

トルコのクロム鉱床

高島 清 (鉱床部)

最近 T.V. 新聞紙上などにおいて クロム鉱石処理の不手ぎわに関連する六価クロム公害が 今更のように取沙汰されて クロムというと 直ちに 公害の原兇のようにいう人も多い。

しかしながら クロム資源の利用 処理に関連し またその廃棄物処理に関して 種々の技術的問題点はあるにしても クロム資源はわが国の企業 とくに 製鉄 製鋼 金属工業 窯業 化学工業など 各種の基幹工業部門に幅広く利用されており このような工業用原料として 必要欠くべからざるものであることは 言をまたない。

世界の資源輸入国のトップであるわが国は 南アフリカ ロードシアなどから 70万トン以上 インドから 15万トン内外 フィリピンから10万トン その他を含めて 年間 90~100万トンのクロム鉱石の輸入を行なっているのが 現状である。

このようなわが国としては ブラジルをはじめとして他の資源保有国における クロム鉱床の開発輸入計画 ソ連 中国など共産圏諸国からの輸入計画など クロム原料手当の今後の方向について いろいろ検討が行なわれている。ところが 近年 人種問題から 国際問題化しているロードシア 南アフリカなどからのクロム鉱

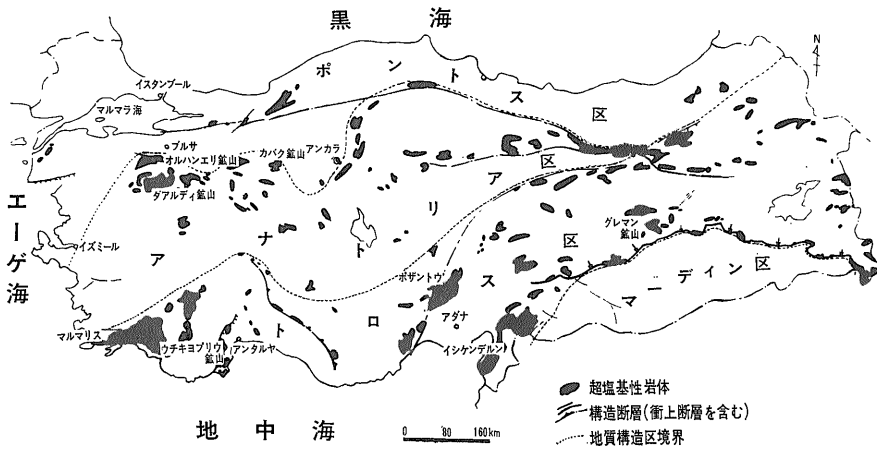
石の輸入が苦しくなる一方 インドなどからの クロム鉱石が 同国の鉱業政策上の問題とからみ 輸入困難となっている現状として わが国としては 南米などのクロム鉱床開発輸入計画 共産圏より原料輸入の検討を促進するとともに さらに これら以外からもクロム鉱石原料の輸入を考えざるを得なくなっている。そこで クロム鉱資源を見なおすために Mineral Year Book (1972)をひもといてみると 自由世界経済圏内のクロム鉱石産出高は 約600万トン その大半はアフリカ南部地方から産出されている。この資料のなかで 南ヨーロッパから 中近東につながるアルプス ヒマラヤ造山帯に沿って分布する 超塩基性岩体からも南アフリカに次ぐ多量のクロム鉱石が生産されていることが 注目された。とくに トルコ イランなどは 従来からの生産高からみても 自由経済圏内でも重要なクロム鉱生産地帯にあげられることは 明らかである。

このような事情の下において 筆者のトルコにおける資料をもとに知りえたクロム鉱床の実情について 記述してみよう。

トルコの地質構造は アルプス—ヒマラヤ造山帯の一部にあたり 中生代後期から 第三紀にわたってはげし



第1図
トルコ アナトリア半島周辺の古代地形図
(パリの Royal Academy of Science の
会員により 1730年アムステルダムで出版
された the Atlas of Guillaume de l'Isle
である)



第2図
KETTINによる地質構造区と超塩基性岩体分布の関係図

い地殻変動が行なわれ これらの構造運動に関連するマグマの活動により 地殻の弱線に沿って 火成活動が行なわれている。とくに 地向斜 地溝 地盆などの海底あるいは水中でも 塩基性マグマの活動による 火成活動が行なわれていることが知られている。最も特長なことは中生代から第三紀初期にわたっては 海底火山活動が最もはげしく行なわれた時期であり アナトリア南部や 北東部においては 溢出した超塩基性熔岩や火山碎屑物は石灰岩 チャート マールなどと共に累層を形成し 一般に“オフィオライト”と称せられる岩層帯を形成している。これらのオフィオライトは 海底における火山活動による放出物と 堆積物との組合せによるものであるところから 火成活動の激しさ 放出物の性質 堆積環境などの相違により 地域的に著しい地質の相異がみられることは勿論のこと 構造運動の強弱によっても 地域的な変化があらわれている。

称が喜ばれないためで 本文ではこの地域の代表的地名をとり マーディン区とした)

と 4 地質構造区分を行なっている。

以上の 4 構造区分帯の中で 超塩基性貫入岩体の主要分布は ポントス区とアナトリア区との境界 主としてアナトリア区に包含される地区 アナトリア区とトロス区との境界 およびトロス区の南帯に沿って分布し これらは何れも地質構造上の弱線に沿っているものと考えられている。

これらの超塩基性岩体は その貫入岩体の形態 規模 岩質に多少の差異はあるが 何れにしても 一般的に磁鉄鉱 クロム鉄鉱などを含むことが知られている。従って これらのクロム鉄物を含む超塩基性岩体を区分すると 自然にその岩体の分布と一致する。

地理的環境を含めて クロム鉄床区を大別すると

- a) アナトリア 西北部区
- b) アナトリア 東部区
- c) トロス 西部区
- d) トロス 東部区

に 4 区分できる。

M. T. A. 研究所によりまとめられた “トルコのクロム鉄床” (M.T.A. Enstitüsü: Chromite deposits of Turkey No. 132, 1966) が 現在 トルコのクロム鉄床を知る上で 最も便利なガイドとなっているが ここでは この資料に記載されている クロム鉄床を中心として記述したいと思う。

