

ガスクロマトグラフ質量分析計

Gas Chromatograph Mass Spectrometer Water Analysis System

GCMS水質分析システム

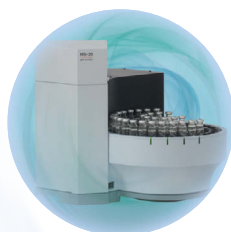


島津GC-MSによる水質分析



高性能システム

- ・ 安定した高感度
- ・ 簡単なメンテナンス
- ・ 分析ラボの生産性向上



多彩なシステム製品

- ・ Twin Line MS
- ・ パージ・トラップ
- ・ ヘッドスペース
- ・ 多機能オートサンブラ
- ・ 一斉分析用データベース



充実したアフターサポート体制

- ・ 分析項目に応じた据付検収
- ・ 水質分析向け講習会
- ・ オンサイト講習会
- ・ 保守契約
- ・ アプリケーションデータ

ゴルフ場使用農薬分析の公定法にGC-MSが採用されてから、環境や水道水の水質検査にGC-MSは幅広く用いられるようになりました。弊社は、これらの水質検査において必要なシステムを提供するとともに、分析者が安心して信頼性のあるデータを得られるように、アフターサポートの充実をはかってきました。今後もより充実したシステムの開発と、お客様のご要望にお応えしたアフターサポートを行っていきます。引き続き、弊社 GC-MSシステムをご愛顧いただきますようお願いいたします。

分析対象とシステム

		AOC-20	AquaPT 6000	HS-20	AOC-6000（多機能オートサンブラ）		
	Twin Line MS	液体試料	パージ・トラップ	ヘッドスペース	液体試料	ヘッドスペース	固相マイクロ抽出
揮発性有機化合物類（VOCs）	●		●	●		●	
1,4-ジオキサン	●	●*1	● VOCsと一斉分析が可能	● VOCsと一斉分析が可能	●*1	● VOCsと一斉分析が可能	
ハロ酢酸類*1	●	●			●		
ホルムアルデヒド*1	●	●			●		
2-メチルイソボルネオール ジェオスミン	●	●	●	●*3	●		●
フェノール類*1	●	●			●		
フタル酸ジ（2-エチルヘキシル）*1	●	●			●		
ジクロロアセトニトリル*1 抱水クロラル*1	●	●			●		
農薬類*2	●	●			●		
ジチオカルバメート系農薬	●			●		●	
ダゾメット メタム（カーバム）	●		●				
塩化ビニルモノマー	●		●	●		●	
ノニルフェノール*2		●			●		

*1 同じシステムで測定が可能です。

*2 公定法ではありませんが、GC-MS/MSでの測定が有効です。

*3 トラップ濃縮導入が必要です。（HS-20 Trapモデル対応）

Twin Line MSシステム	P. 4
パージ・トラップ分析システム	P. 6
ヘッドスペース分析システム	P. 8
多機能オートサンブラ試料導入システム	P.10
GC/MS一斉分析用データベースソフトウェア	P.12
GC-MS分析システム	P.14
GC-MS/MS分析システム	P.16
アフターサポート	P.18



Twin Line MSシステム

2本の異なるカラムの出口側をMSに同時に取り付けることで、MSの真空を停止することなく異なるカラムでのアプリケーションデータ採取が可能となります。

Twin Line MS システムは、分岐素子や抵抗管を用いずに2本のカラムをGC-MSのインターフェースに直接導入します。そのため、1本のカラムで使用していたメソッドや保持時間をそのまま利用でき、また、吸着等の損失がありません。しかも、真空ポンプに大容量差動排気システムを採用しているため、1本のカラムで使用した場合の感度と同等の感度を得ることができます。

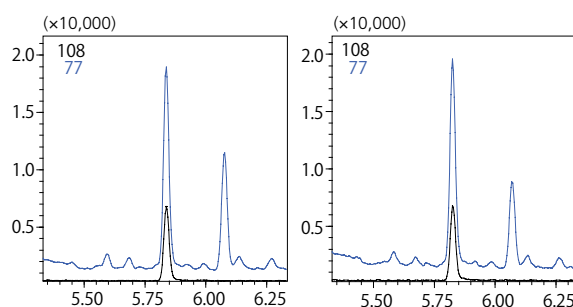


GCMS-QP2020 Twin Line MS システム

2本のカラムを接続しても安定したデータ

GCMS-QP2020 は、イオン源部とアナライザー部（四重極マスフィルターや検出器）を独立して排気する“差動排気システム”を採用しています。しかも大型のターボ分子ポンプ（TMP）により、カラム流量が最大 15 mL/min まで導入可能です。Twin Line MS システムでは、分析を行っていないラインにもカラム保護のためキャリアガス

が供給され、MS には両方のカラムからのキャリアガスが導入されます。このような条件でも、GCMS-QP2020 は、高い真空度を維持し、安定したデータを提供します。従来のシングルと Twin Line MS システムでの感度比較データを下図と下表に示します。Twin Line MS システムでは、シングルと同等の感度が得られました。



Chloroacetic acid methyl ester (25 ppb)

左：シングルカラムでの結果 右：Twin Line MSシステムでの結果

シングルカラムとTwin Line MSの感度比較

化合物	シングルカラム	Twin Line
Methamidophos	1149179	1132498
DDVP (Dichlorvos)	392962	388569
EPTC	632087	641883
Butylate	455472	442888
Acephate	1803821	1903527
MIPC (Isoproc carb)	1029203	1052476
BPMC (Fenobucarb)	1527113	1544812
	カラム流量 1.7 mL/min	カラム流量合計 3.4 mL/min

GCMSsolutionによる簡単操作

最新の GCMSsolution では、Twin Line MS システムの設定が容易に行えます。分析するカラム（分析ライン）は、メソッドファイルにある【試料導入法】で選択することができます。さらに、バッチスケジュールを用い連続分析中にカラムを切り替えることも可能です。この機能を用いるとラボの生産性を大幅に向上することができます。

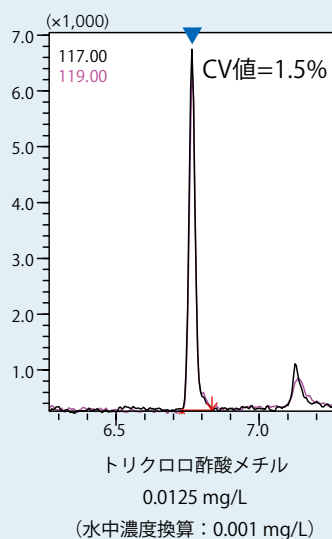
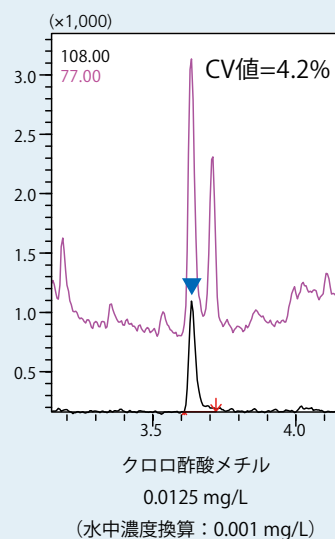


Data Twin Line MSシステムを用いた水道水水質分析

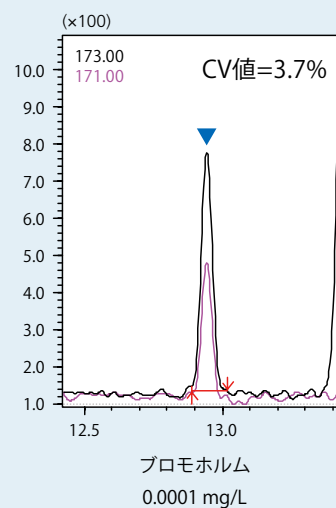
Line 1 でホルムアルデヒド、ハロ酢酸類、フェノール類を、Line 2 でヘッドスペース法による揮発性有機化合物類 (VOCs) をそれぞれ分析する Twin Line MS

