

生物地理學

從生態及演化的角度來探討

Biogeography

An Ecological and Evolutionary Approach, 7/e

原 著：C. Barry Cox
Peter D. Moore

總校閱：呂光洋
(兼編譯) 美國密西西比州立大學動物學系博士
國立台灣師範大學生命科學系教授

編 譯：鄭勝華・林登秋・徐堉峰



藝軒圖書出版社

生物地理學

從生態及演化的角度來探討

Biogeography

An Ecological and Evolutionary Approach, 7/e

原 著：C. Barry Cox
Peter D. Moore

總校閱：呂光洋 博士
(兼編譯) 美國密西西比州立大學動物學系博士
國立臺灣師範大學生命科學系教授

編 譯：鄭勝華 博士
法國巴黎第四大學(Sorbonne)計畫地理研究所博士
國立臺灣師範大學地理學系教授退休
現任私立中國文化大學地理學系所教授兼主任

林登秋 博士
美國堪薩斯大學分類暨生態學系博士
臺北市立教育大學社會科教育學系教授

徐堉峰 博士
美國加州柏克萊大學昆蟲學系博士
國立臺灣師範大學生命科學系教授

藝軒圖書出版社

生物地理學—從生態及演化的角度來探討/ Cox, Moore 原著, 呂光洋等譯
—第一版. —臺北縣新店市: 藝軒. 2007[民 96]

面: 公分

含參考書目及索引

譯自: Biogeography—An Ecological and Evolutionary Approach, 7/e

ISBN 978-957-616-923-6 (精裝)

1. 生物地理學

366

96015346

本書譯自 Biogeography—An Ecological and Evolutionary Approach, 7/e

係經 Blackwell Publishing Co. 授權台灣藝軒圖書出版社發行。

Original English edition copyright © 2005 by Blackwell Publishing Co.

Chinese edition copyright © 2007 by Taiwan Yi Hsien Publishing Co., Ltd.

All rights reserved.

◎ 本書任何部分之文字或圖片，如未獲得本社書面同意，

不得以任何方式抄襲、節錄及翻印。

新聞局出版事業登記證局版台業字第一六八七號

生物地理學

—從生態及演化的角度來探討

原 著: C. Barry Cox and Peter D. Moore

總校閱 (兼編譯): 呂光洋

編 譯: 鄭勝華、林登秋、徐培峰

發行所: 藝軒圖書出版社

發行人: 彭 賽 蓮

總公司: 台北縣新店市寶高路 7 巷 1 號 5 樓

電話: (02) 2918-2288

傳真: (02) 2917-2266

網址: www.yihscient.com.tw

E-mail: yihscient@ms17.hinet.net

總經銷: 藝軒圖書文具有限公司

台北市羅斯福路三段 316 巷 3 號 (台大校門對面)

電話: (02) 2367-6824

傳真: (02) 2365-0346

郵政劃撥: 01062928

台大醫學院展售處

台北市仁愛路台大醫學院聯教館醫工室 B1

電話: (02) 2397-5070

台中門市

台中市北區五常街 178 號

(健行路 445 號, 宏總加州大樓)

電話: (04) 2206-8119

傳真: (04) 2206-8120

大夫書局

高雄市三民區十全一路 107 號 (高雄醫學大學正對面)

電話: (07) 311-8228

本公司常年法律顧問/魏千峰、邱錦添律師

二〇〇七年八月第一版 ISBN 978-957-616-923-6

※ 本書如有缺頁、破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換。

讀者訂購諮詢專線: (02) 2367-0122

譯者序

什麼是「生物地理學」？從字面上很容易看出它是一門探討生物在地球上分布的一門科學。生物分布的現況當然是受到地形地貌、緯度、陸塊的分布和一些環境及氣候因子等等的影響，而這些因素就涉及到地殼變動和地球漫長成長歷史，又這些變動當然會影響到生物長期的演化過程。簡單的說「生物地理」是地球長期變動以及生物演化兩個科學領域的整合。

傳統上「生物地理學」一直都被認為是一冷門的科學；在大學中也僅有生命科學系、地理學系或地質學系等少數科系有開授這門課。然如上段所言，生物分布和環境變遷二者間有密不可分的關係。「環境變遷」是目前相當熱門及受到重視的議題。就在今年（2007年）2月上旬，聯合國聚集了 600 多位各國的科學家討論有關溫室效應及環境變遷的問題，會後提出的結論指出「人」是近年來環境改變的罪魁禍首，而且颱風、暴雨、熱浪、乾旱、洪水等不可預測的異常氣候發生頻率將有增無減。這些環境的變化必然影響到生物的分布，這包括糧食作物在內。科學家要找出對策，首先要了解其中變動的機

制，這就是生物地理學長期以來所探討的內容。由此可預測「生物地理學」將會是一熱門的科學領域。

C.B. Cox 及 P.D. Moore 合著的“Biogeography—An ecological and evolutionary approach”這本書已出版到第七版，如果不是一本好教科書也不可能有這麼長的出版壽命。當初和友人提及要翻譯此書時，大部份的友人都認為不恰當且不看好。一方面它是一冷門的學科，二方面是國內市場不大，但我們認為它是一本相當好的教科書，還有目前正籠罩在「環境變遷（global change）」的議題下，這是相當好的一個時機，所以就積極深入研讀及翻譯。在此要感謝藝軒出版社，在明知市場有可能不大的風險，仍抱著服務學界的宗旨來出版此書。最後要說明的是我們在翻譯此書時碰到專有名詞及國外物種種名的翻譯問題，有些物種就保留原文種名；至於專有名詞的譯名，已力求統一，如果仍有瑕疵請包涵並請指正，讓這一本可能是華人圈第一本「生物地理學」教科書譯書，再版時能適當修正。

