

タイの鉱物資源(1)

タイ鉱業の概況

須藤 定久¹⁾

1. はじめに

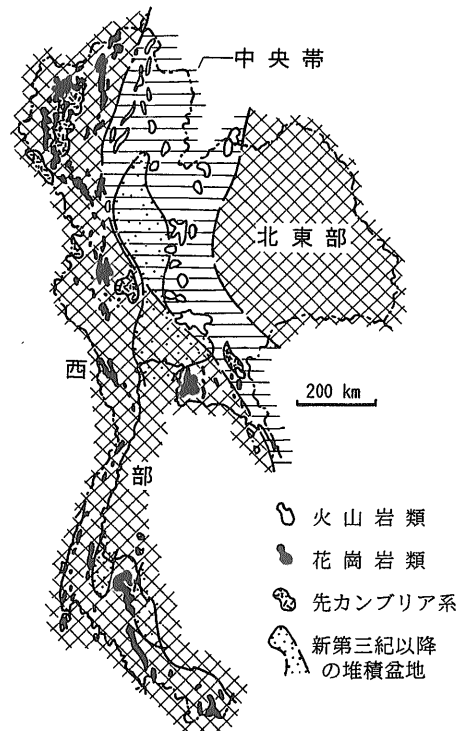
タイ国は古い歴史を持った王国であり, 近年はその経済的な発展ぶりが注目されている. タイの鉱業生産も経済の中核として急速な成長を遂げ, 特に亜炭や非金属鉱物資源(工業原料鉱物)の生産量は急激に増加している(Togashi, 1992). 日本からの企業進出も増える一方, 石膏, ドロマイトなどが日本へ大量に輸入されるようになり, 両国の関係もいっそう緊密なものとなってきた.

タイの鉱業の現況に関する情報も最近増えており, 本誌においてもいくつかの紹介がなされている(沢田, 1969a, b, Chumpon K., 1995, 大久保, 1996など). 筆者は, 1991年から1992年にかけて, タイの工業原料鉱物の生産現場をかいま見る機会を得た. これら現場の状況をもとに, 最近のタイ鉱業に関する情報や試料などから, タイの鉱物資源の特徴や鉱業の現状について紹介する.

本報ではまず序論として, タイ国の地質を概観し, 次に鉱業全般, さらに金属鉱業, 非金属鉱業について, 統計資料を参考に各鉱種別にその概要を眺めてみる.

2. タイの地質概要

タイは地体構造上, ビルマからマレー半島へと伸びる「シャンタイ地塊」とインドシナ半島中央部を占める「インドシナ地塊」の境界部に位置している. そのため, タイの地質は第1図に示したように, シャンタイ地塊に属する「西帯(Western Province)」, インドシナ地塊に属する「北東帯(Northeastern Province)」, 両地塊の間を埋める「中央帯(Central Province)」の3つに区分される(例えばSitthitha-



第1図 タイ国の地質概要. (Sthithaworn & Wasuwanich (1992)を参考に作成)

wornほか, 1992).

「西帯」は, ビルマからマレー半島へ伸びるシャンタイ地塊の先カンブリア系基盤をやや褶曲した中・古生層が覆っている. これらを貫いて後期中生代の花崗岩が広く分布しており, 花崗岩の活動に伴う錫, 蛍石, タングステンなどの鉱物資源を多産し, また中・古生層中には石灰石も豊富である.

