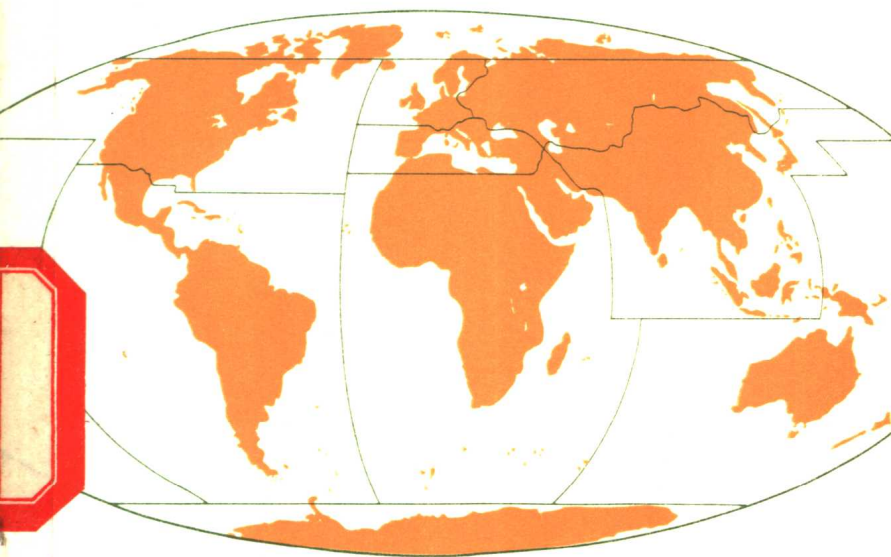


地理新說

UNDERSTANDING THE EARTH



盧 科 梁 治 中 編・眞知出版社出版

地 理 新 說

盧 科 梁 治 中 編

眞知出版社出版

地 理 新 說

編 著 者：盧 科 梁 治 中

出 版 者：真 知 出 版 社

香港北角馬寶道68號二樓

承 印 者：光 藝 印 刷 有 限 公 司

香港英皇道 657 至 659 號四樓

定 價：港 幣 三 元 八 角

版 權 所 有 * 不 准 翻 印

(一九七六年十一月版)

前 言

近年來，科學家對地球研究有了新的見解，認為地殼不是靜止的，而是在不斷運動中。地殼由幾個岩層板塊所組成，它們載着海床和板塊在移動，例如南美洲與非洲本是一個古陸，後來分離成為現在的兩個洲，而大西洋也由此而產生出來。這些見解發展為新的學說，即海床擴展學說和板塊構造學說。（關於海床擴展學說和板塊構造學說的內容，請參閱本社出版的「大陸漂移新說」一書。）這些學說還有許多問題須待解決，還未能成為定論，但這些學說對於造山運動和造陸運動都有比較理想的解說，而且對於地球礦藏分佈的推論，更具有實用的價值。

板塊構造學說提出以後，許多科學家都在報刊上發表專文，根據對地殼作科學探測的結果，證明這個學說的正確性，並且根據這學說解釋很多地理、地質現象，都很有參考價值。本書主要是蒐集這些專文譯寫而成。特別對於海洋的發展過程，喜馬拉雅山和安第斯山的造山過程，地球礦物的分

佈，有較詳細的敘述。讀者如想了解爲什麼某些海域裏有石油儲藏？可以從本書中得到解答。其他一些文章，如「中國古陸的巨大變化」、「地中海的今昔」等，雖然不是根據板塊學說寫成，但與這學說不相衝突，而是互相補充。總的來說，讀者們可以從本書的各篇文章中，認識地殼的確是在不斷地變化與發展之中。

由於篇幅所限，本書只能編入幾篇文章，但對於地殼運動的具體情況，已能作充分的說明。

由於筆者水平所限，譯寫過程中恐或有不少錯漏，希望讀者批評指正。

目 次

前 言	1
地中海的今昔	1
一、奇特的地形	1
二、六百萬年前的地中海	3
三、地中海不止一次乾涸無水	5
四、河底古峽谷之謎	8
五、地中海乾涸對陸上生物的影響	9
安第斯山是怎樣形成的	10
一、造山概念與板塊理論	10
二、從地球物理資料看安第斯山的建造	13
三、從地質資料看安第斯山的建造	17
四、安第斯山上升的岩漿來源	22
印度洋與喜馬拉雅山的發展	24
一、喜馬拉雅山的形成	24
二、海床擴展與板塊構造的概念	26
三、海床發展史的磁性記錄	30
四、印度洋的發展	37
從海洋沉積層看太平洋的發展	40
一、形成海洋沉積層的兩類沉澱物	40

