

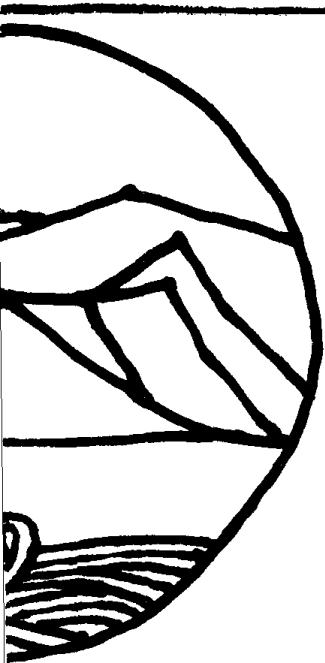
大地復原

錫爾托·泰勒 合著
查爾斯·韓浦斯通

李宜培譯

今日世界出版社





THE RESTORATION OF THE EARTH

by Theodore B. Taylor
Charles C. Humpstone

THE RESTORATION OF THE EARTH by Theodore B. Taylor and Charles C. Humpstone. Copyright © 1973 by International Research & Technology Corporation, U.S.A. Originally published by Harper & Row, Publishers, Inc., New York. Chinese edition published by World Today Press, Hong Kong.

First printing

April 1977

大地復原

錫爾托·泰勒 合著
查爾斯·韓浦斯通
李宜培譯

今日世界出版社印行
香港九龍尖沙咀郵箱5217號
(登記證內版僑台誌字0066號)

台灣總代理：新亞出版社
台北市館前路59號
郵購劃撥帳戶13294號
登記證局版台業字1087號

1977年4月第1版
定價：港幣3元 新台幣30元
封面設計：蔡浩泉

序

本書少談污染問題的本身，着重的是怎樣解決污染問題。魚、鳥、與人類今天是在什麼情形下受到各種化學物和能量之害，我們不逐一說明。除了偶爾疏忽之外，本書一直不要讀者一面讀，一面觸目驚心。現代環境之遭受破壞以及破壞的後果，我們並不否定，但我們不是爲了寫作上的顧慮，或爲了自認破壞尚不嚴重，而不加記述。我們避免談論這個題目，是因為許多比我們更有資格的作者已經極中肯地寫過多篇有關地球當前所處危境的論著，他們對於未來環境的預言，也該比我們的更爲準確。基於同一理由，我們不談人口節制，不過我們知道在一個人類自覺地限制人口增加，而人口仍在不管這些限制繼續增加的世界裡，要實施我們所提出的污染解決辦法，是枉費心機。我們無意斷定人口該多到什麼限度，才能使人類與自然循環之間長久保持穩定的平衡，但我們曉得限度是一定有的。

我們兩人都不是研究生物學的。一個是核子物理學家，另一個是律師。（細心的讀者會發現

本書每在無意中涉及核子動力生產和習慣法，都有不厭其詳之處。（我們所學互異，又因互異而在理解上產生偏見，以致我們對於有關本書的重點與形式問題，發生了爭執。我們總算以不完美的辦法，把大部分的爭執解決了。結果是書裡面有些地方純為其中一人的意見，而另一人只能勉強予以認可。這是缺點的所在。不過兩人也各自討到非份的便宜，這就是外界對自己所心儀的議論有什麼非議的話，儘可以否認是自己的高見，而真有高見獲得大眾讚賞的時候，仍可以據為己有。

其實，所爭的不外是關於舉例或無關宏旨的枝節，至於兩人所定下的基本前提與解決方案的實質，我們是從無爭執的。

本書著者簡介

錫爾托·泰勒 (Theodore B. Taylor)

一九二五年生於墨西哥城，一九五四年得康奈爾大學物理學博士學位。一九五六年入通用動力公司，任核太空推動計劃技術主任，其後任美國原子能委員會顧問，並於一九六七年創辦國際研究與技術公司，對核爆炸與核反應堆最有研究。

查爾斯·韓浦斯通 (Charles Humpstone)

