

日本発の質量顕微鏡の紹介

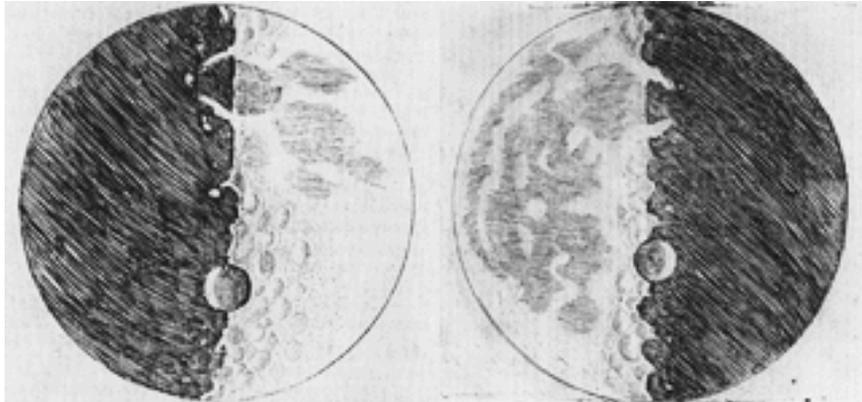
国立がん研究センター研究所 臨床薬理部門

研究員

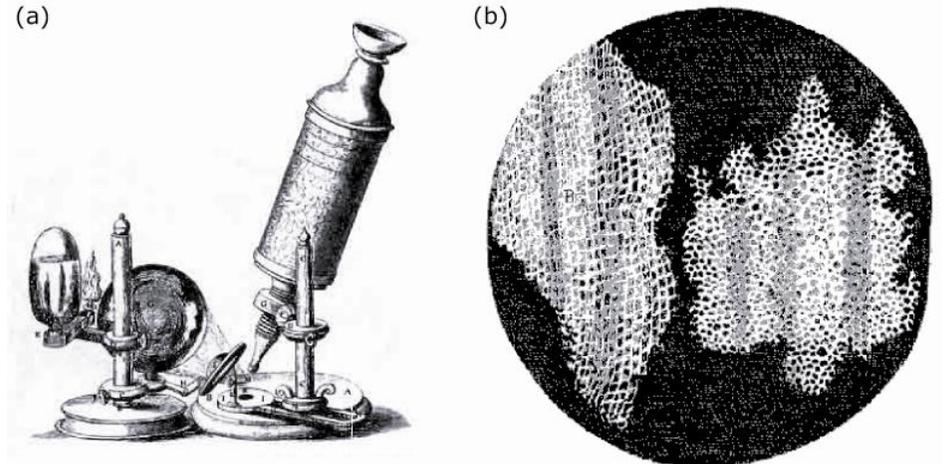
新間 秀一

「見る」ことは科学の発展に不可欠である

ガリレオ・ガリレイ：
望遠鏡の開発（月のクレーターの見つけ）



ロバート・フック：
顕微鏡の開発（細胞”cell”の提唱）



分析機器の変遷

- 「測る」技術は「見る」技術へ -

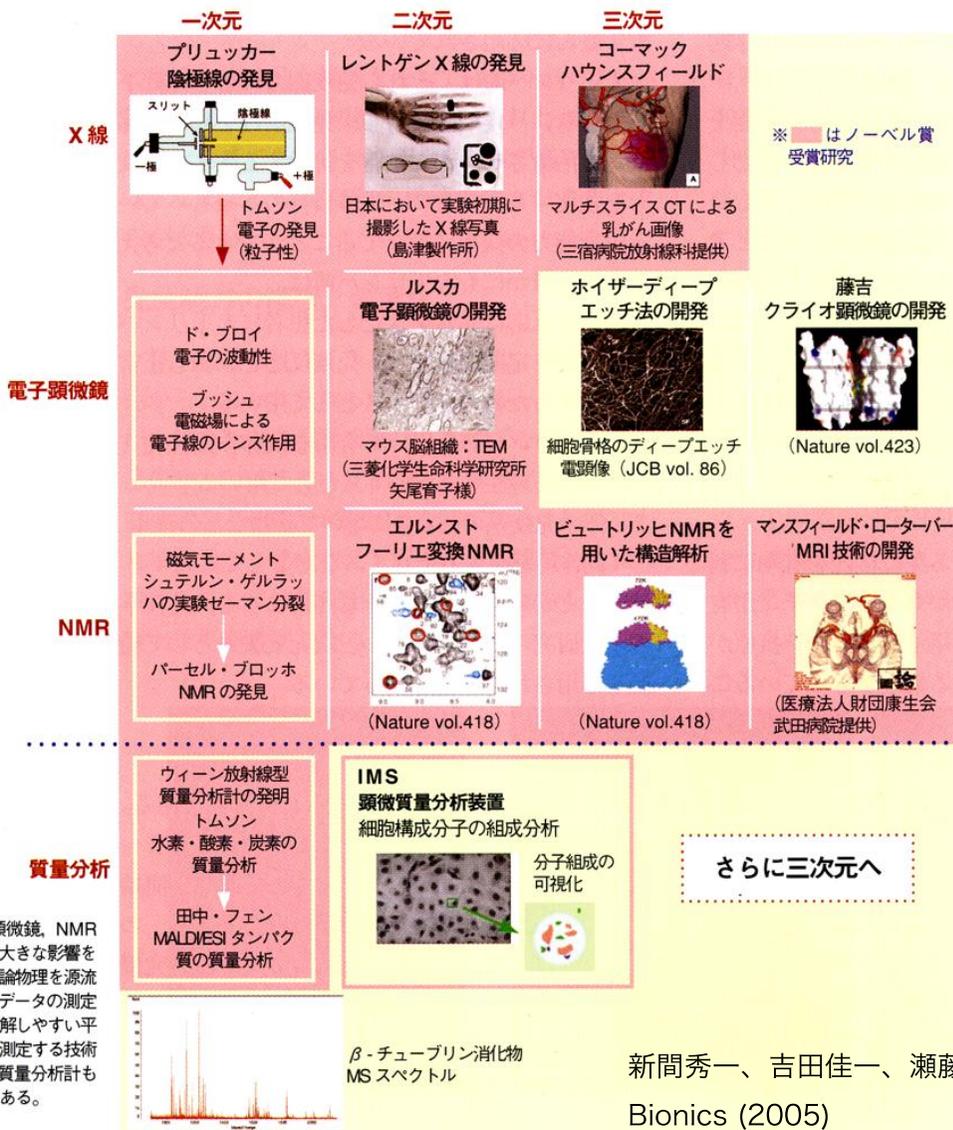


図1

分析機器の変遷

