

雲南蒙自金平一帶地質鑛產

丁道衡 熊秉信

(國立武漢大學，雲南錫業公司)

附圖二版

蒙自金平兩縣所屬江外(即紅河以南)各地，歷來傳說鑛產頗多。惟其地方偏僻，交通不便，加以天氣炎熱，瘴癘時起，僅於冬季能往其地，故其地質情形從未經人調查。該地鑛產具有經濟價值能大規模開採者，究有幾何，皆不得知。雲南建設廳張西林廳長有鑑及此，特組織迤南地質鑛產調查隊前往調查由盧煥雲先生擔任開採設計事項，而著者等則負地質鑛產調查，之責。於民國二十七年一月九日由昆明啓程五月中返箇舊，在外工作約四閱月，所經路線皆作有路線圖，於重要鑛區則測成五千分之一至一萬分之一鑛區圖，關於測量工作由建設廳駐箇辦事處測量員蘇徐二技士擔任，予地質鑛產之調查以莫大便利。茲將調查情形及所得結果，簡敘如下：

調查路線 由箇舊經蠻板渡至江邊街，東南行至逢春嶺(即稿吾司衙)大坪子，老摩多；再南下至馬店，以馬店為中心，北至三家，大夷塘，沿河行西南至老馬店，大寨，西北至馬草坪沙人冲；由馬店經獠山直赴金平縣屬銅廠，新發寨，新老卡等處，又折回獠山，調查老金山西面及龍潭，再北上至沙人冲，西北到白石寨，溯金河上流到新街，赴新城，經蠻提渡，宿牛隴，返箇舊。

地文 本區因褶曲及斷層而造成之山地，嗣經河流及雨水

侵蝕而成今日之地形。可分地形水系地文期三節述之。

地形 在石灰岩區域，其特殊之地形，如落水碕（銅廠附近），盲谷（如茶葉坪附近），鐘乳洞（如硝洞），地下河道（在硝洞東南），湧泉（如馬店東半里之地），為其特徵。一部之高山嶺由此種岩石所組成。在砂頁岩區域，泉水甚多，風化較深處，可以種植，在馬店大寨則分佈於溝內，但豬山田腳一帶，則因斷層關係，造成較高之山嶺。在花崗岩片麻岩區域，流泉甚多，其岩石風化而成高嶺土等，故成為極好之農田，江外能為產米區者以此。花崗岩之球狀構造甚普遍，其造成之山坡每較片麻岩者為平緩，於新街等地極顯著。

水系 本區主要河流為金河，為一下切河流，此河發生後，地盤升起，河流仍依原道向下割切以成今日之形。其支流如頭道河，二道河，沙人冲河，馬店河等末端均呈下切蜿蜒之形，又以地盤上升之故，發生若干小支流，形成瀑布。金河自頭道河以下已入中年期，於其蜿蜒河道氾濫地砂礫洲諸特徵可以見之。其上則似仍在少年末期中，如具有V形峡谷及瀑布。

地文期 就此次觀察所得，列表與華北之地文期比較如左：

時代	白堊紀	始新統	漸新統	中新統	上新統	第四紀				現代
華北	積蝕	北台期	南嶺期	唐縣期	保德期	汾河期	三門期	清水期	馬蘭期	板橋期
雲南	褶皺	雲南華平原	南嶺期	期地形成壯年	紅壤土及礫石	汾河之造成	馬店石期層	錫子河期	龍潭期	金河期
南	皺		南嶺期	期地形成壯年	紅壤土及礫石	汾河之造成	馬店石期層	錫子河期	龍潭期	金河期

地層 此次所經區域皺摺甚著，且時有巨大之火成岩侵入，故變動極烈，茲就各地地層關係觀察，定其層位如下。

五台系 此係爲片麻岩片岩石英岩大理石所組成，片麻岩多數現淺紅色，含長石甚多，有時長石之結晶粒甚大，成爲眼狀之結構，片理大致皆甚清楚，有成薄層者。以上諸岩石於沙人冲馬草坪白石寨等處已有其零星露頭，於二道河河頭寨等處則露其全豹焉。其片理之走向大致爲東北西南，摺皺甚烈，大部分爲較新之火成岩侵入，就岩石性質及地位而論，應屬於五台系。

田脚系 此系爲礫岩砂岩頁岩所組成，下部爲礫岩砂岩，上部爲頁岩，礫岩中之礫石爲石灰岩石英岩砂岩及片麻岩等之碎塊，尙具輪廓，似未經久遷運者。與砂泥互相粘合，層厚由五公寸至三四公尺不等。砂岩質體粗細者均有，多爲石英細脈所侵入，成爲網狀。頁岩色爲灰黃或灰綠，間有具紫色者，質細密，富雲母等質，此系地層在金河附近其底部未露出，惟在他處所見（如江邊街），則不整合於五台系之上，此處當亦如此。但此次在調查區域內此系中未尋獲化石，故其時代頗難確定，就岩石及層位觀之，應爲石炭紀以前之沉積，或係寒武紀，亦未可知。

