

ABC

463
303

乙





十七年七月出版

進化論ABC (全一冊)

〔平裝五角 精裝六角〕

(外埠酌加郵費匯費)

著者 張慰宗

出版者 ABC叢書社

印刷者 世界書局

發行者 世界書局

發行所

上海四馬路
暨各書

世界書局

例言

一 進化論的範圍頗廣，證憑極多。本書所引用者，大都係其中之最主要者，分從解剖學，地層學，古生物學三方面選出，均係強而有力；足使反進化論者無從曲解。

一 國內一般學子誤解達爾文主義為唯一的進化學說者，亦頗不少。本書對於此點，妥為解釋。其餘各家學說，亦均儘量擇要敘述，以期讀者有一個整個的了解。

一 本書雖應一般讀書界而作，然採作學生補充讀物，亦極適宜。

一 本書初稿，蒙友人盛澤雷先生校閱一過，文字上頗多修改，謹此附筆誌謝。

民國十七年五月二十一日編者識

目次

第一章	導言	.....	一
第二章	進化論的歷史	.....	一〇
第三章	不用的器官	.....	二七
第四章	巖石的紀代	.....	三四
第五章	馬類的家系	.....	五七
第六章	六大進化學說述略	.....	六七
第七章	進化的登峯造極	.....	八三
第八章	所謂「中斷的連環」	.....	九四
第九章	進化論書籍提要	.....	一〇七

進化論 A B C

第一章 導言

一九二五年間，美國的科學史上鬧了一個很大的笑話，也可以說留了一個很大的污點；當時各國的報紙，都有記載；這件事的經過，現在我們可以約略地來敘述幾句，就是：美國坦耐賽州 (Tennessee) 兌頓 (Dayton) 小鎮上的一個中學教員叫做施可白斯 (Scopes) 的，只因為在學校裏教授進化論的緣故，竟然遭法庭的拘捕。其實，這類的事情，在美國的南部諸州是常見的，該地的法律，簡直完全反對進化論的傳授。坦耐賽州范段別而脫大學 (Vanderbilt University) 的教授溫起爾博士 (Dr. Winchell) 的被逐，也只不過他是一個進化論者的

緣故。南嘉羅立那(South Carolina)大學的華特羅教授(Prof. Moorhead)也遭遇着同樣的命運，因係進化論而去職。

這是一方面的事實，但是，在別一方面，可就不同了。從前有一種美國雜誌，出了一個徵求給各國有名的學者，請他們答覆，在十九世紀出版的書籍裏，那一部是使人類的思想發生最大的影響的。日本的丸善書社，也曾經發出類似的問題。兩者的結果，卻是一致的，一致推舉達爾文(Darwin)的物種起源 (Origin of Species)。物種起源是進化論的經典；那麼，進化論豈不是十九世紀來最重要的思潮了麼？

到此，我想讀者一定要問，什麼是進化論？為什麼進化論不容於美國的南部諸州？究竟進化論是不是十九世紀來的主要思潮？

但是，這真是一件很遺憾的事實，誤解進化論的人實在是太多了，簡直使人們莫知所從。可是進化論的重要，卻因之愈爲一般人所認識了。即在進化論者中間，往往也有這個這樣說的，那個卻另有一種說法，所以一個十分妥適的進化論定義，事實上是很難定的。我們現在且就本書中所用的意義，來把牠說明一下。進化論是一種討論有機體的起原和發展的學說；牠告訴我們說，所有的生物都是由一種共同的始祖繁殖出來的。有機體之所以往往互相有相似點者，因為牠們有的是共同的祖先；至於牠們之所以並不雷同者，那是因爲牠們多少代祖先所遇到的環境是不同的緣故。這些原則，靠了達爾文和他的信徒們的努力宣傳，現在的已經普遍地承認的了，所以有時有人把進化論叫做達爾文主義。其實，這

是錯誤的，達爾文主義是應該只指點他特創的天擇論用的。天擇論才真正是達爾文對於進化論的貢獻；簡單地說一句，在進化歷程中最重要要素是各個體的生存競爭。換一句話來講，就是不適合的淘汰了，強健的才得保存。

進化論當初只不過是一種推測，是僅僅少數生物學家所用的假說。現在呢？牠整個地替代了鬼話的創化論；牠在生物學上的地位，正和牛頓的地心論在物理學上的一樣。但是在物理學上，還起了革命運動，有安恩斯坦的相對論出來，生物學上却還沒有起革命。所以我們竟可以說句笑話，達爾文到底還比牛頓強一些。有機進化論簡直是現代生物學的根基，凡是生物學者，可以說，個個承認其為真理。現在在實驗時候的仔細，大概就因為進化論上注意小事物的緣故罷。

進化論給與我們一個新的科學研究方法，生物學者便靠了這個新法來進行他的研究。從前粗心的生物學家，其實大都是些自然的敘述者罷了，只想在靜僻的地方尋覓些新的種族，便把他自己的大名或愛人的芳名來作爲這個種族的名稱。但是這個時期畢竟是已經過去了。現在科學的責任，並不是僅僅乎在發見事實，卻更在於求得可以解釋這些事實的原則。貢獻這條現代科學的根本原則的，就是現在我們正想研究的進化論。

太陽系原以爲是一羣物質的球體，都各有牠生來就是的固定形式；現在的觀念可就不同，宇宙是事件繼續的結果，能有變化的。地球原以爲生就不變的東西，可是現在的地質學家，決沒有再有這種意見的了。諸如此類的觀念變遷，可

以說，都是受了進化論的影響。

進化論的立足點以及進化論的研究法，不僅使自然科學大受影響，有的簡直根本動搖；同時歷史，文學，哲學，社會學，經濟學，倫理學，以及宗教學，也均受到猛烈的刺激。馬克斯的唯物史觀，尼采的革命哲學，克魯泡特金的互助學說，就是很顯著的例子，牠們都是直接或間接地受到進化論的影響的。

根據上面所講的種種，我們可以肯定地說，進化論確實是十九世紀來的主要思潮。

至於爲什麼進化論不容於美國的南部諸州，那是很容易作答的。美國的南部諸州，是基督教色彩特濃的地方。基督教以爲世上的一切事物，都是上帝所創造的，所以聖經中間

第一卷便是創世紀；進化論者，當然是排斥這種鬼話的。誰有力的誰生存，結果：在美國南部，基督教徒勝利了，施可白斯敗訴了，溫起爾，華特羅兩教授，被逐的被逐了，去職的去職了。

現在我們可以進一步來研究進化論所根據的各種憑證。進化論上的各種憑證，大概可以分做三大類，就是：古生物學的，解剖學的，和發生學的，其餘如：分類學的，分布學的，生態學的，則比較上是不甚重要的了。古生物學是研究動植物化石的學問，但是並不是地質學。地質學所告訴我們的，只不過各地層間的相對期間罷了，在石塊中的動植物化石的研究，已經成立了兩條原則：一，從最古地層起到現在為止，生物種類的數目是逐漸地增加了；二，動植物逐

漸地愈變愈較複雜了。舉個例來說，在脊椎動物這一大類中間，最簡單的魚類是最早出現，其次則為較高等的魚類，再次則為兩棲類。至於爬蟲類，鳥類，以及原始的哺乳類則出現更遲，胎生哺乳類（人類便是其中的一種）比較上最後出現。這些當然是進化論的有力的憑證。

比較解剖學家告訴我們說，同一類的動物中間，內部是完全相同的，所不同的只不過表面上的形態。所以把人體的骨骼，筋肉，血管等等仔細地研究一下，人體實在和猿猴，鼠，獅，鯨魚等等並沒有多大的區別；雖然牠們的外貌是很不同的，但是牠們都屬於哺乳類。還有一件很有趣味的東西，就是不用的器官；這些器官在某一個時期是很有用的，可是現卻已經用不到了。人體的外耳邊近有不用的筋肉，這些

肌肉在從前某一個時期是作爲移動外耳用的，但是現在耳部和肌肉都這樣的微小，再也不能和較下等的哺乳動物那樣地使用了。反芻類中間，也很有這種不用的器官

人胎發展的研究，從受胎直至七八星期以後，告訴我們說，每一個個人在產生以前，已經把他種族的整個歷史覆演了一次。沒有受精的卵子是非常像阿米巴（一種最低等最簡單的動物）的。受精以後，便立即變做海絨形的了，不久便又變成魚形的了，頸旁是有一排鰓鰓的。受精四星期以後，胎兒是像火蛇般的，有一條很長的尾巴，約等於他的腿部的兩部，並且有五對乳房涎腺，和豬奶頭相類似。在這個時期，將來的世界主人翁正和豬或犬的胚胎相同；再過一會兒，才逐漸地不和豬犬的相同了，但是卻還不能和猿類的分出

區別來，直待到受孕的第五個月，胎兒方纔可以不致錯誤地認明其是人了。在第六月份，混身滿包着猿猴般的毛髮，把耳部和前額都包在裏面。這些事實，顯然又是擁護進化論的，在別一方面，又給了進化論者許多有力的憑證。

第二章 進化論的歷史

最初直接講論到有機體進化論的，大概要算到希臘哲學家恩比陶克勒斯 (Empedocles) 了。恩氏的生卒年代，現在已經無從查考，大約在紀元前四百三十年左右。氏以爲生命是從非生物中產生出來的，最初在地球上產生的生物是植物，其後始有外貌可怖的動物，大都不合生存。現存的動物，連人類也包括在內，氏以爲均係當時得能生存的動物的嗣裔。至於該類動物之所以得能生存，則全因其能適合環境。從這兩

點看起來，恩氏的學說和後來達爾文的天擇說，也已經相去不遠了。

希臘名哲亞里斯多德 (Aristotle 384-322 B. C.) 以爲自然的事物，大都是由不完全而漸趨於完全的；所以他承認所有的動物都是有血統關係的，並且直到此刻爲止，人類便是站在這個血統的頂點的。他不同意恩氏的學說，他說：「要適合的部份照恩比陶克勒斯所說的樣子發達起來，是件不可能的事情；因爲這些部份以及其他的部份，既然都是在自然中產生着的，總是適合地產生着的；並且這也並不是由於幸運或機會才產生的，冬天的多雨初也並不能說作幸運或機會的。事情不是機會的（即偶然的），便是有目標的，現在這些既然證明不是機會的；我們便可以接着說，牠們必定是有幾個目

標。所以，在這些中間必定是有一個目標，倘若這些是為自然所產生且從自然而生存的話。」

其實，這些希臘哲學家所說的話，大都是信口開河的，最多也不過是些推測之辭罷了，根本是和現代的進化論，站在不同的立足點上的。所以其餘同時代哲學家所說的話，這裏也不預備再引了。只要我們知道這些便是進化論的最初起源，那就夠了。

聖奧古斯丁 (Saint Augustine 354-430) 降生於亞里斯多德死後的第六百七十六年，為古代基督教的最大的大師。氏對於世界創成 (creation) 的意見，一面雖根據聖經，但能參加他自己的意見；他說：在研究自然中間，一個人應該去找尋自然律，並不是胡亂地猜謎。他以為科學，無論如何，最好是讓

給科學家去研究。奧氏對於希臘的進化學說感受到很深的影響，但是他的門徒們卻反對該項學說，以為這是不要臉的野蠻人的學說，信之者當為上帝和人類所痛恨。因之，該項學說遂被禁止，秘密研究者，雖尚頗有其人，然直待至十六世紀，該項學說方纔再有昌明的機會，重復公開研究。

法蘭西倍根 (Francis Bacon 1561-1626) 約略地講了些動植物變異的趨向，並且討論過這種趨向在新種類起原上的地位。笛卡兒 (René Descartes 1596-1650) 是位大胆的機械論者以及進化論者，這是就他對於下級動物的討論而講的；當他把這個唯物原則應用到人類的時候，他却失敗了。來布尼茲 (Leibnitz 1646-1716) 指出來說，各種動物是一個均勻的行列的各部份，並且中間也有種類聯結着的，但是我們還不能決定說，一個種

