

質量分析: 異分野と若手の力が活きている

田中 耕一 / 田中**最先端研**究所 / 島津製作所

<研究課題名> 次世代**質量分析**システム開発と 創薬・



診断への貢献 <<http://www.first-ms3d.jp/>>

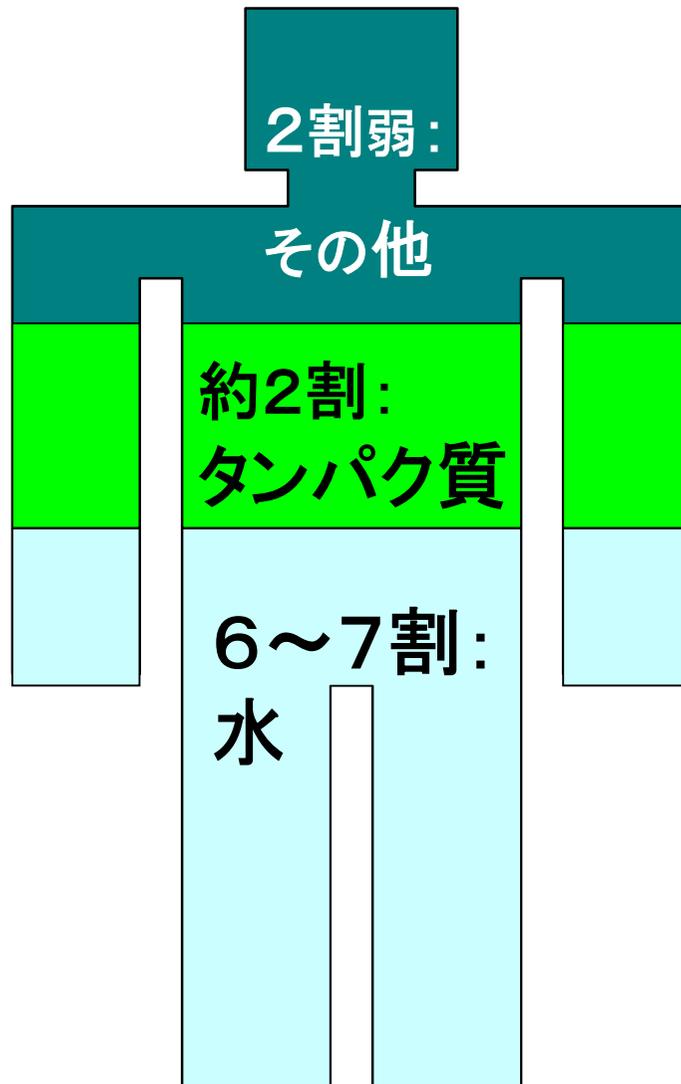
mass **S**pectrometer for **d**rug **d**iscovery and **d**iagnostics

-- 血液一滴から 様々な病気の診断と 創薬・治療の手がかりを得るために --

1万倍以上 高性能の**質量分析**システムを作った
診断のためには、まず**人の体**のことを知らなければ、、、

人の体は？質量分析とは？：なぜ質量分析が必要か？

人間(ヒト)の体は？



タンパク質は極めて重要！

「量が多いから重要」とは必ずしも言えないが、...

