

TiTech Cosmochemistry

We are always on the frontier.

なぜ同位体顕微鏡をつくるのか

坂本 尚義
東工大



鈴木勝彦さんからのメール

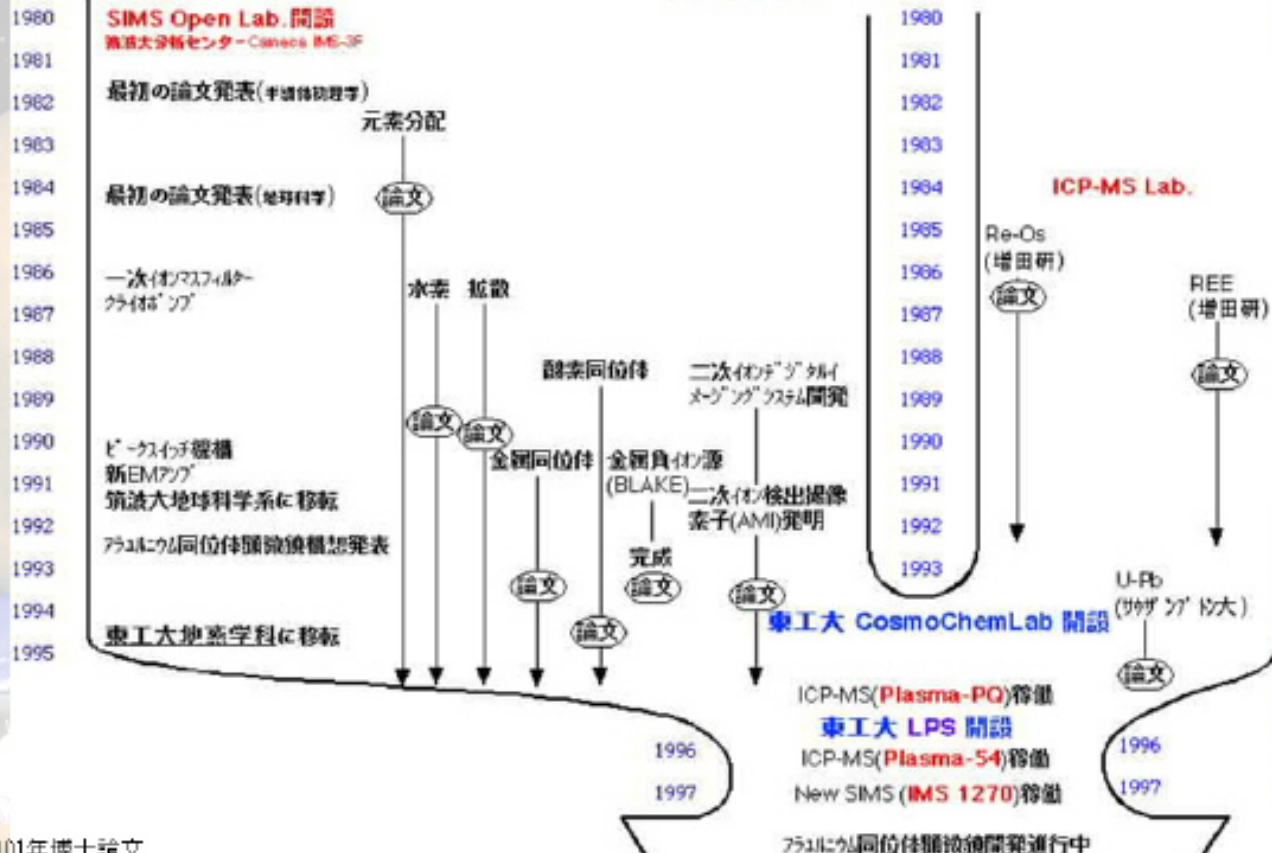
Cosmochemistry

We are always on the frontier.

