

科學圖書大庫

生態學概論

編著者 郝道猛

徐氏基金會出版

101111
-DF 17/125
科學圖書大庫

生態學概論

編著者 郝道猛



徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會
監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫



版權所有

不許翻印

中華民國六十七年十一月二十八日三版

生態學概論

基本定價 5.20

編著者 郝道猛 國立台灣大學動物系副教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 15795 號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

DF 17/25

我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成為事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啟發，始能為蔚為大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啟導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏為監修人，編譯委員林碧鏗氏為編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分為叢書，合則大庫。為欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

1103788

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

梁 序

生態學之科學建立，亦如其他之科學情形相同，並非一蹴而就。其發展當係時輟時續累積而成，即使在早期希臘之先哲亞里士多德（Aristotle）、希波克拉底司（Hippocrates）等之著作，亦有顯然有關生態學知識上之論述。而當時希臘文尚無生態學一詞。迨至1869年，德國生物學者赫格耳氏（Ernst Haeckel）始首創生態學（Ecology）之名。以闡明此為研究生物與環境，包括有生與無生環境關係之科學。初期之生態學研究，偏重於植物方面，其後始漸多涉及動物。而至近年，生態學之研究範圍擴展更廣，伸展入人文學科與社會學科之中，包括人類生活與社會形態發展等等之相互關係之間題。成為熱門之研究科學。

「生態學」譯名之沿用，據本人記憶所及，至少已有四十年之歷史。前此或曾譯為「環象學」。近年由於此門科學研究範圍之擴展，專習人文科學與社會科學之新進，或認為「生態學」之譯名不足以昭示此門學問之內涵；或根本不追溯此門科學之淵源，而武斷「Ecology」為一門嶄新之科學，乃提出「區位學」，「境態學」等等新稱，使陷於混亂，而初學者更無所適從其實「生態學」為「生物科學（Biological sciences）」之一分科，儘管其研究範疇擴展及人與地，人類與社會發展之相互關係研究，亦不超乎生物與環境互相關係之範圍，蓋吾人自屬生物之類，社會亦是生活之環境。「生態學」之譯名既無重大不妥，而且沿用已久，又何必標新立異。本書作者郝君道猛，追隨繆文瑞教授前修習「生態學」與「生理生態學」多年。其在國立台灣大學動物學研究所攻讀碩士學位時，亦以「生理生態學」範圍中之專題研究為其學位論文。畢業後任教與個人研究，七、八年間，始終在「生態學」範圍中鑽研。繆教授為我國專攻「生態學」之有數權威之一，聞以年高自國立師範大學退休後，現寄居美國，依然好學不倦，日就其鄰近之學府，吸取新知，此種精神，良足敬佩，而名師出高徒，此書之評價，當在不言中也。

際茲坊間，堪作攻習「生態學」入門之中文本，已屬少見。其較完整與水準較高者，更為鳳毛麟角。郝君肯犧牲如此悠長之珍貴時間編撰與徐氏基金會之不計耗資印刷，不顧及將來之銷售問題，如此惠及後學之行爲，令人感動。

欣見此書行將刊出，略誌數行，以示賀意。非敢以序言自居也。

梁潤生

民六五秋於國立台灣大學

動物學研究所

繆 序

吳炳鍾教授曾說 Ecology 一字，沒有適當的譯文，最好譯為環境科學，陳兼善、李亮恭、劉棠瑞諸教授所編的生物學教本，亦稱 Ecology 是研究生物與環境相互關係的科學，都是傾向環境科學一名詞的。王成植教授還向新聞記者說過，中國還沒有開過生態學，這些意見及說法不符事實。

Ecology 早在清代就由日本三好學教授譯為生態學，我國張挺教授在民國四年就採用，在武昌高等師範學校首開植物生態學，Ecology 的語源，就是“家”字，也就是生活之意，生態學是研究生物怎樣生活的科學，所以譯為生態學是非常恰當的。

