

バイオマス燃料分析ソリューション

—品質管理と研究開発—



バイオマス燃料における分析の重要性

現代社会は、地球温暖化や化石燃料の枯渇といった喫緊の課題に直面しています。これらの問題解決の鍵として、近年バイオマス燃料が大きな注目を集めています。バイオマス燃料は、植物や藻類、動物の排泄物、廃棄物など、生物由来の資源から作られる燃料です。これらは燃焼時にCO₂を排出しますが、原料の成長過程でCO₂を取り込むため、「カーボンニュートラル（炭素中立）」な特性を持ちます。

なぜバイオマス燃料の分析が重要なのか？

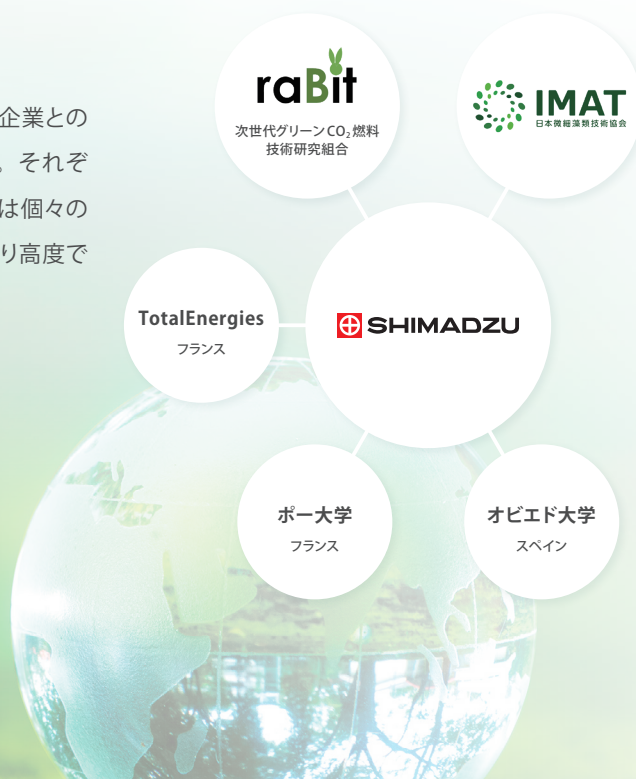
様々な原料や製法でつくられるバイオマス燃料の品質管理・研究開発においては、詳細な成分組成や副生成物の把握が極めて重要です。例えば副生成物が多すぎると、燃料供給系の目詰まりやエンジントラブルを引き起こすことなどが知られています。また、燃焼効率や環境負荷を調べるためにも、詳細な組成分析は欠かせません。

本書は、バイオマス燃料の「品質管理」と「研究開発」に不可欠な分析装置に焦点を当てています。各章では、GC、GC-MS、HPLC、ICP-AES、ICP-MS、FTIRといった主要な分析装置を用いた分析事例を、その背景なども交えながら解説します。これにより研究者や技術者の方々が目的に応じた分析手法・装置を選択でき、研究開発や生産プロセスのさらなる最適化に繋がることを目指しています。



協働によるイノベーション

当社は大学や研究機関、そして志を同じくする企業との積極的なコラボレーションを推進してきました。それぞれの専門知識と技術を持ち寄ることで、私たちは個々の能力をはるかに超える相乗効果を生み出し、より高度で実用的なソリューションを創出しています。



品質管理

P.4-13

バイオエタノールの品質管理とraBitにおける取組み

P.4-7

GC	エタノール純度測定と不純物メタノール定量	ASTM D5501
HPLC (IC)	第2世代バイオエタノール中硫酸イオン・塩化物イオン濃度測定	ASTM D7319
GC	デュアルカラム分析による第2世代バイオエタノール中不純物定量	
ICP-MS	第2世代バイオエタノール中微量元素の定量	

バイオディーゼル・SAFの品質管理

P.8-13

FTIR	ディーゼル燃料中FAMEの迅速定量分析	EN14078
GC	バイオディーゼル中のエステルおよびリノレン酸メチルエステルの定量分析	EN14103
GC	グリセリンおよびグリセリドの分析	EN14105
GC	HS-GCによるメタノール含有量の分析	EN14110
AA	FAME中Na・Kの分析	EN14108 / EN14109
GC	蒸留性状の分析	ASTM D2887
ICP-MS	希釈前処理と自動内標準添加による微量元素分析	ASTM D8110
ICP-AES	リン含有量の分析	ASTM D4951
HPLC	SAF中芳香族炭化水素の分析	IP436/ASTM D6379
GC-MS	ジェット燃料中FAMEの分析	IP585
GC-VUV	芳香族成分の分析	ASTM D8267

研究開発

P.14-23

バイオマス原料の分析

P.15

EDX	木質バイオマス燃焼灰のアルカリ金属・アルカリ土類金属の分析
-----	-------------------------------

中間生成物・副生成物・触媒の分析

P.15-16

GC-MS	リグニンモデル化合物による触媒性能の確認
HPLC	バイオマス発酵/酵母菌培養工程における有機酸モニタリング
HPLC	バイオマス中の有機酸とフラン化合物の同時分析

最終生成物の分析

P.17

GCxGC-MS	SAFの高分離組成分析
GC-MS/SCD	MS/SCD同時分析による硫黄成分モニタリング

藻類バイオマスの分析

P.18-20

TOC	微細藻類中のCO ₂ 固定量と含有窒素量の解析
GC-MS	微細藻類由来の脂肪酸組成の評価
UV	微細藻類濃度の簡便定量
TOC	微細藻類の海水培養液中のTOC・TN同時測定
TOC & TA	ペレット直接測定による微細藻類バイオマスの炭素量・水分率評価

生成ガス/バイオガスの分析

P.21-22

GC/GC-MS	オートガスインジェクタを用いたガス一斉分析
GC	Jetanizer-FIDを用いた高感度CO・CO ₂ 分析

強力な研究サポート製品のご紹介

P.22-23

少量ガスサンプルの高速分析 – 最先端GCシステム FluxEdge –
複雑試料中の含酸素/含窒素成分を検出 – 元素選択式GC-MS ELEM-SPOT –
炭素濃度に応じた検出が可能 – GC用マイクロリアクター Polyarc –

冊子をご覧のお客様へ

本誌に掲載のアプリケーション、製品情報の詳細は、PDFをダウンロードのうえ、
ご参照ください。

バイオマス燃料 分析ソリューションPDF ➤



バイオマス燃料
分析例のご紹介 >

バイオエタノール

バイオエタノールは、サトウキビやトウモロコシなどの糖質・デンプン質を発酵させて作られるアルコール燃料です。ガソリンにバイオエタノールを3%混合したE3、そして中南米などで普及している10%混合のE10など、その混合比率は国や地域によって異なります。混合比率が高まるにつれて、エンジンの適合性や燃料供給システムの腐食など、様々な技術的課題が生じます。

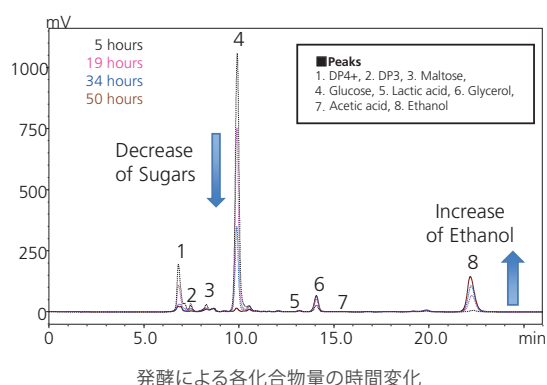
市場への普及と持続可能な利用を確保するためには、自動車のエンジンや燃料供給システムへの悪影響を防ぎ、安全で信頼性の高い品質を保証する厳格な規格が不可欠です。国際的に使用される燃料規格は、品質保証の基盤となるだけでなく、国際貿易の円滑化、および各国固有の技術的・政策的要件への対応を可能にする上で、極めて重要な機能を果たしています。

主な分析項目	分析装置
エタノール／メタノール／低級アルコール類	GC、GC-MS
変性剤（デナチュラント）	GC、GC-MS
揮発性不純物	GC、GC-MS
無機アニオン（塩化物、硫酸塩など）	ICP-AES、ICP-MS
金属（Na、K、Ca、Mg、Fe、Cu など）	ICP-AES、ICP-MS、AA
元素スクリーニング（S、Cl など）	EDX

発酵工程のリアルタイムモニタリング — BioEthanol Analyzer —

バイオエタノールの生産拡大に伴い、発酵工程を正確かつリアルタイムにモニタリングする分析技術の重要性が高まっています。

BioEthanol Analyzer は、バイオエタノール製造における発酵進行を可視化・定量評価し、リアルタイム管理するためのHPLC分析ソリューションです。糖類・有機酸・エタノールを1分析で同時測定でき、工程最適化、品質向上、コスト削減に貢献します。



