

モンゴルとその螢石鉱床①

岸本文男(鉱床部)
Fumio KISHIMOTO

モンゴルの自然と地理

モンゴルは正式の国名をモンゴル人民共和国 (Булд Найрамдах Монгол Ард Улсын) といい アジア大陸のほぼ中央部にある。その国土は北緯 41°32'—52°16' 東経 87°50'—119°54' にわたって広がる内陸国で北はソビエト 南は中国に接し 国境の延長は7,000km をこえる。面積は 1,535,000km² 人口密度は 1.04人/km² である (日本は 369,700km² 311人/km²)。

国土の平均標高が 1,580m という高原の国であるが 一般に東部から中央部にかけては牧畜に適した草原地帯

南半部はゴビとよばれる広大な砂漠性ステップ地帯でゴビは所々に全く不毛な砂漠をもってはいるが 全体として全く不毛というものでなく 悪いとはいえ 草が生えているので いわゆる砂嵐の舞う砂漠と同じようなものではない。ゴビ(Гоби)とは《白く硬い石》を意味するハルハ語(蒙古語群のうちの狭義の蒙古語)なのである。そして 北部一帯は標高2,200—2,500mのケンテイ山脈 ハンガイ山脈 サヤン山脈が東西に近い方向に分布し その間をぬってセレンガ河が流れ やがて北流してバイカル湖に注いでいる。このセレンガ河はモンゴルでもっとも重要な河川で 灌漑・舟運に大きく役立ち

第1表 ウランバートル(北緯47°55' 東経106°50' 標高1,325m) (理科年表1979による)

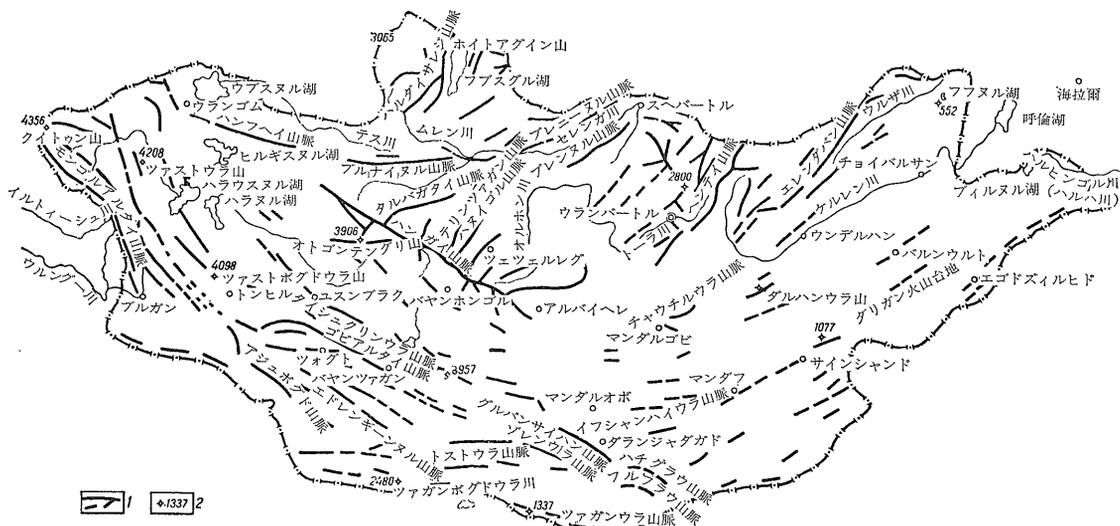
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
気温(°C)	-25.6	-21.1	-12.8	-0.8	5.6	13.6	16.1	14.2	8.1	-0.8	-12.8	-22.2	-3.1
降水量(mm)	0	0	3	5	10	28	76	51	23	5	5	3	208

第2表 1951—1960年間の最高気温・最低気温 (V. S. Sobolev, 1977)

地名	最高気温(°C)	最低気温(°C)
ウランバートル	37.1 (1953年)	-49.0 (1954年)
ウリヤスタイ	32.0 (1953年)	-46.2 (1954年)
コブト	33.7 (1952年)	-46.0 (1955年)
チョイバルサン	38.3 (1953年)	-41.6 (1951年)
サインシャンド	39.6 (1952年)	-41.4 (1954年)

オルホン河・ケルレン河とともに後述の第2次から第4次の各5ヶ年計画で経済開発の中心となった北部地帯での重要な自然要素ともなってきた。

西部は山岳地帯で タンヌオーラ山脈 ゴビアルタイ山脈などが走り とくに中国の新疆ウイグル族自治区との国境にそ



第1図 モンゴル人民共和国の山系

1—山脈

2—標高

びえるモンゴルアルタイ山脈は 4,000m をこえる山々がたち並ぶ なかなか人をよせつけない地であり モンゴルの最高峰《友誼峰》(旧名フィテンオーラ山) 4,653 m もここにある。

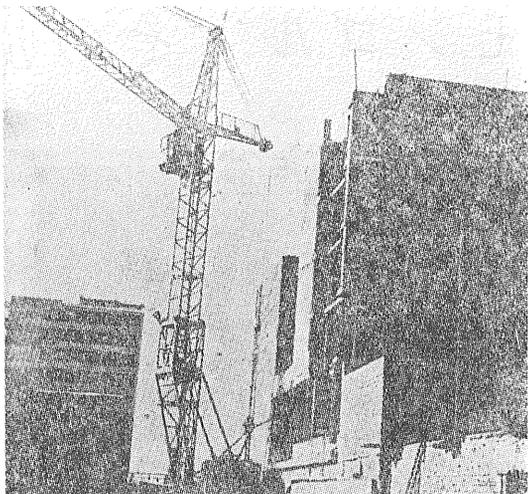
モンゴルの気候は いちじるしく大陸的である。その特徴は 気温の季節変動・日変動がはげしいことと降水量が一般に少ないことである (第1・2・3表)。結氷は11月に定着し 解氷は4月下旬に始まる。降雪は全国的に少なく 湿度も低いが 冬季の北西季節風がきわめて強いために冬はしのぎにくい。

モンゴルに住む人々

1979年1月5日現在のモンゴルの人口は1,594,800人であると《Новости Монголии》が発表した。1979年6月12日付の第1面の右上欄にである。

筆者が思わず赤面したのは いうまでもない。憶えておられようか。本誌第299号に書いた“モンゴルの斑岩銅鉱床の開発”の記事の人口関連の数字を。筆者はその数字を次のように訂正し 推定の誤りを正したい(・印が訂正部分)。

