5-Triiodobenzoic Acid Ref	ワコーケミカル	5g	6,200
322-95442			25g	19,300

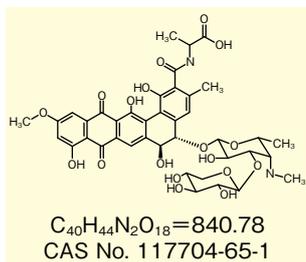
Ref…2～10℃保存 F…20℃保存 E…80℃保存 表示がない場合は室温保存です。その他の略号は、巻末をご参照下さい。
 掲載内容は、2015年1月時点での情報です。最新情報は、siyaku.com (<http://www.siyaku.com/>) をご参照下さい。

マンノースを認識する抗真菌性抗生物質

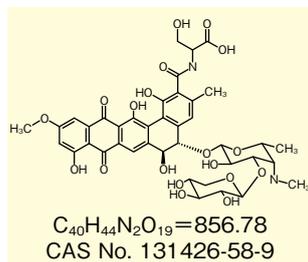
プラジミシン

プラジミシンは、放線菌 *Actinomadura hibisca* No. P157-2 から発見された抗真菌性の抗生物質です。細胞膜上のマンノースにカルシウムイオン依存的に結合し、カンジダ属菌、アスペルギルス属菌など広域の真菌類に対して抗真菌剤として作用します。

■ プラジミシン A



■ プラジミシンFA-1



プラジミシンAのセリンアナログ

	PBS 溶解性	MIC ($\mu\text{g}/\text{ml}$)		EC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	
		<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>	HIV-1	Influenza A H3N2
プラジミシンA	○	3.1	1.6	1.5	2.4
プラジミシンFA-1	○	6.3	3.1	7.5	8.8
N,N-ジメチルプラジミシンC	△	—	—	—	—
N,N-ジメチルプラジミシンFA-2	◎	6.3	3.1	35	30

MIC：最小発育阻止濃度

EC₅₀：50% 効果濃度

〔参考文献〕

- 1) Oki, T. et al.: *J. Antibiot.*, **41** (11), 1701 (1988).
- 2) Oki, T. et al.: *J. Antibiot.*, **43** (10), 1230 (1990).
- 3) Oki, T. et al.: *J. Antibiot.*, **43** (7), 763 (1990).
- 4) Mikami, Y. et al.: *Jpn. J. Med. Mycol.*, **33**, 355 (1992).
- 5) Fujikawa, K. et al.: *Glycobiology*, **8** (4), 407 (1998).
- 6) Kakushima, M. et al.: *Antimicrob. Agents Chemother.*, **35**, 2185 (1991).
- 7) Oki, T. et al.: *Biosci. Biotech. Biochem.*, **61** (8), 1408 (1997).
- 8) Bertaux, C. et al.: *Virology*, **366**, 40 (2007).

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
163-26941	Pradimicin A	 細胞生物学用	1mg	20,000
160-26951	Pradimicin FA-1	 細胞生物学用	5mg	32,000

がん研究用試薬パンフレット発行

がん研究用試薬を多数紹介しています。パンフレットご希望の方は、当社営業または、代理店までご要望下さい。

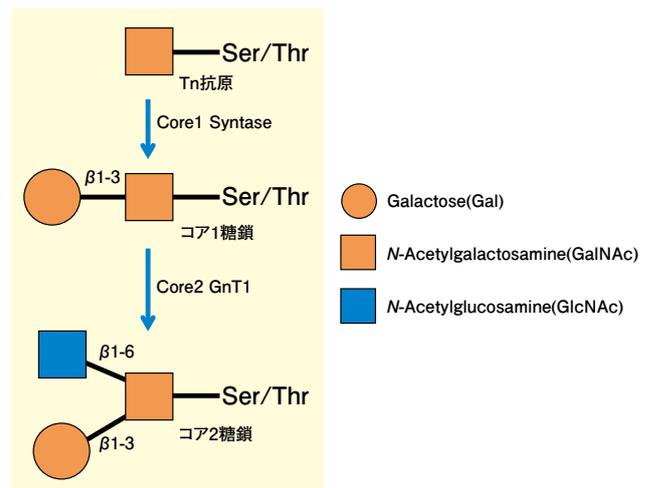


腫瘍マーカー抗体

抗コア2 GnT1, モノクローナル抗体

本品は、ヒトコア2 GnT1 (コア2 β 1,6-N-アセチルグルコサミニルトランスフェラーゼ1) を特異的に認識します。コア2 GnT1 は、コア1糖鎖と呼ばれるO型糖鎖 (Gal β 1-3GalNAc α -Ser/Thr) に分岐鎖としてGlcNAcを β 1-6結合で付加し、コア2糖鎖 (GlcNAc β 1-6[Gal β 1-3]GalNAc α -Ser/Thr) に変換します。

ヒト前立腺がんにおいて、前立腺がん特異抗原 (Prostate Specific Antigen ; PSA) が腫瘍マーカーとして用いられていますが、前立腺肥大との識別、がんの悪性度の判定が困難であることが知られています。コア2 GnT1 は、がん細胞において発現が増強することが確認され、これらの研究に応用できます。



特長

- 3種類のサブタイプのうち、コア2 GnT1を認識

製品概要

- 形状：溶液 (抗体濃度は製品ラベルに記載)
- 免疫原：ヒトコア2 GnT1 の部分ペプチド
- 免疫動物：マウス
- 抗体サブクラス：IgG1 \cdot κ
- クローン No. 127
- アプリケーション：ELISA、WB、IHC、Immuno Blot
- 使用濃度例：IHC 1-10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、Immuno Blot 1-10 $\mu\text{g}/\text{ml}$
最適濃度は実験系ごとにご検討下さい。

〔参考文献〕

- 1) Hatakeyama, S. et al.: *Int. J. Cancer*, **127** (5), 1052 (2010).

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格 (円)
011-26031	Anti Core2 GnT1,		100 μg	25,000
017-26033	Monoclonal Antibody	 免疫化学用	500 μg	98,000

 $2 \sim 10^\circ\text{C}$ 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1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。

豊富な品揃え



サイトカイン大入り包装

当社では、サイトカインを大入り包装で供給可能です。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。

ヒト, 組換え体

コード No.	品名	規格	容量
010-23963	Activin A, Animal-derived-free	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	100µg
029-14823	BMP-4	生化学用	100µg
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	500µg×2
069-04373	FGF8	細胞生物学用	500µg
061-06234	FGF8, Animal-derived-free	細胞生物学用	500µg
063-06233			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
088-08723	HGF (expressed in insect cells) <small>[カルタナ]</small>	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-1α	生化学用	1mg
091-04613	IL-1β	生化学用	1mg
096-06123	IL-1β, 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
098-04623	IL-3	生化学用	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
096-04283	IL-11	生化学用	1mg
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	1mL×10
133-13013	MCP-1	生化学用	1mg
137-13614	M-CSF	生化学用	1mg
134-16103	M-CSF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg

コード No.	品名	規格	容量
145-07604	NGF-β	生化学用	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
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
199-12813	SCF	細胞生物学用	1mg
193-15513	SCF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
195-12653	SDF-1α	生化学用	1mg
195-17033	SDF-1α, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
201-16543	TGF-β1 (expressed in CHO cell line)	細胞生物学用	1mg
206-19913	TGF-β2	細胞生物学用	1mg
201-18363	TGF-β3	細胞生物学用	1mg
203-19283	TGF-β3, 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
200-18953	TWEAK Receptor soluble	細胞生物学用	1mg
201-17584	TPO, Animal-derived-free	細胞生物学用	500µg
203-17583			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

マウス, 組換え体

コード No.	品名	規格	容量
029-18463	BMP-4	細胞生物学用	1mg
068-06043	basic FGF, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
064-04801	Flt-3 Ligand	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-1β	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
091-04434	IL-6	生化学用	1mg
090-07003	IL-6, Animal-derived-free	細胞生物学用	1mg
097-04693	IL-10	生化学用	500µg
095-06453	IL-23, Solution (expressed in insect cells) <small>[カルタナ]</small>	細胞生物学用	100µg
127-05043	Leptin	細胞生物学用	5mg
180-01793	RANK Ligand soluble	生化学用	1mg
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
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