二、太平洋海盆的模型·····	43
三、聲波探測沉積層·····	48
四、修正的太平洋海盆動態模型·····	52
中國古陸的巨大變化·····	55
一、最古老的陸地·····	55
二、震旦紀的海陸分佈·····	57
三、華南地區的大海退·····	59
四、西北山脈的「回春」·····	60
五、最年青的山脈的崛起·····	61
紅海的熱洞·····	68
海洋生物研究與資源的利用·····	72
一、海洋生物研究·····	73
二、海洋資源的開發和利用·····	75
三、漁業資源與海洋污染·····	78
四、人工養殖·····	80
地球礦物分佈的新概念·····	82
一、新的動力的地殼學說·····	82
二、新學說指示何處有金屬礦·····	86
三、海盆的發展與礦床的關係·····	90
四、塞浦路斯富礦產的原因·····	93
五、石油田與板塊分界有關·····	95

地中海的今昔

一、奇特的地形

地中海的面積爲二百九十六萬六千平方公里。大體上是個長方形，長比寬約大四倍。整個海盆被一連串南北向的海脊所隔開，分成東西部兩個海盆。這一系列南北向的海脊位於意大利西南方，某些部分露出水面，成爲島嶼，馬耳他島便是其中的一個。在意大利西部，又有一條南北向海脊，從科西嘉島、撒丁島而直抵北非的突尼斯。這條海脊又將西部地中海分成兩個小海盆，即巴利阿里(Balearic)海盆和第勒尼安(Tyrrhenian)海盆，前者範圍較大，深度都在三千公尺以內。後者最大深度雖爲三千五百公尺，但在周圍較大的淺水區，一般都在二千公尺以內。

東部地中海海盆的深淺差度較大，最深達五千零九十二公尺，即愛奧尼亞海(Ionian Sea)的海盆。最淺的地方在博斯普魯斯(Bozporus)海峽，只有四十公尺，而達達尼爾(Dardanelles)海峽只不過

是七十公尺。

在地中海的深海盆中，分佈着大小不等的海底山脈，最大的一個海底山脈橫過了深海盆的中央，從約三千公尺的海底上升至距海面七百五十公尺的高度。海底山脈的分佈，使東部地中海的海底崎嶇不平，海底的高山、窪地，此起彼伏。

除了亞得里亞海 (Adriatic Sea) 的大陸架較寬 (可達五百公里) 外，地中海的其他海區和沿岸淺水區域的大陸架都形成了狹窄地帶。而且由於地中海區的地殼不穩定，容易發生斷層 (Fault) 和褶皺 (Fold) 運動，使得地中海各處的深淺懸殊。有的地方，船頭、船尾之隔，其水深的差距就有四、五百公尺之多。(地中海區屬於地震帶，地殼不穩定，常發生地震和火山爆發。1976年五月上旬，地中海北岸發生大地震，波及德、意、法、奧、捷、南等國。專家認為這次地震是由於非洲大陸逐漸移向歐亞大陸所造成。)

由於地中海本身的面積很少，月球、太陽的引力作用極微，大西洋和印度洋的潮波，更因受了地形的阻擋，很難傳到地中海來，所以它的潮汐漲落距差並不很大，一般只有半公尺左右，且屬半日潮。由於海岸的反射，地中海東西兩部分的微小潮波形成了各自的「駐波」，就好像游泳池中一起一伏的波浪那樣，波峯來時為高潮，波谷來時為低潮。而亞得里亞海的潮水則更特別，在海的中央，海水全

無漲落，稱為「無潮點」。沿岸各地的潮水，以「無潮點」為中心，一個接一個地順次上漲。好像繞着「無潮點」而運動，一天繞兩圈。

地中海就是這麼一個奇特的大海。但，你能想像得到，它在若干萬年前又是個什麼樣子的呢？

二、六百萬年前的地中海

地球的面貌是不斷變化的，今天的地中海，看來浩渺無際，水天一色，景色十分迷人。但是，六百萬年前的地中海，却不是這個樣子。那時候，地中海仍然是一個海，但卻沒有一滴海水，而是一片荒涼的沙漠！為什麼沒有海水的沙漠還要把它叫做海呢？因為在遠古時代，它是一個汪洋的大海，到了六百萬年前，海水才乾涸，成為一片沙漠。但仍保留着深海的遺迹，沙漠表面是在今天地中海海面之下兩英里。

地中海變化的過程是這樣的：在強烈而穩定的陽光照射下，海水蒸發，使地中海的水面年復一年地逐漸下降。在乾涸着的地中海近岸各處，躺着死魚和其他海洋生物，因為它們無法抵受日益增加的海水鹹度。終於，這廣大的深海，縮為一個小的死鹹水池，什麼生物也不能生存。再經過一個時期後，這個海終於變成無水的盆地，蒸發而留下的

