

ケーススタディ: 研究者へのトピック提供

より簡単に、より高速に、より正確に アジレントの機器を使用して より効果的な分析メソッドを作成



George L. Donati 博士

講師、化学学部

ウェイクフォレスト大学

米国ノースカロライナ州ウィンストン・セーラム

米国ノースカロライナ州ウィンストン・セーラムにあるウェイクフォレスト大学で、George L. Donati 博士は分析過程の速度と正確さを向上するための方法を研究しています。

Donati 博士が開発した新しい2つのメソッドは、科学者を頻繁に悩ませる、ある問題を解決します。

「分析対象成分の濃度を測定するためには結果を既知の値と比較する必要があります」と Donati 博士は説明します。

正確さを確保するために、分析科学者は、濃度を高めながら5種類または6種類の一連の標準溶液を前処理しなければならないことがあります。これは検量線を作成するためのプロセスですが、とても手間がかかります。検量線を使用するとサンプルに含まれる分析対象成分の量を求めることができます。

しかし、これには落とし穴があります。従来の検量線ではサンプル中の分析対象成分が既知の標準と同じ化学環境にあることを仮定しています。

「しかし、同じであることはほとんどありません。場合によっては化学環境が大きく異なるため、2つを比較すると結果がすっかり間違っていることもあります」と Donati 博士は言います。

Donati 博士の新しいメソッド、標準希釈分析とマルチエネルギーキャリブレーションでは、時間が短縮され、正確さが向上します。

「Agilent 4200 MP-AES 分光分析装置のプラズマ安定性と新しいメソッドを組み合わせることによって、コーヒー、バイオディーゼル、咳止め薬などの複雑なサンプルも数分で分析して信頼性の高い結果を提供する希釈注入の手順を開発できました。

新しいメソッドは、液体サンプルを使用する複数の分析対象成分の同時測定が可能な任意の分析手法において、大幅に分析時間を短縮し精度と正確さを高めます」と Donati 博士は話します。

新たに開発された2つのメソッドはどちらも、実質的に機器を変更することなくルーチンアプリケーションに対応できます。

1つ目のメソッドは次のように機能します。



Agilent Technologies

「8800トリプル四重極 ICP-MS では、低感度のメソッドでは測定できなかった微量濃度のいくつかの必須元素を測定できます」

「基本的に、半分はサンプルで半分は標準から成る溶液を機器に導入します。次に同じチューブ内で、半分はサンプルで半分はブランク (例えば水) から成る別の溶液と混合します。混合すると、サンプルの量は常に同じですが、標準は希釈されます。ここで、データを連続的に収集する場合、最初の 1 秒以内に初期濃度を得ます。この後の 1 秒では、溶液を混合しているため、少し希釈されています。2 秒後には、さらに少し希釈されます。このようにすることで濃度 (結果的には機器のレスポンス) が変化します。濃度の変化および最初の溶液に混合した量がかかることによって、多くの点がある検量線を得ることができます。複数のフラスコを使用して前処理する場合も同じで、溶液とブランクをチューブ内で混合することができます」と Donati 博士は説明します。

2 つ目のメソッドは 1 つ目のメソッドと似ていますが、別のディメンション、波長が関係します。

「従来の方法では、固定波長を用いて分析対象成分の濃度を変え、あるレスポンス (例えば、発光強度) との関係を確認します。マルチエネルギーキャリブレーションでは、濃度は固定にして波長を変えます。半分がサンプルで半分が標準の溶液を分析して、その後、半分がサンプルで半分がブランクの別の溶液を分析します。次に、異なる波長での各溶液のレスポンスをそれぞれ比較します。この関係の傾きと簡単な演算を用いて、サンプル中の分析対象成分の濃度を計算することができます。モニタリングする波長の数を増やすと、測定はより高精度により正確になります」と Donati 博士は説明します。

1 つ目のメソッドと同様に、分析対象成分の環境は溶液間で変化しないため、正確さを大幅に向上させることができます。

別のプロジェクトで、Donati 博士が率いるチームは Agilent 8800 トリプル四重極 ICP-MS の感度の高さを活用して、手の指の爪と足の指の爪のサンプルを分析し、いくつかの重大な疾病と関係するミネラルのアンバランスを特定しようとしています。

「8800 トリプル四重極 ICP-MS はいくつかのシビアな干渉を最小化する優れた機能を有するため、われわれは非常に高い感度の手順を開発して、糖尿病や骨そしょう症などの慢性疾患を早い段階に特定できるようになる可能性があります。8800 トリプル四重極 ICP-MS では、低感度のメソッドでは測定できなかった微量濃度のいくつかの必須元素を測定できます」と Donati 博士は言います。

このプロジェクトのきっかけ:

「私の祖母は糖尿病を患っていました。実際には、祖母は糖尿病と関係する合併症が原因で随分前に亡くなったため、私はその疾病についてほとんど知りませんでした。糖尿病の人の爪と健康な人の爪の見た目は同じではありません。原子分光分析法を使用するようになって以来、『疾病と爪のミネラル構成に関係があるかもしれない』と考えました。毎日糖尿病を治療する医師に尋ねると、『ええ、何らかの関係がありますよ。サンプルを集めれば解明できるかもしれません』と言ってくれました」と Donati 博士は述べます。

世界中の科学者や研究者のニーズを満たすためのアジレントの取り組みについては、www.agilent.com/chem/academia をご覧ください。カスタムコンタクトセンター
0120-477-111

研究目的にのみ使用できます。診断目的では使用できません。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。

