

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

地質學名人傳

張資平編

商務印書館發行

地質學名人傳

張資平編

自然科學小叢書

編主五雲王
庫文有萬
種百七集二第
傳人名學質地
究必印翻有所權版

中華民國二十六年三月初版

◆ 正六四九

朱

編纂者

張資平

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

(本書校對者胡達聰)

萬有文庫

第二集七百種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

目次

第一章	布芳氏	一
第二章	葛塔氏	一〇
第三章	淮那氏傳	三七
第四章	哈頓氏傳	六一
第五章	史密斯·賴耳等地質學者列傳	八七
(一)	史密斯氏	八八
(二)	賴耳氏	一〇六
(三)	繆齊孫氏	一〇九

- (四) 塞特維克氏……………一一五
- (五) 梭貝氏……………一二二
- (六) 棲契爾氏……………一二三
- (七) 羅生布斯氏……………一二四

地質學名人傳

第一章 布芳氏（一七〇七——一七八八）

一般地質學史多忽略布芳氏在地質學上的貢獻，本書爲彌補這個缺陷，所以特別要先介紹這位宇宙開闢論者同時是著名自然科學家的布芳氏（G. L. Leclerc de Buffon）。他在法國科學史上是最露頭角的一人。他在治學的初期，專愛研究物理學和數學。到後來，他應用他的特殊的天才，擴大了他的眼界，而注意於大自然界之一切問題了。他具有偉大的綜合力與判斷力，同時具有傑出的智力與辯才。這些天賦的才智卽是他在他的時代能够成就他的聲名之唯一原因。在當時，法國已經產出了不少的卓越的科學家，然而布芳氏仍然能够在他們羣中作中心人物，法國的科學之能前進，固然有賴於他的領導；更進一步，他也爲現代地質學奠定了一個基石。

他於一七四四年寫成一部鉅大的名著『自然歷史』(nature history)。在這部書的緒論中，他詳論關於地球的理論，對於今日之地質學其貢獻頗大。布芳氏對於化石不僅極感興趣，並且曾加以長期的思索與考究，以圖闡明化石的真義。他懷疑在構成地殼的岩石中何以產化石如此之豐富，經詳加思索的結果，他認識這些化石是示明地球會經過與今日狀態完全不同的情狀。他並且說，如果欲研究關於地球的真理，必須追溯地球的歷史至於星的時代。這種見解真可以說是布芳氏的卓識。他也像笛卡兒 (Descartes) 和來本 (Leibnitz) 等哲學家一樣，主張研究地球的歷史必須和太陽系的發展史取得聯絡。因為地球實在是構成太陽系的一員。故他說，各個行星 (planet) 原來不外是佔太陽質量的一部分，行星之所以脫離太陽完全是受了彗星的牽引的影響。由彗星的引力作用，各行星就起了一種運動——略在一平面內自轉和公轉。各行星既然是由太陽脫胎下來的天體，故牠們的成分實在和牠們的母體太陽相類似，不過在溫度一點不相同而已。布芳氏更加以說明，他說，這些行星在初期溫度還是和太陽的溫度一樣，非常之高，自身也能够發光，不過到後來因為逐漸冷卻，便暫暫變為黑暗的天體了，唯有中心的太陽質量過巨，仍然能

够保持她的灼熱的狀態。

關於受彗星的牽引的假說，在今日雖未能獲得科學的證明，但是我們仍然不能不稱讚布芳氏的理想力之偉大，因為他是應用力學的法則以解決行星進化的第一人。

在他的理論中，關於地質學的部分固多粗率的見解，誠無可諱言。但在當時地質學尚未萌芽的時代，而他早具有這種卓見和炯眼，寧不令吾人五體投地！產量既多，分布又廣的化石對於他的想像，影響甚大，促進他下了一結論：即現代的陸地在過去曾經過長期間沈沒於海底。不過他無法說明這些海底何以能上昇為陸地這個問題而已。

邦涅氏 (Burnet) 對於這個問題提出了一種奇妙的解說。他說，地殼內部原來就包藏着有原始海，後來因地殼受太陽熱而生裂隙，地殼內之水遂洶湧而出。此說在表面上似可以減卻布芳氏之假說之困難。布芳氏則顛倒邦涅氏所解說的事實順序。氏看見海產化石之豐富，因深信地表在過去必為一普遍的大洋，後因地殼之裂開，其一部分的水即流入於地殼內部之洞穴中，其他一部分的則露出水面，變為今日之山岳及旱陸。

