

## ファーストシーケンシャルフレーム AAS を 用いた食品の多元素分析

Agilent 280FS FAAS と SIPS サンプリグシステムによる  
ワークフローの効率化

### AAS 分析の自動化により 100 種類の食品サンプル中の元素を 毎日 9 種類以上測定

国際的な食品の取引はかつてないほど増加しており、食品の品質と安全性を保証するための優れた管理メソッドが求められています。食品分析では、原子吸光分析法（AAS）技術が広く使用されています。フレーム AAS（FAAS）は、さまざまなサンプル中の栄養素を簡単に定量できる、食品のラベル表示と品質管理向けの重要なアプリケーションです。

AA は確立された手法ですが、分析ワークフローを改善するための方法はいくつか存在し、それによりラボは毎日 100 種類もの食品サンプルを正確に分析できるようになります。ファーストシーケンシャル FAAS とサンプリグポンプを使用して、サンプル調製、機器キャリブレーション、およびランプ選択を自動化することにより、エラーを発生させる可能性のある原因を排除し、サンプルスループットを向上させて、コストを削減します。

#### 簡単かつ高速で信頼性の高い食品分析

8 個のランプ（多元素ランプを含む）とアジレントのファーストシーケンシャル（FS）モードを組み合わせた Agilent 280FS AAS に、アジレントのサンプル導入ポンプシステム（SIPS 20）を装着しました。280FS を FS モードで動作させることにより、サンプルを高速で多元素分析することが可能になり、1 回の吸引で 9 種類以上の元素を測定できます。280FS AAS は、Agilent SpectrAA ソフトウェアで完全に制御されます。このソフトウェアは自動化機能によってメソッド作成とサンプル分析を簡略化し、データ品質を向上させます。

この研究では、高純度標準（HPS）の果樹葉の認証標準物質（OL CRM）中の K、Na、Ca、Cu、Mg、Mn、Fe、Ni、および Zn を FAAS で測定しました。

## PROMT による高精度の実現

280FS において SpectrAA ソフトウェアの PROMT 機能を使用することにより、精度を損なうことなく分析時間を短縮できます。分析者が所定の %RSD を設定すると、ソフトウェアが自動的に読み取り時間を最適化します。高濃度元素では、低濃度元素よりも読み取り時間を短くすると、同じ精度を得られます。

## サンプル前処理の自動化によるサンプル再分析の低減

100 種類の食品サンプル中に存在する元素を FAAS で 1 日に 9 種類分析するには、分析者は 9 セットの標準液を調製して、サンプルを希釈し、100 種類のサンプルすべてに対して緩衝液を添加する必要があります。各ステップが汚染とエラーの原因となる可能性があり、分析者の作業時間が長くなります。誤って調製された標準液、希釈や緩衝液の誤った添加などのサンプル前処理エラーによって、すべてのサンプルに対して再測定することが必要になる場合があり、これは貴重なリソースを無駄にして、分析コストを増大させてしまいます。

280FS AAS 用の SIPS 20 アクセサリで、インラインキャリブレーションとサンプル希釈を実施することにより、サンプル分析から多くの手作業を排除できます。また、緩衝液等を自動的に添加することにより、サンプル前処理がさらに簡略化され、試薬消費量が低減されます。

## SIPS による FAAS の生産性の向上

SIPS 20 アクセサリは、最高濃度の標準液をバルク標準液として使用します。次に、SpectrAA ソフトウェアが、複数の希釈係数において標準のインライン希釈をコントロールし、元素ごとに検量線を作成します。結果が範囲外になると自動的に希釈および再測定して、結果をそれぞれの検量範囲内に収めます。これにより、分析者にとって時間のかかる作業が排除されます。

分析者は、FS-FAAS と PROMT および SIPS を使用することにより、他の FAAS メソッドと比較して時間を節約できます (図 1)。表 1 は、OL CRM の測定値と認証値が  $\pm 10\%$  以内で良好な一致を見せていることを示しており、メソッドが高精度であることがわかります。5 種類の各サンプルの後に QC 溶液を測定し、分解食品サンプルを測定することにより、安定性を試験しました。9 種類すべての元素において標準偏差と %RSD が低いことからわかるように、優れた精度と安定性を達成しました (表 2)。

ホームページ

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

カスタマコンタクトセンタ

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. 2021

Printed in Japan, February 24, 2021

5994-3026JAJP

DE44248.8647569444

図 1. OL CRM 中の 9 種類の元素に対する FAAS メソッドの分析時間

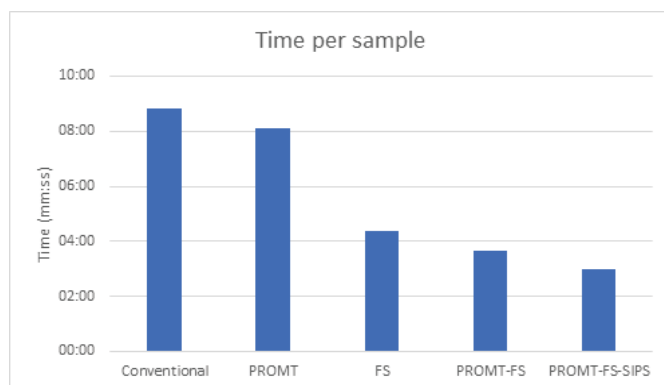


表 1. FS-FAAS により測定した OL CRM 中の元素の回収率

| 元素  | MDL (mg/L) | 濃度測定値 (mg/L) | 認証濃度 (mg/L)        | 回収率 (%) |
|-----|------------|--------------|--------------------|---------|
| K   | 1.45       | 157          | 150                | 105     |
| Na  | 0.00945    | 0.99         | 1.00               | 99      |
| Ca  | 0.165      | 197          | 200                | 99      |
| Cu  | 0.0537     | 0.11         | 0.10               | 110     |
| Mg  | 0.00308    | 59.2         | 60.0               | 99      |
| Mn  | 0.0421     | 1.02         | 1.00               | 102     |
| Fe  | 0.149      | 3.03         | 3.00               | 101     |
| *Ni | 0.0726     | 0.325        | 0.300<br>(スパイクレベル) | 108     |
| Zn  | 0.0136     | 25.7         | 25.0               | 103     |

\* 添加回収率の結果。Ni の認証濃度 0.009 mg/L が MDL 未満であったため。

表 2. 4 時間 19 分にわたる 67 種類の溶液に対する測定値の安定性、再キャリブレーションなし、n = 12

| 元素 | 平均濃度 (mg/L) | 期待濃度 (mg/L) | 回収率 (%) | SD (mg/L) | % RSD |
|----|-------------|-------------|---------|-----------|-------|
| K  | 96.7        | 100         | 97      | 1.25      | 1.3   |
| Na | 30.6        | 30.0        | 102     | 1.39      | 4.5   |
| Ca | 32.1        | 30.0        | 107     | 1.46      | 4.6   |
| Cu | 3.67        | 3.75        | 98      | 0.049     | 1.3   |
| Mg | 51.5        | 50.0        | 103     | 1.41      | 2.7   |
| Mn | 2.48        | 2.50        | 99      | 0.056     | 2.3   |
| Fe | 10.2        | 10.0        | 102     | 0.29      | 2.8   |
| Ni | 6.26        | 6.25        | 100     | 0.12      | 1.9   |
| Zn | 1.24        | 1.25        | 99      | 0.017     | 1.4   |