

惑星物質科学グループ

	担当期間
留岡和重	5年
富岡尚敬	4.5年
大西市朗 (PD)	4年
A. Morlok (PD)	2年

主要な研究

- (1) 含水小惑星の衝突による塵形成の解明.
- (2) 水熱実験による始原天体の水質変成の解明.
- (3) スターダストが回収した彗星塵の研究.



スターダスト・サンプル神戸大学に到着
(2006年2月9日)

試料と手法

試料: 合計 9 試料
(28枚のマイクロ
トーム薄片)

手法: 透過電子顕微鏡



ヴィルト 2 彗星試料

1. FC13-0-17-1-3
2. C2115-24-22-1-8
3. C2027-2-69-1-4

ケイ酸塩に富む
タイプ

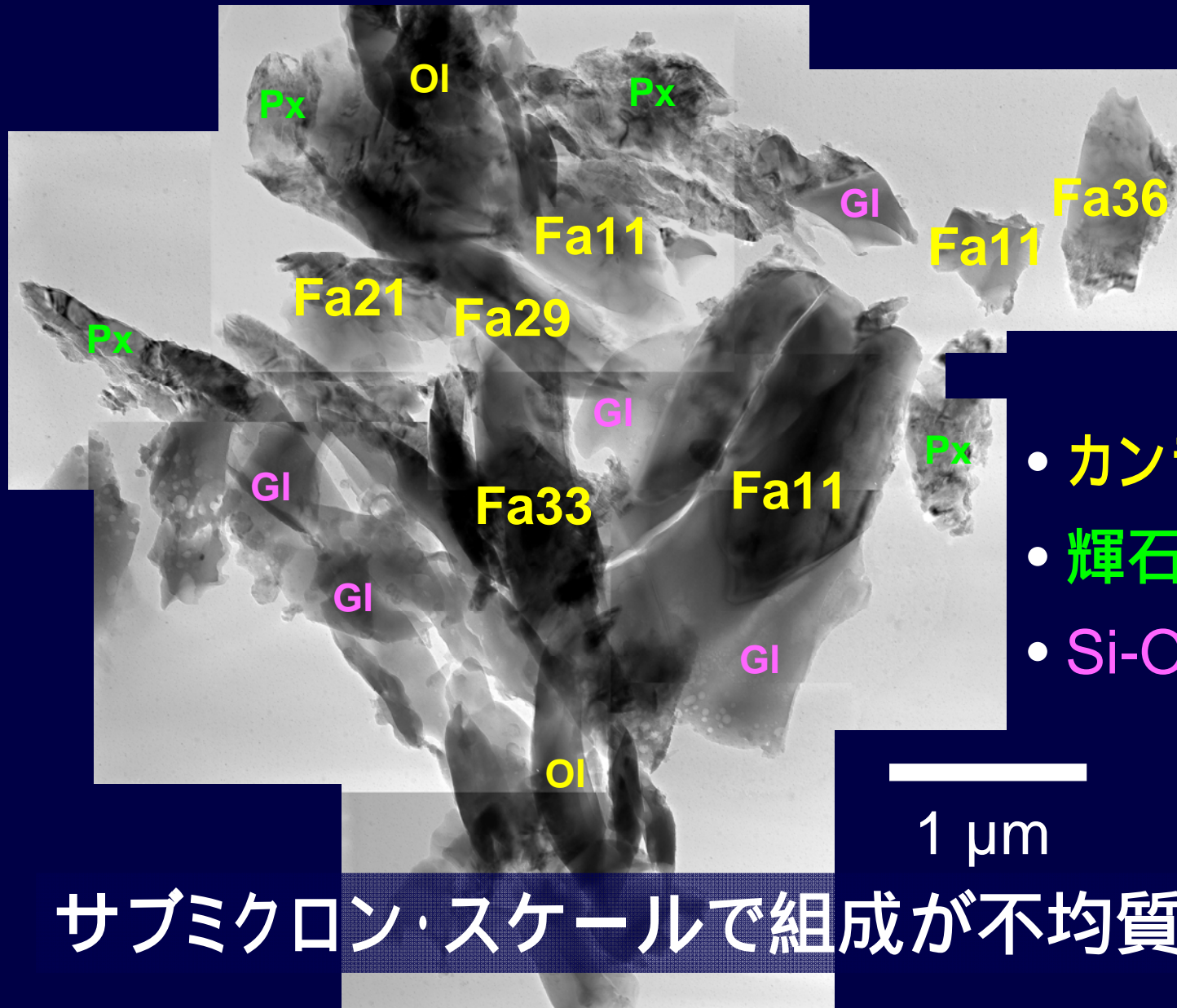
4. C2054-0-35-16-6
5. C2054-0-35-44-3
6. C2054-0-35-53-3
7. C2004-1-44-4-4

