

萬 有 文 庫

第二集七百種

王 雲 五 主 編

動物生活史

(六)

湯 姆 生 著

黃 維 榮 伍 況 甫 譯

商 務 印 書 館 發 行

古生代之前地球歷史

早坂一郎著

黃士弘譯

自然科學小學叢書

編主五雲王

庫文有萬

種百七集二第

史歷球地之前代生古

究必印翻有所權版

中華民國二十四年三月初版

原著者 早坂一郎

譯述者 黃士弘

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

(本書校對者杜其珪)

目次

第一章 歷史之舞臺……………一

第一節 由渾沌而至於秩序……………一

第二節 地球之形狀……………四

第三節 地球的形狀之由來……………八

第四節 地球之構造……………一三

第五節 地球內部之熱……………一七

第六節 地球之年齡……………一九

第二章 生命之最古記錄……………二六

第一節 地質時代之區分……………二六

第二節 化石……………三一

第三節	始生代之生物界·····	三七
-----	--------------	----

第四節	原生代之生物·····	四三
-----	-------------	----

第五節	前寒武系回顧·····	五六
-----	-------------	----

第三章	古生代·····	六〇
-----	----------	----

第一節	古生代與前古生代·····	六〇
-----	---------------	----

第二節	古生代初期之生物界·····	六一
-----	----------------	----

第三節	寒武紀之水陸分佈·····	九七
-----	---------------	----

第四節	奧陶紀與志留紀·····	九九
-----	--------------	----

第五節	魚類全盛時代·····	一〇〇
-----	-------------	-----

第六節	泥盆紀之大洋·····	一〇六
-----	-------------	-----

第七節	陸棲植物之繁茂·····	一〇八
-----	--------------	-----

第八節	石炭紀之森林·····	一〇九
-----	-------------	-----

第九節	石炭紀之森林與動物·····	一二五
第十節	古生代末期之動物界·····	一三一
第十一節	古生代之終結·····	一五三

古生代前之地球歷史

第一章 歷史之舞臺

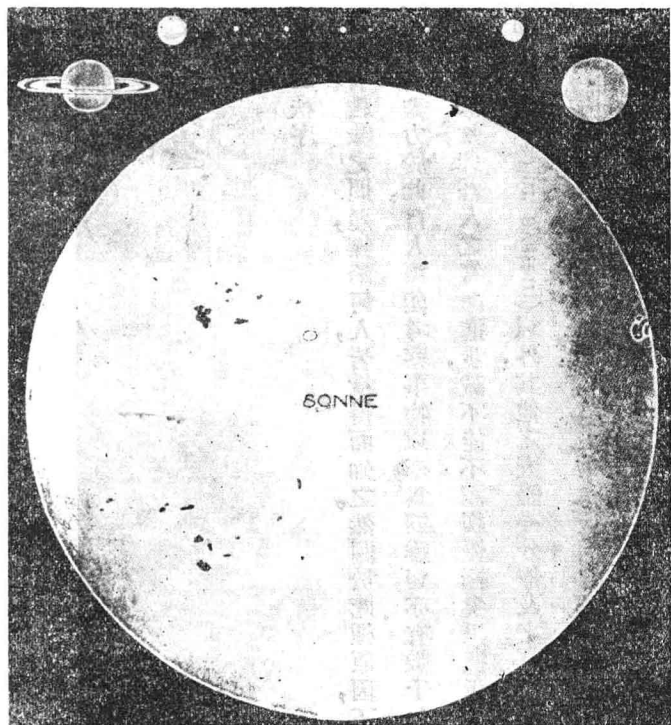
第一節 由渾沌而至於秩序

地球生成之原因，爲一種極有趣味之問題，無論何人，皆欲得而知之。然關於此種原因，不特吾人欲得而知之；即吾儕之祖先，亦嘗盡力於此。自人類能考察事物以來，爲期雖短，亦有數千年之久；而關於地球生成之原因，尙未充分探知，此吾人之智識進步，誠不能不謂緩慢極矣；根據近代確得之事實，凡構成地球之物質，即太陽系 (solar system) 以外，其他之天體亦分佈及之。