「北東帯」はインドシナ地塊の先カンブリア系基盤を殆ど褶曲していない中・古生層が覆い, 緩い盆状構造をつくっている. 地形的にも安定した台地

1) 地質調査所 鉱物資源部

キーワード: タイ国, 鉱物資源, 工業原料鉱物

(コラート高原)を形成しており、このため先カンブリア系や火成岩類は殆ど露出してない。鉱物資源としては白亜紀～古第三紀の大規模な岩塩・石膏鉱床があり、石灰石も豊富であるが、開発が進んでいない。

「中央帯」は、東西2つの地塊に挟まれた地域で、褶曲した中・古生層が分布し、所々に先カンブリア系基盤のブロックが挟み込まれている。これらを覆って古生代末期や中生代の中～酸性火山岩類が分布している。鉱物資源としては火山活動に関係したアンチモン、金・銀、銅、カオリンなどを主としており、石灰石も豊富である。

3. 鉱業活動の推移

タイ国の鉱業については、工業省の鉱物資源局 (Department of mineral resources. 以下DMRと略述する) から統計資料が公表されており、その数値にタイ鉱業の現状を読み取ることができる。ここでは、主に1985年から1992年までの統計データをみながら、話を進めてゆく。

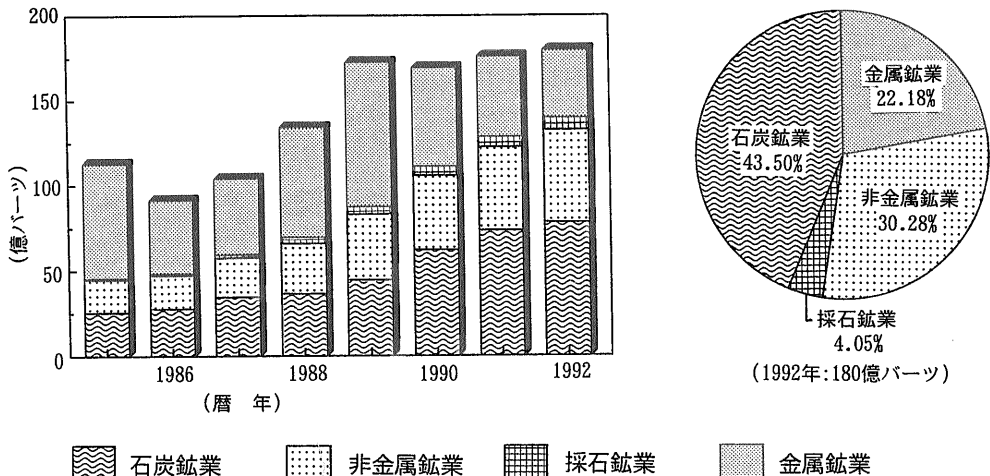
まず全鉱業の生産高の推移を見てみよう(第2図)。

1985年の113億パーツ(タイの通貨単位で1パーツは約5円前後)から1986年には90億パーツへと減少したが、以後急速に成長、1989年には180億パーツへと倍増し、以降高水準を保っていることがわかる。

鉱業を金属鉱業、非金属鉱業、石炭鉱業、採石(石材・碎石)鉱業に分けてそれぞれの推移をみると、1985年以前は金属鉱業が全体の70%を占めていたが、1986年には激減、1989年に回復したものの、1991年には再び45億パーツに減少している。この急激な落ち込みは、言うまでもなくタイの特産品である錫の暴落によるものである。金属鉱業のこのような変動・下落に比べ、石炭鉱業と非金属鉱業は毎年確実に増加しており、1991年には両者とも金属鉱業を上回ることとなった(第2図)。

石炭鉱業の急速な伸びは、エネルギー資源確保のために、タイ北部のランパン県(以下、県の名称と位置については本報末の付図を参照)マエ・モウ地区の亜炭の開発が国家プロジェクトとして大々的に進められていることによるものである。マエ・モウ地区では、第三紀の亜炭層が長径10km、短径2kmにおよぶ巨大な露天掘りによって採掘され(写真1)、隣接する火力発電所に燃料として供給されている。この発電所は出力450万kW/hにおよび、タイの最大の電力基地となっており、さら発電設備の増設がはかられている(写真2)。しかし、亜炭の燃焼に伴って発生する多量の灰と亜硫酸ガスの処理が大きな問題となりつつあるようだ。