「しかし これらの斑岩銅鉱床が開発される様子はない。国土面積が日本の4倍強で 人口が1/72弱 しかも総人口160万人の中で16才以下が46%*をこえるというモンゴル人民共和国では 労働人口に全く余裕がない」



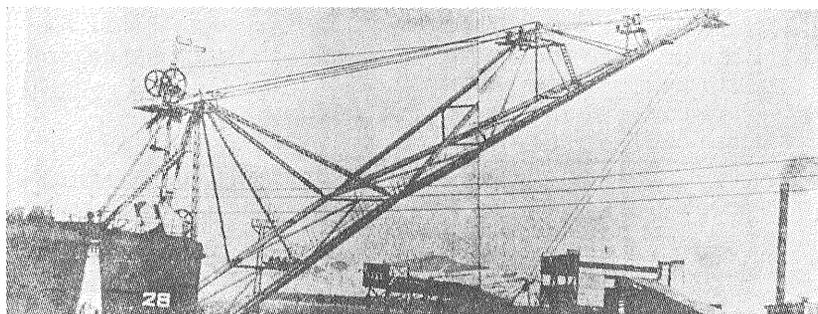
第2図 首都ウランバートルでの住宅建設。

人口増とやはり都市への人口流入が建設を促がしている。(《ノーボスチ モンゴリー》紙から)

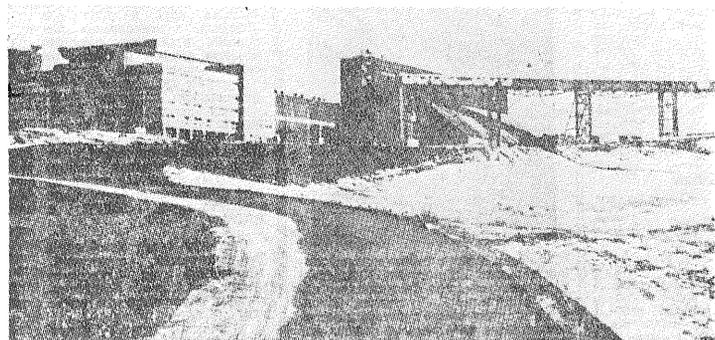
(地質ニュース 第299号 p.54右欄上)

「産銅量という点からいえば エルデネト採鉱・選鉱コンビナートだけで 年産24万tの含銅量(粗鉱のCu品位1.5%として)をもった銅精鉱が生産される。人口1人当り150kgである」(同上 p.54—55)

さらに人口の動態をみてみよう。1979年1月5日現在の人口1,594,800人に対し 1969年同月同日現在の人



第3図 ソ連から送られて活躍するジャイアント・エクスカーベーター。エルデネチーン・オボ斑岩銅鉱床の露天掘での王者である。(《ノーボスチ モンゴリー》紙より)



第4図 モンゴル最大の金属鉱山と選鉱のコンビナート。《エルデネト》。エルデネチーン・オボ斑岩銅鉱床を基礎として建設された。現在は第2系列の設備も建設完了。(《ノーボスチモンゴリー》紙より)

* モンゴルの年令別人口構成は16才以下が46.2%(1969) 46.7%(1979) 16—59才が44.7%(1969) 46.0%(1979)

60才以上が9.1%(1969) 7.3%(1979) (《ノーボスチ モンゴリー》, 1979.6.12)

第3表 最大降水量と最小降水量 (1941—1960)

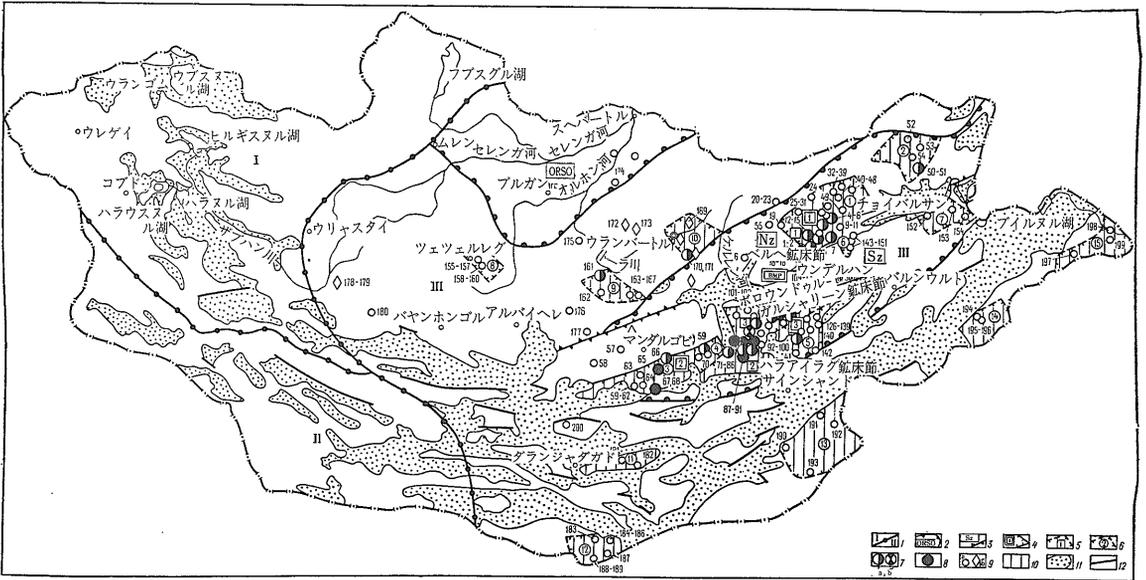
	最大降水量 (mm/年)	最小降水量 (mm/年)
全国平均	301.2 (1959年)	141.3 (1944年)
ツェツェルレグ (ハンガイ山脈)	474.1 (1955年)	263.6 (1957年)
サインシャンド (ゴビ地方)	204.7 (1959年)	87.0 (1958年)
ウランバートル	307.2 (1960年)	188.2 (1956年)

(V. S. Sobolev, 1977)

第4表 人口の男女構成比

	総人口		都市人口		農村人口	
	男	女	男	女	男	女
1969	49.9%	50.1%	50.0%	50.0%	49.8%	50.2%
1979	50.0%	50.0%	49.9%	50.1%	50.1%	49.9%

《ノーボスチ モンゴリー》, 1979. 6. 12



第5図 モンゴルの螢石鉱床生成区と螢石鉱床の分布.

