

民國史料叢刊

續編

0929

孫燕京 張研 主編

史地·地理

兩廣地質調查所特刊（民國21年）
兩廣地質調查所特刊（民國22年）
長江流域的鳥類（上冊）
長江流域的鳥類（下冊）



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

民國史料叢刊

續編
0929

孫燕京 張研 主編
史地·地理

兩廣地質調查所特刊(民國21年)
兩廣地質調查所特刊(民國22年)
長江流域的鳥類(上冊)
長江流域的鳥類(下冊)

克勒脫納著，林超譯

兩廣地質調查所特刊（民國二年）

兩廣地質調查所特刊第十號

雲南地質及地形

民國二十一年

雲南地質及地形

林 超 譯 (一)

地質與地形發生經過之觀察，實地理學者及地形學者所最關切之事也。欲說明此現象，則對於地質構造，岩石分佈，地層關係自應加以不斷之注意。故除測繪地形圖 (traverse map) 外，並須記錄地質要點。在旅行時期中，常因每日工作繁多，對於地層方面，無暇研究。但地質學者，則以地層研究為其最重要之工作，故作者于歸校後，得以途中觀測所傳，與曾遊其地之地質學者所見相參證，獲益殊多。惜廣州方面，地質藏書極少，事前未能將有關係之書籍先行閱覽，實為憾事。試舉一例，若當時我輩能攜帶 Coggin Brown 之地圖以俱，則其裨益我等，當非淺鮮。彼于西部各地之地層狀況既研究有素，且專心致志于地質現象之探討，故關於各地層位置之結論，自遠較我等為正確，而其著作遂為我輩最有價值之參考資料焉 (Coggin Brown, J. 1913a—1923b)。

自大理至騰越，我輩亦循 L. v. Loczy 所取之路。Loczy 之結果，與以前各旅行家之所見，皆已經 Coggin Brown 之採擇而見于其著作中。Loczy 原書，現甚難得，購求匪易，我輩亦未能得之 (Loczy, L. v. 1892)，幸承實業部地質調查所借來圖幅一冊，藉見其大概，不然，則除 Coggin Brown 書中所引用者外，幾無從採用。至關於 J. Deprat

(一)此書譯後，承兩雲地質調查所所長朱庭祐先生鑒閱一過，囑于地質名辭，亦承其校正，著者于此，謹誌謝忱。

及 H. Mansuy 研究之區域，則僅于歸昆明途中一小段經其範圍內。因程途太短，實未足以斷 A. Heim (Heim, A., 1930, 267) 對於 Deprat 工作之嚴刻批評為當否也。然余在說明地形時，與 Deprat 意見，亦頗相左 (Deprat, J. 及 Mansuy, H. 1912)。

對於余自己之觀察最足資參證者，則為 H. v. Handel-Mazzetti 之研究，其結果具詳于圖中 (Handel-Mazzetti, H. v., 1923)。

由關坪至劍川一段，則我輩所取之道，與 J. W. and C. J. Gregory 父子所行者同，彼之地形觀念，在根本要點上，亦與我輩不同也 (Gregory J. W. and C. J. 1925)。

(一) 昆明至大理

(甲) 地質

昆陽海之西，昆明之南，二疊石炭紀 (Permo-Carboniferous) 石灰岩崛起而為陡崖，是為西山，崖間有樓閣廟宇之點綴，風景殊佳。西山高山湖面六百公尺，而湖之海拔則為千八百九十二公尺。當我輩離昆明，越碧雞關而過，對於西山石灰岩地層，未有測勘之機會。但據古力齊 (K. Krejci) 報告謂其岩層為二疊石炭紀，向西傾斜，上有玄武岩覆之，即我輩過碧雞關後所見之玄武岩也。其西接以紅色砂岩及頁岩層 (red sandstone-shale-formation)。其傾斜初向西南，斜角自三十度至四十度不等。殆後走向傾斜，複雜非常，成褶曲構造。此即雲南紅色岩層之一，年代在二疊石炭紀之後。後當詳論。