ラット, 組換え体

コード No.	品名	規格	容量
209-14263	TNF-α	生化学用	1mg

20…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1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



BSA, IgG/プロテアーゼ不含

BSA, 脂肪酸/IgG/プロテアーゼ不含

IgG/プロテアーゼ不含タイプと、脂肪酸/IgG/プロテアーゼ不含タイプのBSAを発売しました。タンパク質や酵素、抗体の安定剤や希釈液、またELISAなどのブロッキング試薬にご利用下さい。

製品概要

■ BSA, IgG/プロテアーゼ不含

- 外観：白色～うすい黄褐色または、わずかにうすい緑黄色、結晶～粉末
- 水溶状：試験適合
- 乾燥減量：5.0%以下
- pH：6.7～7.3
- IgG：試験適合
- プロテアーゼ：試験適合
- 含量（電気泳動法）：98%以上

■ BSA, 脂肪酸/IgG/プロテアーゼ不含

- 外観：白色～うすい黄褐色または、わずかにうすい緑黄色、結晶～粉末
- 水溶状：試験適合
- 乾燥減量：5.0%以下
- pH：6.7～7.3
- 脂肪酸：試験適合
- IgG：試験適合
- プロテアーゼ：試験適合
- 含量（電気泳動法）：98%以上

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
014-25781	Albumin, from Bovine Serum (BSA), IgG/Protease Free	生化学用	10g	12,000
010-25783			50g	28,000
017-25771	Albumin, from Bovine Serum (BSA), Fatty Acid/IgG/Protease Free	生化学用	10g	15,000
013-25773			50g	40,000

タンパク質定量用試薬パンフレット発行



(掲載内容)

- ◆ プロテインアッセイ BCA キット
- ◆ プロテインアッセイブラッドフォード試薬
- ◆ プロテインアッセイラピッドキットワコー
- ◆ 2mg/ml アルブミン溶液、ウシ血清由来

当社営業または代理店までご要望下さい。

オートファジー研究用液体培地



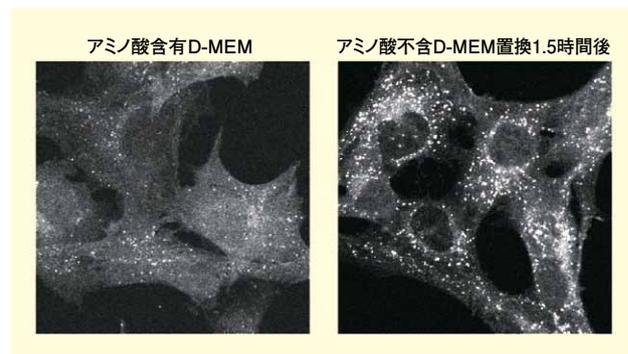
D-MEM (高グルコース) (アミノ酸不含)

オートファジーは、主に栄養飢餓により誘導されます。本品はアミノ酸を含まない低栄養培地であるため、培地を本品に置き換えることで、細胞を飢餓状態におくことができます。本品のアミノ酸以外の成分はD-MEMと同組成であり、HBSSやEBSS、PBSを用いるよりも、最適な条件でオートファジーを誘導することができます。

品質試験

- 無菌試験
- pH
- 浸透圧
- エンドトキシン
- マイコプラズマ

使用例



GFP-LC3を発現するマウス線維芽細胞培養時、本培地に置換し1.5時間後、GFP-LC3により標識されたオートファゴソームが細胞中に多数形成された。

(データご提供：東京大学医学系研究科分子生物学分野 本田郁子先生、水島昇先生)

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
048-33575	D-MEM(High Glucose) with Sodium Pyruvate, without Amino Acids	細胞培養用	500ml	4,000

上記以外にも細胞培養用試薬を取り揃えています。当社HP (<http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/product/life/saibou/index.htm>) をご覧下さい。

関連商品

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
013-22831	Anti Human Atg7, Rabbit	免疫化学用	50 μ l	19,000
010-22841	Anti Rat LC3, Rabbit	免疫化学用	50 μ l	19,000
018-22141	Anti SQSTM1/A170/p62, Rabbit	免疫化学用	100 μ l	25,000

ES・iPS 細胞研究に



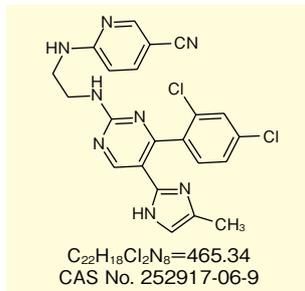
CultureSure® 低分子化合物

CultureSure® シリーズは、エンドトキシン試験、マイコプラズマ試験、細胞毒性確認などを行っている製品です。新たに、CHIR 99021 や Y-27632 など 5 品目が追加になりました。

■ CHIR99021

選択性の高い GSK-3β 阻害剤です。CDKs に対して交差性を示しません。また、CHIR99021、PD0325901 を含む培地で ES 細胞を培養すると、高効率で分化を抑制できることが報告されています。

- 含量 (HPLC) : 97.0% 以上
- 外観 : 白色～うすい褐色、結晶性粉末～粉末
- 溶解性 : DMSO、メタノールに可溶



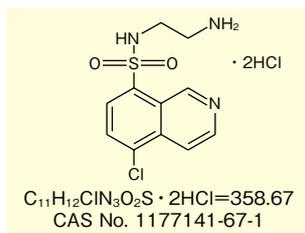
【参考文献】

- 1) Ying, Q. L. *et al.* : *Nature*, **453**, 519 (2008).

■ CKI-7 二塩酸塩

CK1 の選択的阻害剤です。SB431542、Y-27632 とともに使用することで、血清フリー、フィーダーフリー条件下でヒト ES 細胞とヒト iPS 細胞を網膜前駆細胞に分化誘導すると報告されています。

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



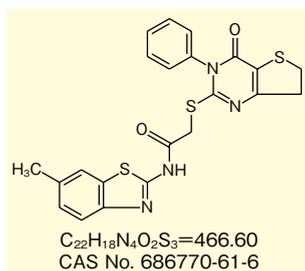
【参考文献】

- 1) Osakada, F. *et al.* : *J. Cell Sci.*, **122**, 3169 (2009).

■ IWP-2

Porcupine の不活化により Wnt タンパク質のパルミチル化を抑制します。ヒト iPS 細胞から心筋細胞への分化を促進すると報告されています。

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



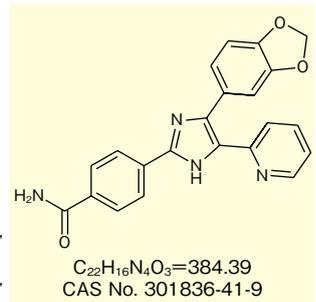
【参考文献】

- 1) Minami, I. *et al.* : *Cell Rep.*, **2**, 1448 (2012).

■ SB431542

ALK4、5、7 の阻害剤です。チアゾピビン、PD0325901 とともに使用するとリプログラミング効率が 200 倍以上改善し、かつリプログラミングがスピードアップ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～粉末
- 溶解性 : DMSO、メタノールに可溶



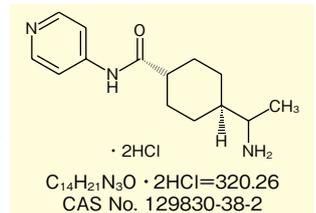
【参考文献】

- 1) Ogawa, K. *et al.* : *J. Cell Sci.*, **120**, 55 (2007).
- 2) Lin, T. *et al.* : *Nat. Methods*, **6**, 805 (2009).

■ Y-27632

選択的かつ強力な ROCK 阻害剤です。ROCK のシグナル伝達系による血管平滑筋の収縮など、種々の作用を有することが知られています。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、エタノールに可溶



【参考文献】

- 1) Ito, H. *et al.* : *Liver Int.*, **32**, 592 (2012).
- 2) Kawamata, M. *et al.* : *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **107**, 14223 (2010).
- 3) Claassen, D. A. *et al.* : *Mol. Reprod. Dev.*, **76**, 722 (2009).
- 4) Martin-Ibanez, R. *et al.* : *Hum. Reprod.*, **23**, 2744 (2008).
- 5) Watanabe, K. *et al.* : *Nat. Biotechnol.*, **25**, 681 (2007).
- 6) Sakamoto, K. *et al.* : *J. Pharmacol. Sci.*, **92**, 56 (2003).
- 7) Nishimaru, K. *et al.* : *J. Pharmacol. Sci.*, **92**, 424 (2003).
- 8) Uehata, M. *et al.* : *Nature*, **389**, 990 (1997).