族在那裏起始以及在那裏結束。這個聯結的觀念，頗為斯賓納沙 (Spinoza 1632-1677) ，巴斯楷爾 (Pascal 1623-1662) 牛頓爵士 (Sir Isaac Newton) 等所愛護。法國唯物派哲學家對於現代進化論，亦頗有助力；其中梅特利 (La Mettrie 1709-1751) ，提特羅 (Diderot 1713-1784) ，霍爾巴哈 (Von Holbach 1723-1789) 等，為功尤偉。鮑耐脫 (Bonnet 1720-1793) 據說是第一個把「進化」這個名詞當作生物的更變及發展用的，但是事實上，他並沒有特殊重要的貢獻。

辟方 (Georges de Buffon 1707-1788) 是一位法國的大博物家，他根本否認各個體均係特殊創造的舊學說，並且聲稱，凡是動物都能因適應環境而變遷的。這是和基督教的教義相違反的，因之教會當局指摘他是異端，可是他聲明說，「我把我的

假說，完全當作一種哲學上的見解」，藉以表示，他並沒有反對過基督教。

瑞典的大植物學家林南 (Car Von Linné 1707-1778) 是近世生物分類的鼻祖。在他的名著博物體系 (System Natura) 中間，他便把動植物分成許多綱，目，屬，種，並且都給牠們一個學術名稱。這種詳密的分類，實在是空前的第一次。他並畫了一張體系表，條理極為明晰，他所認識的動植物，簡直完全羅列在內了。林南對於進化論是並沒有什麼貢獻，他是很接近聖經上的創世說的；他以為每種動植物的最初一對是創造的，從此之後，只有增加，根本上並不會有什麼變遷。當講到雌雄兩性 (hermaphroditic) 的種族的時候，他以為最初是只有一個體，因為種族的繁殖上並沒有需要到二個。他承認猶太的

傳說，以為會有一個時期，動植物都被洪水湮沒了，每種只不過有一對是留在諾亞(Noah)的箱籠中間的。這些留在箱籠中的動植物，後來被帶到亞拉拉山(Mount Ararat)上，其後更由該山而傳播到各處。但是在他的晚年，林南對於這些事情，也很懷疑。

法國的大動物學家居維愛(Georges Cuvier 1769-1832)在十九世紀的初葉，繼續林南擔任分類的工作。那時候古生物學(paleontology)已經成立了，這對於居氏是很有益的，因之他知道地殼是有許多層的，其中許多層是有動植物的化石的，這些動植物和我們現在地球上所有的是很不相同。他很想把這些智識和他的宗教觀念相調和起來，所以特創地球循環的災難說(catastrophic theory of terrestrial revolutions)，也有人把他譯作天翻

地覆說。這個學說的大意，簡單地說起來，地球上常常有災難，往往把動植物全體毀滅了，於是上帝又創造一套新的。創世紀中的故事，無庸懷疑，是災難的最近記載。居維愛的災難說，當時是到處獲得科學家的承認，並且在守舊的生物學家中間，也流傳了許久。

萊埃爾 (Charles Lyell) 在他的地質學原理一書中間，就地殼的性質上堅決地否認了災難說。他以為山的造成是可以由於火山，空氣，水，以及冰的力量。這些力量現在也正在工作，萊埃爾說，要使地殼成爲現在的狀態，我們既無須乎上帝，也復不需要天然的災難。由此之後，居維愛的災難說，遂不復爲地質學家所信任，其在生物學界的命運，則較多三十年，然亦終被淘汰。

康德 (Immanuel Kant 1724-1804) 是星雲說與批評哲學的首倡者，對於無機體是可以算得一個進化論者，但是他並不澈底，他對於生物的起源，是抱着一種超自然的眼光。在他的晚年著作中間，有時也流露幾句傾向進化的話，竟然是像達爾文的先進，可是這是偶然的；就大體上講，康德是只能說作是一個反進化論者。

拉馬克 (Jean Lamarck 1744-1829) 是一位法國的著名動物學家，他承認進化論早在一八〇二年光景，實在可以說是一個先進者。赫凱爾 (Ernst Haeckel) 的人的進化中間，有一段極好的關於他的結論；現在我們且把牠譯在下面：「拉馬克以爲生物與非生物中間並沒有什麼根本上的差異。自然是現象的一種聯合的體系；使非生物成爲何種狀態的力量，就是生物界

僅有的力量。所以我們對於兩者，可以採用同樣的探求以及解釋的方法。生命只是一種物質的現象。頂部站着人類的動物全體，是要用機械上的原因來解釋牠們的構造和生命的，正和解釋礦物和其他的無機體時一樣。這個解釋法並且同樣地應用到各種族的起原上。我們必不可把任何原始的創造，或重覆的創造（像在居維愛的學說中所引用的）來當作解釋，要知道進化是自然的，繼續的，並且是必要的。整個的進化歷程是沒有間斷過。凡是我們今日所看見的以及曾經生存過的各種各式的動植物，都是從較早的不同的種族間自然地產生出來的；都從一個共同的種族或幾個共同的祖先而來的。這些古遠的祖先必定是最低等的簡單有幾體，並且自然地從無機體中出來的。後來的種族常常有因為要適應他們在

變動中的環境而起更改的（特別是用法和習慣）並且把他們的更改藉慣遺傳而傳於嗣裔。」

拉馬克以爲機官之用與不用是進化發展上的重要動力。所以他說，人之所以到現在的地步是因爲有幾種猿類離開了樹林，在地上行走，並且互相咆哮。結果足部和口舌都有所發展，習慣便不能不有所更改了。習慣的更改漸漸地又引起構造上的變遷，於是又進化到一個新的時期了。

德國的大詩人哥德（Wolfgang von Goethe 1749-1832）對於文學的偉大貢獻，這是我們大家所共知的。實則哥德對於科學的研究，亦會化了不少的精力，特別是形態學和比較解剖學這兩部份。他曾發見人體中間的松果腺，並且是第一個人，證明腦殼是脊椎的一種更改，現在這是爲各處的解剖學者所公

認的了。雖然哥德沒有把進化學說系統地組織起來，可是在他的著作中間，往往充滿進化論的彩色，所以也可以認為進化論的一員健將。

聖希柳爾 (Geoffrey Saint-Hilaire 1772.1844) 是位進化論的忠誠擁護者，對於居維愛及其共同派大肆攻擊，他極端否認後天獲得的性格之能遺傳。

現在我們要講到達爾文的祖父了，他的名字叫做愛拉士墨拉達爾文 (Erasmus Darwin 1731.1802) 是位英國的植物學者，他並沒有看過拉馬克和哥德的著作，但是却抱着相似的意見，把他的意見發表在所著的動物學 (Zoonomia) 中間（該書在一七九四年出版。）他很清楚地承認着，後天獲得的性格是能遺傳的。他的工作大都合科學的，所以在當時也頗有力量。

至於他的孫子達爾文，是人類智慧史上的特出人才。他的原名是叫做查理達爾文 (Charles Darwin 1809-1882)。在一八三八年，他已具有天擇進化的觀念；但是他很慎重，迄未付印，直待到他重覆地研究了二十年以後。物種原始發行於一八五九年，其影響之大，把學史上幾無其匹。達爾文主義就是這個天擇的學說。牠的大意，赫凱爾說得很好，『生存競爭使生物在自然情形中更改了，並且產生新的種族，經過着同樣的步驟，像人們利用了以造成動植物的新種般的。在這些步驟中間，各個體均須經過一種生存選擇，遺傳和適應便是其中的主要原動力。』

赫胥黎 (Thomas Henry Huxley 1825-1895) 是第一個人把達爾文主義應用到人類的起源上面。在一八六三年，他印行了一本

著作，叫做人類在自然界的地位；在這本著作中間，他說，人類是從別的動物產生的，並且大概是高等猿類。斯賓薩（Berbert Spencer 1820-1903）也是當時的著名進化論者，但是他更同意拉馬克的學說，較之達爾文的天擇說。斯氏門徒中間，有的是自稱爲新拉馬克派的，這派的人，直到現在還有。華葛德（Karl Vogt 1817-1895）也說，人是從猿形的哺乳動物中間出來的。

赫凱爾（Ernst Haeckel）在一八六八年，發行了一本驚動一時的書籍，在這本書中間，他把新的學說應用到整個的有機體界了。赫胥黎認之爲「最偉大的科學書之一。」達爾文也說，倘若這本書能夠早幾年出版，那麼他的人類祖先也簡直可以不寫了。這本書就是赫凱爾的名著自然創造史。在一

八九八年，赫氏在岡橋所宣讀的論文中間，對於人類的進化是特別注意，並且追溯他的發展，直到整個的脊椎類終了。

達爾文的人類的祖先是在一八七一年印行的，他承認赫氏祖先系統的大綱，並且增加了許多新的資料。他承認着，人是一種動物，也是從較下等的產生出來的機械體。他也預測到，這樣的結論是會引起人家對於他的整個學說的反對的。他在人類的祖先的最後一章說：「在這本著作中所得到的主要結論，就是，人類是從幾種下等的組織體產生的，我抱憾地說，大概是很不合許多人的胃口的……但是我們並不在這裏討論希望和恐懼，只不過討論真理，倘若允許我們去發見真理的話；並且盡我的全力來舉出這類的證據……人類在身軀中間還帶着下等起原的不可消滅的痕蹟呢。」

雖然達爾文相信那獲得的性格之能遺傳，但是他也並沒有什麼張大其辭。這步工作是讓給魏茲曼（August Weismann 1834-1914）做了，他謹慎地研究該項性格之能否遺傳。結果便使他發表了他的生殖物質繼續說，完全否認了父母新得性質之能遺傳給子女。華雷斯（Alfred Russel Wallace 1823-1913）及其他幾個所謂新達爾文主義派的，都擁護這個學說，魏茲曼主義到現在是已為各處的生物學者所承認的了。

威琪納（Moritz Wagner）在一八六八年曾經說過，生物常有許多小而重要的變遷，但是這種小變遷在生存競爭上似乎沒有多大的價值。他並且以為這些變遷之能否保存或增加，是全在乎個體偶然地和其他種族隔離了的緣故。這個隔離說往往能引起注意種族分配的生物學家的興味，羅曼內斯（Geo-

ige Romanes 1848-1894)便是其中的一個。他們的立足點。根本是站在反對所謂新達爾文主義派的立場上的。

一位德國的動物學家，叫做確意利幹 (Von Koelliker) 的，攻擊達爾文的生物變遷漸進說，他以為在比較上短時期以內，驟進也是有的。高爾頓 (Francis Galton 1822-1911) 和還有其餘的幾個人，也抱着相似的驟進說，一位荷蘭的植物學家，叫做特弗黎斯 (De Vries) 的，乃是今日最最著名的驟進說學者。

總之，有機進化的主要原則，到現今已經到處為健全的學者所承認了。我們可以肯定地講，現在世界上第一流的科學家，決沒有再以為有機體是超自然的創造了，他們都承認有機體是自然的進化。不過反進化論的人，即使在智識階級中間，還不是沒有。一位叫做亨利費白 (Henri Fabre)，是才去

世不久的作家，還有一位是華絲門神父(Father Eric Wasmann)，都是著作很多的人，却是反對進化論的。不過，無論如何，進化論的地位是已經固定了，再也不會被搖動的了。

第三章 不用的器官

變化雖然是一件偶然的事，然而日積月累，也能使有機體發生各種各式的變化，因之逐漸地有很大的差異，聽憑着天擇而定存否。有些特質在某一環境之下，是很有價值的，但是在第二個環境之下是毫無用處了，或者竟還是有害。倘若有害的話，或許因選擇作用而漸被淘汰。一個器官，當然不能因一時之無用而立被淘汰。所以在高等動物的身體中間，我們可以尋出許多在淘汰期中的構造。在本章中間，我們預備約略地把這些不用的器官來敘述一些，使我們動物的祖

