

Aus Wissen und Wissenschaft

— 9 —

DER GEOLOGIST, DARWIN

學藝彙刊 (9)

地質學者達爾文

張資平著



中華學藝社出版

1926

商務印書館發行

中華學藝社
學藝叢刊
(9)

地質學者達爾文

張資平著

Aus Wissen und Wissenschaft
Der Geologist, Darwin
 The Commercial Press, Limited
 All rights reserved

學藝叢刊
 回地質學者達爾文一冊
 中華民國十五年一月初版



(每冊定價大洋伍角)
 (外埠酌加運費匯費)

著者	中華學藝社	張資平
發行者	上海棋盤街中市	商務印書館
印刷所	上海寶山路	商務印書館

發行所

上海棋盤街中市

商務印書館

北京天津保定奉天吉林龍江濟南太原開封西安南京杭州蘭谿安慶蕪湖南昌九江
 漢口長沙常德衡州成都重慶廈門福州廣州潮州香港梧州雲南貴陽張家口新嘉坡

商務印書分館

目 次

地質學者達爾文	1
地球之年齡	47
地層剖面圖上之傾斜角及層厚之計 算	66
岩漿之分體	79
礦牀之五帶	112

地質學者達爾文

(I) 緒言

十九世紀自然科學界之泰斗達爾文 (Charles Robert Darwin) 氏所以得有今日之聲名者，其名著『種源論』 (The Origin of Species) 一書之力也。『種源論』本身之問題本屬生物學範圍；但謂達爾文氏僅以一純粹生物學者之資格，而能成此大著述，則吾未敢信也。

世之習博物學者只知達爾文爲進化論 (Evolution theory) 之元祖，爲生物學大家；而不知達爾文之從事於自然科學，實以地質學爲其研究之出發點；故不知達爾文與地質學之關係而妄談進化論者，非真能識達爾文者也。

『種源論』一書，表面觀之乃以生物學爲根柢之著述，實則其根柢爲地質學；此不獨吾人，即達爾

文生長之邦之英國人亦鮮有承認其名著『種源論』爲建設於地質學上之書者。更進一步言之，則達爾文所倡之生物進化學說亦因地質學始得開其端緒。不僅此也，關於進化之事實，在達爾文之前，早有地質學者研究而討論之矣。

今欲說明『種源論』與地質學之關係，請先就達爾文當時之地質學界之大勢略述之。

(II) 達爾文時代之地質學界之大勢

地質學之歷史甚新，試比較天文學及地質學兩科，天文學有數千年之歷史，在數千年前之人民即能利用天文以作曆及分別方位。至地質學之研究可得而追溯者，遠不出二百年。地質學之名稱之見於世也既新，在達爾文時代以前雖有研究地質之學者，然由達爾文時代上溯，實不甚遠也。

由十八世紀之末葉至十九世紀之初期，散見於歐洲各地之地質學之研究及學說極爲紛紜，然試綜取而清析之，得大別爲二大派。此兩派之旗幟皆極鮮明，互相對峙，絕不能相容也。其一派爲汎水論者(Neptunists)，此派所主張，謂地球全體曾被一重

太洋所包圍，現今吾人所居住之地殼乃太洋之水由化學的及機械的作用 (Chemical and mechanical actions) 而生成者也，此種思想爲汎水論派所共遵守之重大原則。

第二派則爲汎火論者，或稱火山論者 (Plutonists or Volcanists)，汎火論者一派以「火」字爲其旗號，與汎水論相對敵，此派主張，謂地球上所生之諸現象，其根源全在於「火」，此火之原動力之實現，可以火山之噴發，熔岩之侵入地殼等現象證明之，此卽汎火論者所主張學說之真髓也。

(A) 汎水論

倡汎水論之元祖爲德國之淮拿氏 (Abraham Gottlob Werner)，故此學說又名淮氏說，淮氏於一千七百四十九年秋生於撒遜尼 (Saxony)。一千七百六十九年入富萊堡 (Freiburg) 之礦業專門學校，當時此學校僅開辦二年，在此學校中，研究甚深，至一千七百七十一年轉入賴卜棧 (Leipzig) 大學後，其天才日益煥發，卒業之後，於一千七百七十五年回母校之礦業專門學校當監督兼教授，擔任礦物學及採礦學，礦業專門學校以一村間之學校，一躍而

