

**Mineralogy and chemical
compositions of chondrule
rims in the CM carbonaceous
chondrites**

**惑星物質科学研究室
博士課程一年 前田誠**

○ 炭素質CMコンドライトの特徴

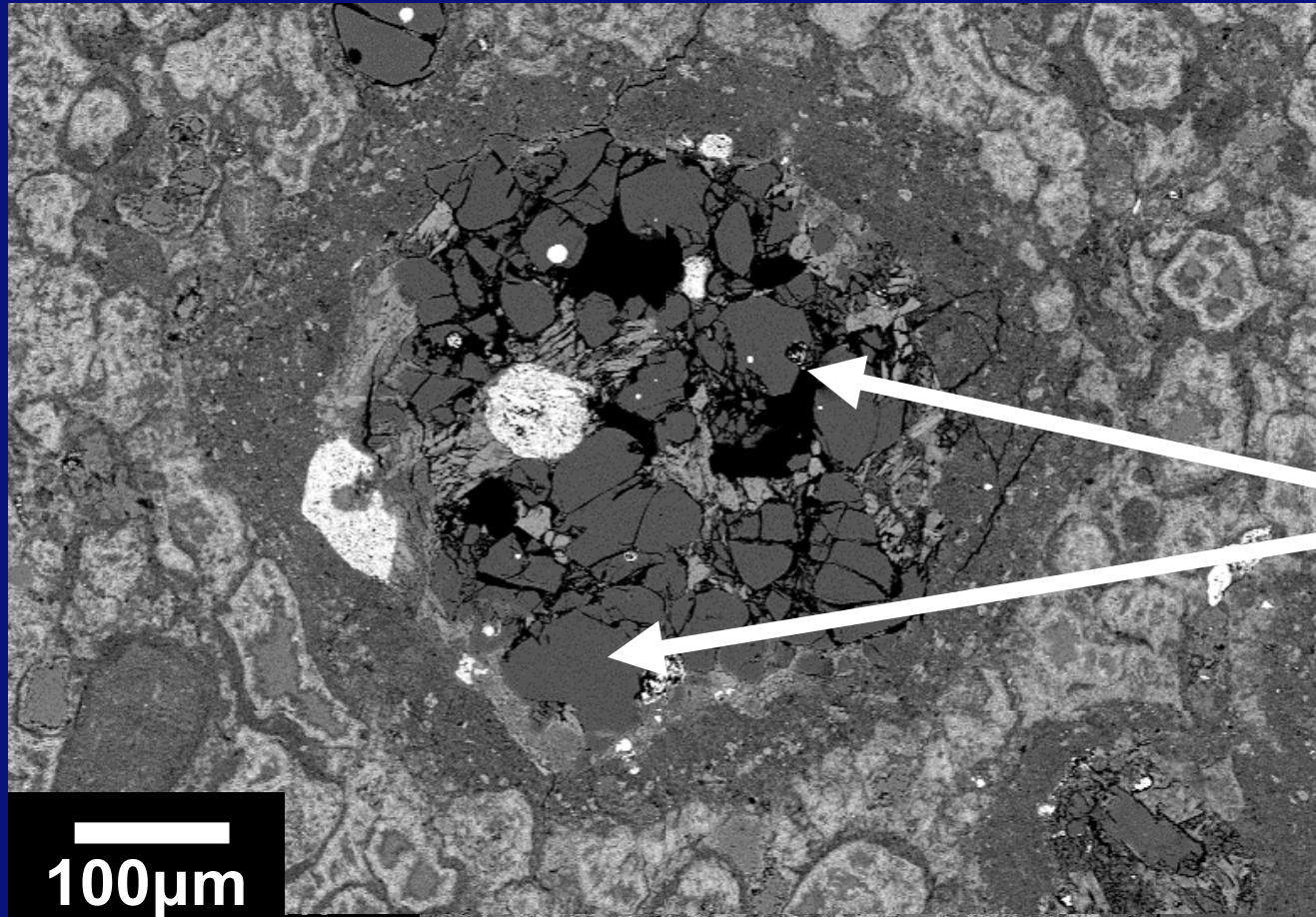
- ・ 太陽大気の組成に近い
→ 最も始原的な隕石
- ・ (しかし) **水質変成**を受けている

