

百 科 小 叢 書

天 演 淺 說

著 伯 凱 麥  
譯 笠 松 俞

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行



---

基價： 2·30

---

書叢小科百

說 淺 演 天

著 伯 凱 麥  
譯 笠 松 俞

編 主 五 雲 王

行 發 館 書 印 務 商

中華民國十九年十二月初版  
中華民國二十二年十一月國難後第一版

(三六一三)

百叢書 天演淺說 一冊

The ABC of Evolution

每冊定價大洋叁角

外埠酌加運費匯費

本書減去傳價二分

原著者 Joseph McCabe

譯述者 俞松笠

主編者 王雲五

發行兼印刷者 上海河南路 商務印書館

發行所 上海及各埠 商務印書館

\*\*\*\*\*  
版 權 所 有  
翻 印 必 究  
\*\*\*\*\*

(本書校對者林懷民)

## 序

我在講論天演的幾年經驗中，深知本題的新的初學書之必要。天演論的講演者或著作者的每以爲初步時期是過去了。這是錯的。現在科學的範圍這樣大，而且這樣透澈的分割成爲分明的畛域，男子或女子對於某種科學或許很有一種良好的智識，然而對於如天演論一般的科學亦要粗知其大略。能够教我無線電或化學的人，要求我極明白的天演的教訓。而且，除了科學之外還有別種要研究的東西。有藝術、文學、歷史、及政治經濟。又因爲多數人皆有許多要做的工作，所以少有工夫去研究各事。

所以我對於一部極淺顯的，初步的，和短的教科書的需要極爲明瞭。現今所有的幾種關於天演的書籍，他們各有他們的價值；不過他們總有不適合於我所想到的特別需要的地方：有些略爲失時；有些太大；有些不甚普通。有大部分的人對於這個現在流行於我們全部文化中的奇

異思想，歡喜有一種極新穎和極簡單的紀錄。他們缺少這東西的淺說，不過他們要他合時，如此他們或許懂得科學家今日所談論的東西。我相信這本小書必定可以適合他們的慾望。

一九二〇年，十月。約瑟，麥凱伯。

# 目錄

第一章	天演爲自然的祕鑰	一
第二章	宇宙的天演	一一
第三章	原始海洋中的生物	二一
第四章	陸地生活開始	三五
第五章	在冰期的掌握中	四六
第六章	雷龍和他的堂兄弟	五六
第七章	花的天演	六七
第八章	鳥類出現	七六
第九章	哺乳類的勝利	八五

天演淺說

二

第十章 人的起原……………九七

第十一章 社會的天演……………一〇七





生物學所不能解答的無窮疑問。他身上何故有這一層薄而無用的毛？他的貓何以如此像一隻老虎？開鑛的人何以從極深的鑛中取出成爲化石的魚骨？黑種何以黑，中國人何以黃呢？何以月球是冷的，日球是熱的，地球又介乎二者之間呢？何以英吉利人是開化的，非洲人却不然呢？花何以有種種顏色？動物的種類何以有如此之多呢？何故有繸蟲呢？鯊魚何以無骨呢？英格蘭何以是海島呢？那威何以多海灣呢？

八十年前所不能解答的問題你可以寫滿一大冊。而且彼時除了科學極其幼稚，尙須時日之外，凡上文所述的一切事物都是曖昧的，而且不得不任其曖昧，因爲一個單獨的，簡易的觀念還沒有獲得的緣故。那個觀念是一切此等問題和數十萬其他難題的解答的起點。這就是：自然和自然當中的一切事物，在幾十兆年內已經發達成爲他們當日的現象了。他們已經緩緩的漸漸的成形，而且經過無數的古代形狀。他們已經「進化」了。

「天演」(evolution) 這個名詞卽拉丁文中的「展開」(unrolling)。羅馬的書是寫在羊皮紙上，捲在木桿子或象牙桿子上的，像現在的地圖一般。展開一張來讀便是「evolution」。

這個名詞大約在十七世紀的時候開始用在英語裏當作「展開」歷史的卷軸，運神的卷軸之類講；後來用作展開或擴張凡是摺疊或捲起的任何物。身體是從細胞「進化」出來的。像羅馬人的國家是從歷史上所稱爲歷史第一期的游牧民族進化出來的。

這一類的天演既然明白的在我們祖宗的四周圍進行，因此我們可要詫異他們何以絕不覺察這是自然的規律。譬如人人知道理髮匠店門外有條紋的棍子是因為近代的理髮匠是從中古時代的理髮匠兼外科醫生進化來的，這種理髮外科醫生常常將一條紅色的棍子，用白色的狹帶層層纏上，放在他的店門外，表示他能針割人的意思。人人知道「紳士」的衣服後背有兩粒紐子，工人的衣服上便沒有，是因為這兩粒紐子是從中古時代的紳士進化來的，他鈕他的指揮刀在那裏的；而中古時代的工人只着一件粗衣，或者至少也沒有指揮刀。人人知道英吉利語言的豐富是因為英語是從不列顛人，盎格羅薩克森人，丹麥人，諾爾曼人和別的侵略者的各種語言的混合語所造成的。一切的歷史確是天演科學的一部分。一切政治競爭都是天演的程序。各種新機器，或衣服的時式，或家庭中的改良都是一種天演的實例。我們的祖先都熟悉靈器

的使用；各處的博物院明明在他們眼前放着「軍器的天演。」

我們如今方才明白，就是他們只須相信各物是一樣的生長的，他們必定察出有無數的奇事發見。假使人也像從德魯意的布立吞人（Druidic Briton）所產生的近代英吉利人一般，是從非人類的動物產生的，那就解釋得任何多的疑點了。假使各種的花已經長成到他們現在的形態，有些比其他更長成得快，人們便了解自然的複雜。假使山，海灣，和山谷是幾十萬年以來在自然的成形勢力之下的，地球的表面就可以逐漸解釋了。英吉利人種，佈滿於世界，是容易了解的。這一支人種在中古時代已有公共的根；後來的發達和散布可以從歷史裏讀悉。假使世界的一切動物和植物也像一棵偉大的橡樹，有個公共的根，而且是發育分枝已經幾百萬年呢！其中有極大的祕鑰：是一個可以揭開諸星，羣花，蠓族，和社會的形形色色的祕鑰。

至於這件簡單的事實何以直到近代絕不看重的緣故，却沒有追想的必要。在從前許多年代之內，各思想家會做過自然的結論，以為世界上一切諸物已經發達了。許多希臘的思想家會說過這句話。羅馬研究自然的領袖盧克雷西（Lucretius）會重複說過。聖奧古斯丁自己在全

盛的時候，設想以爲一切種類不同的動物和植物，都是從太初時代被放在地球上的各種子所「發育」的。中世紀意大利神奇的僧人佐達諾柏魯諾（Giordano Bruno）教授天演的學說。但柏魯諾的命運提醒我們；那二千五百年以前希臘人所提出的那個明顯的天演真理何以接受的人如此之少。這是「邪說」。今日全歐的人都相信以爲日球，月球，和諸星，雀麥，百合花，小麥，貓和鳥和人，都是創造成的如同我們現在所見的一樣。

科學因此不得和這一種信仰去奮鬥。研究科學的人們假使力量及得到，當然要求得萬物的科學的解說。就一方面說，他們要將自然當作一稱藝術的工程：例如一個偶像，那是漸漸的從一塊粗木雕刻出的，或是一種奇異的織物，那是漸漸的在「時間的織機」上織成的。假使他們能夠發見雕刻偶像的鑿子，或織在織物裏的線，這便更明瞭了。他們不久便明白自然是在幾百萬年之內發育到現在的景象的。自從一八四〇年以來，岩石的研究得了優美的進步，足以證明這一點。

岩石是大住宅的屋頂。在十八十九兩世紀內將屋頂揭開之後，便極容易看出埋沒的古物

已經進行幾十兆年了。而且還有可以注意的就是岩石鑿得越深物形越簡單，而且彼此形狀越接近。從岩石裏所顯露的事實看來，我們現在所知的獸形固然彼此絕不相同，其實在古代的時候是有共祖的。生命是一棵極大的多枝的樹，在「邃古」的泥土裏生着一支單純的根。

有幾個學者在達爾文於一八三六年想到這一點之前已經提出過這個話，但是那忍耐和天才的自然學者曾費了二十年的工夫作成他的學說，搜集事實來支持這主張，所以他於一八五九年出版的物種由來是無可反抗的。一班一班研究科學的人們於是開始採用天演的原理（或稱爲漸進的原理），他們所研究的自然的各部分頓時大放光明，不似從前那樣昏暗了，自從牛頓發見引力的法則之後，在非生物的自然界裏尋得一個有名的單位。如今在新真理的光明裏，生物和非生物的自然界裏發見格外密切的單位。

凡是我們所知的一切東西都是進化來的。從遼遠的諸日球到我們的社會和宗教的各制度，從金剛石或海洋到人類今日的競爭和明日的思想，凡是已知的宇宙的萬有都歸入一條宏大和有理解的法則中。正如在早晨的時候俯視一處多山的地方，當羣山的頂露出空中，彼此相

距甚遠不過是一天大霧籠罩在山谷上，遮住了種種的關係。後來旭日上升，山和谷的全景成爲一片關聯的全體在你的眼前。祇須承認自然是進化的，便使人增加神智，助他的學問。

明白懂得這件事是要緊的。因爲天演的事實一經看破之後，人類的思想便勇往直前，世界上一切教育都迅速進步。不過天演的事實和天演的方法或機關絕不相同。我們就是不知道發生天演的各機關，天演的事實必定留存一種最緊要和最永久的利益到各種智識裏。如今世界上沒有一個研究科學的人疑心這一點，就是過去數十年來的科學家亦未嘗疑心這一點。他必定就想到疑惑日球的存在。凡是迷惑讀者的各種天演論的大著作的一切爭論，都是關於天演的機關或作用的，不是關於事實的。說萬物「生長」這句話當然不過是句小兒語。當一枝野鶴嘴草在盆子裏「生長」的時候，便有一種神奇的作用在內發育莖和葉和花。作用是布滿在自然的全體的，在真正被人知道之前或許經過一個長久的時期。我要使更明白一點，就是說雖有關於他的作用的一切爭論，但是，天演是件極大的發見。

天演不是一種「勢力」，也不是一種做事的機關。我們雖然常常說到「勢力」和「法則」

似乎像是做事的機關，（註一）嚴格的說實在不然。天演不是一種勢力或能力，他不過在嚴格的意思裏是一種「法則」。他是一種不變的事實。他是展開圖畫的事實，不是展開圖畫的手。所以論到天演的事實可是完全確定的，論到動作的機械或機關可是完全不確定的。有人說，若果如此天演沒有甚麼說明，這可說是最大的錯誤。當我們認定了自然是進化的這件事實之後，自然的全體就放光明，這句話極正確。從前迷惑我們的千形萬狀現在都明白了。關於這一點，讀本書的人必能十分明白。

達爾文主義並不是天演。這是說明生物的天演所發生的一種學說：一種自然的一部分的作用的學說。即使達爾文的學說遇着反對，他使天演得了承認的那種豐功偉烈使他在科學界不朽了。從事實上說，他的學說是極多爭論的。達爾文觀察他的環境，看出生物所生育的比自然界所能維持的或地球上所能收容的更多得無數。他看出這樣的生育要發生極大的「生活競爭」，又看出「最適宜的」——那些善於設備去適應他們的特別競爭的——可以生存。換句話說，自然「選擇」那最適宜的；因此他的學說稱爲「自然淘汰」。以鷹而論，他生活上的成功



全靠着眼。的銳敏和翼翅的力量。每一期有幾個小鷹孵化，內中或許有比尋常的小鷹稍勝一籌的眼或翼翅。他們有更多的生存機會；他們從此遺傳他們的眼和翼翅到下一代去。經過幾十萬年的程序，這些微細的改進在每次產生裏必定要產生一隻較高的鳥種。他說：「自然淘汰」是天演的機關。

這個進程果然通行在自然界裏，而且甚至於在我們社會的和經濟的秩序裏，誰都能見的；不過「自然淘汰」是否為天演的普通作用？現在成爲爭論了。在新世界裏搜求的先鋒大概總有點錯誤的。如今有人主張胚胎的作用——非自然的破壞的或選擇的工程——是最大的機關。有人主張在每一代裏長期間裏小進步的漸漸的鞏固並不是一種滿足的解釋。他們相信有時候在一個單獨的生產裏有極明顯的進步（他們稱爲猝變 Mutations = changes），這就是進步的最大機關。因此你得了三種主要的學說的要點，凡是不適於這本小書的別種大同小異的意見一概棄置，我們可這樣的說明他們：

1. 達爾文主義 (Darwinism) 進步是原於適於生存的天然選擇。這就是說，不適於生

存的就要為天然所毀滅，所以力、武器、知覺、其他，都漸漸的改進，恰同我們漸漸的改進我們的羊和牛一般。現在主張這一說為一種達爾文思想的完全的解釋，祇有少數人了。

二、魏思曼主義（Weismannism）。自然的動作是第二層，動物和植物的進步都在於精子細胞（或「細胞原形質」）進步是逐漸的，在每一代裏有種種的小小改進。魏思曼教授這種學說現在不如二十年以前那樣風行了。

三、猝變主義或孟迨爾主義（Mutationism or Mendelism）。在子孫的小變動或改進必定失敗或「消滅」。大變動常常遇到，子孫在這種大變動中同父母發生極大的區別，這種變動造成新種族。這一種學說供給一個遺傳要素上極精工的計畫。這學說從孟迨爾得名，但是大概都屬於戴佛里教授的（Professor Hugo De Vries）。這個學說的前途還有許多困難，離一般的歡迎相去尚遠。

註一 勢力（force）是句抽象語，用在物理學裏表工作或運動的某種形狀的。實在工作的是物質或以太法則（Law）

——一種「自然的法則」——也是句抽象語，表示萬物在某種的確定軌道上實在活動或行爲的事實。

## 第二章 宇宙的天演

當我們開始引用天演原理的時候，我們看出我請讀者明白記在心裏的幾句簡單說明的真理。第一，天演這件事實是人心裏所未曾有過的最大發見，不管對於他的作用有何種爭論。第二，當達爾文發見「自然淘汰」的時候，他悟得一種極重要的真理。即使你住在鄉村裏，你只須睜着兩眼，觀察自然淘汰的真相。你見一羣小豬爲食物的競爭；從毛蟲的羣卵裏孵化出來的一隊的螞蟻的競爭；人類爲職業的競爭；開店的爲興旺的競爭。最懦弱的爲了特種競爭而「失敗」。最適宜的（不一定是最佳的或是最強的）爲了特種競爭而生存。那是自然淘汰。

但是這個道理不一定可以作爲一切自然界生物的解說。確有許多動植物的形狀爲天演學說所不易說明的。無論如何，天演學說沒有十分周到，因爲在發生生育變化的生活機械（胚胎機械）上並未發一點光明。而且新種是常常由生育上驟然的大變動造成這句話或許是真

；雖然確實明瞭的例證極少。然而無論如何，達爾文指出一種真理；我們如今知道他的學說的影響有許多地方比他所想得到的還要遠大。他是一個生物學家僅和生物有關係的。我們如今知道這個真理多少總可以包括全部的宇宙。

我們所稱的「宇宙」是一個大約二千兆日球或恆星的集合體；我們的日球或恆星就在此集合體的裏面。沒有人能確實計算他們的數目，因為他們當中的大半祇有從極大的望遠鏡裏暴露了多時的照片上所得的稀微光點來代表他們。他們擠在一處，在乾片上現出許多稀微的光雲；我們只能在我們的日球所屬的系統或者集合體裏大略計算他們有二千兆。在這些日球或恆星當中，一定有許多像我們的日球一般，各有行星。在這些行星上，一定有許多是有有觀念和組織的人民的。凡此種種都是我們宇宙的內容。還有發展不完全的恆星，死恆星，和可以有時組織星球的許多散漫的物質。那是我們的宇宙。

我屢次說「我們的」這三個字，因為「除了我們的宇宙之外是否還有別的宇宙」是現在一個公開的問題。許多人以為「宇宙」二字的意思是存在的各物的「全體」；這二字在近

代的天文學以外，大概是照這個意思用的。但是二字的本義並不如此（拉丁字“universum”，常常當作「一切物的合體」的意思其實並不含有「一切」的意義。乃是一種聯合組織的意思。）天文家願意稱呼那組織極大家庭的星球大集合體——就是說，用吸力統攝彼此行動的集合體——爲一個宇宙。也許有許多離我們的宇宙甚遠，差不多獨立的許多星球所組織的大系統。近代多數高明的天文家以爲我們果然隱隱約約看見許多「海島的宇宙」——這名稱是天文家稱他們的——在空間黑暗的背景裏微微的發光，像許多光點。我現在就要細說到這一點。

如此說起來，我們的宇宙是幾百兆或幾千兆的世界的一個集合體；假使我們稱每個恆星和他的行星爲一個世界的話。他們被幾百萬英里的空間彼此分離。他們都是熾熱的金屬和氣質的大球，溫度大概在攝氏三千度（紅色星球）和三萬度（藍白色星球）之間。據我們所知我們的日球，直徑八十六萬英里，以大小論適得平均之數或略在平均之上。但有些球的光更爲強烈，不管他們的溫度如何高，他們必定較日球大得多。我們不能量星球的大小，但知道了距離

之後，我們能量他們的光。畢格林教授（Professor Pickering）近來計算過獵戶（Orion）星座裏的左脚第一星（Rigel）發出的光比我們的日球多八萬七千倍我們的日球的金屬表面上有攝氏七千度的溫度，內部或者有攝氏一百萬度。南極老人（Canopus）星的光力，據說等於像我們的日球一般的五萬個。

我們於此得到在我們宇宙內的天演的第一個暗示。各星球的顏色或許有各種原因，但就大概而言，都是原於溫度的。有些是藍的，有些是白的，有些是黃的（像我們的日球）有些是紅的。這好像許多金屬的球慢慢冷下去。現在的天文家用了各種的器具，便能完全決定這第一次的印象。衆星球現在知道是一塊一塊的灼熱的金屬，被燃燒的氣體包圍着，燒到溫度的某最高點（在表面上約攝氏三萬度），漸漸冷却，直到他們停止發光爲止。用一種器具稱爲分光器的——從來沒有人發明過的最神奇的器具——我們能分析他們的光，追溯他們冷却的各時代。（註一）在空中的幾百萬星球的年齡各不相同。有幾個星球還正在壯年時代。有幾個（像我們自己的星球）已經在中年以外。許多星球——各天文家現在通常所主張的——早已死亡

