

The World of Science Encyclopedia

牛頓

現代科技大百科

環境科學(II)——生態保育



Newton

牛頓現代科技大百科 12
環境科學(Ⅱ)——生態保育

出版者 / 牛頓出版股份有限公司

負責人：高源清

原著作名稱 / The Human Factor

原出版社 / Equinox (Oxford) Ltd.

譯者 / 陳燕珍

發行所 / 牛頓出版股份有限公司

地址 / 臺北市和平東路二段107巷25-1號一樓

電話 / 7061976 • 7061977 • 7059942 • 7062470

郵撥 / 1179402-3 牛頓出版股份有限公司

製版 / 詮盛彩色製版有限公司

印刷 / 仲一彩色印刷股份有限公司

單冊定價 / 新臺幣 750元

初版 / 1989年8月15日

出版登記證 / 局版臺業字第3139號

法律顧問 / 林樹旺律師

●版權所有・翻印必究●

本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本社更換。

Printed in Taiwan, R.O.C. 1989

ISBN 957-627-000-6

ISBN 957-627-003-0

總編輯 / 劉君祖

科學主編 / 陳育仁

科學編輯 / 高孟忱・劉豐君・李傳楷・曾月卿

柳絲絲

美術主編 / 洪家輝

美術編輯 / 陳素芬・傅華麗

封面企劃 / 陳融賢

The World of Science Encyclopedia

The Human Factor

Contributing Editor

Colin Tudge

Editor

Lionel Bender

Designers

Ayala Kingsley

NiKi Overy

Picture Researcher

Alison Renney

Design Consultant

John Ridgeway

Project Editor

Lawrence Clarke

Advisor

Professor Richard Lewontin

Harvard University

Contributors

Michael Allaby

Professor D.M. Moore

Colin Tudge

Artists

Priscilla Barrett

Simon Driver

Chris Forsey

Richard Hook

Alan Hollingbery

Kevin Maddison

Colin Salmon

Mick Saunders

Agricultural advisor

Tim Blanchard

Cartographic editor

Nicholas Harris

Editorial assistant

Monica Byles

Art assistant

Frankie Macmillan

Indexer

Barbara James

Media conversion and

Typesetting

Peter MacDonald and

Ron Barrow

The World of Science Encyclopedia

牛頓

現代科技大百科

環境科學(Ⅱ)——生態保育





The World of Science Encyclopedia

牛
頓

