

今月の内容 ●質量分析計を用いたタンパク質の同定
●お知らせ

質量分析計を用いたタンパク質の同定

1. はじめに

“タンパク質”は多数のアミノ酸が鎖状につながったもので、生物を構成する重要な要素のひとつです。また、最近話題の“ペプチド”はアミノ酸の鎖が短いものの総称で、タンパク質とは鎖の長さが違います。私たちが食事で摂った肉、魚、大豆などの食物は胃腸で消化されますが、この時、食物に含まれるタンパク質は、タンパク質分解酵素によって短いペプチドへと分解され、さらにペプチドからアミノ酸へと分解されます。アミノ酸は消化管で吸収され、私たちの体を構成するタンパク質の原料となります。

2. タンパク質の同定法

人の体を構成するタンパク質は約 10 万種類あるといわれています。このように多種多様なタンパク質の中から、目的のタンパク質が何であるかを同定する方法として、特異的な抗体を用いる免疫学的な手法、タンパク質のアミノ酸配列を調べる手法などがあります。さらに近年、“質量分析計”を利用することで、高感度かつ迅速にタンパク質を同定する手法が開発されましたので、今回ご紹介します。

3. 質量分析計

質量分析計は、タンパク質やペプチドなどの試料を“イオン化する部分”、イオン化した試料の質量を“測定する部分”の2つから構成されています。どのようにイオン化し、どのように測定するのか、によって様々な種類の質量分

析計がありますが、今回は MALDI-TOF についてご紹介します。

MALDI-TOF は、MALDI (matrix assisted laser desorption ionization) というイオン化部と、TOF (time of flight) という測定部から構成されています。MALDI はマトリクス支援レーザー脱離イオン化と呼ばれる方法です。試料を“マトリクス”と呼ばれる物質と混ぜ合わせ、それらにレーザーを照射することで試料をイオン化します。タンパク質やペプチドなどは直接レーザーを受けると崩壊してしまうため、レーザーでまずマトリクスを励起させ、そのエネルギーを試料が受け取ることで試料を二次的にイオン化します。この方法は“ソフトイオン化”とも呼ばれており、このマトリクスを開発した人こそ、2002 年にノーベル化学賞を受賞した田中耕一さんなのです。

イオン化した試料は、電場に引っ張られて検出器の方へ飛んでいき、TOF と呼ばれる方法で質量が測定されます。真空中では、物質は軽いものほど速く、重いものほど遅く移動するという性質があります。イオン化した試料は真空中に保たれたチューブの中を飛んでいき、検出器に到達します。この時間（飛行時間）は質量と比例するので、これを測定して計算することで試料の質量が分かります。

4. 質量分析計を用いたタンパク質の同定

ある特定のアミノ酸のペプチド結合を切断する酵素（トリプシンなど）を用いてタンパク質

を処理すると、たくさんのペプチド断片が得られます。タンパク質は固有のアミノ酸配列を持っていますので、それぞれのタンパク質は、それぞれ固有のペプチド断片を生じます。この固有のペプチド断片を質量分析計で測定し、その質量をデータベース検索することで、目的のタンパク質が何であるかということが分かります（図）。この方法はペプチドマスフィンガープリント法（PMF法）と呼ばれ、非常に高感度かつ迅速に測定可能であることから、様々な分野で活躍しています。

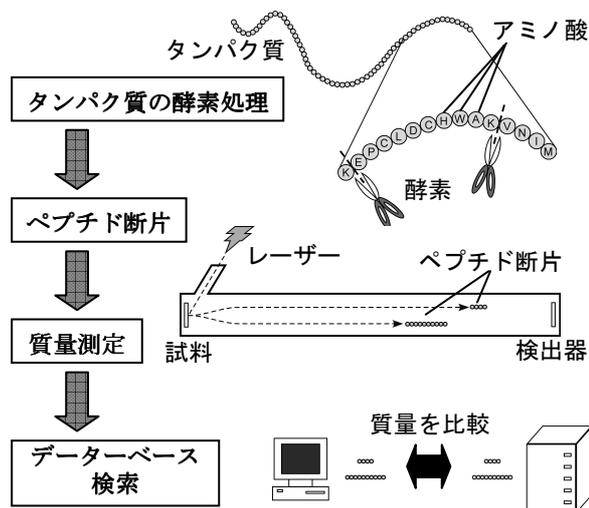


図 PMF法の概要

保蔵技術室：村上耕介

研究テーマ：大豆の豆腐加工適正評価法の開発

担当分野：農産加工食品