

ミャンマーの地質と鉱物資源

須藤 定久¹⁾

1. はじめに

筆者は1996年から、インドシナ諸国やタイの鉱物資源について紹介してきた。これに対して、多くの質問や要望をいただいたが、中でもミャンマーの地質や鉱物資源について解説してほしいとの要望が特に多かった。近年ASEAN加盟などミャンマーの国際社会への復帰が進む中で、今後日本との経済関係も急速に拡大していくとの予測からミャンマーへの関心が強まっているのであろう。

また、第二次世界大戦時に、ビルマ戦線へ送られ、苦しい戦いの末に帰還した人たちが、ミャンマーを第二の故郷として、その発展のために努力をしておられるようだ。

筆者はミャンマーを訪問した経験があるわけではないが、東南アジア地域の鉱物資源情報を収集する中で得られた資料を基に、その地質と鉱物資源の概要を紹介する。

ミャンマーの地質や鉱物資源については、19世紀末から20世紀前半のイギリス領インドの一部であった時代に調査が行われ、その成果はChhibber (1934)により「Geology of Burma」, 「Mineral Resources of Burma」として出版された。第二次世界大戦後、Benderが精力的に調査を行い、新しい「Geology of Burma」(1983)を著した。また金属鉱床の全体像がGoossens (1978)により総括された。近年、国連アジア太平洋経済社会委員会(ESCAP)により、ミャンマーの鉱物資源アトラス(1997)が出版されるなど、ミャンマーに関する情報が増えてきた。しかし情報の多くはBenderやGoossensのデータに基づくものである。ここでもBender (1983), Goossens (1978), ESCAP (1997)のデータを中心に紹介する。

2. 歴史と国勢

ミャンマーは正式国名をミャンマー連邦(Union of Myanmar)という。インドと中国の間に広がるインドシナの西端を占めていること、竹山道雄さんの小説「ビルマの豎琴」の舞台となった仏教国であること、石油や米の産地であることなどを中学校で学んだ記憶がある。どのような国なのか、その歴史、民族などを統計資料(二宮書店, 1997)等を基に眺めてみよう。

2.1 略史

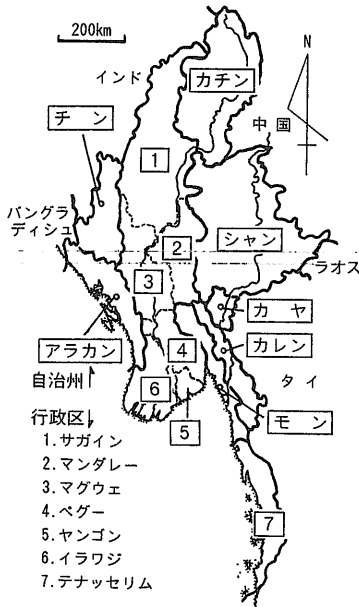
ミャンマーとその隣接地域には、9世紀頃チベットから南下してきたチベット・ビルマ語系諸部族が住んでいる。これらの部族は小国を構えていたが、11世紀に至り、ビルマ族最初の統一国家「パガン王朝」が建設された。以後多くの王朝が成立・滅亡を繰り返した後、18世紀に入りアラウンパヤー王朝(首都マンダレー)が全国を統一したが、1886年イギリス領インドの一部となり、王朝は滅亡した。

1943年に日本軍に援助され独立したが、その後抗日闘争が展開され、第二次世界大戦後1948年にビルマ連邦共和国として独立した。

1962年ネ・ウィン軍事政権が成立し、「ビルマ型社会主義」路線に基づく国家建設が進められた。この政策は、経済の低迷・失業の深刻化をもたらした。このため、1988年学生中心の暴動が発生、9月にはビルマ国軍が軍事クーデターにより実権を掌握、1989年3月社会主義的経済を放棄し、国名も「ミャンマー」に改称し、国营企業の民営化に着手した。1990年の総選挙で野党が圧勝したが、軍事政権は政権委譲を拒否し、以後、反体制・民主化運動の指導者を弾圧、民主化を求める国際世論

1) 地質調査所 資源エネルギー地質部

キーワード：東南アジア, ミャンマー, ビルマ, 鉱物資源, 地質



第1図 ミャンマーの行政区分。西部山地と東部山地に7つの自治州があり、中央平野は7つの行政区に区分されている。タイムズアトラス, Bender (1983) に基づく。

の中で外交的には孤立してきた。

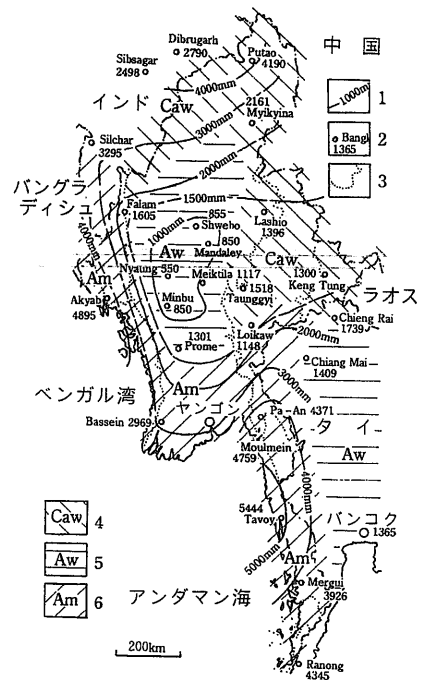
その後、軍事政権と少数民族の独立組織などと和解・停戦が実現し、経済活動の活発化、社会の安定化が進んだ。この結果1997年には、東南アジア諸国の支持を得て、ASEANへの加盟が認められ、国際社会への復帰の道を歩みだした。

2.2 国 勢

ミャンマーは北緯10～28.5°、東経92～101°の範囲にあり、南北2,050km、東西935kmにわたり、その面積は67.7万km² (日本の約1.7倍)、人口4,366.8万人 (人口密度65人/km²) の国である。西側をバングラディシュ、北西側をインド、北東側を中国、南東側をラオス、タイと接している(第1図)。

国民総生産 (GNP) は1990年で約218億ドル、1人当たり522ドルで世界の最貧国の一つとなっている。しかし、GNPは92年度からは10.9% (政府予測) と急成長に転じている。インフレ率は93年3月現在で年40～70%と高く、対外債務も46億7500万ドル (1990年現在) を抱えるが、次第に好転しているようだ。

農業がGNPの約半分を占めており、米とチーク



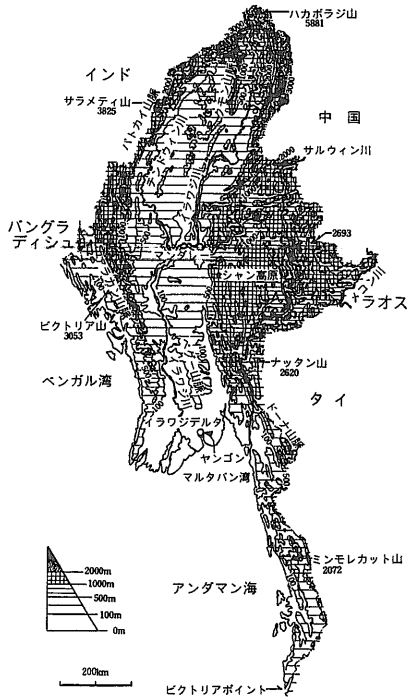
第2図 ミャンマーの気候。主にBender (1982) による。
1. 等年間降雨量線, 2. 主な観測地と年間降雨量,
3. 主要河川の流域界, 4～6. 気候区分, 4. 温帯湿润気候, 5. サバナ気候, 6. 熱帯モンスーン気候。

材が最大の輸出商品である。かつて、主要な産品の一つであった石油や錫などは、第二次世界大戦以後生産が回復していない。

首都はヤンゴン (旧名ラングーン、人口250万人) である。そのほか、北部の中心地マンダレー (53万人)、サルウィン河口のモールメイン (22万人)、イラワジ川の谷沿いのペゲー (15.1万人)、バセイン (14.4万人)、タウンジー (10.8万人)、西端部のシットウェ (10.8万人)、モンユウ (10.7万人) などの都市がある (文末の付図1参照)。

2.3 民族と言葉

民族はミャンマー族 (68%) のほか、シャン族 (8.9%)・カレン族 (6.6%)・アラカン族 (4.4%)・カチン族・モン族・チン族など約50の少数民族からなる。ミャンマーが連邦制をとるのもこれら民族の多様性を反映したものであって、主要な民族は、それぞれ7つの自治州、カチン (Kachin)、チン (Chin)、シャン (Shan)、アラカン (Arakan)、カヤ (Kayah)、カレン (Karen)、モン (Mon) をつくっている (第1図)。



第3図 ミャンマーの地形. タイムズアトラスを基に作成.

ミャンマー族が多い中央部のイラワジ川中・下流部は7つ区, サガイン (Sagaing), マンダレー (Mandale), マグウェ (Magwe), ペグー (Pegu), ヤンゴン (Yangon), イラワジ (Irawaddy), テナッセリム (Tenasserim) に区分されている (第1図).