現代科技大百科

環境科學(II)——生態保育



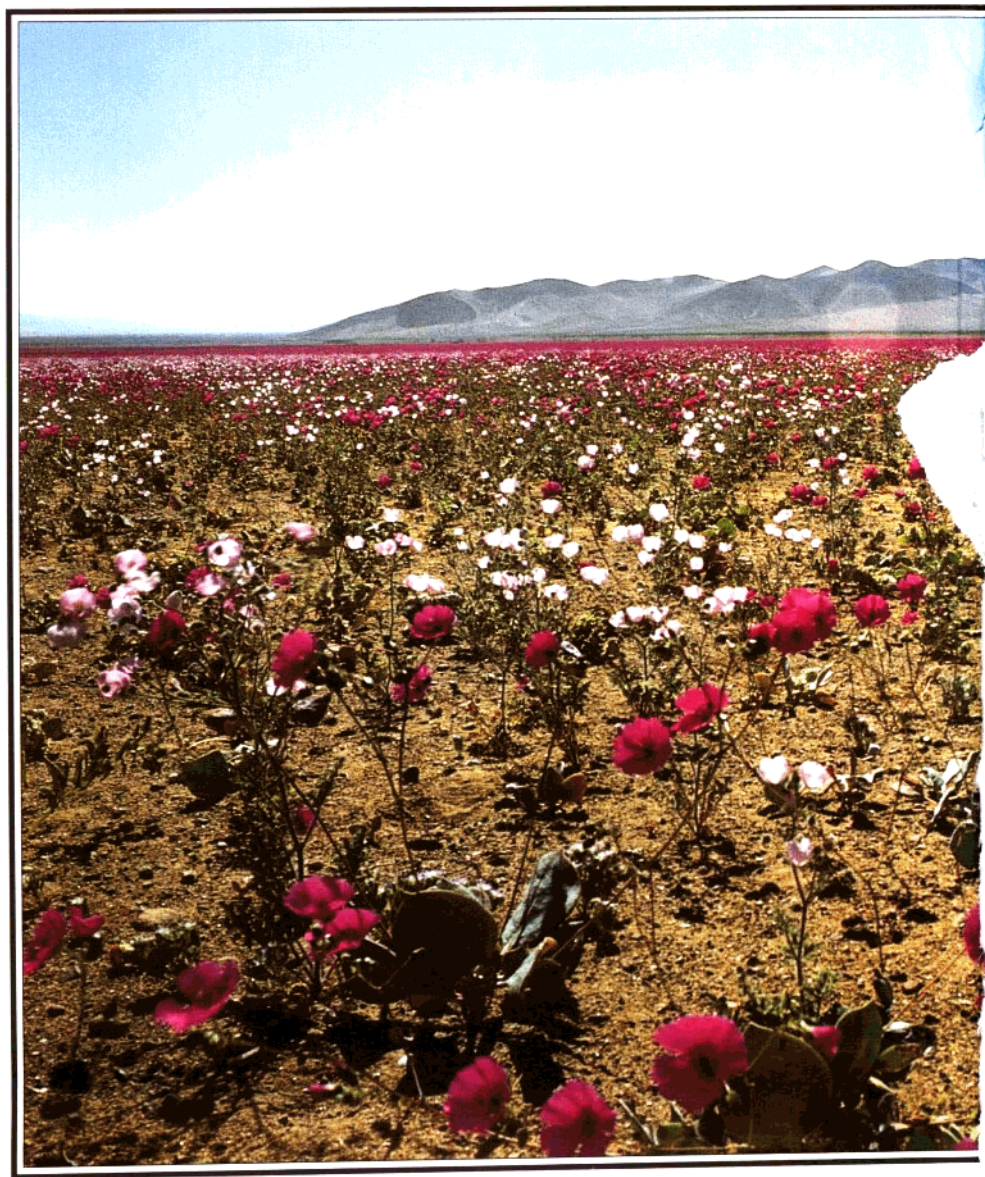
牛頓出版公司

1197005



21197005

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com



圖片說明(1~8頁)

- 1 鋸木場
- 2~3 放牧的拉普蘭人
- 4~5 雨後盛開的花叢
- 7 燃燒石油
- 8 君主蝴蝶



目 錄

引 言	6
人類的興起	
1 人類這種猿類	9
土地資源	
2 尋求更好的食物	21
3 世界的農作物	33
4 世界的畜牧	43
5 森林資源	53
海洋資源	
6 最後大捕獵	61
7 水產養殖	71
破壞與汙染	
8 絕種的陰影	75
9 環境的危機	89
保育	
10 挽救棲息地	105
11 挽救野生生物	115
語 彙	130
索 引	132

引言

當我們在非洲平原上首度演化為「獵人族」(hunter gatherers)時，對大自然有絕對的依賴，因此必須尊敬它。我們跟麋鹿競爭，因為牠們是人的獵物；我們也跟豹子競爭，因為人是牠們的獵物。後來人類變成了農夫，開始尋求馴服大自然的方法；我們悉心照料有用的動植物，而把其他的生物(從狼到綠色蚜蟲)當成害蟲或者狡猾的敵人。最後，在成為「都市人」(town-dwellers)的過程當中，我們自絕於大自然，變得對它漠不關心。

人類發展的各個階段，跟大自然各有不同的關係，但如今人類演化已經達到一個點，在這一點上，我們能夠而且必須跟地球行星上的動植物建立起嶄新的關係，這比已往任何一種關係都要來得複雜、細緻。

人類施諸大自然的力量

不論對人類本身的利益或其他生物的存活，形成這種新關係都是極端重要的。我們跟祖先的最主要不同點，也許僅在於我們現在對大自然有著驚人的影響力——事實上，此力量大到足以將之完全摧毀。造成這種狀況的最明顯理由，是人類族羣已經膨脹到嚇人的地步，足足有基督時代的百倍還不止。更糟的是，人類屬於大型動物，消耗掉大量資源。此外，我們還遠比其他任一種動物更善於改變環境，使之符合所求——像利用土地種植食物、把河口改建成小艇停泊補給站等等，全憑一己之高興。我們在城市間修築寬廣的道路，只為了稍微快一點兒，卻把森林、山丘分割成一小塊一小塊，使得這些土地僅能供養極少數的動植物。因此，即使人類並未因爆發核子戰爭(這是可能的)而摧毀地球，也可能因為過度成功而得到同樣的結果。

另一方面來說，我們左右大自然的力量，早已大到根本沒有任何理由懼怕它的程度。人類不需要藉殺狼來保護羊羣，只要把牠們跟羊羣分隔開來就好了；人類欲使農作物發育良好，並無必要殺死所有昆蟲，只需找出真正造成危害的元凶，然後設法使牠們難以生存即可。簡而言之，雖然我們有力量摧毀地球上的生物，但如果真的這麼做了，則是不可原諒的。如今，我們應該開始運用巨大的控制力量——不是為了消滅我們的「友種」，而是為了拯救牠們。

行星管理的需要

有關我們必須進行保育工作的認知，並非全然為了其他動植物的利益。雖然人類覺得自己「定勝於天」，但今天的生態學家已經指出，人類跟我們最古老的祖先一樣，至少對聚集了許多野生物的「健康」環境充滿依賴。這裏所說的「環境」，根據生態學家的說法，意指可能以任一種方式影響所有生物的外在因素(或狀況)的集合體，其中包括所有的生物以及像空氣、陸地、水等的無生物。設若海洋被污染，可能使大氣中氧氣的主要供給者——微小植物——無法生存；設若森林被破壞，則我們可能消滅了將來可作為新食物源、藥物源的動植物。

