

3. 岩石の残留磁化から探る地球の営み

大陸の移動・大陸分布の変動

大陸の古位置の復元手法

(A) 海洋底からの情報（2 億年まで）

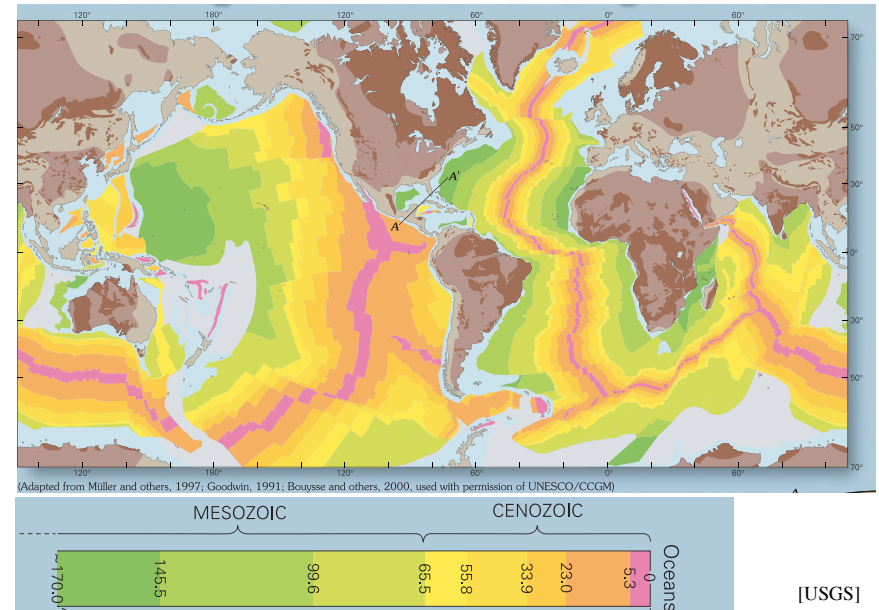
- ・ 磁気異常（海洋底の残留磁化）
- 重力異常、地質情報、年代

(B) 大陸からの情報

- ・ 地質学的情報
- 地質の対比：形成環境、年代、構造運動の様式
- ・ 古地磁気学的情報
- 古地磁気極 **Paleomagnetic Pole**
- 見かけの極移動曲線

Apparent Polar Wander Path (APWP)

海洋底の年代



中央海嶺の構造：火成活動 → 海洋地殻の形成

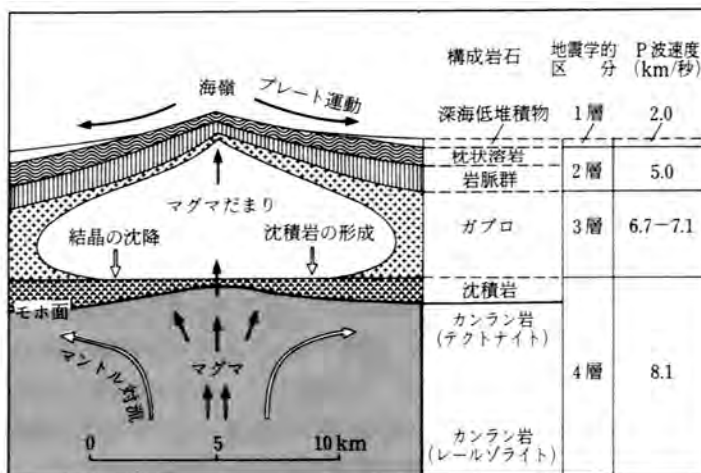
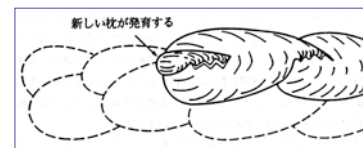


図 IV-6 模式的な海嶺の地震学的・岩石学的構造 (山中他, 1995)

枕状溶岩

玄武岩質溶岩の水中噴出



京都北山, 芹生
(総合ガイド1, 鞍馬山/貴船渓谷, 京都新聞社刊)

