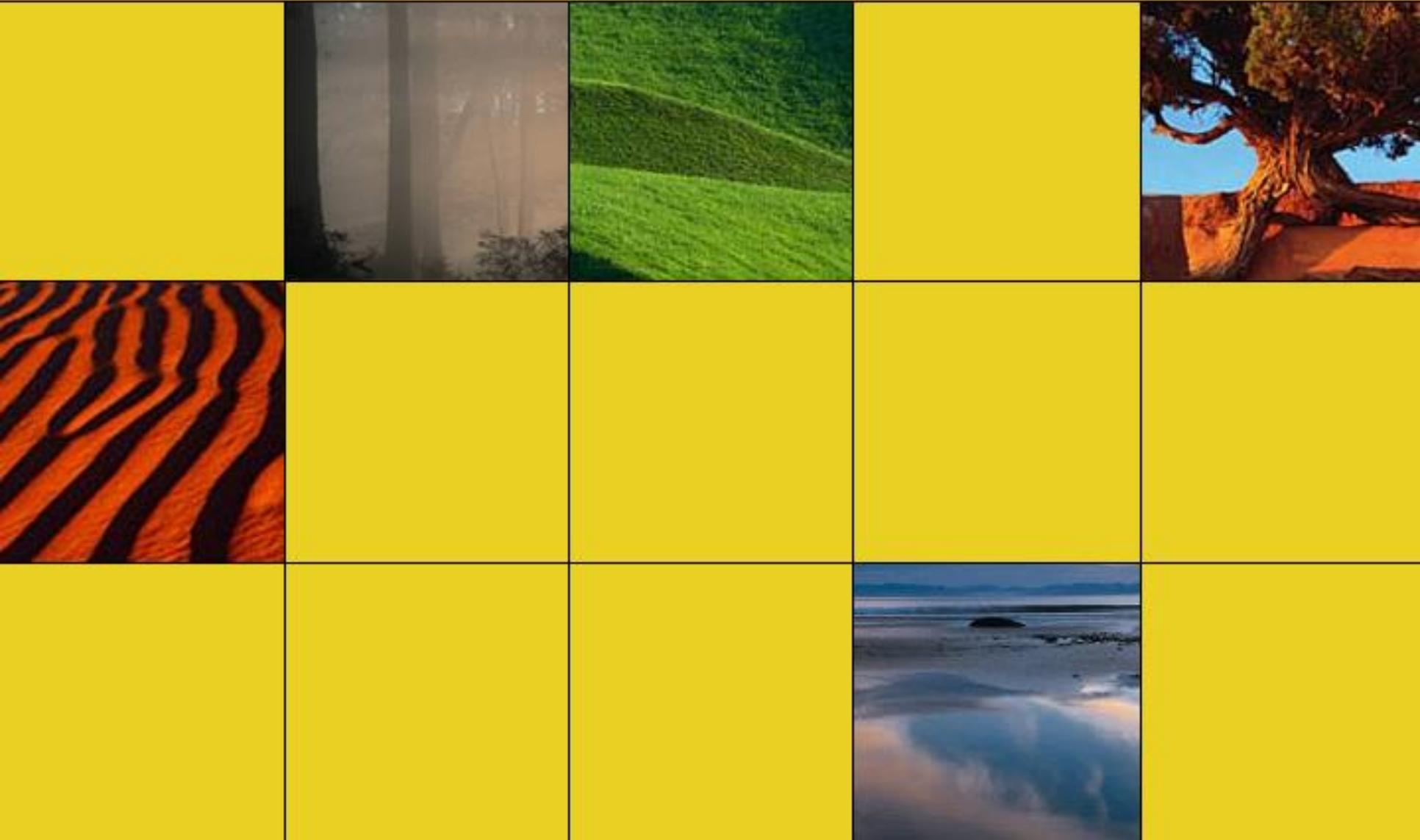


板塊運動與地球歷史

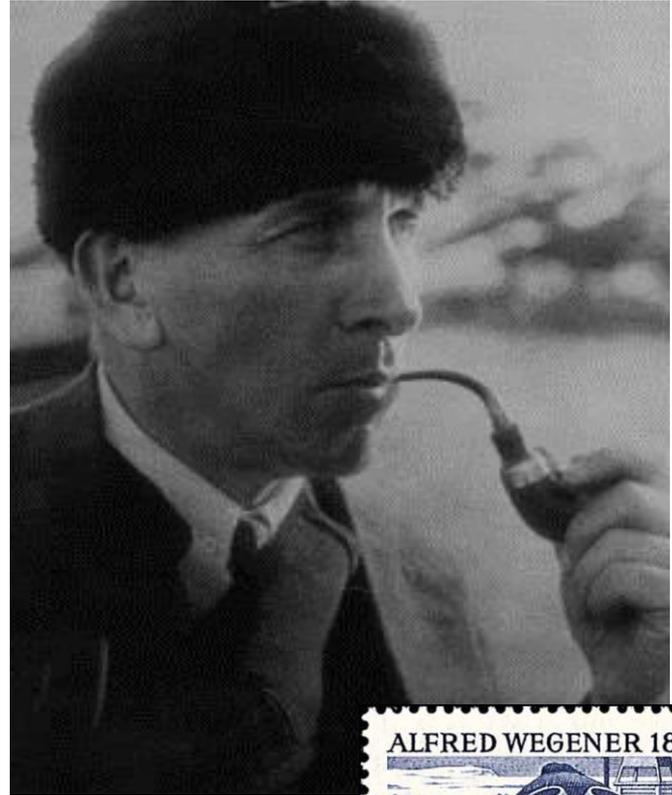
6-2 板塊運動



大陸漂移學說

韋格納

- 1880年出生於德國
- 研究領域：
天文、氣象、地球物理、生物、古生物
- 1912年提出『大陸漂移說』



大陸漂移學說



1910年12月韋格納寫給未婚妻的信：

- 鄰居塔可博士在聖誕節前夕收到安多列所繪製的小巧地圖，我們兩人花了幾個鐘頭的時間觀察這張地圖，皆感驚歎，當時在我的腦海中突然閃過一個想法——如果仔細觀察世界地圖將可發現：南美洲東岸和非洲西岸在很久以前好像曾連在一起似的，兩海岸的邊緣極為吻合，我要繼續探究這個現象。

