



沢田秀穂

アジア東部におけるアンチモニー鉱生産国では中共治下のシナが第一で 世界の三大生産国の一つであり 国際貿易上の制約がなくなった暁には 世界市場を支配するものと思われる。文献2によると 世界全体の推定アンチモニー埋蔵量(含有アンチモニー分)は550万ショートトン そのうちシナ400万 ポリビア50万 メキシコ50万を三大埋蔵国としている。1918年頃—1937年の間 シナは比較的安定して年平均18,000トン以上を供給していたが 1937年以降生産は不安定となり 1942年以後にはその採鉱は全くおとろえ 1944年6月日本陸軍が製錬業の中心 Chang-Sha をとり 製錬設備はこわされ生産はその後事実上とまったという。

エカフェ地域のその他の産出国としては 濠洲 ビルマ 日本およびタイであるが このうち重要な生産国はタイのみであり その他の国の生産高は全部あわせても年間アンチモニー分500トン程度にすぎない。

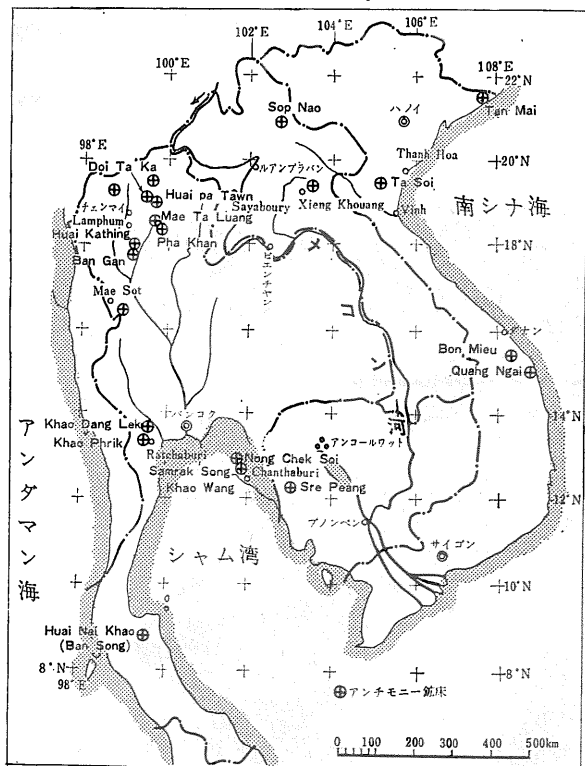
メコン河下流々域にあっては タイ では同国鉱産資源局の援助の下にアンチモニー鉱の探査が実施されてきていて 多数鉱床の発見をみている。地域によっては地化学探査を実施するがよいと思われ その一例として Chanthaburi 県の輝安鉱々兆周辺をあげることができる。

ラオス では将来の地化学予備探査の計画にアンチモニー探査をも加える要があり 既知輝安鉱々兆・鉱床につき 地化学探査をも用いて再調査すべきものと考えられる。有望地区としては 同国北—中央部 (Xiang Khouang を中心とする) であって この地区は既述の如く 銅 鉛 亜鉛 水鉛その他の諸金属の鉱兆が無数にあり 広域にわたる地化学探査を実施の価値がある。王都ルアンブラバン南西の Sayaboury 県の輝安鉱の情報についても さらに検討の要があろう。

カンボジア 南ベトナム とともに現在のところ アンチモニー探査の根拠となるべき情報は全くなく ただわずかに 南西カンボジア Peam Prous 付近に輝安鉱の発見が報ぜられ また南ベトナムの Bong Mieu および Quang Ngai にアンチモニー鉱がみられるというのみでカンボジアのものについては知られる限りではその後なんらの調査も行なわれていない。北ベトナム については かつて稼行した鉱山もあり かなり有望な鉱床群が Vinh 県 Ke Bon 村地区に予想されている。

1) タイ

タイ国では年代は未詳であるが 古くからごく小規模ながら散発的に開発されていた。アンチモニー製錬の技術もいられていてアンチモニー地金をつくっている。当時のおもな用途は仏像鑄造用で そのほか地方地方の



