



農産物から抽出した農薬検査用サンプル

平成 25 年 11 月 12 日 (火)

○愛知県産業労働部

・あいち産業科学技術総合センター

企画連携部企画室

担当 青井、鹿野

電話 0561-76-8306 (ダイヤルイン)

・産業科学技術課科学技術グループ

担当 吉富、中川

内線 3383、3382

電話 052-954-6351 (ダイヤルイン)

○公益財団法人科学技術交流財団

・知の拠点重点研究プロジェクト統括部

担当 青木、松村、中山

電話 0561-76-8370 (ダイヤルイン)

## 「知の拠点あいち」重点研究プロジェクトにおいて 残留農薬が簡単に調べられるソフトウェアを開発しました ～食の安心・安全で県内の食料品製造業界・食料品流通業界に貢献します～

愛知県は、公益財団法人科学技術交流財団に委託して大学などの研究シーズを企業の実用化・製品化につなげる産学行政連携の共同研究開発プロジェクト『「知の拠点あいち」重点研究プロジェクト』<sup>\*1</sup>を実施しています。

このたび、「食の安心・安全技術開発プロジェクト」<sup>\*2</sup>において、愛知県衛生研究所と株式会社島津製作所<sup>\*3</sup>（京都府）の研究グループは、農産物など食料品の残留農薬を、迅速・高精度に検出するソフトウェアを開発しました。

これまで、食料品の残留農薬検査には1～3日程度を要するうえに、機器分析に関する専門的な知識が必要で、簡単に調べることができませんでしたが、今回開発したソフトウェアは、残留農薬の検出を1時間以内に行うもので、専門的な知識を持たない検査員でも利用可能となりました。

本ソフトウェアを組み込んだシステムは、農産物などの残留農薬検査や、加工食品の出荷前検査などへの活用が見込まれ、食の安心・安全において、県内の食料品製造業界・食料品流通業界への貢献が期待できます。

### 1 開発の背景

本県の食料品製造業は1,506事業所、製造品出荷額等1兆6,245億円で全国第2位（平成24年経済センサス-活動調査）であり、農業生産額は2,948億円で全国第6位（平成23年生産農業

所得統計) を占め、本県は食に関する大きな集積を有しています。

一方、農作物や食料品においては、食の安心・安全を脅かす危害因子に残留農薬があり、残留基準値を超過する事例が数多く報告されています。平成20年には、中国製冷凍ギョーザに混入された有機リン系殺虫剤メタミドホスによる中毒事件や、メタミドホスなどの残留により工業用とされた、いわゆる事故米の食用への転用事件が発生しています。したがって、食の安心・安全を確保することは、県民生活を支える重要な課題です。

本開発では、農産物など食料品の残留農薬の検査技術に取り組みました。一口に残留農薬といっても様々な種類があり、これらを素早く特定して正確に残留濃度を測ることが重要です。しかし、従来の残留農薬検査では、検査員の習熟した技術が必要であることや、検査に時間がかかるといった課題がありました。そのため、食料品の残留農薬を迅速・簡便かつ精度良く検査できる装置が、食料品製造業界・流通業界から強く求められていました。

## 2 開発の概要

### (1) 本システムの構成

残留農薬を検出する本システムは、「本体」と「ソフトウェア」からなり、それぞれの役割は次のとおりです。

構成	役割
本体 (GC-MS <sup>※4</sup> 及びGC-MS/MS <sup>※5</sup> )	各種の残留農薬を食品成分と分けたのち、質量などを測定する。
ソフトウェア	「測定結果」と「予めGC-MS又はGC-MS/MSにより得られた化合物情報」を照合し、農薬を特定するとともに残留濃度を計測する。

### (2) 残留農薬検出の原理

まず、数百種類の農薬に対して、数十種類程度の各種の農薬に性状のよく似たサロゲート物質<sup>※6</sup>を割り当てたのち、GC-MS又はGC-MS/MSで測定して農薬とサロゲート物質との強度比と濃度比との関係式(検量線<sup>※7</sup>)などを取得し、ソフトウェアに蓄積しておきます。

次に、食料品の試料液にサロゲート物質を添加してGC-MS又はGC-MS/MSで測定します。測定すると図のようなクロマトグラム<sup>※8</sup>及びマススペクトル<sup>※9</sup>と呼ばれる化合物情報が得られます。

