

チンチュアーン

金川銅・ニッケル鉱床

中国最大のサドベリー型鉱床

岸本文男 (鉱床部)
Fumio KISHIMOTO

はじめに

中国の西北地方 甘肅省の白家咀の近く 竜首山脈中で一大銅・ニッケル鉱床が発見されたのは1960年ごろのことらしい。かれこれ6年にもなるだろうか わが国の鉱業関係者が訪中したさいの中国の冶金工業省から仕入れてきた話のなかに 「祁連山脈の巨大な銅・ニッケル鉱床の銅量およそ600万t」というのがあった。今にして思えばそれが金川銅・ニッケル鉱床のことだったようである。

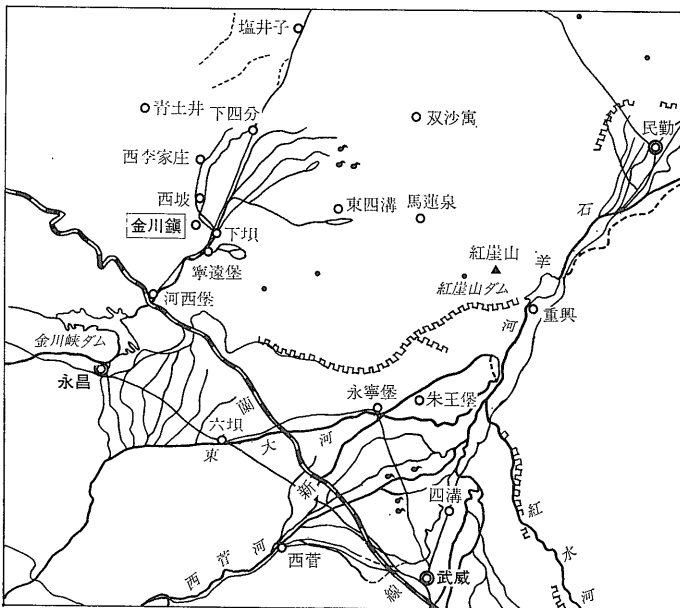
“金川”の名を明記してその鉱床に関連する論文が初めて掲載されたのは《中国地質科学院院報 西安地質鉱産研究所分刊》の第1巻第1号(1980)と思われる。それ以前にも 中国にサドベリー型の鉱床 あるいは銅-ニッケル-硫化物鉱床があるということは いくつかの中国の専門誌に書かれていたし 筆者も本誌で触れたことがある(本誌第141号のp.41)。それをもう一度読みかえしながら 上記の《分刊》の師 占 義という人が書いた論文“金川銅鎳硫床超基性岩体的鉱物岩石学”と《地質学報》第42巻第1期(1962)に掲載された劉若新の

“一個含硫化銅鎳硫超基性岩体的岩石特征” 《地質論評》第26巻第4期(1980)の上記師占義の論文“西北幾個主要含硫超基性岩体的岩石礦物特徵及意義”にもとづいて 金川銅・ニッケル鉱床の概要を紹介する。

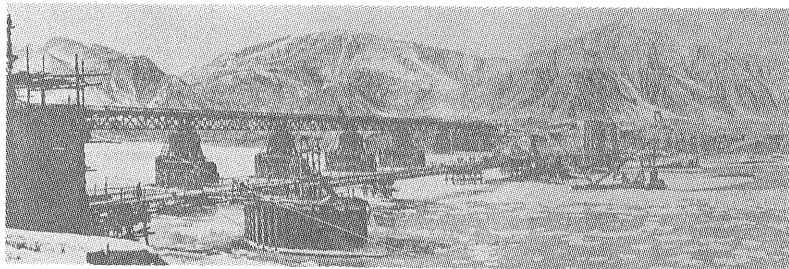
位置・交通・地形・気候

この鉱床は甘肅省永昌県金川鎮にあって 蘭新鉄道(蘭州-ウルムチ間)の河西堡駅(?)の北北東20km付近に位置するらしい。残念ながら 正確な位置はどの文献にも書かれていないが 当たらないといっても これで大きく違ってはいないはずである。

鉱床の位置がこれでよいとすれば この鉱床への道程は まず北京から蘭州まで飛行機でおよそ1,200kmを飛び 蘭新鉄道に乗りかえ 約300kmで河西堡駅に それから自動車道を20kmばかり進んで金川鎮入口下車 あと徒歩およそ4-5kmということになる。地図で読みとる限り現在ではこうなるが 開発されれば もちろん山元まで最後のコースも自動車のままで行けることになろう。