☆お聞きしたいことは、塚本さんが実現した同位体顕微鏡など、微小領域分析を開発していく過程で、長い目で見た研究をどんなきっかけで計画し、その後、開発途中で生じた問題の解決にどうあたっていったかなどのお話しです。かなり大変な道のりだったかと思いますが、大変だったことも含めてぜひお聞きしたいです。もちろん現在の成果と今後の夢などもお聞かせ頂けると嬉しいです。

同位体顕微鏡開発年表 Tech Cosmochemistry

LPSまでの道程



2001年博士論文

- 国広卓也 Development and noise analysis of stacked CMOS-type active pixel sensor for charged particles.
永島一秀 Development of stacked CMOS active pixel sensor (SCAPS) for two-dimensional isotope analysis.

1980年 SIMS

TITech Cosmochemistry

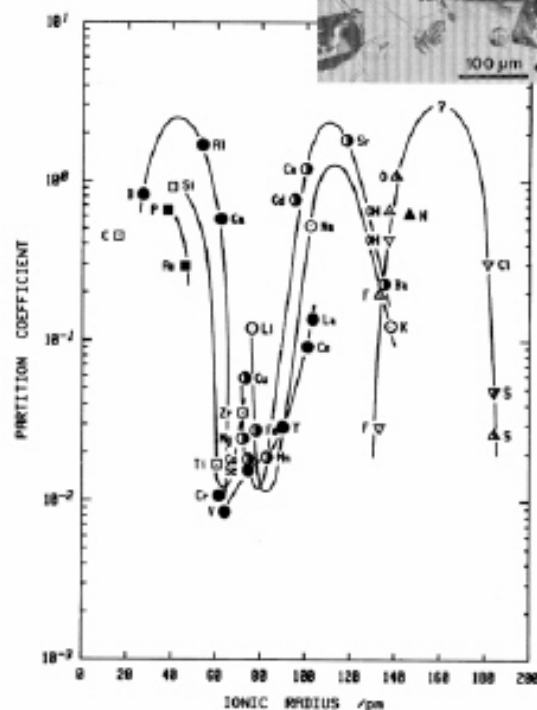
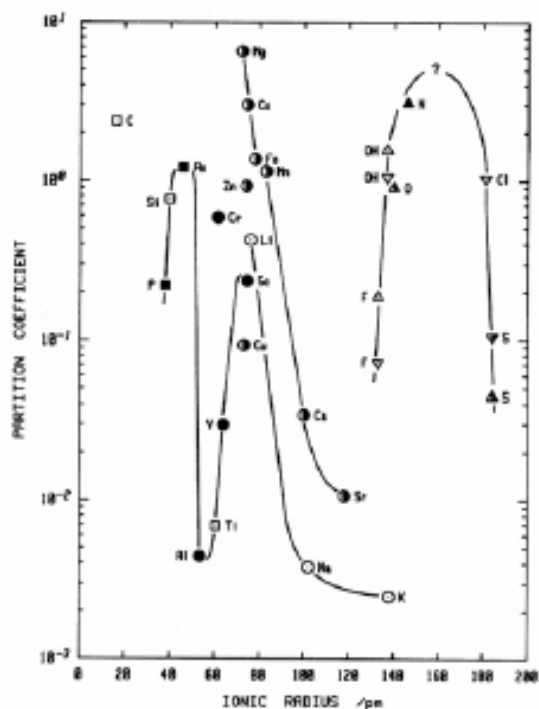
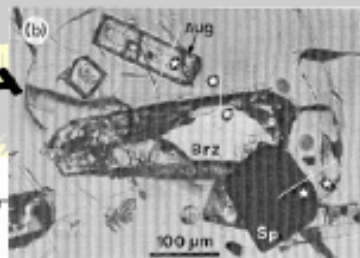
We are always on the frontier.



