

萬 有 文 庫

第二集七種

王 雲 五 主 編

阿爾卑斯冰河

(上)

廷達爾著

余主譯

商務印書館發行

阿爾卑斯的冰河
(上)

著 爾達廷
譯 甫主余

著名世界譯漢

阿卑爾斯的冰河

(下)

著 廷達爾

譯 余主甫

漢譯世界名著

著者序文

在這本書上我不想把談話和科學混合錯亂起來，因為我想在一方面已經慣馴了的心，把他的滿足的情緒，突然間移到他方，是不可能的事。因為這個原故，所以把這本書分爲兩部：第一部主爲談話的；第二部主爲科學的。

在第一部上，想就那阿爾卑斯探險家的生活，和他們取得知識的方法，給以若干的概念。在第二部上，想把這些知識整理起來，而把那些觀察所得的現象，一直到物理的原因，繫結其關係。

第二部我是本着那如果是知識階級的人的話，即無特別的科學的修養，也能感覺興趣的希望，去編撰的。因此我在原理上，對着那更進一步的精深科學的讀者前，所應辦的事，並不甚注重，而把他精詳整理起來的事，倒還要努力些。我相信第二部最初關於光和熱的性質的簡單說明，在讀者方面，決不是沒有興趣的，這就是對於這種人的特別的嘗試啦。

在第一部所遇到的什麼組織略，塵芥略，縞略，復冰略，干涉略，以至其他種種的用語，雖難免有什麼不明白的處所，但是，讀到第二部，自然會冰釋的。

本書所敘述白山的攀登是兩回，玫瑰山的攀登是兩回，表面似覺重複，但是，那引起注意的自然風景，和其他的情況，在各個的旅程下，即有各個的不同敘述，所以往復兩次，決非徒然。

最近十八個月間，發現了許多關於冰河的有益論說。由此誘發出來許多活潑周到的討論，更因此而我能比較以前僅僅根據歷史上所見的很得着詳細研究的機會。在兩三個重要點，我曾經儘我力量所及，把所讀的結果，簡單的記述起來，因此我對於比我在前研究這問題的先輩，表示無限的敬意。

皇家學會 約翰·廷達爾

一千八百六十年六月

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

一 緒論·····	一
二 一八五六年的遠征——崇陸·····	一一
三 提羅爾·····	二七
四 一八五七年的遠征——日內瓦的湖·····	三九
五 香摩尼和孟坦弗特·····	四三
六 冰之海·····	四九
七·····	五五
八·····	六九
九 園地·····	七三

十		七九
十一	第一回白山攀登——一八五七年	八三
十二		一〇五
十三	一八五八年的遠征	一一一
十四	通過霞特拉列克	一一三
十五		一二一
十六	愁鷹峯的攀登	一二七
十七		一四五
十八	第一次攀登玫瑰山	一四九
十九		一六三
二十	加納冰河和漣泊峯——磁氣的現象	一六七
二十一		一七七

二十二	第二回玫瑰山的攀登·····	一八三
二十三	·····	一九五
二十四	·····	二〇五
二十五	第二回白山攀登·····	二一五
二十六	·····	二三三
二十七	一八五九年冰之海的冬季遠征·····	二三七

阿爾卑斯的冰河

一 緒論

在一千八百五十四年的秋季，我出席於利物浦（Liverpool）的大英聯合會議（British Association）會議終了後，利用這個機會，去北部威爾斯（North Wales）旅行。一個熟悉這地方情形的友人，給我引導，我纔知道了這些主要的名山勝景。這度旅行，是去探訪班古（Bangor）及鄰近彭林（Penryn）的石工場，把他終結的。

我從孩童的時候，便諳悉了如何的處理黏板岩。我看見使用他爲蓋屋的材料，及學校裏在他的上面演習算術。現在呢，我看見這些爆破了了的岩石，把這些破石塊，搬進了石工場周圍的小屋子裏去，在那裏把他劈成薄板，發生了新興趣，而對於劈開性的非常性質，不得不去探索。這好比打進

一個木楔去把木頭劈開來的一般，把個鐵器的尖端，打進岩板的邊緣，便能够把石塊劈開。我在石工場裏，環圍的走着，看見劈開面，是無論何處，都是平行的，這岩石只能在一個方向把他劈開，這個方向，無論在石工場的何處所見的，都是一定不變的。