トルコのクロム鉄床は 1848年 西部アナトリアのドルジュンベイータブシャン地域域の ハルマンジック近くではじめて発見されている。この発見から 約 125

KETTIN (1969) らにより トルコの地質は先カンブリア系とされる古期岩石を基盤とし 古生層 中生層および第三紀層が発達し 古生代のパリスカン変動から 中生代のアルプス—ヒマラヤ造山期の地殻変動に関する酸性から塩基性 部分的には超塩基性貫入岩体の活動が知られ これらは構造運動に規制されて ほぼ東西方向の地質構造に従って配列しているとし トルコの地質構造を分帯し 北のポントス褶曲山脈 南のトロス褶曲山脈を骨組みとし 北から南に

- 1) ポントス区
- 2) アナトリア区
- 3) トロス区
- 4) 縁辺褶曲区(マーディン区 トルコでは 縁辺褶曲区と通称しているが これはトルコではクルド区という呼

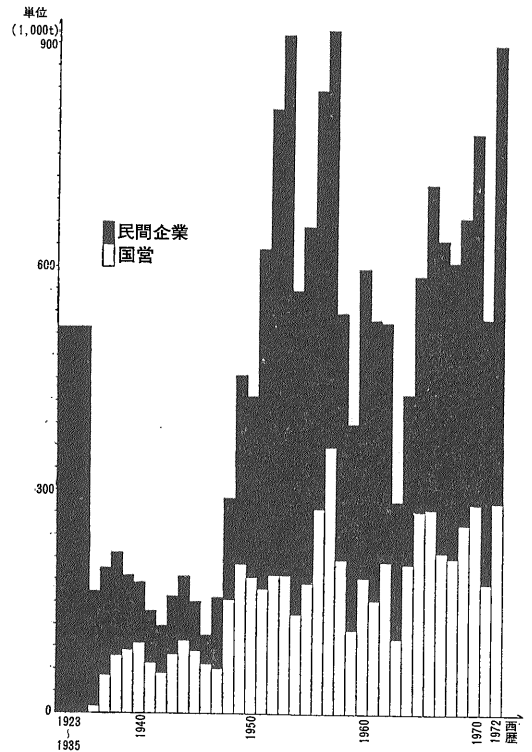
年経過した現在までに 全トルコにおいて発見された鉱床の数は 350 以上にもおよんでいる。これらの鉱床の大部分は 個人企業 あるいは鉱山師の手により十分な地質的データなしに探鉱 開発あるいは採掘が行なわれたため 乱掘のため 休 廃山のまま放置されているものも多い。トルコの生産は ヨーロッパなどの先進工業国の盛衰に敏感に影響され ソ連や 他の世界の大型クロム鉱山の生産量や 市況に支配され易く 生産量の上下幅は大きい。最も生産量の多かった年は 1957 年で年産 100 万トンにも達し 最盛時の 鉱山数は 100 以上にも達したこともある。

最初の発見以来のクロム鉱総生産量は 約 1,500 万トン そして 1973 年のエティバンク (Eti Bank) 社の資料によれば 総埋蔵量約 1,000 万トンとされている。

また 一方 M. T. A. 研究所の推計では クロム鉱の埋蔵量は 確定鉱量 250 万トン 推定鉱量 660 万トン 合計 910 万トンになっている。

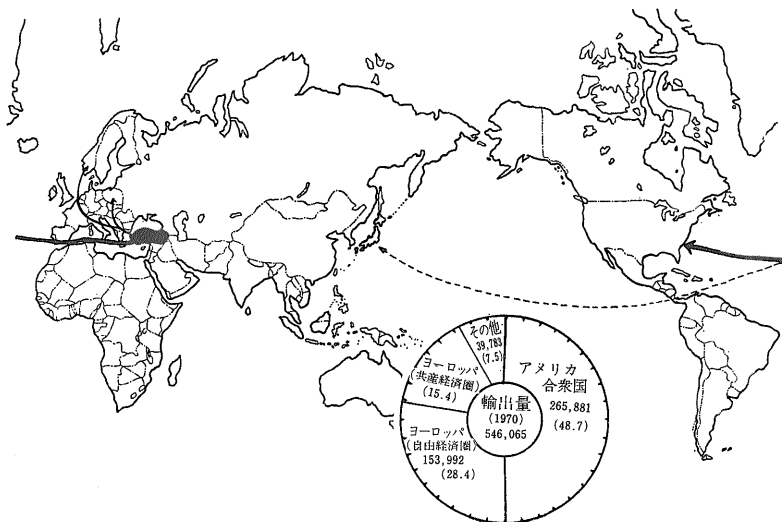
最近のクロム鉱生産は 年間 60~90 万トンであるところから トルコのクロム鉱埋蔵量は 約 10~15 年分が確保されていることになり また 今後の探鉱活動にもとづく期待鉱量を考えると 現在の採掘規模で 採掘をつづける限りでは 約 25~30 年のポテンシャルをもつことが予想されている。しかしながら トルコにおけるクロム鉱石は年とともに 出鉱品位が低下することも予想され 今後 10 年をまたず 高品位塊鉱の生産が減少し 選鉱精鉱と 産業用クロム原料鉱石の増大が考えられる。

現在 トルコで稼行されている主要クロム鉱山とその規模を 50 頁に列記する。



第3図a クロム 鉱 生産 量の 推移

以上のような 主要稼行クロム鉱山の現況 既述の埋蔵鉱量をベースとして M. T. A. 研究所 クロム鉱床担当主任研究員エンギン博士の話を聞けば トルコ全域におけるクロム鉱賦存の規模は アナトリア東部とトロス西部の両地区が最大で これに次ぎアナトリア北西部



第3図b
トルコのクロム鉱輸出量と輸出先区分 (1970年の Mineral Year Book による)
単位: 重量トン () 内%比率

主要稼行鉱山

| (鉱山名) | (会社名) | (生産規模) |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------|
| グレマン ソリダ | エティバンク社 (Eti Bank) | 240 t / 日 |
| ウチキョブリウ | " | 150 |
| カバック サザック | トルコ鉱山会社 (Türk Maden A.S.) | 450 |
| ゴチェッキ | " | 150 |
| チャタク グンドズレール アジバヤン | エーゲ金属会社 (Ege Metal Co.) | 200 |
| オルハンエリ ハルマンジック | ラシイサン会社 (Rashi Ihsan Co.) | 150 |
| オルハンエリ | シツケティコジュマン会社 (Sitketi Kocman Co.) | 150 |
| リナルバシ | K. デデマン会社 (K. Dedeman Co.) | 200 |
| ハルマンジック | ハイリウゲルマン会社 (Hayli Ogelman Co.) | 120 |
| 合 計 | | 1,810 |