Si-O ガラスに富む
タイプ

8. FC4-0-3-1-1
9. FC12-0-16-1-6

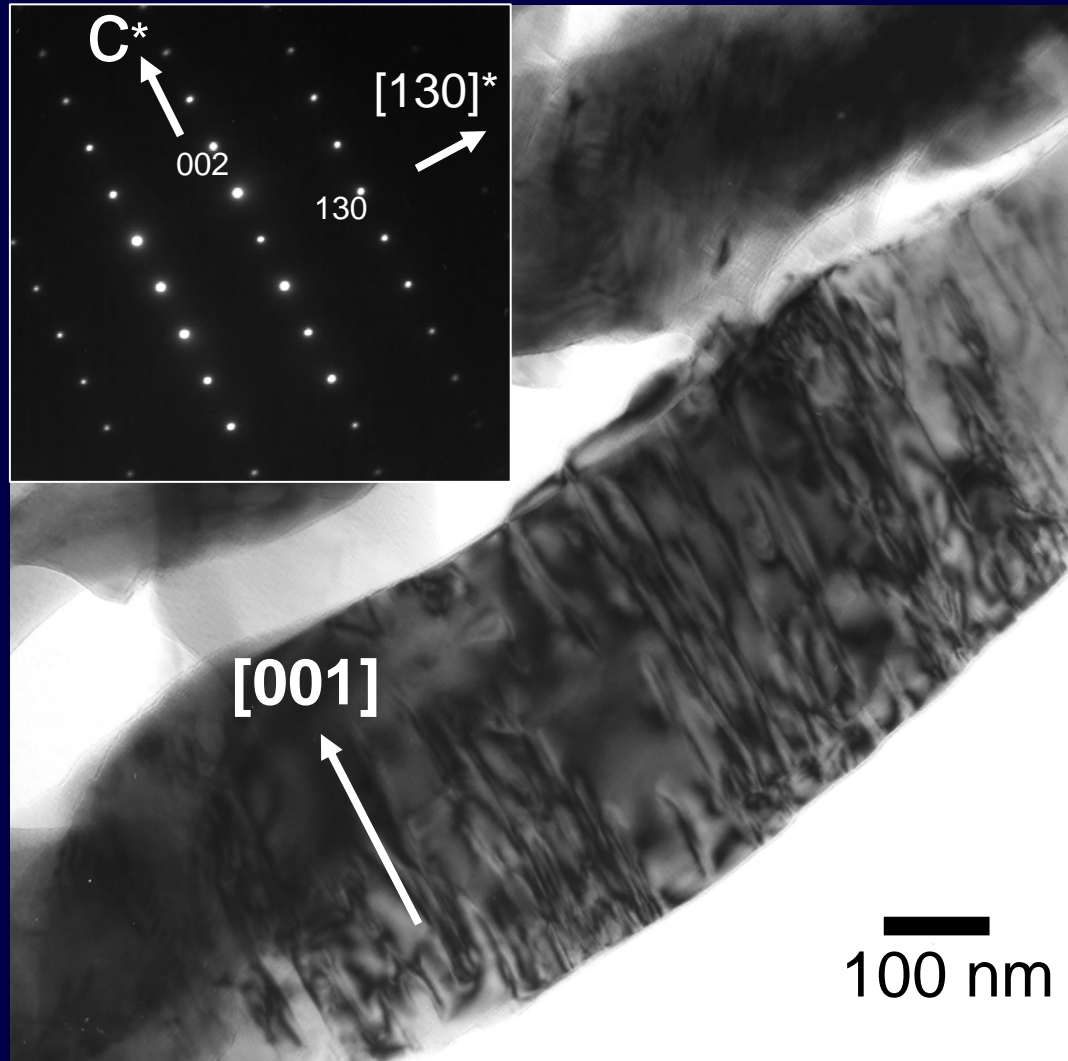
どちらでもない

C2115-24-22-1-8



- カンラン石
- 輝石
- Si-O ガラス

サブミクロン・スケールで組成が不均質.