コード No.	品名	実施試験			規格	容量	希望納入価格 (円)
		エンドトキシン	マイコプラズマ(-)	細胞毒性			
NEW 038-23101	CultureSure® CHIR99021 [E°][圖]III	○	○	○	細胞培養用	1mg	12,000
NEW 034-23103	CHIR99021 [E°][圖]III	○	○	○	細胞培養用	5mg	40,000
NEW 035-23971	CultureSure® CKI-7 Dihydrochloride [E°]	○	○	○	細胞培養用	5mg	24,000
NEW 034-24301	CultureSure® IWP-2 [Ref°]	—	○	○	細胞培養用	5mg	22,000
NEW 030-24303	IWP-2 [Ref°]	—	○	○	細胞培養用	25mg	88,000
NEW 031-24291	CultureSure® SB431542 [E°]	○	○	○	細胞培養用	5mg	20,000
NEW 037-24293	SB431542 [E°]	○	○	○	細胞培養用	25mg	80,000
NEW 030-24021	CultureSure® Y-27632 [E°]	○	○	○	細胞培養用	1mg	15,000
NEW 036-24023	Y-27632 [E°]	○	○	○	細胞培養用	5mg	40,000
NEW 034-24024	Y-27632 [E°]	○	○	○	細胞培養用	25mg	150,000

関連商品

コード No.	品名	実施試験			規格	容量	希望納入価格 (円)
		エンドトキシン	マイコプラズマ(-)	細胞毒性			
039-24111	CultureSure® A-83-01 [E°]	○	○	○	細胞培養用	2mg	16,000
035-24113	A-83-01 [E°]	○	○	○	細胞培養用	10mg	54,000

[E°]…2～10℃保存 [E°]…20℃保存 [E°]…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1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。

初代神経細胞の培養に



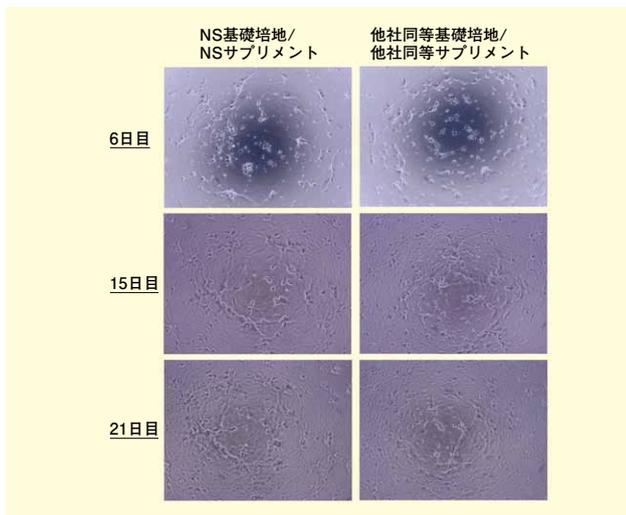
NS基礎培地 / NSサプリメント

NS基礎培地は、神経細胞培養に最適化した基礎培地です。NSサプリメントは、神経細胞培養用の無血清サプリメント（ビタミンA含有）です。ラット海馬より単離した神経細胞の培養に使用できます。NS基礎培地とNSサプリメントを混合してご使用下さい。

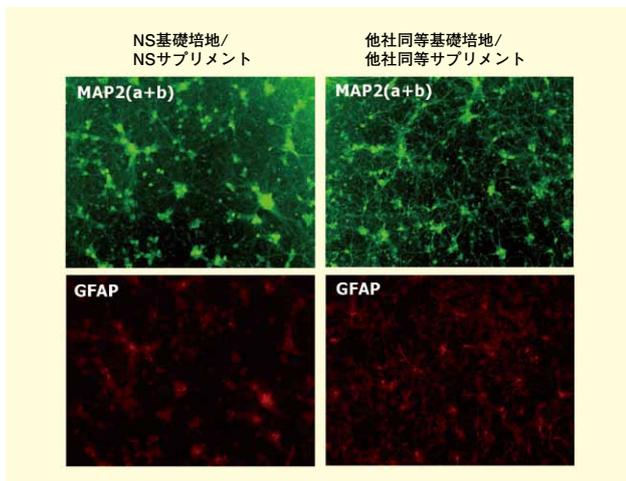
データ

ラット海馬由来初代神経細胞の培養

培養6, 15, 21日目の細胞形態



神経細胞及びグリア細胞マーカー発現の確認



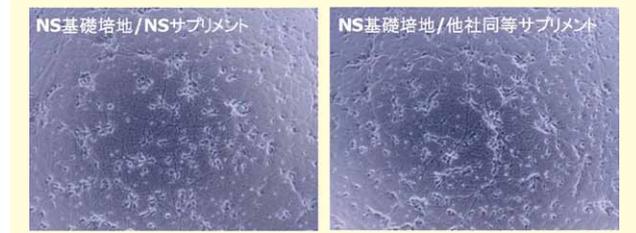
ラット胎児 (E19) の海馬より単離した神経細胞をNS基礎培地とNSサプリメントを用いてポリ-L-リジンコートプレート上で培養し、培養6, 15, 21日目の細胞形態を確認した。また、培養21日目の細胞を用いて、神経細胞マーカー (MAP2(a+b)) 及び、グリア細胞マーカー (GFAP) の発現を確認した。

[培地組成] NS基礎培地+2% NSサプリメント+0.5mmol/L-L-グルタミン [細胞播種数] 13,000cells/well (96wellプレートを使用)

☐²⁰…2~10℃保存 ☐²⁰…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1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。

ラット大脳皮質由来初代神経細胞の培養

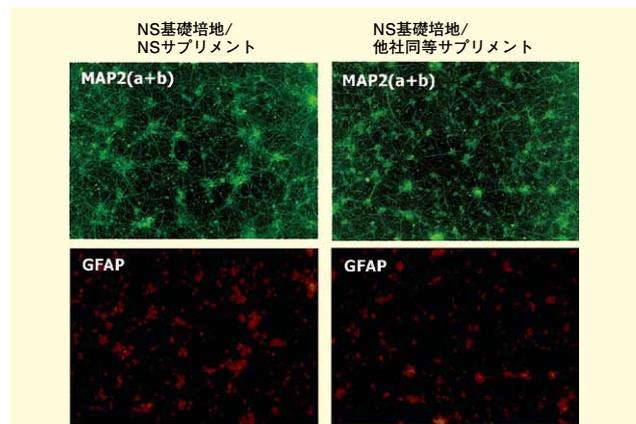
培養8日目の細胞形態



培養8, 14日目の相対細胞数比較



神経細胞及びグリア細胞マーカー発現の確認



ラット胎児 (E17) の大脳皮質より単離した初代神経細胞をNS基礎培地とNSサプリメントを用いてポリ-L-リジンコートプレート上で培養し、培養8, 14日目の細胞数を確認した。また、培養14日目の神経細胞マーカー (MAP2(a+b)) とグリア細胞マーカー (GFAP) の発現を確認した。
[培地組成] NS基礎培地+2% NSサプリメント+0.5mmol/L-L-グルタミン [細胞播種数] 60,000cells/well (96wellプレートを使用)

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
148-09615	NS Basal Medium (×100)	☐ ^{Ref}	細胞培養用 500ml	8,000
146-09351	NS Supplement (×50)	☐ ^E	細胞培養用 10ml	20,000

関連商品

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
073-05391	200mmol/L L-Glutamine Solution (×100)	☐ ^E	細胞培養用 100ml	3,000
141-08941	N2 Supplement with Transferrin (Holo) (×100)	☐ ^E	細胞培養用 5ml	18,000
141-09041	N2 Supplement with Transferrin (Apo) (×100)	☐ ^E	細胞培養用 5ml	20,000

※N2 Supplement with Transferrin (Apo) では培地中のFeイオン添加量が抑えられるため、酸化ストレスに弱い細胞などに適している場合があります。

