

理論的地質學與實用的地質學

十四年一月五日中國地質學會第三次年會在北京大學講演

翁文灝

科學的地質學輸入到中國，已有五十餘年了。中文第一本礦物學的書是前清同治十一年（即西歷一八七二年）華蘅芳譯的金石識別；中文第一本講地質學的書是同治十二年也是華蘅芳所譯的地學淺識。金石識別的原本就是美國 Dana 氏的 Text book of Mineralogy；地學淺識的原本就是英國 Lyell 氏的 Principles of Geology。這二部書在英文地質書中都是鼎鼎有名，到現在這是我們學地質的人人必讀的。試讀華氏地學淺識的序文及他所譯的文字，可以容易想見他那時創始輸入此種新學的困難。到今天金石識別之後有了地質調查所章鴻釗先生所著的石雅；地學淺識之後有了科學社叢書裡謝家榮先生的地質學。華氏若在，我可料定他一定要歡欣鼓舞的說：五十年前他辛苦撒下的種子沒有長成，到今天纔又發了芽了！

在這個中國地質學剛纔發芽的時候，尤其是對於負將來發展地質學重任的北大學生講話，我們似乎先要深切瞭解我們地質學的意義和他的效用，所以今晚我拿個人的見解來供諸君的參考。

從前中國人對於地質學的概念究竟是偏重于實用的，所以金石識別地學淺識之後，製造局所印的書就是傅蘭雅的求礦指南，又是王汝駟的相地探金石法，以及其他同類的書。看以上書名就可以明白他們心理，以為地質學就是看礦用的，地質學家就是礦師。

到現在還有許多人脫不了這種觀念，所以九年前丁文江先

生組織地質調查所的時候,還有人說應該把機關的名稱改為礦產調查所,或是地質礦產調查所,這種意見卻皆沒有採用。

但是近年以來中國的地質學又加了一個新的趨向,這個趨向的代表者,或也可以說他的發動者,就是四年以前北京大學葛利普博士的講演,王烈先生等所翻譯的,地球與其生物之進化。這個講演去年年底纔由商務印書館完全印了出來。自從有了葛博士等提倡及鼓舞,中國地質學家對於古生物學和詳細的地層學便格外熱心格外注重了。外國朋友的幫助姑且不提,單論中國學者的成績,例如李仲揆教授對於紡錘蟲的研究已成了世界有數的專家,極重大的貢獻;孫雲鑄先生的寒武紀化石研究,一個星期前我們曾經開會慶賀他的成功;這個影響到了地質調查所一方面,就使得實地調查的人除了一天跑數十里路做大畧地質圖的職務以外,對於地質次序研究格外詳細,化石標本採集格外豐富;這種成績只要到我們陳列館去一看便可瞭然。

以上所說二種趨向,一種可說是實用的,一種可說是理論的。二者之中究竟那一方面最是重要?我們從事研究地質學的人向來最是和衷共濟通力合作,決不妄分彼此的。但不學地質學的人有時不免疑問說:專講理論未免不切實用吧?或是初學地質學的人要想他的將來專攻注重那一方面好呢。所以我今天來講理論的地質學與實用的地質學,希望帮助大家明瞭彼此的性質和他們相互的關係。

我以爲人類對於無論什麼東西的態度都可分爲二面:一面是講求如何知他,一面是講求如何用他。但是同一東西同時也可以知,也可以用。而且我們要用他必先知他,知了他之後終有一天可以用他。所以理論與實用實際上是常相連帶的,並不是各自獨立的。

地質學門類甚多，有人以理論與實用來分別，於是說有實用的地質學，例如經濟地質學，商業地質學，農事地質學，軍事地質學……；又有理論的地質學，例如地層學，構造學，岩石學……，我以爲這樣分類是很容易誤會的。

先就名詞上說，譬如商業地質學(Commercial Geology)一名在科學上說可謂不通。這個名詞大約是美國人新起的，可以代表他的性質的現有美國中央地質調查所出的Atlas of Commercial Geology一書，他的內容是用圖表記載世界各國各種礦產之儲量，產額和銷路等事。這種研究實在是經濟學的一部份，並不是適用地質學的方法，也不盡是利用地質學的結論，所以不能稱爲地質學。也許因爲是一個官立的地質機關出的書，或者因爲是一個地質學者著作的，所以爲利便起見，就叫他這個名字，那亦並無不可。但學者不可誤解說科學上真有這們一個地質學。再說經濟地質學Economic Geology 這個名詞也很容易使人發生誤會，因爲經濟地質學所講的並不是經濟。這個名詞也是美國人起的。美國有一個有名的雜誌就叫Economic Geology，試讀其中的論文，所講的並不是礦業的產額銷路，也不是採礦冶金的方法，都是講所謂有用礦物如何生成，如何變化，如何聚集，如何分散的道理。這却真是地質學了，因爲他是應用地質的方法，研究地質範圍內的事物。但學者不可因他的名詞誤想他是研究經濟的地質學。譬如有一個人置了一部Lindgren的Mineral Deposits或是Emmons的Principles of Ore-deposits——都是所謂經濟地質學的好書，一看了一遍覺得並未說到礦是如何開法，賣法，也未直接講明所謂探苗勘地的方法，就斷定他不是經濟地質學的好書，那就是誤會經濟地質學真義了，因爲經濟地質學本不是如此解釋。