安寧以西，此岩層多向東南東傾斜，在祿勳之東，則陡然直立，其邊緣與一種暗紅色有條紋硬板岩成不整合接觸。此板岩層理極密，令余想及斯干的那維亞之 Helleflint 岩。Coggin Brown 根于岩石性質之類似，定其時代屬於古生代前期 (Old Palaeozoic)。再西行，則又見雄厚之二疊石炭紀石灰岩。如此，安寧一帶似為一向斜層構造，其中間之新紅色岩層，受兩旁堅硬石灰岩之擠壓，其勢殆如一夾鋸焉。

由腰站東南山上向西北望之景，見于第十三圖。平如盆地而有彎曲之砂岩層，造成一顯然之斷崖。崖之上層為平鋪之堅硬紅色砂岩所構成，其下部低坡，則紅色砂頁岩 (red sandy shale) 及綠色砂頁岩相間成層。寬廣之谷，正相當於後一種之鬆質層。向

西北望，可見一山嶺地形，與此谷相接。

我輩原道本應登崖度紅色砂岩之崖頂以至祿豐，但因此路不靖，乃繞道循崖西之“順向河谷”（依 Davis）。在此地乃作一極有趣味之觀察，即向東傾斜之頁岩，其角度增至六十，而覆于其上如高原形之紅色砂岩，則仍近地平，與腰站所見者無異，二者之間，未見不整合（unconformity）。此現象表示全體岩層之沉積，與逐漸停止之褶曲運動同時進行。

祿豐位于一軟質頁岩所構成之盆地中，此盆地一部為新河流沉積物（river deposit）所被覆，自祿豐南之山上東望及東北望時，可見一層面甚平之新紅色砂岩構成之斷崖逶迤而北，一望無際（圖十五），故知此新紅色岩分佈甚廣。

次日，自祿豐進入山岳地帶，此乃我輩在腰站東南山上所望見由平展紅色砂岩層下，伸出之山岳也。但有出乎意外者，則構成此山之紅色砂岩及頁岩層，褶曲甚烈。傾斜角度皆直立成九十度，且有作倒轉褶曲者。走向自北三十度東至北三十度西不等，但此係就大體而言，間亦有作東西走向者。在祿豐至拾資途中之響水關附近，我輩復見在此劇烈褶曲之岩層上，有平鋪之紅色砂岩覆蓋之，二者之間，作顯然之不整合接觸。此紅色砂岩與在祿豐所見者，大畧相同。

故在此區域，僅就構造言之，可別出二種紅色砂岩層。其時代之斷定，因缺乏化石，頗感困難。但若以之與安南及暹羅之地質相比較，亦可畧得端倪。此二岩層之較古者，當屬中生代，或為中生代後期之產物。在安南稱為“terrains rouges.” H. Counillon 在此紅色岩層中曾覓得牙龍（dicynodon）之頭蓋骨碎片，I. Repelin 定其大約為三疊紀之物（I. Repelin 1923）。故含此頭蓋骨碎片之紅色岩層當屬同一時期或較後之時期。在暹羅北部，W. Lee 曾于一褶曲之灰色及黃色砂岩頁岩及石灰岩層（sandstone-shale-limestone formation）中，採得此石，據謂（Lee, W. 1923, 5）經美國地質調查所 T. W. Stanton 之鑑定，屬於三疊紀。此種岩層，較紅色岩系為古，紅色岩系在暹羅北部亦有發現，且與法國“terrains rouges”相當，大約屬於中生代後期。在暹羅，除此褶曲之紅色岩層外，亦尚有不褶曲之紅色岩層，廣覆暹羅東部 Korat 高原之上。此新紅

