

ぶんせき ④

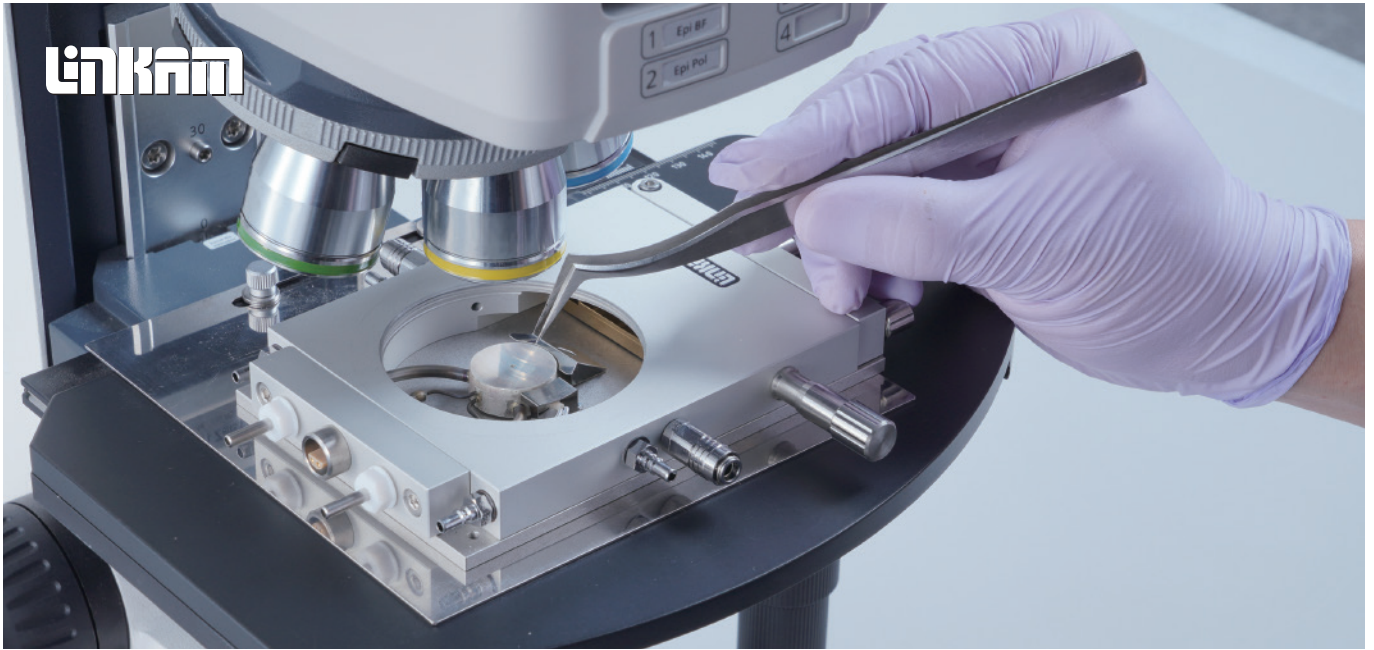
Bunseki 2021

The Japan Society for Analytical Chemistry



日本分析化学会

<http://www.jsac.jp>



顕微鏡用冷却加熱ステージ

プログラマー 1 台で $-190 \sim 600$ °C の温度範囲をカバーできます。

昇降温速度も $0.01 \sim 150$ °C/min の間で自在に温度コントロールを実現。

試料室を大気中・不活性ガス雰囲気はもちろん、真空対応の製品もあります。

冷却加熱に加えて、延伸やせん断ができる製品も取り揃えています。

『光学顕微鏡以外の用途でお使いですか？』

ラマン顕微鏡・赤外顕微鏡や光干渉、小角散乱、垂直設置に対応できる製品もあります。

抜群の温度安定性と操作性のリンクカム顕微鏡用冷却加熱ステージをご体験ください。



$-190 \sim 600$ °C



冷却加熱ステージ

10002L

昇降温速度： $0.01 \sim 150$ °C/min
試料サイズ： $\phi 16\text{mm} \times t 1.5\text{mm}$

$-100 \sim 420$ °C



大型試料冷却加熱ステージ

10083L

昇降温速度： $0.01 \sim 30$ °C/min
試料サイズ： $42 \times 53 \times t 3\text{mm}$

$-100 \sim 350$ °C



延伸ステージ

10073L

ロードセル：200N
試料サイズ： $7 \times 26 \times t 2\text{mm}$

$-50 \sim 450$ °C



せん断流動観察ステージ

CSS450WC

せん断速度： $0.003 \sim 15000\text{s}^{-1}$
試料サイズ： $\phi 30\text{mm} \times t 2.5\text{mm}$