(N. A. Zimina, N. F. Konstantinov, A. A. Khrapov による)

1—螢石鉱床生成区 (I—北モンゴル生成区 II—南モンゴル生成区 III—東モンゴル生成区)

2—螢石鉱床生成域 (BMP—東モンゴル生成域 ORSO—オルホン—セレンガ生成域)

3—螢石鉱床帯 (Nz—北鉱床帯 Sz—南鉱床帯)

4—螢石鉱床域 (1—北ケルレン鉱床域 2—中ゴビ鉱床域 3—南ケルレン鉱床域)

5—螢石鉱床節 (1—ベルヘ鉱床節 2—ハラアイラグ鉱床節 3—ボロウンドウル—ガルシャリーン鉱床節)

6—螢石鉱床群 (1—ウルジャ鉱床群 2—フボブラク鉱床群 3—ビルフラ鉱床群

4—スーランジル鉱床群 5—パンチン鉱床群 6—ツメンツォグト鉱床群

7—チョイバルサン鉱床群 8—バヤンバラチン鉱床群 9—シェバルチン鉱床群

10—南ヘンタイ鉱床群 11—イヘシヤンハイ鉱床群 12—バヤンオゴ鉱床群

13—トトシヤン鉱床群 14—ユゴドジル鉱床群 15—東スクトダバン鉱床群)

7—熱水充填型 (a—石英—螢石脈 b—重晶石—石英—螢石脈)

8—熱水充填・交代型 (方解石—石英—螢石脈)

9—露頭 (a—熱水鉱床 b—バグマタイト鉱床)

10—古生代後期—中生代生成期

11—中生代—新生代堆積盆地

12—断層

図上の鉱床の番号は 本文の鉱山別の番号と同じ

口は1,197,600人 1940年同月同日には724,900人であった。したがって年平均人口増加率は2.9%となる。これは同じ期間の日本の場合(1.6%)よりも大きい。1940.1.5—1979.1.5の間の人口増は都市人口が54%農村人口が17% 総人口に対する都市人口比は1969年に44% 1979年に51%(残りが農村人口)である。最大の都市がウランバートル(首都)で人口402,900人人口のもっとも急増している都市がエルデネト市で7年前の0からすでに41,000人に達し今なお急増しつづけている。

労働年令人口は 1979年に対1969年比で34%増加し全労働年令人口のおよそ76%が生産部門で働いている。

就業人口構成比は 1969年の労働者36.1% 事務関係20.3% 畜産協同組合員43.5%から 1979年のそれぞれ41.3% 21.8% 36.6%に変っている。なお男女構成比は第4表に示す通りである。

民族構成はモンゴル族が90%をこえカザフ族が5%残りがロシア族 漢族などである。モンゴル族では北モンゴル系のハルハ族がもっとも多くモンゴル族中の90%をこえ(したがって公用語はハルハ語)それに次ぐのが西モンゴル系のドルバト族でモンゴル族の4%を占めている。

螢石の発見と調査

モンゴルでは古くから螢石が馬乳などの酸敗防止に使われていたらしい。しかしはじめてモンゴルで螢石が螢石鉱として発見されたのは1933年のことで発見を報じた人はA.M.シャムスカヤというソビエトの女性地質技師であった(1931年からソビエトとモンゴルの共同調査が始まっている)。当時モンゴルにはナライハ炭鉱以外に鉱山らしい鉱山がなかった。古くから知られた砂金でさえ一つとして稼行されていなかった。少なくとも公式の記録には記されていない。日本の大陸経営という名の侵略が着々と進められていたアジアの一角で遊牧の国からの脱皮を意図していたモンゴルにとってこの知らせは朗報であったに違いない。モンゴル人民共和国を承認してくれた唯一の国ソビエトにモンゴルは技術援助強化の一環として螢石鉱床探査の拡大を要請した。

1939年 V.F.コバレフによってモンゴル最初の可採螢石鉱床が発見された。これが東部モンゴルのオボソモン部落の近くに位置した現在のドジル鉱床(別名オボソモン鉱床)である。この年の2年前日本は「暴支膺懲」のかけ声のもと中国侵略への兵を起しこの年にはすでに泥沼にはまっていた。そしてこの

1939年にはモンゴルにも日本軍が攻撃を仕掛けて一敗地にまみれている。ノモンハン事件(モンゴルのいうハルヒンゴルの戦い)である。さらにナチスドイツ軍のポーランド侵入したがってヨーロッパにおける第2次世界大戦の勃発もこの年のことであった。またモンゴルにとって記念すべきことはこの年の10月6日にモンゴル地質調査所が開設されたことかも知れない。

このドジル鉱床に対する精密探査が1941—1942年に行なわれたが思わぬナチスドイツの急襲にさらされたヨーロッパソビエトの製鉄所などがシベリアに極東に移転すると早速この鉱床から螢石が供給され始めた。これはソビエトにとって^{ぜにかね}銭金にはかえられない頼もしい存在であったと思われる。

ソビエト地質陣はこのナチスドイツとの国の総力をあげた戦争の中で兵役を免除されあるいは特典を与えられ防衛に必要な鉱物資源を求めて各地に散った。モンゴルはソビエトの対ナチス戦に全面的に協力し国土防衛戦の遂行に不可欠の鉱物資源の探査にもできる限りの便宜を与えた。そのためであろうか1940年代の前半にモンゴルでは多くの鉱床が比較的集中的に発見されている。螢石鉱床ではバヤンバラチーン鉱床(発見した調査班の責任者S.N.アレクセイチュク) スダルーウラ鉱床(同じくF.K.シプーリン) フボブラク鉱床(N.Ye.ネブゾロフ) ヤマート鉱床(R.A.ハシン) シュブチー鉱床(R.A.ハシンとF.K.シプーリン) グルバンサイハン鉱床(Yu.S.ジェルボフスキー)がそうである。

そして第2次世界大戦は終わった。ノモンハン事件という草原の戦禍以外日中戦争でも第2次世界大戦でも国土が直接攻撃されることのなかったモンゴルはソビエトはもちろんのこと新たに国交を結んだ東ヨーロッパの人民民主主義諸国の復興に協力しながら1948年から初めて経済5ヶ年計画(第1次5ヶ年計画1948—1952)にとりくんだ。しかしこれは家畜数の増大を主題とするもので社会主義工業化へのとりくみは第2次5ヶ年計画(1953—1957)からでそれが3ヶ年計画(1958—1960)にひきつがれ当初1970年を目標としていた国の社会主義建設は1960年に達成した。この急速な発展は1949年に成立した中華人民共和国とそしてソビエトのモンゴル援助競争のおかげなのである。ソビエトを上まわる資金を出し惜しんだ(?)中国は中華思想を棄てきれず第3次5ヶ年計画(1961—1965)の途中で援助うちきを宣言して技術者や設計図資材を本国にひきあげたあげく(1964年5月—7月)「モンゴルは中国固有の領土」(毛沢東1964年7月)と言い出した。こ

