

湖南江華麻江源錫鎢鑛之初步觀察

張 瑞 錫

(南京大學地質系)

(插圖三)

引 言

麻江源位於湘南道縣，江華、寧遠、藍山、四縣交界之處，地處洪荒，人煙稀少，交通不便，通鑛區之道路主要有二：一由江華東南行繞道水口再沿麻江河谷北行即至；二為由道縣東南之四眼橋南行，經正冲而至鑛區，二者相較以後者較為方便，一九四六年冬筆者與宮景光先生奉命調查湘、桂鎢錫鑛及稀有元素鑛物；先行調查桂區諸地，次年六月方抵湘境工作，為節省時間計宮景光先生負責香花岑地區；筆者則調查麻江源區域，斯時適值初夏，陰雨連綿，山中草長及胸，調查艱難，工作亦為之粗略，本文重野外所見事實之敘述，而少學理之深討，至於儲量及開採情形亦略而不論，再者所採諸標本多承南大金萬林兄幫助鑒定特書此致謝。

地 質 概 述

在江、道、寧、藍四縣之間有一花崗岩體出露，侵入於泥盆紀之地層中，形成高達海拔一千六百餘公尺癩子山，花崗岩體之分佈甚為廣闊，東起藍山、西至江華，大致成為一東西長，南者狹而向南凸出之半月形，麻江源即位於此，侵入體之西端，因鑛區週圍，盡屬花崗岩區域故其地質情形甚為簡單，今將花崗岩之概略性質述之後：

一、粗粒花崗岩 構成花崗岩本體者，即為此種花崗岩。此次調查之麻江源外區附近亦盡屬此種岩石。此花崗岩之特色為其內部所含鑛物晶粒異常粗大，正長石，石英及雲母形成其主要成份，有時具文像組織 Graphyic texture 有時亦具斑狀組織，長石之晶體特大可延長至二、三公分，閃紅色，解理面清晰可辯，含量亦較其他鑛物為多；石英多為乳白色粒狀，散見於長石之晶體間，雲母中黑雲母白雲母甚俱見之，但其量甚微，黑雲母尤少，岩石之顏色視之作肉紅色，副鑛物中除角閃石有時可見之外，其他均未見之。

二、細粒花崗岩 此種花崗岩多見於花崗侵入體之外圍，與沉積岩接觸部分，此種岩石之特色為組織堅硬緻密，其中之鑛物粒很細，其鑛物成份以斜長石，石英及黑雲母為主，各鑛物晶粒之大小相若，長石之解理面可以放大鏡識之，黑雲母及石英之含量均較長石為少，由於黑雲母之存在，故整個岩石之顏色為淡色。此種花崗岩其所以結晶細小，組織細緻質堅硬者，當由於其位於侵入體之邊部，散熱快，結

晶速無充足之時間以發育晶體故也，其成分所以與前者不同當為受岩漿分化作用之影響。

花崗岩體之構造 研究花崗岩體構造之主要方法約有二端：其一、利用岩石中之柱狀長形外物排列之方向以定其流線，由流線而推測其上升時流動之方向；其二為察看花崗岩之節理，此次調查因限於時間，關於前者未及詳察，祇對節理略加注意；麻江源一帶花崗岩中之節理較完整者有二組：一組取近於東北，西南之走向。另一組之走向則近於東南，西北方向。兩組節理之交角在九十度左右，節理面之傾角近於垂直，該處一帶之錫鎢礦脈均為沿此兩組節理上升充填而成，至於此兩組節理生成之原因，吾人由其分佈情形及節理面之走向交角等觀之，當可斷定其為受水平之擠壓力而成，查本區適當湘南山字型構造線之頂部偏西地方，南北向作用之力較顯，是故此等節理之生成，或由於由北向南之力推移擠壓而成者。

礦 脈

麻江源一帶錫鎢礦脈為數甚多，就中以江華之獅子峯，螃蟹目，道縣之正冲三處較為重要，此次調查因治安氣候之關係祇將正冲螃蟹目二處加以調查，其他各處均未及查看，今將二處所見礦脈之產狀分述於下：

正冲錫鎢脈 隔溪與正冲對岸之山坡上（參閱附圖）有長約三百公尺之含錫石英脈一條，生於前述之粗粒花崗岩中，礦脈之走向近於北五十度東，向東南成近八十度之傾角，礦脈本身之厚度平均在三十公分左右，其中外物以錫鎢鐵礦為主，次為錫石（Cassiterite）石英為其主要脈石，鉛礦（Wolframite）之結晶較大成板狀或柱狀。長

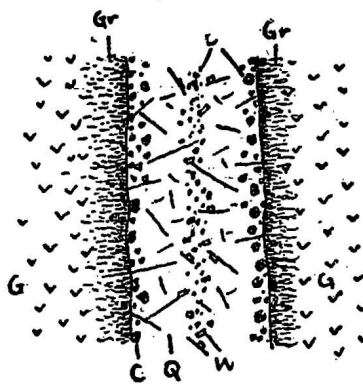


圖 一

G: 花崗岩. Gr: 雲英岩.
C: 錫石. W: 錫鎢鐵礦.
Q: 石英.