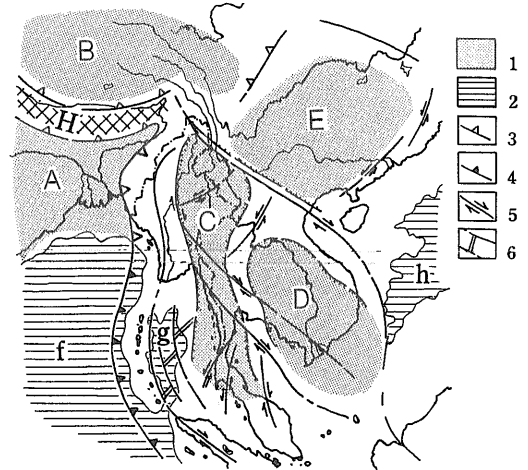
公用語はミャンマー語, 宗教は小乗仏教が約90%を占めている.

3. 気候と地形

3.1 気候

熱帯～亜熱帯に位置するミャンマーであるが, 地域により異なった気候を示す. 平野部は高温で熱帯に区分される (第2図). 海岸部は熱帯モンスーン気候で, 年間降雨量が5,000mmに及び, マングローブと熱帯雨林が広がる. 一方, 内陸部は雨量1,000mm以下の乾燥した気候で, サバナ気候に区分され, 灌木と草原の世界である.

東部～北部の山間部は平野部に比べて冷涼で, 雨量も1,500～4,000mmに及び, 温帯湿潤気候に区分され, 山々には亜熱帯～温帯雨林が広がり, チーク材の産地となっている.



第4図 ミャンマーとその周辺の地体構造. Hutchison (1989)を基に作成. 1.古い地層や岩石からなる地塊, A.インド地塊, B.チベット地塊, C.シャンタイ地塊, D.インドシナ地塊, E.南中国地塊, 2.大洋地殻からなる部分, f.インド洋, g.アンダマン海, h.南シナ海, 3.大陸地殻のもぐり込み帯, H.ヒマラヤ山脈, 4.海洋地殻のもぐり込み帯, 5.主要断層とズレの方向, 6.海洋地殻のわき出し口.

3.2 地形

ミャンマーの地形 (第3図)を見ると, まず南北方向に伸長した山地・平地が並んでいることがわかる. 西から東へ, 島弧 (アンダマン諸島)の北方延長にあたる西部山地, アンダマン海の北方延長にあたる中央平野, シャンタイ地塊に属する東部山地に区分される. 各区分は, いずれも標高が南で低く, 北に高くなっていることに気づく. 低平な南部に対し, 北部は6,000m近い高度を有し, 雲南高原やチベット高原へと連なっている.

西部山地はミャンマーの西縁部を占め, 北のバトカイ山脈 (最高点はサラメティ山, 標高3,825m) から南のアラカン山脈 (ビクトリア山, 3,053m) へと連なっている.

中央平野はミャンマーの中西部を占め, その中央をイラワジ川が北から南へ流下している. 中央平野はその北部から中部にかけての大部分は丘陵地帯であり, 低平な沖積平野はイラワジデルタに限られている. 北端部は高度を増し東側のクモン山地と西側のバトカイ山脈が合するところで終わっている.

東部山地はミャンマーの東半分を占めており, ち

ベット高原からサルウィン川が流下し、深い谷を刻み込んでいる。北から北東山脈(サルウィン川上流部の南北方向に伸びる山脈群をこう仮称する。最高点はハカボラジ山, 5881m), 中部のシャン高原(高所は3,000m前後)を経て, 南部のドーナ山脈(高所は2,000m前後)へと連なっている。

4. 地質

ミャンマーの地形や地質は、この地域の地体構造に支配されている(第4図)。つまり、北西側ではインド大陸が南からユーラシア大陸に衝突、チベット地塊の下へもぐり込み、ヒマラヤ山脈やチベット高原を押し上げていると言われている。

南東側のインドネシアのジャワ島からスマトラ島、アンダマン諸島へと延びる帯は、大陸地殻の下へ海洋地殻がもぐり込む島弧である。

ミャンマーはまさにこの二つの性質を異にする沈み込み帯が接するところである。

大局的には南側ほど島弧～縁海の要素が強く、北側ほど大陸的な要素が強くなっているということができよう。

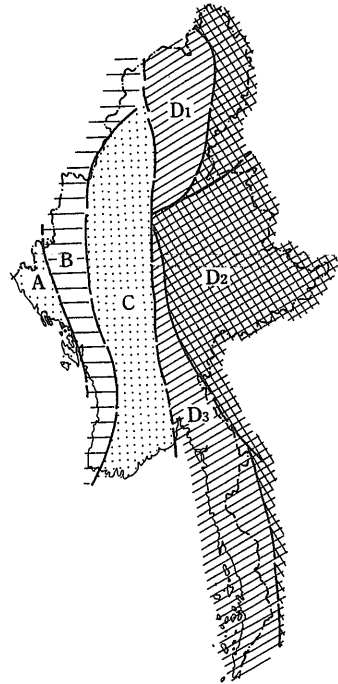
4.1. 地体構造と層序

ミャンマーの地質は、上に述べた地形とほぼ対応しており、西から東へ、アラカン沿岸平野帯、アラカン～チン帯、中央帯、東部高地帯の4つに区分されることが多い(第5図)。

地形上の西部山地のうち西側はアラカン沿岸平野帯(A)に、東側はアラカン～チン帯(B)に区分される。中央帯(C)はほぼ地形上の中央平野に相当している。東部高地帯(D)はほぼ東部山地に相当している。東部高地帯は、西カチン帯(D₁)、東カチン～シャン帯(D₂)、カレン～テナッセリム帯(D₃)に細区分されることが多い。各地質構造区の模式的な層序を第6図に、地質図を付図2に示し、それぞれの帯の特徴について述べる。

(1) アラカン沿岸平野帯(A)

白亜紀後期以降の堆積岩類が分布している。特に中新世の砂岩、泥岩が厚く堆積しており、強く褶曲している。中新世末期に陸化し、現在のような丘陵地帯となった。この地域からバングラディシュ、東インド方面へと続いている。



第5図 ミャンマーの地体構造区分。Bender (1982)を簡略化した。構造区の名称は、A.アラカン沿岸平野帯、B.アラカン～チン帯、C.中央帯、D.東部高地帯、東部高地帯は、D₁.西カチン帯、D₂.東カチン～シャン帯、D₃.カレン～テナッセリム帯に細区分される。

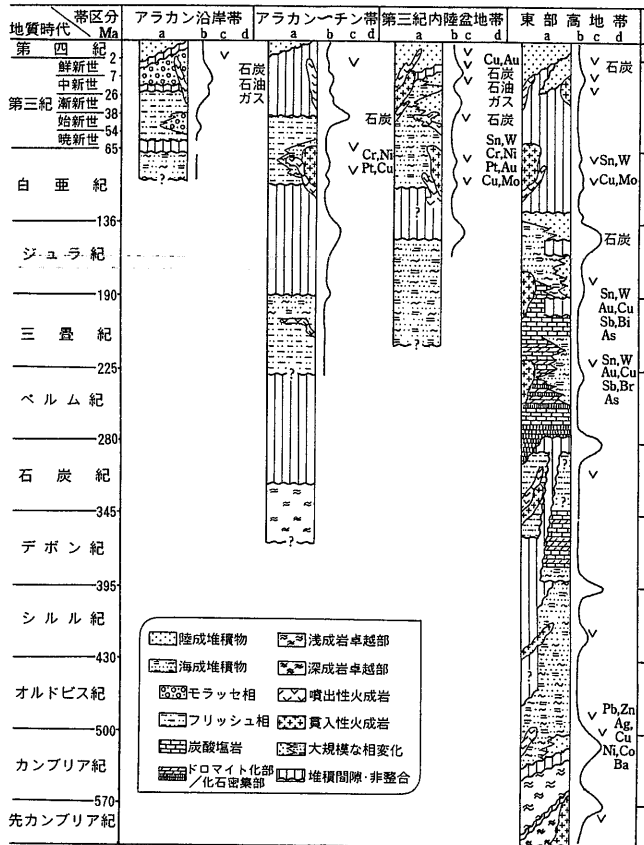
(2) アラカン～チン帯(B)

白亜紀後期から古第三紀の堆積岩類が広く分布し、南方延長部はアンダマン諸島へと続いている。これらの地層にはNNW-SESの軸を有する褶曲と同じ方向の覆瓦断層が発達し、それにオフィオライトが伴われている。古生層や三疊紀層も分布するがごく断片的なものである。古第三紀に陸化しアラカン山脈を形成した。

(3) 中央帯(C)

主に新生代の堆積物で埋積されている堆積盆地。始新世から現世までの10,000m以上の厚さの堆積岩が分布しN-S, NE-SW方向にゆるく褶曲している。ところどころに基盤岩(変成岩や第三紀初期の堆積岩)が露出している。変成岩は結晶片岩化した火山岩類で大陸地殻上に堆積したものとされている。

堆積盆の中心部には中生代の末期から第三紀にかけて活動した中性～酸性の火山岩が点々と分布しており、「第三紀中央火山帯」と呼ばれる。



(4) 東部高地帯(D)

ビルマの東半分を占めている。ほとんどが褶曲した古生層からなり、一部は変成を受けている。また古生層は数次にわたる花崗岩の貫入を受けている。

古生層中には2層準に重要な石灰岩層がある。一つはシルル～デボン系、もう一つは石炭～ペルム系のいわゆる「台地石灰岩」である。基盤には先カンブリア系の変成岩類が広く分布している。

東部高地帯は北西部の西カチン帯、中央部から東部の東カチン～シャン帯、南西部のカレン～テナッセリム帯に細区分されることが多い。

西カチン帯とカレン～テナッセリム帯は、東部高地の西縁部、マンダレー付近からタイ・マレー方面へ延びる帯である。弱く変成し、強く褶曲した古生代の厚い堆積岩が分布することで特徴づけられる。これに対して東カチン～シャン帯では、古生層の一部が欠如し「台地石灰岩」が広がっている。

