

堆積学(夏学期, 水曜2限(10:25~12:10))

化学沈殿岩

① 4月8日	堆積学の歴史、堆積粒子の起源	(多田①)
② 4月15日	風化・浸食過程	(多田②)
③ 4月22日	運搬・堆積過程+碎屑性堆積物1 (固成層・水河性相)	(多田③)
④ 4月27日	碎屑性堆積物2 (河川成相)	(多田④)
⑤ 5月13日	碎屑性堆積物3 (浅海成相)	(多田⑤)
⑥ 5月20日	蒸発岩・化学沈殿岩	(小宮①)
⑦ 5月27日	堆積成鉱床	(小宮②)
⑧ 6月3日	碎屑性堆積物4 (深海成相)	(多田⑥)
⑨ 6月10日	碎屑岩の統成作用	(多田⑦)
⑩ 6月17日	炭酸塩堆積物1 (浅海成相)	(小宮③)
⑪ 6月24日	炭酸塩堆積物2 (深海成相)	(小宮④)
⑫ 7月1日	⑬ 7月8日 休講	
⑭ 7月15日	炭酸塩岩の統成作用	(小宮⑤)
⑮ 7月22日	試験	

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、圧密と膠結(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

- 碎屑岩**~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) 統成作用

- 堆積岩は堆積物が統成作用を受けて、固くなり形成される。
- 統成作用。
 - 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。

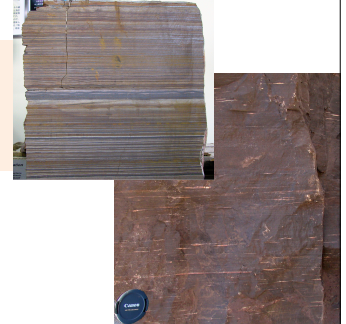
化学沈殿岩

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Fe²⁺が溶存、その一部が酸化され、Fe³⁺になり、沈殿(FeO(OH))

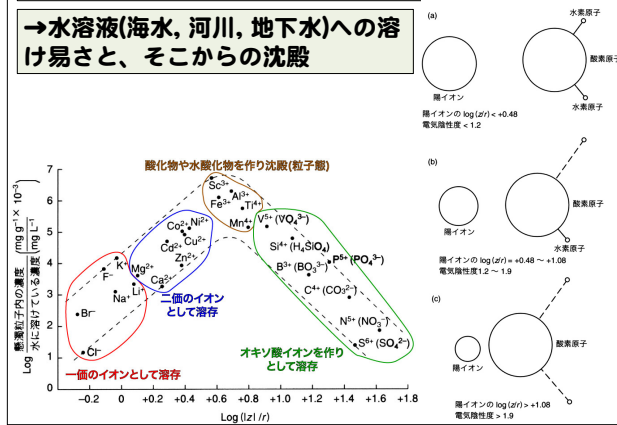


縞状マンガン層

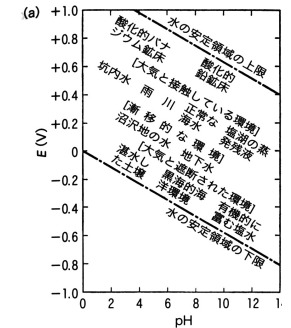
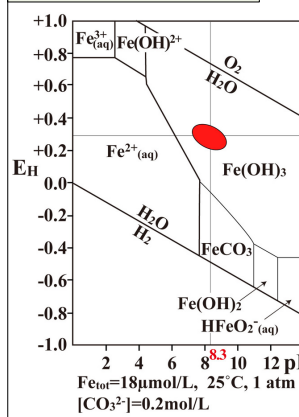
23億年前
海水中にMn²⁺が溶存、その一部が酸化されて、Mn³⁺またはMn⁴⁺になり、沈殿

(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

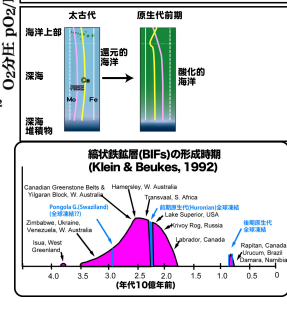
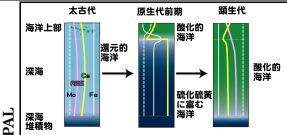
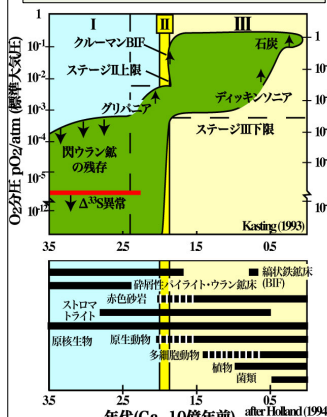