- [001] 方向の「らせん転位」
- 密度： $\sim 10^{10} \text{ cm}^{-2}$



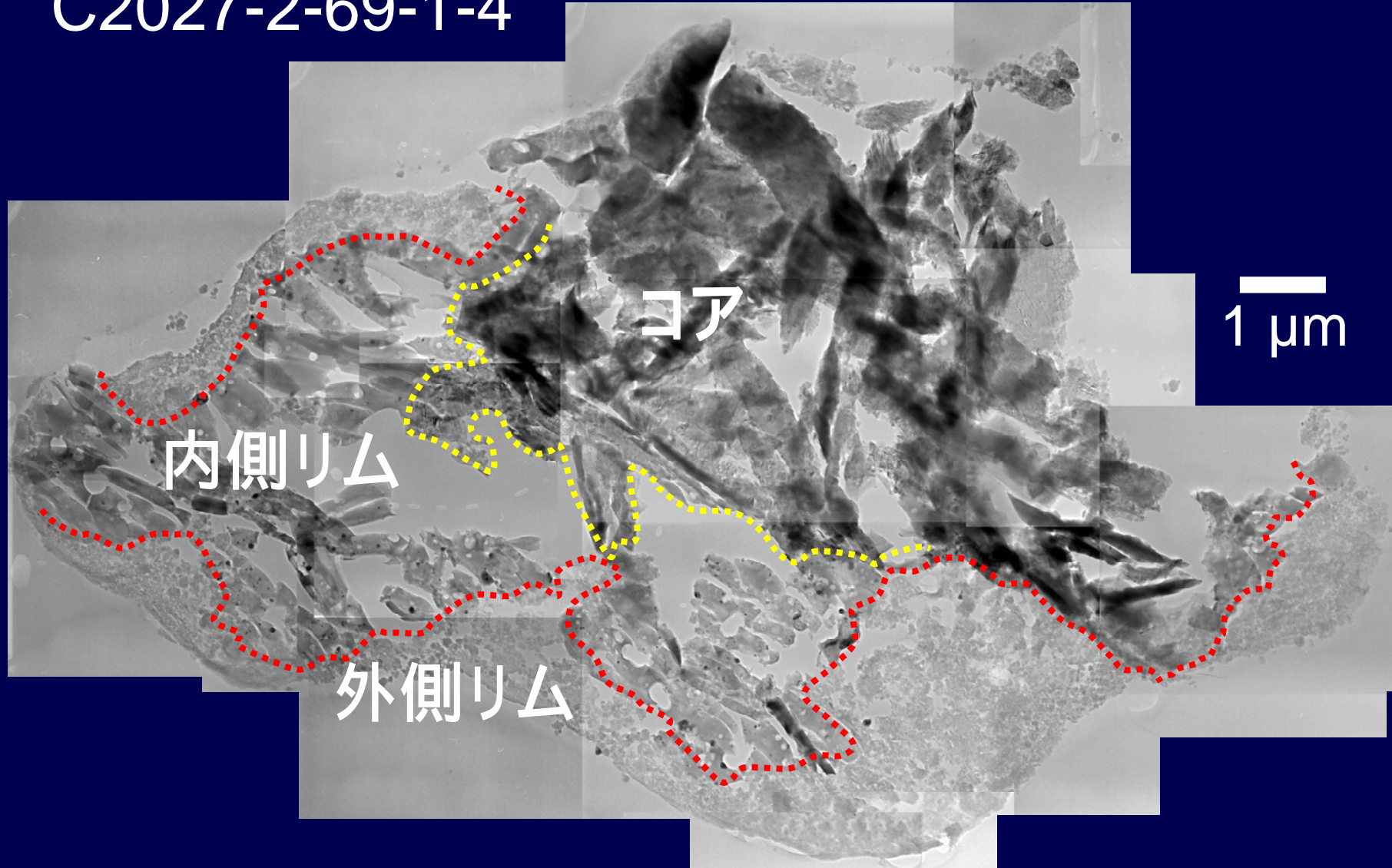
>27 GPaの衝撃によってできる (Ashworth 1985) .

〔 6 km/s でエアロジェルに衝突 <1 GPa 〕
(Kitazawa et al. 1999)



