

マレーシア旅行記

嶋崎 吉彦

今回 ボーキサイト鉱床調査のため6月16日から約二週間マラヤに滞在する機会を得た。 予定した出発日の直前に中国系とマラヤ系の人々の対立から 首都クアラルンプールで暴動が起こり 相当数の死傷者が出るような事態になったため 出発を二週間ほど延期する破目になった。 したがって現地的情勢について多少気掛かりであったが 筆者等の滞在中は平穏で作業や旅行には何ら支障はなかった。 ただ前半は午後9時以後外出禁止 後半は12時まで禁止令が緩和された。 政府の威令が行なわれることは実にみごとなもので 禁止時以後は完全に街は無人になりパトロールの警官・兵隊以外の姿は全く見られなくなる。 われわれ短期の旅行者が気付いた緊張は この夜間外出禁止と街で時々見掛けた装甲車によるパトロール位のものであった。

マレーシアの人種構成はマラヤ系50パーセント弱・中国系40パーセント強・インド系約10パーセントということであった。 この人種構成はそのまま宗教構成とほぼ一致し マラヤ系の人達は回教・中国系は仏教・インド系はヒンズー教を信じており 小人数のキリスト教徒がこれに加わる。 また社会的活動分野も比較的はつきり分かれており マラヤ系の人たちが政治的実権を握り 中国系の人達は経済活動に専念していたのであるが や

はり明確な分業は 現在では成り立ちがたいようである。

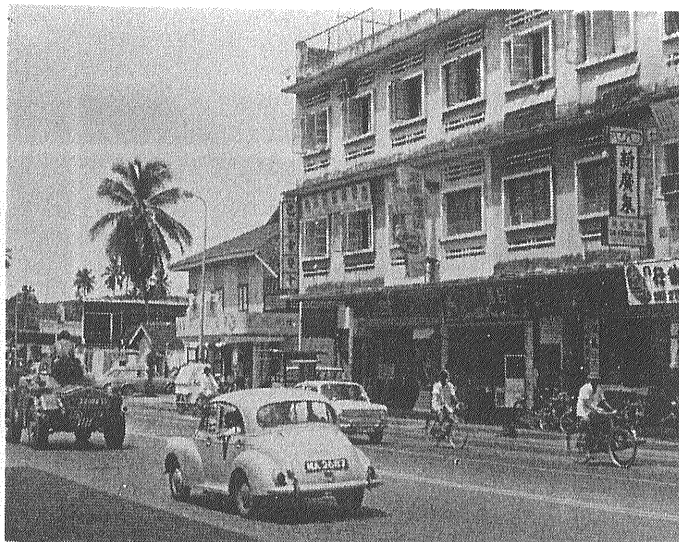
経済的な力をもっているのが中国系の人々であるため 商店街の看板は漢字の方が英語・マレー語よりも目立つ有様である。 マレーの中国系の人々は現在ではおそらく三代も四代もマレーに住んでいるにもかかわらず 依然として中国語で話し われわれの到底及ばないような達筆で漢字を書く その中国文化に対する誇りの高さには実に驚嘆した。 これはアメリカの日系二世・三世で日本語の読み書きの達人な人の少ないのとまさに対称的であった。 中国系マレー人の大多数が全く異なる種類の言語である中国語・マレー語・英語を自由自在にあやつるのはまことにみごとであり 人種グループとしてこのような能力を代々持ち続けている例は少ないのではなからうか。 しかし同時にこれは他人種との融和・同化を妨げるというマイナスの一面がある事も否定できない。

マラヤの産業の大きな特色はゴムと錫鉱業の占める比重が大きいことである。 いたる所に整然と植えられたゴム林があり 非常によく手入れされている。 天然ゴムは人手がかかり 機械化しにくいものであるが 投資は安全で確実であり 現状では合成ゴムとの競争にも十分耐え得るということであった。

鉱業については第1表に見られる通り 錫・鉄・ポー



位 置 図



2 マラッカ市の街頭風景

第1表 マレーシアの鉱業生産

鉱 種	1964	1965	1966	1967
錫 精 鉱 ¹	60,004	63,670	68,886	72,119
金 ²	7,295	6,584	5,573	3,812
鉄 鉱 石 ¹	6,465,695	6,872,711	5,762,440	5,349,780
マンガン 鉱 石 ¹		2,666	19,363	—
ボーキサイト ¹	463,829	1,001,062	940,447	855,389
銅 精 鉱 ^{1,3}	1,070	1,000	1,250	不 明
ジル コ ン ^{1,3}	148	446	844	281
ゼ ノ タイ ム ^{1,3}			150	不 明
チ タ ン 鉄 鉱 ^{1,3}	129,263	121,566	116,396	89,372
モ ナ ズ 石 ^{1,3}	303	694	866	947
鉄マンガン重石 ^{1,3}	5	9	6	13
コ ロ ン プ 石 ^{1,3}	56	46	67	87
陶 土	1,420	1,562	1,576	1,758