4.2 火成活動

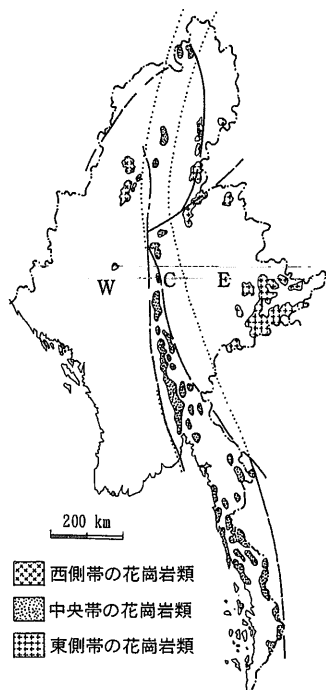
ミャンマーの火成岩類は、先カンブリア紀から第三紀までさまざまな時代に形成された花崗岩類と新第三紀の火山岩類が知られている。

花崗岩の分布を第7図に示した。これらは西から東へ、中央平野北部の隆起ブロック中に点在する西側帯の花崗岩類、東部高地の西縁に分布する中央帯の花崗岩、東部高地の中央～東部に散在する東側帯の花崗岩類の3つに区分される。

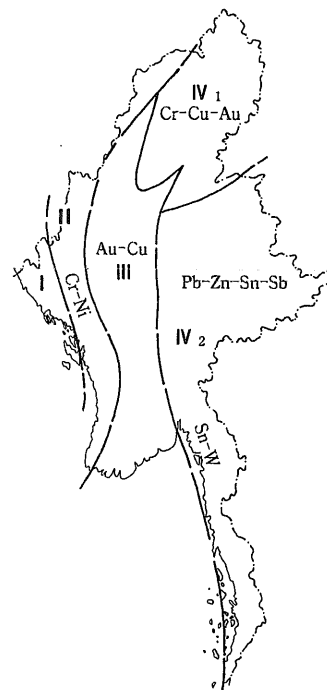
西側帯の花崗岩類は白亜紀後期～古第三紀始新世の形成で浅所に貫入し、火山岩類を伴っている。黒鉱型あるいはポーフィリー型の銅・銀鉱床を伴う。

中央帯の花崗岩類は白亜紀後期～始新世に活動したもので、ペグマタイトやアプライトが多く伴われ多くの鉱脈型錫・タンゲステン鉱床を伴う。火山岩類は基本的には伴われない。マレー半島から延びる「錫花崗岩」の分布する帯でもある。

東側帯の花崗岩類は変成岩中に貫入したさまざま



第7図 ミャンマーの火成岩分布. Khin (1990)による. W, C, Eはそれぞれ西側帯, 中央帯, 東側帯の領域を示す. 西側帯の花崗岩類には一部火山岩類も含まれる.



第8図 ミャンマーの鉱床区. Bender (1982)に一部加筆. I. アラカン沿岸帯, II. アラカン～チン帯, III. 中央帯, IV. 東部高地, 東部高地はIV₁. 北東ミャンマー帯, IV₂. シャン～テナッセリム帯に細区分される.

まな時代の花崗岩が含まれる. 中～粗粒の斑状花崗岩が多く, 主体はタイ北部から延びる三疊花崗岩類と考えられる. タイでは錫・タングステン鉱床が伴われるが, ミャンマー側では知られていない.

これら花崗岩類の中にはモゴック地区やタボイ～メルグイ地区のように特定の鉱物資源を伴うものがある.

モゴック地区の花崗岩: 始生代の変成岩中に貫入するアルカリに富む花崗岩で, 閃長岩が伴われるほか, モゴック大理石と花崗岩類の境界部でフェン岩化作用(アルカリの付加により特異なアルカリ花崗岩が形成される作用)が認められ, 電気石花崗岩も出現する. 花崗岩付近の変成岩は更に変成を受け, ルビーやサファイアを含む大理石となっており, モゴックを世界的なルビー産地としている.

タボイ～メルグイ地区の花崗岩: 径60km×20kmほどの南北方向に伸長した多数の花崗岩体からなっている. これらの花崗岩体はさまざまな粒度や組織を示し, 錫・タングステン鉱床がペグマタイト, 石英脈, グライゼンなどの形で伴われている.

5. 鉱物資源

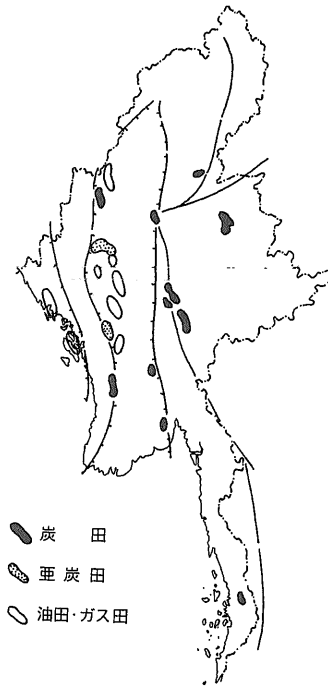
ミャンマーの鉱物資源は地質構造と密接に関係して分布しており, 鉱床区の区分も地体構造区分と似たものになっている(第8図). 鉱床区は西側からアラカン沿岸帯, アラカン～チン帯, 中央帯, 東部高地帯であり, それぞれに特徴的な資源が産出する.

つまり, アラカン沿岸部や中央帯では, 新第三紀以降の堆積岩類が分布し, 主に石油・ガス資源と石炭資源が分布している.

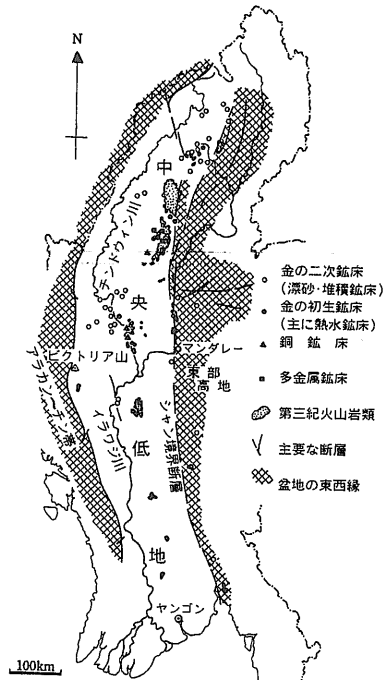
アラカン～チン帯にも堆積岩が卓越し, 金属鉱床は少ないが, その東部に発達する深部裂かに沿って分布する超塩基性岩にクロムやニッケル鉱床が伴われている.

東部高地では, 古い時代の岩石やこれら貫く花崗岩類に伴われて多種多様な鉱物資源が分布している.

以下, エネルギー資源, 金属資源, 非金属資源



第9図 ミャンマーのエネルギー資源. Bender (1983), ESCAP (1997)を簡略化.



第10図 中央低地の火成岩と金銀床. ESCAP (1997)に基づいて作成.

の順に概説してみよう.

5.1 エネルギー資源

主に新第三紀以降の堆積岩類が分布するアラカン沿岸帯や中央帯に分布する(第9図).

石炭は各地に産出するが、中央帯の石炭は形成年代が若く、亜炭や低品質炭が多い。一方、東部高地西縁部の中・古生層に胚胎される石炭は品質が良く、ほとんどがこの地区で採掘されている。

石油・天然ガスはアラカン沿岸帯や中央帯の各地に産出が知られ(第9図)、さらにイラワジデルタ沖の海底にも資源の賦存が期待されている。ミャンマーは東南アジア有数の資源保有国であるといわれているが、第二次世界大戦後は探査・開発が遅れ、その生産量は戦前の水準には遠く及ばず、石油の輸入国となっている。近年の経済解放により、国際資本が探査にのりだしており、今後の発展が期待される。

5.2 金属鉱物資源

金属鉱物資源としては、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鉛(Pb)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、ニッケル

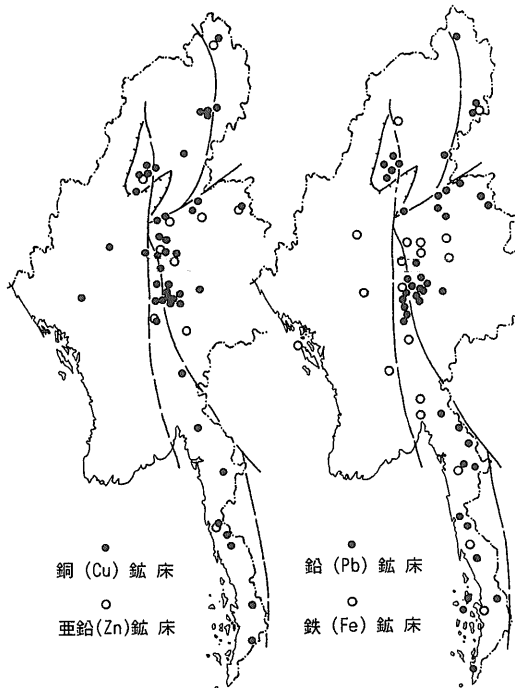
(Ni)、クロム(Cr)、コバルト(Co)、白金(Pt)、アンチモン(Sb)、タングステン(W)、錫(Sn)、レア・アース(RE)、ジルコニウム(Zr)など、約160余カ所の鉱床・鉱産地が知られている(ESCAP,1997)。とびぬけて規模の大きな鉱床は知られていないが、地質構造や火成活動と資源の分布については興味深い関係がみられる。鉱床・鉱産地の分布状況を付図3に示した。各鉱床の名称や位置などは金属鉱業事業団(1996)に示されているので、ここでは、比較的規模の大きいもの、または稼行中のものについて述べる(付図3の付表を参照)。以下、主要な鉱種について概要を眺めてみよう。

A. 金(Au)

中央平野で、第三紀の火山岩類の活動に関連して形成された浅熱水性金鉱床の探査が行われている。キャウパトの金プロジェクトでは1,400m×370m規模の変質帯が探査された。この結果、平均4.02g/tで346万tの鉱石が確認され、操業が始まった(文末付図3)。この種の鉱床の周辺に発達する漂砂鉱床も探査対象となっている(第10図)。

B. 銀(Ag)

バードウィンやパウサインなどの鉛・亜鉛鉱床に



第11図 鉱床の分布(銅・鉛・亜鉛・鉄). Goossens (1978)を簡略化.