れで モンゴルと中国は事実上の国交断絶となり モンゴルは第3次5ヶ年計画の手直しとともに 経済相互援助会議に協力と援助を要請した。

このような経過の中で 螢石鉱床に関していえば 第2次5ヶ年計画中の1954年に 現在でもモンゴル最大の螢石鉱床 ベルヘ鉱床が発見され 1954年から1956年にかけてボロンドゥルーガルシャリーン鉱床帯とハラアイラグ鉱床節のそれぞれ多数の鉱床が発見された。ベルヘ鉱床はサンジャという牧夫によって発見され 1954—1956年のものはいずれもソビエトとモンゴルの地質専門家によって発見されている。

以上の発見鉱床は すべて東部モンゴルにある。1950年代の中頃に行なわれた調査研究によって 規模の大きい螢石鉱床帯の輪郭がざっと画き出されたといえるだろう。

このような調査と発見の状況から 次の段階としてさらに情報にもとづく露頭調査を続けながら 東モンゴルでの螢石鉱床の分布法則 その鉱床帯と東ザバイカル螢石鉱床帯との関係 既知鉱床産の螢石の使用適性 モンゴル全域での螢石鉱床の成因上の分類と用途・規模別の分類などについて 研究が進められていった。

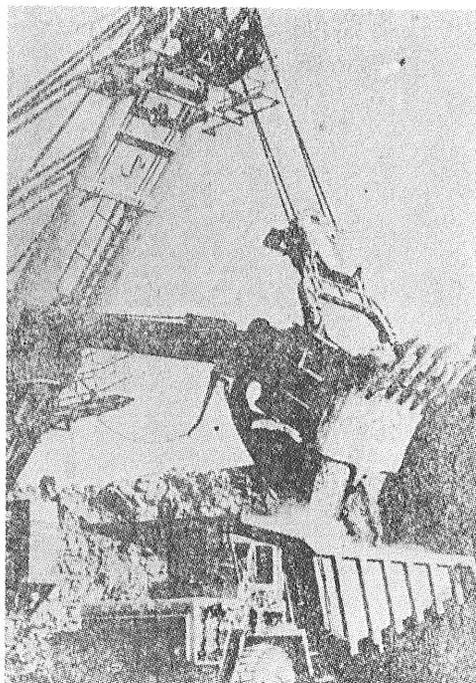
そして 200以上にのぼるモンゴルの螢石鉱床の分布を 地質・地質構造・鉱石構成の特徴の総体から 鉱床生成帯 鉱床帯 鉱床域 鉱床節 鉱床群 そして鉱床(広域→狭域)にまとめられ この区分は 今も基本的には変更されていない。

鉱床のタイプ

モンゴルの螢石鉱床は 主として熱水型のものである。この型の大規模なものとしては ベルヘ鉱床(別名サンジャ鉱床) ズンツァガンデル鉱床(オロンガ鉱床) ヤマート鉱床(コバレフ鉱床) ドジル鉱床(オボソモン鉱床) シュブチー鉱床 チミジーン鉱床 ガルシャリーン鉱床 ハジーウラン鉱床(ダルハン鉱床) ツァガンデル鉱床(ザム鉱床) プジゲル鉱床(アヤタイ鉱床) ハイルト鉱床 ホンゴル鉱床 第1マイハンタ鉱床 第2マイハンタ鉱床 ツァガンタヒルチ鉱床 ビルフラ鉱床があげられよう。

すべての熱水型螢石鉱床を鉱石の主要鉱物組成によって分類すると 鉱床は石英—螢石型 重晶石—石英—螢石型 方解石—石英—螢石型 に分かれる。

石英—螢石型の熱水鉱床は この3型のなかではもっとも多い。そして この型の鉱床は鉱石の組成が単純で 螢石と石英のほかには ごく少量の炭酸塩鉱物と重



第6図 エルデネチーンオボ斑岩銅鉱床の開発現場で威力をふるうソ連製ジャイアントエクスカベーターと超大型ダンプトラック
(《ノーボスチ モンゴリー》紙から)

晶石などがみられるだけである。

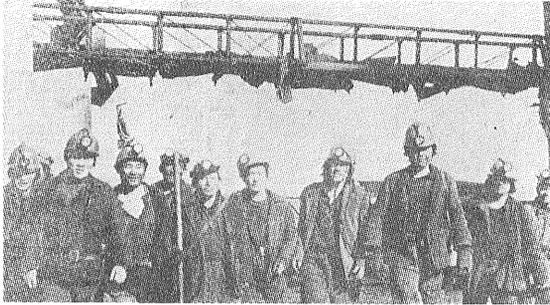
重晶石—石英—螢石型の熱水鉱床は比較のまれで その鉱石は螢石と石英のほかには40%前後の重晶石を含んでいる。

方解石—石英—螢石型の熱水鉱床は 螢石・石英とともに 方解石の含有率が高い。この型の鉱床も多くはない。

以上の熱水型の鉱床のほかには 水晶の晶洞に富んだペグマタイト型 マグマ分化型 グライゼン型の螢石鉱床がある。ペグマタイト型の鉱床のペグマタイトは中生代の優白質花崗岩に関係したもので 分布は2・3の地域に限られている。この型の鉱床として有望とされているのは ウランパートルに近いゴリハ山塊中のものだけである。

マグマ分化型の螢石鉱床は デボン紀 二疊紀 中生代の各花崗岩類中に胚胎されているが その中でも螢石含有率が高いのは 地球化学的にみてもリチウム—弗素型の中生代アラスカイト質花崗岩である。現状で稼げられるものはない。

グライゼン型の螢石鉱床は 三疊紀後期—ジュラ紀前期とジュラ紀中期—後期の鉱化花崗岩に伴われたタンゲ



第7図 ベルヘ螢石鉱山の坑夫たち。日本製のキャップランプが嬉しい。

(《ノーボスチ モンゴリー》紙から)

