



沢田秀穂

本章において取り扱うものは主として鉄鋼工業に使用されるクローム コバルト マンガン モリブデン(水鉛) ニッケル ニオブ タンタル タングステン(ウオルフラム) およびバナジウムの鉱石で このうち南東アジア大陸部で鉱産物として生産をみているものは クローム マンガン モリブデンおよびタングステンのみであり さらにメコン河下流流域としては少量のマンガン鉄がみつかる稼行されたにすぎない。

ニオブとタンタルとはタイ国南部で錫採掘の副産物として少量の生産がある。しかし本域内にはコバルト ニッケルあるいはバナジウムの鉱床の知られたものもなく モリブデン鉱床は知られてはいるが 小さく 過去の生産はとるにたらず 現在稼行中のものはない。

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	42.5%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18.2%
Cr : Fe	2.4 : 1

**Uttaradit 鉱床**は 北緯17度52分 東経100度34分の一地区に若干のクローム鉄鉱の小鉱床としてしられ 同地区は Uttaradit 市 東北東60km Nan 河にそう Tah Plah 郡役所の約5km 北々東にあたる。母岩は上部古生層の砂岩・頁岩中に侵入した蛇紋岩で クローム鉄鉱々床は原地砂礫鉄床としてもしられ 所によってはクローム鉄鉱の転石は直径 50cm に達する。同鉱の局部的化学組成は分析 4 例の平均からでは次のごとくである：

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48.9%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21.6%
Cr : Fe	は約 2.5 : 1

Ⅰ クローム

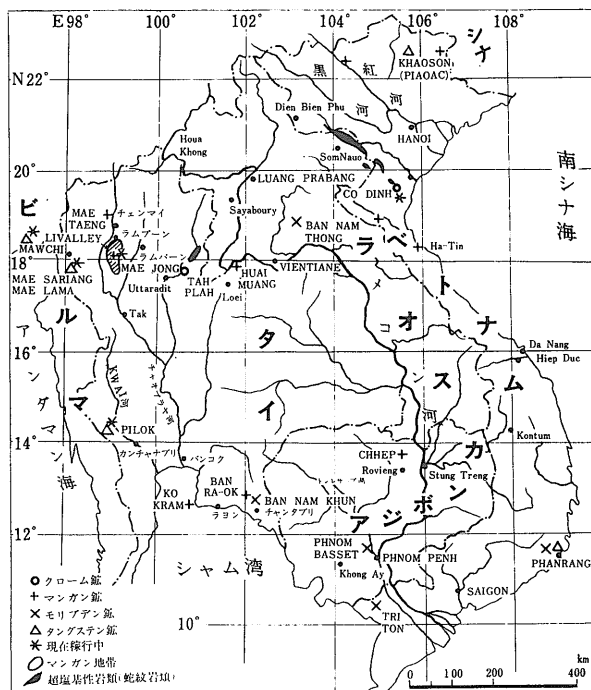
南東アジアにおけるクローム鉄鉱のおもな生産国はフィリピンで これは蛇紋岩化した橄欖岩に伴うものである。その他アジアのクローム鉄鉱生産国としては インド イラン 日本 パキスタンおよび北ベトナムがある。

メコン河下流流域では タイに2カ所 南ベトナムに1カ所の計3カ所にしられるのみである。

タイ

クローム鉄鉱は2地区にしられ 一つは同国南端 シヤム湾(またはタイ湾ともいう)に面する Narathiwat 県に 他の一つは北部の Uttaradit 県にある。両者とも橄欖岩型の岩石中にあり 風化によって生じた鉄床である。既知鉄量に関する限り稼行価値はない(それぞれ 2,000トン程度)。

**Narathiwat (Mah Mong) 鉄床**は北緯6度1分 東経101度39分にあリ 鉄石は蛇紋岩化した橄欖岩中において 埋蔵量は2,000トンと推定され(文献11) 12個の標本の平均化学分析値は次のとおりである：



第1図 メコン河下流流域の鉄合金金属鉱分布図

本鉱は Narathiwat のものとともに 化学用または冶金用に適する。

報ぜられる所によれば 1967年 Uttaradit 鉱床について小規模の採掘が始り 第一四半期に210トンの生産をみたという。その後の状況は不明である。鉱床の規模確認の精査はまだ行なわれていない由である。

### ベトナム

現在までのところ みるべき生産のあったクローム鉄鉱々床は Thanh Hoa 南西 20km の Co Dinh のもので 露天掘として多年採掘されていたが 現在は北ベトナムに属し 現状については不明である。1963年の生産高は高品位鉱32,000トンといわれ その全量または大部分が中共およびソ連むけ(または経由で)輸出された。米国鉱山局の1966年度年鑑によれば 毎年約3万トンの生産をつづけていると考えられている(文献14)。

Nui Na Son の蛇紋岩山塊の麓に現世の沖積鉄床中にクローム鉄鉱が存し これは蛇紋岩化した橄欖岩の風化により生じたものである(文献3)。同様の橄欖岩およびいわゆる古銅輝岩類は北西の方延々 400km にわたり Dien Bien Phu 付近におわる Fromaget の “cicatrice du Thanh Hoa” (タンノアの傷痕) とよんだ(文献3) 複雑な破碎帯にそってみられる。本帯は一部のラオス領内にある。Lacroix (文献9) によれば Co Dinh の鉱石はクローム鉄鉱の細粒よりなり 直径 $\frac{1}{2}$ mm をこえるもの少なく 沖積層の2~5%をしめるという。鉱粒はわずかに円磨され 八面体の結晶を示すことも多い。クローム鉄鉱の平均成分は次のごとくである：