は多くの銀が伴われており,これを残鉱やスラグ(精錬したあとの鉱滓)から回収することが行われている.

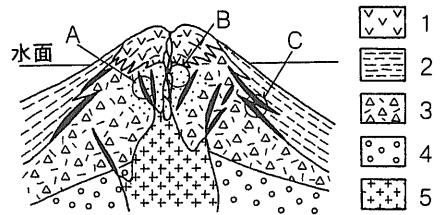
C. 銅(Cu)

東部高地を中心に50ヵ所以上の産地があるが,銅鉱山として開発されたものはほとんどない.これらの多くは,カンブリア紀~オールドビス紀の火山活動に伴って形成されたもので,いわゆる「台地石灰岩」中に層状鉱床として胚胎されている.また花崗岩や火山岩に伴う火成活動によって形成された鉱床も多い(第11図).

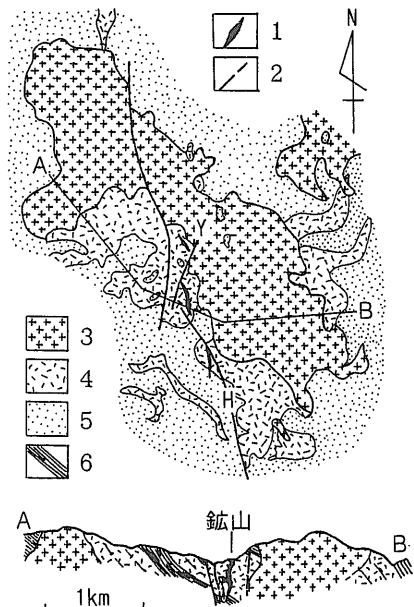
新第三紀堆積盆地内にあるモンユワの銅鉱床は,火山岩類とそれに貫入する半深成岩中に,鉱染鉱床・鉱脈鉱床・堆積鉱床が胚胎される特異な鉱床である.黒鉱鉱床という説とポーフィリー型とする説がある(第12図).探査が終了し,開発が始まったようだ.

D. 鉛・亜鉛(Pb・Zn)

東部高地の西部を中心に多くの鉱床が知られている(第11図).最大の鉱床はシャン自治州北部にあるバードウィン鉱山のものである.この鉱山は鉱化帯の規模が南北4km,幅100mに及び,長さ380



第12図 モンユワ鉱山の模式断面図. Goossens (1978)を簡略化. 1.地表噴出火山岩, 2.泥岩・火山源堆積岩, 3.海底噴出火砕岩, 4.海底噴出の熔岩, 5.貫入岩. A. 鉱脈型鉱床, B. 鉱染型鉱床, C. 層状鉱床. 水面は鉱床形成時の推定水面.



第13図 バードウィン鉱山の地質図と断面図. Bender (1983)を簡略化. 1. 鉱床, 2. 断層(Y. ユンナン断層, H. ハセンウイ断層), 3. 酸性貫入岩, 4. 火砕岩類, 5. 堆積岩類(平面図), 6. 堆積岩類(断面図).

~550m, 深さ350~450m, 幅6~42mの3鉱体がある(第13図). 15世紀の初頭,中国人によって銀を採取するために開発され,以後長期間にわたって稼行されている.

これに次ぐ鉱床は,シャン自治州南部にあるパウサイン鉱床である.小鉱床がオールドビス紀の石灰岩中にNNW-SSE方向の狭い帯をなして,長さ6kmにわたって点々と分布しており,その一部が開発されている.

E. 鉄(Fe)

全土に散在し, 22鉱床が確認されている(第11

図). 構成鉱物からみると褐鉄鉱 (limonite)・赤鉄鉱 (hematite) が計 13 ヲ所, 以下磁鉄鉱 (magnetite) 3, ラテライト (laterite) 5, シデライト (siderite) 1 となっている. 褐鉄鉱・赤鉄鉱型は中・古生代の石灰岩の風化残留鉱床である.

F. マンガン (Mn)

全土で 10 鉱床が認められるが, いずれも小規模で, 経済的に重要なものはない. 生産量も年間 100t (36~56% Mn) 以下である.

G. クロム (Cr)

アラカン~チン帯東縁の深部裂か沿いの超塩基性岩に伴うものと北部ミッチーナ近郊のペグマタイト, 蛇紋岩に伴うものがある (第 16 図). 大規模な鉱床は発見されていない.

H. ニッケル (Ni)

経済的に重要なのは, バードウィン鉱山 (鉛・亜鉛・銀) の副産物として産するもので, 高品位部は 0.23% Ni に達する. 1942 年までに 13.2t, 1960 年に 327t, 1975 年には 75t のニッケル生産があった. ほかに超塩基性岩地域の探査が進み, 鉱床が各地で発見されている.

I. コバルト (Co)

ニッケルと同じようにバードウィン鉱山の副産物として産出している.

J. モリブデン (Mo)

南部の錫・タングステン (W) の初生鉱床中に輝石鉛鉱の産出があちらこちらで, 確認されているが, 量的にはごく少ない.

K. アンチモン (Sb)

31 ヲ所の輝安鉱の産地が知られている (第 14 図). 全て東部高地にあり, 多くは古生代の「台地石灰岩」中に脈またはレンズ状鉱床として胚胎されている. 代表的鉱床にはレービン鉱山がある.

L. ひ素 (As)

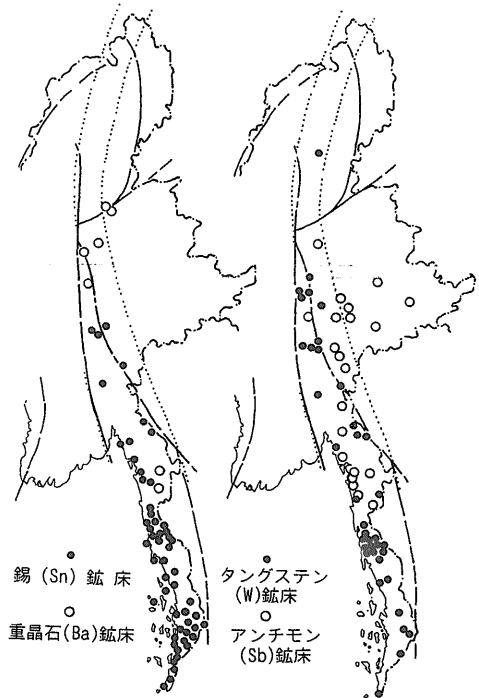
バードウィン鉱山の副産物として産出. 高品位部の品位は 0.64% As である.

M. ビスマス (Bi)

南東部の錫・タングステン (W) の初生鉱床中に輝蒼鉛鉱が産出する. またモゴックなどの宝石産地で, 砂礫中にビスマスの鉱塊が産出する.

N. 錫・タングステン (Sn・W)

ミャンマー南部のテナッセリム区からシャン自治州の西部にかけて, 120 ヲ所以上の鉱産地が



第 14 図 鉱床の分布 (錫・重晶石・タングステン・アンチモン). Goossens (1978) を簡略化. 錫・タングステン鉱床の分布は点線で示した中央帯花崗岩の分布域とみごとに重なる.

知られている (第 14 図). ほとんどの鉱床がインドネシアから続く錫鉱床地帯の北端にあたる中央帯の花崗岩の分布域にあり, 花崗岩と鉱床の成因的關係を如実に示している.

ミャンマー南部のタボイからメルグイにかけての地域には最大 60km × 20km ほどで南北方向に伸長した花崗岩体が多数分布し, 変化に富んだ粒度や組織を示し, 随所に錫鉱床が伴われることは, すでに火成活動の項で述べた.

花崗岩に伴われる錫鉱床の様式としては次の 3 つが代表的なものである.

- ① ペグマタイト…レンズ状の脈として産出する事が多い. 産出鉱物は石英, 正長石, 白雲母, 電気石, 柘榴石, 錫石, 鉄マンガン重石など.
- ② 石英脈…南北方向で幅 3cm から 1m 以下, 延長は 1km に及ぶものもある. 産出鉱物は石英, 鉄マンガン重石, 錫石など.
- ③ グライゼン…ガスによるグライゼン化作用により電気石花崗岩が生じ, 錫石はその中に点々と含まれる.