Product

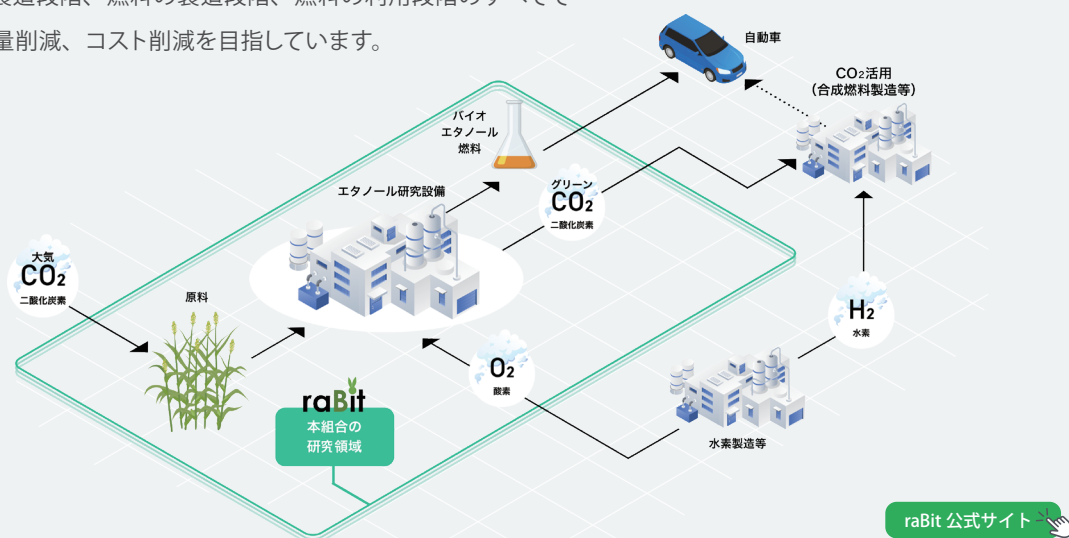
raBitの取組み

とうもろこしやサトウキビ由来の第1世代バイオエタノールは既に実用化も進んでいます。しかし、これらは食料と競合することから、持続可能性に配慮した非可食バイオマス由来の第2世代バイオエタノールの利用推進を目指す研究が活発化しています。しかし、第2世代の原料は、より複雑な分解・発酵プロセスを必要とするため、実用化に向けたハードルが上がります。



そこで、日本のリーディングカンパニーが集まり設立されたのがraBit（次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合）です。

バイオエタノールの利用自体がカーボンニュートラルと言えますが、それだけでなく原料の製造段階、燃料の製造段階、燃料の利用段階のすべてでCO₂排出量削減、コスト削減を目指しています。



島津製作所は、分析における課題を見つけ出し、新たな測定技術を確立・提案するために本組合に賛助会員として参画しています。これまでにGC、GC-MS、HPLC (IC)、ICP-MSの分析事例を開発しました。今後さらなる標準化にも寄与していきます。

バイオエタノール

ASTM D5501【GC】

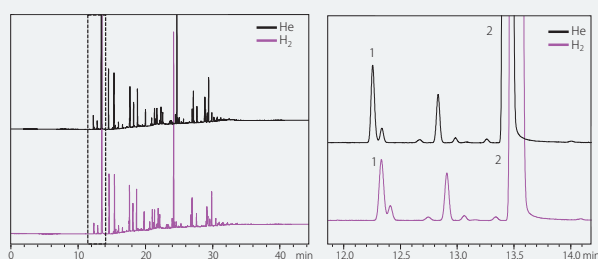
エタノール純度測定と不純物メタノール定量

Application



- ASTM D5501 に準拠して、エタノールの純度測定および不純物メタノール定量が可能です。
- ヘリウムと水素の両キャリアガスとしてキャリアガスに水素を用いることができます。
- コンパクトな設計により、省スペース化と高い分析性能を両立します。

高濃度エタノール混合ガソリンの品質管理では、エタノール純度が燃料の仕様（E85 など）を満たしているかを確認する必要があります。また、メタノールはエンジン部品に腐食を引き起こす可能性があるため、その混入濃度を厳しく管理する必要があります。



純度試験用試料（メタノール・エタノール・ガソリン混合）のクロマトグラム（左：全体、右：点線部拡大）



Brevis GC-2050

Product

本分析では、ヘリウムと水素の両キャリアガスを用いて、エタノールの純度測定および不純物メタノール定量を行いました。どちらのキャリアガスにおいても分析規格を満たし、良好な結果が得られました。

バイオエタノール

ASTM D7319【IC】

硫酸イオン・塩化物イオン濃度測定



Application



- イオン交換膜を用いた電気透析式のサプレッサーを用いることで、ピーク拡散を抑制し、安定した分析が可能です。
- 分析と並行してサプレッサーの再生を行えるため、分析サイクル時間の短縮と操作性の向上が実現できます。

燃料用エタノール中に塩化物イオンや硫酸イオンが存在すると、エンジン中で残渣を形成しエンジンの機能低下を引き起こします。変性燃料用エタノールの標準規格 ASTM D4806 では、燃料エタノール中塩化物イオン・硫酸イオン濃度上限が規定されており、その分析規格 ASTM D7319 にはイオンクロマトグラフィーによる試験法が記載されています。

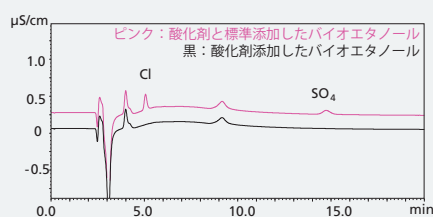
raBit で製造したバイオエタノール中の塩化物イオン・硫酸イオンは、規定濃度を優位に下回っていることが確認できました。

また、添加回収試験により、規格よりもさらに低い値を精度高く定量できることがわかりました。

硫酸イオン分析時は、酸化剤として過酸化水素水添加前処理を実施することで、より良好な回収率を得ることができました。

硫酸イオン・塩化物イオンの添加回収試験結果

イオン種	試料前処理	濃度 (mg/L)	換算値 (mg/kg)	回収率 (%)
塩化物イオン	なし	1.05	1.33	105
硫酸イオン	なし	0.71	0.90	71
硫酸イオン	あり	1.01	1.35	95.8



バイオエタノール試料と標準添加試料のクロマトグラム（過酸化水素水添加前処理あり）

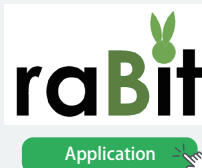


Nexera IC

Product

バイオエタノール

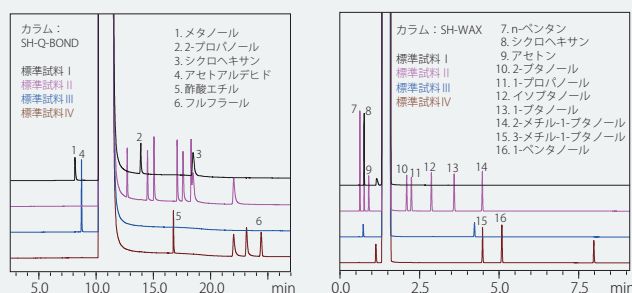
【GC】デュアルカラム分析による 第2世代バイオエタノール中不純物定量



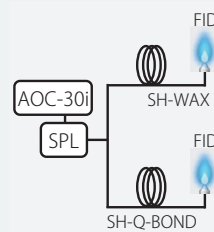
- 第2世代バイオエタノール製造過程で想定される不純物を定量することができます。
- 注入口分岐によって、2種類のカラムでの分析を1回の注入で行うことができます。
- 迅速かつ正確な品質管理が可能です。

バイオエタノール品質管理のため、製造過程における不純物量の管理が重要です。従来の燃料用エタノール分析では、液相の異なる2種類のカラムを使用するため、1サンプルにつき2回の分析が必要でした。本分析では、分岐システムにより1回の分析でカラム2本分のデータ取得が可能です。さらに、バイオエタノールで注目すべき3-メチル-1-ブタノール、1-ペンタノール、フルフラール、酢酸エチルも同時に定量可能です。

本分析の結果は、raBitにおける製造バイオエタノールタンク保管方法の改善に繋がりました。



2種類のカラムによる各100 ppm標準試料クロマトグラム



システム構成の概要図

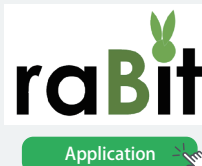


Brevis GC-2050

Product

バイオエタノール

【ICP-MS】 第2世代バイオエタノール中微量元素の定量



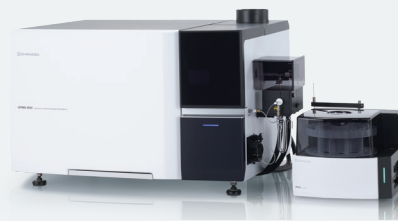
- 有機溶媒導入システムにより、バイオエタノール試料を直接導入して分析できます。
- バイオエタノール中の微量元素を高感度に正確に分析でき、品質の確認ができます。

水分を含みやすいエタノールは金属と反応して腐食を促進し、沈殿物による目詰まりやエンジン故障の原因となります。そのため銅などの微量元素の濃度を管理することが求められます。これらの分析にはICP-AESを用いることが一般的ですが、極微量レベルの不純物を分析する必要がある場合、より高感度なICP-MSを用いた分析が適しています。

各バイオエタノール中の微量元素定量結果 (mg/kg)

元素	第1世代	第2世代A	第2世代B	第2世代C
²³ Na	0.087	0.014	0.046	0.017
²⁸ Si	0.009	0.044	0.022	0.023
³¹ P	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⁴⁰ Ca	0.0016	0.0031	0.0028	0.0023
⁴⁴ Ca	0.001	0.003	0.002	0.002
⁵⁵ Mn	N.D.	0.00061	0.00012	0.00009
⁵⁶ Fe	N.D.	0.00050	0.00012	N.D.
⁶³ Cu	0.00008	0.00780	0.00633	0.00919
⁶⁶ Zn	N.D.	0.00399	0.00161	0.00139
²⁰⁸ Pb	0.000011	0.000009	0.000006	0.000008

本分析ではCuやZnなどの微量元素を検出しましたが、十分微量であり、バイオエタノールの品質に問題がないことを確認することができました。添加回収試験でも良好な結果が得られました。