Q. がん等の**病気**になると？

A. 今までに無かった**タンパク質**が作られたり **量**が**増えたり減**ったりする（場合が良く見受けられる）

それを**量**ることにより

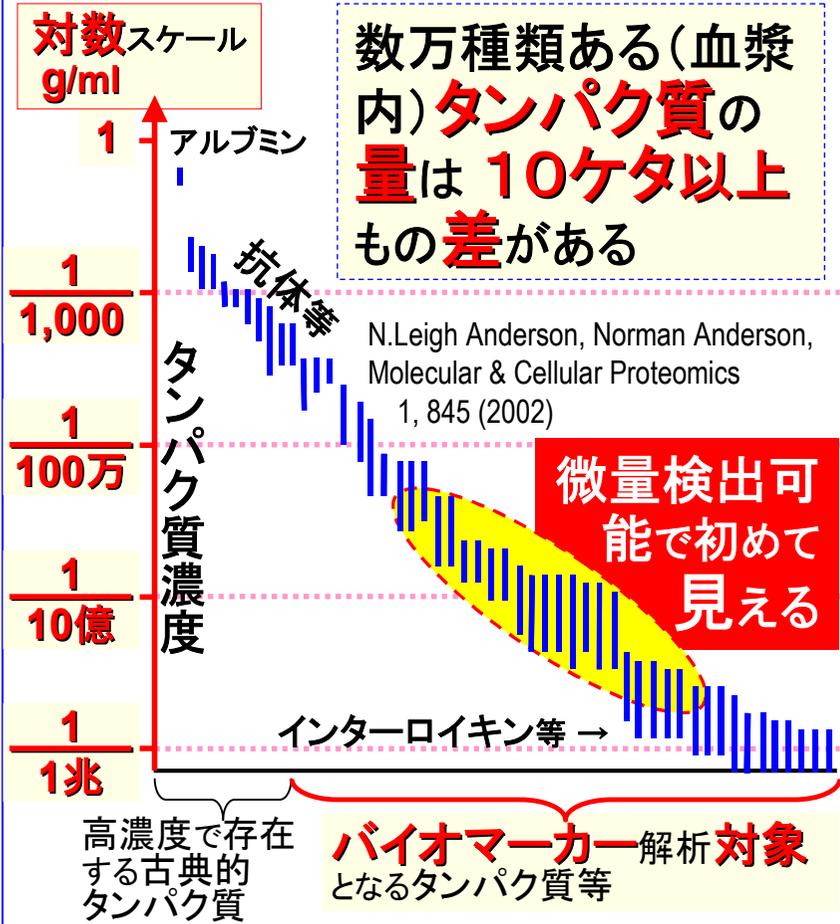
病気の早期**診断**・**新薬**の**開発**等が行える（可能性が高い）

特に**病気**の（超）**早期**は、極めて**微量**

