

2021. 2

vol.15

# Chem Growing

Analytical & Organic

## テクニカルレポート

アイスティサイエンス  
STQ法を応用したネオニコチノイド系農薬の分析法 ..... P2

## 分析・クロマト

BioPoint社 EasyStain™ ..... P7  
ICP分析用 単元素標準液 ..... P20

## 環境

水道法対応JCSS ..... P6

## 食品

無承認無許可医薬品等 試験用試薬 ..... P8  
農薬試験用標準品 追加品目 ..... P9

## 合成材料

重水素化合物 ..... P11  
精密重合試薬 RAFT剤 ..... P12  
水溶性アクリルアミドモノマー ..... P13  
高活性カップリングPd触媒:Umicore CX31, CX32 ..... P14  
5-フェニル-3H-1,2,4-ジチアゾール-3-オン ..... P16  
豊島製作所 全固体リチウムイオン電池材料 ..... P17  
東洋電化工業 酵素固定化スクリーニングサービス ..... P18

## STQ法を応用したネオニコチノイド系農薬の分析法

株式会社アイスティサイエンス技術営業部 小西 賢治

## 1. はじめに

ネオニコチノイド系農薬は各国で使用されているが、ミツバチにおいて蜂群崩壊症候群の一因とされているため、近年ではEUなど諸外国で一部使用規制が進んでいる。しかし日本では使用規制がなされていないため分析の需要も高い。ここでは「迅速・簡便・高精製」な残留農薬分析法であるSTQ<sup>®</sup>-LC法を応用し、ネオニコチノイド系農薬に最適化した結果を紹介する。

※STQ法…Solid Phase Extraction Technique with QuEChERS method

## 2. STQ-LC法の概要

STQ-LCの概要を図1に示す。

STQ法は試料の均一化から解析までトータルバランスを考慮した「迅速・簡便・高精製」な分析手法である。

予冷式ドライアイス凍結粉碎法により均一化した試料を用いてQuEChERS法を参考としたアセトニトリル抽出と塩析、液-液分配を行い、充填量が数十 mgと少ない固相カートリッジSmart-SPEを使用して精製する。

STQ-LC法は比較的極性が高くLC-MS/MSで測定する成分を対象とした精製方法である。基本のフローは連結したC18とPSAに試料(抽出液)を負荷し、C18で無～低極性夾雑物を、PSAで高級脂肪酸やイオン性の夾雑物を除去する。カルボキシル基(-COOH)をもつような酸性農薬はPSAに吸着されるため、ギ酸で酸性にしたアセトニトリルを通過することでそれらの化合物を溶出する。

続いてC18とPSAからの流出液に水を添加し溶媒比を下げ再度、別のC18に通液することにより最初のC18で除去しきれなかった低極性夾雑物を除去する。このように無～低極性夾雑物を除去することで分析用カラム(ODS)への負荷を軽減できる(図2)。十分な精製を行うことで分析カラムの劣化を防ぎ、ピーク形状の維持やカラム洗浄時間の短縮などが可能となる。今回はこの分析法を基にネオニコチノイド系農薬に最適化を行った。

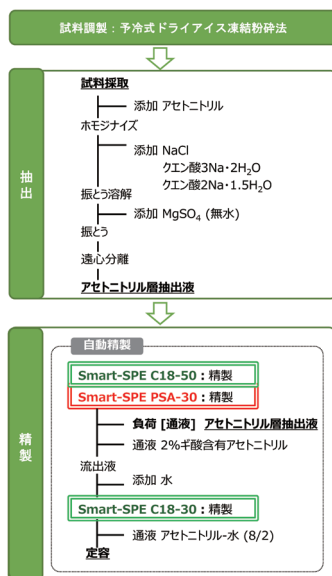
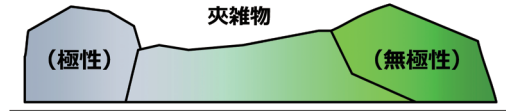


図1. STQ-LC法の概要

前処理で固相C18を用いない場合

アセトニトリル：水 (5:95) → グラジエント分析 → アセトニトリル：水 (95:5)



前処理で固相C18による精製をした場合

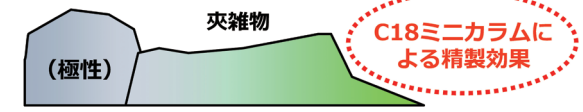


図2. LC分離カラムにおける無極性夾雑物除去

## 3. 分析方法

## 3-1. 分析試料

ハチミツ、玄米、大豆、ホウレンソウ、茶

## 3-2. 標準溶液

ネオニコチノイド系農薬混合標準液(富士フィルム和光純薬株式会社、Code No. 149-09461、145-09463)

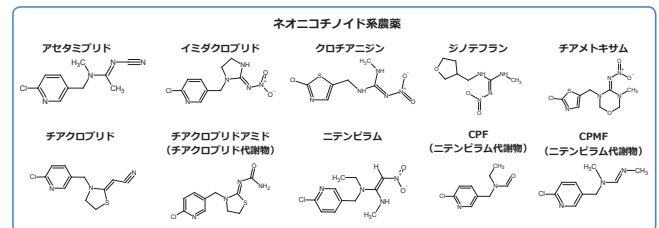


図3. ネオニコチノイド系農薬

## 3-3. 試料調製

試料の均一化は分析精度を保つ上で重要である。STQ法で採用している予冷式ドライアイス凍結粉碎法は、試料をドライアイスで予冷し凍結した状態でドライアイスとともに粉碎することでパウダー状に均一化することができる。ホウレンソウのような青果物はもとより、玄米や大豆など穀類・豆類においても常温でミルを用いて粉碎するよりも試料がより細かく粉碎され、均一化された(図4)。凍結状態で粉碎することにより酵素活性も抑えられるため、酵素活性によりアリル化合物を生成する試料の粉碎にも有用である。今回の添加回収試験では大容量凍結粉碎機(図5)を用いてホウレンソウ、玄米、大豆を予冷式ドライアイス凍結粉碎法にて粉碎した。茶はミルで粉碎し均一化した。

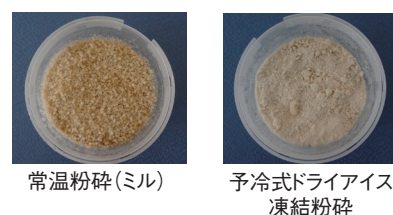


図4. 常温粉碎と予冷式ドライアイス凍結粉碎の比較(玄米)



図5. 大容量凍結粉碎機(Code No. 387-17711)

## 3-4. 抽出

抽出フローを図6に示す。

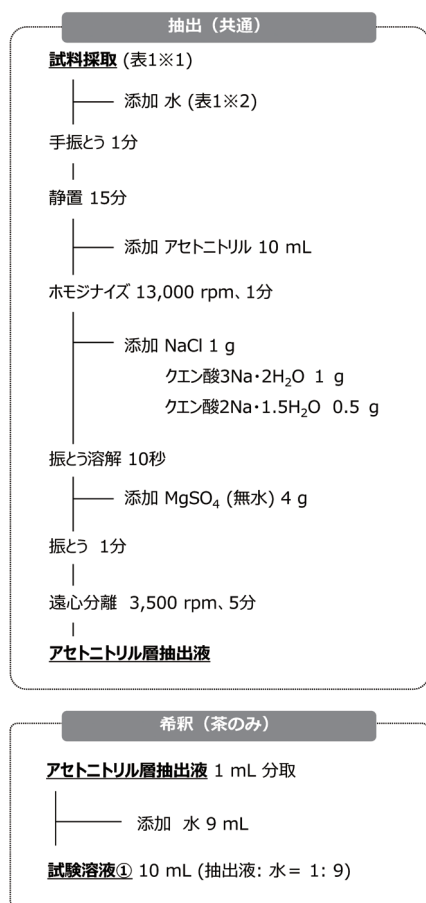


図6. 抽出フロー

試料は性状に応じて表1の通りに秤量し、ハチミツ、玄米、大豆、ホウレンソウは試料中0.01 ppm、茶は試料中0.25 ppmになるように混合標準溶液を添加した。

表1. 試料採取量および水添加量

分析試料	※1	※2
	試料採取量 (g)	水添加量 (mL)
ハチミツ	5	10
玄米	5	10
大豆	5	10
ホウレンソウ	10	—
茶	2	10

その後水分含量が80%未満であるハチミツ、玄米、大豆、茶については分析試料中の水分量が10 gとなるよう精製水を添加し振とうにより混和させたものを、15分静置して膨潤させた。抽出溶媒としてアセトニトリル10 mLを加えて、1分間ホモジナイズを行った。塩化ナトリウム1 g、クエン酸三ナトリウム二水和物1 g、クエン酸水素二ナトリウム1.5水和物0.5 gを添加し、振とうして試薬を溶解させた後、無水硫酸マグネシウム4 gを添加し、1分間手で激しく振とうした。塩化ナトリウム及び無水硫酸マグネシウムは塩析効果による液-液分配のため、クエン酸三ナトリウム二水和物およびクエン酸二ナトリウム1.5水和物は緩衝剤としてそれぞれ用いた。四種の塩を同時に添加せず、一度溶解させてから無水硫酸マグネシウムを加えることで、無水硫酸マグネシウムが吸水し塊になることを低減する。その後、遠心分離を行い上層のアセトニ

トリル層を抽出液として用いた。茶のみマトリックスを低減させるため抽出液を水で10倍希釈して試験溶液を調製した。

## 3-5. 精製

精製はSmart-SPE PBX<sup>※</sup>-20 (2個、Code No. 306-95041)、PSA-30 (1個、Code No. 301-94991) の合計3個の固相カラムを用いて全自動固相抽出装置ST-L400 (図7) で行った。

※PBX…ポリマー系親水性/疎水性バランス充填剤

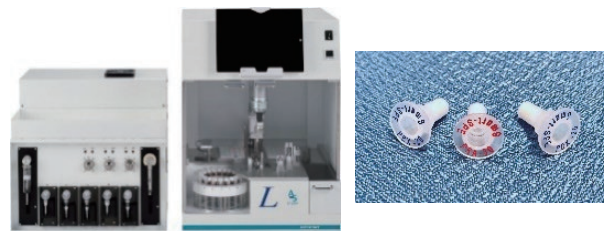


図7. 全自動固相抽出装置ST-L400(左)及び固相カラムSmart-SPE(右)

