

科學圖書大庫

少年科學叢書

原始人類

譯者 陳兼善 韋小玲



徐氏基金會出版

美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有
不許翻印

中華民國六十一年五月一日再版

少年科學叢書

原始人類

定價 新台幣十五元 港幣二元五角

譯者 陳兼善 東海大學生物系教授
韋小玲 東海大學生物系理學士

內政部內版臺業字第1347號登記證

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北郵政信箱3261號 電話783686號
發行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶第15795號
印刷者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段151號 排版 慧明打字排版印刷有限公司

我們的一個目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識的傳播，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，乃人類對未來世代的投資。科學宗旨，固在充實人類生活的幸福也。

近三十年來，科學發展速率急增，其成就超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成事實。際茲太空時代，人類一再親履月球，這偉大的綜合貢獻，出諸各種科學建樹與科學家精誠合作，誠令人有無限興奮！

時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的急要責任，培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如生物、化學、物理、數學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啓發指導，不斷進行訓練。科學研究與教育的學者，志在將研究成果貢獻於世與啓導後學。旨趣崇高，立德立言，也是立功，至足欽佩。

科學本是互相啓發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的意外收穫。

我國國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年之間，所可苛求者。因此，從各種文字的科學圖書中，精選最新的基本或實用科學名著，譯成中文，依類順目，及時出版，分別充作大專課本、參考書，中學補充讀物，就業青年進修工具，合之則成宏大科學文庫，悉以精美形式，低廉價格，普遍供應，實深具積極意義。

本基金會為促進科學發展，過去八年，曾資助大學理工科畢業學生，前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯出版世界著名科學技術圖書，供給在校學生及社會大眾閱讀，今後當本初衷，繼續邁進，謹祈：

自由中國大專院校教授，研究機構專家、學者；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者；

主動地精選最新、最佳外文科學技術名著，從事翻譯，以便青年閱讀，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世，助益學者。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。抱誠奉陳，願學人們，惠然贊助，共襄盛舉，是禱。

徐氏基金會敬啓

AWT 311 / 08

序

在這一部介紹給年青朋友“世界事物是如何的，並為何的”的叢書之中特別提出一個“人從何處來？”的題目，真是一個使人心曠神怡的問題。這本書要講一些科學家為何根據史前時代的記載來幫助我們解答上面所說的題目。這種解答乃從學說，把人類從最原始的時代一直講到他能夠使用簡單的工具，以後則愈來愈複雜。然後我們想到經過數千年之後，人開始說話、寫字，於是由於這些技巧，歷史開始了。

這本“原始人類”的書中，透露出不同的科學家——考古學家，人類學家，地質學家和其他科學家——彼此集合他們的發現和知識來填充想獲得早期人類一個清楚的故事所需要的資料中的缺陷。我們也想了解今天世界上的人類怎麼會有那麼多不同的模樣和種類。我們更想了解各處的人類可能由一共同的祖先而來，因此所有的人都是“同胞兄弟”。歷史上從來沒有任何時候比所有各地的人類具有一種互相透徹了解的親切態度的時候那麼重要。

這本書供給有關人類起源一般問題上的最新報告，可以幫助家長、老師和兒童建立起健全的知識。

目 錄

新動物的出現	3	猿人或人猿?	22
史前時代	7	什麼是直立人猿?	22
“史前”的意義是什麼?	7	誰是北京人?	23
“史前”從何時開始?	7	第一位歐洲人是誰?	24
我們如何發掘“史前”的故 事?	8	尼安台人是誰?	25
誰是“史前”專家?	9	第一個現代人是誰?	26
我們如何去發掘古代的記錄 ?	10	早期歐洲人是白人嗎?	28
古代記錄如何被埋藏的?	10	何謂種族?	28
我們如何知道各種古物的年 代?	12	種族為何演化?	29
人類來自何處?	13	為何有些種族有黑皮膚?	29
生物來自何處?	13	為何有些種族矮胖?	30
何謂演化?	14	是否有些種族較為聰明?	31
如何會演化成種種不同的動 物?	15	人類的事蹟	33
何謂天擇或自然淘汰?	16	什麼是初民時代的原始遺跡 ?	33
長頸鹿的頸子是如何得到的 ?	17	何謂工具?	34
是否大家都相信演化論?	17	什麼是第一個工具?	36
然後……人類出現了!	18	最早的工具該有多久了?	36
人類的祖先是猴子嗎?	18	拳斧如何製成?	37
人類的始祖在何時出現?	19	薄片工具如何製成?	38
何謂冰河時期?	20	北京人使用何種工具?	38
		人類在冰河時期有何發明?	39
		洞穴壁畫的故事	39
		文明是如何帶給洞穴人的?	47
		文明從何處開始?	47