X線撮影装置、電子顕微鏡、NMRのように社会生活にも大きな影響を与えた分析技術は、理論物理を源流とした一次元のグラフデータの測定技術から、直感的に理解しやすい平面的、立体的な情報を測定する技術へと変遷していった。質量分析計も同じように変遷しつつある。

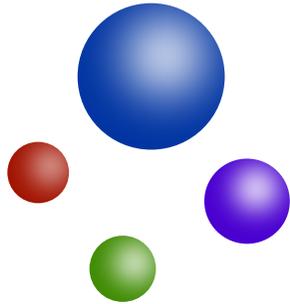
β-チューブリン消化物
MS スペクトル

新聞秀一、吉田佳一、瀬藤光利

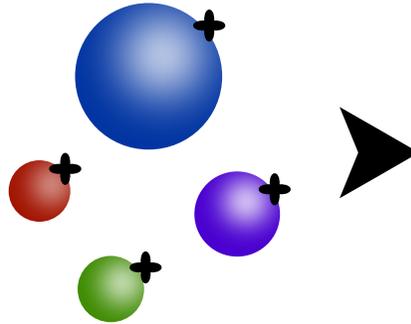
Bionics (2005)

質量分析とは

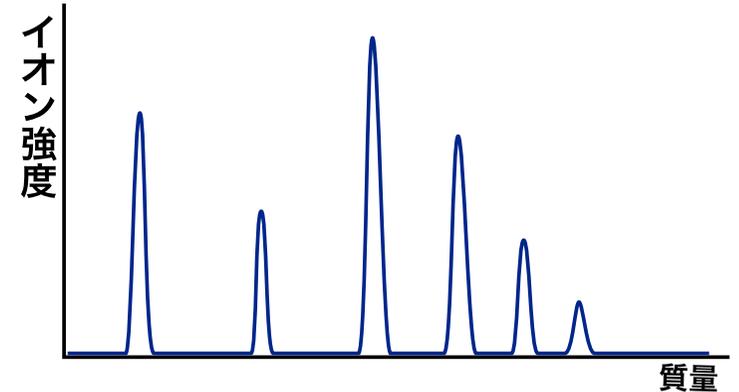
分子 (電氣的に中性)