ステンに富むグライゼンおよび錫に富むグライゼンに胚胎されている(ツメン-ツォグト鉱床 ユゴドジル鉱床 フジハン鉱床 バガ-ガズリン鉱床 パプハ-ホンゴル鉱床など)。この型では 石英 白雲母 チンワルダイトないしリシア雲母 黄玉 鉄マンガン重石 錫石 輝水鉛鉱 緑柱石 螢石という鉱物共生が一つの特徴といえる。しかし モンゴルではこの型の大規模な螢石鉱床はまだ知られてない。タングステン鉱床もしくは錫鉱床として採掘されている(いた)グライゼン鉱床 たたとえばツメン-ツォグト タングステン 鉱床(熱水鉱脈+グライゼン+ベグマタイト)でも グライゼン中に螢石が驚くほど豊富に存在するという記載はあるが その生産についてはさだかでない。

モンゴル自身が自国の螢石資源についてどのように考えているか 次の新聞記事から読みとっていただくことにしよう。

特派員の通信から

(“ノーボスチ モンゴリー”紙 1979.2.9)

《冷たい石》 モンゴルの人々はいつの頃からか この紫色の石 緑色の石をそう呼び これを使って家畜の乳の酸敗を防いでいた。こんにちでは この鉱物がなくては アルミニウムや鉄の生産も はたまた弗酸・特殊ガラス・特殊光学レンズの生産もままならないのである。

モンゴルには 螢石の鉱床が広く分布する。その埋蔵量が メキシコ スペイン イタリアといった《螢石》大国の上をいくことは 確かである。今では 地質専門家たちが発見してくれた螢石鉱床は数100を数え なかでもハル地区のものがすばらしい。

今のところ 経済相互援助会議メンバーの国々の中では モンゴルは第2位の螢石生産国なのだ。当面の5ヶ年計画の中で 強力な鉱山企業群の建設が進められているが それによって モンゴルは世界最大級の螢石供

給国になるはずである。でも まだしばらくは ベルヘ鉱山が生産のトップに立っていることだろう。

ベルヘ鉱山の地下150m 第2坑に入ってみよう。足もとは 平らな 全くの《石張り》である。轟音をひびかせて トロッコがすり抜けていく。そして 静けさをもどる。静寂を破るのは 天盤からしたたる水滴の音だけだ。坑内員ババエフが働らいている切羽まで ひとすりに歩く。700m。彼をみつけたのは 明るく電燈に照らされた坑道の先端である。

—私はここで鉱脈を追ってます。鉱脈が上の切羽からの奥にきているはずなんで。来月早々には見当をつけたいものです。さてと仲間が上にいますよ。上ってみませんか—

と彼は言った。

言うのはたやすいが 不恰好な雨合羽と重いゴム長がせまい丸太づくりの段段を一そう窮屈にしまい 悪戦苦斗の上りになった。垂直に近い切り上りの人道の真の闇をキャップランプの明りがどうにか追い払う。40m ばかり上ったあたりで力が尽き その場で一休み。

—慣れてないせいですよ—

と ベテランの坑夫ダミランがなぐさめてくれる。

坑壁に開いた狭い《穴》によじのぼり 文字通り切羽にぶつかり 気が遠くなるような鑿岩機の騒音にまきこまれる。白いもやの帷の中 こまかな水と切り粉のしぶきの中に鑿岩夫たちの姿がぼんやりと霞んでいる。ドブドンとツムルチュデルの2人だ。

「一服だ」

我々に気づいて 筋骨たくましく 機敏なツムルチュデルが陽気に宣言する。

払い落された石に腰をおろした。

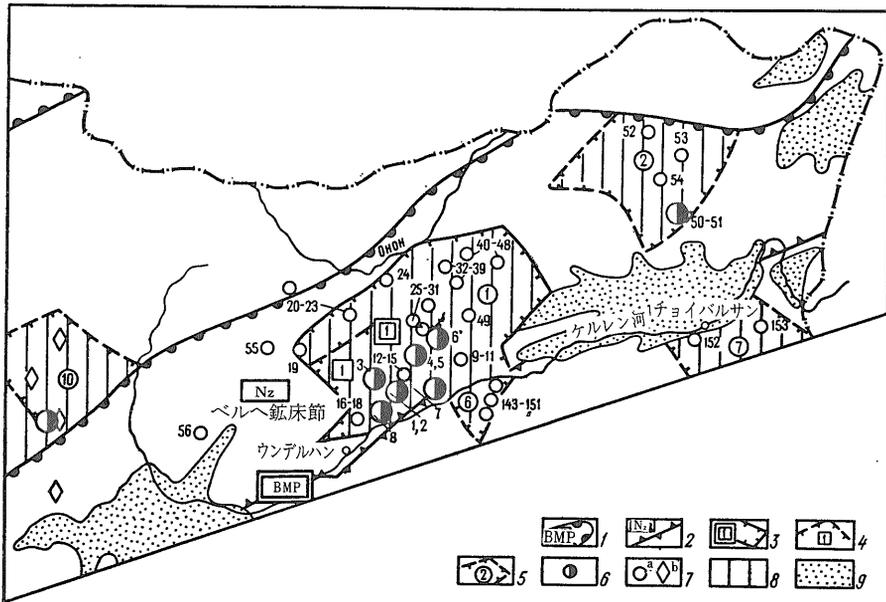
—ほら その石が鉱石ですよ。純粋で混りっ気なし—

キャップランプの明りの中で 閃めきもせず 螢石がにぶく照りかえす。

ベルヘ鉱山は 4年前(1975)にモンゴルーソビエト合弁企業《モンゴルソブツベトメト》の経営になったばかりだが この4年間に生産が大きく伸び 労働災害は急減し 坑内外の設備はかなり近代化され 福祉厚生面も拡充され 労働者の収入も就業率も上昇した。今は

第5表 モンゴルの螢石生産値 (《ノーボスチ モンゴリ》紙から)

1978年		1979年							
計画に対する 実績率 (%)	対前年比	1月—3月		1月—6月		1月—9月		計画に対する 実績率 (%)	対前年比
		対計画実績 (%)	対前年同期 比	対計画実績 (%)	対前年同期 比	対計画実績 (%)	対前年同期 比		
111.8	126.9	111.4	141.0	114.2	134.6	115.0	130.5	110.4	124.5



