・〇六米の軌道が施設され一、〇〇〇瓲乃至一五〇〇瓲の艀船に積込んでゐる。出炭量は一九三七年度に於ては僅か二、〇一三瓲、従事員もアジア人三五人といふ寥々たるものになつてゐるが、以前には年二萬瓲以上を出炭してゐた。

× × ×

以上のほか、有煙炭礦としてはフウ・ノウ・クワン、シヌド、ンヂヤオ、キュアラオ等の小炭礦があるが省略する。

第八節　佛印無煙炭の特殊性とその主要用途及び現地工業論

既述の如く、佛印無煙炭の品質は極めて優秀であつて、廣く且重要なる用途を有するにもかかはらず、その生産は案外に進捗しをらず、無煙炭利用による現地諸工業の發達もまた案外に小さい。

佛印最大の工業地帶は、石炭の産地に近く且運輸の便に富むハイフォンである。主要なものはセメント工業、化學工業（苛性ソーダ、晒粉、鹽酸、硫酸等）、ガラス工業、釀造工業、及び電氣工業等であるが、何れも佛印内の自給をも充たし得ざる程度のものであつて、僅かにセメント工業のみが少量の輸出をなしてゐるに過ぎない。

それらの工業のうち、石炭の消費量はセメント工業、化學工業、發電用によつて大部分を占められてゐる。しかしそれらの工業は、佛印無煙炭の無煙炭としての特性を必ずしも活用してゐるものではないのであつて、寧ろ安價である點が主要要素をなしてゐるやうに思はれる。

しかしながら佛印無煙炭とこれに關聯する工業の發達とは單に良質にして安價といふ點にのみ求めらるべきものではなくして、無煙炭の特性とこれを要請する工業の方向に求められて始めて本來的な眞實の役割を果すことを得るのである。

東亞に於ける無煙炭は、近年非常な注目を浴びた支那の陽泉無煙炭を初め、復州無煙、長城無煙等あり、また朝鮮の無煙炭も有名であつて殊に大東亞戰爭に際しては日本製鐵業の奇襲的戰法としての小型高爐の大量なる建設計畫に當りコークスを使用せざる無煙炭による精錬を計畫して益々有名となつたのであるが、何れも佛印の無煙炭殊にホンゲイ無煙炭に比較するときは、その品質の優秀性に於てまたその生産量の大さに於て匹敵出來ず、佛印無煙炭は依然として東亞無煙炭中隨一のものたるを失はない。

佛印無煙炭の用途は實に廣範である。燃料用として使用されるのは勿論のことであるが、より重要な用途は工業用原料としての用途である。

輕金屬工業電極原料用、製鐵骸炭原料用及び小型製鐵用等の重工業のみならず、カーバイト、硫安、肥料等の電氣化學工業及び化學工業、電氣工業、ガラス工業、パルプ工業、紡績工業、煉瓦工業、鐵道用、船舶用、ガス機關用、衞生用及び家庭用等々殆どあらゆる工業その他に好適であり利用されてゐるのであつて、その主要なるものにつき概記すれば左の如くである。

一、輕金屬工業用無煙炭

輕金屬工業は、實に近代重工業の花形であるが、その大量生産方式として不可缺なるゼーダーベルグ式連續電極自家製造設備にとつては、良質無煙炭の重要性はピッチコークスとともに緊要である。

日本及び滿洲に於ては、數量は小さいが、昭和十七年上期に至るまで年々多量のホンゲイ無煙炭が輸入せられ、開戰後の船腹不足にもかかはらず輕金屬の如き超重點産業の緊要性に鑑みて輸入を續けられたのであるが、これは偏えにホンゲイ炭の如き品質優れた無煙炭は容易に他を以て代替せしめることが至難であつたからである。最近に於てはその代炭として北支陽泉無煙炭及び朝鮮無煙炭等の研究が進められた結果、陽泉無煙炭は輕金屬用として、また朝鮮無煙炭は製鐵用として使用され得るに至るとともに、他方戰局の苛烈化とともに佛印炭の輸入は不可能となつたのであるが、戰後に於ける日本の輕金屬との關係の重要性は期して待つべきもののあるはいふまでもない。

況んや南方は輕金屬工業の最良原料たるボーキサイト鑛の世界的寶庫たるのみならずまた製鐵原料としても高品位且優良なる鐵鑛資源にも惠まれてゐるのである。

殊にボーキサイト鑛は、マライ半島南端のビンタン島を主要産地とするのであるから、これを佛印トンキン附近の良港かその他の適當な立地に於て現地精錬の可能性は十分にあるわけである。マライは皇軍の占領するところとなり、佛印もまた日本への全面的協力を誓約するに至つた今日以後於ては、事態は全く一變してしまつたのであり、從來に於ける如く、遙々にこれらを日本まで運んで精錬しなければならぬ理由は半減した。國防國家的見地よりするもはたまた東亞諸民族に對する民族政策的觀點よりするも、大東亞戰爭完遂後に於ける大東亞共榮圈建設に際しては、あらゆる諸他の産業とともに速かに現地精錬方策を確立せざるべからずと確信する。そしてそのためには、南方資源の最大缺陷たる石炭資源不足の事情に鑑み、佛印無煙炭の最大限の活用が何よりも緊要事であることはいふまでもない。

二、製鐵用無煙炭

鐵鑛資源についてもまた同樣のことがいひ得る。南方鐵資源は、フイリピン諸島に於けるカランバヤンガン、スリガオ、ブラカンやマライのスリメダン等に於て豐富且優良なる存在を有し、佛印に於ても規模大ならざるも多數の鐵鑛山の存在を見てゐるのであつて、その現地精錬は既に屢々論議されたるところであるが、南方には粘結性瀝青炭が少量であるために、大型熔鑛爐による大量的な現地製鐵は、今後といへども先づ不可能のことに屬する。

しかしながら、朝鮮に於ける例の如く、無煙炭利用の小型熔鑛爐法による現地製鐵は大いに期待せらるべきであつて、この點に於ても戰後建設期に於ける佛印無煙炭の重要性は加重されるであらう。但し朝鮮に於ける無煙炭使用の小型熔鑛爐は未だ緒についたのみであつて、試驗期を脱し得ず、計畫當初の公表に反して五〇%以上のコークスと無煙炭との混合使用に依り漸く操業をなし得る狀態にあるので、それがどこまで無煙炭の混合割合を高め得るか、乃至は全く無煙炭のみによる操業が可能の域にまで發達し得るや否やによつて、佛印無煙炭の小型爐現地製鐵への途が拓かれ得るや否やは決定せらるべきである。

右に述べた小型熔鑛爐用として使用される場合は一部分骸炭として使用するも大部分は無煙塊炭をそのまま使用する場合であるが、更に製鐵用コークス原料としても重要且特殊な用途を持つてゐる。

骸炭用としては無煙炭を一部混用すれば好結果が得られるので八幡製鐵所では既にホンゲイ炭及び北支無煙炭を使用してゐたが、この結果により佛印無煙炭が斷然優秀とされてゐる。無煙炭を骸炭原料として使用するのは、所謂高級黑コークス（ソルベージ窯またはビーハイブの改良窯）生産の場合に多い。この黑コークスの原料として無煙炭を使用するのは(1)コークスの灰分を低下せしむること、(2)コークス歩留を高めること、(3)堅緻にして孔隙の少いコークスを製造すること、(4)コークスの火力を强力ならしむること、(5)コークスの硫黄分を低下せしむること、等を主目的とするためにこれに適する無煙炭は極めて少く、先づ佛印無煙炭の獨壇場の觀がある。

例へば朝鮮無煙炭は粘結力不足し且灰分多くて適せず、また内地産無煙炭は殆ど適せず、北支陽泉及び復州無煙炭が使用可能であるがこれも不十分である。殊にこのコークス製造は有煙炭との混合であるので、有煙强粘炭は概ね硫黄分の含有率が高いので、この缺點を調整するための混合用として硫黄分の低い無煙炭は佛印炭に限るわけである。

佛印炭でもすべてが好適といふことは出來ず、ランキングを付ければ、(1)ホンゲイ炭、(2)ネプチューン炭、タンプール炭、(3)シヤシヤ炭、ケバヲ炭、マオケ炭、ドン・チュー炭、といふ順位になる（それらの粘結度や灰分、硫黄分については第四節の分析一覽參照のこと）。ホンゲイ炭は强粘結で灰分、硫黄分ともに低いので最も好適とされてゐる。その他右に擧げたものはコークス原料として使用されてゐるが、ホンゲイ炭に比すれば稍劣るやうである。

次に佛印無煙炭は製鐵の還元用としても新しい分野を持つてゐる。即ち

ロータリー・キルン（特に最近日本に於てはセメント・キルンの轉用を含み相當キルン數は增加してゐる）により、スポンヂ・アイアンを製造する場合に無煙炭粉を利用するのである。この用途に向けられる無煙炭は硫黃分〇・三%以下を必要とするので佛印無煙炭中でも特に嚴選を要するわけである。

しかして、既述の如く南方は豐富な優良鑛石を有するのであるから現地に於ける鐵鋼精錬の問題は當然に考慮されねばならぬ。從來製鐵業は多少の試みはあつても成功してをらぬが、これは方策の誤りに基因してをり、前記の如き小型熔鑛爐法やロータリー・キルン法の活用によれば十分の可能性をもつてゐると思はれる。

現地精錬に際しての最大の問題は電力の點にあるが、この電氣工業の振起に對してもまた佛印無煙炭の果し得る役割は大きい。

三、電氣工業及び電氣化學工業用

いふまでもなく近代諸重輕工業の發達は先づその消費する熱源によつて決定される。熱源としては石油その他を擧げ得るとしても、何といつても最大の熱源は石炭と電力とである。しかしてこの兩者は各々相關的な關係に置かれてゐる。

發電事業の理想は豐富且無限なる水力にあるが、南方に於ける水力發電事業は必ずしも容易ではない。從つて當然石炭による火力發電が考慮されねばならぬが、その際必要なことは安價なる石炭の供給といふことである。後述の如く佛印無煙炭は採炭條件に惠まれ且また搬出條件にも惠まれてゐるが故に安價である。

故に、佛印及びその附近に於て、諸工業の發達を促し、電力に對する需要の增大を生ぜしめるならば、この安價なる石炭による火力發電事業の發達は容易であるといはねばならぬ。

更にまた電力の供給が行はれるならば、必然的に諸々の電氣化學工業の發達を促す。

電氣化學工業中、無煙炭を原料とする最も重要なものはカーバイト工業である。

無煙炭をカーバイトの原料として使用する場合は、無煙炭を先づ炭化物として利用するのであるから、固定炭素の含有量多く、灰分その他夾雜物少く、炭質均等且優良なるを必要とするのである。一般にカーバイト用原料炭の規格としては、水分五%以下（工場によつては二%以下を要求してゐる場合もある）、揮發分八%以下、固定炭素八〇%以上、灰分一〇%以下硫黃分制限せず、等であつて、微粉炭は工業操作の性質上炭塵の飛散激しく、汚く且操業上にも不便あるを以て小塊以上を必要とするのである。

佛印無煙炭は、その品質の點に於てもまた塊炭の割合の大なる點に於ても右の規格に最も良く適合するものであつて、日本に於ても戰前この方面に利用されたる佛印無煙炭の量は相當の多きに上つてゐる。

低級無煙炭により發電し、高級無煙炭を原料としてカーバイトその他の電化工業の發達方策を講ずるならば、これは佛印に於て極めて大なる發展の可能性を持つてゐる。恐らく、この方法による佛印無煙炭の利用と電氣化學工業の發達を措いては、他に佛印現地工業の殷振を極め得べく期待されるものはないといつても過言ではあるまい。

以上は、佛印無煙炭と現地工業との關聯に於て最も重要なる問題を含み且最も可能性に富む主要工業につき述べたのであるが、このほかにも佛印現地に於て發展の可能性に富む工業としては、セメント工業を初め、ガラス工業、製糖工業、釀造工業、鞣皮工業、ゴム工業等があるのであつて、これらに必要とする燃料用炭の重要性はいふまでもないところであるが、以上三者の如き重要なる問題の介在なきを以て省略し、以下主として日本に於ける佛印無煙炭の用途と關聯性につき述べることとする。

四、煉炭用その他

無煙炭の最も明白なる特性はその名の示す如く「無煙」にある。從つてこの特性によつて珍重せられ利用せられる用途の多いことはいふまでもないところであつて、煉炭として鐵道用、家庭用等に使用されまた都市の煤煙防止用として工場に於ても歡迎され、嘗ての不況期に於ても、本邦の如きは有煙炭の非常な沈滯にもかかはらず、無煙炭のみは寧ろ需要增加の傾向を辿つた事實があるほどである。

煉炭用原料としての無煙炭の消費は、わが國に於ては、主として鐵道用家事用及び養蠶用として擧げられる。

鐵道用としては、隧道極めて多きわが國に於ては無煙煉炭の消費量の多いことは當然であつて、年額百萬瓲以上の煉炭を使用してをり、その原料としては內地產及び朝鮮產をも使用してゐるが相當量の佛印無煙炭を戰前まで使用してゐたのである。

また一般用家事用としての無煙煉炭及び無煙炭が有煙炭に勝ることは明らかであるが、この場合は價格の點に於て相當の制約を受けねばならぬ。またわが國に於ては製茶、製菓その他小工場の乾燥用として、殊に養蠶業の盛であつた頃には蠶室保溫用としての無煙煉炭の需要は益々增加の傾向にあつたのである。また工場地帶及び大都市に於ては有煙炭煤煙の弊害に鑑み無煙炭または煉炭の使用を極力要請しつつある。

かくの如く、一般用に於ても無煙炭及びこれを原料とする無煙煉炭の用途は廣く且需要增加する一方であつて、わが國に於てはこの方面にも相當量の佛印無煙炭を使用して來たのである。既に見たる如く、東亞に於ける無煙炭の生產地は佛印、支那及び朝鮮であつて內地には少量の產出を見るに過ぎない。しかしてその炭質より見るならば、佛印炭を除き、何れも用途に制限を受ける。卽ち、內地無煙炭は一般用、家事用、保溫用、乾燥用、石灰用程度に適するに過ぎず、また朝鮮無煙炭も概ね內地炭同樣の用途及び煉炭用として適するも、工業用としては品質上使用困難である。

工業用としては佛印無煙炭と最近非常な期待を持たれつつある北支陽泉炭とであるが、輕金屬用の如き高品質のものを要求する工業に於ては陽泉炭には相當無理な點があるのであつて、大東亞戰爭下船舶不足の現狀に於ては佛印炭の代炭としての極めて重要なる役割を果しつつあるにしても、戰後に於ては當然佛印無煙炭によつて壓倒せらるるに至る運命に置かれてゐるのである。

かくて、將來に於ける佛印無煙炭の擔ふ使命は大きい。佛印現地工業の確立、日本重工業への寄與、―大東亞共榮圈建設に對して全面的協力を誓ふ佛印政府は、この無煙炭資源の大々的開發を圖ることによつてその任務の大きな一端を果し得るであらう。

主要參考文獻

逸見重雄著　佛領印度支那研究
內田鋭五郎著　佛領印度支那の鑛業
渡邊源一郎著　佛印の鑛產資源
南洋協會編　南洋鑛產資源
浦部淸治譯、佛領印度支那經濟發達史（Robequain, Charles :-L' evolution économique de L'Indochine Francaise. 1939）
太平洋協會編　佛領印度支那（政治經濟）
滿鐵東亞經濟調查局、佛領印度支那篇（南洋叢書第二卷）
地理教育會、地理教育第三十三卷第四號（佛印研究號）
福田要著　南方資經濟論
印度支那經濟時報　Annuaire Statistique de L'Indo-Chine 1930—1937.
東亞、昭和十四年四月號、印度支那の鑛業
研究資料、昭和十三年十一月號、加奈陀に押し渡る印度支那炭
新亞細亞、昭和十六年五月、久留島秀三郎、ホン炭鑛視察報告、

第三章　東印度の石炭

東印度に於ける石炭は、セレベス島、ジヤワ島、ニューギニア島、サラワテイ島等にも賦存してゐるが、主要なものはボルネオ島及びスマトラ島のうち、舊蘭領に屬する地域であつて、英領北部ボルネオの如きは問題とするに値しない程度のものに過ぎない。

第一節　東印度の石炭

舊蘭領印度に於ける石炭も決して豐富なものではないが、石炭資源に乏

しい南方圏としては、從來に於ても佛領印度支那に次ぐ埋藏量と生産量とを有してをり、特に舊蘭印政府が從來門戸閉鎖主義を執り、地下資源に關する隱蔽祕密主義を執つて來たのであるから、「蘭印の石炭は貧弱なり」との蘭印政府の發表に反し今後の調査の進捗の結果によつては相當厖大なる賦存量の發見を見得る可能性を有し、また技術その他に於ける日本の指導並に援助の如何によつては、その生産の增大も相當に期待され得るものを持つてゐる。但し、このことは飽くまでも專ら南方圏に於ける石炭としての期待であつて、東亞的な規模に於ける期待でないことといふまでもない。

東印度の石炭は前記の如くスマトラ及びボルネオその他に産するが、就中スマトラを主産地とする。スマトラに於ける炭田の主要なものはオムビリン Ombilin、ベンクーレン Benkoelen、パレンバン Palembang 等であり、ボルネオに於てはサマリンダ Samarinda 附近、ラウト Laoet その他である。そのほか、ジャワに於てはバンタム Bantam レンバン Rembang 等に褐炭及び石炭の炭田がある。

埋藏量はイー・エー・ダグラスによれば、確定埋藏量七億七千四百萬瓲推定埋藏量六億四千二百萬瓲である。

炭質は後述の分析表に見る如く、東印度の石炭は大體に於て燃料炭に適するやうであり、バンカー炭としても相當使用せられるのである。カロリーはオムビリン炭は七、六〇〇カロリー、ラウト炭は六、五〇〇カロリーであるといはれてゐるが、市場に出るものは選炭しない關係もあり、必ずしもこのやうな高カロリーをもつてゐない。

炭坑の經營は從來國營と民營とに分れてゐるのであるが、國營炭坑の産出高は、一九四〇年總計二〇〇萬瓲のうち約一四二萬瓲で全生産額の七一%を占め、民營炭礦の産出高は、同年に於て五七萬瓲、二九%に過ぎない。炭坑を國營とするは、他の主要鑛物と同樣、主として政府の歲入の財源とせんとするにあるのである。

右の産炭は大部分國內に於て消費される（一九四〇年に於て約一二一萬瓲、總生産量の六〇%に相當する）のであるが、殘部は輸出されてゐる（同年に於て約七九萬瓲、總産出量の四〇%）。また一方、炭質の關係や價格の關係から輸入も行はれてをり、同年に於ける輸入額は約一四萬瓲である。東印度に於ける諸他の主要鑛産物は殆ど從來世界市場に依存して來たのであるが、獨り石炭のみは國內市場に於て消費せられる方が多いといふことは特に注意を要する點と思はれる。

東印度に於ける石炭業は何れも相當の業績を收めてゐるやうである。しかして石炭の産額も年々增加してゐるのであつて、石炭の需要增加從つて價格が上騰するに從ひ、産額も更に增加するのである。東印度炭坑は未だ若く將來性に富むのみならず、ボルネオの南東部の如きは至る所に炭層が現はれてゐるのである。かかる點よりいはば、東印度の石炭業は今日まで舊蘭印政府によつて故意に過小評價されてゐたのであつて、假令大炭田の存在を想定し得なくとも、東印度內の需要殊に將來工業が發展する場合を豫想すれば、相當將來に望をかけてよいのではあるまいか。

舊蘭印政府の政策は官營の强化の方向を益々强めてゐる。國營炭礦は勿論のことであるが、民營炭礦に關しても主なるものはすべて政府の統制下にあり、僅かに一部の土人炭礦のみが、一般の消費に充てられてゐるに過ぎない。

第二節　石炭の炭層地質及び賦存狀況

東印度諸島の石炭層、地質及び賦存狀況に關してはブルウアーにより次の如く報告せられてゐる。〔註〕

〔註〕 H. Albert Brouwer, The Geology of the Nederlands East Indies. 邦譯、早川二郎、蘭領東印度群島の地質、

スマトラの二疊紀層並にセラム及びテイモールの上部三疊紀層中に發見された非常に薄い石炭層は別として、東印度群島で最も古い石炭は第三紀前期のものである。

群島の西部に於ける下部第三紀層の發達の樣子は、東部の樣子とは異なる。東部地方に於ては、植物質有機物の集積を保存するに不利益であつたものやうである。しかるに、西部地方では、砂岩、礫岩及び頁岩等が主要な地層で、そのうちに屢々石炭が發見される。主要産炭區域は、スマトラ、ジャワ、ボルネオのほかにセレベスの一部にある。スマトラの東部及びジャワの北部等の第三紀後期の地背斜沈積層は褐炭に富んでをり、恰度スマトラの南部、ジャワの西部、及びボルネオの東部等と同樣である。炭層は、スマトラでは南部から中央部へ向けてまたジャワでは西部から中央部へ向けて減少し、スマトラ北部及びジャワ東部には石炭層は稀である。群島の東部の上部第三紀層中では、褐炭はニューギニア、ハルマヘイラ、バチアン（Batyan）サラ・ワテイ（Salawati）及びスールー等の諸島の諸所に發達してゐる。上部第三紀層中の劣等な石炭は、時として火山岩の貫入によつて、輝炭無煙炭及び天然コークス等に變化してゐることがある。例へば、スマトラ南部パレンバンのレマタン炭田では、鮮所世の中部パレンバン層中の褐炭が部分的に非常な良質な石炭に變つてゐる。

石炭は、スマトラ及びボルネオに於て、第三紀の古期、新期双方の地層中のものが稼行されてゐる。安山岩の貫入によつて變質して鮮新世の石炭が、スマトラ南東部のレマタン炭田で採掘されてゐる。

一、第三紀古期の石炭

始新世の二大炭田には、スマトラのパダン高地のオムビリン（Ombilin）炭田とボルネオ南部の始新統地域のものとあるが、後者は、附近のプールー・ラウト島の北部の始新世と連なるもののやうに見える。オムビリン炭田の石炭は、二分される始新統の上部層中に存する。その二區分は、

一、上部統即ち砂岩統で、石英砂岩層と石炭層から成る
二、下部統即ち角礫岩統で、角礫岩層、礫岩層及び頁岩層から成る

この炭田は、オムビリン河の兩岸に跨り、その延長、南北は一〇粁、東西九粁に達する。これは三區域に分けられる。即ち、最北區域は四枚乃至一〇枚の薄い炭層と、三枚或は四枚の厚い炭層（時には一〇米にも達する）とを埋藏し、その南に位する區域には七枚の整然とした炭層があつて、そのうちの四枚は密接してをり、全體で五米の厚さになる。最南區域は、その中央部が最も古くから採掘されたものだが、その面積は少くも一六平方粁を占め、大凡一億四千萬瓲の炭層を埋藏する。ここでは、一九〇八年までは、二枚の炭層が稼行されてゐたが、その上部層は二米以上の厚さを有し下部層は平均七、八米で、その兩極端は〇五・米と一七米或は一八米である。以上兩炭層の間にある第三層は一・五米の厚さである。

プールー・ラウトの地下の構造は、いくつかの深い鑿井で確められたのだが、厚さ一〇〇米の砂岩及び頁岩の累層のうちに四枚の炭層をもち、厚さ〇・六、二・六八、〇・五及び二・一八米である。

ジャワでは、下部第三紀層中の石炭は數箇所から知られてゐる。西部ジャワのバンタム（Bantam）の南岸地帶では、數箇所に始新統地域があるが、そのうちではバヨー（Bajoh）炭田が最も重要なものである。この地域は甚だしく擾亂され、且褶曲してゐる。數枚の炭層があるが、そのうち二枚は平均一米である。

始新統の下部層、即ち角礫岩層の含炭層の一例としては、スマトラ南部のテムポン地方なるセプテイ（Septio）河の炭田を擧げることが出來よう。これは、この始新統下部層中の石炭産出の唯一の例である。ここに二枚の炭層があつて、それぞれ一・七米（そのうち〇・五米は頁岩）及び〇・七米の厚さである。

セレベス南部では、始新世の石炭類が諸所に埋藏されてゐる。これらの石炭のうちには、若い火山噴出岩によつて、接觸變質を受けて、良質に變化してゐるところもある。

二、第三紀新期の石炭

スマトラ、ジャワ及びボルネオの地向斜積層中に石炭が豐富に埋藏されてゐる。第三紀新期の石炭として知られるものの大部は、この地方に産するものだが、より小規模な炭田は他の地方にも數箇所見付かつてゐる。中新世初期の石炭は、ブキト・スーヌール（Bukit Sunur）（スマトラ西部のベンクーレン州）に發達してゐるが、ここでは石炭はところ〴〵接觸變質を受けて良質に變つてゐる。

スマトラの中新世後期並に鮮新世の石炭は、この島の東部によく發達してゐる。パレンバンのレマタン炭田では鮮新世の褐炭が火山岩の接觸變質によつて、極めて良質の石炭に變つてゐる。レマタン炭田のうち、特にブキト・アセム（Bukit Asem）採炭地では八千萬噸以上の良質石炭（熱量は七〇〇〇—八五〇〇カロリー）が地表から五〇〇米以內の淺所に存する。變質した炭層の厚さは五—八米、七—一〇米及び一四—二一米であるが、これら三組の數字のうち、小さい方は石炭が非常に變質した時の平均厚さであり、大きい方は變質せぬ時の厚さである。

ボルネオ東部では、中新世初期から鮮新世へかけての石炭が廣く分布してゐる。

マハツカナ（mahakana）河の下流に沿ふては、總厚一〇乃至二一米に達する八枚乃至一五枚の稼行し得る炭層が發見され、またベラウ(Berau)河では、一一枚で二〇米に達する稼行に堪へる炭層が發見されたが、それらは成分の點ではクテイの下部中新統の石炭に相當する。ベラウ河の更に下流に、二十一枚で三一米に達する稼行價値ある炭層が發見されたが、この石炭は三〇%の水分を含んでゐる。

セレベスの上部第三系の炭層は、主として島の南部に產し、小規模ではその他の地方にも產するが、質が惡い。

群島の東部では、バテイアン島の中新世初期の石炭層が、稍注目を惹いたが、一方にはニューギニア西部及びそれに近接するサラワテイ（Salawati）島の厚さ數米に達する褐炭層もまた注意せらるべきである。

第三節　石炭埋藏量

東印度諸島の石炭は各地に於て可なり知られてゐるが、舊蘭印政府の隱蔽政策によつて實際の埋藏量よりも遙かに少量の數字が發表されてゐるものと一般に見られてゐる。次表に掲載する數字は、フォスター・ベイン〔註1〕に掲げられたダグラス〔註2〕の報告であるが、ダグラスもまた「正確な炭田精査をするに値するものではなかつた」と述べてゐる。

しかし、石炭埋藏量が可なり大きなものであることを信ぜしめる點は種種あるのであつて、舊蘭印政府その他の發表が果してどの程度の寡少評價をなしてゐたものであるか否かは、現在爆擊の下を潜つて進められつつある日本調査隊の調査報告によつて間もなく明確ならしめられるであらう。その結果は、恐らく相當の增大を見得るものと期待してよいものと思はれる。

ともあれ、現在までのところでは次のダグラスの報告を以て最も權威あるものとされてゐるのである。

〔註1〕 H. Foster Bain, Ores and Industry in the Far East, the Influence of Key mineral Resources on the Development of Oriental Civilization with a chapter On Petroleum by W. B. Heroy Revised and enlarged Edition. 加藤健譯、東亞の鑛產と鑛業、九六頁。

〔註2〕 E. A. Douglas, Coal Resouces of the World., Vol I. p. 102

東印度石炭埋藏量表（單位千噸）

地域別	確定埋藏量	推定埋藏量	豫想埋藏量
スマトラ			
アチェー知事州	……	……	不明
タパヌリ・ニアス理事州	……	……	少量
スマトラ西部海岸知事州	……	二四、〇〇〇	不明
ベンクーレン理事州	……	三、〇〇〇	〃
ラムポン理事州	……	……	〃
パレンバン理事州	……	四〇〇	大量
ジャムビ理事州	……	……	〃
インドラギリ	……	……	不明
スマトラ東海岸理事州	……	二五〇	〃
ジャワ			
バンタム理事州	……	六、〇〇〇	不明
バタビア理事州	……	……	少量
プリアンゲル理事州	……	……	〃
ジョグジャカルタ理事州	……	一、〇〇〇	不明
レムバン理事州		七〇〇	不明
ボルネオ			
西ボルネオ理事州	……	……	不明
南東ボルネオ理事州	……	……	不明
マルタプウラ	三、八〇〇	……	〃
タナ・ブウブウ	三〇〇、〇〇〇	……	〃
クタイ	四四三、〇〇〇	三三七、〇〇〇	〃
ドソン	……	……	〃
ベルウ	……	……	〃
グヌング・サワー	……	……	大量
テイドング	……	……	不明
セレベス	……	……	〃
モルッカ	……	……	少量
ニューギニア	……	……	大量
合計	七七四、八〇〇	六四二、三五〇	

即ち右によれば、確定埋藏量七億七千四百八十萬噸、推定埋藏量六億四千二百三十五萬噸であつて、佛領印度支那石炭埋藏量に比較しても遜色のないだけの賦存量を有してゐるわけで、今後增大した報告を期待し得るものとすれば、佛印を凌駕して南方圈最大の石炭埋藏地として重要性を加ふることになるわけである。

なほ、炭礦別埋藏量に關する信憑すべき資料を缺くが、參考までに左記のものを掲げて置くこととする。

主要炭礦別埋藏量（單位千噸）

オムビリン炭礦（註1）	一九三、〇〇〇
ブキット・アセム炭礦（註2）	
上質有煙炭	一二、〇〇〇
無煙炭	一〇、〇〇〇
過渡期石炭	六七、〇〇〇
褐炭	二二〇、〇〇〇
計	三〇九、〇〇〇

第四節　東印度炭の炭質

第二項に於て見た如く、東印度の石炭は第三紀に屬し、その多くは始新期に生成したものとされてゐる。炭質は概ね揮發分多く、長焰で、火成岩によつてその品質の高められた二、三箇所を除いては粘結性なくボイラー用燃燒用炭である。またバンカー炭としても相當量使用されてゐる。

またコークスを製造し得る粘結性炭としては、ブキット・アセムその他を擧げることが出來るが、何れも良質のものではない。しかし、東印度にはボルネオのセブークー Seboekoe やセレベス等に鐵分四五%前後のスライム質鐵鑛を產し、ロータリーキルン法などには適當であるから、右のコークスを利用して製鐵業を興すことも可能であるが、一般的にいつて東印度の製鐵業は原料炭の炭質及び量的にも期待出來ないと見るべきだ。

東印度石炭の分析結果は次の如し。

東印度石炭工業分析表

地域	產地	水分 %	揮發分 %	固定炭素 %	灰分 %	硫黄 %	發熱量 カロリー
南東部ボルネオ（始新世、中新世）	ペンガロン	四・六	三八・七	五一・四	五・三〇	〇・六	六、四〇〇
	クタイ	一三・三	三三・七四	五一・五	一・四六	二・三	五、五〇〇
	ベルー	一七・七六	二六・一三	五四・六	一・五一	〇・四	四、九〇〇
	プルー・ラウト	五・七九	二八・二一	四九・三	一六・七〇	…	五、五〇〇
西部スマトラオムビリン炭田（始新世）	平均見本	八・四	三三・六	五六・〇	二・〇	…	七〇〇
	A炭層	七・八	三三・	五五・〇	一・四	…	七〇〇
	Ca炭層	八・七	三五・	五六・〇	一一・四	…	…
	Cb炭層	三・九	…	…	一・四	〇・五	…
南部スマトラパレンバン炭田（鮮新世）	褐炭	二八・一〇	四〇・一〇	二九・七	二・一〇	〇・五	四、八八〇
	變成石炭	一五・七〇	四〇・四〇	四三・五	〇・四〇	〇・四	六、三八〇
	無煙鏡炭	五・八	三八・五	五五・四	〇・三〇	〇・五	七、五四〇
	無煙炭	一・〇	三・八	九四・四	〇・八〇	〇・五	八、四六〇

（天然コークス	四・四	六・二	四・四	五・八〇	〇・五	七、四四〇

〔註〕 H. Albert Brouwer, The Geology of the Nederlands East Indies. 早川二郎譯、蘭領東印度群島の地質、一三六頁。

また、目崎氏や福田氏には次の如き分析表の掲載がある。

東印度石炭分析表

炭種	水分	揮發分	固定炭素	灰分	硫黃	發熱量	摘要
ブキット・アセム炭							
塊炭	一・二九	三五・三三	六一・〇三	二・一五	〇・三〇九	七、九〇五	粘結性佳良
〃	一・二一	三八・九一	五六・九一	一・八五	〇・五八〇	七、七九六	〃　最良
褐炭	二六・〇	三〇・〇	三〇・〇	一二・〇	…	四、九〇〇	
瀝青炭	一五・〇	四四・〇	四四・〇	〇・五	…	六、四〇〇	
〃	六・〇	五五・〇	五五・〇	〇・五	…	七、五〇〇	
〃　類似炭	一・五	七一・〇	七一・〇	一・五	…	八、三〇〇	
無煙炭	一・〇	九四・四	九四・四	〇・八	…	八、五〇〇	
オムビリン炭	八・〇	一四・〇〇	五六・〇〇	二・〇	…	七、二〇〇	
〃　（註1）	七・〇	三四―三八	五八・〇〇	〇・二一―三・〇	…	七、六〇〇	
ブールー・ラウト炭	五・五	三九・〇	四八・〇	七・五	…	六・八〇〇	塊炭六割
〃　（註1）	五・五	一八・七〇	六五・一〇	九・二	…	六、五〇〇	
南ジャワ炭	四・二七	四〇・三三	五一・〇一	二・九九	一・六〇	一二、〇〇〇	

〔註1〕は、目崎憲二著、東印度の經濟建設、一三七頁、（R. J. van Lier, De Sleenkohlenindustrie, blz. 8. より）のもの、他はすべて福田要著、南方資源經濟論七八六頁。

第五節　石炭業の技術、能率及び勞働

一、勞働

石炭業に於ける從業員數は、蘭印統計年鑑によれば次の如くである。

年次別	職員數	勞働者數	合計
一九三〇年	二八七	一七、一〇八	一七、三九五
一九三七年	四三三	七、三八四	七、八一七
一九三八年	五〇七	七、六八四	八、一九一
一九三九年	五二四	七、九六八	八、四九二

〔註〕 原住民經營炭礦を含まず

職員の大部分は蘭人その他の歐洲人であることといふまでもない。勞働者は原住民及び支那人である。註記せる如く、右の統計には原住民經營を含んでゐないのであるが、例へば一九三九年に於ける原住民經營炭礦の出炭量は一七八萬瓲中僅かに四萬七千瓲弱に過ぎないから、先づ右の數字と見て差支へない筈であるが、後述の如く些か過少な數字のやうに考へられる。

勞働者數の殆ど半數に近いものが支那人苦力であるといはれてゐるので、原住民勞働者の數は比較的少いことになる。その原因は明確にされてゐないが、恐らく原住民は、他の鑛業についてと同じく、炭礦業特に坑內作業に慣れず、これを危險視したり、また坑內勞働が相當に激烈であるために嫌惡してゐるためであらう。

が、ともかく、原住民が炭礦勞働者として占むる數が、少いといふ事實は今後の東印度石炭資源開發上銘記さるべきである。

なほ一九三六年に於ける各炭礦別從事員數を示せば次の如くである。

炭礦名	職員		勞働者
	歐洲人	その他	
國營炭礦	九六	九六	四、三四五
東ボルネオ會社	七	九	四七八
ロア・ブキット	―	五	二五〇
ランタウ・パンジャン	四〇	一一二	一、四三三
ロア・トウブー	―	九	三五一
合計	一四三	二三二	六、八五七

二、採炭技術及び能率

東印度石炭業は、既述の如く、原住民または支那人經營の極く小規模なものと、國營による歐米人經營の比較的大規模なものとに分れてをり、前者は手工業的なものであつて採炭技術など極めて原始的で論ずるに足らないものであるが、後者は相當に機械化も進んでをり採炭技術も或る程度まで近代化されてゐるが、これも大して高い技術のものではない。東印度に於ける他の鑛業、例へば石油鑛業の如きは世界的水準に近いものとされてゐるが、それは東印度鑛業に於ける資源的重要度に於て差異のあることにも基因してゐるのであつて、石炭の如き東印度鑛產資源中にそれほどのウエイトを持たぬのであるから、採炭技術の低いことも或る程度當然のことである。採炭方法は概ね坑內掘であるが、ブキット・アセムには、相當規模の露天掘が行はれてゐる。

機械施設に關する詳細を知る資料がないが、ブキット・アセムの露天掘ではドレッジャーが使用されてゐる。またオムビリンの坑內掘でも、鑿岩機の使用數は非常に少く、主として手掘に依存してをり、運搬施設として電車、ケーブル・カーが施設されてゐるに過ぎぬとされてゐる。

技術者は殆ど全部歐洲人であつて、今次歐洲大戰の開戰前までには相當多くのドイツ人技術者が使用されてゐた由である。かれらの技術が如何なる水準に達してゐるかは明らかでないが、前記の如く歐洲人の數は少く、從つてまた技術者の數も極めて少いものと思はれる。

技術者の數が少いことは能率に及ぼす影響の大きいこと勿論であるが、更に自然的條件が高溫多濕の不利なるもとにあり、また勞働者は原住土人及び支那人苦力を以て構成されるのであるから、その採炭能率は當然に低いものと想像されるのであるが、各炭礦の坑夫一人當り一ヶ年出炭高及び一日出炭高は、比較的高能率を示してゐるのは意外の感がある。

東印度炭礦坑夫一人當り出炭量（一九三九年）

炭礦名	坑夫數	年出炭量	坑夫一人當り年產額	坑夫一人當日產額	摘要
	人	トン	トン	キロ	
オムビリン	一、四四六	五九〇、七四三	四〇八・五	七一五	坑內掘
ブキット・アセム	一、七六四	六三一、六六三	三五八・一	八九三	露天掘
東ボルネオ	四六〇	一四〇、九四四	三〇六・四	―	
ロア・ブキット	四二八	五二、五六八	一二〇・〇	―	
ロア・トウブー	二七一	二〇、四四三	七五・五	―	
ランタウ・パンジャン	七六六	三〇三、〇〇〇	三九五・五	一、〇六〇	坑內掘

〔註〕 Jaarboek van het Mijnwezen, より作成。（目崎氏前揭一五五頁）

即ち露天掘はさて措き坑內掘について見れば、一日一人當り出炭量は、オムビリンで七一五瓩、ランタウ・パンジャンの如きは一、〇六〇瓩となる。これは、大體に於て日本や佛蘭西（何れも八〇〇―九〇〇瓩內外）の能率に等しく、オランダ本國の一、七四五瓩には遙かに及ばないとしても、同じ南方圈の佛領印度支那の三〇三瓩（一九三七年）に比較すれば、實にその三倍の高能率を發揮してゐるといふことになるのである。世界的水準には達してゐなくとも、少くとも東亞的水準に於ては最高の部類に屬するものといはねばならぬ。しかし、坑夫一人當りの生產量を決定する要素は自然的條件の良否に負ふところ大であるから、右の一人當り生產量を以て直ちに蘭印石炭業の技術及び能率が高いと公式的に判斷することは甚だ危險な類推に屬する。

坑夫一人當り生產量の大小を決定する主要條件は、第一に自然的條件、つまり炭層の賦存狀態、採炭條件の難易によつて、第二に勞働者の素質の優劣、直接的勞働能率の如何によつて、第三に技術の高低及び機械化の程度によつてである。東印度の石炭業は、既述の如く勞働者の質的條件は決して優良でなく、日本勞働者の三分の一程度の能率といはれてゐるし、機械化の程度も大して進んでゐないのであるから、一人當り出炭量の比較的多量なる主原因は第一の條件たる自然的與件―炭層の狀態及び直接的な採掘の狀態に於て求められねばならぬ。ところで、前記オムビリン及びランタウ・パンジャンの炭層は相當の厚さを持つてをり、薄いものは一米程度に過ぎぬが厚いものは一二米に達してゐる。しかも坑道は未だ極めて淺いのであるから、直接的採掘條件は比較的有利であるのであつて、勞働者の能率も惡く、機械化も大して進んでゐないにもかかはらず、坑夫一人當り生產量の比較的多いのは、この炭層の狀態が良い故であつて、決して技術的水準の高い證左ではない、と看做されてゐる。

しかし一方に於て、この自然的條件も、炭層に於てこそ比較的惠まれてゐるが、搬出條件に於ては、東印度諸炭礦は何れも海岸より遠く隔つてゐて、その輸送には相當の困難が伴つてゐるのであつて、この點は品質の優良でない點とともに東印度石炭の二大缺點といはれてゐるほどである。從つて輸送の點より見るならば、自然的與件もまた決して全面的に惠まれてゐるわけではなく、坑夫一人當り生産量に對する十分なる解答にはなり得ない如く思はれて來る。かく考へて來ると、曩に掲げた蘭印統計年鑑の勞働者數の統計（及びそれによつて計算されたる坑夫一人當り生産量）に疑問を挿まざるを得なくなつて來るが、今のところこれ以上に信憑するに足る資料は無いのである。

なほ東印度石炭業に於ける火藥類の使用は未だ微々たるものであつて、一人當り出炭量の最も多いランタウ・バンジャン炭坑に於てさへ火藥類は殆ど使用してゐない。この點は發破による坑夫の變災數によつても推知し得るのであつて、一九三八年及び三九年の二ケ年間に於て火藥による變災は、三週間以上休業の傷害が僅かに一件あるのみで、死亡その他全くないといふ狀態である。しかし東印度に於ける鑛業用火藥類の輸入量は近年漸次増加を示してゐるから、炭礦業に於ても次第に火藥使用量の増加を見るものと思はれる。

以上要するに、炭礦業は國營のものについて見るも、機械化の程度は左程進んでをらず、またこれに關聯し技術の程度も概括的には大して高い水準にあるとはいひ得ない。勞働者一人當りの生産量は相當の數字を示して生産率の比較的良好なことを示してはゐるが、この點には多少の疑問があり、また勞働能率は土人及び支那人の劣質によつて低く且氣溫濕度の關係よりも低位にあるものと思はれる。しかして機械化の進まないのは機械の輸入價格が高いのみならず、賃金が比較的低廉なのに基いてをり、從つて純然たる技術の點に於ては機械化が行はれ得ても、經濟上に於て勞力中心主義を執つてゐる部面が少くない。これらの點より見て、石炭業の能率化は、右の狀態が持續する限り、勞働力配置の合理化乃至勞務管理にその核心があると思はれる。しかしてこのことは東印度全鑛業についても同樣である。

第六節　東印度炭の生産、消費及び輸出入狀況

一、生産量

東印度石炭の總生産量は次の如き趨勢を示してゐる。（單位瓲）

一九一二年	六二二、六六九
一九一三年	四五三、一三六
一九一四年	四四〇、九〇五
一九一五年	四〇〇、〇〇〇（推定）
一九一六年―一九一七年	不明
一九一八年	八三三、〇〇〇
一九一九年	九四九、三七九
一九二〇年	一、〇九五、七一八
一九二一年	一、二一二、六六五
一九二二年	一、〇三二、三一〇
一九二三年	一、一五六、六二五
一九二四年	一、四七〇、三六二
一九二五年	一、四〇〇、七二五
一九二六―一九二九年	資料缺
一九三〇年	一、八七〇、八二五
一九三一年	一、四〇四、四〇四
一九三二年	一、〇五〇、三〇〇
一九三三年	一、〇三五、二三二
一九三四年	一、〇三一、九二四
一九三五年	一、一一〇、九五三
一九三六年	一、一四七、一九六
一九三七年	一、三六三、五九六
一九三八年	一、四五六、六四七
一九三九年	一、七八〇、六三二
一九四〇年	二、〇〇〇、六八〇

（註）一九一二年乃至一九二四年はベイン（前掲邦譯九八頁）、一九三一年乃至一九三八年は南洋協會編南洋鑛産資源一〇二頁、一九三八年以降目崎憲二著（前掲）による。

東印度の石炭が本格的發達を促されたのは第一次世界大戰中のことで、當時外國汽船の來航杜絕し、石炭の輸入が全く不可能となつた結果、國内炭の生産は可及的増大を要する事情にあつたわけである。

右に掲げた生産量の點より見れば、第一次大戰前は僅かに四〇萬瓲内外に過ぎなかつたが、戰後の一九一八年には一躍二倍の八三萬瓲に増加し、二〇年には一〇〇萬瓲を突破し、以後三〇年の一八七萬瓲に達するまでは不斷増加を示してゐる。三〇年以後は世界恐慌の影響を受けて急激な減産を示してゐるが景氣漸次的回復とともに、三四年の一〇三萬瓲をドン底として再び増高を始め、以後順調な回復を示し、一九四〇年には遂に二〇〇萬瓲を突破して、大戰後の最盛期たる三〇年の一八七萬瓲を上廻るに至つてゐる。

しかし、この二百萬瓲の生産額は大したものではないのみならず、その増加の趨勢もまた比較的緩慢である點も注意を要する。この増加の趨勢がかく緩慢であることは、東印度現地工業の發達が如何に緩慢であるかを明白に示してゐる。殊に後述の如く東印度石炭の産出はその大部分が現地に於て消費されるものであつて、輸出目的による生産量の増大を期待出來ないものであつて見れば、現地工業の發展如何によつて專ら規制されるといはねばならぬ。佛印石炭に於ても述べた如く、他のあらゆる植民地と同樣に東印度もまた現地工業の發達はオランダ政府の「植民地をして單に原料供給地としてとどまらしめる」政策によつて阻害され抑制されて來たのである。從つて適當なる方策の樹立によつて現地工業の發達を促し石炭に對する需要の増大を見るならば、その埋藏量の點より見て、少くとも五、六百萬瓲までは生産可能であると思はれる。

次に右の生産量を國營炭礦と民營炭礦とに分けて比較すれば次表の如くであつて、國營炭礦は會社數は僅か三社（一九三二年以後二社）に過ぎないが、その總生産量に占むる地位は常に大きく、一九二〇年に於ては八二%の絕對多數を占め、その後漸次比率の低下を示してゐるが、一九四〇年に於てもなほ七一%を占めてゐる。

一方民營炭礦も、總生産量に占むる割合は小さくとも、漸次興隆を示しつつある點は注目に値するものであつて、一九二〇年には僅かに一二%を占むるに過ぎなかつたが、三四年には實に四〇%を占むるに至り、その後再び低下してゐるが、一九四〇年に於て二九%を占めてゐる。

國營・民營石炭生産量比較表（單位瓲）

年次別	國營炭礦	民營炭礦	合計
一九二〇年	八九七、五三二（八二%）	一九八、一八六（一八%）	一、〇九五、七一八（一〇〇%）
一九二五年	九〇一、〇五五（六五%）	四九九、六七〇（三五%）	一、四〇〇、七二五（一〇〇%）
一九三〇年	一、二三五、三三六（六六%）	六三五、四八九（三四%）	一、八七〇、八二五（一〇〇%）
一九三一年	九〇七、〇八九（六五%）	四九七、三一五（三五%）	一、四〇四、四〇四（一〇〇%）
一九三二年	六一五、五六〇（五八%）	四三四、七四〇（四二%）	一、〇五〇、三〇〇（一〇〇%）
一九三三年	六二五、七三五（六〇%）	四〇九、四九六（四〇%）	一、〇三五、二三二（一〇〇%）
一九三四年	六二三、九七五（六〇%）	四〇八、九四九（四〇%）	一、〇三一、九二四（一〇〇%）
一九三五年	六九〇、五四六（六二%）	四二〇、四〇七（三八%）	一、一一〇、九五三（一〇〇%）
一九三六年	七三九、二八二（六四%）	四〇七、九一四（三六%）	一、一四七、一九六（一〇〇%）
一九三七年	八九六、三四四（六五%）	四六七、二五二（三五%）	一、三六三、五九六（一〇〇%）
一九三八年	九七二、七八二（六七%）	四八三、八六五（三三%）	一、四五六、六四七（一〇〇%）
一九三九年	一、二二二、四〇六（六九%）	五五八、二二六（三一%）	一、七八〇、六三二（一〇〇%）
一九四〇年	一、四二五、四五一（七一%）	五七五、二二九（二九%）	二、〇〇〇、六八〇（一〇〇%）

また主要會社別生産額の最近の狀勢は次表如くである。

主要會社別石炭生産量（單位瓲）

	鑛業權者または鑛區	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
國營	オムビリン	五一六、八二五	五九〇、七四三	五七七、六一六
	ブキット・アセム	四五五、九五七	六三一、六六三	八四七、八三五
	國營合計	九七二、七八二	一、二二二、四〇六	一、四二五、四五一
民營	東ボルネオ	一三七、〇〇八	一四〇、九四四	一六一、七一三
	ロア・ブキット	三三、九八八	五三、五六八	六四、〇八〇
	ロア・テブー	一四、八四九	二〇、四五二	二〇、二六六
	トアヤン	六、三〇七	一四、八一三	一五、七七一
	ランタウ・パンジャン	二七九、三〇〇	三〇三、〇〇〇	二八六、四〇〇
	ボルネオ南東州	二三、四一三	二六、四五〇	二七、〇〇〇
	民營合計	四八三、八六五	五五八、二二六	五七五、二二九
總計		一、四五六、六四七	一、七八〇、六三二	二、〇〇〇、六八〇

二、輸出入及び消費狀況

東印度に於ける石炭産額の大部分は次表の如く國内に於て消費し、一部は輸出するとともに、他方少量ながら輸入を仰いでゐる。即ち一九四〇年に於て、總生産と二〇〇萬瓲のうち、七〇萬瓲を輸出し、一四萬瓲を輸入し、一三五萬瓲を國内に於て消費してゐる。

石炭輸出入及び消費量表（單位千瓲）

年次別	生産量	輸入量	輸出量	消費量
一九三〇年	一、八七〇	三八〇	四二六	一、八二四
一九三一年	一、四〇四	八五	四四九	一、〇四〇
一九三二年	一、〇五〇	七六	二七五	八五一
一九三三年	一、〇三五	五〇	二七四	八一一
一九三四年	一、〇三三	五八	二四三	八四八
一九三五年	一、一一一	五五	二四九	九一七
一九三六年	一、一四七	六八	二一九	九九六
一九三七年	一、三六四	四七	二九〇	一、一二一
一九三八年	一、四五七	一八六	三六七	一、二七六
一九三九年	一、七八一	一九一	六一一	一、三六一
一九四〇年	二、〇〇一	一四三	七九三	一、三五一

元來、舊蘭印に於ける石炭採掘の歴史は比較的新しく、前述の如く最近に於てもその産額は二〇〇萬瓲程度に過ぎないが、東印度に於ける石炭の消費は近年比較的旺盛となり、一九四〇年には工業用のみで一〇〇萬瓲以上を必要とした。今日では、その産額數量からいへば、大體自足し得るがガス工業用及びコークス用にあつてはなほ良質の外國炭を必要としてゐる。一九二〇年には一七六千瓲の輸入があり、その後の十年間には概ね減少を辿つたが、輸出の増進に伴つて輸入は再び増加の傾向をとり、一九三〇年には三八萬瓲に達した。しかしその後輸入は減少し、一九四〇年に於て一四萬瓲に低下してゐる。

一方輸出にあつては、一九二六、七年頃より大規模の輸出政策をとり、海外販路を擴張するとともに、舊領内に於けるよりも高價に販賣することによつて利益を擧げることを圖り、これがため石炭の篩別、粉塵の除去等を嚴重にして東印度炭の海外に於ける聲價を高めることに腐心しつつあつて、一九四〇年の輸出高は七〇萬瓲に達し、石炭貿易の上から見れば少量ではあるが輸出超過となつてゐる。

輸入國別石炭輸入高（單位千瓲）

輸出國	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
英國	一・八	一・五	一八・六	三・二	九・七	一六・九
ドイツ	一一・六	一五・一	二〇・四	三〇・〇	七・二	三・〇
南アフリカ	一七一・九	一九四・五	一五一・九	八四・五	一〇六・六	四七・九
米國	—	—	三・八	—	一・五	三三・三
日本	—	一・〇	—	—	—	—
支那	—	—	一三・八	—	—	—
濠洲	三三・七	三三・八	二二・二	四七・五	四三・九	二八・四
英領印度	—	—	一五・一	八・六	二一・三	一三・五
その他	一・五	三・九	三・九	三・三	一・〇	〇・三
合計	二〇九・五	二四八・八	二四八・七	一八六・一	一九一・二	一四三・三

仕向國別石炭（バンカー炭を除く）の輸出高（單位瓲）

仕向地	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
昭南島・ペナン	二一八・六	一三七・二	一九五・二	一三八・〇	一四四・三	一八一・八
タイ	一五・〇	一五・七	一三・四	三〇・三	四二・六	三三・八
佛領印度支那	一〇・五	七・七	九・〇	一・七	〇・八	—
香港	六九・六	五〇・〇	五三・三	一〇八・一	一四五・四	二五九・〇
支那	二・一	—	—	八・二	九・四	六七・一
フィリピン	—	—	—	二九・六	一八〇・三	一五八・九
その他	〇・六	〇・三	—	〇・三	—	—
合計	三一六・四	二〇〇・九	二六九・九	三〇六・二	五三二・八	七〇〇・六

バンカー炭の輸出額（單位千瓲）

輸出地	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
關税地域	一八・〇	一九・一	一九・二	三九・三	五八・八	六三・九
Sabang	一八・四	二六・一	二〇・三	二一・七	二九・二	二九・四
計	三六・四	四五・二	三九・五	六一・〇	八八・〇	九三・三

第七節　東印度石炭業開發狀況詳説

第一項　石炭業小史及び石炭政策

既述の如く、舊蘭印に於ける石炭採掘の歴史は餘り古くなく、最近では漸く二〇〇萬瓲の生産を擧げてゐるが、第一次大戰前では四、五〇萬の少量に過ぎず、濠洲及び英領印度等より年々數十萬瓲を輸入してゐたのであるが、大戰を契機として劃期的發展を遂げたのである。即ち舊蘭印政府では、世界大戰當時外國汽船の來航が杜絶し、石炭の輸入が不可能となつた苦い經驗に鑑み、海運その他の妨害によつて輸入石炭の杜絶ある場合にこれが自給自足を果さんがために、炭田調査には特に力を盡してゐたもので、その結果戰爭當時の四倍を生産するに至つたが、ガス用またはコークス用の特殊石炭はなほ發見されぬ状態である。

石炭調査の濫觴は一八二九年スマトラ島バンタム州及びベンクーレン州に於けるそれで、引續き一八四六年ボルネオ島リアム・キワ（Riam Kiwa）川沿ひマルタープーラ（Marrtapoera）の附近、デ・ホープ（de Hoop）で初めて炭坑が開坑され、後一八四八年ペンガロン（Pengaron）炭坑を開坑、續いてその下流のアサハン炭坑（Asahan）、マルタプーラの上流にデルフト炭坑（Delft）ユリアナヘルミナ（Iulianahelmina）等を開坑したが、採算上何れも閉鎖し、また一八六〇年開坑のクテイ（Koeti）炭坑、一八五二年開坑のプールー・ラウト炭坑も一九三一年頃幾多の變遷を經た後閉鎖した。

更に一八六六年發見され、開坑されたスマトラの官營炭坑オムビリン炭坑をはじめ、スマトラ、ボルネオ兩島にわたつて現在次の如く一五以上の炭坑がある。

炭礦名	一九四〇年度に於ける生産量（單位瓲）
國營炭礦	
オムビリン	五七七、六一六
ブキット・アセム	八四七、八三五
プールー・ラウト	—
計	一、四二五、四五一
民營炭礦	
（スマトラ島）	
ブキット・ドリアン	—
土人炭坑	—
（ボルネオ島）	
土人炭坑	—
ヂャロウイン	—
ヂャンカンオースト	—
グノン・クパン	—

グノン・バッウブッサール	―
東ボルネオ會社（ロア・クール）	一六一、七一二
ロア・ブキット	六四、〇八〇
トアヤン	一五、七七一
パラパッタン	―
ランタウ・パンヂャン	二八六、四〇〇
土人炭坑	二七、〇〇〇
ロア・テプー	二〇、二六六
計	五七五、二二九
合計	二、〇〇〇、六八〇

右諸炭礦のうち、國營のものについてはいふまでもないことであるが、民營のものについてもその主要なものは政府の強力なる管理のもとに置かれてゐるのであつて、例へばランタウ・パンヂャン炭坑はK・P・M汽船會社の子會社たるステーン・クーレン會社の經營で生産炭はK・P・M汽船に使用し、東ボルネオ社のロア・クールー（Loa-Koeloe）炭坑炭もこれまたK・P・M社に供給してゐるので、民營炭坑炭のうち一般の消費にあてるものは僅かに土人炭坑及び Amidin Panguan Mangkae Negoro に自治領世襲のロア・ブキット等があるのみで、ボルスミ社のトアヤン炭坑など今のところなほ問題ではない。かくの如き事情より觀て、舊蘭印政府が企圖する石炭の自給自足は完全なる官營となり、強力なる統制下にあるわけである。東印度の炭坑は概ね海岸より甚だしく隔たつて、その輸送費增加のために生産原價が著しく嵩み、加ふるにその品質も優良でないために、將來他の東洋炭に對して果して競爭し得るか否か甚だ疑問とされてゐるので、未だ積極的開發を實行すべく躊躇してゐる現狀である。東印度炭の本質的缺陷と地理的不利は獨り石炭業自體の進展を阻むのみならず、石炭を原料及び燃料とする鐵鋼の精錬を至難ならしめ、またあらゆる工業の發展を不可能ならしめるのであるが、石炭資源に乏しき南方圏にありては、佛印とともに東印度の石炭資源はまことに重要性を有するものであるから、速かに適當なる對策を樹立し、積極的開發を圖り、以て少くとも東印度、マライ、フイリピン等に對する石炭供給能力を有せしめねばならぬ。

三、官營炭礦

東印度の大炭礦はすべて從來官營で、前記三社がこれである。右三社の石炭生産量は一九四〇年に於て、東印度全石炭生産量の七一％を占めてをり、民營炭礦に比し規模の大なることが窺はれる。

官營炭礦の年次別生産量を記せば次の如くである。

官營炭礦生産量（單位瓲）

年次別	オムビリン	ブキット・アセム	プールー・ラウト	合計
一九二〇年	五六七、一四二	一四一、六二八	一八八、七六三	八九七、五三三
一九二五年	五三九、三二八	二三五、六三八	一二六、〇八九	九〇一、〇五五
一九三〇年	六二四、二二二	四一三、七六二	一九七、三五二	一、二三五、三三六
一九三一年	五〇七、五四五	三〇三、二四六	九六、二九八	九〇七、〇八九
一九三二年	三七四、一七〇	二四一、三九〇	―	六一五、五六〇
一九三三年	三九六、六五八	二二九、〇七七	―	六二五、七三五
一九三四年	三八五、三二一	二三八、六五四	―	六二三、九七五
一九三五年	三七六、六八四	三一三、八六二	―	六九〇、五四六
一九三六年	四〇〇、九九〇	三三八、二九二	―	七三九、二八二
一九三七年	四六〇、三八七	四三三、〇二七	―	八九三、四一四
一九三八年	五一六、八二五	四五五、九五七	―	九七二、七八二
一九三九年	五九〇、七四三	六三一、六六三	―	一、二二二、四〇六
一九四〇年	五七七、六一六	八四七、八三五	―	一、四二五、四五一

オムビリン炭礦

オムビリンは官營炭坑のうち最大なるもので、炭田はスマトラ島の西海岸パダンの北、サワ・ルーント附近にあつて、南北の方向をとつて一〇粁餘に連亘し、東西は九粁に亘り、地勢上三區域に分れてゐる。全區域の埋藏量一億九千三百萬瓲と稱せられてゐるが、最南炭田が最も有望視され埋藏量約一億四千四百萬瓲といはれてゐる。

炭層の厚さは一定しないが、大體に於て厚く、二三米に及ぶものもある。

炭質は前掲分析表の如く比較的良好で、光澤を有し、貝殼狀の割目を生じ塊炭が多い。

本炭田は一八六八年に發見され、一八九二年政府によつて採掘を開始された。現在採掘は、囚人またはジャワ土民の請負勞働によつて行はれてゐる。囚人勞働者は全勞働者の約半數を占めてゐるので、刑期の關係からその交替が頻繁のため、一人當り產出量は非常に低かつたが、これを改善するため刑期を終へた囚人で、刑期中善行の記錄を有するものに對し、改めて契約して雇傭することとした結果、採炭能率は大いに向上した。

採掘された石炭は一五〇粁の自家用鐵道によつてマエムハーフェン（Emmahaven）のパダン港に輸送されてゐるが、その間、山多く輸送條件は非常に惡い。

一九一三、四年頃まではエムマハーフェンの民間炭業者に販賣を取扱はせ、タンジョンプリオク、スラバヤ、マカツサル等にバンカー用として供給されてゐた。一九一三年に民間業者の取扱つた販賣數量は全オムビリン炭の八〇％に上つたが、大戰中船舶用炭の需要增加とともに舊蘭印政府による公賣は增加し、一九一八年には約半數が政府によつて販賣された。既述の如く東印度の石炭業が劃期的の發展を遂げたのは第一次世界大戰中のことで、當炭田もその當時に最も發展した。最近の出炭高は一九三〇年の六二萬四千瓲を最高とし、その後は世界恐慌の影響を蒙つて減退を重ね、四〇萬瓲を割るに至つたが最近はまた漸次回復を示し、一九四〇年には五七萬七千瓲に達してゐる。舊蘭印政府は本炭田に四、〇〇〇萬ギルダーを投資してゐるが、そのうち三、六〇〇萬ギルダーは鐵道敷設に投資されたものであるといはれてゐる。以て如何に右生産費に於て占むる輸送費のウエイトが高いものであるかが窺はれるであらう。

オムビリン炭原價表（一九三九年に於けるエムマーハーヘンF・O・B價格）

山元原價	二・五三ギルダー
運送及び船積費	三・二三〃
利子及び償却費	一・二〇〃
計	六・九六〃

〔註〕蘭印礦業年鑑 Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandisch-Indies. 1939. blz. 134, 136.

一ブキット・アセム炭礦

當炭礦はオムビリン炭礦に次ぐ大炭礦で、出炭量は前掲の如く、第一次大戰中に於ては舊蘭印諸炭礦中最も顯著なる發展を示したものである。

スマトラ島パレンバン州ムアラ・エニム Moeara Enim の南西約一二粁の地點に位するタンジョン・エニムにあり、元來この地方に產した石炭が褐炭であつたために大した注目を惹かなかつたのであるが、一九一五年の地質調査により、タンジョン附近に火山岩の接觸作用による良質の石炭が發見されたので、同年政府の經營下に採掘を開始し、爾來大いに發展するに至つた。

礦區は、本坑のほかに、ブキット・クンディ、ブキット・リンギン、スカマリンダ、ブハンガウ等あり、その總面積凡そ一億坪といはれ、埋藏量凡そ三億瓲と推定されてゐる。

主要炭層の厚さは、一二米、六米、五米、三米に達してゐる。マンガス炭層の上層は厚さ六、七米で二礦脈をなし、兩者は四、五米の凝灰岩層で橫斷せられ、中段はスパン層といつて各八米乃至三米の二層から成り二米の粘土層で橫斷せられ、また下層のペタイ層は六米乃至八米の厚さである。これらの炭層中に、ペタイの約二〇〇米下にメラピーの第四炭層がある。過渡期の石炭六、七〇〇萬瓲、上質有煙炭一、二〇〇萬瓲、無煙炭一、〇〇〇萬瓲、褐炭二二、〇〇〇萬瓲の各種の石炭が賦存してゐる。

炭質の分析結果は第四節の如くであるが、上質炭の品位は、蘭印の他の

炭田に勝り、瀝青炭は相當の粘結力を持つてをり、また無煙炭は海軍用炭として使用されてゐる。當炭礦産石炭は、市場では通常、その品質により三級に分類せられ、一級品は發熱量約八、〇〇〇カロリー、二級品は約六―七、〇〇〇カロリー、三級品でも六、〇〇〇カロリーとなつてゐる。

採炭された石炭の搬出は、その積出港たるパレンバンまで二〇〇粁の間を南スマトラ鐵道によつて運搬されてゐるが、オムビリン同樣に、東印度諸炭田の缺陷たる輸送距離の遠い不利な條件に置かれてゐる。輸送費は實に山元原價にほぼ匹敵してをり、その不利な實態は次の原價表によつて明らかである。

ブキット・アセム炭原價表（一九三九年、F. O. B. Kertapati）

山元原價	二・〇三ギルダー
運送及び船積費	二・三七〃
利子及び償却費	一・一八〃
計	五・五八〃

〔註〕　前掲、一三四――六頁

二、プールー・ラウト炭礦

當炭礦は、ボルネオ島東南岸を距たる約四粁のプールー・ラウト島にある。一八五〇年に始めて發見され、當初は島の土人が小規模に原始的な採炭をしてゐたが、一九〇三年に資本金五〇〇萬ギルダーのプールー・ラウト石炭會社が買收して採掘を始めたが、その後經營難に陷つたので、一九一二年政府は三一二萬ギルダーを以てこれを買收し、一九一三年十月官營として採掘を始められるに至つた。

地質的にはオムビリン炭礦と同一で、炭層は二層に分れてをり、第一層は八呎乃至九呎、第二層は三呎乃至五呎である。炭質はオムビリン炭より劣つてゐるが、第二層のものは可なり良質である。

採炭の中心はスターヘン（Stagen）で、勞働者は殆どジャワ原住民の契約勞働である。搬出條件は海港に近く、スターヘン港まで鐵道にて僅か五粁である。

出炭の約半分は政府事業及び領內工業用に供され、殘餘はスターヘン港に於て船舶用炭として販賣されてゐた。當地は、南アフリカ、オーストラリヤ、ジャワ、マカツサル、支那及び日本への航海路に當つてゐるので石炭の販賣には絶好の位置を占めてゐるわけであるが、一九三〇年の一九萬七千噸を最高として、一九三二年以來の不況この方、採炭を休止してしまつてゐる。不況時とはいへ何故に休止するに至つたかの主要原因を知る資料を有しないが、品質は不良でもボイラー用炭等としては十分使用に耐へ得るものであり、東印度炭田としては珍しく海港に近く搬出條件の有利さを持つてゐるのであるから、その他の條件は克服出來るものと思はれる。未だ現在までのところ再開の情報がないが、當炭礦の如きは早急に再開坑の實現を要望し度い。

第二項　民營炭礦

民營炭礦は概ね南東ボルネオにある。南東ボルネオ州のマハカム河（またはクテイ河）流域には、東ボルネオ石炭會社（O・B・M）を始め多數の個人經營の炭礦がある。スマトラにもあるが問題にならぬ。

主要なものは東ボルネオ石炭會社、ランタウ・パンヂャン、ロア・ブキット位のものであるが、從來の各炭礦別生産量は次表の如くである。

民營炭礦年次別生産量（單位噸）

		一九三一年	一九三二年	一九三三年	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
スマトラ	ブキット・ドリアン	―	―	―	―	―	―	―	×	×	×
	土人炭坑	九六	―	―	―	―	―	―	×	×	×
ボルネオ	土人炭坑	四三六	四六四	三五七	四一八	四三〇	―	―	×	×	×
	ヂャロウィン	―	―	―	―	―	―	―	×	×	×
	ヂャンカンオースト	―	五、七三三	八八九	―	―	―	―	×	×	×
	グノン・クパン	―	―	―	―	―	―	―	×	×	×
	グノン・バツウ・ブツサール	五〇、五六〇	―	―	―	―	―	―	×	×	×
	東ボルネオ會社（ロア・クール）	一四六、四二〇	一三九、三二八	九四、九三三	九一、二八七	七一、六一五	七六、二一四	八三、六六四	一三七、〇〇八	一四〇、九四四	一六一、七一三
	ロア・ブキット	三七、四五四	四六、九六一	三七、八三九	三八、二九三	三六、六八三	二九、九三六	三三、五四〇	三二、九八八	五三、五六八	六四、〇八〇
	トアヤン	―	―	―	―	―	―	七四九	六、三〇七	一四、八二三	一五、七七一
	パラパツタン	―	―	―	―	―	―	―	×	×	×
	ランタウ・パンヂャン	二三九、七五三	二三四、七三六	二四〇、八六五	二三〇、八六五	二六三、〇〇〇	二五三、四〇〇	三〇三、四五〇	二七九、三〇〇	三〇三、〇〇〇	二八六、四〇〇
	土人炭坑	三、四七七	二七、四五〇	三四、六一三	二一、〇三一	二〇、八一三	四八、二六四	四五、八四九	（二三、四一三）	（二六、四五〇）	（二七、〇〇〇）
	ロア・テブ				二七、〇六九	二七、八七七			一四、八四九	二〇、四五三	二〇、二六六
合計		四九七、三一五	四三四、七四〇	四〇九、四九六	四〇八、九四九	四二〇、四〇七	四〇七、九一四	四六七、二五三	四八三、八六五	五五八、三三六	五七五、三二九

〔註〕（一）（　）括弧內は南部ボルネオ州のもの全部を含む。
（二）×印は不明を示すも概ね出炭なし。

右民營炭礦の生産量は、前述（第六節）の如く、總生産量に於て占むる地位を、年々多少の增減はあつても、傾向としてはともかく、增大しつつあるのであつて、一九四〇年に於ては總生産量の二九％を占めてゐる。

しかも更に注意すべきことは、かかる個人經營炭礦の有するボルネオの礦床は既稼行及び未稼行ともに何れも海岸に近いのでスマトラ鑛區の官營炭礦に比較し輸送上に於て非常に有利な立場にあるのみならず、マニラ、香港、昭南、バタビヤ、スラバヤ等の需要地を近くに控えてゐるために、資本的及び技術的に弱體であつても、十分官營炭礦に對抗し得るだけの競爭能力を有してゐると考へられ、その將來に於ける發展は期して待つべきものありと思はれる。

なほ、各炭礦の概況を記せば左の如くである。

（一）ランタウ・パンジャン炭礦――當炭礦は南東部ボルネオ州ベラウ河の流域に位するランタウ・パンジャン Rantau Pandjang にあり、民營炭礦中最大のものである。その生産量は前掲の如く一九四〇年に於て二八萬六千噸で、これは民營炭礦總生産量の約半分を當炭礦のみで生産してゐることとなり、官民兩炭礦の總量に對しても一四％を占めてゐる。當炭礦はK・P・M汽船會社の子會社たるパラパツタン石炭會社により經營されてをり、採掘された石炭はすべてK・P・M會社の自家用として供給されてゐるのであつて、民營とはいへ一般市場には全く姿を見せない。

（二）ロア・クールー炭礦――當炭礦も南東部ボルネオ州マハカム河の流域に位するバツウ・パンガル Batoe Pangal の附近のロア・クールー Loa-Koeloe にあり、民營炭礦中ではランタウ・パンジャンに次ぐ規模を有し、生産量は前掲の如く一九三七年までは成績不良であつて、ランタウ・パンジャンの四分の一程度の出炭成績に過ぎなかつたが、翌三八年には五割の增産を示し、四〇年にはランタウ・パンジャンの約六割に相當する成績を收めるに至つた。當炭礦は東ボルネオ鑛業會社 Oest Borneo Mij の經營で、産出石炭はすべてランタウ・パンジャンと同樣K・P・M社に供給されてゐる。

(三)ロア・ブキツト炭礦——當炭礦は南東ボルネオ州テンガロン Tenggarong にあり、年產三萬瓲程度のものである。

(四)グノン・バツク・ブツサール炭坑——當炭坑も南東ボルネオ州にあり、グノン・バツウ・ブツサール Goenoeng Batoe Besar の經營のもとに稼行され、一九二八年には約一五萬瓲の出炭を記錄してゐて相當の設備を有してゐるのであつたが、一九三一年八月以降休山するに至つた。如何なる事情によつて閉鎖するに至つたかは詳かでない。

民營炭礦の主なるものは大體以上四社で盡きるのであるが、そのほかにも左の如き群小炭坑があるが、その多くは休山してしまつてゐて僅かにトアヤン坑及び土人炭坑が少量の出炭を擧げてゐるに過ぎない。

(五)トアヤン炭坑——ボルスミ會社の經營で稼行されてゐるが、一九三七年に初めて七四九瓲の出炭をなしたが、一九四〇年には一萬五千瓲の出炭を見た。

(六)グノン・クパン炭坑——東南ボルネオのパンジエルマシン附近にあり、舊南ボルネオ鑛業會社の經營で嘗ては數萬瓲の出炭を見たこともあるが現在は休山してゐる。

(七)タムカンベ炭坑——南ボルネオ、サマリンダ附近にあり、嘗て二〇萬瓲內外の出產を見たこともあるが、現在休山してゐる。

(八)タンジヨン・レデブ炭坑……南ボルネオ東海岸タンジヨン・レデブ附近にあり、嘗てはK・P・M汽船會社の自家用炭山として相當の出炭を見たこともあるが、現在休山し、詳細不明である。

(九)タージヤン炭坑——南ボルネオ、サマリンダ河の上流にあり、舊ボルネオ、スマトラ商事會社の經營であるが詳細不明。

(一〇)モエラテエ炭坑——南部ボルネオ、バリト河の上流にあり、舊モエラテエ農鑛會社の經營で、嘗ては一萬內外の出炭を見たこともある。

(一一)クチイ炭坑——南部ボルネオの西部のクチイ地方にあり、土人の經營で、三萬瓲內外の出炭を見てゐる。

(一二)ブキツト・ドリアン炭坑——スマトラの西海岸パイナン附近にあり、舊スマトラ鑛業會社の經營であつたが、休山して以來既に久しい。

(一三)以上のほか、西ボルネオ、ポンテアン河上流、東南ボルネオのパンジエルマシン、マルタプーラ地方等にも土人採掘の小炭坑がある。また東部ボルネオ海岸地方、プロラウト島の對岸地方パモイカンバイ、パリクパパン地方、サマリンダ地方、タンジヨンレデブ地方、セバチツク地方等にも所々に礦區がある。南スマトラ、カムパーカリ地方の礦區は相當の埋藏量あるものと稱せられ多少有望視されてゐる。また南ジヤワのチラチヤツプにも礦區がある。

以上の如く民營炭礦は、數に於ては實に二〇近くに達するが、一、二を除いては全く群小炭礦に過ぎない。

第八節　北ボルネオの石炭

北ボルネオに於ける石炭の分布はセバチク島カウイ灣背後キナバタガン河、サンダカン灣岸、マルヅ灣岸及び西海岸ウエストン附近のナルヤン等に於て存在する。

一、カウイ灣地方の炭田

カウイ灣奥地スルドン河の石炭は數十年前開發され、現在採炭してゐるのはカウイ灣附近のシリムポボン河畔の河口上流數浬密林中の炭礦であるこれは日本占領まで英國品カウイ灣石炭會社の經營で一九〇五年開發せられ埋藏量一億瓲と稱せられる。炭質優良で日本炭より遙かに優つてゐる。炭はセバテイツク島貯炭場に送られ、ここより大部分はサンダカンに送られ大東亞戰まで香港、シンガポール、フイリピン、ジヤワ方面へ仕向けられた。またサンダカンで大洋航路船にも供給された。

カウイ灣の支流スルドン河の上流地域には大なる炭層がある。同灣の石炭は粘結性炭を有し、灰分七・六八％で、步留六〇％のコークスを生成する。

二、ブルネー炭田

炭層はブルネー附近ブルクタン及びラブアン島にある。酋長の從弟とシンガポール華僑との共有で埋藏量三百萬瓲、出炭能力年三萬瓲內外で、炭質は水分八・五、固定炭素五二・六、揮發分三七・一、硫黃一・二、灰分〇・六である。

サルダン石炭はブルネー河畔にあり礦區二百五十エイカー、土人酋長の名義であつたが一九二七年十二月より英人名義で土法採掘が行はれてゐた。有煙の黑色瀝青炭、品質良好で年產能力約三萬瓲で、サラワツク汽船會社その他地方的需要に利用されてゐた。

三、サラワツク炭田

國內諸河川殊にバタンルパー川流域のスランテツク及びビン、ツルー附近またレジヤン河上流地方にも大炭礦あり、品質良好なものであるが、經濟的に採掘されてゐない。このうち企業に値するものも相當ある。卽ちスンゲイパツサル石炭礦區はブルネーの町南方約九哩の地點に位し華僑及び酋長共有に係り姑息的な方法で採掘され少量の出炭を見てゐた。埋藏量は三百萬瓲と稱せられる。（據福田氏前揭）

四、石炭生產量

以上の各々についての生產實績を知る資料がないが、北ボルネオ全體では左の如き實績を示し、年々縮少して來てゐる。最近の狀況は不明であるが、殆ど休山狀態にあるのではないかと推定される。

一九二五年	一九二六年	一九二七年	一九二八年	一九三五年	一九三六年
一〇一、九〇四	九二、五八三	八〇、四六六	七九、七二一	一、〇〇〇	？

（單位瓲）

主要參考文献

目崎憲二著、東印度の經濟建設
山田文雄著、東印度經濟論
南洋經濟研究所、南方年鑑
南洋協會、南洋鑛產資源
福田要著、南方資源經濟論
滿鐵東亞經濟調查局、南洋叢書第一卷、蘭領東印度
R. J. van Lier, De Steenkohlenindustrie.
Economisch Weekblad voor Nederlandisch-Indië, Jaaroverzicht 1940.
Jaarbock van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië, 1939.