ICPMS-2040/2050

Product

品質管理

バイオエタノール

バイオエタノール

研究開発

バイオマス原料

中間生成物・触媒

最終生成物

藻類バイオマス

生成ガス
バイオガス

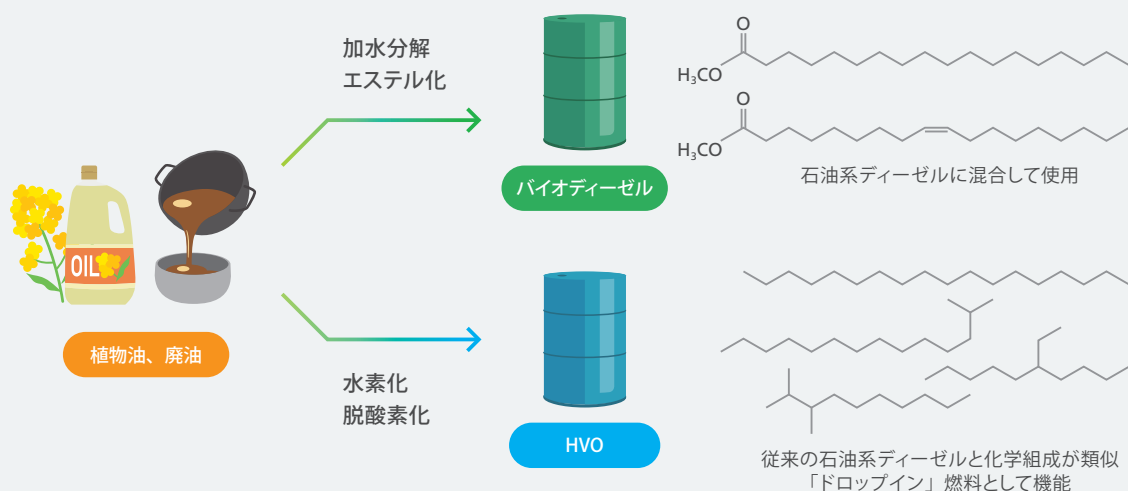
研究サポート製品

バイオディーゼル

化石燃料に代わる再生可能エネルギーとして、バイオディーゼルに大きな期待が寄せられています。大豆油やパーム油、廃食油などの油脂を原料とするバイオディーゼル燃料の主流は、脂肪酸メチルエステル（FAME）です。従来の軽油を使用するディーゼルエンジンでそのまま利用でき、軽油に混合して使用されることが一般的です。その混合比率は、国や地域によって異なります。

また、近年では水素化植物油（HVO）と呼ばれる次世代のバイオディーゼル燃料が注目されています。HVOは植物油を水素化処理することで製造されます。FAMEに比べて化学組成が軽油に近く、酸素を含まないため低温流動性や安定性が良い特徴があり、より高い混合比率や単独での利用が可能です。なお、HVOはSAF（持続可能な航空燃料）製造の過程で副生成物として製造されることもあります。

しかし、これらのバイオディーゼルは、種類や原料、製造方法によって品質が大きく異なります。例えば、不純物や水分、遊離脂肪酸などが含まれると、燃料の劣化やスラッジ（泥状の堆積物）の発生を招き、エンジンのフィルター詰まりや腐食の原因となる可能性があります。



主な分析項目	分析装置
蒸留性状	GC
エステル（FAME）含有量	GC、FTIR
遊離グリセリン／全グリセリン	GC、HPLC
モノ／ジ／トリグリセリド	GC、HPLC
メタノール残留	GC
全硫黄	UV、EDX
リン（P）	ICP-AES、ICP-MS
アルカリ金属（Na、K）	ICP-AES、ICP-MS、AA
アルカリ土類（Ca、Mg）	ICP-AES、ICP-MS

持続可能な航空燃料（SAF）

持続可能な航空燃料（SAF: Sustainable Aviation Fuel）は、従来の化石燃料に代わる再生可能なジェット燃料です。航空業界はエネルギー需要が高く、脱炭素化が最も困難な分野の一つとされていますが、SAFはその解決策として期待されています。

SAFの最大の特徴は、既存の航空機エンジンや空港インフラを一切変更せずに使用できる「ドロップイン燃料」である点です。国際規格 ASTM D7566 に適合した「ニート SAF」は、従来のジェット燃料（ASTM D1655）と混合することで、既存のジェット燃料として利用できます。電気や水素燃料航空機が長距離飛行において未だ課題を抱える中、SAFは即座に導入可能な現実的な手段となっています。

また、既存の製油所設備を利用して、低炭素原料と石油原料を混合して処理する「共処理」による SAF 製造についても検討が進められています。

SAF は、使用済み食用油、農業・林業廃棄物、都市ごみなどの持続可能な資源から生産されます。

ニート SAF の種類と原料

※本内容は更新される可能性があります。

ASTM D7566 Annex 番号	略称	製造プロセス	想定される原料	最大混合比率
Annex A1	FT-SPK	フィッシャー・トロプシュ法による水素化合成パラフィン系灯油	都市ごみ、バイオマス	50 %
Annex A2	HEFA-SPK	脂肪酸エステルおよび脂肪酸の水素化処理による合成パラフィン系灯油	植物油、動物性脂肪、使用済み食用油	50 %
Annex A3	SIP	水素化処理した発酵糖から製造した合成イソパラフィン系灯油	糖生産に用いられるバイオマス	10 %
Annex A4	SPK/A	非石油由来の軽質芳香族をアルキル化して得られる芳香族含有合成灯油	都市ごみ、バイオマス	50 %
Annex A5	ATJ-SPK	アルコール to ジェット合成パラフィン系灯油	バイオマス由来エタノール、イソブタノール、イソブテン	50 %
Annex A6	CHJ	脂肪酸エステルおよび脂肪酸の熱変換から製造した合成灯油	植物油、動物性脂肪、使用済み食用油	50 %
Annex A7	HC-HEFA-SPK	水素化処理した炭化水素、エステルおよび脂肪酸から製造した合成パラフィン系灯油	藻類	10 %
Annex A8	ATJ-SKA	芳香族を含むアルコール to ジェット合成パラフィン系灯油	バイオマス由来 C2-C5 アルコール	50 %

SAFの商業普及を支えているのが国際規格 ASTM D7566 です。この規格では、製造プロセスや原料ごとに以下の項目が厳格に定められています。

- ・ 具体的な品質要件の規定
- ・ 従来の燃料との混合比率の上限設定
- ・ 新しい製造技術の承認（Annex / 別添としての追加）

この規格への適合により、安全性と品質が担保され、円滑な供給と利用が可能になっています。

主な分析項目	分析装置
蒸留性状	GC
炭化水素組成	GC、GC-MS
芳香族分（総芳香族）	LC、GC-MS
ナフタレン	LC、UV
全硫黄	UV、EDX
FAME 混入	GC-MS、HPLC、FTIR
金属	ICP-AES
ハロゲン	燃焼IC

バイオディーゼル

EN14078【FTIR】

ディーゼル燃料中FAMEの迅速定量分析

Application



- サンプルを装置に滴下するだけで測定ができ、1検体あたり数十秒～数分で完了できます。
- 複雑な化学的前処理や試薬を必要とせず、専門的な知識がなくても運用が容易です。
- コンパクトサイズのため、製造現場や出荷拠点での迅速な品質チェックにも適しています。

ディーゼルに混合できるFAMEは最大量が規定されており、迅速な品質チェックが重要です。

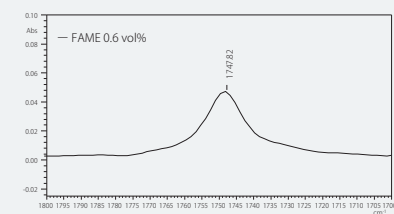
コンパクトFTIRであるIRSpirit-Xに平型液体透過測定装置Pearlを搭載したシステムではこの分析が簡単操作で実現できます。サンプル導入はPearlにサンプルを滴下しカバーを被せるだけです。サンプル導入部が平たくなっているため、サンプルに気泡が入りづらい構造になっており、またメンテナンス時のふき取りも容易にできます。本分析では、軽油に混合されたFAMEの濃度を0.025 %から20 %以上の広い範囲で精度よく定量できました。



液体試料を滴下

上から窓をかぶせる

試料の設置手順



FAMEの定量に使用するカルボニル基のピーク



IRSpirit-Xシリーズ

Product

Pearlは、Specac Limitedの商標です。

バイオディーゼル

EN14103【GC】

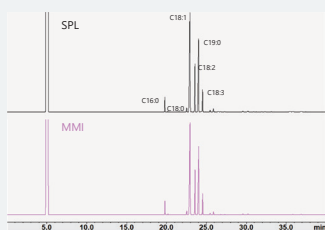
バイオディーゼル中のエステルおよび
リノレン酸メチルエステルの定量分析

Application



- 全エステルおよびリノレン酸メチルエステル含有量を高い信頼性で分析できます。
- Heの代替として水素をキャリアガスに用いて、効率的かつ再現性の優れた分析が可能です。
- MMIの使用により、メンテナンスのための装置ダウンタイムを最小限にできます。

バイオディーゼル中の全エステル含有量を正確に把握するには、GC-FIDを使用します。また、長期安定性に影響を与える可能性のある反応性成分として、リノレン酸メチルエステル含有量は個別に規定されています。

菜種油由来バイオディーゼル試料のクロマトグラム
(上：SPL注入、下：MMI注入)

Nexis GC-2060

Product

試験したすべてのバイオディーゼルは、全エステル含有量が97 %を超え、リノレン酸メチルエステル含有量も15 %の規格上限を十分下回っていました。

また、マルチモードインジェクションユニット（MMI）を使用することで、従来のスプリット／スプリットレス注入口（SPL）で数十分を要していたメンテナンスのための装置ダウンタイムを、わずか数分に短縮できます。