 **ジャパンハイテック株式会社®**

■本社 〒813-0001 福岡市東区唐原7-15-81 TEL(092)674-3088 FAX(092)674-3089
■新東京営業所(ショールーム) 〒260-0001 千葉市中央区都町3-14-2-405 TEL(043)226-3012 FAX(043)226-3013

HPにて観察例公開中!

ジャパンハイテック

検索

URL <https://www.jht.co.jp>
E-mail sales@jht.co.jp

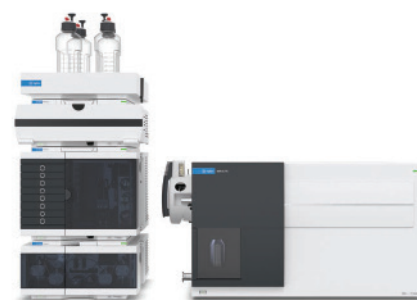




さまざまなアプリケーションで実績のある 卓越した堅牢性

増え続ける分析の需要に対処し、課題を解決するには、多大な労力と時間を要します。アジレントは、そのようなニーズに対応するための画期的な技術を次々に生み出しています。

信頼性に優れた 6470A が、新たな機能を搭載して生まれ変わりました。新製品 6470B は、ダウンタイムを低減する新技術により、生産性の大幅な向上を実現します。



Advanced

i-Series

High Performance Liquid Chromatograph



新しい i-Series が実現する 新しい分析スタイル

業務効率化や働き方の柔軟性がより一層求められる中、LC 分析業務のあるべき姿も大きく変わり始めています。分析者がラボにいらなくても、あるいは操作に不慣れな分析者が操作しても、等しく分析操作やデータ解析が実行され、同じ結果を得られる環境が必要となってきました。新しい一体型 LC システム i-Series は、従来の卓越した性能を継承しながら、働く人、場所、スタイルが多様化する分析現場の要望に応え、常に信頼性の高い分析結果を提供します。

新しい分析業務の形を、新 i-Series と一緒に体験してください。

innovative

装置の遠隔操作・モニタリングにより、ラボ外からでも分析業務を実施し、ラボ滞在時間の短縮を実現

intelligent

ソフトウェアとの連携により、データ信頼性と分析業務効率化の両方を実現

intuitive

直感的な操作性とメンテナンス性、卓越した装置性能で常に安定した分析を提供



**ANALYTICAL
INTELLIGENCE**

Analytical Intelligence は、島津製作所が提案する分析機器の新しい概念です。システムやソフトウェアが、熟練技術者と同じように操作を行い、状態・結果の良し悪しを自動で判断し、ユーザーへのフィードバックやトラブルの解決を行います。また、分析機器に対する知識や経験の差を補完し、データの信頼性を確保します。

Analytical Intelligence ロゴは、株式会社島津製作所の商標です。



材料劣化診断・油残渣定量・異物分析を 現場で可能にします!

ハンドヘルド 4300FT-IR



日本語測定ソフトウェア



測定波数範囲	4,500~650cm ⁻¹ (DTGS)
波数分解能	4, 8, 16cm ⁻¹
測定モード	Diamond ATR, Ge ATR, 正反射、 グレージング反射、拡散反射
重量	2.2Kg (バッテリー込)
バッテリー駆動	3-4時間
使用温度範囲	0~50°C
オプション	非接触反射プローブ、顕微拡張アクセサリ



飛行機、自動車の塗膜劣化、CFRPの分析、樹脂劣化分析、絵画や岩石の分析、コーティング分析、
金属表面の油残渣分析、ロール表面の有機物分析 etc,...