爲有名之大學，皆淮氏之熱心及努力有以使之也。自是淮氏之聲名日著，四方學子多負笈就之。

淮氏以富萊堡爲其大本營，睥睨一世，欲將地球上諸現象之說明，悉納之於彼所獨創之海洋中——汎水論中。

淮氏之著述中，曾按地質時代而爲地層之分類。彼以花崗岩 (Granite)，片麻岩 (Gneiss)，雲母片岩 (Mica schist)，黏板岩 (Slate)，石灰岩 (Limestone)，角閃片岩 (Hornblende schist)，石英岩 (Quartzite)，蛇紋岩 (Serpentine) 等所構成之地層爲最古之地層。其上則設推移層，卽現今地質學上之古生層也。淮氏亦承認此層內有化石之存在。又其上，由中生層至第三紀層，悉冠以彼自己所擬之名稱而分類之。

淮氏不用地質學 (Geology) 之名稱，而以地球構造學 (Geognosy) 代之。當其在富萊堡爲教授時，以滔滔不竭之辯才，引學生自動的廣爲觀察，地質學有今日之發達，淮氏與有力焉。惜觀察之範圍過狹，其研究之一部不免陷於誤謬之結論。

淮氏謂花崗岩乃由原始時代之海水之化學的作用沈積而成之岩石也。至玄武岩 (Basalt) 占有

相當之面積，由其狀態判定之，謂爲最模範的成層岩。淮氏在野外觀察亦常遇見有火山，因其與自己之主張有衝突也，謂火山乃由地下煤炭層之自然燃燒而生之現象。

嚴格言之，汎水論之思想非必爲淮氏所獨創；但大膽固執自己之學說，及激烈痛詆他學說之非者，古往今來祇有淮氏一人，因此之故，盡知其爲汎水論之急先鋒，名聞天下矣。

(B) 汎火論

反對淮氏學說之最激烈者爲一千七百二十六年生於愛丁堡 (Edinburgh) 之哈頓 (James Hutton) 氏。哈氏先委身於醫學之研究，因醫學不能引起其研究之興趣，遂棄所學歸田里而從事於農業。其在愛丁堡及巴黎 (Paris) 所習得之科學的蘊蓄，暫時之間，未得表現之機會焉。

當哈氏棄既得學位之醫學歸娜霍庫 (Norfolk) 之田里與村中農人共度閑靜的田園生活時，年僅二十六歲也。在此閑靜期內，哈氏乃漫遊國內各地，其故鄉娜霍庫之地尤爲熟悉。處治世而不忘亂，英雄之志也，哈氏亦然；彼在閑散期內，未常一日懈怠。

而失其研究學理之精神也。其旅行時，各種岩石之相互關係，化石之產出狀態，及岩石內部之構造等，無一不引起其深厚之注意者。有一次偶遊東郭恩格利亞 (East Anglia)，哈氏遂決意委身於礦物及地質之研究；蓋在此地域，哈氏已發見能使其聲名揚溢內外，流傳後世而不朽之研究地點也。

得二三友人之獎勵，哈氏即擬整頓其數年來在各地觀察及見聞所得之多數材料，逐漸開始其研究之事業。適一千七百八十三年，愛丁堡有國立學士院之設，各種研究事項得提出由學士院之出版物揭載之。哈氏即從速整理其積年之研究，於一千七百八十五年提出於學士院初期之會議，即有名之『地球論』 (Theory of the Earth) 是也。此論文揭載於學問事項報告之第一卷後，復加以豐富之材料，作成兩卷，更題名為『地球論及其實證與說明』 (Theory of the Earth with Proofs and Illustrations)；於一千七百九十五年出版。