呂光洋

原序

地球上的生物地理分布形式是生物演化及地殼構造變動二股重要原動力共同運作的結果。如要合理的解釋這些生物地理分布形式，我們就必須要具備有不同科學領域的知識，例如演化生物學、動植物分類學、生態學、地質學、考古生物學及氣象學等。雖然上面每一個領域都有其獨特的貢獻，但像本書這樣的教科書，必須涵蓋所有的領域，並且還必須要能適合不同領域的學生來閱讀。這對生物地理學的研究尤其重要，因為目前分子生物技術及支序親緣分析方法的整合應用對生物地理學的了解將會有革命性的影響。

在過去的 32 年有關生物地理學方面的研究已改變很多，這段時間本教科書也出版到第 7 版。回溯到 1973 年，彼時人類改變環境對地球上動植物衝擊的嚴重性大體上都受到忽略，也只有農藝專家才關心溫室效應的相關問題，不像現在已經成為全人類所關注。

在 1980 年代以前人類一直忽略他們的活動對氣候變遷的影響，之後衝擊的證據更明顯，也就慢慢引起大眾關注

和科學家投入研究。在我們嘗試說明物理環境和生物間的互動和人類活動對它們的影響，以及在評估此衝擊程度和提出對策時，生物地理就扮演著重要的角色。氣候變遷會使適合耕作的農地變得貧瘠，有可能找到替代耕作的地區？如果有，在哪裏？或者我們必須找到可適應新環境條件的品系來栽種，如果是這樣，在何處可找到？這就是從 1990 年代開始，生物地理學相關研究大量增加的原因。

然而氣候變遷不僅對我們的食物來源有影響，重要的是生物多樣性也下降以及棲地的逐漸消失。這不是只有博物館及標本館研究人員在關心，其他大眾也逐漸了解未來新藥物及新品系的作物和生物多樣性的關係是非常密切的。為了要清楚知道生物多樣性最高的地區在何處以及哪些地點面臨的威脅最大，因此我們就必須進行物種調查。哪些棲地受到威脅，何處以及嘗試如何來保留它們？生物地理學家對這新情勢的反應如何，其中之一是檢視是否可利用在 1963 年科學家提出的島嶼生物地理學之

理論來做為劃定自然保留區指導原則。雖然這理論有時是被過度的渲染及應用，它對我們所關心的環境問題仍不失為一重要參考的理論。

傳統上生物地理學的教科書對海洋生物地理的討論很少像陸域生物地理及島嶼生物地理那樣深入。或許是我們對有關海洋生物地理的了解相對較少，也可能是因為它被認為較不重要。在對海產食物需求無虞的情況下，我們已清楚地看到用以往那種沒有任何節制的漁撈方式，造成漁獲量明顯下降。幸運的是海洋生物學家藉助衛星影像及監測技術的努力研究，我們對海洋生態系內錯綜複雜的關係及其動態改變已逐漸了解。因此在編寫這最新版的教科書時，我們就加入新的章節來介紹海洋生物地理。學生在學習的過程就可以了解到海洋生物分布的形式，同時也可比對書中的陸域及島嶼生物地理相關的資料。

在生物地理領域中，本教科書是首先將生物地理學的發展歷史編寫在內，

這部份在教學上有其獨特的功能，因為學生很容易以為他們所接受的知識都是簡單的事實，因此，歷史不僅可以讓學生了解這門科學的發展歷程，也包含新理論的提出、測試、修正或最終的拒絕等。同時也告訴我們，目前所教授的知識並非完美無缺的。相反的，它就如我們眼前看到的美麗沙灘，但下一波的海浪或風，更甚的如暴風或地殼變動等都可使美貌瞬間改變，這嶄新的章節亦將使學生了解到科學的研究必須全力投入。另一方面，呈現書中的科學研究報告、構想及看法也和世間凡俗其他事物一樣，它可能包含有錯誤、偏見、敵視、以及受限於已知的知識來解說。我們同時也比對那些相互有衝突的看法，嘗試找出較合理的一方。不管學生選擇科學研究或社會其他行業，日後當他們閱讀相關的科學文獻、報章雜誌或各類媒體的報導時，本書提供其重要的學習及應用上的課題。