株式会社 エス・ティ・ジャパン
URL: <http://www.stjapan.co.jp>

本社/
〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-14-10
TEL: 03-3666-2561 FAX: 03-3666-2658

大阪支店/
〒573-0094 大阪府枚方市南中振1-16-27
TEL: 072-835-1881 FAX: 072-835-1880

DE44266.6703935185

強極性 マジックケミソーパーPEG

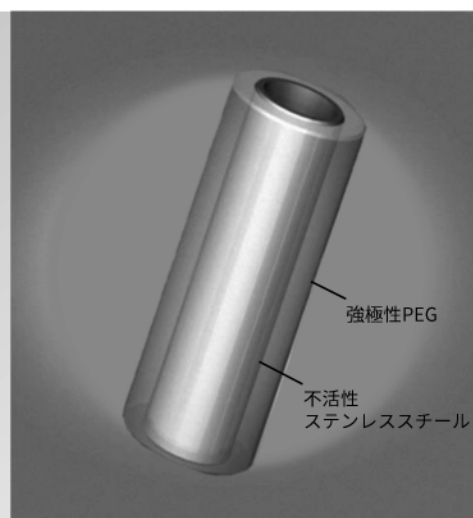
強極性のPEG（ポリエチレングリコール）を固定相とした熱脱着分析用の画期的な固相抽出素子です。アルコールやカルボキシル基を有する極性化合物に対して高い選択性を有します。

各社加熱脱着装置のサンプルチューブに対応する小型のマジックケミソーパーPEG（MC-PEG-S）を新たにご用意しました。

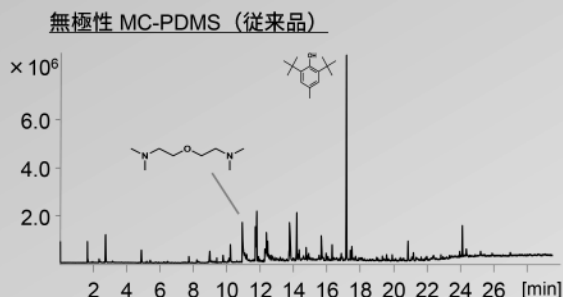
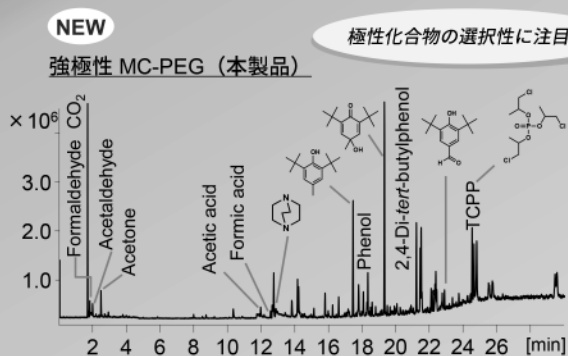
- 大容量の固相抽出素子
- 極性化合物への高い選択性
- 繰り返し使用可能
- 分析に応じた2種類のサイズ

【応用分野】

環境分析、食品分析、ポリマーの発生ガス分析 など



● 新車のおい分析例



仕様

	NEW MC-PEG-S	MC-PEG-L
長さ	10 mm	12.5 mm
外径	2.0 mm	3.2 mm
内径	1.4 mm	1.9 mm
膜厚	30 μm	
固定相	ポリエチレングリコール	
材質（芯）	不活性ステンレススチール	
最高使用温度	250 °C（He中）	

詳細情報はウェブサイトへ

- カタログ ●
- アプリケーション ●



フロンティア・ラボ 株式会社 www.frontier-lab.com/jp e-mail: 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

JASCO Corporation

High Performance High Speed Imaging

NRS-4500は、コンパクトな筐体に異物分析などの一般分析に必要な機能・性能を搭載した画期的なラマン分光光度計です。4枚のグレーティング自動切替やQRI 高速イメージング (Quick Raman Imaging) に対応し、広域から微細までの幅広い面分析を行うことができます。