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.1
FeO	20.5
MgO	10.8

文献23によれば Thanh Hoa の西方に Van-An および Nui-Nua の鉱床があり 砂状クローム鉄鉱の集積した沖積鉄床で 酸化クローム52%の品位があり 鉱量約2百万トンと称され 運搬に便利のため発見後まもなく1930年採掘開始 その後世界的経済恐慌により事業中止に至ったという。

### 将来の探査について

以上がメコン河下流々域のクローム鉄床の現況であるが 将来同鉱床の発見如何は 既知超塩基性火成岩類地域の地質図の作成と探査にかかる所多く かかる地域とその周辺とに広域調査および精査を実施すべきであろう。地質図作成進捗に伴い 超塩基性岩類の現在未だ全くし

られないものも各所に発見されるべく ことに北ラオス北タイ 中央ベトナムなどにはその期待が大きい。

カンボジア にあつては現在フランスの手によって実施中(野外作業は終了)の地質図作成作業のいままでの結果では 超塩基性侵入岩のしられたものなく したがって現在のところクローム鉄鉱鉱兆も未発見である。

ラオス においては上述のごとく「タンノア孤」の超塩基性岩類は ベトナムよりラオスの Sam Neua 県東部までのびているが 本地区については広汎な地質図作成作業あるいは探査のこれまで行なわれたもの全くなく したがって 将来の可能性大なるものがある。

地質図作成作業の実施によって ラオス北部の他地区に超塩基性岩類発見のみこみは大であり その一例としては タイの項でのベトナム北部の Uttaradit の蛇紋岩帯はタイ—ラオス国境に向かっているものの ラオス側では全く調査されていない。

ベトナム 南部にあつては塩基性(斑輝岩の類)の侵入岩が一 二みられるものの 超塩基性侵入岩およびクローム鉄鉱々床はいずれもしられていない。しかしながら Kontum 山塊をふくむ広大な変成岩地域中には基性の含輝石片麻岩類(フランス人のいう Pyroxénites)の存在が数多くしられ そのうちには火成岩起源のものもあるべく したがって地質図作成あるいは地化学探査を実施すれば クローム鉄鉱を含む塩基性—超塩基性変成岩類を発見の可能性が大きい。

## II マンガン

エカフエ地域(イラン以东日本に至る)でのマンガン鉱のおもな生産国はインドで 1968年約170万トンの生産があり 埋蔵量は1億6,000万トンという。オーストラリアは近年漸く生産国となったもので 現在年産約30万トン 選鉱設備は1971年には年間70万トン 1974年には100万トン処理のものとなる計画である。インドネシアではジャワの埋蔵量3億5,000万トンの一大鉱床が日本の手によって開発されるみこみ。フィリピンのは1967—68年には年間約8万トン マレーシア 韓国からも少量ながら生産あり 中共の埋蔵量は莫大で 現在年間約100万トンの生産があるものと思われる。

メコン河下流々域の唯一の生産国はタイで 年により生産高に変動が幾分あるが 今までの最高生産額は1967年の約8万トンである。カンボジアについては小規模の鉱兆地二 三がしられ ラオスについてはまだ調査きわめて不十分のため ほとんどしられるものがないが

表1 タイ国のマンガン鉱の生産 輸出 国内消費(1956年—1968年)

年次	生産額						輸出額			国内消費量		
	電池用		冶金用		化学用		輸出額			乾電池用		
	トン	格 価 百万パーツ	トン	格 価 百万パーツ	トン	格 価 百万パーツ	トン	格 価 百万パーツ	トン	格 価 百万パーツ	トン	格 価 百万パーツ
1956	408						96 0.1 インドむけ					
1957	346						446 0.7 濠州・日本むけ					
1958	1,000						334					
1959	410						100					
1960	528	0.8					電池用 60	冶金用 —	化学用 —	0.1	—	—
1961	533	0.9					117	—	—	0.2	165	0.3
1962	2,898	4.6					402	—	—	0.6	802	1.3
1963	3,278	5.2	3,332	1.5			955	1,800	—	2.3	512	0.8
1964	3,113	5.0	7,742	3.5	200	0.1	1,762	4,973	—	5.0	560	0.9
1965	4,069	6.5	29,259	13.2	100	0.05	2,070	16,609	200	10.9	1,580	2.5
1966	7,459	12.7	63,093	28.4	50	0.04	5,235	59,492	—	35.7	2,712	4.6
1967	9,145	a	69,420	c	—	—	5,635	75,791	—	43.7	1,698	2.9
1968	5,855	b	35,213	d	—	—	3,722	40,270	—	24.4	967	1.6
1969	4,226		25,595		115							
1970 (1—5月)	1,848		10,239		—							
	a + c = 46.8		b + d = 25.8									

資料：1956—1960：Mining Development in Asia and the Far East, UN ECAFE  
 1960—1970：Thai Department of Mineral Resources (1960年は輸出及び生産価格のみ)  
 1パーツ=約18円 20パーツ=約1米ドル (沢田編)

マンガン鉱床発見の可能性は十分あると考えられる。

カンボジアには既知マンガン鉱床が二つある(文献5)。共にカンボジア北中部の Preah Vihear 県 Chhep 付近にある。Chhep は北緯13度46分 東経105度25分 Rovieng の北東 55km また Stung Treng の西北西70 kmに位置し 鉱床地は Chhep の西6kmのものと 東北東7kmのものがあり さらに西9kmにも第三の鉱床があるという。いずれも硬マンガン鉱および軟マンガン鉱の厚さ1.8mにおよぶ一層をふくむ含マンガン紅土よりなる。埋蔵量は前者二鉱床のいずれにあっても各6万トン 金属マンガンの含有量は11から26% (所により40%におよぶみこみ)。

