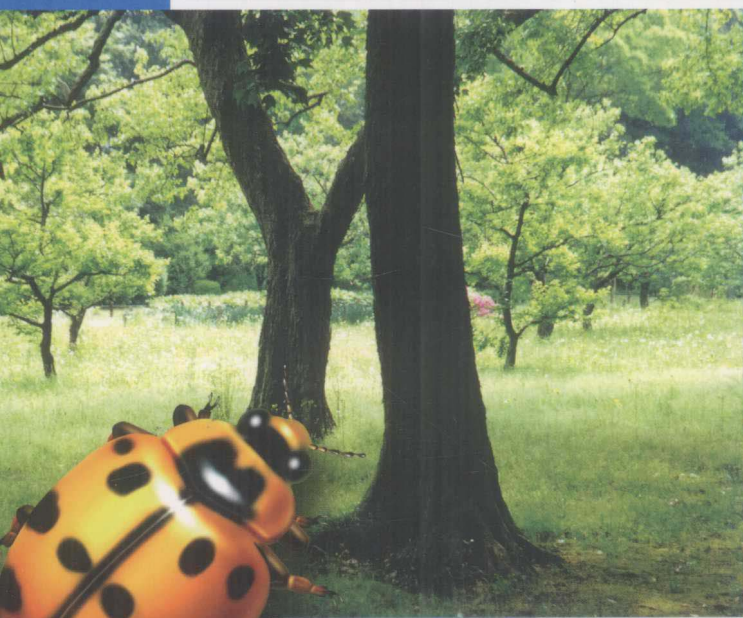


第二版

環境與生態

陳偉·石濤◎編著



Environment and Ecology

Second Edition

第二版

環境與生態

陳偉·石濤◎編著



Environment and Ecology

Second Edition

國家圖書館出版品預行編目資料

環境與生態／陳偉、石濤 編著，－第二版－
臺北縣中和市：新文京開發，2007

面：公分

ISBN 978-986-150-514-5（平裝）

1.環境工程 2.環境保護 3.自然保育

445

95020986

環境與生態（第二版）

（書號：E136e2）

編著者	陳偉 石濤
出版者	新文京開發出版股份有限公司
地址	台北縣中和市中山路二段 362 號 8 樓（9 樓）
電話	(02) 2244-8188（代表號）
F A X	(02) 2244-8189
郵撥	1958730-2
初版	西元 2003 年 2 月 15 日
第二版	西元 2007 年 1 月 15 日
第二版二刷	西元 2008 年 7 月 10 日

有著作權 不准翻印

建議售價：440 元

法律顧問：蕭雄淋律師

ISBN 978-986-150-514-5



二版序

「環境與生態」的內容是整理自國內外生態、環境與自然保育等相關書籍及網站，並融入教學經驗與心得編著而成，內容共分為十章：緒論、生態系統、動物與環境、重視野生動物保育、土壤生態保育、水資源保育與利用、大氣污染與生態保護、生態工法、都市生態與綠化、掩埋場復育等。除了適合當作「生態學」、「都市生態學」、「森林生態學」及「環境生態學」專業學科的教科書外，亦可作為許多通識課程，如：「環境生態學概論」、「生態學概論」、「自然保育」、「環境保護概論」、「生態旅遊」、「自然資源保育」等之參考書籍。

本書自 2003 年第一版付梓至今，受到許多大專院校相關科系的支持與採用，特此感激。為使讀者獲得完整的環境與生態知識，廣納各方建議與指正予以再版，第二版內容乃將原有章節依其相關性加以整併，並依國內現況進行相關章節圖表之增修，數據、法規及考題之更新等。在內容編撰上力求嚴謹，並且經過再三審校，以求正確及完整，然若仍有遺漏之處，敬祈各方專家學者不吝賜教，提供寶貴意見。是所企盼，不勝感謝。

編著者 謹識

2007.01





序

不論是生態學、環境生態學或是環境科學，都是探討影響生物生存與在環境中生物與非生物之互動關係。而環境與生態除包含原有之觀念，更進一步涉及人類與環境因子產生互動後所衍生的問題。要解決環境與生態的問題，從教育著手是根本之道。唯有良好的環境教育，使大家體認人類不能置外於所生存之環境，才能更珍惜我們賴以生存的地球，對於資源也才能夠永續利用。