東京大学医学系研究科 神経細胞生物学分野 東 誉人

第30回 Wako ワークショップ「神経回路の生理と病態～精神疾患の病態基盤の解明を目指して～」が2014年11月6日に東京・品川にある東京カンファレンスセンターにて開催されました。現在、日本をはじめ各国で大型の予算が投入され、神経回路の全体像を明らかにすべく研究が展開されつつあります。それは人間の精神活動を科学の言葉で記述できるようになったこと、それに伴い脳神経疾患の診断、治療、予防を目指した医療技術の革新が求められるようになってきているためでもあります。今回のワークショップでは精神疾患にみられる神経回路病態の異常をはじめとして、機能損傷からの神経回路再編、神経疾患に関係するシグナル伝達経路の同定等、第一線で活躍されている6人の神経科学分野の研究者がそれぞれの研究内容についてご講演されました。

本ワークショップを総合企画された東京大学医学系研究科の岡部繁男先生からご挨拶の後、講演が始まりました。「個体イメージングで探る自閉症モデル動物の神経回路病態」というタイトルで、ライブイメージングによる個体内でのシナプス動態について発表されました。培養神経細胞、スライス培養を用いた研究ではシナプスは急速な形成と消失が繰り返されていることが示されてきました。一方でげっ歯類の成熟

個体に形成されたシナプスを直接観察すると95%以上が長期間安定に存在するという一見矛盾している結果が示されていました。岡部先生はこの点を明らかにするため、生後2～3週マウスの発達期に着目しこの幼若マウスの脳を生きのまま2光子顕微鏡で観察する系を確立されました。次に生後発達期に個体レベルでのシナプスイメージングを行うことにより、シナプス形成・消失が生体内でも盛んに起こっていることを明らかにされました。そしてさらに自閉症病態を示すマウスでの異常を検出すべく複数の遺伝背景を持つ自閉症モデルマウスのシナプス動態を計測されました。この計測から、大脳皮質で形成されるシナプス動態が共通して亢進されており、この動態が自閉症スペクトラムの指標となることが明らかになりました。精神疾患は脳に著明な器質的变化が検出されません。しかしこの研究は、自閉症における病態理解、診断法の開発、創薬へとつながる事が期待されると感じました。

続いては東京大学薬学系研究科の池谷裕二先生が「神経回路から眺める精神・神経疾患」というタイトルでご講演されました。精神疾患では他者に対する共感性の欠如が認められます。これらの能力は集団社会を形成するため重要な能力ですが、それらの調節機構は十分に解明されていないことを背

景として説明されました。池谷先生は2匹のマウスを、透明な壁で仕切られたチャンパーに入れ、片方のマウスに繰り返し電気ショックを与えるという系を立ち上げられました。その電気ショックの様子をもう一方のマウスに観察させ、この時、マウスが示したすくみ反応（恐怖反応）を定量して「共感」の指標としておられました。そしてさらに発達障害における共感性の変化を調べられていました。この研究では、合成2本鎖RNAアナログ (Poly I:C) を投与されたマウスが出産したマウスを自閉症モデルマウスとして使用していました。この自閉症モデルマウスでは共感のすくみ反応時間の減少が認められ、共感性の欠如という発達障害様病態を示すということでした。そしてさらに、薬理的な手法を用いて、共感の増大効果にはNMDA型グルタミン酸受容体およびオキシトシンが関与していることを示しておられました。また他にも経験や記憶の想起メカニズムの研究結果についても紹介されました。恐怖感情には扁桃体中心核に入力する抑制性神経細胞インターカレントニューロンが関係していることが示唆されています。池谷先生はこの制御回路に着目し恐怖感情の研究をさらに展開されていました。また記憶を想起させるメカニズムに関しても紹介しておられました。これらの研究は、こ



総合企画の岡部繁男先生



講演風景

Wako ワークショップ 見聞録

れからの記憶研究に関しての新たな知見となるのではないかと感じました。

昼食休憩をはさんで生理学研究所の伊佐正先生が「脳・脊髄損傷回復過程での大規模回路再編」というタイトルでご講演されました。はじめに神経系損傷後の機能回復機構が有効な治療法を開発する上で重要であることを解説いただきました。そして運動機能損傷後に起こる神経回路再編について解説されました。マカクザルに対して側索背側部の切断によって皮質脊髓路を損傷すると当初は手指の精密な動きが阻害されます。しかしこの機能は2-3ヶ月で回復します。伊佐先生はこの機能回復過程の初期と安定期においてPET撮影を試みられました。このPETによって回復期に応じて大脳皮質の活性化される部位が変化し、大規模な回路の再編が起こっていることが明らかとなりました。またこの回復期にのみ損傷反対側の側坐核の活動が上昇して一次運動野の活動と強く相関することに着目され、機能回復過程において側坐核が一次運動野の活動に影響して機能回復を促していることを示されました。側坐核は「モチベーション」を司る部位と考えられています。そのため脊髄損傷後のリハビリ過程において、「モチベーション」が重要であることが裏付けられており、大変勉強になりました。

続いて東北大学医学系研究科の大隅典子先生が「次世代継承エピゲノムの観点から考察するマウス超音波発声障害：発声障害モデルとして」というタイトルでご講演されました。大隅先生は日本社会における発達障害患者の増



ロビー展示風景



池谷 裕二 先生



伊佐 正 先生



大隅 典子 先生



加藤 忠史 先生



貝淵 弘三 先生

加の一因として両親の晩婚化が考えられるということ为背景として解説されました。そして自閉症の遺伝的要因と環境的要因の相互作用について着目されていました。Pax6 変異マウスは精神遅滞、攻撃性の増加など発達障害様の行動異常を示します。そこで Pax6 変異を遺伝的要因のモデルとして、父親マウスの加齢を環境要因として用いられました。発達障害モデルの指標としては、生後間もないマウスが発する超音波域の発声(USV: Ultra Sonic Vocalization) 回数減少を用いられていました。それら2つの要因の関係性を探るため、生後3ヶ月、もしくは6ヶ月齢以上の高齢 Pax6 変異父マウスと3ヶ月齢の母マウスを掛け合わせておられました。そして高齢 Pax6 変異マウスを父にもつ仔マウスでは、Pax6 変異を有していると野生型の同腹仔より USV が減少することを明らかにされました。この結果から父親の加齢という環境要因が発達障害の病状を悪化させることが明らかにされました。しかしながら、この影響は F1 雄マウスが若齢

の場合、F2 世代で解消されていました。大隅先生はこの結果がゲノム変異ではなくエピゲノム的な変化で説明できるのではないかと予想されました。そこで、雄マウスの精原細胞、精祖細胞における Pax6 の発現を実際に確かめられ、ChIP 解析をおこなって Pax6 の標的遺伝子群からヒストン脱メチル化酵素遺伝子を見出されました。さらに高齢マウスや Pax6 変異マウスに共通してみられるヒストンメチル化コードの変化を検出され、仮説を裏付ける結果として紹介されていました。精子形成の際のヒストンメチル化が神経回路にどのように影響し、生まれてきた個体の発達に影響してくるのか、興味深い発表でありました。

コーヒープレイクとなる休憩をはさんで、理化学研究所 BSI の加藤忠史先生が「双極性障害の神経生物学」というタイトルで双極性障害の神経生物学的基盤に関する知見についてご講演されました。はじめに双極性障害という病気の診断、治療の難しさ、ヒトの死後脳サンプルが少ないために臨床研究

Wako ワークショップ 見聞録

がなかなか進んでいないという背景を説明されました。加藤先生は双極性障害やうつ病を伴う遺伝病の原因因子からミトコンドリア遺伝子変異に着目しておられました。それらの遺伝病から見つかったミトコンドリア DNA 合成酵素(POLG) 変異体を持つトランスジェニックマウスを作製し、そのマウスが双極性障害の指標となる行動異常を示すことを紹介されていました。将来的にはミトコンドリア分子を標的とした創薬を目標とされているとのこと、困難とされてきた双極性障害治療が改善されていく可能性を感じました。また、レトロトランスポゾン LINE1 の転移がシナプス機能制御因子をコードしている遺伝子の位置に起こることも紹介されていました。この転移によりシナプス機能が変化して統合失調症の要因となることを報告され、双極性障害においても同様に両親から受け継ぐ遺伝的要因に加えて、脳特異的にデノボ変異が起こっている可能性について言及しておられました。またそのためにもヒトの死後脳から双極性障害に関連する変異を見つけ出すことの重要性をあらためて説いておられました。

