



沢田秀穂

今世紀に入ってからメコン河下流々域にはとるにたる程の銅の生産はどこにもみられない。しかし域内四か国の何れにも将来開発の対象となるみこみのある銅の鉱兆地がしられているがいずれもさらに調査をしてからの話である。北東タイのLoei 鋳床群の調査はかなり進捗して一応確定・推定鋳量銅分約18万吨 予想鋳量銅分約48万吨という数字がでている。この他ラオスの Muong Hai とベトナムの Duc Bo との旧坑は将来再開発のみこみがある。いずれの場合にもまず広域にわたる組織的地質図作成と地化学探査とから始める要がある。

共産圏を除いたインド以东のアジア地域についてみると次表にみられる様に全世界の銅生産の約2%を占めるにすぎずその内フィリピンが群をぬいて重要な産銅国である。新しい鋳山で計画・準備中のものは東マレーシア(サバ)・ソロモン諸島のブーゲンビル島及びパプアにある。現在のところインド以东の南東アジア大陸部には銅の生産はみられないがタイ国Loeiの2鋳床は調査完了の暁には稼行可能なものとなるかもしれない(タイ国の項参照)。

表1 インド以东アジア非共産圏諸国の銅・鋳の生産及び輸出入 (1968年度 単位トン 1)は1966年度)

	銅 鋳 生産高	鋳石中 の分	銅生産高 (精錬による)	銅輸入高	銅輸出高
台湾	未詳	2,319 ¹⁾	未詳	未詳	未詳
インド	475,744	9,280	9,286	32,000	—
日本	120,000	未詳	548,000	500,000	—
韓国	19,000	約 900	4,000	未詳	未詳
東マレーシア	未詳	762 ¹⁾	—	—	1,255
フィリピン	約1,500万	110,900	未詳	—	約 100,000
全世界		5,650,000			

1. カンボジア

銅の兆候地は二か所にあり 一つは北部の Preah Vi-

hear 県 Rovieng 郡 他の一つは北東の Rattanakiri 県 Tonle San 谷である。輝銅鋳 黄銅鋳および孔雀石が報ぜられているが精査はほとんどなされていない模様である。銅鋳物の報告されている産地はRovieng 付近の Phnom Ker 及び Tonle San 谷の Ban Chai 地区で後者には鉛も伴うという。正確な鋳兆の地点は不明の場合もあり 当国の銅鋳については今後の調査にまつ所が多い。

2. ラオス

ラオスには銅鋳の既知のものが多くその大部分は単なる鋳兆にすぎず 銅の鋳化作用が認められたという程度のものである。

若干の資料のあるものとしては次の如きものがある：

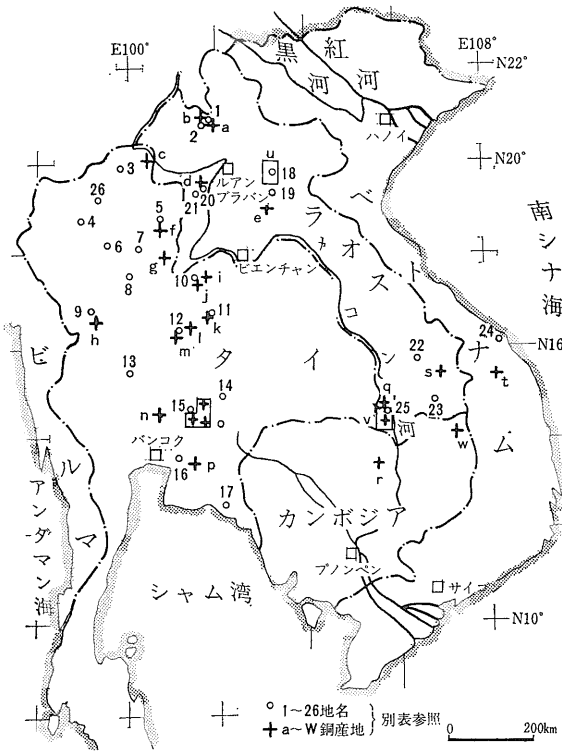
- a) Champassak 県 Ban Soukhouma (Ban は村 部落の意)
- b) ルアンブラバン県 Ban Na Mo—Muong Hai
- c) Xieng Khouang 県 Phu San 地区
- d) ビエンチャン県 Ban Nam Thong
- e) Saravane 県 Houei Vi (Sekong) 地区
- f) ルアンブラバン県 Nam Leun
- g) Sayaboury 県 Thadeua

a) b) c) の三地区については若干の精査が行なわれている(参考文献6・11・19参照)。

a) Champassak 銅未詳鋳床

Champassak の諸銅鋳床については 海外技術協力事業団の手により1966年に予察調査 これにつづいて1967年に若干の調査が行なわれた。その結果 Phou Kao・Houei Phai 及び Nong Khom Thong の三地区につき銅鋳床が明らかにされた(地図1~2参照)。

Phou Kao 鋳床は Champassak に近く ほとんど水平なジュラ紀の砂岩層中に 孔雀石及び珪孔雀石となって散在する。この鋳層の露頭は Phou Kao の傾斜面にあ



第1図 メコン河下流流域銅産地

地名：—

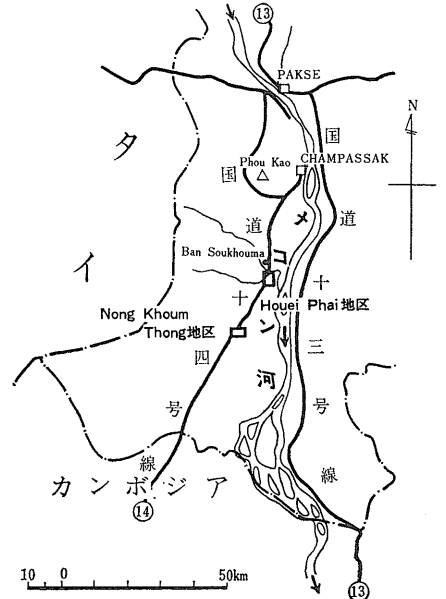
- | | | |
|--------------|------------------------------|------------------|
| 1 Muong Hai | 10 Loei | 19 Xieng Khouang |
| 2 Ban Na Mo | 11 Phu Kha Doen | 20 Thadeua |
| 3 Chiang Rai | 12 Petchabun | 21 Sayaboury |
| 4 Chiang Mai | 13 Uthai Thani | 22 Saravan |
| 5 Nan | 14 Nakhon Ratchasima(Khorat) | |
| 6 Lampang | 15 Lopburi | 23 Attopeu |
| 7 Phrae | 16 Chochoengsao | 24 Da Nang |
| 8 Uttaradit | 17 Chantaburi | 25 Ban Soukhouma |
| 9 Tak | 18 Phou San | 26 Ngao |

銅産地：—

- | | | |
|-----------------|-------------------|---------------------|
| a Muong Hai | i Phu Hin Lek Fai | q Phu Kao |
| b Ban Na Mo | j Phu Thong Daeng | r Rovieng |
| c Chiangkhong | k Phu Kha Doen | s Houei Vi |
| d Thadeua | l Petchabun | t Duc Bo |
| e Ban Nam Thong | m " | u Phou San 銅兆群 |
| f Sa | n Lopburi | v Ban Soukhouma 銅兆群 |
| g Fak Tha | o Chan Tuk 銅兆群 | w Ban Chai |
| h Wang Chao | p Phanom Sarakham | |

