

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

科學大綱

(二)

湯姆生著

胡明復等譯

商務印書館發行

科 學 大 綱

(二)

湯姆生 著 胡明復 等 譯

漢 譯 世 界 名 著

科學大綱

第二篇 天演之歷史

美國哈佛大學哲學博士
國立東南大學植物學教授 胡先驕譯

緒論

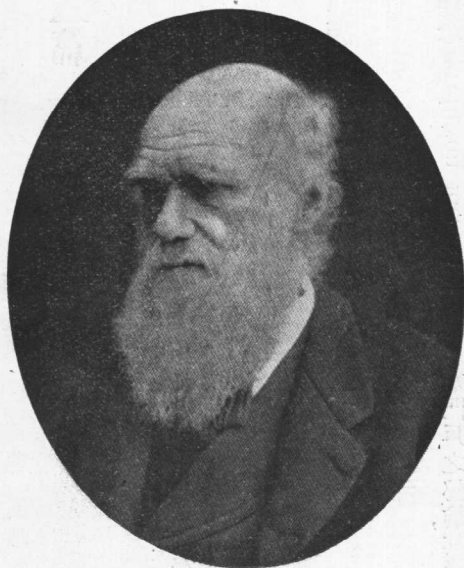
地球之起源——生物家庭之造成——最早之生物

一

天演之觀念 (evolution idea) 乃開闢多數門戶之祕鑰，其能釋宇宙之祕奧，鑑往古以知今者，亦惟此也。無論何物，自天演之眼光觀之，皆爲古物，各有一歷史在——各有一自然史在，使吾人能略知其所以演進之道。吾人祇能言「略知」者，蓋天演之事實雖已昭然若揭，然吾人僅初識其

所以致之之原因也。

天演之觀念起源甚古，希臘哲學家已有此議論；但直至近代，始成爲吾人知識之一重要部分。



達 爾 文

最偉大之自然科學家，使天演思想成爲世人之常識，其所著物種由來（Origin of Species，一八五九年出版）一書，使世界之意義煥然一新。

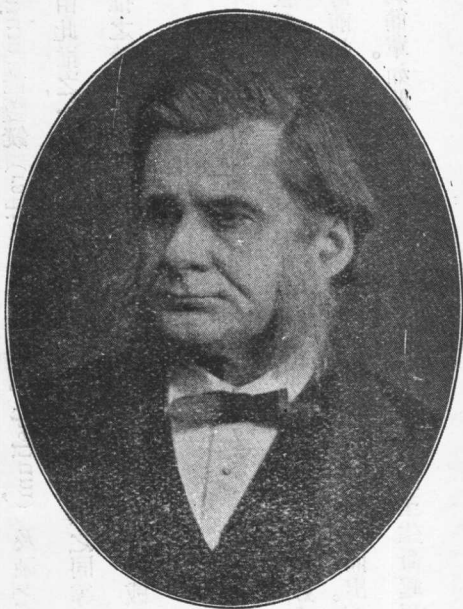
在今日且已成日用之常識矣。此觀念在未涉及動植物之先，即已應用於太陽系及地球之發源；逐

漸乃從動植物推廣至語言風俗以及典章制度。至近年，則天演觀念已推及於化學之原質，蓋已發現鈾(uranium)能變銑(radium)，銑能生氦(helium)，及鈾之變化既竣，則最後所得之固定產物爲鉛。由此推之，一切原素或皆爲無機天演之結果焉。與之同等重要者，天演觀念不但推廣至外界，抑且推之於世界之內部。蓋與身體及腦之天演並行者，尙有感覺情緒，以及觀念想像力之天演也。

所謂有機天演者，意即現在乃過去之子孫，亦將來之父母。天演非權力，非原則，乃一歷程——一形成之歷程而已。其意以爲今日之動物與植物及其間所有微妙之相互關係，皆由一種自然可知之歷程，自前此比較簡單之事態形式及相互之關係中產生而出。而前此之種類關係之所自出者，則又更爲簡單。如此繼續往後推求至百千萬年之前，直至生命起源之初，則如墮重霧，不復有跡象可尋矣。

吾人之太陽系，最初爲某種星雲(nebula)，故日與行星，吾人不妨以天演稱之。但日與行星之變化，不過變其分配與形狀，其物質未嘗變也，故不若用創始(Genesis)等一類名詞之爲適當。

同理人類之制度，昔日亦與今日有別，吾人可云都市或政府之天演。但人之行為皆有目的，其理想與觀念常有以操縱其行為，指導其成就，故宜仍用『歷史』舊名，以包括一切社會以人為主宰之



赫胥黎教授

(Prof. Thomas Henry Huxley)

