

固体試料の直接分析に関して、他の元素分析装置と性能（感度や必要試料量、対象元素数、空間分解能など）の違いを比較しながらICP-MSのメリットを教えてください

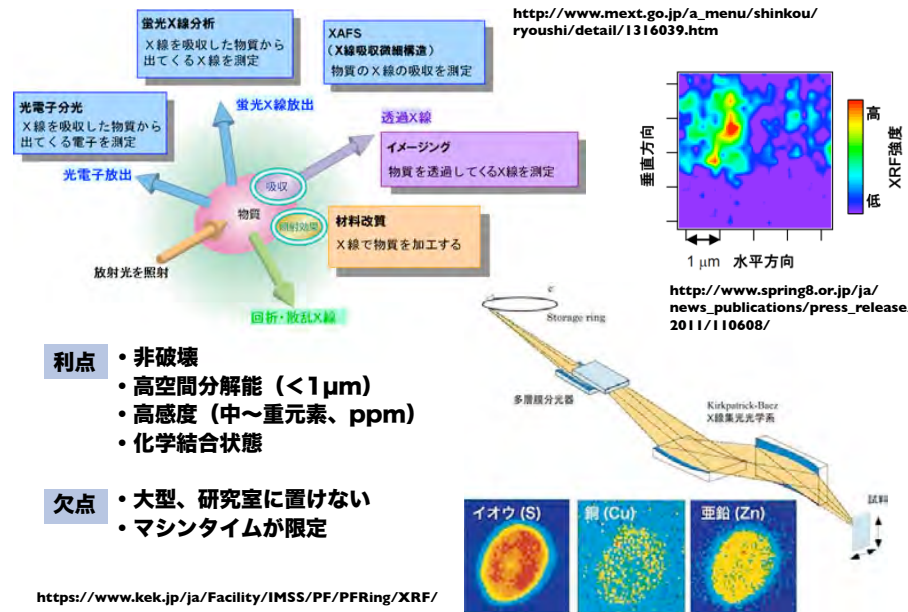
Outline

1. SR-MicroXRF (SRXRF)
2. Electron Probe Micro Analyser (EPMA)
3. Laser Induced Breakdown Spectrometry (LIBS)
4. Secondary Ion Mass Spectrometry (SIMS)
5. Particle-Induced X-ray Emission Spectroscopy (PIXE)
6. Laser Ablation-ICP-Mass Spectrometry (LA-ICPMS)

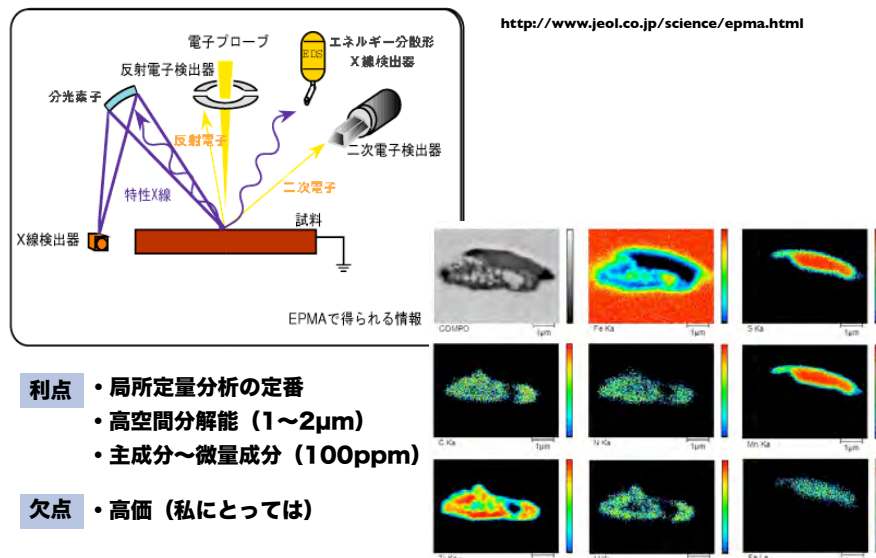
平田岳史 (京都大学大学院理学研究科)
E-mail : hrt1@kueps.kyoto-u.ac.jp