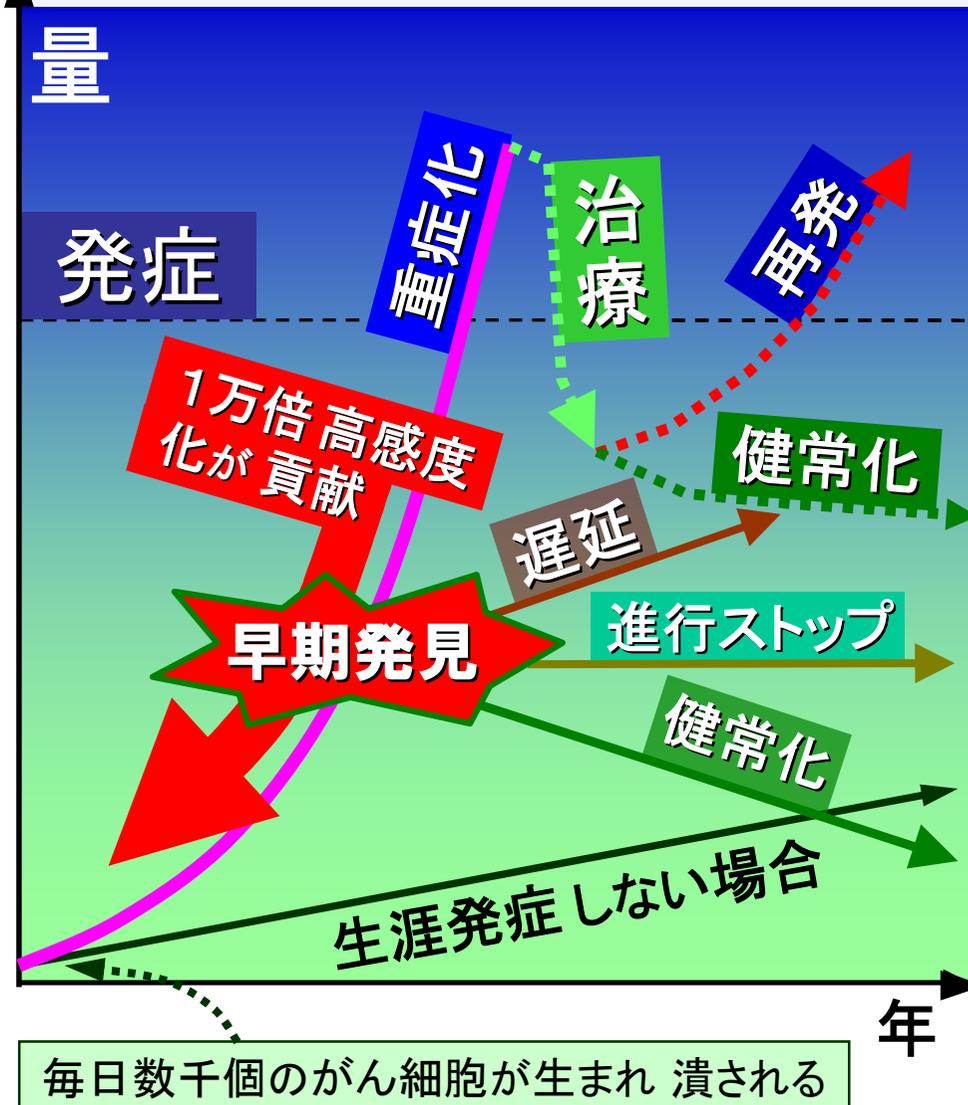
1万倍の高感度 極微量を量るとは

Q. がん等の**病気**になると？

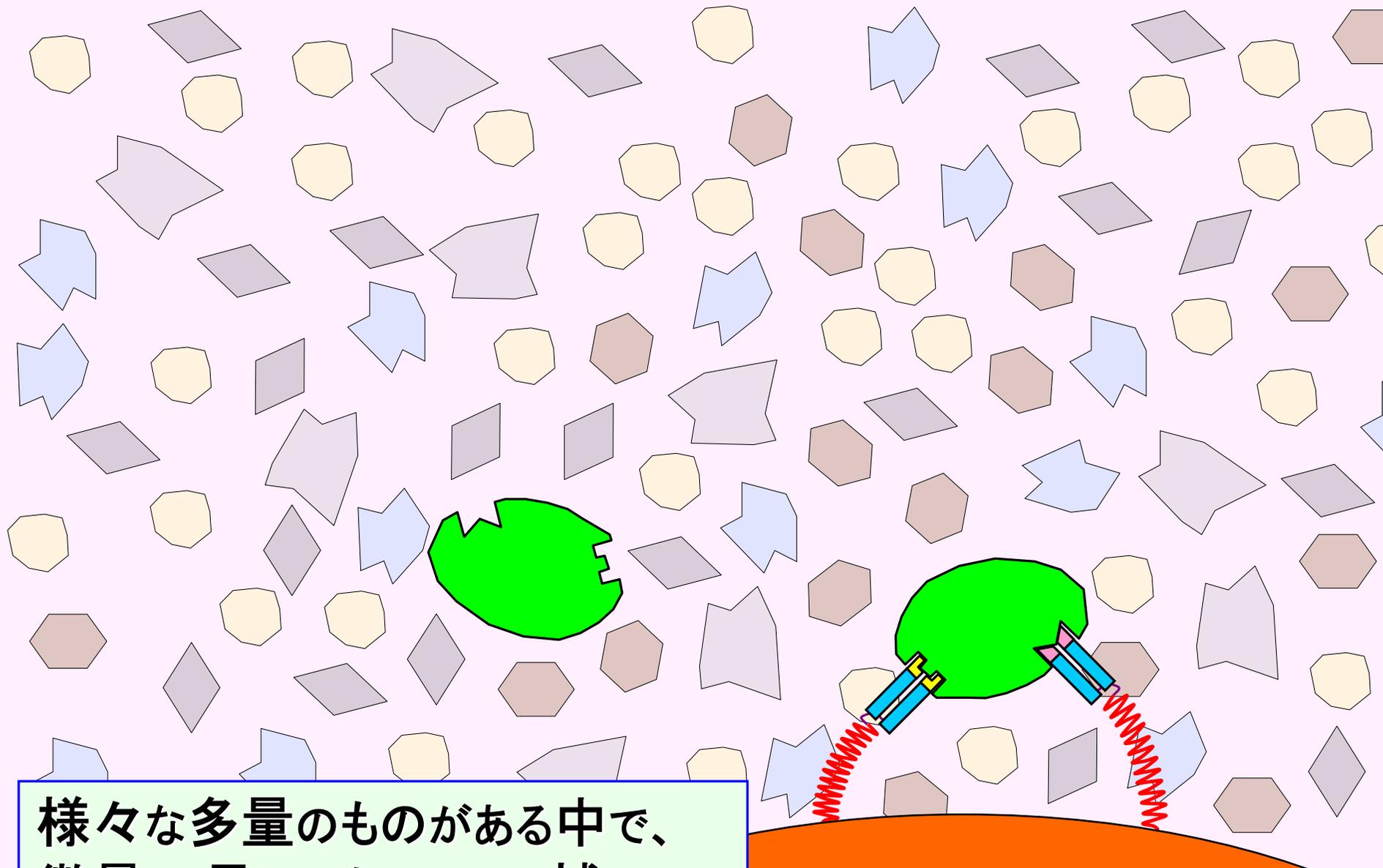
A. 今までに無かった**タンパク質**が作られたり **量**が増えたり**減**ったりする (場合が良く見受けられる)