トロス東部の順となる。

また 鉱山開発が進展すると共に 高品位鉱は少なく 必然的に選鉱が要望されるだろうし また 一方 アダナ地域のような低品位鉱染状クロム鉱は 耐火物の主原料として利用される方向に進むだろうとしている。

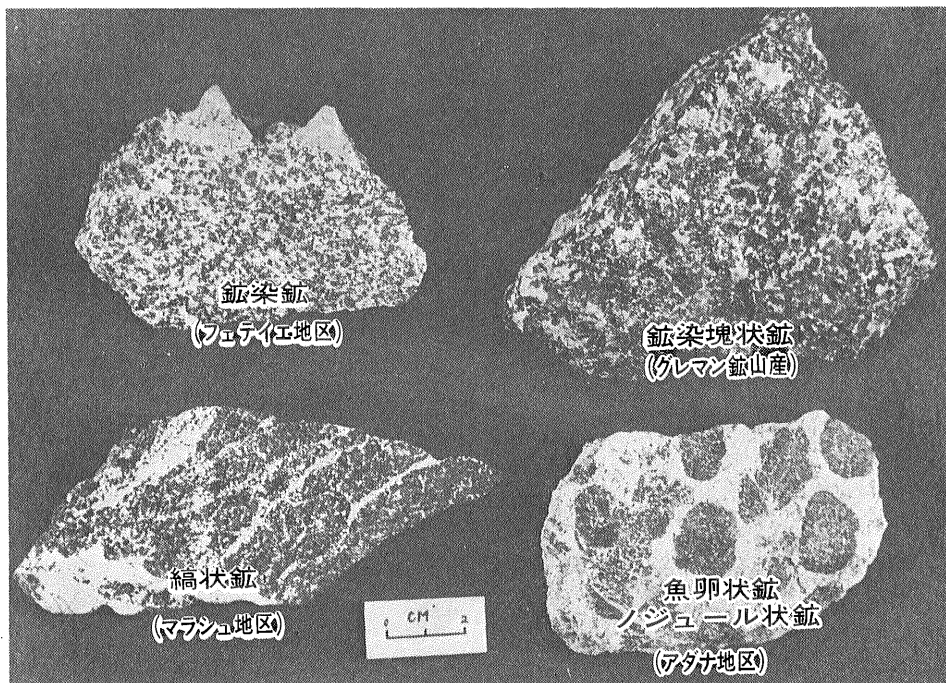
一般に クロム鉱床としては 普通クロム鉄鉱々床のことで 一部に砂クロム鉱床がみられる。また 鉱床は 超塩基性マグマの固結の際の分別晶出による正マグマ鉱床と熱水鉱床がある。正マグマ鉱床では クロム

鉄鉱の結晶は 磁鉄鉱などの金属鉱物と共に 岩石の主体をなす かんらん石や輝石などと共生し 斑状 縞状 鉱染状 散点状などを示し また 結晶粒度の細かいものは 濃集縞を示したり母岩に漸移するのが普通である。また 熱水鉱床は分別晶出したクロム鉄鉱を熱水鉱液により地質的弱線に沿って移動 濃集するため しばしば高品位大型鉱床を形成することがあるが 特長として 脈石として熱水変質鉱物を伴い また 母岩中に熱水変質が顕著にみられ 地質構造と密接な関係を有する特長がみられる。南アフリカの有名な ブッシュベルトクロム鉱床のように 母岩の平行裂かにもなうもの 北米やわが国の北海道のクロム鉱床のように じやもん岩の断層や裂かに沿って生成されているものは熱水性鉱床に含まれている。トルコでも 一部のじやもん岩中の鉱床は熱水性に含まれる。

何れにしても クロム鉄鉱の晶出は 熱水性前のマグマからの分別晶出によるものと考えられる。たとえばトルコの大型鉱床であるグレマン地域においても クロム鉱石は 高品位の塊状鉱から 低品位の縞状鉱染まで 幅広く また母岩も粗粒かんらん岩から ダナイト じやもん岩 など変化している。

西部のカバック鉱山地域も 同様の大型鉱床が存在するが 高品位鉱体は大部分採掘されている。

ブルサ南方地区や マルマリス フェティエ地域のクロム鉱石は 一般に FeO 含有率が高く SiO₂ が低い特



第4図
トルコの代表的クロム
鉱石

長があり 地域的に鉍石の組成に若干の相異がみられるが一口で言うと トルコ全体については クロム鉍石中に含有される MgO が多い傾向がある。

現在 トルコのクロム鉍石は その埋蔵量の3/5が採掘されたことになっているが M. T. A. 研究所ではこれらのクロム鉍床探査を独自の立場で 実施しておりとくにクロム鉍床は 岩漿分化により生成され さらに構造運動により鉍石鉍物が 移動 濃集を行なったとする 構造規制の問題 特に母岩の線構造や流理構造を中心として 探査が広域的に進められている。また 現在までに確認されている鉍床探査の鍵は地質構造 岩石鉍石の地域的特性のほか 鉍床の上位を ダナイト薄層によりカバーしていると言う事実である。そして 鉍床はこの薄いダナイト層の中にも伴われていることであり また しばしば クロム鉍床やダナイトは かんらん岩のみでなく ハルツバージャイト レールズライトのような含輝石かんらん岩中にも 胚胎することを基準としている。

はんれい岩中には クロム鉍床はみられないが これは この岩石がクロム鉍床生成後に活動したことを示し一部のクロム鉍床は はんれい岩々脈により貫入されていることも 普通にみられる現象である。

つぎに トルコのクロム鉍床はその地質構造的要因もあり 大型のものは稀である。現在までに確認されているクロム鉍床の中で 単一鉍体として100万トン以上の規模のものは ダアルド カバク ギョララン ゲンジエルなど 数えるほどで クロム鉍床のほとんどは数万トンから 数10万トンの規模のものである。

このような事実はトルコにおけるクロム鉍床が この地域の地質構造運動に著しく 影響されていることを示しており M. T. A. 研究所の クロム鉍床探査の方針にもこのことがよく認識されている。

ここで トルコのクロム鉍床をもつと良く知るために以下 その代表的クロム鉍床について 二 三記述してみることにする。

1) アナトリア北西部(オルハンエリ タブシャンル カバク鉍床群)

この地域は ポントス区とアナトリア区の地質構造区境界部位に分布する クロム鉍床群である。トルコでは 最も古く発見された ハルマンジック鉍床など トルコでも有数のクロムの鉍産地として知られている。