放射光蛍光X線分析 (SRXRF)

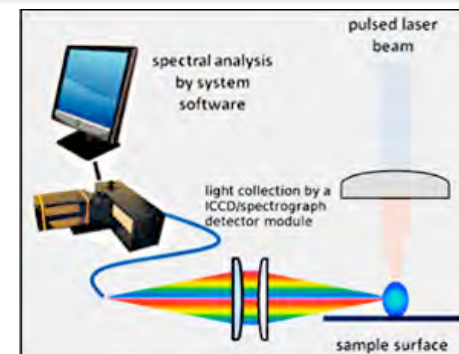


電子線マイクロプローブ (EPMA)

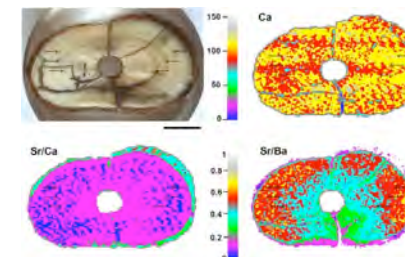


<http://www.an.shimadzu.co.jp/apl/material/engine20130222.htm>

レーザーブレークダウン分光装置 (LIBS)

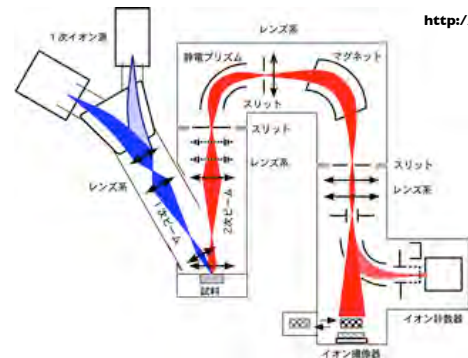


http://www.g5-hakuto.jp/mass/lalibs/laser_breakdown.html



<http://www.stanfordcomputeroptics.com/applications/spectroscopy/libs-prehistoric-animal-teeth.html>

二次イオン質量分析計 (SIMS)

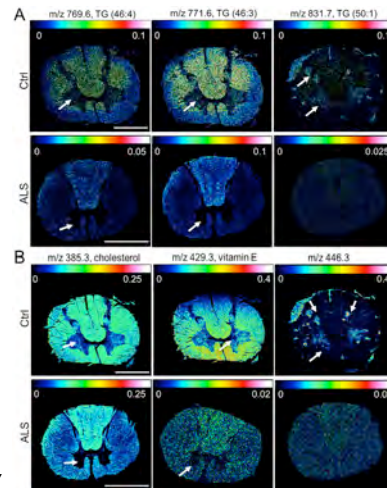


<http://iil.cris.hokudai.ac.jp/facilities.cgi>

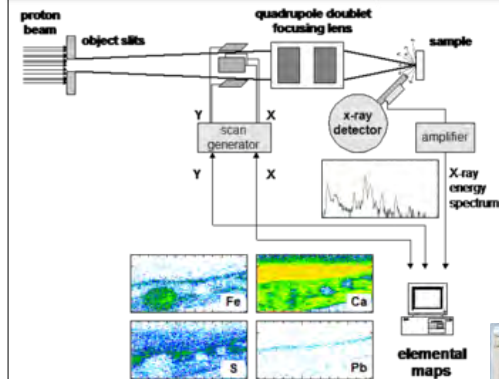
- 利点**
- ・高空間分解能 (0.1 μ m)
 - ・主成分～微量成分 (1ppm)
 - ・stigmatic (顕微鏡)

- 欠点**
- ・マトリックス効果大
 - ・装置が高価 (私にとっては)

<http://www.nature.com/srep/2014/140612/srep05266/full/srep05266.html>



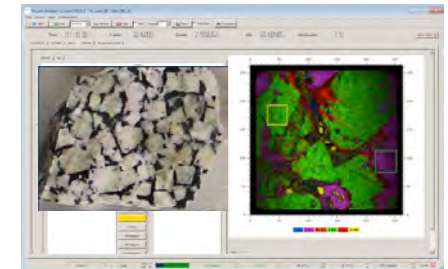
マイクロ粒子励起X線分析 (Micro-PIXES)