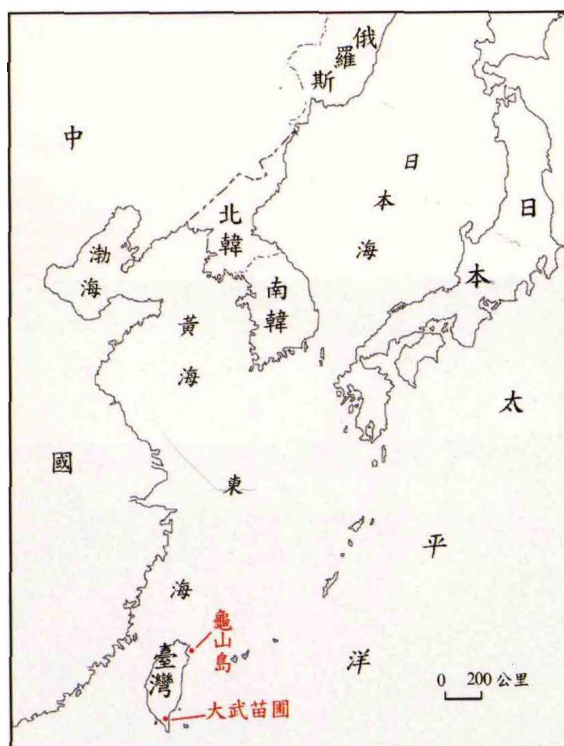


圖版 3-1 越洋移動的絹斑蝶（青斑蝶）。絹斑蝶（*Parantica sita*）又被稱為青斑蝶，是絹斑蝶屬蝴蝶分布最偏北方的種類。近年來發現這種蝴蝶能在日本與台灣間作長距離移動，為了研究這種令人訝異的現象，日本與台灣的許多學術單位及團體進行跨國合作，希望能了解此種長距離越洋移動對這種蝴蝶的意義。圖示的照片是台灣蝴蝶保育學會的研究人員於 2005 年 11 月 6 日在宜蘭縣龜山島進行調查時發現的個體，顯然是一隻日籍研究者在日本標記釋放的雄蝶。（圖：黃行七；文：徐堉峰）



圖版 3-2 正在越冬的紫斑蝶。

台灣的紫斑蝶（*Euploea* spp.）春、夏時在全台各地活動，晚秋時會遷移到南台灣山區，形成壯觀的越冬大集團，有名的昆蟲專家陳維壽將這種景觀取了個詩情畫意的名稱：「紫蝶幽谷」。由於這種現象可與聞名全球的北美帝王斑蝶（*Danaus plexippus*）的越冬大遷移媲美，近年來引起許多政府及民間團體投入研究。圖示的照片是 2004 年 12 月 11 日拍攝於台東縣大武苗園的紫斑蝶越冬集團。（圖：張崴彥；文：徐堉峰；地圖：鄭勝華）

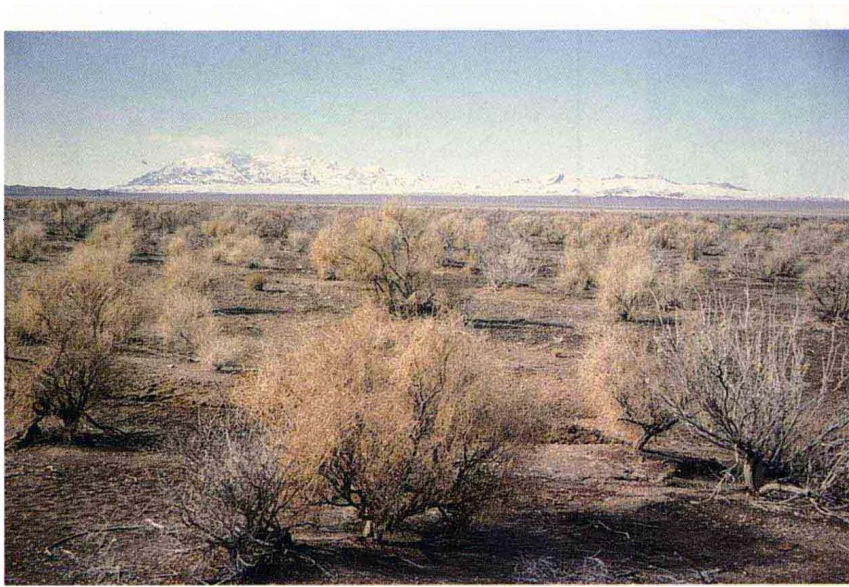


圖版 3-3 絹斑蝶及紫斑蝶活動樣區位置。



(a)

圖版 5.1(a) 在伊朗東部之沙漠灌叢最突出的景像是落葉灌叢 (*Zygophyllum eurypterum*) 及縮小植株 (*Artemisia herba-alba*) 這是乾河流沖積平原之典型植被。

