

Metabolomics Products Portfolio

# メタボロミクス 製品ポートフォリオ

Metabolomics



# 広がるメタボロミクス

メタボロミクスは、生命活動により生じるさまざまな代謝物を網羅的に検出・解析し、生体内の生命現象を包括的に調べる手法です。代謝物の質的・量的な変化には、刻々と変動する生命現象が反映されており、疾患の診断やバイオマーカーの探索、創薬研究などに広く用いられています。さらに最近、味や品質の向上、機能性食品の開発などの目的で食品分野に、また発酵やバイオ燃料の生産性向上などの目的でバイオ工学分野などにおいてもメタボロミクスを活用する動きが進んでいます。当社は各種データベースを用いた定量メタボロミクスをはじめ、ノンターゲット分析やマルチオミクス解析までをカバーする質量分析計・データベース・データ解析ソフトウェアなどを提供し、メタボロミクス技術の発展と普及をサポートします。



## 医学分野

- 生理・病理機構の解明
- 疾患のバイオマーカー探索
- 創薬支援と毒性評価



## 植物・食品分野

- 呈味・香り成分の解析
- 機能性の評価
- 品種・産地偽装判別と品質管理



## バイオ工学分野

- 発酵生産性の改善と最適化
- バイオ燃料の生産性向上

## Contents

カテゴリー	製品	ページ
質量分析計	ワイドターゲット定量メタボロミクス ・ LC-MS/MS、LC/MS/MSメソッドパッケージ 一次代謝物 ・ GC-MS/MS、Smart Metabolites Database	P. 4 P. 5
	ノンターゲット／ターゲットメタボロミクス LC-QTOF/MS	P. 6～7
	イメージングメタボロミクス イメージングMS	P. 8～9
データベース	脂質メディエーター	P. 10
	リン脂質	P. 11
	細胞培養	P. 12
	DLアミノ酸	P. 13
	代謝酵素	P. 13
	短鎖脂肪酸 胆汁酸	P. 14 P. 14
ソフトウェア	Traverse MS	P. 15
	LabSolutions Insight	P. 15
	マルチオミクス解析パッケージ	P. 16～17
アドバンスドソリューションズ	AIを用いたパラメーターフリーピークピッキング	P. 18
	探針エレクトロスプレーイオン化質量分析計	P. 18
	大阪大学・島津 分析イノベーション共同研究講座	P. 19
	ウェブサイト紹介(論文リスト・アプリケーション)	P. 19
データベース収載化合物	LC-MS/MSシステムによる測定可能代謝物リスト	P. 20
	GC-MS(/MS)システムによる測定可能代謝物リスト	P. 21
	LC/MS/MSメソッドパッケージ 脂質メディエーター Ver. 3 登録化合物リスト	P. 22
	その他のデータベース収載化合物リスト	P. 23

## 定量メタボロミクスからマルチオミクス解析まで 効率的かつ効果的メタボロミクスを実現する製品ポートフォリオ

質量分析計



GC-MS/MS

QTOF LC/MS



LC-MS/MS



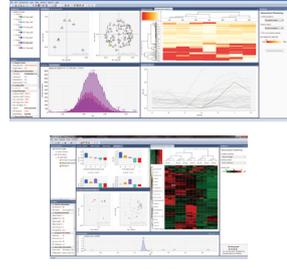
Imaging Mass Microscope

データベース  
(メソッドパッケージ)

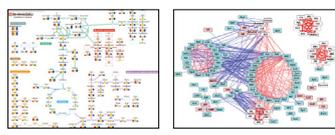


- ・一次代謝物
- ・代謝酵素
- ・DLアミノ酸
- ・細胞培養
- ・脂質メディエーター
- ・リン脂質
- ・短鎖脂肪酸
- ・胆汁酸

ソフトウェア



多変量解析



データの可視化

目的に応じた最適な製品とワークフローを提供します

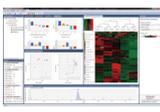
ワイドターゲット定量メタボロミクス (P.4~5)

トリプル四重極型MSと幅広い一次代謝物の分析条件が登録されたメソッドパッケージの組み合わせにより、475成分の一斉定量分析など、効率的に大量の情報を取得可能です。



GCMS-TQ8050 NX

LCMS-8060



Traverse MS



一次代謝物メソッドパッケージ



マルチオミクス解析パッケージ

ノンターゲット/ターゲットメタボロミクス (P.6~7)

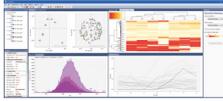
感度と安定性に優れたQTOF型LC-MSと多変量解析用のソフトウェアを用い、ノンターゲット/ターゲット分析を組み合わせた効果的なワークフローを提供します。



LCMS-9030



一次代謝物 & 細胞培養プロファイリング  
メソッドパッケージ



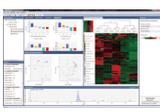
Signpost MS

リピドミクス (P.10~11)

トリプル四重極型LC-MSと脂質メディエーター、リン脂質分析用のメソッドパッケージの組み合わせにより、脂質のプロファイリングを効率よく実施可能です。



LCMS-8060



Traverse MS



脂質メディエーター & リン脂質  
メソッドパッケージ



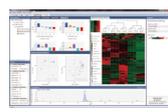
マルチオミクス解析パッケージ

マルチオミクス (P.10~17)

各種メソッドパッケージと解析ソフトウェアの組み合わせにより、メタボロミクス+リピドミクスなどマルチオミクス解析の効果的なワークフローを提供します。



LCMS-8060



Traverse MS



一次代謝物 & 脂質メディエーター  
メソッドパッケージ



マルチオミクス解析パッケージ

高速・高感度なTQ-MSと代謝物データベースが信頼性の高い定量メタボロミクスを実現

# ワイドターゲット定量メタボロミクス

メタボロミクスにおいて質量分析計は広く用いられていますが、測定対象に応じて装置は使い分けられています。ここでは定量性や安定性に優れたトリプル四重極型のLC-MS/MSおよびGC-MS(/MS)と一次代謝物測定用のデータベースを組み合わせた「ワイドターゲット定量メタボロミクス」のアプローチを紹介します。煩雑な分析条件の設定は必要なく、幅広い代謝物の一斉分析が可能です。



GC-MS(/MS)



LC-MS/MS

## 装置の特徴

GC-MS(/MS)
1回の測定で数百成分を網羅的に測定可能
堅牢性に優れたスタンダードな測定法
導入コストが低い

LC-MS/MS
特定の代謝物(～100成分)を簡便に測定可能
前処理を含め、短時間で測定可能
分子量が高く、不揮発性の代謝物も測定可能

メタボロミクス 前処理ハンドブック(C146-2181)に試料前処理方法をまとめていますので、あわせてご参照ください。

## LC/MS/MSメソッドパッケージ 一次代謝物 Ver. 2

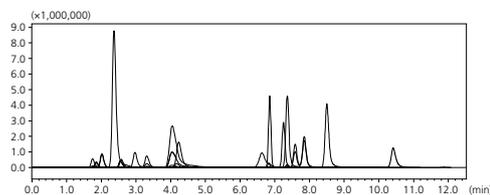
(詳細カタログ C146-2154)

糖、アミノ酸、有機酸など多くの代謝物は親水性の化合物であり、それらを簡便な前処理で測定可能であることから、メタボロミクスにはLC-MSが最も広く用いられています。高感度と高速性能を特長とする当社のLC-MS/MSと一次代謝物測定用のメソッドパッケージを組み合わせることにより、短時間で効率よく代謝物の定量分析が可能となります。

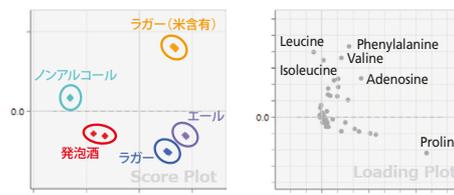


### ■ビール(5種類)の測定例

市販されているビール(5種類)を対象として、一次代謝物メソッドパッケージによる一斉分析(非イオンペアメソッド)を行いました。測定結果に基づいて主成分分析および階層的クラスター解析を行ったところ、これら5種類のビール成分の違いにより、その特徴に応じてクラスターを示すことが確認されました。本手法は酒類をはじめ、幅広い食品の解析や評価にも応用されています。



ビールに含まれる代謝物のMRMクロマトグラムの一例



多変量解析による解析結果

対象代謝経路	メソッド	登録数
解糖系、ペントース・リン酸経路、補酵素 他	イオンペアメソッド	55成分
Methylation回路、Urea回路、TCA回路 他	非イオンペアメソッド	97成分

本パッケージには2つのメソッドが用意されており、対象成分・装置環境に合わせていずれかのメソッドを選択していただけます。なお非イオンペアメソッドではPFPPカラムを使用しています。※本メソッドパッケージ収録の成分に関するより詳細な情報はP.20をご参照ください。

# GC/MS、GC-MS/MS代謝物分析用データベース Smart Metabolites Database™

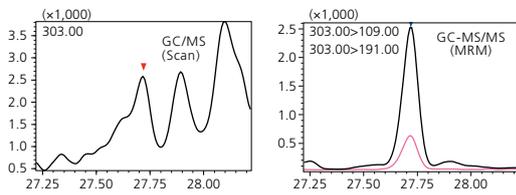
メタボロミクスで測定されるサンプルには多くの代謝物や夾雑物が含まれています。LC-MS/MSとともに、優れた分離能を有し、高感度で安定した測定が可能なGC-MS(/MS)も広く用いられています。当社Smart Metabolites Databaseには、幅広い一次代謝物の分析条件が登録されており、MRMによる475成分の一斉分析が可能、効率よく大量の情報を取得可能です。



登録化合物	誘導體	測定	登録数
有機酸・脂肪酸 アミノ酸・糖類 他	TMS#1	スキャン	568
		MRM	475
脂肪酸	メチル化	スキャン	50
		MRM	50
アミノ酸	EZ:faast™	スキャン	33

※1 TMSはトリメチルシリル誘導體、メチルはメチルエステル誘導體を表します。  
 ※2 本データベース掲載の成分に関するより詳細な情報はP.21をご参照ください。

本データベースは、島根大学医学部、神戸大学医学部、京都大学物質・細胞統合システム拠点のご指導により得られたものです。



GC/MSとGC-MS/MS分析のクロマトグラムの比較

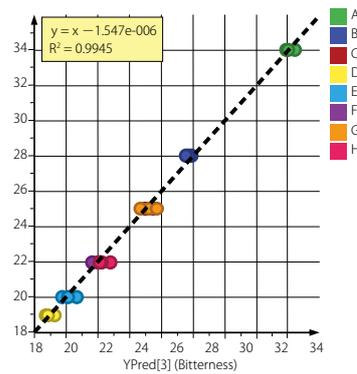
GC/MS/MS分析は選択性に優れ、夾雑成分の影響を受け難くなることから、メタボロミクスにおいてより正確に多くの知見が得られることが確認されています。

## ■ 測定例: コーヒー官能試験評価の回帰モデルの作成

8種類のコーヒー豆に関して、同じ条件でグラインド・焙煎・抽出し、官能試験を行いました。その後、各コーヒー豆から代謝物を抽出し、GC-MS/MSを用いて代謝物の測定を行いました。官能試験の結果を目的変数、検出された代謝物のピーク面積値を加工して説明変数とし、これらの中でPLS 回帰モデルを作成しました。

### 官能試験結果

サンプル	A	B	C	D	E	F	G	H
苦味スコア	34	28	25	19	20	22	25	22



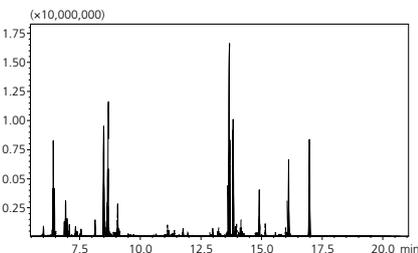
部分的最小二乗回帰 (PLS) による苦味スコアの予測プロット

### 苦味スコアと相関の大きい化合物

化合物名	回帰係数	VIP
Glycine-3TMS	0.047	1.648
Arabitol-5TMS	0.043	1.682
Mannitol-6TMS	0.042	1.783
Glucose-meto-5TMS	0.041	1.772
3-Phenylactic acid-2TMS	0.037	1.591
Gluconic acid-6TMS	-0.033	1.342
Coniferyl aldehyde-meto-TMS	-0.033	1.332
Erythrose-meto-3TMS	-0.034	1.383
Glyceraldehyde-meto-2TMS	-0.037	1.578
4-Hydroxybenzoic acid-2TMS	-0.037	1.574

## ■ 測定例

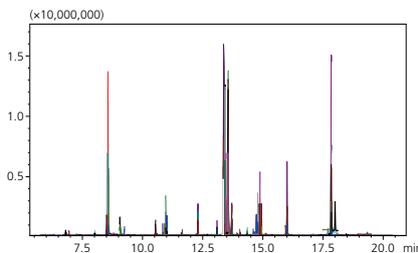
### ヒト標準血漿 (TMS誘導體化 MRM)



アミノ酸、有機酸、脂肪酸、糖類をはじめとする221代謝物が同定されました。

参照: データシート No.104 (LAAN-J-MS104)

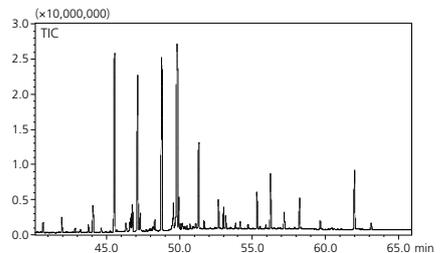
### トマトの成熟葉 (TMS誘導體化 MRM)



アミノ酸、有機酸、糖など170種の代謝物が同定されました。

参照: テクニカルレポート (C146-0356)

### ヒトES細胞 (メチル化 スキャン)



飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸合わせて19種類の脂肪酸が同定されました。

参照: テクニカルレポート (C146-0306)

トマトの成熟葉のデータは、国立研究開発法人 理化学研究所 環境資源科学研究センター 澤田有司先生、平井優美先生にご提供いただきました。本研究は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP (戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人: 農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター、略称「生研センター」)によって実施されました。

ヒトES細胞は、京都大学 物質・細胞統合システム拠点 中辻憲夫先生、塚庭(あいは)一博先生にご提供いただきました。この成果は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業「ヒト幹細胞産業応用促進基盤技術開発/ヒト幹細胞実用化に向けた評価基盤技術の開発」に係る業務の結果得られたものです。