精製フローを図8に示す。

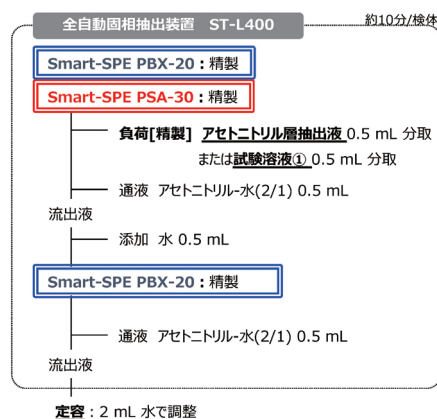


図8. 精製フロー

連結したPBXとPSAに試料を通液することにより、ポリマー系親水性/疎水性バランス充填剤であるPBXで色素や脂質などの無〜低極性夾雑物を除去し、PSAで脂肪酸などの酸性物質や陰イオン性夾雑物の除去を行う。連結カラムからの流出液に水を加えることでアセトニトリルの比率を下げて上のPBXで除去しきれなかった低極性夾雑成分を取り除く。分析対象であるネオニコチノイド系農薬は固相に保持されないため、流出液を試験管で受ける。アセトニトリル-水(2/1)を下側のPBXに通液することで目的成分を完全に溶出する。流出液を同じ試験管に受け、精製水で定容して測定液とする。

STQ-LC法で採用しているC18を使用すると目的成分の一つであるCPMFが吸着し溶出に酸性溶媒が必要となるが、PBXを用いるとCPMFが吸着しないため中性溶媒を使用できる。STQ法では幅広い農薬成分を対象とするため、PSAに吸着してしまう酸性農薬を溶出するために酸性溶媒を使用するが一部イオン性の夾雑物も溶出されてしまう。今回分析対象としたネオニコチノイド系農薬は全てPSAに保持されないため負荷後の通液は中性のアセトニトリル-水を使用することでPSAに吸着させた陰イオン夾雑物を溶出することなく目的成分の回収が可能である。

全自動固相抽出装置ST-L400による固相抽出(精製)工程の概要を図9に示す。

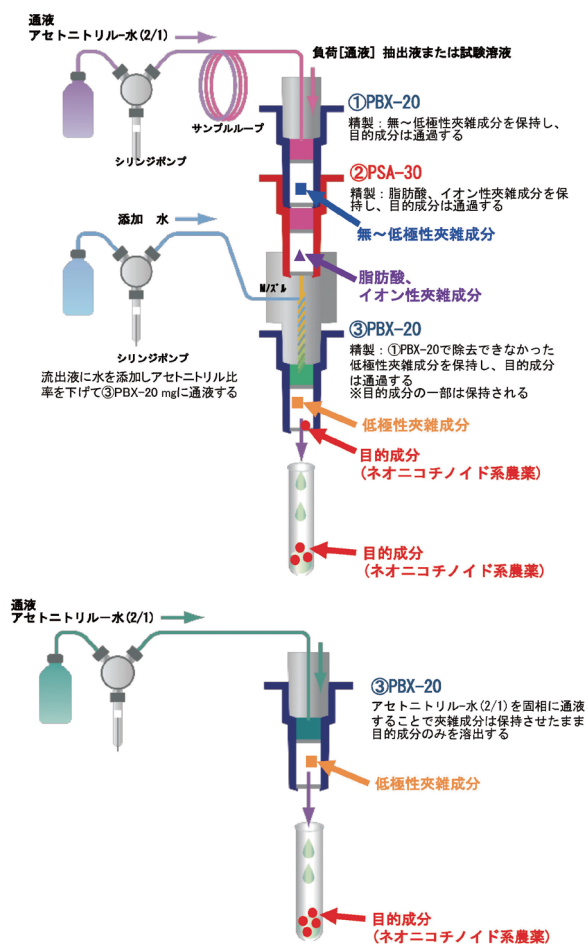


図9. 全自動固相抽出装置ST-L400における精製工程

PBX-20(上)とPSA-30を連結したところに3-4.で得られた抽出液(茶の場合は試験溶液)を0.5 mL負荷し、アセトニトリル-水(2/1)0.5 mLを通液した。PBX-20(上)とPSA-30からの流出液に精製水を0.5 mL加えてPBX-20(下)に通液した。さらにアセトニトリル-水(2/1)0.5 mLを通液してPBX-20から目的成分を溶出した。流出液は全て試験管に受け、精製水で2 mLに定容した。

3-6. 測定条件

得られた試料はLC-MS/MSで測定した。測定条件を表2に示す。移動相にギ酸を添加し、酸性にすることでCPMFのピーク形状が改善された(図10)。また測定開始時(試料注入時)の移動相組成をB Conc. 5%としてグラジエント分析することですべての成分で良好なピーク形状が得られた(図11)。

表2. 測定条件

【測定装置】	
LC	: Nexera X2 (島津製作所)
LC-MS	: LCMS-8045 (島津製作所)
【LC条件】	
分析カラム	: Shim-pack FC-ODS, 2 mm I.D. × 150 mm, 3 μm
移動相	: 移動相 A液: 0.1% ギ酸 含有 0.5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 B液: 0.5 mM 酢酸アンモニウム含有メタノール溶液
流速	: 0.2 mL/min
グラジエント	: B Conc. 5%(0-1 min)-99%(15-20 min)-5%(20.01-30 min)
注入量	: 2 μL
カラム温度	: 40°C
【MS条件】	
イオン化モード	: ESI positive and negative
測定モード	: MRM

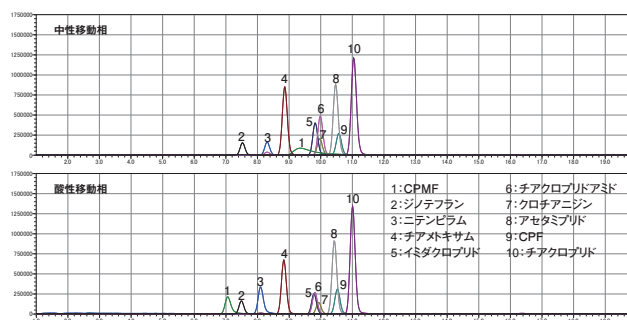


図10. 移動相のpHによるピーク形状の比較 (上:中性移動相,下:酸性移動相)

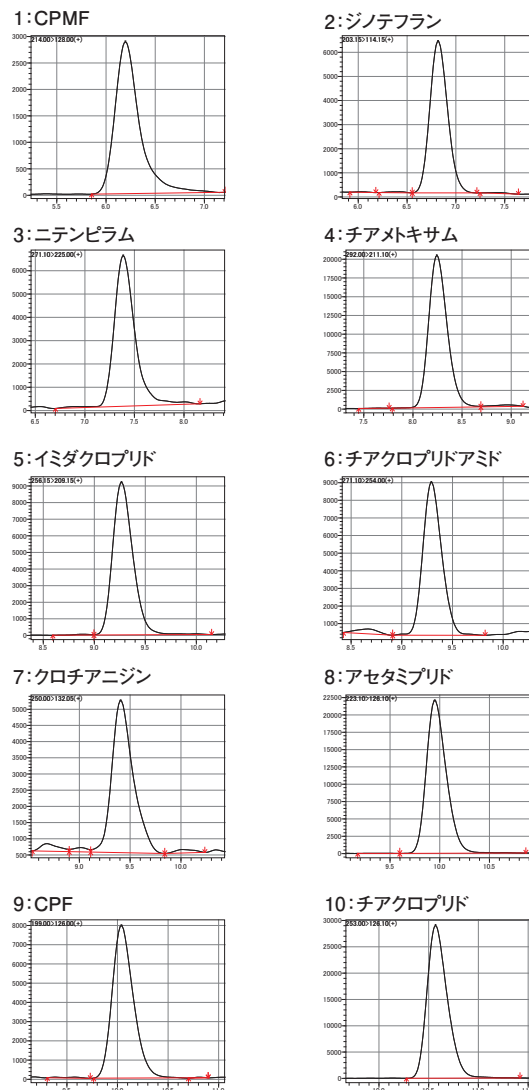


図11. 各成分のクロマトグラム(標準溶液1.25 ppb)

4. 結果

目的成分の添加回収試験の結果を表3に示す。添加回収率は添加回収試験試料の各成分のピーク面積値を同濃度の標準溶液の面積値と比較して算出した。なお、添加回収試験試料のバイアル中濃度はハウレンソウが2.5 ppb、その他が1.25 ppbである。

【添加回収率(%)の計算式】

$$\text{添加回収率(\%)} = \frac{\text{添加回収試料の面積値}}{\text{標準溶液の面積値}} \times 100$$

ハウレンソウのイミダクロプリド、茶のクロチアニジンを除き、回収率70%-120%、併行精度10%以内の良好な結果が得られた。

ハウレンソウでは分析試料から添加濃度を超過してイミダクロプリドが検出されたため添加回収率を正確に評価できなかった。クロチアニジンは試料に関わらずイオン化阻害の影響を受けやすかったため、ポジティブ、ネガティブ両測定モードで測定を実施し、茶以外の試料ではいずれかの測定モードで良好な回収率が得られたが、茶においては両モードとも低回収率となった。茶のクロチアニジン以外の成分は抽出液を10倍希釈して固相抽出により精製することでカテキン類を除去しイオン化阻害を低減することができた(図12)。

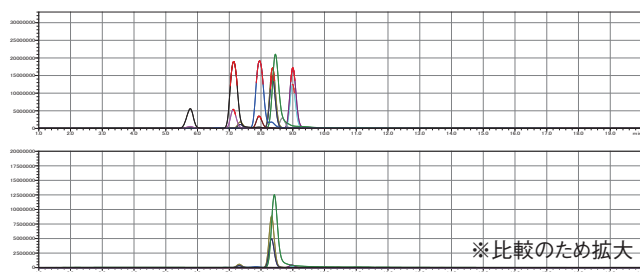


図12. 茶抽出液のTICクロマトグラム  
(上: 試料0.033 g相当, 下: 試料0.01 g相当)

本前処理では基本フローのC18をPBXに変更することでCPMFも良好な回収率を得ることができた。通液にはアセトニトリル-水(2/1)を用いることで無~低極性夾雑物の溶出を抑え目的成分のみが溶出するようにした。

## 5. おわりに

ネオニコチノイド系農薬10成分についてLCの分離に酸性移動相を用いること、分析開始時の移動相組成をB Conc. 5%とすることでCPMFおよびジノテフランのピーク形状が改善された。

またSTQ-LC法からネオニコチノイド系農薬分析への最適化に当たって、基本フローで採用しているC18をPBXに変更すること、通液にアセトニトリル-水(2/1)を用いること、茶では抽出液を水で希釈することなどにより回収率と精製効果の向上を図ることができた。その結果良好な回収率および再現性を得られた。今回、ネオニコチノイド系農薬の前処理法を提案し、各種の試料に対して迅速・簡便・高精製に分析できることが示された。

## 6. 文献

- 1)小西賢治ら:第37回農薬残留分析研究会講演要旨集,p119-126 (2014).
- 2)佐々野僚一ら:第106回日本食品衛生学会学術講演会要旨集,p115 (2013).
- 3)平井知里,山岸浩:福井県衛生環境研究センター年報第14巻,32-39 (2015).
- 4)小西賢治ら:第43回農薬残留分析研究会講演要旨集,p163-172 (2020).