新動物的出現

森林中出現了一種新的動物……

野狗嗅到了一種奇怪的氣味，牠就追蹤這種氣味，穿過層層叢林，沿着碎石堆成的河岸，夜寒料峭，來到一個曠濶的山坡上。在那裏他發現一些以狩獵為生的新動物，蹲伏在絕壁下的山洞裏。野狗從來沒有見過這樣的動物，他們成群結隊，發出特別強烈的氣味，刺激野狗，迫得退入叢林，毛骨悚然，直淌口水。這些新動物帶來戰爭與晏樂，可是其中還有一些別的动作，例如夜幕下垂，他們能打石取火。這種“火”有太陽般顏色，也有太陽般熾熱。野狗見了，轉身就躲到漆黑的樹林中，孤單單的在樹葉下掩蔽，飢餓得張口狂吠。

第二天，有一劍齒虎看到這批狩獵者穿過樹林。新動物們吵鬧不休！嘴裏發出噉哩咕嚕的聲音，莽撞地衝過叢林，目空一切，好像森林中沒有其他動物。他們走路時，後腿直立，樣子笨拙。他們奇怪平扁的手掌並不用來行走，只是垂下或用於撥開樹枝。這個動物趾（指）端幾乎沒有利爪。他們有細長髒亂的頭髮，但體毛稀少。無論如何，他們是相當大的動物，肌肉飽滿，老虎在想，假如突擊他

們，這批愚蠢愛吵的新動物群，會嚇得拔腿飛跑，有一個摔倒在地，就可飽餐一頓。因此老虎選擇一個帶着幼兒的女人作為牠的宴席。牠的大嘴裂開，得意地咆哮着，牠長而彎曲的上牙閃閃發光，牠跳起來。但這一跳很糟。老虎的利爪只抓了一下這動物的皮肉，這動物（女人）一聲尖叫。出乎意料之外，整群新動物並不向叢林中逃竄，反而聚集到受傷的同伴。於是老虎遭遇到報復。這批狩獵者中，有一位邊跳邊舉起他的前掌，他看來似乎軟弱無能，然後老虎看到這敵人奇怪而灰色的手指——長而可怕——終於叉入老虎的咽喉，老虎就此死了。

就令乳齒象，牠有可怕的長牙，以及被有鬃毛而強壯有力的體軀，能拔起一棵小樹，在這狩獵家的面前也顯得可憐無用。一小隊這些新動物，在森林中發現一隻公的乳齒象。牠是獸群之王——當牠靠近時，森林中任何動物都得放輕脚步。但這些新動物用他們奇怪而靈巧的前掌，揀起石頭和樹木碎片，對準乳齒象投射，激怒牠連小眼睛都發紅，衝向他們，大聲吼叫。可是他們依然在乳齒象面前跑來跑去。邊叫邊跳，活像一隻大形無





期人發明用火，這使他成為動物界的
宰。

翼的鳥。他們一下閃向這邊，一下閃
向那邊，逗得乳齒象團團地轉。如是
……牠踏上看來像鋪滿天然樹葉樹枝
的偽裝地面。繼續地走。有一深陷阱
被埋在樹葉下，終於牠砰然的掉了下
去，一會兒這些惡毒的新動物就在乳
齒象上方，用頂端繫着尖石頭片的樹
枝砍牠，最後這落入陷阱的乳齒象終