最後は名古屋大学医学系研究科の貝淵弘三先生が「細胞内シグナルと情動

の制御」というタイトルでご講演されました。貝淵先生はキナーゼ基質を網羅的に同定するためキナーゼ-基質複合体を形成させた状態でリン酸化反応を行った後にリン酸化ペプチドを濃縮・同定する方法(kinase-interacting substrate screening method(KISS 法))、さらにこの方法を発展させた PIKISS 法を開発されました。この方法によって、これまで技術的に困難であったキナーゼの下流シグナル経路の解明が容易になりました。ドーパミン、ノルアドレナリン、セロトニン等のモノアミンは神経細胞に作用し、情動(愛、喜び、悲しみ、怒り、恐怖、不安等)を誘起させる物質であるとされ、さらにはうつ病やパーキンソン病に深く関係していることが既に知られています。そしてその下流では様々なキナーゼが活性化されることがわかっています。貝淵先生は PIKISS 法をドーパミン刺激によってリン酸化される分子群の同定にも用いられました。そして実際にキナーゼ基質の一つが情動行動を制御していると遺伝子改変マウスを用いた実験によって証明されていました。またこれらの同定された基質群はデータベース化して公開する予定であるとのことでした。このため、これまであまり進ん

でいなかったキナーゼ下流のシグナル経路の解析に、より多くの研究者の参入を予感させる研究結果でありました。

講演のプログラム終了後での情報交換会でも活発な議論がおこなわれていました。どの演題も現在の神経科学分野において大きな課題とされているものに対して答えようとするものであり、人の感情、精密動作等の高次生命機能に関する新たな知見、さらにその破綻がもたらす病態発現メカニズムの解明を通して医療技術の発展へとつながる研究でありました。今回、このワークショップへ参加の機会が与えられましたが、総合企画の岡部先生をはじめとして、発表者であられた先生方、和光純薬の皆様方に対して、このような勉強と見聞録執筆の場を提供いただきましたことを厚く御礼申し上げます。



プログラム終了後の情報交換会

第30回 Wako ワークショップ

「神経回路の生理と病態—精神疾患の病態基盤の解明を目指して」

日 時：平成26年11月6日(木) 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

総合企画：岡部 繁男先生
東京大学大学院医学系研究科 医学部神経細胞生物学
主 催：和光純薬工業株式会社

〈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~ 『個体イメージングで探る自閉症モデル動物の神経回路病態』
東京大学大学院医学系研究科 医学部神経細胞生物学 教授 岡部 繁男
- 11:10~ 『神経回路から眺める精神・神経疾患』
東京大学大学院薬学系研究科 薬品作用学教室 教授 池谷 裕二
- 12:10~ 休 憩
- 13:00~ 『脳・脊髄損傷後回復過程での大規模回路再編』
生理学研究所 発達生理学研究室 認知行動発達機構研究部門 教授 伊佐 正
- 14:00~ 『次世代継承エピゲノムの観点から考察するマウス超音波発声障害：発達障害モデルとして』
東北大学大学院医学系研究科附属創成応用医学研究センター
脳神経科学コアセンター長 発生発達神経科学分野 教授 大隅 典子
- 15:00~ コーヒーブレイク
- 15:20~ 『双極性障害の神経生物学』
理化学研究所 脳科学総合研究センター精神疾患動態研究チーム 主任研究員 加藤 忠史
- 16:20~ 『細胞内シグナルと情動の制御』
名古屋大学大学院医学系研究科 神経情報薬理学講座 教授 貝淵 弘三
- 17:20~ 閉会挨拶 和光純薬工業株式会社



志方 益三 (1895. 8. 10 ~ 1964. 5. 8)

京都大学大学院農学研究所 加納 健司

1. 生い立ちと大学

志方益三は、1895年(明治28年)8月10日に東京で生まれた。父は司法官であった。父の仕事の関係で、幼少年時代は長兄と母方の祖父母のもと、水戸で過ごした。祖父は、当時開業医であったが、それまでは水戸藩の藩医、そして維新後は軍医を勤めた人物である。中学時代は両親とともに東京で過ごし、第一高等学校を経て、1917年9月に東京帝国大学農学部農芸化学科に進学した。

志方は小学校5年のときの教師の話きっかけに、農村問題に関心を抱くようになり、中学、高校と進学する中で、さらにその思いを強くした。高校では勉学と読書に明け暮れ、自然科学や技術を通して世のために尽くしたいと考えるようになった。自然科学者、化学者になる素地を育てたのは、水戸での祖父の影響である、と後に志方は述べている¹⁾。こうした問題意識のもと、鈴木梅太郎をこの分野での最高水準の学問をリードする師と心に決め、東京帝国大学農学部農芸化学科へ進学することとなる。同期生として、鈴木梅太郎に魅せられたひとりに、有機化学者の武居三吉がいた。志方と武居は無二の親友であったうえ、後に、共に、京都帝国大学農学部の創設に関わり、発展させることになる²⁾。

大学入学後は、応用科学関係科目にとどまらず、基礎科学関係も熱心に勉強した。学生の熱意に応え新たにはじめられたコロイド化学や電気化学といった物理化学関係の科目にも大いに興味を示した。一方では、北海道での農業実習、地質学実習、大連での満鉄中央試験場での実習等にも積極的に参加した。そして、1920年7月に、農芸化学科を卒業した。基礎科学に立脚し、それを応用・実践する志方の姿は、こうして養われ、終生、その姿勢は変わることがなかった。そしてそれは鈴木梅太郎から教わった農芸化学の精神でもあるように思われる。

2. 大学卒業と在外研究(前半)

大学卒業後、鈴木梅太郎の指導のもとに理化学研究所(1917 設立)の研究生



図1. 志方益三(1941年頃撮影されたと思われる)

となった。そのとき、志方の基礎研究に対する強い憧れを思い語り、鈴木は、志方に対して東京工業試験所の山崎甚五郎のもとでの研究を薦めた。そこでは、主に井上春成の指導のもと、「有機電気化学」の手ほどきを受け、ベンゼンの電解酸化によるベンゾキノン生成条件の検討をした。際立った集中力で、たった4ヶ月程度で、従来法を凌駕する方法を見出した。ただ、あまりに集中して研究に没頭したため、体調を崩したこともある。短期の実習予定であったが、大きな成果を挙げたこともあり、東京工業試験場の無給嘱託となり、ここでさらに研究を続けることができたことになった。

1919年に、日本における高等学術教育研究機関を整備・充実する方針が決定され、京都帝国大学において、理学部・医学部の拡充とともに、農学部の新設が決定された。そのための人材養成の一環として、文部省在学研究員として海外研究に従事することになった。こうした進路決定は鈴木梅太郎の指導によるところが大きい。志方は物理化学の立場から生物化学の研究に進む計画をたて、まず、コロイド化学と電気化学の最先端の研究に携わることにした。26歳の志方は、鈴木から送られた「下手な理論を出すより新しい方法が大切だ」という言葉を大切に胸にしま

い、1921年12月にベルリンへ向かった。

志方はまず、コロイド・界面化学の大家のひとりであるベルリン工科大学のJ. Taubeの研究室を選んだ。そこでは、染料の吸着とゲル層における染料の吸着拡散速度に関する研究を行った。研究成果を2報の学術論文にまとめ報告したものの、ベルリンでの研究生活は、第一次世界大戦(1914-1917)後でもあり、実験設備、実験精度、研究推進方法等の面で、志方の期待に応えるものではなかった。また、研究とは別の業務(京都帝国大学農学部開講に関する備品調達、日本からの短期ベルリン訪問者世話等)には、ずいぶん気を遣わねばならず、いらだちすら感じていた。救いは、下宿の家人の手厚いもてなしであった。

1922年から1923年にかけて、志方は、電気化学の理論か精密測定に関する次の留学先を探すため、ドイツ各地だけでなく、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク、オランダ、スイス、イタリアの物理化学、電気化学、生物化学の研究者を、数回にわたって訪問した。研究室だけでなく、発電所、アルミ工場、製紙工場、林業地帯、農村地帯等の現場も訪問した。しかし、志方が求める研究者にはめぐり合うことができず、落胆し、英国、米国への留学を考えながら、最後の訪問地、プラハに着いた。そこで、カレル大学物理化学教室のJaroslav Heyrovský(1890-1967)と運命的な出会いをすることになる。

