

少年中國學會叢書

古生物學通論

楊鍾健編譯

上海中華書局出版

古 生 物 學 通 論

序

古生物學究竟是怎麼一回事，和牠的重要目的，本書中已約略敘述，用不着再說。我在這裏所要說的：一是我們中國關於此等科學發展的情形，使我們知道我們學術的空虛，而有所慙愧，由慙愧而知道憤發。二是我個人對於國內知識界的一點觀察。由這點觀察，我看出其莫大的謬誤。希望知道謬誤而有所改革。以上這兩層，雖是開場序言，却實在可補本書之不足。

第一層要說的是我們中國關於此種科學發展的情形，簡單言之，即中國研究古生物學的歷史。中國歷史上無論在文學書上，政治書上，都可找見一點似是而非的古生物的記述，本書中亦提到一二點，但也正和西洋中古時代一樣，够不上科學的研究。至近百年來，西人對於自然科學，一日千里；而中國依然保守故態，毫無進步。中國的古生物，中國人既不知研究，自然有西人“好事者流，”代為研究。所以“中國研究古生物歷史”一語，只有因地沒是中國的，而有如此的說法。實在講起來，實是“西人研究中國古生物的歷史！”

因為古生物的發展，和地質有至親切的關係，所以常和地質分不了家。並且西人到中國來，本來的目的，大半是為地質，——或者可說考查中國的寶藏罷！——古生物的研究，不過是附帶的收穫。所以我們一方面也可以當作西人研究中國地質歷史看。

最初到中國考察地質的，是從西歷一八六二年至一八六五年（清同治元年至同治四年）彭木朋來（R. Purnpelly）。他所到的地方為滿洲蒙古，和中國東北各省。但因初次下手，不能得到偉大的成績。過了三年。德國地質

家李希霍芬(F.V. Richthofen)以畢生精力，從事於中國地質之研究。和李希霍芬約略同時的，有達維德(A. David)曾到過蒙古，橫穿秦嶺東部，以及江西等地。有金士密(T.W. Ringsmill)在揚子江流域研究。有比克慕(A.S. Bickmore)在廣東漢口間有一地質旅行。此數位，都多少有些成績，但若和李希霍芬的相比，便大有不可同日而語之概了。

李希霍芬回德國以後，即努力於他的所得材料之整理，發表了許多關於中國地質的重要論文。所得的化石，又經德國著名古生物學家鑑定。他曾著述了一部有名的書，名叫“中國。”此書直到今日，還是中國地質的重要著作。而中有一部分，是記述中國古生物的。不過最可惜的，他的書還未做完，人便死了。

當這個時期，西人到中國考查地質的也不少，舉其要者：一八七七年至一八八〇年，盧側(L. Loczy)隨著Szechenyi科學調查隊來中國，由長江下游橫穿秦嶺，入甘肅，沿祁連山(南山)又轉折到四川北部西部，再過雲南西部，而出緬甸。又過數年，有俄國地質家奧布魯考夫(V.A. Obhrutchov)在南山跑過幾回，並且到過四川北部和蒙古等地。一八九八年費泰累(K. Futterer)由新疆穿沙漠，過甘肅，橫穿秦嶺，到長江下遊。採集材料不少，但惜未詳細整理。此外還有如萊普士雷坤(R. Leprince Riagnet) 魯然士(Th. Lorenz) 福各桑(Vogelsang)等，對於中國東北各地及四川湖北等地，都有研究。凡上述各位，都有不少成績，惟終不如李希霍芬成績的偉大。

一九〇三年美國地質家貝理，威理士(Bailey willis)和布拉克瓦爾得(Blackwelder)受Carnejie Institute的委託，來中國調查地質。他們所到的地方，為山東東三省，直隸南部，山西東部，又經唐縣，五台，忻州，太原，西安，復由西安穿秦嶺，經過四川東部，至湖北西部宜昌而止。因以前各

家，對中國地質，已有若干成績，所以他們收了事半功倍之效，得到很大的成績。所採集的化石，大半由美國古生物學家，瓦爾口特 (Walcott) 鑑定。關於中國地質及古生物十分豐富的著作，自李希霍芬的“中國”以後，當推他們的“中國之研究。”

