ミクロの世界を見る
ー生命と地球の秘密を探る

2008.12.13

自然科学科ガイダンス

萩谷　宏

地球科学の世界

- 地球科学は対象範囲が広い (空間･時間)

  核･マントル･地殻、海洋、大気

  太陽系の起源、惑星、生命の起源、

  化石生物の進化･絶滅、大陸移動、気候変動、

  人類の起源と発展、文明の成立･･･

- 身近な自然現象や自然災害にも関係

  地震･火山･活断層･段丘･地盤･地下水･･･

固体地球物質の科学
あるいは“地質学”

- 石ころから地球の歴史や営みを読む学問
- 対象は、岩石、地層、砂、粘土、氷、・・・
- 月や火星、小惑星など太陽系の歴史も扱う

例えば、

- 岩石は40億年の地球の歴史を記録
- 火山噴出物は地下の物理条件を保存
- 南極の氷床は80万年の大気の歴史を記録

地球物質をしらべる

- 野外で産状を記録する　ーカメラ、ノート
- 試料採取し、肉眼観察　ーハンマー、ルーペ
- 拡大して見る　ー実体顕微鏡・SEM
- 岩石薄片をつくる　ー偏光顕微鏡観察
- 局所化学組成分析　ーEPMA
- 粉末にして全岩化学組成分析ーXRF
- 同位体分析、放射年代測定　ー質量分析計

