

第5章 結論と提言

5-1 結論

テレクティンスキーアップリフト地域には金、銅などの多数の鉱徴地が存在する。1,2年次に実施した地表踏査、IP 法物理探査、短尺ボーリングによる岩石地化学探査、構造試錐などにより中央 Zalturbulak 地区および Akmola 地区を斑岩銅タイプの鉱化帯が賦存している可能性の高い地区として抽出した。

本年度はその2地区においてボーリング調査を実施した。中央 Zalturbulak 地区では Aktau 西部地区においては、IP 異常の縁部で岩石地化学探査の金と銅の重複した異常域 (Au>100ppm, Cu>300ppm) をターゲットとして2孔の傾斜ボーリング(掘進長: 各 250m、傾斜 70°) を実施した。西部 Zalturbulak 地区では IP 異常域で岩石地化学探査による銅とモリブデンの異常が重複した地点において1孔の垂直ボーリング(掘進長: 350m) を実施した。

Akmola 地区では地表における珪化-セリサイト化変質帯中で、かつ地化学探査で金、銅、モリブデンが高濃度を示した地点を対象に4孔の垂直ボーリング(掘進長: 3孔×350m、1孔×288m) を実施した。さらにこれらの地区を対象に補足的に地表踏査を実施して年代測定試料などを採取した。

(1) Zalturbulak 地区

1) 閃緑斑岩による Au-Cu 鉱化作用

この鉱化帯は Aktau 西部のオルドビス系分布域に位置し、Au と Cu の濃集を特徴とする。現在までに確認された鉱化帯は南北に伸張する閃緑斑岩岩体の北半部およびその周辺部に集中している。

典型的な鉱化作用は多量の黄鉄鉱と強い珪化を伴う鉱染状黄銅鉱および黄鉄鉱-石英網状脈として認められ、それらは主に岩脈の際などの弱線にそって起こっている。

鉱化作用は以下の過程で生成したと考えられる。

まず、閃緑斑岩の貫入にともない広域的なプロピライト変質が生じた。この時期にはいわゆるカリウム帯も生成したであろうが未発見である。

次いで黄鉄鉱-石英網状脈にともなう金、銅の鉱化作用が生じた。この時期が鉱化作用の主時期で、鉱石鉱物は黄鉄鉱、黄銅鉱、硫鉄鉱、磁鉄鉱を主としてエレクトラム、キューバ鉱、硫砒ニッケル鉱などを伴う。変質は石英-セリサイト-緑泥石の組み合わせで特徴づけられ。この時期の熱水の温度は鉱石鉱物の組み合わせから 300°C 以上と推定される。試錐調査により得られた最高品位は銅が 1308ppm および 934ppm (いずれも MJTA-4: 試料幅 3.0m)、金が 470ppm (銅の 1308ppm と同一試料) である。

つづいて局部的に電気石-石英変質帯を生じ、金と微弱な銅の鉱化作用を伴った。最後に炭酸塩化作用に関連して金の鉱化作用がみられる。これらの鉱化作用に伴う金の品位は 0.n ppm のオーダーである。

現在までに得られたデータをまとめると、閃緑斑岩の分布の中心部(MJTA-1 付近)より南部では概して変質が弱く明瞭な銅異常が把握されていないのに対し、北部では珪化帯等の変質帯が認められ、また岩石地化学探査により NE-SW 方向に伸張する銅・金の地化学異常が把握されており、MJTA-4 でも Au-Cu の濃集部を確認した。鉍化帯の性状は斑岩銅タイプのそれに類似しており、この型の鉍床はテレクティンスキーアップリフト地域の付近で未発見であるため興味が持たれる。しかし、得られた Cu,Au 品位は全体として地化学レベルの濃集にとどまっている。

このタイプの鉍化帯はオールドビス系の分布に規制されることから、鉍化帯が期待できる北限は MJTA-4 から北東方に約 400m 離れた North Zalturbulak 断層までとごく限られた地区である。

2) 花崗岩による Cu-Mo 鉍化作用

西部 Zalturbulak 地区では Zalturbulak 地区の北西部にまとまって分布する角閃石黒雲母花崗岩から派生したストック状花崗岩岩体が南南東方向に伸びる。この部分の花崗岩の分布範囲は 2 年次地化学調査で把握した銅とモリブデンの高濃度域にほぼ一致する。この地化学異常の中心部で掘削した MJTA-5 孔において銅,モリブデン、金などの鉍化作用を捕捉した。また、Aktau 西部で掘削した MJTA-3 孔でも同じ花崗岩が認められ、同様の鉍化作用を確認している。

鉍化帯は肉眼的には黄鉄鉍-石英網状脈または鉍染状黄鉄鉍-黄銅鉍が密集した部分として認識できる。MJTA-5 孔では黄鉄鉍-石英網状脈を切る石英細脈群に伴う鉍化作用により金、銀、銅、鉛、亜鉛、モリブデンが濃集している。