システムを構築しました。下図に示しますように、水質分析で求められる感度と繰り返し分析精度を充分満足する結果を得ることができました。

Line1



Line2



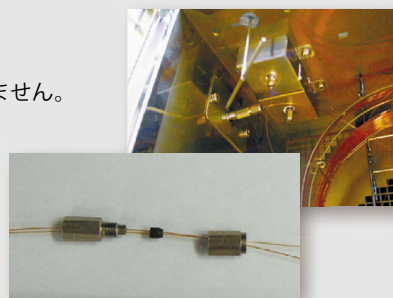
仕様 Twin Line MSシステム

- カラムの切り替えが容易
- 分岐素子や抵抗管を用いないため、吸着や分解が生じません。
- 分岐素子や抵抗管を用いないため、流量制御を変更する必要がありません。

取り付けカラム数：2 本

GC 温度プログラム上限温度：いずれかのカラム最高温度の低い方

カラム外径：0.4 mm (内径 0.25 mm のキャピラリカラムに相当)



水道水水質分析で可能な組み合わせ例

Line1	Line2
AOC-20*1 または AOC-6000	AOC-20*1 または AOC-6000
農薬	ホルムアルデヒド、ハロ酢酸類、フェノール類

*1 AOC-20 液打用オートサンブラ

*2 0.32 mm I.D. の分離カラムに0.25 mm I.D. の空カラムを接続して使用

Line1	Line2
AOC-20*1	HS-20
ホルムアルデヒド、ハロ酢酸類、フェノール類	VOCs*2
AOC-20*1	AquaPT 6000
ホルムアルデヒド、ハロ酢酸類、フェノール類	VOCs
ホルムアルデヒド、ハロ酢酸類、フェノール類	カビ臭
農薬、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	カビ臭
AOC-6000	AOC-6000
VOCs*2 (HS法)	カビ臭 (SPME法)
農薬、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル) (液打ち)	カビ臭 (SPME法)

これ以外の組み合わせについては弊社営業にお問い合わせください。

パージ・トラップ分析システム

このシステムは AquaPT 6000（ジーエルサイエンス社製）と GCMS-QP2020 で構成されます。

ジーエルサイエンス株式会社と弊社は、パージ・トラップ-GC/MS システムを 1990 年以来、協力して販売してまいりました。その実績も 1,000 台以上に達しております。

AquaPT 6000 は、ジーエルサイエンス株式会社が長年の経験と先端技術を結集して、弊社の GC-MS に最適なパージ・トラップとして開発したものです。

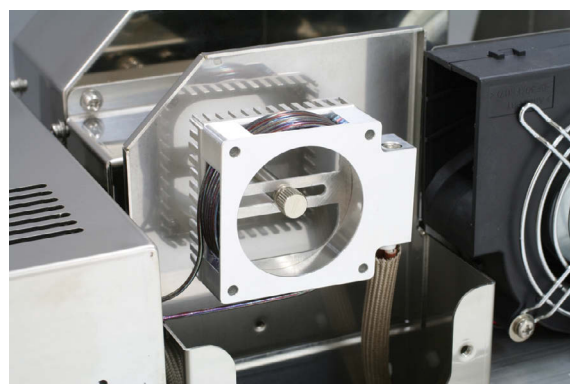


AquaPT 6000-GCMS-QP2020 システム

優れた感度と信頼性

パージ・トラップ法はヘッドスペース法に比べて高感度であり、感度に充分なゆとりをもって、カビ臭原因物質や 1,4-ジオキサンなどを分析できます。

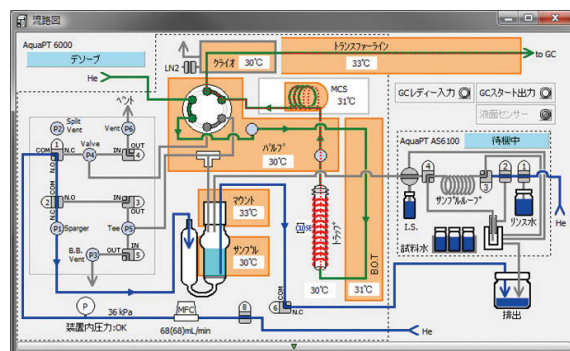
高感度を安定して保つためには水分の影響を抑えることが重要です。AquaPT 6000 の MCS（水分除去ユニット）は、高吸着性をもつ成分を損失することなく水分を安定して除去できるように、トラップ管の熱の影響を受けない構造です。また、GCMS-QP2020 は、大容量のデュアルインレット型ターボ分子ポンプによりイオン源部と質量分析部を独立して排気する差動排気システムによって、水の影響を受けずに安定した測定ができます。



MCS ユニット（水分除去ユニット）

優れた操作性と保守性

本システムは分析者の使用状況を考慮して設計されており、操作性や保守性が格段に向上しています。また、AquaPT 6000 の制御ソフトウェア“AquaPT Link”は日本語対応であり、シンプルで誰でも簡単に操作できるように進化しました。



リアルタイム流路図

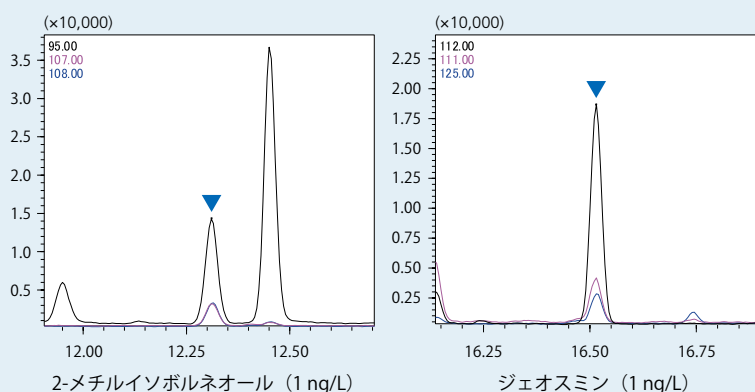
ラボの環境に配慮

本システムは従来機種や他社製品と比較して、コンパクトかつシステム全体で統一感のあるデザインになっています。また、エコモードによる待機時のキャリアガス消費量の大幅削減が可能であり、ラボの環境に配慮されています。

AquaPT 6000、AS 6100、および AquaPT Link は、ジーエルサイエンス株式会社の製品です。ジーエルサイエンス株式会社との契約にもとづき販売します。

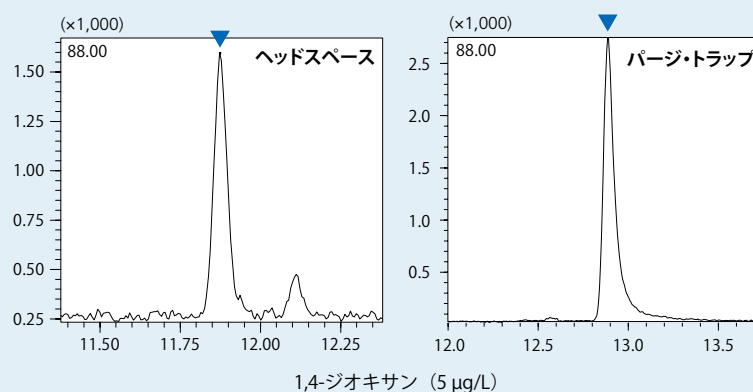
Data カビ臭物質の高感度分析（塩析なし 1 ng/L）

パージ・トラップはカビ臭物質である2-メチルイソボルネオールとジェオスミンを、塩を添加しなくても高感度で測定できます。



Data 1,4-ジオキサンの高感度分析

パージ・トラップでは、トラップで濃縮するために、水溶性が高い1,4-ジオキサンであっても、ヘッドスペースに比べ充分なゆとりをもった感度で分析ができます。



仕様 AquaPT 6000 パージ・トラップ本体

- 不活性なサンプルライン
- 独立配置のMCS
- 日本語制御ソフト“AquaPT Link”



試料管：ガラス製 5 mL または 25 mL
 トラップ管：ガラスライニングステンレス
 サンプルヒータ：20～100℃
 マウントヒータ：20～100℃
 外形寸法：W220×D500×H480 mm
 重量：最大 18 kg
 電源：AC100 V±10 %、50/60 Hz、1200 VA

仕様 AquaPT AS 6100オートサンプラー

- 内部標準の自動添加
- 試料冷却機能内蔵
- コンパクト設計



バイアルサイズ：外径 27.5 × 高さ 95 mm
 40 mL
 サンプル数：56 本
 電子冷却方式
 外形寸法：W340×D500×H480 mm
 重量：約 35 kg
 電源：AC100 V±10 %、50/60 Hz、500 VA