高感度・正確性・安定性を兼ね備えたHR-MSが効果的メタボロミクスワークフローを提供

# LC-QTOF/MSによるノンターゲット/ターゲットメタボロミクス

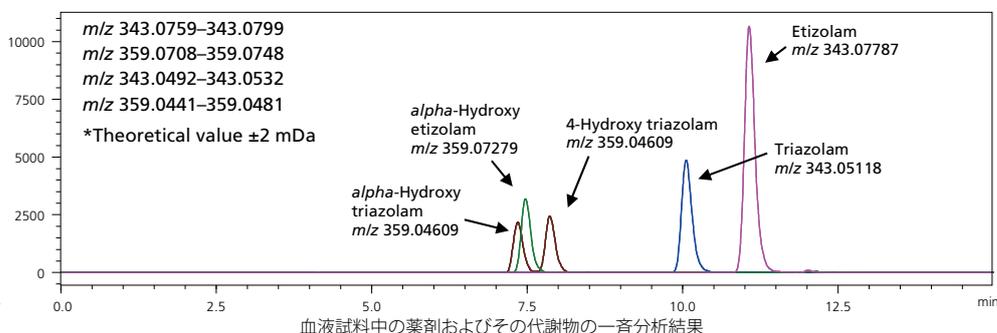
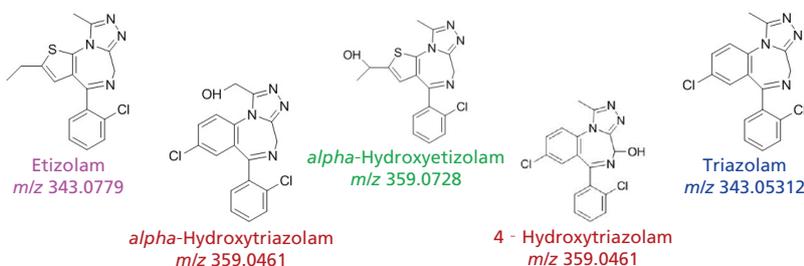
LCMS-8000シリーズで培われた技術と当社TOFの新技術が融合したQTOF型質量分析計LCMS-9030は、「Effortless Performance」の製品タグラインのもと、優れた感度と分解能とともに、高い質量精度のデータを安定して取得できる点を最大の特長としています。ノンターゲット分析においても当社はメタボロミクス研究を強力にサポートします。

## Effortless Performance

Greater Accuracy  
Better Sensitivity  
Higher Resolution



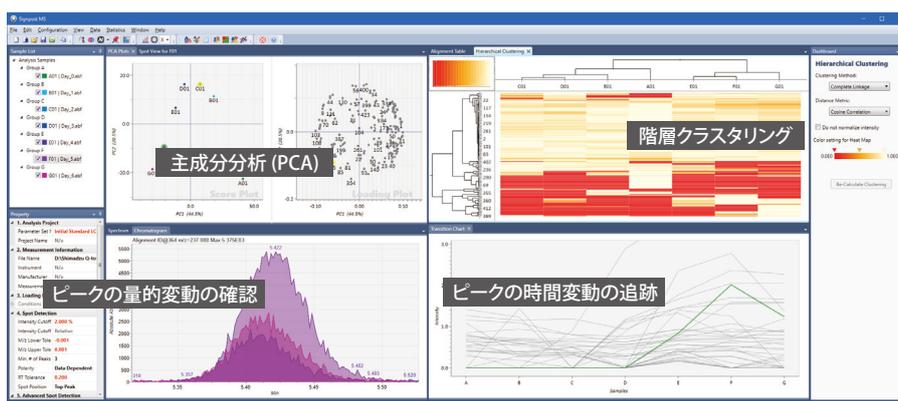
QTOF型液体クロマトグラフ質量分析計  
LCMS-9030



※ 本分析は名古屋大学大学院医学系研究科 法医・生命倫理学 財津 桂 准教授のご協力のもと行いました。

## データ解析用ソフトウェア Signpost MS™

ここでは、ノンターゲット分析のデータに有効な多変量解析用のソフトウェア「Signpost MS」を紹介します。Signpost MS は、質量分析データから自動でピークピッキングおよびピークアライメントを行って分子（イオン/フラグメント）情報を抽出し、サンプルに含まれる分子のパラエティーと各分子の含有量のサンプル間比較を可能にする多変量解析用のソフトウェアです。ノンターゲット分析のデータ解析に有用で、LC/MS/MS、LC/QTOF/MS、GC/MSの各データのファイルフォーマットに対応しています。



### データ処理の流れ



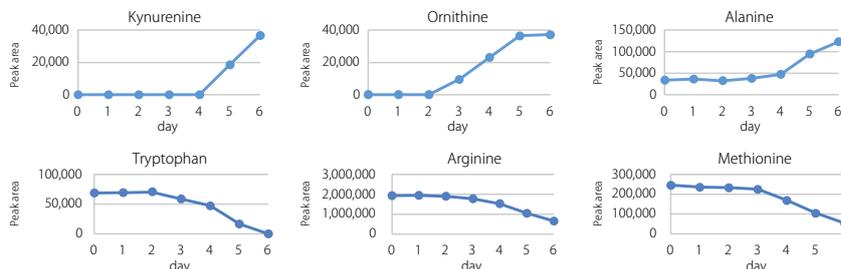
※ Signpost MSはライフィクス株式会社の製品です。

## ■ 分析例：LC-QTOF/MSを用いた網羅的細胞培養プロファイリング

### ● SIMによるターゲット分析

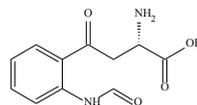
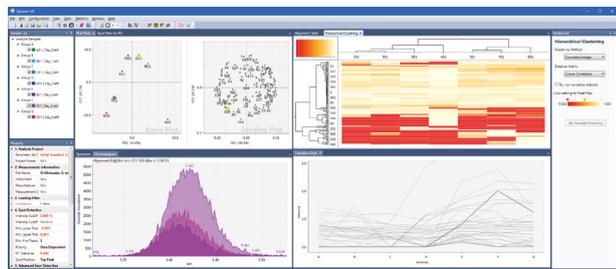


サンプル	
Cell line	Feeder-free iPS cells 1231A3
Passage number	0P30
Seeding number	1.3 × 10 <sup>4</sup> cells/well
Period	6 days
Medium	AK02N
Cell substrate	iMatrix (0.5 μg/cm <sup>2</sup> )

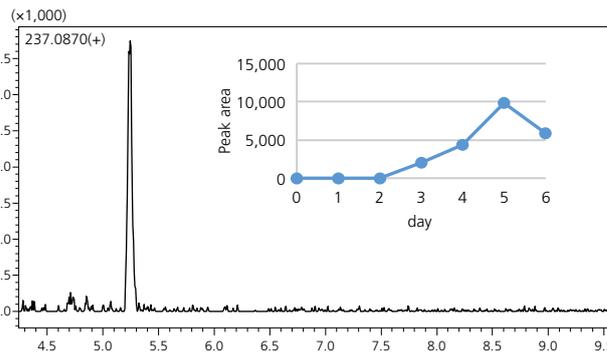
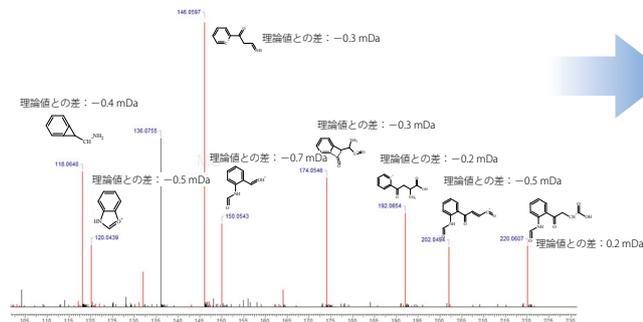


「LC/MS/MS メソッドパッケージ 細胞培養プロファイリング」の条件を用いて培養上清を SIM 分析した結果、アミノ酸やビタミン等 27 成分が検出され、キヌレニンやオルニチン、アラニンなどが培養時間経過に伴い増加し、トリプトファンやアルギニン、メチオニンなどが減少する傾向が認められました。

### ● フルスキャンによるノンターゲット分析

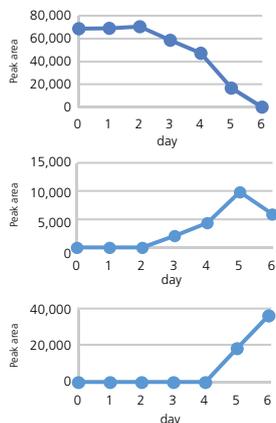
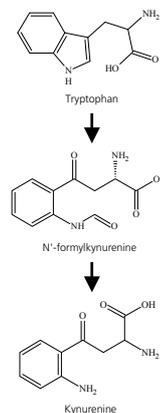


C<sub>11</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
(N'-formyl kynurenine)



SIMのターゲット化合物以外で量的変動が見られる化合物を探索するために、フルスキャン分析したデータからノンターゲット解析を行った結果、SIMのターゲットには含まれない化合物で量的変動のあった成分が複数確認されました。複数確認された化合物の中の一例として、保持時間5.25、m/z 237.0870の未知代謝物のデータベース検索、および、フラグメントピーク解析の結果、化合物はN'-ホルミルキヌレニンと推定されました。

### ● 結果の解釈



N'-ホルミルキヌレニンは、キヌレニン経路におけるトリプトファンとキヌレニンの中間代謝物であり、SIMで分析したトリプトファンとキヌレニンの結果とノンターゲット分析したN'-ホルミルキヌレニンの結果から、トリプトファンが培養経過に伴って培地から細胞内に取り込まれることで培地中濃度が減少し、その代謝物であるN'-ホルミルキヌレニンやキヌレニンは細胞外へ分泌されることで培地中濃度が増加したと考えられます。6日目までN'-ホルミルキヌレニンが減少したのは、培地中のトリプトファンが枯渇したためと考えられます。

以上のように、ターゲットSIMとノンターゲットフルスキャン分析を組み合わせることで、網羅的な細胞培養プロファイリングが可能となります。

※本データ取得のために用いた試料には、株式会社IPSポータルにおいて培養されたiPS細胞の培養液を用いました。

イメージング質量分析技術が生命現象を可視化

# イメージングメタボロミクス

一般的なメタボロミクスでは、ホモジネートしたサンプルを使用するため、各種物質の分布情報が消失してしまうという課題がありました。薄切サンプルを適用することによる局在解析が、より多面的な解析を可能にします。

## イメージング質量顕微鏡 iMScope TRIO (詳細カタログ C146-2152)

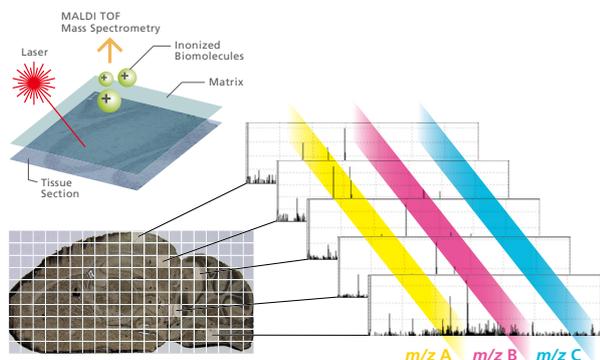
このイメージング質量分析に特化した装置が質量顕微鏡 iMScope TRIO です。光学顕微鏡と質量分析計がひとつになったハイブリッド型の顕微鏡が、物質の構造解析を可能にし、あらゆる分野の研究の可能性を広げます。



## 測定原理

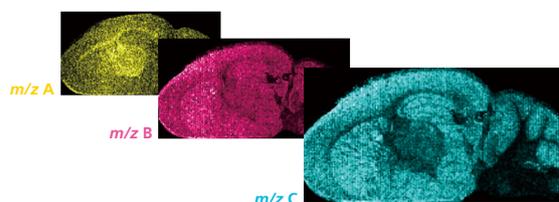
### 複数ポイントで質量分析

マトリックスを塗布した切片にレーザーを照射



### マルチイメージング

特定イオンの信号強度で質量の分布を画像化



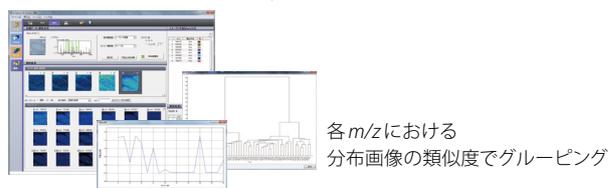
イメージング質量分析では、試料の組織上の位置情報を残したまま、生体分子や代謝物を直接質量分析計で測定できます。測定から得られた位置情報と質量スペクトル中の特定イオンの信号強度によって、各種生体分子の二次元分布図を画像化します。

## 前処理プロトコール (例: 組織)

1 切片の作成	<ul style="list-style-type: none"><li>新鮮凍結切片</li><li>切片厚: 10±5 μm程度</li><li>固定処理なし</li></ul>
2 切片の搭載	<ul style="list-style-type: none"><li>導電性スライドガラスを使用</li></ul>
3 撮像	<ul style="list-style-type: none"><li>光学顕微鏡画像を撮像</li></ul>
4 マトリックスの噴霧	<ul style="list-style-type: none"><li>iMLayerによる蒸着処理</li><li>エアブラシなどによるスプレー法での処理</li></ul>
5 イメージング質量分析	<ul style="list-style-type: none"><li>画像の重ね合わせ</li><li>統計解析</li></ul>