表3. 添加回収試験結果

(n=5)

成分名	RT (min)	極性	ハチミツ		玄米		大豆		ハウレンソウ		茶	
			試料中	0.01 ppm	試料中	0.01 ppm	試料中	0.01 ppm	試料中	0.01 ppm	試料中	0.25 ppm
			バイアル中	1.25 ppb	バイアル中	1.25 ppb	バイアル中	1.25 ppb	バイアル中	2.5 ppb	バイアル中	1.25 ppb
			回収率 (%)	RSD (%)	回収率 (%)	RSD (%)	回収率 (%)	RSD (%)	回収率 (%)	RSD (%)	回収率 (%)	RSD (%)
CPMF	6.2	(+)	104	1.3	115	5.4	105	5.5	108	2.3	111	1.8
ジノテフラン	6.8	(+)	102	1.8	91	4.0	96	3.6	94	3.8	75	3.8
ニテンピラム	7.4	(+)	95	4.6	86	3.1	90	5.1	94	2.8	113	9.0
チアメトキサム	8.3	(+)	105	0.8	90	1.5	107	1.4	97	2.1	81	2.6
イミダクロプリド	9.3	(+)	104	3.1	92	3.1	102	3.5	140*	31.9	85	3.5
チアクロプリドアミド	9.3	(+)	100	1.8	95	3.0	111	2.9	110	1.8	108	2.3
クロチアニジン	9.4	(+)	54	6.3	82	3.7	77	8.3	99	3.6	67	4.1
		(-)	105	8.3	77	15.3	100	14.6	106	12.3	52	12.0
フルピラジフロロン	10.6	(+)	92	3.2	90	2.1	94	4.7	116	4.3	92	3.3
アセタミプリド	10.0	(+)	102	1.5	90	2.8	93	4.8	99	2.4	92	0.9
CPF	10.1	(+)	107	3.0	73	4.3	92	4.9	108	4.6	83	2.4
チアクロプリド	10.6	(+)	103	1.5	87	0.7	94	4.9	100	2.7	85	1.3

\*未知試料から添加濃度の10倍程度検出(表記は減算後の数値)

## 関連製品一覧

コードNo.	品名	規格/メーカー	容量	希望納入価格(円)
149-09461	E° ネオニコチノイド系農薬混合標準液 (各20 µg/mLアセトニトリル溶液)	劇-II 危	1 mL	15,000
145-09463			1 mL×5A	35,000
306-95041	Smart-SPE PBX-20	(株)アイスティサイエンス	100個	45,000
301-94991	Smart-SPE PSA-30	(株)アイスティサイエンス	100個	39,800
387-17711	大容量凍結粉碎キット(本体 容量 蓋 カッター刃 各1個)	(株)アイスティサイエンス	一式	268,000
383-17671	大容量凍結粉碎機 容器用断熱材	(株)アイスティサイエンス	2枚(袋)	5,000
301-95111	添加試薬計量スプーン 塩化ナトリウム(食塩) 残留農薬・PCB分析用 1g用	(株)アイスティサイエンス	1本	5,800
306-95161	添加試薬計量スプーン 無水硫酸ナトリウム 残留農薬・PCB分析用 3g用	(株)アイスティサイエンス	1本	5,800
メーカーコード	品名	規格/メーカー	容量	希望納入価格(円)
AA-8010-100	全自動固相抽出装置 ST-L400	(株)アイスティサイエンス	一式	照会

新製品ラインアップ追加

# 水道法対応JCSS

Wako

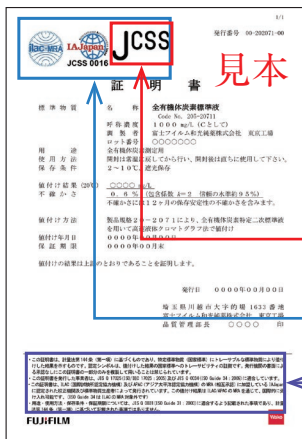
テクニカルレポート

分析・クロマト

環境

食品

合成材料



水質基準に関する省令の一部改正により、試薬における標準原液の規定として、計量法に基づく証明書が添付され、かつ各号の別表に定める標準原液と同一濃度のものを用いることができるようになっています。今回、水道法に対応した「非イオン界面活性剤（ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル）」をJCSSとして追加しました。水質試験の信頼性向上にお役立てください。

**JCSS標章**  
校正結果が国家計量標準へと繋がっていることを公に証明しています。

**JCSS認定シンボル**  
国際MRA（相互承認）対応の認定事業者が発行できる証明書です。

ILAC（国際試験所認定協力機構）及びAPAC（アジア太平洋認定協力機構）とMRA（相互承認）しているIAJapanに認定を受けていることから、国際的に受け入れられます（ISO 17034:2016はILACのMRA対象外です）。

## ▶詳細情報

コードNo.	品名	組成	水質基準に係る検査方法	規格	容量	希望納入価格(円)
<b>NEW</b> 086-10571	ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル標準液 (メタノール溶液)	ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル 100 mg/L	水質基準 (別表) 28、28 (2)	JCSS	2 mL×5A	照会

## 関連製品

コードNo.	品名	組成	水質基準に係る検査方法	規格	容量	希望納入価格(円)
191-18691	銀標準液 (Ag 1000)	Ag : 1,000 mg/L 5w/w% HNO <sub>3</sub>	要検討	JCSS	100 mL	4,200
163-28521	フェノール類6種混合標準液 (アセトン溶液)	フェノール 2-クロロフェノール 4-クロロフェノール 2,4-ジクロロフェノール 2,6-ジクロロフェノール 2,4,6-トリクロロフェノール 各1,000 mg/L	水質基準 (別表) 29、29 (2)	JCSS	2 mL×5A	19,000
036-25581	亜塩素酸イオン標準液 (ClO <sub>2</sub> 1000)	亜塩素酸ナトリウム: 1,000 mg/L	水質管理目標 10、12	JCSS	100 mL	7,800
012-28021	陰イオン5種混合標準液	硝酸態窒素 (Nとして) : 100 mg/L 亜硝酸態窒素 (Nとして) : 10 mg/L ふっ化物イオン : 100 mg/L 塩化物イオン : 200 mg/L 塩素酸イオン : 100 mg/L	水質基準 (別表) 13	JCSS	50 mL	9,800
084-10491	ハロ酢酸4種混合標準液 (t-ブチルメチルエーテル溶液)	クロロ酢酸 ジクロロ酢酸 トリクロロ酢酸 プロモ酢酸 各1,000 mg/L	水質基準 (別表) 17、17 (2)	JCSS	2 mL×5A	14,000

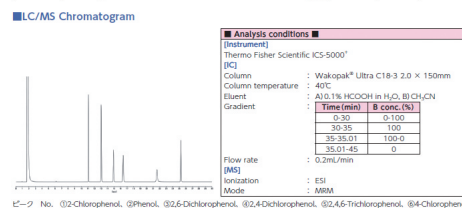
他にも多数のJCSS対応品を供給しています。詳細は当社ホームページをご確認ください。  
当社試薬ホームページ→製品情報→分析→標準物質 (SILレーサブル) →JCSS標準液  
<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/analysis/referencematerial/jcss/index.html>

## 水質試薬用試薬 2020年版配布中!!

混合標準液について  
分析例をご紹介します



混合標準液	組成	規格	容量	希望納入価格(円)
163-28521	フェノール類6種混合標準液(フェノール、2-クロロフェノール、4-クロロフェノール、2,4-ジクロロフェノール、2,6-ジクロロフェノール、2,4,6-トリクロロフェノール)各1,000mg/L(アセトン溶液)	JCSS	2mL×5A	14,000



- 水質基準項目、水質管理目標設定項目、要検討項目など項目別に対応する試薬を収載 (2020年度水道法対応)
- 混合標準液については分析例、分析条件の情報を追加

▶ダウンロードはこちらから

当社試薬ホームページ→製品カタログ→水質試験用試薬カタログ 2020年版 ダウンロード  
[https://labchem-wako-pages.fujifilm.com/water\\_examination\\_catalog2020.html](https://labchem-wako-pages.fujifilm.com/water_examination_catalog2020.html)



クリプトスポリジウム・ジアルジア検査に

## EasyStain™



EasyStain™は試料水中に存在するクリプトスポリジウム・オーシストおよびジアルジア・シストを蛍光抗体法（直接法）により検査するキットです。EasyStain™を使用すると、試料水中のクリプトスポリジウム・オーシストおよびジアルジア・シストが緑色の蛍光を発生します。染色されたサンプルは蛍光顕微鏡およびフローサイトメトリー、レーザー・スキャニングサイトメトリーにより検出することができます。特異性の高いIgG1モノクローナル抗体を使用しており、DAPI溶液も同梱されています。

別途精度管理に最適な、ColorSeed™とEasySeed™も取り扱っております。

\*BTF社はオーナー変更に伴い、BioPoint社に社名変更しました。外装が変更になりましたが、製品そのものには変更はありません。

### 特長

- 高い特異性を持った抗体を使用
- 試薬調製が不要
- 反応時間は室温で30分
- DAPI溶液が同梱

### 別途必要な機器(例)

- ガラスウェルスライド、カバースライド
- 膜（直径 13 mm・ポアサイズ 0.8 μm）
- 顕微鏡などの観察・測定機器
- ピペット、ピンセット（先端がフラットなもの）
- メンブレンマニホールド・吸引／排出装置

### キット構成

- EasyStain™（モノクローナル抗体）
- EasyStain™ Fixing Buffer（洗浄緩衝液）
- 陽性コントロール
- マウンティングメディウム（封入剤）
- DAPI（細胞核染色剤）

\*）同梱の陽性コントロールは定量的な試験用途には向きません。精度管理などの定量試験には後述のColorSeed™とEasySeed™を別途お買い求めください。

コード No.	メーカーコード	品名	用途	容量	希望納入価格(円)
550-21751	W-EST-CG20-D	Ref EasyStain™ CG+DAPI	染色キットです。 DAPI溶液が同梱されています。	20回用	47,400
556-21753	W-EST-CG80-D			80回用	135,200
502-95963	W-CS4CG100	Ref ColorSeed™ CG-100	精度管理に最適な内部標準です。 テキサスレッドで染色済み。	4回用	56,000
506-95961	W-CSCG100			10回用	110,000
509-95951	ES-CG-100	Ref EasySeed™ CG-100	染色されていない内部標準です。	1セット	99,500

### 関連製品

EasyStain™での使用に最適化

### 専用ウェルスライド

EasyStain™に最適化されたウェルスライドが発売されました。ガラス表面とオーシスト・シストとの接着性などEasyStain™と併用することを前提として最適化されています。



### 特長

- EasyStain™との併用に最適
- ウェルから液があふれにくい
- 作成スライド保管用暗箱とセット
- リカバリー率 (%) 向上
- 12 mm×3穴、25枚組

