

アナトリア西部の水銀鉱床

高島 清 (資料室)

水銀という わが国では 公害の元凶のように考えられ 言葉の端にのせるのも はばかれる昨今ではあるが 一方 電子器機などの製造 塩化ソーダ 苛性ソーダなどの製造工程における処理 医療器具その他の工業用 電池など広範囲に利用されているのが実情である。1973年度の“Minerals Yearbook”によると 同年度の生産量は27.6万フラスコ〔1フラスコ≒32kg〕であり フラスコ当りの単価は 約270—290米ドルであった。

同年度の最大の生産国は 世界的に有名なアルマーデンの水銀鉱山を保有しているスペイン(6万フラスコ/年)であり これに次いで ソ連 イタリア メキシコ 中国 ユーゴスラビア アルジェリア カナダと続き トルコは世界第9位の水銀生産国として知られている。

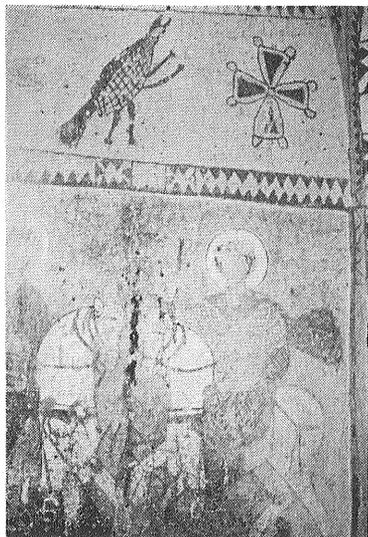
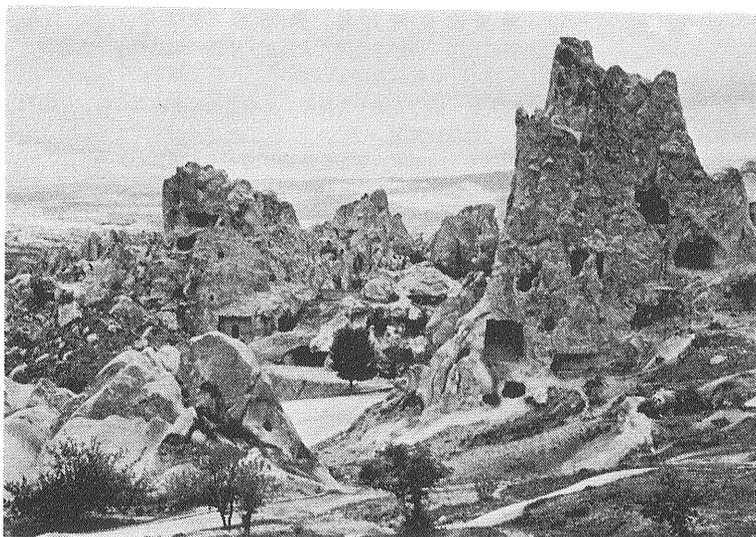
現在トルコは年間8,439フラスコ(約295トン)の生産量を示し この70%以上は国営企業である エティ・バンク社によるものである。これらの水銀の大半は 米国 欧州諸国に輸出されている。

トルコのエーゲ海 地中海沿岸地方すなわち アナトリア西部は 人間文明の発生地 メソポタミアや エジプトにも近く 西暦前数1,000年も前からの遺跡も多く知られており これらの遺跡の洞穴や住居 生活の道具などには 赤紅色の美しい辰砂を使用して 絵を画いた

り 塗装用として使用されたものが 残されている。このような辰砂を塗料としての利用は トルコの有名なカッパドキヤ地下都市のような 比較的新しい時代の洞穴住居跡の壁画や 完全ではないが 水銀の有名な産地に近い コンヤ南方のチャタルウユック〔チャタルウユックの辰砂による人骨にほどこした模様は 発掘遺跡の第四層に発見され MELLAART(1967)による 炭素同位体による年代測定では 6280 B. C.とされている〕の遺跡跡にも知られている。