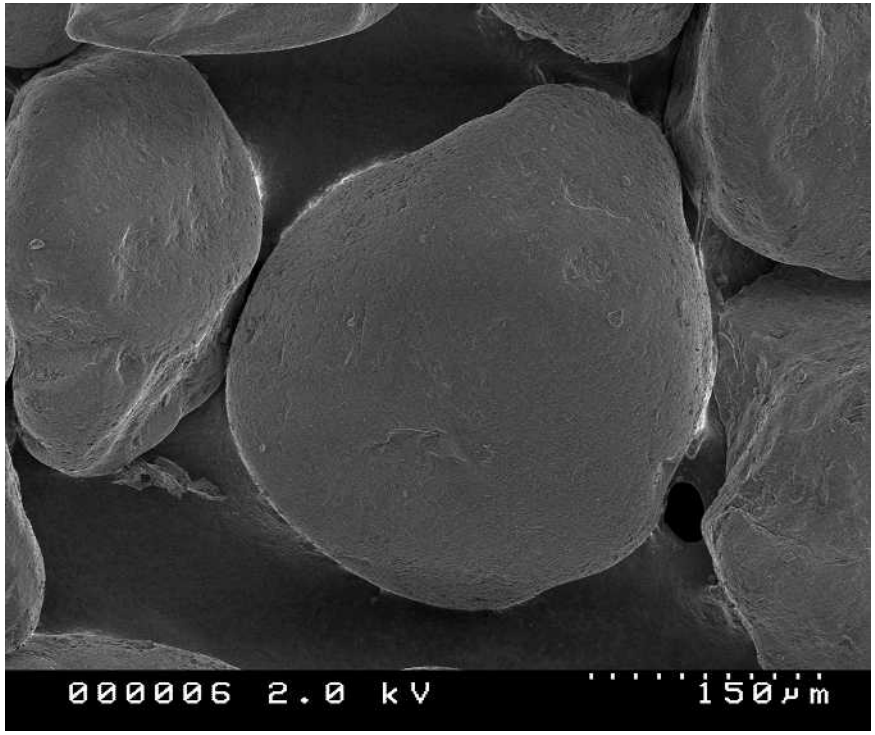
野外調査

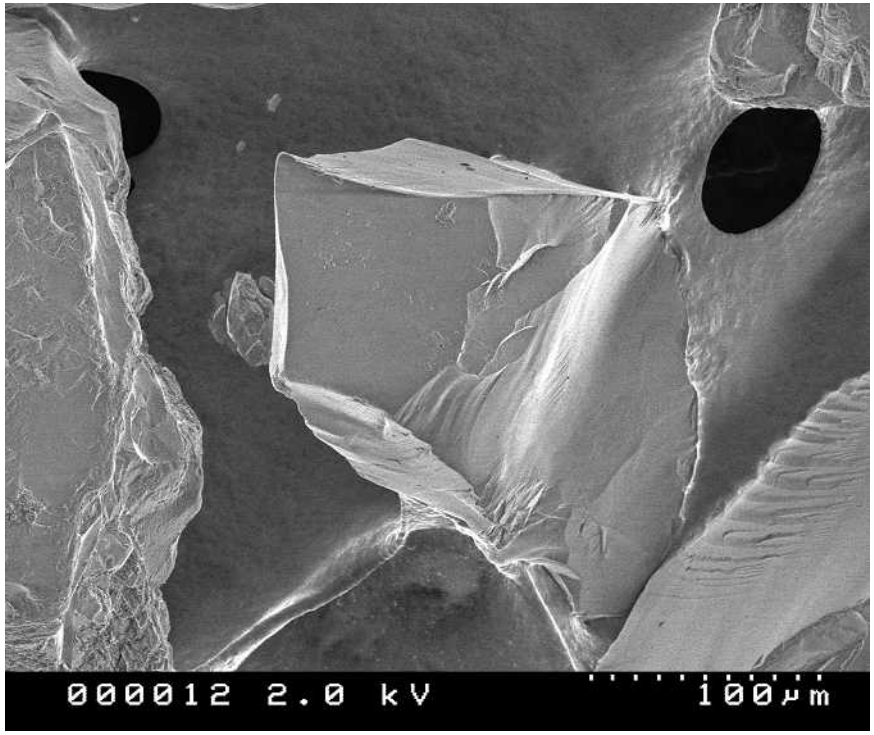
試料の採取

実体顕微鏡観察

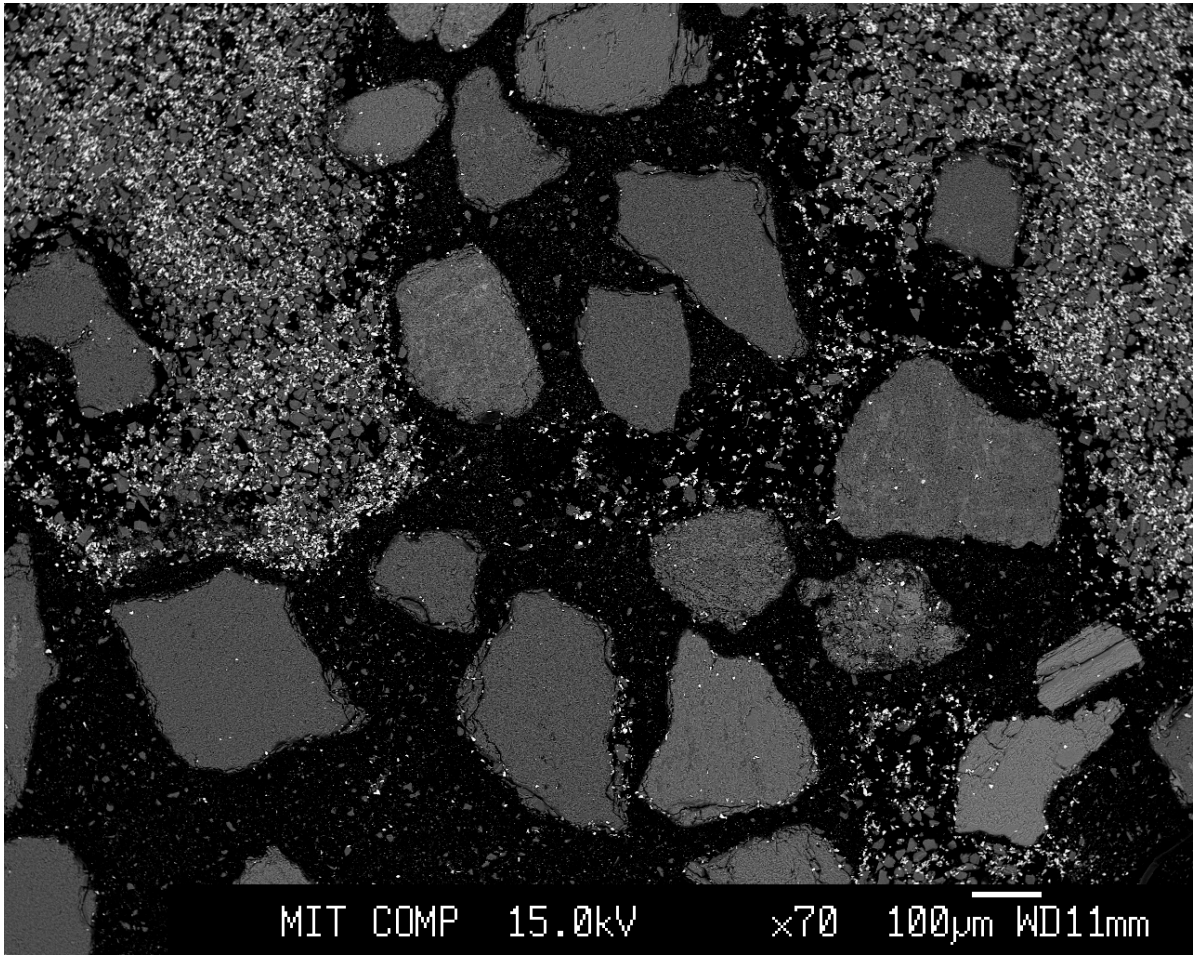
偏光顕微鏡観察

走査電子顕微鏡ー表面形態





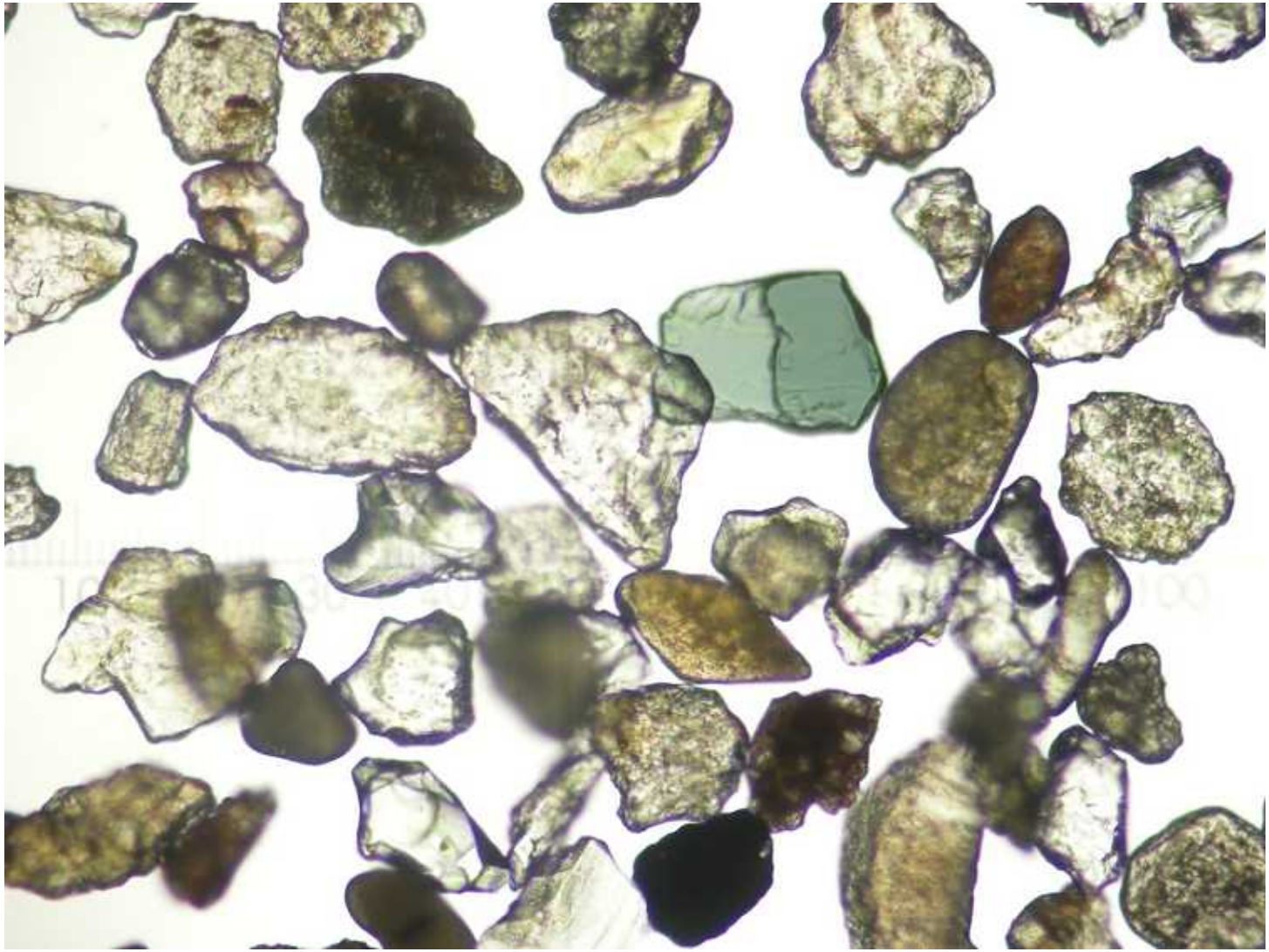
電顕･局所化学組成分析



全岩化学組成分析

同位体分析、年代測定

ミクロの世界の面白さ



グリーンランド・イスアの
地球最古の地層

- 38億年前に地球上に海（液体の水）があったことの証拠。→地球の表面温度コントロールシステムは、すでに機能していた！
