C10G-0078E

SHIMADZU
Excellence in Science

島津のトータルサポート

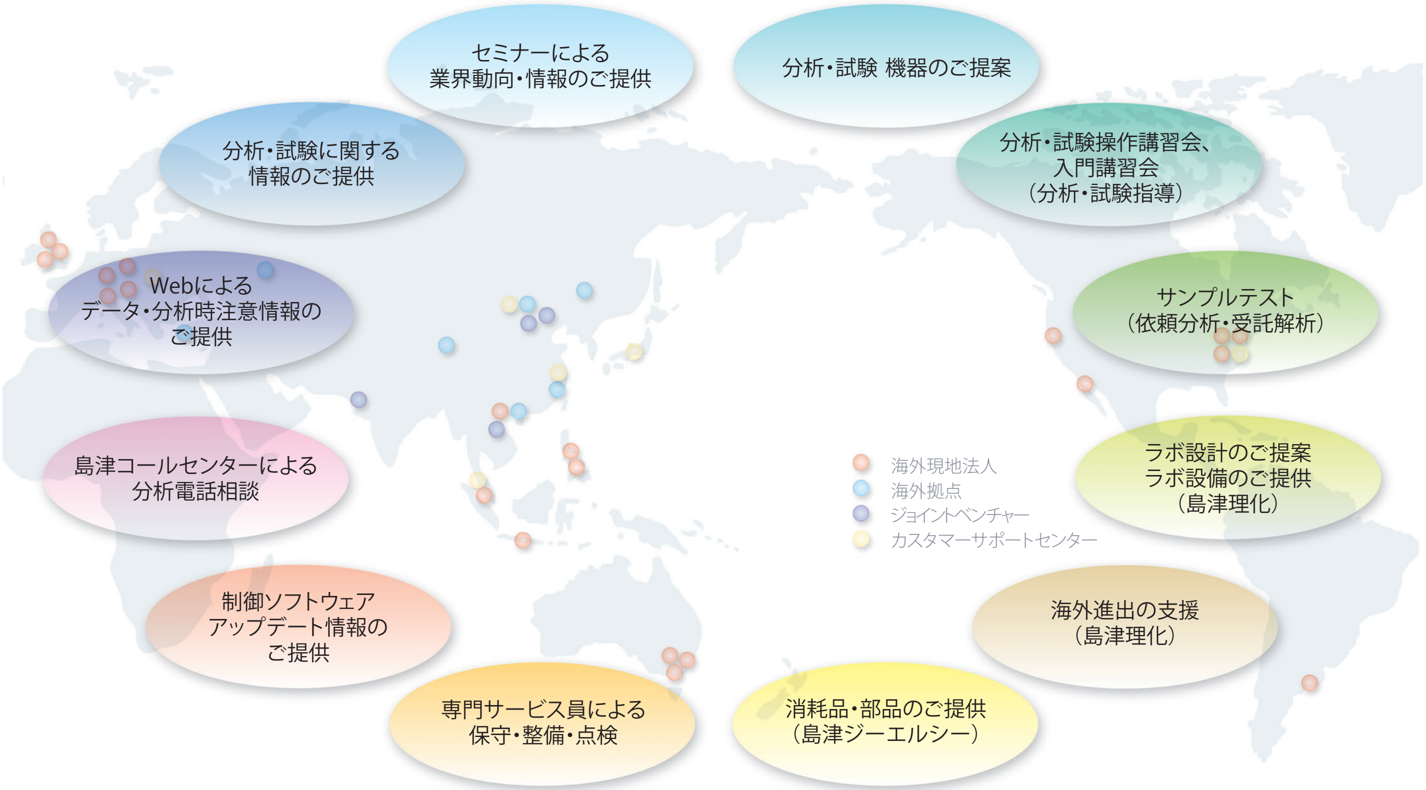
Analytical and Testing Instruments for Food Safety

食の安全・安心のための分析・評価機器

島津の「食の安全・安心」に関する
トータルサポート

私たちは、総合分析機器メーカーとして、常に変化する様々なニーズに対して、機器・新技術の開発、サポート体制の充実など、柔軟な姿勢でお応えいたします。

分析・試験装置のご提供はもちろん、各種情報提供や講習会による教育指導、機器の維持管理等、トータルでのサポートを実施します。また、分析・試験室設置に関しては、ラボ設計および大型機器から実験用ガラス器具にいたる設備のご提供まで対応します。さらに海外へ進出される皆さまには、設備類の調達・現地据付・保守管理にいたるすべてを支援します。



Contents

04 残留農薬分析
06 かび毒分析
07 動物用医薬品分析
08 食品添加物分析
09 有害金属分析
10 異物の検査・解析
11 異臭分析
12 アレルゲンの分析
13 産地・種別の判定
14 微生物の検出・同定
15 包装材の欠陥防止

残留農薬分析

現在世界では1,000を超える農薬が使用されており、輸入食品には国内で禁止されている農薬が使用されていることもあり、食品中の残留農薬の分析には、迅速かつ高感度な多成分の一斉スクリーニング分析が求められています。当社は高感度と高速性能を兼ね備えたGC-MSおよびLC-MSと、Ready to Useの分析メソッドやデータ解析ソフトウェアなどの提供により、残留農薬分析をサポートします。

ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）

ガスクロマトグラフ質量分析計
GCMS-TQ8040

GC/MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）とは

ガスクロマトグラフ（GC）と質量分析計（MS;マス）が一体化した分析装置です。試料をGC部のカラムと呼ばれる細い分離管に通すことで、化合物を分離して複数のピークとして溶出させます。MS部では質量スペクトルを測定することにより、その分離されたピークがどのような化合物であるか（定性）を見極めることができます。そしてピークの面積を標準物質と比較することにより定量を行うことができます。GC-MS/MSによるMRM測定を用いれば2段階の質量分離を行うため、従来のスキャンやSIMでは分離できない成分も分離して検出することが可能です。

特　長

- 優れた生産性
  従来困難であった400成分の一斉分析が可能となります。スループットを著しく向上し、メンテナンスコストも削減します。
- メソッド作成をサポート
  農薬約530成分を登録したSmart Peticides Databaseを使用いただくことにより、簡単な操作でMRMメソッドの作成が可能です。
- 高感度・高速性能
  高感度イオン源、UFsweeper、ASSP　による高速スキャン、高速MRM、OFF-AXISイオン光学系によって高感度・高速分析を可能にします。

定量分析用データベースソフトウェア
Smart Pesticides Database Ver. 2

食品中残留農薬分析用のMRM、SIMモードのメソッド作成をサポートするデータベースソフトウェアです。食品中の残留農薬分析には、選択性の高いMRM分析が有効です。MRM分析にはトランジションの設定が必要ですが、Smart Pesticides Database には530成分のトランジションが登録されており、煩雑な設定作業を行うことなく分析を始めていただけます。

メソッドファイル	測定	登録成分数
農薬	SIM/MRM	530

※内部標準物質33 成分を含む

特　長

- GC-MS（/MS）による残留農薬530成分の分析をサポート
  国内外で使用されている農薬530成分の保持指標、トランジション、イオン情報が登録されています。MRM、SIMモードの多成分一斉分析に最適な測定プログラムを自動で作成できます。
- 多様なニーズに対応した分析条件を提供
  多成分の高速一斉分析に対応しています。極性の異なる複数のカラムの保持指標が登録されているため、夾雑物のピークとの分離など、用途に応じたメソッドの選択が可能です。
- 認証標準物質、前処理キット、消耗品を含めたトータルソリューション
  データベースは推奨の認証標準物質、前処理キット、カラム、インサートライナーと組み合わせてご使用いただくことにより、精度の高い農薬分析を実現します。

スクリーニング分析用データベースソフトウェア
Quick-DB
GC/MS残留農薬分析用データベース Ver.2

農薬分析において、標準試料の管理や定量分析メソッドの作成には多大なコストが生じます。本データベースに含まれるメソッドファイルには、農薬サロゲートを内部標準物質とした検量線を含む全491成分の化合物情報および最適化された分析条件が登録されており、煩雑な作業を行うことなく定量分析を始めていただくことができます。

メソッドファイル	測定	登録成分数
農薬	Scan/SIM	474
	MRM	491

※内部標準物質19 成分を含む

特　長

- 標準試料を使用しない定量分析
  多成分一斉分析に適したScan/SIM、MRM 分析条件および農薬サロゲートを内部標準物質として作成した検量線情報があらかじめ登録されています。標準試料がなくても保持時間自動修正機能で正確なピーク同定と、精度の高い定量分析を実現します。
- QA/QC 機能をさらに充実
  本データベースには農薬サロゲートを用いたQA/QCメソッドが用意されています。QA/QC用の別の試料を用意する必要がなく、実試料分析に使用する農薬サロゲート混合溶液を分析するだけで、メンテナンス項目が分かり、装置の精度管理作業を支援します。