無論在康德 (Kant)及拉普拉斯 (Laplace)之星雲說 (nebular theory)裏面，或在張伯倫及莫魯頓之微遊星說 (planetesimal or cold-earth theory of Chamberlin or Moulton)裏面，

其視地球之生成，亦不過爲一太陽系，或天體全體，發生事件之一部而已。關於地球生成之原因，其間雖有種種之學說，爲當時所偏重；然其最初，實由一渾沌塊狀，漸臻於秩序，爲諸說共通之點。綜合古人所得，在今日科學上可得而言者如下：

宇宙間有無數之微遊星，即所謂宇宙塵（cos-



第一圖 太陽系及其行星衛星

mic dust)者，作不均等的分佈，以其密度之大者爲中心，漸次密集，由密集而發熱，溫度漸高，遂發白光，而達於極點，以後又復冷卻，經紅熱過程，而成黃色，太陽系中心之太陽，即其中之一。微遊星集合而成太陽之後，遂有回轉運動，其間依分裂作用，分而爲海王星(Neptune)，天王星(Uranus)，土星(Saturn)，木星(Jupiter)，火星(Mars)，地球(Earth)，金星(Venus)，及水星(Mercury)等之諸行星(planet)。如太陰(moon)等類之衛星(satellite)，又係行星回轉而成之分體(第一圖)。

綜合古人之思考，則有舊約聖書之創世紀一書，其言曰：



第二圖 約翰班所畫的創造之
第一日

「起初上帝創造天地，地是空虛渾沌淵面黑暗。」

地球由渾沌而進至於秩序之概念，在希伯來人（Hebrew）之思想中，即已有之。今日自然科學雖然發達，但關於此項經過情形，所教與吾人者，決不能及創世紀中之記者之大膽而又具有自信也（第二圖）。

第二節 地球之形狀

地球歷史，乃論地球由一個獨立天體成立以來之歷史也。故吾人不能不將地球最初浮於渾沌之時，其形狀如何？及其歷史如何？先為思索。

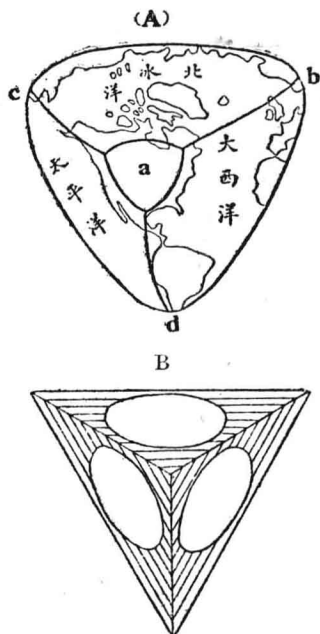
地球之回轉，以太陽為中心，其形為回轉橢圓體，在初等地文學中即已知之。古代哲學者畢達哥拉斯（Pythagoras），及天文學者喜帕卡斯（Hipparchus 紀元前 126-146），多利買（Ptole-
meus）等，提倡地球為一球形之說；中世以後，此說失其勢力，及十五世紀末葉，得大探險家哥倫佈（Columbus 1446-1506）及麥哲倫（Magellan 1480-1522）之努力，地球之為球形，又復為人注意，近代精密測定完成以後，遂成為地文學之基礎矣。