志方は、Heyrovskýの「滴下水銀電極を用いる金属イオンの電気分解の研究」と、自然で謙虚な人柄・人格に、大いに感銘した。一方、Heyrovskýは、志方の「ベンゼンの電解酸化」の研究に強い興味を示した。このような背景のもので、志方は文部省に在外研究の計画変更を申し出て、1923年6月にベルリンを去り、プラハに研究拠点を移した。日本では、1923年9月1日に関東大震災に襲われた。

3. プラハでのポーラログラフの発明

Heyrovskýが無機イオンの電解を研究対象としたのに対して、志方は有機化合

物の電解を研究対象とした。ニトロベンゼン還元電流の極大波現象もこの頃に発見した。1923年9月には、ロンドンで開催されたFaraday Society主催の討論会に、二人で参加し、Heyrovskýがその研究成果を初めて発表した。図2はそのロンドンで撮影したとして知られるハガキである。

当時、Heyrovskýがつくった装置を基本として電圧と電流の関係を調べていたが、ひとつの電流-電圧曲線を得るのに、1~2時間、ガルバノメーターとにらめっこしなければならず、過度な労働が必要であった。そこで、志方がポテンショメーター方式でドラムを回転させ、加電圧を変化させ、電流の記録は写真印画紙の上に感光させ、自動で電流-時間曲線を得る方法を発明した。世界で初めての“自動記録装置”の原型の誕生でもあった。1924年2月のことである。プラハでの研究を始めてたった7ヶ月で成し遂げた偉業である。

志方の留学期間は3月までで、残された時間はあまりなかった。そこで、自費でさらに半年の留学期間の延長を願い出て、装置の改良とその実用化に取り組んだ。誰もが故障なく正確に使えるようにまで性能を高め実用化することが、研究者の責務であるという、農芸化学的な強い考えがあったからだ。1924年5月には実用化された装置が完成し、さらに、2台目、3台目をつくった。図3は志方が日本へ持ち帰ったものであり、いわゆるその2台目の試作品と言われている。

電解の電流と電圧の関係とは、オームの法則からわかるように、抵抗を測定していることになるが、電解反応ではその抵抗が非常に複雑に変化する。志方は、分極現象 (polarization) という学術用語と、この装置が電流-電圧曲線を写真 (photograph) 撮影するものであることから、これをポーラログラフ (polarograph) と命名することを提案し、Heyrovskýも賛成した。そして、この年に、“Researches with the dropping mercury electrode, Part II. The Polarograph” と題する歴史的論文³⁾が発表された。

このように志方は、プラハにおいて、



図2. 共同研究を始めた頃の志方益三(左)とJaroslav Heyrovský
左上にはスタンプの跡がみえる。プラハのJ. Heyrovský物理化学研究所の玄関ホールに展示されている。1923年12月23日、ロンドンにて撮影と裏面に記載がある。

充実して研究に没頭できたが、と同時に、Heyrovskýの真摯で温かい態度に対して心から感謝していたことが、手記に記されている。帰国がせまった頃、Heyrovskýは、志方にプラハに留まり、電気化学研究を続けることを強く薦めた。しかし、鈴木梅太郎から託された京都帝国大学での任務の重さを考え帰国を決意し、1924年9月にプラハを発った。別れ際に、Heyrovskýは無機化学を中心に、志方は有機化学を中心に、ポーラログラフの研究を続けることを約束した。この約束が、チェコと日本の電気化学研究の展開方針を決めることになる。

帰国の途に、米国に立ち寄り、学会に出席するとともに、西部、東部のいくつかの大学、研究所を訪問した。また、シカゴでは農産加工業の現状を、またオレゴン州では森林地帯と製紙工業を視察している。こうした態度にも鈴木に習った志方の思いが伝わる。10月に横浜に入港した。

4. 京都(帝国)大学農芸化学科におけるポーラログラフの研究

志方は帰国後、1924年11月には京都帝国大学農学部講師として迎えられ、教育研究活動に入った。京都帝国大学農学部は1923年4月に創設されている。冒頭に述べた武居三吉は、兵役を終え、理化学研究所の鈴木研究室で研鑽を重ねたのち、志方の着任の半年前の6月に京都帝国大学農学部に着任している。志方の担当講座は、林産化学で1925年5月に助教、12月に教授となった。30歳の若さである。林産化学担当は、当初の予定と異



図3. 志方がプラハから持ち帰ったポーラログラフ装置(一部復元、京都大学農学研究科応用生命科学専攻生体機能化学分野所蔵)

なっていたこともあり、林学の初歩から勉強して、講義と研究を行い、一層多忙な生活を送ることになった。林産化学の領域でいわゆる専門家になるために、10年の歳月を要したと本人が述べている。農林化学科(後に、農芸化学科)では、新たに、物理化学、膠質(コロイド)化学、生物物理化学の講義を加えた。京都大学の農芸化学科(現応用生命科学科)に、物理化学の授業や学生実験科目があるのは、このことに由来する。

プラハから送ったポーラログラフが到着し、志方は輸送中に少し壊れたポーラログラフを修理し、その研究を再開した。一方、鈴木は、志方の業績を高く評価し、その研究推進のために、新たに志方の4歳年下の館勇(図4)を東京帝国大学から送り出した。館は1925年2月に京都帝国大学に赴任し、志方とともに3月にポーラログラフを暗室に設置し、共同研究を始めた。高温・多湿な日本では、満足のいく電流-電圧曲線を得るのに非常に苦労したが、6月18日ようやく日本初の電流-電圧曲線の測定に成功した。その日は丁度、京都帝国大学の創立記念日であった。以来、この日を「ポーラログラフ記念日」として、現在に至るまで、さまざまな行事を続けている。筆者が学



図4. 館 勇 (1899-1972)

生の頃は、研究室内の全水銀の管理や大掃除、そして祝賀記念の宴会が催された。最近では、水銀を使わなくなったこともあり、ポーラログラフイーに興味をもつ関西のいくつかの大学の研究室とともに、ソフトボール大会を催してきた。後で述べる、館が創立した日本ポーラログラフ学会は、2014年に60周年を迎えることを記念して、この年の6月18日を“滴水水銀電極復活祭”と称して、筆者の所属する研究室にて、滴水水銀電極を用いた電流-電圧曲線の測定を実演した。図5はそのときの測定の様子を撮したものであり、水銀滴の成長、滴下とともに、電流が振れている様子（振動電流）がおわかりいただけると思う⁴⁾。

志方・館は、柳本製作所の協力を得て、日本の実験室で使用できるポーラログラフを製作し、その普及に尽力した。一方で、多様な有機化合物のポーラログラフ還元電位を基礎にした理論有機化学を展開し、その成果を微量分析化学に応用すること、そして有機基礎電気化学を発展させることを目標において研究を展開した。理論有機化学部門での成果は、“有機化合物の還元電位における電気陰性律”と題してまとめられ、歴史にその名を残した。また、生化学への応用としては、生体酸化還元反応と酸化還元電位の関係を論じ、発酵生成物の分析や生体中の鉛分析への応用研究も行った。特に後者では、乳児の脳膜炎と鉛濃度の関係を証明した。食品中の銅イオンの微量分析にも貢献している。