がん等の病気発症・治療の経緯
(分かりやすく簡略化している)

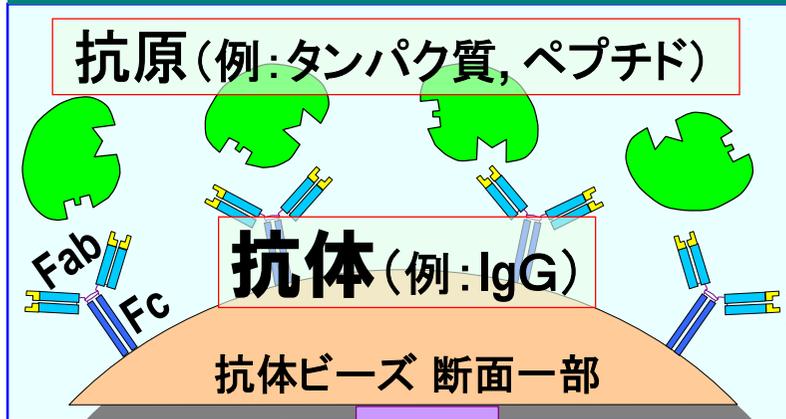


例えば 血液中の微量タンパク質を捕まえる場合を アニメで

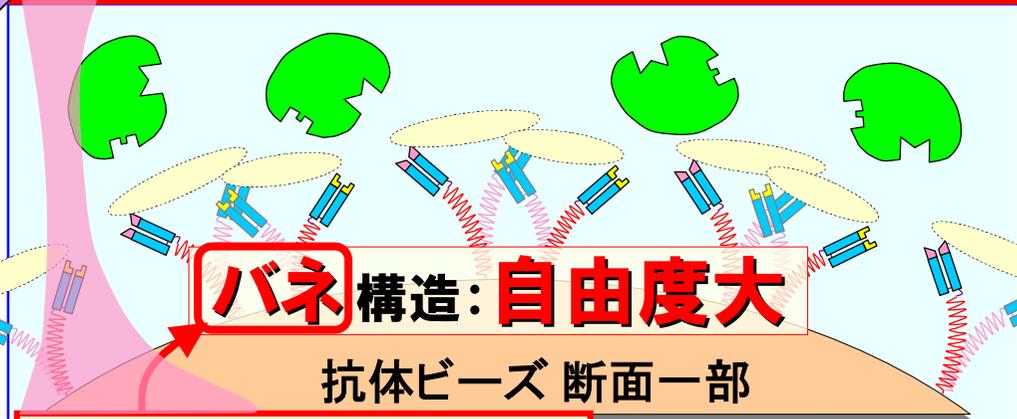


様々な多量のものがある中で、
微量の 見たいものだけを捕まえる

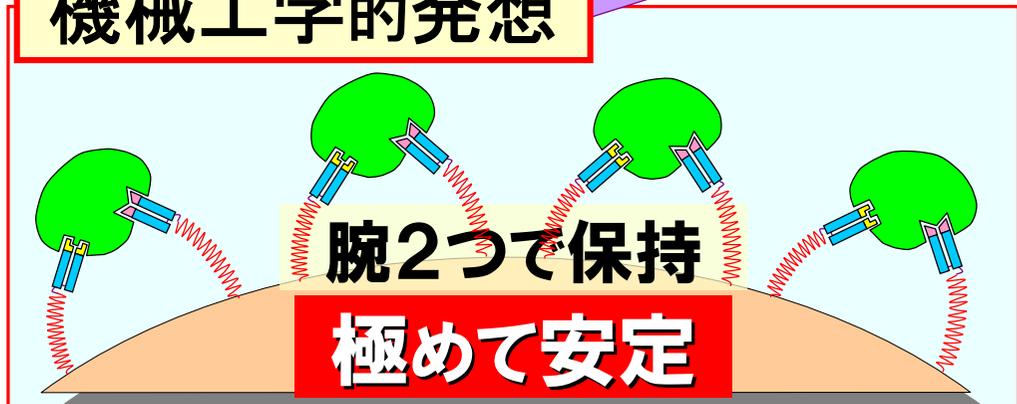
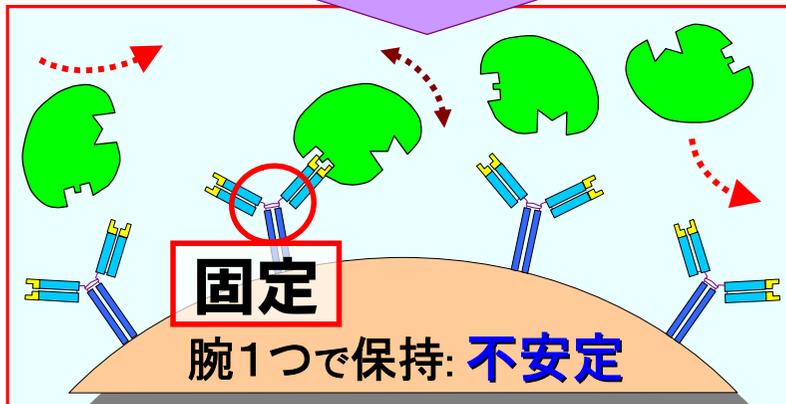
従来の抗体ビーズ法