最後一點極其重要。近幾年來，生物學家已經發現，人類以外的其他動物，遠較已往我們所認為的要聰明、敏感、行為更多變。有一度，人類管理直氣壯地把動物看成自己的奴隸，可隨時依需要把牠們監禁起來或殺掉。

目前抱持這種態度的人仍然為數眾多，所幸已有越來越多人贊同一種看法，那就是我們應該以較慈悲、較具敬意的態度來對待動物。畢竟，動物的智力也許不及人類，也不像人類那麼多才多藝，但牠們並不只是無生命的機器而已。

綜上述——我們的力量和去除我們所懼怕事物的控制方法，以及我們需要自然及必須對其他生物懷有敬意的認識——就是這本書的基本精神了。書中，我們述及人類正對大自然做些什麼，在保育的觀念下人類又應該做些什麼，以及為何我們的態度必須改變。

首先，我們檢視了人類對動物觀感的變化及今天各種費力的研究，這些研究顯示出動物的生活、心理歷程，都比已往我們所知要豐富得多。實際上這類研究可分成兩個部分：第一部分為有關動物個體的研究，告訴我們動物如何「思考」，故可稱為「動物心理學」；第二部分為有關動物如何在羣體中表現社會行為的研究。在當代生物學中，這兩個主題均以演化學為根本。生物學家不再只問：「動物在做什麼？」他們開始探究：為什麼動物會演化出每一種特定的行為？而演化出這些行為又可以得到什麼好處？

其次，我們著眼於最奇怪，暫時也算最成功的大型動

物：人類。顯然，我們有別於其他動物——我們用扁平的腳直立步行、全身幾乎無毛。然而，到底那些差異導致我們那令人驚駭的成功呢？當今的研究顯示，人類與其他動物間的顯著不同可能遠比已往所知更為精細。

不管怎麼說，人類的成功是不可否認的。本書後半部即以介紹人類運用其成果的方式為開頭，我們仔細研究了人類開發大自然的方式——農業、林業及漁業，指出每一種開發形式其實都極具破壞力。但我們也提出改良的方案，以減少對環境所產生的衝擊，使地球這顆行星更安全。除此之外，我們還特別介紹了幾種可控制害蟲而不至於破壞環境，同時達成糧食生產與保育、較仁慈地飼養家畜的方法。

未來之路

最後，我們特別討論到保育問題，並說明如何把我們對待大自然的新態度付諸實現。如果我們任由目前的情形持續下去，那麼到下一世紀中期，地球上的一百六十萬種動植物，將有百分之九十左右會步上絕滅之途。當然，也許這種情況甚難避免，但若我們正視該問題，至少也應設法拯救那些尚未遭受威脅的物種——包括許多大型脊椎動物。更進一步來說，我們要是能夠促使野生動物進入人類的城市，將可從大自然獲取更多利益。目前，許多北歐的城市已普遍可見「城市之狐」(urban foxes)及紅隼(kestrels)。在美國的新英格蘭，被視為野地象徵的鴉，開始可在渡假屋、遊艇上發現。然而保育工作仍是急迫、困難的。在我們的壓迫下，一種動物要被視為「不至於絕種」，其養育族羣的個體數至少需達數百，但如今已有很多動物(包括大型哺乳動物及鳥類)的數目低於最小「安全」標準了。

即使我們未曾低估地球所面臨的問題，本書仍然帶來充滿希望的訊息。人類似乎正走上自我毀滅的漫漫長路，也同時在毀滅地球上的所有生物，不過仍然來得及修正方向，所需的，只是所有人類——特別是政府機構——應該以嚴肅的態度來看待這個問題，即道德上的態度有所轉變。此外，我們更得一如已往，去發掘有關人類和其他生物的進一步知識。

本書旨在提供必要的洞察力。





人類這種猿類

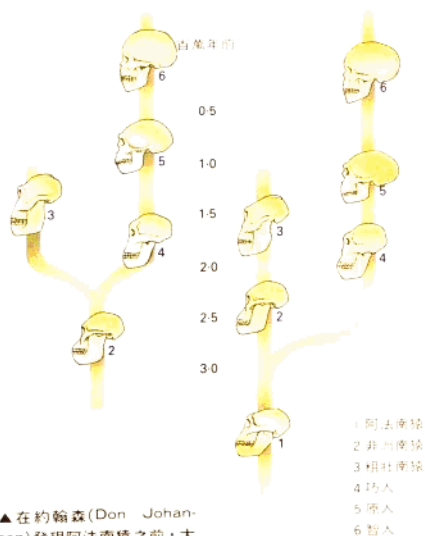
1

從南猿屬到人屬……我們與其他動物有何不同……控制我們的環境……人類的成就……人類與其他生物和平共存……透視報導……職業農人……人口爆炸……語言的演進……我們如何運用演化優勢