本書的內容是整理自國內外生態、環境與自然保育等相關書籍及網站，並加入編著者的教學心得而成，內容共分為十章。本書除了適合當作「生態學」、「都市生態學」、「森林生態學」及「環境生態學」專業學科的教科書外，亦可作為許多通識課程，如：「環境生態學概論」、「生態學概論」、「自然保育」、「環境保護概論」與「自然資源保育」等課程之參考書籍。

另外，書中附錄的各研究所考題彙整更是有志升學者所需要的。目前國內生命科學、生物學、森林、自然資源、環境資源管理、生態與環境相關研究所需要考生態學、環境生態學或相關學科的學校包括中山大學、中興大學、台灣大學、成功大學、東華大學、屏東科技大學、師範大學、輔仁大學及靜宜大學等。

本書在內容編撰上力求嚴謹，並且經過再三審校，以求正確及完整，然若仍有遺漏之處，敬祈各方專家學者不吝賜教，提供寶貴意見。是所企盼，不勝感謝。

編著者 謹識

2003.02



目 錄

第一章 緒 論	1
1-1 生態學的概念	3
1-2 環境與環境污染	9
第二章 生態系統	15
2-1 生態系的組成結構	17
2-2 食物鏈關係	20
2-3 生產量與生物量的基本概念	23
2-4 生態因子與環境類型	24
第三章 動物與環境	27
3-1 影響動物生理或行為變化的環境因子	29
3-2 生物對生態因子耐受限度的調整方式	32
3-3 生物保護自己的方法	33
3-4 生態棲位	38
3-5 競爭生態棲位時的法則	40

第四章	重視野生動物保育	43
4-1	族群的生長與分佈	45
4-2	若干保育類動物簡介	53
4-3	台灣的野生動物	59
4-4	如何保育野生動物	60
第五章	土壤生態保育	65
5-1	土壤生態概論	67
5-2	土壤微生物	71
5-3	土壤的守護神—蚯蚓	76
5-4	土壤生態指標	80
5-5	土壤復育	81
5-6	我國土壤污染現況	85
第六章	水資源保育與利用	91
6-1	水資源分佈及其利用	93
6-2	河川整治	99
6-3	河川污染與河川自淨	104
6-4	優養化現象	107
6-5	地下水問題	114
6-6	溼地	115
6-7	生態公園的規劃	120

第七章	大氣污染與生態保護	125
7-1	空氣的組成	127
7-2	空氣污染的釋出與污染源	130
7-3	空氣品質標準與污染指標	134
7-4	空氣污染的危害與環境綠化	137
第八章	生態工法	147
8-1	生態工法的定義、功能及常用石材	149
8-2	生態工法的實施、執行及規定	151
8-3	生態工法的水文條件與種類	154
8-4	生態工法的費用、監測及效應	157
第九章	都市生態與綠化	161
9-1	水泥都市的熱效應	163
9-2	水分與空氣對樹木的影響	164
9-3	都市綠化的概念	167
第十章	掩埋場復育	177
10-1	掩埋場及其復育概念	179
10-2	大地工程的內容	182
10-3	掩埋場水廠內的水處理與監測系統	185
10-4	廢氣收集系統	187
10-5	掩埋場復育案例	189

附錄一	法規篇	193
	野生動物保育法	193
	野生動物保育法施行細則	206
	國家公園法	217
	國家公園法施行細則	222
	文化資產保存法	225
	文化資產保存法施行細則	244
	森林法	250
	森林法施行細則	262
	環境影響評估法	266
	環境影響評估法施行細則	274
	瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約	284
	生物多樣性公約	296
	拉薩姆國際溼地公約	311
附錄二	研究所考題篇	315
	中山大學生科所生態學考題	315
	中山大學海生所生態學考題	322
	中山大學海資所生態學考題	323
	中興大學森林所樹木學與森林生態學考題	326
	中興大學植物所植物生態學考題	328
	台灣大學動物所生態學(A)考題	332
	台灣大學漁科所生態學考題	337
	成功大學生物所生態學考題	343

東華大學自然資源管理所生物學考題	346
東華大學環境政策研究所生態學考題	353
屏東科技大學熱帶農業研究所生態學考題	353
師範大學生物所生態學考題	354
輔仁大學生態學考題	355
靜宜大學生態學考題	358
參考文獻	360



1



緒 論

Introduction

- 1-1 生態學的概念
- 1-2 環境與環境污染



前言

生物與其生長的周遭環境是密不可分的，生物必須依靠陽光、空氣、水等因子始能存活，生物與生物間也由互相依存或互相競爭而產生互動。故本章將介紹生態與環境的基本概念，包括常用名詞解釋、族群間的相互關係、環境與環境污染等。





