

Agilent ICP-MS ジャーナル

2016年5月-第65号

本号の内容

- 2-3 レーザーアブレーション-ICP-MS による 高純度銅中の微量元素の定量分析
- 4-5 CE-ICP-MS によるヒ素およびセレンの同時 スペシエーション
- 名 乳幼児向け米シリアル中の無機ヒ素に対して 米国 FDA が新しい規制値を提案
- 7 ICP-MS MassHunter とアジレントの今までで最高の ソフトウェアメンテナンス契約
- 8 Agilent ICP-MS MassHunter が 「オープンプラットフォーム」に カンファレンス、会議、セミナー、 最新の Agilent ICP-MS 資料





レーザーアブレーション-ICP-MS による高純度銅中の 微量元素の定量分析

杉山尚樹、大森美音子

アジレント・テクノロジー

レーザーアブレーション-ICP-MS (LA-ICP-MS) は、地質物質、セラミック、生体組織、法医学サンプルなどの固体サンプルや粉末サンプルの元素分析に広く利用されています。ところが、正確な定量分析を可能にする固体標準物質がないため、検量線の作成が問題となることがあります。固体分析用の標準の調製は、液体サンプルの場合ほど容易ではありません。また、固体のマトリックスマッチング標準物質を利用できるケースは稀です。アーク/スパーク、グロー放電(GD)発光分析(DES)など確立された分析法には固体標準物質が必要なことから、金属分析などでは、十分に特性解析されたマトリックスマッチング標準物質を入手できるケースもわずかながらあります。

代替手段として、検量線用標準に既存の固体認証標準物質 (CRM) を用いる方法もありますが、これは実際に分析するマトリックスとは組成が異なります。この手法の潜在的な欠点は、アブレーションプロセスにおけるアブレーション効率や元素分別が CRM やサンプルによって変化する可能性があり、これが重大な定量誤差の原因になることです。この記事では、銅の認証標準物質を検量線用標準に用いて高純度銅中の微量元素をLA-ICP-MSで分析し、真度および精度の高い定量データが得られた事例を紹介します。また、この結果をマトリックスの異なる標準物質を用いて得た結果と比較しています。

表 1. LA-LCP-MS の操作パラメータ

ICP-MS のパラメータ	単位	値
RF 出力	W	1550
サンプリング位置	mm	8
キャリアガス流量	L/min	1.15
He (レーザー) ガス流量	L/min	0.8
引き出し電極 1	V	-15
引き出し電極 2	V	-180
KED	V	3
H ₂ セルガス流量	mL/min	3.8
データ取り込みモード		スペクトル
積分時間	s/mass	1
スイープ回数		50
スキャンライン		5
スキャンラインあたりの繰り返し 分析回数		3
LA のパラメータ	単位	値
フルエンス	J/cm ²	3
スポットサイズ	μm	200
スキャンパターン		ライン
スキャン速度	μm/s	10
プレアブレーション		あり
ウォームアップ時間	S	10
オンディレイ時間	S	20

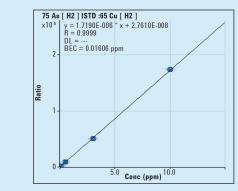
ICP-MS MassHunter の プラグインモジュール

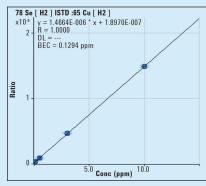
NWR 213 (ESI 社、米国カリフォルニア州) 遠紫外 Nd:YAG レーザーと Agilent 7900 ICP-MS を組み合わせて使用しました。レーザーの波長は 213 nm、パルス継続時間は 4 ns です。 Agilent 7900 ICP-MS は、水素モードで動作させ、ArAr+、ArO+、CuAr+などのアルゴン由来の多原子イオン干渉を除去しました。これらはレーザーアブレーション (ドライブラズマ) では、液体モードで一般的に発生する酸化物干渉と比べても大きな問題となるためです。

ESI 社が開発した MassHunter プラグインソフトウェアを使用して LA システムを ICP-MS MassHunter 4.2 ソフトウェアから直接制御し、完全統合型のサンプル分析を実施しました。スキャンパターンを LA システムで設定して MassHunter にロードし、プラグインソフトウェアを使用して MassHunter で分析を制御しました。LA-ICP-MS システムのチューニングには、NIST 612 (ガラス標準物質)を使用しました。LA-ICP-MS の使用条件を表 1 に示します。