被處死。

另一位狩獵者，蹲在石塊堆集的
河邊。牠的幾乎無毛厚肩向前彎着，
他的蓬亂的頭極其警覺地向下注視；
牠的手抓緊一條堅實而尖銳的樹枝。
那裏除了溪水潺潺和溪石間湍流汨汨
而外，寂靜無聲。那裏除了陽光照耀
在水面上和這新動物眼光忽東忽西射
向河裏深處外，沒有任何動靜。這新



動物揚手一擰，一條魚被一根木棍拴住在河底。於是他又以另外一隻手抓住這條蠢的魚，抓了出來——就開始把他吃掉。

他站了起來。看他却是一個醜陋的傢伙。體高不過五尺高一點，但他上半身比較雄偉。他頸子很粗。他的肩膀向前下削。他毛茸茸的胸部鼓起來成為強硬的曲線。他的腿彎曲而粗短，雙膝微屈，所以他的手看起來顯

得很長。他那蓬鬆的頭髮下面有一大頭，你仔細的看一看，因為他的腦部經常向前伸展，因此他的後腦袋就拉下到他的肩膀間。他的臉部寬大。他帶有經常多疑的眼睛上，有寬廣凸出的眉稜脊。他的前額非常低而斜。他有個強大的頷骨——當他咀嚼魚時，以一種奇怪的方法前後磨動——但他幾乎沒有下巴。

仔細端詳他。他是森林的新主人。

。他能夠殺死任何動物。以他奇怪而敏捷的前掌——他的手——縫製與編織動物的皮作為他自己保暖和遮蔽之用，甚而部份則抵禦寒冷和暴風雪，這是由來最久而困擾最大的敵人。

運用他低前額後面最有權力的腦髓，這新動物又進化着改變其他動物，使牠們為他服務並順從他。他目前所佔有的森林是他吐棄魚骨與躲在暗處窺伺敵人的場所；這片廣大森林將被夷平，他們將在此處建立一座大城。他的腦髓也許會想些怪誕不經的行為，甚而對劍齒虎來說也太殘忍。他的腦髓同時也會有美麗的幻想，使你聽來心臟在胸腔內狂跳，或看到時將使你的鼻孔停止呼吸。

他還有漫長的旅程！現在他已邁進得很遠，連他自己也不明白走了多遠。這批狩獵人群中，沒有一位記得起何時開始或從何處開始的。他們時常遷徙。他們在一處打獵，直到鹿、狗或馬的蹤跡全無為止，他們收集草莓與堅果，直到樹枝光禿為止。然後他們穿過森林，從新開始。以前他們的父母親也是到處漂泊——從這一山到另一山，這一河到另一河，從這一個避寒洞穴到另一個避寒洞穴。

這是一支勇敢的隊伍。他已走到冰天雪地的邊緣，那兒所有的樹木幾

乎完全枯死，除了馴鹿沒有任何其他動物會去那兒。最勇敢的幾位，曾看到本身能移動的高山，這高山是一堵冰牆，冰愈積愈高，直昇到滿是雪花的天空。他又可以聽到當高山沿着地面爬行，會發出可怕的聲音，好像地殼因痛苦而呻吟。高山爬行太慢了，幾乎看不到在移動，但在寒峻慘白的山面上，可能會看到石塊和樹木都被山所吞沒而不留蹤跡。

一隊中比較年長的在營火邊講述故事。他們談到在異國他鄉，有終年炎夏的去處；有奇怪野獸，長得像煞他們自己，但在樹上棲息；還有大河，寬濶到望不見對岸；以及無水無草一片死寂的去處。這些地方距今已很悠久，離此也很遙遠。但這隊伍會在那兒耽擱……。

年長人所講的故事是真的，還有許多更早的故事連年長者也不知道。讀者諸位，上文所講的新動物就是人，人的故事是如此之長，長到沒有人能講得完整，也沒有人能完全相信，因為這個故事太驚奇了。這個故事開始於太空中星際間的塵沙，接着是火山所噴出來的熔岩，雷電交加狂風暴雨，如此不知經過幾千百萬年，於是地面有了很厚的雲層，更向下至海底的泥土，向上至樹梢的生物，還有肉