哈佛法律學院畢業後，在紐約掛牌任律師。一九六七年，任美國財政部特別助理，至一九六九年加入國際研究與技術公司後，始研究污染控制問題。

目 錄

序

本書著者簡介

第一章 早期人類所處的環境 一

第二章 人類在環境中的現有地位 二五

第三章 方略之爭 二九

第四章 遏制的原則 三七

第五章 由法制途徑謀求大地復原 三九

第六章 遏制原則之用於農業 五五

第七章 能的生產 六三

第八章 運輸 八一

第九章 工業加工與製造 八九

第十章 住宅區 九三

第十一章 利用太空加強遏制 一〇一

第一章 早期人類所處的環境

緒論 人類屬於地球

地球是活的：它不斷呼吸。地球的生命是各種細胞所給予的。我們人類的細胞跟其他物體的細胞一樣，有形狀，會生長，會死亡，變成了地球的生命的一部分。假若地球生病，我們也要受害。假若地球死亡，我們也不能活。

這個地球縱非宇宙中最完善的世界，也是唯一能夠產生人類的地方。我們和一切物體的細胞都是地球獨有的。物質和能量的特殊配置，創出了我們人類和人的祖先所適應的環境。世界如果換了一個形狀，大氣或海洋所由形成的質量倘有改變，或者造成大氣與海洋的各種元素在比例上起了變化，那麼它所創出來的生物，就跟我們的生物不同了。

地球的性質時時變，有時冷，有時乾，有時縮，有時吐出塵雲與氣體，有時又讓一些塵雲與

氣體重歸大地。每經一次變化，凡是只能適應原有環境的生物，就被另一些更能適應新環境的生物所取代，因為在量的方面，寒熱、水和鹽分、陽光都和以前的不同。我們今天又處於變化中的新時期。今天大氣層中二氧化碳與氧的比例，空氣中塵土與水的分量，海洋大湖的化學成分，地球四周發散出來的熱與輻射的分量，都和去年的不同，更和我們祖先萬千年來所適應的那種標準不同。新的變化跟以前的變化有所不同之處，是在於前者有某些變化（或某些變化中的一部分）是人為的。假若這些變化繼續不息，則許多生物（連人類在內）可能無法在新環境中生存。本書只提方案：第一、如何延緩人為的變化；第二、如何消除它們。

生物圈 (Biosphere)

地球硬殼的表面，是薄薄一層微妙的氣體、水、和土壤，生物就在這薄層裡面生活。我們置身其中，覺得這個維護萬物生存的薄層似是龐大寬厚無可限量。我們所言所思，都不禁認為它是取之不盡，用之不竭的，因為它的裡面有五萬萬億噸空氣和一萬四千萬萬億噸水。把這個重量跟我們自己的重量一比，我們自然目瞪口呆。高度和深度就沒有那樣怕人。九成九的大氣都在地球以上二十哩之處。海洋的平均深度只有兩哩半，最深之處不到七哩。把大氣與海洋拿來跟地球的形狀一比，前者不免黯然無光。大氣與海洋的重量，合起來只為地球四千三百分之一，也就等於一磅對兩噸之比。大氣與海洋幾全部藏於那個薄層裡，薄層本身跟地球的直徑一比，只是後者三

百分之一。

我們活在一個石殼上。這個石殼有一部分是不毛之地，有一部分僅鋪着一粒粒化解了的石頭，東一處西一處留下腐化了的生物殘滓，上面佈着薄薄一層的空氣與水，其厚度跟地球的形體一比，有如一顆桃子表面的細毛。薄層附着在地球之上，所以它的形狀也是圓的。我們所知道的一切生物，都在這個薄薄的生物圈裡。

生物圈的生命

生物圈不僅是生物存在的地方；說它本身就是活的，並不只是詩人的幻想。生物圈的生命過程是相輔相成的；有的過程影響到溫度與化學成分，而且只有在物理與化學的條件變化不大的情形下，才能發生。空氣、水、和土壤層不但從陽光得到熱與光；它也因有了陽光而移動，而呼吸。陸上的綠葉細胞和海洋上的浮游動物吸收了陽光，再利用陽光的能和它們本身的葉綠素，把大氣中的二氧化碳和水混合成爲糖。糖隨同澱粉和木纖維素納入植物的組織，剩餘的氧則散發到空氣裡。下一步過程由動物來完成了。動物吃了植物的組織，把植物的澱粉變爲糖，又把糖消耗，將糖中的碳分和大氣中的氧混合成爲二氧化碳。