無水鉱物と水が反応し、含水鉱物が出来ること



始原天体の進化を理解する上で重要

○ CMコンドライト



— マトリックス:
サーペンティン
トチリナイト
(含水鉱物)

— コンドリュール
かんらん石
輝石
(無水鉱物)

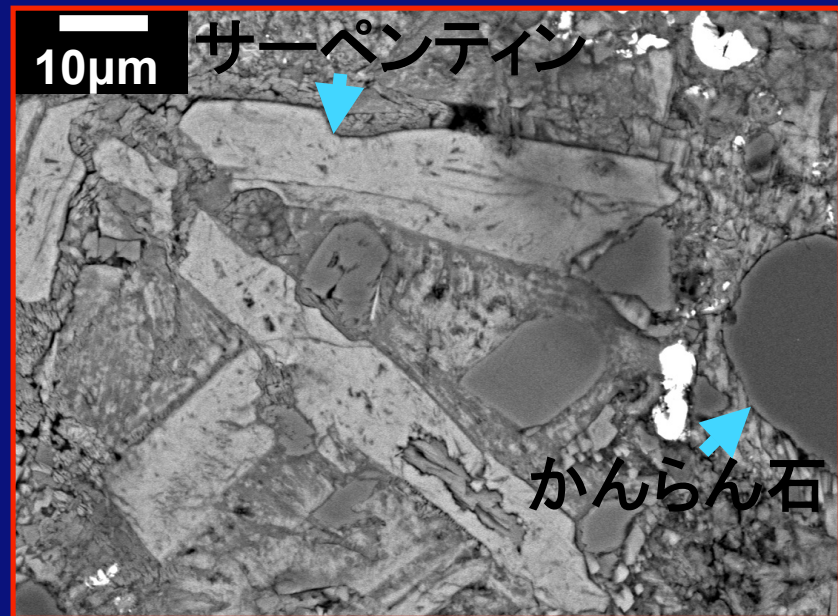
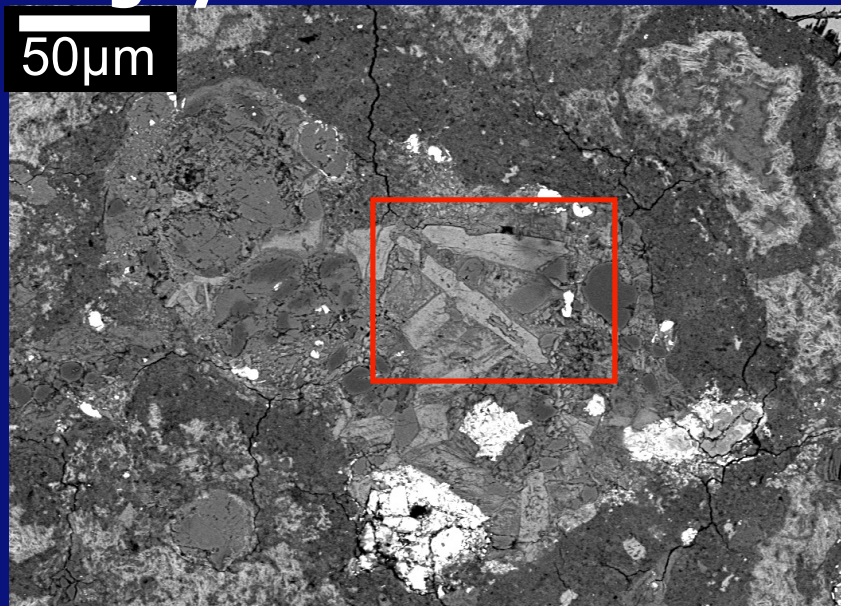
100μm

○ 水質変成による産物

輝石 → **サーペンティン (含水珪酸塩)** PCP
 $(\text{Mg, Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6, \text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6 \rightarrow (\text{Mg, Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$

