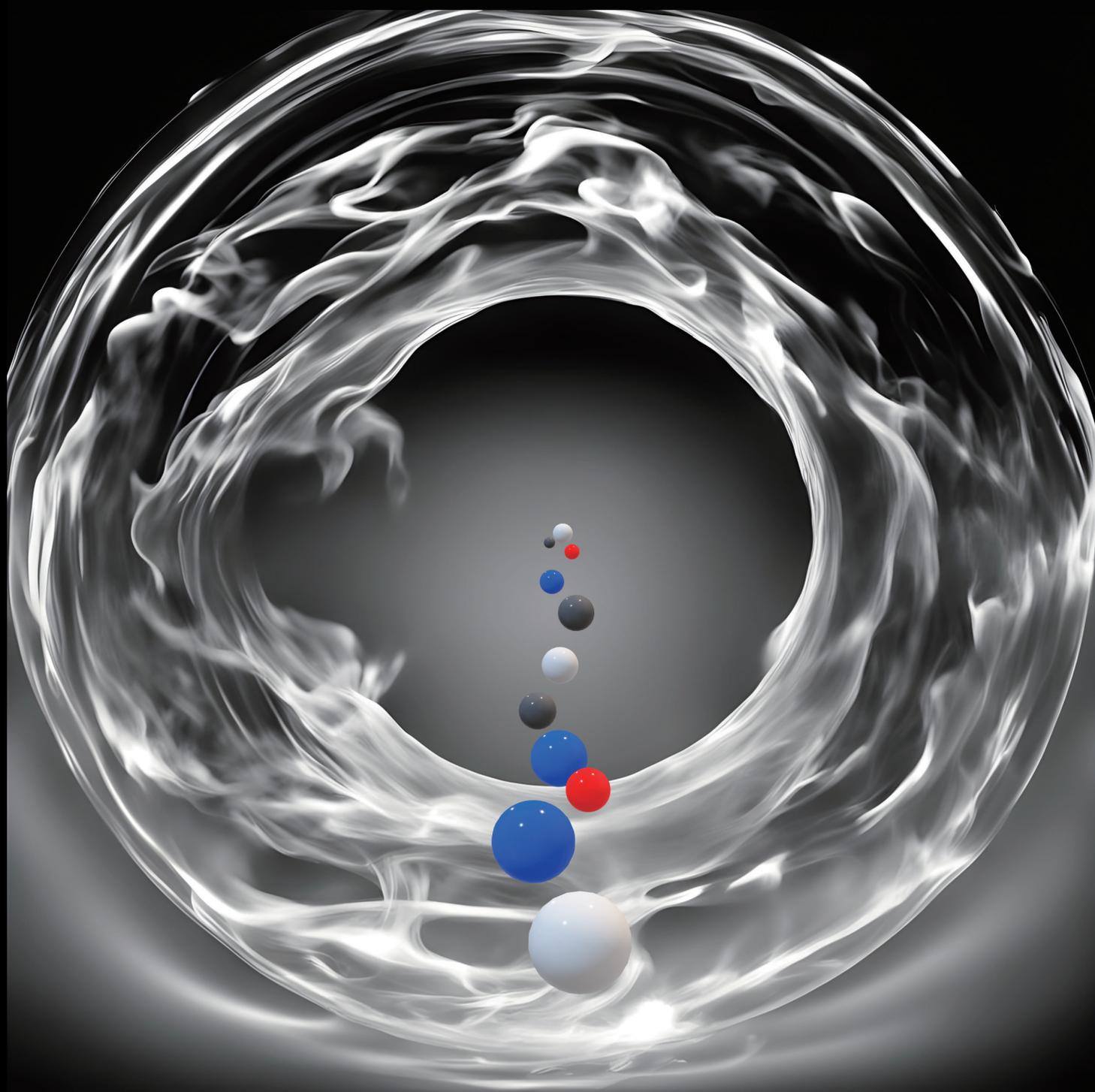


# ぶんせき ②

**Bunseki 2024**

The Japan Society for Analytical Chemistry



日本分析化学会

<https://www.jsac.jp>

# レッチェ製品一覧

## 粉碎機・ふるい振とう機・周辺機器

粉碎機



ジュークラッシャ  
BB50/BB200/BB250/BB300  
BB400/BB500/BB600



超速心粉碎機  
ZM300



ロータビータミル  
SR300



クロスビータミル  
SK300



サイクロンミル  
ツイスター



スイングハンマーミル  
HM200



グラインドミックス  
GM200/GM300



カッティングミル  
SM100/SM200/SM300



モルターグラインダ  
RM200



ディスクミル  
DM200



振動ディスクミル  
RS200/RS300



ミキサーミル  
MM400



ミキサーミル  
MM500 NANO/VARIO/CONTROL



遊星ボールミル  
PM100/PM200/PM300/PM400



高エネルギーボールミル  
Emax



凍結粉碎機  
クライオミル



ふるい振とう機

電磁式ふるい振とう機  
AS200/AS300/AS450



水平回転式ふるい振とう機  
AS 400 コントロール



タップ式ふるい振とう機  
AS200タップ



エアジェットシブ  
AS200ジェット

周辺機器



縮分機  
PT100/PT200/PT300



試料供給機  
DR100



試料迅速乾燥機  
TG200



超音波洗浄器  
UR1/UR2/UR3



ペレットプレス  
PP40

**Retsch**<sup>®</sup>  
MILLING SIEVING ASSISTING  
part of **VERDER**  
scientific

ヴァーダー・サイエンティフィック株式会社

本社：〒151-0061 東京都渋谷区初台1丁目46番3号 シモトビル10階  
TEL：03-6276-0073 FAX：03-6276-0076 E-mail: info@verder-scientific.co.jp

大阪営業所：〒559-0031 大阪市住之江区南港東8丁目2番52号  
TEL：06-6655-0003



ガスクロマトグラフ  
Gas Chromatograph

# Brevis GC-2050



## Small but Mighty



「より小さく、よりシンプルで使いやすく、しかし、分析性能は落とすことなくラボ分析が確実にこなせれば…」  
そんなニーズから生まれた島津のGC Brevisは、ラテン語でスリム/コンパクトを意味します。省スペースながら  
妥協のない分析性能を実現し、フラッグシップのNexis™シリーズと共に、多岐にわたるラボの分析ニーズに応えます。

### 01 Compact without Compromise

妥協のないコンパクト設計

### 03 Best-in-Class Performance

クラス最高レベルの性能

### 02 Built-in Analytical Intelligence

最新のユーザー支援技術

詳しい製品情報はこちら



ムロマックミニカラムの使用例(公開論文・文献より)

1. 環境分野：海水、雨水など環境試料の分析用途
2. 鉱業分野：岩石、鉱物、石英などの組成分析
3. 農業分野：植物などの分析
4. 生化学分野：タンパク質、生体などの精製研究
5. 原子力分野：高レベル廃棄物の処理法研究(詳細はお問い合わせください)