コンヤの近くの シズマ ラディク地方は アナトリア西部でも 有数の水銀鉱床の賦存地域であるが チャタルウユックの遺跡の発掘により 明らかにされている以前 西暦8000 B. C. ごろから この地方から水銀鉱物が赤い石として 採取されたことが推定されている。

地中海沿岸の都市国家が栄えた時代 とくにギリシアローマ時代には この地方はイズミール周辺と共に辰砂が盛んにほられたことが推定され 主として絵画や陶器土器の塗料 その他に使用されていたことが知られている。これらの水銀鉱床は その後の医薬用 金の製錬用その他の用途の拡大と共に 散発的に開発されていたが 近代的に開発されたのは 20世紀に入ってからである。



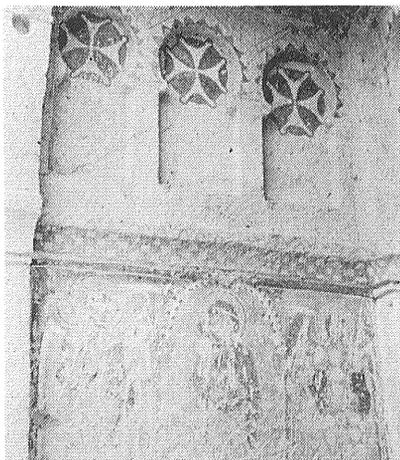
① カッパドキヤの洞穴住宅 現在は侵蝕が進みくずれかけている。これらの洞穴がつくられている岩石は 主として第四紀に活動した エルシヤスやハッサン火山からの中酸性火砕岩よりなっている。

② カッパドキヤの洞穴教会内の壁画。8～11世紀頃の作品と思われるが 偶像礼拝をきらうイスラム教徒により その多くは顔面その他に損傷がおこなわれている。

既述のシズマ ラディク地域の水銀鉱山は 20世紀初めまではあまり開発が行なわれていなかった。

MONACHI (1908) の記録によると この近く現在のブ

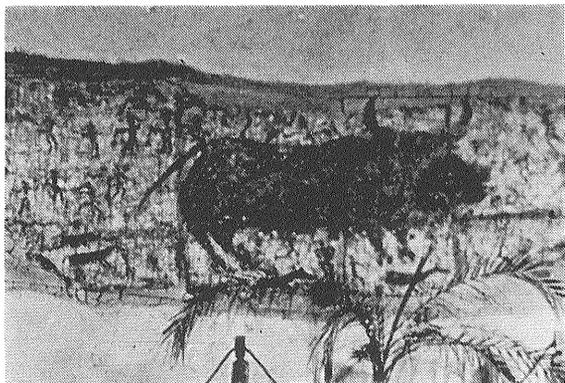
ユック鉱山の石灰岩洞穴で 赤い岩石の破片をイスタンブールに来ていた英国からの羊毛輸入業者にみせたところ このバイヤーが英国の王国鉱山学校の卒業生であり