トロイライト → **トチリナイト (含水硫化物)**
 $\text{FeS} \rightarrow (\text{Fe, Ni})_9\text{S}_8, 6(\text{Fe}_{0.9}\text{S}) \cdot [(\text{Mg, Fe}^{2+})(\text{OH})_2]$

Nogoya

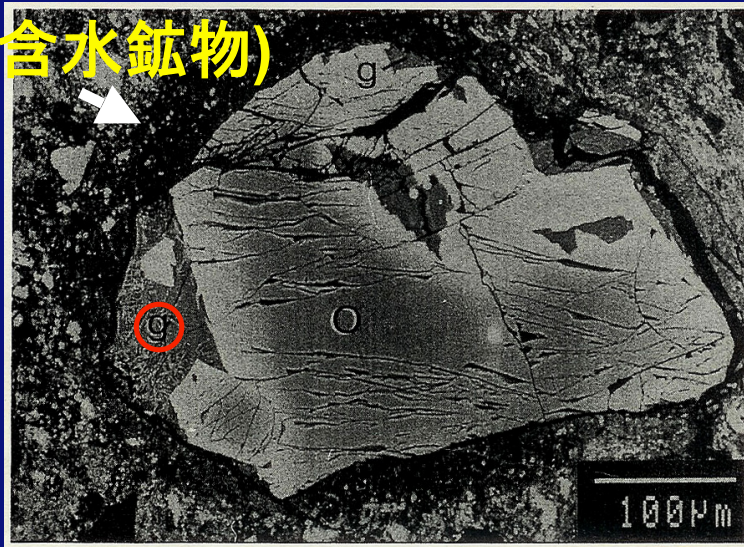


○ リムの形成メカニズム

- 星雲説: Metzler et al. (1992)

星雲中で含水化した塵がコンドリュールに集積することにより形成される。

リム (含水鉱物)