至於大學開課一事，自張教授於民初開植物生態學之後，却未有人繼開動物生態學，但在台大、師大却開了好幾門有關生態學的課程，三十七年我先在師大生物系開動物生態學，三十九年在台大病蟲害研究所開昆蟲生態學，四十七年台大成立動物研究所，又由我開生理生態學及有關生理生態的專題討論，後來徐世傑教授接替我的昆蟲生態學，並在師大生物研究所開群聚生態學，張崑雄教授在台大動物研究所開魚類生態學，孫克勤教授在東海大學生物系開生態學，本書作者郝道猛教授在台大動物系開動物生態學，並曾在輔仁大學生物系開動物生態學，每年約有二百位大學生選讀生態學，實為盛事，可是沒有一本生態學教本，供學生研讀，是一大憾事。現郝道猛教授新編生態學，可補此缺陷。

國家要學術獨立，才能真正獨立，惟學術獨立端賴學者熱心研究和努力編著大學教本，郝教授過去已做了不少有關生態學的研究工作，現又寫成完美的“生態學概論”教本，對於我國學術獨立已盡了一番力量，是值得欣慰的。

繆端生 1976

於美國新澤西州

自序

生態學 (Ecology) 在以往，是屬於生物科學的分科，是自然科學的重要一環。其內容是在討論生物與環境的關係。由於生物（包括人類）所生存的環境，隨著人類文明的進步不斷的改變，因而使生態學的內容亦不停的在發展。在其發展的過程中，吸取了各種自然科學，如物理學、化學、地理學、地質學、天文學、氣象學、海洋學、以及生物學其他分科有關的知識，更加深了其內容，擴大其範圍，而且還建立許多生態學的原理、原則。這些原理、原則可應用在幫助解決與人類生存相關的實際問題，如防治環境污染，保育天然資源，以及解決糧食及人口膨脹等問題。生態學今後的發展，勢必要吸取政治學、經濟學、社會學、法律學、統計學、以及其他有關人文科學的知識，使其內容更為深廣。因此奧登在其近著的生態學 (Odum, 1975) 中特別強調：今日的生態學是自然科學與社會科學的橋樑。

工業革命之後，尤其是在二次世界大戰以來，工、礦、農、林等業突飛猛進，相伴而生的是各種污染物質迅速的增加，污染了地球上的空氣、土地及自然水，而造成威脅人類生存的環境危機。如今又由於人口膨脹，而引起了能源與糧食問題。由於這些問題的預防與解決，都與生態學的原理、原則密切相關，故引起很多人對生態學的興趣與關心，而使生態學成為舉世矚目的學問。

近幾年來由於人們對環境的關心與重視，有關生態學的外文書籍如雨後春筍，大量的印刷出版。可是在國內，有關生態學的中文書籍却寥寥無幾，而能供作大學課本者更少。然而，事實上學習生物學的人需要生態學課本，而學習與環境相關科學的人亦很需要。因此，本國文字的生態學課本切感必要。此乃本書編著的動機。於是乃整理以往的授課講稿，並蒐集有關生態學方面的新資料，以歐美各國大學採用之生態學教材為準繩，予以撰寫，期能供給國內大學生態學教學及參考之用。在本書內容的重要處及附圖部分，都儘可能註明所參考文獻的出處，而於書後並列出各章的中文參考文獻，以便讀者研究參考之用。

本書共十五章，計六百餘頁主要在說明生態學的一般觀念，分析自然環境內的各種無生命和有生命的生態因子，以及其與生物的關係。敘述生物種

內與種間的各種關係，群聚的組成及其消長的原因。並闡明動態生態系的基本觀念，生態系的生產力，以及其與人類之關係。最後並簡單介紹生態學的應用。本書涉及範圍極為廣泛。惟筆者學識謬陋，在執教之餘，尚須從事研究工作，匆促整理付梓，疏漏之處，至祈俊彥賢達之士，不吝賜正，是幸！