布芳氏發表這種理論後的三十餘年間，對於博物學的各部門仍然繼續他的熱心的研究工作。至一七七八年，關於地球的起源這個問題，經過他長期間的思索，遂發表他的名著「自然的分期」(epoques de la nature)一書。他在這部著作中分劃地球歷史爲六個時代。關於每時代的長短，雖然沒有十分決定。但他以爲他所想像的期間亦不至十分謬誤。關於這個問題他曾加以多次之技巧的實驗。不幸的是都沒有達到可信的結果。因此，他的期間計算不能獲得科學的證明。但是這種分期法確有其歷史的意義。因爲他最先根據物理的觀察以約計地球及行星的年齡。關於這個問題，他的分期法可稱爲最早的常試。其次他根據傳統的觀念，判定地球自成立以來僅經過約六千年之久。關於舊約的創世紀的問題，布芳氏很勇敢地反問他們宗教家：上帝在六天之中創造萬物，這六天若不解釋爲六段極長的期間，實在是不能令人無疑。他說：創世紀裏面所謂一天決不是我們現代的一天那樣短促。創世時代的一天之長一定要解釋爲能與物理學上的真理相合纔妥當。

據布芳氏的見解，在創世紀的第一期實包括地球從太陽分離下來的期間，在這期間中，地球

仍然是一個熔融體，後來受了其本身自轉的影響，纔變為一個扁球體了。因由地球外表之逐漸冷卻，遂由熔融體暫變為固體，由光體暫變為暗體。地殼即由此作用而成立的。但在地殼外部一切物質仍然是在蒸氣的狀態中。譬如空氣和水的溫度都很高，在繼續蒸發。至於在地殼內部仍然是融流體狀態。他計算由地球的灼熱時代起至固化達到地球中心的期間，須經過二九三六年。不過固化之後溫度仍然很高，不適於生物之生存，再約經過三五〇〇〇年後，纔見生物的發現。

第二期是由熔融球體的固化結果，在地球表面生成凹凸不平的地形，有山有谷，丘陵起伏，而在地殼內部則玲瓏多孔。這種現象亦可發見於在冷卻中之熔融金屬體。構成地殼的岩石，因有花崗岩，片麻岩及其他結晶片岩等種類不一的岩石，因作成今日最高而最古的山陵與河谷。又當固化的期間中，在地殼內部發生種種的裂罅，由熔融及昇華作用而生成的金屬礦脈即充填其中。在這第二期的末期，地表溫度尚非常之高，而水分仍然在氣圈內以蒸氣的狀態而存在。

第三期是從地球生成經過了約三五〇〇〇年之後纔開始。在這期間中，水分開始冷凝下降，而停貯於既充分冷卻的地殼表面。在初期，水所流溢的面積非常廣大，較之今日的海面約高九〇

〇〇——一二〇〇〇英尺，這便是山岳地方岩石中發見有海產生物遺骸的原因。這海水在初期是沸騰着的，到後來逐漸冷卻至於能適合於生物的生存。這些生物和現代的海產生物當然具有種種的異點，其中最古的種既不能生存於現代了。然在這個原始的汪洋大海繼續一萬至一萬五千年的期間中，卻是這種最古的生物之最繁榮的時代。又若覆載於地球表面的水其溫度尙高，則對於地表的岩石遂起一種融蝕作用，岩石分解之後，化爲多量的黏土。這些黏土由水的運搬作用而流入於海，因構成種種的泥質岩，這便是我們今日在陸地上所看見的種種黏板岩和頁岩。又因在海中石灰質生物的繁盛，故沈積許多含有化石的石灰質岩層而構成現存地層的大部分。布芳氏推算堆積這樣多量的含化石地層的大海，其淹覆全地面最少當經過了三二〇〇〇年之久，其中一部分露出爲陸地，在這陸地表面，則繁植着森林。

第四期是低窪地帶的浸水期。這是因爲地表水的沈降，經過地殼裂隙而達至於地殼內部的孔穴。據布芳氏之計算，從原有的海面低降至現今的海面，其間至少經過了兩萬年。關於地球的構造，他曾經加以種種的考究。不幸的是他三十年間對於陸地的生因之研究，不見有絲毫的進展。關

於火山現象他也不見得比他的先進者有更進一步的說明。他推算：有約占地表百分之一乃至百分之二都是植物繁茂的區域，而這些植物的大部分到後來都飄流到地表的低窪部分或岩石的裂隙裏面，在這些地點，遇着由地球內部的熱力所引起的昇華物，遂發生變化，結果生成許多碳質堆積物，這些便是火山材料的前身。據布芳氏的見解，火山作用完全是起因於具有發火性及燃燒性的岩石與由地震所引起的地下的電力作用相結合而成的現象。因為他深信地震的結果會發生種強烈的地中發電的作用。故他說：火山現象的活動不外是由於多量的水和大火之互相衝突，這就是火山常爆發於近海地方的原因。布芳氏推算最初的火山的爆發最少亦是在地球經過了五〇〇〇〇年之後。因為要經過這許多年數，纔能够蓄積充分的燃燒性的材料。他繪了一幅圖畫以表示我們地球同時受水火夾攻的可怖的情狀。等到這種災變停息了後，纔逐漸看見動物之出現。在這個期間中，因洪水之向大海退卻，遂引起偉大的海流，結果便在比較柔軟的水成岩層中穿鑿了許多的孔道。這便是今日的河谷。再加以長期間的剝蝕，故一天一天的增加了牠的面幅和深度。