ムロマック® ミニカラム

ムロマック®ミニカラムはカラムと液溜槽がポリプロピレンにより一体成型されていて、丈夫で耐薬品性に優れています。小さなカラムながら濾槽が効率良く試料中の物質を吸着できるように設計されており、リークやテリングの少ない精度の高いクロマトグラフィーが可能です。

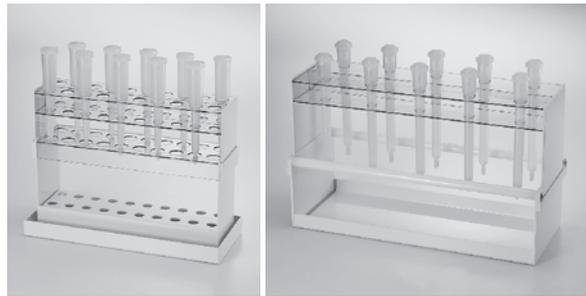


種類	内径(mm)	長さ(mm)	容量(mL)	液溜槽容量(mL)
S	5.0~5.5	50	1.0	8.0
M	6.5~8.5	5.8	2.5	10.0
L	10.0~11.0	118	10.0	5.0*1

\*1. 連結キャップを使って50ml注射器を接続すると便利です。

ムロマック® ミニカラムスタンド

カラムSまたはM用のスタンドは、直径15~16.5mm、長さ100~165mmの試験管を20本立てることができます。カラムL用スタンドのトレイには100mLのビーカー又は三角フラスコを10個並べることができます。



種類	横(cm)	縦(cm)	高さ(cm)	立数
S・M共用	26.5	7.0	20.5	20本
L用	36.5	14.5	22.5	10本

ムロマック® ガラスカラム

ムロマック®ガラスカラムはガラス製で耐薬品性に優れ、鮮明にイオン交換反応を可視化します。イオン交換樹脂の初期検討後、樹脂量を多くして使用することでより正確なデータを取ることが可能です。枝管付きタイプはムロマック分液ロートを使用することで液枯れしません。また、ライフ試験など樹脂層高を上げて試験を行う場合は細長カラムを使用することで正確なデータを取得できます。



種類	横(cm)	縦(cm)	容量(mL)
S	8	28	30.0
M	8.5	32.5	100.0
ロング	5	43	40.0

ムロマック® 分液ロート

[各ガラスカラム対応]

ムロマック®分液ロートはガラス製で耐薬品性に優れ、ムロマック®ガラスカラム(S・M・ロング各種)に互換性のあるすり合わせ規格を有しています。



種類	容量(mL)
S	500
M	1000

お問合せ先

室町ケミカル株式会社 <https://www.muro-chem.co.jp>

[東京] TEL. 03-3525-4792 [大阪] TEL. 06-6393-0007 [本社] TEL. 0944-41-2131

# EXTREMA

HPLC System

## 高速液体クロマトグラフィーシステム



### EXTREMA 高速液体クロマトグラフ

- 広い流量範囲で安定した送液が可能なポンプ群
- UHPLC/RHPLCによる高速分析に対応した100Hzの高速データ出力の検出器群
- SFC・イナート・分取・LC-MSシステムも構築できる拡張性が高いモジュールタイプ
- 前面から作業ができてメンテナンスが容易なフロントアクセス



### EXTREMA 4500Model

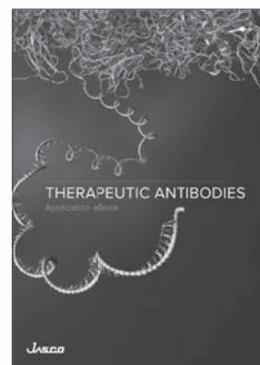
- コンベンショナルHPLCに最適
- 幅15cmのコンパクトモジュール
- グラジエント送液やプレカラム誘導体化が可能で多様な測定に対応
- テンキー付操作パネルにより単体操作が容易



### 抗体医薬品 eBookのご紹介

抗体医薬品は共有結合に加え多数の非共有結合を駆動力として高次構造 (Higher Order Structure : HOS) を形成することで活性を発現します。そのため、安全性や有効性に影響を及ぼす重要品質特性として HOS を総合的に評価することが必要です。本 eBook では、円二色性分散計、フーリエ変換赤外分光光度計、レーザラマン分光光度計、高速液体クロマトグラフィーを用いて抗体医薬品の HOS を評価したソリューションを紹介いたします。

右のQRコードよりダウンロードできます。



光と技術で未来を見つめる

# 日本分光

日本分光株式会社

〒192-8537 東京都八王子市石川町2967-5  
TEL 042(646)4111(内)  
FAX 042(646)4120

日本分光の最新情報はこちらから

<https://www.jasco.co.jp>

日本分光HP



# JASCO

JASCOは日本分光株式会社の登録商標です。  
本広告に記載されている装置の外観および各仕様は、  
改善のため予告なく変更することがあります。



新製品

## 迅速凍結粉碎装置 IQ MILL-2070

機器分析の試料前処理に最適 - 各種試料の粉碎・攪拌・分散に特化

## IQ MILL-2070 の特長

## ● 使いやすいシンプル操作

- ✓ 簡単な操作でサンプルの粉碎が可能  
設定項目は、粉碎速度、粉碎時間、サイクル数、サイクル間の停止時間です。回転ノブとタッチパネルで簡単に設定できます。

## ● 短時間で効率的に微粉碎

- ✓ パワフルな衝撃と剪断力で粉碎時間を数秒へ大幅短縮  
高弾性ベルトを用いた\* 高速上下ねじれ運動による粉碎方式を採用しており、試料の迅速粉碎が可能です。 \*特許第7064786号
- ✓ 粉碎時の静かな作動音  
粉碎時に発生する音は55 dB程度で通常会話を妨げません。
- ✓ 同一プログラムで最大3試料の同時粉碎が可能  
最大3本の試料容器が収納可能なホルダーを搭載しており、より効率的な粉碎が可能です。

## ● 省エネの試料冷却キット付属

- ✓ 液体窒素の消費量は300 mL程度 (試料と粉砕子入りの試料容器1個の場合)  
標準付属の試料冷却キットには冷媒容器、トング、試料冷却ホルダーが含まれます。
- ✓ 冷媒を使わない室温粉碎も可能

通常会話を妨げない  
静音設計

## 仕様

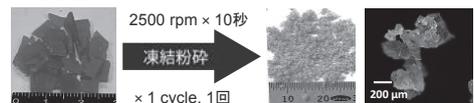
粉碎温度	室温あるいは冷媒（液体窒素等）を用いる試料冷却	
粉碎設定	回転数 (rpm)	50 から 最大 3000 (無段階設定)
	回転時間 (秒)	10 から 60 (10 秒毎)
	回転サイクル間の待ち時間 (秒)	10 から 600 (10 秒毎)
	回転サイクル数	1 から 10 (1サイクル毎)
安全装置	マイクロスイッチと手動ロック方式による誤動作防止	
本体寸法、重量	幅 270 × 奥行 340 × 高さ 300 (mm), 約 12 kg	
電源 (50/60 Hz)	AC 100/120 V あるいは 200/240 V (450 VA)	