植物必須從太陽取得能，才能產生上述的過程，動物則必須從食物中去取得牠們所需要的能。氧和二氧化碳的交替率時刻不同，但隨時隨地進行不息。有時，人口稠密而樹木稀少的城市

二氧化碳增加得很厲害。冬天的時候，有冬眠植物的陸地須全部由大氣的貯庫取得氧的供應。凡是植物繁茂而動物稀少的地方，氧的生產比氧的消耗，要快好多。大氣中的二氧化碳濃度，一般為百萬分之三二〇；人口稠密區的二氧化碳濃度，要比上述濃度高出數倍。

陸上的動物和植物，大體上頗為平衡，每年所製造和所吸收的二氧化碳，達一百億至一千億公噸之間。海洋的生物也能互相平衡；氧和二氧化碳的交替量就不那麼確定。總之，陸地所產生與消耗的氧和二氧化碳，大概比海洋多。

生命過程的平衡以及平衡所由產生的現象，並不是必然的。幾種生物甚至一種生物把本身所賴以生存的環境加以改變，也不是稀奇之事。石炭紀的植物靠二氧化碳成長，直到它們把大氣中的二氧化碳吸取殆盡後，才不復生存。既定的平衡一方面左右靠它維生的生物，另一方面也受這些生物的左右。平衡一旦有所改變，依賴平衡而生存各個生物也跟着變化。

大 氣

依容積計算，空氣有百分之七十八是氮，約百分之廿一是氧，其餘百分之二弱則是十幾種其他氣體。二氧化碳是這十幾種氣體之一，它在空氣中所佔的比例，僅為三千分之一。從我們的觀點看，空氣的現成分真是不錯；從植物方面來論，這種成分就毫無可取了。二氧化碳不能稱為毒物，不過大氣中二氧化碳含量如果照現有的比例增加了十五倍，人類就不能安安全全地呼吸。

反之，它只須增一倍至六倍，植物就會長得更快更大，植物所含的維生素C和糖會更多，抗病力也會增強。

大氣的成分不是亘古不變的。最流行的一項假設是：大氣最初只含甲烷和氨。這兩種氣體在大氣的上層裡因光化分解作用而逐漸變為二氧化碳與氮。氧之成為另一種元素，是地球後來發生變化時才產生的。大氣中還沒有出現大量氧氣之前，地球的最早期生物似乎就已存在了。

大氣不但是各種生物所需的氣體的混合，而且另有用來保持溫度的機構，因為生命須依靠溫度才能存在。陽光的輻射透過大氣各種氣體和雲層而達到地球的過程中，有百分之十八輻射被氣體與雲層所吸收。另有百分之五十被陸地與海洋所吸收，其中有一部分再輻射而變為紅外線輻射，其餘的則反射到大氣。有的輻射會立時消失，但不是全部如此。紅外線輻射有三分之二被二氧化碳與水蒸氣暫時吸收。所有的輻射能，最後幾乎全部輻射進入太空。

水汽層

水是生命的必需品之一。每一個活細胞裡面，水的成分最多。地球面積約有四分之三被水覆蓋。地球表層與大氣之吸收陽光與反射及輻射陽光，都受到水的影響。地面上的水，大部分在海洋裡。假若地球無山無谷而是表面平滑如鏡的話，那麼全球將為水所覆蓋，在那種情形下，水的深度將達一又四分之三哩。這個深度是由各種水合併而成的，除了一六五呎以外都由海水佔，冰

河的水佔一四〇呎，地上的水佔一五呎，江河湖泊的水佔四至五呎，空氣中的水分佔一吋。過去造成冰河時期氣候的溫和變化，曾使海洋的水位產生很大的變動。更新世的冰川與冰蓋大概汲取了不少海水，所以那時海洋的水位比今天低三百呎。

