

5-2 Akmola 地区

5-2-1 調査地域と調査内容

Akmola 地区はテレクティアーアップリフト地域北端、北緯 48° 10′ ～北緯 49° 00′ ，東経 68° 24′ ～東経 68° 28′ に囲まれた約 9km² の範囲である。この地区の中央部には三方を沖積層で囲まれた小丘群中があり、ここには石英脈を伴う広大な変質帯が広がり、旧ソビエト時代に掘削された多数のトレンチが残存する。

第 1 年次調査では地表踏査のみによる概査を実施した。その結果、地質は花崗岩と斑状完晶質岩からなり、変質帯の規模は 2×3km あるいはそれ以上の広がりをもつことが明らかにされた。変質帯中央部には酸化鉄の鉱染を受けた珪化-セリサイト化帯と粘土化帯が発達し、その周囲には緑泥石帯が分布する。変質帯中央部には少量ではあるがゴッサン転石や珪化角礫岩転石も認められた。以上の事実から、当地区に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と短尺ボーリング(計 71 孔、平均掘進長 14m)を実施し、詳細な岩相と変質帯分布、さらに鉱化帯の大まかな輪郭を明らかにした。変質帯中央は中粒花崗岩とこれを貫く石英斑岩岩株、斑状細粒花崗岩からなる。石英斑岩および斑状細粒花崗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し、鉱染状硫化鉱物(黄鉄鉱>黄銅鉱)と網状石英脈に伴う Cu-Au 鉱化作用を確認した。

短尺ボーリングでは地区の中央部で珪化-セリサイト化帯に一致する Mo 高濃度域を把握した。また中央部から北東部で Mo、Cu の重複した異常を、さらに地区の中央部から西部にかけて Au の異常を捕捉した。

第 3 年次調査では、MJTA-6、MJTA-7、MJTA-8 および MJTA-9 からなる計 4 孔、掘削総延長 1、038m の垂直ボーリング調査を実施した。