ヘッドスペース分析システム HS-20 シリーズ

このシステムは HS-20 と GCMS-QP2020 で構成されます。HS-20 は、揮発成分分析への最適なソリューションを提供するために開発されました。卓越した基本性能とユーザーフレンドリーなデザインは、水質分析を強力にバックアップします。



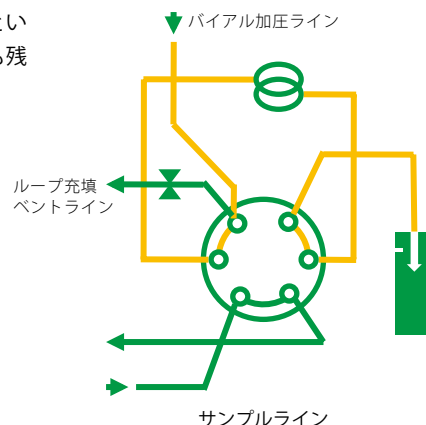
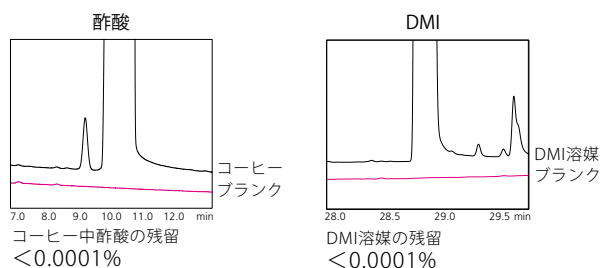
HS-20-GCMS-QP2020システム

高い再現性

HS-20 は電子式フローコントローラ（AFC）による精度の高い流量制御とオープン下部からのサンプルバイアル搬入機構により、高い再現性を実現しました。このユニークなサンプルバイアル搬送システムは、オープンへのサンプルバイアルの入出時にオープン内の熱が逃げることを最小化し、オーバーラップ分析時の高い温度安定性を維持します。

低キャリーオーバー

サンプルラインを不活性かつ最短に抑えることで、ループ方式では難しいといわれていた低キャリーオーバーを実現しました。酢酸などの極性化合物でも残留しませんので、信頼性の高い分析が可能です（特許申請中）。



GCMSsolutionによる簡単操作

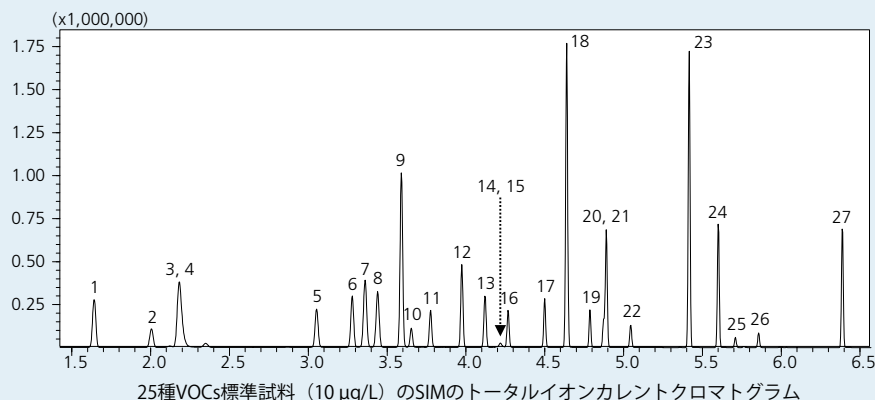
GCMSsolutionからヘッドスペースの操作パラメータの設定が可能です。平衡化温度、時間などの基本パラメータの設定および実測値の読み取り、メソッドの設定、保存、選択などの操作が、容易に行えます。

使いやすいデザイン

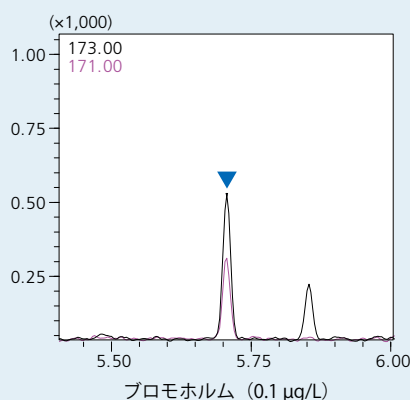
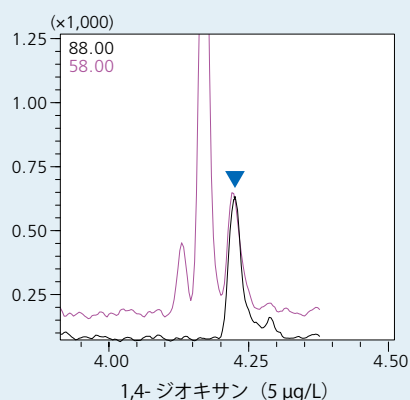
使いやすさを追求したユーザーフレンドリーなデザインにより、簡単に迷わずにサンプルをトレイにセットすることができます。また、ニードルやサンプルループ、トラップなどの消耗部品を装置上面から簡単に交換することができます。

Data ヘッドスペース法を用いた揮発性有機化合物の高速分析

HS-20 は、オーバーラップ機能を搭載しているため、次の分析に備えた最大 12 バイアルの同時保温が可能です。バイアル保温時間と GCMS の分析サイクル（GC測定時間とカラムオープンの冷却時間）を元に適切なタイミングでバイアルの保温が開始され、分析サイクルの短縮化に伴う生産性の向上が期待できます。本システムを用いることで 1 時間当たり 4～5 検体の水中 VOCs 分析が可能です。



ピーク No.	化合物名	ピーク No.	化合物名	ピーク No.	化合物名
1	1,1-ジクロロエチレン	10	1,2-ジクロロエタン	19	トランス-1,3-ジクロロプロペン
2	ジクロロメタン	11	フルオロベンゼン	20	1,1,2-トリクロロエタン
3	メチル-tert-ブチルエーテル	12	トリクロロエチレン	21	テトラクロロエチレン
4	トランス-1,2-ジクロロエチレン	13	1,2-ジクロロプロパン	22	ジブロモクロロメタン
5	シス-1,2-ジクロロエチレン	14	1,4-ジオキサン-d8	23	m,p-キシレン
6	クロホルム	15	1,4-ジオキサン	24	o-キシレン
7	1,1,1-トリクロロエタン	16	ブロモジクロロメタン	25	ブロモホルム
8	四塩化炭素	17	シス-1,3-ジクロロプロペン	26	p-ブロモフルオロベンゼン
9	ベンゼン	18	トルエン	27	1,4-ジクロロベンゼン



2種VOCs標準試料のSIMクロマトグラム

仕様 HS-20 ヘッドスペースサンブラ



- 優れた基本性能
- 使いやすいデザイン
- 優れた拡張性

サンプル数：90 バイアル
 試料導入方式：サンプルループ方式
 サンプルバイアル容量：20 mL および 10 mL
 バイアル保温温度：室温+10 ～ 300 °C
 重量：33 kg (HS-20/20LT)、40 kg (HS-20Trap)
 電源：1200 VA (HS-20/20LT)、1500 VA (HS-20Trap)

※HS-20Trap は電子冷却によるトラップ可能

多機能オートサンブラ試料導入システム

AOC-6000 は、液体試料注入法、ヘッドスペース（HS）注入法と固相マイクロ抽出（SPME）注入法に対応しています。液体試料注入法およびHS注入法は、前述の専用オートサンブラで測定する成分の分析にも対応が可能です。本システム特有の SPME 注入法は、下図に示しますように固定相がコーティングされた石英製の SPME ファイバーをサンプルのヘッドスペース部分に挿入することで、目的成分を吸着し抽出します。抽出後、ファイバーはガスクロマトグラフの注入口に挿入・加熱され、目的成分は固定相から脱着し分離カラムに導入されます。



AOC-6000の3種類の試料導入方法

これらの試料導入法を自動で切替ることができるため弊社の Twin Line MS システムと併せて使用すると、異なる試料導入法を組み合わせた連続運転も可能です。



AOC-6000-GCMS-QP2020システム

Ⅰ 固相マイクロ抽出による濃縮で高感度分析

ヘッドスペース法は、水相から気相に移行し、気-液平衡に達した成分を濃縮せずに分離カラムに導入します。そのため、感度が不十分な場合があります。一方、SPME は目的成分をファイバーで抽出・濃縮するために、感度向上を