了。

這是許多世界的天演的一半——後的一半。第二步要追尋前的一半，要發見他們的來源和最初的時代。關於這一點，有無數的爭論，但我們可以選擇一個大衆所承認的極明白的起點。假使你任憑你的屋子夜裏布滿了細塵，第二日早晨，你必定看見所有的細塵聚集在地板上成爲一層。我們說，地板（或地球）「吸引」細塵。如今假使一大堆這種細塵在於空中，離開要吸引他的任何堅硬的球體幾百萬英里。假使這堆塵的面積有幾百萬或幾千萬英里之大，其中含有一切金屬和氣質的微點的混合物。這堆塵將如何作爲呢？

我們應該說，假使這灰塵分配極平均，而且沒有別的東西去擾亂他，他可以永遠爲一堆灰塵。不過就事實而論，這樣一堆塵要極平均的分配起來，機會却是極少。必定有幾部分比其餘各部分更密集。於是我們就知道什麼事體要發生。此等較厚部分或中心部分將要開始「吸引」他們四周圍的灰塵。即使沒有較密的各中心作起點，不久亦就會有。據我們從流星所知道的，那是金屬的碎塊（從細粒起到大塊止）夜間極快的射入我們的空氣中，而且因爲磨擦被燃燒

了，可知空中絕對不是空的。無數堅硬的細分子或大塊分子極速的在空中游行。「以太海」裏滿貯着他們，如同海洋裏滿貯着魚一樣。一面積達幾千萬英里的塵堆可捉住無數的這等東西。

所以在我們想像的塵雲裏必定有較密的中心。此等中心亦根據地心吸力的法則，同地球在你房中收集灰塵一般，吸收四周圍的灰塵。他們慢慢的長得更大而且更密起來。在厚的中心間的空間慢慢的薄下去。而且因爲此等中心我們可以說是浮在空中的，他們必定從各方面隨意收集細粒，而且必定變爲各種大的散漫的球。假使你從此推想到幾百萬年，你即刻見到他們的結果，差不多所有成堆的灰塵統要集成許多大球，各球的中間夾着極大的空間。你也會見到較重的分子——金屬——會走入中心點去，較輕的分子——氣體——全留在球的四周圍。氣體的空氣繞住金屬的球。

數學家更能够告訴我們許多關於將來要發生的事。當他說到灰塵的分子的聚集或凝結就要生熱的話，我們極明白他。壓迫常常生熱。當你想一團重十萬萬噸的金屬灰塵如同一個星球一樣的時候他的熱力結果一定極大。集合的灰塵定要成爲星球。我們只須再進一步說，此



等火熱的集合的灰塵的大中心一定要傾向到他們的軸的轉動；而且他們雖然隔着幾十兆英里，假使他們不是在有秩序的軌道上在空中走得迅速，他們必定要互相吸收而破毀。起初的時候，我們假定他們必定是一羣沒規則的東西。於是「自然淘汰」要開始了。的不規則的各團體都要被較大的團體所吸收。我所說過的幾個偉大的日球就是這樣去併吞別個團體，這是決無疑惑的。其結果大堆的灰塵必定成爲一個許多火球的集合體，在一個彼此距離穩當的循環軌道內游行。

那就是我們所以懂得星球由來的情形。此等塵堆存在天空裏數目極多。天文家稱他們爲「nebulae」，是拉丁語裏的雲字。他們已經有充足的熱力使我們看見。其中有一大組，我們稱他們爲「旋渦的星雲」的有許多爭論。有人照我上面已經說過的話，主張他們是在距離我們極遠的地方的分立的許多宇宙。我並不贊同這說。大部分天文家相信旋渦的星雲是造成世界的熾熱金屬的大團體。他們是天演上進步時期內的一種星雲。別的星雲因分光器的明白證明乃是幾千萬英里以外熾熱的氣體的雲。總而言之，我們的「雲」絕不是一種想像的東西。將他變

作拉丁語中的 *Nebulae*，約有二十萬個是我們所知道的。

除了幾種近來的臆測不見得爲大衆所承認之外，大概都相信諸星球的造成是依這個方法，聚集許多大堆物質成爲堅固的球體。不過物質是否氣體，或堅硬的分子，或兩種的混合，尙在爭論之中；我們不必討論這一點。（註二）像縮的一類金屬增加他們的熱度到如何程度，也是一種爭論。此等事應該在較大的書裏去研究。此地普通真理已經够了。諸星是從鬆散物質所成的大雲凝結而進化出來的。

有時你讀報紙，說天空裏有一顆「新星球」出現。不曉得這就是星的尋常的產生。他們生長同死亡都太快了。普通一個星球的生命若不是幾千兆年，亦必是幾百兆年。我們所稱爲新星球的突然發生的大光燄，當然是一種灼熱的氣體的光燄罷了；並不是星球自身的光燄。但是這些事仍舊似乎是「偶然之事」。少數人主張是兩星局部相撞的緣故——或者可以說是彼此「磨擦」。假使兩個金屬的團體，各重十萬萬萬噸，每秒鐘游行的速度在百英里以上，一旦彼此磨擦，我們一定料得有一種可怕的「光燄」。不過相撞的事必定極少的，新星球是常常有的。大

概一顆死的或看不見的星球，衝入一團偉大的塵雲（星雲）裏，一部分因磨擦的緣故發生劇烈的熱。不論何種是真實的解說，事實總是動聽的。我們宇宙裏的幾百萬星球在我們四周圍活着，死去，重生。

近代的科學還要更進一步。我這裏要說一點還沒有決定的東西；不過這個揣測如此的偉大和有趣，而且給這樣的一種神奇的元素到宇宙的演進中，我們當然不能不說他一下。

現在人人都知道有一種奇妙的東西稱爲「以太」的在宇宙內流動不息，而且穿過我們所知道的最硬的物質。星球好像在以太海裏的大海綿。以太海裏含着別的許多我說過的「海島宇宙」（假定他們是如此的）像我們的宇宙一般，否則他們的光不會射到我們這裏來。假使我們的一切恆星，行星，同星雲——宇宙間一切的物質——果然統從以太演進的，又將怎樣呢！這明明是個最偉大最宏博的觀念，物質的科學上所從來沒有過的。

如今有極強的理由去相信這個學說。自從鐳發見之後，同時由鐳引出的一切別的發見，科學家便想到物質的原子是以太裏極微細的能力的中心（電子 electrons）所構成的。最簡單

的原子可含有電子一千以上，每秒鐘旋轉的速度約十萬英里。較重的金屬的原子含有電子幾十萬。原子是有規則的電子「組織」，恰同各宇宙是有規則的星辰組織一樣。而自然淘汰或在那裏工作要約束兩種組織的天演：其一即原子，小到數百萬秭粒可以走入一支針頭；其二即宇宙，大到幾千秭英里。

說到這裏，我們對於最後的問題便有解答了：製造星球的物質從何處來？顯然從以太來。以太從何處來？我們却沒有理由去主張說是從不拘那裏來的。這也許是基本的實質（物質就從這實質的胸膛裏發生）去組織星球照耀幾百兆年，然後死了，又產生又發光。（註三）

註一 我想在此處說得簡單一點，但或者有對於這一段極有興味的天演的科學喜歡多知道一點的讀者，可以在我新近出版的世界的末日 (The End of the World) 裏找得這一章的材料，完全明白的說明在內。

註二 關於此等爭論或許有人要想知道一點，如今有三種主要學說：一種是星雲說 (Nebulae Hypothesis)，主張雲大部分是氣體。一種是隕石說 (Meteoritic Hypothesis)，以為起點是極大的一種隕石。一種是混合質說 (Plantesimal Hypothesis)，主張星球的起點是一團堅硬的微點，這些微點猶做是從一個已死的日球的破

口（被別的星球所裂）而來。

註三 有人告訴你安恩斯坦 (Einstein) 的學說不承認以太究竟如何？其實安氏的學說承認另一種不同的以太。光在這種以太裏不是依直線進行的；這學說對於引力發生一種新的觀念。安氏的學說不能使人人了解，這是各科學家所承認的。最好的淺說就是一九一九年十二月在十九世紀雜誌裏所載的勳爵洛志 (Sir Oliver Lodge) 所作的一篇文章，和同月裏在現代的評論雜誌裏所載的袁亨頓教授 (Professor E. H. Huntington) 所作的一篇文章。這是最高數學上的一件事，即使證實了（那是可疑的），也不能變更通常科學的講授如或者所說之甚。

## 第二章 原始海洋中的生物

我們如今應該從這一幅宇宙的大圖裏，走落到我們的小地球，研究在地球上的生物的天演了。地球上常常有幾個著作家告訴我們，怎樣的因為宇宙的龐大我們就「變為矮子。」無論

宇宙怎樣的龐大，對於我們實在沒有關係。宇宙無論生長到多大，我們的大小始終一樣。於是有些幾個著作家想要安慰我們，說我們大概是宇宙中獨一無二的活人。沒有一個科學家現在還採用這種話。我們不能證明除了地球上以外到處都有生物；但是我們要研究地球和地球上的生物的發展，那末我們可以曉得這一件同樣的事情或者已經在宇宙的無數部分發生。

我說過一大塊的塵雲可以凝結成塊；這些塊又成爲星球。每一塊裏（或稱爲集合的區域）一定有種種不規則的情形。有幾部分或者比其他各部分爲密。所以灰塵不一定統統被吸到中心部分去的。有的會聚集在較密的中心的周圍。換句話說，最後的結果必定是一個大的中心球和一羣同大球聯絡的小球（或稱爲行星）。

此等較小的球當然要被吸力吸入中心球去，除非他們用極快的速度環繞着大球行走。科學裏有好幾種方法表示如何的可以使行星循環繞日，但此等方法用在這本小的淺說裏未免太深。假使讀者在天文學的書裏看一看螺旋星雲的照象，他可以看見發火的物質凝結成一個大的中心日球和一大羣較小的發火體都繞着他。我們知道他們是環繞着日球行動的。全體的

結構是旋轉的。

但是諸行星如何的來遵守有規則的軌道，去環繞中央的太陽在一定的距離和一定的速度，使此種系統可以延長到幾百萬年呢？自然淘汰給我們答語。最初環繞我們日球的行星或者比現在所有的多得無數。凡是循着不合宜的軌道行走的都被別的吸收去，或被日球吸收去，只有「最適宜的」存在。我們的八大行星都是爲生命盡力競爭的生存者。

我們有種種理由來推測其他恆星的構成其一般方法同我們日球的構成一樣。所以他們除非有特別的情形外，大概都有他們自己的行星。此等行星構成的材料也是同我們的行星一樣。分光器能告訴我們宇宙內最遠的星球是何物所構造；分光器報告我們，全宇宙以內所尋得的都是同樣的材料；即使在我們宇宙以外的各宇宙中（若果有其他的宇宙）亦是相同。假使你有同樣的材料，依着同樣的一般法則去做，你當然盼得到確實同樣性質的結果。金屬必定藏在中心，而成固體的球。自由的氣體必定仍在球的邊上，而成空氣和海。這就是科學家主張有無數的行星大概都有活的人民的緣故。我們沒有理由去推測我們的地球是用特別方法造成的。

宇宙的各部大概都有同樣的生活條件的球：化合物、空氣、水和一定的溫度。

但是我們必須略爲切近一點的研究我們地球的構造。照我的說話，地球本來是繞日的許多火球之一。他們漸漸的冷却。火星比地球小得許多，比地球先冷。這就是我們所以假定，假使火星上果有生物（我們並不確實知道火星上的情形）其開始必在地球上。有生物之前且或者更爲進步。然而我們的地球漸漸冷却了，後來大氣中的養氣和輕氣能夠聯結成水。但地球仍然紅熱。水不能停在他的面上。所以構成我們今日海洋的水的全體在當時是存在空氣內的一種雲或汽。地球仍然是個發火的金屬球，被一個驚人的汽殼所包圍。那就是我們現在怎樣尋出木星和土星的緣故。此兩星極大，所以他們還沒有冷到像地球一般的程度。他們的表面上是紅熱的；我們所見的都是包圍他們的極大的雲或汽的蓋。你知道，我們太陽系的各種特點，正同我們所盼望的一樣，可以根據前章裏所說的天演學理去尋出他。

像這樣的情形在一個極大的濕氣的傘蓋之下，地球的金屬表面在降到攝氏表八百度以前大概還是熔解的；不過地球的熱時時都散到空中去，所以他的溫度便緩緩的低落。請記着，這



是一塊冷卻的鐵，或者也頗像一堆鎔化的鐵，像流動的，發光的物質一般，你也許在鎔爐子內見過的。溫度既然低降，水汽必定要更近到地面來；最後必定能夠停住變爲水。這一回事當然要經過一個長期間。起初的時候水必定是沸的，而且要變爲汽噴回去。然而這一來恰好促速地球的冷卻；而地球表面爲沸的海洋所遮住的時期即時到了。起初海洋裏不是鹽水。海洋裏的鹽是漸漸的從岩石裏衝刷出來的。但因爲太古的天氣極不清潔，停在地球上的水必定也含着多量的酸質和化合物。

那末，我們這裏有地球的三種特點要說明：他的熔化的內部，他的固體的殼，和他的海洋。（註一）鎔解的金屬球體當然是他的表面先冷，成爲一個殼或「鑛渣」，像鑄造廠裏鎔過的鐵一般。從地球開始冷縮到現在，至少有一百兆年，或許更多。堅硬的地殼已經變爲五十英里至七十五英里厚；裏邊的極大團體依然留存一種怕人的溫度。壓力極大使內部的東西不能流動；然地殼裏却有裂縫和不整齊的地方，因此不時漏出灼熱的鎔石。你從此有火山的解說，且可以解釋地震的一部分原因。

起初地殼必定是一種極均勻的渣滓或鑛渣包在球體的四周圍；海洋必定是均勻的分布在地殼上。至多不過幾支地脊從熱的海洋中探出。但其中必定經過多數年代，或者竟經過好幾年，地殼和下面的鎔化物之間有一種劇烈的戰事。冷卻的時候，地面（或地殼）當然應該縮。地皮包圍球體必定常有太小的趨勢而必定要迸裂。於是下面鎔化的大塊必定上潰，布滿了地殼。這一點必定經過長時期，等到地殼有充分的厚，禁錮得住下面的火體巨物而止。這就是我們所以發見那代表地球半世的最初的岩石大概是火成岩。地殼組織已經堅固之後，剝削岩石的大進程必定開始了，而砂和碎片必定開始在海底組成我們的「水成岩」了。

經過此等大高起後，地殼就再也不得均勻整齊了。必定有山和嶺，夾着相配的山谷和低窪。水必定停滯在低窪裏，「乾」地和水分的區分必定開始。地殼既漸漸的變厚而且更不整齊，大塊的地殼也許被水埋沒得極深，沉下或「沉澱」使地球的表面造成極大的空穴。我們的海底大概是這樣造成的。他排洩地殼其餘部分的淺海造成更多的「乾」地。換句話說，陸地是經過全部地球的歷史在水上得來的。起初乾地極少，而且沒有大山。到了現在，乾地比從前更多了。

上面所說的在你看來也許似乎沒甚緊要，無須詳細討論；在我一邊因為篇幅有限的緣故，不得不略去數千種有興味的特點。換一面說，這是極重要的。我所要在這本小書裏特別說明的就是天演的普通作用——本題的廣大原理。至於陸地和水的不絕的變遷正是生物的天演作用的最要部分。你或許想像他作為陸地自身要脫離水的競爭。依時代的順序，他將汪洋的水棄在深的海底，在高的山脈上和廣大的大陸上養育他自己。此等一代一代不息的競爭所發生的各種變化極深的影響到我們將要見到的生物的發展。

但是我們先要介紹生物的自身。生物在邃古的地球的溫暖的淺海裏出現在一個極古的時代裏。年代如何長遠我們不能說。多數地質學者必定說在於五十和一百兆年之間以前。然而有新派的學說主張較古的岩石中有所謂「有放射能力性」的鑛物 (radio-active minerals)——原子解散，像鏷的原子一般的鑛物——表示地球的年紀必定在一千兆年以上。其實我們急於要決定地球有多少古實在沒有理由。但曉得地球上的生物故事至少在幾十兆年以前開始的也夠了。

最初的生物從何處來；他們的形狀如何？那是較有趣味的問題。不幸科學還不能說出一種可靠的答語。這也不足爲奇。人至少有五十萬年的歷史，但是科學大約不過兩世紀的歷史；如今要希望科學推測一百兆年以前所發生的神奇和複雜的變化，確實告訴我們「關於這件事的全部」，未免太過望了。我們只能推想；有兩條主要的推想線。

有一件必須十分了解的事，就是世界上的科學泰斗，現在都相信生物是從太古地球的化合物自然演進而來的。無論什麼東西，凡是我們能夠自由研究的都是進化的。所以我們有一種權力敢說一切東西都是進化的，除非有一種自然的天演在任何特別情形裏顯出不可能。從來沒有人表示最初的生物的自然天演是不可能的，或者說是不足信的，所以我們當他是不錯的。這是完全合法的邏輯亦是合法的科學。有個高明的科學家阿倫尼教授（Professor Arrhenius）他主張生物的原子是從別的恆星裏到我們這裏來的，這一說不但難以想像，而且反將這問題擱在架子上永不得解決。生物當然生在我們太古地球的淺海裏。

