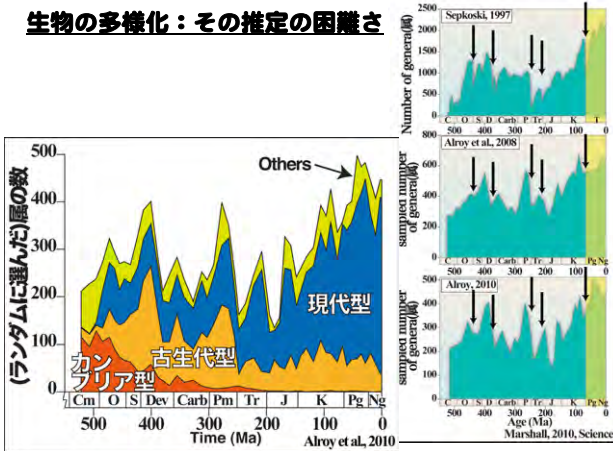




### 生物の多様化：その推定の困難さ



### 生物の陸上進出

植物が先、カンブリア後期-オルドビス紀

外的 オゾン層の存在

内的 ①乾燥：体表を覆う不透水層(クチクラ)

②重力：丈夫な骨格や甲皮

③食料：視覚・聴覚の発達

④呼吸：表皮細胞やエラ→肺呼吸や気管呼吸

⑤繁殖：水中or乾燥に強い卵や母体内

①乾燥、水・栄養の輸送、重力：根、茎、葉の分化と維管束構造

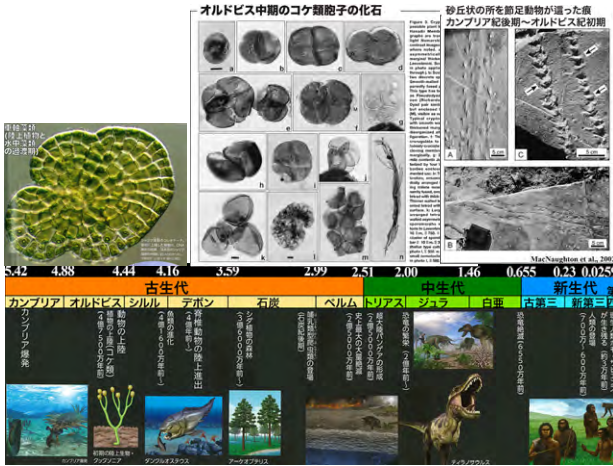
②繁殖：乾燥に強い孢子、種子

陸上動物：脊椎動物(八虫類, 鳥類, 哺乳類), 節足動物(クモ類, 多足類, 昆虫類)