經濟地質學也可稱作礦床學 Ore-deposits，就是有用礦物生

成變化和他的分佈的研究,因其所講的多是工業易于利用之物,故此學大抵視為地質學中近于實用的學科,那是不錯的.但也須知礦床學研究目的並不是限于直接實用的.他們討論岩漿的來源,地球內部的成分,其理論的程度有時比別種地質學科更高.而且我們試探求近代礦床學的歷史,他能够長足進步的原因,實全在他用科學的方法做理論的研究.上古之人用石用金用銅用鐵,未嘗不有他的礦床學;但是止求用而不求知,止有經驗沒有學術;止有偶然的發見,沒有當然的証明;到近代用地質學的方法來研究礦床,此學纔獨立成科,積極發展.所以即在實用的學科亦脫不了理論的研究.

在科學上說礦床學也不是專為相地探金石而設.因為岩石學地層學所研究的目的物都是大塊的多量的岩石,對於嵌在岩石縫裏少量的偶見的礦物却不以為意.礦物學固然研究礦物,但是止注意于他的結晶,他的成分,以及其他物理化學的性質;對於他的生成變化位置分佈等地質現象,礦物學中却往往不甚注重.然則此類礦物的地質現象就可因他是少量的偶見的就置之不問麼?當然不能.所以就有礦床學.所以礦床學也是自然科學之中應有的一種科學;並不是單為要幫助開礦暫設此一科的.

我嘗私想,地質學各科之中,對於開礦的幫助,究竟是普通想像以為理論地質學的功績多,還是礦床學經濟地質學的功績多呢?恐怕不容易貿然斷定.金屬礦床固然不能不用礦床學來研究,但是純從礦床學學理推論來發見的金屬礦床有幾個呢?若是純從地層學構造地質學的知識,結果到重要煤礦鐵礦及煤油等礦的發見,那可舉的例便多了.煤油礦的探勘最重要的是在找尋背斜層及穹形層的所在,就是應用構造地質學.構造地質學不是一般當作理論地質學的麼?荷蘭與比國之間的平原地名叫康賓(

(Cunipine) 的,地面上所見都是第三紀或是第四紀砂層,向來以爲沒有礦產希望的,但是從理論地質研究的結果,知道應該有一個海西寧期 (Hercynian) 的向斜層經過其地,打鑽下去果然就發見石炭紀的地層了。這還不算希奇,因爲我們可以說新的地層底下古的地層本來可以希望有的。但如法比煤田的南部高原地面露出的地層都是傾斜平緩的泥盆紀的地層,從前想像總說在他上面的石炭系早已侵蝕完盡,在他下面的應該是沒有礦的更古的地層。但是後來從理論的構造地質學研究,知道該地所有的斷層都是跟褶曲有關係的,都是傾斜很小近于水平的,又知道這種斷層移動的方面都是自南往北的,又從化石上研究知道現在接觸的部份從前應該相離較遠的,于是就結論到一部份泥盆紀地層之下尚覆有石炭紀地層。有大胆的礦業家打鑽下去,果然又發見煤層了。這種地質構造的推論,很是受德奧瑞士諸國學者研究阿爾卑斯褶曲山脈的影響。研究阿爾卑斯山脈的構造是純然學理並非以實用爲目的。乃其影響竟得重要煤田的發見。誰敢說理論科學無益于實用呢?就是古生物學也很有裨實用。現在差不多可以說不認識植物化石的人不能研究煤田地質,因爲此井與彼井之間,某煤層與某煤層是否相當,以及他們褶曲斷移的關係不能全靠普通觀察來決定,最靠得住的標準還是化石。

再從中國近幾年調查地質的歷史說一個實例。現在很有名的宣化烟筒山鐵礦,以前從來沒有人注意,乃是民國七年安特生博士帶了趙汝鈞君同往發見的。他們也不是偶然發見的,乃是從龍關縣的地質研究,知道南口系的地層中間可有水成鐵礦;又知道龍關縣地層照走向下去應到宣化附近,因此乃有意的走去看看,果然就發見了。沒有理論地質學的智識怎麼能有此推論呢?後來鄙人因別事往井陘去,偶然看見該縣南部的地質很像宣化附