第1図 メコン河下流々域およびその周辺のアンチモニー鉱床

金物を作るための混合ハンダの合金用に用いられた。

アンチモニー鉱業が同国ではじめて活発になったのは第二次大戦開始後 1943年からであるが はじめの20年間はアンチモニー鉱の生産はきわめて少なく 年間 500 トンをこえたことはなく 100 トン未満の年が多い。

ところが1963年にいたり生産は急増し 1964年から1967年にわたっては年間平均 2,500 トンの生産をみて 世界生産国中三～四の位置を争う有様となった。しかし 1968年には鉱石の生産は 423 トンに急落したが 地金の生産は379トンと前年の2倍の生産を示している。表1～3はタイ国のアンチモニー鉱石・精鉱・Crudum(熔融アンチモニー)・地金の生産高・輸出量・消費額を示す。

タイ国のアンチモニー(輝安鉱)鉱床は多くその西部南はマレーシア国境から北はチェンマイに至る間 古い地向斜一造山帯にそってみられる。おもな鉱山・鉱兆は Surat Thani・Ratchaburi・Lampang・Phrae の4県にあり また同国南東部は Chanthaburi 県にもみられる。そのほか Saraburi 県 Ratchaburi 県その他

にも鉱床の存在が知られている(表4)。

過去何年間にわたり主要鉱山であったのは南部の Surat Thani 県 Ban Song 付近の Huai Nai Khao 鉱山である(詳細は文献5参照)。その他連続的ではないが 少量のアンチモニー鉱が何年かにわたって北タイの Lampang・Phrae 両県の鉱床から生産され 1967年には 南東タイの Chanthaburi 県で小規模ながら採掘が始り これが現在のところ Ban Song 鉱山につぐものとなっている。

タイ国のアンチモニー鉱床はいずれも輝安鉱からなり二次鉱物として黄アンチモン華 (Stibiconite $Sb_2O_3(OH)_2$) など伴うことがある。鉱床は鉱脈または鉱染鉱床をなし 鉱脈は石英・輝安鉱からなるものが多いが時には方解石・重晶石・螢石がみられ 石英はほとんどまたは全くみられないこともある。このような鉱脈は普通 花崗岩や花崗岩の接触した岩石を切っている。鉱染型の鉱床は各種の一部変質した水成岩中にみられ 鉱化作用のみられる所では 断層をうけ角礫化している

表1 タイ国アンチモニー鉱石・精鉱・crudum・地金生産高(1943—1969 ton)

年次	Brown et al. (1951) Moulds (1964, 1965)	Kanchanaga (1949)	タイ 鉱 産 資 源 局					
			鉱石	精 鉱	crudum	地 金	価 格 100万バーツ	
1943	41	350.84						
1944	98	133.44	59 (推定)					
1945	74	—	44 (推定)					
1946	—	86.92	—					
1947	189	70.60	113					
1948	214	199.77	92					
1949	464		232					
1950	113(1月—6月)		87					
1951	65		65					
1952	70		70					
1953	45		45					
1954	71		71					
1955	25		25					
1956	37		37					
1957	2		3					
1958	—		—					
1959	9		19.2					
1960	0		—					
1961	33		45		16	—		0.15
1962	73		33	41	20	35(a)		0.54
1963			1,226	30	13	105(a)		4.55
1964			2,819		—	258(a)		13.3
1965			2,502		—	173(a)		13.4
1966			2,394		—	213(a)		11.3
1967			2,280		4	192(a)		10.2
1968	a:185 b:— c:24 d:10 e:199 f:5		423		—	379(a)		4.7
1969	a:12 b:53 c:355 d:920 e:220		1,560		—	246(a)		10.7
1970	a:— b:471 c:2,180 d:1,859 e:311 f:724		5,545		—	155(a)		131.0

1) a: Surat Thani (Ban Song) b: Kanchanaburi c: Phrae d: Lampang e: Chanthaburi f: その他の地方

2) 全国地金産額はいずれの年も Surat Thani (Ban Song) が全量をしめている。

(1943—1962: 文献5に引用されたもの)

(1961—1970: 第2 第5欄以外の項はタイ鉱産資源局1971)

