

## MALDI-TOF MS による微生物の同定と課題について

### 1. はじめに

質量分析法とは、物質を原子・分子レベルの微細なイオンにし、その質量数と数を測定することにより、物質の同定や定量を行う方法です。イオン化方法の一つに、「マトリックス支援レーザー脱離イオン化法」(MALDI法)があります。MALDI法は、マトリックスを混合した試料をレーザー光によりイオン化する方法です。タンパク質やペプチドを始めとする生体高分子をほとんど分解せずにイオン化できます。MALDI法と質量分析計の一種である飛行時間形質量分析計(TOF-MS)を組み合わせたMALDI-TOFMSは、高質量領域まで測定可能であり、タンパク質やペプチドの分子量の測定など生体高分子の分野で普及しています。

### 2. 微生物同定への利用と課題

MALDI-TOF MSの利用法の一つとして、微生物同定があります。微生物の菌体を直接試料として測定することが可能であり、微生物由来のタンパク質のスペクトルが得られます(図1)。微生物由来のタンパク質は細胞内小器官の一つであるリボソームを構成するリボソームタンパク質が中心であり、大腸菌(原核生物)の場合は50種類以上あります。このスペクトルパターンが微生物の種に特異的であることを利用して種の同定を行います。DNAによる微生物同定は主にリボソームを構成するrRNAのDNA配列から同定を行います。どちらの手法においても、種が明らかな微生物のデータとの照合により種を推定します。

MALDI-TOF MSによる微生物同定は、DNA配列による同定に比べて多検体を迅速測定できますが、データベースが不十分である点が課題です。データベースの拡充は随時行われている

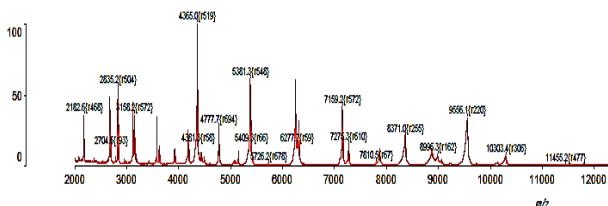


図1 大腸菌のMALDI-TOF MS スペクトル

ため、将来的には環境分野など幅広い分野の微生物同定に利用できるかと期待されています。

なお、同定には至らなくてもスペクトルパターンに対するクラスター解析の結果から、分離した微生物群が同一種であるかを推測することが可能です(図2)。

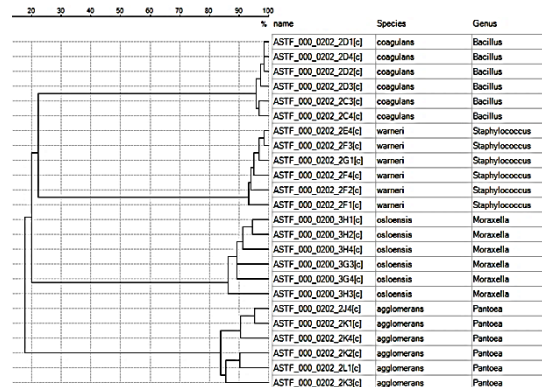


図2 クラスター解析の例

### 3. 食品衛生管理への微生物同定の活用

平成30年6月13日に食品衛生法の改正が公布され、原則としてすべての事業者が、「HACCPに基づく衛生管理」或いは「HACCPの考え方を取り入れた衛生管理」を行うことが求められます。菓子製造のうち、特に和生菓子や洋生菓子製造は加熱による殺菌が行えない原材料を使用し、さらに加熱工程後も手作業による加工工程が多いため、原材料や作業環境の適切な管理が必要です。

当センターでは、MALDI-TOF MS 微生物同定システムを用いて、食品工場や保存後の製品から検出される細菌のスペクトルデータを多数登録し、細菌の種や分布を調査しています。現在、比較的小規模の事業所について調査・研究を行っており、研究成果を食品業界に情報還元することを目指しています。

### 4. おわりに

当センターでは、様々な食品の変敗に関する技術相談に応じています。また依頼試験により、微生物菌数の測定その他、DNA配列による同定試験やMALDI-TOF MSによる同定試験に対応していますので、お気軽にお問合せ下さい。



食品工業技術センター 分析加工技術室 日渡美世 (052-325-8093)  
 研究テーマ: MALDI-TOF MS の食品衛生管理への活用  
 担当分野: 菓子製造、微生物