液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS）

高速液体クロマトグラフ質量分析計
LCMS-8060

LC/MS（液体クロマトグラフ質量分析計）とは

液体クロマトグラフ（LC）と質量分析計（MS;マス）が一体化した分析装置です。試料をLC部のカラムと呼ばれる分離管に通すことで、化合物を分離して複数のピークとして出現させます。MS部では質量スペクトルを測定することにより、その分離されたピークがどのような分子量であるかを確認することができます。そしてピークの面積を標準物質と比較することにより定量を行うことができます。GCMSでは不得意な成分である難揮発性あるいは熱不安定な化合物の分析が可能です。

特　長

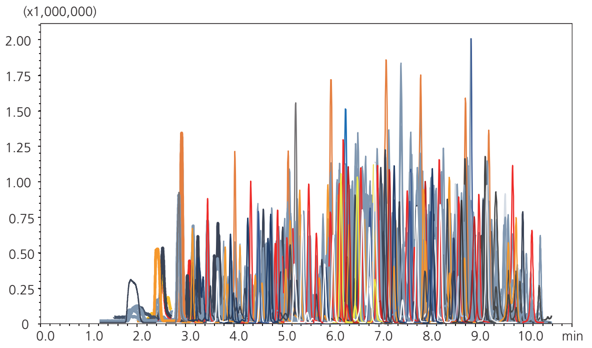
- 高感度
  イオンサンプリング効率の向上により、レセルピン1 pgでS/N 180,000 という世界最高レベルの検出感度を実現しました。夾雑物の多い食品試料からの微量成分分析に最適です。
- 超高速性能
  5 msec の超高速正負イオン化切替、30,000 u/sec の超高速スキャン、555 ch/sec の超高速MRM　の超高速分析性能は、迅速かつ信頼性の高い多成分の一斉分析を実現します。
- 高い堅牢性、メンテナンス性
  汚れに強いインターフェース、堅牢性とメンテナンス性を重視した装置設計により前処理を簡略化した試料の連続分析といった過酷な条件下でも安定した結果が得られると共に、装置のダウンタイムを最小化します。

定量分析用データベースソフトウェア
LC/MS/MSメソッドパッケージ　残留農薬 Ver. 3

厚生労働省の定める「LC/MSによる農薬等の一斉試験法」の別表に掲載の農薬成分を網羅した508成分の一斉分析メソッド、646成分を10.5分で検出する超高速メソッドなど、国内外で使用される836成分のMRM条件が収載されたデータベースソフトウェアです。煩雑な分析条件の設定作業を行うことなく分析を始めていただけます。

特　長

- LC-MS の分析対象成分を広くカバー
  ポジティブリスト制度において、LC-MSの分析対象となる農薬成分の分析条件、化合物情報が広くカバーされています。
- Ready to Use Method をご提供します
  分離条件の検討や各化合物に対するMSパラメータの最適化などの煩雑な作業を実施することなく分析をはじめることができ、効率よく多成分一斉分析を実施いただけます。
- カスタマイズも簡単
  メソッドパッケージに含まれる成分から簡単に成分の追加、削除が可能、用途に合わせて最適なメソッドが作成できます。



ミント抽出物中の 646 農薬の一斉分析

メソッドファイル	測定	登録成分数
農薬	MRM	836

GC/MS、LC/MS/MS用 多検体定量支援ソフトウェア
LabSolutions Insight

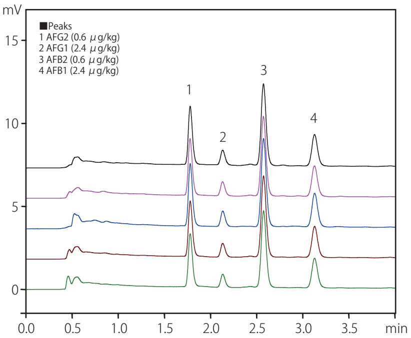
LabSolutions Insightは、多検体データの解析スループットを向上するための機能を搭載した定量支援ソフトウェアです。各試料の定量結果とクロマトグラムを一括して表示できるほか、基準値を超えた結果を色分けして表示して定量結果を明瞭化する機能も搭載し、データ解析にかかる時間を大幅に短縮することができます。

かび毒分析

アフラトキシン、デオキシニバレノール、パツリン、フモニシンなど300種以上のかび毒が知られています。
これらの分析にはHPLCやLC/MSが用いられ、複種のかび毒の一斉スクリーニング分析も実施されています。

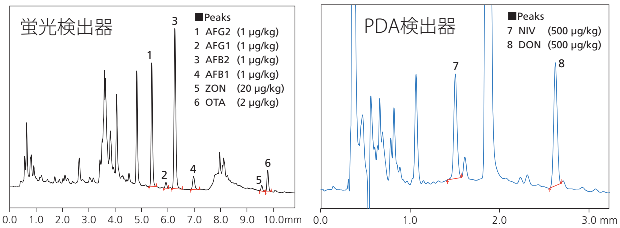
HPLCによるかび毒の分析

かび毒の中でもアフラトキシンは強い発がん性を有することが知られており、厳しい基準値が設定されています。超高速LCの使用により、迅速かつ高感度にアフラトキシン類（G1、G2、B1、B2）を分析することができます。



アフラトキシン類の分析（TFA 誘導体化なし、N＝5）

複数のかび毒に対する規制や基準値の設定、一つの食品から複数のかび毒が同時検出される例や、かび毒の相乗作用（複数かび毒が存在すると毒性が強まる）が 報告されているなどの背景から当社では複数のかび毒の一斉分析法を確立しています。ここではHPLC（マイコトキシンスクリーニングシステム）を用いたかび毒8成分の一斉スクリーニング分析例を示します。



薄力粉中のかび毒8成分の分析

一体型液体クロマトグラフ
Nexera-i

特　長

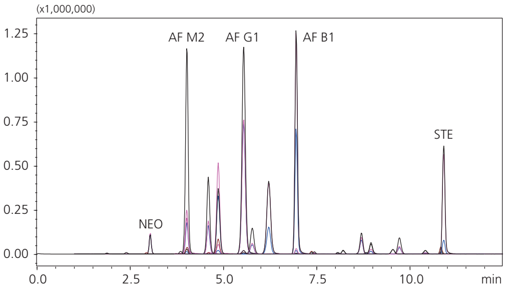
- **優れた基本性能**
  優れた基本性能により信頼性の高い分析を提供、高速分析にも対応し、日常分析における標準的な作業手順を確実に実行します。
- **使いやすさ、作業の効率化を追求**
  装置とソフトウェアの統一したユーザーインターフェイスは、ユーザーの習熟度によらない直感的な操作が可能です。
- **世界最高レベルの高感度蛍光検出器**
  世界最高レベルの感度を有する蛍光検出器 RF-20Axsの使用により、アフラトキシン類を蛍光誘導体化操作なしに検出することが可能です。

HPLC（高速液体クロマトグラフ）とは

試料中の各成分の含有量を測定する装置です。試料中の成分を分離し、定量分析を行います。汎用性に優れ、食品分野の分析に幅広く使用されています。試料や用途に合わせた装置構成の他、高分析能を追及したモデルもラインアップされています。

LC-MSによるかび毒の一斉分析

LC-MSとかび毒分析用のメソッドパッケージを用いたかび毒25成分の高速一斉分析例です。保持時間が非常に近接する一斉分析においても、高精度・高感度な分析が可能であることを確認しました。



かび毒25成分の高速一斉分析

メソッドパッケージに収載のメソッド

メソッドファイル	収載成分数	分析時間
25 成分一斉分析	25	15 分
高感度一斉分析	16	30 分
パツリン分析	1	10 分
アフラトキシン類分析	6	30 分
トリコテセン系分析	4	12 分
フモニシン類分析	3	15 分
APCI による10 成分分析	10	33 分

かび毒分析用データベースソフトウェア
LC/MS/MSメソッドパッケージ マイコトキシン

特　長

- **Ready to Useの分析メソッドを提供**
  かび毒25成分の一斉分析やアフラトキシン類6成分の一斉分析など、状況に応じて選択できるReady to Useのメソッドを収載しています。
- **正負イオンの同時検出**
  極性切替時間わずか5msecの性能を有する当社LC-MSを用いた分析では、正負イオンを含む非常に近接する一斉分析においても高精度・高感度な分析が可能です。
- **最適化された分離・洗浄条件**
  最適化された分離条件やニードルの洗浄条件を用いることにより、フモニシン類によるキャリーオーバーやテーリングなどが抑制され、正確な定量が可能です。