NRS-4500 の特長

- 高速・高精度測定のためのQRI 高速イメージングシステム
- EMCCD検出器との組み合わせによる高感度化、高速測定に対応
- ウィザード形式で測定を支援するアシスト機能
- レーザー3台、グレーティング4枚同時搭載可能
- 共焦点光学系による優れた空間分解能

レーザラマン分光光度計 / Laser Raman Spectrometer

NRS-4500

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(代)
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。

TOA DKK

ポータブル水質計 P40シリーズ

mylana
マイラナ



マイラナちゃん

pH

ORP

電気伝導率

光学式溶存酸素

ポータブルで使えるマルチ水質計



MM-42DP
2chタイプ

各chにつなぐプローブの
組み合わせは自由

MM-41DP
1chタイプ

新型
デジタル
プローブ採用
プローブ情報を
自動で識別



pHプローブ、
ORPプローブは
各々電極部のみの
交換が可能



pH、ORP、
各種イオンの
測定が可能な
普及型も
用意



ポータブルpH・
イオン・ORP計
HM-40P

電池寿命は
最大約2000時間



Mylana(マイラナ)
詳細ページ

東亜ディーケーケー株式会社

ホームページ <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)0218

●東京:03(3202)0226 ●大阪:06(6312)5100 ●札幌:011(726)9859 ●仙台:022(723)5734 ●千葉:0436(23)7531
●神奈川:045(222)1361 ●名古屋:052(324)6335 ●広島:082(568)5860 ●四国:087(831)3450 ●九州:093(551)2727



当社ホームページ

【ア行】

アジレント・テクノロジー(株)……………表紙2
 (株)エス・ティ・ジャパン……………A1

【サ行】

(株)島津製作所……………表紙3
 ジャパンハイテック(株)……………表紙4

【タ行】

東亜ディーケーケー(株)……………A4

【ナ行】

日本分光(株)……………A3
 日本分析工業(株)……………A9

【ハ行】

(株)日立ハイテック……………A10
 富士フイルム和光純薬(株)……………A5
 フロンティア・ラボ(株)……………A2
 製品紹介ガイド……………A6~7

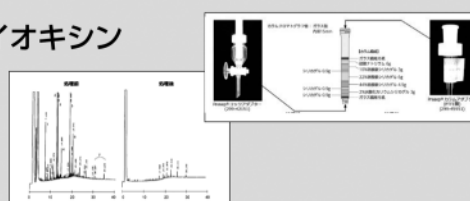
FUJIFILM
 Value from Innovation

Wako

ダイオキシン分析カタログ **好評配布中!**



- 前処理から分析用試薬までダイオキシン分析をトータルでサポート!
- アプリケーションデータを豊富に掲載!



カタログダウンロードはこちら

https://labchem-wako-pages.fujifilm.com/dioxin_catalog_dl_form.html

その他製品詳細、最新情報は
HP でご確認ください!

当社試薬 HP > 分析 > ダイオキシン・PCB 分析

<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/analysis/pcb/index.html>

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)

フリーダイヤル 0120-052-099

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

E-mail: ffwk-labchem-tec@fujifilm.com

営業所: 九州・中国・東海・横浜・筑波・東北・北海道

GC/GCMS用
ポータブル熱分解装置/ポータブルVOC導入装置

新製品



キューリーポイントインジェクター JCI-77

NEW

据付いらずで、GC/GCMSを選ばない。

ご好評のポータブルパイロライザーにNEWモデル登場!!
国内外どんなGC/GCMSでも、据付不要でご使用いただけます。



シリンジ感覚でGCに導入できます。

■ 熱分解導入

合成高分子や加硫ゴムなどを瞬間加熱し、GC/GCMSに分解生成物を導入。

Feature 1 ポータブル

シリンジと同じ動作で熱分解などの試料導入が可能。

Feature 2 定量性・再現性UP (熱分解試料導入時)

試料室温度を250℃にUPし、定量性・再現性がUP。(従来モデルは150℃max)

試料加熱温度:160~1,040℃(パイロヒール)の選択式。

■ 匂い・作業環境などのVOC導入(*2)

匂い・作業環境などのVOC分析が簡便。エアースンプラーJAS-50MP
でmini-PAT(*1)に捕集し、JCI-77でGC/GCMSに導入するだけです。

Feature 3 定量性・再現性UP (VOC試料導入時)