色岩層與古紅色岩層作不整合接觸，甚為顯著。在此二紅色岩層之沉積時期中間，須經喜馬拉雅劇烈之褶曲運動時期。故此較新之紅色岩層，即祿豐所見之平展紅色岩層，大約當屬第三紀中期或後期。

沿途褶曲之紅色岩層繼續不斷，直至雲南驛盆地之東邊。含于此地層中而有經濟之價值者，厥為鹽之沉積物。鑿井取之，煮成食鹽，為此地貿易大宗，亦雲南運輸中最重要之貨物也。此岩層中尚含薄煤層，其質甚雜，無開採之價值。

在此紅色岩層區域中，關於地質構造上，最重要之點有二。一為東西綿互之廣。二為其面積雖廣，且現垂直構造之處不少，然未見有何種更古之岩層現露其下。對此有趣之現象，地質學者至今尚未有人加以注意。在此褶曲地層中，一切較古地層之不發現，與變質現象之不存在，蓋即表示此褶曲運動乃一表面之活動而已，由此表面之褶曲活動，在地殼最上部之紅色岩層即受擠壓成為褶曲甚烈之岩層，至于深藏其下者，或為性質較堅之岩石，其地層及構造，我輩無從知悉。

腰站東南，為我輩得見此年代較古褶曲甚烈一部變質之幹部 (Rumpf) 之地方。直至雲南驛盆地及其西至大理西之點蒼山，始見有更古之岩層，伏于紅色岩層之下。此即二疊石炭紀之石灰岩，雄厚偉大，造成紅崖西之高山。此石灰岩與腰站東南所見者相同。但在此地層與雲南驛盆地之在乾燥氣候下生成之 (aridogene) 已褶曲紅色砂岩及頁岩層之間，另有一石灰岩與黃灰色砂岩及頁岩之交互層，Coggin Brown 依岩石之性質，定為三疊紀。彼以為此岩層較褶曲之紅色岩層年期稍新，而定紅色岩層為二疊紀上部 (Upper Permian) 之物，與我輩意見微異。在東部較新之燥生紅色岩層覆于已褶曲之燥生紅色岩層，作不整合接觸，二者間並無濕生 (humidogene) 之砂岩及頁岩等層。但在西部則此砂岩及頁岩繞二疊石炭紀岩層之邊緣。此種情形，使我輩對於已褶曲紅色岩層所定較新之年代，較近事實，古力齊 (K. Krejci) 于其自昆明至打箭爐之縱剖面圖，亦謂黃色砂岩及煤系岩層之時代，應在二疊石炭紀及中生代後期紅色岩層之間 (Krejci, K., 1931)。

今假定此種由魯促測勘方法所得之結論為可信，則據觀察所得古紅色岩系沉積

之前，須有一劇烈褶曲之時期。此褶曲體幹部 (Rumpf) 之石灰岩，石英岩砂岩及頁岩發岩等岩石，供給紅色岩層中基礎礫岩之構造分子。較古之紅色岩層，其雄厚當至數百或數千公尺。其後受一劇烈之表面褶曲，時期大約在喜馬拉雅期。在此褶曲體幹部之上，即有新紅色岩層沉積，其最上之岩層幾作地平。關於此早期之地殼變動，當俟我輩于後文經地較廣，所見與此早期活動有關係之岩層稍多時再論之。

(乙) 地形

1. 地形特性

此次因行期匆促，致出發及歸來之時，皆未能一究昆明盆地，殊為憾事。但覺此盆地，大半亦起原于侵蝕作用，與其他盆地一例。湖水充溢處之盆地，最深處據云為三十公尺，似為一石灰岩侵蝕所成之盆地 (Karst basin)。于此有應提明者，則雲南東部之湖，皆位于石灰岩區域內。此種現象，隨處可見，例如河流之潛伏地下，偉大之天然井 (Karst well) 石灰穿等構造。在雲南東部之石灰岩地帶，極為自然。此時代較古之石灰岩層因受近代地殼變動而升起，以此升起作用，最低限度，沿大河流所經之地，成為深谷。此種新生深谷，位于較古石灰岩之四周，故恒見河流潛入地內及穿鑿岩穴之象，使其頂部陷落，即成石灰岩侵蝕盆地，(Karst basins)。

