

知って活用！！ GC-MS ガイドブック

知って活用！！ GC-MS ガイド

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) って？

ガスクロマトグラフィ質量分析法 (GC/MS) で何が出来るの？わかるの？

GC-MS は、どんなことに使えるの？

GC/MS は、電子イオン化 (EI) だけじゃないの？他にもイオン化あるの？

その他イオン化はどんな時に必要なの？

GC-MS の MS にはどんなものがあるの？

QMS・TQMS と TOFMS の質量分解能の違いとは？

精密質量解析〔組成推定〕は、どんな時に必要なの？

QMS・TQMS と TOFMS のデータの取得方式の違いとは？

GC/MS 定量法とは？ (SIM と SRM)

GC/MS のアプリケーション

JMS-Q1500GC、JMS-TQ4000GC、JMS-T2000GC

GC-MS に接続される前処理装置は？

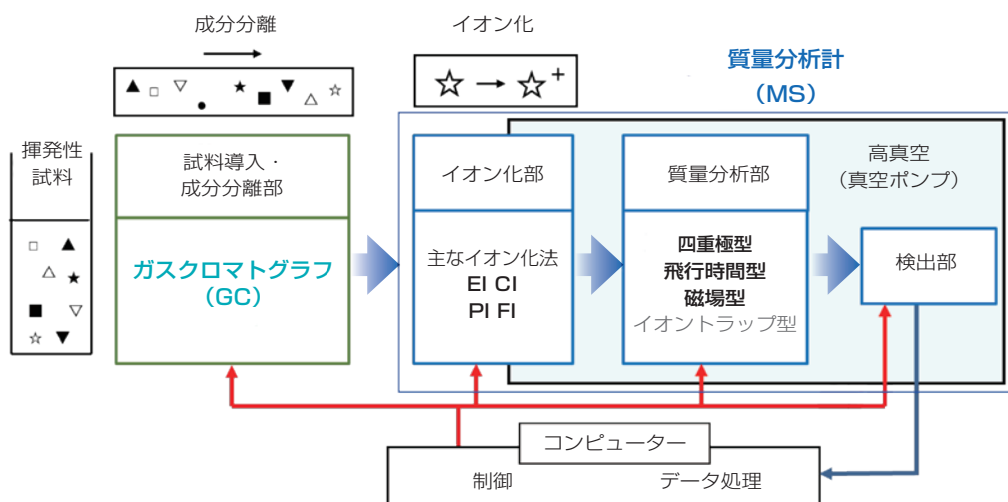
日本電子の質量分析計ラインナップ

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) って？	p. 1
ガスクロマトグラフィ質量分析法 (GC/MS) で何ができるの？わかるの？	p. 2
GC-MS は、どんなことに使えるの？	p. 3
GC/MS は、電子イオン化 (EI) だけじゃないの？他にもイオン化あるの？	p. 3
その他イオン化はどんな時に必要なの？	
各種イオン化のマスペクトルの比較 [2- オクタノン]	p. 4
GC-MS の MS にはどんなものがあるの？	p. 5
QMS・TQMS と TOFMS の質量分解能の違いとは？	p. 5
精密質量解析〔組成推定〕は、どんな時に必要なの？	p. 6
QMS・TQMS と TOFMS のデータの取得方式の違いとは？	p. 7
GC/MS 定量法とは？ (SIM と SRM)	p. 8
JMS-Q1500GC アプリケーション例	p. 9
JMS-TQ4000GC アプリケーション例	p.11
JMS-T2000GC AccuTOF™ GC-Alpha アプリケーション例	p.12
GC-MS に接続される前処理装置は？	p.13
日本電子の質量分析計ラインナップ	p.14

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) って？

Ans. ガスクロマトグラフに質量分析計を検出器として付けた装置です。

ガスクロマトグラフと質量分析計のオンライン接続

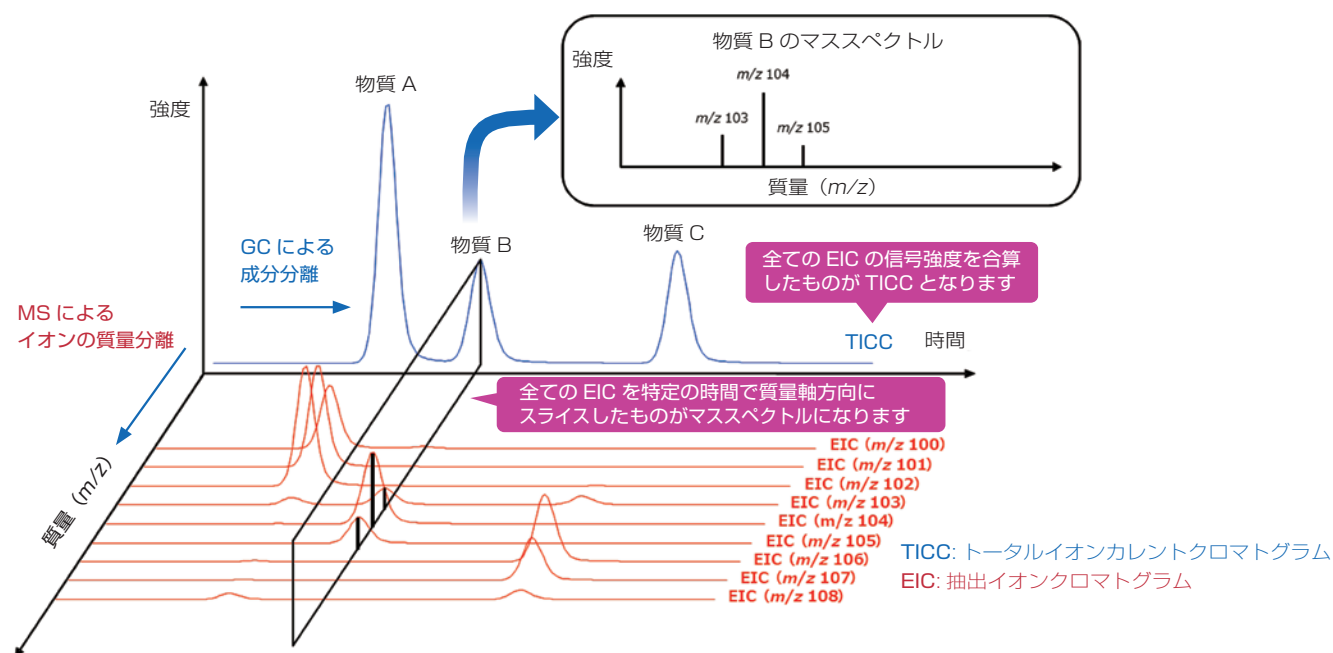


ガスクロマトグラフィ質量分析法（GC/MS）で何ができるの？わかるの？

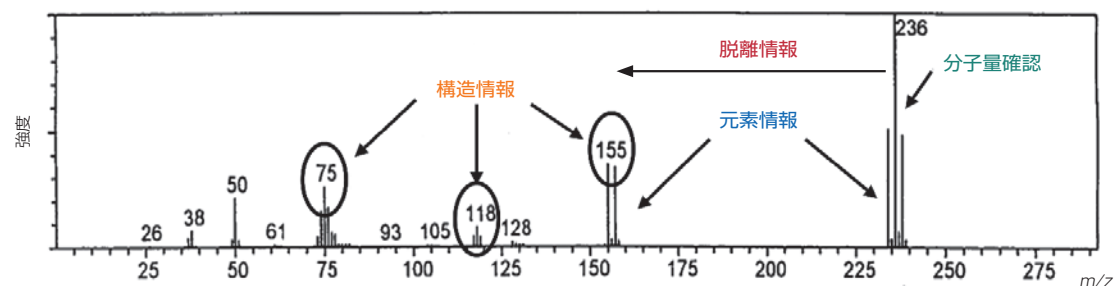
Ans.