末野重穂(43), 小沼直樹(44), 西田憲正(32)

1980年 SIMS & アラユルニウム

We are alive



末野重穂(43), 小沼直樹(44), 西田憲正(32)

1980年 SIMS & アラユルニウム

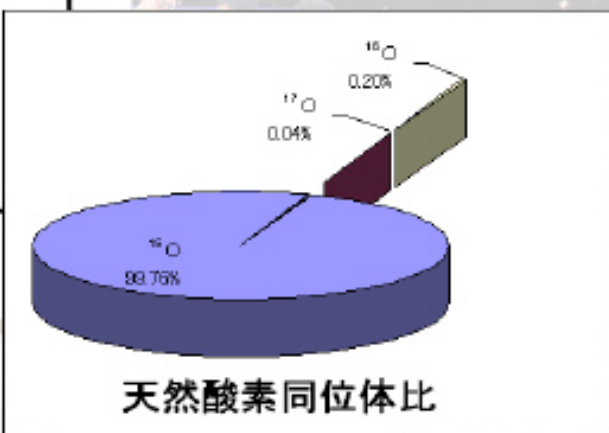
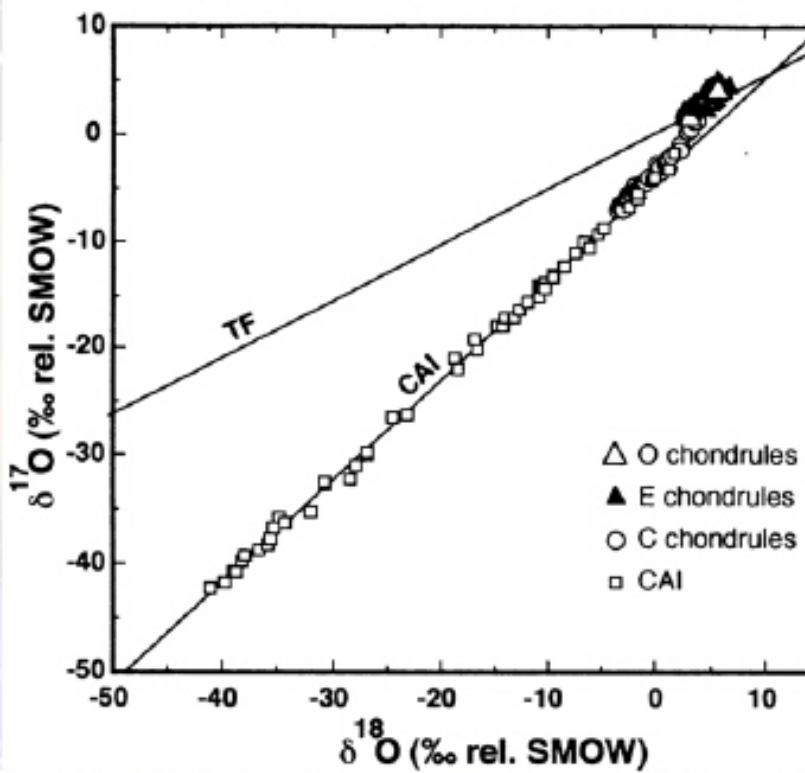
We are always on the frontier.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	IB	IIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIA	0	
1 H																
2 Li	4 Be													9 F		
3 Na	12 Mg															
11 Na	12 Mg															
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn		33 As			
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb												
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
				</												