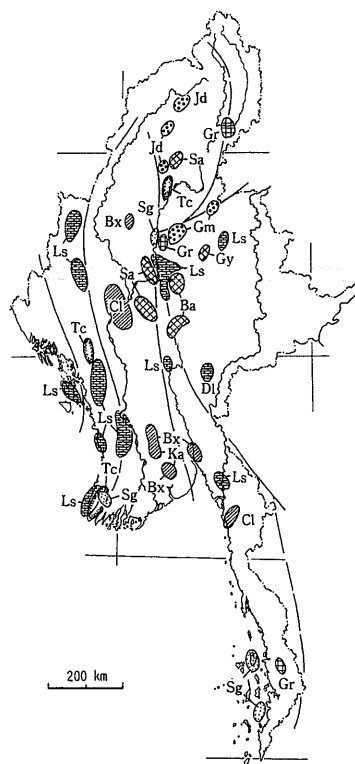
タボイ地区で約30、メルグイ地区で約50の錫・タングステン鉱山が分布するが、いずれの鉱床も個々の鉱床の規模はさほど大きいものではない。多く場合、上に述べた初生鉱床とともに、付近に分布する漂砂鉱床や堆積鉱床などの二次鉱床もあわせて開発している。

しかし最近の錫価格の低迷に伴って、採取量も低迷しているようである。主要な鉱床はヘインダ(漂砂鉱床)、カンバウク(鉱脈鉱床)、ヤダナボン(鉱脈鉱床)などである。

O. アルミニウム (Al)

アルミニウム原料用のボーキサイトやラテライトが各地に分布しており、高品位部は、 Al_2O_3 が50%以上、 SiO_2 は4%以下である。原岩としては、石灰岩、粘土質岩、花崗岩などさまざまなものがある。しかし、鉱業対象となりうる資源は発見されていない。

以上金属鉱物資源の概要を眺めてきたが、鉱業活動の状況を把握するために生産統計を見てみよう(第18図)。主要な金属鉱物である銅・鉛・亜鉛・タングステン・錫はすべて減少の一途をたっている。1988年の暴動発生から1989年の社会主義放棄という「社会の行き詰まり」の時代を端的に示している。近年の探査・活動により、価格が暴落している錫を除けば、銅を中心に今後上昇していくであろう。期待を持って見まもりたい。



第15図 ミャンマーの非金属鉱物資源の分布。ESCAP (1997)の鉱物資源図を簡略化。資源の分布域を示した。鉱種の記号は：Jd.ひすい、Gr.黒鉛、Sa.塩類、Gm.宝石、Ls.石灰石、Cl.粘土、Tc.滑石、Dl.ドロマイト、Sg.珪砂、Ba.重晶石、Ka.カオリン、Bx.ボーキサイト。

5.3 非金属鉱物(工業原料鉱物)

約21種類220余の非金属鉱物の鉱床・産地が知られている(付図4)。宝石や石灰石、塩類を除けば、大規模な鉱床は知られていないが、東部高地を中心に未探査領域が多く、今後の探査の進展が期待される。

A. 重晶石 (Ba)

東部高地に11鉱床が散在分布している(第14図)。オルドビス紀の石灰岩中の層状鉱床または脈状鉱床で、多少とも鉛鉱床を伴うことが多い。石油や天然ガスの探査・開発のために需要が多く、パウサイン地区を中心に年間15,000~20,000t程度の安定した生産が続いている。

B. ホタル石 (Fl)

東部高地から南部のテナッセリム区にかけて3ヵ所の鉱床が知られるのみである。隣接するタイ側には比較的豊富に産出しており、今後の探査が注

目される。

C. 石膏 (Gy)

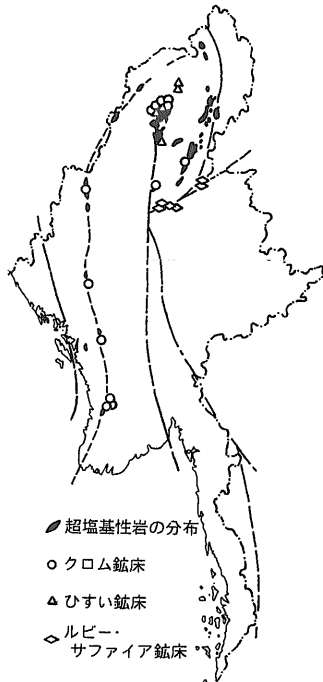
内陸第三紀堆積盆地内の第三紀層中に層状鉱床として産出するが、経済的価値は乏しい。東部高地では、三畳紀~ジュラ紀の蒸発岩中に厚さ50m、延長60kmに及ぶ石膏層が賦存すると言われる。ミャンマー中部のカーレン(Hkaleng)鉱床では、石膏630万tが確認され、年間3.5~4万tが採掘され、主にセメント原料に使用されている。

D. リン (P)

石灰石に伴って各地に産出するが、 P_2O_5 が2%以下と低品位であり、経済的価値を有する鉱床は発見されていない。

E. 塩類 (Sa)

シャン自治州の北部には三畳紀~ジュラ紀のナミヤ層群中にパンノ蒸発岩層が発達し、広く分布している。また各地に高濃度の塩分を含む泉の湧出



第16図 鉱床の分布(宝石・クロム). Goossens (1978), ESCAP (1997)に基づいて作成. 鉱床の分布はアラカン～チン帯の東縁と北東部に限られる.

も認められている. このように資源は豊富であるが, 現在は利用されていない. 塩の需要の大部分は西部のアラカン自治州と南部のテナッセリム区で生産される天日塩でまかなわれている.

F. 粘土類 (Cl)

ミャンマー中央部のマンダレー区では, 新第三紀層中に耐火粘土と木節粘土の鉱床が知られ, それぞれ年間800~1,000t, 1,000tが採掘・利用されている.

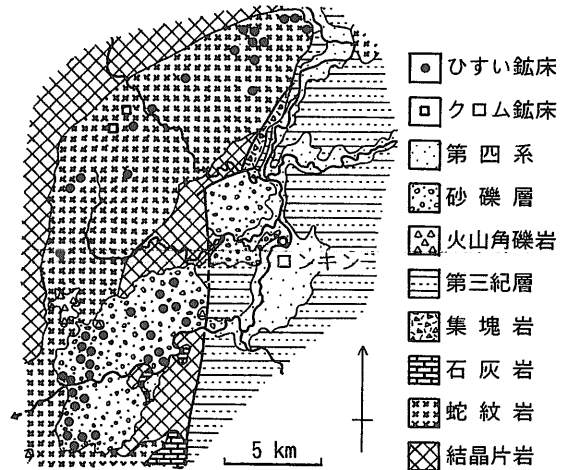
G. カオリン (Ka)

中央部マンダレー区南部のサルウィンデルタ, イラワジ川デルタなどで, 風化成及び堆積性カオリンが年間1,000t程度採掘され, 主に煉瓦用に利用されている.

隣接するタイでは, 錫の鉱化作用に伴うカオリン鉱床の開発が進められている. ミャンマーでもこの種の鉱床の探査・開発が南部のテナッセリム区では期待される.

H. ドロマイト (Do)

シャン自治州南部のキーゴン (Kyegone) 地区で年間1,000tが採掘され, 鉄鉱用, ガラス用に利用



第17図 ひすい鉱山地帯の地質略図. Bender (1983)の図を一部省略し書き換えた. もともとはChhiber (1943)の図をBenderが書き直したもの.

されている. 代表的な鉱石の化学組成は, CaO=30.84%, MgO=19.75%, Al₂O₃=0.65%, Fe₂O₃=0.29%, SiO₂=2.64%, Ig.loss=45.41%と高品位である.

I. 珪砂 (Ss)

アンダマン海の島々に, ガラス用に適した珪砂が分布するが, 規模はあまり大きくない.

J. ベントナイト (Bn)

中央部のマンダレー区の第三紀層中に発達し, 年間800~1,000tが採掘され, 土壌改良材, 脱色剤, ボーリング泥水用などに利用されている.

K. 黒鉛 (Gr)

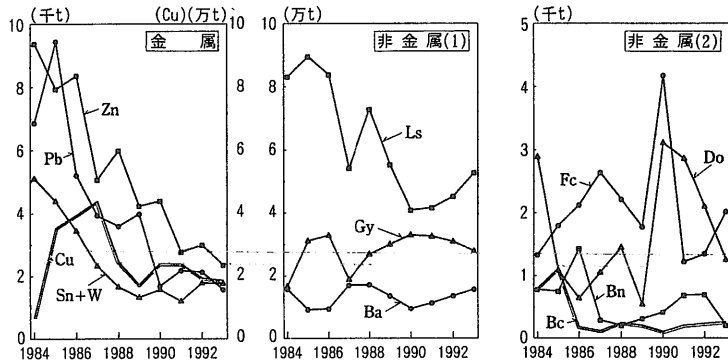
内陸盆地と東部高地の境界部に分布する先カンブリア紀の変成岩中に分布している.

L. 石灰石 (Ls)

デボン系, 三畳系, ジュラ系などに石灰岩が豊富に伴われている. 特に東部高地のデボン紀の石灰岩は広大な台地を形成して分布するために「台地石灰岩」と呼ばれる.

ミャンマー中部のタエミョウでは, 漸新~中新統中に厚さ100m程の石灰岩が挟まれており, セメント用石灰石が年間41万t採掘されている. 10万tのマール(泥灰石), 16,500tの石膏を副原料として年間30万tのセメントが生産されている.

