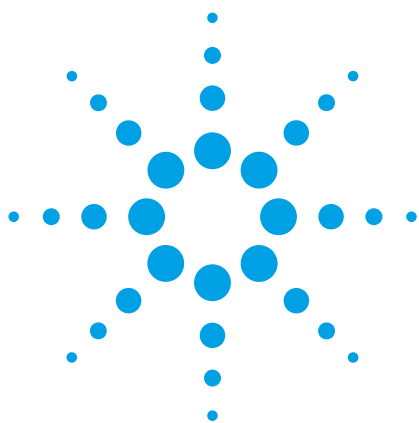
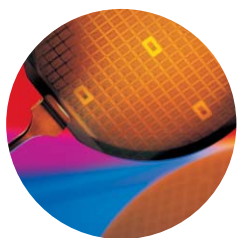




よりシンプルに、より高速に、より正確に  
先進の ICP-MS でラボワークに革新を



## Agilent 7500 Series ICP質量分析装置



Agilent Technologies



## Agilent ICP-MSでラボワークに革新を

微量金属元素分析の主役、ICP-MS。フレームレス原子吸光光度計に勝る分析能力、ICP 発光分析装置を遙かに凌ぐ高感度性能。そして、環境サンプル中の数百ppmレベルのナトリウムなどの主成分とサブppbレベルの元素を、一度に測定できる驚異のダイナミックレンジ。また、半定量分析や同位体比分析も可能です。さらには、この抜群の性能を持つICP-MSと、クロマトグラフやレーザーアブレーションシステムとを結合すると、従来の検出器では得ることのできない高感度な元素情報を得ることができます。

しかし、ICP-MSであれば、すべて同じというわけではありません。Agilent 7500 Seriesは、最高級の性能と、誰もが簡単に分析できる操作性を徹底的に追求し、自動化にも確実に対応する高い信頼性を兼ね備えたICP-MSです。先進のオクタポールリアクションシステム(ORS)、様々なサンプルに対応する各種のサンプル導入部品や周辺装置、そしてお客様を確実にサポートするアプリケーションやアフターサービス - あなたのラボワークに革新をもたらします。

7500 シリーズは 2 モデルをラインアップ。アプリケーションに合わせてお選びください。装置をご導入いただいた後に、アプリケーションの変化や拡大に合わせて、オンサイトでのアップグレードも可能です。

### Agilent 7500cx 様々なルーチン分析に

Agilent 独自の ORS 技術は、ヘリウムモード (コリジョン) を使用し、シンプルな操作性、そして、柔軟で強力な性能をもたらします。7500cx は、従来、困難だったマトリックスを含むサンプルでも ppt レベルの微量分析を実現します。

ヘリウムモードの万能性

- メソッド作成が簡単 - 複雑な最適化の検討が不要。
- より高い生産性 - 分析中のガスモードの切り替えが不要。
- 未知のマトリックスに対するデータ信頼性 - 反応性のあるガスと違い、不活性なヘリウムモードでは、セル内で新たな干渉が形成されず、また、測定元素や内標準元素も反応によって変化しません。
- 干渉補正式が不要。

高マトリックスに対応した設計

- 9 桁に渡るダイナミックレンジ
  - 耐マトリックスの高いサンプル導入系とインタフェース設計により、廃水、土壌、食品、臨床、石油化学、地質関連などの高マトリックス含有サンプルを容易に取り扱うことができます。
  - さらに高いマトリックスの導入を可能にする、HMIオプションも搭載可能です。
- 干渉を抑制し、高速な半定量分析
- マトリックスが未知のサンプルについても、リアクションモードではできなかった高速なフルスキャン半定量分析が可能。
- リアクションモード用のセルガスラインも取り付け可能 (オプション)
- $H_2$  リアクションモード - 1 桁 ppt レベルのセレンの検出が可能となります。
  - Xe リアクションモード - サブ ppb レベルの硫黄の検出が可能となります。



Agilent 7500cx

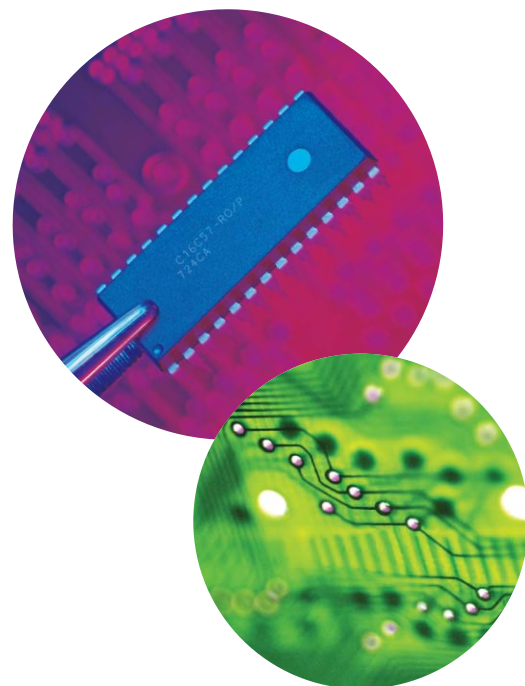
世界の多くのラボが、原子吸光光度計やICP発光分析装置などに替えて、Agilent 7500 Seriesを導入し、高感度で生産性の高い元素分析を行っています。さらにORSの登場により、この傾向はますます加速しています。ORS では、マトリックス干渉から解放され、ICP-MS の適用範囲がますます拡大します。