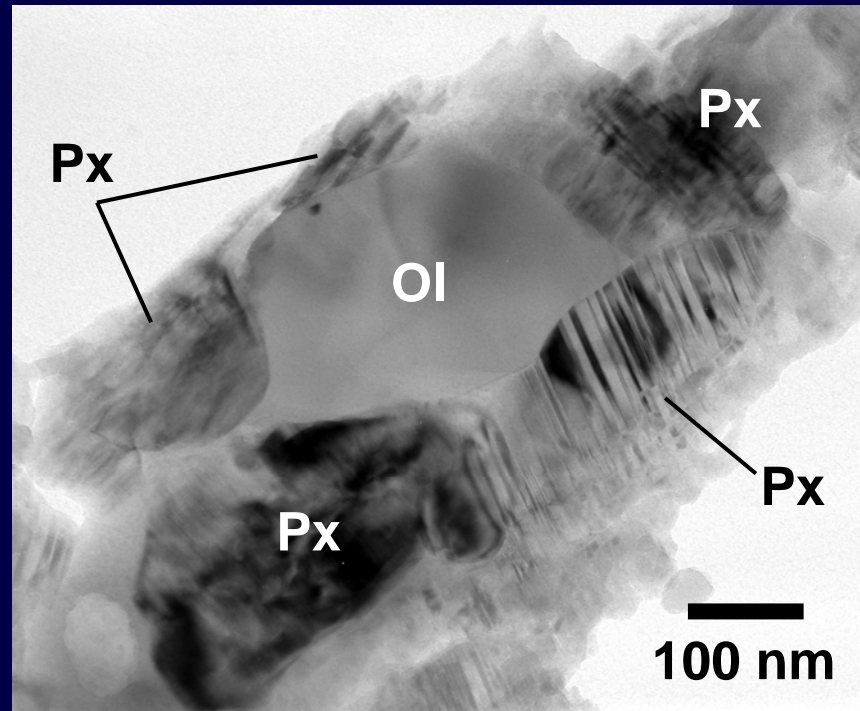
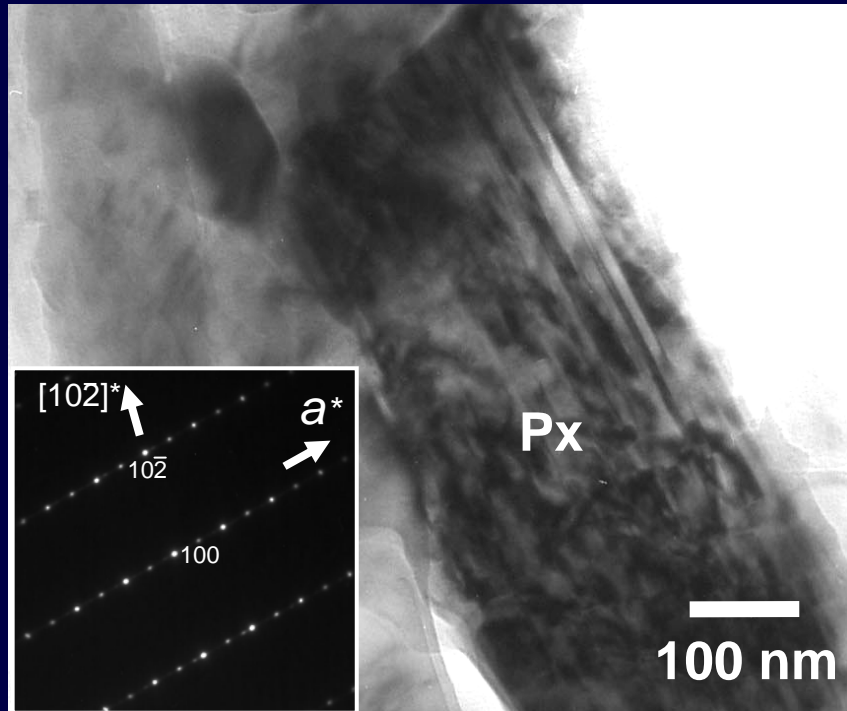
彗星が高速度衝突を受けた証拠?

