

お客様インタビュー

金属分析における高い回収率

ICP-OES や MP-AES などのプラズマを使用する分析における Agilent OneNeb シリーズ 2 ネブライザの活用法と、貴金属アプリケーションにおける利点について、オーストラリア メルボルンを拠点とする Siltech PMR 社のラボマネージャである Adam Currie 氏にお話を伺いました。

Siltech 社で行われている ICP-OES アプリケーションについて聞かせてください。

ICP-OES を使用した当社最大のアプリケーションは、顧客から委託された貴金属サンプルの純度の測定です。まず、0.5 ~ 1.0 g の Au、Pt、または Pd サンプルを 10 ~ 20 % の王水中で分解した後、希釈して最終容量を 100 mL にします。この分解液で 30 種類の元素を分析し、検出された元素の濃度を想定値 100 % から差し引いて純度を求めます。当社ではこのように金属の純度を測定していますが、これは貴金属に対して一般的に用いられている手法であり、より低い純度と純度 99.999 % を区別するといったことも可能です。HNO₃ に溶解した銀についても同様の分析を行っています。

3 つ目のアプリケーションは、我々が「あぶり出し」ソリューションと呼んでいるものです。これは試金プロセスの最後に行われるもので、Pt および Pd を含む銀粒を HNO₃ に溶解し、Pt/Pd の含量を分析します。この分析には、Agilent OneNeb シリーズ 2 ネブライザを搭載した Agilent MP-AES を主に使用しています。

これらのアプリケーションにおいて、ネブライザはどの程度重要ですか。

非常に重要です。高塩含量の溶液と硝酸銀溶液とを切り替える際には、クロスオーバーがつきものです。これによって不溶性の塩化銀がサンプルチューブ内に析出し、ネブライザを詰まらせる原因になります。

ガラス製同軸ネブライザから Agilent OneNeb ネブライザに切り替えることで得られた効果について聞かせてください。

ガラス製同軸ネブライザを使い始めたのは、しばらく前のことになります。その後、OneNeb シリーズ 1 ネブライザに移行し、さら

「Agilent OneNeb シリーズ 2 ネブライザは、当社の貴金属アプリケーションにとって非常に重要な要素です。溶液の切り替え時のクロスオーバーによる詰まりを防ぐことができます。」

に現在の Agilent OneNeb シリーズ 2 ネブライザにアップグレードしました。ガラス製同軸ネブライザで見られた最大の問題は、詰まってしまった場合にそれを除去しようとすると、容易に壊れてしまうことでした。OneNeb を使うようになってから、この問題はなくなりました。

ネブライザを検討する際に、どのようなことを重視していますか。

ネブライザを取り外して部品を交換できるというアイデアはいいですね。コストは常につきまとう問題ですが、コンポーネントを個々に交換できれば安く済みます。コンポーネントを取り外して個別に交換できるデマンタブルトーチと同じです。そのすべてを満たしているのが、OneNeb シリーズ 2 ネブライザです。

OneNeb と他のネブライザとの間で、耐久性の差を感じたことはありますか。

Agilent OneNeb シリーズ 2 ネブライザを導入してからそれほど時間は経っていませんが、従来のガラス製同軸ネブライザよりも長持ちするであろうことはすでに予測がついています。



Currie 氏は、メルボルンの RMIT で応用化学の学位を取得した後、貴金属分析の道に進みました。Siltech 社への入社後、同社に貴金属ラボを設立し、現在もその運営にあたっています。Siltech PMR Pty Ltd は、フィルム加工廃棄物の処理および廃棄を専門としています。同社は、オーストラリアでこの種の廃棄物および製品を処理することのできる数少ない完全な認可施設の 1 つです。化学物質の処理の他、銀、金、および白金族金属の生産に関する EPA ライセンスを保有し、ISO14001 に準拠した環境マネジメントシステムを採用しています。

感度と精度の向上

最適なネブライザを選ぶメリット

OneNeb と他の市販ネブライザとの違いについて、オーストラリア メルボルンのアジレント・テクノロジーで分光分析消耗品製品マネージャを務める Eric Vanclay にも詳しく話を聞きました。

Currie 氏から OneNeb の利点をいくつか伺いました。それ以外に、OneNeb を使用することのメリットはありますか。

OneNeb シリーズ 2 ネブライザは、アジレントならではの製品です。Currie 氏に利点をいくつか挙げていただきましたが、その他にも、多くのユーザーが現在使用している従来のガラス製同軸ネブライザにはない利点がたくさんあります。堅牢であること、また高濃度の総溶解固形分を含むサンプルに対する耐性が高くなることに加え、OneNeb では感度および精度も向上します。また、長期にわたる測定安定性にも優れています。もちろん、多くのユーザーにとっての最大の利点は壊れにくいことでしょう。うっかり落としてしまっても、引き続き使用できます。従来のネブライザだったら、すぐに交換しなければならないところです。

OneNeb でこれらのメリットがどのように実現されているのか説明してください。

従来のガラス製同軸ネブライザとは異なり、OneNeb にはフローブラーリングネブライゼーションが採用されており、ネブライザガスとサンプルが十分に攪拌され混合されます。これにより、きわめて細かい液滴で、サイズ分布幅の狭い高密度のエアロゾルが生成されます。液滴のほとんどは直径 10 ミクロン未満です。つまり、より多くのサンプルをプラズマに入れて感度を上げることができます。またサンプルを分解しやすく、精度を上げることができます。あらゆる液体に対応でき、幅広い流量にわたって効率的にエアロゾルを形成できるのも大きな利点です。さらに、サンプルおよびガスの出口と一定径のサンプルキャピラリ間の圧力差がほとんどないため、ネブライザの詰まりは実質的に起こりません。