第1図 金川鎮の位置



第2図
蘭新線（蘭州—ウルムチ間）の黄河
大鉄橋は1955年7月1日に完成した。
写真は冬季工事中の珍しい写真。
金川鉍山の開発はこの鉄道あつての
話である（《人民中国》誌 1955年12
月号）

鉍床地域は標高1,500m前後の高原北斜面で 東方はるか騰格里砂漠 北に雅布頼山脈 そしてその背後に巴丹吉林砂漠が拡がり 騰格里砂漠との間に石洋河などが南流している。このように書けば 荒れはてた大地が浮かぶかも知れないが 金川峡などの渓谷美 南に連なる祁連山脈の5,000m級の峰々の山岳美 竜首山脈の高原の部分的な牧草地など見棄てたものではない。

付近一帯が高地性の気候と大陸性の気候のまざったものであることは間違いない。1月の平均気温が氷点下12°C前後ともっとも低く 7月の場合が20°C前後ともっとも高い。雨量は年平均100—150mmで 少ないといえは確かに少ない。

金川鉍床は ざっとこんな所に存在するようである。

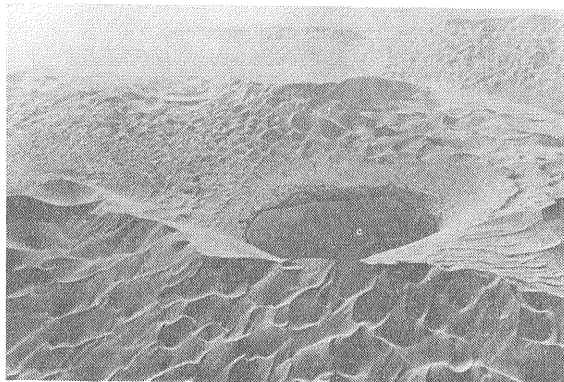
地質の概要

金川銅・ニッケル鉍床を胚胎している岩体は 金川超塩基性岩体とも自家咀子超塩基性岩体ともよばれ 構造地質的に竜首山隆起区と名づけられているアラ善卓状地塊南縁の隆起区にある。この隆起区の北側と南側には深部断裂が発達し N45-70°W から E-W に近い方向に伸び この深部断裂が隆起区の地史と火成岩の分布を規制したと考えられている。

この隆起区は主に震旦亜界（10年ほど前までは震旦系とよばれ “系”の単位であったが 1974年の“1/400万中華人民共和国構造体系図”の完成以後 “亜界”に昇格）の変成岩で構成され 古生界下部系が欠けている。部分的には古生界上部系と中生—新生界の陸相・湖相の堆積層があつて前陸盆地と山間盆地に点々と分布する。

火成岩は超塩基性岩から酸性岩まであつて 量的には似たようなもので 貫入時代はカレドニア期のものももっとも多く 呂梁期と東安期 ヘルシニア期がそれに次ぎ 燕山期のものは非常に少ない。塩基性岩・超塩基性岩は 上述の南側と北側の深部断裂にそつて帯状に分布し いわゆる竜首山塩基性・超塩基性岩体の南亜帯と北亜帯を構成する。前述の金川超塩基性岩体はこのうちの北亜帯の東部にあつて 北側の深部断裂から派生した第1オーダの断裂にそつて分布し 先長城系自家咀子累層のミグマタイトと変成石灰岩（大理石）の間をきつて（交角10°前後）貫入している。

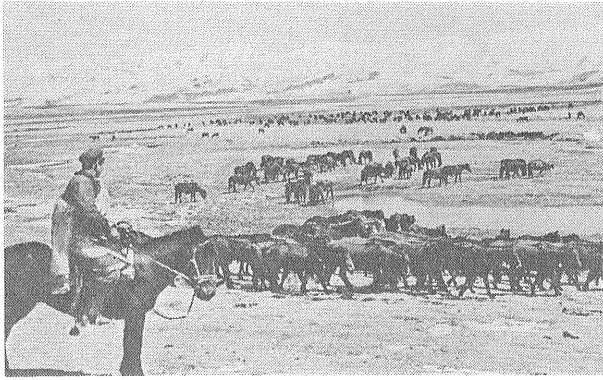
金川超塩基性岩体の水平延長は6,500m 幅は20mから500mちょっとで 垂直延長は1,100mをこえ 延びの方向はNW-SE 傾斜はSWに70°以上であるが 局部的には50°前後のところもある。下部では 岩体は分岐していることがあり また走向方向にも傾斜方向にも