査技術もつかうことができず 大規模の生産方式も応用できないとの意見である。

Ban Song (Huai Nai Khao) (表4のNo.1) 本鉱山は Huai Nai Khao の谷中にあり タイ国有鉄道Ban Song 駐車場の南2km 鉄道線路の東僅々 200m の距離にある。文献1によれば 本鉱床は赤色および灰色の珪岩中に石英を伴う輝安鉱からなり アンチモニーの鉱化作用は本鉱床から約 2km をへだてた一花崗岩進入体と関連するものかもしれないという。Huai Nai Khao 鉱山の高品位鉱はほとんど全部輸出にむけられ アンチモニー分最低40%とされているが 実際は平均50%に達する。

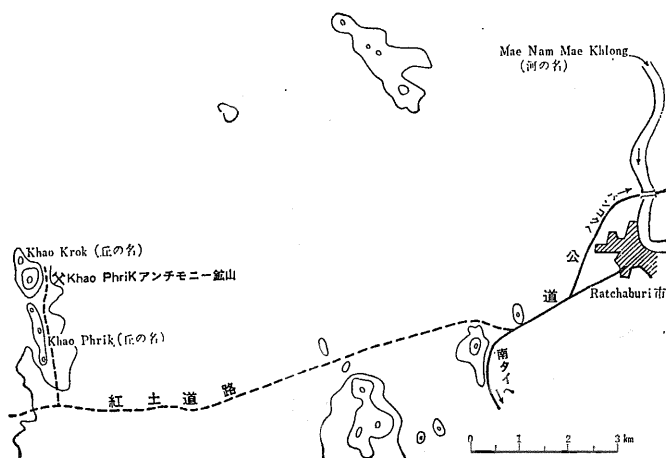
低品位鉱は現地の自家製炉で熔練し 大部分99%のアンチモニー地金 一部 Crudum として成品化する。文献1によれば **Huai Kathing** (表4—No.8) では輝安鉱が玉髓を伴って一連の石灰岩・砂岩・頁岩中の暗灰色珪岩中に産し この鉱床は恐らく付近の斑岩進入に伴うものではないかとしている。

Pha Khan (表4—No.9 文献1) 地区は北タイ Phrae 県にあり Pha Khan 停車場がこの地区の精鉱の積出し駅で タイ国有鉄道によりバンコクの北 578km の距離にある。

本地区の鉱床には二つの型があり 後期古生代石灰岩中の破砕帯にある不規則またはレンズ状の落しと花崗岩瘤 (stock) のおおい (hood) を横断するせまい脈とである。両型とも初生鉱石鉱物は輝安鉱で石英脈を伴う。地表またはその近くではこの輝安鉱は広く酸化して 白黄色の黄アンチモン華となっている。他のアンチモニー酸化物もあるかもしれないが 野外では不明であった。鉱石の石灰岩中の生成は破砕帯に限られ 破砕帯は上昇してくる熱水溶液に対し滲透しうる通路を与えたものである。花崗岩中にあるのは 運鉱溶液は岩瘤のおおいの中に発達したわれめの形に従い おそらくその時期はわれめのできたのと同時間と思われる。野外調査の結果では アンチモニーの鉱化のおこったのは比較的低温で 地表付近または浅熱水帯であったと考えられる。

Khao Phrik 鉱山はバンコクの西南西直距約 90km Ratchaburi 市西約 11km にあり Ratchaburi から大部分紅土の道路ながら平坦地であって 乾季雨季とも通常車で容易に達することできる(第2図)。