各種氣體在大氣中所佔的比例，是由海洋調節的。海水可以溶解各種氣體，並把一些氣體變為不起作用的物質。自從地球形成以來，就有火山活動。火山噴到大氣的二氧化碳，大約有四分之三被地面水所清除，有的是直接被海水溶解，但大部分是在雨中溶解，落到地面，跟矽酸鹽石所濾出的可溶物相混合，形成的碳酸鹽以溶液形式流到海裡。海中生物把它吸收到骨骼或外殼裡面。等到生物一死，骨骼或殼就沉積海底，最後硬化成為碳酸鹽沉積石。地球上每一平方公分之內，大約有五磅碳酸鹽石和沉積，都是因海洋汲取大氣中的二氧化碳而來的。跟海洋生物的殘骸凝結一起的沉積，都在海洋的最底層。像太平洋這樣的新海洋，大概有一千至一千四百呎厚的沉積；舊的海洋如大西洋，則沉積之厚，有的達一萬三千呎。

水中生物大部分都在海洋最上面薄薄三百呎的範圍裡過活，因為它們需要陽光。最上層的三十至五十呎，有時氧氣充沛無比；這是從大氣中溶解或由海洋的光合作用而來的。再下的一層，氧氣較少，因為腐物的氧化和生物的呼吸，把氧氣削減了。

海洋的生命，以海中植物為基礎。單細胞的浮游植物是一切海洋生物的命根。浮游植物有的到了春天才繁盛，跟陸上的植物一樣。繁盛期只有一季，到了這個時刻，海洋中最簡單的動物——浮游動物——都雲集而來，把它當作食物。跟着季節一過，繁盛漸成過去，浮游動物也跟着減退。

秋天的風暴造成海洋中的天翻地覆，底層的營養品被掀到上面，有一個短暫時期浮游動物的數目又大見增加。不過，一年當中，它們有大部分時間數量是穩定的，彼此之間保持平衡，也直接或間接成爲水中較大生物的基本食糧。

海洋的這種小浮游植物，每年的產量真多。海洋每年所產的植物，以浮游植物爲最大宗，至於植物的總產量，大概跟陸上植物的年產量相等，甚或過之。大多數的水中植物均非肉眼所能見。一立方呎的海水中，用細篩可以篩出一二〇個浮游動物和兩萬株浮游植物。如果用精密的濾器，可以濾出一千二百五十萬植物細胞。

海洋與大氣不斷地交換能和水。從海洋蒸發的水分，尤其是從亞熱帶晴空下的海洋所蒸發出來的，構成了大氣中的大部分水分。水蒸氣把海洋所放的熱能，也一起帶到上空。水蒸氣跟冷空氣接觸後，即行凝結，把熱散發，然後下降爲雨。在凝結的當兒，它向大氣散發的熱量，跟當初海水蒸發時所需的熱量，大致相等。爲了保持地球大氣層溫度穩定，每年大概需要蒸發三十至四十吋海水，也需要等量的雨。這個數字和世界每年雨量的估計數字是符合的。

人在生物圈裡的地位

談到人這個題目，我們總是小心翼翼地繞着彎子講，部分原因是沒法知道人改變環境之前，究竟在環境中居於什麼地位。我們不知道以前究竟有多少人，不知他爲什麼變換棲息處，也不曉

得他從什麼時候起，從棲樹的哺乳動物變為地面的哺乳動物。我們得了一些零星的遺骨，由此得到一點知識，其餘都是猜測之詞。我們以為我們可以追溯出人類的過程：人有思致力，有組織社會的本領，能夠發明工具武器，對於火和水原始的使用技術，使他能夠對周圍環境加以改變，終於也使人類本身在體型上也有了變化。人又依靠這些本領從最早的時候開始，把地球上他所居住的那部分地區的生態也改變了。本章將談論初期人類的技術對人類本身所發生的影響，也要談論這種技術對世界所產生的善果與惡果。

史前人

人有幾個奇妙的特點，跟靈長類其他動物有別。人殺了草食動物，為的是要吃牠的肉。人的犬齒跟嘴裡的其他牙齒一樣大小，男人的犬齒跟女人的犬齒，照兩性牙齒大小比例來說，也無大小之分。（許多植物，人不能生食，因為不能消化，但煮熟之後，許多本來不能食的植物都可以入口了。）這幾個特點並不是人類進化到舒適生活後才表現出來的。更新世晚期或舊石器時代早期的「尼安德特人」，顆顆牙齒都比我們的太，但論形狀和比例，仍跟我們的一樣。

