

部編大學用書

普通地質學

國立編譯館主編

何春蓀 編著

五南圖書出版公司印行

科學新知 技術先導

普通地質學

師範大學教授 ● 文化大學教授 何春蓀 編著

國立編譯館主編
五南圖書出版公司印行

普通地質學

中華民國70年3月初版
中華民國70年10月再版

著作者 何 春 蓀
著作權 國 立 編 譯 館
所有人
發行人 楊 榮 川
發行所 五南圖書出版公司

局版臺業字第0598號
臺北市銅山街1~1號
電話：3916542號
郵政劃撥：106895號

基本定價：新台幣8,625元

印刷所 明文印刷廠

(本書如有缺頁或倒裝，本公司負責換新)

普通地質學是地球科學中最基本的課程，不但是地質學系、地球科學系、地理學系、和礦冶工程系最主要的學科，也是海洋學系、農業工程系、以及土木水利工程系等的必修課程，所以本學科和很多科系學生的學習有關，而成為他們必須具備的基本科學知識之一。「普通地質學」這一課程的名詞在吾國仍舊很通行，但是在國外這個名詞早已經為「自然地質學」所取代，雖然在定義上這兩個名詞所要講解課程的內容並不完全一樣。

這門學科雖然這樣重要，但是直到現在我們還沒有一本資料新穎、內容充實的中文普通地質學教科書可以供吾國大專學生修讀本課程之用，所以現在大專學校中普通地質學所用的教科書大部是國外出版以英

2 序 言

文編寫的書籍。西文書籍最大的優點是印刷精良，可以儘量的編印插圖和照相，而且多已彩印，如此可以增進讀者對地質現象和地質作用的認識和了解，但是其缺點也很多。第一這門學科多數是大專一年級學生所修習的課程，大一學生對英文書籍的閱讀能力仍有相當困難，而且生字太多，以致教學效率比較低，影響學生攻讀的效果。第二很多英美出版的地質學教科書對中國學生而言，常常過於艱深，或者和吾國大專學校課程的進度不相配合，很容易使學生失去修讀的興趣。第三很多現在美國出版的教科書似乎過份迷信某一種目前最流行的學說，幾乎已達到走火入魔的程度。所以教科書一開始就提出這個學說，以後每一章節都從這個學說來解釋各種地質作用和現象，不能按步就班的由淺入深，或由簡入繁，以致忽視了很多傳統的基本學理。這種情形往往使吾國初學者感到迷惑而難以充分理解。由於這許多因素，我們認為編寫一本最新的中文地質學教科書是刻不容緩的工作。

最近十餘年來編者在若干大學講授普通地質學這門課程，時時感到缺少合適可用的教本。目前雖然不得已仍舊採用英文教本，但是發覺學生仍多閱讀上的

困難，有的除了聽講做筆記外，根本不去參讀英文教本，所以教科書的效率不高。因為這個緣故，編者在很多年以前就自己編了中文講義，作為補充教材，實行以來，發覺有相當的幫助。這次編者受國立編譯館之約，正式編寫普通地質學的大學用書，感到十分欣慰。本書的編寫是利用編者原有的講義加以整編，篇幅增加將近一倍，加入了不少新的資料及許多圖片。本書的編寫除按照傳統地質學的基本觀念來說明各項地質作用、現象、和原理以及它們間相互的關係外，更特別注意把最近地質學研究中各種新觀念和新知識納入，使這本書的內容儘可能的足以配合目前地球科學研究發展的進度，而使讀者不致於和最新地質學研究的進展脫節。

近年來地質學的研究有幾項重要的新發展，已經是大家都知道的事情。一是創立板塊構造學說來解釋地殼動力的系統，二是月球和太陽系以及其他行星的專門研究，這在本書中已經有專門兩章來詳細介紹和說明。自從能源危機發生以後，能源和能源礦床的研究已經成為一個極受重視的課題，所以在本書中也把能源的敘述討論另列一章，和地球資源章分開來編寫