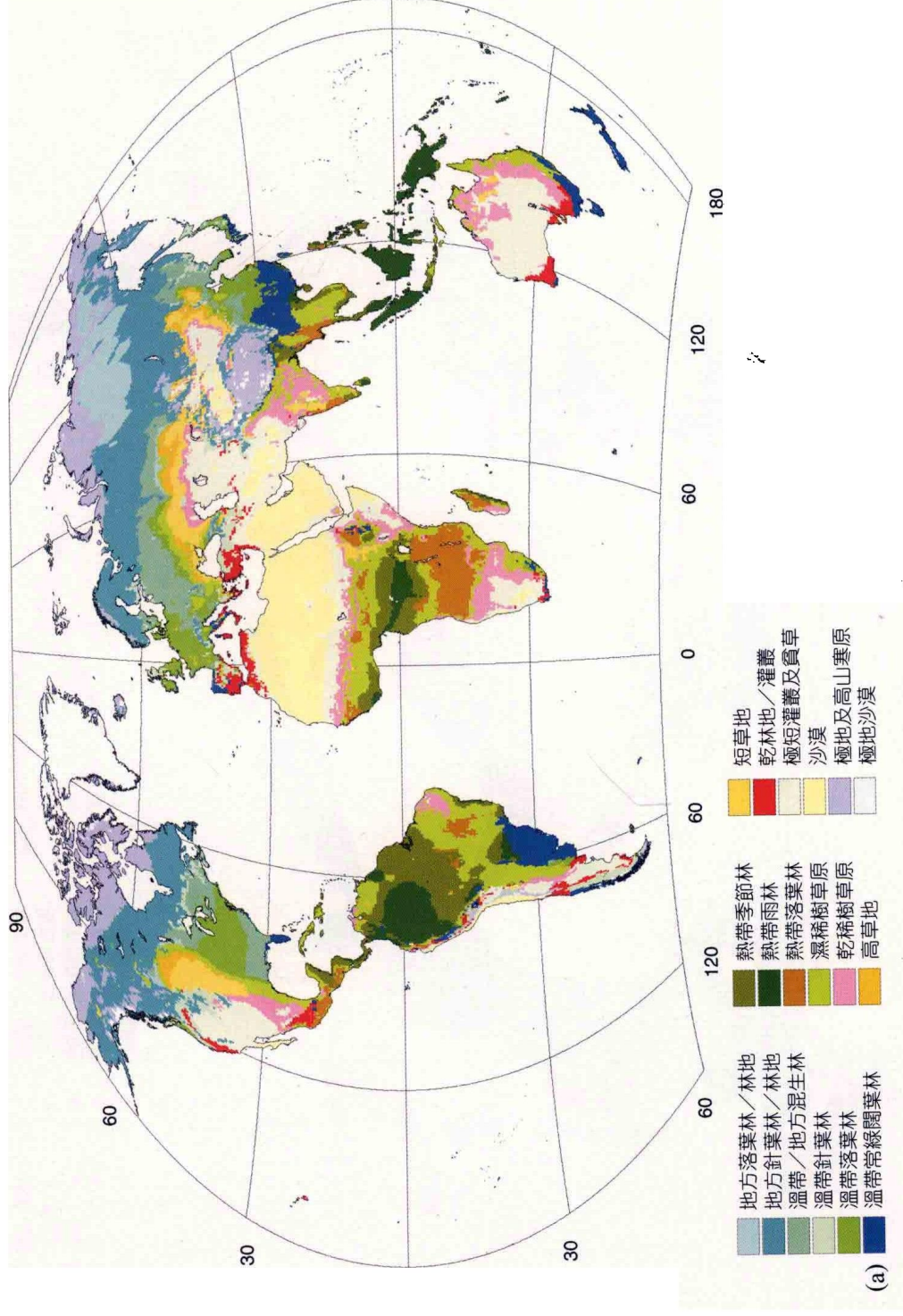


(b)