末野重穂(43), 小沼直樹(44), 西田憲正(32), 松井義人

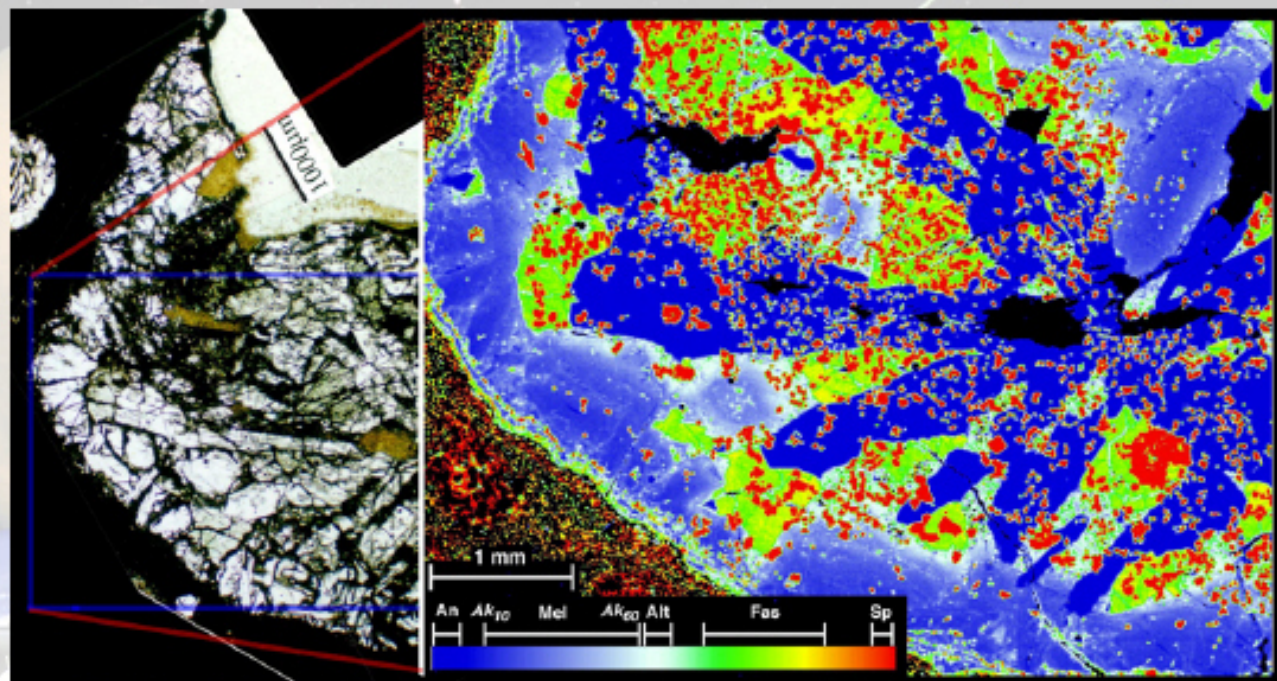
1985年 隕石中の酸素同位体 geochemistry

We are always on the frontier.



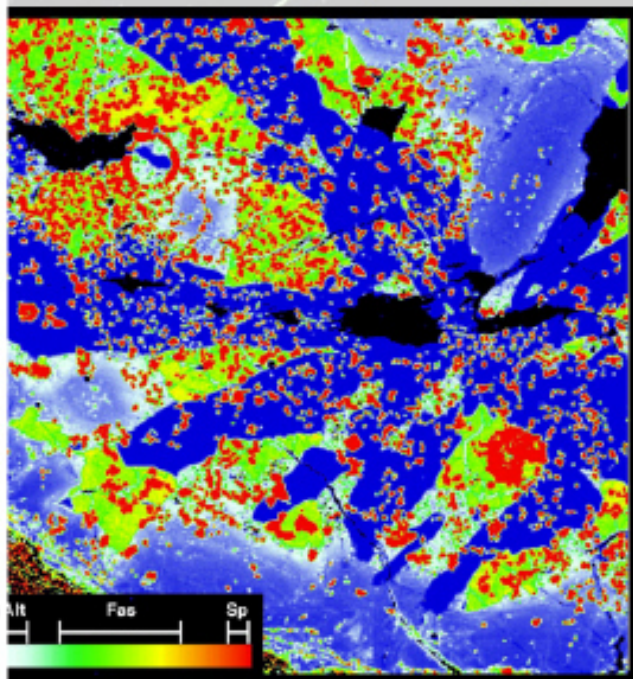
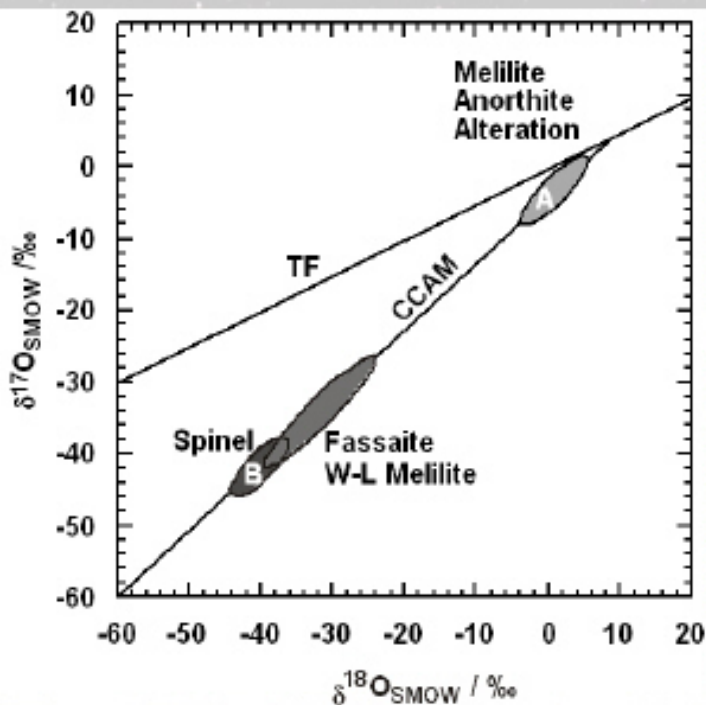
1985年 隕石中の酸素同位体 geochemistry