第8図 東モンゴル螢石
鉱床生成区図
(N. A. Ziminaほか)
1—東モンゴル螢石鉱床
生成域 (BMP) の境界
2—北螢石鉱床帯 (Nz)
の境界
3—北ケルレン螢石鉱床
域
4—ベルヘ螢石鉱床節
5—螢石鉱床群 (1—ウ
ルジャ鉱床群 2—
フボブラク鉱床群)
6—熱水充填型石英-螢
石鉱脈
7—露頭 (a—熱水型
b—ペグマタイト
型)
8—鉱床生成期: 古生代
後期—中生代
9—中生代-新生代堆積
盆地
(N. A. Ziminaほか)

もっぱら生産の効率と質の向上 労働教育の徹底が労資双方の共通した関心事になっている。

去年 ベルヘっ子たちは精鉱生産目標を26,700 t 上まわる成果をあげ 労働生産性を10.9%高めたが あらゆる生産関係の指標を超過遂行し 輸出用に積み出される螢石鉱の質を高め 生産価格を下げたので ベルヘっ子たちは350万ツグrikをこえる利益が手に入ったし 1979年1—4月の輸出向生産は前年同期に比べて26%伸びたのである。

以上がモンゴルニュースにのった記事からの抜粋である。ここで公表された螢石生産関係の数字を挙げ 螢石鉱業が発展していることの証とする (第5表)。

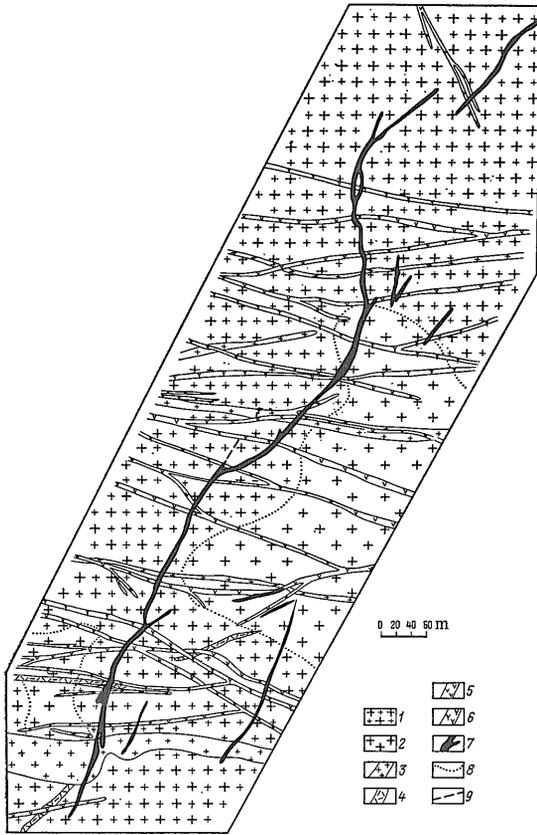
主な螢石鉱床 (その1)

ベルヘ (Berkhe) 鉱床 (分布図上の番号: 1)
この鉱床は発見者の名をとってサンジャ (Sanzha) 鉱

床ともいう。モンゴルでは比較的良好に研究されている鉱床で ウンデルハン市の東北 ベルヘ鉱床生成節とよばれる螢石鉱床集中地域の西南部に位置している (第8図)。

地質——鉱床付近は主に二疊紀の花崗岩類 部分的に中生代前期の花崗岩類 それにジュラ紀後期—白亜紀前期の玄武岩と安山岩質玄武岩で構成され 地質構造の関係でいうと 鉱体は この鉱床の南をNW—SEに走るデルゲルハン広域断層から分岐した 大型開口割れ目に胚胎されている。そして この鉱体は 花崗斑岩 輝緑玢岩などの多くの東西性岩脈にきられた 二疊紀の黒雲母花崗岩と黒雲母—角閃石花崗岩の小型山塊北西端に分布する。

鉱床——鉱床は少なくとも大小9体の鉱体で構成され 鉱体は一般走向 NE—SW の急傾斜 (50—70°) 螢石—石英脈で 上記の岩脈群をほぼ直角に切っている (第9図)。側岩は鉱脈との接触面から5—10mの幅で変質し カオリン化 絹雲母化 珪化がいちじるしい。



第9図 ベルへ螢石鉱床の地質概要図
(V. A. Bobrov, S. F. Voenushkin, K. T. Prokopchik, B. A. Shevelev 原図)

- 二疊紀花崗岩：
 1—斑状黒雲母花崗岩と斑状黒雲母-角閃石花崗岩
 2—完晶・大粒質黒雲母花崗岩
- 岩脈：
 3—アプライト状花崗岩と花崗斑岩
 4—石英斑岩
 5—輝緑岩質矽岩
 6—はんれい閃緑岩
 7—石英-螢石鉱脈
 8—花崗岩相別の境界線
 9—断層

最大の鉱脈は走向延長が1,100m (傾斜NW \leq 75°) 厚さが膨大部で5m 翼部で0,55mを示し 膨縮に富む。なお 傾斜延長は地表下300mまで確認済みである (そこでの厚さは1.2m)。この鉱脈は1号脈とよばれ 本鉱床の主脈である。

1号脈の北西500mに2号脈があって 走向N15°E 傾斜NW62—78°を示し 走向延長320m 厚さ1.5—5mを有する。この鉱脈は上記の1号脈と同じような性質の鉱脈で 1号脈とともに盛大に採掘されている。

螢石の含有率は 両鉱脈とも 傾斜方向にも水平方向にも比較的一定しているが 前記の岩脈を切る部分では脈幅がせまくなり 螢石含有率も下がる。平均CaF₂含有率は1号脈が79.0% 2号脈が66.8%で 一般に方解石含有率は0.6%以下 重晶石含有率は0.012%以下 残りは主にSiO₂である。

螢石の生成は3段階に分れて行なわれ 第1段階には玉髓質石英と連晶した紫色・濃紫色の細粒—中粒の結晶が 第2段階には灰色玉髓質石英と連晶したさまざまな色の微粒—細粒の結晶と主として鉱脈中央部の中粒—粗粒の結晶が 第3段階には溶脱空隙中の大型八面体結晶が生成した。主な鉱化段階は第2段階である。

なお 螢石中の気液包有物のデクレピテーション温度は最高が370—410°C 同じく気液包有物の均質化温度は151—174°Cである。

本鉱床は1954年に発見され 第2次5ヶ年計画 (1953—1957)の後半から3ヶ年計画 (1958—1960)にかけて精密探査され 第3次5ヶ年計画 (1965—1965)の中で開発に着手されたが 生産が軌道にのったのは第4次5ヶ年計画 (1966—1970)に入ってから 鉱床の規模にふさわしい大量の出鉱が始まったのは1975年からである。ウランパートルからの最近の報道によると 1978年5月—1979年4月の精鉱生産量は前年同期間の生産量を26%上まわり 1979年1月の生産実績は前年1月よりも価格にして120万ツグリク多かった。