採石(石材・碎石)鉱業は金額的にはまだまだ少ないが、着実な伸びを示している。特にバンコクを中心とする建築ブームを反映し、建築用の大理石板材の生産が大幅に伸びている。



第2図 鉱業生産高の推移 (DMRの統計資料による)

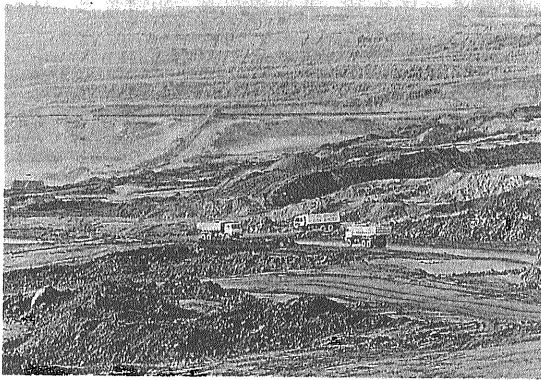


写真1 北部ランパン市郊外マエ・モー地区における亜鉛の露天掘り。年間採掘量は1,710万t(1994年)。

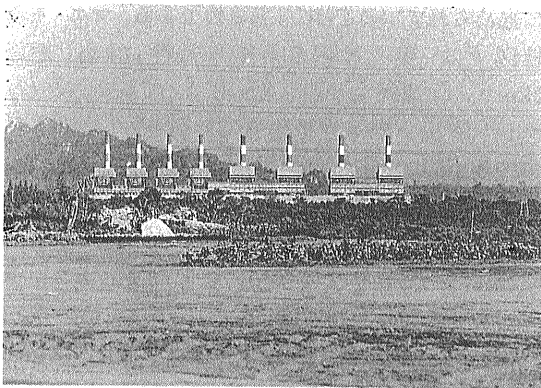


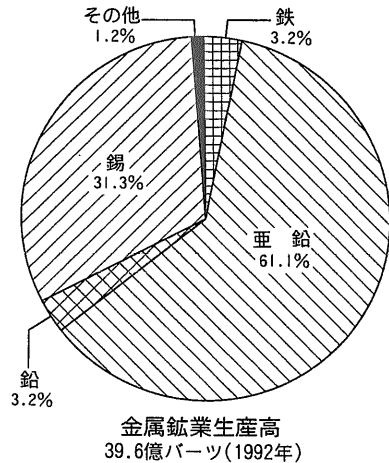
写真2 タイ国最大のマエ・モー火力発電所。出力450万kWで、現在さらに増設中である。

4. 金属鋳業

金属鋳業の中では鋳種別の生産高をみると、亜鉛(61.1%)、錫(31.3%)が主要なもので、鉄鋳石(3.2%)、鉛(3.2%)、その他(タンゲステン、アンチモン、マンガンなど、1.2%)の順となっている(第3図)。

A. 亜鉛

亜鉛鋳床としてはタク県にあるパデェン社のマエ・ソット鋳山(スカルン型鋳床)が主要な鋳床で、鋳石は1984年4月にタク市近郊に建設された同社の亜鉛の精錬プラント(年産6万t)で精錬され、周辺諸国へも輸出されている。このプラントの稼働にあわせて亜鉛は増産が計られ、亜鉛精鋳の生産量は、1985年27.7万t、1988年42万t、1991年49.6万tと順調に伸びている。金額では、1985年の7億バ



第3図 鋳種別鋳業生産高 (金属)
(DMRの統計資料による)