地球大致爲球形，自不待言，然若詳細論之，則通過南北兩極之直徑，比較通過赤道上兩點之直徑，約短四二六四〇米。即南北方向約扁平二百九十八分之一。不特此也，地球之表面，原來有大山脈，大高原，大海洋之存在；其形狀極不規則，最高之山頂，爲喜馬拉雅（Himalaya）山脈之埃佛勒斯（Everest）山峯（海拔八八四〇米）；最深之海底，在太平洋內，有九九五〇米以上之深處；然今日所知之者，在八千米以上之高峯，除埃佛勒斯峯以外，再未發見，至於深海，在九千米以上者，在太平洋內，僅有三二處而已。然無論如何，以太平洋中之深底，與埃佛勒斯之高之和，亦不過一八七九〇米，絕對值雖大，然比諸地球之平均半徑，僅爲其三百三十九分之一；換言之，即直徑有六尺四寸之球之表面，僅有一分之差。故將地球認爲球形，尙屬正當；昔日以地球表面上之山谷，比諸蘋果或柑橘等之皮，未免言過其實。然由他方面而言，其高低相差之數值雖小，而海洋盆與大陸相對而立之事實，既不容否認；於是遂有別一種見解發生，蓋高低之差，比諸乾蘋果之皺皮，固覺其甚小，而較理想上之回轉橢圓體之表面（geoid）則爲不規則之形狀。雖然，在此高低變化顯著之地球表面上，是否能發見一種規則即自然定律，已由科學者努力爲之，格林（Green）與格列高里（J. W.）

Gregory) 之地球四面體說 (tetrahedral hypothesis) 是其例也。

無論地球生成之方法如何，總之，曾經一度高熱狀態，然後漸次冷卻，表面從而生殼，此時之溫度，若再冷縮，則其容積漸次縮小；事實上地殼早既凝固，所以同時與內部共同縮小，在勢為不可能；譬諸網球 (tennis ball)，將其內部之空氣抽出，則四面凹下，大體可成為一四面體形狀；格林應用此理以說明地殼形成後之地球冷縮，其後格列高里加以補正，故稱為格林格列高里說 (Green-Gregory hypothesis)。北極地方，有北冰洋，而南極地方，則有南極大陸；此種事實，乃依近年之探險報告，所得而知之者也。南美、澳大利亞 (Australia)、亞非利加 (Africa) 等，其距南極大陸之距離雖小，然皆向北延長。南美則經中央亞美利加，北亞美利加，而至於阿拉斯加 (Alaska)。澳大利亞則經東印度諸島，而連於亞細亞大陸，迄於西伯利亞。阿非利加則由地中海之東方，而至於歐羅巴，擁烏拉山脈以西之一帶，而達於北冰洋。波斯灣附近，現在北方已成之陸地及裏海等，在地球發達史最新時代，為土砂埋沒之海洋底之一證據。即歐羅巴與亞細亞之間，地球表面，有一根本的凹地帶，所以與前述之南北三陸地，交互而成三凹地帶，即三海洋盆；北冰洋為別一凹地域，此即四面

之底面南極大陸，則應與三大陸相合之稜而成之頂點相當。然此三大陸之北，雖圍繞北冰洋，而造成陸環，應與底面之稜相當；然而各大陸之北端，則爲三頂點。水則湛於四面體之面，而成海洋；頂點及稜，則露於水面上，而爲大陸（第三圖）。



第三圖 a 北亞美利加大陸
b 歐羅巴大陸
c 亞細亞大陸
d 南亞美利加及南極大陸
(A) 圖示四面體上之水陸位置
(B) 圖示大陸及海洋配置之位置

又此三長形陸地之南，皆向東方移動者，乃因地球自轉運動之結果也。地中海之延長方面，成爲帶狀以環繞地球之大海洋盆，亦由於地球之自轉。

以地球之形狀，歸於幾何學的基本形者，並不始於格林。昔日法國之波蒙亞利 (Elie de Beaumont 1798-1874)，曾以結晶學者所謂十二面體 (dodecahedron) 之稜，與地球上之大山脈

之排列狀態，相爲比較；又最近如科柏爾（Kober）亦曾論地球爲八面體；然此在地質學上的現象，除現在六大洲之外，今日之太平洋範圍內，尙有二大陸之存在。此等學說之中，能說明地史學上之多數現象者，厥爲四面體說。各種學說，莫不認地球由若干斷片，結合而成；與今日認海洋盆及大陸有恆久性之觀念，頗能一致。