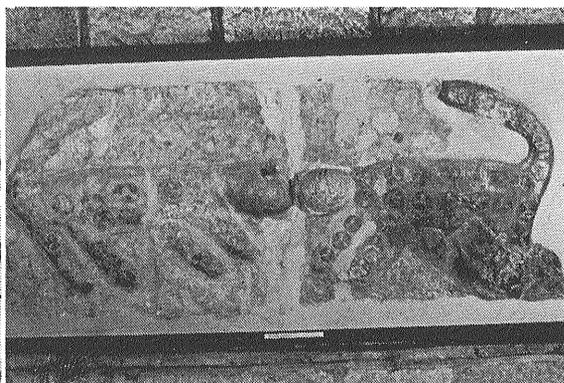
③ カップドキヤ遺跡の壁画。辰砂の紅色カラーを使用した壁画。



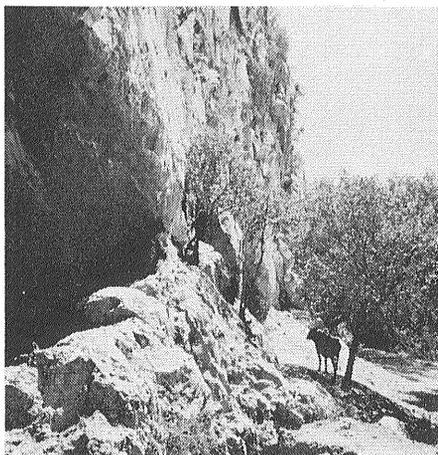
④ ゴールデイオン遺跡の発掘現場。5～6層の時代別遺跡が確認されており この遺跡の傍にはアレキサンダー大王が建設したという 幅5m内外の石畳の道が発掘されている。



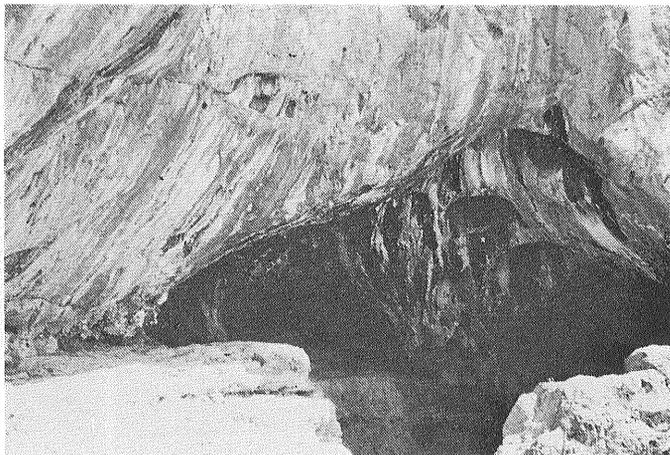
⑤ チャタルウユック遺跡の壁画。辰砂の紅を使用して描かれた当時の狩猟風景 6000B. C.頃 アンカラ考古学博物館所蔵。



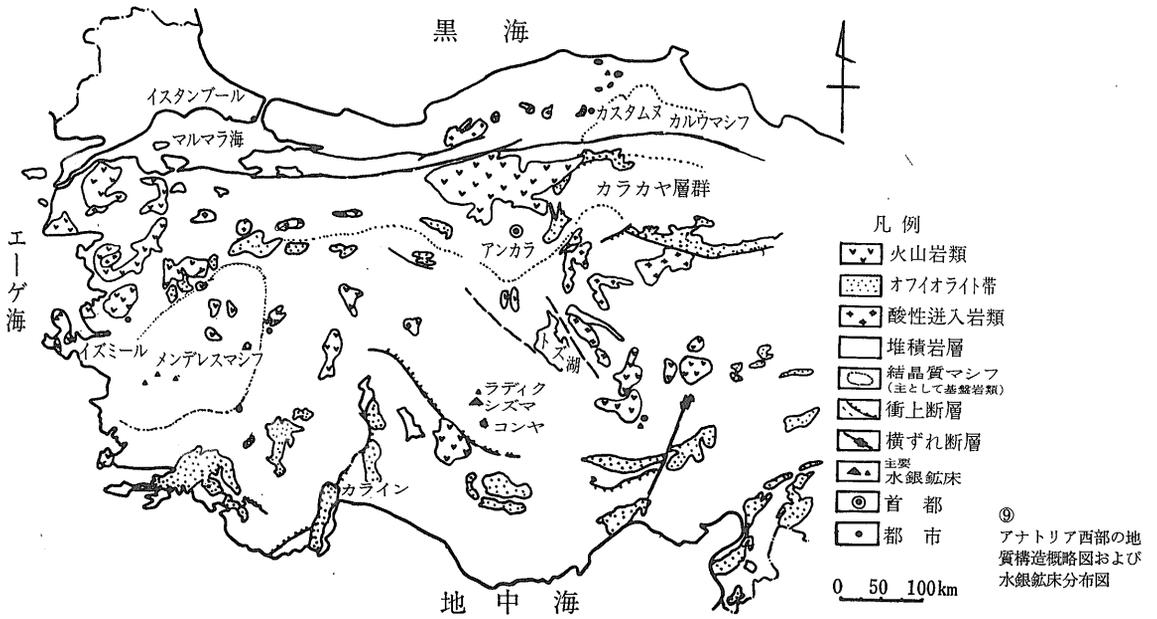
⑥ チャタルウユック遺跡の壁画。辰砂をつかったカラーで動物の上に丸い紋様が描かれている。6000B. C.頃(新石器時代) 現在アンカラの考古学博物館に所蔵されている。