ガスクロマトグラフで混合成分を分離し、質量分析計でイオン化してその質量 (m/z) を測定し、マススペクトルを作成できます。得られた結果からは、以下のような情報が得られます。

混合試料をガスクロマトグラフィで分離し、化合物を質量分析



マススペクトルから得られる情報



- M^+ や $[M+H]^+$ などによる分子量の確認
- フラグメントイオンを用いた構造推定、ライブラリー検索による化学種の同定 (推定)
- 同位体イオン強度比による構成元素の種類と数の推定、窒素の有無判別
- 精密質量による組成推定と不飽和度
- 脱離した中性分子 (官能基など) の質量および組成情報
- イオンの量 (強度) による定量

GC-MS は、どんなことに使えるの？

Ans.

以下に示したような広い分野で、成分種の特特定や成分量の把握の目的に使用されています。

応用範囲

■ 天然物化学／有機合成化学	分子量の確認、構造解析
■ 化学／材料など	合成高分子分析・材料分析・添加剤・石油分析
■ 環境分析	POPs 分析（残留性有機汚染物質：ダイオキシン、PCB、農薬など） 水、大気および室内空気などの分析
■ 生化学／医学／薬学／法医学など	ドーピングテスト・麻薬、覚せい剤、危険ドラッグ分析・爆発物、火薬分析
■ その他	香気成分分析・ガス分析

…など

GC/MS は、電子イオン化 (EI) だけじゃないの？他にもイオン化あるの？ その他イオン化はどんな時に必要なの？

Ans.

GC/MS に適した揮発性試料に対するイオン化には、電子イオン化 (EI) のほかに、化学イオン化 (CI)、光イオン化 (PI)、電界イオン化 (FI) があります。

EI では、分子量の確認が難しい化合物もあり、そのような化合物に CI、PI、FI が有効です。

揮発性試料に対するイオン化：EI, CI, PI, FI

■ EI (Electron Ionization) → ハードイオン化法

多くの化合物の EI スペクトルはライブラリーとして蓄積されており、NIST や Wiley などのライブラリーと照合することにより同定ができます。しかし、化合物内の結合が解離しやすいイオン化法のため、化合物によって分子量の確認が難しいことがあります。分子イオンが確認できない成分の場合、同定確度は低くなります。

■ CI (Chemical Ionization)

■ PI (Photoionization) → ソフトイオン化法

■ FI (Field Ionization)

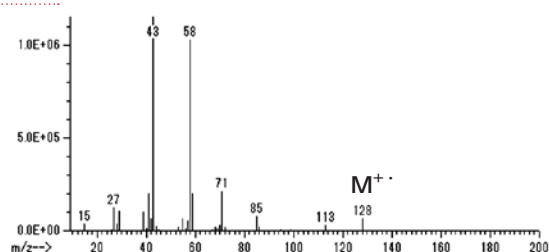
化合物の分子量確認に有効なイオン化法。化合物の構造情報は得られにくいですが、試料によって適切なイオン化法を選択する必要があります。

➡ ソフトイオン化を行うことで、分子量の確認ができます !!

EI & ソフトイオン化 を行うことで、定性能力が向上します !!

各種イオン化のマススペクトルの比較 [2- オクタノン]

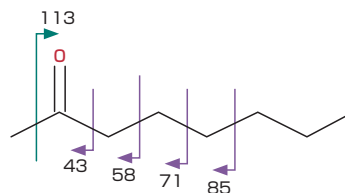
EI 70eV



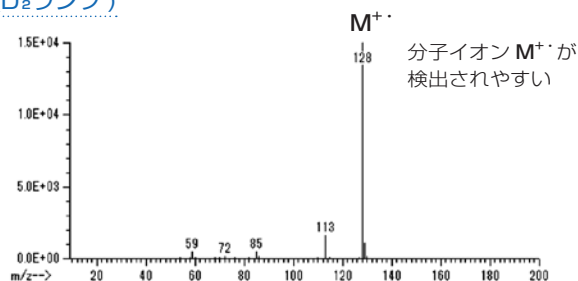
2- オクタノン

組成式: $C_8H_{16}O$

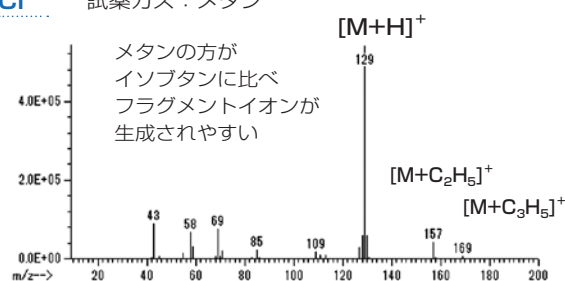
質量数: 128



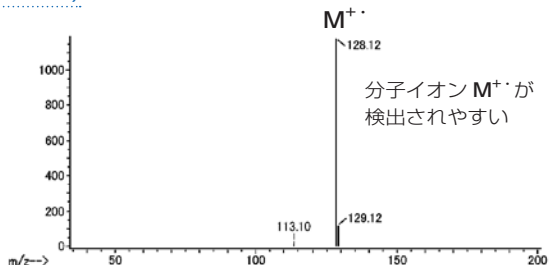
PI (D₂ランプ)



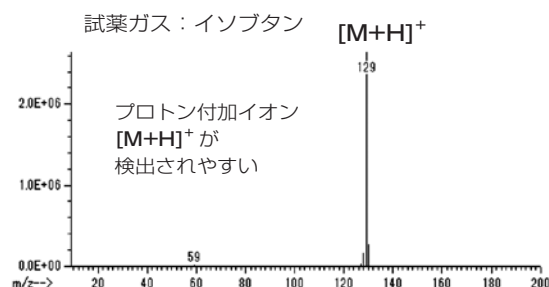
CI 試薬ガス: メタン



FI (-10kV)



試薬ガス: イソブタン



- CI → 試薬ガスイオンとのイオン分子反応
 - 代表的なイオン化であるが、試薬ガスの選択が肝となります〔メタン、イソブタン、アンモニアなど〕
 - プロトン反応の起こりやすさ = メタン > イソブタン ただし、メタンのほうがフラグメントイオンが生成されやすくなります
 - 弊社 QMS、TQMS、TOFMS に実装
- PI → 真空紫外 (VUV) 光を照射しイオン化
 - イオン化エネルギーが 8 ~ 11 eV と低く、フラグメントを抑えることができます
 - イオン化の過程で分解するものやイオン化されない化合物があります
(光源の出力波長域と化合物のイオン化エネルギーに依存します)
 - **試薬ガス不要 !!**
 - 弊社 QMS、TQMS、TOFMS に実装 (EI との共用イオン源)
- FI → 高電界を用いてイオン化
 - 余剰内部エネルギーを与えにくく、EI、CI、PI よりもフラグメントイオンが生じにくいイオン化法です
 - ソフトイオン化の中でもよりソフトなイオン化
 - **試薬ガス不要 !!**
 - 弊社 TOFMS に実装 (EI との共用イオン源)

* 各イオン化の詳細については、JEOL 質量分析計イオン化法ガイドブックをご覧ください。

GC-MS の MS にはどんなものがあるの？

Ans.