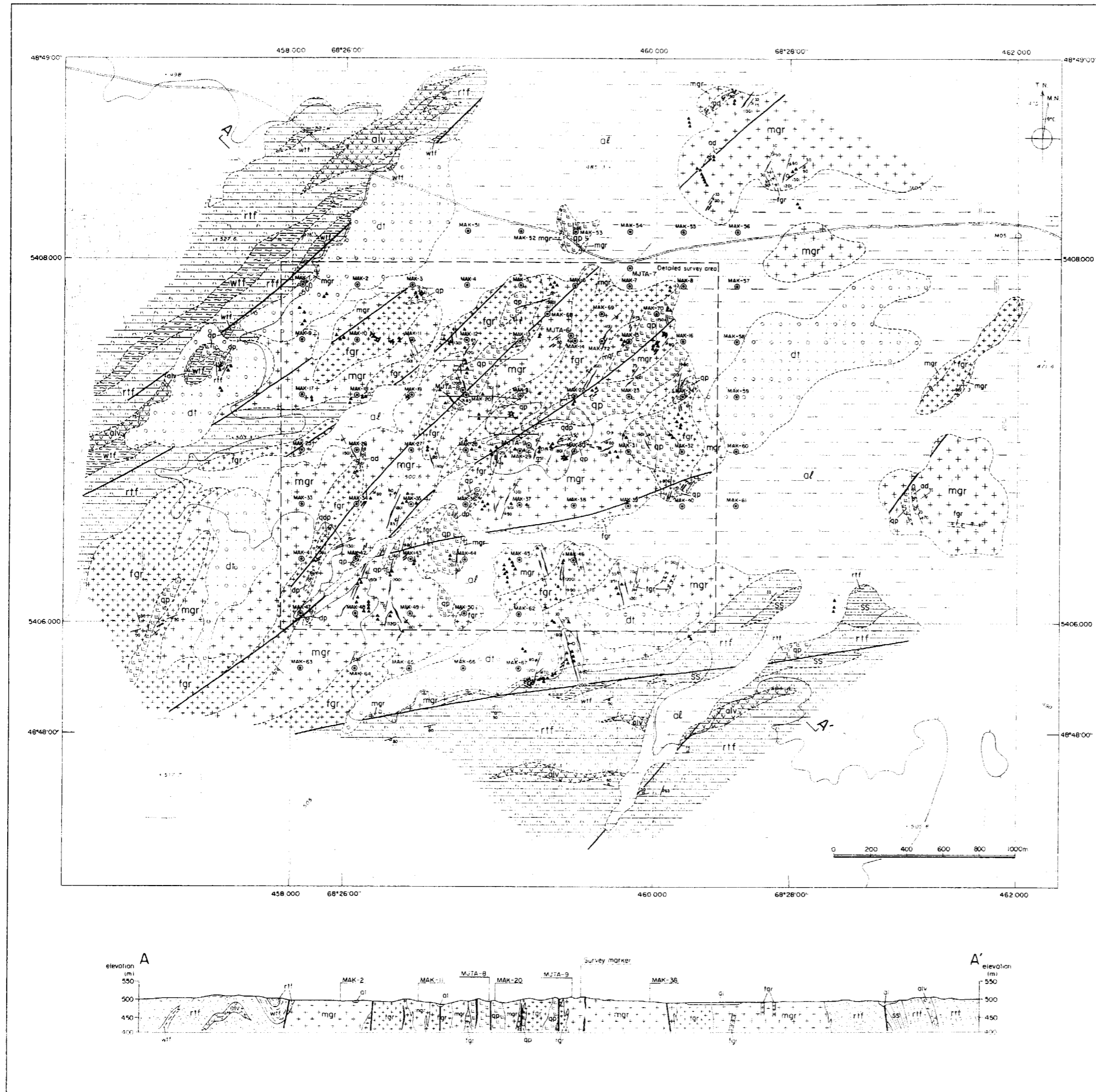
5-2-2 地質と変質作用

(1) 地質

Akmola 地区にはデボン紀前期に形成された火山砕屑岩類が広く発達し、その中央部には、これらを貫く花崗岩類と斑状岩が分布する(Figure 5-31)。火山砕屑岩類は流紋岩質細粒凝灰岩と溶結凝灰岩を主体とし、少量の安山岩溶岩、砂岩および頁岩を伴う。貫入岩類は、中粒花崗岩とこれを貫く細粒斑状花崗岩岩株、石英斑岩岩株・岩脈、石英安山岩岩脈および安山岩岩脈からなる。岩株の規模は 200m×500m 前後のものが多い。貫入時期はデボン紀から石炭紀と推定され、Karamendin 複合岩体に対比される。

下部デボン系

流紋岩質細粒凝灰岩は Akmola 地区の火山砕屑岩類のなかで最も広く分布する。代表的な岩質はクリーム色を呈する無斑晶質細粒流紋岩質凝灰岩と暗褐色～褐色の斑状凝灰岩である。前者は、珪長質岩で、板状節理が顕著に発達する。しばしば、微量の斜長石結晶片を含む。斑状凝灰岩は流紋岩質細粒凝灰岩に伴い分布する。本岩は、褐色～褐灰色を呈す



LEGEND

- Colloquium cover
- Alluvium cover
- Lower Devonian karamandine Intrusive Complex:**
 - Andesite dyke
 - Diorite porphyry
 - Quartz diorite porphyry
 - Quartz porphyry
Porphyritic dacite
 - Porphyritic fine grained granite
Microgranite
 - Medium grained bi-ho granite
- Lower Devonian lava and tuff units:**
 - Rhyolitic fine grained tuff
 - Rhyolitic welded tuff
 - Andesite lava
 - Sandstone and shale
- Quartz vein (more than 10cm in width)
- Quartz vein (less than 10cm in width)
- Quartz network
- Quartz float
- Vertical short drill hole
(in this campaign)
- Inclined deep drill hole
(previously performed by the Soviet Union)
- Trench
(previously performed by the Soviet Union)
- Survey marker
- Strike and dip of quartz vein
width (cm) of quartz vein
- Vertical quartz vein
- Strike and dip of joint
- Geologic boundary
- Inferred fault
- Line of section