圖版 5.1(b) 在伊朗東部之沙漠灌叢其主要灌叢物種屬 (*Haloxylon persicum*)，這植物主要分布在較潮濕及鹽分較高的河流沖積平原。

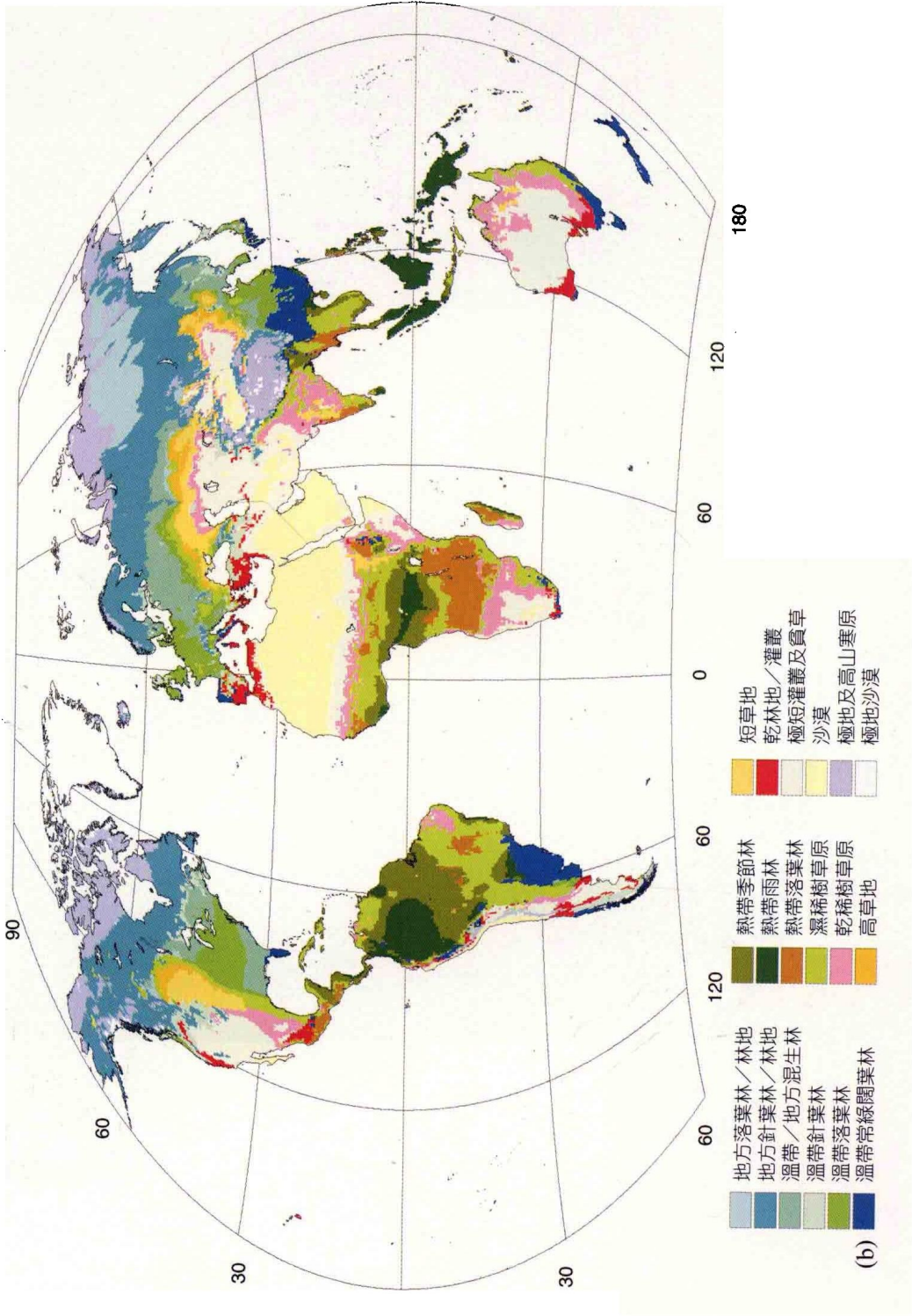
預測植被分布

Predicted vegetation distribution

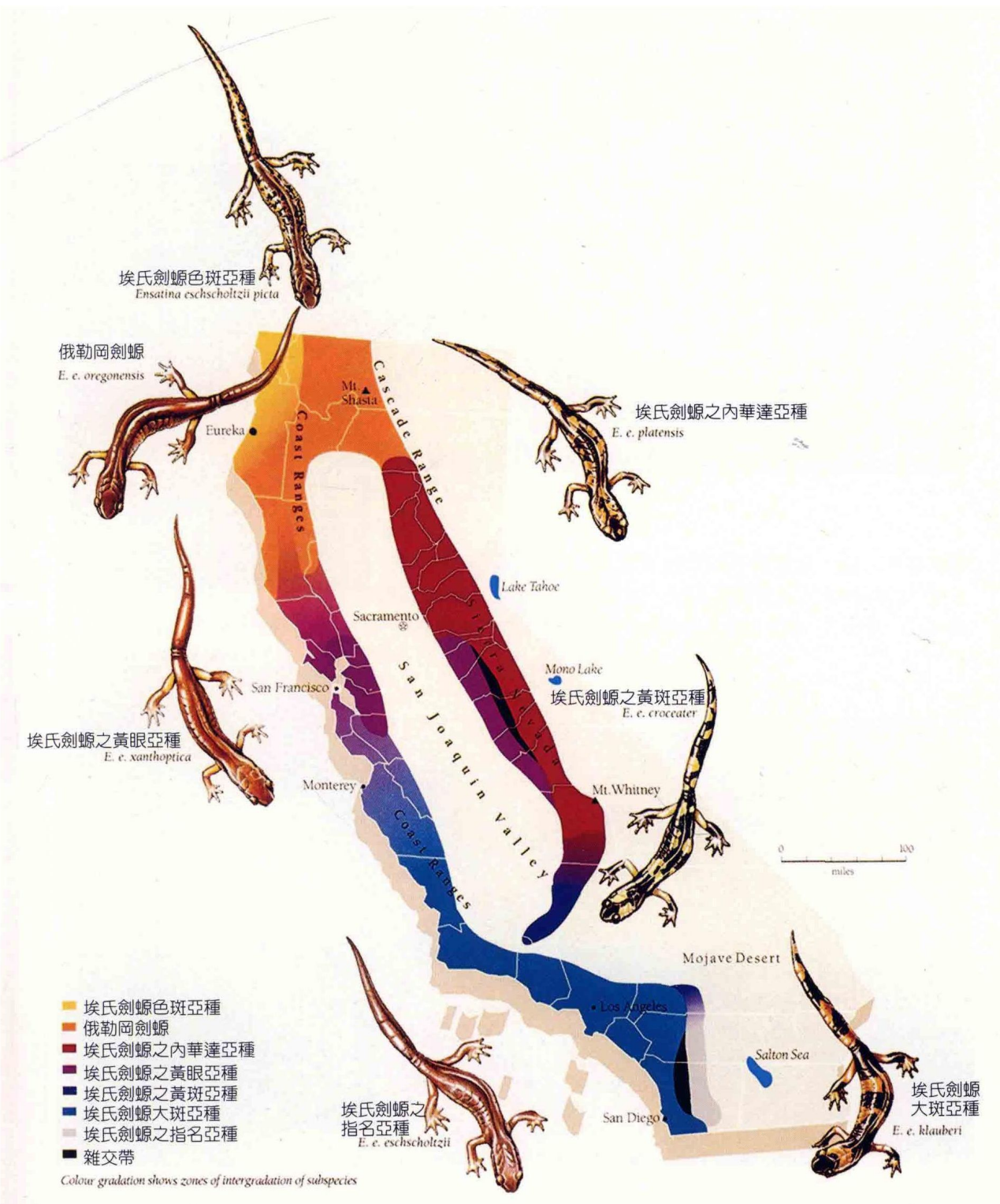


圖版 5.2(a) 目前全球植被分布圖。這圖不將人類的衝擊考慮在內，故這是屬於一理想圖。這也可以視為純氣候因子影響下的可能潛在植被圖。

