

## 第5章 精査地区の地質と鉱床

本章では第1年次調査により有望と判断され、第2年次以降に精査を行った Zalturbulak 地区、Akmola 地区、Arlan 地区、Bidaik 地区および Kuzulutas 地区における調査結果について記述する。

### 5-1 Zalturbulak 地区

#### 5-1-1 調査地区と調査内容

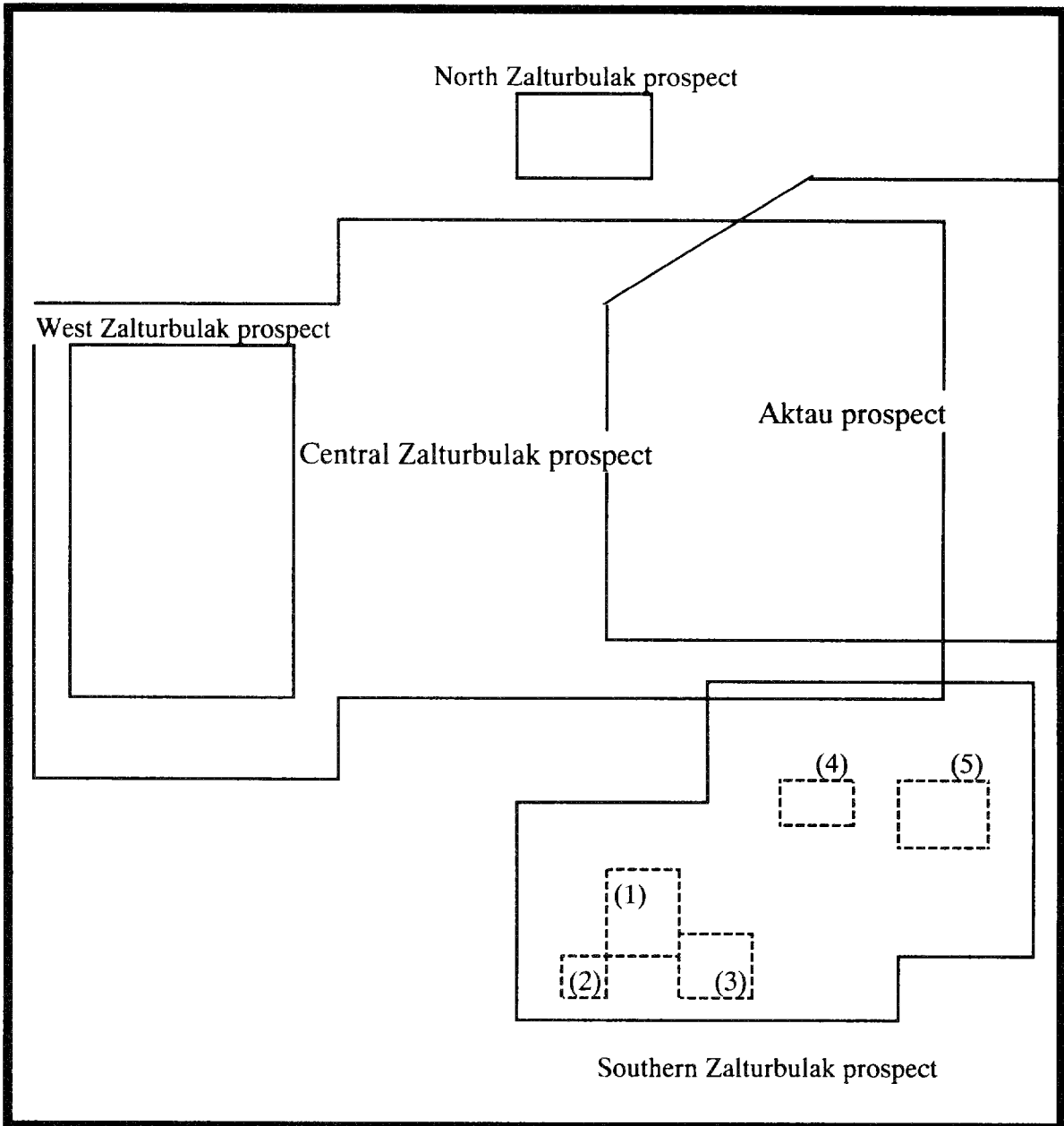
Zalturbulak 地区はテレクティンスキーアップリフト地域のほぼ中央部の北緯  $48^{\circ} 27' 54'' \sim 48^{\circ} 30' 40''$  , 東経  $68^{\circ} 32' 42'' \sim 68^{\circ} 36' 54''$  に囲まれた面積  $29\text{km}^2$  の地区である。地形は全体として平坦面であるが、地区の東部には約 500m にわたり小丘が南北に連なる。地区の露頭状況は一般に悪く、特に地区西部の平坦部では数百 m にわたり露頭が発見できない場合がある。