Figure 5-31 Geological Map of the Akmola Area

るガラス質凝灰岩である。

安山岩溶岩は地区南西部と南東部で、流紋岩質凝灰岩中にレンズ状に挟まれて小規模に分布し、岩質は暗灰色～暗褐色で斑状を呈する。頁岩・砂岩は地区南西部で火山砕屑岩類にレンズ状に挟まれて小規模に分布する。頁岩は暗灰色～帯紫褐色、硬質、プリント状を呈し、しばしば凝灰質頁岩を伴う。砂岩は暗灰色～暗褐色を呈する細粒～中粒砂岩を主体とする。凝灰質砂岩および泥質砂岩を伴う。

Karamendin 複合岩体

中粒黒雲母角閃石花崗岩は Akmola 地区中央に広く分布する。岩体の広がりには南北 2.5km、東西 10km 以上であり、前述の火山砕屑岩類を貫く。本岩は、粒径 2～4mm のカリ長石、斜長石>石英>角閃石、黒雲母からなり、新鮮部で帯桃灰色を示す。検鏡結果によれば、カリ長石と斜長石がほぼ等量のアダメロ岩も多く含むが、野外では岩体として同一のものと判断されることから以下の記述では中粒花崗岩として一括した。

斑状細粒花崗岩は Akmola 地区中央で、NE-SW 方向に伸長する複数の岩株として、中粒花崗岩を貫いて産出する。岩体の大きさは、200m×700m 前後のものが多い。地区東部では、幅数メートルの岩脈としても産出する。岩相は、桃色を呈する粒径 1～2mm の細粒花崗岩で、鉱物組み合わせは、カリ長石、斜長石>石英=角閃石、黒雲母を示す。多くの場合、粒径 4mm 前後の自形斜長石を含み、斑状組織を示す。

石英斑岩岩株・岩脈および石英安山岩岩脈は Akmola 地区中央で、NE-SW 方向に伸長する複数の岩株・岩脈として産出する。岩株の規模は長径 200m～500m のものが多い。中粒花崗岩を貫くが、斑状細粒花崗岩との前後関係は不明である。多くの場合、斑状細粒花崗岩に隣接して産出する。典型的な岩相は粒径 4～8mm の石英、斜長石斑晶を主体とする斑状岩で石基は石英、長石、黒雲母からなる。まれに角閃石の斑晶を含む。同一の岩体中でも斑晶量と石基の粒径は大きく変動する。以下の記述では、斑晶量が多く(全体の 60～30%)石基がやや粗粒な岩体を石英斑岩と呼称し、斑晶量が少なく石基が細粒な岩体を石英安山岩と呼称する。多くの場合、石英斑岩岩株・岩脈と石英安山岩岩脈は著しい変質を受けている。地区東部に産出する未～弱変質石英斑岩岩脈(幅 18m、走向 N20° W)から 310±6Ma の年代が得られた。これは石炭紀前期の年代を示す。

安山岩岩脈は幅 1.5～5m の岩脈として産出する。野外では強い緑泥石化を受けた暗緑色・細粒の角閃石輝石安山岩として認められる。第 3 年次のボーリング調査結果によれば、多くの場合、緑泥石化のみを受けているが、一部、珪化-セリサイト化および黄鉄鉱による鉱染を受けている箇所も認められる。

(2) 変質作用

野外での観察結果によれば、地区中央の細粒花崗岩岩株や石英斑岩岩株の内部とその周囲、概ね南北 2300m×東西 1600m の範囲には、珪化、セリサイト化および白色粘土化が認