C2027-2-69-1-4



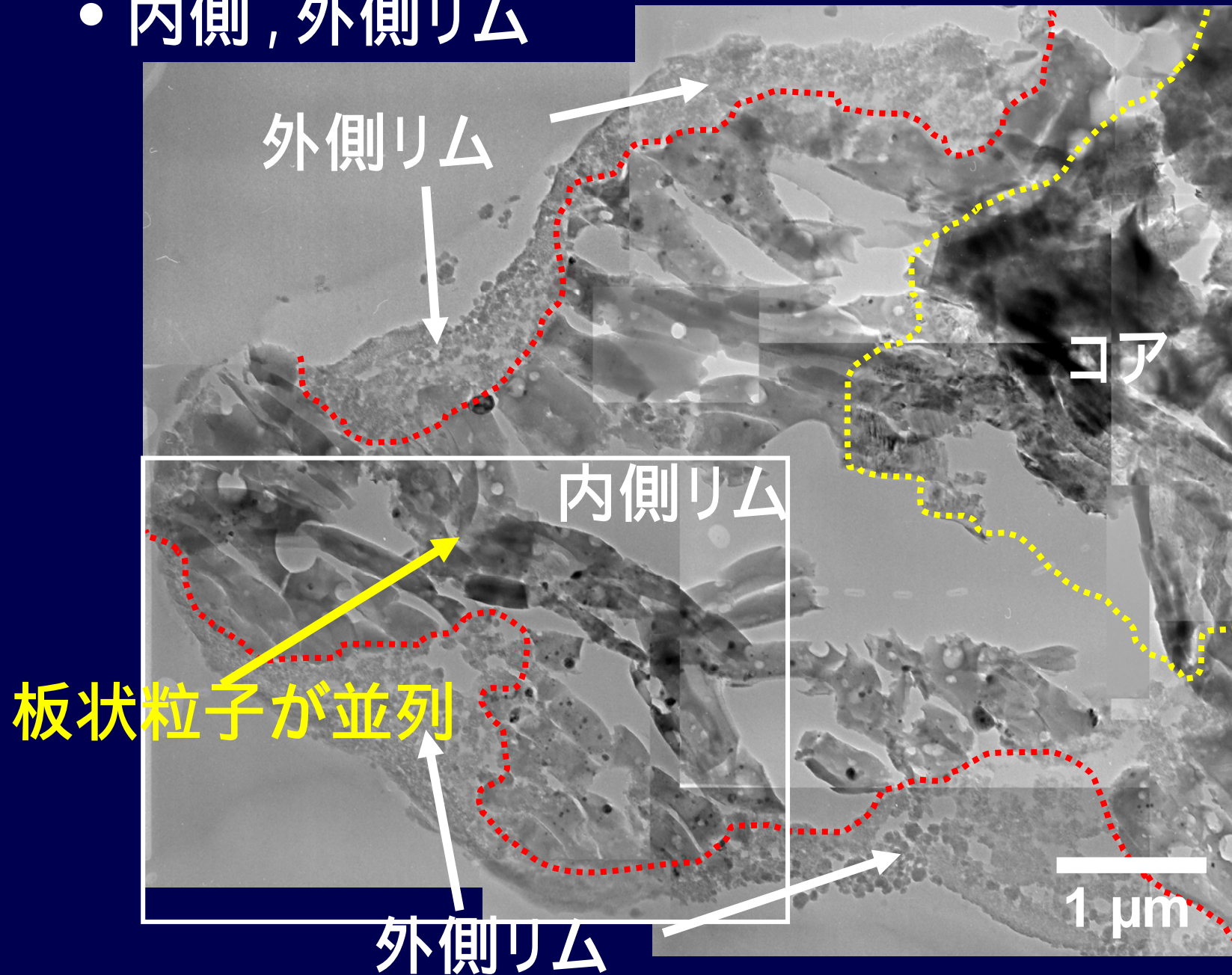
コア - リム累帯構造