最著名之動物學家之一，其教授與說理之能力一時無兩。使科學為普通教育，俾社會皆尊信之，此其大功也。其主持天演學說之勇氣與才學為一時之冠。

進化歷程。今者於太陽系之創始與文化之歷史間，復有有機天演之一大歷程。又發育一字，茲僅限

用於個體之造成，如雞雛之出於卵等，以免名詞上之混淆。

有機天演乃物種變遷之自然歷程，繼續不斷；常以一定方向，按步進行。於是有新個體起，初謀立足，繼而繁華，與其先世族裔，時或同時生存，時或取而代之。吾人所畜養之各種雞鵠，即係今日尚生存之石鵠與林雞，幾經天演之歷程而出者；但今日大多數之禽畜，其所自出之原始族裔，久已滅亡，尚有多種且無從查考焉。天演者，一長遠之歷程，或來或往，或現或滅，悠遠不絕，一如長什之音樂焉。

二

地球之起原 吾人用科學文字，決不能言『最初』二字，蓋吾人既未嘗知見，又不能懸想一種情境，謂其前更無存在之物也。故吾人須予一限制，而後可以研討太陽系中地球之起原。若因此探討，而知日與行星出於星雲，亦祇覺得一相對的起原。此星雲之起原尚須探討，即在物質之先，或尚有一無物質之世界。若吾人取昔人之言，認『世界之最初爲心，』固未嘗不可發表一大真理，然已逸出科學之範圍矣。

星雲學說 科學家最偉大之想像之一，厥惟星雲學說。此說爲著名天文學家拉普拉斯 (Laplace) 在一七九六年所創，以爲太陽系最初爲一極大之燃燒體，向其中心緩緩旋轉。當此白熱之雲氣世界漸次凝冷，旋轉之速率漸增時，此收縮之體乃分出一旋轉之環，終則此環斷裂而凝結爲最遠之行星。中心收縮之本體繼續分裂，繼續凝結，成其他之行星與地球等。其餘留居於中部之體，卽地球是也。

拉普拉斯之說，康德 (Kant) 在四十一年前已發其端。拉氏對此，頗加以科學之審慮：猶認爲一種『猜度之辭，蓋凡非觀察與計算之結果者，皆當以懷疑態度處之也。』後日之研究果證明其所得，知懷疑之有據，蓋此種研究最初之星雲不必盡熱，亦不必爲氣體。且拉普拉斯各環繼續自本體分裂，與旋轉氣體狀之環能凝成行星之說，皆有難通之理也。

故昔時以熱氣星雲自爲一單體旋轉之懸想，終爲他種懸想所代，羅挈爵士 (Sir Norman Lockyer) 在一八九〇年，指明現今地球每日獲得之隕星以百萬計；在太古時代，此種之增加，其速率與體積或遠在今日之上；地球卽以此法造成隕星之墜落固屬事實，但仍須先有一中心卽行

星之核以吸收之，此中心以何法造成，乃一大疑問也。且隕星散布無定所，四處分散，難於集合爲單體。張伯倫教授 (Prof.

Chamberlin) 有言

『隕星或爲古代星系爆裂之產物，而非太陽系所自出，』誠不誣也。

此外，尚有數種學說以解釋太陽系之所由造成；但自專家之眼光觀之，則以張伯倫與毛爾登 (Moulton) 所創者

爲最合理。據此說，最初一大星雲體凝結爲日，嗣因受他星吸力之影響，各行星乃陸續被吸而出，以



在斯卡巴洛 (Scarborough) 墜落之隕石

現存自然科學館中，重約五十六磅，爲一石質之隕星。

成瘦結狀之旋渦星雲，如吾人於天空中多所觀見者焉。

此「瘦結」最爲重要，蓋即吸收飛散質點之中心也。起初分裂部分之飛散於空中者，各循一新軌道以繞日，成「小行星」(planetesimal)。此等小行星乃逐漸爲此瘦結所吸收。

地球之生長 此新生之地球——張伯倫學說之「地球瘦結」——計其直徑約爲五千五百英里。但因逐漸吸收小行星故，至其長大之末期，其直徑乃爲八千一百英里。自後則日縮，因按期皺縮之故，乃造成各大山脈，至今日其直徑乃爲七千九百十八英里。但在其皺縮之時，地球更有多種之變動。

地球內部鎔質之煎沸，每每使之噴射出冷結之地殼以外。結果則較輕之物質浮向地面，較重之物質則沉入地下。故陸地多爲花崗石(Granite)等較輕之物質所成，而海底則爲玄武岩(Basalt)等重物所成。在有限之面積內，海常變爲陸地，陸地常變爲海；但各大洲與海洋區域之分別，當肇始於極早之時期也。