## 統計解析ツール

### HCA (Hierarchical Cluster Analysis)



### ROI



## マトリックス蒸着装置 iMLayer

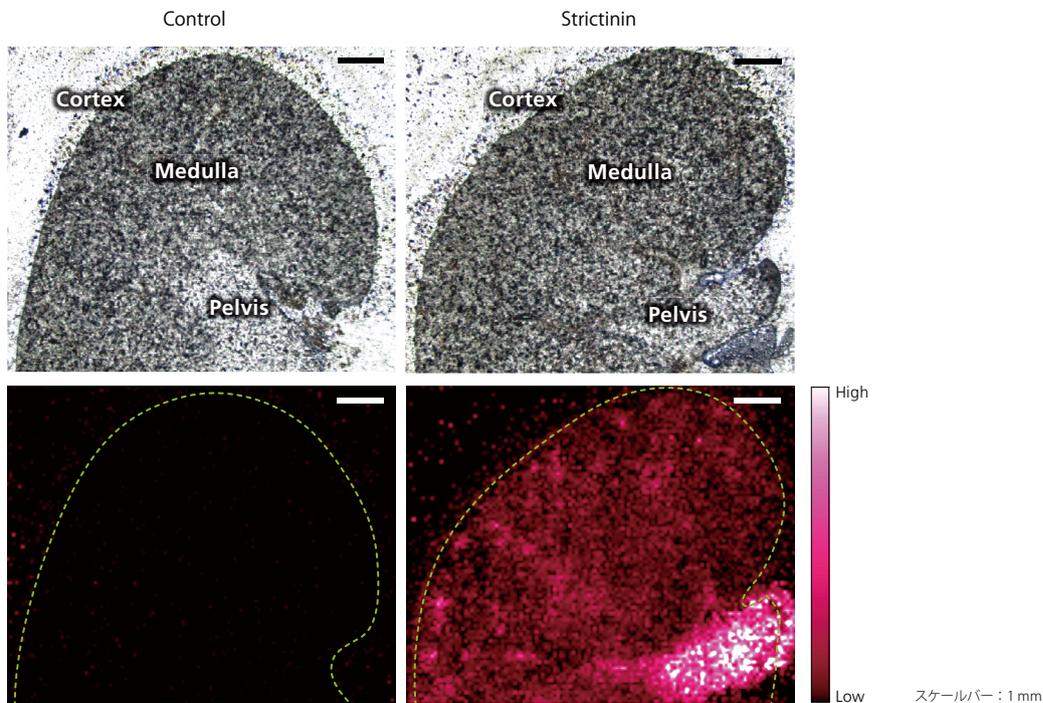


## イメージングメタボロミクスの実施例

光学顕微鏡による形態情報とイメージング質量分析による機能解析の融合は、メタボロミクス分野への応用も期待されています。特に、機能性代謝物の生体組織内分布や農産物中の特定分子の分布情報は、食物の品種改良はもちろんのこと、加工食品や生薬開発の分野への適用が期待されています。

### ■ 機能性食品成分の分布計測例

緑茶に含まれるポリフェノールの一種であるストリクチニンは、さまざまな生理活性をもつ機能性食品成分として注目されています。ストリクチニンを経口投与したマウス腎臓では、ストリクチニンが腎盂(Pelvis)に蓄積していることが分かりました。

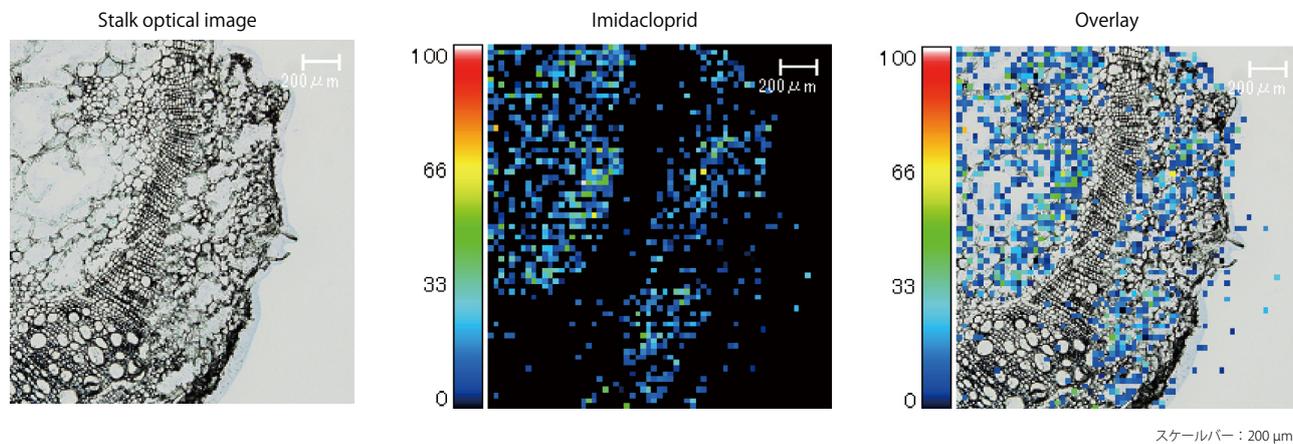


本データは、九州大学 三浦大典准教授、藤村由紀准教授にご提供いただきました。

### ■ 農薬の分布計測例

イミダクロプリドなどのネオニコチノイド系農薬は、その浸透性の高さから有機リン系農薬の代替農薬として頻用されている反面、世界的には使用規制が開始された地域も出てきています。

今回、本化合物が農薬として根から取り込まれた茎の中での分布を、トマト茎断面をサンプルとして計測しました。ここでは表面に近い皮層や内部の木部での蓄積が多いことが観察されました。時間や場所により、分布や量の違いが観察できるイメージング技術は、農薬の残留時間や殺虫効果の最適化などの研究に利用することができます。



本データは、大阪大学 新間秀一准教授にご提供いただきました。

幅広い一斉定量分析のニーズに応えます

# 「Ready to Use Methods」を収載した各種データベース

当社が提供する各種データベースには、「Ready to Use」のメソッドやノウハウが収載されており、質量分析において必要となる分離条件の検討や各化合物に対するMSパラメータの最適化などの煩雑な作業を行うことなく分析を始めることができるため、多成分一斉分析業務を効率よく進められます。

## LC/MS/MSメソッドパッケージ 脂質メディエーター Ver. 3

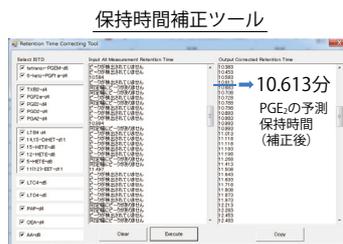
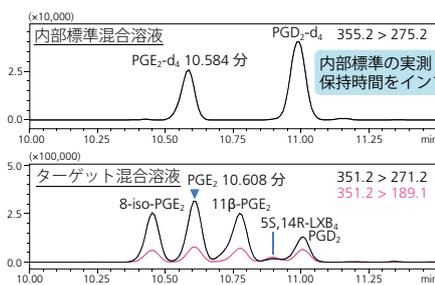
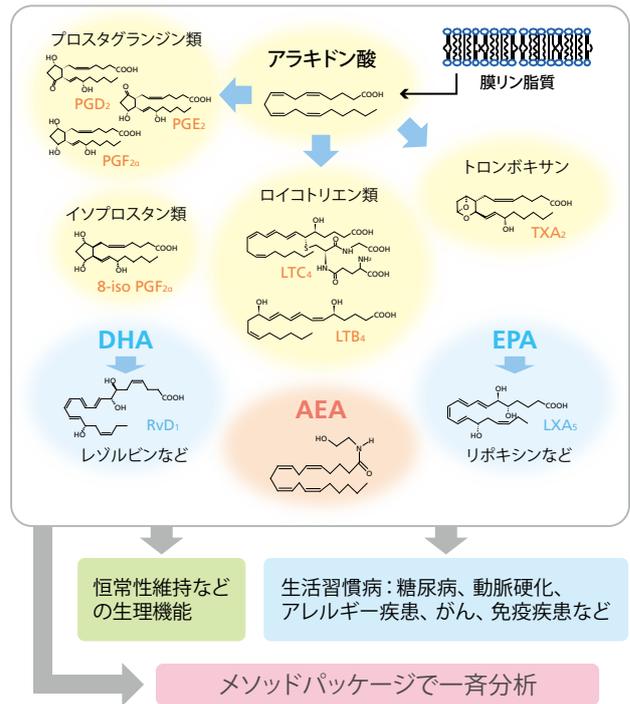
(詳細カタログ C146-2218)

脂質メディエーター(生理活性脂質)は、生体内で重要な生理機能を担うとともに、アレルギー疾患や血栓症、生活習慣を起因とする疾患などにも関係します。LC/MS/MSメソッドパッケージ 脂質メディエーターには、アラキドン酸カスケードに由来する脂質メディエーターやその関連物質196成分と内部標準物質18成分の計214成分の一斉分析条件が収載されています。わずか20分のクロマトグラムで全成分のモニターが可能です。



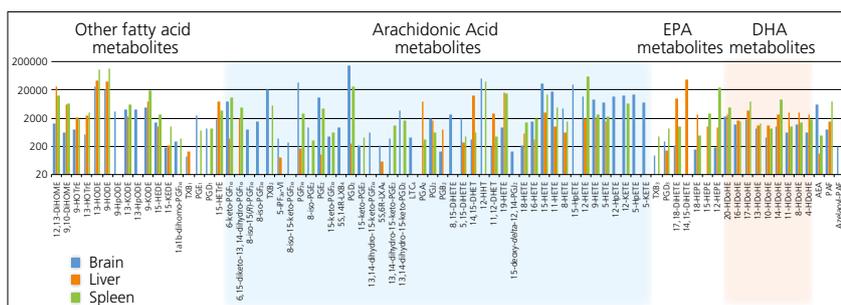
登録化合物	登録数
アラキドン酸とその代謝物	100成分
EPAとその代謝物	26成分
DHAとその代謝物	23成分
エタノールアミド類	11成分
その他 脂肪酸代謝物	36成分
合計	196成分

※本メソッドパッケージ収載の成分に関するより詳細な情報はP.22をご参照ください。



### ■ 保持時間補正ツールが異性体の帰属をサポート

本メソッドパッケージには保持時間補正ツールが収載されており、煩雑であった保持時間補正が簡便に行えます。また、MRMでは区別できない異性体の精密な帰属をサポートします。196成分を物性ごとに18種類のグループに分割し、それぞれのグループに対して内部標準試料を選定しました。固相抽出などによる定量誤差の補正が可能です。



### ■ 測定例:

#### マウスの脳、肝臓、脾臓の脂質メディエータープロファイリング

マウスの脳、肝臓、脾臓より脂質を抽出した後、固相抽出により精製・濃縮した脂質メディエーターの一斉分析を行いました。低濃度領域においてダイナミックレンジの広いプロファイリングが可能であることを確認しました。

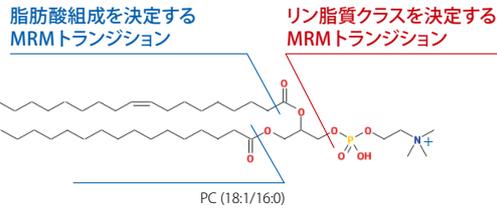
# LC/MS/MS MRMライブラリ リン脂質プロファイリング

(詳細カタログ C146-2187)

本MRMライブラリは、C14～C22からなる脂肪酸を含んだリン脂質を分析対象としており、生体中の主要なリン脂質の網羅的解析としてリン脂質クラス決定メソッドを、またその分析結果から推定される脂肪酸組成決定メソッドとして最大867成分のMRMトランジションを含んでいます。1回目の分析としてリン脂質クラス決定メソッドを行い、検出されたリン脂質ピークから予想される脂肪酸組成決定メソッドを編集して2回目の分析を行うことで、リン脂質のプロファイリングを行います。

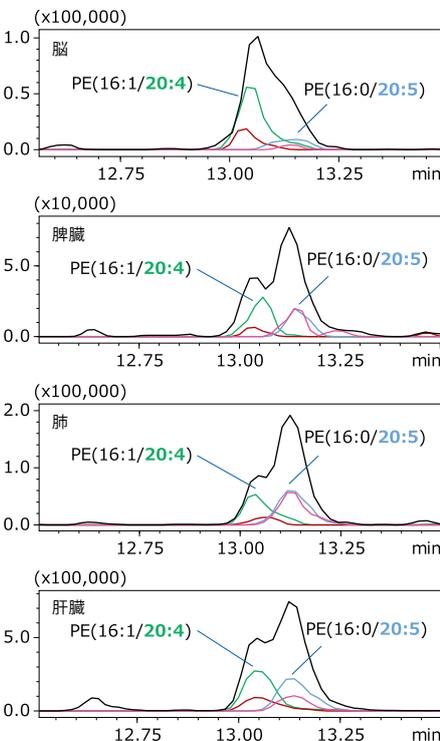
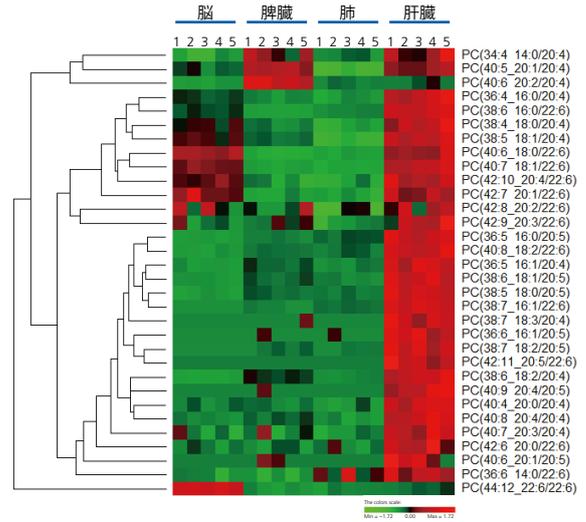


		二重結合数					
炭素数	C14:0	C14:1					
	C16:0	C16:1					
	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3			
	C20:0	C20:1	C20:2	C20:3	C20:4	C20:5	
	C22:0	C22:1	C22:6				



## ■ 分析例：4種のマウス組織におけるリン脂質解析 —PUFAを含むPC類のクラスター解析—

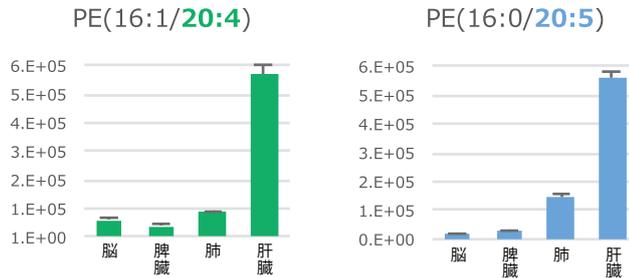
本ライブラリを用いて4つの異なる組織抽出物の分析の結果、計225のリン脂質成分が同定されました。そのうち、高度不飽和脂肪酸 (PUFA) を含むホスファチジルコリン (PC) 類のクラスター解析結果を示します。PC類は全体的に肝臓に多く、PCにDHAが2本結合した成分 (最下段) は脳に多いなどの結果を確認しました。