第四章　フイリピン諸島の石炭

はしがき

フイリピン群島の島々にはどれにも幾何かの石炭が賦存してゐる。從つて單に石炭賦存地として傳へられる地點の數は實に多いのであるが、何れも大したものではない。

比島の地質は非常に揉めて居り、炭層は厚さが不定で且斷續し賦存狀況が極めて惡い。從つて埋藏量の測定は不正確極まるが、現在までに發表された最も信ずべき資料によれば二、一〇〇萬瓲程度、多くても六、〇〇〇萬瓲內外に過ぎぬ。

炭質は褐炭、亞瀝青炭、瀝青炭であつて大體日本炭に近い品質であるが粘結性炭は殆ど產しない。

採炭技術は問題にならぬ程度の低いものであつて今後日本技術の指導にまつ以外にない。

開發狀態も微々たるもので、最近の成績は一九三九年の生產量僅かに四萬瓲强、全消費量の一四％にしか當らぬ。從つて大部分は輸入に依存してをり、同年に於ける輸入量は二五萬瓲强である。

要するに比島石炭は貧弱である。しかしながら妥當なる開發實施の如何によつては、少くとも燃料用炭程度の自給體制の確立は可能と思はれることと後述の通りである。

第一節　炭層及び埋藏量

比島の炭層は殆ど全部厚さが一定せず且切斷されてゐる場合が多いことを特色的缺點とするために埋藏量の推定困難を極め、次に掲ぐるダルバーグの計算とファウスティノの計算とでは相當の隔りを示してゐる。

ダルバーグによる炭層及び埋藏量の計算表

產地區分	炭層		埋藏量			賦存面積		
	枚數（枚）	厚さ（米）	確定埋藏量（千米噸）	推定埋藏量（千米噸）	可能埋藏量	確定賦存面積（平方粁）	推定賦存面積（平方粁）	可能賦存面積（平方粁）
東部バタン East Batan	二	一・五	三、三四〇	三〇、九六〇	普通	二・〇	五・〇〇	一五・五
リグアン Liguan	八	一〇・五	六二	二一六	小	〇・三	〇・六〇	五
カラナガ Calanaga	四	五	…	二、五六〇	普通	…	一・二五	一三
カユマユマヤン Cajumayju Mayan	四	九	…	一四、五九二	小	…	二・五〇	五
カマンシ Camansi	四	五	…	四、五〇六	〃	…	一・二五	一五・五
マウント・リコス Mt. Licos	四	四・五	…	五、三五二	〃	…	一・二五	二三
ウリング Uling	三	八	八〇〇	四、九九二	〃	〇・三	一・二五	一三
ブルデオス Burdeos	二	一・二	…	一、三四二	〃	…	〇・三〇	一八
カテインガン Cataingan	三	一・五	…	六三二	〃	…	〇・六〇	五
シブゲイ Sibuguey	二	二・五	…	三、六二八	〃	…	〇・六〇	五
ブララカオ Bulalacao	六	一・二	…	四、〇九六	〃	…	〇・三〇	八
スグド Sugud	三	五	一三四	…	〃	〇・一	五・〇〇	一〇

〔註〕 Dalburg, F. A. 1912.,
The Coal Resources of the Philippine. Mineral Resources of the Philippine Islands for 1911. pp. 54-62.

ダルバーグは更に右の石炭埋藏量は最低量を示すものであり、群島の全石炭埋藏量を示すことは不可能であると附言してゐる。石炭層は九〇度まで種々の角度に傾斜してをり且褶曲斷層の多いものであるから、假令調査の行はれた地方であつても、そこには大きな計算上の誤差を生ぜしめる不確實の要因が存在してゐるのである。事實、これまでの經驗に於ても、最初に賦存を信ぜられた炭層が、實際の掘進に從つて次第に細くなり遂には全く消滅してしまつてゐることの判明した炭層も數多くあるし、殊に斷層の多い比島地質に於ては炭層の繼續に關する知識は甚だしく足りないのである。しかも上表の推算に際し、その計算の基礎となつた調査地域は限定された範圍内に過ぎないのであるから更に調査の進むに從つて、より廣い炭層の發見がもたらされるかも判らないといつてゐる。

しかし、その後一五年後に發表されたファウスティノの報告はダルバーグの推定數字を更に引下げて次の如く推定してゐる。

ファウスティノによる炭層及び埋藏量計算表

產地區分	炭層		推定埋藏量（千米噸）	產炭可能量（%）	夾炭層分布面積（平方粁）
	枚數	厚さ（米）			
カガヤン溪谷 Cagayan Valley	二	〇・五—一・〇	100	五	六
中央山脈 Cordillera Central	…	…	…	…	…
サンバレス山 Mt. Zambales	…	…	…	…	…
東部ルソン及びポリイヨ Eastern Ruzon and Polillo	…	…	…	…	…
ポリイヨ島 Polillo Island	三	〇・六—一・五	一、〇〇〇	一五	一八
ルソン島東南部 Southeastern Luzon	…	…	…	…	…
バタン島 Batan Island	四	〇・五—一・七	五、八〇〇	五〇	三四
スグド（ソルソゴン） Sugud, Sorsogon	三	三・〇—八・〇	一、六〇〇	三・〇	一六
ヴイサヤン島（除セブ） Visayan Islands (Except Cebu)	…	…	…	…	…
カテインガン（マスバテ島） Cataingan	三	〇・七—二・〇	二〇〇	10	五
カユマユマヤン Cajumayjumayan	四	〇・五—三・七五	二、五〇〇	五〇	六
コムポステラ・ダナオ Compostela-Danao	四	〇・五—一・六	三、四〇〇	二五	四二
ウリング Uling	五	〇・五—四・五	二、四〇〇	五〇	一四
ミンドロ Mindoro	六	一・〇—四・〇	八〇〇	二五	九
シブゲイ Sibuguey	三	〇・五—二・五	三、四〇〇	二〇	三一
合計			二一、二〇〇		

〔註〕 Faustino, Leopold A., 1927.
Philippine Coal Resources and their Exhaustion. Philippine Journal of Science., XXX III.

右の如く、ファウスティノの計算では推定埋藏量總計二、一二〇萬米噸であつて、ダルバーグの六、二八四萬米噸に比較し約三分の一にしか當らぬが、これはファウスティノの計算に於ては比島炭層の厚さの不均一性及び不連續性が考慮されてゐるためであつて、恐らくダルバーグよりは正鵠を得てゐるものと思はれる。

ともあれ、比島炭田埋藏量の推定はただにその性質上困難であるばかりでなく調査も不完全な地域に於て、埋藏量推定に大なる開きの生ずることは當然豫期さるべきであるが、以上の兩者が何れもフィリピン群島に大なる石炭埋藏量を認めてゐないことは確かであり且今後もその增大を期待することは出來ないと思はれる。

右表の各地のうち殆ど大部分は、多かれ少かれ一應の開發に着手されて採掘條件の不利が既に明白となつてゐるが、ただミンドロ島のブララカオ炭田だけは六層合計一二米の稼行可能と思はれる炭層を有するにもかかはらず殆ど開發作業が行はれたことがないので若干の興味を呼ぶものとされてゐるが、採炭條件は他と似たものらしく炭質も大したものではないので期待出來ない。

第二節　炭　質

比島石炭は第三紀中新期に生成したものとされてゐる。褐炭、亞瀝青炭及び瀝青炭の何れもが賦存し、褐炭は概ね海岸線より遥かに離れたところにあり、上質炭は山麓は近く褶曲して存在する。

炭種別產炭地表

褐炭	亞瀝青炭	瀝青炭
東部バタン	リグアン	ブルデオス
カラナガ	カユマユマヤン	シブゲイ
ブララカオ	カマンシ	
	マウント・リコス	
	ウリング	
	カテインガン	

炭質は輕微な粘結性を示したサンプルもあり、殊にミンダナオ島のゴータスやセブ炭田のウリング山及びトレード等に於てはコークスの發見を見てゐるが、比島石炭は大部分不粘結性であり、概して炭質脆弱であるために燃燒の際には十分注意を要する。また比島炭の多くは非常に揮發分に富むので、普通の高爐では低熱で繼續的に燃燒せしめなければうまく行かぬが、ドイツ式ガス發生爐によつて試驗の好結果は成績を得、これには好適であることが立證されてゐる。發熱量は概ね六、〇〇〇カロリー内外であつて、この點日本炭とほぼ等しい。

褐炭は大部分黑色であり、自然燃燒の傾向を有するので貯藏は至難である。

以上の如く良質の粘結性炭を缺如するために、比島に於ける製鐵業の發展は全く期待することが出來ず、これを基底とする重工業の發展もまた殆ど期待することが出來ない現狀にある。比島に於ては、カランバヤンガン、スリガオ、ブララカン等の著名なる鐵礦床があり、豐富且極めて優秀なる品位を有するにもかかはらず、粘結性炭なきために大型熔鑛爐の建設の如きは不可能であつて、ただ可能なのは小型高爐による木炭銑や電氣爐精錬だけである。世界何れの國に於ても、假令如何に豐富且優良なる鐵鑛石

の產地といへども粘結炭乏しき立地に於て製鐵業の發達はあり得ない。これは製鐵業に於ては輸送條件が極めて大きな成立要素をなしてをり、しかも石炭が輸送上の最も大なる比率を占め、遠隔の地より石炭を輸送しては企業的成立は不可能であるからである。

產地別比島石炭の工業分析結果は次の如きものである。（同一の產地のものでも非常に異なつた分析結果を示すことは第二節に於て揭ぐる通りであるが、ここには平均以上のもののみを揭げる）

比島產石炭分析表

產出地	東バタン	リグアン	カラナガ	カユマヤン	カマンシ	リコス山	ウリング	ブララカオ	カテインガン	リボイヨ	シブゲイ ブートン	シブゲイ ゴータス
工業分析（第一分析）												
濕度	一八・三三	五・八一	一三・二八	一三・四九	七・四九	八・一〇	一四・九〇	一七・五七	四・八七	三・七六	二・〇五	一・二五
揮發分	三六・五三	三九・三九	三九・一〇	四一・六三	四四・一八	四〇・七三	三八・六三	四二・四三	四六・五〇	三六・六〇	七五・六〇	七三・七三
固定炭素	三六・六〇	四九・七一	三九・一三	四三・四一	四三・九〇	四八・二一	四一・九一	三一・四九	四四・一八	三八・六〇	七五・六〇	七三・七三
灰分	八・五五	五・〇九	八・四九	三・四七	四・四三	二・九六	四・五六	八・五一	四・四五	四・〇六	九・四〇	六・四六
化學分析（第二分析（最終））												
硫黃	一・〇三	〇・一三	一・九三	〇・六五	二・四〇	〇・四二	〇・三五	二・五四	—	〇・三三	〇・七一	〇・七一
水素	五・三三	五・〇八	一一・〇〇	—	五・一一	五・七二	—	五・八七	—	五・五四	—	—
炭素	五一・五五	六八・一四	—	—	六六・一八	六六・四六	—	五三・六〇	—	七〇・四七	—	—
窒素	〇・九二	一・一一	—	一・六四	一・七三	二・一〇	—	〇・九六	—	一・五九	—	—
酸素	三三・六四	二〇・五六	—	—	二〇・一六	二三・二四	—	二九・五三	—	一八・〇三	—	—
最終分析結果 熱量												
カロリー	四、六〇三	六、三八六	五、二六六	—	六、二九四	六、三八九	—	五、〇五八	—	六、八四二	—	—
B・T・U	八、二八五	一一、四九五	九、四七九	—	一一、三二九	一一、五〇〇	—	九、一〇四	—	一二、三一六	—	—

第三節　生產、消費及び輸出入狀況

比島に於ける石炭の生產額は次表に見る如く極めて貧弱なものであつて比島に於ける重工業の發展を見ざる原因は前述の如く良質粘結性炭の缺如を基本的とするが、一般燃燒用炭に於ても餘りに少量の生產であつて島內に於ける需要を充たし得ざるのみか、年々多量の國外炭の輸入に依存せざるを得ず、必然的生產費の割高を將來するといふ點にもあるのである。

イ、一九二四年までに於ける產地別總產炭量

ポリイヨ島ブルデオス	一〇〇米噸
バタン島	一四四、三八二〃
ソルソゴン炭田スグド	二〇〇〃
マスバテ島カテインガン	六二三〃
コムポステラ・ダナオ	一一八、二三三〃
ウリング	九一、二二三〃
ミンドロ	二〃
ミンダナオ島シブゲイ	五七、一八二〃
合計	四一一、九四五〃

以上はファウテイノ（一九二七年、前揭）からの拔萃であるが、同表に記載洩の產炭地に關する出炭量は不明である。しかし何れも見るべき出炭を示してゐないことは明らかである。

ロ、比島石炭の生產量、輸入量（及び輸出量）並に消費量一覽

年號	生產量	全消費量に對する生產割合（%）	輸入量	輸出量	消費量	骸炭輸入量
一九一七年	五、六五四	一	三九七、一五三	—	四〇二、八一〇	
一九一八年	一五、四一六	四	三九八、七三〇	—	四一四、一四六	
一九一九年	三二、三七四	七	三九四、二三九	二五〇	四二六、六〇三	一、一七七
一九二〇年	五七、九六〇	一〇	五三一、五四七	二	五八九、二五七	一、九二八
一九二一年	三九、四四五	八	四五四、六一四	五九	四九四、〇五七	一、四七一
一九二二年	四一、七五三	八	四五四、二〇八	—	四九五、九六〇	一、一五一
一九二三年	四二、七六二	八	四五七、九五六	—	五〇〇、七一八	九五九?
一九二四年	四七、一八三	九	四七二、一四三	—	五一九、三二七	不明
一九二五年	四七、九一二	九	四六二、四七一	—	五一〇、三八三	不明
一九二六年	二六、一三六	五	五三七、一七三	—	五六五、二九八	一、四六七
一九二七年	二三、〇四〇	五	四六九、五三三	—	四九二、五六三	不明
一九二八年	二七、四一四	五	五四一、一〇六	—	五六八、五二〇	不明
一九二九年	二〇、三九四	三	五九一、九五一	—	六一三、三四五	不明
一九三〇年	二〇、四二三	四	五二五、五九九	—	五四六、〇三三	二、〇五三
一九三一年	一八、六六八	五	三五三、二二〇	—	三七一、八八八	不明
一九三二年	一八、一八四	六	二九六、六二三	—	三一四、八〇七	不明
一九三三年	一五、六七三	五	二六六、六六六	—	二八二、三三九	二、一〇六
一九三四年	二三、六五〇	九	二二七、一三九	—	二四九、七八九	二、九五六
一九三五年	二三、四二九	九	二四六、五八三	—	二七〇、〇一三	二、六七〇
一九三六年	二四、七〇六	六	三六二、九九六	—	三八七、七〇二	二、二九三
一九三七年	二一、六九一	八	二五九、三六四	—	二八一、〇五五	二、三七七
一九三八年	四〇、五三三	一四	二五一、〇三三	—	二九一、五四五	三、九三七
一九三九年	二三、八三九					

〔註〕（一）單位トン＝一・〇一六瓩

上表に於て明からなる如く比島石炭の生產額は、最も多い一九三八年に於ても全需要量（右消費量を需要量と看做す）の一四%を充足するに過ぎず五%內外を通常のこととし、甚だしき率に於ては一%にも滿たぬといふ貧弱なる狀況に置かれてゐる。

就中、留意を要することはその消費實績が年々增加の傾向を辿らず却つて減少の傾向を示してゐる點である。（この點に關し南洋協會編「南洋鑛產資源」その他邦語南方資源關係の文献中には、全然逆の數字と傾向を示したものが多い。それらを參照せられる人のために附言して置く）。このことは社會經濟的な原因も勿論あるが、資源的には石炭資源の不足と不良とを最大の原因として比島重工業がその發展を阻まれてゐることを如實に物語つてゐる。

しかしながら、既述の如く製鐵業は興り得ないのであるから、比島石炭の主要消費者は當然に鐵道會社、汽船會社、セメント會社、電氣會社等であるのであつて、この種の工業に於ける用途は燃燒用炭、ボイラー炭でこと足りるのであるから、研究の仕方によつては比島石炭を以て十分に充足さるべきものと考へられる。

事實、風化して容易に粉炭化する脆弱性の強い比島炭にとつては、粉炭化した粗惡炭の更生方法の發見は絕對に必要なことであり、嘗てLavaにより、重油その他との混合による更生方法が研究されたこともあつたが未だその實用的活用方法は發見されるに至つてゐないのである。

ともかく、なんらかの方法によつてこの隘路を打開し、比島石炭をして特殊なものを除き、少くとも燃燒用炭に關する限り自給自足の段階に到達せしめ、以て豐富なる諸他の諸資源に惠まれる比島重工業發展の途を拓くことは、新生獨立フィリピン政府並にその指導者たる日本の技術者及び實業家等に課せられた任務の一つである。

比島石炭の輸入先を各國別に一九二六年度の統計數字につき揭げれば左の如くである（少し古いが、筆者の手もとにある何れの資料でも、新しい

年度に關する統計は甚だしい誤差があるため掲載出來ないので大體の傾向を見るに止める）。

比島に於ける石炭輸入國別一覽（一九二六年）

國別	輸入額（噸）	總額に對する（%）
合衆國	六、五三〇	一
支那	一一七	—
關東州	一七六、二〇八	三三
英領印度	二五、六七〇	五
東印度	二二、六七三	四
佛領印度	一八	—
日本	一九八、三八三	三七
濠洲	一〇七、五七七	二〇
總計	五三七、一七〇	

〔註〕Technical Bulletin No. III. P. 91., Annual Report of Insular Collector of Customs. 1938.

右表では比島石炭の外國依存度は、わが國に對して最も強く、關東州及び濠洲がこれに次いでゐることになつてゐる。事實、當時に於ては比島は本邦石炭輸出先として一つの好市場たるを失はなかつたのであるが、支那事變の勃發及び更に大東亞戰爭の開戰によつて事態は全く一變してゐることといふまでもない。

大東亞戰爭による厖大なる生產力擴充の要請は日本自體をして多量の石炭不足を生ぜしめてゐるのであつて、今後に於ける大東亞共榮圈建設の石炭需給バランスは一に懸つて支那、特に北支炭の開發促進にあるといはねばならぬ。

それはさて措き、前述の如く、比島石炭は從來殆ど全面的に國外依存によつてゐたのであるから、戰ひなほ苛烈に繼續されつつある現在に於ては、日本炭は勿論のこと、濠洲炭、支那炭その他全面的に輸入の杜絕してゐることは容易に察知出來るところである。從つてまた比島諸工業が全く休止狀態に陷つたことも當然である。かくて國內炭の開發促進が急速且最緊要なる要請として採り上げられるに至つたこともまた當然である。

國內炭の開發促進が現在如何なる程度に進捗せしめられてゐるかは詳かでないが、相當の成績を收めんとしてゐることは確かである。この方針が今後益々强化せられるならば、やがて比島石炭は燃料用に關する限り自給自足の實現される時は遠からず招來されるであらう。

かくてこそ始めて、比島工業は堅實なる基盤に立つてその發展を促され得るのであつて、戰後に於ける共榮圈建設への重要なる寄與も、眞實の獨立確保も併せて完遂され得るものといはねばならぬ。

第四節　開發狀況及び炭田詳說

第一項　開發史及び開發狀況概要

前項に見た微々たる生產狀況によつてほぼ推察出來る如く比島石炭の開發は未だ甚だしく遲れてゐる。フイリピンに於ける石炭は一八二七年セブ炭田に於ける發見により始まる。また一八四二年にはバタン炭田が發見された。一八五三年になつて漸く鑛業權を獲得したが、一八九〇年に至るまでなんらの開發も行はれてゐない。

石炭採掘について行政的取締が稍形を整へたのは一八九六年であつた。

スペイン領時代は石炭の開發には殆ど努力が拂はれなかつたが、アメリカ領となつて以來石炭の開發と出炭とが稍活潑となつた。卽ち、チヤールスバーリツト中尉 Charles H. Burrit によりフイリピンの石炭層に關する一般的報告が書かれ、更に一九〇四年からアメリカ軍隊によつてバタン島石炭の踏査が行はれ、殊にリグナン Lignan に於ては採掘さへも試みられたがこれは大した效果を擧げるに至らなかつたために一九一〇年には中止された。

また科學局の創設とともに、直ちに石炭の調査が始められ、その結果、ワーレン・デュープル・スミス Smith, Warren Dupre やエフ・エー・ダルバーグ Dalburg, Frane A- 等の報告となつて現はれ、今もなほ各方面に引用されてゐる。

一方開發作業の進捗については、以下の各項に於て詳述する如くであるが、その主要なものは左の如くである。

（一）バタン炭田——一九〇七年に比島最初の石炭會社たる東部バタン石炭會社 East Batan Coal Co. が創立されて開發に着手し、一九一一年までは好成績を收めたが同年に讓受人の手に渡り政府の命により優先公債償還のために入札となつた。その後第一次世界大戰の勃發により石炭に對する需要の急激なる增大を來したので比島石炭鑛業會社 Philippine Coal Mining Co. は前記東部バタン炭礦會社の舊用地に於て採掘作業を開始し一九二一年にはフイリピン隨一の炭礦となつた。

一九一八年に國立炭礦會社が創設され、最初はその業績甚だ振はず、一九二二年頃に漸く生產水準に達するに至つたのであるが良好な經營狀態ではない。

（二）セブ炭田——セブ炭田中のコムポステラ・ダナオ炭田の開發着手は非常に古く、開發道路工事は一八七七年に始められてゐるが出炭の見るべきものなく、一九〇七年に創立されたインシユラー石炭會社 Insular Coal Co. が當炭田一部の開發に着手したが失敗に終り、また一九一七年にはダナオ石炭礦業會社 Danao Coal Mining Co. が新設されて開發着手しその後も繼續してゐるが香しい成績ではない。更に一九一八年にはナショナル石炭會社 National Coal Co. が新たに開發に着手したが、これも失敗に歸し一九二七年には中止するに至つてゐる。

またセブ炭田中のウリング炭田の開發着手も古く既に一八六〇年にマルガリータ・ローハス夫人 Margatita Poxas により始められてゐ出炭るがの見るべきものなく中止され、越えて一九一五年には元比島鑛山局長により、またその後ブライアン及びランダン Bryan and London により、更にウリング・ナガ石炭會社 Uling-Naga Coal Co により、また一九二四年にはセブ・ポートランド・セメント會社 Cebu Portland Sement Co により等々、當炭田開發の歷史は多彩であるが、それ故にまたその開發の企業的成立の困難さが窺はれる。一九二六年以後は全然出炭を見てゐない。

（三）シヴゲイ炭田——前記ナショナル石炭會社により一九一七年に開發に着手されたが、大した成績を收めず一九二七年には中止されてゐる。

比島諸炭田中、開發に着手された主なるものは僅かに以上の三炭田あるのみである。そのほかの數多くの炭田は、殆ど或は全く未開發狀態に放置されてゐる。しかも右の三炭田といへどもその開發狀況は全く取るに足らぬ程度のものに過ぎず、規模も小さく、技術も極めて低い。

かくの如き開發の未進捗は、比島石炭がその賦存地の極めて多數なるにかかはらず、一箇所に多量の埋藏量を有するものなく、更に最も惡い一般的な通弊として、何れの炭層も厚さが一定せず、切れ易く、堆積狀態にあるので埋藏量の査定が甚だ困難であるために、採掘に着手しても忽ち經營難に陷る會社が多く、國營事業でさへも必ずしも成功してゐない狀態にある。

從つて、比島石炭の開發は厖大な資本を投じて固定的な施設をする企業の成立は先づ不可能であると見るのが妥當であり、地元市場を相手とする小經營企業を多數に興すことが適當な開發方策であると考へられる。

しかして、如何なる型態に於て、今後比島石炭の開發が行はれようとも、その着手に際して技術的にも企業的にも最大の留意を要することは、先づ極めて十分にして綿密なる探礦を實施してその炭層の狀態及び埋藏量の的確にして精密なる把握をなしたる後に始めて開發作業、設備の施設に取掛らねば必ず從來と同じ失敗を繰返すに過ぎぬといふ點に集約出來る。

比島は今や永年に亘る宿志を遂げて、輝かしき獨立を獲得し、諸多の優良資源とともに大東亞經濟建設に參加した。比島に於ける石炭はあらゆる點に於て惠まれざるものではあるけれども、石炭資源に乏しき南方圈にありては、その開發は全體的見地よりなんらかの妥當なる方策を講じて進捗せしむるを必要とし、少くとも一般燃料用炭に關する限り、早急に自給自足の段階までは到達せしめねばならぬ。

主要參考文獻

橋本亙著、比律賓群島燃料鑛物の地質

南洋協會、南洋鑛產資源

ベイン著、東亞の鑛產と鑛業（加藤健譯）

南洋經濟研究所、南方年鑑

海外協會、比律賓の鐵鑛並石炭について、比律賓の鑛業

溪溢生、比律賓群島鑛業の過去及び現在（地學第十五巻、第四六七・四六八及四六九號）

拓務省拓務局拓南課、比律賓に於ける鑛物資源

マニラ帝國領事館報告、バタン島石炭事業、（地學第二〇輯）

大橋多吉、フイリピンの石炭概況、日鑛誌二四五號

拓務省拓務局、海外拓植事業調查資料第八輯、比島北ミンダナオ州產業調查報告

Cox, A. J. 1906 Philippine Coals and Their Gas Producting Power. Philip Jour. Sci., I. pp 877-902

1908 Summary of the clief Characteristics of Philippine Coals. Min. Res. P. I. for 1907, pp34-39 Philippine Coals as fuel. Philip. Jour. Sci., A .III, pp. 301-356

1909 Calorimetry and the Determination of the Calorific Value of Philippine and Other Coals from the Results of Proximate Analysis. Ibid., A, IV, pp. 171-203.

1912 Chemical and Physical Characteristics of Philippine Coal. Ibid., A, VII, pp, 1-17.

1912 The Oxidation and Deterioration of Coal. Ibid., A, VII, pp. 297-314.

Dalburg, Frane A.

1912 The Coal Resources of the Philippinls. Min. Res. P. I, for 1911, pp. 54-62.

1912 Coal Mining in 1912. Ibid., for 1912, pp. 38-40.

1912 The Coal Resources of the Philippine Islands. The Coal Resources of the World. An Inquiry made upon the Initiative of the Executine Com, of XII International Geological Congress, Canada. Toronto, pp. 107-123.

Faustino, Leopold A.

1920 Coal Mining in the Philippines. Ibid, for 1917 &1918, pp. 28-37.

1925 Coal. Ibid., for 1921, 1922 & 1923, pp. 31—40.

1927 Philippine Coal Resources and Their Exhaustion. Philip. Jour. Sci., XXXIII, pp. 1—32.

Pratt, Wallace E.

1911 Notes on the Mineral Resources of Catanduanes Islands. Min. Res. P. I. for 1910, pp. 28—30.

1911 Production of Nonmetallic Materials in 1910. Ibid., for 1910, pp. 61—63.

1912 The Baguio Mineral District in 1911. Min. Res. P. I. for 1911, pp. 22—26.

Rocation, Extent, Quality of the Coal and Opportunity for Profitable Operation. Mines and Minerals.

Smith, Warren Dupre

1906 The Coal Depasits of Batan Islands. Min. Bureau Bull., Manila, V.

1907 The Geology of the Compostela Danao Coal Tield. Philip. Jour. Sci., A, II, pp. 377—403.

1909 The Coal Resources of the Philippines of the Philippine Islands. Econ. Geol., IV, pp. 224—238.

1911 The Coal Resources of the Philippine Islands. Min. Res. P. I. for 1910, pp. 37—56.

第五章　マライの石炭

はしがき

マライ半島もまた石炭資源に惠まれてゐない。生產量は一九三八年度に於て、僅かに四七萬七千瓲に過ぎず、如何に現地工業貧弱なりといへどもこれのみにては需要量を充たすに足らず、年々日本、舊蘭印度等より多量の輸入を仰いでをり、一九三七年に於ける總輸入量は生產量の二倍に近い七二萬瓲以上であつた。

マライ炭田中、現在までに稼行されたものは左の二つに過ぎず、更に現在稼行を續けてゐるものはバト・アラン炭礦ただ一つである。

（一）　エンゴール炭礦

ペラ州にあり、從來エンゴール採炭會社 Enggor Coal Fielbs Limited により經營され、一九二五年より二八年の四ケ年間に僅かに二八、五〇〇瓲の產出を見たに過ぎず、一九二八年末には採炭中止し、以後引續き休山してゐる。

（二）　バト・アラン炭礦

スランゴール州のクワラ・ルンプール Kuala Lumpur より約二五哩の地點にあり、一九一五年創立のマライ石炭會社 Malaya Collieries Limited. により經營され同年七月採掘始され、マライに於けるただ一つの現稼行炭田である。

從つて以下マライ石炭に關し述ぶるところは殆どすべて當炭礦に關するものである。

第一節　炭層、地質及び埋藏量

マライの石炭礦床は五箇所に於て發見されてゐるが、何れも槪ね貧弱である。そのうち、比較的豐富なものは、第三紀に屬する砂岩及び頁岩の結合岩石として、スランゴール州のバト・アランに發見された礦床である。

他の四箇所は、プルリス州とタイ國との國境上に一箇所、ペラ州のエンゴール Enggor に一箇所、更にジョホール Johol に二箇所發見されてゐる。

これらの礦床は主軸山脈を形成する花崗岩よりも年齡的に若く、その結果恐らく主軸山脈形成時代より後にその高さが形成されたことを考へて見る時、これらの礦床が主軸山脈に平行なる地帶に發見されないことは別に意外なことではない。事實ペラ、セランゴールの礦床は主軸山脈の西側にあり、ジョホールの礦床は東側にある。

バト・アラン及びエンゴールを事業經營を可能ならしめた礦床、及び他の產地に於ける炭田地域の狀態からして、これらの礦床のうちにはオイル・シエールの岩層を幾分含んでゐるのであるが、オイルの含有量は採炭を可能ならしむるほど多くはないといはれてゐる。

バト・アランの炭層は、次の如く上部と下部に分れてをり、中央に砂岩及び泥灰炭の大きな夾みを有してゐる。

	（厚さ）
上部炭層	四七呎
中央部（主として砂岩及び泥灰岩層）	二二五呎
下部炭層	二五呎

炭層の傾斜は一四度で、時に水位以下にまで達してゐる。

埋藏量に關する正確なる發表は未だ無いが、エル・エル・ファーモアの「マライ鑛業に關する報告書」によればバト・アラン炭田の推定埋藏量は凡そ一億瓲である。他の炭田に關する埋藏量の資料がないが、甚だ少いものであることは明確である。

第二節　炭　質

マライ石炭は第三紀に屬する半瀝青炭及び褐炭であつて、揮發分が多く火附は極めて良好であるが、このために却つて多分に自然發火の危險性を

も持つてゐる。灰分も高く、總じて品位は不良といはれてゐるが、その分析結果を揭ぐべく適當な資料がない。ファーモア前揭書に四種平均分析表の揭載あるも甚だしい誤植のために想像による推定品位を判定することすら困難である。但し發熱量はバト・アラン切込炭にて九、〇〇〇B・T・Uと記載されてをり、低熱量であることが判る。

粘結性も無いので冶金用にならぬ。しかし、一般工業用、ボイラー用、鐵道用、發電用、ガス用等の燃燒用としては十分使用に耐へ、從來もこの方面に於て使用されて來た。

要するにマライ石炭は品質惡く、一般燃燒用として使用されるが、高カロリーを要する如き工業等には全然使用出來ず、輸入に仰がねばならぬ。

第三節　採炭技術及び採炭狀況

バト・アラン炭礦に於ける採炭方法は一部露天掘であるが、大部分坑內掘で、支柱式採炭法及び長壁式採炭法を採用してゐる。當炭礦に於ける支柱式採炭法は、この方法による採炭能力の殆ど極致を示してゐるのであつて、坑道を碁盤目の如く、四方に縱橫に設けて採炭してゐるのであるが、四方より採炭して最後に殘つた支柱を取除く時は、天井崩壞して非常に危險であり且自然發火の危險性を持つてゐるのみならず、採炭步留りも惡く三〇％以上の採取不能部分を生ずるといはれてゐる。

坑道は、層厚四七呎の上部炭層に於ては既に四哩にも延びてをり、また厚さ二五呎の下部炭層に於ても既に二哩に達してゐる。坑道內では二百呎毎に平坑を有する斜坑があり、長壁式採炭法が採用されてゐる。そして時時遭遇する厚幅の炭層から最大量の採炭を確保するためと自然發火を防止するために、水壓による作業が行はれてをり、充塡は土砂充塡法を施行してゐる。

機械化の程度を述べるに先立ち先づこれと相對的な關係にある勞働者の質及び勞働の能率並に賃金の高低につき記すべきであるが、これらに關する適當な資料がない。ただ、バト・アラン炭礦のあるスランゴール州の人種別構成は、一九四一年に於て、マライ人一五二、六九七人、支那人三三九、七〇七人、印度人五九、二七〇人、歐洲人一、四三〇人、その他三、四九七人であつて、支那人及びマライ人が壓倒的多數を占めてゐるから、炭礦業に從事する勞働者の大多數も支那人苦力及びマライ原住民と見て差支へないものとすれば、蘭印その他に於けると同樣にその質は極めて惡く、能率も低く、賃金もまた低廉であると推定して間違ひない。況んや氣候もまた濕度高く、溫度高いのであるから能率の低いことはいふまでもない。

從つて、賃金は低廉であつても、能率の低い點と相殺的な關係に立つたために、勞力によるよりも機械の利用による方が經濟的に有利と思はれる部分には可なり機械化も行はれてゐる。動力源としては發電容量五、三〇〇K・Wの火力發電所を有し、その電力により一五三臺の發動機を動かし機械設備の運轉をなしてゐるが、一般的に機械の程度は未だ低い。

當炭田は、炭質上發火の危險があるので採炭法に工夫を要するところであるが、現在の如き資源的損失の多い方法は、特にかかる石炭資源に乏しき地域に於ては絕對に避くべきであつて、採炭法に改良を加へるならば、現在の二倍程度の出炭が可能であらう。日本の占領下にある今日、この點特に考慮を要すると思はれる。

第四節　生産、消費及び輸入狀況

全マライ石炭生産量は即ちバト・アラン炭礦の生産量であるが、これを年次別に見れば次の如くであつて、一九二九年の六六萬瓲を最高として以後急激な減産を示し、最近は再び回復の傾向を辿つてゐるが、未だ二九年の記錄に達してゐず、甚だ香しからざる成績である。

マライ石炭生産量

年次別	生産量（瓲）
一九二六年	四六四、二八四
一九二七年	四六三、〇〇一
一九二八年	五五六、五九〇
一九二九年	六六、五一四
一九三〇年	五六五、五七三
一九三一年	四〇二、三五五
一九三二年	二七七、八四八
一九三三年	二一八、二四八
一九三四年	三二一、四六一
一九三五年	三七七、四四一
一九三六年	五〇二、八二三
一九三七年	六二七、八九〇
一九三八年	四七七、九六二
一九三九年	四四一、〇二五

右の如き産出炭の消費先を一九三六年及び七年について見れば次の如くであつて、主要な消費は鐵道用及び鑛山用である。

石炭消費先別數量（單位瓲）

消費區分	一九三六年	一九三七年
鐵道用として賣却	一六六、五三五	一九三、四五〇
（舊マライ聯邦州內）	一二七、八一二	一九三、四五〇
（舊マライ聯邦州外）	三八、七二三	×
鑛山用として賣却	一七〇、七〇八	一八九、三一三
（舊マライ聯邦州內）	一七〇、七〇八	一八九、三一三
（舊マライ聯邦州外）	―	―
その他の消費者へ賣却	一七七、二四五	二一二、一三九
（舊マライ聯邦州內）	一七七、〇三〇	二一二、〇五〇
（舊マライ聯邦州外）	二一五	八九
自家消費	一四、五三一	二九、四〇六
雜	三、八〇四	三、五八二
總計	五〇二、八二三	六二七、八九〇

右に見る如く、その消費先は大體に於て三分の一は鐵道用、三分の一は鑛山用、殘りの三分の一がその他消費である。そのうち、鐵道用は景氣の變動によつて急激な增減を見ないとして差支へなく、またそのほか消費は全體としては三分の一を占むるも、これをゴム工業用、電氣ガス用、パインナツプル用その他の部門別に分類すれば一部門の消費量は極めて小さくなるのであつて、結局纏まつた大口消費者としてマライ石炭の産出量に最も緊密なる關係を有するものは鑛山用消費であり、そしてこの鑛山用の殆鑛山用であるが、錫生産量と石炭量との最近の比較を見れば次の如くであど大部分は錫る。

石炭と錫との生産關係比較表（單位瓲）

年次別	石炭生産量（錫に對する指數）	錫生産量
一九三三年	二一八、二四八（九二）	二三、九二四
一九三四年	三二一、四六一（九七）	三二、六七二
一九三五年	三七七、四四一（八六）	四四、三六六
一九三六年	五〇二、八二三（七八）	六四、七一九
一九三七年	六二八、九五一（八三）	七五、三九四
一九三八年	四七七、九六二（一一六）	四一、〇七九

國內生産とその消費との關係は以上の如くで、國內の生産量を以ては現地の需要には大いに不足するので年々次の如き輸入をしてゐる。但し、他方輸出をもしてゐるのでこれも同時に揭げて置くが、これはバンカー用炭で産出炭の輸出ではない。

石炭輸出入表（單位千瓲）

年次別	輸出	輸入
一九三五年	三九七	五八六
一九三六年	三七三	五九九
一九三七年	三九八	七二七
一九三八年	三五二	四八四

右の如き多額の輸入量は、從來次の諸國より供給を受けてゐたのであつて、大東亞戰前に於ては日本炭が斷然首位を占め、舊蘭印がこれに次いで

ゐる。

供給先別石炭輸入量（一九三七年、單位噸）

日本より	三一四、九五三
舊蘭領東印度より	一九三、七一二
英領諸國及び保護領より	一四〇、三一四
英國より	一四、〇〇八
歐洲大陸より	三、五三〇
その他より	六〇、三八九
計	七二六、九〇六

輸入炭の主要用途は、主として高級用途、例へば船舶焚料用、鐵道用、發電用等を主としてゐる。

以上掲げた諸表よりマライに於ける石炭の總需要量を求むれば左の如く一〇〇萬噸近くの需要に過ぎず、現地工業は未だ全く未發達であることが判る。しかしマライに於ける工業は將來も大して期待出來ず、錫精錬のみ期待されるが、一般的には半製品粗工業といへども大した發展は望めない。その主要原因は石炭資源の不足にある。マライ石炭需要の充足は、可及的自給せしむべく可能なる最大限の開發方策を執るべきではあるが、將來といへども相當量の輸入を續けざるを得まいと思はれる。

石炭需給表（一九三八年、單位噸）

生産量	四七七、九〇八
輸入量	四七五、七七二
輸出量	二、五四七
差引需要總量	九五一、一三三

（主要參考文獻）

大谷敏治著、マライの經濟資源、南方經濟資源綜攬第六卷、
南洋協會編、南洋鑛産資源
フアーモア著、マライの鑛業に關する報告書 L. L. Fermor, Report upon the Mining Industry of the Malaya, 1936. Kuala Lumpur.
馬來鑛山局長、鑛山調査局の行政及び鑛業に關する年次報告 Annual Report of the Admistration of the Mines Department and on the Mining Industries.
同附加、鑛山に關する統計書、Bulletines of Statistics Relation to the Mining Industry.

第六章　ビルマの石炭

ビルマもまた全く有用な石炭資源を缺いてゐる。尤も炭層の賦存については、實に多くの地方に數多の調査者により發見されてゐるのであるが、その露頭も極めて少く且炭層は極めて薄く、産地も不便なところにあるものが多く、殊に良質なもの皆無のために採算的に可能なものは殆どない。炭層は多數の斷層で截られてゐたり、または壓碎されて粉末狀になつてゐるものもある。ロイアン（Loi-an）及び南シャン州のゴンドワナ石炭（ジュラ系）を除いて、殘りのビルマ炭は第三紀のもので、主として亜炭である。

ビルマ石炭の炭質は揮發分と灰分の含有率が高いため熱量が小さいので、稀に鐵道用や船舶用のボイラー炭として用ひられる程度に過ぎない。また共通的な缺點としては何れも空氣に觸れると直ちに粉末狀となり風化してしまふ。この悪い特徴は石炭産地附近に於ける基性火成岩の發見によつて局部的な火成活動によるものと推測されてゐるが、このためにボーリングは好成果を得ることが難しい。低温蒸溜または煉炭化のやうな近代的方法を用ひればこれらの炭層のあるものは役立つことが出來ようといはれてゐるが、將來といへどもビルマは石炭の需要を殆どすべて輸入に仰がねばならぬと見て差支へない。最近の輸入量は左の如くである。

一九三七年	二三七	（單位千噸）
一九三八年	四〇五	

ビルマ石炭の炭質は、右に述べた如く、甚だしく不良であるが、これを礦床別に分類すれば次の如くであつて、殆ど大部分は亜炭に過ぎない。

ロイアン等及び南シャン州――侏羅紀に屬する半瀝青炭
カレワ及びチンドウイン地方――第三紀下部始新期に屬する亜炭
ナム・マ等及び北シャン州――第三紀洪積期に屬する亜炭

分析品位は左表の通りであつて、品質上使用に耐へ得るものは極めて稀である。

ビルマに於ける賦存石炭分析表

産地名	固定炭素	揮發分	水分	灰分	摘要
ラシオ	三一・〇八%	三五・六三%	二〇・六五%	一二・六四%	褐黒色亜炭、六箇分析の平均値
マン・サン	三六・三二	三五・一三	一四・二三	一四・三二	頁岩質亜炭、五箇分析の平均値
マン・セ・レ	三四・二二	三八・八三	一四・七三	一二・二二	〃
ナムマ	三八・八一	三六・九〇	一六・五八	七・七一	褐黒色亜炭、ビルマ地方炭としては比較的堅い
ウエツウイン	三三・五九	三八・三八	一六・三九	一一・六四	〃　三箇分析の平均値
パンローン	六五・八一	一六・八六	四・八二	一三・〇一	比較的良質炭、八箇分析平均値
レゴーン	七〇・四三	一二・五〇	二・〇八	一四・九九	固定炭素は多いが、極粉炭。二箇平均値
ミツチナ	三七・八一	一九・九八	七・三一	三四・九〇	地瀝青質にて植物印痕を含む、上記は最良部分の分析
フ・コーン	四六・一八	四五・六三	一・四九	六・七〇	可なり強い粘結を有する瀝青炭である ラングーン印度地質調査所支所の試驗
チンドウイン	六七・八五	二六・五〇	四・二五	一・四〇	比較的良好な石炭で、ボイラー用燃燒炭として好適
同	四九・九五	三四・五九	一〇・一四	五・三〇	チンドウイン地方ナムタイン・ペルスワ區のもの
カタ	五二・二二	三四・二四	六・六〇	七・〇四	石炭
シュウエボ地方					
（レツコークピン）	三六・二二	三七・六八	一一・九四	一四・一六	亜炭
パコーツク	三五・八六	三四・一五	一八・七三	一一・二八	亜炭、二二箇の平均値
タイエツトミョウ	六四・一〇	三〇・二五	二・五〇	三・一五	石炭
ヘンザダ地方					
（チユウエジン）	七四・四四	一七・五九	一・六八	六・二九	固定炭素に富み、分析表の上では極めて優良石炭に見えるが、實際に試驗の結果では、ボイラーの蒸氣壓を十分に保つだけの熱量がないと報告せられた
マグイ地方					
（ボスジ）	六九・六五	一八・二一	六・三六	五・七八	概ねチウエジン同様
（テインドウ）	四五・四〇	四八・一〇	―	六・五〇	〃
（ヘインラ）	四四・二四	三五・〇八	一六・四〇	四・二八	粘結性を有す

主要參考文獻

H. L. Chibber, The Mineral Resources of Burma, 1934（邦譯、南洋協會、ビルマ鑛山資源

非鐵金屬

―（内容）―

第一章 錫
一、概觀
二、マライの錫
三、東印度の錫
四、タイの錫
五、ビルマの錫
六、佛印の錫
七、將來の見透し
第二章 鉛、亞鉛
一、概觀
二、ビルマの鉛、亞鉛
三、佛印の鉛、亞鉛
四、東印度の鉛、亞鉛
五、タイの鉛、亞鉛鑛床
六、將來の見透し
第三章 銅
一、概觀
二、フイリピンの銅
三、ビルマの銅
四、東印度の銅
五、將來の見透し
第四章 アンチモニー
第五章 タングステンとモリブデン
第六章 ニツケルとクローム
第七章 マンガン
參考文献

第一章 錫

一、概觀

錫はタングステンとともに世界の產額を支配する東亞の鑛物であつて、マライを第一とし、東印度、タイ、ビルマの產額合計は世界の六%を占めてゐる。これを地質上より見れば、タイ新領土のカレン州と雲南省境に發して、タイ國の南部を過ぎ、マライ半島を縱走して昭南港の南部にある舊蘭領の小島群に至る一帶の地域に產出してゐる。

鑛石について見るに、タイからマライを經て東印度に至る一帶は砂鑛が最も重要な鑛床を形成してゐる。平均單位は採つたままでも七〇%內外の富鑛であつて、夙に原始的な方法で採掘せられてゐた。一九〇七年タイに浚渫法が導入されるまで、かかる原始的な方法の採用を可能ならしめたものは正にこの富鑛の存在であつたといふべきであらう。最近の生產量を示せば次の通りである。

南方諸地域錫鑛生產高

	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年
印度支那	一・四	一・六	一・六	一・四
タイ	一二・八	一六・〇	一四・九	一七・三
マライ	六七・八	七九・三	四三・九	五四・〇
ビルマ	四・六	四・七	四・五	五・四
東印度	三一・二	三九・八	二七・七	二八・二
小計	一一七・八	一四三・七	九四・九	一〇八・六

大東亞	一三〇・七	一五五・〇	一〇六・七	一一九・六
世界	一八三・〇	二一一・〇	一六四・〇	一八〇・〇

（備考）單位千噸、鑛石産額中錫含有量。

南方諸地域中、錫精錬國は大東亞戰前に於ては、マライと東印度のみであつて、他地方の錫鑛は精鑛として殆どすべてが輸出され、マライの錫會社に於て精錬されてゐた。

なほ、錫の最大生産國たる英國は、國際錫カルテルたる國際錫統制委員會を牛耳り、莫大な利潤を擧げて來た。

國際錫カルテル——世界恐慌後錫價の低落に際して一九三一年二月、錫の過剩生産防遏のために、錫生産業者組合（Tin Producers Association）が結成され、當初はマライ、ニゼリア、ボリビヤ及び蘭印の錫生産業者を加入者とし、錫の生産及び輸出額について加盟國に對し割當をする方針で協定されたものである。もともと、このカルテルは生産業者のカルテルであつたため、これを實施するに當つては、生産業者の屬する當該國家により右協定が强制さるべき條約を必要とするに至つた。かくして當該諸國は一九三一年四月條約を締結し有效期間を同年三月にまで遡及した。この條約はその後度々更新され、その內容も變更し、殊に一九三九年第二次世界大戰勃發するや一九四〇年第三四半期以降産出制限のすべての束縛は撤廢され標準産出高（當該國の原鑛埋藏量と採鑛設備から割出される最大生産能力によつて査定さる）の一三〇%まで認められるに至つてゐるが、協定の主なる事項は次の如くである。即ち加盟國政府は各々その國の生産及び輸出につき割當額の範圍に於て、制限をなすものであり、その實施は國際的錫統制の執行機關たる國際錫委員會（International Tin Committee）に所管せしめる。そのほか、錫のバッフア・ストック（Buffer Stock）制を設け、各鑛山の在庫保有を標準産出量の二割五分まで認め、委員會の管理の下に、錫の需給調整を圖つたが委員會はこのストック制の運用をバッフア・ストック委員會に委ねた。しかして、國際錫委員會及びバッフア・ストック委員會には、各加盟國代表が送られた。その後、このカルテルには一九三一年にタイ、一九三四年に佛印が加入し、更にまた白領コンゴー及びルアンダウランデイ、ポルトガル、コンウオールも相次いで參加し、主要錫生産國としては支那、ビルマのみがアウトサイダーとして殘存し、一九三四年には世界錫産額の八九・五%を統制してゐた。また、これによりその錫價は回復し、ために錫の消費國たる米國をして不當價格に對する抗議を提出せしめるまでに至つた。

二、マライの錫

1、概説

古くから、マライの錫は世界的に有名であつたが、一九〇〇年臺にはいつてからの生産量は左表の如くである。

マライの錫鑛生産額

年度	五年間の平均年産（英トン）
一九〇四——〇八	四九、六三三
一九〇九——一三	四八、一六六
一九一四——一八	四六、一〇〇
一九一九——二三	三八、一三八
一九二四——二八	五二、四六二
一九二九——三三	四七、六二四
一九三四——三八	五二、七〇一
一九三九	四四、六二七
一九四〇	八〇、六五一

浚渫法が導入されたのは一九一二年であるが、その後に於ける生産量がさしたる變化を示してゐないのは注目すべきである。即ちその理由としては、先づ英國の土地政策に歸因するといふべきであつて、錫鑛業に於ける近代技術の導入にもかかはらず、マライ政府はゴム栽培企業に第一義的に重點を置いたことによる。いまこの關係をゴム及び錫の輸出貿易に占める比率によつて窺へば次の如くである。

マライ輸出貿易に占めるゴム及び錫の地位（單位千弗）

年度	一九三六	一九三七	一九三八	一九三九	一九四〇
ゴム	二〇三、三二五	四八四、六六二	二七二、九八〇	三七四、一四一	六三一、一六七
錫	一四一、三三三	一八九、七六九	九六、三三九	一五八、三二〇	二八四、二四八
計（含その他）	六三八、七六八	九〇五、一〇五	五八一、五五四	七五〇、一九四	一、三八八、一六九

マライ經濟に占めるゴムの壓倒的地位は、政府の土地政策にも反映し、英領マライに於てはゴム栽培企業育成のために鑛業を許可しない土地が多かつた。即ち、一九三八年九月末鑛業用に留保された土地が約二十萬エーカーなるに對し、ゴム業その他の栽培企業のために留保された面積は六五〇萬エーカーを示し、鑛業留保面積は栽培企業留保面積の二%にしか當らない。

そのほか、マライ錫鑛業を停滯に導いた原因としては、マライ錫鑛の構成が壓倒的に華僑勞働と、手工業的華僑資本によつて占められて來たことが擧げられねばならないが、この結果英人の機械化經營が華僑低賃金勞働力に阻まれて發展をなし得なかつたことは推論し得るところであらう。即ち、マライに於ける錫採鑛法中浚渫法を除く砂礫ポンプ法、水力法、露天法、沖積地竪坑法、鑛脈法、椀掛法の諸採鑛法は華僑の專ら行ふところであるが、この浚渫法とそれ以外の諸法のマライ總生産高に占める地位が顚倒したのは漸く一九四〇年に至つてのことである。

マライ採鑛法別錫鑛生産高

	浚渫法	その他	總計
一九二九年	二七、二一一	四二、七八八	六九、九九九
一九三〇年	二四、七二八	四〇、二五五	六四、九八三
一九三一年	二二、〇六八	三一、〇四七	五三、一一五
一九三二年	一一、八六九	一五、九五八	二七、八二七
一九三三年	一〇、七五九	一三、一三四	二三、八九三
一九三四年	一六、八三四	一九、三八〇	三六、三八〇
一九三五年	一八、三〇二	二二、四八九	四〇、七九一
一九三六年	三一、四五五	三三、二二七	六四、六八二
一九三七年	三六、一五七	三八、九六一	七五、九六一
一九三八年	一八、五三九	二二、六六六	四一、二〇五
一九三九年	二一、四〇七	二三、二二〇	四四、六二七
一九四〇年	四二、二〇四	三八、四四七	八〇、六五一

尤も、これを歐人對華僑鑛山別生産高について見れば、一九二九年以降兩者の地位は顚倒してをり、從つて世界恐慌を通じてマライ錫鑛業の構成に變狀を生じたことが窺はれる。また、かかる構成變化を前提としてのみ一九四〇年に於ける大增産とそれが浚渫法による産出增加を主たる內容とすることも理解出來るわけである。

歐人・華僑鑛山別生産高比率

	歐人鑛山	華僑鑛山
一九一〇年	二二%	七八%
一九一八年	三二%	六八%
一九二八年	四九%	五一%
一九二九年	六一%	三九%
一九三〇年	六三%	三七%
一九三一年	六五%	三五%
一九三二年	六六%	三四%
一九三三年	六六%	三四%
一九三四年	六六%	三四%
一九三五年	六六%	三四%
一九三六年	六七%	三三%
一九三七年	六八%	三二%

なほ、一九四〇年に於ける錫鑛産出額の激增は、一九三九年の歐洲大戰勃發を契機とするものであつて、一九三九年九月八日マライの參戰とともに從來マライの錫鑛生産を停滯せしめ來つた限産主義は一擲せられ、協定による割當率は一躍標準産出量の一三〇%（一九四〇年第三四半期）と引上げられ、增産に轉向するに至つたことは注目に値する。對獨參戰後のマライはその地理的關係から直接戰亂渦中に捲き込まれることなく、專らゴム及び錫を英本國及びカナダその他英領諸國に供給するとともに、米國その他の第三國に輸出して外貨獲得に努めたが、錫の米國向け輸出は一九三八年に比し一九三九年には倍增してゐる。

錫主要國別輸出額（單位千弗）

	一九三八年	一九三九年
米國	五二、五九九	一〇九、五九九
日本	一四、〇三一	一六、一〇二
佛國	六、二二七	一〇、六三七
印度	四、一七四	六、五八五
カナダ	二、四五九	三、六一〇
イタリー	三、八六六	二、三六四
英國	六、四六二	一、〇六七
ドイツ	一、三九二	六六九
計（含その他）	九六、三三九	一五八、三二〇

錫の最大輸出仕向先は米國で、一九三九年度に於ては錫總輸出額の約七割が米國によつて占められてゐる。なほ歐洲大戰勃發を契機として、歐洲向輸出が減少しこれに反して日本、米國、カナダ向輸出が增加してゐる。

2、賦存狀況

マライに於ける錫鑛床は砂鑛と鑛脈の二種類あるが、採鑛は砂鑛が遙かに多くペラ州及びキンタ河流域一帶はマライ錫產出高の七〇%を占める。一般にマライの錫鑛床は、西部錫地帶と東部錫地帶とに分たれるが、前者は中央山脈の西側に展開し、北はペルクス州からケダー州、スランゴール州、ネグリ・スムビラン州に及ぶ一帶で、このなかにはペラ州キンタ谷及びセランゴール州に最も重要な鑛床があり、主として砂鑛鑛床である。尤も、一部にはビートライス鑛山のやうに、花崗岩に接した石灰岩中に脈狀乃至は塊狀をなしてゐる初生錫鑛床も存在する。西帶は酸性花崗岩が南北に亘り廣く噴出せる地帶であり從つて錫の鑛床が多いのである。

東に移つて中央山脈の東西兩側に橫たはる東部錫地帶は、北はケランタンからパハン州、南はネグリ・スムビラン東部及びマラッカ東部に及んでゐる。砂礫鑛床と南支那海に面するケランタン、トレンガヌ、バハン、ジヨホール州の東部地方には斷片的な脈狀錫鑛床が存在してゐる。東帶は角閃石花崗岩が多く迸出してゐるため、西部に比し錫鑛床は貧弱で且各鑛山は粗に分布してゐる。この地帶は過去の水力採鑛法に災ひされて主山脈兩側面の水流は泥濘を以て塞がれるといふ悪結果を生じ、稼行困難に導いてゐる。

これを要するに、マライには二つの主要な錫鑛床の存在樣式があり、一つは花崗岩若くはその迸入を見る岩層中の大小鑛脈、即ち鑛染鑛床中の初生鑛床としてであり、他は、(イ)一部錫を含む鑛脈や岩盤上を覆ふてゐる碎屑鑛床即ち砂礫鑛床と、(ロ)主として初生錫鑛を含む岩盤や鑛脈、及び中間的段階にあるところの砂礫鑛床の解體、乃至は河川の作用により形成せられた沖積層鑛床との二つから成る二次鑛床として存在する。マライの錫埋藏量はH・J・ハリスルの推定によると左記の如くである。

マライ各州錫埋藏量

	鑛床（立方碼）	錫鑛（噸）	錫分（噸）
ペラ州	二、〇七三、〇一六、九二一	四八六、七五六	三六七、五〇一
スランゴール州	八三五、六九二、二八二	二七八、八九二	二一〇、五六三
ネグリ・スムビラン州	八〇、六九三、一三四	二〇、二〇七	一五、二五六
パハン州	一〇、四〇〇、九四五	二一、七六三	一六、四三一
合計	二、九八八、八〇三、二七二	八〇七、六一八	六〇九、七五一

3、稼行狀況

マライの錫鑛業がゴム企業と同樣精製工業を中核として發展を見たことは注目さるべきであつて、しかも、これら精錬工業資本が同時に貿易資本でもあつたことは、精米工業を中心とする華僑の商權確保の過程と軌を一にするものといふべきである。即ち、マライに於ける最大の錫精錬會社が海峽植民地商事會社（Straits Trading Co.）であることによつてこの間の事情は窺知出來るであらう。

また、右の事情は輸出工業としてのマライ錫鑛業が南方諸地域の錫鑛を輸入することによつて成立ち、單にマライに於ける錫鑛のみに依存するものでないといふことである。（領內生產額の約五割が輸入額となつてゐる）。因

みに錫鑛の輸入額がマライ輸入貿易に占める地位は左の如くである。

マライ主要輸入貿易（單位千弗）

	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
ゴム	九四、八三四	一四三、四七九	七四、三三〇	一一三、〇八九	一八一、三八六
石油	六七、九二三	八四、八〇九	八三、六六五	九〇、〇三三	八二、九四九
錫鑛及び精鑛	三〇、六六五	四二、六三一	三〇、〇五八	五六、三七七	九六、八一六
米	四三、〇五四	四七、八〇〇	五四、〇二九	五四、二九〇	六二、三八七
計（含その他）	五二三、九〇〇	六九八、四五二	五五九、四〇九	六二八、一四二	八三〇、二五五

一九四〇年に於いては、ゴムに次いで第二位に入り、激增を見てゐるのはこの期間に於ける、マライに於ける採鑛高の激增と步調を一にするものである。

なほマライ聯邦の錫產出高を地域別に考察すれば左の如くである。

マライ聯邦地域別產錫額（單位擔）

地域	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年
1、アッパー・ペラク	一〇、一九三	一〇、二〇〇	一五、二九一	一六、二〇四	一一、〇三三
2、ララット	二七、〇六〇	三七、六三〇	五七、七八二	七一、七三三	三三、八四四
3、クアラカンサー	一一、二七三	一三、五八一	二五、三九九	二七、六四九	一三、六九九
4、キンタ	三五三、九三一	四三七、八六六	六九四、〇五二	七八五、二六〇	三九五、三八九
5、バタン・パダン	四七、一二四	五七、〇七五	七六、一三七	九七、七〇四	五三、二一〇
6、ウル・スランゴール	五一、六四七	五六、六四九	八三、二一九	九二、七一五	四九、七九五
7、ウル・ラガニット	二四、七六三	三一、三三九	四二、七八五	六八、八三七	二四、五九五
8、クアラ・ランパー・ノース	四八、八二四	六六、〇五八	一一八、六二五	一四二、五三三	六六、七一八
9、クアラ・ランパー・サウス	七六、九九一	九三、八九六	一七二、四七一	一九一、三九四	八八、〇九〇
10、クアラ・ランパー・セントラル	一八、九七五	三四、四二三	五三、七四九	五一、三六八	二六、六八四
11、スレムバン	一六、四三九	二一、五五六	二八、七七七	四四、六二〇	二四、一〇四
12、ジエレブ	四、四七二	四、五〇六	七、二一〇	八、三九五	六、三六〇
13、ポート・ディクソン	八九九	二、三九一	三、三七五	二、八四一	三、一五一
14、ウ・ル・パハン	九、二三一	一一、三五七	一六、三三〇	一六、四八六	一〇、四九七
15、海岸	二三、八六八	二八、〇六二	四五、〇八四	五三、七九一	二八、七六七
合計	七二四、六五四	九〇七、五七九	一、四三九、二八八	一、六七一、五〇八	八三三、九二五

1—5、ペラ州 6—10スランゴール州 11—13、ネグリ・スムビラン州 14—15、パハン州 14は東部錫地帶に屬し、他はすべて西部錫地帶に屬す。

15、ウル・パハンは、ベントン、ラウブ、クアラ・リピス、マンチイス、カラの地方を包括した地域を指し、15、海岸地區はクアンタン、スンゲイ、レムビンの地方を包括した地域を指すものとする。

舊聯邦州各地域產錫比率（舊マライ聯邦全產錫額を一とす）

地域	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年
アッパー・ペラク	一・四%	一・二%	一・一%	一・〇%	一・三%
ラ　ラ	三・七	四・一	四・〇	四・二	三・九
クアラ・カンサー	一・六	一・五	一・八	一・七	一・五
キンタ	四八・九	四八・三	四八・二	四七・〇	四七・四
バタン・パダン	六・五	六・三	五・三	五・八	六・四
ウル・スランゴール	七・一	六・二	五・八	五・五	六・〇
ウル・ランガ	三・四	三・五	三・〇	四・一	二・九
クアラ・ランパー・ノース	六・七	七・三	八・二	八・五	八・〇
クアラ・ランパー・サウス	一〇・六	一〇・三	一二・〇	一一・四	一〇・六
クアラ・ランパー・セントラル	二・六	三・八	三・七	三・一	三・二
スレムバン	二・三	二・四	二・〇	二・七	二・九
ジエレブ	〇・六	〇・五	〇・五	〇・五	〇・八
ポート・ディクソン	〇・一	〇・三	〇・二	〇・二	〇・四
ウル・パハン	一・三	一・二	一・二	一・〇	一・三
海岸	三・三	三・一	三・一	三・二	三・四

一九三八年、キンタ地域は舊聯邦全產額の四七・四%を占めてをり、クアラ・ルムプール・サウス地域が一〇・六%でこれに次いでゐる。更に記錄的產額を示した一九三七年にはキンタ地域は四七%を占め、その額を世界總產に比較するもなほ一七%以上に相當する。

（a）錫採鑛業　華僑銀行調査に係るマライ錫鑛業に於ける國籍別投資額は左表の如くであつて、投下資本の六八%は英人資本の占めるところである。

マライ錫鑛業に對する國籍別投資額（一九四〇年）

	會社數	拂込資本	投資總額に對する比率
英人資本	九三	一四六、一二七、〇〇〇	六八%
華僑資本	八〇〇以上	五八、六二七、三三〇	二七%
米人及び佛人資本	六	九、五三〇、八七二	五%
總計		二一四、二八五、二〇二	一〇〇%

英人資本の會社九十數社のうちでも、最も有力なものは、ロンドン錫株式會社(London Tin Corpn. Ltd.)、トロノ鑛山株式會社（Tronoh Mines, Ltd.）、パハン合同株式會社(Pahang Consolidated Co. Ltd.)、南部マライ錫株式會社(Austral Malayan Tin, Ltd.)・ラーマン水力錫株式會社(Rahman Hydraulic Tin, Ltd.)・英領マライ錫シンヂケート（Britisch Malayan Tin Synd, Ltd.）等であつて、殊にロンドン錫株式會社及びトロノ鑛山株式會社の二社が最も優勢で、マライ錫鑛生産高の過半を掌握してゐる。これらの會社では專ら浚渫法及び砂礫ポンプ法が採用されてゐることはいふまでもない。

元來、マライの錫鑛業は華僑の獨占するところであつたが、右の如く英人資本によりその地位を奪はれるに至つたのは、一九一二年以後に於ける浚渫法の導入によるものである。また、浚渫機の操作により英人資本の勝利に導いたのは、ほかでもなくマライの錫鑛床の特質たる漂砂性にあるといふべきである。換言すれば漂砂鑛床の富鑛に依存し來つた華僑經營が、その原始的採鑛方法によつては最早や有利に處理し得なくなつたやうな低品位鑛床をも浚渫法の採用によつて、その經營を成立せしめるに至つたからにほかならない。いま、英人會社と華僑會社の稼行狀況の優劣を、毎千ピクルの採砂に要する資本額對比によつて示せば次の如くである。

一九四〇年英國系會社の資本額と錫生産額の比率

會社名	資本額（海峽弗）	錫採掘方法	錫鑛砂生産額（ピクル）	毎千ピクルの錫鑛砂に對する投資所要額（海峽弗）
マレー水力錫採鑛株式會社	四〇、〇〇〇	水力採鑛法	三、一三三	一三、〇〇〇
ペタリン錫株式會社	二、二〇〇、〇〇〇	浚渫機	六七、五三三	三三、〇〇〇
南マレー錫浚渫機株式會社	三、七〇七、〇〇〇	浚渫機	七四、一九一	五〇、〇〇〇

一九四〇年華僑會社の資本額と錫生産額の比率

會社名	資本額（海峽弗）	錫採掘方法	錫鑛砂生産額（ピクル）	毎千ピクルの錫鑛砂に對する投資所要額（海峽弗）
智和錫鑛會社	一〇〇、〇〇〇	水力採鑛法 その他	一、九三四	五三、〇〇〇
鴻發鑛務有限會社	三、〇〇〇、〇〇〇	露天採掘法	三三、五七〇	九二、〇〇〇
同生鑛務有限會社	三三六、三八〇	露天採掘法	三、五〇一	九三、〇〇〇

右によつても華僑經營が英人經營に比し非能率的なことが理解される。

（b）錫精錬業　マライの錫精錬は、スランゴール州の華僑精錬約四百噸內外を除けば舊シンガポールとペナンに精錬所を有する海峽植民地商事會社とペナンの東方精錬株式會社（Eastern Smelting Co. Ltd.）によつて獨占されてゐた。また、大東亞戰前に於てはこの二大會社の處理する錫鑛は單にマライ産のみならず、タイ、ビルマ、佛印、蘭印、支那、日本、アフリカ等の錫鑛石にも及んでゐた。

4、採鑛技術

マライの錫採鑛法は、大別して浚渫法、砂礫ポンプ採鑛法、水力採鑛法、露天採鑛法、沖積地竪坑法、鑛脈採鑛法、椀掛法の七種類に分けられる。このうち、浚渫法を除く六種の方法は華僑の考案になつてゐる。

マライの錫鑛業に、一九一二年英國コーンウォール砂錫採鑛法の傳統を汲む浚渫法を導入するまでは、マライの錫採鑛技術は主として華僑によつて發展せしめられた。即ち、椀掛法の最も原始的な方法から、動力及び機械を採用せる砂礫ポンプ及び水力法の如き近代技術への發展は華僑が歐洲より機械類を輸入して達成せるものであつた。（一八七七年に於ける華僑による最初の砂礫ポンプ法の採用）

かかる華僑の獨占せるマライ錫鑛業に歐人が進出を試みたのは一八八六年に於ける佛人ド・ラ・クロアの經營になるキンタ錫會社（Société des Etains de Kinta）を以て嚆矢とするが、マライ錫採鑛技術史上に於ては尠くとも一九一二年まではかかる歐人資本は何ら積極的役割を持つものではなかつた。

しかるに、一九一二年マライ錫鑛業に浚渫法が導入されるや、從來の華僑の獨占的地位は覆されるに至つた。尤も、一九一四——一八年の大戰中に於ける浚渫設備用機材入手難のため、浚渫法の發達は大戰終了まで一時阻止されはしたが、一九二四年頃より急速に增加し、殊に現存會社にして一九二九年の世界恐慌後新設せられたものは悉くこの方法を採用してゐる即ち、次の如くである。

マライ錫鑛業會社設立年度

年度	浚渫法採用會社	その他	計
一九一九	一	三	四
一九二〇	四	二	六
一九二一	一	—	一
一九二二	—	一	一
一九二三	一	一	二
一九二四	五	一	六
一九二五	四	—	四
一九二六	九	一	一〇
一九二七	六	—	六
一九二八	四	一	五
一九二九	四	一	五
一九三一	一	—	一
一九三三	一	—	一
一九三四	一	—	一
一九三七	二	—	二

浚渫法が他の技術を壓倒した原因は、この方法が採鑛、選鑛、運鑛の三工程を一貫的にしかもそれを機械によつて結合した點にあるのであつて、低品位鑛床に對して舊い技術が限界點に逢着し始める瞬間からこの技術の活動分野が展けるといふ點に浚渫法の勝利せる所以がある。從つて、逆說的ではあるが、華僑の舊い生産方式が殘存せる所以はマライの漂砂錫鑛床が今なほ廣地域且、高品位に惠まれてゐるといふ點にあるといふべきであらう。いま、マライ錫鑛業の技術的構成を採鑛法別會社數並に生産高により示せば次の如くである。

マライ聯邦採鑛法別錫産額

採鑛法	一九二八年 產額（單位擔）	一九二八年 對全產百分比	一九三七年 產額（單位擔）	一九三七年 對全產百分比
浚渫法	四三三、七七二	三〇・二四%	八〇四、五九九	四八・一四%
砂礫吸揚法	六四六、一一三	四五・〇五	六三八、九〇七	三八・二二
水力採鑛法	一二〇、四三三	八・三九	七二、二六五	四・三三
狸掘	九二、五六〇	六・四五	六七、二〇四	四・〇二
鑛脈採鑛法	七九、九一九	五・五七	六三、八八七	三・八二
椀掛法	二六、一一三	一・八二	二二、三六三	一・三三
沖積竪坑法	六、〇九五	〇・四二	八五七	〇・〇五
その他	二九、三〇九	二・〇四	一、四六六	〇・〇九

