

百 科 小 叢 書 第 五 十 三 種

巖 石 通 論

周 則 岳 譯



商 務 印 書 館 發 行

百 科 小 叢 書

第 五 十 三 種

荷爾原著
周則岳譯述

巖 石 通 論

商務印書館發行

UNIVERSAL LIBRARY, No. 53
THE ROMANCE OF THE ROCKS

By
CHARLES A. HALL

Translated by
CHOW TSÊ YO

Edited by
Y. W. WONG

1st ed., July, 1924

2d ed., Nov., 1926

THE COMMERCIAL PRESS, LIMITED

SHANGHAI, CHINA

All Rights Reserved

Price:
\$0.20

中華民國十三年七月初版

(百科小叢書第五十三種)

(每輯十二種定價大洋壹元伍角)

回(巖石通論一冊)

(每冊定價大洋貳角)

(外埠酌加運費匯費)

著者 譯者 本叢書編輯者 發行者 印刷所 總發行所 分售處

荷

周

王

商

上

商

上

各

則

岫

印

書

路

北

盤

印

爾

岳

廬

館

路

館

市

館

巖石通論

目錄

第一章	地球之初期	一				
概說	地球之構成與星雲說	地球中心				
第二章	破壞與建設	八				
原生巖及次成巖略說	原成大陸	流水勢力	地震			
第三章	地殼變遷	一五				
地殼變遷概說	高山化石	升高海灘	山脈	斷層	屈曲層	變形作用
第四章	地面剝蝕	三二				

概說 巖石之凍裂 雨水功能 石灰巖穴 溪谷之成功 流水功能 冰川

海水功能

第五章 次成巖及變形巖……………四七

物質不滅 澱積層 砂巖 黏土層 化學變化層 有機巖層 海綿 石炭層

植物功能 變形巖

第六章 火成巖……………五七

火山 火山巖 內火成巖 火成巖分類

第七章 地質史……………六八

概說 化石 地質時代 原生代 古生代 寒武紀 奧陶紀 志羅里紀 泥

盆紀 石炭紀 泊米紀 中生代 三疊紀 二疊紀 白堊紀 今生代 結論

巖石通論

第一章 地球之初期

概說 吾人所居之地殼，全由巖石構成，故謂之大巖層 Lithosphere (希臘文 Lithos 巖石 Splaisia 球) 而研究此大巖層之巖石，實足與吾人以新奇之興趣，使學者生無窮之感想，覺宇宙間之無奇不有，與造化之爲多能而可敬也。古代雅典詩人游黎佩德斯 Euripedes (生於紀元前四百八十年，歿於四百零六年) 之詩曰：

『樂哉哲人兮，唯大地幽祕之搜求。彼營營以終日兮，非以增衆生之煩憂。唯自然無始之音，樂與文章兮，奮吾思力與遨遊。』

殆卽斯意歟。

本書中所用巖石一名詞，乃指凡屬構造地殼之各種物質而言。舉凡火成巖、水成巖、鵝卵石、石子、砂泥、黏土、與地面肥壤之類，均屬之。而研究構成地殼物質之因果，與地球始終變化之情狀，則又本書之所由作也。

英諺有云，『現在者過去之鑰也。』可知凡現在運行於宇宙間之各勢力與定律，古代亦曾同樣運行。而就現在所發現於宇宙間之各種事實，亦可推知古代之事實爲何如也。

地球之構成與星雲說 地球古今變化之理既如上述。然則現在究有充分事實上之證據，可供吾人以稽考大地最初構成時之情狀乎？曰：有之。彼多數之天文學家即曾以望遠鏡觀察天空，發現許多形似雲霧之團塊，因名之曰星雲 Nebulae。此類星雲中，有極渺茫之需最高度望遠鏡始能明瞭者；亦有用極低度望遠鏡或普通千里鏡即可察見者。至若奎星 Andromeda 之螺旋星雲，則肉眼亦可瞭見。星雲形式，常各不同，其較大者形狀多不規則，中間常現明暗不均之斑