かび毒分析用データベースソフトウェアとは

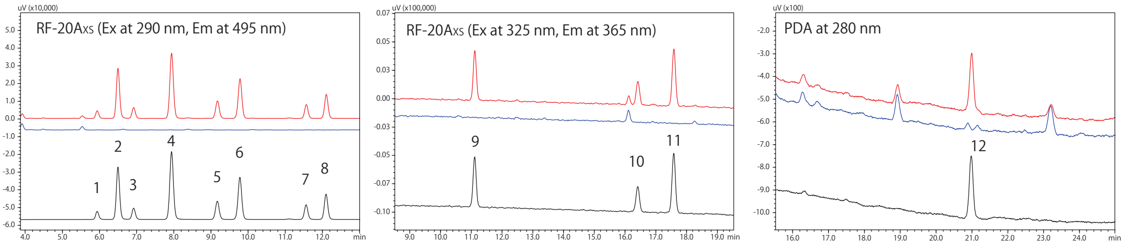
LC-MS/MSを用いて各種かび毒の分析を行う際の化合物情報や分析条件が収載されたデータベースソフトウェアです。煩雑な条件検討の必要がなく、速やかに分析を始められます。

動物用医薬品分析

畜水産物の生産性向上のため、飼料添加物や動物への直接投与薬品として合成抗菌剤などの動物用医薬品が広く使用されており、それらの人体への影響が懸念されています。動物用医薬品は農薬同様ポジティブリスト制度のもと、多数の化合物に残留基準が設定されており、その分析には主にHPLCおよびLC-MSが用いられています。

鶏肉中のキノロン剤の一斉分析（HPLC）

動物用医薬品の分析にはHPLCが最も広く用いられています。ここでは、HPLC（合成抗菌剤スクリーニングシステム）を用いた鶏肉中のキノロン剤12成分の一斉スクリーニング分析例を示します。

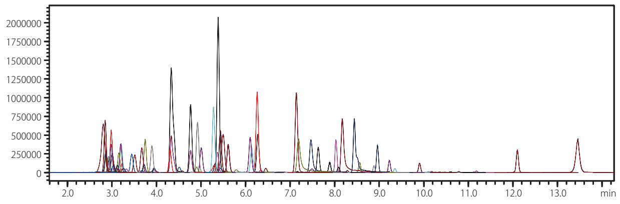


■Peaks
1. Marbofloxacin
2. Ofloxacin
3. Ciprofloxacin
4. Danofloxacin
5. Enrofloxacin
6. Orbifloxacin
7. Sarafloxacin
8. Difloxacin
9. Oxolinic acid
10. Nalidixic acid
11. Flumequine
12. Piromidic acid

鶏肉中のキノロン剤 12 成分の一斉分析

豚肉中の動物用医薬品の一斉分析（LC-MS）

残留基準が設定されている動物用医薬品は多岐に渡り、また今後も数が増えていくと予想されることから、残留農薬分析同様、多成分の高感度一斉分析法が必要とされています。ここでは、動物用医薬品89成分の高感度一斉分析例を示します。

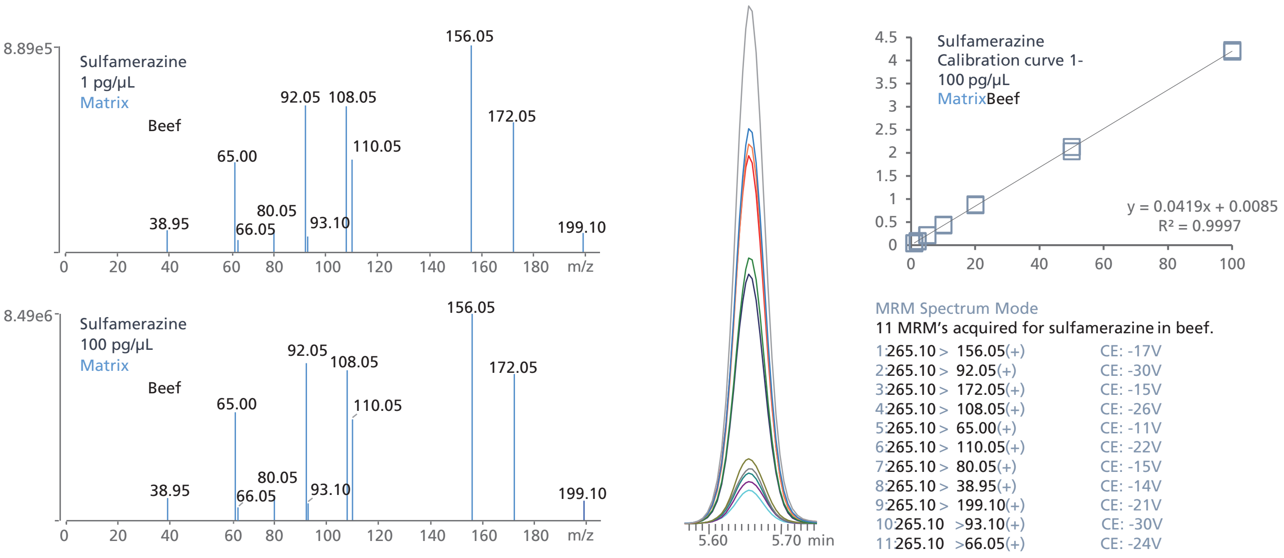


豚肉中の動物用医薬品 89成分の一斉分析

高速液体クロマトグラフ質量分析計
LCMS-8060

MRMスペクトルモードを用いた動物用医薬品の分析（LC-MS）

当社では、擬陽性と擬陰性結果を抑制するために、多数のMRMトランジションを各動物用医薬品に用いた一斉分析メソッド（MRMスペクトルモード）を開発しています。ここでは、スルファメラジンのMRMスペクトルと検量線を例として示します。一般的な定量メソッド（MRM数：2 個/化合物）と比較して、検出限界・直線性・再現性の劣化は認められず、より信頼性の高いデータが得られます。



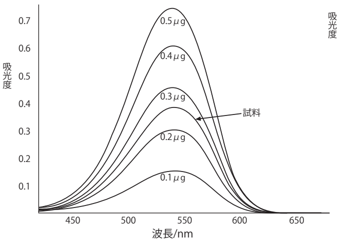
スルファメラジンの MRM スペクトルと検量線（1 pg/μL から 100 pg/μL）

食品添加物分析

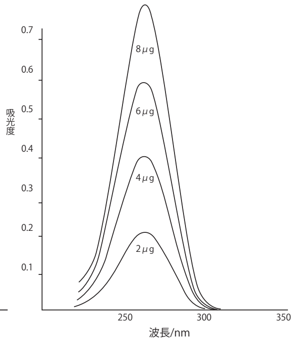
食品には保存料、甘味料、酸化防止剤など、さまざまな食品添加物が使用されていますが、禁止されている色素などが使用されることもあり厳重に管理する必要があります。当社のUV・LCなどを利用することにより、さまざまな色素の確認や食品衛生法に準拠した管理が可能となります。

食品中の保存料の分析（UV）

食品衛生法で使用基準が決められている食品中の保存料を処理したのち、UVを用いて測定した分析例です。



肉中の亜硝酸ナトリウム



カマボコ中のソルビン酸

紫外可視分光光度計 UV-1900

特　長

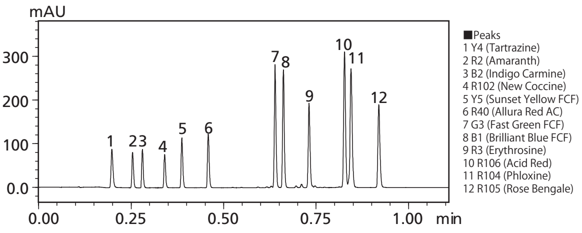
- **高性能**
  29,000 nm/minの超高速スキャン性能、1 nmの高分解能、198 nmで0.5%以下の低迷光、±0.0002 Abs以下の高い測光再現性を実現、低・高濃度試料においても信頼性の高い定量結果が得られます。
- **優れた操作性**
  カラーディスプレイとタッチパネルを採用、直感的な操作が可能です。
- **装置バリデーション機能**
  波長正確さ、波長再現性など自動/半自動で検査が可能です。

UV（紫外可視分光光度計）とは

物質が光を吸収する性質を利用し、主に溶液中の有機物や無機イオンの濃度や部分構造の確認を行う装置です。食品中の保存料やビタミン、色素などの定量に使用されます。付属品を用いれば粉末・固体試料の測定も可能です。

合成着色料12成分の高速分析（HPLC）

合成着色料の許可状況は各国で異なりますが、日本では現在12種類が指定されています。ここでは、超高速LCシステムを用いた超高速分析例を示します。わずか1分以内に12成分を分離することができました。