4 序 言

。另外「海洋」和「海岸」也分為兩章編述，因為目前已經有足夠的資料可以把這兩章分開來討論。

本書原稿完成後，曾經分章送請各大學有關學科的教授評閱，請教他們的意見和批評，以求集思廣益，提高本書的可信程度。在這裏編者要特別感謝下列各位教授的協助和提供的寶貴意見。

劉廣定：「物質和原子學說」章。

譚立平、楊宏儀、陳汝勤：「礦物和岩石」章、
「火成岩和岩漿活動」章、「沉積岩和沉積作用」章、「變質岩和變質作用」章。

劉忠光：「火成岩和岩漿活動」章、「變質岩和變質作用」章。

王超翔：「海洋」章、「海岸的地質作用」章。

蔡義本：「地震」章。

蔡義本、黃武良：「地球的內部」章。

畢慶昌：「地殼變動」章、「大陸和山脈」章、
「板塊構造學說」章。

譚立平：「能源和能源礦產」章、「地球的資源」章。

阮維周：「地球和太陽系」章。

英文地質名詞的中文譯名本來是見仁見智，各人常有不同的意見和譯法。本書所用的中文譯名將儘量符合國立編譯館已經編竣即將出版的「地質學名詞」。不過其中仍舊有若干不盡相符的譯名及尚未列入該書的名詞，所以書中所有主要地質名詞之後，一律附註英文原名，以供對照。

本書每一章的最後都附有書目，以供讀者作進一步的閱讀。很遺憾的是列入書目中的大都是英文書籍，僅有的四冊中文書目中有兩冊是翻譯英文原著而成。這顯然因為新編的中文地質書籍太少，若干出版過久的中文地質書籍因為多半已失時效，因而參考價值不高，遂不再列入書目。其他文字的地質書籍也因閱讀者不多而不列舉。對大專一年級學生而言，多數所列英文書目也許比較艱深，同時也有文字上閱讀的困難；但是對地質系高年級同學和比較努力的一年級學生以及應用本書的教授而言，這些參考書目也許可以提供若干重要的補充資料。

本書最後所附的英中地質名詞對照表和地質學詞彙也是很多人早就盼望的參考資料。很多並非地質本行但是常和地質學發生關係的科技人員就一直急需有

6 序 言

一本中文地質學詞彙，以供他們查閱疑難的名詞或找尋準確的中文譯名。本書所蒐集的名詞是以普通地質學教科書中所提到者為主，並非包羅萬象的一本地質學詞典，但至少對初習地質學的學生和其他有關人士可以解答一部分地質名詞的簡明意義和其中文譯名，對他們不無幫助。

本書的編寫曾得到很多人的協助，才能順利完成。吳廈營小姐擔任資料整理和原稿抄寫騰清工作，出力最多。蔡盛吉先生負責描繪全書中的附圖，他熟練的繪圖技巧，使本書生色不少。董治平和黃清隆兩位先生協助照相製圖和晒印，使得若干重要地質現象可以用圖照來表達說明。中國文化大學地質系的助教李重毅和吳舜田兩位先生曾幫助整編一部分附錄的資料和表格。在這裏編者要向他們各位深致謝意。

任何一本教科書的編寫很難盡善盡美，所以編者最後希望本書的讀者能夠將本書的缺點和對本書的批評不時賜教，以便下次改訂時作為參考。

何春蓀 識

民國六十九年二月

目 錄

序 言

1 緒 論

地質學的定義.....	1
地質學的研究方法.....	2
均變學說.....	4
地球外部的分界.....	4
地質作用的分類.....	5
測量所得有關地球的資料.....	6

2 物質和原子學說

物質.....	11
原子和原子學說.....	12
原子構造.....	13
離子.....	14
元素.....	15
同位素.....	16
化合物.....	17
原子鍵合.....	18

3 礦物和岩石

礦物的定義.....	23
礦物的結晶構造.....	24
礦物的鑑定.....	27
礦物主要物理性質概述.....	28
實驗室鑑定礦物的方法.....	36
礦物的化學性質.....	38
礦物的異質同形和同質異形現象.....	39
似礦物.....	40
造岩礦物.....	41
矽酸鹽礦物的構造分類.....	42
主要造岩礦物概述.....	45
岩石概論.....	47
岩石的鑑定.....	48
岩石的循環.....	49

