

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結 論

キチサンディク地区の中央部鉍化帯及び北部鉍化帯には、キルギス側が1976年に合計金量33t、平均品位3.85g/tAuのポテンシャル鉍量(C2+P1鉍量)を計上しており、優勢な鉍床の賦存が期待されていた。しかし3年次にわたる調査の結果、鉍床は期待されたほどの水平、垂直方向の連続性がなく、また地下で急激に金品位が低下していることが分かった。このため、本地区に優勢な鉍床の賦存は期待できないと判断される。

トルパクトシュティ地区では、トルパクトシュティ及びアッカモウ両鉍微地に小規模ながら、高品位鉍床の賦存の可能性がある。キルギス側において、トルパクトシュティ鉍微地域に予想埋蔵量(P1)として695千t、金量2.9t(平均品位4.22g/t)が計上されているが、本調査の結果、平均品位5.0g/tAu、金量0.7tが期待鉍量として計上される。しかし当鉍化帯はキチサンディク地区と同様にインフラが極めて乏しい位置にあり、開発を目指すには相当の高品位鉍の発見が必要である。

1-1 キチサンディク地区

1-1-1 地質構造と鉍化作用の特性

1) 地 質

カンブリア後期-石炭紀前期の結晶質石灰岩と、これに貫入するペルム紀の花崗閃緑斑岩から構成される。これらを中新世の礫岩が覆っている。

2) 地質構造

石灰岩と花崗閃緑斑岩とは貫入関係にあり、その接触面は多くは北ないし西方に緩傾斜して、しばしば層状スカルンを伴う。地区東部では南西に緩傾斜する衝上断層によって、中新世の礫岩層が花崗閃緑斑岩及び石灰岩の下部に潜り込んでいる。石灰岩及び花崗閃緑斑岩中に、北東-南東系で南西傾斜の衝上断層系断層が複数認められる。

3) 鉍化作用

(1) 鉍化のタイプ

本調査地区内の鉍化作用は次の2タイプに分けられる。

- ① 内成スカルン(endoskarn)：花崗閃緑斑岩中に北西-南東走向で南西急傾斜の裂隙・節理が多数発達する。この割れ目に沿って、石灰岩との境界付近に脈状の銅・金を伴うスカルンが形成されている。中央部鉍化帯のほか、北部鉍化帯などの層状スカルンの下部にも分布する。

② 外成スカルン (exsokarn) : 石灰岩と貫入岩との接触部には、石灰岩を母岩とする層状のスカルンが形成されている。北部鉍化帯などに分布する。なお珪灰石などのスカルン鉍物を伴う淡緑色ないし淡褐色の石灰岩 (弱スカルン化石灰岩) が調査地区内に広く分布しているが、不毛である。

(2) 鉍物

スカルン鉍物は主にザクロ石、単斜輝石と珪灰石からなり、他に微量のふどう石を随伴する。鉍石鉍物としては、珪孔雀石、孔雀石のほか微量の黄銅鉍、斑銅鉍、輝銅鉍、コペリン、エレクトラムが認められる。鉄鉍物として針鉄鉍及び微量の黄鉄鉍を伴う。

(3) 規模

脈状スカルンの各脈の幅は 10~100cm 程度であり、これらが集合して幅数mから最大幅 25m 程度の複数の銅・金鉍体を形成している。全体としては主要裂罅系と同方向の北西-南東の方向性を持ったネットワーク状の鉍体と見なせる。中央部鉍化帯は、これらの銅・金鉍体が 300×300m 程度の範囲に分布しており、鉍化帯の下方延長は 10~20m 程度と推定される。MJJK-2 孔で深度 90m 付近に 1g/tAu 以上の鉍化を確認したが、小規模低品位であり、地表までの連続性は期待できない。

層状スカルンの規模は地表部では石灰岩と花崗閃緑斑岩との緩傾斜の境界部に沿って、北東-南西方向に断続的に 2 km 以上連続する。地下では同境界面に沿い深部深く連続すると予想される。層状スカルンの幅は 5m から 40m 程度である。

(4) 品位分析値

北部鉍化帯中の試料分析値は、地表部で最高 2.67g/tAu、平均 0.25g/tAu を示した。ボーリングでは、最高値は 0.62g/tAu(9K904)を、銅品位は 0.34%Cu(9K032)を示したにとどまった。地表で若干の高品位部は認められるが、地下では急激に品位が低下している。

中央部鉍化帯では、地表で 3 鉍体、合計 4,944 m³、平均品位 1.94g/tAu が確認された。ボーリング調査の結果、地下の鉍化部は、7m 間 1.29g/tAu が最高値でほかはいずれも 1g/tAu を超えない低品位であった。

(5) 鉍化モデル

次の鉍化モデルが考えられる。

- ① 花崗閃緑斑岩が石灰岩に貫入したときに接触面に厚さ 5m から 40m の層状スカルンを石灰岩中に生じた。また石灰岩との接触面から平均 10~20m の距離の花崗閃緑斑岩中で、多数の北西-南東系の裂罅系に沿って脈状スカルンを生じた。石灰岩中には広く珪灰石を生じた。
- ② 既存の北西南東系の裂罅系を鉍液の通路として鉍化作用が起こり、既存の層状及び脈状ス

カルン中に銅・金を胚胎した。

- ③ 構造運動により、北-南、ないし北西-南東走向の低角度の多くの衝上断層によって分断された。
- ④ 中央部鉍化帯では緩傾斜で接触する石灰岩が削剥され、脈状スカルンが地表に露出した。また地中浅部の酸化帯中に緑色銅鉍で特徴づけられる銅・金の弱い二次富化帯を生じた。