合成着色料12成分のクロマトグラム

超高速液体クロマトグラフ Nexera X2

甘味料の一斉分析（LC-MS）

昨今の食品には、いわゆる低カロリー甘味料が多く用いられるようになってきています。これらの甘味料はしょ糖やぶどう糖、果糖などとは異なる独特の味を呈することがあり、糖類と共に用いたり、複数の甘味料を混合するなどして味が調節されています。ここでは、16種類の甘味料の一斉分析例を示します。いずれの化合物も相関係数0.997以上の良好な直線性が得られました。

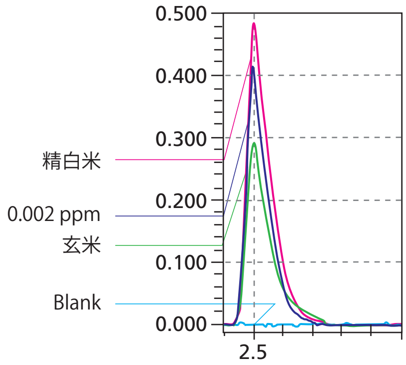
化合物名	極性	トランジション	保持時間（min）	検量線範囲（ng/mL）	相関係数
スクラロース	+	414.00 > 199.10	6.36	0.5 ～ 100	0.999
ズルチン	+	181.20 > 108.10	6.70	0.05 ～ 10	0.999
アリテーム	+	332.20 > 129.00	6.92	0.5 ～ 100	0.999
レバウディオサイド A	+	984.50 > 325.10	8.21	0.5 ～ 100	0.999
ステビオサイド	+	822.00 > 319.30	8.23	0.5 ～ 100	0.999
アセスルファムカリウム	－	161.90 > 82.00	5.23	0.1 ～ 10	0.999
サッカリン	－	181.90 > 42.00	5.58	0.5 ～ 50	0.997
サイクラミン酸	－	178.00 > 80.00	6.08	1 ～ 100	0.999
アスパルテーム	－	293.40 > 261.10	6.53	5 ～ 100	0.999
アドバンテーム	－	457.30 > 200.30	7.12	0.5 ～ 100	0.999
グリチルリチン酸	－	821.20 > 351.10	7.41	50 ～ 1000	0.999
レバウディオサイド M	－	1289.60 > 802.90	7.66	50 ～ 1000	0.999
ネオテーム	－	377.30 > 200.00	7.90	1 ～ 100	0.999
レバウディオサイド C	－	949.50 > 787.20	8.46	1 ～ 100	0.999
ズルコシド A	－	787.50 > 625.20	8.50	10 ～ 1000	0.999
イソステビオール	－	317.30 > 317.30	10.46	0.5 ～ 1000	0.999

有害金属分析

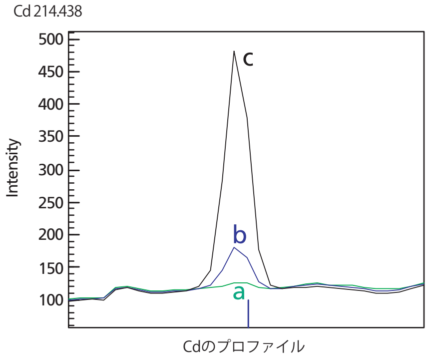
食品中の有害金属（ヒ素、鉛、カドミウムなど）は低濃度まで管理することが必要です。
当社の、原子吸光装置、ICP発光装置を利用することにより、食品中の微量元素を高感度に分析することが可能となります。
また、前処理不要で元素分析可能な蛍光X線装置もラインアップしており、スクリーニング分析や緊急分析に対応可能です。

米中のカドミウムの分析（AA、ICP）

国内では、食品衛生法に基づき、米中のカドミウム濃度が規制されています。
AAとICPによる米中のカドミウムの分析例です。



AAによる米中のカドミウムの分析



試料aの定量分析結果

元　素	定量値
Al	2.9
Ca	95
Cd	0.02
Cu	3.4
Cr	0.07
Fe	12.1
K	2770
Mn	33.4
Mo	0.34
P	3440
Zn	24.6

（Mg/g）

ICPによる米中のカドミウム他栄養成分の分析

原子吸光分光光度計 AA-7000

特　長

- 高濃度から微量分析まで 1 台でOK
  フレーム/ファーネス測定が自動切換。ppmからppbレベルの分析が 1 台で可能に。
- 高度な自動化システム
  フレームにおける最適ガス流量やバーナー高さの自動サーチ、ファーネスにおいてはオートサンプラによる検量線オーバー時の自動希釈後再測定や試薬添加等分析の効率化を高めます。
- 先進のセーフティテクノロジー
  世界初の振動センサによる自動消火の他、自動ガス漏れ検出、バーナ誤使用用防止等の安全機構を装備。

原子吸光分析法とは

液体試料をネブライザで吸い上げ、バーナー中に噴霧して加熱、原子化します。そこにホロカソードランプを用いて測定元素固有の波長の光を照射すると、光は原子に吸収されます。この吸収を測定して、元素の定量分析を行う装置です。衛生試験法、局方、食品衛生法等に採用され、広く利用されています。

ICP発光分光分析装置 ICPE-9800

特　長

- 同時多元素定量可能
  複数の元素の同時分析が可能。
- 高感度で広いダイナミックレンジ
  微量成分と多量成分の同時分析が可能。
- 低ランニングコスト
  島津独自のミニトーチでアルゴンガスの消費量が半減。

ICP発光分析法とは

高周波を用いてアルゴンガスを電離状態にして高温のプラズマを発生させます。液体試料をネブライザで吸い上げ、霧状にしてそのプラズマ内に導入すると、試料中の原子が励起されます。励起原子から発生する元素特有の光を分光し、試料中の元素の定性、定量分析を行います。原子吸光分析法と比べるとダイナミックレンジが広く（ppb～%）、同時多元素定量が可能で、微量成分と多量成分を同時に測定できます。

各種金属分析用装置の用途・特徴

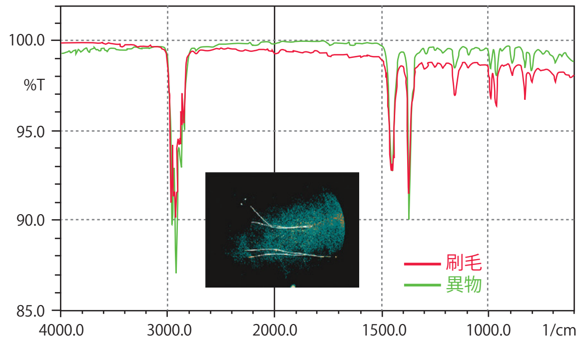
製品名	用途・特長など	サンプル
原子吸光分光光度計 AA-7000シリーズ	原子吸光分析法は、手軽に高感度が得られるため、各種の規格試験などに広く採用されています。AA-7000は、フレキシブルなシステム構成による拡張性を有し、振動センサー、ガス漏れ検知システムを標準装備するなど安全性にも配慮された装置です。	液体（溶液または溶液に溶かした試料）
ICP 発光分光分析装置 ICPE-9800 シリーズ	ICP発光分光分析法は、高感度かつ多元素同時分析による迅速性などから各種の規格試験法などに広く採用されています。ICPE-9800シリーズは、全元素同時分析、アシスタント機能による容易な操作、低ランニングコストなどを特長とする幅広い分野に使用できる装置です。	液体（溶液または溶液に溶かした試料）
ICP 質量分析計 ICPMS-2030	ICP質量分析法は、ICP発光分析法の多元素同時分析の特長に加え、pptレベルの超高感度を有する分析法です。ICPMS-2030は、高い感度を備えつつ、アルゴンガス流量を抑えた低ランニングコスト、アシスタント機能によるデータの信頼性向上を実現した装置です。	液体（溶液または溶液に溶かした試料）
エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 EDX-7000/8000/8100	蛍光X線分析法は、前処理なしに非破壊で、固体・粉体・液体試料に含まれる元素の分析が可能です。EDX-7000/8000/8100は、軽元素マトリクスに含まれるサブppmレベルの重元素を検出可能で、ランニングコストやメンテナンス性にも優れ、有害金属のスクリーニング用途に適した装置です。	固体、粉体、液体

異物の検査・解析

食品中の異物は、食品製造過程でさまざまな要因で混入してきます。これを、発見・特定し、発生源を突き止めることは、安全性を確保する上で大変重要です。当社の所有する非破壊検査および分析のテクノロジーを利用すれば、外から見えない異物を見つけたり、異物が何であるかを解析することが可能となります。

有機異物の解析（FTIR）

FTIRでは有機異物のスペクトルを測定し、ライブラリデータと比較することで異物の同定が行えます。押し寿司（アナゴの押し寿司）の表面に付着していた繊維状異物の分析例です。押し寿司を製造する際にタレを塗りますが、この際に使用する刷毛のスペクトルと非常に類似していることが分かります。