有許多關於生物如何出生的學說；我甚願介紹給研究此等學說的讀者去看一種有價值

的著作，乃是美國一般大學教師作的，叫作地球及其居民的天演（*The Evolution of the Earth and its Inhabitants*, 1918）在生物由來（*The Origin of Life*）的一章裏，伍德拉夫教授（*Professor Woodruff*）說出一切的學說。你須有一種化學的圓滿智識去完全了解他們；我這裏只要說化學家和生物學家一致的贊成自然的化學天演能夠產生第一期生物。不過你要當心，不要以為甚至於現在自然界的最下等生物——譬如說最簡單的黴菌——都是直接從無機的物質進化的。極長久的天演同幾千次的變遷必定要的。此種天演必定經過幾個時代。第一，造成生物的原料——有縮力的原形質（*Protoplasm*）——必定要經過許多化學變化和結合而後能成的。第二，這原料必定要解散成爲我們稱爲「細胞」的各別的個體；因爲每一個最簡單的動物和植物都是個單細胞。

當我說「兩條主要的推想線」的時候，我的意思就是你可以設想生物的自然發展——常常稱爲自然產生的（*spontaneous generation*）——是現在正在自然界進行的，或者他只在太古地球的特別情形之下出現的。這兩種觀念都是高明的生物學家所主張。馬爾教授（*Prof.*

essor Benjamin Moore) 對於前一說有一篇小小佳作——說生物還在自然界進化——載在家庭大學叢書裏。題目叫作生物的由來和自然 (The Origin and Nature of Life, 1912)。他同別的有名的著作家 (如厄北碇的湯姆生教授 (Professor Thomson of Aberdeen) 相信衆人稱爲生物由來的「神祕」) 在今日自然界的生物當中其實是件平常事。不過必定要在顯微鏡的力量之下，所以「自然產生」的舊爭論並沒有解決這問題。別的科學家——大約是大多數——相信這是產生生物的太古地球的非常情形。海洋的溫度既然極高；化合的情形我們沒有知道；電的情形比現在明顯；而且或許有放射性能力的東西。說生物的天演是原於此等特別情形似乎較爲確切，不過此等情形已經永遠消滅了。

至於指出任何大小的宇宙內的一切恆星上一時或他時必定有極相同的情形發見，這恐怕不是必要的。他們是 (大抵) 同我們的球物質相同的球體冷下去的。這就是我們揣測除地球之外有億兆生物在別的地方的緣故。而且據我們所攷得，知道別的星都比我們地球的年數多，有幾座星實在已經度完了他們的光陰而死了，這樣看來，似乎或者有無數的球體上的全部

生活史在人類開始在地球上活動之前已經演完了。

如今我們再說地球上的最初生物，此等生物必較我們所知的最下等的微菌更簡單得多。其實沒有「最初」的生物這句話必定是對的。無機物漸漸發達變為有機；從此漸漸成形變為有生命的個體。單單這一番天演必定經過若干時期。除了有「最初的」人之外更沒有「最初的」生物。假使我們心裏牢牢記得此等天演的極緩的天性，許多困難都可以免了。

其次的最大之點就是最初的生物分成植物和動物。其實二者之間沒有實在的分別。實質上，他們同是原形質造成的；現在較低的生物界中，常常說不出那種是植物那種是動物。不過有幾種原始的生活者仍然藉無機物以為生——泥土內的化合物——這大概就是我們所謂一種「植物」或動植物共有的組織體。因為泥土內差不多到處都含有他們所要的化合物，所以他們大概就不要活動的器官了。他們「生根」又因為固定的生物是不用知覺的，所以他們並不發達知覺器官。你從此得了植物界的天演了。最初的當然浮在水中；不過有幾種在海底的泥土內生了根，漸漸叢生的大海藻就起來了。我們在下一章裏要追究此等海藻到陸地上去。

有幾種原始生物養成了吞食他們的鄰居的習慣，並不用無機物去構造原形質。這就是動物的起原。這是確實同植物的發達相反的，極爲明顯。這是「獵取」。因此獵者與被獵者慢慢的發達活動的器官，知覺點，口，胃，武器，甲冑等等。甚至於在池中的顯微鏡生物，各有機體還是個單細胞，你獲得他們發達的不可究詰的變化。不過我們不能在這裏的舞臺裏耽擱。

有時諸細胞互相黏合，較大的動物（「複細胞的」）就組織成了。這一來便給與一個分工做事的良好機會。有些細胞變爲肌肉細胞，有些變爲神經細胞，有些變爲胃細胞，有些變爲武器細胞，及其他種種。你可以在顯微鏡下，從一個普通池水中的水螅窺見一切原始的情狀。在海邊看見的海蜇或海兒葵都是同樣的進化物。動物漸漸長大，他們分別的各部分的發展增進。眼和別的知覺器官開始像皮膚內的小孔一般排列着知覺細胞，漸漸的改進。過了幾時之後，（在下等蠕蟲內）此等細胞彼此連合而且同頭部的一羣神經細胞連合：原始的腦。

我在上面的四節書內所說的一切事必定要經過幾兆年，說不定要經過幾十兆年！在那個全部期間內，動物是軟體的，所以沒有「化石」遺留。我們追尋他們天演的系統是從現在的自



然界研究出來的。後來有堅硬部分的動物發達了；我們開始在岩石內尋出此種化石。有幾種已經漸漸的變爲石灰質的外皮（介殼）；大系的蛤類（螺、瓦楞子、蠔、其他）布滿了海的地板上。自然淘汰對於解釋這一類的保護部分甚爲有用。別的幾種各將他們的身體抽出成爲幾部，每一部各有一種堅韌的皮（蟹、水蚤、蝦、其他）。有幾種各有長的蜿蜒的身體（蠕蟲類）。海裏如今充滿了生物，便有一種爲食物和安全的劇烈競爭。不適合的一期一期的滅亡。組織漸漸提高。但是我結束這一章書要用一種例來說明，那進行不息影響到無論水陸的各種生物的地質變遷是如何的。我已經說過，陸地是在海洋沉入更深的地位的時候升起在水面上的。我們有極強的理由來主張此等變遷是常常激烈而且暴烈的。說進步的祕密「是天演，不是革命」的人或許是談論極好的社會哲學——我無所事於那一點——不過依他的主張，他不是談科學。在近代的各種地質的著作內，你讀過地球史裏的定期「革命」，此等革命是進步的最大時期——我應該增一句，就是不適合的大滅亡的最大時期。

我們後來會看見此等革命。我在這裏論到我們說過的時期內發生的一種。陸地和水都有

劇烈的變遷。展布得極平而且極滋潤已經長久的大洲都被傾翻。山脈升起，挾着高山的瀑布。已經安流了好幾代的河流，都變爲急流，這就是爲游泳的生物的一種極大變遷。獵食和逃走已經發達敏捷的活動機械。如今海水自己必定要衝開他們，假使他們沒有更發達的能力和速度。飄浮的和游泳的全體的大宗生物滅亡是沒有疑惑的，別種的迅速便極快的發達。

在此等諸大變遷的結束中，魚——原始海洋的王——出現了。你看他的長船形的身體，強有力的鰭，前端的眼和鼻，口和齒，怎樣的適應新情形。此等器官都是極久極辛苦的競爭的結果。而且發生或督促這競爭和新「適應」的同樣的地質變遷，如今又要爲我們開一章新的和最緊要的書了。

註一 我應該提醒讀者，就是許多地質學家現在都贊成第二章裏我所講的混合質說。這種學說，地球的構成沒有

如此的熱，且從不完全鑄化的。我所贊成的一說是一般人贊成的一說，而且或者是最可靠的一說。

## 第四章 陸地生活開始

半數以上的生活史在魚出現的時代已經過去，我們早已說過了。生活史的那一半不但我們不完全明白，也使沒有良好的科學智識的人們難去研究他。所以我只得在極廣泛的大綱上同他周旋。有人要知道詳細的可以參看我的較大的著作——天演的故事——內中於每一派下等動物的發達是明白的根究過的。生活史的第二章，大部分是陸上生活，我現在要詳細的說明。這是較易研究的，而且會證明各種天演的原理。

那末第一件，你必須從完全了解環境對於生物的天演的極大影響開始。近代科學上關於環境（周圍，氣候，其他）和遺傳的各別部分有熱烈的爭論。假使你讀過英國著作家——常常是科學界的有名人物——的幾種書，你必定得了印象，說討論環境的影響是舊式的；又說一切變遷和進步是精細胞原形質（種子）所發生所決定的。不要相信他。遺傳的科學仍然還是曖

味不完全，所以我對於使天演可能的動植物的種種變化的內因少說。他們固然是唯一緊要的，不過仍然是曖昧的。所謂明顯的就是地球自身的種種變遷有指揮此等生產上的變異成爲新種的構造的偉大影響。

我們這裏有一種有力的證據。陸地上升，江河流得更快，敏捷的需要本因獵者和被獵者競爭的緣故已經是大的，如今比從前更大了。魚在水中出現，起初帶着現在久已不存在的古怪形狀，進步到鯊魚，然後迅速的分支成爲幾百種模形。魚鰭在起初的時候大約是摺疊的皮，漸漸因軟骨的肋骨變堅韌的；硬骨還沒有發達。現在的下等魚類（鯊魚、鵝魚、其他）都沒有硬骨。他們是原始魚類的生存者。背骨是主要的新發展。大「背骨」（脊椎）系已經開始。不過背骨在起初的時候並不是硬骨。乃是一條軟骨的硬桿子，他的天演是容易追尋的。

我們如今應當轉到我說過的地質變遷的別的緊要結果了。試想一想這太古的地球，牠的上面有一幕生活的新戲正在那裏開場，這是有益的事。堅固的陸地是少有的。一個溫暖的海洋在地球表面的多數地方流動而生活史已在裏面進行。空氣是污穢而且濃厚的，極不宜於我們

現在所知的陸地動物，而且普通是飽充濕氣的。空氣中的大量炭氣和濕氣只透得過暗淡的光；然而從又一方面說，他們阻住熱氣不得自由反射空中，一種幾乎同熱帶一般的氣候存在全地球上。冬季是沒有的。霜雪是到處不知道的。

現在陸地開始在水上佔據了，山脊當然高起；但是多數的新「乾」地必然是廣大的澤國和泥濘的平地。生物開始從過於擁擠的海裏爬上此等海岸上。動物既然要植物做食品，植物必須做先導。我們曉得那些情形——水汽的澤地和富於炭氣的空氣——都是有益於那時候所生長的各種植物的，他們既然適應於陸地生活或沼澤生活他們就繁殖而且進化。下等的鳳尾草和蘚苔，現在豐饒，溫暖，低下的地方他們覺得一個黃金時代。時間進行，他們都生長到偉大的身量。其中的大多數現在已經絕滅了。但是現在你在溪流邊可以尋得的小的「馬尾艸」，在原始植物當中有個堂兄弟。他平常生長到四十或五十呎高，有時候幾乎到一百呎！這是個巨靈時代。石松類長到一百五十尺高；就是樹狀的鳳尾草有時候也張開他們美麗的暗綠色的傘蓋超出地面五十或六十尺。

動物同時跟着植物走。他們的枯骨或介殼如今都葬在泥裏，已經變爲現在的岩石，我們可以從容追究從海裏來的侵略。蝸牛在原始先到者之列。各類的蟲豸皆變而適合於陸地生活。我們立刻可尋出昆蟲的蹤跡——「原始的蝨」和「原始的毛蟲」譯出給他們的學名。南美洲和別的幾處地方，現在有一種極簡單的小動物，名爲 *Peripatus*，假使你在樹林中遇着他，必定以爲是一種極希奇的毛蟲。這是遠古時代的生物之一，不知怎的還生存在若干時代的競爭以後，助我們得知昆蟲的來源。顯然有幾種從海裏侵入陸地的蟲形動物，在皮膚中發育細管（一種極細的「肺」）以供呼吸空氣。他們繁盛；而且此等大的興旺的諸系幾乎常常如此，他們在種種方向散布進化。我們主張現在的昆蟲，蜘蛛，蠍，和蜈蚣，都是因時間的變遷從他們出來的。此等一切東西都是在我所說的時代裏漸漸發達的。

不過我趕快說完了此等下等動物，要多用一點工夫給一種極緊要的陸地侵略者；那就是魚。你或許主張想像蝸牛和毛蟲的適應陸上生活是極容易的，不過一種魚離開水而變爲陸地動物的觀念，凡是沒有自然史智識的人必然當作奇事。假使明白的，了解我所常說的話，懂得對

於此等新生活的變遷和適應是極緩的而且是極漸的，困難便減少。假使你取一部自然史和動物學的佳作，讀到作者所說叫做什麼「肺魚」的，這困難便一概不見了。

他必定告訴你，說昆士蘭的某河裏有短而粗的魚類，那魚都有一肺，且有魚鰓。那幾條河裏的水在夏季裏水很少，於是肺來應用，助動物呼吸。第二步，你會知道埃及的某河裏和南非洲的某河裏有兩肺（像我們自己一般），且有魚鰓的同族的魚類。他們所居的河在夏季裏完全乾涸。魚鰓（在水裏呼吸用的）於是沒用了。魚類自己埋在乾的污泥裏，用他們的肺來呼吸，等到水再流來。他們能夠用他們的鰭行走；而且他們當中有幾種魚的鰭實像微弱和畸形的四肢。所以「出水之魚」並不比水裏減少安樂。這是初期的兩棲類；水中生活和陸上生活的一種連環。

但是我們所考究的遠古時代有這樣的魚沒有？我們只須將屬於遠古時代的魚類化石的遺蹟同我們的肺魚的骸骨比較，便知道是有的。此等魚類是古代一大族的肺魚的生存者；而且我們在昆士蘭、埃及、巴西等隔離甚遠的地方尋得他們，看來似乎這一族的魚必定有一時是散布全地球的。這一族的某派，或者同他們有密切關係的魚世界的某派，離開原始的水，開始四足

獸的緊要進化史。四足獸到底從原始魚類的那一派出來的我們還沒有十分確定。假使不是肺魚們自身，必是肺魚類和別的魚羣的共祖。

容我們暫時回顧到陸地的漸漸上升，這是說本來已經變為稠密的棲息魚類的大宗淺海如今不見了。這是說河流更急而且更狹了。這是說湖沼和礁湖更少了。這是說大氣中溼氣更流通了。假使你要了解生物的天演，此等都是研究的材料，不是空洞的猜想。像在柏格森教授（Professor Bergson）那裏所得的。減縮的湖和河及諸淺海都是擁擠的。為養氣和食品有可怖的戰爭。有五寸長的牙，長三十尺的鯊魚，及兩尺闊的顎的大魚，等着想回到深海裏去的。簡言之，就是競向大陸去——就是適應於陸地生活的一種增加發展。呼吸空氣用的肺是需要的主要東西；我們發見肺（或別的呼吸空氣的器官）在各方面發展。魚必定從「浮鰾」或氣袋，（就是從前做游泳用的）發達他的肺。有幾種魚，鰾是成對的，而且已經是用管子同喉嚨連接的。

我在這本書裏當然只能說一點淺近的話，至於變到陸棲生活的一切詳細的說明必須在



大部的科學書裏尋覓。因爲我的宗旨在於說明當原始鳳尾草和蘚苔散布在溫暖的地球的時候（在地質學家所稱爲「泥盆紀」的時候，因爲他的最特別的岩石是紅的砂石岩你或許在德奉雪埃（Devonshire）見過的，）這樣的一羣古怪的肺呼吸的魚類布滿陸地。他們當然「有一隻腿在水中的」他們情願極力想法住在水裏。不過在擁擠的水中爲了食物有劇烈的競爭，而當時陸地上還沒有別的大獸，而且是富於昆蟲食物的。此等肺魚類既然漸漸的都住在陸地上，用他們的鰭行走，廣闊的鰭槳漸漸變爲堅固有彈性的骨幹——腿。此等始祖四足獸起初有兩對鰭，像現在的魚一般。這兩對鰭漸漸的變爲肺？末端有五個指（從鰭的五條刺造成）肺繼續改進。兩棲類——現在的蛙和蝶螈的始祖——出現。四足獸的種產生。

容我們再看一看植物。我已經說過，那時候地球上不論何處都沒有寒冷或冬季的。我們知道這一回事因爲我們所尋得的化石植物都是半熱帶性質的。因爲沒有冬季的寒冷，所以植物自此極至彼極終年繁殖得極茂盛。全地球都是半熱帶性的溫度，地球的大部分極潮溼，低下，充滿着水汽。這是適合於鳳尾草和蘚苔的；他們，我已經說過，長得非常的高大。還有適合於他們的，

就是空氣內富於炭氣；這時代裏的植物有了此等一切受用的條件所以發育得無限的稠密。這個「常溫紀」（Perpetual Summer）延長到幾兆年；我們知道常溫紀終了以前，地球上布滿着後來永不得見的森林，並不以為希奇。

這裏還有別的有趣味的問題，已經為天演史所解答。自十九世紀初年以來，大家都知道有大層的煤在地球的殼裏；不久就發見此等煤層是曾在一個時期內遮滿了地球的非常森林的腐敗的遺蹟。樹身和鳳尾草的葉在煤裏常常極明顯看得出的。不過他們在地球史裏都屬於一個特別的和太古的時期（石炭紀 Carboniferous, or Coal-bearing Period）為什麼在那個時期內有這樣偉大這樣無匹的許多森林？我已經有過回答。給那一類植物的條件是無匹的。這是鳳尾草和蘚苔及同樣的模形的黃金時代。這時代使我們有世界的煤層。

大森林怎樣和怎麼消滅，怎樣和怎麼永不再見，我們在下一章內說明。容我們於他們未消滅之前再密切的觀察一下。我曾在新西蘭的西岸，從一二英里的內地諸小山的頂上俯視散布在各種蘚苔的大氈上的樹身鳳尾草的森林。這是久遠以前的大煤森林退化的補綴，再沒有煤

森林繁盛的狀態了。冬季幾乎有倫敦一般的寒冷。但是逼近的（事實上常在樹身鳳尾草的森林下）就是煤層暗示此等鳳尾草和蘚苔的大擴張逗留著直到現在；不過今日的鳳尾草和蘚苔已較從前的硬了。