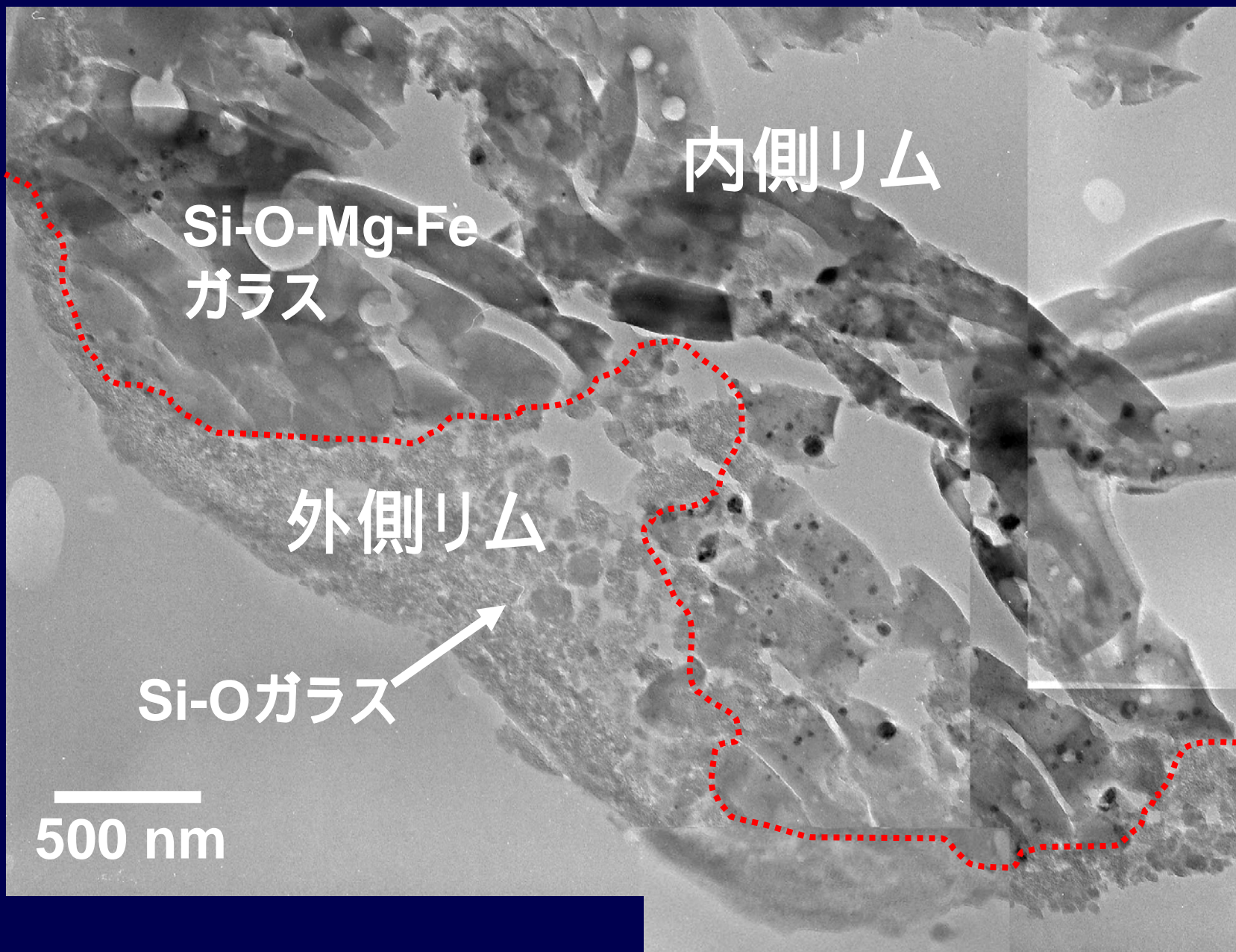
• コア



単斜エンスタタイト(輝石)