本地区には 4 箇所にとまとった鉱化帯ないし鉱徴地が分布し、それぞれ南部 Zalturbulak 鉱化帯、Aktau 鉱化帯、Western Zalturbulak 鉱化帯および Northern Zalturbulak 鉱化帯と呼ばれる。また、記述上の便宜のため、第2年次調査で短尺ボーリングの対象となった Aktau 鉱化帯の西半部と Western Zalturbulak 鉱化帯を含む地区を中央 Zalturbulak 鉱化帯と呼ぶ。Zalturbulak 鉱化帯はさらに5つの鉱化ゾーンに区分されている。Figure 5-1 にインデックス図を示す。

本地区では第1年次に地質踏査と IP 調査を実施した。この結果、地区北東部の Aktau 西方で石英-セリサイト変質とそれに重複する IP 異常を、西部 Zalturbulak 鉱徴地では強い IP 異常をそれぞれ捕捉した。

第2年次にはこの IP 異常をカバーする地区を対象に短尺ボーリング(50孔,平均深度 16m)による岩石地化学探査と Aktau 西方および中央 Zalturbulak ゾーンの IP 異常をターゲットとした構造試錐(MJTA-1 および MJTA-2;掘進長各 350m)を実施した。これらの調査の結果 MJTA-1 では全深度に数%の黄鉄鉱が鉱染しているのを把握するとともに閃緑斑岩およびその周辺部には黄鉄鉱-石英網状脈に伴い黄銅鉱、斑銅鉱が鉱染しているのを確認した。また、付近に分布する角閃石閃緑斑岩(1300m×300m)に重複して NE-SW 方向に伸びる Cu と Au の地化学異常を抽出した。西部 Zalturbulak 地区では IP 異常に重複した Cu と Mo の地化学異常を把握した。MJTA-2 では含金単純石英脈と網状石英脈ゾーンからなる金の富鉱部を確認した。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。本試錐調査によりこの資源量計算の基礎資料となっている品位データと整合的なデータが得られた。

第3年次調査では Aktau 西方の Cu と Au の地化学異常帯をターゲットに 2 孔の傾斜掘りボーリング(MJTA-3 と MJTA-4 ; 掘進長 250m、傾斜  $70^{\circ}$  )と西部 Zalturbulak 地区での Cu と Mo の地化学異常をターゲットに 1 孔(MJTA-5 ; 掘進長 300m)の垂直ボーリング調査を実施



- (1) Central Zalturbulak zone
- (2) Southwestern Zalturbulak zone
- (3) Eastern Zalturbulak zone
- (4) Northern Zalturbulak zone
- (5) Northeastern Zalturbulak zone

Figure 5-1 Index Map of the Zalturbulak Area

した。

## 5-1-2 地質

Figure 5-2 に Zalturbulak 地区全域の地質および地質断面図を示す。

本地区の地質はオルドビス紀の火山岩類・堆積岩類とそれらに貫入した花崗岩類およびその他の貫入岩類から構成される。

### 1) オルドビス系

オルドビス系は本地区の基盤を構成し、Zalturbulak 地区の東端部で南北方向に帯状を成して分布する。岩質は輝石安山岩質火山岩類を主体として碎屑性堆積岩類を伴う。