バイオディーゼル

EN14105【GC】グリセリンおよびグリセリドの分析

Product

Application

EN14110【GC】HS-GCによるメタノール含有量の分析

Product

Application

EN14108 / EN14109【AA】FAME中Na・Kの分析

Product

Application

バイオディーゼル・SAF

ASTM D2887【GC】 蒸留性状の分析

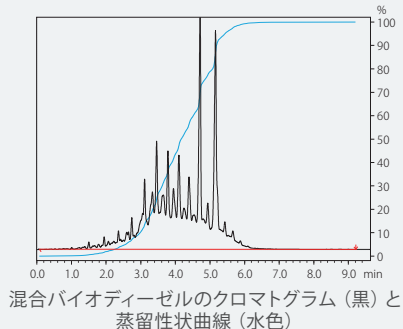
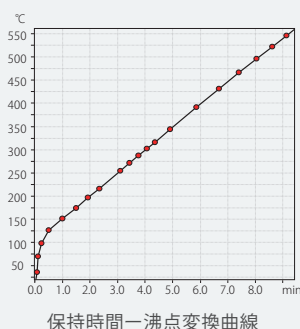
Application



- 高速分析法である Procedure B に準拠し、燃料の蒸留性状を調べることができます。
- 工具レスで注入口部品の交換ができ、メンテナンスが容易です。
- 標準 GC と同一ソフトウェアで、分析から解析、レポート作成まで一元管理が可能です。

擬似蒸留 GC は、成分を沸点順に分離する GC を利用し、各成分の保持時間から蒸留性状（沸点分布）を算出する手法です。実液を加熱・凝縮させる本来の蒸留に比べ、微量試料で迅速かつ高精度に分析できるのが特長です。燃料の揮発性や沸点分布を評価する指標となり、航空機燃料に求められる特性の把握にも役立ちます。

ASTM D2887 はバイオディーゼルや SAF にも適用されます。特に Procedure B は分析時間を大幅に短縮する高速分析法であり、迅速な品質管理のために広く利用されています。



Product

Nexis GC-2060

バイオディーゼル・SAF

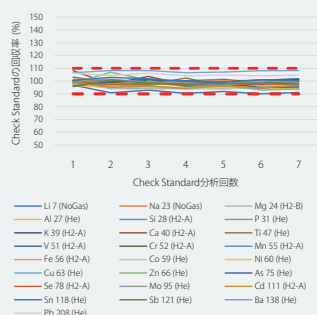
ASTM D8110【ICP-MS】 希釈前処理と自動内標準添加による微量元素分析

Application



- 希釈のみのシンプルな前処理で、多様な燃料サンプルの分析が可能です。
- 長時間にわたり安定した測定が可能です。
- 耐溶媒性のペリスルティックポンプチューブを使用することで、内標準元素を自動添加でき、手作業の負担やミスを削減できます。

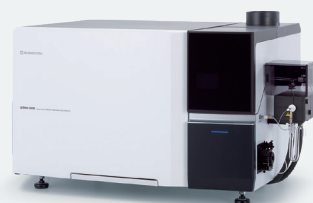
バイオマス燃料は植物油や廃食用油を原料とするため、原油由来の燃料とは異なる種類の金属成分（アルカリ金属、アルカリ土類金属、リンなど）が含まれることがあります。一部の金属元素は精製工程において触媒毒となり、製品の品質や生産効率に悪影響を及ぼす懸念があります。また、燃焼して排出される際の環境負荷を抑えるためにも、金属成分濃度の厳格な管理が不可欠です。



10 サンプルごとに分析した
Check Standard (調製試料) の回収率

従来は ICP-AES 法などが使われてきましたが、近年はより極微量の元素を管理する必要が高まっていることから、本分析ではより高感度な ICP-MS を使用しました。

有機溶媒希釈のみの簡便な手法で、軽質から中間留分まで幅広い石油製品中の金属元素を、迅速かつ正確に一斉分析できることが実証されました。



ICPMS-2040/2050

Product

品質管理

バイオエタノール

バイオディーゼル
SAF

研究開発

バイオマス原料

中間生成物・触媒

最終生成物

藻類バイオマス

生成ガス
バイオガス

研究サポート製品

バイオディーゼル・SAF

ASTM D4951【ICP-AES】
リン含有量の分析

Application



- 縦方向配置プラズマトーチにより、酸素導入なしで有機溶媒試料の安定した分析が可能です。
- 検量線法—内標準法により、B、Ca、Mg、Mo、P、Znの6元素を一斉分析できます。
- 優れた直線性（相関係数0.9999以上）と希釈試験値100%前後の高精度測定を実現します。

酸化防止剤や腐食防止剤、潤滑性向上剤は燃料の安定性や品質を維持し、エンジンパーツの摩耗や損傷を防ぐために欠かせない役割を担っています。この濃度管理のため、添加材由来の元素をICP発光分光分析で測定する必要があります。

潤滑油の分析結果 (μg/g)

元素名	エンジンオイル			ATFオイル	ギヤオイル
	試料1	試料1 希釈試験値 (%)	試料2	試料3	試料7
B	113	103	80	56	—
Ca	1100	100	2940	156	64
Mg	754	101	21	1.0	0.7
Mo	87	100	96	—	—
P	637	100	733	262	1010
Zn	736	103	848	20	7.6

希釈試験値 (%) = $1/S \times 100$ (I : 希釈前の試料の定量値, S : 5倍希釈試料の定量値 × 5)

検量線法—内標準法により、B、Ca、Mg、Mo、P、Znの6元素を分析した結果、CaとMoで相関係数0.9999以上の優れた直線性が得られ、希釈試験値は100～103%と良好な結果が得られました。ICPE-9820を用いることにより、潤滑油中の添加元素を、プラズマに酸素導入することなく、精度よく一斉分析することができます。



ICPE-9800 シリーズ

Product

SAF

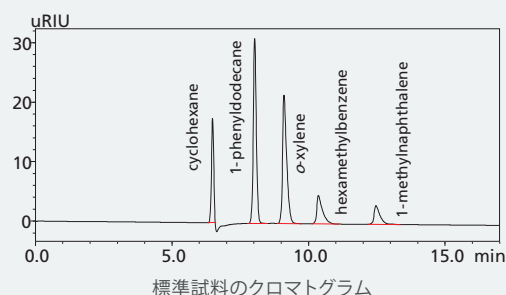
IP436 / ASTM D6379【HPLC】
ジェット燃料中芳香族炭化水素の分析

- ジェット燃料中の一環、二環芳香族炭化水素の定量分析を行うことができます。
- 温調機能に優れたRID-20Aを利用することでベースラインが安定し、高感度分析が可能です。
- 高精度の送液により、高い保持時間再現性が得られます。

燃焼性や発熱性などのジェット燃料の特性は、パラフィンや芳香族などの炭化水素構成比により変化します。そのため、SAFの炭化水素の類別構成比には品質管理基準が設けられています。2021年には規約が改訂され、分離対象化合物が増加し、より高い分離性能が求められています。

本分析では、HPLCを用いてジェット燃料中の一環芳香族炭化水素 (MAHs)、二環芳香族炭化水素 (DAHs) を分離し、これらの含有率を測定しました。

規格で求められる分離性能、直線性、再現性を満たすことができました。



Nexera lite システム

Product

SAF

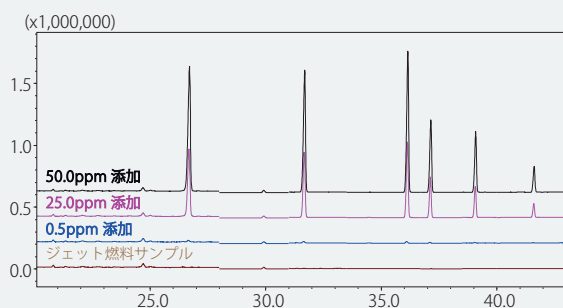
IP585【GC-MS】 ジェット燃料中FAMEの分析

Application



- スキャンSIM同時分析を行うことで、FAMEの誤同定を防ぐことができます。
- 注入口部やMS部などのメンテナンスが簡単です。
- 高マトリックス試料でも問題なくピーク検出できます。

ジェット燃料に含まれるFAMEは、貯蔵条件下や航空機の燃料システム使用中に熱分解を引き起こし、堆積物を残すことがあります。これにより、燃料の性能や安全性が損なわれる可能性があります。さらに、航空機は非常に低温の高度を飛行するため、凍結のリスクもあります。そのためジェット燃料中のFAME濃度の最大許容量が定められており、濃度測定が求められます。



ジェット燃料サンプルおよび標準添加サンプル溶液のSIMのTICクロマトグラム

分析結果から、低濃度域および高濃度域の検量線の寄与率 $R^2 > 0.985$ と、各FAME 0.5 ppmの $S/N > 10$ が得られ、IP585メソッドに定められたすべての基準を満たしました。また、標準添加サンプル溶液の結果から、高マトリックス試料であるジェット燃料においてFAMEsの回収率が80-120%の範囲で得られました。



GCMS-QP2050

Product

SAF

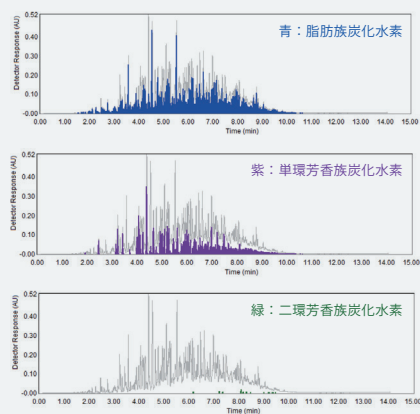
ASTM D8267【GC-VUV】 芳香族成分の分析

Application



- 約14分の高速分析によりスループットが向上し、多数サンプルの迅速な品質管理が可能です。
- 専用ソフトとライブラリにより、簡単に解析可能です。
- VUVスペクトルによる成分同定の信頼性が高く、共溶出の影響を低減できます。
- 再現性が高く ($RSD < 1\%$)、燃料規格適合判定や工程監視に適した精度を提供します。