## 高速上下ねじれ運動



試料容器内における粉砕子の高速上下ねじれ運動により、試料を短時間で効率的に粉砕します。

## 粉砕例：ポリイソブレン (0.53 g)



40種以上の粉砕応用例をウェブサイトから閲覧可能！

フロンティア・ラボ 株式会社

ご購入検討時にテスト粉砕を承ります。お気軽にお問い合わせください。  
www.frontier-lab.com/jp info@frontier-lab.com

高性能の熱分解装置と金属キャピラリーカラムの開発・製品化に専念して、洗練された製品をお届けしています

# LC-CollectIR

LC-CollectIRは、高い効率にGPCで分離された成分から移動相溶媒を蒸発させ溶質成分のみをFTIR用の「Geディスク」、PyroGC/MS用の「熱分解試料カップ」またはMALDI-MS用「ステンレスディスク」に捕集するシステムです。GPCにより分離された混合物の各成分についてオフラインでの測定が可能になります。FT-IR分光測定やMALDI-MSにより簡単に迅速な分子量分布における共重合体の組成変化解析や、PGC/MSによる構造解析の研究に最適です。さらに簡易分取装置として使用できるため、従来の分取法と比べ、大幅な時間短縮とコストの削減が可能になります。

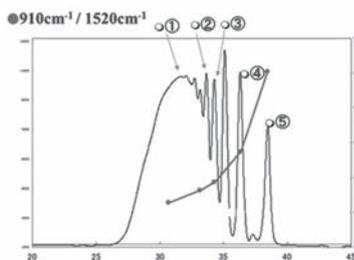


## 応用例

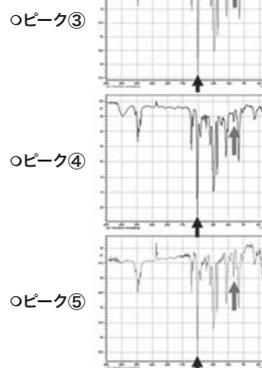
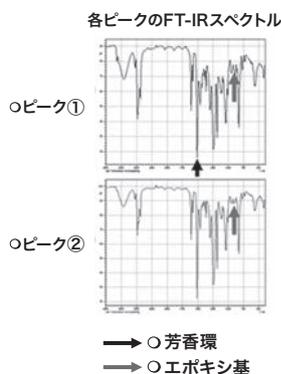
- 混合物の分離と各成分の簡単に迅速な構造解析
- 分子量分布における、共重合体の組成変化
- 微細構造解析および樹脂の混合系の判別
- 樹脂の末端や内部構造の推定
- 分子量が近似した物質の分子構造の区別
- 簡易分取装置としての利用

### GPC-IR測定

#### BPA型エポキシ樹脂のFTIRによる組成分析



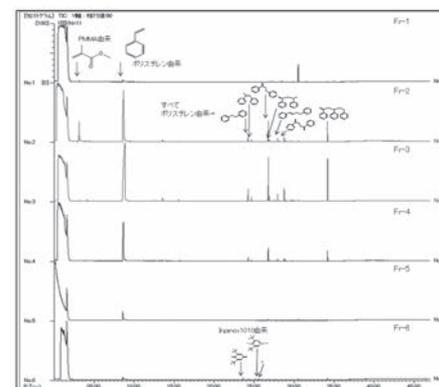
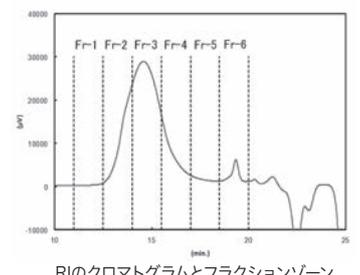
本システムでは、GPCフラクション毎の赤外スペクトルを測定可能です。得られたスペクトルから官能基の比等をクロマトグラムにオーバーラップさせた解析も可能です。



### GPC-PyroGC/MS測定

#### ポリマーブレンドと添加剤の測定

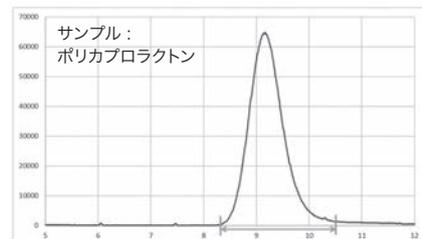
GPCからのフラクションを熱分解装置用試料カップにトラップする事で、GPCの溶出時間ゾーン毎にPyroGC/MS測定が可能となります。得られたスペクトルの解析により、使用されているポリマーの種類や割合が解ります。また、数%程しか使用されていない添加剤の特定も可能です。



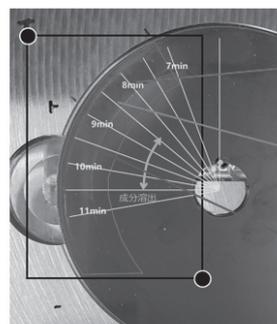
各分取フラクションの熱分解GC/MS結果

### GPC-MALDI-MS測定

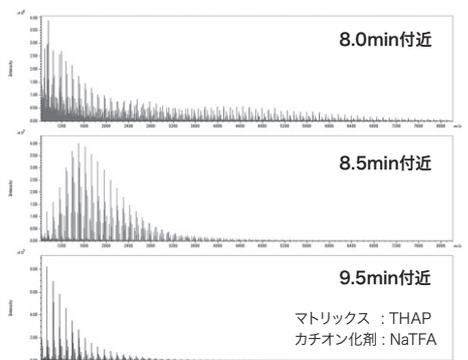
#### MALDI-MSイメージング測定



GPCからステンレスプレートに直接サンプリングした上からマトリックス溶液とカチオン化剤溶液を混合してスプレーし、MALDI-TOFMSによりマスマイミング測定を実施しました。