図ることができます。また、AOC-6000 を用いると、固相マイクロ抽出から GC-MS への注入までを自動化できます。

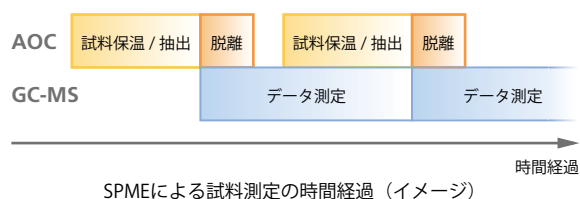
Ⅰ 液打ち相当のメンテナンスで微量成分の測定可能

トラップ機能が付属したヘッドスペースやパージ・トラップでは、トラップ管の劣化や配管の汚染により、分析対象成分が分解したり吸着する場合があります。そのため、これらの装置では、メンテナンスが重要です。

一方、SPME は SPME ファイバー交換以外は液打ちの場合と同じメンテナンスでよく、時間をかけずに容易に行えます。

Ⅰ 効率的な処理で分析サイクルを短縮

GC-MS 測定中に、次の分析に備えて最大 6 バイアルを保温します。バイアル保温時間と GC-MS の測定時間を元に適切なタイミングでバイアルの保温が開始され、分析サイクルの短縮化にともなう生産性の向上が期待できます。



SPMEによる試料測定の時間経過（イメージ）

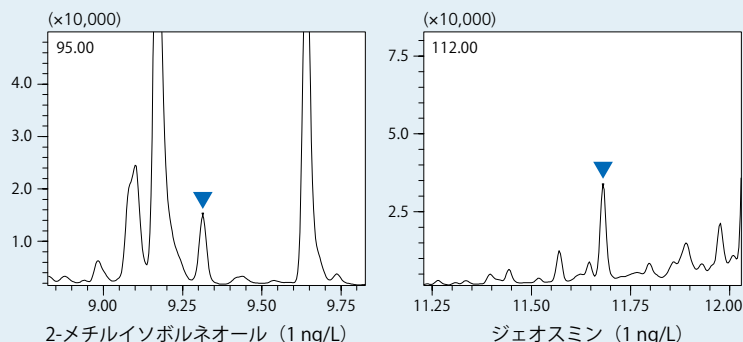
Ⅰ 前処理の自動化による分析の効率化

シリンジ（10～1000 μL）自動交換機能および攪拌機能を搭載したハイエンドモデルを使用することで、抽出溶液の分取、誘導体化試薬や内部標準物質の添加などの操作を自動化できます。

告示法で定めるフェノール類の前処理において、告示法に準拠し省力化・簡便化が実現できるうえ、分析者の有機溶媒や誘導体化試薬による被ばくを軽減することができます。

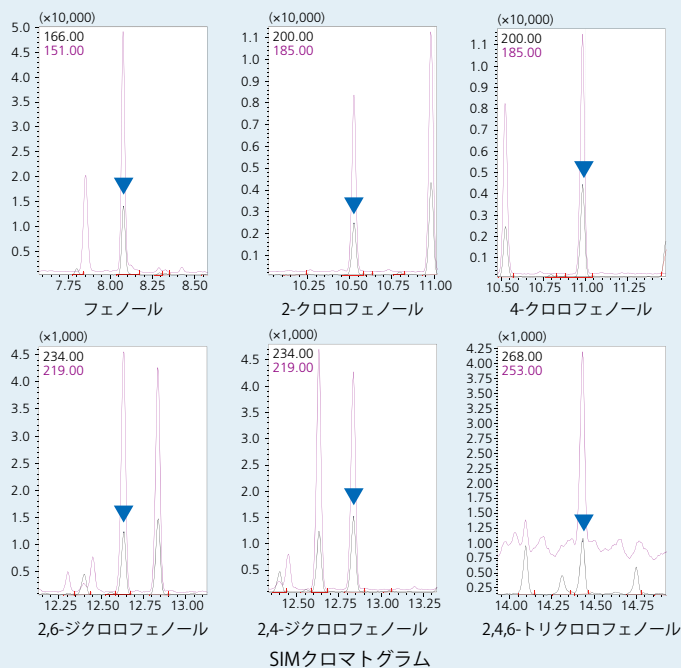
Data SPME法を用いたカビ臭物質の高感度分析

SPME 法を用いたカビ臭物質分析では、ヘッドスペース法に比べ濃縮倍率が高く高感度な分析が可能です。また、パージ・トラップに比べメンテナンスが容易であるといった特長があります。

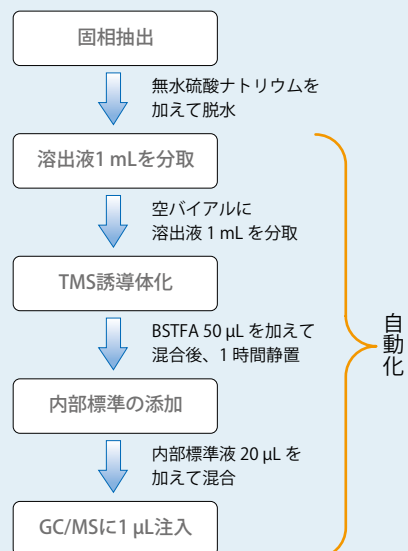


Data 水道水中のフェノール類の自動誘導体化

標準試料添加水 (0.0001 mg/L)



【前処理操作の流れ】



仕様 AOC-6000 多機能オートサンプラ



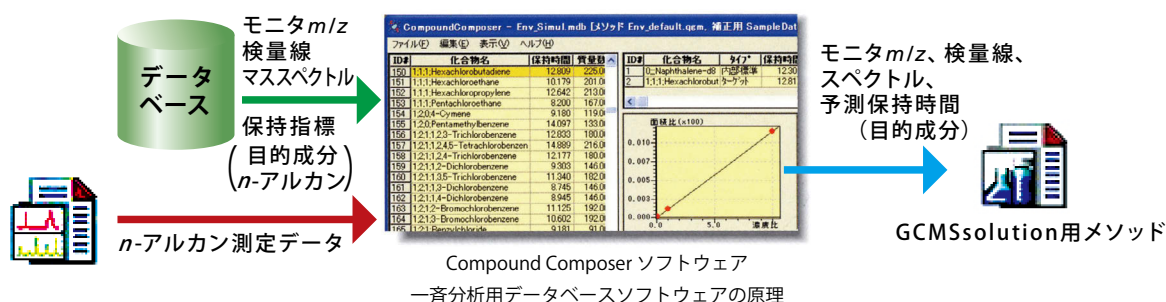
- 液体試料注入法、HS 注入法、SPME 注入法に対応
- 試料導入法の自動切替と攪拌機能を装備 (ハイエンドモデル)
- オーバーラップ機能が標準で搭載

サンプル数：トレー 1 個につき 162 バイアル (2 mL バイアル)
 トレー 1 個につき 60 バイアル (10 mL/20 mL バイアル)
 インキュベータオープン：35～200℃まで (1℃刻み)
 重量：10 kg
 電源：100～240 V、50/60 Hz、400 VA

GC/MS一斉分析用データベースソフトウェア

一斉分析用データベースソフトウェア Compound Composer は、データベースから目的成分のモニタ m/z やマススペクトル、内部標準法による検量線など、定量分析に必要な情報を取り出し、GC/MSsolution 用のメソッドを作成します。このとき、データベース中の保持指標と、使用する装置環境での n -アルカン測定データを用いて、目的成分の保持時間を予測します。このようにして作成されたメソッドを用いることで、標準試料を分析することなく、対象

化合物を検出し、おおよその定量値を得ることができます。また、装置が一定以上の性能で稼働していることを確認するための装置評価用物質の情報も登録されています。本システムは、規制物質はもとより、未規制の有害化学物質の有無、および存在量の確認、標準試料の入手が困難な物質のおおよその定量値の把握、化学物質が関係した種々の事件事故における原因物質の同定や定量の迅速分析や定量分析の定量テーブルの簡易作成に適用できます。



■ 環境汚染物質を中心に942化合物を登録

対象化合物として、炭化水素 (PAHs, PCBs など) 194、含酸素化合物 150、含窒素化合物 113、含硫黄化合物 12、含リン化合物 8、PPCPs (Pharmaceuticals and Personal Care Products) 14、農薬 (殺虫、除草剤、殺菌剤など) 451 種