石炭紀 此紀爲頁岩板岩石灰岩所組成，可分爲二部，其下部爲煤系，以黑色頁岩板岩爲主，間雜薄層泥質灰岩，有無烟煤層，但不規則，厚度由數公寸至數公尺不等，煤質不佳，或僅爲含炭質之頁岩而已。上部爲石灰岩系，可分爲二層，下層爲薄層灰色石灰岩，或爲灰色石灰岩與頁岩砂岩之交互層。石灰岩下多含較粗之砂粒爲其特徵，其中探得有孔蟲珊瑚海百

合莖及腕足類之化石，漸上則為厚層灰色石灰岩，質堅硬，時有方解石脈散插其中，含複體珊瑚海百合莖及有孔蟲等化石，此二部之化石尚未鑑定，其情形未能詳述，惟就珊瑚化石而論，其在下部者，多為單體之珊瑚，而上部者則成為羣體，由筒體複合為羣體，此生物隨時代先後而演進之一左證。此處地層似與雲南他處震旦紀中上二部相當。

中生代地層在金河流域內未發現，第三紀及第四紀地層則零星散見於山谷間，見地文期比較表，茲不贅述。

火 成 岩

閃長岩 此岩為本區主要之侵入岩，在馬草坪沙人冲白石寨等處分佈最廣，五台系之岩層大部為所代替，故只餘零星露頭散見於其間。普通其結晶粒甚大，有時現斑狀，長石與角閃石之成分約相等，石英極少，現灰色或灰綠色。

花崗岩及正長岩 花崗岩為一種細粒花崗岩，普通現灰色，風化面則帶粉紅色，露於表面者多分解成為散砂。若其含石英甚少時，則成為正長岩，其露頭見於老馬店銅廠新街等處。

偉晶花崗脈岩 其露頭見於銅廠白石寨等處，成為岩脈，結晶甚大，表面現灰色及紅色，在銅廠者含電氣石甚多，侵入石灰岩及花崗岩中，延展甚長，作東北西南之走向。在白石寨者則含白雲母甚多，侵入閃長岩中。

煌斑岩 其露頭在此區不多，分佈亦不廣，較大者在新白石寨附近，成為岩脈，由黑雲母及長石所構成，色暗黑，風化作疏鬆片粒狀，又於馬草坪對岸及銅廠之岔河等處亦有其露頭。

輝綠岩 輝綠岩在此區內除於龍潭南面有巨大之露頭外，餘皆爲狹小之岩脈，侵入以上諸岩中。

石英脈 石英脈在此區內分佈甚廣，皆作西北東南向，與火成岩侵入體之長軸走向大致相同，其主要幹脈則集中於獐山沙人冲白石寨一帶，脈最寬處有達二十公尺者，普通亦由一二公尺至四五公尺，其露頭雖時斷時續，但一線蜿蜒，沿脈探索，皆能得其蹤跡焉。此次調查對其分佈特加注意，跟蹤追尋，必窮其源而後止。其最長者在調查區域內達八公里，石英質體大部多具孔隙，時有金片細粒生於其間，大者爲肉眼所能見，共生礦物有黃鉄礦方鉛礦等，其表面及孔隙內，多爲褐鉄礦所填充及渲染，採山金者採石英時以此類石英爲上材，以其發生在氧化帶中含金較多也。其主要幹脈皆發生於閃長岩中，若生在石灰岩砂岩頁岩中者則度量大減，厚度僅能到一公尺，長則數公尺而已。且多分散爲網狀，不復成爲巨脈。

就上所述此區火成岩之種類已較複雜，其發生之關係如何，宜先推定者，茲試論如下：

此區火成岩最先侵入者當爲閃長岩，其露頭分佈甚廣，就其形體觀之，爲一岩座，其下部甚大，而與附近之花崗岩正長岩偉晶花崗岩等實爲一體，不過其中酸性較淡之岩漿，先結晶爲閃長岩，酸性較濃之岩漿後來上升結晶而爲花崗岩正長岩，至于偉晶花崗岩煌斑岩等岩脈不過爲其岩漿分體之餘勢而已。其後又有輝綠岩冲出，及石英脈之發生，地殼暫歸平靜，而受侵蝕將各岩露出于外。關於石英脈在此區之分佈，極爲規則，其幹脈皆作西北四十度至六十度走向，互相平行，是誠一富有興趣之問題，考岩脈之發生，多沿裂縫帶，而裂縫則與侵入火