⑦ カライン洞穴の入口



⑧ カライン洞穴。古代人の住居跡で 洞穴の床部には 石灰質泥砂で凝結した黒曜石の矢じり 人骨 獣骨や歯などが層をなしている。洞穴の壁には 辰砂のような色彩で画かれた幼雑な楽書きがある。6000B. C.より古いとされている。(多分旧石器時代から新石器時代にわたると考えられている。)



彼が水銀の鉱石である辰砂であることを思いだし 現地調査を行なって発見したという。

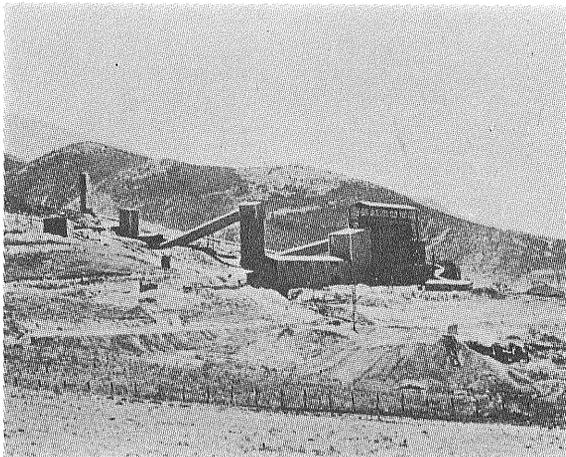
当時 この石灰岩洞穴には 人骨や採掘用の器具なども残されており これらは古代人の鉱山師であろうと推定している。 SHARPLESS (1908) は これらの石灰岩の洞穴の底部に炭酸石灰質の泥土層中に発見された 50 以上の人骨等は多分 小アジアに繁栄したフリジア人のものであろうと推定している。 RAMSAY (1905) は シズマは フリジア人により鉱山の神様とされた “ZIZMA” に由来すると推論し この当時 アナトリアー帯は フリジア人により各所で鉱石採掘が行なわれたとしている。 このフリジア人は 1500 B. C. 頃 アナトリア

アに来て青銅を作る技術を知り さらに1200 B. C. にはヒッタイト人から鉄を作り 使用する技術をおぼえ これらは後の時代のギリシア ローマ時代に引継がれて行ったとされている。

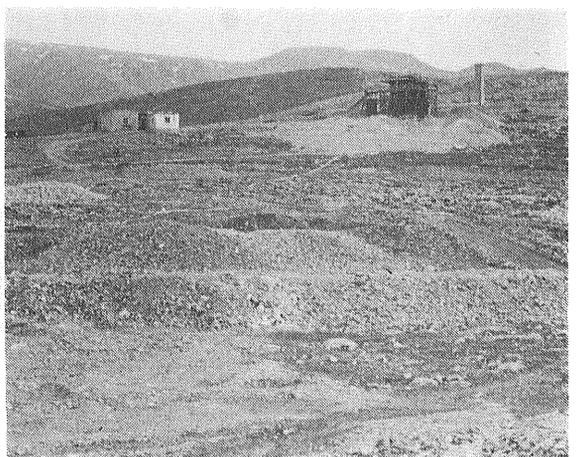
現在のシズマ地方は ローマ時代の2世紀には “Laodicea” と呼び 初期のローマ時代は水銀よりも辰砂 (当時は “Vermilion” と称した) を生産したと RAMSAY (1905) により報告されている。