鉄はFe²⁺だと可溶、Fe³⁺だと不溶
錯体Fe(H₂O)₆²⁺, Fe(H₂O)₆³⁺
錯体Fe(HCO₃)₂aq

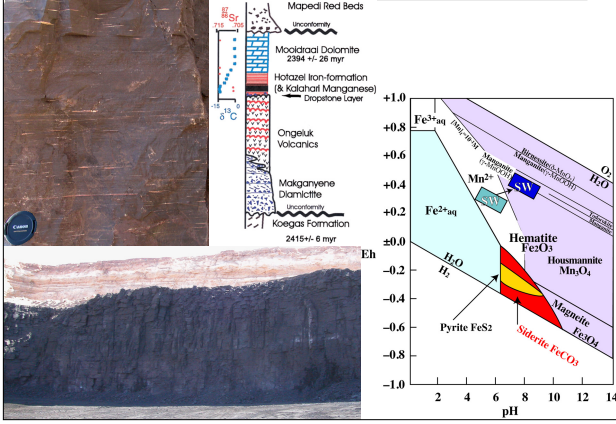
EHPHについて

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(還元係数)
E = E° - (RT/nF) ln [a(Red)/a(Ox) a(H⁺)^m]
E = E° - (0.059m/n) pH - (0.059/n) log [a(Red)/a(Ox)]
(1) FeO + 6H⁺ + 2e = 2Fe²⁺ + 3H₂O E° = 0.728
E = E° - (0.059/2) log [Fe²⁺]² / [FeO] [H⁺]⁶
= 0.728 - 0.059 log [Fe²⁺]² - 6/2 log [H⁺]
= 0.728 - 0.059 log [Fe²⁺]² - 0.177pH
(1) FeO + 8H⁺ + 2e = 3Fe²⁺ + 4H₂O E° = 0.980
(2) FeO + 6H⁺ + 2e = 2Fe²⁺ + 2H₂O E° = 0.720
F: Faraday定数 = 96,485 C/mol = 96,485(96,500) J/Vmol
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



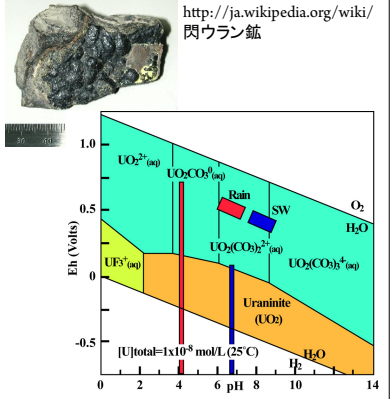
縞状マンガン層の形成と酸素濃度



ウラニナイト

UO₂の黒色の鉱物

- Uについて
- +3, +4, +5, +6が存在
- ①酸化の~少し酸化した状態 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価になってしまう。
- 5価はUO₂⁺をつくり、結局6価や4価になってしまう。

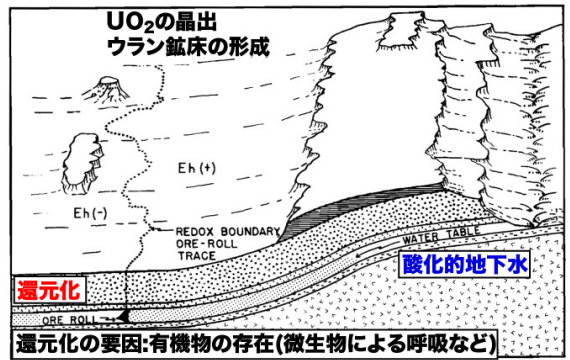


Witwatersrand conglomerate

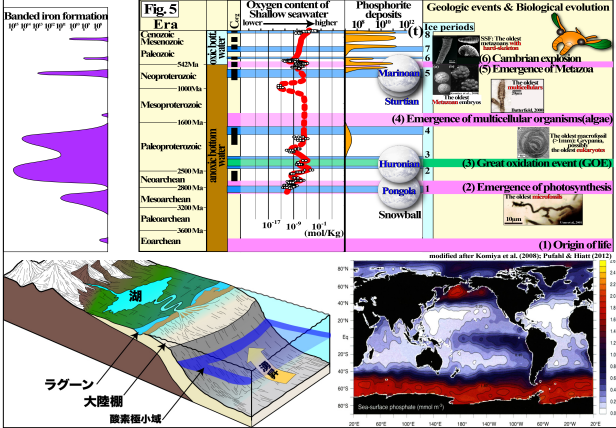


大気・海洋が酸化的になって以降の鉱床

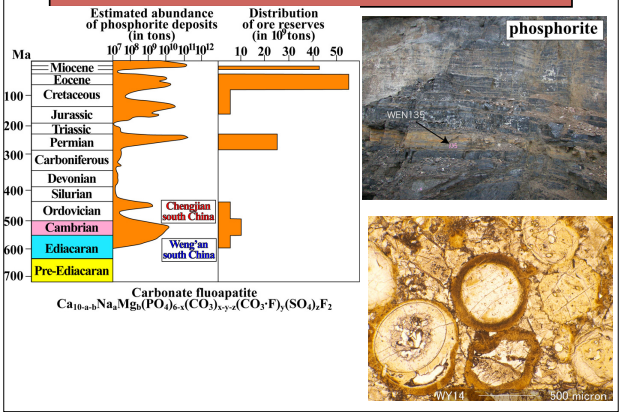
ウラン鉱床



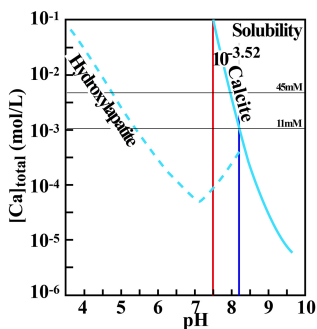
リン酸塩岩の堆積と生命進化



リン酸塩岩の堆積と生命進化



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

表層環境と生命進化

-生命進化の原動力は海水中の栄養元素の増加-