について、保持指標、マススペクトル、検量線情報をデータベースに登録。 n -アルカンによる保持時間の予測と組み合わせ、信頼性の高い成分同定を支援します。

■ 標準試料を用いることなく、おおよその定量値を確認

装置評価用物質により装置の稼働状況やメンテナンスが必要かを判断することができます。また、内部標準法によりおおよその定量値を求めることができます。

■ GC/MSsolutionによる簡単操作

一斉分析用データベースは、標準ソフトウェア GC/MSsolution 用のメソッドを作成します。そのため、通常分析と同じ手順で分析やデータ処理ができます。

GC/MS 一斉分析用データベースソフトウェアで作成したメソッドを、スキャン/SIM モードに切り替え、規制対象

成分については SIM 測定とします。規制成分は SIM による高感度測定ができ、スキャンで網羅的に汚染物質をスクリーニングできます。汚染物質の水道水源水への流入などの事故にも迅速に対応できます。

本製品は、北九州市立大学 門上先生との共同研究で開発しました。

参考資料・テクニカルレポート (C146-0297)「GC-MS 用全自動同定・定量データベースシステムの開発」北九州市立大学 門上希和夫

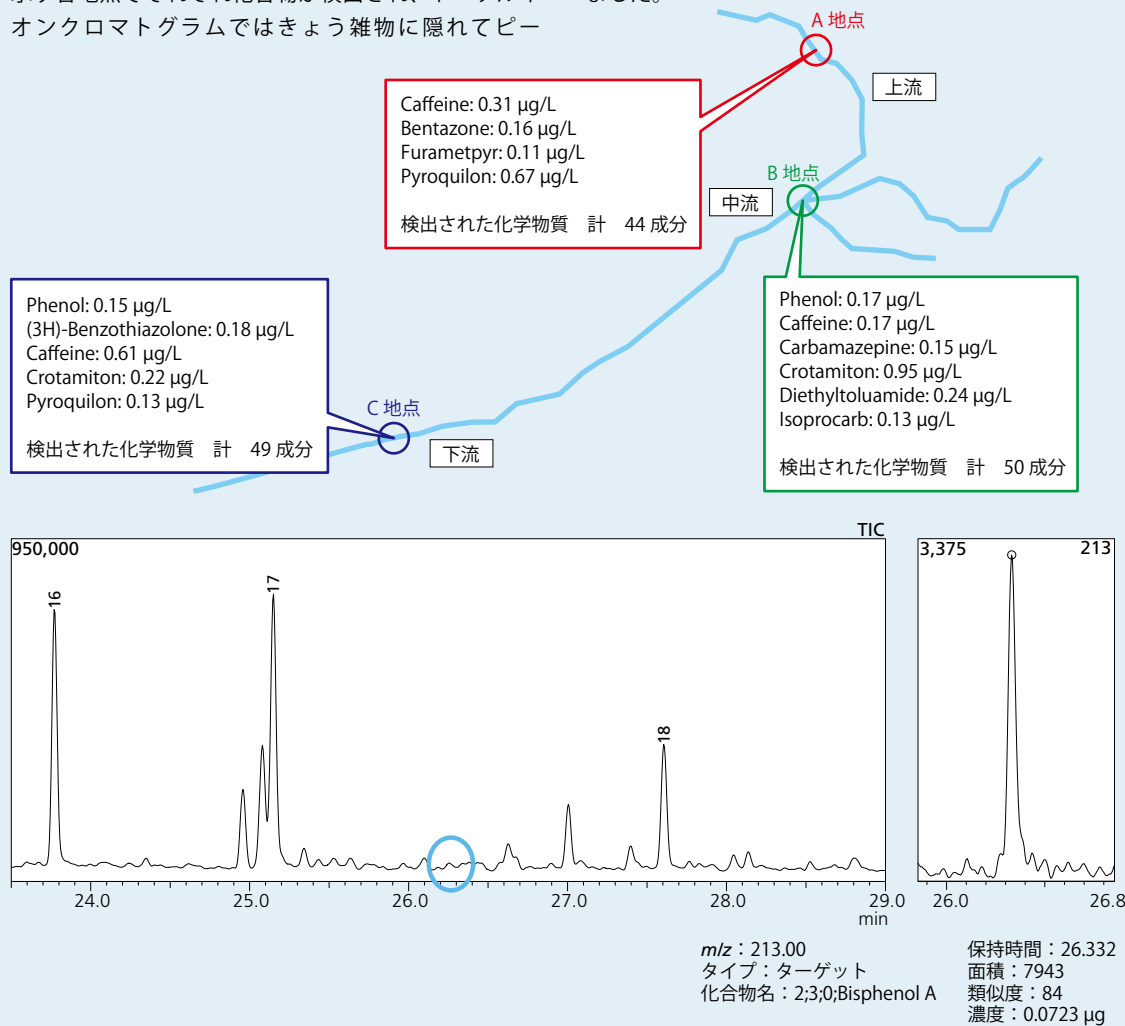
・テクニカルレポート (C146-0296)「環境分析向け GC-MS 一斉分析用データベースのための固相抽出法の開発」

北九州市環境科学研究所 陣矢大助

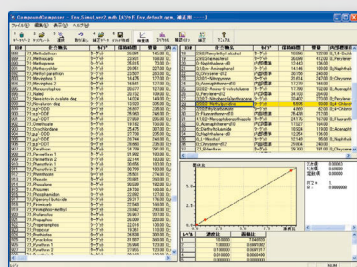
Data GC/MS一斉分析用データベースソフトウェアを用いた河川水の分析

GC/MS一斉分析用データベースソフトウェアを用いて、ソフトウェアに登録されている942化合物を対象に河川中の化学物質を網羅的に検査しました。下図に示す各地点でそれぞれ化合物が検出され、トータルイオンクロマトグラムではきょう雑物に隠れてピー

クが検出されなかったBisphenol A が推測された保持時間、マスクロマトグラムとマススペクトルにより自動検出・同定され、およその定量結果も得られました。



仕様 GC/MS一斉分析用データベースソフトウェア第2版



- 942の有害化学物質の保持指標、マススペクトル、検量線情報を登録
- 標準試料を用いることなく、有害化学物質の同定確認が可能
- 解析・レポート作成は、GCMSsolution上で可能

登録化合物数：942

分析カラム：DB-5ms または Rxi-5Sil MS(30 m×0.25 mm I.D. df=0.25 µm)

GC-MS分析システム GCMS-QP2020

差動排気型の新しいターボ分子ポンプを搭載することで、GCで利用されるあらゆる条件において最高の感度を実現したガスクロマトグラフ質量分析計です。また、GCMS Insight ソフトウェアパッケージが、多成分一斉分析および多検体の解析作業の効率を飛躍的に向上させます。さらに、水道水・環境水の水質分析において、測定対象成分の種類や分析の自動化など、目的に応じてさまざまなシステムを構成することができます。今後、揮発性有機化合物（VOCs）や消毒副生成物、カビ臭原因物質などの分析では、高感度および

ラボの生産性がさらに要求されます。GCMS-QP2020 は、これらのニーズに応えることができる最適な GC-MS です。



GCMS-QP2020

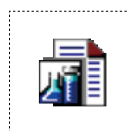
多成分分析をより簡便に

自動メソッド作成機能「Smart SIM」が、保持時間に合わせたSIMプログラムを自動設定します。化合物数が多く、複数メソッドに分割していたケースでも、感度を維持したままメソッドを集約することができます。分析回数、測定時間を大きく削減することができ、生産性を向上させます。



Smart SIM

最適なMSテーブルを
自動作成



SIMメソッドファイル

- 41 : Chloropham
- 42 : Ethalfuralin
- 43 : Dichlofluanid metabolite
- 44 : Naled
- 45 : Flusilazole metabolite
- 46 : Dicyclophos
- 47 : Teffuralin
- 48 : 2,6-Dichlorobenzonitrile
- 49 : Bendiocarb
- 50 : Dioxabenzofos
- 51 : Dethifuralin
- 52 : Monocrotophos
- 53 : Sulfotep
- 54 : Cadusafos
- 55 : Dinallate-1
- 56 : Phorate
- 57 : alifluorin
- 58 : Dinallate-2
- 59 : Desmedipham deg.
- 60 : Thiometon
- 61 : Hexachlorobenzene
- 62 : Uricloran
- 63 : Dimethoate
- 64 : Simazine
- 65 : Fenitrothion
- 66 : Carbofuran
- 67 : Chlorbutam
- 68 : Atrazine