ラオス

マンガン鉱床は王都ルアンプラバンの南西 メコン河の西岸をしめる Sayaboury 県から報告された一例のほかは全く知られていない。かくの如く既知鉱床の欠如するのは全く基礎的鉱物調査 探査をかけているためであってタイにみられるものと同様の残留鉱床を期待しうる。

タイ

マンガン鉱は現在北タイ(チェンマイ ラムプーン両県) 半島部(ヤラ ソンクラ ナラチワット三県)の両地方から産し このほか北東タイ Loei の県から1959

年—1964年の間 少量の生産があったが これは鉱床が小さくかつ散在していることや 運搬に不便なことから現在は休止している。また南東タイのチャンタブリ ラヨン両県からも時々少量ながら生産がみられる。バンコク南東のチョンブリ県サタヒップ付近のシャム湾沖の Kho Khram (島)からも若干のマンガン鉱の生産をみたことがある。このほか中央タイ西部のカンチャナブリ県(映画「戦場にかける橋」のモデルとなった鉄橋がある)の一小鉱床は長年しられているものの稼行にたえない。タイのマンガン鉱の生産 輸出 国内消費についての統計は別表1に示すとおりである。

表中1968年度の生産41,068トンのうち 27,728トンは南部 12,440トンは北部 900トンが南東部よりのものでうち5,885トン(全部北部産)が乾電池用 残りは冶金用であった。1965年には乾電池用のものの約半量 冶金用のものの約60%は日本むけに輸出され タイ国内で消費された乾電池用の大部分は乾電池の製造に用いられる(タイには1969年末現在で乾電池メーカーは約20社うち大手は日系のナショナルタイ他2社がある)。

1968年度生産高の約67%をしめる南部がタイ随一の生産地ではあるが メコン河下流々域からは遠いのでここには割愛する。なお1965年現在のタイのマンガン鉱埋蔵量は91万トン以上 うち北タイに90万トン以上があるとされている。また1971年度のタイのマンガン鉱生産目標は5万トンである。

**ラムプーン チェンマイ両県のマンガン鉱床**

本件については文献4に詳しい。

ラムプーンの南 リー河渓谷およびラムプーン・リー・タク公道付近に約10の鉱床があり そのほかチェンマイ北西の Mae Taeng 郡に一鉱床がある。

リー河谷での鉱床発見は1960年で 同谷最初のマンガン鉱山は1961年 Ban Mae Jong 鉱床に開かれた。当初は乾電池用のもののみ生産していたが 1963年には日本へ多量に輸出のため化学用 冶金用の鉱石の生産が開始され 同年さらに Ban Pa Phai に第二の鉱山が開坑した。北タイの既知鉱床は大部分が残留(紅土)鉱床で 中には粘板岩そのほかの褶曲一部変質した水成岩類中に 鉱層・鉱条をなして存するものもある。その下にある母岩としてはカンチャナブリ統(シルル系一下部石炭系)の一部変質した水成岩類 ラブリ統(上部石炭系一二畳系)の石灰岩類および花崗岩質侵入岩類がある。

Thep Nilhi 社の Ban Mae Jong 鉱床採掘は全部露天掘でもおに人力により 鉱石はトラックで近くの選鉱所にはこぼれ 洗鉱 篩分け 手選をほどこして市場向け品位のものとする。Ban Mae Jong 鉱床の鉱量は53万9,000トンとされ(文献4) うち82,750トンが上(平均品位50% MnO<sub>2</sub>) 166,750 トンが中(40%) 290,400 トンが下(25%)となる。この埋蔵量から山元選鉱により 乾電池用鉱約2万トン 化学用約6万トン 冶金用約40万トンがえられるみこみである。化学用および冶金用の鉱石の50~75%は近代的な選鉱法を用いれば乾電池用のものにすることができると考えられる(文献4)。

北部タイの他のマンガン鉱床は未稼行であって 鉱量は大であるが おそらく低品位のものと考えられるけれども なかには乾電池用のものに品位をあげうるものもあると思われる。

11の鉱床全体では推定鉱量は 最高品位65% MnO<sub>2</sub> におよぶ鉱石3百万トンとされる(文献4)。

**Loei 県のマンガン鉱床**

本県のマンガン鉱床は 花崗閃緑岩の侵入をうけたデボン—石炭紀の砂岩・頁岩(粘板岩・千枚岩)・チャートの累層中に胚胎する。初成マンガン鉱化作用は熱水性のものと考えられ マンガン鉱は角礫状珪岩中にレンズまたは莢鍾として存する。稼行可能の鉱石は残留鉱床のもので 含マンガン珪岩層の風化から生じたものである。主要鉱物は硬マンガン鉱および軟マンガン鉱で そのほかの酸化鉱やまれに菱マンガン鉱を伴う。脈石鉱物としては石英および粘土類がある。