## ■ 分析例：4種のマウス組織におけるリン脂質解析 —PE (36:5)の定量プロファイリング—

PE (16:1/20:4)とPE (16:0/20:5)は分子量が全く同じ同量体につき精密質量分析だけでは区別できませんが、5 msecの高速極性切り替えにより同時にモニターした結果、保持時間が異なる成分として分離・検出しました。

また、リン脂質成分に含まれる脂肪酸の量比を検体間で比較することも可能です。ここでは、PE (16:1/20:4)とPE (16:0/20:5)の臓器間での比較をグラフ化しました。



リン脂質成分に含まれる脂肪酸の量比の検体間での比較

極性切り替えMRM  
 PE(36:5) 738>597(pos)  
 PE(16:1/20:4) 736>253(neg) ×3.0 PE(16:0/20:5) 736>255(neg) ×3.0  
 PE(16:1/20:4) 736>303(neg) ×3.0 PE(16:0/20:5) 736>301(neg) ×3.0

※マウス組織からの脂質抽出液は、東京大学リポドミクス社会連携講座の徳岡涼美先生、北芳博先生よりご提供いただきました。

# LC/MS/MSメソッドパッケージ 細胞培養プロファイリング

(詳細カタログ C146-2166)

LC/MS/MSメソッドパッケージ細胞培養プロファイリングには、主要な培地成分および分泌代謝物95成分の一斉分析条件が記載されています。培養上清成分の経時変化を測定することで、バイオプロダクションにおける目的物質生産量向上や培養条件最適化のための有用な知見を提供します。



## 特長

- 95成分の一斉分析が可能
- 1サイクル17分の高速分析
- 高濃度成分と微量成分の同時分析が可能

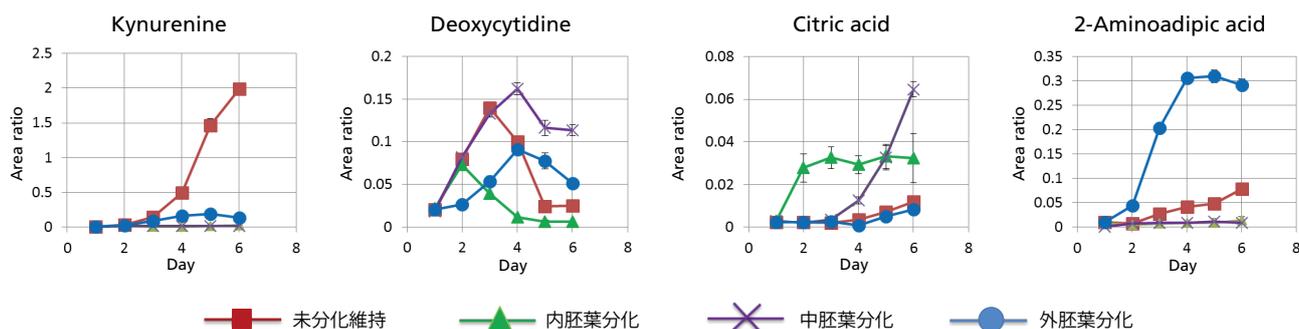
登録化合物	登録数
アミノ酸および誘導体	38成分
核酸関連化合物	18成分
ビタミン	17成分
糖	5成分
その他	17成分

※本メソッドパッケージ記載の成分に関するより詳細な情報はP.20をご参照ください。

## ■ 分析例：未分化iPS細胞と分化誘導細胞の培養上清成分経時変化比較

ヒトiPS細胞の特性の一つに未分化状態を維持していることが挙げられます。本特性解析は、遺伝子発現解析など細胞侵襲的な手法が一般的です。培養上清の成分分析により、細胞を破壊することなく、iPS細胞の未分化状態と分化状態を区別できるか検討を行いました。

以下に示すように、それぞれの細胞の分化状態に特徴的な経時変化を示す化合物を確認することができ、培養上清の多成分分析により、iPS細胞の未分化状態と分化状態が区別可能であることが示唆されました。



## 細胞培地分析プラットフォーム C2MAPシステム™

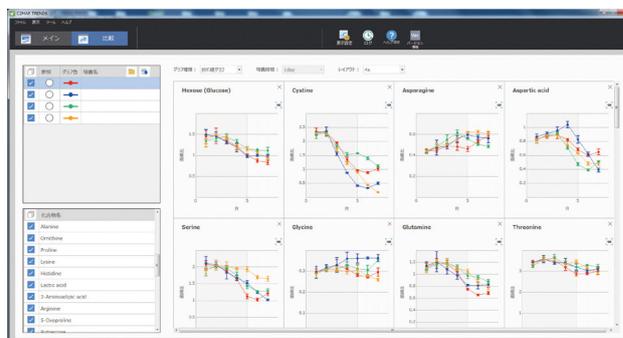
(詳細カタログ C297-0499)



\*制御ソフトウェアに細胞培養プロファイリングメソッドファイルが含まれます。

## 特長

- 培養上清の前処理からLC/MS/MS測定までを自動化
- 各成分の経時変化をトレンドグラフとして表示可能



# LC/MS/MSメソッドパッケージ DLアミノ酸

(詳細カタログ C146-2192)

従来のキラルアミノ酸分析では、アミノ酸の誘導体化や長時間分析が必要とされていました。本メソッドパッケージでは誘導体化を必要とせず、短時間で高感度に分析できるため、分析業務を効率よく進められます。



## ■ 分析例: 結腸内容物および血漿中のD,L-アミノ酸分析例

マウス結腸内容物および血漿中のキラルアミノ酸を網羅的に分析し、腸内細菌叢が産生するD-アミノ酸を調査した事例を紹介します。12種類のD-アミノ酸の濃度は、無菌マウス(GF)に対し通常菌叢定着マウス(Ex-GF)において有意に高いことから、これらのD-アミノ酸は腸内細菌叢によって産生されていることがわかりました。



登録アミノ酸一覧		
D/L-Alanine	D/L-Histidine	D/L-Serine
D/L-Arginine	D/L-Isoleucine	D/L-Threonine
D/L-Asparagine	D/L-allo-Isoleucine	D/L-allo-Threonine
D/L-Aspartic acid	D/L-Leucine	D/L-Tryptophan
D/L-Cysteine	D/L-Lysine	D/L-Tyrosine
D/L-Glutamine	D/L-Methionine	D/L-Valine
D/L-Glutamic acid	D/L-Phenylalanine	
Glycine	DL-Proline	

※本メソッドパッケージの分析法は、大阪大学工学研究科 福崎研究室の研究成果をもとに開発しました。  
 参考文献: Nakano, Y., Konya, Y., Taniguchi, M., Fukusaki, E., *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 123, 134–138 (2016)

# LC/MS/MS MRMライブラリ 代謝酵素 (酵母)

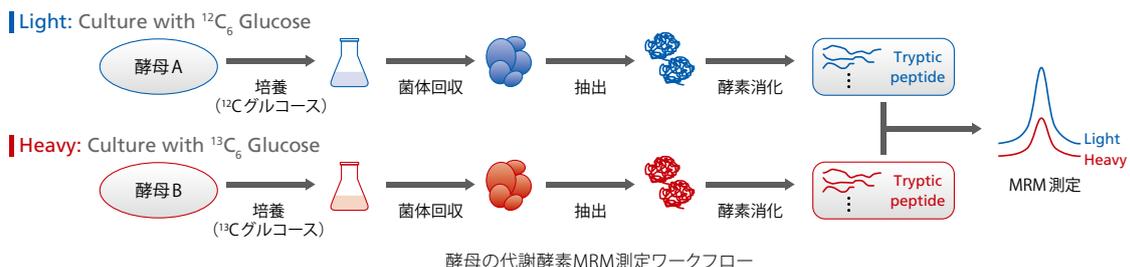
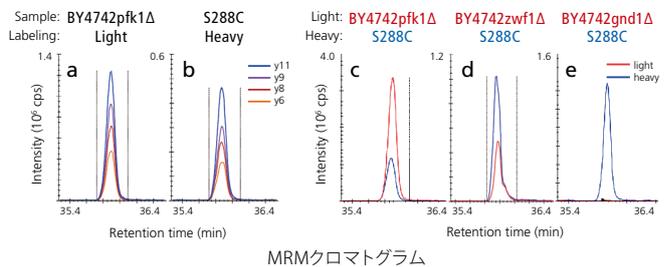
(詳細カタログ C146-2165)

バイオエタノールなどの物質生産やモデル生物として基礎研究が行われている出芽酵母に由来する228種類の酵素のトリプシン消化物全498ペプチドを対象とし、安定同位体を含む3584MRMトランジションから構成されるライブラリをご提供します。これらを用いることで主要代謝経路である解糖系、TCA回路、ペントース・リン酸回路、アミノ酸代謝などに関連する酵素を測定することが可能です。



## ■ 分析例: 遺伝子破壊株における Gnd1pトリプシン消化ペプチドのMRM分析例

(a) 非ラベルグルコースにて生育させた BY4742pfk1Δ株 (Light) および (b) <sup>13</sup>C-ラベルグルコースにて生育させた S288C株 (Heavy) の代表的なクロマトグラムを示しました。また、各種遺伝子破壊株における Gnd1p の TIC クロマトグラムを (c)、(d)、および (e) に示しました。GND1 破壊株では Gnd1p の発現は認められず、PFK1 破壊株では Gnd1p が多く存在していることがわかります。



※本ライブラリ掲載の成分に関するより詳細な情報はP.23をご参照ください。

## LC/MS/MSメソッドパッケージ 短鎖脂肪酸

(詳細カタログ C146-2209)

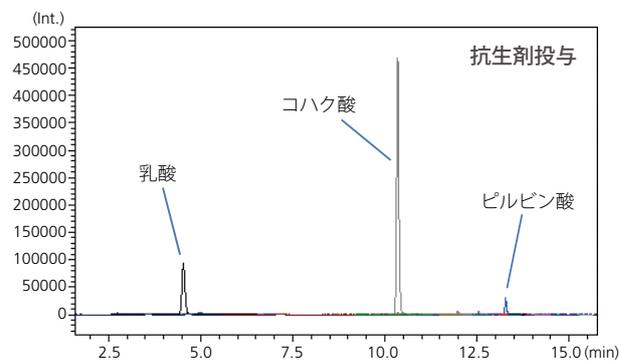
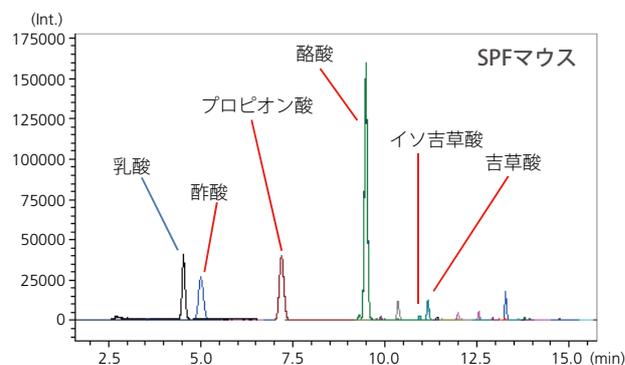
腸内細菌によって産生される短鎖脂肪酸として酢酸、プロピオン酸、酪酸などが知られており、肥満・糖尿病をはじめとする生活習慣病との関連が報告されています。一般的に短鎖脂肪酸は揮発性が高く、親水性が高いため、通常の逆相系でのLC/MS分析は困難です。本メソッドパッケージでは、3-ニトロフェニルヒドラジン(3-NPH)によって誘導体化した短鎖脂肪酸(C2~C5)を対象として、MRMトランジションの設定を行うことにより、中心代謝経路に関連した有機酸と合わせて一斉分析(22成分)に対応しています。



短鎖脂肪酸	有機酸	
酢酸	2-オキシ酪酸	グリコール酸
プロピオン酸	2-ヒドロキシグルタル酸	コハク酸
酪酸	$\alpha$ -ケトグルタル酸	乳酸
イソ酪酸	$\beta$ -ヒドロキシ酪酸	ピルビン酸
吉草酸	イソクエン酸	フマル酸
イソ吉草酸	オキサロ酢酸	マレイン酸
	クエン酸	マロン酸
	グリオキシル酸	リンゴ酸

### ■分析例: マウス糞便試料中の短鎖脂肪酸および有機酸の分析

無菌飼育や抗生剤投与による腸内細菌叢の減少する条件では、試料中の短鎖脂肪酸・有機酸量の量に特徴的な変動が認められました。

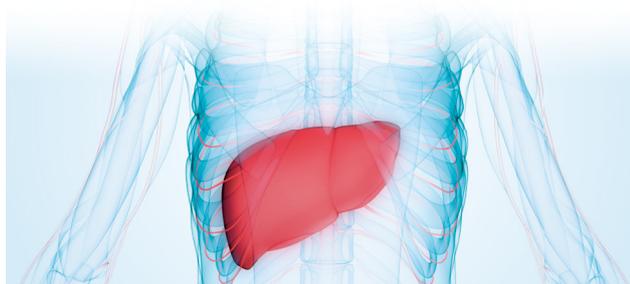


MRMクロマトグラム

## LC/MS/MSメソッドパッケージ 胆汁酸

(詳細カタログ C146-2221)

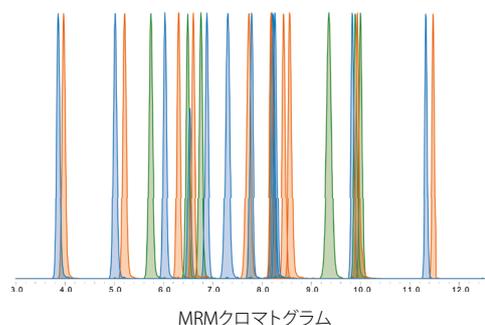
コレステロールの異化作用により肝臓で生成された胆汁酸は、タウリンやグリシンと抱合することによって一次胆汁酸へと合成されます。また、腸内細菌の影響により一部の一次胆汁酸から二次胆汁酸が生成されます。これらの胆汁酸は界面活性剤として脂質の吸収を促進することや、代謝経路を制限する役割を担っています。本メソッドパッケージは、主要な一次胆汁酸、二次胆汁酸およびそれらの抱合体28成分の分析条件を収載しています。