イオン化 (電荷を与える)



マススペクトル



通常、私達が生活している世界では分子は電氣的に中性 (プラスでもマイナスでもない) なものとして存在しています。

分子にプラスやマイナスの電荷を与えて、電気や磁石の力で動かせる状態をつくりだします。

イオンの質量の大きさの違いで、電気や磁石の力で動かしたときの動き方が異なります。この違いから、イオンの質量を知ることができます。測定をする装置では、マススペクトルというグラフが得られます。

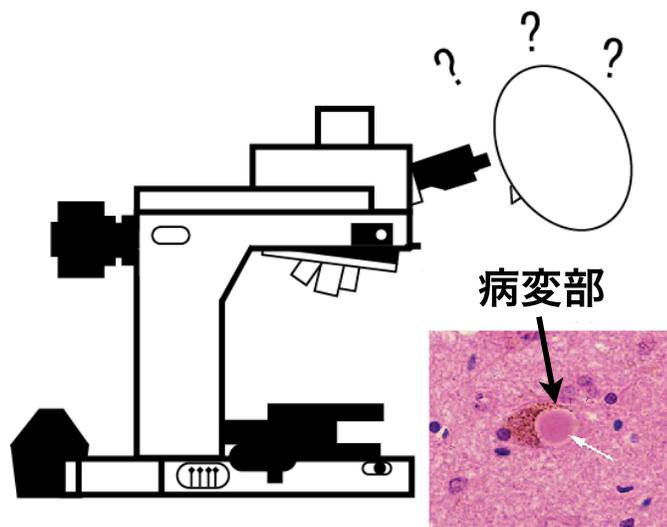
マススペクトルは、

縦軸が「イオン強度 (意味：イオンの多さ)」、横軸が「イオンの質量 (意味：イオンの重さ)」で表されます。どのような質量を持つイオンが、どのくらい多く存在するかがわかるグラフです。