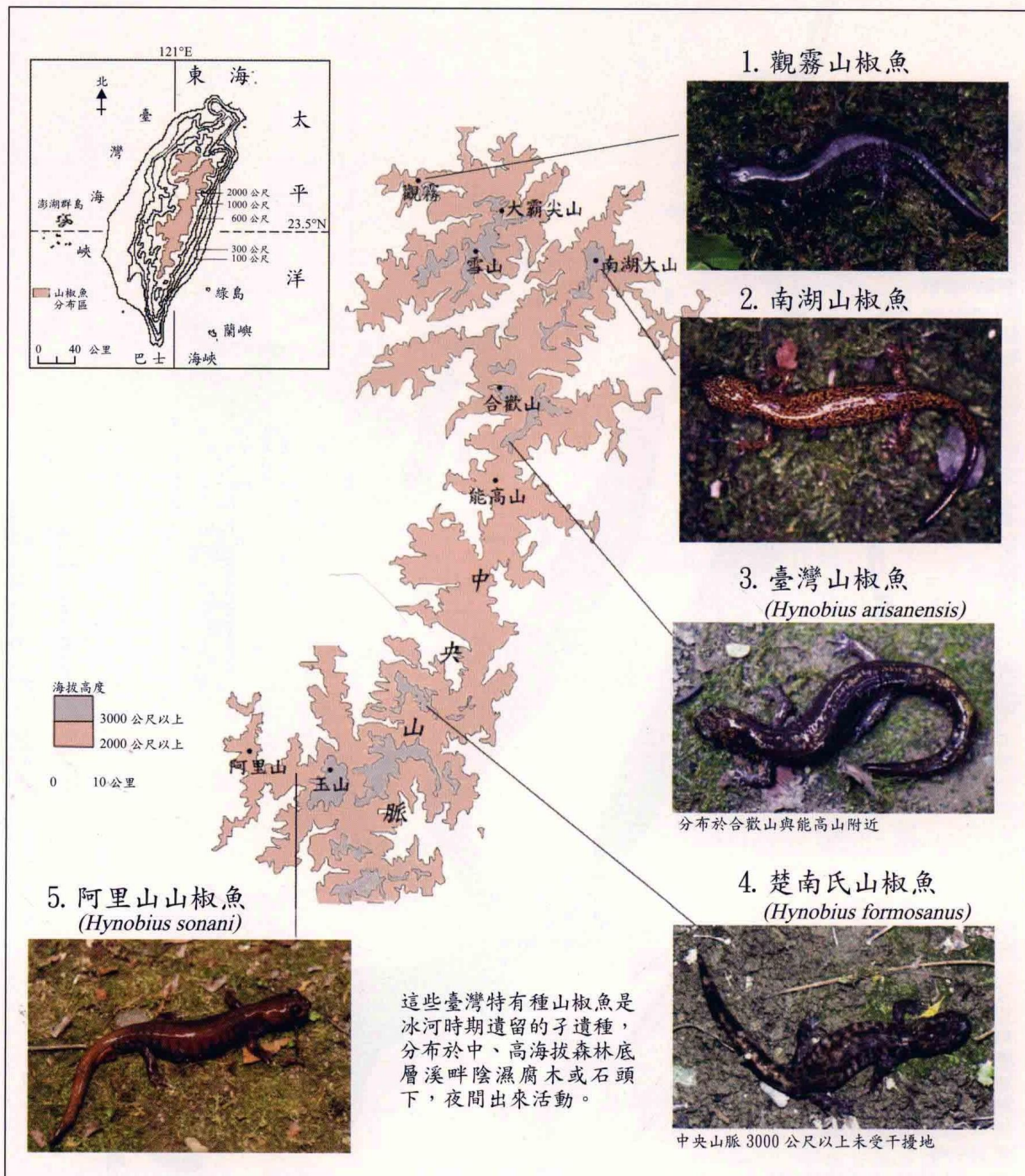
可能的自然植被 Predicted vegetation distribution



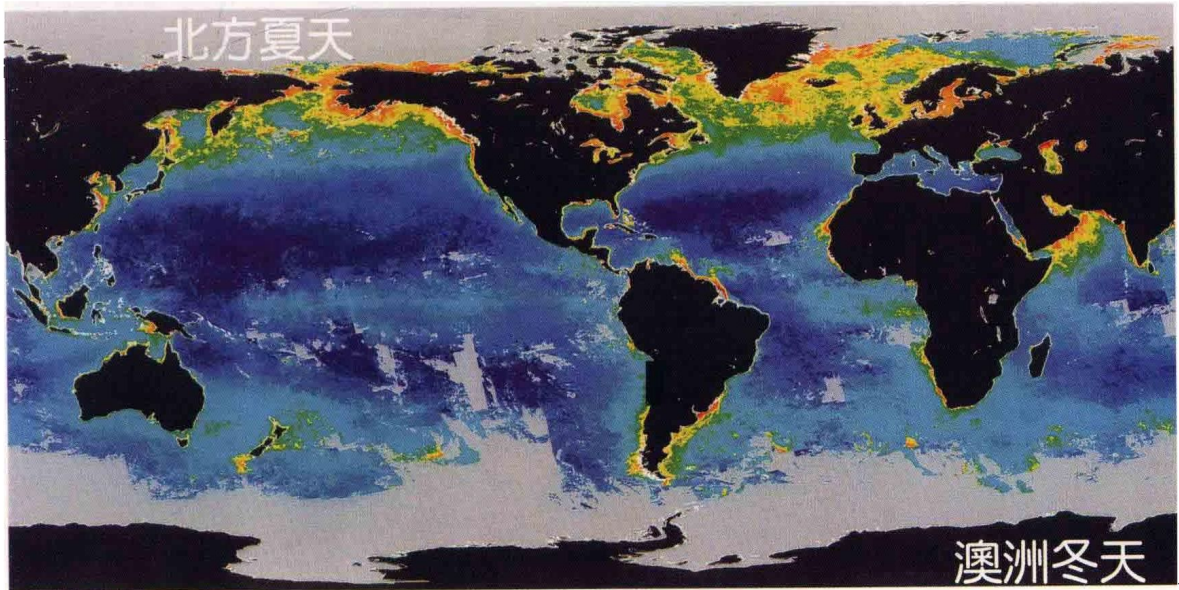
圖版 5.2(b) 由電腦軟體 BIOME 處理所繪製出來的植被預測圖。就如圖(a)，它也是完全由氣候因子所主控的植被圖。此二圖很類似，這顯示出用這軟體依氣候條件來預測的植被分布圖是可信賴的。另外二圖彼此間的差異那麼小，因此在預測氣候變遷下的植被圖是可靠的。