そして、ソフトウェアを用いて、得られたクロマトグラムとマススペクトルのパターンから残留農薬を検出・特定し、さらに残留農薬とサロゲート物質との強度比を検量線と照合することにより残留濃度が算出されます。

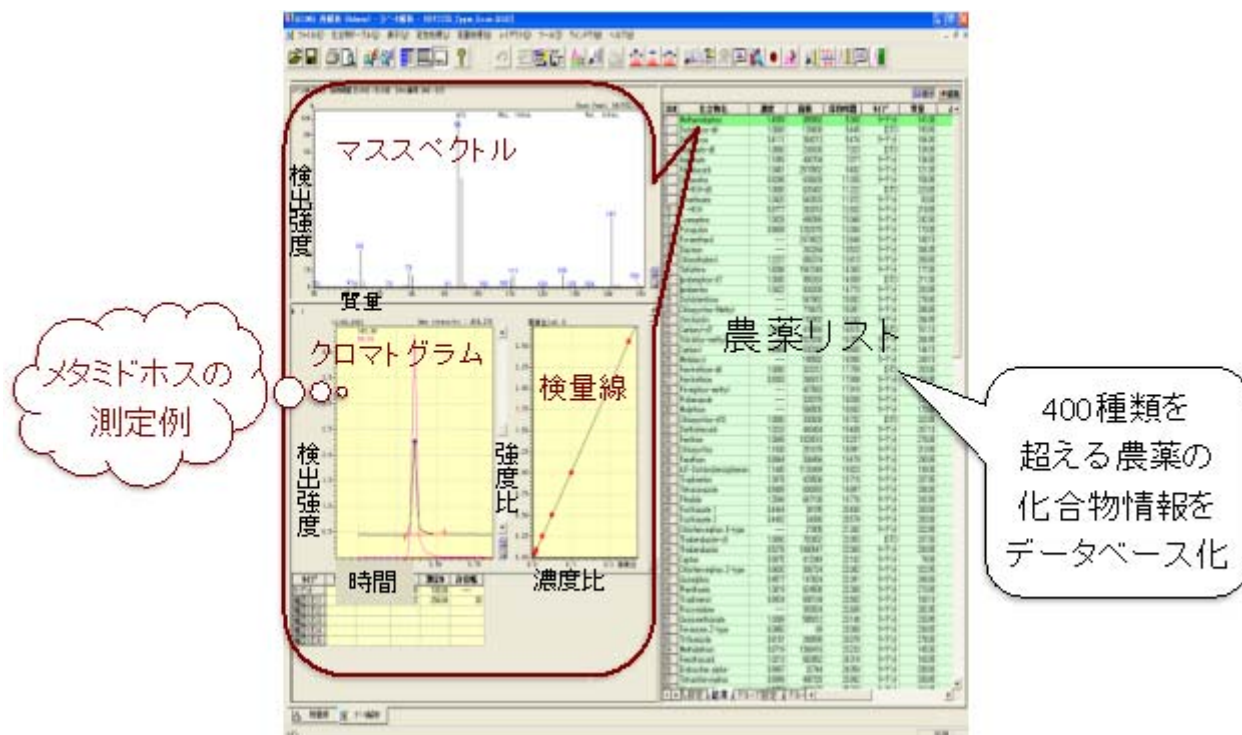


図 GC-MSによる残留農薬（メタミドホス）の測定例

なお、本システムは、愛知県衛生研究所が開発した「クロマトグラフを用いたマルチ定量分析方法」（数十種類程度のサロゲート物質等を、同一条件下での計測によって得られた物性データに基づいて、数百種類といった対象物質に的確に割り当てて定量する方法）という技術に基づいて、(株)島津製作所がソフトウェアの開発を行いました。

### (3) 従来技術との比較

本開発品と従来技術との比較を下表に示します。

項目	本開発品	従来技術
試料液の検査時間	1時間以内	1～3日程度
測定者	専門的な知識が不要	高度に専門的な知識が必要
測定コスト	安価	高価

### 3 今後の展開

沖縄コンベンションセンター（沖縄県宜野湾市）で、平成25年11月21日～22日に開催される第106回日本食品衛生学会学術講演会において、本ソフトウェア開発に関する研究発表を行います。試験検査機関等へ向けて受注活動を始めるとともに、今後、データベースの拡充、操作性の改良などを行い、県内の食料品製造業界・食料品流通業界へ広く普及を図ります。