鉱床は 二畳—石炭紀の石灰岩からなる Khao Krok-



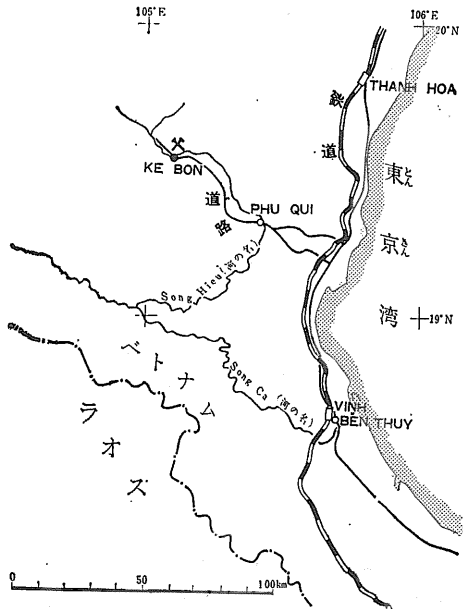
第2図 タイ国 Khao Phrik アンチモニー鉱山位置見取図

Khao Phrik 丘列の東側の平坦地下にある (Khao は山・丘などの意)。本鉱山は任鉱コンサルタント K. K. 篠田晃一技師とともに1970年7月短時間見学に立よった時はタイ国文部省に多年つとめ 退職後10年余という某氏の経営する所となっていた。同氏の言によれば この地域はもと全くの森林地帯で 住民がアンチモニー鉱を熔かして偽造貨幣を作っていたという。その後 濠洲の某社が5,000米ドルほどつかって地震探鉱 電気探査地化学探査を行なった後 企業化の考えをすて 某氏自身が経営するに至った。濠社の調査結果では ほぼ南北方向に鉱兆がみとめられ Sb 1,000ppm の帯中に南北に分かれて 二つのこれより含有量の高い地域を認めている。現在は 北50度東方向の断層にそってみられる鉱石を このアンチモニー濃集帯をほぼ横断して 幅15m 長さ100m 位の溝をほって採鉱している。細針状の結晶の集合体をなす輝安鉱の部分と 黄色の黄アンチモン華と思われる部分とがみられ そのほか輝安鉱がこまかく鉱染しているのかとみられる黒い珪質の泥岩・砂岩状の部分がある。

また重晶石中に輝安鉱の混在するものは これを現地で熔かして採取するため炉を建設中という。見学当時は上記の溝の中でブルドーザーをつかってほりとった鉱石を現地で直ちに手選していた。

2) カンボジア

当国にあってはアンチモニー鉱物(輝安鉱)の存在はただ一か所にしかいられていない。これはカンボジア西部の Peam Prous (略位置は 北緯12度15分 東経103度7分) 付近の Sré Peang 村南西 3km にある。この輝安鉱は試料程度の量しか報ぜられていないが 亜鉛若干をふくむ。さらに調査の要る鉱床である (50万



第3図 北ベトナム KE BON アンチモニー産出地区位置図

分の1 Carte Géologique Viet-Nam—Cambodge—Laos, Pak Nam 図幅 同説明書).

3) ラオス

ラオスにおいては 輝安鉱は方鉛鉱や閃亜鉛鉱をふくむ硫化物鉱脈中に普通にみられる。輝安鉱を主とする鉱脈は数か所にしられるが そのうち特記すべきものは次の通りである：

Bo Keo—ルアンプラバン県略北緯18度52分 東経101度52分 (50万分の1 Carte Géologique Viet Nam—Cambodge—Laos, Luang Prabang 図幅—文献10).

Houei Hoc—ルアンプラバン県 Ban Pok—Ban Mouk Kha 間にあり 略北緯20度14分 東経101度15分 (50万分の1 Carte Géologique Viet Nam—Cambodge—Laos, Vientiane 図幅—文献9).

Sayaboury 西方タイ国境付近 (正確な位置は未詳) Sop Nao—Phong Saly 県 (50万分の1 Carte Géologique Viet Nam—Cambodge—Laos, Vientiane 図幅—文献9).

ラオスではアンチモニーの採掘があったという公的な記録は何もないが 将来の探査計画にのぼすべき鉱種であり 特に北部ラオスの花崗岩類の諸地域で探査の要がある。これら地域で地化学探査を実施する時には 銅・鉛・亜鉛・水鉛などとともアンチモニーについても探査すべきである。

4) ベトナム

南ベトナムには輝安鉱の存在の報告されたものきわめて少なく 貴金属鉱の項でのべる予定の Bong Mieu 金山およびその付近に 1920年代少量の生産があったといわれる。また Quang Ngai 付近に小鉱床若干をみるというものの詳細は不明である。