We are always on the frontier.



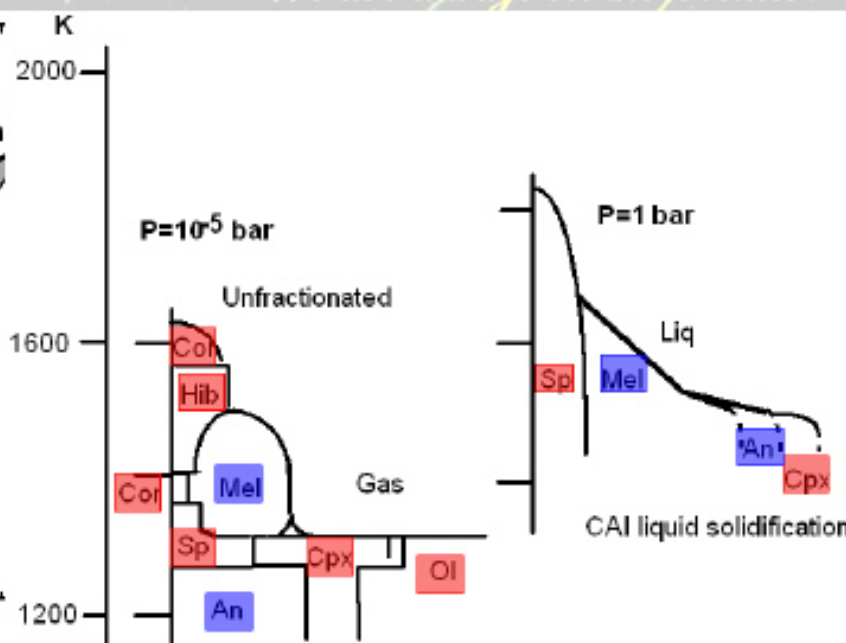
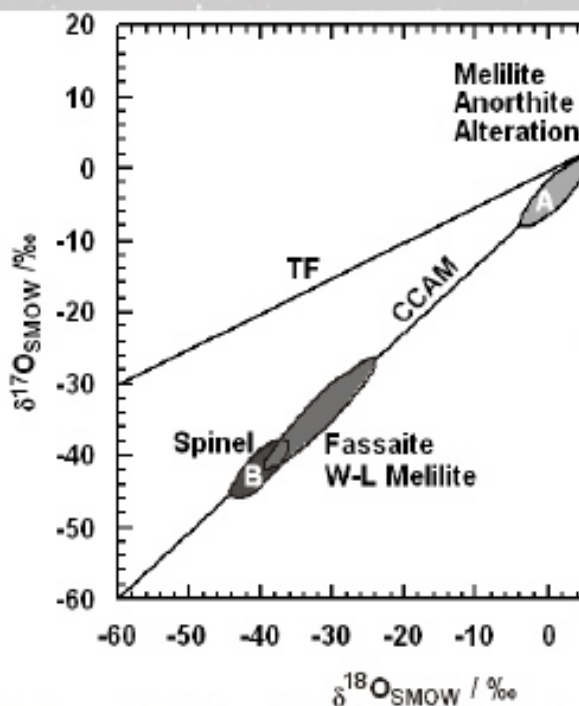
1985年 隕石中の酸素同位体 geochemistry

We are always on the frontier.