コード No.	メーカーコード	品名	容量	希望納入価格(円)
NEW 557-37011	CG-3WS-X25	PREMIUM Microscope Well Slides, 3×12 mm, 25slides	1箱	15,000

当社試薬ホームページで使用動画や使用例・Q&Aなど詳細に紹介しています。

当社試薬ホームページ→製品情報→分析→水質分析→水道水・飲料水→クリプトスポリジウム・ジアルジア検出キット

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/00349.html>

EasyStain

検索

## 無承認無許可医薬品等 試験用試薬

Wako

健康食品に「医薬品に該当する成分を配合したり、医薬品と紛らわしい効能などの表示・広告を行ったりすること」は薬機法で禁止されています。近年、ダイエットや強壯を標榜した「いわゆる健康食品」に医薬品が添加された「無承認無許可医薬品」による健康被害が発生し、問題となっています。上記のような成分は「無承認無許可医薬品の指導取締りについて（昭和46年6月1日付、薬発第476号厚生省薬務局長通知）」等で規制されており、当該通知の別添3において「医薬品の効能効果を標ぼうしない限り医薬品と判断しない成分本質（原材料）リスト（非医リスト）」に収載されています。平成30年6月の食品衛生法改正により、食品衛生上の危害発生防止の観点から、上述リストや過去に厚生労働省で健康食品の安全性に関する注意喚起が行われた成分等の中で、特別の注意を必要とする「指定成分等」が選定されました。当社では、指定成分の標準品をはじめとした、様々な試験用試薬を取り揃えています。新製品のクワクリンは、イソフラボン類化合物の一つで、プエラリア・ミリフィカに含まれる植物性エストロゲンに分類されます。現在プエラリア・ミリフィカを含む食品は、「健康食品」として日本国内で流通しています。

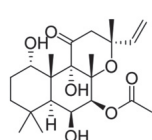
## 指定成分標準品

## ▶ コレウス・フォルスコリー

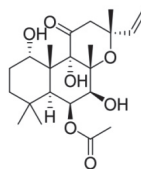
## 分析対象化合物

定性分析 (TLC) : フォルスコリン、イソフォルスコリン

定量分析 (HPLC) : フォルスコリン



フォルスコリン (Forskolin)

C<sub>22</sub>H<sub>34</sub>O<sub>7</sub>=410.51CAS RN<sup>®</sup>: 66575-29-9

イソフォルスコリン (Isoforskolin)

C<sub>22</sub>H<sub>34</sub>O<sub>7</sub>=410.51CAS RN<sup>®</sup>: 64657-21-2

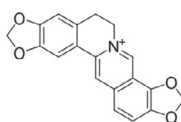
表記名	コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
フォルスコリン	067-02191	Ref <sup>o</sup> Forskolin	生化学用	10 mg	15,500
TLC Silicagel プレート	199-17874	Silicagel 70 TLC Plate-Wako	薄層クロマトグラフ用	10 枚	2,800
オクタデシルシリル化シリカゲルカラム	238-51111	Wakopak Wakosil-II 5C18HG 4.6 * 150 mm		1本	45,000

## ▶ ドオウレン

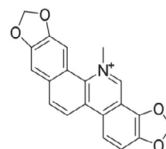
## 分析対象化合物

定性分析 (HPTLC) : コプチシン、サンギナリン

定量分析 (HPLC) : コプチシン



コプチシン (Coptisine)

C<sub>19</sub>H<sub>14</sub>NO<sub>4</sub>=320.27CAS RN<sup>®</sup>: 3486-66-6

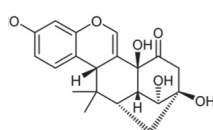
サンギナリン (Sanguinarine)

C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>NO<sub>4</sub>=332.28CAS RN<sup>®</sup>: 2447-54-3

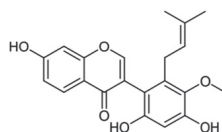
表記名	コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
コプチシン塩化物	038-22001	Ref <sup>o</sup> Coptisine Chloride	局方生薬試験用	10 mg	19,500
オクタデシルシリル化シリカゲルカラム	238-50371	Wakopak Wakosil-II 3C18HG 4.6 * 150 mm		1本	47,000

## ▶ プエラリア・ミリフィカ

## 分析対象化合物

定性分析 (LC-MS/MS、HPLC-DAD) : ミロエストロール、クワクリン  
(クワクリンより調製した外部標準溶液を用いて定性及び定量する。)定量分析 (HPLC-DAD) : ミロエストロール、クワクリン  
(クワクリンより調製した外部標準溶液を用いて定性及び定量する。)

ミロエストロール (Miroestrol)

C<sub>20</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub>=358.39CAS RN<sup>®</sup>: 2618-41-9

クワクリン (Kwakhurin)

※定性における確認指標成分及び定量における基準物質

C<sub>21</sub>H<sub>20</sub>O<sub>6</sub>= 368.39CAS RN<sup>®</sup>: 111922-23-7

表記名	コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
NEW クワクリン <sup>*</sup>	112-01131	Ref <sup>o</sup> Kwakhurin Standard	食品分析用	5 mg	30,000
UHPLC用 オクタデシルシリル化シリカゲルカラム	234-64021	Wakopak <sup>®</sup> Ultra C18-2 Φ2.1mm×100 mm		1本	60,000

※qNMRにより値付けされた純度(%)が表示されているもの。

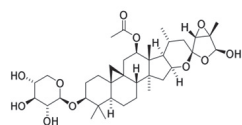


## ▶ ブラックコホシユ

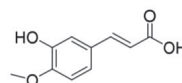
## 分析対象化合物

定性分析 (HPTLC、LC-MS/MS) : クテイン、イソフェルラ酸

定量分析 (LC-MS/MS) : アクテイン



アクテイン (Actein)  
 $C_{37}H_{56}O_{11} = 676.83$   
 CAS RN<sup>®</sup> : 18642-44-9



イソフェルラ酸 (Isoferulic acid)  
 $C_{10}H_{10}O_4 = 194.18$   
 CAS RN<sup>®</sup> : 573-73-5

表記名	コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
イソフェルラ酸	085-08691	Ref <sup>o</sup> (E)-Isoferulic Acid	局方一般試験法用	200 mg	18,700

## その他無承認無許可医薬品関連試薬

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
015-22651	Ref <sup>o</sup> Acetaminophen Standard	高速液体クロマトグラフ用	100 mg	10,300
020-15791	Ref <sup>o</sup> Benzocaine Standard	高速液体クロマトグラフ用	200 mg	10,300
026-15271	Ref <sup>o</sup> Betamethasone Standard	高速液体クロマトグラフ用	200 mg	9,200
045-29491	Ref <sup>o</sup> Dexamethasone Standard	高速液体クロマトグラフ用	200 mg	8,200
041-31321	Ref <sup>o</sup> N-Didemethylsibutramine Citrate Standard	高速液体クロマトグラフ用	100 mg	22,000
064-06121	Ref <sup>o</sup> (±)-Fenfluramine Hydrochloride Standard	高速液体クロマトグラフ用	100 mg	20,500
062-05681	Ref <sup>o</sup> (±)-Fluoxetine Hydrochloride Standard	高速液体クロマトグラフ用	100 mg	20,600
143-09241	Ref <sup>o</sup> N-Nitrosufenfluramine Standard (mixture of isomers)	Ref <sup>o</sup> 高速液体クロマトグラフ用	100 mg	20,000
162-21911	Ref <sup>o</sup> Prednisolone Standard	高速液体クロマトグラフ用	200 mg	7,200
199-15711	Ref <sup>o</sup> Sibutramine Hydrochloride Monohydrate Standard	高速液体クロマトグラフ用	100 mg	22,700

他の容量もご用意しております。詳しくは製品ページでご確認ください。

当社試薬ホームページ→製品情報→分析→食の安全・安心→無承認無許可医薬品分析→無承認無許可医薬品等分析用試薬

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/01985.html>

NEW

ポジティブリスト関連標準品

## 農薬試験用標準品 追加品目

Wako

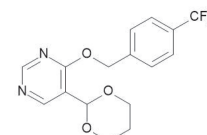
ポジティブリスト関連の農薬標準品の追加品目をご紹介します。品目は順次追加しております。

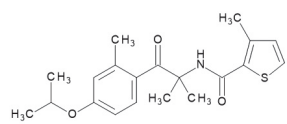
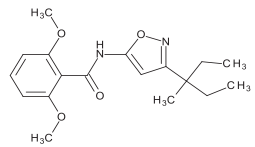
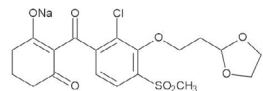
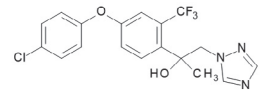
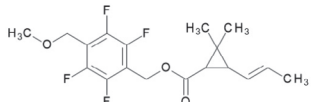
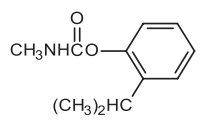
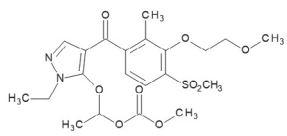
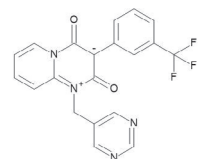
## ▶ 農薬・動物用医薬品標準品・混合標準液 カタログ発行!

