

堆積学(夏学期, 水曜 2 限(10:25~12:10))

化学沈殿岩

- ① 4月 5日 堆積学の歴史、堆積粒子の起源 (多田①)
- ② 4月 19日 風化・浸食過程 (多田②)
- ③ 4月 26日 運搬・堆積過程+碎屑性堆積物 1 (風成層・水河性相) (多田③)
- ④ 5月 10日 碎屑性堆積物 2 (河川成相) (多田④)
- ⑤ 5月 17日 碎屑性堆積物 3 (浅海成相) (多田⑤)
- ⑥ 5月 31日 蒸発岩・化学沈殿岩 (小宮①)
- ⑦ 6月 7日 堆積成鉱床 (小宮②)
- ⑧ 6月 14日 炭酸塩堆積物 1 (浅海成相) (小宮③)
- ⑨ 6月 21日 炭酸塩堆積物 2 (深海成相) (小宮④)
- ⑩ 6月 28日 炭酸塩堆積物 3 (proxyと古環境解説) (小宮⑤)
- ⑪ 7月 5日 碎屑性堆積物 4 (深海成相) (多田⑥)
- ⑫ 7月 12日 碎屑岩の続成作用 (多田⑦)
- ⑬ 7月 26日 最終試験

http://www43.tok2.com/home/isua/index.html, komiya@ea.c.u-tokyo.ac.jp

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

(1) 堆積岩の種類

- (1) 碎屑岩~火成岩、變成岩、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。
- (2) 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。
- (3) 生物岩~チャートや石灰岩など。生物の化石がたまつたもの。

(2) 続成作用

- (1) 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。
- (2) 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°C)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。

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

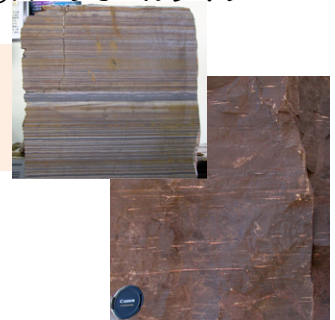
- ① アルゴマタイプ
- ② スペリオールタイプ

縞状鉄鉱層

18億年前以前  
海水中にFe<sup>2+</sup>が溶存、その一部が酸化され、Fe<sup>3+</sup>になり、沈殿(FeO(OH))

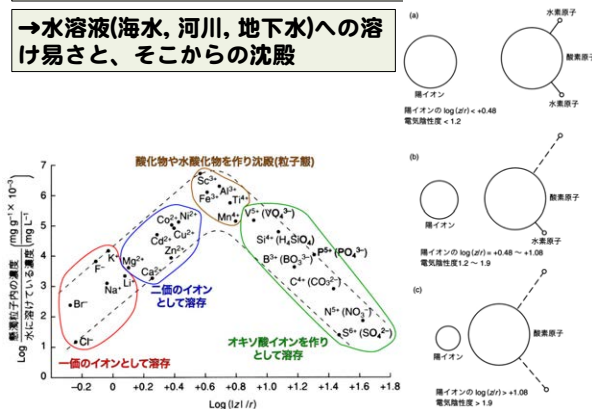
縞状マンガン層

23億年前  
海水中にMn<sup>2+</sup>が溶存、その一部が酸化されて、Mn<sup>3+</sup>またはMn<sup>4+</sup>になり、沈殿

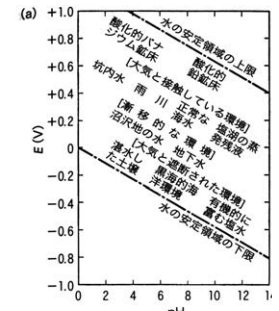
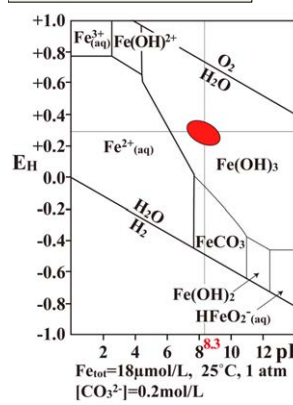


(1) 堆積性鉱床: Fe, Mn, U, Pについて

→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

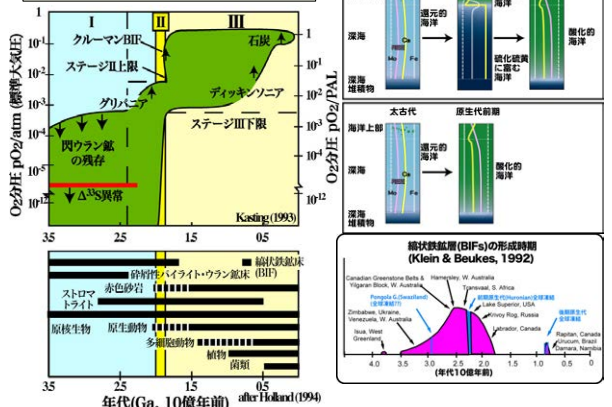


鉄はFe<sup>2+</sup>だと可溶、Fe<sup>3+</sup>だと不溶  
錯体Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub><sup>2+</sup>, Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub><sup>3+</sup>  
Fe(HCO<sub>3</sub>)<sub>2(aq)</sub>