- 内側, 外側リム





• 解釈

コア → 彗星固有の輝石

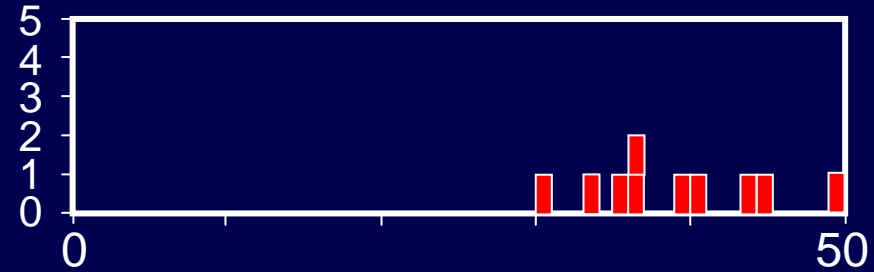
内側リム → ガラス化した輝石と
エアロジェルの混合

外側リム → 融けたエアロジェル

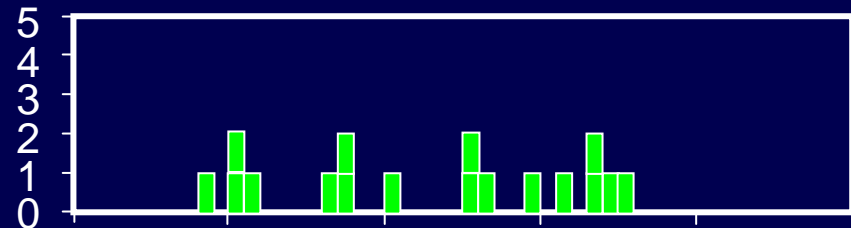
ケイ酸塩のまとめ

17-1-3

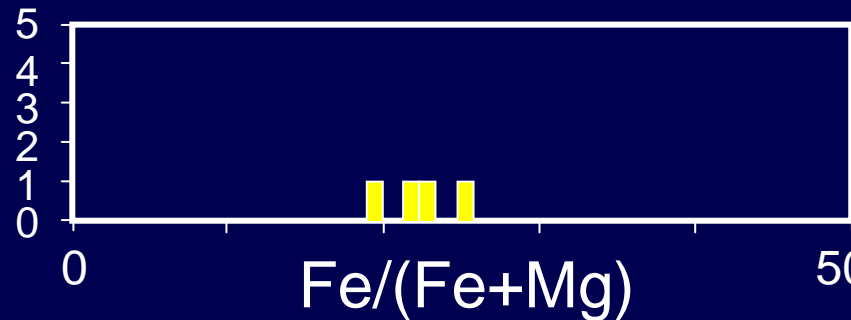
• カンラン石



22-1-8

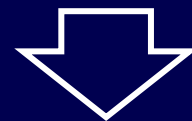


69-1-4



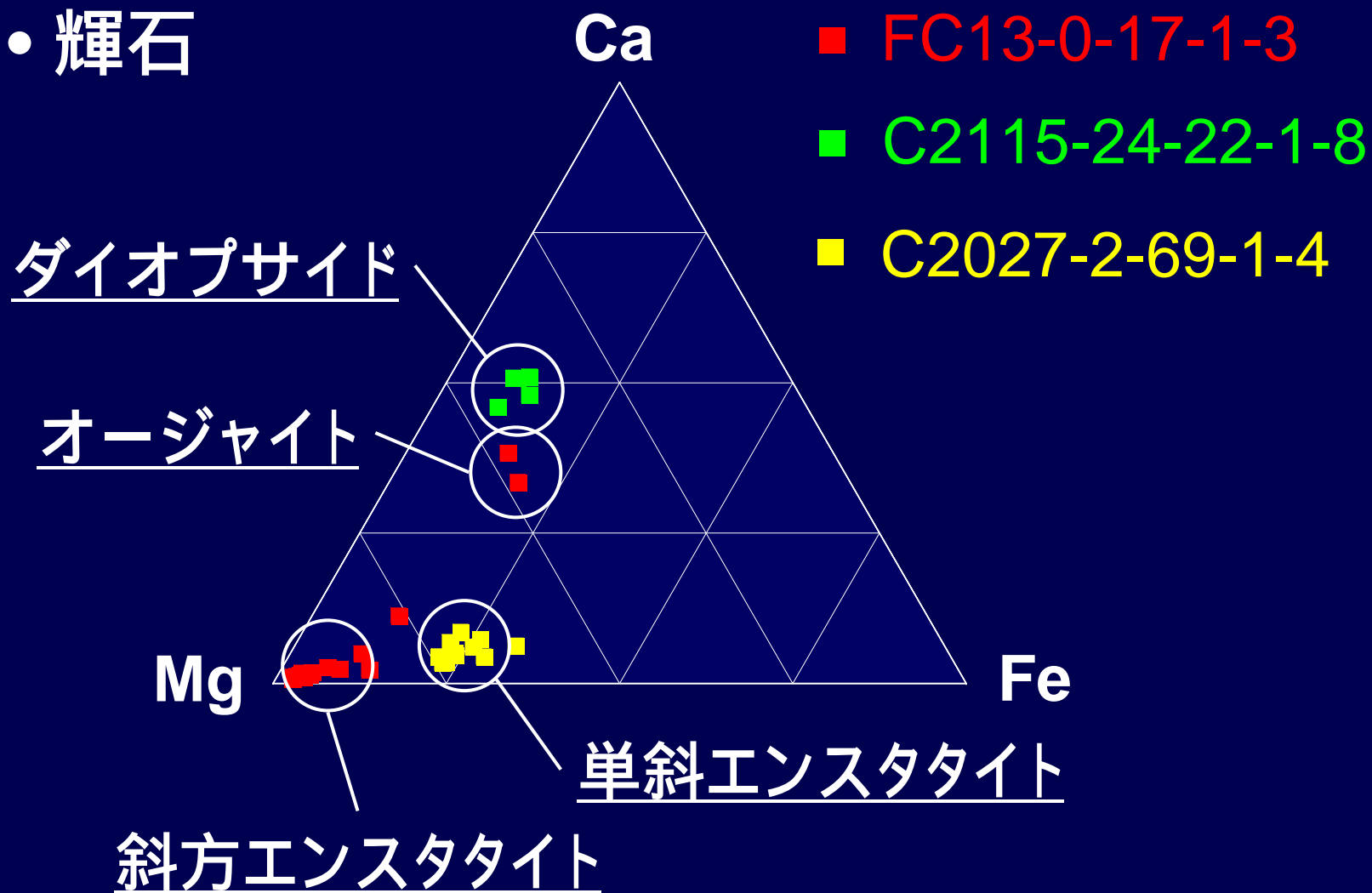
Fa9

Fa50



熱変成度の最も低いコンドライト隕石
に相当.

• 輝石

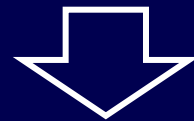


エンスタタイト

斜方 >600 Cからゆっくりと冷却

単斜 >1000 Cから急冷

(Smyth 1974)