ジェット燃料において、芳香族化合物の種類・含有量は燃焼特性、シール材との適合性、コントレイル生成、排出物 (NOx ・粒子状物質) に影響するため、正確な評価が必要です。



各化合物グループの選択的クロマトグラム

VUV検出器は125-430 nmなどの広い波長帯で吸収スペクトルを収集でき、化合物ごとに比較的固有な吸収スペクトルが得られます。これにより保持時間だけに頼らず同定できるため、共溶出や類縁化合物の識別能力が大幅に向上します。保持時間が重なる成分でも、VUVのスペクトル差を利用して定性・定量を分離・補正できます。

本分析では、ASTM D8267に準拠してジェット燃料中の脂肪族、総芳香族、単環芳香族、二環芳香族を迅速に定量することができました。

Category	Mass %	Volume %
Total Saturates	82.513	84.177
Total Aromatics	17.487	15.823
Total Mono-Aromatics	17.424	15.774
Total Di-Aromatics	0.063	0.049

出力レポート例 (一部)



VGA-100/ VGA-101

Product

品質管理

バイオエタノール

SAF
バイオフェーセル

研究開発

バイオマス原料

中間生成物・触媒

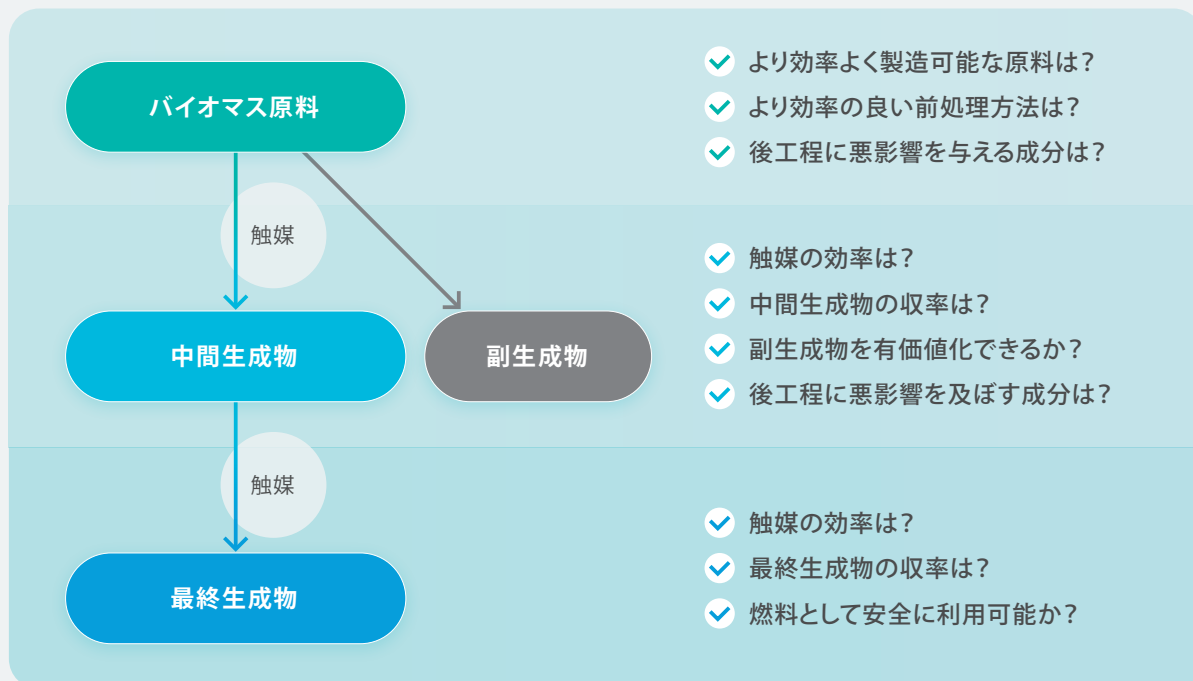
最終生成物

藻類バイオマス

生成ガス
バイオガス

研究サポート製品

バイオマス燃料の研究開発において、原料から最終生成物に至るまでの全プロセスを理解し最適化するためには、各ステップにおける詳細な分析評価が不可欠です。具体的には、以下の3つの段階で重要な役割を担います。



1. バイオマス原料の分析

バイオマス原料の化学分析は、その**バイオマス燃料への適性を評価**するために重要です。原料が持つ潜在的なエネルギー量を把握し、最適な前処理を決定します。

2. 中間生成物・副生成物・触媒の分析

この段階の化学分析は、反応プロセスの効率を最大化し、問題を特定するために不可欠です。

・中間生成物の分析

バイオマスが分解・変換されていく過程で生成される化合物を追跡することで、反応経路を解明し、反応条件を最適化できます。

・副生成物の分析

目的としない副生成物（タール、ガスなど）を把握しプロセスを改善することで、収率の向上とプロセスの安定化を図ることができます。また、コスト削減に向けた副生成物有価値化においても、特性把握が役立ちます。

・触媒の分析

触媒が反応中にどのように変化するか（劣化、活性低下、被毒など）を分析します。これにより、触媒の寿命を延ばし、再生方法を確立するための情報が得られます。

3. 最終生成物の分析 ※ガス分析については、P.21 生成ガス/バイオガスの分析の章で詳しく紹介します。

最終生成物の化学分析は、**製品が燃料としての品質を満たしているかを確認**するために不可欠です。

島津製作所は、これらの分析計測を通じて、バイオマス燃料の研究開発の加速に貢献します。



バイオマス原料の分析

バイオマス原料

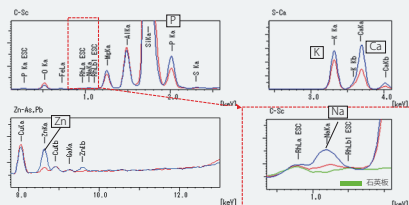
【EDX】木質バイオマス燃料灰のアルカリ金属・アルカリ土類金属の分析

Application



- 最低限の前処理で、簡便に元素の定性定量分析ができます。
- 真空雰囲気測定により、軽元素も高感度に検出することができます。
- FP法を用いることで、標準試料の作成が困難な試料でも定量が可能です。

バイオマス発電の循環流動層ボイラーで深刻な問題となるアグロメレーション（凝集）の原因を、EDXを用いて調査しました。アグロメレーションは、燃料中のアルカリ金属が低融点化合物を形成し、珪砂粒子を固着させることで発生します。本分析では、粗粒のまま（未処理）の状態と粉碎後の状態を比較分析することで、凝集塊の表面にNa、Kが偏在、付着していることを明らかにしました。本手法による定期的な元素モニタリングは、炉内の予兆管理や珪砂の交換時期判断に有効であり、発電設備の安定稼働に貢献します。



燃焼灰の粗粒（未処理と粉碎後）のプロファイル

本アプリケーションの作成にあたり、イーレックス株式会社様には、分析結果についての考察などで多大なるご協力をいただきました。



EDX-8100

Product

中間生成物・副生成物・触媒の分析

中間生成物・触媒

【GC-MS】リグニンモデル化合物による触媒性能の確認

Application

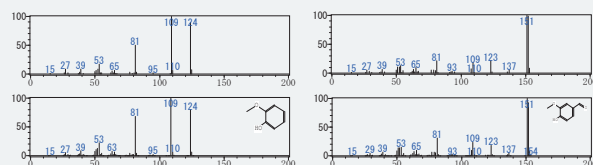


- 超高速スキャン技術により精度の高い定性分析が可能です。
- 堅牢性の高い構造により、メンテナンスを最小限に抑えます。
- コンパクトな設計により、省スペース化と高い分析性能を両立します。

木質バイオマスの20～30%を構成するリグニンは、強固な高分子構造を持つため分解が困難ですが、分解生成物であるアニソール、フェノール、グアイアコールなどは産業的に有用な物質であり、効率的な分解手法の開発が課題となります。

本分析では、リグニンモデル化合物（Guaiacylglycerol- β -guaiacyl ether）を固体酸触媒を用いて水溶液中で分解し、その生成物をGC-MSで測定しました。

分析の結果、リグニンモデル化合物から主としてグアイアコール（o-Guaiacol）が生成していることを明確に確認できました。



分析により得られたマスペクトル（上段）とライブラリ中の標準マスペクトル（下段）
左：o-Guaiacol 右：Vanillin

試料は国立大学法人東京工業大学応用セラミック研究所 原亨和先生（※）にご提供いただきました。
※ご提供当時



GCMS-QP2050

Product

中間生成物

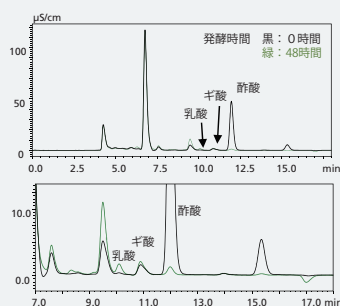
【HPLC】 バイオマス発酵/酵母菌培養工程における
有機酸モニタリング

Application



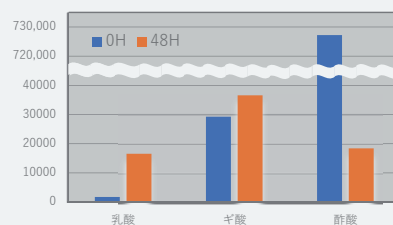
- 夾雑成分の多いバイオマス発酵試料中の有機酸を選択的に感度良く分析することができます。
- 乳酸/ギ酸/酢酸などの有機酸を従来の半分の時間で分析でき、迅速に発酵状況を確認できます。
- pH緩衝化-電気伝導度検出法により、夾雑物と重なりやすい有機酸も高感度・選択的に検出します。