東岸的樹和花本來是從對面溫暖的各海島來的，如今同新西蘭的鳳尾草森林混合；不過煤森林裏是沒有花的。不過有幾株鳳尾草上有幾種未成熟的綠色種子器官，我們或許可以稱他們爲小花，我們在後面的一章裏要從此等小花追尋花的天演。那時候到處都是乏味的暗綠色。也沒有鳥類出現。沒有飛蛾或蝴蝶，蜜蜂或黃蜂可以看見的。那時候是沒有草的。甲殼蟲，肥而粗的蜘蛛，和蜈蚣到處都有。不像我們所曉得的大的能飛的翼翅有三呎闊的昆蟲是空中的唯一動物。翼翅開始變爲要物，因爲從肺魚進化來的兩棲動物羣棲在森林內，倚賴豐富的昆蟲世界養得肥胖了。

我們有煤森林裏那些兩棲類的無量數化石的骸骨。我們的蛙和蝦蟇還沒有生，但是蠓蠟和火蛇式的動物已經長到極大了。澤地裏有一種巨大的火蛇，大約有五呎長，這蛇在那些時代

裏似乎成爲萬物的王了。幾乎不論在何種情形，凡有個新種族出現，他的同族分子立刻就變爲一大團體。食物是豐盛的；初時不至於爲了食物有劇烈的競爭。過了幾時之後，即顯出人口過多了。肥胖，遲鈍的各種東西，除吃食以外不做事的，便極多的減少了。食物減少，必須獵取。互相吞噬的事是容易發生的，獵者同被獵者的競爭發生新的格式，一定同大戰爭所發生的一樣。

所以我們發見煤森林的兩棲類在許多方面發生支派。有幾種小的兩棲動物變爲爬樹者；他們當然在樹裏尋得昆蟲的豐富食物。這一點反動了昆蟲界，使他們當中發生新發展。據我們所知道的，有些發育翼翅，至少能從此樹飛至彼樹。彼等既享受完全的穩固（因爲那時候還沒有鳥類或飛行的爬蟲），他們當然生長到極大的身材。他們有肥重的身體，長十八英寸。別的昆蟲要適合他們的生存，漸漸的發育一種形象和顏色，因此他們在任何距離的遠近不至被他物看見。此等都是「樹枝昆蟲」屬於古物科的。他們現在在澳洲極普通，實在因爲澳洲和新西蘭有地球上最古的動物的緣故。

煤森林裏別的兩棲類已經失去他們四肢的效用，發育長的蛇形身體。此等兩棲動物給我

們對於後來蛇的發達一種良好的指示。在兩棲類的同族當中的生活競爭已經變成很激烈，有幾種只得躲避，住在澤地的旁邊露出的樹根中。假使你從前曾見過一幅河邊芒果林的圖畫，你必定明白這情形。組織稠密的樹根中，長大的火蛇或大魚不能進去尋覓小的兩棲類。不過在這等世界裏腿是沒用的。一個強健的蜿蜒身體是需要的；我們所有的化石骸骨顯示我們這一派的兩棲類漸漸的變遷，等他們變到從外貌看來像水蛇一般。

在這個長期的森林時代裏，此等天演的作用的解釋必定夠了。這一番天演似乎有一百五十萬年；或者我們方才所測度的完全時期或許有一千萬年。我們所注意的一切變遷姑且不論，這個總是一個遲緩的天演時期。生活是永不至於十分停滯的，除非有某種生物完全爲了同別的種族競爭遷徙了和有了安逸的境遇。我的意思以爲低能的生物，幾乎全靠從他環境來的機械的刺激，這種情形普通就稱爲停滯。然而這種情形是難得發見的。我們知道在煤森林裏有過一種活潑的競爭。但是當我們想到爲此等發展所佔去的極大時期的時候，生活的步驟就覺遲緩了。肥的火蛇，肥的昆蟲，肥的蜘蛛等，懶惰而滿意的度那溫暖的光陰。如今可怕的「改革」

近了，新王朝要來登基了。

## 第五章 在冰期的掌握中

雖然我所能夠說的不過少數的解釋，我們已經開始認定環境的變遷對於地球上的居民可以有這樣深刻的影響了。我說過的水陸競爭發生了一大宗的別的新發展。假使譬如有一處極大的濕地，已經停滯了幾十萬年，一旦傾瀉而乾涸了，因此成爲一大塊的有少數水勢湍急的河流的乾地。全體動植物必定改變了。魚和介殼動物，甘美的植物和倚靠他們做食物的一切東西，下至於顯微鏡的微生物，昆蟲和兩棲類，必須退讓給新生物。倘使變遷是極慢的，那末新生物大部分就是他們自己的子孫。天演須費許多工夫去適應他們到新環境。

這變遷在我們方才所討論的時期內發生於地球的甚多部分；我們在說到完成他們全體

的絕大變化以前先看着此等變遷的進一步的效力。這是極顯明的，凡是住在逐漸乾涸的地方

的兩棲類動物必定變為完全的陸地動物。他們一天有陸和水兩種要素，他們就適用兩種要素。不過在今日的自然界裏還有住在樹上或者在幾乎沒有水的地方的蛙類。我們於是假定，當水乾涸的時候，像前章所述的這些大的原始火蛇就慢慢的都到了陸地。他們必定失了鰓。他們的腿必定長得更壯健，他們的足必定長得更穩固。總而言之，火蛇必定變為有短的，粗笨的尾的一種爬蟲。

這個生命樹的新枝派出現在石炭森林期的末年。爬蟲是地球的新主宰。他是和今日的蛇類和蜥蜴類，鱈魚類和甲魚類，絕不相同的。他有一個長幾英尺的厚的肥矮的身體，一條極短的尾，和一個與蛙頭類似的頭。他是爬蟲族的酋長，火蛇和肺魚的子孫。不過他出現的理由同他們一樣：陸地在水上隆起。

起初爬蟲也有個黃金時代。他能夠住在水裏，像個鱈魚，或者住在沒有水的沙漠裏，像某種澳洲的蜥蜴。他所唯一缺少的是溫暖。他是個涼血動物。就是說，他的心只有三房所以肺裏化清的血不能完全和未化清的血隔離，因此不能常常保持高的溫度。寒冷的天氣，他的血就更冷。他

也在露天裏產卵——我是說雌爬蟲產卵——而自然界必須供給溫暖去孵化他們。極而言之，一層鱗甲不是特別溫暖的。他愛在太陽中。不過我們曉得他出現在一個永久半熱帶氣候的時代，他異常興旺蕃殖。

假使在那些古代爬蟲類當中有科學家一類的東西，他們必定做出一種希奇的同驚人的發見。我們假定他們有過去一千萬年的紀錄。氣候必定是「永夏」。這氣候一定永遠不變了！但是此等爬蟲科學家必定立刻做出一種不快活的發見。地球是漸漸的變冷了。倘使他們能夠從全球的各部得着報告，必定是同樣的話。一世紀一世紀的過去，地球是穩定的逐漸冷去了。許多地方陸地都漸漸的隆起以至於無窮的高度。許多地方全部都要變爲不毛之地。這時候愛溫暖的植物不能夠在這等地方生活了。食物也沒有了。別的地方變爲人口過多。便有通常的兇猛的競爭和活潑的天演。較耐苦的生物有較好的機會。他們能夠在大多數別的生物不能生活的地方生活。他們當中有一部分漸漸適應於寒冷的氣候。

放過這段小比喻，總括的說說事實：太古地球的長時期的永夏終止於一個大冰期。就是說，



大約四百萬方哩的地面被永久的雪和冰所遮沒，像今日的北極區和阿爾卑斯山地方一般。我們能夠查出冰河的蹤跡於他們失蹤了幾百萬年之後。他們的重量使碎石子深陷於花崗岩中，在相當的地方他們的痕跡是幾乎永久留着的。在地球史上有兩個更早的冰期；不過據我們的觀察，那時地上沒有生靈。所以我們沒有考量他們。這新的冰片從印度伸展到澳洲和非洲。此時有個大洲展布在那個區域內，而且此洲必定是個極大的北極區。我在澳洲見過大約九百萬年或一千萬年以前——我們所論及過的時期——的冰川的蹤跡。

四百萬方哩決不是地球表面的全部，但全地球的氣候似乎都改變了。當然有許多較小的冰片在別的區域裏。凡是有大山的地方至少必定有一個結冰的冬季。如今，幾兆年裏的第一次，有許多大山了。事實上大約就是冰期的大原因。我曾細細的在我的天演故事裏和世界末日裏研究過冰期，並且像許多地質學者所主張，確信冰期的原因是陸地的大升起。我們知道在從前的時期內地球大概是低下而多汽的。一層極濃的大氣籠罩在地球的上面，如暖房的玻璃片一般，使地球的表面上熱度低落。這大氣的濃厚一部分因為有無數炭質（形如碳酸氣，或二養化

炭)在內而致。吸收炭質和放出養氣的大森林已經將這大氣變換。不過原始大氣的稠密的濕氣亦有同樣的效力。如今陸地的大陸起將濕氣變換了。這氣飄過較冷的小山邊變爲雨。多有流動的水，少有籠罩的濕氣及停滯的水，此種天氣的化清，和山脈的高起於海平線上，儘夠解釋一個冰期。

這變遷也許經過了十萬年。誠然，這真正是我們從前說到過的陸和水的競爭的最後一期，陸地沒有突然的隆起。當地質家稱這時期爲一種改革——他們稱這時期爲「二疊紀改革」的時候，意思就是當作一個全體的生物天演史在這一點裏顯出一種較速的和基本的變動。

這是極易見的，氣候的變動必定是動植物的生活的一種改革。你可以帶一個尼格羅的首領從非洲到那威並無危險，因爲你可以給他野鴨絨的背心，毛布的衣服，和大毛的外套。不過若是沒有曉得穿衣服，那末搬運一羣索盧人 *Nulus* 到北部西伯利亞去應該是怎樣的結果呢？照我們所知道的，差不多地球居民的全體都是生活在一種非洲的氣候裏，和最壞的一種潮濕的

非洲的氣候裏，過了好幾兆年。當陸地上升時，當然有幾處較乾的地方，但化石的遺蹟表示他們是少的。幾乎那時候的一切植物和動物只能夠適合於一種潮濕的，熱的氣候，而且是懶於再適應。

依自然的結果，地球上生活的居民有一次劇烈的殘殺。這是「自然淘汰」最壞的景象。這是一種可怕的有效方法，不過是遲緩的，耗費的而且殘忍的。我們應當說，這是一種殘酷的和呆笨的方法，不過自然是無知識無責任的。有人稱他爲「自然的定律」，而且說我們今日必須服從他的，實在是有神經病的。這是從前的一種自然的定律。科學所能說的不過如此。我們後來再要說到這一點的。

從冰期前後的時期的化石遺蹟，我們曉得，在石炭森林時代的地球上的一切動植物四十分之三十九已歸於毀滅。他們一齊從曆數而隱沒。甘美的植物凋謝了。稠密的森林死了。他們的遺骸都葬在地底，變爲人類初期工業時代的石炭層了。幾乎各種老植物都埋沒了，我們能夠追尋幾種鳳尾草和別的樹漸漸的變爲更耐苦的了。我們尋得松類、水松類、柏類、或他們的始祖，如

今第一次在地球上出現。不過他們所備的食物與從前比較是極薄的，肥碩的火蛇類及昆蟲類及其他饕餮的，懶惰的動物都消瘦了全身的肉。只有幾種生物保存在較溫暖的地方，使我們有新時代的兩棲類，樹枝昆蟲類，甲蟲類，蜘蛛類等。這是一番極大的滅亡。到了地球史裏的那時候，母道不過存在產卵於地球面上或他的水中。說一句想像的話，是「自然」做羣卵的母親。溫暖的地或水發出熱來足以刺激卵中奇異的機械。在我們所討論的較冷的時代裏必定沒有足夠的熱。即使母親得了足夠的食物到了產卵的時期，那信託羣卵於自然的老習慣已經失時了；除非像我說過的，在保存多少舊習慣的相宜的地方，而且必須是非常擁擠的。實行看護卵或雛的一種新習慣在較冷的氣候裏是必要的。

於是有寒冷的直接的效果。爬蟲類起初必定有一層沒甚用處的薄鱗皮。兩棲類都有我們的蛙和蝶螈的黏濕的表皮。沒有一種動物有過發育溫暖的毛衣的機會。沒有一種動物有保存血在平均溫度的這樣構造的心。然而氣候變動了。我曾在耐亞嘎拉瀑布的沿邊和支加哥的湖濱行走，穿的是我在敦倫穿的同等的初夏衣，並沒有何種特別的不適意。哺乳動物有個四房的

心；血液有充足的養氣去燃燒他的保持溫暖的「燃料」。二疊紀以前沒有「熱血」的動物。彼時沒有需用熱血的必要，非必要的東西是不進化的。假使有些天演的理論是真的，他們或許是如此的。在自然淘汰的系統上他們却不是如此的。

但是在自然淘汰的理論上，他們需要的時候，他們是進化的。這是具體的或建設的物質一方面的。我們已經知道高等動物內的三大新需要就是保護卵或雛，一個四房的心，和一套溫暖的毛衣。你大概知道這三大要素是主要點，哺乳類和鳥類因有此三要素所以勝過了爬蟲類。倘使你記得此等優越的質點是因為九兆或十兆年以前的大冰期成爲必要的，而且是在這冰期的後半期進化的，你將來必定更了解熟悉的自然界的一半。鳥和哺乳動物是冰期的產物。

我們要懸想所經過的事實。冰片布滿南非洲和從非洲展布到東方的澳洲及東北的印度的大洲。假定我們佔據非洲的北部，那裏是沒有冰的。現在非洲的熱帶彼時必定是個「溫帶」。更向北方，必定是溫暖的大地方毫無疑惑的。不過太擁擠必定是可怕的。從冰洲來的「避難者」應該有幾兆呢？我當然沒有將避難者作近代的意義講。變遷已經經過了幾個時代。動物必定逐

漸移住。不過在冰期的高度裏溫暖的地方必定被掩沒的。

在這樣的一個地方的四邊，自然淘汰必定作工。倘使你任意的在倫敦取一千個人，你發見有幾個人比別人善於抵抗寒冷。各種族的全體的變化是少的。那末抵抗寒冷的能力必定是我們正在研究的狀況裏的利益了。這樣的個體必定更活潑，而且能夠在別的個體要餓死的各地方得着富足的食物。此等個體必定在「溫帶」裏興旺，因為必定沒有很稠密的居民。在他們的子孫當中較柔弱和怠惰的必定滅亡。較耐苦和較活潑的必定蕃殖。殖民的標準必定發生。當他們增加時，生活的競爭增加，較耐苦和較活潑的必定常常傾向於推行到較溫和的各部分去。任何有用的變異，如鱗甲的覆疊或一種血液循環的改進，必定為自然淘汰所扶助的。恰像肺在原始時代成爲要物一般，溫暖——給父母和卵的——如今是唯一的需要了。自然淘汰的機械一代一代的工作，發展生熱的器具。鳥是一種結果；哺乳動物又是一種結果。

倘使我們能夠接受我在第一章裏所講的稱爲孟迨爾王義的學說，必定於某種見解內較易了解。照這個學說，天演並不是遲緩的和逐漸的在繼續的傳代之內增加小變動的工作，乃是

偶然產生和母體有物質的區別的幼子的工作。這樣的東西是大家知道的，常常叫作「怪物」(Troglodytes)。許多科學家相信他們有時候是新種的起原。倘使我們能夠想像有個三房心的母親(冷血母親)產一個孵成之後有四房心(熱血動物)的爬蟲的卵，或者一個長遠的步驟方達到目的，天演必定較容易。不過這是一個廣大的程序，假設的事似乎不會被事實所證實。多數的科學家仍然相信逐漸的進步；雖然他們在作爲一切進步的胚胎的機械上比達爾文多設理論。環境不過選擇胚胎的機械所預備的種種變異。

然而這幾點比我們能夠在這裏討論的事比較的深遠。冰期也許延長了二十五萬年。他彷彿將地球的殖民放入一個篩裏。大多數的植物和動物不能抵抗測驗的都被放棄。少數模型經過了競爭，他們開始高等動物的生活史；鳥類和哺乳類的生活。不過這一種論調在某種意識裏是極有過失的。倘使生活的嚴重條件已經是布滿了全球的，那末必定成爲良好的論調了。但是照我們所知道的，嚴重的條件並沒有。彼時仍有溫暖的地方，舊黃金時代變形的生存者在那裏聚集着。倘使舊的溫暖情形回轉到地球上，他們必定再布滿了地球。這是所經過的事實。冰片漸

漸溶解了，大概因為陸地逐漸的再沉下，一篇新奇的生活史要開場了。

## 第六章 雷龍和他的堂兄弟

我們到此地止所討論的全部時期，地質學家稱爲地球的「上古時代」。這時代包括地球的壽命三分之二以上。若是你要曉得正確的科學名字，那末起初是個極長期間，大概有別的各時代合併起來的一般長，稱爲原始時代（Archaean Era），這時代我們可以稱爲極古時代（Very Ancient or Primordial Era）。假使你爲便利起見，將地球的年齡作爲一百兆年，這一部分便得五十兆年。生物要在這時代的後半部才有，而且陸地上沒有生物。這時代裏有三十五兆年的長期間，（在同一比例上）地質學家稱爲古生時代（Primary or Palaeozoic (Ancient Life) Era）。那就是我們在前三章所討論過的時期。我們在本章裏要觀察地球史的「中生代」（The Secondary or Mesozoic Era）。



你必定說在這個時代裏必有幾種極奇異的中古動物，這是巨大爬蟲時代，他們一百尺長的骸骨你在博物院裏或科學家的著作裏看見。這是雷龍的時代，他已經在一年以前（一九一八年？）攝過影，并且登載在一切新聞紙裏。我照常不多說這等事去解說他們了。

我們已經明白，爬蟲類在石炭森林時代的後半部已經從兩棲類變過來了。他們是對於環境的變遷的一種顯明的適應。乾地是漸漸增加了。火蛇移住乾土，成爲一種爬蟲。但是陸地增加得這樣多，上升得這樣高，因此極快的要逼殺那地球的新君主。他適有天幸，仍然有溫暖的地方，他在那裏等候他的轉機。我虛擬了一羣記載各種事務的爬蟲的科學家。經過了十幾萬年，他們必定報告增加的寒冷；各種預言必定是兇惡的。後來又經過十幾萬年，他們必定報告減退的寒冷；希望必定使苦寒的爬蟲的胸部有生氣。永不相信那些信任四十八小時以外的預言者。（本書收束處我要信任一千萬年——但那是不同的。）