GC-MS の MS として使用されているものには、四重極質量分析計 (QMS)、三連四重極質量分析計 (TQMS)、飛行時間質量分析計 (TOFMS) などがあります。

〔QMS〕

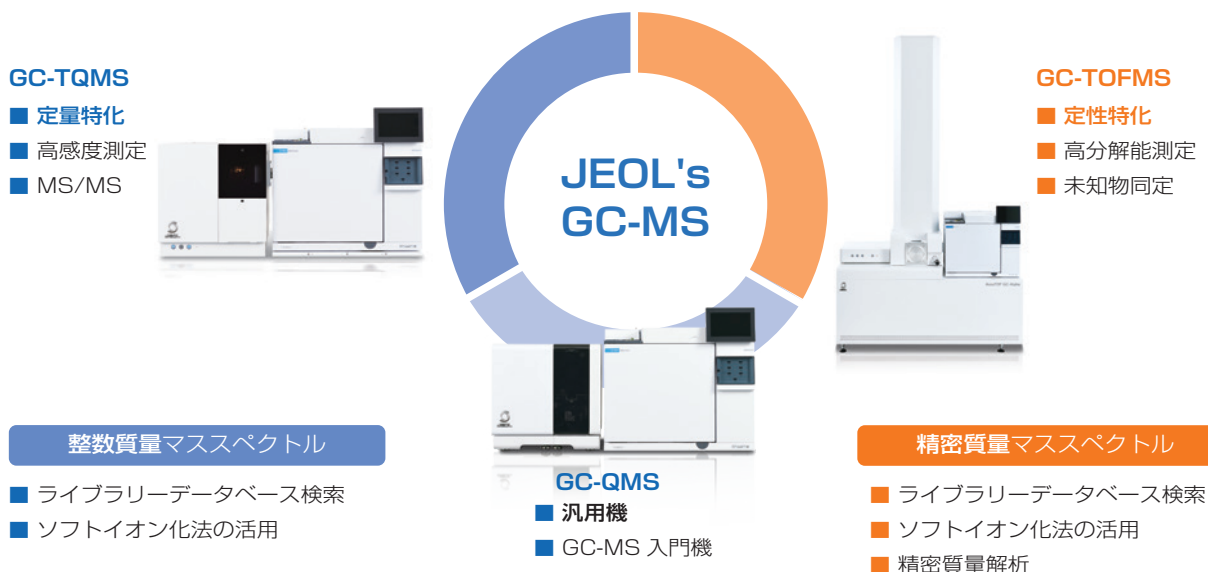
操作性が良く、堅牢性に優れており汎用的な装置のため、ルーチン分析に適しています。

〔TQMS〕

MS/MS による 2 段階の質量分離は高い選択性があり、夾雑物の多い試料の定量分析に適しています。

〔TOFMS〕

高分解能・高質量精度の装置が多く、ライブラリー検索のみに依存しない、精密質量解析による組成推定が可能で、ノンターゲット分析に適しています。



QMS・TQMS と TOFMS の質量分解能の違いとは？

Ans.

一般的に QMS・TQMS は整数質量、TOFMS はミリ (1/1000) オーダーの精密質量の精度が得られる質量分解能を有しています。

精密質量解析などが必要な場合には、高分解能な TOFMS が最適です。

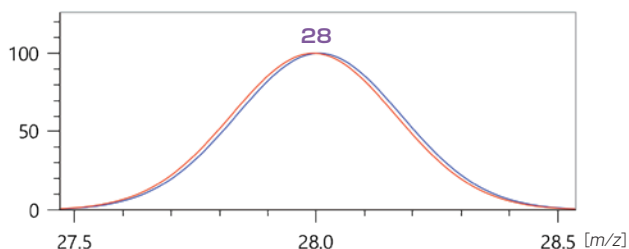
例

m/z 28

一酸化炭素 [CO:27.9949]
窒素 [N₂:28.0056]

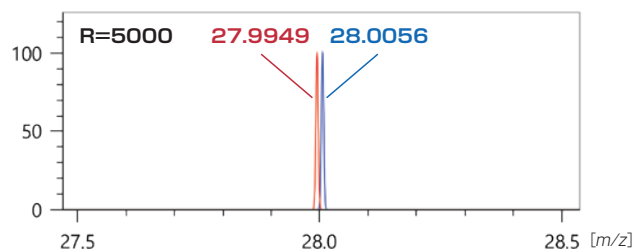
2 つの精密質量の差 0.0107 Da

整数質量 CO:28 / N₂:28



→ 近接 m/z イオンは混ざり合い 1 つのイオンピークとなります
ピーク幅は広く組成演算は困難

精密質量 CO:27.9949 / N₂:28.0056



→ 近接イオンも質量分離が可能です
組成演算による化学組成の推定が可能

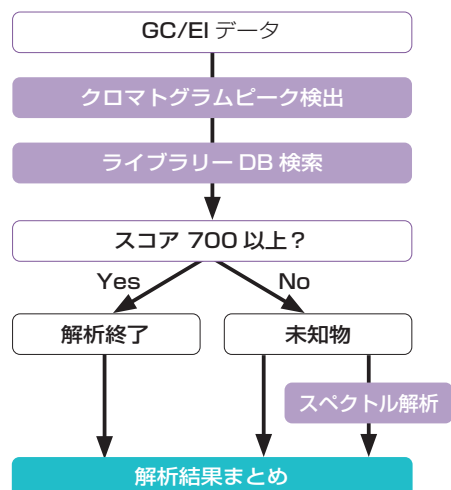
精密質量解析〔組成推定〕は、どんな時に必要なの？

Ans.

定性分析のファーストチョイスは、NIST ライブラリー検索を行うことです。

EI で最大質量イオンが分子イオンかどうかの判定が難しい場合は、ソフトイオン化で分子イオンやプロトン付加分子などを検出することにより同定の確度を上げます。しかし、未知成分の場合、完全な同定は難しい場合があります。そこで、精密質量解析を行うことによりイオンの元素組成（分子式）を知ることができ、さらなる構造解析が進められます。

一般的な定性分析のフロー（全体）



GC-TQMS

GC-QMS

整数質量マススペクトル

- ソフトイオン化データから分子量を推定
- 分子イオンの同位体パターンから含有元素を推定
- EI フラグメントイオンから官能基を推定

GC-TOFMS

精密質量マススペクトル

- ソフトイオン化データから分子式を推定
- 分子イオンの同位体パターンから分子式候補を絞り込み
- EI フラグメントイオンから組成式〔部分構造、官能基〕を推定

GC-MS における未知物解析の項目は同じ
ただし、得られる解析結果の質が異なります

未知成分の定性分析フロー

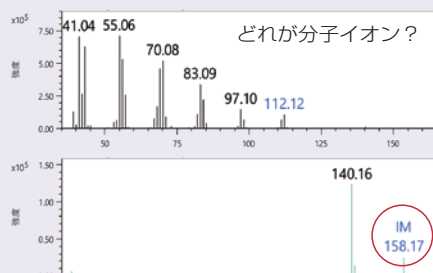
1. EI マススペクトルを NIST ライブラリー検索



QMS

2. 未知成分の分子イオン・分子量関連イオン探し

ソフトイオン化法 (SI) で、分子量の推定！



EI+

SI+

(ソフトイオン化)

QMS の解析はここまで

TOFMS

2. 未知成分の分子イオン・分子量関連イオン探し

高分解能によるソフトイオン化法で、

正確な分子式を知ることができます！

→ でも分子式の候補がたくさんあったら…

3. 同位体パターンによる分子式候補の絞り込み

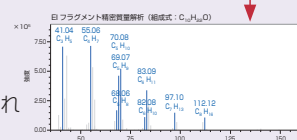
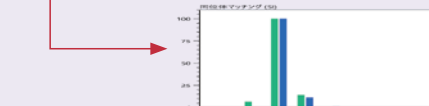
→ それでも候補がいくつか残ったらどうすれば…