本書之成，承蒙恩師繆教授文瑞，梁教授德修指教，並惠賜序。沈世傑教授和徐邦鐸先生惠賜有關野生動物及其保育的資料。游漢廷先生惠賜有關自然環境保護之資料。林曜松副教授提供寶貴之意見。著者衷心銘感，特書於此，藉申謝忱。

郝道猛 謹識
民六五年秋於台灣大學

目 錄

第一章 緒 論

第一節 生態學的意義·····	2
一、生物體與環境間之關係	2
二、生態學的定義·····	3
三、“生態學”正名·····	7
第二節 生態學的範圍·····	7
一、廣義的生態學範圍·····	7
二、狹義的生態學範圍·····	9
三、生態學的分類·····	10
四、生態學與其他科學的關係·····	11
第三節 學習生態學的目的及其研究之方法·····	13
一、學習生態學的目的·····	13
二、研究生態學的方法·····	14
第四節 生態學的發展史略·····	17
一、早期的生態學·····	17
二、文藝復興後的生態學·····	18
三、近代的生態學·····	19
第五節 生態學的新知來源·····	21
一、專門性的生態學雜誌·····	21
二、一般性的生態學雜誌·····	23
三、論及生態學的科學雜誌·····	27

第二章 環境

第一節 非生物環境·····	36
一、媒質·····	36

二、基底·····	37
三、水分·····	38
四、溫度·····	39
五、日光·····	42
六、氣候因子·····	42
七、營養因子·····	45
八、其他非生物因子·····	50
第二節 生物環境·····	50
一、生物間相互有利的關係·····	50
二、生物間相互有害的關係·····	51
第三節 環境的限制·····	51
一、不良的環境·····	53
二、限制的因子·····	56
三、生物的耐度·····	57
四、有關限制因子的定律·····	59
第四節 生物對環境的適應與分佈·····	62

第三章 媒質與生物

第一節 媒質與環境·····	64
一、媒質的種類·····	64
二、基本媒質·····	64
第二節 空氣和水的相對性質·····	66
一、成分·····	66
二、性質·····	66
三、密度·····	67
第三節 壓力·····	67
一、空氣壓力隨升高而減少·····	68

二、水中壓力隨深度而增加	69
第四節 支持力和阻力	72
一、媒質對生物構造和大小的影響	72
二、媒質對生物運動的影響	73
三、媒質通過生物體	74
四、水域中的浮游生物	74
第五節 媒質的移動與運送	78
一、媒質的移動	79
二、固着的生物	81
三、媒質對生物分佈的影響	81
四、有害的運送	84
第六節 媒質的磨擦作用	85
一、磨擦作用的類型	85
二、生物對磨擦作用的抵抗	86
第四章 基底與生物	
第一節 基底與生物之關係	88
一、基底的類型	88
二、生物對基底的反應	90
三、生物對基底的需要	92
四、基底對着生生物的影響	92
第二節 水域環境中的基底	92
一、水域內基底的影響	93
二、基底的破壞	94
三、基底的建立	94
四、水域中生物與基底之關係	95
第三節 陸地環境內的基底	96
一、陸地基底之種類及其影響	96
二、土壤因子	97

第五章 水與生物

第一節 水域環境中所發生的問題	111
一、自然水的組成	112
二、調節滲透壓的方法	114
三、鹽度的限制	116
第二節 水域中的氣體和珊瑚礁	117
一、水域中的氧氣和二氧化碳	117
二、珊瑚礁的形成	126
三、氫離子濃度	129
第三節 兩棲的環境	130
一、沼澤和暫時性的小池	130
二、潮區	131
第四節 陸地環境中所發生的缺水問題	136
一、陸地上的水源	136
二、微氣候	142
三、在陸生的環境，生物對缺水的解決辦法	144
四、濕度對生物生長與分佈的影響	148

第六章 溫度與生物

第一節 溫度的分佈	152
一、生物能容忍的極端溫度	152
二、溫度的變化	153
第二節 溫度對生物的影響	158
一、極端溫度的影響	159
二、生物怎樣適應極端溫度	161
三、有效溫度範圍內，溫度對生物的影響	169