生物學家估計世界上的生物種類可能有一千萬種。有的是用顯微鏡才看得見的微生物，有的則龐大如成列的房子。有的生物族群多達數十億，有些則少得已達絕種邊緣。有的生物會帶來劇烈的生態衝擊，如生活在非洲草原的大象（► 118 頁）；而有些生物卻無足輕重。有些生物非常獨特，只能仰賴某種生物、地理環境或氣候維生；有些則很有彈性，在任何環境下，都能棲息而生存（► 「動物行為與環境」 90 頁）。

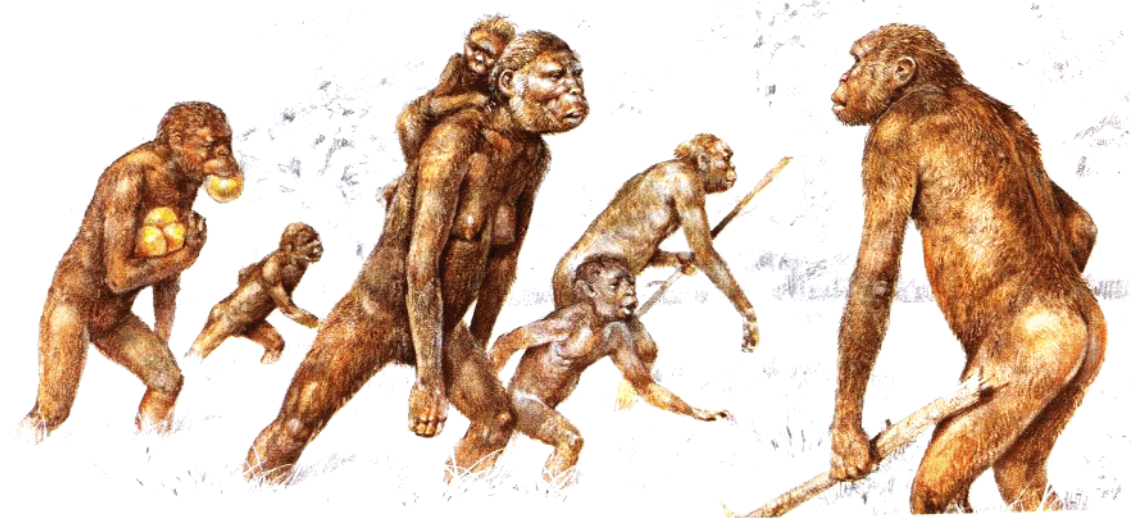
然而，有一種生物帶給環境的衝擊與任何其他生物完全不同層次，它凌越生態法則，扭曲進化規律，帶給其他生物的浩劫，就如二億二千五百萬年前發生在二疊紀末期的天災曾毀滅百分之九十的海底生物那般浩大。製造這些災難的生物就叫智人（*Homo sapiens*）。

我們總是以人類（human）的角度來看自己的成就，喜歡炫耀人類是唯一具有高度人文與科學以及體育活動的生物。事實上，這些成就與其他生物的貢獻並無二致。

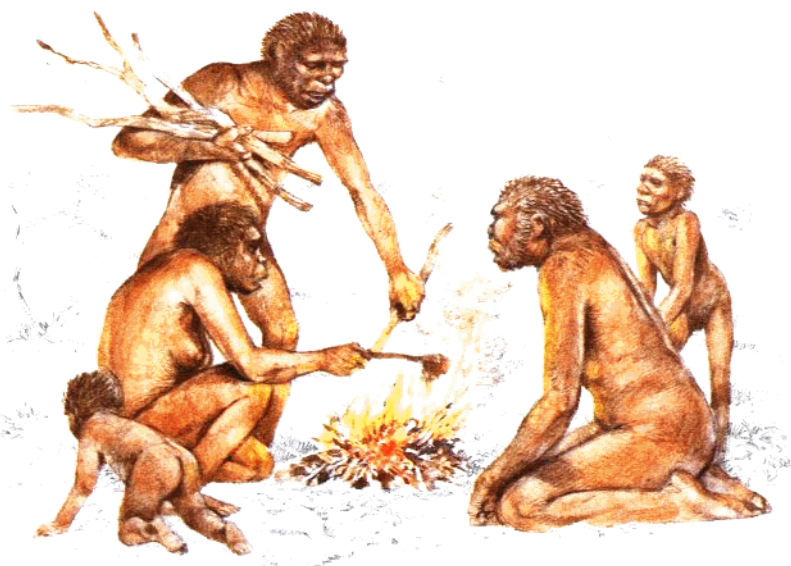


▲ 在約翰森（Don Johanson）發現阿法南猿之前，大部分人類學家都認為非洲南猿（*Australopithecus africanus*）是最早的人科動物，並且演化出粗壯南猿（*Australopithecus robustus*）和人屬（*Homo*）動物。但約翰森卻認為阿法南猿才是真正的人科動物祖先，而非洲南猿只是粗壯南猿之前的南猿而已。