4. 分子式候補の元素種、元素個数で、

EI フラグメントイオンの組成式が得られるかどうか確認

候補の分子式が正しければ、EI フラグメントイオンの組成も得られ構造を推定することも可能になります！

組成式	DBE	m/z (計算)	質量誤差 [mDa]
C ₉ H ₁₂ O	0.0	158.16652	-0.98
C ₈ H ₂₀ N ₃	0.5	158.16517	0.36



組成式	質量誤差 [mDa]	組成式	質量誤差 [mDa]
m/z: 41.03976		m/z: 82.07824	
✓ C ₃ H ₅	1.18	✓ C ₆ H ₁₀	0.54
m/z: 55.05518		m/z: 83.08609	
✓ C ₄ H ₇	0.96	✓ C ₆ H ₁₁	0.56
m/z: 68.06273		m/z: 97.10165	
✓ C ₅ H ₉	0.67	✓ C ₇ H ₁₃	0.47
m/z: 69.07062		m/z: 112.12481	
✓ C ₅ H ₉	0.74	✓ C ₈ H ₁₆	0.16
m/z: 70.07817			
✓ C ₆ H ₁₀	0.47		

* 弊社 GC-TOFMS 専用の自動統合解析ソフトウェア msFineAnalysis を用いることで、上記定性解析が自動で簡単に行えます。

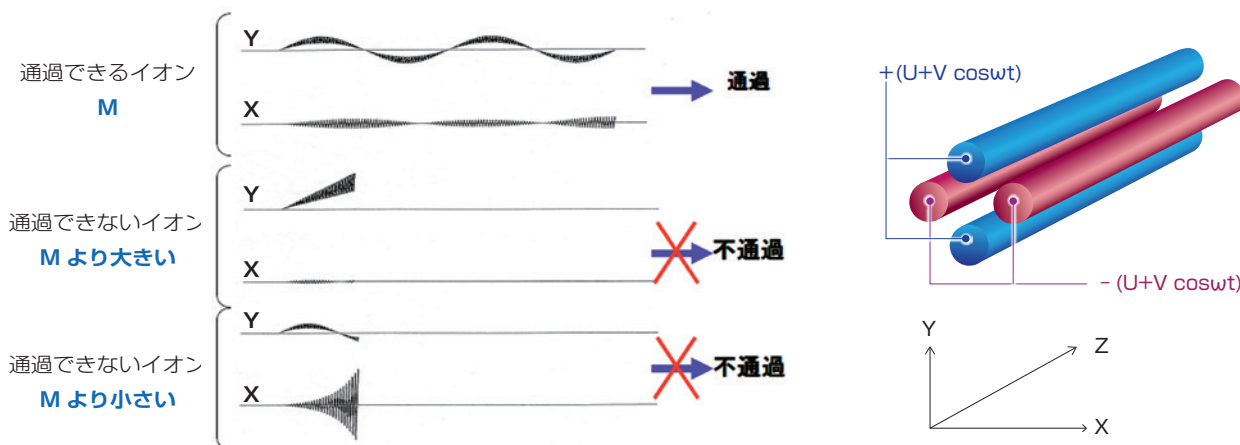
QMS・TQMS と TOFMS のデータの取得方式の違いとは？

Ans.

データの取得形式が、QMS・TQMS(四重極型) は透過型、TOFMS(飛行時間型) は一斉分析型となっています。これは、分析部の質量分離方法によって異なります。一般的に、透過型は定量分析、一斉分析型は定性分析に向くとされています。

透過型 [定量分析向き]

四重極質量分析計 (QMS/TQMS) : 質量 (m) \propto 高周波電圧 (V)



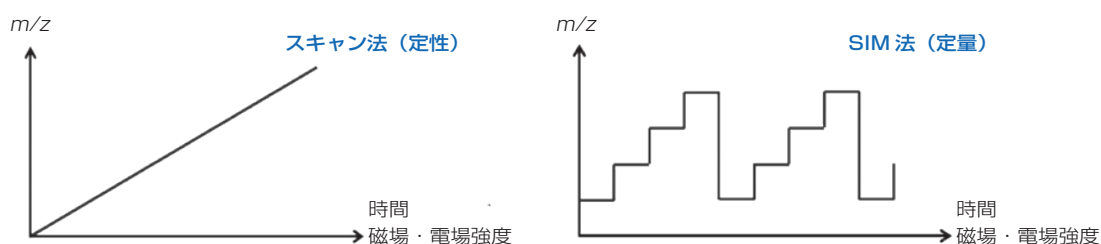
■ スキャンモード

分析部の場合 (磁場強度、電場電圧、高周波電圧など) を走査することにより、広い質量範囲を連続的に掃引してイオンを検出する方法。得られるマススペクトルから定性解析を行います。

■ SIM (Selected Ion Monitoring) モード

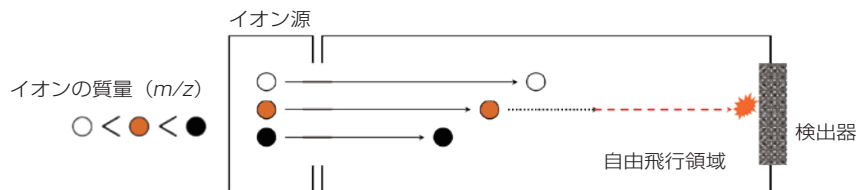
あらかじめ設定した m/z のみを検出するため、各々の m/z が検出される場 (磁場強度、電圧など) の値に変化させ、観測位置でのイオン強度をモニターする方法。

設定した m/z 値での積算が可能のため、スキャン法に比べて格段に感度よく測定できます。モニターするイオンが既知である定量分析やトレース分析などに使用されます。



一斉分析型 [定性分析向き]

飛行時間質量分析計 (TOFMS) : 質量 (m) \propto 飛行時間 (t^2)



■ スペクトルモード

飛行時間質量分析計特有のモードです。広い質量範囲のイオンを場を変えずに検出する方法。スキャンモードよりも早いデータ取得が可能です。

GC/MS 定量法とは？（SIM と SRM）

Ans.

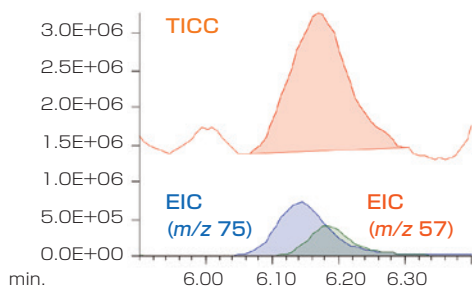
試料中に含まれる対象成分の濃度を調べるための分析方法。

定性分析（スキャン）で対象成分の保持時間と特定の m/z を確認した後、各定量モードでその m/z のみをモニタリング測定します。代表的な定量モードとして SIM と SRM があります。

■ SIM(Selected Ion Monitoring)

GC/QMS の定量モードです。分析対象成分の選択性および強度が高い m/z を指定しモニタリングする方法です。

特定の m/z のみ指定して測定するためスキャンより 1 桁ほど高感度で定量できます。



- ・ 図のように 2 成分重複している場合において、各成分の特定 m/z 57, 75 を選択的に SIM モードでモニタリングすることで定量可能。
- ・ m/z 57, 75 の抽出イオンクロマトグラム (EIC) のピーク面積値から定量値を計算可能。