質量分析を分子を「見る」ための道具として使えないか？

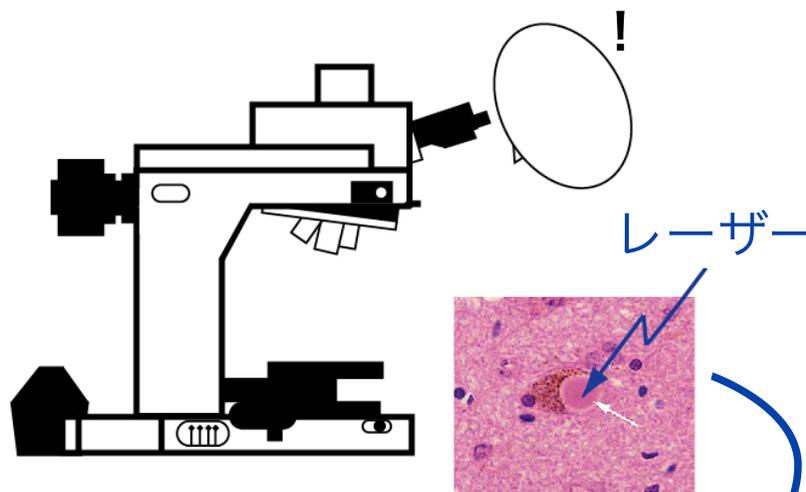
見ているその場で質量分析

従来の光学顕微鏡

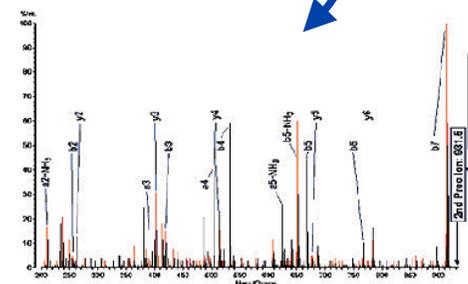


観察しているだけでは何からできているか（成分）は、わからない。

質量顕微鏡



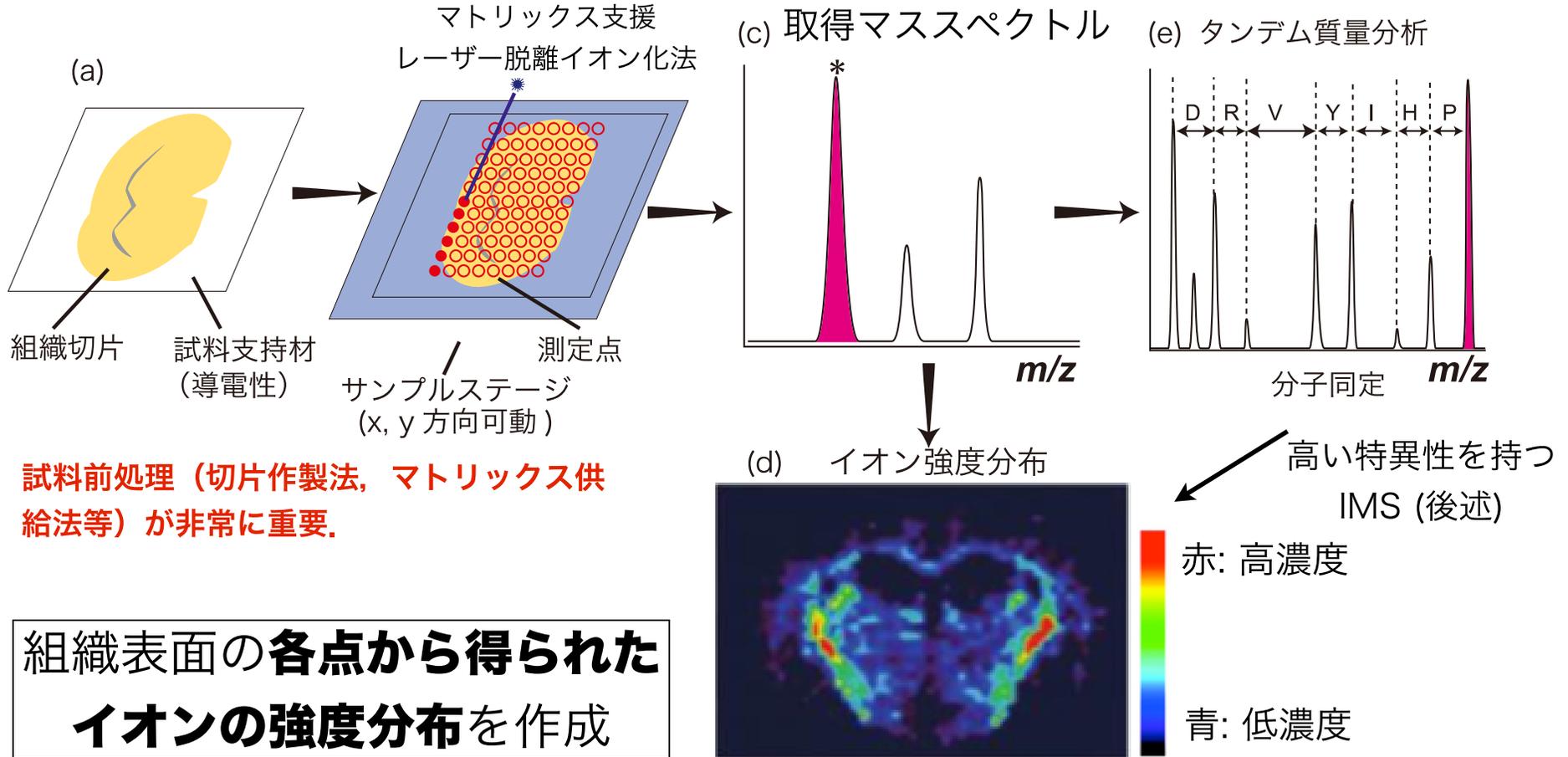
試料表面の質量分析による成分分析。



薬剤、生体分子を質量分析により**直接検出**することで
ラベル無しに「どこに、何が、どれだけ」 いるかわかる。

イメージング質量分析の流れ

-試料組織表面における直接質量分析-

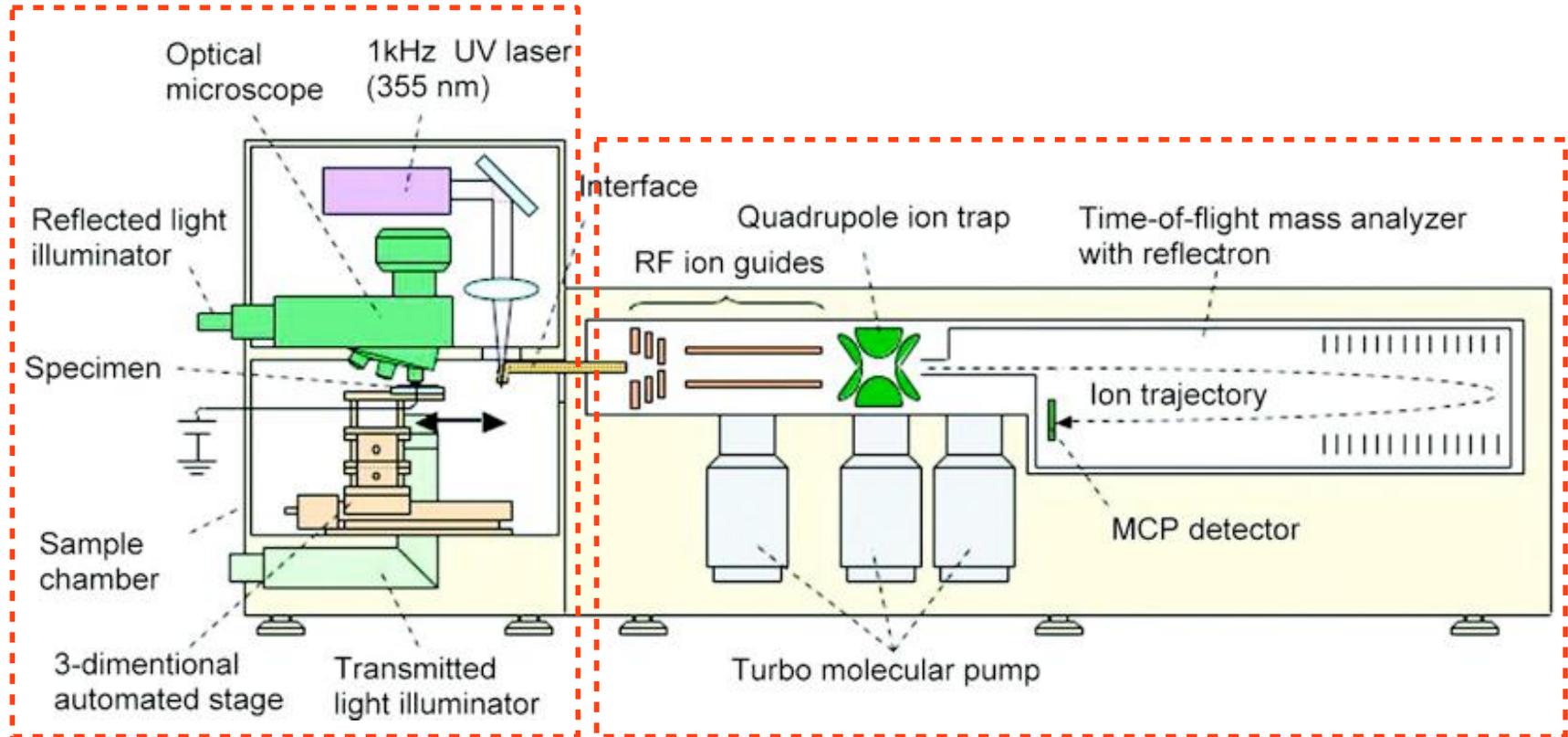


(用語1) マトリックス：イオン化補助剤。イメージング質量分析では試料表面はマトリックスでコーティングされる。

(用語2) タンデム質量分析：質量分析計内部でイオンを壊し、構造情報を得る測定法。

質量顕微鏡 (iMScope, 島津製作所)

- 顕微鏡下でのイメージング質量分析 -
(海外製品では顕微鏡下でのイメージングは不可能)



顕微鏡観察部 (大気圧)
及び
イオン生成部

質量分析部 (高真空)

最高5マイクロメートルの解像度でイメージング可能

まとめ



質量顕微鏡

- **新たな分子可視化手法**を提供する装置
- **定量性・高解像度化・高感度化**について
更なる発展が期待される

臨床医， TR研究者， 装置・手法開発者が医工連携チームを構成

全てが一つの機関に集結することは日本では異例

国立がん研究センターだからできること！

次世代薬物評価方法としてイメージング質量分析の有用性を評価

