

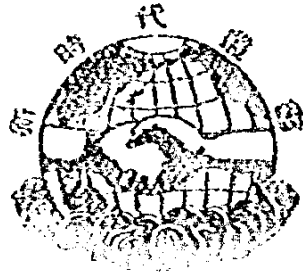
362  
H043

進化

從星雲到人類

英國麥開柏著

太朴譯



上海商務印書館

新時代叢書

第七種

進化  
(從星雲到人類)

英國麥開柏著

太朴譯

商務印書館出版

1923



大 星 雲

## 例言

- 一 進化一語，傳入中國亦已幾十年，近來更通行爲口頭禪；但對於此語能有明確之觀念，十分清楚其意義者，恐還不多得。著述界中介紹進化說及羅舉進化事實者，雖亦時有所見，然原原本本將宇宙及生物所經過之進化歷程，作有系統的敘述，則殊未之見；此不能說非缺點。本書篇幅不多，僅區區一小冊，讀之易使人統括全書之所說，得一明確清楚之概念；然所包又周全，宇宙及生物進化之經過，已略無遺漏；此譯者所以私意以爲此冊於目前智識界當不無小補。
- 二 原書名“Evolution: From Nebula to man”（進化：自星雲至人類）係英國麥開柏（Joseph McCabe）所著。論其價值，自不能說是名著；但其條理清楚，深有次序，敘述簡明，則最合於初學者及普通讀者，故卽取而譯之。
- 三 譯科學書原以販運智識爲目的，故苟能明達，則直譯意譯在所不計，文言白話有時雜出；海內通人有以此相責者，祇得請其原諒。

新世紀二十二年五月二十六日 譯者識

# 目次

第一章	進化思想之進化	一一一五
第二章	太陽及諸行星之誕生	一五—三六
第三章	地球之歷史	三六—五九
第四章	植物之進化	五九—七三
第五章	動物之進化	七三—九五
第六章	人類之由來	九五—一一〇
第七章	人類之進化	一一〇—一二一
第八章	將來觀	一二一—一三二

# 進化——從星雲到人類

## 第一章 進化思想之進化

進化一語，在今日差不多已盡人皆知，再要費功夫著書去申述他的意義，大可不必。五十餘年前，這種科學上的真理，即在很有思想的人聽了亦震驚者，現在已懸於小學生之口。人們大率都已知道，大地上所有形形色式各種不同的動物，在自然中多少都有些關係；而懸於空中距我們幾萬萬里的各個恆星，亦都有很悠久的生活史——或者他對於這些恆星的生活史，還能有一個大略觀念，知道他怎樣從星雲產生，歷無數年月，以至於消滅。就使他不自願意懂得這些，他也該知道那鐵路的機汽，不是一日所成，乃經過許多年月之發展，才到今日那樣的。

讀者們如果對於這方面沒有特別注意過，請他試一問自己，進化究竟是什麼



意義？我知他必定瞠目不能答，剛才他自己以為已十分明白的，可知實際上并沒有明白。實在說來，即使很有學問的人，要他以數語說明進化這觀念究竟是什麼，恐怕也還很不容易。但是，在開始研究之先，明確的觀念，實不可少。

不過我們亦毋庸斤斤於考求進化這語的定義，我們祇要使一般人所有對於這語的曖昧觀念，能明確一些就可了。第一要知道，進化不僅是長時間的變化之意義。譬如寄生在其他動物體中的繸蟲，他這種生活方法自其祖先傳來已有許多年代，在這些年代中，自然有許多變化經過——如將原有應付環境的器官消失——但這種變化，不得謂之進化，并且恰恰向與進化相反的方向進行，我們稱之謂退化。又如設想我們將一具最新式的器具送給未開化人民去使用，用了後由他們自行仿造新的，結果必是每經一次仿造，即較前者惡劣一些，如是到最後，簡直會不成樣子，則可知經過變化不一定即是進化，或且反退化的。所以第一須知，進化

不即是長時間的變化之意義。我們可說，所謂進化者，是由簡單進而為有秩序的複雜，由少數部分之散漫結合進而為多數部分之精緻且明確的結合，由曖昧渾漠之形態，進而為明確特殊之形態。例如狗的祖先之形態，與現存各種狗族的形態都不同，它具有現存各種屬之共同形態；再往上溯其祖先，則知其形態更渾漠，不僅具有現存各種狗族之共同形態，並且還具狼與狐的特徵；如更往上溯，則其形態之渾漠更甚，且具有貓、虎、獅的特徵；由是可知這最上的祖先，其形態實曖昧渾漠，由這曖昧渾漠分化，乃有明確特殊的狗、狼、狐、貓、獅、虎等形態生出。

這種由曖昧渾漠進至明確、特殊、複雜的觀念，即是進化觀念，我們可用之於宇宙萬物的。現在所有一切植物，都是由幾萬萬年前浮於原始海洋中之一點生命質所傳下而分化成的；至於無數種類之動物，起初也不過是一塊生命質，與剛才所說植物之祖先，相差無幾。即我們太陽系中所有一切星球，亦是由無數年月以前



之星雲凝結而成。這猶如今日所見各種不同之機器，推其源都是由壺中蒸氣推動火杖進化而來，今日我們所有一切文物制度，亦不外乎由蠻夷社會漸漸積累進化而來。

進化是普遍的，宇宙萬物莫不都有他的進化史，即進化觀念之本身，亦是如此，經數千年之進化，才成今日；於開始應用這觀念之先，稍一溯其源流，似乎亦不無關係。二千年前，已有人把宇宙及其生物看作是進化的，這不可謂非思想史上之奇事。上古民族中之最優秀的，自推希臘；而應用進化觀念以解釋世界之過去史與現狀者，亦以希臘人爲首。紀元前六百年，當小亞細亞 (Asia Minor) 之希臘移民生活正有精彩時，他們最有興味思索宇宙問題，思想方法，亦全不受其民族中之傳說神話所束縛。此項最早的思想家中，有名達雷 (Thales) 者，他以爲宇宙萬物，都是由長時間以前之一種曖昧不明的流質所化成；換言之，他以水爲宇宙萬

物之本源，一切都由水中發展出來那時約當紀元前之六百年。達雷有弟子名亞那西門德司（Anaximandes 生於紀元前五百七十年），則以為一切有生之物，都由無生的泥土所化成，而自他們生成後又經了許多變化，才成今日那樣的形態；他並且堅持說人類會經過魚的時期。此派中還有一位名額來克拉圖（Heraclitus），則把火看做一切宇宙萬物的本源。

經過許多時間後，這種觀念以為一切有生之物不是自始即如此，乃由簡單原素所生出而發展成的，愈逼近於真理。但我們現在所得見的那些斷編殘簡，其中多有離真理太遠，在我們看來很以為怪的；實在這也算不得什麼，在草昧初開智識未備之際當然是如此。所可奇者，這些虛妄的猜想中，實含有不少正確的猜想——因他們既沒有系統的觀察及實驗，則我們祇能稱之為猜想。新起的思想家中，對於這早先的觀念很有補充，今擇其尤要者提出一述。

生存競爭，適者生存等思想，我們知道是近代的產物，不料生於紀元前四百九十年的愛壁圖克爾 (Empedocles) 早已想到了；他說：自原質結晶而產生的生物，不知有多少種數，但有許多都因為不適於生存而滅亡。未幾，又有劉雪波 (Leucippus) 者，發表其原子論，以為宇宙是無數微小物質所構成，這種微物質，他稱為原子，因為是最小的原素，再不能分析。他以為無量數大小不同之原子，自無始以來在無限空間中振動，乃生出千差萬殊形式不同之種種物質。這種無始以來之亂動說，與我們所知宇宙間之定律極有不同，並且我們現在亦已知道，所謂原子者，實際上并非不可分的；但無論如何，原子論於科學上極占地位，且還不衰，不過關於原子構造的見解，微有變更是了。德謨克來圖 (Democritus，生於紀元前約四百六十年) 更增訂其說，至一百年後伊壁鳩魯 (Epicurus) 出，乃集此派伊洪 (Ionic) 學說之大成。

然發揮此說至最精詳者，則爲拉丁詩人魯克來圖（Lucretius）之詩物性吟（*On the nature of things*）。紀元前百年，希臘文明衰落，其文化多傳入羅馬。

我們知道羅馬人秉性善於政治法律，所以科學哲學在他們手裏不會發展，這是毫不足怪的；然而在魯克來圖（魯氏爲伊壁鳩魯弟子）詩中，却發見希臘人所有之最高的進化觀念。無限的原子，於是以為有定律支配，不是在空中亂動，并且都依着親和力團聚，以構成大小不同之各物體。他說，地球，太陽，天體各星球，以及一切有生之物，都是由原子之一定的結合漸漸生成。地球，爲萬物之母，以雨與熱之影響，首先生出植物，到後來才生動物；而有許多生物，則以不適生存，故即滅亡。人，是由非人的動物進化所成；起初時爲野蠻，無語言亦無社會；後來幾經進化，歷石器，銅器，鐵器諸時代，才漸漸入於文明。

魯氏這種謎語，真可謂猜得準，但其中魚龍混雜，不正確的妄想也正不少，我們

不可不注意。希臘思想家除亞里士多德而外，多有一個共同的弊病，即輕視觀察，不求實驗，對於事物，只知一味的用玄學方法去思索。很可惜的，如果希臘文明能更向上發展，或許我們今天不致如此，至少還可進步些。不幸這種玄想不能深入歐洲，迨至舊文明滅亡，黑暗時代來了。自是以後，希臘人所發見之真理，日就零落，僅偶然於一二處見其蹤跡。有以為聖奧古斯丁 (St. Augustine) 雖是教會中神父，但比較上還有智識，他很有進化思想。他於解釋創世記 (Genesis) 中，曾說：上帝祇把物之種子下於土中，至各式之植物動物，都是由此自行發展出來的。原來亞歷山大城 (Alexandria) 為人文稠密之區，早先時之神父多於此與希臘文化接觸，故希臘思想尚有鱗爪可尋，對於這些新發生的思想稍生影響。不過聖奧古斯丁晚年時頗擯棄這些思想，即對於希臘思想中之最精粹的，亦極毀斥之。

中古時代有力的思想家亦還有幾個，如九世紀之阿利基那 (Scotus Erigena)

十六世紀時之柏魯諾 (Giordano Bruno) 均想恢復希臘之思想方法，柏魯諾且以此而處死刑；但一直至古學完全復興後，才歸於研索之正途，希臘學術同時并傳入阿刺伯，彼地學者極意發揮亞里士多德之科學方法，亞氏固素來承認精細觀察之價值的。這種新精神，漸由阿刺伯西班牙經過柏利尼士 (Pyrenees) 山嶺而傳入基督教領域 (Christendom) 培根 (Roger Bacon) 大阿培德 (Albert the Great) 等受其融化，遂於該地建立實驗科學之基礎。及文藝復興與宗教改革依次經過後，思想自由上之束縛始漸行失墜。

到這時，空氣已刷新，有思想的人復以犀利之眼光觀察自然界，因此中古時代之局促的宇宙觀不能被擠斥。以前以為宇宙是包含在球內的思想，哥白尼 (Copernicus) 及蓋利列奧 (Galileo) 把他搖動了，於是人漸知宇宙之廣大，星球與空間之無限。十八世紀末葉以前，進化觀念復時時洩露於科學家之著作中。

當時法國方面的自然科學家如布風 (Buffon)，很明白的於原理上持此說，惟那時法網森嚴，絕不許其發展此種觀念。又如盧梭 (Rousseau)，則於社會思想方面傳布人類之社會進化的學說。但最大膽持進化說者，當推美國之愛拉斯墨司達爾文 (Erasmus Darwin，即發見天演淘汰原理的達爾文之祖父)，他生於一七八八年，所持學說，有許多都與他的孫相符合。他那時已注意到一切動物有相關之點，有幾種動物必經過脫化時期（如蛙與蝶等），以及人為淘汰與氣候變異之影響於動物體態等事實。他曾說：從這些地方，可推測一切生物都是從一種原始的生命纖維所傳下。

一方面天文學與地質學上，亦漸立進化之原理。一七五五年，德國哲學家康德 (Immanuel Kant) 出其星雲說問世，照他意思，以為一切天體，都是由一種稀薄之氣質的霧所凝縮而成；康德那時尚在青年時代，科學的氣味較之其後來哲學

的氣味還重，不過他的著作沒有引人注意，埋沒了幾百年。同時法國有名天文家數學家拉普士 (Laplace) 亦竭其精力，闡明星雲說，且使之深印於歐洲智識階級之腦際。自他刊行宇宙淺釋 (Exposition of the System of World) 一書——時爲一七九六年——以後，進化論遂有了堅固的基礎。自然，在我們看來，他的學說必得經過修改才能成其完璧，但他終不失爲進化論先驅之一人。未幾，地質學家亦接踵而起，於地質學上闡明進化之原理。一八二九年，萊耳 (Sir Charles Lyell) 刊行其名著地質學原理 (Principles of Geology)，把進化觀念更擴充了。以前拉普士以爲地球本是一塊碩大的稀薄物資，從凝縮的星雲分離出來的；至萊耳則更進一步，說明今日我們所見地面上之勢力作用，正在漸漸地把岩石帶聚合了。

看上面，可知達爾文、斯賓塞 (Herbert Spencer) 以前，早已有人替他們開道



作先驅了。不過應用進化原理於生物，比較的困難些，不如天文地質上那樣的容易想到，其故不特因傳說習慣使人偏見已深，不容易擺脫，且以有名的自然科學家如林娜 (Linnaeus) 居佛 (Cuvier) 亦主張物種不變，故打破此說更不易。所以一八〇二年拉馬克 (Jean Lamarck) 始想到生物進化時，他實在有極堅深的偏見須打破，這不能不說是拉馬克的思想精密，超脫一切束縛。一八〇二年，他的動物哲學 (Zoological Philosophy) 出版，以遺傳與適應解釋進化，實為進化論作了一個完全的系統。他的見解自不免有不成熟之處，但以大體而論，自是不錯。到現在還有奉其說的一派進化論者，號為新拉馬克派。他生時的反對勢力很強，所以終身湮沒，絕少人知他。但現在他的原則已很有勢力，各方面都可見其應用。德國方面則有哥德 (Goethe) 於其不朽的著作中引用此進化原理；至十九世紀中葉以前之英國，更不用說起，時常見其躍躍欲起。（著者曾見過一本不很著名的

舊雜誌，名理性之言(Orch of Reason)者，出版於一八四二年，內載有一篇很長的文章，爲沙兒頓(William Chilton)所著，敘述植物與動物之系統來歷很詳。

一八四四年，有無名氏著書名造物遺跡(Vestiges of Creation)傳布進化說於英國(據云著者名謙百士 Robert Chambers)。該書內容少精確知識而多草率，實不足觀；但著者於書中極力想把新發生之學說與宗教之神話相調和，因此引起不少的爭論。一八五二年，斯賓塞於導報(Leader)上發表「發展說」(The Development Hypothesis)一文，此爲斯氏關於進化論著述之第一篇。這時候達爾文與華萊士(Alfred Russel Wallace)兩氏同時舉出許多生物界的事實以闡明此說，達氏於此時早已攬得天演淘汰的原理。原來達氏初草此說時，還在一八四二年，不過他不敢輕於發表，一直在那裏研索搜討，整理事實；直到一八五八年，他收到華萊士的手稿，始十分震驚，因華氏稿中所持見解，與他不謀而合，全然

一致。於是他們以兩人名義，於「林娜學會」(Linnæan Society)提出關於此說的論文；一八五九年，達氏的種源論 (Origin of Species) 就出世了。

種源論之內容，以及這書發表後所引起之爭論，今且無暇計及。一八六三年，

赫胥黎 (T. H. Huxley) 著自然中人類之位置 (Man's Place in Nature) 一

書，把進化原理應用於人類，隨後至一八七一年，達爾文亦將其人類由來 (Descent of Man) 公世，於是人類亦包入進化範圍中去了。德國方面竭力傳此新真理

的，有海格爾 (Haeckel)；至英國之斯賓塞則偉論傑作，層至疊出，把進化論推廣至宇宙間所有一切。在今日，進化論真已如日月經天的光輝，不容再有疑義。進化

觀念，至此可謂已進化完成；無論那個學者，沒有不把他作為研究之南針。古物學

者要漸漸的把原人之進化史發見出來；言語學者，亦想把世界上所有各種言語編成系統表，明其進化之來源；至宗教，藝術，社會制度各方面，亦均可從之看出其進化

之點。進化觀念現已爲科學家最可靠之南針，其應用亦歷見成功。古代的進化思想何以不及近代的進化論，這自然是知識的關係；要知道近代關於自然的智識擴充，把古代粗朴的思想怎樣改動了，請讀以下各章的研究。

## 第二章 太陽及諸行星之誕生

如上所述，則知首先應用進化定律以建設一堅強基礎者，乃是天文學。初看來未免有些奇怪，爲什麼人們不先於身邊之世界上發見這定律之作用，而乃於距我們萬萬里之星球間發見之。但一看現在天文學放在我們面前的全景，便可明白這是極簡單的理，實在毫不足怪。原來環於我們四周的各種動植物，一望而知其種與種間有極大的懸殊，且各種都一代一代的傳下去，絕少有變異發生。亞里士多德與白利尼 (Pitruy) 時所見的動物，與我們現在所見者還是相同；古埃及人所描寫的各民族之特徵，到現在也還一點沒有改變。所以除了用人工方法以繁