大陸漂移學說

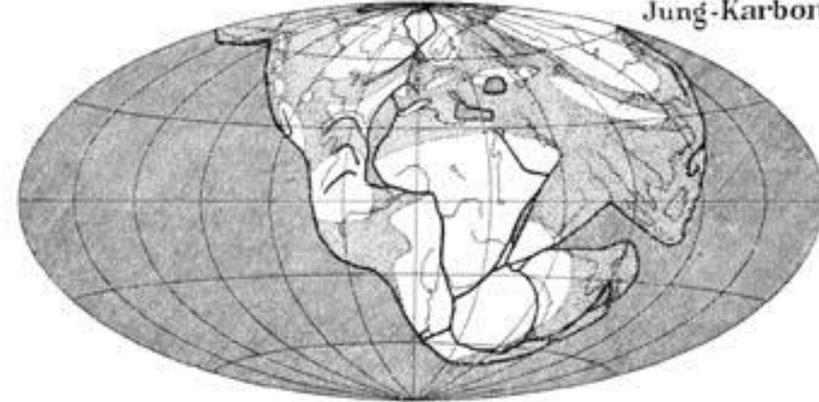


大陸漂移說

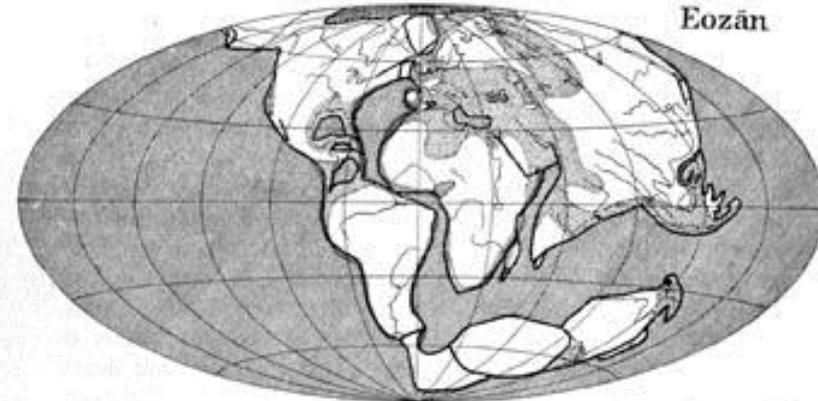


Abb. 4.

Jung-Karbon



Eozän



Alt-Quartär



Rekonstruktionen der Erdkarte nach der Verschiebungstheorie für drei Zeiten.

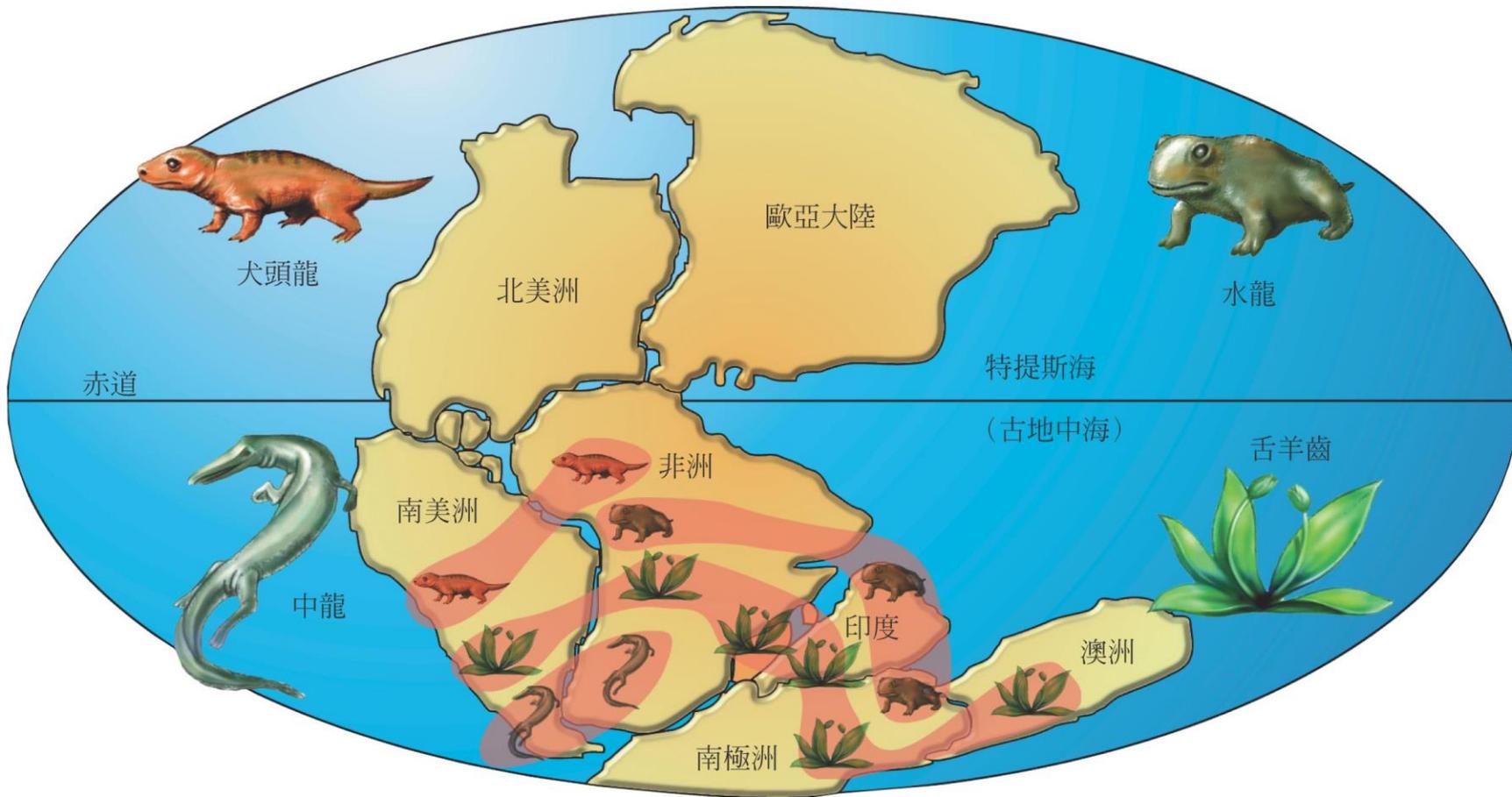
Schraffiert: Tiefsee; punktiert: Flachsee; heutige Konturen und Flüsse nur zum Erkennen. Gestrichelt willkürlich (das heutige von Afrika).