4 火成岩和岩漿活動

深成岩的產狀.....	54
岩漿的結晶作用.....	56
火成岩的化學成分.....	57
火成岩的分類.....	57
火成岩各論.....	59
偉晶花崗岩.....	64
岩漿分異作用.....	65

包溫氏反應系列.....	66
岩漿的來源.....	68
岩漿入侵的力學原理.....	69

5 沉積岩和沉積作用

沉積岩的造成.....	71
沉積岩的分類.....	74
碎屑狀岩理的要點.....	75
沉積岩的成因分類.....	77
沉積岩各論.....	77
沉積岩的主要沉積構造現象.....	81

6 變質岩和變質作用

變質作用的營力.....	88
變質作用的分類.....	89
變質岩的分類.....	91
變質岩各論.....	94
變質岩的分帶.....	98
變質岩相.....	99
經變質作用所造成的變質岩.....	101
變質岩的來源.....	102
花崗岩的成因.....	102

風化和土壤

風化和侵蝕.....	105
------------	-----

機械的或物理的風化作用	107
化學的風化作用	111
主要造岩礦物的分解作用	116
風化作用的速度和深度	117
土壤	119
土壤的剖面	120
土壤的主要成分	122
土壤生成的因素	122
土壤分類及其和氣候的關係	123

8 火山作用

火山和火山作用	127
火山噴發產物	129
火山的分類	132
火山噴發型式	135
火山的歷史	135
火山噴發種類	136
其他火山現象概述	137
熔岩的成分	141
火山的分布	141

地質時間

絕對時間的測定	145
放射性定年法	146
放射性年齡	150

碳-14 定年法	152
分裂跡法	154
地磁地層學	154
相對時間的測定	155
地層的對比	156
標準地質柱狀剖面	159
地質時間表	162

10 塊 體 運 動

概 論	167
塊體運動發生的原因	168
塊體運動的型式	171
快速的塊體運動	171
緩慢的塊體運動	178
如何防止山崩	180

11 河 流

緒 言	183
河水的流動和速度	185
河流的縱剖面和均夷度	188
河流的基準面	189
河流的搬運作用及荷重	190
河流的侵蝕作用	193
河流的沉積作用	195
河流的橫剖面	196

河流系統	197
狹小河谷的主要現象	197
寬廣河谷內的現象和沉積物	198
河流的侵蝕循環	208
河流的型式	210
河流的襲奪	211
河流的種類	212

12 地 下 水

地下水的分帶	218
地下水面	219
地下水的流動	219
地下水的自然疏出	222
棲止地下水面	224
地下水的人工疏出	224
地下水的補充	227
地下水的地質作用	228
地下水的水質	234

13 沙漠和風的作用

概論	237
沙漠的分類與成因	239
氣候	240
風化和土壤	240
水	241

風的地質作用	242
風的搬運作用	242
塵暴與沙暴	244
風的侵蝕作用	245
風的沉積作用	247
沙丘的分類	250
沙漠區的地形	253

14 冰川和冰川作用

冰川的形成	259
冰川的分類	260
冰川的流動	261
冰川如何流動	264
冰川的侵蝕作用	265
冰川沉積物	267
冰川作用所造成的地形	272
冰川作用的間接影響—海水面的變化	279
冰川學說	279
冰川作用造成的原因	281

15 海 洋

概論	285
海水的運動	288
海洋構造和海底地形	292
大陸邊緣	295

洋底盆地.....	294
海洋地殼.....	297
中洋脊.....	298
海洋中的沉積物.....	300
海水面的變化.....	303

16 海岸的地質作用

緒論.....	307
海岸、海濱、和海灘.....	308
波浪.....	309
波浪的屈折和沿岸流.....	313
海濱的平衡剖面.....	316
海濱的侵蝕作用.....	317
海濱的侵蝕現象.....	318
海濱的沉積現象.....	319
珊瑚礁.....	321
海岸的分類.....	325

17 地震

地震所造成的影響.....	327
地震的原因.....	329
地震的震源和震央.....	331
地震的強度和規模.....	332
地震的分布.....	336
中國的地震區.....	338