

Point

食品は、栄養がある、おいしい、だけではなく、安全であることが求められています。当社では、長年、さまざまな環境試料中の化学分析を実施してきました。培ってきたこれら分析のノウハウを食品分析に応用し、残留農薬・有害化合物検査、遺伝子組み換え食品検査、細菌類検査、タンパク質など栄養成分分析といった食品衛生検査を通して、食品のリスク評価、リスク管理のための技術提供を行います。

食品・タンパク質関連の新しい業務と技術のご紹介

生命ソリューション事業本部 小玉 一哉

はじめに

食肉偽装、うなぎ産地偽装、メタミドホス、メラミン、事故米をはじめとする想定外の有害物質の混入・偽装など、故意と考えられる事案に加え、O157、O111をはじめとする病原性大腸菌による食中毒から、これまで国内で発生していなかったアジア条虫症、サルコシスチス症といった新たな寄生虫や病原性微生物による食中毒まで、食の安全を脅かすさまざまな事件・事故が多発しています。また、食品の放射性物質汚染についても関心を集めています。

これらのさまざまな食の安全を脅かす原因に対応できる安全管理システムの構築と、健康を維持するための機能性食品の開発が食品分野での大きな関心事となっています。

分析装置からみた食品分析

これらさまざまな分析・測定に対応するための当社の装置とその食品分析分野における分析対象、分析例を定量分析機器、遺伝子分析機器、タンパク質分析機器、その他の機器に分けてご紹介します。

表1に示した定量分析機器には、水あるいは有機溶媒に溶解した状態の化学物質を測定するHPLC、LC-MSMSと、ガスとして揮発させた化学物質を測定するGC-MSがあります。

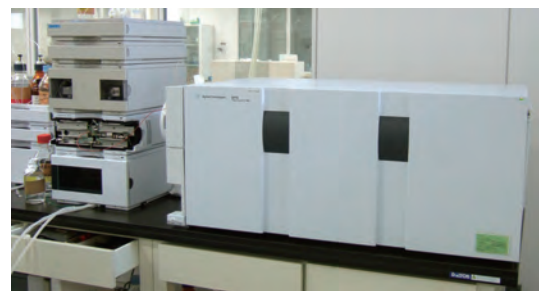


写真1 LC-MS

MS(質量分析計)は、対象物質のものであることを高精度で確認できます。また、従来の検出器よりも高感度であることもMSを使用するメリットです。

ICP-MSは高温でプラズマイオン化した金属元素の質量を測定することにより、高精度・高感度な定量的分析を行うために用いられます。

当社では表1に示したとおり、多種多様な分析対象物質の定性・定量分析を通して食の安全に寄与しています。

我々が口にする食品は、食塩などの無機塩類を除き、殆どが生物に由来しています。当社では、有効なもの、おいしいもの、そして害のあるものを、その食品の原材料となった生物組織に含まれる遺伝子を検査することにより、高感度で判定することができます。

遺伝子分析機器を表2に示します。PCR(ポリメラーゼ連鎖反応)によるDNA増幅を利用して微量なDNAを検出・定量する装置です。このPCRの技術は、Kary B. Mullis博士が発見した技術で、遺伝子解析・生命科学の潮流を一変させる大発見でした。これにより博士は1993年にノーベル化学賞を受賞しています。

この技術を利用した装置(写真2)は、研究開発のみならず、病気の診断、犯罪捜査、食品の検査に至るまで幅広く応用され、社会のさまざまなところで使用されています。また、遺伝子のDNAの塩基配列を決定するためのDNAシーケンサ(写真3)は、遺伝子組み換え作物や有害微生物・不快昆虫等の遺伝子検査および生物種を確認するために用いられています。

当社でも食品をはじめとして、水道、環境などのさまざまな分野において、安全を確認するための重要な解析技術として活用しています。

表1 定量分析機器とその分析対象物質

分析機器		分析対象
HPLC	高速液体クロマトグラフィ	・アミノ酸 ・ビタミン ・アルデヒド ・残留農薬
LC-MSMS	高速液体クロマトグラフ・ タンデム質量分析計	・抗生物質、薬物、毒素 ・ATPなどのメタボローム解析 ・メラニンなどの色素 ・残留農薬
GC	ガスクロマトグラフィ	・残留農薬 ・環境ホルモン ・フェノール類 ・多環芳香族
GC-MS	ガスクロマトグラフ質量分析計	・残留農薬 ・脂肪酸/トランス脂肪酸 ・低濃度PCB ・カビ臭/カビ毒
ICP-MS	誘導結合プラズマ質量分析計	・水銀(魚介類) ・カドミウム(コメ) ・ポリブロモジフェニルエーテル(PBDE) ・重金属

分析対象物の揮発しやすさや分子量によってHPLC、LC-MS(写真1)とGCを使い分けて、最適な分離条件を設定します。

表2 遺伝子分析機器とその分析対象

分析機器		食品分析分野における用途・分析対象項目
PCR	ポリマーゼ連鎖反応によるDNA増幅装置	<ul style="list-style-type: none"> ・O157, O111等腸管出血性大腸菌の毒素遺伝子検出 ・ノロウイルス遺伝子検出 ・食肉寄生虫(条虫、サルコシステス等)検出 ・魚類寄生虫(Kudoaなど)検出 ・原材料表示偽装の確認 ・混入遺伝子組み換え作物(GMO)の検出 ・品種同定(動植物・微生物)
リアルタイムPCR	DNA増幅蛍光定量装置	<ul style="list-style-type: none"> ・上記遺伝子DNA量の定量的検出 ・RNAを逆転写して得たDNAの定量的検出 ・蛍光基質を用いた酵素測定(DNase, RNase, 等)
シーケンサ	塩基配列解析装置/メチル化DNA解析装置	<ul style="list-style-type: none"> ・DNA塩基配列解析 ・原材料動植物・微生物の同定の確認 ・品種同定の確認 ・遺伝子組み換え作物(GMO)の確認 ・混入異物の由来生物の確認