試料加熱時間30秒maxとなり、脱着効率・導入効率がさらにUP。

(従来モデルは15秒max)

■ 発生ガスの導入(*3)

任意のサンプル等からの発生ガス分析に! 部品からの発生ガスにも。

Feature 4 PFA捕集チャンバーも準備

任意のサンプルからの発生ガスも、PFA容器とフローコントローラ
(流量調整器)を使って簡単捕集導入。

【室内雰囲気分析例】

(*1) mini-PAT



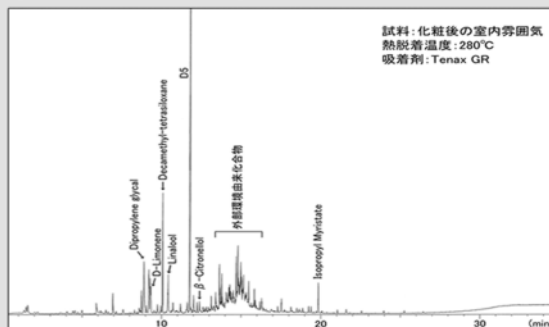
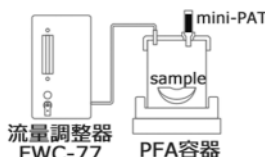
Tenax GRを充填した試料管です。
大気捕集や発生ガス捕集に用います。

(*2) エアースンプラー による大気捕集



mini-PAT エアースンプラー
JAS-50MP

(*3) PFA容器内のサンプル からの発生ガス捕集



試料:化粧後の室内雰囲気
熱脱着温度:280℃
吸着剤:Tenax GR

室内大気をエアースンプラーJAS-50MPを用いて、
mini-PATに捕集し、GCMSで測定しました。化粧品や
ヘアコロン、制汗スプレー由来成分が検出されています。

実機でのデモンストレーションさせていただきます。お持ちのGC/GCMSでご評価ください。
デモのご希望は下記までお願いします。なるべく早く対応させていただきます。

JAI 日本分析工業株式会社

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

ISO9001/14001

■本社・工場 〒190-1213
■大阪営業所 〒532-0002
■名古屋営業所 〒465-0025

東京都西多摩郡瑞穂町武蔵208
大阪市淀川区東三国5-13-8-303
名古屋市名東区上社3-609-3D

TEL 042-557-2331
TEL 06-6393-8511
TEL 052-709-5400

FAX 042-557-1892
FAX 06-6393-8525
FAX 052-709-5403

JAI Japan Analytical Industry Co., Ltd.

Webで行く展示会

ハイテクEXPO

HITACHI

Inspire the Next

日立ハイテクのオンライン展示会サイト「ハイテクEXPO」がリニューアルオープン！製品やプレゼンテーション、導入事例インタビューなど約250本の動画を掲載。展示会で掲示したパネルも100種類以上とオンラインでの情報発信力を大幅に強化しました。日立ハイテク製品の導入検討、情報収集の際には、ぜひ、アクセスください。
※ご覧いただくためには、簡易登録が必要です。