先問題，或可放出相當的光明來。

有許多種肌肉，簡直是較下等的動物所必有的；但是在人類中間，這類肌肉卻大大的減少了，在量一方面，也大大地減小了。在馬類中間，有幾條小而薄的肌肉，學名叫做 *anniculus*，就是藉之以抽搦肌肉或使肌肉移動的。我們常常看見，當蒼蠅等落在馬背的時候，馬的皮膚會很自然地一抖，使蒼蠅等不能立足。這便是這些肌肉的效用。據學者的考察，在成年人中間，還有百分之三光景是具有這類肌肉的，但是通常都減小到簡直不能用了。我也許偶然看到過，有些人頭上的表面肌肉是能移動的。達爾文也曾看見過一個法國人，「因為頭皮的能夠移動而可使幾本重質的書本從他頭上跌下來，他便挾此技以博取賭注……這件事給我們一個很

好的證明，完全無用的機官的傳延是何等的久遠，恐怕有的還是我們半人形的祖先所傳下來的罷；因為有許多猴子確實都有使他們頭皮或高或下的能力。」

在從前能夠移動外耳的肌肉中間，也可以發現相似的情形；只是這種移動的能力，不僅是爲人類所喪失了，即使在猩猩，猿猴，以及狒狒的隊伍中間，也都已經沒有了。但是偶然還有極少數的人，仍能搖動着他的耳朵。能使耳部自由向任何方面移動，對於馬類當然是很有用處的；但是在較高等猿猴的生活上，耳朵的移動對於聽覺，可以說是不大重要的了。於是耳朵便漸漸地變小，並且漸漸地不能移動，同時肌肉也漸漸地退化了。到了後來，外耳便整個的變成無用。我們現在可以從幾方面來證明，外耳只不過是我們祖先巨大

而且銳利的耳朵的遺跡罷了。

日本的著名生物學者丘淺次郎博士說得很好：『動物身體上所有的器官，並不是全是生活上所必需的。高等動物的身體，尤其如此，倘若把牠檢查一下，身體表面上所現出的部份，以及內部隱藏着的構造中間，不知道有了多少件在生活上毫無用處的廢器官。』

上面是他陳述不用的器官存在的實際情形，雖然是很簡單，但是也很能撮要。他接着又說『試就我們自己的身體上着想一下，像那些眉毛之類的東西，縱然把牠們都剃去了，依舊是毫不相干的，所以這些全係毫無用處的東西。卽就頭髮來講，實在也是在乎可有可無之間的東西，縱然是沒有，也決不致於會覺得有什麼不方便的。男子的乳部也僅僅乎是

一個形式，簡直是終身用不着的。倘若把身體的內部都解剖了，再來檢查一下，這種不用的器官却更多了。從前曾經有過一位解剖學家計算過，把人類從最初成胎的時候開始，直到成爲成人爲止，身上所生的各種不用的器官，差不多竟有一百件光景』

要是有人說，人類是有尾巴的，像狗貓等獸類一樣，大概是很少會有人去相信罷，但是事實上，只要我們把皮剝了，肉也去了，僅僅去看他的骨骼，我們便可以發見，人類確是有「尾胛骨」的；因爲這個尾胛骨是藏在肉體的裏面的，所以外面是簡直看不見了。因此我們可以講，人類是和狗貓等獸類一樣，都是有尾巴的，其所有的差異，只不過是在乎尾巴的長短就是了。因爲人類的尾骨是很短的，外面簡直是

看不見的，於是便有人沾沾自喜，以為尾巴之有無便是人類和獸類的區別，這不是一件很可笑的事情嗎！在解剖人體的時候，我們還可以發見運動這個尾胛骨的肌肉哩。尾骨是藏在身體的內部的，因為太短的緣故，絕對不能向任何方面活動，所以這個稱做「屈尾筋」的肌肉，也和外耳的肌肉一般，只能成為空有形式而絕無用處的物件。只就人體上去推想，生着這樣無用的肌肉實在是件很希奇的事情，但是在別的獸類中間，這個肌肉都很發達，實際上是在指揮搖動那條尾巴。關於這一點，我們可以結束起來講，人類和貓狗都是從同一的祖先下來的，這個共同的祖先是尾巴的，並且都很發達的搖動尾巴的肌肉，因為遺傳上的關係，人類的身體上便遺留了一個形式，可以說是一種微細的遺跡。

外耳的筋肉和尾巴，雖然都是退化的事情，但是確實都是進化論上的好例子，講得更確切一些，都是關於不用的器官的好例子。事實告訴我們，這種好例子實在是很多很多。我們很可以任意地舉些例子出來；盲腸這一部份上所附着的蚯蚓般大小的管子，通常叫做蟲樣垂的，實在是件無用的廢物，有時還是醫治盲腸炎的阻礙物呢。鷄鴨是有羽翼的，但是不能像其他鳥類般的在空中飛翔，原來鷄鴨的羽翼是已經成爲無用的廢物了。諸如此類的例子，真是不勝備舉，只要我們肯用心地在大自然中間觀察，我們一定也可以找到許多類似的例子。

在這些，或其他諸如此類的例子中間，都能夠使我們對於我們的祖先問題，有一個很深刻的了解。總而言之，不用

的器官便是動物進化的遺跡。

第四章 巖石的紀代

從解剖學上所得的證據，我們明白了原始的或殘留的器官，是進化的蹤蹟；在別一方面，我們更可以從研究胚胎學而更加明白進化的道理；但尤其使我們相信進化學說的，是從地殼上所得着的許多證據。層積的巖石，在水的下面逐漸地形成的巖石，乃是沉澱物的堆積，誰都可以理會巖石的造成是非常地遲緩的，一塊小石子的造成，就要有一個人的生命底時間過程那麼久，因此我們可以推想到，當巖石堆積到四十英哩那麼厚的時候，地球的年齡是多麼的久遠了。

美國科羅拉多河 (Colorado River) 已經在堅固的巖石中間衝開了一英哩的狹槽，我們可以明白這種水的侵蝕進行，是多

麼的慢；美國格蘭開雍河（The Grand Canyon）真是要算比較上年青的了，假使從地質學家的眼光看起來。有一本英文的學校教本這般說：「拿尺來量年份，人的平均壽齡是用住屋的闊度來量就準了，人類的歷史，最多也不到一英哩；不過地質學上的時間歷程，差不多要有地球周圍這般長。實在說，地球上巖石年齡的古遠，差不多又要古得不可相信。所以地質學家講到巖石造成的時期，什麼像「年數」「世紀」這一類的名稱，都用不着了。講起來總是說什麼「時代」啊，什麼「時期」啊，什麼「紀元」啊，以及什麼「年代」了。」

因為地殼是逐漸地被沉澱物積累而造成的，所以從那有連貫關係而不同的各種地層，便可以斷定牠們的年代。這種年代的斷定，只要考察層疊而上的地層程序，——最年老的巖

石是在最下層，最年青的巖石是在最上層。不過這種情形是在原來地位的那種地層，沒有因為層斷的緣故，或因重疊的緣故而改變位置的才準。最通行的表明地層時期的方法，是根據地層下面藏着的化石——那就是動植物的蹤跡，這積動物所居住的過去遙遠的時代，正可說明巖石進行造成的步驟。

許多化石中間，有機體的體質，至今還有完全一無改變的，正如冰雪所掩埋的動物一樣，像西伯利亞毛象的肉體在冰雪中經過幾千年的埋葬，仍可以拿出來喂狗，喂狼，並且有時住民也拿出來當食物。這一類化石的成因，也可以從保存在琥珀當中的甲蟲中間找出來——這種琥珀乃是有歷史以前的一種松杉植物的脂膏的化石。比較尋常一點的便是動物的堅

硬部份——如骨骼，蚌殼等的保存；這一類的東西，都還保存着牠們原始的形態。

其他化石的形式是這樣的：最初原始的質料，逐漸地被礦質侵入代替了；等到後來，牠們的很細微的一部份，都被礦質侵入，做了牠們身體的一部份，牠們的身體組織，從新再改組過，完全變成石塊模樣。在動物的身體中，雖然軟柔的膠膜，有時可以殭硬而變成化石，但尋常總是動物身體的堅硬部份，成爲化石的爲多。在別的情形之下，有機體在沉澱物底下，這種沉澱物使有機體堅硬，並且永遠保存在牠的下面，一直等到有機體的原有組織破壞爲止。所以我們在化石中間，有時也只能得着一種古代有機體的一個粗糙模糊的外形，却不能根本知道有機體的內部組織。我們也可以用人

工塑造的方法，去修補已經毀去不見的化石，或在其他不完全的外部形狀。在自然的事物中間，這樣的情形也很尋常，譬如當水侵入他物的時候，水所帶的沉澱物便寄存在那物的中間，成爲一種模型。在南維大(Nevada)地方，有一種很特別的卵石，形式是枝叉式的。這種卵石的造成，是由於硅石的物質，附着在通常卵石的罅隙。這種罅隙是由於枯樹枝所遺留下來的。還有像足印，獸蹤，排泄物等一類的東西，雖然在幾百萬年以後，往往還得保存。

最完美的化石，總是動物的屍骸。這種屍骸，大都埋在海中的泥土或沙粒中間。沉澱在湖中的可不大重要，因爲湖中沉澱物的體積實在是太小了。不過湖中也有特殊的古生物化石，却是海中從來找不出的。還有許多化石，是只能在沙

漠，瀝青油層，煤層，和出泥炭的濕地中去找出來。

有些學問家以為只要研究巖石的成因，便可以發見原始人類進化的遺跡，這不免太樂觀了，並且離實際也太遠了。

第一，地層裏所留存的動植物，只不過某一特別時期的極少極少的一部份。因為大多數的動物死了以後，不是被別的動物吞吃了，就是本身腐朽，化為塵土；真正難得能發見埋在地下的屍體。所以化石的產生，是偶然而又偶然的結果。第二，地質記載之不完全，我們所知道的化石，到現在還是只有極少數。當海底升高，變成陸地的時候，海底化石立刻受到風霜雨水的剝啄，化石也因此就行消逝，因巖石熱度更變或壓力關係，化石立即就要損壞，並且，倘若沉澱物是埋在別的巖石底下，或在沉浸的水面下，至少我們現在還不能去

研究。

我們把巖層層疊而上的程序，合化石內容研究一下，我們就可以把地球上沉澱而成的巖石分做四大種類。最古的一種是叫做初生、地層 (Archeozoic)，其次即為古生、代的 (Paleozoic)，再次叫做中、生、代的 (Mesozoic)，最後是叫做新、生、代的 (Cenozoic)——這是比較上最近的幾個名稱，同時也用以指點時代，譬如我們講初生代的時期，我們的意思是說在這個時期，初生代的地層造成功了。我們要知道，在每個地層中間，如果詳細地來分類，還可以分成許多小層；在每個時代中，也還可以分做幾個時期和紀元等等。不過我們現在所要研究的並不是那些地質學上的名辭，我們要討論的是有機體的進化，所以地質學上的詳細類別，姑且可以略而不論。

我們對於初、生、代、的情形，實在曉得太少了；這確是一件很不幸的事情。初、生、代、的巖石年代很古，整個的初生代，大概比其餘各時代的總共年代還要來得長久一些。現在我們所能看到的初、生、代、地層，還不過是最外面的一層表面罷了。初生代巖石究竟深入地球中心有多少長度，我們到現在還不能斷定。只有被冰川鼓蕩過的或被人們深深地開掘了的地方，或許稍為獲得一些資料。最下層的初、生、代、地層，只有一些石灰和黑鉛，並沒有什麼可注意的化石。但是有人即因之以為就在這個時代，也已有許多原始動植物的存在了。後期的初生代，已經有很厚巖石堆成的地層了。這個地層是叫做前、古、生、代、(Proterozoic)。在這個時代的地層中間，有時可以找出一些片斷的化石。其中有幾種，也已經是組織很複雜的了，——

有些像海綿，有些像甲蟲，有些像蠕蟲，——由此我們可以明白，組織複雜的高等動物決不是一朝一夕就可以進化成功的。前古生代間已經有生物發現，可見生命的存在，已經有一個很長的期間了。