デルゲルハン (Delgerkhan) 鉱床 (2)

この鉱床は上記のベルへ鉱床の南東10kmにあって A. S. マカロフが1955年に発見したものである。

地質——鉱床付近は 東西性と北東—南西性の安山岩玢岩・ランプロファイアー・はんれい閃緑岩岩脈系に切られた二疊紀大晶質花崗岩で構成されている。

鉱床——鉱床は3本の鉱脈から成り その鉱脈はすべて螢石—石英脈で ベルへ鉱床の場合と同じように デルゲルハン広域断層から分岐した大型開口割れ目に胚胎され 鉱脈の走向も2本は同じくNEであるが 形はベルへ鉱床の鉱脈よりも湾曲に富む。

第1脈は走向延長が960m 幅が0.25—2.59m (平均1.2m) 走向がNE 傾斜がSE \leq 80°である。北東翼には延長140m 幅0.25—0.50mの分岐脈がみられる。この鉱脈のCaF₂含有率は13.76%から77%である。

第2脈は第1脈の南東150—200mにあって 走向延長がおよそ880m 厚さが0.4—3.4mで 分岐脈が多い。鉱石のCaF₂含有率は 地表部で27.5—91.0% 地表下100mのところでは最高61.2%に下がる。

第3脈は 走向がこれまでと少し違って南北性で 鉱床の西部にあり その走向延長は186m 幅は0.68—3.75 mである。 鉱石の平均 CaF_2 含有率は31.8%である。

鉱石中の螢石は白色とすみれ色を示し 大晶と微晶からなり 鉱石は塊状構造 縞状構造 角礫構造 骨格状構造を備えている。 S.I. グリゴリエフはこの鉱脈の鉱化作用を10段階に分けている。 要するに 前4段階は石英主体の鉱化段階 後6段階は螢石主体の鉱化段階と考えているようである。 なお 鉱石中には少量のカオリナイトと黄鉄鉱 微量の方解石と重晶石も認められる。

ヤマト (Yamat) 鉱床(4)

この鉱床はコバレフ (Kovalev) 鉱床ともいい 前述のベルヘ鉱床の北東40km 付近に位置し 1940年代の前半に R. A. ハシンによって発見されたもので 1949年に S. Ye. シニツキーによって精密探査された。

鉱床——この鉱床には6本の急傾斜 ($\leq 85^\circ$) した螢石—石英脈と螢石脈があつて いずれも 二疊紀の花崗岩と古生代後期の石英斑岩を切る走向移動断層型の東西性裂か帯に胚胎されている。 この鉱脈に接する側岩は幅5m ばかりの間が珪化作用 絹雲母化作用 カオリン化作用 螢石化作用をうけて変質している。

主脈 (1号脈) は走向延長が675m 幅が0.32—4.05m であるが 幅は地下深くなるにつれて急減する。 この主脈からポケット状の鉱体が分岐しており 2号脈とよばれているが その CaF_2 含有率は比較的低い。

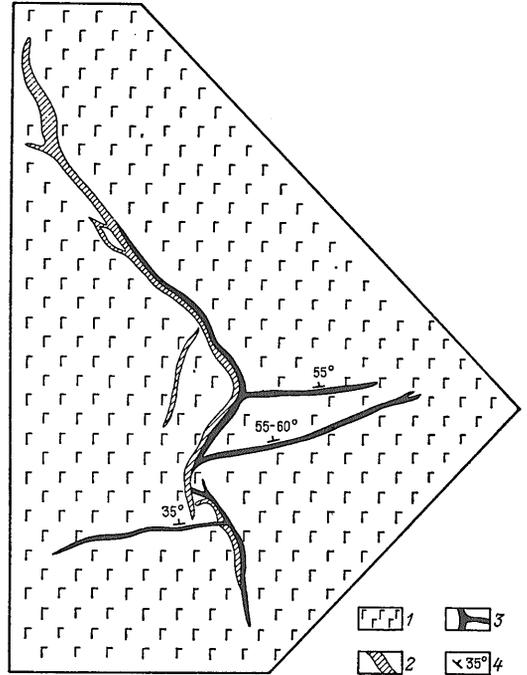
鉱石——鉱脈中の螢石は一般に塊状および大晶粒状を示し 1号脈ではそのような螢石の含有率が70%前後に達している。 ときには 縞状鉱石と角礫状鉱石もみられるが まれである。 螢石の色は 白 黄から緑 淡紫まで多様である。 富鉱部の CaF_2 含有率は67.75—88.93% SiO_2 は8.89—30.59% である。

ドジル (Dozhi) 鉱床(7)

この鉱床はオボソモン (Obo-Somon) 鉱床ともいい 前記のベルヘ鉱床の東40km にあつて ドジル地溝の北西縁部に位置する (第8図)。

地質——鉱床付近はヴェンジア紀—前期カンブリア紀の結晶片岩と大理石化石石灰岩 二疊紀の花崗岩類 ジュラ紀後期—白亜紀前期の玄武岩・安山岩質玄武岩と同凝灰岩で構成されている。

鉱床——上記の玄武岩と同凝灰岩などの噴出岩中に9本の鉱脈があり 各鉱脈とも螢石—石英脈である。 鉱脈はすべて 一つの急傾斜構造断層帯に胚胎され 複雑な枝分れ状の形を備え 多数の分岐小脈を伴うところがある。 鉱脈の水平延長は短いもので100m 長いもので



第10図 ドジル螢石鉱床主鉱体付近の地質概要図

(V. S. Sverchkov と M. A. Anpilov による)