採鑛法別會社數並に生産高　（單位千噸）

年度	浚渫法 會社數	浚渫法 生産高	砂礫吸揚法 會社數	砂礫吸揚法 生産高	水力法 會社數	水力法 生産高	露天法 會社數	露天法 生産高	總計(含その他) 會社數	總計(含その他) 生産高
一九二九	六九	二七	四二八	二九	三六	六	一八	三	一、二八六	七〇
一九三〇	六八	二五	三一六	二八	三五	五	二三	三	一、二三四	六五
一九三一	五一	二三	二八〇	二〇	三〇	三	三三	三	一、一八八	五三
一九三二	二八	一三	二三一	一〇	二八	二	三五	一	一、〇六八	二八

一九三三	四二	一一	二六八	九	三六	一	三〇	一	一、〇一三	二四
一九三四	五三	一七	三六七	一四	三六	二	一三	一	九〇九	三六
一九三五	五六	一八	三九六	一七	三〇	二	七	一	八三一	四一
一九三六	六八	三一	五二七	二五	二六	三	八	三	九一五	六五
一九三七	六八	三六	六三五	二九	二四	三	一〇	三	一、〇〇四	七五
一九三八	五〇	一九	三七二	一六	三三	二	一七	二	七六二	四一
一九三九	七三	二一	五三八	一六	三三	三	二〇	二	八九四	四五
一九四〇	七二	四二	七三三	二八	二四	三	二三	三	一、〇二一	八一

なほ、砂礫吸揚法は機械を使用するのであるが、生産能率は遠く浚渫機に及ばない。

以下種々なる採掘方法について、若干説明を加へることとしよう。

（イ） 最も簡單なのは、河川に流下する砂錫を四、五十糎位の支那鍋様の木製搖り篩で淘汰採取するものである。風化鑛床の砂土を集め、水中で淘汰するのもこの類に屬す。

この搖篩をパンニング Panning といひ、直徑約二十五糎、深さ五糎位砂錫の漏れぬ程度の目の眞鍮製の篩である。

パロンで集めた六〇%前後の粗鑛を篩に入れ數回水中で搖り、砂を捨てアマンを除く、アマンとは磁鐵鑛、チタン鐵鑛その他有用有色鑛物で比重が錫石に次ぐものをいふ。この場合の搖篩の使用は、小型仕上用パロンの上で行ひ、アマンは粗鑛に混ぜ、砂は水中に捨てる。取り捨てる砂を更に小型パロンの中に入れて箒をもつて淘汰し、砂鑛を集めて粗鑛に混ぜることもある。精鑛は七十乃至七十六%の品位とし樋またはバケツに入れ、これを乾燥して賣品とするのである。

（ロ） 次に、やや多量の砂土を處理するために木樋を作り、砂とともに流し、所々に高さ十糎ばかりの堰板を設けて水流に緩急をつけて沈澱せしめる方法がある。即ちパロンで集めたものは更に前述のやうな搖り篩で仕上げる。椀掛方法、淘汰法（Dualang Washers）といふのがこれである。使用するパロンは、高く櫓を組んで約三十分の一の傾斜に木樋を置く。パロンに入る前の約十米位は幅一米の導樋で、ここを流下する際に砂礫と砂錫とを分離せしむ。以下のパロン本部は二本に分れ、各々幅二米半、長さ約七十米、二米毎に高さ十二糎程の堰板を入れ、水はこの堰板を越して流れる。相當に錫が溜つたならば押揚機または砂礫ポンプからの迸水、從つて含錫土砂の流れを止め、清水を流して礫を拾ひ捨て、砂は鍬先で掻き動かして流下せしめる。大部分の砂錫は、上から僅かの所に沈澱する。終りは箒などを用ひ、流水で淘汰し、砂を流し去り六〇%以上の粗鑛として採集する。

パロンには支那人が古來使用してゐた式と、多少異なる改良型の二種あり且改良型にも左の二種がある。

ノンペ式パロン タイ國ノンペ鑛山で採用してゐるものの普通支那式に異なるところは、パロンが甚だ短い事、長さ僅か三十米位、パロンに入る導樋は約十七、八米。但しパイプから吐き出されると直ちに吋の棒篩を通過して吋以上の大礫を除く。次に三分の圓孔篩で小礫を除去する。かくして礫を含まぬ部分のみパロンに入り、この短いパロンで十分に分離し粗鑛とするのである。

ラムパヤー式パロン タイ國ラムパヤー鑛山式のもの、五十米餘の導樋の次に棒樋を通つてパロンに入る。パロンは長さ二十六、七米。初の十七、八米は、約三十糎の高さ十糎の堰板を下流に四十五度傾斜して設け、殘りの約十米の部は普通の如く二米毎に堰板をつける。

（ハ） 鑛層の**カロン**（含錫砂礫土のこと）が深さ三十米以上ともなれば後述の浚渫掘は不可能となる。また鑛量少なければ浚渫船による採掘不可能である。かかる場合露天掘（Open cast）による。幅二十呎高さ二十呎の階段掘が普通で捲揚機で捲き揚げる。カロンは水を加へて砂礫と錫鑛とを分離せしめるために回轉式圓筒篩を用ひ、そのあとの作業はパロンまたは振動篩裝置を用ひる。トロンメルの代りに、混合機を用ひることもある。鐵板のタンク狀容器にカロン土砂を入れ鐵鎖で吊り下げた鐵片を廻轉させ、混淆する新考案がある。

（ニ）・（ホ） 採掘の場合に乾いた土砂をそのまま引き揚ぐるかはりに、掘り崩す際に流れを利用して低地へ集め、含錫砂礫を含む泥水をポンプで押し揚ぐる方法が最も一般に行はれる。また、高所に多量の水のあるところでは、鐵管でこれを導下し、消防ポンプの如く、細い筒先から壓力を以つて噴出させて砂土を崩し、更に水壓を利用して砂礫を含む泥水を押し揚ぐる方法もある。水力採鑛法（Hydrauling）及び砂礫吸揚法（Gravel Pumping）である。崩した土砂をパロンへ揚げるには、砂礫ポンプを利用する。砂礫ポンプは渦卷きポンプ型で、砂揚げポンプと同様である。礫を處理するために、ポンプの外側及びランナーは甚だしく損耗し、地質にもよるが約二週間で新品と取り換へねばならぬ。動力には蒸氣機關またはヂーゼル機關を用ふ。ボイラーの上にシリンダーを載せ、場所變更の便宜のため車輪を備へ、燃料には薪を用ふ。一般に砂錫の採掘は、鑛床の性質上長く一箇所に定着せず、時々位置を變へる必要がある。故に機關やポンプも移動に應じ得るやう設計するを要する。マライでは當初蒸氣機關を用ひたが燃料用材木が漸減し、且石炭なき故、近來はヂーゼル機關が多くなつた。

マン（採鑛場の含錫砂礫の基底部分をいふ）が石灰石の場合にも適し、風化鑛床の場合でも風化の程度が進んで錫粒が母岩塊と分離してゐる場合には利用出來る。ただ水の落差百四、五十米位が必要である。普通取入口は十八乃至二十吋位の管を用ひ、漸次太くして採掘場では八、七、六吋管を用ひる。モニターと呼ぶ筒先をつけ砂土層を掘り崩す。モニターは砲臺の大砲の如く左右に回轉し、且上下動をなす仕掛とし、筒口は壓力と水量により徑二吋、一吋半、一吋等を取りつける。崩壞した含錫砂礫土を混ずる泥水は、水壓押揚機でパロンに揚げる。採掘場からパロン頂まで三十米に達するものがある。高壓の水が小さい噴出口から勢ひよく管の中に噴き込むために礫砂を含んだ泥水を吸水管から吸ひあげ得るのである。これに續く部厚い部は咽喉と稱せられ鑄鐵であるが最も磨滅する部分でカロン（吸ひ揚げられる含錫砂礫土のこと）の質により二、三週間で孔が大きくなつて吸ひ込みが悪くなり新品と換へねばならぬ。咽喉の中でも吸込口に近い部分程磨滅が甚だしいから、短く數個の部分に分つて取換へを便にしてゐる。咽喉各部の外側は、鋼のケースで内側に鑄物を挿入するようになつたのが多い。この部分を斜にして吸ひ込みをよくした進歩した型もある。水壓は百五十封度、八吋水管を用ふれば地質にもよるが、大約毎時二十乃至二十五立方碼を崩し、十吋管で三十乃至三十五立方碼位を揚げ得る。

この方法は華僑間に發達したので、高い處に水があれば、鐵管で引いて來て使用し、若し高所に水が無い場合には、前述のやうにヂーゼルまたは蒸氣機關で揚水する。いづれにせよ設備費は六、七萬圓、十萬海峽弗位であつたから個人または合資組織或は一株一弗位の大衆株を以つて經營するに足り、華僑の事業として最もかれらの經營に適合してゐたのである。

なほこの二方法による場合の使用人員は左の通り。（賃金は日給）

苦力頭	一人	二・五〇海峽弗
モニター苦力	一人	一・五〇〃
流下及び吸込	三人	〇・九〇〃
パロン苦力	三人	一・五〇—〇・九〇〃
その他	三人	〇・九〇〃

この設備二、三組を使用し、支配人ほか一、二名の役員をおく。なほ鍛冶場が必要である。

この二方法は始めに水管を設置すれば、爾後の經常費は極めて低廉で最も有利である。若し水量と水壓とが十分なら鑛床は或程度まで貧弱でも稼行出來る點も他の方法に較べて利點としよう。

（ヘ） 大規模な採鑛法としては浚渫船による方法が英濠人によつて行はれてゐた。バケツによつて汲みあげた礫土を船中で選別し錫を採取する。長さ百米餘、幅數十米もある大型浚渫船で、動力源としては薪、石炭を用ひる。近年の發達にかかり華僑の舊來の採取量を凌駕して來たのである。ただこの方法では、錫を含有する層の下底が粘土層等の如く平坦なることを要する。前述の石灰岩の自然風化表面を基底とした場合は、全く用をな

さない。船は前後左右の陸地に網を以て繋留し、船内にある數臺のウインチで徐々に左右または前後移動しつつ、一定の深さまでは全地層を掘つてしまふ。從つて錫を採取した掘り跡は、數米または十數米も掘り返され白い砂土の荒地となつてしまふ。

浚渫船は河川または港灣の浚渫に使用するバケツを循環式に連絡した型の船に多少の施設を附加したものである。幼稚な型はバケツから落ちた礫砂土をトロムメルに導く。トロムメルは鑛山で選鑛に用ふる自動篩の一種、篩砂はトロムメルに續く樋により船尾に投出する。トロムメルから落下した砂錫と混ずる砂は水とともに船の後半、バケツと反對の方向に設けた凡そ八流並列したパロンで選鑛するのである。

パロンは、木樋を約三十分の一に傾斜させたもので、砂土を流して淘汰する砂金淘汰の猫流しに類するもの。パロンから得た粗鑛は後に仕上げをする。

新式の浚渫船は、パロンを廢してヂッガーを備へる。その構造と働きは次の通り。相隣れる二個の箱が下部では相通じ、一方には箱一杯の板がピストンの如く上下に動く、これに從つて内部の水は動かされ、他方の箱に水平に張つた網上の砂粒は上下動を受ける。この間に小粒で且重い砂錫は底に落下し、大粒で輕い砂粒は網上を横に流れる水流に押し流される。

また網上に砂錫と砂との中間の比重を有する赤鐵鑛粒を撒いて置けば、一層分離は良好となる。砂は水とともに樋により船尾から後方に押し出して捨てる。分離した錫は更に別の一組のヂッガーを通して選鑛する。

浚渫船採掘に適する鑛床は、沖積層または洪積層であつて、含錫量は二十米位まで採取可能である。含錫層の基底即ちコンはバケツで掘れる程度の堅さであり、粘土層であつてコンの表面に餘り凹凸の無いことが必要である。

一般にコンの直上には砂錫が甚だ多いからこれを逃してはならぬ。コンは屢々石灰岩であり、その上層は元來は風化表面であるから甚だしく尖つた岩が突出し、その間にはまた深い箇所がある。かかるコンは浚渫には不向である。含錫層（即ちカロン）があまり薄く淺い場合や、鑛區のあまり小さい場合は、浚渫船は用ひられぬ。浚渫船の操業法は、前述の如く左右を鐵索で繋ぎ、ウインチで前方及び左右に移動さす。先づ船を前方に四呎ほど進め、採掘しつつ普通二百呎動かす。次にバケツの梯子を下げ採掘をつづけ、左へ二百呎進み元の位置に戻る。またバケツを少し下げて右へ進む。かくて幅二百呎、奥行四呎に漸次掘り下げる。砂錫を含まぬ層を掘る際は割合にバケツを下げて、浚渫を深く多量にし、カロンに到ればバケツは僅かづつ下げて六七分を入れカロンの基底に到れば砂礫が多いからコンを少し削る位にとる。バケツは船の中軸にあるから隅を四角に掘るために船を少しづつ廻しバケツを隅へ持ちゆく。この際の鐵索張り方が惡く操縦が惡いと船を轉覆させることがあるから、ウインチマンは熟練家でないと能率も惡く採鑛の歩留りも惡い。ボイラー、エンジン、發動機、ポンプ、トロムメル、ヂッガー等日本製で十分に間に合ふといふ。

浚渫船はパロンを付けた小型で五十萬圓程度、ジッガーをつけた中型が百萬圓、大型二百萬圓程度である。

高價な投資故、休まないやう操業を續け、その間に毎日一時間位、そして毎月二、三日は全日修繕を行ひ、その他の作業は八時間宛三交替で操業する。いまその經營費を見ると左の通りである。

舊式パロン設備のもの、毎日二千立方碼採掘、三交替八時間勤務。單位は海峽弗。

監督	一人	二海峽弗
ウインチマン	二人	二・五〇—一・五〇〃
機關士	一人	一・八〇〃
ポンプ掛	一人	一・二〇〃
バケツ苦力	一人	一・二〇〃
雜夫	一人	〇・九〇〃
電氣掛	一人	一・二〇〃
火夫	一人	一・一〇〃
油差	一人	一・一〇同
苦力頭	一人	二・二〇同
パロン苦力	一人	一・〇〇同

ほかに事務所を設け、修繕工場を附屬せしめ、全體を通じて支配人、技師各一人を要す。

新式ジッガー設備のもの、毎日六千立方碼採掘、三交替八時間勤務。單位は前と同じ。

監督	二人	三・〇〇—二・〇〇海峽弗
ウインチマン	二人	二・五〇—一・五〇同
バケツ運轉士	一人	一・八〇〃
ポンプ運轉士	一人	一・一〇〃
サンドポンプ掛	一人	一・一〇〃
ジッガー掛	一人	二・五〇〃
トロムメル機	一人	一・一〇〃
火夫	二人	一・四〇—一・二〇〃
油差	二人	一・一〇・〇・九五〃
苦力頭	一人	二・五〇〃
バケツ苦力	一人	一・五〇〃
ヂッグ苦力	七人	〇・九〇〃
電氣掛	一人	一・〇〇〃
雜夫	一人	〇・九〇〃

なほこのほかに事務所支配人、修繕工場使用人等がある。（以上、主として大谷敏治氏「マライの經濟資源」中錫採鑛方法による）

5、採鑛勞働

マライの錫鑛業勞働に從事する人種は實に雜多であるが、その中核を形成するものは、華僑（八割を占む）であり、その他はマライ人とタミール人である。

マライ人は一般にジャングルの開拓作業、河川工事、測量、探鑛作業、その他監督乃至は檢査事務に適してゐる。また、マライ婦人は鑛尾から純粋の錫石を採る纖細な仕事に適してゐる。

華僑は、ハンマー鑿岩機、鶴嘴、シャベルを使用したり、チャンュルに籠で鑛石を採鑛運搬する所謂鑛山勞働の苦役に適してゐる。それは、この作業が最も收入がよいからである。

タミール人は大體に於て雜役を擔當し、殊に運搬作業に適してゐる。

雇傭形態及び作業形態を支那人について見るに、一九〇〇年代の初めの頃に於てはこれを契約條件に分つて分類すれば、（イ）分わけ制度、（ロ）請負制度、（ハ）賃金勞働となる。このうち分わけ制度（鑛石引取制度）によるもの最も多く、全體の約五割を占め、これに次いでは請負制度の三割五分普通の賃金支拂制度の一割五分の順となつてゐたが、その後浚渫法の發展とともに變化を見、例へば一九三八年の數字について見るに、次の如き變化が窺はれる。

錫鑛山別勞働者數（一九三八年）

歐人所有鑛山	二三、〇四四	（四六%）
歐人所有華僑稼行鑛山	五、四八一	（一〇%）
華僑所有鑛山	三、八七七	（四四%）
計	五〇、四〇二	（一〇〇%）

即ち、分わけ制度たる歐人所有にして華僑の經營にかかる鑛山の勞働者は一割に低下してゐる。しかし、請負制度による勞働者は殆ど全部に亘るものと見てよく、これは賃金支拂の支配的形態が出來高拂制であることによつても窺はれる。なほ契約勞働制は一九一〇年印度人に關して廢止されて以後華僑勞働者が唯一の存在となつてゐるが、最近では二〇%程度に低下し、壓倒的に自由苦力となつてゐる。因みに、分わけ制度とは請負制度の一種であつて、トルガシェフの所謂第一型に屬するものである。（トルガシェフ、「支那鑛業勞働論」、邦譯七三—七四頁。）即ち、把頭たる請負人が、土地所有者と契約して稼行して得られる鑛石を分け合ふ制度であつて把頭は土地所有者より經營を委託される一方、自己の計算に於て苦力を請負制度で雇傭する方法である。農業に於ける刈分け小作に似るものがある。

（「マライの鑛業とイギリスの政策」參照）

次に、作業形態よりこれを見るに、これまた一九〇〇年初頭とは非常に變化してゐる。即ち浚渫法の盛行により露天掘り作業に從事する勞働者の比率が著減してゐることである。一九〇〇年代の初めに、露天掘りに從事する勞働者數は全體の七割五分を占め、水力採鑛法及び坑道掘りがそれぞれ一割二分五厘の順であつたのが、一九三〇年代に入ると次の如く變化を來してゐる。

	水力作業		浚泥作業	露天掘	坑道作業
	ポンプ作業	水道作業			
一九三四年	二八、七五九	四、六一六	八、九三五	七、八一八	四、四九一
一九三五年	三一、〇七〇	四、九九三	一〇、八三七	一二、四六七	四、七七七
一九三六年	四二、一九七	四、八三三	一五、五〇六	一〇、九五一	六、七四二
一九三七年	四七、三八二	四、六六四	一六、一五四	一三、三七八	六、七〇七
一九三八年	三三、二四六	三、七九七	一三、九三四	一一、六三三	六、〇六三

右は、マライの全鑛業勞働力の配分を示すものであるが、錫鑛業はその殆ど九割を占めてゐるから右の數字は大體錫鑛業に於ける勞力配分關係を示すものと見てよい。即ち、水力作業に從事するもの二割、浚渫作業に從事するもの五割、露天掘り二割、坑道作業一割の順となつてゐる。採鑛法別勞働者數と採鑛法別産出量を對比すれば、浚渫法の高能率が如實に窺はれる。なほ、經營別勞働者雇傭比率により、この間の關係を示せば次の如くなる。即ち、勞働者總數の五割五分が華僑經營に屬し、殘りの四割五分は歐人經營であるから、その生産に於ける地位との間の開きは次の如くなる。（一九三七年）

	生産高比率	勞働者雇傭比率
歐人經營	六八%	四五%
華僑經營	三二%	五五%

なほ、浚渫法と砂礫ポンプ法とによる原價の比較を行へば次の如くである。

錫鑛一擔當平均原價（一九三七年）

浚渫法	三三・三四弗
砂礫ポンプ法	六三・一一弗

6、取引方法

錫の原鑛はビジ（Biji）と稱し、砂狀のままで一擔のガンニー袋に入れて取引される。この原鑛は七五・五%の錫量を含有することになつてゐる。輸出向の精錬錫はイグノット（Ignot）と稱し、重量一〇〇封度ネツト、錫分は九九・八七%である。マライ錫の標準物としては海峽植民地商事會社と華僑の萬福興の取扱に係る二種が知られてゐる。取引の建値は擔百斤單位である。

三、東印度の錫

1、概說

東印度の錫はマライに次いで世界第二の生産量を有し、東印度の鑛産物のうちでは第一位を占める。主要産地はバンカ、ビリトン、シンケップであるが、最近十年の生産量は次の如くである。

東印度の錫鑛生産額（單位＝瓲）

	バンカ	ビリトン	シンケップ	計
一九三一年	一七、三九七	八、四〇四	八四六	二七、八一四
一九三二年	一一、四五〇	四、五九六	四七〇	一七、〇五八
一九三三年	八、〇五九	四、五五三	五四〇	一三、八二一
一九三四年	一一、九三三	七、六四九	九五〇	二〇、五三三
一九三五年	一〇、八三八	九、〇五八	一、五三一	二一、四二七
一九三六年	一八、三三一	一三、一七六	二、二六三	三三、六六〇
一九三七年	二三、四五五	一三、九二五	二、〇二四	三九、三七〇
一九三八年	一五、五六三	八、九七九	一、三七二	二五、五三六
一九三九年	一七、〇二〇	一一、八一七	一、八二六	三〇、六六三
一九四〇年	二四、一八〇	一八、四七九	二、八七七	四五、五三六

即ち、バンカ島が全體の約六割、ビリトン島が約三割五分、シンケップ島が約五分程度の順位となつてゐる。その他にも若干産するが全體の〇・一%にも達しない。これら錫鑛のうち、バンカ島産のものは過半が同島の精錬所に於て精錬されるが、その他は殆どシンガポールに輸出され、そこで精錬されてゐた。その後一九二九年オランダ本國アルシヘムに精錬所が設けられて以來本國向けが増加し、一九三四年以降は本國がシンガポールに代つて首位を占めてゐた。即ち、次表の如くである。

東印度錫鑛仕向地別輸出高（單位＝噸）

	イタリー	オランダ	シンガポール	合計
一九二七年	—	六	二四、七三一	二四、七三七
一九二八年	—	—	二七、九七五	二七、九七五
一九二九年	—	—	二七、六一四	二七、六一四
一九三〇年	—	三一四	二六、五二四	二六、八三八
一九三一年	—	二〇三	二〇、九四三	二一、一四六
一九三二年	—	四〇八	九、八六七	一〇、二七五
一九三三年	—	二、一四八	五、八二〇	七、九六八
一九三四年	—	一三、一〇九	四六〇	一三、五六九
一九三五年	一三	一六、一九一	五三	一六、三六五
一九三六年	三五	二四、六九八	五九	二四、七九二
一九三七年	三五	三五、四八三	三〇	三五、五四八
一九三八年	—	一八、七〇三	二八	一八、七三一

東印度には、二個所に錫鑛精錬所があり、一はバンカ島東岸中部のパンカルピナン、他はバンカ島の主部モントクに存在する。この精錬錫は殆ど全部海外に輸出される。輸出先は近年オランダに次いでは米國であつたが一九三八年以後は米國が第一位となつてゐる。近年に於ける趨勢は左の如くである。

東印度精錬錫仕向地別輸出高（單位瓲）

	オランダ	米國	計（含その他）
一九三四年	五、四九八	二、〇二四	一〇、五〇六
一九三五年	五、二〇一	二、四九九	一一、二二一
一九三六年	五、七六八	三、〇二二	一二、八五四
一九三七年	三、九九四	三、五四五	一三、七五七
一九三八年	二、一三四	三、〇五六	七、二〇八
一九三九年	二、六〇二	五、二五八	一二、七九七

なほ、東印度の錫國內消費高は平均三〇〇―四五〇噸であつて輸出額に對する比率は僅かに三%に過ぎない。因みに、東印度輸出總額中に占める錫の地位は、ゴム、石油に次いで第三位を砂糖と爭ふ地位にある。

東印度輸出貿易に占める地位（百萬ギルダー）

	ゴム	石油及び製品	錫及び錫鑛	砂糖
一九三九年	二一五・六	一五五・四	五九・三	七六・五
一九四〇年	三六八・六	一六九・六	八二・六	五三・〇

東印度の鑛業は石油を除き官營を原則として來てをり、その法的基礎をなすものとして一八九七年の蘭印印度鑛業法と、一九〇六年の蘭領印度鑛業條令が擧げられるが、錫に關してはこのほかに一九二七年に於て、バンカ並にその屬州に於ける錫採掘權、錫及び錫鑛石の貯藏、輸送輸出並に錫製品の輸出に關する規定が設けられ、バンカ錫採鑛會社の營業方針については總督令を以て別に規定してゐる。即ち錫は東印度に於ける財政收入の重要な財源であつて、錫による純收入は一九三〇年には八八〇萬ギルダー一九三六年には二、二六六萬ギルダーに上つてゐる。

2、賦存狀況

東印度の錫鑛産地は何れもスマトラ島の北方海岸に散在する島嶼に存在し、鑛床には鑛脈鑛床と砂鑛床の二種類がある。これら鑛床のうち、約九〇%は砂鑛で、一〇%が脈鑛となつてゐる。

鑛脈鑛床は三疊紀層及び花崗岩中に發達し互に交錯して鑛脈を形成してゐる。錫鑛床は花崗岩及び三疊紀層中に氣成鑛化作用、熱水鑛化作用及び接觸變質作用により發達せる初生鑛脈鑛床であつてその幅員三〇乃至六〇糎から大なるものは四米を超え、また母岩を成す花崗岩がグライゼン（石英と雲母より成る砂利）化せる部分ではその幅二〇米にも達するものがある

鑛脈は不規則な石英脈であつて、錫石及び鐵滿俺重石を含み、その他黃鐵鑛黃銅鑛、方鉛鑛、閃亞鉛鑛、硫砒鐵鋼、磁鐵鑛、等々を隨伴する。ビリトン島に於ける鑛脈錫の平均品位は一乃至二%、バンカ島の鑛脈は〇・一五%に過ぎず、從つて現在まで稼行されてゐるのは僅にビリトン島のクラッパ・カンピットのみである。

砂鑛床には、谷錫（Kellong ）と殘留錫（Kulit）と稱する二種類があるが、何れも初生鑛床の風化作用により二次的に生じたものである。谷錫は著しく風化した花崗岩はまた三疊紀の水成岩を基盤として、その直上に一〇乃至四〇種の鑛層を成し品位最も良く平均一〇〇〇立方呎當り五〇〇瓩內外である。その深度は水面下二、三〇米內外で、時に海岸より一乃至一・五粁離れた海中にも發見せられ、漂錫（Drowned Tin）と稱せられる。

これに反して、殘留錫は風化した砂礫層中に錫を含有するもので、比較的地表近くに存在し、品位は一般に不良で、一、〇〇〇立方呎當り一〇〇瓩內外である。

以上の砂鑛は錫石を主とし、その他滿俺鐵重石、チタン鐵鑛、磁鐵鑛等を伴ふ。

3、稼行狀況

前述せる如く、ビリトン島のクラッパ・カンピットに於ける鑛脈稼行を除けば、他は殆どすべて砂鑛業であつて鑛脈稼行による產額は砂鑛の產額に對して僅か一割程度に過ぎない。

砂鑛床は概ね露天掘で、多くはカリマタ式（Karimata Type）大型浚渫船によつて稼行されてゐる。

舊蘭印政府の官營及びビリトン錫會社に依り獨占的に經營せられ、その他には殆ど重要なるものがない。いま、主要鑛床とその經營會社を示せば左の如くである。

鑛床所在	經營者名
シンケップ島 ビリトン島	ビリトン開發會社（NITEM）
リマ・ユ・ツダ シアク	スタンニウム錫會社（NITEM系）
バンカ島	舊蘭印政府

なほ、一九三八年存在鑛量はバンカ島一〇〇萬噸、ビリトン島一〇萬噸、シンケップ島二萬噸である。

4、採鑛技術と採鑛勞働

砂鑛床に於ては、嘗てはねこ流しその他の方法が行はれてゐたが、現在では前述せる如く大型のドレッヂャーが採用されてゐる。即ち、先づ鑛床上部の土壤を機械力によつて水溜に集め、これを浚渫機及び砂礫ポンプを以て高所に吸揚げて排出し、土砂は沈澱せしめて水はもとの水溜に戻しこれを機械力によつて繰返す方法である。しかし小規模のところでは支那式鎖滑車が依然採用されてゐる。

シンケップの海錫鑛床に於ては浚渫船によつて採掘されてゐるが、これは浚渫機と浚渫船の相違だけである。

ビリトンの初生鑛床に於ては坑道掘りが行はれ、上向階段式が採用されてゐる。選鑛はテーブルを利用する比重選鑛法を採用し、先づ鑛物と脈石を分離し、しかる後更に浮選處理して錫石の精鑛を作つてゐる。精鑛の成分は次の如くである。

バンカ・ビリトン錫精鑛分析表（%）

	錫	アンチモニー	砒素	鉛	鉛蒼	銅	鐵
バンカ	九九・九八三	〇・一〇一	痕跡	〇・〇〇〇一	—	—	〇・〇〇四
ビリトン	九九・九三四	〇・一六〇	〇・〇一八	〇・〇一九	〇・〇〇一	〇・〇〇三	〇・〇〇七

精鑛は、バンカ產のものは同島の官營錫精錬所に於て精錬され、他は本國に於て精錬されてゐた。

なほ、東印度の精鑛が右の如く高品位であることは、今後の見透しに於て注目さるべきであつて、精錬によらずとも選鑛によつて斯業が成立ち得ることを示してゐる。即ち、選鑛だけでは低位品のものしか得られないマライ、タイ、ビルマ等とは自ら趣を異にするものである。

次に錫鑛業者であるが、これは殆どすべて華僑で會社別從業者數は次の如くである。

	バンカ			ビリトン			シンケップ		
	歐人監督	その他監督	苦力	歐人監督	その他監督	苦力	歐人監督	その他監督	苦力
一九二〇	一四一	×	一九、七一八	二一三	×	二〇、八六五	三三	×	一、〇八三
一九二五	一五一	×	一九、一〇八	二一〇	×	一六、七四五	三一	×	一、〇六七
一九三〇	二一七	×	一九、九五二	三三一	×	一五、五一四	三三	三四	九二六
一九三一	三一四	三六八	一九、二一八	一六三	×	九、七一二	二〇	三一	五七〇
一九三二	一九九	二九一	一一、五六〇	九八	×	三、八五五	一四	二四	三九〇
一九三三	一七八	二八七	七、一一八	一〇一	一二九	三、〇七七	一四	一七	四四六
一九三四	一三一	二四八	五、二七八	一二四	一四九	三、六八二	一四	二五	七一六
一九三五	一三〇	二三七	六、〇八六	一三一	二〇五	四、四九三	二四	九〇	一、〇八三
一九三六	一三一	二七〇	九、八七一	一四七	二三五	七、二四七	三三	一一六	一、五八六
一九三七	一五一	三一七	一五、四七九	一七四	二〇八	九、五四二	四〇	一三〇	一、九三〇
一九三八	一七二	三五六	一六、四〇四	一七七	一八三	七、六〇九	四一	一三七	二、〇九三
一九三九	一五七	三六六	一一、八六一	一八五	一九四	七、五二六	四四	一四四	一、八四九
一九四〇	一五九	三七六	一三、八三五	一七八	二一六	八、六一六	四七	一六五	二、一五一

苦力の減少にもかかはらず監督數が增加してゐるが、これは錫採鑛技術の向上を意味するものであらう。事實、產出量は前掲表の如く一九三一年の二七、八一四瓲から一九四〇年には四五、五三六瓲と增加してゐる。なほ雇傭形態は契約苦力と自由苦力があり、近年自由苦力の比率が增大しつつある。

	一九三二年	一九三三年
華僑契約苦力	五、五三七	一、三四八
同　自由苦力	一、五一三	二、三七二
原住民契約苦力	二〇一	一〇六
同　自由苦力	八三	一〇六

四、タイの錫

1、概觀

タイ國の錫鑛量はマライの錫鑛業と同樣、華僑によつて當初發展せしめられ、後に至つて歐人資本の支配下に發展せしめられ來つた。即ち、一九〇七年濠洲人資本トンカー錫鑛浚渫會社（Tongkah Tin Dredging Co.）が浚渫法を導入するまでは、タイ國の鑛業は華僑の手によつて獨占せられてゐた。

一八九二年鑛山局をバーンコークに創設し歐人專門家及び技師を招いて錫鑛業の組織的管理を始めたが、一九一〇年には鑛業法（一九一九年修正）が發布され、土地及び鑛物はすべて國家の所有となし、採鑛または探鑛の許可を受けなければ、他の目的によつて土地を取得した者といへども鑛物の開發は出來なくなつた。しかも、現在同法の施行地域はチュンポーン縣以北南の錫鑛業地域であるから、政府が特許を保留する限り鑛業開發は制約を蒙るわけであり、かくて一九三二年タイ國革命以來外國資本による錫鑛業の開發は一大障害に直面したわけである。大東亞戰爭前には錫鑛業に從事する會社は六〇を算へ、うち三八は英國系を以て占められ、その投資總額は七、〇〇〇、〇〇〇ポンドと稱せられてゐる。爾今は、日本の三菱鑛業を除き華僑の獨占するところである。なほ昭和十一年にわが國より派遣された訪暹經濟使節團の報告によれば當時錫鑛業に於ける登錄會社六〇社の國別狀況は左の如くで、資本金に於て英國系が約八割を占めてゐる。

國籍別	社數	資本金	平價換算	同上百分率
英國系會社	三八	七〇〇萬磅	六、八三〇萬圓	七九%
米國系會社	一四	七二〇萬弗	一、四四〇	一九
オランダ系會社	一	一〇〇萬盾	四〇	〇・五
タイ系會社	七	三八四萬銖	三四〇	一・五
計	六〇		八、六五〇	一〇〇

主要產地は、マライ半島のプケット州、ナコンスリタマラート州、パタニー州、及びバーシューク西南フチャブリー州であつて、砂鑛が代表的である。精錬は國內で行はず、大東亞戰前は、マライの海峽植民地商事會社

及び東方錫會社の代理店がこれを買付けこれを輸出して精錬してゐた。最近の錫鑛生産高及び輸出高は次の如くである。

錫鑛生産輸出高（單位＝擔）

	生産高	輸出高
一九一七—一八	二一三、五八六	—
一九二九—三〇	二五六、八七二	二五六、八七三
一九三四—三五	二五四、八〇七	二五五、二四六
一九三五—三六	二三七、九六七	二三七、五七一
一九三六—三七	三〇九、八六九	三〇七、六八三
一九三七—三八	三六五、九四〇	三六八、〇八三
一九三八—三九	三五三、八〇一	三三九、三六二
一九二九—四〇		三八三、四四三

以前は錫の輸出仕向地はいふまでもなくすべてマライであつたが、最近では日本へも輸出される。

2、賦存狀況

錫の採鑛が許可せられ、且現に開發せられてゐるのはチュムポーン州以南の半島部に限られてゐるが、全國内の錫鑛床の分布を見れば左の如くである。

（一）チェンセン—ターク區　花崗岩の露頭はタイ國最北端より北部鐵道がこの花崗岩の露頭を横斷してゐる地點たるクーン・タークトンネルまで延長してゐる。閃綠岩及び斑糲岩が花崗岩に隨伴してをり、閃綠岩の露頭附近の沖積土中には金が發見されてゐる。錫はランパーン附近の或る地點に賦存するといはれるが、この地方は留保地なるが故に未だ開發されてゐない。

（二）チャンブリー區　花崗岩の露頭はチョンブリー及びチャンブリーに存在する。錫石は電氣石を隨伴して、河床中に發見される。

（三）カンブリープラチュアブキリカン區　花崗岩の露頭はビルマのタヴォイ、メルグイ、マリワン等の錫山地方に隣接するタイ・ビルマ國境附近に存在する。

（四）ラノン—プケット區　マライ半島中最も豐富な産地でタイ國産出額の七〇%を生産してゐる。この圏に屬するものは北方パンガー河鑛床、ポン鑛床、タクアパー鑛床が連なりラノン地域に及んでゐる。殊にラノン及びタイアパーは有名であり、またプーケット島及びタクアパー河口では東印度のシンケップ島に於ける如く錫の海底層が存し採掘されてゐる。この地方の錫石は一般に黒色か黒褐色を呈する。花崗岩の露頭はラノン州よりプケット州に至るまで各所に存在し片岩、千板岩、板岩及び珪岩より成り礫岩層を伴ふ先石炭紀の成層岩を變質せしめてゐる。

（五）ナコーン—サトウン區　東海岸最大の産地でナコン・シュタマラートの西北カオ・ルアンを中心としてゐる。花崗岩の露頭はコー・タオ、コー・プンガン、コー・サムイに存在し、これよりナコーンシュタマラート州、スラスタニ州、トラン州及びサトウン州を經て更に南方に延びてゐる。これらの露頭は二疊石炭紀の成層岩を變質せしめ多くの有名なる錫山及びウルフラム山を生ぜしめてゐる。ルンピブーン、トラン地方が注目されてゐる。

（六）シンゴラ　花崗岩の露頭は或る地方にのみ限つて存在し、錫鑛區は花崗區より廣汎である。かかる地方にあつては恐らく花崗岩はシンゴラ錫鑛區全土を蔽ふ三疊系の下方、深くない所に存在するものと思はれる。

（七）ルムフヤー—ベトン區　この地區の特徴的現象は中部に於て花崗岩は二疊石炭紀、石灰岩と接觸して接觸變成鑛床を生ぜしめ、中央部以外の地區に於てはすべて花崗岩と石灰岩は泥質成層岩によつて隔離されてゐるが故に直接接觸することなく、從つて泥質成層岩が變質せしめられてゐる。

（八）ヤラ—サイプリ區　花崗岩の露頭はヤラに存在し、ルー・ソーに於てサイプリの花崗岩の露頭と連結してゐる。この鑛區は探鑛者の注目を惹きつつあるが未だ稼行されてゐない。

この鑛區のパタニー山脈はマライに連結する花崗岩脈で半島中最富鑛層を擁するが、現在開發は遲れてゐる。現在ルンピア或はヤラー鑛床が發見開發されてゐる。

3、稼行狀況

タイ國の錫は、既に第十五世紀の初頭から華僑によつて開拓されたものであるが、一九〇七年英人資本が浚渫法を導入するに至つて、その覇權は英國資本の掌握するところとなつた。現在では主要會社三十有餘、大部分は英國資本の經營によるものであるが、全生産の三割乃至四割は華僑所有の鑛山（約二〇）より産出されてゐる。勞働者は華僑經營、外人經營の如何にかかはらず、華僑であることはいふまでもない。いま、華僑の主なる業者を擧ぐれば左の如くである。

業者名	所在地	年産額（單位擔）
謝樞泗	ハードヤイ	九、〇〇〇
蔡合源	バーンコーク	四、〇〇〇
陳白犬	プーケット	二、〇〇〇
新寶瑞	同右	二、〇〇〇
黄開泰	ロンピブン	二、〇〇〇
陳遠來	トウンソン	二、〇〇〇
中和	パタニー	二、〇〇〇
曾益成	同右	一、五〇〇
吉昌	トウンソン	一、五〇〇
何双成	ハードヤイ	一、三〇〇
原天福	トウンソン	一、二〇〇
黄勤記	同右	一、二〇〇
黄鵬	パタニー	一、二〇〇
蘇坤興	トウンソン	一、〇〇〇

4、採鑛技術

採鑛法はマライに於けると同樣、浚渫法、砂礫ポンプ法、流鑛法、水力採鑛法、狸掘り、沖積地竪坑法、椀掛法の七種で、浚渫法（歐人）及び狸掘り（タイ人）以外は悉く華僑の案出によるものである。

椀掛法は說明するまでもなく、淺鍋に砂礫と水を入れ、搖振して錫を分取する、比重を利用せる原始的採取法である。狸掘りは、手勞働によつて平層土を剝除し含錫土砂を採取したる後、これを地上に据付けた函の中に入れ、水を流して、カランと稱する含錫碎石を滌出し、更にこれを粗洗して錫の含有率七二%に達する精鑛となすものであつて、小規模の竪坑掘りであるが、露天掘りと殆ど異なるところはない。

沖積地竪坑法は概して露天掘りの補助作業として行はれ地下作業にてカラングを採取する方法である。水力採鑛法は、水壓によつて土地を壞き、これを樋に導いて洗滌する方法である。流鑛法は水溝に鑛を含有する泥を壞いて落し、これを攪拌して比重の差違により錫鑛のみを沈澱させる方法である。

砂礫ポンプ法は水力法と流鑛法を基礎として改良せられたものであつてノズルで放射する水の壓力乃至は手勞働によつてカラングを粉碎し、砂礫吸上ポンプでこれを流鑛槽に吸ひ上げて洗鑛する。

浚渫法は環鎖に鐵桶を連續し、これに浚渫と洗滌の設備が取付けられてあつて、自動的に採鑛、選鑛、運鑛の工程が進行する方法である。工程の單純化によつて運賃及び一般賃金が節約されることはいふまでもない。一九〇七年、トンカー錫鑛浚渫會社が始めて、これを採用したが、マライに於けると同樣世界恐慌後浚渫法は完全にその他の方法を壓倒してしまつてゐる。

浚渫法による生産高比率

	浚渫法によるもの	同%	その他の方法によるもの	同%
一九一七—一八	七三、四八五	三二	一四〇、一〇一	六八
一九二九—三〇	一三二、七五五	五二	一三四、一一七	四八
一九三四—三五	一四四、八八五	五七	一〇九、九三三	四三
一九三五—三六	一三五、五八一	五七	一〇二、三八六	四三
一九三六—三七	一九三、〇〇三	六二	一一六、八六七	三八
一九三七—三八	二三一、四六一	六二	一三四、四七九	三八
一九三八—三九	二〇八、六一四	五九	一四五、一八七	四一

5、取引方法

タイの錫はすべて原鑛のまま輸出されるが、この錫鑛は華僑の仲買人によつて買付けられる。時にはこの仲買人が鑛業者に對して前貸を行ひ、原料鑛を獨占することもある。マライの二大精鑛會社たる海峽植民地商事會社と東京錫精錬會社はタイの原鑛の主要買付會社であつて、各地の錫集散地に代理店乃至は支店を設けてゐる。

タイ政府は戻し稅の意味で課稅上金屬含有率を七二%としてゐるが、事實はこれより數%多い。鑛は麻袋に品位六五%のものは八〇斤、七四%のものは九〇斤、七五%のものは九五斤詰めて積出す。

五、ビルマの錫

1、概　說

ビルマの錫は、大部分錫タングステン鑛床から生産せられ、その産地はカレニ州マウチ鑛山及びタボイ、メルグイ等のタングステン産地と同じである。全部で六四の鑛脈があり、そのうちマウチ鑛山だけで二七を數へ、延長數百呎、鑛量六四三、三八〇噸と稱せられ、昭和十四年に五、六〇〇噸の混合淘汰鑛石を産出、これからタングステン選鑛一、八〇〇噸、錫選鑛二、一〇〇噸が得られた。昭和十四年（一九三九）の地區別産出左の通り。（單位＝噸）

地　區	錫選鑛	選タングステン鑛
アマースト	四二	—
タトン	一四	二一三
タヴオイ	三、三六〇	三、三七三
マグイ	二、〇一七	三四三
ヤメチン	六	四〇七
南シャン	二	六
マウチ	二、一五五	一、八〇七
計	七、五九六	六、一四九

錫は從來殆どすべて原鑛としてマライに輸出されてゐたが近年は電磁分離機によりタングステンを除去し、錫の精鑛として英本國へ輸出されてゐた。

2、賦存狀況

ビルマの主要錫生産地域はマレー、西タイを通つて蘭印のバンカ、ビリトン島を經てマグイ、タボイ、アマースト、タトーン、カレン二の地迄擴がりつつ北部に續く鑛素地を形成してゐる。錫石、ウオルフラムの二鑛物は常に隨伴し、混成精選は多くの場所で行はれる。或る地域ではウオルフラムの割合が錫よりも多いため、ウオルフラム産地と看做されてゐる。しかし一方風化作用や分解により、ウオルフラム漂砂鑛床から精撰された主な部分が錫鑛石となる。

錫とタングステン鑛石は花崗石及びその附近の堆岩に貫入する石英脈中の分結物として、一般に貫入花崗岩の外緣、またはペグマタイト及び英雲岩脈の中に見られる。錫鑛石はまた砂鑛床から得られ、碎屑岩や砂礫鑛床から抽出される。この後の二つは現在最も主要な錫の源泉をなしてゐる。錫石を含まないウオルフラム鑛床が常であるが、その鑛床が鑛脈の中にある時は錫石は常にウオルフラムと交つてゐる。タボイ地方では唯一の例として、ウオルフラムを含まない錫石英脈が知られてゐる。

或る地帶では、錫石の割合は錫鑛床の名にふさはしく高く、混成精選に於ける錫の割合は二五%にのぼつてゐる。勿論法則の例外はあるが、これは鑛脈が堆岩よりも花崗岩の中を通つて切りぬいてゐるのが發見される注目すべき場合である。また時に錫石が英雲岩中にもつと多量に見られる。錫石を隨伴してゐる普通の鑛物は、ウオルフラム、鐵硫化物、銅、モリブデン、鉛、自然蒼鉛、亞鉛でこれらの中で鐵硫化物がその王座を占めてゐる。少量の螢石が時々得られる。J・コギン・ブラウンによると、鑛床の順序中の隨伴鑛物は輝水鉛鑛、ウオルフラム、錫石、自然蒼鉛、輝蒼鉛鑛、黄銅鑛、毒砂、方鉛鑛と閃亞鉛鑛である。

3、稼行狀況及び採鑛法

英國の排他的鑛業政策によつてビルマに於ける稼行會社はすべて英國系でもつて獨占せられてゐる。いま主なる錫・タングステン稼行會社名を示せば左の通りである。

1、英緬錫會社（Anglo-Burma Tin Co.）——拂込資本金六六〇、〇〇〇ポンド。

2、ビルマ・マライ錫鑛業會社（Burma-Malayan Mines）——拂込資本金一、〇八〇、〇〇〇ルピー。

3、ビルマ錫合同會社（Consolidated Tin Mines of Burma）——拂込資本金三、一八〇、〇〇〇ポンド。

4、ヘインズ・ビルマ錫組合（Heinze Burma Tin Sindicate）——拂込資本金五〇〇、〇〇〇ポンド。

5、カムラ錫浚渫會社（Kamra Tin Dredging）——拂込資本金二七〇、〇〇〇ポンド。

6、マウチ鑛山會社（Mauchi Mines）——拂込資本金二〇五、〇〇〇ポンド。

7、タボイ錫浚渫鑛業會社（Tavoy Tin Dredging Corporation）——拂込資本金二一五、〇〇〇ポンド。

採掘方法は甚だ原始的であつて、これを經營規模より見ても、一九三八年度登錄鑛山總數五八五（石油を除く）の中五百人以上の從業者を有する鑛山は僅かに八にして、殘りの五三五は實に百人以下の小鑛山であることからも窺はれる。また、季節的障害によつて年中稼行し得るものは少く、採鑛法も樋流し法が壓倒的で四三五なるに反し、浚渫法を採用せるものは僅に八に止る。卽ち、左の如くである。

ビルマ採鑛法別鑛山數

年次	總數	地上採鑛					地下採鑛			
		樋流し法	砂礫ポンプ法	水力法	採石法	浚渫法	年中作業	乾季中地下作業 雨季中露天掘作業		
								樋流し法	砂礫ポンプ法	水力法
一九三七	四三七	三五七	二〇	七	二〇	三	二	二三	二	三
一九三八	五八五	四一八	二一	一〇	一二	七	二三	八八	一	五
一九三九	六〇一	四三五	一一	一〇	二五	八	一三	九三	二	四

右の數字は全鑛山を含むものではあるが、採石法を除けば、大體ビルマの錫鑛業の技術構成を示すものである。

なほ、近年電磁分離機により錫鑛よりタングステンを除去し、錫の精鑛を産出しつつあつたことは前記せる通りである。しかし、電力使用狀況は未だ甚だ微々たるもので、ボードウイン鑛山一社が銅、鉛、亞鉛精錬に使用する電力量は錫・タングステン會社一五社が使用する電力量に匹敵してゐる有樣である。

六、佛印の錫

1、概　說

佛印の錫産地はトンキンのチンツツク及びピヤウアク、ラオスのナンパーテンである。トンキンのチンツツクとピヤウアクの錫はタングステンとともに産してゐる。この兩地域から年に一、五〇〇噸內外の錫を産出してゐる。金屬錫の精錬所はカオバンに一工場、ハイフオンにシユピラ工場があつたが前者は一九三二年以來生産皆無であり、後者は專ら雲南産鑛石の精錬に從事してゐる。從つて領內産の精錬は行はれず、すべてマライに輸出されてゐた。なほ佛印政府の外國資本防遏政策によつて、佛印資源の調査開發は不十分であつて、今後の調査にまつべきものが多い。

佛印錫鑛生産・輸出高（瓲）

	産出量	輸出量
一九三二年	一、六九四	一、七〇六
一九三三年	一、八六九	一、九五六
一九三四年	二、〇八八	二、〇四九
一九三五年	二、三六〇	二、五五四
一九三六年	二、四一六	二、四四二
一九三七年	二、六〇二	二、六〇二
一九三八年	二、七二七	二、三一八

2、賦存狀況

佛印の錫鑛床は、マライ、タイ、ビルマと同樣砂鑛床と鑛脈鑛床の二種がある。

砂鑛床は、トンキンのチンツック鑛床のみであつてトンキンの他の四鑛區――（1）マンムツク、ジエリエツト、マンコツク及びビンドン鑛區、（2）サナダ、アデレード、タリオン鑛區、（3）ガニメード鑛區、（4）テレーズ鑛區――は鑛脈鑛床で何れもタングステンと共出する。鑛脈鑛床はラオスのナンバーテンにも存在する。

トンキンの鑛脈には珍しいグライゼン式のものと石英脈とがあるが、大體に於てタングステンの量が多い。

ナンバーテンの鑛床は、二疊系砂岩中の鑛脈であつて、運鑛岩は花崗石である。錫鑛は大きさ五粍以上の微晶を作る錫石で、主として硫化鑛物中に混在してゐる。脈の大なるものは長さ二〇〇米、幅四〇――五〇米に及ぶ。この鑛脈の上層四乃至五〇米は酸化して粗鬆質の鑛石と化し、殊に最上部一〇米內外のところでは鑛脈が全部褐鐵鑛に變化してをり、その中に錫石のみが風化しないで混在するといふ狀態である。從つてこの部分が最も品位が高い。

ピア・ウアク鑛床はトンキン北部の高地にあるピア・ウアク山脈を中心としカオバンの西方五十粁の地にあり、ナチヤム驛まで百七十粁、海防港まで二百八十粁あり、この山頂は標高千九百三十米にして風化した古い片岩に貫入したグライゼンより成り、附近に豐富な純粹な結晶も賦存する。山麓の沖積層には十乃至十二米の厚い錫石とウォルフラムに富む層脈があるし山麓から更に谿谷に至ると錫石のみの沖積土が存する。

（3）稼行狀況

トンキンの主なる鑛區は、トンキン錫ウォルフラム會社（Société des Etains et Wolfram du Tonkin）、ピア・ウアク錫ウォルフラム會社（Société d' Enploitation des Etains et Wolfram de Pia-Ouac）、セギュイ（Ségui）鑛山會社、ガニメード（Gang-mede）鑛山會社、テレーズ（Therèse）鑛山會社によつて經營され、またラオスの鑛區は印度支那鑛山調査採掘會社（Société d' Etude et Exploitation Mineres de l' Indocinine）と極東錫請負會社（Compagnie fermière des Etains d' Extrême-Orient）によつて稼行される。主要各社の産出量及び資本金は左の如くである。（金屬含有量、單位＝瓩）

	一九三三年	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年
〔ラオス〕					
印度支那鑛山調査採掘會社（資本金一五萬フラン）	五九八	六一〇	五三一	五九七・七	五九六
極東錫請負會社（資本金四千萬フラン）	七四	一一三	二七六・二	三三五	三六四
〔トンキン〕					
トンキン錫ウォルフラム會社（資本金一千七百五十萬フラン）	二六二	二八三	三五〇	三一八	四一三
ピア・ウアク錫ウォルフラム會社（資本金六七萬五千フラン）	一二一	一四三	一六七	一三六	一六八
計（含その他）	一、〇五五	一、一五一・五	一、三三〇・六	一、四〇三・五	一、六〇一・九

なほ、カオバン附近にわが臺灣拓殖會社の鑛區があるが、目下のところは微々たるものである。

七、將來の見透し

南方に於ける錫の生産費は甚だまちまちであるから、錫の開發については、マライ、蘭印等のうち輸送條件等を考慮した上、開發容易にして且生産費の低廉なるものを選ぶべきはいふをまたないが錫の開發については占領地以外のタイ、佛印との經濟、外交關係が考慮されなければならない。しかし、錫の大東亞戰直前に於ける生産量を以て、今日まで判明せる埋藏量と對比すれば、南方錫鑛山の壽命はビルマ二〇年、マライ三〇年、東印度四〇年とされてゐるから、資源の永年保存といふ點からも考慮を要するものがある。

第二章　鉛、亞鉛

一、概觀

鉛鑛と亞鉛とは同一鑛床に産出することが多い。また、鉛は一般に銀を含み、比較的容易に精錬出來るところから、銀鑛に於て鉛の採掘が普及してゐる。しかるに亞鉛は精錬が困難なために、鉛と亞鉛が伴ふ場合でも鉛だけが採掘されて亞鉛は放棄され易い。

大體、鉛、亞鉛の鑛床は錫、タングステンを産する地帶の外緣地方に發達が見られるのであつて、南方地域に於ても、現在までのところ主たる産地は佛印、ビルマに止るがフイリピン、タイ東印度に於ても鑛床は存在する。

鉛は昭和十三年（一九三八）に於て、ビルマ八萬瓩、佛印一〇瓩で微々たるものである。

亞鉛は同じく一九三八年に於て佛印に於ける産額が一萬二千噸、ビルマが六萬噸となつてゐる。何れも世界比率は五％內外である。

一九三八年鉛・亞鉛産出量

	ビルマ	佛印	計
鉛	七七、七〇〇瓩	一〇瓩	七七、七一〇瓩
亞鉛	六〇、七〇〇噸	一一、七三五噸	七二、四三五噸

これら南方圏の鉛、亞鉛は何れも本國に輸出される一方、日本をその有力な市場として來た。卽ち、ビルマの鉛の輸出先は昭和十四―十五年度に於て英本國が四萬七千トン（六五％）、日本が一萬五千五百トン（二〇％）で印度が一萬四千七百トンで第三位を占めてゐた。尤も、佛印の亞鉛は十數年前は日本を唯一の市場としてゐたが、近年は佛本國に大部分が輸出されてゐた。

二、ビルマの鉛、亞鉛

1、賦存狀況

ビルマに於ける鉛、亞鉛の主要鑛床はボードウィン鑛床とマウチ鑛床、ボーザイン鑛床であつて、前者は埋藏量三、九一五、一三一トン（一九三六年七月）、鑛石の平均品位は鉛二三・六％、亞鉛一四・五％、銅一・〇二％、銀はトン當り約五・〇五瓦である。（ビルマの銅の項參照）。本鑛床の選鑛場に於ける代表的鑛石の分析値は次の如くである。

SiO_2	31.250
Al_2O_3	4.216
TiO_2	0.097
CaO	0.718
MgO	0.521
Pb	21.183
Zn	15.859
Cu	0.288
Ni	0.238
Co	0.075
Ag	0.055
Fe	4.418
Sb	1.210
As	0.644
Mn	0.001
S	13.754
$H_2O\pm$	1.309
計	95.888

マウチ鑛山の主要鑛床は次の如くである。鑛床は主としてマウチ種の石灰岩、粘板岩砂岩中に胚胎された方鉛鑛の脈で、石英、重晶石を伴ひ、多少の黃銅鑛、閃亞鉛鑛も存在する。卽ち、本鑛採は、水成岩中に於て鑛染作用を伴つた鑛脈であつて、恐らく始新世に迸入した花崗岩に關係したものであらうといはれてゐる。

〔備考〕ボードウィン鑛山の概況

ボードウィンは北シヤン州の一たるトーンペン州にあり、採掘區域の總面積は殆ど四平方哩あり、ナムトウ河の支流パンユン河がこの區域を貫流してゐる。

採鑛作業が最初に始まつた時期は不詳であるが、一七九六―一八五一年卽ち嘉慶帝及び道光帝の時代、この鑛山は大規模に採掘された。近代的な開發は一八九一年以後のビルマ鑛山開發代理會社により、またバーマ・コーポレーションによつてそれが併合された以後に屬する。

地質と鑛物　ボードウィン地方に産出する岩石はチョーン・マディ系の頁岩、粘板岩、硬砂岩及びボードウィン火山系の流紋岩及び流紋凝灰岩を含有してゐる。後者はパギュン系、カンブリア後期、オルドヴイシアン初期に屬する岩石により完全に圍繞されてゐる長方形ドームを構成してゐる。主鑛石は、ボードウィン火山系に産出し、この系に於ては粗鬆な長石性硬質砂岩はこれらの間に介在する酸性流岩及び凝灰岩と共生してゐる。これら岩石は本地方を橫走する大リュー突上斷層のために激しく押壓され斷層を生じてゐる。主成層鑛床はこの斷層地帶に位し、その長さは約九千呎に及んでゐる。そのうちで最も重要なのは所謂「中國人」鑛脈と「シヤン」鑛脈である。後者は前者の北方に延長せる部分が雲南省の斷層のため東方に於て割られたものと見られる。

成層鑛床は水成鑛床の上層を成す流紋凝灰岩に限られ、この水成鑛床は厚さ約百五十呎で、鑛物の堆積を阻害してきた。この水成鑛床の下層もまた流紋岩で、これの構造は鑛化作用に有利であつた。

成層鑛床　成層鑛床は長さ少くとも八千呎、平均幅員は四百呎乃至五百呎であつて、次の三主鑛脈を包合してゐる。

（一）西部鑛脈または「ビルマ鑛脈」と呼ばれる垂直竪坑部分と「中國人」鑛脈と呼ばれる圓形段階分。この二鑛脈は單一の主鑛脈が斷層形成作用のため分裂して生じたものと一般に看做されてゐる。ビルマ鑛脈は鉛、銀、亞鉛の鑛石の薄い整形の鑛脈で「中國人」鑛脈は亞鉛、鉛、銀鑛の厖大な交替鑛床である。

（二）中央鑛脈　本鑛脈はビルマ鑛脈と併走しその東方百三十呎の地點に位する。

（三）東部鑛脈　本鑛脈は現在のところでは殆ど知られてゐない。

以上の各鑛脈中で「中國人」鑛脈、「ビルマ」鑛脈、「中央」鑛脈が現在までに開發されて來た。

「中國人」鑛脈　本鑛脈の延長は優に千呎を越え、その幅員は數呎乃至千呎以上である。特定の水平坑道に於ては千呎の距離に亘り平均幅員五〇呎の固形硫化鑛物を包藏してゐる。本鑛脈は本來、緣邊に若干量の銅が附着してゐる。亞鉛・鉛・銀・鑛脈であつて、中心部は固形方鉛鑛と閃亞鉛鑛より成り、中心部の兩側では固形鑛石と鑛化凝灰岩とが互生してゐる。方鉛鑛と閃亞鉛鑛とは緊密に互生し、何れも微粒質または中位粒質である。鑛石はこの微粒質互生狀態からして一方は硬質暗色の閃亞鉛鑛の碎片を伴ふ土質方亞鉛鑛の集塊に變化し、他方では蕪雜、粗鬆の方鉛鑛に變化する。中心部は極めて含有鑛物に富んでゐる。

第二次鑛石に於ては方鉛鑛は流紋凝灰岩の變長石乃至はその集塊すらに代替し、他方、方鉛鑛及び閃亞鉛鑛は無數の分岐する小鑛脈を構成し、これら小鑛脈は母岩をあらゆる方向に亘つて橫走し、本來の不整形な石英粒狀態に觸れないだけである。しかもこれら粒狀體も塊狀また鑛石に於ては方鉛鑛に依り代替されてゐる。本鑛山に產出するその他の鑛物には白鉛鑛、硫酸鉛鑛、パイロモーフアイト、黃銅鑛、銅藍、メラコナイト、孔雀石、藍銅鋼、天然鑛、天然銀、重晶石、赤鐵鑛、褐鐵鋼、コバルト華、珪亞鉛鑛、紅砒ニツケル鑛、輝コバルト鑛がある。

鑛石埋藏量　後掲の統計表は一九二八年七月一日現在の鑛石埋藏量、即ち「中國人」鑛脈、シヤン鑛脈、パラウン鑛脈に於ける確定數量及び推定數量並に前記期日までに於ける過去の採掘量を示す。平均分析結果もまた併記せる如くである。これらの鑛石埋藏量には約三十五萬噸の銅鑛が包含されてをり、その噸當り含有鑛物平均割合は鉛一三%、亞鉛七%、銅八%、銀一八%オンスである。

なほ、次の場所に鑛床の存在が報告されてゐる。ピンダヤ州のアンチヤウン附近、ミイトキイナ地方のウアンフテ、バーモ地方のペンシ、カータ地方のカイドウイン、及びマウリウイン、ヤメチン地方のプリマ山、サルウイーン地方のユンザリン谿谷、アムハースト地方のダウナ山脈とタウンギン川の中間、タロイ地方のパガヱ及びカンバウク、マギ地方のキング島西部のマイガイ島。

2、稼行狀況

主要鑛山は支那國境に接するシヤン地方のボードウイン鑛山であつて、バーマ・コーポレーション（拂込資本金一二一、八七五、二〇一ルピー）によつて經營されてゐる。同會社はナムツに精錬所を有するほか、マンダレー＝ラシオ線より狹軌の支線を三〇哩に及んで敷設した。鉛、亞鉛のほかに金、銀、銅、ニツケルを同時に採取し、この混合鑛產出量は一九三九年に於て四八萬七千トンに達してゐる。しかして、この混合鑛を精錬して鉛七萬六千トン、アンチモニー鉛一千百八十トン、精選亞鉛五萬九千三百四十七トン、銅マツト七千九百三十五トン、ニツケルスパイス二千八百九十六トン、銀百九十二トン、金三十四瓩を得てゐる。同鑛は三大鑛脈から成つてをり、最初に開發されたのがチヤイナマン鑛脈でこれは銀、鉛、亞鉛鑛に於て世界最大といはれてゐる。その後、同鑛脈の北方にメインタ鑛脈が發見されて開發されてゐる。一九三六年七月の確定鑛量は三、九一五、一三一トンと稱せられ、鑛石の平均品位は鉛二三・六%、亞鉛一四・五%の良品位鑛である。ボードウイン鑛山は自家發電設備を有し、鉛、亞鉛、銅の精錬に使用せる電力業はビルマ鑛業の過半を占める。即ち左の如くである。

鉛・亞鉛・銅精錬に使用せる電力量

		その他計
一九三七年	四、四八五	七、八八六
一九三八年	四、四八五	六、〇八八
一九三九年	四、五〇六	九、二一二

三、佛印の鉛、亞鉛

1、賦存狀況

佛印に於ては亞鉛・鉛鑛床はトンキン、アンナン、ラオスに分布し特にトンキンに多い。本鑛床のうち亞鉛を主とし鉛と銀とを伴ふもの二五、鉛を主とし亞鉛と銀とを伴ふもの三一を數へる。しかし、銀を主とするものはない。

鑛床の型式は詳かでないが、石灰岩中の交代鑛床が多く、時に粘板岩または片岩中に鑛脈として存在することもある。鑛石としては異極鑛、閃亞鉛鑛、黃鐵鑛、方鉛銀、重晶石、方解石、石英等で、多少銀を含有し、時には黃銅鑛、車骨鑛、輝安鑛、銀砂等も存在する。またトンキン地方のジヤン・フアイには、鉛とともに錫を含有するポトン型鑛床も存在する。

2、稼行狀況

從來稼行の中心は亞鉛であつて鉛と銀とはその副產物として生產され、鉛と銀が單獨で稼行せられたことはない。亞鉛の產額は、鑛石で一九三七年に一一、一〇〇噸、一九三八年は一一、七三五噸、一九三九年は金屬亞鉛で五、四三六噸であつた。現在稼行中のものはチヨー・デイエンのみでチヤンダ・ランヒト、エンソン等有名であつた鑛山は世界恐慌後休山中である。なほ、恐慌後の生產停滯は良鑛部の涸渇によるものと見てよい。

佛印の亞鉛生產・輸出高（單位＝千瓲）

	產出量		輸出量	
	鑛石	含有量	鑛石	含有量
一九三〇年	三八・一	一五・九	二八・〇	一一・四
一九三一年	一八・七	八・〇	一四・六	六・四
一九三二年	一〇・一	五・〇	三・〇	一・八
一九三三年	一二・四	五・〇	三・四	一・七
一九三四年	一二・〇	五・〇	一・五	〇・八
一九三五年	一一・六	五・〇	｜	｜
一九三六年	一一・三	五・二	一・五	〇・八
一九三七年	一一・一	四・九	〇・三	〇・二
一九三八年	一一・七	五・二	〇・四	〇・三

右の如く近年亞鉛鑛の輸出は產出量に比して減少の一途を辿つてゐるが、これは金屬亞鉛として精錬の上本國向け輸出されることによるものである。なほ、近年の最高生產量は一九二六年の六一、九三三瓲である。

亞鉛鑛は恐慌後專ら印度支那鑛業冶金會社（Compagnie Minière et Métallugique de l' Indochine――資本金一、六〇〇萬フラン）によつて獨占的に採掘され、同社のカンエン工場に於て精錬される。なほ、同社は亞鉛及び鉛の生產保護に關する一九三五年七月二日附法律により一九三五年下期以降奬勵金を下附されてゐる。

鉛は亞鉛の副產物として回收されるが、その量は微々たるもので、稼行會社には印度支那鑛業冶金會社のほか安南に小會社が一社存してゐる。印度支那鑛業冶金會社カンエン工場に於ける鉛生產量は一九三七年八噸、一九三八年一〇噸であつた。

四、東印度の鉛、亞鉛

鉛及び亞鉛の硫化物については、第三紀後期の金銀鑛脈、銅鑛床、及び錫の初成鑛床等の中に產する。鉛や亞鉛の含有量の故に重要視される鑛床は甚だ稀である。接觸變質型のもので重要な鑛床の一つは、スマトラのパレンバン州にある。鑛石は、恐らくは中生代のものと思はれる石灰岩中へ貫入した角閃玢岩の岩脈の兩側に、不規則なレンズ狀を成して存するもので、閃亞鉛鑛、方鉛鑛、黃銅鑛、黃鐵鑛、柘榴石、陽起石、石英及び方解石等から出來てゐる。地表には、主として含銀方鉛鑛から成るやや大きい岩塊があつて、それには白鉛鑛、綠色の銅鑛、褐鐵鑛、及び石英が混じてゐる。地表近くでは、鑛石は主として方鉛鑛であるが、僅に深くなると、閃亞鉛鑛が著しくなる。陽起石が多くなれば、それが減ずる。鑛床に地下三十二米まで稼行された。その他のものとしてはスマトラのパダン高原、中央セレベス、ササク附近にもある。

五、タイの鉛、亞鉛鑛床

鉛は方鉛鑛として錫、ウオルフラム等に隨伴し各地に發見される。多少有望な鑛床としてはヤラーのバンナン・スター、スリ・サワツド等がある。前者に於ては方鉛鑛が石灰岩中に迸入した花崗岩中或は花崗岩に隣接する接觸變質中に脈狀をなしてをり、後者は花崗岩の露出から大分離れた場所に方鉛鑛が粘板岩或は石灰岩中に石英を隨伴して賦存する。また、ドイ・チイアン・ダオに於ては方鉛鑛は閃亞鉛鑛、黃鐵鑛、黃銅鑛とともに方解石中に發見される。スンゲイ・パデの方鉛鑛が有望である。亞鉛はその硫化物たる閃亞鉛鑛として存在し、有望な鑛床はバンナン・スター及びドイチアン・ダオ等にある。前者は採算可能と見られる。

六、將來の見透し

南方に於ける鉛鑛石の產出はビルマに依存せるを以て、將來これが飛躍的增產を期するためには輸送條件等を考慮し、現地に於て精錬所の擴張を行ひ、地金として本邦に輸入するやう考慮さるべきである。

亞鉛の主なる產地は、佛印に於ける少量の產出を除けばこれまたビルマに產出するが、輸送條件を考慮すれば佛印に重點が置かれねばならない。しかし、今後大量のビルマの鑛石を處理することとなれば、現地に精錬所を擴張する必要があるであらう。

第三章　銅

一、概觀

南方の銅鑛資源については從來比島を除いては一般に期待薄と見られ、その開發狀況も比島を除き未採掘のところが多く、將來性を疑問視されてゐたが、大東亞戰爭を契機として調査活動が進むにつれ、舊蘭印に於てはジヤワを始め舊蘭領ボルネオ西部州ポンテアナの北西地方には、金、銀を含む良質の銅鑛床が發見されてをり、また北セレベス、西南セレベス地方に於ても續々鑛床が發見されてゐる。その他、タイ、佛印、ビルマにも銅鑛床が存在するが、現在のところ資源的價値の高いものは尠く、專ら開發採掘されてゐるのはフイリピン及びビルマの二國に限られてゐる。いまその銅鑛生產額について見るに、左記の如く未だ微々たるものである。

（單位瓩）

	一九三七年	一九三八年	一九三九年
比島	二、〇三八	三、五二八	五、四八六
蘭印	—	四九	八九
ビルマ	三、八〇〇	三、六〇〇	?

（註）Minerals Yearbook 1940.