總之，我們可以這樣講，初生代的巖石，實可代表一個很長的時期，這個時期的遙遠，我們可以從地殼上面的記載看出。初生代巖石的無限的厚和無限的闊，面積的綿延，自然而然地成爲一類。這一類的巖石，差不多便是最初被水沖積而成的巖石，其中所藏的少許化石，差不多是生命在地球上最初發生的證據。

直接在前古生代巖石的上面，覆蓋着古生代的巖石，——這種巖石差不多可以說是地球有明晰歷史可考的一頁。在歐

洲的各部，古、生、代、的地層，有十萬尺厚，而造成牠們的時間，恐怕比牠們後來幾個時代的總數還要長。古、生、代、地層的組織，又可以分成六紀。最下面並且最古的一層，叫做寒、武、紀、(Cambrian)，第二層爲下、志、留、里、亞、紀、(Ordovician)，再次爲志、留、里、亞、紀、(Silurian)，再次泥、盆、紀、(Devonian)，再次則爲石、炭、紀、(Carboniferous)，最後則爲二、疊、紀、(Permian)。

寒、武、紀、的巖石中間，藏有石灰，砂石，泥版石，這幾種大都是淺水造成功的。因此有人相信美洲在寒、武、紀、已經逐漸突出水面。又因爲歐洲寒、武、紀、的化石，和北美洲東部的很相像，有許多科學家於是才相信從前兩大陸中間，一定是有接聯的地方。

動物界的各種類，除脊椎動物外，大都可以從寒、武、紀、地

層中找出遺跡。這個事實很可以證明在前一期已經有組織較複雜的有機體的存在。動物大都直接地或間接地依賴植物而生存的，那末一定要有繁茂的植物去養活這許多動物才對，但是很奇怪，在寒武紀的渣滓中，從沒有發現過植物的化石。植物的早已存在，是無容置疑的，那末，植物化石之所以沒有，或許因為植物的質地柔軟和簡單，不容易成爲化石吧。

海綿的堅硬骨骼和珊瑚樹，在這時期的地層中發現得很多，就是柔軟膠膜組織的海蜇和其他的海蟲，也都很完整地陳列在這時期的地層中間。後一類生物的存在，我們也可以從地層中牠們爬過的足跡和牠們打的洞穴看出來。這種足跡和洞穴是靠牠們在沙粒上爬行，或在鑽進了很深的軟渣滓中

而成就的。許多像蛭蚰之類的軟體動物，在寒武紀的地層渣滓中發現，並且還有許多種的假軟體動物，就是所謂腕足動物 (brachiopods) 的，頗像現代的雙殼動物的蛤和海扇 (scallops) 等等。最高等的動物，在寒武紀裏當算三葉蟲了；這蟲的形式是和現代的小蝦以及龍蝦相彷彿的。像這一類的動物，是有很多種的，長度便各各不同，有的僅僅半寸，有的長至二尺。但是不問牠們中間的那一種，都有兩條細槽平行在牠們身上，將牠們的身體劃成爲三片，因此叫做三葉蟲。

下志留里亞紀的地層裏所找出的動物，有些和寒武紀的有很大的區別；許多新的動物種類，是寒武紀所很少有的，忽然間在這一時期繁盛起來。陸地植物却還沒有發現，這是由於該紀的巖石大部份還埋在海洋中，海洋中是生着大量的

海藻和海草。原蟲類 (Protozoa)，海綿，海蜇，比塞、武、紀、更多更繁，並且海燕（即星魚）和海膽也異常的多。海百合，其實也是一種海燕，在這一個時期中也發展了。巨大的烏賊魚，中間有幾種差不多有十英尺長，在這時期是很繁殖的，三葉蟲在這時期也佈滿到各處。還有幾種斷片脊椎動物的屍體，就是最古魚類的，已經在這時期的科羅拉多和窩明 (Wyoming) 地層中間發現。

志、留、里、亞、紀、的動物，是和前一紀很相同的，雖然組織方面，漸漸有更複雜的趨向。大烏賊在前一紀是很多的，可是到這一紀是很少了；但是珊瑚在這一紀變為很繁殖並且很重要的東西。海百合增加得極快，在志、留、里、亞、紀、的石灰上面，堆滿着這種動物，海燕同時也比較前一紀來得多了。三葉蟲

比從前少見了，不過別種的甲殼蟲，像節肢動物（即 Eurypterids，爲現代蟹魚 *Horse-shoe crab* 的祖宗）似的，體積漸漸地大起來，數目也漸漸地加起來，魚類在這時期，推想起來，也一定是很多很盛，不過關於這時期的魚類化石，我們還只找到很少的幾片魚骨。

泥、盆、紀、地層的沉沒到海底，大概是在一個安靜的時期。北美洲就是在這一時期逐漸沉沒，海水便緩緩地伸張到這一紀的地層上面，並且附帶着許多砂石，石灰，和泥版石遺留在這一紀的地層上。因此泥、盆、紀的化石已發現的數目是可驚的。陸上植物——如羊齒植物，苔蘚植物，異樣大的間荊，松柏科的植物，和蘇鐵科植物外，動物的生活，已慢慢地又發展到志留、里亞、紀的狀態。三葉蟲在此紀的後葉，才完全滅絕

，節肢動物也漸漸衰亡。這一紀動物的特殊狀態，是水棲脊椎動物 (aquatic vertebrates) 到了一個極盛的時期，因此這時期又叫做魚類時代。這時代的魚類是在最原始的形狀，其中大多數是只有軟骨質的骨骼而沒有堅硬的骨骼的，並且也不像現代的魚生着一對魚鰭，當時鰭是沒有的。在這時已經有鯊魚和許多碩大的並具有甲冑的動物，叫做硬鱗類。這種硬鱗類是有一對鰭的，並且還有與兩棲類相彷彿的牙齒。有人因此相信，這種硬鱗類就是石、炭、紀、兩棲動物的祖先。

在石、炭、紀、中，泥、盆、紀、的淺海，漸漸填滿起來了，形成爲面積很大的沼澤。在沼澤中生出繁茂的森林，這種森林就是造成煤層的原料。許多沼澤中樹木和現代的很有差異；羊齒植物居然有六十英尺高，石松那時有三英尺那麼闊，一百多

英尺高，——現在我們用做聖誕節裝飾品的很小很小的地松，也就是這一類的植物。現代的很小的問荊，牠的石、炭、紀的祖先，也有七十英尺的高度，——植物學家稱這種植物的化石叫做蘆木化石，石、炭、紀的動物生命，是跟着前一紀動物的發展而來的，三葉蟲和節肢類都漸漸歸於消滅，但是其他無脊椎動物，數目逐漸增加，組織也變為複雜。昆蟲類到此紀才第一次發現，數目差不多有千數光景，牠們多少都有些類似點。體大貪食的蟑螂在各處成羣地飛翔。這倒是件很有趣的事情，就是在這紀還沒有蜂，蝶，及其他有長喙吮吸的昆蟲，這種昆蟲的出現，大抵要在地球上植滿了花卉等植物之後，可是花卉植物，在石、炭、紀是完全沒有出現。這一紀的魚類，同泥、盆、紀的鯊魚硬鱗類很相像。

石、炭、紀、最重要的進化步驟，我們所要注意的，就是兩棲類的出現。這一羣呼吸空氣的動物，是從兩鰭失去效用的硬鱗類中演化而出的，現代的蛙與火蛇，就是牠們的子孫。|克利蘭博士 (Dr. Cleland) 以為『爬蟲類的祖先，哺乳類的祖先，也許以及人類的祖先，都和兩棲類是有連帶關係的。』這便可以證明這件事是很重要的，很值得注意的。石、炭、紀、的兩棲類，最初很像魚類，在水中生活，用鰓呼吸，後來牠們生了肺，於是就能夠跑上陸地，像爬蟲類一種生活。

二、疊、紀、是古、生、代、最後的一紀，許多古、生、代、的東西，像三葉蟲這類東西，在起初幾紀裏是很繁殖的，到此紀完全滅絕。魚類仍是石炭紀的形狀，沒有什麼更變，兩棲類也極繁殖，其中有幾種已經發展成爲真正的空氣呼吸動物。這種空氣

呼吸動物，就是爬蟲類的先輩。二、疊、紀、的末葉，地球上起了很大的騷動，地層的增高和重疊的結果，押拍拉暨崦山 (Appalachian mountains) 便在美洲產生了。

地球史上第三個大時期，叫做中、生、代，有時也叫做爬蟲類的時代。這一代分做三紀：一，三、疊、紀，二，侏、羅、紀 (Jurassic)，三，白、堊、紀 (cretaceous)。三、疊、紀的植物，大部份是羊齒植物的森林，同極少數的直葉的蘇鐵植物，以及叢生在淡水湖邊或鹹水湖邊的問荊。無脊椎動物，和後期古、生、代的還沒有多大差別，不過有種新的動物叫做頭足類 (cephalopods) 的出現，這種動物中有捲圈殼的鸚鵡螺魚類。在這一紀，大部份是小鯊魚和硬鱗類；兩棲類也還和三、疊、紀相同。我們最可注意的事實，便是在三、疊、紀、的化石中包含着極多數的爬蟲類

屍骸。有許多像小鯨魚的爬蟲類，叫做魚龍類動物，有許多巨大長頸的海龍，叫做蛇頸龍，還有許多大得可怕的陸地蜥蜴。蜥蜴在這紀裏可是還沒發達到極頂。另外還有幾個斷片的，像哺乳獸類一樣的屍體，也在三疊紀地層中發現。

侏羅紀的無脊椎動物，很和三疊紀的相同，雖然有幾種甲殼動物和有幾種昆蟲類都很像近代的生物了！有幾種有硬骨的魚類，在這一紀裏發現；爬蟲類到處皆是！魚龍，鱉，鱷魚，這時候都多得不可以數量計；這一紀的蛇頸龍的長度，約摸有五十五英尺光景！陸上蜥蜴類在侏羅紀也有十足的進步，在地面佔了很重要的位置，像現在哺乳類在地球上的情形一樣！克利蘭博士說：『有幾種陸上蜥蜴，比較現在最碩大的哺乳動物（除開鯨魚）還要大，有幾種只有家畜般大

小；有幾種直行，有幾種橫行；有幾種的肢體像鳥一樣的輕，有幾種的脚骨却很大很重；有幾種披着硬骨的外甲，有的完全沒有這類的保護物；有幾種行動很敏捷，有幾種却行動很遲慢；有幾種是肉食類的，有幾種是草食類的，但是牠們有一點是完全相同的，就是都有了一個很小的腦子！』陸地蜥蜴最大的一種，叫做龍大蜥蜴類，是一種笨大的蜥蜴，有時長度過八十英呎，肩闊至十六英呎，重量到三十五噸——差不多等於七十隻負載了的馬的重量，我們想像一下，那是多麼大的一個東西！但是牠們的頭很小，腦子還要小，小得沒有脊髓那般的粗大。

在侏、羅、紀的中間，又發現一種飛龍，或者叫做飛行蜥蜴，牠們的翅膀不大像鳥，而很像蝙蝠，並且其中有許多具有

蜥蜴那樣的尾巴，尾巴尖端還長着像舵一類的東西。牠們體量的大小是相差很遠，有幾種同麻雀一樣大小，有幾種從頭至尾有二十英尺長度。牠們的骨頭很輕，牠們中間有許多種類具有鳥一樣的嘴，嘴內還長着尖銳的牙齒。影戲上有時表現出來的龐大怪物，實在是侏羅紀和白堊紀動物的寫真。

鳥類的發現，也在侏羅紀，從牠們遺骸的研究中，可以找出牠們是從爬蟲演化而成的證據。牠們身上雖然長着很厚的羽毛，可是牠們的尾巴，還是很長，同爬蟲類一樣，牠們的牙床，仍舊裝滿和爬蟲類一樣的牙齒。還有極少幾種像爬蟲類的哺乳動物，也在侏羅紀發現，這種動物，大概和現代澳洲生蛋育嬰的鴨嘴獸有些相同。