點，或脈狀之條紋，亦有呈螺旋形，頗類煙火輪者；又有呈圓圓狀者；千態萬狀，不可盡述。星雲之外，又有所謂雲星 Nebulous star 者，則其中心常有一光明之點，周圍則爲雲霧狀物質所包裹。說者謂星雲大概均爲行動體，至其本體，則謂或爲極大之氣體發光團，或爲金屬碎片團，如鐵鎳之屬是也。至此等星雲之成因，則大約爲有光恆星死後，受大力相撞擊碎之殘片，以地球上既常有隕石，則凡爲衛星者，或均終有失其原位而隕至所屬行星之一日。而此等行星，久之亦可隕至其所屬之恆星，而恆星之熱，多經放散之後，亦必漸冷，而失其光。終至疾行空間，而與他之死恆星相遇，則生極猛烈之撞擊，裂爲碎片。同時又必發生極多之熱，可使其碎片成爲星雲，久之此舊世界所殘留之星雲，又必凝結而成一新太陽系，故吾人今日所見天空之星雲，或卽一在製造中之新世界，足爲吾人推求當日地球構成時情況之證據。蓋當億萬年前，此地球亦必爲一極熱之星雲，或屬發光氣體，或爲金屬碎片，姑不具論。然所佔空間容積，必較今日爲大，洎夫日異時移，此一團

星雲漸凝結而成一硬殼之球。其中心則仍爲極熱之熔巖 *Magma*。當地殼之初成也，必較今日爲薄，常爲內部氣體所衝破，致熔巖可以隨時流出殼外。又久之，殼厚增加，熔巖分泌漸減，所謂火山者，乃漸發生，以分出殼內熔巖及氣體，如蒸氣、炭酸氣之類。又久之，地面蒸氣受冷，凝而爲水，占地面低窪之處，以成海洋，而下等之動植物遂因而萌蘖焉。

由此觀之，地球之初成，殆有如宗教家所謂『大地本渺茫』者也。天宜生 *Templeton* 之詩曰：

『烈燄熊熊，伊古宇宙，爰向中央，以生潮汐。潮汐應恆星，恆星自飛轉，散厥行星宿。』

與密爾頓 *Milton* 之詩曰：

『混沌兮，茫茫大海無涯。廣闊高深兮，無所量度也。時序區宇兮，不可以紀查。紛紜擾攘，無始無終兮，宇宙所萌芽。』

云云者，則又如爲星雲寫照也。

普通關於討論恆星系組成學理之星雲說，固咸歸功於納普內斯 Laplace（法國天文學家，生於一千七百四十九年，卒於一千八百二十七年）。然實則納氏之前，已有瑞典人名帥登寶 Swedenburg（生於一千六百八十八年，卒於一千七百七十一年）者，曾創此說，實爲近世天文學中號召最力之一種假說。蓋吾人今日雖無充分證據足證此說之無訛，而斷定天空之星雲卽爲製造中之星宿，而一般學者，則皆以其近理而公認之矣。茲且不論地球究如何構成，惟有一事爲吾人所可斷定者，卽地球中心，今必依然極熱是也。以平常之火山溫泉卽可證明之；且掘地者，愈深愈覺其熱，爲一般探礦者之經驗，不可誣也。就星雲而論，究竟當日構成地球之星雲，爲極熱之氣體，抑爲一團之金屬碎片，亦非吾人所能斷定。若謂確爲氣體，則地球上幼年之溫度，必較今日爲高。然就事實論，則吾人所知地球上最早之溫度，固與此二十世紀者無大差異也。