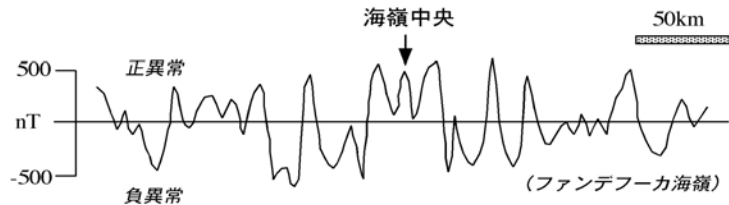


南大西洋の中央海嶺斜面 (水深2650m)
(別冊サイエンス, 地球の再発見, 日本経済新聞社刊)

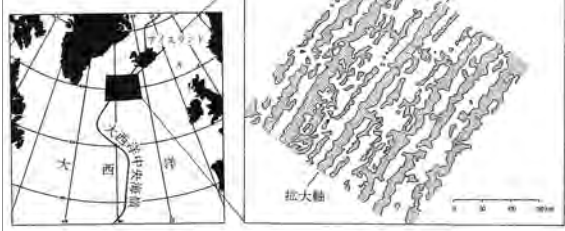
地磁気縞状異常

海洋底の地磁気縞状異常

「磁気異常」＝〔観測値〕－〔標準磁場分布による値（位置の関数）〕
（全磁力、X-, Y-, Z-成分）



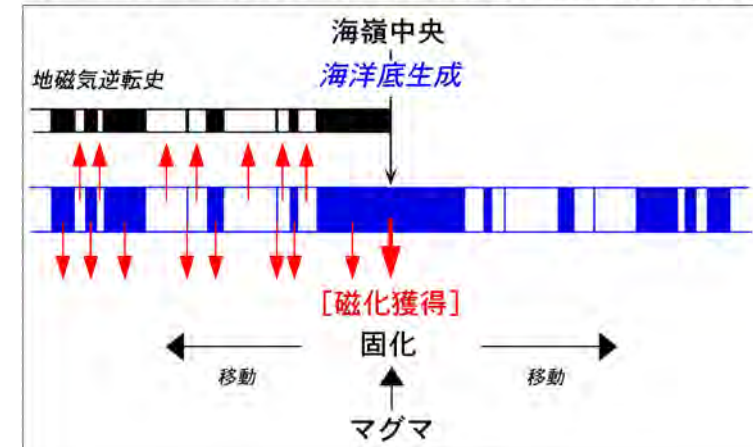
[Cox et al, 1967; 瀬野, 1995]



*磁気異常：
観測点近傍を
起源とする
磁場の影響

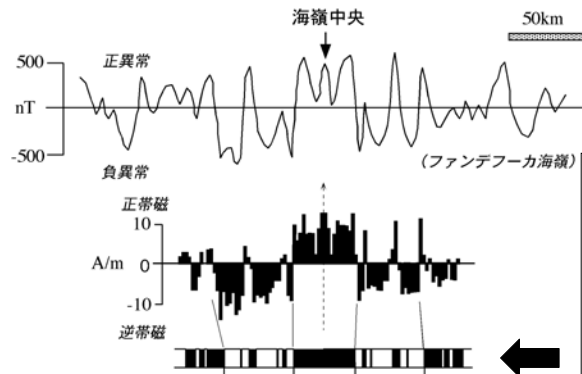
ヴァイン・マッシューズ仮説 (1963)