二、フイリピンの銅

1、概說

フイリピンに於ける銅鑛業の歷史は相當古く、既にスペイン統治前に原住民支那人によつて稼行されてゐたと傳へられるが、しかしその後見るべき發展もなく、第一次歐洲大戰前にあつてはその產額漸く百萬ペソを超える程度であつた。その後一九二六年より一九三七年までの間は生產の記錄がないが、この頃より世界有數の銅鑛產出國であつた日本が逆に銅輸入國に位置を轉ずるに及んでフイリピンはその有力な供給國となり、かくして一九三六年以降活潑なる開發が行はれ、生產も急激に增加し、大東亞戰前には比島鑛產物中、金、鐵に次いで第三位を占むるに至つた。

フイリピン鑛產額に占める銅の地位（單位ペソ）

	一九四〇年	一九三六—三九年合計
金	七六、五六三、八八八	二二六、三〇六、二五四
鐵鑛	五、六三三、七二八	一二、八一八、三七一
銅鑛	三、四八七、七〇二	五、四〇一、八五二
クロマイト	二、六六一、七六四	四、八四八、二四六
銀	一、八七四、〇九四	五、一〇二、五八一
マンガン鑛	一、二八七、〇一一	二、二四四、一〇〇
鉛	一一七、九二八	一九四、九九三
白金	二七一	—
總計	九一、六二六、三八六	二五七、〇一六、三九七

銅輸出狀況（一九三八年）

種別	仕向先	數量	價額
原鑛	日本	一五、四一三、三八五瓩	六五六、二一一比
半地金	米國	一五五	二四〇
銅塊	同	一、六三九	七七、八一七
泥銅片	同	七三、六一五	一七二、〇六七
金塊より分離	同	一、〇四一、五一四	四六五、五八七

銅鑛石はアルバイ、アブラ、アンチケ、カガヤン、南比カマリネス、アンブラヤン、アパヤオ、レパント、パラワン、パンガシナン、スリガオ、サンバレス等、フイリピンの各地に發見され、鑛山會社は二八の多きを數へるが、主要會社は僅にレパントとヒクスバーの二社に過ぎず、前者のマンカヤン鑛床と後者のラプラプ鑛床が最近まで、やや本格的に稼行されて二社のみでフイリピン銅產額の七七%を占めてゐた。このほかには、パナイ島のサン・レメヒオ鑛山、北イロコス州のフイリピン鑛山が擧げられるがその產額は微々たるものに過ぎない。なほ、金鑛業の浮選工場より副產物として產出するものが相當量存在する。

フイリピンの銅鑛床は、從來判明せるところでは何れも小規模のものであつて、今後の調査にまつところが多いが、その埋藏量は五百萬瓩を算へるともいはれてゐる。要するにフイリピンの鑛業は從來金鑛業に重點が置かれてゐたため、銅その他の鑛業の開發には積極性が持たれなかつたが、これはフイリピンの植民地的地位と地質的特質に鑑み當然のことといはねばならない。即ち、天然資源國有主義に基く諸般の制度、殊に外國資本に對する制限、鑛地租借制度による自由採掘の拒否等の結果、一般的に鑛業の發展が阻害されたのみならず、スペイン統治時代に高品位部分を採掘し盡したこともその一班の原因をなしてをり、また地質上の制約として、フイリピンが多數の小島から成り、斷層の多いために鑛床の多くを必然的に小規模ならしめ、能率的な採鑛を阻害したこと等もその開發が進まなかつたことの大きな原因をなしてゐる。

因みに、一九四〇年に於ける產額は、左表の示す如く、ほぼ一萬瓩に達する。

一九四〇年フイリピン銅產額表（單位瓩）

鑛山名	所在地	產額
一、金鑛業よりの產出額		一、九八四
バトン・ブハイ	バキオ	七
ビッグ・ウエッヂ	同	二三六
マヨン	パラカレ	一一五
ミンダナオ	スリガオ	三七七
ミネラル・リソーシス	パラカレ	二五一
北カマリネス	同	八七
パラカレ・グマウス	同	六六
パラカレ・ナシヨナル	同	二三
サン・モーリシオ	同	一七八
サン　タ・ロサ	同	一六七
ユーナイテツド・パラカレ	同	四七三
その他	同	四
二、銅鑛業よりの產出額		七、九五一
レパント	マンカヤン	五、一八七
ヒクスバー・ゴールド	ラプラプ	二、五四四
サン・レミヒオ	パナイ	二三〇（推定）
三、總計		九、九三五

2、賦存狀況

銅鑛は主として黃銅鑛、硫砒銅鑛、黝銅鑛、輝銅鑛、斑銅鋼、含銅硫化鐵鑛等の硫化物であるが、酸化物も存在し、またマスバテ島の西南ミラグロス附近の安山岩中には自然銅が發見される。このほか、金鑛床の副產物としても產出することは前記せる通りである。

以下、主要鑛床について略記することにする。

（a）マンカヤン鑛床（mankayan）　マウンテン州の山中にあつて、海拔一萬呎以上の高峯に圍まれ、鑛床は三、〇〇〇呎の高地に存する。附近の地質は第三紀の安山岩地帶で、西方には花崗閃緑岩が存在する。金屬鑛物としては硫砒銅鑛、ルソン鑛、黄銅鑛、砒黝銅鑛等で、幾らか金銀を含有する。熱水交代鑛床で、鑛床形成の順序は珪化作用—金屬鑛物の生成—石英並に重晶石の生成であるとされる。鑛體はレンズ形または不規則な鑛脈群で、レンズの長さは四六〇米、幅一・五乃至二五米に及んでゐる。埋藏量は三九一、〇〇〇瓲、可採鑛量五十數萬瓲と稱される。鑛石の品位は、一九三九年八月に於て、粗鑛品位銅〇・四二—三・三五%、金瓲當り〇・〇一五—〇・〇五五オンス、銀瓲當り〇・三三—〇・九三オンスであつた。なほ、ルソン鑛（lusonite）は特殊の硫砒銅鑛の結晶體であつて、その分析値は次の如く高品位である。

ルソン鑛分析値（ウインクラー分析）

Fe	0.93
Cu	47.51
Sb	2.15
A	16.52
S	33.14
計	100.25

（b）ララップ鑛床　アルバイ州、ラプラプ島の東南に存す。正確な鑛體の形態等の地質狀態は不明であるが、主として片岩類より成つてゐる。既知鑛床は、鹽基性片岩中に貫入した含銅黄鐵鑛が二次的に富鑛化された交代鑛床である。現在採掘されてゐる鑛石は平均品位七%で、一九四〇年に於て確定埋藏量は三萬三千瓲の小鑛床が開發されてゐるに過ぎないが、一、五〇〇米の深部には一〇乃至一五%の品位の鑛石が賦存するといはれる。

なほ、カラモアン半島にも本鑛床と同樣の含銅黄鐵鑛床が調査されてゐる。

（c）サン・レミヒオ（San Remigio）鑛床　パナイ島西南にあり、主として黄銅鑛で確定埋藏量は二萬六千瓲に過ぎない。一九三五年に開發され始め、一九三九年までに平均五—七%の未選鑛の鑛石二萬一千瓲を産出してゐる。附近の地質は橄欖石及びその風化した蛇紋岩で、周圍には粘板岩が存在する。鑛床は蛇紋岩、水成岩の何れにも存するものの如く、橄欖岩の迸入に伴ふ熱水鑛床であるといはれてゐる。

（d）その他　以上のほか、北イロコス州北部にあるディリケ鑛床、西ネグロス州のシパライ鑛床、パナイ島のカピス鑛床、ルソン島西北端の海岸に近いパスキン鑛床等があるが、何れも小規模である。

3、稼行狀況

フィリピンの銅鑛は鑛石のまゝか、或は二五パーセント以上の選鑛として輸出する。他に若干のマット、塊の生産が見られるが、選鑛は一九三六年に於て僅かに五瓲を産したに止つてゐたのが一九三七年に至つて俄かに二、二四六瓲を産出するに至り、以後累年增加を續けて一九四〇年には七、九五七瓲、三、三三八ペソを算するに至つた。また原鑛も一九三七年より輸出され始め一九四〇年には二九、八七四瓲、九五五千ペソに達してゐる。選鑛の大部分はレパント・コンソリデーテッド會社によつて産出され、約二七%乃至二八%の選鑛を輸出してゐる。このほか、十數社の金山から副産物として銅選鑛が産出されるが、そのうちユナイテッド・パラカン會社の産量が最も多い。

原鑛の産出は、主としてヒックスバー・ゴールド會社のラプラプ鑛山、及びサン・レミヒオ鑛山會社のアンチケ州シバロン鑛山によつて行はれる。殊にラプラプ鑛山の産出最も多く、一九四〇年には總産出量二九、八七四瓲中二五、四四一瓲（約九〇%）を占めてゐる。

フィリピンに於ける銅鑛山會社はその數三十に近いが、實際に採掘を行ひ生産を見てゐるものはその半數に過ぎない現狀である。これらのうちでレパント・コンソリデーテッド及びヒクスバーの兩社がフィリピン最大の銅鑛山會社であつて、何れも米系資本のニールソン會社（Nielson & Co., Inc.）の經營にかかるものであつた。いま、レパント、ヒックスバー兩社についてその概要を示せば、以下の如くである。

（A）銅鑛業　（イ）レパント・コンソリデーテッド鑛業會社（Lepanto Consolidated Mining Co.）　バギオ市の北方約一〇〇粁のマンカヤンにあり、最も古くから開發されてゐる鑛山の一つである。最初は支那人が經營し、次いでスペイン治下に入つてスペイン人により稼行されてゐた。スペイン重商主義下に於ては二十五ヶ年間に三〇、〇〇〇尺の坑道を掘透したといふ記錄があるほどで、當時は高品位部分のみを採掘し木炭を燃料として精錬し、粗銅として支那及び歐洲方面に輸出してゐた。

その後、米國治下に入る際の動亂によつて本鑛山の一切の設備が燒亡ぼされ一九三〇年頃までは稼行が停止されてゐたが、一九三〇年フィリピン政府がバギオ市よりこの地方に公道を開いたので鑛山開發に非常に便利となり、一九三六年に至つてニールソン會社と共同經營の下にレパント・コンソリデーテッド鑛業會社が設立され、一九三七年には一日處理能力四百瓲の浮選工場を運轉するに至り、その後その處理能力は一九三九年に於て五百瓲に達してゐる。一九四〇年の成績は處理鑛量一四八、四五九噸、浮選精鑛量二〇、四〇三噸、品位銅二八・〇一%、金一六・七g/t、銀一五九・〇g/t、産出銅量五、一八七噸、金量三五五瓩、銀量三、二三〇瓩、採收率銅九〇・三二%、金七四・七一%、銀七九・七五%であつた。精鑛はトラックジバギオを經て、ラ・ユニオン州のポロ・サン・フェルナンドに送り、そこで船積をなすことになつてゐる。一九三九年現在に於ける營業狀態は左の通りである。

創立	一九三六年九月
資本金	一七五萬ペソ（うち一〇五萬ペソ拂込）
鑛區	マウンテン州スヨク附近
處理能力	一日五百噸
運轉資金	九二八、七二六・四〇ペソ
産額	一三七、二二二噸（一、九九六、三二五・八二ペソ）

（ロ）ヒクスバー金鑛業會社（Hixbar Gold Mining Co.）　ルソン島アルバイ州のラプ・ラプ島に存在する。一九三六年十月創立後、一九三八年までに五、〇〇〇尺の坑道を開發して含銅黄鐵鑛の富鑛に遭遇した。一九三八年アトク金鑛業會社（Atok Gold Mining Co.）が選擇契約をなしこの鑛體の操行を行つたが、その後この契約は解除されて新に米系ニールソン會社がこれに代り、共同經營を行つて來たものである。本會社は粗鑛のまゝ輸出するが、そのため當社經營の最も重要問題は山元より海岸までの鑛石運搬であつて、一九三九年五月に船積場のカログコグまで自動車道路が開通してから業績は非常に好くなつた。一九四〇年八月—一九四一年一月の期間に一五、六三三噸の鑛石を産出し、品位は一〇・〇三%であつた。一九三九年現在に於ける營業狀態は左の通り。

創立	一九三六年一〇月
資本金	一二〇萬ペソ
鑛區	アルバイ州ラプラプ島（船積場カログコグに鑛石五千噸を容れる貯鑛場を有す）
運轉資金	一四一、七五九・一三ペソ
純益	一二一、九〇三ペソ
産額	二三、三二〇噸（八九五、三七三・九二ペソ）

（B）銅精錬業　銅精錬業に從事する會社は主として金鑛業會社である。

4、銅産技術

フィリピンの鑛業は、フィリピンに於ける工業の未發展のために國内市場を有しなかつたことと、鑛業政策上外國資本の進出に制限を加へて鑛業の發展を阻害したために、その多くは精錬設備を持たず、殆ど全部が鑛石のまゝか、選鑛として海外市場に輸出されるのを特色とするが、銅鑛業に於ても精錬設備を有するものは殆どなく多くは原鑛のまゝか乃至は選鑛として輸出してゐる。從つて、比島における銅産技術としては、採鑛、選鑛及び運搬工程に限定されざるを得ない。

フィリピンに於ける採鑛法はシリンケーヂ法とスクエアセット法を併用し、前者は主として選鑛産出の高品位鑛山で採用されてゐる。

選鑛法については、例へばレパント・コンソリデーテッド會社では浮遊選鑛機によつてゐるが、その一日處理能力は四〇〇噸とされてゐる。

運搬には、トラック、レール、架空線を利用してゐるが、坑外の主要運搬機關はトラックである。自動車道路の開發がフイリピンの銅鑛業の開發の前提をなしてゐることは、レパント、ヒツクス兩鑛山の場合に顯著に示されることは前記せるが如くである。

三、ビルマの銅

1、概　說

フイリピンの銅鑛床が比較的高品位であつて、そのために國内市場の未發達にもかかはらず銅鑛業が發達し得たるに反して、ビルマに於ては、例へば代表的鑛山ともいふべきボードウイン鑛床の如きは平均品位一・〇二%程度に過ぎず、その結果としてビルマに於ける銅鑛業の發展のためには相當高度の機械設備を有する精錬設備を有して精鑛として産出する近代的鑛業會社の存在が前提とならねばならなかつた。

即ち、ボードウイン鑛山について見るに、この鑛山は十三世紀頃支那人が發見し、銀の原始的な採掘を行つてゐたに過ぎなかつたが、一九〇〇年英統治下に入るとともに、近代的技術と資本が導入され、ビルマ・コーポレーション會社の經營に移されるや、銀のほかに鉛、亞鉛、銅、ニツケル金などが同時に採取されるに至つてゐる。いま、近年に於ける産出高及び對英國寄與の割合を示せば左の如くである。

ビルマ銅板累年産出額（瓲）

	一九三九年	一九三八年	一九三七年
銅板産額	七、九三五	五、九〇〇	七、七五三
對英國總額比	―	―	〇・七二%

2、賦存狀況

主なる鑛床はボードウイン、モウチ鑛山である。前者はラングーンの北四五〇哩、支那との國境より五〇哩の西に位するビルマ最大の鑛床で、一九三六年七月に於ける本鑛床の確定鑛量は三、九一五、一三一瓲その平均品位は鉛二三・六%、亞鉛一四・五%、銅一・二%、銀は瓲當り約五〇〇瓦とされてゐる。モウチ鑛山の銅鑛床は、北シャン州のロイ・ミ・レツパンドウ附近、南シャン州のキュウク・タプ、タウン・ベビン等の諸地域に分布してゐるが、現在は稼行されてゐない模樣である。

モウチ鑛床　モウチ鑛床は、モウチ系の石灰岩、粘板岩、砂岩中に胚胎された方鉛鑛の脈を主體とし、南シャン州では山脈の丘陵地帶、ミイトキイナのイラワヂ河流域、サルウイン地方ではユンザリン川とサルウイン川との合流點、メルグイ地方では諸島嶼に銅鑛床が存在する。

3、稼行狀況

ビルマに於ける銅鑛業は、現在までのところバーヌ・コーポレーション(Burma Corporation)のボードウイン鑛山によつて主として營まれてゐたが、同社は拂込資本金一二一、八七五、二〇一ルピーの英系會社で、ナムツに精錬所を有するほか、マンダレー＝ラシオ線より狹軌（二呎）の三〇哩に及ぶ支線を敷設してゐる。一九三九年に於ける銅マツトの産額は七、九三五瓲であつた。自家發電設備を有し、一九三九年に於ける鉛、亞鉛、銅精錬に使用せる電力量は四、五〇六馬力であつた。

四、東印度の銅

1、概　說

舊蘭印に於ては石油業を除き、鑛業は原則として官營を建前とせるため錫を除いては金屬鑛業は一般に發達が遲れてゐるが、殊に銅鑛業の如きは錫、金鑛業の副産物として産出されてゐるに過ぎない。即ち現在銅鑛床として開發されてゐるものはなく、僅にビリトン島に於ける錫の選鑛鑛尾より回收してゐる程度で、そのほかには金鑛の副産物として少量産出してゐるやうである。一九三九年に於ける銅産額は九四瓲であつた。

2、賦存狀況

現在既知の銅鑛床について略記すれば、左の如くである。

（a）花崗岩漿と關係ある鑛床

イ、花崗岩類及びその周圍の接觸變質を受けた諸岩石中に鑛脈及び岩脈を成す。

ロ、柘榴石、鐵鑛及び銅鑛等を多量に伴ふ接觸變質岩に浸み込んで出來た鑛床。以上の狀態に於て銅は産出される。

主な鑛床は西部ボルネオのマンドル、モントラド、ベンカージャン、スマトラのシブンブン地方等に存在し、黄銅鑛、黄鐵鑛、閃亞鉛鑛等より成る。北部セレベスのゴロンタロ附近にも存在するが、鑛石の平均品位は、銅一・九、亞鉛一三・六四、鐵一四・六一、硫黄二五・三五、珪酸三四・〇五、金、銀、マグネシウムその他〇・〇一五で、珪酸の比率が高いことが認められる。

（b）安山岩と關係ある鑛床　第三紀後期の安山岩類、その他の火山岩類に伴ふ物で、これは成因上第三紀後期の金銀鑛床と同一類に屬する鑛床中に胚胎されるものである。

主な鑛床はジャワのマディオン、プレアンガー、スマトラ等に存在し、副産物として金、銀を含有する。脈幅は〇・五―二米程度のものが多く、銅品位は一乃至九%程度であるといはれてゐる。

五、將來の見透し

前述せる如く、南方圏に於ける銅の産額は極めて微々たるものであつて大東亞共榮圏の需要を充すことには足りない狀態である。尤も銅の鑛床は甚だ種類が多く、また大規模な鑛床は大抵接觸交代鑛床か、或は鑛染鑛床を形成し、從つて十分な探鑛、採鑛を行ふのでなければこれを發見することは困難であるから今後の調査によつては多大の期待も懸けられるわけである。しかし、その際立地條件が考慮さるべきはいふまでもなく、殊に輸送費の多寡は看過されないところである。かくて南方圏に於ける銅鑛業としては日本内地と最も近距離にあるフイリピンの銅鑛業を積極的に開發すべきであり、かかる觀點から今後の方針が決定されねばならないであらう。即ちフイリピン銅鑛業の開發に當つては今後益々低品位に依存するほかないが、しかりとすれば益々輸送條件が問題となり從來の如く原鑛乃至は選鑛で輸出する方針は改められねばならないであらう。かくして、フイリピン銅鑛業の開發に關しては先づ精錬所の設置が先決問題とならなければならない。

なほ、銅鑛業の將來性と不可分關係に於て輕視出來ないのは南方圏に於けるアルミ鑛業であつて、銅のアルミによる代替は最近に於ける顯著な傾向である。即ち、貨幣や電線等は既に今日實用の域に入つてゐるし、建築用青銅用等についても他の代用品によつてこれを代替することが可能であるからである。

第四章　アンチモニー

アンチモニーは世界産額の七割を占むる支那を除いて南方圏に於ては、佛印、タイ、東印度等に産出するが、佛印以外はいふに足りない。

佛印のアンチモニー鑛はトンキン北東部及びアンナン・ヴイン地方が主要産地で、トンキンではモンカイ、ナン・ビヤン、アンナンではタソイ鑛山が著名である。

鑛床は片岩系の珪岩乃至は流紋岩中の鑛脈である。トンキン地方カオバンの鑛量は二五萬噸と稱されてゐる。

鑛石は輝安鑛のほかに、これから變化した酸化アンチモン鑛（バレンシナイト）が相當採掘されてゐる。バレンシナイトは熱帶特有のもので、輝安鑛の風化によつて出來たもので、アンチモンの含有量は輝安鑛より大である。

産額は一九三六年八一瓲（含有量一九瓲）であつたが、一九三七年に市價低落のため減少し、ナン・ビアン鑛山が僅かに九瓲（含有量六瓲）を産出するに過ぎなかつた。しかし、一九三八年には一九一瓲（含有量一〇四瓲）にまで恢復してゐる。

ビルマに於ては未だ企業的な稼行は行はれないが、アマースト地方のタビュー及びモンスー州ナキンの地方が知られてゐる。

タビューのアンチモニー鑛床は鑛石としては表面に表はれてゐないが廣

大な露出がある。鑛脈の最大なものは六百呎の距離を有し、二十呎の厚みを持つてゐる。その鑛石は輝安鑛で表面は若干酸化してアンチモニー赭と黄安華とになつてゐる。

第五章　タングステンとモリブデン

一、概　觀

タングステン鑛は錫とともに東亞共榮圏特有の鑛物ともいふべきであつて、支那は世界第一位の生產額を有して三一%を占め、次いでビルマは世界第二位の產地として一八%を占め、このほかにマライ、スマトラ、タイ佛印にも產出があり、南方圏だけでも世界の三〇%に當る產額を有する。

鑛床は、南方圏に於ては支那の江西、廣東、福建等の各省及び北部佛印を包含する地域と、タイ、ビルマ國境からマライ半島を經てスマトラの北方ビリトン島に及ぶ地域の二地域に發達してゐる。第一の地域に於てはタングステンと少量の錫モリブデンを伴つてをり、第二の地域に於ては周知の如く世界的な錫の產地と同一である。しかし、モリブデンについては佛印に情報地があるのみで、鑛床の發見は今後のことに屬する。

第一地域　佛印に於けるタングステンの主產地はトンキンのチンツック及びピア・ウアクで、錫と共出する。このうち、チンツックは砂鑛床でその他は鑛脈鑛床となつてゐる。砂鑛床に於てはタングステンは常に錫の副產物として產するが、鑛脈鑛床ではタングステンの量が大である。殆どタングステンのみの鑛脈があり、グライゼン化せるものと石英脈とがある。

一九〇五年頃から生產を開始し、一九一八年頃までには二五〇トン程度に達したが、その後生產は停滯し一〇〇トン內外となつたが、一九三五年以降再び增勢を辿つてゐる。

佛印タングステン鑛產出量（單位＝瓲）

	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年
鑛石	二七六	三八三	四二七	五八〇	五五五
金屬含有量	一八二	二五〇	三〇二	三八九	三二七

主なる採掘業者はピア・ウアク錫ウォルフラム採鑛會社（Sociéte d' Exploitation des Etains et Wolfram de Pia-Ouac.——資本金六七萬五千フラン）とその統制下にある高地トンキン錫鑛山會社（Société des Mines d' Etain du Haut-Tonkin）、及びピア・ウアク錫會社（Société des Etains de Pia-Ouac）の三社で、總產出量の八〇—九〇%を占める。即ち、次の如くである。

佛印タングステン採掘業者別產出量（金屬含有量、單位—瓲）

	一九三三年	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年
ピア・ウアク錫ウォルフラム會社	一二六	一五六	二一五	二四六	二六三
トンキン錫ウォルフラム會社	三	二一	二七	三一	五〇
セギュイ鑛山會社	一三	五	八	一八	五五
ガニ・メード鑛山會社	ー	ー	ー	五	一九
テレーズ鑛山會社	ー	ー	ー	一	二
合　計	一五二	一八二	二五〇	三〇二	三八九

因みに、採掘會社は何れも佛人資本であることはいふまでもない。なほタングステン鑛は錫と同様マライに輸出されてゐた。

次に、佛印のモリブデンは、トンキン、カオバン地方のピア・ウアク、アンナンのファンラン縣クロン・ファ附近、及び交趾支那のショー・ドク附近に產出する。鑛床はピア・ウアクのものが石英脈に伴ふものであり、他は花崗岩中に胚胎せられるものである。主として試掘が行はれて來たのはクロン・ファ鑛床で、主たる產地はダラット高原である。

第二地域　この地域で重要な地位を占めるものはビルマでは錫鑛とタングステン鑛は頗る緊密に共生してゐる。

ウオルフラム鑛及び錫鑛は何れも花崗岩の副成分鑛物として產出する。しかし產出額の大半は或は花崗岩に迸入するか、或は隣接するマグイ系に接觸するか乃至は時として花崗岩の附近に於てマグイ系に貫入する石英鑛脈から產出されてゐる。

これら鑛脈の主成分は濃厚な乳白色の種類の石英で、雲母は殆ど常に含有され、硫化鑛物も一般に含有されてゐる。これら鑛脈は罅隙の塡充により生成され、疎薄化と稠密化、分裂と再結合の作用を行ふ頗る不規則な重複する微晶體が並行してゐる集群を成して產出する場合も稀ではない。これら鑛脈の長さは頗る不定で、花崗岩中の或る物は長さ數千呎に達することが確められ、且また、一方には均齊な構造を成す大鑛脈あり、その反面には微々たる小鑛脈ある等、長短の度合は無限であると言ひ得る。一般的走向は山脈の主方位と一致してゐる。即ち北・南より北・東・南・西に向つてをり、傾斜角度は概して多い。

混合鑛脈は稀ではなく大鑛山には必ず認められる。この現象は本來の罅隙が最初に塡充された後に於ても依然として脆弱面及び注入面を成して來た事を證明するものと解して差支ない。

各鑛脈に於けるウオルフラム鑛の分布狀態は極めて不規則である。

主たる產地はマルタバン灣東側カレニ州のマウチ鑛山及びタボイ川沿岸メキル地方である。中でもマウチ鑛山の鑛床が最大で錫を伴ひ、鑛量一五萬瓲（錫三八%タングステン鑛三三%）と稱せられてゐる。（この項、ビルマの錫參照）。選鑛は殆どすべて英本國及びその屬領に向けられてゐた。最近に於ける產出量左の如し。（單位噸）

	一九三四年	一九三五年	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年
選タングステン鑛	一、二四六	二、五三三	三・一二五	三、三四八	三、八四八	四・三四二
錫、ウオルフラム混合鑛	四、一九〇	四、八五一	四、九八九	五、〇三〇	四、七〇四	五、五九三
內マウチ鑛山分	三・八八九	四、八一三	四・九八九	五、〇二三	四・六四六	五、五六四

次に、タイ國に於てもタングステンは錫の副產物として產出され、主なる產地はプーケット、ソンクラ、パンガン島、サムイ島等である。最近ではパンガン、サムイ兩島の產出增加し、農務省がその採掘事業に當つてゐる。

タングステン生產量・輸出量

年　次	生產量（噸）	輸出量（擔）
一九三四—三五	五三、七	九五八
一九三五—三六	六三、四	一、一六四
一九三六—三七	八〇、七	一、九〇二
一九三七—三八	九九、七	三、四五八
一九三八—三九	二七一、二	五、〇八三
一九三九—四〇	三〇四、四	五、一一二

更に、この鑛床地帶はマライ半島の南部に現出し、即ち、ケダー州、ペラク州、スランゴル州、トレンガヌ州に及んでゐる。

マライのタングステン鑛脈は普通花崗岩と片岩の接觸部に存在する。殊に片岩を貫く石英脈には純粹なるウォルフラム鑛を含み、接觸部にある石英脈はウォルフラム鑛と錫鑛を混合し、更に花崗岩中にある石英脈には錫鑛が多く、ウォルフラム鑛は少い。何れの場合も鑛脈について見るにウォルフラム鑛は表面に多く、下部に行くに從つて減じ、その代り錫石は增加するやうである。

ウォルフラム鑛は石英より軟かなるが故、漂砂鑛となつてゐる。また鑛脈部が風化により土壤中に殘留してゐることもある。これらは錫石、電氣石などを混ずるを普通とする。

ウォルフラムは普通錫鑛山の副產物として漂砂鑛より採掘されるが、しかしこれを主目的として鑛脈を採掘する場合もある。重石は重石鑛山として、それを主目的として採掘さるるを常とする。

鑛石は主として、硅苦土ニツケル鑛の類に屬するマグネシウム及びニツケルの綠色な含水硅酸鹽で、ほかに褐色の變種も多少ある。その產出狀態は、ニウ・カレドニヤのニツケル鑛と極めてよく似てゐる。鑛石は鹽基性火成岩の裂罅に沿ふて出來てをり、またそれらの岩石の風化岩碎で鐵分に富むものの中にも發見される。鐵鑛もまた、工業的に意味をもつ程度のニツケルを含んでをり、NiO が一%以上に達する場合がある。

ニツケル鑛のニツケル含有量は二〇%以上に達することがある。一〇%以上の鑛石は珍しくなく數パーセントといふのが普通だといつてよい。

クローム鐵鑛は、鹽基性岩及び過鹽基性岩石中に、分結鑛床として產す

る。セレベス中央部の紅土狀鐵鑛の地域では、橄欖岩中の分結鑛床を形成し、且鐵鑛中のクローム含有量は、時としてCr_2O_3の形で二・五%にも達することがある。クローム鐵鑛の分結鑛床は北部テイモールのアタポンポン附近に知られ、更に東方なるモア島ケルバウ山でも、橄欖岩中に分結鑛床として發達する。またプル・ラウト（ボルネオ東南部附近）の海岸近くでも數箇所に産する。産額は左の如し（單位―英噸）

年次	一九〇九―一九一三	一九一九―一九二三	一九二九―一九三三	一九三四―一九三八	一九三九
産出量	一七五	四九九	七一六	一、三七三	五一四

なほ、ウオルフラム産地はケダー州ブキツト・カチ、トレンガヌ州ヅングン、チエンドロンであり、シーライト産地はベラク州クラマ・プライ、スランゴール州スンガイ・ブンである。尤も、シーライトは亂掘の結果涸渇し、現在はウオルフラム鑛のみである。埋藏量は二、三萬噸と稱せられる。ウオルフラム採掘業者は華僑が壓倒的で錫採掘の副産物として産出する。英人會社ではチエンドロンウオルフラム鑛山株式會社が擧げられる。なほ、一九三九年の輸出高は六〇九噸で、過半が英國向け輸出されてゐた。

東印度のタングステン鑛床としては主要産地はテイクス鑛山であるが、それは、花崗岩中の英雲岩で、錫岩とマンガン鐵重石との結晶を含む不規則な石英塊から成つてゐる。多少のタングステン石はシングケプ島から得られるが、バンカではむしろ稀な鑛物である。

第六章　ニツケルとクローム

ニツケルとクロームは、斑糲岩、蛇紋岩、橄欖岩等の鹽基性岩石に關係するものであるが、これらの岩石は南方圏に於ては佛印、タイの國境地帶ビルマ、フイリピン、セレベス、ニユーカレドニア等に分布してゐる。主なる産地の産出量は次の如くである。

南方地域別ニツケル鑛産出量（單位―千瓲）

セレベス	一七六（一九四〇年）
ビルマ	三（一九三九年）
ニユーカレドニア	三二（一九三八年）

南方地域別クローム鑛産出量（單位―千瓲）

フイリピン	二〇、〇（一九三九年）
佛印	三（一九三一年）
ニユーカレドニア	二六（一九三九年）

（備考）酸化クローム含有量、佛印は一九三一年以降採掘なし。

（a）東印度　東印度セレベスのニツケル鑛床は南部の二つの半島に分布してゐるが、東南半島を形成する岩石は古い變成岩に結晶岩が見られ、水成岩には中世層、第三紀層が見られ、火成岩には橄欖岩が見られる。また、西南半島では、西方の山脈には玄武岩、白榴石、及び第三紀層が見られ東方の山脈は第三期層から成つてゐるといはれる。しかして、この地方のニツケル鑛石は橄欖岩の風化せるものであつて、分析結果は次の如くである。

SiO_2	46.96
Fe	17.02
FeO	21.91
Fe_2O_3	24.35
Ni	3.26
Al_2O_3	8.26
CaO	0.47
Cr	1.70
MgO	16.48
MnO	0.20
P	0.007
S	0.005
水分	14.000

現在稼行中のものはボニ灣東岸のポマラ附近の鑛區で、推定埋藏量は平均品位三・五%の鑛石約一五〇萬瓲、二%内外のもの一、五〇〇萬瓲と稱される。オースト・ボルネオ鑛業會社の經營で、ドイツのクルツプ會社の技術により一九三九年操業を開始し、ドイツ向輸出が計畫されてゐたが第二次歐洲大戰により鑛石は日本に輸出されることになつた。鑛石産額は一九三九年七、五四〇瓲、一九四〇年五一、〇一二瓲であつた。

低品位鑛處理についてはドイツの特許により回轉窯を使用する計畫だつたが、これまた戰爭で中止となつてゐる。大東亞戰後は日本の技術によりこれが處理を行はねばならなくなつたが、今日日本内地で行はれてゐる貧鑛處理法が活用さるべきはいふをまたない。即ち、内地で目下行はれてゐる方法は、蛇紋岩（ニツケル含量〇・三乃至〇・六%、鐵六乃至一〇%）を特殊の方法によりニツケル二〇%のフエロニツケルとなすことが主なる内容であるが、その製造方法は主に回轉爐、電氣爐及び特殊平爐である。何れにしても、現地低品位鑛處理が實現されれば、ここからだけでも數千瓲のニツケルを得ることは困難でないとされてゐる。

（b）ビルマ　ビルマのニツケルはボードウイン鑛床を主なる産地としバーマ・コーポレーションにより採掘される混合鑛物より精錬される。鑛石は〇・二三八の低品位であつて、主に硫砒ニツケル鑛及びlöllingiteに原因してゐる。ニツケルスパイス（ニツケル二九・八七%、銅八・三五%、コバルト六・七九%、銀トン當り四九〇グラム）の産額左の通り。（單位トン）

一九三四年	三、九五一
一九三五年	四、八五〇
一九三六年	四、三二五
一九三七年	四、〇二〇
一九三八年	二、〇一五
一九三九年	三、八九六

（c）ニユーカレドニア　佛領ニユーカレドニアのニツケル鑛は一八六四年ガルニエにより發見され、當時は囚人勞働により開發された。前世紀の終り頃までは品位一〇乃至一二%の高品位の鑛石が採掘され一時は世界第一位を誇つたが、その後カナダの大鑛床が稼行されてからは世界的重要性は低下してゐる。近年の品位は四%程度で、埋藏量は四%以上の鑛石約一、五〇〇萬瓲、二%程度のもの約二億瓲と推定される。鑛石（品位四―六%）乃至は半精製品（七八%）として輸出され一九三九年に於けるその輸出額鑛石四九、三九七瓲、銀九、三〇二瓲であつた。鑛石は日本及びドイツに、銀は佛本國に仕向けられてゐた。主なる産地はチヲ、ナケテイークアウア、フアイオウ等で採掘は佛國資本のカレドニツケル會社の獨占經營である。大東亞戰前、わが國の住友鑛業、日鑛、日曹その他二社の共同出資により採掘が小規模ながら行はれてゐた。

（d）フイリピン　フイリピンに於けるクローム鑛の開發は一九三四年以降の比較的最近のことに屬するが、その生産は急速に増大し、一九四〇年には銅を凌駕して鑛産物中、金、鐵に次いで第三位を占めるに至つた。

鑛床は、ルソン島サムバレス州、南部カマリネス州、ミンダナオ島の北方に位するヂナガト島、北部イロコス州、パナイ島のアンチケ州、サマールの南部、ホモンホン島、アムビル島、ミンダナオ島の東部ミサミス州、スリナガオ州等に分布し、最大鑛床はサンバレスのマシンロツク鑛山の稼行に係るものであつて、低品位ながら鑛量は一千萬瓲と稱せられてゐる。このクローム鐵鑛は非鎔解性にして平均含有量Cr_2O_3に對して平均三十四%であり、鑛床は露出してをり野天掘りである。フロラニーは含有量Cr_2O_3に對して平均五十二パーセントのものが七萬六千六百二十七噸産出された。

しかしこれらのクローム鑛を含む超鹽基性岩石はフイリピンの東側と西側の二帶に分布されてをり、その賦存狀況は、橄欖岩または蛇紋岩に伴ひこれらの中に不規則なる塊狀または脈狀をなして胚胎してゐる。

現在まで、既に開發されてゐるのは以上のマシンロツク鑛山及びアコヘ鑛山、フロラニー鑛山等、數社に過ぎないが、橄欖岩及び蛇紋岩の分布で廣きに亘つてゐるから、今後の調査に期待さるるところが多い。

なほ、ミンダナオ、セレベス島の蛇紋岩の風化せるラテライト型鐵鑛には數%のクロームを含有するから、この點を考慮すればクロームは殆ど無盡藏といつてしかるべきである。

フイリピンに於ける近年の産出額は次の通り。

1.　累年クローム生産額

	數量（瓲）	價額（比）
一九三六年	六、六四五	二四九、二七〇
一九三七年	七九、四九〇	一、五〇〇、五七八
一九三八年	四〇、三五三	八〇三、二三一
一九三九年	一三二、一七七	二、二九五、一六七
一九四〇年	一八六、〇〇二	二、六一二、一九二

右表中、米國向輸出は約八〇%、日本向輸出は一〇%程度で、他はその

他諸國向けであつた。

2. 各鑛床別稼行狀況　各鑛山の稼行狀況を一括して表示すれば左の如くである。

鑛山名	所在地	埋藏鑛量（噸）	一九三九年産出鑛量（噸）	クローム含有率（%）
アコヘ	サムバレス	一五〇、〇〇〇	一八、三三七	四八—五一
マシンロック	〃	九、〇〇〇、〇〇〇	七三、五一四	二九—三六
サムバレス・クローム	〃	一〇〇、〇〇〇	一三、九三〇	四九
ヒリピナス	〃	二六、三四五	八、八九八	四五
ルソン・コンソリデーテッド	〃	一三三、八〇〇	三、一三三	四〇—四五
フロラニー	南部カマリネス	—	七、三七四	四八
タゴバマル開發	タゴバマル島	一八、〇〇〇	三、九三〇	—
デイナガット	〃	二、〇〇〇	四、一九二	四七

次に、主なる鑛山について說明を加へる。

（イ）マシンロック鑛山　一九三三年發見されその後コンソリデーテッド鑛山會社が所有し、ベンゲット・コンソリデーテッド鑛山會社が經營して來た鑛山で埋藏量一千萬瓲と稱される世界最大のクローム鑛山である。當鑛山のクローム鑛分析表は次の通りである。

成分	%
Cr_2O_3	29—36
FeO	14—16
SiO_2	2—5
Al_2O_3	22—29
CaO	1—2
MgO	14—19

即ち、フイリピン鑛床中、最低の品位であるのを特色とする。從つて、鑛石の用途は冶金用としては不向きで專ら耐火用として販路が制限され、從來は米國向け耐火材として輸出されてゐた。近年の輸出高は次の通りである。

一九三八年	一〇、一五〇噸
一九三九年	七五、五三〇
一九四〇年	七九、四五〇

當鑛山は山元からマシンロックの海岸まで十六粁に亘つて道路を完成してをり、河岸には一五、〇〇〇噸の貯鑛設備を有してゐる。採鑛法は、露天掘りである。政府が三鑛區を有するほか、アコヘ鑛業會社等が鑛區を有してゐる。採鑛法は露天掘りである。

（ロ）アコヘ鑛山　一時マースマン會社の經營下に置かれたが、その後解約してアコヘ鑛業會社が稼行してゐた。高品位（四八—五一%）であつて且また鑛量の豐富な點ではフイリピン第一位である。

七三鑛區あり、露天掘りによつて採掘されてゐる。すべて冶金用として米國に輸出されてゐたが、最近の産額は次の通り。

一九三八年	一四、八四四噸
一九三九年	一八、二三九〃
一九四〇年	七六、七三六〃

（ハ）フイリピナス鑛山　アコヘ鑛山に隣接する小規模の鑛山で、埋藏量は二四、〇〇〇噸と稱される。（品位四五%程度）

一九三六年、わが東邦金屬製鍊會社が投資して Philipinas Mining Corporation を組織し、サムバレス州の鑛區を開發する一方、附近鑛區から買鑛してゐた。一九四〇年には、約三〇、〇〇〇噸の積出を行つてゐる。

（e）佛印　佛印のクローム鐵鑛は、アンナンの淸化のコデン鑛山ほか二ケ所に存在する。

コデン鑛山は全山蛇紋岩より成つてゐる。しかして、この蛇紋岩には副成分として岩石全體に微細なクローム鐵鑛の微晶濃集して斑點狀若くは細脈狀を呈するものがあるが、稼行されてゐたのは、この蛇紋岩の風化せるラテライトより成る砂鑛床である。鑛層の厚さは數米乃至十數米と稱されるから、これに含まれる鑛量も相當量見込まれてゐる。本鑛山の採掘は一九二八年印度支那ニツケル・クローム鑛業會社の創立により開始せられたが二、三年稼行の後採掘は中止されてゐる。

（f）ニューカレドニア　一九三二年までは、本島のクロームの産出量は世界第一位を占めてゐたが、その後各地で採掘されるに及んで現在では第六位に下つてゐる。しかし、本島鑛業としてはニツケルに次いで第二位にある重要鑛物である。

鑛床は各地に散在するが、現在採掘されてゐるのは、北部西海岸のパゴメン地方で、チバキ鑛山、アルフア鑛山、シヤグラン鑛山、ダモリンス鑛山、ネウエ鑛山等で、チバキ鑛山が最大である。そのほか、ニツケル會社が副産物として産出する鑛石は原鑛のまま輸出されるが、一九三八年度の産額は五萬二千餘瓲で、チバキ鑛山が過半を占めてゐた。なほ邦人關係のクローム鑛區は主として太洋鑛業と直接間接に關係あるもので、フーゴン島に一〇四陌、ヤシデ島に三〇〇陌、ブリナ河流域に一、五〇〇陌存してゐる。

第七章　マンガン

南方圈に於けるマンガン鑛の主なる産地はフイリピン、佛印、マライ、東印度で、その近年の産額合計は十萬瓲前後で、もとよりわが國の需要に不足する。近年の産額は次の通りである。（單位千瓩）

	一九三七年	一九三八年	一九三九年	マンガン含有率（%）
フイリピン	二五・二	五八・一	二九・四	四五—五〇
佛印	五・三	二・二	二・四	—
マライ	三三・三	三二・五	三二・〇	三〇
東印度	一一・一	九・七	一二・一	五〇—五五

（備考）フイリピンは輸出額

一、フイリピン

（一）フイリピンに於けるマンガン鑛の存在は相當以前から知られてゐたのであるが、その採掘は銅に於けると同樣日本市場の需要增大に對應せるものである。即ち、一九一六年の如きは生産量のすべてが本邦向積出された。一九三〇年代以降對日輸出の激增とともに産出量增加したが、一九三九年第二次歐洲大戰勃發とともに米國のマンガン貯鑛政策により、米國向輸出は激增し、對日輸出は制限されるに至り、一九四〇年には對米輸出は全輸出の八八%に達するに至つた。

累年マンガン生産額

	價格（比）	數量（瓲）
一九三六年	四七、一五六	二、五四九
一九三七年	四九五、五五一	二五、二一八
一九三八年	一、〇九八、七七〇	五八、一四三
一九三九年	六〇二、六二三	二九、三九四
一九四〇年	一、四二〇、三八九	五二、一六六

累年仕向地別マンガン輸出量（單位瓩）

	アメリカ	日本	その他	計
一九三五年	五一八、一〇〇	一、一三〇	—	五一九、二三〇
一九三六年	二五四、〇〇〇	九七二	—	二五四、九七二
一九三七年	四、七一四、七五七	七、四九一、三二一	二〇〇	一二、二〇六、二七八
一九三八年	二、三五三	四九、〇〇三、一九六	三五三、六〇〇	四九、三五九、一四九
一九三九年	一一、三四五、二一七	二三、五一〇、三一〇	一、〇三一、九三〇	三五、八八七、四五七
一九四〇年	四五、八八〇、八四五	五、七七五、九六〇	九一六、一八〇	五二、五七四、九八五

鑛床の分布は、全島に亘り産額の多い順で擧ぐれば、ブスアンガ島、マスバテ島、バホール島及びシキホル島を始め、ルソン島の南カマリネス、北イロコス二州等がある。今後開發の可能性大なるものでも未だ採掘してゐないところもあり、今後の開發に期待が懸けられる。また、各地の金鑛床にはマンガンを含有する金鑛が多く、分離採取が行はれてゐる。

鑛石は硬マンガン鑛または軟マンガン鑛で、菱マンガン鑛は尠い。品位はブスアンガ島のものが五〇%以上で、他は四〇乃至四五%である。概して、珪岩、頁岩等の層理に平行する層狀鑛脈をなすか、若くはその二次的殘留鑛床で、バホール島の如きは石灰岩と關係ある二次的鑛床をなしてゐる。

一九三九年に於ける會社副産額は次表の通りである。

會社名	所在地	産出額（噸）	埋藏量（噸）	マンガン含有率（%）
アマルガメーテッドミネラルス	南カマリネス州	九、一四四	—	—
	ブスアンガ島	—	五、〇〇〇	五〇%
アンダ・デベロップメント	バホール島	四、二〇七	二〇〇、〇〇〇	四〇%
ミネラ・デ・フイリピナス	ブスアンガ	九八八	一、五〇〇	五〇%以上
コロナ・マンガネーズ	〃	二九九	—	〃
フェルナンデス・ヘルマノス	〃	四六一	二、〇〇〇	〃
ゴールド・スター	北イロコス州	—	一〇〇、〇〇〇	三〇%
グローフス	〃	三六八	二〇、〇〇〇乃至三〇、〇〇〇	〃
マビニ	パナイ島	五五二	—	—
マイン・ファクタース	シキホル島	三、五七六	五〇、〇〇〇	四〇%
ニグロス	マスバテ島	九七一	—	—
フイリピン・ニッポン	ブスアンガ島	六、〇八三	三三、〇〇〇	五〇%以上

フイリピン・ニッポン鑛業會社（Philippine Nippon Mining）は日本鑛業株式會社が一九三七年投資せるものである。

（二） 次に、主なる鑛床の稼行狀態について示せば次の如くである。

（イ）ブスアンガ ブスアンガ島はマニラの南方三〇〇粁にある小島で開發されてゐるのはこの島の一部に止り、他は未開發のままに置かれてゐる。

鑛床は珪岩及び頁岩中に挾まれて存在する層狀鑛床である。鑛石は硬マンガン鑛で塊狀をなし、品位も五〇%以上で製鋼用として最適のものである。海岸には積込棧橋も設けられ、その上鑛石の運搬に有利な地形を占めてゐる。

稼行會社には、日比鑛業ほかミネラ・デ・フイリピナス、アマルガメーテッド社等があり、一九四一年の推定によれば、日比鑛業三二、〇〇〇瓲ミネラ・デ・フイリピナス、八、八〇〇瓲、アマルガメーテッド六、〇〇〇瓲の埋藏鑛量を有してゐる。

（ロ）シキホル島 マイン・ファクタース會社の鑛區が存在し、一時はフイリピン最大の産出量を示したこともある。大部分が坑道掘りであるが湧水が多く、その結果生産が停滯するに至つた。鑛床は砂岩または頁岩中に胚胎せる層狀鑛床で、軟マンガン鑛の小塊を含む粘土層であるので、洗鑛して品位を高めねばならない不便がある。

（ハ）バホール島 アンダ・デベロップメント會社が、一九三八年開發せるものであつて、鑛床は石灰岩上に二次的に堆積せるものといはれてゐる。露天掘りを採用してゐる。なほ、當鑛山は、嘗て太平鑛業株式會社と關係があつた。

（ニ）南カマリネス州 バニ鑛山が著名であつて、アマルガメーテッド會社の經營に屬してゐたが最近は不振である。附近にゴールド・スター會社所有の鑛區があり、これは二次的に堆積せる鑛床で埋藏量一〇〇萬瓲と稱され、有望である。

（ホ）その他 北イロコス州のブルゴス附近はフイリピンに於て最も古い歴史を有するが、最近は品位が低下した。なほ、採鑛法は露天掘りを行つてゐる。その他、産金地にマンガン鑛が副産物として産出されてゐる。

佛印のマンガン鑛は、その殆どすべてが殘留鑛床であつて鑛量は少い。

二、佛印

尤も殘留鑛床なる關係上品位が非常に高いものがあるわけで、また鐵マンガン鑛とマンガン鑛の中間物の如き觀を呈する。

主なる産地はカオバン及びヴィン地方であるが、調査が進めば更に他の地方にも發見されるであらう。參考までに鑛石の種類を地方別に示せば次の如くである。

軟マンガン鑛――トンキン、カオバン、太原地方、アンナン・ヴィン、老撾チオン・スイ。
水マンガン鑛――トンキン、建安地方、永安地方、カオバン地方、アンナン・ヴィン地方。
菱マンガン鑛――トンキン、寧平地方。
硬マンガン鑛――トンキン、建安地方、カレエン地方、寧平地方、アンナン淸化郊外、ヴィン地方。

三、マライ

マライに於てもマンガン鑛床は層狀鑛脈をなせる鑛床と、ラテライト型の殘留鑛床があるが、稼行されて來たのは主として前者である。主要産地はケランタン州ブキツト・タンド、ガル、及びトレンガヌ州マチヤン・サタウンで、品質は、タンド及びガルが二八―三四%、マチヤン・サタウンは一五―二五%の低品位で永續性に乏しい。採掘はブキツト・タンド及びガルは日本鑛業株式會社、マチヤン・サタウンは石原産業公司によつて行はれ、近年の生産額は左表の如くである。勿論、輸出先は日本であることはいふまでもない。

マライ・マンガン生産高（噸）

一九三七年	三二、七九三
一九三八年	三一、九七〇
一九三九年	三一、四四八

四、東印度

ジャワ、ボルネオ南部に産出し、年産約一萬瓲に達する。主なる産地はジャワのジョクジヤ・カルタであるが、A―ME會社が稼行してゐた。なほ、東印度のマンガン鑛は八五%内外の高品位であるが、鑛量少く專ら化學藥品用に使用される。

産地	品位	鑛量
ジャワ（ジョクジャカルタ）	八五%	少し
ボルネオ（バンゼルマシン）	四〇%	五、〇〇〇噸

賦存についていへば、ジャワに於てはマンガン鑛床は交代作用で出來たものであり、フロレスその他の島々のマンガン鑛もまた同樣な成因のものと見られてゐる。ジャワでは、ジョクジヤカルタ州で稼行されてゐるが、そこでは中新世の石灰岩と硅質泥灰岩との間に介在し、厚さ一乃至一・五米に及び、局部的には一・八米にも達する。この鑛床の最下部約〇・五米は純粹の鑛石（軟マンガン鑛）で、五〇%のマンガンを含んでゐる。鑛床の上部の方には硅酸鹽類と石灰とが混じてゐる。交代鑛液中のマンガンは若い火山岩類及び火山碎屑物等から供給されたものである。

ボルネオ及び群島東部、特にチモール及びロッテイではマンガンの團塊や扁平な結核や層が深海沈積物と思はれる中生代の地層中に發見される。眞の層狀滿マンガン床としては中部チモールのカパン附近の上部三疊系の複雜な累層中に胚胎する。この累層中鑛床を含む部分の厚さは二五米に達し、その中に雜色硅質頁岩及び放散蟲を含むチャートと密接に連續して、十枚の含マンガン層がある。これらの含マンガン層は厚さ二〇乃至三〇糎の間を示す。鐵はマンガンとともに產するが、しかし、マンガンが増すとともに鐵は減ずるものである。

マンガンの結核はバンカ島の沖積錫鑛床中及びロッテイ島の鮮新世の泥灰岩中にも發見される。

參考文獻（〇印は主として參考とせるもの）

南洋地理體系（第三卷、第四卷、第六卷）
資源科學研究叢書、第一卷
南方經濟資源總覽（各卷）
〇滿鐵調査月報、第二十二卷、第二號
〇日本鑛業會誌
南洋年鑑（臺灣總督府）
〇南方年鑑（東邦社刊）
南洋協會譯「ビルマの鑛產資源」
トルガシエフ「支那鑛業勞働論」
小西善治譯「マライの鑛業とイギリスの政策」
「フイリピンの資源と貿易」（日本貿易振興協會）
「佛領印度支那と貿易事情」（同　右　）
「タイ國の產業貿易事情」（同　右　）
「南支南洋」
マライ統計書
ビルマ統計書
タイ國統計書（國際日本協會）
佛印統計書

ボーキサイト及びアルミニウム工業

——（內容）——

第一章　南方に於けるボーキサイト
- A　ビンタン島
- B　バンカ島及びシンケツプ島
- C　マライ半島
- D　佛印
- E　南洋群島

第二章　南方に於ける電力資源並に需給の狀況
- A　東印度
- B　佛印
- C　マライ
- D　結論

第三章　南方に於ける石炭及び石油の開發並に需給狀況
- A　石炭
- B　石油

第四章　南方に於けるアルミニウム製造用副資材の自給問題

第五章　舊蘭印政府のアルミニウム製造計畫

第六章　南方に於けるアルミニウム工業立地

第七章　現地に於ける遊休工場の轉換の可能性

參考文獻

第一章　南方に於けるボーキサイト

航空機が戰爭の決定的要素となつて以來、アルミニウムの需要は激增し、各國ともに原鑛たるボーキサイトの確保に努力しつつある。

わが國のアルミニウム工業に於て南方ボーキサイトの有する意義は頗る大なるものがあつたが、今後一時的には大陸乃至國內產の非ボーキサイト原鑛が重要視されても、わが國の南方占領地域の嚴然たる守りがある以上は、依然、南方產ボーキサイトはわが國アルミニウム工業の基底であることに變りはない。

そこで南方に於けるボーキサイトの生產量の世界に於ける比率から檢討を始めよう。

最近の數字については、各國ともにあまり發表をしてゐないので、一九三八年の統計を揭げる。

世界ボーキサイト生產高（單位瓲）（東亞研究所・世界鑛產統計）

ユーゴスラヴィア	三九六、三六八	英領印度	一五、〇〇五
北米	三一五、九〇六	ハンガリー	五四〇、七一八
ソ聯	二五〇、〇〇〇	ギリシヤ	一七九、八八六
マレー非聯邦	五五、九六五	ドイツ	一九、七〇五
蘭領ギヤナ	三七七、二一三	フランス	六八二、四四〇
ルーマニア	一一、八〇七	英領ギヤナ	三八二、四〇九
蘭領東印度	二四五、三三四	ブラジル	一三、九三八
イタリア	三六〇、八三七	オーストラリア	一、七八五
佛領印度支那	一六〇	總計	三、八四九、〇〇〇

ボーキサイト鑛は一般的に中世代白亞紀から第四紀に至る間に生成され鑛床下底の基底岩石類の浸蝕面上に不整合に推積したものと考へられる。しかしてボーキサイト鑛床の生成原因については、礬土分多く珪酸分少い粘土質岩石の風化作用によるものであり、更に若干の說明を加へれば、地球構成元素の地化學的輪廻に際し常溫常壓の生物圈に於て造岩鑛物類が膠狀體を成す堆積岩乃至殘留岩に變成する作用である。具體的にいへば、風化作用を通じてアルカリ苦土、石灰珪酸分が殆ど浸出し、礬土と鐵分のみが地表に殘留する所謂紅土化作用によるのである。

しかるに岩石風化によるボーキサイト鑛の生成に當つては原岩の種類はさして重要なる意味を持たない。如何なる岩石よりも生成が可能である。從つて生成の主要因は、地殼の變動と氣溫と降水量の三である。これは岩石風化による生成物が、存在地方の氣候型に從つてほゞ規則的に賦存する事實から理解されるが、この事實から推論してボーキサイト鑛の生成に好都合たる氣候型は所謂雨量因數（Regenfaktor 年平均雨量（mm.）を年平均氣溫。Cにて割る）四〇以上の濕潤氣候型であるといふことが出來る。この氣候型の地方に於ては、化學的風化作用も大で膠狀體が生成せられ易い。

また、地殼の變動は含有アルミナ分の富化に役立つものと考へられる。

南方のボーキサイト鑛床は、舊蘭印のリオウ群島、シンケップ島、バンカ島、マライ半島、佛印、及びわが南洋諸島に屬するパライ、ポナペの兩島に發見されてゐる。またボルネオのサラワク、ブルネイにも、品位は惡いが鑛床が發見されてゐる。なかでもリオウ群島に屬するビンタン（Bintan）島の鑛床は世界的に有名である。

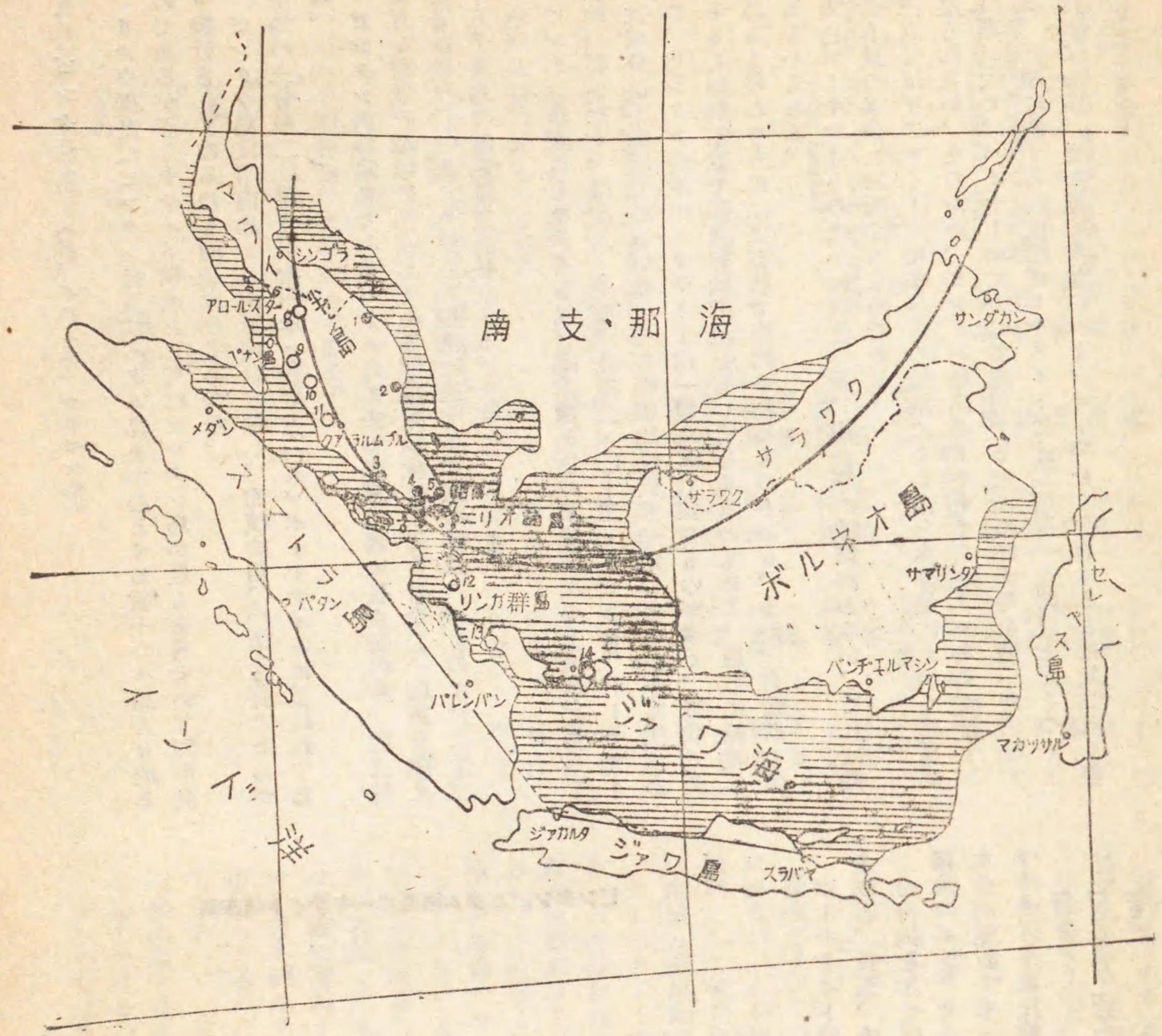
マライ半島及び東印度に存在するボーキサイト鑛床はホツブス敎授のマレーアン・ボルネアンアークの內邊地帶に位し、その外邊は錫鑛床の地帶となつてゐる。將來スマトラ、ボルネオ島の所謂スンダ陸棚區域にも優良鑛床の發見が豫想されてゐる。特にビンタン附近の諸島及び西部ボルネオ地方は、ビンタン島と同樣に地質的條件を備へてゐるので有望と見られてゐる。元來、ボーキサイトは岩石の風化作用によつて生ずるものであるから、ボルネオ、ニユーギニア等南方至る所にボーキサイトを含む土層が發見出來るが何れも貧鑛である。

ボーキサイト採掘の技術は部分的にドレツジヤー等を利用する機械化が實施されてゐるが、一般にはショベルやマグワを使用する手勞働に依存してゐる狀態である。しかも、賦存の狀況が、地表に露呈したり、表土を被つてゐても一―二米位を普通とされるから、一般の土木工事に於ける土砂の掘崩しの如きもので特別の熟練を要しない。從つて、勞働に當つては體力の問題が最も重要であつて、この點についてはインドネシア人に比し支那人勞働者の方が能率がよい。

鑛夫一人當のボーキサイト採掘量は公表を許されないが、舊蘭印のブキツト・アセム炭坑の露天掘の能率を參考までに記せば一日當八九三瓩である。

採掘は主として手勞働によるが洗鑛は機械により水洗して粘土を除去するのが普通であり、その動力源は一般に電力である。

なほ南方のボーキサイトは現在では古河鑛業、石原產業等が現地軍の委任により各鑛床の開發を擔當し、出鑛は全部軍で買上げて軍の計畫に基き內地のアルミニウム業者に直接配給されてゐる。



ボーキサイト鑛床分布說明圖

●印ボーキサイト鑛床地　○印產錫地帶

1. Trengganu 鑛床
2. Kuala Kuantan 鑛床
3. Batu Pahat 鑛山
4. fohore 鑛山
5. S. Sauti 鑛床
6. Botam 鑛床
7. Bintan 鑛山（以上ボーキサイト鑛床）
8. Betong 產錫地
9. Taiping 產錫地
10. Kinta 產錫地
11. Kuala Lunpul 產錫地
12. Singkep 產錫地
13. Banka 產錫地
14. Billiton 產錫地

A　ビンタン島（附、バタム島、カリモン島）

リオウ群島はビンタン島及びバタム島を中心とする數十の小島より成るのであるがボーキサイト鑛床としてはビンタン島が最も有名であり同群島中稼行されてゐるのも同島だけであつた。

ビンタン島は昭南島より南方沖合に位し、面積約四〇〇平方粁であるが全島の三分の二は厚さ平均四米（二米―一〇米）ボーキサイトに覆はれてゐる。

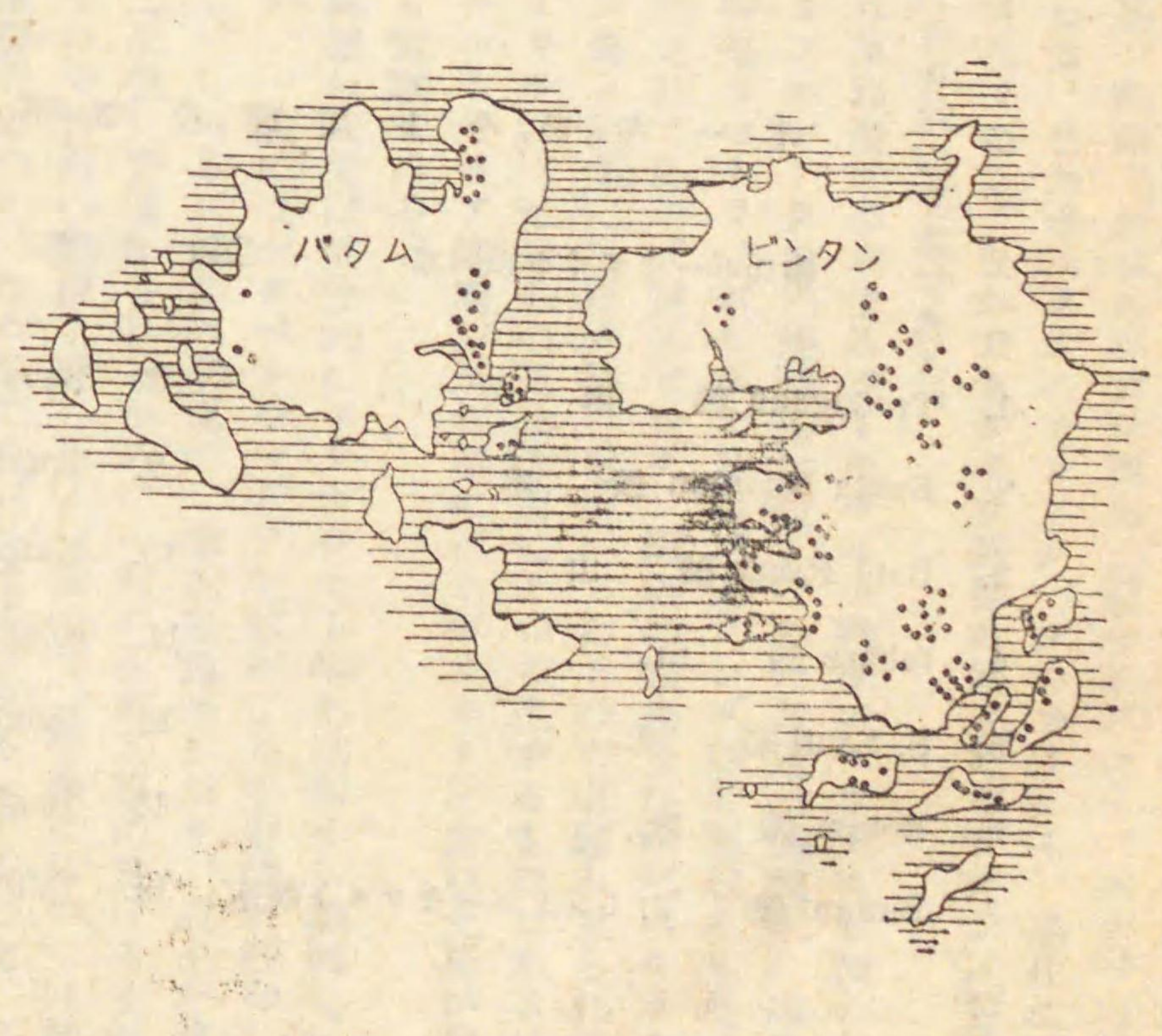
ビンタン島の隣島であるバタム島に於ては東南部に長さ三〇粁、幅二粁に亘る帶狀の地域に點在してゐる。推定鑛量は兩者を合せて一億瓲を越えるといはれ、アルミニウムの製造に適する珪素五％以內のものだけでも三―五千萬瓲の確定鑛量が存在する。

色狀及び性狀

ビンタン島產ボーキサイトは普通赤煉瓦色の不規則な小土塊狀を呈して破碎の要がなく、溫度二―三度、比重二・〇―二・五である。ボーキサイトは成分が不規則であるから、その物理的性質も一定しないのが當然であるが、ビンタン島產ボーキサイトは一般に多穴質のものが多く、層狀で產するものは蛭石狀で顯微層狀構造を有してゐるものもある。粒狀に結核してゐるもののうちには豆石狀で產出されるものもあり、また、角礫狀で產するものもある。

赤色ボーキサイトのほかに白色、黃、褐色等の種類があるが、これは鐵の含有量の多少に歸因するものである。

主成分はギブサイトで化學分析の結果による含有水分量によつて容易に判定されるが、そのため、ビンタン島產ボーキサイトはアルカリに對する溶出率が大で、バイヤー法によつて處理するための好條件を備へた原鑛である。同型に屬する印度產ボーキサイトに比し瓲當一五圓以上安くつくといはれてゐる。また極く少量のベーマイト等をも含有すると推定される點もある。



ビンタン，バタム兩島ボーキサイト鑛床圖

ボーキサイト層中の粘土には非晶質膠質物が多く含まれ、そのほか石英、金紅石、黃玉、チタン鐵鑛、透角閃石等も含まれてゐる。

分析例を示せば次の通りであるが、ディアスポールを主成分とする歐州諸國のボーキサイトに比較し Fe_2O_3 及び TiO_2 の含有量が少く、反對に水分が極めて多い。また同じくギブサイトを主成分とするアメリカ產のボーキサイトに比較すれば Fe_2O_3 の含有量が多く水分が少い。

	Al_2O_3	TiO_2	SiO_2	Fe_2O_3	H_2O
Bintan					
Dendang Re bauxite	57.62	.74	1.42	11.59	—
,, Pari	55.86	1.13	2.66	11.54	—
Pari bauxite	56.28	.82	3.79	10.18	—
Toemeling white bauxite	61.78	.25	2.47	1.99	33.01
,, ,,	61.56	.25	2.87	2.51	32.85
Dompa granitic bauxitie	50.14	.15	21.72	3.34	—
Bintan Lateritic ore	18.09	.80	11.00	55.84	—

（輕金屬彙報昭和一五年度九頁）

島名	露見地	燒失分	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2（石英を含む）
Batam	To. Toeroet, Oostkust	15.12	20.59	9.91	54.14
,,	Atas Boekit?	30.92	55.06	5.92	8.24
,,	Bt. Tepekong, Noord Batam	23.16	44.14	1.68	28.42
,,		19.68	41.97	4.91	33.46
,,		29.16	54.29	12.97	3.90
,,		20.76	34.72	3.04	35.04
,,	Sg. Seriboe, Oost-Batam	22.12	46.10	2.48	29.22
,,	Sg. Seriboe, Oost-Batam	19.24	39.29	5.07	37.42
,,	Sg. Tongkong, Midd, Batam	22.16	45.91	3.10	29.61
,,	Sg. Ngedan Idem	19.72	41.32	3.52	35.42
,,	Sg. Ngedan Idem	21.96	44.86	6.49	27.82
Karimon	Anak Sg. Laman Noordwostt Karimon	21.64	33.08	3.89	37.03

（東亞研究所々報蘭印に於けるアルミニウム鑛）

なほわが國に輸入されたボーキサイトは珪酸五％以下を條件としてゐたが、その平均性分は次の通りである。

Al_2O_3	54.50%
SiO_2	3.00
TiO_2	.80
Fe_2O_3	12.00
H_2O	29.50
Total	99.85

白色ボーキサイトについて

白色ボーキサイトは赤色のものに比し著しく硬いが、アルミナの含有量は多く、また SiO_2 及び Fe_2O_3 の含有量は著しく少くアルミナ原鑛としては極めて上等のものに屬するが、赤色ボーキサイトに比較して鑛量が少いため特殊耐火煉瓦用原料等に利用するに適する。

Al_2O_3	62.43	62.20
SiO_2	1.95	2.13
FeO_3	1.91	2.10
TiO_2	0.25	0.23
H_2O	33.46	33.34

從來ドイツではこれを輸入して耐火煉瓦の原料として使用してゐたといはれるが、わが國でも、日本輕金屬に於てロータリーキルンの耐火煉瓦の原料として使用研究中である。

地質と產出狀態

ボーキサイト鑛床の賦存地域は一般に低い單純な波狀地形をなしてゐる。この波狀地が所謂準平原であつて、ビンタン、バタムの兩島はリオウ群島を形成する準平原に屬し殆ど平坦地であるが、中に特徵的な圓頂丘がある。その多くは高さ海拔一〇〇米以下である。（最高二〇〇米餘）海岸線は極めて複雜でマングローヴの沼澤で圍まれてゐる。

ボーキサイト鑛床賦存地域の地質は主として三疊紀層より成つてゐるが、上記兩島では三疊紀層を貫いて花崗岩と閃綠玢岩が入り込んでゐる。火成岩類と水成岩類との地質的な關係についてはビンタン等の鑛床地帶では明確に認識することは出來ないが、マライ半島、バンカ島、ビリトン島に於ける例から見て花崗岩、閃綠玢岩の貫入は後三疊紀の間に前三疊紀層中に入り込んだものと推定される。

しかして、ビンタン島及びその周圍の小島のボーキサイト鑛床は中世代三疊紀島と花崗岩類との共存關係にある。また、バンカ島及びその附近の小島に於ける鑛床は三疊紀層と共存關係にある。

しかして三疊紀地層と花崗岩との接觸部には著しい花崗岩化作用が見出

され、石英粗面岩に類似の構造を有する特殊の變成岩が生成されてゐるが、これがボーキサイト鑛床の母岩として重要な意味を持つてゐる。

なほ、この地域に發見し得る岩石類を擧ぐれば次の通りである。

（イ）三疊紀層である頁岩、砂質頁岩、珪岩等から成る地層（マライ、昭南島方面と共通）

（ロ）マライ地方のパハン火山岩統に相當する岩石類

（ハ）上記の地層に突入する侏羅紀に生成したと見られる花崗岩、閃綠玢岩（この地帶に錫鑛床に見出されるものと同系統）

（ニ）第三紀層の砂岩、泥岩等。

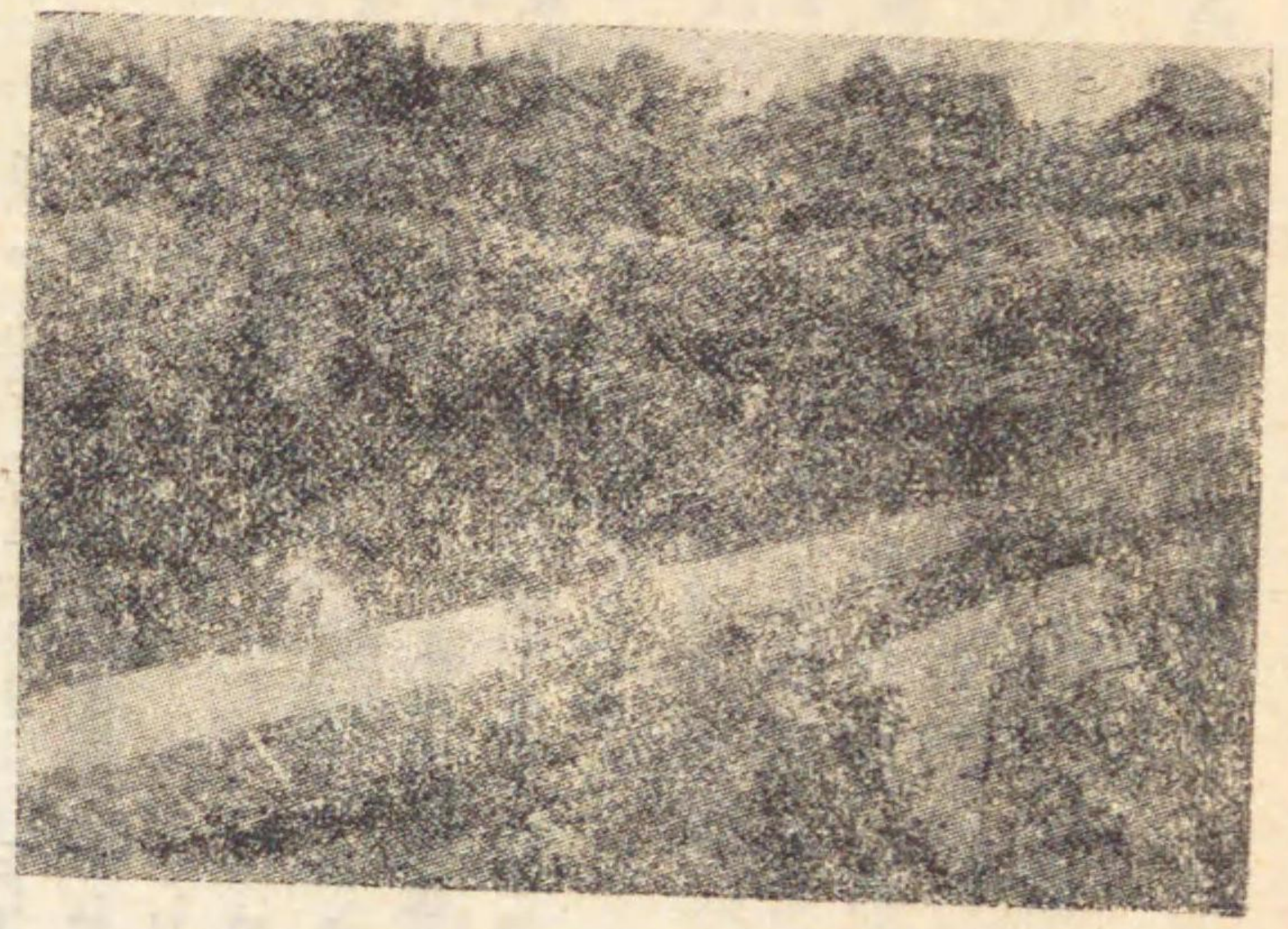
兩島に於けるボーキサイト鑛床は一般に現在の海岸線に比較的近い波狀低地の丘隆地の表面に存在し、屹立したる地形や低濕地帶には存在しない。また一般に丘隆地の頂上に於ける鑛層が厚く約六―一〇米に達してゐるが丘麓に到るに從つて薄くなり一米內外になる。