1955年—59年の間に小さな残留鉱床が10以上 本県北東部のメコン河に近く発見されたが いずれも運搬困難

かつ市場から遠い。しかし1959年乾電池用鉱の生産が露天掘と手選により Huai Muang 鉱山で開始され これがタイ国におけるマンガン鉱の最初の生産となった。ひきつづき数年間市場は拡大されたが 埋蔵量の減少相変わらずの高額の運搬費 および北タイ ランプーン県のもっと高品位の鉱床の発見のため 稼行規模はあまり拡大をみず 1964年には Huai Muang 鉱山は稼行鉱床をほりつくしたため閉山した。結局全部で1万2千トンの鉱石が稼行され 平均品位39% Mn として 金属マンガン4,680 トンが生産されたわけである。

新しくしかるべき量の埋蔵量が発見されていないので 市価のかなりの上昇か 運搬費の低減かがなければ 本域のマンガン鉱業の再開はみこみがない。

**タイ南東部チャンタブリ県のマンガン鉱床**

文献6によれば 二次成マンガン酸化物の転石が Ban Ra-ok 北東約3kmの一低丘陵頂部にそい幅約30m 長さ150m 以上の地帯をなして存する。鉱石は緻密暗青色の軟マンガン鉱で 伏在する含マンガン頁岩または粘板岩に由来するものようである。二次鉱石と基盤岩の標本を一つづつとり部分的に分析したが その結果は 鉱石ではマンガン酸化物63.4% 鉄酸化物15.7% また基盤岩についてはマンガン酸化物36.3% 鉄酸化物3.5%で マンガンと鉄との富化作用のあったことを示している。分析結果からすれば 二次鉱石は十分鉱量がありさえすれば稼行可能であるから さらに本域の精査を行なう要があろう。

**チョンブリ県 Kho Kram (島)のマンガン鉱床**

本島はバンコク南々東の Sattahip (北ベトナム爆撃空軍の基地の一つといわれる)の西にあり マンガンの小鉱床多数をみる。近年稼行の結果 現在では全鉱量は おそらく1万トン以下で 鉱石は不規則な残留鉱床の鉱囊をなし また砂岩や粘板岩中にせまい小鉱脈をなして産する。詳細は文献1を参照願いたい。

**カンチャナブリ県のマンガン鉱床**

文献1に示された Ung Lu の鉱床で 砂岩中に黒色のマンガン酸化物の鉱石を産し 最高品位46% Mn である。

**ベトナム(文献23)**

マンガン鉱は 北ベトナムの北部と南部とにしろ 南部の Yen-Cu 鉱床はマンガンおよび含マンガン鉄鉱床で1935年9月採掘を開始 翌36年には品位Mn 40%の鉱石1,858トン 21%Mn 24%Fe の鉱石2,617トン 計4,475トンの生産をみた。同じく 南部の Ha-Tin 州

チャンテイエン鉱床は鉄 マンガンの混合鉱よりより  
1937年3月開坑 1938年までに8,400トンを採掘した。  
北ベトナム北部 とくにその北東部には Ly-Nam Cu-  
Van Tang-Ma などの鉱床があり 1924年には日本の  
手によって250トンの生産をみている。

北ベトナムからの戦前の輸出額は 1936年4,495トン  
1937年3,166トン 1938年481トン 1939年2,866トンで  
戦後の状況については情報の入手がない。

### III モリブデン (水鉛)

メコン河下流々域にあつては かなりの数の輝水鉛鉱  
の鉱床が報ぜられているもの すべて小規模のもので  
精査されたものはなく 実際上生産をみなかったにひと  
しい。

#### カンボジア

##### (1) Kandal 県 Phnom Basset

プノンペン北西20kmにあり 鉱床はモンズナイト  
一花崗岩を切る石英脈中に小斑点をなして散在する輝水  
鉛鉱からなり 少量の黄鉄鉱 黄銅鉱および螢石をとも  
なう。 みられる限りの鉱化状況では稼行可能とは思わ  
れない。

##### (2) Preah Vihear 県 Phnom Deck 郡 Phnom Thong

本鉱床は 鉄 マンガン 銅 金その他の諸鉱物もし  
られる地方のRovieng 付近にあり 一石英脈中にある輝  
水鉛鉱の小斑点よりなる。

#### ラオス

##### (1) ビエンチャン県 Ban Nam Thong (Pha Hia)

当鉱床にあつては 銅 鉛 亜鉛および砒素の硫化物  
に伴って輝水鉛鉱がみられ 鉱石中にはモリブデン約2  
%を含むといわれるが量は少ない。 Ban Nam Thong  
鉱化地区の地化学概査を実施すべきであるとされている。

##### (2) Xieng Khouang 県 Ban Nam Liang

北部中央ラオスの Phu San 山脈北側 Muong Pek の  
真北約25kmの Ban Nam Liang 村から南へ1.5kmの点  
にモリブデンの鉱床があり 細粒花崗岩中の角閃岩の一  
脈中に輝水鉛鉱の痕跡となつて存する。 ここには黄鉄  
鉱を伴う石英脈もあるが 鉱床とその周辺の精査は行な  
われていない。

#### タイ

##### (1) タイ南東部 チャンタブリ県 Ban Nam Khun

北緯12度55分 東経102度2分にある 含輝水鉛鉱花

崗岩が厚さ最高15mにおよぶ粗粒の砂質沖積層におお  
われていて 洪水の場合には水没する。 文献1に詳述が  
ある。 輝水鉛鉱は花崗岩中に散在する黄鉄鉱とともに  
みられる。

#### ベトナム

##### (1) Chau Doc 県 Triton

北緯10度42分 東経105度7分に位置し この地区の  
沖積平原上に現われる諸小丘は主として花崗岩よりなる。  
輝水鉛鉱は各所にみられ この花崗岩を切る桃色の半花  
崗岩の脈中に黄鉄鉱と石英とを伴って存する。 かつて  
60%MoS<sub>2</sub> の鉱石最高20トンほどの年産がみられたこと  
があるという。