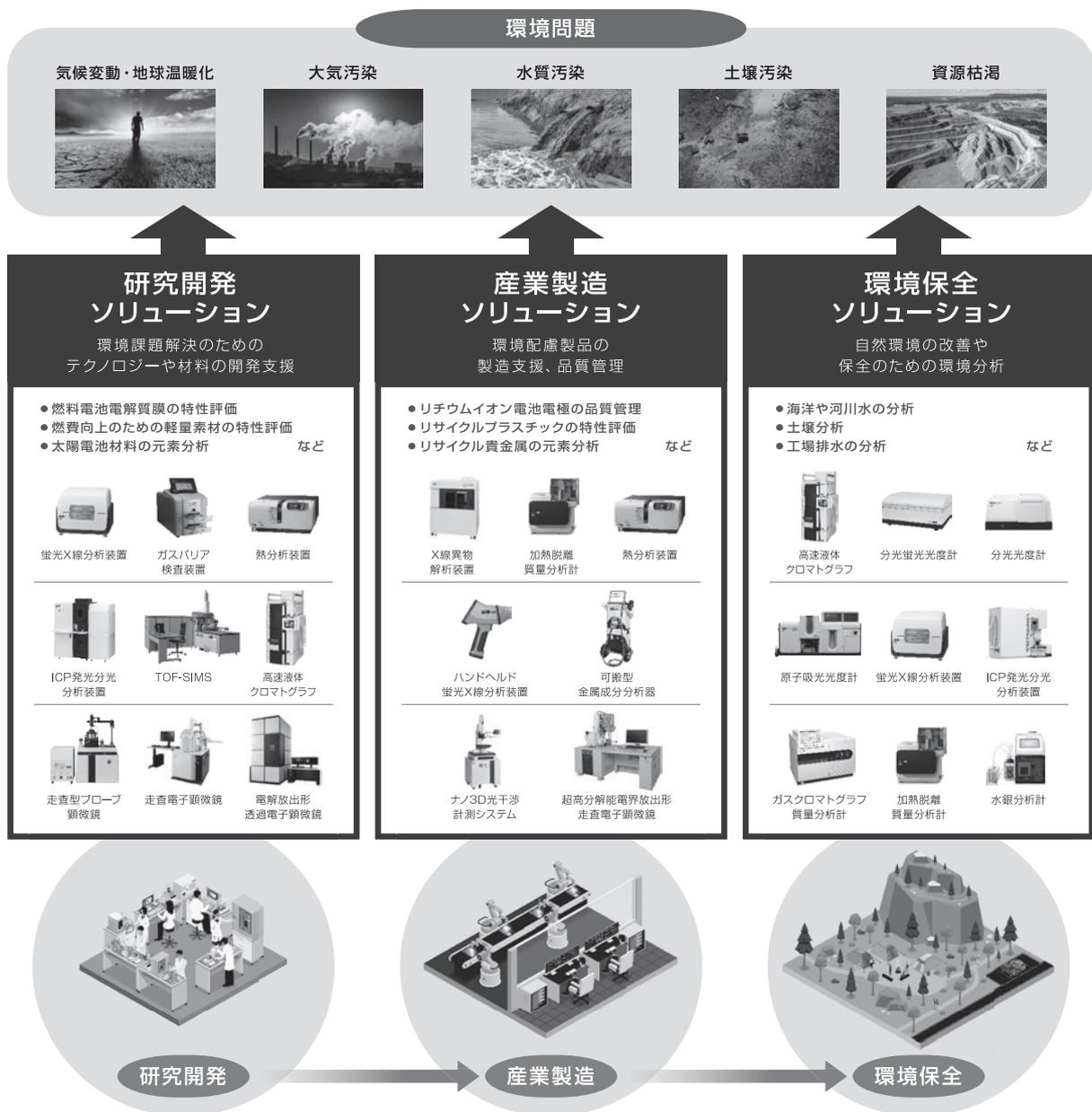
データは日本電子製JMS-S3000にて取得



# 持続可能な将来を支える日立ハイテクの先端機器

HITACHI High-Tech's advanced instruments support sustainable future.

自然環境と社会発展が共存するサステナブル社会の構築を目指し、  
私たち日立ハイテクは、機器分析で、  
“研究開発”、“産業製造”、“環境保全”を支援します。



◎ 株式会社 日立ハイテク ◎ 株式会社 日立ハイテクサイエンス

本社 〒105-6409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門ヒルズ ビジネスタワー 電話03-3504-6111

インターネットでも製品紹介しております。

URL [www.hitachi-hightech.com/jp/science/](http://www.hitachi-hightech.com/jp/science/)



## 多彩な機能で品質管理や 研究開発をサポート

NEW

自動滴定装置

**AUT-801**



2系列同時滴定に対応

デュアルシステム



7インチカラー液晶採用  
2系列の滴定画面を同時に表示に対応

シングルシステム時は、  
600データを本体にメモリー可能

各種滴定法に合わせた電極類をご用意



## 広範な分野での分析ニーズにお応えします

食品分野

化学・分析分野

メッキ分野

電気・鉄鋼・金属分野

環境分野

石油分野

薬品・化粧品・香料分野



食品



石油



薬品・化粧品・香料

東亜ディーケーケー株式会社

<https://www.toadkk.co.jp/>

本社 / 〒169-8648 東京都新宿区高田馬場1-29-10 TEL.03(3202)0219

●東京:03(3202)0226 ●大阪:06(6312)5100 ●札幌:011(726)9859 ●仙台:022(353)6591 ●千葉:0436(23)7531  
●名古屋:052(485)8175 ●広島:082(568)5860 ●四国:087(831)3450 ●九州:093(551)2727



# 分析業界のコストカッター ディスポチューブでらくらく粉砕!!

## 立体8の字<sup>®</sup>原理による **秒速粉砕機** **マルチビーズショッカー<sup>®</sup>**

「マルチビーズショッカー」「立体8の字」は、安井器械株式会社の登録商標です。



**卓上型・省スペース** **極静音** **MB3000シリーズ**

### 豊富な種類の粉砕容器

2ml ~ 最大 100ml チューブまでラインナップ!!

粉砕チューブ一例

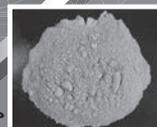


各サンプル量に合わせた最適粉砕を実現!  
タングステンカーバイド、チタン、メノウ、酸化ジルコニウム、  
PTFE など豊富なラインナップ!

硬化コンクリート



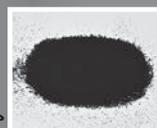
粉砕時間  
**60秒**  
常温



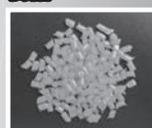
ゴム



粉砕時間  
**10秒**  
液体窒素  
条件下



樹脂



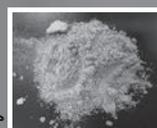
粉砕時間  
**10秒**  
液体窒素  
条件下



植物生葉



粉砕時間  
**10秒**  
液体窒素  
条件下



ヨーロッパ安全基準適合



## アプリケーションラボ完成!

テスト粉砕とデモは無料で実施します。  
遠慮なくお問合せ下さい!



