



台灣地理百科

taiwan 40

行政院政務委員 林盛豐◎推薦

台灣大學地理環境資源學系教授 王鑫◎著

台灣的特殊地景

北台灣

一件雕塑，不如一座女王頭，
一個藝文空間，不如一條太魯閣峽谷。

台灣的特殊地景，萬千年來
早就福爾摩沙最偉大的公共藝術群。

臺灣的特殊地景：北台灣 / 王鑫著 -- 第一版. --

臺北縣新店市：遠足文化，民93

面：公分. -- (臺灣地理百科：40)

參考書目：面

ISBN 986-7630-17-3 (精裝)

1. 地形-臺灣 2. 地質-臺灣

351.1232

92021101

台灣地理百科 40

台灣的特殊地景——北台灣

推薦者
攝影

插畫
衛星影像

總編輯
副總編輯
主編
美術主編
編輯
助理美術編輯
特約執編
特約美編

社長
發行人兼
出版總監
顧問
出版者
地址

客服專線
網址
法律顧問
印製

林盛豐

王鑫

王鑫、吳志學、蕭耀華、黃兆慧、呂理昌、宋聖榮、陳育賢、劉育宗

金炫辰、王顧明、吳淑惠、林姚吟、國家海洋科學研究中心
本書衛星影像經由 SPOT IMAGE S.A. 授與國立中央大學太空及遙測研究中心特許權複製 (COPYRIGHT©2002CNES)

(網址: <http://www.csr.sr.ncu.edu.tw>)

陳雨嵐

胡文青

吳麗雯、賴佩茹

吳雅惠

施雅棠、楊惠敏

黃珍潔

余素維

陳育仙、林姚吟

郭重興

曾大福

黃德強 陳振楠

遠足文化事業股份有限公司

231 台北縣新店市中正路 506 號 4 樓

電話：02-22181417

傳真：02-22188057

E-mail：service@sinobooks.com.tw

郵撥帳號：19504465

0800221029

<http://www.walkers.com.tw>

北辰著作權事務所 蕭雄淋律師

成陽印刷股份有限公司 電話：02-22651491

定價 400 元

第一版第一刷 中華民國 93 年 01 月

第一版第三刷 中華民國 94 年 01 月

ISBN 986-7630-17-3

© 2004 Walkers Cultural Print in Taiwan

版權所有 翻印必究

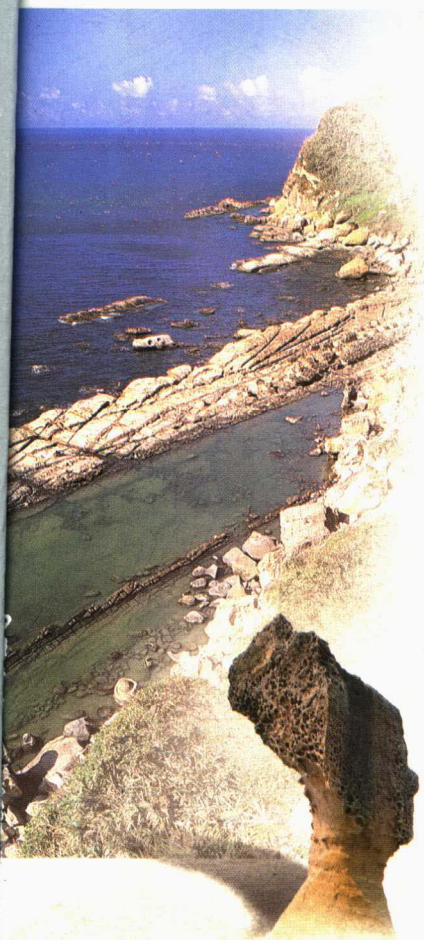
本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回更換