当時はイベリアと称したスペインの辰砂の産出と比肩するほど 有名な水銀産地であったことが水銀鉱山で采えた このシズマ地方の遺跡によって知られている。

興味のあることは 水銀回収の技術で ギリシア ロ



⑩ エテイパンク社により操業されている水銀製錬所



⑪ チラクマン鉱山の小型製錬所

一マ時代のものとされている チャラクマン鉱山の水銀回収の技術は原理的には現在の回収技術とは変わらず 炭や薪を燃料として 鉱石を熱し 蒸発させた水銀を回収すると云うもので 鉱業の歴史の上でも非常に興味深いものがある。

本論にもどり トルコの水銀鉱床は成因的にみると

- ① 酸性深成岩類に関係するもの
- ② 第三紀火山活動に関係をもつもの

に大別される。

① 酸性深成岩類に関係する鉱床

このグループは 深部の酸性火成岩マグマからの鉱化液が石灰質岩層中に上昇し 鉱床を形成したもので ニーデ ラディク シズマ地方のように 熱水交代性鉱床を生成しているものと 明瞭な鉱脈やレンズ状鉱体を形成する カラブルン ハルキョイ アラシェヒール シェイシャパンのような熱水鉱床型のものがみられる。

熱水交代性鉱床の代表として ラディク シズマ地方の例についてのべる。

1969年エティバンク社により 鉱石処理量 175ton/日の近代式ロータリー炉が完成し 回収率95%以上の高能率により 現在 設備倍増で実績を上げている。

鉱床賦存地域の地質は主として石灰岩 千枚岩の累層よりなり 部分的に砂岩層の挟在 変成された斑岩類の

分布が知られている。 地質時代は指示化石は認められないが 古生代と推定されており 広域変成作用を受けている。 変成斑岩類とされているものはBATIC (1969)により 緑色片岩相とされているものに相当する。 これらの古生層の上に 部分的に第四紀の礫岩や河川堆積物がのっている。

古生層の一般的走向は略東西を示し 傾斜は北方に15°~45°を示しているが 部分的には断層などにより垂直のように急傾斜を示すところもある。

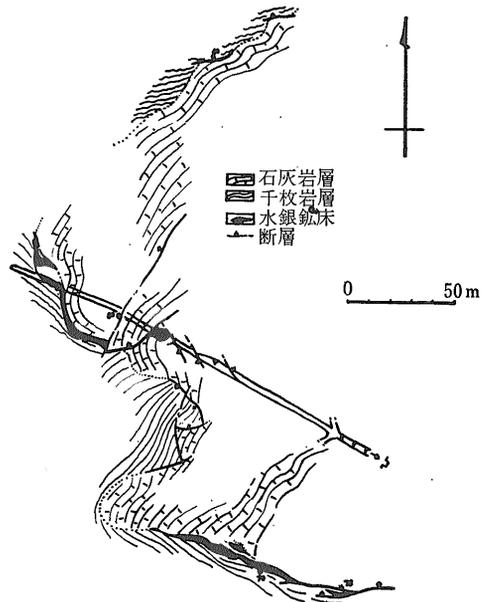
大部分の水銀鉱床は辰砂を主とする層状鉱体として千枚岩層下位の石灰岩層上位に 地層に整合的に賦存している。 そしてこれらの鉱床は 岩石と同様に広域的な変成作用を受けているのが 特徴的である。