北ベトナムにあつては アンチモニー鉱業は第一次大戦中は活況を呈したが 以後産額は減少し 第二次大戦中まで小規模に稼行されていた(文献14)。産地としては 北部(東京地方) 南部(安南地方)で 1935—1936年の生産額は次の通りであった：

	東京地方(トン)	安南地方(トン)	合計(トン)
1935年	金属鉱 33	—	33
	金属含有量 19	—	19
1936年	金属鉱 31	50	81
	金属含有量 20	27	47

なお1935年には東京地方でシナ広西省産の酸化アンチモニー鉱2,000トン进行处理し ペルギー向け輸出している(文献15)。

文献14 15によれば 東京地方の Moncay 鉱山では蛇紋岩中の輝安鉱 白安鉱(アンチモニー華 Valentinite Sb_2O_3) を含む石英脈をなすほか その巨礫が不規則に表土中に散点する。Kao-Bang 県 Nam Vien 鉱山も同様の鉱山で 採掘可能な鉱石だけでも25万トンの埋蔵量があるといわれ 1935年に30トン 1937年10トンの生産をみていた。そのほか Dong-Mo・Gong-Sluy・Hoa Lung・Sao などがしられている。安南地方では Vinh 地域の Ta-Soi 鉱山および Tai Bao Cette 鉱山で主として表土中に大塊をなして点在する輝安鉱転塊が採掘されていたほか Quang Tri 県 Cam-Lo 川上流にも輝安鉱の漂鉱がしられていた。

以上のほか 北ベトナム北東端の Mon Cai 付近 Tan Mai や Tuyen Quang 北140kmの Chiem Hoa の西にもアンチモニーの鉱兆が報ぜられている。

Ta-Soi 鉱山は Thanh Hoa の南西80km にあり 文献16によれば Tai-Bao 鉱山ともよばれていた。1912年 Vinh の住人によって採掘願がだされ 1923年許可をえている。鉱区を中心はバリ基準と思われる東経 114度14'29" 北緯21度78'229" Vinh 市の北西直距約110km にある。この鉱山は Ke Bon 村付近に集中する鉱区の一つで この Ke Bon 地区はアンチモニー鉱床が多数あるものと予想され 文献16の調査が1942年1月に実施されている。

Ta-Soi (または Tai-Bao) 鉱山についてみると 鉱脈

は 石灰岩におおわれた片岩からなる山の南腹にあり片岩中に胚胎する石英脈中に輝安鉱として存在する。また鉱脈中の鉱石は片岩の風化によって生じた表土の中に酸化または硫化鉱塊としても存し 分析の一例では輝安鉱鉱石で アンチモニー 61.60% 鉛 0.30% 砒素 0.05% 酸化アンチモニー鉱石では アンチモニー 57.80% 鉛 0.20% 砒素僅少となっている。Ta-Soi 鉱山の1913—17年当時の生産額は次の通りである：

年	品位 (金属アンチモニー含有量) 60%	品位 (金属アンチモニー含有量) 60%
1913年	300トン	300トン
1914年	479トン	479トン
1915年	硫化アンチモニー鉱 240トン	酸化アンチモニー鉱 248トン
1916年	292トン	94トン
1917年	128トン	1トン
合計	1,782トン	

文献16の調査団の調査した地区は Ke Bon 村北々西約 6km の標高 200m 程の小丘の中腹にあり 厚い表土と密林におおわれて露頭の確認は困難であったが 延長約 95m 以上 走向北30度東 脈幅10から 30cm の鉱脈と思われる。露頭付近には直径 30cm 以上に達する緻密な鉱塊があり 鉱石は酸化アンチモニーすなわち白安鉱で 不純物は少なく非常に良質で含有アンチモニー分60%以上とみられた。鉱脈の母岩は珪岩で 母岩に接する部分はおもに石英からなり 中央部に白安鉱の良質の鉱石がある。この鉱床では 鉱石の内部には初成鉱物である輝安鉱の残っているものがあり 鉱床は内部に行くに従い輝安鉱に次第に変わるものと考えられた。採取試料を日本の地質調査所で分析した結果では白安鉱で アンチモニー78.32% SiO₂ 2.54% S なし。白安鉱の中に輝安鉱の残っているものでは アンチモニー 44.40% SiO₂ 36.78% S 8.84%であった。本鉱床の南西約 2km の地点にも アンチモニー鉱石の転石があるが 本鉱床との関係は不明である。