り 海拔約 1,400m の高位置にある。銅鉱物の濃集度は一般に低くかつ変化が多く 前記調査団の考えでは開発の見込みなしとされている。

Houei Phaih 及び **Nong Khoum Thong** 両銅兆は低位置にある Champassak 平野にあり Champassak からカンボジア-ラオス国境に至る国道14号線に隣る。Champassak の南々西 32km にある Ban Soukhouma の町の南それぞれ約 4km および 22km に位置する。両銅兆が一つの連続した層状鉱床の一部ではないかとの考えも



第2図 南西ラオス銅産地位置図

1967年に実施の地化学探査・溝ほり・試錐などによって否定され これら銅鉱床は明らかにレンズ状のものであることが判明した。しかしこの調査ではなお最終的結論には至らず さらに調査する様にとの勧告がなされている。孔雀石や珪孔雀石などの銅鉱物は 所により安山岩を伴うジュラ紀の頁岩・砂岩累層の緩斜するものの中にみられる。肉眼で孔雀石のみられる標本では 銅の品位は1~2% ところにより5ないし6%のものもある。探査の結果 鉱床は露出 転石などの状態から 南北15 km 東西 5km の範囲におよぶ可能性があるが 各鉱体の知られたものは長さ数mのレンズにすぎず 平均品位も最高4%Cu程度であった。地化学探査の示すところでは 異常はあまり広範囲にはおよばず 既知鉱体周辺の範囲に限られた。

Houei Phai では銅の鉱化作用は銅石を含み赤色層をおおう緑色の砂岩・粘土中にある。緑色含銅層は数cm から約15mまでに変化する厚さの紅土層の直下であり この紅土層はさらに普通1m以下の厚さの表層におおわれる。調査は地表地化学探査・穴ほり・溝ほりによって行なわれ その結果 鉱化地区は連続してではないが 500m 平方の地域であることが判明した。この緑色層中の銅鉱物は孔雀石で 珪孔雀石が痕跡程度あるかもしれない。銅の鉱化はやや銅分の高いレンズの形をなし その周囲に銅分が零から少々みられる程度の地帯がとりまく。一例をあげると長さ7m 幅2~3m 厚さ50

cm 銅分 2.8—3.7% の高品位のレンズがあり その周囲には石英・緑泥岩・孔雀石をふくむ緑色粘土の銅分 0.2—1.6% のものがとりまいていたという。 Houei Phai で実施の一試錐では深度 4.2m で厚さ 40cm の黒色炭質泥層に当り この層には銅の硫化物である黄銅鉱と斑銅鉱とが含まれていた。

Nong Khom Thong では以前採掘した地点は現在池となっていて その周囲に含銅砂岩・含銅安山岩の転石がみられている。 安山岩はまた大きなジルコンの結晶を含み これが往昔稼行の対象となったものと思われる。

地表地化学探査・穴ほり・試錐 3本が実施され その結果は Houei Phai の場合と同様 表層として表土および沖積層があり その下に紅土層がみられる。 紅土の下には灰色および赤色の砂岩があり その間に挟在する安山岩がある。 二次成の銅鉱物（主として孔雀石）が何帯か試錐で当たっている。 この安山岩は広範囲にわたって緑泥岩化し 石基中には孔雀石がみられる。 孔雀石中には長石を交代しているものもある。 珪孔雀石が痕跡程度みられ 確実ではないが黒銅鉱 (CuO) ではないかと思われるものがある。 安山岩の緑泥岩化している所から熱水作用があったものと思われ また当地およびその他周辺の鉱床地の銅が 後生源のものである可能性を示している。 現在のところ この安山岩の 水平的あるいは垂直的な範囲についても その砂岩類に対する正確な関係についても未詳である。

Houei Phai Nong Khom Thong 両地区については銅の鉱化作用の分布範囲や性質について疑問の点が多くあり さらに調査の要がある。 Ban Soukbouma の南全域について 間隔せまく格子状の位置に 紅土の上限までオーガードリルをおろして地化学探査を行なうことは 実行可能であり 費用も少なく高品位の新しい地域を探ることができよう。 調査の結果 銅の硫化物の存在も明らかにされたが その分布範囲も由来も未詳である。 地表の露頭はほとんどないため 広域の地質はごく概略のところしかわかっていない。 河床をさらに調査すれば もっと岩石の露出がみつかるかもしれない。 沢田のラオスやタイでのわずかの経験によっても 試錐その他あまり地質技師自身が体を動かさずにすむ調査は行なわれていても 小さな地裂や小沢に案外露出があるのにこれを調べることをせず そのすぐわきの山背で 金と時間とをかけて表土を抜くか抜かぬか程度の試錐を行なっている愚を見ないでもない。

b) Muong Hai 銅 未 詳 鉱 床

Muong Hai はラオス北部の一地方都市で 王都 ルアンプラバンの北々西 135km ラオス・シナ国境からわずか 10km の位置にある。 鉱床は二つあり 一つは Phu Thong のもの もう一つは Ban Na Mo のものである。

i) Phou Thong

本鉱床は同名の山の北麓にあり Muong Hai (北緯 21 度 3 分 東経 101 度 50 分) の南東 3km にあると思われる。 本鉱床では 微閃緑岩一斑岩の侵入体に多数の角礫状の破碎帯があり この破碎帯は輝銅鉱 (塊状のこともあり) で強く鉱化されている。 所々に自然銅があり 多数の石英脈中には黄銅鉱がみられ 二次成の孔雀石や藍銅鉱を伴う。 この熱水鉱床は今世紀シナ人によって時々稼行され Muong Hai の 南東約 3km の Bo Ho という鉱山で 1922 年に若干稼行されたという記録がある。 この鉱山では 微閃緑岩の断層角礫の中の輝銅鉱の主脈 (厚さ 50—60cm) を長さ 60m 幅 2m にわたって追跡している。 本鉱床は地表においてもほりつくされたものでないことは 銅分 3—7% をふくむ角礫が諸所に露出していると報ぜられている点からも考えられる。 本鉱床の精査はラオス北部の治安回復次第 ラオス鉱山局が実施の計画となっている。

ii) Ban Na Mo

計画中の国道 4 号線上 Muong Hai の南西 10km に Ban Na Mo の村があり 北緯 20 度 58 分 東経 101 度 40 分に位置する。 この村の付近で 正確な位置は未詳であるが多分 Ban Na Mo の北約 6 km Muong Hai の西南西 6km にあると思われるところに砂岩・礫岩中の諸断層帯にそい角礫がみられる。 この角礫が輝銅鉱・銅藍・孔雀石および藍銅鉱を含んでいて かつて稼行された跡がある。 この鉱床も Muong Hai 銅地帯において将来実施すべき調査の範囲に含まれる。

c) Phou San 銅 鉱 床 群

Phou San は Xieng Khouang の直北 37km に海拔 2,213m の頂上がある山脈の名で その周辺の山麓丘陵地には Muong Pek・Muong Kham 両郡にわたって銅鉱床・鉱床の知られたものが五つある。 これについては Cheymol が文献 6 に報じており ここにはその摘要を次に記す。

i) Phou Bo 鉱 床

本鉱床は北緯 19 度 57 分 東経 103 度 20 分にある。

Muong Kham 郡の Ban Houei Phe 村の南 1km に Phou Bo の一部をなす山稜がある。この山稜の北斜面には結晶質石灰岩と玉髄質の岩石の転石とがありこの転石には孔雀石が含まれている。南の斜面には二か所小さくぼみがありこれはむかし稼行した跡である。またこの南斜面には緑簾石-柘榴石スカルン岩の大きな転石があり孔雀石・藍銅鉱・黄銅鉱・銅藍・斑銅鉱および黄鉄鉱が含まれているほか方鉛鉱をふくむ石灰岩が一か所露出している。また変質した花崗岩の露頭もある。