押し寿司に付着した異物の分析　1回反射ATR法

フーリエ変換赤外分光光度計
IRTracer-100

特　長

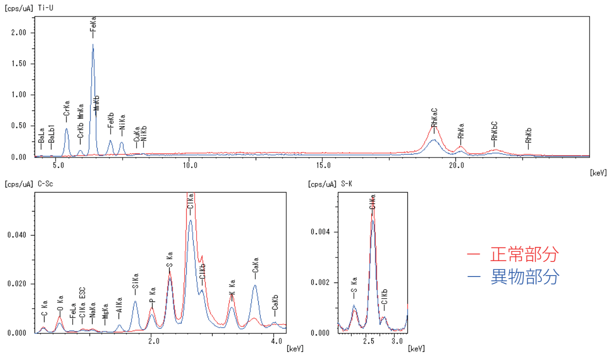
- 高感度・高分解・高速性能を徹底追及
  クラス最高レベルのSN比60,000、最高分解0.25 cm^{-1}、20回/秒の高速度測定が可能です。小さな試料も、すばやく、簡単に、美しいデータが得られます。
- 異物解析プログラムを標準装備
  異物として多く検出される物質のスペクトルを収載した異物ライブラリーと当社独自のアルゴリズムを組み合わせて測定された異物を高い精度で同定します。
- 高いメンテナンス性
  オートドライヤー機能で光学素子を保護、余計なメンテナンスが不要です。

フーリエ変換赤外分光光度計とは

主に有機化合物の構造推定を行う分析装置です。赤外線を分子に照射すると、分子を構成している原子間の振動エネルギーに相当する赤外線を吸収します。この吸収度合いを調べることによって化合物の構造推定や定量を行います。液体、固体など様々なサンプルが測定可能です。顕微鏡を付属すると数十μm程度の微小試料の測定が可能です。

無機異物の解析（EDX）

EDX（蛍光X線装置）では食品に付着または混入した無機異物の種類を、簡単に短時間で特定することができます。
冷凍ピザ表面に付着した異物の分析例を示します。



Fe	Cr	Ni	Si
59.42	12.07	8.97	8.91
Ca	Al	Ba	Mn
4.69	3.55	1.72	0.79

[%]

冷凍ピザ表面に付着した異物の分析

エネルギー分散型
蛍光X線分析装置
EDX-7000/8000/8100

特　長

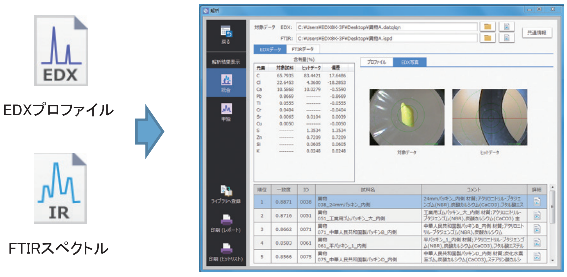
- 優れた分析性能
  高性能SDD検出器と最適化されたハードウェアにより、卓越した高感度・高速分析と高エネルギー分解能を実現しました。
- 優れた汎用性
  微小試料から大型試料、粉末試料や液体試料まで、あらゆる試料に柔軟に対応します。
- 簡便な操作
  煩雑な設定作業を自動化、初めての方でも簡便に高精度な測定が可能です。

エネルギー分散型蛍光X線分析装置とは

X線を試料に直接照射して、そこから発生するX線（蛍光X線）のエネルギーと強度を測定します。これにより試料の構成元素（定性）と濃度（定量）が非破壊で測定できます。化学的前処理が不要で、多元素同時測定であるため迅速分析が可能です。固体、粉体、液体等のあらゆる試料形態の元素の種類を、簡単に短時間で特定することができます。

EDX・FTIRによる取得データの統合解析（解析ソフトウェア）

EDX-FTIR統合解析ソフトウェア
EDXIR-Analysis



ゴム状異物の統合解析結果

特　長

- 高精度解析
  1つの試料に対しEDXとFTIRで測定を行い、両方のデータを解析することで、高精度な同定解析が可能となります。
- 効率的解析
  EDX/FTIRデータを選択するだけで自動で定性分析を実施、手間のかかる解析を効率化します。
- 確認試験用のデータ比較
  ライブラリに登録されているデータと実測したデータの一致度を計算する「データ比較」機能を使えば、確認試験やサイレントチェンジ対策などの用途にも使用できます。

EDX-FTIR統合解析ソフトウェアとは

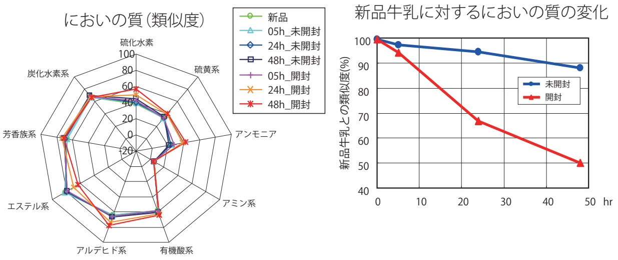
金属や無機化合物などの含有元素分析に優れたEDXと、有機物の同定・定性に優れたFTIRで取得したそれぞれのデータを統合的に解析し、同定結果および一致度を求める専用ソフトウェアです。

異臭分析

人の嗅覚は敏感に食品の劣化や他からのにおい移りを異臭・悪臭として察知します。においのする成分は種類が多いうえに濃度により感じ方が異なる場合も多く、さらに複数の成分からなる複合臭においては、その比率が違えば全く別のにおいとして感じられ、客観的な評価が困難といわれています。ガスクロマトグラフおよびにおい識別装置は、それぞれ異なる原理によるにおいの客観的な評価法として異臭・悪臭の測定に用いられています。

食品の劣化にともなう複合臭のにおい変化の測定（におい識別装置）

食品の劣化とともににおいの質も変化します。開封後の牛乳試料をにおい識別装置により測定した結果、時間の経過とともににおいの質が変化し、未開封の牛乳のにおいから乖離していくことが確認されました。



においによる牛乳の劣化程度の評価

におい識別装置とは

においを絶対的な数値で、しかも人間の官能に合わせた尺度でにおいの質と量を数値化することができる装置です。においを分離せずに、直接複数のにおいセンサ素子に導き測定します。その複数のセンサ素子からの信号を総合的に解析して、においの強度や質の違いを分析します。

におい識別装置
FF-2020

特　長

- **においを全体として評価**
  多成分から構成されるにおいを全体として捉えて評価、においの強さや質を数値・パターン形状・分布図などで、感覚的にわかり易く、客観的にその違いを表示できます。
- **多彩なにおいの表現方法を用意**
  「絶対値表現解析」、「主成分分析」・「偏位臭マップ法」など多彩な表現方法を用意、目的の用途に最適なにおいの「見える化」が可能です。
- **希釈混合ユニットは官能評価にも対応**
  希釈混合ユニット「FDL-1」は、2系統のにおいを任意の濃度で混ぜ合わせ、その生成ガスの放出が可能です。面倒なサンプルガス作成を省略でき、手軽に官能評価を実施することが可能です。

異臭のクレームがあった食品試料の分析（GC-MS）

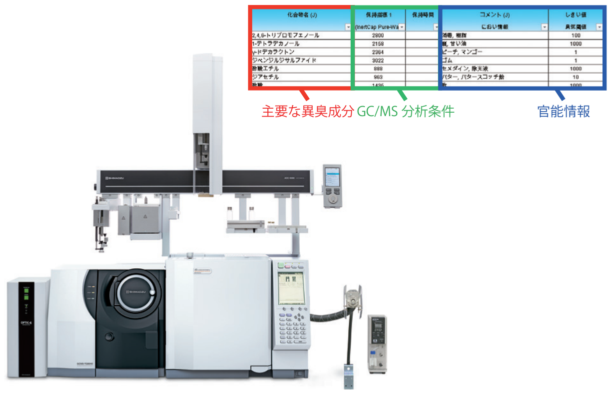
GC/MS異臭分析システム
GCMS-TQ8040 + 異臭分析データベース

特　長

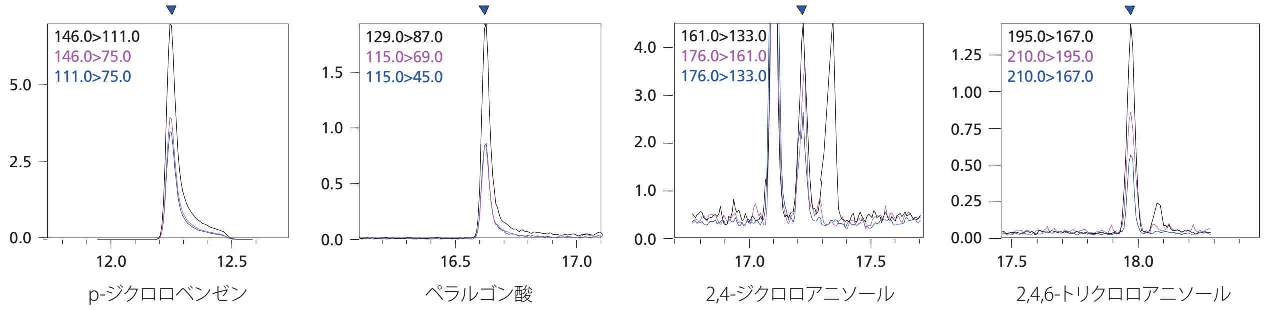
- **異臭分析のノウハウをデータベース化**
  過去の異臭問題で特定された異臭原因物質と官能情報（においの質や臭気閾値）がデータベース化されており、異臭の原因物質の特定が可能です。
- **異臭の原因物質特定のために最適化されたシステム**
  前処理、分析条件（3種のカラム、MRM/SIM条件、保持時間など）が最適化されており、異臭の原因物質を効率的かつ効果的に特定します。