輝石安山岩質火山岩類は帯緑暗灰色の溶岩と火砕岩からなる。火砕岩は凝灰岩を主とし、粗粒の火砕岩はほとんど分布しない。

碎屑性堆積岩類は黒灰色、帯緑暗灰色などを呈すシルト岩と砂岩を主体とする。ラミナが発達する堆積岩類は安山岩類と容易に識別できるが、一般に塊状緻密質で安山岩溶岩との区別は容易でない。

### 2) 花崗岩類

花崗岩類は Zalturbulak 地区の周辺地域にバソリスあるいは岩株を成して広く分布する (Figure 3-6)。本地区にはデボン紀～石炭紀に貫入した Karamendin 貫入岩コンプレックスに属する花崗岩類とデボン紀中期～後期の Terektin コンプレックスに属する花崗岩類が分布する。

#### (a) Karamendin 貫入岩コンプレックス

Karamendin 貫入岩コンプレックスに属する花崗岩類のうち、本地区には黒雲母角閃石花崗閃緑岩（以下の記載では花崗閃緑岩と呼称する）および角閃石黒雲母花崗岩(以下の記載では花崗岩と呼ぶ)が主に分布する。

花崗閃緑岩は Karamendin 貫入岩コンプレックスの主体をなす岩相で、Zalturbulak 地区の約 70%を占めて分布する (Figure 5-2)。岩質は優白質の中粒岩を主体とし、一般に岩質の変化が少ない。西 Zalturbulak 地区で採取した本岩から  $328 \pm 16\text{Ma}$  および  $297 \pm 15\text{Ma}$  の K-Ar 年代を得た。これらは石炭紀中期～後期の後期パリスカン変動時に対応する年代である。全岩化学分析(2 試料)では  $\text{SiO}_2$  が 64.5～65.6%、 $\text{K}_2\text{O}$  と  $\text{Na}_2\text{O}$  がそれぞれ 3.2～3.5%と 3.2～3.53%であった。ソビエト時代の科学アカデミーの  $\text{SiO}_2$  と  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  に基づく岩石区分 (Serykh, 1996) に従うと、この岩石はカルクアルカリ岩系の花崗閃緑岩の領域に入る。

花崗岩は Zalturbulak 地区の北西部にまとまって分布する。桃色を帯びる優白質中粒花崗岩を主体として細粒岩を伴う。西部 Zalturbulak では、北部の岩体から SSE 方向に分岐したストック状岩体としても分布する。また、Aktau 地区の西部では花崗閃緑岩中の小貫入岩としても認められる。西部 Zalturbulak で採取した本岩から  $295 \pm 15\text{Ma}$  の K-Ar(全岩)年代を得て



いる。全岩化学分析(1 試料)では  $\text{SiO}_2$  が 70.6%、 $\text{K}_2\text{O}$  と  $\text{Na}_2\text{O}$  がそれぞれ 2.7%と 3.5%であった。この分析値はカルクアルカリ岩系の花崗岩の領域に入る。以上の年代値や岩質・化学組成および地表における産状から本岩は巨大バソリスを成す花崗閃緑岩から分化したものと推定される。

#### (b) Terektin コンプレックス

Zalturbulak 地区の東端部にわずかに分布する(Figure 5-2)。桃色を帯びる優白質岩中粒の黒雲母花崗岩から構成される。一般に塊状であるが片状構造が発達する場合がある。

#### (c) その他の貫入岩類

以上のほかに貫入岩類として角閃石閃緑斑岩、輝石角閃石閃緑岩、アプライト、ヒン岩岩脈および花崗斑岩などが認められる。これらのうち鉍化作用に関連するものとして角閃石閃緑斑岩(以後、閃緑斑岩とする)、輝石角閃石閃緑岩(以下閃緑岩)が重要である。両者は岩質が類似していることや相互に隣接して分布することが多いことなどから成因的に関連しているものと考えられる。