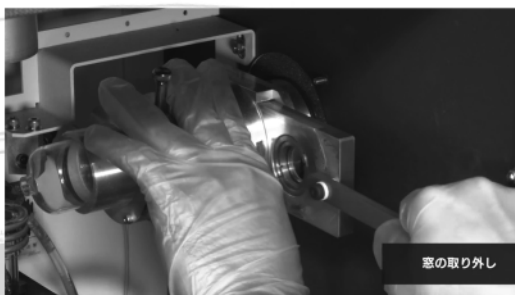


圧倒的な製品情報量を誇るハイテクEXPOの各コンテンツ紹介。

操作性やメンテナンス方法がひと目でわかる「実感動画」

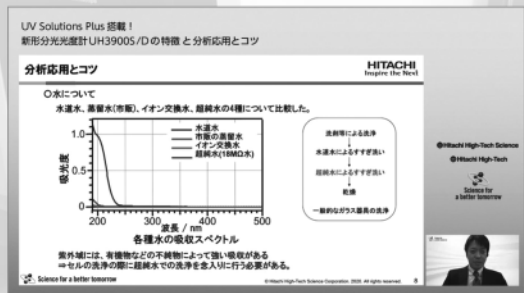


卓上顕微鏡の基本操作

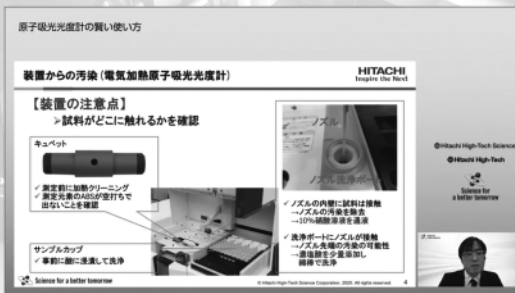


ICP発光分光分析装置の集光系メンテナンス

分析・観察のコツや製品の使い方などを解説「プレゼンテーション動画」

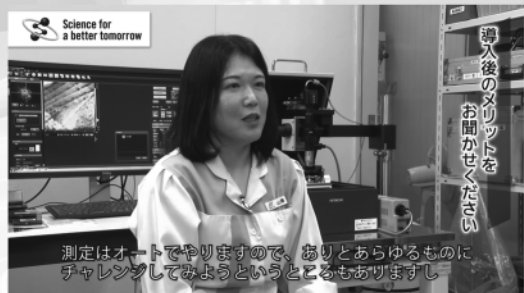


分光光度計の分析応用とコツ



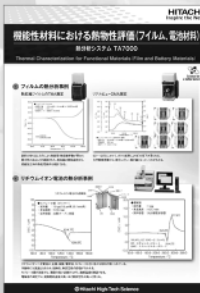
原子吸光度計の賢い使い方

導入メリットを知りたい方は「製品導入事例」



走査型プローブ顕微鏡導入事例

JASIS2020で掲示した製品パネルもご覧いただけます



機能性材料における熱物性評価 (フィルム、電池材料)

オンライン打ち合わせも随時受付中！
お気軽にハイテクEXPOにアクセスし
お申し込みください。

オンライン打ち合わせは簡易登録
不要ですが、所定のフォームより
お申し込みいただけます。



ハイテク EXPO 検索

福島第一原子力発電所事故を契機に 進展する分析化学

1 はじめに

東京電力福島第一原子力発電所（1F）の事故から2021年で10年を迎えようとしている。1F事故直後は、日本分析化学会にも多くの課題が投げかけられ、多くの会員がそれぞれの専門分野や様々な立場で活動を行った経緯がある。これらの課題は、汚染水対策のような事故直後の喫緊の課題やトリチウム分離や高放射線環境下での分析のように10年を経た今でも中々解決に至らない中長期的な課題などに大別されるが、分析化学を始めとする多くの技術者・専門家がこの課題に今なお奮闘している。このミニファイルでは、分析化学の観点からこの10年間に構築されてきた計測技術をごく一部ではあるが紹介したい。

2 放射線計測器の進展

低線量の γ 線を簡便に計測することができるNaI(Tl)シンチレーションカウンターは、計測器を容易に小型化できるためハンディ計測器として利用されてきた。一方

で、1F事故は人々の身近な生活や環境を巻きこむ大規模事故であったため、規模の大きなモノや環境の測定が必要となった。特に、出荷する農作物、居住環境、避難住民に対する測定には大型の装置で素早く簡単に測定する必要があった。また、外部からの放射線を防ぐための遮へい体も必然的に大きくなり、重量も増えるため、その装置開発の難易度が高くなったが、様々な進展が見られた。例えば、コメ全袋検査の自動測定器やホールボディカウンタ（WBC）車もその一例である。現在でもコメ出荷前検査が実施されており、年間検査数950万点（検査期間：2019年8月26日～2020年8月31日）で基準値を超えるものはなかった¹⁾。また、WBC車（図1A）はNaI(Tl)シンチレーションカウンターと自動体表面測定器（ α/β プラスチックシンチレータ）を搭載し、互いの遮蔽体を背面に並べることによってシールド厚を多くしてバックグラウンドを減らす工夫がなされたものである。このWBC車による内部被ばく検査は、延べ34万人以上を測定してきた²⁾。

