

地球與其生物之進化

新 知 叢 書

地球與其生物之進化

葛 拉 普 博 士 講 演

上海泰東圖書局印行

1927

葛拉普博士略傳

葛拉普(A.W. Grpbau.) 博士，美國威士康省人。一八九六年，在麻省工藝大學，得了科學學士的學位；一八九八年，在哈佛大學得了科學博士的學位；後二年，又得了博士學位。

博士起初在惹斯太爾理工大學主講地質，不久又在哥倫比亞大學主講古生物學。他在許多科學學會，是重要分子。

他的重要著作有：層序學原理一卷，北美化石錄兩卷，非金屬礦床的地質兩卷，地質學兩卷，……此外還有一百三十多種關於古生物學和地質學的零星著述。

現在他是北京大學的古生物學教授，兼任農商部地質調查所的古生物鑑定員。

這篇大講演，是博士從民國九年十二月五日起，在北京大學講演的。

* * * * *

九年十二月五日

記者：楊鍾健

趙國賓

地球與其生物之進化

第一講

地球和生物的原始

從沒有記載，人類初生以來，我們就發生了幾種問題：我們的存在，究竟爲什麼？起先從什麼地方來的？將來到什麼地方去？有人講「生死」：「生」是不是生生的起頭？「死」是不是生命的結局？這個生命，究竟有目的沒有？要是有意目的，那麼這個目的，又是什麼？

自來哲學家宗教家抱理性主義信仰主義的人，對於解說這種問題，都有意見發表；他們至少亦立了一點基礎，從這種基礎上，有些個解說，亦可以從論理學上演繹得來。

現在科學發明，叫我們拋棄從前這種不可靠的空想，對於哲學上浮面講的事情，去立一種堅固的基礎；所用的方法，就是從現在的各種事實，及各項現象入手；並且對於各種事實現象，還要參照些過去的，再去下一個精密的

解釋。

古詩家有一句話：『請你對地球說去，地球自然會教導你。』研究天然界事實現象的人，都是按照這種教訓去做的。』我們照這一句話去做，是一種最深的學問。我們抱定一種志向，打算從地球裏頭，求得各種智識，若能照這樣做去，慢慢的就有了研究這種學問的力量。不過按照這一句話的意思去做，一定就發生出最複雜，最麻煩的問題；但是我們能夠堅持到底，狠熱心的去研究宇宙內的事實現象，像中國的俗話：『天下無難事，只怕有心人』的意思，慢慢做去，就可以得着解決這種問題的幫助。並且照這樣去做，本是一件狠深奧，狠費解的事情；好像前途是黑暗的，要是我們用天然界的燈光——智識——去解釋他，那就狠容易解決了。

從前人類，打算解釋宇宙間的問題，已經有幾千年了！不過都是些盲人騎瞎馬，在黑暗處亂找；他們愈研究，宇宙愈黑暗，似乎這宇宙專和他們作仇敵！現在一種新時期來了，我們人類纔知道宇宙不是我們的仇敵，倒是我們

的朋友，一刻也和人類分離不開。這個宇宙，就是人類本身存在的宿所，我們人類全是宇宙間的小分子，宇宙和我們人類，是聯合在一塊的；我們照這樣看法，將來對於生命的問題，我們本身存在的問題，或者就有解決的一天。

我們現在要拋棄哲學的空想，打破宗教的迷信，直接到地球那邊去學；我們把地球當作人類的母親，人類當作地球的小孩，小孩吃母親的奶，我們人類就喝地球的泉水——智識，可以叫做智識的泉水。

第一步我們要打破世界永久存在說。從前有一段寓言：『有一個長生不老的旅行家，離開家鄉五百年後，回到他的故鄉，看見從前他祖先所有的田地，變成海灘，他便尋了一個漁人，問他這海水來了有多少年代？海是什麼變的？漁人告訴他說：『我們所知道的，這裏原來就是海，並不是什麼變的。』他聽畢了又去遊歷，過了五百年，仍舊回來，看見上次是海的地方，現在不是海了，變成田地，長了許多田禾和植物；他找了一個農夫，問這陸地出來多少年了？從前的海，又到那裏去了？農夫回答說：『我