こうしてポーラログラフイーの研究は1920年代後半から1930年代初めにかけて、日本のみならず世界に伝播した。こ

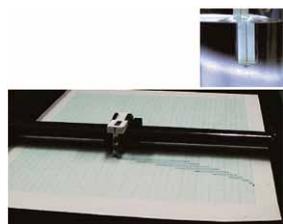


図5. 滴水水銀電極（上）による酸素還元反応の極大波の測定の様子（2014年6月18日撮影）

れは、明確な実験に裏打ちされた方法論に基づいた測定法であったことと、自動記録装置としたことによる。ポーラログラフという装置の名前がポーラログラフイーという学名になったことも、特筆すべき事であり、これは、志方の功績によるところが大きい。1940年代の終わりには、このポーラログラフ法は、金属鋳工業、有機化学工業等、幅広い分析に使われていた。太平洋戦争終戦後の食糧難の時代、ウンカの駆除にBHC (1,2,3,4,5,6-hexachlorobenzene) が有効であった。BHCには6つの立体異性体があるが、武居は、 γ -BHCが有効であることを見出していた。そして、この親友同士が手を組み、またその弟子達の努力によって、本法はBHCの立体異性体の分析にも多大な貢献をした。こうしてポーラログラフイーは電気化学の新しい測定法として発展定着した。また、この方法は、単に微量分析法への応用に限ることなく、界面化学研究の重要な研究手段にもなったことは、よく知られているとおりである。電解電流は本来時間の関数である、その解析は一般的には非常に複雑になる。ポーラログラフはそれを規則正しい水銀滴の滴下時間というもので平均化することにより、時間の因子を軽減したところに素晴らしいひらめきがある。また、水銀を用いることで、再現性が極めて高くすることができた。さらに、電解セルの下に溜まる水銀プールを対極としたことで、それが2電極電解の参照電極になることも、電位の再現性を高めた要因である。すべてが、奇跡とも言える発明と知恵の結集であった。



図6. 志方ご一家 左（益三）、中央（長女瑞枝 12）、右（妻 千代子）武居三吉のご子息である武居三郎博士より提供

1940年代から50年代にかけては、交流ポーラログラフ、パルスポーラログラフ、オッシロポーラログラフ等、新測定法が次々に開発された。記録方法も、写真式から、図5のようなペン記録式に変わった。電極も、滴水水銀電極に代わり、微小固体電極が使われるようになった。丁度その頃、このような電気化学測定法は、加電圧 (volt) を横軸に電流測定 (ammetry) したものであるということから、主に米国の研究者によって、これらを総称してボルタンメトリー (voltammetry) と呼ぶことが提唱され、現在に至っている。

1950年11月には日本でポーラログラフイー 25周年を祝い記念講演会が催された。1951年2月にはプラハでJ. Heyrovskýの還暦（プラハではこの表現は使わなかったであろうが・・・）を祝って第1回ポーラログラフイー国際学会が開かれた。1952年に、志方・館は日本農学賞を受賞した。1953年に館が、電気化学協会（現電気化学会）にポーラログラフ委員会を設置し、1954年に日本ポーラログラフ学会を創立した。1956年には志方・館に対して、恩賜賞が授与されている。また、1959年には、J. Heyrovskýにノーベル化学賞が授与された。当然、志方も候補に挙がったが、当時の日本の状況もあり、受賞には至らなかった⁵⁾。後でのべるように、大陸（中国）科学院から戻った志方は、自身がポーラログラフの発明者のひとりであるとしても、館こそが日本のポーラログラフの育ての親であるとして、館を絶賛している。人柄がわかる言葉である。

5. もうひとつの志方研究と大陸科学院

志方は、その講座の名前どおり、林産化学の研究も行っている。主な成果は独学からはじめて約2年目の1927年くらいから発表されている。セルロース、パルプ、特に人絹パルプに関する研究を行った。北海道、旧樺太、旧満州、北朝鮮、タイ、ボルネオに至る植物繊維材料の研究を行った。もうひとつの大きな研究テーマが樺太ツンドラの研究である。電気毛管現象を利用し

たツンドラの脱水処理と人造板の製造に関する研究である。この研究は1927年に設立された京都帝国大学化学研究所に設置された志方研究室で進展し、1932年に恩賜発明奨励賞を受賞している。こうした研究は植物繊維体中の水の低周波電磁波吸収の基礎研究へと展開し、後継者により、生体の高周波電磁波吸収の研究や、界面電気化学の研究へと進展した。

一方、1931年の満州事変の後、1932年溥儀を擁立して満州帝国を樹立した。そして、1933年には国際連盟を脱退し、1935年には、日本の国策として、旧満州国の首都新京（現長春）に満州帝国国務院大陸科学院が設立された。大陸科学院は、資源利用、産業利用に役立ち、国民の福祉厚生に貢献する科学技術の推進をめざす理想の研究機関であった。志方は1935年にこの大陸科学院から繊維原料およびパルプの研究を委託され、たびたび出張を繰り返す多忙な日々を送ることになる。そのような状況の中で、大陸科学院の所長として、鈴木梅太郎が就任した（1937年～1941年）。鈴木は、その人望から多くの研究分野を統合することができた。そして異文化交流を促進することによって、新しい産業を育成できると信じ、学者と技術者と産業界の緊密な関係により、研究成果の恩恵を国民に分け与えようと試みた。志方はその鈴木を補佐して、科学院の運営にも関わらようになっていった。1942年1月京都帝国大学を辞して、大陸科学院副院長に就いた。ここで育った中国研究者の中にはノーベル化学賞受賞者である李遠哲も含まれる⁶⁾。鈴木が去って、戦況もどんどん厳しくなる中で、志方はポーラログラフィーの研究を提案する気力もなくなっていった。

1945年に終戦となり、大陸科学院は中華民国、そして中華人民共和国に接収される。その後も、志方は中国に留まり、旧大陸科学院の設備の維持に努めた。しかし、中国国内の内乱（1946-1948）の影響で、科学院はどんどん荒廃していき、「さいの河原の石積みの様相」のようになった、と記している。この状況に絶望し、1949年9

月に長春を離れ吉林へ逃れた。一方で、旧大陸科学院は中国科学院東北分院長春総合研究所として再出発した。そして志方は1949年12月にその所長に呼び戻され、その研究員として研究指導にあたった。所長の提案で林産化学だけでなく1951年からポーラログラフィーの研究も再開した。この研究所は、現在は中国科学院長春応用化学研究所となり、中国における最大の研究所となっている。また中国の電気化学研究は、ほとんどがここに端を発すると言っ

て過言ではない。志方は1953年8月に研究所を辞し、鳥根農科大学非常勤講師を委嘱された。そして、1954年6月に名古屋大学農学部林学科教授に就いた。専門は林産化学講座である。不幸にも8月に病に倒れた。自宅で療養を続け回復を願ったが、東京オリンピック開催にわく1964年5月8日に京都の自宅で永眠した。

6. おわりに

志方の生き抜いた時代は第一次世界大戦（1914-1917）、関東大震災（1923）、世界恐慌（1929）、満州事変（1931）、第二次世界大戦（1939-1945）、太平洋戦争（1941-1945）、ビキニ水爆実験第5福竜丸事件（1954）に代表されるように、激動でかつ非常に厳しい時であった。国策という強い力も作用していた。その中で、鈴木梅太郎の農芸化学とJ. Heyrovskýの電気化学に対する畏敬の念は終生かわることなく、その考えを貫いたように思われる。

2014年春、志方研究室の3代目教授である千田貢教授を筆者が訪れた際、「あの時代にあって、何故あのような偉業ができたのだろうか？ 志方先生はまさに天才である。志方先生に匹敵するようなひとが、その後現れていない。この頃、“ズシッとくる仕事”になかなかお目にかかることがない。歴史的にみても新しいものがない。」と嘆いておられたのを思い出す。

2014年6月に、上述の“滴下水銀電極復活祭”の準備をしているとき、初対面の中国人研究者が筆者の研究室を訪ねてきた。「志方益三先生に関する資料を拝見したい」との理由である。「日本のあ

ちこちの大学・学部を訊ねたが、ほとんどの日本人研究者は、志方益三先生の名前すら知らないことに愕然とした」と嘆いていた。滴下水銀電極を設置している様子を見て「ようやく志方益三先生の痕跡のある研究室を訊ねることができた」と喜んでくれた。一方で、「志方益三先生は中国の化学の生みの親である」と明言されていたことを鮮明に思い出す。残念ながら、志方時代の貴重な資料は戦争や大学改革の影響もあり、十分には揃っていない。私が知る限りの資料を取り揃え、後日お送りした。

謝辞

本稿の執筆は、日本薬史学会理事松本和男博士に奨められ、志方先生関連の写真資料集めには、随分、気配りをしていただいた。また、本稿執筆にあたっては、筆者の恩師である千田貢京都大学名誉教授からいろいろなエピソードを伺った。本稿執筆にあたっては、いくつかの文献⁷⁻¹⁰⁾を参考に史実としてまとめた。この場をお借りして、深謝申し上げたい。