殖生物，才能見其變異外，經驗永不能見到。

天文學就不然。拉普士說了星雲爲星球之祖先後，曾幾何時即有高度的望遠鏡發明，實地證明星雲之存在。天空中有許多白點，古時天文家視之爲由星雲所構成者，今則知其果爲一簇星球，且真正的星雲，亦復發見不少。而如奎星座中之星雲，則更爲明瞭，肉眼亦可望見。自天文器械精良，更助之以分光鏡及攝影箱，於是星雲不獨可見，且能將所見的千數萬數區爲種類。我們知道天空中尙在進化的星雲也有許多：自稀薄之氣質狀態以至於作圓輪形及將成星球的狀態，各式都可看見。我們還可用攝影器攝出一簇星團如昴星座等，見其間有星雲飄浮，隱然示我們無始以來由此種稀薄氣質產生星球之歷程。最後，所見的各星球，亦可知其年齡大小有不同：有的正自星雲漸漸生出，有的顯其正在壯年，有的已作血色，快到老年，亦有的早已經過很長的歷史而死了。

這是天文學上事實之價值，有裨於進化論實大。天空中把進化道上之各階級都畢顯無遺，每夜都可證明之。祇要仔細觀察一星域——假定觀察御車星域——便可將天體進化之諸階級一齊發見。時間無始，空間無限。我們的望遠鏡能看見四千萬萬里以外的物體，這真已可驚人；但這算不得什麼，一切過去的歷史，悉顯現於此無限的空中；看了此無量數的天體，星球所經過從星雲生出以至於死的歷史，已瞭如指掌。所以我們現在敢確定的以星雲為太陽及諸行星之進化史之出發點。

星雲說之解釋宇宙進化，現在已無容置疑。星球及太陽，都由星雲進化所成，在某種狀況下，或仍將返為星雲。其堅凝為球形，且生生物於其上，在此自星雲至球復由球返星雲的歷程中，不過很短的一幕而已。我們現在的職務，是要追溯此自星雲凝為堅固的球形之歷程，且一觀近代研究之結果，對於拉普士彙時所假定

的有什麼更改。

第一，讓我們把我們的出發點星雲先明定好了。通常說星雲是「火霧」(gas)，所以有許多人都視之爲一團比最稀的氣更薄的白熾體質，無限浩大散佈於空中。然近世天文家却有很充足的理由，說星雲不一定是白熾的，且在某時期內，或決不是白熾。我們可相信有許多星雲全爲黑暗的，非我們所得而見；這猶如星球中亦有全然黑暗而不能見者。且星雲之所以發光，或全由於電力或放射能力之作用，亦未可知。近來還有著名的學者，全不以氣體爲研究之出發點；如克奇(Sir Nonnan Lockyer)氏謂太陽及諸行星所由以凝成之體質，實爲無數隕石所集成者——那些隕石在空中無定形的團聚，有時我們所見之流星即此。

最近，還有第三種學說發生，現在可略一述之。有位著名的美國學者，係一地質學家，名張伯倫(Chamberlin)，說地球最初的歷史，亦當包在地質學之內，不當

爲天文學所研究；他以爲凝成地球的體質，既非氣，亦非隕石，乃介於二者之間的一種物質。照他說，太陽系是由一旋螺形的星雲所凝成，至星雲則爲無數微細分子之集合體。由此看來，他把星雲的本質完全看作另是一件東西；不過本書立意求簡單，故不贅述；至其有關重要之處，於後當略論之。

關於星雲之本質既不深論，現在即以散佈於無限空間之星雲爲出發點，研究太陽及諸星球之由來。由星雲凝縮，乃成今日所見之太陽（徑八十六萬里）及其他較小的星球（直徑自三千以至八萬七千里不等）。未凝縮以前，這些星雲散漫的佈於空中；至其形式究竟若何，是氣，是隕石，抑或是微細分子，今姑存而不論。不過由星雲凝結成球，中間曾經若干時期，其中最初一期作氣體，這是有很強的理由可爲根據的。但無論如何，其由星雲凝縮而成星球之定律，則始終無動搖。

讀者或願先知道一些星雲的起源，然後再論其他。於此我們又要向宇宙中



去找了。近年來，星雲的發生，已於我們目前現過。一九〇一年二月二十一日之夜，天文家忽於 *Polaris* 星座中發見一極輝煌的星球，為以前從來所未見的。這星體至少距我們有五百萬萬里（如果我們每秒鐘數一里，則數完這許多里數就得十五萬萬年，其距離之遠可想而知），因此他發這樣的光是什麼緣故，我們不難推知。原來這種現象，是該星體之突然的燃燒所致；我們能想像一石油所成之星球突然遇火燃燒，則差可得其大概。天文家見此者多奇之，大家觀察了他一月餘。後來這光炎漸漸弱了，且向四圍閃爍搖移，最後又復不見。自發現此種現象後，該年冬季即見有白熾的雲在這發光處之兩旁遊移，六個月以後，用最大的望遠鏡望之，這雲之大小，恰如手掌，但以其距離之遠測算之，其面積終得以萬萬里計，其游移的速度至少在每秒鐘十萬里以上。天空中又新添了星雲了。所以我說一九〇一年時曾於我們目前現過星雲的發生——不過有幾個天文家以為這不是發生

新星雲，乃是一向來不能見的黑暗星雲之突然發光。又，星體燃燒距離我們之遠，其光有須歷九十九年才得到地球者（光行速度每秒鐘十八萬六千里）。

由燃燒以發生星雲，暫置不論；今祇問此項燃燒之原因何在？如果我們知道，則對於願欲先明白星雲之來源的讀者，有以相慰了。可是我們不能十分清楚的知之，我們只想出幾種或然的原因。有幾個學者以為這是由於兩顆已死的星球之相撞所致，因為如果有兩星相撞，結果不僅能使這相撞者都融為液體，且已足使之化成白熾的氣體而散佈於空中幾萬萬里。星球行動速度，大率都在每秒鐘二十里以上；以這樣速度及如此大的體積相撞，所生熱力，自然足使他化為白熾的氣體。但有許多天文家，却以為星球相撞是不能有之事；照他們的意見，星球之已死者能瓦解為一團稠密之隕石；或竟成黑暗的星雲；即或不然，已死星球也許自身內部發生震動，因而爆裂開來，散佈其內部之白熾體質於空中。

無論怎樣，星雲之發生原因，於此數說中，或終必居其一。事實上，論天體進化，實不能有起源可言。也有人說，我們所知之一切能力，既均有成爲熱之勢，所以必有一時到來，一切物體之運動都將停止；而既有停止，就可知其必有開始。但這種假說，終不免有些僭越，因爲我們對於宇宙之機括，實不很深知，這樣未免太自作聰明了。我們於能力之來源未能知其究竟之前，決不能臆斷熱能否再化爲運動之能力。天文學沒有說及宇宙之終點及起源，我們多費時間於窺測科學範圍以外之問題，似大可不必。我們所能知者，是由星雲凝爲太陽系；由死星球再化爲星雲。依郭爾（Gore）之計算，這種星球化爲星雲，或星雲凝成星球的事，平均每年有二次可以窺見。

本書力求簡單，所以就從星雲說起，敘述其怎樣成爲太陽系。我們并先假定星雲爲氣體（如所見於 Pegasus 星座中者），至其曾否經過隕石時期，暫置勿論。

大概說來，起初時的星雲，因受引力之影響，其散漫的微細分子漸就凝聚，因成液體，復由液體而為固體。小學生弄雪，把散漫的雪，搏為堅固的球；星雲之成為星球，亦猶如此，因受四圍引力之壓迫，自然團聚而為固體。但引力是什麼東西，我們却不得而知，亦決不是一微分子吸引他微分子之謂——這是牛頓亦這樣說的。看來還是說四圍之以太壓迫星雲使之凝縮為妥。

比較上難解釋的問題是，何以這漸就凝縮的星雲塊，當自身還未凝成為太陽時，已遺下許多小星雲塊；成為將來的行星。依拉普士之說，則星雲塊當凝縮時，同時復依着軸旋轉，其外緣，一方以引力的關係，貼向中心，一方又以離心力的作用，向外擲拋，如是兩種力互相牽制，到後來就分離為外圈，圍在這星塊之外。但這外圈的組織極不整勻，有的地方稀薄，有的地方較為濃厚，結果自然濃厚之處成為中心點，向之聚凝，於是外圈亦漸漸成為球形，環繞原來的大星雲塊而旋轉，這就是行星。

有許多行星自己亦有環繞他的月球或衛星，大率都本此理而成。

天文學者中仍持此說或稍加變動者還不少。但大多數都以爲用這種外圍說以解釋行星之發生很有些不妥，因爲太陽系中有幾顆星之運動方向是相反的。然觀於大宇宙中之實際現象，又可知此說決非全無理由。我們所知之十二萬星雲中，差不多有一半的構造是螺旋形，有作圓形或半圓形的股伸出其上；但這大概都是正就凝縮將成世界的星雲塊。用分光鏡測驗，凡白熾的氣體射出光之直線，白熾的液體或固體，射出虹彩。把獵戶星座中的星雲，用分光鏡分其光帶，可知其爲氣體，且在靜止的狀態。但如奎星座中的星雲，則一看其光帶，卽知其已凝縮而作旋螺形。所以我們假定這氣體爲第一期，旋螺形并有股伸出其上者爲第二期，而行星或環繞四周之星雲星體則由所伸出之股分離凝縮而成。因這些股之組織不整勻，有的地方較爲濃厚，有的較稀薄，這就造出凝縮時的中心點來了。我們

并能看見有許多伸出的股已快將凝縮成球，有許多則剛從大星雲塊分離出來。

天空中太陽系不一，其成立的方法亦自各各不同，欲執一以概其餘，實是不妥。有幾個太陽系也許依着外圈說之理成立的，但未必每個都是這樣。而分離出來的星雲塊，則看來大率都作旋螺形。現在大率都相信，月球是由地球之一端所分出；當地球初凝成尚未堅固時，其旋轉之速度亦較之現在為快，因而將其球面上所隆起之波狀塊分裂出以成月球。當星雲旋轉過速時，將自體開而為二，這是很在情理之中的。所以不問他怎樣，太陽系中之行星，其由來終不外乎星雲塊凝縮時由太陽所擲出。至凝縮之各時期，則為動力學上之問題，比較難研究，且讓之專門家，我們姑不論。但照他們研究之結果說：在凝縮之某時期，星雲塊作平圓輪形，其分離出的小星塊，因而在同一平面之上；凝縮作用使星雲塊依着中心之軸旋轉，所以行星不能不繞着太陽在同一平面上旋轉；又，星雲塊旋轉之結果，自然成旋螺形，

因內部旋轉速度比外部爲速。讀者對此動力的問題如有深味，可參考論星雲進化之專門著作（如鮑爾氏地球來源論 *Ball's Earth Beginning* 等書）這裏不能多述。

從星雲到成立爲太陽系的歷程，現在已很明白，可概括之如下。起先爲一大塊的星雲，或明或暗，約有二千萬萬里長的周線。這星雲因引力或四圍以太之壓迫的關係，各分子都向內凝縮，於是起初時的不規則形漸漸的圓了，依着中心軸加速的旋轉，以成爲平圓輪形。如是旋轉加速，其外緣所伸出之股因而擲出。起初擲出的本來大小無數，但經過許多拚合，小一些的都拚入大的，到最後環繞於太陽之四圍的祇存九顆——衛星或小遊星，我們姑假定其亦由行星本同理擲出。凝縮之初，其熱度怎樣，且不問，但凝縮時因各分子愈互相逼近，相撞愈甚，故熱度祇會增加。而按照公理，星雲塊之較小的自比大的易於凝縮，所以由太陽分出的那幾

個行星塊，於自己亦分出衛星後，即凝成球形；但這時尚爲白熾氣體，其面上熱度約有攝氏表一萬度。如是環繞太陽而轉的，有九顆球形的星雲塊，每塊又復各有其衛星或月球。此項星體中最小的，自是月球，因而凝縮最快，最先經過各種時期；起初由星雲氣體凝爲固體，於是發光；未幾即衰老，作血色，到最後外壳加厚，祇有內部還包含着融液。月球最先衰老，餘者按着體積之大小依次經過各時期：首水星（徑二千九百四十六里），次火星（四千一百七十二里直徑），次金星（徑七千八百九十四里），又次爲地球（徑七千九百二十六里），木星與土星，看來其外壳還沒

有冷，不能有水積聚其上，祇見濃密的霧包圍球身。太陽系中體積最大的，自是太陽，所以凝縮最後，現在還正是漸就凝固之際（太陽體重等於地球三十，二萬四千倍，即二千萬萬萬噸）。至其放熱與鋪有什麼關係，可不必論，祇看星雲凝縮能生熱，便知在百萬年內，太陽熱度沒有減少之虞（以現在而論，其面上熱度當在攝氏



表七千度以上，中心還不止此。）

太陽系之將來怎樣，現在且不問，容於後章論之。目前我們將這系中之一顆行星，即地球，稍為詳細一述，溯其發展過來之歷史。然於未述之先，有二點不能不略為先說一說。

第一，是時間的問題；天文學者能否將自星雲開始凝縮以至於現狀所經過的年月約畧一計，使我們有個觀念。論及這問題，我們祇能說現在還未有定論，尙處於難解決之際，所以這



圖 月

裏祇可引近今學者所有幾種意見，却不敢下斷語。單以地球而論，其地壳凝成須若干年月已難計算；但這問題且讓諸以後再論，現在畧述天文學家與物理學家對於太陽系凝縮之意見。嘉文氏（Lord Kelvin）依據於太陽之放熱精密計算，謂太陽系之歷史，斷不能超過一萬萬年。但地質學者及生物學者中，則大多數都說如此短促年月，尚不够地壳凝固及生物進化兩件事，一時對此問題議論紛紜，莫衷一是。最有趣的是，議論的結果常使人發笑：如上述物理學者所假定的年月，地質學者及生物學者都嫌其太短促；到後來地質學者及生物學者減少其要求之數目，肯稍遷就時，物理學者忽又往上一躍，把太陽系的歷史計算得很長，遠超地質學者及生物學者所計算的以上。

但自鐳發見後，此問題之局勢爲之大變。嘉文氏計算之出發點，全在先假定太陽之熱，乃由於星雲之凝縮作用（如前面所說者）所致。但自鐳發見後，知道熱

可由原子之內部產生，因而其來源可說無窮。鐳之原子內，約有四分之一百萬電子，其形狀都作尖端，以無限速的速度旋轉。原子分裂時，此項電子以至少每秒鐘十萬里之速度飛出，因而所生之熱，較之通常由原子化合而起的熱，要大三百五十萬倍。依黎朋 (J. E. Poin) 氏計算，鐳之原子內電子飛出之速度，如果要用人工把一顆砲彈飛出之速度與他相等，則須用三十四萬桶火藥放射此彈。這種可驚的力之來源，嘉文氏所未暇計者。我們祇假定太陽中有多量的鐳，則此問題之局勢即全然一變。實際上，天文學家說太陽內有幾百萬噸鐳的，很不是少數——他們以為由太陽射來之電，都是鐳之放射作用，而由太陽之斑點旁射來的尤然。這種證據確鑿與否，姑且不問，但至少有個可能性；太陽之年齡因而得無限延長。

不過斤斤於太陽系之年齡問題，似沒有甚麼大意義，現在且引一位有力的學者之語作個結束。前面已說過，月球之生長在太陽歷史中實不過占極短的時間，

所以我們如知道了月球歷史之年月則太陽系不難推測而知其大概了。達爾文氏 (Sir G. H. Darwin) 於一九〇五年之英國學會常會席上，讀其主席演詞，中有云：

自月球產生以來，如果潮的摩擦向來沒有失過作用，且向來發生大影響，則僅此一部分之進化史，已足消磨六千萬年。所以我們假定自月球產生以來已有五萬萬年乃至十萬萬年，實不爲過。

這時間問題雖然大家對之都很熱鬧，其實并不重要；我們姑止於此。現在論其第二點，即我們既已知道我們的太陽系是由星雲所凝成，但天空中太陽不止一個，究竟別個亦以同樣的理，而由星雲所凝成否？

我們所見的星都是太陽，這已無庸再申論。即其所構成的原素，亦都爲同樣，不過分量略有多少，形式或有差異而已。有的較我們的太陽爲小，有的則大至千

萬倍。總計所有顆數，總在萬萬以上。那些能為我們矚見者，其運動速度大約平均每秒鐘二十一里；有幾個每秒鐘至一百里或一百五十里，亦有至二百五十里者。距離我們在一百萬里以內者，可說極少；大多數都在一千萬里以外，天文學家雖有極精的測量方法，亦莫想窺其蹤跡。有許多大小雖與我們的太陽相差無幾，光度強弱亦相彷彿，但用最易感光的照片於望遠鏡內攝取其光，直要歷七八小時之久，才見有一些極弱的光印於軟片上。光浪以七百萬萬一秒鐘射於軟片之上，但印出一些極弱的光點却要這樣長的時候，其距離之遠已可想見。

