

第4章 ターゲット地域の選定

4-1 1,2年次の調査結果

(1) Zalturbulak 地区

第1年次に既知鉱徴地周辺を主たる対象として地質調査(準精査)とIP調査を行った。この結果、IP異常が非常に大規模であることなどから Aktau 鉱徴地西方と西部 Zalturbulak 鉱徴地の2箇所に斑岩銅型の鉱化帯が期待できることを明らかにした。また、中央 Zalturbulak ゾーンでも相対的に浅部で金の鉱化帯が、深部には斑岩銅鉱床型の鉱化帯が伏在する可能性を示した。

第2年次には、構造試錐2孔(各350m)と短尺試錐50孔(平均掘進長15m)による地化学探査を実施した。Aktau 鉱徴地西方において第1年次調査で捕捉した広域の高チャージャビリティゾーンは、構造試錐により黄鉄鉱鉱染帯であることを確認した。同時にコアの地質・鉱化帯の性状から鉱化作用は閃緑斑岩によりもたらされたと推定した。閃緑斑岩分布域には珪化・セリサイト化帯が分布し、その外側にはプロピライト帯が分布することを確認した。地化学探査では珪化・セリサイト化帯内に銅・金の重複する地化学異常を抽出した。

西部 Zalturbulak 鉱徴地では、地化学探査でIP高チャージャビリティゾーンに一致する銅・モリブデンの異常域を確認した。また、既存ボーリングコアでも輝水鉛鉱や黄銅鉱を確認した。

中央 Zalturbulak ゾーンでは構造試錐により金の富鉱部を確認した。鉱化帯の性状は含金単純石英脈と網状石英脈ゾーンであった。この地区の鉱化帯は3つの鉱脈ゾーン(鉱体)から構成され、既存資料によれば地質学的資源量はC2レベルで金が約8トン推定されている。本調査ではこの資源量計算の基礎資料である品位データと整合的なデータを得た。

(2) Akmola 地区

第1年次調査では地表踏査による概査を実施した。その結果、この地区の地質は花崗岩と斑状岩からなることと15km²以上の規模の変質帯を把握した。また、変質帯中央部には珪化-セリサイト化帯と粘土化帯が、その周囲に緑泥石帯が分布することを明らかにした。これらに加え、変質帯中央部にはゴッサン状転石や珪化角礫岩転石も認められるところから、斑岩銅型鉱化帯が伏在する可能性を指摘した。

第2年次調査では地表踏査(精査)と短尺ボーリングによる地化学探査を実施した。地表踏査では、変質帯の中央は中粒花崗岩とこれを貫く石英斑岩岩株からなること、石英斑岩岩株の内部とその周囲には選択的に珪化-セリサイト化帯と粘土化帯が発達することおよび鉱染状硫化鉱物(黄鉄鉱>黄銅鉱)と網状石英脈に伴うCu-Au 鉱化作用が認められることを明らかにした。地化学探査では珪化-セリサイト化帯にほぼ一致するMoの異常域、地区の北東部におけるMoとCuが重複する異常域を抽出した。

4-2 ボーリングターゲットの選定

上記の有望として抽出された地区の中で第 3 年度では斑岩銅タイプの鉱化帯に絞りボーリング調査を実施した。

(1) Zalturbulak 地区

1) Aktau 西部鉱化帯

本地区では IP 異常の中心部が黄鉄鉱を多量に伴ういわゆる黄鉄鉱殻に相当する可能性があることから、IP 異常の中心部を避けてその縁部にあたり、同時に岩石地化学探査の金と銅の重複した高濃度域($Au > 100\text{ppm}$, $Cu > 300\text{ppm}$)をボーリングターゲットとした。鉱化帯は急傾斜の断裂に規制されて存在していると想定されたので傾斜ボーリングとし 2 地点を選定した。

2) 西部 Zalturbulak 鉱化帯

本地区では岩石地化学探査の結果を重視し、銅とモリブデンの異常の中心部をボーリング地点に選定した。

(2) Akmola 地区

本地区では珪化-セリサイト化帯のほぼ中央部の金と銅の異常が重複した 1 地点およびモリブデンの異常が抽出された 1 地点を、また、北西部の銅とモリブデンの異常が重複した地点で 2 地点をボーリング地点として選定した。

第5章 本年度調査結果のまとめ

5-1 調査結果

5-1-1 Zalturbulak 地区

本地区にはデボン紀後期に貫入した閃緑斑岩に関連して生成したと考えられる金-銅の鉍化作用と花崗閃緑岩バソリス内に石炭紀後期に貫入した花崗岩に関連した金-モリブデン-銅の鉍化作用が認められる。これらの鉍化帯は Aktau 西部地区と西部 Zalturbulak 地区に分布する。

(1) 閃緑斑岩による Au-Cu 鉍化作用

この鉍化帯は Aktau 西部のオー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鉍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。

MJTA-4 に典型的な鉍化作用が見られる。そこでは鉍化作用は多量の黄鉄鉍と強い珪化を伴う鉍染状黄銅鉍および黄鉄鉍-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。

鉍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。

次いで黄鉄鉍-石英網状脈にともなう金、銅の鉍化作用が生じた。この時期が鉍化作用の主時期で、鉍石鉍物は黄鉄鉍、黄銅鉍、硫鉄鉍、磁鉄鉍を主としてエレクトラム、キューバ鉍、硫砒ニッケル鉍などを伴う。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鉍石鉍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、金と微弱な銅の鉍化作用を伴った。最後に炭酸塩化作用に関連して金の鉍化作用がみられる。この鉍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を持たれる。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、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。

5-1-2 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。

5-1-3 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鉍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 鉍化帯の広がりを確認するためのグリッドボーリング。
2. Aktau 西部地区の閃緑斑岩にともなう鉍化帯の深部への追跡