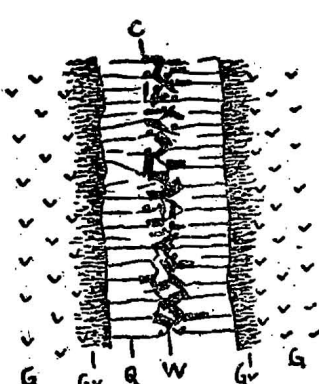
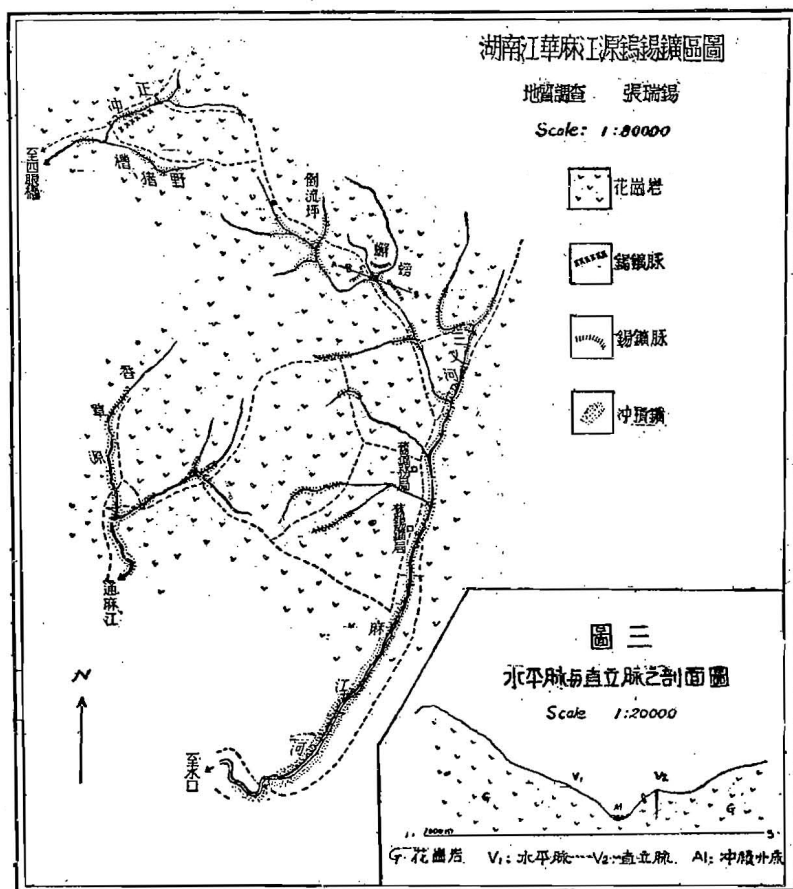


圖 二

G: 花崗岩. Gr: 雲英岩.
C: 錫石.
Q: 石英.
W: 錫鎢鐵礦.

者可六公分。解理面清晰完整，在脈中成不規則之分佈，有時鑛脈幾全為錫鑛所據，有時則含量甚微，錫石之含量甚少，多成淡黃色或紅棕色之細小粒狀較大晶體，多結成一、二次之正方柱及正方雙錐面之複合晶體 (Combination form)，雙晶未嘗見之，鑛脈之構造(如圖二)亦頗趣味，石英脈之兩側護以厚十餘公分之雲英岩 (Gveisen) 其中含有綠棕色之鋁鐵雲母 (Zinwaldite) 及小量之石英粒，電氣石等，形成脈石之石英在脈中呈梳狀構造 (Comb Structure) 錫鑛晶體多充填於石英之裂隙中，或脈中間之空隙部分，錫石亦散見於石英之夾縫中，此點或可說明石英之生成後二者為早也。

螃蟹目錫鑛脈 螃蟹目在正冲之南二十餘華里處，地屬江華縣界，其處有含錫錫之石英脈兩條，生成於粗粒花崗岩中，近水平——近直立；水平脈分據河谷兩岸之山坡上，視之若兩條鑛脈，實為一條而由於河流之切割而分成二部者，直立脈之走向近於西北，東南，在河谷之東北岸 (參閱附圖及圖三) 有三數個山背與河谷平行。直立脈即斷續出露於此等山背之頂部，由此觀之，此等山背之形成當由石英脈之不易