【参考文献・注釈】

- 1) 志方益三、手記。原本は当時の紙供給の事情もあり、非常に細かい字で書き綴られていたそうである。これを名古屋大学農学部の川上日出国教授により原稿用紙に書き改められたものである（総ページ数約250）。1973年に川上教授から京都大学の千田貢教授にそのコピーが送られたものである。現在は、京都大学農学研究科応用生命科学専攻生体機能化学分野で保管している。
- 2) 松本和男：和光純薬時報，78（3），28（2010）。
- 3) Heyrovský, J. and Shikata, M.: *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, 46, 496（1925）。
- 4) 滴下水銀電極復活祭の様子は http://youtu.be/b802_4W9_6o に公開している。ただし、日本ポーラログラフ学会主題の討論会で披露したものであることをお断りしておく。
- 5) 農芸化学関係では他に、高峰譲吉（1900年アドレナリン発見）、池田菊苗（1908年グルタミン酸ソーダの製造法の確立）、鈴木梅太郎（1910オリザリンの発見）等のノーベル賞級の偉業があるが、いずれも、国力や国内評価等の問題から、ノーベル賞受賞には至っていない。1949年に湯川秀樹がノーベル物理学賞を受賞しているが、これは欧米研究者から、その能力と仁徳を高く評価されていた長岡半太郎の推薦があったことも関係しているとされている。
- 6) 寺岡伸章：日中産学官交流機構，5月号，p.19.（2007）。
- 7) 千田貢：化学史研究，29，16（2002）。
- 8) 千田貢：化学と生物，47，800（2009）。
- 9) 池田篤治：*Rev. Polarogr.*，47，43（2001）。
- 10) 木原社林：*Rev. Polarogr.*，50，1（2004）。

未分化ヒトES・iPS細胞検出用試薬

蛍光標識rBC2LCN

rBC2LCN (AiLecS1) は、*Burkholderia cenocepacia* 由来のレクチンである BC2L-C の N 末端ドメインを大腸菌で発現させた組換えレクチンです。BC2LCN は未分化なヒト ES・iPS 細胞の細胞表面に存在する糖鎖を認識します。本品は、蛍光色素でラベル化されており、ヒト ES・iPS 細胞の培養液に添加することで、未分化細胞を生きのまま解析することができます。赤色蛍光標識体を新たに発売しました。サンプルご希望の方は、当社営業員または代理店までご要望下さい。

サンプル配布中



特長

- 使用方法が簡単 (培養液に添加するだけ)
- 未分化なヒト ES・iPS 細胞を検出可能
- 細胞を生きのまま染色可能
- 培地交換後も染色が持続可能
- 細胞染色、フローサイトメトリーに使用可能
- 細胞毒性が低い

製品概要

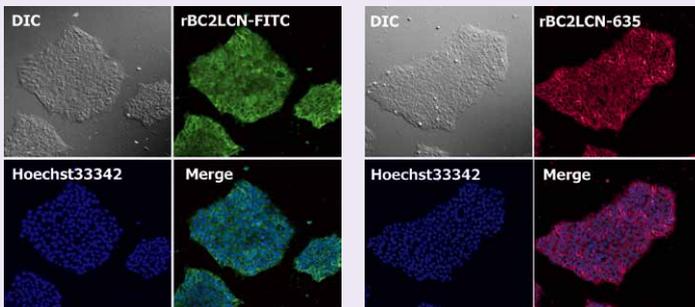
- 無菌試験済み (0.1 μm フィルターでろ過済み)
- 組成: PBS 溶液
- 実用希釈倍率

Live Cell Imaging 1: 100 ~ 1,000
Flow Cytometry 1: 100 ~ 1,000

品名	Excitation	Emission
rBC2LCN-FITC	495 nm	520 nm
rBC2LCN-635	634 nm	654 nm

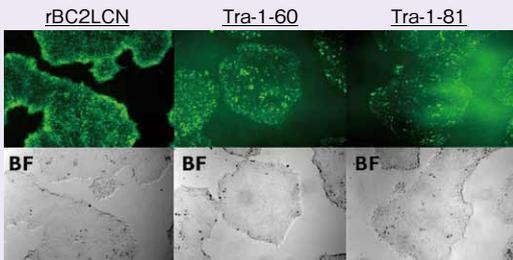
データ

ヒト iPS 細胞の生細胞染色 (Live Cell Imaging)



rBC2LCN-FITC 及び rBC2LCN-635、Hoechst33342 を用いヒト iPS 細胞 201B7 株を染色した (細胞固定無し)。

(希釈倍率 1:1,000)



rBC2LCN、Tra-1-60、Tra-1-81 を用いヒト iPS 細胞 201B7 株を染色した (細胞固定無し)。rBC2LCN は、Tra-1-60、Tra-1-81 に比べ生染色強度が強い。

(希釈倍率 1:100)

上記以外にも rBC2LCN-FITC のデータを当社 HP (<http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/product/life/rBC2LCN-FITC/index.htm>) に掲載していますので、ご覧下さい。

【参考文献】

- 1) Onuma, Y. et al.: *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **431**, 524 (2013).
- 2) Tateno, H. et al.: *Stem Cells Transl. Med.*, **2**, 265 (2013).
- 3) Tateno, H. et al.: *Sci. Rep.*, **4**, 4069 (2014).

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
180-02991	rBC2LCN-FITC [AiLecS1-FITC]	細胞染色用	100 μl	20,000
186-02993			100 μl × 5	80,000
185-03161	rBC2LCN-635 [AiLecS1-635]	細胞染色用	100 μl	30,000
181-03163			100 μl × 5	120,000

関連商品

コード No.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
029-18061	BC2LCN [AiLecS1] Lectin, recombinant, Solution	糖鎖研究用	1mg	30,000
025-18063			1mg × 5	照会

☑...2 ~ 10℃ 保存
 ☑...-20℃ 保存
 ☑...80℃ 保存
 表示がない場合は室温保存です。
 特定 ☑...特定毒物
 ☑...毒物
 ☑...劇物
 ☑...劇物
 ☑...毒薬
 ☑...劇薬
 ☑...危険物
 ☑...向精神薬
 ☑...特定麻薬向精神薬原料
☑...化審法 第一種特定化学物質
☑...化審法 第二種特定化学物質
☑...化学兵器禁止法 第一種指定物質
☑...化学兵器禁止法 第二種指定物質
☑...カルタヘナ法
☑...覚せい剤取締法
☑...国民保護法
☑...ダイオキシン類
 掲載内容は、2015年1月時点での情報です。上記以外の法律及び最新情報は、siyaku.com (<http://www.siyaku.com/>) をご参照下さい。

記載されている試薬は、試験・研究の目的にのみ使用されるものであり、「医薬品」、「食品」、「家庭用品」などとしては使用できません。

記載希望納入価格は本体価格であり消費税などが含まれておりません。

和光純薬時報 Vol. 83 No. 1

2015年1月15日発行

発行責任者 上田 衡

編集責任者 鎌田裕子

発行所 和光純薬工業株式会社

〒540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号

TEL:06-6203-3741 (代表)

URL <http://www.wako-chem.co.jp>

印刷所 共進社印刷株式会社

● 和光純薬時報に対するご意見・ご感想はこちらまでお寄せ下さい。

E-mail jiho@wako-chem.co.jp

● 製品に対するお問合せはこちらまでお寄せ下さい。
Please contact us to get detailed information on products in this journal.

■ 和光純薬工業株式会社 (Japan) <http://www.wako-chem.co.jp>
フリーダイヤル (日本のみ) 0120-052-099 / Tel 81-6-6203-3741
フリーファックス (日本のみ) 0120-052-806 / Fax 81-6-6201-5964
E-mail labchem-tec@wako-chem.co.jp

■ Wako Overseas Offices :

・ Wako Chemicals USA, Inc. <http://www.wakousa.com>

Toll-Free (U.S. only) 1-877-714-1920

Head Office (Richmond, VA) : Tel 1-804-714-1920 / Fax 1-804-271-7791

Los Angeles Sales Office (Irvine, CA) : Tel 1-949-679-1700 / Fax 1-949-679-1701

Boston Sales Office (Cambridge, MA) : Tel 1-617-354-6772 / Fax 1-617-354-6774

・ Wako Chemicals GmbH <http://www.wako-chemicals.de>

European Office (Neuss, Germany) : Tel 49-2131-311-0 / Fax 49-2131-311100