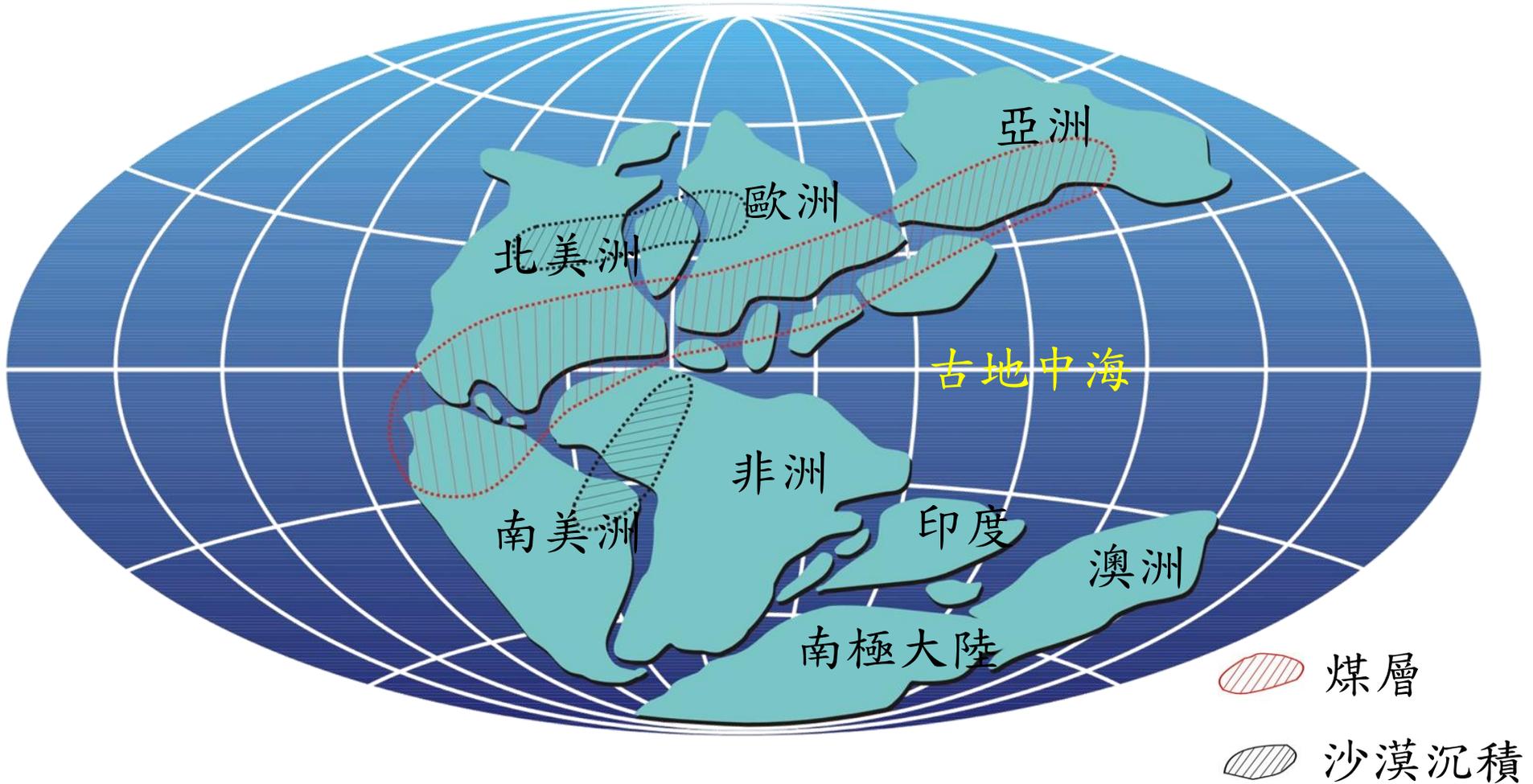
韋格納提出的證據

- ✓ 非洲、南美大陸的海岸線吻合
- ✓ 生物分布的連續
- ✓ 古氣候的証據
- ✓ 古冰河帶

古生物的分布



古氣候的證據

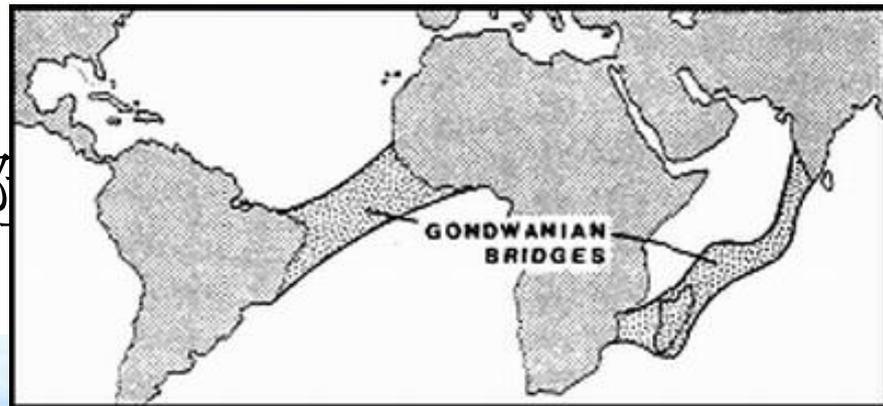


古冰川的分布



反對意見認為…

解釋古代生物在各大陸



① 乘船



② 陸橋連接



③ 跳島式的岩礁



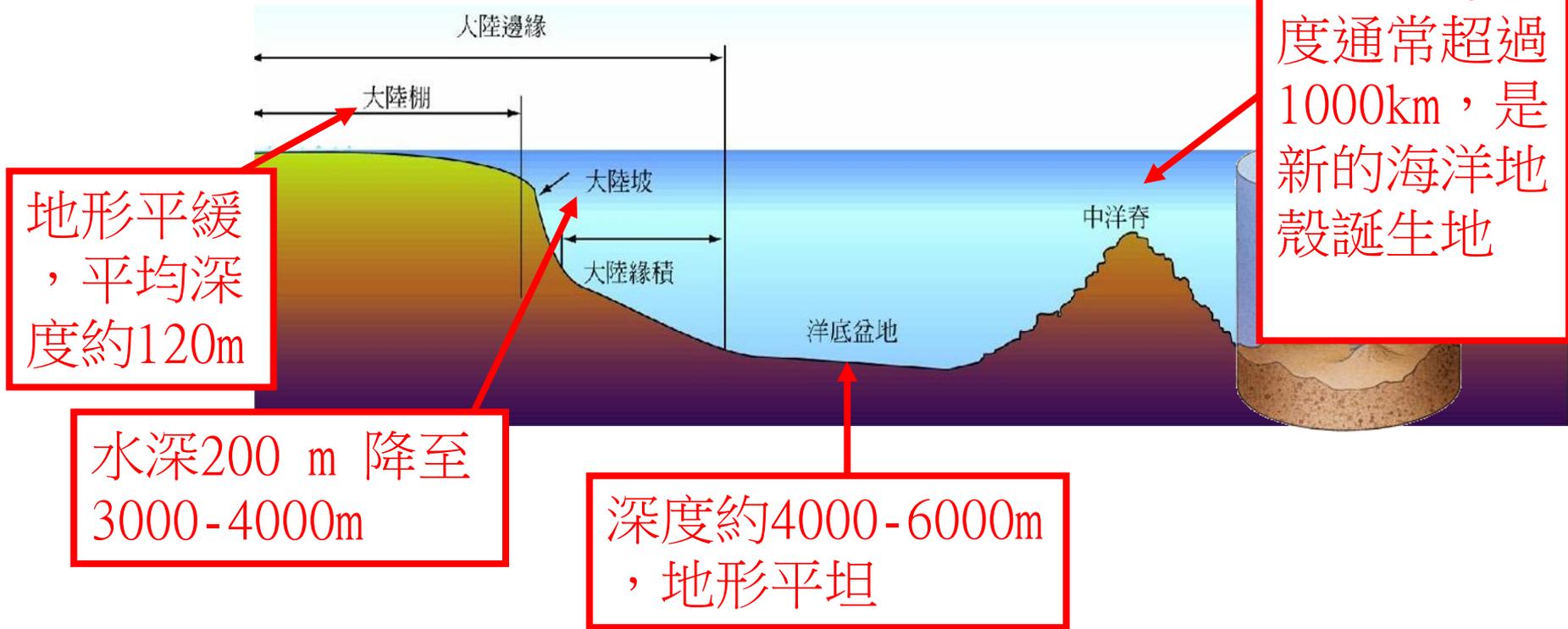
最嚴重的問題：