多湿な条件のみ: 線形/環形/軟体の一部や

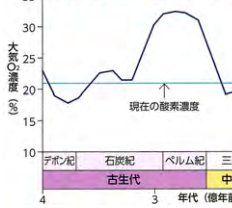
有爪/緩歩動物等

### オルドビス中期のコケ類胞子の化石



### 酸素濃度の変化と生物進化

約3億年前の酸素濃度の変動

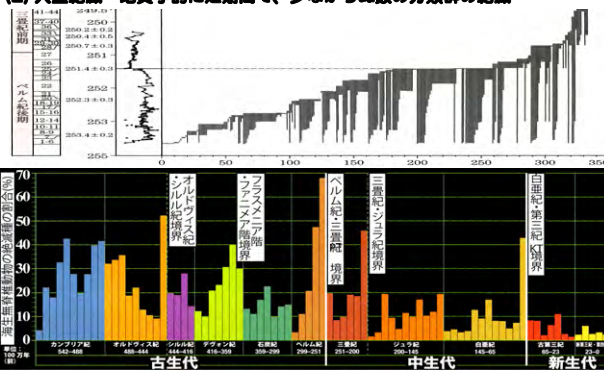


### 酸素濃度の増加と減少



### 絶滅：(1) ある生物の分布と多様性が無になること等しい(Stanley, 1984) (2) 個体群と種の消滅(Vermeij, 1987)

(1) 背景絶滅～日常的な自然選択による最適者生存の競争原理による絶 (2) 大量絶滅～地質学的に短期間で、少なからぬ数の分類群の絶滅

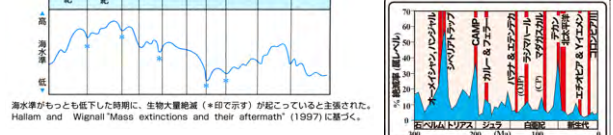


### 大量絶滅の原因

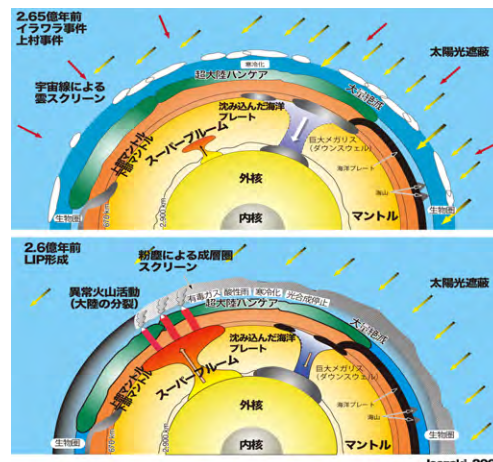
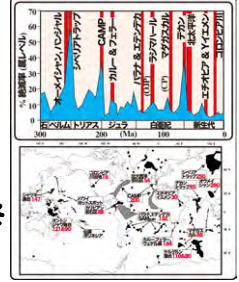
(1) 気候の急冷化(OS境界) 寒冷化→海温(浅海域の絶滅)→低温適応生物の繁栄 →温暖化(低温適応生物の絶滅)

(2) 海水準変動→海温時に浅海域の生命の絶滅

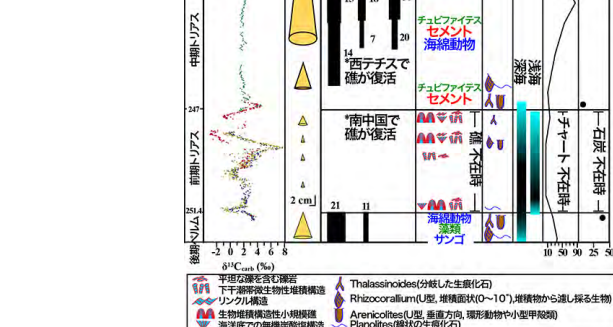
OS, TJ, KTは一致, DCやPTは一致せず: 主原因 or 結果?



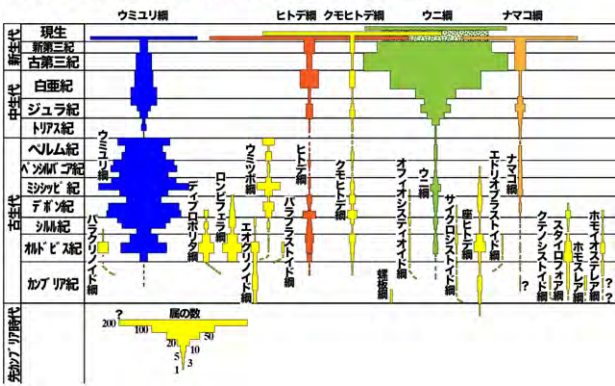
(3) 超温暖化に伴う酸素欠乏 (4) 地球内部に原因→ブルームの冬 (5) 隕石衝突 (KT境界)



### 大量絶滅後の生物相の復活



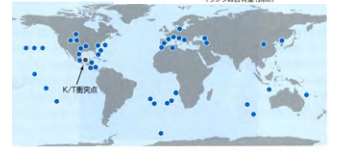
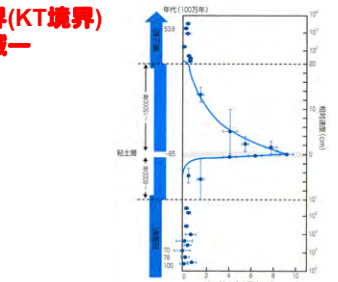
## 生物の絶滅と多様化 棘皮動物門の各綱の層序的な分布と多様度