異臭分析システムとは

過去の異臭問題で特定された異臭原因物質と官能情報（においの質や臭気閾値）が収載されたデータベースと、GC-MSを組み合わせた分析システムです。経験や知識がない方でも異臭分析をはじめられます。



異臭クレームのあった食品試料を分析した結果、4成分が正常品よりも異臭品に多く含まれること確認しました。検出された4成分について、異臭データベースを用いて、濃度と臭気閾値の比較、においの質の確認の結果、2,4,6-トリクロロアニソールが異臭の原因物質であることを特定しました。



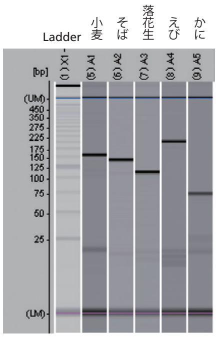
異臭品の濃度が正常品よりも大きくなった4成分	推定濃度 (pg/mg)		臭気域値 (pg/mg)	においの質
	正常品	異臭品		
p-ジクロロベンゼン	0.052	66.558	1000.000	防虫剤
ペラルゴン酸	0	0.851	100.000	ドライフルーツ様酸
2,4-ジクロロアニソール	0	0.003	10.000	カビ
2,4,6-トリクロロアニソール	0	0.009	0.001	カビ

アレルゲンの分析

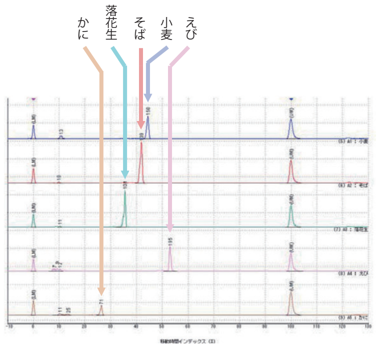
食物アレルギーは食品中の特定のタンパク質に対する過剰な免疫応答によって引き起こされることが知られており、アレルゲンとの予期せぬ接触を防ぐために、食品に含まれるアレルゲンについては表示の義務が定められています。食品アレルゲンの検出には主にELISA法とPCR法が用いられていますが、最近ではLC-MSによる高感度な一斉分析法も国内外で検討されています。

アレルゲン性食品のDNA分析（マイクロチップ電気泳動装置）

国内でアレルゲン表示義務対象の7食品の中で、定性PCRによる検出が可能な特定原材料5種（小麦、そば、落花生、えび、かに）について、PCR法によりDNAの増幅を行い、マイクロチップ電気泳動装置により増幅産物の検出を行った例を示します。



ゲルイメージ



エレクトロフェログラム

DNA/RNA分析用マイクロチップ電気泳動装置 MCE-202 MultiNA

特　長

- 高い分離能と再現性
  サンプルに応じた最適バッファを選択でき、わずかなサイズの違いも分離可能。
- 高感度
  蛍光検出により100bp以下のDNAもはっきり検出。
- 低ランニングコスト
  繰り返し使用できるマイクロチップで分析コストを削減。

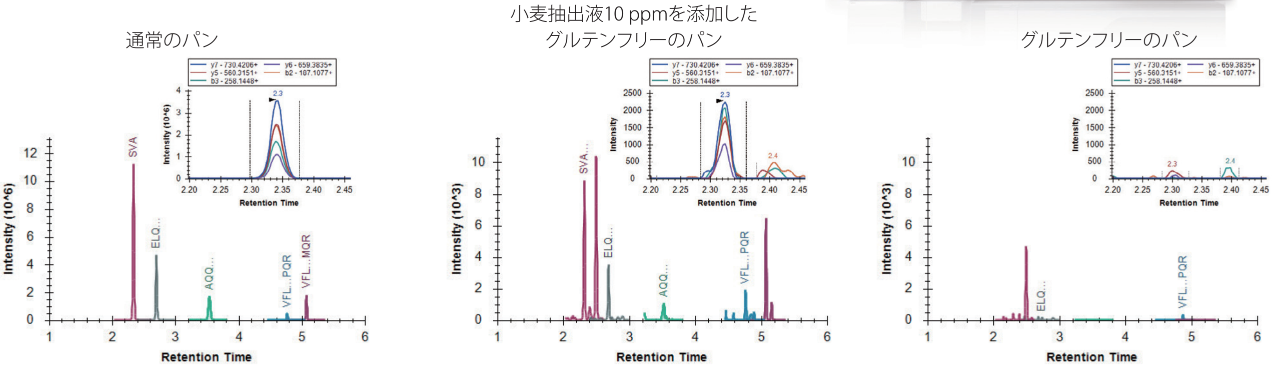
DNA/RNA分析用マイクロチップ電気泳動装置とは

核酸（DNAおよびRNA）のサイズ（塩基数、bp）確認やおおまかな定量を行える装置です。マイクロチップを用いた電気泳動法により、DNAやRNAのサンプルを大きさによって分離します。DNAやRNAのサンプルは、分離バッファ中に溶解している蛍光色素により、泳動しながら標識されます。分離されたサンプルは蛍光検出され、取得した時系列の分離ピークの信号により、サンプルサイズや濃度定量などを行います。アガロースゲル電気泳動装置と比べて、より高分離に高感度分析ができます。

アレルゲン性食品のタンパク質の一斉分析（LC-MS）

米国でアレルゲン表示義務対象となっている食品原材料（牛乳、卵、魚類、甲殻類、ナッツ類、ピーナッツ、小麦、大豆）に含まれる計13種のタンパク質のLC-MS/MSによる一斉分析例を紹介します。各種加工食品に含まれるタンパク質を抽出し、トリプシン消化して得られたペプチドを分析した結果、各食品からアレルゲン性原材料由来のペプチドを高精度に検出できることを確認しました。

高速液体クロマトグラフ質量分析計 LCMS-8060



各種パンのクロマトグラム

各種加工食品のアレルゲン表示と測定結果

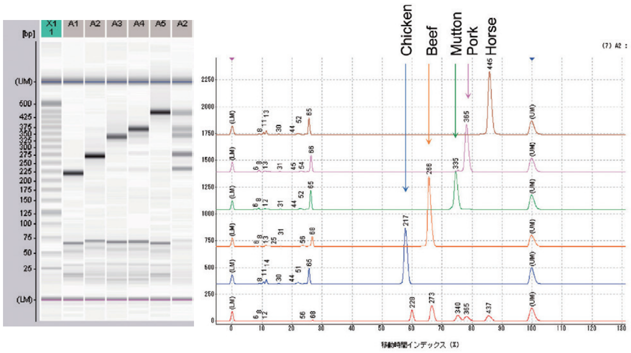
食品	アレルゲンタンパク質	パン		パン（グルテンフリー）		ピーナッツクッキー		鱈フライ		ガーリックシュリンプ	
		表示	検出	表示	検出	表示	検出	表示	検出	表示	検出
牛乳	Bos d 8 Bos d 5					—	× ×	×	× ×	×	× ×
卵	Gal d 2 Gal d 3	×	× ×			—	× ×				
鱈	Gad m 1					—		×	×		
バナメイエビ	Lit v 1 Lit v 3 Lit v 4					—				×	× × ×
アーモンド	Pru du 6					—					
ピーナッツ	Ara h 1					—	×				
小麦	Tri a 26 Tri a 36	×	× ×			—	× ×	×	× ×	×	× ×
大豆	Gly m TI			×	×	—				×	

産地・種別の判定（偽装防止）

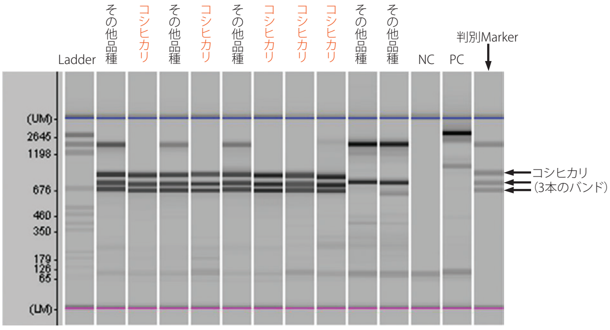
DNA解析による肉やコメの種別判別、元素分析による農産物の産地判別など、食品の偽装防止や食品原料の適切な検査法として、分析技術を用いた科学的判別手法が用いられています。