至於中國西南部的地質，大半是法國人考查的。最初有湄公河的調查隊，後有來士來內 (Leclercq) 和拉特奴依士 (Lanterois) 近來又有第巴德 (Deprat) 對雲南地質，有重要的研究。

近一二十年，日本對於中國地質，也努力研究，尤以東三省，福建爲最。重要地質家爲橫山，矢部，後藤，早坂，小野等。所出關於中國地質東西甚多。最近有中國南部古生物一書，也很有價值。

以上所述，可說是純粹的外人研究中國地質及古生物的歷史。至中國人自己努力於此等工作的情形，除去歷史上少數哲人，僅有那麼一點思想，已在本書中略及不再述外，中國有已努力於地質之研究的是當宣統年間，北京大學添設地質科。但以後不久，又復裁去。政府方面，自革命後，因章鴻釗丁文江翁文灝諸先生之努力，有設地質調查所之意。又爲造就人材起見，設地質研究所。民國五年，地質研究所第一次畢業，同時即正式成立地質調查所。以後地質研究所裁去，民國七年，北京大學又添地質學系。自此中國地質界兩個重要機關携手進行，成績不少。

但地質調查所及北京大學對於地質，最初只注重實用一方面，學理甚爲忽略。而古生物，更因種種關係，進步甚少。民國九年，地質調查所和北京大學合請葛拉普 (A.W. Grabau) 來中國，同時北大校長蔡子民先生亦以注重純粹科學相號召，於是地質調查所及北大均多少對於中國古生物，予以多少之注意。後北大又專設古生物學組。十一年又有中國地質學會之

成立，成績亦

由上看來，似乎中國地質與古生物已十分進步了，但仔細考查，依然大可慚愧。因大多數的工作，尤其是古生物的工作，十九仍是西人幹的。

son) 對於中國脊椎化石之採集與人類遺跡之研究，葛拉普先生在中國對於無脊椎動物化石之研究，不過是西人在中國官廳研究，是不待說的了；其他如中國植物化石，須送到瑞典鑑定，中國哺乳類化石，由德國明星古生物家馬克思失魯塞鑑定。統看地質調查所所出關於古生物的書籍，十九是外人做的，不過用中國的名義發表罷了！近兩三年來，中國從事於此等學問之人士，雖然甚少，却十分努力。李四光先生對於筳蝸，努力研究。孫雲鑄先生對於寒武紀化石，也努力研究。如本此做去，或者不久可以收到更大的效果。這是可以樂觀的一點。

然而大體看來，中國的古生物，十九或竟可說完全是外人弄的。如俄人之於蒙古地質，法人之於雲南地質，英人之於兩廣地質，日人之於東三省及福建等處地質……。就是顯例。我們常痛恨中國政治經濟在外人分區宰割之下，不知學術也在外人宰割之下呵！美人調查隊近年連次在我蒙古，如入無人之境，我國人除歡迎與驚其成績之偉大外，無所表示，可見麻木的程度之一斑了！

有人常藉“學術無國界”一語，爲自己解嘲。我並親見有人說中國今日之急務在政治改革，關於學術，自有別人代辦。我們可以不管。關於此等謬誤的觀察，我們若果必須承認一國文化的高低，和一國的強弱有至大關係，便不攻自破。文化之爲用，雖不如鎗礮，然實爲一國一切實力之基礎。試看今日角逐於世界之各強國，無論考他們那一種文化，大都不相上下。中國如放却根本的事實不做，只做些頭痛醫頭，脚痛醫脚的勾當，而只學

人家些皮毛，至不過可以苟延殘喘，絕救不了中國的危亡。我們中國人向有自誇的毛：動不動拾起“神明華胄”的招牌，但一方面也須切實的下一番自省的工夫：看我們祖宗所遺留下的，究竟有些什麼？看我們所發揚：看我們現在學術界空虛成這個樣子，看我們一般人醉心於利祿而忽略學問的樣子，我們不應當痛加懺悔而努力憤發嗎？