- 炭素を含む地層・・・生物の存在！？
- 現在は変成岩になっている

  →38億年前の地層が保存されるプロセス

  …プレートテクトニクスの存在

グリーンランド南西部・イスア：地球最古の海の地層（３８億年前）

グリーンランド内陸氷床：高さ200mに達する氷河側面

チャート層に貫入したマグマ
（玄武岩質シル）

初期地球の炭素循環の証拠
：炭酸塩岩の露頭

海底噴出の証拠：枕状熔岩

陸域の存在：礫岩　礫種は石英質岩石

グリーンランド･イスアの地層

- ３８億年前に、すでに地球に海が存在していたことがわかる。

  ･･･れき岩、枕状熔岩、石灰岩など
- 当時、現在と同じような大陸と海洋の地殻ができていたことがわかる。
- 縞状鉄鉱層：酸化鉄の沈澱と炭素濃集層

  →酸素を出す光合成生物がいたかも？？

太陽系最古の物質を見る

- Allende隕石（1969.2メキシコに落下）
- 炭素質コンドライト。
  太陽大気や全地球組成に一致する化学組成
- 太陽系の形成期の情報を残す
  →白色包有物（Ca-Al Inclusion）45.66億年前
- ダイヤモンドやSiCの検出：超新星爆発の痕跡
- 炭素や水を含む…大気や海水の起源
- アミノ酸の検出

アエンデ(Allende)隕石

- 1969年メキシコに落下した小惑星の破片
- 白い部分(CAI)が太陽系最古の物質
  →45.66億年前
  全体は45.58億年前
- 生命材料の炭素や水を含む隕石