正負の磁気異常は、海洋底の磁化がそれぞれ正逆に帯磁していることに対応。それは地磁気の逆転の記録である



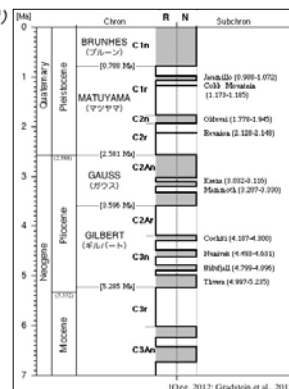
海洋底の地磁気縞状異常：海洋底の磁化による磁場の影響

「磁気異常」＝〔観測値〕－〔標準磁場分布による値（位置の関数）〕
（全磁力、X-, Y-, Z-成分）

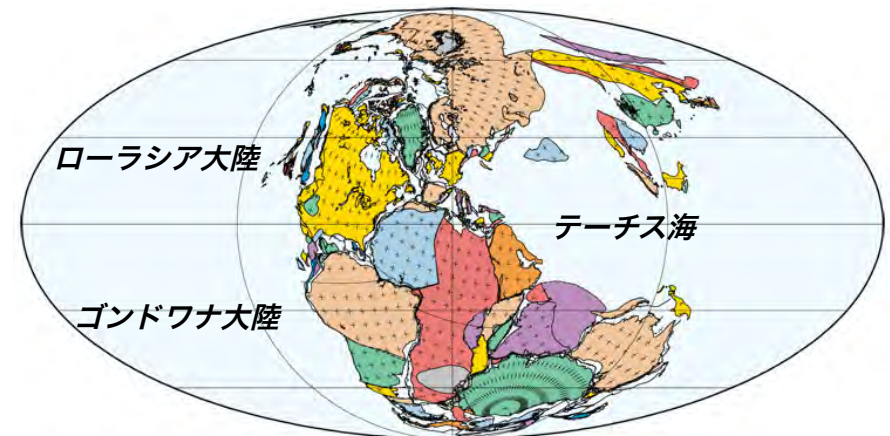


地磁気極性の逆転史の記録

海嶺からの年代と距離
...→ 相対運動速度



超大陸パンゲア (3.2～1.8億年前)



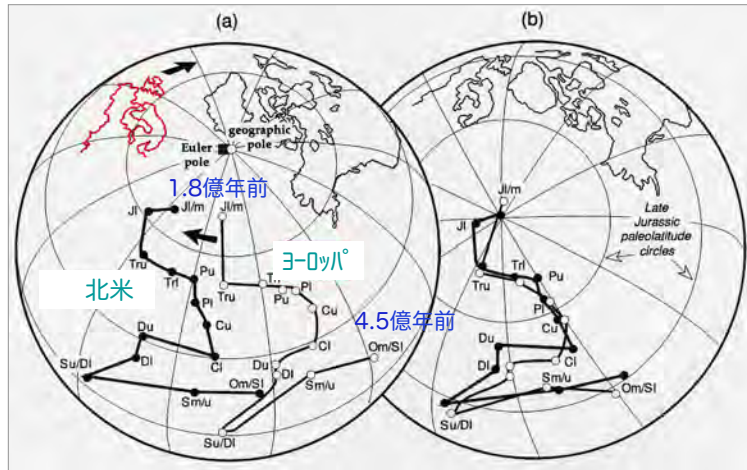
220 Ma
Early Norian (Late Triassic)

2.2億年前の大陸分布

PLATES/UTIG
April 2009

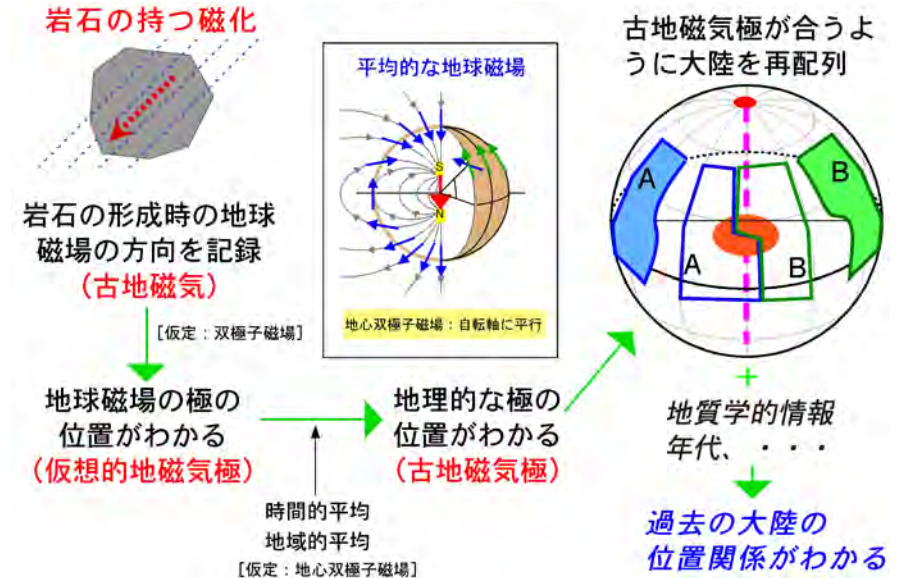
Lawver et al. (2009, University of Texas Institute for Geophysics)
"PLATES: 2009 Atlas of Plate Reconstructions"