##### (2) Ninh Tuan 県 Phan Rang

錫 タングステンを伴う輝水鉛鉱の一鉱床が Phan  
Rang の北西12kmにあり 雲母片岩類を貫く花崗岩中  
の石英の小脈中に鉱化部がみられる。 マンガン鉄重石  
(wolframite)の痕跡があり 鉛もあると報ぜられている  
(本項は南ベトナム Direction des Ressources Naturelles  
の記録所にある 1930年度の一報告による)。

##### (3) Ninh Tuan 県 Krong Pha (また Song Pha ともいう)

本鉱床は Dalat に通ずる道路および鉄道上の Phan  
Rang の北西35kmにあり 黒雲母花崗岩中に散在する輝  
水鉛鉱として存する。 探査鉱区は1939—40年に認可さ  
れたが 作業は当時の日本占領軍の掌握する所となり  
1942—45年間に約10トンの輝水鉛鉱精鉱の生産をみた。  
その後放棄されてこれを顧みるものがない。 鉱石の一  
分析値は 鉛27.4% 銅1.4% 銀トンあたり1.28kgを  
示す。

#### IV ニッケル

現在のところメコン河下流々域およびその周辺には  
ニッケルやコバルトの鉱床はしられていない。 ニッケ  
ルについての唯一の報告はベトナムのある含ニッケル橄  
欖岩の存在についてのもので(文献19) Quang Nam  
県 Hiep-Duc 郡の国道1号線 14号線をつなぐ道路ぎわ  
にみられる。 その露出の大きさその他については全く  
不明であり さらに調査の要がある。 このほかにも塩  
基性火成岩の存する諸地区について 含ニッケル紅土の  
発見される可能性があり ニッケル1.3% 痕跡程度のコ  
バルトを含む紅土でも今日ではフィリピンなどにみられ  
るように稼行の対象として問題となりうる点から注意す  
る必要がある。

V ニオブおよびタンタル

コロンバイトやタンタライトは含金属巨晶花崗岩のある所にはどこでも痕跡程度ならばあると考えてよい。したがってマレー—タイ錫・タングステン地帯内のたくさんの巨晶花崗岩中に副成分鉱物として存する。

両鉱物を抽出し 市販する可能性が真剣に考えられたのはごく近年のことであって タイ国についていえば 南の半島部が研究の対象となってきただけであって特に現存する錫鉱山 尾鉱および沖積層中の濃集と関連して研究されてきている。

少量のコロンバイト・タンタライトは今までに若干の採錫会社の手によって市場にだされたことがあり ニオブ タンタルにとむ鉱滓も Phuket の錫製錬の際回収されている。さらにマレー半島西岸にそい 浜砂その他の砂の産地が数多くみられ 特に Phuket-Phang-nga 地区に多く コロンバイト・タンタライトの濃集した部分もあり イットロタンタライトやサマルスカイトも知られている。これらについてはすでに若干の予備的調査もあり (文献18) 当地方に中央選鉱所を設けて尾鉱や浜砂などのコロンバイト タンタライトその他イルメナイト モナズ石 ジルコンなどの商品となる鉱物を含むものを処理しようということも考えられている。

Thailand Smelting and Refining Co. は1966年以來錫製錬の際生ずる錫・ニオブ・タンタル鉱滓を回収しており その生産と全含有量は次のごとくである：

年次	Sn-Nb-Ta 鉱滓 全重量 (トン)	錳酸化物 (SnO <sub>2</sub> )		(Nb, Ta) <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
		%	ト ン	%	ト ン
1966	1,410	3.5	49.9	26.3	381.4
1967	3,685	3.4	125.2	21.0	874.3
1968	2,291	2.2	52.3	26.0	589.2

(文献18—表6)

南部タイの各所からのコロンバイト タンタライトの化学分析結果 8例からすると ニオブとタンタルとの比は通常約 1 : 1 と 1 : 1.3 との間である (文献18)。

各錫鉱山によるコロンバイト・タンタライト精鉱の年間回収量および販売量は不明で 現在までのところ 販売量は少なく たとえば1967年第一四半期に米国むけ輸出約20トンがあったという程度である。タイ南部を除けば その他の地域の調査は不十分で 巨晶花崗岩中のコロンバイト・タンタライトのみるべき存在は知られていない。

VI タングステン (ウォルフラム)

アジア東部は世界のタングステン埋蔵量の大部分を包蔵し そのうち最大のものはシナ広西省とその周辺諸省

である。シナにおいては1918年頃から生産が始り急速に世界第一のタングステン鉱生産国となり 1937年に至るまで年々全世界生産高の半分以上を産出していた。しかし現在では同国タングステン鉱業はその能力をはるかに下廻って生産しているものと思われ 米国鉱山局によればタングステン (60% WO<sub>3</sub> の精鉱) の産額は1966年に17,000トンと推定されている。

第二の生産国は 南北朝鮮 で 1968年南鮮からタングステン粗鉱・精鉱(65—85% WO<sub>3</sub>)計3,800トンを産し北鮮は1966年頃年産精鉱約4,400トンであったという。ビルマもかつては有力な生産国であったが 近年急激に減産している。しかし南部の Mergui および Tavoy 中部の Mawchi の各地方には大きな鉱量を有する。