ii) Ban Bo Thong 鉱兆

本鉱兆は北緯19度32分 東経103度12分にあり Muong Pek 郡に属す。同名の村の北 300m にあり露出した山腹にはかつて地下採掘や露天掘を行なった跡がある。この位置にはたくさん廃石がのこっていてそれから孔雀石(および珪孔雀石?)をふくむ閃緑岩質侵入岩やスカルンかと思われる緑簾石にとむ岩石の標本がえられた。母岩は砂岩・石灰岩を挟在する頁岩である。銅鉱兆から 100m 離れたところには磁硫鉄鉱がみられる。

iii) Ban Tan 鉱兆

本鉱兆は Muong Pek 郡にあり北緯19度47分 東経103度9分に位置する。同名の村の南々東 1km にあって 300m² の地域にわたり古く稼行した跡がある。廃石中には黄鉄鉱・黄銅鉱をふくむ石英団塊・小脈を伴う暗緑色頁岩がある。この頁岩には孔雀石がみられる。

iv) Ban Na Mun (Tham Thiam) 鉱兆

本鉱兆は Muong Kham 郡にあり北緯19度46分 東経103度30分に位置する。石灰岩中に頁岩質破碎帯一つありこれに孔雀石と藍銅鉱が含まれている。廃坑が一つみられる。

v) Ban Pha Tang 鉱兆

本鉱兆も Muong Kham 郡にあり北緯19度51分 東経103度18分に位置する。同名の村の南西 2km の山腹に花崗岩と細粒チャート質岩石との露頭がいくつかありまた銅の炭酸塩と磁鉄鉱少々を含む含緑簾石・柘榴石スカルンの転石がみられる。

上記五か所の銅鉱兆をまとめて Phu San 鉱兆群とするが何れも地表でみられる限りではきわめて小さなものである。しかしこれが一群をなしていることは Phu San 地区の地質について精しいことは何ら判っていない(たとえば侵入岩の広さなど)こととともにさらに調

査をなすべきことを示し何よりもまず地質図幅調査と地化学探査とを実施する要がある。

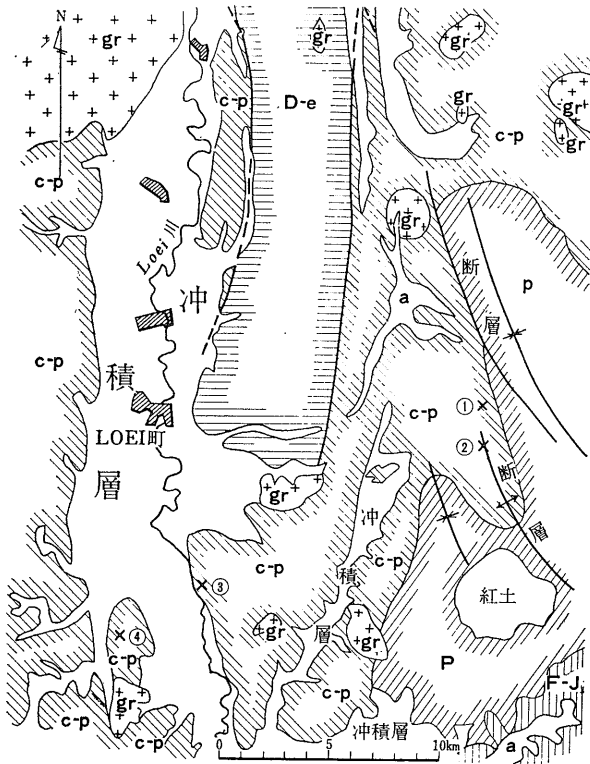
d) Ban Nam Thong (ビエンチャン県)

本鉱兆は北緯19度 東経103度15分に位置しラオス北中央部の Nam Thong 谷の中 Xieng Khouang の南々西約40kmにある。Nam Thong 川(Namは川を意味する)は Nam Nhiep 川の一支流でラオスの最高峯 Phu Bia (2,817m) の北東側を流れる。Ban Nam Thong においては銅鉱物は Hercynian 時の花崗岩類の侵入した石炭紀石灰岩類中の接触変質部にみられる。おもな銅鉱物は黄銅鉱で含柘榴石スカルン岩類中に黄鉄鉱や磁硫鉄鉱を伴う。その他 毒砂・方鉛鉱・閃亜鉛鉱および輝水鉛鉱も少々みられ閃亜鉛鉱は輝石にとむメタ石灰岩に伴う場合が多い。銅の産状は熱水型の鉱床で古くから採掘に適さぬ様にいわれてきたが興味ある鉱兆であるからさらに精査を行なうべく特に地化学探査を実施すべきである。

資料21に報ぜられるパヤ銅鉱床はここにのべた Ban Nam Thong のものと同一かごくこれに近いものと思われるので次に少しくその記載する所から引用する：
 鉱床は前記 Phu Bia (山) の東方約10km にあり Paya 部落付近に散在するものを主とし 海拔1,000—1,300m に位置する。1942年1—2月の調査の折には当時の仏印地質調査所がこの地域で地質調査・探鉱坑道探査を実施していた。Paya 付近の局所的な地質構造はほぼ東西の走向 南落しの傾斜をもつ Micropegmatite または Microgranite とデボン紀あるいはオルドビス紀と考えられる石灰岩の互層からなりこの両者の接触部に柘榴石岩を生じ 鉱床を胚胎する。鉱床はその産出状態から次の四型に分かつことができる：

- 1) 柘榴石岩中に粗く散点するごく少量の一次黄銅鉱が二次的富化の結果孔雀石あるいは時に藍銅鉱に変化したもの
- 2) 柘榴石岩中に 走向方向にやや細い小鉱塊をなして存在し磁硫鉄鉱を主とし黄鉄鉱および黄銅鉱をごく少量含むもの。脈石としては相当多量の石英・柘榴石などを含む。
- 3) 柘榴石岩に接する上盤側の石灰岩中に細い条状に孔雀石とくに斑銅鉱・輝銅鉱を認めるもの。
- 4) 蛇紋岩あるいは輝石様の塩基性岩中に孔雀石およびマンガン鉱物のごときものを散点するもの。

1)の型は時に銅品位のはなはだ高いものがあり昔シナ人およびラオス人が採掘した跡がある。二次的富化帯はすでに採掘されつくし一次富化帯の鉱化状況は微弱・小規模で鉱床としては価値がなくなっている。



第3図 タイ国北東部Loei銅産地地質図(文献9より作成)

F-J : 三疊紀—ジュラ紀—コラート統
 P : 石炭紀後期—二疊紀:ラブリ石灰岩
 C-P : 石炭紀—二疊紀:「カンチャナブリ」統
 D-C : デボン紀—石炭紀

銅産地

- 1) Phu Hin Lek Fai North 3) Phu Thong Daeng
- 2) Phu Hin Lek Fai 4) Phu Poon—Phu Pa Phai

- 2)に属するものは唯一個所にみられ 鉱石は磁硫鉄鉱が大部分で 銅の品位は低く 現地の交通不便な点から 経済的に 稼行の可能性なしとされた。
- 3)は産出量きわめてまれで 単に標本的な存在にすぎない。