マトリックスマッチング標準による定量

マトリックスマッチング標準として銅標準物質 (COPPERSPEC) を使用し、2 種類の銅 CRM





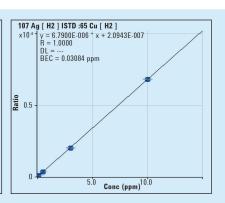


図 1. 銅標準物質を用いた As、Se、Ag の検量線

(BAM-M385 と BAM-M383b) を未知サンプル として分析しました。検量線用の銅標準に は、11 元素がそれぞれ 0.1、0.5、3、および 10 ppm 添加された 4 種類の COPPERSPEC 標準物 質 001、005、030、および 100 を使用しました。 また、LA システム、アブレーション効率、およ び ICP-MS のシグナル抑制/ドリフトを補正する ために、内部標準 (ISTD) として ⁶⁵Cu を使用し ました。図1に示すように、代表的な3元素 (As、Se、および Ag) の検量線は良好な直線性 を示しました。

表 2 は、2 種類の銅 CRM の 11 元素の認証値 と定量結果 (5 回測定 (5 ライン) の平均値 ± 標準偏差)です。測定値は認証値と良好に一 致し、ほぼすべてが CRM の不確かさ (所定の 誤差範囲) 内でした。

また、同じ分析を3日にわたって繰り返したと ころ、高い再現性が得られました。図2は、3 日間の測定について認証値に対する測定値 の回収率を表したものです。BAM-M383b に ついては、この CRM に含まれる微量元素の 濃度が非常に低いため (多くの元素が 1 桁 もしくはサブ mg/kg レベル)、ばらつきが大 きくなっています。ただし、このデータから、 LA-ICP-MS での分析は、一般的な試料では真 度が ±10 % 以内で、固体銅中に mg/kg レベ ルで存在する微量元素の定量分析に適してい ることがわかります。

マトリックスの異なる標準物質による分析

銅のマトリックスマッチング標準を用いると、 銅 CRM 中の微量元素を認証値の ±10 % の 真度で正確に分析できることがわかりました。 ところが、LA-ICP-MS の多くのアプリケーショ

表 2. 2 種類の銅 CRM (BAM-M383b および BAM-M385) に含まれる代表的元素の測定値 (5 回測定の平均値) と 認証値

	BAM-M383b		BAM-M385	
元素	認証値 mg/kg	測定値 mg/kg	認証値 mg/kg	測定値 mg/kg
Fe	3.60 ± 0.60	3.92 ± 0.13	45.4 ± 1.4	43.5 ± 0.1
Ni	1.43 ± 0.18	1.59 ± 0.02	11.9 ± 0.8	12.0 ± 0.1
Zn	9.30 ± 0.40	9.69 ± 0.15	57.9 ± 4.0	61.6 ± 0.4
As	2.80 ± 0.40	3.05 ± 0.16	11.4 ± 0.8	11.7 ± 0.3
Se	1.17 ± 0.28	1.43 ± 0.13	7.20 ± 0.50	7.37 ± 0.64
Ag	10.60 ± 0.40	10.72 ± 0.36	28.6 ± 0.8	29.2 ± 0.4
Sn	0.80 ± 0.40	0.66 ± 0.04	18.0 ± 0.9	17.6 ± 0.5
Sb	1.69 ± 0.16	1.71 ± 0.13	19.9 ± 0.8	20.8 ± 0.6
Те	5.70 ± 0.90	5.94 ± 0.69	10.0 ± 0.4	10.1 ± 0.4
Pb	1.01 ± 0.17	1.03 ± 0.09	11.3 ± 0.5	12.6 ± 0.4
Bi	1.85 ± 0.21	1.98 ± 0.21	5.81 ± 0.17	6.18 ± 0.22

ンでは、濃度既知の標準物質や認証標準物質 がなく、また作成も容易ではありません。こ のような場合も、NIST 612 (ガラス標準物質) など、十分に特性解析された、一般的な市販 の CRM をベースとするマトリックスの異なる 標準物質で対応できる場合があります。

このメソッドの真度を評価するために、NIST 612 をマトリックスの異なる標準物質として用 いて、LA-ICP-MS で、3 つの異なる金属 CRM を分析しました。BAM-M385 (純銅)、CRM-191-2 (ダイナモ鋼) および BAM-310 (98.5 % AI、1 % Mg) をサンプルとして分析し、NIST 612 を 半定量標準として使用し、半定量キャリブレー ションに対して微量元素の濃度を計算しまし た。主な元素の Cu、Fe、AI をそれぞれ BAM-M385、CRM-191-2、BAM 310 の分析で内部標 準として使用しました。NIST 612 をマトリック スの異なる標準物質として用い、金属標準で