這算是很奇了；但從進化的方面以觀察宇宙，則尤覺奇妙。我們剛才說過，天空中在進化之各時期的天體都有。計算起來在初期的星雲有十二萬。已死的星球數目亦復不少，我們所知道的已很多。從不動的形態以至於旋轉極速的螺旋形，各式都有。而如獵戶星座中之星雲，則見有空黑處在這白雲之中心，其內含

星球六顆，組成一系；很容易看得出來，這中心之星雲已凝成六顆星球，故成了一空黑處，給星球遊於其內。此外如尙未凝縮，還在星雲氣體之星球亦很多。

借助於分光鏡，又可把我們的知識擴張。天空中星球之顏色大有不同，這事常引人注意，但其緣故則直至近世科學昌明後才得到解釋。也許有人以爲這是很簡單的理，因爲我們只要看一塊鐵便可知道：鐵在白熾時最熱，作黃色時已較冷，作紅色時更冷；所以星球之白色或藍白色者，還在初期時代，紅色者已至衰老期，黃色者或已在初期以後，或還未入初期。但天文學者鑑定各星球所入時期，決不用這種簡單方法；他有分光鏡爲鑑別之利器。用分光鏡以分析各星球之光，不但可知其運動之速度及構成之材料，并可藉此以知星球中原素之狀況，因而測得其年齡。有幾類星用分光鏡測驗之頗不易，其故現在且不論；但爲我們所類別，而粗知其歷史之長短者已不少。從分光鏡裏看來，在最初期的星雲，不過是一團金

屬蒸氣，其熱度較低；迨這種星雲——如我們不採納星雲說，則稱之為隕石團亦可——漸就凝縮，因各分子摩擦的關係，熱度遂陡然增加。凝縮作用所生熱最大者，在攝氏一萬度以上。化學原質於此高度的熱內自不能不起分解。再進一期，熱度稍減，分解開的電子復凝為原子，各種金屬原質亦重行結合，於是星球之面凝為一層幾千里厚的金屬融液，其外復圍以一重熱度較低的金屬蒸氣及紅熾的氣體。自是以後，所生熱度不能償其所失，因而祇會冷縮，到後來圍於其外之一重蒸氣亦凝聚於融液的球面之上，望之似綴於球上之一塊黑斑——太陽上的黑斑，實在即是蒸氣之海洋，其大能容地球在其中游泳。這時候光線在我們看來已由白而黃，蒸氣更凝而稠密則成紅色。我們所知深紅色的太陽極多，這是更進一期了。以後必有一時到來，星球上一切蒸氣都凝為液體，一切液體都堅為固體，只存一黑暗而深厚的硬壳，內中包含些已凝的星雲；但此當於最後一章論之。

有一點差別這裏所宜注意的，即我們的太陽比較上可說是孤獨的星球。構成太陽的星雲塊還不算很大；而構成的系統，則為單獨一顆太陽處於中心為最大，其餘的都視太陽為小甚。這種一顆獨大其餘均小的系統，可說是例外；天體中大率都是兩星或三星並大，還有更複雜的。即如昴星座中大小相彷彿之二千三百餘顆星球，看來是由一塊星雲所裂成；而天南星座中之五千顆星球，亦是如此。再詳論似乎太累贅，故且止於此。至於全天空所有星球是否起初即由一塊大星雲所裂成，這種窺測實在太渺茫，且目前還沒有可靠的根據使我們作如是想。以現在所已知者而論，我們只能知道每顆星球都各自有其歷史，及所入時期各有不同，所以我們於一處見星雲正就凝縮將成世界，於他處則又見已死的星球，方待重生。在這無限天體中，有一顆小小的行星在那裏繞着太陽不息的旋轉，其上有蠢蠢而動的小生物活動，且有俯仰觀察東張西望者，這就是所謂地球與其生物。現在言



歸正傳，請先詳述地球之歷史，溯其自星雲至現狀的經過；然後再及地上生物之進化，以至於成人類。

### 第三章 地球之歷史

看了上面，便知地球之第一期，是一塊半氣半液的體質，由正就凝縮之星雲塊裏分離出來者。其構成的原料，與太陽系中別顆星體相同，且受同樣的勢力所支配。我們且假定地球自由中央星雲塊分出後，一時尚為白熾體質，但受四圍以太壓迫，不能不漸就凝聚；然其組織既不整勻，有某處比其他各處為濃厚，所以這濃厚處遂成為中心點，向之凝聚，因而漸成為球形了。成球形後，其旋轉軌道還若舊時，仍繞其母體作極速的環行。

這時以太仍四圍壓迫，使球愈加凝縮——我們且暫假定以太為引力之源。其分子震動極速，且凝縮作用使各分子相互擠近，因而撞擊愈甚；熱度於是大增加，

遠出一切以上。如果這時候地球的熱度能與其他正就凝縮熱度極高的星球相彷彿，則於進化史上極有關係。

近世物理學給我們知道，原子不是最小的單位，乃由許多更小的微細分子所構成。其中最微最輕的，爲輕之原子，一針尖之大，可容三萬六千萬萬。這種原子總算是小的了，但我們如能把他擴成球那麼大，則可看出這原子還是由無數微小分子所構成，各微分子間都有一定距離，且在原子之界限內旋轉，其速度至少每秒鐘十萬里。養之原子由一萬六千餘顆微分子所構成，汞由二百萬顆構成，鎘之原子更多。這種微細分子，卽所謂電子，一切物體都由之構成。至何種勢力壓迫電子使之構成原子，則我們不得而知。依近世天文學所說，當星雲凝縮時之某期熱度最高，足使原子都分解成電子。過此時期後，熱度漸減，星雲亦漸冷，因而電子復凝聚，以成種種化學原質——初爲氣體較輕原質，以後漸成較重的其他原質。

地球這時候熱度既達於極高度，自然能把原子都分解為電子；及進一期，熱度減退，於是電子復凝聚，變為種種化學原質；所以地球進化之第一期，是各種化學原質之構成。原質構成後，其較重的金屬，向中心沈下，輕的氣體浮於球面，而較重的氣體則介乎二者之間。這時候的地球，恰與今日之太陽相彷彿。球面上浮着種種氣體，即構成將來之海洋與空氣者，但其中含有多量的炭與各種鹽類。氣壓力既極大，比空氣要重二百五十倍，球面又有高度的熱向上放射，因而釀成極兇暴的狂風，結果致球面凝成的融液澎湃迸發，火燄上沖，正像我們今日所見於太陽上者。從此可知地球亦曾經過今日太陽所處的時期。

地球進化史上第二件事就是產生月球。因為地球本身這時候尚在凝縮之中，未成為堅體，所以或以為其產生月球，一如太陽之產生地球相同。但此兩者亦稍微有些不同，即太陽之產生地球，係太陽自己所起作用，并無別的外力引致之，至

於地球產生月球即不然，實先原因於外力之作用：即所謂潮汐作用。我們祇看如今月球對於地球上之洋面能生影響，則知當時的太陽雖離地球有九千二百萬里，然因地球尚在液體之際，對之自能發生同樣的影響。原來那時地球依着中心軸自轉的速度，比現在要速五六倍，而一方面又以太陽之吸引力關係，發生潮汐作用，其對着太陽的一面，常有一大浪隆起；如是旋轉極速之際，因這隆起的大浪離心力太大向心力不能將其牽住，遂於一時將他裂出了。初裂出時，仍在地球旁，以同樣的速度繞地球旋轉，但因體積較小，凝縮甚易，所以不久即漸成堅體，旋轉速度亦漸減，且一面又漸離開地球；到現在我們見距離地球有二十四萬里的一顆堅硬且黑暗的小星球，在那裏繞地球環行，這就是所謂月球。

地球進化史之第一期，是各種化學原質之凝成，其第二期則為月球之產生，我們已知道了。現在可詳溯此後地球之變遷。

地球的進化史不過是一段冷凝史，這是無庸多申述的。懸於全無溫度絕對冷的空中，一方面又自己不絕的放散熱，因而漸漸冷下；冷的結果能使球之本身依着中心軸自轉，亦可用數學證明，不過這裏不能論之。而化學原質凝成後，其較重的都向中心沈下，輕的浮於球面，此亦引力所致必然之事。然不知下期的進化，却多根據於此。放散的熱量既多，球面上熱度自低下，因而融液凝結成爲薄膜蒙於面上。但我們却不可把這時地面上的薄膜，視同河中水面上的冰，或金屬融液面上漸凝就的膜。須知這時的地面上，種種勢力在那裏活動，實複雜的多：如潮汛作用，不時將地面隆起波浪；放熱作用，使浮於地面的氣體波動生大颶風，因而凝成之薄膜爲之爆裂粉碎。所以這時地面上剛凝就之薄膜，實一刻不能安靜，既受上面氣體的撼動，又要當下面的高熱度，爆裂粉碎，自然是常有的。有些學者以爲地球之凝固始於中心，而不始於表面；然大多數則都謂始於表面。又球面既凝結，其下

的液體自陡受束縛，因而時常向外噴發，沖破薄膜，且裂成極大的罅隙，使碎塊的膜沈入球中。

初凝就的薄膜雖這樣時常崩裂撼動；但過了多時，終因放散的熱多，地面只會冷縮，所以這薄膜漸漸加厚，以至於成爲很堅的外壳，足以包住其內液體。這時候的地球，內裏是火炙的融液，外面則裹以一層堅而白熾的岩石地壳；因爲熱度尙高，故面上不能有水積聚；至上面的氣，還是很重壓着。無何，地壳上的熱亦因放散而漸以減少；這時如果有人從遠望來，可見此小小的地球，已由白熾而黃，而紅，終至熱度減少至五百度以下，不能放光。於是浮於空中的養與輕所化合成之水的分子，得降下而聚於地壳上，不過這水的熱度要比現在高得多；又因地面下火融液炙的緣故，時時使水仍化氣上升，這種現象也是那時特有的。熱度只是減退，於是不久地面上幾全爲熱水洋所覆蓋；但浮於其上的空氣，還很濃厚，比現在至少要稠密五

十倍，因為氣中包含有多量碳酸在內。

從此可知地球在這時候，面上祇有岩石，水，濃厚的空氣三者，其形狀與現在完全不同。此種最初的岩石在今日已不可見，大部分均埋在岩層，沙層泥土之下。

我們現在雖於地面上見有花岡石火成岩等融液所結成之石，但這是後來因地面爆裂所噴出來的。地質學者大半都是這種意見。最初的地殼，照我們現在所有根據，極可證明是很平的；但亦不是說像一片冰那樣的平，不過沒有高山峻嶺隆起其上，看來這時即大陸亦還少，遍於地面的祇是茫茫熱水洋，間有二三小島點綴其間。不過水的壓力很重，對地殼自起極大之壓迫，因而地內液體有時爆發噴出，反增大了島之面積。

至於空氣，這時候雖已減了些濃厚之度（因所含由輕養化合成之水的分子已凝聚於地面），但比之現在，則還是更濃，更重且熱；其故因造成將來之森林及吸

收入石內的二養化炭此時尚含於空氣內。因空氣濃厚，故太陽光線極難穿入；但一方面又能保持地面熱度使他較難放散。自是以後，地面上的熱水洋漸冷了，地下的熱力也不能再透上至地面；但氣候還是很熱。學者間亦有臆想以爲自地面上的熱水洋冷後，即凝結成冰者，因這時太陽光線既不能射入，地下又無熱力透上，溫度必低下而結冰，直至空氣淨明能透光線時，冰才融化。這種意見是否合理且不必深究，但讀者似宜暫採取普通意見，認這時熱度仍很高，且普遍於全地面。

於此還有一種新學說可略一述之，然後再繼續進行我們的敘述地球史。近來有一派地質學者，如張伯倫 (Chamberlin) 及薩利斯堡 (Salisbury) 不以爲地球之初期是白熾的液體；照他們說，地球是由無數微小隕石所聚成，凝縮時雖能生熱，但祇在中心時或由中心湧出至球面而已。那時空氣雖極濃厚，且有時因地下熱氣上湧，致沖之上升，但地面上之有水洋，則地壳未全成時，早已如此。這種新



學說贊成之者還不多；至其根據則在動力一方面，故這裏不多述。照目前而論，我們還是採取現在通行的學說，如上面所大約陳述者。

自此以後，地面上有極大的變動，冰水及其他破壞的勢力，將地面之岩石壳破碎搗壞，沈入地下海洋底，但以水之壓力極大，故此種地壳之碎塊又復壓成岩石，其後又以地心向外壓力之關係，將此項新由水壓成之岩石，逐漸復冒出於水面。地質學的大綱現在差不多人人都知道了，故這裏祇略略一溯地球此後之變遷，以至於成今日那樣的狀態。

從這時再進化，我們的地球就漸入於地質學上所稱的寒武利亞紀。在這紀內，北半球大洋內逐漸見有大地漲出。現在北美洲大湖旁之地，巴而得海旁之地，以及西伯利亞之某部分，看來是歷史上最久最初漲出者。這時空中下雨極烈，時常把新漲出的地沖壞，且將岩石屑捲入洋底，以成最初的岩層。一方面新漲的地

既冲壞，別方面又有新土地漲出來。現在的大西洋北部，看來在那時有大陸伸出其中；而現在的北美洲之一部，格林蘭 (Greenland)，希伯利得斯 (Hebrides)，及斯干狄納維亞 (Scandinavia) 之大部分，則爲那時之大西洋。學者中有以爲地球未堅固時，當作梨形，故堅固後洋中漲地，都在北半球，而水則聚於南半球。其後北半球漲地有的冲壞，始稍恢復平均狀態；但看現在的地圖，還是北方陸地居多，就可知其故了。這種說法，雖不得謂其無理由，然亦終不免於猜想；現在還有許多別種說法，解釋此點，茲姑不論。

地質學家敘述地球之歷史過於詳細，如一一照他們所說的寫出來，不免太累贅，所以現在祇擇有關生物進化者錄出，餘者均略之（附有簡單地質時代表可供參閱）。

### 地質時代表

進 化 一 從 星 雲 到 人 類

太古代	第一期	第二期	第三期	第四期	期
利前 亞寒 紀武	寒奧志泥石二 武陶留益炭疊 利陶留益炭疊 亞紀紀紀紀紀 紀紀紀紀紀紀	三侏白 疊羅靈 紀紀紀	始漸中復 新新新新 紀紀紀紀	上第 四四 紀紀	紀
	八 百 萬 年	五 百 萬 年	五 百 萬 年	八 百 萬 年	一 九 百 萬 年
	根 蟲 類 海 綿 類 蠕 形 動 物	蟲 介 形 類 等	魚 類	爬 行 動 物 兩 棲 類	單 孔 類 有 袋 類
		有 齒 鳥 有 骨 魚	高 級 蟲 類 有 翼 爬 行 動 物	狐 猿 始 祖 馬 鯨 等	瓜 哇 類 猿 人 類 人 猿 無 尾
				舊 石 器 及 新 石 器 人 現 代 人	動 物 進 化 所 至 階 級
				五 十 萬 年	所 歷 年 月

一方面海洋中不絕的漲出地來，一方面又有雨及水把他沖壞，如是旋漲旋壞，足過了數百萬年。到了志留紀之末，面積極大的陸地才現出水面，單調海洋中於是始有陸地沉浮其間，聊破寂寞。這時空氣，還極濃厚，太陽光線絕不能射入，且因為含有多量的二養化炭，故不宜於動物；但這時的動物，亦還沒有進化至陸地生活。頗有許多地質學者，以為這時的大陸上已有不少植物繁殖；但此說殊無充分的根據，實不能信。至此時海洋中，則動物確已不少，最高等者有魚類。

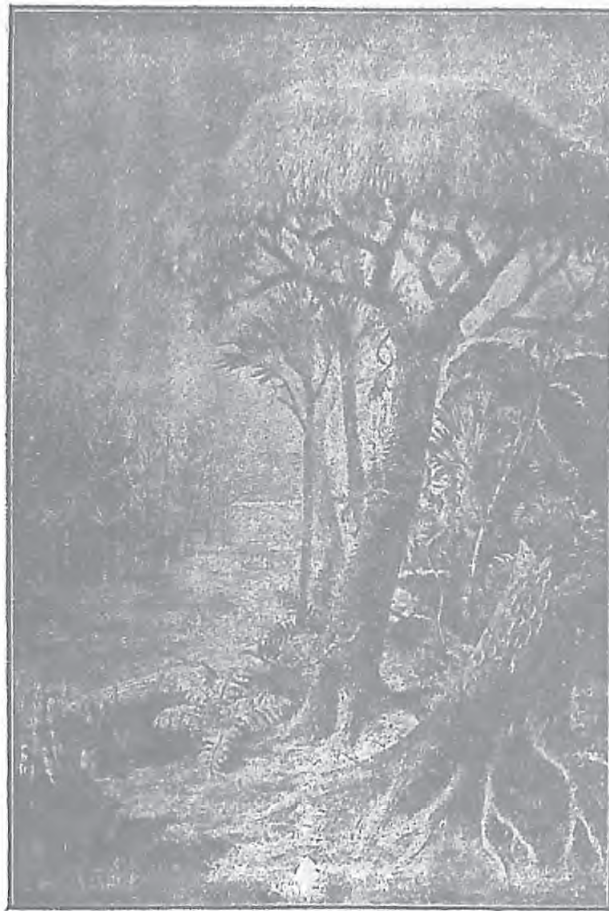
志留紀後，在地球史上是極可注意的。繼此紀而來者，即所謂泥盆紀，高山峻嶺，深湖大澤，都成於此紀內。北美洲數部分，蘇格蘭及斯干狄納維亞等處之平地，於此紀內都有隆起為山嶺者。至其所以隆起之原因，通常都歸之於地球內部起收縮，故地面上臃腫。然隆起後，又將地殼縮小，不能包其內部，因而立即裂碎。如是經過了幾百萬年，地球內部益益冷縮，終至地殼不能適應，而起極多的皺紋，以成