しかして SiO_2 の含有量は頂上に近いものの方が丘麓產のものに比し少く、また地表に近い程少い傾向が認められる。

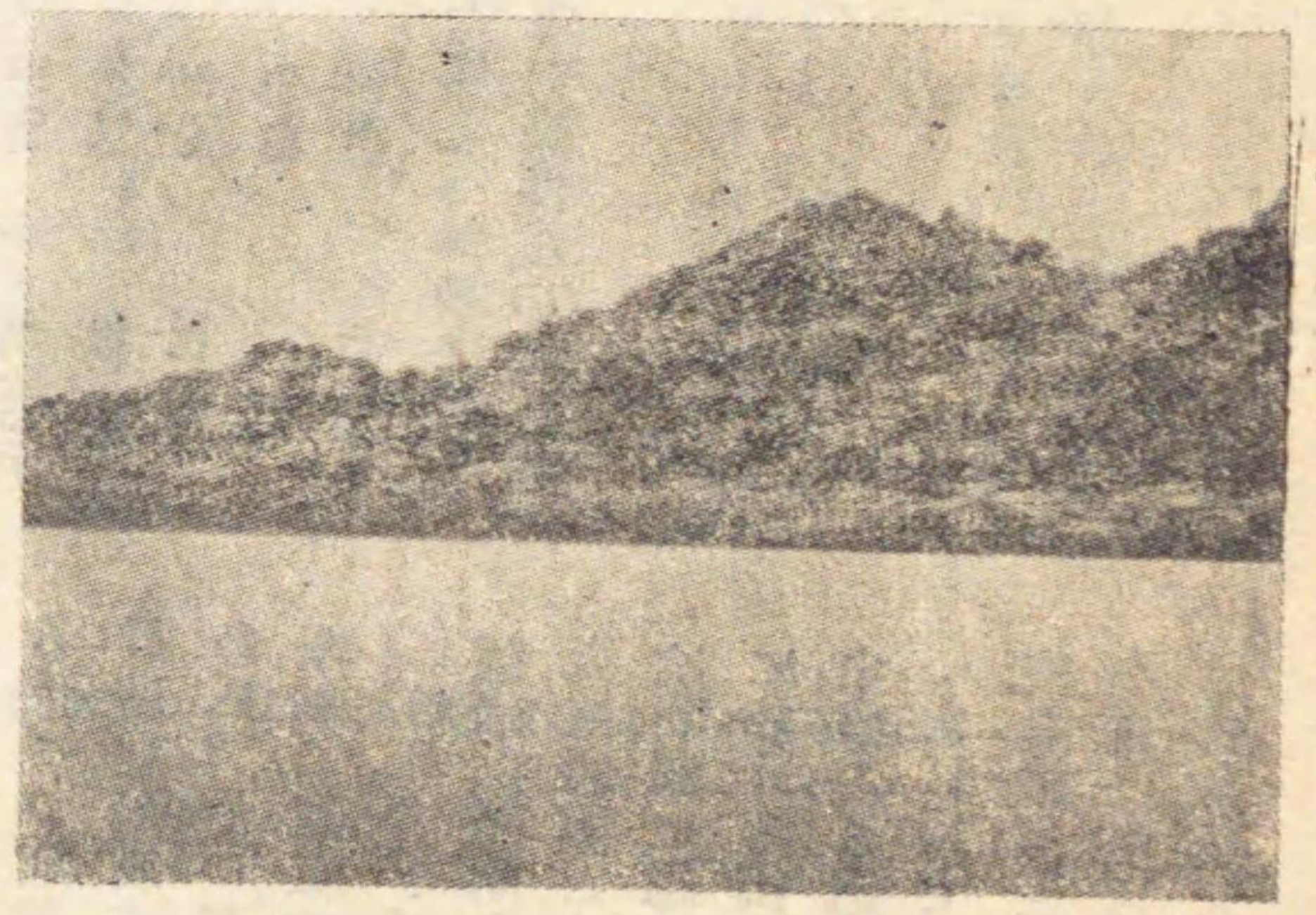
ボーキサイト鑛床の底部はカオリン粘土が存在するのが普通であるが、ビンタン島鑛床に於て基底が花崗岩より成る地域の一部では花崗岩よりボーキサイト鑛、或はラテライト層に漸次移化しつつある部分がある。かかる地域產のボーキサイトは粘狀の石英を含有してゐるのが普通で、珪酸の含有量が大である。上記の變成岩上のものが最も品位がよい。

また、兩島の鑛床は一般に表土が少く表土の厚さ三〇―六〇糎位を普通とするが、丘頂附近に於ては表土が流れ落ちて露頭を見せてゐる。地下十米位まではボーキサイトの結核體が多いがそれ以下には高陵土質、粘土體となる。續いて母岩に續くわけであるが、このやうな岩石風化帶の厚さは一般に二、三十米から約十米に及ぶものがある。

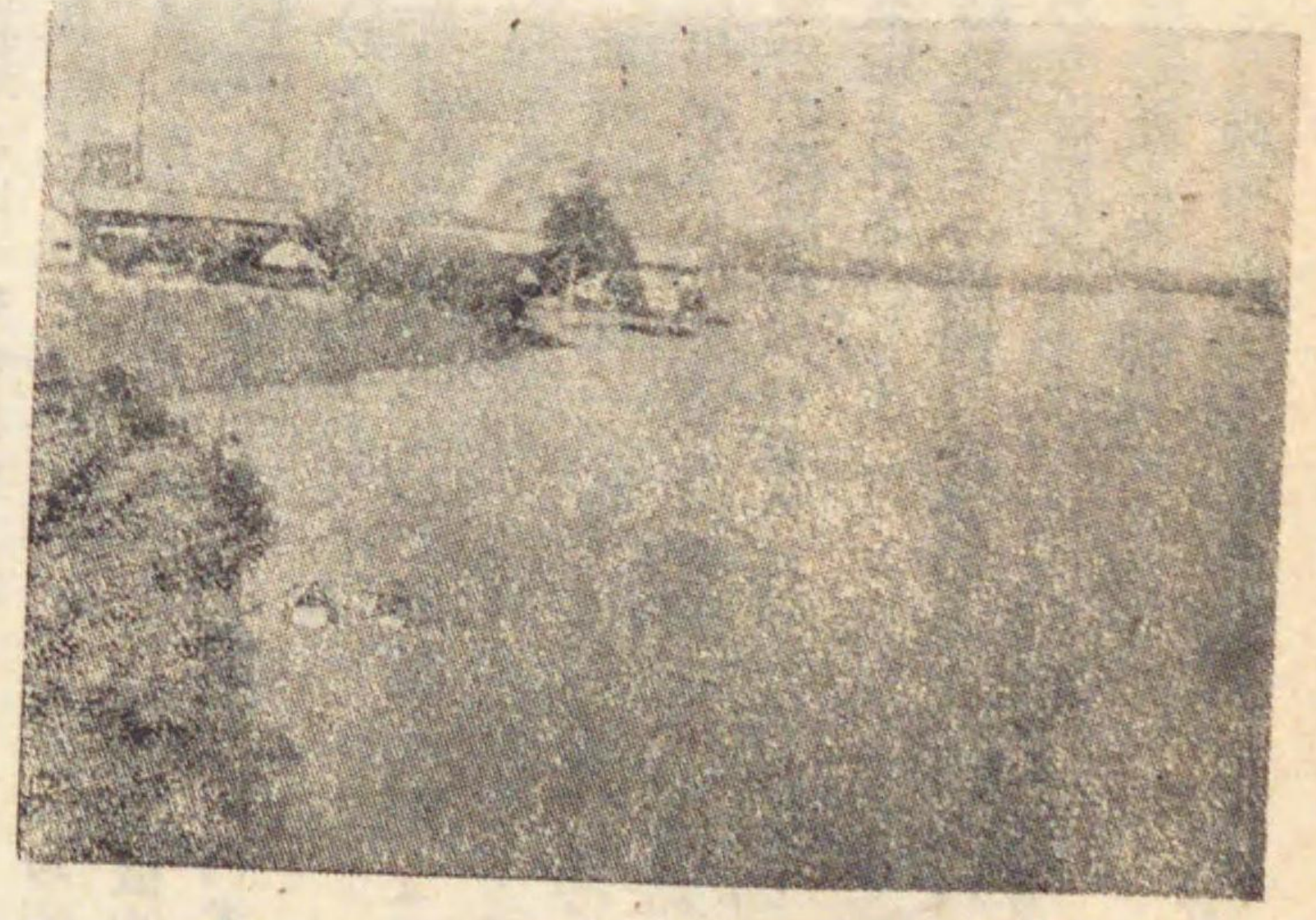
ボーキサイト鑛は通例粘土中に不規則な塊狀乃至層狀をなして產出さ



Mangrove 沼澤地（Karangtoea 地方）

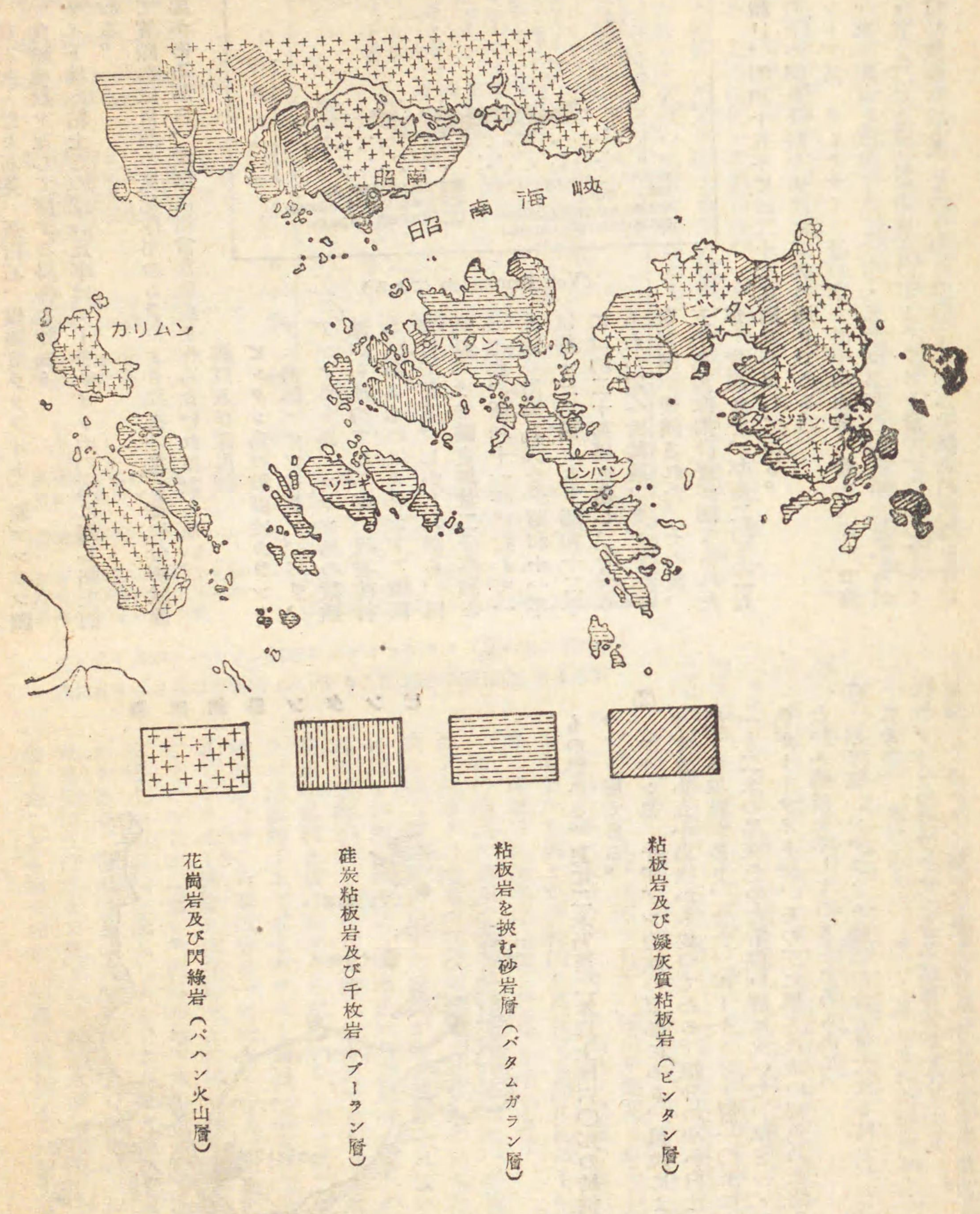


花崗岩殘丘（Kidjang 地方）



Kidjang 海峽事務所附近

リオ群島地質圖

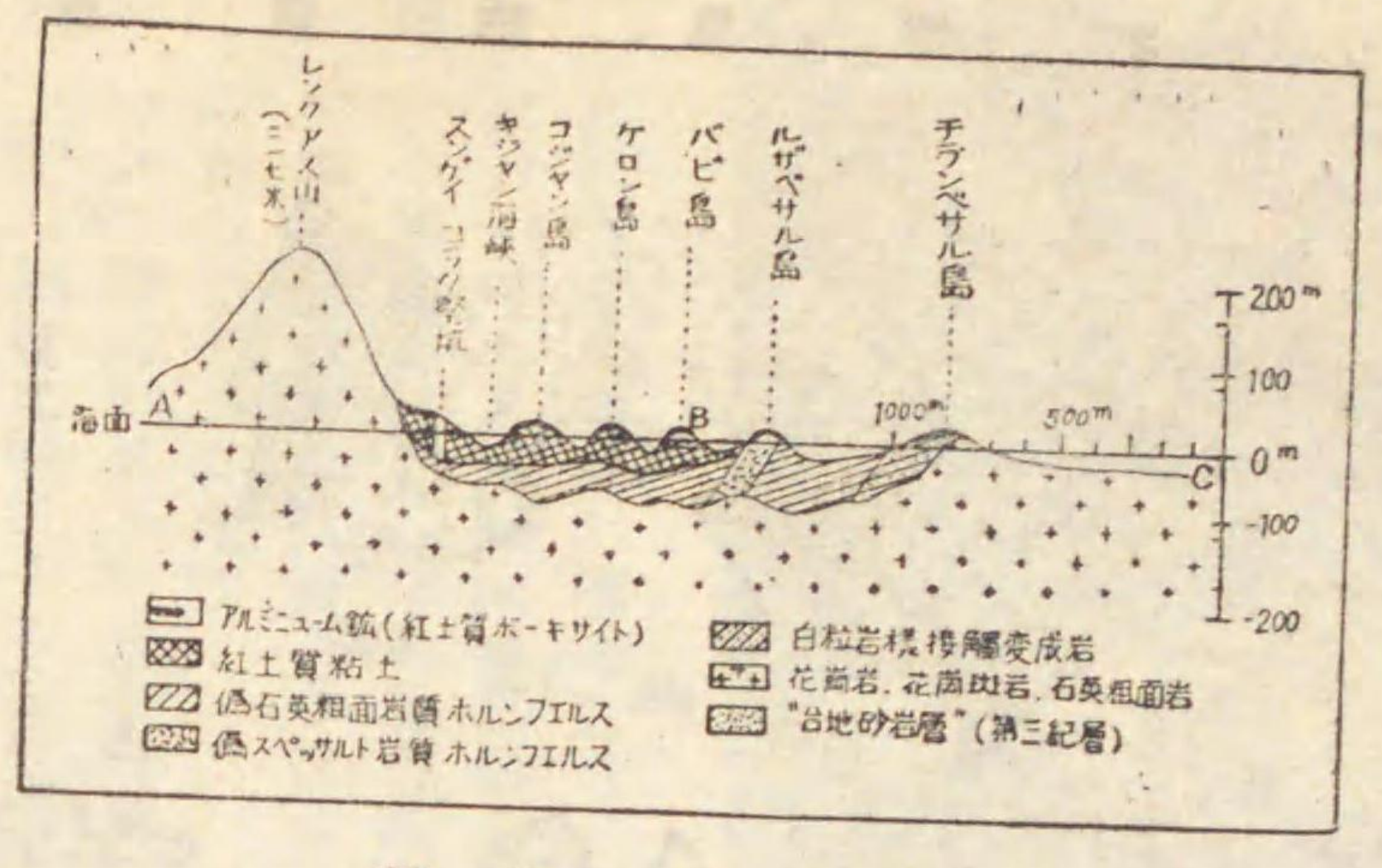

昭南
昭南海峽
カリムン
バタン
ビンタン
タンジョン・ピナン
レンパン
ソエギ
粘板岩及び凝灰質粘板岩（ビンタン層）
粘板岩を挾む砂岩層（バタムガラン層）
硅炭粘板岩及び千枚岩（プーラン層）
花崗岩及び閃綠岩（パハン火山層）

る。或は、豆石狀となり石英、蛋白石、鐵鑛質ラテライト、硬マンガン鑛と混在して角礫塊狀をなして產する場合もある。

ボーキサイト塊と粘土との混合比率はボーキサイト六〇%に對し粘土四〇%位である。

しかして實際には自然の風化作用のムラにより採掘の進む每に分析試驗をする必要があるから、探鑛に相當な施設を作らなければならない。

ビンタン島ボーキサイト鑛床地質斷面圖


レンクアス山（三七米）
スンゲイ コラツク鑛床
キジヤン海峽
コツヤン島
ケロン島
バビ島
ルザベサル島
チラン ベサル島
海面
A
B
C
1000m
500m
200m
100
0m
-100
-200
アルミニューム鉱（紅土質ボーキサイト）
紅土質粘土
偽石英粗面岩質ホルンフエルス
偽スペッサルト岩質ホルンフエルス
白粒岩樣接觸變成岩
花崗岩、花崗斑岩、石英粗面岩
"台地砂岩層"（第三紀層）

（Van Bemmelen による）

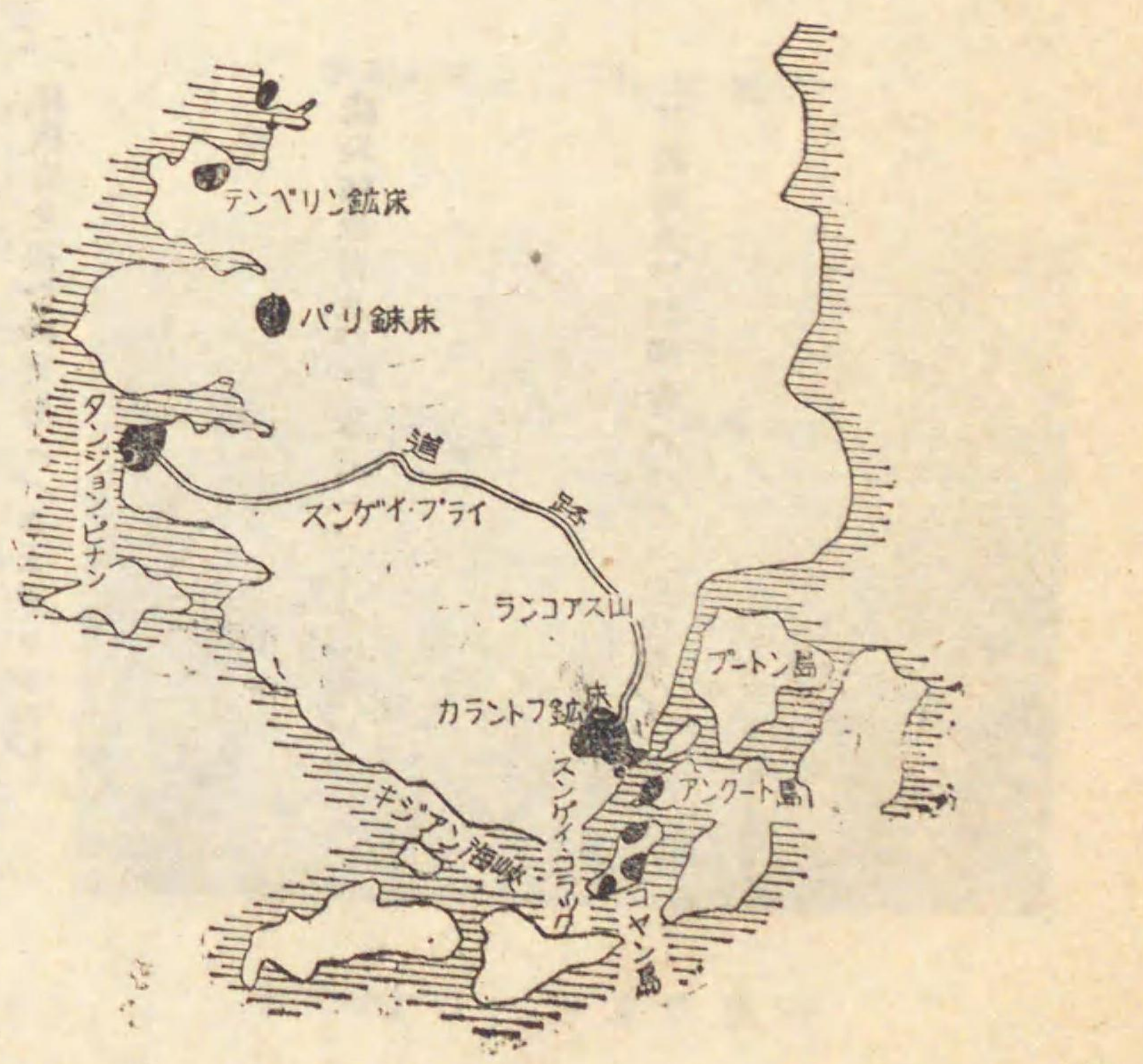
鑛區及び產出額

ビンタン島の鑛區はカラントア（南部）テンペリン、パリ、アンクウト島、コヤン島の數鑛區から成つてゐるが、現在稼行してゐるものはカラントア鑛區だけである。しかしながら、同鑛區だけで確定鑛量二千萬瓲と云はれ、昭和十一年に始めて一萬瓲の出鑛を見たが昭和十一年は約十三萬瓲となり昭和十二年には約二十萬瓲に達し、そのうちわが國へ數萬瓲、ドイツへ十數萬瓲が賣鑛された。その後、五十萬瓲採掘計畫が樹てられたが、實現せず、年產二〇—二五萬瓲程度を續け、昭和十五年には二十七萬瓲を產出してゐる。

鑛區別に若干の調査資料を掲げれば次の通りである。

(1)　カラントア區　ボーキサイト層の厚さは平均四米（最大六米）で海拔約一一米の斷面を檢討すれば、〇・五米は黑灰色の腐植土層から成り、一・五—二米は黃乃至赤褐色のボーキサイト層で六〇%のアルミニウム質結核から成り、この上側に四〇—六〇%の鐵質結核塊を含むものがある。更に二米乃至二米以上は六〇%の結核を含む赤色ボーキサイト層である。

ピンタン島鑛床圖


テンペリン鉱床
パリ鉱床
タンジョンピナン
道路
スンゲイ・プライ
ランコアス山
ブートン島
カラントア鉱床
アンクート島
キジアン海峽
スンゲイ・コラツク
コヤン島

(2)　コヤン島　キジアン海峽の東部にあり、濕地によつて區劃されるにすぎない五小島嶼から成つてゐる。鐵分の少い白色ボーキサイトを產出する地點があり、また、ボーキサイト層一〇米にも及ぶが、地表下一—二米の黑灰色の含有機物層に次いで、厚さ一・五米の明色乃至褐色ボーキサイト層、その下に厚さ八米の褐色乃至紫色ボーキサイト層といふ構成を示してゐるところもある。

(3)　パリ區　ラテライト結核の含有量大なる粘土が三〇—四〇%を占めてゐる。

スンゲイ・コラツクに於ける試錐について

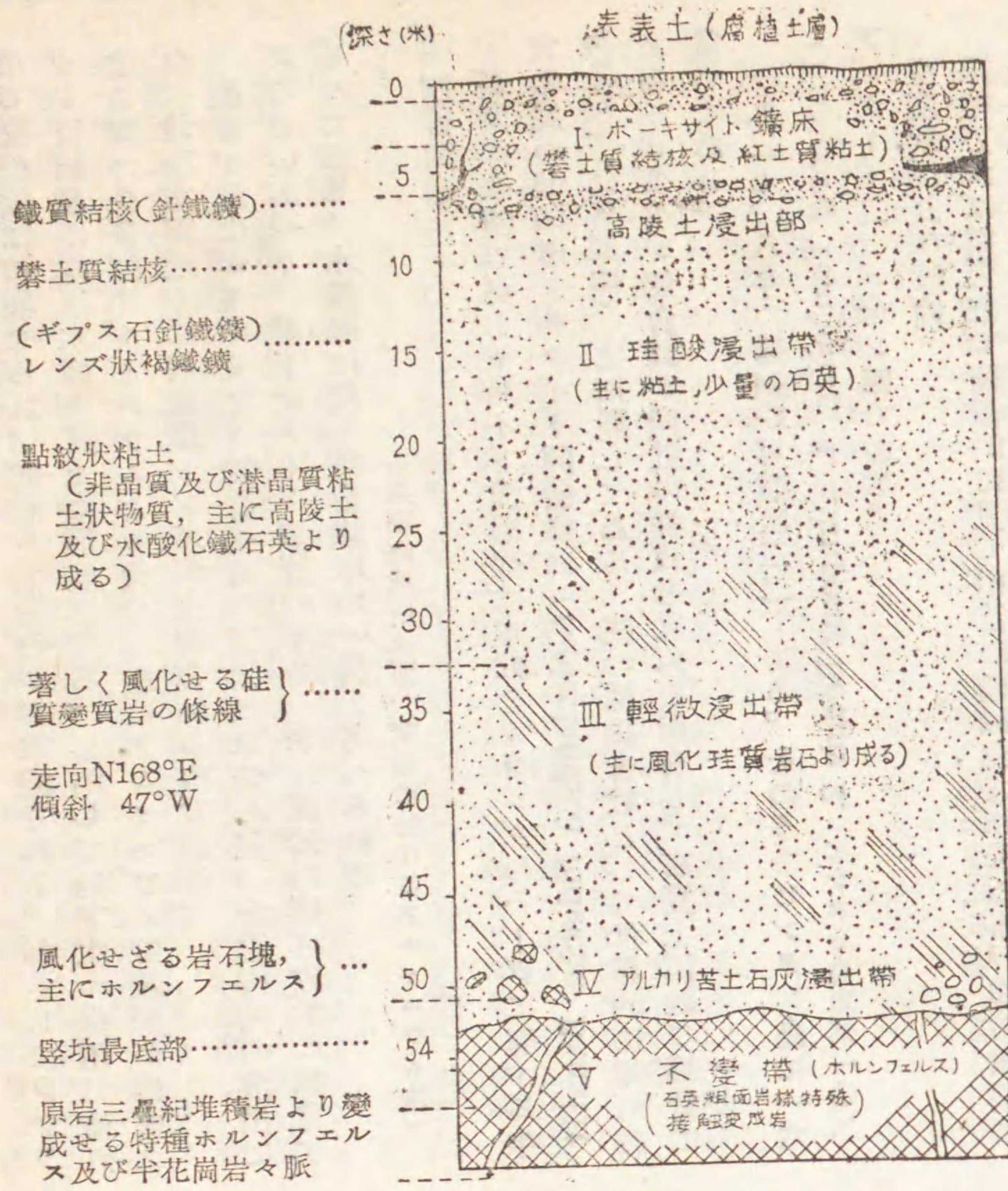
蘭印ボーキサイト開發會社にはラテライト風化の斷面と母岩及びボーキ

サイト層との關係とを知るため一九三九年にスンゲイ・コラツクのカラントアで竪坑を掘鑿した。これはキジアン海峽の海岸線から數百米の地點にあり、坑口は低潮線上二〇米で坑口面積は一・五米×三米、深度は五四米である。

その結果、次の報告がもたらされた。

〇—〇・二米　腐植土層

〇・二—七米　上部は僅かに鐵質結核（針鐵鑛）が存在し全部に亘りアルミニウム結核（ギブス礬土及び針鐵鑛の少量）を有する粘土が賦存しそのうちにレンズ狀の水酸化鐵がある。


深さ（米）
表表土（腐植土層）
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
54
I　ボーキサイト鑛床
（礬土質結核及紅土質粘土）
高陵土浸出部
II　珪酸浸出帶
（主に粘土、少量の石英）
III　輕微浸出帶
（主に風化珪質岩石より成る）
IV　アルカリ苦土石灰浸出帶
V　不變帶（ホルンフエルス）
（石英粗面岩樣特殊接觸變成岩）
鐵質結核（針鐵鑛）
礬土質結核
（ギプス石針鐵鑛）
レンズ狀褐鐵鑛
點紋狀粘土
（非晶質及び潛晶質粘土狀物質，主に高陵土及び水酸化鐵石英より成る）
著しく風化せる硅質變質岩の條線
走向N168°E
傾斜　47°W
風化せざる岩石塊，主にホルンフエルス
竪坑最底部
原岩三疊紀堆積岩より變成せる特種ホルンフエルス及び半花崗岩々脈

ピンタン島ボーキサイト鑛床スンゲイコラツク（Soengci Kolak）
竪坑における柱狀斷面圖（R. W VAN BEMMELEN による）

七—二六米　多量の結晶質高陵土を混ずる無定形または超顯微鏡的粘土物質よりなる點紋粘土 Taaie, lontgevlekte-Klei

二六—四八米　點紋粘土中、著しく風化された珪質粘土の條層があり、その走向は N 168°E 傾斜は 47°W である。

四八—五二米　風化されない母岩を混ずる。

五二米以下　母岩（風化されない石炭粗面岩樣を呈するホルンフエルス）で、うちに厚さ約一糎の珪質或はアプライト質の層がある。

即ち地表より深度七米まではアルミニウム質結核に富んだ第一帶で、七—二七米は珪酸の滲出した第二帶で、二七—四八米は珪酸の滲出殆どなく寧ろ珪酸の沈澱と考へられる第三帶、四八—五二米はアルカリ、マグネシア及び珪酸の若干の滲出が想定される第四帶である。滲出の第一段階はアルカリの滲出と珪酸の脱出であつて、堅硬な岩石から粘土が機械的に風化する際に起るものである。竪坑下底で採取された水は PH=8.03 を示した。

この滲出の初期では母岩の容積の三分の一が脱出し去つた。このアルカリの滲出の過程が他に比し多かつたことは第一帶に續く次の第二帶に於て粘土の滲出が殆ど認められないことで判る。圖に示すが如く深度三二米に於ける珪酸分の僅かの增加は上方風化部の珪酸が若干ここに沈澱したためであらう。これより上方には粘土の珪酸含量は漸減するが、アルミナ、第二酸化鐵及び酸化チタンは漸增する。ボーキサイト鑛層下底に於ては母岩の初めの容積の三分の一乃至四分の一に減じてゐる。最後に主な滲出作用はボーキサイト鑛層と點紋粘土との境の邊に於て行はれたのであつて、ここでは PH=6 内外の地下水の流れはゾルの形ですべての高陵土から珪酸を滲出し去り、アルミナ及び水酸化鐵を殘留したのである。腐蝕酸及び炭酸ガスを含む雨水が、一時的に滲み込んだ場合は五内外まで低下し、前記水酸化鐵及びアルミニウムを溶解したこともあつたが、熱帶の氣候下では強力なバクテリヤの作

用で腐蝕酸は破壊せられ、前記水酸化物が再沈澱される。かくしてラテライト質結核は地下水面の眞上に形成される。しかして地下水の作用で流れ去る鐵の分量はアルミニウムより大で、逆にアルミニウム質鑛層が形成され、地下水面近くに褐鐵鑛レンズが生成されるのである。

換言すればボーキサイト鑛層生成の原因は母岩の蒙つた選擇的の滲出にあるといふべく、ボーキサイト鑛層の厚さ一米は原岩の厚さ數米に相當するのである。本鑛層は卽ち殘留鑛床の一種と考へられる。

（東亞研究所々報、蘭印に於けるアルミニウム鑛）

經營問題

舊蘭印全體のボーキサイト採掘權は本社をオランダのハーグに有する半官半民の蘭印ボーキサイト開發會社（Nederlandsch Indische Bauxiet Exploitatie Mij）に所屬してゐる。錫の採掘會社として世界的に知られてゐるビリトン錫會社が同社の株式七五%を所有して事實上同社の經營に當つてゐる。

一九三七、八年の採掘許可數は二二である。そのうちビンタン島に一六（Kampong Tembeling, 4, Kampong Boegis 2. ビンタン島東部一〇）、アンクート二、コヤン四である。

生産狀況及び設備

採掘方法は露天掘で技術的に見て相當に機械化されてゐる。卽ち採掘にはヂーゼル・ドレツヂヤー四臺（スチーム・ショベル七臺）を使用して日産能力七〇〇瓲といはれ、洗鑛には粗鑛溜尖函の底部より水壓ポンプを利用して强壓水を吹き込みトロンメルに流して洗滌する。能力は一日一、五〇〇瓲餘といはれてゐる。

技師はオランダ人であるが僅か數名に過ぎず、主として支那人を勞働者として使用してゐるが、その數は一九三九年に於て八一二人である。

又、コヤン、アンクート兩島よりビンタン島まで各六〇〇馬力の能力を有するヂーゼル機關を動力とする二條の架空索道が設けられてゐる。

輸送條件

船積地はキヂアン海峽に面するスンゲイ・コラツク港である。同港はカラントア鑛區の中央に在り昭南島より南方八〇浬の地點に位してゐる。東方にはデンダン、アンクート、コヤン、クロン等の諸島があり、南方にはシウルン、マンタンの二島があつて風浪は遮斷されるが、可航水面は約二〇〇米に過ぎず、水深はあるが潮流が速い。しかしながら、赤道を中心に南北緯十度は所謂赤道の無風地帶であるから、荷役は容易であり、ジャンクや機帆船を利用することが出來る。

荷役設備としては五〇米間隔に鐵筋コンクリートの棧橋二基があり、容力二二、〇〇〇瓲の貯鑛場からコンベアで直接に本船に積み込むことが出來、一萬瓲級貨物船の荷役を一晝夜で完了する能力を持つてゐる。また、一萬瓲級の船二隻の同時荷役も可能である。

わが國との關係

ビンタン島のボーキサイト鑛床については、昭和二年に古河鑛業が試掘願をリオウ群島の政府と蘭印政府に提出して以來識者の注目を惹くやうになつた。蘭印政府は事實上オランダ人以外に鑛業權を與へぬことを建前としてゐたため、これを却下してビリトン錫會社をして開發せしめることとした。そこで古河では同社と折衝の結果、昭和五年に打合せを終つたが、昭和七年に至つてビリトン錫會社と蘭印政府の共同出資によつて創設された蘭印ボーキサイト開發會社と三十ケ年の供給契約を結んだ。その結果、このボーキサイトを使用するアルミニウム製造計畫は先づ昭和十年に創立された日本アルミニウム株式會社によつて實現された。

昭和十二年に至つて日本アルミニウム會社以外の需要者に對するボーキサイトの一手販賣追加契約を蘭印ボーキサイト開發會社と締結し、販賣會社として昭和十三年に日蘭商事株式會社が設立された。

（B）　バンカ島（Bangka）及びシンケップ島（Singkep）

地質學上、ビルマ、タイ、マライを貫く中生代後期の一大造岩帶に屬してをり、リオウ群島と同じく三疊紀と看做される砂岩、頁岩の累層が發達してをる。また、リオウ群島と同じくスンダ陸棚地帶にあり、地形もまた準平原狀の特徵を有し海拔二〇〇米内外の圓頂丘陵がある。

かくの如きリオウ群島と同系統に屬し相似の地質を有する諸島には品位は必ずしもよくはないが、ボーキサイト鑛床の發見せられてゐるところ多く、殊にバンカ、シンケツプの兩島の鑛床は有名である。

しかしながら、未だ本格的な探鑛を試みたことなく、正確なる品位及び埋藏量の如きは詳かでない。一切は今後の調査に俟つ次第であるが、バンカ島の鑛床につき若干の調査資料を掲げれば次の通りである。

バンカ島にはアルミニウム、ラテライト結核の産出を見るが、これは次の三つに區分される。

（イ）　花崗岩の風化した表面
（ロ）　三疊紀の粘土質頁岩の風化した表面
（ハ）　二次鑛床に於ける沖積堆積物

（イ）に屬するもの、ムントク Muntok 附近では花崗岩の風化した地表からアルミニウム、ラテライト結核が出るといふが經濟的な價値がない。この狀況は最上部に厚さ〇・二五―〇・五米の褐色の腐蝕土があり、その下に厚さ數十糎乃至一米乃至數米のラテライト結核の層があり、次に上記の花崗岩の風化された粘土質のものが出る。しかしこれもアルミニウム、ラテライトが二〇―三〇%卽ち、一立方米當り三九〇―五八〇瓩に過ぎない。

（ロ）に屬するもの。花崗岩に於けると同樣に粘土頁岩の風化によつてもラテライト結核が出る。この結核は濃赤から黄褐乃至紫まで種々の色を呈するが、花崗岩地域に於けると同樣主として淡色を呈する地域に産し、その斷面は上部より〇・二五―〇・七五米の暗褐色乃至黑褐色の腐植土層、約一米の一八%アルミニウム質及び五二%鐵質のラテライト結核を有する褐色土壤、次に〇・五米、一米の各黄褐黄赤、白色及び赤褐の斑點を有する粘土質土壤よりなるものである。以上アルミニウム質結核の含有量は何れも少く、ただイブル（Iboel）デュブス Djeboes 間の道路附近に高含有率（アルミニウム質結核七〇%）のものがある。この層の厚さは約一米で、明紫赤色を呈してゐる。

（ハ）に屬するもの。河水によつて運ばれた鑛（カクサ “Kaksa,,）が河谷の沖積地帶にありアルミニウム・ラテライト結核を含んでゐるといはれてゐる。

一般に東印度に於けるアルミニウム質結核は主としてギブス礬土（$Al_2O_3.H_2O$）から成り、外に針鐵鑛（$Fe_2O_3.H_2O$）及びその他の不純物を含んでゐる。鐵質結核は少量のギブス礬土を含む水酸化鐵より成る。これらの結核はラテライト質の風化された部分の上部の極く少部分に露出し、時には花崗岩中の正長石斑晶上にギブス礬土の假像を作ることもある。正長石の風化物は高陵石（$Fe_2O_3.2SiO_2.2H_2O$）でこれは雨水により濾過され、$Al_2O_3.3H_2O$に置換へられるのである。しかしギブス礬土（$Al_2O_3.3.H_2O$）はこの高陵石のギブス礬土及びシリカの分解の結果によつてもたらされたものでないらしい。（理由は高陵石は非常に安定な風化物であるためであるといふ。）

次にバンカ島の（アルミニウム質）ラテライト結核及び高陵土質粘土の分析を示すと次の通りである。

	産　地	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	SiO_2 %	TiO_2 %	H_2O+ %	H_2O- %
1	Tempilang	60.79	2.47	4.61	sp	31.89	0.39
2	Muntok. Batoe Balei	59.16	3.59	5.39	0.20	31.42	0.34
3	Muntok, Ranggam	57.72	3.65	8.28	0.48	29.42	0.74
4	Muntok, Weg bij Hou tokoolbronderij Rambat	53.07	7.65	10.44	0.63	27.10	0.66
5	Hauts Mijn 4.	65.80	0.67	1.70	sp	31.56	0.31
6	Pangkalpinang, Mijn 41.	62.72	0.86	5.23	sp	31.07	0.46
7	Muntok, Mijn 4.	38.12	0.86	43.74	sp	14.75	2.85

1 Bemmelen, R. W. van : Bauxiet in Ned-Idië より

1
2 } 風化花崗岩から生じたギブス礬土から正長石に移行する假像
3 花崗岩地域のアルミニウム質ラテライト結核

4　粘土頁岩地域のアルミニウム質ラテライト結核
5　沖積砂錫中の二次鑛床上のギプス礬土から正長石に移行する假像
6　沖積砂錫から生じたアルミニウム質ラテライト結核
7　SiO_2 に富む塊―恐らく砂錫から生じた堅い高陵土質
　ゲル（Sialliet）に富むもの

なほムントク（第九鑛山附近）の土地の斷面に於ける分析結果を示せば次表の如くである。

%	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	H_2O+	H_2O-
1　アルミニウム質結核	54.74	7.51	7.04	0.55	28.64	0.64
2　鐵質結核	12.74	54.49	14.51	0.77	11.02	1.06
3　粘土質土（1）の下½米	27.42	13.25	42.49	1.15	12.36	1.40
4　粘土質土（1）の下1米	31.86	9.86	39.70	1.33	12.20	1.42
5　粘土質土（1）の下2米	29.23	4.50	50.46	1.22	9.35	1.01

Bemmelen, R. W. van; Bauxiet in Ned-Indië. より

備考（1）厚さ約一米、粘土質頁岩地域から産するアルミニウム質及び鐵質ラテライト結砂、（2）―（5）質粘土頁岩より生じた紫色及び灰白色の斑點を有する土。

（東亜研究所々報蘭印に於けるアルミニウム鑛）

（C）　マ ラ イ 半 島

マライ半島に於けるボーキサイト鑛は錫鑛と同じくリオウ群島と同一の鑛床生成區に屬し、その地域の地質は主として三疊紀層より成り、原岩として花崗岩、閃綠玢岩、安山岩、凝灰質頁岩を擧げることが出來る。

マライ半島に於て發見せられてゐる鑛床は、バトパハ附近の二個所（パセル、東山）、キム・キム、（ジョホール河口）、ペンゲラン附近（ジョホール州）マラツカ附近、クアラ・ブラン附近（トレンガヌ州）、クアラ・クアンタン附近（トレンガヌ州）である。

マライ鑛床は、因はリオウ群島のそれとほぼ同じであるが、リオウ群島産に比し硬質で、採掘には爆發を必要とする程である。一部はボーキサイトに近いが、X線の研究によればギブサイトを主成分とするボーキサイト族に屬し、從つてバイヤー法に好適の原鑛である。

採掘にはスチーム・ショベル等の機械を一部使用してゐるが、硬質の鑛床ではハツパをかけた後採掘し、普通にはショベルやマグワ程度の道具を使用するに過ぎない。元來、ボーキサイトは岩石の風化作用によつて生成するものであるから、地表に出てゐるか、地表下にあつてもさほど深層にはなく、從つて採掘作業は一般には露天掘で、丁度土木工事の土を掘り取る如きものである。

各鑛床に於ては何れも多く重油を使用する火力發電を動力源とする洗鑛機を設置して水洗後に搬出してゐるが、そのため粘土分が除去されて約四〇%の重量を減じ、輸送力を節約し得る。洗鑛に當つては用水の問題が附隨するが、マライ半島では水量は豐富であるが、酸性が強くそのための障害が起り易い。

勞働者はマライ人、印度人、支那人（福建省、海南島）、ジャワ人より成るが能率については支那人が一番よく、印度人、マライ人の作業能率は支那人の六割程度に過ぎない。支那人の能率は嘗て使用したことのある沖繩出身の內地人よりも高く一般に日本人に負けないものを持つてゐる。

賃金については軍政監部の給與統制令によつて最高最低を規定されてゐるが、普通日給七―八〇錢程度のものである。しかしながら、勞働者は一般に現物給與を喜ぶので比率は地方により異なるが、金錢に併行して現物を與へてゐる實情である。

日本人は一鑛床に數人程度駐在するに過ぎず、現場では採鑛、洗鑛、運搬等の各作業につき一人の日本人を監督者としてつけて置くに止つてゐる。

なほ、マライ半島のボーキサイトは一括して石原產業が採掘することになつてゐる。

以下各鑛床について若干の說明を加へたい。

---

(1)　バト・パハ附近（パセル、東山）

鑛床の基底は花崗岩で SiO_2 の含有量がビンタン島と同樣に地表より地下に於て大となる傾向を有してゐる。また、丘陵地に於ては一般に表土が厚く六米以上に達するところもある。原鑛はビンタン産に比し硬く採掘には爆破を要し碎鑛にクラツシャーを必要とするから、採鑛、洗鑛を通じリオウ群島に比較して割高となる。

輸送はバト・パハ港まで何れも二―三哩であるから、この間を輕便鐵道で運び同地から艀を利用して本船に積み込むのである。また昭南島より約一五〇哩の自動車道路が通じてゐる。

パセル鑛山はシンパン・カナン河の近傍に位し、鑛床附近一帶は低地であるため、現在既に水面下を採取しつつある。最も低い個所は水面下三米に達し湧水があるためポンプを使用して排水してゐる。鑛量は相當に見込まれてゐる。昭和十年一月に石原產業の手で發見され、同年十二月よりわが國に輸出された。

東山鑛山はパセル鑛山から約十七、八哩隔り、スリ・メダン鑛山の東約一哩の森林中にこれも同じく昭和十二年八月石原產業の手で發見され、十三年二月に出鑛を見たのである。

ともに英軍による破壞が甚だしく、前者に於てはレール以外には使用に堪へるものがなかつた。

しかしながら、占領後直に石原產業が進出して復舊に着手し十七年五月頃には完全に舊に復した筈である。

東山鑛山に於ては貯鑛が相當にあつたので復舊に着手すると同時に差當り貯鑛の搬出に主力を注いだ。

鑛石は普通粘狀または層狀をなすが場所により塊狀をなすこともある。

分析例を擧ぐれば次の通りである。

	Al_2O_3	TiO_2	SiO_2	Fe_2O_3	H_2O
Beded Bauxite	57.69	.95	4.86	5.06	―
〃	54.00	1.10	3.21	12.10	―
Concretional Bauxite	57.34	.50	10.20	2.03	―
〃	62.15	.83	3.42	2.65	―
Brecciated Lateritic ore	27.66	.80	10.04	45.97	―

（輕金屬彙報昭和十五年度所載蘭印リオウ群島ビンタン島ボーキサイト鑛床について九頁）

(2)　キム・キム（ジョホール河口）

ジョホール河口のブリキ・アチェ島にあり、昭南島チャンギより小蒸氣船で約三十分で達する。

日沙商會が一九三六年に華僑の名義で採掘權を獲得して稼行した。鑛區は約四〇エーカーで、鑛床は表土が一般に少く、その厚さは三〇―六〇糎程度であるが、丘陵地の頂上附近では露頭を見せてゐる。通例、地表より深くなるに從ひ SiO_2 の含有が大となる傾向があるが、一般に丘陵地頂上附近の方が丘麓地に比し SiO_2 含有量の小なる原鑛を產出する。しかしながら、埋藏量が大でないため現在は稼行されてゐない。

分析例を示せば次の通りである。

	Al_2O_3	TiO_2	SiO_2	Fe_2O_3	H_2O
Low Grade Ore	43.37	.63	10.29	55.89	―
Red Bauxite	50.69	.53	5.41	20.10	―
Lateritic Ore	16.57	.64	4.93	15.19	―

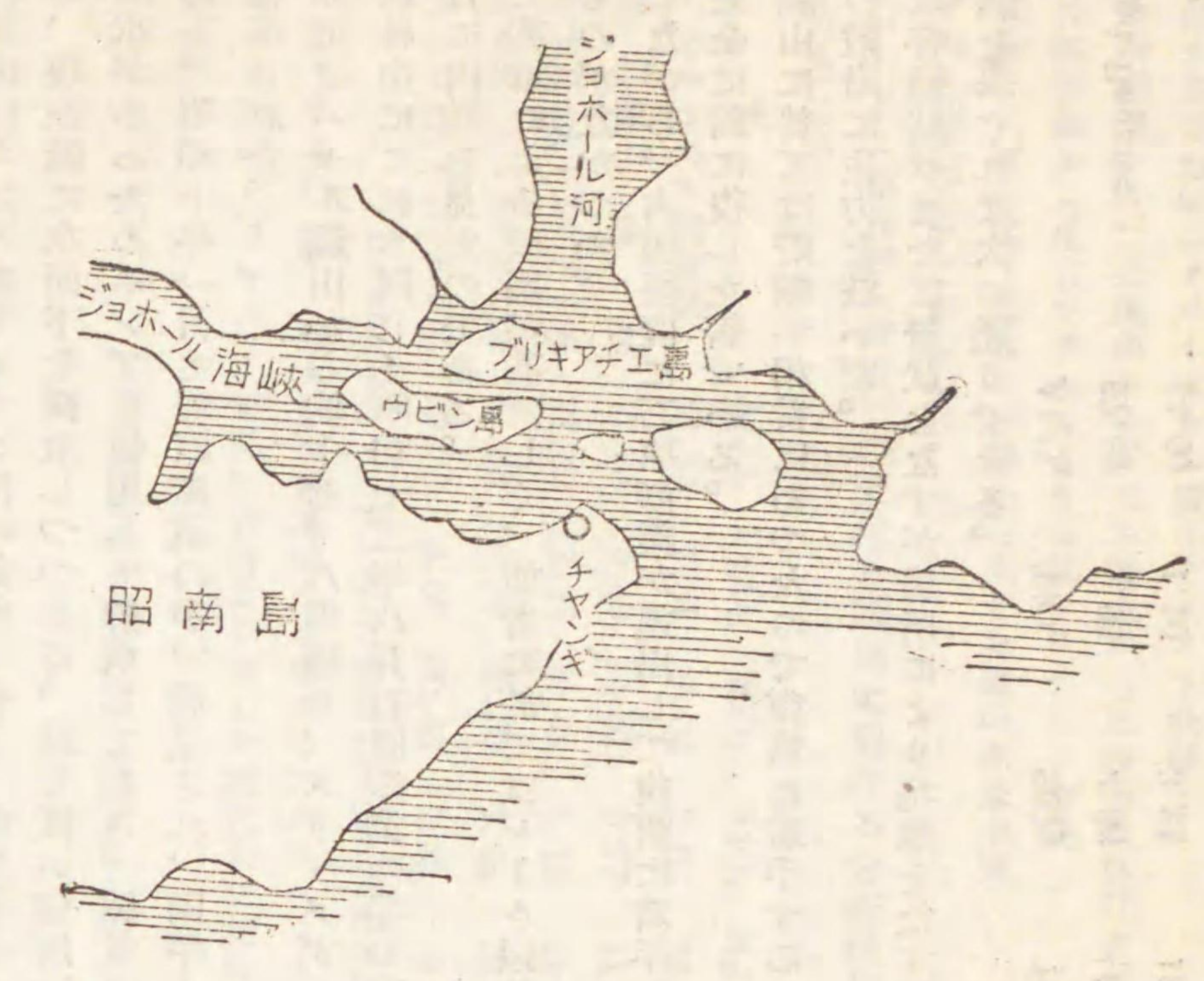
（前揭書）

(3)　ペンゲラン附近（ジョホール州南端、南岸と通稱す）

一千萬瓲を越える埋藏量が豫想されてゐるが、シンガポール要塞地帶に屬してゐたので今日まで開發されなかつた。

附近はジャングルに覆はれて猛獸の危險のあるところであるが、占領後の挺身的調査によつて開拓の方針が決定し、鑛山と海岸とを結ぶ七―八哩の鐵道と道路とを建設中である。完成すれば棧橋に橫づけした本船に一日で荷役することが出來る筈である。ペンゲランはゴムの積出港として利用されてゐたのでボーキサイトの積出にも便利である。

ブルキ,アチエ島



(4)　クアラ・ブラン附近

トレンガヌ州クアラ・トレンガヌ港よりクアラ・ブランに到る道路の附近にあり、自動車交通が利用出來る。

鑛床の基底が花崗岩及び三疊紀層から成り、多量の鑛質ラテライト及び表土が存在してゐる。品質があまりよくないので未だ開發されてゐない。通例、原鑛には粘狀の石英を有し SiO_2 の含有量が大である。これは基底に白色カオリン粘土を有せずに花崗岩よりボーキサイト鑛またはラテライト層に漸變しつゝある部分を見出す地域に産するものに屢々存在する特徵である。

(5)　クアラ・クアンタン附近（パハン州）

粗粒玄武岩と共存してゐる。未だ開發されるに至つてゐない。

(6)　マラッカ市附近

マライ軍政部關口一元氏談によればマラッカ市外數哩の地點に埋藏量〇〇萬瓲と推定される大鑛區が發見され十七年十一月頃から石原産業によつて採鑛されてゐる筈である。品質は稍劣りアルミナ五二%、珪酸三・五%チタニウム一%程度である。

(D)　佛　印

支那廣西省及び佛印との國境地帶のランソン部落のボーキサイトは古くから發見されて見本品が海外に輸出されてゐた。その後、海防より上流五〇粁餘、クアナム川とクアカム川とも連結する運河の北方三粁餘に位するローソン部落附近一帶にボーキサイトが發見され、その面積は長さ三粁の正方形で九平方粁の鑛區をなしてゐる。

この鑛床の成因はマライまたは東印度に於けるものと異なり南フランスまたは地中海岸のものと同じと推定されてゐる。このことは賦存の狀態から見ても容易に想像されるのである。鑛質は珪酸及び鐵分が多く自然水少く、質が堅徵で一見鐵鑛石の如く見える。東北帝大のX光線試驗によればディアスポールを主成分とするボーキサイトである。從つてバイヤー法では處理することが出來ないが、日本輕金屬の試驗によれば、石灰曹達法によりアルミナ抽出率九二%の成績を示してゐる。

分析例を示せば次の通りである。

Al_2O_3	55%
SiO_2	4%
Fe_2O_3	22%
TiO_2	1%

現在採掘中の鑛量は幅一〇〇米、深さ一〇米、長さ三〇〇―四〇〇米で六〇萬瓲以上と見られてゐる。

鑛業權者は安南人であるが、採鑛權者は中日海運會社で日本人が代表となつてゐる。

ローソン以外には、諒山附近、老檻附近にも賦存してゐる。産出量は一九三六年には三〇瓲に過ぎなかつたが、一九三七には七、〇〇〇瓲を産し日本曹達に數千瓲送られたことがある。

搬出方法はクアナム、クアカム兩川をつなぐ運河まで一粁半を陸上輸送し同地より三〇瓲ライターを利用して海防まで運び海防で本船に積みかへるのである。また海防より約五〇粁の自動車道路が通じ自動車輸送も利用出來る。

佛印産ボーキサイトはアルミナ原料として使用するよりも石灰石を利用してボーキサイトセメントまたはアランダム乃至耐火煉瓦の製造原料とする方が適當である。嘗て佛印にはボーキサイトを本國から運び築港用ボーキサイトセメントを製造したことがある。

(E)　南　洋　群　島

南洋群島中パラオ島、ポナペ島、ヤツプ島、トラツク島等にボーキサイト鑛床の存在が發見されてゐるが、パラオ島が最も有名であり、鑛業權者たる南洋アルミニウム鑛業會社も開發の主力をパラオに注いでゐる。

パラオ島の鑛區はガラスマオ、アルモノグイ、マルキョク、アルマテン等に分れてゐる。鑛量はパラオ、ポナペを合せて五〇〇萬瓲といはれ、品位は次の通りである。

Al_2O_3	50—51%
SiO_2	1.4—4%
Fe_2O_3	8%內外

表土に五寸乃至一尺の程度で採取は容易であるが、珪酸の含有限度五%としてゐるから、運鑛等に經費を喰ひコストは比較的廉くない。

なほ南洋アルミの所有鑛區は昭和十八年六月の第十三期營業報告によれば三〇鑛區でその面積は一五、三〇一陌である。

輸送はガラスマオより五〇―六〇瓲の團平船を利用して積み出し、本船に積みかへてゐる。珊瑚礁を取り除けば五、〇〇〇―六、〇〇〇瓲の船舶の出入が可能となるが、相當の費用を要すると見られてゐる。

第二章　南方に於ける電力資源並に需給の狀況

アルミニウム精錬工業が先づ豐富低廉な電力の供給に俟つことは既に述べた通りである。そこで南方産ボーキサイトを現地で利用するといふ見地から南方各地域の電力事情について檢討を加へたい。

一般的にいつて南方には水力發電の電源として相當に有利な地點が少くないが、電力の最大需要先たる工業の發展がおくれてゐるために、今日までの發電狀況は先進諸國に比し微々たるものに過ぎない。南方に於て最も工業化の進展してゐる舊蘭印に於ても工場法に基く工場數は一九三九年の統計で七、一九三に過ぎず、このうち二〇馬力以上の動力を有する工場數は一九四〇年現在で僅か二、五四四に過ぎない。また企業の動力並に從業員數による平均規模を示せば、一二六KW並に六八人である。用途別需要電力量を見ても工業（一六一・一）農業及び鑛業（四八四・一）鐵道及び軌道（一八・五）、住居及び建物（一六一・五）街燈（九・一）その他（五・五）を合めて合計八三九・八（百萬KWH）である。

主要なる需要量がこの程度のものであるから、發電力も一九三九年で水力、火力並に自家發電を合せて四四一、七八六KWに過ぎない。

かかる程度の電力の需給狀況では豐富な電力の供給を最大條件とするアルミニウム精錬工業を建設することは出來ない。

南方ボーキサイトの現地處理といふ考へ方からすれば先づボーキサイトのアルミナ化が考へられるが、アルミナを生産するに要する電力量は瓲當

四五〇KWであるから、既設の發電所を利用することが可能である。

しかしながら、現地に於てアルミナからアルミニウムに至る一貫的生產工程を確立するためには新たに電源を開發することが必要である。

しかるに南方には水力電氣の開發にあたり極めて好適な地點があり、從つて、豐富低廉な電力の供給といふアルミニウム工業成立の最大條件を滿足せしむる可能性が大いにある。

舊蘭印政府もまたこの點に着目してスマトラ島トバ湖の水力を開發してアルミニウム工業を建設しようと計畫し既に工事にも着手してゐたのである。

以下、アルミナ工場乃至アルミナよりアルミニウムに至る一貫作業的アルミニウム工場の建設といふ觀點から、可能性ある地域につき、檢討を加へたいと思ふ。そこでボーキサイトの賦存と石炭乃至重油の供給といふ主要な條件をも考慮に容れ、先づ東印度について檢討を遂げた上、佛印、マライに及ぶこととする。

（A）東印度

自然的條件

東印度諸島は赤道を中心に北緯六度、南緯一〇度間に位し高溫多濕を特徴とする。一年間の降雨量は多きは六、〇〇〇粍を越え平均二、五〇〇粍位といはれてゐる。

しかしながら、一年間の降雨が乾季（東季節風）と雨季（西季節風）とに分れること比較的小さな島嶼に相當高度の山脈が縱走をしてゐるために河川の水量は一年を通じて平均することが少い。

雨季には連日降雨を見るが乾季には數ケ月間に亘つて降雨が極めて少い。從つて水力發電を實施するためには大貯水池乃至補助用火力發電所の建設を必要とし、この點に多少の不利がある。

しかしながら、原始林が多いため水源の涵養に役立ち、加ふるに海拔二〇〇―一、二〇〇米位の地點に湖水が散在して天然の貯水池として利用し得る地方もある。

蘭印政府の電力政策

蘭印政府は一九一〇年頃から電力政策に注意を拂ひ一九一七年に電氣局を設置して產業開發の基礎的條件たる電源の開發に當らしめた。

そこで電氣局は電源の調査を行ひ、ジャワ島に八十八箇所、スマトラ島に十七箇所、セレベス島に十四箇所の測水所を置き、河川、湖沼の發電利用水量の調査を續けて來た。しかして水力電氣資源の調査報告はすべて水力調査簿に登錄した。そのほか、一般よりの依賴調査にも應じてゐた。

なほ、政府は主要な水力電源の開發並に經營はこれを自ら擔當し、配電は民間の電氣供給事業者に一任する方針を取つて來たのである。

電氣方式

小規模な自家用設備や電氣鐵道には直流が使用されてゐるが、一般には三相交流五〇サイクルが使用されてゐる。

電氣機械器具の規格については、一九三七年のジャワ及びマヅラ兩島に於ける輸出國別電氣機械器具輸入表中、オランダ、ドイツ、アメリカ、日本がそれぞれ五〇・二%、二一・四%五・九%、六・三%を占め、外領では同じく五四・三%、二一・〇%、七・七%を占めてゐるところから各國の規格が採用されてゐるやうであるが、ドイツのV・D・E規格が一般的とされてゐる。

一九三七年の發電機、電動機、變壓機、變換機、電纜及び送電線輸入額を擧げれば次の通りである。

	オランダ	ドイツ	日本	アメリカ
發電機、電動機、變壓機、變換機	三六八	二八〇	一四	五三
電纜	七五三	三六四	一三八	二〇
送電線	六九七	六八四	二〇七	三

（千ライヒスマルク）

電壓は各地によつて多小異なるものがあるが、大半二二〇Vである。

高壓既設送電壓としては七〇、三〇、二五、六・六、三・三KVであるが、最近一一五KVのものを計畫中である。發電電壓及第一次配電電壓としては六、〇〇〇Vが用ひられてゐる。動力用としては二二〇V、一九〇V、三八〇Vがあり、電燈用としては一二七V、一一〇V、二二〇Vである。

(1)　ジャワ島

先づジャワ島であるが本島は細長い地形の中に多數の火山が竝び立ち、大河が形成される條件を缺いてゐる。特に東部ジャワは乾季が長く水力に惠まれてゐない。その上本島は人口稠密で開墾が進み灌漑用水路を利用して多くの小發電所が建設されてをり、新たに豐富低廉な電力を供給すべき水力發電所を建設するといふ點ではスマトラ、セレベスの兩島に比較して條件に惠まれてゐない。

そこで電力供給上、本島を選ぶとすれば、既設の發電所を利用するアルミナ工場の建設が第一に指摘される。

發電狀況　水力、火力別第一次發電力を擧ぐれば次の通りである。

		民營一般供給事業	官營		合計
			民間事業への供給	官營事業への供給	
一九三五	水力	三七・九	五〇・二	〇・四	八八・五
	火力	三五・〇	八・七	〇・九	四四・六
	計	七二・九	五八・九	一・三	一三三・一
一九三六	水力	三七・九	五〇・二	〇・四	八八・五
	火力	三五・一	八・七	〇・九	四四・七
	計	七三・〇	五八・九	一・三	一三三・二
一九三七	水力	三九・六	五一・七	〇・四	九一・七
	火力	三五・二	八・七	〇・九	四四・八
	計	七四・八	六〇・四	一・三	一三六・五
一九三八	水力	四九・四	五一・七	〇・四	一〇一・五
	火力	三五・四	八・七	〇・九	四五・〇
	計	八四・八	六〇・四	一・三	一四六・五
一九三九	水力	五三・三	五一・七	〇・四	一〇五・四
	火力	三一・六	八・七	〇・九	四一・二
	計	八四・九	六〇・四	一・三	一四六・六

（ジャワ、マヅラ、千KW）自家發電を含まず）

（電氣協會誌二四四號三五頁より作製）

一九三九年のジャワ島及びマヅラ島の發電力は水力、火力を合せて約十四萬六千KWで東印度總計二十萬KWの大半を占めてゐる。

このほかに自家發電があるのであるが、これは東印度に於ける一九三九年の自家發電力の總計が三四〇、九八六KWと推定されてゐるからこれを基準とするとジャワ及びマヅラ島に於ける總發電力は約三十一萬三千KWとなる。

次にジャワ島に於ける需要者別需要電力量を見れば次の通りである。

（電氣協會雜誌第二四四號三八頁）

	農業	鐵道軌道	工業	家庭用	街路照明	計
一九三八年	四・七六	一七・〇九	九三・三六	一三一・五九	五・五九	二五二・三九
一九三九	七・五八	一七・四六	一〇八・九二	一三六・二三	五・九八	二七六・一六
一九四〇	八・四〇	一八・二〇	一二三・〇〇	一四三・三二	六・四四	二九九・三六

これを百分比で示せば次の通りとなる。　（百萬KWH）

一九三八	二・三一	六・七七	三六・五七	五三・一四	二・二一	一〇〇・〇〇
一九三九	二・七四	六・三三	三九・四四	四九・三三	二・一七	一〇〇・〇〇
一九四〇	二・八一	六・一一	四一・〇九	四七・八四	二・一五	一〇〇・〇〇

官營水力發電所及び火力發電所の狀況を掲げれば

官營水力發電所（ジャワ）

	使用中のもの			建設中のもの		
	發電所數	容量（豫備量を含む）現在（馬力）	最終出力（馬力）	發電所數	容量（豫備量を含む）建設中（馬力）	最終出力（馬力）
一九三八年	九	七三、三五〇	一一五、〇五〇	—	—	—
一九三九年	九	七三、三五〇	一一五、〇五〇	一	七、〇〇〇	一四、〇〇〇

火力發電所設備概況（一九三九年、ジャワ及びマヅラ）

		ジャワ及びマヅラ 設備數	加熱面積（平方米）
ボイラーを使用するもの	官營	五	一、八四一
	民營	二五	四、六五七
	計	三〇	六、四九八

（前掲書第二四四號三四、五頁）

以上により火力に比し規模の大なる既設水力發電所の場合に於ても發電力は少く、百馬力以上の民營水力發電所七八の總馬力數八四、三八〇であり、一發電所平均一、〇八二馬力（七九六ＫＷ）。官營發電所一〇の總馬力數は七五、三五〇馬力であり、一發電所平均七、五三五馬力（五、五四六ＫＷ）であるに過ぎない。

しかも需要者別需要電力量（自家發電を含まず）に於ては、前掲表の如く工業が一九三八、九年四〇年に於て、それぞれ三六・五七％、三九・四四％、四一・〇九％を占めるに對し家庭用は五二・一四、四九・三二、四七・八四％を占めてゐるので現狀に於て新規に厖大な電力を必要とする企業の設立は不可能である。

(2)　スマトラ島

自然的條件及び未開發水力資源　電源開發の好地點を缺くジャワ島に比較してセレベス島とともに本島は水利地點に惠まれてゐる。雨量が多く原始林が繁茂して水源の涵養良好たることはいふまでもない。

地形もまた西南岸側に海拔二、〇〇〇―二、八〇〇米の高山が併立する山岳地帶をなし、從つてこの地帶に於ける河川の勾配は頗る急で、しかも水源地帶トバ湖等數箇の湖水があり、また、東海岸は廣大な平野となつてゐるから河川の水量も豐富で電源開發の見地から絶好の地點を構成してゐる。琵琶湖の二倍に近いトバ湖より出るアサハン川を利用して發電計畫が進められてゐたが、この地點は東印度第一の發電地點である。

本島に於ける開發比較的容易な湖水の發電力は次の通りである。

湖系統	湖面面積（平方粁）	流域	湖面水位海拔（米）	發電力（ＫＷ）
トバ湖系統	一、二六五・〇	三、八〇〇	九〇〇	六五三、〇〇〇
マニンドジャウ湖	一〇・〇	二七六	四五〇	二一、〇〇〇
シングカラク湖	九・二	一、一五〇	三六〇	七三、〇〇〇
ケリシチ湖	七〇・〇	一、一四八	七八三	一三、五〇〇
ラヤウ湖	一六五・〇	四五〇	六〇〇	二八、四〇〇
タクル湖	六・九	二七〇	一、一七六	四七、九〇〇
合計				九三七、二〇〇

（前掲書二〇頁）

本調査によれば主要發電地點だけで約九十四萬ＫＷの發電力を有するわけであるが全河川につき調査を進めればまた發電力は增加するであらう。

舊蘭印政府は本島の包藏水力を約二、〇〇〇、〇〇〇馬力と見てゐる。

主要發電所設備概要と發電狀況　本島には外領に於ける唯一の官營水力發電所がある。これはベンクーレンの發電所といひ、テス湖から出るケタウン河を利用し、七五〇ＫＷの發電機二臺がある。

これ以外の外領の水力發電所については特に述べる必要を認めない位小規模のものである。

外領に於ける水力及び火力發電所の發電力（自家用を除く）を示せば次の通りである。（一九三九年單位千ＫＷ）

	水力	火力	計
民營一般供給事業	〇・七	二二・二	二二・九
官營	—	—	—
民間事業への供給	一・五	二・四	三・九
官營事業への供給	〇・一	二七・三	二七・四
合計	二・三	五一・九	五四・二

（前掲書、三五頁）

內領に比し火力發電によるものが多いのが注目される。

(3)　セレベス島

自然的條件及び未開發水力資源　本島の雨量はスマトラ島よりも多くその平均値はわが國內地の一・五九倍で豐富な水量と日光によつて原始林が繁茂し水源の涵養良好である。しかも中部には高岳が連なり、二、〇〇〇米以上の山岳十六を數へ三、〇〇〇米以上のものとして Rantekombala（三、四一二米）Lompobatang（三、〇四二米）がある。

また、中部には多くの湖水があり、有利な水利地點が多い。スマトラ島とともに本島はアルミニウム電解用電力の供給候補地として有力である。本島に於ける主要發電地點並に發電力を掲げれば次の通りである。

	湖面積（平方粁）	流域（平方粁）	湖面水位（海拔米）	發電力（ＫＷ）
トンダノ湖	四六	二四	六九二	三五、〇〇〇
リンポト湖	五三	九〇〇	—	—
ポソ湖	三〇七	一、三五七	五一〇	三六八、〇〇〇
コンタナ湖	一五〇	四三八	三八二	一六、七〇〇
ラロナ川水系	六〇三	二、三〇〇	—	二七〇、〇〇〇コンタナ、マハロナ、トウチ三湖利用
コナウエハ川水系				一七九、二〇〇
合計				八六九、八〇〇

（前掲書、二一頁）

なほ蘭印政府の調査による本島の包藏水力は約一、〇〇〇、〇〇〇馬力とされてをり、未開發だが利用し得る水力資源として次の個所が發表されてゐる。

發電所名	河川名	渇水期基準（馬力）	摘要
La Rona	La Rona	180,000	トウチ湖より流出
Posso I	Posso	110,000	ポソ湖より流出
Posso II	〃	100,000	
Naean	Kali Naean	16,000	
Tondano I	Tondano	5,400	
Tondano II	〃	6,850	
Tondano III	〃	51,450	

(4)　ボルネオ島

自然的條件及び包藏水力資源　本島は開發が著しく遲れ、中部の山岳地帶から海岸の平地に流出する河川には水力發電に利用し得るものが相當にあると考へられるが、未だ十分なる調査を施されたこともなく一切が今後のものとされてゐる。

蘭印政府の推定によれば本島の包藏水力資源は約一、〇〇〇、〇〇〇馬力と見られてゐる。

本島は東海岸に良質の石炭を產出し、また、石油の豐富な產出量があるから火力發電にも惠まれてゐる。沿岸地帶は赤道附近の無風地帶に屬するため機帆船の如きものを利用することが出來、運輸に便利であるから、火力による補助發電所の建設は比較的簡單だと思はれる。

（B）　佛　印

アルミニウム精錬工場の建設地點として佛印を考へてみる時、電力條件以外に二つの好條件が指摘される。

その一は南方第一の石炭產地である佛印はアルミニウム製造の熱源に惠まれてゐることである。

その二は佛印產のボーキサイトを使用するとすれば原料にも惠まれてゐることである。

しかしながら、佛印產のボーキサイトは所謂貧鑛に屬するものであるから、豐富低廉な電力の得られない限り企業として成り立たない。

ところで佛印は最近の調査によれば、タイ國に源を發しタイ佛印國境を流れるメコン河の流域に大容量の水力發電地點に惠まれ、また、海岸附近に於ても發電に有利な地點があるため佛印全體の包藏水力資源は少くとも一千馬力以上であるといはれてゐる。從つて、包藏水力から見れば南方第一の好條件を備へてゐるともいへる。

最近に於ける全佛印の發電所總數は八十九個所で發電力數は一〇五、一五五ＫＷ、その內譯は火力一〇二、七一五ＫＷ、水力二、四四〇ＫＷで殆

ど大半を火力發電により占められてゐる。

主要事業者は

印度支那電氣株式會社、印度支那水道電氣會社、印度支那安南水道電氣會社、殖民電燈電力會社、印度支那合同電氣會社の五社で、發電所を六十六個所有し、出力合計七三、〇五五KWに達してゐる。

用途別需用電力量を示せば次の通りである。

	電燈	電力	
東京地方	九四〇、八五八%	六八八、二	四二%
安南地方	二五七、五五四%	二一九、八	四六%
交趾支那	一、三三七、九六五%	一、八八一、五	三五%
カンボチヤ	三〇三、九五四%	二五九、四	四六%
ラオス	三七、〇六六%	一九、四	三四%
合計	二、七六七、一六七%	三、〇六四、三	五三%

（單位萬KWH）

半分以上が電燈用により占められてゐることがわかる。

電氣方式は河內、河防、西貢堤岸等の主要都市に於ては三相交流、周波數五〇サイクル毎秒

送電電壓　三〇、二〇、一五、六六（KV）、配電電壓　六、六、三—三（K・V）、低壓配電方式、三相四線式、低壓配電電壓　一二〇、二〇八Vである。

主要發電所としては　河內（二〇、〇〇〇KW）、海防（五、五〇〇KW）、西貢（五、〇〇〇KW）、堤岸（二六、〇〇〇KW）があり何れも蒸氣タービンによつてゐる。

電力料金は東京地方で九—一八サンチーム、安南地方で六—一五サンチーム、交趾支那地方で七—一五サンチーム、カンボジヤ地方で七—一八サンチーム、ラオスで八—一五サンチームである。（一九三八年—四一年）

（C）マライ

開發すべき電源については從來廣く調査を行つたことはないが、英領時代に豫定されたものとしてセランゴール州に二個所、ネグリスミラン州に一個所、一、〇〇〇KW程度のものがあるが、マライ半島の山は極めて淺く落差も少い上に渇水と豐水との差が激しく水力電源地帶としてあまり期待の出來る地點がない。

