

チュキカマタ鉱山

石原 舜三 (鉱床部)
SHUNSO ISHIHARA

チュキカマタ鉱山 (写真1) は チュキの愛称で親しまれている産銅量世界一の露天掘り鉱山 (写真2) である。現在 8万トン/日の粗鉱処理によって 1,200トン/日 年間約44万トンの金属銅を生産している。これは日本の全鉱山からの 年間生産量の約8倍であり年間消費量の約1/3にあたる (いずれも1979年)。このほか年間1.3万トンのモリブデンと約5kgの金が副産物として回収されている。国営の銅公社コデルコによって経営され 従業員数約1万人 8人の地質家が常駐している。

チュキは海拔3000m弱 アルティプラーノの西麓 アカマ砂漠にあって 年間降雨量は数mmである。最近の降雨についてたずねても ほとんどの人が記憶にない。この地の鉱業は 1560—1879年のスペイン人やボリビア人による高品位鉱脈からの銅酸化鉱の採掘に始まる。本格的な探査活動は 1879年に当時ペルー・ボリビア・チリ間で国境がないに等しかったこの地の帰属がチリと決定された以後である。1912

年に最初の会社が設立された。1923年には 米国のアナコンダ社が鉱業権を取得した。

採掘規模は 最初酸化鉱石を対象として1万トン/日処理 年間産銅量5万トンで設計され 1927年に年間19万トン 1941年に25万トン 1942年には米国政府の要請により27万トンに引き上げられた。これらの酸化鉱は溶け易い銅鉱物からなり 抽出 電極法により銅は回収された。酸化鉱の採掘と共に 酸化鉱体の下位に巨大

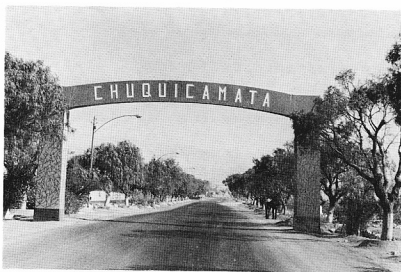


写真1 チュキカマタの入口。ここでは水を遠く 東方のアンデス山中に求め 町造りや鉱石の選鉱が行われている。



写真2 チュキカマタ鉱山の露天掘り風景。北方をみる。ピットの西側にウエスト・フィッシャが走る (1979年11月撮影)。

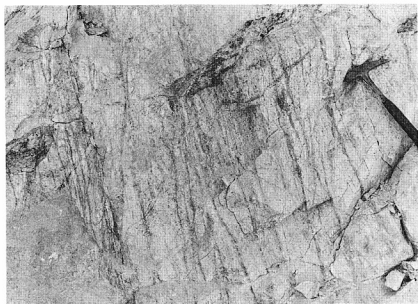


写真3 ウエスト・フィッシャに平行な含銅石英細脈。細脈中の銅鉱物は主に輝銅鉱とコペリン。

な二次富化硫化鉱体が潜在することが 1948年頃までには明らかにされていた。先ず3万トン/日処理の浮遊選鉱場が建設され、その後は硫化鉱の処理能力を順次高めて 1971年の国有化を経て現在に至っている。現在では二次富化硫化鉱を対象として稼働しており、その下に眠る初生硫化鉱体はまだ手つかずの状態である。

チュキの地質については本文(p. 6~22)で解説されるがこの付近には古生代などの“基盤岩類”が比較的多く残

っており、これらに漸新世の花崗閃緑岩類が貫入する。この貫入岩体の周縁部にはN-S系の断層が走り断層に規制されて同質のチュキ斑岩類が貫入するが、鉱化作用はこの断層(West fissure)のすぐ東側で著しい。