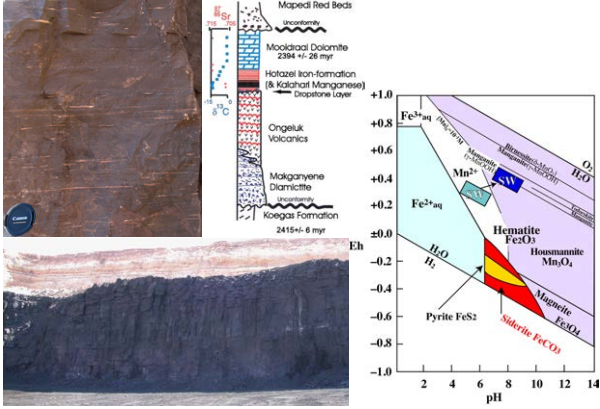
EHPHについて

pHの定義: pH = -log a(H<sup>+</sup>)  
peの定義: pe = -log a(e)  
Eの定義: E = RT/F ln a(e) = -(RT/F) log(e) = -0.059pe  
Ox + mH<sup>+</sup> + ne<sup>-</sup> ⇌ Red + H<sub>2</sub>O  
E = E<sup>0</sup> - (RT/nF) ln [a(Red)/a(Ox) a(H<sup>+</sup>)<sup>m</sup>]  
E = E<sup>0</sup> - (0.059/n) pH - (0.059m/n) log [a(Red)/a(Ox)]  
(1) FeO + 8H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> = 2Fe<sup>2+</sup> + 3H<sub>2</sub>O E<sup>0</sup> = 0.728  
E = 0.0 - (0.059/2) log [Fe<sup>2+</sup>]/[FeO] [H<sup>+</sup>]<sup>8</sup>  
= 0.728 - 0.059 log [Fe<sup>2+</sup>] - log [FeO] - 6.2 log [H<sup>+</sup>]  
= 0.728 - 0.059 log [Fe<sup>2+</sup>] - 0.177 pH  
(1) FeO + 8H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> = 3Fe<sup>2+</sup> + 4H<sub>2</sub>O E<sup>0</sup> = 0.980  
(2) FeO + 6H<sup>+</sup> = 2Fe<sup>2+</sup> + 2H<sub>2</sub>O K = 0.720  
F: Faraday 定数 = 96,485 C/mol  
R: 8.3147 J/Kmol  
T: 298.15(K)  
RT(F\*log(e)) = 0.059

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



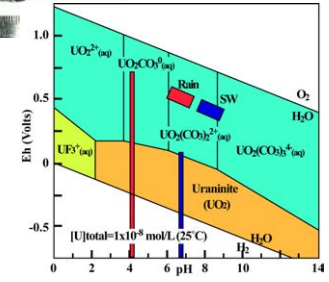
### ウラニナイト

#### UO<sub>2</sub>の黒色の鉱物

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



<http://ja.wikipedia.org/wiki/閃ウラン鉱>

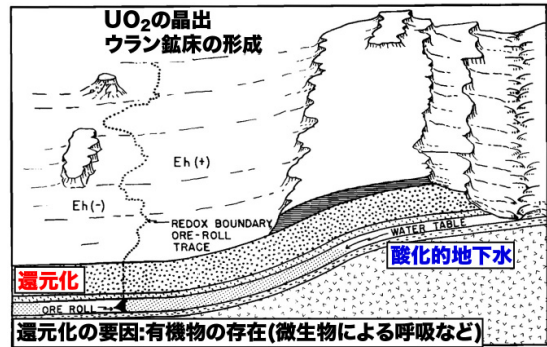


### Witwatersrand conglomerate

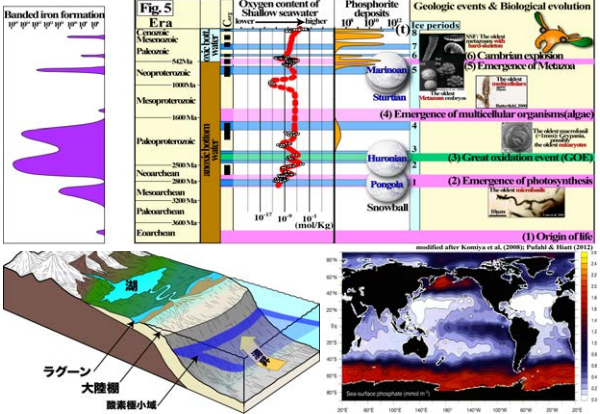


### 大気・海洋が酸化的になって以降の鉱床

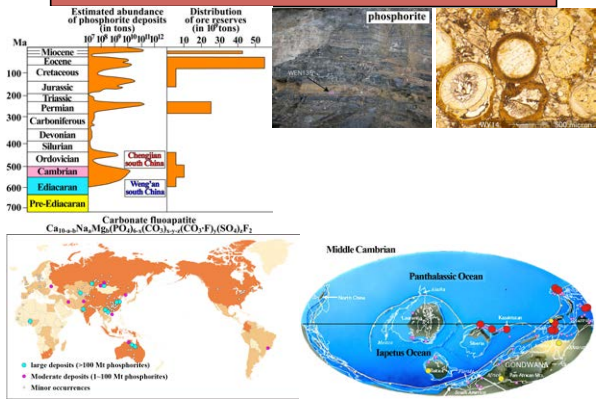
#### ウラン鉱床



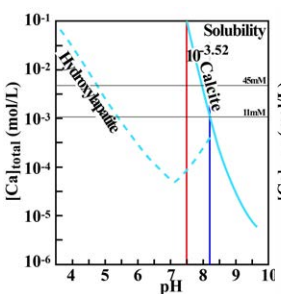
### リン酸塩岩の堆積と生命進化



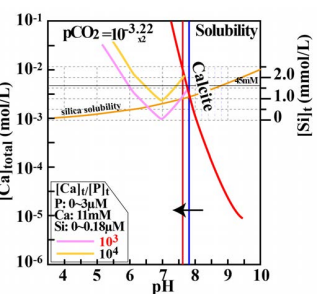
### リン酸塩岩の堆積と生命進化



#### ①リン酸塩岩の溶解度の相図



#### ②珪化



①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

②珪化も酸性化のプロセス



#### ①珪化