見かけの極移動曲線 (APWP)



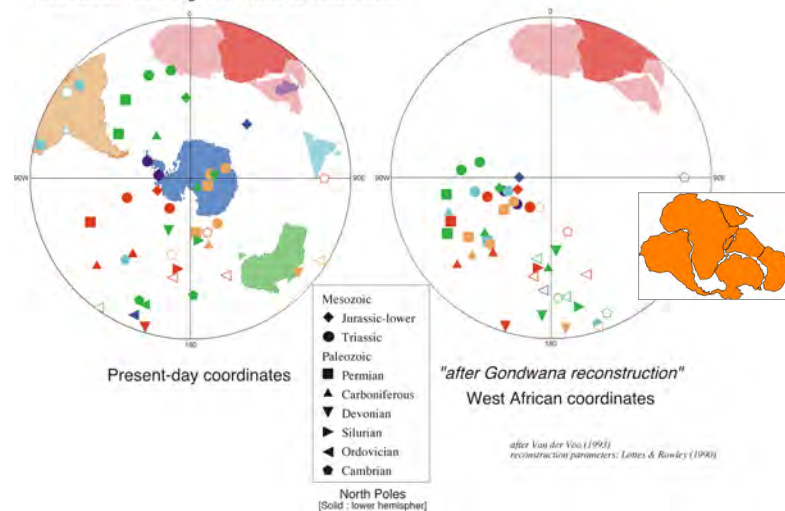
大西洋を閉じる → 北米・ヨーロッパの見かけの極移動曲線の一致
 ★北米とヨーロッパは4.5-1.8億年前の期間、一体として移動していた
 ★北米とヨーロッパは1.8億年前から分裂していった（大西洋の形成）

3. 岩石の磁化から探る地球の営み：大陸移動・超大陸の変遷



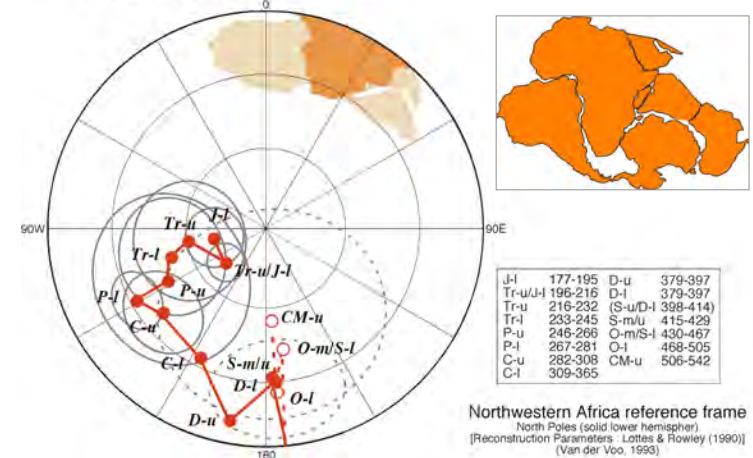
古地磁気極： Gondwana大陸の復元・変遷

Gondwana Paleomagnetic Poles [early Jurassic - Cambrian]