異なる高温・冷却履歴を経ている。

Wild 2 試料

1. FC13-0-17-1-3
2. C2115-24-22-1-8
3. C2027-2-69-1-4



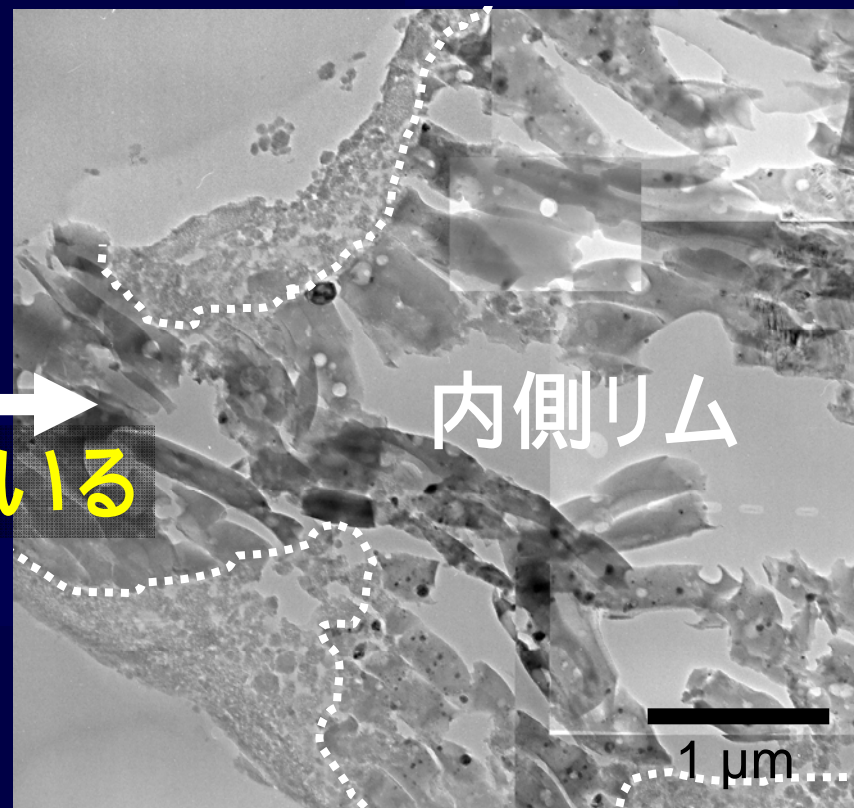
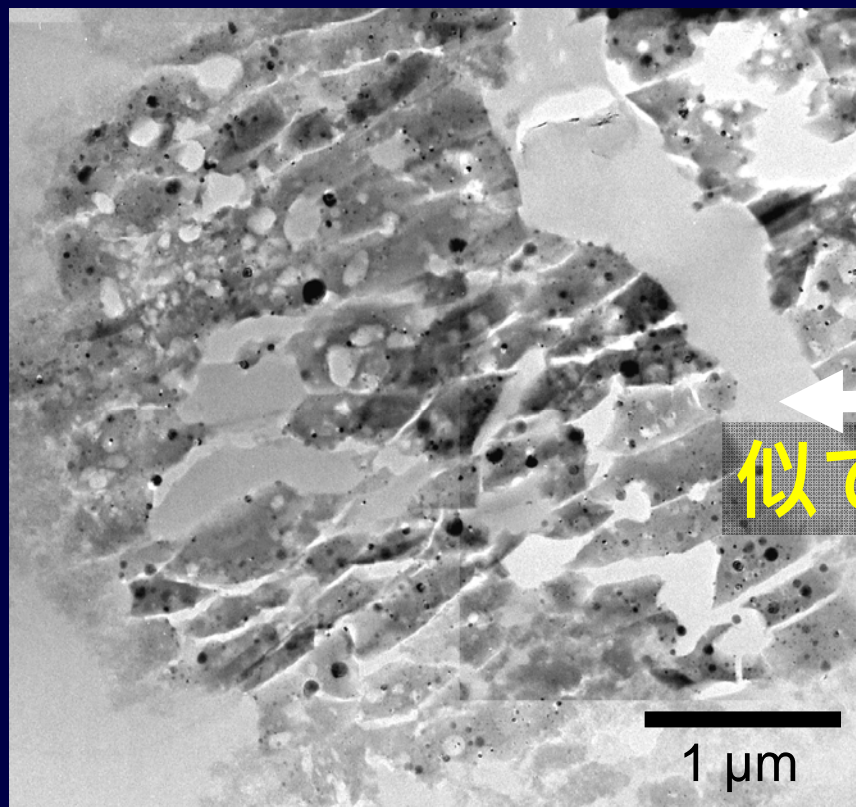
4. C2004-1-44-4-4
5. C2054-0-35-16-6
6. C2054-0-35-44-3
7. C2054-0-35-53-3

Si-O ガラスに富む
タイプ

回収試料の中では最も一般的なタイプ.

Si-O ガラスに富む試料

ケイ酸塩に富む 69-1-4



似ている

捕捉のときの加熱により、ガラス化した
ケイ酸塩とエアロジェルの混合.

まとめ

ケイ酸塩に富む試料

- カンラン石:

- 広い範囲の Fe/Mg 比を示す

彗星内での熱変成の影響は
ほとんどない。

- 高密度の転位

強い衝撃圧力

高速度衝突。

- 輝石:

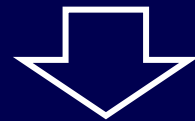
- 試料ごとに構造と組成に大きな違い.

- エンスタタイトの2つの多形

- 異なる高温・冷却履歴を経たことを示唆する.

Si-O ガラスに富む試料

- ガラス化したケイ酸塩, 硫化物/メタル,
エアロジェルの混合.



- 捕捉時の加熱による二次的生成物
(星間物質ではない).

わかってきたこと / 新たな問題

ヴィルト2粒子と始原的隕石は共通点が多い。

⇒ 共通の原材料から、似通ったプロセスで形成された。

⇒ 太陽近傍の高温領域で隕石鉱物と一緒につくられた後、30 AU以上も遠い外縁部に運ばれた。

ヴィルト2粒子には星間物質の痕跡が見られない。

⇒ 彗星は本当に星間物質が集まってできたのでしょうか。

ヴィルト2試料からは水の作用に関する物質が見られない。

⇒ ヴィルト 2には水の作用はなかったのか。

惑星物質科学グループの総括

最初の計画調書(2003年提出)

- ・ 主要研究項目5つすべてに渡って、ほぼ期待通りの成果を出すことができた。

中間評価の計画調書(2005年提出)

- ・ 追加項目「スターダスト研究」も達成できた。
- ・ 「中村昭子グループとの共同による新たな研究の創生」は、終盤に至って期待通り(以上!)の成果が得られつつある。

お疲れさま！