▼ 阿法南猿（*Australopithecus afarensis*）於一九七四年首度被人所發現，生存於三、四百萬年前，是早期的人屬動物。有些生物學家認為阿法南猿住在樹上和地上的時間一樣久，生活方式乃介於猿類（apes）與人類之間。



依據四、五百萬年沈積岩中所發現的數根骨頭，證明最早期的人屬化石存於三百多萬年前



◀ 原人(Homo erectus)生存於一百五十萬年到五十萬年前，是最先用火(fire)的人類。火是極具威力的工具(tool)，幫助人類打獵，使我們的祖先能吃堅硬的肉類，而且後來還幫助人類清除野草，開拓農耕地。

▶ 人類利用現代科技可以在極短時間內改變整個地貌，但我們卻無法控制，甚至不能預測我們的工程計畫可能帶來的生態後果。例如，建築水壩(dams)是想創造財富，卻常常只帶來土壤流失及疾病。

▼ 蜘蛛網是項工程傑作，並不亞於艾菲爾鐵塔。但蜘蛛(spiders)只能繞蜘蛛網，而我們卻能用各種材料建造任何想要的東西。人類的多才多藝是控制環境的武器。

人類的生態特質

人類最顯著的特質就是自古以來，我們是唯一數量達五十億的巨大生物族羣。陸生動物中只有熊、大型貓科和少數有蹄動物(hoofed creatures)的體型比人類龐大，而生態法則之一則是：大型動物族羣小。因此，人類族羣數量不斷增加(► 14 頁)在自然界中是史無前例的。

人類數量如此龐大肇因於我們的另一項生態特質。人類不管是獨居或是較常見的羣居，大都遠比其他生物更能控制環境。雖然我們並不是唯一懂得建築(build)的生物，但是我們所建立的城市、港口、機場及鐵路帶給自然環境的迫害卻遠超過其他動物給予環境的衝擊。

不過，更重要的事實是我們能改造自然界，讓它比未「改善」之前提供更多的食物給我們(► 12 頁)。但是，為什麼人類如此占優勢？為什麼我們與其他生物如此不同？

萬能物種的演化

每當我們想到達文西、愛因斯坦或布魯紐爾(Brunel)這些人時，就沒有理由去懷疑人類的優越性(dominance)。若擁有與這些人一樣的高超領悟力、豐富想像力，再配合技術及非不足取的體力，人類變成優勢種是毫無疑問的。但是，早期人類並未出現達文西或布魯紐爾，他們是後起之秀。根據現有的證據，我們猜測最原始的人類是住在非洲草原或森林，身高約一公尺的南猿(*Australopithecus*)。南猿不管在生理或心理上，都沒有能力設計飛機引擎或吊橋。事實上，南猿的腦容量很小，既不會說話，也不會製造石器(stone





tools)。

談到人類的演化(evolution)，就需考慮下列三項演化通則。第一，演化並沒有方向，任何生物只要有能力與其他同種或不同種生物競爭，就能成為最終優勝者。任何生物並非單純地是後起生物的原始形態。我們會說話就是與其他生物的重要區別之一(►17頁)。在我們的祖先猿人時代，會發出有意義的噪音，因此而演化成語言(speech)。在當時，那些「噪音」具有溝通(communication)的功能。

第二，演化是逢機的。器官的演化可能是因應一些外在壓力，然後轉作其他用途。換句話說，由於演化方向的轉變，有些器官會變得多餘而退化，或者因應新的環境壓力而演化成新器官。因此，雖然人類和駝鳥都演化成兩足動物(bipedal animals)，都能在平地跑得很快，而且可以看得遠，但駝鳥的上肢卻退化了，而人類祖先學習用雙足走路，使上肢免於活動拘束後，自然淘汰(natural selection)促使人類前爪發展成手和手指。

第三點通則與競賽理論(game theory)及演化優勢有關(►「動物行為與環境」14頁)。假使有個生物比其他生物稍微優越一點，就能消滅其他生物。理由與統計有關。演化歷經很多世代，假使有個生物只比其他優越百分之一，經過世代的累積，不久就能毀滅其他生物。

總而言之，人類最原始的祖先與其他生物競爭，僥倖地生存下來。他們所遭到的環境壓力與目前我們所遭遇到的完全不同。我們變成他們的後代只是演化逢機(revolutionary chance and opportunism)使然。

農業的誕生

人類最重要的突破，可能是發生在三萬年前的西非。根據美國華盛頓國家科學基金會(National Science Foundation)的人類學家耶倫(John Yellen)的說法，當時有個男人、女人或小孩首度有意識地決定將樹枝種在地上，並期待它能長出新植株，而這正是作物栽培的第一步。

我們的祖先利用栽培喜愛的作物而增加食物供給，並確保有穩定的供給量。但是，在一萬年前的中東，人類為什麼會開始來發展大型農業(agriculture)呢？以前我們認為耕種比圍獵(hunter-gathering)簡單，而且一旦人類了解作物可以栽培，家畜可以養育，他們就放棄已往的生活方式。而現代的現象則顯示反過來說也是正確的。