40 台灣地理百科

台灣的特殊地景——北台灣

Taiwan

王鑫◎著



天地洪荒之美

我的專業領域，涉及建築、地景設計、都市計畫。擔任政務委員之後，負責推動幾個重要的工作，包括六年國發計畫中的水與綠計畫、觀光客倍增計畫，以及國土規劃。這些工作的推動讓我有機會能更宏觀、更深入地反省以及實踐我的專業知識。我發現建築、地景設計、都市計畫、國土規劃，也就是所謂「環境規劃」這一個範疇的論述與實務操作，已經逐漸本土化，融入在地參數。當「環境規劃」逐漸試圖植根於這片土地、這個島嶼時，一個博大精深的知識領域浮現出來了。原來，地質學無所不在，是一切的基礎，尤其是九二一大地震之後，地質學更成為一門無法忽視的科學。

當然，地質學是一切的基礎，因為地質學研究的對象是我們腳下的這艘太空船——地球的 formed 歷史與成因。其時間尺度以百萬年計，其空間尺度以大陸板塊計，「宇宙」此之謂也。台灣是太平洋板塊與歐亞大陸板塊相互擠壓，歷經數百萬年持續的造山運動所形成的一個島嶼。地質學家，像一個偵探，又像一個具備天眼神通的智者，從地質景觀的細微處、廣大處，見微知著，鑑今知古，拼湊出地表形成的歷程與成因。大地就像一本內容豐富的書本，地質學家的導讀，讓我們充滿了閱讀的驚喜與啟發。這些地質現象不但蘊藏了豐富的知識，還讓我們在進行各種重大規劃與建設時，有趨吉避凶的基本原則。地質學做為環境規劃的基礎，其原因在此。

地質學的另一個奇妙之處，是這個領域兼具了科學性與美學性。島嶼的地質、海浪的冲刷、河川的切割、颱風的侵襲、地震的巨大能量交互作用，鬼斧神工，造就出台灣美不勝收的地形地質景觀。當我們要發展台灣的觀光時，一切的人工設施，都是枝微末節，台灣的地質景觀才是我們應該保護、珍惜與學習欣賞的重點，台灣地質景觀的魅力，才是發展台灣國際觀光時應該深刻省思的課題。我們很多所謂的建設，正因為嚴重缺乏地質知識，而把這些千萬年所形成的國際級景觀破壞殆盡。無知之甚，令人無言以對。

王鑫教授以台灣地質地景之研究與闡釋為人生志業，也是政府推動諸多重大建設的地形地質方面的諮詢對象。王鑫教授這部《台灣的特殊地景》，是環境規劃專業、觀光規劃專業，甚至宣稱愛台灣的每一個人，都應該閱讀的一部書。這部書娓娓道來的說明與美不勝收的畫面，讓我們對這個島嶼又增一份瞭解與感情。翻閱此書，可以獲得極寬廣的視野與極生動有趣的知識。這部書讓我們瞭解吾人一如附生於巨石的蜉蝣，不得不對大自然充滿敬畏之心，但卻又能融入造化，成為天地洪荒的一部分，而有一份平和感。



政務委員

林盛豐

於民國九十二年十二月十七日

作者◎序

珍惜我們的福爾摩沙

在全球化的時代裡，地理空間已經趨向流動：一個地方和另一個地方的邊界，已經因為資訊、交通的無遠弗屆，而變得模糊。

個人、鄉村、城市、國家等等，都有被茫茫大海淹沒的感覺，因此都慌亂地期盼能抓住點根。這條根就稱它作「自我認同」吧！

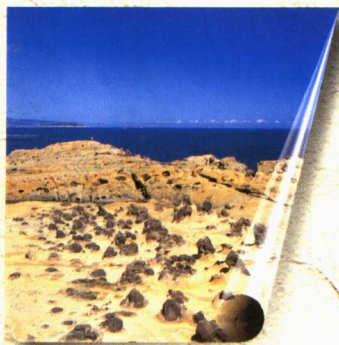
大航海時代，葡萄牙人初見台灣的時候，驚呼「福爾摩沙」。這可是萬里航海、見過世面的水手說出來的。顯然，台灣大自然的美，讓來自遠方的水手驚嘆不已！