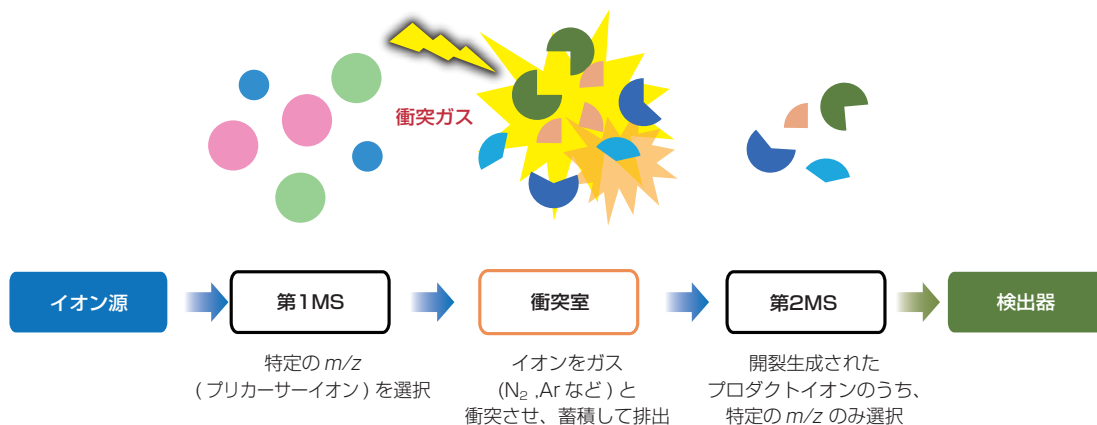
■ SRM(Selected Reaction Monitoring)

GC/TQMS の定量モードです。SIM モードで複数成分が重複し分離できない多成分かつ夾雑物が多い試料に有効です。

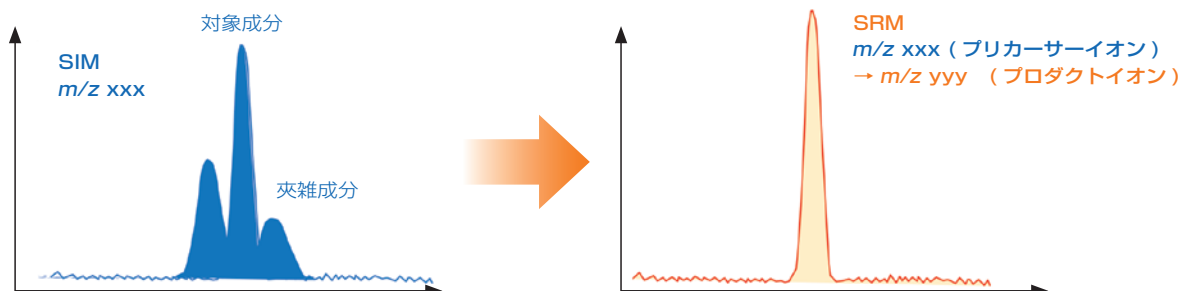
TQMS(トリプル四重極)の構造は以下のように第 1,2MS の質量分離部で構成されています。

第 1MS で選択した特定のプリカーサーイオンにガスを衝突させ生成した特定のプロダクトイオンをモニタリングします。

このように 2 段階で特定イオンの質量分離を行うため、第 1MS のみで質量分離を行う SIM モードより選択性が高く定量性に優れます。



マトリックスにより SIM では夾雑成分と m/z が重複し正確に定量できない試料でも SRM ではプロダクトイオンの高い選択性と衝突室内でのイオン蓄積により高感度に定量できます。



定性編

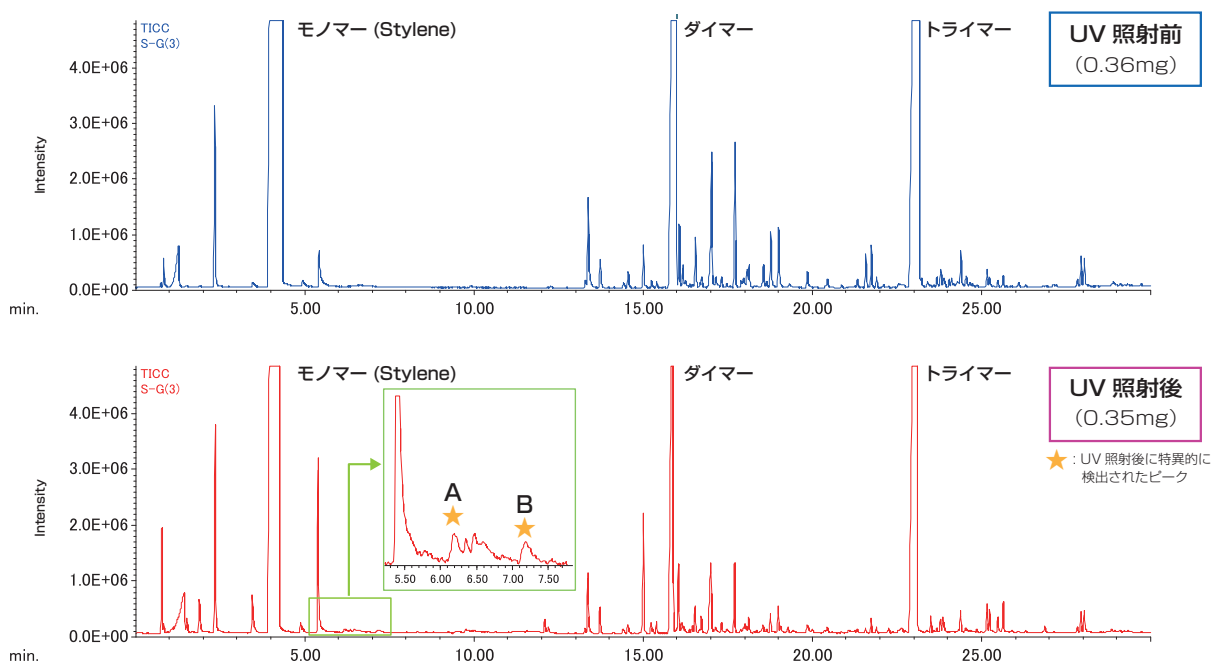
発泡スチロールの紫外線 (UV) 劣化分析

UV 照射前後の発泡スチロールを、熱分解 (Py)-GC-MS で測定しました。
イオン化法には、EI 法と PI 法を用いました。



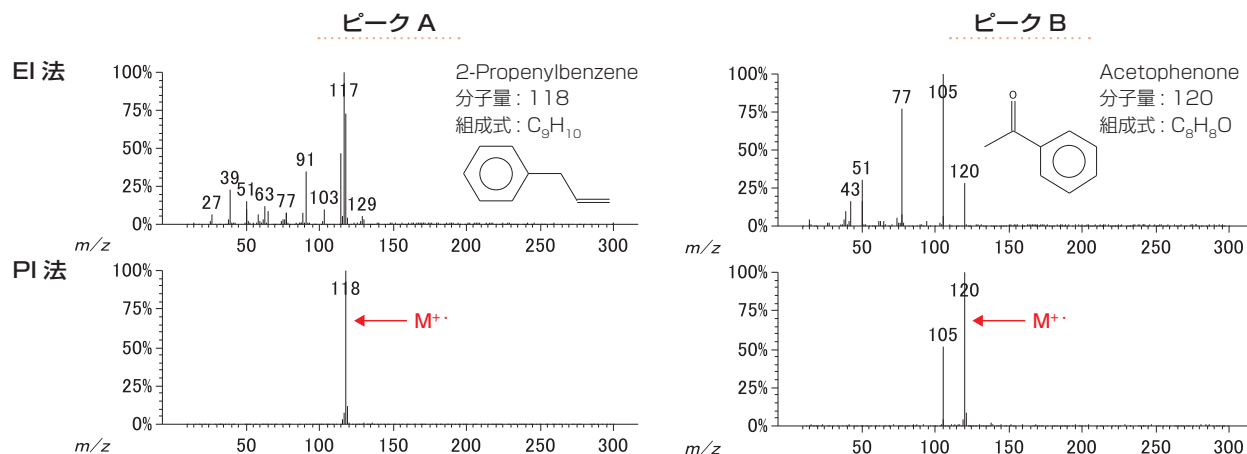
■ TICC (EI 法)