得られた結果はほぼすべて認証値の ±50 % の真度に入っていました。

詳細情報

このマトリックスの異なる手法によって達成 できる真度の詳細については、Quantitative analysis of high purity metals using laser ablation coupled to an Agilent 7900 ICP-MS アジレントの アプリケーションノート 2015、5991-6156EN を 参照してください。

サードパーティ製機器向けの MassHunter プ ラグインの作成プロセスを通してサードパー ティの開発者をガイドするアジレントのソフト ウェア開発者向けキットについての詳細は、8 ページを参照してください。

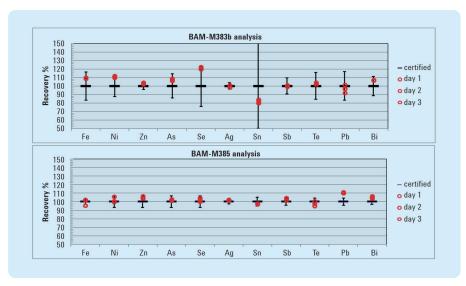


図 2.3 日間の回収率の変動

CE-ICP-MS によるヒ素 およびセレンの同時 スペシエーション

Lihong Liu, Zhaojun Yun, Bin He, **Guibin Jiang**

State Key Laboratory of Environmental Chemistry and Ecotoxicology, Beijing, China

はじめに

ヒ素 (As) は曝露レベルが非常に低くてもヒト に対する毒性や発がん性があることが知られ ています。セレン (Se) は、微量濃度では生態 系にとって必須の元素ですが、高用量では有 毒で、食事性欠乏症 (<40 μg/day) と過剰レベ ル (>400 μg/day) との間の範囲が狭くなってい ます [1]。ヒ素とセレンの毒性は、それぞれの 化学形態と酸化状態によって影響されます。 無機 As 種の亜ヒ酸 (As(III)) およびヒ酸 (As(V)) は、MMA および DMA などのメチル化有機種 よりも高い毒性を示し、最も毒性が高い種は As(III) です。

環境マトリックス中の主な Se 種には、2 種 類の無機種の亜セレン酸 (Se(IV)) とセレン 酸塩 (Se(VI)) およびいくつかのセレノアミ ノ酸 (セレノシステイン (SeCys)、セレノメチ オニン (SeMet)、Se-メチルセレノシステイ ン (MeSeCys)) があり、最も毒性が高い種は Se(IV)です。セレノアミノ酸は無機形態のもの よりも毒性が低いと考えられています。さら に、ヒ素とセレンとの間の拮抗作用が生物系 で解毒作用をもたらすことがわかっています [2、3]。生体サンプル中のこれらの元素のさま ざまな面を理解するために、シンプルで、高 速、高感度なスペシエーションメソッドが必要 です。

キャピラリー電気泳動 (CE) と誘導結合プラズ マ質量分析 (ICP-MS) との組み合わせを、環 境、生体、食品のサンプルに含まれる As 種と Se 種の同時分離および判定のために調査しま した。

他のクロマトグラフィー技術と比べると、CEは 比較的穏やかな分離条件であり、このために 複雑な分子の完全性を保つことができます。 CE はまた、分離効率が高く、必要なサンプル 量が少ないという利点があり、生体サンプル などの使用可能な量が制限されるサンプルの

元素スペシエーションに最適です。さらに、CE は高速な分離と最小のバッファ消費量を実現 しているため、他の分離技術と比べると、ICP-MS に導入される溶媒および塩の量が低減し ます。

CEと検出器としての ICP-MS の組み合わせは、 水溶性サンプルおよびサンプル分解物中の 元素種の測定に、非常に高い選択性、高い感 度、多元素メソッドを提供します。

実験

装置構成

Agilent CE/MS スプレーキットインタフェース (G1607A) を用いて CE/MS エレクトロスプレー スプレーヤーを ICP-MS の低流量スプレーチャ ンバに接続することによって、Agilent HP3D CE を Agilent 7500ce ICP-MS に接続しました。 フューズドシリカキャピラリー (Yongnian Optical Fiber Company、中国、河北省) を使用して、CE 分離を実行しました。時間分析 (TRA) を用い、 m/z 75 および 82 を ⁷⁵As および ⁸²Se でそれぞ れモニタリングし、As と Se を測定しました。 最適化した CE-ICP-MS 操作パラメータを表 1 に示しました。

分析性能

6 種類のヒ素化合物 (AsB、AsC、As(III)、DMA、 MMA、As(V)) と 5 種類のセレン化合物 (SeMet、 MeSeCys、SeCys、Se(IV)、Se(VI)) をCE-ICP-MS で 測定しました。図1に示すように、すべての化