這可是台灣的自然遺產噢！

在台灣生長的人真是幸福極了。國家公園、國家風景區、國家森林遊樂區以及最近建設的國家高山步道等，都是自然美的精華所在。政府也投下了大筆的資金，使自然之美成為國民容易親近的「母親的懷抱」。認同自己、認同台灣、認同我們生長的地方……都是今天我們立足台灣、放眼天下的基礎。

我們生長的地方也孕育著豐富的多樣性。這地方當然有著豐富的地景多樣性，它是我們的棲地。我們的棲地有高山、有溪流、有丘陵、有盆地、有平原，還

有海岸和海島。在這些大環境下又出現了特殊的地景，例如火山、泥火山、泥岩惡地、火炎山等等。特殊的地質構造以及地形作用，又建造了侵蝕性的岩岸、珊瑚礁海岸、柱狀玄武岩海岸、花崗岩島嶼等等。在這面積不很大的地方，卻展現了如此豐富的地形景觀。



「人知遊山樂，不知遊山學」。如果遊人能進一步探索地形景觀背後隱藏的自然歷史，追究它們的形成原因以及人地關係，那麼就能建立人地間的親密關係，我們稱它「鄉土情」或「鄉土愛」。知性的欣賞是建立地方意識、歸屬感的必要途徑。這當然是認識家、我愛我家的展現。也唯有知性的欣賞能培育出保育大自然的情操。認識大自然，認識台灣的地形、地質景觀，也正是進行國土計畫、國土發展的時候，劃設保育區的第一步。

美麗的台灣，是一切經濟發展的終極目的。

王鏗

目錄

推薦序 林盛豐...2

作者序 王鑫...4

壹 · 地形發育的背景...8

雕刻大地的作用...10

台灣地形發育的背景...20

台灣島嶼的形成與演替...30

台灣的地理位置與地形...32

地景的意義與價值...40

貳 · 北海岸...44

北海岸的氣候...46

海岸地形作用...50

地殼變動...56

常見的海岸地形...60

最具特色的海岸...66

參 · 台北盆地與鄰近山水...76

台北盆地的地質史...78

台北盆地的地形...80

盆地地形區...84

大屯火山區與沈積岩山地...88

東南山地與山子腳山塊...92

林口台地...94

大漢溪與基隆河...96

新店溪...98



● 大屯火山區...102

- 板塊運動...104
- 火山作用...106
- 火山的地形景觀...108
- 大屯火山區的起源...110
- 大屯火山群...114
- 觀音火山群...118
- 大屯火山群的特殊地景...120