亦不知道這陸地是什麼時候出來的，原來這裏就是田地，並沒有什麼海。』於是他又走了，再過五百年，他又回來，看見從前浩浩蕩蕩的田地，現在變成狠熱鬧的城市，他又問人城市是什麼時候築的？田地又上那裏去了？人家回答說：『這城市自從我們祖先所知道的時候，就已經有了，並不是什麼田地變的。』』

中國的城市，諸君要考究他的建設時期，歷史上都能告訴你們知道。中國的開化狠早，中國開化的時候，美國還沒發現。我有一次在這裏城牆上散步，忽然想起這城牆建設完了，我的家鄉還沒開化；即此一端，就能知道中國自開化以來，到現在的悠久文明史。但是把這個久遠的年代，合天然界的全體比一比，從天然成立以來到現在，中國文明史所佔的地位，亦不過是一剎那間的功夫。揚子江及黃河流域的各城市，從成立到現在，和兩流域間平原的年代比較起來，各城市的年齡，自然比平原的年齡，幼稚的多。再進一步，兩流域間平原的年紀，和泰山或西山的年紀比較一下，亦狠像小孩和成人相比的樣子。不過西山

泰山，亦不是永遠存在的，有時候就要消滅了！

總之：地球表面上現在所有的形形色色，都不是原來的樣子，到了將來，亦要把現在的形狀毀掉！不過所歷的時間很久，不是幾千年幾萬年算得到的。所以有人把山嶺比作太陽的影子，太陽的影子，時時刻刻都是變換的，山嶺亦是不能永遠存在；山嶺又像迷霧，見了太陽，立刻消滅；固體的陸地，如同雲霧，風吹即散；像這樣時刻變化的陸地形狀，將來還有消滅的一日。

自從人類有了智識以來的時代，和地球的年齡比一比，好像如昨日的一般。照這樣看起來，地質的年代，是怎樣定的？東西洋的哲學家，都相信這個世界是六千年以前造的。一百年前，沒有人對於這種論調，敢持異議；就是現在，還有些抱定先入爲主的腦子，仍舊信仰此說。科學發明以後，我們對於從前的學說，總要根據現在的事實，加以嚴密的批評，纔可判斷其是非。所以現在對於地球的年齡問題，自然要用科學的方法，去解決了。從前希伯來的人說地球是上帝六天造成的；他們把地球的年紀，分作

六天，當作六個時代，我們亦不妨姑從其說；不過我們把他們所說的一天，當作一個地質時代看就得了。

地質家計算地質的年紀——地質時代——不能像平常歷史家計算人類史，採用年的單位；因為地質的時代很久長，年的單位太小，用年的單位，計算地質時代，猶如園丁種瓜，自種下瓜子起，到瓜熟止，以秒鐘計算瓜的壽數一樣。美國加州有一種樹的，用小時計算樹的年齡，實在太麻煩！地球的歷史，不知道有多們久遠，不能用年計算，也和上邊兩個例子一樣。

有人計算地球的年紀有幾百兆，有人或兩倍之，有人或三倍之，各人的數目，雖然互有出入，但是對於大體而言，如同種樹的多算幾秒，少算幾秒，沒有大妨礙。我們計算地質時代，採用的單位，就是『紀』。一紀有多少年，我們儘可以不必管他，因為平常計算時間的最大單位——一年——在我們腦筋中，雖然有很大的價值，但是按到地質學裏邊『紀』的中間，就一文也不值了！下邊的表，就是地質時代的分類，上邊的時代較新，下邊的就愈下愈古一點

了。

地質時代表

新生代 (Psychozoic or Quaternary Era.) 人類的初期	上第四紀 (Holocene (Recent) Period.)
	下第四紀 (Pleistocene Period.)
近世代 (Cenozoic or Tertiary Era.) 始祖象的初期	復新紀 (Pliocene Period.)
	次新紀 (Miocene Period.)
	中新紀 (Oligocene Period.)
	漸新紀 (Eocene Period.)
	始新紀 (Paleocene Period.)
中生代 (Mesozoic or Secondary Era.) 爬蟲類的初期	上白堊紀 (Cretaceous Period.)
	下白堊紀 (Neocomian Period.) (Lower Cretaceous.)
	侏羅紀 (Jurassic Period.)
	三疊紀 (Triassic Period.)