第二層我要說的，是近來中國知識界一個大毛病，就是只愛吃現成飯。無論對於什麼學問，只把人家幾句口頭上的精髓拿來，便奉為天經地義，自己以為於某種學問，已一以貫之，無所不通。普及一方面，既不求一級一級循序漸進的，自己得到結果，求到證據。提高一方面，又不努力上進，發憤研究，求得到更新境地。因之若是正當無誤有利的學說，也不能更進一步，求得更大的效果。若是不正當錯誤有害的學說，便因盲從而行，遺害無窮。無論有害無害，於學術毫無進步，總是一樣的。我且舉幾個例子。

杜威的實驗哲學，當杜威來中國講演的時候，風靡一時。杜威所到地方，也不算少，凡中國重要都市，無不有杜氏足跡，每一講演，聽衆輒數千人。傳布不謂不廣，影響不謂不大。然自杜威去後中國人努力把這派哲學，作根本的研究的，有幾個人？但是大家口邊，却都掛了什麼實驗的精神，科學的方法。然而這些以實驗精神，科學方法為口頭禪的人，所做事情，又往往是不實驗的，不科學的。像這樣的治學精神，能使學問有絲毫的進步嗎？

愛因斯坦的相對論一到中國，中國人士奉之若狂。雖然愛因斯坦，沒有到中國來過，但北京也舉行過許多次的講演大會，許多雜誌也出過相對論專號。但國人對於研究相對論有幾個作根本研究的呢？有幾個了解相對論的實在呢？然而大家在隨便的談吐中常因之而聽到不可勝數的相對啦，絕對啦的話頭。

關於生物學的舉例，再莫切於進化論了。進化論輸入中土，已數十年，西洋關於進化論的學派，亦有若干分枝。自古生物學昌明以來，關於進化論又有不少的發明與修正。而我們中國人口頭上所掛的，還是那幾句老生常談。即此幾句常談，談者既不能說出實在，自圓其說，聽者亦深信不疑，視同經典。至於關於生物學，肯用科學的精神和方法去研究的人，有幾個呢？

以上所舉，不過就最容易看見的，隨便舉出兩三件。其實中國人對於所有學術制度，莫不如此。一按自然明白，用不着多說。中國人對於學術，正同對於穿衣服的時髦潮流一樣。前多年以窄小爲時髦了，便亦隨而窄小之。近數年以寬大爲時髦了，又隨而寬大之。至於究竟是窄小好呢？還是寬大好呢？他們既不肯用一番研究工夫，當然置之度外了。照這樣吃現成飯的辦法，會使學問有獨立研究，日有進步的一天嗎？

西人對於任何學問，經許多年刻苦實驗，努力研究的工夫，始得到一點點效果。如生物學上的遺傳問題，多少學者，努力做配合試驗的工夫，始得結果。又努力不懈，始得更新的結果。我們只拾得人家一點點結果的唾餘，而對於基本必要的知識，一點也不研究，人家錯了，我們也隨之而錯，人家是對的，我們也不明白如何是對的。正同只吃現成飯的人。還不知飯的做法一樣。試問人家以窮年累月之功，而我們要於幾天或幾點鐘便可了解，世上那有如此便宜的事呵！對此現成飯既不明其所以然，當然不能進而再發明更好的飯了，所以中國和外國交通，已近百年，而學術界除幾個口頭名詞外，依然一無進步，實在是不足怪的。

所以今後中國學術要求進步，須首先去了吃現成飯的妄想，下不貪便宜的決心。對一切學問，下一番根本的實驗和研究的工夫方可。譬如進化論，進化論成立的根據，在什麼地方，由我們實地去做一番實驗工夫，看是

不是如此。有修正的，看是不是正當的修正。如此得來的知識，乃是真實的。乃可更由此知識，再進一步研究，絕不會以為學問有止境的。也不會聽其什麼創化論，輪化論，而輕易信從的。若真能如此，則中國的科學，可保其可以獨立研究，而不至只襲取人家的皮毛了。

我為什麼要發這一點感慨呢？地質學雖在中國幼稚。然依前所述，已有十多年的歷史。至進化論入中土，更為數十年的事了，然而和地質學和生物學有密切關係的古生物學，只近二三年中，有二三人士去研究。至一般人，多尙不知古生物為怎麼一回事，即或向之解說，也多瞠目不敢遽信，這不能不令人有無限的感喟了。