※本メソッドパッケージ収載の成分に関するより詳細な情報はP.23をご参照ください。

### ■分析例: 胆汁酸28成分の分析(標準品)

本メソッドパッケージに収載された一次胆汁酸、二次胆汁酸およびそれらのタウリン・グリシン抱合体を含む28成分の一斉分析例を示します。17分の分析時間で各成分の分離同定ができることを確認しました。



MRMクロマトグラム

質量分析計・データベースと連動する各種のソフトウェアが、目的に応じたワークフローを提供

## 効率的かつ効果的なデータ解析を実現するソフトウェア

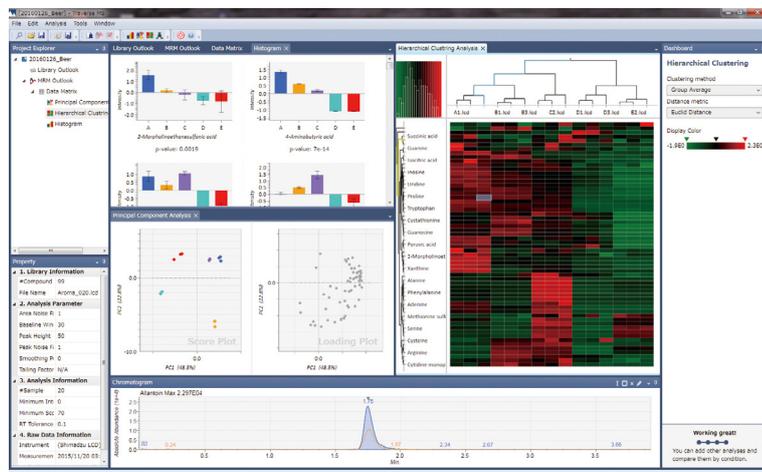
メタボロミクスをはじめ、生体中の各種化合物を網羅的に解析するオミクスのアプローチでは得られる情報量が膨大となるため、データ解析を効率的かつ効果的に行うソフトウェアの存在が不可欠です。当社では多検体のMSデータの効率的解析、多変量解析、データの視覚化などをサポートする各種のデータ解析支援ソフトウェアを提供しています。

各ソフトウェアやメソッドパッケージには互換性があり、例えば一次代謝物メソッドパッケージを用いて取得したデータをTraverse MSにより統計解析、さらにマルチオミクス解析パッケージを用いて代謝マップ上に可視化するなど、データ取得から解析の一連の作業を効率よく実施いただけます。

### Traverse MS™

(詳細カタログ C146-2184)

多変量解析ソフトウェア Traverse MSは、当社質量分析装置を利用したメタボロミクス分野において、多検体・多成分のMRMデータを高速処理するための解析ソフトウェアです。グラフ作成、統計解析、代謝パスウェイ解析などに対応しています。



#### Traverse MSの特長

- 複数のクロマトグラムを一括表示
- MRMデータに特化したピーク認識アルゴリズム
- 複数サンプルにおける面積(比)のグラフ化
- 主成分分析および階層的クラスタリング解析による統計解析
- 代謝パスウェイ解析に対応

※ Traverse MSはライフィクス株式会社の製品です。

### LabSolutions Insight

(詳細カタログ C191-0081)

質量分析の高度な自動化に伴い、高品質な質量分析データを大量に得ることができるようになりました。しかし、これらのデータをひとつひとつ確認・解析しようとする、膨大な時間を浪費し研究の効率を著しく損ないます。LabSolutions Insightの使用により、多検体のデータ解析をより簡便に、効率的に行うことが可能となります。



#### LabSolutions Insightの特長

- 多検体データ解析作業の効率化とワークフローの最適化を実現
- 多検体解析にかかる時間を大幅に短縮
- 多彩なフラグ設定とピークの波形処理
- フレキシブルなワークスタイルを提供

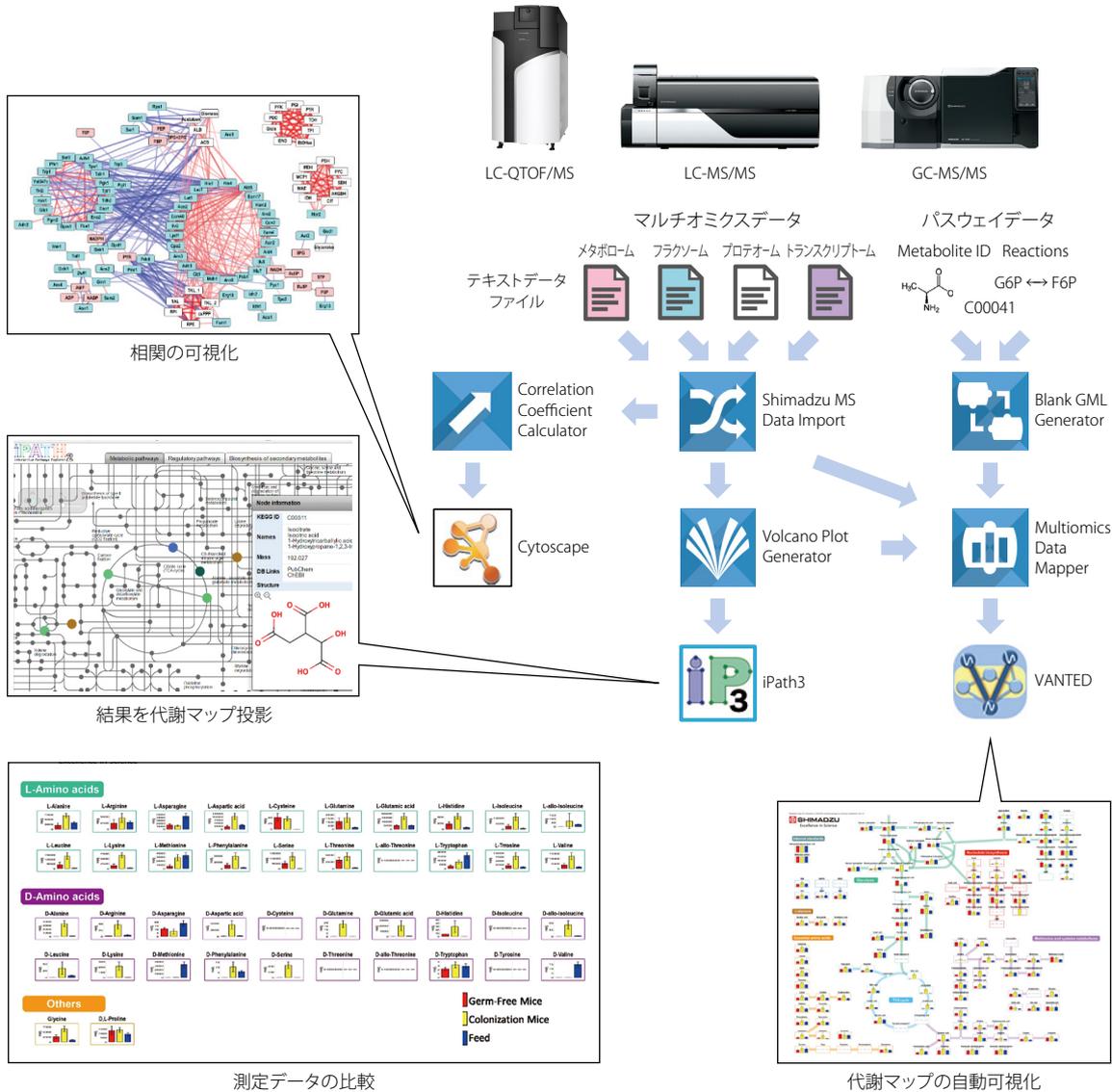
#### ■ 各種のデータベースとの組み合わせにより、さらなる効率化を実現

各アプリケーション分野に特化したデータベースやメソッドパッケージを組み合わせることで、分析条件を最適化する必要なく測定からデータ解析までの分析作業を簡単に実施できます。

# マルチオミクス解析パッケージ

(詳細カタログ C146-2220)

「マルチオミクス解析パッケージ」は、メタボロミクス、プロテオミクス、フラックス解析などの膨大なデータを自動で代謝マップに表示し、さまざまな解析を行える代謝工學向けソフトウェアです。作業の効率化と直感的に捉えられる可視化されたデータは、創薬や診断、バイオ工學などライフサイエンス研究を強力にサポートします。



マルチオミクス解析パッケージでは、特定非営利活動法人システム・バイオロジー研究機構 (SBI) が中心となり運営する研究用オープンプラットフォーム「GARUDA™」上に公開されているツール (ガジェット) をベースに開発されたデータ解析用ツールを提供しています。



<http://www.garuda-alliance.org/>

## マルチオミクス解析パッケージに用いられているデータ解析用ツール



### Volcano Plot

t検定 (統計的有意差) と fold 解析 (例: 2倍、1/2 など平均値の差) を組み合わせた手法で、2群間の差の可視化が可能なツールです。

島津製作所が開発した Volcano Plot ガジェットがパッケージに組み込まれています。



### VANTED

豪州 Monash University により GARUDA サポートされ、独 University of Konstanz が維持するデータ間のネットワークの可視化と解析のためのツールです。代謝物プロファイリングや酵素活性データを代謝マップ上で可視化し、生物学的プロセスの解析をサポートします。



### iPath

European Molecular Biology Laboratory により開発された多様な代謝パスウェイマップの可視化、データマッピング、カスタマイズを可能とするデータ解析用ツールです。



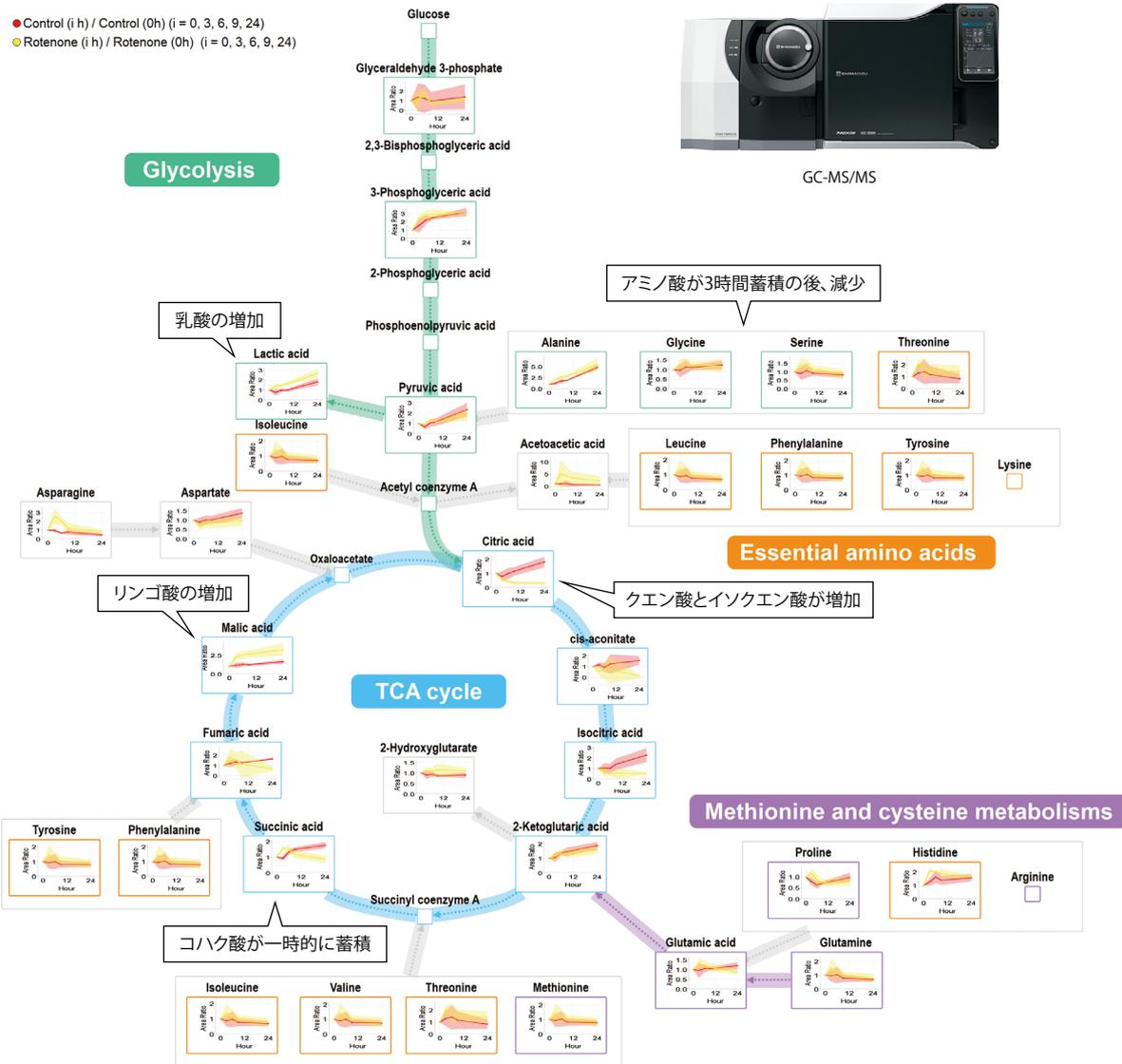
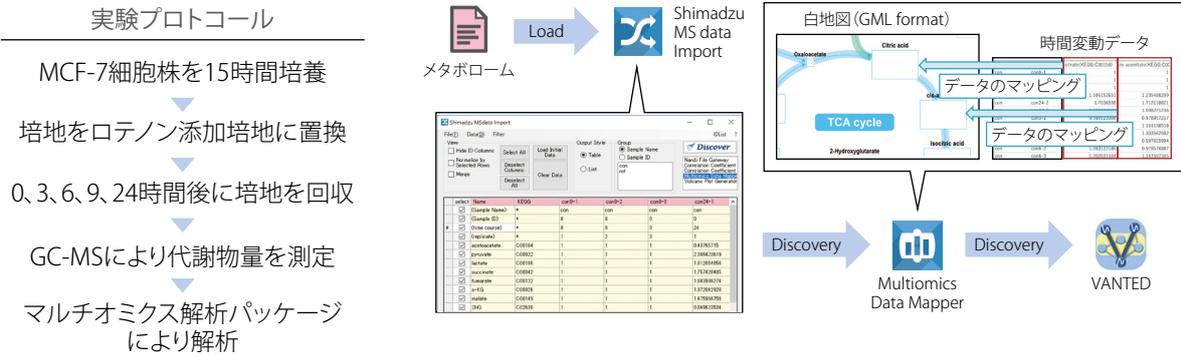
### Cytoscape