山嶺，這真如老年人的皮膚，因不能適應肌肉而起皺紋一樣；我們能想像地壳起皺的結果，都向外而隆起，則已明瞭山嶺所由以成之理。然這種說法，近年來頗有抨擊之者，如蘇拉司教授（Professor Sollas）即以爲地壳之成山嶺，乃由於多量的沈澱物填入海洋底所致。例如英國的河，每年沖下幾千噸沈澱物於海底，美洲海濱更甚；如是經過了幾百萬年，海底下之地壳必受極大的壓力，而一方面陸上則減輕負擔，結果致海底下岩石向上湧，但因地壳壓力亦極大，不能即湧出，故惟有將海濱之岩石擠上，始稍緩其勢，於是海濱岩石即隆起爲山嶺了。祇一看美洲地圖，見其太平洋岸之山嶺隆起，就可知此說根據之所在，故其解釋尙可謂之滿意。

山嶺之隆起始於泥盆紀，地球上最古的山即成於此時。至有許多更大的山嶺，則其產生還在以後。泥盆紀地球上所生變遷，除山嶺外，還有湖澤之產生一事，即彼時各大陸上都有某處低下，因而海水灌入以成爲大湖者。此種地球上之變

遷，與生物進化極有關係，因陸居動物即於此時出現；至二者之關係，則後章論之。我們所要知道的，地球不光是一個讓生物於其上進化的舞台，他本身是促進生物進化的一種動力。於說明地球變化與生物之發展有何關係以前，先須本地質學上根據，明地球之進化。

繼泥盆紀之後者為石炭紀，大率一般人對於此紀知道的最明瞭，故這裏不用多述。到這紀，泥盆紀時所有暫時低下的地，都恢復原狀。面積頗廣但稍低的地，從北方漸漲至南方，生物即棲息其上。研究棲息其上的生物，是下二章的事，現在祇須知道，那時遍地是森林。然而後來的進化，却與此大有關係。因為那時空氣中含有多量的二養化炭，動物不能生活其中，惟有植物則以此為營養，故叢林密布地上，即漸漸將此炭氣吸去，因而空氣為之大清，使後來動物得生活其中，且太陽光線亦得射入，刺激生物使之進化（以前空氣中二養化炭之多，可於現在煤上見之，



現在所用的煤，大率都由那時空氣中之炭所成。

普通讀者或將以爲自空中炭氣廓清，太陽光能射入後，地面上熱度必增高。但事實上適得其反，此後熱度非但不增高，且還減退。這是因炭未廓清時，空氣濃厚，能爲地而上之障，使地面熱度不能放散；迨廓清後空氣稀薄，熱能向空中放散，故地面熱度因以減退。

石炭紀之末，及二疊紀時，地面上還有重大的變化，足使其熱度降下者。而若干部分之地壳，那時又都向上隆起。除非洲與南美洲在此時現出外，還漲起兩塊大陸，一方面使非洲與巴西連接，一方面又使非洲與印度及澳洲接住（這兩塊大陸現在已不見。）白列坦尼（Britany）至波希米（Bohemia）之間，有長嶺湧起；美洲亦有峻嶺，且將其四圍之地抬高。彼時陸地本有限，所以經此大變動，於生物之發展上實大有影響；而一方則氣候之變遷，又足與生物進化以刺激。以前氣候



本終年如一，至此始略有季節可分；而在地形高的地方，又發見冰川之痕跡。

照目前地質學上所有證據而言，寒武利亞紀有沒有冰川凝凍，可還不能確定，二疊紀稍有些痕跡，至比較的近世則證據最爲鑿確，可看出有極大的冰片覆蓋於歐洲之大部及美洲之北部。至以何原因致屢屢有如此大冰片，則地質學者議論紛紜，還不能定一是。最普通的是克洛爾博士 (Dr. Croll) 之說，以爲地球之心軸漸漸的且有定期的變易其位置，因而兩極之地位亦隨時而有不同。近來發見二疊紀之冰川痕跡，此派即據此以爲是這種學說之根據。然殊覺有疑問。照此說，則地球既經歷極長之歷史，自必有許多冰川時代經過，因而必有許多蹤跡可發見；然事實上我們所發見的證據還極少，所以此說以目前而論，尙還不能確定。近世地質學者對於此問題，亦多另求其原因；有的說，因地殼爆發，振動空氣太甚，使之失常度所致；有的則以爲由於海洋潮流之變動。然普通意見則大率都傾於兩

種原因，一爲空氣中其他氣質之廓清，一爲陸地之向上隆起。

我們知道石炭紀之空氣中含有多量二養化酸，其後的煤床及許多岩石，都吸收此項炭所成，照大略計算，這時所吸收去的，至少較現在空氣內所有的，要多二萬乃至十萬倍。如此多量的炭氣吸出，使空氣頓時稀薄，已是一大變動；又加以陸地陡然隆起；并此二原因，似已足使大冰片凝成。地質學者中頗多以爲這種變動是地面上之大革命；然我們須知其所歷年月很長，達四五百萬年，不是暫時的。最有關係者，是此項變動之影響於生物進化，因凡爲冰片所覆蓋之處，氣候之溫度必低，而自然界中刺激生物使之生變化者，又以氣候溫度之減低爲最甚。

此項變動一直延至地球史上之第二期 (Secondary Epoch 或稱『中生代』 Mesozoic Era ) 至前面所說的各紀，是包在第一期 (Primary Epoch 亦稱『古生代』 Paleozoic Era ) 之內的。從生物進化上看來，第一期可說全是爲高等生

物作預備之期；如陸地之擴張，空氣之廓清，氣候溫度之低下，時季之開始，都與生物進化有極大之關係。第一期所歷年月極長，如果我們計地壳開始凝就以來至現在為五千萬年，則此期至少要獨占三千萬年。但地壳開始凝就以來究有多少年，現在尙意見不一致：蘇拉司教授（Professor Sollas）估為五千萬至六千萬年；亞維波（Lord Avebure）估為一萬萬年；華古德（Walcott）則以為二千七百萬年已足。總之，現在所估計的，大略都不出二千萬至一萬萬年，究竟多少，看來要讓將來人決定。

本書非專論地球，故不詳論地質學上的各紀，但一二重要變化，自不能不提出一述。到了第二期，氣候之溫度又漸高，冰片於是融化。那時的歐洲，陸地又漸低下，望之幾如一羣小島，出沒於海洋之中。及此期之第三紀（即白堊紀），覆蓋南部歐洲之海洋內，全為數種有白堊（或名石灰）為介壳之小動物所占據；此種小動物

死後，其壳沉入海底，爲數多至無量——我們今日所知自英倫直至俄羅斯南部之廣漠的白堊層卽此壳所構成。此紀終時，陸地又升起，氣候亦稍寒。美洲及歐洲有許多高山，亦多於此時生出。

第二期所歷年月約千萬年（照地壳構成年月爲五千萬年計算）。如依蘇拉司之說，則此期內高山之湧起，乃由於海底沈積過重所致。於是空氣之溫度低下，先美洲，次歐洲。地質學者大都意見一致，以此期之第二紀（卽侏羅紀）時，其氣候溫度頗高，且各處均相彷彿，祇看那種亞熱帶產的樹，直生至極北之格林蘭便可知；但至第三紀（白堊紀）時，溫度又復降下。落葉樹（冬季時葉盡落者）亦於該時始出現，故知氣候溫度必已低下；但此與生物進化有大關係，我們不能不注意之。

自此以後，入地質學上之所謂第三期（Tertiary Epoch或稱『近生代』Cenozoic Era）。此期所歷年月，較之前者要短的多，但生物之發展，則此期內有極大進

步；自後地面上水陸山嶺的分布，亦漸與今日所見之狀態相近。歐洲自波濤涌洶之海中漲出；中美洲亦浮起而連住南北兩大陸；而向時連住北美與歐洲以及南美與非洲亞洲之陸地，則沉入海底。這時氣候各部都溫和；時季之更易已有定序。然南部歐洲則以南海貫入與地中海會通故，氣候較升高。暖地植物如棕櫚等樹，直產至現在之法國北部，而今日之美國，在那時亦頗有亞熱帶的情況。依學者計算，漸新紀及中新紀南部歐洲之氣候，平均比現在要高十度乃至十二度；而那時之格林蘭則比現在高至三十度。

第三期之末，氣候又復降下；此與高山之湧起又有關係。但我們不若稍作廣泛的見解，多留些餘地給別的原因以解釋此現象。有許多學者以為前此溫度之高，乃由於火山爆發後噴出多量二養化炭於空氣中所致，及此時炭復吸去，空氣溫度自又低下。還有的則以為陸地沉浮既無定，海洋潮流因而受影響，以致空氣溫

度爲之變易。然近來大多數學者意見，則多傾於高山之湧起一原因；我們知道喜馬拉亞嶺等都是該時所生出的。說到這裏，又想起古語所稱『不知其所始之山』，實未免識見太小，照我們現在所知，最大最老的山不過二百萬年，以之視全部地球史，實不過占其間一瞬耳。

地質學上最後期爲第四期 (Quaternary Epoch 或稱『新生代』Psychozoic 期)，我們現在還處在這期內。要詳述這期開始以來之經歷，事實上有不能，因其地層還很新且爲表面的，故研究之結果尙還不能綜合起來，即以本書之目的而論，亦用不到詳細敘述。本期開始以來最顯著的現象，是經過一冰川時期；歐洲與北美洲幾全埋於極厚之冰片下；斯干狄納維亞地方冰厚至一萬尺，往下漸薄，至泰晤士河及丹牛波 (Danube) 河流域最薄。所有高山，都見有冰川流下。英倫之全部下至泰晤士河，完全爲冰片所撼動破碎，其後冰融成水，又帶沙在河中急流，今

日所見之沙礫層，卽那時之沈積，可爲明證。

自入第四期後，北方大陸有高厚之冰片覆蓋，這已不成問題；現在所爭論者是時間及致此之原因問題。——有許多地方岩石上所穿之孔，是否爲冰所致，以及冰片自北移下又復回上者曾經幾次，這兩問題亦都沒有定一是。廿紀博士以爲歐洲曾有冰片移下復回上，稍待又復移下回上者共經六次，而張伯倫則說美洲是六次；其餘德國之著名地質學者間，有主張四次者，亦有主張五次者。至其致此之原因，則尙未有定論；上面所引各說，如地球中心軸之易位，空氣之廓清，陸地之隆起等，都各是其是，各非其非；所以我們且缺疑。然於此有須注意者，卽此種現象之發生，不必一定由於什麼大變動；照近代學者研究之結果，則知祇要地球上溫度低下幾度，卽能生此現象。

關於冰川所歷年月，及何時開始問題，意見更不一致。有許多地質學者以爲

其終期離現在約有二萬年；有的以爲至少有一百萬年。開恩 (Keen) 教授依據克洛爾之原理，謂所歷年月當在七十萬至八十萬年之間，至其終了時期，則距今約八萬年。然華拉司 (A. R. Wallace) 博士依據同樣的原理以推測，所得結果乃大不同，照他說，其開始在二十四萬年以前，所歷約十六萬年。我們現在祇能說，其終期距今約二萬至六萬年；至何時開始，則莫可得而考。不過無論如何，冰川之終期距今不遠，所以我們可不再敘述地球之歷史，便論其上生物之進化罷。

#### 第四章 植物之進化

讀者看了前面幾章，一定會說其中所敘述者，不過是「舞台」之由來，尙未講到活動於其上的生物進化之大活劇。這話從某方面看來，可說有些意義，然而終不很對。我們須知地球與生物非舞台與戲劇之絕無關係者可比；所以如果我們把地球看作一個不動的舞台，則進化之意義已失却過半。剛才所選錄地球史上之



重要的數章，須知其都與生物進化有莫大之關係，我們苟能領解之，則這活劇之秘密已過半給我們知道了。近來因各科學界限都劃得非常嚴密，故容易使人漠視地質學上之地球變化與生物學上之生物進化間有這樣重大關係；但我們現在必須連貫之。

所以，我們以後述最近五千萬年來之生物進化時，前面所選錄之地球史時時要提及。還有一層，為求明白清楚起見，請把動物植物分開了說。我們知道動物間有極密切的關係；但自進化之初分開了以後，這兩種生物相差之處極多，所以還是分述為妥，可免糾混。

生物之始現於地面上當在何時？從何而來？其狀若何？於考求生物進化之初，這三個問題自然是最有興味的。但老實說，我們於此智識實有限。這三個問題中實沒有一個能給我們直接研究的。譬如較後期的動植物，我們或還可於地層中

發見其化石，因而採集來研究；但這種最初的生物則全沒有化石遺下，實一無所憑藉。我們知道我們所能見之最初的植物化石是寒武利亞層內之海草遺跡；而最初的動物化石則為甲壳類及幾種蠕形動物之遺跡。自然，海草與甲壳類等都是已經過了幾百萬年之進化的生物，雖原始期已很遠了；但較前的生物，實沒有化石遺下，祇見有其灰燼為炭，白堊及鐵；至於最初的，更連痕跡都沒有遺留，所以我們祇能說不能查考了。

所以科學家對於這些問題，惟有守緘默或猜想。但普通都假定（立於精密的科學根據上）最初的生物，其出現時候當遠在寒武利亞紀以前，即地質學者所稱的太古代，因寒武利亞層中所發見的生物之跡痕，其組織已頗複雜，顯見其已經過許多年月的進化了。并且普通還假定那種生物之形狀，比現在所有最小的生物還要簡單，而其來源則由於原始海洋中之化學原質所化合而成。但這最後

的假定，謂最初生物係化學原質化合而成，實有略一討論之必要。

數年前，大家都說劍橋有個物理學者布格君 (Mr. J. B. Burke) 能用無機物製造成生物。一時批評他的很多，大約有兩種評語，一謂他所製出的生物，實際上并不生；一謂他所製出的確是生物，不過并非由無機物製出，乃因他所用的材料裏有微生物在內，故此種製出的生物，實即是本有的微生物。這兩種評語可說是互相矛盾的，一不承認他是生物，一則承認他是生物，用其一即不能容其他。事實上，真理在此二說之中間。即布格自己亦並沒有說他能製出生物；不過他試驗的結果確是很有價值。他的製法是用一管錫鹽及些許牛肉茶並置，讓管中的放射物到茶中，不久即見有小斑點生出，此即生物，亦能生長及分裂，一如我們所見之微生物；但分裂幾次後，旋即死去。這種實不能算是生物，不過我們於此可知錫能激發無生物，使其微細分子一時連結起來成一種構造能同化物質及生殖，與最低等

生物無異。

然經此一番試驗，又使我們想像到地球在太古代時候有一種能產生生物的作用，為現在所早已無者。物理學者都以為今日的太陽內還有不少的鐳，而地球在白熾的時候亦必很多，則那時候之能產生生物，亦理中所有之事。生物起源問題，自巴斯德 (Pasteur) 謂從來無自然發生的生物以來，久已少人置問。其實巴斯德之說用於有許多普通所目謂自然發生的生物上，未嘗不是，不過不能以之抹殺一切就是了；柏士興博士 (Dr. Bastian) 極不滿意巴氏之說，他曾說自然發生的生物極多。無論如何，巴說亦祇能說今日不能有生物自然發生，要說以前也一定不能發生，則未免過甚。近來生物學者中反對此說者如奈紀里教授 (Professor Naegeli) 等很多；即如湯姆森氏 (J. A. Thomson) 亦謂生命之底質，今日自然界中或天天有產生出來。

我們最要記得的，無論怎樣，今日地球之狀況與其開初時已全然不同。那時的熱度等，今日都已沒有，且亦不能用人工再造出來，故那時雖能產生生物，但種種條件一失，即無法再發生。生理學者中如佛華，柏來耳 (Verworn, Preyer) 等以爲生命之基礎是一種由淡炭二原質所化合成的銀之底 (Radicle of Cyanogen)。衰係由高熱度所製成，故當地球在白熾時，其產出的銀亦必很多。炭化水素亦這樣生成，因而那時的空氣及洋中鹽類極多。加之自然中種種力都很強，故產出生物，似亦理中所有的事。

關於生物起源的問題，我們祇能止於此；我們至多不過能指出一種渾漠的觀念，要詳述實不能。各種說明生物起源的學說既都不能滿意，而那時的地球狀況又無法以人工再造出來，所以目前科學家也惟有暫時宣告停止研究而已。——如果我們現在有法將某數種混合物之熱度增高至七千度，然後讓他自己漸漸冷下，