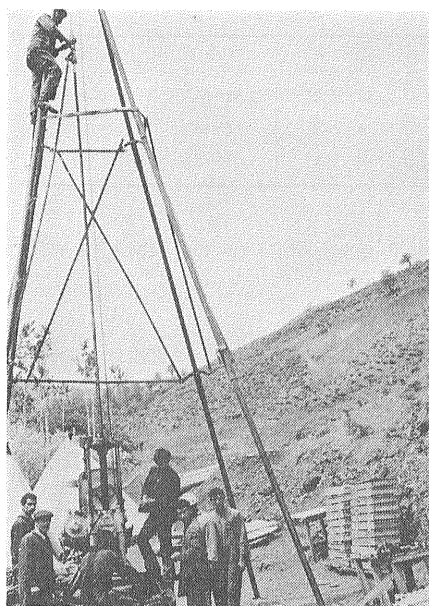
西部アナトリアの古都ブルサ南方 30~40km オルハンエリ地域には 超塩基性岩体が 広範囲に分布している。そして この岩体中には 部分的にじゃもん岩化

された ダナイト—ハルツバージャイト質岩体の存在も知られている。そして これらの岩体の中に 50~60に及ぶクロム鉍体が胚胎されていることが古くから知られている。クロム鉍体はこの母岩体の中に 一般的に走向N S 傾斜50~80°Wの母岩の構造に沿って 板状シュリーレン状 レンズ状などの形態を示して胚胎している。

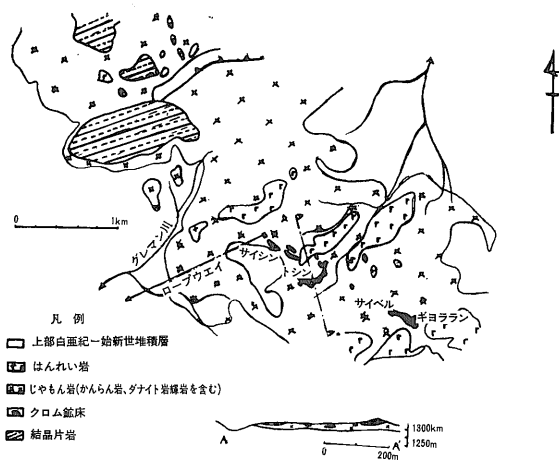
鉍体の規模は 走向延長数10m 鉍体の厚さ2~3mのものも多く 稀に 10m以上に達するものがある。したがって 単一鉍体の埋蔵量は 数万トン内外で 大規模のものでも数10万トンの域をこえるものは稀である。品位は Cr_2O_3 35~45% を示すものが多い。

鉍石は かんらん石と共生するクロム鉄鉍が多く これらの組成鉍物は 構造運動の影響により 流理構造を示したり また後生的な熱水期の活動による菱苦土石細脈により切られ 母岩中に角閃石 石綿などの生成されていることも多い。とくに この地域の鉍床は オルタペ川付近のように クロム鉍床生成後の花崗閃緑岩々体の貫入により 母岩ならびに鉍石が熱変成を受けていることもよく知られている。とくに このような熱変成を受けた鉍石の場合 クロム鉄鉍が磁鉄鉍により交代され 見掛けより Cr_2O_3 品位が低下することも 特長である。

第一次世界大戦前の3大鉍床の一つであった デイルミサズ鉍床の分布する タブサンル地方にはこれまでに25以上の鉍床が発見されている。これらの地方の鉍床



第5図
M. T. A. 技術者の指導により実施されている試錐探鉍(アナトリア西部)



第6図 グレマン鉍山の地質鉍床略図 (Wijkerslooth 原図)

は当時の有名なドイツのクルップや米国資本の会社により稼行されたこともある。

最も有名なものは ダアルディ鉍床であり ドイツ系の Röchling Co.により 1900~1940年までの約40年間稼行され 約80万トンのクロム鉍を産出している。この鉍床は 弱いじゃもん石化作用をともなう ハルツパージャイトの中にみられる 走向ESE 傾斜80Nの流理構造の沿って胚胎し その形態はルーフ型を呈し 走向方向に 750~800m連続している。最盛時の採掘粗鉍品位は Cr_2O_3 40~45% 手選鉍により Cr_2O_3 54% 内外とし 出荷していたという。

当時の輸出鉍石の代表的なものは

| | (並 鉍) | (特上 鉍) | (平均) |
|-----------|--------|--------|-------|
| Cr_2O_3 | 48~50% | 53~55% | (54%) |
| Fe_2O_3 | 9~12% | 17~18% | |
| SiO_2 | 8~14% | 2~3% | |

であり Al_2O_3 7~8%, MgO 2~3%, CaO 2~3%を示していたという。

エスキシェヒール東方の有名なカバク鉍山は 現在もなお トルコ鉍山会社により稼行され 年間15万トン内外のクロム鉍を採掘している大型鉍山である。

主要鉍体は 20以上にもおよび同鉍山の埋蔵量は 現在もなお 100万トン以上を確保している。

鉍床は カバク部落を中心として 標高500~1,000mの比高の間に 20以上の鉍体が 胚胎している。これらの鉍体の形態を分類すると

- ① 煙突状
- ② シュリーレン ストックワーク状
- ③ シュリーレン 板状 縞状

に 別けられる。

また これらのクロム鉍体は主として 超塩基性岩体のダナイト相に 主として胚胎している。

これらの鉍体は 後生的な菱苦土鉍や含水菱苦土鉍の鉍脈により切られているが 地域的には 高温変成期のあつたことを示す ウバロバイト(含クロムざくろ石)や ブルーサイトの存在も認められている。

このような鉍体の近くでは クロム鉄鉍と含マグネシヤ炭酸塩鉍物との共生はごく普通にみられ また クロム鉄鉍の周辺部位の鉄分が高くなる傾向を示すなどの特長がある。

カバク鉍山からの最盛時の精鉍品位は

| | |
|-----------|--------|
| Cr_2O_3 | 51.28% |
| Fe | 10.58 |
| SiO_2 | 4.78 |
| Al_2O_3 | 9.50 |
| MgO | 17.26 |
| H_2O | 4.47 |
| $Cr/Fe =$ | 3.234 |

であつた(BECHENBERG, H. G.(1960) CENTO "The Chrome Ore Deposit of Kavak").