靈長類中身形較大的各種動物，若光看牠們牙齒的大小和形狀，是無從判斷牠們吃什麼東西的。這些動物都有特別顯著的犬齒，但這種尖牙長牙多半是用來當武器的，是用來打架而非用於獵食，對於消化食物，也沒有重大幫助。黑猩猩和長臂猿吃的多半是水果。大猩猩吃水果，樹

葉、蔬菜和嫩枝（被囚禁在動物園裡的大猩猩每天大約要吃三十五磅之多）。

動物園裡的大猩猩除了吃例有的飲食外，似乎也喜歡吃肝和碎牛肉。牠為什麼沒有變成肉食動物，我們無法明瞭，只能加以揣測。可能是牠在叢林中的居所所有極豐富的果菜供應，於是，只要牙齒與消化系統允許牠那樣做，就不如吃素，免得去獵取肉食。

無尾猴的食物有八成是水果，大部分為無花果。牠也吃樹葉、樹芽、和花。牠臂長身輕，攀爬的技術特別卓越。牠的食物跟其他的人形動物有別，因為牠有時吃鳥蛋、幼鳥、昆蟲。無尾猴的大齒互相連鎖如長釘，它是用來跟同類狠鬥的。這些大齒的獵食的作用不大。

人為什麼一直長不出很長的大齒以便用來打架？經過代代不息的奪偶爭鬥之後，男人的牙齒為什麼仍跟女人的牙齒一樣，而沒有發展成為更可怕的武器？人既然缺乏獵食的條件，為什麼在猿類中反而變成唯一真正的肉食動物？一種要東西煮過才能入口的動物可以生存下去，能夠生食植物的動物反被淘汰，難道這也符合物競天擇、適者生存的原則？

前兩個問題的答案似乎是這樣的：最初在奪偶鬥爭中得到勝利的，必然不是張牙舞爪、亂咬亂衝的男人，而是伸手抓起石頭、朝着對手的腦袋猛力一擊的那個男人。（這個答案正是本書的立論點。我們在生態方面本有許多選擇，本書自將加以探討，當前最動聽的一個選擇，就是不攷慮工藝方面的解決辦法，而要搗毀機器，要把書本燒掉。其實，在進化的過程中，使用石頭的人壓倒了犬齒兇利的無尾猴，從那個時刻起，答案已經清楚擺明了。人類是撇不開工藝學的。它形成了人的牙齒，是根除不了的。）

我們曉得以果類為主食的猿族如黑猩猩，不但能夠消化熟的果實，也能夠消化未熟的果實。人所能吃的植物很有限，而且不像黑猩猩，沒有長出更好的消化系統。一旦熟果供應不足，人就轉而食肉。要肉食，他就要在地面上獵取。人同身軀大的肉食動物無法競爭，甚至比小的肉食動物都差得遠。他只具備樹棲素食者的條件去同肉食動物競爭，跟獺或豹等類的狩獵專家一比，就顯得可憐了。他走得慢，齒小，無爪。他能夠在地面上生存，而且還有本領帶着家眷共同生活，完全是因為他懂得利用火並有社會的組織。這兩項本領足以抵禦掠奪者，不僅使成年男人，而且使婦孺都能在地面上生活。他的食品只有一部分是肉，他又懂得煮食，因此他嬌生慣養的消化系統得以保持。懂得用火的人一直生存，消化系統不好也沒有關係。不懂得用火動物日後也許學會了吃未熟果實的本領，但不久就在進化過程中迷了路，而終被淘汰。

早期的人類，也許本身就是糧食連鎖中的居間一環，成為更強大的肉食動物的獵取物。後來，人類發明了石武器，於是在自己環境裡的地位，就上升到跟狼的地位差不多。這就是說，他在糧食連鎖中，變成了中型的掠奪者，位居連鎖之頂，和幾個人結隊出獵，功效最為顯著。

動物的力量與自然的力量

每種生物都會改變自己的環境。人類也非例外。不過，人爲的改變，有一點是跟其他生物所爲的改變大不相同的：人類以外的生物所作的改變，不是受到另外一些生物的控制或被其抵銷，