太陽又照臨在全世界上了。新時代不像舊時代一般的熱，因爲大氣如今清化了他的大宗的炭氣和水氣。但全地球上又是帶溫的天氣；各處都沒有寒冷，霜露，和冬季。陽光比從前更明亮。

陰沉的樹像水松和柏樹之類，留在溫和的地方，但樹的新模形——極大的像櫻樹一般的樹，稱爲「櫻欄」(Cread)的——在寒冷一點一點退却的時候，極茂盛的展布。偉大的黃色花——地球上還沒有曉得的初次的顏色「除了暗綠色」的點染——適應光明的太陽。這等事我留給後面的一章；讀者必須向較大的書去找新植物的名稱和圖畫。這裏說明新的黃金時代裏植物再織了一件厚的大衫，披滿了全球；食物又變爲非常的豐盛，這就夠了。

陸地的高聳說明了寒冷。陸地的下陷如今解說那溫暖。在我們所說的水陸大競爭裏，在二疊紀改革裏似乎得了優勝的陸地，彷彿像又被弄壞了一時期。這事可以提醒你到法蘭西大革命，情形是極相似的。怠惰的各君主的舊模形，在二疊紀改革的時候已經大流血被廢了；進步的地球的新統治者引進來了（鳥類和哺乳類）。不過那時候有個極大的反應，怠惰的舊君主們回來了。爬蟲類如今要統治地球幾兆年。鳥類和哺乳類要潛逃到極曖昧使我們不肯注意他們的地方。要完成這相似的法國革命，我們將要看見這反應要被一場新革命打斷（這一場新革命可比一八三〇——二年的革命運動）；後來必定有一種和平的反應；最後又是別的大革命。

（這大革命我們可以比做一八四八——七〇年的時代。）這是說別的冰期不久就到了！

回轉到我們的中古代和雷龍類去。地球大概又低落，不過多陽光并且有較清明的空氣。歐洲大半都在水下。只有較高的山峯探出水面，同現在升為高原的幾處地方是隔離的。那時歐洲實在大概是個多島海，像太平洋羣島一般。一座溫暖的藍海，同了極大的鯊魚和游泳的爬蟲類，遮沒了大部分。極美麗的珊瑚礁圍在羣島的四周；我們尋覓他們的遺跡，如今高高的在我們的大山上。有比歐洲更多的陸地，在現在的北大西洋地方。一個卑濕的大洲從蘇格蘭伸張到亞美利加；偉大的動物一羣一羣的從這一洲遊行到那一洲。

此等情形說明了雷龍和他的堂兄弟們。大概大多數的大爬蟲都是澤地的動物，浮泳他們的巨軀在水上像河馬一般。若是你仔細注意南坎新頓博物院裏的腿的極小限量以至梁龍的兇惡的骸骨，和足的闊度，你必定承認這件事。人難以想像恐龍的行走，更想不到跑動！大概大多數的大「恐龍」(Dinosaurs)——這是這一類爬蟲的名稱——都是水棲動物。食物是極豐盛的；他們都是食草類，每日懶懶的吃幾頓豐富的甘美植物。雷龍 (Brontosaurus) 是恐龍族裏的

表率。他長成的時候不過二十噸重，但梁龍（*Diplodocus* 八足龍）的長不過六十英尺，他的身量必須更重一點；從我們在美洲尋來的硬骨看來，我們現在知道有幾種恐龍，大約比八足梁龍長一倍，或一百六十英尺長。

恐龍系的別支是跳躍的爬蟲。有幾種直立着只得兩英尺高；有幾種三十尺或四十尺。有幾種像鳥類一般，是空骨的，所以我們不准澤中的懶怪物們引我們走錯路。不能免的生活競爭開始了。在地球的一切時期裏，一系中的一部分容易變為食肉的和吞食他的同類；大爬蟲的骸骨和齒牙表示這種可怕的競爭開始在中古代（*Mesozoic Age*）。齒牙漸漸放大，漸漸增多，更能食肉；等到後來，我們得了驚人的食肉怪物，他們的顎內有兩三百個極大的齒。

鱗甲通常同齒的發展取同一步驟。呆鈍的和怠惰的食草類，長四十英尺，發育了幾行大骨片從他們的背脊向上直立。有些有大片的角質衣服遮在他們的頭部和頸部。蔓延到前面的尖端。到了這時期的終了，我們發見顎部，齒部，和鱗甲的完全的奇異發展。赫胥黎教授（*Professor Huxley*）說得好，「紅牙利爪的自然」是天演裏的大作用。我們不久將要發見社會生活較文

靜的感化成爲發展裏任何原因的要素。

食草類和食肉類的競爭比武器和鱗甲的發育說明得更多。若是你走進一個極大的地質博物院的化石爬蟲的陳列室，你必然對於從原始的簡單爬蟲族所發生的無數模形大爲駭異。陳列室的中央，你必然看見大恐龍的兇惡的大腿骨，或者全副的骸骨；此等恐龍是懶臥在澤中的。近着他們的是架着的許多爬蟲的骸骨，豎着有二三十尺高；他們的長而有力的後腿，使他們看去像袋鼠一般。他們是跳躍的爬蟲。牆上是別種的遺跡，那是完全生活在海裏的；有幾種是魚形的身體和極發達的胸鰭，有幾種有長頸，可以伸入海底去尋覓食物的，有幾種是有直徑十五英寸的眼或者像鱷魚的顎。別的櫥裏是飛行爬蟲的骸骨，從野鵝大小的小動物起，到形狀兇惡，帶着一對張開時有二十英尺橫闊的翼，和從象裏咬得下一方英尺肉的顎的「飛龍」(dragon)爲止。

此等變異是生活競爭的一種表示。在幾千兆年的爭鬪裏，每一種細微的逃避的利益是賦與的，而且是增長的；因此本系的各支派散布在各方面。有的走下海去，那裏只有偉大的鯊魚是

他們唯一的勁敵。有的發育有力的後腿，因此甚至奔馳的食肉獸不能夠追及。他們常常比長大的袋鼠更大，必須能夠做異常出色的「遠跳」。有的會爬樹；大概飛行的爬蟲，是從此等有親屬關係的又小又活潑的動物進化的。有人主張飛行須從奔馳開始，但飛行的起源，是當追逐者登樹的時候從低的樹枝跳下而起的，這一說似乎較為近理。生膜的前足必定是一種利益。動物能夠——照着我們的航空語——溜下或撲下到地上；「撲膜」的天演的長期程序最後必定從第一指（生成有好幾英尺長）到身體的一邊發生一層有力的薄膜——飛行爬蟲類的翼。所以從普通的原理論，我們很明白的了解這神奇的爬蟲系——有幾個著作家很希奇的強稱他們為「蜥蜴」——此等爬蟲充滿了地球的中古代的陸地，水裏，和空中。關於不同的各模形的起原和血統，有許多甚大的爭論，但此等爭論不能在此處討論。此處不過要增加幾句話，就是動物界的遺留者繼續做同一的進步，雖然在這些兇怪和奇異的獸類佔據中古代的時候，別的生活是沒甚利益的。

鳥類和哺乳類依然是原始的故態始終不變；但爬蟲類果然有能力去反省，必定以為鳥類

和哺乳類是極細弱的。他們身材甚小而多毛，或多羽毛，即使當作食物也不是佳品。爬蟲類的哲學家必定將他們當那一系裏的怪物。他或許說他們是我們現在所稱的什麼「時代錯誤」；就是說，萬物在一時或他時都有過知覺的意義，但是他們應該在他們真正所屬的時代裏去死亡——冰期。在榮耀的溫暖時代像中古代的時候，毛和羽毛，四房的心，紛紛擾擾的對付卵或雛做什麼用？他們的一種獲得物是腦，因為良好的血液含有滋潤的腦的意思。不過他們在這一箇要點裏的獲得物還沒有征服，——他們的腦比兔和鵝還少，——而且無論如何，在那大肌肉的時代裏腦是不很注意的。像雷龍一般的二十噸重的爬蟲沒有大於人拳的腦。

所以我們將鳥類和哺乳類留在後面的幾章。黃金時代的地位回復的時候，兩棲類當然像爬蟲類一般繁殖。那時再有豐富的水，溫暖和食物。在中古代的初年，他們已經散布全球，生長到偉大的比例，因為食物的豐足和仇敵比較的稀少。「兩棲類」對於我們今日的解釋是田雞或蝦蟆或蝶螈，——一種細小無足輕重的東西。在中古代裏你可以遇見一個從水草裏探起來的頭，三英尺長，兩英尺闊。但是爬蟲類已經佔據了這同一的世界，有較大的各種獲得。兩棲類漸漸

的生長減少而縮小，直到和我們現代所見的模形漸漸接近。

昆蟲界正在那時發展，我們不久就要考究這事。在各處水裏的居民正在那裏經營一般堅忍的和熱心的進步。魚類做成極大的進步，有硬骨質骸骨的模形如今初次出現了。多數慣認魚骨的人，差不多想不到一條沒有硬骨的魚。然而有許多人知道鱘魚系的魚是沒有真正硬骨的，只有一具軟骨的架子。我們所應該當然希望的，是初期的魚類有軟骨的骸骨，因為軟骨常常先於硬骨。

但是現在各處的水的恐怖景象比從前更惡了。鯊魚的新模形，雖然比現在的鯊魚大，有一副極大的像現在的鯊魚的利齒，已經進化了。除此以外，現在還有游泳的爬蟲，內中有幾種，像我說過的，有迅速的魚形的鱗，有直徑十五英寸的眼，和鱷魚形的顎排着二百來個齒。我們並不詫異那地質的記錄表示魚類的迅速改良——尤其是他們逃走的能力——但是我們不要說得太仔細。

生物界的每一段都有新恐怖和新仇敵。那時還沒有社會生活，除非在珊瑚蟲，海綿，水螅這



一類動物當中，這些東西都沒有智識（而且大概多沒有什麼知覺）去從社會生活謀利益。殘殺和水陸的變遷，是極大的興奮劑。除了鯊魚和海豚（Ichthyosaurs）以外，現在海裏出現介殼動物類的王——鸚鵡螺（Ammonite）。他住在一個大的彎曲介殼裏，像一捲的蝸牛殼，這殼有時候直徑有三四尺。他在殼的洞口張開大眼和一張極大的候食吃的嘴，伺候他的肉食。他大大的幫助海裏小的非脊椎動物界移上較高的地平線去。

但我們要保守本題的大綱和普通的原理。這中古代，我已經說過，是兩次改革中間的反應時期。我們同了第二次的改革開場，並不是貼準的新時期，却是我們新模形的祖先的時期；因此我們在一个不甚希奇的世界裏活動。那改革當然是別的一番地球的表面的嚴寒。冰河的蹤跡到處都有，但冰河的數目却不甚多，因此我們不說是個冰期。但那時在衛星的生活裏有一種真正的改革。中古代終了的時候正當大白堊層——億兆死的微細動物的「殼」構成的——建築基礎在海底的時候。在這白堊時期（Cretaceous Period）裏有一番生活世界的遲緩的變形。偉大的爬蟲絕跡；多數的較小的模形——從前有力的王朝的生存者——退入熱帶去了。這

個明明爲的是寒冷。北方於他們太冷，食物亦不豐盛；產下的卵託自然看護是再不可能了。寒冷殺了爬蟲的怪物。

在同期間內，我們當然尋得鳥類和哺乳類的擴張。不但他們的勁敵是移去了，而且他們特別相宜的條件——寒冷的天氣和活潑的運動——回轉到地球來了。這是我們所稱爲什麼「適者生存」的一個好榜樣。在中古代裏，爬蟲比鳥類和哺乳類較適宜。鳥類和哺乳類在腦和組織都佔優勝，然而於此等特別情形不甚相宜。當寒冷回復的時候，競爭的條件都變了方向。那偉大的嚴裝的帶甲的爬蟲類都是「不相宜的」。他們的氣力廢棄了，退讓那極小的兔形的動物和鳥類。

地球的植物也有一種相當的變遷。到了這個時期，已經是個常綠的地球了。那時沒有冬季，不要每年落葉一次。現在我們在美洲尋得白堊時期的樹木的蹤跡，那是定期落葉的。冬季成爲北半球的一種慣例。在這時期的終了之前，我們尋得較古的退讓楊柳和樺木的樹的模形，像樹和桑樹，桂樹和番石榴，楓樹和榆樹，核桃，和幾十種同類的樹。各種異樣的新花出現。我們將這個

當作後面幾章裏我們新世界的開端。

## 第七章 花的天演

讀者如今可以明白生物界大宗的變化了。不過我把天演論講演完後，常常有少數人說，從別的觀察點看來這些變異很有點難解。爲什麼動物和植物的舊模形系統存在？人能够明白原始時代的一切動物和植物都是「單細胞」(microbes)。人能够附和科學家所說的故事，說生物後來發達到鳳尾草，蘇苔和海蜇，珊瑚蟲的地位；後來再發達到爬蟲類和莎麵樹的地位；再後來到薔薇和鷹和人類的地位。但全世界何以並沒有前進呢？鳳尾草，火蛇和肺魚之類當他們產生較高等的形象之後，何以並不滅亡呢？換言之就是他們何以並不同進化呢？

人只須取一個簡單而重要的例，這答案使明白了。魚類產生更高等的陸地動物，但是主張魚類從此滅亡，或者都離開了海，這必定是絕對的荒謬。各處水裏保留着他們天然而豐富的家

庭，同時從地預備一種新家庭給他們的「過量人口」。我們若說英吉利人到美洲和澳洲殖民之後就應該都滅亡！這話對嗎！所以我們要把下面的原理記在心裏：舊的或原始的環境適於舊模形。新模形也可以生活在同一區域裏，不過他有一種新習慣或一種新食品。自然界裏有半兆環境。所以你們可以遇着半兆種物類。只有有了環境就有一種生動。

在植物界裏這情形是極明白的待我們去考究考究。除了極細微的或別種的古代模形不算，有一個時代，除了所謂「海藻」的一類植物之外，更沒有東西存在。有幾種海藻侵入陸地，而且漸漸的在新情形之下變成鳳尾草和苔類。不過這並沒有絲毫變異到海藻的本身。因為海裏仍舊是他們適宜世界。久而久之鳳尾草和苔類產生高等模形。不過鳳尾草和苔類依然仍在。那低微的苔類依然是他自己環境中的君主；如潮濕的，陰暗的山邊便宜。他是特別適合於那一世界的，所以比一切高等植物更容易繁殖。松和水松是產生於遠古的冰期的。世界上不少寒苦的區域，所以他們能生存至今。

所以，植物界一代一代的前進時，也彷彿像在動物界一般，每段都遺留一部分；這便表示進

步的階級。用顯微鏡的人可以使你看見一滴池水中極細的單細胞植物池藻。這池藻保留着植物生活的最下等的地位；他更可以給你看整套的或整團的單細胞植物表示「第二大步驟」——多細胞體的構造。植物學家後來必定給你看怎樣依時間的程序有幾種細胞起了「分工作用」。有的造成莖，有的造成葉，有的造成根，有的造成孢子或種子。

我這裏沒有空隙去討論植物界極豐富的天演。假使我只說一點天演的大綱，其結果必定是異常衆多的科學名字。有幾位教師以爲灌輸了許多科學名字是實在的教育。這卻不然，除非學生專心要學習特別的一派科學。此等名字使腦筋模糊，除非他們是澈底學過而且分析過的。那是在他的地位裏的便利，不過這裏卻用不着。我們還是將花的天演做一番大概的觀察。

花的各部，是葉演化而成以司特種任務的。植物學家便在一朵生長的花裏或一棵原始的顯花植物裏能够明白的說明這一回事。我們在這裏姑且認爲定論好了。下等植物有孢子，而不是種子，也沒有花；但是幾年以前，有人因考驗石炭裏所保存的那不失美觀的某種鳳尾草，發見他們有代替普通孢子的種子和種子器官。他們是分支的，像所有生存的種族一般。石炭森林植

物的一支，在冰期的壓迫之下，產生松和柏；他們的圓錐形體的子實既沒有花，也沒有孢子。第二支，被子的鳳尾草，是將要產生顯花植物的。（註一）

此等被子鳳尾草的粗綠色「小花」在二疊紀改革的混亂中幾乎不可考了。不過我們若要去追尋他們天演進行不是這本小書裏所能的。所以只要知道冰期結束了，下等孢子植物的長時期，而開發顯花植物和球果的世界，就夠了。我們已經明白中古代的平原是蓋着莎麵樹，有花的雛形的櫻欄狀植物，或「果樹」的。那時的種種顏色我們只能以揣測定之。大約起初他們是深濃的綠色；後來時代變遷，黃色便戰勝綠色。這並不是說此等植物是現在的顯花植物的父母。大約有幾種耐苦的結子鳳尾草，在大爬蟲時代裏保留在較高和較冷的平地上，像鳥類和哺乳類一般，等着寒冷時期回轉。

那白堊紀的寒冷便給了他們機會。據我們所知道的，後來顯花的樹和植物從東部美洲發展，（那時的美洲似乎東部比西部高，）布滿了北半球的全部。那時還有陸地橫過北部大西洋；他們依着極慢的森林路漸漸渡到歐洲。不但是我所說出的樹，就是夾竹桃和木蘭，櫻欄和草，百

合科植物，蘭科植物和澤蘭，此時都上舞臺了。地球從綠色變一部分為黃色。又從黃色變為白色。因為花是不成化石的，人常常問我們怎麼知道從前有此等顏色的連續變遷。這當然是一種推想；不過也有良好的理由。假使你排列一大宗的花，照着他們組織的程度或時代——照着他們種子器官，花瓣，萼片的複雜或單純形態——你必定發見一種極顯明的顏色統系。最簡單的是深厚的黃色（起初綠色）。第二期的顏色大都是白的，也有紅的。紅色在第二組裏占優勝；你在極頂一層裏得了藍的和彩色的花。這統系是和他們時代的天演相適應的，最簡單的當然先來，我們就在自然界裏聚集連續的顏色的各種外形。