表 1. CE-ICP-MS の操作パラメータ

ICP-MS パラメータ				
プラズマ出力	1550 W			
サンプリング位置	8 mm			
キャリアガス	1.05 L/min			
メイクアップガス	0.10 L/min			
CE パラメータ				
キャピラリー	内径 75 µm × 60 cm			
バッファ	NaH ₂ PO ₄ (6 mM)、H ₃ BO ₃ (9 mM)、pH 9.0			
電圧	25 kV			
温度	25 ° C			
サンプル注入	圧力 50 mbar、10 s			
分析前洗浄	0.1 M NaOH (2 分) 脱イオン水 (2 分) 使用するバッファ (2 分)			
分析後洗浄	0.1 M NaOH (2 分) 脱イオン水 (2 分)			

合物は 10 分以内にベースライン分離しまし た。As 種および Se 種はそれぞれ 5 ~ 200 μg/ L および 10 ~ 400 μg/L の範囲で優れた直線 性を得ました。検出限界 (3 σ 、ピーク高さの 測定値に基づく) は、As の化合物は 0.11 µg/L ~ to 0.37 µg/L、Se の化合物は 1.27 µg/L ~ 2.31 μg/L の範囲でした。Se については、コリジョン リアクションセルの条件を利用して m/z 78 の バックグランドを低減し、より多くの量の 78Se 同位体を測定した場合は、検出限界を大幅に 低減することができます。絶対的な検出限界

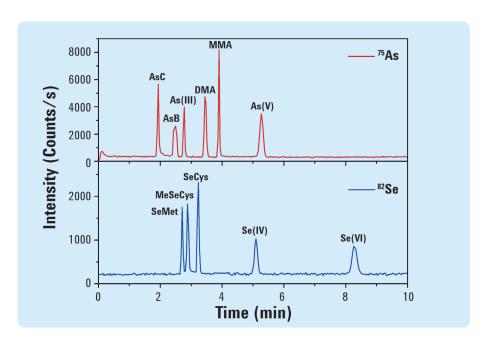


図 1. 濃度が 100 μg/L の6 種類のヒ素種と 200 μg/L の 5 種類のセレン種の代表的なエレクトロフェログラム。

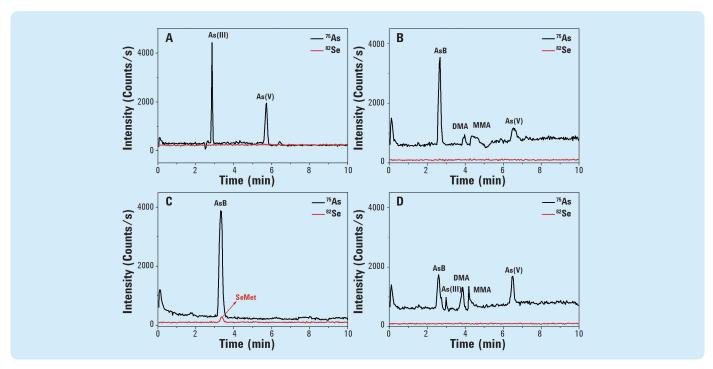


図 2.CE-ICP-MS による次の環境サンブル中のヒ素種とセレン種のエレクトロフェログラム。(A) 地下水-1、(B) DORM-3、(C) 魚-1、(D) 尿サンプル。

(fg) は 72.6 nL サンプル注入をベースとしまし た。メソッドの再現性はマイグレーションタイ ムとピーク面積の相対標準偏差 (RSD、n=6) で 示され、As 化合物では 2.68 % 未満、Se 化合 物では 3.28 % 未満でした。

サンプルとサンプル前処理

2 つの地下水サンプルは山陰県 (中国、山西 省)の掘り抜き井戸から得て、水道水はラボ (中国、北京) で採取しました。 尿サンプルは 山陰県に住むボランティアから採取しました。 2 つの地下水サンプル、水道水サンプル、尿 サンプルは、0.22 μm ナイロンフィルターで ろ過して微粒子を除去しました。分析した魚 のサンプルには、カナダ国立研究機構から入 手した DORM-3 魚タンパク質認証標準物質 (CRM) と魚-1 (遼寧省大連市で採取)、魚-2 (チ ベット高原で採取)が含まれていました。こ れらのサンプルは、脱イオン水中で抽出する 前に凍結乾燥されホモジナイズされました。 CE-ICP-MS で分析する前に、すべての抽出溶 液を、使用するバッファで希釈しました。

