



## 3 軸ロボット型ダイナミックヘッドスペース(DHS)を用いた2-Step Multi-Volatile Method (MVM)とGC-MSによる発酵食品（パン）中香気成分の網羅分析

### キーワード

ダイナミックヘッドスペース(DHS)、FEDHS、MVM、GC-MS、発酵食品、パン、香気成分、網羅分析、主成分分析

---



## はじめに

Application Note No. AN-J02/2020では、3軸ロボット型ダイナミックヘッドスペース(DHS) GERSTEL DHSの代表的なメソッド、及びMulti-Volatile Method(MVM)によるコーヒー中の香気成分の網羅分析を紹介しました。DHSでは、対象試料、対象成分などの目的に合わせて、吸着剤を充填した捕集管を選択して、メソッド(サンプリング条件の設定)の作成を行います。そして、その最適化においては、以下のような考慮すべき重要な要点があります。

- ① GC-MS分析の妨げとなる試料由来の水分除去
- ② 対象成分の濃縮に適した捕集管の選択
- ③ 揮発性の高い成分が破過しない条件
- ④ 極性成分、及び蒸気圧の低い化合物の捕集管からの加熱脱着効率
- ⑤ 水系試料中の親水性成分、及び蒸気圧の低い化合物の回収率向上

コーヒー中香気成分の分析例では、これらの要点を考慮して、トップノート、ミドルノート、ベースノート、及び親水性/極性成分を網羅するため、3つのメソッド(BXX1、BXX2、FEDHS)による3段階のサンプリングを組合わせたMVM(3-Step MVM)を使用しました。

一方、DHSによる香気分析において、みそ、醤油、アルコール飲料、パンなどに代表される発酵食品が試料となる場合、発酵由来のエタノールの除去も重要な要点となります。発酵食品中のエタノールの除去が不十分だと水分過多の場合と同様に、GC-MS分析におけるピーク形状の悪化、保持時間のシフト、MSの感度低下等が問題となります。

ここでは、エタノール濃度の高い発酵食品のトップノートからミドルノートの分析のために開発したメソッドBXと、MVM条件の最適化を行った2-Step MVMによるパンの香気成分を分析した例を紹介します。GERSTEL DHSシステムを用いた香気成分についてのより詳しい内容は、文献[1-4]、及びApplication Note No. J02/2020をご参照ください。

## 1. GERSTEL ダイナミックヘッドスペース (DHS) システムと、主なメソッド

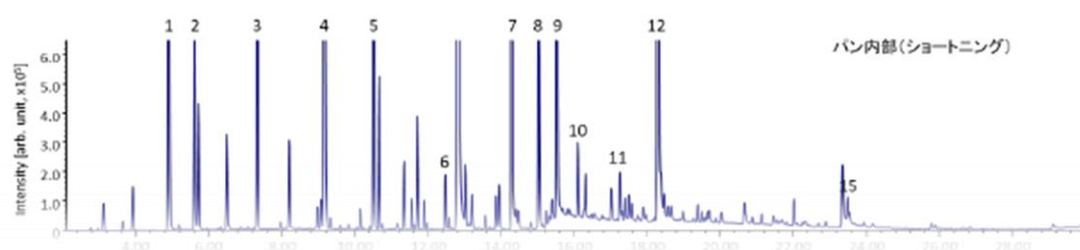
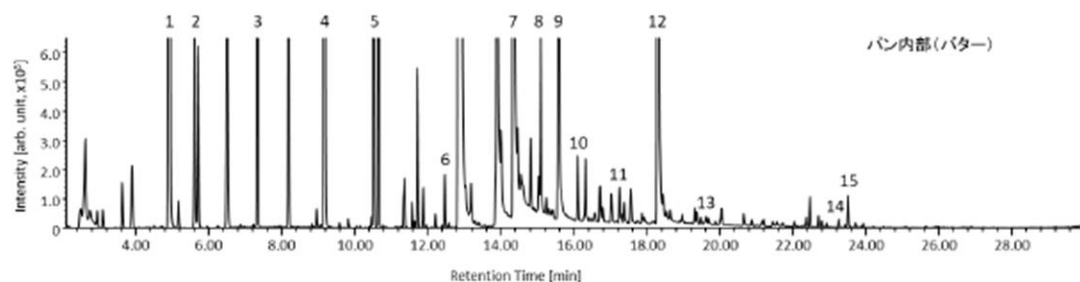
GERSTEL DHSシステム (図-1) は、3軸ロボット型の多機能オートサンプラMPS robotic<sup>PRO</sup>のレール上に設置したDHSモジュール、試料トレイ、捕集管トレイと加熱脱着装置(TDU2)から構成されます。MPS robotic<sup>PRO</sup>のインジェクションユニットは、レール上を任意に移動し、試料バイアルや捕集管を、試料トレイ、DHSモジュール、加熱脱着装置に運ぶことでDHS、及びGC



図-1 GERSTEL DHSシステム

次にバター、及びショートニングを使用したパンの外部と内部について、2-Step MVMにより分析を行いました。図-7にはバターとショートニングを使用して作ったパン内部のTICの比較を示します。バターとショートニングのみを加熱した場合（図-6）と比べると、これら2種類のTICはより類似したものとなっていますが、バターを使ったパン内部には $\delta$ -Nonalactone、 $\delta$ -Dodecalactoneなど乳製品に特徴的な成分の小さなピークが認められます。

各試料中の香気成分のスクリーニングを上述のバター、ショートニングの場合と同様に行った結果、パン内部（バター）で60成分、パン外部（バター）で65成分、パン内部（ショートニング）で60成分、パン外部（ショートニング）で62成分の香気成分を仮同定することができました。



詳細については、**GERSTEL Web展示会**にユーザー登録の上、  
アプリケーションノート AN-J03/2020、及び GERSTEL DHS の  
製品紹介をご覧ください

<https://gerstel.jp/Exhibition/>