自昆明盆地以西，即度碧雞關後諸地，在他種岩石中，盆地亦甚多，高度不一，而每與河流取同一方向，最初見者為安寧盆地，位于普渡河流經之地，此河即使見陽海之水，流注金沙江者也。在安寧之西，我輩經一較古而平展之幹部地帶，約高于安寧盆地六十至八十公尺，此幹部中河流，均入安寧盆地，安寧盆地即為其侵蝕基準 (base level of erosion)。沿山谷剖面，有紅色砂岩及板岩出露。向東南傾斜，斜角二十五度。我等所經之路，即橫截此種構造，實為昔時較大盆地之遺留物，現在安寧平原，即由此盆地受普渡河側向侵蝕作用 (lateral erosion) 所剝削而成者。次日復至一相同之平原，海拔較低，是為祿脹。其後自東至西，所經同類平原甚多，茲列其河流及海拔于下，以資比較。

平原名稱 (依重要地方而名)	高出海面 (以公尺計)	平原縱向及 河流方向	河流名稱	河流注入之大河
昆明	1395	北—南	昆陽海	金沙江 ^(一)
安寧	1803	東南—西北	普渡河	金沙江
祿豐	1603	北—南	星宿江	紅河
捨資	1766	北—南	羅苧河	紅河
廣通	1830	東南東—西北西	龍川河支流	金沙江
楚雄	1810	西北—東南	龍川河	金沙江
呂合	1380	北—南	白龍河支流 ^(二)	金沙江
鎮南	—	西北—東南	白龍河	金沙江
雲南驛	1990	西南—東北	石流江	金沙江
祥雲縣	1930	西北—東南	或潛入地下 至赤水河	紅河
紅崖	1810	西北—東南	赤水河	紅河
鳳儀	2000	東南東—西北西	波羅江	瀾滄江
大理	2676	北北東—南南西	洱海	瀾滄江

由河谷拓展而為盆地之現象，乃亞洲東南部最顯著特點之一，著者前于著論暹羅時亦曾述及 (Credner, W., 1929 b)。在暹羅北部，最初記述之者為 B. Högbom，彼稱之為“山中之平原” (intra-mountainous plains)，此名辭我輩現亦採用之。在暹羅北部，此等平原大抵位于高出海面約三百公尺之地，關於其分佈狀況，著者曾繪一圖以表示之 (Credner, W., 1930)。但在昆明至大理途中所見者，則其海拔自千七百六十公尺至二千

(一) 海成伏流越鐵道測量。

(二) 白龍河為楚雄以上之龍川河上游名稱。

零七十公尺不等，此等平原之異於昆明盆地者，僅面積較小耳，但自小至大，根本上無甚差別也。

余于論及暹羅時，已指明此等盆地大都起原于侵蝕作用，與 W. Lee 意見不同。在雲南，則此點更為明顯。在我輩所經金沙江與紅河分水嶺之地，地形較平，侵蝕作用較弱，故昔日平坦之地形，尙得保存，前于談及安寧盆地時，已提及有一較古而平坦之幹部，高出現在盆地八十公尺。至普溯，則可見同樣之較古平原遺跡，位于現在平原之上，海拔則高低不等。昔日經過各時期之遺跡，皆在同一地方，但位置較高。是知在現在平原以前，當曾有年期較古面積較大之平原存在。舉凡觀察所及，皆足以證明前此必有一平坦地形，如沖積平原者，為現在“山中平原”之前身。

關於平原起原于構造之說，尙有一可反駁之點，即其形之多不整齊是也。至如在大理平原之西邊，有一頗整直之線，與山相接，但此現象亦可謂為因此處，褶曲劇烈之變質岩，結晶質片岩，及片麻岩等關係，大理平原之西邊，即沿變質岩層之東邊而成。