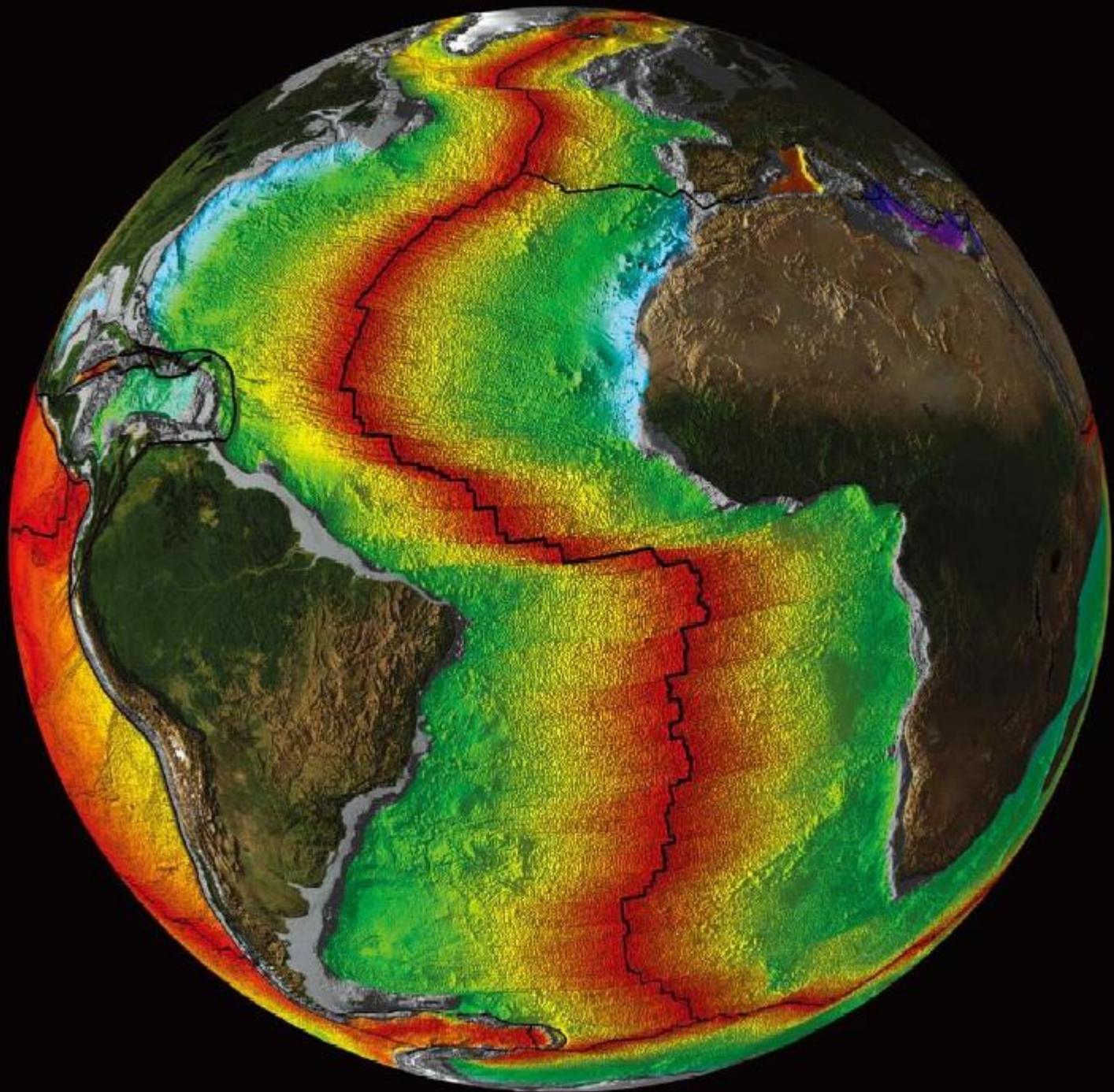
無法解釋動力來源

海洋地形

第二次世界大戰之後……

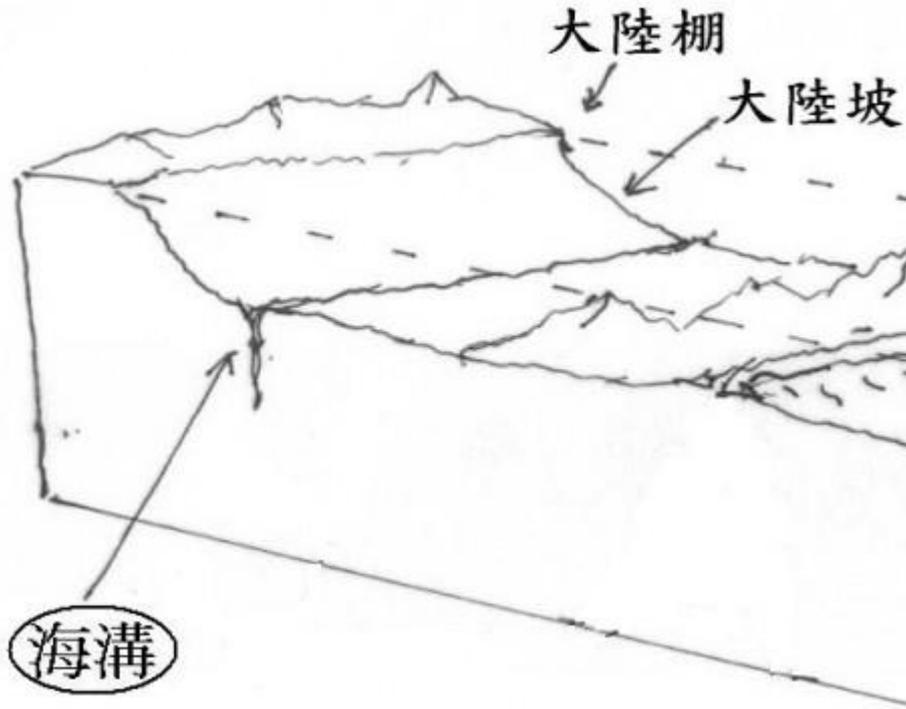
- 發現海溝及中洋脊







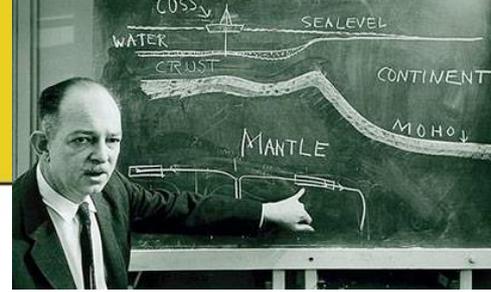
海溝



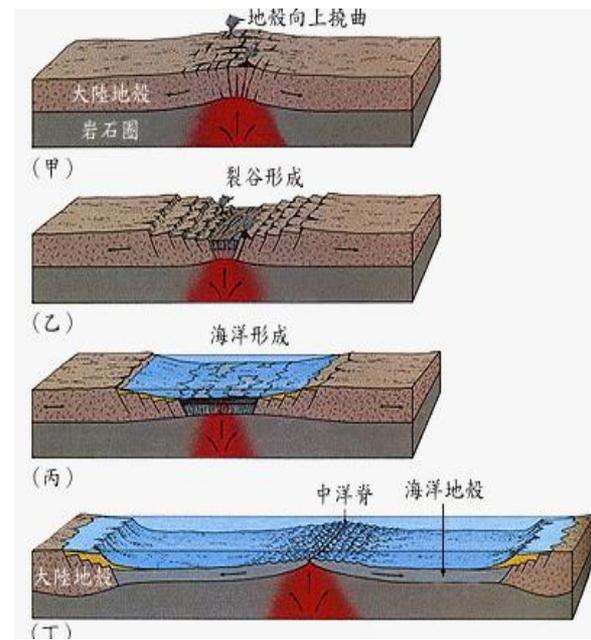
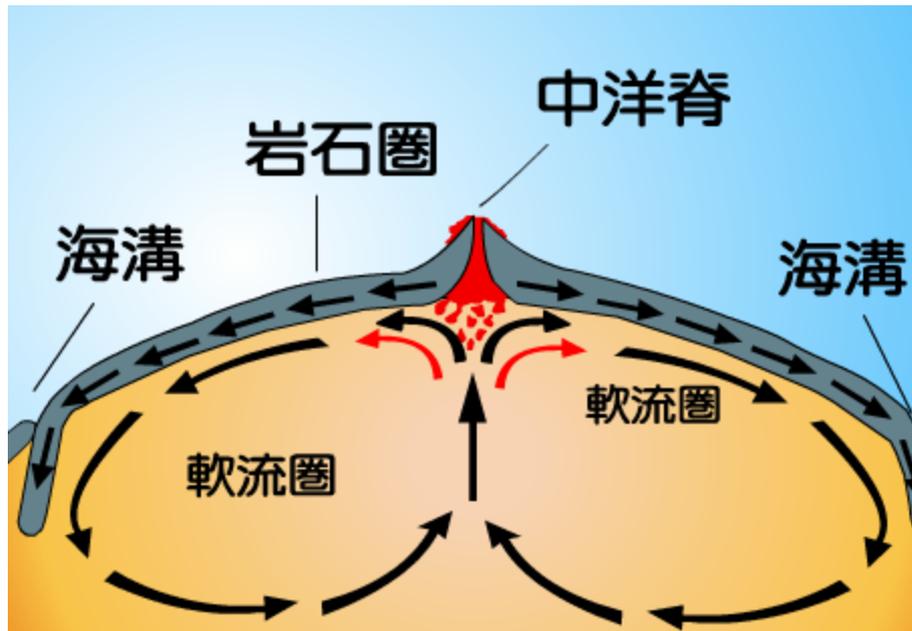
板塊隱沒所形成的凹陷，