風化剝蝕所致也。脈之長度約二百餘公尺，其厚亦不過三十公分；水平脈尤薄，最

厚處亦不過二十公分。此二鑛脈之構造及所含鑛物均相似，同以塊狀之白色石英為脈石，兩側護以適當厚度之含錳鐵雲母及石英之雲英岩（圖一）鑛脈中之鑛物以錫石（Cassiterite）為主，次為錳鑛（Wolframite）前者多成結晶粒狀，分佈於鑛脈中間及兩側部份，雲英岩中亦將有錫石，錳鑛之含量較錫石為少，多為細小之條狀及板狀體分佈於脈之中間部份。一般言，水平脈之含鑛量又遠較直立脈為少，此二鑛脈之生成或因鑛液先沿直立脈上升，遇有水平裂隙即充填之，成為水平鑛脈，因鑛物在直立脈中沉積之機會較多，故其含鑛量亦較水平脈中為富也。

鑛物及其生成之先後

在含鑛石英脈中，所見之鑛物，根據其生因可分為下列幾種。

1. 原生鑛物 石英，錫石，錳鐵鑛，黃銅鑛，電氣石，錳鐵雲母等。
2. 次生鑛物 褐鐵鑛，軟錳鑛，孔雀石等。

當熱液沿花崗岩之節理上升時，首先與花崗岩若接觸發生變質作用，形成雲英岩。錳鐵雲母及電氣石首先生成於雲英岩中，再者電氣石之晶體雖小，但有時發育頗為完整，且時被錳鐵雲母之晶體所包圍。因之電氣石之生成又自較錳鐵雲母為早；雲英岩形成后，繼之即為主要脈石石英之開始沉積，同時亦有一部錫石開始析出，沉積於鑛脈之兩側。此即於螃蟹目鑛脈中所見靠近脈壁及雲英鑛中之錫石也；俟後錫石之析出停止；而石英繼續沉積，石英之沉積將近完成時，第二次之錫石及錳鑛之沉積即行開始。因此時石英之沉積已近完成，故最後沉積之鑛物，多分佈於鑛脈之中間部份；黃銅鑛在鑛脈中，常出現於鑛脈之兩側，故其生成當與第一次沉積之錫石同時也，原生鑛物沉積完成之後，繼立即為下降水之作用，發生氧化作用。而生成褐鐵鑛，軟錳鑛及孔雀石等，鑛脈中諸鑛物生成之次序概略如此。

生因及變質作用

觀於上述，吾人可知錳錫鑛脈，均充填於花崗岩之節理中。當侵入體上升後，其表面開始凝固時，因受南北向作用力之擠壓而產生兩組不同方向之節理。其下部熱液即沿此兩組節理上升充填其中，而形成鑛床之沉積，至於其生成之溫度，根據：

- 一、石英為主要脈石且成塊狀鮮有完好晶體存在。
- 二、平直兩種鑛脈皆少有曲折，表示熱液上升力之強。
- 三、鑛脈兩側雲英岩化作用很顯著，且其中有高溫鑛物電氣石生成。
- 四、錫石及錳鑛有時有特粗之晶體出現。
- 五、鑛脈之延續性很大，且其所經之處，常伴以顯著之熱液作用。

由以上諸特性觀之，吾人可知麻江源一帶之原生鑛脈，當屬高溫熱液鑛床（Hypothermal Deposits）之一種。至於鑛脈中之變質作用，以雲英岩化（Greisenization）較為顯著，次之即為電氣石化（Tourmalinization）。當熱液上升開始與花崗岩接觸後，此

等變質作用即隨之活躍，花崗岩中之長石即形消失，代之而起者，為大量之鉀鐵雲母及小部電氣石等，並使花崗岩變質為雲英石。

冲 積 鑛 床

冲積鑛床在麻江源一帶之分佈甚廣，舉凡山溪河溝之兩岸，及山間盆地中，均有冲積之錫錒存在，就中較為重要者，為江華之麻江源，倒流坪，香草原，三叉河；道縣之正冲，野猪槽等處，鑛砂大部分佈於河谷兩岸之冲積層及河底之礫石中。冲積砂中之鑛物，除錫錒外，尚有少許之白錫 (Scheelite)。赤鐵鑛。長石，白雲母，電氣石，黃銅鑛等亦為其中所常見之鑛物。各種鑛物不論其比重之大小，顆粒之粗細，均混雜沉積，硬度稍高之鑛物如錫石，電氣石等均具有銳利的稜角，其晶面之光澤亦多完好無損；且鑛床中常見有夾含錫石之石英礫石。由上述諸情形觀之，吾人可知本區冲積砂中錫錒之來源，必不甚遠，當為附近之原生鑛脈，經風化剝食而就地沈積者。麻江源一帶，因尚屬壯年地形，河流下切之力強，谷深坡陡，沉積鑛床之分佈亦因之過於狹小與零散，有時且與礫石混雜。不惟施工困難，且無大量鑛砂沉積之可能，是故本區之冲積錫錒鑛床，甚少開採價值。