一般に一方方向の割目が卓越するポーフィリー型鉱床は小規模であるがここでは平行脈(写真3) 網状脈(写真4)共に著しい鉱化作用をうけている。

チュキの今一つの特徴は酸化鉱が大量に産出し、これ



写真4 ウエスト・フィッシャの主要破砕面の間にみられる比較的網状を呈する鉱石

表1 チュキカマタ鉱山における酸化鉱体中の銅鉱物

多 量	←→	少 量
Antlerite $\text{Cu}_3(\text{SO}_4)(\text{OH})_4$	Brochantite $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$	自然銅
Atacamite $\text{Cu}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_6$	Natrochalcite $\text{Na}_2\text{Cu}_4(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Cuprocopiapite $\text{CuFe}_3(\text{SO}_4)_5(\text{OH})_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Chalcanthite $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	珪孔雀石	Lindgrenite $\text{Cu}_3(\text{MoO}_4)_2(\text{OH})_2$
Krohnkite $\text{Na}_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	トルコ石 赤銅鉱	Pisanite $(\text{CuFe})\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

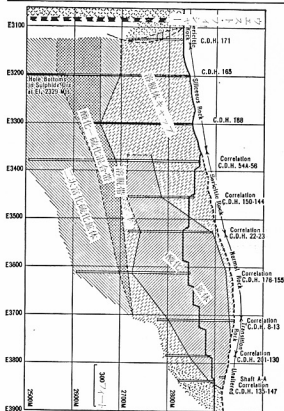


図1 チュキカマタ鉱山
開発初期における東西断面 (TAYLOR, 1935 原図)

がかつての主要鉱石であった点である。図1に開発初期の断面を示す。また鉱物も表1に示すように特異でありとくに銅塩化物はこの地に因んでアタカマイトと名付けられた。

酸化鉱の主要鉱物は硫酸銅であり非常にとけ易い。これが鉱床として残存している理由は著しい乾燥気候下におかれたためと考えられている。しかし地下では若干の伏流水がありこのごく少量の水が存在したことがたとえば図1の酸化鉱体下位の溶脱帯の存在などの不規



写真5 世界最大の電気シャベル。鉱石はかつてこの巨大なシャベルでトラックに積み込まれたが現在では小回りがきく小型シャベルに変更されチュキカマタの巨大さを示すシンボルとして、鉱山事務所前の広場に展示されている。



写真6 200トン積みトラック。鉱石の運搬はすべてトラック(200トンと120積み)が用いられている。



写真7
製錬所風景。鉛石は現地で銅金属にしてヨーロッパ、一部アメリカ合衆国に輸出される。製錬所からのスモッグは風が動き始める午前10時頃まではすっぽりとチュキカマタの町を覆っている。

則性を生じたり 厚い溶脱帯が残存する原因と考えられる。

チュキの鉱体は第三紀の中～後半に酸化・二次富化作用を受け さらに鮮新世の隆起によって酸化鉱の一部が特にウエストフィッシャゾーに浸食された。この流出銅は南方下流部で水の蒸発・地下への浸透と共に再沈澱し 第三次の沈澱鉱床を河床礫中に形成した。これがチュキ・ピットのすぐ南方のエギゾチカ鉱床である (写

真8)。この鉱床の成因も チュキ鉱床の酸化鉱体が一般の珪孔雀石などではなく 硫酸銅鉱物で構成されていた特異性に依存している。

チュキは酸化鉱体・二次富化硫化鉱体・初生硫化鉱体の三者が長期間採掘できる程巨大な 世界で唯一の銅鉱床であると言ってもよい。その特異性は著しい初生の銅濃集に加えて 古第三紀以降の非常に乾燥した気候条件に負う所が大きい。

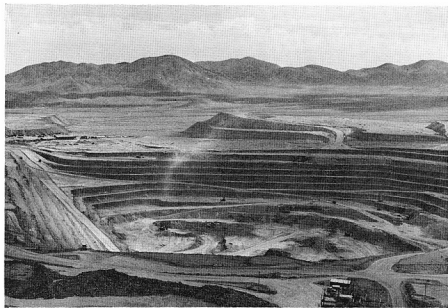


写真8
エギゾチカ(ミーナ・スル)ピット。河床礫を埋める銅酸化鉱物を採掘し 化学的に銅を抽出しているが 現在は休山中である (1979年11月撮影)。