外面之石球爲大地較爲穩固之外殼，在最初時代其厚或約有五十英里。此時地上尙無大氣；

而水之積聚成今日之海洋，亦在極長之年代以後。水初自地球之本身流出，距無數年後，乃有雨水將裸露之岩石，溶化其鹽質，而使海水變鹹，古時大陸之地殼經風與水之侵蝕，乃造成沙岩 (sand-stones) 泥岩 (mudstones) 等水成岩 (sedimentary rocks) 之原料，至今此種岩石或謂已厚至五十英里矣。

三

生物家庭之造成 試問以太古時代粗糲寂寥之世界，如何柔弱之植物得以萌發而生長，以成今之所謂生物，誠一極有趣之事也。世界固有極頑強之生物，但大多數皆不能禁耐暴烈之環境。大多數生物皆宜有溫和之氣候與和善之反應。故在古代最重要之物，即係大氣中所充滿之小行星塵，如張伯倫所云，外足以障日光強烈之輻射，內足以障地球熱力不平均之輻射。是乃為生命最初之預備；惟是時大氣中尙無游離之氮氣也。與之同等重要者，則為池塘沼海洋之出現。在太古之世，地球或全為水所包圍；水乃為生命之第二預備。蓋水所溶解物質之種類較任何液體為多，而其溶解度亦更大；夏日池塘之蒸發，既不易罄盡，冬日亦不至完全凍結；在各物質中，流動之運輸最

便，物質之分解最易；其所含成分，百分之八十以上皆生活物質也。

另一重要之事實，則在漸涼之地球，其大氣中，常滿儲氫、氦、炭三種原質（含於水氣與炭酸 carbonic acid 中），蓋此三種奇異之原質，皆具有相類之特殊性質。極易成種種之反應與關係，起極繁複極駁雜之變化。因而造成黏膩滲透之物質，於以構成生物。總之，無機世界之原料，宜於造成生物居處之家庭，其事蓋顯而易見者也。

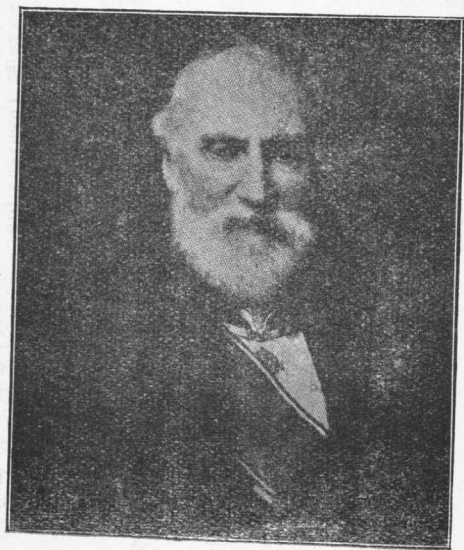
地球上生物之起原 在地球歷史之最初數期，吾人所能想像之任何生物均不能生存其上。其上溫度過高，既無大氣，亦無表面之水。直至無人能知之某一遼遠時代，生物始出現於地上。其如何出現之情形無人知之，但若研究其所以出現之道，亦一饒味之事也。

自古以來，即有一種答案：以爲地球之質點，或自來即賦有一種爲科學所不能究詰之生命。此說固可了結問題，但不免失之過驟。第二種學說則爲赫爾姆霍斯 (Helmholtz) 及克爾文爵士 (Lord Kelvin) 諸人所持，以爲微細之生物或來自他世界，居隕星之裂縫中，或雜於大宙之微塵質點中，因而傳布至地球上。蓋種子每能生存於長期之極低溫度之下；細菌 (bacteria) 之孢子

(spore) 能耐甚高之溫度；植物之種子與動物之精與卵，在休眠狀態中能禁受長期之乾旱與養氣之缺乏。故如裴塞洛 (Berthelot) 所云，祇須分子未經解散，所有生命之活動可以暫時停頓，直至復得相當之環境時，生機始重行發動。故經過一長期之旅行，以達於大地，非不可能之事也。但克爾文學說之短處，在將生命起原之問題，由地球上推委於他處，初非解決之道也。

第三種學說以爲地球上最初之時或有一種

最簡單之生物，產生於無機物中，由於半流質之炭素化合物經酵素之作用而成。此說之所以可信，



克 爾 文 爵 士

十九世紀最大物理家之一。氏估計地球之年齡爲二千萬年。但彼當時無今日之發明，照今日之估計，地球之年齡當須大增云。

由於近世有機化學家，能用無機化合物以造成草酸(oxalic acid) 藍靛(indigo) 柳酸(salicylic acid) 咖啡精(caffeine) 葡萄糖(grape-sugar) 等物之故。吾人固不知何者在自然界之大實驗室中，可代彼敏慧化學家之職，但自然界中似有一種由簡趨繁之勢。如電子造成原子，原子造成分子，小分子造成大分子是已。