SINCE1953:お陰様で創業70周年

製造発売元 **安井器械株式会社** 本社・工場 〒534-0027 大阪市都島区中野町2-2-8

TEL.06-4801-4831 FAX.06-6353-0217  
E-mail:s@yasuikikai.co.jp https://www.yasuikikai.co.jp

©2023 Yasui Kikai Corporation, all rights reserved

230612

# 製品ガイド

■本製品ガイドに掲載の製品に関するカタログ・資料請求は…

直接広告掲載会社へご連絡いただくか、下の資料請求用紙にご記入の上、広告取扱会社(株)明報社まで FAX にてお送りください。

(株)明報社『ぶんせき』係行 ぶんせき 2024 年 2 月号

FAX.03-3546-6306

## 資料請求用紙

年 月 日

ご 請 求 者	住所	□□□-□□□□
	会社名	
	所属	
	フリガナ	
	氏名	
	TEL (      )      -      FAX (      )      - E-mail:	

資料ご希望の節は下記請求番号(製品横の数字)に○印をお付けください。

No.		No.		No.		No.	
1		5		9		13	
2		6		10		14	
3		7		11		15	
4		8		12			

1 X線分析・電子分光分析

デスクトップX線回折装置 MiniFlex



粗大粒子や配向の影響を低減して  
同定が可能に

特長

- 高速1次元・2次元検出器により、従来比約100倍の検出効率を実現
- 2次元検出器を用いることで、粗大粒子や配向の影響を低減して同定が可能
- 強力な600Wの出力を保持しながら、冷却装置を内蔵（外置きも選択可）

価格はお問い合わせください

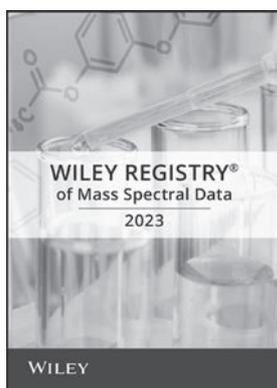
- 高速検出器と試料自動交換装置のコンビネーションによる高速連続測定
- 検出器モノクロメーターによる試料の構成元素を選ばない測定
- 充実のアクセサリ：電池材料の測定にも対応

株式会社リガク

TEL:03-5312-7077 FAX:03-5312-7078  
URL: <https://www.rigaku.com>

2 コンピュータ・データ処理

Wiley Registry 質量スペクトルデータベース【新発売】



Wiley Registry 2023

約74万個の化合物について、約87万件のEIスペクトルを収録したGC-MS用質量スペクトルデータベース。

価格(税込)

1,872,200円(新規)  
1,310,100円(旧版からのアップグレード)

※両製品とも、3月15日まで特別割引あり。詳細は、お問い合わせください。

仕様(各製品共通)

USB(買取、1インストール)  
Windows 10/11対応PC  
主要メーカーの質量分析ソフトに対応。

Wiley Registry/NIST 2023

Wiley Registry 2023とNIST23のデータを統合した、世界最大級の網羅性を誇る質量スペクトルデータベース。

価格(税込)

2,517,900円(新規)  
1,695,100円(旧版からのアップグレード)

化学情報協会

科学データ情報室 担当:江田  
TEL: 03-5978-3622 FAX: 03-5978-3600  
E-mail: [crystal@jaici.or.jp](mailto:crystal@jaici.or.jp)

3 コンピュータ・データ処理

PLS\_Toolbox, 9.x/MIA\_Toolbox 3.x(ケモメトリックスソフトウェア)



特長

データの管理と分析、モデルの作成と結果の解釈用のグラフィックインターフェイスを提供します。いろいろなデータソースからデータをインポートし、データセットのオブジェクトを組み立ててできます。

- ★データの探求とパターン認識(主成分分析、PARAFAC、MCR、純度)
- ★分類(SIMCA、PLS判別分析、クラスター解析、デンドグラムを持つクラスター解析)
- ★回帰モデリング(PLS、主成分回帰、重回帰)
- ★高度なグラフィックによるデータセットの編集と視覚化ツール

PLS\_Toolbox (MATLAB用アドイン)  
定価(税込): 423,500円/157,300円(一般/教育)  
MIA\_Toolbox (MATLAB用アドイン)  
定価(税込): 229,900円/102,850円(一般/教育)  
Solo (スタンドアロン)  
定価(税込): 592,900円/242,000円(一般/教育)

- ★netCDF (Mass) のインポート
- ★高度な前処理(中央化、スケーリング、スムージング、微分)  
(製作元: Eigenvector Research Inc.)

株式会社 デジタルデータマネジメント  
TEL:03-5641-1771 FAX:03-5641-1772  
URL: <http://www.ddmcorp.com>

4 熱分析

顕微鏡用大型試料冷却加熱ステージ(電圧印加可能) 10084/10084L



特長

相転移挙動の観察に最適な冷却加熱ステージです。スライド式の上蓋は試料交換と観察中の作業を軽減させる操作性で高い評価を頂いています。電圧印加用のリモコネクターを備えていますので、温度制御された試験セルに電圧をかけ、温度と電圧印加した時の変化を観察する事ができます。

本体価格: お問い合わせください

仕様

- ・温度範囲: 10084型/室温~+420℃  
10084L型/-100℃~+420℃
- ・試料サイズ(MAX):  
42mm×53mm×厚さ3mm
- ・備考: 液晶等の電圧印加に最適  
(リモコネクター付)
- 詳しくは当社HPよりご覧下さい

ジャパンハイテック株式会社

TEL:043-226-3012 FAX:043-226-3013  
URL: <https://www.jht.co.jp>

5 熱分析 顕微鏡用加熱ステージ 10016/10042D



**特長**  
 大気、不活性ガス雰囲気（10042Dは真空も可）で使用出来るこのステージは1000℃以上の高温域においてもハレーションの影響を受ける事無くクリアな観察が可能です。

**仕様**  
 ・温度範囲：室温～+1500℃  
 ・試料サイズ(MAX)：直径5mm×厚さ1mm  
 ・温度精度：±1℃  
 ・雰囲気：10016型/大気、不活性ガス  
 10042D型/真空、大気、不活性ガス  
 ●詳しくは当社HPよりご覧下さい

本体価格：お問い合わせください

ジャパンハイテック株式会社  
 TEL.043-226-3012 FAX.043-226-3013  
 URL: <https://www.jht.co.jp>

6 熱分析 TRIDENT



**特長**  
 熱伝導率 (0.01-500W/mK) を画期的な手法で簡単にそして迅速に測定できる装置です。  
 改良された非定常平面熱源 (modified transient plane source) を用いているTRIDENT/MTPSは、センサー表面を絶縁処理することにより、粉末・液体・固体・ペースト試料の熱伝導率を3秒以内に測定できます。  
 この画期的な測定手法は、熱物性特性の知見を必要とする幅広い分野（研究開発やQC）に貢献します。

**仕様**  
 ●センサー：MTPS (改良非定常平面熱源) センサー  
 ●熱伝導率範囲：0.01～500 W/mK  
 ●センサー形状：φ17.8mm  
 ●温度範囲：-50～200℃  
 ●加熱サイクル時間：0.8～3秒以内  
 ●サンプル形状：固体、粒状物質、粉末、スラリー、ゲル、ペースト