我很迷惑了，我把我迷惑的事，告訴我同伴的友人。友人說，劈開性不過是岩石凝結的時候的層理，其後因為某種變動，好似明礬灣（Alum Bay）的砂岩和白堊的絕壁那樣固定下來的。我雖無充分知識，去反對這個意見，但這個決不能使我滿足。我並不知道在我旅行的時候，這個黏板岩的劈開性問題，在英國地質學者的中間，業已引起了最大的注意了。我抱着知識上不滿足的情緒，離開了這個地方。這個情緒，一時雖不痛快，作為一種刺激，是很有用的。或者好似那享用食物必須健康的食慾那樣，對於真正的了解知識是必要的。

略為探索一下，我發見這個問題，業已被英國的三個學者如薛知微教授（Professor Sedgwick）夏普（Mr. Daniel Sharpe）及沙比（Mr. Sorby）討論過的。根據薛知微的學說，我知道劈開和成層，全是兩樣的事。在許多地方，可以看見劈開面常以巨大的角度通過層理，在北部威

爾斯及昆布蘭 (Cumberland) 的廣大地面，是常有的。我以極大的興味，讀過這些優秀地質學家的明徹而重要的論文。這裏是表示當時所知道的這個問題的材料，我發見了我至少在某種程度上，了解了理論上說明的價值。

無論何人，都聽說過重力和凝集力吧，但是，物體的分子，在那保持着十分自由活動的時候，在這等的中間，更有一種微小力在活動着。因為這種力的力量，物體的極小的質點，能完成出來一個奇異的形體，這個我們名叫結晶。金剛石是炭氣的原子自己成功的結晶，紫水晶是矽氧的粒子成的結晶，方解石是碳酸石灰的粒子所成的。我們可以用人爲的方法，使物體的粒子，自由結晶，所以把硝石的溶液，徐徐的蒸發，產生硝石的結晶，而明礬的大而且美的結晶，可以用同樣的方法取得的，製造出一片冰糖，亦有必要的動作。把這些事情考究出來，單是那思索的方面，也能使最聰明的學者，感受驚異，而表白他的自身，是和小孩一樣的。

有種結晶物體的粒子，表現出好比原子石工術的路徑那樣的布列成層，沿着這個層理，容易把那結晶剝成薄片。有種結晶，有一個劈開的方向，也有有幾個的，有些卻不然，因為方向不同，那末，

他的劈開的難易也各異。岩鹽在三個互成直角的方面，可在相同的程度上，把他劈開，這便是劈開來成爲正立方體了；方解石可在互相傾向的三個方向，把他劈開，這便是劈開來成爲長斜方形了；重晶石可在三個方向劈開，就中一個方向的劈開，比較其他的完全，也可說是比其他的更優勝。雲母爲在一個方向容易劈開的結晶，而他非常的強韌，可劈開到極薄的膜的地位，即使一個富有經驗，能用他的小刀的薄刃，在結晶的冰糖種種方向上去試驗的小孩，他用小刀的刃，在雲母上敲動，可剝開來成許多明晰而有光彩的劈開面，可知劈開是特別在一個方向的。

薛知微教授在他研究黏板岩劈開的時候，這些事實，很能了解，或者他曉得的更要多些，其他無甚良好的說明，僅根據結晶的性質去解釋的。他以爲黏板岩的粒子，在他凝固後，有種「極力」(polar forces) 在活動着，使他配列適宜，能產生劈開面。若根據這個理想，那末，荷尼斯特巉崖(Honister Crag) 和彭林絕崖(cliffs)，簡直的可視爲巨大結晶的一部分了。從岩石的凝固到結晶的中間，可視爲經過了這裏所想像的作用及與此相匹敵的長久時間。但是，我們仔細檢查這個大膽而優異的假說，知道黏板岩和結晶的物理性質類似點，只在劈開面的這一點。這樣的類似，

或者能產生兩者根據「同一的原因」的推測，若作為正當的理論，卻難接受。我們把黏板岩的構造來試驗看吧，他的物質，是以前的岩石的崩壞物所成的，即可說是肉眼能够看見的那樣大的粒子，所成的細泥所成的，這些粒子，能作為他的全體在凝固後，再配列的麼？若竟是這樣，產生這樣配列的力，與結晶力，顯有分別，這因為結晶的力，全是分子的。這個力是什麼呢？就我們所曉得的說，自然界在這個狀態下，沒有備具產生這個作用的條件，這些造成肉眼能看得出的粒子的分子，能說是他能自身再配列自己麼？在每個的破片上，不能發見這樣作用的證據。雲母依然是雲母，他具備雲母的一切性質，就岩石的其他成分說，也是一樣的。這些且不必說，若說異種的礦物集合體，沒有外面的原因，他能使分子移動產生出共通的劈開面，據我的意見，無論有如何的理論，這是一個不可能的假說便了。