關於生物之造成，有各種詳細之解說，當於另一章中討論之。就今日吾人所知生物界之情況，似無自動發生(spontaneous generation)之現象；所有之生物，皆出自前已存在之生物，其偶有持反對論者，多由於試驗之疎忽。但須知一初生物皆出於前已存在之生物，乃因實驗所得，並無例外，故可認為事實，此是一事；若謂此理終古不磨，則又為一事也。

即使有機化學家之技藝日進，而化合物如蛋白質一類者，可用人工造成，或吾人更能明瞭簡單之生物，可由無機化合物製造而成，亦不至使吾人通常對於生命之見解有所改變，不過使吾人平常所謂無知覺之死物更能增加其價值耳。若果地球上之微塵，在荒古之時自然產生原始之生物，若生物果真為地與日光所生，則覺全世界更為綿延，更有生氣，而無機界之呻吟痛苦，亦更易了。

解矣。

四

地球上最初之生物 吾人對於地球上或包圍地球之水中最初之生物僅能爲一臆忖之想像。但可爲吾人臆忖之基礎者，惟今日生存之最簡單生物，如數種細菌與單細胞之原生動物，尤以尚未分明變爲植物或動物之原生生物而已。今此事雖無人能下斷語，但有謂最初之生物，爲微點狀之生活物質，略似今日之細菌，能恃空氣水分與溶解鹽質而生存者，則此說殊有可信之理也。由此來源乃產出單細胞之海水中生物，能製造葉綠素或類似葉綠素之色素，因之能利用日光之能力以分解碳酸氣，及造成（即光合作用 *photosynthesis*）糖質與澱粉等炭素化合物。此微小之個體或爲纖維素（*cellulose*）之細胞膜所包圍。其所蓄之能力，可於其鞭毛搖擺之運動見之，以此能在水中迅速游泳進行。今日尚有多種此類生物，大多數居於水中，但亦有少數單細胞植物在潮濕空氣中，能使樹幹甚至階石變爲綠色。察亦教授（*Prof. A. H. Church*）以爲地球歷史中有一大時期，即係此無量數植物界始祖之綠色鞭毛蟲（*Green Flagellates*）廣集於沉浸萬物之大

海中之時也。

在另一方向，或演成一系吞噬他物之簡單生物，不能自行利用空氣水分與礦物鹽類以造成有機化合物，但能吞噬其鄰人以自生。此種生物不為纖維素之細胞膜所包圍，惟全體裸露於外，其原形質 (protoplasm) 能自由伸縮變形，狀如溝中之變形蟲 (amoeba)，或吾人之白血輪 (blood corpuscles)，以及其他變形蟲狀之細胞，是為動物界之始祖。於此可知最初之植物，與最初之動物，皆自最簡單之原生物所產出。然其體皆極微小，此時若有具有科學概念之人生存其間，將慨歎地球上之絕無生物，實則海中已為生物所麇集，但目不能見耳。最簡單之生物與赫胥黎所稱為生命物質基礎之原形質，將於此書後部生物學一章中論之。

天演最初之重大步驟

最初之動物——最初之植物——身體之起原——雌雄性之天演——自然死亡之起原

動植物之比較 生物系統之所以分爲動植物兩大支者，實有機天演爲其最初之重要進階，

而全部自然史中，亦惟此爲最重要之分途也。

正式之植物皆有葉綠素 (chlorophyll)，能以簡單之化合作用，從空氣、水分、與礦物鹽中取其營養之物，並利用日光之能力，以行光合作用。其細胞包裹於纖維素之胞膜內，因而其運動之機會乃大減少。其所造成之養料遠出於其所能消耗者之上，故其生活所費頗爲省儉。惟彼等體中所積聚之氮氣廢物，無排泄之方，此其所以遠較動物爲遲鈍也。

至各動物，則生長於一較高之化合物階級上。其所賴以爲生者，爲炭水化合物 (carbohydrates 如澱粉 starch 與糖等)、脂肪、與蛋白質 (proteins 如麩質 gluten 酪素 albumen 等)，或爲他種動物所造成，或爲植物所造成。其細胞無纖維素之胞膜，且大多皆無任何種之胞膜。大多數動物皆有無限制之運動能力。動物消耗養料之率，幾與其製造能力相等。若吾人取一種植物與其同重量之動物相較，各取其建設之營養化學歷程與其消耗之營養化學歷程之比例觀之，即見此種建設與消耗之比例，在植物較在動物爲大也。換言之，即動物攫取植物以勤苦工作所得之養