文献16は結論として 本鉱床の鉱脈は 脈幅は大きくはない様であるが きわめて高品位の白安鉱からなり 大いに期待できるものの様ではあるが その延長や内部の様子が全く不明であるから探鉱作業を行なって 鉱量その他の確認をすることをすすめ またこの地域一帯に同様の成因によるアンチモニー鉱床が多数あると予想されるので 全地域を総括的に 調査・探鉱すれば成果をみることができようとしている。時に地名に旧称を用いたのは 手もとは資料のないため 諒承いただきたい。

(筆者は元所員 在バンコク E. C. A. F. E. 事務局)

引用文献

- BROWN G. F. BURAVAS S. et al. 1951. Geologic reconnaissance of the mineral deposits of Thailand. *Bulletin* 984, 183pp. U. S. Geol. Survey, also *Geol. Surv. Memoir* 1, Dept. Min. Res., Bangkok.
- CHANDRUANG K. 1964. Antimony mining and smelting in Thailand *Proceedings of 1963 Mining Convention*, pp. 130-141. Dept. Mineral Resources, Bangkok.
- CHANDRUANG K. and SCHOLLA P. F. 1964. Can Thailand attain a major position in the international antimony industry? 6p. *Rep. meeting mineral resources, 5th Session, 3-7 Feb. 1964*. Dep. Min. Res. Bangkok.
- FROMAGET J. 1941. L'Indochine française, sa structure géologique, ses roches, ses mines et leurs relations possibles avec la tectonique. *Bull. Serv. Geol. Indochine*, 26, fasc. 2. Hanoi.
- GARDNER L. S. 1967. Antimony deposits of Thailand *Report of Investigation* 13. 46pp., Dept. Mineral Resources, Bangkok.
- HUGHES I. G. and BATESON J. H. 1967. Reconnaissance geological and mineral survey of the Chantaburi area of south-east Thailand. *unpub. report* 29pp. Inst. Geol. Sci., London.
- RAIJITPRAPAPON V. 1967. Reports of stibnite investigations in Lampang province (in Thai) *unpub.* Dept. Min. Res. Bangkok.
- SAURIN E. 1953. The mineral resources of Laos. *Min. Res. Development Series* no. 2 pp. 121-4 E. C. A. F. E., Bangkok.
- SAURIN E. 1963. Notice sur la feuille Vientiane *Carte Géol. Viet Nam-Laos-Cambodge*. Serv. Géogr. National du Viet Nam, Dalat.
- SAURIN E. 1964. Notice sur la feuille Luang Prabang. *idem.*
- SCHOLLA P. F. 1965. Mining resources and mining investment potential in Thailand. 63pp. and appendices. Agency for International Development U. S. Operation Mission, Bangkok.
- UNITED NATIONS E. C. A. F. E. 1969. Index of mineral resources of the E. C. A. F. E. region (with files on individual mineral deposits in Cambodia, Laos, Thailand and Republic of Viet-Nam). *unpub.* Min. Res. Development Section and Comm. Coordination Investigations Lower Mekong Basin. E. C. A. F. E., Bangkok.
- VEERABURUS M. 1969. Antimony deposits in Thailand 5pp. (in Thai) *Rep. meeting mineral resources, 5th session, 3-7 Feb. 1964*. Dep. Min. Resources, Bangkok. (以下沢田引用の分)
- 山根新次 1944 南方鉱産資源総論 南方経済資源総攬第 2 巻 日本経国社 東京
- 南洋協会 1940 南洋鉱産資源 生活社 東京.
- 石井清彦ほか, 1942. (調査) 安南州ケボン付近のアンチモニー鉱床 仏印資源調査団報告 第 1 輯其 2 第 11 編
- SAWATA, H. 1970. Personal note on a glimpse of the Khao Phrik antimony mine, Ratchaburi province, Thailand, unpublished personal note.