現在でも原動力別に見た發電所出力の比率は昭和十五年に於て水力は二七%であるに對し、總力六三%、ヂーゼル一〇%といふ割合である。

現在開發されてゐる水力發電所數二十二で、發電設備容量三九、七九〇KWに過ぎない。

從つて發電の大半は火力によるものであるが、公共事業用自家用兩種發電所を合せたマライ發電設備容量の內譯は次の通りである。

昭南島	二二、〇〇〇KW	
ペナン	一四、五〇〇	
聯邦州計	一二二、四〇〇	（滿鐵、南洋電氣事業調査、英領マライ）
計	一五八、九〇〇	

ほかにマラツカ、非聯邦州があるが不明である。

（註）聯邦州に於けるものは容量一〇〇KW以上のもののみの合計であり、このうち、官營の公共事業用が二五、〇〇〇KWを占め殘餘の大部分は鑛山の自家用である。

參考までに聯邦州の原動力別發電電力量表を掲げれば次の通りである。

（單位萬KWH）

年度	水力	汽力	內燃力		計
			油	ガス	
一九三〇年	六、五四一	一一、九六三	三、四二五	—	二一、九二八
一九三一年	一一、二七〇	六、五九七	二、三五〇	—	二〇、二一七
一九三四年	一六、七六〇	三、七七〇	二、二七三	四	二二、八〇八
一九三六年	二三、七七〇	一六、三四二	四、五六〇	八	四四、六八〇
比率%	五三・二	三六・六	一〇・二	〇	一〇〇・〇

尤も聯邦州については三一、〇〇〇KWの容量を有するチエンデロー水

力發電所が一七三一年に完成したことに依て水力の比率が高いのである。

次に年間の發電電力量は約五億KWHで、この內譯は次の通りである。

昭南島	四四五〇萬KWH	（一九三六年度）	
ペナン	一二一五	〃	（一九三四年の需用量）
聯邦州計	四四六八〇	〃	（一九三六年自家用を含む）
非聯邦州	四二一	〃	（一九三四年公共事業用のみ）
合計	五〇七六六	〃	

（前掲書）

同じく聯邦州に於ける一九三六年度の用途別發電電力量を示せば次の通りである。（單位萬KWH）

民營事業						官營公共事業	合計
錫鑛業	金鑛業	炭鑛業	工業	その他大口需用	計		
三四、四〇五	四四三	七一八	七七三	三三	三六、三七一	八、三〇八	四四、六七九
比率%							
七七・一	一・〇	一・六	一・七	〇	八一・四	一八・六	一〇〇・〇

（前掲書）

更に産業關係について詳細に検討すれば

單位萬KWH、（前掲書）

州名	錫鑛業	金鑛業	炭鑛業	工業	計
ペラク	三〇、八〇六	—	—	五四九	三一、三五五
セランゴール	二、五二六	—	七一八	—	三、二四四
パハン	一、〇七三	四四三	—	一	一、五一七
ネグリ・センビラン	—	—	—	（註）三三	三三
計　實收	三四、四〇五	四四三	七一八	七七三	三六、三三八
比率%	九四・七	一・二	二・〇	二・一	一〇〇・〇

（註）　主としてゴム工場用

これによつて見ると發電電力量の七七%を錫鑛業が使用し、産業用中に於ては實に九四・七%を占めてゐるのである。

次に火力電源として石炭資源について簡單に検討すれば、元來、マライ半島は石炭の賦存に惠まれてをらず、現在セランゴール州のバト・アラン炭坑がマライ採炭會社によつて經營され近年に至つて年百四〇萬瓲程度を産出してゐるが、國內需要の半額を充たすに過ぎず、その上、埋藏量も乏しく火力電源として期待することは出來ない。從來五十萬瓲程度を輸入に俟ち、そのうち約三割はわが國よりの輸出にかかつてゐたのである。かかる狀態であるから火力發電には重油を使用してゐるところが多い。

最後に主要發電所の概要を紹介して置く。

水力發電所としてはチエンデロー、及びウル・ランガートの兩發電所がある。

前者はイポーの北方二一粁、チエンデロー湖附近にあり、ペラク河に臨んで發電容量三一、〇〇〇KWを有し、堰堤は長さ約一九五米、高さ約二七米（河床上）で、一九三六年の發電量は二四、四〇〇萬KWHである。送電電壓は六六、〇〇〇V及び二二、〇〇〇Vである。しかして、一九三〇年に完成したが建設費は約四〇〇萬ポンドの豫算であつた。

後者は發電設備容量二一、五〇〇KWで送電電壓三三、〇〇〇Vである。

主なる火力發電所として昭南島のセントジエームス發電所とペナンの市營發電所とがある。

前者はタービン發電機四臺を備へ發電設備容量二二、〇〇〇KWで電壓は六、六〇〇Vである。電力料金は毎月最初五〇〇〇KWHに對し一KWHにつき四セント、次の二〇、〇〇〇KWHに對し一KWHにつき三セント二〇、〇〇〇KWH超過分に對し一KWHにつき二セントである。

後者はタービン發電機四臺を備へ容量一四、五〇〇KWである。

（D）結論

アルミニウム製造工業成立上の不可缺の要素としてこの豐富低廉な電力の供給といふ條件から見て南方は今直ちに電解工場を建設し得る狀態にはない。

しかしながら、一般に高溫多雨で水源の涵養に好條件を備へてゐるから

水力電氣の開發には好適の地點が少くないことは既に述べた通りである。

しかして、原料であるボーキサイトの賦存地點及び石炭乃至重油の供給地點等を考へ合せれば、既に蘭印政府の時代に計畫されて工事に着手してゐたスマトラ島トバ湖の水力開發が最も好條件を有するものと考へられる。

わが國には南方諸地域の裁定と同時に各地域別に日本發送電及び各配電會社を進出せしめて産業開發の根本條件としての電力の開發に當らしめてゐるが、トバ湖水力の開發は〇〇水電が擔當し、これを利用してアルミニウムの精錬を行ふ日本輕金屬の計畫と相俟つて着々工事が進行しつつある。

水力電氣の生産費は土木工事費が約六五%電氣關係機械關係が二五%、工事の金利その他雜費が一〇%といふ比率になつてゐるが、これを南方の諸條件を考慮に入れて検討すれば、先づ生産費中の主要部分を占める工事費關係に於てトバ湖やラロナ河の開發の如く地勢上の條件で極めて有利な地點が多いため結局内地に比較して建設費が三割程度輕減されるものと考へられる。

しかしながら、一方に於て機械は内地より運搬しなくてはならず、また技術者も内地より供給しなければならぬ點は若干生産費を高める條件にはなるであらう。

だが、工事費の格段に安いといふ條件は、水力の場合建設後の維持費が極めて少い點を考慮すれば最も有利な條件といはなければならない。その上、處女地であるから、人家の立ち退き乃至漁業權の補償等の費用が殆ど不必要である。

建設勞力については、豐富低廉な現地人乃至支那人の勞働を利用することが出來るが、能率また亦極めて低いため一概に低賃金と規定することは出來ない。且、管理上の問題として、從來、極めて少數の歐米人が多數の現地人乃至支那人の勞働者を使役して來た關係上、建設、試驗、運轉といふ建設上の行程を殆ど同一人の技師が擔當して完成するのを常としてゐたため、わが國の分業化された專門教育を受けた技師が建設上の業務を設計、土木、機械、試驗といふやうに數人で分擔することが勞働者に與へる影響は全く無視し去ることを許さない。

アルミナ製造のみを行ふとしても補助動力として電力を必要とするわけであるが、かかる補助電力としては現地の石炭乃至重油を燃料とする火力發電に俟つことが出來る。

要するに、南方に於てアルミニウムを製造するための好適地としてはトバ湖水力を利用し得る地點を第一とするのであるが、續いてセレベスのラロナ河水力を擧げることが出來よう。そのほか、佛印は貧鑛ながらボーキサイトを産するといふ點及び相當に有利な水力發電地點に惠まれてゐる點に加へて豐富低廉な石炭資源が開發されてゐる點、更に好條件を求めれば、現地産の鹽を利用して苛性ソーダ工場を建設し得る點で輕視し得ぬ條件を備へてゐる。マレイについては各地にボーキサイトを産出するため、一應考察の對象としたが、採るべき水力の開發地點なく、また石炭、石油にも惠まれてゐないために實際にアルミナ乃至アルミニウム工場を建設することは無意味であると考へられる。

第三章　南方に於ける石炭及び石油の開發並に需給狀況

ボーキサイト百萬瓲をわが國に運ぶには、やはり百萬瓲（重量瓲）の船腹を要する。假に一年間にそれだけの量のボーキサイトをビンタン島から内地に運ぶとしてビンタン淸水間二十日を要するとすれば五、〇〇〇瓲（重量瓲）の船少くも二十隻が專屬に往復しなければならない。

大東亞戰爭を完遂するために船腹の重要性が極めて大であることはいふまでもないが故に南方物資を移入するにしても極力船腹の節約を計ることが要請される。換言すれば出來るだけ少い船腹で出來るだけ多量の物資を輸送しなければならないのである。そのためには輸送物資中に含まれる不要物を極力除去して必要部分だけを輸送することを考へなくてはならない。この見地からボーキサイトの輸送を考へるならば、當然ボーキサイトからアルミニウムを精錬して、つまり製品としてわが國に運ぶ方が遙かに船腹の經濟になることが理解出來る。

概算してもアルミナ一瓲を生産するのにボーキサイト二瓲を必要とするならば、ボーキサイトで運ぶよりもアルミナにして運ぶ方が船腹の經濟である。更にアルミニウムにして運ぶとすればボーキサイトを運ぶのに比し四分の一以下の船腹で間に合ふのである。

しかるにアルミニウムはアルミナ電解によつて生産されるのであるから、現地でアルミニウムを生産するためには一大發電所の建設から始めなければならない。既に述べた通り、舊蘭印政府はスマトラ島トバ湖の水力を利用する發電所を建設してビンタン島のボーキサイトの處理を計畫し既に工事に着手してゐたのであるが、今日、この工事を繼續するにしても所要資材の殆ど全部を内地から運ばなければならないから早急に完成を望むことは出來ない。とすれば次に考へられることは、アルミナにすることである。

アルミナを生産するために必要な主要資材としてはボーキサイトのほかに苛性ソーダと石炭乃至重油が擧げられる。そこで現地でアルミナを生産するとすれば苛性ソーダと石炭乃至重油を生産地まで輸送しなければならない。アルミナ一瓲を生産するのに一・三乃至一・五瓲の苛性ソーダと約五瓲の石炭（重油なら約一・五瓲）を必要とすれば、船腹の節約量を知るためにはこの兩者を運ぶための船腹をアルミナにして運ぶことによつて節約される船腹から差引いて見なければならない。

假にスマトラのアサハン河口までボーキサイトを運んでアルミナにするとすればビンタン島からアサハン河口まで運ぶための船腹が新たに必要として加算される。實際にはトバ湖利用の發電所の建設が進捗しない。とすればアサハンまで運ぶことはあまり意味がないので、寧ろビンタン島でアルミナ化する方が得策である。また、ボーキサイトはこれを焙燒すれば水分が蒸發して重量に於て二五—四〇%位輕くなるから、船積前に焙燒することによつて船腹を節約することが出來る。從つて現地焙燒は當然考慮に値する問題であり、また、これに關聯して石炭乃至重油が考察の對象となることはいふまでもない。とにかくビンタン島でアルミナ化するとすればビンタン島まで運ぶ石炭と苛性ソーダとをどこから持つて來るかといふことになるが、苛性ソーダについては内地からの輸送船によつて持つて來るなり、佛印乃至蘭印で採取される鹽を利用して生産するなりすればよい。石炭乃至重油についてはスマトラまたはボルネオ或は佛印から運ぶことが適當であらう。

かかる意味に於て石炭及び石油の産出並に需給狀況につき一應検討することを必要とする。

（A）石　炭

南方諸地域の産炭地方としてはスマトラ島、ボルネオ島、ジャワ島、佛印が擧げられる。先づ東印度について述べれば全東印度を通じて一九四〇年の産出量は約二〇〇萬瓲で、從來は東印度の石炭資源については殆ど問題にされるところがなかつた。

しかるに大東亞戰爭が勃發してわが軍の戰果が擴大し東印度がわが軍の占領下に入るに從つて從來發表せられなかつた資源地帶の存在が判明し、また從來の發表が眞實を隱蔽したものであつた事實等が明らかとされ、石炭についても實際には相當に良質のものが各地方に發見されたのである。殊にボルネオ島の石炭の如きは海岸に近く賦存し、しかも熱帶地方特有の無風地帶に屬するため特に港灣施設を要せず海中に急造棧橋を造る程度で本船に積み込める利點があり今後大いに利用する價値を持つものと思はれる。東印度の石炭は主としてスマトラ島とボルネオ島に産出し、ジャワ島ではバンタム（褐炭）、レンバンが稍知られてゐるに過ぎない。

スマトラ島ではオムビリン、ベンクーレン、ブキツト、アセムが有名であり、ボルネオ島ではサマリンダ、ラウート等が知られてゐる。

炭質は一般に燃料炭に適し、特にオムビリン炭は長焰で極めて好條件を備へてゐる。なほ從來、輸出炭も主として船舶の焚料炭として使用せられたもので製鐵用、ガス製造用良質炭は專ら輸入に俟つてゐたのである。參考までに炭質を例示すれば次の通りである。

蘭印石炭分析表

	オムビリン炭	プールー・ラウート炭
水分	七%	五・五%
揮發油	三四—三八%	一八・七%
コークス分	五八%	六五・一%
灰分	〇・二—三%	九・二%
最高カロリー	七・六〇〇%	六、五〇〇%
炭素	七七・六二%	
水素	六・〇八%	
窒素	一・一一%	
酸素	一二・八〇%	
硫黄	〇・六三%	
灰分	一・七六%	

（目崎憲司氏東印度の經濟建設一三七頁）

次に蘭印の石炭消費狀況を見れば次の通りである。

	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
生産額	一、四五六・六	一、七八〇・六	二〇〇〇・七×
輸入額	一八六・一	一九一・二	一四三・三
バンカー炭を除く	三〇六・二	五三二・八	七〇〇・六
輸出額バンカー炭	六一・〇	八八・〇	九二・三
計	三六七・二	六二〇・八	七九二・九
消費額	一、二七五・五	一三六一・〇	一三五一・一

×印は暫定數字

單位千噸

（目崎氏東印度の經濟建設　一四〇頁）

要するに需給の現狀は前表の如く約二〇〇萬噸の生産額中約七九萬噸を輸出し約一四萬噸を輸入して計約一三五萬噸を消費してゐるといふことになる。

それでは、約七九萬噸の輸出炭は如何なる地方に向けられてゐるかといへば次表の通りである。

仕向地	一九三七年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
昭南島・ペナン	一九五・二	一三八・〇	一四四・三	一八一・八
タイ	一三・四	三〇・三	四二・六	三三・八
佛印	九・〇	一・七	〇・八	—
香港	五三・三	一〇八・一	一四五・四	二五九・〇
支那	—	八・二	九・四	六七・一
フィリピン	—	二九・六	一八〇・三	一五八・九
その他	—	〇・三	—	—
計	二六九・九	三〇六・二	五三二・八	七〇〇・六

單位千噸

バンカー炭を除く

（目崎氏前掲書一三九頁）

このほかにバンカー炭として輸出せられたものが、一九三七、八、九、四〇年に於てそれぞれに三九・五、六一・〇、八八・〇、九二・三（千噸）あるわけである。

前記のバンカー炭として以外に輸出せられたものも主として各地の燃料として使用せられたものとして見られるから、各地の石炭需要を蘭印以外に振りかへることが出來るとすれば、各炭坑の生産能力を擴張したくとも一應輸出炭としての約七十萬噸はこれをアルミナ製造用に向けることが出來る。

炭坑には國營と民營とあり、官營炭坑産出量は民營の二倍に達してゐる。

官營炭坑産出量及び價格　×印暫定數字

オンビリン炭坑

	産出量（噸）	收入（千盾）	噸當價格（盾）
一九三六年	四〇〇、九九〇	二、〇二四・八	五・三三
三七年	四六三、三一七	二、七九一・七	六・〇二
三八年	五一六、八二五	三、九〇二・七	七・九五
×三九年	五九〇、七四三	四、二七一・九	七・六四
×四〇年	五七七、六一六	—	—

ブキトアセム炭坑

	産出量（噸）	收入（千盾）	噸當價格（盾）	産出量（噸）
一九三六年	三三八、二九二	一、七三九・八	五・一三	七三九、二八二
三七年	四二三、〇二七	二、一四九・五	五・八七	八八六、三四四
三八年	四五五、九五七	二、八九六・五	七・七八	九七二、七八二
×三九年	六二一、六六三	三、六六七・七	六・八三	一、二一二、四〇六
×四〇年	八四七、八三五	—	—	一、四二五、四五一

民營炭坑の産出量（噸）×印は暫定數字

	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
東ボルネオ會社	一三七、〇〇八	一四〇、九四四	一六一、七一三
ロア・ブキット	三三、九八八	五三、五六八	六四、〇八〇
ロア・トボウ	一四、八四九	二〇、四五三	二〇、二六六
トワヤン	六、三〇七	一四、八一三	一五、七七一
ラントウ・パンジャン	二七九、三〇〇	三〇三、〇〇〇	二八六、四〇〇
ボルネオ南東州	二三、四一三	二六、四五〇	二七、〇〇〇
計	四八三、八六五	五五八、二二六	五七五、二二九

東印度炭産出量計　×印暫定數子

	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
官營	九七二、七八二	一、二一二、四〇六	一、四二五、四五一
民營	四八三、八六五	五五八、二二六	五七五、二二九
計	一、四五六、六四七	一、七七〇、六三二	二、〇〇〇、六八〇

（以上電氣協會雜誌二四四號二九頁並に目崎氏前掲書より作製）

次に佛印の石炭について檢討を加へたい。

周知の通り佛印は南方諸地域中第一の石炭産出國で最近の産出量を示せば次の通りである。

一九三七年	二、三〇八（千噸）
一九三八年	二、三四八
一九三九年	二、五九六

しかして、佛印政府の發表によれば推定埋藏量十一億二千五百八十萬噸確定埋藏量一億二千三百二十萬噸、可採埋藏量三千九百七十九萬噸であるが、その多くは無煙炭に屬してゐる。

炭種別の産出高を見れば次の通りである。（單位千噸）

年次	無煙炭（揮發分含有三—一〇%）	その他の石炭（揮發分含有一五—四五%）	合計
一九三五年	一、七四〇	三四	一、七七四
一九三六年	二、一五〇	三六	二、一八六
一九三七年	二、二六五	四三	二、三〇八

前表に示されてゐる如く産出高の大半は無煙炭であるから、特殊な用途を持ち單に燃料炭として使用することは一應不得策と考へられるが、參考までに輸出先及び輸出單價を掲げれば次の通りである。

仕向國別石炭輸出表　（單位　千噸、千ピアストル）

	一九三九年			一九三八年			一九三七年		
	量	單價	金額	量	單價	金額	量	單價	金額
日本	六七三	七・四四	五、二〇〇	六七三	七・二〇	四、一七三	八〇七	五・〇〇	四、〇五〇
支那	五〇七	七・九八	四、〇五〇	四四〇	七・七六	三、四一六	二五六	四・九二	一、二六八
香港	一八八	七・九五	一、四九九	一三五	七・七七	一、〇四八	一一二	五・二八	五九三
フランス	一七〇	一一・六八	一、九九三	一九三	一一・五三	二、二三一	二四九	九・四七	二、三六三
タイ	二九	六・四六	一八三	一七	七・四〇	一二六	一四	三・九一	五四
フィリピン	二四	一一・四〇	二七九	二六	一〇・六〇	二七三	一五	五・六五	一〇七
シンガポール	一五	九・七八	一五一	三	六・二〇	一九	二〇	五・二八	—
カナダ	二五	九・九四	二五〇	二五	五・〇七	一二八	—	—	—
米國	—	—	—	五	一五・〇〇	七八	—	—	—

その他	一四五	二一・五〇	一、六七三	五五	二三・四六	六九三	三八	五・九七	三四五
合計	一、七七八	八・五四	一五、一八八	一、五七三	七・七五	一三、一八六	一、五三三	五・七八	八、八七〇

（南洋地理大系第三卷三三四頁）

輸出炭の殆ど全部を無煙炭が占めてゐることはいふまでもない。

このうち、わが國向けの分は主として日鐵の八幡製鐵所の配合炭として使用せられるものであるから、これを他の消費に轉換させることは出來ないが、わが國以外に仕向ける分はこれをボーキサイト焙燒用等に振りかへても大した支障を生ずるとも考へられない。問題は價格の點で引合ふか否かにあるのである。

(B) 石油

南方諸地域は東亞共榮圏に於ける石油産地として殆ど唯一ともいふべき地方である。

南方の石油産地は東印度諸島及びビルマであるが、東印度油田の産油の豊富さとビルマの地理的位置の關係上、石油の資源地帶として利用するに當つて便利な地方として特に期待し得るものはボルネオ島、スマトラ島、ジャワ島である。

アルミニウム製造に必要なる燃料源として重油を見れば、先づカロリーの點で石炭にまさり、石炭の普通六、〇〇〇カロリーと見られるに對して、重油は一〇、〇〇〇カロリー程度と考へられ、ボーキサイトの焙燒に石炭を使用するとしても多少の重油を混ずるのが普通である。

そこで南方のスマトラ、ジャワ、ボルネオの如く石油の産出地を有し且精油施設をも備へてゐる地方にアルミニウム工場を建設するとすれば、石炭を使用するよりも寧ろ重油を使用する方が種々なる點に於て有利であると考へられるが、重油の消費量は艦艇用、石油精製用等に缺くべからざる方面に増大し、ボーキサイトの焙燒に十分に振り向けられ得ると斷定することを許さない。

しかしながら、石油が南方に於ける豊富なる産物の一である以上、これを全く無視することは出來ないから、簡單に檢討を加へて置く。

(1) 東印度

詳細については石油の章に讓るとして、ここでは簡單に東印度諸島に於ける産油量を表示する。

泊田別産油量（單位瓲）

	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
ジャワ	一、〇〇二、五八二	一、一九七、六八〇	八三九、四九五
北部スマトラ	一、〇三五、六八〇	九九九、八六九	九二〇、七五五
パレンバン	二、九三〇、五三〇	三、一五五、五一一	三、〇七七、五五六
ヂャムビー	一、一一〇、四二八	一、二六二、八四三	一、二一〇、三九八
東部ボルネオ	一、〇九四、三九二	一、〇四八、七二〇	九八三、八九九
タラカン	八二一、七六〇	八一六、八〇四	八〇九、二四九
セラム	八七、四九六	九〇、〇四〇	九七、六四一
英領ボルネオ	九八七、五七一	一、〇一四、八五七	—
合計	九、〇七〇、四三九	九、五八六、三二四	七、九三八、九九三

島嶼別産油量（單位瓲）

	一九三八年		一九三九年		一九四〇年	
ジャワ及びマヅラ	二、〇〇二、五八二	一一%	一、一九七、六八〇	一三%	八三九、四九五	10%
スマトラ	五、〇七六、六三八	五六%	五、四一八、二二三	五七%	五、二〇八、七〇九	六六%
ボルネオ	二、九〇三、七二三	三二%	二、八八〇、三八一	三〇%	一、七九三、一四八	二三%
セラム	八七、四九六	一%	九〇、〇四〇	一%	九七、六四一	一%
合計	九、〇七〇、四三九	100%	九、五八六、三二四	100%	七、九三八、九九三	100%

しかして、油井坑數と産油量との關係を見れば次の通りである。（一九四一年一月）

油田名	油井坑數	産油量（日産バーレル）、	一坑井當日産バーレル、
バリックパパン及びラカン	八八〇	三三、七〇〇	三八・三
セラム	五五	二、〇〇〇	三六・四
ジャワ	三三〇	一六、八〇〇	五一・〇
北部スマトラ	一七〇	二一、八〇〇	一六・〇
パレンバン及びジャムビー	一、三五〇	九〇、三〇〇	六六・九
サラワク及びブルネム	四七〇	一七、四〇〇	三七・〇
合計	三、二五五	一八二、〇〇〇	五五・九

平均すると一坑井當日産約五十六バーレルに達し、ビルマの五・五バーレル、アメリカの九・五バーレルに比し産油量の豊富さが理解出來る。

東印度産石油の製品別生産高　（一九四〇年單位瓲）

揮發油	一、九一〇、九二五
航空揮發油	三六六、九七七
ホワイトスピリット	四、六〇四
燈油	一、〇〇四、一七七
ソーラ油及びデーゼル油	二、八五四、一四九
潤滑油	三三、七九〇
インプレグネル油	二五、四八三
パラフイン	九二、三九〇
アスファルト	四五、九八九
その他	三六〇、九三八
歩減り	一三〇、六六二

しからば石油輸出量の内譯はどうなつてゐるかといへば、で産出量の約八割が輸出されてゐるわけであるが、これは次の如き地方に向けられてゐる。

	一九三九年	一九四〇年
原油	八九、九〇四	二九九、一七七
揮發油	二、一六六、二八一	一、九六四、六二一
燈油	八五七、七八九	八〇二、一七一
潤滑油	三九、四六八	四七、五三一
ガス油、デーゼル油	一、一四四、五九六	一、一八九、六五九
燃料油	一、五八八、四五五	一、四七六、七八〇
船舶用		
ガス油	二四三、八八六	二五三、九〇五
燃料油	一一七、一六五	一八七、三七〇
パラフイン蠟	八四、五四〇	八一、八六八
合計	六、三三二、〇八四	六、三〇三、〇八四

（單位瓲）

	一九三六年	一九三七年	一九三八年	一九三九年
日本臺灣	四九七・〇	—	—	—
支那	二八一・九	二五五・四	一七五・三	一六三・八
香港	一九〇・三	二四四・六	二三八・七	一一五・三
昭南島	九八六・八	一、二二五・四	一、五五四・七	一、五三二・九
英領印度、ビルマ、セイロン	六七・七	一〇一・八	六九・一	一三五・〇
濠洲、ニユージーランド	六九二・〇	八二三・三	八七〇・〇	一、〇七九・一
オランダ	一三九・二	一五五・四	一四七・三	一九二・九
英國	一一九・九	一二〇・二	一四九・七	一六〇・四
サンブ島及びビンタン島經由	一、五八五・二	一、三二九・三	一、四〇二・五	一、五六三・九
その他の諸國	七九五・五	一、〇五三・三	一、六九五・四	一、一三六・一
合計	五、三五五・五	—	—	—

大東亞戰爭の勃發によつて印度以下敵性諸國への輸出は當然停止となつたが、航空戰力の増強のため石油の需要は益々増加しつつあり、從つて新たに重油の使用を始めることについては或る程度困難もあると考へられるが、狀況により利用する可能性は存在すると見てよい。

(2) ビルマ

ビルマの油田は印度に隣接して國防上惠まれた條件にあるとはいへないため燃料資源として重要な期待を置くことは出來ない。しかしながら、ビルマは一九一一年以來常に一〇〇萬竏を越える産油量を示し南方に於ける石油産地の一であるためここに於ても一應考察の對象とする。

ビルマの一九三九年の産油量は一、一七五、八七六竏であつたが、その製品別生産額を示せば次の通りである。

	一九三七年	一九三八年	一九三九年
天然揮發油	三三	三三	三五

揮發油	二一〇	一九六	二一〇
燈油	五四〇	五四二	五六〇
燃料油	二四	三〇	二六
潤滑油	三〇	二七	三三

（單位千瓲）

次にビルマに於ける石油の需給及び輸出狀況を示せば次の通りである。先づ需給狀況を示せば（單位竏）

	原油生產高	製油所總生產高	國內消費高	鑛油輸出高
一九三七年	一、三九二、八四〇	一、一四六、〇八〇	一四四、八〇〇	一、〇〇一、二八〇
一九三八年	一、三三五、六八〇	一、一六八、三二〇	一四七、〇四〇	一、〇二一、二八〇

で、產油の大部分が輸出に向けられてゐるのである。

次に輸出量を品種別に見れば次の通りである。（一九三八年）

燈油	六二〇、六四〇
潤滑油	二六、二四〇
パッチングオイル	五〇、〇八〇
揮發油	二五四、〇八〇
グリース	四八〇
溶劑油	二、二四〇
石蠟及びローソク	五一、八四〇
原油及び燃料油	一五、六八〇
計	一、〇二一、二八〇

（單位竏）

このうち印度向の分を摘出すれば、

揮發油	二三二、六四〇
燈油	五七七、四四〇
潤滑油	二三、六八〇
石蠟	一、七六〇
その他	五九、〇四〇
計	八九四、五六〇

（單位竏）

といふ狀況で、輸出量の殆ど大半が印度向であることがわかる。

從つて印度の貿易の中止せられた今日に於てこれを燃料油として新たに使用の途を開くことは經濟的に意義のあることといへるかも知れないが、未だ作戰中のことであり、時局的要求に基く航空燃料乃至潤滑油に關聯する需要との競合がどの程度であるかが判明しないため、輸送上の不便と相俟ちビルマ產油の利用はあまり實現性があるといへない。

第四章　南方に於けるアルミニウム製造用副資材の自給問題

南方にアルミニウム工業を建設するとしてその所要副資材の入手を如何にするかといふ見地から研究を進めたい。

先づ苛性ソーダが問題となるが、舊蘭印政府でもスマトラに於けるアルミニウム工場建設計畫に關聯して苛性ソーダ工場の建設をも企圖し、資本金六〇〇萬盾で年產一五、〇〇〇瓲の豫定であつた。しかしてその所要原料については領內で自給可能と發表して來た。

これは恐らく、電解性によりマヅラ島乃至セレベス島の鹽を利用し、新たに開發さるべき水力電氣に期待してゐたものと考へられる。

東印度の鹽は大部分政府直營の鹽田に於て生產され、しかもマヅラ島に集中してゐる。マヅラ島に於ける鹽田は東端のカリアンゲット及び南岸のクランポンを主としそのほか三箇所を數へる。鹽田總面積は五七、〇〇〇平方粁である。製鹽設備は相當に近代的で一九二五年頃には四五萬瓲を產出したこともある。

各鹽田の生產高を見れば次の通りである。（一九四〇年）

政府鹽田	
マヅラ	三八八、八三七（瓲）
民間鹽田（括弧は業者數）	
ジャワ	
スマラン	二、六七一（七）
クラーテン	二七（七）
スマトラ	
アチエ方面	一、九二七（一、五一七）
セレベス	
マカッサル	二四、八四九（四、一三七）（但し一九三七年）
ティモール	三、四二七（七八）
バ・リ	七、七四四（二、〇七六）
ロンボク	一、三三五（一二七）
計	四一、九八〇（七、九四四）

（森澤元三郎著　東印度の工業と工業化問題二九四頁）

需給の實際は、ほぼ自給自足の狀態で新たなる大量消費を賄ふ餘裕に乏しいが、マヅラ、セレベス等各地鹽田地方の氣候條件地形等が製鹽に好適の條件を有してゐること及びマヅラに於ては嘗て四五萬瓲の生產高を擧げた實績より見て苛性ソーダ原料としての鹽は十分に供給し得ると考へられる。次に南方で電極原料たるピッチコークスを得るとすれば當然精油所に期待さるべきであるが、パレンバン精油所には既にピッチコークス製造設備が附設されてゐた。これは販路難のためその打開策としてピッチ、コークスを生產したことがあるからである。

製法はボーメ十二度位のものを釜に入れて重油で熱し四分の一位のコークスを採取するのである。

ピッチコークスの生產量は原油量の二—二・五％（製鐵能力の二％）程度である。ピッチコークス工場は精油所に近接して建設される必要がある。これは遠距離輸送を必要とする場合には高溫のピッチボトムをパッキングのため低溫にすることから製造上の技術的な障害が生ずるからである。

南方の油井は深度五〇〇米を境として油質を異にし、五〇〇米以下の淺い油井からはピッチ含有量の多いアスファルト系原油が產出することが多い。そのほか、ブーラ島には天然アスファルトの相當量が埋藏されてゐるので、南方に於けるピッチコークスの入手は極めて有利と考へることが出來る。

最後に螢石であるがこれは中支那乃至朝鮮よりの海上輸送に俟つてもよいが、マライ半島に於ては錫鑛と併存して螢石の存在が發見されてゐる。そのほか、タイ、ビルマにも產出が報告されてゐるので、これを利用することも出來る。

また、イタリア、フランスでは燐酸肥料精製の廢品から、氷晶石を製造してゐる實例から見て南方產燐鑛精製の廢石から弗酸の回收を行ふことが今後の技術上の課題といはなければならない。

螢石處理に必要である硫酸の原料として硫黃の需給狀況について附言すれば次の通りである。

ジャワでは Algemeen Industrieele, Mijnbouw en Exploitatie Maats chappij といふマンガン採掘會社が硫黃の採掘に當つてゐるが產地としてはカハ・プチ火山（一九四〇年生產量一三、七〇九瓲）が有名である。また、ウイリラン山でも原住民が採掘してゐる。

今、主要な產地の鑛量について表示すれば次の通りであるが、B・P・M等石油會社は硫酸製造裝置を有し、また舊蘭印政府の計畫によれば硫安工場原料として約三〇、〇〇〇瓲の硫黃を自給し得る見込であつた。

	硫黃含有率	埋藏鑛量（瓲）
ジャワ		
カワ・プチ	六〇—六五％	約　五〇〇、〇〇〇
タンクーバンプラフ	二〇％	約　一、〇一〇、〇〇〇
カワ・ヒデウン	六〇％	二〇七、〇〇〇
カワ・エパス	五八％	二七四、〇〇〇
スマトラ		
ソリク、メラピ	五五・八％	二四〇、〇〇〇
〃	二六・七％	三二〇、〇〇〇

（東亜研究所、蘭印鑛產資源）

かくの如く考察を進めるならばアルミニウム製造に必要なる主要副資材の大半を南方に於て自給し得る見通しがあるのである。

勿論、ピッチコークスを除きその他の殆ど全部については新たに工場を建設してかからなければならないから、當初は內地よりの供給に俟たなければならないが、建設資材の見通しがつくと同時に南方アルミニウム工業は確固たる基礎が與へられることとなるのである。

第五章　舊蘭印政府のアルミニウム製造計畫

第二次歐州大戰の影響により本國オランダを失つた蘭印では自給方策として工業化政策を促進する必要に迫られ一九四一年三月に總額五千萬ギルダーを要する工業計畫案を設定した。

この計畫によれば政府もまた一千萬ギルダーを支出して次の如き重要工業を建設しようとしたのである。

アルミニウム工場、（資本金　三千萬ギルダー）
鐵鋼工場（資本金　三百萬ギルダー）
硫安工場（資本金　八百萬ギルダー）
ソーダ及び副製品工場（資本金六百萬ギルダー）
ガラス工場（資本金百二十萬ギルダー）
パルプ及び製紙工場（資本金七百五十萬ギルダー）
ベニヤ板工場
紡績工場の擴充及び新設（豫算百五十萬ギルダー）

このうち、アルミニウム工場は最も重要な地位を占めてをり、舊蘭印政府はビリトン會社と提携して蘭印アルミニウム工業會社を設立し特に資本金の八〇％を投資することとした。

この計畫はトバ湖の水力電氣とビンタン島のボーキサイトとを結びつけることを目的としアサハン河々口のタンジョン・バレーにアルミニウム電解工場を建設する豫定であつた。

これは一九四一年初めに起工し、翌年六月には完成の豫定で既にスイスに機械を發註してあつたが、歐州大戰の勃發により不可能となつたのでその後、アメリカに註文を振りかへて工事の促進を計つた。

その規模は四五、〇〇〇KWの發電所を建設して初年度年産五〇〇〇瓲の電解工場を建設する計畫であつた。

なほこの計畫に附隨してアルミ板、棒及び箔の壓延工場及び電線工場をジョクジヤカルタに、アルミ製品工場をジョクジヤカルタとスラバヤに建設する豫定であつた。

かくして、舊蘭印經濟省工務局長ジツツエンの言葉によれば他國の原價に比較して瓲當二五〇ギルダー安く生産し得るといふのである。

トバ湖を水源とするアサハン河には水源から一六粁の地點に高さ七〇米のウイルヘルミナ、續いて高さ五〇米のサンプーランハリマウ瀧の二大瀑布がかかり河川勾配十分の一乃至五十分の一の範圍で約七十萬KWに近い發電が可能である。

蘭印アルミニウム工業會社の計畫によれば使用水量を湖水の調整によつて毎秒七五立方米から一〇〇立方米になし、ウイルミナ附近に第一發電所を建設することとなつてをり、既に第一發電所には二萬二千五百KWの發電機が三臺据えられ堤防等の工事も二割位進捗してゐた。

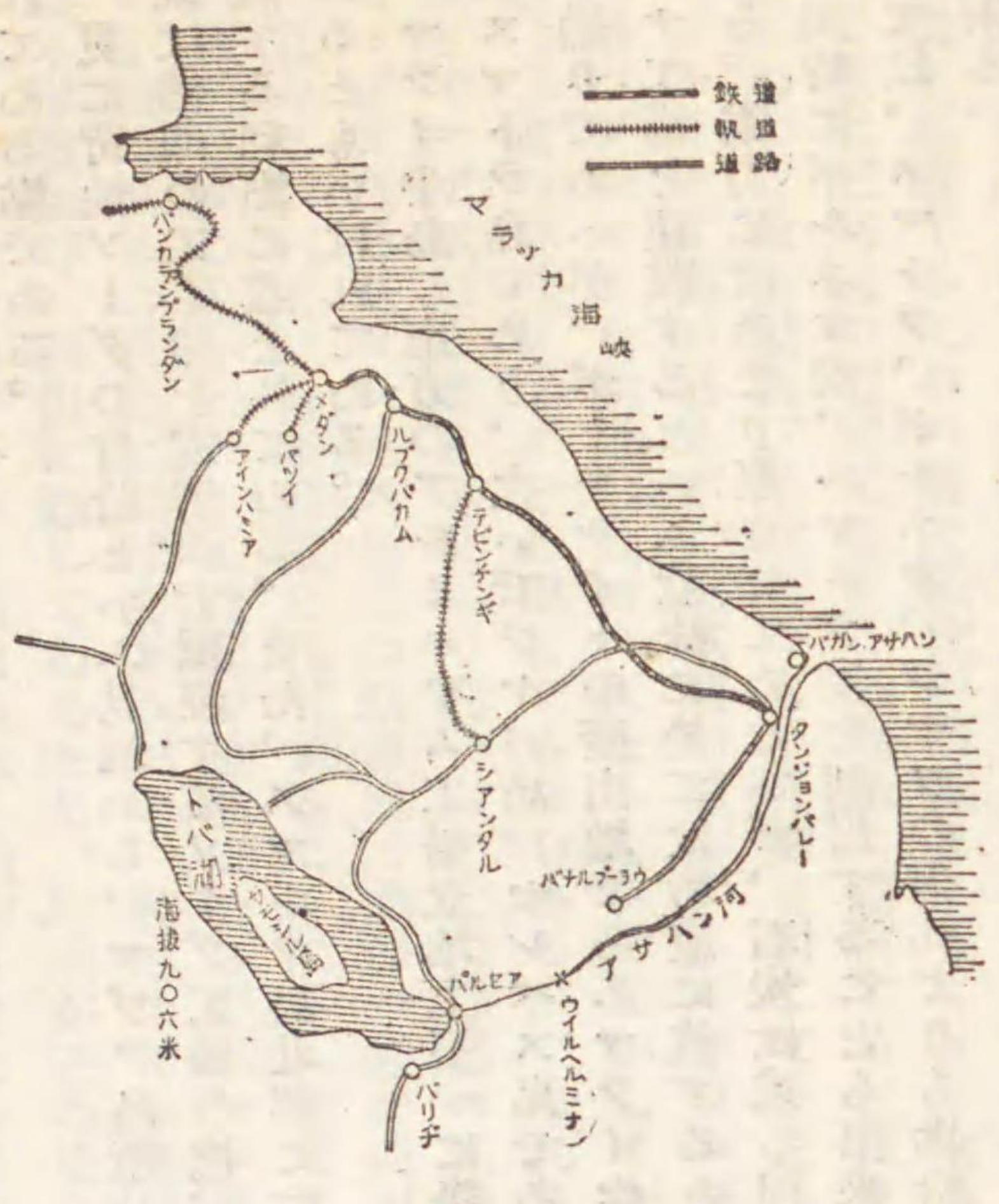
第一發電所の落差は一四〇米、第二發電所の落差は三四〇米で工事完成の曉は四五、〇〇〇KWの出力は樂であつた。

アルミナ工場は第一發電所から六六粁下流の地點に設けられることとなつてをり工場敷地と建築工事場の跡が殘つてゐた。

發電所附近の地質は主として流紋岩質凝灰岩から成り、道路は粘板岩、安山岩等から成つてゐる。

要するに水量、地形ともに優れたトバ湖の水力によつて豐富低廉な電力の供給が豫想され、一KWH二厘五毛程度のものと見られてゐる。內地の一KWH一錢五厘に比較して極めて低廉であり、ビンタン島のタンジョン・ピナン港からアサハン河口タンジョン・バレーまで海上五〇〇粁を輸送して來るボーキサイトと結びつけるならば原價から見た場合アルミニウム工業として極めて良好な條件に惠まれてゐるといつてよからう。

なほ皇軍の占領後わが國の手で工事を進捗することとなり鴨綠江水電と日本輕金屬の合作で着々進められてゐる。



第六章　南方に於けるアルミニウム工業立地

南方のボーキサイト資源を利用する今後のアルミニウム工業立地を考へる場合次の四案が可能性を持つ。

(1)　北九州の石炭地帶でアルミナにして鴨綠江水力乃至松花江水力によつてアルミニウムを製造する。
(2)　南方でアルミナを製造して前記北鮮北滿の水力によつて電解する。
(3)　臺灣に於てアルミナ＝アルミニウムの一貫作業工場を新たに建設する。
(4)　南方に於てアルミナ＝アルミニウム工場を建設する。

要するに、今後の大擴充を豫想されるアルミニウム工業を如何なる地點に建設すべきかといふ問題であるが、何れの案もそれぞれ可能性を持ち、從つて何れか一つに決定するといふことは意味をなさない。

既設の工場ともにらみ合せて國防的見地に立つ新規工場建設の決定は寧ろ各案の實現を促進するかも知れない。ここに於て南方に於けるアルミニウム工業成立の條件を檢討することは十分に意義を持つものと信ずる。

南方にアルミニウム工場を建設して從來の如きボーキサイトの供給からアルミニウムとしての供給に進出する第一の利點として船腹の節約が擧げられる。

蓋し假に五萬瓲のアルミニウムを南方に於て生産する場合にはボーキサイト二十數萬瓲を一ケ月に近い海上輸送により內地に運搬する場合に比し著しく船腹を節約し得ることは改めて說明を要しないのである。しかも前節までに檢討した如くボーキサイトのみならず、石油コークス、ピッチ、螢石、工業鹽、石炭等の資材もまた南方諸地域に產出するから、これを悉く南方に於て自給し得る態勢を整備すれば必要原料中の九〇—九五％を同地方に於て入手することが出來るのである。

そこで以下南方にアルミニウム工業を建設するとすれば如何なる地點に建設すべきか、しかして、その工場を稼動せしむるための資材をどこから入手すべきかといふ點につき若干の考察を加へて見たい。

さきにも述べた通り、アルミナ工場建設地としては原料たるボーキサイトと石炭乃至重油の入手に便利なる地點が撰擇されるのが普通である。從つて、かかる條件を滿足せしめる地方を擧げるならば次の通りである。

(1)ジヤワ島　地圖を見れば明らかな如くビンタン島との距離も近くジヤンクや機帆船の如きものを利用して原鑛を輸送することが出來、また島內の石炭乃至重油を利用することが可能である。加ふるに、製糖工場等をアルミナ工場に轉用することも出來るし、從つて發電所の如きは既設のものをそのまま使用することも困難でない。更にジヤワ島は舊蘭印のうち最も開發の進んだ地方であり、近代工業に多少にも經驗乃至理解のある勞働力を集め得る利點がある。そのほか、兵器工場や

電氣機械工場、自動車組立工場、造船所の一部を除けば修繕工場の域を出でないとはいへ、とにかく機械工業も貧弱ながら存在し、これを利用することも出來る。

(2)　スマトラ島　ボーキサイトの輸送といふ點から見れば、極めて有利な條件を備へてゐる。即ちビンタン島乃至マライ半島からの距離が近く海上輸送に便なることは寧ろジャワ島にまさつてゐる。

石炭についてはオムビリン炭坑及びブキツト・アセム炭坑の如き東印度有數の炭坑を島内に有し、重油の供給にも頗る惠まれて製油所よりパイプで輸送することも可能である。また、石油ガスの利用も考へられる。

スマトラがアルミニウム工場立地上最大の好條件を備へてゐるといはれる所以は豐富低廉な水力電氣の供給を可能とする發電地點に惠まれてゐる點である。

更に苛性ソーダの自給といふ見地から、マヅラ島産乃至セレベス島或は佛印の工業鹽を電解法で處理するソーダ工場の建設も十分考慮に値する利點に惠まれてゐる。また、スマトラ島北部には産鹽を見つつあるともいはれてゐる。

(3)　マライ半島　南方のアルミニウム工場立地上第一に擧げられるものはスマトラ島であり、次いでジャバ島、セレベス島であることは周知の通りであるが、ボーキサイトの産出地であるマライ半島もまたアルミナ工場を建設するといふ意味に於ては考慮に値するといふことが出來る。電力にはあまり惠まれてゐないが、石炭は或る程度自給し得ると同時にボルネオ炭、スマトラ炭を利用することも出來る。重油については、スマトラ、ボルネオ、ジャワの何れよりも供給を仰ぐことが出來る。

(4)　ビンタン島　マライ半島がアルミナ工場建設候補地と考へられると同様の意味に於てビンタン島もまたアルミナ工場立地の條件を備へてゐる。しかして、ビンタン島は東印度産石油の輸出中繼港として有名であり、十五瓲の貯油槽を有するから重油の入手條件も惡いとはいへない。

(5)　佛印　ホンゲイの石炭は十分利用に値する條件であり、その上、鹽に惠まれてゐるから苛性ソーダの自給にも便宜がある。

また、電力資源にも期待すべきものがあるから、一應アルミニウム工場の建設候補地としても考へられるのであるが、佛印産ボーキサイトはバイヤー法の處理に適しない。

(6)　セレベス島及びボルネオ島　セレベス島はラロナ河の電源開發により得られる電力に着目すれば、アルミニウム工場の立地條件を備へてゐるといふことが出來るが、ラロナの電力は同じく本島産のニッケル鑛、鐵鑛の精錬に利用する方が便利であるとされてゐる。

ボルネオ島にもボーキサイトの存在が發見されてゐるので、同じく本島産の石炭乃至重油を結びつければ一應、アルミナ工場を建設する條件を備へてゐるといふことが出來る。

次に以上に述べた地方に於て生産されるアルミナを内地に運搬するか或は現地に建設すべきアルミニウム電解工場にこれを供給するかといふ點について考察したい。

南方にアルミナ工場のみを建設するといふ場合には内地への海上輸送に必要な船腹を節約したいといふ趣旨に出てゐることはいふまでもない。從つて事情の許す限り内地に近い地點を撰擇する方が有利であるが、現地に建設すべき電解工場に對する供給といふ點を考慮すれば立地條件が極めて縮少されて來る。

元來、南方に於けるアルミナ工場立地條件を備へた地方はボーキサイトの輸送上の條件から見て大差がないのであるから、電解工場をも建設するとすれば、一貫作業的にアルミナ工場並にアルミニウム電解工場の兩者を近接した地點に建設する方が有利である。

かかる見地に立つてアルミニウム電解工場の建設地點を求めるならば、既に舊蘭印政府の計畫せるスマトラ島アサハン河口が好適といはなければならない。その理由は先づトバ湖の水力を利用する豐富低廉な電力に期待し得るからである。トバ湖の水力は約六十五萬KWと推定されるから、出力十乃至三十萬KW程度の發電所を建設することは容易である。從つてトバ湖水力を利用するとすれば差當り三乃至八—九萬瓲程度のアルミニウム電解工場を建設するための最大條件が具備されることとなる。

そこで假に三萬瓲の電解工場をこの地點に建設すると假定して、その他の所要工場の建設計畫及び原材料の入手計畫を樹ててみよう。

先づアルミナ工場であるが、三萬瓲の電解アルミニウムを得るためには約六萬瓲のアルミナを生産しなければならない。しかしてそのためには約八、〇〇〇瓲の苛性ソーダを必要とするのであるが、これもまた現地で生産するとすれば電解法によるとして約一六、〇〇〇瓲の工業鹽を要する。これはマヅラ島乃至セレベス島産の原鹽或は佛印の鹽を使用すれば十分である。電力については自家發電を利用することはいふまでもない。

重油乃至石炭の入手については先づ重油であるがパレンバン油田乃至ジャムビー油田よりの供給に仰げばよいが、一般にスマトラ産の原油は輕質油に富み揮發油等の製出に適してゐるため、原油がそのまま燃料として使用され得るボルネオのタラカン油田産油を利用することを考へてもよい。石炭は島内産炭を利用することが出來る。

次に電解用の副資材についてであるが、電極として所要の石油コークス及びピッチはプラジウ乃至スンゲイ・ゲロンの兩製油所の石油精製副産物を利用すればよい。

最後に氷晶石の自給であるが、これはマライ半島に於て錫鑛と共存するといはれる螢石を原料とし、ジャワ島産の硫黄を原料として製造される硫酸を副資材として氷晶石を生産することが出來る。

かくしてスマトラ島はアルミニウムの製造に必要なる副資材等の工場建設についても有利な條件を有してゐることがわかる。

しかして實際には、いはば處女地に建設することとなるから、所要資材の殆ど全部を内地より運搬する必要がある。そこで一體どの位の資材を必要とするかを主要資材について検討してみよう。

先づ鋼材であるが、アルミナ工場についてはアルミナ瓲當り約〇・四瓲、電解工場ではアルミニウム瓲當り〇・八瓲を要する。そこで、三萬瓲の電解工場及び六萬瓲のアルミナ工場の建設に要する鋼材はそれぞれ約二四、〇〇〇瓲となる。

次に氷晶石工場、苛性ソーダ工場、發電所等の建設用鋼材であるが、氷晶石、苛性ソーダについてはそれぞれ瓲當り〇・三瓲の鋼材が必要と見て一、二〇〇瓲、二、四〇〇瓲となる。發電所についてはKW當〇・一瓲と見て九、〇〇〇乃至一〇、〇〇〇瓲の鋼材が必要である。

次に銅についてであるが、電解工場及び苛性ソーダ工場に於ては所要鋼材の八%と見てそれぞれ約二、〇〇〇瓲、二〇〇瓲を必要とする。發電所に於ては所要鋼材の五%と見て四五〇—五〇〇瓲の銅が入用である。

そのほかに大量に必要とする資材はセメントであるが、これは發電所の如く場所により所要量を異にする場合もあるが、鋼材所要量の約四倍程度を要すると見てよい。

從つて、工場建設に要する資材は鋼材について約六〇、〇〇〇瓲、銅が約三、〇〇〇瓲、セメントが約二四〇、〇〇〇瓲といふことになる。

これは勿論假定の數字であるから、建設地點の状況により、また、新しい建設方式の採用によつて増減するものと見なければならない。

以上の資材の中、セメントについては南方に於ても相當量の生産があり、また餘剩能力をも有してゐる實情にあつたから、これを活用すれば南方自給もさして困難ではないであらう。特にスマトラ島パダンの工場は附近に石灰石及び粘土に惠まれ、同島内のオムブリン炭は長焔でセメント用燃料に適するといはれてゐる。

セメント需給表（昭和十四年　單位千瓲）

	工場數	需要量	生産能力	生産高	輸入	輸出
香港	一	八〇	一一〇	一〇〇	四〇	六〇
フイリピン	二	一四八	三〇五	一四〇	八	—

佛印	一	一三六	四五〇	二六六	―	一三〇
蘭印	一	三八〇	三三五	三三〇	一六一	一
マライ	―	二六〇	―	―	二六〇	―
タイ	一	九〇	一三〇	九〇	―	―
ビルマ	一	八〇	六〇	五〇	三〇	―

最後に附言したいことは、わが國のアルミニウム工業は既に日本アルミニウム株式會社によつて臺灣に於て立派にその立地の可能を證明してゐる事實である。嘗てアルミニウム工業は熱帶に於ては成立しないといはれてゐたが、亞熱帶ではあるが、臺灣の南部に建設されたアルミニウム工場が內地の工場の作業標準を凌ぐ成績を擧げてゐる經驗は南方に於けるアルミニウム工場建設上高い評價に値する事實である。

從つて、南方に於けるアルミニウム工場の現場幹部には臺灣に於ける經驗を有する內地人及び臺灣人を派遣すれば極めて便宜であると考へる。

第七章　現地に於ける遊休工場の轉換の可能性

航空戰力の增强の基礎的條件としてアルミニウムの生產能力の急速擴充が要求されることはいふまでもない。この見地から南方ボーキサイトの急速活用を考へることはアルミニウム生產業者の義務でなければならない。

そこで極力內地から資材を運搬することなしに現地の資材を利用してアルミニウムの生產の實現する方策について檢討して見たい。

現地の資材を利用してアルミニウムを生產する方法としては遊休工場の轉換が先づ第一に考察の對象となる。

しかしながら、アルミニウム電解工場を稼動せしむるには、豐富な電力の供給を必要とするが、今日直ちにかかる電力を供給し得る餘裕を現地に求めることは出來ない。從つて新しく水力發電所を建設してかからなければならないといふことになるから、たとへ、工場の轉換が可能だとしても電力の供給に於て挫折しなければならないこととなる。加ふるに、石油の精製を除き近代的な大規模工業に乏しい南方に於て電解工場に利用し得る工場を求めることは極めて困難である。

そこで取敢へず、ボーキサイトをアルミナにしてわが國に運ぶことによつて可能となる船腹の節約を目的としてボーキサイトの現地處理を企圖することが具體化の可能性を持つと考へられる。

南方に於ける大規模な遊休工場として擧げられるものはジャワ島に於ける製糖工場である。製糖工場に於ける作業は、甘蔗を壓搾して糖汁を搾出しこれを清澄にして濾過し次いで水分を蒸發せしめて結晶を得、續いて分密、溶解、濾過、骨炭脫色、結晶といふ工程を經て精糖を得るのであるがこの操作は、ボーキサイトを焙燒して粉細し、苛性ソーダに溶解せしめ、續いて清澄、濾過の工程を經て水酸化アルミニウム結晶の沈澱物を得、次いで濾過、煆燒の工程を經てアルミナを得るアルミナ工場に於ける操作と近似してゐる。

從つて、製糖工場の設備裝置のうちにはアルミナ工場のそれに轉換可能なるものが相當に存在することが容易に推定されるのである。

いま、かかる見地に立つて轉換可能な製糖設備とアルミナ工場に於ける利用方面とを考察すれば大體次の通りと見てよいであらう。

製糖工場設備	アルミナ工場に於ける利用方面
A、工場建築物	そのまま利用可能
B、タンク類	同じく各種タンク類
C、四重效用蒸發罐及び附屬設備	そのまま利用可能
D、濾過裝置	そのまま利用可能
E、ボイラー及び附屬設備	燃燒裝置の改造のみにて利用可能
F、自家發電設備	そのまま利用可能
G、配管設備	殆ど利用可能
H、モーター	そのまま利用可能
I、運搬裝置	多少の改造を要するのみ
J、工作機、工具等	そのまま利用可能

以上のうちタンク類の轉用については大小形狀等を改造の上所要のものとして利用することが出來よう。それ以外のものについては配置の變更及びこれに伴ふ多少の修繕のみにて足りるものと考へられる。

しかしながら、アルミナ工場固有の設備にて轉用不可能なる機械類はこれを一切內地よりの供給に俟たなければならない。その主なるものを列擧して見るならば次の通りである。

特殊ポンプ、バルブ及び計器類、廻轉焙燒爐及び附屬機械、廻轉燒成爐及び附屬機械、ボーキサイト粉碎用ボールミル及び附屬機械、コツトレル式收塵裝置、オートクレーブ及び附屬機械、攪拌器及び減速裝置等、その他不足機械類

製糖工場をアルミナ工場に轉用するに當つて實際にはそれぞれの作業の特殊性に基き設備機械の能力が必ずしも一致しないと考へられる。從つて一製糖工場だけでそのまま、アルミナ工場に轉換し得るものではないのである。そこで轉換に當つては、數工場の設備を振り向けなければならぬのである。稍具體的に檢討すれば濾過裝置、ボイラー等については製糖工場設備を以てしして寧ろ餘剩があるものと見られるが、蒸發罐、發電機等に闘しては稍能力が不足し最大の隘路はタンク類にあるものと考へられる。しかしてタンク類は精油工場乃至貯油設備の復舊に相當程度要求されるものと見られるため製糖工場のタンクもまた入手に當つて容易なものとは考へられない。しかしながら、製糖はジャワの有力工業であつた闘係上、糖密の貯藏タンクが主要都市に存在し、場合によつては、これを轉用することも出來るので、必ずしも悲觀するに値しない。因みにジャワ島に於ける糖密貯藏タンク設備は五〇―六〇萬瓲と推定される。また、ジャワでは歐州向砂糖が大東亞戰爭の勃發によつて停止され、そのため惹起された生產過剩のために製糖の遊休工場が多く一九四〇年に於て一二九工場中三二工場が遊休してゐるのであるから、設備の轉用に闘し、これ等を利用することは困難ではない。

次に裝置の改造等に當りこれを擔當し得る修繕業者を見出し得るかの問題がある。

舊蘭印の機械工業は本質的には修理工場の域を出でないものが多く、製品としては農園に於ける農業及び農產加工機械、鑛山用機械、船舶用具、建築材料等が擧げられるが、スラバヤ、スマラン、バタヴィア、バンドン、ソロ等には各種の工場が存在してゐる。

因みにジャワ島に於ける該當工場と目されるものの數を揭げれば次の通りである。（二〇馬力以上の動力を使用する工場、一九四〇年）

製罐工場	二一
ドラム工場	一
機械工場	五三
機械類作業場	一五二
電氣裝置作業場	八
船舶作業場	八
自動車自動自轉車作業場	一九
酸素工場	三

しかしながら、その規模は一工場當從業者數から見て大したものでないことがわかる。（但し全蘭印工場當）

製罐業	五三人
ドラム罐工業	五〇
機械工業	一四七
機械修理業	六四
電氣器具工業	六〇
造船業	三五八
鐵道軌道材料工業	三〇四
自動車及びモーターサイクル工業	四五

これを生產量及び原材料消費量から見れば次の通りである。

（主要生產品及び量）

機械工場　六一　機械及び部品　三、三八七瓲
建築工專材料及び鐵橋　二、五五四瓲
軌道材料五一五瓲

（主要原材料消費量）

鐵鋼	三四、八〇八瓲
銅	六六四瓲
酸素	四六萬一千立方米
塗料	一三八瓲

また、一二三の機械類作業場では機械及び部品として一、二七九瓲が生産された。

船舶作業場一二に於ては鐵鋼三、八六二瓲、銅一六九瓲、カーバイト一一六瓲、酸素一〇萬七千立方米を消費した。

このほか自轉車製造工場、自動車組立工場二七に於て鐵鋼三八瓲を消費してゐるが、これは修繕を主とするものと思はれる。

一九二九年の農業恐慌以來、鐵鍋、リベツト鐵箱等に生産を轉換した工場が相當にあるため、タンク類の生産、改造、修理には利用するに便と考へられる。

かくして、製糖工場の轉用が可能だとすれば上記の轉換設備の構成資材量だけは現地で調達し得ることとなる。

アルミナ工場建設に必要なる鋼材量は、アルミナ一瓲につき〇・四瓲と推定し得るから、假に現地で建設さるべきアルミナ工場の生産能力を年産三萬瓲とすれば、鋼材所要量は約一二、〇〇〇瓲となる。このうち現地調達可能なる上記の製糖工場設備の鋼材量は約三、〇〇〇—四、〇〇〇瓲と見られるから、製糖工場の轉換による鋼材の節約量は總所要鋼材量の三分の一乃至四分の一といふこととなる。

最近に於けるアルミナ工場の建設費はアルミナ一瓲當六〇〇—一、〇〇〇四に及ぶものと見られてゐるが、製糖工場の轉換によれば大體五〇〇圓程度で完成し得るものと思はれる。

次に製糖工場の轉換によつてアルミナ工場を建設したる場合、ボーキサイトのまゝわが國に移入するに比し節約し得る船腹がどの位に上るかを推定してみよう。

先づ、アルミナ年生産量三萬瓲とすればその所要ボーキサイト量は約七萬瓲となる。

これをボーキサイトのまゝ內地に運搬するとすれば約七萬瓲(重量瓲)の船腹を要し、ビンタン島內地向の航海日數を二〇日とすれば三、〇〇〇瓲級貨物船三隻で常時就航しなくてはならない。

しかるにアルミナにしたる場合には輸送所要量は三萬瓲となるために船腹四萬瓲の節約となる。

しかしながら、アルミナを生産するために必要なる資材を內地より運搬するとすれば理論的にはその所要の船腹だけ差し引かなくてはならないのであるが、實際にはアルミナ運搬船の歸航を利用することも出來るのであるから、假に苛性ソーダ四、〇〇〇瓲を內地から運ぶとしても殆ど新たなる船腹の負擔とはならない。

一方、ビンタン島からジヤワの生産地點までボーキサイトを運ぶための船腹を考慮に入れなければならぬが、これは熱帶特有の無風地帶を航海するのであるから、現地建造の木船乃至木鐵交造船を使用すればよいと考へられる。このほか、輸送を要する資材として石炭乃至重油があるが、何も十萬乃至二十萬瓲程度であるから海上輸送をするとしても同樣に現地船舶十充分可能であると思はれる。

參考文獻

資材として關係業者及び團體の調査乃至所藏に係るもの及び關係專門家の談話及び講演等を利用したが、そのほか公刊を見たるものにつき次に列擧して置く。

小野健二著　輕金屬
高津壽雄著　アルミニウムとその分析
輕金屬彙報　昭和十四年、十五年
南洋地理大系　第五卷第六卷
東亞研究所々報　第十五號
電氣協會雜誌　第二四四號
內外經濟概觀

磯野勝衍著　本邦輕金屬工業の現勢
高橋本枝著　電氣工業とアルミニウム工業
滿鐵調査部　マライの電氣事業
森澤元三郎著　東印度の工業と工業化問題
目崎憲司著　東印度の經濟建設
渡邊源一郎著　佛印の鑛産資源
川西正鑑著　工業立地の研究
臺灣總督府編　南洋年鑑
新亞細亞
東邦社　南方年鑑
Bemmelen. R. W. van. Banxiet in Nederlandsch-Indië Indisch Verslag 1940

──（內容）──

第一章　南方電氣事業概觀
第二章　電力開發政策の課題
第一節　氣象條件と電力設備建設
第二節　電氣技術政策上の諸問題
第三章　佛領印度支那の電氣事業
第一節　總論
第二節　供給事業の沿革と現況
第三節　自家用發電設備の概況
第四節　發電及び需要電力量
第五節　電力資源とその開發
第六節　佛印電氣事業の將來
第四章　東印度の電氣事業
第一節　電力需給の概要
第二節　舊蘭印政府の電力政策
第三節　電氣事業內容
第四節　主要發電所の概況
第五節　舊蘭印の工業化計畫
第六節　東印度の水力
第七節　主要水力地點の發電計畫
第八節　その他の電源
第五章　マライの電氣事業
第一節　概況
第二節　舊海峽植民地の電氣事業
第三節　舊聯邦州の電氣事業
一、發電力及び發電々力量
二、電力需要
三、主要電力設備
第四節　舊非聯邦州の電氣事業
第五節　電力資源
一、水力資源
二、石炭資源
三、石油資源
第六章　タイ國の電氣事業
第一節　概況
第二節　電力資源
第三節　電源開發上の問題
第四節　新領土の電氣事業
第七章　フィリピンの電氣事業
第一節　概況
第二節　供給事業の概要
第三節　電力資源
第八章　ビルマの電氣事業

電力

第一章　南方電氣事業概觀

南方圏は豐富な資源に惠まれてゐるにかかはらず、歐米諸國の多年に亘る壓迫のもとに、産業、文化の發展を妨げられて來たために電氣事業も未だ搖籃時代を脱せぬ狀態に置かれてゐる。その狀態を一覽するために次表を掲げたが、電力普及の程度は人口一人當り發電々力量に端的に現はれてゐる。

即ち人口一人當り發電々力量はマライの一〇八キロワツト時を最高とし、ビルマの二キロワツト時を最低とするが、これを日本內地の四二七キロワツト時に比較するときは、マライの最高需要を以てしても四分の一に過ぎず、更にスエーデンの三、四一七、カナダの二、三二〇、アメリカの一、一三〇に比すると三十分の一乃至十分の一以下である。しかも南方に於ける電力需要の主體は電燈であり、産業用電力の需要は微々たるものである。

第一表　南方圏電氣事業の概要

地域	發電所數	發電設備（キロワツト）水力	火力	計	發電々力量（萬キロワツト時）	同上人口一人當り（キロワツト時）
佛印	八九	二、四四〇	一〇二、七一五	一〇五、一五五	一五、三七四	六・四
タイ	四九	—	四〇、〇〇〇	* 四〇、〇〇〇	* 四、三三三	三
マライ	* 一八〇	* 五二、五〇〇	* 一一五、二〇〇	* 一六七、七〇〇	五〇、八四一	一〇八
東印度	七三三（自家用を除く）	一〇七、七〇〇	九三、一〇〇	四四一、七八六	九二、一八〇	* 一三
フイリピン	* 二〇〇	* 二〇、〇〇〇	* 三〇、〇〇〇	五〇、〇〇〇	一五、五〇〇	九・七
ビルマ	—	六、〇〇〇	二四、〇〇〇	三〇、〇〇〇	三、〇四〇（ラングーン附近）	* 二

（備考）一、大東亞電氣事業便覽（昭和十七年版）による
二、*印は推定、—は不明

次に發電設備について見ると、五十九萬キロワツトのうち水力は僅かに約三割程度を占め、南方に於ける電力資源の賦存狀態と全く逆行してゐる觀がある。これは南方の電力需要が全體として少く、且小規模に分散してゐるためである。産業の集中的開發が進めば、自らこれに先行して大規模水力資源の開發が誘致される筈である。

尤も現在のところ、水力資源の調査は極めて不十分だが、先づこの調査が徹底されなければ、南方の開發も合理的にやり得ないのである。現在推定されてをるところを見ても包藏電力資源の豐富なることは大體窺ひ得るのであり、今後調査が進めば、資源の利用範圍は更に擴大するものと見ても差支へあるまい。次表は水力、石炭、石油の資源の賦存狀態であるがこのほかに木炭、籾殼も現に利用されてをり、小規模電力源として利用されてゐる。

第二表　南方圏の電力資源概要

	佛印	タイ	マライ	東印度	フイリピン	ビルマ
水力包藏量（萬キロワツト）	* 三〇〇（渇水量）	* 一四〇（渇水量）	* 一五八	* 一、一〇〇（平水量） 五〇〇（渇水量）	× 一二〇	* 三〇〇（平水量）
石炭埋藏量（億噸）	二〇〇	—	〇・八五	一三	〇・六二	—

（備考）一、前表に同じ
二、×印「ハワイ」を含む

右表を一見すれば判るやうに、南方に於ては水力資源は相當豐富であるが石炭資源には惠まれてゐない。從つて火力發電にこの貴重な石炭を焚くことは適當でない。次に石油であるが、その埋藏量は相當にあるものの、これを發電用に使用するには疑問がある。また石油の井戸から出る天然ガスがある。この天然ガスからガソリンを取つた後の廢ガスの部分に相當の發熱量を持つてゐる。大體一立方メートル當り一萬キロカロリー程の發熱量があり、普通のガス用に使つてゐる石炭ガスの約二倍位の發熱量があるといはれる。石油井戸の近くで發電をする方法が、これによつて可能となる。

次に籾殼の問題であるが、南方地域ではビルマ、タイ、佛印等の三大米産地を有するから、この籾殼の處理方法如何によつては相當研究考慮する價値がある。現にタイではこの籾殼をボイラーに焚いて蒸氣にし、それで發電を行つてをり、佛印でも籾殼を使つたボイラーがある。これは南方特殊事情に基いて發電資源となり得るものである。小規模な發電に適する籾殼とともに木炭がある。南方に豐富な森林資源から木炭を得、これを微粉にして微粉炭燃燒にするのであるが、木炭の方が石炭よりも固く、微粉炭にするには非常にやり易いといふ長所があり、生産費も石炭に較べて却つて木炭の方が安いといふ地方もあるから、發電に對しては考慮の價値がある。尤も、水力を除いた他の電源は小規模、簡易電力源となるに過ぎないから、南方産業技術上の基本的な課題は、この水力資源開發を中心として考へて行く點にある。

第二章　電力開發政策の課題

第一節　氣象條件と電力設備建設

高溫、高濕、多雨その他の氣象條件は南方特有のものであり、この氣象條件を的確に把握した上で、電力設備建設に種々の考慮が拂はれなければならぬ。水力發電は南方に於ては殆ど未經驗に近いものであり、技術的に多くの研究の餘地が殘されてゐるからである。

最初に降雨量との關係であるが、南方一帶の一年間の平均雨量は二千五百ミリに達し、最高はジヤワの北側の年六千八百ミリである。しかして南方全體の一年間の降雨の狀態によつて、次の四つの地域に分けられる。(1)は溫帶氣候、溫帶地方と同じやうな氣候。(2)は高溫で乾季と雨季の區別がなく雨が一年中降つてゐる地帶である。(3)は乾季と雨季の區別があり、雨が降る時はずつと降つて、降らない時は長い間降らない。次に(4)は乾季と雨季の區別はあるが、相當に雨量が多いから、渇水期でも河川が全然乾く程でない地帶である。

溫帶氣候に屬するものは佛印とタイの北部、この部分は高地が多いところに多く見られる。赤道附近は一番雨量が多いが、赤道から北に行くと北東風が吹き、海岸地帶は九月から三月の間が大體雨季になる。しかしこれは一般的でなく西海岸では樣子が違ふ。即ちビルマ、タイ、佛印南部は四月から十一月までは雨季、その他は乾季となる。赤道から南は丁度その逆で、雨季は十二月から三月となる。

そこで雨は概して多いが、乾季と雨季の區別のあるやうな場所では渇水期に非常に水が減るため水力開發に困難を伴ふから天然の湖沼を使ふか、大堰堤を築いて貯水池に於て河川流量を調節する必要を生ずる。また乾季と雨季の甚だしいところでは洪水時には河の水位が十米位に上り、しかも大堰堤を作るには平野に近いところを選ばねばならぬから、發電所の位置の選定が相當問題となるのみならず、發電所のなかに水が侵入して來ないやうな防水對策、排水對策を講じなければならぬ。

降雨量に關聯し降雨の强度がまた一つの問題である。それに南方では暑さの割合に光線が强く且日照時が著しく長いといふ關係もあり、日本の方では屋外に据え付けるところの機械が南方に於ても必ず屋外に据え付けて成功するや否やといふことについては相當疑問がある。更に南方では支那の黃河のやうに眞赤に濁つてゐる河も相當あるので、これが開發に當つては矢張り相當大きい池を作つて、ダム式にして微粒子を沈澱させるといふことについても一考を要する。また、かやうな發電所では落差が餘り高く採れない。ダム式で餘り落差が高くないやうな時には、洪水と渇水時とで水位が十メートルも違ふことになると、水車の設計上相當問題を生ずる。カプラン水車が使へる程度の落差であればよいが、フランシス水車でなければならぬといふ如き場所で、落差が變化多くしかも落差が餘り高くないといふことになると問題である。

雨期と關聯し鹽害の問題も考へねばならぬ。前記の如く地域によつては長期に亘る乾季がある。この乾季間に屋外絶緣物の表面に堆積せられた鹽分が、次の雨季に至つて絶緣破壞の原因となる例が少くない。しかもその程度によつては耐塵碍子、耐霧碍子等の研究を一層促進せしむる必要があ

る。

次に氣溫との關係であるが、南方の外氣溫度は攝氏四十度を超えることは珍しくないから、氣溫三十五度を基準とする內地用機械器具は、その許容溫度上昇に於て相當大幅の制限を加へる必要がある。換言すれば南方向の機械器具は多少大型とするか、またはその出力を若干割引して考へることとなる。氣溫の高いことは同時に各種の電氣的導體の許容電流に對して同樣に考へねばならぬ。從つて一般に冷却方式に一段の苦心を要することと思はれる。

氣溫が高いから海水、河水の溫度もまた高いのは當然である。汽力發電所に於ける復水器冷却用海水溫度は平時氣溫が著しく高き事情と相俟つて三十度を下らぬと考へられるから、本邦に於て十八度內外の海水が利用出來る場合に比し、經濟的眞空度は著しく低下し、惹いては熱效率に影響する。その他の機器の冷却用水に於ても同樣である。從つて冷却池の設計には相當の苦心を要する。ただ標高千メートルに近い高所の貯水池の水利開發の計畫等があるが、かかる高所であれば、水溫は十分低くなるから水冷用に適する。

日射の强烈さから來る影響については一寸觸れたが、屋外設備は直射熱のため最高八十度位の高溫度に達するといはれる。これがため屋外の豫備變壓器の油溫が六十度以上となつたり、送電線の電線溫度が無負荷時に八十度近く上るやうな場合が考へられる。從つて屋外電力設備の設計は餘程愼重を要する。送電線の無負荷溫度の高いことはその送電容量に影響するところが大きい。今後の南方圈の送電線用電線は利用資源の關係上、アルミニウム線となる場合が多いと考へられるが、アルミニウム線はその溫度が百度を超えるとき生されて機械的强度の劣下を招く惧があるから、假に百度を以て許容最高溫度とすると、利用し得る電流容量は相當心細いものがある。

溫度の高いといふ事實より直ちに溫度の變化に對する機械的伸縮作用の影響が警戒せられるが、この作用に大きく影響するのは溫度が高いことよりも、寧ろ最高、最低の溫度差が要素であるから、この點からすれば南方の氣溫條件は苛酷といへない。卽ち南方は一體に氣溫が高いといはれてゐるが、その氣溫の高いといふことは年中平均して氣溫が高いといふことであつて、最大氣溫は四十度前後である。卽ち次表の如し。