1-1 生態學的概念

一、名詞解釋

1. 生態學(Ecology)

指研究生物與生物，生物與環境之間互動之科學；Ecology 一詞來自於希臘，eco-表示住所或棲息地，-logy 表示學問。就字面上來說，生態學是研究生物棲息環境的科學。

2. 族群(Population)

是棲息在同一個地區當中同種個體所組成的群體，一個族群當中含有出生率、死亡率、增長率、年齡結構、性比等。

3. 群聚(Community)

是棲息在同一地域中的動物、植物和微生物的複合體。即一生態區域內所有生物族群的組合。

4. 生態系統(Ecosystem)

指的是在一定的空間內生物的成分和非生物成分通過物質的循環、能量的流動等交互作用，互相依存而構成的一個生態學功能單位。

5. 生物圈(Biosphere)與副生物圈(Parabiosphere)

生物圈是指地球上的所有生物與一切適合於生物生存的場所。生物圈包括岩石圈、全部的水域及大氣層的下層（圖 1-1）。岩石圈是所有陸生生物的棲息場所，岩石圈的土壤中含有植物的地下部分，以及細菌、真菌、許多無脊椎動物等。岩石圈中最深的生物極限可達 2,600~3,000 公尺。在大氣層中，生命主要集中於下層，即與岩石圈的交界處，一些鳥類能飛到數千公尺的空中，昆蟲與一些小動物能被氣流帶到更高的地方，在平流層當中亦有細菌與真菌。這些地方無法為生物提供長期生活的條件，故吾人稱之為副生物圈(Parabiosphere)，亦有人稱為 Biosphere II。

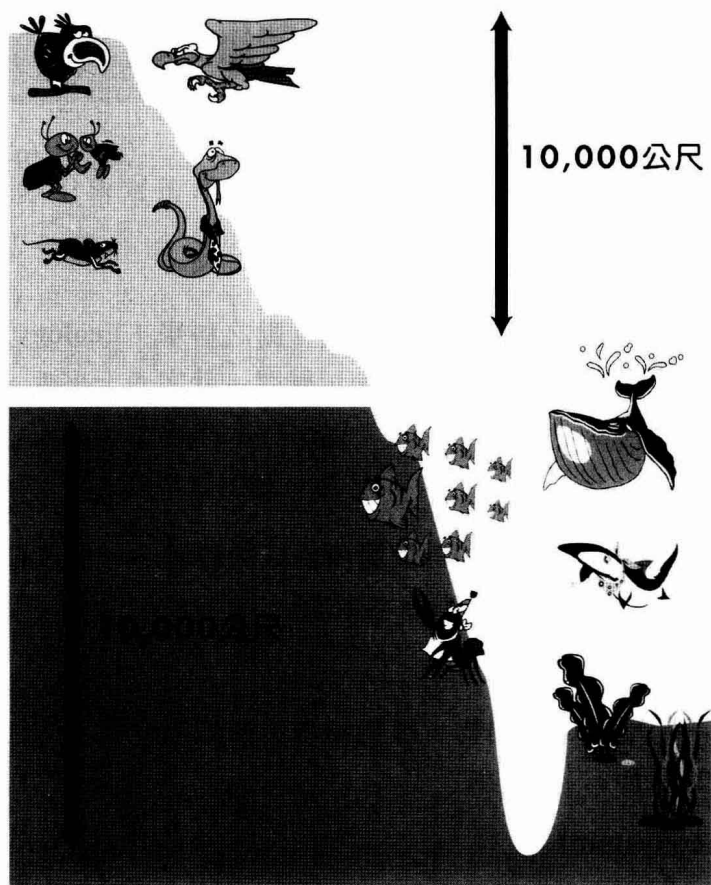


圖 1-1 生物圈範圍：海平面上下各 10,000 公尺

6. 生態交會區(Ecotone)

在多數情況下，不同群聚之間都存在過渡帶，此稱為生態交會區。

7. 生物多樣性(Biodiversity)

可以定義為生物中的多樣化和變異性以及物種生境的生態複雜性。其中包括了植物、動物和微生物等所組成的群聚與生態系統。生物多樣性一般包含了遺傳多樣性、物種多樣性及生態系統的多樣性。生物多樣性對於人類而言非常重要，許多動植物除了是人類的糧食以外，更含有可以治療人類疾病的成分。對於生態系統而言，生物多樣性也是讓生態系統得以穩定的力量。1992 年 6 月於巴西里約熱內盧簽訂生物多樣性公約，共同維護全球的生物多樣性，現今已有超過 190 個國家簽署這份公約（台灣因政治因素尚未簽署）。