第三節 地球的形狀之由來

地球係由幾個恆久的斷片而成，故往昔之海洋盆與大陸塊，曾占同一位置，此即前節所述之要點，根據康德與拉普拉斯之冷縮說而來，即熱力漸次消失後，地球因而收縮，地殼表面遂有皺摺之生成，或成高山，或成大陸，或成海洋盆。

近世地質學的研究，漸次入於微細，以前曾漫然提倡之種種假說，由今日觀之，論據殊不充足，須一一嚴加考察。即就近年發見之鐳（radium）而論，構造地殼之岩石中，應含有此種放射性物質。其所發出之熱量，遠在地球發散之熱量以上，物理學者言之甚詳。又如地球，自地殼生成以來，次第冷縮而生皺摺；此種皺摺，若爲今日吾人得見之諸大山脈，則吾人只須研究岩石對於熱所表現

之物理性質，即可由此等岩石皺摺之程度，推知生此大山脈，所要之冷縮程度，即放射熱量。此種計算，已在阿爾卑斯山脈 (Alps) 實地實驗，依所得結果，則從來之冷縮說，大有可疑。

自此說發生疑義以來，其間爲時雖久；因此關於地球上之大陸，山脈，海溝等之形狀配置，又有種種學說出現。於是關於各大陸全體的地貌，及海洋底之形狀等，皆有極有趣味之議論。然地質學者之提倡種種學說，往往將微細而且極重要之點，置之度外，只能看成是一種大體之議論而已。最近認爲此項議論，應以地球物理學之原理，爲其根據，實一最重要之事實，多數學者均力主之。一九一五年，有威革拿 (A. Wegener) 之大陸移動說 (Die Theorie der Kontinental-verschiebungen)；此說雖非直接論地球之形狀，但與此問題之關係卻極密切，且從來用冷縮說感覺說明困難之多數問題，用此種學說，均得以說明之。最少亦可暫時可以博得大衆之歡迎。

地球外面有一種外皮，即吾人之所謂地殼 (earth crust)。地殼之內，有灼熱的熔融體，即吾人之所謂岩漿 (magma)。關於此種事實，以後再爲詳述；要之，大陸是由比較比重小的物質構成，即由輕的矽酸鹽類 (silicates or silicides) 與礬土 (alumina) (岩石) 而成；地殼之中，構成海洋盆底之

部分者，比重較大，其成分中含有重如鎂（magnesium）而易於熔解之物質。此種學說，近來學者多提倡之。即如威革拿之學說，其出發點亦在此。彼先假定造成大陸之輕物質，成爲板狀，而浮於重的熔融體之上；是以本來輕浮之陸地板，在地球發達史幼稚時代，詳言之，即在中生代（Mesozoic）末期之白堊紀（cretaceous）時代，此種陸地板擬斷爲幾個破片，因得浮動；此即爲今日所見之排列狀態，亦即威革拿大陸移動說之根本。

此種學說之出發點，爲大西洋之東西兩海岸線之凹凸，互相對應之事實（第四圖）；由歐羅巴而至亞非利加，與由北亞美利加經中央亞美利加而至南亞美利加之間之海岸，互相接近，互相吻合，幾全無間隙；歐羅巴，亞非利加，及亞美利加三洲，恐將成爲一大陸塊。然今日在吾人之眼光視之，一如互相脫離者，即構成大陸之輕物質之板，因浮動而互相離間所致。他如印度洋，亦可以同樣方法說明；澳大利亞與印度之構成，乃脫離亞非利加之東岸所致。

威革拿因欲確立此種學說，由各方面蒐集證據，在地球物理學，地質學，地史學，及測地學等之中，尋覓事實以助長其學說。其中最有效力者，爲地球物理學中之均衡之概念。均衡係一八六〇至



第四圖 大西洋之兩岸