1. ロングトン 2. トロイオンス 3. 錫鉱山の副産物

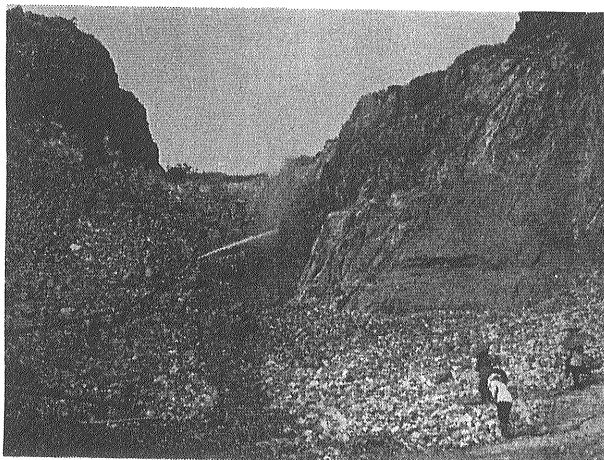
(World Mining June 17, 1968) より

キサイトが主要産物である。錫はマレー半島に特徴的な鉱床であって Perak・Selangor・Negri Semblian と Pahang の諸州に産出する。最大の産地は Perak 州の Kinta Valley であって 全マレーシアの約60パーセントの錫鉱石を産する。このようにこの地域が最大の鉱業地帯であるため マレーシア連邦地質調査所の本部は首府のクアランルンプールではなく Kinta Valley のイポーに設置されている。飛行機から見た錫鉱山の白い掘あとが帯状に連っている状況は壮観である。全国に約1,000の小規模な鉱山が操業中とのことである。

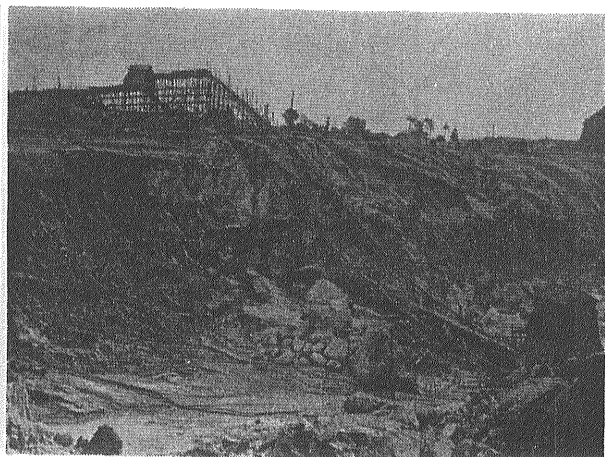
錫鉱床は花崗岩質岩石の活動に関連した気成作用で生成したものと考えられ 花崗岩・石灰岩・片岩などの中に胚胎されている。鉱石鉱物は錫石であって 電気石・螢石・黄玉を伴い 母岩の花崗岩はグライゼン化作用を受けている。筆者等の訪れた Tekka 鉱山では鉱体

は脈状・鉱染状であり 著しい風化作用を受けた花崗岩・片岩中の鉱体を水力採掘で稼行していた。水力でばらばらにされた鉱物粒子は一ヵ所に集められ ポンプで吸い上げられて 傾斜数度ないし10度の階段状の板の上を流される。この“ねこ流し”によって比重の小さい石英・長石・粘土などは洗い流され 比重の大きい錫石・チタン鉄鉱・ゼノタイム・磁鉄鉱などが板の上に沈積する。これを15~20日ごとに回収し さらに流れのおそい水で濃集した精鉱を出荷するという工程である。二ヵ所の切羽から月産10トン程度の精鉱を出しており 精鉱の品位は錫石60パーセント前後である。これらは大きな選鉱場に送られ さらに各鉱物別に選別される。

この鉱山のように直接岩石中の鉱石を採掘している所はむしろ少なく 砂鉱を採掘している場合が多い。砂鉱の場合には古い河川のあとなどの低い平たんな地域に堆積しており 現在農地などに利用されている場合が