二、族群間的相互關係

族群間的相互關係大致上可分成競爭、片利共生、互利共生、片害共生、寄生等（表 1-1）。

表 1-1 族群間之相互關係⁽¹⁴⁾

類 型	A	B	實 例
競爭	—	—	動物之間競爭食物與生存空間
片利共生	+	○	生活於海參消化道末端之小魚 牛背鷺和水牛
互利共生	+	+	地衣、豆科植物和根瘤菌、白蟻和鞭毛蟲
片害共生	—	○	青黴菌與細菌
寄生	+	—	肝吸蟲與人類

1. 競爭(Competition)

對交互作用中的兩者皆不利。

2. 捕食作用(Predation)

交互作用有利於其中一種生物，寄生(Parasitism)亦可包括於其中。

3. 片利共生(Commensalism)

一種生物自交互作用中得利，但另一種不受影響，如：蕨類與樹（圖 1-2）。又例如：牛背鷺喜歡在水牛身上棲息，如此方便捕食水牛身上的昆蟲。對於水牛來說，牛背鷺的存在與否對其並無影響，但是牛背鷺卻可以藉由水牛獲得食物。



圖 1-2 蕨類與樹木共生

4. 互利共生(Mutualism)

對兩種生物皆有利。如：白蟻體內的鞭毛蟲可以幫助白蟻消化纖維素，兩者若分開就無法生存。小丑魚也喜好棲息在珊瑚礁海域與海葵進行「互利共生」，海葵觸手上有刺細胞，對於一般魚類會產生麻痺作用，而小丑魚身上會分泌一種保護黏液，可避免刺細胞傷害，因此小丑魚可以安心的把海葵當成最安全的生活環境（圖 1-3）。

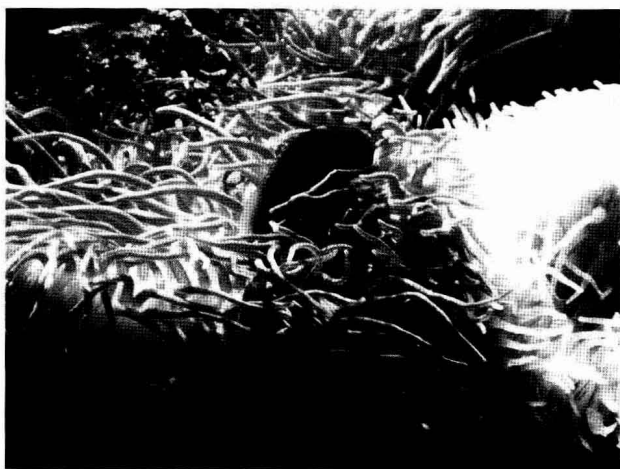


圖 1-3 小丑魚與海葵的互利共生

5. 片害共生(Amensalism)

一種生物自交互作用中獲得壞處，但另一種不受影響。如：青黴菌可分泌青黴素殺死細菌，但對於青黴菌本身並無明顯利害關係，此即片害共生。

然而族群間亦有所謂的原始合作(Protocooperation)關係，如海葵與寄居蟹。海葵附著在寄居蟹上，因寄居蟹的爬行而有機會獲得更多食物，寄居蟹也因海葵的刺細胞而不致於遭受其他生物的危害。只是兩者若分開生活還是可以利用另外的生活方式存活。

三、生態學の種類⁽³⁾

1. 以生物組織水準劃分

個體生態學、族群生態學、群聚生態學、生態系統生態學、全球生態學。

2. 以生物棲息環境劃分

淡水生態學、海洋生態學、河口生態學、陸地生態學。其中陸地生態學又可再分為森林生態學、草原生態學、溼地生態學、熱帶生態學、沙漠生態學與凍原生態學。

3. 以生物學分類劃分

魚類生態學、兩生類生態學、爬蟲類生態學、鳥類生態學、哺乳類生態學、植物生態學、藻類生態學、微生物生態學。

4. 以交叉學科劃分

數學生態學、化學生態學、物理生態學、地理生態學、生理生態學、演化生態學、行為生態學、生態遺傳學。

四、生態系統的特徵

1. 生態系統是生態學上的一個主要構造與功能單位。
2. 生態系統內部具有自我調節能力。生態系統的構造越複雜，物種數目越多，則自我調節能力就越強。