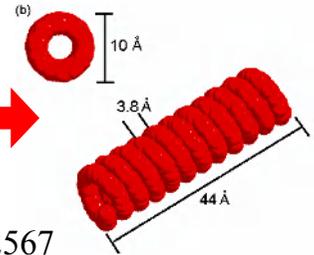
新規抗体ビーズ法



機械工学的発想



Fabを切り出し Fcの替わりに **PEG (Polyethylene Glycol)** (バネ構造)を用いる



Macromolecules, 2007, 40, 2559-2567

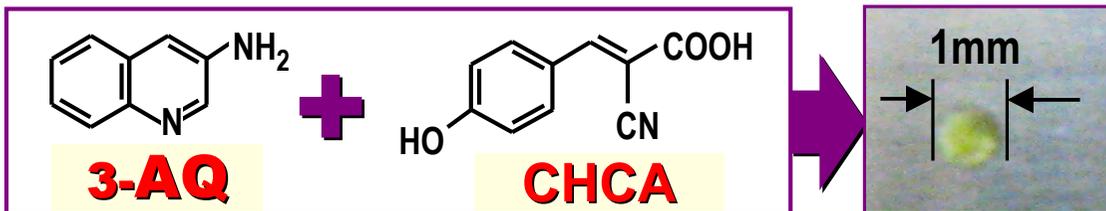
私達の開発

今までよりも**100倍以上**
選択性高く捕らえられた

イオン化を助けるものを使う

<http://www.first-ms3d.jp/topics/researches/1909.html>

タンパク質等の分子は、そのままではイオンとして存在することが極めて難しい



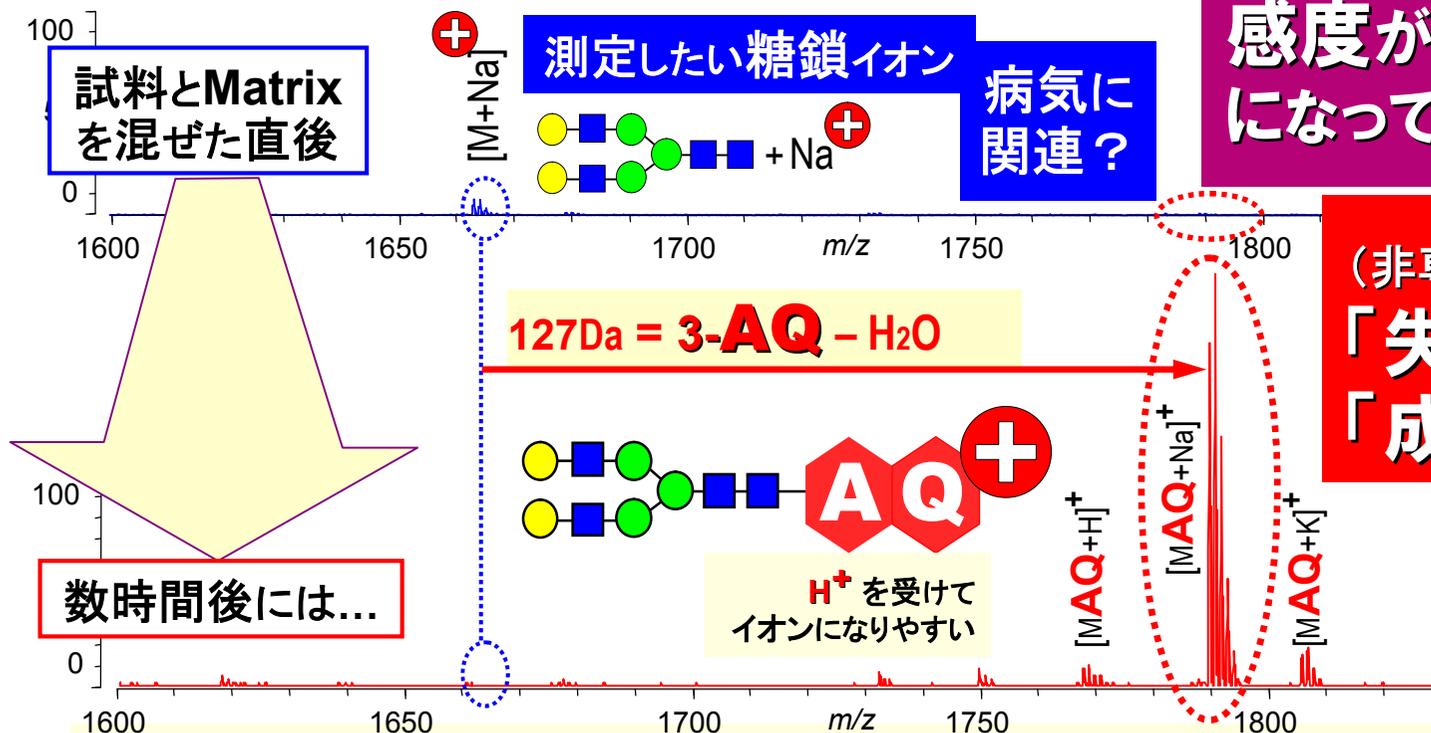
3-AQ

CHCA

液状になる 私達の開発

イオン化支援Matrix: **3-AQ/CHCA** (イオン液体)

化学反応の場合: 失敗を作ってしまった! が感度が 500~1万倍になってしまった!