是地球表面最深的地方。

海底擴張學說



- 海底地形以中洋脊為中心向兩側對稱延伸
- 海洋地殼在中洋脊處張裂，湧出岩漿後形成新的海洋地殼，使舊地殼往兩側移動，最後在海溝處隱沒回地球內部的軟流圈



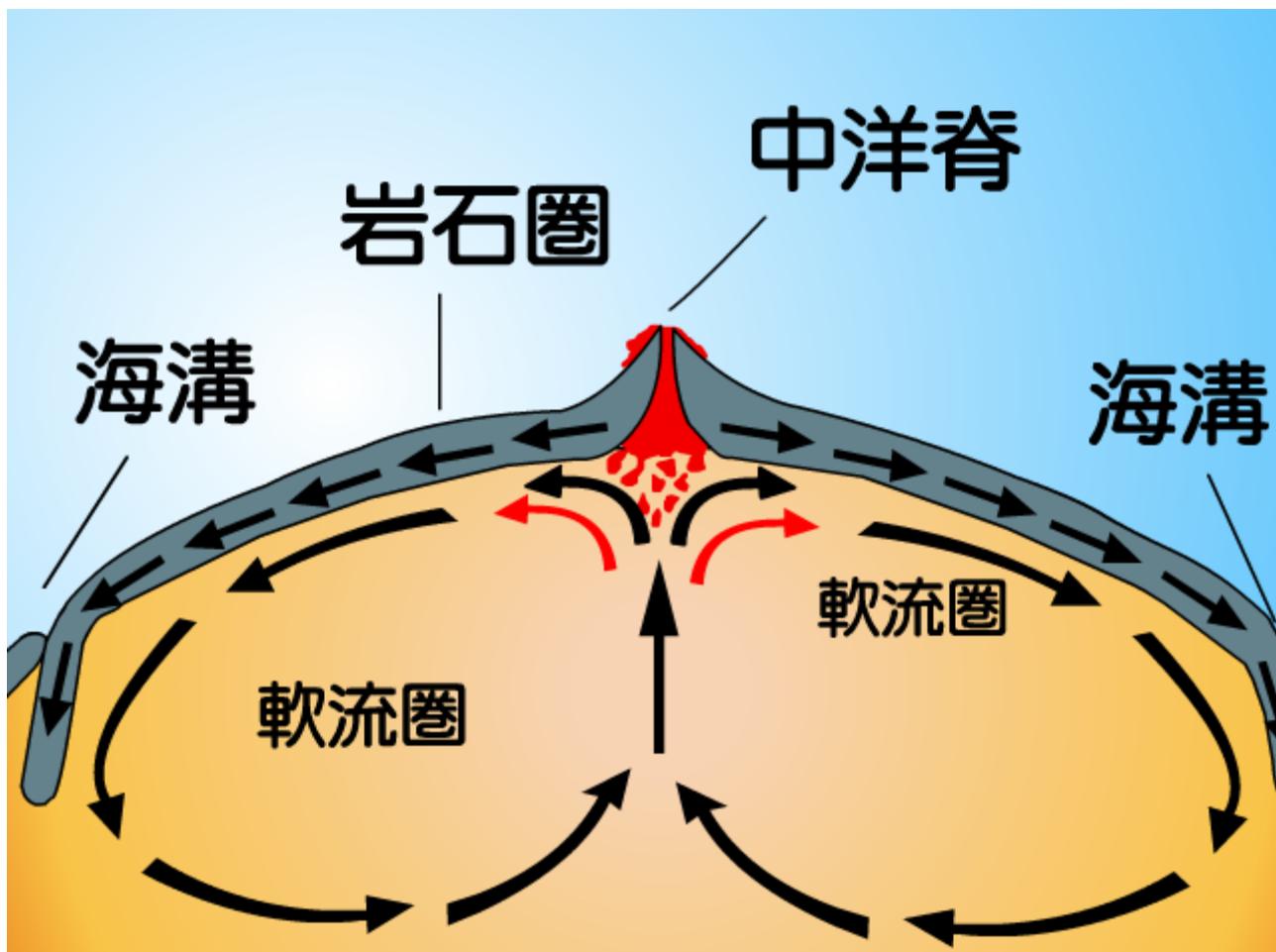
板塊構造學說



- 以大陸漂移和海底擴張學說為基礎，
- 主要概念是岩石圈漂浮在軟流圈上。岩石圈分為許多塊，稱為板塊，
- 隨著軟流圈的熱對流而運動，因而造成大陸漂移及海底擴張的現象。
- 在板塊交界處會產生許多的地質現象：如地震、火山爆發、造山運動、岩漿入侵、變質作用等等。

板塊構造學說：

- 再看一次 



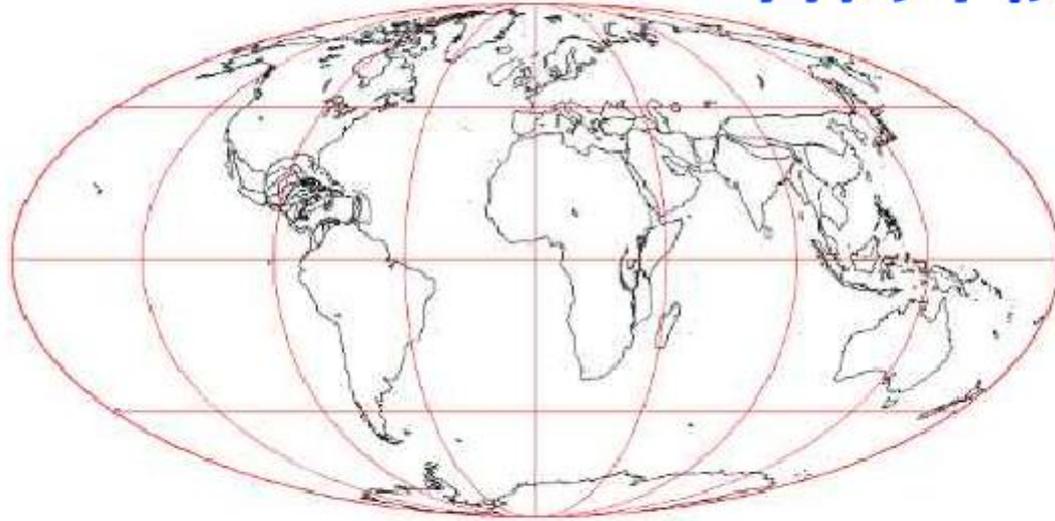
全球板塊分佈



從過去到現在



0 百萬年前



也可以這樣...

