

# 演化的實證與過程

楊鍾健著 譯

商務印書館



演化的實證與過程

楊鍾健著

商務印書館

# 演化的實證與過程

楊鍾健著 譚

---

★版權所有★

商務印書館 出版

上海河南中路二一—號

新華書店 總經售

北京萃斌閣印刷廠 印刷

Ⓔ(53222)

---

1952年7月初版 1954年3月再版

印數3,501—5,500 定價¥12,000

## 序

我想寫一本談生物過去歷史的書，動機很早，遠在抗戰的時候，在重慶北碚就有這一計劃。事實上已經寫了幾篇，如本書中的‘龍’，是已經發表過的；此外還有‘化石是過去生物的寫影’與‘古脊椎動物之體態與行動’，則寫好而沒有發表，最近才在‘科學通報’上登載。

解放以來，全國各地對於普及科學知識，掀起了空前未有的熱潮。科學普及工作，成為政府的主要工作之一。作為一個科學工作者，當然更感覺有寫述一些通俗科學文字的必要，同時也感覺着有把多年前的計劃，積極使付諸實現。因而就在假定為‘生物談往’這一總題之下，收集了幾篇關於古生物方面的文字，計劃出這本書。這裏面的文章，主要是在一九五〇年寫成或譯成的。其中除了上述的三篇以外，又加入了十篇。這十篇之中，有一部分曾經全部的或局部的在其他雜誌發表過，包括‘古生物與今生物’、‘漫談恐龍’、‘由原始生物到人所經過的幾個大關’等三篇，其餘七篇，都未曾發表過。這些篇文字現在按照內容和生物系統的次序來排列。都是論述生物演化，尤其是脊椎動物演化的文字。當然是不完全的，不能包括全貌的，不過舉一反三，已可以了解一般的事實了。

這些篇中，有幾篇採用外文的地方相當之多，甚至於可以說是

全部或局部翻譯的。這就是‘腦化石的研究’、‘最早的哺乳動物’、‘古脊椎動物的體態與行動’、‘論動物的大小’和‘由原始生物到人所經過的幾個大關’等篇。作者對於這些材料是加以批判的引用，所以更可以充實它們的內容。

以上所述的十三篇彙集起來，約略地可以成爲一個單位，不過因爲寫的時候，都是每篇作爲獨立的單元而寫，並不是爲了一本書而寫的，因之前後不能連貫，且有少許地方有重複。但是無論如何，這些東西彙集在一起，是可以幫助了解生物過去的大概情況和古生物研究的一般傾向的，所以作爲一個小冊子出版。這部分原來想定名爲“生物談往”，後來爲了與下篇相配合起見，於是改名爲演化的實證。不過這個名稱，顯得太廣大一點，因爲我所舉出的只是實證的小部分，很不全面。但是無論如何由這些事實，已足够使我們對於演化，尤其在時間方面有所了解，所以就用這名稱。同時因爲就在這一年，我又抽暇把辛博生‘演化的意義’一書中的第一部分‘演化的過程’翻譯出來。這部分恰好完全是談過去生物的發展的，因之我就把辛博生的八章原著譯文，作爲下篇，和上篇的十三篇合併在一起，總稱爲‘演化的實證與過程’。

關於辛博生‘演化的意義’第一部分的翻譯，我在下篇中，另有簡單說明，在此不必贅述。現在讓我談一談這一本書的缺點，和它的意義。

前邊已經說過，原先要寫這一本書的動機，乃是想實踐科學知識的普及。古生物學原是一門專門而冷僻的學問，不容易爲一般人所了解，表面上看來也沒有直接實際的意義。我近來之所以急於完

成，完全是受了解放以後人民政府注重科學知識普及的號召。每一個科學工作者，都應該根據他自己所學的，擔當一部分普及科學知識的任務。但我寫了這一本書，這個目標究竟算是達到了沒有呢？這問題只有待讀者們來回答了。