地球中心 地球中心至今日性狀究竟如何，實難斷定。惟爲吾人所已知而能確定者，則中

心物質之比重，必較地殼巖石之比重爲大；且其溫度亦必極高是也。昔者嘗有人謂地球中心乃爲氣體，當時亦頗爲人所信；然至今日，則此說已不能爲公衆所承認，而均謂今日地球中心當爲有黏性如煤膏狀之流質。蓋無論何種氣體，在此極大地殼壓力之下，必不能保其固有之物理性狀故也。（譯者按，地球中心現在當爲黏性流質，尙有他種證據及學理以供證明。若僅謂氣體在地殼壓力之下不能保其固有物理性狀，則未必盡然。以既公認地心溫度尙是極高，則壓力雖大，又安見其不能保其氣體狀態，就普通物理學原理而論，無論何種氣體，欲壓成液體時，當在其極限溫度 *Critical temperature* 之下，方能成功。普通氣體之極限溫度多在零點以下，則在地心溫度極高之處，其必不能液化可知。總之，此等學理，純是各自立說，學者誌之於心可也。若謂爲一定不移，則誤矣。蓋近世地質學者中，尙有謂地心爲固體者，其說亦自有理，不易辨駁也。）

至於地殼之真正厚度，亦非吾人所能確知。亦有謂不過二十至四十哩者，然無論如何，以較

地心則不過一極小分數耳。若以一橘爲比例，則此地殼與地球直徑之比爲二十哩與八千哩者（地球直徑爲八千哩）。此橘之皮與其直徑之比當爲八分之一吋與二十五吋，世間固無偌大之橘，亦可知地殼與地心之比，尙不及橘皮與其流汁之比之大也。

地質學 *Geology*（希臘文 *Barus* 重 *Sphaera* 球）之性狀，固均注意。但其工夫，則多實用於地殼之研究。*sphere*（希臘文 *Barus* 重 *Sphaera* 球）之性狀，固均注意。但其工夫，則多實用於地殼之研究。蓋於此乃眞腳踏實地，從巖石中求事實也。夫巖石者，雖冥頑不靈之物；然一加研究，實不啻爲地殼一部無奇不有之歷史。舉凡無始無終之離合，無窮無極之改造，桑田而爲滄海，高山而成幽谷，事實具備焉。自始至今，雖不無紛亂擾攘之季，而大都朝代相傳，成一部和平史。改造進化之勢力雖猛，亦只潛移默化於其間。因施政之以漸，故其收功也以時。吾人今日所居之地，雖狀態萬千，而其成因固猶如是也。

茫茫大地，能與吾人以研求地殼之真相者幾何，固非淺識之士所能深曉。所幸者，地殼巖層，未能任其終古不變。古成巖層居下，而今成巖層居上之舊觀，不能常保。因之成績顯然，否則苟巖層而終古不移者，蠢然大塊，不識不知，吾人欲研斯學，亦無所措其手足。鑿井而求之，一哩而止，欲有所得，豈足云夥。徒以地殼自古以來，已經多次之變動，多次之折裂；古代巖層，多被擁起；原本平鋪者，今且直立矣。已經發現含有化石之巖層，計之已達十四哩之厚，則其所示地殼之過去者，殆亦不少也。

常人之言曰：有生者有爲，無生者無爲，信矣。以吾人不能謂任何物質之爲有生命也。然大地變遷，終古不息；星宿行空，罕離常軌；分子互引，不易分離；皆不可思議之作爲。而乃出之於大地，星宿，分子等無生之物，則造物者之奇能，又非吾人之所能盡解也。

第二章

破壞與建設

Destruction and Construction

原生巖及次成巖略說 地球古代，原本熔融之質，洎夫受冷凝固，始生地殼。是初生巖石，乃爲火成。而地質學者，則統稱火成巖 *Igneous Rocks*，亦曰原生巖 *Primary Rocks*，爲供給其他二類巖石原料之所由出。通常爲結晶體或玻璃狀之大塊，決不成層 *Stratification*，至巖石之成層者，則均爲次成巖 *Secondary Rocks*；其構造多如石板書頁之層次井然，故亦曰成層巖 *Stratified Rocks*。其組成之原料，則直接或間接均取之於原生巖，以次成巖中雖亦有由動植物體中無機物質堆積而成者。然此等動植物體中之無機物，固亦均從原生巖中得之也。再者，化石僅能得之於次成巖中，若原生巖中，則無有也。

原成大陸 地殼既成，至適當時期，始得安全。溫度漸低，蒸氣凝而成水，以成海洋。當此之時，地面所有巖石，固均屬火成。所謂次成巖者，尙無有也。然斯時地面之已有高低，當可斷定。雖當時全球或爲一淺海所包裹，抑已有原生巖大陸之存在，不能懸揣。而日異時移之後，旱陸必漸次發