從つてこれらの地方で或は水力發電所の水壓鐵管の伸縮作用の對策、或は管狀用線の設計方法或は油入機器、油槽用パツキングの處置等に關し十分なる經驗を有してをれば、それで十分であらう。送電線の弛度計算に於て最高溫度の高いことは一應警戒せられるが、前者と全く同樣な事實は大して懸念するに足らぬものである。

第三表　各地の溫度

地　域	年平均℃	最　高℃
バスコ（フイリピン北部）	二五・八	三三・九
マ　ニ　ラ	二六・四	三八・九
サ　イ　ゴ　ン	二七・一	四〇・〇
ラ　ン　グ　ー　ン	二六・二	四一・五
ハ　ノ　イ	二三・〇	四二・八
昭　南　島	二六・四	三四・四
カ　ル　カ　ッ　タ	二五・六	四二・三
バ　ン　コ　ッ　ク	二七・四	三九・四
東　京	一四・一	三〇・一
花　蓮　港	二二・五	三一・五
大　泊	三・〇	二一・〇

次に濕度であるが、南方圈全體では地域によつて濕度が大分變つてゐるが、概して濕度は高く平均八〇%乃至九〇%に達する。しかも溫度が高いため機械の故障を生ずる處があり、濕度に對する硏究が機械の方面に相當必要である。殊に高濕度のもとに於ては、電氣絕緣物は一概に絕緣耐力或は閃絡特性を低下し、コロナは發生し易くなつて憂慮すべき狀態となる。またややもすれば絕緣物の表面に水分が凝結して放電の機會を與へ、或は

濕氣が變壓器の油、ケーブルヘツド、避雷器の放電間隙、屋外の制御線キヤビネツト等の內部に侵入し易く、遂に絕緣破壞を招き不慮の停電を惹起せしめた幾多の經驗に鑑み、南方圈に於ては特に深甚なる注意を要する。從つて重要な機械器具、計器の類は構造上全閉式とするか、または內部の溫度を絕えず高く保つて濕氣の侵入を抑壓するか、或は殊更通風を良くして乾燥せしめる等の處置は勿論、更に重要機器の輸送時並にそれらの豫備品の貯藏時には十分防濕的考慮を拂ひ、重要部分はパラフインシールの如きを怠つてはならぬ。

また高濕、高溫が兩立する場合は各種金屬に銹を生じ易く、木柱等の有機物の腐蝕作用を促進し、或は黴を發生して絕緣力の低下、品質の變化を招くから、これが防止對策の硏究を怠つてはならぬ。

最後に風と雷の問題があるが、風は一般に颱風的なものは少く、フイリピン、佛印の東海岸を除けば、風による被害の心配はない。雷も溫帶地方に較べると頻度は多いが、雷雲が高いために、放電の際にエネルギーが減殺され被害は少い。從つて風と雷に對する施設上の特殊な考慮はさして必要とされない。

第二節　電氣技術政策上の諸問題

一、電氣方式の統一

南方諸地域に於ける電氣事業は支配者たる地位にあつた國から技術をそのまま直接に輸入した關係上、電壓、周波數、配電方式はそれぞれその舊支配國の方式に倣ひ、從つて大東亞全體の綜合的見地から見ると滿足すべき狀態に置かれてゐない。周波數は割合に統一されてをり、佛印、タイ、ビルマ、マライ、東印度は何れも五〇サイクルであるが、ただフイリピンはアメリカの支配にあつたために六〇サイクルである。從つて南方圈自體の地方的統一は比較的容易であるが、大東亞全域の綜合統一の見地より見るときは、全般的な再檢討の必要に迫られてゐる。（第四表參照）

第四表　（一）全日本發送電設備周波數別比率表

	五〇サイクル	六〇サイクル	その他
内　地	九三%	六〇%	一%
朝　鮮	ー	一〇〇〃	ー
臺　灣	ー	一〇〇〃	ー
關　東　州	一〇〇	ー	ー
全　日　本	三四〃	六五〃	一〃

第四表　（二）東亞共榮圈內發電設備周波數別比率表

	五〇サイクル	六〇サイクル	その他
日　本	三四%	六五%	一%
滿　洲	九三〃	七〃	ー
蒙　疆	一〇〇〃	ー	ー
支　那	九二〃	五〃	三〃
佛　印	一〇〇〃	ー	ー
タ　イ	一〇〇〃	ー	ー
マ　ラ　イ	一〇〇〃	ー	ー
フイリピン	ー	一〇〇〃	ー
蘭　印	一〇〇〃	ー	ー

次に電壓を見ると、次掲第八表に示す如く、フイリピンは電燈端子電壓が二二〇、電動機が四四〇、それから二、三〇〇、三、三〇〇、八、〇〇〇、一三、二〇〇、一一〇、〇〇〇といふのがある。東印度では三相四線式を使つてをり、電燈端子電壓は一一〇の一九〇ボルト、一二七、二二〇ボルトの三相四線式及び三、〇〇〇、六、〇〇〇、一五、〇〇〇、七〇、〇〇〇、佛印は一二〇ボルト、二〇八ボルトの三相四線式、あとは三、三〇〇、六、六〇〇、一一、〇〇〇、一五、〇〇〇、二二、〇〇〇、三〇、〇〇〇（將來四萬五千に變更の豫定）といつた工合に極めて雜多な電壓になつてゐる。配電方式は多く三相四線式が使はれてをり、日本の方式と大分相違するので、將來この統一に相當の苦心を要する。

第五表　大東亞圏の電氣方式（遞信省弘山技師發表による）

		日本標準電壓（五〇 六〇サイクル）	滿洲標準電壓（五〇サイクル）	支那標準電壓（五〇サイクル）	フィリピン（六〇サイクル）	東印度（五〇サイクル）	佛印（五〇サイクル）	タイ（五〇サイクル）	マライ（五〇サイクル）	ビルマ（五〇サイクル）
交流送配電電壓	低壓	一〇〇 二〇〇	一〇〇 二〇〇	三相四線式 二〇〇—三五〇	二二〇 四四〇	三相四線式 一〇〇—一九〇 三相四線式 一二七—二二〇 三相四線式 二二〇—三八〇	三相四線式 一二〇—二〇八	一一〇 二二〇	二三〇 三相四線式 二三〇—四〇〇	三相四線式 二三〇—四〇〇
	普通高壓	三、〇〇〇 （六、〇〇〇）	三、〇〇〇 六、〇〇〇	三、〇〇〇 六、〇〇〇	二、三〇〇 三、三〇〇	三、〇〇〇 六、〇〇〇	二相 三、三〇〇 三、六〇〇 六、六〇〇	三、五〇〇 三、八〇〇	三、一五〇 五、〇〇〇 六、六〇〇	六、六〇〇
	特別高壓	一〇、〇〇〇 二〇、〇〇〇 三〇、〇〇〇 四〇、〇〇〇 （五〇、〇〇〇） 六〇、〇〇〇 七〇、〇〇〇 一〇〇、〇〇〇 一四〇、〇〇〇 二〇〇、〇〇〇	一〇、〇〇〇 一三、二〇〇 三〇、〇〇〇 四〇、〇〇〇 六〇、〇〇〇 （一〇〇、〇〇〇） 一四〇、〇〇〇 二〇〇、〇〇〇	（二〇、〇〇〇） 三〇、〇〇〇 七〇、〇〇〇 一四〇、〇〇〇	八、〇〇〇 一三、二〇〇 一一〇、〇〇〇	一五、〇〇〇 （二五、〇〇〇） 三〇、〇〇〇 （七〇、〇〇〇）	一一、〇〇〇 一五、〇〇〇 二二、〇〇〇 三〇、〇〇〇 將來豫定 （四五、〇〇〇）		一一、〇〇〇 二二、〇〇〇 三三、〇〇〇 六六、〇〇〇	
直流配電電壓						一一〇 二二〇 四四〇	一二〇	一一〇 二二〇	＊二三〇 四六〇	＊二三〇 四六〇

（備考）（1）括弧あるものは一般に使用されざる電壓。（2）ビルマの配電電壓は主要なるもののみに限る。（3）＊は直線三線式。（4）直流電壓中には電鐵用電壓を含まず。

一體わが國に於ける電壓統一問題は既に大正十三年頃より具體的に着手され、昭和八年標準電壓規程の制定を見るに至り、朝鮮、滿洲、支那にあつても電壓統一問題は既に一應解決されてゐるが、南方圏自體の統一、更にまた南方を含めた大東亞全域の綜合統一問題が新たに取上げられるべきであらう。

周波數、電壓、配線方式といふやうな技術上の諸方式の統一問題は機器の規格を統一する上の前提條件であり、これらの機器を接續するところの回路の方式を統一しなければ、電氣機器の統一の目的は達せられぬ。

二、電氣機器の規格問題

從來、本邦に於て使用せられてゐる各種の規格は所謂溫帶規格に屬するもので、南方規格の供給には別途の考究を要することについて既に一言した。尤も南方規格として特別の規格を作る場合、その需要量を測定した上でなければ單に從來の規格に適度の修正を加へる程度で間に合せるか、或は南方特有の機器を大量生産するかは確定することは出來ない。しかし何れにしても南方圏域内の規格の統一は至急解決さるべきである。それは前項に述べた理由並に接壤地帶に於ける電力の輸出入の必要の點から考へただけでも當然起る問題である。

舊い歐米各國の支配の系列に沿つて電力技術政策を異にした南方各地域の技術體制を鑛工業開發の綜合性に適應せしめて、統一化することが將來の電力政策の基本課題である。

第三章　佛領印度支那の電氣事業

第一節　總論

佛印は佛國の領有以來既に七十年を經過してゐるが佛本國の殖民政策は佛印をして一農業國として留まらしめ、僅かにソンコイ河及びメコン河下流のデルタ地方に小工業を許したに過ぎなかつた。從つて佛印の電化も極めて貧弱であり一九三七年の人口一人當り消費電力量は僅かに五・四キロ時に過ぎない。一九三七年に於ける佛印全土の出力合計は十萬五千百五十五キロワット、發電力量合計は一億五千二百七十四萬キロ時であつた。このうち河内（ハノイ）及び海防（ハイホン）を中心とするソンコイ河下流の地方は出力に於て約五〇％、發電量に於ては約五七％を占め、西貢（サイゴン）及びショロンを中心とするメコン河下流の地方は出力に於て約三五％、發電量に於て約三〇％を占めてゐる。その他は主として支那海に面する東海岸に散在するに過ぎない。

佛印の電氣事業は一八九二年に佛人ジョージ・エルムニエがハイホンに於て事業經營の許可を得たのに始まるが、その後佛印政府は地域別に事業獨占權を認めることになつた。しかして電氣事業者中主要なるものは、印度支那電氣株式會社、印度支那水道電氣株式會社、印度支那アンナン水道電氣株式會社、殖民地電燈電力株式會社並に印度支那合同電氣株式會社の五社であり、その發電所出力合計は七一、四三一キロワットである。

一九三七年に於ける總發電力の七〇％、七三、〇五五キロワットは電氣事業用（僅少の官營を含む）であり、三〇％、三二、一〇〇キロワットは自家用であつた。事業用の大部分は五大電氣事業者の占めるところで、その發電力は七一、四三一キロワット、殘餘は地方十四小都市の電氣事業者合計一、一五四キロワット及び他の地方の七小都市に於ける官營發電所の合計四七〇キロワットである。また同年に於ける水、火力の比率は次表に於けるやうに火力が壓倒的で九八％を占め、水力は極めて少く、發電所は二箇所、合計一四〇キロワットで、水力の開發は全然未着手の狀態である。また火力發電所もハノイの二萬キロ、ハイホンの五千五百キロ、サイゴンの三萬一千キロ、プノンペンの三千五百キロ、以上四箇所合計六萬キロを除けば、他は六十箇所合計一二、九一五キロで、平均二一五キロワットに過ぎなくなる。しかして汽力は前記ハノイ、ハイホン及びサイゴンのみで、他は主としてホンゲイ炭を利用するガスまたは薪を利用するガス機關によるもの、或は重油機關によるもの等である。自家用電氣施設に於ても、火力は十九箇所二九、八〇〇キロで、九三％を占め、水力は僅かに四箇所で二、三〇〇キロである。

かく佛印に於ける電氣事業の一般的な未發達狀態、特に水力發電の殆ど皆無に近い狀態をもたらしたものは勿論工業化の進まない當地に於ては當然なことではあるが、特殊事情として石炭が手近に得られること、小規模に分散する電力需要には早急に施設せられる火力發電が條件に適すること或はまた原始的な農業耕作方法が泥土利用の上に立脚すること等を擧げ得るであらう。

第六表　一九三七年に於ける水火力別發電力（單位キロワット）

	水力	火力	合計
事業用	一四〇	七二、九一五	七三、〇五五
自家用	二、三〇〇	二九、八〇〇	三二、一〇〇
合計	二、四四〇	一〇二、七一五	一〇五、一五五

（備考）發電所數八十九箇所

第二節　供給事業の沿革と現況

印度支那に於ける電氣供給事業は前記の如く一八九二年佛人ジョージ・エルムニエがハイホンに於て許可を得たのに始まるが、次いで彼はトンキ

ンのハノイ、交趾支那のショロン、カンボヂヤのプノンペン等にも許可を得、且水道事業をも兼營するに至つた。その後事業發展に伴ひ個人經營では資金調達も困難となつたので、一九〇二年に資本金三千萬法の印度支那電氣株式會社と改めトンキン地方ハノイ、ハイホンに經營を續けた。

また南部に於ては一九〇〇年にサイゴンに資本金二千二百五十萬法を以て印度支那水道電氣會社が設立せられ、サイゴン、ショロン及びプノンペン等の電氣及び水道事業を經營するに至つた。しかしてサイゴン、ショロン等の需要は次第に增加し、當初建設した五千キロワツトの發電所では不足するに至つたので、一九二一年資本金二千萬法を以て印度支那電力株式會社を設立して、ショロンに二萬六千キロワツトの火力發電所を設立し、既設會社に供給することとなつたが、後年同社は前記印度支那水道電氣會社に合併せられた。

一九二六年には資本金二百十萬ピヤストルを以て殖民地電燈電力株式會社が設立され、交趾支那南西部即ちメコン河南部一帶の都市ヴィンロン、サデク、トラビン等をその供給區域とした。一九二八年、資本金百萬ピアストルを以て印度支那アンナン水道電氣株式會社が設立され、アンナンの主要都市ユエ、ツーラン等に供給事業を開始した。一九二九年には更に資本金二千七百萬法の印度支那合同電氣會社が設立され、交趾支那のミトー、ベンドレ、カンボヂヤのバツタンバン（註—國境協定により新たにタイ領となる）、シムレアツプ、アンナンのファンチエ等に供給を開始するに至つた。

一九三一年に至り殖民地政府は電氣事業の經營に參加することと、地域別に事業獨占權を認めることとが制定され、同時にトンキン平野中心部の電化計畫が樹てられるとともに、印度支那電氣會社に政府も五百萬法を出資してその經營に參加することとなつた。

本計畫はハノイ、ハイホンを中心として三〇K・V（將來四五K・Vの計畫）を送電電壓とし、五ケ年計畫を以て送配電網を建設せんとする所謂トンキンデルタ地帶電化計畫である。本計畫は一九三六年漸く亘長六百粁の送電線を完成した。

交趾支那に於ては僅かにサイゴン、ビエンホア間に一五K・V約百粁の送電線路があり、メコン河下流南部のカントー發電所を中心に電壓二二K・V（將來三〇K・Vの計畫）を以て、南はハクリユーより北はシヤドツクに至る三百粁の送電線を建設した。

電氣供給事業の沿革は以上の如くであるが、一九三七年の資料に基いて現況を窺ふと次表に示す如くである。

第七表　供給電氣事業概要

	出力（KW）	區域	送電亘長（KM）	年發電力量（KWH）
印度支那電氣會社（S・I・E）	二五、九〇〇	トンキン 廣州灣	六〇〇（三〇KV）	二〇、七〇七、〇〇〇 （二五、〇〇〇、〇〇〇）
印度支那水道電氣會社（C・E・E・I）	三五、三〇〇	交趾支那 カンボヂヤ アンナン	一〇〇（一五KV）	四〇、四二〇、〇〇〇
印度支那アンナン水道電氣會社（S・I・P・E・A）	五、五六四	アンナン	なし	五、三三五、〇〇〇
殖民地電燈電力會社（S・C・E・E）	二、二八七	南西交趾支那 メコン河南部	三〇〇（二二KV）	三、一五八、〇〇〇
印度支那合同電氣會社（U・E・I）	二、三八〇	交趾支那 カンボヂヤ アンナン	なし	二、八二〇、〇〇〇
政府直營及び小事業者	一、六一四	—	なし	二、三一〇、〇〇〇
計	七三、〇四五	—	一、〇〇〇	七四、七四〇、〇〇〇

右に於て發電設備に對する容量率は僅かに一一・七%に過ぎないが、これは主として次の二つの理由によるものと考へられる。

（一）發電設備は殆ど全部同等の豫備設備を有すること

（二）需要の大部分が電燈であること

第三節　自家用發電設備の概況

佛印の鑛工業は殆ど自家發電設備を有し、供給電氣事業は住宅用以外は僅かに小動力に供給するに過ぎない。從つて工業開發と自家發電とは密接な關聯を持つてゐる。自家用の地方別分布狀況は第三表の如くであるが、用途別にこれを見ると第四表に示すやうに出力に於て鑛業關係がその半ばを占める。自家用電氣施設者二十三のうち主要なるものはホンゲイ、ドントリユー地方の炭鑛會社、ハイホンのセメント會社、南定の紡績會社、ビンベンチユイのマツチ會社等で合計一萬七千キロワツト、自家用發電力合計三萬二千百キロワツトの半ば以上に達する。（第四表參照）

なほ自家用發電設備に對する容量率は二八%であり、鑛工業電力としての自家發電と電燈用としての供給事業發電との相違がここに見られる。

第八表　自家用發電設備（地方別）—一九三七年—

地方別	發電所數	出力（KW）	發電量（千KWH）
トンキン	一八	二八、六六〇	六六、六〇〇
アンナン	二	一、五七〇	三、八〇〇
ラオス	三	一、八七〇	七、六〇〇
合計	二三	三二、一〇〇	七八、〇〇〇

第九表　自家用發電設備（用途別）—一九三七年—

用途別	發電所數	出力（KW）	發電量（千KWH）
炭礦	九	一一、四〇〇	二三、五〇〇
鑛山	九	四、七〇〇	一四、五〇〇
その他	五	一六、〇〇〇	四〇、〇〇〇
合計	二三	三二、一〇〇	七八、〇〇〇

（備考）右のうち主要なるものを擧げれば次の如し

佛國トンキン炭礦株式會社	ホンゲイ	四、〇〇〇K・W
ドントリユー炭礦株式會社	ドントリユー	二、〇〇〇K・W
トンキン無煙炭株式會社	（トンキン）	七〇〇K・W
印度支那セメント株式會社	ハイホン	六、〇〇〇K・W
	ハイホン	八〇〇K・W
トンキン綿花紡績株式會社	ナムデン	二、〇〇〇K・W
森林燐寸株式會社	ビン・ベン・チユイ	一、五〇〇K・W

第四節　發電及び需要電力量

佛印に於ける電力消費量の變遷は、これを事業用について見るに一九三〇年を峠とし以後下降の趨勢を示し、一九三四年を底として再び上昇の傾向を示してゐる。（第十表參照）

第十表　供給電力量の變遷（單位百萬キロワツト時）

	發電量	供給電力量
一九二九年	六二・八三	四四・四一
一九三〇年	七二・八〇	五〇・三一
一九三一年	六九・〇五	四八・八三
一九三二年	六四・三五	四六・七四
一九三三年	六一・六九	四四・二二
一九三四年	五九・九六	四三・七七
一九三五年	六四・二七	四七・二二
一九三六年	六八・四〇	五一・八四
一九三七年	七四・七四	五八・三五

一九三七年の發電力量合計一五二、七四〇、〇〇〇キロ時に對し、消費電力量の合計は一二四、三五〇、〇〇〇キロ時であつた。このうち事業用は五八、三五〇、〇〇〇キロ時、自家用は六六、〇〇〇、〇〇〇キロ時である。しかして事業用電力量のうち、約五三%に當る三〇、六八三、〇〇〇キロ時は高低壓の動力用に消費され、殘りの二七、六七一、〇〇〇キロ時は照明及び換氣用に消費された。用途別需要電力量を地方毎に見ると次表の如くである。

第十一表　佛印に於ける用途別需要電力量表（單位萬キロワツト時）

地方または都市名	照明及び換氣用		街燈	電力		計
	官廳關係	一般		高壓	低壓	
トンキン						
（ハノイ及び附近	一一七・四	三三七・二	九二・六	六六・六	二四四・七	八五八・五
（ハイフオン	二三・四	一五〇・〇	三一・一	一三五・四	七四・七	四一四・六

ナムディン	三・四	二三・九	一〇・四	五三・六	二・五	九三・八
デルタ地方	一五・一	四五・四	三四・八	七三・二	二二・四	一九〇・九
その他	一一・一	二三・五	三三・五	—	一四・一	七一・二
計	一七〇・四	五七八・〇	一九二・四	三二八・八	三五九・四	一六二九・〇
アンナン						
ヴィンベンチュイ	四・三	一六・四	九・七	—	八五・二	一一五・六
ユエ	二六・七	三六・六	一八・四	三八・三	一〇・二	一三〇・二
その他	二三・七	六五・三	五六・四	三六・一	五〇・〇	二三一・五
計	五四・七	一一八・三	八四・五	七四・四	一四五・四	四七七・三
交趾支那						
サイゴン・ショーロン	一二八・八	六八一・五	二二四・八	五七八・四	一二四八・一	二八六一・六
北部諸州	一八・一	三九・〇	八・〇	三・八	四一・六	一一〇・五
その他	三三・七	一一五・一	七九・九	—	一〇九・六	三三八・三
計	一七九・六	八三五・六	三一二・七	五八二・二	一三九九・三	三三〇九・四
カンボジヤ						
プノンペン	五一・七	一三五・九	四四・七	三三・六	一八〇・一	四三五・〇
その他	一三・九	三三・二	二五・五	—	五六・七	一二八・三
計	六四・六	一六九・一	七〇・二	三三・六	二三六・八	五六三・三
ラオス	五・三	一九・六	三・一	—	一九・四	五六・四
合計	四七四・六	一七二〇・六	五七一・九	一〇〇八・〇	二〇六〇・三	五八三五・四

（註）右の高壓及び低壓電力量三〇六四・三萬KWH中に

(1) 工業用動力　一五〇〇・〇

(2) 灌漑水道その他ポンプ用動力　一〇〇〇・〇

(3) ハノイ、サイゴン堤岸の電鐵用動力　二九一・〇

計　二七九一萬KWHを含む

即ち需要電力量の最も多いのはサイゴン、ショロンを主とする交趾支那で、その需要電力量は三千百萬キロ時に及び、佛印全體の總需要の半分を超えてゐる。これに次いではハノイ、ハイフォンの順となる。この三都市では電氣鐵道もまた經營されてゐる。

サイゴン、ショーロンに於ては電力として消費される量が六割、照明及び換氣用が三割を占めてゐるが、ハノイに於ては照明及び換氣用が一位を占めて五割以上、電力が約三割、ハイフォンに於ては電力と照明及び換氣用がそれぞれ約五割及び四割を占める。但し電力需要用途の詳細は不明である。

佛印に於ける一般需要家の需要に於て他と異なるのは、氣候の關係上換氣用としての消費の多いこと、並に家事用炊事その他に相當潤澤に電氣を使用してゐることとである。一體、佛印に於ては、電力需要の季節的變化が著しいが、その大勢を支配するものは、換氣用需要電力量と煖房用の需要電力量である。

この二需要は當然氣候に支配されるものであるから、佛印に於ても北部と南部に於ては大分様子が異なる。北部トンキンに於ては發電々力の最高は一月と六月とである。一月に於ける最高値は氣溫の最も低く煖房用電熱の消費の增大によるもので、六月の最高は氣溫の上昇に基く換氣用電力量の增大によるものである。氣溫の中位なる三、四、十一月の三ケ月に於ては以上の需要の減少のため發電々力量も最低を示してゐる。

南部交趾支那及びカンボジヤに於ては發電々力量の最高は三月に現はれるがこれは本地方に於ける暑熱の最高がこの時期で換氣用電力量が增大するためと、今一つはサイゴン・ショロンに於ける精米業がこの時期に活況を呈してその需要電力量が增大するからである。最低は十一、十二月であるが、これはこの兩月に於て氣溫が低くなるためである。

第五節　電力資源とその開發

以上の如く、供給事業用電力が一般需要家の特殊需要形態によつて左右される點を見ても、佛印の工業化が如何に貧弱なものであるかが判る。尤も鑛工業方面は大體自家用發電所の施設を有してはゐるが、自家用電氣施設にしたところで、發電力は三萬二千百キロワットに過ぎず、殊に水力は僅か四箇所二千三百キロに止まる。

しかるに大東亞戰爭勃發以來、燃料の獲得が困難となり、電力料金暴騰防止に關する補償制まで講じて、電力料金の極端な値上を避けようとしてをり、液體燃料を使用して電力を供給する中央發電所に限つて、電燈、扇風機及び家庭用は一キロワット當り〇・四ピアストルの値上をさせた。また石炭の輸送關係も順調を缺いてをり、水力發電所の急速開發が旺んに熱望されてゐる。かかる事情に鑑みて、水力資源の開發を中心とする電源開發を行ふことこそ、佛印產業發展の基本的方向といひ得る。

佛印に於ては石炭の豐富なことが南方の他地域と幾分事情を異にしてゐる。從つて必ずしも水力一本で行く必要はなく、水主火從の建前をとるべきであらう。次に水力、石炭・石油等の電力資源を概觀し、更に開發技術上問題となるべき二、三の點に觸れて見よう。

一、石炭資源

佛印に於ける石炭の推定埋藏量は次の如くである。

確定埋藏量	約	四、〇〇〇萬瓩
採掘可能量	〃	一三、〇〇〇〃
推定埋藏量	〃	一一〇、〇〇〇〃
合計	〃	一二七、〇〇〇〃

右のうち現在採掘されてゐるのは主として無煙炭、所謂鴻基炭と稱せられてゐるもので、その炭田はトンキン地方のアロン灣附近に集中してゐる。その代表的炭礦事業者はトンキン炭礦會社だが、いまその出炭高を示すと次の如くである。

採炭業者別石炭產出量（單位千瓩、一九三七年）

	分類炭	粉炭及び混合炭	計
（無煙炭）			
トンキン炭礦會社	五五七・七	一、〇八〇・一	一、六三七・八
ドントリユー炭礦會社	三〇八・五	一七五・二	四八三・七
パニニ炭礦會社	九・九	二一・四	三一・四
アロン・エ・ドンダン炭礦會社	五・一	三六・三	四一・四
その他	二・三	六八・四	七〇・八
小計	八八三・六	一、三八一・四	二、二六五・〇
（粘結炭）			
チュエンカン及びファンメ炭礦會社	一五・九	二七・一	四三・〇
合計	八九九・四	一、四〇八・六	二、三〇八・〇

即ち一九三七年度に於て、良質無煙炭（揮發分三乃至一〇％含有）が二百二十六萬五千瓩、長煙炭その他（揮發分一〇乃至四五％含有）が四萬三千瓩合計二百三十萬八千瓩の出炭量で、良質無煙炭の占むる割合は九八％餘となる。一九三八年度以降の出炭高は發表されないが、推定によると一九三八年度出炭高合計二百三十五萬四千瓩といはれる。

石炭は佛領印度支那鑛產物中の第一位ではあるが、世界の石炭礦業の現勢に比べると遙かに低位にあるから、なほ資源開發の餘地十分で、生產技術の改良並に坑夫の素質改善を圖れば、その出炭高は增嵩しよう。次に主要炭田の炭層とその一九三七年度の產出高を示すと次の通りである。

炭田名稱	炭層の有效厚さ	產出高（千瓩）
トンキン炭礦會社		
ハ・ラム	大炭層二〇乃至五〇米及び一六米	三一四・〇
ハ・トウ	大炭層二〇乃至六〇米及び一六米	三一四・〇
カムファ	八〇米（露天掘）	五九一・〇
ナゴンタ	一乃至五〇米	四一・三
ポートクルベー		
モン・ヅオン	二・五乃至一一米	四六三・三
マオケー	一乃至八米	一二九・〇
ケバオー	—	二七・〇
その他		七二・四
計		一、六三八・〇
ドントリユー炭礦會社		
北部炭田	二米、三・八米、六米、八米	四八三・六
南部炭田	〇・六乃至三米	—
計		四八三・六

石炭の品質を代表的のトンキン炭礦會社産のものについて見ると、次の如く甚だ優秀なるものである。

無煙炭	
揮發分	八—一一%
灰分	三——七%
炭素分	八六—八八%
硫黄分	一%以下
發熱量	七、八〇〇—八、三〇〇カロリー
瀝青炭（フノカン炭、半粘結）	
揮發分	一五—一七%
灰分	一五—一八%
炭素分	六五—七〇%
硫黄分	六——七%
發熱量	七、五〇〇カロリー
現在の用途	汽罐用及びコークス製造用

次に無煙炭價格を示せば次の如し。

無煙炭平均市價（鴻基港甲板、噸當り比弗）

	一九三一	一九三二	一九三三	一九三四
塊炭（大）	一三・〇〇	一三・七五	一一・四〇	一〇・七五
同（小）	一三・〇〇	一三・〇〇	一一・〇〇	一〇・七五
粉炭	五・八五	五・八五	五・一〇	五・一〇
粗炭	九・六五	九・五五	八・七〇	八・二五

一九三五年以降の市價は今詳かにし得ないが、一九三七年まで炭價は下落し、その後再び昂騰の趨勢にある。

何れにせよ、佛領印度支那の石炭はその包藏量、出炭高、品質、價格から見て、發電用燃料資源として十分に活用されてゐる。現在までのところ、總出炭高の二割が佛印領内で消費されるのみで、その八割の大部が日本、支那、佛本國へ輸出されてゐたのである。良質無煙炭は化學工業用の原料炭ともなる。

二、石油資源

重油機關による發電資源として石油がある。一九二七年の調査によれば鑛油資源は相當豐富で主たる産地は南部アンナンのヴィン・ハオである。鑛油の品質は重炭酸鹽性であつて、近年漸くヴィン・ハオ鑛油開發株式會社によつて開發に着手せられた。今日に於ては電力資源としてよりも他の動力資源として重要視されてゐる。

三、水力資源

前述せる通り、佛印における電氣事業は全く幼稚で、日本の内地に朝鮮臺灣、樺太を加へたより大きな面積の佛印内に僅か八十八位の發電所があるに過ぎず、その設備出力は七萬一千キロ、出力實績も四萬キロ程度、しかもその電源は極めて舊式な火力發電所によるものが大部分を占め、水力の開發は全然未着手の狀態にあるが、包藏水力は相當豐富であり、渇水期に於て三百萬キロワットに及ぶといはれる。わが電氣廳でシャパ、バツカンホワビン、バイトン、キュアラオ、ラオバオ、ダラト、コーン、トンレサツプ、トリアン等十三箇所の水力地點を調査したところでも、最大使用水量を常時の倍まで使用するとしてこれら十三箇地點で百萬キロワット以上に及んでゐる。

先づラオカイ近所のシャパには河川勾配が十五分の一の急勾配で、石灰岩の山腹を流れるニヨアダム河（紅河の支流）があるが、ここに有效落差六百メートル、五千六百キロワットと、有效落差三百五十メートル、千三百キロワット位の二つの地點がある。

次にやはり紅河の支流で、クレール河といふ雲南省に水源を發してゐる河の途中にあるバツカンに、高さ五十メートル位の堰堤を築くと、猪苗代湖に匹敵するやうな貯水池が出來て、二十萬キロワット近くの出力が望まれる。

ハノイから七、八十キロの地點では、紅河の支流の黑河を利用して、ここに平水上三十五メートルの堰堤を構築すると二十五萬キロワットの開發が可能とされる。

次に中部ではマレー河の支流のシュ河がある。ここも堰堤式の發電所でバイトン町の上流で平水面上三十五メートルの堰堤を築くと、二萬キロ程度の發電が出來る。その他カー河でも五十メートルには假の堰堤を作ると十二、三萬キロの發電所の出來るところがある。

佛印の地勢は北から南に向つてアンナン山脈が走つてをり、しかもその山脈は海岸寄なので、東側から急傾斜となり、西側は緩傾斜をなしてゐる。從つて西側から東側に流域變更をすれば高落差が容易に得られる。かかる點から考へられるのがラオバオの地點である。これはメコン河の上流のチエンポン河を流域變更して、海岸側のカントリ河に導くと、總落差百八十メートルばかりを得られる。それで六、七萬キロばかりの電氣が起る。なかでも最も有望視されてゐるところはダラトといふところの水力地點である。ダラトはサイゴンの東北三百キロ、海拔千五百三十メートルにある南佛印唯一の避暑地でダニム河に沿ふてゐるが、ダニム河に沿ふ瀧を利用して落差を得る二箇地點が考へられるほかに、流域變更をすると、六キロ位の水路で七百メートルばかりの總落差があり、この一地點だけでも優に二千キロ以上の發電が可能である。

ラオス地方にはメコン河中流のコーンの瀑布がある。この瀑布は河口から七百三十キロのところにあり、河幅が廣くて十二キロもあるが、河にある多くの島々によつて大體七つの瀧に分けられる。水量が明らかでないので確認されたわけでないが、假に水量が黑河の水量に等しいとすれば、メコン河の流域面積から推定して、渇水量が五千五百六十立方メートルとなる。そこで渇水時の有效落差を十六メートルとすると、七十四萬キロ程度の有力な發電所が出來る。但し雨季には上下流の落差が僅か六メートル餘りとなるから、この點は特に考慮を要する。

以上の如く現在判明せるところでも佛印には相當有力な水力地點が豐富にあるが、雨量、地勢等を勘案すると水力資源の開發は大いに好望視される。殊にアンナン、カンボヂヤ及びラオス地方は年雨量二千五百ミリ乃至六千ミリを示し、開發地點は豐富なるものと思はれる。

ただ問題になるのは、佛印は雨期と乾期の區別のあることである。これがためどうしても大きな貯水池を考へて水力發電所に重大關係をもつ河川流量の甚だしい變動を調整する必要が生ずる。これによつて電力需要と供給を一致せしめる。勿論河川の渇水時の低下分を火力發電によつて補充するといふことは當然佛印に於て考へられる點であるが、北部佛印のホンゲイ炭は良質の無煙炭であり、石炭資源に乏しい南方圏としては別に重要な用途がある筈であるから、これに餘り多くを期待すべきではなからう。

次に發電設備を建設する上の條件であるが、大體、北部佛印から中部にかけて、地質は一般に石灰岩であるから、セメントにはこの石灰岩を使ひそれからホンゲイの無煙炭を使へば、工事用のセメントには不自由をしない。鐵材の供給には困難を伴ふことを免れぬから、別途に供給方策を講ずる必要があらう。それから堰堤の設計であるが、佛印には地震が殆どないから、また内地のやうに人口稠密なところと違ひ危險性が少いから、設計條件は種々の點で緩和出來る。門扉機械類は別として日本よりも堰堤は安く出來るほか、種々の型式の堰堤も試作出來る。

第六節　佛印電氣事業の將來

水力地點に惠まれてゐる佛印では、電力資源開發問題と併行して、將來に於ける消費殊に工業誘致といふことも相當考へなければならぬが、左の如き諸種の事情よりして佛印工業の將來、從つてまた電氣事業の將來性は前途洋々たるものがある。

（一）トンキン及びラオス地方に於ては鑛物資源が豐富であるから石炭、錫、タングステン等の鑛業及びセメント、ガラス等の工業に適する。

（二）中南部海岸地方には天日鹽を産し增産の餘地があるからソーダ工業及びカーバイト工業に適する。

（三）トンキンデルタ地帶及びカンボヂヤ平原の灌漑排水は電力その他機械力による開發が望ましく、從つて農事電化用としての電力確保が必要とされる。

（四）豊富なる農産物、林産物、水産物等を原料とする加工業の發展性があり、殊に米、玉蜀黍等による食料品工業、綿、麻等による纖維工業、ゴム工業、コプラ及び魚油等による油脂工業、木材によるパルプ工業等は立地條件を備へたものといへる。

（五）南支南洋との交通は地理的に有利であり、その資源を原料とする粗工業に適する。

第四章　東印度の電氣事業

第一節　電力需給の概要

オランダの寶庫として資源に惠まれた舊蘭印も、他の殖民地と同樣、依然原料供給地として存在するに過ぎなかつた。しかし近年漸く工業の勃興を見、他方小工業の電化が行はれるにつれて電力消費量の増加は著しいものがある。即ち一九三七年及び一九三八年の兩年に於ける總消費電力量はそれぞれ前年に比し一〇%六、九%八の増加を見てゐる。しかしながら絶對量に於ては一九三八年には、僅かに三億九百萬キロワット時に過ぎず、人口一人當り消費電力量はやつと五・一キロワット時で、佛印のそれにも及ばないのである。しかして電氣の最も普及してゐるのはジャワであり、殊に西ジャワではジャカルタ・ボイテンゾルグ及びタンジュン・プリオク等の工業や港灣事業が消費する電力量は著しく増加し、人口一人當り消費電力量はジャワの平均六・五キロワット時なるに比し、西ジャワは一一・〇キロワット時であつた。しかしてジャワ以外の外領は僅かに二・八キロワット時を示すに過ぎない。

舊蘭印全土の發電所出力は次表に示す如く、一九三八年には約十九萬九千キロワットであつた。これを地域別に見ると、約七四%、十四萬七千キロワットはジャワに偏在する。全土の發電力中水力は五二%、十萬三千七百キロワット、汽力は三〇%、六萬七百キロワット、ヂーゼルは一八%の三萬四千九百キロワットで、水力が半ば以上を占めてゐる。しかもその水力の大部分、即ち九八%はジャワに集中し、外領では殆ど汽力或はヂーゼルを使用してゐる。更にこれを經營形態別に見れば、私營事業は十萬八千キロワット、官營は九萬一千キロワットで、それぞれ五四%及び四六%の比率を示してゐる。發電量は總計三億八百八十萬キロ時のうち、官營は一億三千四百キロ時であつた。

第十二表　地域別・經營形態別發電力（一九三八年）（單位キロワット）

地域別	原動力別	私營事業	官營事業		合計
			一般供給用	自家用	
ジャワ	水力	四九、四四一	五一、六七〇	三八〇	一〇一、四九一
	汽力	一三、八五〇	八、三六〇	六八	二二、二九八
	ヂーゼル	二二、一三六	三三三	九四五	二三、四〇三
	計	八五、四二七	六〇、三七三	一、三九三	一四七、一九二
スマトラ	水力	六一五	一、四八〇	七〇	二、一六五
	汽力	八、三三三	二、〇〇〇	二五、二五〇	三五、五七三
	ヂーゼル	四、六二二	四四四	—	五、〇六六
	計	一三、五七〇	三、九二四	二五、三二〇	四二、八〇四
ボルネオ	水力	—	—	—	—
	汽力	三〇〇	—	—	三〇〇
	ヂーゼル	三、〇九一	—	—	三、〇九一
	計	三、三九一	—	—	三、三九一
セレベス	水力	三〇	—	—	三〇
	汽力	二、五〇〇	—	—	二、五〇〇
	ヂーゼル	一、八八六	—	—	一、八八六
	計	四、四一六	—	—	四、四一六
モルッカ及び小スンダ諸島	水力	二〇	—	—	二〇
	汽力	—	—	—	—
	ヂーゼル	一、五〇三	—	—	一、五〇三
	計	一、五二三	—	—	一、五二三
舊蘭印合計	水力	五〇、一〇六	五三、一五〇	四五〇	一〇三、七〇六
	汽力	二四、九七三	一〇、三八〇	二五、三一八	六〇、六七一
	ヂーゼル	三三、二三七	七六六	九四五	三四、九四八
	計	一〇八、三一六	六四、二九六	二六、七一三	一九九、三二五

民營自家用發電所の容量については、一九二八年の統計では、水火力合せて約八萬キロワット、うち水力二萬キロ、火力六萬キロとなつてゐるが最近は更に一段と飛躍を遂げた模樣である。

次に供給事業發電に基く消費電力量の變遷を見ると次表に示す如く、ジャワは全消費電力量の八三%を占め、外領は極めて少い。ジャワ内部に於ては工業の最も發達した西ジャワの消費增加が目立ち、中部ジャワは最も電化が遲れてゐる。

第十三表　地方別消費電力量の變遷（1）（單位百萬キロ時）

年度	東ジャワ	中部ジャワ	西ジャワ	その他	總計
一九三四	六三・〇	四七・九	八四・八	三四・三	二三〇・〇
一九三五	六三・二	四五・〇	九二・七	三六・八	二三六・七
一九三六	六八・八	四五・三	一〇〇・五	三九・八	二五四・四
一九三七	七六・〇	四八・九	一一三・四	四四・一	二八一・四
一九三八	八一・七	四九・〇	一二四・九	五三・三	三〇八・八

更に一九三九年の地方別消費電力量を別の資料に基いて示すと次表の如く、全消費電力量の比較では内領が八三%、外領が一七%、需要家戸數では七九%と二一%、供給區域人口では内領八〇%、外領二〇%となつてゐる。そこで需要家一戸當り消費電力量は内領では一、二〇三キロ時であるが、外領では平均九四五キロ時となり、外領のうちでもスマトラは一、〇六一キロ時となつてゐるが、ボルネオは僅か六八四キロ時に過ぎない。

供給區域内人口一人當り需要量では内領は五八・八キロ時、外領は四七・二キロ時で、内外領の消費量にさほど相違が認められないが、これは外領に於ては、需要家が概して農鑛企業等の規模の大きいものが多いからである。普及程度を見ると、次表下欄の全人口に對する供給人口割合に見る通り、内領では九%八であるに對して、外領では五%七となつてゐる。

第十四表　需要電力量

	電力消費量（千キロ時）	需要家數（千人）	供給區域人口	全人口（千人）	需要家一戸當り需要量（キロ時）	供給區域人口一人當り需要量（キロ時）	全人口一人當り需要量（キロ時）	全人口に對する供給區域人口割合（%）
内領 一九三九年	二七五、五三九	二三九、〇六七	四、六八九	四七、七〇〇	一、二〇三	五八・八	五・八	九・八
外領 スマトラ	三八、三八八	三六、一九六	六六八	—	一、〇六一	五七・五	—	—
ボルネオ	六、五八四	九、六二五	二一五	—	六八四	三〇・六	—	—
その他	一一、八九五	一四、三五六	三三一	—	八二九	三七・一	—	—
計	五六、八六七	六〇、一七七	一、二〇四	二一、〇六〇	九四五	四七・二	二・七	五・七
蘭印總計	三三二、四〇六	二九九、二四四	五、八九三	六八、四三五	一、一四九	五六・四	四・九	八・六

次に供給事業發電と自家發電の兩者について用途別電力消費量を見ると次表に示す如く、一九三九年に於ける供給事業用消費の半分は住居建物向であり、これに次いでは工業である。他は殆どいふに足らぬが、自家發電による電力消費量五億二千三百キロ時のうち、農鑛業用は四億七千百萬キロに達する。しかもその絶體量は遙かに他を凌いでをり、結局全土の總消費電力量八億三千九百萬キロ時の六割近くを占めるわけである。即ち次表の如し。

第十五表　舊蘭印の用途別需要電力量（一九三九年）（單位百萬キロワット時）

	一般事業會社の供給	自家發電のもの*	合計
工業	一一八・九	四二・二	一六一・一
農業鑛業	一二・九	四七一・二	四八四・一
鐵道軌道	一八・五	—	一八・五
住居建物	一五七・一	四・四	一六一・五
街燈	八・五	〇・五	九・一
その他	〇・六	四・九	五・五
一九三九年總計	三一六・六	五二三・二	八三九・八

（備考）＊印二五KVA以下の發電設備のものは除外

しかして、供給事業用發電量の過半がジヤワに於て消費されることは既に述べたところであるが、自家發電による電力消費についても大體同樣である。ただ自家發電に關する詳細な調査を缺くために、消費の實態を正確に把握することが困難であり、從つて供給事業用發電による消費の集中されてゐるジヤワについて、舊蘭印に於ける電力消費の概況を窺ふほかない。そこで次表にジヤワに於ける用途別電力需要量の變遷を掲げることにする。

第十六表　ジヤワに於ける用途別需要電力量（單位百萬キロワット時）

	西部ジヤワ			中部ジヤワ			東部ジヤワ			合計		
	一九三八年	一九三九年	一九四〇年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年	一九三八年	一九三九年	一九四〇年
農業	四・一〇	四・一〇	四・一三	〇・二五	〇・三一	〇・三五	〇・四一	三・一七	三・九三	四・七六	七・五八	八・四〇
鐵道軌道	一五・〇五	一五・三九	一六・一四	—	—	—	二・〇四	二・〇七	二・一六	一七・〇九	一七・四六	一八・三〇
工業	五三・七八	六三・二五	六五・三一	一一・三八	一四・七九	一八・二四	二八・二〇	三〇・八八	三九・四五	九三・三六	一〇八・九二	一二三・〇〇
家庭用	四六・三〇	四六・七七	五〇・二九	三六・八〇	三七・九〇	三八・五七	四八・四九	五一・五五	五四・三六	一三一・五九	一三六・二二	一四三・二二
街路照明	一・六八	一・八一	二・一一	一・八九	二・〇四	一・九九	二・〇四	二・一三	二・三四	五・五九	五・九八	六・四四
計	一二〇・九一	一三一・三二	一三七・九八	五〇・三〇	五五・〇四	五九・一五	八一・一八	八九・八〇	一〇二・二四	二五二・三九	二七六・一六	二九九・三六

即ちジヤワ全島に於ける消費電力量は一九三八年、二億五千二百萬キロ時一九三九年、二億七千六百萬キロ時、一九四〇年、二億九千九百萬キロ時であつた。第一に氣付くことは各年とも大體同じに二千三百萬キロ時の増加を示してゐることである。しかしその増加割合は一九三八年から一九四〇年では約一%の低下を示してゐる。この理由は、西部並に中部ジヤワに於ける増勢減退であるが、東部ジヤワが多少増加してゐるために全體としての低下を幾分カバーしてゐるのである。

西部ジヤワに於ける増加率の低下は一九四〇年に續いた旱魃のためで、この旱魃により當地方に於ける發電設備は平年程の發電能力を發揮し得なかつたのである。中部ジヤワに關しては明確な理由が判然し得ない。東部ジヤワに於ける一九三九年から一九四〇年にかけての比較的大幅な増加は、當地方に於ける工業への供給増加に基くものである。

前表により、全島を通じ主として夕方より夜間にかけて供給される電力即ち街路照明及び家庭用消費が主として晝間に供給される電力と常に均等を維持しつつあることが知られる。この傾向は全ジヤワを通じて晝間供給と夜間供給との量がほぼ相半ばしてゐることに基く。

各種用途別電力需要量は増加を示してゐるが、最も増加の多いのは工業用で、一九三八年から一九四〇年にかけてジヤワ全島で二千九百六十萬キロ時、即ち三一%七の増加を示してゐる。家庭用もまたこの間著しく増加しジヤワ全島で一千百六十萬キロ時即ち八%八の増加となつてゐる。工業用の増加は主として東部ジヤワに見られ、また家庭用の増加は主として西部ジヤワである。

しかしながら逐年電力消費量が増加してゐるにもかかはらず、工業用及び家庭用の需要電力量は全體として見ると比較的少いのである。家庭用電力消費量は一戸當り平均次の如くである。

一九三八年……………六四八キロ時
一九三九年……………六〇二〃
一九四〇年……………五七九〃

また工業部門に於ける一事業者當り電力消費量は次の如くになつてゐる。

一九三八年…………三九、六二六キロ時
一九三九年…………四一、六〇六〃
一九四〇年…………四〇、一五七〃

なほ、ジヤワの主要都市即ちジヤカルタ（一九三〇年國勢調査人口五三三、〇一五）、バイテンゾフル（同六五、四三一）、バンドン（同一六六、八一五）、スマラン（同二一七、七九六）、マゲラン（同五二、九四四）、スラバヤ（同三四一、六七五）及びマラン（同三六、九七三）に供給されてゐる全需要量は一億五千九百十六萬キロ時で全ジヤワ供給量の五三%二に當る。その用途別內譯は左の如くである。

		全ジヤワに對する比率
家庭用	……九〇・二九百萬KWH	（六三・〇%）
工業用	……六一・五八〃	（五〇・一%）
街路用	……二・三六〃	（三六・六%）
鐵道軌道用	……四・九三〃	（二六・九%）

右により、家庭用電力供給ではジヤワ全島の六三%が右の大都市に充てられ、如何に農村の電力普及が遲れてゐるかが判るであらう。また工業用電力消費量の五〇%一が大都市に集中してゐるが、これはいふまでもなく電力を動力源とする機械的工業が主として都市を中心として發達してゐることを物語るものである。街路用の三六%六は家庭用の比率に比し著しく少い感があるが、他方ジヤワに於ける道路の發達は既に周知のことであり、街路照明の經費は住民の負擔と直接關係がないこと、またジヤカルタ等の街路照明にガス燈を利用すること等を考慮に入れねばならぬ。

一體、人口並に工場の都市集中化傾向は各國に見られるところであつてかかる觀點よりすれば、ジヤワに於ける電力の消費分布は偏在してゐるどころではなく、可なり普遍化されてゐると見てよい。殊に自家用發電による消費量が壓倒的に農村に多い點などを考慮に入れると、農村の電化は寧ろ意想外に進んでゐるといへるのである。それは舊蘭印政府の農村電化政策に多く原因する。その一つは一九三八年の電氣事業に對する大區域認可制を敷いたことである。即ちこれは都市と地方との電氣供給を關聯させ、料金政策を一層合理的にすることによつて、農村の電化を圖つたものである。また、電球の價格を低廉にすることにより、經濟力の乏しい地方へ電氣を普及せしめようとする努力も拂はれた。

第二節　舊蘭印政府の電力政策

舊蘭印政府は一九一〇年以降、最初は專ら將來に於ける國有鐵道の電化といふ見地からであつたが、その後更に一般産業振興のために動力源の確保といふ觀點から、當領內に於ける電力供給問題に深甚の注意を向けるやうになつた。

一九一七年八月には政府の事業官廳內に水力電氣局（土木交通部內の電氣課に改組）が設けられ、領內に於ける經濟的動力の供給增進、水力電氣の適切なる利用及び各種の補助便宜の供與等を任務とし、領內に於ける一般産業の發達のみでなく國有鐵道及びその他官營事業の振興を目的とした。この目標に沿ふべく左記の如き方策が採られた。

（一）既存の工業並に諸施設に對するばかりでなく一般の電氣需要に對する供給を目的とする官營にする水力資源の開發
（二）政府自身の發電所建設及び他の電氣供給企業への政府の參加
（三）水力調査簿を作製し利害關係者に對し專門的な助言を與へる。
（四）水力電氣に關する法規の制定

即ち政府は水力電氣の開發・調査及び發展に關するすべての監督事務を掌握してゐるが、事業の獨占を意圖するものでなく、特定の適當なる資源を一般の需要、鐵道電化及びその他官營事業用に供給し、殘りのものは民間の開發に任せようとするものである。

電氣局は地圖によりまたは實地に水系を觀測して水力資源に關する組織的調査を行ふてゐる。土地及び水系の實地調査については各地に觀測所あり、ここには測定器具を設備して河川及び湖沼の發電利用量を調査してゐる。この觀測所はジヤワに六五、スマトラに四、セレベスに一〇箇所ある。水力資源調査に關する報告はすべて系統的に水力調査簿に登錄されるが、また一般よりの依賴ある場合は手數料を徵して調査を行ふ場合もある。電氣局は更に政府直營の水力電氣事業に關する一切の業務を行ふ一方電氣供給設備の建設並に利用の特許に關する事務を行ふ。

民間水力發電はすべて政府より許可を受けねばならない。この許可には左の二種類がある。

（一）容量一〇〇理論馬力を超えるもの

建設計畫に關する明細な書類を政府に提出して認可を受ける。許可期限は通常四〇年とされ、左記の區別により水租を毎年納付しなければならない。

一馬力につき
理論馬力一〇〇乃至一、〇〇〇まで……………二盾
理論馬力一、〇〇〇乃至一〇、〇〇〇まで……一・五〃
理論馬力一〇、〇〇〇以上……………………一〃

（二）容量一〇〇理論馬力以下のもの

極めて簡單に許可の與へられるもので、水租を納付する必要もなく、また期限も特に定めなく、改めて通告の行はれるまでは無制限である。

第十七表（一）　舊蘭印政府の水力利用許可調（一九三九年末現在）
—一〇〇理論馬力以上の水力發電所に對する一定期限附（通常四〇年）許可—

	現在有効なる許可件數		現在使用せられてゐる許可件數											
			歐人農園用（一）		インドネシア人農業用（二）		製氷並に清涼飲料水工場用		電力用		電燈その他用（三）		計	
	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp
西部ジャワ省	三六	三三、八八三	二四	七、八三七	一	二二四	―	―	四	四、七六一	一	六六	三〇	一三、九〇〇
中部ジャワ省	八	三七、一三四	二	二〇八	―	―	一	八三	四	二七、三三九	―	―	七	二七、六三〇
東部ジャワ省	二四	四七、一三三	一三	二、八二九	一	七〇	一	二一八	四	二四、九八五	一	五〇	二〇	二八、一五二
ジャワ島計	六八	一〇七、二五〇	三九	一〇、八七四	二	二八四	二	三〇一	一二	五七、一〇五	二	一一八	五七	六八、六八二
スマトラ	二八	二六、一八六	一三	八、三七二	―	―	〇・五	二二五	三・五	八七八	五	六、二三三	二一	一五、六九八
外領計	二八	二六、一八六	一三	八、三七二	―	―	〇・五	二二五	三・五	八七三	五	六、二三三	二一	一五、六九八
蘭印總計	九六	一三三、四三六	五一	一九、二四六	二	二八四	二・五	五二六	一五・五	五七、九八三	七	六、三四一	七八	八四、三八〇

（註）（一）ココア、コカ、ガンビール、藍、キニーネ、コーヒー、油椰子、シトロネラ、砂糖、煙草、茶、製粉及び纖維等の工場
（二）カツサバ並にタピオカ工場及び精米所
（三）建築材料、セメント並に貯藏食料品工場、製材所、鑛山、修理工場、絹糸工場その他

第十七表（二）　舊蘭印政府の水力利用許可調
（一〇〇理論馬力以下の水力發電所に對する分、一九三九年現在）

所在州名	現在有效なる許可件數	現在使用せられて居る許可件數（五）											
		歐人農園用（一）		インドネシア人農業用（二）		製氷並に清涼飲料水工業用		電力用		電燈その他用（三）		計	
		件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp	件數	容量hp
西部ジャワ省計	三六九	一三三	九、三〇六	三一七	二、三三三	一〇	四二八	一五	三四四	九	七三	四八四	一二、四八三
中部ジャワ省計	七一	二四	一、二四七	五五	一三八	一三	五四四	五	一二七	二	六一	四九	二、一一七
ジョクジャカルタ王領自治地	三	―	―	―	―	―	―	二	四五	―	―	二	四五
スラカルタ王領自治地	一三	八	二七八	―	―	一	五〇	二	九〇	二	四七	一三	四六五
東部ジャワ島計	四四二	一一三	二、九五六	二三	三九五	一六	四四〇	三八	五三二	六	九一	一九六	四、四〇二
ジャワ島計	一、一六八	二七八	一三、七八七	三九五	二、八六六	四〇	一、四六二	六三	一、一三八	一九	二七一	七〇四	一九、五一四
スマトラ計	二〇六	二三	八九四	一五二	三二八	一	四	三	二二	一二	四、七五〇	一九一	五、九九八
大東州地方	一三	一	二〇	―	―	三	一	一	三二	―	―	五	二一四
外領計	二一九	二四	九一四	一五二	三二八	四	一六六	四	五四	一二	四、七五〇	一九六	六、二一二
蘭印總計（一九三九年）	一、三三七	三〇二	一四、七〇一	四九七	三、一九四	四四	一、六二八	六六	一、一八二	三一	五、〇二一	九四〇	二五、七二六

（註）（一）ココア、コカ、ガンビール、藍、キニーネ、コーヒー、油椰子、ゴム、シトロネラ、砂糖、煙草、茶及び纖維工場
（二）カツサバ並にタピオカ工場及び精米所
（三）建築材料、セメント並に貯藏食料品工場、製材所、鑛山、修理工場、絹糸工場その他、このほかスマトラ西海岸、タバヌリ、パレンバン及びメナドの諸州には約四七〇の小規模な精米所があり水車を用ひてゐる。その總出力は一五、〇〇〇hpと見積られてゐる。

第三節　電氣事業內容

一、官營水力發電事業

前節に於て述べた如く、舊蘭印政府の政策方針に從つて、公共事業用及び鐵道電化用として必要と認めた若干の主要水力地點の開發と運營は當局の手に委ねられてをり、交通土木部內の電氣課がこれを擔當して、官營水力發電所及びこれに接續する主要送電系統の運營に當り、民間事業に對し大口の供給をなすとともに、官營の鐵道並に諸工事に供給してゐる。民營事業者には自己の發電のみによるもの、官營事業よりの受電によるもの、この兩者を兼ねるものがあり、何れも一般に對する配電事業を營む。

官營發電設備は一九三八年に於て一般供給用が六四、二九六キロワット自家用が二六、七一三キロワットであるが（第十八表參照）、官營發電所の大部分は西ジャワに存在し、しかも水力發電が壓倒的に多い。官營水力發電所を示すと次表の如くである。

第十八表　官營水力發電所調（一九三八年末）

地方名	地點數	既建設容量（馬力）	未建設容量（馬力）	計（馬力）
ジャワ	九	七三、三五〇	四一、七〇〇	一一五、〇五〇
スマトラ	一	二、〇〇〇	三、〇〇〇	五、〇〇〇
計	一〇	七五、三五〇	四四、七〇〇	一二〇、〇五〇
一地點平均		七、五三五	四、四七〇	一二、〇〇五

即ち十箇所合計で約七萬五千馬力である。これらの官營發電所の多くは一九二〇年から三〇年にかけて建設されたもので、その後出來たものは一箇所に過ぎない。一地點の容量は大きい方で一萬六千キロワット程度、平均七千五百馬力といふわけだから、さして大容量のものは建設されなかつた。

しかして一般供給用水力發電所の主要なものは、西ジャワ系統のウーブルグ、クラチャツク、バンドン系統のベンコツク、プレンガン、ラマジャンマヂウン系統のギリンガン並にベンコーレン系統のテース等である。この四つの發電系統より供給する電力量は一億四千七百萬キロワット時に達する。

右のうち西ジャワ系統は官營事業中最大の發電設備容量を有し、發電量給電量もともに最大で、蘭印ガス會社、バンドン地方電氣供給會社のほか官營鐵道にも供給してをり一九三九年の發電量は七千五百萬キロ時である。バンドン高原發電系統は、設備容量、發電量ともに西ジャワ系統に次ぎ主なる供給先はバンドン地方電氣供給會社と無電局である。一九三九年の發電量は約六千三百萬キロ時である。

ジャワ東部のマヂウン系統とスマトラのベンコーレン系統はともに前二者に比し規模は遙かに小さい。マヂウンの發電量は四百五十萬キロ時に近くベンコーレンは四百萬キロ時を僅かに超える程度である。ベンコーレンはタンバン・サワー（官營）、及びレジヤン・レボン（民營）の兩金鑛へ送るほか、ムアラ・アマンの電燈も供給してゐる。系統別、主要供給先別の供給電力量の變遷を示すと次表の如くである。

第十九表　官營一般供給用發電系統の供給電力量（單位萬キロワット時）

年次	一九三五	一九三六	一九三七	一九三八	一九三九
西ジャワ系統					
NIGMへ	二一九〇	二四七〇	二九二〇	三三九〇	―
GEBEOへ	九一〇	一一八〇	一三九〇	一五九〇	―

官營鐵道へ	一三一〇	一三七〇	一三七〇	一四六〇	—
計	四三一〇	四九二〇	五六八〇	六四四〇	七五四六
バンドン高原系統					
GEBEOへ	二七〇〇	二八四〇	三一九〇	三五三〇	—
無電局へ	四一〇	四〇〇	三三〇	二九〇	—
損失	一三九〇	一三八〇	一四三〇	一五七〇	—
計	四五〇〇	四六二〇	四九四〇	五三八〇	六二八九
マヂウン系統	三三〇	三八〇	三九〇	三九〇	四四三
ベンコーレン系統	三六〇	三四〇	一四〇	三三〇	四一四
合計	九五〇〇	一、〇二六〇	一、一一五〇	一、二五四〇	一、四六九三

（備考）　NIGMは蘭印ガス會社の略稱
　　　　GEBEOはバンドン地方電氣供給會社の略稱

二、民營電氣事業

民營の一般供給用發電設備は一九三八年に於て十萬八千キロワツト、發電量一億七千四百萬キロ時であるが、民營電氣事業者は官營發電所から供給を受けて、更にこれを最終需要家に供給する關係から、全需要電力量の大部分は民營電氣事業者を通じて供給される。しかして一九三八年の電力消費量合計三億八百八十萬キロ時のうち約八七％は蘭印公共電氣會社バンドン地方電氣供給會社及び蘭印ガス會社の三大事業者によつて最終需要家へ供給せられた。卽ち次表の如し。

第二十表　三大事業者による供給電力量（一九三八年）（單位百萬キロ時）

事業名	供給量 小口需要家	供給量 大口需要家	供給量 合計
蘭印公共電氣會社	九一・九	四三・二	一三五・一
バンドン地方電氣供給會社	二七・八	四一・三	六九・一
蘭印ガス會社	三四・六	二九・六	六四・二
合計	一五四・三	一一四・一	二六八・四

右のほか民營電氣事業者の主なるものとして、ジャワに於てはバンユーマス、レンバン、ソロ、東ジャワの諸社があり、外領に於てはバリ、ロンボツク、スマトラ等の諸社がある。これらは何れも蘭印公共電氣會社とともにマインツ商會の支配下にあつた。

このマインツ商會は一九一八年に資本金二百四十萬ギルダーを以てオランダ本國アムステルダムに創立されたドイツ系資本の商事會社で、戰前の舊蘭印電氣事業界に雄飛してゐたものである。

次に舊蘭印に於ける主要電氣事業者の電力供給範圍、需要家數について見ると第二十一表の如くである。

第二十一表　舊蘭印の主要電氣事業者調（一九三九年末現在）

	會社名	資本（千盾）	需要家數	電力需要量（千KW時）	供給區域
	蘭領印度ガス會社	一七、九一六	五五、七七六	六四、〇六三	ジャワ（バタヴィア、タンゲラン、チエリボン、タンジヨンカラン等西部）スマトラ（メダン、ヘラワン、ベンクーレン、クタラジャ）セレベス（メナド、マカッサル）
	バンドン地方電氣供給會社	四、二三〇（一九一九年設立）	四二、四二八	七四、九七一	ジャワ（スメダン、バンドン、スカブミ、バイテンゾルフ、セラン等西部）
マインツ商會系	蘭印公共電氣會社＊	三、四六五	一三九、七七三	一三八、一六九	ジャワ（スラバヤ、スマラン、テガル、ジヨクジヤカルタ、マラン等東・中部）ボルネオ（ポンテイアナツク、シンカワン、バン・シエルマシン）
	レンバン電氣會社	一八六	三、〇三一	二、一三四	ジャワ（レンバン、ボジヨネゴロ等中部）
	バニユマス電氣會社	五九七	四、四九六	五、九四八	中部ジャワ（バニユマ、スプルオカルト、コノソボ）
	ソロ電氣會社	一、〇四〇	九、六四六	七、一八六	中部ジャワ（スラカルタ、クラテン）
	スマトラ電氣會社	七三五	三、〇九三	二、〇一一	スマトラ（シボルガ、パダンルアル、パジヤクンプー）
	バリ・ロンボック電氣會社	二六〇	二、四四一	一、三〇〇	バリ島並にロンボック島
	東ジャワ電氣會社×	不明	一、六一四	一、一二九	東ジャワ（トバン、ルマヤン、シトボンド）

（備考）　＊印一九三八年末現在、×印一九三七年末現在

第四節　主要發電所の概況

一、公共事業用發電所

（一）西部ジャワ系

（A）ウーブルグ水力發電所

經營者　官營

位　置　バタビヤから一〇、七粁、バイテンゾルク南方五五粁、チバダックの南方八粁

容　量　一・〇八〇〇キロワツト（主機のみ）

水　系　チマンジリの支流チャチャーより水を取る。本川は流域面積四八〇平方粁最大流出量毎秒九〇〇立方米

土木設備　導水路延長六・七粁、流水容量毎秒一〇立方米
　調整地容量九、〇〇〇立方米
　利用水深三・五米、二四、〇〇〇立方米まで擴張可能
　水壓管は鐵管にして二條、長さ各三五六米、直徑一・九一一・八一一・七米、全落差七四米

發電設備　建物七、六〇〇馬力水車發電機四臺まで收容可能水車、横軸型フブンシス七、六〇〇馬力二臺
　發電機、水車直結、三相交流七、二〇〇キロボルト・アンペア電壓六、〇〇〇ボルト二臺
　ほかに所供給用　二三〇キロボルト・アンペア六、〇〇〇ボルト三相交流發電機二臺を備ふ

運轉開始　一九二五年

供給先　七〇、〇〇〇ボルトに昇壓スカブミに向け一回線、バタビヤに向け二回線にて送電

（B）クラチヤツク水力發電所

經營者　官營

位　置　バイテンゾルクの西二四粁、チアンテイ溪谷の右側支流なるチクルソン川のチユワルツクロンタール瀧の直下

容　量　一、二八〇〇キロワツト

水　系　チアンチン

土木設備　チアンチン―導水路（六五〇米うち三三四米隧道、容量毎秒六立方米）チクルワン―導水路（九八〇米うち四九〇米は隧道）
　容量毎秒六立方米
　（容量一、二〇〇〇立方米）―水路橋（長さ三〇米）導水路（一、三〇七米、うち開渠七七〇米、鐵筋コンクリート暗渠五三七米、容量毎秒七立方米）―調整池（容量二一、五〇〇〇立方米）
　水壓管、長さ一、一五〇米、うち一九〇米はコンクリート製にしてスタントパイプを備へ以下は二條の水壓管にて發電所に達す。直徑二・二一二・一―二・〇米
　全落差一〇九米

發電設備　計畫九、〇〇〇馬力五臺

供給先　ウーブルグ發電所とバイテンゾルクにて連絡しバタビヤ方面へ

送電線　ウーブルグ＝バイテンゾルク＝メーステルコーネリス、亘長一〇七粁、鐵塔使用、高さ二三米、平均徑間三〇〇米ウーブルグ＝ボイテンゾルク間、導體、銅線五〇平方粍架空地線、亞鉛鍍鋼線一條、最大徑間六四〇米ボイテンゾルグ＝アンチヨール間、導體銅線七〇平方粍クラチヤツク＝ボイテンゾルグ間、亘長一八・六粁平均徑間四〇〇米

變電所　ボイテンゾルク容量五〇〇KVA電壓七〇、〇〇〇／五、〇〇〇V
　メーステルコーネリス容量一九〇〇KWA
　アンチヨール　容量一九五〇KWA

（二）バンドン高原系

（A）ペンコツク水力發電所

經營者　官營

位　置　チカンズン川に臨む

容　量　三、一五KW

土木設備　調整池（容量三〇、〇〇〇立方米）取入口は調整池の下部にあり、導水路延長二、八〇〇米（うち二、四〇〇米は隧道）
　道の途中五〇〇米のところに沈澱池あり

水壓管、全長六二〇米うち上部緩傾斜の部分三六〇米は鐵筋コンクリート製、以上の流水容量毎秒二・五立方米

落差一〇〇米

發電設備　水車、横軸フランシス一、五〇〇馬力三臺

發電機、水車直結三相交流五〇サイクル一、〇〇〇KW六、〇〇〇V三臺、變壓器（六〇〇〇／二五〇〇〇V）を備ふ

運轉狀況　運轉開始一九二二年

一九二四年度發生電力量九〇〇萬KWH、運轉時數八、五二五、平均電力一、〇〇〇KW、最大電力三、六四〇KW

供給先　ダゴー發電所と連絡バンドンへ

（B）ダゴー水力發電所

經營者　官營

位置　チカプンズン川、ダゴー瀧附近

容量　七〇〇KW

土木設備　一、〇〇〇馬力水車發電機一臺、地下ケーブルにてベンクック發電所の母線に接續す

（C）ブルンガン水力發電所

經營者　官營

位置　バンドンの南方約四〇粁、チサルア川に臨む

容量　三、一五〇KW

水系　チサンクイ、チサルア兩河（發電所の下流一粁の地點にて合流）

土木設備　兩河よりの導水路の合計長さ約三粁、大部分は隧道と暗渠水槽に於て兩水路は合す

水壓管、鐵管長さ二〇〇米

計畫流水容量毎秒五立方米なるも毎秒二立方米の水は使用せずして放流す

落差八四米

發電設備　ベンコック發電所と同じ

運轉開始　一九二三年

供給先　バンドン

その他　兩河の何れかの水が不足したる時はチレウンテヤ貯水池から取水し得る如くなつてゐる

（D）ラマジヤン水力發電所

經營者　官營

位置　前項フレンガン發電所の約三粁流

容量　一九、二〇〇KW

水系　チサンクイ、チサルア兩河

土木設備　ブレンガン發電所の放水を使用するも同發電所の停止時に備へて同發電所の餘水路よりも取水し得、なほブレンガンに到る兩導水路の何れもが修繕にて使用不可能なる時に備へてチサルア河より直接取水も可能なる如く設備す

導水路長三・一粁、隧道及び溪谷に架したるコンクリート製水路橋よりなる。流水容量毎秒五立方米、調整池容量四八、〇〇〇立方米除泥裝置を備ふ

水壓管長四八〇米、徑一・五—一・三米

發電設備　水車、竪軸型フランシス九、〇〇〇馬力三臺

發電機、水路直結八、〇〇〇三臺KVA三臺

發電所より一四〇米上方バドラ平原に二五、〇〇〇Vの配電盤を設け變壓器及びスイッチを收む。發電所との間は地下ケーブルを以て連絡す

運轉開始　一九二五年

供給先　バンドン

Eダユー・コロト火力發電所

經營者　チレフンケン會社

容量　一、五〇〇KW

（註）無線用として一九二〇年建設されたるものに渇水年には水力の補助としてバンドン水力系統と連絡可能

（三）中部ジヤワ

（A）スースーカン（ツンタン）水力發電所

所屬　アニエム

位置　セマフンーサフチガ街道とケズンジヤナーアンバワラ間鐵道の交叉點附近、有名な瀧の下流に近し

容量　四、二〇〇KW

水系　ツンタン川

土木設備　導水路は開渠にして長さ八〇〇米水壓管二條、傾斜緩なるも途中二箇の垂直屈曲ある斜面に敷設さる

落差八〇米

電氣設備　水車發電機　六〇〇KW六、〇〇〇V二臺

同　一、〇〇〇KW六、〇〇〇V三臺

運轉開始　一九一三年

供給先　三、〇〇〇V送電線にてセマラン（距離二七粁）及びサチガへ

（註）本發電所は後記のジエロック發電所運轉開始後は休止の豫定なり

（B）ギリンガン水力發電所

所屬　官營

位置　マジウン市より一八粁、チヤツール河に臨む

容量　一、四八〇KW

水系　チヤツール河（ウイリス山より發す）

土木設備　取水堰堤に近く沈澱池あり、それより鐵筋コンクリート製水路橋を徑て全長二、六〇〇米の導水路、うち隧道二箇所延長六〇〇米、第二隧道の後に溢流裝置あり、なほ取水池の附近調整池あり、容量一〇、〇〇〇立方米サイフオン式餘水吐を有す

發電設備　水車横軸型フランス一、〇〇〇馬力二臺

右直結發電機　七四〇KW二臺

運轉開始　一九一六年

年發電量　一九二四年　一五〇萬KWH

供給先　二五、〇〇〇Vに昇壓、鐵塔式電線にて一八粁距つるマジウンへ

（C）ジエーロツク水力發電所

水系　ツンタン河

容量　九、二〇〇KW

運轉開始　一九三八年

供給先　セマラン、ジヨクジヤカルタ、スラカルタ方面へ

（註）本發電所の取水設備は前記スースーカン發電所のものを使用す

（D）チアンジユール水力發電所

經營者　西ジヤワ州營

容量　六五〇馬力

土木設備　最大流水容量毎秒一立方米

容量五、〇〇〇立方米の調整池建設の計畫あり

水壓管、鐵管直徑四〇糎

全落差五〇米

運轉開始　一九二三年

供給先　ゲデーの茶園及び精米業へ

（E）チジヤンベ水力發電所

經營者　英系パマヌカン、チアセムランデン公共開發會社

位置　スーバン市の北方一〇粁チブネガラの支流に臨む

容量　一、〇〇〇馬力

水系　チブネガラ川

土木設備　粘土及び砂礫質の河床上にコンクリート堰堤を設く、導水路の途中にて灌漑用水を發電用水に分つ、水槽より先は地下に埋設せるマンネスマンパイプを以て緩傾斜にて發電所に到る