中部のマンダレー区では, 2つの石灰石鉱山が稼行されている. ピンマナ鉱山では, 年間25,000tが採掘され, 紙, 製糖, ガラス, セラミックス等に利用



第18図 主要鉱物生産量の推移。ESCAP (1997) の統計データに基づいて作成。金属鉱物は精鉱量で、鉱種はCu.銅、Pb.鉛、Zn.亜鉛、W+Sn.タングステンと錫。非金属鉱物(1)も精鉱量で、鉱種はLs.石灰石、Gy.石膏、Ba.重晶石。石灰石にはセメント用、建材用は含まれない。非金属鉱物(2)も精鉱量で、鉱種はBc.木節粘土、Bn.ベントナイト、Fc.耐火粘土、Do.ドロマイト。

されている。パセインギ鉱山では、年間5万tが採掘され主に農業用に利用されている。

このほか、第一工業省傘下のミャンマーセラミック工業も各地で年間70万tを採掘、建設・建築用に利用している。

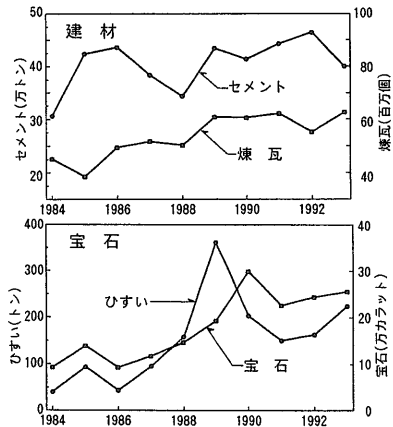
M. 宝石 (Jd, Ru, Sp)

ミャンマー北部は世界的な宝石の産地として知られている(第16図)。この地域ではひすい(Jd)とルビー(Ru)やサファイア(Sp)などのコランダム類の両方が産出する。

ひすい(翡翠)：鉱物学的にはひすい輝石とネフライトに区分される。ひすい輝石(NaAl[Si₂O₆])は硬度7、硬玉と呼ばれ、鮮やかな緑色である。産出が希少で高価であり、宝石として使用される。ネフライトは細粒緻密な透角閃石やアクチノ閃石の集合体である。硬度6~6.5で、軟玉と呼ばれ、透明感に乏しく、彫刻して装飾品として利用されている。中国のひすいや玉はほとんどがネフライトである。

ミャンマーで産するのは高価なひすい輝石で、世界唯一最大の産地といわれるほどである。北部のミッチーナ地方が主産地で、チンドウィン河の流域に分布する結晶片岩帯の蛇紋岩化したかんらん岩中にアルピタイトとして産出する。また、かんらん岩体の周辺に分布する砂礫層中に漂砂鉱床を形成している(第17図)。経済的に有利な漂砂鉱床が盛んに開発されている。低迷する鉱業の中で、着実に生産が上昇しており、近年は年間200tもの生産がある(第19図)。

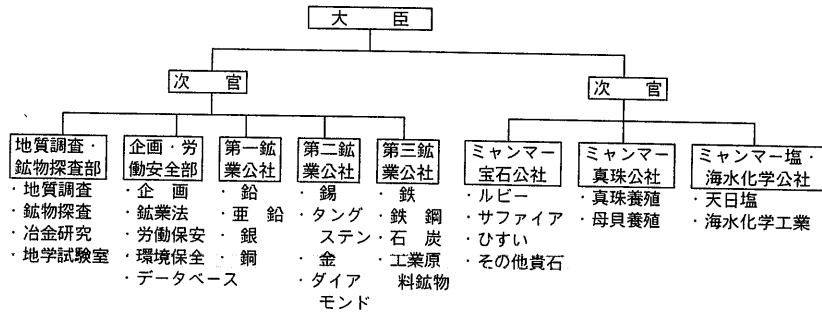
コランダム類：ミャンマーはルビーやサファイアな



第19図 宝石・セメント等の生産推移。ESCAP (1997) の統計データに基づいて作成。

どのコランダム類でも世界有数の産地である。タイやカンボジアなど東南アジアのルビーやサファイアは、第三紀末期から第四紀にかけて噴出した玄武岩中にノジュールとして含まれて産出する(須藤・平野1997)。しかし、ミャンマーのコランダムは変成作用を受けた石灰岩中に産出し、ルビーが多く、サファイアはごく少ない。ひすい同様、初生鉱床よりも、その周辺に形成される漂砂鉱床が資源的に重要である。主産地はシャン自治州北部のモゴック地方で、質・量ともに世界一といわれている。最近では宝石ブームがおり、50以上の零細業者が先を競って採掘しているようで、生産量も年間25~30万カラットに及んでいる(第19図)。

以上非金属鉱物資源の概要を眺めてきたが、鉱業活動の状況を把握するために生産統計を見てみ



第20図 ミャンマー鉱山省の組織図。ESCAP (1997)による。組織名の下に担当範囲が示されている。

よう(第18図)。主要な資源は生産に極端な増減が多く、全体に下降傾向にある。一方、着実に生産が上昇しているものもある。セメント、煉瓦などの建材と宝石類である(第19図)。建材は生活の必需品として生産が確保されてきたものであろうし、また宝石は、設備投資が少なくすみ、容易に換金できることから、零細な業者による活発な活動が続いているためであろう。金属資源と同様に非金属資源についても探査・開発の努力が進められており、今後徐々に生産が増加していくことであろう。

6. 鉱山省の組織

社会主義の放棄、国際社会への復帰に伴い、国家組織も大きく変わりつつあり、ミャンマー鉱山省の組織や機構も活性化・民営化を目指して、逐次改革されているようだ。

最近の組織図(ESCAP, 1997)を第20図に示した。これによると鉱山省は、調査・行政機関としての「地質調査・鉱物探査部」、「企画・労働安全部」のほか、「ベースメタル(工業の基礎資材として重要な銅・鉛・亜鉛などの金属)」、「希少金属」、「鉄・鉄鋼及び石炭・工業原料鉱物」、「宝石・貴石」、「真珠」、「塩類」をそれぞれ扱う7つの公社(英文では“enterprise”と表記されている)に編成されたようである。

各公社の実体や業務内容についてはよくわからないが、金属鉱業事業団発行の「海外鉱業情報」誌に最近の組織の実体や鉱区の入札、開発環境に関する最新情報が随時掲載されており、これらを参考にしていきたい。

7. おわりに

以上、最近の文献に基づいて、ミャンマーの地質と鉱物資源の概要について紹介した。今後盛んになると期待される日本とミャンマーの間の交流の進展に貢献できれば幸いです。

この紹介文を書くにあたってビルマ戦線から生還した永松一夫氏(佐賀県在住)より、第二次大戦当時や最近のミャンマーについての情報をいただいた。特に文献として引用しませんでしたでしたが、ここに記して謝意を表します。

また最近、貿易等何らかの関連をもち、ミャンマーに熱い思いを抱く人たちを中心に、「ミャンマーの自然環境を保護し、地場産業の育成を計り、住民の生活向上に貢献すると共に、日緬の文化交流を深める事」を目的とする「ミャンマー自然産業協会(Myanmar Industries of Nature Association)」が設立され、活動を開始したようです。なお同協会の連絡先は〒541-0052 大阪市中央区安土町1-4-5 大阪屋本町ビル202 (Tel:06-266-0193)です。

文 献

- Bender F. (1983) : Geology of Burma, Gebruder Borntraeger, Berlin, 293p.
- Chhibber H.L. (1934a) : Geology of Burma. 538p. Mac Millan, London.
- Chhibber H.L. (1934b) : Mineral Resources of Burma. 320p. Mac Millan, London.
- ESCAP (1995) : Mineral resources potential and policy for development in the Asian least developed countries and Viet Nam. ESCAP, Bangkok, 271p.
- ESCAP (1996) : Geology and mineral resources of Myanmar, Atlas of mineral resources of the ESCAP Region-12, ESCAP, Bangkok, 198p.

Franceschi G. (1991) : Review of the geological and metallogenic setting of the Central Tertiary volcanic belt of Myanmar. Desk study prepared for the ESCAP Natural Resources Division, 42p.
 Goossens P.J. (1978) : The metallogenic provinces of Burma; their definitions, geologic relationships and extension into China, India and Thailand, in 3rd regional conference on geology and mineral resources of Southeast Asia. ESCAP, Bangkok, p.431-492.
 Hutchison C.S. (1989) : Geological Evolution of South-east Asia. 368p., Clarendon Press, Oxford.
 Khin Z. (1990) : Geological, petrological and geochemical characteristics of granitoid rocks in Burma: with special reference to the associated W-Sn mineralization and their tectonic setting. Jour. Southeast Asian Earth Sciences. v.4, no.4, p.293-304, Elsevier Science, U.K.

金属鉱業事業団 (1997) : Mineral deposits of Indochina, Thailand and Myanmar. 金属鉱業事業団 (Metal Mining Agency of Japan), 12p.
 二宮書店 (1997) : 世界各国要覧 1997. 二宮書店, p.201-202.
 須藤定久・平野英雄 (1997) : タイの地質と鉱物資源 (6) タイの宝石2 大産地を訪ねて, 地質ニュース, no.518, 35-42.

このほか, 金属鉱業事業団発行の「海外鉱業情報」誌には, 最近の鉱業情報が掲載されている。

SUDO Sadahisa (1998) : Geology and mineral resources of Myanmar.

< 受付 : 1998年2月20日 >

話題 !