還有要被詰問的是我們怎麼能夠從高等顯花樹的外形和繁榮得知氣候的變遷。這理由是簡單的，只須知道樹在冬季落葉的緣故，就明白了。因為樹葉彷彿是樹的肺。樹從樹葉裏放出水。然而而在冬季裏，照土地的地位，樹從根部得到的水分較少，或竟沒有的時候，就要犧牲樹葉去保持樹裏的水分。這裏，人又看見長期天演的最後一段。但是這天演的各種步驟已經失去了。也許是在「失蹤的大西洲」上遇着。（註二）無論如何，我們若能尋得此等白堊期的「落葉」

樹，便知道這意思。後來地球漸漸變冷；冬期就開始了。

但是那誅滅爬蟲和開發鳥類，哺乳類，顯花植物的大寒冷時期又像前次一般銷滅了。北半球的溫度升高，使木蘭，無花果，和竹子在格林蘭繁殖，人們如今僅僅能夠從那島上結冰的土壤裏得着他們的遺骸。櫻櫚和伽南香在法蘭西繁殖。愛溫暖的動物向北方走到蘇格蘭。天氣並不像從前的幾個時代的溫暖，而且從此地球漸漸的變冷了；不過全地球溫和的氣候能延長而使顯花植物得了盡量的擴張。大地的景色漸漸成爲現在我們熟悉的形狀。但是在世界的新式外形要在最後出現之前，還要經過比從前更嚴酷的寒冷。

在顯花植物發展的時代還有個昆蟲界的迅速的天演。如今蜜蜂和黃蜂，馬蟻和蒼蠅和蝴蝶都登場了。我們已經明白石炭森林裏只有原始的大飛蟲、甲蟲、和別的下等動物。我們已經明白翼翅是常常在天演的程序裏發達的。不論何處若有生活上的大競爭，那被獵逐者總想要逃入那廣大而自由的大氣中。就是在熱帶的魚族也發達了某種飛行的能力（或者只可謂之「企圖」）躲避他們的敵者；我們看見此等「飛魚」的一羣從水裏飛出——假使他們近着船，有時



你能够看見一條鯊魚的黑影游近來——便可得一種飛行的天演的起原的觀念，在今日英倫的海間便可接觸到這種情形。人正在謀離開壅塞的道路，在自由的空中通行。所以昆蟲和爬蟲和鳥，蝙蝠和「飛狐」屢次因長出翼翅躲避地上的競爭。

地球開偏了花的時候，活潑的飛蟲當然發達的極衆多。人只須注意成羣的昆蟲在夏季飛翔在花的周圍，便明白這兩界怎樣會同時生長。大約現在人人都知道昆蟲從花卉採取食物是有益於花卉的。他把一種植物的花粉移別種植物的種子，使之發育，不僅發育自己的種子。風也實行這一種職務，有些植物便是如此發育；不過是一種笨拙而且耗費的方法。惟有那小的蜜蜂鑽進花的深處去尋給他預備在那裏的蜜的時候，因為磨擦着雄蕊的緣故，得了花粉在他身上，又不知不覺的帶着花粉到接近的花裏去。所以很便於傳播。這是「異花授精」比向同花授精更好。

我們大概都相信，花的顏色是對於昆蟲的一類廣告。毛茛科的黃葉——他們，像花的各部分一般，是變形的葉——專對着遠的昆蟲表示，「自由食物在此。」在近來的科學上有某種爭

論，論到昆蟲是否真正是被顏色所引誘的，但是由做過的種種實驗看來似乎表示這一說是不錯的。昆蟲和花當然必須共同發達。費了幾個時代的工夫纔發生這一類的準備。若我們先想像花世界漸漸的演進他的媚術，再想像昆蟲依某種神奇的方法發見這秘密。那就極不合乎科學了。全部的大爬蟲時期裏，花和昆蟲和他們相互的工作一定是同時發達的。

白堊期的嚴寒之後，花的大擴張必定又引誘昆蟲大加生長和迅速發達。我們既然常常看見天演作工的原理這裏也不必再述了。人以爲天演的後面有一種活力推着向這一方向或那一方向進行，那是大謬的，那不過是弄言語的把戲。等於說「某事或某事使他如此，」便又以爲你已經明白了這事。

你若記得異花授精的花最容易在第二代生長的，又記得那預備有佳美食物給昆蟲和使昆蟲知道食物所在的花最容易得異花授精的機會；你便能格外了解天演的作用。你再想像第三紀陽光普照的各大陸，——我們已經說過的，——養着許多花。並記着，天氣仍是這樣暖，無花果和竹子在格林蘭生長。可知種子之間必有一番猛烈的競爭，異花授精的必有利益。自然淘汰

必定鼓勵而且增加那能够達到異花受精各種計畫和工具。

要在花世界裏敘述這原理，和解釋各種花的構造，必定積成一本大書，或一部叢書。必須查考植物學的著作。此處我們只能討論自然的天演的概狀。內中有一件，就是花的繁殖自然要在嚴寒的氣候，把「中世紀」裏，大羣不完全的有花植物，同怪異的爬蟲類和其他中古代生物一起掃除之後。又有一件是花的繁殖引出了蜜蜂，黃蜂，和蝴蝶之類。

你或許以為蒼蠅和蝴蝶是不能化石的，因此科學家對於幾兆年以前的情形。只有去猜想。果然他雖不輕易說某事不過是一種猜想，他卻常常在猜想之中；直到後來他得了確實的證據，證明他的猜想果然不錯的時候。但在此處，我們是有直接證據的。你見過有蒼蠅在裏面的一塊琥珀嗎？倫敦大英博物院附近有一家店舖裏，便可以隨時買得出來。那蒼蠅或許是二三兆年以前的。琥珀多少是成了化石的松脂；幾代以前，蒼蠅黏在松脂上，那時正當樹裏泌出樹汁的時候，就被新流注的樹脂蓋着。後來樹死了，松脂脫落；於是琥珀不失美觀的保存三兆年以前的昆蟲給我們考察。

有巨萬的昆蟲陷在湖底的泥裏，因此保存。又有巨萬葬在火山的細灰裏。所以我們有無數的標本；助我們恢復爬蟲類滅亡以前的情形。那時有大宗我們所熟識的樹和顯花植物。又有青草在他的平原上。也有蜜蜂，黃蜂，和蝴蝶往來花與花之間。下一章裏我們要提出鳥類到舞臺上；然後我們再介紹我們所熟識的哺乳類和人。

註一 注意一篇短而可信的紀錄——史各得 (D. H. Scott) 的植物的天演 (在家庭大學叢書內)。這一篇不是簡單的讀物。

註二 我理想的用這個名字給那橫於北大西洋曾久遠存在的大陸。但是這大陸在人類出現以前，或者至少在未有文化以前失蹤了，所以迷失的大西洲的希臘傳奇沒有根據。

## 第八章 鳥類出現

我們似乎疏忽鳥類已經長久了。他們在我們所討論的時代之前實在已經出現了幾兆年；

大約這些生活在自由的空中的高等生物必定在那幾兆年裏興旺和廣布的。然而就實際論，我們在代表那極長時期的岩石中發見極少的鳥類。假使那時代的活着的生物是與那時代埋藏着的成正比例，那麼鳥類必然是極少的。

我們在此下一句關於此等「化石的遺骸」警告語或許是有益的。有人問我們，假使過去的獸類是埋在我們岩石裏的，怎麼我們不能發見漸變的跡象——如一個爬蟲爲鳥或哺乳動物之類呢？這樣的問題不是善於觀察的人所當問的。試觀察有動物活着的一個區域——假定爲一個樹林。那巨萬的昆蟲和鳥類和別的動物會有多少留存在那裏到一兆年呢？大概一些也沒有。許多身體必然是埋藏在某種難得的地位因而被保存和「化石」的。他們照例必須埋在不流動的水底的泥裏。因爲大多數是死在陸地上的，他們一點都沒有保存。只有在地球上生活過的各物的極少數是這樣保存的。

所以記錄在岩石裏的天演史是極不完全的。散布在各處的幾乎一二頁就完畢。譬如介殼類的容易保存在湖內的，有許多地方我們能够推尋天演得很遠。海膽是容易保存在白堊的軟

泥內的，我們在許多情形裏能夠在我們的白堊岩裏追尋他們逐漸的天演到遠的地方。不過這些是例外。在別的各种情形裏，骨殖仍然極多，能使我們追尋逐漸的天演極便利。我們將要在馬和象的情形裏看出。在大多數情形裏只有一種是含有許多時代的標本，因某種機會而保存的；我們徼幸得了此等標本。

鳥的天演情形，就是那樣。只有一種標本（或同類鳥的兩種標本）是從幾億年中爬蟲類的一支變成鳥類以來保存在岩石裏的。這標本是在巴威（Bavaria）某處岩石內尋得的。幾兆年以前這鳥在歐洲的大氣中飛翔，那時的歐洲，據我們所知，還大半在水下，他的身體是埋在一個湖底的細泥中的。大約多數是這樣埋藏的，不過岩石的大部分仍在深的海底無從探尋，其已經移上地面的又被消磨了。我們徼倖尋着了現在所稱爲化石的古翼鳥（Archaeopteryx）。

此鳥大約有烏鴉的大小，他的各部分甚精緻的變爲石。所以據外觀所現的形狀，我們也可以得這鳥的真實的身體。他有鳥的顯明的羽毛和翼。不過不像現代的鳥。他是個半爬蟲。有一條長尾，像蜥蜴的尾一般；一條顯然連續的背骨離後腿甚遠，尾的每一邊有大的毛羽翹出在上面。

他的顎內有兩行齒；而現代自然界裏卻沒有鳥是有齒的。他的前肢上（他的翼上）也有完全成形的足和爪；現在自然界裏的鳥，雖然大多數在表皮之下都有代表（足指）的短促的小骨；但有此等足指的鳥類也絕少。

人們於天演的初期常常討論「遺失的鏈節。」在這一段情形內，一個極重要的遺失的鏈節取回來了。這是爬蟲和鳥之間的鏈節。倘使不是爲了毛羽，我們應該稱他爲飛行的爬蟲。他完全證明一個爬蟲的漸漸變的鳥，像我們在前章所說明的情形。

我們已知這天演是冰期的一種結果。在較冷的區域內沒有平常的爬蟲能生活的。這動物自己是冷血的而且衣服是薄的；他沒有預備溫暖給他的卵或者預備食物給他的幼子。那擁擠的暖地方既然有競爭的壓迫，善於變化的先鋒隊便能生在較溫和的各區域中。我們不應該假定一個動物忽然從一個三房的心變爲四房的心。就是所謂逐漸的發達也不如所想像的那樣艱難。現代的幾種爬蟲所有的心並不是嚴格的一定是三房或四房的。不過有一種努力求得一一個第四房的心。

毛羽是不難懂的。他們是變形的鱗片。取一隻母雞來，你必定見到他腳上的鱗片和爬蟲的很相近。考察一片羽毛，你必定知道他是同類的物質所組成的。我們可以說羽毛是鱗片伸長而「生羽毛的」據我們所知，羽毛是經過幾兆年的天演而來。結合溫暖和輕捷兩種長處的就是那小的古翼鳥他的遺骸我們已經尋得，並不屬於冰期，卻是一個極長的時間以後的。他的羽毛是組織完善的。那必定是有無數初期鳥類，將重大的鱗片漸漸變為「羽毛狀」的。

論到看護卵的開始，我們自然沒有何種精確的知識。現代自然界裏築巢的方法是極不同的，而且在某種情形裏是極簡單的。我必定大膽的推測，說有幾兆年——大約到最後的冰期——鳥類並沒有築巢。不過他們必然早開始覆卵。假使母鳥要羽毛去保持她的體溫，那便因卵要溫暖去孵化。而且這樣的天演不是從爬蟲世界極突兀的一跳而來。現在還有些生活的爬蟲埋他們的卵在一種「巢」裏。

上面所說的不過是大概和表面的考究。我不過敘述幾條發達的大綱。這裏不能或不要再深究這事。不然便必須要查考的。鳥類的特別著作此地我不過想使鳥類世界大略明白。就是現



代的兒童們除了有鳥因爲有空氣，有魚因爲有水，有獸因爲有陸地之外，還應該多知道一點。天演的原理，放出這樣的奇光在自然界上，在現代的各學派裏是很被忽視。「自然研究」沒有天演便是枯燥的。

有鳥類的緣故是因爲從前地球有二三十萬年在一個冰期的掌握中，有幾處地方，假使一切高等動物（爬蟲類）沒有發達了鳥的「發熱機關」(heating apparatus)，他們都要滅亡。哺乳類也由同一理由，在同一時代，從同一爬蟲類發生。但是據我們所知，冰期溶解以後，鳥類和哺乳類的高等組織便沒有長處。他們脫不了的皮襖，在暖熱的長期夏季的時代裏不是一種好的用具。覆卵是無須的；非必要的工作是自然界所不獎勵的。所以鳥類遺骸稀少，我們不以爲奇。在代表中古代幾兆年的岩石裏我們只尋得一種鳥的兩個標本。

我們於爬蟲時代的末期，在白堊期內尋得幾種別的鳥類。他們屬於極不同的模形的完全組織的鳥類，他們告訴我們鳥的世界正在擴張。地球正在冷卻。兇惡的飛行爬蟲，會吞食一個初期的鳥類如蜻蜓一般的，恰被從大的溫和地方裏逐出，爲鳥類留出地位。鳥類一變爲空中的主

人之後，他們必定像一切的新種族一般，繁盛的展布，而且展布在各處的方向裏。

白堊期的鳥類還帶着他們地下的祖宗的同一形狀的形跡。他們有齒，或者爲分離的真齒，或者爲有齒的顎。此等齒的消滅是天演和進步的一件事實。他們有爲飛機的一端的重量之意；後來他們的膝囊內能磨碎他的食物，因此免除了齒。白堊期的一個此等的鳥似乎是失去飛行能力的，我們並不以爲奇，因爲他是有齒的。他是游泳的鳥，像沒水的鳥一般，大約有四尺高。另一種他顎上的各孔內雖有明顯的齒，但是一種飛鳥了。

我已說過此等鳥類，屬於爬蟲時代的後期的，這時候氣候正在漸漸的變冷。飛行的爬蟲類在那時期的終局都滅亡了，因此沒有一種標本遺存在現代的自然界。空中是留給鳥類和昆蟲類了。溫暖和豐盛的食物都回復了。花的傳布飼養昆蟲類，大羣的昆蟲類必定供養鳥類。岩石如今表示物種的大擴張和大積聚，我們卻不能在此處詳細的追究。在人類出現之前的幾個時代裏有梟類和鸚鵡類和許多別種模形。記着，那時還沒有北極地方或阿爾卑斯；愛暖的鳥類能遊徧地球。

因爲要更知道鳥界的情形，我要略爲預先講一點。在鳥類獨佔了空中的地盤之後二三年，差不多全球的氣候都在溫和程度以上。猴類生活在我們現在所謂英倫地方。象類在低的小山上吃草，此等小山如今是稻格堤 (Dogger Bank)，在北海諸水之下。海蛇走上泰晤士河的口，犀牛同河馬在約克雪埃河裏弄水。

地球變得更冷。關於地球繼續冷卻的任何良好的解釋都不能使我滿意，所以我不願在這一點上推想。冰期我們明白了，因爲是陸地上升的結果；但一般的冷卻和兩極永久的冰層的構造還沒有解釋。我們要簡單的說明那事實。北半球變得越發溫和了。愛暖的植物類和動物類緩緩的趕到南方去。地球多數部分的陸地正在上升。大座的落機山，安第斯山，阿爾卑斯山，阿特拉斯山，和喜瑪拉雅山都在這時候緩緩的向着雪線上升。新冰期正在降臨。這一點當然於地球的冷卻說明了許多，然而溫度的陸續低降卻沒有說明。過了一個冰期之後，地球永不回復到他從前所有的溫暖的相當程度了。

然而冰期後來開始了。北部歐洲和美洲的七兆方英里都被永久的冰和雪遮沒。冰川從蘇

格蘭，昆布伯蘭，盛爾斯的各小山流出，比現在緩緩的流落高部阿爾卑斯山腰的冰川大得無窮。關於這一點我後來還要說明。這一次冰期於動植物的生活有無限的影響，彷彿像我們所敘述的二疊紀改革一般。這是個極大的冰期。

竹和木蘭久已退到南方。如今因為冰片向南方展布直到泰晤士河和多瑙河的流域，全體的生靈都逃在冰片的前面。但這變遷是極遲緩的，讀者於我說到甚至於植物界在冰片的前面退走的時候不要誤會。當時只有歐洲和非洲的南部——那時已有陸地連接——有昆蟲所依賴着生活的花，鳥類也跟着他們這些食物而進。耐苦的各生物，南北冰洋的鳥類，都進化了，不過大多數卻隨溫暖和昆蟲類而退。

大概現在的昆蟲類和鳥類的許多特點都是在這一次長久的艱苦裏發展的。鳥類因此養成了築巢的本能，而且蟻類和蜜蜂類大約也在這時節發展其抵抗「缺乏」時期的精密方法。鳥類遷徙的原因也可從這一件地質的變遷而明瞭了許多。大家知道遷徙的鳥類並不單是飛到有花和昆蟲類的「南方某處」。每一族都有他過冬的地方，而且他們依着特別而奇異的路

到那裏去。大約他們在冰期裏回轉到他們的家裏，他們循着走的路有一時期是「完爲大陸」的路。所以「本能」這東西實在是沒有的。鳥類的慣習是在從外界來的壓迫或引導之下進化的。並沒有東西「告訴」他們說冰期時代之後陸地和水已經變遷了許多，他們年年走着舊路，其實內中有許多久已改變了。

## 第九章 哺乳類的勝利

鳥類是我們的「姊妹」，詩人們是不知道的。我們，哺乳類，和他們同是二疊紀改革的產物。我們是一個冰期的公共子孫。那就是我們所以爲「熱血動物」的根本原因。而且熱血也就是較善的血，較能養腦，所以他是組織上的一種極大進步。此等事果然能使我們了解自然界比從前我們有學問的祖宗們更明瞭嗎？但是我們現在要更嚴密的考究我們所屬的大支哺乳類的由來和展布。