這一本書，有些地方相當通俗，但是，若是說通俗到面向工農兵，那我可以坦白地說，距離目標很遠。有一部分，似乎非對生物與古生物乃至地質學各方面有些基本知識的人，才能充分了解。那末我這所謂普及，實在是很有限的了。所以從大眾化的觀點來看，這一本書是有缺點的。本來寫通俗易曉的文字，不是一件容易的事。我過去雖然寫了不少這一類的作品，可是連這一本書在內，自己覺得學究氣還是十分重，顯然不能完全克服這一方面的困難。以後仍當努力學習，以求做得更好一點。

要聲明的就是：像這一本書的名稱‘演化的實證與過程’所標示的，其重點不是要談生物演化的詳細本身問題，而是要談一談生物過去的一些情況。這些情況自然可以作為生物演化的根據。但是對於生物演化的本身問題，只希望有機會的時候再講，而不預備包括在這一本書以內。簡單地說，這一本書的內容，就是介紹古生物知識的一部分，特別着重於脊椎動物方面。而且這裏所介紹的事實，絕大多數都是已經證實或者有材料依據，沒有多大疑惑的。至於如何解釋，是要留待以後再來介紹了。再者，在這裏的各篇文章中，所夾雜的若干討論性的部分，即使很少，也希望不要與真正的事實相混淆。

演化 (Evolution) 這個字由外文直譯，是開展及放開的意思。

好像花由苞開展，慢慢開起來。它的意義包括進化退化兩方面。所以從前譯爲進化是不妥當的。事實上進化的性質，往往包括着一部退化的‘發展’才能成功。演化一詞雖然引用的很廣泛，可是一般的是指生物的演化，所以這本書上不加生物兩字。

這本書只能提供古生物的一部分的知識。到現在爲止，我們還沒有一本中文的比較完全的古生物學的專書，這是一個大缺點，因此讀者如果要對古生物的知識作更深入的了解，恐怕要取給於俄文和其他外文的書籍。我熱誠的希望國內不久可以有人作出一本更爲豐富、更有系統而完善的古生物學專書，更希望有人不斷的寫些真正以工農兵大衆爲對象的小冊子，普及古生物知識，而讓這一本不成熟的書，只佔由專門到通俗的梯子上一個台階的地位好了。

古生物的名詞工作，還沒有起草，更談不上統一。在這種情況下，書內所用的名詞，至少有一部分可能很不合適，也只有待名詞統一以後再爲參照更改了。在這裏特別希望同志們及讀者們除了對內容提示意見以外，對名詞也提出意見，以便再版更正。

最後我想藉這個機會申謝幾位朋友，對於這一本書的幫忙。科學院編譯局張裕珠先生爲我抄寫了大部分的底稿，一部分的圖也是她畫的。前新生代研究室曹印湖先生和中國科學院編譯局張治平先生對附圖的抄繪也盡了很大的協助。在排印中鄭作新先生、黃宗甄先生和姚雁雁先生都看了一遍校稿，提了不少寶貴的意見，我對他們也十分感謝。

楊鍾健 一九五一年七月

# 目 錄

|         |     |
|---------|-----|
| 序 ..... | 1-4 |
|---------|-----|

## 上篇 演化的實證

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 古生物與今生物 .....         | 1   |
| 古生物與考古 .....          | 6   |
| 古生物學與地質學及生物學 .....    | 11  |
| 化石是過去生物的寫影 .....      | 16  |
| 魚化石 .....             | 25  |
| 漫談恐龍 .....            | 32  |
| 龍 .....               | 38  |
| 化石蛋 .....             | 51  |
| 腦化石的研究 .....          | 59  |
| 最早的哺乳動物 .....         | 70  |
| 古脊椎動物的體態與行動 .....     | 84  |
| 論動物的大小 .....          | 99  |
| 由原始生物到人所經過的幾個大關 ..... | 112 |

## 下篇 演化的過程

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 前記 .....           | 121 |
| 生命的開始 .....        | 123 |
| 化石記錄的概要 .....      | 130 |
| 脊椎動物的演化 .....      | 143 |
| 爬行動物的演化歷史 .....    | 156 |
| 哺乳動物的演化歷史 .....    | 166 |
| 靈長類的歷史 .....       | 177 |
| 演化的進度 .....        | 192 |
| 從化石記錄上所得到的結論 ..... | 203 |
| 後記 .....           | 212 |