1-1-2 鉍床賦存のポテンシャル

3年間の調査結果を総合的に判断すると、キチサンディク地区の中央部鉍化帯及び北部鉍化帯のポテンシャルは次の通りである。

1) キチサンディク地区中央部鉍化帯

- ・カットオフ品位を 1g/tAu として、地表部は、3 鉍体、合計 4,944 m²、平均品位 1.94g/tAu にまとめられる。深部への連続性は最大 30m 程度と考えられる。
- ・この結果、推定鉍量 (C₁ないし C₂鉍量) として次の鉍量が計上できる。

(仮定) 下方面積は上方面積と同じ。高さは最大限を見積もり 30m とする。

(鉍量) 面積 4,944 m² × 深さ 30m × 比重 2.6 = 385,630t

(金量) 鉍量 385,630t × 金品位 1.94g/t = 748kg

- ・以上のように本鉍化帯は低品位であり、とくに地下では急激に品位が低下する。現状のデータでは、金量 0.7t の推定鉍量は計上できるが、まとまった鉍量は計上できない。

2) キチサンディク地区北部鉍化帯

- ・本鉍化帯の分布範囲は、およそ 1.5km × 0.7km である。
- ・金品位は地下では急激に低下し、高くても 1g/t を超えないものと推定される。
- ・広範な分布範囲に対して探鉍量は少なく高品位部の賦存する可能性を残してはいるが、本鉍化帯は極めて低品位であり、現状のデータでは鉍量は計上できない。

3) 既存ポテンシャル鉍量との乖離についての検討

1976 年のキルギス側の調査では、中央部鉍化帯に 30t、北部鉍化帯に 3t の合計金量 33t、平均品位 3.85g/tAu のポテンシャル鉍量が計上されていた。しかし 3 年次にわたる本調査の結果、本地区にほとんどポテンシャル鉍量は計上できないことが判明した。本調査結果と、1976 年調査結果との大きな相違点を次に挙げる。

- ・ 鉍体の水平的連続性を 300m から 450m 程度と過大に見積もっていたが、本調査の結果、最大 150m 程度の連続性が確認されたにとどまった。
- ・ 100m ほどの下方連続性を見込んでいたが、地下で急激に品位が低下し、地表下平均 10m

から 20m 程度しか連続しないことが判明した。

1-2 トルパクトシュティ地区

1-2-1 地質構造と鉱化作用の特性

1) 地 質

石炭紀の石灰岩と、石炭紀及びペルム紀の花崗閃緑岩、閃緑岩などの貫入岩体が調査地区内に広く分布する。これらを第三紀の堆積物が覆う。

2) 地質構造

石灰岩は貫入岩体の上にルーフとして分布する。

トルパクトシュティ鉱徴地からアッカモウ鉱徴地にかけて、北東-南西方向の顕著な断層が延び、第三紀の堆積物を変位させている。その他、東西系及び南北系の断層が認められる。

3) 鉱化作用

調査地区内には多数の鉱徴地が分布している。主なものは、トルパクトシュティ、アッカモウ、コッカイキ、ジェティズダン、ペレバルノエ、ビスムトボエなどである。鉱化作用は、次の3タイプに分けられる。

- ①スカルン型鉱化作用：小規模低品位で有望な鉱化帯とはなり得ない。
- ②鉱脈型鉱化作用：ベレサイト化脈あるいは赤鉄鉱-石英脈を主体とし、時に 10g/t・Au 以上の高品位部が検出される。
- ③河川堆積型鉱化作用：第四紀層中の砂金を対象に往時盛んに採掘された。

1-2-2 鉱床賦存のポテンシャル

調査の結果、本調査地区内では主として鉱脈型金鉱床から構成されるトルパクトシュティ及びアッカモウ両鉱徴地が、小規模ながら、高品位鉱床の賦存の可能性がある。

キルギス側において、トルパクトシュティ鉱徴地域に予想埋蔵量 (P1) として 695 千 t、金量 2.9t(平均品位 4.22g/t)が計上されている。本調査の結果、平均品位 5.0g/tAu、金量 0.7tが期待鉱量として計上されるにとどまる。

第2章 将来への提言

3年次にわたる本地域の調査の結果，本地域の調査開発について，次のことが提言される。

- (1) キチサンディク地区中央部鉍化帯（脈状スカルン）については，1g/tAu 程度と低品位かつ小規模であるため，採掘対象とはならない。鉍化作用は広く認められるが，高品位部の分布は限られており，さらに詳細な探鉍を進める必要性は乏しい。
- (2) キチサンディク地区北部鉍化帯（層状スカルン）は，捕捉した鉍化帯はいずれも 1g/tAu 未満と低品位であった。広範な鉍化帯の分布範囲に対して探鉍量は少ないものの，インフラ基盤の乏しい本地区において経済性を有する高品位部（最低 6 から 8g/tAu 程度）の賦存する可能性は乏しく，まとまった鉍量を獲得できる条件に欠ける。したがって，さらなる探鉍を進める必要はない。
- (3) トルパクトシュティ地区では，トルパクトシュティ鉍徴地及びアッカモウ鉍徴地の北東－南西系の断層沿いに小規模ながら，高品位の金鉍化帯の賦存の可能性がある。今後当地区を中心に周辺地域を含めて高品位鉍床の位置づけなど鉍化作用の特徴を具体化した上で，高品位鉍をターゲットとした探鉍を進めるのが望ましい。しかし当鉍化帯はキチサンディク地区と同様にインフラが極めて乏しい位置にあり，開発を目指すには相当の高品位鉍の発見が必要である。