眼看不見的化學物質，大爬蟲的橫行無忌。無一不和我們所講的這一部歷史有密切的關係。所惜者我們知道的太少，而大部知識出於臆造，或得諸

叢林中所謂“新動物”的傳說……。

從此這些“新動物”已經成為“人類”，不再喫生魚，吐棄魚鱗，而且廢棄了穴居的生活。



史 前 時 代

史前的意義是什麼？

文字的發明，大約在五十世紀以前，因此人類認為必需記憶的要事，就將其記在黏土、石塊、動物外皮、或紙張上。任何對人類關係重要的事情，即為歷史的一部份。因此我們可說文字的歷史已有五千年之久。

但有一些人——多少近似於人類的人——已在五十萬年以前出現在地球上。因此人類生存在這星球上百分之九十九的時間是在有文字的歷史以前。這個99%的年代我們稱之為“史前”。

史前從何開始？

科學家認為人類奇妙的故事，遠在有任何人類足跡出現以前就已真正開始了。而真正的人類則很晚才出現於地球上，他們可能不是突如其來的

。很明顯地，他們是慢慢地進展——我們稱為“演化”——從很原始的形體，也許從一極其不同的動物。換言之，你的祖先是在你數千年前，或者百萬年前已經出現，但是他們的外表和行動和你相去甚遠。這種情形毫不為奇，你一定常看到有些孩子和他們父母稍有不同，如較為漂亮、較為高大、或毛髮較為稀少。這些輕微的改變，如其累積幾千年乃至幾萬年，到你出生時就可以相去甚遠。

有人甚而相信你那些老遠的祖先可能從另一種動物以同樣方式演化，而那種動物又從另種動物演化，由此類推，可以追溯到極原始的動物。但對於此我們所能看到的史前時代更早的知識仍然毫無所知。或許假定我們單純的追踪人類的發展，我們如其有足夠的證據，可能把人類的歷史一直上溯到地球本身形成的時期，那就大

約要在四十五萬萬年以前。

我們如何發掘出“史前”的故事？

雖然我們並沒有紀元前三千年的文字記載，但有其他方式的記載。他們不用語言文字，但他們却告訴我們相當多事實。

可是這些事實人們知道的不夠清楚完整。譬如，在一場戰役中，戰士們的慈母不為在戰後來清理戰場，因此鎗彈箭鏃散落一地。很久之後，一位鎗彈箭鏃專家可能發現其中一二種，他就說：“這鎗彈是什麼鎗所用的，這種鎗是什麼時代中什麼部隊用過的。再進一步也許可以推斷那支部隊為了何事而在這裏從事戰爭。”當然你也可以發現，在這戰役中敵對方面用過的鎗彈，資料多了，他就可以描畫出這場戰役中所發生的某些事跡。然而有關這場戰役的經過，可能並無任何文字的記載。

也許某一個印地安部落決定遷徙

到一個新的獵場。他們捆紮起他們的所有物，捲起他們的帳棚，裝載好他們的馬匹，就此出發。當然，他們會留下一批破爛廢物，或是笨重得裝不下帶走的東西。好多年後，有一位研究印地安族的專家，可能找到這兒，他說，“啊！這裡曾經有印地安人住過。這兒有一條毯子印有他們的標記。我們從不知道他們曾到過南部那麼遠的地方。

墳墓是很重要的。就令沒有墓碑，沒有殉葬的衣物或死者心愛的東西，甚至除屍骸外什麼都沒有，骨骼專家也能在骨片上獲得許多智識。也許能說出這些人生活在多久之前。他也能說出每個人死亡時的年齡。他可能推斷，“啊！這些人活在紀元前三千七百年左右。而觀察他們的頭骨曾經被怎樣切開而又如何生長復原——似乎他們在那時已經知道如何施行腦部手術！

這些記載都不完全，常常使人迷惑，必須讓科學家們去猜測和爭辯。





誰是史前專家？

有好幾十位史前學的專家，彼此所研究的角度不同，他們分別告訴我們有關史前時代的許多事跡。我們如想知道地球是如何形成時，我們需請教天文學家（希臘文意為星球法律家），他們研究恒星與行星；我們需請教物理學家（希臘文意為自然追跡者），他研究形成原子的力量與粒子；我們需請教化學家（希臘文意為傾倒果汁者），他研究原子活動的情形。當然，他們並沒有四十五萬萬