● 火炎山與 泥岩惡地...128

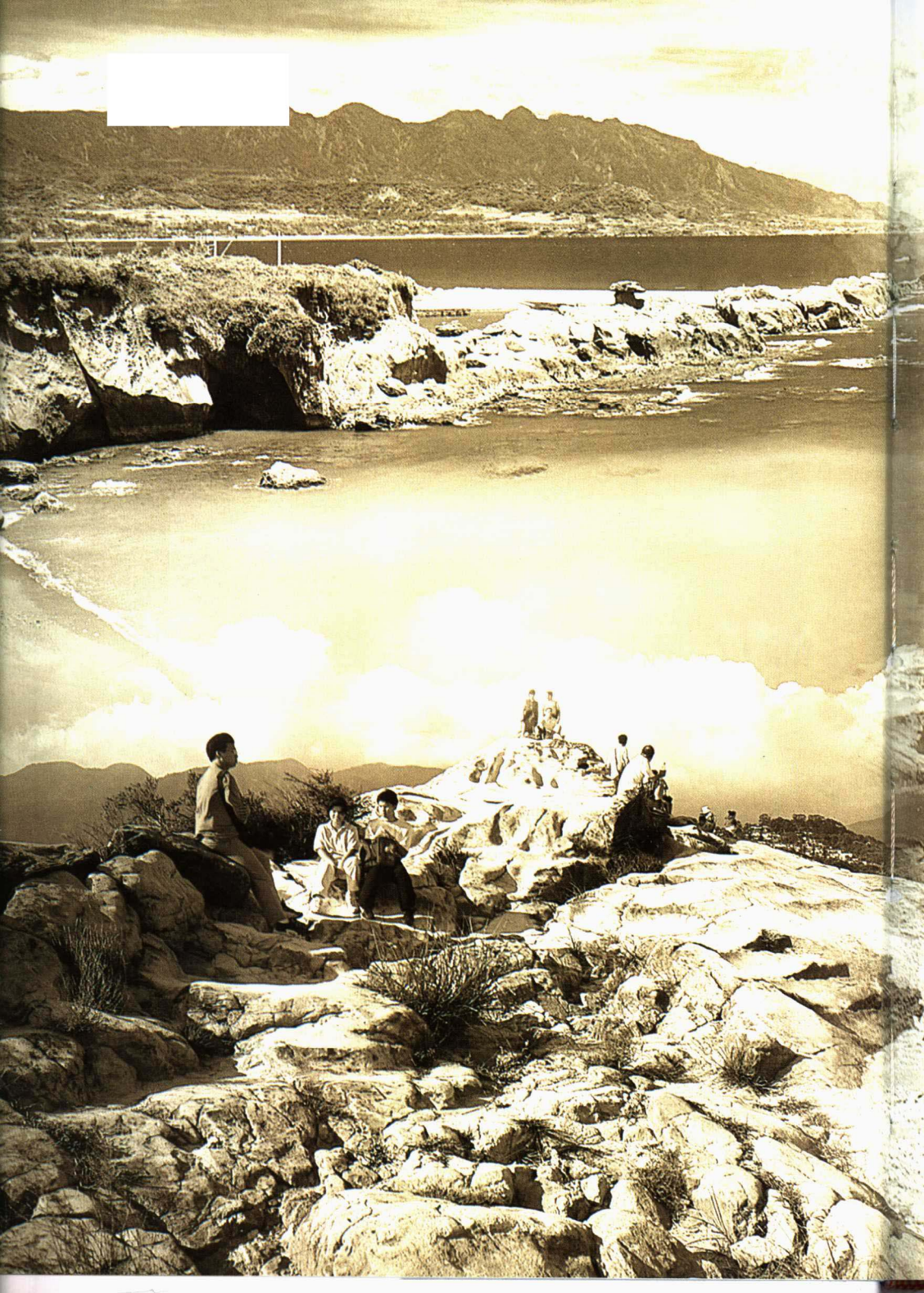
- 火炎山...130
- 泥岩惡地月世界...140
- 雞冠山...142

● 中橫公路東段的河流地景...144

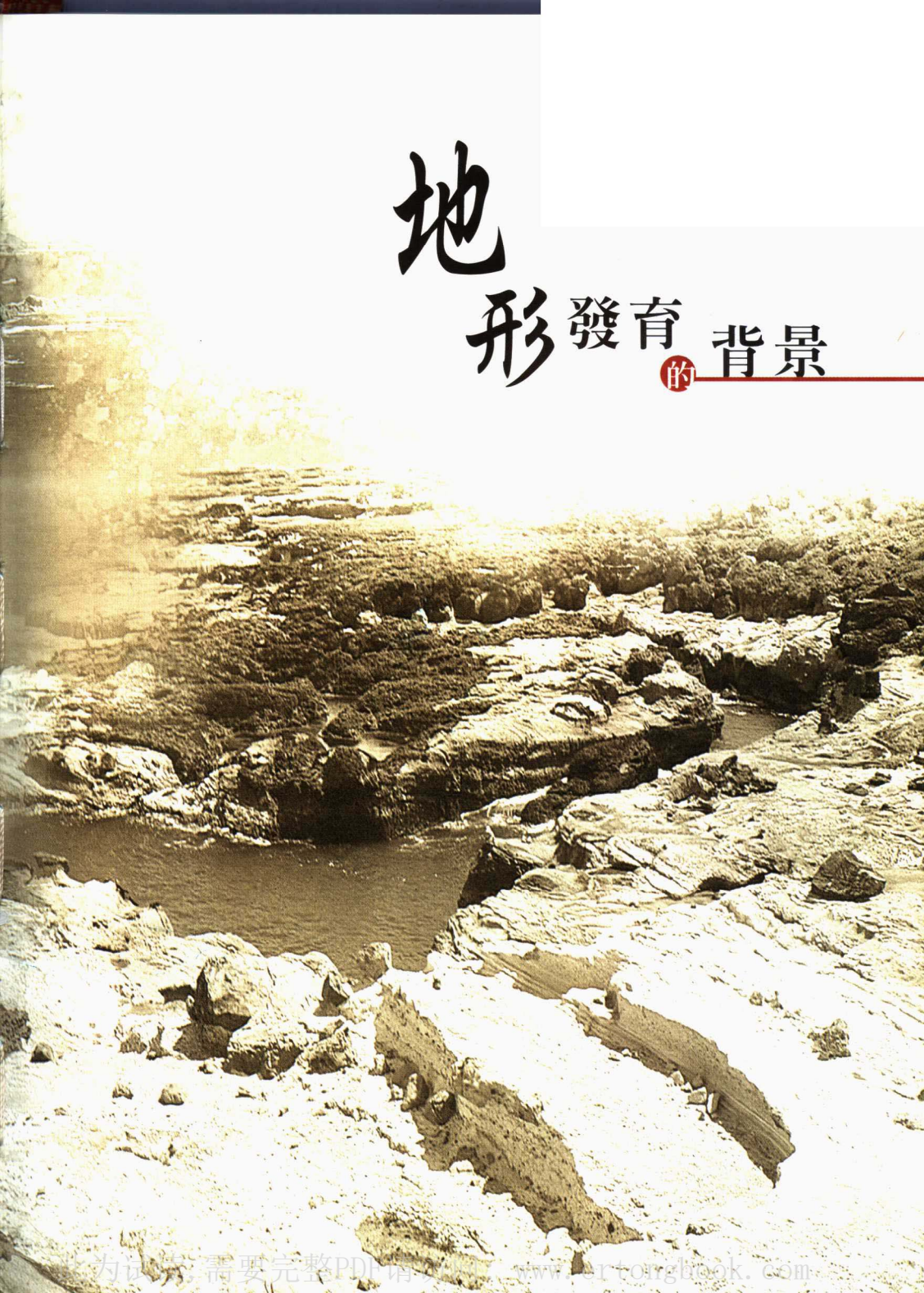
- 河流的地形作用...146
- 河流的循環作用...150
- 中橫公路的河谷地形...152
- 中橫東段的特殊地景...156

● 金門的花崗岩地景...164

- 中國東南沿海的板塊運動...166
- 金門島的地質史...168
- 花崗岩與皂土...172
- 金門的地質...176
- 金門的地形景觀...182



地形發育的背景



雕刻大地的作用

地球是一個充滿活力的自然體系，它的面貌也在不斷地改變中。

自從地球生成之後，「分化作用」促使較重的物質向地心移動，而較輕的氣體卻散向空中。地體內部熱量的循環，更把地底的物質藉著岩漿活動、火山噴發等方式，推到地殼表層。同時，內部運動也伴隨著力的調整，因此有了地殼的板塊運動，並發生造陸運動和造山運動。而褶皺及斷層作用則使地球表面出現了各種山脈及深谷。