構造的な特徴として ブュック鉱山の鉱床のように背斜軸に沿って発達するもの チャラクマン鉱山の鉱床のように 千枚岩との急傾斜の断層面に関係する 北西方向の割目に沿って鉱化作用が 優勢となっているものもある。 一般的には鉱染状 塊状 不連続な小鉱脈を示して賦存するものも知られている。 辰砂の他に 黄鉄鉱や 少量の輝安鉱 僅少の螢石などが共存 鉱脈の脈石である方解石 石英中に賦存している。

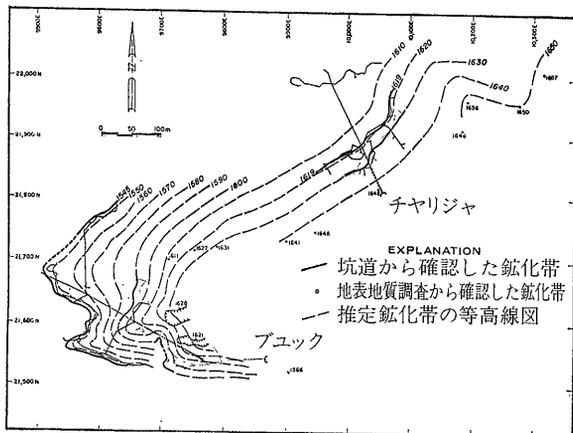
さらに この地域の鉱石中には少量ではあるがメタ辰砂が賦存することを NIEROF (1961)により報告されている。 明らかに メタ辰砂と同定することは困難であるが 辰砂の多く胚胎する部分に薄い黒色の縞がみられ この部分の水銀分析結果が著しく高い事実が報告され その賦存を暗示している。



⑫ ブュック鉱山坑口。 エティバンク社により開発中の主要運輸坑道坑口 上位は 露天探掘の跡。



⑬ ブュック鉱山。 1,547m 水準坑道の地質鉱床図 (CENTO 原図)



⑭ ブック鉱山とチャリジャ鉱山の鉱化帯の胚胎する千枚岩と石灰岩との等高線図 (CENTO 1969)

また 自然水銀はチラクマン鉱山のように 断層性割目に密接な関係をもつ鉱床に普通にみられる。

水銀鉱物以外では 輝安鉱は チャリジャ鉱山 ブック鉱山などの一般に珪質水銀鉱石に多く 辰砂と共に認められるが 量的には少ない。また 水銀製錬上問題となると思われる雄黄 (As_2S_3) や 鶏冠石 (AsS) なども チラクマン鉱山にみられるけれども 一般的に輝安鉱と同様 精製上問題になるほどではない。

黄鉄鉱と共に 白鉄鉱や硫砒鉄鉱の賦存も知られているが HOLL (1966) によると 硫砒鉄鉱は鉱床の中には一般的に殆んど随伴しないとのべており 水銀鉱床の生成との直接的な関係を否定している。

螢石などはごく一般的に少量ではあるが 脈石中にと

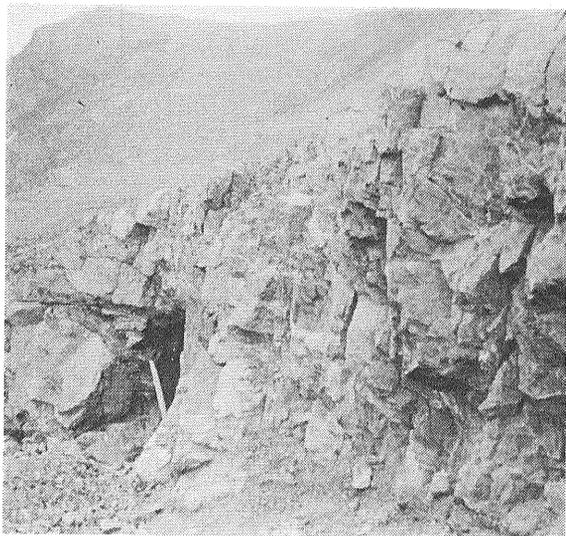
もなわれる。また 鉱床露頭付近に多く認められる孔雀石 藍銅鉱 赤銅鉱 銅藍などの銅鉱物は多分 水銀を含む四面銅鉱などの二次風化による産物と考えられている。