Smart SIMで利用するデータベースには、現在ご利用の当社GCMSのメソッドをそのまま利用していただくことが可能です。

メソッド一覧				スキヤン、SIM用m/z				イオン比				イオン比			
メソッド番号	タイプ	測定モード	メソッド番号	化合物名 (J)	タイプ	m/z	結果	タイプ	m/z	結果	タイプ	m/z	結果	タイプ	m/z
1	Target	BM	1	Alifluorin deg.	T	118.0	100.00	Ref.1	100.0	98.35	タイプ	100.0	結果	タイプ	100.0
2	Target	SM	1	ECOP	T	127.0	100.00	Ref.1	127.0	98.47	タイプ	127.0	結果	タイプ	127.0
3	Target	SM	1	Acetochlorin deg.	T	136.0	100.00	Ref.1	136.0	10.20	タイプ	136.0	結果	タイプ	136.0
4	Target	BM	1	Chlorfentazine deg.	T	137.0	100.00	Ref.1	138.0	32.30	タイプ	138.0	結果	タイプ	138.0
5	Target	SM	1	Imidacloprid	T	159.0	100.00	Ref.1	71.0	18.40	タイプ	100.0	結果	タイプ	100.0
6	Target	SM	1	Methidathion	T	161.0	100.00	Ref.1	88.0	307.84	タイプ	88.0	200.11	タイプ	200.11
7	Target	SM	1	Dichlorvos	T	165.0	100.00	Ref.1	150.0	420.37	タイプ	150.0	15.13	タイプ	150.0
8	Target	BM	1	Neosulfon	T	170.0	100.00	Ref.1	149.0	81.20	タイプ	100.0	20.00	タイプ	100.0
9	Target	SM	1	Alifluorin	T	180.0	100.00	Ref.1	173.0	6.90	タイプ	88.0	204.00	タイプ	204.00
10	Target	SM	1	Dichlorvos	T	171.0	100.00	Ref.1	173.0	19.00	タイプ	100.0	22.00	タイプ	100.0
11	Target	BM	1	EPIC	T	188.0	100.00	Ref.1	189.0	28.60	タイプ	132.0	22.00	タイプ	132.0
12	Target	SM	1	Sepronyl	T	184.0	100.00	Ref.1	185.0	37.60	タイプ	186.0	26.00	タイプ	186.0
13	Target	SM	1	Boxyate	T	186.0	100.00	Ref.1	156.0	95.10	タイプ	174.0	55.00	タイプ	174.0
14	Target	SM	1	Methidathion	T	197.0	100.00	Ref.1	192.0	91.00	タイプ	184.0	10.00	タイプ	184.0

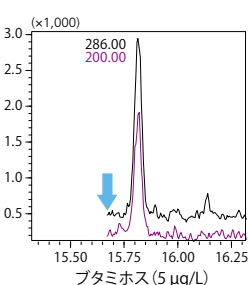
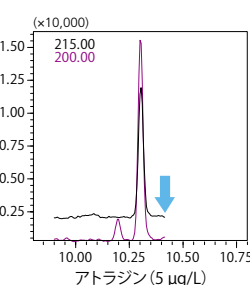
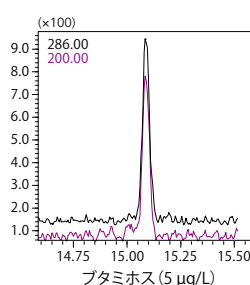
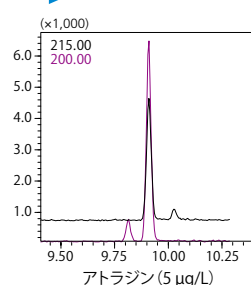


水質規制農薬などの多成分一斉分析において、高感度分析を可能にするために従来では細かなグループ設定が必要でした。このため、保持時間の変動によりピークを検出できないといった問題が生じる危険性がありました。Smart SIM を用いることで感度を維持したまま、余裕のあるデータ採取を実現します。



Smart SIM

従来法（グループ測定）



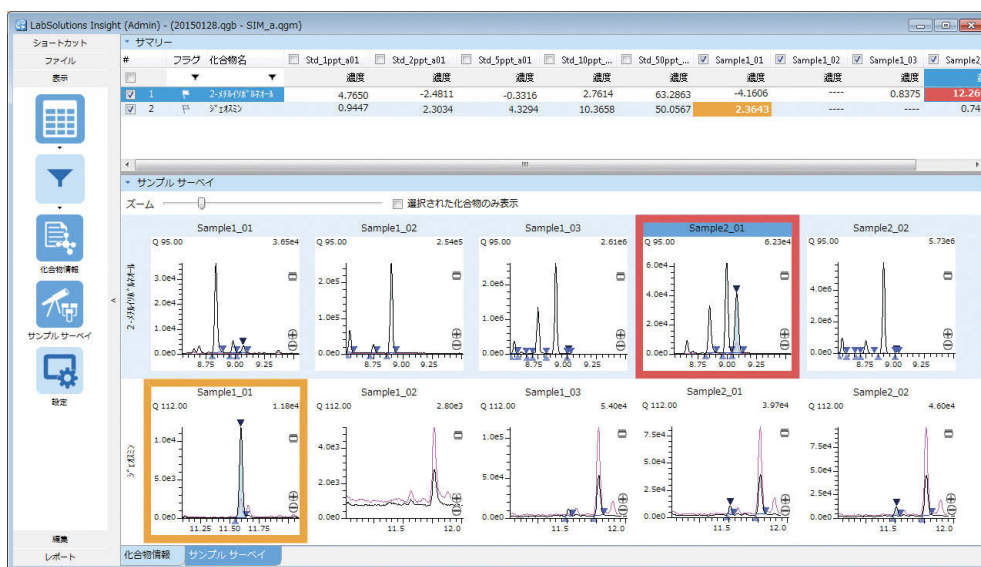
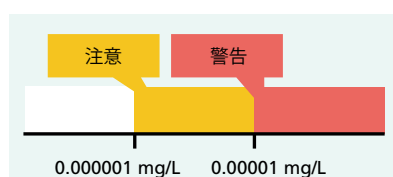
Ⅰ 多検体の解析作業を飛躍的に向上

LabSolutions Insight を用いることで、同一分析メソッドで測定した一連のデータセットの定量結果を一括して表示し、解析することができます。そのため、検量線の確認・修正やピークの検出・同定および定量結果の確認・修正が容易になります。また、フラグging機能により、設定した濃度値を超えた結果を色分けして表示したり、フラグがついている結果のみを表示したりすることができ、定量・精度

管理結果を視覚的に分かりやすく表示します。濃度値は最大5段階まで設定可能で、検出された化合物が濃度値に対してどの範囲に属するかを簡単に確認することができます。多検体の中から色付けされたピークをすばやく見つけ出すことができるため、確認すべきピーク数を劇的に減らし、解析作業効率を飛躍的に向上させることができます。

定量結果のフラグ設定例

フラグの設定濃度基準として、かび臭原因物質の水質基準値 (0.00001 mg/L=10 ng/L) を警告濃度値、水質基準値の 10 分の 1 (0.000001 mg/L=1 ng/L) を注意濃度値と設定した例を示します。水質基準値の 10 分の 1 を超えた化合物についてはオレンジ色で、水質基準値を超えた化合物については赤色で表示されますので、簡単に定量結果を判断することができます。



仕様 GCMS-QP2020 ガスクロマトグラフ質量分析計



- 高感度・高精度
- 多彩なシステム構成
- 優れた操作性

イオン化：EI (標準)、CI、NCI (オプション)

質量範囲： m/z 1.5 ~ 1090

測定モード：スキャン、SIM、スキャン / SIM 同時測定

電源：GC 用 AC 単相 100 V、1800 VA

MS 用 AC 単相 100 V、1000 VA

GC-MS/MS分析システム GCMS-TQ8040

優れた生産性を実現する「Smart Productivity」、メソッド作成をサポートする「Smart Operation」、高感度・高速分析を可能にする「Smart Performance」の3つの Smart 技術を実現した究極のトリプル四重極型ガスクロマトグラフ質量分析計です。

今後、水道水の水質分析において、農薬などの汚染物質、消毒副生物や異臭原因物質などの微量成分を高感度・高選択性で分析するニーズが高まると推測されます。それらの物質の測定に GCMS-TQ8040 は最適な GC-MS/MS です。