鹽層也被晒得龜裂，許多地方相繼出現了沙漠和沙丘。

在這次乾旱之後，跟着來了一次大洪水。來自大西洋的海水，像一巨大的瀑布，在現時直布羅陀(Gibraltar)的地方，挾着雷霆萬鈞之勢，排山倒海地傾瀉入地中海中。據瑞士聯邦工藝學院(Swiss Federal Institute of Technology)地質學家蘇雨(Kenneth J. Hsu)估計，這瀑布的水量，等於現今尼亞加拉瀑布(Niagara Falls)的一千倍，其面積等於非洲的維多利亞瀑布(Victoria Falls)的一百倍。縱然是這樣巨大的水流，也要歷時百年以上，才能重新注滿地中海。

是什麼原因引致地中海乾涸呢？

據蘇雨博士的解釋，古代地中海的水，正如今天的一樣，大部分是來自大西洋，然後經直布羅陀海峽而流入的。但是，大約在六百萬年前，由於地殼的變動，這海峽被關閉，阻斷了大西洋海水的來路，結果，留在地中海的水便日漸受蒸發而乾涸。蘇雨博士又認為，如果我們今天築壩阻斷了直布羅陀海峽和切斷蘇彝士運河，只需千年左右，地中海的水也會完全給蒸發而乾涸。

三、地中海不止一次乾涸無水

這關於史前地中海情形的揭露，是深海鑽探船「格魯瑪挑戰者號」(Glomar Challenger)於1970年秋在地中海鑽探兩月的結果。在那次鑽探中，船上的科學家，從地中海海床內，鑽取了許多地殼岩心樣品(Core samples)以作研究。經過細心分析，領導這支研究隊伍的蘇雨和賴恩兩位博士，宣佈了他們的發現：深的地中海的海盆，也曾乾無滴水。

「挑戰者號」的科學家們並且發現：地中海會不止一次乾涸，而是許多次。這多次的乾涸與重新注水(Pouring)，便是中新世(Miocene)時期發生的多次大洪水。中新世結束於距今約五百五十萬年前，其最後一次大洪水亦是在這時發生，洪水漫過當時在直布羅陀的堤壩，重新注滿地中海至往常的水平。

地中海會乾涸見底，又為洪水所注滿，有何證據證明呢？

早在一九六〇年初，人們對於地中海已作了這樣的研究：當時，地質學家用聲波探測法，探測了地中海海底的沉積層，記錄由不同沉積層的表面反射回來的聲波，繪成海床沉積層的縱斷面圖。利用這種方法，地質學家發現，在地中海海床許多地方，於海底軟泥(Ooze)之下便是硬的沉積層。賴恩也曾

參加這早期的聲波探測工作。他說，這些硬的沉積物，類似於一熟知的現象——鹽穹窿(Salt domes)。鹽穹窿是由古海的海水蒸發後形成的拱形大鹽堆。這種鹽穹窿通常僅在近岸的淺水海底才有發現，如在墨西哥灣(Gulf of Mexico)等處的就是。在深海海盆為何會有鹽穹窿形成呢？

爲了解答這個問題，地質學家乃組織了「格魯瑪挑戰者號」的探測隊伍，從事實地鑽探研究。在鑽探西班牙(Spain)巴塞羅那港(Barcelona)東南約一百六十餘公里的地中海海底當中，他們探得了一種神秘的砂礫層的樣品。所以說它神秘，是由於海床上的砂礫層，通常含有由陸地衝下的礦物，但這些樣品却沒有這樣的礦物，而且像是來自乾涸了的海床。

另一項令人鼓舞的發現是：在海底之下有無水石膏礦(Anhydrite)。無水石膏，在化學上是由硫酸鈣(Calcium sulfate)組成，屬於地質學家所謂「蒸發礦」(Evaporites)那一類。蒸發礦，一如其名所示，是溶有這種礦物的淺潮水池，在海水大量蒸發後沉積而成的。因此，人們可以斷定地中海的海底，必然也曾有一個時期淺到足以沉積這樣的礦物。

當鑽探繼續進行時，科學家們又在地中海各處的海底，鑽取到其他的蒸發礦。這些樣品，差不多都是在中新世晚期形成的。這充分說明了爲什麼地

中海底下有堅硬的沉積層的反射聲波。

還有兩個發現，也幫助證明地中海曾乾涸的見解。

第一個發現是科學家們在地中海的海床下鑽取了一種名爲「Stromolites」的岩石樣品。這一種命名爲「藍青藻 (Blue-green algae)」的微小植物化石，主要是生活於陽光能透入的淺海中，在深水中不能生存。

