

西藏地質調查簡史

曾 鼎 乾

(經濟部中央地質調查所)

附圖一版

本文所述範圍，不祇限於西藏本部，並包括西康省金沙江以西的區域(見附圖)。在這樣一大片面積裏，到過的地質學家實在有限，因此許多與地質有關的材料不得不借重地質學家以外的旅行家，所以在調查史中也把這一類旅行家列入。這是在正文以前應先加說明的。

本文及附圖的編繪均在黃汲清先生指導下完成，特誌此敬申謝忱。

康藏地質在八十年前已經有人討論，但是在有相當的組織之下進行調查收集材料的，則以勞采(Ludwig v. Loczy) 1880年的工作為嚆矢。然勞采並未越瀾滄江而西，僅在巴塘鹽井一隅之地而已，勞采之後，1888年，俄國地質學家布克戴樂維基(K.I. Bogdanovich)到新疆南部調查，足跡所至亦曾履及西藏北界。1891年，洛克海爾(W. W. Rockhill)自青海入藏，越唐古拉山折向東行穿衛康二區到巴塘，雖然他本人並非地質學家，但沿途記有岩石種類和岩石分佈值得參考。繼洛克海爾之後入藏的就是近帶大旅行家斯文赫定(Sven Hedin) 赫定本人也不是地質學家，然而他在旅途中廣為收集岩石標本，旅行完畢後，即將所得材料交專家研究，因此對地質界的供獻實遠超

他的旅行家。預定由 1899 至 1922 年，在九年之間共計
五次，第一次 (1899-1902) 德國的格爾克 (H. Bäckström) 和約翰森 (H. Johansson) 二人研究發表於
《中央亞細亞》("Central Asia") 第六卷第二冊，其中
一部(曾林湖以西一段)與第二次 (1906-1907) 和第三次 (19
07-1908) 採集標本由漢尼希 (A. Hennig) 合併研究發表於
預定之「南部西藏」("Southern Tibet") 第五卷，漢尼希根據
這些材料又製成西藏西南部地質圖一幅。1903 年的下半年即
預定第一次旅程結束的次年，克羅斯拜 (O. T. Crosby) 由喀
什米爾到新疆南部旅行，穿過西藏的西北角，沿途記有岩石和
火山分佈。稍晚於克羅斯拜數月，即 1903 年的冬天，英印軍
隊在榮赫鵬 (F. Younghusband) 指導之下，武力侵藏，由印
度大吉嶺出發，經春丕河谷 (Chumbi Valley) 攻佔江孜，更渡
雅魯藏布江，逆拉薩河而上直追聖城。與榮赫鵬同行的人，除
隨行的五百軍士之外，還有大隊的測量人員和一位地質學家海
登 (H. Hayden)，海登隨英印軍的進展沿途採集標本，測繪
地質圖。調查結果已先後發表於印度地質調查所記錄 (Records
of the Geological Survey of India) 和該所專報，至今尤為大
吉嶺拉薩間惟一的地質參考資料。十八年之後到 1922，海登
又第二次入藏，繼第一次的工作由拉薩開始，路程遠及唐格
拉攸穆湖，不幸這惟一的西藏「地質通」竟於次年在瑞士伯爾尼
山地爬山時遇險，因此第二次入藏調查結果迄未得發表，僅印
度地質調查所有些片段的報告，所採石炭紀化石則由李德 (F.
R.C. Reed) 研究已發表於該所古生物誌。西藏的西北角是
錫崙山，喀喇崙崙山和喜馬拉雅山聚會之處，在地質地理上都

深有探討的價值，因此到這區域來的調查隊或旅行家常不絕於途，其中與西藏地質有關的有：1913 在菲力浦 (F. de Filippi) 領導下的意大利探險隊，地質工作由戴乃里 (G. Dainelli) 擔任，調查結果遲至 1933 到 1934 年間才陸續發表，為研究該區域的重要參考材料。還有韋塞 (C. Visser) 韋塞夫人 (1922, 1925, 1929—30, 1935) 的探險隊，地質工作由維斯 (Rudolf Wyss) 擔任，有郡克來爾 (Emil Trinkler) 與德台拉 (H. de Terra, 1927—28) 以及在赫定隊長下工作之那林 (E. Norin 1931—35¹) 的調查，其中除那林的結果尚未發表外，其餘均有專刊出版。西藏和尼泊爾交界的世界第一高峯埃佛勒斯峯是一個人跡尚未到達的高峯，因此吸引了不少的探險隊，這些探險隊多半由英國人所組織，並且也常有地質學家參加，如 1921 年的黑龍 (A.M. Heron)，1933 年的凡格 (L. R. Wager)，他們雖未能一如初願攀達峯頂，但是在山峯四週和山峯的北面都作了不少地質工作。和瓦格同時，植物學家華金棟 (F. Kingdon Ward) 由塞地亞出發至西康境內隅一帶調查，沿途記有冰川和岩石的分佈值得參考。1940 年當夏季山雪融化的時候在金沙西河出現了一支調查隊，這調查隊由羅文柏任隊長，主要的任務是探勘由青海起南北穿過西康到雲南一條可能的公路綫，為了將來工程上的參考，他們沿途詳細記載所見到的岩石，並作其他地質觀察，羅文柏以左足病殘之人，尤能北起青海湖，南至滇北，長途跋涉不辭辛勞，途中曾經迷路缺糧，卒克服天然與人事兩重困難完成任務，這種勇氣，這種精神，值得敬佩，而且這是在西藏和西康境內金沙江以西區域內第一次由國人組織，用我們自己錢的一個旅行隊。第二年全國