鉍化作用は西 Zalturbulak 地区では Mo(鉍染)→Mo-Cu-Au(網状脈)→Au-Ag-Cu-Pb-Zn(石英脈)の順に、Aktau 西部では Mo-Cu-Au(網状脈) →Cu-Au(石英-緑泥石脈)と進行したと考えられる。

比較的顕著な鉍化作用は MJTA-3 の 120m～240m 区間で認められ、ここでは数箇所において 500ppm 以上の銅品位がコア長で 10m 程度連続する。

MJTA-3 と MJTA-5 の品位を比較すると、Cu,Au は MJTA-3 が高く、Mo は MJTA-5 の方が高い。西 Zalturbulak 地区の鉍化作用はバソリスの内部で起こっているのに対し、Aktau 西部ではバソリス縁部に位置する既存の Au-Cu の鉍化作用に重複して Cu-Mo 鉍化作用が起きた可能性がある。

この鉍化帯に関しては、花崗岩と地化学探査の異常が重複する場所が他にないこと、および関連火成岩の花崗岩が割れ目に乏しく大規模な鉍化帯を形成する機会が少なかった想定されることから次期探査は不要である。

(2) Akmola 地区

本地区には花崗岩類とそれを貫く細粒斑状花崗岩岩株、石英斑岩岩株などが分布する。岩株の規模は 200m×500m 前後のものが多い。これらの岩株内およびその周辺には南北 2300m×東西 1600m の範囲に珪化、セリサイト化および白色粘土化が認められる。さらにその外側にはプロピライト帯が広域に広がる。地表における酸化帯の厚さは 20~40m であり、鉍化帯の一部と判断された部分は赤鉄鉍に著しく汚染されている。赤鉄鉍は石英網状脈に伴ない鉍染状、パッチ状、細脈状または網状を呈することが多い。鉍化帯付近には角礫化を示す箇所もある。

珪化、セリサイト化帯の中心部で掘削した MJTA-9 の深度 210-248m (区間長 38m, 真幅約 20m) で平均品位 0.045% の鉍化帯を捕捉した。この区間の母岩は中粒花崗岩で、著しい珪化を受け石英網状脈が密に発達する。MJTA-9 では鉍化帯の上盤に 3~4vol% 程度の黄鉄鉍を含む部分が地表付近にまで認められる。鉍化帯の鉍石鉍物は黄鉄鉍と輝水鉛鉍と微量の黄銅鉍から成る。輝水鉛鉍は最大径 50 ミクロンの微細な自形結晶として認められ、濃集部では 2~3%vol 程度含まれる。鉍化帯の周囲数 10m の範囲には数十 ppm のモリブデンの濃集部が上盤にも下盤にも認められる。

以上の産状から本鉍化帯はいわゆる斑岩モリブデン型の鉍化作用に対比できると考えられる。しかし、現状ではこの鉍化帯の広がりや富品位部の有無はまったく不明である。

(2) テレクティンスキーアップリフト地域全域のポテンシャル

Aktau 西部の Au-Cu 鉍化作用は、オルドビス紀の島弧性の火山-堆積岩中に貫入したデボン紀の閃緑斑岩によりもたらされたと考えられる。テレクティンスキーアップリフト地域内にはオルドビス系の分布はごく限られているので、この型の鉍化作用がこの地域内で発見されるチャンスは少ないと思われる。

Akmola 型の鉍化帯は大陸性の環境下でデボン紀の前期に形成したと考えられる。テレクティンスキーアップリフトの北西部は相対的に古期の地層が分布し、Akmola 同様に NE-SW 系の断裂が卓越する Western Karamandin 鉍化帯東方地区および S3 鉍化帯の周辺が先ず次期探査の候補となろう。地域南東部の下部デボン系の大陸性火山岩類分布域も同様に候補となる。この型の鉍化帯は大規模かつ明瞭な累帯配列を示す変質帯を伴うことから地表踏査により発見は比較的容易と考えられるが、この 3 年間の調査でこのような変質帯は見出されていない。このことはテレクティンスキーアップリフト内にこの鉍化帯が存在する可能性は低いことを示唆するものであろう。本地域を広く覆うステップ下の潜頭性鉍化帯もターゲットになるが、探査は空中磁気探査等の広域調査から開始せざるを得ず非常に大規模なものになる。

5-2 提言

Akmola 地区および Zalturbulak 地区で斑岩タイプの鉬化帯を対象として今後更に継続すべき探査は以下の通りである。

1. Akmola 地区の MJTA-9 で捕捉した Mo 鉬化帯の広がりおよび富鉬部を確認するためのボーリング調査。
2. Aktau 西部地区の閃緑斑岩にともなう鉬化帯の深部への追跡。ただし優先度は 1 より落ちる。