写真2 リアルタイムPCR装置



写真3 DNAシーケンサ

タンパク質は重要な3つの栄養素の一つであり、私たちの体を作るためにたいへん重要な成分です。表3に示すタンパク質・ペプチド分析機器は、タンパク質とペプチドの分析を行うために用いられます。

表3 タンパク質・ペプチド分析機器とその分析対象

分析機器		食品分析分野における用途・分析対象項目
MALDI-tof/tof	マトリックス支援レーザー脱離イオン化・飛行時間分析タンデム質量分析計	<ul style="list-style-type: none"> ・疾病、薬効マーカータンパク質の解析 ・アレルゲンタンパク質の1次構造決定 ・原材料のタンパク質の種同定 ・天然、合成ポリマーの質量測定
プレートリーダー	蛍光吸光プレートリーダー	<ul style="list-style-type: none"> ・アレルゲン(抗原)検出定量 ・毒素検出(抗体法) ・コレステロール測定 ・ホルモン濃度測定

MALDI-tof/tof(写真4)は、2002年の田中耕一氏のノーベル化学賞受賞につながった技術を応用した分析装置で、従来よりも微量のサンプルのタンパク質の同定・アミノ酸

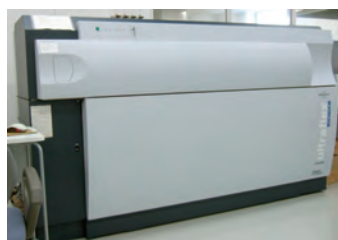


写真4 MALDI-tof/tof

配列の決定を行うことができます。プレートリーダーは抗体を利用して、抗原の解析、アレルギーの原因物質(アレルゲン)の高感度分析が可能です。

当社では、これら装置を活用して製薬・医療関係に必要なプロテオーム解析やアレルゲン分析を行っています。

また表4に示す機器は、菌の培養試験、クリプトスポリジウム検査、放射線量と放射性物質の測定等に活躍しています。

表4 その他の分析機器とその分析対象

分析機器		食品分析分野における用途・分析対象項目
インキュベータ	恒温槽	・細菌検査
蛍光顕微鏡	蛍光微分干渉生物顕微鏡	・蛍光抗体法 クリプトスポリジウム、病原性微生物、特定抗原の局在
倒立顕微鏡	倒立位相差顕微鏡	・培養細胞観察
サーベイメータ	Naシンチレーションサーベイメータ	・放射性ヨウ素測定
ガンマ線スペクトロメータ	ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメータ	・放射性元素測定/核種分析

分析項目からみた食品分析

続いて当社で実施している食品の安全や品質に関わる分析について、分析の項目別にご紹介します(表5)。

表5 食品の分析項目とその分析装置

種類	分析項目	代表的な分析装置
成分関連	・基準(熱量、タンパク質、脂質、炭水化物、Na、他)	多種
	・アミノ酸分析	HPLC, LC-MSMS
	・脂肪酸分析	GC, GC-MS
	・ミネラル分析	ICP-MS
遺伝子・タンパク質関連	・O157,O111等腸管出血性大腸菌の毒素遺伝子検出	PCR, リアルタイムPCR, シーケンサ, プレートリーダー
	・ノロウイルス検出	
	・クリプトスポリジウム検出	
	・食肉寄生虫(条虫、サルコシステス等)検出	
	・魚類寄生虫(Kudoaなど)検出	
	・原材料表示偽装の確認	
	・混入遺伝子組み換え作物(GMO)の検出/確認	
・生物種、品種同定(動物・植物・微生物)/確認		
・混入異物の由来生物の確認		
・作業着装着品汚染検査(コンタクトレンズ、靴下など)		
・倉庫等の有害不快昆虫(ダニ、ミ、ナンキンムシ)などの確認		
有害成分関連	・カビ毒分析	HPLC, LC-MSMS, GC, GC-MS
	・残留農薬分析	
	・残留動物薬/抗生物質分析	ICP-MS
	・重金属分析	
・アレルゲン(アレルギー原因物質)分析	PCR, リアルタイムPCR, MALDI-tof/tof, プレートリーダー	
・トランス脂肪酸分析	GC-MS	
・放射性物質	サーベイメータ, ガンマ線スペクトロメータ	
衛生関連	・異物検査	PCR, リアルタイムPCR, シーケンサ, 顕微鏡
	・微生物検査	インキュベータ
支援業務	<ul style="list-style-type: none"> ・健康食品、特定保健用食品開発支援 ・有用微生物選別支援/評価 ・新規アレルゲン探索 ・遺伝的多型解析支援 ・新規薬効マーカー探索支援 ・新規疾病/病態/病勢マーカー探索支援 	多種

おわりに

食品に対する要望は、単に食べられるということだけではなく、おいしいこと、安全であることは言うまでもなく、最近では健康を増進することも求められるなど年々大きくなっています。

当社では多種多様な分析装置を保有しています。さらに、これまでの幅広い経験により目的のものをどのように分析するのかについての提案を含めて、ご提供してまいります。