近所見的,回到北京就請朱庭祐君照此去尋,果然他就在預定方向,發見了二個很大的礦區,這可以算是頂粗淺的應用了。

從以上所說應得的結論:就是實用的科學仍須從理論上做去;理論的研究往往得到實用的結果。地質學的應用不止開礦,現在只以開礦為例,不過舉其大者罷了。

但是理論科學自有他本身存在的理由,並不是因為他能有實用的結果纔可責人。人類對於外物的態度,知與用至少一樣的重要。從前的人以為要知道某一個地方,只是知道他是在經線幾度,緯線幾度,海拔若干尺,附近山川形勢如何,那就完了。自從有了地質學,我們更可以知道這個地方是用何種材料,如何構成的;而且還可以知道從前是如何情形,將來要如何變化的。所以從前講歷史的止說到五千年以前沒有文字的時代,沒有人把當時的情形記載下來,他們就不知道了。現在科學的研究,將文字以前幾十萬年的人類歷史,並且人類未發生以前幾千萬年的地球和生物的歷史都可以原原本本研究出來,從此可以明白現在所見的高山大陸是如何逐次生成的,現在與吾人同生的林林總總的動植物是如何變化演進的,這是人類智識何等的進步!從此等研究而得到確當的結論,就是此等研究最好的成績,最大的酬報,不一定要什麼實際的應用了。我們中國人動說我們中國地大物博,但是要保享有的權利須要先盡研究的義務。The right to have implies the duty to know,倘若自己的地,自己的物,自己先不知道,或不想法子去知道,那末地雖大,物雖博,有什麼意義呢?我們把中國的地方,中國的物產,大家起來盡力的研究他發明他,這是我們中國地質學家很大的任務,就是目前中國地質學很大的實用。

所以真正科學的精神不問結果是理論的還是實用的,只是往前研究,進一寸算一寸,進一尺算一尺,譬如造一座莊嚴美麗的

宮殿，棟梁之材固然是很關重要，但是一磚一瓦也是同樣重要，不能缺少。我們的研究只是把一磚一瓦慢慢的製出來堆起來，自然而然的會成了莊嚴美麗的宮殿，就是我們科學的宮殿。

反過來講我們也不能說專重理論不顧實用。專于研究的人研究的程度愈精，研究的範圍愈狹，這端與那端相通之處就往往無暇過問。所以不能不有一部份的學者，來利用已得的結果，已經試驗的方法，應用于實用問題。沒有這種人來用恐怕最好，最能實用的科學研究因為專門家無暇去用他，普通人沒能力去用他，一時間他的効用，不容易實現。所以科學之程度愈進步這種注重實用的學者也愈重要。他們的任務只是以實用問題為主眼，在各種學理研究裡面去找尋方法來解決他。但是這種實用人才第一必要的資格就是他們自己須先要明白學理的研究，然後纔能拿來應用。以上的話各種科學都是如此，地質學當然也是如此。理論的地質學者與實用的地質學者所用的是一樣的方法，所依據是一樣的學理。不過他們着眼的地方稍有不同，一是不管他有用無用儘管研究，一是注重于實際直接的有用的問題。

從世界的大勢看，也許可以說近代地質學頗有實用化的趨向，從前學地質學的只有稱理學士理學博士，現在有稱為探礦地質師 Mining Geologist 或地質工程師 Ingénieur Géologue 的了。世界最大的地質調查所，如美國的，從前所出的報告是理論的多，現在出版的是實用的多。但我們仔細想想這個趨向並不是地質學本身的實用化，乃是他的研究日益發展，他的理論日益真確，所以他的應用也自然的日益廣大。而且研究的人和機關多了，所以分功進行，有一部份人和機關注重於實用方面，因為另有一部份人和機關注重于理論研究。所以知其一不可不知其二呀。而且我也聽見說外國有一部份過於實用化的地質學家，實在把地質學都拋棄

了,那是有名無實,有識者所深憂的.

總括我的意見:研究地質學的人可以注重於實用方面或理論方面,但地質學本身只是地質學,不能硬拆開來說那一科純是實用的,那一科純是理論的.地質學家的研究可以就個人性質所親近,材料的便利,專重那一門那一科;但各門各科既都有他的存在的理由,便各有他的相當的重要,決不能偏廢的.探勘煤礦的工程師只知道測量煤層的厚度,而把拾到的化石全都拋棄了;那不是注重實用,却是缺乏科學的精神.研究煤系的地質家只知道採集化石,却對煤層的地位故不去保他;那也不是專精學理,實是缺少真正學者的態度.