4)は銅鉱・マンガン鉱とも粒状に粗に散在し 稼行にたえる程までまわって大量に産するところはない。

結論として 鉱量・選鉱実収率とも少なく 交通がはなはだ不便な山中にあることから 稼行対象として全く問題にならないとしている。 またこの地方の地質の一般鉱化状況はあまり好ましい様には推定されず 将来大鉱床の発見もみこみがうすいという。

e) Houei Vi

Houei (川の意) Vi は 南ラオスを流れる Sekong 河の左岸の一支流で その合流点は Saravane の南西60km Attopeu の北 52km にある (1970年9月末現在この両都市は左派の手中にあると伝えられる)。 銅の鉱兆は 1958年フランスの鉱物探査団が調査した(文献4)。 鉱化帯は赤色累層中に挟まれる緑色頁岩質砂岩中に 長さ数kmにわたってみられる。 銅鉱物は 孔雀石・珪孔雀石および斑銅鉱で ごく散漫な浅熱水源に由来する二次富化帯に属す。 観察しうる鉱化帯は微弱かつ不規則で 経済的価値なしとの結論になっている。

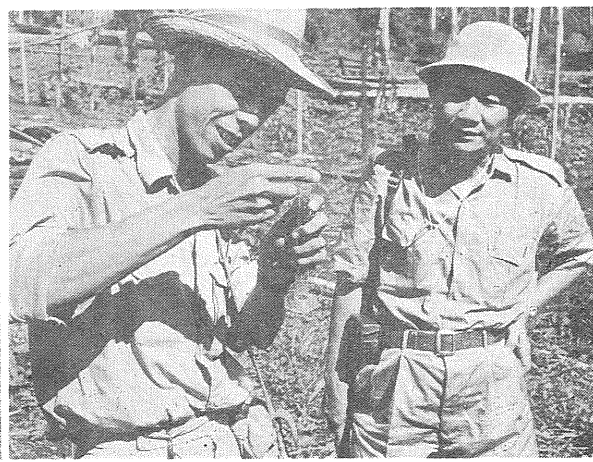
f) Nam Leun (ルアンプラバン県)及び Thadeua (サヤブリ県)の鉱兆

両鉱兆は近接し かついづれも安山岩およびその他の塩基性火山岩類と関係がある。

Nam Leun 鉱兆はメコン河の右岸 ルアンプラバンの北西 3km—10km の間にあり 安山岩中に散在する銅の硫化物よりなる。 **Thadeua** 鉱兆はメコン河の右岸 Thadeua の北 5km にあり 河床の安山岩・斑縞岩の礫中に孔雀石や藍銅鉱がごく粗く散在するものである。 このThadeua地域では 上記のような塩基性火成岩が広



調査地内の運搬路



北東タイLoei県調査地での地化学探査 右はタイ鉱産資源局長Vija氏 左は同局鉱床部長 Sangob氏

い地域を占めているが 転石でない銅の鉱化そのものはまだみつかっていない。 両地域とも 将来ラオスの広域地質図の作成・鉱物探査を実施の際には これについてさらに調査の要がある。

その他の未確認情報

Pak Beng (ルアンプラバン県)

ルアンプラバンの西 メコン河上流の Pak Beng 地区がかつて銅が稼行されたことがあると報ぜられている(文献16) 詳細は不明である。

Ngay Ngeua (Phong Saly 県)

かなり高品位と思われる銅鉱が ラオス最北の Phong Saly 県 Nam Ngay 川両岸にあると報ぜられている(文献16) 詳細は不明である。

3. タ イ

タイには銅鉱の産出が多数しられ そのうち20前後のものが見込みありといえよう。

鉱床群・鉱兆群のおもなものは 次の諸地区に分かつことができる：

北東タイ： a) Loei 県

b) ナコンラチャシマ県 (Chan Tuk 未詳鉱床群)

c) ペチャブン県

北タイ： d) Uttaradit-Phrae-Nan の諸県

e) Tak 県

f) ラムバン県

g) チェンマイ県

h) チェンライ県

中部タイ： i) Lopburi 県

南東タイ： j) チャーチャンサオ県

k) チャンタブリ県

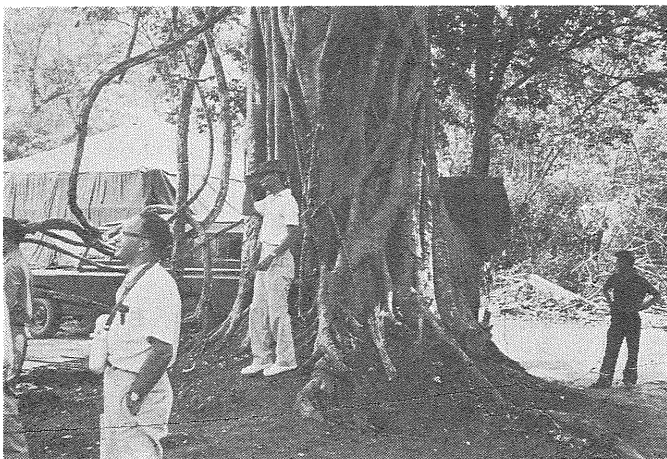
上記は多く小規模のものであって 現在までの所 その採掘が経済的に引合うとみられるものはない。 タイの西部・南部とも 銅について特にのべるほどの報ぜられたものはない。 しかし以上のほか文献23によれば 中部タイのナコンサワン県ラヘーン鉱床はかつて探鉱されたことがあり 南タイのマレーシア国境に近いジャラ Yala 県 Bannangsata 郡の鉱床は石灰岩と花崗岩との接帯帯にある。 そのほか情報の伝えられるものは 北部タイの Phitsanulok 県 中部タイの Uthai Thani 県にある。 1960年までに知られていた銅鉱床については タイ鉱産資源局とフランス技術協力団とのタイ・仏合同調査隊が 1960—64年の間に調査を実施した。

1963年には国連メコン委員会援助の下に国連開発計画の経費を得て Loei 県で鉱物調査が行なわれた結果 二つの重要な鉱床がみつかった。 これら鉱床は現在のところタイ最大で また最もよく調査されたものであって 開発のみこみは確実とされている。

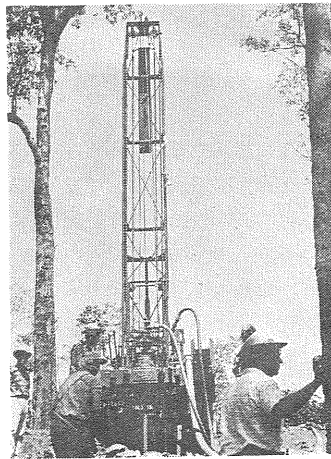
1) 北東タイの銅 鉱 床

a) Loei 県の銅 鉱 床 群 (第1, 3図参照)

当域に経済的にみこみのある銅鉱床が多数存することは 近年行なわれたくわしい探査の結果明らかとなった。 以前行なわれた空中物理探査に引き続き 地表探査が開始されたのは1963年で メコン委員会—国連開発計画による北東タイの鉱物および鉱物処理産業の調査の一環としてである。 国連開発計画 (UNDP) の援助をうけた調査は1966年まで続き 実際の調査はタイ鉱産資源局と米国地質調査所とが担当した。 後者が調査下請者という訳である。 この間に調査されたのは次のような銅鉱床で おもなものの二つ 小規模のもの二つであった：



試 錐 班 の キ ャ ンプ (Loei 県)



稼 動 中 の 試 錐 機 (Loei 県)

1. Phu Thong Daeng
2. Phu Hin Lek Fai
3. Phu Poon-Phu Pha Phai
4. Phu Han-Phu Sang

上記調査の結論に従い タイ鉱産資源局は Phu Thong Daeng 及び Phu Hin Lek Fai につきさらに調査をつけ その結果 1968年に至りタイ政府は Loei 地区を他の鉱物に加えて 銅の探査開発のため一般に開放することとした。上記の二主要銅鉱床の鉱区の認可は最近国家開発省により銅産業開発委員会を通じて行なわれた。