含水鉱物と接しているガラス



塵とガラスが接する前(星雲)
に水質変成が起こった

リムを研究することは、星雲での物質進化を知る上で非常に重要

○ 目的

コンドリュールリムの組織観察・組成分析から
星雲中での物質進化の過程を知る

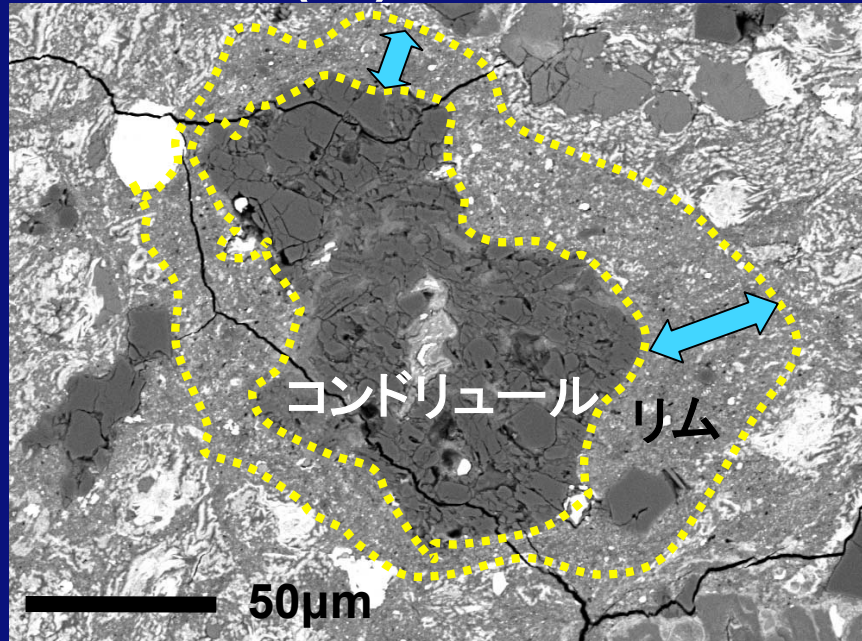
○ 手法と試料

手法: SEM-EDS

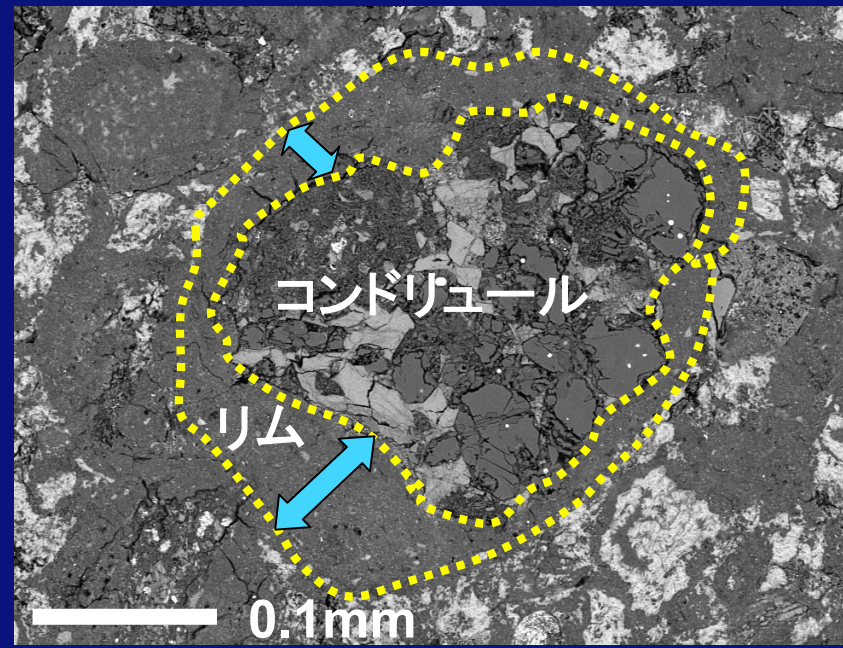
試料: Y791198 (弱), Cold Bokkeveld (中), Nogoya (強)

○ 厚さと外形

Y791198 (弱)



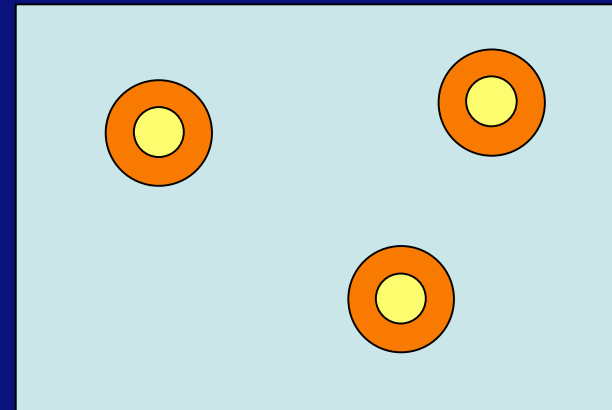
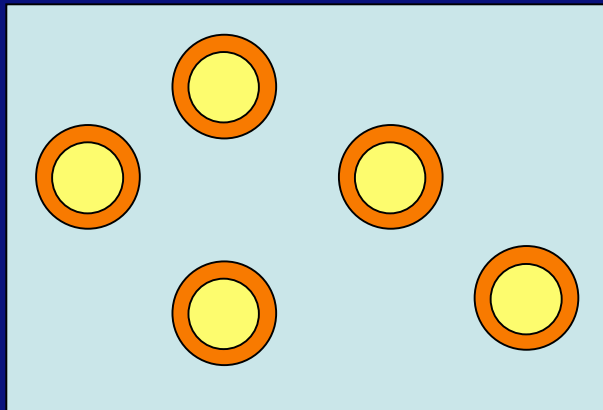
Nogoya (強)



外形: 円形もしくは楕円形
厚さ: 5μm-150μm, 不均質

○ mode組成 (リム + コンドリユール)