且以二百五十氣壓度壓之，以極高度之電力及放射激之，則或者還可望重見生物之發生。但目前既無法致此，則我們亦惟有說：最複雜的化學化合物既是由極簡單的以太所進化而成，最高等的生物亦既為極簡單的微細生物所進化而成，則介乎其間之一步，即生物之起源，亦必為由進化而來無疑。

至生物之最初發現當在何時一問題，也祇可同樣的暫告不問，因為我們實無法斷定那時候是生物最初的降生期，我們祇能說自星雲塊以往，地球一向在發展生物的方向進行。要指出生物始現於何時，猶如去尋晝夜的交代處，想來大家都無法摘出何時始為晝，何時始為夜。我們祇能任意截取海洋中已有微細生物後一時為研究之起點，此外別無他法，地質上的記載絕不會幫助我們。最古那種膠質似的微小生物既不會有化石遺下，亦極難有痕跡留於石上，即有之亦旋即會被搗毀；且以事實而論，最微小的生物亦不會死滅。我們知道微小生物祇能遇毒而

死，此外其分裂即是生殖，一個分裂後即成爲兩個，絕不會有屍體留起來。

所以我們目前祇有去找現有的生物中之最低等最小者，因此以類推太古時代之原始生物的形狀。有許多學者以阿米巴爲現有生物中之最低等者；但實際上不然，還有許多比他更低等更小的，如植物中之淡菌（*Nitrobacteria*）及有色苔（*Chromacea*）。有時候我們見有黏於潮溼的石或木上之青綠色的一塊，如果把牠採下置於顯大鏡下觀之，即可見爲無數小植物所圍聚而成，此即前面所說之苔，實可說生物中之至小者。仔細一看，便可知其構造光是一塊底質，直徑還不及千分之一寸；無器官，無神經，無皮膚，不過一塊膠似的質。其所以與無生物異者，在於能用化學的或物理的作用吸收外物爲營養，增加其體積，且能分裂爲二——此即其生殖作用。

自地面海洋之溫度降至能容生物後，即有無數微小生物活動於其中。這種

微小生物究竟是動物或是植物，正不易判定。生物簡單至這種形狀時，就極難辨別，所以不僅微生物之全部，植物學者說是植物，動物學者說是動物，曾爭論了許久（現在大率已公認為植物），即如較高等的 *Volvox* 亦還議論紛紛。以能否運動試驗其為動植物罷，運動實不足恃；植物中之矽藻類運動較阿米巴還自由些。至以感覺試驗，亦非最善之法，因有幾種植物之感覺，比之下等動物為靈敏。普通都以吸收營養為試驗，觀其所吸者為有機物或無機物，即攝取已成為原形質的營養品或攝取無機物而自己製成為原形質，前者為動物，後者則為植物。

如果用此試驗法，則原始生物大都是植物。有許多學者專為此種難分動植之下等生物特闢一類；但於此可見在最初時動植物必出自共同祖先，其後因生活方法不同，遂分成絕不相似之兩門。那些攝取無機物營生者，既無需乎運動感覺，這幾方面自不發達，因為成為植物；其攝取有機物者即不然，不但須能自由運動以



遂取其營養品，且須有靈敏之感覺，如是這幾方面因之發達以成其為動物。前者於是益益遲滯不能動，祇能藉土中或空氣內之無機物以為生，到後來因無需感覺光線及其他刺激遂於身之外圍生出堅厚硬皮自覆；後者則愈愈增加其靈敏且愈能活動，漸漸進化成高等動物。

植物之進化不僅少興味，且亦沒有動物那樣的明白易觀，故祇簡單一述，略敘其地質學上各時期所見之形式而已。植物學者都說寒武利亞層內已見有植物之痕跡；但這些化石殊有可疑之處，其形式亦與所見於志留層中者相似；今姑假定其為最初之植物化石。然觀這些化石，一望而知其為非最低等的植物，早已經過許多進化了，因為這些都是海藻類。

其以前曾經多少發展，祇可從現有的植物中類推。照我們現在所見的，最低等者如 *Chroococcus*，每個分開獨自生活；其次則有團聚而生活者；至 *Volvox* 則

已有明確一定的結構，而成多細胞植物。由單細胞進至多細胞大率如此，先團聚共同生活，至後來則結合爲一，成一定之構造；此當於下章論之。

最可注意者，卽若何由簡單的單細胞植物進至於我們所知道的苔、鳳尾草及有花植物。且依地質上各期一溯之。志留紀時，海洋底滿爲藻類所占據，自單細胞的至海藻均有。其後海底漲起爲陸地，或淺水處的植物，漸漸適應陸地生活，於是始有陸地上的植物了。志留紀未終時，陸地上已有植物可尋，地質學者中且有謂該時地上滿植鳳尾草、石松等植物。

植物發展之次序及其形式頗不易定，普通都說藻類之後爲蘚苔類，蘚苔類之後則爲羊齒類如鳳尾草等；但事實上不一定如此，蘚苔與羊齒或許同由藻所發展出來，不過我們一時不能找出其關節罷了。至泥盆紀時藻類還極多，那時陸地上已遍植巨大之羊齒類植物，蘚苔等。針葉植物如松等至石炭紀始生出；自此以後

植物漸進入高等之境。

石炭紀之

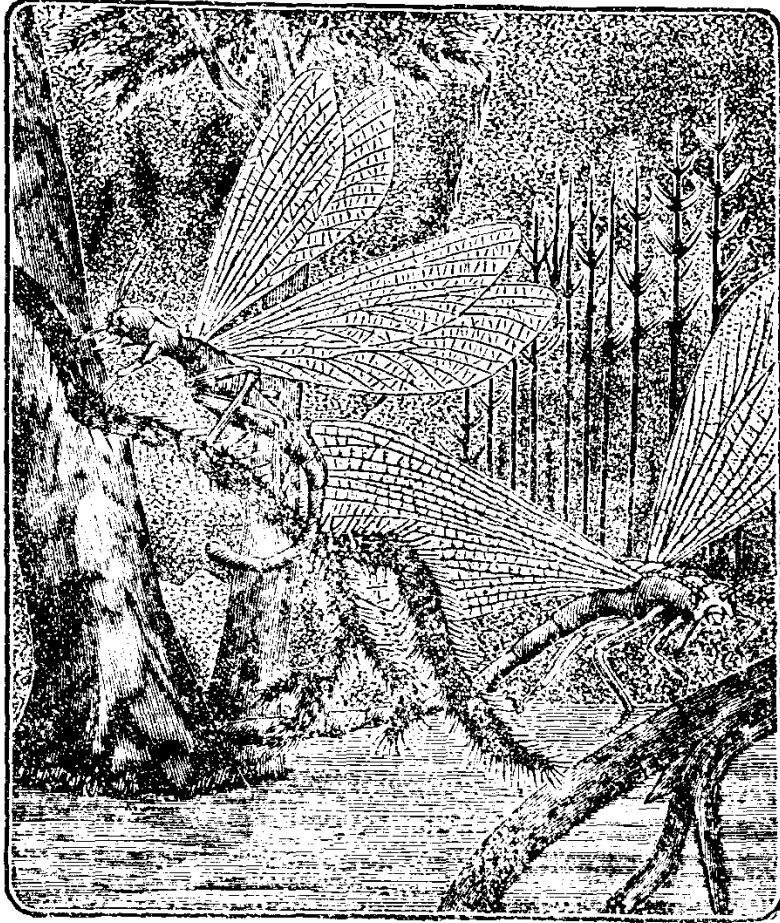
遍地的稠密叢林，前曾已述過，所以這裏不再多贅。今日新

西蘭 (New

Zealand) 所見

之杉樹林及高

大的羊齒類植



石炭紀之森林

物林差可與比，但終不十分適合，譬如鳥，花，草那時都不見，而空氣之濃厚亦差得很多，那時太陽光線還不能穿入。在這紀叢林中占大部分的是羊齒植物，有高至二十尺者。餘如鱗樹長至六十尺；而最高者當推『印樹』(D. Billaria)，高至七十尺或一百尺。外如湖沼之旁，滿生著高大的蘆葦；針葉樹亦絡繹不絕。

這些初生出的針葉樹與羊齒類及蕨苔類之關係，現在尚在爭論之中，姑且不說；但煤之生成一事，却有一提之必要。我們今日於地層中所發見之石炭紀森林，每見其分爲層次，夾以沙石及泥土，於是舊時地質學者遂以爲當時陸地必一再沉浮過，當陸地浮出時面上所生森林隨地之沉下而埋入海底，其後此地復浮出復生森林其上，不久又復沉下而掩沒，如是經過數次，就成數層沙土相夾之石炭林層，然此說不爲近代地質學者所採納，因其說地面幾經浮沉似太無稽。近代學者大率都以爲石炭林不卽生於現在我們所見之地方，而由他處爲水所沖來。然如張伯

倫氏則仍主舊說，謂我們現在所見之處，即那時所生之處。

前章已說過，石炭紀之後山始隆起，乾燥陸地始陸續漲出，空氣亦漸清明，太陽光能射入。地質上既起如是變化，自必影響於植物。於是鱗樹印樹都滅絕；蘇鐵類，針葉類樹代之而興。及第二期之始，舊時各種植物已都絕跡，所僅存者光是些羊齒類。進入白堊紀，被子植物乃發生而占優勢；今日我們尚可於白堊層中發見許多樹及有花植物，為現存植物中所有者。自是以後所產植物乃漸與現在我們所見者同。自格林蘭起直至歐洲南部，滿生棕櫚，榆，楓，柳，樺，楊，胡桃樹，等種種植物。

那時雖有冰川痕跡，然氣候溫度必很高；如前面所說的種種植物，都非有相當的溫度不能榮盛者。并且樹葉既定期的有凋謝脫落，則可知氣候必已分季節。及進入第三期，溫度降下，歐洲於是遍覆常青樹；後來祇見有蘚苔及不畏寒的植物

在雪中生活，其餘有花植物都向南部較暖的陸地去繁殖。其後覆於北歐及北美之冰片既融化，氣候復溫和，於是這些植物始由南部蔓延過來。

本書既力求簡單，故述植物之進化祇能盡其大略如此。至高等植物之葉怎樣化成爲生殖器官及花，非我們所能論；而如關於各種植物間之關係的諸問題，亦太專門而見長，故均不贅。我們現在可先進而論動物之進化，然後再及於人類本身之由來問題。

## 第五章 動物之進化

於未溯自原生動物至人類之進化歷程以前，對於引起生物學者爭論且使之分派別的問題，有略述之必要。高等動物之由下等動物進化而來，已不再有動物學者置疑；至有數種動物間之關係問題，固亦引起爭辨，但非本書範圍所及。我們這裏所要說者，乃是每使普通讀者辨不清楚的拉馬克，達爾文，魏思曼（Weiss-

mann)及德佛禮 (De Vries) 等各派爭辯之學說；想略一敘述，稍清讀者眉目。

拉馬克爲進化論開蹊徑，首章已說過；照他說，動物進化之原因，卽促成動物進化之作用，爲適應與遺傳。這兩種作用本來很重要，但拉馬克的使用法，有許多學者都不表同意。以蝙蝠爲例，這小的哺乳動物起初本沒有翼，祇是前足趾間略有薄皮，但此於他生活上有利，於是後來漸成爲翼而能飛了。拉馬克解釋此例，以爲是因起初時的蝙蝠竭力試用其前足掌飛行，因此使前足掌益發達，且傳之子孫，子孫復發達之而傳下，如是經數代乃至數十百代後，翼就成了。

此說久占人心，至近來才有魏思曼派極力反對之。魏氏的生殖素說，以爲能從父母傳之子孫者，惟有生殖素，此外動物個體一生中所得之特徵，概爲後天的，不能遺傳。此說與拉氏之說立於反對地位。依魏氏說則同種間個體所以有變異者，乃由於個體所由之生出之生殖素有變異的趨向，或則因生殖素之各部分所

受營養有不同，影響其構造，因而將來由以生出之個體亦遂有異。是知變異爲偶然的，無目的的。其後這種變異之能否繼續，則全視其有利於個體之生存與否以爲斷。此卽魏思曼說之大略，欲知其詳，必須讀其著作。

魏氏爲澈底的達爾文派。達爾文學說之要點，在於指出生物間因生存競爭而自然淘汰其不適生存者。魏氏全然承受此說，且對於生物所起變異之由來加以解釋，此爲達爾文所未及者。

但在別方面，達爾文的學說生出問題了。達氏很清楚的說一種新器官或一種屬的新動物，其由來極漸，每代祇生一些變化，積累至千百代後，始煥然成新種屬或官能。此說與自然界中之現象殊爲符合，因我們所見上古時動物的形態，至現在仍是如此，看不出有什麼大變異。然近來已發見新的種屬亦能突然忽於短時間內產出，此則用人工配合法，將某種生殖素與某種接合後卽能發生。不多年以



前，澳洲有個僧人名孟德耳 (Mendel) 者，於植物方能獲得此經驗；荷蘭有名植物學者德佛禮氏復推廣之，近來持此說者已極多，即所謂「突變說」。

不過這裏祇畧述各派之學說，蝙蝠之翼究竟怎樣生出，還是暫付闕如，現在言歸正傳，溯動物進化之歷程罷。

第一個困難問題，就是太古時代之原生動物無遺跡留下，我們無從知其形狀。動物非有介壳或骨骼等堅硬部分後，不能成化石；但到此有堅硬部分必已經許多年月之進化，歷許多形態了。故太古之原生動物實不能找得直接的研究資料。但間接的求其相似之形態，則還有法。第一個方法，即把現有的最下等動物，依其身體構造複雜之程度，列為次序，觀其發達過來之線索。普通人於此大概都有一種意見，以為生物既是進化的，則所有下等生物都應該早已進化為高等生物，何以現在自然界中，還有五千萬年以前的那種下等生物？即如樹上的微生物，石炭紀

時在樹上活動與現在在樹上活動毫無差別，池水中的阿米巴，與古代的有什麼不同？但這是很簡單的問題，一言便可解釋，即適於最下等生物的環境既存在，自然會有最下等生物。一種動物中有的去適應了新環境於是或則進化或則退步，其不適應新環境者，則仍守舊生活，此亦自然之理。所以陸地動物雖產出後，水中還有無數魚類；而進化至各階級的動物，現在我們亦都能看見，這是很普通的事，實毫不足怪。

我們現在所見的動物中，極小者如阿米巴，在廓大鏡下觀之，如一滴油在那裏溜動，時時將其體質之一部分伸出如足，遇見有可啖的食物時，則以其全身裹而吞之。比阿米巴較高的，有鞭毛滴蟲，其體上生有鞭毛，能鼓動如槳，以運行其身。再進，則見多數有槳的小動物結合爲一；於是由此化成杯形的細胞球，分內外二層（恰如將漏氣的皮球用指一壓，即成凹字形的二層皮），內層專司消化，外層專司運

動。由此再進化，細胞乃分化為專營生殖的生殖細胞，專司感覺的感覺細胞等等；不久，感覺細胞又全集於後部，消化細胞團居於中央內部，其他各細胞亦都有稍定的位置，分功合作益完備了。

這種用第一個方法，把現有的下等動物依其組織之複雜列為次序，因此以類推太古代的原生動物，決非是武斷之事；我們還有第二個方法，即觀察動物個體發生時所經過之歷程，為之佐證。動物之個體於發生歷程中將其所屬種屬自原生動物進化過來所經過之種種形態縮形復現出來，這事在達爾文以前，已有人見到。不過這種復現在高等動物不甚完全與明瞭，其故因高等動物所歷進化階級太多，必須十分簡略現出來，故不能清楚，且同時又在那裏發展，因此不能有明瞭的形態。但其為復現其所屬種屬自原生動物進化過來所經過之各種形態，則近來生物學者大都無異辭。適才我們所敘述的次序，證之發生歷程上的復現，實可謂切合，每

個動物個體最初時總是一個單細胞，由此細胞分裂，始成爲一簇細胞，後來中空作球形，再由球成適才所說的杯形，有兩層，內層司消化，外層專司運動。

從這裏我們可推知起初的原生動物必爲單細胞。由單細胞可發展成許多形式，或則體旁生鞭毛，能鼓動之以爲游泳之具；或則附於一長莖之上如鈞鐘蟲，口旁生許多鞭毛，助其取食物；或則生出堅硬的介壳，而成有孔蟲與放散蟲；亦有的從此營寄生生活，發達其吸吮及鑽穿的器管。

以上總稱爲單細胞動物，再進化即漸爲多細胞動物了。我們可看出有許多單細胞動物都簇聚營共同生活，此爲成多細胞動物之初步。因營共同生活之時，一團單細胞中有某部分比較的便於攝取食物，於是此部即分化成消化器管，專司吸取食物之事，消化後供給於全體，其便於運動者亦然，因此分功之結果，即成多細胞動物。自然界中此例極多，如那杯形的兩層細胞，亦即其一。

單細胞動物既發達成多細胞，且復成杯形後，其進化的方向有二：一則沉下依附於海底，生出長臂爲攝取食物之具，或生出一種器管，能使水成漩渦，因而候取食物；一則發達其游泳之具，徵逐於水中以覓食物。其沉下海底不活動者，卽成爲海綿，珊瑚，水螅等類。此種動物出現最早，寒武利亞層內已見有水螅等之痕跡。但海綿看來是由鞭毛蟲發展而成，因最簡單的海綿，實與一團鞭毛蟲無異。珊瑚於此中較爲高等，志留紀時已見其營共同生活。水螅與珊瑚等又稍異其趨。這些都是最簡單的多細胞動物，有張開的口，及原形的胃，神經，肌肉及生殖細胞亦粗具簡陋之原形。把水螅在廓大鏡下望之，此類簡單的多細胞動物之構造，可歷然在目，每個細胞多能看見。