公路總局組織中印公路勸查隊，北隊擬由滇經藏入印，地質方面則由林文英擔任。不幸北隊被藏方所阻，未能完成任務，全程僅及鹽井及南墩而已。最近據聞西康地質調查所崔克信曾渡金沙江至鹽井一帶，因未見正式報告，不知路線如何，誌此容後增補。

茲為醒目計，再將上述調查人氏依年代先後列表如下：

年 代	調 查 者	在本文範圍以內所調查之區域(見附圖)
1877—1880	Ludwig v. Loczy	巴塘鹽井一帶
1888—1890	K.I. Bogdanovich	峨嵋山
1891—1892	W. W. Rockhill	橫穿衛康二區
1899—1902	Sven Hedin	西藏西部及北部
1903	O. T. Crosby	西藏西北部
1903—1904	H. Hayden	大吉嶺拉薩間
1906—1907	Sven Hedin	西藏西部及後喜馬拉雅山
1907—1908	Sven Hedin	西藏西部及後喜馬拉雅山
1913—1914	F. de Filippi	喀喇崑崙山
1921	A. M. Heron	埃佛勒斯峯及其附近
1922	H. Hayden	拉薩奇林湖唐格拉攸穆湖間
1922	C. Visser	喀喇崑崙山
1925	C. Visser	喀喇崑崙山西部
1927—1928	H. de Terra	喀喇崑崙山
1929—1930	C. Visser, Rudolf Wyss	喀喇崑崙山東部
1931—1935(?)	E. Norin	峨嵋山及喀喇崑崙山

1933	L. K. Wager	埃佛勒斯峯及至大吉嶺沿途
1933	F. Kingdon Ward	察隅附近及至塞地亞間
1935	C. Visser, Rudolf Wyss	喀喇崑崙山
1940	羅文柏	西寧玉樹囊謙昌都德欽沿綫
1841	林文英	南墩鹽井德欽間

西藏地處邊陲，與內地交通，極感不便，地質材料，國人亦向少收集和討論，茲就已有材料作一粗略的介紹如下，不足言探討，目的在拋磚引玉而已。

喜馬拉雅山在地質上可以分爲三帶，由南往北：（1）喜馬拉雅外帶，由第三紀岩石組成，構造也比較簡單。（2）喜馬拉雅帶含大塊花崗岩，結晶質岩石和若干不含化石的水成岩。喜馬拉雅山的主峯就在這帶裏。（3）西藏帶，包括自古生代起以迄於第三紀富含化石的水成岩。由於這種分帶的原故，因此在山脈內外兩側的地層是不相同的。現在用沿大吉嶺入藏大道的剖面來說明喜馬拉雅地質。這區地質據瓦格的研究，喜馬拉雅的主軸在剛渡之北，亞東之南。露頭是老的花崗片麻岩，輝岩和偉晶岩。往南有一個逆掩斷層把這套老石頭移壓在大嶺系（Daling Series）之上，按地層次序比大嶺系年輕的是二疊紀陸相達姆達系（Damuda Series），再上是第三紀的那洪組（Nahun Group）和印度大平原沖積層。往北，作成主軸的花崗片麻岩這套老石頭之上，依次沉積的有埃佛勒斯泥土岩系（石炭紀或石炭二疊紀），埃佛勒斯石灰岩，那支系（Lachi Series 二疊紀），侏羅紀頁岩，近代河谷沉積。埃佛勒斯泥土岩系和老的花崗片麻岩之間有第三紀的塊狀花崗岩侵入體。此外南北各有