3 錫の水力採掘



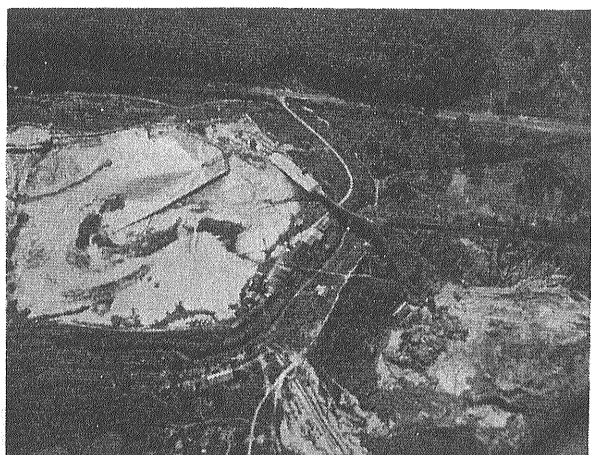
4 錫鉱石スラリーの吸い上げ 上で“ねこ流し”

多く 錫鉱山による水の大量使用・土地・土壤の破壊
尾鉱の処理など多くの問題を抱えており 埋蔵鉱量の適
確な把握も困難な模様である。しかし砂錫鉱業は最近
年々のびており 今後マレーシアの重要な産業として大
きく発展するであろう。また1966年に錫精鉱からゼノ
タイム (YPO₄) が発見され 1967年には月産約400トン
あったといわれている。その他 銅・ジルコン・ゼノ
タイム・チタン鉄鉱・モナズ石等が副産物として回収さ
れている。

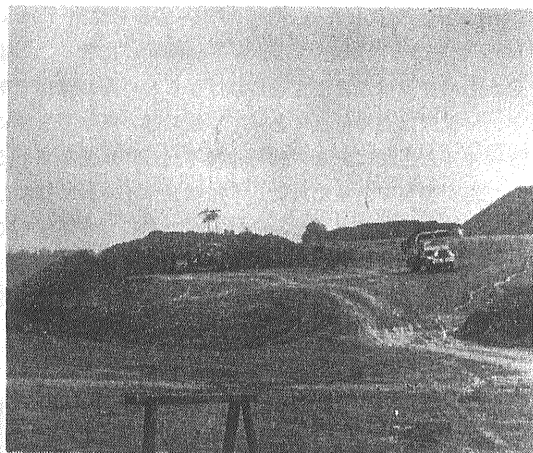
マラヤのボーキサイト鉱床の大きな特徴は 海拔15～
70mの比較的低い地域に分布しており 高度100m 以上
の地域にはない。おもな鉱床はJohore 州と Malacca
州にあり 現在稼行されているものは Johore 州東南に
互いに隣接している Ramunia Bauxite Ltd. とSoutheast
Asia Bauxites Ltd. (SEABA) の2鉱山のみである。



5 錫 鉱 山 の 航 空 写 真



6 錫 鉱 山 の 航 空 写 真



7 ボーキサイト鉱山 SEABA 鉱山



8 ボーキサイト探掘 SEABA 鉱山



9 ボーキサイト探掘 SEABA 鉱山

第 2 表 南東ジョホール地区ボーキサイト鉱石の品位

	L. O. I.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃
Bukit Penebok 鉱体	30.99	3.64	6.42	0.25	58.71
Bukit Bangsal Kunit 鉱体	30.89	2.85	7.96	0.59	57.71
Mevlin's Hill 鉱体	24.55	14.80	11.40	0.50	48.75
Bukit Galan Besar 鉱体	27.22	17.10	2.89	0.23	52.56
Bukit Pelantar 鉱体	26.30	18.46	2.74	0.26	52.24
Bukit Tengkorak 鉱体	27.89	10.52	8.68	0.46	52.45
	14.15	9.44	57.08	0.86	18.47
Bukit Bangsalop 鉱体	28.54	4.62	15.06	0.88	50.90
Bukit Batu Besar 鉱体	19.84	13.60	34.29	1.31	30.96

なお 各鉱体内での品位変動も大きい

Ramunia 鉱山は現地資本の経営であり SEABA はカナダの Alcan が最大出資者で Johore Mining and Stevedoring Co. が採掘を請負っている。両鉱山は Pengerang 地区にあり シンガポールから海路 Pengerang に至り 自動車で Telok Ramunia に着く。陸路からの交通は湿地帯を通らねばならないため無理である。鉱床は海岸付近にあって 最も遠い鉱体でも奥に 5 マイルの距離にあり 鉱石の積み出しには便利である。ただ海が遠浅であるために 本船は 3 マイル沖に停泊し ジェティから 150 トン積みのバージで本船まで運搬している。

鉱床賦存地域の地質は強い褶曲作用を受けた変成岩の

上を酸性溶岩 凝灰岩などがおっており 花崗岩に貫入されている。鉱床の原岩は三疊紀または石炭紀の凝灰岩あるいは溶岩といわれているが 鉱体の下部に原岩の変質によってできたカオリン質粘土層が 場所によっては数十 m にも達する厚さで存在するため 原岩が確認できることはまれである。Ramunia SEABA 両社の鉱区は隣接しており 互いに入りこんでいるようであって 鉱床・鉱石の性質は類似のものである。鉱石鉱物はギブサイトであって 褐鉄鉱とカオリンが混在している。品位は第 2 表に示したようなものであるが Al₂O₃ 52% 以上 SiO₂ 5.5% 以下が出荷規準である。鉱床は点在する鉱量数十万ないし百万トン程度の鉱体からなり