成岩體之形態及方向有關。就一班所得之結論，凡火成岩體之外形爲圓形者，則所發生之裂縫爲放射狀，凡火成岩體之外形爲橢圓或長形者，則發生之裂縫爲平行狀，且與其長軸方向一致。（如在 Philipburg, Montana; Gross Valley, California 等處皆有同一情形）今此區之火成岩成爲長橢圓形，其長軸之方向爲西北東南，而石英脈之方向亦復如是，是石英脈沿此裂縫帶而發生明矣。

各種火成岩就其發生之情形而論，雖先後頗有參差，當屬爲同一岩漿體，此區因中生代之地層缺而不存，故只知其侵入石炭紀地層而已。惟火成岩之發生與地殼之運動有關，在雲南各地所見，在白堊紀中期以前，無巨大之地殼運動，而巨烈之運動，起於白堊紀末期及第三紀初期，是此區之火成岩發生必與此運動有密切關係，其時代或係第三紀也。

地 質 構 造

本區處於萬理哥萊氏所謂「雲南弧」尖端之外緣，地層多作西北東南走向之褶皺，以火成岩體分佈甚廣，故變動甚爲劇烈，斷層隨處可見，主要者多作南北走向。就此次觀察所得，本區內之地層，及火成岩體形成之次第如下：

- 一、五台係以後有一造山運動，使五台系形成褶曲山脈。
- 二、山脈形成後隨即經一平夷時期，後有震旦紀之沉積。
- 三、地盤升起震旦紀地層被沖蝕而有田脚系之沉積。
- 四、中經間斷後有石炭紀之沉積。

1. 震旦紀之地層在此區中未發現，惟在田脚系底部礫岩中有砂質石灰岩之碎塊，且在附近有 *Collenia* 石塊，以此推其存在。

五、褶皺及火成岩之侵入（白堊紀末期或第三紀初期）。

六、經第三紀至第四紀間之斷裂及拗折作用即成今日之形
斷層中之最大者有二：一爲紅水河沙人冲斷層，東壁下降，西壁上升，上下移距約三百公尺；一爲龍潭馬草坪斷層，西壁下降，東壁上升，上下移距約一百公尺。因此二斷層之發生，遂形成老金山地塹（見剖面圖）。在紅水河沙人冲斷層之先，尚有鋸廠河斷層，此斷層北壁上升，南壁下降，移距約一百公尺。此二斷層之交點，即位於硝洞也。以上諸斷層皆屬正斷層，此外尚有大寨老馬店斷層，係逆掩斷層，東壁下降，西壁上升，上下移距約五十公尺。其他零星者，不甚重要，不贅述。

鐵 產

此區內金屬鐵產，有金銀鉛銅鐵等鐵，除金鐵具有開採之價值外，其餘則或以儲量不豐，或以零星散漫，俱無多大價值，今將其分佈及產狀節述如下：

金 金在此區實爲一重要之鐵產，其分佈之廣，儲量之富，與世界大金鐵相較，當無遜色，茲分別述之如下：

一、銅廠及新發寨之官谷及大溝斜地上多有砂金之存在，土人耽溺水及雨水時淘洗之。聞其成色甚佳，惟產量不多，其來源似由偉品花崗岩及侵入水成岩中之石英脈含有微金分解而來。又在老摩多一帶亦有石英脈之分佈，惟甚稀少，從前土人有在該地淘洗者，今已廢棄。

二、金河流域內可分山金砂金二種。

（甲）山金 山金產於石英岩脈中，其主要幹脈共有七條，分佈於沙人冲及白石寨一帶，最長者達八公里，向西北方面尚

有延長之可能，在猛拉境內開尚有蹤跡焉。最寬處達廿公尺，開山金者皆羣集於此，採者沿石英脈開豎槽入內，採取石塊，將其槽或磨成粉末，再淘洗之。開開着好槽時，十人工作一季，可得金七八十兩云。其餘零星細脈則散見於各地，無開採之價值。金與黃鐵礦及方鉛礦伴生，成因應為淺成熱液礦床。

(乙)砂金 砂金為山金破碎分解後由雨水及河流之搬運而富集者，故有含金石英脈分佈之山坡及河谷皆有金沙之存在，由白石寨起沿河而下皆有砂金。產金地可分二區：(1)山坡區(Eluvium)為沿有石英脈之山坡，由含金石英脈之破碎，金與石英分離而存於坡上砂礫中者，因淘洗便利，土人多就此等地淘洗之，惟產量不豐富。(2)沖積區為河流沖積之沉積(Alluvium)，在金河區域有二疊地，皆含有金砂，一為馬店期之礫石層，分佈於馬店附近龍潭西岸，高出現河床約廿公尺，其中礫石皆成圓形，大者直徑達一公尺，淘者取其中細砂引水或運至河邊淘洗之。因其地位甚高，無需排水，即可取砂，故人多樂採之，惟現時河流之冲刷甚烈，大部分已失去，故望有大量之出產殆不可能。一為現河床之沉積，自白石寨而下沿金河流域皆為其分佈地。茲就石英脈與溝河交切之關係，河流之情形，河床岩石之種類，地層變動等因，分其產金地為三帶：