生。旱地一成，即受自然界之侵蝕，以致漸次解體，以成破爛碎石，而次成巖之原料以成。同時海洋中當漸有生物之萌蘖，即以水中所含自陸地得來之無機物爲滋養料，構成其骨骼及介殼之屬。及其死亡，則遺殖堆積海底，久之結固，亦生次成巖。

學者本以今推昔之理，知今日地上既有各種變遷之現象，則古代當亦有之。氣候變易頻繁，日中炎日熏蒸，入夜熱即發散，雨露時降。而川流以成，同趨於海，湖沼因風而摧其岸，海潮澎湃以蝕其崖，蘋藻漸生於海濱，動物亦現形於陸地，溫泉射沸湯於空中，火山噴熔巖於地面，地震頻仍，巖石亦時受侵犯也。如是者，經過多少星霜，乃有今日。至於當日火山噴發，是否較猛於今日；地震是否較爲常有；地殼變遷，是否較爲激烈，則均無關宏旨，無深考之必要也。

現世派之言曰：『造物有如兒戲，以破壞爲快意者也。』與莊生所謂上天不仁，以萬物爲芻狗者，其意正同。斯言也，雖似悲觀，亦有至理。蓋山川大陸，鳥獸草木，咸有盡期也。雖然，新陳代謝，萬物

皆然；不有死亡，焉來生產。曠觀宇宙，一舊世界消滅，一新世界於以肇興。事實超然，不可誣也。彼莊生之流，乃見不及此，不亦陋乎？

流水勢力 地殼既成，變遷隨來，原力雖多，亦有輕重。不知者以爲今日地形多屬火山地震之結果，殊不知火山地震雖亦有改變地形之功；然影響僅能及於一隅，動靜限於一時，非若流水、狂風、雨霜、堅冰，勢力雖似微弱，而作用不拘地位時間，浸潤潛移，其功反大，舉凡地上形勢之不平，幾無不有此數種勢力之作用，其較火山地震，固有霄壤之別也。如一千九百十年十二月十日，蘇格蘭之格拉斯哥 Glasgow 一帶，曾經地震，時余（著者自稱，以後倣此）家亦受震驚，余且親聞爆裂之聲，附近居民爲之大震。不料事後考察，始知全無損害，即地面痕跡，亦不多觀。大概影響所及，不過使地下古代巖層，就其原有折斷面稍微滑動而止耳。然同年八月二十日，西部蘇格蘭曾有大雨，余時適居該地之阿蘭島 Island of Arran，是日侵晨，余尙見島上溪流均爲常態，乃大雨

終日之後至黃昏時，只見溪流盡溢，且氾濫及於平地。余乃得以乘機觀察洪水勢力之宏偉。但見溪岸巨大土塊頑石均爲大水衝洗以去，其聲澎湃，聞於數里，橋梁堤岸爲所損壞者亦不爲少。遠望大海，則見濁流滾滾，長幾一哩，飽夾泥沙，是一日之內，地面泥沙土石之被移而入於海者，不知其幾百萬噸。此雖偶然之事，不能常有；然滾滾江河，不捨晝夜，其所作爲，雖不明顯，而衝洗地面以入於海，其道正同。就地質變遷而言，其功效固大於格拉斯哥地震之空惹人驚恐一時者也。

或以格拉斯哥地震本極輕微，以之代表地震，未免不倫，固也。今請進而言一千九百零六年四月，驚動全球之舊金山地震何如此次地震，財產損失甚鉅，生命喪亡不少；然論其破壞力，亦只此耳。若言其地質功能，則當地地面物質，並未因之而移入太平洋，幽谷深淵亦未因之而造成也。事後研究，乃知此次猛烈地震之原因，不過一長一二百哩之水平移動，其遺跡顯然者，則僅一沿巖層折斷面滑動之痕，致地面略現裂縫與夫道路常軌，果園藩籬之有數尺搬移而已。然舉世且