Cytoscape Consortium により開発された代謝パスウェイの可視化や遺伝子発現プロファイルと関連データの統合などに用いられるバイオインフォマティクス用のツールです。ネットワーク分析、相関の可視化に威力を発揮します。



## ■ 解析事例：細胞培養液中代謝物の経時変化

細胞培養液中の代謝物の時間経過による変動をGC-MSにより測定しました。測定データをマルチオミクス解析パッケージを用いて解析することにより、代謝物の変動を代謝マップ上に投影、視覚的に捉えることができました。



質量分析計

データベース

ソフトウェア

アドバンスドソリューションズ

データベース収載化合物

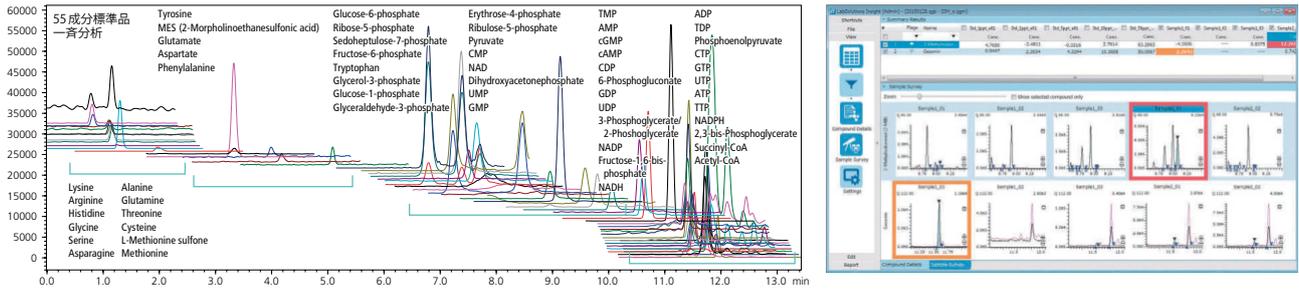
皆様との共同研究を通じて、新たな技術開発とメタボロミクスを発展を追求します

## アドバンストソリューションズ

当社では、外部機関との共同研究を通じて、メタボロミクスに用いられる様々な技術や製品、また、それらを用いたアプリケーションなどの開発を進めています。ここでは、共同研究の事例やその成果のいくつかを紹介します。

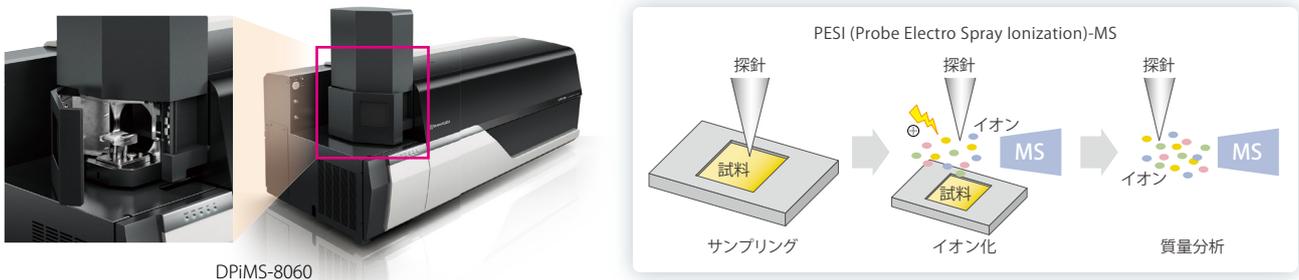
### AIを用いたパラメーターフリーピークピッキング技術

質量分析計の性能向上に伴い取得できるデータ量が膨大になっています。特にメタボロミクスにおいては、検出されるピークの数が多いため、検出ピークのピッキングは解析のボトルネックになっています。そこでデータ解析の省力化・精度向上を目的として、富士通株式会社とともに、昨今注目を集めているAI技術を用いたクロマトグラムの自動ピークピッキング法の開発を進めています。



### 探針エレクトロスプレーイオン化質量分析計 Direct Probe Ionization-MS

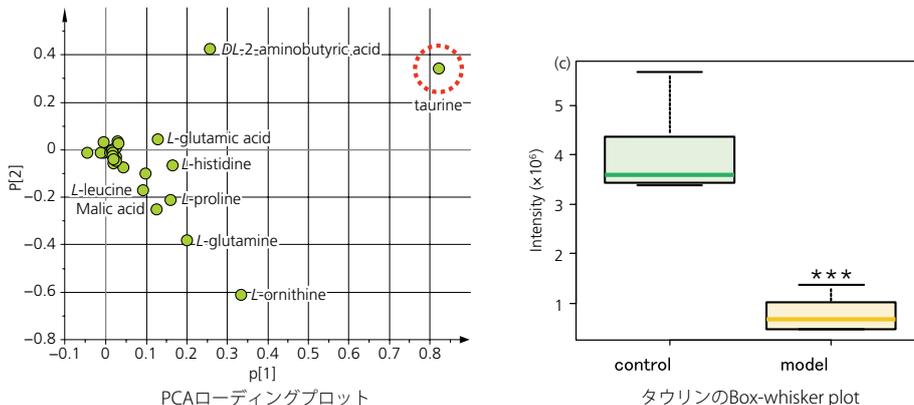
探針エレクトロスプレーイオン化技術を用いたDPiMS-8060は、サンプルプレートに添加した試料から探針を使ってごく微量な液体を取り出してイオン化させ、MS部へ導入することによって質量分析を行います。探針による微量サンプリングにより、サンプルの状態を変えずに分析に使用するため、サンプルプレート上での経時変化のリアルタイムモニタリングが可能です。



#### ■分析例：DPiMS™-8060を用いた簡単なメタボローム解析

アミノ酸、有機酸、糖類などのメタボライト (26成分) のトランジション情報を利用して、マウス肝臓のメタボローム解析を実施しました。LC/MS用一次代謝物メソッドパッケージの分析条件を一部カスタマイズし、簡単にメタボローム解析が実施できます。

ここでは、急性肝障害モデルマウス群と対照群について主成分分析を行った結果、タウリンが群分離に大きく寄与していることが示唆され、Box-whisker plotによる有意差検定によりモデル群と対照群の間には有意な差が認められました。



※本データは、名古屋大学大学院医学系研究科の財津准教授との共同研究により取得されたものです。

# 共同研究事例紹介：大阪大学・島津 分析イノベーション共同研究講座

メタボロミクスは、生命科学、有機化学、分析化学、情報科学の複合領域かつ新領域であるため、技術開発、運用法において今も発展途上であり、技術開発には皆様との連携・共同研究が欠かせません。本講座は外部連携の拠点として、大阪大学との共同研究により、メタボロミクスにおける前処理・分析・データ解析手法やそれらを用いたアプリケーションの研究開発を進めています。また、本講座では、共同研究の推進の他、講習会の開催、分析相談、サンプルの依頼分析なども行い、メタボロミクスのさらなる発展への貢献を目指しています。



## 大阪大学・島津 分析イノベーション共同研究講座

Osaka University Shimadzu Analytical Innovation Research Laboratory



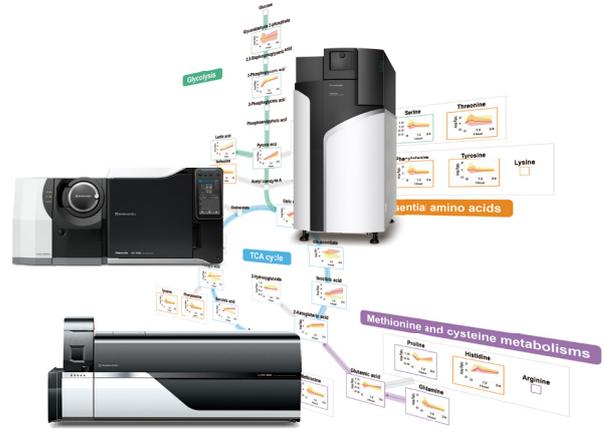
### 共同研究を通じて開発の製品



超臨界流体クロマトグラフ質量分析計 Nexera UC



LC/MS/MS メソッドパッケージ DL アミノ酸



LC/MS、GC/MS データ解析用ソフトウェア  
マルチオミクス解析パッケージ

### ウェブサイトにも最新技術情報を掲載

本カタログの他、当社ウェブサイトには、当社製品を用いたメタボロミクス関連の論文リストや最新のアプリケーション情報を掲載しています。積極的な論文の投稿や取得データのアプリケーション資料化にご協力をお願いいたします。

メタボロミクス分野の研究において、当社分析装置の分析データ等を掲載した論文リストです。

▼ 2019年 ▼ 2018年 ▼ 2017年 ▼ 2016年 ▼ 2015年 ▼ 2014年 ▼ 2013年 ▼ 2012年 ▼ 2011年 ▼ 2010年

2019  
Data on metabolomic profiling of healthy human subjects' plasma before and after administration of the Japanese Kampo medicine maoto  
Miyoshi Kitagawa, Katsuya Ohbuchi, Masaya Muneke, Kazune Fujisawa, Yasuhiro Kawanishi, Tsutomu Namikawa, Hirokazu Kuchida, Takashi Matsumoto, Chika Shimobori, Akinori Nishi, Chiharu Sadakane, Junko Watanabe, Masahiro Yamamoto, Kazuhiro Hanazaki  
Data in Brief (2019), Volume 22, 359-364. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.11.116>

Phenotyping analysis of the Japanese Kampo medicine maoto in healthy human subjects using wide-targeted plasma metabolomics  
Miyoshi Kitagawa, Katsuya Ohbuchi, Masaya Muneke, Kazune Fujisawa, Yasuhiro Kawanishi, Tsutomu Namikawa, Hirokazu

投稿論文情報  
[https://www.an.shimadzu.co.jp/apl/lifescience/metabolomics\\_literature.htm](https://www.an.shimadzu.co.jp/apl/lifescience/metabolomics_literature.htm)



アプリケーションニュース  
液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS) LC-MS製品

C188A	LC/MS/MSによる真核変換のガラクチン 総質分析 2019/08/27 28頁
C187	アルキルフェニールエチキレート (APEO)およびアルキルフェニール (AP)のLC/MS/MS測定 2019/08/04
C186A	四重極飛行時間型質量分析計LCMS™-9030を用いた顕微鏡細胞培養プロファイリング 2019/08/22 28頁
C185	トランプアップリー-2次元HPLCとLCMS™-9030を用いた薬剤中不純物の構造解析 2019/02/25
C183	LCMS™-9030を用いた生体試料中Etiolam, Trisobolam, およびそれらの代謝物の一斉分析 2019/02/25
C182	トリプル四重極型LCMS/MSを用いた脂質メタデータ関連物質196成分の一斉分析法 2019/02/25
C181A	トリプル四重極型LCMS/MSを用いた飲料中リボサート・グルコシネート・AMPAの直接分析 2019/12/07 28頁
C176	Nexera Mikros™とMSMOL法を用いたトラスツマツの高感度LC/MSバイオアナリシス 2019/09/18
C175	食肉、卵、牛乳中のアミノグリコシル系生物質の高速定量分析とMRMスペクトルを用いた化合物同定 2019/09/05
C174	Fab/MS/MSのリアルタイム解析法GMDL法を用いた抗体医薬のLC-MS/MSバイオアナリシス-6 一戻り条件改良による自動化分析への対応 2019/06/05

アプリケーション情報  
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/>



# LC-MS/MSシステムによる測定可能代謝物リスト

項目	化合物名	PFPP	I.P.	C.C.
解糖系	2,3-Bisphosphoglyceric acid	-	○	-
	3-Phosphoglyceric acid (2-Phosphoglyceric acid)	-	○	-
	Dihydroxyacetone phosphate	-	○	-
	Fructose 1,6-bisphosphate	-	○	-
	Glucose 1-phosphate	-	○	-
	Glucose 6-phosphate	-	○	-
	Glycerol 3-phosphate	-	○	-
	Lactic acid	○	-	○
	Phosphoenolpyruvic acid	-	○	-
	Pyruvic acid	○	○	○
ペントース・ リン酸経路	6-Phosphogluconic acid	-	○	-
	Erythrose 4-phosphate	-	○	-
	Fructose 6-phosphate	-	○	-
	Glyceraldehyde 3-phosphate	-	○	-
	Ribose 5-phosphate	-	○	-
	Ribulose 5-phosphate	-	○	-
	Sedoheptulose 7-phosphate	-	○	-
TCA サイクル	2-Ketoglutaric acid	○	-	-
	Acetyl coenzyme A	-	○	-
	Aconitic acid	○	-	-
	Citric acid	○	-	○
	Fumaric acid	○	-	○
	Isocitric acid	○	-	○
	Malic acid	○	-	○
	Succinic acid	○	-	○
	Succinyl coenzyme A	-	○	-
アミノ酸関連 代謝物	2-Aminoadipic acid	-	-	○
	2-Aminobutyric acid	○	-	-
	4-Aminobutyric acid	○	-	○
	4-Hydroxyproline	○	-	○
	5-Oxoproline	-	-	○
	Alanine	○	○	○
	Arginine	○	○	○
	Asparagine	○	○	○
	Aspartic acid	○	○	○
	Asymmetric dimethylarginine	○	-	-
	Citrulline	○	-	○
	Cystathionine	○	-	○
	Cysteine	○	○	○
	Cystine	○	-	○
	Dimethylglycine	○	-	-
	Glutamic acid	○	○	○
	Glutamine	○	○	○
	Glycine	○	○	○
	Histidine	○	○	○
	Homocysteine	○	-	-
	Homocystine	○	-	-
	Isoleucine	○	-	○
	Kynurenine	○	-	○
	Leucine	○	-	○
	Lysine	○	○	○
	Methionine	○	○	○
	Methionine sulfoxide	○	-	○
N-Acetylasparatic acid	-	-	○	
N-Acetylcysteine	-	-	○	