第三節 溫度對於生物分佈的影響	174	二、降水量之測定	238
一、溫度限制生物分佈的型式	174	三、降水量之分佈	239
二、溫度限制的結果	179	四、降水分佈對生物之影響	239
第四節 溫度與溼度的聯合作用	182	第三節 氣候分類	240
第七章 光與生物		一、全球性氣候分區	240
第一節 光的分佈	185	二、中國氣候分區	242
一、陸地上的光	185	三、台灣氣候分區	244
二、水中的光	188	第四節 蒸發的溼氣	245
第二節 光對生物的影響	193	一、雲的形成	245
一、一般的影響	193	二、雲的分類	246
二、生物發光力	201	三、濕度	247
三、定方位	205	四、蒸氣壓差與蒸發作用	248
四、週期性的變化	209	五、乾燥地區動物之水平衡	249
第三節 紫外線	221	六、測量蒸發速率	251
一、紫外線的一般功能	221	第五節 太陽的輻射	252
二、光活化作用	222	一、影響太陽輻射強度的因子	252
三、紫外線對植物的影響	223	二、輻射線對生物的影響	254
四、紫外線在水中的情形	223	三、測量太陽輻射強度	257
五、紫外線的特殊作用	224	第六節 風	257
第四節 光合作用的生態觀	224	一、大氣的分層	257
第八章 氣候與生物		二、對流層內的風	259
第一節 溫度	232	三、測量風向及風速	263
一、平均溫度	233	四、風之分類	263
二、最高溫度和最低溫度	233	五、風對植物之影響	264
三、凝結溫度	234	第七節 氣壓	264
四、溫度對生物之影響	234	一、氣壓表的裝置	265
第二節 降水量	235	二、氣壓的單位	265
一、降水之形成	235	三、氣壓與旋風中心	265
		第八節 暴風	266
		一、暴風之破壞力	267
		二、颶風	267
		三、颶風	268

第九節 氣候因子的相互關係	270
一、氣候因子與水的關係	270
二、氣溫、風和雨的關係	271
第十節 氣候對生物與人類之影響概念	271
一、氣候對植物的影響	271
二、氣候對動物的影響	278
三、氣候對人類的影響	279
第九章 營養與生物	
第一節 營養與環境	281
一、生物與環境的關係	281
二、營養的方式	283
三、營養對綠色植物的影響	285
四、營養對動物的影響	291
第二節 分解與再生	295
一、分解和轉變的過程	296
二、分解的地方	298
三、再生作用	300
第三節 生物地質化學的循環	301
一、生物地質化學循環的定量研究	302
二、非必需元素的循環	307
三、有機營養物的循環	307
四、熱帶的營養循環	308
五、再循環的路徑	309
第十章 生物種間的關係	
第一節 生物間的有利關係——共生	311
一、互利共生	312
二、片利共生	320
第二節 生物間的有害關係	324

一、抗生	324
二、剝削	324
三、寄生	327
四、競爭	333

第十一章 族群生態學： 生物種內的關係

第一節 族群的起源	338
一、基本生殖的需求	338
二、被動的輸送	339
三、主動的運動	340
第二節 族群數目增加的影響	344
一、有害的影響	344
二、有利的影響	347
第三節 族群的特性	354
一、族群密度	354
二、出生率	355
三、死亡率	355
四、年齡分配	359
五、生物潛能	362
六、性別比例	364
七、族群散佈	364
八、族群生長	364
第四節 族群密度	365
一、族群的測量	366
二、族群的密度	369
第五節 族群的生長	372
一、族群的生長形式	373
二、族群的生長曲線	373
三、最適的生產	377
第六節 族群的波動性	381
一、族群波動的類型	381
二、引起被動的原因	386

第七節 族群分散	387
一、分散的形式	387
二、分散的原因	390
三、分散的結果	391
第八節 族群在空間上的關係	394
一、空間的需要	395
二、行動圈與勢力圈	396
三、與行動圈和勢力圈有關 特殊行為	400