さらに、空からの広域環境モニタリング技術も大きく進展した（図1B）。1F事故前より航空機サーベイはあったが、300 m以下の低高度からの測定、例えば森林や丘

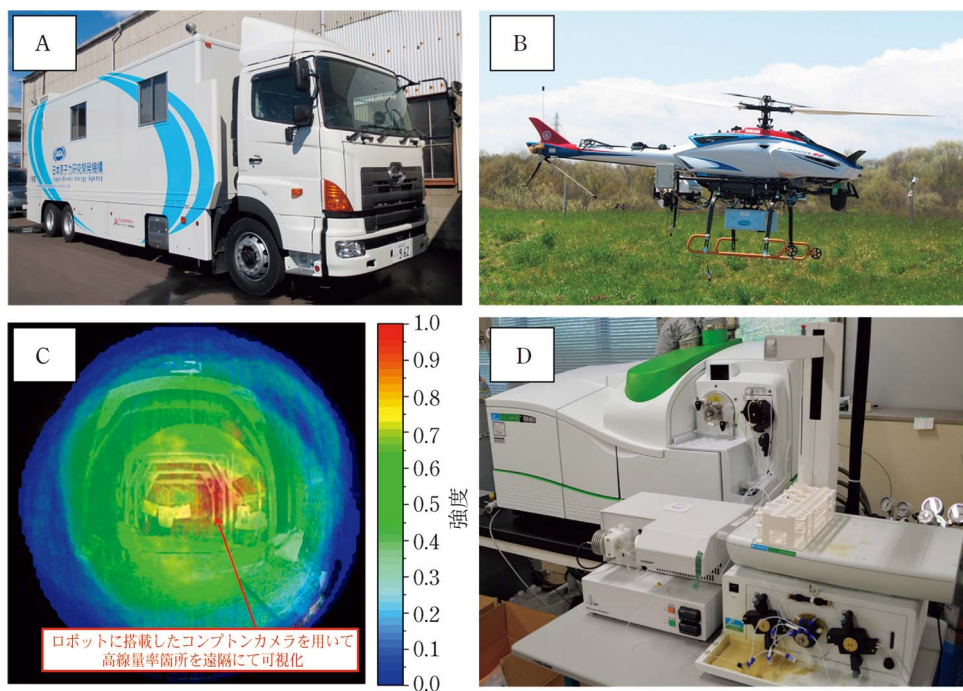


図1 1F事故後に発展した分析技術の一例

写真A：ホールボディカウンタ車の外観，B：無人ヘリコプターサーベイの様子，C：コンプトンカメラによる取得画像，D：誘導結合プラズマ質量分析装置による放射性ストロンチウム90分析システムの外観。（写真A～Cは日本原子力研究開発機構提供）

陵地など無人ヘリコプターやドローンで計測する例はほとんどなかった³⁾⁴⁾。森林や谷や崖では四方からの γ 線を検出器が検出し、正確な放射線マップを作成することが難しかったが、現在では高い精度で作成できるようになっている。

廃炉作業において作業員の被ばく低減や除染計画の効率化のために、放射性物質の分布を遠隔で可視化するコンプトンカメラによる研究も盛んに実施されている(図1C)。散乱体と吸収体の2層の γ 線センサで構成されるこのカメラは、各々のセンサで検知した位置とエネルギーから γ 線の飛来方向を特定して放射性物質の分布を可視化する。従来の装置は数十kgと持ち運びが容易ではなかったが、近年可搬型となり作業員が携行できるようになった⁵⁾。現在では、小型ロボットに搭載して1F原子炉建屋内の遠隔測定として高線量率のエリアでの活用が期待されている⁶⁾。また、巨大な原子炉を測定するために、ミュオンイメージングも実際に活用された。素粒子であるミュオンは、物質との相互作用がほとんど無く高い透過力を有している。他方、ミュオンの散乱角は原子番号に比例しているため、ウランのような重元素で大きくなることを利用して、1Fの炉心状態を解明する手法として利用された⁷⁾。