DNA解析による種別の解析（マイクロチップ電気泳動装置）

食肉製品に含まれる食肉種をDNA情報より識別することが可能です。生物種や品種に特異的なDNA配列をPCRにより増幅後、DNA/RNA分析用電気泳動装置により検出しました。ここでは、食肉および米品種の識別事例を示します。



食肉5種（鶏・牛・羊・豚・馬）サンプルの分析結果
（MultiNAゲルイメージとエレクトロフェログラム）



MultiNAによる米の分析結果

無機元素組成によるにんにくの産地判別（ICP-AES、ICP-MS）

農産品は同一品種であっても、成育環境の違いにより無機元素組成が異なることが知られています。独立行政法人農林水産消費安全技術センターから、無機元素組成による産地判別法の分析マニュアルが公開されています。分析マニュアルに従い、ICP-AESおよびICP-MSを用いて、にんにくの産地判別を実施した例を示します。にんにく中の元素濃度を算出し、以下の分類関数のスコアから、産地を判別します。分類関数スコアの大きい方の産地が該当産地とします。

分類関数

$$y_g = k_{g,Li}\, x_{Li} + k_{g,Na}\, x_{Na} + k_{g,Mn}\, x_{Mn} + k_{g,Cu}\, x_{Cu} + k_{g,Zn}\, x_{Zn} + C$$

y_g：産地gに対応する分類関数

$k_{g,Li}$, $k_{g,Na}$, …$k_{g,Zn}$：Li、Na、…Znの元素濃度に対応する分類関数y_gの係数

x_{Li}, x_{Na}, … x_{Zn}　：Li、Na、…Znの濃度（μg/g）

C　：分類関数y_gの定数

分類関数の係数と定数

元素	日本産品	中国産品
Li	-259.7	697.1
Na	0.03108	0.09799
Mn	4.875	8.521
Cu	4.659	8.173
Zn	-0.2245	-0.8071
定数	-19.42	-70.65

ICP発光分光分析装置
ICPE-9800

ICP質量分析装置
ICPMS-2030

市販ニンニクの判別結果

試料	表示産地	分散関数yg 日本産	分散関数yg 中国産	判定結果
1	日本	25.3	4.1	日本産
2	中国	68.0	90.3	中国産
3	中国	76.3	105.9	中国産

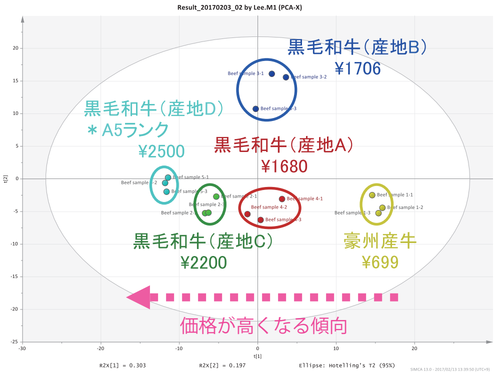
メタボロミクス手法による産地の異なる牛肉の解析（GC-MS）

生体中の代謝物は、食品の味や香り、色などに広く関わることから、代謝物を網羅的に解析するメタボロミクス手法を呈味成分の解析や品質の向上に応用する動きが進んでいます。ここでは、産地と価格帯の異なる牛肉中の代謝物をGC-MSで分析し、多変量解析を用いて差異の解析と、差異に寄与する成分の解析を行った例を示します。

サンプル

牛肉の種類	価格（100gあたり）
豪州産牛	￥699
黒毛和牛（産地A）	￥1680
黒毛和牛（産地B）	￥1706
黒毛和牛（産地C）	￥2200
黒毛和牛（産地D）	￥2500

主成分分析結果ースコアプロット



主成分分析において
寄与度の高い化合物（第一軸）

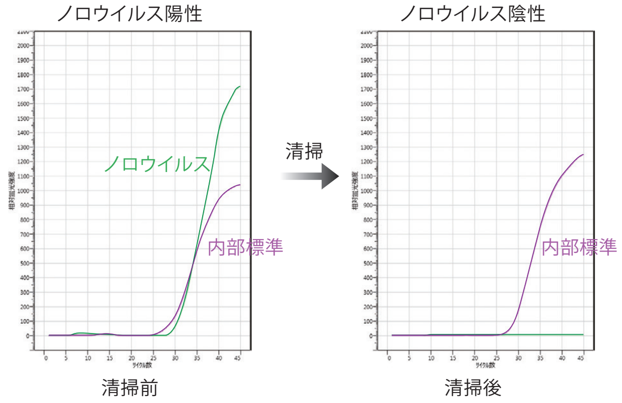
化合物名
2-Hydroxyisobutyric acid-2TMS
Inosine-4TMS
3-Aminoisobutyric acid-3TMS
Ribulose 5-phosphate-meto-5TMS(2)
Leucine-2TMS
Phosphoric acid-3TMS
Isoleucine-2TMS
3-Aminopropanoic acid-3TMS
Glycine-3TMS
Hypoxanthine-2TMS
4-Hydroxyproline-3TMS
5-Oxoproline-2TMS
N-Acetylserine-2TMS

微生物の検出・同定

食中毒の予防、事故発生時の対応や再発防止には、原因となる微生物の特定が不可欠です。
当社のタンパク解析技術や核酸増幅技術を用いることにより、簡便・迅速な・高感度な微生物の検出・同定が可能となります。

環境中のノロウイルスの検出（ノロウイルス遺伝子検出試薬）

ノロウイルスはウイルス性の急性胃腸炎の主原因とされるウイルスで、感染者の便・嘔吐物への接触などでも感染を引き起こし、毎年多くの食中毒が報告されています。
便座、水道蛇口、ドアノブなどの拭取りにより環境中のノロウイルスを採取し、RT-PCR法により検出することで、食中毒予防をサポートします。



次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いた清掃前後の測定結果

ノロウイルス拭取り検査用試薬キット

特　長

- 簡便・迅速
  拭取り後の試料を専用濃縮液用いて短時間で濃縮、濃縮されたウイルスはRNA抽出操作をすることなく、過熱のみでRT-PCRに用いることが可能です。
- 高感度
  厚生労働省通知法記載のPCRプライマー・プローブを採用、高感度にノロウイルスを検出します。

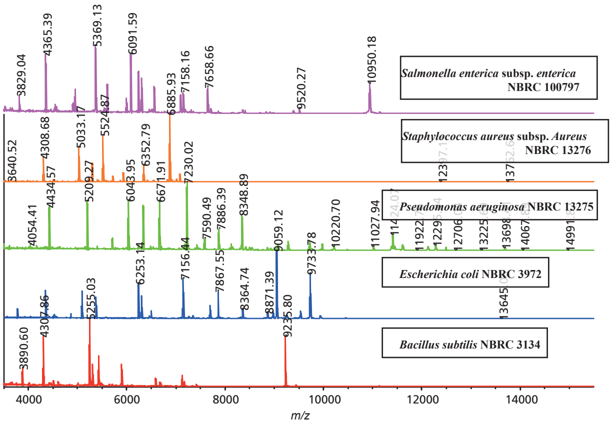
ノロウイルス遺伝子検出試薬とは

ノロウイルスの検出には主にRT-PCRによる遺伝子の検出法が用いられます。ノロウイルスによる食中毒の予防のための糞便の検査とともに、最近は拭取りによる環境の検査も補完的に取り入れられています。遺伝検出では、試料の前処理に手間がかかりますが、専用試薬キットを使用することにより、作業の簡便・迅速化が可能です。

注）本製品は研究用です。医薬品医療機器法に基づく体外診断用医薬品として承認・認証等を受けておりません。治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。

微生物の同定（MALDI-TOF MS微生物同定システム）

分離培養した菌体試料にマトリックス試薬を混合し、レーザーを照射することにより、菌体の構成成分をイオン化して検出します。
検出される成分の多くはリボソームタンパク質に由来し、微生物に特徴的なマススペクトルパターンを示すことから、高精度に微生物を同定します。



各菌株のマススペクトル

AXIMA微生物同定システム

特　長

- 簡便・迅速
  サンプル調製→MALDI-TOF MSによる測定→データベース検索による同定のわずか3ステップ、測定開始からわずか2分以内で分析作業が完了します。
- 信頼性の高いデータベース
  信頼性の高いデータベースが微生物同定作業を強力にサポートします。
- さらなる高精度の細菌識別が可能
  高精度細菌識別ソフトウェア Strain Solutionを用いることにより、細菌の亜種・株レベルの識別も可能となります。