ミャンマーの魔境「フーコン盆地」— 永松一夫氏の資料から —

ミャンマー中央平野の最北端, 西側のパトカイ山脈と東側のクモン山脈が合するところにフーコン盆地がある。南北に150km, 東西100km, 徳利を逆さにしたような形をしている。南半分の河川は徳利の口から南へ流れだし, イラワジ川に注いでいる。北半分では周辺からの河川が集まりタナイ川となり, 盆地の南西側を画するワンタク山地を横断し, 南西へ流出しチンドウィン川となっていく。

フーコン盆地からワンタク山地へと切り込んでいく部分の地形図を示した。典型的な先行谷である。ワンタク山地の上昇, パトカイ山地の東縁断層に沿う弱線, モンスーン期の豪雨によるタナイ川の侵食作用などさまざまな要素が微妙に作用しあった結果である。

このような狭窄部があるため, 盆地北部の平原は平坦な湿地帯を形成しており, モンスーンの豪雨期には洪水が発生し, 水浸しになる。周囲の山地は温帯気候で冬には雪も降る。しかし, 高温多湿な盆地内は霧に包まれ, 熱帯性のジャングルがみられるという。川には巨大な魚, 陸にはニシキ蛇

に野生象, トカゲ, 各種の猿, などなど, まさに「魔境」だという。(永松一夫著「魔境フーコン地域の地誌」(個人出版物)を参考に記述)

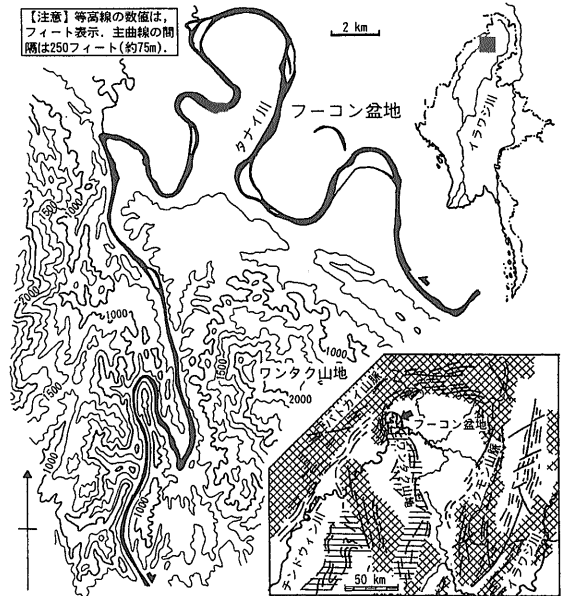
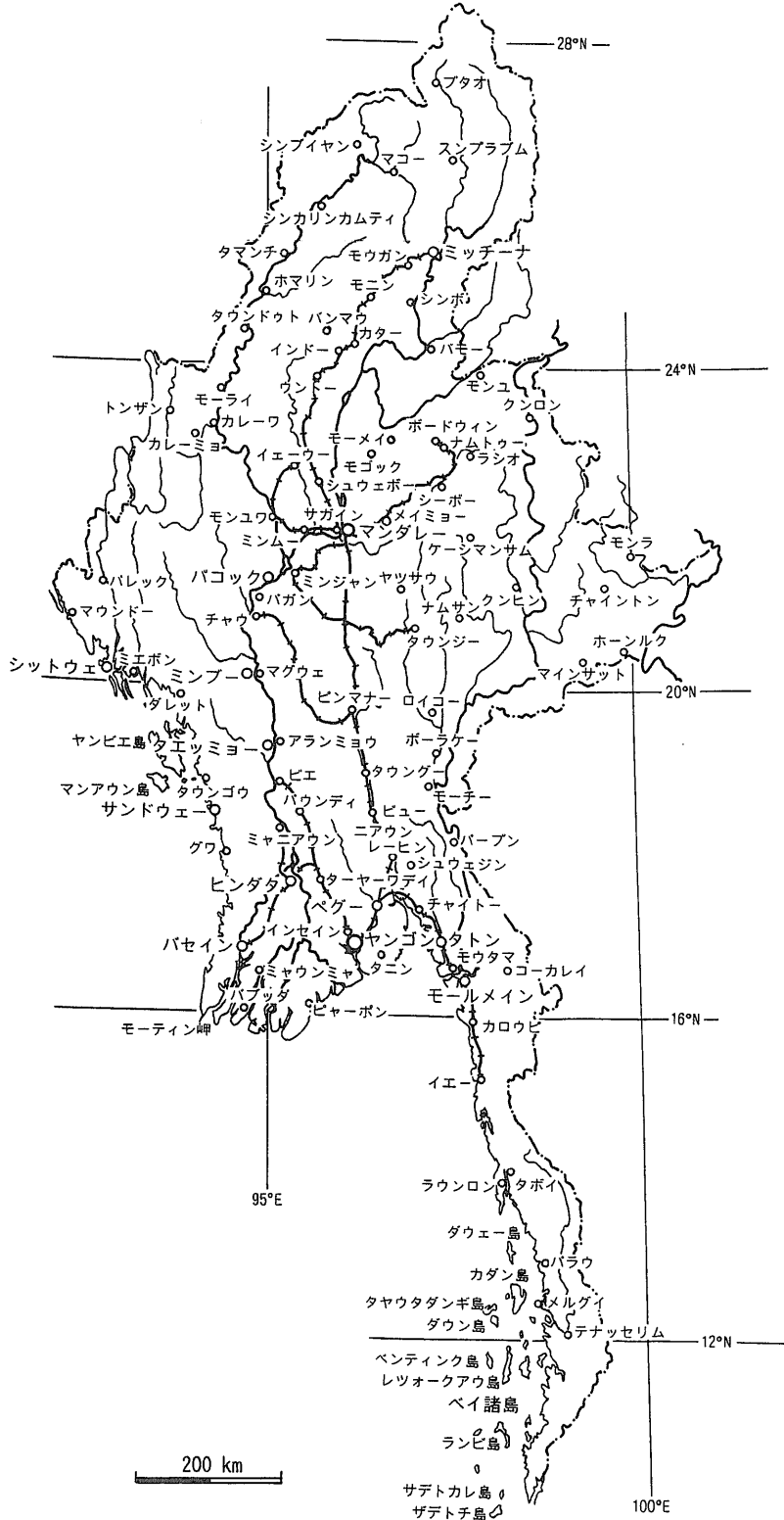
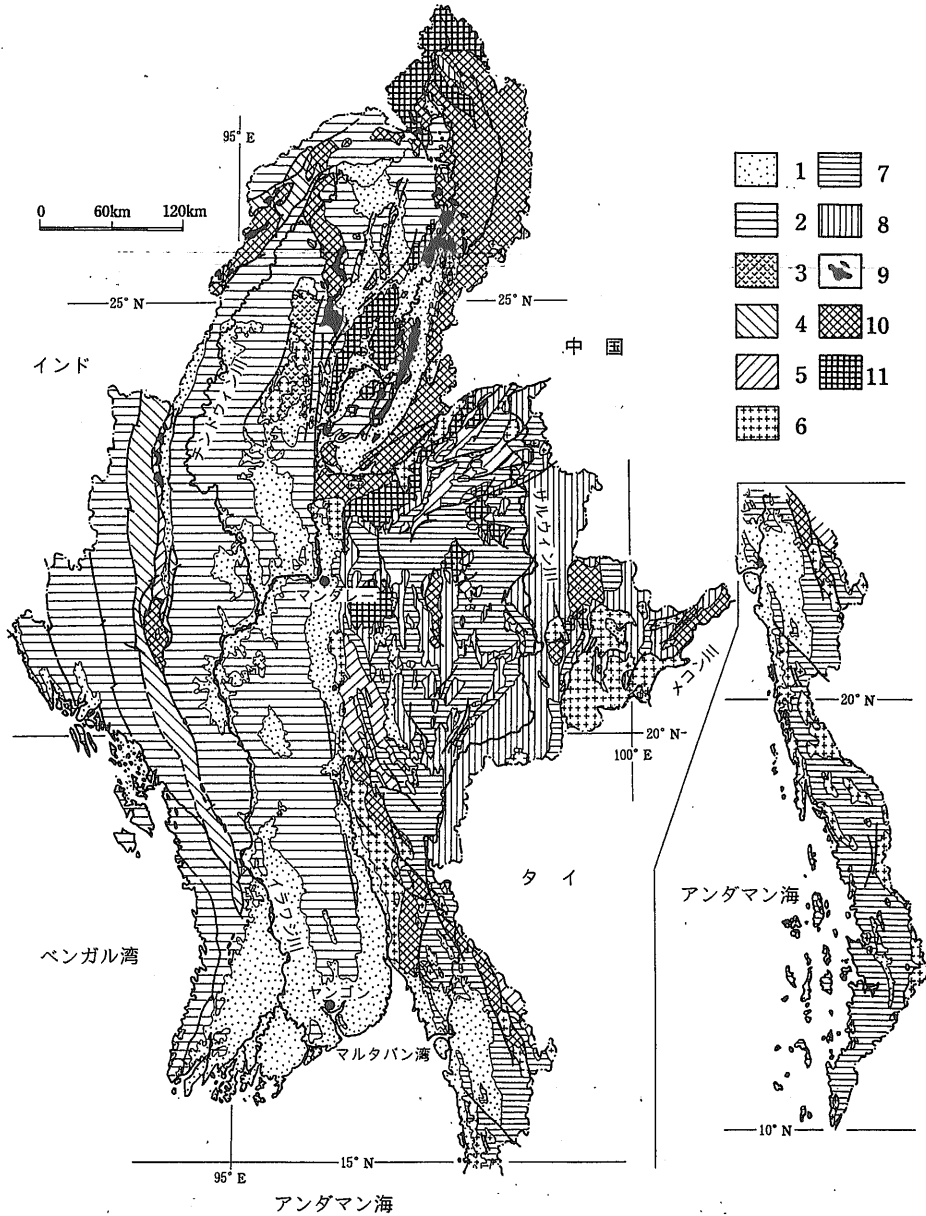