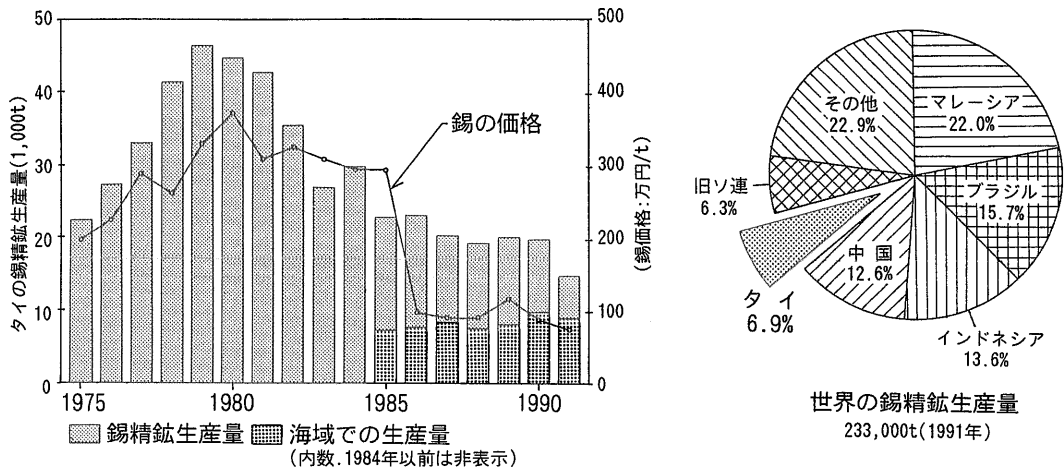
ーツから以後急激に上昇し、1988年には26億パーツに達して錫を上回るようになり、1989年には47億パーツを記録、それ以降は30億パーツほどで漸減傾向にある。

B. 錫(すず)

古くからタイを代表する鋳物資源であり、マレーシアやインドネシアとともに世界の主要産出国の一つであった。1979年には精鋳生産量4.6万tあったものが、1991年には1.4万t(15億パーツ)へと落ち込み、1988年には金属鋳業の主役の座を亜鉛にゆずった。とはいえ、それでもなおタイは世界5位の錫生産国であり、世界の6.9%を生産している(第4図)。

近年の生産の減少は言うまでもなく、錫価格の大暴落によるものである。金属錫の価格(tあたり)は1980年に375万円、1985年には296万円であったものが、1985年10月に錫価格を維持するための国際協定が破綻したことから、1986年には101万円にまで暴落し、現在では50万円程度へと下落している。

これにより錫の生産意欲は減退し、生産量は急激に減少した。タイにおける生産量をみると、陸域における生産が激減している(写真3)のに対し、生産コストの比較的低いラン県沖からプーケット県沖にかけての海域で、沿海鋳業公社(OMO: Off-shore Mining Organization)の操業が続けられ、かろうじて安定した生産量が確保されている。陸域ではグライゼン型の初生鋳床においては、錫から風化成のカオリンへと採掘鋳種を切り替える所が



第4図 錫の生産と価格の推移 (主にDMR, 鉱業便覧などの資料による)



写真3 放水銃を使った細々とした錫の生産。北部チェンマイ市西郊外で

あるが、切り替えが可能な地域は限られている。錫とカオリン鉱床については別報で詳しく紹介する。

C. その他の金属鉱物

金: 金の生産はごく少く見るべきものはない。しかし、バンコクには黄金の仏像を安置した寺院もあり、「かつてこの金を産出した大規模な鉱床があったにちがいない」と考える人も多い。このためか、近年、コラート高原の北西端の町、ローエイ市周辺では金の探鉱ブームになっているようだ。果たして大鉱床は発見されるのであろうか？

アンチモン: 花崗岩中の細脈として産出し、西縁の花崗岩地帯を中心に多数の中小鉱床があり、1975～1980年頃には精鉱で7,000～8,000tの生産があったが、1985年には4,000t、1990年には767tと減少の一途をたどっている。近年、コンピュータ