圖版 6.1 美國西部之埃氏劍蜥 (*Ensatina*) 之環狀種群 (ring species)。在加州北方之俄勒岡州及更北之華盛頓州為其最初分布地區，曰後其慢慢向南擴散分布到北加州，其後連續逐漸沿著 San Joaquin 谷地向南，整個就形成環狀分布的形式。在谷地的東西邊因谷地的降離，族群差異變大，故在不同地區分別就被給予不同名稱。在環狀分布的加州西南區海岸及鄰近的離島，兩側的族群再度相遇。有些因差異已相當明顯而演化出獨立種。經 Ten Press California 授權，依 Thelander (19) 複製。

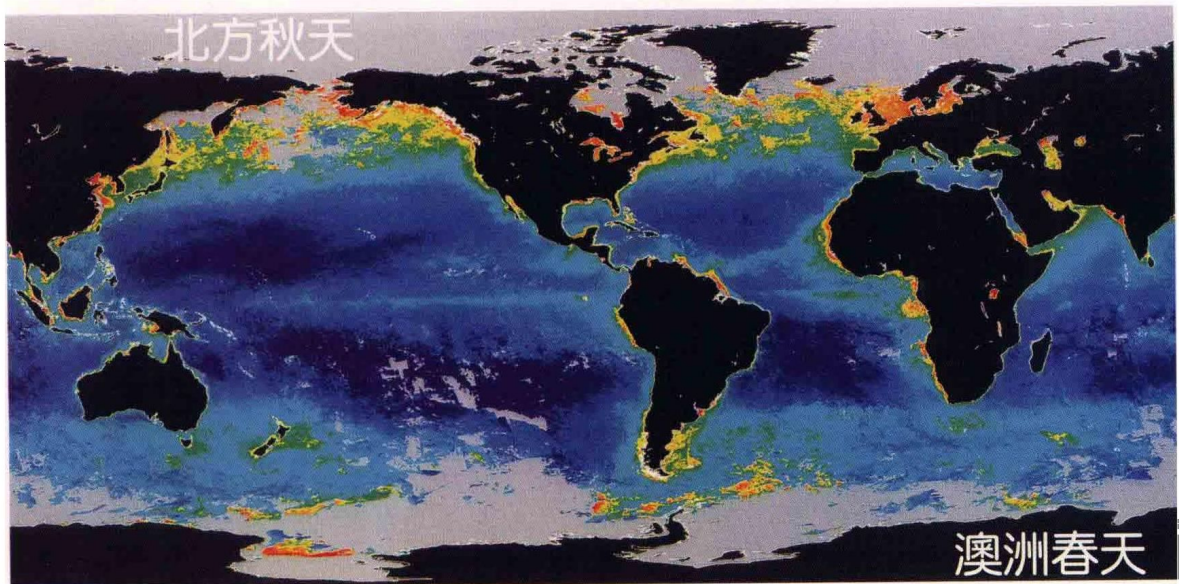


圖版 6.2 臺灣山椒魚的多樣性與分布趨勢圖（照片：賴俊祥、呂光洋；地圖繪製與版面設計：鄭勝華）



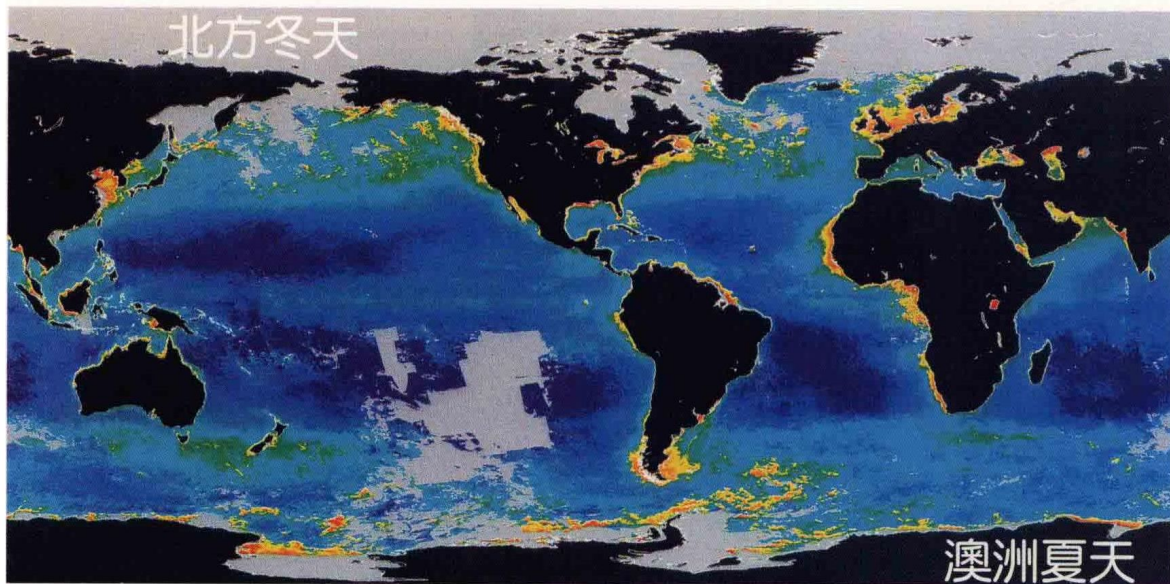
(a)

圖版 12.1(a) 在 1978-86 年間，從海平面下 25 公尺深的水樣來抽取其中葉綠素，依此來顯示各海域之浮游植物密度。圖中顏色深淺為 log 值，代表葉綠素濃度。最低為紫色 ($< 0.06 \text{ mg m}^{-3}$)，其次依續為深藍，淡藍，綠到橘紅 ($1-10 \text{ mg m}^{-3}$)。經 NASA Goddard Spac Center 之授權，依 Longhurst(8)之圖複製。