<http://www.irb.hr/eng/Research/Divisions-and-Centers/Division-of-Experimental-Physics/Laboratory-for-ion-beam-interactions/Nuclear-microprobe>

- 利点**
- ・高空間分解能 (1 μ m)
 - ・主成分～微量成分 (1ppm)
 - ・絶対定量 (標準物質不要)

- 欠点**
- ・装置が大型・高価

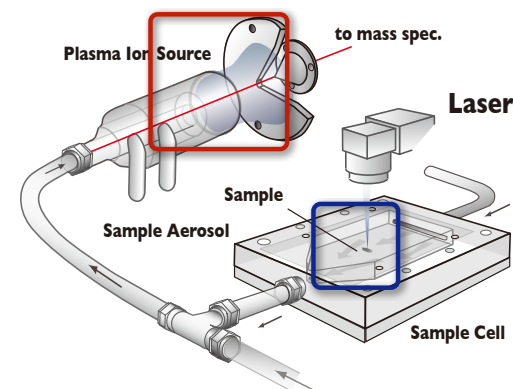


<http://slideplayer.com/slide/2869769/>

Laser Ablation-ICP-Mass Spectrometry

Coupling of laser ablation sampling technique with ICP-mass spectrometry for direct, sensitive and versatile elemental analysis

レーザーアブレーションICP質量分析法 (LA-ICPMS)



Sampling (Laser Ablation)