哈氏論文中有『地球之天然的活動』之用語，其論文中所載，即由此地球之天然的活動而思索及研究之結果也。哈氏承認砂礫黏土構成之岩石及

石灰岩等之內部含有種種之生物遺骸，故同時承認此等岩石乃在湖沼或海水之下生成之堆積物。哈氏亦知地球表面之大部分曾被一面之海水所掩沒，並說明地層原爲水平，及後乃漸變爲傾斜。關於由堆積物構成之各種岩石之固結狀態，亦各就其原因爲詳細之說明，但此種種事實，淮氏早詳述之矣，非哈氏之創說也。哈氏之得爲汎火論泰斗，占有獨步之地位者，乃彼深信而努力宣傳之『地球內部有火之勢力』之學說使然也。哈氏之主張，謂地殼上所起之千差萬別之現象，幾全由地球內部存在之火之勢力之活動而生者也。

哈氏先認識火成岩與水成岩之區別，謂黏土質或石灰質之岩石爲海底之堆積物，且謂礫岩（Conglomerate）乃由陸上運搬至海之砂礫（Sand and pebble）固結而成，石灰岩則爲海棲動物遺骸介殼等所構成，此誠哈氏之獨特的進步思想也。

哈氏又於水成岩之外，尙注意及不溶解於水之硅酸鹽類（Silicates），金屬礦物及含有此等物質之諸岩石，謂係由地熱之作用而生成，氏又分由『火』之作用而生成之岩石爲二類，其一卽吾人今日呼

爲深成岩之花崗岩等,其二卽屬噴出岩(Effusive rock)之各種熔岩。氏又說明海陸生成之原因,謂地球表面原被海水之掩覆,但海水下面堆積之岩石因地熱作用,漸次固結;地熱之活動尙繼續不息,既固結之海底在各部分被壓逼而隆起;故今日有海陸之別。

哈氏又謂地球自生成以至今日,其間所經過長久之歲月,決非吾人用數字所能計算;若不然,則地球表面之現象無從說明也。地球表面之過去的變遷之跡,固不難由其現在尙繼續發生中之現象而推察想像之也。

由上述觀之,哈氏之學說,較之淮氏說實爲進步,當時不獨多贊成其說之學者,且多熱心祖述其學說之門人。但當時淮氏之學說尙不易侮,學者間遂分爲水火兩派。在火派大本營之愛丁堡猶有淮氏說主張者之詹孫 (Robert Jameson) 氏,力鼓吹汎水論,組織淮氏說研究會。

(III) 災變說 (Catastrophic Theory or Convolution Theory) 與齊一說 (Uniformitarianism)

哈氏考察現今在地球表面尚進行中之各種營力 (Agency, 即使地表現象變遷之原生力), 且以之比較過去之地變, 而欲加以解釋, 但吾人能目擊之地表上的變動極緩, 其足與過去變動所遺留於今日之證跡——即今日所目覩之山河變遷, 既成之地表外象——比較者實少, 故當時學者之一般思想, 誤以爲[過去之事變較之今日實數倍之激烈者, 無怪其然, 即以哈氏爲代表之一班學者間, 亦尚有極端主張此種思想者, 但哈氏則以[地質時代較之當時一般所想像者尤爲久遠]之假定, 而說明現在地表上之現象, ——即在地質時代受地變而生之高低不齊之地形及其他一切地質的現象, ——此恐不能不稱爲哈氏對進化論及地質學之最大貢獻也, 不幸哈氏所舉以證明此種議論之實例未甚充足, 故其後地質學界之革命鉅子賴宜爾 (Charles Lyell) 氏提出內容豐富之理論的論文於學界時, 不甚得學術界之歡迎。

[在地質時代, 地球上有一種極激烈之災變相繼而起, 其結果遂有今日不規則的地球表面之現象,]主張此思想之最熱心者, 爲劍橋 (Cambridge) 大

學之西周威克 (Adam Sedgwick) 氏。此學說則名曰災變說。據此學說則地球自成立至今，曾經幾次之大災變；每遇災變，則當時之生物界完全滅亡；至第二時代，再發生新種之生物。此因當時研究化石之學者智識尙屬幼稚，以爲地層中所產之化石即能完全表示當時之生物界狀態也。地層中之生物羣因地層之順序不同而異其性質，即從前有災變之證據，此災變說一派學者之主張也。