められる。その周囲の中粒花崗岩や流紋岩質細粒凝灰岩分布域では、緑泥石化と緑レン石化が卓越する。第3年次に実施した4孔（深度250m～288m）のボーリングのコア観察によれば変質順序は、1)緑泥石化・緑レン石化、2)粘土化、3)珪化・セリサイト化の順に生じたものと推定される。本報告では、Akmola地区の変質帯を、未変質-弱変質帯、緑泥石化帯、白色粘土化帯および珪化-セリサイト化帯に分帯した。白色粘土化帯と珪化-セリサイト化帯は裂隙に規制され、その分布形状はきわめて複雑である。珪化とセリサイト化の後、少量の粘土脈と方解石脈が生じている。各々の変質帯の特徴は以下の通りである。

1)未変質-弱変質帯

地区南部および西北部の流紋岩質火砕岩分布域に認められる。X線回折試験と検鏡結果によれば、微量のセリサイト/モンモリロナイト混合層鉱物と方解石等を含むことがある。

2)緑泥石化帯

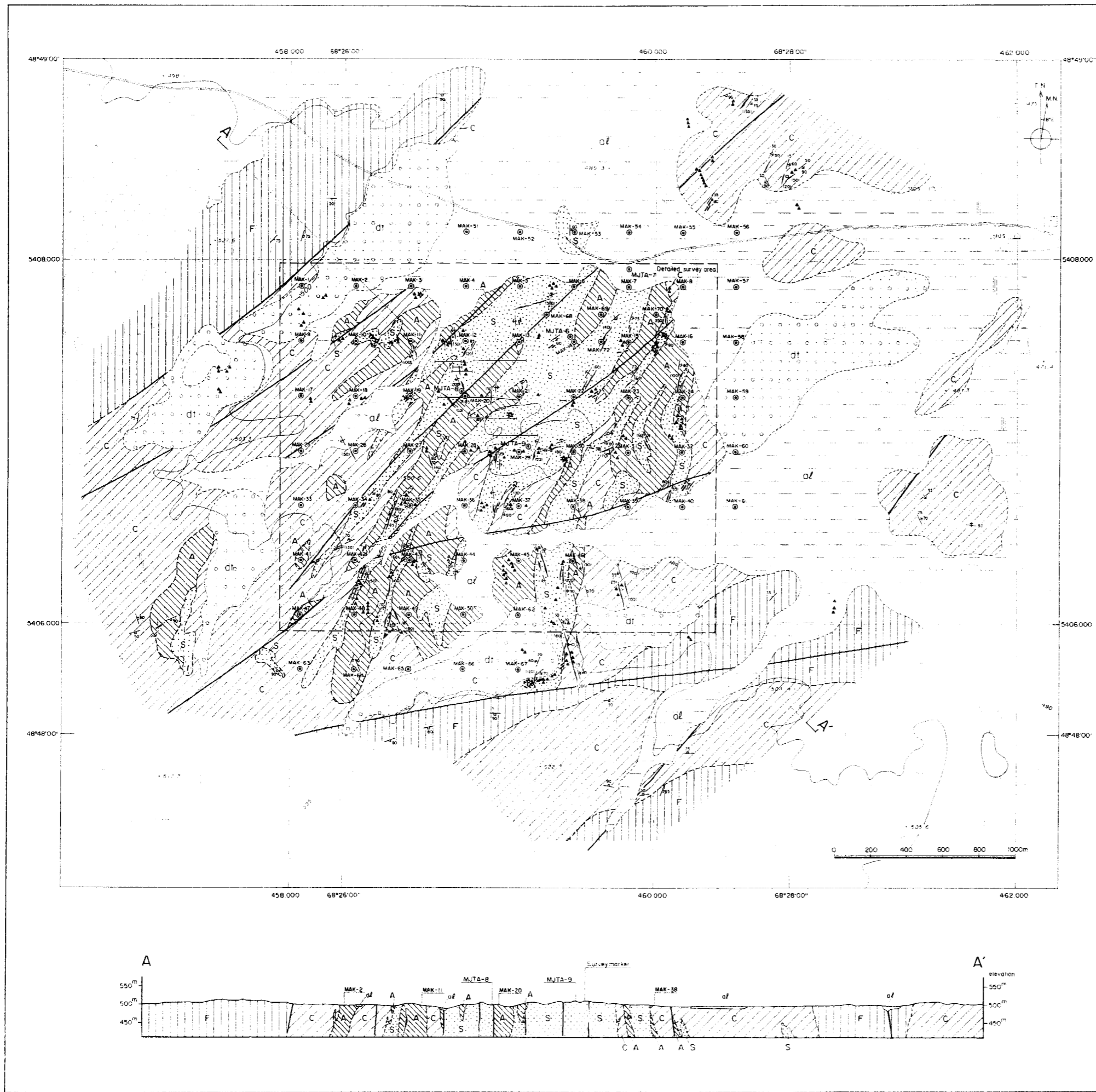
黒雲母、角閃石および一部の長石が緑泥石化・緑レン石化を受け、全体に暗緑色を呈するものや、有色鉱物のみが緑泥石化・緑レン石化を受けているものなど、様々な岩相が認められる。X線回折試験結果によれば、変質鉱物として多量の緑泥石を含むことを特徴とし、少量の緑泥石/モンモリロナイト混合層鉱物、セリサイト/モンモリロナイト混合層鉱物、黄鉄鉱、方解石が識別される。岩石顕微鏡下では有色鉱物の大半は緑泥石に変質するが、一部は緑レン石化し、また斜長石の一部はセリサイト化を受けている。

