

## ICP-MS による土壌サンプルのルーチン分析

### Agilent 7850 ICP-MS で得られる分析上の知見

#### 分析困難なサンプルに最適なツール

何十年もの間、ラボでの環境サンプルの微量金属の分析（土壌、堆積物、廃棄物のルーチン分析など）には ICP-MS が用いられてきました。ただし、さまざまな濃度の固形分含有量のサンプルを分析する場合は、シンプルなサンプルマトリックスと比べて、サンプル前処理とメソッド作成に時間がかかる場合があります。また高マトリックスサンプルのルーチン分析では、分析時間が長くなると、信号の安定性が低下したり機器のメンテナンスが増えたりする可能性があります。

Agilent 7850 ICP-MS を Agilent ISIS 3 ディスクリットサンプリングシステムおよび SPS 4 オートサンプラと組み合わせて、さまざまな土壌および堆積物分解物を分析しました。Agilent ICP-MS MassHunter ソフトウェア（バージョン 5.1 以降）は、サンプル前処理を最適化し、機器の不要なメンテナンスをなくして、分析困難なサンプルから高品質なデータを得るためのさまざまな機能を備えています。

#### サンプルマトリックスに関する情報の取得

ICP-MS MassHunter ソフトウェアの IntelliQuant 機能には総マトリックス固形分（TMS）のデータが含まれているため、あらゆるサンプルのマトリックスレベルをすぐに評価できます。TMS データによって、メソッド作成や、分析中データまたはポストランデータの確認により貴重な情報を得ることができます。また TMS データは、ルーチンメンテナンスに関する決定事項の通知にも使用できます。IntelliQuant データは周期表ヒートマップとして表示できます。このため、各サンプル中のすべての元素の濃度範囲を視覚的に把握できます (1)。このデータによって予想外の元素の存在を確認し、サンプルの再測定の手間を減らすことができます。

#### サンプル希釈の手間を減らして時間を節約

超高マトリックス導入（UHMI）技術によって分析前のサンプル希釈の必要性を大幅に低減し、エラーの原因となり得る時間のかかる作業をなくしました。UHMI ではアルゴンによってサンプルエアロゾルを希釈します。このためプラズマに到達するサンプルマトリックスが減り、液体希釈が不要になります。サンプルタイプや予想されるマトリックスレベルに応じて、適切な UHMI エアロゾル希釈濃度のプリセットメソッドが選択されます。

## 分析困難なサンプル用の堅牢性の高いメソッド

7850 ICP-MS には、多原子干渉を制御するための ORS<sup>4</sup> コリジョンリアクションセルが搭載されています。さまざまな濃度の固形分含有量の多いサンプルは、ICP-MS での分析が難しい場合があります。変化しやすく予測できないマトリックススペースの多原子干渉が形成されるためです。ORS<sup>4</sup> セルはヘリウム (He) コリジョンモードに最適な設定であり、1 つの標準的なセル条件セット下で、すべての一般的なマトリックススペースの多原子干渉を効果的に軽減します。

He モードのほか、ICP-MS MassHunter の M<sup>2+</sup> 補正機能によって、特定の土壌サンプルタイプで予想外に発生し得る希土類による二価イオン干渉が自動的に補正されます。

## 長期安定性

10 個の土壌および堆積物サンプルを測定するたびに、連続較正確認 (CCV) サンプルを測定しました。すべての CCV の回収率は 10 % 以内 (図 2) でした。つまり 7850 のロバストな低 CeO/Ce プラズマによってマトリックス堆積が大幅に減り、高いマトリックス耐性を実現できることがわかりました。

CCV の結果は、7850 ICP-MS と UHMI の長期的なロバスト性と高いマトリックス耐性を示しています。

## メンテナンススケジュールの最適化

土壌および堆積物分解物のような複雑なサンプルの分析は、ICP-MS のサンプル導入システムでは困難な場合があります。分析性能を最大化し、機器の予定外のダウンタイムを最小限に抑えるには、機器の稼働時間ではなく、測定した溶液数に基づいてルーチンメンテナンス作業のスケジュールを設定することをお勧めします。ユーザーがアーリーメンテナンスフィードバック (EMF) カウンタを設定することも、特定のサンプルタイプのデフォルトカウンタを自動的に生成することもできます (図 3)。ISIS 3 ディスクリットサンプリングシステムによってコーンに到達するサンプルマトリックスが減るため、それらのカウンタの間隔を延ばしたり、サンプル数を増やしたりすることができます。

通常のプレラン性能確認と同様に、サンプルシーケンスの完了後にポストラン確認を実行するようにスケジュールリングできます。この性能確認によって、次回の分析前にコーンのクリーニングなどのルーチンメンテナンス作業を実行する必要があるかどうかを把握できるため、ユーザーがメンテナンスをスケジュールしやすくなります。

ホームページ

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

カスタムコンタクトセンター

0120-477-111

[email\\_japan@agilent.com](mailto:email_japan@agilent.com)

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。本文書に記載の情報、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。

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2020

Printed in Japan, November 12, 2020

5994-2828JAJP

DE.1649537037

Sample Name	TMS (ppm)
River Sediment-A	1071.914
River Sediment-B	2600.848
Estuarian Sediment	2283.137
Soil-A	2141.833
Soil-B	2180.814

図 1. ICP-MS MassHunter の TMS 機能で計算した、5 つの土壌サンプルの総マトリックス固形分データのスクリーンショット

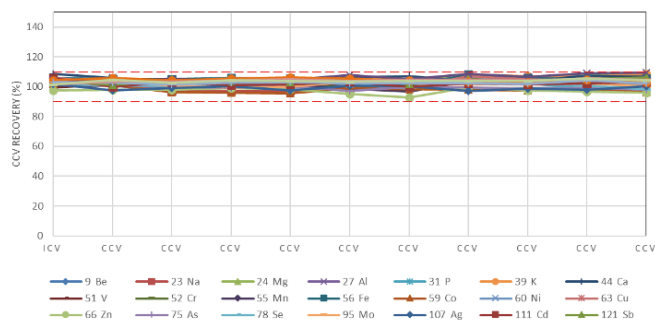


図 2. 8 時間の CCV 安定性。すべての CCV の回収率が 10 % 以内でした。

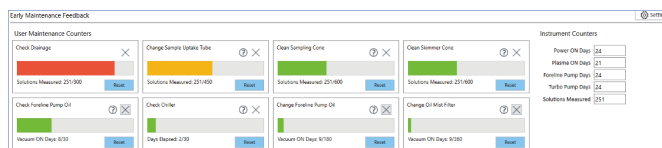


図 3. ICP-MS の最高性能を維持するため、所定のサンプル数の分析後に、インタフェースコーンのクリーニング、ポンプチューブの調整や交換などのメンテナンスに関する通知が EMF から出されます。

## 参考文献

1. ICP-MS 分析をよりスマートにする Agilent IntelliQuant、Agilent 資料、[5994-2796JAJP](https://www.agilent.com/chem/jp/5994-2796JAJP)