## 古生物與今生物

自地史上前寒武紀<sup>①</sup>起，到現在為止，每一時代都有一時代的生物。地史既有悠久的時期，過去生物的總數，比現在生存的爲多，這也是當然的事。如果生物一開始，就像現在那麼多，並且沒有變化，性質與數量在各時代都相同，那末現在的生物，便等於過去的生物，也就無所謂今生物與古生物之分了。這自然是不可能的事。事實上，生物從最簡單的生物發展起，每一代有滅亡的，也有增加的。而且它們的發展有一個共同的趨勢，就是由簡單變成複雜，由低等變爲高等。因此過去的生物加起來比現在爲多，性質也各時代大不相同，乃是毫無疑問的。

一部地球歷史，如果我們把沒有記載的部分也包括的話，包括着整個生物演化的過程。現在生存的生物，就代表着無限年代演化的最後階段，也可以說是過去生物演化的總結。如果有了這樣的看法，便可以使我們了解古生物與今生物間關係何等的密切。嚴格講起來，生物根本是沒有古今之分的，不過爲了研究便利，才把牠們

---

① 地史上分紀的名稱之一。關於各地質時代劃分的名稱，看本書第145頁。

劃分開來罷了。

正因為生物研究的對象太多太雜，就是分爲今生物與古生物來處理，也還是太複雜。以至學古生物的人對今生物不十分注意，學今生物的人對古生物也多所疏忽。再加上在古生物學發展過程中，是依靠地質學發展起來的，彷彿中間鴻溝很深，不易打通。近幾十年古生物研究的趨向，已不以幫助鑑定地層和簡單的形態記述爲滿足，而對於每一種生物的生活情形，彼此關係乃至解剖上許多問題，也在研究之列。這樣，古生物學與生物學的關係，就不在與地質學的關係之下，或者還更要密切些。因此學古生物的人，需要充分掌握他研究所必需的現在生物知識，乃是理所必然的了。

至於學生物的人，對於古生物方面的需要，或者不如一般人想像之多。尤其是研究實驗生物或局部搞某一類研究的人，他可以把今生物孤立起來去處理。但是如果一個人對於他所研究的要得到全盤的了解，尤其要懂得其演化與時間上的意義，那他就不可能不知道些古生物方面的知識。其唯一的理由就是生物滅亡的太多了，現在的生物，從某一觀點說來，祇是過去生物勝利的生存，或勉強保留的一部分。我們要追究每一生物的歷史，就必須要知道它過去演化的情形。以下就這一點略爲引伸。

植物、無脊椎動物，也和其他門類一樣，滅亡的很多。爲了節省篇幅，姑且不說。今單就脊椎動物，稍爲說明。

魚類自中奧陶紀開始有它們的踪跡，每一地層中，門類都很多，但有許多大的目，如硬皮魚類等早就滅亡了。就是屬於硬骨魚類的硬鱗魚（Ganoids），現在殘存的也很少。這兩類魚在過去却是

十分繁盛的。因為魚類所包括的種類太多，還沒有做過詳細的估計。可是約略的說，現在存有的魚，以硬骨魚為首，也只是所有化石魚中之一小部分而已。

兩棲類現在生存的很少，但當石炭紀二疊紀時，兩棲類發育最盛，大多數的目，都完全滅亡了。至於爬行動物，現在生存的不過四個目，滅亡的就有十多個目。像恐龍一類的動物包括門類之廣，有如哺乳動物中任何一目一樣，但已經整個滅亡，這是一般人所熟知的。鳥類在脊椎動物中，可能是一個例外，就是現在生存的還不少。但我們要知道侏羅紀白堊紀乃至第三紀初期的鳥，滅亡的也不在少數。而且，我還不敢武斷說過去的鳥一定比現在少。因為鳥類的化石，骨空易碎，不便保存。這樣，我們就不能因為所找到的少就斷定它們原來是少的。