媽媽(Mamma)是拉丁語乳房的意思。我們極小的嬰孩，當他們用那句話稱呼他們母親的時候，沒有知道他們說的是一種有名的死的語言（拉丁語）但這是一件事實，就是對於羅馬的嬰孩，他母親最緊要的事是個媽媽——一個乳房。所以哺乳類(Mammals)是有乳房的動物；或者從別的脊椎動物舉出他們主要的不同之點，是有兩個乳房，一個子宮，一個四房的心，和一身毛衣。你即時明白種種優點，第一就是適應於較冷的氣候。就是說有熱血和幼子的保護。

我們已知最初的哺乳類是怎樣的起原了。一支進步的爬蟲類，他們在二疊紀的冰期安然經過了自然淘汰的篩，能適應於較冷的氣候。至於那遇着徼倖的機會的是那一支原始爬蟲類，如今雖然已經科學家明白的決定，此處要將他的名稱告訴你，是沒甚用的心之變為四房，血之變為熱的也不是突然的變化；就是現代自然界裏於最低的哺乳類和高等爬蟲類也沒有十分清楚的界別。我在上面言「熱血」是說血的組織在外界的溫度變異甚烈的時候，有保衛血在平均溫度的能力的。就是在寒冷的天氣中有熱的血。爬蟲的血是同着他環境的溫度低降的。那就是龜或蛇冬季睡眠的主要理由。但下等哺乳類沒有完全的「熱血」。他們的血有華氏三十

度的變化。他們生活在澳洲和新畿內亞，也不因為嚴冬有所不便。他們的機關的不完全是一種天演的極好證據。

皮毛在我們所知的各哺乳動物身上充分發達，我們只能推想他是怎樣的進化。爬蟲類的鱗片並沒變成毛髮，像鳥的祖宗的鱗片變為羽毛一般。大約毛髮從鱗片下的皮上生長，其結果使鱗片成爲贅瘤。當一個下等（不是最下等）哺乳類在子宮內發達的時候，毛髮開始出見，他成叢成簇的生長，彷彿像本來已經生長在鱗片下一般。

你要注意，我在這裏從一個下等的，但非最下等的，哺乳類說起；這個或許使你驚異。實在就是現代自然界的最下等哺乳動物——沒有產生幼子的子宮。他產卵，像蛇類或龜類一般。就這一點使我們明瞭了哺乳動物的第三而最大特點的天演——幼子的飼養。

據我們所知，凡是要維持他們的種子經過冰期壓迫的母體，假使是生活在溫和的區域的，必須保護他們的幼子。鳥繼續生卵，不過與爬蟲不同的是他以自身預備體溫給他的卵。而較好的方法要算是母體內孵卵，哺乳動物就是依此規則的。凡是產生的各動物都是從一個卵來的，

雖然照俗語說：「有盈千累萬的卵。」然而起初的時候，哺乳動物繼續生卵，像他的爬蟲祖母們——我差不多說過是祖父們。不過卵產生之後，母親就給他們預備一個窠，大約在地下，使他們溫暖。

你或許要說這是同鳥類一樣了。並不，因為這小動物們從卵裏生出之後，母親用她自己的乳房餵他們的。她乳房的肉和皮是刺通的，或者說裏面有無數的大孔。幼子吮她胸部的這一部分的時候，她血裏的脂肪細胞從此泌出，幼子就被滋養了。這是原始的乳汁。我不必指示這變遷的重要，和鳥的相當的變遷了。

各動物就從此變為絕端的個體生活者。那時固然有珊瑚蟲和海綿以及少數別的社會團體；不過彼等一點沒有覺得他們的「社會主義」。高等動物當中的一切父母都是純粹利己的，並不照顧他們的卵或幼子。然而那時地球預備着一切東西，並不感覺缺乏。自此以往，至少發生了母子的關係，為種社會感情的開始。你可以看見冰期的作用了！

但是假使照我說過的話，二疊紀的冰期至少是在九兆或十兆年以前的，那末我們怎樣得



知這件事呢？即使我們尋得一種化石，像「始祖鳥」之類，我們決不能推論到我所敘述過的一半。我們的確不能夠單從枯骨推論。有些著作家以幾乎有魔術的力量歸於科學家。有些還在流行的故事，說一個著名的科學家曾說過，假使你給他一條死動物的單骨，他能夠重構成全體來。科學家是極誠實的。數年前他們在蘇撒格斯尋得一個打碎的人頭的較好部分，但是到了今日還正在爭論到底那人頭的遺失部分應該如何補足。

說到最初的哺乳動物，我們不過有少數細骨在岩石裏，他們的本身決不能告訴我們多少。但是你總記得我們在第四章裏怎樣能夠敘述那些在幾十兆年以前遺留在水裏和開始生活在陸地上的魚類。原始的殘餘肺魚類仍生活到如今者。這一類的動物常常稱爲「活的化石」。他們對於我們的幫助甚至於比化石更多。最初的鳥類沒有生存在自然界的了，假使我們不是徼倖的在巴威尋得兩個化石的鳥，我們關於鳥類大約沒甚知道了。不過這哺乳動物的情形絕不相同了。自然保存着他們活的標本給我們。

我們愛說自然「做」這一件或那一件。當然，這句話是對的，因爲我們知道的一切勢力和

原因或作用都是屬於自然的。不過我們絕不可認爲「自然」是有甚麼目的的。譬如這最初的哺乳動物能保存到了幾兆年，便是一例。假使我們加以敘述必定能了解造化的另一方面。

當最初的哺乳動物出現的時候，至二疊紀冰期的末年，南非洲和澳洲，是有陸地連接的那小的初代哺乳動物生活的所在就是世界上的那一部分。我們在南非洲尋着他們的枯骨，又在澳洲和新畿內亞尋着他們活的代表。他們從非洲游行到澳洲；或者，更可信的，他們是在現今失蹤於印度洋波濤下的大陸上進化，東西往來遊行。無論如何，他們散布於我們現在所謂澳洲的境內。不過在爬蟲時代裏非洲和澳洲之間的陸地沉沒了。我們幾乎可以說初代哺乳動物到了澳洲的時候，門戶隨後就閉了。澳洲變爲一海島。所以後來獅和虎及他種食肉的哺乳動物在世界其餘部分進化的時候，他們不能到澳洲，洲上原始的動物睡眠着直到早期的人和他的狗走來驚擾他們的時候。

這就是我們在澳洲尋得原始哺乳動物的緣故。最初的是一種帶皮的小動物，大約有兔的大小，在自然科書籍中常常名爲「鴨嘴獸」，因爲他有個嘴頗像鴨嘴，而且穴居在溪流的沿岸。普

通人叫他爲(Platyus)(鴨嘴獸)在墨爾笨或悉尼大學，用學名叫他爲(Ornithorhynchus)(鳥鼻獸)在本章開始的時候敘述原始哺乳動物的生活，我就敘過這鴨嘴獸。他造一個窠在他的穴裏，產卵在窠內。當幼子產出之後，他們吮母親的乳房，他們即由孔中泌出的脂肪(乳汁)去滋養。所以鴨嘴獸是個肥蟲，因爲他產卵，爲世界上別的哺乳動物所無，然而他是個真的哺乳動物，因爲他乳哺他的幼子。

有一種同系而極不相同的動物，就是在新畿內亞的食蟻獸；不過我們要留到下文去說。據各人所知，澳洲土著的獸類完全是有袋的動物像更格盧之類。有一種野狗(或者叫做Dingo)，那東西迷惑自然科學家甚多；但總而言之，似乎是被原人所引入的，此原人在澳洲必須在二十五萬年以前。本土的動物爲更格盧，和其他各獸，因其母攜帶她的幼子在她腹前一個袋中而著名的。

這特別設備的理由是極有興味的。多數人們，甚至兒童，都知道一種平常哺乳動物的幼子——小貓、小狗、鯨、或人類——是在母的子宮內成形，而且靠着她的血養起來的。某種血管將子

宮內的小身體同母親的血管接合。孩子是「她的血的血。」母更格盧沒有得着此等血管。她不能用她的血養她幼子的身體。然而她確已比鴨嘴獸更進一步了。她在自己體內孵卵；不過卵經孵化之後——其時卵中的滋養料已經用盡——她子宮內再不能有爲。那極小而不完全的幼子是產出了。當然，假使由他們自己生活，必定要死。她將他們銜在口中放入她的袋內，他們便挂在她乳上（乳是低垂的）一直到他們完全發育的時候。

這裏講到哺乳動物的構造的第二期了；我們極感激澳洲爲我們保存此等古董。高等哺乳動物在他們生育兒子的布置上這樣比較的完全，所以此等原始哺乳動物必定不能和他們競爭。幸而澳洲的水使他們遠離。鴨嘴獸和更格盧是科學上所極注意的；而介於兩者之間的另有第三類。我們並不說他們是哺乳動物的先祖，不過他們是爬蟲時代原始哺乳動物一大支寶貴的殘餘，他們極妙的證明了哺乳動物身體的天演。

據我們所知，他們的高等組織在爬蟲時代裏是沒有有效用的；他們處於曖昧，被獵的生活，絕少進步。後來白堊期的嚴寒和大肥蟲的遷徙發生了。這系的非洲派如今開始向前進行，同時澳

洲的一派幾乎停滯了（像孤立民族的普通情形）。到了白堊期的末年，和下一個地質時期內，我們發見這樣迅速和繁盛的一種哺乳動物的擴張，這裏竟至於不能說其大概的情形。我們只好把一種簡單的大綱認爲滿意了。

我曾說過，我們不要將生存的鴨嘴獸和更格盧當作哺乳動物的先祖。更格盧（和一般的有袋動物）顯然是一旁支。使你不顧那「闊嘴」和後來所發育的別種形狀。鴨嘴獸卻是一種較好的原始標本了，無論如何，有一種略高等的哺乳類，略像鴨嘴獸，在子宮內培養他的幼子，在非洲發展，又向北方遊行。此等原始哺乳動物大概是「樹棲的和食蟲的」；他們生活在樹裏，以昆蟲爲食物。當他們的黃金時代黎明的時候，他們迅速的生聚，而且，同我們所常見的一般，一經過生活的劇烈競爭，便在各方面進化。有些從食蟲發展到食較大的動物，而食草類和食肉類的戰爭於是開始。

食肉類的發達可以從豐富的化石遺蹟明白的追尋。除了因陸地兇惡的競爭退回海洋去的海狗和海馬之外，食肉類如今大致分爲「犬」系和「貓」系。我們有此兩系的共祖，能够極

滿意的追尋天演：熊族、犬族、狼族、狐族、水獺族、豺族、豬獾族、其他、爲一支；獅、虎、豹、山貓、鬣狗、鼬、其他、又爲一支。原始期內，食肉類的一身裏有各種模形的共同形態，漸漸的依二三兆年的經過，特別的模式就成形了。在一個原始時期內有比現在更兇猛的食肉類。在一個時代裏，有一種大的獅虎（常常叫作「利齒虎」）生着七八寸長的犬齒，力量極大。

我先說此等食肉類因爲他們助我們了解其餘的哺乳動物系。他們正是自然淘汰的可怕機械。其餘的哺乳動物類，大概想離開他們，也爲要免了食物的競爭，都在種種方面展布。鼯鼠和兔子們在地下尋得避身處。刺蝟和箭豬發展他們的棘毛。松鼠留在樹上，得了他們非常輕捷的行動。地鼠引到溪裏；海豬和鯨引到海裏。有些（利摩、蝙蝠及其他）適應夜間生活，不用日中生活。有些食肉類也是這樣，又演出新的和更神奇的方法出來了。

有蹄動物的大團體展布在四大洲，大都發展迅速。河馬倚賴偉大的身體，在水中生活。犀牛得了偉大的身體，一套好的皮甲，和一隻角。象也有重量，有適應需要的敏捷，和一對極可畏的犬齒（獠牙）。不過大多數的動物都發展出高速度和銳敏的嗅覺。

此等有蹄動物的祖宗們每一足都有五指。我們有他們的遺骸甚多；現在非洲有一種小動物，叫蹄兔，前足便有四個指，後足也有三個指。不過你只須數一數你的貓的腳趾，而且記得食肉類和食草類有一個共祖，就能說明這一點。跑走須減少足指的數目。你可注意賽跑開始的時候。等候號槍的運動家，便看見他怎樣立在「趾尖上」。跑的時候，身體的重量盡量的提起離開足底，聚於各足趾上。假使足趾像人的手指一般，中央較長，各邊較短，那末重量聚於中央各趾之上，而旁邊各趾都退隱了。馬在某時還是三趾的動物，像現在的犀牛。但是犀牛的祖宗們從此停止，而發展偉大身體和皮甲。馬的祖宗們繼續倚靠迅速，更將兩個趾退隱了，而一趾和一趾甲（蹄）的新馬於是產生了。

我們可以用同一方法追尋多數哺乳動物的天演。我們曾尋得好幾代象祖的骸骨，能够說明他的獠牙是怎樣發育的。我們發見他的犬齒生得一律的增長。大約此等齒是為掘多汁的根類用的。用途甚多的鼻不得不同齒的長出取同一步調，下頰生到同樣的長去支持鼻的重量。到了鼻，齒，和下頰大約有一尺長，鼻（或獠牙）發育出強有力的筋肉接合他到頭顱去。下頰再退

化——我們在化石的象裏尋出這些事——象留着兩個極長的齒和一個極長的鼻。

我們只照同一的方法能够追尋駱駝、熊、海狗、犬、貓、豬和其他的天演。我們能够追究齒、爪、四肢、毛、角、眼、鼻、乳房、其他的無窮變異的發達。食物和安全是對於他們構造的大多數的鎖鑰。性的選擇——有某種形體的匹偶的選擇——說明別的許多事：如猴類的光面，獅的鬣，和別的特點便是。天演是極大的祕鑰。他的自然界難解的謎集合在一處爲從來人類所夢想不到。

「競爭」是造化的唯一妙機。我們不得不放開眼光研究天演，因爲時時有無數的種種變化發生。陸和水的變遷繼續。哺乳動物的天演所經過的各時期，大陸都在上升。此事使多數哺乳動物發生大影響。據我們所知，植物也隨着在變遷。結果的樹發生了，有富足食物的殼果樹出現了，成爲繼昆蟲爲他們的食料的形狀。等到食肉類學爬樹，這是一種極安全和適意的居住的世界上。極大的一支原始食昆蟲的和爬樹的哺乳動物留在樹林裏繁盛。其時馬正在美洲諸平原上發展，河馬在非洲的澤地裏，猴系正在樹林裏進化，都不自覺他們各有卓著的趨向。這裏我們當然另開新章。



## 第十章 人的起原

猴子頗像人類，所以與猴子同居的人類便以爲猴子是有人性的，不過失了上帝的慈悲墮落下去了。到十八世紀的末年英倫公然有人說人是從一種猴子「傳來」的。當時譏笑和諷刺以及大笑的狂嘯到處都有。學者和非學者都嘲笑。現在世界上沒有一個科學家不承認人是從似猿的形體傳出的；也沒有個大主教會反對他們了。所以我們對於新觀念不要過於狂笑。

通常極小心的解說，人不是從一個猴或一個猿進化來的。當然沒有存在的猴類或猿類是在人的血統的世系裏的。事實上有種種構造的不同使我們不作如是想。荷蘭人不是從英人或德人傳出的。他們從幾千年以前和英人及德人有關係的公共血族裏傳來的。他們是英人和德人的疏遠的兄弟。所以猿和猴是從三四兆年以前和我們有關係的公共血族裏傳來的。他們是我們疏遠的兄弟。沒思想的人們有時要問爲何我們不能變一個似人猿成爲一個人呢。他們卻

不問我們可能變一個黑人或紅印度人成爲白的歐洲人。但白人和黑人及紅人有個共祖，大約在不到二十五萬年以前，自從猿和人的共祖生存之後，必定不止一兆年，大約總有二三兆年了。

有些人仍有想像人自從從前似猿的形體傳下——最好說是「上升」——的困難，這是因爲他們自己同猩猩或狒狒相當的陋習的緣故。他們自己有一種尊嚴，聰明，道德，那是狒狒所不能有的。假使我們不說爲人類天演最高一級的我們自己，卻採用更易曉的方法說一個人類的下等模形，那末爭辨就漸漸薄弱了。總而言之，從似猿的形體傳下的不是我們；那是我們極遠的祖宗們。我們是從他們傳下的。如此等我們盡力的尋到我們的祖宗們去。澳洲黑人是比我們的進化差得很遠的。我曾見澳洲土著的「貴女們」，她們決不至於蔑視一個猩猩。然而彼等回到我們的祖宗還不到一半路哩。有幾個中部非洲的土人差我們更遠。你若得見彼等的奇醜和最笨，便可想像到更醜和更笨的，那便與我們人的始祖相仿佛了。我們有他的各種頭顱，而且認識他。他極接近高等猿系。

但我們雖然是有高等文化的和上流的人，我們身上——有我們祖傳的許多野獸的遺蹟。

——將來大概有學者也要說我們的性情上也有同樣的遺跡如戰鬥，殘虐等等。雄性的人類爲何有兩個乳房？他有真正的，雖然是停滯的，乳腺在那些小瘻疣或乳頭的後面，那是你知道的。何以故？獨有天演會回答。我們從極古的動物團體來，雄性在團體內幫助乳哺幼子。我們爲何有我們所稱爲耳的皺縮的軟骨片？他們沒有行使職務了。他們並不幫助你的聽力。天演，而且獨有天演會答這問題。我們從極遠的動物祖宗來，他有能動的，尖頭的，有用的耳官，像現在的馬耳。現代人體上大約有一百種器官，或器官的各部或遺蹟，只用此法能够說明他們。

我們從極遠的動物祖宗來的。他像什麼，他怎樣而且爲什麼變爲人？我曾說這是現在每每要極小心的去說明我們的祖宗不是個猴或猿。我承認我主張這小心是過分的。這是一種小心的讓步。假使我們有人類祖宗的遺骸在我們面前，他們必定可以被分別爲那些是原始時期的猴類和後來的猿類，他們當中確有幾種在現有的化石裏。