但在大理一帶，構造運動，至今未已。劇烈地震，時時發生，最近一次為民國四十年三月十三日之大地震，大理下關及四郊鄉村，半為廢墟，皆構造運動之證據也。

此外尙有一地形上事實，足以證明點蒼山在最近時代尙在升起者，即洱海南岸綫性質之殊異也。西岸在山與湖之間，有廣大之扇形谷地。而東岸則湖水侵入山地，成一不整齊海岸 (rias coast)，可為湖水內侵 (ingression) 之證，而其原因自必為東岸地方之沉降。西岸廣大之扇形谷地，則表現湖水退出 (regression) 之景像，而與西岸地方近代之升起頗有關係。

地質構造之活動對於洱海盆地及湖之造成，殆有相當影響。洱海之水，西流橫穿點蒼山而過。在亞洲東南部，鑿山而過之深谷，大抵皆上層遺留谷 (epigenetic or super-imposed valley)，而于最後之構造活動，為先成之關係。洱河西流鑿山而過之深谷，當亦為其一例。洱海之水即由此谷流入漾濞江，轉注瀾滄江。其谷之鑿深，與山嶺之升高當在同時。至少河流之鑿深，必保持其對於山地升起之均衡，使保持其西流之河道。但歷時既久，其谷漸狹，盆地之水，不能盡量西流。于是一部分之水遂停蓄于湖中。

綜言之，此種上層遺留谷正爲盆地大半起原於侵蝕作用之證據。設盆地確皆起原於構造，如以前學者所假定，則上層遺留谷之生成，當因湖水泛溢所致，而此構造盆地自必自始即充溢湖水。但如此則河流必就四圍山地中擇一最低處而下流，且當初次湖水泛溢時所遺留之沉積物亦當於高地得見之。然此二現象皆不可見。反之，湖水外注者皆爲河流，且向四圍山嶺之高處流行，昆明盆地及大理盆地皆如此。且除在現在湖面及其附近之地外，亦未見湖沉積物。故知現在山上河道爲昔日舊河道所遺下無疑。換言之，即謂窄狹之上層遺留谷及寬廣之平原，皆起原於侵蝕作用，且發生於同一時期也。

以下當進論侵蝕作用對於毗鄰之地如此種上層遺留谷及廣大沖積平原 (river plain) 之影響之懸殊。此問題前已屢曾提及 (Credner, W., 1929 b, 1931)，且借此問題之解決，即在屬季風帶之亞洲東南部之侵蝕力與亞洲東南部所顯然經過之構造運動特性二者之關係。茲將此假定之意義解釋於下。

前文已提明“山中原”，亞洲東南部各地皆有，且爲其地形特殊現象之一。在此種平原之底，皆有沉積物充填之，其厚平均約自六公尺至二十公尺不等。此沉積物之厚度，視每年河水泛濫之高度而定，河水泛濫之時，即在季風發生而多雨之夏季，此時雨量甚多，遂使河水高漲。沉積之物，將下層岩石覆蓋，故欲一窺沉積物下面岩石，頗爲困難。著者曾於馬來半島海濱平原之錫礦區中，得一探此種平原底下之岩石，因在礦場，沉積物被搬開之面積甚廣也。著者於此初見此種沉積物，滿含已受分解之水，在沉積物底下之岩石，雖堅硬如花崗岩，亦深受分解而成爲一種軟質似高嶺土之粘土。此種土質對於任何侵蝕作用之抵抗力非常薄弱。若一地之侵蝕基準 (local baselevel) 下侵甚弱，河流即能向側而侵蝕，使其全面積皆降至此新侵蝕基準，而造成平原。