3)粘土化帯

地区中央の南北2300m、東西1600mの範囲に分布する。X線回折試験で検出された変質鉱物は、セリサイト/モンモリロナイト混合層鉱物、モンモリロナイト、カオリナイト、緑泥石、緑泥石/モンモリロナイト混合層鉱物、黄鉄鉱および方解石である。変質の程度が弱い箇所、例えばMJTA-7孔では、苦鉄質鉱物の緑泥石化と斜長石の粘土化のみがみられ原岩の組織は明瞭に残されている。強い変質を受けている箇所では原岩の組織が完全に破壊され、少量の石英細脈とセリサイトを伴う。

4)珪化-セリサイト化帯

地区中央の三角点のある小丘を中心に、南北1500m、東西1000mの範囲に分布する。灰色または白色を呈する細粒の変質岩で、多くの場合、原岩組織は完全に破壊されている。しばしば多量の石英細脈、石英網状脈および鉱染状黄鉄鉱を伴う。野外での産状およびボーリングコアの観察結果によれば、珪化-セリサイト化は、緑泥石化と白色粘土化の後に裂隙に強く規制されて生じたものと考えられる。X線回折試験と顕鏡結果によれば、多量の石英、セリサイトおよび黄鉄鉱を含むことを特徴とする。セリサイト/スメクタイト混合層鉱物を含めないこと、また、強い珪化を伴うことで粘土化帯と区別される。



LEGEND

- Colloivium cover
- Alluvium cover
- Phyllic alteration zone with strong silicification
- Argillic alteration zone
- Propylitic alteration zone
- Flesh rocks
- Quartz vein (more than 10cm in width)
- Quartz veinlet (less than 10cm in width)
- Quartz network
- Quartz float
- Vertical short drill hole (in this campaign)
- Inclined deep drill hole (previously performed by the Soviet Union)
- Trench (previously performed by the Soviet Union)
- Survey marker
- Strike and dip of quartz vein (width in cm)
- Vertical quartz vein
- Strike and dip of joint
- Geologic boundary
- Inferred fault
- Line of section

Figure 5-32 Alteration Zoning Map of the Akmola Area