このカバク鉍山は 個人企業体としてはトルコ最大のクロム鉍山であり 地下330m以上まで鉍床が連続しており 埋蔵鉍量も 200万トン以上確保されているとされている。この周縁には サザク カラガチ サルカヤテベなどの多数の小鉍体が 標高1,000~1,300mの位置にレンズ状鉍体のチェーンをなして胚胎しているが 単一レンズの規模は鉍量にして数万トン内外のものが多く。

2) アナトリア 東部 (グレマン鉍床など)

トルコの代表的クロム鉍床の1つとして知られているグレマン鉍山は チグリス川の流域 有名なエルガニ銅鉍山東方 約20kmの位置にある。

国営のエティバンク社により操業されている同鉍山は 1945~1952年の間に 104万トン出鉍し 87万トン出荷されたと M. T. A. 報告に記載されている。当時の最高年間出鉍量は 1949年の約20万トンで この大部分が塊鉍 Cr_2O_3 50~52%の金属用として 出荷されている。現在の出鉍量は 平均年間10万トンである。

グレマン鉍山のクロム鉍床は走向 2km 以上にも連続するものがあるが 小型鉍床も その周辺に点在し 鉍

床の概略の分布方向は WNW—ESEを示している。
これらの鉱床群を大別して

- ① サイシン 鉱床群
- ② 南北方向上位 鉱床群
- ③ トシン 鉱床群
- ④ サイベル ギョララン 鉱床群

となっている。

① サイシン 鉱床群は 同鉱山中でも最もロープウェイ起点近くのもので 鉱山として最もはじめに開発され 過去約5万トン出鉱しているが 現在は殆んど稼行されていない残存埋蔵鉱量は 数万トンといわれている。

② 南北方向上位 鉱床群は 同鉱山の比較的高位に胚胎するもので 北方に向って鉱床は 高位に移っている。一般的に Mg に富むクロム 鉱石を産出し HELKE, A. (1938, 1955) により 下記のごとき鉱石分析品位が示されている。

| | |
|--------------------------------|--------|
| Cr ₂ O ₃ | 59.17% |
| FeO | 12.54 |
| Al ₂ O ₃ | 9.88 |
| Mg | 15.00 |
| CaO | 1.03 |

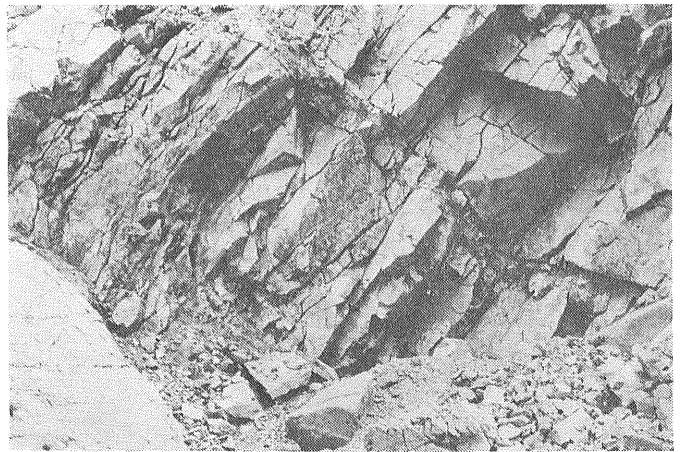
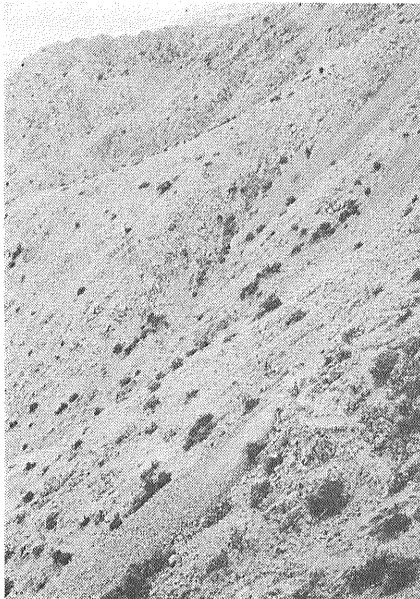
③ トシン 鉱床群は グレマン 鉱山最大の鉱床で 主鉱体と 二 三の群小鉱体から構成されている。

主鉱体は 厚さ20m以上の 水平的な鉱層状を示しているが 鉱層の周辺部は不規則な境界を示し 時には 三角形に彎曲突出したりするところもある。さらに 主鉱体にともなう群小鉱体群は レンズ状をなして 主鉱体の北側に多く分布している。このような小レンズ 鉱体は 一般に主鉱体より高品位で Cr₂O₃ 55%以上にも達する場合がある。WIJKERSLOOTH (1947) による主 鉱床の分析品位は 下記の通りである。

| | | |
|--------------------------------|--------|------------------|
| Cr ₂ O ₃ | FeO | SiO ₂ |
| 49.91% | 16.11% | 6.09% |
| 50.17 | 16.78 | 5.83 |
| 50.31 | 19.83 | 5.60 |

④ サイベル ギョララン 鉱床群は ロープウェイ起点から南東方約 2km の位置にある大型鉱床で 既に 100万トン以上のクロム 鉱が採掘されている。1956年 重力探査で発見された鉱体は ほぼ30万トンの 規模のもので 探査の結果 さらに新鉱床が発見される 可能性の大きい地域もある。しかし これから発見されるものは既知のものに比較して 品位の低いものが多 くなる傾向がある。

グレマン 鉱山全域の鉱石についてみると 既述のサイ シン 鉱床群のものを除いて 大むね高品位 粗粒 塊状 にて出荷可能のものが多く 平均して トシン 鉱床群 Cr₂O₃ 49~50% ギョララン 鉱床群 Cr₂O₃ 51~52%と 出鉱粗鉱品位が高い。



第8図 ダナイト岩中に層状に胚胎するクロム鉄 鉱 および不規則な形でダナイト岩中に胚 胎する含クロム鉄 鉱体 (グレマン 鉱山)

第7図 グレマン 鉱山周辺の探鉱坑道

サイシン鉱床群の鉱石は 鉱石組成中の輝石とクロム鉄鉱との共生が顕著でその状態により 品位が著しく変化する。しかし グレマン鉱床群全体からみると 構成鉱物の粒度が稀なほど粗粒であるため 選鉱効率が高い利点がある。