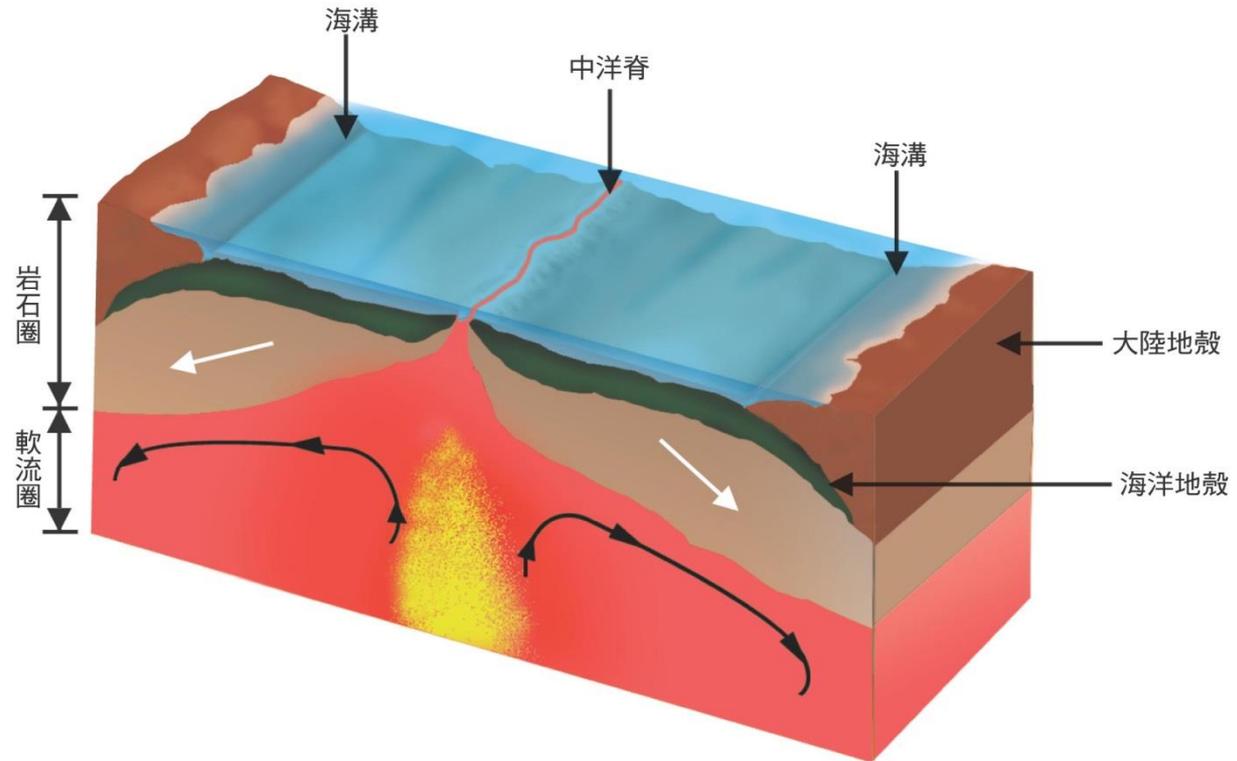


板塊邊界



- 板塊交界依其相對運動的方式可分為三種：

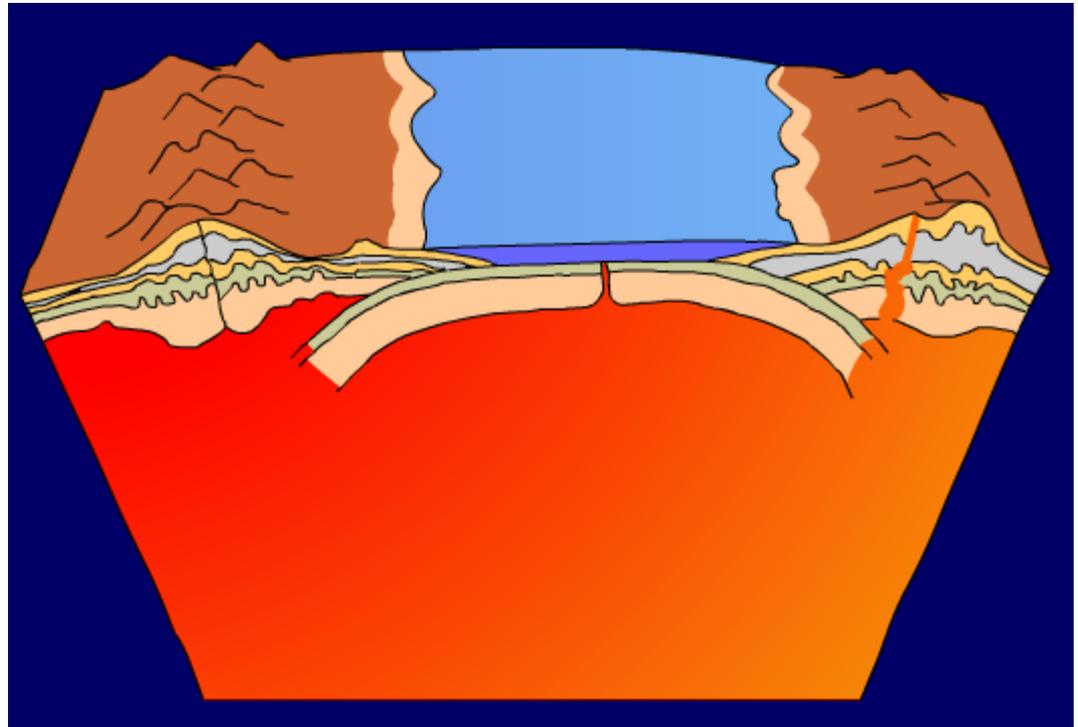
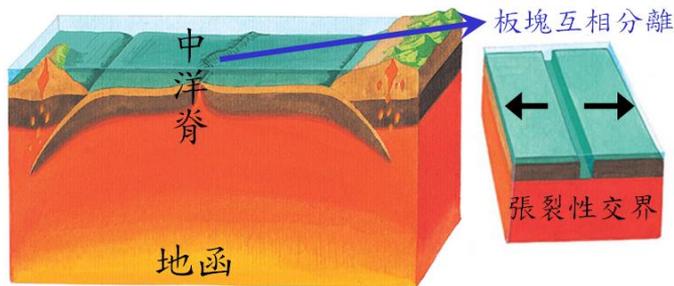
張裂性
聚合性
錯動性



張裂性板塊交界

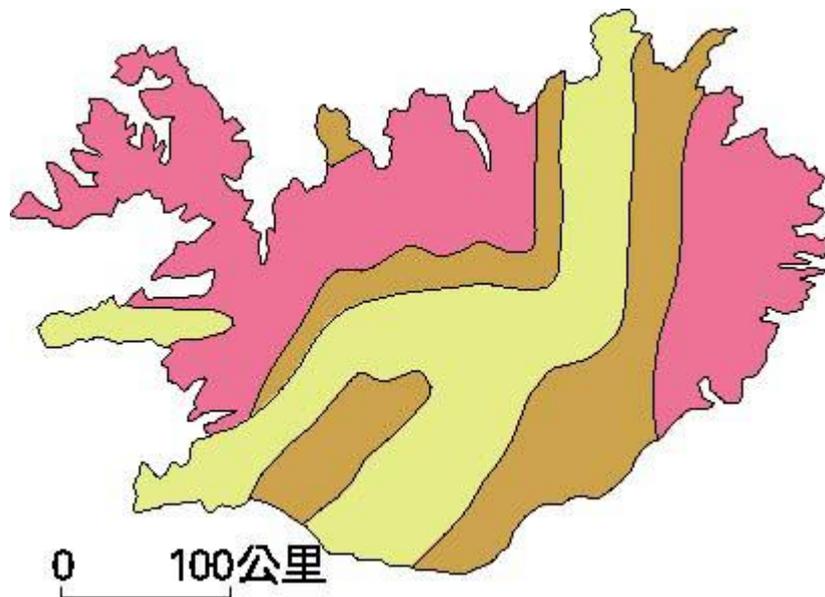


- 兩個板塊互相分離，位於海底的張裂性板塊交界會形成中洋脊，裂口湧出岩漿冷卻凝固成玄武岩，形成新的海洋地殼