価格はお問い合わせください

株式会社リガク  
 TEL.03-5312-7077 FAX.03-5312-7078  
 URL: <https://www.rigaku.com>

7 熱分析 示差走査熱量計 Thermo plus EVO2 DSCvesta



**特長**  
 炉体構造を一新し、業界最高クラスの測定温度範囲を実現。微小なピークも見逃さない低ノイズ・高感度性能を有し、冷却や試料観察の各ユニットの付け外しも簡単に拡張性に優れています。

**仕様**  
 ●測定レンジ：±400 mW  
 ●柔軟なシステム拡張性：試料観察ユニット、ダイナミックDSC、オートサンプルチェンジャー  
 ●多彩な冷却ユニット：電気冷却、液体窒素自動供給/サイフォン冷却、サーキュレーター冷却

価格はお問い合わせください

**仕様**  
 ●測定温度範囲：-170～725℃  
 ●電気冷却DSCでは-90～725℃までの連続測定が可能

株式会社リガク  
 TEL.03-5312-7077 FAX.03-5312-7078  
 URL: <https://www.rigaku.com>

8 分析装置・関連機器 ビード&フューズサンブラ AT-5000



**特長**  
 従来のTK-4100とプロコンを一体化し、操作パネルをタッチパネル化してリニューアル！  
 高周波を利用した蛍光X線分析用ガラスビード作成やICP/AA分析のアルカリ融解処理を行う無機試料の前処理装置です。  
 電気炉とは違い、熔融温度のコントロールを簡単に行うことができます。

**仕様**  
 高周波出力：2kW  
 電源：単相 200V, 3kVA, NFB30A, 要アース  
 サイズ：幅600×奥行700×高さ350  
 重量：約50kg  
 登録プログラム数：8

価格：お問い合わせください。

株式会社アメナテック  
 TEL.045-548-6049 FAX.045-548-6179  
 URL: <http://www.amena.co.jp>

## 9 分析装置・関連機器

## 迅速凍結粉碎装置 IQ MILL-2070



機器分析の試料前処理に最適。各種試料の粉碎・攪拌・分散に特化した卓上可搬型、且つ静音性に優れた粉碎装置です。

## 特長

1. 使いやすいシンプルな操作性：粉碎速度、粉碎時間、サイクル数、サイクル間の待ち時間を、回転ノブとタッチパネルで簡単設定。
2. 短時間で効率的に微粉碎：同一プログラムで最大3試料を同時粉碎。高弾性ベルトを用いた高速上下ねじれ運動による粉碎方式で短時間でパワフルに粉碎（特許取得）。
3. 液体窒素消費量が少なく省エネ：液体窒素の最小消費量は300 mL程度。予冷キットも付属。冷媒を使わずに室温でも粉碎可能。

価格：お問い合わせください。

## 仕様

粉碎温度：室温または冷媒を用いる試料冷却  
 回転数 (rpm)：50～最大3000（無段階設定）  
 回転時間 (秒)：10～60（10秒毎）  
 回転サイクル間の待ち時間 (秒)：10～600（10秒毎）  
 回転サイクル数：1～10（1サイクル毎）  
 本体サイズ：270 (W)×340 (D)×300 (H) mm、  
 約12 kg

## フロンティア・ラボ株式会社

TEL.024-935-5100 FAX.024-935-5102  
 URL: <https://www.frontier-lab.com/jp>  
 E-mail: [info@frontier-lab.com](mailto:info@frontier-lab.com)

## 10 研究室用設備器具

## 超純水装置 ピューリック ω (オメガ) II



オルガノのフラッグシップモデルが  
 待望のリニューアル!

## 用途

ICP-MSMS、LC-MSMS等の極微量分析

## 特長

- 最高水準の処理水質※  
 メタル $\leq 0.01$ ppt、シリカ $\leq 50$ ppt、  
 ホウ素 $\leq 1$ ppt、微粒子 (50nm)  $\leq 1$ 個/mL
- 徹底したコンタミ対策  
 アクセル型フットコントローラーにより手作業を削減。

価格：お問い合わせください

## 仕様

採水量：1滴～2L/min  
 （専用ディスペンサー使用時）  
 寸法：W435×D742×H1248 mm（本体）  
 W210×D245×H537 mm（ディスペンサー）  
 質量：約160kg（運転時）  
 原水：水道水  
 ※オプションカートリッジを使用し、弊社分析部門における評価。  
 ※保証水質ではありません。

## オルガノ株式会社

TEL.03-5635-5193 FAX.03-3699-7220  
 URL: <https://puric.organo.co.jp/>

## 11 研究室用設備器具

## 純水・超純水装置 ピューリック・ピュアライトα (アルファ) シリーズ



コンパクトで操作性に優れた、  
 オルガノの決定版!

国産ならではの品質・水質・サービス

## 特長

- 純水/超純水セパレート型・水道水直結  
 ワンパッケージ型から選択可能
- バイオ・微量分析・一般分析用途の3種類を  
 ラインアップ
- 菌対策用新型UV採用により低ランニング  
 コスト化を実現（ディスペンサー、タンク）

価格：お問い合わせください

## 仕様

採水量：1滴～2L/min  
 （専用ディスペンサー使用時）  
 寸法：W354×D335×H448 mm（純水装置のみ）  
 運転質量：約26kg（純水装置のみ）  
 オプション品：専用ディスペンサー（最大3台）、  
 専用タンク（20L/30L/60L/100L）

## オルガノ株式会社

TEL.03-5635-5193 FAX.03-3699-7220  
 URL: <https://puric.organo.co.jp/>

## 12 研究室用設備器具

## 超純水装置 ピューリックμ (ミュー) シリーズ



機能をシンプル化し、  
 高コストパフォーマンスを実現!

高いメンテナンス性と操作性で  
 研究・実験をサポート

## 特長

- カートリッジホルダーの開閉のみで  
 簡単・安全に消耗品の脱着が完了
- 必要最小限のボタン配置により、直感的に  
 採水可能
- 漏水センサー標準装備

価格：お問い合わせください

## 仕様

採水量：1L/min  
 寸法：W290×D428×H598 mm  
 運転質量：約24kg  
 ラインアップ  
 UVランプ搭載型/非搭載型（全2機種）

## オルガノ株式会社

TEL.03-5635-5193 FAX.03-3699-7220  
 URL: <https://puric.organo.co.jp/>

## 13 研究室用設備器具

## フリッチュジャパン NANO対応粉砕機 “Premium Line P-7”

本体価格(税別)：2,350,000円



遊星型のパイオニアであるドイツフリッチュ社が、時代が要求するNANO領域の粉末を作成する目的で新たにご紹介する遊星型ボールミルです。従来の弊社製品と比べても2.5倍のパワーを有しており、94Gのパワーが皆様をNANOの世界にご案内いたします。加えて容器は本体に内蔵されておりますので皆様方の安全な作業に十分配慮してございます。容器の多様性も大きな特色かと思えます。加えて卓上タイプであることは研究室のスペースの問題を解消します。

## 仕様

台盤回転数(最大)：1,100rpm  
 容器回転数：2,200rpm  
 容器の材質：メノウ、アルミナ、チッカ珪素、ジルコニア、ステンレス、クローム等  
 粉碎例示：試料。SIO2。  
 粉碎時間：90分。  
 結果 平均粒度：0.026 $\mu$ m

フリッチュ・ジャパン株式会社  
 TEL.045-641-8550 FAX.045-641-8364  
 URL: <http://www.fritsch.co.jp>  
 E-mail: [info@fritsch.co.jp](mailto:info@fritsch.co.jp)