ポジティブリスト一斉試験法に活用いただける「PLシリーズ」や水道法に対応した「WQシリーズ」など、当社の農薬・動物用医薬品の標準品・混合標準液を一冊にまとめた農薬カタログを発行しました。当社ホームページからもご覧いただけます。

当社試薬ホームページ→製品カタログ

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/catalog/index.html>

英名	和名	コードNo.	容量	希望納入価格(円)
Ref <sup>o</sup> Benzpyrimoxan Standard	ベンズピリモキサン標準品	026-19431	50 mg	25,000
規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC, qNMR) 外観: 白色〜うすい褐色、結晶性粉末〜粉末 化学名: 5-(1,3-Dioxan-2-yl)-4-[4-(trifluoromethyl)benzyl]oxy]pyrimidine 分子式: $C_{16}H_{15}F_3N_2O_3 = 340.30$ C A S: 1449021-97-9				
				
Ref <sup>o</sup> Bifenox Standard	ビフェノックス標準品	027-08253	100 mg	10,000
規格: 残留農薬試験用 含量: 99.0%以上 (GC) 外観: ごくうすい黄色〜黄色、結晶性粉末〜粉末 化学名: Methyl 5-(2,4-Dichlorophenoxy)-2-nitrobenzoate 分子式: $C_{14}H_9Cl_2NO_5 = 342.13$ C A S: 42576-02-3				
				

英名	和名	コードNo.	容量	希望納入価格(円)
<sup>Ref</sup> Isofetamid Standard 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC, qNMR) 外観: 白色~うすい黄褐色、結晶性粉末~粉末 化学名: <i>N</i> -[1-(4-Isopropoxy-2-methylphenyl)-2-methyl-1-oxopropan-2-yl]-3-methylthiophene-2-carboxamide 分子式: C <sub>20</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>3</sub> S=359.48 C A S: 875915-78-9	イソフェタミド標準品	091-07371	100 mg	25,000
				
<sup>Ref</sup> Isoxaben Standard 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC) 外観: 白色、結晶性粉末~粉末 化学名: <i>N</i> -[3-(Ethyl-1-methylpropyl)isoxazol-5-yl]-2,6-dimethoxybenzamide 分子式: C <sub>18</sub> H <sub>24</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> =332.39 C A S: 82558-50-7	イソキサベン標準品	092-03923	100 mg	7,000
				
<sup>Ref</sup> Lancotrione Sodium Standard 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC) 外観: 白色~わずかにうすい黄色、結晶性粉末~粉末 化学名: Sodium 2-[(3-[2-(1,3-Dioxolan-2-yl)ethoxy]-2-chloro-4-(methylsulfonyl)benzoyl]-3-oxocyclohex-1-en-1-olate 分子式: C <sub>19</sub> H <sub>20</sub> ClNaO <sub>8</sub> S=466.87 C A S: 1486617-22-4	ランコトリオンナトリウム標準品	121-06881	100 mg	25,000
				
<sup>Ref</sup> Mefentrifluconazole Standard 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC) 外観: 白色~ごくうすい黄色、結晶性粉末~粉末 化学名: (2 <i>RS</i> )-2-[4-(4-Chlorophenoxy)-2-(trifluoromethyl)phenyl]-1-(1 <i>H</i> -1,2,4-triazol-1-yl)propan-2-ol 分子式: C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> ClF <sub>3</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> =397.78 C A S: 1417782-03-6	メフェントリフルコナゾール標準品	132-19041	100 mg	20,000
				
<sup>Ref</sup> Metofluthrin Standard (mixture of isomers) 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (GC, qNMR) 外観: 無色~うすい黄色、澄明の液体 化学名: 2,3,5,6-Tetrafluoro-4-(methoxymethyl)benzyl (E <i>Z</i> )-(1 <i>RS</i> ,3 <i>RS</i> ;1 <i>RS</i> ,3 <i>SR</i> )-2,2-Dimethyl-3-prop-1-enylcyclopropanecarboxylate 分子式: C <sub>18</sub> H <sub>20</sub> F <sub>4</sub> O <sub>3</sub> =360.34 C A S: 240494-70-6	メフルトリン標準品 (異性体混合物)	130-18981	50 mg	28,000
				
<sup>Ref</sup> Metofluthrin Standard (mixture of isomers) 規格: 残留農薬試験用 含量: 99.0%以上 (GC) 外観: 白色、結晶~結晶性粉末 化学名: <i>o</i> -Cumenyl Methylcarbamate 分子式: C <sub>11</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>2</sub> =193.24 C A S: 2631-40-5	メフルトリン標準品 (異性体混合物)	130-18981	50 mg	28,000
				
<sup>Ref</sup> Tolpyralate Standard 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC, qNMR) 外観: 白色~わずかにうすい黄褐色、結晶性粉末~粉末 化学名: ( <i>RS</i> )-1-((1-Ethyl-4-[3-(2-methoxyethoxy)-2-methyl-4-(methylsulfonyl)benzoyl]-1 <i>H</i> -pyrazol-5-yl)oxy)ethyl Methyl Carbonate 分子式: C <sub>21</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> O <sub>9</sub> S=484.52 C A S: 1101132-67-5	トルピラレート標準品	207-21131	100 mg	25,000
				
<sup>Ref</sup> Triflumezopyrim Standard 規格: 残留農薬試験用 含量: 98.0%以上 (HPLC) 外観: 黄色の粉末 化学名: 2,4-Dioxo-1-(pyrimidin-5-ylmethyl)-3-(3-(trifluoromethyl)phenyl)-3,4-dihydro-2 <i>H</i> -pyrido[1,2- <i>a</i> ]pyrimidin-1-ium-3-ide 分子式: C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> F <sub>3</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> =398.34 C A S: 1263133-33-0	トリフルメゾピリム標準品	203-21111	50 mg	30,000
				

その他のポジティブリスト関連品目は当社ホームページより閲覧可能です。  
 当社試薬ホームページ→製品情報→分析→残留農薬・動物用医薬品分析→標準品→標準品 "製品一覧"  
<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/01942.html>

NEW

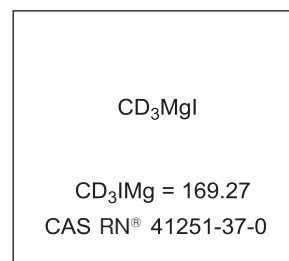
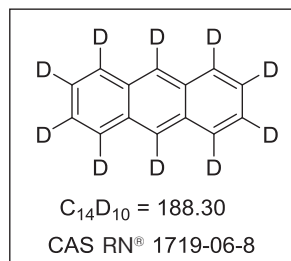
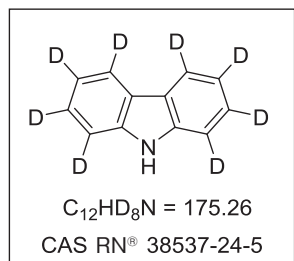
化合物の耐久性up!!

## 重水素化合物

Wako

有機EL材料に使用されるカルバゾール、アントラセンの重水素体をラインアップしました。これらの化合物は量産化可能です。その他に、メチル求核剤の重水素体を商品化しました。

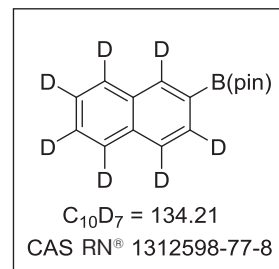
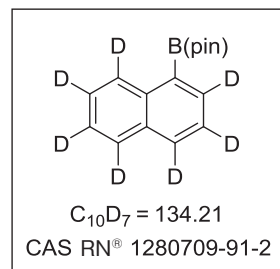
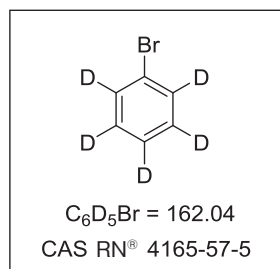
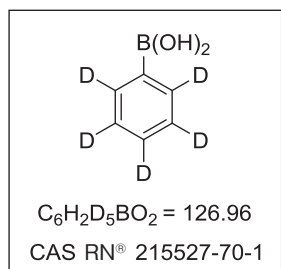
重水素化合物は従来、反応機構解明・質量分析・代謝等の分析用途で利用されてきました。近年は、医薬品や有機EL材料用途で使われてきており、その用途は拡大しています。特に後者では、炭素-重水素 (C-D) 結合は炭素-水素 (C-H) 結合より強いことにより、重水素化合物の耐久性や性能が向上することが知られています。



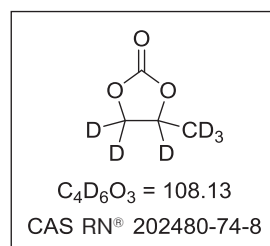
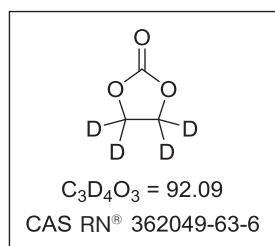
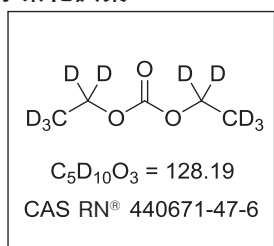
コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
033-20971	Carbazole-1,2,3,4,5,6,7,8-d <sub>8</sub>	有機合成用	1 g	30,000
039-20973			10 g	99,500
018-28121	Anthracene-d <sub>10</sub>	有機合成用	1 g	25,000
014-28123			10 g	99,500
130-19101	Methyl-d <sub>3</sub> -magnesium Iodide, Diethyl Ether Solution (abt. 1mol/L)	有機合成用	100 mL	照会

## 関連製品

## ▶合成中間体の重水素化試薬



## ▶電池研究用の重水素化試薬



コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
167-24521	Phenyl-d <sub>5</sub> -boronic Acid	有機合成用	1 g	22,700
163-24523			5 g	60,000
025-17941	Bromobenzene-d <sub>5</sub>	有機合成用	10 g	13,600
021-17943			50 g	49,000
145-09321	1-Naphthalene-d <sub>7</sub> -boronic Acid Pinacol Ester	有機合成用	1 g	45,000
142-09331	2-Naphthalene-d <sub>7</sub> -boronic Acid Pinacol Ester	有機合成用	1 g	45,000
044-32293	Diethyl Carbonate-d <sub>10</sub>	有機合成用	5 g	80,000
057-08913	Ethylene-d <sub>4</sub> Carbonate	有機合成用	1 g	41,000
164-26133	Propylene-d <sub>6</sub> Carbonate	有機合成用	1 g	35,000

上記化合物以外にも特注品対応可能です。

当社試薬ホームページ→製品情報→合成・材料→特注・受託合成/バルク供給→受託合成サービス→重水素化合物受託合成サービス

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/00323.html>



工業的に生産可能なRAFT剤をお探しではありませんか？

# 精密重合試薬 RAFT剤

Wako

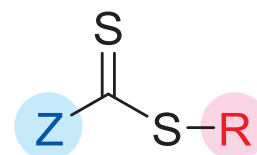
RAFT重合は可逆的付加-開裂連鎖移動 (Reversible Addition-Fragmentation Chain Transfer : RAFT) 型のリビングラジカル重合法で、分子量分布が狭いポリマーの合成に有効です。分子量分布を制御することで、ポリマーの機械特性、熱・光学特性などの物性を制御できることから、機能性高分子の創製が期待できる重合法として着目されています。

当社では、RAFT重合に用いる連鎖移動剤 (RAFT剤) をラボスケールから商業スケールまでご提供します。


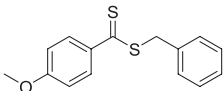

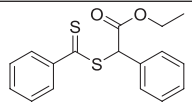

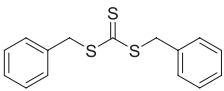

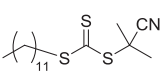

## RAFT重合の特長

- ラジカル重合の系にRAFT剤を添加するだけで反応がリビング的に進行
- 反応系にハロゲン・重金属を含まないため環境負荷が低い
- モノマーや反応条件に適したRAFT剤を用いることで広範囲のラジカル重合性モノマーの重合制御が可能
- 水やイオン性物質の影響を受けにくい重合系であるため、官能基をもつモノマーや水系での重合にも比較的容易に適用可能