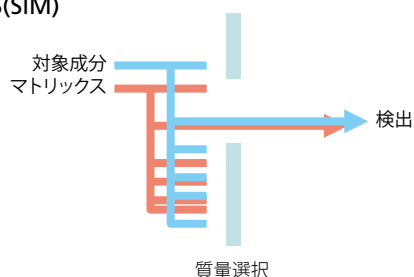
GCMS-TQ8040

Ⅰ 高感度・高選択性を実現

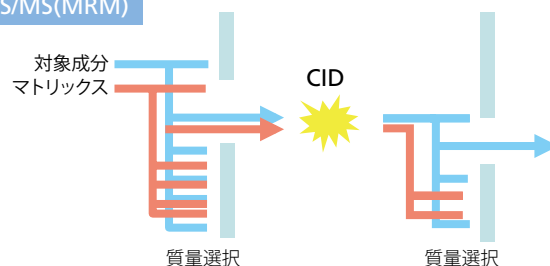
GC-MS はカラムおよび質量による分離分析が可能のため、測定試料に含まれる多くの微量な成分を検出するのに有効な装置です。しかし、試料に含まれるマトリックスが多くなるとカラムおよび質量だけでは分離することが不可能な場合があります。GC-MS/MS による MRM 測定は2段階の

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。水道水・原水中の残留農薬などの多様なマトリックス中の微量成分分析に有効な測定方法です。

GC-MS(SIM)



GC-MS/MS(MRM)



※GC-MS/MS は公定法としては採用されておりません。

Ⅰ シングルGC-MSモードとしても高感度分析可能

GCMS-TQ8040 は、高感度イオン源およびオーバードライブレレンズの採用により、生成したイオンを効率よく選択的に検出することが可能です。GC-MS/MS による MRM 測定だけでなく、GC/MS としてスキャンおよび

SIM 測定においても高感度を実現しています。通常は公定法で定められているシングル GC-MS として水質検査にご使用いただき、農薬などが検出された場合に MRM で高感度測定することも可能です。

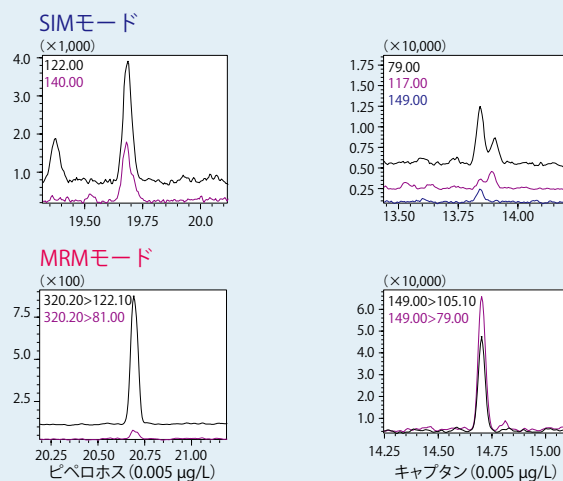
Ⅰ 優れた操作性

GC-MS/MS の MRM 分析メソッドを作成するためには、複雑なパラメータ設定が必要です。ソフトウェア GCMSsolution では、データベースファイル「Smart Database」に登録されているトランジション情報を用いて、メソッド作成機能「Smart MRM」が最適な

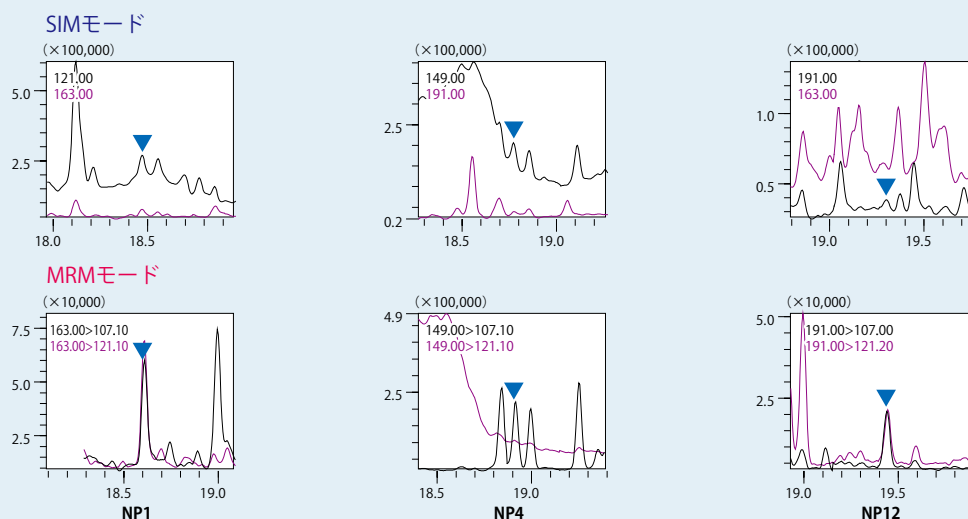
分析メソッドを作成します。データベースに登録されていない成分を MRM 測定したい場合は、トランジション設定をサポートする「MRM Optimization Tool」によって最適なトランジションを自動探索します。

Data MRMによる水道水水質基準農薬の高感度・高選択性分析

GC-MS/MSのMRMモード（下）を用いることで、GC-MSのSIMモード（上）に比べて低濃度におけるS/Nが向上します。標準試料および実試料での農薬ピーク検出が容易になり、定量精度が向上します。
注）GC-MS/MSのMRMモードでの測定は公定法ではありません。



Data GC-MS/MSを用いた河川水中ノニルフェノールの分析



河川水にノニルフェノールを 0.05 mg/mL の濃度で添加し、前処理したサンプルを SIM モード（上）と MRM モード（下）で測定した結果を示します。NP1、NP4、NP12 はノニルフェノールの異性体を示し、特に SIM モードでは夾雑物の分離や感度が不十分だったものを示します。MRM で分離と感度が大幅に改善しました。

仕様 GCMS-TQ8040 トリプル四重極型ガスクロマトグラフ質量分析計

- 高感度・高選択性
- シングル GC-MS としても使用可能
- 優れた操作性



イオン化：EI（標準）、CI、NCI（オプション）

質量範囲： m/z 10 ~ 1090

測定モード：スキャンモード、SIM モード、MRM モード、プロダクトイオンスキャンモード、プリカーサイオンスキャンモード、ニュートラルロススキャンモード、任意の組み合わせでの同時分析も可能

電源：GC 用 AC 単相 100 V、1800 VA

MS 用 AC 単相 100 V、1000 VA

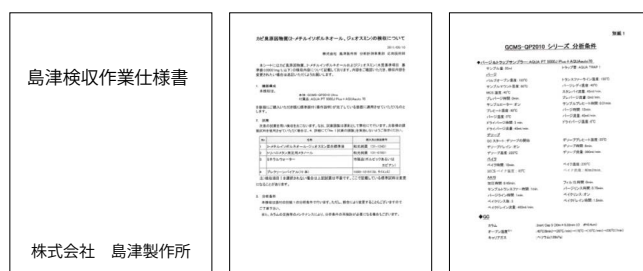
アフターサポート

Ⅰ 水道水水質分析に応じた据付作業が可能

装置の更新や新設では、新しいシステムでの分析を迅速に始める必要があります。弊社の技術者が、据え付けした装置で、分析条件やデータ処理条件等のメソッドの確定と、確定したメソッドでの分析の確認をします。確認項目

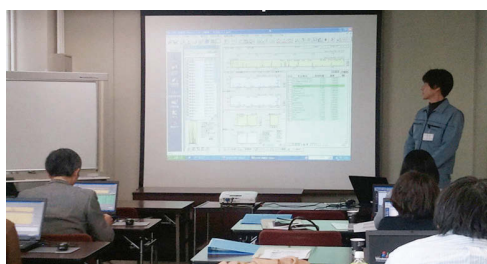
は、クロマトグラフ分離、感度、繰返分析精度や検量線の直線性などです。分析条件が設定済ですので、設置後すぐにお使いいただけます。