1985年 隕石中の酸素同位体 geochemistry

We are always on the frontier.

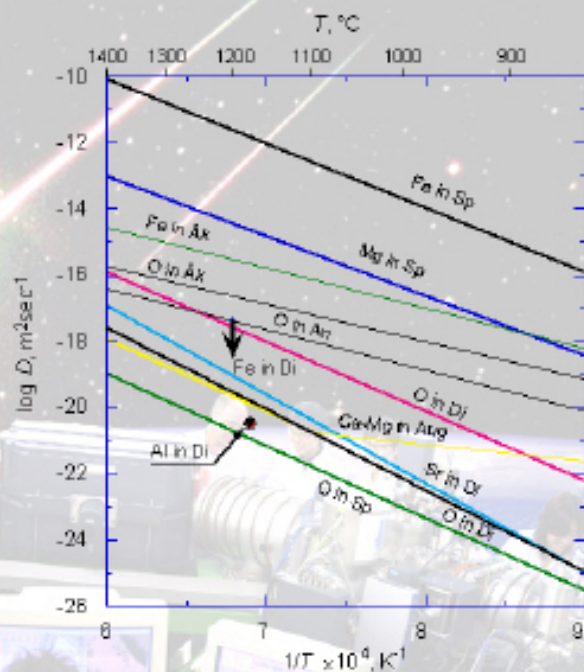
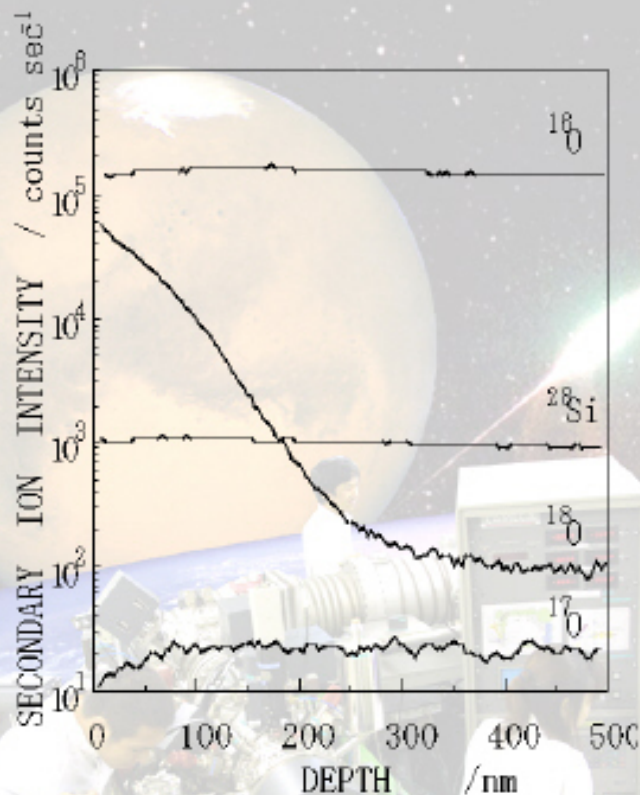


after Wood and Hashimoto (1993) and Stolper (1982)



1986年 酸素同位体の拡散 Cosmochemistry

We are always on the frontier.



長沢 宏(52)

1988年 2次元粒子撮像素子smochemistry

We are always on the frontier.