・ UV 照射後に特異的に検出されたピークが確認できました。



■ UV 照射後に特異的に検出されたピークのマススペクトル

・ EI マススペクトルの NIST ライブラリー検索候補の分子量を示す分子イオンが、PI マススペクトルではベースピークとして検出できました。



本アプリケーションの詳細は、MSTips No.257 をご参照ください。
<https://www.jeol.co.jp/applications/detail/1666.html>

定量編

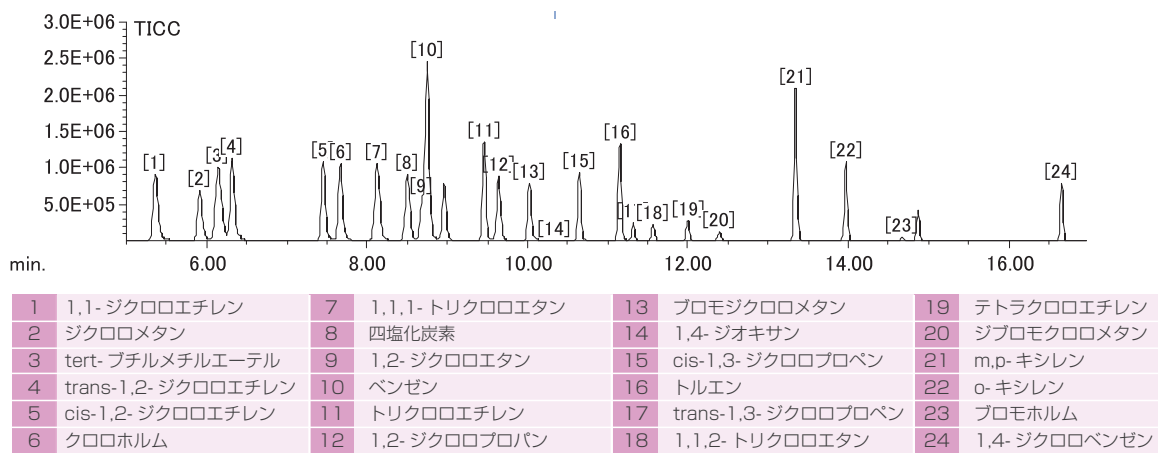
水中の揮発性有機化合物（VOC）の分析

水中の VOC について工業用水および工場排水中の試験方法が記載されている、JIS K 0125:2016 を参考にヘッドスペース (HS)-GC-MS で測定しました。

検量線作成用の標準サンプル（0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50 µg/L）を測定し、検量線の作成を行いました。

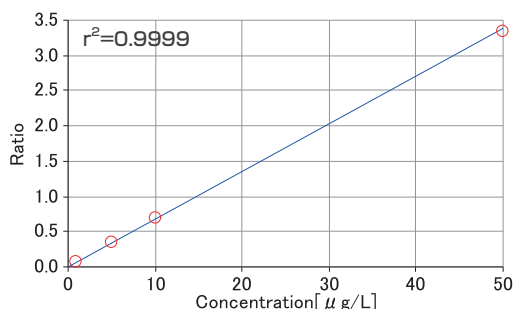
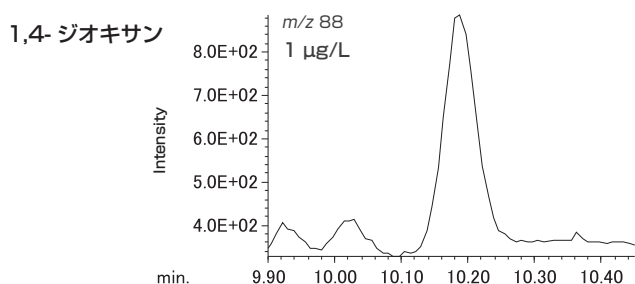
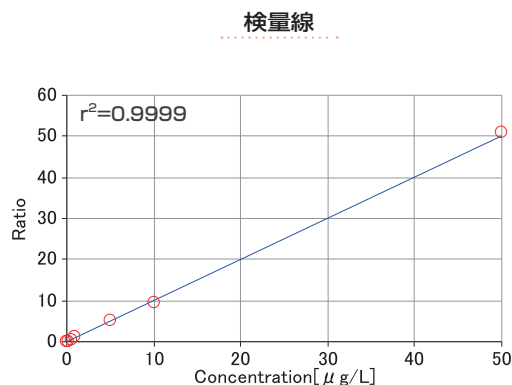
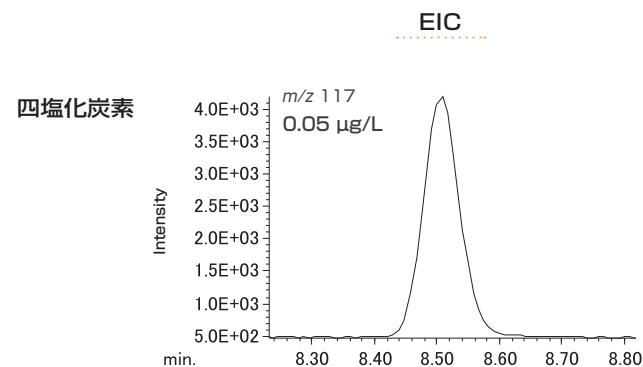
■ TICC (EI 法)

- ・標準サンプル 5 µg/L 測定時における TICC を以下に示します。
- ・VOC24 成分を分離良く検出することができました。



■ 検量線

- ・水中 VOC の中で検出しづらい成分である 1,4-ジオキサンと四塩化炭素の EIC および検量線を示します。
- ・良好なピーク形状および直線性を得ることができました。



本アプリケーションの詳細は、MSTips No.268 をご参照ください。
<https://www.jeol.co.jp/applications/detail/1702.html>

JMS-TQ4000GC アプリケーション例



15分で完結する GC/TQMS による食品中残留農薬の一斉定量分析

食品中の残留農薬測定では多数の検体をいかに早く処理するかが大きな課題の1つです。JMS-TQ4000GC の定量モード SRM には、「ショートコリジョンセルとイオン蓄積技術」による高速モード、高感度モードが装備されており、高速モードでは1秒間に最大1000種のイオンを定量測定できます。

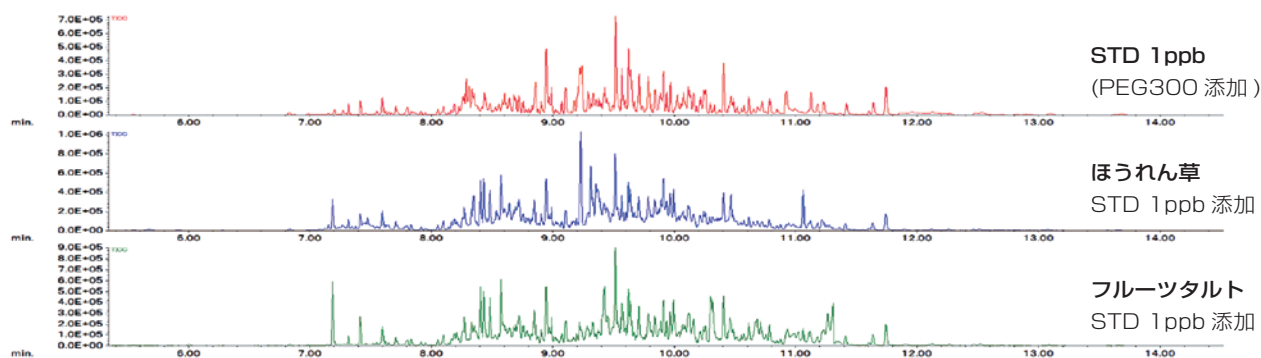
SRM モード	高速モード	高感度モード
SRM 速度	1000 チャンネル / 秒	100 チャンネル / 秒
蓄積周期	1ms	10ms
応用例	FastGC 条件による農薬 300 成分の一斉分析	厚生労働省の通知法による農薬 300 成分の一斉分析