RAFT剤の基本構造



## ▶ 量産化可能なRAFT剤ラインアップ

コードNo.	品名	構造式	規格 CAS RN <sup>®</sup>	容量	希望納入 価格(円)
<b>NEW</b> 022-19411	 Benzyl 4-Methoxybenzodithioate		有機合成用	1 g	18,000
<b>NEW</b> 028-19413			93198-47-1	5 g	59,000
<b>NEW</b> 050-09341	 1-Ethoxycarbonyl-1-phenylmethyl Benzodithioate		有機合成用	1 g	18,000
<b>NEW</b> 056-09343			1150308-13-6	5 g	59,000
047-33981	 S, S-Dibenzyl Trithiocarbonate		有機合成用	1 g	14,000
043-33983			26504-29-0	5 g	53,000
033-25471	 2-Cyano-2-[(dodecylsulfanylthiocarbonyl) sulfanyl]propane		有機合成用	1 g	16,800
			870196-83-1		

その他のRAFT剤は当社ホームページをご覧ください。

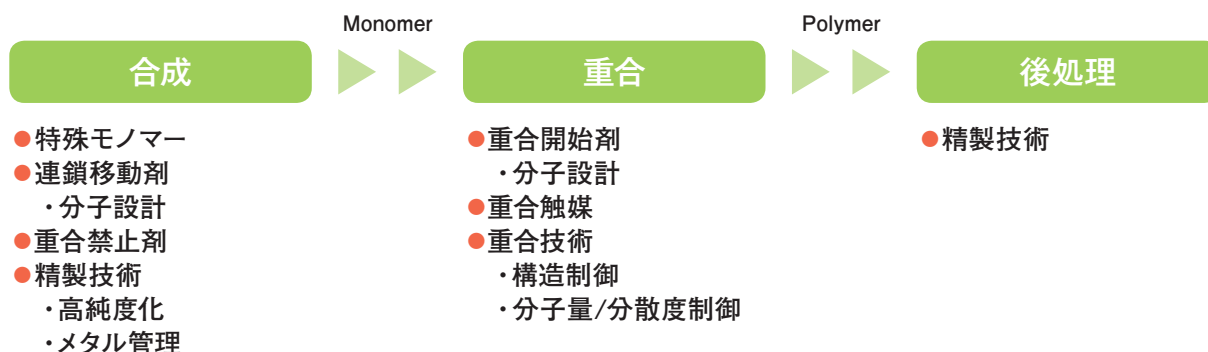
当社試薬ホームページ→製品情報→合成・材料→高分子合成→精密ラジカル重合→RAFT重合試薬

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/00205.html>

RAFT重合を利用したポリマーの受託合成も承ります。

## 当社のポリマー受託サービス

当社が得意とする、合成技術、重合技術、精製技術を活用し、モノマー合成から、ポリマー化、後処理までを一貫して行える体制であらゆる受託合成のご要望にお応えいたします。豊富な実績を基にした、品質保証体制も確立しております。精密重合を得意とする委託先をお探しの方はぜひ当社受託サービスをご活用ください。



富士フイルム和光純薬 ポリマー受託サービス

検索

NEW

機能性ポリマー材料合成に

## 水溶性アクリルアミドモノマー

Wako

アクリルアミドモノマーから得られるポリマーは、UV塗料、接着剤、レンズコート材料など様々な用途に利用されています。特に、アクリルアミドポリマーは生体適合性が高いことから、細胞培養シートなどのバイオマテリアルとして近年注目を集めています。当社では、アクリルアミド基を複数有した架橋剤、および高い親水性を発現するベタイン構造とメタクリルアミド基を有するモノマーを新たにラインアップしました。新規のポリマー材料の開発にご利用ください。

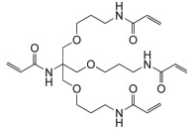
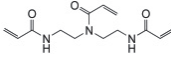
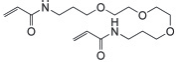
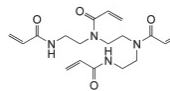
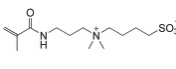
## 特長

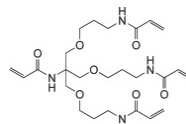
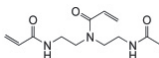
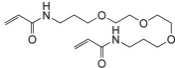
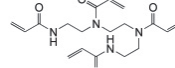
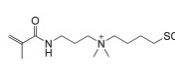
- 水溶性が高く、安全性に優れている。
- ポリマーの用途として塗料、接着剤、レンズコート材料などに加え、生体適合性が高いことからバイオマテリアルとしても注目<sup>1), 2)</sup>。
- バルク対応も可能。

## 参考文献

- 1) Matsuda, T., Kawakami, R., Namba, R., Nakajima, T. and Gong, J. P. : *Science.*, **363**, 504 (2019).
- 2) 中島祐 : 高分子, **69**, 146 (2020).

## 各アクリルアミドモノマーの溶解性

	溶解度 (wt%) (FOM-03010は液温25℃、それ以外は30℃)				
					
	FOM-03006	FOM-03007	FOM-03008	FOM-03009	FOM-03010
n-ヘキサン	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満	—
トルエン	0.1未満	0.1未満	1~5	0.1未満	—
酢酸エチル	0.1未満	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1未満
メチルエチルケトン	0.1~0.5	0.1~0.5	0.5~1	1~5	—
アセトン	0.5~1	0.1~0.5	1~5	1~5	0.1未満
イソプロピルアルコール	40~50	0.5~1	10~20	1~5	0.5~1
アセトニトリル	0.5~1	0.1未満	0.5~1	1~5	—
エタノール	50以上	50以上	50以上	30~40	10~20
メタノール	50以上	50以上	50以上	50以上	30~40
水	50以上	50以上	50以上	40~50	50以上

コードNo.	品名	構造式	容量	希望納入価格(円)
356-45851	$\text{F}^\circ$ N-[Tris(3-acrylamidopropoxymethyl)methyl]acrylamide 【別名: FOM-03006】		5 g	13,000
353-45861	$\text{F}^\circ$ N,N-Bis(2-acrylamidoethyl)acrylamide 【別名: FOM-03007】		5 g	7,000
350-45871	$\text{F}^\circ$ N,N'-[Oxybis(2,1-ethanedioxy-3,1-propanediyl)]bisacrylamide 【別名: FOM-03008】		5 g	11,000
357-45881	$\text{F}^\circ$ N,N'-1,2-Ethanediy[bis(N-[2-(acryloylamino)ethyl]acrylamide)] 【別名: FOM-03009】		5 g	20,000
354-45891	$\text{F}^\circ$ 4-[(3-Methacrylamidopropyl)dimethylammonio]butane-1-sulfonate 【別名: FOM-03010】		5 g	7,000

その他のモノマー、重合開始剤等の試薬は当社ホームページをご覧ください。  
当社試薬ホームページ→製品情報→合成・材料→高分子合成

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/synthesis/polymerization/index.html>

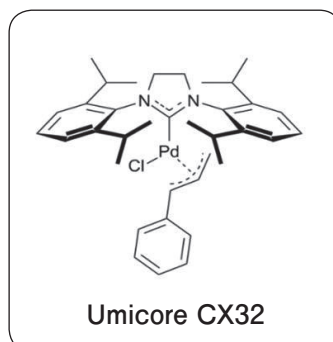
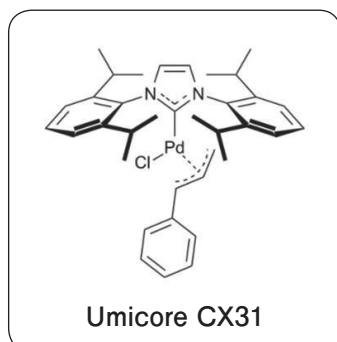
NEW

室温でクロスカップリング!!

## 高活性カップリングPd触媒:Umicore CX31, CX32

Wako

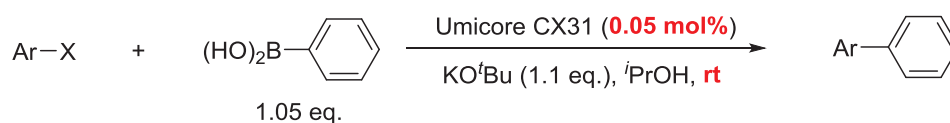
本品はNHC配位子を持つパラジウム錯体です。活性が高く室温で鈴木-宮浦クロスカップリング反応およびBuchwald-Hartwigアミノ化反応が進行します。これらのカップリング反応は主に加熱反応で行われ、かさ高い置換基を有する基質またはアリールクロライドを基質とした場合は、特に反応時間が長くなる傾向があります。



## 特長

- NHC (N-ヘテロサイクリックカルベン) 配位子を持つ安定なパラジウム錯体
- 室温でクロスカップリング反応が進行
- 少ない触媒量でクロスカップリング反応が可能
- かさ高いハライドやアリールクロライドで効率的にカップリングが進行

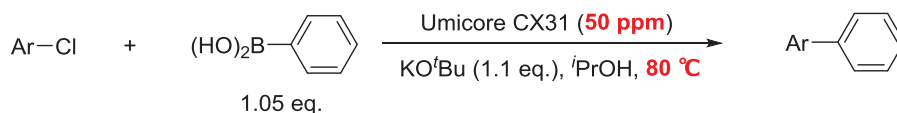
## 反応例1 鈴木-宮浦クロスカップリング反応

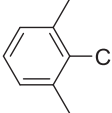
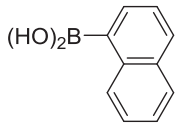
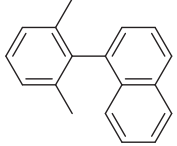
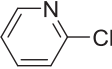
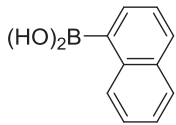
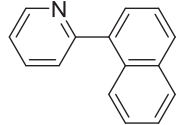


Entry	Ar-X	Boronic acid	Product	Time (h)	Yield (%)
1				2.5	85
2				3.5	89
3				15	94
4 <sup>a)</sup>				0.5	94
5				3.5	94
6				15	96

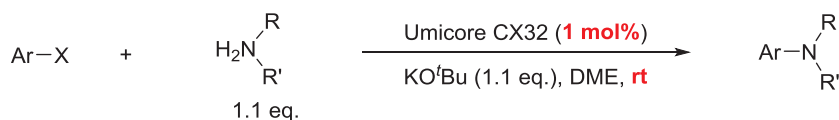
a) [Pd] 1mol%

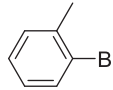
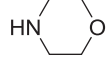
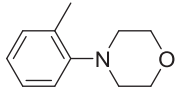
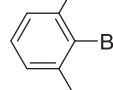
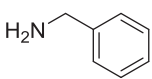
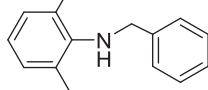
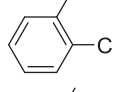

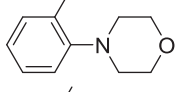
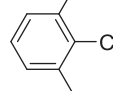
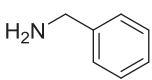
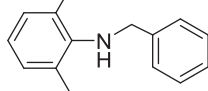
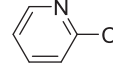

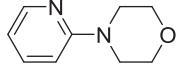
## 反応例2 低触媒量での鈴木-宮浦クロスカップリング反応



Entry	Ar-Cl	Boronic acid	Product	Time (h)	Yield (%)
1				3	93
2				3	93

## 反応例3 Buchwald-Hartwig アミノ化反応



Entry	Ar-X	Amine	Product	Time (h)	Yield (%)
1				1	96
2				1	99
3				2	92
4				40	90
5				2	89

### 参考文献

- 1) Navarro, O., Marion, N., Mei, J. and Nolan, S. P. : *Chem. Eur. J.* **12**, 5142 (2006).
- 2) Marion, N., Navarro, O., Mei, J., Stevens, E. D., Scott, N. M. and Nolan, S. P. : *J. Am. Chem. Soc.* **128**, 4101 (2006).