地球與其生物之進化

古生代 (Palaeozoic or Transition Era.) 雙棲類，魚類，及非 脊椎動物的時期。	二疊紀 (Permian Period.) (雙棲類的時期)
	上石炭紀 (Upper Carboniferous Period.) 煤床生成的時期
	下石炭紀 (Lower Carboniferous Period.)
	泥盆紀 (Devonian Period.) (魚類的時期)
	志留紀 (Silurian Period.)
元古代 (Proterozoic Era.)	奧陶紀 (Ordovician Period.)
	寒武紀 (Cambrian Period.)
太古代 (Archaean Era.) 生物的始期	元古紀 (Algonkian Period.)
	太古紀 (Archaean Period.)

英人賴爾 (Lyell) 發明原則的時候，就是地質學昌明的時期。他的原則說：『天然界中各種作用，從前是怎麼樣的，現在仍是怎麼樣的；從前是按照怎樣定律作的，現在仍是按照怎樣定律作的。』反言之；我們現在看見的作

用是怎麼樣，就可推測出從前的事實現象。照這樣的推求，我們就能知道從前地殼上的種種構造。現在我舉一例：譬如現在的火山，噴出的東西，不外液質和火山灰，凝結成熔岩及凝灰岩堆集成火山。我們認明了這種岩石的形狀和構造以後，他方古代的死火山，即可以推想而知。要是到一個地方，發現了凝灰岩和熔岩，并且錐形之山，這就是火山的證據；即使後來這種東西，受了旁的作用，大部分消滅不見，我們亦能夠推究出來。這種推究，好像把一瓶子打破成碎塊，再把碎塊湊到一起，破瓶原來的形狀，就可現出來。法國的科學家達薩 (de Samesure) 指定法國中部有火山遺跡；德國詩家哥德 (Goethe) 對於博物亦狠有研究，他說波黑米亞 (Bohemia) 的北部，有一個錐形山，叫做克摩爾堡 (Kammerbuhl)，亦是一個死火山的遺跡；這都是從觀察事實得來的。哥德的證據，就是玄武岩，他說這種岩石是火山的岩流；不料這種學說，竟引起一個勢力狠大的科學家威爾尼 (Werner) 的反感，他說玄武岩是最初海洋裏邊堆集成的，同哥德氏起了幾次的衝突；於是哥

氏提出一個試驗的方法，穿過火山鑿一燧道，火山頸的岩石就能看出是玄武岩。這個試驗成功，哥氏得勝，由此可知哥氏得勝之由，就是因為他能詳詳細細的觀念，根據觀察的事實，從論理學上演繹得的。現在唯心派的哲學家，固執那種牢不可破的原理，去發生空想，完全是靠不住的。

所以地質家常說某處地方的石頭，從前是火山頸，現在我們雖然在幾千里以內，尋不出火山！但是我們相信他們並不是毫無憑據的。因為他們學習了多年，認明現在火山的各項性質，知道這種岩石是由熔岩固結而成的，方才敢下出這種斷語。

◎ 中國的山東，幾千萬年以前，原是一個孤立的海島，黃河衝下來的東西，堆集起來，把南西北三面的海股填起，所以與大陸聯結，纔成現在的山東。像這種的言論，亦並不是地質家平空捏造的，他們先曉得黃河的作用是什麼的，河流下部的三角洲，是怎樣堆集成的，在一定的時間裏，黃河衝下的東西有多少，那麼南西北三面填起來，要