這些由地球內部力量造成的地形，一般稱為「內營力」造成的地形。內營力並不因為山脈已經形成，就停止它的作用。有時候，這種力量可以持續很久，而且一陣一陣重複再來。

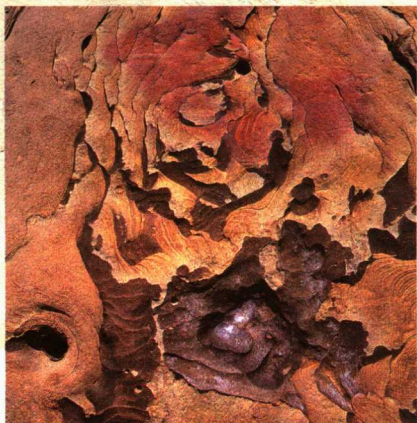


東海岸面迎大海，在強烈波浪侵蝕之下，常見岩岸。

風化作用

風化作用是岩石暴露在空氣、水及生物作用下而發生的改變過程。通常風化作用都發生在接近地表有氧存在的地方，並且造成了岩石的分解與破裂。

右圖為海岸岩石中常見的風化紋。風化作用將岩石中的氧化鐵重新分配。形成氧化鐵富集的黑色帶或團塊。其他鄰近的地方形成淡色的條紋或條塊。台灣北海岸野柳風景區常見美麗的風化紋。



岩石暴露在空氣中後，受到大氣、水、生物的種種影響，又發生了許多地貌的變化。太陽能推動著大氣的循環，重力推動著河水的流動，在運動的過程中，它們不斷地雕塑著地表，並使原始的單調地形因而變得複雜。這種再塑地貌的作用稱為「外營力」作用。

外營力必須透過水、冰、風、波浪等的侵蝕作用來進行，另外還有風化作用以及塊體下坡運動，都會幫助侵蝕作用的進行。風化作用是指岩石與空氣、水、生物等接觸之後發生的物理性破裂與化學性分解；岩石經過風化作用之後形成的碎屑以及腐敗分解物，很容易被搬運離去。塊體下坡運動、侵蝕作用及堆積作用，也不斷地刻劃著地球的面貌。加上板塊運動、火山活動、褶皺及斷層等內營力作用不斷地提供新的地形，使得地表的面貌因此生生不息地改變著。

地質循環

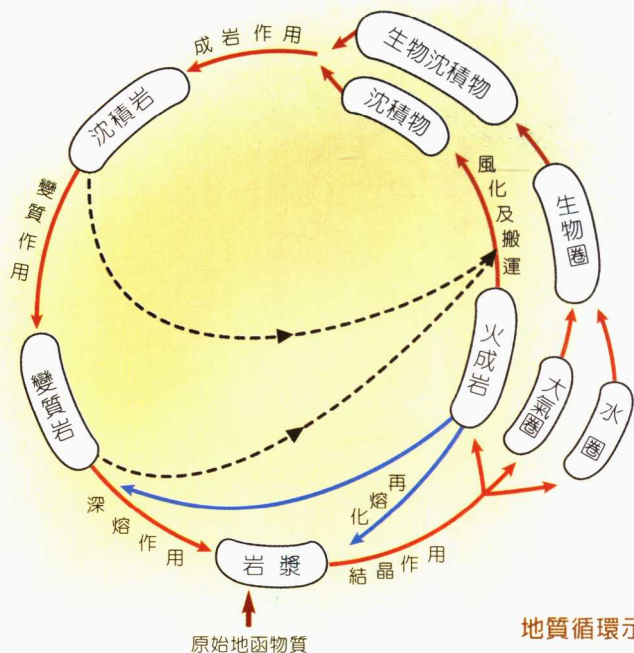
閱讀岩石之書，或在野外研究地形的初期，得先具備地質循環的觀念。地質學家從大自然的各種現象中，整理出今日仍持續運作的各種自然作用，他們堅信，同樣的自然作用在數十億年前地球誕生之時即已開始。

地質學家見到降雨匯聚成河，流水侵蝕兩岸及河床，造成山崩地滑，大量滾落河床裡的沙石又被河水搬運到下游。尤其在狂風暴雨之後，滾滾濁流，挾帶著大小礫石流進了海洋或是湖泊。這些流入海洋的沙石哪裡去了？它們是否會把海洋填滿？為什麼數十億年的地球發育史中，海並沒有被填滿？