#### 4 問合せ先

- ・プロジェクト全体に関すること

あいち産業科学技術総合センター 企画連携部

- (1) 担 当：青井、鹿野
- (2) 所在地：豊田市八草町秋合1267番1
- (3) 電 話：0561-76-8306
- (4) F A X：0561-76-8309

- ・本開発の技術内容に関すること

愛知県衛生研究所 衛生化学部

- (1) 担 当：医薬食品研究室長 上野英二
- (2) 所在地：名古屋市北区辻町字流7-6
- (3) 電 話：052-910-5639
- (4) F A X：052-913-3641

- ・本開発のソフトウェアに関すること

株式会社島津製作所

- (1) 担 当：広報室
- (2) 所在地：京都府京都市中京区西ノ京桑原町1
- (3) 電 話：075-823-1110
- (4) F A X：075-823-1348

## 用語説明

### ※1 「知の拠点あいち」重点研究プロジェクト

愛・地球博跡地に整備された付加価値の高いモノづくり技術の研究開発拠点である「知の拠点あいち」で行われている産学行政の共同研究プロジェクト。大学、公的研究機関などの研究シーズを企業の製品化・事業化へつなげる橋渡しの役割を担う。

### ※2 食の安心・安全技術開発プロジェクト

プロジェクトリーダー	豊橋技術科学大学大学院工学研究科 教授 田中三郎 氏
内容	全国有数の食品工業の集積地であり、多様な農産物を産出する本県において、食品や農産物に含まれる有害化学物質、固形異物、微生物を高精度、迅速、安価に検査する技術を確立する。
参加機関	10大学6公的研究機関24企業（うち中小企業7社）（平成25年8月1日現在） ・大学 豊橋技術科学大学、名古屋大学、名古屋工業大学、名城大学、中部大学、名古屋市立大学、青山学院大学、富山大学、金沢工業大学、香川大学 ・公的研究機関 愛知県衛生研究所、愛知県がんセンター、愛知県農業総合試験場、あいち産業科学技術総合センター、(公財)科学技術交流財団、(公財)京都高度技術研究所

### ※3 株式会社島津製作所

京都府に本社を置く、分析・計測機器、医用機器、航空機器、産業機器を開発・製造する企業。

### ※4 GC-MS（ジーシーエムエス、Gas Chromatograph / Mass Spectrometer の略）

ガスクロマトグラフ/質量分析計。ガスクロマトグラフ（GC）に質量分析計（MS）が結合された装置。試料液（混合物）をガス化し、ガスクロマトグラフィーという方法により分離したのち、分離された化合物に熱電子等を当ててイオン化（電気を帯びた状態）し、イオンをさらに質量の違いにより分離して検出する。

### ※5 GC-MS/MS（ジーシーエムエスエムエス、Gas Chromatograph / Tandem Mass Spectrometer の略）

ガスクロマトグラフ/タンデム質量分析計。ガスクロマトグラフ（GC）に、質量分析計（MS）が2台直列に結合され、その間に衝突解離室を持つ装置。試料液（混合物）をガス化し、ガスクロマトグラフィーという方法により分離したのち、分離された化合物に熱電子等を当ててイオン

化（電気を帯びた状態）し、まず1台目のMSで特定の質量をもつイオンのみを分離したのち、アルゴンガスなどと衝突させて2次的なイオンを生じさせ、さらに2台目のMSでも特定の質量をもつ2次的なイオンのみを分離して検出する。

#### ※6 サロゲート物質

対象物質に、放射性でなく安定な重水素<sup>2</sup>Hや炭素<sup>13</sup>Cを標識した指標物質で、対象物質と性状が似ているが、質量が異なる。微量な有機物質の質量分析で使用する。

#### ※7 検量線

物質の計測値と量（指標物質を用いる場合には、物質と指標物質との計測比と量比）との関係を示したグラフのこと。

#### ※8 クロマトグラム

クロマトグラフィーという方法により分離されたデータのこと。

#### ※9 マススペクトル

質量分離という方法により得られる、横軸に質量（正しくは、質量電荷比： $m/z$ 値）、縦軸に検出強度をとったスペクトルのこと。