## 7500 Series は、7500cx と 7500cs の 2 モデル構成 – 幅広いアプリケーションに確実に対応します。

### Agilent 7500cs 究極の半導体分析に

ORSテクノロジーは、半導体分野に革新をもたらします。

- 超高感度による究極の定量下限とORSによるマトリックス干渉の除去を両立し、サンプル中の超微量不純物を確実に分析。
- 硫酸中のS起因の多原子イオン干渉も除去し、TiやZnをその質量数で分析。
- ArO や Ar<sub>2</sub> などの Ar起因の干渉イオンを抑制する水素モード(リアクション)を標準搭載。
- 究極の BEC をもたらす、実績と信頼のクールプラズマも装備。
- NH<sub>3</sub> モード(リアクション)用の第3セルガスライン(オプション) - 高純度塩酸中の超微量バナジウムの測定などに。
- 半導体分析に最適なサンプル導入系とインターフェース設計。
- PFA 製耐フッ酸導入キット(オプション)



I-ASオートサンブラ（オプション）を搭載したAgilent 7500cs

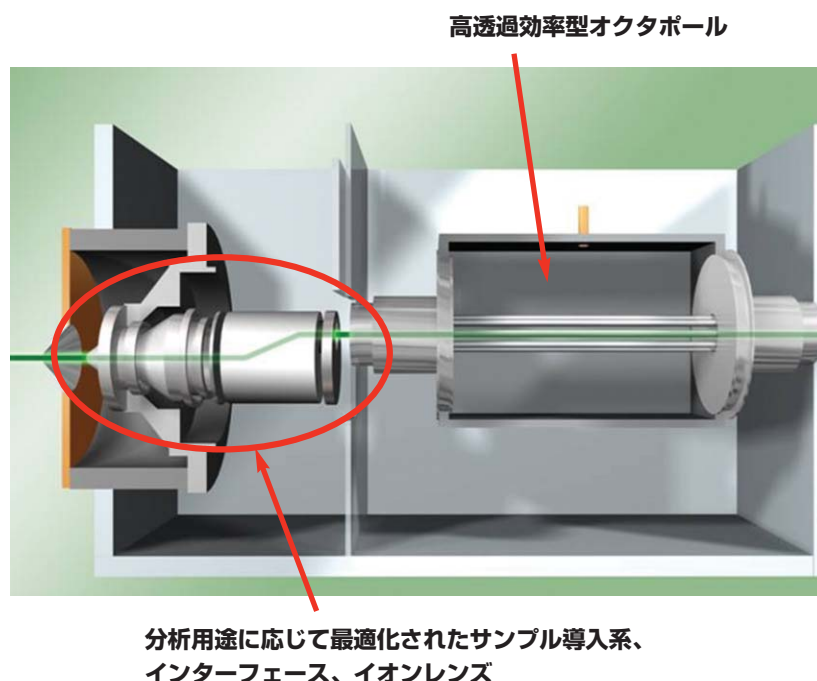


## コリジョン/リアクションセルをルーチン分析に

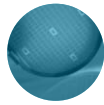
Agilent 7500 Seriesに搭載のオクタポールリアクションシステム(ORS)は、ルーチン分析でその真価を発揮します。ORSなら、複雑、かつ、日々変動する未知のマトリックスサンプルでも、容易にルーチン分析ができます。コリジョン/リアクションを搭載していない従来のICP-MSに慣れ親しんだ方から見ると、ORSの簡単さに驚かれることでしょう。

ORS の場合、元素毎にセルの条件を変えることなく、セルに導入するガスの流量なども一定のままで、多原子イオン干渉を低減します。サンプルに含まれるマトリックスによって、あるいは、測定元素によって、細かくセルの条件を設定する必要がありません。干渉補正式も不要です。

ORS は、7500cx と 7500cs に標準搭載されています。7500a、7500s などの ORS 非搭載モデルをオンサイトでアップグレードすることもできます。なお、7500cx と 7500cs に搭載されている ORS のセルは同じですが、サンプル導入系、インターフェース、イオンレンズが異なり、それぞれのアプリケーションに適した設計になっています。7500cs は、高純度薬品中の極微量不純物分析などに代表される半導体関連アプリケーションなどに、7500cx は、複雑で多種多様な環境サンプル中の微量元素分析などのアプリケーションに最適です。