白堊紀、中生代最後的一紀。在白堊紀中，現代的植物

才出現。古代羊齒植物，蘇鐵類的森林和現代的樹林——如松柏植物，紅木，棕櫚，楊柳，榆樹等等——混雜叢生起來。無脊椎動物，特別是昆蟲類，和現代的昆蟲也很相似。大的爬蟲類，雖然在地球上仍舊佔據重要的地位，但是已經漸漸往衰亡的途上，讓哺乳動物漸漸抬起頭來。

新、生、代、是地質史上的最後一期。這一期很可以叫做哺乳動物時代，因為在這一期，地球上哺乳動物大得其勢，做了地球上的主人翁。新、生、代、分爲兩個時期：一，第、三、紀、(tertiary)；二，第、四、紀、(quaternary)。第、三、紀、的無脊椎動物很和近代的相似，大爬蟲到此期完全消滅，鳥類的形狀，完全和現代的相同。最高等的哺乳動物，也可以從第、三、紀、的地層找出，最有趣的一件事，就是從此期地層中找出馬的進化痕跡，現代的

馬類，大都是由渺小的四趾原始小馬演進而來的。大的毛象，我們現在叫牠們做猛毛絲象(Mammoths)，和墨斯吐東象(Mastodon)，在那時期中，有很多發現於現今美國所在的境土內，我們現在可以找出相當的證據，證明這種象類一直在新世界生存，直到被人類佔據後才消滅。有沒有這一類的屍骸遺留在美洲第、三、紀的地層裏面，還是一個疑問，不過在這紀的地層中，猴子的屍體化石是很多很多的。到第、三、紀終了，冰塊從北方蔓延過來，蓋滿了北美洲的北半部。

第、四、紀、前期的動物，和現代的並無多大差別，不過有幾種是和現代的大不相同，墨斯吐東象，猛毛絲象，銛牙利爪的虎，和碩大無朋的樹獼等等動物，在冰川未來以前，早已躲避到別處去了。那時動物分佈的情形，也和現在的分佈情

形兩樣。北美洲在冰期以前，找不出什麼可以確實證明那時已有人類生存的證據；在歐洲可以找出人類出現比較早一些的蹤跡，那時的人很像猿類，不大像現在生存的人。

我們現在仍舊生存在第四、紀中間。但是氣候或許會改變，冰川或許再來，這些都是很可能的。到了一天，一萬年或一萬年的前後，冰塊也許南遷了，趕走我們，像趕走猛毛絲象和墨斯吐東象一樣。

第五章 馬類的家系

用理想的方法來表現動物整個的進化歷程，不問其爲現在還存在的，或已滅亡了的，我們可以畫一顆龐大的樹枝剖面，表明進化的連續，從阿米巴一直到人類。不過因爲許多緣故，這種辦法，還不大妥當；第一，已經曉得的動物種屬

差不多將近百萬；第二，每年都要發現幾百種新的種屬，拿了一本動物學的新記載來查一查，便可以知道新發見的是如何的衆多了。在植物學方面，也是同樣情形；植物的種類，我們不知道的還很多很多。

因爲事實上，不能完全包羅萬象，沒有遺漏，所以把世間所有的一切生物畫在一張表內，來表明牠們演進的痕跡，實在是不可能。不過在同一種屬之中的動物，比較上簡單得多，很可以劃成一個家族的系統，表明牠們演進的痕跡。古生物學上，很多關於馬類進化的紀載，所以馬類的家系來得格外容易排成。在一八七六年赫胥黎就曾經說：「按照進化的定理，我們可以推想到，馬一定是從一種每足具有五個足趾的四足獸演進而成的動物。那種動物，一定已經將短骨和

股骨分開了。……如果馬是這樣進化，並且各時代牠的演進的各種骨骸都保存下來，一定可以給我們一個很好的證據，馬的腳趾，是怎樣慢慢地合而為一個整個的馬蹄，……馬的短骨和股骨是怎樣變為現在馬腳的狀態。『這種化石，已經由美國耶路大學教授馬爾補 (O. C. Marsh) 搜集得很完備，陳列在該大學裏面。赫胥黎曾經去考察過，達爾文也想去，但是因為身體不好，終於沒有橫渡大西洋。現在還有一個更好的搜集，陳列在美國紐約城裏的美利堅自然史博物館中間。最古的馬類骸骨，在英國掘出，這一具馬骨差不多有四十萬年的歷史，那時大概是在始新紀 (Eocene Period)。這匹馬的骨骼，雖然沒有從地下完全掘出，但是我們可以推知這匹馬的骨骼比其他馬類的化石要古得多。推想這馬是有五個足趾的，

所以叫這馬爲奇數足趾馬 (Hyracotherium)。

年代最古而又最完整的馬骨，是在窩民 (Wyoming) 地方和新墨西哥的始新紀地層中掘出；這一類很小的馬，我們叫牠做原始小馬 (Eohippus)。原始小馬的高度是只有一英尺光景，頸部頗強勁，腿兒是短短的。前足有四趾，後足僅三趾，當行動的時候，每個足趾都要踏地，每隻後脚上面有一條蹠骨，這條蹠骨就是從前四趾時候所遺留下來的痕跡。我們曉得，這是很尋常的，最古的哺乳類每隻脚上有五趾。奇數足趾馬和原始小馬的祖先，一定也都是有五個足趾的。這大概是真確的，古代的馬類，一定不能跑得很遠和跑得很快，因爲牠的脚部組織既然是那樣，並且一定不住在草原上，住在森林高原的居多。還有，原始小馬一定不能和現代的馬一般吃

草，大概吃些嫩的樹芽和多液汁的草。這種嫩芽和草在森林中是很多很多的。

原始小馬有幾種接近的親族，大體上並沒有多大的不同。其中最重要的，叫做初期小馬 (*Protorohippus*)，這類的化石可以在美國西部始新紀地層中找出，比較原始小馬要高一些，形態可還很相像。

到了漸新紀 (*Oligocene*) 的地層中，我們掘出比較高等一些的馬類，叫做原始三趾馬 (*Mesohippus*) 這種馬有十八英寸高，樣子高時也較牠們的先輩更像馬一些，脚也長了一些，前足只有三個足趾。還有一點很緊要的，就是這種馬大部份用牠的中趾走路的。中趾確實也較其餘的兩個大一些。趾甲也有些變成蹄子模樣。這樣一來，這種馬跑起來比較從前也快得

多了。原始三趾馬的牙齒，比前代的馬齒也要大一些，雖然還不及現代專門吃草的馬齒那麼大。

中、新紀、(Miocene) 地層中又找出一種原始馬類的化石。這馬類也許是前紀原始、三、趾、馬的子孫，其中有幾種，約摸有現代的小馬這樣大，但是仍舊生着嚼菜的細牙，和細小的四腿，同森林中的馬一樣。在中、新、紀、美國西方的森林，大部份已經消滅。只剩了這種乾燥的草原，因此嚼葉的動物，漸漸被嚼草的動物替代了。

在中、新紀、有一種像小馬大小的馬，叫做食草類原馬。(Merychippus) 腿來得特別的細，每腳有三個足趾，中趾踏地。其餘兩趾縮在上面，從不踏地。中趾的骨，此時生得特別的大，做成股骨的大部份。原來從前的趾甲，那時變成爲小小

的蹄子了。牙齒也來得特別的大，比從前的馬來得格外堅強。那種馬已經很適宜於吃草，雖然還有些地方及不到現代的馬。

在上、中、新、紀（Upper Miocene）的巖石中，我們找着最後的三趾馬，這是屬於後期原馬類（*Hipparion* genus）的。這類的馬大概直接遺傳下來的，有特別大的頭部，牠們的骨骼，已經失去牠們祖先所有的很好均稱，現出短肥難看的構造。可是這種馬已經每足只有一個履地的足趾了，其餘的兩足趾都很短，有時簡直消滅了。牙齒很像現代的馬齒，上面有琺瑯質與水門汀質的包裹。後期原馬顯然是嚼草的動物，牠們的習慣，恐怕也和現代的馬差不多，倘若環境相同的話。初期小馬和最初期小馬（*Pliohippus*）是這類馬中最顯著的兩種。

下、新紀、(Pleistocene) 接着中、新紀、而來，此時滿地是冰，所以又叫做冰期。在這時期造成化石的巖石當中，藏著許多動物化石，很和現存的動物相同。中、新紀、最普通的馬，和現代生在美國西部平原的野馬以及墨西哥的小馬很相像。這一類的馬，最初是爲潑靈司頓(Princeton)地方的古生物學家史角得(Scott)所發見的，所以叫做史角得馬屬(Equus Scotti)。史角得所掘出的骨骼是很完全的，有五英尺光景高，完全像一匹墨西哥小馬，除開頭部稍爲嫌大一些，牙齒比較上也稍爲長了一些。這類馬的骨骼，在美國西部下、新紀、的地層中很多，南美洲，歐洲，亞洲，非洲等也都有一些。牠們雖然能夠在冰期中維持牠們的生存，但是冰期一過，卻就完全不見於美洲和歐洲了。沒有人曉得其中的原因。但是牠們還能

在亞洲和非洲生存，近代馬就是從當時的亞洲種產生出來的。從冰期以後，美洲便沒有馬了，一直到最近西班牙人的侵略墨西哥，才把馬運載了過去，於是美洲才重復有馬。

因此我們可以從馬的骨骼方面，從奇數足趾原馬起，一直到近代馬為止，知道牠們所消失的許多性質，和發展的許多性質。牠們的改變，總是從很小的，走得很慢的，住在森林吃樹葉的小獸，變到高大的走得很快的，住在平原吃草的大獸，所以牠最重要的改變，是逐漸增加體積，逐漸增加四足的長度，逐漸改變股骨足骨，逐漸變成幾條靈活的骨節，逐漸改變牠們跑路的姿勢，後來牠們因此常用足趾跑而不

用全部平扁的足部來跑了，因此牠們的足趾，起了重大的變化，從五個散的改變成一個整個的。現代的馬蹄，是由中趾

的趾甲發展而成；牠們又因牙齒的發展而成爲食草獸，完全脫離了食樹葉的生涯。

這種進化的歷程，更因胚胎學的研究而益確定，更因胚胎學的分析而益明顯。最使我們相信的事實，便是現代每隻馬的足上有兩條蹠骨，在足的旁邊，每條骨都代表過去的一個失掉了的足趾。這兩條蹠骨對於現代的馬類是毫無用處的，顯然又是進化痕跡的遺留。

現在有許多飼養家畜的人，有一種幻想，想把人工選擇過的獸類所產生的幼獸，再返於祖先的形態。他們有許多都曉得一些關於獸類最近幾代祖先的知識，但是他們不能完全曉得獸類全部的歷史，所以有時他們的獸類生產出一些他們所不知道的奇怪狀態，就當作是自然界的偶然結果；不知道

這種形狀也許就是獸類最早祖先的形態。我們可以從現代馬的蹠骨，有時變成足趾，像古代的馬類一樣，看出這確實是件可能的事。我們要知道，現代的馬有兩個足趾的，也有三個足趾的。幾年前，美國有一匹六隻足的馬，在西部各處陳列：其實這匹馬也不過是一匹尋常的墨西哥小馬，只因爲牠足上的兩個蹠骨來得特別發達，變成了兩條很長的足趾，所以很像兩腿。路加 (Frederick A Lucis) 在所著的動物的過去中，也有許多同樣的記載。這些零碎的證據，對於馬的過去歷史給了我們一個很好的牽引。

第六章 六大進化學說述畧

有機進化的中心意義，是動植物從簡單的祖先按照自然律而發展。這不僅僅是一個學說，實在是一個事實。凡是搜

集過證據的人，大都能這樣承認的。我們在本書中所搜羅的，都是其中最重要的證據。

進化的事實是一件事，進化的歷程怎樣，又是一件事。我們現在就要來討論這些進化的學說。科學家已經發明許多不同的進化學說，人人各自以為自己所發明的才是對的，不錯的。但是我們要明白他們並沒有討論過進化中心的事實。他們都是進化論者，他們的所以不同，是在於他們對於進化論解釋的差異。

許多人以為進化論就是達爾文主義，這實在是一個誤解，達爾文主義不過是進化論的一種，說明進化是怎樣的進行。達爾文主義並不是一種解釋進化論很完全的學說。如果專門相信達爾文主義，就要對於現代的許多進化學說忽略了和