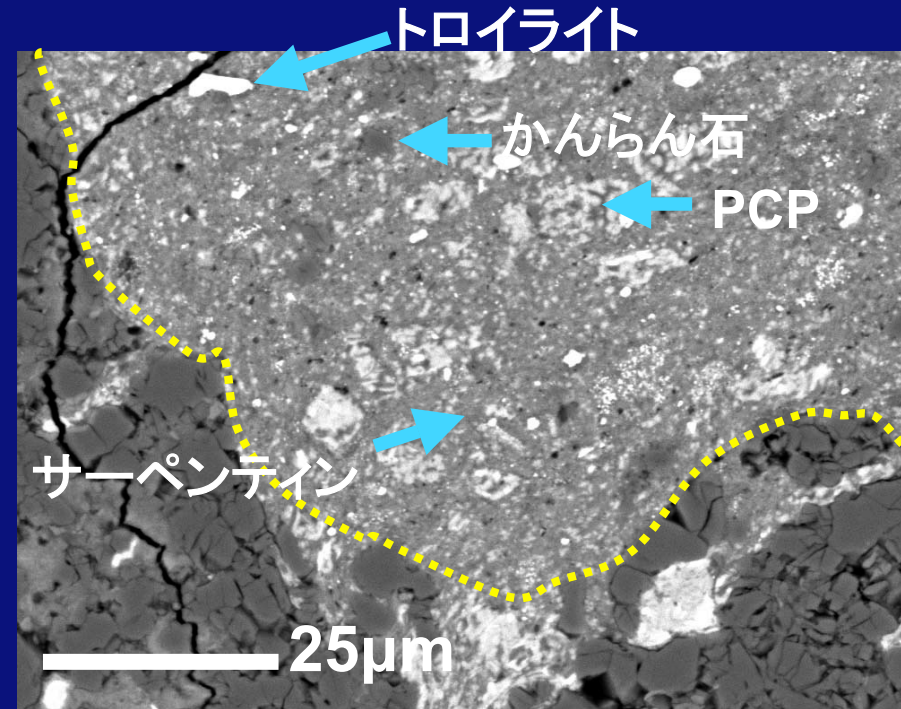
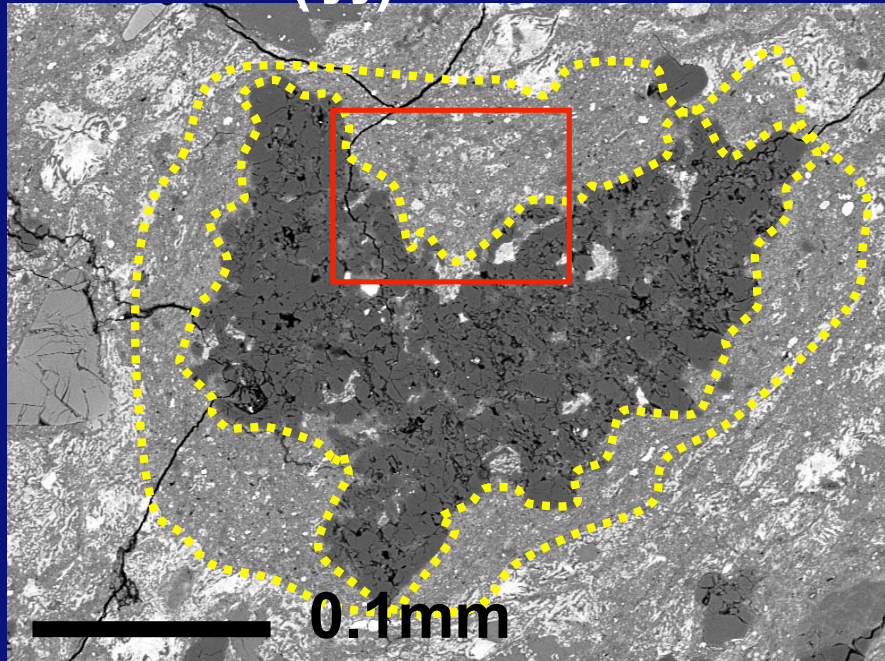
	Y791198 (弱)	Cold Bokkeveld (中)	Nogoya (強)
コンドリユール (vol%)	23	16	9
リム (vol%)	17	11	8
	40	27	17