(一)最富集帶為馬草坪至老馬店之一段，長約三公里七百公尺，最寬處達二百五十公尺。此帶適處各大石英脈之下流，河底為頁岩層，其走向約與河流之方向垂直，傾斜甚大，適於滯留金砂，又附近有大溝，由彼沖下之砂金亦會聚於此，且河流由馬店至老馬店為一大轉灣，水流下瀉後，力量減少，挾持之物，遂即沉留，金砂於此等處尤易富集也。

(二)富集帶爲沙人冲至馬草坪一段，長約壹公里三百五十公尺，寬處約二百公尺，及蝦子河龍潭以南，長約四公里，寬處達四百公尺。沙人冲至馬草坪河床岩石爲火成岩所組成，滯留砂金之作用較差，惟此處居各幹脈之下流，上來金砂皆經于此，且有一大斷層橫過沙人冲，其西部必可阻留若干流來之物，又沙人冲及附近小溝之砂礫中，亦含金砂甚富，必有一部分冲進此段中，合此則此段可稱爲富集帶也。蝦子河龍潭等地河床爲石灰岩所組成，其走向大致與河流方向垂直，多具縫隙，滯留上流流來金砂之作用必甚大，且有蝦子河舊日河口及銀廠河現時河口將搖山一帶之砂金一部運至金河內，且加河面寬闊，沉積較多，又有蝦子河斷層橫切河身，其西部與蝦子河東部皆適於富集地帶。

(三)次富集帶爲沙人冲以北白石寨以南諸地，此段河床岩石爲火成岩，河身狹小，水流甚急，存礫不厚，不甚適於砂金之富集。惟此段適在石英脈分佈區域中，則碎破分離之山金最初下沉必集于此，是必有若干次富集地帶。

銅 銅廠附近砂頁岩層內有銅鑛，係受花崗岩之接觸作用而發生，爲黃銅鑛，脈甚小，且不規則，昔時有人掘洞開採，現已廢置。

鐵 銅廠新山上有鉄鑛一處，爲磁鉄鑛，產生砂頁岩中，因花崗岩侵入之影響而發生，爲熱液變質鑛床，成脈狀，厚約一公尺，走向東西，傾斜爲北七十度，延長不遠。有王姓在彼處開採，最初人誤認爲錳鑛，經此次調查後，已決定其爲鉄鑛，是無注意之價值也。慢梭山山坡有褐鉄鑛爲含鉄質之火成岩如輝綠岩等鉄質分解後而成者，爲一殘遺鑛床，僅分佈於表面

，且區域不大，價值甚微。

銀 銀鑛在銅廠新發案等處分佈甚廣，惟儲量不多，鑛區散漫，無多大希望。鑛石爲一細粒含銀方鉛鑛，多產於石灰岩中，爲浸成熱液鑛床。在銅廠所見，其發生與偉晶花崗岩脈有密切之關係，受此岩脈侵入之石灰岩中，皆有產生此鑛之可能。前在此辦廠者甚多，興盛一時，現因旺洞掘盡，新洞難覓，故只有零星之採掘而已。在金河流域本身所見者，則產於石英脈中，有時與金鑛共生，惟數量甚少，且鑛脈不連續，故價值甚小。

對於本區鑛產之意見

此區因有火成岩之侵入，故發生金屬鑛床不少，其最重要者厥爲金鑛。金鑛大部產於石英脈中，而脈之分佈在此區內除幹脈七條外，其餘細脈在老摩多馬店搖山大寨各地，星羅棋佈，隨處皆可見之。而土人靠山就河之採金者，亦如蟻集，是各地皆有金砂產生，已無疑問。故此區之山金及砂金具有極大之價值，開發後方資源，急應從事者也。鄙意以爲山金之採取，宜先沿各幹脈作試探及化驗工作，以其分佈既有一定，設計較有把握，而工程亦易實施也。至於砂金則需視資本之大小，工程之難易，於所分三帶中，先由一帶入手，然後次第加以採取，再推廣及於坡溝等處，則成功較易。惟須注意者即此地金鑛雖富，但開採時亦有困難之處，如天氣炎熱，每年只有秋冬二季可以工作，瘴癘盛行，外來工人不易抵抗，道路崎嶇，機器不易運往，加以土司勢力甚大，彼視此產金區爲其禁樹，不願外人前往，暗中破壞等等，皆不能不預謀善策者也。願茲事體大，非政府之力量，及採冶家經濟家之詳爲設計，不易舉辦，茲不過就此次觀察所得略述意見耳。