7500cx と 7500cs モデルに搭載されている ORS の概略図。サンプル導入系/インターフェース/イオンレンズは7500cx及び7500csとで異なりますが、モデル間で互換性があります。また、質量分析部の真空系を破らずに、イオンレンズのメンテナンスが可能です。



## どんな元素でも、どんなマトリックスでも

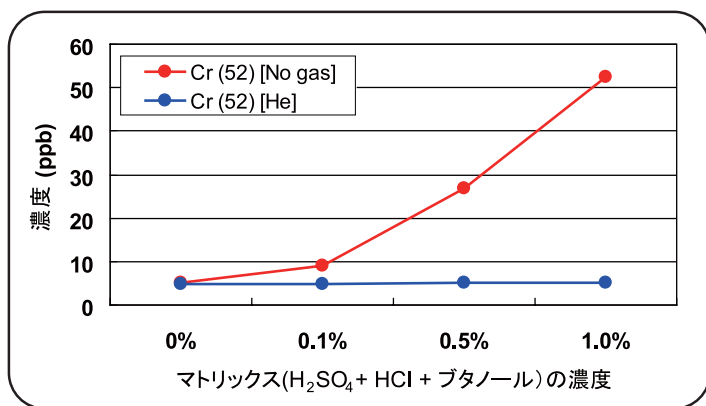
複雑で多様なマトリックスを含むサンプル分析の場合、ORSでは、通常ヘリウムガスによるコリジョンモードを使用します。反応性の高いガスを使用するリアクションモードに比べ、ヘリウムモードでは、セル内で副生成物が生じたり、反応により測定対象元素が変化したりすることはありません。セル内で副生成物が発生しないため、セルをマスフィルタのようにスキャンする必要がなく、メソッドの作成が簡単です。しかも、同一条件で多くの元素を同時に分析することができます。もし、反応性の高いガスを用いると、異なるマトリックス成分、含まれる元素の種類によって、様々なリアクションが起こり、多種の新しい副生成物がセル内で発生してしまいます。これらの未知の反応副生成物が、分析結果に誤差を与えます。

### ヘリウムコリジョンモードで未知サンプルのスクリーニング分析を

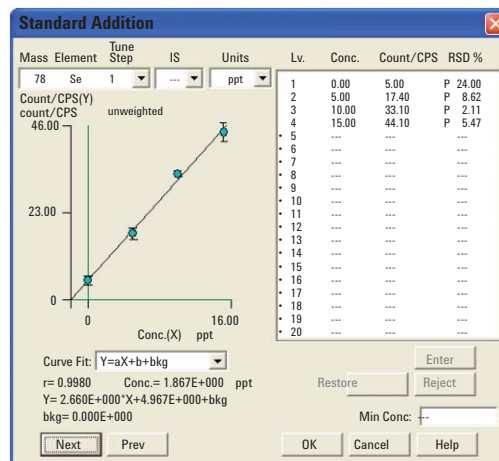
ヘリウムコリジョンモードによる干渉除去の作用は、マトリックスや干渉の種類に依存しません。こうした性質から、ヘリウムモードでは、スクリーニング分析が可能となり、未知のマトリックスサンプルの半定量分析を行うことができます。つまり、マトリックスに起因する分子イオンがヘリウムモードにより抑制された状態で半定量分析できるため、干渉の影響を抑えた、信頼性の高い結果が得られます。干渉補正式はもはや不要です。これにより、簡単に迅速なメソッドの設定を可能にし、分析の生産性を高めます。

### 干渉抑制効果の高いリアクションモード

プラズマに起因する分子イオンを効果的に除去するには、水素モードがあります。例えば、 $^{40}\text{Ca}$ の測定に干渉する $^{40}\text{Ar}$ 、 $^{76}\text{Se}$ や $^{80}\text{Se}$ の測定に干渉する $\text{Ar}_2$ を抑制するには、水素は理想的なリアクションガスです。このようなアルゴン起因の分子イオンの場合、反応速度の極めて速い水素を用いると、干渉成分を効率的に除去できます。一方で、水素は測定対象元素との反応速度が遅いため、その信号減衰は干渉成分に比べて少なく、その結果、微量のCaやSeを高感度で測定することができます。ただし、CaやSeの測定濃度がサブppbレベルであれば、ヘリウムモードも適用できます。その場合、1つのガスモード(ヘリウムモード)で全元素を測定できるため、分析時間を短縮することができます。



マトリックスに起因する干渉を除去するヘリウムモード。各種濃度のマトリックス (~ 1% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HCl + ブタノール) に Cr 5 ppb を添加したときの信号量 (濃度換算) をスタンダードモード (セルにガスを入れない状態 - 赤線) とヘリウムモード (青線) で比較しました。通常、ArC, ClOH, SOが $^{52}\text{Cr}$ に干渉しますが、ヘリウムモードでは、それらが除去されています。このように、サンプル中のマトリックスや濃度が変化しても、ある一定の流量のヘリウムをセルに流すことで、Crの定量を行うことができます。