哺乳類在脊椎動物中，是最高等的一類，也是現在在地面上最稱雄的一類，好像應該現在的比過去多。但是近來由於辛博生 (G.G. Simpson) 研究的結果，知道也和其他門類一樣，還是滅亡的多。據辛博生統計，如以科計算，在哺乳動物三十二個目中（其中有十四個目完全滅亡），共有二百五十七科，其中滅亡的有一百三十七科，佔全數百分之五十四。現在還生存的有一百十八科，佔全數百分之四十六。若以屬計算，見於記載的，共為兩千八百六十四屬，而已滅亡的共一千九百三十二屬，佔全數百分之六十七，現在生存的僅九百三十二屬，只佔全數百分之三十三。由此可知，就是哺乳動物也是滅亡的比現存的為多。在分析哺乳類各目中，只有一穴類和齧齒類是例外。前者根本沒有化石發見，只有現存的三屬。

齧齒類共有六百一十九屬，滅亡者二百七十五屬，生存者爲三百四十四屬。

以上這些事實，說明了些什麼呢？主要的說明一點，就是生物的發展是由簡單到複雜，由低等到高等。並且由過去到現在，生物的發展，絕不能想像是一個簡單的過程，而是經過無數次的試驗，無數次的失敗，和無數次失敗後的再嘗試，才有今日的生物界。換言之，就是說整個生物發展的歷史，可以由古生物方面提供了許多事實說明了如今生物的情形。原來講生物演化的，有從個體發生學上出發的，有從遺傳學上出發的，但都是忽視了時間的一方面的因素。只有古生物，由於各地質不同年代生物的比較，給我們以變遷的實證。所以學生物的人，不談生物演化則已，若要談到演化，就要知道古生物方面各種變化的具體事實。

我們平常談到人的進化，總要說明‘從猿到人’這個概念，從猿到人，意思是說從古代的某一時期的猿類，演化到現在的人。這裏邊有很重要的時間因素，絕對不是從現在某一種猿，可以演變成了人，可是一些人就有這樣的誤解。其實這也是一個古生物與今生物的問題之一。猿是往古可能演變成爲現代人的祖先；人是現代的人。其實在生物界，我們幾乎對於每一重要日常習見動物，無不多少知道它過去的歷史，如馬、牛、羊、象、鹿、豬、狗、熊、虎等。也有些種類，因爲古生物方面的材料搜集得不够，對它過去的歷史，還不能知道的很清楚，但就已經知道的講，也可幫助我們了解生物演化的大概了。所以我們如對於各種生物演化的知識，能多吸收些，那末對於‘從猿到人’這問題，也就迎刃而解了。

因此，古生物學並不像一般人所想像的，是一種很專門的學科。它的研究對象與方法，可能特殊一些。但它所研究的就是現在生物的前身。我們爲了充分了解現在的生物起見，又絕不能忽略這一階段的研究。在‘生物發展史’這一題目下，明明白白有時間的因素在內。‘史’就是時間積累成的。我們很難想像，只由現在的生物的知識，就可以知道整個生物發展的歷史。所以古生物學也和其他科學如化學、生物等一樣，實在是一般人民必須知道的常識。試想我們如果把生物發展的真實證據，讓人人都知道，那在思想上和知識上所產生的效果將是何等的巨大。在以往人們對於古生物總當是一個深奧奇僻的學科，而不了解其與今生物之不可分性，所以在這裏特地簡單的說明一下。

一九五〇、六、一。

## 古生物與考古

考古學 (Archaeology) 原來的工作對象，是地史學以後，人類歷史有文字以前，主要以人類文化為中心的階段。在地史學方面，研究到第四紀，出現了人類及其文化，有很豐富的材料，須要詳為處理。但在地史的最後一階段，只能說個大意，正同說到地史上元古界以前的歷史，就要牽涉到天文方面，而不能詳為研究一樣。在歷史方面，主要是靠文字的記載，而有文字以前人類文化的研究，當然不能藉文字的記載，却要靠人類遺跡本身，和他們用過的器具來研究。所以這一階段，很自然的成為考古學的工作領域了。