## 白亜紀-第三紀境界(KT境界) -恐竜の絶滅-

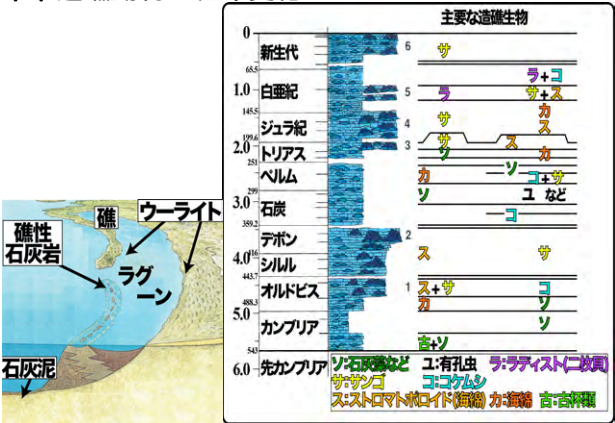


デンマーク、スティーブソン



ヨーロッパや北米大陸に露出している白亜紀から第三紀にかけての地層で、海洋底層堆積物の調査で、次々とKT境界層が確認された。Smit (1999), Annual review of Earth and planetary sciences, vol. 27, 75-113に基く。

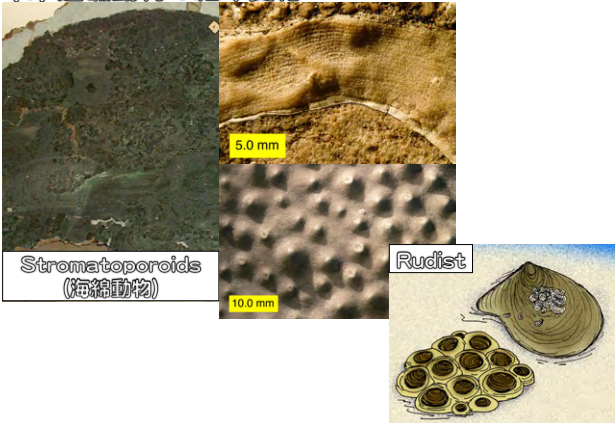
## (7) 造礁動物の経年変化



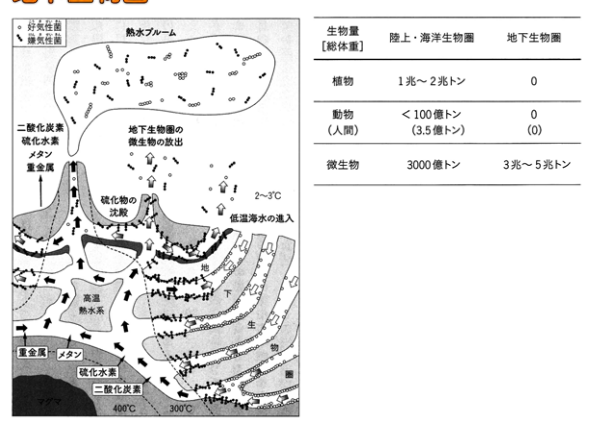
## (7) 造礁動物の経年変化



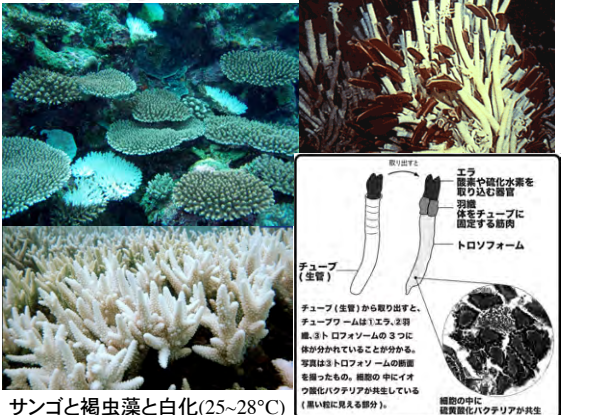
## (7) 造礁動物の経年変化



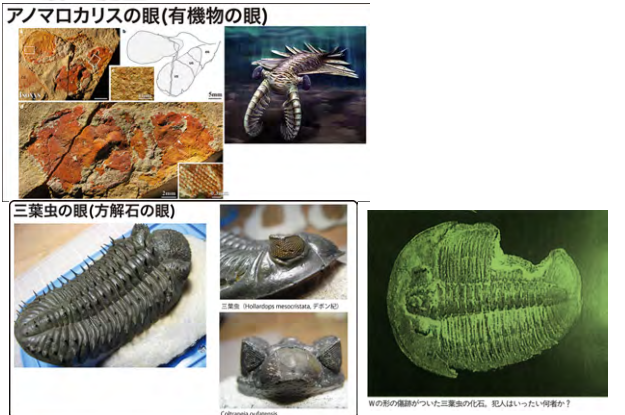
## 地下生物圏



## 共生生物



## 眼の誕生

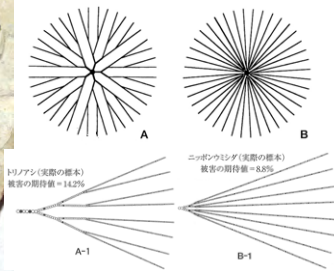