サンプル分析

CE-ICP-MS を、水中、尿中、CRM DORM-3 を含 む魚サンプル中の As 種と Se 種のスペシエー ションに使用しました。図2に、サンプルの代 表的なエレクトロフェログラムを示していま

す。地下水サンプルはヒ素汚染の深刻な影響 を受けた地域、山陰県 (中国、山西省) から採 取されたため、図 2A に示すように無機ヒ素が サンプル中の主な種でした。地下水-1 に 100 μg/L でヒ素種を、200 μg/L でセレン種を添加 することによって分析対象物の回収率テスト を実施して優れた回収率を達成しました。

DORM-3 (6.31 ± 0.13 µg/g) 中で測定された各 ヒ素種の合計濃度は、ICP-MS で測定した合 計ヒ素 (6.73 ± 0.13) と認証値 (6.88 ± 0.3 µg/ g) が良好に一致し、信頼性のある測定結果を 得ることができました。セレン化合物は魚-1 サンプルのみで検出されました。添加回収率 テストは、50 μg/L で As 種を 100 μg/L で Se 種 を DORM-3 に添加することによって実施しま した。すべての分析対象物の回収率は、As 種 では 96.2 % \sim 106.3 %、Se 種では 93.7 % \sim 105.8% の範囲でした。

高塩化物マトリックスのサンプルのメソッドを テストするために、尿サンプルを分析しまし た。 高濃度の無機 As 種を含む 5 種類の As 種 が見つかりました。Se 種は検出されませんで した。

As 種と Se 種の添加回収率はそれぞれ 94.9 % ~ 110.2 % および 93.3 % ~ 110.1 % でした。

結論

CE-ICP-MS による 1回の高速分離で、6つのヒ 素種と 5 つのセレン種を一連のサンプルで測 定しました。すべての種を As 種では 0.11 ~ 0.37 μg/L、Se 種では 1.33 ~ 2.31 μg/L の検出 限界で、10 分以内にベースライン分離しまし た。ヒ素種は測定したすべてのサンプルで検 出され、毒性のある高濃度の無機 As (As(III) と As(V) の合計) が汚染された地域から採取され た 2 つの地下水サンプルで検出されました。 同じ地域の住民の尿サンプルからも高濃度の As が検出されました。 測定された Se 種が含ま れていたのは魚-1 サンプルのみでした。

詳細情報

Anal.Chem., 2014, 86 (16), pp 8167-8175

参考文献

- 1. Lenz, M.et al., Environ.Sci. Technol.2012, 46, 11988-94.
- 2. Levander, O. A. Environ. Health. Persp.1977, 19, 159-164.
- 3. Gailer, J. et al, Am. Chem.Soc. 2000, 122, 4637-4639.

乳幼向け米シリアル中の 無機ヒ素に対して米国 FDA が新しい規制値を提案

2016 年 4 月: アメリカ食品医薬品局 (FDA) は 乳幼児向け米シリアル中の無機ヒ素 (iAs) に 対して 100 ppb の最大濃度または「対策レベ ル」を提案しています。これは欧州委員会 (EC) の米中の iAs に関する規制値と一致しますが、 EC 規格は乳児および幼児向けの食品の生 産に使用する米に適用するものです。一方、 FDA が提案した対策レベルは米シリアル食料 品自体に関するものです。FDA テストによっ て、現在は、市場の乳幼児向け米シリアルの 多くが提案された対策レベルを満たしている か、あるいはこれに近い値を示していること がわかっています。

提案された規制値のベース

提案された規制値は、iAs 曝露と妊娠に対する 有害事象と若齢期の神経学的効果との間の 関係を示す科学的研究を分析した、2016 FDA リスク評価に由来しています。このリスク評価 は米および米以外の食品の広範なテスト結果 と乳幼児向け米シリアル中の iAs を削減する 実行可能性の評価とともに検討されました。

FDA は乳幼児向け米シリアルの 76 サンプル に含まれる iAs のレベルを示すデータを公表 しました (表 1)。FDA のデータは、2014 に小 売店から採取した乳幼児向け米シリアルの半 分近く (47%) がすでに提案した対策レベルの 100 ppb iAs を満たしており、3/4 (78 %) 以上が 110 ppb iAs を下回っていました。

表 1. FDA が発表したデータからの抜粋: 乳幼児向け食品中の無機ヒ素

製品カテゴリー: シリアル、 乳幼児用	無機ヒ素の 範囲 (ppb)	サンプル数
*	20.8 ~ 176	76
複数の穀物	22.2 ~ 49.6	6
米以外	3.5 ~ 68.3	30

