

堆積学(夏学期, 水曜2限(10:30~12:00))

化学沈殿岩

| | | |
|---------|-----------------|-------|
| ① 4月9日 | 堆積学史, 堆積粒子の起源 | (多田①) |
| ② 4月16日 | 風化・浸食・運搬過程 | (多田②) |
| ③ 4月23日 | 砕屑性堆積物 (浅海成相) | (多田③) |
| ④ 5月7日 | 砕屑性堆積物 (深海成相) | (多田④) |
| ⑤ 5月14日 | 河川成相 | (多田⑤) |
| ⑥ 5月21日 | 蒸発岩・化学沈殿岩 | (小宮①) |
| ⑦ 5月28日 | 風成相・水河成相 | (多田⑥) |
| ⑧ 6月4日 | 砕屑岩の続成作用 | (多田⑦) |
| ⑨ 6月11日 | 堆積成鉄床 | (小宮②) |
| ⑩ 6月18日 | 炭酸塩堆積物1 (浅海成相) | (小宮③) |
| ⑪ 6月25日 | 炭酸塩堆積物2 (深海成相) | (小宮④) |
| ⑫ 7月2日 | 炭酸塩岩の続成作用 | (小宮⑤) |
| ⑬ 7月9日 | 試験, ⑭ 7月16日 予備日 | |

(1) 堆積岩の種類

- 砕屑岩**~火成岩, 変成岩, 堆積岩などの既存の岩石の風化作用で形成された粘土鉱物や砂, 岩片などが, 水, 氷, 風などにより水中または陸上に堆積して形成された岩石。
- 化学沈殿岩**~縞状鉄鉱層など。海水などから無機的に鉱物が晶出沈殿したもの。
- 生物岩**~チャートや石灰岩など。生物の化石がたまったもの。

(2) 続成作用

- 堆積岩は堆積物が続成作用を受けて, 固くなり形成される。
- 続成作用。
 - 圧密作用~堆積物が積もることで圧迫され粒間の水が抜け固化セメント化作用~ある程度, 埋没した岩石は粒間の水から, 無機的に方解石, ドロマイト, 石英, カルセドニー, 粘土鉱物などが形成, 充填する。
 - 再結晶化作用~ある程度高温(100~150℃)になると, その温度圧力条件に適した鉱物が新たに晶出する。

堆積岩:

流体運動の作用により地表あるいは水底に沈積した固体粒子の集合物を堆積物とし, 圧密や膠結(コウケツ)などによる粒子間稠密(チュウミツ)で固結した堆積物

堆積粒子: 堆積物や堆積岩を構成する粒子。

岩石片や鉱物, 火山噴出物, 生物の遺骸, 流体の蒸発及び化学反応で晶出した粒子

化学沈殿岩

縞状鉄鉱層, 縞状Mn層, リン酸塩岩など

縞状鉄鉱層

- アルゴマタイプ
- スペリオールタイプ

縞状鉄鉱層

18億年前以前

海水中のFe²⁺が酸化されて, Fe³⁺になり, 沈殿(FeO(OH))

縞状マンガン層

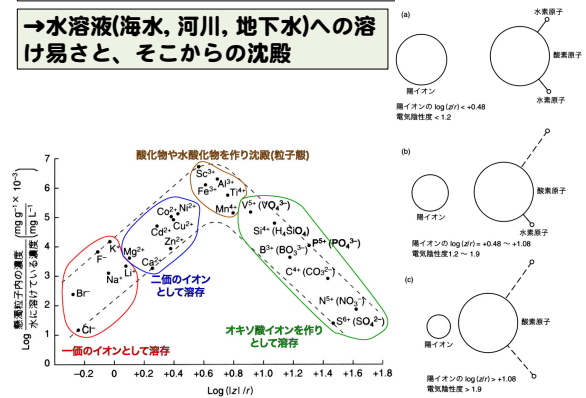
23億年前

海水中のMn²⁺が酸化されて, Mn³⁺またはMn⁴⁺になり, 沈殿

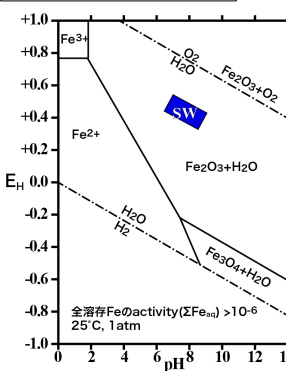


(1) 堆積性鉄床: Fe, Mn, U, Pについて

→水溶液(海水, 河川, 地下水)への溶け易さと, そこからの沈殿



Feについて

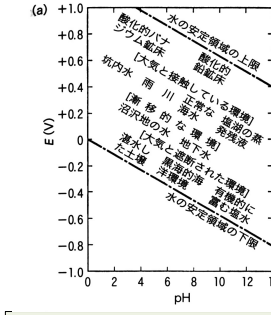
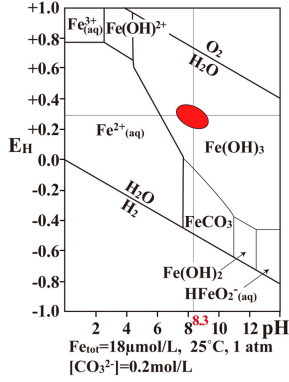