多少時候，亦可以算出來。解決這樣的問題，都是地質家的事，剛才所舉的例子，想大家亦都是狠明瞭的。

要是時代久遠，現象複雜，解決問題，有時就不能像這樣的精密。歷史家對於拿破侖戰爭，戰場在什麼地方，進兵由那條道路，退兵由那條道路，都可以按圖尋出。年代若古一點，如漢尼拔 (Hannibal) 征羅馬，走的是那一條路，依爾來斯 (Irraelis) 的人，從埃及動身，經過紅海，走的是那一條路，人人就有自己的臆說！中國革命的歷史，諸位都能知道，並且狠詳細，不過三四年以前的，要說一定是怎麼樣，各人便有各人的證據，各人便有各人的意見。總之：時代愈古，證據愈少，意見亦愈紛歧；等到新證據發明出來，往往意見又歸一致。這不但人類的歷史如此，就是地球的歷史，亦是如此。在一個時候，有一種解釋，現在以為對於各項事實，盡相吻合，將來若有新事實發生，從前的解釋，就顯出謬誤！再深一步，就是同一時代，我們要是專靠一方面着想，和旁人從他方面着想的意見，當然亦是不同的。

照這樣說起來，我們憑現在所知道的事實。去推究從前的情形，演繹而得的結果，都是靠不住的嗎？現在對於從前的事情，下斷語未免太早嗎？要是以為太早，必定要等到各種事實完全明白，方纔可以下斷語，不過這是作不到的事情；既是作不到，我們就拋棄不管了嗎？我們總要想法子去解釋他，發現新事實，再與舊學說對照，科學歷史上新發明的，全是如此；況且學理科的人，他的道路上，總不免有障礙物，若果遇難而退，就沒有進步，始終解釋不明白了。

對於地球和生物的進化，從來就有許多解釋，各有各的道理。我們看見這麼多的解釋，總不要害怕，並且不要教學說束縛住，對於發明各種的解說，亦要有判斷力，去揀選最可靠的最短的道路。

對於地球的原始，我們現在揀了兩條路：(1) 星霧說，(2) 星團凝結說。這兩條路，都是狠短的，並且各有各的學說。此外還有別的道路，沒有這兩條好，暫且不提。

現在我先把發明這兩種學說的歷史提一提：星霧說是

德國的哲學家康德(Kant)於1755年發明的，後來到1796年又經法國的天文家拉撲拉氏(Laplace)補充其不完善的地方，科學界遵從了多少年，但是因為有些地方，仍然不能自圓其說，所以就被第二說代替了。

星團凝結說，是美國科學界發明的，地質家坎布爾梁(Chamberlain)及數學家母爾吞(Monion)公佈的。現在大略的解釋如下：

在未講這兩種學說以前，我再先講幾個關於太陽系的事實。在宇宙內，除過日月以外，還有許多的星；行星在天上的位置常變，恆星的位置不變，光亮的彗星，和在天上飛來飛去落到地面的隕石——星的碎塊。太陽的直徑是八十六萬六千四百英里，居太陽系的中心，行星圍繞其用以旋轉，好像月球繞地球一樣。行星共有八顆，地球亦在其內。此外還有一羣小行星，合起來作成一個單位，亦是繞轉太陽的。太陽系是由這九顆星體合太陽構成的，各星的大小，和離太陽的遠近如左表。地球是離太陽的第三顆，論其大小，居第四位。

地球與其生物之進化

星名 (以距太陽為次序)	直經 (英里)	距太陽的距離 (百萬英里)	長六十九 屋寬十九 英尺，把太 陽的直經， 縮成五〇英 尺，同樣把 他星亦縮小 ，其距離的 遠近，以屋 周為比例。
1. 水星 (Mercury.)	3030	36	
2. 金星 (Venus.)	7700	67	
3. 地球 (Earth.)	7918	93	
4. 火星 (Mars.)	4230	141	
5. 小行星 (Planetoids)	0—485	200—400	
6. 木星 (Jupiter.)	85600	483	$1\frac{1}{2} \times$ 屋周
7. 土星 (Saturn.)	73000	886	$2\frac{3}{4} \times$ 屋周
8. 天王星 (Urauns.)	31900	1782	$5\frac{1}{2} \times$ 屋周
9. 海王星 (Neptune.)	34800	2792	$8\frac{1}{2} \times$ 屋周

這九顆星體中，除過地球，只有五顆，是我們能看得見的，其中兩顆，大家都知道叫做金星，木星。能夠看見這兩顆星的緣故，是因為金星離地球最近，木星的體積最大。

月球的直經，有二千一百六十二英里，離開地球，是