非食用植物中の繊維部分の分解・発酵過程で発生する酢酸などの有機酸は、発酵を阻害し、生成するエタノールの収率に大きな影響を与えます。そのため、有機酸の挙動を把握することが、エタノール収率管理において極めて重要となります。本分析では、Nexera有機酸分析システムを用いて、バイオマス発酵試料および酵母菌培養液の有機酸の経時変化をモニターしました。



バイオマス糖化液の発酵試料のクロマトグラム
(上段：全体、下段：拡大)

トヨタ自動車（株）開発の酵母菌（TOYOTA XyloAce™）を用いた発酵試料において、48時間の発酵により酢酸が97%以上減少し、代謝中間体であるギ酸や乳酸の増加傾向を明確に捉えることができました。



発酵前後の各有機酸の面積値変化



有機酸分析システム

Product

中間生成物

【HPLC】 バイオマス中の
有機酸とフラン化合物の同時分析

Application

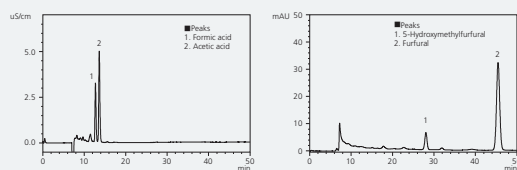


- 電気伝導度検出器とUV-VIS検出器の併用により、有機酸とフラン化合物を一度に分析できます。
- バイオマス中の不純物との分離が良好で、複雑なマトリクス中でも正確な定量が可能です。
- 発酵阻害物質（ギ酸/酢酸/フルフラール/ヒドロキシメチルフルフラール）を効率的にモニタリングできます。

未利用バイオマス資源からバイオエタノールを工業的に製造するには、バイオマス中のセルロースやヘミセルロースを糖化酵素で分解し、グルコースやキシロースのような単糖にした後、酵母を働かせてエタノールにします。糖化酵素の効率化には、酸やアルカリによるバイオマスの前処理が有効ですが、この前処理過程で有機酸やフラン化合物が副生し、これらが酵母による発酵を阻害する問題があります。

本分析では、有機酸分析システムとUV-VIS検出器を併用して、バイオマス中の酢酸、ギ酸、フルフラール、5-ヒドロキシメチルフルフラールの同時分析を実現しました。

植物由来のバイオマスを熱水処理したる液の分析において、バイオマス中の他の不純物との分離も良好で、各成分の検量線は10～400 mg/Lの範囲で $R^2=0.9999$ 以上と、優れた直線性が得られました。



バイオマスを熱水処理したる液のクロマトグラム
左：電気伝導度検出器（有機酸）、右：UV-VIS検出器（フラン化合物）



有機酸分析システム

Product

最終生成物の分析

最終生成物

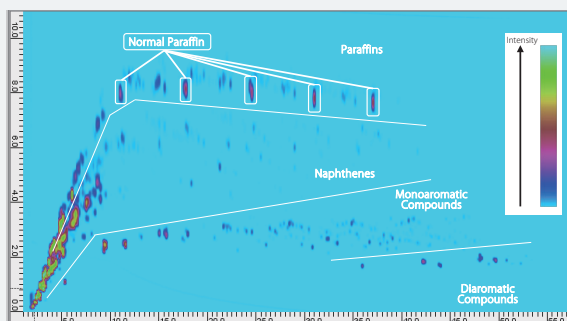
【GCxGC-MS】SAFの高分離組成分析

Application



- 2次元画像により組成分布を視覚的に捉えることができ、品質管理に有用です。
- 2種カラムの組合せを変更することで、サンプル組成に合わせた分離特性を得ることができます。
- Scan/SIM同時測定により、SAFの組成分析と酸化防止剤の定量分析を同時に行えます。
- 超高速スキャン (30,000 u/sec) により、隣接するピークも高度に分離することができます。

SAFは様々な炭化水素の混合物であるため各成分の、十分な分離が非常に困難です。このような複雑な試料の分析には、2種類の異なるカラムの分離特性を利用することで高い分離性能を実現する包括的2次元GCが有効な手段となります。



SAF分析の二次元クロマトグラム (中極性→無極性カラム)

本分析では異なる3種類のSAFサンプルについて分析を実施し、パラフィン、ナフテン、芳香族化合物の成分種や沸点情報の分布を視覚的にとらえることができました。また、カラムの組合せ変更により、パラフィンとナフテンの分離が大幅に向上し、直鎖と分岐の区別も容易になりました。



GC × GCシステム

本アプリケーションの作成にあたりサンプル提供にご協力いただきました株式会社 Biomaterial in Tokyo様および環境エネルギー株式会社様に感謝いたします。

Product

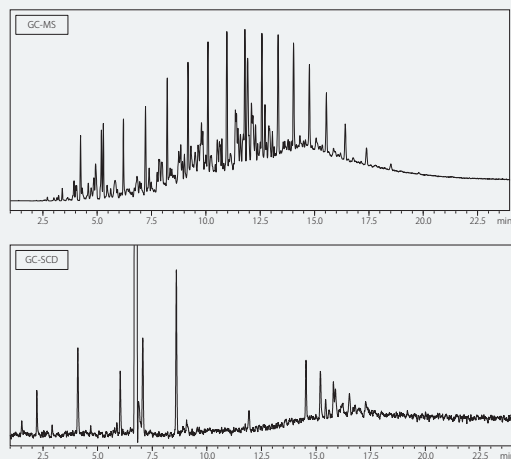
最終生成物

【GC-MS/SCD】MS/SCD同時分析による硫黄成分モニタリング

Application



- 検出器分岐システムにより、一回の分析で検出器2種のクロマトグラムを取得できます。
- GC-MS (網羅的な分析) と GC-SCD (硫黄成分のみ分析) の同時分析が可能です。
- SCDにより、他の成分と重なり見逃されていた硫黄化合物を検出・同定することができます。
- MSにより0.1 ppmレベルの低濃度化合物も検出でき、同時にアミン類等も分析可能です。



軽油硫黄分標準物質のクロマトグラム
(上段: MS、下段: SCD)

硫黄は様々な触媒を劣化させる触媒毒となる可能性があるため、燃料中の硫黄化合物のモニタリングと特定が重要です。本分析では、検出器分岐システムにより、一回の分析でサンプルをMSとSCD (化学発光硫黄検出器) に同時に送り、硫黄成分の含有確認と同定を短時間で行うことができました。

MSでは主成分である炭化水素など多くのピークが検出されましたが、SCDのクロマトグラムからは、MSでは他の化合物と重なり見逃されていた硫黄成分のみを選択的に検出できました。その硫黄成分をGC-MSのライブラリ検索により同定することにも成功しました。



GCMS-QP 2020 NX / Nexis SCD-2030

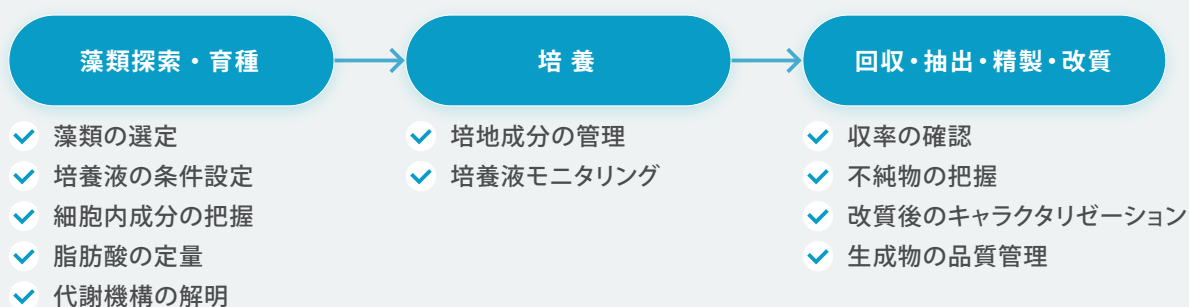
Product

藻類バイオマスの分析

藻類バイオマスは、微細藻類が光合成によって得たエネルギーを油脂として細胞内に蓄積し、そのオイルを抽出・精製・改質して燃料として活用するバイオ資源です。

高いCO₂削減効果に加え、食料生産と競合しにくい形で培養できることから、脱炭素社会を支える次世代原料として注目されています。また、植物系バイオマスに比べ高い生産性が期待できる点も大きな特徴です。

一方で、実用化には生産性の向上やコスト低減、燃料品質の安定化が不可欠です。藻類の探索・育種では細胞内成分や濃度の定量、培養・抽出工程では液管理モニタリングや脂肪酸量の測定、さらに精製・改質工程では炭化水素組成の評価など、工程全体を通じた精密分析が重要となります。



藻類探索・抽出

【TOC】微細藻類中のCO₂固定量と含有窒素量の解析



Application

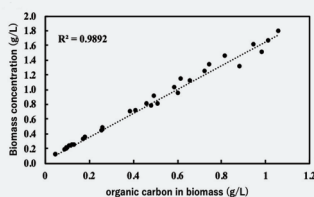


- CO₂の有機体炭素への変換量を定量的に測定でき、カーボンニュートラル評価に役立ちます。
- CO₂固定量と、脂質量に依存して変動する全窒素量も同時に測定可能です。
- 全有機体炭素量と全窒素量のモニタリングができ、生産プロセスの最適化に有用です。