以下 Loei 銅鉱床群についてのべるところは 文献9・14・15による。

Phu Thong Daeng 銅 鉱 床

本鉱床はLoei川の東岸にそり山嶺上Ban Huai Thokの村の対岸にある。同村はLoei-Wang Saphung 公道の東 3km にあり Loei の南 9km Ban Khon Kaen の村で 同公道に出会う道によって達することができる。

Phu Thong Daeng の銅鉱床は 古くから村人に知られ 採掘ならびに現地での精錬が行なわれたことがあり 現在もなおその跡をみることができる。

1963年から1966年にわたり 前記の如く国連の援助をえて Phu Thong Daeng において 面積 1.68km²の地域につき 地表肉眼調査・地化学探査・物理探査が行なわれた。つづいて 1966年—67年にはタイ鉱産資源局の卑金属鉱調査計画により調査が実施され 調査面積は合計 3.5km² ほどに及んだ。試錐は18井 深度は61m から149m 合計延長1,520m オーガー試錐は12坑 深度 4 m ないし31m 合計延長 311m であった。

Phu Thong Daeng 鉱床は低品位の一鉱体で 急斜する水成岩・凝灰岩・火山岩中に胚胎する。一般の走向は南北である。水成岩は従来 Kanchanaburi Group とよばれていたもので 頁岩・砂岩・石灰岩およびチャート層からなり シルル紀から Dinantian (石炭紀古期)にわたるものと思われている。Phu Thong Daeng の諸丘陵は 大部分帯赤褐色の土でおおわれるが 焼けや鉄分の多い石の露頭や転石が多数みられる。

銅の鉱化作用は熱水型のもので 鉱石は散在するか石英脈中に存する。母岩は三疊紀の閃緑斑岩と安山岩質斑岩 (andesite-porphyry) で いずれも噴出・侵入の両型を示す。熱水作用の結果 鉱化した諸岩はいずれもカオリン化・珪化が 広範囲にわたってみられる。

銅鉱は酸化物および硫化物よりなり 初成鉱石は主として黄銅鉱で 斑銅鉱・銅藍若干を含む。輝銅鉱は天水成の二次的鉱石として存し 酸化帯は自然銅・赤銅鉱

および孔雀石からなる。脈石としては黄鉄鉱・石英および諸炭酸鉱物がある。

酸化帯の厚さはきわめて変化にとみ 地下水面と断層帯とによって決るが 垂直断面で判っているものは23m から97mと変化する。酸化による鉱石 特に孔雀石と自然銅とは焼けと転石とにみられ 焼けからの試料の分析32例では 銅分0.1ないし2.0%であった。

結論的にいうと 散点する鉱石は低品位であるが分布範囲は広く 一方含銅石英脈の方は銅分は高いが大きさは限られている。既調査地区の東および北には未調査の有望地区がいくつかある。

鉱 量 としては 試錐の下ろされたものの数は少なく従って完全には鉱量を決定しがたい。今までのところ 試錐の最大深度は 149m である。試錐の結果を用いて鉱量計算を試みると(文献9・14・15) 一つの地区におろした試錐の最大深度までの酸化鉱・硫化鉱を合わせ 確定・推定鉱量 銅分0.7%の鉱石1,715万トン その銅分12万トンとなっている。Phu Boh Hlek 地区の予想鉱量は 銅分0.7%の鉱石で1,248万トン 銅分にして87,360トンとされる。

Phu Hin Lek Fai 銅 鉱 床

Phu Hin Lek Fai 鉱化帯は Loei の東 15km にあり 1960年メコン委員会のため実施された空中物理探査の間に磁気異常として発見されたものである(文献1)。引き続き前記メコン委員会—国連開発計画の調査(1963年—66年)の一部として地化学探査の実施を見 その結果 この地区一帯にわたって合銅土壌のあることがわかった。この三年間に 地表肉眼地質調査・地化学探査・物理探査が 面積約 2.5km² の地区について行なわれ 主要有望部分に試錐 4 本を下ろした。1966年に国連開発計画援助による事業が終了した後は タイ鉱産資源局の卑金属鉱調査計画によって探査が続行され 調査面積は約 4km² に拡大し 試錐 4 井がさらにおろされ 1967年作業は終了した。1969年沢田がラオスへの途次現地の調査基地を訪れた時は 各試錐のコアが大きな倉庫に格納され常駐員が配されていた。

以上記した様に Phu Hin Lek Fai の諸鉱床は1963年の発見以来集中的に調査され 概略次のごとき作業が実施されている：

- (1) Phu Hin Lek Fai 山稜を横断して地表肉眼地質調査・地化学探査
- (2) 二つの有望部分の地形・地質精図作成
- (3) 二つの有望部分の地化学土壌調査

- (4) Phu Hin Lek Fai 鉱床の 磁気法・比抵抗法・電磁法・誘導分極法などによる物理探査および Phu Hin Lek Fai North 有望地点の電磁法による概査
- (5) Phu Hin Lek Fai 有望地点の溝ほり 探鉱坑道掘進各1例. ダイヤモンド試錐8井の実施. 試錐の深度は54.8 mから245.7mの間で 全試錐延長は948.1m.

Phu Hin Lek Fai は中央の山稜が 広域にわたる地質の走向に平行に ほぼ南北に走る一山脈で 長さ4km 幅2km 最高点の海拔標高 522m. この Phu Hin Lek Fai 山脈中には二つの有望部分が調査されていて それぞれ Phu Hin Lek Fai・Phu Hin Lek Fai North とよばれている. 後者は前者の北 2km にあり その北・東・南の限界は地化学探査によってはまだあまりよくわかっていない. この2か所の他さらに少なくとも 4か所 注目すべき地区が 既調査地区の東にある.

Phu Hin Lek Fai は Kanchanaburi Group の水成岩・凝灰質岩中の背斜軸にそって存し その背斜軸の方向は北25度西 南東に向かって沈降する. おそらく三疊紀のものと思われる石英斑岩・閃緑斑岩の進入体がある. 鉱化帯中の岩石は大部分激しいカオリン化作用・珪化作用をうけており 従ってその原岩を決定しがたい.

Phu Hin Lek Fai 鉱化帯は 鉱体の地質・規模・鉱化作用の起源の諸状その他 いずれの点よりも前述 Phu Thong Daeng のものに酷似する. Phu Hin Lek Fai 鉱床は南北の走向をもち 急斜する凝灰質岩類および火山岩類よりなる累層中に散在する銅鉱床の一つと概言することができ 亜鉛も存し これに伴い鉛と水鉛との痕跡がみられる.

鉱化作用の地表徴候は磁鉄鉱の転石と焼けとであって塊状の磁鉄鉱が空中磁気異常の因となり その結果この地区の発見にいたったわけであるが 磁鉄鉱そのものは地表の磁気探査の結果ではごく分布が限られている.

孔雀石は 露出する閃緑斑岩中および焼けの中の空隙中にみられる.

銅の鉱化作用は熱水型のもので Phu Thong Daeng におけるごとく 2相をなして生じているもの様である. 即ち 第一のものは 進入した閃緑斑岩に伴い散点するもの 第二のものは 石英脈中のものである. 一次性・二次性および酸化の各帯の存在することは確認され各帯中の諸鉱物は Phu Thong Daeng にみられるものと同じである. 確認された縦断面中の酸化帯の厚さは 11mから57mに変化する. 一断層線上 66mの深度に自然銅がみつまっている.

結論としては この鉱体は その起源が斑岩の進入に関係があり 鉱化作用の兆候は面積 4km² の地域に

わたり さらに東に延長している可能性がある.