光源

光学系

センサー

イオン源

質量分析計

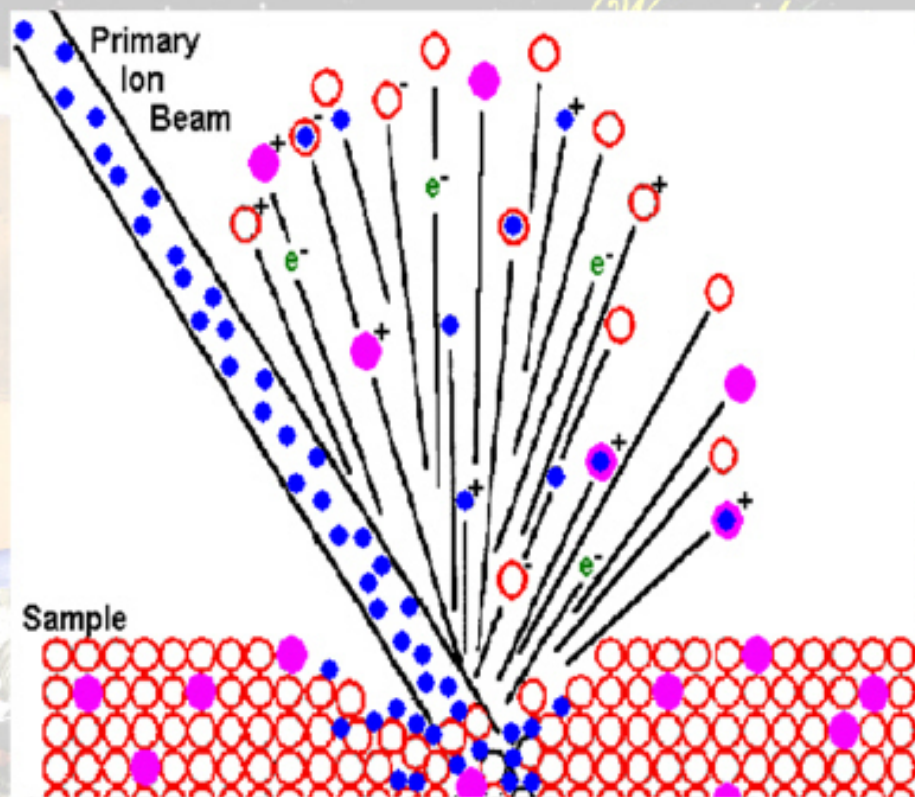
検出器

熊沢峰夫(45@1979)

同位体顕微鏡ーイオン源

High Cosmochemistry

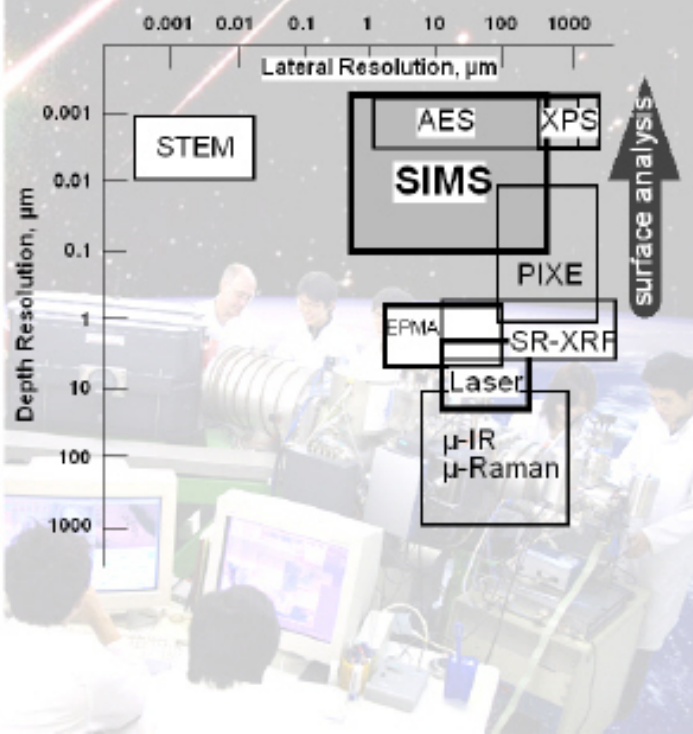
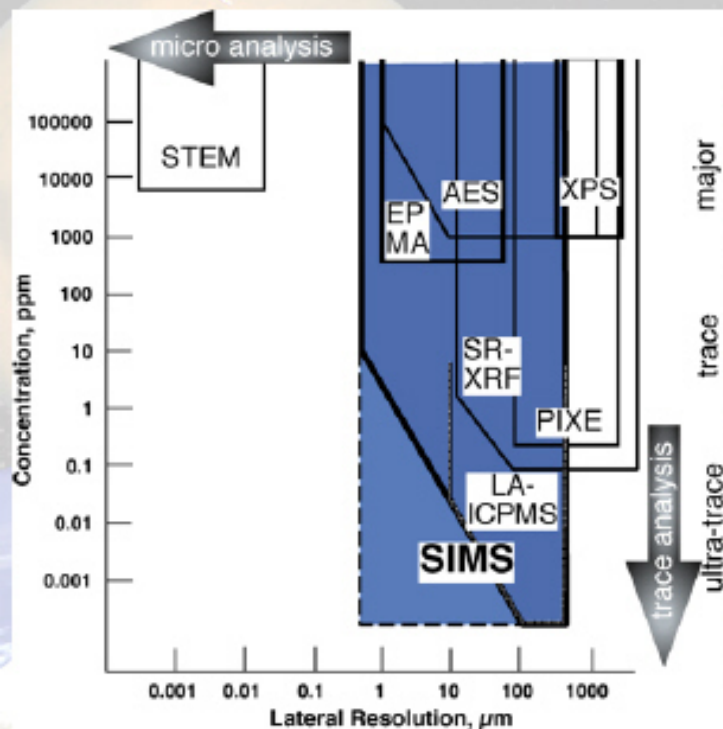
the frontier.