の普及や印刷機材の近代化により、アンチモンの主要用途であった活字合金の需要が低下したことが大きな要因である。

鉛: 1979年から精鉱量で4万t前後の生産をあげ、1988年には約7万tに達したが、近年減少し4万t程度の生産となっている。殆どが西ドイツへ輸出されている。

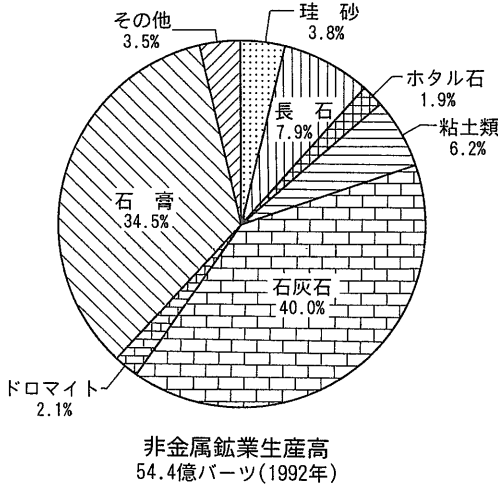
マンガン: 精鉱生産量(乾電池用の高品位鉱と金属用低品位鉱の合計)は1977～78年には約7万tを記録したが、以後急激に減少し、近年は1万t前後と低迷している。

5. 非金属鉱業

非金属鉱業の鉱種別の生産高をみると、多い順に石灰石(40.0%)、石膏(34.5%)、長石(7.9%)、粘土類(6.2%)、珪砂(3.8%)、ドロマイト(2.1%)などの順となっている(第5図)。以下、この順に眺めていくこととする。

A. 石灰石

タイの石灰石資源は古生代後期～中生代前期の地層中に豊富に含まれており、全国各地で採掘・利用されている。生産高は1985年988万t、1988年1,427万t、1992年2,527万t、1994年4,222万tと順調な伸びを示している(第6図)。特に、セメント工場の集中するサラ・ブリ県の生産は全国の85%を占めている。南部のナコン・シ・タマラット県(6.4%)、北部のナコン・サワン県、中部のフェット・ブリ県な



第5図 鉱種別鉱業生産高(非金属)
(DMRの統計資料による)

どがこれに次いでいる。

用途は90%がセメント用、残り10%が化学用となっている。タイ経済の順調な拡大から、石灰石の需要は今後も大幅に増加することが期待されよう。石灰石鉱業については山田・阿部(1991)や石灰石鉱業協会(1993)に詳しい。

B. 石膏

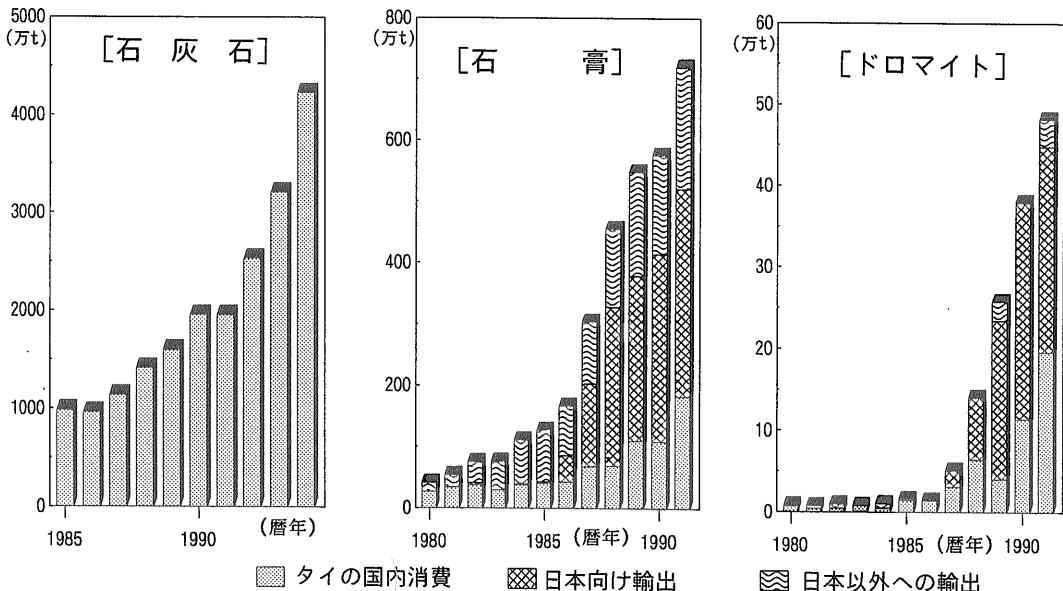
石膏は建材(石膏ボード)やセメントの原料として使用される鉱物であり、岩塩とともに蒸発岩として