鉱量については 試錐が十分行なわれていないため 鉱量・品位とも詳しいことは不明である. 試錐の最大深度は245.7m. Phu Hin Lek Fai 主鉱床にあっては 試錐の結果 低品位の含銅凝灰岩・斑岩の幅64.6 m 深部への平均延長170m 以上のものが しられている. 電磁法および誘導分極法による物理探査の結果では 走向方向の延長は550m以上になっている. 確定・推定鉱量の計算は この部分にのみ限られ 硫化鉱と酸化鉱とは別々に計算されている. 文献15によれば硫化鉱は 銅分1.0%の鉱石で492万トン 銅分にして49,200トン 酸化鉱は銅分0.7%の鉱石で168万トン 銅分にして11,800トンとされる. Phu Hin Lek Fai・Phu Hin Lek Fai North 両鉱床の全予想鉱量は 銅分0.7%の鉱石で5,550万トン 銅分にして388,500トンとなる.

以上にのべた Loei 県の主要銅鉱床 Phu Thong Daeng・Phu Hin Lek Fai の鉱量を次表に示す:

表2 Phu Thong Daeng・Phu Hin Lek Fai 地区の鉱量

地区名	鉱量級・種	鉱石量 (単位 1,000トン)	品位 (単位 %)	含有銅量 (単位 トン)
Phu Thong Daeng	確定・推定	17,150	0.7	120,000
	予想	12,480	0.7	87,360
Phu Hin Lek Fai	確定・推定・硫化鉱	4,920	1.0	49,200
	確定・推定・酸化鉱	1,680	0.7	11,760
	予想	55,500	0.7	388,500
合 計	確定・推定	23,750		180,960
	予想	67,980		475,860
合 計		91,730		656,820

Phu Poon-Phu Pa Phai 鉱 兆 地

本地区は延長ほぼ 2.5km 北半 (Phu Poon) は大部分酸化鉄の散点する変質した水成岩の転石と露頭ならびに焼けにおおわれるものの 地化学異常は Phu Poon の西縁にみられるのみである. しかしながら地質的には Phu Hin Lek Fai・Phu Thong Daeng 両地区に類似する所から卑金属鉱化作用のみられる可能性があり 従ってさらに調査の要がある.

Phu Han-Phu Sang 鉱 兆 地

本鉱兆は花崗閃緑岩の一進入体の接触部に平行し長さ約 1km にわたる赤色土壌中の焼けの礫・転石の分布する一地区である. 地化学土壌調査の結果では 焼けに伴う銅の異常値の二地区がみつまっている. 電磁法の

物理探査では思わしい結果がえられていないが誘導分極法による探査を行なって地下の鉱化状況の探知を試みるようにとの勧告がある(文献9)。

Phu Khao Doen 未詳 鉱床

Loei 県 Phu Kra Dung 郡の Phu Khao Doen 山南西に当り石英中に二次成銅鉱物のあることが知られている。本鉱床は三疊紀の花崗閃緑岩と斑岩との侵入をうけた二疊紀石灰岩の地区にあり最近に至りタイ鉱産資源局の手で調査中であつた。

Loei 県以外のタイの銅 鉱床

以下のべるところは1960年—63年の間にフランス技術援助協力団の援助の下に実施された銅探査計画の結果をまとめたものである(文献4・13)。調査は約70箇所について行なわれたがさらに精査を実施すべきものとしてはわずかに次の二地区あるのみである。すなわち：

- ・最も重要視すべきものは Chan Tuk のもので有望なものまたは鉱床が10ある。バンコク北東約180kmにあり Nakhon Ratchasima 県 Pak Chong 郡に位置する。
- ・第二のものは Nam Phat-Fak Tha のもので Uttaradit 県 Nam Phat・Fak Tha 両郡の深い溪谷底に露出する砂岩中の無数の二次成銅鉱床群で長さ 120km に及ぶ一帯である。

b) Loei 県以外の北東タイ

i) Chan Tuk の諸未詳 鉱床

本域にはおもな未詳鉱床あるいは鉱床が3つあり Chan Tuk・Bo Hin Rieng・Khanong Phra がこれである。

Chan Tuk 未詳鉱床はナコンラチャシマ県 Nong Chan 郡にあり国有鉄道バンコク—ナコンラチャシマ(コラートともいう)線の Chan Tuk 駐車場の南約 6km に位置する。黄銅鉱・孔雀石・藍銅鉱などの銅鉱物が閃緑岩質または霞石閃長岩質侵入体を切る石英脈中に存する。少量の輝水鉛鉱をみる。

Bo Hin Rieng は上記 Chan Tuk 未詳鉱床の南約11km にありここでも石英脈一つが露出し走向ほぼ南北で孔雀石若干を含む。

Khanong Phra 未詳鉱床は Chan Tuk の南西にあり

Pak Chong の町の南約 15km に位置する。ここでも銅の鉱化作用は花崗岩質侵入体をよこぎる石英脈一つに限られる。銅鉱物としては輝銅鉱・孔雀石・藍銅鉱がありこの石英脈の片側にそう角閃石にとむ盤肌ねば(selvage)中に黄銅鉱若干を伴う。脈は走向方向の両側に向かって細くなり消失する。

Chan Tuk 地域についてはそれぞれの未詳鉱床についての精査は行なわれているが地化学探査のような方法を試みる事ができなかったため全地域についての精査は行なわれていない。Chan Tuk 未詳鉱床自体は十分調査されているが Bo Hin Rieng・Khanong Phra 両鉱床はそれ程ではない。1963年には自然分極法(自然電位法)による物理探査が Chan Tuk・Bo Hin Rieng・Khanong Phra 三鉱床地区にわたって行なわれ試験 8 井をおろして鉱化構造を探索した。引つづき 1964年には比抵抗法により(文献13) Chan Tuk・Bo Hin Rieng 両未詳鉱床を探索した。

その結果三地区とも経済的にはみこみなしとされすなわち Chan Tuk は銅分 2% の鉱石 26,000m³ 7 万トン 推定含有銅量わずかに 1,400 トンの埋蔵量しかなく Bo Hin Rieng・Khanong Phra 両地区に至ってはさらに小さなものとされている。

現在観察されるこれら三未詳鉱床の鉱床はかならずしも地下の銅鉱化作用の最富化帯と一致しないであろうからこれら鉱床をふくむ全域にわたって地化学探査を実施するようにとの勧告がある(文献4)。

ii) Petchabun 銅 鉱床 地 群

Petchabun 県の銅鉱床は Petchabun の町の南約 9km Huai Phi川にそうものと 同町の東約6kmのPha Daeng 地区にあるものとの二つである。銅鉱物は輝銅鉱・赤銅鉱・孔雀石および藍銅鉱で主として石英脈中にあり大部分三疊紀の安山岩一斑岩類に関係あるもののである。みられる限りでは鉱化状況は散漫でごく低品位である。風化および溶解によって節理や破砕帯にそって二次的鉱物の運搬・沈積がみられる。調査した鉱床15のうち 鉱脈で経済的価値のあるものは局部的にもみられなかった。

2) 北タイの銅 鉱床

a) Uttaradit 県: Nam Phat-Fak Tha 銅未詳 鉱床群

本未詳鉱床群は Fak Tha・Nam Phat (Ban Siao) 両郡にある。何れも二次的な含銅溶液からコラート統の三疊紀—ジュラ紀砂岩中に局部的に沈積してできたものである。地質踏査の結果ではこの地帯は隣接するラオス領内に北および東に向かってのびる一地方に属する。

