

地球科学 特別講義A 8



宮脇 律郎
国立科学博物館
地学研究部

前回のあらすじ

- 分光分析
波長(エネルギー):質、強度:量
- 特性X線を使った分析 $n\lambda=2d\sin\theta$
X線マイクロアナライザー(EPMA)、蛍光X線分析(XRF)
- X線回折法(XRD) $n\lambda=2d\sin\theta$
単結晶法・・・空間群の決定、結晶構造解析
粉末法・・・物質の同定、格子定数、結晶構造解析
- 電気分析・質量分析・分離分析
- 局所分析とバルク分析

鉱物の生成とその条件

鉱物が生成する場の

- ・化学組成
- ・物理的条件(温度・圧力)

に依り → 最も(エネルギー的に)安定状態になる

= 最も安定な相(物質)が生成する

場の条件下で、物質(鉱物)が安定な状態

= 物質(鉱物)の自由エネルギーは最小の状態にある

もし、最小でなければ最小になるように(化学、状態)変化する。

安定状態では、見かけ上変化の無い、**平衡状態**にある。

鉱物の生成とその条件

・液体からの生成

融体からの晶出 生成鉱物と(ほぼ)同じ組成の液体からの状態変化

溶液からの析出 生成鉱物とは別の液体状態の物質への溶解の破綻

・気体からの生成

昇華(凝固) 生成鉱物と(ほぼ)同じ組成の気体からの状態変化

気体からの析出 生成鉱物とは別の気体状態の物質への溶解の破綻

・固体からの生成

(相)変態 生成鉱物と同じ組成の固体からの結晶構造変化

固相反応 固体内の原子の拡散等の移動を伴う反応

(生成、分解、融解)

高温で均質のアルカリ長石固溶体が温度低下に伴いカリ長石と曹長石に分かれ(融解)ハーサイト組織ができる

火成作用と鉱物の生成

- ・マグマからの生成
 - マグマからの晶出に伴うマグマ残液の組成変化
 - 火山岩の鉱物
 - マグマの地表噴出に伴う冷却
 - 地下での徐冷過程・・・結晶成長→斑晶
 - 噴出に伴う急冷過程・・・微細結晶→石英鉱物
 - 深成岩の鉱物
 - 地下深部で徐冷・・・結晶成長
 - マグマ残液の組成変化
- ・火山灰の鉱物
 - 火山灰
 - マグマが脱ガスし破碎されて噴出し、地表に降下し(堆積)した物質

変成作用と鉱物の生成

堆積岩や火成岩が、形成された後で、温度・圧力などの物理的条件の変化により、大部分が固体の状態では組成や組織が変化する現象。地下水などの水溶液による変質作用や交代作用、変形に伴う再結晶作用を含むこともある。

- (1)原岩の性質(化学組成、組成、構造組織・・・)
- (2)温度
- (3)圧力
- (4)物質移動(移動した物質の化学組成)
- (5)時間

変成作用と鉱物の生成

堆積岩や火成岩が、形成された後で、温度・圧力などの物理的条件の変化により、大部分が固体の状態で鉱物組成や組織が変化する現象。地下水などの水溶液による変質作用や交代作用、変形に伴う再結晶作用を含むこともある。

- (1) 化学組成
- (2) 物理的条件
- (3)
- (4) 空間条件
- (5) 時間時間条件

接触変成作用、広域変成作用、動力変成作用……

風化作用と鉱物の生成

- ・物理的(機械的)
 - 熱膨張、間隙水の氷結、応力、等による粉砕
 - ・化学的(無機化学的)
 - 溶解(溶脱)と析出
 - 水和
 - 大気中の気体との反応(酸化、水和、炭酸塩化)
 - ・生物的(有機化学的)
 - 微生物の関与
- 二次鉱物の生成**

続成作用と鉱物の生成

定着した堆積物が物理的(温度、圧力・応力)・化学的(溶解、析出)・生物的等の作用をにより固結する過程の総称

・低温での反応……準安定相の出現

・シリカ鉱物

シリカガラス(非晶質)	オパール-A
低結晶質シリカ	オパール-CT
結晶質シリカ	石英……チャート

・沸石 火山碎屑岩

低温(上層)		高温(下層)
斜ブチロール沸石	輝沸石	方沸石

・粘土鉱物

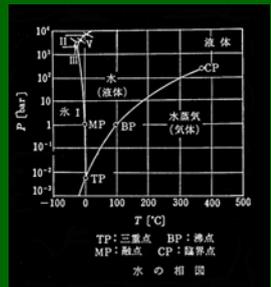
低温(上層)		高温(下層)
スメクタイト	イライト/スメクタイト混合層	イライト

熱水作用と鉱物の生成

・熱水 超臨界状態の水

大部分はマグマ起源ではなく、海水や天水が地中に浸透し、マグマや火成岩の熱で暖められ、接触した岩石と反応(溶解・析出)をおこす。

・水素イオン濃度とアルカリイオン濃度



つづく

Kozoite-(Nd), $NdCO_3OH$, a new mineral from Saga Prefecture