項目	化合物名	PFPP	I.P.	C.C.	
アミノ酸関連 代謝物 (続き)	Ornithine	○	-	○	
	Phenylalanine	○	○	○	
	Pipecolic acid	-	-	○	
	Proline	○	-	○	
	Serine	○	○	○	
	Symmetric dimethylarginine	○	-	-	
	Threonine	○	○	○	
	Tryptophan	○	○	○	
	Tyrosine	○	○	○	
	Valine	○	-	○	
	核酸関連 化合物	Adenine	○	-	○
		Adenosine	○	-	○
		Adenosine 3',5'-cyclic monophosphate	○	○	-
		Adenosine diphosphate	-	○	-
		Adenosine monophosphate	○	○	○
		Adenosine triphosphate	-	○	-
		Cytidine	○	-	○
		Cytidine 3',5'-cyclic monophosphate	○	-	-
		Cytidine diphosphate	-	○	-
		Cytidine monophosphate	○	○	○
		Cytidine triphosphate	-	○	-
		Cytosine	○	-	-
		Deoxycytidine	-	-	○
		Guanine	○	-	○
		Guanosine	○	-	○
Guanosine 3',5'-cyclic monophosphate		○	○	-	
Guanosine diphosphate		-	○	-	
Guanosine monophosphate		○	○	○	
Guanosine triphosphate		-	○	-	
Hypoxanthine		○	-	○	
Inosine		○	-	○	
Thymidine		○	-	○	
Thymidine diphosphate		-	○	-	
Thymidine monophosphate		○	○	-	
Thymidine triphosphate		-	○	-	
Thymine	○	-	○		
Uracil	○	-	○		
Uric acid	○	-	○		
Uridine	○	-	○		
Uridine diphosphate	-	○	-		
Uridine monophosphate	-	○	-		
Uridine triphosphate	-	○	-		
Xanthine	○	-	○		
Xanthosine	-	-	○		
糖類	Gluconic acid	-	-	○	
	Glucosamine	-	-	○	
	Hexose (Glucose)	-	-	○	
	Sucrose	-	-	○	
補酵素	Threonic acid	-	-	○	
	FAD	○	-	-	
	FMN	○	-	-	
	NAD	○	○	-	
	NADH	-	○	-	
	NADP	-	○	-	
NADPH	-	○	-		

PFPP:PFPPカラムメソッド、I.P.:イオンペア試薬メソッド、C.C.:細胞培養プロファイリングメソッド

LC/MS/MSメソッドパッケージ 一次代謝物Ver.2 および LC/MS/MSメソッドパッケージ 細胞培養プロファイリングを使用することにより、上記代謝物、ビタミン、ジ/トリペプチド等を含む166成分の代謝成分を測定することが可能です。

LC/MS/MSメソッドパッケージ 脂質メディエーターVer.3を使用することにより、196成分の脂質メディエーターを測定可能です。

# GC-MS(/MS)システムによる測定可能代謝物リスト

項目	化合物名	項目	化合物名	項目	化合物名
解糖系	2-Phosphoglyceric acid	ポリアミン	Cadaverine	アミノ酸関連代謝物	2-Aminoadipic acid
	3-Phosphoglyceric acid		Putrescine		3-Aminoglutaric acid
	Dihydroxyacetone phosphate		Spermidine		3-Aminopropanoic acid
	Fructose 6-phosphate		Spermine		3-Hydroxyanthranilic acid
	Glucose		2'-Deoxyuridine		3-Hydroxy-kynurenine
	Glucose 6-phosphate		5'-Methylthioadenosine		3-Methyl-2-oxovaleric acid
	Glyceraldehyde 3-phosphate		7-Methylguanine		3-Methylcrotonoylglycine
	Glycerol 3-phosphate		Adenine		3-Sulfinoolanine
	Lactic acid		Adenosine		4-Aminobenzoic acid
	Phosphoenolpyruvic acid		Adenosine 3',5'-cyclic monophosphate		4-Aminobutyric acid
ペントース・リン酸経路	6-Phosphogluconic acid	核酸関連化合物	Adenosine monophosphate	4-Hydroxyproline	
	Erythrose 4-phosphate		Allantoin	5-Hydroxy-tryptophan	
	Gluconic acid		Cytidine	5-Oxoproline	
	Glucono-1,5-lactone		Cytosine	Acetylglycine	
	Glyceraldehyde		Guanine	Dimethylglycine	
	Glyceric acid		Guanosine	Dopa	
	Ribose		Hypoxanthine	Glutamic acid 5-methylester	
	Ribose 5-phosphate		Inosine	Glycyl-Glycine	
	Ribulose 5-phosphate		Inosine monophosphate	Hexanoylglycine	
	Sedoheptulose 7-phosphate		Orotic acid	Histidinol	
TCA サイクル	2-Ketoglutaric acid	アミノ酸関連代謝物	Paraxanthine	Homocysteine	
	Aconitic acid		Thymidine	Homocysteine	
	Citric acid		Thymidine monophosphate	Homoserine	
	Fumaric acid		Thymine	Hydroxylysine	
	Isocitric acid		Uracil	Hypotaurine	
	Malic acid		Uric acid	Isobutyrylglycine	
	Oxalacetic acid		Uridine	Isovalerylglycine	
	Pyruvic acid		Uridine monophosphate	Kynurenine	
	Succinic acid		Xanthine	N6-Acetyllysine	
			Xanthosine	N-Acetylaspartic acid	
アミノ酸	Alanine	糖類	Xanthosine monophosphate	N-Acetylglutamine	
	Asparagine		Allose	N-Acetylglutamine	
	Aspartic acid		Arabinose	N-Acetyl-Lysine	
	Cysteine		Erythrulose	N-Acetyl-Ornithine	
	Cystine		Fructose	N-Acetylserine	
	Glutamic acid		Fructose 1-phosphate	N-Acetyltyrosine	
	Glutamine		Fucose	N-Butyrylglycine	
	Glycine		Galactose	Norvaline	
	Histidine		Isomaltose	O-Acetylserine	
	Isoleucine		Lactose	O-Phospho-Serine	
	Leucine		Lyxose	Pantothenic acid	
	Lysine		Maltose	Propionylglycine	
	Methionine		Mannose	Sarcosine	
	Phenylalanine		Mannose 6-phosphate	S-Benzyl-Cysteine	
	Proline		Psicose	Suberylglycine	
	Serine		Rhamnose	Taurine	
	Threonine		Sorbose	Threo-b-hydroxyaspartic acid	
	Tryptophan		Sucrose	Tiglylglycine	
	Tyrosine		Tagatose		
	Valine		Trehalose		
ウレアサイクル	Arginine	Trehalose 6-phosphate			
	Citrulline	Xylose			
	Ornithine	Xylulose			
	Urea				

Smart Metabolites Databaseを使用することにより、上記代謝物を含む376成分の親水性代謝成分を測定することが可能です。GC-MS(/MS)システムにヘッドスペース、およびSPME法を適用することにより、揮発性代謝物の測定が可能です。

# LC/MS/MSメソッドパッケージ 脂質メディエーター Ver. 3 登録化合物リスト

No.	分類	化合物名	No.	分類	化合物名	No.	分類	化合物名	No.	分類	化合物名
1	LA	(±)12,13-DIHOME	55	AA	11β-13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin F <sub>2α</sub>	109	AA	(±)5,6-DHET-lactone	163	DHA	Resolvin D <sub>4</sub>
2	LA	(±)9,10-DIHOME	56	AA	15-keto Prostaglandin E <sub>2</sub>	110	AA	5(S)-HpETE	164	DHA	7(R)-Maresin 1
3	LA	13(S)-HODE	57	AA	13,14-dihydro Prostaglandin F <sub>1α</sub>	111	AA	(±)14(15)-EET	165	DHA	10(S),17(S)-DiHDHA
4	LA	9(S)-HODE	58	AA	14,15-LTC <sub>4</sub>	112	AA	5-OxoETE	166	DHA	Resolvin D <sub>3</sub>
5	LA	(±)9-HpODE	59	AA	13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin F <sub>2α</sub>	113	AA	(±)11(12)-EET	167	DHA	7(S),17(S)-hydroxy-docosapentaenoic acid
6	LA	13-OxoODE	60	AA	5(S),6(R)-Lipoxin A <sub>3</sub>	114	AA	(±)8(9)-EET	168	DHA	(±)19(20)-DiHDPA
7	LA	13(S)-HpODE	61	AA	13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin E <sub>2</sub>	115	AA	(±)5(6)-EET	169	DHA	(±)20-HDHA
8	LA	9-OxoODE	62	AA	5(S),6(S)-Lipoxin A <sub>2</sub>	116	AA	Arachidonic Acid (AA)	170	DHA	(±)16-HDHA
9	LA	(±)12(13)-EpOME	63	AA	14,15-LTE <sub>4</sub> , Eoxin E <sub>4</sub>	117	ADA	1a,1b-dihomo-Prostaglandin F <sub>2α</sub>	171	DHA	(±)17-HDHA
10	LA	(±)9(10)-EpOME	64	AA	13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin D <sub>2</sub>	118	DGLA	2,3-dinor Thromboxane B <sub>1</sub>	172	DHA	(±)13-HDHA
11	ALA	9(S)-HOTrE	65	AA	Leukotriene C <sub>4</sub>	119	DGLA	6-keto Prostaglandin E <sub>1</sub>	173	DHA	(±)10-HDHA
12	ALA	13(S)-HOTrE	66	AA	11-trans LTC <sub>3</sub>	120	DGLA	2,3-dinor Prostaglandin E <sub>1</sub>	174	DHA	(±)14-HDHA
13	ALA	13(S)-HpOTrE	67	AA	Leukotriene D <sub>4</sub>	121	DGLA	Thromboxane B <sub>1</sub>	175	DHA	(±)11-HDHA
14	EDA	11(S)-HEDE	68	AA	Leukotriene E <sub>4</sub>	122	DGLA	8-iso Prostaglandin F <sub>1α</sub>	176	DHA	(±)7-HDHA
15	EDA	(±)15-HEDE	69	AA	Leukotriene F <sub>4</sub>	123	DGLA	Prostaglandin F <sub>1α</sub>	177	DHA	(±)8-HDHA
16	EDA	15-OxoEDE	70	AA	8-iso Prostaglandin A <sub>2</sub>	124	DGLA	8-iso Prostaglandin E <sub>1</sub>	178	DHA	17(S)-HpDHA
17	AA	tetranor-PGFM	71	AA	11-trans LTD <sub>4</sub>	125	DGLA	Prostaglandin E <sub>1</sub>	179	DHA	(±)4-HDHA
18	AA	tetranor-PGEM	72	AA	Prostaglandin A <sub>2</sub>	126	DGLA	Prostaglandin D <sub>1</sub>	180	DHA	(±)19(20)-EpDPA
19	AA	tetranor-PGDM	73	AA	Prostaglandin J <sub>2</sub>	127	DGLA	13,14-dihydro Prostaglandin E <sub>1</sub>	181	DHA	(±)16(17)-EpDPA
20	AA	tetranor-PGJM	74	AA	11-trans LTE <sub>4</sub>	128	DGLA	13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin D <sub>1</sub>	182	DHA	Docosahexaenoic Acid (DHA)
21	AA	tetranor-PGAM	75	AA	Prostaglandin B <sub>2</sub>	129	DGLA	8-iso Prostaglandin A <sub>1</sub>	183	EA	Prostaglandin F <sub>2α</sub> Ethanolamide
22	AA	20-hydroxy Prostaglandin F <sub>2α</sub>	76	AA	8,12-iso- <i>i</i> PF <sub>2α</sub> -VI 1,5- lactone	130	DGLA	Prostaglandin A <sub>1</sub>	184	EA	Prostaglandin E <sub>2</sub> Ethanolamide
23	AA	20-hydroxy Prostaglandin E <sub>2</sub>	77	AA	8(S),15(S)-DiHETE	131	DGLA	15(S)-HETrE	185	EA	Prostaglandin E <sub>1</sub> ethanolamide
24	AA	18-carboxy dinor LTB <sub>4</sub>	78	AA	6-trans LTB <sub>4</sub>	132	DGLA	8(S)-HETrE	186	EA	Prostaglandin D <sub>2</sub> Ethanolamide
25	AA	13,14-dihydro-15-keto-tetranor Prostaglandin F <sub>1β</sub>	79	AA	5(S),15(S)-DiHETE	133	DGLA	5(S)-HETrE	187	EA	LTB <sub>4</sub> ethanolamide
26	AA	2,3-dinor-8-iso Prostaglandin F <sub>2α</sub>	80	AA	13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin A <sub>2</sub>	134	EPA	Δ <sup>17</sup> -6-keto Prostaglandin F <sub>1α</sub>	188	EA	(±)14(15)-EET ethanolamide
27	AA	2,3-dinor Thromboxane B <sub>2</sub>	81	AA	Leukotriene B <sub>4</sub>	135	EPA	Resolvin E <sub>1</sub>	189	EA	(±)11(12)-EET ethanolamide
28	AA	13,14-dihydro-15-keto-tetranor Prostaglandin F <sub>1α</sub>	82	AA	13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin J <sub>2</sub>	136	EPA	8-iso Prostaglandin F <sub>3α</sub>	190	EA	(±)8(9)-EET ethanolamide
29	AA	2,3-dinor-11β-Prostaglandin F <sub>2α</sub>	83	AA	12-oxo LTB <sub>4</sub>	137	EPA	Thromboxane B <sub>3</sub>	191	EA	(±)5(5)-EET ethanolamide
30	AA	6-keto-Prostaglandin F <sub>1α</sub>	84	AA	tetranor-12(S)-HETE	138	EPA	Prostaglandin F <sub>3α</sub>	192	EA	Arachidonoyl ethanolamide
31	AA	13,14-dihydro-15-keto-tetranor Prostaglandin D <sub>2</sub>	85	AA	N-acetyl LTE <sub>4</sub>	139	EPA	11-dehydro Thromboxane B <sub>3</sub>	193	EA	OEA (oleoyl ethanolamide)
32	AA	20-carboxy leukotriene B <sub>4</sub>	86	AA	Leukotriene B <sub>3</sub>	140	EPA	Prostaglandin E <sub>3</sub>	194		Lyso-PAF C-16
33	AA	20-hydroxy leukotriene B <sub>4</sub>	87	AA	(±)14(15)-DiHET	141	EPA	Prostaglandin D <sub>3</sub>	195		PAF C-16
34	AA	11-dehydro-2,3-dinor Thromboxane B <sub>2</sub>	88	AA	12(S)-HHTrE	142	EPA	Lipoxin A <sub>3</sub>	196		Azelaoyl PAF
35	AA	13,14-dihydro-15-keto-tetranor Prostaglandin E <sub>2</sub>	89	AA	(±)11(12)-DiHET	143	EPA	Leukotriene B <sub>3</sub>	197	ISTD	tetranor-PGEM-d <sub>6</sub>
36	AA	6,15-diketo-13,14-dihydro Prostaglandin F <sub>1α</sub>	90	AA	(±)8(9)-DiHET	144	EPA	(±)17,18-DiHETE	198	ISTD	6-keto-Prostaglandin F <sub>1α</sub> -d <sub>4</sub>
37	AA	<i>i</i> PF <sub>2α</sub> -IV	91	AA	20-carboxy arachidonic acid	145	EPA	(±)14(15)-DiHETE	199	ISTD	Thromboxane B <sub>3</sub> -d <sub>4</sub>
38	AA	8-iso-15(R)-Prostaglandin F <sub>2α</sub>	92	AA	(±)5(6)-DiHET	146	EPA	(±)5(6)-DiHETE	200	ISTD	Prostaglandin F <sub>2α</sub> -d <sub>4</sub>
39	AA	8-iso Prostaglandin F <sub>2α</sub>	93	AA	19(S)-HETE	147	EPA	(±)18-HEPE	201	ISTD	Prostaglandin E <sub>2</sub> -d <sub>4</sub>
40	AA	Thromboxane B <sub>2</sub>	94	AA	15-deoxy-delta12,14-PGJ <sub>2</sub>	148	EPA	15(S)-HEPE	202	ISTD	Prostaglandin D <sub>2</sub> -d <sub>4</sub>
41	AA	11β-Prostaglandin F <sub>2α</sub>	95	AA	20-HETE	149	EPA	11(S)-HEPE	203	ISTD	Leukotriene C <sub>2</sub> -d <sub>5</sub>
42	AA	(±)5- <i>i</i> PF <sub>2α</sub> -VI	96	AA	(±)18-HETE	150	EPA	8(S)-HEPE	204	ISTD	Leukotriene D <sub>2</sub> -d <sub>5</sub>
43	AA	8-iso-15-keto Prostaglandin F <sub>2α</sub>	97	AA	(±)17-HETE	151	EPA	9(S)-HEPE	205	ISTD	Prostaglandin A <sub>2</sub> -d <sub>4</sub>
44	AA	Prostaglandin F <sub>2α</sub>	98	AA	(±)16-HETE	152	EPA	12(S)-HEPE	206	ISTD	Leukotriene B <sub>2</sub> -d <sub>4</sub>
45	AA	8-iso-13,14-dihydro-15-keto Prostaglandin F <sub>2α</sub>	99	AA	15(S)-HETE	153	EPA	5(S)-HEPE	207	ISTD	(±)14(15)-DiHET-d <sub>11</sub>
46	AA	8-iso Prostaglandin E <sub>2</sub>	100	AA	11(S)-HETE	154	EPA	15(S)-HpEPE	208	ISTD	5(S) HETE-d <sub>6</sub>
47	AA	Prostaglandin E <sub>2</sub>	101	AA	8(S)-HETE	155	EPA	12(S)-HpEPE	209	ISTD	12(S)-HETE-d <sub>6</sub>
48	AA	11-dehydro Thromboxane B <sub>2</sub>	102	AA	15-OxoETE	156	EPA	5(S)-HpEPE	210	ISTD	5(S)-HETE-d <sub>6</sub>
49	AA	15-keto Prostaglandin F <sub>2α</sub>	103	AA	15(S)-HpETE	157	EPA	(±)17(18)-EpETE	211	ISTD	PAF C-16-d <sub>4</sub>
50	AA	11β-Prostaglandin E <sub>2</sub>	104	AA	12(S)-HETE	158	EPA	(±)14(15)-EpETE	212	ISTD	(±)11(12)-EET-d <sub>11</sub>
51	AA	5(S),14(R)-LXB <sub>4</sub>	105	AA	(±)9-HETE	159	EPA	Eicosapentaenoic Acid(EPA)	213	ISTD	Oleoyl ethanolamide-d <sub>4</sub>
52	AA	Prostaglandin K <sub>2</sub>	106	AA	5(S)-HETE	160	DHA	Resolvin D <sub>3</sub>	214	ISTD	AA-d <sub>6</sub>
53	AA	Prostaglandin D <sub>2</sub>	107	AA	12(S)-HpETE	161	DHA	Resolvin D <sub>2</sub>			
54	AA	15-keto Prostaglandin F <sub>1α</sub>	108	AA	12-OxoETE	162	DHA	Resolvin D <sub>1</sub>			