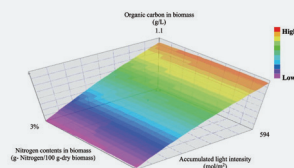
微細藻類由来SAFの持続可能性評価では、工程で排出されるCO₂を相殺できるCO₂固定量であることを、LCA（ライフサイクルアセスメント）によって示す必要があります。そのためには、CO₂が有機体炭素へ変換された量を正確に把握することが重要です。また、燃料利用のためには脂質量の把握も欠かせません。

TOC計は微細藻類中の全有機体炭素（TOC）を測定でき、CO₂固定量の把握に有効です。さらに、TOC-L（TNM-L付）により全窒素（TN）を同時測定することができます。脂質量は細胞内窒素量に依存して変動することから、CO₂固定量と脂質量の両方を同時に測定できることになります。

本研究では、微細藻類のCO₂固定に関するポテンシャルを評価するため、各種分析法を用いて関連する諸数値を算出しました。脂質量（GC-MSで測定）、TN、TOC、光合成時の積算光量、細胞濃度をモニタリングすることで、対数増殖時の窒素枯渇防止が重要であることが示唆されました。さらに、挙動解析だけでなく、実際の培養管理時にもTOC-Lによるモニタリングが有用です。



バイオマス濃度と有機体炭素量（C）の関係



窒素含有量と積算光強度における藻類バイオマス有機体炭素量の応答曲面



TOC-Lシリーズ

Product

【GC-MS】

微細藻類由来の脂肪酸組成の評価



Application



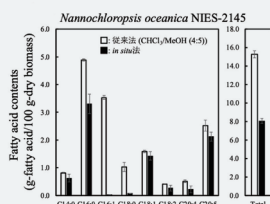
- 高分解能/高感度GC-MSを用いて、FAMEの網羅的な定量分析を行います。
- Smart Metabolites Databaseにより、保持時間予測とメソッド作成を自動化します。

新原料として期待されている微細藻類由来オイルのポテンシャル評価には、脂肪酸組成の正確な把握が不可欠です。しかし、抽出手法や溶媒の違いが回収量に大きく影響するため、標準化された評価方法が求められています。

本研究では、GCMS-TQ8040 NXを用いて前処理条件の違いによる脂肪酸回収率の変化を検証しました。抽出工程を介さないin situメチルエステル化法では、抽出工程を介したものに比べて、脂肪酸の検出量が低下することが確認され、更なる改良が必要であることが示唆されました。

Smart Metabolites Databaseを活用することで、煩雑なメソッド作成を自動化し、SAF原料としての藻類株の選抜や、プロセス最適化に向けた高精度な脂肪酸プロファイリングを実現します。

Smart Metabolites Database (一部)



ナンノクロロプシス中各種脂肪酸に対する従来抽出法とin situ法の回収率比較

本アプリケーションはIMAT (日本微細藻類技術協会) と共同で開発しました。



GCMS-TQ8040 RX

Product

培養

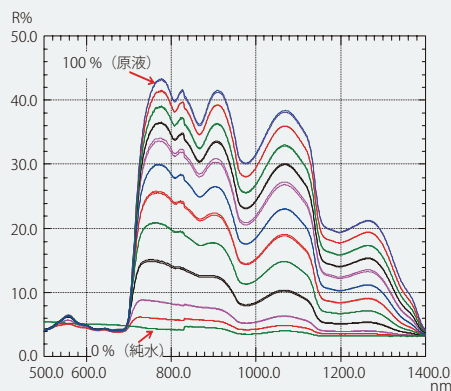
【UV】

微細藻類濃度の簡便定量



- 使い捨てスクリー管瓶の使用により洗浄不要で、1試料約1分での迅速測定が可能です。
- 高濃度域は反射法、低濃度域は透過法でカバーし、幅広い濃度を簡便に定量できます。
- 重回帰法を用いることで、未知試料に対しても高い予測精度 (低RMSEP) を実現します。

微細藻類の研究開発において、日々の成長度合い (濃度) の把握は不可欠ですが、従来の乾燥重量法は濾過や乾燥に時間を要し、迅速なモニタリングの妨げとなっていました。



測定スペクトル

本システムでは、紫外可視分光光度計を用いることで、煩雑な前処理なしに1試料約1分での迅速定量を実現しました。高濃度試料には反射法、低濃度試料には透過法を使い分けることで、広範囲の濃度を高精度に測定でき、培養条件の最適化や工程管理の効率化に貢献します。



UV 微細藻類分析システム

Product

培養

【TOC】

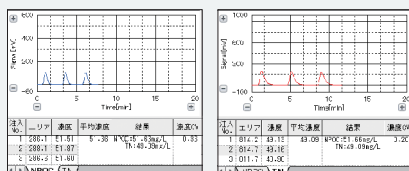
微細藻類の海水培養液中のTOC・TN同時測定

Application



- TOCとTNを1回の注入で同時に定量できます。
- 10～20 mLの少量サンプルで測定可能なため、ラボスケール実験に最適です。
- 約3% NaCl含有の海水でも希釈は不要で、高精度に測定できます。

微細藻類によるバイオマス燃料生産において、培養コストの低減と生産性の向上は最大の課題です。特に、海水を用いた大規模培養では、栄養塩（窒素源）の枯渇や代謝産物（有機炭素）の蓄積を監視し、培養条件を最適化する必要があります。TOC-LCPHとTNM-Lを用いて海水試料に標準物質を添加した実験では、約3%の塩分共存下でも妨害を受けることなく、添加濃度と測定値が高い相関 ($R=0.9999$) を示しました。



50 mg/mL 添加 (左: TOC、右: TN)

測定結果

試料	TOC測定値 [mgC/L]	TN測定値 [mgN/L]
試料① (海水のみ)	1.05	0.21
試料② (25 mg/L添加)	25.8	24.7
試料③ (50 mg/L添加)	51.7	49.1
試料④ (100 mg/L添加)	102.1	101.2
試料⑤ (150 mg/L添加)	151.4	152.8

この結果は、高塩濃度試料でも希釈なしで高精度にTOCとTNを同時定量できることを実証しており、培養中の物質収支や細胞の生理状態をリアルタイムで把握する手段として極めて有効です。



微細藻類バイオマス測定用TOC-L

Product

藻類抽出

【TOC & TA】ペレット直接測定による
微細藻類バイオマスの炭素量・水分率評価

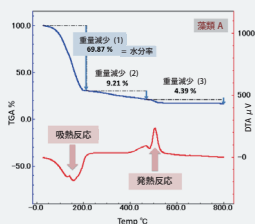
Application



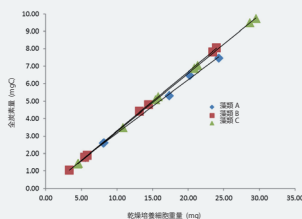
- 乾燥処理が不要で迅速に測定可能です。
- TG測定で水分率を正確に補正できます。
- 従来の乾燥重量法に比べて迅速かつ選択的に炭素量を評価できます。
- 湿潤態・乾燥態の両観点から微細藻類バイオマスの定量が可能です。

微細藻類は高い生産性を持ちますが、培養条件による成長挙動（炭素量変動）の把握には迅速性が不可欠です。本手法では、ペレット状微細藻類 (*Emiliania huxleyi*, *Tisochrysis lutea*, *Chlorella vulgaris*) 中の全炭素量 (TC) と水分率を測定し、バイオマス生産性を評価しました。

従来の乾燥重量法は、長時間の乾燥工程が必要であり、揮発性成分の損失による誤差も課題でした。本手法では、遠心回収したペレットをTOC固体試料測定システムで直接測定し、同時に熱重量計で水分率を補正することで、乾燥重量換算の全炭素量を迅速に算出します。これにより、炭素ベースでの増殖評価を短時間かつ高精度に行うことが可能となり、培養プロセスの効率化に貢献します。



藻類Aのペレットの熱重量測定データ



乾燥培養細胞量と全炭素量の相関グラフ



DTG-60

Product



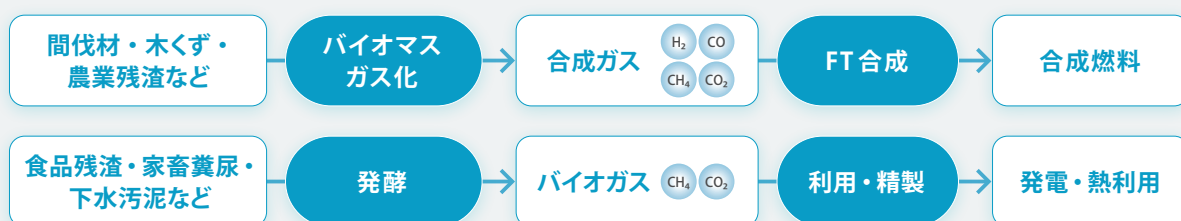
TOC-L + SSM-5000A

Product

生成ガス / バイオガスの分析

バイオマス燃料や合成燃料の研究開発において、生成ガスの組成分析はプロセスの成否を握る極めて重要な工程です。バイオマスガス化やFT合成（フィッシャー・トロプシュ法）における H_2 ・ CO 比のモニタリングは、炭素を効率よく活用し、目的生成物の収率や選択性を適切に制御するための重要な指標となります。

また、バイオガスは食品残渣や家畜ふん尿、下水汚泥などの有機物を発酵させて得られる、メタンを主成分とする再生可能エネルギーです。廃棄物の削減とエネルギー回収を同時に進められるため、地域の資源循環や脱炭素の観点から注目されています。安定運転や利用先に応じた品質確保には、原料の状態把握や発酵の管理、ガス成分の確認といった測定・分析が重要です。