水素モードにおけるSeの検量線 (標準添加法)。数ppt域で良好な直線性を示し、1.9pptのBECが得られています。Seにはヘリウムモード (コリジョン) も適用できますが、極微量濃度の場合は、水素モード (リアクション) が最適です。



## たゆまめ技術革新

1994 年に 4500 シリーズを発表して以来、ベンチトップデザイン、電子冷却式スプレーチャンバ、クールプラズマ、自動トーチ位置調整機能、軸ずらしイオンレンズ、オクタポールリアクションシステムなど、数々の技術開発を続けています。

7500 シリーズでは、これらの機能をすべて搭載します。お客様が常に最先端を進むために、アジレントは ICP-MS への技術革新を継続します。

### 1 開放されたサンプル導入エリア

- アクセスしやすい構造で、メンテナンスやサンプル導入部品の交換を容易に。
- 高精度な10ローラー型ペリスタルティックポンプをネブライザの近傍に配置し、サンプルの置換や洗浄時間を最小限に。

### 2 温度制御されたスプレーチャンバ

- 電子冷却式スプレーチャンバは、周囲温度変動の影響から守り、妨害となる酸化物イオンの生成も抑制。標準の石英製スプレーチャンバの他に、耐フッ酸性素材のスプレーチャンバもそのまま、取り付け可能。
- 揮発性の有機溶媒の導入にも有効。

### 3 安定したプラズマ

- メンテナンスフリーのソリッドステート型高周波発生装置。高効率を実現する独自設計のデジタル駆動方式採用。
- 27.12MHz の高周波は、より安定性の高い、ロバストなプラズマを生成。これにより、サンプル中のマトリックスを分解し、マトリックスによる妨害や酸化物生成比を低減。
- オートチューンにより、ICP トーチ位置を高精度に自動調整。

### 4 シールドトーチシステム

- シールドトーチシステム (STS) がイオンの運動エネルギーを制御し、高感度化、ORSにおける干渉除去 (エネルギー弁別法) に寄与。
- シールドトーチによるクールプラズマは、有機溶媒も含め、高純度試薬など、半導体アプリケーションにも効果的。

### 5 インターフェースとイオンレンズ

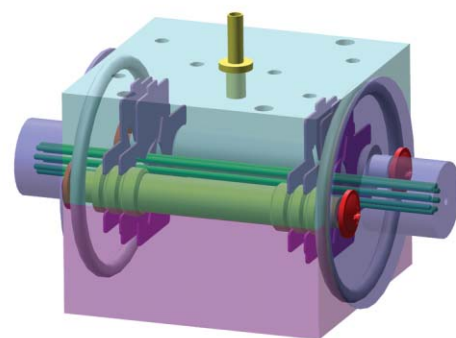
- 全測定質量数領域において高い透過効率を実現する引出電極や軸ずらし型イオンレンズ。
- 7500cx、7500csのイオンレンズはゲート弁の外に配置されているため、プラズマOFF時に真空系を破らずに、メンテナンスが可能。