第3図 金川鉍床のある竜首山脈の北方に広がった広大な巴丹吉林砂漠の一部。その砂丘の間には小さな湖沼がみられる（《中国沙漠地理図片集》1977より）



第4図 アラ善草原の砂漠区域を走るトラック隊 金川鉍床はこの南（手前側）にきわまる山嶺の中にある（《中国画報》1963年6月号）



第5図 竜首山脈と祁連山脈との間に広がる高原は 軍馬の飼育場になっている (《中国画報》1964年1月号)



第6図 竜首山脈と祁連山脈をつなぐ冷竜嶺高原. かなたの山嶺が祁連山脈 (《人民中国》誌 1979年6月号)

膨縮をくりかえし 下盤との境界面は波状に起伏し 上盤との接触面は比較的平らである. この岩体は一つの不規則な形の岩脈で 一系列の平行移動断層 (走向NE—SW 傾斜SE) によって数体に分断されて4区の鉱床区に分れ 東と西の部分は第四系に被覆されている (第7図).

あらわしているものと思われる. なお 本岩体の Ni クラーク数は0.43で フェールスマンやワシントンが算出した かんらん岩の Ni クラーク数0.33よりも大きい.

母岩の岩石構成

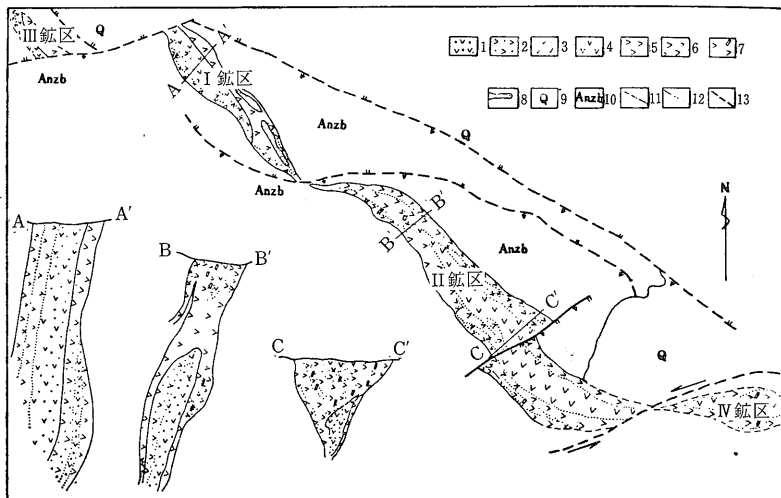
金川銅・ニッケル硫化物鉱床を胚胎する金川超塩基性岩体は クリソライト—異剝斜方輝岩 レールズライト 両輝石クリソライト岩 曹灰長石—両輝石オリビナイト 硫化物クリソライト岩などで構成されている. それらの配列状態は 第7図に示した通りである.

これらの岩石の化学分析値からみると 金川超塩基性岩体は全体として鉄質超塩基性岩とでも言えるもので Mg/Fe は3.5—6.4である. TiO_2 が平均0.33%であることはこの岩体が卓状地地域の生成体としての特徴を

鉱床

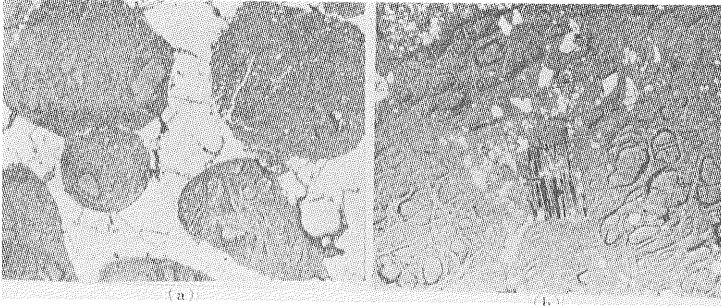
肝心な鉱床そのものについては とくに鉱体の品位と鉱量については俗言が伝わるだけで 根拠のある正式の発表が全くない. 鉱床そのものについての乏しい資料から 言えることはざっと次のようなものである.

鉱床の分布は4区に分かれ 北西から南東にそれぞれ 第Ⅲ鉱区 第Ⅰ鉱区 第Ⅱ鉱区 第Ⅳ鉱区となっている. この場合の鉱区とは採掘権に関わるものでなく 鉱体集中区域あるいは採鉱区域といった意味である.