第十二章 生物群聚

第一節 生物群聚的概念	402
一、生物群聚的意義	403
二、生物群聚的形成	403
三、生物群聚中的顯要	405
四、交會帶和邊緣效應	407
五、鳥獸集中區	408
第二節 生物群聚的組成	409
一、生物群聚的大小	409
二、生物群聚的數目	410
三、生物群聚的組成分子	411
第三節 生物群聚的分析	412
第四節 生物群聚內種的分歧 性	414
一、種的分歧理論	415
二、種族分歧的成分	415
三、功能關係對分歧性的影 響	417
第五節 生物群聚的分類	417
一、生物群聚的類型	417
二、生物相及其類型	417
三、我國陸地生物相	417
第六節 生物群聚的分層	433

一、草原群聚的分層	435
二、森林群聚的分層	436
第七節 生物群聚的週期性	437
一、季節性的週期	438
二、日週期	440
第八節 威脅生物群聚的因素	442
一、人口膨脹與科技發達	443
二、環境的改變	443
三、環境污染	445

第十三章 生態的消長

第一節 生態消長的概念	447
一、生態消長的意義	447
二、有關消長的詞彙	448
三、消長的簡單模型	448
四、生態消長的重要性	450
第二節 消長的趨向及其原因	451
一、生物種數隨消長演進而 變化	452
二、有機物質和生物量隨消 長而增加	454
三、種的數目隨消長而增加	454
四、消長對群聚淨生產量和 呼吸量的影響	455
第三節 消長的過程及其所造 成群聚類型	455
一、基本的消長	455
二、實際的消長過程	456
三、生態消長的改變	458
四、消長所造成的群聚類型	460
第四節 消長的類型	462
一、依生命週力為之標準而 分類	463

二、依生物群聚種類之標準而分類.....	465
三、特殊生育地所發生的生態消長.....	469
第五節 相關消長.....	473
一、消長的理論.....	473
二、消長的時間.....	475
三、巔峯群聚的穩定性.....	475
四、微消長.....	476

第十四章 動態的生態系

第一節 生態系的基本概念.....	478
一、基本的步驟.....	478
二、生態系的組成.....	478
三、地位.....	470
四、食物鏈與食物網.....	481
五、營養層次.....	484
第二節 生態系的循環.....	487
一、物質的循環.....	487
二、能量的流動.....	489
三、海洋的生態循環.....	492
第三節 生態系的生產力.....	494
一、靜態的生產量.....	495
二、物質的移去.....	497
三、生產速率.....	500
四、初級生產力的實際測量法.....	504
五、地區性生產力的差異.....	507

第十五章 生態學的應用

第一節 消極方面的應用.....	512
一、維護自然的平衡.....	513
二、防治環境污染.....	518

三、防止人口膨脹.....	534
第二節 積極方面的應用.....	538
一、保育天然資源.....	539
二、發展觀光事業.....	554
三、開拓人類活動空間.....	558
第三節 生態學在其他方面的應用.....	560
一、生態學與教育.....	561
二、生態學與政治.....	561
三、生態學與軍事.....	562
四、生態學與公共工程.....	563
五、生態學與公共衛生.....	565
中文索引.....	566
英文索引.....	581
參考資料.....	598