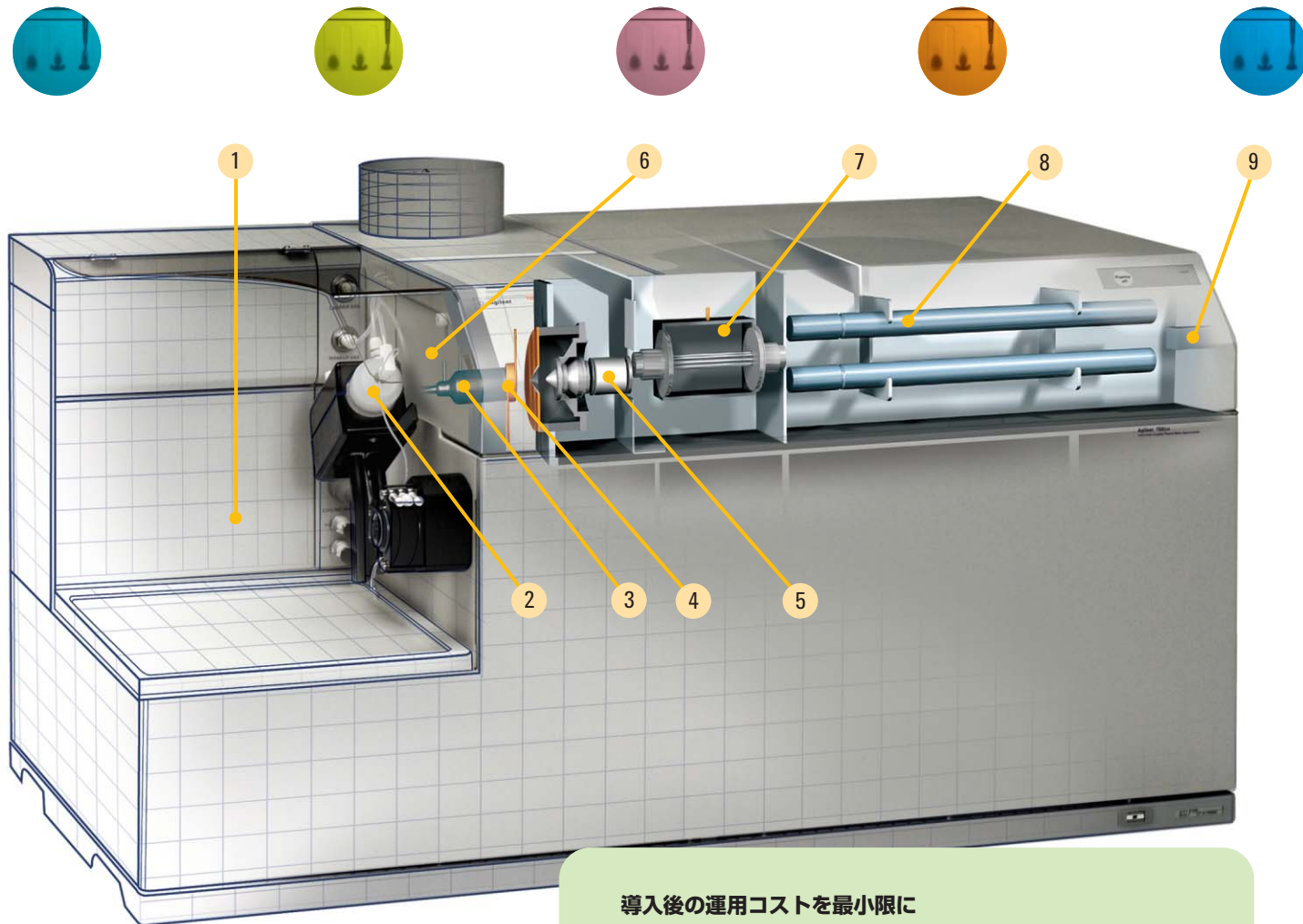
### 6 アクティブマスフローコントロール (AMFC)

- アルゴンガスとリアクションガス (水素・ヘリウム) は、アジレントの開発したマスフローコントローラにより、高精度な制御を実現。

### 7 オクタポールリアクションシステム

- コリジョンまたはリアクションにより、多原子イオン干渉をしっかりと抑制。マトリックスが未知のサンプルに対してはヘリウムモード (コリジョン) が、また、半導体分野の分析や極微量の Se の分析などには水素モード (リアクション) が効果的に作用。





### 8 真空系と質量分析部

- 3MHzの高い駆動周波数と双曲面形状のロッドを備えた四重極マスフィルタが、優れたアバundance感度とピーク形状を実現。
- スプリットフロー型ターボ分子ポンプとロータリポンプ各1台のシンプルな構成。

### 9 先進の検出システム

- パルス/アナログモード同時測定型の検出器搭載。自動的に適切なモードを選択して定量。
- 独自のログアンプにより、9桁の測定レンジを実現。最高測定可能濃度 1,000 ppm 以上。

### 導入後の運用コストを最小限に

Agilent 7500 Seriesは、難しいサンプルを数多く分析することが要求される環境分析ラボにおいても、最高レベルの信頼性を維持し、アップタイムの最大化を図ることができるように設計されています。低い故障率、高いサンプル処理能力を持つ Agilent 7500が大きなメリットをもたらします。

- Agilent 7500 Series ICP-MSは、ISO 9001及びISO 14001認証工場にて製造されています。
- シャーシは耐食性の高いステンレス鋼製です。
- 開発過程において、徹底した衝撃試験、振動試験、温度/湿度試験等を実施。お客様の使用環境での分析性能を確実にします。
- ソリッドステート化による、メンテナンスフリーの高周波発生装置。増幅管など定期交換部品はありません。
- イオンレンズの洗浄/交換が真空を破らずに行え、ダウンタイムを最小限にします。
- 交換時期を事前に知らせる、Early Maintenance Feedback機能搭載のソフトウェア。
- 装置の状態を常にモニターし、異常や警告を随時表示する診断機能。



## 拡がるアプリケーション

アジレントでは、7500 シリーズの生産性を一層高め、応用範囲を拡大するために、様々なアクセサリを用意しています。

### Agilent インテグレートオートサンプラ(I-AS)

I-ASは、超微量域での自動分析を可能にするオートサンプラです。本体のサンプル導入エリア内に装着され、超微量分析や少量サンプルの分析も可能のように設計されています。最大89サンプルまでセットできます。

### ASX-500 シリーズオートサンプラ

最大360サンプルまでセットできる大容量オートサンプラです。

### 耐フッ酸導入キット

本キットには、分析時の汚染のリスクを最小限に抑えた高純度の樹脂製のエンドキャップやスプレーチャンバ、そして、耐フッ酸性のインジェクタ (白金、またはサファイヤ製) を持つトーチが含まれています。