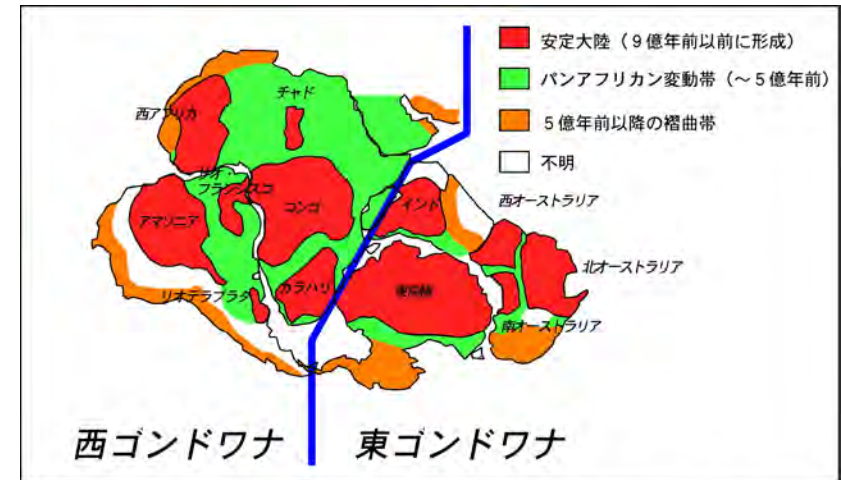
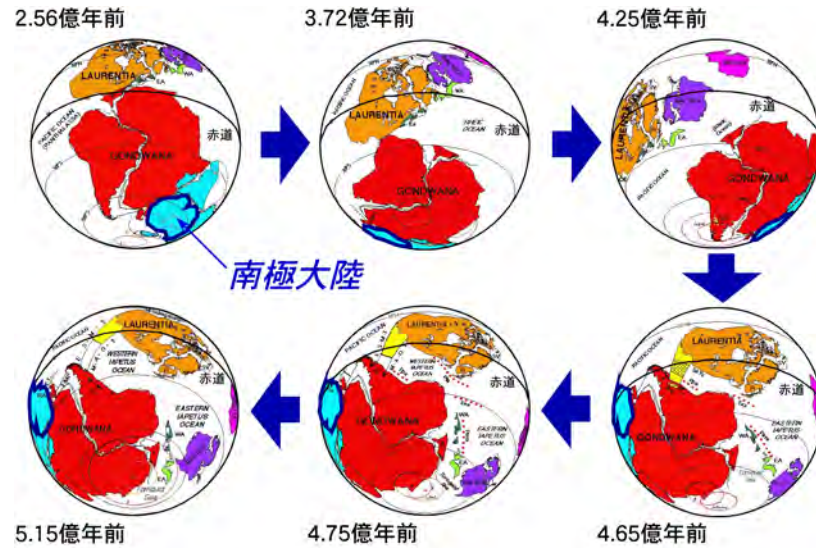
古地磁気極： Gondwana大陸の復元・変遷

APWP of Gondwana [180 - 540 Ma]



Gondwana大陸の見かけの極移動曲線 (APWP)

大陸の移動：5-2億年前



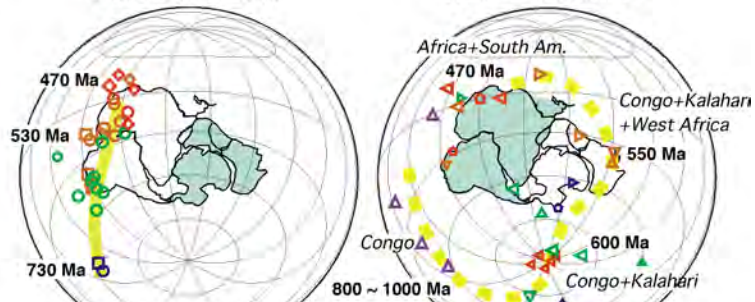
[after Li & Powell (1993)]

古地磁気極： Gondwana大陸の形成（10-5億年前）

Paleomagnetic Poles [Ordovician - Late Proterozoic]