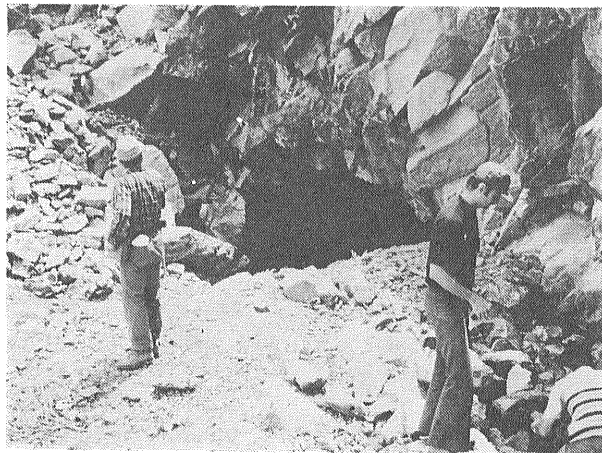
二次鉱物として クロムを含有する角閃石 カエムメライト ウバロバイトなどが一般的であり 鉱石中のクロム鉄鉱中に包裏鉱物として かんらん石 ルチール石などが含まれている。 鉱石中に弱い磁性を示すものがあるが この部分には鉱石鉱物の割れ目や粒をとりまいて フェライトクロマイトの交代がみられている。

WIJKERSLOOTH (1947)は この地域のクロム鉄鉱の流理構造について研究し 鉱石および母岩中にはどこに

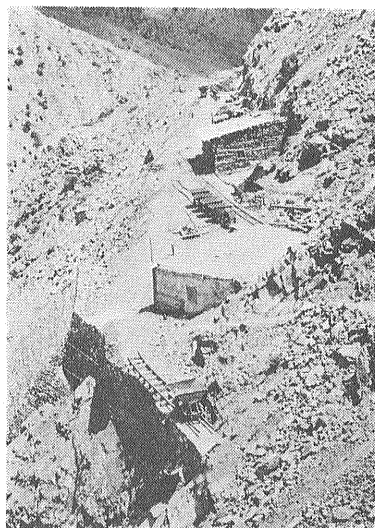
も 変型構造がみられているところから 超塩基性岩体の固結が進行している間にも 著しい構造運動が行なわれていたとのべている。

このような剪断面は一般に カエムメライトにより被覆され また 割れ目や剪断裂か中には カエムメライトやウバロバイト などの鉱物により充填されていることが多いとしている。 縞状ノーライト岩は しばしば鉱床の近くで発見されることも特長的である。

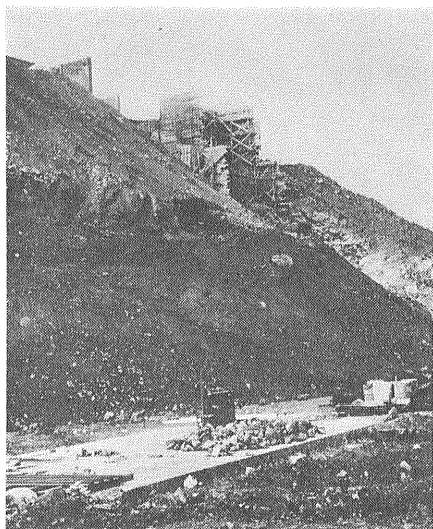
地殻変動は 鉱床形成後にも行なわれ グレマン鉱床群を胚胎するじゃもん岩化された超塩基性岩体は この地域の上部白亜紀の地層上に南方に向けて衝上している。 衝上した超塩基性岩体は 異なる規模の岩体に破壊断されているため これらの含鉄石母岩の変型に従って



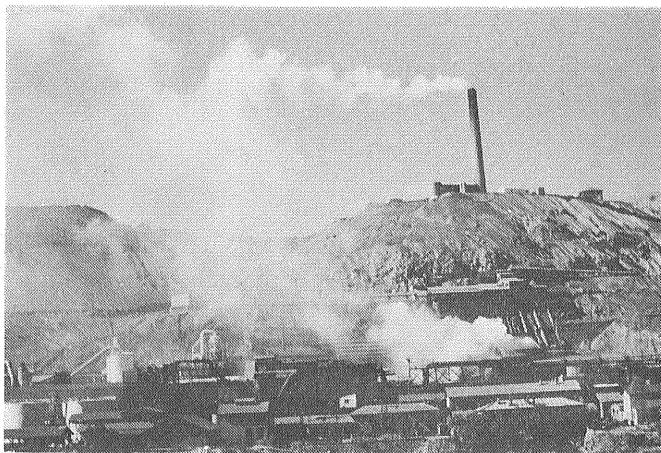
第9図 ダナイト岩中に胚胎するクロム鉄鉱濃集部の露頭 (グレマン鉱山)



第10図 グレマン鉱山における採掘現場 坑口は右側斜面手前にある。 いずれも鉱層に沿うもので 単純な上向階段掘にて採掘を行なっている。



第11図 a グレマン鉱山選鉱場建設現場 1973年6月の写真で 現在はほぼ完成している。



第11図 b エルガニ銅製錬所 (エティバンク社操業) 同製錬所には炉材としてグレマン鉱山のクロムマグネシヤ煉瓦が使用されている。

レンズ 不規則塊 団塊などの変型された鉱床を形成し 鉱床の規模も著しく変化している。

以上のように グレマン鉱山のエティバンク社による操業は 主として1945年の第2次世界大戦後であるが しかしこの地域のクロム鉱石は 古くから操業されていた エルガニ銅鉱山熔鉱炉の炉材用として その鉱染状母岩が使用されたようである。

3) トロス西部

トロス山脈の西部 地質構造区でアナトリア区とトロス区との境界付近には マルマリスーブルドールに至る約 200km を底辺とする 三角形の地域内に 広範囲にわたって 超塩基性岩体が分布している。そして この岩体の中に 100以上に及ぶ クロム鉱床露頭が点在し トルコの個人企業鉱山のみならず 国営エティバンク社による探鉱開発が進められており トルコとしても 有望クロム鉱床区の一つとなっている。

クロム鉱床は かんらん岩を主とする超塩基性岩体中の流理構造などに従って 走向EW NE~SW 場合により NS 方向に伸長する方向に発達している。

鉱床の形態は シュリーレン状 レンズ状 塊状 パイプ状とことにより 鉱染状で母岩に漸移する。また 構造運動により影響をうけていることも多く 大型鉱床に乏しく 最も多いものは埋蔵鉱量として 数万トンから10数万トンのものが普通である。

品位は Cr₂O₃ 39~50% FeO 13~18% MgO 10~20%と変化にとみ 鉱体ごとの変化が著しい ほか MgO の含有が多い特長がある。また この地域でもマルマリスに近い東部海岸地区のクロム鉱石は ダナイト

岩中に薄い層状の縞をなして胚胎し クロム品位は一般的にあまり高くはないが Al₂O₃ の含有が MgO の含有に比較して高く 20%以上にも達するものがあり 窯業用 炉材原料としての用途に適している。