其他發達游泳之具徵逐於水中的一類，高等動物都由之進化而成，因適才所說沉於海底者，比較的固定一些，不能有甚麼變化發生。粗粗說來從這杯形游於

水的進化出來，必爲蠕形的動物，再進爲魚形的動物；但欲詳細敘述之，却非易事。我們觀舟之進化，始則刳木而成，僅能浮水，後來逐漸改良，乃有船首船尾的分別；觀此差可得由杯形兩層細胞進化成魚形動物的比擬。

但這時候海洋中動物種類已很多，沉於海底者，泳於水中者千態萬形實不可勝數，因此引起所謂生存競爭。競爭的結果，那些體態得宜，有感覺細胞於前身者得勝利而生存。久而久之，此種淘汰作用將不適生存者汰去，而留其適於生存者。因身體形態得宜有感覺細胞在前身者爲適於生存，於是粗陋的感覺器官遂生出於首部，起初時頭部前面之皮上祇有兩點壓下中有有色細胞，其後即由此進化成爲眼；他如鼻，耳，起初時亦不過頭部之感覺點。又，體中起初時生出的粗陋排泄道，以及運行既消化的食物之液於全體的一定路徑，後來即成爲排泄系統及循環系統。胃之入口，亦漸接以食管。這種由粗陋的原形，進至於器官之過渡形態，可於

現在許多下等動物見之。

由此進化得來的動物，爲有頭有尾身體二面平均者，身旁有鞭毛，能用之鼓水游泳，其形態不一。有許多較高等的動物都由此種形態發達出來；但這些都是所謂無脊椎動物，我們可不必多敘，今請進而述魚類，爬行動物，鳥類及哺乳類等脊椎動物之由來。

我們看寒武利亞層之化石，知那時的動物已很進步，不僅有珊瑚海綿等簡單的多細胞動物，即較高等的棘皮動物，軟體動物，蠕形動物及甲壳動物等亦都已生出。那時的海中，大約都是些有介貝的動物，海百合，三葉蟲之類。這些動物之由來，已極難探索，地質上記載既付缺如，且更古的岩層都受地下熱力燒毀或則壓碎，絲毫無痕跡留下。但那時海中動物既多，自然引起生存競爭，而一方面水中又有陸地漲出，於是善於適應的動物多遷至陸地求生活。至其仍留海中者，每因求安

全故，有時須與海底摩擦，於是漸發達出堅硬的介壳或骨骼，軟體動物之介壳，甲壳動物之鱗甲，棘皮動物之硬皮都以此故產出。

海洋中，陸地上，那時全為動物所占據，其種類多至不可勝數，欲敘述其怎樣散布殊為不可能之事。說到這裏，又要提起剛才所說動物個體於發生歷程中復現其所屬種屬進化中所經過之各形態一事；因為多種昆蟲之變態，給我們以極好的例證。大家都知道，昆蟲大都由海中蠕形動物所進化而成，但驟觀一飛行極速的蜻蜓，誰也想不到他的祖先會蠕蠕的在海洋中生活過。然而一看他的幼蟲時代，則把其從前水棲的生活方法完全復現出來，使我們十分明白其由來。且觀於各類昆蟲出現之先後次序，尤使進化論者壯膽。在志留紀之中層，我們開始發見蟲翼之痕跡；至泥盆紀而痕跡增加，但看來這些蟲與現有的形態極不相同，而具有各種類之普通特徵。石炭紀層內，新種屬極多，然大率都是些直翅類與脈翅類，膜翅



類動物如蜂等以及鱗翅類動物如蝶等都還沒有生出。到三疊紀始見鞘翅類，至膜翅類則直至侏羅紀時始見其痕跡。第三期之始，一切昆蟲差不多都已出現；但那時之蟻遠與現在所見者不同，翼還沒有脫去，性別如雄蟻雌蟻中性蟻等亦都沒有區分。

看了這些地質上的記載，更參之以個體發生時所經復現，則於昆蟲之進化，已劃然如見，毫無疑義。我們現在可溯脊椎動物之由來。

脊椎動物中最低等的自然是魚。魚由寒武利亞紀前海洋中之蠕形的動物所進化而來，現在差不多一般地質學者與動物學者都如此說。有少數則以為魚是由一種所謂『上志留紀魚』（即 *Ostracoderm*）所進化而來，但這種動物實不過甲壳動物中之一枝，既無那一條代表原形脊骨的軟骨柱，所以大多數學者都不以為然。真正的魚之祖先，看來是數年前蘇格蘭沙石中所發見的那個無肢無肋而

有脊椎的小動物 *Paleospondylians* 現在較魚稍低的動物中，有好幾種能使我們由之以看出脊椎之發達，如蛞蝓，身中有軟脊柱直自彼端至此端；又如一種如鰻之動物，軟脊柱內兼包有神經線索，且到了頭部軟骨架開作顱形。

原形的魚，即爲此種有軟骨的動物，其後脊椎即由此軟骨化成，而起初時用以鼓動而游泳的鞭毛亦漸化成翅；皮上之感覺點即爲將來之眼鼻且其裏面連以神經遠於腦部。心臟，起初時亦不過一「壓泡」，到後即發達成有二房的抽筒，爲循環系統之主要器管。吸入口的水，於是亦有一定出道，經過一鰓，使水中養氣爲血液所吸收。由發生學上的證據，及所見於自然界的實例，魚之由來大率不外乎是。

在泥盆紀之初期，始可見魚之蹤跡，如極簡單的沙魚及板鰓類等。沙魚不久即生出鋸形的三角利齒，長至五六寸。由板鰓類發達而成的，大約有二類，即硬鱗類及有肺類。但生物進化至此，又有大轉機了。如果脊椎動物永在水中生活，則

其智力必不能再高，所以進化至這時再要往上進化，就非遷至陸地不可。且那時水中魚類既多，齒牙鱗甲既大發達，競爭自必很烈，而一方面又恰巧陸地漲起，於是漸漸動物遷至陸地上了。本來在水中營生的祇有鰓，迨至陸地須呼吸空氣以爲活，乃始生出肺。我們現在放過水中的動物不提，看他們上陸地以後之進化罷。

今日世界上尙有三個地方——澳洲，南美洲，埃及——有所謂「泥魚」，兼有二種呼吸器，卽鰓與肺，平時在水中以鰓呼吸，至天氣燥旱之季，則以肺呼吸。印度亦有一種鱷魚，雖不具有肺，但能離水數日不死，且以翅行走，或竟能攀樹；印度洋沙灘上能離水出來覓食之魚更多。觀這些現存的能離水營生之魚，則不難明白泥盆紀時初由水中至地上之過渡的動物。我們現在於泥盆紀層內所發見的泥魚之化石，與現存澳洲等處之泥魚，絲毫無異。看來這些魚的肺，是由體中氣泡所化成。我們知道魚類體中大率都有一氣泡，爲浮沉其自己身體之用，有幾種魚氣泡有二，

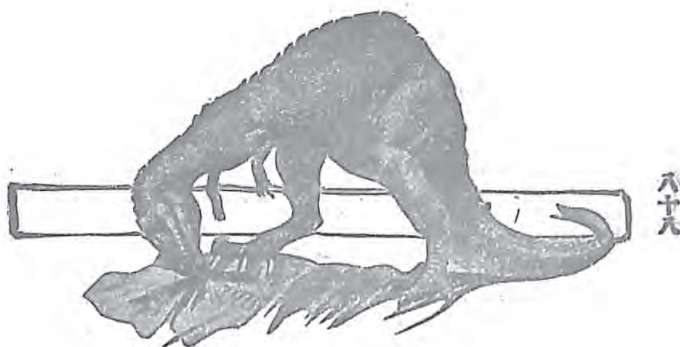
有的并有血管密布其上，此即肺之原形。

由這種魚至兩棲動物，自然是必到之徑；故我們於石炭紀層內發見蠓蟻那樣動物的痕跡，實毫不足怪。用以游泳的翅，於是化成爲短粗之足，雖亦分五趾，但還有極厚的掌皮，這是時時使用翅以爲行走之具之自然結果。地質學者萊孔德（Le Conte）曾說這種石炭紀內之似蠓蟻的動物，有許多魚類的特徵，很能從他看出由魚類進至兩棲類之線索。

但石炭紀的這種兩棲動物還不很大，進至三疊紀時始於水濱澤旁見有碩大無朋的動物，如一種名象形魚者，其扁平之頭三尺長二尺寬，又有一種名Labyrinthodon者，其齒牙之底部有三寸半長，一寸半寬。自此以後，不久便有爬行動物出現，我們有許多證據可證明其由兩棲類所進化而成。此中如長嘴蜥蜴，有極大的鸚鵡那樣的嘴；蛇頸蜥蜴，有極長的身子；象形蜥蜴，有長牙出口中。那時氣候仍

溫暖，食物亦豐富，陸地上只有爬行動物橫行。不久有一種魚蜥蜴產出，身長二十餘尺，齒多至二百餘枚，眼之直徑達十五寸餘，其餘的有長至五十餘尺者，七十餘尺者，最大者長至百餘尺，至今侏羅紀層之泥床上尚印有那時大蜥蜴的足跡，有三尺方。空中亦飛來飛去的全是蜥蜴，這時真可謂是蜥蜴之世界。

但過此一時後，這些碩大無朋之蜥蜴忽盡淨消滅，祇存下些蛇，小的蜥蜴，及鱷魚等爬行動物。想來這種望而生畏的大動



侏羅紀之碩大的爬行動物

物，決不會再被別種屬所戰勝克服，因致滅種；那末其滅頂無子遺之原因何在？一言可解釋清楚，此後地上氣候既漸冷，則凡涼血卵生者，必得遷至溫度較高之地方才能生活，一方面食物又減少，於是那些碩大無朋的自然不能得充分之營養，較小的倒還可過生活，大的則非死去不可，所以不久這些大蜥蜴都滅亡淨盡了。

地球史上泥盆紀之陸地漲出，白堊紀之氣候降下，都可謂與動物進化有大關係之點。三疊紀之終，氣候始開始降下，至白堊紀時，已見有冰川，而植物亦都於寒季脫葉。此種變動不僅驟然減少以前豐富之植物，使那些大動物不能生存，且驅迫一般動物使之或則遷至熱地，或則適應新環境，——即發達身體之組織，使其更複雜。結果碩大者既不能遷，又不能適應新環境，於是惟有死滅；能遷者即遷至南部；其適應新環境者，則更複雜其身體之組織，而進化成較高等的動物，後來鳥類與哺乳類即由此進化而成。但由爬行動物進化成鳥及哺乳類，必得經過許多發達，

如起初時的鱗介，須發達成羽或毛，三房的心臟，必須發達成四房，俾血液得由涼而熱，向之卵生者，至此變為胎生，或須經孵化期因而體格上又須經過變化。

鳥之由爬行動物進化而成，實最明確之事，有過渡的線索可尋。德國之侏羅紀的白堊中曾發見一動物，兼有爬行動物與鳥類二者之形態，此即所謂『始祖鳥』。此鳥口中有齒，翼肢上有爪與足同，其長尾與蜥蜴之尾完全無異，不過每節生有羽而已。白堊紀之層內，還能發見有齒鳥之化石。所以鳥之由爬行動物進化而來，得此項過渡形態之證據而益昭著。看來鳥由之以進化而成之爬行動物，當為一種較小之蜥蜴，能跳躍者。此種蜥蜴足上本有鱗片，跳時此片伸張極能由此得空氣之助，因而漸化成翼，爪則因不用而退化，以致不見。

自有始祖鳥後，怎樣漸漸進化以成現有許多鳥類，欲詳細敘述之，實是件繁重之事，還是不論。我們現在且溯由爬行動物進化而成之其他一類高等動物，即哺



始祖鳥

進化從星雲到人類



### 乳類之進化。

從動物學上看來，現在的澳洲實是最守舊之處。原始的魚，原始的蜥蜴，以及原始的哺乳動物那裏現在還都有。有一種名「鴨嘴獸」者，達文爾嘗稱之為「活化石」，因為他一身兼有哺乳動物與爬行動物之兩種特徵，這種獸胸部有小孔分泌脂肪以飼其幼兒，此即哺乳動物之哺乳；但其生殖却為卵生，與普通爬行動物同，且排泄道祇有一孔，及具有其他爬行動物之特徵好幾種。此獸不僅為現存哺乳動物中之最低等者，且足使我們尋得由爬行動物進化成哺乳類之線索。大約我們所發見之最初的哺乳動物，都是食蟲的單孔類，如鴨嘴獸，食蟻獸等都是。近代地質學者大都說由爬行動物至哺乳類之進化，當於現已沉下介乎巴西與非洲間之大陸上經過，事實上我們所發見可謂為哺乳動物之祖先的骨骼，亦都在南非洲。在侏羅層內，我們始發見這種小動物代那些碩大的爬行動物而興。因身上

有厚毛，故不畏寒，其所恃以爲活之營養品，乃昆蟲類，故雖植物之繁殖減少，亦可不受影響，而其四房之心臟，能使血液溫暖。而最重要的，則爲腦之發達，此蓋半由於血液之多，半由於營養品之關係。適才所說的那種大蜥蜴，雖有身體重至九十餘噸者，但其腦之重量，却祇能與九磅重之小嬰孩相比，其腦之不發達，已可想而知。至哺乳獸時，智力方面乃開始發達；而如新發生的保護幼兒之母愛情緒，尤有大影響於腦。

自有此種原始哺乳動物以後，散布極速，侏羅紀之末，哺乳動物已有三十三屬橫列自歐洲至美洲——那時歐美兩洲還接壤。這些大率都是最低等的哺乳動物，屬於單孔類，有袋類等——有袋類之所以得名，因體上有一部分皮膚褶皺作袋形，幼兒卽於其內養育。有許多學者以爲有袋類是由單孔類所進化而成；但是否如此，抑或有袋類與單孔類爲同一爬行動物祖先所傳下，這裏姑不論。我們所知

道的，這些有袋類漸漸擴張其領地一面至南美洲，一面至澳洲，其後（約當第二期之末）澳洲與美洲分開，不再接壤，因而澳洲至今還有有袋類生存於其間。

我們現在所知之千萬種屬的哺乳動物，大率都自這一二類原始哺乳類所進化而成。但欲詳細敘述之實有所不可能。不過第三期以來之化石，都與進化論相符合。首先發見的，都是形態極渾漠不明的動物，一方面可看出其有袋類祖先之特徵，一方面却又具將來馬，狐，豬等動物之形狀，這顯然是示這種動物是由有袋類所進化而成，而馬，狐，豬等則由之發達出來。白堊紀以來，植物又復茂盛，草類更繁殖，於是草食的哺乳動物益益增多；因草食獸增多，肉食獸亦易得食品而隨之發達。一方面競爭亦加烈，因而促進各動物器官機能之分化，結果有的以敏捷善走，勝，足趾化成蹄，而漸漸進化成馬，鹿等有蹄獸。我們溯馬之足，可見其足趾之漸漸化成蹄的線索，在始新紀時，有種名山馬者，還有四個足趾。其餘如鹿，羚羊，松鼠，野

豬，蝙蝠，狐猴等，亦可於始新紀層發見其原形。有幾種動物之遺骸，可看出其兼有蹄類與齧齒類之特徵，此即說蹄類與齧齒類由之以發達成者；還有的顛骨上有重大之角，後來的象與犀牛等都由此進化而成。這時氣候降下，爬行動物不得不潛蹤，而讓熱血的獸類出來占據。

至中新紀，貓，熊，犀牛，河馬，獅，海狸，獺等哺乳動物始出現，然還與現在所見者有不同，實尚在祖先之時期。至第三期之末復新紀，各種動物乃劃然可分，牛，馬，鹿，貓，豕，象，羊，等，始各具有特別之形態。

我們敘動物界之進化過長了，今且告個結束，而詳溯哺乳動物中最高等的一類即人類之由來。

## 第六章 人類之由來

前章曾說過，動物個體於發生歷程中必將其所屬種屬一直自原生動物進化

而來所經之各種形態縮形復現出來，由此使我們對於動物進化之經過，更有把握。這種復現的定律究當怎樣解釋，現在還沒有人敢說，我們只知一切動物都須遵此定律，人類亦然。因此，現在不妨從發生學上一觀人類在發生歷程中所經過的形態，以佐證其由來。

人類母體中之卵子，其已成熟者，作細胞形，是一塊球形的底質，直徑約一寸之百二十分之一。其與單細胞之原生動物不同者，因他外面圍以黏膜；然此特已成熟之卵子爲然，未成熟如嬰孩體中者，亦較作不正形，與阿米巴極相似，直徑約一寸之二百四十分之一。至如下等動物之卵子，有多種與阿米巴完全相同，亦能游泳活動。從此可知人類之最初期亦爲一單細胞之小動物；不過從原生動進化至人類至少須得五千萬年，而自單細胞之卵子至成人，却不過九月之事，這是可異的。人類母體中的卵子，自受精後，即分裂成一簇細胞，如是經過各期，復現各種下等動