大規模な鉱床をつくって産出する。近年、排煙中の硫黄を回収する際の副産物としての化学石膏の生産も増えている。

タイの石膏は白亜紀の内湾に堆積した蒸発性の層状鉱床であり、中部と南部に分布している。一般に厚さ20~30mの石膏層、厚さ70~80mの硬石膏層からなっており、中部のフィット県や南部のスラ・タニ県で露天採掘されている。

このほか、東部のコラート高原には、ほぼ同時期の大規模な岩塩・石膏鉱床が存在するが、現在まで殆ど未開発である(たとえば、須藤ほか(1996)を参照)。

タイの石膏は1980年の41万tから1985年の127万t、1991年には765万tへと急増した(第6図)。この急増の最大の原因は1986年以降、日本への輸出が急増したためである。日本のセメント会社がコストダウンのために低価格で安定供給が可能なタイの石膏の輸入を始めたもので、1991年には生産量の50%が、中部タイからバンコク、シチャン島を経て、あるいは南部のクアンソム港などから日本へ輸出されている。また、タイの国内消費も石膏の最大の用途であるセメントの生産が順調に伸びているために急速に、さらに、近隣諸国への輸出も順調に増加しており、今後なお一層の生産増加が予想される。



第6図 石灰石・石膏・ドロマイトの生産推移と仕向先(DMRの統計資料による)

C. 長石

1982年までは2～3万tの生産であったが、その後急速に増加、1986年以降一層急激な伸びを見せ1988年以降40万t前後の生産量となっている。このうち、花崗岩中のペグマタイト性カリ長石は主にチェンマイ周辺など北部地域で生産されるが年産5,000t以下に過ぎない。長石のほとんどは、交代性の曹長石岩(アルピタイト)である。中部のタク市東郊外に多くの鉱床が群生し、また南部の、ナコン・シ・タマラット県の山間部に大規模鉱床があり、この2地域でほとんど生産されている。長石資源の詳細については別報で報告する予定である。

D. 粘土類(カオリン鉱物)

統計上、カオリンとボール・クレーに区分されている。カオリンには熱水性カオリンと風化性カオリンとが含まれるようだ。

熱水性カオリンは、ランパン県など北部地方を中心に産出する。流紋岩が熱水変質作用を受けて形成されたもので、九州の天草や有田で産するような陶石の仲間である。ランパン石と呼ばれ、多くは粉碎・水簸の後、陶磁器原料として出荷されているが、近年では塊鉱として出荷されるものも増えている。

風化性カオリンは、南部や中部の地方に産出するもので、グライゼン化あるいは曹長石化した花崗岩の地表部が風化したもので、採掘・水簸され、陶磁器原料・製紙原料として使用されている。