第二個發現是科學家們在地中海最深處的某些地方，挖出了普通的食鹽。根據這些鹽的晶體形狀，科學家們斷定，它是由古代的一些天然鹽鹼池蒸發而成。那裏有一大鹽塊，甚至有龜裂痕。這顯示該鹽塊是當時曾受猛烈陽光曝曬而產生龜裂。

賴恩博士說：「鑽探地中海每一處海底，所獲得的樣品都告訴我們——淺水和陽光。」顯然，蒸發礦、鹽和其他上述所取得的沉積物，不能在黑暗、寒冷之中沉積到深的海底。

有一個問題在「挑戰者號」的科學家心中也曾躊躇不決：地中海的海底，當它完全乾涸時，是否一如目前這樣的深度？後來，米蘭大學 (University of Milan) 古生物學家奇娜 (Maria B. Cita)，發現了地中海海底一些化石，從而解答了這個疑問。在她所檢查的化石顯示，地中海在接近乾涸之前和以後的時期，都是一樣深度的深海環境。至於地中海之所以發生乾涸，是海底猛然升降數千呎所造成

的？抑或是海平面的上升和下降呢？賴恩博士認為，後者是唯一合理的解釋。

四、河底古峽谷之謎

關於對地中海的這一新見解，有助於解釋許多以前莫測高深的科學之謎。例如，地質學家長期以來就已知道有一埋藏在法國南部龍河（**Rhone River**）河底的古代峽谷，但却不知其來歷。現在，根據地中海曾乾涸的見解，可以提供一合理的解釋：這峽谷是當龍河有大量水流通過，洶湧地傾瀉入曾經乾涸了的地中海時，所沖擦而成。後來，當地中海海平面再次上升到原來的水平時，龍河水流減緩，泥沙沉積，乃將峽谷埋葬在水裏。

在埃及，地質學家亦發現有類似的峽谷。例如，在尼羅河（**Nile River**）接近現今阿斯旺水壩（**Aswan Dam**）處的河床下，發現一個約在現今海平面下二百餘公尺的古代大峽谷。這峽谷埋藏在河底的沙泥之下。此外，一位地質學家，在作了地質鑽孔調查之後，確定在尼羅河口的沙泥之下，也埋藏了一個巨大的峽谷，有如現今美國的大峽谷（**Grand canyon**）一樣大。尼羅河河床下的這兩個古代峽谷，都可能是幾百萬年前，當地中海的水面比現在低許多之際，尼羅河水沖擊傾瀉而下，將大量泥石沖走而形

成。後來，地中海水面升高，尼羅河水流減緩，泥沙沉積，便將峽谷淹沒。

五、地中海乾涸對陸上生物的影響

科學家們深信，像地中海乾涸這樣的激變大事，勢必在陸上動物中留下若干迹象。賴恩博士說：「我們發現，在中新世時，馬羣才由非洲進入西班牙。河馬(Hippopotamus)則在塞浦路斯(Cyprus)島上出現。那時候非洲的猴子由樹上生活的形式進化至平原生活形式。

賴恩認為，當時，在直布羅陀地方曾經有一條陸橋(Land bridge)，那些馬可能由這條陸橋而進入西班牙。但是，非洲的河馬則可能由一乾涸的海底而移居塞浦路斯。在非洲，平原的擴展亦可能與地中海乾涸時期非洲降雨量改變有關。簡而言之，在地中海乾旱時期，降雨量銳減，使到非洲的森林縮小，平原擴展。此時，猿猴不得不跑到平原上謀生活，並且可能由以植物作食料而改變為以捕捉動物作食料。非洲人類的出現，也可能與當時那個環境有關係。

安第斯山是怎樣形成的

一、造山概念與板塊理論

巨大的安第斯山脈 (Andean Cordillera)，從委內瑞拉 (Venezuela) 及靠近智利 (Chile) 南端的中美 (Central America)，蜿蜒而至南美 (South America) 的西海岸。在太平洋中，一條長的弧形海溝——秘魯·智利海溝 (Peru-chile trench) 明顯地是這條山脈的「伴侶」，由約北緯四度至南緯四十度，它們都是並肩而「行」。這海溝的最深部分與安第斯山脈的最高部分，為約十五公里垂直起伏的山巒所分隔。安第斯山與秘魯智利海溝合稱為「安第斯弧」 (Andean arc)。它是一個在發展中的系統，是太平洋周圍「火圈」的一部分。點綴在這系統各處的活火山和地震，向為地質學家所重視，而安第斯山的建造過程，今天仍在進行。

目前，許多地質學家相信，安第斯弧是許多古老山脈地帶的現代類似物。換句話說，今天安第斯山的建造過程，與古代山脈的發展過程如出一轍。