(非専門家の)若手は、「失敗・欠点」を「成功・利点」に!

素人だからこそできる
発見・発想

質量分析: 分子を変化させずにそのまま見る

「化学反応を起こしてはいけない」常識・呪縛 = 失敗と思ってしまう

質量分析とは？ 何に貢献・役立っているか？

医学・薬学・ライフサイエンス

疾病診断、臨床、**法医学**、**麻薬捜査**、**ドーピング**、毒物検知、遺伝子解析、**タンパク質解析**、糖鎖解析、代謝解析、薬物動態・合成反応の最適化・**薬効・安全性**、天然物分析、等々

化学合成品・工業・新素材

プラスチック等製品検査、金属・無機物・**半導体**分析、香料分析、**ナノテク**素材分析、添加物・不純物・触媒・合成品確認、工程等モニタリング、等々

環境分析

大気・水・土壌・室内汚染物質分析、環境ホルモン分析、等々

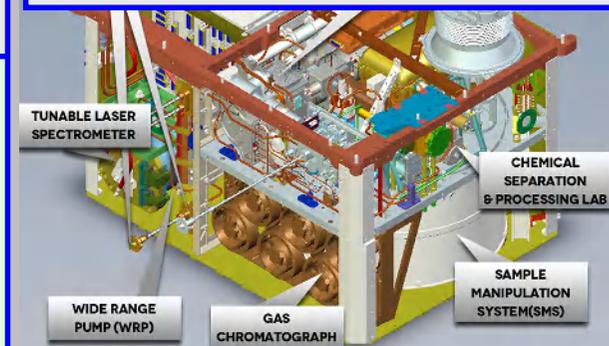
火星探査車”キュリオシティ”にも搭載
<http://ssed.gsfc.nasa.gov/sam/samiam.html>