從觀察中、從實驗裡、從理智的判斷和分析中，科學家們證明了這些被河流挾帶入海的岩石碎屑都在海底沈積下來，一層一層的，而且由近岸到遠洋，顆粒愈來愈細，厚度愈來愈薄。

同時，地質學家在高山、丘陵裡，卻到處見到這種由沙或泥構成的岩石，岩石裡有時候還出現海中生物的遺骸。這些成層的岩層表現出傾斜、彎曲的形狀，明顯的經過外力的推擠和褶皺。經過長期的研究，終於發展出「地質循環」的觀念。

地表岩石受風化及侵蝕後產生的岩石碎屑，隨著河水流入海洋。這些堆置在海底的沈積物愈積愈厚，深埋在底層的部分逐漸固化、膠結而形成沈積岩。如果地溫、地壓增高到某種程度，這些深埋的沈積岩就會發生變質作用，由沈積岩變成變質岩。如果地溫、地壓更形升高，達到岩石的熔點，那就可能形成岩漿。



地質循環示意圖

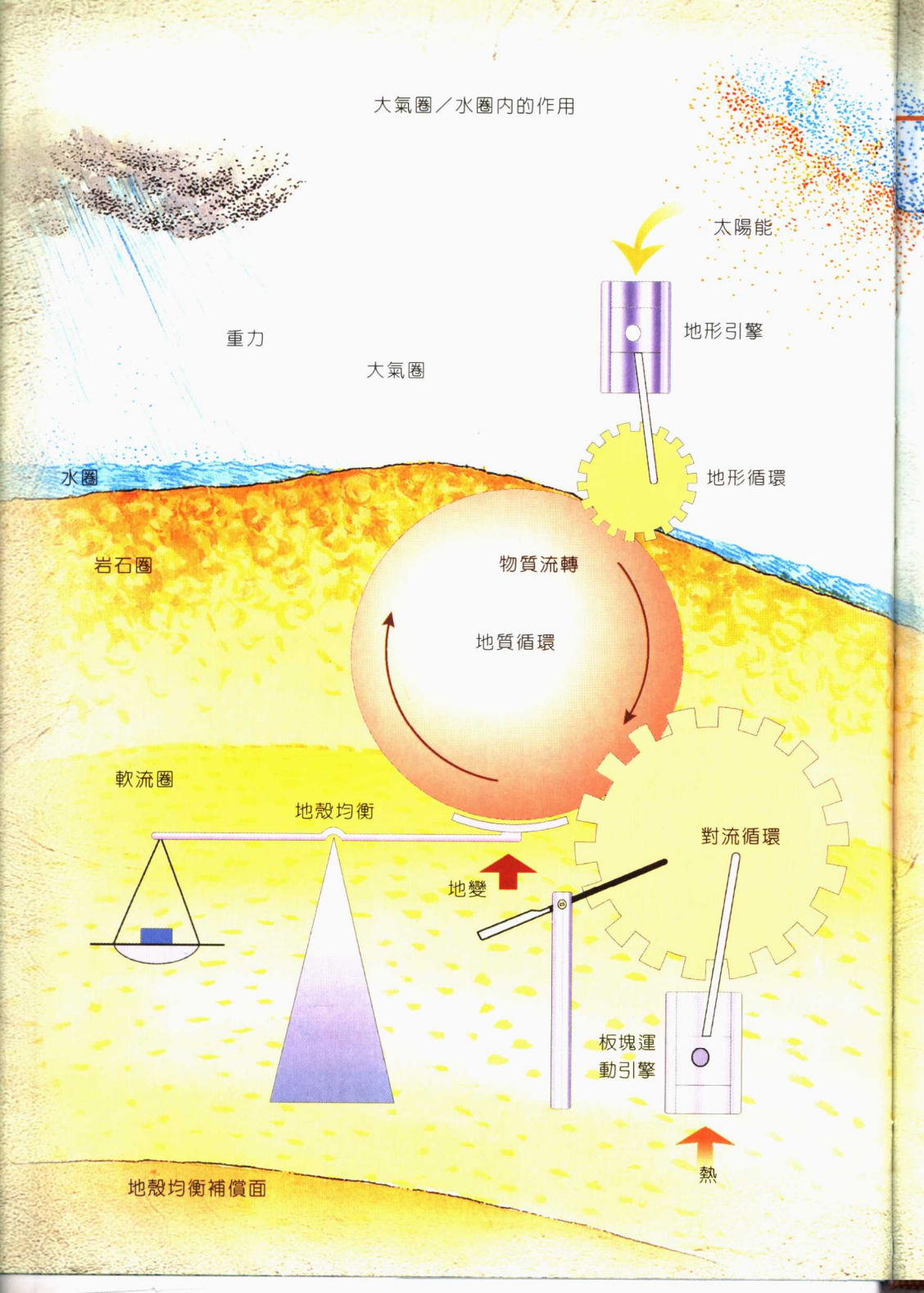
岩漿的比重較輕，於是向上運動，或許噴出地表形成火山岩，或許在地下深處凝固形成侵入岩（這兩者統稱為火成岩）。到達地表的火山岩再度進入了地表風化和侵蝕的循環。而在地底凝固的侵入岩，則和深埋地下的變質岩及沈積岩一樣，必須等待下一次造山運動的來臨，才能靠著褶皺、斷層等運動，抬升到地表。