East Gondwana

West Gondwana



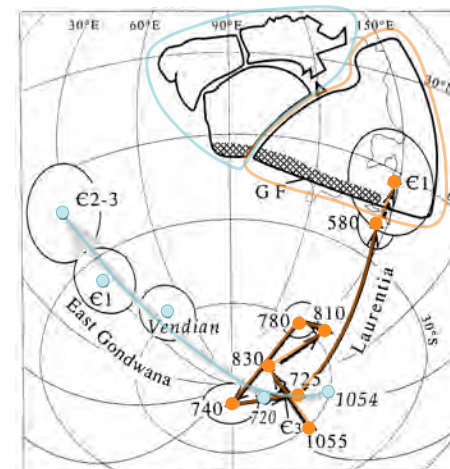
東 Gondwana：一体として挙動

西 Gondwana：地塊の合体



北米大陸－東 Gondwana大陸の

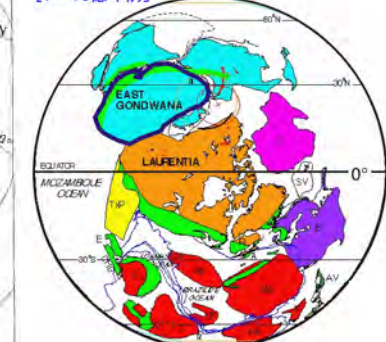
APWP（見かけの極移動曲線）：10－5億年前



(Powell et al., 1993)

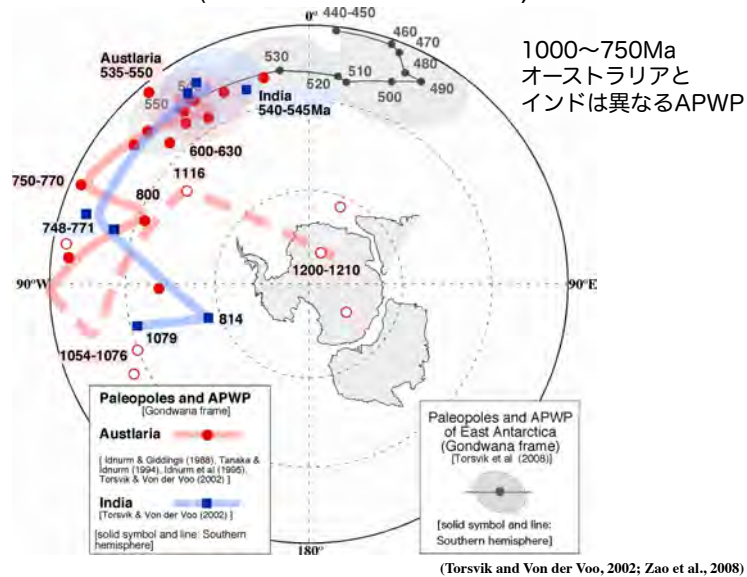
超大陸ロディニア

[7～10億年前]



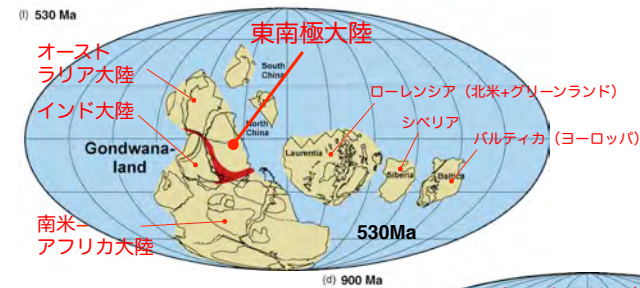
7.3億年前 (Dalziel, 1997)

Paleopoles and APWPs for Australia, India and East Antarctica (East Gondwana and Gondwana)