高速モード： ショートコリジョンセルで実現
高感度モード： 蓄積で実現

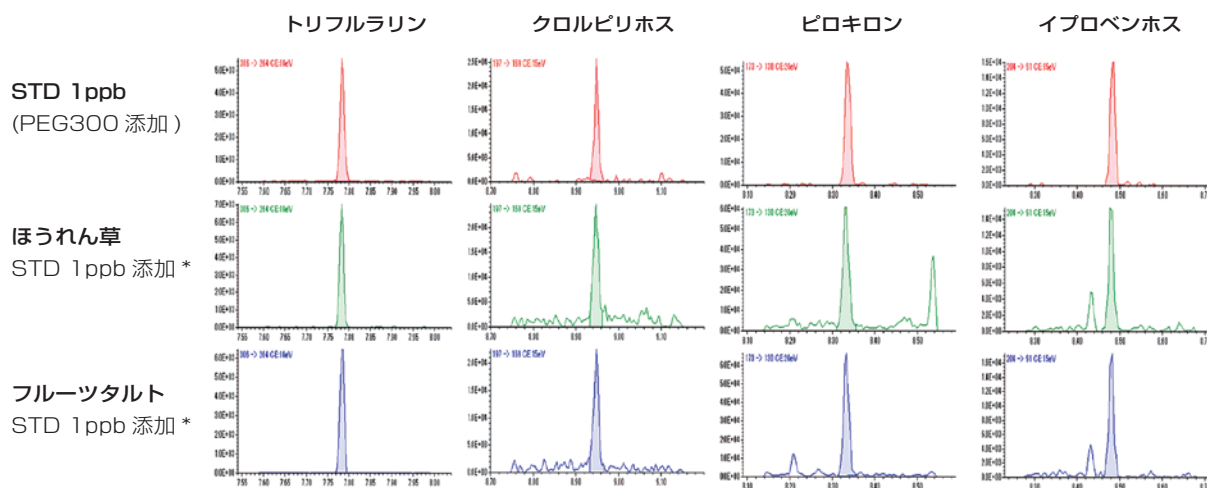
JMS-TQ4000GC の FastGC 条件 (*) では通常の注入量 2μL で 10ppb の農薬の一斉分析が 15 分で可能となり、さらに 1ppb レベルの感度を確認できました。

* GC カラムの長さを短くかつ内径を細くし GC オープン昇温速度を上げる条件

■ 農薬 (292 成分, 1ppb) の TICC



■ 農薬 (1ppb) の EIC



1ppb でも標準試料、スパイク試料 (*) と分離と形状が良好な EIC が得られました。

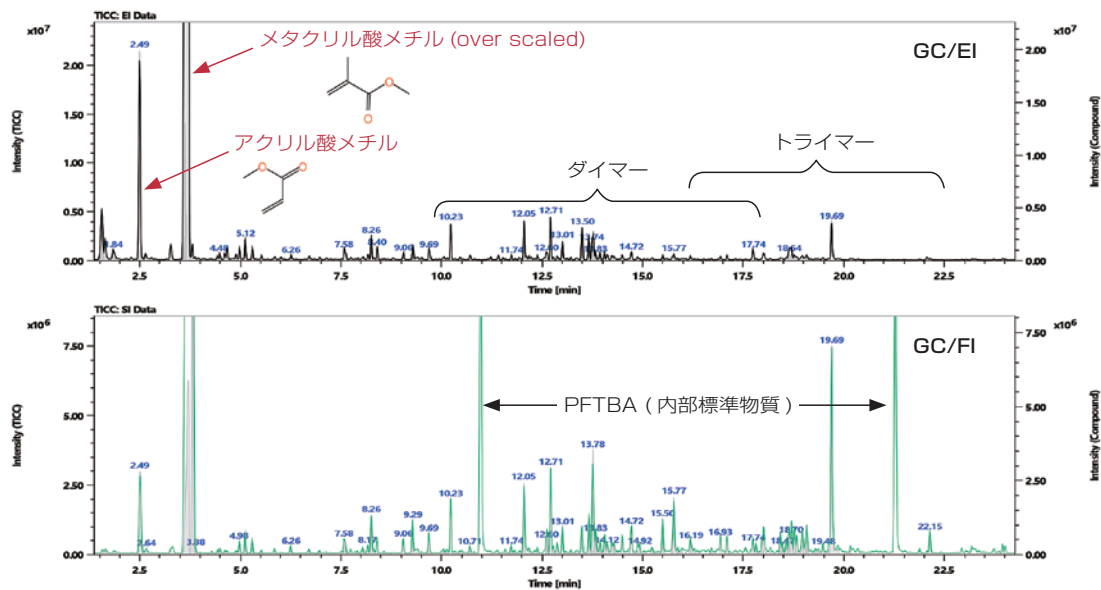
JMS-T2000GC AccuTOF™ GC-Alpha アプリケーション例

アクリル樹脂の熱分解 GC/MS による統合解析

市販のアクリル樹脂を用いて、熱分解 (Py)-GC-MS で測定しました。
イオン化法には、EI 法と FI 法を用いました。

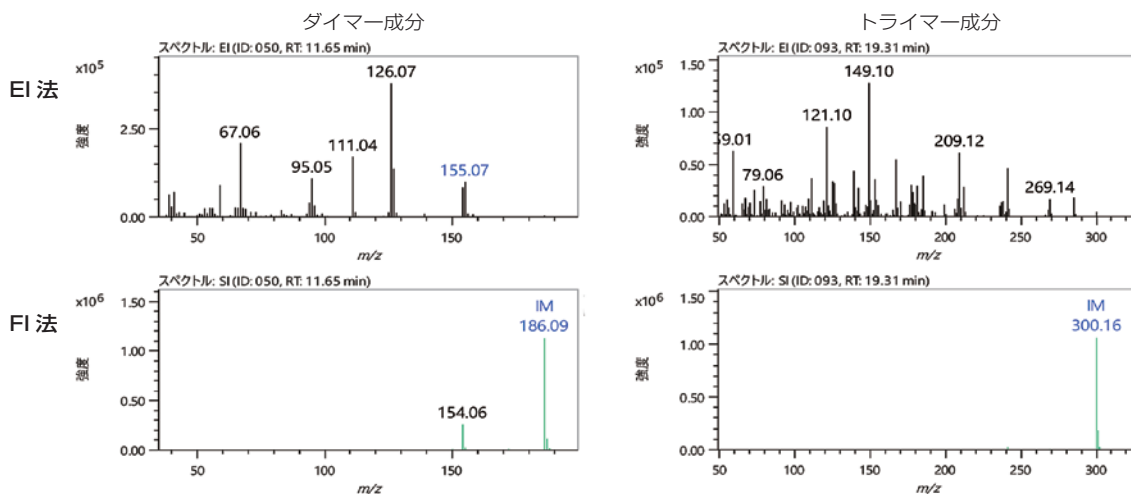


■ 熱分解 GC/MS によるアクリル樹脂の TICC



アクリル樹脂の熱分解生成物はライブラリーデータベース未登録成分が多く、ライブラリー検索・解析だけでは各成分の同定が難しい傾向があります。また、EI 法では分子イオンを検出し難い成分が多く、FI 法により分子イオンを高い相対強度をもって検出することができました。

■ ダイマー成分 (左) とトリマー成分 (右) のマスペクトル



- ・ GC-TOFMS ではライブラリー未登録成分 (未知成分) であっても定性分析することが可能です！
- ・ 更に専用ソフトウェア msFineAnalysis を使えば誰でも簡単に未知物分析が行えます。

本アプリケーションの詳細は、MSTips No.300 をご参照ください。
<https://www.jeol.co.jp/applications/detail/1874.html>

GC-MS に接続される前処理装置は？

Ans.

