



Title	難イオン化合物の質量分析法の開発と応用
Author(s)	渡部, 賢二
Description	平成12年度日本化学会化学技術有功賞
Citation	北海道大学大学院農学研究科技術部研究・技術報告, 9, 1-1
Issue Date	2002-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/35426
Type	departmental bulletin paper
File Information	9_p1.pdf



<渡部賢二氏の化学技術有功賞受賞について>

平成12年度日本化学会表彰において渡部賢二氏が「難イオン化化合物の質量分析法の開発と応用」の業績で化学技術有功賞を受賞した。「化学と工業」誌(54、261(2001))を日本化学会の許可を得て転載する。

化学技術有功賞

渡部賢二氏〔北海道大学技術専門職員(大学院農学研究科)〕

〔業績〕 難イオン化化合物の質量分析法の開発と応用

(Development and Application of the Mass-Spectrometry for Non-Volatile Compounds)



渡部賢二氏は昭和46年から現在に至るまで北海道大学農学部・同大学院農学研究科において質量分析業務に携わり、年間約二千件の分析を行っている。氏は、その高い技術と豊富な経験により、化合物を扱う際の基本となる分子量の決定に大きく貢献し、多くの研究を支えてきた。質量分析装置による分子量決定は化合物の物理的・化学的性質、分子量の大きさに適したイオン化法の選択と条件設定が成否の鍵を握る。氏はそれらの関連性やデータの質、装置の状態に常に細心の注意を払い多くの化合物の精密分子量決定を行ってきた。特にFD-MS(電界脱離イオン化質量分析法)に造詣が深く、広範囲な化合物群への応用を可能にできた。FD-MSはイオンの開裂が少なく分子量決定に有効な手法として古くから用いられてきたが、測定に高い技術が必要とされ安定して良質のデータを得ることが難しいことから敬遠される傾向にある。しかし原理的に分子量に関する情報を明確に与えること、近年登場した新しいイオン化法が極性化合物を対象としており低極性化合物には有効性が乏しいことから、構造未知の天然物、保護基を多く有する合成中間体、低極性合成オリゴマーなどFD-MSに対する期待は大きい。氏は優れた技術と熱意でこれらの期待にこたえるだけでなく、イオン化に関する経験をもとにした系統的な考察により、エミッター(高電界を生成させるための陽極)の自作や測定法の改良などを行い、従来不可能とされていた熱分解性化合物、金属塩の共存する系、錯体化合物などの測定を可能とした。また、FD-MSよりも高分子量の測定が可能なESI-MSにおいてもこれまで例がなかった低極性高分子化合物のイオン化条件を工夫するなど、質量分析装置の性能を十二分に発揮させ、多様な化合物の分子量測定に成功した。以下に同氏の代表的な業績を紹介する。

1. 良好なFD-MSスペクトルを得るためのエミッター作成とミリマス測定

FD-MSは試料をエミッター(タンゲステンワイヤーに炭素などの針状結晶を成長させた陽極)に塗布し、対向する陰極との間の高電界にさらしながら、エミッターに電流を流して熱エネルギーを与えることによりイオン化させる。エミッター上の炭素針状結晶及び試料の状態がイオン化に大きく影響することから、氏は高精度の針状結晶をもつエミッターを作成する技術を確認し、信頼性の高いデータを安定して得ることを可能にした。また、これにより、イオンの安定性や透過度の問題から通常は行われていないミリマス測定も可能となり、分子式の推定が行えるようになった。氏はこれらの技術を通してダイズシス

トセンチュウの孵化促進物質をはじめとする多くの天然有機化合物の構造決定に大きく貢献した。

2. 難揮発性-熱分解性化合物の測定法の開発

エミッターの炭素結晶に関する知見を進展させ、試料を一般に行われているように均一に塗布するのではなく、エミッター上に試料の突起を形成することにより難揮発性化合物のイオン化が可能となる事例を見いだした。これにより、従来FD-MSで測定不可能とされていたビタミンB12のような錯体や熱分解性化合物、分子内に電荷をもつ化合物の測定を可能とした。

3. 金属塩の混入した試料の測定法の確立

イオン化の際の試料化合物と夾雑物の挙動に着目し、金属塩の混入した系でのFD-MS測定を可能にした。FD-MSを含め質量分析法では分析試料中の共存金属塩は放電を誘導したり試料のイオン化を妨害したりするが、天然物由来の微量試料などでは完全な脱塩は困難である。氏はその対応策を検討し、通常のFD-MS測定では加熱しないイオン化室を、イオン化室焼き出し用のヒーターを利用しておだやかに加熱を行うことで β -シクロデキストリンや微生物の生産したオリゴ糖など脱塩が困難な化合物の分析を可能とした。

4. 低極性合成高分子の精密質量決定法

低極性化合物はFD-MSでのイオン化が有利であるが、分子量が数千を越す物質は測定が困難である。一方、ESI-MSは測定可能な分子量範囲が広く、タンパクなどの生体高分子の分子量決定に有効であるが、極性の官能基をもたない化合物のイオン化は困難である。氏は豊富な分析経験をもとに、このような低極性高分子、例えば分子量3,000を越す金属ポルフィリンオリゴマーなどのESI-MSによるイオン化に最適な溶媒系を検討し、これまで質量分析法以外の手法による大まかな分子量推定しか行えなかった化合物群の精密質量分析を可能にした。

以上のように渡部賢二氏は30年にわたり分析業務に従事し、広範な化合物の質量分析を可能とし、良質なデータを安定して提供することにより広い分野にわたる多くの化学研究を支えてきた。また、豊富な経験と知識をもとに、測定法の選択や測定条件、装置の保守、データの解釈などについてユーザー(分析依頼者)、オペレーター(分析担当者)及びメーカー(装置の製造開発者)に助言を与え、また後進の技術指導にあたってきた。これらの業績は質量分析の分野のみならず化学の発展に大きな貢献であり、日本化学会化学技術有功賞に値するものと認められた。