## 14 各種実験ガラス容器

## 石英ネジロバイアル

価格：お問い合わせください



## 特長

世界初の石英ガラス製のネジロバイアルを発売致します。(特許取得済み)

- SiO<sub>2</sub>99.99%の電気溶融石英製で、アルカリ溶出の問題がほとんどありません。
- 熱膨張係数0だから、ホウケイ酸ガラスよりも急速冷凍・急速加熱に対応します。
- 透過率が高く、サンプル充填後の紫外線殺菌が可能です。(放射線滅菌も可能ですが、変色する場合があります)

## 仕様

- 容量：5ml、10ml
- ※特注サイズの対応も可能ですのでお問い合わせください
- 本体耐熱温度：-196～1000℃
- キャップ：フェノール樹脂
- パッキン：フッ素樹脂、シリコン

## ネクサス株式会社

TEL.075-803-6025 FAX.075-822-2194  
 URL: <https://www.kyoto-nexus.com>

## 15 分析機器消耗品

## 石英オートサンプラーバイアル

価格：お問い合わせください



## 特長

世界初の石英ガラス製のネジロバイアルを発売致します。(特許取得済み)

- SiO<sub>2</sub>99.99%の電気溶融石英製で、アルカリ溶出の問題がほとんどありません。
- 熱膨張係数0だから、ホウケイ酸ガラスよりも急速冷凍・急速加熱に対応します。
- 透過率が高く、サンプル充填後の紫外線殺菌が可能です。(放射線滅菌も可能ですが、変色する場合があります)

## 仕様

- 容量：1.5ml
- ※特注サイズの対応も可能ですのでお問い合わせください
- 本体耐熱温度：-196～1000℃
- キャップ：ポリプロピレン
- パッキン：フッ素樹脂、シリコン

## ネクサス株式会社

TEL.075-803-6025 FAX.075-822-2194  
 URL: <https://www.kyoto-nexus.com>

掲載会社 所在地

アmenaテック(株)	〒224-0003	神奈川県横浜市都筑区中川中央2-5-13	メルヴューサガノ401
オルガノ(株)	〒136-8631	東京都江東区新砂1-2-8	
(一社)化学情報協会	〒113-0021	東京都文京区本駒込6-25-4	中居ビル
ジャパンハイテック(株)	〒260-0001	千葉県千葉市中央区都町3-14-2-405	
(株)デジタルデータマネジメント	〒103-0025	東京都中央区日本橋茅場町1-11-8	紅萌ビル
ネクサス(株)	〒604-8812	京都府京都市中京区壬生相合町32-206	
フリッチュ・ジャパン(株)	〒231-0023	神奈川県横浜市中区山下町252	グランベル横浜ビル
フロンティア・ラボ(株)	〒963-8862	福島県郡山市葉根4-16-20	
(株)リガク	〒151-0051	東京都渋谷区千駄ヶ谷4-14-4	SKビル千駄ヶ谷

ぶんせき 2024年7月号・予告

2025年度・ラボラトリーガイド

本年7月号にて、2025年度 科学研究費補助金申請のための製品ガイド「ラボラトリーガイド」を予定しております。予算対策の絶好のPR機会としてご期待ください。

MEIHOSSHA  
ADVERTISING AGENCY

株式会社 明報社

〒104-0061 東京都中央区銀座7-12-4 友野本社ビル  
TEL : 03-3546-1337 FAX: 03-3546-6306  
E-mail: info@meihosha.co.jp URL: http://www.meihosha.co.jp

## 土壤中の多成分 PFAS 暫定分析法の開発



殷 熙 洙

### 1 はじめに

1938年にロイJ. プランケット博士<sup>1)</sup>によってテフロンが偶然発見されて以来、テフロンおよび関連化学物質は、その化学的安定性と優れた特性からあらゆる分野へ多目的で使われてきた。しかし、科学の進歩に伴い、化学物質の超微量分析が可能となり、有機フッ素化合物の負の影響が明らかになった。近年、米国では、ペルおよびポリフルオロアルキル化合物 (PFAS) が「永遠に残る化学物質 (フォーエバー・ケミカル)」と呼ばれるほど、一般的な言葉になり、今後 PFAS とどのように付き合いながら、生きて行くのがこれから課題である。現在、水中の PFAS 問題に世界が直面しており、それゆえに EU の欧州食品安全機関 (EFSA)<sup>2)</sup> は食品による PFAS の人体への影響解明への取組みにいち早く着手し、リスクの評価及び耐容週間摂取量 (TWI) の設定を終えている。つまり、PFAS に対する懸念は水から食品まで拡大される状況の中、土壤中の PFAS の実態把握のための分析需要は世界的に急増している。

しかし、水中の PFAS 分析法に比べて、土壤の場合はその性質が非常に複雑かつ多様であることから多成分、微量 PFAS 分析法の開発は極めて難しいと言われてきた。そこで、国内外から分析ニーズが増加している土壤中 PFAS の調査のための多成分の PFAS の分析法の開発に挑んだ。

### 2 土壤中の多成分 PFAS 分析法について

#### 2.1 開発に考慮すべき点

水中の PFAS 分析法では抽出効率を求める必要がなく、サロゲートはクリンナップスパイクとしての役割である。一方、多様な土性や分析夾雑物きょうざつが多い土壤の場合、分析対象 PFAS の良好かつ安定な抽出回収率や精製

効率が求められる。さらに、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)、ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)、ペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS) だけではなく、今後も残留性有機汚染物質 (POPs) 指定化合物として次から次へと様々な PFAS がノミネートされているため、多成分 PFAS の分析方法が必要である。実際、近年の米国や EU の PFAS 対策の動きから多成分 PFAS 一斉分析が必然である。このような状況の中、日本だけでも 381 種類の土壤があると言われ、その中でも国内の一般的な土壤である「黒ボク土」は土壤中の炭素含量が豊富な性質からある種の PFAS が強く吸着され、このような試料から良好かつ安定な抽出回収率や精製効率の確保は難しい。特に、農耕地は有機肥料や農薬等の農業資材を常に投入することから分析夾雑物が多い。これらの課題を克服して、さらに、分析現場では、多数試料のルーチン分析の安定化、分析実施者の化学薬品からの暴露負担の軽減、分析工程の簡便さ、分析時間の短縮、低分析コスト等を含めて考慮すると土壤中の多成分 PFAS の一斉暫定分析法開発は極めて難しいチャレンジである。

また、現在 PFAS 分析に要求される定量下限は ppt~ppb レベルであり、分析に対する精度管理までも必要になる。そのため、多成分 PFAS 分析を実施するためには、サロゲートやネイティブの標準物質の試薬を確保し、希釈する場合、多成分 PFAS を個別の化合物を希釈した場合とあらかじめ多成分 PFAS の混合標準試薬を希釈する場合に発生しうるピペットやシリンジ操作による人為的誤差も軽視できない点である。