南極大陸の移動：超大陸の形成

5.3億年前： Gondwana大陸の形成・東南極大陸の形成

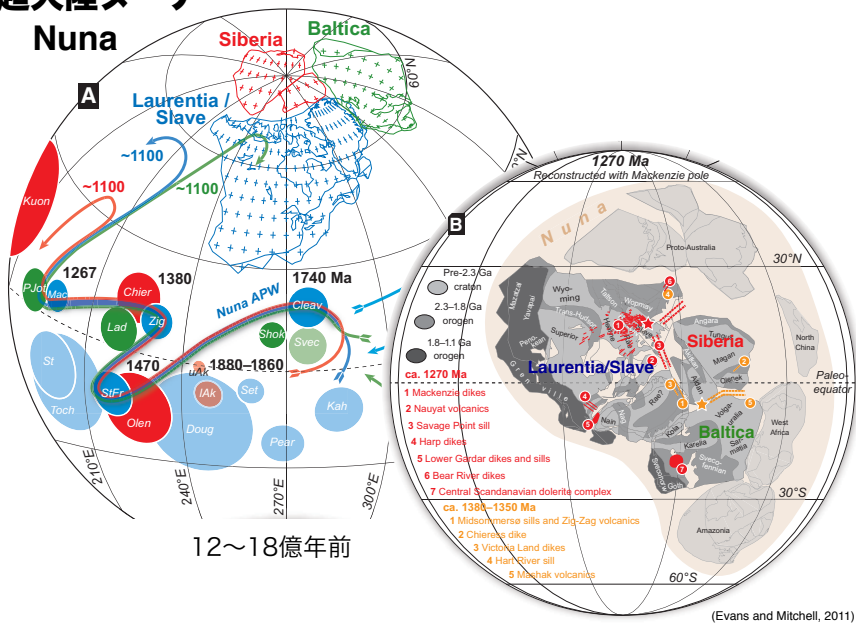


9億年前～7.8億年前：超大陸ロディニア (7.5億年前から分離)