銅の鉱相は通常コラート統の基底砂岩に伴って存し これら砂岩は多くの場合 餅盤状の斑岩をおおっている。

Nam Phat 郡については若干詳しく調べられており この地帯の銅鉱相の典型的なものと考えられている。銅鉱相が多数みられる地区は 2km² にわたり 低品位の鉱化作用（銅分0.6—1.0%）はかなり広い模様で 一部運ばれて圧砕帯や節理中に再沈積している。

Uttaradit 県の Nam Phat-Fak Tha 地方のこれら未詳鉱床は タイにおいて最も広範にわたる銅鉱相の一つで 調査の結果は 次の通りである：

- 1) これら銅の未詳鉱床は通常コラート統の基底部に伴ってみられる。
- 2) その下にあるのは所々で斑岩となっている。
- 3) コラート統の下部層の構造は複雑である。
- 4) 所々で鉱化作用は低品位ながら稼行可能な鉱石をなすことがある。

文献4では勧告として これら未詳鉱床のさらに詳しい調査を Uttaradit・Nan 両県東部とこれに隣接するラオスのサヤブリ県とをおおコラート統のさらに広域にわたる調査にこめて行なうべきで これとともに 然るべき地帯については 地化学探査をも併用すべきこととしている。

b) Uttaradit 県 Ban Pang Klua 未詳鉱床

当未詳鉱床は本県にあって その石英脈との関係が明らかで またおそらく下にある斑岩流と関係あると思われる唯一のものである。母岩はコラート統の泥質砂岩で銅藍をふくむ鉱脈は 露天掘で35mの間追跡できたがそれ以上経済的な価値ありや否やは不明である。

c) Phrae 県 Ban Oha Rai (Tah Pha Mok) 未詳鉱床

本鉱床は粘板岩中の小さな二次成の含銅レンズ一体である様にみえる。1939—45年の間には 最高銅分8%におよぶ鉱石約10トンが採掘されたが 今日では経済的価値なしとされている。

d) Nan 県 Sa 郡

本鉱床についてはフランス調査隊の調査はあまり行なわれていない。特徴としては斑岩の露頭群があり 石英脈や圧砕帯を伴い コラート統から新圍層 (Inlier, 内座層) として現われている。銅鉱化作用の範囲は未詳である。

Huei Phung 銅 未詳鉱床

Huei Phung にあっては 石英の大きな転石が沖積層

や残積層と混在する。若干の転石には銅の鉱化作用がみられ 塊状の銅藍が孔雀石や藍銅鉱を伴う。溝をいくつもほって見たが 鉱脈のはっきりした位置は確認されていない。本鉱床については 組織的な地化学探査をさらに実施の要がある。

e) Tak 県 未詳鉱床

Wang Chao の銅末詳鉱床も斑岩に関係がある。圧砕された斑岩や 淡灰色粘板岩の孔雀石を伴うものの露頭にそって 調査が行なわれたけれども 連続性のある鉱化作用はみつかっていない。本件は経済的価値ありとは思われず かつ他の何れの銅鉱化作用兆候地からも離れている。

f) Lampang 県 Ngao 郡

当郡の鉱相はいずれも経済的価値なく 下部コラート統のある層準にみられる藍銅鉱・孔雀石の斑点若干にすぎない。

g) チェンマイ県 Om Koy 郡 Om Koy 鉱相地

本鉱相は Huei Khong Sang の右岸に約30m²にわたる一地区に露出する含銅黄鉄鉱よりなる。みられる鉱体は深部へののびがなく 調査地区内には 他には同様の鉱体がみられなかった。Om Koy銅鉱相については地化学探査・物理探査も行なわれた。その結果 以前の露天掘のあとがいくつかみつかったが 銅の鉱化作用については何ら価値あるものは発見されなかった。

h) Chiang Rai 県 Chiang Khong 郡 Ban Thung Kham 未詳鉱床

本件はかつてかなり広範囲にわたり稼行され 234もの地表の穴や稼行跡がみつまっている。母岩は安山岩で鉱化作用としては 石英脈中の小さな散在した集合体として塊状の輝銅鉱と銅藍とがみられる。二次成の孔雀石・藍銅鉱若干が 安山岩中の節理のなかに再沈積している。組織的に系統だった試料採取が行なわれたが分析結果では銅含有量はきわめて低い。なぜ昔 広範囲にわたって稼行したかは不思議とされる所だが 当時掘った連中は 銅の他に 数 km 北の Ban Sai で風化した火山岩の残留鉱床から かつて稼行されていたいわゆる黒サファイヤという半貴石をも探していたのではないかとみることもできる。

Ban Pang Hat (Doi Cham Hai) 鉱相地

本鉱相地は上記 Ban Thung Kham 未詳鉱床の南1kmにあり 鉱化した石英の転石よりなる。現地には昔の

堅坑・斜坑がいくつかあると報ぜられ 現在みられる銅の鉱化作用は美しく結晶した銅藍の形をなす。

3) 中央タイの銅 鉱床

i) Lop Buri 銅末詳 鉱床-Khok Khatiam

Lopburi 県の銅末詳 鉱床は接触交代型のもので 石灰岩中に斑岩状微花崗岩または微閃緑岩が侵入して生じた接触変成帯中にできており 広域にわたる流紋岩—安山岩の熔岩が伴ってみられる。 接触帯内では 孔雀石と藍銅鉱とが 含柘榴石スカルンと結晶質石灰岩との大きな帯状部の中にみられる。

この銅末詳 鉱床は大きなものではない様であり 従って今のところ経済的価値ありとは思われない。

4) 南東タイの銅 鉱床

j) Chachoengsao 県 Phanom Sarakham 郡

Phanom Sarakham 末詳 鉱床は路北緯13度44分 東経101度19分にあり 銅を含む岩石は低品位の含黄鉄鉱雲母片岩で 品位は銅分最高約3%に達するものの 全体としては約1%程度である。 薄層が3層あり 局部的に孔雀石・藍銅鉱・赤銅鉱・黄銅鉱・自然銅などの銅 鉱物にとむ。 鉱床の長さは約10m程で 傾斜にそい深部に向かって尖滅する。 経済的価値はない。

k) チャンタブリ県 Nom Sao 島

この島の北部にある灰色砂岩の二つの露出には黄色および褐色の錆のある接触変成帯中に 白色ないし暗青—紫色の虹量がみられる。 分析結果では 亜鉛の珪酸塩である異極鉱が主要 鉱物であって 銅分が約1%含まれている。 亜鉛および銅を目的として 地化学探査を実施する様 報告がなされている (文献4)。

4) ベトナム

北ベトナムに若干の銅 鉱床が知られているものの大 鉱床の発見はない。 南ベトナムでは Quang Tin 県 Duc Bo について若干知られるのみである。

Duc Bo 銅—亜鉛 鉱床

Duc Ba はまた Duc Phu とよばれ Da Nang の南80km 北緯15度25分 東経108度30分に位置する。 Da Nang—Qui Nhon 公道の幹線が本 鉱床から4kmの地点を通過する。 この地方の地質はプレカンブリアンと思われている片麻岩—片岩複合岩体からなる。

金属 鉱化作用は 珪岩や片岩を切る網状の石英脈中にみられ 既稼行帯中にあるは銅藍・斑銅鉱・閃亜鉛 鉱および含銅黄鉄鉱からなり 若干の輝銅 鉱や自然銅を伴

う。 また痕跡程度の鉛・アンチモニー・砒素もみられる。

本 鉱床は何世紀にもわたって知られ 銅は19世紀後期にフランスが当地方を植民地とする前に生産されていたことは 当時の廃石 鉱滓およびシナ式の炉の残骸によって知られる。 鉱山は1893年フランス人の再開する所となり 主として亜鉛を目的とし 亜鉛硫化物数千トンと銅若干が1914年以前に生産された。 以後廃棄されて顧みるものもなかったが 近年にいたりベトナム天然資源局により若干探 鉱が行なわれている。