但是，薛知微教授的論文，引起了我一種難於忘卻的興味，去考究黏板岩的劈開，並起了進一步精深考究的刺激。把那黏板岩的構造，更為進一步的精細試驗，把他那裏面所含的化石，加以嚴密的檢查，而把他的形狀，去和其他岩石中所含的同樣的化石，比較參照。正在這樣的進行中，夏普

發見黏板岩中所含的化石，形狀是歪的，在劈開面的方向，是一樣扁平的，這個是最重要的事實，——化石爲含他的物質所受作用的標識，這個能證明他的劈開面的垂直面上，曾受過壓力的作用。

再進一步研究，壓力的存在，更爲明瞭了。夏普之後，沙比也加入研究這個問題的團體。氏以卓越的伎倆和忍耐力，作成黏板岩的截片，施行顯微鏡的檢查，在這個小小的試驗片上，壓力的存在，都能觀察得到。嗣後，這個問題，荷東（Haughton）教授，哈克納士（Harkness）教授及其他人員，都曾加以研究，黏板岩劈開的機械說，能以成立的重要事實，全係上述的二人之力。

（註）沙比曾勸我誦閱一八四六年包厄（M. Bauer）在 Karsten's Archiv 上所載的有益論文，這上面說的，所謂劈開，是根據壓力所生的物質的張力，著者關於這個問題，並曾言及荷普慶（Mr. Hopkins）的實驗。

上面所述的觀察，雖表示壓力和劈開是共存的，但是，這些相互中間的原因和結果的關係，還沒有現出證據。壓力能產生劈開麼？還是一個疑問，這個問題，不是能不根據實驗而僅僅根據理想能夠回答出來的。夏普殊以我們的方法不適當，而且我們在生存的時間上完成這個作用，覺得過

於短促，對於實驗的解決，他已灰心了。沙比則希望心更加增進。在石膏中，混合那作為目標的氧化鐵加以壓力，他發見目標與壓力的活動方向，略略成為直角，這個目標的配置，與那在黏板岩的研究上，所表現的雲母板的配置相類似。他遂加以推論，謂像這樣的薄片和那一般的扁平或細長的破片，橫置着在一個方向，那便是劈開的原因。在一八五五年格拉斯哥（Glasgow）所開的大英聯合會議，我幸得參觀着沙比的標本，這裏所表示的劈開，雖不精細，但已能充分表現出與壓力活動方向，互相垂直的傾向。

在這個時候，並且在以前的許久的時候，我曾經調查過壓力所及於磁力的功用，在某種物體上，加以壓力，能產生出非常美麗而纖細的劈開的事，我在一八五一年，業已注意到了。我覺得這個事實，和現在的問題的關係，很為重要。自此施行種種的觀察，如探訪石工場，視察軌道的剝落、鐵的纖維、磚瓦的構造、陶器、乾酪等等，並去實地練習煉粉及其他薄片狀的果餅的製造，據我觀察所得的結果，與從前所說的劈開的理論，顯有不同，而想指摘出來許多與表面上無關係的現象，歸在那共通的原因。我在一八五六年六月十日星期五的晚間，把這個問題，發表在皇家學會（Royal

Institution) 的講演席上。

我的開始研究冰河，表面上似與這個無甚關係，實際卻是根據這個事情來的。我的友人赫胥黎 (Huxley) 教授，來講演這個與上面相關係的事，他對於福布士 (Forbes) 所著的阿爾卑斯旅行一書，甚為熟悉，他說黏板岩的劈開，或者與這書中所論的冰河的冰的薄片構造，有些關係，也未可知。他勸我閱覽這書，我細心的誦讀過後，和我的友人，有同樣的感想。我們倆這一年應往瑞士，把這個預定，略為變動一下，那末，同去崇陸 (Oberland) 冰河，考察冰的構造，並非難事。

如果我在先知道這個計畫的結果，那末，須要把自己馴習了的工作，長期休止，而去着手研究的話，或者要躊躇一下。但是，誰也不知開始研究物理學的問題，能引導他到如何的新奇及複雜的地位。我們的自然界研究，不能僅僅的研究自然的一部分，各部分與其他的各部分，都是有關係的，所以物理學的研究者，跟隨着現象界互相連鎖的法則，往往的引導到那最初意想不到的領域。因為這個原故，這個危險的程度，是與那研究者要想把自己的知識增進到強固而完全的希望，成為正比例。