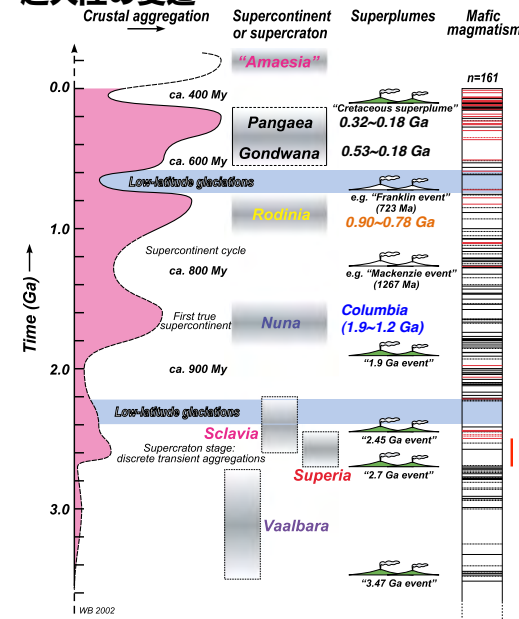
南極大陸は複数のブロックに分かれ、オーストラリアやインドなどの一部だった



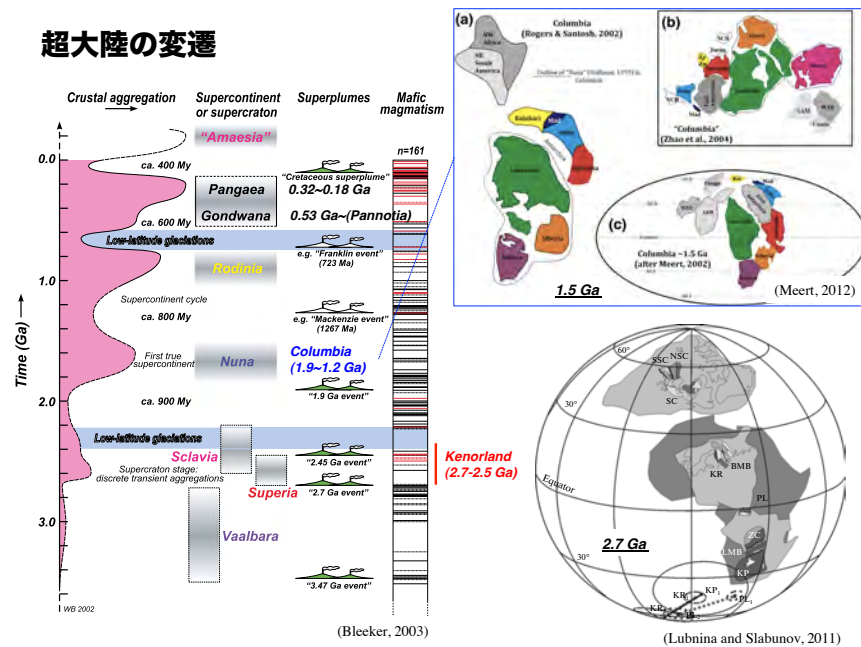
超大陸ヌーナ



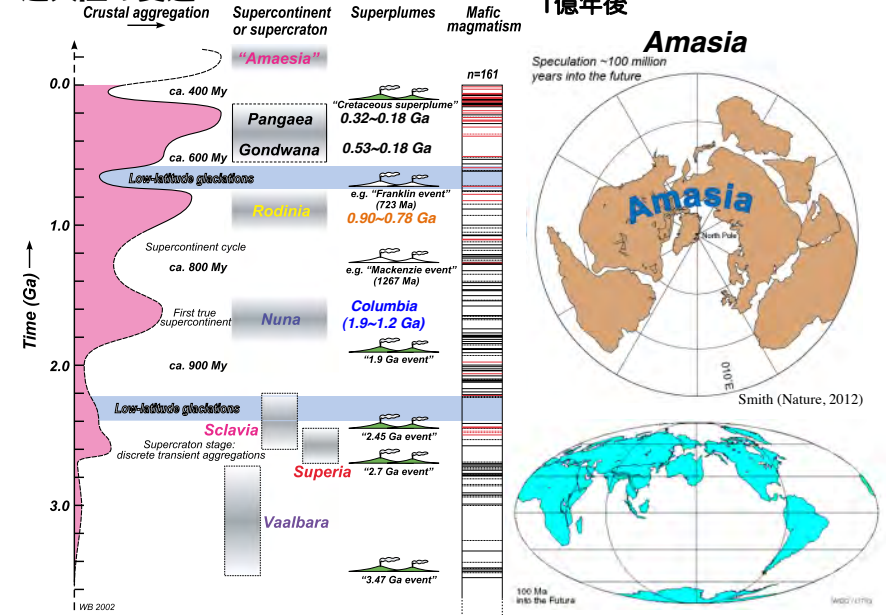
超大陸の変遷 (Bleeker, 2003)



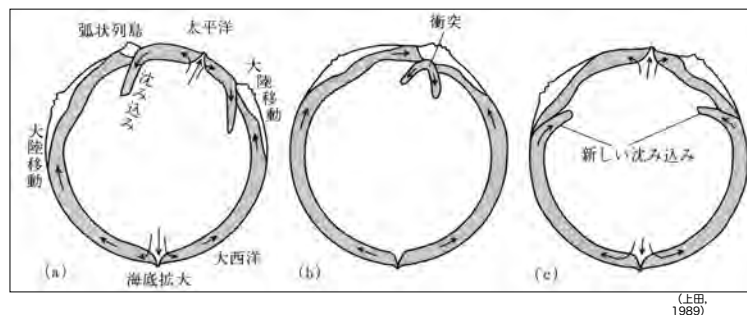
超大陸の変遷



超大陸の変遷 (Bleeker, 2003)



ウィルソン・サイクル (Wilson, 1968)



- ◆大陸（超大陸）の分裂—海洋底の形成
- ◆海洋底の拡大／沈み込みによる海洋底の縮小
→大陸の移動
- ◆海洋底の消滅—大陸の衝突（超大陸の形成）
・・・このサイクルの繰り返し

超大陸の形成・分裂 ・・ウィルソン・サイクル