至於地表的岩石，經過侵蝕剝離後，下方的變質岩、沈積岩、火成岩等岩層也會逐漸暴露出來，成為肉眼可見的環境景觀。

火成岩、沈積岩、變質岩三者間的循環，要藉著外營力及內營力的各種地質作用來完成，這些變化也代表了物質、能量和作用力三者構成的循環體系。



大氣圈／水圈內的作用



太陽能

地形引擎

重力

大氣圈

水圈

地形循環

岩石圈

物質流轉

地質循環

軟流圈

地殼均衡

對流循環

地變

板塊運動引擎

熱

地殼均衡補償面

動態地球模擬圖

地質循環的觀念也可以用一幅動態地球模擬圖來說明。

模擬圖的中心部分是地質循環，在圖上使用一個大圓輪表示。這個大圓輪的運轉包括了大氣圈、水圈及岩石圈之間的物質流轉。為了參考比較，地球的各個「圈」（包括大氣圈、水圈、岩石圈……等）在本圖上大致以相對的比例標示。然後，再將這個地球機器的各種循環作用安置在圖上。

地質循環的動力來自兩個主要的大齒輪，分別是代表外營力運作下的地形循環，以及內營力為主的對流循環。前者在大氣圈與水圈之內運行，後者在岩石圈的地函內運作（作用）。推動地形循環這部引擎的燃料，主要是太陽能，這個能量推動著大氣圈的作用（如某些風化作用）以及水圈的作用（如河流侵蝕等），並且透過地形循環的轉動而與岩石圈發生交互作用。

地形循環的齒輪較小，轉動快速，它像一個磨輪一般，連續地或依序地作用在一個一個獨立的小塊體上。地形引擎的推動能源是龐大無比的，隨著時間，會有大量的物質因地形作用而移動（侵蝕、崩坍、堆積、削平作用）。也就是說，在地質年代內相當短的期間，地形作用可以快速地削平地面上的高地，而使地形齒輪與地質循環脫離銜接。但事

實上，這種脫離的情況卻不會發生，因為地質循環藉著地殼均衡作用與地變作用，不斷在調整大圓輪的體積，故能緊緊地咬著地形齒輪。

在岩石圈以及軟流圈（大約自地表以下40公里開始）中運作的是對流循環。它的物理實況並不像地形循環的齒輪一般，能被清楚明確地說明，但是如果把它看作是一種複雜而不定型的對流作用，那麼一個基本的對流物理作用，就可以成為連貫地球內部能源與岩石圈內構造作用的有利工具。

對流齒輪和地形齒輪間的主要差異是：前者體積大、向地下作用的深度大、由一個低弱的能源推動、運動緩慢，而且在同一時間與體積龐大的物質發生交互作用（造山作用、造陸作用及火山作用），並藉著地變作用，可以重複地調整地殼的均衡。