故侵蝕基準下移之速度，可解決平原之表面，速度之大小，大抵視水量多少而定。假定所侵蝕之物質相同，則河流愈細，侵蝕基準移下愈緩。故河流愈細，欲保存一平原於一地侵蝕平原之上，亦愈易。平原之保存，惟於下面情形之下，始爲可能；即假定河流在某段內，力量太弱，不足以破開其沉積物與平原底部之表面風化物質而鑿入較堅

固之未風化岩石內。

當河流鑿至未風化岩石時，岩石堅度與侵蝕力之關係，即完全變更。河道乃成一直線，流于石中。而其破壞力僅限于直線侵蝕 (linear erosion)。此種狀態，河流即流經石質狹谷中，但在其附近之地，當河道流經高度不等之“山中平原”時，此河流反能以側侵蝕力 (lateral erosion)，削平昔日海拔較高之平地，而為今日之平地。今日之平原，實即昔日同樣平原之遺形，不過昔日者而積較大，海拔較高耳。而此昔日之平原，又為同樣更古平原之遺形。窄狹河谷之發生，僅限于河流發育經過中，其侵蝕基準，下移甚速之一段，其下沉積物及風化物質，均被削去，而深鑿于未風化岩石中。

此種“山中平原”，亞洲東南部任何河流，及各河流之各段皆有之。此現象使吾人不得不假定在亞洲東南部全境，曾有一頗平坦之地形存在。此假定當以我輩能否在現在地形中，求得昔日平坦地形之遺跡為證明。照我輩所經各地，最高平坦地形之上，常有較峻削之地形，此為更古地形之遺物。由破壞之力，始成一複雜之地形系統，而由其上部之古代平坦地形遺物，尚可想見現在地形所由來之古代平坦地形之性質。至在下部，則地形愈峻削，幼年之直線侵蝕力，漸次擴展其勢力範圍，向平坦之分水嶺地方而進。

2. 地形發育過程

以下所述，俱關“文化風景” (cultural landscape)。詞巒之上，有松樹散生；濕潤之谷中，亦有闊葉樹成林。及獼猴人居住區域，有稀疏森林。皆古代曾蔭被全地之原始森林所殘留之物。森林毀壞對於風景之影響，能使地形發育過程對於地面所生之效果，完全改變。故于採用沿途之觀察，以說明所見地形之由來時，應極端謹慎。我輩于行經水量豐足森林茂密之西部諸大山時所見地形發育過程之不同，表現甚明。西部森林之區，雖雨量極大，而河中流水，僅含少許泥質。至于東部森林已毀之區，則大江細流，皆挾帶巨量之微粒物質如泥沙等物以俱流。

著者于馬來半島及暹羅熱帶地多雨之樹林中，曾試研究季風季候巨量雨水對於森林下部之影響，及雨水在地面流注之情形。屢見當大雨初下流水奔騰之時，地面礫

安若無事，地面土壤吸水力甚大。但其後當土壤中之空隙蓄水已滿，乃沿坡面流下，途中又遇阻碍之物，如落葉及居于植物最下層之苔蘚類地衣類等樹根，以及斷枝碎木等，故水之流下甚徐緩，直至匯為細流時，始能挾帶微小之物質以下坡面。當雨下傾盆時，雨打樹葉其聲如雷，但此時雨點已碎為無數小點，在抵地之前，又碎為無數更小點矣。森林保護土壤，免受剝削，並力阻土壤之一切移動均如此。

在大理以東，森林毀壞之地，其情形正相反。大雨才過，雨水即流聚成溝，風化物隨水漂流而下，在紅色岩層中則現深赤色，循細谷而下流，交切坡面。雨水與碎屑由細谷匯于河中，河水立刻高漲，中挾巨量自山坡剝削而下之物。此種地方，山坡上之土壤已剝削殆盡，地面荒蕪，石塊疊疊，有時佔地達數百方公里之廣。深峻之細谷為其特有之象。此活動愈進行不息，則植物亦愈荒蕪，衰草叢生，松樹現殘曲之形。然凡此種種。皆最近之事，而為人工造成者，故對於地形大體之普通性質之起原，不甚重要。若以此種細谷與彼平坦地形相較，則見其為次要之現象而已。