中生代～新生代の海洋変革(捕食圧の増加)

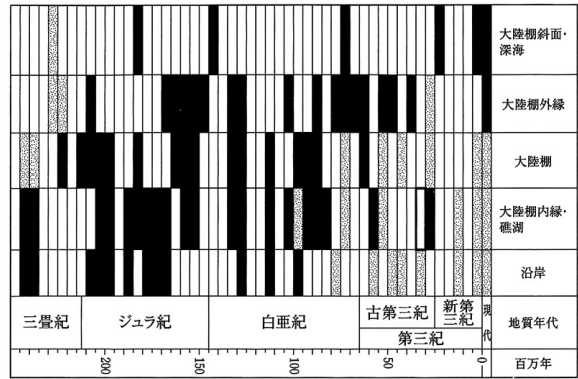
ウミユリ(棘皮動物門)のケース



イノベーション → 捕食より防衛被害を最小限にする工夫

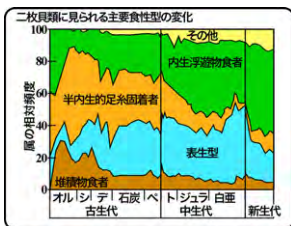


中生代～新生代の海洋変革(捕食圧の増加) ウミユリの深海に逃げる(新しいニッチの獲得)

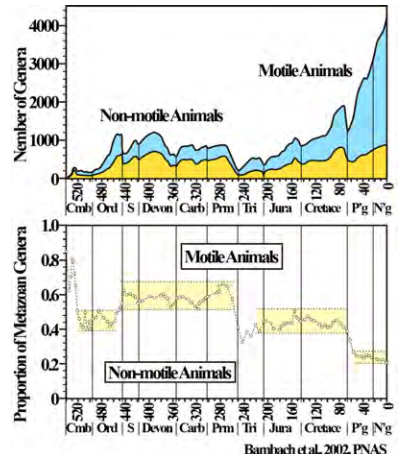


中生代～新生代の海洋変革(捕食圧の増加)

イノベーションと新しいニッチの獲得

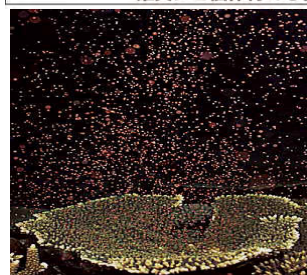


軍拡競争 (エスカレーション) 的進化



繁殖の戦略

繁殖の戦略 (r-K 戦略)  
 r 戦略: 小さな卵をたくさん産む。  
 (環境が厳しい時に多い)  
 K 戦略: 大きな卵を少し産み、  
 確実に2個体育てる。



(1) 卵を保有する節足動物化石