その他

年代測定、**地球外生命**探索、等々

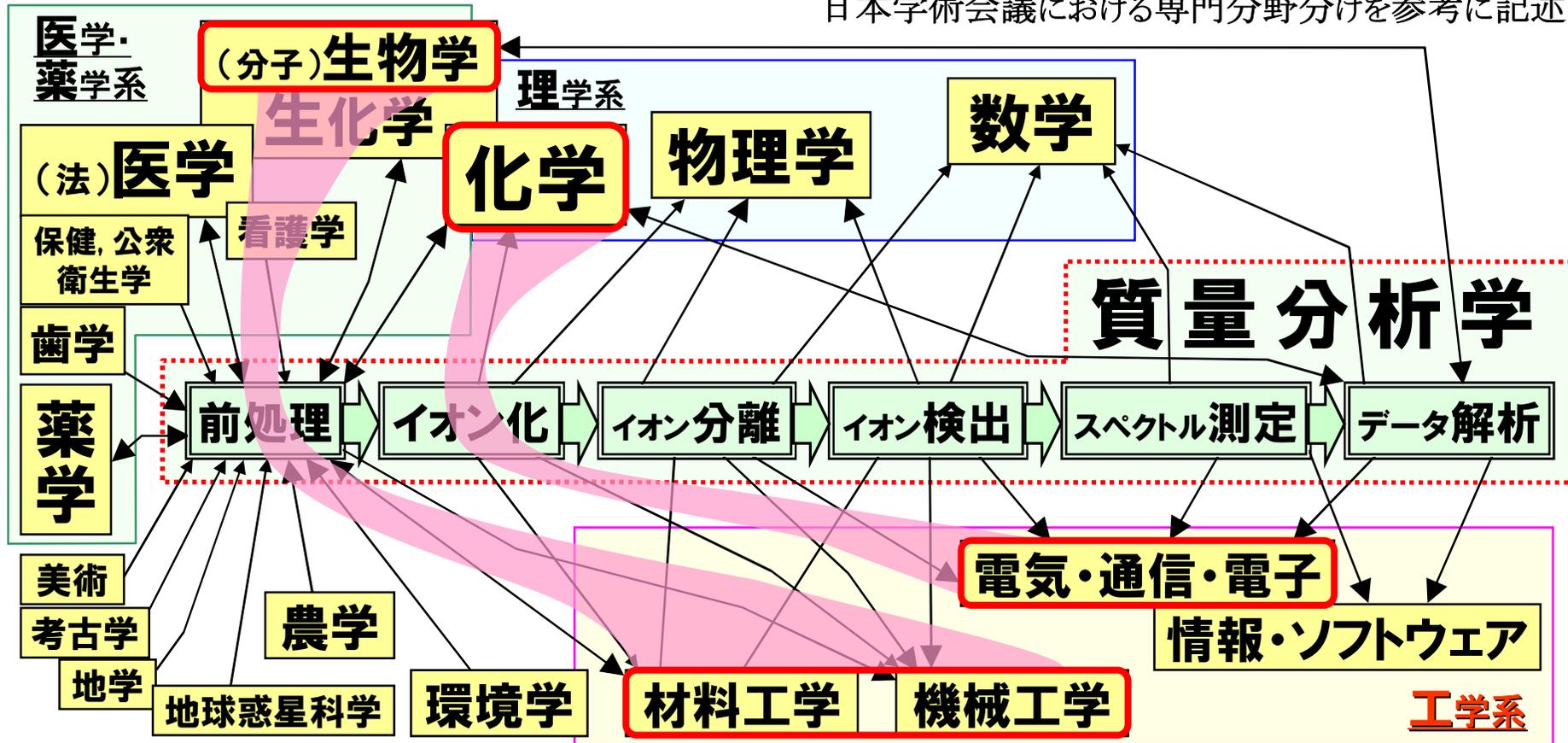
“はやぶさ”が持ち帰った
微粒子の分析も

Quadrupole Mass Spectrometer



質量分析とは？ 必要な学問分野は？ 全体図

日本学術会議における専門分野分けを参考に記述



日本が得意な**ものづくり**製造業：**自動車・ロボット・家電・デジカメ・鉄道・航空機**等は、**異分野融合**の成果が活かしている
 もっと活かせるのでは？！

例：自動車は... ガソリン・エンジン・電気回路・ソフト・乗り心地・カッコよさ...