早期人類使用製作原始却已廢棄的武器來獵捕乳齒象，乳齒象是現代象的祖先。



這幅圖是錯誤的。因為人類出現的時候恐龍早已滅亡，所以不可能襲擊人類。

這幅圖表從岩層中告訴我們地球上生命的記載。牠分為代，代再分為紀，同時也顯示出地球上地質史中每一時代最佔優勢的生物。你可以知道人類出現於地球上是多麼的晚。圖表中的分格多少表示每一時代經過時間的久暫。

年以前所發生的事蹟的任何記載。不過以今推古，我們知道了現在某些事蹟是如何做的，也就可以推斷古人在做些什麼。

假如我們想知道地球上什麼時候發生過什麼事情，以及那時候地球上種種動物演化的情形，我們必須請教研究岩石與土壤的地質學家（希臘文意為研究地球的人）。

當我們想知道有些什麼動物在演化時，我們需請教古生物學家（希臘文意為“討論古生物的人”），他們研究被埋藏的古代動物的骨片與遺跡。當我要知道動物是如何演化時，我們需請教遺傳學家（希臘文意為“生產的追踪者”），他在試驗找尋我們為何像我們父母，而有時又不很像父母。

當我們想知道關於人類的骨骼時，我們需請教體質人類學家（希臘文意為“研究人類是如何形成的”），他們研究人類的身體。當我們想知道屬於史前時代人的工具和裝飾品，我們需請教考古學家（希臘文意為“研究古物之人”），他研究古代人類所製造和使用的物件。

例如，你時常會在卡通片上看到穴居人類被恐龍所追擊。但此事決不會發生。體質人類學家告訴我們那些骨頭屬於史前時代住在洞穴內的人類骨頭。古生物學家告訴我們那些骨頭是大爬蟲的骨頭。地質學家又告訴我們人類骨頭發現於五十萬年前的地層中，恐龍的骨頭則發現於一萬五千萬年以前的地層。



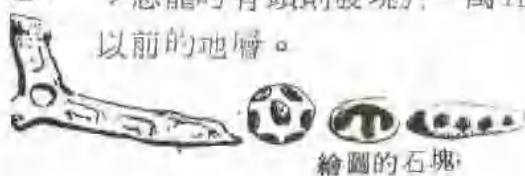
我們如何去發掘古代的記錄？

幾乎所有的骨頭、工具、武器和裝飾品都會告訴我們人是怎樣的，他們生活在距今多久的時代埋在地下。這許多東西有的是意外被發現的。但絕大部份古代的記載仍然被埋藏在地下，等待發掘。

古代記錄如何被埋藏的？

人是不愛整潔的動物，這一點對科學說是一種幸運。因為過去幾百年，有些人領悟到某處因為太髒而細菌繁殖起來，細菌可以引起疾病——於是他們需要清潔而清除垃圾。但按照老法不過把垃圾扔掉或者置之不顧。史前人類如其啃完一塊骨頭，他就把骨頭摔在地下。當他殺死了一隻美麗的動物，他就剝下牠的皮為他自己做一件新衣，而脫去舊皮——就鼻是一片地毯或一張床。當他打碎使用的石器，他就將碎片踢掉。當他死時，屍體

短棍



繪圖的石塊



原始人類的洞穴，還保存著陶器和其他用具。這個洞穴是不久以前在中東地方發現的。右側為洞穴下方地層的橫斷面，表示為一層接一層垃圾堆積層，由上向下，可以追溯到以前若干時代。