然而在這一點上科學家之間頗有爭論。有許多人，確是大多數，他們要在半兆年以至一兆年以前（用普通級數）展布於地中海地方的大似人猿系的某派中，尋覓人類最後的原人祖

宗。這系的某一派變爲小猿，狒狒，猩猩，黑猩猩。別的各派都死亡了。又一派變爲人種。

別的科學家們要人猿界分別的時期放在更遠的年代。愷意教授 (Professor Keith) 爲最近的一個著作者，以爲要變爲人的一派樹棲動物，在似人猿發達以前，已經從主要的本幹分離了。他想要在二兆年以前，尋覓原始人類和原始猿類的共祖。(註一) 然而這共祖是個猴類，那是當時猿世界裏極大的一派。但有個較近年的著作者主張利摩類，猴類，和猿類的全系與人有種種不同的構造，所以必須認他們爲分別發達的。換句話說，人和利摩類，猴類，猿類有個在三四兆年以前的極遠的共祖；不過我們的祖宗永沒有經過那些時候歷程的任一段。此等著作家當然主張人是從原始哺乳動物進化來的，不過他的祖宗並不與猴類的祖宗近接，可以視爲一類。

我不過敘述此等學說做讀者的啓示。他們的理由似乎並不使我折服，所以我仍當遵照通常的觀察。簡單說就是這樣，原始食蟲的哺乳類的一派在白堊期之後留在樹林裏，其特別派的大多數降落在更自由的地球上。他們在猴類方面發展；是否經過利摩期，是否利摩是一個旁支，(照大致看來如此) 此處我們不要問。二三兆年以前，猴類的一大系散布於歐洲(北至中

奧其倫，一亞爾，和非洲。又一條走入美洲。這一系列的，誰能爲個人猿，猿人的確宗，必以此類猿類，有密切的關聯。故何有一個猿子，於現在，我們必宗隨其說，是屬於人類。

但是此一派怎樣或爲什麼得着腦的增進呢？多數的人以爲這是個複雜的問題，因爲他們以爲要智慧，須進少能變靈敏之能，惟那，他們又不斷地問個人猿怎樣或爲什麼得着了智想的增進，高過通常的猿類。然而這不過是大體如此的，最初的人，是過無智識的，我力並不多於黑猩猩類。猿類。我們所有知身人頭腦或許是因：前或五千萬年以前的，猿人隨後又經過了幾十萬年，竟不以爲他在那時期要空步進步的，你從不得承認他的腦在原始的各時期，要是不能勝過猿人猿的腦的，因爲步們知道最期的人，即天演的各時代的產物，是低於現在，等野人的。

然而我們不要在這一點的考證上廢時，世界的科學著作家，對於討論此問題的各學派，早已一致，說人的身心，是這樣進化的，假使有任何人喜歡對於世界全體的科学，著作家所同意，的各種說明宣布異議，我只能說，黃論是自由，其如大說不過我是不願同這種人辯論的。

身體似猿的人而得了一點天擇養成的腦筋進步。他怎樣得的呢？

現在各專家都以為離開樹林和在地上生活是儘够使人類一種好處的。四種似人猿當中的三種在地上生活到某程度，有些甚至於用他們的手助他們行走。第四種，即小人猿，完全是個樹棲動物。他極不像人，而且並不特別聰明，但是他在這裏有兩種理由引起我們的注意。因為他能够直立；他在樹林裏異常活潑。當然，不是在我們祖先的系統之內的，不過有幾個大著作家主張人的祖宗大概是活潑的，像小人猿一般。假使你在動物園的籠裏見過一個小人猿，你必然注意到他不住的跳躍和不倦的活潑。

現在假設人類一派脫離了樹林。（因為有人說我們的祖宗是生活在亞洲某部分的森林中的，因為陸地的上升和大氣的乾燥增加，於是森林消滅了。）有許多理由可以想像出來。無論如何，你不難了解。從樹林裏來的這樣子孫必定要使智慧變為銳敏。地上必須有較敏捷的防護敵人的看守者。獵食比在果樹中的爭奪更甚。後腿所支持的身體重量漸漸加重。兩手漸漸多用，如現在的手一般。生理學者發明此等一切變遷對於腦的影響；他們告訴我們新生活必定刺激

腦。假使你承認至少要五十萬年才能從黑猩猩的程度升到最下等野人的程度，你必定認這一點爲滿意；而且在那長時期中進步，定要智識改進的速度，比我們在過去一百五十年內所確實證明的更遲緩得多。

人的初期天演的遲緩很使我們迷惑。我在上面說過，於一九一一年在蘇撒格斯的壁面而堂尋得一具歷史以前的人頭。這頭必然是四十萬年以前沉埋的。關於這頭顱有無限的爭論，因爲各部分都遺失了；若是重構起來，或是前額向後傾斜像個狒狒，或者豎直像個近代的人，都是可能的。所以我們不必從這單純的頭顱作任何堅決的結論。不過兩顎確像野獸又是後退的，齒是凸出的；大多數著作家決定他是智慧階級中極低的人的頭顱。因爲歷史以前一切原始期的頭顱都是同一性質，我們於七十五萬年以前的我們的祖宗有一種明白的觀念。（註二）

而且石器——我們已經獲得幾兆具——證實這一點。不論關於頭顱有何等爭論，石器說明了一個逐漸的天演的明白的故事。他們起初這般淺陋，使專門家有好幾年不能同意，究竟他還是人手磨成的還是他們的形象是完全偶然的。此等石器都稱爲「Eoliths」（原石器。）其

次的和最大的一類器具，都是屬於舊石器時代的，開始是粗糙的削片火石，漸漸的，大約經過二十五萬年，達到頗精緻的成形的手斧、利器、鑿子等等。此等物似乎使我們不能主張半兆年以前有兩樣人種，——一種高等，一種下等。誠然，只有少數最粗糙的火石（未必）退轉到那極古的時代，然而彼時人在地球上已經有好多年代了。因此我們從石器推論，人有好幾代智識極低甚至於不能造石成形當作他的傢伙和軍器用。他大約是用棍的。後來再過了幾十萬年他仍然不能設想造器的柄，或者製造弓箭，只有像簡陋的野人一般的進步，製造和細磨他的石器。這是異常遲鈍的知識進步的一個故事。

將枯骨和石器放在一處，我們能够確實的再見原人的歷史。有一派似猿的爬樹者。活潑像小人猿，知識像猩猩，因某種理由離開樹林。忙碌和警備的陸地生活，使他們的智慧略為銳敏，他們進入智識的天演的長而緩的路了。他們生活在小家庭團體中，像似人的猿類；不是社會團體。起初他們或許用他們的指節來助他們自己行走，像現在的狒狒；但是，假使他們已經像小人猿一般的幾乎直立，他們必定能够多用兩手去拿攬了。棍必定是他們的天然軍器；但是丟石子和



最後用大石塊擊他們的敵人，必定不是極可靠的上進的步驟。各種的猴類都如此的。當這個原始動物起初將兩片火石相碰使其中的一片變為削邊之後，人工磨琢就開始了。「石器」時代就開場了。

人種的發源地大約在亞洲西南地方。彼時有許多陸地沈沒在現在所謂印度洋中。人的天演的地方大約是這個喪失的大陸的一部，就是我們所知的有一時候曾將亞洲同非洲及澳洲連接的大陸的最後的殘餘。可注意的是我們在爪哇的海島裏發見我們原人的遺骸。在南部坎新登的歷史前的遺骸收集所內，你必定看見一個在爪哇常得而標着「Pithecanthropus」的記號的頭顱。這名字是「人猿」的意思，而且這標本在世界各收集所內都是這樣標題的。一看這名稱就可知道他的意義。此種枯骨屬於半人半猿，或者介於高等猿類和最下等野人之間的一種動物。

科學家起初爭論極熱烈，究竟他們是猿骨還是人骨。我們現在確定的承認他們是人類的，而且他們並不代表原人的形象。人已經進化了幾十萬年了。但是，爪哇一派或許同隔絕的各族

一般停滯起來。在那種地位裏的枯骨真正代表得人類天演的一種極古的形象，而且是最有興味的。大腿骨是彎曲的，齒是凸出的，頭顱是知識線上最低的。

我們有一打代表第二種主要形象的頭顱和顎骨——舊石器時代的人。壁而党的頭顱似乎屬於極原始部分的，而且極有價值。在法國，比利時，和德國尋得的別種頭顱表示在向上進行的長途中的各種階級。人類在發達之後五十萬年，還在澳洲黑人的程度之下。當我寫到這裏的時候，我的書房裏有個澳洲黑人的頭顱含怒的看着我。但他與我所考察過的歷史前的幾個頭顱比較已經很可尊了。舊石器時代的人有一個低而後退的前額，獸類的顎，和一副強壯而不着體的體格。他不着衣服，但仍然有一層厚的毛衣蓋住他身體的大部分。他所有的器具都是帶在手裏用的，並沒有柄；他沒有弓箭。他沒有家。氣候仍然甚好，犀牛和河馬和象同他遊徧了不列顛。他生活在家庭團體內，非社會團體。他仍然只屈服於自然淘汰的極緩極苦的天演方法裏——食物和生命的競爭及適者生存。假使他永久只屈服於這條進步律，我們今日大概還在索盧人的同等地位裏咧。然而冰期到了，自然淘汰現出，取最兇猛的態度了，——所以又有變遷發生了。

註一 參觀他的 *Antiquity of man* (1915) Pp. 508 及 509 的家譜樹。

註二 這是凱意教授和主張「蘇撒格斯人」腦筋極發達的人們所發問的。他們主張彼時有兩種人類。一種高等一種下等，他們將人的真正起原排在一直以前，像我所說過的。

## 第十一章 社會的天演

待我們略爲回顧人類歷史的程序。在我們縮成幾頁的前半段故事裏，生活並沒有超過毛蟲，貝類，及海盤車的舞台。即使不是五十兆年，二十兆年卻全用在這拙劣的進行中。因爲要顯明的緣故，待我們定出生活史的確實的年數來——假定，五十兆年，或者還要多些。生活提高至鳳尾草，甲壳蟲，和魚的程度，已消費了三十兆年。七八兆年以後生活才進行到第一期爬蟲。

於是大冰期到了，原始的鳥類和哺乳動物出現了。不過還有一次反動，使爬蟲做地球的主。人又是七八兆年，哺乳動物卻少有任何進步。哺乳動物開始展布的時候，五十兆年中的四十五

兆年都過去了。在其餘五兆年中的四兆年內才有極緩的和原始的東西走上舞台，那便是我們稱爲人類的了。

但是進步的速度仍是極緩的。至少有七十五萬年人類的進行還是不可思議的遲緩。而且有多數時候他是停頓的。於是最後的冰期到了，我們將要見他逼着人們成爲社會生活。那期間是難定的，不過我們或許將這社會生活的發達，排在大約五萬年以前——那時冰期的告終而他的各種影響都出來了。其時人類到了比愛斯基摩人略高一一點的程度。速度如今加快了。一萬年以前，文明的基礎石建設在埃及。五千年以前，兩大文明已經發達到高等的地位。不過和天演的作用還未盡善，人還是徒有其名的社會動物，人羣之間——種族或民族——還沒有社會的概念，可怕的戰爭破壞他們的富源，殄滅他們的生命。六七百年以前，歐洲大概的景况比五千年以前固有的文明還低。幾百年以後，又才進步起來。一百年以前，我們才到古代羅馬和希臘的普通地位。過去的一百年中，社會思想特別發達，我們經過了各種從前的文明的高潮印痕。於是造成比任何人類在五百年內進步更大。

這是研究科學和社會問題者（如彭甲明克特 Mr. Benjamin Kidd）所忘卻的——或者不知道的。「達爾文派」的進步說（從劇烈競爭和自然淘汰而得進步的論調）是件極著的事實。不過這是過去的記述，不是現在的思想。這是不智的自然方法，耗費而遲緩。達爾文自己——一個極文雅和慈愛的人——區別出「自然的」和「人工的」選擇來。自然選擇我們見過不少。人工選擇是在人養育鴿或犬或羊的新種之時。這是有智識的，經濟的，和迅速的。人工選擇在我們的時代裏更發達了。潘鵬（Luther Burbank）在加利福尼亞洲作種種試驗的時候，很速的栽培出新果子和鮮花。假使你請教達爾文，他必定說拿造化的「自然」方法（記得，那是說無智識的自然的瞎方法）給有智識的人作模範，必定是最大的荒謬。不過達爾文極自然的離開政治上——他的時候一切社會事業是「政治」或「急進主義」——專討論過去或不切人生的自然。達爾文主義沒有絲毫敵意於社會的理想主義。彼此絕不相干。

達爾文同我們現在一樣不明白的是社會天演之重要。華雷思博士（Dr. Russel Wallace）想顯示這一點，但是他的著作頗為混亂。我們討論的時候我會指出在生活史中掩沒的大部分，

沒有一點社會天演在內。社會生活只在海綿和珊瑚和別的無知覺或少知覺的動物模形中發見，他們在幾兆年之間並無進步。社會生活本身不過開始於過去的二三兆年。而且在剛過去的一百萬年以內，還得不着證據。無論如何，海狸、蜜蜂、蟻等等，開始他們的社會方法只在極近的地質時代裏。所以「達爾文派說的競爭」在五兆年中的四十八兆年內爲天演的主要作用。

在達爾文時代裏，很少知道歷史以前的人類。如今我們極明白的知道他的歷史了。我曾敘述這歷史的原始部分：一個非社會生活及進步異常滯緩的時期。最希奇的，許多新穎的社會著作家還強說原人自始就有社會性。他們大概以這樣解說他進步；假使他們知道過了七十五萬年，人所成功的進步怎樣的少，他們必定改變他們的意見了。（一種純粹的理論了。）與事實全不相符。原人的堂弟兄似人猿不是社會的。他們大概生活在家庭裏。現在過最下等生活的人類團體所具的社會性是不完全的。他們生活在家庭團體內，嚴格的單婚，沒有種族的組織。據我們從歷史前的遺骸所推論的結果，原人不是社會的，也沒有在團體內生活，直到冰期。所以我們或許公平的論斷，說種族，社會團體，是由各家庭的組合成的，不是家庭從社會團體進化來的；而且

這樣的組合在近來才有。

地質的紀錄很可以使我們明白這一點。在全部的長時期中，中原人僅僅是向上爬的時候，彷彿歐洲的氣候比現在較暖較好。起初像阿爾及耳的氣候；後來像澳洲的氣候。人們有豐富的原始食物，無須要火，衣服，或房舍。然而天氣又漸漸的變冷了。我們世界裏的一切大山脈都上升，等到他們到了最高點的時候，一個大冰期發生了。連續的五次，夾着比較溫暖的幾個時期，冰片和雪從高山展布到歐洲和北美洲；凡有高山的地方都有別的冰片。歐洲冰川到南部泰晤士河和多腦河，美洲冰川到南部聖路易和紐約。

歐洲歷史以前的居民都趕到南部，而且逼着去地穴內生活。岩石遮蔽處必定最先應用無疑；人們必定漸漸冒險走入黑暗的大岩洞裏。我們發見各團體擠在斷壁雪爾的各地穴內，和極大的各團體位在法國南部和庇倫尼斯山的大岩洞內。我們發見他們如今開始用皮做衣服。現在可以在大英博物院裏看見他們所做所用的骨針。他們學得怎樣從火石打火。他們發達出藝術的技巧；到「穴居時期」終了之後，我們發見極有心思的象牙（古象的獠牙）雕刻品，和

石上，骨上，象牙上的圖畫。總之，人類進步的速度在冰期的最冷時代裏是非常迅速的；當冰和雪消滅之後，布滿歐洲的實在是新人種。

社會的天演已開始。諸家庭被迫到新環境裏去共同生活。這一點必定使彼此交通增加無窮的效力。我們從冰期以前的人的兩顎的構造可以明白的推論他沒有發音清楚的語言。一種粗的語言似乎已經在大岩洞裏進化。人們能夠交換思想到某程度；不同的各種文化的接觸或比較，是人類進步的極大妙機。「競爭」是必要的。但是主張必須是軍器和筋力的一種競爭或者食慾和利己的一種競爭的人們是很非科學的。只能的觀念和思想競爭在完全協調的團體內才對。

社會生活和社會交通的主要利益，就是能夠幫助知識上的弱者上進。知識缺乏的人能夠分享有天才者的理想和發見。人種既全體上進，所以冰期之後，有迅速的進步是不足奇的。因社會生活而促起進步的刺激，在食物和溫暖的競爭劇烈時，必定被停止直到艱苦的景况完後。新增加的智識也有所幫助，因為從此創造出較好的軍器——長槍，弓箭，有柄的斧，其他——但是



嚴酷的情形每每來分耗人類的力量。當最後的冰片溶化之後，歐洲至少回復到現在所有的溫暖程度，新人種——新石器時代的人們——就散布於此。在這一點對於進步的刺激停止了一部分。諸種族失了同他族的一切交通，因此無進步了。進步大概多在南部，因為南部各團體彼此較接近。

我在這一篇大綱內當然忽略人類家庭的最大部分。人類家庭在冰期以前已經分布在地球上是毫無疑義的，不過轉向歐洲去的一派的家庭，大概是經過全部的冰期刺激的。在冰片極端擴張的時候，這一派的人種必定大規模的退到南方，經過陸地的橋到北非洲和小亞細亞。從波斯灣到阿爾及耳必定比較的人口稠密，從波斯灣到埃及一帶，必定更稠密，因為那裏有最深密的地方。尼羅河的流域和我們稱為美索波達米亞的盆地正於這時節被河流造成；諸種族因為紛爭這肥沃的流域便使最早的文明開端了。

天演史是改正思想的大幫助。他或許從離開極遠的星說起，不過仍歸結引到人類和人的天演。他給你一種堅固的科學根據去希望人類信賴人類，所以沒有個天演學家是厭世者。人類

史不過剛才開場。我說過的原人發達的幾百兆年不過是個引子。現在我們多少知道我們的地位和我們的工作了。照算學家的精密估算，人還可以留存在這地球上，一千萬年以外。這期間內，照我們討論過的過去的一百年的標準，說來一千萬年不知要造成何等的發達景象，這最活潑的想像力也說不出來了。我們是今日天演的要素。我們是主人和創造者。讓我們整理計畫，向前繼續的進行。