一變質岩系，在北面的是第三紀的花崗片麻岩，南面是大吉嶺片麻岩系（下古生代？）這兩種片麻岩在喜馬拉雅主軸附近尤有片斷的露頭，二者性質相似往往難以區分。越過了喜馬拉雅山，沿大路到拉薩途中的地層，據海登的記載是以海相侏羅紀地層為主，夾着花崗岩和基性岩石的侵入體，還有小範圍的白堊紀地層。「後喜馬拉雅(Transhimalaya)」的地質和喜馬拉雅山大致相仿，據漢尼希的地質圖所載，日喀則西北的「後喜馬拉雅山」大部份覆蓋着始新統的地層，在河床兩旁則露出侏羅紀岩層。「後喜馬拉雅山」以北的湖泊地帶，則以白堊紀地層為主，包括砂岩頁岩和含有海相化石的厚層石灰岩，在這些侏羅紀白堊紀以及始新統的地層中，零星羅棋布的露出花崗岩，石英安山岩玄武岩的露頭，不啻如此，1929年海登自拉薩到唐格拉攸穆湖一帶調查時，沿途還找到許多石炭紀二疊紀的露頭。

峨嵋山大部由花崗岩和變質岩組成。和喀喇崑崙山所不同的是後者所有的變質岩遠不如峨嵋山之多，換句話說，組成喀喇崑崙山的岩石並不以花崗岩和變質岩為主除此之外，還有許多石炭紀二疊紀和海相中生代地層。現在更利用自班公湖(Pang-gong-Tso)起向東北方向的一個剖面以說明峨嵋山和喀喇崑崙山的地層如下：根據德台拉的記載，班公湖的西北角有一小片上古生代(石炭紀二疊紀)岩層的露頭，由此東北向，地層漸老，順序而下是下古生代變質岩和更老的片麻岩，片麻岩裏有一塊花崗岩侵入體。以後地層又漸新，依次再見下古生代變質岩，上古生代和海相中生代地層，後二者因斷層關係致更替出現，直至北緯 35° 東經 80° 附近始見大片海相白堊紀地層，以後則入峨嵋山範圍，祇見下古生代變質岩，片麻岩以及花崗岩侵入

體而已。

西康境內自嘉黎以北的怒江上游起，往南至雅魯藏布江下游，在這一帶區域內，尚無地質學家的足跡。根據若干旅行家零星的記載，這些地方的地質情形仍然和西藏方面相似。白馬大雪（金沙江和瀾滄江的分水嶺）和怒山（瀾滄江和怒江的分水嶺）的中部是花崗岩或花崗片麻岩，山的兩側則以厚層石灰岩為主，往往作成峽谷。自高黎貢山以西全是大片的花崗岩區域。據華金棟的記載，羅黑河（Lohit River）下游是大片的變質岩和花崗岩，此地離喜馬拉雅山已近，這些變質岩和花崗岩與喜馬拉雅山方面的有什麼關係頗值得注意。

沿瀾滄江怒江流域，約北起青海的囊謙縣，西起西康的碩督縣，南迄鹽井一帶，在這個區域之內，斷續散佈着一片紅色地層，（一部分產鹽）時代可能是下中生代也可能是全部中生代，據黃汲清先生的意見，這一片紅色地層可以和雲南的紅色地層相比較。

西藏若干湖裏產鹽，有些則產礪砂和少量的礫；雅魯藏布江兩岸階地礪石層裏有小量的砂金和磁鐵礦結石細粒共生，並沒有「遍地金砂，大者如卵」那麼回事。

喀喇崑崙山東部與我國接壤處化石產地極多，因附圖比例尺過小，如一一記載，將不免一片墨黑，無法閱讀，因此不錄。火山溫泉地點均係由各書籍圖冊收集而來，或難免有錯誤遺漏之處，俟容後增補。