拒絕了。現在攻擊天擇說的，攻擊驟變說的，攻擊其他學說的學者，都頗不少，但是我們要曉得，他們並非不相信進化論，實在是因為他們誤解了的緣故。

支加哥大學植物學教授顧爾脫博士 (Dr. John M. Coulter) 說：『關於進化論有許多解釋證明的理由不大充分的時候，大家就要說，生物學家已經放棄了進化論的信仰。但是要曉得，相信進化論仍舊是現在生物學家工作的根據。找出許多解釋不適合的地方來，並不是不相信進化論的表示。』我們現在要把進化的歷程。簡單地敘述在下面，因為這個學說還是很重要的。一個學說。

進化論中最簡單的解釋，便是關於進化的改變是怎樣發生的問題，我們叫牠做環境論。照環境論者的意見，動植物

是無定形的，是感覺靈敏的，因此牠們很容易被環境造成定形，正如一塊爛泥的做成模型，隨陶匠的意志一樣。有機體所住的特別環境，直接影響於動植物的生活；動植物受到這種環境的影響，立即很驟急地改變形態。許多動植物的改變，是外界環境的直接反應；譬如：樹木的落葉是反應溫度的降低；鳥獸的改變羽毛和遷移地帶，是反應季候的變遷。環境論在過去是很有幾個大人物贊同的，像哥德，聖希柳爾，愛拉士墨斯達爾文等等都可以說是這個學說的贊同者。但是現在並不被學者們十分注意了。

第二種的進化解釋，是拉馬克 (Lamarck) 的器官應用與否的學說。居維愛曾經譏笑過這種學說，還有許多反對進化論的人也苦笑過他。但是這種學說對於後代進化論者，卻是很

大的影響，就是現在生物學家還把他的學說改變了一些，拿來引證。他這個學說的意見是，器官用之則發展；不用則淘汰。一代一代的改變，因此發展出來許多新的器官，喪失許多不用的器官，經過幾個變化，後來的動物與從前祖先的關係，完全隱晦而看不出來了。

這個學說最好的說明，是拉馬克對於長頸鹿的變成，說是從像馬一樣的祖先進化而成的。長頸鹿的祖先，當初也住在很肥沃的土地上，和馬一樣，吃地上的青草，後來長頸鹿，因別種原因，遷居於沙漠，沙漠裏水草不豐，牠們不得不嚼食樹葉，以維持牠們的生命。牠們的頭頸，因為天天要伸長去吃高樹上的葉子，在幾世紀之後，牠們的頸部，便漸漸地長起來，最後成爲現在的長頸鹿的樣子——和原來的那種

平地食草的動物，大不相同了。

進化的改變，包括天然淘汰以及器官因不用的喪失。器官因不用而致喪失這一點，我們可以拿蛇類來當說明，蛇是從古代的四足爬蟲類進化出來的。遙遠的古代，這一類的四足動物，在不得不鑽入小縫而謀生存的環境中間，牠們必得能夠鑽入很小的縫穴，才能適合於生存。牠們之所以要穿穴鑽縫者，那是或者因為要躲避仇敵，或者要去找昆蟲類當做食物，這樣，牠們停止使用牠們的足了，經過幾世紀後，牠們的足部遂完全喪失。

拉馬克器官應用與否的學說，最大的缺點，是他相信後天獲得的行爲，能夠遺傳子孫。現在已經證明，該項行爲是不能遺傳的。證憑到處皆是，我們也不必再多去討論。

第三個的進化解說，就是天擇的學說，因為這是達爾文所始創的，所以也叫做達爾文主義。達爾文也因為這個學說而為一般人認為進化論的創造者。其實這是一個很大的錯誤，我們在第二章裏也曾講過，須知希臘的許多哲學家早已在二千年前講進化論了。

天擇的學說，是根據繁殖的能力，據一句話講，動植物的增加是按照幾何級數的。這句話的意思是說，各個成熟的雌性動物，生產總不止一個，有許多種屬的生產率是極大的。魚，蛤，昆蟲和許多植物，每次都要生產到幾百萬萬的卵子或種子。有人計算一雙輪轉蟲——一種水中很小的動物，肉眼不能看見的，——如果牠們的生產不受外界的撲殺，一年之內就可以充斥於全宇宙。牠們的生產雖多，能生存的卻

很少，在牠們，死是通常的現象，生倒是例外的現象。

像這種情形，達爾文供給我們一個進化問題的總解答。我們仔細去考察幾種動物或植物，我們從沒有找出兩個絕對相同的東西，即使雙生子，只要仔細在他們的身體一查，也可找出不同的地方。因為生物的各各不相同，因為生物都時常要為食物，為光綫，為空氣，為求偶而戰爭，勝利者總是一班體質高出儕輩的東西，這就是生存競爭和適者生存；受過天擇的動植物才是適合生存的動植物。

現在讓我們把達爾文的天擇說來解釋長頸鹿的所以成爲長頸鹿的理由。照達爾文的意思，長頸鹿原來一定是一羣很像馬的動物，習慣於吃草生活的，後來忽然換了一個環境，必得去吃樹上的葉片才得生存。這一羣獸並不是完全一律的

，有幾個要比其他的長一些高一些。高長一些的動物，適合於那種新的環境便生存下去；許多不適於生存的便死亡了。

因為這種矮小一些的動物死去了，第二代便完全生出一種高一些的動物來，牠們的平均高度，因此比較上就稍為高一些。的確是這樣的，並不是因為牠們的父母伸長了頸部去就樹葉的緣故，實在因為牠們的父母偶然比較其餘的高一些的緣故，才生出變更來。在這些遺留下來的中間，較矮小一些的動物，還是繼續要淘汰，所以第三代一定是第二代最高的生物所生產下來的，頸和足逐漸增長，到後來成爲現在長頸鹿的狀態，完全和從前馬那樣的動物大不相同了。

顧爾脫教授有一節話可以拿來做一個結束：『各種有機體，如果能按照幾何級數增加，每個世紀都要使世界增加許

多許多的個體了。但是因爲沒有足夠的空間，足夠的食物，所以發生出生存競爭的現象。生存競爭現象的結果，殺卻許多不幸的，只留下幾個幸運的。因此各個體總常常保持均稱的狀態，一代一代地這樣下去。生存競爭的第二個結果，由於沒有兩個個體是完全相同的，不論什麼，兩個個體中間都有變易，因爲不問什麼團體中間，總有競爭的個體，總有適者生存的現象，最優良的個體最適合牠們的環境。同時最優良的個體，也就是第二代的祖先。第二代像第一代一樣，適合者的平均數總是很少。不過第二代也許比第一代更適合生存。這種最適合於生存者，便一代一代的繁殖下去。』

生存競爭決不像上面所講的那般簡單。個別的動物，有許多別的困難，並不是僅僅食物的困難，牠和環境有許多很

複雜的關係。很小的變易，有的會引起很大的種族改變，並且也許直接影響到全地球的動植物。赫胥黎關於這一類的情形，有一個很好的說明。赫胥黎說，英國的紅苜蓿的數目只要看英國鄉下處女的多少就可以知道了。達爾文也說，苜蓿沒有蜂便不能繁殖。一百朵苜蓿花經過蜂一飛過就可以生出一百粒種子，倘若沒有蜂飛過，便一粒種子也不能生出。大野蜂是苜蓿花唯一的介物。蜜蜂對於苜蓿是沒有多大用處，因為蜜蜂的喙很短，不能深入花心。因此達爾文說：『如果大野蜂絕滅了或者很少了，英國的苜蓿一定便消滅。』

紐門 (Colonel Newman) 進一步找出了大野蜂的敵人，就是田鼠。這種田鼠時常去毀壞蜂房，所以在接近村莊和鎮市的地方，大野蜂的蜂房才比較上多一些，因為那裏有貓把牠們

的仇敵田鼠捕殺。達爾文關於這件事的意見，他以為『這是一件很可相信的事，在有許多貓管轄老鼠的地方，蜂類便得在那地方繁殖，更因此將要生着什麼花卉，也就可以決定。』達爾文的討論，到此為止，但是赫胥黎的意見，以為大部份養貓的人是未婚的女子，他並且計算某地方苜蓿花的多少和該地處女的多少是成正比例的。他還以為英國人的偉大是依賴英國牛肉的營養。然而牛的營養則依賴苜蓿，這樣一來，英國全國人民的強健和雄壯，可說完全間接依賴他們鄉下的姑娘們。高頓博士 (Dr. David Starr Jordan) 也這樣地說：『這樣的觀念也許是對的，如果專從這一方面來講。不過不問牠對不對，我們由此可以看出生物學的因果關係變成了和各方面都有錯綜複雜的關係。』

第四個重要的進化學說是驟變(mutation)說。很早的時候，就有德國動物學家郭立克(Koelliker)這樣說，『從一個種屬變為另一種屬的步驟，是要比達爾文所想的急驟些並且顯著些。』後來高欽斯基(Korshinsky)，一位俄國的植物學家，也很細心地研究這個問題，他創始了一個學說，以為進化有時會跳過一個階級的，並不像達爾文所說的一樣，進化是逐漸的改變，是不知不覺的改變。相信驟變原則是生物進化的現象的最初科學家，是荷蘭的植物學家佛利先生(Hugo De Vries)。佛利發現從美國運來的蓮馨花，到了荷蘭便忽然變為異樣的大，和原來的大不相同了。仔細研究之後，他就根據了這個現象，創始驟變的學說。

主張驟變說的人。也贊同達爾文所說的沒有兩個完全相

同的有機體這個意見。他們的爭論點是在：很小的變更是否進化的主因，最緊要的變易是否是完全另外的一種。實際上，生物和牠的同伴有時確實是有驟然發生的顯著的差異。所以驟變說實在可以補充達爾文學說的不足。

像這樣急驟的顯著的變更，我們叫牠驟變，現在還沒有曉得什麼東西會引起驟變，這種驟變會不會影響到有機體的一部份或幾部份的組織。有許多驟變的生物，不適合生存，便立即被生存競爭淘汰。但是也有幾種生物，因這種變更，更適合生存，因此驟變者在生存的戰場上往往有許多優勝的地方。如果這種優勝的地方傳給子孫，於是又成爲一種新種屬。

還有一個解釋進化的學說，引起過人們極大的注意，這

便是隔絕說 (Theory of Isolation)。這個學說的中心觀念是當同羣的動物聚在一起的時候，牠們的性質總是一致，並沒有什麼變更的，但是分成幾個不相交接的小羣，各小羣就都要變更，各自向不同的方向發展。

第六個解釋進化的學說，叫做雜種說。(Theory of hybridization) 通常動植物不能和別的種屬結合，如果結合，就不能生產子孫。但是有時雜種的生物，也能生下雜種生物來，或者像雙親之一，或者同時具有雙親的性質。許多的雜種生物，是不能生育的——如驢子等，但有時也能生育。生育出來的小生物，或者像牠的祖父母，或者就同牠的雜種父母一樣。關於人工產生雜種的試驗，已經有很多成功了。用雜種的方法可以產生新的種屬。有幾個生物學家主張，雜種可以解

釋進化的一切現象，但這未免過甚其辭，有些不對。第一，如果沒有兩個不同種的異性，根本就沒有雜種的可能。第二，許多下等動植物的生育是不分陰陽性的。我們不能相信這種原始的動植物和雜種有什麼關係。但是牠們實在已經進化，也會生育過比較高等的形態。所以這個學說並沒有什麼十分值得注意的地方。

我們討論進化論的時候，必須先曉得這六種學說——環境說，用與不用說，天擇說，驟變說，隔絕說，以及雜種說。此外當然還有別的學說，不過這六種比較上是最重要的。我們不要相信一種學說而反對其餘的，因為這幾種都各自具有相當價值的。這是很可能的，如果有新的有價值的學說發明了，這幾個學說也許要馬上改變一些，或者完全廢棄不用