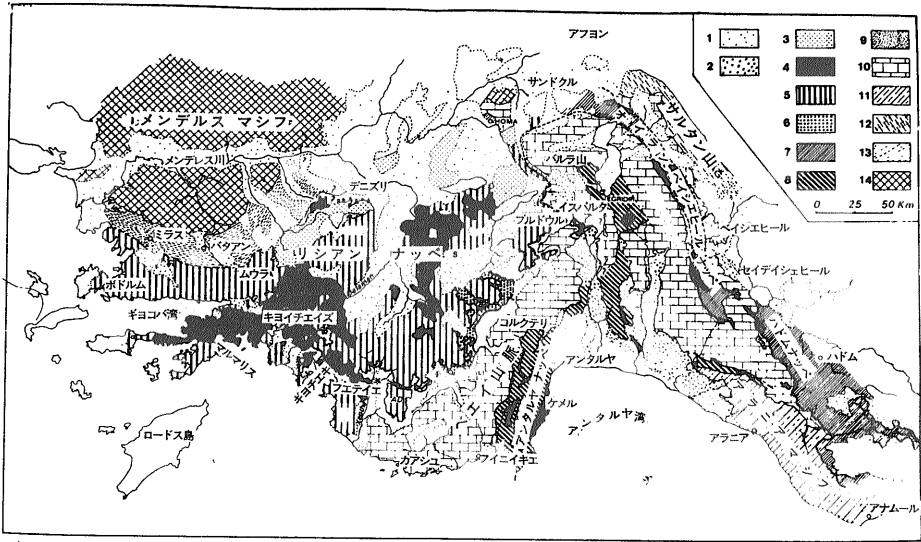
代表的な鉱石の分析値は 下記のようなのである。

| | Cr ₂ O ₃ | FeO | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | MgO | Cr/Fe |
|---------|--------------------------------|-------|------------------|--------------------------------|-------|-------|
| | % | % | % | % | % | |
| チャタルツク | 52.14 | 13.89 | 4.89 | 11.19 | 9.99 | 3.3 |
| アスマル I | 50.89 | 14.02 | 2.36 | 11.60 | 9.01 | 3.1 |
| チェブリキテベ | 39.52 | 14.38 | 3.59 | 22.02 | 14.34 | } 窯業用 |
| カルンジャル | 46.20 | 12.99 | 5.63 | 21.89 | 10.52 | |

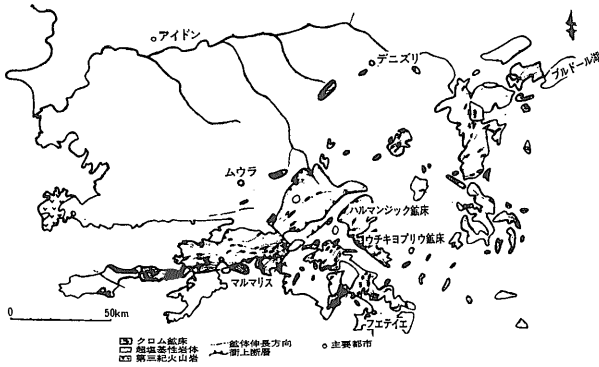
(M. T. A. 分析)

地中海岸ロードス島の東対岸に面するフェティエ付近には多数の低品位クロム鉱床が胚胎しているが 比較的知られているものは ハルマンジツク ウチキョプリウなどがある。この中で エティバンク社にて稼行されている ウチキョプリウ鉱床についてのべると この鉱床は NS 方向のかんらん岩体中の構造に沿って クロム鉄鉱濃集部が縞状帯に発達する鉱石より構成されている。傾斜は一般に東方に急傾斜を示しており 走向方向に 250m 以上 2~6m の鉱石幅をもって胚胎している。

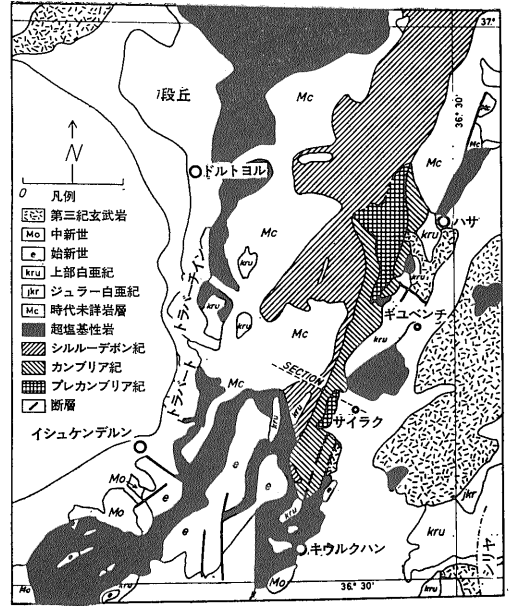
含クロム角閃石とクロム鉄鉱との共生が特長であるとKAADEN 等 (1959 1960) によって報告されている。当時の出鉱鉱石品位は Cr₂O₃ 46.8% FeO 13.26% Cr/Fe 値は 3.1 であったといわれる。この付近にはさらに多数の露頭が発見されており エティバンク社その他 民間企業の手により開発が進められているが 鉱石



第12図
トロス西部の地質図
1. 更新世~第四紀堆積層
2. 中新世中後期堆積層 (アンタルヤ盆地)
3. 漸新世~中新世前期堆積層 (主としてトロス礫岩層)
4. かんらん岩
5. デッケ (始新世中期 Nummulites 巻貝二枚介など多産する石灰岩層)
6. 衝上 石灰質フリッシュ
7. ハデイム ベイシエール
8. アンタルヤデッケ
9. 下部中新世堆積層
10. 中生代炭酸塩質岩層
11. アラニヤマシフ
12. サルタン山マシフ
13. メンデルスマシフを被覆する変成岩層 (結晶片岩 大理石など)
14. メンデルスマシフの片麻岩体
(J. H. BRUNN 等による地質図 1971)



第13図 トロス西部のクロム 鉍床



第14図
イシュケンデルン地域の地質とクロム鉍床賦存超塩基性岩体
(50万分の1 Hatay図幅)

としては Cr/Fe 値 $2 \geq 3$ の低品位のものが多く また鉍石中に NiO 品位 0.2~0.3%内外の含有を示すものも多く知られている。ただ低品位のものの中に Al_2O_3 の含有率の高いものは 窯業原料用として現在稼行されているが 今後の問題として低品位クロム鉍の選鉍技術の開発 利用が大きな課題となっている。