但是各科學部門領域的劃分，都是人為的，就自然現象來說，實沒有一個清白的界線。譬如文字究竟什麼時候才有，各地不一樣，各家的說法也不一致。甚至已發見的最老的文字，並不是真的最老的文字。即就是最老的文字已知道，而這些原始的文字，自然還不能靠它作為明瞭一切的工具。況且即使歷史本身，也許還需要實物的研究作為佐證。所以用考古的方法，研究所有文字時代的歷史，還是有它的必要。但這只是輔導，不能說用考古方法，研究歷史時代的文物，就是考古學本身，而應當作考古學業務的延長。我們

更不當以爲發掘歷史時代的古物，就是考古學的本身。

相反的，從另外一方面說，考古學的方法，有許多是取給於地質學古生物學等方面的。不但鑑定標本，修理標本，乃至發掘，有些相同，而對於層序先後的辨別，所發掘地點的地質環境的認識等。沒有相當的地質知識，是不容易應付裕如的。因此，許多地質學或古生物學家，往往附帶的做些考古工作。但是只是附帶而已，不能說他本人做的工作，也就是考古。反過來說，完全做考古工作的人，去做純粹地質與古生物的工作，如不再加一套訓練，就不見得那末容易。這也不是說絕對不能做，能幹的自然科學家，往往什麼工作都可以做得很好的。

我們或者也可以這樣講：考古學所用的方法，也大量的用在地質學、古生物學方面。這自然用不着詳爲解說。所有科學方法，基本上都是相同的，只有小節可以有偏重或有些出入。尤其是一個區域地質的詳勘與一特殊化石地點的大規模發掘，他們所用的方法，同考古學是不易區分開來的。

了解以上所述，我們可以這末講：就是我們絕不能因爲工作方法一部分相同，或者工作的領域，彼此有些重疊，就把每一個科學的概念，弄得混淆不清。譬如說，‘古生物學，就是考古學。’

古生物學研究的對象，非常廣泛。就門類講，天然的依照現代生物的分法，可分爲古植物學，研究古代植物的，無脊椎古生物學，自然也可以分爲許多門類。此外，又有脊椎古生物學（包括人在內）。這些材料，只要保存在地層以內，而爲採集者所採獲，都是研究的對象。就保存的情況來講，固然生物直接留下來的材料如櫟

幹、葉子、介殼、骨、牙等是化石，就是與它同遺留下的如生物的印痕、足印、糞便、跑過去的遺痕，乃至一切可以反映某一生物當時生活情況而能保存於地層中的，無不可以叫作化石。這都是古生物學家所珍視的材料。推而言之，人類化石，連同他用過的石器，以及一切活動情況能保存的，也都是化石。那麼，我們是不是可以這樣說：不管一張葉子也好，一塊骨頭也好，只要成為化石，那就是古物了？事實上許多人就有這樣的看法。

如果照這樣說，似乎古生物與考古，便沒有多大的分別了。事實上並不如此。第一，所謂方法，上邊已提過，只要是科學方法，都是共同的。我們不能說因為方法有些相同，就認為某和某是一種科學。第二，所謂化石、古物等名詞，實在是包括太廣，不大科學的名字。譬如古物一詞，本身就沒有什麼意義，還比不上化石一詞。若果把古物引伸開來，古生物以外的材料，如礦物、岩石等等，均非今物，豈不是都是古物了？這當然是不科學的。大凡同類的材料，如果包含很多，就是科學的分法，也要分類研究，如同植物與動物雖然都是生物，但要把它們分開來研究一樣。

況且進一步說來，考古與古生物，還是有它們明顯的區分的。所謂考古學研究的對象，可以解釋為與人類有關的文化產物。就是說，無論人類本身的遺留物也好，或他用過的器具也好，這些都叫作文化遺物。考古學與人類文化是分不開的。反過來說，古生物方面的材料，除了第四紀的動物植物與人類共同生存外，其他都是人類發生以前的生物。就是與人類同時生存的，說它們與人發生過關係的，也只有人吃過的植物，和獵過的野獸，此外與人都沒