

SCIEX LC-MS 活用事例

研究・開発リーダーが語る 成功のカギ

質量分析インフォマティクスで
代謝研究を加速する



環境汚染物質の網羅分析



前臨床研究における
新規バイオマーカー発見の威力



質量分析を利用した
汚染との闘い



マンモス復活の第一歩
をサポートする



質量分析 インフォマティクスで 代謝研究を 加速する



理化学研究所
環境資源科学研究センター
生命医科学研究センター
津川裕司博士

理化学研究所・環境資源科学研究センターの国際共同研究グループは、生物の代謝によって作り出される低分子代謝物（メタボローム）を情報科学の力を用いて包括かつ高速に分析する「質量分析インフォマティクス」の研究に取り組んでいます。その研究には SCIEX の質量分析計も活用され、世界をリードする研究の一助となっています。

私たち理研の環境資源科学研究センターでは、生物資源や化学資源において専門分野の垣根を越えた持続可能な社会の実現における基礎研究の開発を行っています。私はこの環境資源科学研究センターと隣接する生命医科学研究センターの両方に籍を置きながら、人・動物と植物に関する質量分析のデータサイエンスを研究しています。具体的には質量分析のデータの中からできるだけ多くのメタボロームを抽出し、それらを同定して生物の情報につなげることが主な研究テーマです。

メタボローム研究の現段階と今後の研究の進歩により得られる社会的恩恵について以下のように説明します。

「10 年ほど前はとてもマニアックな領域だと思われていましたが、ここ数年の間に生物学の中で普通に使われるようになってきました。メタボローム研究は分析と解析が伴って成り立つ分野であり、2010 年代に入って分析手法の技術が格段に進歩し、解析技術も着実に研究が進んできたことがその背景にあります。」

「私たちが研究の対象としているのは糖尿病やメタボリックシンドロームといった代謝性疾患の領域です。遺伝子の変異で説明できない生命現象が多々ある中で、それが何で起こっているのかを代謝という視点から解き明かすのがメタボローム研究の最も大きな目的といえます。さらにメタボローム研究と並ぶオーム科学の代表領域に、タンパク質の包括的解析を行うプロテオーム解析がありま

す。これら代謝物とタンパク質を解析する技術開発が併せて進むことによって、遺伝子解析だけでは解らなかった生命現象をエビデンスを持って証明でき、新たな治療戦略の切り口を見出せると期待されています。また、植物が作る代謝物が薬のもとになる可能性は無限大にあるので、新たな創薬シードとなりうる代謝物を同定する方法論を開発するのもメタボローム研究を行う意義です。」

津川先生の研究グループでは、2015 年にガスクロマトグラフィー質量分析装置 (GC-MS)、液体クロマトグラフィー・タンデム質量分析装置 (LC-MS/MS) 用の統合解析プログラム「MS-DIAL」を発表し、3 度のバージョンアップをしています。MS-DIAL の概要とバージョン毎の課題について次のように話しています。

「MS-DIAL の目的は大きく分けて 2 つあり、1 つは膨大な時間がかかっていた解析作業の省略化、もう 1 つは大量に存在する未知のイオンをアノテーションし、生命を形造るメタボロームの多様性を捉えることで複雑な生命システムの理解につなげることです。今はまだ、メタボロームを抽出して分析をかけても、未知のイオンが当たり前のようにあり、すべてのイオンの化合物構造を導き出すことは難しいです。しかしながらマスペクトルを紐解き、構造の提案を行うプログラムを提供することで、今までデータの中から 1% しか化学構造が決定できなかったものが徐々に増えていき、その結果、新たな視点からバイオロジーを展開することが目標です。」