物之形態，最後乃成人。不過其復現不能十分明瞭無遺，這是當然的。我們現在祇將復現中幾個重要之點提出一述。

人類的胎在三星期時，還不及一寸之四分之一的長，其形狀與水中蝌蚪極相似，頭大尾長，無肢，喉中或胸部有五片肉，此即魚類之鰓。原形的心臟，亦已具有，但與魚類所有者同。這時人類的胎完全是個魚，不過不能活動而已——其他高等脊椎動物之胎中亦都經過這形態。一二星期後，此形始變易。最奇的，不特形態全與魚同，即耳，目，鼻等器官之發達，亦全與我們前面所說過的同，起初時都不過在皮上有一點痕迹，到後來即由此以進化成各器官。至十星期時，外形始略略可辨；而觀其心臟，肢體，牙骨，胸膈等之漸漸長成，尤可知進化之路徑。胎兒未生出時，周身覆以毛；初生出之幼兒，其手趾與足趾比較的特別有力，能捉握物體，且能用手攀於枝桿上自墜；這兩者都可說是人類祖先在猿類時候之特徵，於幼兒時復現的。

又，初生的幼兒，其脊柱亦彎曲不直，故必以四肢爬行——半亦由於腿之無力——至許多時候才能漸漸挺直。

還有一件事，足使我們由此即能知人類之由來，無庸求佐證於地質上者。人類的身體固已進化至頗完美，但從他方面看來，人身亦可說如一個古董鋪。有許多無用的器官，筋肉，都還在身上存留着，吸收營養，且有時爲人害；普通即所謂人身上之『遺跡器官』。

其中爲一般人所能見者，如周身的毛卽是其一。這種毛除視之爲人類猿形祖先所遺下之殘跡外，實無他法解釋之——有史以前五十萬年上之人類，周身亦還全是毛。尤可注意者，人臂上之毛，自腕至肘都向上，而自肩至肘則都向下；此亦我們祖先所遺下之跡。自後因習慣及食物之改變，於是毛之在頭上者發達而成髮，其餘的均退化。至男性領下之鬚，則爲性的選擇之結果，因女性選擇男性，喜其

有髯者，而男性之選擇女性，則喜光面無髯者，故女性不發達髯。

男子之乳，亦可謂是無用的遺跡器官之一。男子乳部亦有乳腺，此可於有幾件男子哺幼兒以乳的事中見之。赫格爾曾見一錫蘭土人以乳哺兒，此外還有人見馬特拉斯 (Macfar) 之老人於路旁哺兒以乳。此可見在人類祖先時，或有男子哺乳之時期，到現在雖普通已無此機能，但仍留其遺跡。更有奇者，有時我們見女子或男子之乳多至六個八個乃至十個者，這亦不能不說是人類之動物祖先遺下之殘跡。

即如人之外耳，普通都視之爲收集聲浪之斗。以犬，馬，貓等之外耳而論，誠是一個斗；但如人之外耳，就很難相信，有許多人其外耳被割去者，聽覺毫不受影響，一如常人，此可見人之外耳並沒有馬，犬等所有的作用，則亦不過是遺跡而已。并且解剖學者把人耳四周之皮膚割開時，見有許多筋，全不能活動者。其中有二條有



許多人能稍稍動之以拽外耳使之向前或後，還有一條亦時有人能動之，但普通總是無用的；這不過是人類之猿形祖先所遺下於我們者，因那時猿形祖先之外耳與犬馬等同樣能移動以收集聲浪。

又，我們眼中還有一些遺跡。眼之裏角在淚腺之前有一小肉片，全然無用者，我們祇能說是人類祖先在魚類或爬行動物期時所有三眼瞼之遺跡。看動物園中之鷹或隼，有時見其眼中有三眼瞼自裏角露出橫過眼球。魚類，鳥類以及爬行動物都具有此層眼瞼，哺乳動物則祇存其遺跡。原來我們的祖先在魚類及爬行動物時不僅有三眼瞼，兼於頂上還多生一個眼。今日自然界中祇還有一種較魚稍低等的動物尚能使用此頂上之眼，其餘各爬行動物等均已不見，有皮蓋沒，不過顱骨上仍留此孔而已；更高等的，連顱骨上孔亦沒有，僅腦上略有其痕。我們腦中之『松子體』內，今尙有其遺跡——此亦無用遺跡之一。

梅子尼郭夫 (Metchnikoff) 舉出有百多種這樣的遺跡。其中有數種如圓錐形腺及胸腺等雖已不得稱爲無用，因已有了新機能，但大部分都是絲毫與身子無關係者。身子各部分都有一種筋現在完全無用，看來在我們遠祖時，是用以活動肌肉因之以驅逐蚊蠅等蟲者。脊柱下端尾閥，隱然還可看出祖先之長尾，人類在胎中，有一時本有尾，往往間有生出的小孩尚有尾未脫去，喜怒時能搖擺，且繼續生長。醫院中記載割尾等事的亦很多。最後，尚有一種極有害的遺跡附屬物，即人腹內大腸與小腸連接處有管突出，這裏最易有物積滯，而成闌尾炎；但這種管在我們食草祖先時却很有用，不過到我們這時既無需乎此，於是反有害了。

有了發生學上的證據，并有這些身體上之遺跡，則人類之由來，已思過半；但還有第三種奇異憑據，更足使我們確信人類之出處者。我們知道血液由血清及浮於其中之血球二者所成。數年前，有人以各種不同種類之血液相混合，結果有時

進 化——從星雲到人類

一百二

蛇 火 之 林 炭 石



一血清將他血液中之血球破壞，有時却并不發生什麼影響。經過多次試驗後，始知血液之互相破壞與否全視此兩種動物間之關係之遠近以爲斷，關係近者不生影響，遠者就互相破壞。得此結果後，以人之血液與類人猿者相混，結果絲毫不生影響，因知人與類人猿實有密切之關係。

看來現在大家都已知道，人決不是由現存的那一種無尾猴所進化而成；即類人猿，亦不是人之祖先。人與猿，乃由一共同祖先所傳下，故人，猿是兄弟，不過人與類人猿的關係較近，與普通猿的關係較遠而已。然自這共同祖先進化至人，中間自必亦經過類於猴的時期，故當十四年前發見原形的人時，學者意見分了兩派，有的說是人，有的則以爲是猿，到後來紛論不決，乃名之爲類猿人。

現在且看科學家能否探索出這種人與猿之共同祖先，及溯其怎樣進化至人。看來探索之起點終須在第三期之始，或以前，至少距今有二三百萬年。這時氣候

漸冷，地理上生大變化，生物進化亦大有影響。硬骨魚已生出，植物中現存的那樣樹及草亦都已遍地皆是，各種鳥類如梟，鷹，燕雀等飛翔空中極多，蟲屬亦都具備。而於此中稱雄者為一種哺乳動物似袋鼠那樣的。這時進化而新生出的動物極多；至始新紀時有一種猿猴似的動物出現，與現存的狐猿極相類。大部分動物學者都以此為靈長類之祖先，不過有少數則說祖先還在其前。不過無論如何這種狐猿似的動物總已離我們祖先不遠，我們可視為始新紀時我們的祖先之代表。現存狐猿類中產於馬達夏斯加 (Madagascar) 及馬來西亞等地之黑狐猿，與上述者形略近，但看來還是從始新紀以前傳下者。

到第三紀之末，始有具人類形態的化石發見；但無論如何，那些短尾猴終決不是人類之祖先。在中新紀層內，始見類人猿及普通猿之痕跡。至爪哇所發見之「類猿人」，則學者中有的以為是中新紀所遺下，有的以為是復新紀的。

普通教科書對於這問題都不提及，因既無明白的證據，實難說清楚人類的祖先究竟是怎樣一個動物。然今日動物學者間大都已承認人是由狐猿似的動物所進化而來。今將他們研究所得片段之結果摘錄一些，以得其進化之概念。我們知道的很清楚第三紀時狐猿分布很廣。至狐猿之本身，則大率自有袋類進化而成，這是從許多地方可看出。因此狐猿始見於何時，已略略可窺。更從分布的地理上觀之，尤可知其來源之遠。起初他們生於非洲，後來漸向北至歐洲，又西向越巴西非洲陸地至美洲。考巴西非洲於第三期之始已沈下，然狐猿則曾越此而至美洲，其產生之遠可想而知。然今日却祇於非洲等處見之者，則因當時遷至歐洲與美洲者，均已滅種。

這些狐猿中有一種其智力及他種特徵都高出儕輩，大約這就是將來由之以進化成人類之祖先者。如果我們知道這種高出的在什麼地方，則容易求得其所

以高出其他之原因；此事現在尙未有充分之證據，足使我們知其所在，但大約是印度洋中之陸地。我們既以狐猿爲人類之遠祖，但狐猿以後經什麼發達，可不很明白；在德國奈每得太耳（Neanderthal）所發見的人之遺骸，至少是三百萬年以後之物，其間所經許多什樣的發達，真無所考稽。及爪哇之人骨發見後，始稍稍多知了一些。

一八九四年，杜布斯博士（Dr. Dubois）在爪哇發見四個人骨，搆至歐洲後，引起極烈的辨論。有的說是短尾猴之骨，有的說是下等人類之骨，但大多數都以爲是介於猴與人二者之間者，其後即名之爲『直立類猿人』之骨。現在大率都已意見一致，這是最初的人類之骨，即在類人猿與老石器人之間者。觀其齒，大股骨等，都足知其爲一種中介於人與猿間之動物。大股骨極彎曲，此足見其初有直立之體態；其頭顱之大小，可使我們知此種動物之智力在最高猿類與最低人類之間。

最早的老石器人，腦量約一千二百二十立方生的米突，最高等的猿約六百生的米突，此種直立類猿人約九百至一千生的米突，恰介乎二者之間。因此可知此種最初的人，形體必矮短，不甚能直立，牙骨突出於前，眼骨亦突出，額低下，其智慧高於猿而低於人。這是一個進化之線索。

然觀於得此骨之地點，可知第三期時我們祖先之遺骸雖多，然實不易傳下給我們。本來猿形的動物之骨骼極不易遺下，此則因這種動物大都死於陸地上，日久即腐爛不留，除非偶然和以適當的物料使之埋在水底，乃能成化石；然欲給我們發見，則更須有機會自水底下起至陸地，這是很不容易遇的。現在的法蘭西，老石器時代曾有無數人居在那裏，且居了很不少的年月，光是聖阿周爾 (St. Acheul) 一個地方，已發見二萬餘具石器，其人數之多已可想見，所歷年月照學者計算不下十五萬年，然我們却祇發見一塊牙骨是其遺骸；英倫亦然，雖會有許多老石器人在



那裏生活過，却絕無遺骸留下。由此看來，第三紀時我們祖先之遺骸，自然更難得了。又，此種直立類猿人之骨，雜以許多復新紀動物之骨，故普通雖都以為是中新紀者，然還是視之為稍晚的妥。

這些遺骸的發見，使我們根據於發生時之復現及體中之遺跡而推論得之人類由來見解，更得一可靠的證據。人與類人猿，除了肋骨及生殖器官二者微有不同外，其餘一切器官均相同。從解剖學上看來，更有許多均同的處所可尋。即以齒牙而論，我們知道齒牙是由原始時沙魚中之厚皮所成，其後以於生存上有利益，於是藉淘汰之作用發達而成齒。本來起初時滿口中幾各處有突起的厚皮成齒形，其所以只留牙骨邊的發達成齒，其餘的都退去者，亦因牙骨的較為有用。其後以食物上幾經變化，齒亦隨之而變。最初的狐猴，有四十四齒，至較高等的黑狐猴，祇有四十，更高等的則僅三十六；現在的人類及舊大陸之短尾猴，為三十二。但現

存類人猿及低等人種中有時有三十六枚，反之，高等民族中則有僅存二十八枚者；所以有人頗抱杞憂，以爲將來的人類，將見無齒。

研究狐猿在第三期時怎樣漸成人形，突是一件有味之事。狐猿本有長尾，何以會脫掉，這倒并不算什麼大問題，大概是體態直立後，自然會脫掉，現在類人猿都已無尾。最可注意的，還是在於其身體直立一事，因這是進化之大關鍵。直立之原因，實不難解釋；凡攀樹生活之動物，自會漸漸成此形。我們可說自陸地上食肉獸多後，生存益困難；馬、鹿、羚羊，都以善走而能保存，至此種猿形的動物，既無強力，又不善走，所能藉以自保者，惟有攀樹一法，因而其體態漸漸挺直，此亦自然之結果。

許多學者都說身體的直立，實是智力發達之大關鍵，因爲從生理上講，腦中司前肢之中樞，與推理等作用的智力中樞恰是毘連，所以身體直立後之多使用前肢，極能影響於智力中樞而促其發達。第三期時人類祖先既習於攀樹生活，自多用

前肢，因而影響其智力中樞之發達，更藉淘汰之作用，使其極速的進化，這是自然之理。

不過這是一種推測，究竟我們現在生理學的造詣還不深，不能使我們敢確定其必然。以突變說來解釋，也可以說某時候腦中突然起變化，忽有極大的進步。但此外我們不妨再求別的解释，在這種不能確定的事實上，決不能執一以概其餘。智力之發達自然是最有關係，為進化上之大關鍵，不過最初的人類究竟智力極有限，我們切不可過當視之。看下一章便可知最初人類之智力怎樣，并怎樣進化成現在的人。

## 第七章 人類之進化

我們溯動物之進化已至於有智慧的人類了。向來學者之下人的定義，說是能使用并製造器械的動物。人之所以與他動物別者，實在即在這一點。最初人

類所使用的器械，當是樹上折下的枝幹，此物亦易腐爛，故不能有遺跡留下。枝幹之後，則爲石塊，遇猛獸敵人時，用以擊擲而自保。後來又發見有薄邊的石塊較之渾圓的爲更有用，於是始磨石使成片形；從此更改良，漸漸以成粗陋之石斧。如是石器之後繼以銅器，銅器之後繼以鐵器，一直進化至現在的機器，科學等等。

最初的猿人，當居於亞洲南部。其後則有移至歐洲者。但歐洲大陸上所發見的原人之石器，曾引起學者間許多爭論。以理講，最初的石器自必是極粗陋的，與偶然裂成者無大差別。我們所知石器中大部分都粗陋異常，這是最初之物，實不足怪；但還有許多却都很有輪廓，似非經人手不能成者，大部分有名學者亦均說是原人所製出。如果這話可靠，則我們可知歐洲曾有過極低等的人類在那裏生活。

再往上，則有所謂『老石器人』出現。老石器人普通稱爲奈安得太耳人，因這

奈安得大耳人



進化—從星雲到人類

種人之蹤跡，在德國杜塞耳多夫 (Düsseldorf) 附近之奈安得太耳地方發見出來，故卽以此名之。現在的澳洲，德國，法國，比國，西班牙，意大利，瑞士，英國，都會爲他們棲息過，遺下不少石器。觀其遺骸，足推知這種人之形態。大約比較爪哇的那種人要高一些，但其前額之低，眉骨之隆出，則比現存的澳洲土人還在下；腦量亦極小，大股尙作灣形。

看了這些遺跡，人類之進化更覺鑿鑿有據。依進化說講，第三期之中葉時；人類祖先當作大猩猩形的類人猿動物，如果我們找出那時祖先的遺骸，則惟有把他歸在類人猿類內。第三期之末，已進化出猿之水平線，我們所發見爪哇的遺骸，卽屬此時者，大約是一個五尺高，周身是毛，強有力極猙獰的動物。再往上進化，則有奈安得太耳人，距今約二十萬年。此種人較之現存低等民族都不及，身高約五尺餘，極強有力，所製成石器尙是粗陋不堪，故其他一切更說不上；但其棲息却已結有

小團體，有時徜徉於河濱。

這種最初的老石器人智力之低，已不容置疑；雖所發見遺骸不多，不足以斷語，但觀其製成之石器已可知。他們尚沒有衣服，裸體爲生；宗教的原形亦不見；語言亦尚未發達，此則從其發音調節諸肌肉之不完備可看出。這些人種何時棲息於歐洲大陸，現在還在紛爭之中，未有定論。少數學者說距今約十萬年，有的則以爲七十萬年，但看來還是說二十萬年較妥。不過由老石器人至今爲二十萬年，而由類人猿至老石器人，則不知會歷多少年月，一短一長，進化的速度何其前者遲而後者速，實在是件有研究價值之事；但今姑不論。又，我們如果以自有老石器人以來至今爲二十萬年，則老石器時代至少要占去四分之三十五萬年，而自新石器時代至今不過五萬年；此亦足見進化之速度，後者常較前者爲速。老石器時代所歷年月雖長，但進化實少；到這時代之終，新石器時代之始，所製石器始稍有進步；一方面

又以天氣漸冷，不得不謀所以避寒者，於是乃開始穴居的生活，火之發明，或亦卽在此時。不過最初時候怎樣取火，我們很難斷定，大約不外擊石及摩擦木二者。衣服之原形亦已可見。石製的刮刀，用以刮獸皮者；骨製的針，有石鏃在一端，以及獸毛所成的線等等，都陸續在洞中發見其遺蹟。并且有時還於石上見這時候人所描的圖畫，作種種獸形及人形，這可見藝術的才能多少已有了一些。