### インテグレートサンプル導入装置(ISIS)

2 台の高精度ポンプと最高 2 つの 6 ポート切換バルブを装備した ISIS は、一定流量でのサンプル導入や自動希釈 (精度管理ソフトウェアと連動)、フローインジェクションなどができます。また、水素化物発生キットを組み合わせると、水素化物の分析も可能となります。

### GC-ICP-MSインターフェース

トランスファーライン部の温度調節が可能なGC-ICP-MS用インターフェースです。最大300℃まで加熱可能で、沸点の高い化合物にも対応できます。

### LCとの接続キット、スペシエーション分析キット

LCとICP-MSを接続するために必要なチューブ、ケーブルやコネクタ類が含まれています。有機系移動相を使用できるように、特殊なトーチも用意しています。ヒ素スペシエーションキットには、分離カラムや分析メソッドを記載した手順書が付属されています。

### レーザーアブレーションシステム

固体サンプルの直接分析には、レーザーアブレーションが最適です。7500 Seriesの超高感度性能と9桁に渡る広いダイナミックレンジを持つ高速デュアルモード検出器は、レーザーアブレーションの特長を最大限に引き出します。



インテグレートオートサンプラ



インテグレート試料導入装置



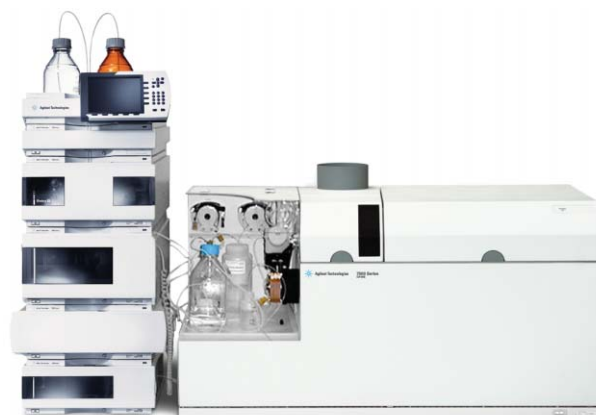
レーザーアブレーション

## 元素スペシエーション 分析の世界へ

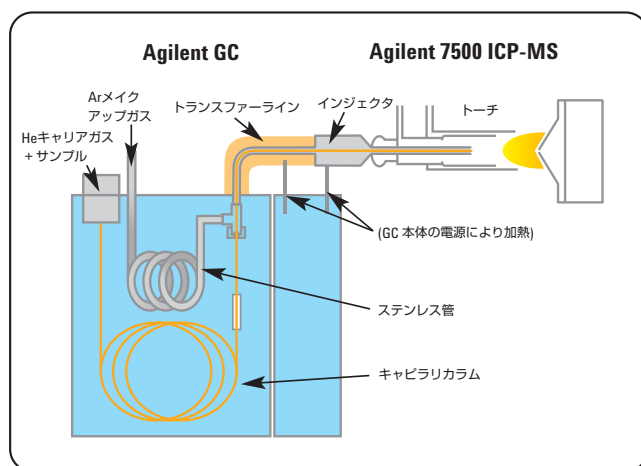
クロマトグラフとICP-MSを結合し、  
元素スペシエーション分析を実現  
します。

環境、生体、食品、薬学、石油化学系  
サンプルの元素分析には、単に元素の  
存在量だけでなく、スペシエーション、  
つまり化学形態別の分析が必須になり  
つつあります。それは、元素の化学形  
態により、生体への毒性や化学的な作  
用が、大きく異なるためです。クロマ  
トグラフをICP-MSに結合したスペシ  
エーション分析システムでは、ICP-  
MSは、元素に選択的な超高感度検出  
器として不可欠なものです。

ICP-MSと共に、ガスクロマトグラフ  
(GC)、液体クロマトグラフ(LC)など、  
クロマトグラフのリーディングカンパ  
ニーとして、アジレントはスペシエー  
ション分析の世界的な急成長を支えて  
います。世界に先駆けてGC-ICP-MSシ  
ステムのインターフェースも発売しま  
した。また、LC との接続キットやヒ  
素スペシエーションキットなどの分析  
ソリューションも用意されています。  
アジレントは、クロマトグラフにおけ  
る長年の経験を融合し、一体化したス  
ペシエーション分析システムを提供致  
します。