第一章 緒 論

生態學原是一門研究生物與其生活環境間相互關係的科學，是生物學的主要分科之一。以往，它和其他生物學之分枝如生理學、形態學等一樣，祇有研究生物學的人才會注意到它的存在而與之相接觸。但是近幾年來，由於科學技術的飛躍進步，一切工業的高度發達，使得人類的物質文明臻於新的頂峯。可是，各種工業所產生的廢物，包括有毒的氣體、液體及固體等污染質均隨着工業的進步而直線上升，堆積在我們人類生存的環境裡，嚴重污染了人類賴以生存的空氣、食物和水、以及人類所棲居的各種環境，尤其是在人類登陸月球後，對地球所拍攝的許多照片，都顯示人類所居住的地球到處被污染得不堪入目，給人類帶來嚴重的危害，因為各種癌症患者增加乃與各種污染質的增多都直接相關。再加上人口膨脹問題、能源及糧食缺乏問題，以致造成全球性的經濟恐慌，使全人類面臨着嚴重的危機。然而這些嚴重問題的防預與解決，都與生態學的原理原則密切相關。因而引起很多人對生態學的興趣與關心。甚至那些與生物學沒有關係的公私機構及社會人士，亦會時常提到“生態學”而使生態學成為一門為世人所矚目的學問。由於從事研究生態學的人士日益增多，使得生態學的領域，亦隨之而擴張，原來祇屬於生物學一門分科的純理科學，現在已成為一門由純理和應用相結合的複雜科學。生態學的內容，也因為其本身的進步以及與其他科學的結合，以致變得更為充實和複雜，而且是煥然一新。

作為一個文明國度的現代國民，尤其是知識份子，都必須認清環境的內容及其重要性，須把環境科學 (Environmental science) 當作生存科學 (Survival science)。要將挽救環境的被污染，視為挽救人類本身的危機。認為愛護環境就是保護自己，而且還要養成愛護環境的良好習慣。各種農工業的技術人員還須具備正確使用各種清潔劑、殺草劑及除草劑的知識，同時對於各種廢物：包括家庭及工廠之廢物，輻射性及各種車輛的廢物，都須有正確處理之知識，而且要認真負責地去執行。各門有關之研究人員應如何將各種廢物轉變為人類可利用的材料，以增加社會的財富。若能如此，則人類生

存的环境可以免除污染，人類本身的危機才可解除。然後，人類才能朝向富強康莊的大道邁進。

第一節 生態學的意義

一、生物體與環境間之關係

任何一種活的生物，均須佔據含有媒質的一定空間，還需要營養物質以供給其活動的能量及構成體質的基本材料。這種空間及營養物質都直接或間接仰賴環境供給。因此生物不能離開環境而獨存。可是環境却可以沒有生命，像月球的環境，祇有岩石和很厚的塵土。但是在地球上除了在爆發的火山及極少數不利於生命的場所之外，幾乎沒有全無生物存在的環境，在幽深的海洋深處，浩瀚的荒漠，在高溫的溫泉以及冰凍的極地，均被人發現有生物存在。甚而在CO₂極多的爪哇“死亡谷”(Death valleys) 雖無動物存在，却有很多植物生存。事實上在物理的環境中有了生物存在才變得更為複雜，在具有蟲鳴、鳥語、花香的環境要比不毛之地美好得多。而且也會由於因生物的存在，而將天然的环境發生很大的改變。因此生物與環境之間的關係非常密切；互相影響。於今已經瞭解地球上任何一處的自然空間，其中的環境與生物以及環境和生物之間的關係，均已構成一種很複雜的系統。

生物與環境之間的關係可用一簡圖(圖1-1)來表明，用X代表一個生物體，用箭頭表示其間之關係，則生物與環境之關係至少有三種：

X⇒物理環境

X⇒其他生物

其他生物⇒物理環境

若將環境內的各種因子細目列出，則物理環境包括空氣、水、土壤、溫度、濕度、風雨、日光、壓力、營養物、污染質。生物因子包括、綠色植物、非綠色植物、動物、微生物、人類，若用X代表一種生物體則生物與環境間的複雜關係如圖1-2)

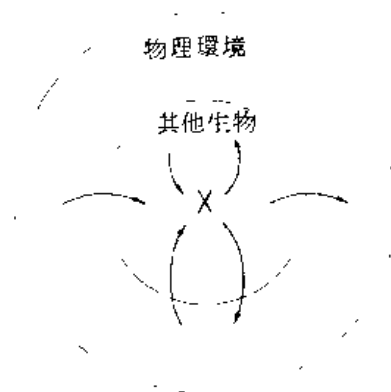


圖1-1. 生物與環境之關係模式圖
(仿 Handler, 1967)