閃緑斑岩は Zalturbulak 地区北東部のオルドビス系分布域と Karamendin 貫入岩コンプレックスの境界部付近で、延長 600m と 1300m、幅はともに約 300m の北北西-南南東に伸びる 2 岩体として分布する。このほかオルドビス系分布域には多数の小岩体が認められる。灰黒色の緻密質岩で、細粒緻密質の完晶質な基質中に長径 1mm 以下の斜長石を約 20%含む斑状岩である。有色鉍物は少ないが、角閃石は通常含まれ、輝石や黒雲母も含まれる場合がある。本岩から  $373 \pm 11 \text{Ma}$  とデボン紀後期の年代を得た。これは中央カザフスタンにおけるカレドニア造山の最終時相の年代にほぼ一致する年代である。全岩化学分析(1 試料)では  $\text{SiO}_2$  が 63.4%、 $\text{K}_2\text{O}$  と  $\text{Na}_2\text{O}$  がそれぞれ 2.2%と 3.6%であった。この分析値はカルクアルカリ岩系の花崗岩閃緑岩と石英閃緑岩の境界部にあたる。

閃緑岩は Aktau 鉍徴地で長径 800m、短径 400m の南北に伸びる岩体としてまとまって分布する。本岩は黒色を呈する細粒緻密質岩であり、MJTA-4 で認められた閃緑岩も本岩に相当する。また、閃緑斑岩体の周辺部にもいくつかの小岩体が認められる。本岩はその産状および鉍物組成から閃緑斑岩と同時期の貫入岩と考えられる。

アプライトは幅数 m の細粒緻密質岩で主に地区の北部に分布する。本岩は角閃石黒雲母花崗岩体内またはその周囲に貫入している。

### 5-1-3 重力異常および磁気異常

#### (1)重力異常

Figure 5-3 に Kazimir ほか(1969)の重力異常図(傾向面解析図と残差図)を示す。重力異常図の解析方法については不明であるが、コンターに示されている数値や形状等から細線はブーゲー異常図からローパスフィルターにより長波長成分(長波長重力異常図)を抽出したものの、太線はブーゲー異常図から長波長成分をフィルターによる除去したもの(残差図)と推定した。

長波長重力異常図に見られる全体的な傾向は、等重力線が大局的に南北に走り、東部が高重力異常域であり、西方に向かって低異常となっている。この傾向は地質の分布と調和的で、オルドビス紀の火山岩分布域は長波長高重力域と対応する。また、Aktau および南部 Zalturbulak 鉍化帯は西方に張り出した高重力域内にある。

長波長高重力域の内部で、Aktau および北東部 Zalturbulak 鉍化帯には、6mgal 以上の残差異常が点在する。Aktau では残差異常が閃緑岩の分布域と完全に一致する。これらの閃緑岩類は金鉍化帯の母岩であるから、鉍床探査上注目すべきと言える。

#### (2)磁気異常

Figure 5-4 に Kazimir ほか(1969)の鉛直磁気異常図を示す。本地区に磁気異常をみると、中央部に正異常が広がり、その周囲を直線状の負磁気異常が取り囲む。また、南部 Zalturbulak 鉍化帯付近は ENE-WSW 方向に伸張する孤立した正磁気異常地区となっており、この周囲にも負磁気異常がとり囲む。このような負磁気異常は数 km にわたり線上に伸びる場合が多い。このような負異常は、重力異常図のコンターが急傾斜を示す部分に出現する場合があり、多くは断層を示すものと考えられる。地質図に示した Zalturbulak North 断層、Zalturbulak South 断層、Aktau North 断層は現地地質とこのような物理探査資料をあわせて考察して推定した断層である。