カオリンの生産量は1982年には2万t程度であったが、1985年には11万t、1991年には38万tに達し

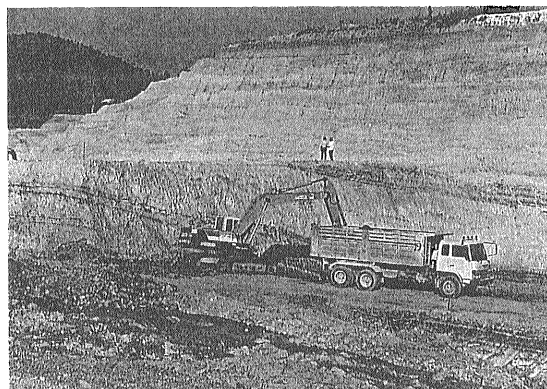


写真4 ソップ・ラップでの木節粘土の大規模開発

た。特にランパン地区の生産量が多く、全国生産量の約60%を占めており、この地域の陶磁器産業の発展ぶりを如実に示している。

ボール・クレー(木節粘土)の生産も1985年の8,000tから、1988年には87,000t、1991年178,000tへと急増している。ボール・クレーの殆どは、北部ランパン県から産出し、ほかに南部スラッ・タニ県の平野部からも若干産出する。

北部ランパン県地方では、各所に新第三紀の小堆積盆が発達しており、ボール・クレーはこの盆地に垂炭とともに堆積したものである。1988年以降の生産量の急増は、バンコク地区での本格的な衛生陶器類の生産開始に伴って、1987年頃から、ランパン県南部のソップ・ラップでの大規模な開発が開始されたためである(写真4)。

カオリンとボールクレイ資源については別報で詳しく述べる。

E. 珪砂

年産15万t程度であったが、タイ国内で板硝子の生産が始まった1988年以降急激に上昇し、1991年には66万tに達している。鉱床は現海岸沿いの砂丘を形成している砂で、産地は南部のチュン・フォン県、中部・バンコク南東方のラヨン県、チャンタ・ブリー県などである(写真5)。ラヨン県などでは鉱床の賦存地区のリゾート開発が進んでおり、珪砂の開発が年々難しくなりつつある。

F. ドロマイト

ドロマイトはカルシウムとマグネシウムの炭酸塩鉱物 $[(Ca \cdot Mg)CO_3]$ で、鉄鉱石の熔剤として、あるい



写真5 中部ラヨン市郊外での珪砂の採掘。後の松林の向こうは白砂の海岸でリゾート開発が始まっている。

は耐火煉瓦やガラスの原料などとして重要な資源である。

タイのドロマイト資源は古生代後期～中生代前期の石灰石に伴って各地に、豊富に分布しているが、開発されているのは、南部のスラッ・タニ県とバンコク西方のカンチャナ・ブリ県で、それぞれ67%、33% (1991年現在) を占めている。

タイでの生産量は1986年以前はせいぜい年1万5千t程度であったが、1987年には5万tに、1988年には14万t、1991年には48万tに達した(第6図)。これは1987年以降、日本への輸出が始まったため、1990年以降の日本への輸出量は25万t前後となっている。日本国内では輸送コストが上昇し、日本の内陸部産のものが割高となったために、タイからの輸入が急激に伸びたわけである。

日本への輸出量の増加とともにタイの国内消費量も急激に上昇し、1991年には約20万tに及んでいる。これは、採掘・運搬設備が整備されたことにより、骨材として多量に利用されるようになったものと思われる。

G. その他の非金属鉱物資源

ホタル石: 金属精錬の熔剤やフッ素原料として重要な資源である。タイでは北西部のマエ・ホン・ソン県、ランファン県、カンチャナ・ブリ県が主産地で、1986年以前は20～30万tの生産があり、日本への重要な供給地であった。しかし、1987年以降急激に減少しており、1991年の生産量は6万tにまで減少した。1970～1980年代の生産により鉱量が枯渇したことが大きな原因であろう。今後、資源の供給地として多くは期待できない(写真6)。

重晶石: タイの重晶石資源は、殆どが鉱脈鉱床で、北部タイのランパン県、マエ・ホン・ソン県、タク県、中部タイのカンチャナ・ブリ県、南部のナコン・シ・タマラット県、スラッ・タニ県など全国に広く分布している。