事實上，人類好像是被迫推展農業的。栽培作物比大自然提供更多的食物，促使人口快速成長。一旦人口成長超過某個程度後，人類就必須繼續栽培作物，否則就餓肚子。再加上栽培作物工作繁重，早期的農家需要大家庭一起分擔工作，造成人口成可怕的對數成長。



▲布希門族(Kung bushmen)打完獵正要回營地。多倫多大學的李教授說明布希門人每天只需工作六小時，一星期只需工作三天，就有足夠的食物，而且老人與小孩不需工作。同時布希門族的居所是地球上極貧瘠的地區。如在中東這種擁有豐盛漁產、牧產及野生植物的地方，要靠打獵維生則更容易。相反地，從事農耕則非常艱難，除非有現代器械與殺蟲劑幫助。布希門族大都知曉耕種，但他們比較喜歡打獵，原因只是單純地因為打獵可以使土壤及氣候不易惡化。

▼菲律賓長達兩公里的梯田。此景象已維持兩千年之久，是早期大型農耕的例子。



世界人口

10,000

8000

6000

4000

2000

1000 BC

4,000

3,000

2,000

1,000

人口



▲美國及歐洲都有大量過剩的穀類，但他們並不售賣

人類的數量

大型動物比小型動物數量少。大型動物需較大的空間及較多的食物才能生存，而且牠們繁殖的速度較慢。掠食者一定比牠所掠食的生物數量少（■「動物行為與環境」82頁）。

人類是大型動物。陸生動物中，只有一些有蹄動物和最大型的肉食動物——熊(bear)、獅子(lion)與老虎(tiger)——比人類龐大。我們也算是掠食動物。然而，現在世界人口已達五十億，而且仍在快速成長。我們是最常見的哺乳類，只有老鼠數量可能超過我們。

造成人口迅速成長的原因有二。第一，農業與工業發展使大量人口得以生存。第二，人類的生活方式從打獵轉為城市化及工業化，養育孩子的態度也跟著改變。

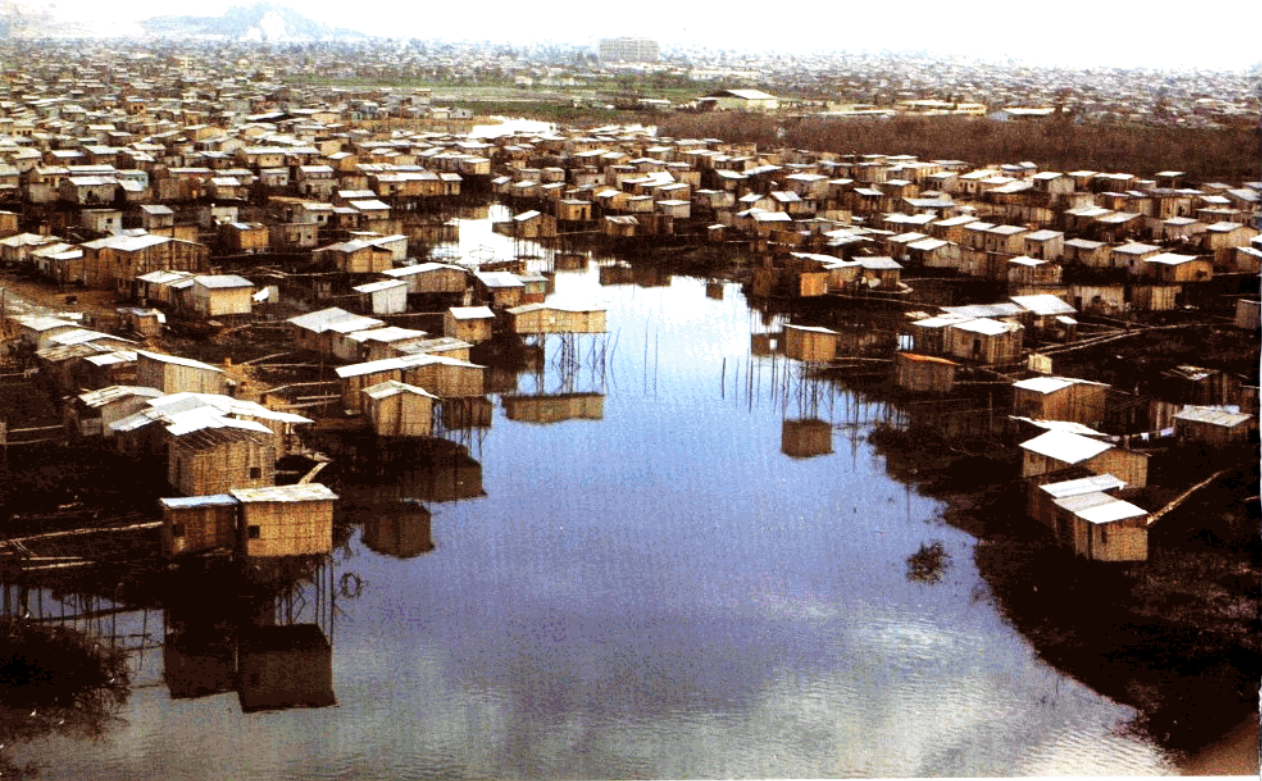
這兩百年來，尤其是近數十年，工業與科學的發展使人類生產量大增。以前的農人耕種一公頃土地，或許只能獲得一公噸小麥(wheat)，一九〇〇年代的英國農夫則可獲得2.5公噸，而現代的歐美農夫則平均可取得八公噸。再加上農地迅速擴張，目前全世界耕地占地表面積的百分之十，而永久性牧地則占百分之二十三（■90頁）。因此，自一八五〇年起，世界人口暴漲三倍。