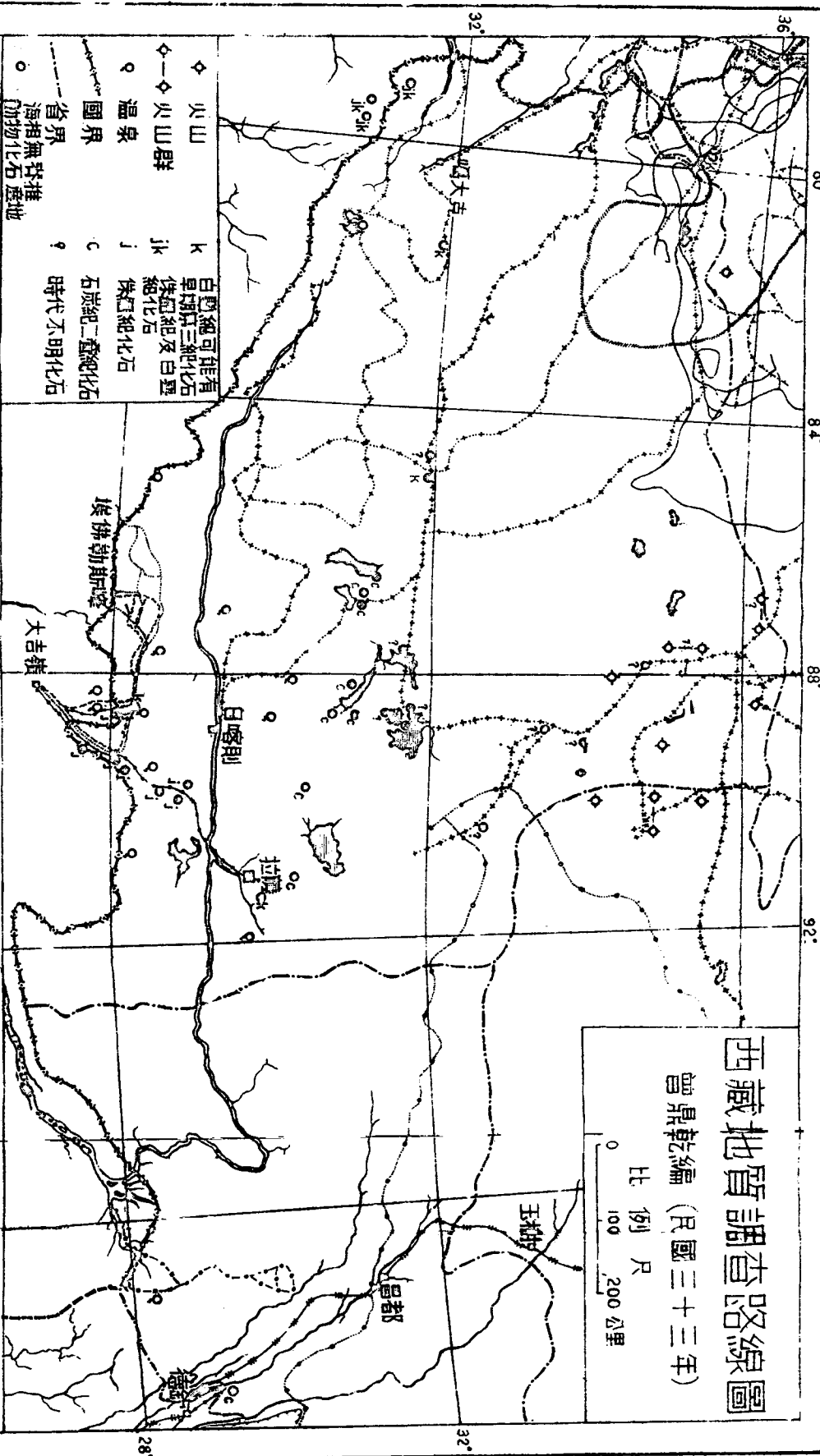
若若另編有「西藏及金沙江以西區域之地質學及其他科學參考文獻目錄」，將由中央地質調查所出版，本篇所用參考書籍已列入該目錄中，不再重複。

聲 明 更 正

本誌第八卷頁 57，倒數第3行，譚著「鐵鑛內又常含錳，有時頗多，有在百分之十八以上者……」。鐵固常含錳，然似乎太多。試檢閱頁59之分析表，鐵鑛含錳普通均在百分之一以下，偶有在百分之二三以下，但并無一數字能超過百分之四者，此鄙人以爲譚說之期期不可也。此中錯誤想係由於作者參考拙著所致。按拙著雲南易門鐵鑛一文，載地質彙報第 33 號，於頁85，第16行所載之 18.88%，應爲軟錳鑛含錳之百分率，原文誤作銳鐵鑛。又英文篇中頁26，第23行亦有同樣錯誤，但均在書尾刊誤表中更正，意度譚氏於引用拙文時，未及先依刊誤表加以更正，乃致以訛傳訛。茲爲免蹈覆車之故有再行聲明之必要。

黃懿謹誌。

比例尺



Bogdanovich, K. I.	1888-90	Hedin, Sven	1907-08	Rockhill, W. W.	1891-92
Crosby Oscar Terry	1903	Heron, A. M.	1921	Tertä, H. de	1927-28
Dannelli Giotti	1913-14	林文英	1941	Wager, L. R.	1933
Hayden, H	1903-04	羅文柏	1940	Ward, F. Kingdon	1933
Hedin, Sven	1899-02	Loczy, Ludwig v.	18877-80	Wysl. R.	1929-30
Hedin Sven	1906-07	Norin, E	1931-35		