3 質量分析技術の進展

1F事故以前より、質量分析は有用な放射性核種の分析法として利用されてきた。しかし、放射能を分析するという観点では、半減期と物質量の関係から原理的に半減期1000年以下の核種は、放射線計測による分析の方が有利になる⁸⁾。 β 線放出核種の放射線計測では、 β 線スペクトルが重なり合うため、多くの場合、化学分離などの前処理に時間がかかり迅速分析ができる質量分析に大きな期待が寄せられていた。その一方、1F事故直後の緊迫した現状を回避した数年間で、新たな課題として1F汚染水対策における核種分析の課題が生じた。その中でも純 β 線放出核種(* β 線のみを放出する放射性核種のこと)である ^{90}Sr (半減期28.79年)の放射能分析は1か月程度の期間を必要とするため、それに代わる緊急時の分析手法の開発が国家的急務として位置づけられ、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いた ^{90}Sr 迅速手法(図1D)が開発された⁹⁾。この方法は、Sr選択樹脂による固相抽出とICP-MSに内蔵されたり

アクションセルで干渉除去をフロー系で行う自動分析装置である。 ^{90}Sr に対して $10^8\sim 10^{12}$ 程度共存する同重体(^{90}Zr)を自動で分離して、放射線計測と同等程度の ^{90}Sr を定量できるようになった。このICP-MSによる半減期1000年以下の核種の分析は、他の核種分析への波及効果も大きく、今後、様々な核種が質量分析へと応用されることが期待される。その一例として、微量の試料を直接分析する手法として表面電離型質量分析装置(TIMMS)を用いた新しい分析手法の開発も盛んである^{10)~12)}。試料量を確保するのが難しい試料への適用に適した分析法として今後さらに発展するであろう。その他、 ^{129}I や ^{14}C の分析において加速器質量分析計(AMS)の分析需要も増加し、放射性核種の質量分析が進展することが期待される。

文 献

- 1) Fukushimaの恵み安全対策協議会：放射性物質検査情報 玄米， <https://fukumegu.org/ok/contentsV2/index.html> (2020年9月20日，最終確認)。
- 2) 福島県：ふくしま復興ステーション ホールボディ・カウンタによる内部被ばく検査 検査の結果について(令和2年7月分掲載)， <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-wbc-kensa-kekka.html> (2020年9月20日，最終確認)。
- 3) 米谷雅之， 眞田幸尚：日本原子力学会誌， **57**， 21 (2015)。
- 4) 宮原 要， 飯島和毅， 齋藤公明：地盤工学会誌， **63**， 62 (2015)。
- 5) J. Kataoka, A. Kishimoto, T. Nishiyama, T. Fujita, K. Takeuchi, T. Kato, T. Nakamori, S. Ohsuka, S. Nakamura, M. Hirayanagi, S. Adachi, T. Uchiyama, K. Yamamoto : *Nucl. Instrum. and Meth. A*, **732**, 403 (2013)。
- 6) Y. Sato, Y. Terasaka, W. Utsugi, H. Kikuchi, H. Kiyooka, T. Torii : *J. Nucl. Sci. Technol.*, **56**, 801 (2019)。
- 7) H. Miyadera, K. N. Borozdin, S. J. Greene, Z. Lukić, K. Masuda, E. C. Milner, C. L. Morris, J. O. Perry : *AIP Adv.*, **3**, 052133 (2013)。
- 8) 大塚良仁： *RADIOISOTOPES*, **55**, 651 (2006)。
- 9) Y. Takagai, M. Furukawa, Y. Kameo, K. Suzuki : *Anal. Methods*, **6**, 355 (2014)。
- 10) N. Kavasi, S. K. Sahoo : *Anal. Chem.*, **91**, 2964 (2019)。
- 11) N. Kavasi, S. K. Sahoo, H. Arae, T. Aono, Z. Palacz : *Sci. Rep.*, **9**, 4 (2019)。
- 12) C. Ito, R. Shimode, T. Miyazaki, S. Wakaki, K. Suzuki, Y. Takagai : *Anal. Chem.*, **92**, 16058 (2020)。

福島大学共生システム理工学研究科，
日本原子力研究開発機構 松枝 誠
福島大学共生システム理工学類 高貝慶隆