(注) 本作業をご依頼いただく場合は、ご購入時にご用命ください。



Ⅱ 水道法に準拠した定期およびオンサイト講習会

GC-MS の基本操作はもちろんメンテナンス講習会や上級者向けのアドバンスド講習会など、お客様のニーズに応じた各種講習会をご用意しております。特に水質分析に関しては、水道法に準じた揮発性有機化合物（VOC）分析講習会や水道法に準じた前処理講習会などをご用意しています。豊富なノウハウでお客様の分析をサポートいたします。また、弊社のアプリケーション技術者がお客様に出向き、お客様の装置を用いたオンサイトの講習会も実施しております。



水道法に準じた揮発性有機化合物（VOC）分析講習会〈ヘッドスペース法〉	
内 容	ヘッドスペースサンブラ（HS）とGC-MSの原理や装置の概要を理解していただきます。また、HS-GC/MS法によるVOC分析において、その操作手順を習得していただきます。
対 象 者	GCMS-QP2010シリーズおよびHS-20シリーズをお使いの方
使用予定装置	GCMS-QP2010シリーズ（GCMSsolution）、ヘッドスペースサンブラHS-20シリーズ

水道法に準じた揮発性有機化合物（VOC）分析講習会〈バージ・トラップ法〉	
内 容	バージ・トラップ濃縮導入装置（AquaPT 6000）とGC-MSの原理や装置の概要を理解していただきます。また、P-T-GC/MS法によるVOC分析において、その操作手順を習得していただきます。
対 象 者	GCMS-QP2010シリーズおよびAquaPT 6000をお使いの方
使用予定装置	GCMS-QP2010シリーズ（GCMSsolution）、AquaPT 6000（ジーエルサイエンス社製）

水道法に準じた前処理講習会	
内 容	水道法規制成分（ハロ酢酸、フェノール類、1,4-ジオキサン）の分析に関する講習会です。講義では前処理方法の手順とその注意点を水道法に準拠し説明します。実習では前処理、GC-MS測定、データ処理までの一連の操作を行っていただきます。
対 象 者	GCMS-QP2010シリーズをお使いでハロ酢酸、フェノール類、1,4-ジオキサンの測定を行われる方
使用予定装置	GCMS-QP2010シリーズ（GCMSsolution）、加圧式固相抽出前処理装置

水質規制農業前処理講習会	
内 容	水質管理目標設定項目の目標15農業類の中で別添方法5および5の2で定められている農業の分析に関する講習会です。講義では検査方法に準拠した前処理方法とその注意点を解説させていただきます。実習では、固相抽出、GC-MS測定（SIMモード）およびデータ処理までの一連の操作を行っていただきます。
対 象 者	GC-MSで水質規制農業の測定を行われる方
使用予定装置	GCMS-QP2010シリーズ（GCMSsolution）、加圧・吸引併用固相抽出前処理装置

<http://www.an.shimadzu.co.jp/gcms/support/training/gcmstrng.htm>

島津 GCMS 講習会

検索

Ⅰ 定期的な整備点検・緊急修理などのサポート

GC-MS 等分析機器は、数多くの精密部品が組み合わされた精密機械であり、本来の性能を長期間維持するためには、磨耗、劣化、腐食等に伴う機能不全を未然に防止する、整備付定期点検が不可欠となります。また、分析機器に対する信頼性確認を定期的に行うことで分析結果の妥当性を損なうリスクを低減できます。島津グループは、GC-MS 本体だけでなく、本冊子で紹介しました水質分析システム製品のトータルシステムのメンテナンスサービスをご提供します。経験豊富なフィールドエンジニアの確かなサポートにより、購入時から更新時まで、ライフサイクルの全般にわたり、機器の性能を良好に維持することができます。



Ai Support (保守契約)

1. 信頼性の向上 Assured instrument Support

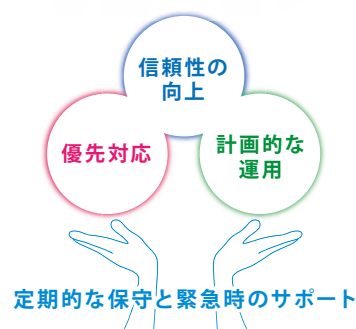
定期点検により、機器が正常に稼動しているかどうかの診断を行い、的確な整備によりトラブルを未然に防ぎ装置稼働率を向上します。

2. 優先対応 Advantageous instrument Support

ご加入装置にトラブルが発生した際には、優先的な対応を行います。また、定期点検時に装置状態を把握しているため、トラブルの処置・診断を迅速に行います。

3. 計画的な運用 Asset insurance Support

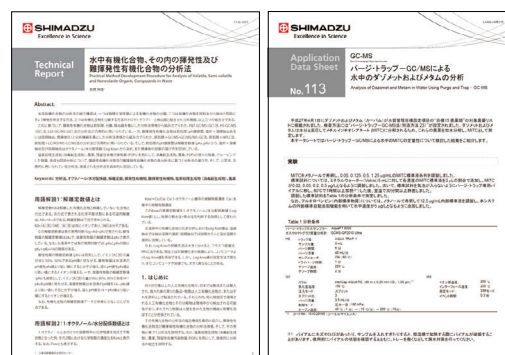
定額料金に点検費用・修理費用が含まれていますので、保守費用の予算化が容易に行えます。製品ライフサイクルにわたり、計画的に装置維持管理費を予算化できます。



Ⅱ 充実したアプリケーションデータ

弊社は GC-MS のアプリケーションデータとして、GC-MS の装置またはアプリケーションの技術内容の解説書であるテクニカルレポート、アプリケーションに関する解説のアプリケーションニュースおよび分析条件をまとめたアプリケーションデータシートを発行しており、弊社 WEB から入手していただくことができます。

(アプリケーションニュースを閲覧いただくには、会員制情報サービス“Shim-Solutions Club”への登録が必要です。)



テクニカルレポートとアプリケーションデータシート

テクニカルレポート

<http://www.an.shimadzu.co.jp/gcms/support/lib/tchrep.htm>

アプリケーションデータシート

<http://www.an.shimadzu.co.jp/gcms/support/lib/aplst.htm>

島津 GCMS データ

検索



様々な分析ニーズに対する技術サポートを提供します

島津製作所では、最新の分析に関する技術情報やアプリケーションデータなどを総合的にお客様に提供するための体制を強化しております。

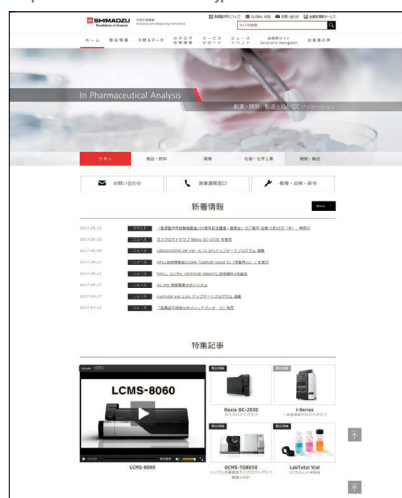
また、主要大学・研究機関との共同研究、およびその成果の学会発表、論文投稿など、高度なレベルの技術サポートにも力を入れております。

島津Webサイト

製品・付属品情報、セミナー・講習会などイベント情報、測定例や技術情報を掲載しています。
定期的に発行される各種分析計測機器のアプリケーションニュース、データ集などの技術資料、および各種講習会の

案内は、Webサイトでもご覧いただけます。
また、会員登録いただくと、Solutions Navigator（分析・測定データの検索が行えます）をご利用いただけます。

分析計測機器トップページ
<http://www.an.shimadzu.co.jp>

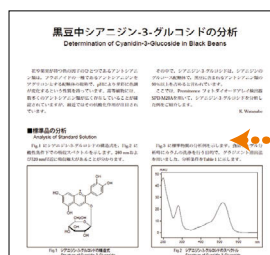


アプリケーションニュース、
島津評論、LC talkなどの技術資料
講習会・セミナー・トレーニング・分析試験相談
新しいアプリケーションの研究開発
開発成果の蓄積・提供

会員制サイト Solutions Navigator
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>



分析データのキーワード検索



本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、当社、その関連会社または各社の商標および登録商標です。
本文中に「TM」、「®」は記載しておりません。
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。

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

東京支店 101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3
(03) 3219-(官公庁・大学担当) 5631・(大学担当) 5616・(会社担当) 5685
関西支店 530-0012 大阪市北区芝田1丁目1-4
(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 伊佐静岡駅南ビル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9-3 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 住友生命高松ビル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

<http://www.an.shimadzu.co.jp/>