タイ の生産はタングステン市場の変動に伴いかなりの上下を示してきたが 現在のところ安定期に向かっていく様である(表2)。1968年にはタングステン鉱 同精鉱合わせて 965 トンの生産をみ その前の数年に比べれば かなりの増産となつてはいるが なお1952年度に比べれば そのほぼ半ばにすぎない。マレーシアではわずかに少量のタングステン鉱が 錫鉱業の副産物として生産されているのみである。

地球化学的見地からすれば アジア大陸南東部はインドネシア西部から西マレーシア タイ ビルマをとおつて南シナに至る一つの錫・タングステン区をなすということができ その中にはカンボジア ラオス ベトナム各国の一部がふくまれる。もっともこの三国は同区の縁辺部にあつて最も豊かな鉱床地帯からは遠いものが多い。インドネシアからシナにいたるこの主要鉱化孤状帯にあつては 錫とタングステンは時には共存し 時には別個にみられるが いずれの場合も花崗岩の進入に関係あるペグマタイト質および熱水性の岩脈類中に存する。花崗岩類の特性・時代と 金属鉱化作用の各種の型については多くの報文があるが なお定説をみるにいたらない。

カンボジア

タングステンの知られている唯一の地区は Cardamome 山脈の東縁の Knong Ay で ここでは錫石ともない痕跡程度でみられる。最近実施されたフランス技術協力団の精査の結果では 当地区のタングステンは量がきわめて少なく 経済的には意味がないという。

ラオス

ラオスにはタングステン鉱物の報ぜられたものは 次にのべるカンモン県のもの以外には全くなく これはす

でのべた様に全国にわたる組織的調査を全く欠くためである。 同国の特に興味ある地区は最北西部の Houa Khong 県で この部分は北部タイの錫・タングステン含有地帯と構造上連続したものであり またおそらく南シナの諸鉱産地区とも連続しているものと思われる。 国連メコン委員会のもとに精査を実施する様 勧告のあった地区であるが 現在のところ治安上大部分が野外作業は不可能となっている。

文献23によればカンモン (Cammon) 県には現在採掘されている錫鉱床においてタングステンが錫にともなうて存する。 錫・タングステン混合鉱中に含まれる WO<sub>3</sub> の年間生産量は戦前の1930~37年の間にあって201トンから580トンへと増加し 輸出高も125トンから338トンに漸増している。 戦後も同地方からの錫鉱の産出・輸出はつづいているが タングステン鉱についてはラオス中央政府からも報告がない。

タイ

タイのタングステン主産地は同国西縁にそい南部 (半島部) 中西部 (Kwai 谷) および北部の三地区がある。 南部にあっては タングステンはごく普通に錫にともない錫鉱業の副産物としてのみ生産される。

タイのタングステン鉱床群の最大のもの は カンチャナブリ県 Kwai 河谷の Pilok にある (詳細は文献1にあり)。

Pilok 地区の八つほどの小鉱山は カンチャナブリ県のビルマ・タイ国境にそい長さ30km 幅 2km の地帯内にある。

Pilok はKwai Noi 河の支流の一つにそい 峻岨な地域にあって おもな交通路からは遠く 運搬にはきわめて便利がわるい。 マンガン鉄重石がおもに生産されるが灰重石や錫石の産出も少量ながらある。 タングステン 錫の鉱石は石英脈や巨晶花崗岩脈中に存し 副成分鉱物としては輝水鉛鉱 黄銅鉱 黄鉄鉱 緑柱石 特に電気石がある。

第三のタングステン地区はタイの北西部にあり 現在のところ生産は最も少ない地区である。 この地区では花崗岩に伴う脈中にマンガン鉄重石が数多く存する。

おもなものは北緯17度52分 東経97度50分にある Mae Lama で Mae Hongson 県の Mae Sariang から南西へ約 62km の所である。 ここはビルマとの国境から約20 km ビルマの Mawchi 鉱山地域から 140km である。 このほかタングステンはチェンマイ チェンライ タクの三県からも若干産出している。 Mae Lamaにおいては1948年生産を開始 以後断続して生産をつづけているが 鉱石はおもに花崗岩の中や 侵入花崗岩との境の頁

表2：タイ国タングステン精鉱の生産と輸出 (1935年—1969年)

年次	生産		輸出		
	トン	百万パーツ	トン	百万パーツ	
1935	71				
1936	78				
1937	91				
1938	232				
1939	347				
1940	383				
1941	887				
1942	1,526				
1943	1,604				
1944	1,049				
1945	428				
1946	185				
1947	461				
1948	456				
1949	685				
1950					
1951					
1952	1,626				
1953	1,621		1,414	61	
1954	1,104		1,154	30	
1955	1,145		1,468	63	
1956	1,181		982	42	
1957	907		718	15	
1958	601		409		
1959	464		407		
1960	407	10.1	672	16.7	日本向け輸出 (ton) 327
1961	475	8.6	366	7.1	194
1962	394	4.6	251	2.9	53
1963	190	1.7	289	2.7	176
1964	397	6.3	639	10.1	127
1965	512	14.1	529	14.2	78
1966	520	19.7	456	17.7	110
1967	839	40.0	809	38.5	362
1968	965	43.8	879	39.9	418
1969	806				
	(1—8月)				

資料：1935—1949 1961—1969：Thai Department of Mineral Resources

1960—Production value and export: —do.—

1952—1960：Mining Development in Asia and the Far East, UN ECAFE (沢田編)