Agilent 1200 LC と 7500 ICP-MS



GC-ICP-MSシステム概略図



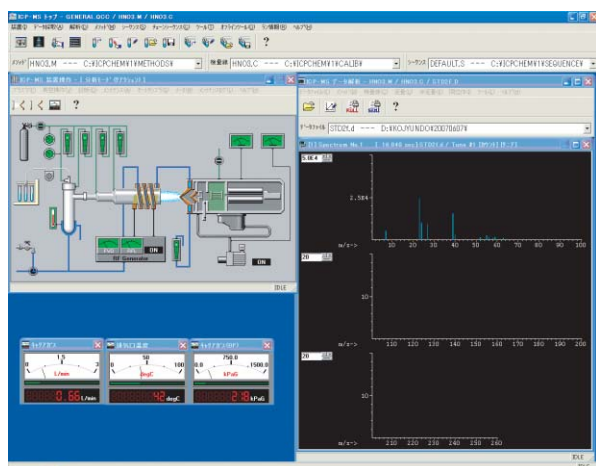
Agilent GC と 7500 ICP-MS

# productivity through automation

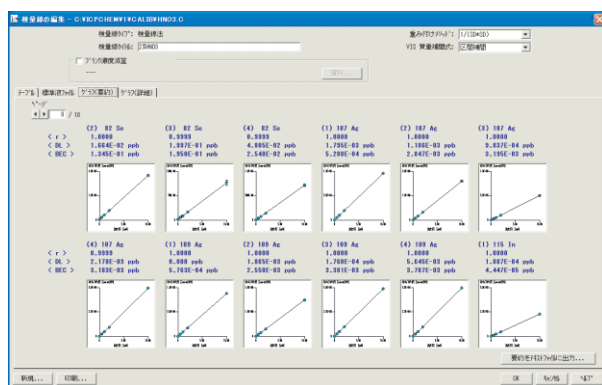


## ICP-MS ケミステーション – 簡単、自在、そして高性能

ICP-MSのケミステーションソフトウェアは、ICP-MSの起動から装置の最適化、そして分析結果等のレポート出力まで、ICP-MSの全操作をコントロールします。使い易さを追求したGUI (グラフィカルユーザーインターフェース)が直感的で簡単な操作を実現します。また、操作がわからないときは、オンラインヘルプへワンクリックでアクセス可能。なお、ソフトウェアは日本語版と英語版があります。



操作のトップ画面では、装置操作からデータ解析まで関連する画面を自在に配置可能



検出下限やBEC、検量線の確認に便利な、一覧表示画面

### シンプルなスタートアップ

7500の操作のスタートは、“ON”ボタンをクリックするだけ。プラズマの点火シーケンスが全自動で実施されます。

### インテリジェントオペレーション

Agilent 7500では、サンプル導入部、プラズマ、イオンレンズ、ORS、質量分析部、検出器などが、全てケミステーションによりコントロールされ、常に最適な装置状態が維持されています。また、オートチューニング機能は、操作者の経験に依存しない一貫した分析を実現します。

### 分析条件の作成を容易にするメソッドウィザード

ウィザードが次々と表示する画面に従って選択していくだけで、EPAメソッド、上水試験方法など一般的な分析メソッドを迅速にセットアップできます。

### 自由自在な測定

7500 シリーズでは、複数のガスモードでサンプルを測定することができます。さらに、マルチチューニング機能により、これらの複数モードの完全自動切換によりデータを採取し、分析結果をひとつにまとめてレポート出力します。

### データ処理と分析結果の出力

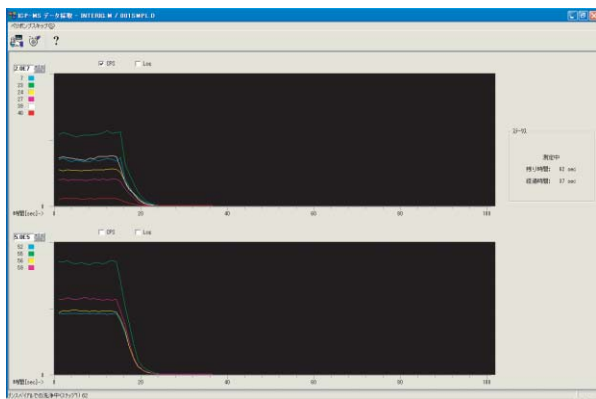
ケミステーションは、測定後の解析も自由自在。内標準元素や適用する検量線、ブランク、そしてレポート形式に至るまで、必要に応じてフレキシブルな変更に対応します。さらに、仮想内標準機能(VIS)では、仮想の内標準を自動計算して適用した解析も可能。また、さらなるカスタマイズを支援するマクロ言語も搭載しています。

### 各種の洗浄機能

先行リンス、および、インテリジェンス機能により、最高のスループットを確実にし、且つ、キャリーオーバーのリスクも排除します。先行リンスは、サンプルチューブまで既に取り込んでいるサンプルを測定に使用することで、測定が終了する前にオートサンプラのプローブをリンスポートに移動させ、測定終了以前に洗浄を開始する機能です。インテリジェントリンスは、キャリーオーバーを継続的にモニターし、必要な場合に限り洗浄時間を延ばすことができます。