鉄はFe²⁺だと可溶, Fe³⁺だと不溶
 錯体Fe(H₂O)₆²⁺, Fe(H₂O)₆³⁺, Fe(HCO₃)₂aq

EH-PHについて

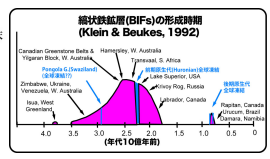
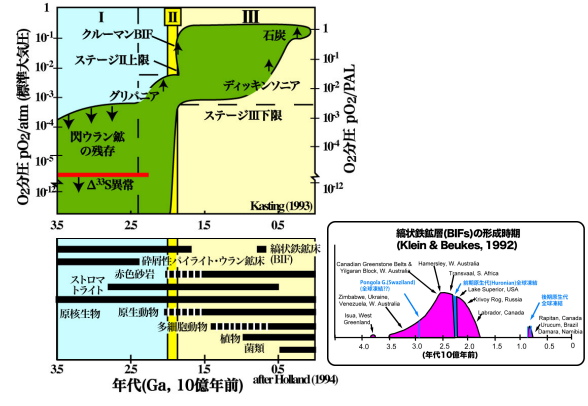
pHの定義: pH = -log a(H⁺)
 peの定義: pe = -log a(e)
 Eの定義: E = RT/F ln a(e) = (RT/F log(e)) log a(e) = 0.059pe
 Ox + mH⁺ + ne ⇌ Red + H₂O m, nは係数
 (酸化物) (還元体)
 E = E⁰ - (RT/nF) ln [a(Red)] / [a(Ox) a(H⁺)^m]
 E = E⁰ - (0.059m/n)pH - (0.059/n) log [a(Red)] / [a(Ox)]
 (1) FeO + 6H⁺ + 2e = 2Fe²⁺ + 3H₂O E⁰ = 0.728
 E = E⁰ - (0.059/2) log [Fe²⁺] / [FeO] [H⁺]⁶
 = 0.728 - 0.059 log [Fe²⁺] - 0.177pH
 (2) FeO + 6H⁺ = 2Fe³⁺ + 2H₂O E⁰ = 0.980
 K = 0.720
 E: Faraday定数 = 96,485 C/mol
 R: 8.3147 J/Kmol
 T: 298.15(K)
 RT/F log(e) = 0.059

Feについて

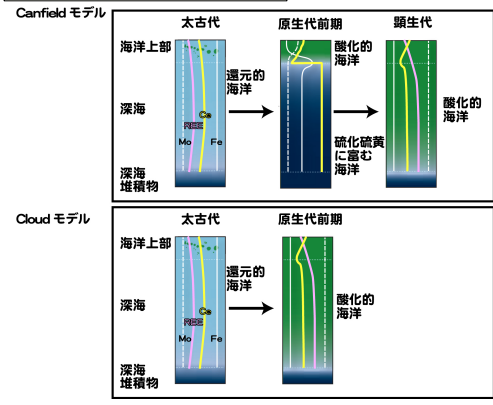


鉄はFe²⁺だと可溶、
Fe³⁺だと不溶
錯体Fe(H₂O)₆²⁺, Fe(H₂O)₆³⁺
錯体Fe(HCO₃)₂(aq)