如果我們一方面既覺得我們的學術，委實是空虛——至少是一些自然科學——一方面又覺到以前吃現成飯之失計，從此下了決心，憤發有為，努力進取，不忽略淺易的，不害怕高深的，肯耐煩煩瑣的，肯留意重大的，……如此下去，或者我國學術，有獨立之一日，我國文化，有復興之一日，而可老老實實，毫不慚愧的掛起“神明華胄”的招牌罷！

楊鍾健 十四年四月十三日夜在德國南部明星旅次。

古 生 物 學 通 論

編 譯 者 言

(一)本書爲編輯上及採圖之便利起見，大部分取材自亞伯爾(O. Abel)所著之古生物學通論，並獵取其他各書。其中去取損益，在所不免，既非全譯，又非全編；但求合於一般人閱覽之便利而已。

(二)書中所有名詞，大半採用已有譯名(如動物大半根據商務動物大辭典)，十分不當者，始行略爲更易，未敢自異。如有適當名詞，當逐漸更改。

(三)書中所用退化進化演化等字，在原文大半爲同一名詞，亦即以前中國通用之進化二字。但爲明白起見，故分別言之。不適於生存者曰退化，適於生存的曰進化，泛言曰演化。

(四)因在外國，且中國古生物材料又少，故許多說明，終不免假借外國成例。編者希望他日有機會能添入中國人人易知的事實及圖片，庶此書可成爲中國關於“古生物學通論”好的著述之一。

(五)此書既藉放假閑暇編譯，又因種種困難，不能詳爲刪正，錯誤在所不免，尚乞方家指教，以便再版時連同一切應刪補的，一併刪補。

(六)本篇僅限於古生物學通論，即泛論古生物之生成保存及研究方法與目的等。至於各論則比較專門，後當續爲編譯。

楊鍾健 十四年四月十三日於明星望華樓。

古 生 物 學 通 論

目 次

序	(一)
編譯者言	(一)
第 一 篇 地史的時代和單位	(一)
第 二 篇 古生物學引論	(七)
第 三 篇 古生物遺跡的類別	(十一)
第 四 篇 古生物遺跡的發生和保存的情形	(十五)
第 五 篇 古生物遺跡的修理和收藏	(三五)
第 六 篇 古生物遺跡的鑑定	(三九)
第 七 篇 古生物遺跡的完補	(四五)
第 八 篇 難解釋的和假的化石	(五一)
第 九 篇 古生物遺跡的毀滅和損傷	(五五)
第 十 篇 古生物遺跡存藏的地方	(六一)
第十一篇 論由標準化石鑑定巖石年代	(六三)
第十二篇 古生物學的任務和目的	(六七)
附表一 地史時代略表	(一)

附表二	植物族類及地質分布表.....	(二)
附表三	動物族類及地質分布表.....	(三)
參考書舉要		(五)

古 生 物 學 通 論

楊鍾健 編譯

第 一 篇

地史的時代和單位

一般平常人，見了專門研究古代生物和地球歷史的人，劈頭第一疑問往往是：『這個有多少年代了？』若是一個人對地質和古生物學，有相當的知識，他必知道地質和古生物對於地質時期上時間的鑑定，不過是一種簡約的輪廓。地史上說起時間來，簡直出乎我們平常一般人意想之外的悠久。用數目字記述，多幾百萬年，或少幾百萬年，對於地史上偉大的事實，莫有多大關係。普通記時間的單位，用年計算；但用以記地史上的事實，實嫌太小，正和種樹木的人，把樹木的年紀用秒做單位計算，或農人，把他所收穫的麥子，用一粒一粒作單位計算一樣。地質上時間的觀念，和天文上空間的觀念一樣，同出於平常意想以外。地史上紀時間的法子，所以只用地質建造(Geologische Formation)或地質時代。(Geologische Epoche)

從事於地球的歷史和古代生物的歷史的人，當然可以由我們地球過去歷史上和所生存的生物上各種事實，把時間比較能够怎麼樣準確，便怎樣準確的鑑定出來。但是研究和鑑定所得的結果，不過只能把時間彼此的關係，大致定出來。研究和鑑定的材料，大致由於過去生物老幼的比較，地殼巖石的性質，和地球在悠久的歷史上所經的大的或小的變動。我們差不多莫有方法，可以把地史時代的長久。準確而絕對的鑑定出來。