そのため、国際標準化機構 (ISO)<sup>3)</sup>、日本産業規格 (JIS)<sup>4)</sup>、アメリカ合衆国環境保護庁 (US EPA)<sup>5)</sup>、欧州連合 (EU)<sup>6)</sup> によって開発または提案された PFAS の分析方法を参考にして作成することは先行のメソッドの多成分 PFAS の混合標準試薬が入手しやすことからスタートアップが容易であることに着目した。特に、ISO 21675<sup>3)</sup> は PFOS、PFOA、PFHxS、パーフルオロノナン酸 (PFNA) のような現在調査のニーズが高い化合物から、EFSA のリスク評価に対象になったすべての化合物、また注目度が高い総 30 種の化合物を網羅しており、混合標準品が入手容易であり、現在まで水質、大気など様々な環境中の PFAS のデータが蓄積されている。そのため、土壤中の PFAS もこの化合物と同様に設定することは総合的な環境動態の把握に役立つ。

#### 2.2 土壤試料の採集と前処理

土壤採集と PFAS 分析を複数の作業者で分担して実施する場合であっても、得られる分析結果を評価する際には、土壤採取から PFAS 分析までの全工程の詳細を把握することで、より正確に分析結果を評価することが可能になる。しかし、PFAS 調査に特化した土壤採集や前処理について、定められた方法はなく、各自の経験と目的

に応じて行われることが多い。特に、PFASのような物理化学特性が幅広い化学物質群に対し、一般化された方法が不在のため、初めてPFASの土壤調査を行う際に悩ましい点であると考えられる。そこで、土壤採取や試料の前処理を統一された方法で行うことで、異なる多数の土壤試料に対して、作業の効率化が図れるし、得られる分析結果の比較や評価がし易くなる。その際、土壤調査の目的、現場の状況、実施者の安全を十分考慮し、実施者の目的に応じて柔軟に対応しながら、実施することが望ましい。但し、土壤採取時の採集に関する情報、例えばGPSデータ、写真、ビデオなど、可能な限りの記録を詳細に残すことで、調査後に結果を評価する際、または土壤試料を再採集する際に非常に役立つ。様々なレイアウトを有する試料採集現場において、事前に土壤採集のシミュレーションを行い、試料の数、採集試料間の距離、深さ、必要な道具などを検討し、適した方法を選び、実施することで円滑に試料採集ができる。試料採集後は、10メッシュ(2mm)のふるいに試料を通すことで土壤粒子のサイズを規定、また、風乾することで土壤水分含量を測り、乾燥重量で算出するようにすることや土壤中総炭素含量など土壤の特性が必要な場合はその情報もPFAS分析前に収集できれば、抽出や精製回収率が良好ではなかった場合に大いに参考になる。

### 2.3 土壤試料からのPFAS抽出と精製工程

土壤から多成分PFASに対して安定的かつ良好な回収率で抽出し、精製することは容易ではない。特に、炭素含量が豊富な「黒ボク土」からはさらに難しいと言われてきた。実際、従来提案されたメソッドの様々な溶媒条件からは良好な結果が得られていない。0.5%アンモニアメタノール溶液の使用によってこの問題が解決でき、黒ボク土や褐色低地土の実農地土壤、3種混合土壤、砂における多成分PFASが安定的かつ良好な回収率で分析できることが確認されている。また振とう抽出と超音波抽出<sup>7)</sup>の組み合わせ、デカンテーション、抽出液から土壤粒子除去法などを詳細に加えることによって、分析現場において多数試料のルーチン分析が安定的にでき、分析実施者の化学薬品からの暴露負担の軽減、分析工程の簡便さ、分析時間の短縮、低分析コスト等を含めて考慮した全く新しい方法として提案ができた。また、すべての工程をイラストで分かりやすい説明をつけているので、PFAS分析へ初めて挑む実施者の手助けになる。

### 2.4 土壤中のPFAS測定

「土壤中の多成分PFASの一斉暫定分析法」では3社の装置メーカー(Agilent社、Waters社、島津製作所)の協力から本分析法の測定メソッドファイルを無償提供、配布している。そのため、液体クロマトグラフィータンデム質量分析(LC-MS/MS)を行う際には、エレク

トロスプレーでのネガティブイオンモードでの動作条件を各装置の実例を参照して即ちPFAS測定が可能である。また、LCカラムとしてBetaSilTM C18、ZORBAX Eclipse Plus C18、ACQUITY UPLC BEH C18、Shim-pack GIST-HP C18や各種ディレーカラムが検証済みであり、分析実施者の選択幅や利便さを設けている。今後さらに、多様なLCカラムの検討が予定されており、より現場のニーズに応じる。

## 3 おわりに

時間や予算等の制限により、すべての土壤種について検証することは困難であった。また、イオン性や中性のもの、炭素鎖の長さの短いもの(C4)から長いもの(C18)まで多様なPFASを含む30種を対象としたため、多様な土壤中の多数の分析妨害物質により、30種類のPFASすべてについては望ましい分析結果が得られない可能性もある。したがって、国内外のPFAS分析機関の協力を得ながら、この土壤中のPFAS暫定分析法の適用性の確認と改良を続けている。フォーエバー・ケミカルであるPFASに対する国内外の懸念を解消するため、土壤中PFASの分子種及び濃度の実態把握の基盤分析技術の社会実装に、微力ながら貢献したい。

## 文 献

- 1) S. Ebnesajjad: "Introduction to Fluoropolymers: Materials, Technology and Applications", PDL Handbook Series, p.17-35 (2019), (William Andrew Publishing, Elsevier Inc.).
- 2) EFSA: 2020, Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food, doi: 10.2903/j.efsa.2020.6223:2020.
- 3) ISO 21675, Water quality — Determination of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in water — Method using solid-phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) (2019).
- 4) JIS K 0450-70-10:2011, 工業用水・工場排水中のペルフルオロオクタンスルホン酸及びペルフルオロオクタノ酸試験方法 (2011).
- 5) EPA Draft Method 1633:2021, Analysis of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in aqueous, solid, biosolids, and tissue samples by LC-MS/MS.
- 6) EURL: 2022, Guidance document on analytical parameters for the determination of per- and polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in food and feed.
- 7) M. J. Strynar, A. B. Lindstrom, S. F. Nakayama, P. P. Egeghy, L. J. Helfant: *Chemosphere*, **86**, 252 (2012).



殷 熙洙 (EUN Heesoo)

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構基盤技術研究本部高度分析研究センター環境化学物質分析ユニット(〒305-8605茨城県つくば市観音台3-1-3)。東京大学大学院理学系研究科化学専攻分析化学講座博士課程修了。博士(理学)。《現在の研究テーマ》環境化学物質微量分析法の高度化。《主な著書》「排水汚水処理技術集成 vol.2」, (分担執筆), (エヌ・ティー・エス)。「先端の分析法」, (分担執筆), (エヌ・ティー・エス)。《趣味》テニス。

E-mail: eun@affrc.go.jp