同位体顕微鏡の検出感度

Earth Cosmochemistry

We are always on the frontier.



同位体顕微鏡一走査型vs投影型

We are always on the frontier.

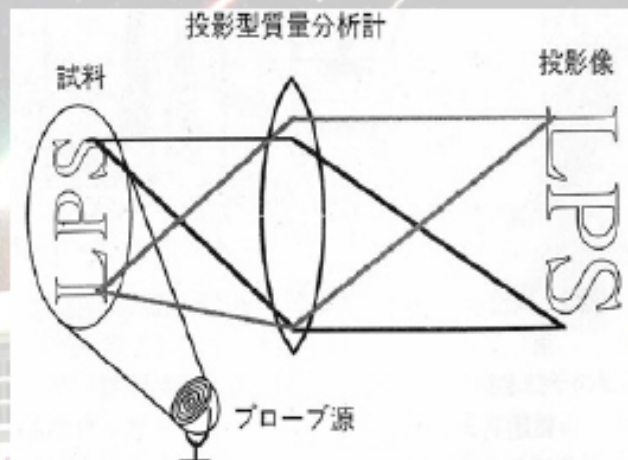
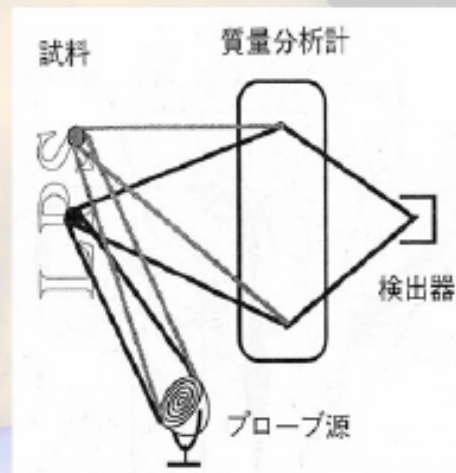


Image size (μm)	Resolution (μm)	Scanning/Imaging		
		Trans. eff.	Sputter Rate	Mes. t/cts/px
3x3	0.5	50/1	1/100	2/1
30x30	0.5	50/1	1/10000	200/1
90x90	0.5	50/1	1/1000000	20000/1

同位体顕微鏡—投影型 Tech Cosmochemistry

We are always on the frontier.

◇ μm 分解能

◇ 0.1% (1‰) オーダー
の精度

◇ 100 μm 角の視野



◇ 信号量

☞ $>10^6$ カウント / 分解能

☞ $>10^{10}$ カウント / 視野