1960年代末にシャム湾や東南アジアで起こった石油・天然ガスの探査ブームに伴って、ボーリングの泥水用として1970年から本格的な生産が始まり、1975年に26万t、1982年に33万tに達し、アジア最大の生産国となった。その後、探査活動の不振や国際価格の下落から、生産量は減少し、近年では10万t以下となっている。

宝石: バンコク西方のカンチャナ・ブリ県ポプロ

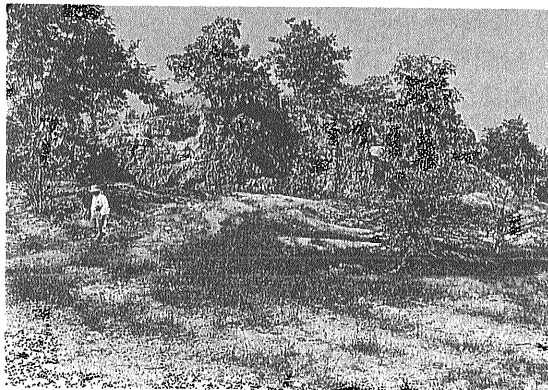


写真6 さびれた螢石鉱山跡。かつては日本へ輸出していたという。北部チェン・マイ県の南部で。

イ地区とバンコク東方チャンタ・ブリ県ボライ地区、トラット県が主産地である。特にボライ地区はタイ・カンボジア国境にあり、東南アジア有数の宝石集散地となっており、生産やカンボジアからの流入量も十分に把握されていないようである。

統計上の生産量は、1988年以降急速に上昇し、1991年には435万カラットに達した。生産の急上昇は、統計上の2大産地であるボ・プロイとボ・ライ地区での生産が始まったためとされている。

宝石の開発状況については続報で詳しく紹介する。

6. おわりに

以上、タイ国の鉱業活動と主要鉱産物について概説した。次報からは実際に筆者が訪れて見聞することのできた資源、タイ北部の「窯業原料(陶石と木節粘土)」, 中部の「蠟石」, 「宝石と雑粘土」, 中南部の「長石」, 南部の「錫・カオリン」などの現況について紹介する。

文 献

- Chumpon K. (1995): タイの窯業原料資源とその地質. 地質ニュース, no.484, 33-39. (高木哲一訳).
 大久保泰邦(1996): タイの発展の光と陰. 地質ニュース, no.501, 58-65.
 Sampattavanija S., Sukserm W., Utha-aron C. and Jaitabutra A. (1992): Review on some important industrial minerals and rocks in Thailand. p.24-35, National conference on "Geologic

resources of Thailand: Potential for future development”, Dept. of Mineral Resources of Thailand, Bangkok.
 沢田秀穂(1969a)：タイの非金属鉱物①。地質ニュース, no.175, 43-51.
 沢田秀穂(1969b)：タイの宝石。地質ニュース, no.177, 42-47.
 石灰石鉱業協会技術委員会(1993)：タイ・ホンコン現地技術委員会報告。石灰石, 31-49, No.262.
 Shthithaworn E. and Wasuwanich P. (1992)：Metallo- genic Map of Thailand.p.1-15, National conference on “Geologic resoueces of Thailand: Potential for future development”,Dept. of Mineral Resources of Thailand, Bangkok.

Togashi Y. (1992)：Mineral production in the econ omic growth of Thailand,p.16-23, National conference on “Geologic resoueces of Thailand: Potential for future development”, Dept. of Mineral Resources of Thailand, Bangkok.
 山田尚男・阿部昭夫(1991)：世界の石灰石資源-I。タイ国。石灰石, 54-68, No.254.
 このほか鉱業便覧(資源エネルギー庁鉱業課), 海外鉱業情報(金属鉱業事業団), Mineral statistics of Thailand (DMR)の最近号等を参考にした。

SUDO Sadahisa (1997)：Mineral resources of Thailand -1. General view.

<受付：1996年12月18日>

(付図) タイ国の地名

本文で使用した県の位置を表示した。都市名については一般の地図を参照してください。
 (須藤定久)