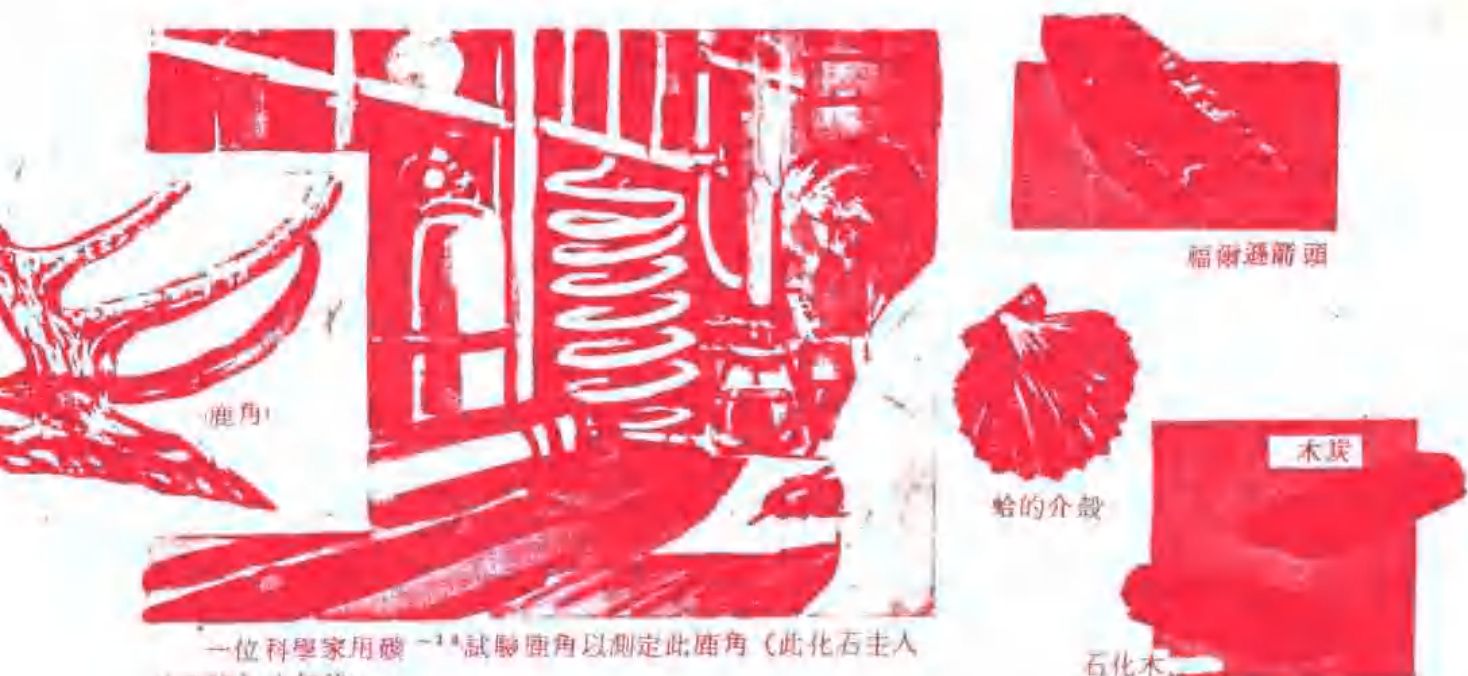
可能被包起來擲在垃圾堆上，和拋棄的骨片在一起。

無論何處，只要人住進洞穴，地上就丟滿了發惡臭的垃圾。人們隨便踐踏，泥土鋪滿在垃圾上，如此洞底的廢物層層堆積，愈堆愈高，這個洞穴的主人就離此而他去。洞穴可能搬空，也可能被熊佔住。洞底廢物慢慢腐爛，最後剩下骨頭與碎石片，被埋藏在黑色的污泥中。一個新的部落又佔有這個老洞，新的垃圾堆積層又開始形成。有的科學家曾發掘這些洞穴中的堆積層，由上而下竟深達六十呎。

也有一些人類居住在戶外，或住在用樹枝和動物皮所搭蓋成只有一個斜面屋頂的房屋中，雨和洪水會把泥土和沙礫，沖刷到這古老營地上。或者因山崩而掩埋了牠們。史前人類所組成的流浪的隊伍被敵人殺戮光。他們的遺體成為野獸的食物。然後發達的落葉和遼長的森林，慢慢掩蓋了白骨。村落與城市或被荒廢，或被燒毀