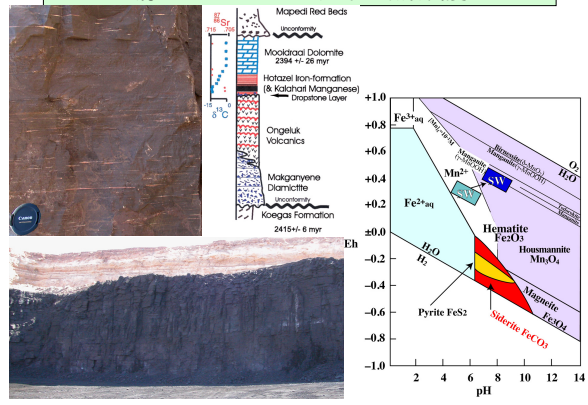
大気・海洋の酸素濃度の上昇



大気・海洋の酸素濃度の上昇



縞状マンガン層の形成と酸素濃度



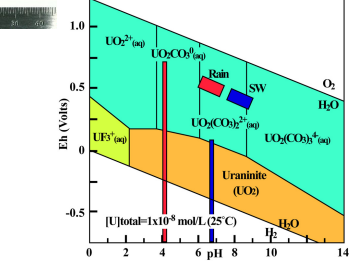
ウラニナイト

UO₂の黒色の鉱物

Uについて
+3, +4, +5, +6が存在
①酸化の～少し酸化のな状態
UO₂²⁺やU⁴⁺が最も安定
②還元的な状態
UO₂(uraninite)
③他の価数は不安定
3価はすぐに4価になってしま
5価はUO₂⁺をつくり、結局6
価や4価になってしま。



<http://ja.wikipedia.org/wiki/閃ウラン鉱>

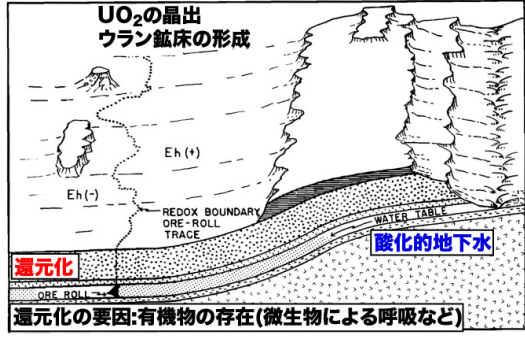


Witwatersrand conglomerate



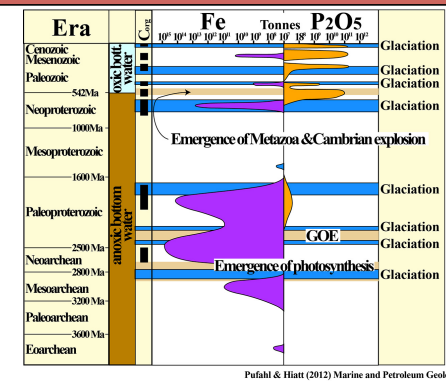
大気・海洋が酸化的になって以降の鉱床

ウラン鉱床



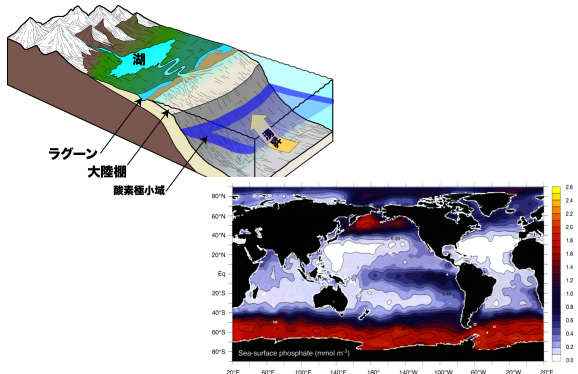
還元化の要因:有機物の存在(微生物による呼吸など)

リン酸塩岩の堆積と生命進化

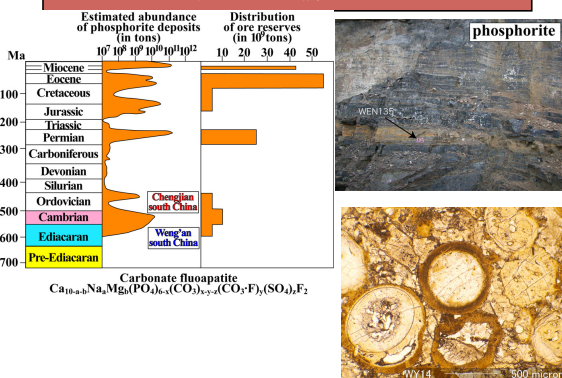


Pufahl & Hatt (2012) Marine and Petroleum Geology

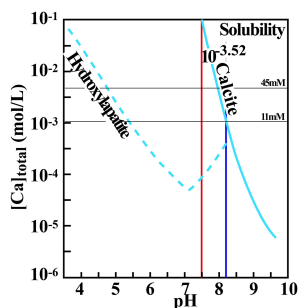
リン酸塩岩の堆積



リン酸塩岩の堆積と生命進化



リン酸塩岩の溶解度の相図



炭酸塩とリン酸塩は排他的
→リン酸塩が晶出するには炭酸塩に不飽和