MALDI-TOF MS微生物同定システムとは

質量分析計 MALDI-TOF MSを用いて微生物（細菌・真菌類）を直接測定することによって得られたマススペクトルデータをデータベース検索することにより、微生物の同定を行うシステムです。簡便・迅速に微生物を同定します。

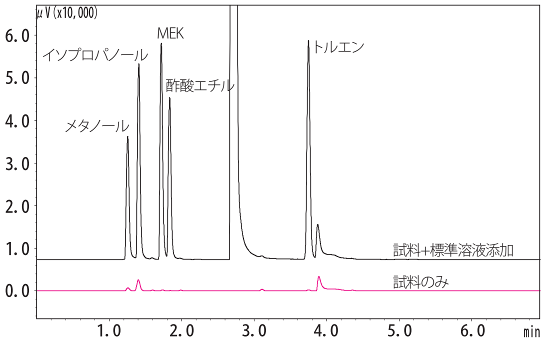
注）本製品は研究用です。医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。

包装材の欠陥防止

食品の多くは包装されて消費者の手許に届くため、包装の材料、強度、機能などを確認することが必要となります。
当社の分析評価技術を用いれば、包装材に用いられる合成樹脂や残留溶媒のリスク評価、接着部分の強度試験などが可能となります。

残留溶剤の分析（GC）

食品の包装材料や容器は、その製造工程で印刷や接着など有機溶剤が使用されるため、残留有機溶剤の品質管理が求められます。これらの成分はヘッドスペースGC法や、溶剤で溶かした試料液を直接GCに注入して定量することができます。



菓子用包装材に残留した有機溶剤の分析例（ヘッドスペースGC法）

ガスクロマトグラフ ヘッドスペース分析システム HS-20 + Nexis GC-2030

特　長

- **高感度**
  揮発しやすい成分（沸点が低い成分）を高感度で分析可能。
- **イージーメンテナンス**
  不揮発成分がGCに導入されないのでメンテナンスが容易。
- **分析時間の短縮**
  高沸点成分を含む液体試料の場合、直接注入よりも分析時間の短縮が可能。

ヘッドスペースGC法とは

試料をバイアルに封入、密封後一定温度で一定時間加温し、気相に追い出された揮発性成分を吸引し、GCに注入、分離検出する分析手法です。液体試料を加温して気相に追い出された揮発成分の分析や、固体試料から発生する揮発性成分の測定に使用されます。

高分子添加剤の分析（GC-MS）

ライブラリ収載情報

登録スペクトル	メインライブラリ 追加ライブラリ	4,804スペクトル（494成分） 65スペクトル（65成分）
登録情報	マススペクトル、保持指標、化合物名称、分子量、組成式、構造式、添加剤の分類、CAS 番号 (追加ライブラリのみ）	

高分子添加剤ライブラリ

特　長

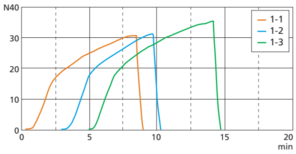
- **約4,900種のマススペクトルを収録**
  494種の一般的な高分子材料に使用されている添加剤に加えて、分析ニーズの高い65種の添加剤の熱分解GC/MS分析によるマススペクトルが合計で約4,900収録されています。
- **“Ready to Use Method” を提供**
  GC/MS分析条件、熱分解条件があらかじめ登録されたメソッドを提供、どなたでも簡単に最適な条件で分析を開始できます。
- **さまざまなGC/MSシステムで使用可能**
  樹脂中添加剤分析に広く用いられる熱分解GC/MSをはじめ、液打ちGC/MSなどさまざまなGC/MSシステムで使用可能、添加剤分析を幅広くサポートします。

高分子添加剤ライブラリとは

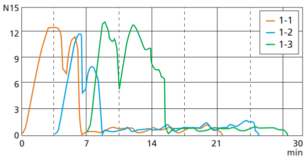
高分子材料に用いられる幅広い添加剤の情報を登録したGC/MSマススペクトルライブラリです。マススペクトルとともに保持指標や添加剤の分類情報も収録しており、添加剤の詳細な解析が可能になります。

接着強度試験（小型卓上試験機）

食材の包装には、アルミ等の金属から、紙や樹脂等の非金属まで種々の材料が使用されています。これらの材料には、その使用目的に応じた強度（引張り、圧縮、曲げ強度）が必要で、接着を利用した包装の場合には接着強度が必要です。
糸こんにゃくとスナック菓子の包装袋の接着強度を測定しました。糸こんにゃく用包装袋は内部からの水漏れを防ぐために接着部分が丈夫になっていることが分かります。



糸こんにゃく用包装袋



スナック菓子用包装袋

小型卓上試験機 EZ Test　EZ-Xシリーズ

特　長

- **豊富な治具**
  剥離・引張・せん断・曲げ・圧縮試験など様々な強度試験に。
- **フィルムなど伸びの大きな試験も**
  最大容量5kN、ストローク920mm（ロングタイプ）。
- **食品のテクスチャーの評価に**
  歯ごたえ、口あたりなどを数値化できます。

小型卓上試験機とは

試験片を引張ったり、圧縮したり、曲げて試験片を破壊します。その時に、どのくらい試験力がかかって、どのくらい変形したかストロークを測定して試験片の強度を定量的に測定する装置です。豊富な治具を選択することにより歯ごたえ、歯ざわり、口あたりと言った食品テクスチャー特性の数値化や包装材の強度試験などに使用されます。

「食の安全・安心」対応装置一覧表

	残留農薬	かび毒	動物用医薬品	食品添加物	有害金属	異物	異臭	アレルゲン	産地・種別	微生物	包装材
ガスクロマトグラフ(GC)	●			●			●				●
ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)	●			●			●				●
液体クロマトグラフ(LC)	●	●	●	●	●			●			
液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS)	●	●	●	●				●			
MALDI-TOF MS										●	
紫外可視分光光度計(UV)				●	●						
フーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)						●					
原子吸光分光光度計(AA)					●						
ICP発光・質量分析装置(ICP、ICP-MS)					●				●		
蛍光X線装置(XRF、EDX)					●	●					
におい識別装置							●				
遺伝子解析用試薬・装置								●	●	●	
小型卓上試験機											●

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。
なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。
本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。
治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。
トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。
外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

MS JAB CM021　ISO 14001 JACO EC97J1031　UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 051

本社地区事業所及び関連事業所認証取得

株式会社 島津製作所　分析計測事業部 604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

東京支社 101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3 (03)3219-(官公庁担当) 5631・(大学担当) 5616・(会社担当) 5685
関西支社 530-0012 大阪市北区芝田1丁目1-4 阪急ターミナルビル14階 (06)6373-(官公庁・大学担当) 6541・(会社担当) 6556
札幌支店 060-0807 札幌市北区北七条西2丁目8-1 札幌北ビル9階 (011)700-6605
東北支店 980-0021 仙台市青葉区中央2丁目9-27 プライムスクエア広瀬通12階 (022)221-6231
郡山営業所 963-8877 郡山市堂前町6-7 郡山フコク生命ビル2階 (024)939-3790
つくば支店 305-0031 つくば市吾妻3丁目17-1 (029)851-(官公庁・大学担当) 8511・(会社担当) 8515
北関東支店 330-0843 さいたま市大宮区吉敷町1-41 明治安田生命大宮吉敷町ビル8階 (048)646-(官公庁・大学担当) 0095・(会社担当) 0081
横浜支店 220-0004 横浜市西区北幸2丁目8-29 東武横浜第3ビル7階 (045)311-(官公庁・大学担当) 4106・(会社担当) 4615
静岡支店 422-8062 静岡市駿河区稲川2丁目1-1 伊伝静岡駅南ビル2階 (054)285-0124
名古屋支店 450-0001 名古屋市中村区那古野1丁目47-1 名古屋国際センタービル19階 (052)565-(官公庁・大学担当) 7521・(会社担当) 7531
京都支店 604-8445 京都市中京区西ノ京徳大寺町1 (075)823-(官公庁・大学担当) 1604・(会社担当) 1603
神戸支店 650-0033 神戸市中央区江戸町93 栄光ビル9階 (078)331-9665
岡山営業所 700-0826 岡山市北区磨屋町3-10 岡山ニューシティビル6階 (086)221-2511
四国支店 760-0017 高松市番町1丁目6-1 高松NKビル9階 (087)823-6623
広島支店 730-0036 広島市中区袋町4-25 明治安田生命広島ビル15階 (082)248-4312
九州支店 812-0039 福岡市博多区冷泉町4-20 島津博多ビル4階 (092)283-(官公庁・大学担当) 3332・(会社担当) 3334

島津コールセンター (操作・分析に関する電話相談窓口) 0120-131691 IP電話等: (075)813-1691
https://www.an.shimadzu.co.jp/

3656-02801-10AIT