，或被洗劫，然後小鎮又在廢墟上建立起來。當薛立門（Henrich Schlieman）發掘特勞衣（Troy）城時，他曾發現有九個特勞衣城，一個建在一個的上方。

整個生命史的記載，遠在人類出現以前，就以同樣方式被保存著。自從有生命的物件第一次出現在我們的星球上已過去了千千萬萬年。地球內熔融的核心爆發出廣大而緩慢流動的熔漿，使地球面上的地殼發生變動。大陸從海洋中升起。海洋中的渦流捲入崩潰中的平原。湖泊乾涸。河流穿過泥土與石頭之間形成極深的大峽谷。在這些變動中生存與死亡繼續的進行着。無論何處只要河水夾帶着泥土沙礫沈積在河床上，或者泥土變硬而形成為岩石，科學家就可以往下挖掘，翻出一部已往的歷史——最上層記載著人的世紀，然後往下進入較古的各層。那兒有幾百萬年前即已消聲匿跡的奇怪動物的骨骼與介殼，把他們



一位科學家用 C^{14} 試驗鹿角以測定此鹿角（此化石主人生存時）之年代。

的故事靜靜地告訴我們。

我們如何知道各種古物的年代？

當我們讀到一篇有關生物留在地球上的那些遺跡的長篇故事，通常並不難於講解那些動植物生存在其他動植物之前或之後。當我們發掘一層層的岩石，砂礫或泥土，我們很懂得層次愈深，則時間愈古。地球上各處地方的地層，其排列次序往往相像。同種的小介殼或骨片總是埋藏在同類的岩石或地層中。這些動植物有許多都在一個時期後滅亡。因此我們可以推斷美洲的某地層和歐洲的某地層是同時形成的。然後慢慢地我們可以列出一個關於多少年來（以百萬年為單位）地層形成順序先後的一個共同時代排列表——某時代發生洪水和乾旱，某時代有那些動物，某時代有那些人種。

但是我們雖已知道地層先後的順

序，仍然難於確實說出那些遺跡發生在多久以前。直到幾年前，科學家還只能推測一個岩層的形成或泥土的堆積，需要多少時間。但是最近他們已發明一些奇怪而精確的方法，可以找出記載在古老地層中種種遺跡的正確年代。

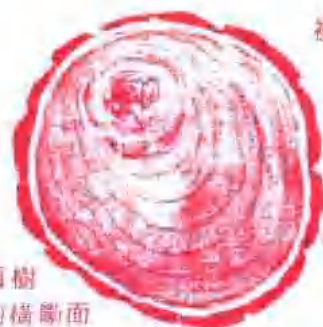
一種“測時”的新法，是憑藉隱藏在某些物質原子中的“微時計”。例如，構成生物體的化學物質，主要是含有碳原子的多種化合物。有種碳原子的構造很特別：牠比一般碳原子稍重些，牠還具有“放射性”——牠經過一段時間自身能分離，而轉變為另一種碳原子。這類碳原子稱為 C^{14} 。牠以穩定而永不改變的速度分離。在紀元前三千六百年，在某一片碎骨片中，如有一萬個正常的碳原子和一百個 C^{14} 的原子。到現在這碎骨片中一萬個正常碳原子，僅有五十個 C^{14} 原子。

現在發現，僅有 C^{14} 原子和正

岩層橫斷面

恐龍足印

斜植樹
木的橫斷面



被火焚燒過的樹
木的橫斷面



正常生長樹
木的橫斷面



樹莖生長加粗，每年在樹皮下會增加一新層。在乾燥氣候中所增加的一層較薄，在潮濕的氣候中所增加的一層較厚。你如測量這種年輪的厚度，可以把這株樹從小到大多少年間，當地氣候變化的歷史寫出來。假如你測量兩株樹的年輪，一株是最近才砍下來的（假定樹齡是五百年），另一株是死了很久的（假定是五百年前死的），把前一株最內的年輪和後一株最外的年輪連接起來，你可獲得更悠久的當地氣候史。如其你有較古老的樹木，或者你有化石樹供你研究，那你就可有一部較完整而較悠久的氣候史。至於這古樹或化石樹所生存的時代你可以用放射性原子計算出來。