。學說不過是人類使有的工具，好的新工具出來了，當然就可以立即放棄不用，也無庸惋惜與遲疑。

第七章 進化的登峯造極

達爾文之後，恐怕要算赫凱爾是最大的進化論者了。他關於人類始原的巨著，乃科學界唯一無二的珍寶。所以格多博士(Dr. Hans Gadow)說，『赫凱爾是第一個人，把各種動植物的系統按照化石的年齡或者按照他自己歸納法的推論造成動植物的譜牒。一個全宇宙動植物的譜牒，從單細胞動物原蟲直到最進化的人類，是由他造成了。雖然他自己也承認，他所造的譜牒並不是有永久性的。但是終究早已成爲系統學者和形態學者研探進化的根據了。』

赫凱爾以爲人類是經過二十六個的進化步驟，才成爲人

類，現在我們將其中重要的變遷，分別簡單地序述在下面。

(一) 最早的生物是一粒原形質，一個沒有核仁的單細胞動物，像現在的原蟲一樣。這類極簡單的有機體，大概是發源於初生、代、時候的幾種無機體化合成成功的。現代複雜的動物便從此中發展出來的。

(二) 原蟲後來有核仁，叫做阿米巴，依舊是種單細胞動物，形式和人類的卵子差不多。這種阿米巴在道旁污水中間是很多的。

(三) 細胞分裂的結果，阿米巴進一步成爲一串的單細胞動物。這種的動物是叫做桑椹蟲(Morula)；爲什麼題這個名稱呢？因爲牠們很像一串桑椹的緣故。這一期起，生物才開始具有高等生命的雛形了。

(四) 桑椹蟲再進化一點，成爲一個完整的單細胞，外狀是球形的，有一層膜包着，中間藏着液體。這種單細胞有時生出細線般的纖毛 (cilia)，因之有機體得能在水中動搖滾轉。這種有機體便是我們常見其在淡水中間的旋轉蟲類。(Volvox)

(五) 這一期產生一種蛹的動物，叫做胚囊蟲 (Gastrula)。牠和旋轉蟲沒有多大的不同，只不過牠多了一層膜。有一頭是開着一個消化囊，這樣的組織，確實是最適宜於腔腸動物的生存。

(六) 再後，自由游泳的扁蟲產生了。身體很柔軟而有纖毛。巴旋蟲 (Convoluta) 可以作爲這類的代表。

(七) 這一期生物的構造上有兩大進步：一個是生了排

洩器，一個是在軀殼和內臟中間有了一些空隙。這裏所謂的內臟當然是很簡單的。有幾種動物中間，也有了一二條血管和一對排洩的器官；但是也不過如此罷了。胃腸動物（Chaet^{onotus}）便是很好的例子。

（八）蟲類愈進化愈高等了，從前的食物輸送管也變成呼吸的器官了，這種的蟲類便稱之為腔腸呼吸蟲。（Enteropneusta）有幾種消化器官便成為赫凱爾之所謂「特別盲腸」，大概便是脊髓的先驅。

（九）這一期的最大特點，就是動物在消化器以上，神經組織以下，都生出一些脊髓來。腸的前部用以為呼吸器。這種的組織，我們可以從蛹狀的海鞘和胚胎時期的各種脊椎動物裏看出來。

(十) 無頭蓋骨類(acrania)出現了，最足以代表的是蛞蝓類(amphioxus)。這一類動物是公認為脊椎的和無脊椎的的連鎖。牠們大都沒有頭蓋骨，沒有脊骨，沒有脇骨，沒有四肢，只有弓形地排列的中細胞層(mesoderm)。這樣一來，和上面所講的海鞘便稍有不同了。赫凱爾說：『我們不要把蛞蝓直接站在祖先的線上，牠也許應該站在旁枝的地位，但是無論如何，牠總是脊椎動物和牠們的祖先無脊椎動物的唯一的連鎖。』

(十一) 這期的代表是圓口動物(cyclostomata)，大部份是最低等的有頭蓋的脊椎動物。冷拍留鰻(Lamprey eal)和穿口蓋類動物，都是這一類的。赫凱爾說：『牠們沒有內藏的弓狀物，沒有牙牀，沒有一雙肢體；牠們的耳朵，是一個半圓形

的管子。牠們的口是能呼吸的，牠們的頭蓋骨是最初的形式；牠們的性別只靠脊椎上的一小塊軟骨做指示。牠們生活在泥濘中或者寄生在別的動物身上。」

(十二) 最初的魚類是鯊魚，鱈魚，和原始的板鰓類。牠們在志留、里亞紀就生存的，因為我們從該紀的地層中已找出牠們的鰭和鱗甲了。這類魚有一種異樣的牙牀，弧形的鰓，四隻鰭，或者叫做四肢。赫凱爾認牠們並不站在生物的祖先線上，只是一種有牙牀和四肢的最下等生物。

(十三) 硬鱗類 (*Crossopterygii*) 比板鰓類的組織，又要複雜一些，外面包着皮骸，有小的鰓片和發展完備的氣泡。這一類的化石，已經得着許多，但是現在還生存的代表，卻只有非洲還有一二種。

(十四) 這一期為肺魚類 (Dipnoid fishes)，是一種很古的魚類，在石、炭、紀、和泥、盆、紀、的地層中，可以找着這一類的化石很多，到現在還存在的只有幾種泥鰍了。這一類的特殊形態是氣泡已經變成肺葉，所以像泥鰍般的，能夠在泥中生存得很久，沒有水也不要緊。泥鰍類是魚類和兩棲類的連鎖，簡直已為大家所公認了。

(十五) 最古的兩棲類化石，要算石、炭、紀、地層中的火蛇類 (Stegocephali) 了，我們可以找出肺魚的一對鰭，已經變成四肢的模樣，上面還長着五趾的足，完全像個高等的脊椎動物。頭部的骨架，藏着許多硬骨，柔骨是沒有了。這種魚類中比較原始一些的，還長着鰓和肺；不過其中較高等一些的，已經只有肺而無鰓了。火蛇類已經滅絕，現在的蛙就是這類

動物的旁支，不過火蛇類的性質，我們還可以幼穉時代的兩棲類中看出來。

(十六) 低等的爬蟲類 (Reptiles or proreptiles)，在石、炭、紀、的地層的化石中找到很多，這是兩棲類和高等爬蟲類中間的動物。赫凱爾說：『低等的爬蟲類是已經滅絕了，現在存在而最和牠們相近的，是紐西蘭地方的黑脫利亞 (Hatteria) 或斯芬哪東 (Sphenodon) 這兩種爬蟲。……無論如何，斯芬哪東總是最接近我們祖先嫡系的爬蟲。』

真正的爬蟲類，是完全沒有鰓的，雖然在胚胎上還留痕跡。爬蟲類有一個特徵，就是已經有了包裹胚胎的膜，並且兩個骨節發展成爲頭骨了。

(十七) 高等動物，並不始源於真正的爬蟲類，而是始

源於低等的爬蟲的，大概是從一種像哺乳動物的爬蟲演化出來的。這像哺乳動物的爬蟲；是和三、疊、紀、的五趾類差不多的，有時也叫做「哺乳原」(Sauro-Mammalia)，現在除在化石中外，是已經找不到了。

(十八) 稱為原始哺乳類的，便是大羣的原始的哺乳動物。牠們雖養育乳畜幼獸，但是有許多性質仍像爬蟲類。現在還有幾種存在，如鴨嘴獸，食蟻獸之類，牠們都要生卵育雛，和爬蟲類一樣。頭蓋骨和肩膀，也很和爬蟲類相同。乳房腺仍舊是很原始的狀態，並且沒有乳頭。乳從腹部的穴孔流出，小獸便竭力地吮吸這些流出的乳汁。

(十九) 有袋類動物是從原始哺乳類演變而成的，但是牠們的肩骨與骨架已經很和高等哺乳動物相同了。牠們不產

卵，但是幼獸也並不十分像胎生的，並且所產生的大都並未成熟。雌獸是有乳頭的，並且腹部的皮膚當中還生着一隻袋，幼獸產生後，就放在這個袋中。侏羅紀、歐洲是有許多有袋類動物的。現在還存在的，卻僅有美洲和澳洲的袋鼠了。

(二十) 經過白堊紀，有袋類的腹袋失去了，發展而成爲子盤。子盤的組織，使胚胎得能貼服地附着母獸的子宮，高等動物都是這樣產生幼嬰。這樣一來，乳生動物便開始出現。一切的哺乳動物，除有袋類和原始哺乳類外，都是乳生動物，初期的胎生動物，有一支是住在樹上，叫做猴狐類。(Lemuravidae)現在該類動物，雖已絕跡，可是其爲現代各種猴類猿類以及人類的祖先，是已經肯定的了。

(二一) 木狗猴 (Lemures) 很像松鼠，有一條很長而不能

捲屈的尾巴。牠是最下等的猴類，上肢有五指的手，足的形式很適於居住樹上，並且生着指甲。所生的牙齒宜於食果。在馬達加斯加島 (Madagascar)，我們還可以找到這種木狗猴類。

(二二) 猩猩類的骨骼和頭骨很和別的獸類不同。他們的乳頭像人一樣，生在胸口上的。手指和足趾上面都有扁的指甲，並且大部份的猩猩類都有一條很長並且能捲屈的尾巴。

(二三) 嘉打陵猴 (Catarrhine) 在中、新紀、即已存在，是最高級的長尾猴。尾巴確實很長，身上毛也很厚，頭腦也較大，大部份和低級猴類不同。

(二四) 人猿是很巨大了，並且無尾。身上的毛較少，

是能直立走路了。兩臂比兩股長。到現今還存在的，有蘇門答臘猿，非洲大猿等等。非洲大猿，雄的長過六英尺，面貌很像人類。可是我們決不能當牠們是人類直接的祖先。

(二五) 在爪哇發現的「直行猿人」(*Pithecanthropus erectus*) 的足部是比現在生存的人猿要強勁一些。足也平扁，很像人類的，能夠直立，腦部也比較人猿大得多。

(二六) 人類是生物進化的登峯造極。最初人類的出現，大概是在下新紀發源的地方，或許是亞洲的南部。人類的祖先，大概是第三紀的人猿。赫凱爾說：『無容置疑的，人類是始源於一種已經滅絕的人猿。人類始源於第三紀的人猿，並不是一個假說，這確是一個歷史上的事實。』

第八章 所謂「中斷的連環」

現代全世界的人類都屬於現代人 (Homo sapiens) 這一種的。至於牠的原始，是古代那一種屬，現在還是一個疑問。所以最低等的人類和最高等的猿類中間，有個不能連續的間斷，便是所謂「中斷的連環」。進化論者都想用方法去接連起來，便大家從事搜集，結果發現五種中介的原人：(一) 爪哇原人，(二) 狐堂 (Foxhall) 原人，(三) 闢當 (Pitdown) 原人，(四) 海得波格 (Heidelberg) 原人，(五) 尼昂得脫 (Neanderthal man) 原人。

爪哇原人 杜保博士 (Dr. E. Dubois) 是一個荷蘭的軍醫，住在爪哇的中部，費了很多時間，沿着彭家灣河 (Bengawan River) 一帶，找尋原人的遺骸。一八九一年，他從下新紀地層裏找着一顆上齒，以為是一種猿類的。他再找下去，又找着

一片頭骨，一顆臼齒，一根左股骨，都屬於同一動物的。頭蓋骨的容量，比最高等的猿類要大一些，比最低等人類的又要小一些。從股骨的組織看起來，這個動物已經能夠直行了，所以杜保稱這個動物為「直行猿人。」

杜保搜羅了許多證據，斷定其為原始的人類。他認直行猿人的股骨，一定和人類一樣，專司機械的功能的。況且牠的兩個骨節，和人類一般，一定是能直立，走路也和人一樣。從頭蓋骨和股骨的研究中間，杜保斷定牠不是猩猩而很接近人類的。簡單說一句，杜保認直行猿人是人和人猿過渡的中介，便是人類的祖先。