我們研究人類的歷史，把一部長的歷史，分作許多段，如盤古時代，上

古時代，中古時代，近世時代等。每一時代中，又劃分許多時期，或依帝王朝代的更替，或依某種歷史上的特別事實。地史學家，對於地球的歷史，也恰用此方法，分別時代。亦有所謂太古（如太古代，）有所謂古代，（如古生代，）有所謂中古，（如中生代）有所謂近世（如新生代。）不過地史上在太古以前，還有所謂玄古時代，以和人類史比，便在洪荒以前了。除玄古和太古兩時代，因時期太古，材料缺少，不能十分詳細分配外，以後各時代，又各依其特別性質，分爲若干建造（Formation）或是紀。就生成的系統上說，名叫建造，或什麼系；就年代說，名叫什麼紀，或時代。各紀又依其性質分爲若干小段，並通用上中下等字列之，也有常用專用名稱的。每一小段，又可分作許多小段，全依研究的精密程度而定。單就大的紀說，現在共有十二紀。現在把各重要時代代表列於下：

I 玄古代 (Präozoische Epoche)

地球的地殼，始行固結；但尚絕無任何等生物……等於中國泰山系。

II 太古代 (Archäozoische Epoche)

始有海洋，始有生物……等於中國立台系。

III 古生代 (Palaeozoische Epoche)

(一) 震旦紀 (Sinie oder Sinian)

以前當作太古代上期，與中國南口系相當，依葛拉普。(A.W.Grabau) 改名震旦系。藻類植物，比較繁殖，理論當已有較高等生物，但化石遺跡甚少發見。

(二) 寒武紀 (Kambrium)

由英國 Cambria 地方而得名，三葉蟲最爲發育，其他許多生物，亦

比較繁盛。

(三)奧陶紀(Ordovium)

亦由英國地方名而得名，歐洲大陸地質家多劃作下志留紀，生物較上紀更為進步。

(四)志留紀(Silur)

亦由英國地名而得名，始有魚。

(五)泥盆紀

亦由英國地名而得名，魚類極為繁殖。

(六)石炭紀(Karbon)

因造煤最為普遍而得名，始有爬行動物。

(七)二疊紀(Perm)

由俄國 Perm 得名，又因此紀巖石，有兩大部分，故亦名二疊紀，生物發育，在此紀起絕大變化，稱為古生代末期的大革命。

IV 中生代(Mesozoische Epoche)

(八)三疊紀

因德國此紀巖石，共三大段而得名，頭足類生物，十分發育，爬行類生物，亦向繁榮時代演進，始有哺乳類。

(九)侏羅紀

由瑞士山名而得名，始有鳥，植物有裸子門植物。

(十)白堊紀

因此紀所造白堊巖甚富而得名，生物界又起大變。

V 新生代

(十一)第三紀

以前地質家分地史時代爲第一第二第三第四四大紀，此紀及第四紀，均爲舊名所遺存的。哺乳類動物特別發育，植物有被子門植物。

(十二)第四紀

動植物多爲分種，與現代相似，始有人類(?)

普通人看上邊所列舉的地史重要時代的結構，一定免不了有多少誤解。他們不僅以爲這十二個分紀，時間差不多完全相等，而有同等的價值，甚且以爲新生代，和中生代，古生代時期的關係，爲二與三與七之比。卽就是說，地史的古代，比之近代，所佔的時間，有不可思議的長，固然比較恰當一點，但僅知此義，還常免不了謬誤。地史上各建造的時間，並不是同等的價值的。各建造由其上下分界的方法，另有許多根據，並非僅因時期的久暫而分的。

把各建造所佔的時間，究有多少長，一一鑑定出來，前已說過，實不可能。許多學者很早就知道凡一系或一建造，代表一極悠久而經許多滄桑的時間。積此許多悠久的時間，乃造成此『巧奪天工』的世界。但是要把各紀時間久暫，的的確確，鑑定出來，雖用盡方法，終不能成功，至少對於很古的各時代，不能成功。