コードNo.	品名	規格	容量	希望納入価格(円)
213-01631	Umicore CX31	有機合成用	1 g	28,000
219-01633			5 g	79,000
210-01641	Umicore CX32	有機合成用	1 g	28,000
216-01643			5 g	79,000

\*) 本製品はUmicoreの登録商標の触媒です。お客様(ご購入者)が使用される用途につきましては、お客様ご自身で他の用途特許に抵触しないことを確認していることを前提に、Umicoreは購入数量の触媒に付き、特許使用料免除でその用途で使用する、委譲可能で、排他的でない権利を与えます。

アセトニトリルに溶けやすい核酸合成用の硫化剤

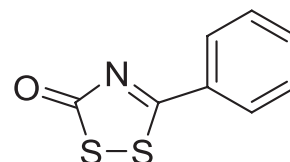
## 5-フェニル-3H-1,2,4-ジチアゾール-3-オン

Wako

核酸の化学修飾の一つにリン酸部位の修飾があります。その修飾には、O (酸素原子) をS (硫黄原子) に置換したホスホロチオアート修飾が良く知られており、核酸医薬ではアンチセンス医薬品を中心にS化修飾が用いられます<sup>1)</sup>。本品はホスホロチオアート修飾型オリゴヌクレオチドの合成に使用する硫化剤です。現在よく用いられる硫化剤は溶解性が低い、溶液中で不安定であるといった欠点があります。これを解決する新しい硫化剤として、5-フェニル-3H-1,2,4-ジチアゾール-3-オンがあります。5-フェニル-3H-1,2,4-ジチアゾール-3-オンはアセトニトリルに対して良好な溶解性を示し、溶液中で安定性が高い便利な試薬です。

## 特長

- アセトニトリルに良好な溶解性 (ピリジン不要!)
- 国内工場生産
- 粉末と溶液品の2タイプ



コードNo.	品名	規格 CAS RN <sup>®</sup>	容量	希望納入 価格(円)
166-28251	Ref <sup>○</sup> 5-Phenyl-3H-1,2,4-dithiazol-3-one	核酸合成用	5 g	18,000
164-28252		7047-10-1	25 g	63,000
199-18751	Sulfurizing Solution (0.05mol/L 5-Phenyl-3H-1,2,4-dithiazol-3-one, Acetonitrile Solution) 劇 <sup>II</sup> 危 <sup>II</sup>	核酸合成用	100 mL	18,000
		7047-10-1		
192-18741	Sulfurizing Solution (0.1 mol/L 5-Phenyl-3H-1,2,4-dithiazol-3-one, Acetonitrile Solution) 劇 <sup>II</sup> 危 <sup>II</sup>	核酸合成用	100 mL	20,000
		7047-10-1		

## 参考文献

- 1) 井上貴雄: *Drug Delivery System*, 31-1, 10(2016).

## その他の硫化剤

コードNo.	品名	構造	規格 CAS RN <sup>®</sup>	容量	希望納入 価格(円)
324-72121	Ref <sup>○</sup> 3H-1,2-Benzodithiol-3-one 1,1-Dioxide 【別名: Beaucage試薬】		- 66304-01-6	500 mg	10,600
027-19422	Bis(phenylacetyl) Disulfide 【別名: PADS】		核酸合成用	25 g	22,500
021-19425			15088-78-5	500 g	照会
042-34411	[(N,N-Dimethylaminomethylidene)amino] -3H-1,2,4-dithiazoline-3-thione 【別名: DDTT】		核酸合成用	5 g	18,000
040-34412			25 g	63,000	
044-34415			1192027-04-5	500 g	照会
196-18761	Sulfurizing Solution {0.05mol/L [(N,N-Dimethylamino methylidene)amino]-3H-1,2,4-dithiazoline- 3-thione Solution}[Pyridine-Acetonitrile (6:4)] 危 <sup>II</sup>		核酸合成用 1192027-04-5	100 mL	20,000

注意)

- 富士フィルム和光純薬および富士フィルムワコーケミカルが製造する硫化剤は、試験研究用として販売しています。商用目的で使用されるお客様は関連特許をご確認ください。
- コードNo. 042-34411, 040-34412, 044-34415, 196-18761 は米国の特許で規制されています。米国で使用するお客様には販売できません。
- コードNo. 324-72121 は無規格品として用途を限定せずに販売しています。核酸合成に用いる場合は関連特許をご確認ください。

## カタログ掲載容量以外にバルク(大容量品)の製造も承ります

バルク製造は当社ホームページからご依頼いただけます。

当社試薬ホームページ→合成・材料→特注・受託合成/バルク供給→受託合成サービス

富士フィルム和光純薬 受託合成サービス

検索



NEW

正極材料に新製品追加!

## 豊島製作所 全固体リチウムイオン電池材料



テクニカルレポート

分析・クロマト

環境

食品

合成材料

有機溶媒を使用しない全固体型リチウムイオン電池は、不燃性で安全性が高い次世代型の電池として盛んに研究が行われています。豊島製作所では、正極材料や固体電解質材料をはじめとする全固体リチウムイオン電池研究材料を多数扱っています。

ラインアップに掲載していない材料や形状、Li過剰品の対応も可能です。

ご希望の製品の掲載がない場合は、当社営業もしくは販売代理店までご相談ください。

## 正極材料

新たに $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ がラインアップに加わりました。この材料は、ポリアニオン系の正極材料であり、酸素放出のリスクが小さく、安全性が高いと言われています。また、ポリアニオン系に分類される他のリン酸塩系の材料と比べ、リチウムイオン拡散性や電気伝導性に優れた材料とされています。

コード No.	メーカーコード	品名	純度	形状	サイズ	容量	希望納入価格(円)
381-04661	LiLBPW01	$\text{LiCoO}_2$	3N	粉末	0.5~1 $\mu\text{m}$	100 g	30,000
389-04601	LiLBPW03	$\text{LiNiO}_2$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	30,000
382-04831	LiLBPW05	$\text{LiFeO}_2$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	50,000
385-04681	LiLBPW07	$\text{Li}_2\text{MnO}_3$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	30,000
386-04611	LiLBPW09	$\text{LiMn}_2\text{O}_4$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	30,000
385-04701	LiLBPW13	$\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$	3N	粉末	30~50 $\mu\text{m}$	100 g	70,000
—	LiLBPW16	$\text{LiCo}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	70,000
383-04621	LiLBPW18	$\text{LiFePO}_4$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	70,000
380-04631	LiLBPW20	$\text{LiCoPO}_4$	3N	粉末	1~10 $\mu\text{m}$	100 g	70,000
388-04671	LiLBPW22	$\text{LiNiPO}_4$	3N	粉末	1~10 $\mu\text{m}$	100 g	50,000
382-04691	LiLBPW24	$\text{LiMnPO}_4$	3N	粉末	1~10 $\mu\text{m}$	100 g	50,000
NEW 382-19221	—	$\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	150,000

## 固体電解質

豊島製作所では酸化物系の固体電解質を取り揃えています。

コード No.	メーカーコード	品名	純度	形状	サイズ	容量	希望納入価格(円)
381-13152	LiLBPW26	$\text{Li}_{6.25}\text{La}_3\text{Zr}_2\text{Al}_{0.25}\text{O}_{12}$ (cubic)	3N	粉末	5~10 $\mu\text{m}$	25 g	60,000
388-13162	LiLBPW28	$\text{Li}_{6.6}\text{La}_3\text{Zr}_{1.6}\text{Ta}_{0.4}\text{O}_{12}$ (cubic)	3N	粉末	5~10 $\mu\text{m}$	25 g	60,000
389-04802	LiLBPW32	$\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (tetra)	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	25 g	60,000
387-04722	LiLBPW36	$\text{Li}_{0.33}\text{La}_{0.55}\text{TiO}_3$ (tetra)	3N	粉末	5~10 $\mu\text{m}$	25 g	30,000
388-04752	LiLBPW42	$\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{0.5}\text{Ge}_{1.5}\text{P}_3\text{O}_{12}$ (amorphous)	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	25 g	50,000
381-04742	LiLBPW44	$\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{0.5}\text{Ge}_{1.5}\text{P}_3\text{O}_{12}$ (rhomb)	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	25 g	30,000
385-13172	LiLBPW46	$\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}\text{P}_3\text{O}_{12}$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	25 g	40,000
387-04641	LiLBPW48	$\text{Li}_3\text{PO}_4$	3N	粉末	1~5 $\mu\text{m}$	100 g	20,000
385-04821	LiLBPW54	$\text{Li}_3\text{BO}_3$	3N	粉末	10~30 $\mu\text{m}$	100 g	50,000

## 負極材料

コード No.	メーカーコード	品名	純度	形状	サイズ	容量	希望納入価格(円)
385-04561	LiLBPW56	$\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$	3N	粉末	1~10 $\mu\text{m}$	100 g	50,000

## その他

コード No.	メーカーコード	品名	純度	形状	サイズ	容量	希望納入価格(円)
386-04655	NaNBPW01	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	3N	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	500 g	30,000
386-04851	NaNBPW03	$\text{Na}_3\text{Zr}_2\text{Si}_2\text{PO}_{12}$	2N5	粉末	5~15 $\mu\text{m}$	100 g	50,000

当社試薬ホームページでより詳細に紹介しています。

当社試薬ホームページ→製品情報→合成・材料→電池→リチウムイオン二次電池→豊島製作所 電極材料・電解質

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/00234.html>

NEW

酵素を回収・再利用

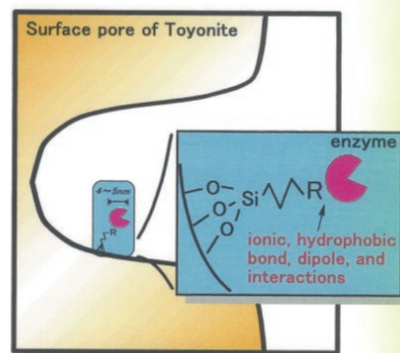
# 酵素固定化スクリーニングサービス

素材に命を吹き込む  
東洋電化工業株式会社  
TOYO DENKA KOGYO CO., LTD.