這些意見，許多有名的科學家都加以承認，直行猿人遂公認為「中斷連環」的中介。直行猿人長約五英尺七英吋，

體態很壯健。但是觀察牠的股骨的曲度，想來走路一定是很蹣跚的。牠的牙座很粗大，因此牠也許沒有下頷，前額很低，面孔的下部凸出，同猿類一樣。從牠的脊椎體系看起來，直行猿人並不會比猿類聰明得多少。關於直行猿人的腦子，奧斯朋教授 (Prof. Osborn) 有一個很詳細的敘述。他以爲直行猿人的不聰明，是由腦子的最前一部份太不發達，這就是專司過去經驗以應付未來外界的刺激用的一部份。所以牠不能很清楚地記憶往事，也不能積聚很多的經驗。如果計算腦的容量，直行猿人爲八五五到九〇〇立方糶，猿類爲六〇〇立方糶，人類最少爲九三〇立方糶，因此可知道，直行猿人的智力還是很低的。

我們不曉得爪哇原人不用工具，但是很可以相信他們

是用的，因為在下新紀地層裏，已經有幾件很粗糙的磨尖的火石，現在稱之爲原始石器。麥克柯代 (Mac CURRY) 以爲：「他們所需要的工具是很簡單的，而大自然賦與的工具，如石片，火石等等又很多，發明的能力，因之就消沉下去了。槌和刀是原始的工具，這兩樣東西都很容易造成的。一片尖銳的石塊，即可做成一把刀，圓的當然做槌。當刀口用鈍了，這一片石子或者棄去，或者磨礪後再用。倘若槌或石片拿在手中覺得不大舒服，他便要把不舒服的部份削去或磨去，需要逐漸地增加了，工具也就逐漸地增加了。當自然工具減少供給時，就不得不自造人工的石片，以備應用了。」

狐堂人 在一八五五年，工人在狐堂地方一個地穴內，找出一個人的髑骨，向伊伯斯威切 (Ipswich) 藥商換一瓶酒。

事聞於高連爾博士(Dr. R.H. Collyer)，很引起博士的興趣，他認這條骨頭為最古人類的遺骸。當時許多著名的科學家都來考驗，但是並不當牠是件古物。所以關於這條骨頭，只有高連爾自己曾經有一篇文章在人類學雜誌發表過。

過了半世紀以後，才有一位叫慕爾(J.R. Moir)的，根據高連爾的敘述，在離狐堂地面十六英呎的地層中，找出許多火石的工具和許多石塊。石塊上面，并有火燒的痕跡。然後大家才相信英國下新紀已有人類。

關當原人 一九一一年，道生(C. Dawson)在一個英國南方叫做關當地方的地穴中，找着一個有史以前的人類骨骸。計有幾片頭骨，三個牙齒，半片髑骨。這一個新發現，又使人類發展的「中斷的連環」找着一個中介。頭骨一定是人類

的頭骨，但骨的厚度，約兩倍於現代人的頭骨。頭的容量，只有現代普通歐洲人的五分之四，雖然比最高等的猿要大到兩倍了。下齶很像小黑猩猩，齒也和猿類差不多，要比現代人長一些並且狹一些。犬齒特別突出，和猿人類相同。關當原人，已經很像人而不太像直行猿人了。但是我們還不能說牠就是現代的人類。我們叫牠做道生初開化人 (*Poanthropus dawsoni*)。

最初有若干著名的解剖學家宣佈說，這個頭骨是原人的頭骨，但是那一片齶骨，恐怕是猿類的齶骨。這一來引起極大的爭論。但是道生一九一七年又在離開原發現處二英哩的地方，找到第二個關當原人。這第二架骨骼把一切爭論都解決了。奧斯朋教授 (*Prof. Osborn*) 研究那架骨骼兩小時以後，

他就這樣寫：「見了就能相信……對於比較解剖學家，這個東西雖然有些離奇，但是這個沒有額，很像黑猩猩的形態，有一副很長而狹的牙齒的關當原人，前額的平坦和腦部的容量很大，正相適合。」

跟關當原人同時發現的器具，和狐堂原人時代的有些相同；那地方可以找着很多粗糙的火石槌，矛頭，和皮衣，還有尖銳的工具，用骨做成的。這種骨大都是墨斯吐東象和猛毛獅象的。現今著名的科學家，都承認道生初開化的原人是很古的一種，不過究竟在什麼時代，却還是一個疑問。

海得波格原人 一九〇七年，德國海得波格地方，有一個人叫做蘇黨沙克(Schoetensack)的；在沙堤中間找着一片很大的鱗骨。這片鱗骨不知道是屬於第一冰期的還是第二冰期的

，因為在同層中的動植物化石，沒有可以作為幫助考證的資料的。蘇黨沙克因當時有愛脫魯斯幹 (Etruscan) 大犀牛存在的緣故，便把牠屬於第一冰期，這也許是對的，但是從直牙的象，獅，和馬斯拔騏馬 (Mosbach horse) 等這些第二冰期動物存在方面看起來，也許是不對。不過這個原人的出現，總在前期的、下新紀時代，那是可以無疑的。

這一片鱗骨比現在人牙的要來得強大，並且比黑猩猩的頷部要大一些；雖然牙齒還像猿類的，但是確實是人牙了。我們從牠鱗上推想，牠的頭蓋骨也一定很大，如果能發現這種原人的全架骨骼，那麼我們一定能夠知道得更詳細一些。在海得波格原人的旁邊，有許多火石的器具，和直行猿人的器具並沒有多大的差別。也許海得波格原人，並沒有比爪哇

原人更加進步。

尼昂得脫原人 從下新紀起歐洲已有人類生存。他們所用的尖銳火石，在各處的地層中都可以找着。但是在最後冰期和海得波格原人時代中間，我們找不着重要的人骨，大概在那種環境下面，要人骨保存，實在是很難的。根據當時動物的生活以及氣候的情形做出發點，我們可以想像，最初的人類是遊蕩無定的。因此他們死後，屍骸一定露在野外，竟或為獸類所吞食。關當原人和海得波格原人之獨能保存完全，都是機會。其他各種猿類遺骸之保存，也全靠機會。

一八五六年以來，在德國尼昂得脫地方找出許多具同樣的遺體，這就是我們叫做尼昂得脫原人的。該年在德國得賽爾道夫 (Dusseldorf) 近旁的山洞中找着一架完整的人骨。謝佛

霍桑(Schaffhausen)，白斯克(Busk)，萊兒(Lyell)和赫胥黎都一致承認這一架骨骼是另一種「中斷的連環」的連續中介。達爾文對於這個發現卻不大注意，德國大生理學家浮翹(Virchow)也很看輕。此後基布拉達(Gibraltar)以及奧國南部，簡直整個的歐洲，都發現這一類的骨骼，於是人們才大大地注意。牠們都有相同之點，足以證明牠們是屬於同種的。從牠們的狀態看去，我們可以推想牠們一定是海得波格原人的子孫。牠們雖然還沒有完全脫離猿類，不過腦袋卻有很大的空隙，顯然是很近於現代人類的了。但是牠們終究和現代人類有些差別，因此就叫做尼昂特脫原人。

奧斯朋教授把這種原人的特質總論如下：「一個很大的頭，站在一個很短肥的軀體上，四肢很短，並且很勁健；雙

肩很闊而前傾，因此頭和頸項彎向前成爲曲度；手臂比股還短。股的下面一節比現在任何人類的都要短；膝向前彎曲，因此不能使骨節挺直，身體因此也不能站得很直；兩手特別的大，但姆指和小指不能像現代人一樣很活敏地應用。所以尼昂得脫原人，很和現代人有不同之處，並且非常醜陋。他們沉重的頭顱，巨大的面部，和後頭孔的位置向後，在在都使他們身體的上部向前傾；這種向前傾的趨勢和頸項稍爲彎曲，和笨大的兩肩及扁圓的頭部，使得他們更加像猿類了。

現代人的嫡祖，大概都度着遊蕩生活的，但是尼昂得脫原人是穴居者。他們穴居的原因，也許是因爲那時代空氣寒冷和潮溼的緣故。他們已能用火，但是他們保存火種的方法

，却還不十分知道。他們造了許多刀，矛，槌，鑽等石器，還造了許多骨器。他們長於打獵，所以在他們灶邊的灰燼內，又發見猛毛獅象，犀牛，大熊等等的骨頭。至於他們怎樣殺却那許多猛獸，我們却還不知道。照他們所用的武器看起來，似乎都不適宜於獵取猛獸的。也許他們已經應用陷阱捉獸的方法了。

尼昂得脫人住在歐洲幾千年之後，或因和一種從亞洲遷去的種族混合了的緣故，才漸漸地消滅。這個種族叫做克羅麥格弄人，(Cro-Magnon)是在第四冰期到歐洲的。許多科學家相信現代的祖先的體質上，傳受他們的許多形態。有些科學家則以為尼昂得脫人是完全被克羅麥格弄人滅掉的。奧斯朋教授便是主張這一個學說的人。他以為克羅麥格弄人是已能

操用尖銳的弓矢了，所以尼昂得脫人終被滅絕，至少是被征服。克羅麥格弄人是屬於現代人種的，是一種接近現代人的歐洲穴居人。現代的歐洲人，無疑地血管裏還流着克羅麥格弄人的血液。

第九章 進化論書籍提要

進化論的本身，大體都相當地講了一些，雖然沒有作高深的討論。現在再來談談進化論的著作，作為全書的結束。

進化論學者中，有兩位是最偉大的，不朽的學者：一個是達爾文，一個是赫凱爾。這兩位學者在進化論上的地位，我們在第二章裏面介紹過了；為將來參考便利起見，現在把他們倆的著作名稱，附錄於下：

一 達爾文的：

A 物種始源 *Origin of Species* 有中譯本出售，原本會收入英美各大叢刊；翻版至數十種之多，價格至為低廉，祇售國幣一元二角左右。

B 人類的祖先 *Descent of Man* 這是繼續物種始原而做的一部書，可惜尙無中文譯本。

二 赫凱爾的：

A 自然創造史 *Naturliche Schöpfungsgeschichte* 這是一部數一數二的通俗進化論書籍，文體流利易讀，歐洲各國，大部已有譯者。

B 人類進化學 *Anthropogenie* 以發生學的立足點，討論人類的進化，確係一部不可多得的要典。文體也極流暢，插圖頗多，尤便參考。

C 宇宙之謎 *Walträttsel*

D 生命之不可思議 *Lebenswunder*

現在我們可以談談英文的進化論書籍，已經介紹過的達爾文著作，當然在外。按理我們應該不論其是好是壞，當一介紹和批評。不過這種辦法，事實上也有困難，只得來舉幾部好的，以備讀者日後的檢閱。

英文進化論中間，又可分爲二種，一種是名著的，一種是通俗的。現在先把名著摘錄如下：

一 赫胥黎：人類在自然界的地位 *Man's Place in Nature* 這是一本講演的筆記，聲譽非常之高。

二 華雷斯 Wallace：達爾文主義 這是本華雷斯的達爾文觀，因之內容和達爾文的思想，頗有出入。

三 羅曼內斯 *Romanes* : 達爾文及達爾文以後 *Darwin and after Darwin* 全書共分三冊，條例井然，對於達爾文的學說，陳述固極詳盡；然對於其餘諸家，亦均能兼蓄並收。現在我們可以講些英文的通俗進化論了。

開洛 *Vernon L. Kellogg* 博士所著的進化論實在是一本最好的書。開洛是位著名的動物學家，文體也明晰易誦。對於初學，實最為相宜。

開洛和兆但 *D.S. Jordan* 合著有進化與動物生活 *Evolution and Animal Life*。範圍較前書略狹，對象是以動物為限，對於動物進化的事實，歷程，定理和學說，都有詳明的敘述。

爾藍陶爾斐 *Vance Randolph* 的進化論 *A B C*，是專為一般讀者而作的。本書中採用頗多。

派克 G. H. Parker 的何謂進化論，是一冊很適合於稍有生物學智識的學生的，然通常讀者，當亦不致感到過分的困難。派克現任哈佛大學動物學教授，在美國科學界上，亦有相當的地位。

至今日為止，中文之進化論，似尚不多觀，如言介紹，只得俟之異日。