ガス分析

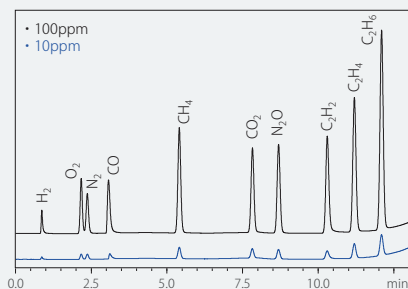
【GC/GC-MS】

オートガスインジェクタを用いたガス一斉分析

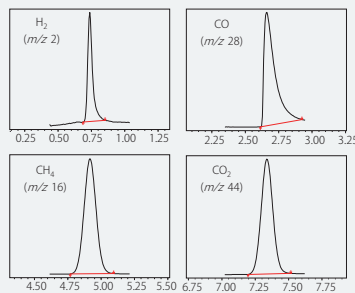


- オートガスインジェクタGI-30による自動導入で、高い再現性を実現します。
- バルブパージ機能と専用注入口オプションで空気の漏れ込みを低減し、精度高く分析できます。
- 最新TCDにより、最小限のダウンタイムで高濃度成分の分析が可能です。
- BIDにより、Heキャリアガスで水素を含むガス成分の分析が可能です。
- MSにより、微量ガスの高感度分析に加え、未知成分の定性分析も可能です。

合成ガスやバイオガスなどの燃料ガス分析では、主成分から微量不純物まで幅広い濃度範囲の成分評価が求められます。高感度BIDと広ダイナミックレンジTCD、またMSを使用して、 H_2 、 CO 、炭化水素類などの多様な成分を網羅的に分析しました。また、オートガスインジェクタGI-30を用いた連続分析では、手動導入では困難な高い面積値再現性を達成しました。これにより、バイオガス研究や品質管理における分析自動化を実現できます。



BID分析時のクロマトグラム



MS分析時の各ガス成分のMSクロマトグラム（抜粋）



Brevis GC-2050

Product



GCMS-QP2050

Product

ガス分析

【GC】

Jetanizer-FIDを用いた高感度CO・CO₂分析

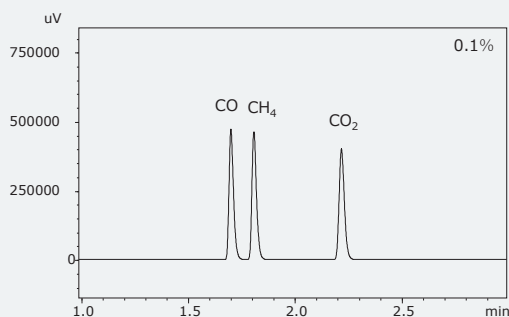
Application



- GC-FIDをもとにして高感度でCO、CO₂の分析が可能です。
- FIDノズル交換のみで導入可能で、低コストかつ簡便です。
- 酸素に対する触媒耐久性が高く、大気試料も測定可能です。
- N₂キャリアガスを使用でき、He不足時の代替にも有効です。

バイオマス燃料の製造工程評価やバイオガスの品質管理において、CO、CO₂の濃度は重要な指標です。

本システムでは、Jetanizer（メタン化触媒一体型ノズル）をFIDに装着することで、FIDでは感度を持たないCOやCO₂をメタン（CH₄）に還元し、高感度かつ一括で定量分析することが可能です。従来のニッケル触媒とは異なり酸素への耐久性が高く、幅広い用途の分析に有効です。



GC-Jetanizer-FIDによる標準試料分析クロマトグラム



Nexis GC-2060

Product

強力な研究サポート製品のご紹介

少量ガスサンプルの高速分析

最先端GCシステム FluxEdge

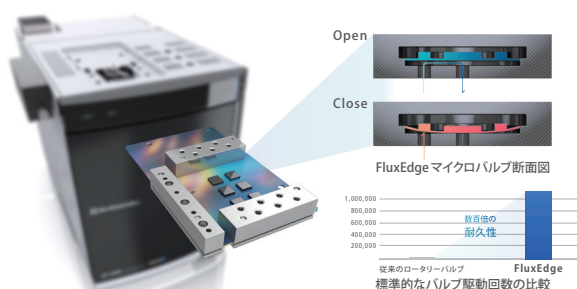
Product

Application

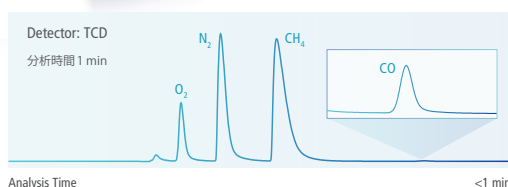
FluxEdge = Flux (Flow) + (Cutting-) Edge

流れ

最先端



- ・高速ガス分析
- ・少量サンプリングが実現可能
- ・少ないキャリアオーバー
- ・高い再現性
- ・バルブ交換不要
- ・標準GCカラムを使用でメンテナンスが簡単
- ・幅広い種類の検出器に対応（FID、TCD、PID）



3mL以下のサンプルを使い、
60秒未満の短時間で正確なデータを取得可能な
新エネルギー研究におけるガス分析例

FluxEdgeでは半導体製造における微細加工技術と島津の最先端の不活性化技術を組み合わせて開発されたダイアフラム構造のマイクロバルブを採用しています。従来のガス分析で使用するロータリーバルブに比べて数百倍の耐久性を備えます。

試料導入部からカラムまでの分析流路は不活性かつ最小に設計されており、分析の高速化を実現しました。

複雑試料中の含酸素 / 含窒素成分を検出

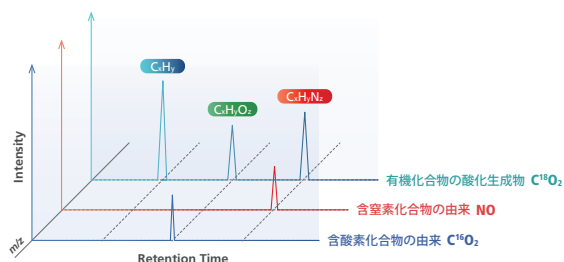
元素選択式 GC-MS ELEM-SPOT

Product

Application



ELEM-SPOT



【共同研究】

(仏) TotalEnergies、(仏) ボー大学、(西) オビエド大学

バイオマスや廃プラスチック等の新原料には、従来の化石燃料と異なる炭化水素の混合物が含まれることがあり、製品品質や生産工程へ悪影響を及ぼす懸念があります。中でもヘテロ化合物を選択的かつ高感度に出検することは難しく、課題となっていました。

島津独自のELEM-SPOTシステムは、GC-MSに燃焼触媒リアクターを組み合わせ、複雑な炭化水素中の含酸素 / 含窒素化合物を選択的かつ、高感度で分析する世界で初めてのシステムです。

※ 2026年現在、販売台数・地域を絞って提供させていただく予定です。

炭素濃度に応じた検出が可能

GC用マイクロリアクター Polyarc

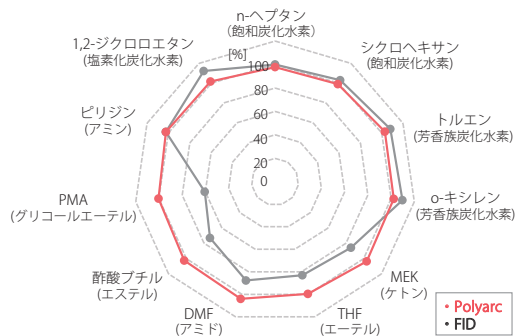
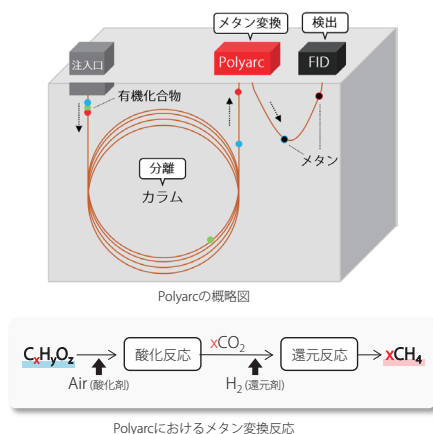
Product

Application

- 炭素濃度に応じた検出により
各化合物に対する検量線作成不要
- 追加スペース不要
- 酸素への耐性が高い

Polyarcは、GCに搭載されているFIDを有機化合物中の炭素量の定量特化型検出器(Quantitative carbon detector; QCD)に変換します。FIDで検出する前に全ての有機化合物をメタン分子に変換し、感度の応答を規格化することができます。

これにより時間のかかるキャリブレーションの手間を削減します。既に使用されている当社Nexis GC-2060、Nexis GC-2030、Brevis GC-2050に追加で設置することも可能です。





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。

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

製品情報



価格お問合せ



東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631
(大学担当) (03) 3219-5616
(会社担当) (03) 3219-5622

関西支社 (06) 4797-7230
札幌支店 (011) 700-6605
東北支店 (022) 221-6231
郡山営業所 (024) 939-3790

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511
(会社担当) (029) 851-8515
北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095
(会社担当) (048) 646-0081

横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106
(会社担当) (045) 311-4615
静岡支店 (054) 285-0124

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521
(会社担当) (052) 565-7531
京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604
(会社担当) (075) 823-1603

神戸支店 (078) 331-9665
岡山営業所 (086) 221-2511
四国支店 (087) 823-6623

広島支店 (082) 236-9652
九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332
(会社担当) (092) 283-3334

島津コールセンター ☎ 0120-131691
(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等: (075) 813-1691