東洋電化工業の酵素固定化スクリーニングサービスです。通常、酵素は反応後の回収が難しいため一度の使用で廃棄されますが、酵素を担体へ固定化することで反応後の回収が可能になり、繰り返し使用することができます。また回収・再利用の他にも様々なメリットがあります。本サービスでは多孔性セラミックス担体「トヨナイト」4種類へお客様からお預かりした酵素を固定化します。

## 固定化酵素の特長

- 反応後の酵素を回収・再利用が可能
- 酵素の安定性が増加し、酵素自体が不安定となる環境下での反応が可能
- 分液時のエマルジョン化が起きにくく、反応後処理が簡単かつ収率が向上
- 酵素由来のタンパク質が脱離・流出しないため、酵素によるBOD上昇を抑制

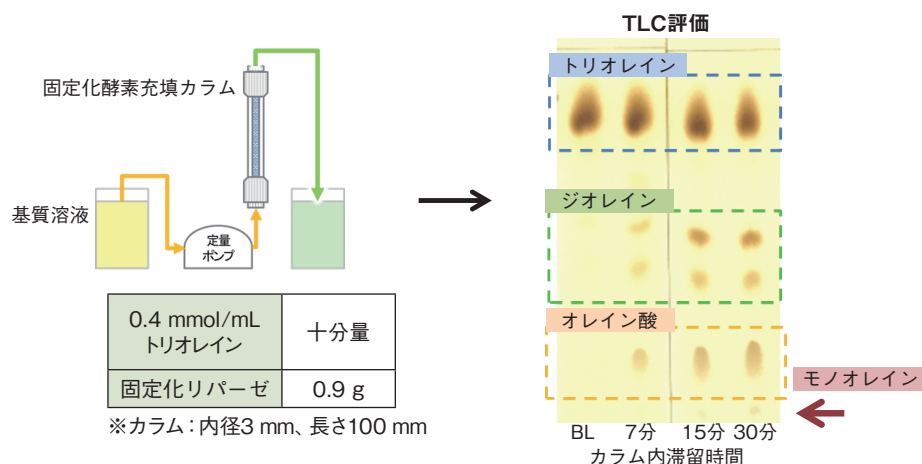


トヨナイトへの酵素固定化メカニズムの模式図

## 固定化酵素を用いたフロー反応例

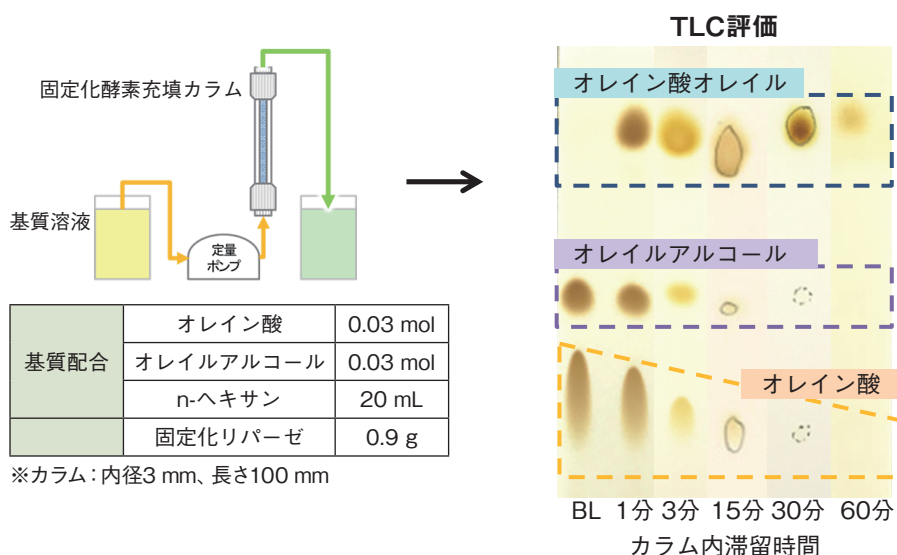
### ▶ 固定化リパーゼを用いたトリオレインの加水分解反応

トリオレイン溶液を固定化リパーゼ充填カラムへ通液後、回収した反応液をTLCにより評価した。



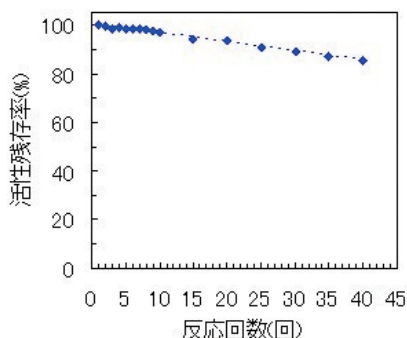
### ▶ 固定化リパーゼを用いたオレイン酸オレイルのエステル合成反応

オレイン酸とオレイルアルコールを含む基質溶液を固定化リパーゼ充填カラムへ通液後、回収した反応液をTLCにより評価した。



## 固定化酵素のリサイクル試験例

加水分解率が95%以上に達した後、固定化リパーゼをろ過により回収し、イソオクタンで洗浄後、新しい反応液に投入してくり返し反応を行った。



### 反応条件

基質 (オリーブ油) : 60 g  
 リン酸緩衝液 (pH 7) : 290 mL  
 固定化リパーゼ : 7,200ユニット相当量  
 反応方法 : 攪拌 (350 rpm) 、37°C

### 出典

加守雅信:“酵素固定化用担体  
 『Toyonite』の特徴と応用例”日本農芸  
 化学会1998年度大会

## サービス内容

サービス名	内容	希望納入価格(円)	納期
酵素固定化スクリーニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>● トヨナイト4種類<sup>※1</sup> (各5 g) へ酵素を固定化</li> <li>● タンパク質量で固定量を評価</li> </ul> ※固定化する酵素はお客様よりご提供ください。 (タンパク質量として2000 mg/式程度)	300,000	酵素受領後 最短2週間

※1: 下記4種



トヨナイト200



トヨナイト200P



トヨナイト200A



トヨナイト200M

## オプション内容

オプション	内容	希望納入価格
数量増	成果品を1 g単位で増量、最大で20 g増	15,000円/1 g増
性能評価 (活性評価)	ご指定の方法で比活性値を測定 ※秘密保持契約対応	見積り
固定最適化	試作は5 g/回、最大4回 (計20 g) までお客様と相談しながら改良 ※固定化する酵素はお客様よりご提供ください。 (タンパク質量として10,000 mg/式程度)	見積り

## サービスの流れ



青: お客様 橙: 富士フイルム和光純薬 緑: 東洋電化工業

100 g以上の固定化酵素製造にも対応しております\*。  
 まずは当社営業員または販売代理店までお気軽にご相談ください。  
 または当社ホームページからお問い合わせいただけます。

※本サービスおよび固定最適化オプションを実施されたお客様を対象しております。

▶ ホームページはこちら

当社試薬ホームページ→製品情報→合成・材料→有機合成反応→酵素反応→酵素固定化スクリーニングサービス  
<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/01936.html>



NEW

ラインアップ続々追加中!

## ICP分析用 単元素標準液

Wako

## 品目追加! ICP分析用単元素標準液

当社では不純物の少ない高純度な標準液を品揃えしています。2019年7月より、不純物元素の測定法をICP-MSに変更し、より厳しい不純物元素保証になりました。

## 特長

- 不純物元素の測定をICP-MSで実施、目標値は0.05mg/L以下
- 現品説明書に不純物元素情報をロット毎に記載
- JCSS実用標準液、またはNIST SRMにトレーサブル

新製品以外のラインアップ、詳細はHPをご確認ください。

ICP分析用標準液

検索

## ラインアップ

7品目を新たに追加し、66元素をラインアップしています。今後も順次追加予定です。

ICP分析用 66元素ラインアップ																			
Li	Be													B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg													Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr*	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Fr	Ra																		
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu					
Ac	Th	Pa	U																

□ : ラインアップ済

※Cr (VI) に加えて、Cr (III) をラインアップに追加。

コードNo.	品名	濃度 (mg/L)	容量 (mL)	希望納入価格 (円)
NEW 039-25831	クロム (III) 標準液 (Cr 1000)	1,000	100	9,000
NEW 093-07331	イリジウム標準液 (Ir 1000)	1,000	100	23,000
NEW 180-03471	ロジウム標準液 (Rh 1000)	1,000	100	30,000
NEW 196-18901	スカンジウム標準液 (Sc 1000)	1,000	100	9,500
NEW 207-21011	タングステン標準液 (W 1000)	毒-II 1,000	100	12,000
NEW 265-02291	ジルコニウム標準液 (Zr 1000)	1,000	100	8,800
NEW 201-21151	タンタル標準液 (Ta 1000)	毒-II 1,000	100	照会

## ▶ 「金属標準液 総合カタログ」ダウンロードはこちらから

当社試薬ホームページ→製品カタログ→金属標準液総合カタログ ダウンロード  
[https://labchem-wako-pages.fujifilm.com/metalstandard\\_catalogDL01.html](https://labchem-wako-pages.fujifilm.com/metalstandard_catalogDL01.html)  
 金属標準液の選び方や混合標準液を調液する際のポイントを記載!



☞…2~10℃保存 ☞…-20℃保存 ☞…-80℃保存 表示が無い場合は室温保存です。

特定 ☞-I …特定毒物 ☞-I ☞-II …毒物 ☞-I ☞-II ☞-III …劇物 ☞ ☞ …毒薬 ☞ …劇薬 ☞ …危険物 ☞ …向精神薬 ☞ …特定麻薬向精神薬原料 ☞ …カルタヘナ法

☞-1 …化審法 第一種特定化学物質 ☞-2 …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

覚せい剤取締法…「覚せい剤原料研究者又は取扱者」の免許を取得して、ご購入に際しては、譲受証及び譲渡証による受け渡しが必要となります。☞

国民保護法…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を頂戴しております。☞

上記以外の法律及び最新情報は、<https://labchem-wako.fujifilm.com> をご参照下さい。

- 本文に記載しております試薬は、試験・研究の目的にのみ使用されるもので、「医薬品」、「食品」、「生活用品」などとして使用できません。
- 希望納入価格には消費税等が含まれておりません。

## 富士フイルム 和光純薬株式会社

本社 〒540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号 TEL:06-6203-3741(代表)  
 東京本店 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町二丁目4番1号 TEL:03-3270-8571(代表)

- 九州営業所 ●中国営業所
- 東海営業所 ●横浜営業所
- 筑波営業所 ●東北営業所
- 北海道営業所



フリーダイヤル 0120-052-099

試薬URL:<https://labchem-wako.fujifilm.com>