不過很奇怪的，就是這種藝術的才能，不是每處的那時候之人都有，僅限於那些棲息於法國者。終老石器時代之十五萬年，祇有上述的一些進步；餘如宗教，言語文字等仍都未有。至團體生活，則此時已較進步；然亦不過家族範圍之擴大而已。

自此以後，爲新石器人之世界了。新石器人較老石器人進步的多，不獨所製石器精細數倍，并且已有弓矢；人死後還知掩埋蓋墳；粗陋的紡織，陶土，農耕亦已具



備。舊說對於新石器人之出現，總視若天外飛至，突然而來，不知其所從者。其實并不是怎樣。我們看了英倫等數處，自然很驚異，以為老石器人在某時早已全數滅亡，無復遺存，何從再有新石器人由之生出，但不知老石器人之散布極廣，非洲北部以及亞洲東南部均有其棲息之處，所以新石器人即由這幾部分的所進化而成，而英倫等處之新石器人，則由這幾處所遷往者。在南部的動物，往往其較高等的遷向他處，這可說是生物界中一件奇事，那時候非洲等處之人遷至歐洲，亦不過這種奇事之一。并且我們所發見里佛拉（Rivers）及瑞士等處之骨骸，尤足證明新石器人之自非洲北部等處侵入，那時地中海或還有陸地橫互其間，所以這事實毫不足怪。

看上面，便知舊說視新石器人如突然生出，實未合事實真相；我們現在知道他是由老石器人進化而成的。新石器人所製石器，不過是改良舊時者；然如陶土、紡

織，掩埋死人，農耕，及豢養家畜等事，其起源若何，實不明瞭。或者陶土之起源，由於那時烤炙獸腿時，因防其焚燒，塗以泥土，後見泥土堅硬，於是始發見陶土之方法。至紡織，則爲起初時之編組獸筋及毛所進步而成。這些人已有了文明之基礎，實從種種方面可看出；茅屋數間聚成之小村落，各處可見，牛羊豬等已豢養爲家畜；有數種粟類亦已播種於田中。從他們遺下的蹤跡內，還可發見紡織機，及磨石等具。但這時候人已分有數種族，頗爲複雜。

棲息於歐洲者，有二大族，即長鬚與圓顛二族是。在老石器時代之末，已有一非洲種族出現。而現在所發見製有石牌遺下的那一族，則大多數學者都說是由亞洲南部沿地中海而來，經西班牙及法蘭西以至於不列顛，復由歐洲大陸至司堪狄納維亞（Scandinavia）。其中有一支棲於瑞士，建大村落於湖心。至今那些湖之泥中，還能發見其遺跡，因而這些新石器人之生活，還依稀可考。

新石器時代之後，即所謂銅器時代，自此漸與有史時期近了。現在我們又須向南方求進化之來源，自摩洛哥 (Morocco) 至鮑尼安 (Borneo) 之陸地，我們知其實在肥沃，歐洲最初的哺乳動物，最初的類人猿與猿，最初的人類，乃至最初的新石器人之文明，莫不由於移來。最初用銅器的，或者當推埃及人，他們在紀元前四千年時已使用之。依現在之發見，最初的銅器係赤銅所製，因天產的祇是赤銅，且柔軟易使用；但不久就發見赤銅稍雜以鉛能成青銅，堅硬更可用，於是青銅器遍於歐洲了。有許多學者不願以埃及人為銅器之發明者，但事實上證明其首先使用，我們決不能一己之好惡更改之。銅之外，金亦很早使用，但此物較少。鐵之使用，據我們現在所知，亦以埃及為最早。

再往上，就是有史以後之時期，我們這裏似不必再論。如果能將科學、藝術、宗教，以及社會制度一一溯其進化，亦很有關係，可惜本書篇幅太小，不能容納，則惟有

缺之。現在請略論諸種族之區分，以及言語之根源。

人類各種族之共同始源處，極難說是中央亞洲之高原。以所有少數證據考之，當在印度南之陸地，此處現在已沉陷。大約從這處分散至各地：一支向東北，成蒙古人種，且分一小支至美洲之墨西哥、秘魯等處。一支留在印度；一支往非洲，其停滯不進化者，即成今日之黑種人。但遷至地中海的那一支，即分成歐洲、北非洲之各種族者，至今還未清楚其來源。

舊說以爲阿利安人自亞洲分散至波斯及歐洲各處已久，被攆斥，至新說則言者不一，尙未定論。古印度、波斯、希臘、羅馬，以及條頓等各種語言，自然能找出其間有相關之處；但語言上相關，不能即爲種族相關之證，因語言每有一族自他族借用者。即如巴斯古 (Basques) 人，自其語言習慣上看，可知有許多是歐洲新石器人之遺跡；但新種族自何而來，則殊不明瞭，有的說是東歐洲所產出，有的以爲自亞洲

移來，亦有的以爲是北非洲所侵入。照所有遺跡考之，似是由亞洲經埃及北非洲高加索及小亞細亞而至歐洲。但此問題既言者不一，又無充分證據，所以實難討論；本書亦不必多述。

至語言之進化問題，其複雜與種族等。歷來論言語出一源之著作極多，但迄未有確實可靠的結果。諸種阿利安或印度歐洲語言之同一由來，已爲大多數學者所承認，如印度語，波斯語，阿爾美尼語，意大利語，希臘語，條頓語，斯拉夫語等現在大率已知其由一種古語分化而成。此種古語所在地點，語言學者均說在卡巴塞 (Carpathian) 山北之平原，然我們不聞以前該處有印度歐洲種族在那裏棲息而由此分散至各地。又有以爲蒙古語言及西末 (Semitic) 語言，亦與此同出一源者，然尙未有確據；而有幾種語言，則每使語言學者棘手。至語言之起源，亦言者不一；然普通相信自有團體生活以來，因交換思想，漸漸將散漫之聲音化成語言。

文字之起源較爲易溯，因比之語言之由來爲晚。大家大率都已知道，文字起初時不過爲事物之圖形，其後則由象形而漸進化爲聲音之符號。但現在還有幾種文字仍是象形，如中國文，卽其一，此實爲不進化之落伍文字。近來學者間頗有致力於溯歐洲字母之源，以求得起初時之象形的圖形者；惟此爲專門之學，今姑不  
論。

## 第八章 將來觀

前面已把自星雲一直進化至我們人類的經過，略略敘述了。本來這是一段不知幾萬萬年長的歷史，所以前面所做的，真可謂簡之又簡，僅粗粗一述其大概；若要詳細一些，更輔之以種種有關科學上之學說，則本書的每頁，都可擴充成一巨冊。然這種簡單的略述，亦自有用處，我們可因之得一個進化觀念，以後研究其他種種事物時，有極大的幫助；換言之，我們有了一種新眼光了。今再用數語把前面所說

過的統括起來。

在無限的天空中，懸有無量數世界，有的正在那裏生長起來，有的已至老年期，快將死去，種種形態，不一而足；這正如一個城市中不知有多少居民在那裏生活，壯年的也有，老年的也有，少亦有，長亦有。於此無量數世界中，我們挑取其一而觀察之，看他從星雲凝縮，以極速的速度自轉，其後面上伸出的許多塊，因離心力之作用而分裂，但仍旋繞着此大星雲塊而轉。照凝縮的公理，小者自較大者為易，所以不等此大塊本身凝縮成較固定的體時，這許多小者多已一個一個聚成球體了。其中有一顆重約六十萬萬萬噸，球面上復堅成一層硬殼，此即所謂地球；其餘的小星球我們統稱之為行星，而中間的大塊，則為太陽。我們於是轉而注意於這地球，則見包於其外的蒸氣都凝為水而聚於硬殼上；漸漸的水中生能游泳的小物體，這就是生物開始出現了。從此再留意於這些生物，就見其逐漸發達，有的體上生

有介壳仍居水中，有的則遷至陸地去生活了。一方面這地球也逐漸變化，如漲出陸地，隆起高山，澄清空氣等等。於是有所謂脊椎動物了，而水中的魚遷至陸地者，則進化成爬行動物，有的且生出翼而成鳥類。是時氣候漸冷，爬行動物不久即滅亡，僅存其小者，熱血的哺乳動物於是出現了。其中有一種食蟲的獸，智力獨較之其他為發達，且慢慢地身體直立起來；其後又營團體生活，并知愛護子女，情緒因以發達；更經許多進化，乃成所謂人類。如果有個旁觀者在旁細看，真是絕好一幕戲劇。

往者如此，我們已知道一些；將來之變化若何能否預測？這問題實在難講，我們雖能憑過去以律將來，知道他一些，但究有若何之變化發生，此則所無法知者；所以從嚴格的科學見地論，將來的變化正大，很難預說。但是，有一事我們可以說的，即人類此後之進化，必愈速於以前。進化的速度，看來是後後勝於前前，以加速度進



行，所以由老石器時代進化至新石器要十五萬年，而自新石器至銅器，及銅器至鐵器以至於現在，則較之以前每况愈短；因此此後之進化，每紀必加速，這是不難斷定的。本來人類間所有一切制度無論是社會的，經濟的，倫理的，等等，以及學術思想，都日在進化之中，而進化又以加速度進行，則將來之人類社會，我們對之實有無限之希望。

但這不過是一種推測，今姑不多論；且看這全幕的戲劇，將來究竟如何？大家都會說，這種戲劇遲早終有完結之一天。宇宙萬有，到頭總有臨終之時；我們這小世界，尤其不免終歸於滅亡。地球之於天空，猶如個人之於這地面上，致死之原因正多，或自內而發，因病致命，或遇外來不測，頓時殞滅。普通以為我們這地球有可致死亡之原因三：自發的地震與火山爆裂，外來之彗星隕石衝撞，以及太陽之消滅。今請依次論之。

第一，謂地球也許因自發的爆裂而致滅亡者，似尙未能確實斷定。地震與火山爆裂的原因，現在還不很明瞭；大概是地壳下壓力及高度的熱所致。地壳僅四五十里厚，以之視徑八千里之裏面的火熔質，直卵壳之不如，所以裏面熔質湧出以毀滅地面上一切，自是不難。或尙以爲月球之死亡，卽是一個榜樣，彷彿月球在那裏對地球說：我已如此，你將來亦如此。現在我們所見月球面上之二十餘萬火山口那樣的隆起，卽往時月球中心所湧出的熔質所凝成；難說地球將來也有這一天。

但仔細研究，便覺尙不能如此斷定，并且月球之滅亡是否原因於此，亦還是個問題。月球較地球爲小，此則根本上已不同。因月球體積較小之故，引力不足，不能將四圍之空氣吸住，所以外來的隕石，就能直接衝至球面上。有許多天文學者都以爲我們所見月球面上之隆起，并非球中湧出熔質所致，乃是外來之隕石融於其上者。但無論如何，說這些隆起就是火山之口，終不能無疑。其中有徑至六七

十里而深僅一二萬尺者，這決不能說是火山之口。德意志天文學者浮德（Foer）氏，終身專研究月球，照他說，月球面本是冰，其上的火山口則由下面之暖流透出所致。美國天文學者中還有許多仍以爲這是真火山，且以爲此中能噴出石塊及鐵塊於空中。但此問題最好暫保留，不作若何結論。

以事實論，地球上雖有時火山爆裂，但并不有甚麼大危險。爆裂大概祇限於太平洋兩岸之兩條線，看來是因此處地殼較爲柔弱，或本有裂罅，故地下壓力即藉此上洩，并湧起溶質；有的天文家還以爲現在的太平洋，即月球分出之所；不過月球分出時地球尙未堅固，當不至讓一個地方缺陷而不平勻。從地質學上看來，地球年齡漸老，則火山噴發減少，如前面說過，在前二期時爆發最烈且多。第四期時法蘭西雖有火山大爆裂，其湧出熔質至滿法蘭西；但以後我們却不敢說火山爆發及地震一定還極烈。所以說地球將因自發的火山噴裂及地震而死亡，似尙未能確

定罷。

至第二原因，謂地球將與天空中其他天體衝突而致毀滅，則理由更薄弱，且此係偶然有之事，我們不能謂其必然會如此。近來有一二學者以為地球或將與彗星相撞，因有大危險能毀滅此地球。然對於彗星之觀念，各時候人代有不同，中世紀時，看彗星是一切災厄之泉源，以為彗星現，則世界必將有大災至。然至近來，天文學者大率都視彗星為無足輕重之物，絕無所謂危險。彗星尾雖有長至萬萬里者，然其體質，則比空氣要稀薄的多，有人說，萬萬里長的彗星，如果有法將其體質壓成固體，則一輛火車已足把他裝載。或者還可以說，彗星之長尾，不過其頭上所放出之蒸氣，受太陽引力影響，乃伸長為尾，所以體質稀薄，絕對對於地球不能發生若何影響。即地球與其頭相撞，亦可無危險，我們的空氣已足保衛我們。

法國天文學者弗拉馬李翁 (Flammarion) 氏著有宇宙之究竟一書，中謂彗

星尾雖不能撞破地球，然其體質極毒，與地球相遇時，能將毒素放入空氣，因而將人類毒死。然英國惠爾斯(H. G. Wells)則恰與此反對，他極希望一旦彗星的長尾放其體質於空氣中，使人類吸了此質立刻一個個都化成神聖，社會主義者，從此太平安樂，不再像現在那樣的滿地都是悲慘現象，總而言之，這種渺茫無稽之談，決不能作準。

但學者中還有許多不願意放棄其意見者，他們自然可以說，既然天空中有這種星球與星球相撞之事，誰也不能保一旦不發生於地球。一切星球之運行，看來固各有其軌道，且有一定距離不會相撞，如距我們最近者，亦有二十五萬萬里。但這都是我們所可見的星，此外尚有暗星，我們所不能見者，誰敢說距離我們有多少遠。雖云有引力之關係，亦必循一定軌道；但天文學者說星球相撞是能有的事，何況這些暗星球的軌道，我們亦不很明瞭嗎？天空中時有星球焚燒之事，天文學者

都說是暗星衝突所致，誰敢說地球決不會陷入此中？學者間固執此項思想者實不少，我們亦無可奈何之。不過須知太陽系產生以來已非短時，不知多少年月已經過了，果要發生這種不測之事，早應該發生了。

除上述各說之外，地質學者亦說海流與雨水，天天將陸地沖散，所以必有一天到來，地面上仍將見洪水汎濫。這說也許有理，然須知人類智識日進，防陸地沖散的技術亦必日益精良，因而將來是否會聽其自然沖散，這是很難說的，我們現在似無庸杞憂。

物理學者也說空氣正漸漸的四散入空中，此於生物極有影響。但既放散的極少，則似尚無大危險，我們可不用過慮。比較上理證較為可靠的，還是天文學。從天文學上看來，太陽系似不免終有消滅之一日，因我們所見天空中的天體，各樣都有，顯其進化所至之各階級，如白熾的，則顯其正在方興未艾之少年期，血紅的，則

已至老年期，快將死去，亦有的已死去者。即如前所述，我們地球亦曾經過各期，以至於現在；而太陽則極有證據知其將來亦必不免冷卻凝固。我們知道現在所見太陽上之班點，即為已冷的蒸氣凝於太陽面上之徵，此種都不過太陽開始冷卻之朕兆，將來必有一天太陽成為堅固體質，無熱無光；那時無論人類進化至若何高明，恐終無法可想，不能不與日偕亡。

這種說法，比較的似理由充足，但前途遼遠，將來實全在不可知之列。且照舊時學說講，太陽的熱，乃正因凝縮的結果分子相撞而生出，則現在正方興未艾，難期其盡。還有一層最可注意的，即自鐳發見以來，我們平添了一無盡的光源；多數學者都說太陽中有多量的鐳在內，則其壽命直可謂延長至無限了。總之，太陽的壽命，現在還不用顧慮；將來結果究竟如何，亦正難預測，以我們的知識還是暫置不論。說到這裏，又想起我們人類本身了。試一回顧，則知人類自有歷史以來，還不

過數千年；而學術思想的發達，則爲期更短，僅最近不及百年間的事而已。然在此不及百年的短期中，已能將宇宙之秘奧盡行洩露；徵諸既往，進化的速度又後後勝於前前；則人類將來之進化，正難可限量，我們祇有自慶前途無窮！



北京大學叢書

# 人類學

是書為陳映璜先生所著，本進化之原理，論人類之變遷，先舉總綱，立人類之範圍與定解，繼之以本論，則自人類之特徵起源以推究人類之進化及將來，為近日著作界所絕無僅有。

一册定價七角

商務印書館發行

元(1191)

## Evolution: From Nebula to Man

The Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十三年十二月初版

（新時代叢書）進化從星雲到人類 一册

（每册定價大洋肆角）

（外埠酌加運費匯費）

著者 英國 Joseph McCabe

譯者 太朴

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市 商務印書館

分售處 商務印書分館

北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江  
濟南 太原 開封 鄭州 西安 南京  
杭州 蘇州 安慶 蕪湖 南昌 漢口  
長沙 常德 衡州 成都 重慶 瀘縣  
福州 廣州 潮州 香港 梧州 雲南  
貴陽 張家口 新加坡

此書有著作權翻印必究

六三四四號

36  
4000  
11