岩などの中にある含タングステン石英脈からのものである。 所により灰重石が若干あり 比較的少量ながら錫石もいられている。

タイ北西部のタングステンの生産は長年にわたり タングステンの市況の変動と 鉱山の位置がへんびで鉱石の運搬費がきわめて高くなることに悩まされてきた。

表3：メコン河下流々城各国の鉄合金々属鉱物の生産高(トン)

年次	1953	1959	1961	1963	1965	1966	1967	1968	1969	1970 (1-5月)
鉍種										
クローム鉄鉍(北ベトナム)	?	6,600	29,500	32,000	30,000	30,000	30,000	30,000		
マンガン鉍(タイ)	なし	極少量	533	6,609	33,428	70,602	78,565	41,068	29,936	12,088
水鉛鉍(モリブデン)	生産なし									
タングステン鉍(タイ)	1,929	463	475	190	512	517	839	965	1,240	495
ニオブ・タンタル鉍(タイ)	近年少量の生産あり									

注：(1) クローム鉄鉍—北ベトナム：1965年以降は推定  
 (2) タイのマンガン鉍は大部分冶金用(46~50% Mn) 1968年度生産には電池用(75% Mn) 5,855トンを含む—詳細は表1参照  
 (3) タイのタングステン鉍はタングステン粗鉍及び精鉍(65% WO<sub>3</sub>)

表4：メコン河下流々城鉄合金々属鉱物の既知主産地名表

Amphoe Mae Tang Th			LI VALLEY Th	MN
BAN MAE JONG Th	MN		LOEI Th	MN
Ban Nam Khun Th			MAE LAMA Th	W
Ban Nam Liang L			Mae Sariang Th	
Ban Nam Thong L			Mah Mong Th	
Ban Pa Phai Th			Narathiwat Th	
Ban Ra-ok Th			Nguyen Binh VN	
Cnantaburi Th			Nui Na Son VN	
CHHEP Cam	MN		Pha Hia L	
Chieng Mai Th			Phang-nga Th	
Co DINH VN	CR		Phan Rang VN	
Dien Bien Phu VN			Phnom Bassat Cam	
Hiep Duc VN			Phnom Thong Cam	
Houa Khong L			Phuket Th	NB-TA
HUAI MUANG Th	MN		PIA OAC VN	W
KANCHANABURI Th			PILOK Th	W
Khao Klaet Th			Rayong Th	
Khao Sabap Th			Sam Neua L	
KHAO SON VN	W		Sayaboury L	
Kho Kram Th			THA PLA Th	CR
Knong Ay Cam			Thanh Hoa VN	
Kontum VN			Tri Ton VN	
KWAI VALLEY Th	W		Uttaradit Th	
LAMPHUN Th	MN			

Th：タイ  
 L：ラオス  
 Cam：カンボジア  
 VN：ベトナム  
 MN：マンガン鉍  
 CR：クローム鉍  
 W：タングステン鉍  
 NB-TA：ニオブ・タンタル鉍

しかしタングステンの市況は安定してきており また探査が現在すすめられているので 北部でのタングステン鉍の生産が拡大するみこみは十分あると思われる。

南東タイ にあつてはまだ精査されていないタングステン鉍床の存する可能性がある。 チャンタブリ県の内容錫花崗岩にともなうもので 1967年英国海外地質調査所の実施した地化学予備調査の結果では 河川堆積物中に35のタングステン異常値をみている。 同報告(文献6)の著者によれば：

タングステンの異常値は若干の例では錫の高い価と一致し 大部分 Khao Sabap 花崗岩と Khao Klaet 花崗岩とに限られる。 地質図北西隅にみられる花崗岩縁辺部に隣って W—Sb—Pb 異常値が集中しているのは おそらく意味のあるものと思われ さらに調査の価値がある。

ベトナム

南ベトナム唯一のタングステン鉍地は Ninh Tuan 県 Phan Rang の北々西約 12km の地点にあり ここは Song Cay 谷の沖積層からそびえたつ花崗岩と石英安山岩とからなる一小丘があり 50万分の1のベトナム地質図幅では 錫・水鉛の鉍物を伴うタングステン(マンガン鉄重石?)の鉍兆が示されている。 これは水鉛の項にのべた鉍床で 原資料である Direction des Mines 記録所蔵の1930年度の一報告によれば 雲母片岩類をきる花崗岩類中にあり 数ヵ所の露頭でマンガン鉄重石を含む石英小脈であるという。 錫および鉛もあるということが確認されていない。

北ベトナムでは タングステンはハノイ直北180kmの Nguyen Binh に近い Khao Son (Pia Oac) 鉍山地方で錫とともに存する。 当地方の岩石は主として古生層の頁岩からなり ところによりモンゾナイト質両雲母花崗岩の侵入のため変質している。 鉍脈と網状鉍床とは花崗岩類をも母岩をもきっていて 錫石・マンガン鉄重石のほか 閃亜鉛鉍 輝水鉛鉍 毒砂(硫砒鉄鉍)など若干をふくむ。 脈石としては緑色の螢石 ところによって電気石若干がある。 かつて錫または錫・タングステンをとるため稼行されたいくつかの鉍床があるが 近年から現在にいたる生産状況は不明である。 文献23によれば 1933年度の生産額は(WO<sub>3</sub>) 151トン 34年182ト



ン 35年250トン 36年302トン 37年390トン さらに  
文献3によると 1939年 錫584トン タングステン309  
トンとなっている。

## VII 結 論

現在のところメコン河下流域諸国中 マンガン鉱  
タングステン鉱の生産のあるのはタイのみで クローム  
鉄鉱はタイでごく少量時々産出をみるほかは 北ベトナム  
で生産するだけであり 水鉛は稼行されていない。