但是，人類的人口觀念之重要性並不亞於科技力

量。所以，一般打獵民族希望其家庭成員有限，而農業民族則需要大家庭，因為耕種需要很多勞力。當人類步向工業化，初期仍維持大家庭的形態，例如十九世紀初期的英國。開發中國家的窮人通常喜歡大家庭的形態，因為孩子對他們來說是種「保險」。在沒有福利和養老金的社會，老年人需要年輕人照顧，因此，現今的人口成長百分之八十位於非洲、南美洲及部分亞洲的貧窮國家（■15頁）。

不管是全世界人口太多或只是某個國家人口爆炸，都是需要仔細討論的問題。目前，我們尚可輕鬆地供應糧食給五十億甚至是一百五十億人口；因此，現在糧食短缺的原因並不完全是人口過剩(overpopulation)，而是人類沒有能力或者不願意將糧食分配給真正需要的人。

的確，人口太多往往是人類不願幫助需要糧食之人的藉口。英國牧師馬爾薩斯(Thomas Malthus)於一七九八年出版他的著作「人口論」，他說糧食的供應(food supply)只能以數學級數增加，而人口卻以幾何級數增加。他認為人口太多是無法避免的事實，而疾病與糧食缺乏會消滅多出來的人口。根據他的說法，十九世紀初英國發生大饑荒正是自然法則造成的後果。不過，當時英國人口低於一千萬，而當時的糧食可供養六千萬人口。十九世紀初的英國工業還未起飛。



恐怖的人口成長

目前南美洲的人口總共約有三億(●15頁)，如果其成長率仍繼續維持下去的話，五百年後，南美人才會肩並肩地站滿整個大地。當然，人類早在這之前，就會因疾病或糧食缺乏而死亡，但是我們仍不得不承認，這樣的人口成長率的确是一件可怕的事。若要避免發生這種狀況，人們必須理智地少生幾個小孩。

印度及中國政府已經決定停止人口繼續成長：印度人口七億五千萬，中國人口則約有十億。但是其他國家卻還沒有這種想法。例如，最近坦尚尼亞還覺得他們人口不夠，無法從事農業發展；而阿根廷則認為他們人口太少，無法鞏固國防。另外，南美洲有許多國家的宗教信仰反對計畫生育。

而且，控制人口成長在技術上是有困難的。例如，避孕雖然安全又有效，但也很貴，無法馬上遍及世界各小鄉鎮，而那裏正是人口成長最快的地方。因此，即使是在印度，人口仍然快速成長，在本世紀末將達十億。

但是，即使全世界的人都同意只生兩個小孩，而避孕也普及各地，世界人口仍然會增加百分之五十，甚或加倍，而理由很單純，因為現代人可以藉助醫藥的發展而活得比較久。所以在未來數十年，出生率仍會超過死亡率。到本世紀末，世界人口將超過六十億。

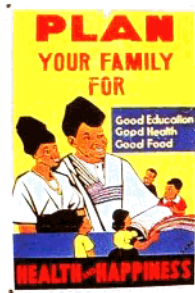
……或是逐漸降低成長

在動物世界裏，通常都是數量增加後，成長率就會降低；但對人類而言，人口增加後，成長率仍繼續增加。

人類的遠景可能有下列數種：一為世界人口膨脹到無法維持的層面，大饑荒將來臨。結果，人口成長驟減，人口下降。到時候我們會盡全力掠奪地球餓飽自己，因而使人類及其他生物都面臨絕種的危機。另一種可能的遠景則是人類成功地平穩成長，在這種情況下，人口將在下世紀中期達到七十至一百億，並永遠維持這個人數。

有些人或許會認為七十到一百億的人口太多，世界會變得很擁擠，野生地區(wilderness)將會消失，其他生物都會被關在公園及花園裏。但是，假若人口不是由戰爭、饑荒或疾病而減少，僅存的途徑就是人類必須理性地只生一個小孩。如此，則會產生一個理論盲點(theoretical snag)，就是在人口數開始下降時，有段時間會出現老年人口超出年輕人口很多的現象。如此則可能產生經濟危機，因為少數的年輕人必須負擔工作並創造財富。因此，內在壓力自會抑制人口下降。