乳児向け食品中の iAs 源全体を評価するため に、FDA は乳幼児が通常食べる他の食品につ いても 400 以上のサンプルをテストしました。 これによって、すべての米以外の食品中の iAs 濃度が 100 ppb を大きく下回っており、低ヒ素 代替物がバランスの良い食物にするために取 り入れられていることがわかっています。

詳細については次のサイトをご覧ください。

http://www.fda.gov/Food/

FoodbornellInessContaminants/Metals/ ucm319870.htm

スペシエーション測定

iAs のみを測定するには、2 種類の主な形態 の亜ヒ酸 (As(III)) およびヒ酸塩 (As(V)) を相互 に分離する必要があります。有機形態の As には、クロマトグラフィー、通常は FDA で乳幼 児向け食品の iAs レベルの研究に使用される HPLC を使用します。



Agilent 1260 Infinity LC と Agilent 7900 ICP-MS との 組み合わせ

Agilent ICP-MS および ICP-QQQ 機器は Agilent HPLC および GC システムと、最適化された インタフェースによってシームレスに接続 します。組み合わせたシステムは ICP-MS MassHunter ソフトウェアから直接セットアップ して操作でき、完全に統合された制御を可能 にしています。図 1 は、Agilent LC-ICP-MS シス テムを用いて測定した 5 種類の米シリアル中 の iAs クロマトグラムの重ね合わせを示してい ます。

アジレントは多くの先導的な外部研究グルー プとの共同開発も含め、食品や飲料中の iAs の測定のための堅牢で信頼性のあるソリュー ションを長年にわたって提供しています。FDA が新たに提案した規制値および食品汚染に 対して高まる社会的関心のために、食品中の iAs の日常的なモニタリングに対する需要は 高まるものと考えられます。

参考文献:

- · The FDA Elemental Analysis Manual http://www.fda.gov/downloads/ food/foodscienceresearch/
 - laboratorymethods/ucm479987.pdf
- ICP-MS ジャーナルの記事: 食品 および尿の 分析のための高速ヒ素スペシエーション、 5991-6568JAJP
- アプリケーションノート: HPLC-ICP-MS を用いた 乳幼児向け米シリアル中無機ヒ素の スペシエーション分析、5991-2568JAJP
- アプリケーションノート: HPLC-ICP-MS による 精米中のヒ素種 5種の高速測定、5991-5933JAJP
- アプリケーションノート: 食品中のヒ素および セレンの高精度・高感度分析、5991-5860JAJP
- アプリケーションノート: 水素化物発生 ICP-MS に よる米中の無機ヒ素のハイスループット測定、 5991-6055JAJP
- アプリケーション概要: Low-level analysis of inorganic arsenic in apple juice by LC-ICP-MS, 5991-2049FN
- アプリケーションノート: Agilent 8800 トリプル 四重極 ICP-MS を用いた HPLC-ICP-MS による、 リンゴジュース中のヒ素のスペシエーション分析、 5991-0622JAJP

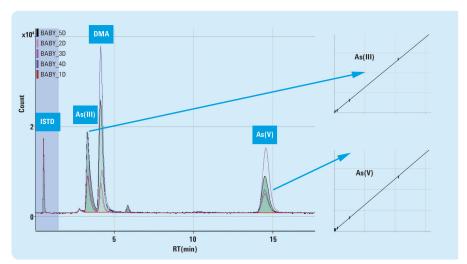


図 1.5 種類の乳幼児向け米シリアル中の As 種を示すクロマトグラムの重ね表示。 アジレントのアプリケーションノート 5991-2568JAJPを参照

ICP-MS MassHunter と アジレントの今までで最高の ソフトウェアメンテナンス契約

Edward Guthrie、ソフトウェアサービス プロダクトマネージャー、 Agilent Technologies、米国



Agilent ICP-MS MassHunter ソフトウェア製品を 購入すると、1年間のアジレントのソフトウェア メンテナンス契約 (SMA) が付属しています。 SMA は 1 年間のサブスクリプションを提供し、 これによりダウンロードまたは媒体による無料 ソフトウェアアップデートおよびアップグレード にアクセスでき、また無制限の電話によるソフ トウェアサポートを利用できます。Agilent SMA 製品は、ICP-MS MassHunter への投資を保護 し、最高レベルでのソフトウェアの実行を維持 し、アジレントのソフトウェアエキスパートの 知識へのアクセスを提供します。SMA は、1年 目の終わりに 1 年ベースで更新することがで きるため、ICP-MS 機器およびソフトウェアの使 用期間を通してコスト効率の高いソフトウェア アップデート管理ができます。