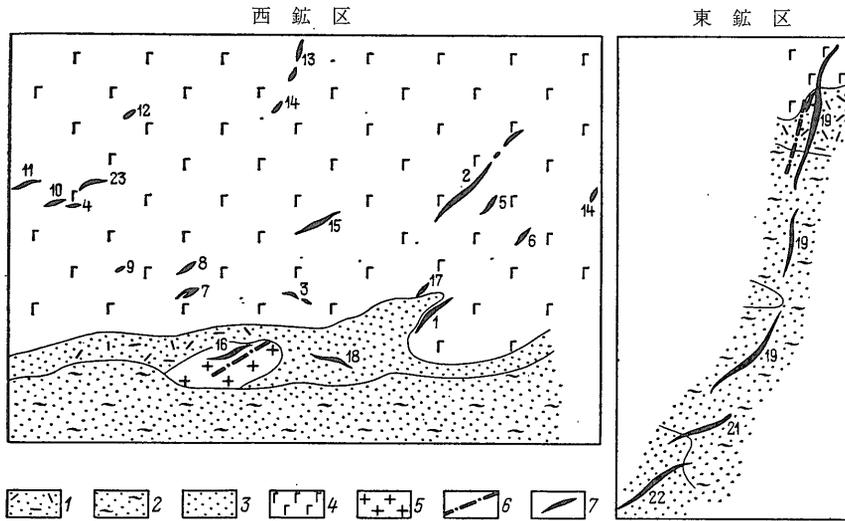
1—ジュラ紀後期—白亜紀前期の玄武岩, 安山岩質玄武岩, 同凝灰岩

2—石英脈 3—螢石脈 4—鉱脈の走向・傾斜

800m 厚さは数cm から5m 傾斜延長が80—100m である。 主脈は1号脈 (または中央脈) と2号脈 (南脈) の2本で いずれも走向 $N30-40^\circ W$ 傾斜 $NE20-45^\circ$ であるが 残りの7本の鉱脈は傾斜が急 (60° 前後) で 走向が南北に近い。

1号脈は水平延長が800m 幅が南部で0.8m 中央部と北部で最大5m に達する。 しかし この厚い部分は主に玉髓様の石英で占められ 螢石の含有率はかなり低い。 南部では この主脈からほとんど直角に2本の支脈が分岐し (第10図)。 その北側の支脈は走向延長が130m 幅が最大0.5m 南側の支脈は走向延長が150m 幅が0.35—1.7m で 両方とも北に最大 68° 傾斜する。 1号脈の南部とその2本の支脈は 螢石含有率が非常に高い。

2号脈は 走向延長が140m 幅が最大4m で NEE に $25-35^\circ$ 傾斜する。 この鉱脈の西に分岐する1本の支脈も傾斜は北に $35-40^\circ$ と比較的緩やかであり 走向延長は2号脈本体よりも長く 180m に達する。 2号脈の全延長にわたって 螢石は鉱脈の上盤側に 石英は下盤側に集中するという厳密な法則性がみられる。



第11図 フボブラク螢石鉱床の地質概要図

(G. Ya. Borodyaev と M. A. Chtetsova による)

- 1—ジュラ系上部-白亜系下部統 凝灰質砂岩
- 2— " 砂岩・泥岩
- 3— " 砂岩
- 4— " 玄武岩, 安山岩質玄武岩, 安山岩質玢岩
- 5—古生代後期花崗岩類
- 6—断層
- 7—石英-螢石脈とその番号

鉱石——構成鉱物は螢石と石英が主体だが 少量の方解石と微量の黄鉄鉱・黄銅鉱を随伴する。 2次鉱物として 絹雲母とカオリナイトがみられることもある。 鉱石の構造は 多くが塊状 縞状 一部が角礫状 骨格状 柱状 櫛状であるが 鉱脈の中心部に塊状構造ないし柱状構造の鉱石が 鉱脈の盤際に縞状構造の鉱石が分布する傾向が強い。 富鉱体の平均 CaF_2 含有率は 86.1% に達し SiO_2 含有率は石英濃集部 (鉱脈の下盤側) で 30% にもなるが 鉱石の総平均では 11.84% である。 方解石・重晶石・鉄などの有害物は ごく微量である。

さて 以上の鉱床が比較的集中して分布する範囲は 《北ケルレン鉱床域》とよばれている地域である。 大きな単位からこの鉱床域まで言いあらわすと 《東モンゴル鉱床生成区 東モンゴル螢石鉱床生成帯 北螢石鉱床帯 北ケルレン鉱床域》(第5図)となる。 この鉱床域に生成している既知鉱床は 評価済みが6鉱床 未評価のものが50鉱床以上あり いずれも NE性およびNW性の広域断層帯につながった裂か熱水型充填鉱床である。

上記の北螢石鉱床帯には 北ケルレン鉱床域以外の地域にも螢石鉱床が少なからず存在している。 その中でとくに有望とみられているのがフボブラク鉱床とバルン-スージン鉱床であるが まだ全く開発されていない。

フボブラク (Khubo-Bulak) 鉱床(50)

この鉱床はチョイバルサン市の北130kmのところにあつて 1943年に N. Ye. ニェブプロフという人が発見したもので 1950年に G. Ya. Borodyaev らが詳しく調査している。

鉱床分布範囲はおおよそ 2km^2 で その中に23本の裂か

充填石英-螢石脈が分布し その走向は NE-SW 性と N-S 性である。 母岩はジュラ紀後期-白亜紀前期の噴出岩と火砕堆積岩で 一部は古生代の花崗岩類中に賦存する。 鉱床は東区と西区に分れている (第11図)。

東区にこの鉱床最大・最長 (走向延長 860m) の第19号脈があつて その幅は 0.11—1.68m CaF_2 含有率は 19.03—95.43% で 北端が低品位となり 石英に富む。

しかし 鉱脈の大部分は西区に集中し 第1号脈と第2号脈が主脈である。 いずれも急傾斜し 第1号脈は走向延長が 125m 幅が 0.12—1.10m CaF_2 含有率が 44.26—91.48% 第2号脈は地表下 280m まで確認済みで 幅が 0.32—1.10m CaF_2 含有率が 64.56—96.36% である。 規模と品位から本鉱床の中でもっとも重要とされているのは 第2号脈である。

鉱脈を構成する螢石は 紫緑で まれには無色である。

バルン-スージン (Barun-Sudzhin) 鉱床(51)

この鉱床もチョイバルサン市の北 60km 付近にあつて フボブラク鉱床の西(?)に隣接する。 1970—1971年に Z. アムガーと Ye. Ya. ペトレンコが調査した。

鉱床付近は二疊紀の花崗岩類からなり 面積 55km^2 の中に52本の石英-螢石脈と 29本の石英脈の存在が認められる。 これらの脈はすべて直線状ないしわずかに湾曲した形を示し 走向延長は 50—800m 厚さは 0.2—4m (平均 1.0—1.75m) である。 膨縮しない 大規模な鉱脈は二疊紀花崗岩をきる岩脈状の微花崗岩体に接して分布する。 鉱脈には 螢石脈 石英-螢石脈 螢石-石英脈の3種があり そのほかの脈として不毛な石英脈がある。

(つづく)