第7図 金川銅・ニッケル鉱床超塩基性岩体の地質概要図

- 1—硫化物—クリソライト岩
- 2—含硫化物—両輝石オリビナイト
- 3—中細粒質含硫化物レールズライト
- 4—レールズライト
- 5—両輝石クリソライト岩
- 6—クリソライト—異剝斜方輝岩
- 7—曹灰長石—両輝石オリビナイト
- 8—硫化銅・ニッケル硫化物鉱体露頭
- 9—第四系
- 10—失長城系白家咀子累層
- 11—岩体プランジ境界
- 12—岩相境界線および漸移境界
- 13—逆断層



第8図 鈳石の顕微鏡写真

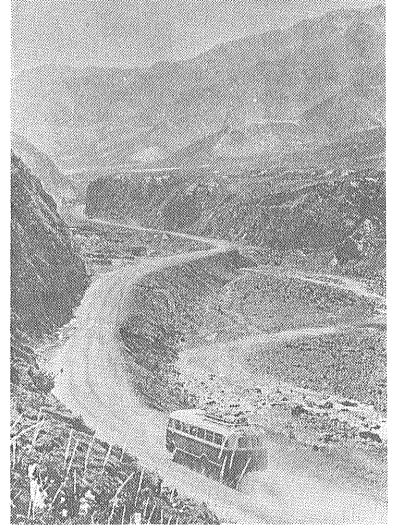
(a)—硫化物—クリソライト岩

(白色—硫化物 灰色—蛇紋石化かんらん石) (×20)

(b)—含硫化物—両輝石オリビナイト (白色—硫化物 硫化物が輝石内部とかんらん石粒間に分布するもの) (×20)

鈳体の数や大きさは 縮尺が入っていない第7図から推定するしかない。第7図に記入されている鈳体の露頭は第Ⅰ鈳区の2体だけであるが 同図の凡例にある // 含硫化物 // 岩相部分に少なくともそれぞれ1体の鈳体があると考えるのは不自然ではないだろう。とすれば鈳体数は少なくとも第Ⅲ鈳区に1体 第Ⅰ鈳区に5体 第Ⅱ鈳区に4体ほど賦存することになり 第7図でみる限り第Ⅳ鈳区には存在しないことになる。しかし 第Ⅳ鈳区に関しては 断面が示されていないし “鈳区” とうたっているからには1体くらいは発見されているだろうと推測の方が自然と思う。かくして 鈳体数は少なくとも11体ということになる。その鈳体それぞれの規模については 何とも可とも書ける資料がない。

鈳石の品位をあえて推定するとすれば 師占義が発表した硫化物—クリソライトの分析値が使えるだろう。それは多くの岩相・岩種別の全分析値の中で Fe_6S_7 (磁硫鉄鈳を意味する) NiS CuS と $[\text{CoO}]$ がとびぬけて多く Mg/Fe 比がもっとも小さく SiO_2 Al_2O_3



第9図 祁連山登山山口。かつてのシルクロードの北ルートであるが いまは青海・甘肅両者をつなぐ幹線道路 (《人民中国》誌 1979年6月号)

MgO K_2O が最少だからである。それからの換算でよければ 本鈳床の鈳石の品位は Ni が 0.5—4.5% Cu で 0.3—3.5% 磁硫鉄鈳含有率がおよそ 10—30% のものということになる。これは、世界のサドベリー型の銅—ニッケル鈳床に較べて遜色のない品位であり むしろまさっているといえよう。世界の例からみると $\text{Ni} > \text{Cu}$ という傾向は鈳石のタイプとして緻密鈳よりも鈳染鈳の方が多いことを物語るものである。

鈳石鈳物は 磁硫鉄鈳 硫鉄ニッケル鈳 黄銅鈳 黄鉄鈳 紫ニッケル鈳などである。

鈳床の形態と成因

中国の鈳床地質分野の研究論文には 鈳床の産状を説明しないで 地質からいきなり鈳床の成因論を展開するものが少なくない。根拠を示さずに 成因を述べられてはその論文全体に疑いをもつし 鈳床のイメージも浮んでこない。金川銅・ニッケル鈳床関係の既発表論文のいずれもが イメージの湧き難い論文ばかりである。そういった現状の中で展開されている本鈳床の成因論は次のようにまとめることができる。

即ち、金川超塩基性岩体中の銅—ニッケル—硫化物鈳床は主としてマグマ熔離作用によって生じたマグマ分化底部鈳床であるが マグマの分化過程における重力の作用も大きく影響し マグマ分化過程で生じた液滴状の硫化物メルトが重力によって岩体の下部に下降・濃集したというわけである。 (おわり)



第10図 祁連山脈北東前山帯(竜首山脈側)の石灰岩と採石場 (《Karst in china》 Shanghai, 1976)