- Hard or Soft Sampling
- Various Drilling Rate

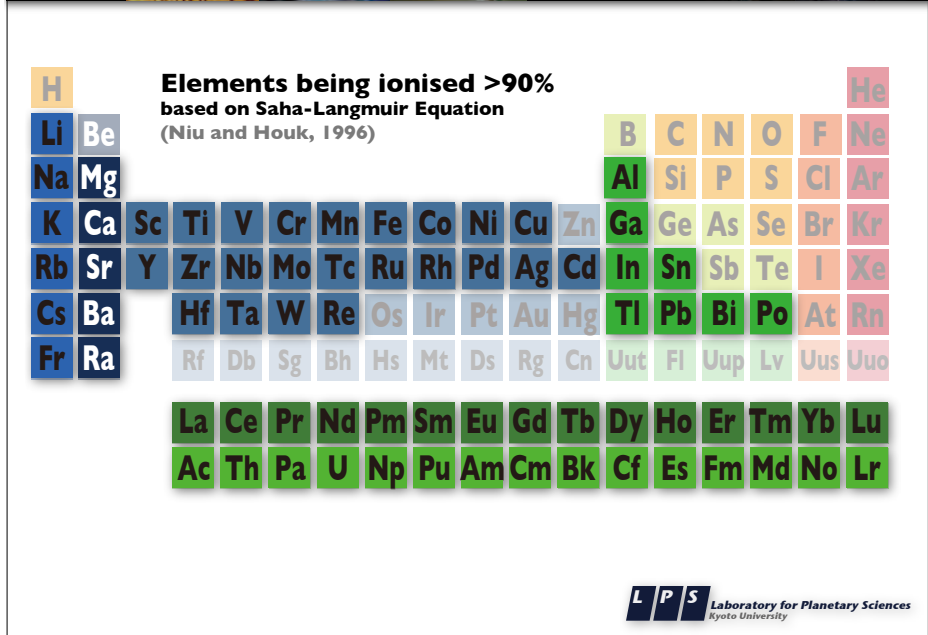


Hard Ionization

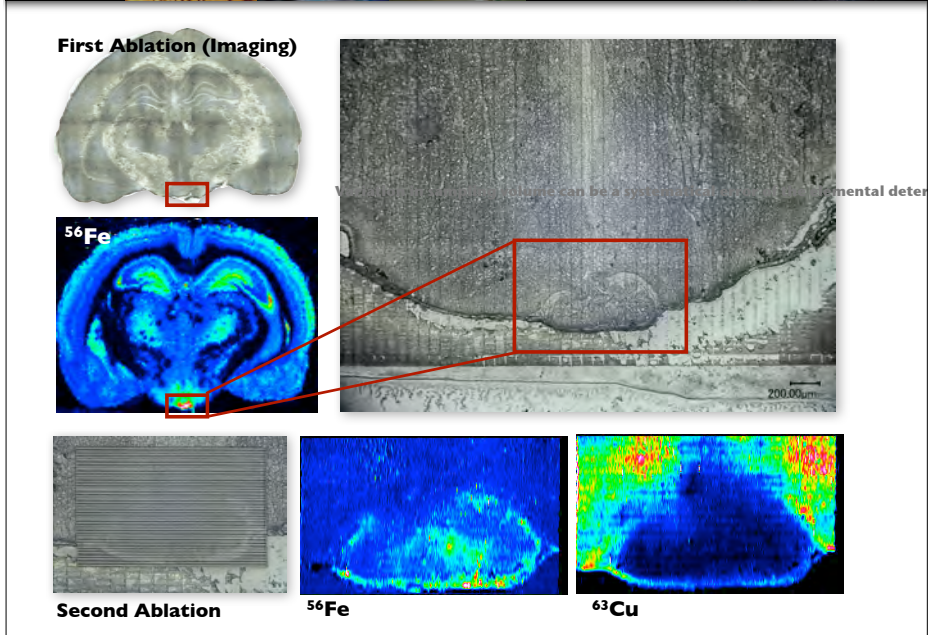
- Higher Ionization Efficiency
- Simpler Mass Spectrum
- Smaller Matrix Effect

- 特長**
- ✓ 大気圧なので電子密度、励起温度が高い
 - ✓ 多元素同時イオン化、低マトリックス効果
 - ✓ 大気圧なので様々な試料導入法が適用可能

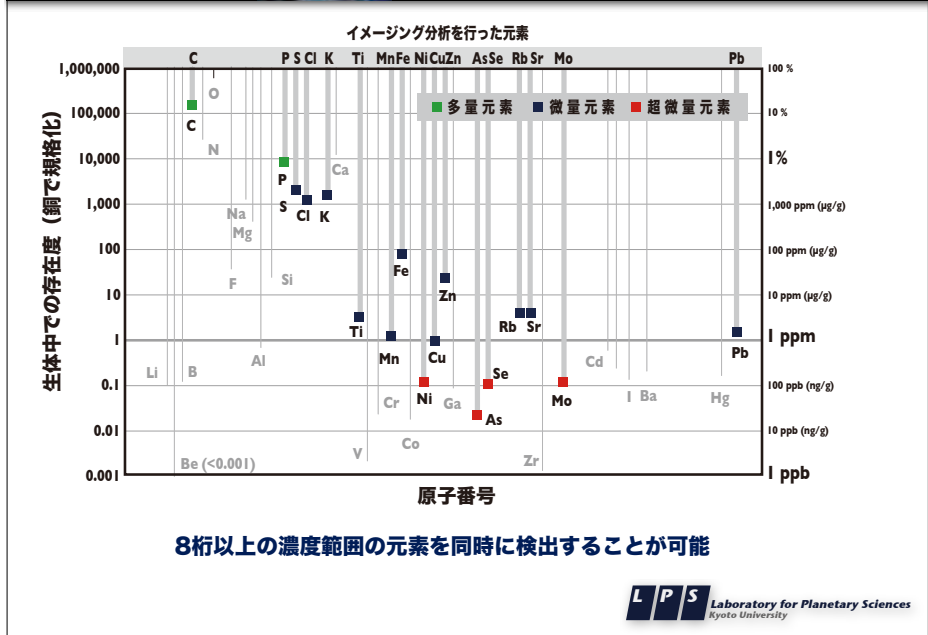
高いイオン化能力：周期表の多くの元素を当時にイオン化できる



生体試料中の微量元素イメージング分析



生体試料中の元素の存在濃度範囲



空間分解能と感度の比較