まだ OneNeb を導入していないユーザーに向けて、ネブライザの選択に関するアドバイスはありますか。

現在使用しているネブライザで求める性能が得られていないなら、他にもオプションはあります。一般に、ガラス製同軸ネブライザは、総溶解固形分 (TDS) 濃度が低～中程度のサンプルで良好

な耐性が得られるように設計されています。溶液中に成分を十分に溶解し、その安定性を確保するために、腐食性の高い酸を含む高濃度の酸や酸混合物を扱うラボには、通常、より大きな粒子や酸混合物にも対応できるネブライザ、すなわち不活性なネブライザが必要です。

分析しようとしているサンプルやそのサンプル前処理プロセスに関する予備知識がほとんどない状況でも、サンプルの分析時にどのような問題が起こり得るのかを予測することは可能です。さらに詳しい情報をご希望の場合は、アジレントの Web サイトで [ICP-OES 用ネブライザセレクションガイド](#) をご覧ください。性能を最大限に高め、詰まりや予定外のダウンタイムのリスクを低減する最適なネブライザを選択する際にご活用ください。

現在も多くのユーザーが従来のガラス製同軸ネブライザを使用していますが、ネブライザの詰まりという問題を克服するためのヒントを紹介してください。

第一に、予防です。サンプル間、特に分析の最後に、ネブライザを洗浄液で十分に洗浄する習慣をつけることをおすすめします。分析前にサンプルをろ過し、ネブライザの詰まりの原因になる大きな粒子を取り除くことも、予防ステップとして有効です。

ネブライザが詰まってしまった場合は、専用のネブライザクリーニングツールを使用するのが最善の解決方法です。アジレントでは、標準的な ICP-OES および ICP-MS 用ガラス製同軸ネブライザに適したクリーニングツールをご用意しています。部品番号は G3266-80020 です。Agilent.com で「ネブライザクリーナ」を検索すれば簡単に見つかります。このクリーニングツールは、ネブライザのクリーニングまたはバックラッシュに定期的にご利用いただけます。

ここで最も重要になるのが、ネブライザのクリーニングや詰まりの除去にクリーニングワイヤや超音波洗浄を使用しないことです。どちらも微細なサンプルキャピラリを傷つけ、ネブライザに修復できない損傷を与えるおそれがあります。



ネブライザの詰まりを簡単に診断するには？

まず、標準条件で機器全体をテストする機器性能テストを実施してください。次に、結果を確認します。感度の低下が見られ、その他の性能指標は正常範囲の場合は、ネブライザの詰まりを疑ってください。ICP-OES用のAgilent ICP ExpertソフトウェアまたはICP-MS用のMassHunterソフトウェアでは、ネブライザテストにより背圧を測定し、ネブライザの状態を確認できます。高い背圧はテストの失敗を意味し、詰まりの可能性を示します。

ネブライザをスプレーチャンバから取り外して目視点検することもできます。ネブライザのガスをオンにして水を送り込み、均一なエアロゾルが形成されるかどうかを確認してください。エアロゾルがほとんど、またはまったく形成されないか、エアロゾルが偏っている場合は、ネブライザが部分的に詰まっている可能性があります。ネブライザを取り外して先端および内部のサンプルキャピラリーの状態を調べ、堆積物や詰まりがないか、先端に損傷や欠けがないか確認してください。このような基本的なトラブルシューティングは、ネブライザの詰まりの問題を特定するうえで役立ちます。

こちらから、さらに詳しいオンデマンドウェビナー「ICP-OES 機器の性能と稼働時間の最大化に役立つ確かなアドバイス (Trusted Advice to Help Maximize your ICP-OES Instrument Performance and Uptime)」(英語)をご視聴いただけます。



Eric Vanclay は、オーストラリアメルボルンのアジレント・テクノロジーで分光分析消耗品製品マーケティングマネージャを務めています。オーストラリアのメルボルンにあるモナッシュ大学を1985年に卒業し、同大学で化学の理学士号を取得しています。1998

年に Varian に入社し、原子吸光製品スペシャリスト、原子吸光製品マネージャ、輸出マーケティングマネージャ、欧州フィールドセールス/アプリケーションスペシャリスト(原子分光分析)、ICP-OES 製品マネージャ、MP-AES 製品マネージャなど数々の役職を歴任しました。アジレント・テクノロジーによる Varian の買収後は、分光分析消耗品製品マーケティングマネージャとして、分光分析消耗品のフィールドセールサポート、顧客サポート、製品開発、およびマーケティングを担当してきました。Eric の幅広い原子分光分析法に関する経験は 30 年以上におよびます。

Agilent OneNeb シリーズ 2 ネブライザの10の特長

1. アプリケーションとネブライザの切り替え時のダウンタイムを解消
2. 不活性: あらゆる溶液に対応
3. 運用コストの削減: ポリマ製のため破損しない
4. 生産性の向上: 検出下限と LOD が改善され、再分析が不要
5. 結果の信頼性: 通常は RSD が 1% 未満
6. スループットの向上: 安定性が高く、長時間の分析に対応
7. ダウンタイムの短縮: 高マトリックスサンプルでも詰まりが最小限に
8. あらゆる ICP-OES に適合
9. 操作が簡単: アダプタやメソッドの変更なしで、従来のガラス製同軸ネブライザの代わりに使用可能
10. 管理コストの削減: 消耗品のあらゆるニーズに対応