水質変成の進行と共に、
コンドリユールのvol%が減り、リムが分厚くなる

○ 鉱物組成 (リム)

Y791198 (弱)



major minerals:

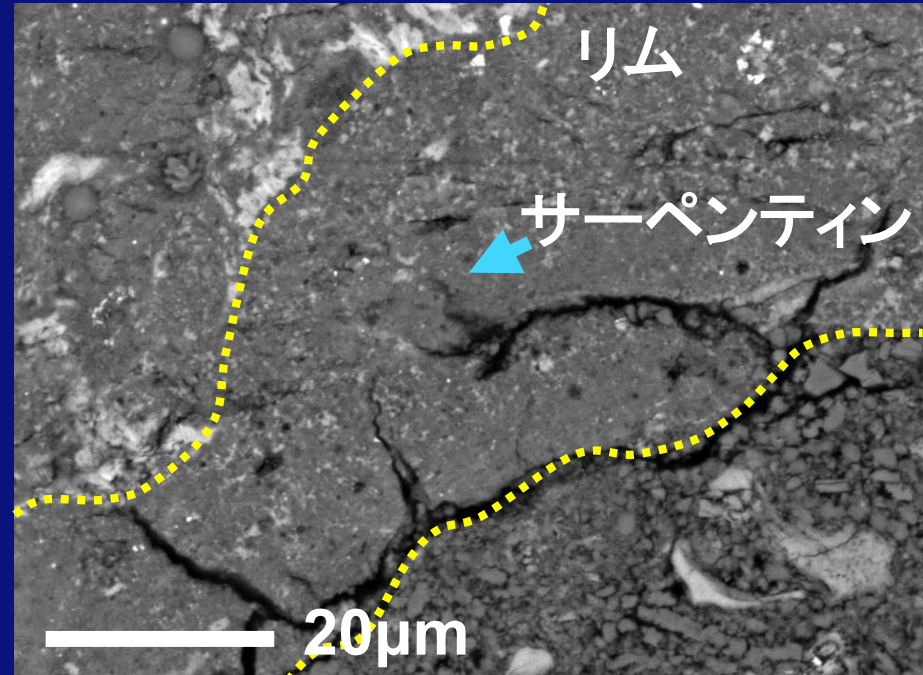
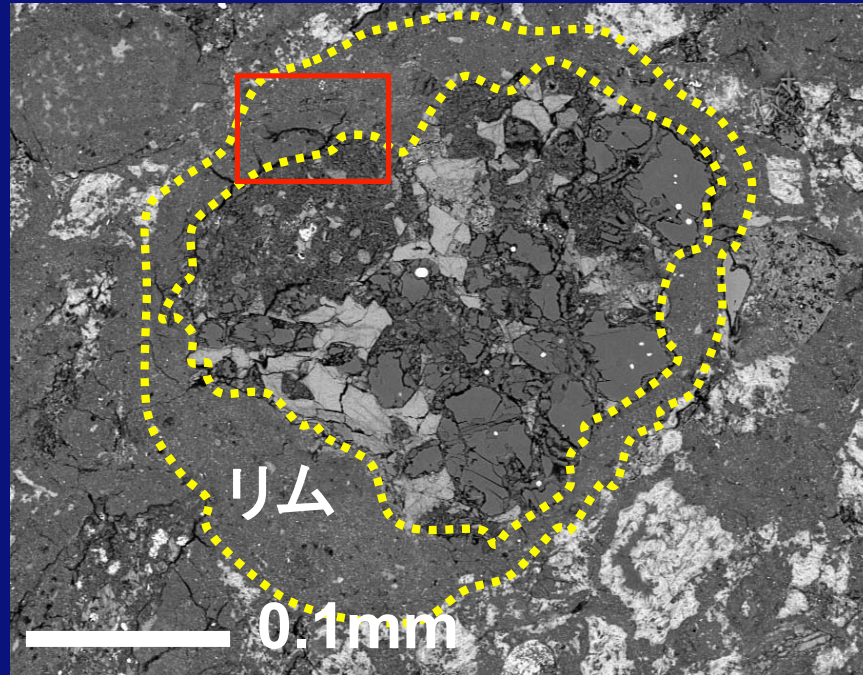
サーペンティン (含水珪酸塩), トチリナイト (含水硫化物), 硫化物

minor minerals:

かんらん石, 輝石 (無水珪酸塩), 炭酸塩

○ 鉱物組成 (リム)

Nogoya (強)



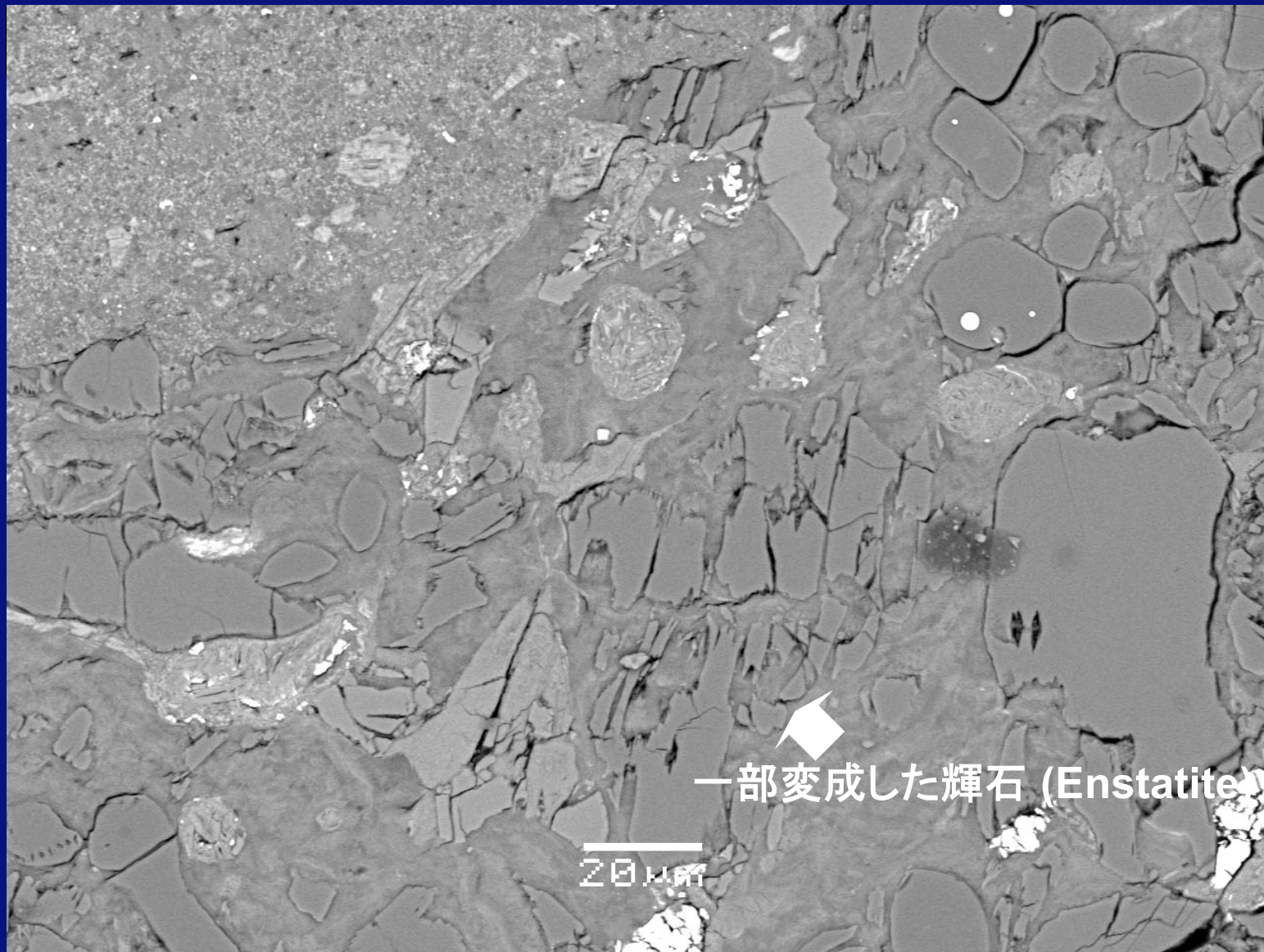
major minerals:

サーペンティン (含水珪酸塩)

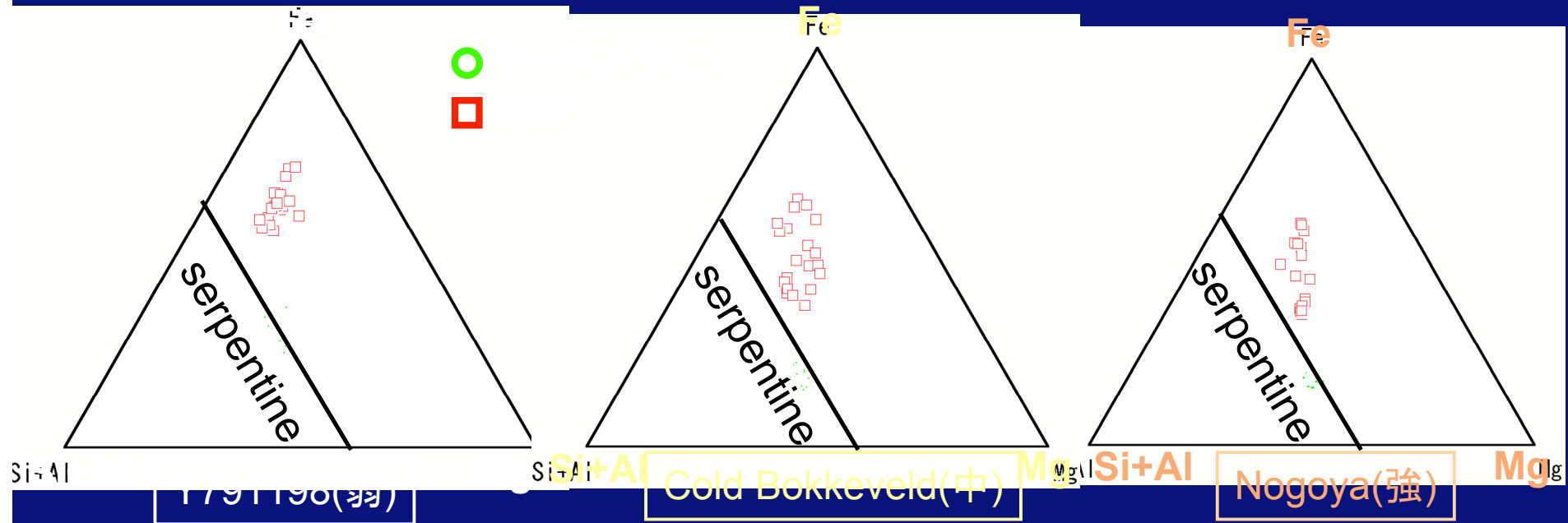
minor minerals:

トチリナイト (含水硫化物), 硫化物、炭酸塩

○ コンドリュールの変成 (中)



○ 化学組成 (サーペンティンとPCP)



serpentineとPCPの組成が均質化 (Mg-rich) (Mgの供給)

⇒ コンドリュールの斑晶から、Mgが供給された (斑晶の変成)

⇒ コンドリュールがリムを獲得後(母天体)にも、
水質変成を受けている

○ まとめ

リムは、水質変成の進行と共に以下のように変化する。

1. 厚さ: 変成の進行とともに厚くなる。
2. 鉱物組成: 不均質 → 均質
3. 化学組成: Fe-rich → Mg-rich

(コンドリュールからリムへMgが供給された)

⇒ コンドリュールがリムを獲得後
(母天体でも)にも水質変成が起きた

⇒ 全てのリムが星雲での始原的な情報を
保持しているわけではない