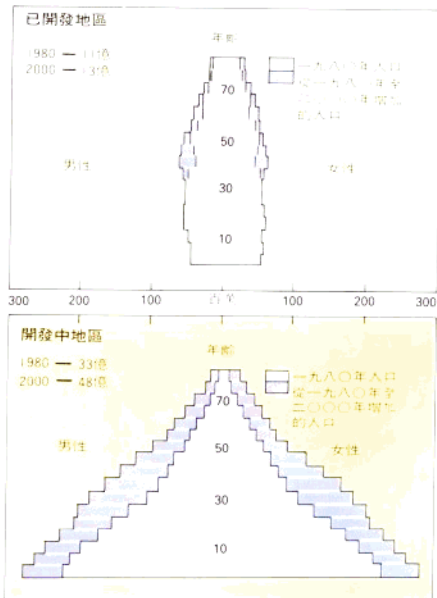
不過，保育學家索爾(Michael Soule)博士提議，假如人類能克服這項障礙而使得人口增長趨近於零甚至呈負成長，那麼理想的人口數將在一億左右，只比現在的英國人口多不到一倍。



▲厄瓜多爾的落後小鎮容貌。在南美洲，人口成長率繼續高漲，大部分的大城市都無法容納爆炸的人口。有很多人就棲身在垃圾堆旁的破爛木屋、鐵皮屋或茅舍。

▲尼加拉瓜的家庭計畫海報。在一九六〇年代，尼加拉瓜因為幾年連續歉收，在已開發國家給予醫療協助並進口農業技術後，人口突然大爆炸。

人口分布圖



◀▼第三世界的人口出生率非常高，使該地的年輕人過剩。而在已開發國家，出生率低，人口成長穩定，使中老年人有超出的趨勢。年齡結構或人口分布圖，不只幫助科學家估算人口的最近成長狀況，也可以預測將來的趨勢。像下圖，底部寬大表示會有大量人口很快地進入生產年齡，而產生「嬰兒潮」。相反，上圖是個柱狀圖，生產前年齡羣（零至十四歲）和生產年齡羣（十五至四十四歲）的人口差不多，這表示未來人口不會成長太多。

自然節育

生物學家一直懷疑，為什麼在圍獵時代的人類，人口成長好像不會發生和今天一樣超出環境容許量的問題。當時的人口不會像北極的旅鼠(lemmings)一樣，先快速成長，到達無法維持的數量後就大量驟減。事實上，疾病和族內戰爭無疑地正是控制人口迅速成長的原因。

不過，在西南非洲喀拉哈里沙漠(Kalahari desert)對布西門族所做的研究，則指出最重要的原因是女人每四年才生一個小孩，也就是每個女人在其生育期，頂多只能生育五個小孩。再加上小孩死亡率非常高，剛好使人口維持固定。

布西門族女人喜歡孩子少一點，因為他們是半遊牧民族，每年需遊走四千里。女人必須背小孩，而且每次只能背一個，因此，她們不能同時擁有兩個四歲以下的小孩。另外，在沙漠也很難找到小孩吃的軟性食物。

但是，布西門族女人並沒有避孕，她們是如何節育的呢？原因有二。第一，女人生完小孩後，儘量避免性行為，時間達二年甚至更久。第二，女人生完小孩後，有三年是不孕期。不孕原因部分來自營養問題。產乳需要很大的能量——分泌乳汁的婦女每天至少需二千七百卡熱量——而布西門族婦女的飲食有限。婦女若營養不良，會抑制月經來臨（「動物行為與環境」59頁）。

不過，不孕當然還有其他原因。母親哺育小孩，不管日夜，只要小孩肚子餓，就有奶可以吸。持續性的吸奶行為，使母親的腦下垂體前葉一直分泌很多催乳激素(gonadotrophic hormone)，而抑制分泌性腺激素，因而抑制排卵。

在泌乳期間沒有月經稱為泌乳停經(lactational amenorrhea)。當婦女受鼓勵每四至六小時哺乳一次，而不是連續哺乳後，這種自然的節育機制就受破壞。用奶瓶餵奶促使世界人口嚴重爆炸，原因是它去除了對乳房的刺激，而且母親也不再分泌乳汁的營養負擔。「現代化」的原住民(aborigine)婦女，如澳洲原住民，每年可以生一個小孩，她們在十五歲就可以維持受孕達三十年之久。

◀布希門族婦女哺乳(breast-feeding)下一代。布希門族婦女在可生育期間只有約四十八個生週期。在此期間，懷孕期約有四年，泌乳停經(見上文)約有十五年。相反的，現代社會婦女在可生育期間則有四百二十個生週期。母乳不但可以避孕，而且可以提供嬰兒保護身體的抗體——生產後數天，乳房會分泌富含蛋白質的初乳——奶瓶餵奶則無法提供抗體。



1197005