● 冰島的地質構造

- 中洋脊貫穿冰島，產生南北向的裂谷，裂谷的兩側岩石（玄武岩為主）呈對稱分布，距裂谷愈遠則年代愈老，也證明大西洋的中洋脊正逐漸向兩側擴張。



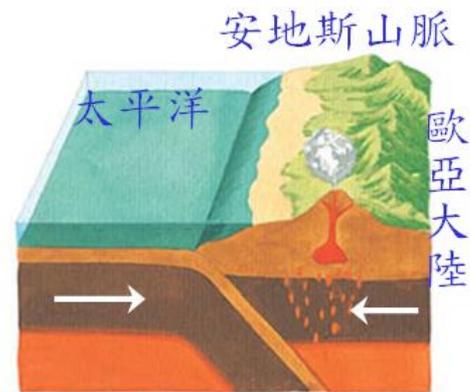
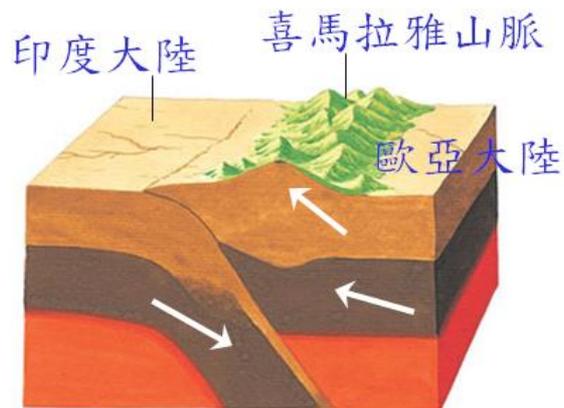
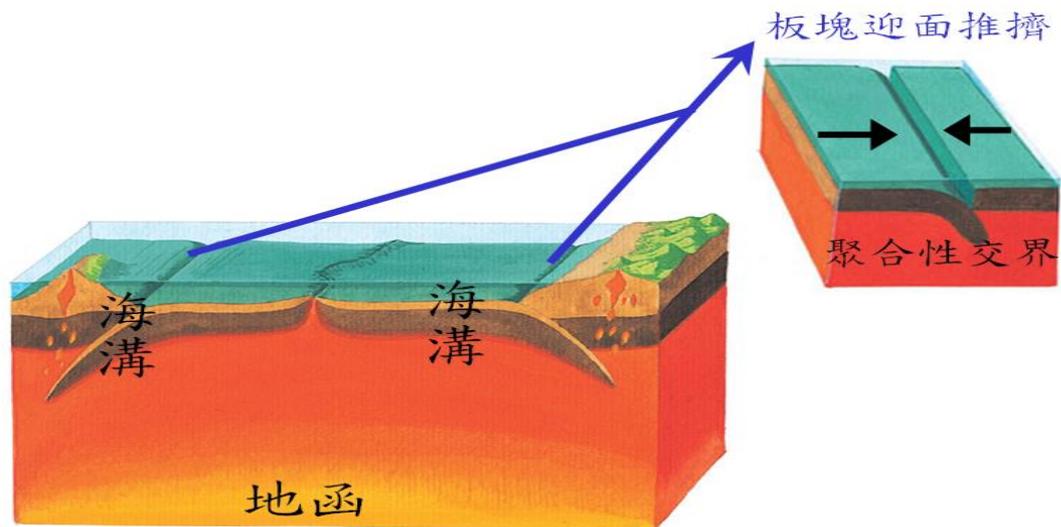
冰島地質圖：不同顏色代表不同年代，中央黃綠色代表岩石生成年代最年輕，褐色年代居中，粉紅色代表年代最老。