コルンバイト・タンタライトは南タイの錫鉱業の副産物  
として少量の生産がある。

このほかには近い将来に開発みこみのある鉄合金々属  
鉱の存在のしられたものはなく 既知未知をとわず鉱床  
・鉱兆をさらに探査することが必要な場合が多く その  
結果 たとえばベトナムの水鉛の場合の様に 埋蔵量が  
新たに追加される可能性があろう。しかし現在しられる  
限りでは すでに稼行されている地域以外に近く開発  
がなされようとは考えられない。

タイ北部のマンガンやタングステンの探掘はひきつづ  
き拡張のみこみがあるが これ以外は将来はいずれの面  
からするも 組織的な広域にわたる鉱物探査(もちろん  
地質図幅の作成をふくむ)を実施するのがまず第一で  
とくに未探査地区や探査不十分の地区に新鉱床を発見す  
ることに重点をおくべきであらう。

(筆者は元所員 現バンコク E CAFE 事務局)

## 参 考 文 献

- BROWN G. F., BURAVAS S. et al. 1951 : Geologic reconnaissance of the mineral deposits of Thailand. *Bulletin 984* 183 pp. US Geol. Survey, also *Geol. Surv. Memoir 1*, Dept. Min. Resources Bangkok.
- DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES. 1966 : The Mining Industry of Thailand. *Mining Guide Book Series no. 1* 50 pp. Bangkok.
- FROMAGET, J. 1941 : L' Indochine française, sa structure géologique, ses roches, ses mines et leurs relations possibles avec la tectonique. *Bull. Serv. Géol. Indochino*, 26, fasc. 2. Hanoi.
- GARDNER L. S., DAMRONGMANEE T., and SMITH R. M. 1965 : The Ban Mae Jong and other manganese deposits in north-western Thailand. *Report of Investigation No. 8*, 51 pp., maps. Dept. of Mineral Resources, Bangkok.
- GOUVERNEMENT DU CAMBODGE. 1962 : Rapport de prospection géologique du gisement de manganèse de Chhep, province de Kompong Thom. *Groupe prospection géol. de l'aide Rep. Pop. Chine* rapport inédit.
- HUGHES I. G. and BATESON J. H. 1967 : Reconnaissance geological and mineral survey of the Chantaburi area of south-east Thailand. *unpub.*
- report 29pp., plates and maps, Inst. Geol. Sci. London.
- JACOBSON H. S., PIERSON C. T., DANUSA WAD T. and others, 1969 : Mineral Investigations in north-eastern Thailand. *U. S. Geol. Survey Professional Paper 618*. 96 pp., maps.
- KE-CHIN HSU. 1943 : Tungsten deposits of southern Kiangsi, China *Econ. Geol.* 38, pp. 431-474.
- LACROIX, A. 1933 : Les roches éruptives de l'Indochine. *Bull. Serv. Géol. Indochine*, 20 fasc. 3. Hanoi.
- MINING ANNUAL REVIEW. 1969 : Mining Journal, London.
- SUVANSINGH A. 1964 : Chromite deposits in Thailand (in Thai) 8p., maps. *Rep. meeting mineral resources 5th session 3-7 Feb.* Dep. Min Resources. Bangkok.
- UNITED NATIONS E. C. A. F. E. 1968 : Mining developments in Asia and the Far East 1966. *Min. Res. Dev. Series no. 31* 92 pp. Bangkok.
- UNITED NATIONS ECAFE 1969 : Index of mineral resources of the E. C. A. F. E. region (with files on individual mineral deposits in Cambodia, Laos, Thailand and the Republic of Viet-Nam). *Min. Res. Development Section and Comm. Coordination Investigations Lower Mekong Basin*. E. C. A. F. E. Bangkok.
- U. S. BUREAU OF MINES. 1966 : Minerals Yearbook vo.1 I-II, Metals, minerals and fuels. Washington.
- VARENTSOV I. M. 1964 : Sedimentary manganese ores. Elsevier, Amsterdam. 114 p.
- VEI CHOW YUAN. 1946 : Mineral Resources of China *Econ. Geol.* 41, 399, 473.
- WOODTLI R. (ed.) 1964 : Methods of prospection for chromite *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*, Paris 244 p.
- POOTHAI C., KULVANICH S. and RATTANA-WONG S. 1969 : Heavy minerals associated with tin in alluvial and beach deposits in Thailand. *Proceedings, 2nd Technical Conference on Tin*, Bangkok, November 1969. International Tin Council, London, and Dept. Mineral Resources, Bangkok.
- CARTE GEOLOGIQUE VIET NAM-CAMBODGE-LAOS, sheet TOURANE, 1963 : Notice explicative par J. H. HOFFET et H. FONTAINE. Service Géographique National, Dalat, Viet Nam.
- CARTE GEOLOGIQUE VIET NAM-CAMBODGE-LAOS, sheet HUE, 1962 : Notice explicative par J. H. HOFFET, H. FONTAINE et E. SAURIN. *idem.*
- CARTE GEOLOGIQUE VIET NAM-CAMBODGE-LAOS, sheet KHONG, 1964 : Notice explicative par E. SAURIN. *idem.*
- PHOLPAN N., 1964 : Report of Tha Pla chromite deposit. *unpub. report* Dept. of Mineral Resources, Bangkok.
- 山根新次 1944 : 鉱産資源総論 南方経済資源総覧 第2巻 日本経国社 東京 日本