次に酸性深成岩体の貫入により これに関係をもつと考えられている浅熱水性鉱床には イズミール西方の半島地域のカラブルン鉱床地帯や ベイダ西北方のハルキヨイ鉱床 また 黒海沿岸に近いイネボルーカスタム間に分布する シェイシャバン鉱床などが代表的なものである。

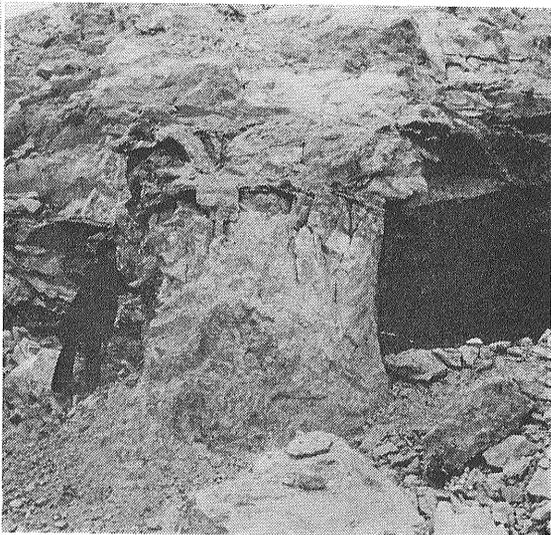
カレジツキ鉱床は カラブルン鉱床地帯の代表的なもので 近代的鉱山として20世紀のはじめ 英国の鉱山会社により開発がはじめられ 鉱区は外国の会社に転売されながらも稼行がつづけられ 第2次世界大戦前までに約20,000フラスコの水銀が生産されたと伝えられている。

エーゲ海に望むイズミール西方の半島地域の地質は古生代の變成岩類と白亜紀の石灰岩 礫岩 砂岩などの堆積岩層により構成され これらの古期岩類は第三紀の玄武岩質岩脈により切られている。

特徴的なことは 水銀鉱床は主として 通称“珪岩”としている珪化された結晶片岩中に胚胎しており これらの水銀の鉱化作用を受けている母岩は玄武岩質岩脈の周辺で 緑泥石化などの変質が認められることも知られている。カレジツキ鉱床では 200m×60mの規模の“珪岩”が断層帯に沿って 走向 NS 方向に発達し この中に辰砂を鉱染する ピーナツ型の鉱体が胚胎している。辰砂の含有量は 鉱染の状態により変化し 不規



⑮ チャリジャ鉱山の水銀鉱床露頭部。石灰岩層と千枚岩層との境界に沿う層間破碎帯部に 網状含水銀石英方解石脈が生成されている。



⑯ チャリジャ鉱山の旧坑。残柱部が鉱化帯で 約2mの厚さの鉱化帯が 緩傾斜で地層面にほぼ整合的に胚胎している。

則であるが 平均0.54%Hgであり 鉱体の上位では辰砂 メタ辰砂などが賦存し 下位では辰砂と共に随伴される黄鉄鉱の量が増加するといわれている。

イズミール東部のメンデレスマシフの中に分布するペイダ西方 ハルキヨイ鉱床付近の地質は 古生代の片麻岩 雲母片岩などの変成岩類により構成されている。

鉱化作用は 片麻岩と雲母片岩との境界部 あるいは断層 裂かなどにもなる含辰砂黄鉄鉱石英脈や これにもなる鉱染状鉱脈として形成されている。

鉱石の平均品位は 0.45%Hgで M. T. A調査では 75,000トン以上の埋蔵鉱量があるとされている。

優勢な鉱脈は 走向N70°W 傾斜35~70°の裂かに沿う 走向方向に 1kmにも連続する粘土化帯に胚胎し辰砂の鉱化の認められる部分は この中に幅5~30mの変化をもって連続している。 M. T. Aおよびエティバンク社は 開発計画をたて この地域の鉱山開発と探鉱に力を入れているのが現状である。