聚合性板塊交界



- 如果兩邊大陸板塊相互推擠，地殼向上隆起，形成高聳山脈，例如喜馬拉雅山脈。
- 如果大陸板塊與海洋板塊相互推擠，海洋地殼向下隱沒到地函內形成海溝大陸邊緣容易形成山脈及火山島弧

聚合性板塊交界



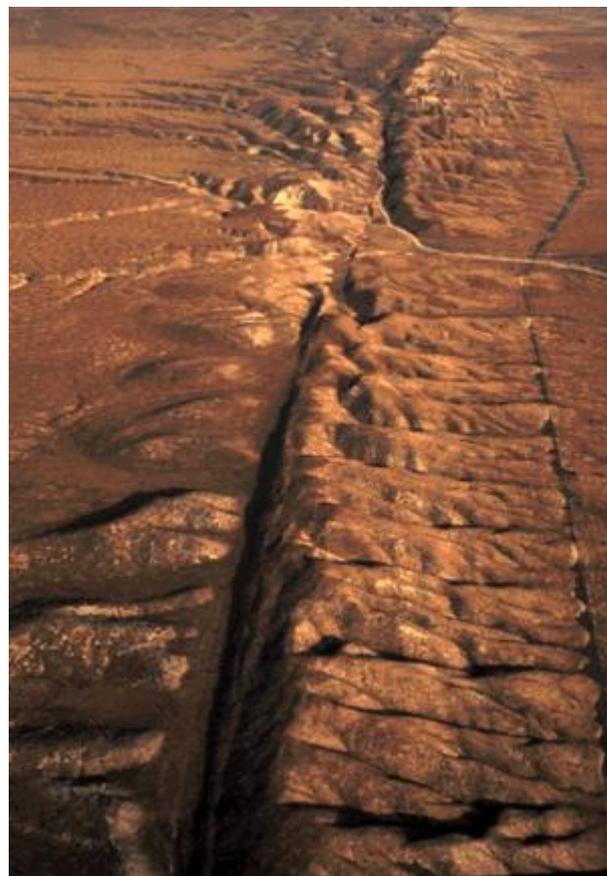
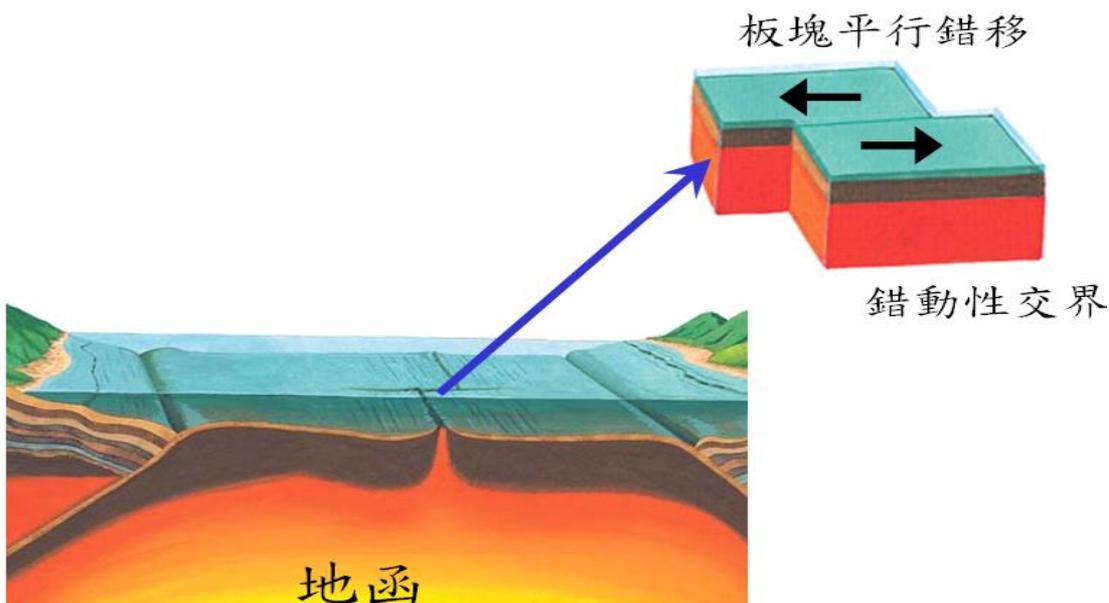
聚合性板塊交界



- **造山運動**是指岩層因地殼變動，而發生褶皺，在隱沒帶附近受擠壓隆起成山脈的作用，常見於聚合板塊的邊界
- **褶皺山脈**是原來堆積在大陸邊緣的巨厚沈積物，受到板塊相互擠壓隆起而形成的。岩層除了受到強烈的褶皺與斷層作用，還伴隨有變質作用及岩漿活動。例如：喜馬拉雅山、阿爾卑斯山、中央山脈。

錯動性板塊

- 兩個板塊平行錯移。
- 例如美國加州的聖安地列斯斷層，長度約有一千多公里，僅是構成錯動性板塊交界的一部分。





板塊交界處的斷層特性及地質作用

性質	張裂性	聚合性	錯動性
運動方式	兩板塊互相分離	兩板塊互相擠壓	兩板塊平行錯動
軟流圈對流	上升	下沉	---
斷層型態	正斷層	逆斷層	平移斷層
地形	中洋脊、裂谷	褶皺山脈、火山島弧、海溝	斷層
實例	中洋脊、東非大裂谷、冰島	喜馬拉雅山、臺灣、日本群島、馬里亞納海溝	美國加州聖安地列斯斷層
地質作用	火成作用、正斷層	火成作用、逆斷層、褶皺、變質作用、造山運動	平移斷層
岩石種類	玄武岩	花岡岩（大陸地殼） 安山岩（島弧）	---
地震形式	淺源地震	淺、中、深源地震	淺源地震