4) トロス 東 部

地中海岸のトロス山脈中には メルシン ポザントウ その他 イシュケンデルン東部アマノス山脈に沿って 広範囲に超塩基性岩体が分布している。

ポザントウ付近では NE-SW の方向に伸びる約100 km にわたる超塩基性岩体の分布が従来知られていたが クロム鉍の最初の発見は 1948年すなわち 第二次世界

大戦後であった。

クロム鉍床露頭は非常に多いが いずれも小規模のもものが多く 著しい構造運動による岩体の断裂と共に鉍体も変形しているため 大規模の鉍山開発がむずかしく 大半の鉍石は 個人小企業の手により開発されているのが現状である。鉍石の性質としては シュリーレン状 縞状 レンズ状のものが多い。ただ これらの鉍石の濃集部は Cr_2O_3 50% 以上の高品位部を形成し 1 鉍床あたり 数1,000 トンから数万トンの単位で 稼行されているが 地殻変動による断裂が多いため 低品位部から高品位稼行対象鉍石に対する探鉍作業がむずかしく 開発があまり進んでいない地域である。



第15図 マラシユ南方地域のかんらん岩分布地域は比較的良好に開析され 準平原に近く またクロム鉍床は層状に胎生するため探鉍は困難である。



第16図 トロス山脈東部 マラシユ市南方のかんらん岩中に胎生するクロム鉍床探鉍現場 水平的に胎生するクロム鉍層のため 今後は試験による探査が行なわれる予定

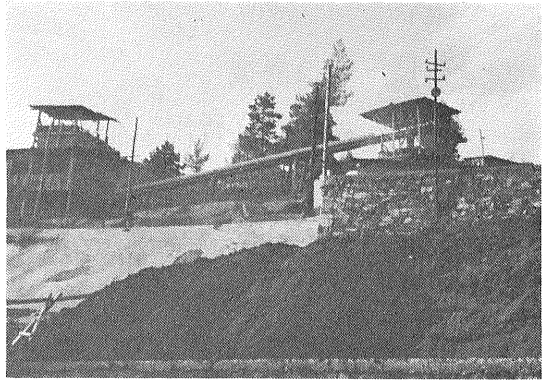
イシケンデルン東方 アマノス山脈の超塩基性岩体にも 広範囲に超塩基性岩体が分布している。この地域のかんらん岩体中には 従来から数多くの 小規模鉍体の分布が知られているが 大規模の鉍床は 知られていない。M. T. A. の文献によっても 数1,000トンからせいぜい 1万トン内外の鉍石が鉍体ごとに採掘され 低品位のものはそのまま放置されている。

最近 M. T. A. では数年間にわたり このアマノス山脈の超塩基性岩体中のクロム鉍床また 上部白亜紀のオフィオライト帯中に胚胎する銅硫化鉄鉍床の探鉍を組織的に実施することを計画し 1975年から実施している。従来の報告では メルシン アダナおよびイシケンデルン地域の鉍石は低品位のものが多く 部分的には 窯業原料用として使用されるものが分布しているとされているが アルマリス フェティ付近と同様 選鉍技術の組織的研究により有効利用の道が開ければ トルコとしても立地条件の良い有望鉍床区の1つに数えられることは明瞭である。

なお トルコにおいては 国営エティバンク社によりクロム鉍の選鉍処理設備のほか フェロクローム工場の建設が行なわれ 既に 地中海沿岸のアンタルヤにおいては 操業が行なわれている。また 現在 日本企業の技術提供による フェロクローム工場が トルコ中央部エラズ付近に建設されている。とくに エラズ周辺には トルコ最大のケバンドムがほぼ完成し この豊富な電力を利用して 第三次5ヶ年計画の重点目標とされている“東部アナトリアの産業投資”の一貫として この地域の鉍工業を中心とする産業開発が除々にではあるが進展しており この地域の鉍物資源の開発が注目されている。

引用文献

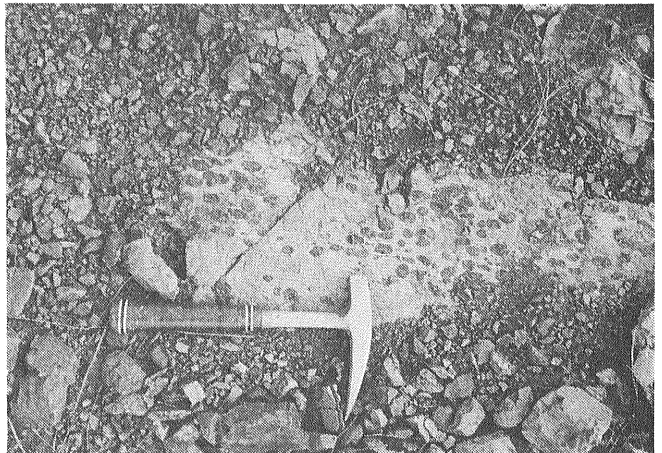
1. WIJKERSLOOTH, P. (1947): The Chromite deposits of the Guleman Concession (Elazig vil., Turkey) Kon. Nederl. Ak. Wetensch. Proceed. 50
2. KAADEN, G. and MÜLLER, G. (1959): M.T.A. Bull. No. 52 ANKARA
3. KAADEN, G. and MÜLLER, G. (1960): Symposium on Chrome Ore, CENTO, ANKARA
4. BECHENBERG, H. P. (1960): Symposium on Chrome Ore, CENTO, ANKARA
5. KETIN (1966): Tectonic units of Turkey M.T.A. Bull. No. 66
6. M.T.A. ENSTITÜSÜ (1966): Chromite Deposits of Turkey No. 132
7. M.T.A. ENSTITÜSÜ (1972): Mineral Year Üook
8. ETIBANK (1972): Annual Report
9. FERID KROMER (1972): Organization, Prospects Trends in Turkish Mining, World Mining News. 1973
10. State Institute of Statistic (1973): Monthly Bulletin of Statistic 1973
11. T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanligi: 50 Yil' da Yurdumuzum
12. State Planning Organization (1973): Bas Bakanlik Derket Planlares Teskilate (The third 5 year plan)



第18図 ハルマンジック鉍山選鉍場と精鉍(粗鉍処理量 150 t/日) 鈴木氏提供



第17図 トロス山脈東部 マラシユ市南方のクロム鉍床探鉍現場



第19図 トロス東部アマノス山脈中に点在するクロム鉄鉍露頭(クロム鉄鉍ノジュールがダナイト中に点在する)