Figure 5-3 Gravity Anomaly Map

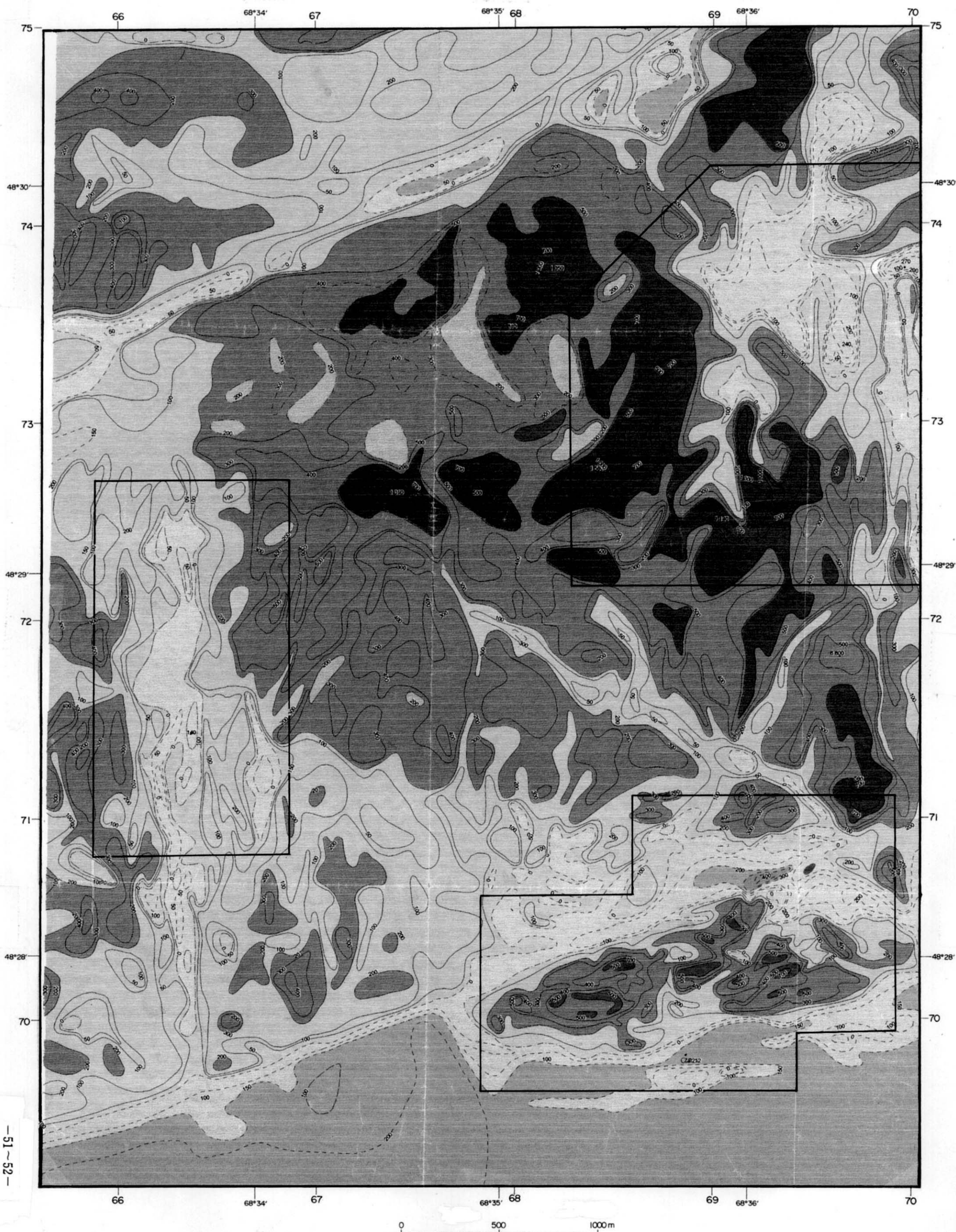


Figure 5-4 Magnetic Anomaly Map in Z component of the Zalturbulak Area