## 分類

LA : linoleic acid

ALA : α-linolenic acid

EDA : eicosadienoic acid

AA : arachidonic acid

ADA : adrenic acid

DGLA : dihomogamma-linolenic acid

EPA : eicosapentaenoic acid

DHA : docosahexaenoic acid

EA : ethanolamide

ISTD : internal standard

# LC/MS/MS MRMライブラリ 代謝酵素 (酵母) 登録化合物リスト

AAT1	ADH4	ARO4	CYS3	GAL10	GPM1	HXK2	LPD1	MET22	PGM1	SAM2	THR4
AAT2	ADH6	ARO7	CYS4	GAL7	GPM2	ICL1	LSC1	MET3	PGM2	SAM4	TKL1
ACH1	ADK1	ARO8	DAK1	GCV1	GPM3	IDH1	LSC2	MET6	PRO1	SDH1	TKL2
ACO1	AGX1	ASN1	DAL7	GCV2	GSY1	IDH2	LYS1	MHT1	PRO2	SDH2	TP11
ACO2	ALD3	ASN2	DUR1,2	GCV1	GSY2	IDP1	LYS12	MLS1	PRO3	SDH3	TPS1
ACS1	ALD4	ASP1	ECM17	GDB1	GUA1	IDP2	LYS2	MVD1	PRS1	SDH4	TPS2
ACS2	ALD5	ATH1	ECM40	GDH1	GUK1	IDP3	LYS20	NQM1	PRS2	SER1	TPS3
ADE1	ALD6	BAT1	ENO1	GDH2	GUT2	ILV1	LYS21	NTH1	PRS3	SER2	TRP1
ADE12	ALT1	BAT2	ENO2	GDH3	HIS1	ILV2	LYS4	PCK1	PRS4	SER3	TRP2
ADE13	ALT2	BNA3	ERG10	GLC3	HIS3	ILV3	LYS9	PDA1	PRS5	SER33	TRP3
ADE16	ARG1	BNA5	ERG13	GLK1	HIS4	ILV5	MAE1	PDB1	PYC1	SFA1	TRP5
ADE17	ARG2	CAR1	ERG20	GLN1	HIS5	IMD2	MDH1	PDC1	PYC2	SHM2	TSL1
ADE2	ARG3	CAR2	ERR	GLT1	HIS6	IMD4	MDH2	PDC5	RHR2	SOL3	UGA1
ADE4	ARG4	CDC19	FBA1	GLY1	HIS7	KGD1	MDH3	PDC6	RK11	SOL4	UGA2
ADE5,7	ARG5,6	CIT1	FBP1	GND1	HOM2	KGD2	MET10	PDE1	RNR2	TAL1	UGP1
ADE6	ARG8	CIT2	FRD1	GND2	HOM3	LAT1	MET14	PFK1	RNR4	TDH1	URA2
ADH1	ARO1	CIT3	FUM1	GPD1	HOM6	LEU1	MET16	PFK2	RPE1	TDH2	YNK1
ADH2	ARO2	CPA1	GAD1	GPD2	HOR2	LEU2	MET17	PGI1	SAH1	TDH3	YPR1
ADH3	ARO3	CPA2	GAL1	GPH1	HXK1	LEU4	MET2	PGK1	SAM1	THR1	ZWF1

# LC/MS/MSメソッドパッケージ 胆汁酸 登録化合物リスト

略語	化合物名	種類	略語	化合物名	種類
• αMCA	a-Muricholic acid	PBA	• GDCA	Glycodeoxycholic acid	G SBA
• βMCA	b-Muricholic acid	PBA	• GHDC	Glychoxydeoxycholic acid	G SBA
• CA	Cholic acid	PBA	• GLCA	Glycolithocholic acid	G SBA
• ωMCA	w-Muricholic acid	PBA	• GUDCA	Glycoursodeoxycholic acid	G SBA
• 12-keto-LCA	12-Keto-deoxycholic acid	SBA	• TCDCA	Taurochenodeoxycholic acid	T SBA
• 7-keto-DCA	7-Keto-deoxycholic acid	SBA	• TDCA	Taurodeoxycholic acid	T SBA
• 7-keto-LCA	7-Keto-lithocholic acid	SBA	• THDCA	Taurohyodeoxycholic acid	T SBA
• allo-CDCA	Allo-chenodeoxycholic acid	SBA	• TLCA	Taurolithocholic acid	T SBA
• allo-LCA	Allo-lithocholic acid	SBA	• TUDCA	Tauroursodeoxycholic acid	T SBA
• CDCA	Chenodeoxycholic acid	SBA	• D4-CDCA	Chenodeoxycholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• DCA	Deoxycholic acid	SBA	• D4-CA	Cholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• HDCA	Hyodeoxycholic acid	SBA	• D4-DCA	Deoxycholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• LCA	Lithocholic acid	SBA	• D4-GCA	Glycocholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• UDCA	Ursodeoxycholic acid	SBA	• D4-GDCA	Glycodeoxycholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• GCA	Glycocholic acid	G PBA	• D4-GLCA	Glycolithocholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• TαMCA	Tauro-a-muricholic acid	T PBA	• D4-LCA	Lithocholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• TβMCA	Tauro-b-muricholic acid	T PBA	• D4-TCDC	Taurochenodeoxycholic acid-2,2,4,4-d4	ISTD
• TCA	Taurocholic acid	T PBA	• D5-TCA	Taurocholic acid-2,2,3,4,4-d5	ISTD
• GCDCA	Glycochenodeoxycholic acid	G SBA	• D5-TLCA	Taurolithocholic acid-2,2,3,4,4-d5	ISTD

<b>種類名</b>	PBA: Primary bile acid SBA: Secondary bile acid	T PBA: Taurine-conjugated primary bile acid T SBA: Taurine-conjugated secondary bile acid	G PBA: Glycine-conjugated primary bile acid G SBA: Glycine-conjugated secondary bile acid	ISTD: Internal standard
------------	--	--	--	-------------------------

## 主なアプリケーション

No.	タイトル	分析対象	分析対象	装置
M274	代謝物の網羅分析によるコーヒー官能試験評価の回帰モデル作成	代謝物	食品	GCMS
M271	食品中におい成分と代謝成分の網羅測定による品質評価法の検討	代謝物	食品	GCMS
アプリケーション ノート No.48	GC-MS/MS、LC-MS/MS による代謝物の網羅的分析—腸内環境研究への応用—	代謝物	糞便	GCMS、LCMS
C157	メタボロミクスとリポドミクスによる複合的なオミクスアプローチ	代謝物、リン脂質	微生物培地	LCMS
C150	全自動前処理 LC/MS/MS システムによる一次代謝物の一斉分析	代謝物	血液	LCMS
C134	5種類のビール系飲料の多成分解析評価	代謝物	食品	LCMS
C132	UHPLC メソッド自動切換システムとトリプル四重極型 LC/MS/MS を用いた柑橘類の一次・二次代謝物の網羅的分析	代謝物	食品	LCMS
C131	微生物育種へのメタボロミクス応用	代謝物	微生物培地	LCMS
C186	四重極飛行時間型質量分析計 LCMS-9030 を用いた網羅的細胞培養プロファイリング	代謝物	細胞培地	LCMS
C106	トリプル四重極型 LC/MS/MS を用いた哺乳動物細胞の培養上清一斉分析	代謝物	細胞培地	LCMS
C192	LC/MS/MS による腸内細菌が産生するキラルアミノ酸の一斉分析	キラルアミノ酸	糞便、血液	LCMS
C156	カラムスイッチングシステムを用いた発酵飲料中のキラルアミノ酸分析	キラルアミノ酸	食品	LCMS
C149	カラムスイッチングを用いたキラルアミノ酸分析法の開発	キラルアミノ酸	標準物質	LCMS
C168	SPF および抗生剤投与マウス糞便試料中の短鎖脂肪酸・有機酸 (3-NPH 誘導体) 分析	短鎖脂肪酸	糞便	LCMS
C182	トリプル四重極型 LC/MS/MS を用いた脂質メディエーター関連物質 196 成分の一斉分析法	脂質メディエーター	血液	LCMS
C113	トリプル四重極型 LC/MS/MS を用いた脂質メディエーター 158 成分の一斉分析法	脂質メディエーター	血液	LCMS
C155	4種のマウス組織におけるリン脂質解析	脂質メディエーター	組織	LCMS
C151	SimLipid ソフトウェアを用いたリン脂質解析	リン脂質	組織	LCMS
C137	トリプル四重極型 LC/MS/MS によるリン脂質プロファイリング法の開発	リン脂質	組織	LCMS
B88	DPiMS-8060 によるマウス肝臓内のメタボローム直接分析法の構築	代謝物	組織	DPiMS
B87	DPiMS-8060 によるマウスの脳内メタボローム直接分析法の構築	代謝物	組織	DPiMS

※アプリケーション資料は順次追加・更新されますので、最新の情報は当社営業・代理店へ問い合わせ、または当社ウェブサイトをご参照ください。

GCMS、LCMS、Smart Metabolites Database、C2MAPシステムおよびDPiMSは株式会社島津製作所の商標です。  
EZ:faastは、Phenomenex社の商標です。  
Traverse MSおよびSignpost MSは、ライフクス株式会社の商標です。  
GARUDAは、システム・バイオロジー研究機構の商標です。

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

東京支社 101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3  
(03)3219-(官公庁担当) 5631・(大学担当) 5616・(会社担当) 5685  
関西支社 530-0012 大阪市北区芝田1丁目1-4 阪急ターミナルビル14階  
(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1丁目1-1 伊伝静岡駅前ビル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 高松NKビル9階 (087)823-6623  
広島支店 732-0057 広島市東区二葉の里3丁目5-7 GRANODE広島5階 (082)236-9652  
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

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