古い 鉱石がすてられている所から 本 鉱床はなお地下に埋蔵する所ありと思われる。 ズリ山中にみられるものの中には 輝銅 鉱・銅藍・自然銅がある。 かつての稼行状況やその廃坑に至った理由については 知られるところがきわめて少ない。 文献7は本件について試 錐による埋蔵量評価を勧めており 鉱山評価は事情好転次第これを実施しようと当局も考えている。

文献23によれば北ベトナム (東京地方) には比較的多数の銅 鉱床の露頭が散在し 特に黒河沿いの山岳地方および紅河流域に注目される。 この地方の銅 鉱床は 鉱脈の形をとる事が多く 銅 鉱石としては黄銅 鉱・藍銅 鉱がみられる。 その内 比較的希望視された Van Sai 鉱床について文献22から次に引用する：

1942年調査当時 Van Sai はハノイ—バンタパイ間235kmを自動車で さらにバンタパイ—Van Sai間25kmは標高1,000m内外の山地で 徒歩で2日間を要しハノイからは3日間を要した。 本 鉱床は1908年より約4か年間 Maia 銅山とよばれて探 掘され 調査時の1942年にはフランス人が所有していた。 付近の地質は三疊紀に属する石灰岩及び結晶片岩からなり 塩基性火成岩特に輝石及び輝緑岩等の進入が多くみられ 鉱床付近一帯は特にその発達が著しい。 その進入時期は三疊紀末と推定される。

本 鉱床は緑泥片岩の圧碎帯にきわめて小規模に胚胎した銅 鉱のレンズ状 鉱脈と思われる。 銅 鉱石は孔雀石を主とし 銅の硫化物及び酸化物はみつからぬ所から おそらく炭酸銅の形で 鉱液が浸染沈 澱したものである。 鉱床の状態はきわめて貧弱で 過去わずかに400トンを探 掘しただけで既に残 鉱なく たとえ黒河水面以下を探 鉱しても全くその効果は期待できない。

結論として本 鉱床はフランス側資料のいう所とやや異なり 銅 鉱床としてほとんどとるに足らないものと認められた。

文献23によればこの他 紅河流域の Bien Dang に数か所の銅 鉱床が発見されており また紅河の支流 Ngoi

Hut 河畔に Lang Nohon 鉱床があり 孔雀石及び藍銅鉱が結晶質石灰岩と火成岩との接触部にみられる。その他トンキン地方には銅鉱床の存在のみが知られ 詳細未詳の個所が多い。

結論および所見

メコン河下流々域内およびその周辺の銅鉱床中には 調査・開発のみこみあるものもある。北東タイのLoei鉱床群の調査はかなり進捗している。旧坑の中にあつては ラオスの Muong Hai と ベトナムの Duc Bo とのものは将来再開発のみこみがある。その他 銅の鉱床・鉱床はたくさんあるが 何れもその経済的価値を云々する前にさらに調査の要がある。

カンボジア

本域の四か国中 既知銅鉱床の数は最も少ない。多少有望なものも全く知られず Rovieng 郡の Phnom Ker・Rattanakiri の Ban Chai 両地区の銅の鉱化作用の範囲を調べるため 両域について地化学予査を行なう要がある。

ラオス

南部の Ban Soukhouma 北部の Muong Hai・Phu San および Ban Nam Thong の四域についてさらに探査を行なう要がある。何れもまず第一段階として組織的な地質図の作成と 土壤または河川堆積物についての地化学探査を行なう要があり これについて物理探査・穴ほり・試錐などをしかるべき位置に実施の要がある。Muong Hai と Phu San の両域の諸鉱床にあつてはその鉱化状況を旧坑を再開して調査しようものがある。

タイ

Loei銅鉱床の将来の開発については タイ政府が考慮中である。その他のものについては 特に Nakhon Ratchasima 県の Chan Tuk と Uttaradit 県の Nam Phat-Fak Tha の諸鉱床は広域地質図の作成と同時に 地化学探査を行なつて さらに予察調査をすすめる要がある。

ベトナム

Duc Bo 鉱床の再調査を行ない できれば 銅・亜鉛の旧坑を再開しようという計画がベトナム政府側にある。この調査には 同鉱山の周辺数kmにわたる地域の地質図作成と地化学探査とを含むことになる。

(筆者は元所員 現バンコクECAFE事務局)

参考文献

- ① AGOCS W. B and CURTIS C. E. 1959. Interpretation of airborne magnetometer-scintillation counter survey in Chiang Khan-Loei, Nakhon Sawan and Chachoengsao areas of Thailand *unpub. report* Aero Service Corp. Philadelphia, for Government of Thailand.
- ② BLANC C. 1958. Les indices de cuivre de Bassac et de Houei Vi (Sud-Laos)-Annexes IV et V, *rapport inédit*. de la mission minière au Laos 1957-58 Bur. Rech. Géol. et Min. Paris.
- ③ BROWN G. F., BURAVAS S. et al. 1951. Geologic reconnaissance of the mineral deposits of Thailand *U. S. Geol. Surv. bull.* 984 and *Thai Dept. Mineral Resources Memoir no. 1* 183pp.
- ④ CARREL P. 1964a. A study of the copper prospects in Thailand-final technical summary report (CO-operation technique française). *unpub. report* 24 pp. Bur. Rech. Geol. et Min., Paris.
- ⑤ CARREL P. 1964b. Copper deposit in Chan Tuk, Nakhon Ratchasima. *Rep. meeting Mineral Resources, 5th Session 3-7 Feb. 1964* Dep. Min. Res. Bangkok.
- ⑥ CHEYMOL J. 1960. Plateau, de Xieng Khouang; Annexe E of Report de la campagne 1959-60 de la mission au Laos par J. J. Calame, *rapport inédit*, Bur. Rech. Geol. Min., Paris.
- ⑦ DE CHETELAT E. 1960. A broad evaluation of South Vietnam's mineral resources *unpub. report*, USOM, Saigon.
- ⑧ FROMAGET J. 1947. Observations géologiques sur la région minéralisée en cuivre et en étain située au Sud-Ouest de Tran-Ninh, Laos (Pou Pa Pet et Haut Nam Tchong) *Bull. Soc. Géol. France 5e Sér.*, 17, pp. 161-192 Paris.
- ⑨ JACOBSON H. S., PIERSON C. T., DANUSAWAD T., and others. 1969. Mineral Investigations in northeastern Thailand *Professional Paper* 618, 96 pp., maps. U. S. Geol. Surv., Washington.
- ⑩ JAPAN OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION AGENCY. 1967. Rapport des investigations pour le plan d'exploitation des ressources minières du Laos. 53 pp.
- ⑪ JAPAN OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION AGENCY. 1968. Rapport des deuxièmes investigations pour le plan d'exploitation des ressources minières du Laos. 34. pp., maps.
- ⑫ MINING ANNUAL REVIEW. 1969. Mining Journal, London.
- ⑬ MUNCK F. 1964. Mission géophysique en Thaïlande janvier-avril 1964. (Co-operation technique française). *unpub. report* 10 pp. Bur. Rech. Geol. et Min., Paris.
- ⑭ POLPAN N. and SIRIRATANAMONGKOL C. 1967a. Copper ore deposits of Phu Thong Daeng area, Loei, Thailand. *unpub. report* 18 pp. Dept. of Mineral Resources, Bangkok.

(以下63頁へつづく)