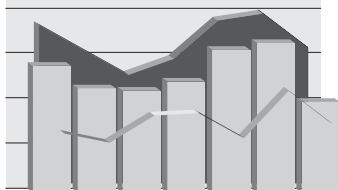


## 分析・計測技術



Rapid Progress in Hardware and Software of Chromatographic Analysis Applicable to "High Throughput"

# ハイスループット対応進む クロマト分析のハード&ソフト

編集部

ここ数年、食品の安全性・品質に対するニーズは高度化し、微量成分分析の機会が急増している。特に96年からのポジティブリスト制度のスタートで、従来の分離分析プラス質量分析装置の需要が活発化。一昨年からカビ毒の規制も変わり、質量分析装置での一斉分析が行われるようになってきている。また義務化が決まった栄養成分表示の動きも、クロマト分析装置の市場には追い風となりそうだ。既にトランス脂肪酸のGCによる分析は表示義務化がささやかれた3年前から始まっており、安全性や有用性に関する成分分析の機会はますます増えるものと思われる。さらに食品業界が大きな期待を寄せる機能性表示の導入の前提になるのが、極微量の機能性成分の分析法確立だ。機能性食品の開発の中でも分析法の確立は大きなテーマとなっており、未知の機能性食品成分の探索からルーチンの分析まで、クロマト装置の活躍の場は広がっている。

応用場面が広がっているクロマト分析装置に対応し、カラム、ソフトウェアの動きも活発化している。本稿では最新のクロマト分離分析装置及び質量分析装置の開発動向を追う。

### シェア拡大するUHPLC

クロマト分離分析が関わる食品関連の試験は、糖・ビタミン・脂肪酸などの栄養成分、アミノ酸・核酸、香気成分などの呈味物質、薬用植物・培養生産物・酵素などの生理活性成分、食品添加物、残留農薬・動物用医薬品などの食品の安全性に関わる微量成分や水質、環境ホルモン分析など多種多様な成分にまたがる。

クロマト分析システムの技術開発の

方向としては、高速・高分離（微量試料対応）・環境対応（溶媒使用量減少化）などが挙げられる。ルーチン分析においては増える検体をいかに短時間で効率よく処理するかが大きな課題となっており、ハイスループット対応システムへのニーズが高まっている。このようなニーズに対応した超高速LC（UHPLC）が、近年のクロマト装置市場を索引している（表1）。

国内HPLCの年間需要は約5,200台（ポンプ台数）とみられ、全体としても年率5%前後の伸びを維持しているが、近年伸びが著しいのはUHPLCで、現在のLC市場の30%弱がUHPLCとみられている。

UHPLCは、従来のLCのシステム耐圧平均40MPaに対して高速に耐える100MPa以上の耐圧性を持ち、充填剤の粒子径が $2\mu\text{m}$ 前後のカラムを利用することが多い。これにより分析時間を従来の1/10以下に短縮しながら、高分離を実現している。高速分離により、時間の短縮と同時に溶媒使用量も減らすことができる。HPLC装置の開発は高速・高分離でMSへの接続を容易にするUHPLCへ移行しつつあり、高耐圧システムに対応したカラムの動きも活発になりつつある。

各社のUHPLC上位機種は表1のとおり。

島津製作所では高速高分離に加え、一般のコンベンショナルな使い方から、より高感度な分析への対応、多検体への対応などフレキシブルなシステム設計を可能にした「Nexera X2シリーズ」を昨秋から紹介している。

システム耐圧130MPaのUHPLC「Nexera」は製品の開発フェーズから品質管理に至るまでの幅広い分析目的に応じて、検出器、カラムオープン、オートサンプラー、送液ユニットの組み合わせが自由に選べるようになってきている。

代表的なラインアップとしては、ミキサとカラムの自動切り替えにより、UHPLCとコンベンショナル分析を1システムで可能にした「UHPLC/LCシステム」、新たな分離機能とダイナミックレンジ拡張機能を持つフォトダイオードアレイ検出器搭載の「SRシステム」、コンベンショナルLCからのメソッド移管が容易な4液グラジエントユニット搭載の「Quaternaryシステム」、多検体のハイスループットに最適なLC/MSフロントエンド用「MPシステム」、最大96種類の移動相とカラムの組み合わせによる自動メソッド開発が可能な「Method Scoutingシステム」などが揃えられている。

UHPLCからコンベンショナル分析を1システムで完全にこなし、かつ高感度分析を可能にしたNexera X2

表1 各社のUHPLC上位機種

メーカー	装置名または型式	システム耐圧	カラム充填剤粒径
アジレント・テクノロジー	Agilent 1290 Infinity LC	120MPa	1.8 $\mu\text{m}$
サーモフィsherサイエンティフィック	Accela	100MPa	1.9 $\mu\text{m}$
島津製作所	Nexera X2シリーズ	130MPa	1.7 $\mu\text{m}$
日本ウォーターズ	Ultra Performance LC	100MPa	1.7 $\mu\text{m}$
日本分光	X(Extream)-LC シリーズ	100MPa	2 $\mu\text{m}$
パーキンエルマー・ジャパン	FX-15	125MPa	1.9 $\mu\text{m}$
日立ハイテクノロジーズ	ChromasterUltra Rs	140MPa	1.9 $\mu\text{m}$