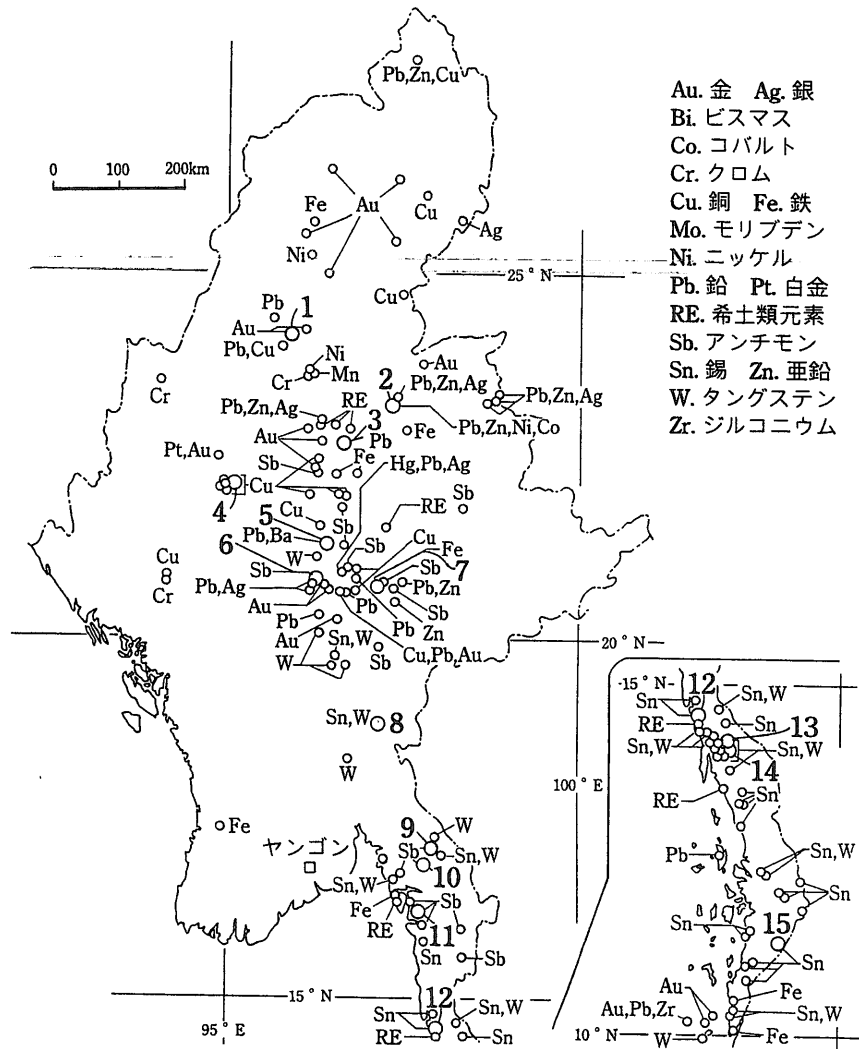
図 フーコン盆地の先行谷。永松氏提供の地形図, Bender (1983) などに基づいて作成。



付図1 ミャンマーの主要な地名. 主に平凡社版「世界大地図」による.

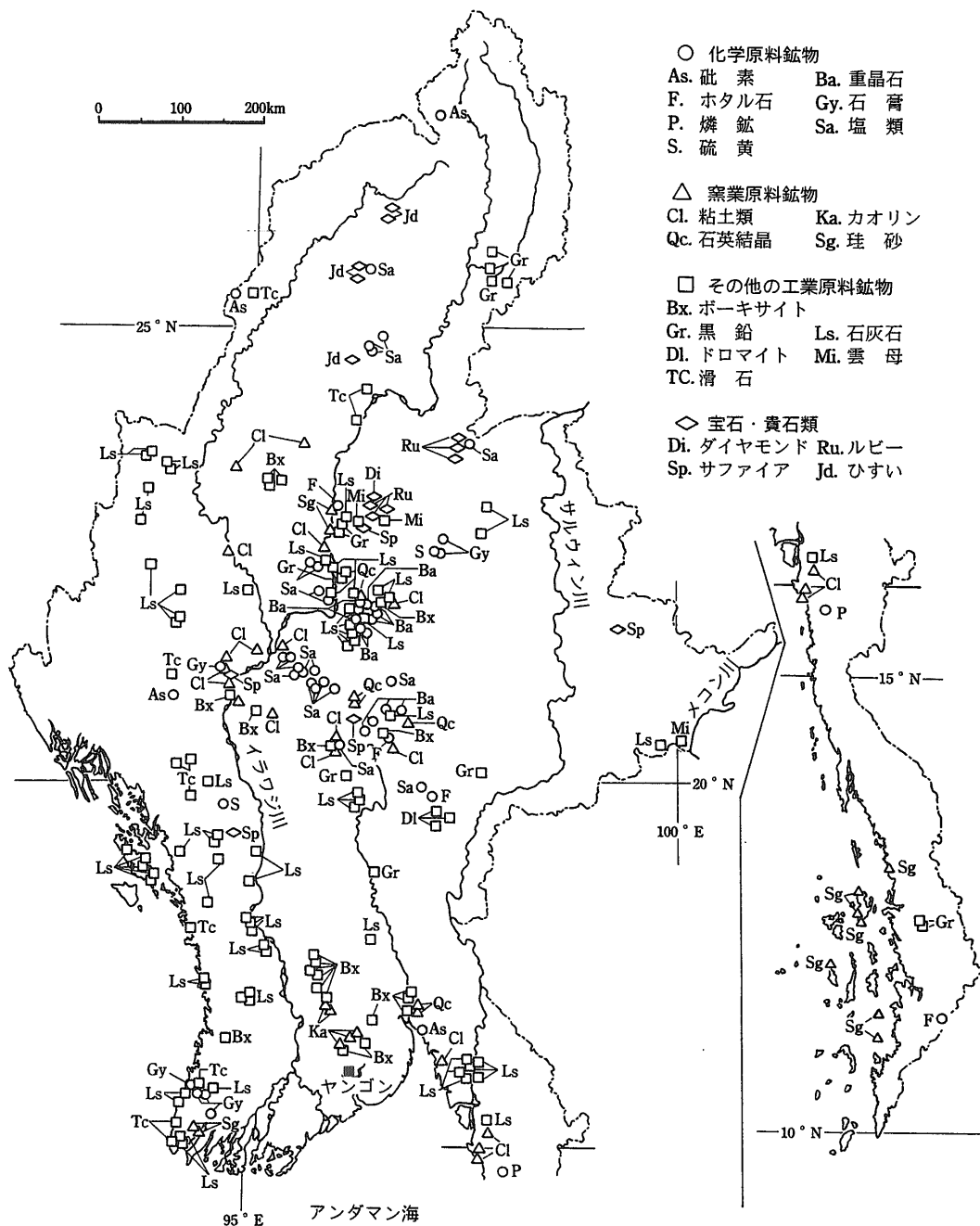


付図2 ミャンマーの地質図. (Goossens (1978), Bender (1983)の地質図を簡略化). 1.第四系, 2.新第三系, 3.火山岩類 (新生代), 4.白亜系, 5.三畳系・ジュラ系, 6.花崗岩類 (主に中生代, 一部古生代), 7.上部古生界, 8.下部古生界, 9.塩基性～超塩基性岩類, 10.時代未詳の変成岩類, 11.先カンブリア系.



No. 鉱山・地区名 鉱床形式(鉱種)	No. 鉱山・地区名 鉱床形式(鉱種)	No. 鉱山・地区名 鉱床形式(鉱種)
1. キャウパト(Kyaupahto)鉱山 漂砂鉱床(Au)	6. レービン(Lebyin)鉱山 鉱脈鉱床(Sb)	11. ナツァン(Natsan)鉱山 鉱脈鉱床(Sb)
2. バードウィン(Bawdwin)鉱山 鉱脈鉱床(Au, Ag, Cu, Pb, Zn)	7. パンペ(Pan Pet)鉱山 風化残留鉱床(Fe)	12. カンバウク(Kanbauk)鉱山 鉱脈・沖積鉱床(Sn, W)
3. ヤダナタンギ(Yadana Thaingi)鉱山 (Pb)	8. マウチ(Mawchi)鉱山 鉱脈鉱床(Sn, W)	13. ヘルミンギ(Hermyingyi)鉱山 鉱脈鉱床(W, Sn)
4. モンユワ(Monywa)鉱山 黒鉱 鉱床/ボーフィリー鉱床(Cu)	9. ユワ・ガイン・ゴウン (Ywa-gaing-goung)鉱山 鉱脈鉱床(Sb)	14. ヘインダ(Heinda)鉱山 鉱脈・沖積鉱床(Sn)
5. バウサイン(Bausaing)鉱山 鉱脈鉱床(Pb, Ba, Ag)	10. メラウン(Melaung)鉱山 鉱脈鉱床(Sb)	15. ヤダナボン(Yadanabon)鉱山 鉱脈・沖積鉱床(W)

付図3 ミャンマーの金属鉱床ESCAP (1996), 金属鉱業事業団 (1997)をもとに作成。番号を付した主要鉱床の番号・鉱山地区名, 鉱床形式(鉱種)は表に示した。



付図4 ミャンマーの非金属鉱床. ESCAP (1996) の鉱物資源図を簡略化し, 非金属鉱床のみを表示した.