GC-MS は、様々な前処理装置と組み合わせることで、気体・液体・固体試料に含まれる成分を分析することができます。ここでは、よく使用される代表的な前処理装置のヘッドスペースサンプラー (HS)、熱分解装置 (Py)、熱重量 / 示差熱同時分析装置 (TG/DTA) を紹介します。

ヘッドスペースサンプラー (HS)

試料（液体、固体）を密閉容器に入れ、気相と試料相（液相、固相）との分配平衡状態を得ることができます。その後、揮発性成分を含む気相の一部を GC-MS に導入する方法。

熱分解装置：パイロライザー (Py)

PY-GC-MS は、熱分解炉内においてサンプルを加熱することによって発生したガス、あるいは熱分解生成物を GC/MS 測定する方法。ポリマーの同定、ポリマー中の添加剤の定量等、高分子材料の分析に主に使用されます。

熱重量 / 示差熱同時分析装置 (TG/DTA)

TG/DTA は、試料を加熱していく過程の重量変化や化学反応に伴う発熱・吸熱といった熱物性の観測が行えます。さらに MS を接続することで、加熱過程で発生するガス成分の分析が行えます。

■ TG (Thermogravimetry：熱重量分析)

加熱による試料の重量変化を測定する方法

■ DTA (Differential thermal analysis：示差熱分析)

試料と標準物質の温度差を検知し、サンプルの発熱・吸熱反応を観測する方法

各前処理装置の特徴

	HS	Py	TG/DTA
最高加熱温度	250 ℃	1,000 ℃	1,600 ℃ *機種のスペックにより異なります
最大サンプル量	20 g 程度 (容器上限 約 20 mL)	数十 mg 程度 (容器上限 80 μL)	1 g 程度 (容器上限 400 μL)
サンプル形態	固体、液体、気体	固体、液体	固体、液体
用途 (分析対象)	微量な発生ガス	ポリマーおよび添加剤	重量変化に伴う主成分



* 前処理の詳細については、JEOL GC-MS 前処理法ガイドブックをご覧ください。

日本電子の質量分析計ラインナップ



ガスクロマトグラフ四重極質量分析計
JMS-Q1500GC UltraQuad™ GC/MS

JMS-Q1500GC は、クラス最高の感度を実現した画期的な四重極質量分析計です。イオン源、検出部を同時に排気するスプリットフローターボ分子ポンプ (400 L/秒相当) を標準搭載し、高い排気能力を備えました。高精度双曲型四重極による高感度を実現しています。塗膜中 PCBs 分析や NCI における絶縁油中 PCBs 分析をはじめ、水質、大気、土壌等の環境汚染物質分析に広く用いられています。



ガスクロマトグラフ三連四重極質量分析計
JMS-TQ4000GC

JMS-Q1500GC の特長を継承しながらも、日本電子独自のショートコリジョンセルを採用し、ハイスループットでありながら高感度分析が可能なガスクロマトグラフ三連四重極質量分析計です。食品中の残留農薬分析や塗膜中 PCBs 分析など夾雑成分の多い試料における極微量分析に威力を発揮します。DioK と同等機能を備える MS/MS 用 TQ-DioK ソフトウェアを用いた解析が可能です。



ガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計
JMS-T2000GC AccuTOF™ GC-Alpha

高分解能・高質量精度・高感度・高速データ取得を同時に実現した、新時代のガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計です。多彩なソフトイオン化と自動解析ソフトウェア msFineAnalysis により未知成分に対する幅広い分野で分析ソリューションを提供します。



ガスクロマトグラフ二重収束質量分析計
JMS-800D UltraFOCUS™

ダイオキシン分析専用装置です。fg オーダーの検出が可能な高感度測定を実現。最高分解能 80,000 の実力が可能とする安定した高分解能測定が可能です。



マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間質量分析計
JMS-S3000 SpiralTOF™-plus

独自の SpiralTOF™ イオン光学系を採用した超高分解能・高感度マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間質量分析計 (MALDI-TOFMS) です。JMS-S3000 はマシメーjing機能を大幅に向上し、SpiralTOF™-plus へと進化しました。分析技術の最先端をリードし、合成高分子・材料科学・生体高分子などの幅広い分野で日々変化していく研究ニーズにお応えします。



大気圧イオン化飛行時間質量分析計
JMS-T100LP AccuTOF™ LC-plus 4G

シンプル・堅牢かつオールラウンドな大気圧イオン化飛行時間質量分析計です。LC/MS 用イオン源として最も広く使われているエレクトロスプレー (ESI) イオン源に加え、日本電子独自のイオン化技術である DART™ (Direct Analysis in Real Time)、Cold Spray を搭載することにより、幅広い分析にソリューションを提供します。

このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出入管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせください。



本社・昭島製作所

〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2 TEL: (042) 543-1111(大代表) FAX: (042) 546-3353
www.jeol.co.jp ISO 9001・ISO 14001 認証取得

東京事務所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル

業務統括センター TEL: 03-6262-3564 FAX: 03-6262-3589

デマンド推進本部 TEL: 03-6262-3560 FAX: 03-6262-3577

SI営業本部 SI販促室 TEL: 03-6262-3567 FAX: 03-6262-3577

セミコンダクタ・ソリューションセールス部 TEL: 03-6262-3567 ソリューション推進室 TEL: 03-6262-3566

産業機器営業部 TEL: 03-6262-3570 MEソリューション販促室 TEL: 03-6262-3571

SE事業戦略部 SE営業グループ TEL: 042-542-2383 (本社・昭島製作所)

東京支店 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル TEL: 03-6262-3580(代表) FAX: 03-6262-3588

東京 SI1グループ TEL: 03-6262-3581 東京 SI2グループ TEL: 03-6262-5586

ME営業グループ TEL: 03-6262-3583

東京第二事務所 〒190-0012 東京都立川市堀町2丁目8番3号

ソリューションビジネス部 TEL: 042-526-5098 FAX: 042-526-5099

横浜事務所 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目6番4号 新横浜千歳観光ビル6階

札幌支店 〒060-0809 北海道札幌市北区北9条西3丁目19番地 ノルテプラザ5階

仙台支店 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央2丁目2番1号 仙台三菱ビル6階

筑波支店 〒305-0033 茨城県つくば市東新井18番1

名古屋支店 〒450-0001 愛知県名古屋市中村区郡古野1丁目47番1号 名古屋国際センタービル14階

大阪支店 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル11階

西日本ソリューションセンター

〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル1階 TEL: 06-6305-0121 FAX: 06-6305-0105

広島支店 〒730-0015 広島県広島市中区橋本町10番6号 広島 NSビル5階

高松支店 〒760-0023 香川県高松市寿町1-1-12 パシフィックシティ高松5階

福岡支店 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前2丁目1番1号 福岡朝日ビル5階

海外事業所・営業所 Boston, Paris, London, Amsterdam, Stockholm, Sydney, Milan, Singapore, Munich, Beijing, Moscow, Sao Paulo ほか