使學界知從來古生物學上之記錄之不完全，不足以完全代表地質時代之生物界者，達爾文氏之功也。此將於後節述之。

反對災變說者則有今日吾人所主張之齊一說。此說主張，即如哈氏曾教吾人者，謂「從前地質時代之地質的營力——如水，風等之破壞及建設等作用——實與今日吾人所目擊之營力同程度，不過經過非常長久之歲月，水滴石穿，故遺留一種足令人驚異之證跡於今日以示吾人。」此思想在十九世紀之初葉，可稱地質學界之第三潮流，此學說與從來博物學界之一般思想大異，且對達爾文之著「種源論」爲最有力之引導，故論達爾文與地質學

之關係之先，須略述之。

哈氏及其同論調之學者等，曾欲以古代希臘哲學者之思想中所表現之進化觀念，適用於無機界；然其不能即得十九世紀初葉之科學界之信仰者，固大有原因在也。當時基督教勢力，實已征服全歐，聖書中一字一句，不敢妄加非議，彼輩所信奉之天地創造史，即創世紀（Genesis）也。科學界之大多數，亦受聖書之支配，據創世紀以計算地球之年齡，謂地球經過年代僅有數千年之短時期，若無極激烈之天災地變，地球安能達今日之形狀？此即當時信奉基督教之學者對地質的現象之論調也。實則聖書紀錄中，在亞伯拉罕（Abraham）以前之史的材料，極不完全，不足以爲憑證。但當時之基督教勢力過大，故淮氏學說及災變說不獨學者間多人崇信，即一般民衆亦以爲災變說乃穩健之學說，極爲歡迎。職業的宗教家流得此學說，——災變說——尤爲狂喜，蓋其噉飯位置因之而益固也。

（IV）賴宜爾之地質學原理

（Principles of Geology）

當時地質學界之思想既如此其頑腐，賴宜爾乃將哈氏等之思想稍爲訂改，加入進化之觀念，成一學說，提出示之學界，是爲地學史上之一大革命。與賴氏相前後有斯庫洛普 (George Poulett Scrope) 氏者，亦曾發表同樣之意見，但今日學界祇認有賴氏而斯庫洛普氏則沒沒無聞，豈非有幸有不幸歟？

賴氏與斯氏在青年時代，順應當時學界之形勢，而受反進化論的教育，但私心則非之。當其在各地方爲地質學的旅行時，每旅行一次，其對青年時代所學之信念益薄，及後竟至主張進化論，不能不謂彼等之創作也。

賴氏於一千七百九十七年生於蘇格蘭 (Scotland) 之賀化沙兒 (Forfarshire)。家頗富裕，多田地。其父爲隱花植物學者，且爲熱心之但丁 (Dante) 研究者。

賴氏生三個月後，即移居英倫之紹淡頓 (Southampton or Hampshire)。擇鄰而處之賢母，不僅東洋有之，西洋亦有其人。其人爲誰，即賴氏之母也。賴母爲英倫人，對於兒童之家庭教育極其注意。在蘇格蘭鄉間，豪農有嗜酒之惡習。賴母恐其子日後或習此惡習，遂棄其所有之田地而移居英倫，以純粹之

英國式教育法教育賴氏。

賴氏年十歲常與其他兒童遊戲於山坡之上，見白堊層中之水晶及玉髓（Chalcedony）等，極爲注意；是即賴氏志望習地質學之最初動機。嗣後復熱心於昆蟲等之採集。至十七歲時入牛津（Oxford）大學後，對於地質學之興趣日益濃厚。當時之牛津大學教授乃極端之創世紀信奉者，——謂地球表面上之一切堆積物乃挪亞（Noah）之洪水時代生成者，——以災變說授賴氏。至二十二歲，牛津大學卒業後，入地質學會，其時會中亦爲災變說派學者占有最大勢力；但賴氏能不爲所惑，脫離舊派之範圍，別開發一新世界，決非凡俗所能及也。賴氏之新見解雖與哈氏相同，但事實上彼既臻於獨立之域矣。

賴氏注極大心血之研究結果，爲地質學原理（Principles of Geology）。其第一卷於一千八百三十年出版，第二卷則於一千八百三十二年出版，第三卷則在第二卷出版之次年出版。至一千八百五十三年止，二十三年間，重版九次。賴氏欲公表自己之主張，不惜艱難困苦，在世界各地求多數之實證；單就