ソフトウェアコストの効率的な管理

Agilent SMA はソフトウェアのアップデートコス トを管理して高価な不測の出費を回避する ための優れた方法です。例えば、ラボや企業 の IT 部門が、以前の Windows リビジョンのサ ポート終了に伴い企業のネットワーク上にあ るすべてのコンピュータで最新のリビジョン へ移行するよう求めることはよくあることで す。この場合、サポートを終了したバージョ ンの Windows で実行するラボの機器はネット ワークから切り離される必要があります。そ の代わりに、Agilent MassHunter ソフトウェアは 常に現行バージョンの Windows に対応して作 成されているので、機器ソフトウェアの現行リ ビジョンへのアップグレードが簡単にでき、機

器を IT 標準に準拠させることができます。ソ フトウェアの不測のアップデート費用は一切 発生しません。ただし、いくつかの非常に古 い機器は最新の MassHunter リビジョンではサ ポートできないためご注意ください。

SMA の有効化

アジレントの SubscribeNet ポータルはウェブ ベースのサービスです。登録済みのソフトウェ アユーザーはソフトウェアおよび SMA ライセ ンス管理をいつでもご利用になれます。

で使用の ICP-MS MassHunter ソフトウェアをア ジレントの SubscribeNet ウェブポータルに登録 すると、1年間SMAが自動的に有効化されま す。登録は迅速、簡単にできます。

1. ICP-MS ソフトウェアパッケージにある認証 コードを確認します。



- 2. 後で参照するために認証コードを保存しま す (図 1 を参照)。
- 3. ICP-MS ソフトウェアパッケージに記載され た説明に従います。あるいは次の Agilent SubscribeNet ポータルに移動します。

https://agilent.subscribenet.com

- 4. 登録済みの Agilent SubscribeNet ユーザーの 方は、ご自分のアカウントにログインするだ けです。
- 5. Agilent SubscribeNet に登録していないユー ザーの方は、ログインページの下部の New User リンクをクリックします。
- 6. Agilent SubscribeNet アカウントにログイン 後、サイドメニューで "Register Software" タ ブを選択します。
- 7. ご自分の認証コードを入力します。

これで Agilent ICP-MS MassHunter ソフトウェア が登録され、SMA が有効になりました。

ICP-MS MassHunter ソフトウェアを購入後、ソフ トウェア登録プロセスが完了していない方は、 遅すぎることはありませんのでご登録くださ い。ソフトウェアの登録認証コードを特定でき ないためにソフトウェアを登録していない場 合は、アジレント担当営業にお問い合わせい ただくと代わりのコードを入手できます。

最新の状態で生産性を最大化

ICP-MS MassHunter ソフトウェアを登録すると、 SMA は有効になっており、ICP-MS MassHunter ソフトウェアのアップデートとアップグレードを ダウンロードまたはメディアリクエストにより すぐにご利用になれます。



図 1.認証コードは安全に保存してください。 製品パッケージからラベルを剥がして機器ハノフト ウェアに付属するソフトウェアの権利証明書に 貼り付けてください。

どちらのサービスも現行の SMA をお持ちの 方は無料で利用できます。SubscribeNet に登 録されているすべてのソフトウェアユーザー の方も、新たに利用できるソフトウェアバー ジョン、バグ修正、セキュリティアップデート、 SMA 契約期限および更新情報に関する自動 電子メール通知を受信するように選択できま す。お持ちの ICP-MS ソフトウェアを最新バー ジョンに維持することで、新しいソフトウェア の機能が提供されるとすぐにアクセスでき、ソ フトウェアおよび機器の最大効率を持続する ことができます。

アジレントのソフトウェアエキスパート へのアクセス

Agilent SMA により ICP-MS MassHunterソフト ウェアのユーザーは、無制限の電話によるソ フトウェアサポートを利用できます。このサー ビスは MassHunter ソフトウェアのエキスパー トへのアクセスを提供し、ソフトウェアに関す る質問の回答をすぐに得ることができます。 エキスパートの支援によりサポートコールお よび機器のダウンタイムが減り、ユーザーは ICP-MS MassHunter ソフトウェアを最大に活用 するための使用方法を学習し、システムの効 率を最大限に維持して、ソフトウェアユーザー は分析結果に焦点を絞ることができます。