10 ボーキサイト鉱床 Malacca 地区



11 ボーキサイト鉱床調査

埋蔵鉱量は Ramunia 数十万トン SEABA 約二千万トンである。ただし Ramunia は最近奥に大きく開発できる見込みのある鉱床を発見し 近い内に開発を始める予定である。

鉱層は相当厚く 8 m にも達する。従って採掘は写真に見られるように 動力シャベルで掘ってトラックに積み込むだけの作業であって 人数も少なく非常に能率的である。但し 前述のように鉱体の下に厚い粘土層があるため 鉱石を全部掘り尽すと 雨季には泥沼と化しトラックが運行できなくなるので数十cmボーキサイトを残して敷石替りにするとのことであった。採掘した鉱石は水洗して粘土を洗い落している。SEABA の洗鉱場ではまず 3.5 インチのふるいを通し 大きいものは粉碎し 小さいものは水洗されながら次々と小さな篩を通るようになっており $\frac{1}{16}$ インチ以下のものは捨てている。洗鉱能力は 100 トン/時以上であって 三交代で稼動すれば 月 10 万トン処理できる。Ramunia 鉱山の場合は 鉱石はトロンメル中で圧力水で洗われ 2 インチ以下の鉱石は $\frac{1}{16}$ インチ振動篩の上で洗われ 2 インチ以上の塊は粉碎して洗滌を繰返す。こちらの洗鉱場は 80 トン/時の処理能力を有している。品位のバラツキが相当あるため 洗鉱後各トラック毎 (16 トン積) に品位分析を行ない 各種品位のものを混合して出荷している。1967 年のこの地域からのボーキサイト生産量は約 85 万トンであった。大部分は日本へ送られたが その他カナダ 西独 台湾などにも輸出された。

マラッカ地区のボーキサイトは第二次大戦中日本が採掘したが その後は放置されている。鉱体は三・四カ所にあり その埋蔵鉱量は全部で 30 万トンとも数百万トンともいわれ 全貌は明らかではない。唯一般に珪酸分が高いといわれている。大体海岸から数 km (マラッカ市東方 10 km) の平地にあり 交通には便利である。鉱石はギブサイトを主成分とし カオリン 褐鉄鉱が相当混在している。鉱体の厚さは余り厚くなさそうである。この他に Selangor Trengganu Pahang 各州にボーキサイト鉱床が知られているが 鉱量はいずれも僅少と報告されている。

東南アジアでボーキサイトを産出しているのはマレーシア以外にはインドネシアのビンタン島である。今後オーストラリアの膨大な鉱床が開発され 日本にも大量に輸入されるであろうが 東南アジア地域のもは鉱石鉱物がギブサイトであり オーストラリアのそれはベーマイトであって 精錬には東南アジアのものの方が良質

である。したがってこの地域のボーキサイトは重要であって今後積極的に探査開発を進める必要があると考える。

前に述べたようにマレーシア連邦地質調査所の本部は錫鉱業の中心地イポーにある。地質技師 化学技師等合せてチャン所長以下 13 人の研究員とコロンボ計画によるカナダ地質技師 2 人の余り大きくない規模であるが非常に活発な活動が行なわれている。図幅調査は 1 マイル対 1 インチの縮尺で行なわれており Malacca 地区の図幅が印刷中である。鉱床関係では Johore 地区ボーキサイト鉱床に関する Memoir が昨年出版され 現在では錫鉱床の研究が積極的に進められ 地質調査所の指導によって鉱量が飛躍的に増加した錫鉱山も少なくないはずである。鉱物関係の実験室では各種錫精鉱の鉱物組成の研究が精力的に行なわれ X線関係ではノレルコの X線蛍光分析装置二台を駆使して 錫精鉱中のゼノタイム中のイットリウムその他の稀土類元素の定量法を研究していた。化学分析室では 通常の湿式法による分析と同時に原子吸光法による分析が行なわれていた。

工作関係では同時に 6 枚の薄片を荒磨きできる装置がご自慢であった。最近完成した近代的な庁舎と必要最小限の近代設備を擁し 41 才のチャン所長以下新進気鋭の諸君の意気盛んなマレーシア連邦地質調査所の前途は正に洋々たるものであろう。

(筆者は 鉱床部鉱石課)



12 マレーシア連邦地質調査所 お茶の時間