第五期是比較平靜的時代，這是由厚皮動物——例如象，犀及河馬等——之出現可以證明的，這些動物大都產於北部地方，在那時代氣候比較溫和的地域，由亞洲迤西，經過歐、美而延續至於美洲。據布芳氏的推算，這些陸生動物之出現是在地球成立後五五〇〇〇乃至六〇〇〇年之後，距現代約一五〇〇〇年以前的時代。

第六期是新舊兩大陸的分離時代。因為在這兩大陸的地層裏面發見有同樣的哺乳類化石，所以相信這兩大陸在從前是相聯絡的。布芳氏以爲這個新舊大陸的分離時代實距現代一〇〇〇年以前。在同時代，尙看見格林蘭因陸地的沈降而脫離歐洲大陸。坎那大和牛西蘭亦以同樣理由而脫離西班牙。結果在北大西洋中遺下了許多小小的孤島。至於地中海波斯賀路斯海 (Bosphorus) 及黑海之成因則是由於後期的由地溝湧出的洪水的氾濫。

布芳氏最後又增加第七期一個時代，這便是人類的時代。

認識了河流和海洋的偉大的洗刷作用，他深信陸地的一切材料到後來都會由水的作用而完全流入於大海裏面。同時，他也想像到若同樣的變化繼續進行，則在將來也必然有新陸地的生

成。在傳統的教義上，幻想到地球的最後是天地同時焚滅於大火的裏面。至於布芳氏的見解卻不相同。他預想到這個作為萬物之靈的舞臺的地球，今後是逐漸冷卻下去。他並且推定這種冷卻須經過約九三〇〇〇年的歲月，到最後地球便變為一個比冰塊還要冰冷的物體。到那時代，這個美麗的大自然便完全消滅了。即是說，我們的生物界從初期至最後，僅僅能維持一三二〇〇〇年的壽命。

以上是布芳氏對於地球歷史的見解。衡之於今日的科學，當然有不少的謬誤。但是，在他那時代，確是斬新的理論，遠勝於前人的關於地球的解說，何啻千萬！特別是對於日後的地球歷史的研究啟發甚多，這是值得我們深加紀念的。

第二章 葛塔氏(一七一五——一七八六)

當英國、瑞士、意大利、德意志等國的學者對於化石都加於熱烈的研究及論爭而獲得長足的進步的時代，在法國這門學問的進展卻異常的遲緩。若回溯至一五八〇年時代，在法國有名的窯業技術家巴里西氏 (Bernard Palissy) 也確曾發表過關於木材的化石現象的觀察，同樣也注意及於岩石裏面的魚類和介殼類的遺骸。由這些化石的存在，因證明了在這些化石發現的地方，的前身必然是或爲海，或爲湖。不過巴里西氏僅僅是介紹一下他的見解而已，對於學術界並不會發生如何的影響。一直到十七世紀末期，在法國的地質學界尚未發見有一個有力量的化石學者。但是，在將進入十八世紀初期的時候，在法國的科學界卻產生了一位偉大的地質學家，能够和其他各國的站在地質學的最前線的地質學建設者並駕齊驅。今略介紹這位地質學者的研究經過及業績如下。

當布芳氏正在熱烈地探究地球的生成和歷史的時候，在法京巴黎尙有一位專心研究大自然的信徒。他的研究方式卻和布芳氏的完全兩樣。這位自然科學的信徒並不以理論爲重要。他專熱心於實際的觀察構成地殼的岩石及實物的搜集。他的這種歸納的研究對於今日的地質學之貢獻實至偉大。這位學者便是有名的葛塔氏（Jean Etienne Guettard）。距巴黎西南約三十英里，有一小市鎮名叫愛潭埠（Etampes）。葛塔氏卽於一七一五年在這愛潭埠最初發出他的呱之音。他是一個藥劑師的長孫，所以運命便把他決定了做配製和販賣藥品的小商人。在他爲受職業教育而離開他的家庭之前，他對於博物已經懷着熱烈的研究心。他在童年，常陪伴着他的祖父到處散步。在這時候，採集植物便是他的唯一的快樂。他常向祖父詢問植物的名稱而認識其特徵。到後來，他走遍了愛潭埠村鎮的任何地點。他日成爲一個熟練的自然科學者之後，仍然喜歡他的故鄉，舊地重遊，以憑覽他在幼年時代曾經陶醉的景色。在他的著作中，每一引例，他決不會忘記故鄉的植物和地質。例如在他的一篇論述山岳低削的長篇論文的序論裏面，便引用了他在童年時代所常親炙的地方，第一個例證他引用了俯瞰優茵村（Juine）的山岳岩石之崩壞。因爲這個