常的碳原子一同進入動物體內一定在動物活着的時候。因此科學家發明極巧妙的方法用以計算這些微小的原子——小得連使用最高倍顯微鏡也無法看見。——比較各種不同的碳原子就可以算出這碎片動物死了多久。在一

大實驗室裡堆滿了耀眼複雜的玻璃管，閃光燈和原子計算機不時發出呼呼聲與滴答聲。科學家在這裡可以試驗一小骨片，獲得的結論說：此人已死了七萬五千年。

人類來自何處？

生物來自何處？

地球的歷史開始於極度寒冷的太空中。這就是許多科學家所認為地球是這樣的發生的一一也許在這以前還有一段歷史。在這混沌初開的時候，現在我們所有的太陽、地球和其他星球所在之處，只是一個廣大、黑暗、由灰塵和氣體所合成的雲層。緩和而

平靜地來自環繞星星的光線將這些物質擠攏在一起。於是引力將牠拉緊得愈來愈硬。在這一團雲層（星雲）中央形成一盞明燈，牠的引力將更多更多的物質吸過去，最後牠變得如此龐大，以致在牠中央的原子團被周圍物質足以驚奇的極大重量所擠壓。結果產生了核子能的突然燃燒，像氫彈般無窮無盡的連鎖爆炸，這盞明燈就很

快地形成爲一龐大無比的球體——太陽。

其餘環繞著太陽，充滿灰屑的雲層輪轉旋動，小形灰屑又開始形成小漩渦，他們也都變成爲明燈，這些就是繼續成長的熾熱行星和牠們的衛星或月亮。

從太陽分散出來的第三個行星——我們稱之爲地球——冷卻一會兒，有一層比較稀薄的空氣包圍着牠，但並非我們呼吸用的空氣。假如你能吸進一些地球上新生的空氣，你會在幾秒鐘內窒息而死。牠是從某些氣體所組成——氫、甲烷、氨和水蒸氣。幾千百萬年以來，一直有可怕的暴風雨圍繞著地球，與極強烈的閃光嚇嚇地穿過雲層。幾千百年以來，太陽射線一直在照耀。電和射線使氣體中的原子重新組合成一類奇特的強酸，稱爲氨基酸，這就是構成人類肌肉和血液的物質。地球上到處都有氨基酸漂浮著，氨基酸如其排列整齊，可以形成小分子蛋白質。蛋白質還不算是具有生命的物質。還需要更奇妙的酸類，即所謂“核酸”。這是一群原子或分子以另一種方式結合，而其他酸類則和牠們結合在一起，彼此以一定的順序排列著。這些就是第一個有生命的

東西。

何謂演化？

所有有生命的物體均爲同一祖先的族系，這種觀念就是所謂演化論。獅子、長頸鹿、蠕蟲、老鷹、麻雀和土蜂，彼此都有親緣關係。科學家相信牠們的始祖是二十萬萬年前，飄浮在暴風雨海洋中的單細胞生物。牠是一極小團蛋白質，中間含有很特殊的木塞螺絲鑽那樣的一組奇妙核酸。這細胞中央部份（所謂細胞核），有一個蛋白質的囊包在外面（所謂細胞質），牠就從囊壁的酸類中揀出少量化學物質，使他們變成自己的拷貝（所謂子細胞）。然後拷貝與原物分開。牠拉了一部分蛋白質團和牠在一起，變成新細胞的中心。兩個新細胞再各自分裂，形成四個細胞，接着八個，十六個。很快地產生了以億萬計的細胞，每一個細胞都含有一個完整的木塞螺絲鑽狀的核酸拷貝。

慢慢地，這些細胞開始改變，而各個專化。專化之結果，一些專產生某種化學物質，另一些又產生別的化學物質。有些當電流接觸牠們時會改變形狀。有些如被光線照射，又會電化。這些專化的細胞不能單獨生存，

變形蟲



水母



文昌魚



魚



青蛙