アジレントのソフトウェア開発キット (SDK) で、ICP-MS MassHunter が「オープンプラットフォーム」に

アジレントは、業界最高の ICP-MS 機器を開発、デザイン、製造するために努力しています。お客様のアプリケーションは広範にわたっているため、場合によってはアジレントから直接購入できない特別なサンプル導入装置が必要となることもあります。このような特別な機器には、レーザーアブレーションシステム、特別仕様のオートサンプラ、プロセスモニタリングシステム、VPD スキャナなどがあります。

これらの機器は以前から Agilent ICP-MS 機器と組み合わせて使用されきましたが、ある程度のカスタマイズが必要で、多くの場合、個別に 2 つのオペレーティングソフトウェアが必要となっています。

アジレントの目標は、高品質で、需要の高いサードパーティ製のサンプル導入システムを、シンプルでシームレスに ICP-MS MassHunter に統合すること、妥協策の必要性をなくすことです。

この目標のために、ICP-MS MassHunter リビジョン 4.1 以降を「オープンプラットフォーム」ソフトウェアとして作成しました。これにより、サードパーティの開発者はアジレントの周辺機器を統合するのと同じ方法で機器の制御を MassHunter に完全に統合することができます。これをサポートするために、機器用のMassHunter ブラグインの作成プロセス全体を通してサードパーティの開発者をガイドするソフトウェア開発者向けキット (SDK) を作成しました。

また、アジレントは、新たな統合機器プラグインの開発およびテストのプロセスを支援する専用のサポートリソースも提供しています。統合された機器がアジレントの厳しい標準に適合するかを確認するために、アジレントではサードパーティからのすべての提案を注意深く確認し、適切にデザインされ適切に製造されたハードウェアおよびソフトウェアソリューションによって顧客のニーズを満たすと判断した製品のみにライセンスを提供しています。

今までに、7 つの企業に各企業の機器用に MassHunter ブラグインを開発するためのライセンスを提供しており、この進展は励みとなっています。新しい機器の利用が進み、需要が高まってきています。アジレントではユーザーがこれらの機器を使用できるように引き続きサポートしていきます。

本書に記載の情報は予告なく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., 2016 Printed in Japan May 6, 2016 5991-6885JAJP



カンファレンス/会議/セミナー

The 8^{th} Nordic Conference on Plasma Spectrochemistry、6 月 $5\sim8$ 日、ノルウェー、ローエン、www.nordicplasma.com

ASMS、6月 $5\sim9$ 日、米国テキサス州サンアントニオ、www.asms.org/

ゴールドシュミット国際会議、6月26日~7月1日、日本、神奈川、横浜、

http://goldschmidt.info/2016/

インターフェックス、6月29日~7月1日、日本、東京、www.interphex.jp/en/home/

BNASS 2016: The 18th Biennial National Atomic Spectroscopy Symposium、7月4~6日、英国リバプール、

32nd International Conference on Environmental Geochemistry and Health、7月 $4\sim8$ 日、ベルギー、ブルッセル、http://segh-brussels.sciencesconf.org/

13th European Workshop on Laser Ablation、7月 12 \sim 15 日、スロベニア、リュブリャナ、http://ewla2016 ki si/

68th American Association for Clinical Chemistry、7月31日 \sim 8月4日、米国ペンシルベニア州、フィラデルフィア、www.aacc.org/

252nd American Chemical Society National Meeting、8月 $21\sim25$ 日、米国ペンシルベニア州、フィラデルフィア、www.acs.org

JASIS 2016、9月7~9日、日本、千葉、幕張メッセ国際

展示場ホール、www.jasis.jp/en/

TraceSpec 2016、9月4~7日、ポーランド、グダニスク、www.chem.pg.edu.pl/tracespec

34th National MS Conference of China、9 月 9 \sim 13 日、中国、西寧市

www.cmss.org.cn/?action=viewevent&nid=207

Ilmac 2016、9月20~23日、スイス、バーゼル www.ilmac.ch/en-US.aspx

Agilent ICP-MS 関連資料

ICP-MS に関する最新の文献を参照およびダウンロードいただけます。

www.agilent.com/chem/icpms

- ・アプリケーションノート: Accurate analysis of neptunium 237 in a uranium matrix, using the exceptional abundance sensitivity provided by MS/MS on the Agilent 8800 ICP-QQQ 5991-6905EN
- ・アプリケーションノート: Resolution of ¹⁷⁶Yb and ¹⁷⁶Lu interferences on ¹⁷⁶Hf to enable accurate ¹⁷⁶Hf/¹⁷⁷Hf isotope ratio analysis using an Agilent 8800 ICP-QQQ with MS/MS, 5991-6787EN

Agilent ICP-MS ジャーナル編集者

Karen Morton、Agilent Technologies Eメール:icpms@agilent.com