### 自動システムシャットダウン

装置の状態を常にモニターし、異常のない安全な稼働を確保し、無人自動分析、そして自動終了することができます。



インテリジェントリンスや先行リンスにより、サンプルスループットが向上します。

メソッドウィザードでは、あらかじめ設定されたメソッドテンプレートにより、代表的なアプリケーションのメソッドを容易に設定できます。

スプレッドシート上でのドラッグ・アンド・ドロップ操作で、任意の書式のカスタムレポートを容易に作成可能です。

## オプションソフトウェア

オプションソフトウェアはケミステーションとシームレスに連結し、新たなアプリケーションや分析ニーズに応じてAgilent 7500 ICP-MSの適用領域を拡大します。

## 精度管理ソフトウェア

Agilent 7500の精度管理ソフトは極めて強力です。分析値の信頼性をリアルタイムでチェックし、必要に応じて、再分析や検量線再作成などの動作を自動実行します。US EPA(米国環境保護局)メソッド200.8や6020をはじめ、日本の上水試験方法など、規定されている分析手順などがあらかじめ組み込まれています。さらに、精度管理項目のカスタマイズもできるため、独自の精度管理プロトコルを作成することもできます。

## クロマトグラム解析ソフトウェア

クロマトグラム解析ソフトウェアは、GCやLC等のクロマトグラフとAgilent 7500 ICP-MSとをシームレスに接続し、真のスペシエーション分析システムのデータ解析を実現します。クロマトグラフで分離された成分をICP-MSで検出して得られたクロマトグラムデータについて、積分、検量線作成、定量を行います。LCやGCのオートサンプラを使用して、ICP-MSと連動した自動分析も可能。また、業界標準のデータフォーマットであるAIAフォーマットやCSV形式でデータをエクスポートすることもでき、その他のデータ解析手法との融合性も抜群です。

## アクセスコントロールソフトウェア

分析値のセキュリティを重視するラボ用に開発された、セキュリティ/ログ履歴管理ソフトウェアです。ケミステーション上で操作できる機能をレベル別に制限したり、ケミステーションへのアクセスを記録したりすることなどができます。

# 万全のアフターサービスと アプリケーションサポート

厳しい設計基準、徹底した品質管理体制の中で製造されている Agilent 7500 Seriesは、きわめて高い信頼性と使いやすさを実現したICP-MSです。万一の場合でも、十分な経験とトレーニングを積んだアプリケーションエンジニアやサービスエンジニアがICP-MSのスペシャリストとして、お客様を確実にサポートします。アジレントでは、様々なサポートオプションを提供してお客様のニーズにお応えします。



## 装置操作トレーニング

据付調整時には、サービスエンジニアが基本的な操作についてご説明します。また、詳細な取扱説明書、充実したオンラインヘルプ、映像で保守点検方法を説明する**メンテナンスビデオDVD**が標準付属されています。さらに、ご要望に応じ、アプリケーションエンジニアが、アプリケーションコンサルタントを実施します。

## Agilent ICP-MSニュースレター

年数回発行されるAgilent ICP-MSニュースレターもまた、有用な情報源です。技術情報、アプリケーション情報、ユーザー様からの記事、操作/サポート/アップグレードに関する製品情報などを掲載しています。

## Agilent ICP-MS Webサイト

Webサイト：

"[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)"では、以下のようなICP-MSに関する各種の最新情報が満載です。

- ICP-MSやその他のアジレント製品についての情報
- アジレント主催のセミナーやユーザーミーティング、インターネット経由のe-セミナーやその他のイベント情報
- アプリケーションノート、テクニカルノート、Agilent ICP-MS Journalニュースレター等
- 様々なテクニカルサポートツール類

## ユーザー登録はこちらで

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)でユーザー登録を受け付けています。登録いただいた場合、新着情報やイベント情報などをお知らせするEメールが配信されます。

## Agilent ICP-MSユーザーフォーラム (英文)

Agilent ICP-MSをお使いの方々は、Agilent ICP-MSユーザーフォーラムへご参加いただけます。ここでは、世界各地のユーザーの皆様の間で、ICP-MSに関する様々な話題についての情報交換をオンラインで行うことができます（登録は[www.agilent.com/chem/icpms](http://www.agilent.com/chem/icpms)にて）。

## さらに詳しくは...

Agilent 7500 Series ICP-MSまたはその他のアジレント製品/サービスの詳細については、弊社Webサイト、または、以下のフリーダイヤルをご利用ください。

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)

お問い合わせは：**0120-477-111**

アジレント・テクノロジー株式会社  
〒192-8510 東京都八王子市高倉町 9-1

標準構成の7500cxでは、水素ガスを使用できません。水素ガスモードを使用するには、水素ガスモードオプションを追加搭載してご利用ください。

Agilent 7500 Series ICP-MSは、ISO 9001及びISO 14001認証工場にて製造されています。

### 輸出上の注意

本製品及び使用に関わる技術は、外国為替および外国貿易法による規制対象品です。日本国外に持ち出す際には日本国政府の許可が必要です。

Microsoft® はMicrosoft Corporationの米国における登録商標です。

本資料に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

©Agilent Technologies, Inc. 2007

Printed in Japan June 20, 2007  
5989-6410JAJP



**Agilent Technologies**