（二）點蒼山

大理盆地之西，雄巍之點蒼山聳峙，山麓有不少扇形谷地，大理城即位于谷地之下部，東距洱海二公里。七月十七日，我輩度此扇形之谷地，由點蒼山之東麓，以攀躋點蒼山絕頂，點蒼山高絕處，正在城西。惜為導者所誤，僅達龍泉峰，而不能登蒼山最高峯中和峯，殊為恨事。依我輩目力所測，龍泉峯實為第三高峯，低于中和峯約百五十公尺，依七月十八日晨十時五十分，在峯上以測高溫度計實測之結果，知龍泉峯之海拔為四千一百三十公尺。

（甲）地質

扇形谷地組成之分子頗形複雜，一見即可知點蒼山構造之複雜也。初見之岩石為風化甚深之片岩。此片岩之真相，直至中和寺附近始得見之。此處有千枚岩之露頭，走向北二十度西，向東傾斜，角度頗峻。自海拔二千八百公尺，即高出湖面八百公尺處起，為結晶質石灰岩層，宏厚奇偉，直達三千三百公尺處，白色大理石即屬此岩層。大

理石礦坑，在我輩登山道之北，石色美潤，且富畫意，遐邇馳名。運至廣州，人多珍視，嵌之以烏木架，以供清玩。

大理石與眼球片麻岩花崗岩 (augengneiss-granite) 相接觸，此種岩石之流狀構造，即示點蒼山之大體走向，北二十度西，向東傾斜自五十度至七十度，再西上則為微粒灰色片麻岩，此片麻岩直達最高峯，成其特有之形，峭拔之狀，見第十九圖。

點蒼山為我輩途中初見高出海面四千公尺之峻嶺，亦為初見結晶質岩石之地。在其東西，為年代較新之水成岩層。古生代之岩層，覆于此更古之結晶質褶曲體上，作不整合 (unconformity) 之接觸。此更古之褶曲體，似作較新之阿爾泰系褶曲 (Altaic Folding) 中一背斜層之核心。在最近之喜馬拉雅褶曲時期中，即紅色岩層受劇烈褶曲之時期，點蒼山之結晶質岩石，似為擠壓此新沉積物之大山 (massive) 之一也。

(乙) 地形

扇形谷地，沿點蒼山東麓而擴展，乃由無數小溪澗所造成，此種溪澗多來自嶺上峯際。每一溪澗即自積成一扇形谷地，侵入平原中。所含之物甚粗，大如嬰頭，巨大之石塊亦隨之而漂下。在扇形谷地上面，有溪澗造成之碎石一層，面積頗廣。每次大雨過後，雨水流經碎石層上，即搬運之至扇形之谷地上。此次考察隊大理一組曾屢於大雨之後，見此種“急流”漂下之情形。據云每年春季，當山上積雪融化時，其量尤大也。

扇形谷地之上，點蒼山山坡陡然而起，在狹谷之間，岩級 (Riedel-treppe) 直趨峯上，上山之路，即循此岩級。此種岩級，乃由兩邊狹谷，向岩壁侵擊而成。大雨之後，始有水流谷間，並即搬運砂石而下，此谷自山頂至腳，其勢屢挫而下墜，成剝削作用中之局部侵蝕基準，而為傾斜平緩與傾斜峻急處之分線，但就地形之全體而論，當視幼年之侵蝕作用對谷底即侵蝕總基準之關係而定。

但至龍泉峯頂之下，此通則即變。在海拔三千八百公尺處，坡勢突然中斷，谷之上部，顯然懸于下面峻削陡成直立之山坡之上，其前面有一平坦之谷底。在谷底與山峯之間，有地一片，石塊墜亂，皆由峯上墮下者，因高峯之上，機械的風力甚強也。