古生代各系地層中，有許多非常厚的地層，如北美東部的寒武紀地層，厚度在三千公尺以上。我們試想，要使這麼厚的巖石，堆積成功，所用時間，絕不是幾百年或幾千年所可成功，而必須有很長很長的時間。但極厚的巖層，當其堆積時，因地方不同，材料不同，和其他種種情境不同，而堆積速度，也可大相懸殊。因此要把各地層堆積所用時間計算出來，總是一件極難，而極不準確的事。

自然有些地層，也比較上可以在很短的時期內造成。無論如何，比一般學者所臆想的速度要快一點。關於此點最有名的比喻，爲德國南部巴耶爾的石印石頁巖層（Lithographisch Schiefer Bayers.）此頁巖，在地史上很爲著名，時代爲侏羅紀上層，因所發見保存極完美而且多的化石十分多。西曆一千九百零九年羅特白來士（A. Rothpletz）曾作過一次理想的研究。他以爲蘇倫河芬（Solnhofen）附近的石印在灰巖泥灰質巖層，每層大約於一年時期中即可堆積成功。此等巖石各層，平均每層約厚五生的米達，而蘇倫河芬附近此巖石之全厚，約爲二十五公尺，算來共須五百年即可堆積成功了。但羅特白來士還以爲這個時間計算得太長了，他以爲蘇倫河芬附近的板狀石灰頁巖堆積所用時間最低的限度，有二百五十年，已够了。

若果這樣的假定爲可靠的事實，那末古生代許多千公尺厚的巖層，不過比較長的時間——幾千年——便可造成。但是這種見地，終不能成爲定論，而與事實相反，且有極重要的事實，予此假定以致命之打擊。

我們知道，我們地面上的高山峻嶺，常不斷的承受侵蝕風化現象之作用，而逐漸減低。但是這樣侵蝕現象，使高山成爲平原，究竟非常緩慢，幾不爲平常人所可覺察。這個原理，雖在地史古代，也是一樣的，古代的山，不會在如何短的時期，高山成爲邱陵的。我們又知道，歐洲中部石炭紀下期地層，折縱斷層，至爲劇烈，因之斷定那時曾被成爲極高的山嶽，而此山嶽，當石炭紀中期，橫互於歐洲中部。但石炭紀上期的地層，無論如何，却平行不整合的（Diskordant）堆積在中石炭紀平面的，褶曲的山上。這就是說，石炭紀下期的地層，到石炭紀中期，被褶曲成爲高山，而此被褶曲以成之高山，在石炭紀上期巖層未曾堆積以前，又復被風化侵蝕作用夷爲平地。僅由此一點事實，我們試想非有幾百萬年。萬不能成功，而石炭紀一紀

所佔的時間的悠久，已可推想而知其非常之長了。

在古生物學家，對於如此長時間，至少有粗淺的概念可以得到。因為他們所研究的生物各種類彼時演進變化的情形，不啻為地史排一明瞭的年表。我們若能把冰期所佔的時間研究一下，我們就可以了解第四紀初的大冰期，及於歐洲中部北部大部分，以至於世界上別的許多地方。而這個冰期所佔時間之長，不特可以把世人以前平常所想像的時間觀念如創世記所述，證其不確，且使我們可了解現在生物的許多種類，要從那時候演進成今日這種樣子，非經過如此相當長的時期不可。

事實上沒有一個別的地質時代，計算時間的詳盡可靠，如同冰期時代（本處所用冰期等字，為第四紀冰期時代之簡稱，並非泛指地史上各冰期）的。許多學者，對於冰期所佔的時間，曾有細心的研究，而用數字表出年代把這學者的所研究而得的時間一比較，就可知道全地史時間之悠久了。

依各學者對於冰期時間之推算：

計算年代（西歷） 計算的學者（為省麻煩故列原名）年代數目（以年為單位）

1863	Ch. Lyell	800,000
1874	J. D. Dana	720,000
1881	A. R. Wallace	200,000
1893	Ch. D. Walcott	400,000
1893	W. Upham	100,000
1894	A. Heim.	100,000
1898	M. Bonle	100,000
1900	W. J. Sollas	400,000