このような型の鉱床は この地域のほか 黒海沿岸に近いシェイシャバン鉱山などが知られているが いずれも断層あるいは裂か帯に沿う熱水性鉱化作用と考えられている。

② 第三紀火山活動に関係する鉱床

アナトリア全域にわたって 第三紀火山活動にともなって 硫黄 砒素 水銀などの昇華性ガスを含む鉱液により生成された鉱床の分布が知られているが クタヒヤ付近のムラトダ エルマダなどの火山の周辺に分布するバルタルやジョンブル鉱床などはその代表的なものと考えられる。

いずれも 第三紀流紋岩あるいは石英安山岩中に胚胎する鉱脈型の鉱床で 鉱脈の周辺の母岩は著しく珪化作用をうけている。 バルタルでは このような鉱脈に沿って 約200mの坑道探鉱が行なわれており 採取した試料のM. T. Aでの分析では 1.67%Hgを示し この地域で 約50,000トンの埋蔵鉱量があると報告がされている。

トルコは 1975年4月に設立された 水銀生産国同盟 (アルジェリア スペイン メキシコ イタリア ユーゴスラビアおよびトルコ)の一員であり 政府としても重要鉱物資源の一つとして取上げている。

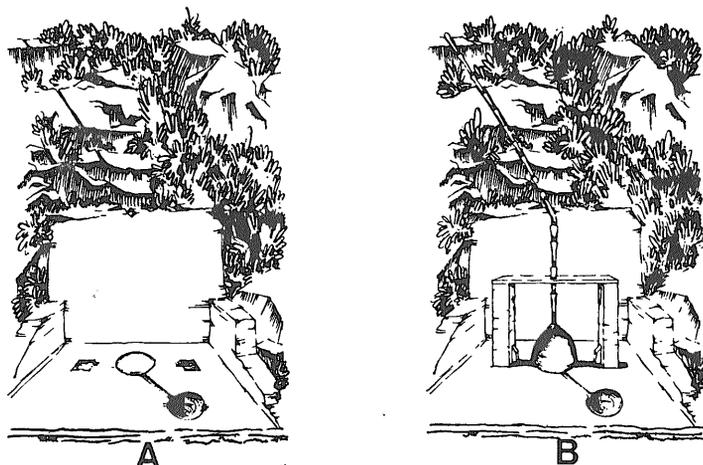
トルコ独立50年祭における M. T. A総裁 S. ALPAN博士の講演では イズミール マニサ ウシャク ニーデ カスタムヌ コンヤの6ヶ所の主要水銀産地の探査ならびに開発を促進し 1972年 産出粗鉱 100,000トン (0.5%Hg)であったものを 1977年には 239,000トン (0.5%Hg)に上昇させる計画であることをのべている。

1972年当時のエティバンク社は同年の産出鉱石の 70%を処理して 207トンの水銀を生産している。

そしてまた 同年には トルコ全体の生産を上回る 292トンの水銀が輸出され トルコの外貨獲得の一部をしめていることを強調している。

参 考 文 献

- CENTO : Geology and ore deposits of the Sizma-Ladik Mercury district, Turkey (1969)
 KAADEN, G. Van der : Arsenic-mercury-antimony and gold deposits in Turkey M.T.A. Bull. No. 129 (1965)



⑰
 チラクマン鉱山付近に発見されたローマ時代以前の水銀乾溜装置跡 (A)と これを複元した状態 (B)のスケッチ図 (CENTO 1969)