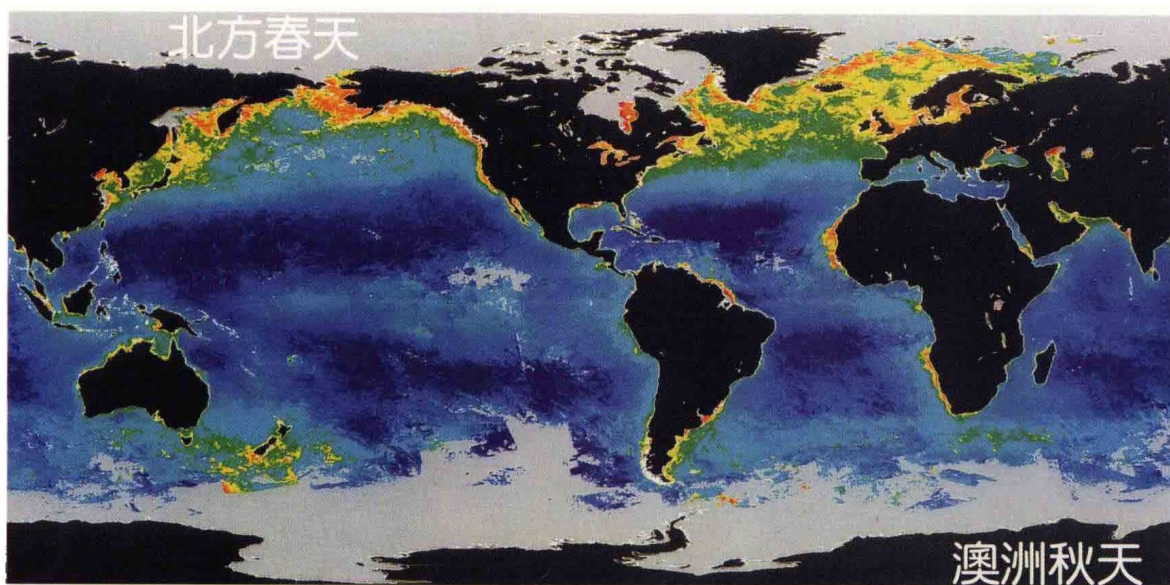
(b)

圖版 12.1(b) 北半球秋天 9-12 月。



(c)

圖版 12.1(c) 北半球冬天 12-2 月。



(d)

圖版 12.1(d) 北半球春天 3-5 月。

目次

譯者序 iii

原序 v

1 生物地理學簡介 1

篇章序列 11

進階資料 12

參考文獻 13

2 生物地理學史 15

以歷史為師 15

生態生物地理學相對於歷史生物地理學、而植物相對於動物 18

生物地理學與創世紀 19

今日生物分布 20

演化論：一個有瑕疵而危險的概念 22

達爾文進場 23

世界地圖：植物與動物的生物地理區域 24

環繞世界 27

現代歷史生物地理學之起源 31

生態生物地理學之發展 35

共同生活 37

海洋生物地理學 39

島嶼生物地理學 40

總結 43

進階資料 43

參考文獻 43

3 生物多樣性的形式 45

究竟有多少物種？ 46

多樣性梯度 52

生物多樣性熱點 61

在時間上的分歧（化） 62

海洋生物多樣性 68
動態的生物多樣性 68
總結
進階資料 70
參考文獻 70

4 分布的型態 73

分布的限制 74
克服障礙 75
成功的一科：雛菊（菊科 Asteraceae） 77
蜻蜓的型態 80
木蘭樹：演化子遺 83
氣候子遺 83
特有生物 89
物理限制 90
環境梯度 91
因子的交互作用 97
物種間的交互作用 100
入侵 101
降低競爭 107
遷移 110
捕食者與被捕食者 113
總結 116
進階資料 116
參考文獻 116

5 群聚（群落）和生態系 119

群聚（群落或群集） 119
生態系 122
生態系統和生物多樣性 125
全球尺度的生物聚合 128
氣候型式 132
模式化的生物群系和氣候 138
變動世界中的生物群系 139
總結 116
進階資料 141
參考文獻 142

6 新遺傳特性的來源 143

天擇 144
達爾文的闡釋及達爾文雀鳥 145
生物遺傳特性的運作 149

從生物族群到新物種	151
多倍體	152
交配繁殖的障礙	153
生存競爭	156
天擇的理論	157
演化理論和爭辯	158
演化和不同人族	160
總結	162
進階資料	162
參考文獻	162
7 島嶼生死與演化	165
島嶼的類型	165
到達島嶼：途徑問題	167
死於島上：存活問題	169
整合資料：島嶼生物地理學理論	172
對生物地理學理論的不同想法	174
島嶼生物地理學與自然保留區的設計	176
重新開始：Rakata 的故事	178
在島上演化：適應性輻射的機會	186
夏威夷群島	189
總結	197
進階資料	197
參考文獻	197
8 生活在過去	201
板塊運動	202
過去地理學上的證據	205
在移動陸塊上的早期陸域生物	205
世界暫時成為一體	208
顯花植物的出現	214
白堊紀晚期及新生代在地理、洋流及氣候上的改變	216
白堊紀晚期及新生代植物相的變化	219
總結	222
進階資料	222
參考文獻	222
9 目前生命的地理分布	225
哺乳動物：最終的型態	227
開花植物目前的分布	233
哺乳動物與開花植物的對比	236
舊世界熱帶：非洲、印度和東南亞	238