全落差三〇米

發電設備　横軸型フブシス水車直結發電機五〇〇馬力二臺

運轉開始　一九一二年

供給先　農業用及びヘーバン市の電燈送電々壓三〇、〇〇〇及び六、〇〇〇V

（註）附近にダヌントア（七五〇馬力二臺）チナンリン（一、八〇〇馬力一臺、全自働式）の二水力發電所あり、同經營者に屬す

（F）バタビヤ、ワエルトフレーデン汽力發電所

經營者　蘭印ガス會社（ニガム）

容量　九四〇〇KW

發電設備　タービン發電機容量三、二〇〇KW電壓七、二〇〇V二臺

同　發電機容量一五〇〇KW二臺

（四）東部ジャワ

（A）メンダレン水力發電所

經營者 蘭印水力開發會社、略稱ニウエム（總督府及びアニエムの共同出資の半官半民會社）
容量 二二、〇〇〇KW
水系 プランタス河流カンタ河（マラン、ケジリ間）
土木設備 導水路、隧道にして長さ三、二〇〇米、途中四箇所に水路橋あり、調整池（容量七五、〇〇〇立方米）より先は鐵筋コンクリート製の壓力隧道、徑三・一米、流水容量毎秒二七立方米、流速毎秒三・六秒、水槽にはサージタンク（容量二、〇〇〇立方米）を備ふ
水壓管、上部は三條の鐵筋コンクリート管、下部は鐵管にして水車二臺につき一條、計三條の計畫、現在は二條
發電設備 水車八、〇〇〇馬力 四臺
發電機五、五〇〇KW四臺
同容量機二臺增設の豫定
供給先 九五粁を距つるスラバヤ及びケジリ、パスルアンへ

（B）ジマン水力發電所

經營者 ニウエム
位置 メンダランの下流
容量 一五、〇〇〇馬力
水系 カニダ河
落差 一〇〇米
設備 水車發電機七、五〇〇馬力二臺
同容量機更に二臺增設の豫定
運轉狀況 運轉開始一九三一年、一九三八年度發生電力量七、六〇〇萬KWH最大發電力一四、八〇〇KW（メンダラン、ジマン兩發電所計）
供給先 スラバヤ、ケジリ、パスルアン方面、

（註） 前記メンダラン本發電所にマロン（落差二〇〇米、五〇〇馬力四臺未建設）を加へ三發電所を以てカンダー川發電所群とす

（C）スラバヤ、セマンビール汽力發電所

經營者 アニエム
容量 一〇、五〇〇KW
汽罐 六罐
發電機 タービン發電機六臺

（五）スマトラ

（A）テース水力發電所

經營者 官營
位置 ベンクーレン州ムアラ・アマン縣テース湖の流出口（ケタワーン河の源）ムアラ・アマンを距つる二六粁
容量 一、四八〇KW
水系 ケタウー河
土木設備 導水路延長一九〇〇米、取入口より五〇〇米のところに制水門あり
次壓管鐵管長さ五八〇米、徑一・三米地中に埋設す
水車容量三、〇〇〇馬力に對する設計
落差五五米
發電設備 水車一、〇〇〇馬力二臺
直結發電機七四〇KW六〇〇〇V二臺
運轉開始 一九二二年
年發電量 一九二四年、五〇〇萬KWH
供給先 タンバン・サワーに於ける官營金鑛山
レジヤン・レボンに於ける民營銀鑛山
ムアラ・アマン

（B）パジヤクンブー水力發電所

位置 西岸州パダン北方九〇粁
容量 一、〇〇〇馬力

（C）デリー水力發電所

經營者 デリー電氣會社
位置 東岸州メダン南方五〇粁ベラスタギ附近
容量 二、五〇〇KW

（D）パレンバン汽力發電所

經營者 ニグム
容量 六六〇〇馬力
設備 タービン發電機 一、八〇〇馬力 二臺
同 三、〇〇〇馬力 一臺

二、自家用發電所

（一）ジャワ

マラバール及びタナラ茶園の水力發電所

經營者 茶園
位置 バンドン附近
容量 二、二五〇KW
水系 チラキ河支流
土木設備 導水路は堅固なる安山岩に穿てる隧道と開渠よりなる

（二）スマトラ

（A）ジャワ金銀鑛山水力發電所

經營者 シマワ鑛業會社
位置 ベンターレン州
容量 一、三〇〇馬力
水系 ルーサン河

（B）レヂヤン・レボン金銀鑛山水力發電所

經營者 レジヤン・レボン鑛業會社
位置 ベンクーレン州
容量 八〇〇馬力
水系 タラン・ウール

（C）蘭印セメント會社インダルン工場水力發電所

經營者 蘭印セメント會社
位置 西海岸バダン北方二十粁
容量 三、〇〇〇KW
水系 クーランジ及びルブクパラクー
その他 一九一二年建設、一九二三年增設

（D）サリダ金鑛山水力發電所

經營者 サリダ鑛業會社
位置 西岸州
容量 一、〇〇〇馬力
水系 サリダ河

（E）赤道鑛山會社水力發電所

位置 西岸州
容量
水系 クーリマン

（F）ブキツトアサム炭礦、タンジヨン汽力發電所

經營者 官營
位置 パレンバン州ムアラエニム（パレンバン西南一三〇粁）附近
容量 七、二〇〇KW

（G）オンビリン炭礦、サワールント汽力發電所

經營者 官營
位置 西岸州サワールント（バダン高原）
容量 四、〇〇〇KW
設備 三相、五〇サイクル、六〇〇〇V
運轉開始 一九〇二年

（註） 本炭礦は蘭印に於て最初に產業用に電動力を用ひたところである

（H）オンビリン炭礦、タジエー汽力發電所

經營者 官營
位置 西岸州パダン高原オンビリン河畔
容量 六、〇〇〇KW（八、〇〇〇KWに擴張の豫定）
設備 二、〇〇〇KW 三臺
更に同容量機一臺增設の計畫

（註） 本炭礦の新發電所である

（I）バンカ錫鑛、マニツーン汽力發電所

經營者 官營
容量 一四、〇〇〇KW

設　　備　三相五〇サイクル六、〇〇〇V
　　　　　タービン發電機　二、〇〇〇KW　五臺
　　　　　〃　　　　　　　四、〇〇〇KW　一臺

（J）ビリトン錫鑛、ヂーゼル發電所

經營者　ビリトン共同鑛業會社（半官半民）
容　量　九、八〇〇KW
設　備　ヂーゼル發電機　容量一、二〇〇乃至二、〇〇〇馬力一二臺
　　　　發電々壓三、〇〇〇V
　　　　三、〇〇〇Vに昇壓三〇粁を送電して需要地に到る
　　　　需要地に於ける配電々壓三、〇〇〇V及び五〇〇V
發電量　一九二三年　一、六〇〇萬KWH

（三）ボルネオ

バリツクパパン汽力發電所

經營者　バターフセ石油會社
容　量　八、〇〇〇馬力
設　備　タービン發電機四、〇〇〇馬力二臺

第五節　舊蘭印の工業化計畫

舊蘭印の工業は從來村落的家內工業で、動力機械等を用ゐる近代的工業は殆どなく僅かに歐人經營による鑛園等に於て生產物の單純なる精製加工に動力が使用されてゐたに過ぎない（第二十二表參照）。前世界大戰後、或る程度、領內自給自足政策を採るに至つた結果、食料品、家具、皮革、織物等の工場が發達したが、しかしこれも大體小規模なものであつた。ところが今次歐洲動亂を契機として歐米よりの輸入不安及び當領自體の國防擴充といふ觀點から舊蘭印政府も積極的な政策を採り、蘭印の工業化を計畫するに至つた。

第二十二表　舊蘭印に於ける二〇馬力以上の動力を有する工場數（一九四〇年）

	ジャワ				外領	蘭印總計
	西部	中部	東部	計		
一、罐詰工場	二	—	三	五	—	五
二、タピオカ工場	一三五	四七	三七	二一九	一	二二〇
三、精米場	二四九	一三〇	一四六	五二五	五一五	一、〇四〇
四、植物性油脂工場	一九	二六	三三	七八	二七	一〇五
五、パーム油工場	二	—	—	二	二九	三一
六、石鹼工場	四	—	五	九	四	一三
七、花火工場	五	八	七	二〇	—	二〇
八、ゴム製品工場	五	—	三	八	三	一一
九、製材場	一七	五	一九	四一	六四	一〇五
一〇、家具製造所	三	三	三	九	一	一〇
一一、箱製造所	九	一	五	一五	四	一九
一二、その他木材加工工業	一	—	八	九	一	一〇
一三、印刷所	八八	六七	五七	二一二	五六	二六八
一四、鞣皮工場	一〇	四	六	二〇	—	二〇
一五、織布工場	五三	三三	三八	一二八	九	一三七
一六、製靴所	四	七	一	一二	—	一二
一七、發電所	一八	一九	二〇	五七	五八	一一五
一八、アスファルト工場	一	一	三	五	一	六
一九、瓦工場	五	三	二	一〇	四	一四
二〇、ガラス工場	二	一	二	五	—	五
二一、鑄鐵工場	一	一	三	五	—	五
二二、製罐工場	一〇	四	七	二一	七	二八
二三、ドラム工場	一	—	—	一	四	五
二四、機械工場	二一	二一	二〇	五二	八	六一
二五、機械業作業場	三五	五〇	六七	一五二	六一	二一三
二六、電氣裝置作業場	六	一	一	八	二	一〇
二七、船舶作業場	三	二	三	八	四	一二
二八、鐵道軌道作業場	三	六	一〇	一九	四	二三
二九、自動車、自動自轉車作業場	八	四	七	一九	八	二七
合計	七二〇	四三三	五一六	一、六六九	八七五	二、五四四

この新たなる工業化計畫は總計費約五千萬盾と見積られそのうち政府も一千萬盾の資本參加を計畫した程である。その主なるものは次の如きものである。

（イ）アルミニウム工場

資本金約二千五百萬盾乃至三千萬盾、アサハン河の水力電氣を利用する。

（ロ）鐵鋼工場

資本金約三百萬盾、ジャワの屑鐵年約三—四萬瓲及び屑鋼百萬瓲を原料とする。特殊鋼の生產も考慮されてゐる。

（ハ）硫安工場

資本金七百萬盾、年產五萬五千瓲の豫定、原料は領內にて十分入手し得、領內農業の肥料に當てられる以外に、硝酸及び彈藥、その他爆發物製造に不可缺な强性硫酸も同時に生產し得る。

（ニ）苛性ソーダ工場

資本金約六百萬盾、原料は領內にて生產可能、年產約一萬五千瓲の豫定

（ホ）ガラス工場

資本金約百二十萬盾。

（ヘ）木材パルプ、製紙工場

資本金約七百五十五萬盾、セルローズ及び包裝紙等を製造し、同時に人絹原料も生產することが出來、將來は輸出品として登場することも出來る。原料は未開發の山林開拓による豫定で、その調査も相當進んでゐた。

（ト）木材器具工場

ベニア板及び器具の需要に應ずる目的、當領にはゴム、茶の包裝には大量のベニア板が使用されるが現在その七五％は輸入に依存してゐる

（チ）紡績、綿布工場

蘭印の織布工業は可なり發達してゐるが紡績等は極めて幼稚である。

本計畫に基く紡績工場は一萬乃至一萬五千の紡錘を設備する豫定。

かかる蘭印工業化政策はいふまでもなく、當然動力問題として水力開發を前提とするものであつて、舊蘭印政府もこの點種々と具體的立案を樹立してゐたやうである。

何といつても、この地域の强味は動力資源に惠まれてゐることであつて必要とあればこれを開發すればよいのである。しかも舊蘭印政廳は有難いことに或る程度その糸口をつけて置いて吳れたといふことだ。セレベス、スマトラに於ける主要水力地點の電化計畫が卽ちそれである。

第六節　東印度の水力

東印度諸島は到るところ水力資源としては實に惠まれた地勢にある。卽ち一般に山が高く、細長い島の一方に山が偏してゐるので、一方の傾斜が嶮峻であり、他方が緩かになつてゐる。南の暑い太陽は水蒸氣を上げ、海風がこれを山にぶつつけ雨を呼ぶので、大體に於て雨量は極めて多く、日本內地の平均一・五六倍に達する。殊に赤道直下は常雨帶であり、殆ど每日雨が降る。赤道から南は四月から十一月頃までは乾期、赤道から北はこの期間は雨期となり、雨期と乾期の區別がある。スマトラ、ボルネオ、セレベスの各島は何れも赤道を中央に持つてゐる關係上、比較的に雨が多い。またジャワは赤道の南にあるが、地理的及び地勢的關係から非常に雨が多く、年雨量はジャワが最大で、次いでセレベス、スマトラといふ順序になつてゐる。各地の年雨量及び河川流量を日本內地との比較に於て示すと次表の如くである。

第二十三表　東印度諸島に於ける平均年雨量及び流量

種別	年雨量（粍）	換算雨量A（一平方粁立秒）	流量B（一平方粁立秒）		AB比較（％）	
			三五〇日	二七〇日	三五〇日	二七〇日
スマトラ	二、二六二	七一・七五	二一・六五	二九・八五	三〇・二	四一・五
ジャワ	三、一六九	一〇〇・四三	二〇・二〇	三一・三七	二〇・一	三一・二
セレベス	二、七八五	八八・二七	三一・二八	四二・四二	三五・四	四八・一
以上平均	二、七三九	八六・八二	二四・二八	三四・五五	二八・〇	三九・七
日本內地の平均	一、七五六	五五・七〇	一六・五〇	二三・八〇	二九・六	四六・三

日本との比較	一・五六倍	一・五六倍	一・四八倍	一・三四倍	九四・五	八三・七

（備考）　大東亞電氣事業便覽による

スマトラ、ジャワ、セレベスの諸島は何れもわが本州の六割乃至三倍以上に該當する廣大な地域であるから、緯度の差及び地勢により島内の雨量は著しく異なり、最少一、六一七ミリより最大五、二七〇ミリの範圍に變化する。從つて、水量の査定にはその地方的特性と既往調査の實績を見て愼重なる判定を必要とする。一般に、ジャワ島はスマトラ、セレベス兩島に比し、雨量の割合に流量は少いが、それは同島が全島よく開墾され、水田が多いため、水田の蒸發と滲透によるものである。しかし灌漑用水路が發達してゐるので、これを利用した多數の小發電所が施設されてゐる。

セレベスとスマトラでは原生林が密生して水源の涵養をなし、しかも海拔二百メートルから千二百メートルの高所に多數の天然の湖水があつて水源をなしてゐるため水力發電に對しては最も惠まれた地勢を示してゐる。セレベス島中央部には極めて多量の含クロム・ニッケル鑛を産するが、この鑛石精錬を目標にしてラロナ川及び南方地域たるコナウエハ川並に主要湖沼につき、その可能の發電力を調査した結果は左記の通りであつて、約八十七萬キロワットの發電可能と見られてゐる。

第二十四表　セレベス島に於ける主要發電地點並に發電力の概數

河湖名	湖面積（平方粁）	流域（平方粁）	湖面水位（海拔米）	發電力（KW）
トンダノ湖	四六	二四四	六九二	三五、〇〇〇
リンポト湖	三三	九〇〇	？	？
ポソ湖	三〇七	一、三五七	五一〇	三六八、〇〇〇
コンタナ湖	一五〇	四二八	三八二	一六、七〇〇
ラロナ川系統	六八二	二、三〇〇	—	二七〇、〇〇〇
コナウエハ川系統	—	—	—	一七九、三〇〇
合計	—	—	—	八六九、八〇〇

（備考）　一、大東亞電氣事業便覽による
二、＊印コンタナ、マハロナ、トウチ三湖利用

なほこのほか、全島に亘る河川についてその發電力を調査すれば相當多量に上るものと認められるが、資料が少いため發電力の推定は現在のところ不可能である。

東印度諸島で最も有利な大規模發電地點は、スマトラのトバ湖を水源とするアサハン河である。スマトラにはこのほかマニンドジャウ、シングカラク、ケリンチ、ラナウ、タクル等の湖水があり、何れも三百六十メートルから千二百メートル位のところに點在してゐる。その他大きな河川が多數あり水源は何れも急峻な山から流れ出るから相當大きな發電地點になるものと見られる。今スマトラ島に於て開發比較的容易であると認められる湖水を主として發電力を調査した結果は次表に示す如く約九十四萬キロワットに上る。

第二十五表　スマトラ島に於ける主要發電力の概數

河湖名	湖面面積（平方粁）	流域面積（平方粁）	湖面水位（海拔米）	發電力（キロワット）
トバ湖系統	一、二六五・〇	三、八〇〇	九〇〇	六三三、〇〇〇
マニンドジャウ湖	一〇・〇	二七六	四五〇	二一、二〇〇
シングカラク湖	九・二	一、一五〇	三六〇	七三、二〇〇
ケリンチ湖	七〇・〇	一、一四八	七八三	一三三、五〇〇
ラナウ湖	一六五・〇	四五〇	六〇〇	二八、四〇〇
タクル湖	六・九	二七〇	一、一七六	四七、九〇〇
合計	—	—	—	九三七、二〇〇

（備考）　大東亞電氣事業便覽による

第七節　主要水力地點の發電計畫

舊蘭印の工業化計畫は、以上の如き豐富な水力資源の電化計畫を基底としてゐた。從つて舊蘭印政府は工業化計畫の實施に先立ち、主要水力地點の流量を測定し、セレベス島ラロナ河、スマトラ島アサハン河の二大水力地點に於ては詳細な發電計畫すら出來てゐた。今その概要を次に述べることにする。なほ昭和十一年に南洋電力で北部セレベスのトンダノ湖發電計畫を樹てたことがあるので、その概要もついでに紹介して置く。

一、アサハン河水力發電計畫

マライのジョホール州各地からリオウ群島にかけてボーキサイトの一大表土鑛床が續いてゐるが、特にその採鑛中心をなすビンタン島の開發とアサハン河大水力發電の結合は、舊蘭印政府の工業化計畫の第一項目として取り擧げられたものであつた。卽ち半官半民の舊蘭印ビリトン會社はその傍系會社としてアサハン河水力電氣會社を設立しトバ湖を水源とするアサハン河に於て四萬三千キロワットの出力を有する發電所の建設を進めるとともに、アサハン河口附近にアルミ製造工場を新設し、約一ケ年半卽ち昭和十七年六月に工場完成の豫定であつた。

アサハン河はスマトラの東海岸州と、西海岸に面するタパヌウリ州にまたがる標高二、一七五メートルの高地にある大湖トバ湖の東端から流出し北東に流れてタンジョンバライ附近でデルタをつくり、バガン・アサハンでマラッカ海峽に注ぐ。ト、湖の面積は一、二六五平方キロ、わが琵琶湖の約二倍に近く、且、標高が高いので、流域面積が湖水面積に比し割合に小さく、僅かに三倍に過ぎぬといふ憾はあるが、水力地點としては天惠の好地點である。水力はこのアサハン河を利用するのであるが、落差は湖水に近い部分約三十キロから三十五キロ位のところに集まり、ここで山が終つて後は六、七十キロの平野が下に續いてゐる。この上流部は非常に勾配が急である。しかもその途中にはウイルヘルミナ（落差七十メートル）及びタンガー（落差五十メートル）の二大瀑布がある。河川勾配は十分の一乃至五十分の一で平均三十分の一、水路の總延長は二十三キロ、總落差は八百三十メートル、使用水量を毎秒百立方メートルとすると、出力は六十五萬五千キロといふから、世界的な水力資源たるを失はない。尤も前記發電計畫ではこのアサハン河の發電地點を四つに區切つて計畫し、使用水量を毎秒七十五立方メートルと控え目に押えてゐたが、第一期工事では更に水量を少くとり、落差のうちにウイルヘルミナ瀧の七十メートルを取り入れて總落差百四十メートル、出力四萬三千キロ程度の水路式の發電所を計畫してゐた。

二、ラロナ河發電計畫

ラロナ河發電地點は舊蘭印政府でも十數年前から流量測定をやつてをり正確な記錄がある。それは前記せる如く、この附近一帶に廣大な地域に亘つて賦存する含クロム・ニッケル鑛を主とする鐵の貧鑛を處理する目的に出たものであることは疑を容れない。ラロナ湖はトウチ湖、マタナ湖、マハロナ湖の三湖を水源とし、その湖水面積は六百六十三平方キロ、高さは三百メートルで、ラロナ河の流出口は海岸から二十キロ以内の場所にあるから、河川の勾配も急で非常に優秀な地形である。その流域面積は二千三百平方キロであるから、滯水の面積の約四倍位の廣さで、流域面積に比し湖水が大きいために、發電計畫ではトウチ湖の流出口に湖面制御堰堤を作り、湖面を約二メートル高めて流量を調整すると、年平均使用水量を毎秒百三十立方メートルとすることが出來る。地勢の關係上、發電所を四箇地點に分つて計畫したが、四發電所の計畫水路の長さは全部で十キロ半、落差は總高三百メートルのうち二百七十メートル位は完全に利用出來る。更に右の計畫は水路を全部隧道式とし、勾配一千分の一、形狀は高幅とも七・一メールの馬蹄形とする目論見であつた。

各發電所別發電力及び工事費について發表せられたるものを掲げれば次の通りである。

第二十六表　ラロナ河發電計畫工事費概算

發電所名	發電力（KW）	工事概算（盾）	KW當工事費（盾）	摘要
ラロナ川第一發電所	四七、六〇〇	一〇、六〇〇、〇〇〇	二二三	水路式
〃第二〃	二八、八〇〇	七、二〇〇、〇〇〇	二五〇	〃
〃第三〃	一一七、〇〇〇	二二、六〇〇、〇〇〇	一九三	〃
〃第四〃	七七、五〇〇	一七、九〇〇、〇〇〇	二三一	堰上水路併用式
合計	二七〇、九〇〇	五八、三〇〇、〇〇〇	二一五	〃

次に舊蘭印政府所藏の探檢地圖を參考に掲げるがワラウ東北のラロナ川屈折點までの間に二四五米の落差を持つから貯水池式發電に好適である。

トンダノ湖水力發電計畫

前記の如く、昭和十一年に南洋電力ではトンダノ湖水力發電計畫を樹てたことがあるが、その概要を摘記すれば次の通りである。

年平均雨量二、五〇〇ミリ、流域三〇〇平方キロとすればその降水量は毎秒二三・八立方メートルである。流出係數六〇%が利用可能とすれば湖面下一七〇メートルにて

6.8×28.8×0.6×170×0.76＝13.080KW

湖面下五〇〇メートルにて

6.8×23.8×0.6×500×0.76＝53.178KW（水車發電機綜合能率七六%として）

の發電力となる。

第一期發電はトンダノ市街北端にてトンダノ湖口に取水口を設け、開渠により一・二キロ、落差一七〇メートルの地點に發電所を設置する。水車はプルトン水車を用ひ、發電機は一一、〇〇〇V、三相三流一、〇〇〇KWを使用する。

高壓送電路第一期五七キロは木柱架空とし裸線を用ひ、配電線六〇キロは被覆線を使用する。メナド市にて一、二〇〇KVA變電所を設け、その他は油入柱上變壓器を使用する。

なほこの地方の道路はコンクリート舗裝が多く運輸交通に便である。

第八節　その他の電源

一、石炭資源

蘭印に於ける石炭資源もまた相當豐富である。その主要炭田はスマトラ、ジヤワ、ボルネオ及びセレベスに分布してゐるが、現在稼行されてゐる炭坑のあるのはスマトラとボルネオの二島のみである。一九一三年トロントの萬國地質會議に提出された資料によれば、

埋藏量	七億七四八〇萬瓲
可採炭量	六億四二三五萬瓲

と報告されてゐる。元來本地方の石炭は第三紀層のもので炭質は揮發分に富む長焰の非結性質である。炭礦の經營は官營とに分れてゐるが、官營はスマトラのオンビリン及びブキツト、アオム、ボルネオのプールー・ラウト（一九三二年以來閉鎖中）の三箇所のものはボルネオのマハカム河（クテイ河）の流域に多數ある。そして、その年生產高は大體、官營で百二十萬瓲、民營が六十萬瓲、合計百八十萬瓲である。このうち、八十萬瓲、價格にして五百萬盾を輸出し、その代りに粘結性のコークス用炭十萬瓲、價格にして二百萬盾を輸入してゐた。南方諸地域への石炭補給源としても重要である。

二、石油資源

石油資源の豐富さは周知のところである。年產八百萬瓲で、その八割が輸出向けとなつてゐる。スマトラ島のパレンバンで三百萬瓲、その他ジヤンビー、アチエ及び東海岸で二百餘萬瓲、スマトラ計五百三十餘萬瓲である。ボルネオに百六十八萬瓲、ジヤワ（東部、中部）に約百萬瓲といつた具合である、各原產地によつて多少品質に違ひはあるが、本地域だけでは消費つくされない。

第五章　マライの電氣事業

第一節　概　況

周知のやうに、舊英領マレーは大東亞戰爭以前にあつては英國の東亞侵略の前衞としてその特殊な統治の下にあつた。舊シンガポール、ペナン並にマラツカの海峽植民地は英本國の直轄領として統治されてゐただけに、そこには電力を需要するやうな工業は發達してゐないけれども、公共用電氣事業は比較的整つてゐる。またペラク州、セランゴール州、パハン州及びネグリセンビラン州は英國の保護領として所謂マライ聯邦州を形成してゐたが、ペラク、セランゴール、パハンの三州には錫鑛業、セランゴール州に炭礦業、パハン州に金鑛業並にネグリセンビラン州にはゴム製造工業等が發達するにつれ、電力の自家用發電が行はれるとともに、聯邦諸州の主要都市にもまた電氣供給事業が整備された。

このほか、ジヨホール州、ケダー州、ペルリス州、ケランタン州、トレンガヌ州並にボルネオのブルネイ州をマライ非聯邦の六州とされ、各州ともにその土侯の統治に委ねられてゐたとはいへ、その外交、軍事等の實權は各土侯の英人顧問の支配したところである。民度は一般に低く、產業開發も行はれなかつたから、電氣供給事業は起らない。ただ各土侯を監視するために英人顧問達が一定期間にもせよ交互にでも未開の地に定住せねばならぬので、その必要の限度に於て發電設備が設けられたに過ぎない。

一、發電力及び發電々力量

マライ全體の發電力及び發電々力量に關しては、正確なる資料を得ることは出來ぬが、その概算的な集計を擧げると左の如くである。

第二十七表　發電力及び發電力量（地域別）

舊行政區劃	發電力（キロワット）	發電々力量（キロワット時）
海峽植民地	七一、五〇〇	七五、〇四〇、八一〇
うち昭南島	四二、〇〇〇	四九、四七九、八一〇
ペナン及びウェルズレイ	一四、五〇〇	一二、五六一、〇〇〇
マラッカ（1）	一五、〇〇〇	（2）一三、〇〇〇、〇〇〇
聯邦州	（*）一三四、五八七	（*）五二〇、九七〇、〇〇〇
非聯邦州	（3）四五、〇〇〇	五、五〇一、六〇〇
計	二五一、〇八七	六〇一、五一二、四一〇

（備考）一、（1）は一九三四年度推定、（2）は一九三四年度、（3）は一九三七年度推定、他は一九三七年度

二、*印は百キロワット以上の發電所合計

三、本表にはブルネイ州、ラブアン島、クリスマス島、ココス島を含まず

以上の如く、大體一九三七年度を基準とすると、本地域の發電力合計は推定をも交へて二十五萬一千キロワット、發電々力量は約六億一百萬キロワット時に上るものと思はれる。この發電々力量は本地域の一九三七年末、全人口五、〇九一、九九四人を基礎として計算すると人口一人當り年間百十八キロ時となる。即ち本地域は他の南方諸地域に比較すると、極めて高度の發達を示してゐるが、その分布は非常に偏つてをり、殆ど舊聯邦州に集中してゐる。聯邦州の發電々力量五億二千萬キロ時は、本地域全體の約八七%に相當し、人口一人當り年間二百五十四キロ時に上る。これに對して舊聯邦の人口一人當り發電量は僅か年間三・一キロ時に過ぎない。しかも舊非聯邦のペルリス、トレガンヌの兩州には一般供給用の電氣事業は存在しない。また聯邦州の發電々力量の大部分は錫鑛業を中心とする鑛工業用として、自家用施設によるものなることを考慮しなければならぬ。

二、電力需要

右の如く本地域の電力需要の構成は極端に近代的大規模經營の鑛業、特に錫鑛業を主體としてゐる。

電力の最大需要者たる錫鑛業は一九一二年、浚渫採鑛法の採用に伴ひ採鑛の集約と經營の合理化をもたらした。かくして錫鑛業は浚渫機その他の機械化された採掘法の採用に伴ひ大電力消費者となり、ペラ河水力電氣會社はこの用途に應ずるためにチエンデロー水力發電所を建設したのである。この種ドレツジヤーは一九三九年に於て、全マライ半島で一一七基あり、この他掘鑿機及びエレベーター、ポンプ、軌道、換氣裝置等に電力が消費される。

かかる大電力消費鑛山で判明せる主要なるものは、一九三九年現在に於てセランゴール州のペタリング錫鑛山、同州のアイヤー・ヒタム錫浚渫鑛山、ペラ州インタンのラーマン水力鑛山（水力採鑛裝置と露天掘式電動掘鑿機を使用）、セランゴール州ホン・ファツト（スンゲイ・ベシイ）支那鑛山（露天掘式で斜軌道及び電動掘鑿機、ポンプを使用）、本鑛山に隣接するユーロピアン・スンゲイ・ベシイ鑛山、パハン州スンゲイ、レムビングに於けるパハン・コンソリデーテツド鑛山等である（註）。

（註）なほこのほか鑛業としては金鑛山、石炭鑛山、鐵鑛山がある。金山として

はパハン州のラウブ附近にあるラウブ・オーストラリア金鑛會社が最大で、その附屬發電所は容量一、三八〇KVAを有し、舊聯邦州政府官營事業に賣電し、最大電力五百キロワット、發電々力量は一九三二年三百四十七萬キロ時であつた。

石炭礦山ではセランゴール州のバトアラン炭坑が唯一最大で、本礦山は高度に機械化され、一九三八年の電力消費は一千萬キロ時に上つた。

以上の如く、錫鑛業を主體とし、錫鑛業と結合するマライの電氣事業はその電力需要が錫鑛業の殷盛、凋落と歩調をともにしたため、電氣事業としては極めて安定性に乏しいものであつた。それは錫の國際生産協定が成立して電氣事業を甦生せしめ、ペラ河水力電氣會社の供給電力量を二倍に増加せしめたのを見ても判る。卽ち一九三三年同社の販賣電力量は三千四百萬キロ時であつたのが、一九三四年には六千七百五十萬キロ時に九八%二を増加したのである。

舊聯邦州の總發電々力量は五億二千萬キロ時で、前記の如くマライ全體の八七%を占めるが、その聯邦州に於て錫鑛業は四億一千萬キロ時、卽ち八〇%を占めたのであるから、錫鑛業の盛衰によつて電力需要も變動し、且その變動の度合も極めて激しいのである。一九三八年、聯邦州の總發電電力量は前年の五億二千萬キロ時から三億七千五百萬キロ時に二七%九五の減退を示し、更に一九三九年には三億二千七百萬キロ時に減退した。これは一に錫鑛業の不振に原因するものであつた。卽ち場合によつては、錫鑛業に於ける國際的影響の被害により、收入の二〇%から三〇%が變動することも珍しくなかつた。かかる特殊性そのものは地域が比較的大で人口密度の少い本地域に於て、植民地的な大規模産業が屹立してゐるといふ事情に基くもので、人口に比例し發電々力量を大ならしめた所以である。

錫鑛業の發展は照明の電化を附隨的にもたらし、一九三四年頃よりはトレンガヌ州及びケランタン州の奥地を除き、本地域の都市は殆ど例外なく照明を電化するに至り、更にマライの工業化政策の漸進とともに工業用電力需要も動力的用途に於て可なり増大して來た。この間の事情は、舊シンガポールの販賣電力量が一九一六年の百三十四萬キロ時から一九三〇年の二千六百十四萬キロ時に、更に一九三七年には四千九百四十八萬キロ時に達したのを見れば明らかである。しかし工業電力需要（電動力及び電燈）も極端に偏向してをり、同じ舊海峽植民地でもペナン及びウエルズレイでは、電力需要は可なり停滯的である。卽ち一九三〇年の當地に於ける販賣電力量は千百五十五萬キロ時、一九三七年には千二百五十六萬キロ時であつた。

かくの如き鑛業中心の電力需要の發展及び舊シンガポール中心の限地的工業電力需要發展といふ極めて偏位的な本地域の電力需要構成を是正し事業の安定性を獲得するために、主要事業者は純粹消費部面の電化を開拓し電力負荷の偏向を是正せんと努力した。その結果、この種の電力負荷は小工業用動力負荷とともに著しく増大したけれども、本地域に於ける特殊な需要の不安定性を根本的に調整することは困難であつた。

三、主要電氣事業者

舊英領マレーの電氣事業は約三十年の歷史を有するに過ぎない。卽ち一九〇六年に舊シンガポール市役所が電車會社より電力を購入し、市中の一區域に七千萬キロ時の直流供給をなしたのを以て嚆矢とする。

戰前に於ける主要なる電氣事業者は大體左の通りであるが、舊マレー聯邦州政府電氣局の經營する事業がその規模に於て最も大であり、ペラ河水力電氣會社も、その資本關係は政府投資が大部分であるから、右電氣局の支配下にあるものである。

第二十八表　戰前に於ける主要電氣事業者一覽

行政區劃	事業者名	經營種別	使用原動力	供給區域	需要家數
海峽植民地	舊シンガポール市役所	公營	汽力	舊シンガポール全島	二〇、四九六
〃	マラッカ電燈株式會社	私營	内燃力（重油）	マラッカ地方	二、一〇〇
〃	ペナン市役所	公營	汽力（重油燃燒裝置つき）	ペナン市及びウエルズレイ	三、六二一
マレー聯邦州	マレー聯邦州政府電氣局	官營	汽力 水力 受電	ペラ、セランゴール、ネグリセンビラン、パハン各州	二四、九八四
〃	ペラ河水力電氣株式會社	私營	水力	ペラ州	*
	キンタ配電會社		受電	同州キンタ地區	
非マレー聯邦州	ジョホール州政府 マレー聯邦政府電氣局	官營	内燃力（重油）	ジョホール州	不明
〃	ケランタン州政府	官營	内燃力（重油）	ケランタン州	九一三
〃	Hutten Bachs Ltd.	私營	不明	ケダー州	不明

（備考）＊印主としてキンタ谿谷の錫鑛山へ供給し、官營事業へも賣電してゐる

なほ右表のほか自家用發電所が多數あり、例へば前記パハン州ラウブに於ける官營事業の如くラウブ・オーストラリア金鑛會社の自家用發電所より受電する場合もあり、パハン州に於てはこの種自家用發電が主體をなしてゐた。ケランタン州では政府が供給事業を經營し、ペルリス、トレンガヌの兩州に於ては純粹消費用の發電所が二・三あるのみであつたが、周知の如く右三州はケランタン、ケダーの兩州とともに昭和十八年九月、タイ領土に編入された。

電氣供給上の區域系統は大體右の如くであるが、主要事業者たる聯邦州政府電氣局經營に係る電氣供給事業及びその支配下にあつたペラ河水力電氣會社が本地域に於ける供給電力の約五〇%を發電してゐた。

第二節　舊海峽植民地の電氣事業

一、昭南島（舊シンガポール）

皇軍占領前までは當地の電氣事業は舊シンガポール市役所が經營してゐた。需要者數は二〇、四九六で、電氣方式は三相交流五〇サイクルであるが、市街地ではなほ舊式の直流配電を行つてゐたところがある。

一、電氣方式　三相交流サイクル

電　壓　高壓配電　六、六〇〇V

需要家電壓｛電燈―交流　二三〇V、直流二三〇V
　　　　　｛電力―交流　四〇〇V、直流四六〇V

二、取付負荷

電　燈　一七、一二〇KW

電　熱　三、三二四KW

電　力　一六、九三八KW

なほ電動機取付馬力は一七、〇八四馬力であつた。發電所としては、セント・ジェームズ汽力發電所及びアルメニア街汽力發電所があり、他に自家用として舊シンガポール港務局の汽力發電所があつた。セント・ジェームズ及びアルメニア街兩汽力發電所による販賣電力量の變遷を示すと次表の如くである。

第二十九表　舊シンガポール販賣電力量

年　度	販賣電力量（千キロワット時）	年　度	販賣電力量（千キロワット時）
一九一六年	一、三四三	一九三四年	三一、六四〇
一九三〇年	二六、一四〇	一九三五年	三四、一八〇
一九三一年	二六、七二〇	一九三六年	四四、五〇〇
一九三二年	二九、〇〇〇	一九三七年	四九、四八〇
一九三三年	三二、〇五〇		

一九三六年に於て販賣電力量が一躍一千萬キロ時増大したのは、錫鑛業の繁榮に基く錫精錬用動力需要の生産と、これに應ずる新設の一萬キロワット發電機が運轉を開始したためである。各發電所の設備の概要を示すと左の通りである。

（イ）セント・ジェームズ汽力發電所

發電設備容量　三二、〇〇〇KW（一九三七年現在）

最大電力　一一、六〇〇KW（一九三五年）

（ロ）アルメニア街汽力發電所

發電設備　一〇、〇〇〇KW

（ハ）舊シンガポール港務局汽力發電所（一九三七年度）

電氣方式　三相交流五〇サイクル

電壓
- 高壓配電　三、一五〇V
- 需要家電壓
  - 電燈　二三〇V
  - 電力　四〇〇V

高壓配電は三線式及び四線式地下ケーブルにより、一部架空線によるところもある。

取付負荷　五、〇〇〇KW

（二）以上のほかに舊シンガポールに電車會社が自家用發電所を有し、自家用供給をなしてゐた

二、ペナン及びウェルズレー

本地の事業はペナン市役所が經營に當り、ウェルズレー縣一帶及びペラ州のバリツト・バンターにも供給してゐた。需要家數は一二、六一二で、發電所はウェルズレー縣のブライにある汽力發電所である。電氣方式は交流と直流があり、直流は三線式で交流は三相四線式五〇サイクルである。

一、電氣方式　直流三線式交流三相四線式五〇サイクル

電壓
- 發電機　六、六〇〇V
- 高壓送電線　一一、〇〇〇V
- 需要家電壓
  - 電燈　二三〇V
  - 交流　四〇〇V
  - 直流　四六〇V

二、取付負荷　一二、四一一KW

なほ電動機取付馬力數は六、四〇〇馬力である。プライ汽力發電所は一九二六年に建設されたが、一九三七年現在の發電設備容量は一萬四千五百キロワット、最大電力四千キロワット、發電々力量は一二、五六一、〇〇〇キロ時であつた。その販賣電力量は左の通りである。

第三十表　ペナン及びウェルズレー販賣電力量

年度	販賣電力量（千キロワット時）	年度	販賣電力量（千キロワット時）
一九一六年	一、六九八	一九三四年	一二、一五〇
一九三〇年	一一、五五〇	一九三五年	一一、五六〇
一九三一年	一一、四六〇	一九三六年	一一、五七七
一九三二年	一〇、〇七〇	一九三七年	一二、五六一
一九三三年	一〇、〇三〇		

一九三七年の販賣電力量のうちマライ本土へ一、三〇〇、九〇三キロ時を供給しそのうち八六、八六九キロ時はペラ州に供給するものであつた。

三、マラッカ

本地の事業はマラッカ電燈株式會社が經營し、マラッカ市及びその周邊地域を含むマラッカ地方に給電してゐた。需要家數は二、一〇〇で僅かであり、電氣方式は三相交流五〇サイクル及び直流の配電をなしてゐる。同社の重油發電所は一九三七年度に於て、發電設備容量八百キロワット、最大電力六九三キロワットであつたが、マラッカ全地域の發電々力量は一九三四年に於て千三百萬キロ時であつたから、右の八百キロ以外にも約千四百キロ程度の發電設備が所在したものと思はれる。

第三節　舊聯邦州の電氣事業

一、發電力及び發電々力量

本地域が石炭、金、錫等の主要鑛山が存在しこの方面に於ける電力需要に基きマライの電氣事業の中心をなしてゐることについては既に述べた。當地には舊マレー聯邦州政府電氣局が事業を經營してゐるほかに、ペラ河水力電氣株式會社その他私營事業者及び多數の自家用施設者が存在した。設備容量百キロワット以上の發電所の發電力及び發電々力量の變遷は左表に示す通りである。

第三十一表　發電力及び發電々力量

年度	發電所數	發電力（キロワット）	發電々力量（千キロワット時）
一九三三年	—	一二七、二二二	一四一、二〇〇
一九三四年	一四二	一一九、六〇〇	二二八、〇八〇
一九三五年	—	—	二九七、九七〇
一九三六年	一六五	一二二、三九八	四四六、七九五
一九三七年	一七六	一三四、五八五	五二〇、九七〇
一九三八年	一九一	一三八、六〇一	三七五、四〇五

一九三八年に於ける電力量の著減は主として錫鑛業及びゴム生産の不振に基くものであり、翌三九年には同樣の原因で更に三億二千七百萬キロ時に減じた。

次に右の發電々力量を原動力別に見ると、當地では水力發電が第一位を占め、これに次いで汽力、重油及び僅かのガス發電の順となつてゐる。特に水力發電はペラに殆ど集中された形であり、汽力はセランゴールが八割ペラが二割、重油はペラ、パハンの兩州に多く、ガス發電はネグリ・セランビラン一州のみとなつてゐる。即ち次表の如し。

第三十二表　原動力別發電々力量（單位千キロワット時）

原動力別		ペラ	セランゴール	ネグリ・センビラン	パハン	計
水力	一九三七年	二二五、五七二	一三、二一三	—	六、一四〇	二四四、九二五
	一九三八年	二一〇、五七三	一一、七一四	—	六、五六〇	二二八、八四八
汽力	一九三七年	一三八、一二四	一〇〇、〇八三	—	—	二三八、二〇七
	一九三八年	一一〇、六三六	八〇、六七七	—	—	一九一、三一三
重油	一九三七年	三一、〇〇一	一〇、五八四	二、二〇七	一三、九七八	五七、七七二
	一九三八年	二〇、二一〇	七、〇七七	二、五八八	一五、三三五	四五、二一二
ガス	一九三七年	—	—	六四	—	六四
	一九三八年	—	—	二	—	二
計	一九三七年	三七四、六九九	一二三、八七九	二、二七一	二〇、一一九	五二〇、九七〇
	一九三八年	二五〇、四二〇	九九、四六九	二、五九九	二一、九一五	三七五、四〇五

（註）　發電設備容量一〇〇キロワット以上の集計

右表の水力發電々力量は、ペラ河水力電氣會社によつて發電されたものが九〇%を占めてゐる。即ちペラ州の水力發電々力量は同社の發電によつたものである。

原動力別發電設備容量は明らかでないが、一九三七年度發電々力量に於ても水力と汽力が相匹敵してゐる點よりして、ほぼ同等以上に所在してゐたものと思はれ從つて本地域に於ては水火併用の狀態にあつたと推定される。

次に州別發電所設備容量は左表の示す如く、錫鑛業の中心地を擁するペラ州が一番多く、次にセランゴール州、パハン州、ネグリ・センビラン州と錫鑛業の中心線に沿つて發電力も移行してゐる。ペラ州の發電力が多いのは、主として錫鑛山に供給するペラ河水力發電會社の存在に基くもので、同州の九萬三千キロワットのうち三萬一千キロワットは、同社チェンデロー水力發電所が占め、この州に於て水力發電の多いのもまた同樣の理由に基くものである。

第三十三表　州別發電設備容量（一九三八年度）

州別	發電所數	設備容量（キロワット）
ペラ	一〇五	九二、九〇四
セランゴール	四四	三七、四八九
ネグリ・センビラン	二六	一、九三一
パハン	一六	六、二七六
一九三八年計	一九一	一三四、六〇一
一九三七年計	一七六	一三四、五八四
一九三六年計	一六五	一二二、三九八

（備考）　前表に同じ

更に右の發電々力量を經營主體別に見ると次表の如く、官營事業はその發電々力量に於て一九三八年度のそれは一二%を占むるに過ぎず、殘りの八八%は私營發電所によつて發電せられた。ペラ州に於ける私營事業の一九三六年度の發電々力量は三億一千五百萬キロ時であつたがその七〇%はペラ河水力電氣會社のチェンデロー發電所の發電によるものであつた。官營事業はこの一部を買電して自己の發電々力と合せて一般需要家へ供給してゐた。しかし、前述の如く政府は國策會社ペラ河水力電氣會社に對しその資本金の九〇%を政府出資して發電事業を代行せしめてゐたのであつて、同社は政府の完全なる支配下にあり、且同社の一九三六年度發電々力量と同年度の官營事業の發電々力量を合計すると三億二千七百キロ時となり

同年度に於ける舊聯邦州の全發電々力量の七三%を占めてゐたわけである

第三十四表　經營主體別發電々力量（一九三八年度）（單位千キロワット時）

州別	官營事業	私營事業	計
ペラ	二、三七四	二四九、〇四五	二五一、四二〇
セランゴール	六六、六一七	三二、八五一	九九、四六九
ネグリ・センビラン	二、〇〇〇	五九八	二、五九九
パハン	五〇二	二一、四一三	二一、九一五
計	七一、四九五	三〇三、九〇九	三七五、五〇五

（備考）前表に同じ

二、電力需要

舊英領マレーの電力需要の大部分を占めてゐた聯邦州の電力需要は、キンタ谿谷の錫鑛業を中心とする鑛業電力需要を主體とするものであり、工業用動力及び照明、電熱等の部面に於ける電力需要は、全體として著しく低位にある。卽ち民營、官營兩事業の一九三八年に於ける全供給電力量三億七千五百萬キロ時に對し、同年に於ける工業用供給電力量は合計五千二百萬キロ時で、同年に於ける全供給電力量に對し一四%を占むるに過ぎない。これに對し同年に於ける鑛業用供給電力量は二億九千二百萬に近く、全供給電力量に對し七八%、うち錫鑛業用電力量の百分率は七三%を占め、本地域の電力需要は錫鑛業が大部分を占めてゐることが判る。一方鑛業接續負荷は一九三八年に十萬六千キロワットに上り、全供給可能電力十三萬八千キロワットに對し七七%を占めてゐた、金鑛業及び炭礦業の需要電力量も三%程度であり、農業用電力は千キロワットを僅か超える程度で、百分率にすると一〇%八に過ぎない

第三十五表　用途別需要電力量（經營主體別）（單位千キロワット時）

年度	民營事業						官營事業	合計
	錫鑛業用	金鑛業用	炭礦業用	工業用	その他大口需要	計		
一九三四年	一七五、八九〇	三、八〇〇	五、三三一	五五	五、四一六	一九〇、三四二	三七、七三六	二二八、〇七八
一九三五年	一九四、六五三	四、五四〇	六、六二七	一一	三四、三四六	二四〇、一七三	五七、七九七	二九七、九七〇
一九三六年	三〇四、〇五〇	四、四三〇	七、一八二	七、七三九	四〇、五五四	三六六、七一四	八〇、〇八〇	四四六、七九四
一九三七年	四一〇、二一二	四、五三六	八、七〇二	六、三六四	一五三	四二九、九六七	九一、〇一三	五二〇、九八〇
一九三八年	二七五、五一三	六、〇七二	一〇、一九四	七、二二九	＊四、九〇一	三〇三、九〇九	七一、四九六	三七五、四〇五

（備考）＊印は推定、設備容量一〇〇キロワット以上の發電所集計分

第三十六表　官營事業用途別供給電力量（單位千キロワット時）

年度	發電または受電力量	供給電力量				
		一般電燈	公共用電燈	商工業用電力	家庭用電力	合計
一九三六年	八七、一六七	六、八八〇	二、三一五	五六、四九三	三、二七四	六八、九六二
一九三七年	九五、五四六	七、八七三	二、四四三	六一、六五七	六、一三八	七八、一一一
一九三八年	七五、九四三	八、〇二一	二、四一六	四五、一二一	三、九六五	五九、五二三

官營事業の供給電力量は本地域の全供給電力量三億七千五百萬キロ時の一九%に當るに過ぎないが、ペラ河水力電氣會社その他の事業者よりの受電供給分をも加算すると、七千六百萬キロ時で、その供給對象は主要都市を中心とする一般電燈、公共用電燈、家庭用動力、電熱、工業用電力である。そのうち電燈用電力量は一九三八年度合計一千萬キロ時、聯邦州供給電力量の七%八を占め、工業用電力は五千六百萬キロ時、聯邦州工業用供給電力量の九〇%を占めた。

錫鑛業用需要電力量は一九三五年の一億九千五百キロ時から一九三七年の四億一千萬キロ時に激增を示したが、これは前記の如く國際生産協定成立の影響で、これまで休止してゐた鑛山が活動を開始し、また從來汽力、油力に依存してゐた錫鑛山が動力を電化し、且最新式のドレッヂャーを採用するに至つたためである。從つてこのために鑛業用接續負荷は一九三五年の四萬一千キロワットから一九三七年の十萬七千キロワットに增加した。卽ち一九三五年度の工業電力及び電燈用として揭出されてゐる五萬五千キロワットのうち九〇%の過剩電力五萬キロが一九三六年に於て錫鑛業用電力に轉換され更に引續き殘存電力の殆どすべてを轉換して了つたのである。

以上の如き電力需要の種類別構成を州別に更に見ると、民營事業の供給電力のみについていへば、錫鑛業の中心地たるキンタ谿谷のあるペラ州は一九三八年度に於て鑛業用電力は八六、九二三キロワット、エステート電燈電力用は五四七キロ、工業電力は四、三九二キロ、合計九一、八六一キロワットで各用途に於て第一位にあり、全供給可能電力に對し八〇%を占めてゐる。官營の供給電力はセランゴールの二二、四四二キロワットを最大とし、その八〇%は工業用電力である。從つて同州は工業中心地クアラルンプールによつて、工業用電力需要では第一位にある。パハン州の鑛業用電力五、五四五キロワットは主としてラウブ・オーストラリヤ金鑛山の需要である（次表參照）。

第三十七表　用途別需要電力（經營主體別）（單位キロワット）

州別	民營事業				官營事業	合計
	鑛業用	エステート電燈電力用	工業電力電燈用	計		
ペラ	八六、九二三	五四七	四、三九二	九一、八六一	一、〇四三	九二、九〇四
セランゴール	一四、三〇五	一三六	六〇六	一五、〇四七	二二、四四二	三七、四八九
ネグリ・センビラン	七四	二八五	三五三	七一二	一、二一九	一、九三一
パハン	五、五四五	一三九	二八	五、七一二	五六五	六、二七七
一九三八年計	一〇六、八四七	一、一〇七	五、三七九	一一三、三三三	二五、二六九	一三八、六〇二
一九三七年計	一〇七、四一〇	七八四	一、四九八	一〇九、六九二	二四、八九四	一三四、五八六
一九三六年計	九一、五九一	七五一	五、六〇五	九七、九四八	二四、四五一	一二二、三九九

（備考）前表に同じ

要するに舊聯邦州の電力需要分布は、錫鑛業地帶への供給を主とするペラ河水力電氣會社の鑛業用電力需要地域と、官營事業の供給中心地クアラ・ルンプールを中核とする工業電力需要地帶に大別され、その他の地域には鑛業用電力需要が農業用電力需要とともに分散してゐる譯である。

三、主要電力設備

聯邦州に於ける電力設備は、特殊の自家用發電所を除き聯邦州政府營電力設備と、ペラ河水力電氣會社營電力設備に大別される。しかし、聯邦州政府營電氣事業は本地域の主要都市に供給してゐるので、その電力設備は全聯邦州に亘つてゐる。これに對しペラ河水力電氣會社は、ペラ州の錫鑛業中心地キンタ谿谷に主として供給してをり、ペラ州の主要都市への供給は政府營電力設備を通じて行つてゐた。

（一）政府經營電氣局設備

舊聯邦政府經營の電力設備は、發電所出力二五、一七八キロワット、全聯邦州の一三四、五八七キロワットの約二〇%を占めてゐたに過ぎないが、主要都市に對する配電は、本事業がこれを行つてゐたため、高壓架空線は一〇七・四哩、高壓地中線六八・一四哩、低壓架空線四九七・四六哩、低壓地中線五六・七八哩に達した。

發電所設備中主要なるものは、バンサー汽力發電所及びウルー・ランガート水力發電所の二つであり、その他は極めて小規模の重油發電所が散在するのみで、發電所の所在しない都市に於てはペラ河水力電氣會社または鑛山自家用發電所より受電してゐた。

(1) **バンサー汽力發電所**（一九三八年）

發電出力　一九、〇〇〇KW
最大負荷　一三、一六〇KW（一九三七年、一五、三四〇KW）
負荷率　五五%七
發電々力量　五二、五二二、六一八KWH

（註）一九三九年七月完成の豫定であつた建設中の設備を入れると、總發電設備容量は三一、五〇〇KWとなる。

(2) **ウルー・ランガート水力發電所**（一九三八年）

發電出力　二、二八八KW
最大負荷　二、六五〇KW
負荷率　五〇%九四
發電電力量　一一、五二四、〇五〇KWH

(3) **クラン重油發電所**（一九三八年）

發電出力　一、一〇〇KW
最大負荷　七五〇KW
負荷率　四四%
發電々力量　二、三八〇、九〇九KWH

（二）ペラ河水力電氣會社營電力設備

本社はペラ河の水力を利用して發電事業を經營し、四百萬ポンドの工費を以てチエンデロー水力發電所を建設し、その發生電力は官營事業に賣渡してゐた。資本金は公稱百萬ポンドで内拂込九三一、二三七ポンド、更にそのうち八五〇、〇〇〇ポンドは舊マレー聯邦州政府が株主となつてゐた一九三七年度の發電々力量は二億四千四百萬キロ時、本地域發電々力量の約五〇%、ペラ州の發電々力量の八〇%を同社で發電してゐた。

(1)　**チエンデロー水力發電所**

發電設備容量　三一、〇〇〇KW

發電々力量　二四四、〇〇〇KWH（一九三六年度）

發電々壓　六、六〇〇V、二二、〇〇〇V

堰　　堤｛長　　さ　約六四〇呎
　　　　　高　　さ　約　九〇呎（河床上）

貯　水　池｛貯　水　量　五〇、〇〇〇千ガロン（最低量）
　　　　　貯水池面積　　　五平方哩
　　　　　水　岸　線　約二〇〇哩

水　　系　ペラ河

本發電所はマライに於ける最大の水力發電所で一九三〇年に全工事完了し、運轉開始に至つたものである。位置はクアラ・カンサー市北方十五哩、イポー市より北方二十六哩、ペラ河上流チエンデロー湖附近の河川峡部にある。この地點に於てペラ河は森林地帶山地より高度の落差を以て下流へ流出し、土木工學上岩盤條件に於ても水力發電地點として好適となつてゐる

(2)　**バツガヂヤ汽力發電所**

發電設備容量　二一、一五〇KW

(3)　**マリム・ナワー汽力發電所**

發電設備容量　一八、〇〇〇KW

本發電所はその後出力三〇、〇〇〇KWに增加した。

（三）その他

なほ以上の諸設備のほかに自家用發電所が多數存在する。ラワンにあるラワン錫鑛業會社の汽力發電所（出力九、三七五KW）、バツアラン炭礦の出力五、五五〇KWの汽力發電所の如きその主要なるものであつた。

第四節　舊非聯邦州の電氣事業

舊非聯邦州に於ては、槪して電氣事業は未發達の狀態にあり、極めて局部的な發展を示してゐたに過ぎない。本地域（ブルネイ州を除く）に於ける販賣電力量は左表に示す如く一九三八年に於て僅か六百六十五萬九千キロ時であり、しかもそのうち約七〇%はジョホール州が占めてゐた。ペルリス州及びトレンガヌ州には電氣事業は存在しない。なほ本地域の發電は殆ど重油によつてゐるものと思はれる。

第三十八表　舊非聯邦州電氣供給狀況（販賣電力量）（單位千キロワット時）

年度	ジョホール州	ケダー州	ケランタン州	ペルリス州	合計
一九三五年	二、六七八	一、三三二	＊一八六	—	四、一九六
一九三六年	三、一一三	一、四八八	一六九	—	四、七七〇
一九三七年	三、六七三	一、四〇〇	三三四	一四六	五、五〇三
一九三八年	四、七五〇	一、五〇〇	三九四	一五・〇	六、六五九

（備考）一、＊印　直線式從量料金制需要者分を除く
　　　　二、トレンガヌ州不明
　　　　三、ペルリス州は準自家用分

ジョホール州では州政府が一般供給をなし、事業地としてはジョホールバル、ムアール、バツ・パハ、セガマツト、クルアン、コタティンキであり販賣電力量は右表の如く一九三八年に於て四百七十五萬キロ時であつた。その他の四州は、昭和十八年八月、日タイ領土條約に基き新たにタイ領に編入されたので、これについては別項に讓ることにする。

第五節　電力資源

一、水力資源

本地域の水力資源の包藏量については、信憑すべき根據を有する調査がない。

從來、水力發電所の建設せられた地點は、ペラ州のペラ河及びセランゴール州のランガート河が主なるもので、英國統治下にあつて更にセランゴールに二箇所の電源開發が豫定された頃、ネグリ・センビランにも千キロ程度の水力發電所の建設計畫があつたが、元來、マライの土地は非常に山が深いやうで深くなく、平地に突兀として山があり、何れも奧行がない。また或るところはジヤングルが深くて調査が困難といふところから、英領時代でも調査が出來なかつたのである。

既設發電所について見るに、ペラ河水力電氣會社のチエンデロー發電所、舊マライ政府經營のウルランガート發電所のほかに千五百キロ程度のものが二十箇所位あつたが、何れも渴水が甚だしく、出力二萬七千キロのチエンデロー發電所が、渴水時には一萬キロ程度となり、これがため、バツガヂヤ、マリム・ナワー汽力發電所のやうな相當大量の火力を必要とするのである。ウルーランガート發電所がバンサー汽力發電所と結合運轉されるのも同樣の理由に基くものと思はれる。

かく、これまでのところマライには適當な水力地點に乏しく、落差のないこと、渴水と豐水の差が甚だしいこと、貯水池が少いこと等の缺陷があるが、パハン州は調査未了であり、ここに有力な水力地點があるといふ說もある。一體、マライには年中相當量の降雨があり、降雨量の最も少いところでも、一、六四六ミリであり、最高のところは六、〇七五ミリで、平均して二、五〇〇ミリから三　〇〇〇ミリに達するので、河川流量は相當豐富である。しかし高度の降雨量に基く豐富な河川の水量は、自然土地の浸蝕を激しくし、特に西海岸に於ては夥しい泥土を運ぶから、發電所建設にはこの點に技術的な解決を要する。

水力資源の存在を現はす一指標として、既開發水力を擧げると左の通りである。

一、既開發水力資源に關する一指標

(1)　水力地點　二二

(2)　水車容量　三九、七九〇KW（註一）

(3)　開發水力地點の理論容量　三四八、五七八KWH（註二）

（註一）　出力千KW以上水力發電所出力による

（註二）　能率一〇〇%としての計算

（註三）　一九三四年現在

（註四）　世界動力會議中央事務局年次統計書（一九三三年—一九三四年）による

二、一九三六年度現在既開發水力地點指標

ペラ州	九一%六
セランゴール州	五%九
パハン州	二%五
ネグリ・センビラン州	〇
計	一〇〇%〇

（註）　發電々力量を基礎とせる計算

二、石炭資源

汽力發電資源としての石炭の埋藏量は極めて貧弱であり、現在採掘されてゐるのはセランゴール州のバツアラン炭礦のみである。本礦山はマライ採炭會社が經營し既に六千五百萬噸が採掘され、未採掘埋藏量は約一千萬噸と推定されてゐる狀態である。最近十年間の採掘量は左表の通りで、一九三九年は四十四萬八千噸であつた。

第三十九表　バツ・アラン炭礦採炭量

年度	採炭量（千噸）	年度	採炭量（千噸）
一九三〇年	五七五	一九三五年	三三七
一九三一年	四〇九	一九三六年	五〇二
一九三二年	二八二	一九三七年	六二三
一九三三年	二二二	一九三八年	四八六
一九三四年	三二七	一九三九年	四四八

右の採炭量は悉くマライで消費され、なほこのほかに年々一九三五、六年までは五十五萬噸乃至五十七萬噸を轉入してをり、一九三七年には七十

二萬六千噸に及んだ。從つて、かくの如き石炭資源の乏しさのために、マライの電氣事業に於ては他の諸地域と異なり、水力資源の利用開發に特に重點を置く必要を生ずるわけである。

三、石油資源

マライの半島部に於ては油田は存在しない。しかしながら、本地域の原動力別發電々力量の一〇％二はヂーゼル發電によつてゐるのであり、これは主として舊蘭印よりの輸入に俟つたのである。石油系燃料關係の消費高は左の通りである。

第四十表　石油系燃料消費高（噸）

種別	輸入高	輸出高＊	マライ消費高
重油	七〇一、三一一	二二七、一五四	四七四、一五七
ガソリン ベンジン	四三三、九八九	三三二、三二〇	一〇一、六六九

（備考）＊印　舊シンガポール仲繼貿易による

右の如く全部外國よりの供給に仰いでゐるのであつて、本地域は內燃力用燃料資源に於ては、汽力と同樣に惠まれぬ狀況にある。從つて水力資源の調査の進行に伴ふ新規電源の開發に唯一の期待がかけられる所以である。

第六章　タイ國の電氣事業

第一節　概況

タイ國に於ける動力資源は極めて貧弱である。石炭、石油に惠まれず、しかも土地は平坦で山嶽が少く、水力の發電地點として適當な箇所がないその故に水力發電設備は皆無の狀態で、また石炭による大規模な發電設備の建設もまた不可能である。たゞ僅かに籾殼或は薪を使用する小規模の火力發電所が各地に散在するに過ぎない。しかも他方、工業の原料資源に乏しいため工業の發達の見るべきものなく、發電所の多くは各都市の電燈を占めてゐるに過ぎない有樣である。

タイ國の發電設備總容量は約四萬キロワツトで、その七割に當る二萬八千百キロがバンコツク市に集中してゐる。發電所の比較的規模の大きいものはバンコツク市にあるタイ電氣會社と官營の發電所とである。その他群小發電所が各地に散在するが、カンチヤナブリ並にその近郊にある國防省所管の製紙工場の二つの發電所がともに出力千三十五キロワツトを有する以外は、三百七十五キロを最高とし十キロを最低とする極めて小規模なもののみである。全國の發電所の總計は昭和十六年十一月現在で四十九、そのうちには官營、公營、私營あり、直流あり、交流あり、電壓もまた種々雜多である。タイ電氣會社と官營の發電所の概況を示すと左の通りである。

（一）官營發電所

タイ國政府の發電所は、もと政府のバンコツク水道及び阿片工場並に電氣會社の未配電區域に給電するために政府が建設したもので、一九一一年より準備にかかり、一九一五年運轉を開始した。國庫よりの總投下資本は約二百萬バーツといはれてゐる。電氣料金は相當高價で毎年官業收入として財政に大いに貢獻してゐる。設備內容は

三、〇〇〇KW、ターボゼネレーター三、〇〇〇回轉三相　三、四五〇V、五〇サイクル一基（B・B・C）
二、〇〇〇KW、ターボゼネレーター一、五〇〇回轉三、五〇〇V、五〇サイクル一基（A・E・G）
一、〇〇〇KW、同上三基
汽罐は薪及び籾殼を焚き、汽壓四〇〇封度一基、汽壓一六〇封度五基

である。しかし前記の三千キロワツト一基は最近購入したもので、通常はこの機のみを運轉し、他は豫備設備として殆ど休止狀態にある。少し資料は古いが、一九三二年—一九三三年度に於ける發電量は一三、〇五二、八四〇キロ時、配電量は一二、四四七、八七〇キロ時であつた。その主なる用途及び用途別消費電力量は左表の如くである。

官營發電所はタイ・セメント會社及び政府關係の建物及び工場へ電力を供給するほか、バンコツク市の北部の電燈に電力を供給し、バンコツク市南部及びドンブリ市に給電するタイ電氣會社とは配電區域を截然と區別してゐる。

第四十一表　タイ國政府發電所電力消費量（一九三二年—一九三三年度）（單位キロワツト時）

用途別	電力消費量	用途別	電力消費量
セメント會社	三、七〇一、五一五	製紙工場	一一四、三〇九
水道	一、八四七、一一九	印刷所	三七、七七九
諸工場	九〇〇、五三一	家庭用電燈	二、二二五、三七四
精米所	八〇七、六一〇	街燈	一〇八、二三二
直流に變成	四二三、〇六五	イルミネーション	二四、四六一
製材所	七〇、七二八		

（二）タイ電氣株式會社

タイ電氣會社は二十世紀の初め頃からあつたデンマーク人經營の電力會社及びシヤム電車會社を解散し、一九二七年特許を得て創設された。設備內容は

七、〇〇〇KW、ターボゼネレーター三、〇〇〇回轉　三相三、七五〇V、五〇サイクル二基
二、〇〇〇KW、同上二基
一、二五〇KW、同上二基
汽罐には薪及び籾殼を焚き、汽壓二二〇封度六基
ほかに八、〇〇〇KW（MG）一基及び一、二五〇KW、コンバーター一基がある

但し常時は七千キロワツト一基のみを使用し、他の一基は豫備、その他の四基は休轉中で、市內電車（一メートルゲージ單線）を經營してゐる。

次に電力の需要であるが、最近年に於ける年發電々力量は五千萬キロ時といはれるが、そのうち四千萬キロ時、卽ち約八割がバンコツク及びドンブリ兩市で消費されてゐる。この兩市の電力需要は一九三六年までは殆ど同量の需要を示してゐるが、三七年度以來逐年約三割の割合で增加してゐる。卽ち次表の如し。なほ市內各所に散在してゐる中小の精米所、製材所等は相當の動力を使用してゐるが、これらはそれぞれ籾殼、薪を使用して自家用の動力とし、電力は使用してゐない。

第四十二表　バンコツク、ドンブリ兩市に於ける年度別電力消費量（單位千キロワツト時）

年度	消費電力量	年度	消費電力量
一九二八	二三、八八八	一九三四	二五、一七二
一九二九	二五、九三六	一九三五	二六、一五七
一九三〇	二七、八二二	一九三六	二九、五七三
一九三一	二八、二〇七	一九三七	三一、八二三
一九三二	二五、五七九	一九三八	三四、八二九
一九三三	二四、二四二		

第二節　電力資源

タイ國では好條件に惠まれた水力地點を有せず、このため水力資源の開發は殆ど問題にされなかつた。石炭についても、從來地質學上、同國に炭層は無いとされてゐるが、國內若干の盆地層に少量の褐炭層が見出される程度で、半島部（プーケツト州クラビー）に於て石炭埋藏量が調査されたが、地方的消費を充たす程度であると報告されてゐる。石油についてもまた、一般的地質構造から判斷して、この資源の存在が否定されてゐる。

このやうな狀態からして、上記の如く電力も主として籾殼、薪及び外國より輸入する石炭、重油に依存せざるを得なかつたのである。大體、この籾殼はカロリーに於て百トンに付石炭一トンに相當し、同國の籾殼產出能力一日、七千五百トン程度として、一日で石炭七十五トンの生產に相當する。同國の米作狀態から推して、籾殼による發電能力は七萬キロ程度は可能と見られてゐる。

しかし何れにしてもタイ國に於ける火力發電事業は、經濟上に於ても、技術上に於ても餘り有望とはいへず、また限度が存する。そこでタイ國將來の工業發展に備へるためには好條件に惠まれない水力を如何にして開發し、これを有利に使用出來るやうになすべきかといふ技術上の解決に俟つ

ところ大である。

水力が今日まで殆ど開發されなかつた原因としては、第一に水力發電地點がすべて需要の中心から遠隔の地にあつて、長距離送電を必要とするために、小規模の發電では經濟的に成立不可能なこと、第二に土地が比較的平坦であつて高落差を得難いこと、第三に季節的に河川の流量に著しき差異があること等本質的に不利な狀態にあることとである。

タイ國は地形的に見て、これを中北東南の四部に分つことが出來る。その各地域に於ける氣候狀態には自ら相違があるが、大體に於て夏の半季間は貿易風によつて印度洋から送られる濕氣が、ビルマ國境の山脈に於て冷却されて雲となり、多量の降雨を與へるに反し、冬は海洋から送られる濕氣が少いために、雨量は著しく少いのである。從つて夏と冬とによつて干期と雨期との劃然たる差別があり、自然河川の流量にも夏冬の間に著しい相違がある。ために水力を十分に活用するには、大堰堤の築造をなし、雨期の水を干期まで貯水する必要がある。

上記四區域のうち中部地域はバンコツクを中心とするメナム河流域の大平原であるが、その西部ビルマ國境附近に流れるメクロン河流域は降雨量も多く、堰堤の築造によつて相當の落差を得ることも可能であり、バンコツク市からの距離も餘り遠くなく、水力開發の可能性最も大なるものである。この流域に於ては數箇所に於て二　三萬キロ程度の發電所の建設が可能とされてゐる。

次に北部地域は山岳並にこれに圍まれた高原盆地帶であつて、メーピン河水系中には瀑布を利用して數百乃至數千キロ程度の發電が可能な地點があり、更に同河の上流地方にも發電地點が存するものと思はれるが、何れも土地は邊鄙であつて且出力も大でなく、何れも大した期待をもつことは出來ないが、メーピン河が高原地帶から中部平原地帶に出るところで急流をなす部分には、一地點十數萬キロの發電の可能性があり、後述のメクロン河に次ぐ有望な水力地點とされてゐる。

次に南部地方はマライ半島に屬する部分であつて、この地帶は一年中の降雨量も多く且雨量の變化も少い。尤も一般に大なる河川は少く大規模の發電は不可能とされてゐるが、昭和十八年八月二十日、日タイ間領土條約に基いて新たにタイ領土に編入されたクランタン州は未調査であるとはいへ、水力地點に惠まれてゐるといはれてゐる。

最後に東部地方であるが、その中部は高原地帶であつて、河川の勾配も緩く且降雨量最も少い地方であるから、殆ど水力地點を有しない。しかし佛印國境に近いカーコン河には一地點百萬キロ以上の發電地點があるといはれてゐる。

結局、包藏水力に關する調査が不充分のため、確實なことは判明せぬがタイ全土の包藏水力は二百萬キロまたは三百萬キロと見られてゐる。

第三節　電源開發上の問題

タイ國に於ける電源開發の未着手狀態と工業の幼稚な發展とは、相互に關聯をもつて今日に至つた。電力不足、電力料金の高價は工業の發展を妨げたし、その反面、新たな電源を開發するにも、これを消化する産業に乏しいといふのが實狀であつた。

しかるに先年來、國立製油所の建設、紡績工場の完成、海軍造船所、陸軍兵器廠の擴張が行はれ、最近は屠殺場、製紙工場、ソーグ工場、酒精工場、碍子工場の設立が計畫されるに至り、電力の需要は到底從來の薪焚き火力發電所を以てしては賄ひ切れぬ時代となりつつある。且農事電化、窒素工業の建設等も緊急の問題とされてをり、タイ國將來の電力消費の趨勢は飛躍の一路を辿るものと豫測されてゐる。そこでタイ國政府は五ケ年繼續事業として、先にカンチヤナブリの二萬キロ水力發電所建設計畫を樹立した。計畫によると同發電所は堰堤式を選定し、ダムの長さは六十メートル弱、貯水池の長さは三十七キロ位であり、非常に堰堤が小さくて貯水量が多い。送電距離は約二百キロ餘りであるから、この水力發電所が完成すれば、タイ國産業の發展は一段と促進されるであらう。しかして乾期と雨期の差が甚だしいタイ國では、右の如く堰堤式發電所を必要とするが、河川の流量はこれによつて或る範圍までは經濟的に可能であるが、その範圍を超えることは出來ない。卽ち洪水期には或る程度の水はこれを放水し、渴水期には或る程度まで流量の低下することを許さなければならない。從つて好條件に惠まれない同國の發電所の建設費は相當高價なものになるけれども、水力開發事業と灌漑事業との連繫によつて、これを或る程度まで合理的に切下げることは可能である。

ともかく河川の流量調節に一定の限界があることが、技術的に不可避とすれば、やはり補給用火力豫備發電所の併用を必要とする。

第四節　新領土の電氣事業

日タイ間領土條約に基いて、舊マライ非聯邦州からタイ國に編入されたのはケランタン、トレンガヌ、ケダー、ペルリスの四州であるが、この四州の電氣事業の概要について次に述べることにする。

（一）ケランタン州

本州ではマンガン鑛及び金を産出するが、工業と名付くべきものは存在しない。從つて電氣事業も極めて未發達の狀態にある。しかし既述の如くケランタン河の水力資源として利用價値に對しては相當の期待がかけられてをり、今後の調査に俟つところ大きい。

舊マライ非聯邦當時は州政府が電氣事業を經營し、二つの重油發電所を有してゐた。本州の販賣電力量は一九三八年に於て三十九萬四千キロ時であつた（但し直線式從量料金制需要家分を除く）。

主要なる電氣事業地はコタ・バル及びクアラ・クライであり、需要家數は一九三七年末に於てコタ・バル七六九、クアラ・クライ一四四であつた右二發電所設備概要及び供給狀況は左の如くである。

(1)　コタ・バル發電所

發電出力	二四五ＫＷ
最大負荷	一六〇ＫＷ
電氣方式	直流
原動機	ラストン・ホルンスビイ・セミ・ヂーゼル機關三基

(2)　クアラ・クライ發電所

發電出力	三四馬力
電氣方式	三相交流、四〇〇Ｖ
原動機	タンヂイ・セミ・ヂーゼル二基

（二）ケダー州

本州に於ては鑛山資源は無く、工業としては多數のゴム工業及び精米所を擧げ得る程度のものである。電氣事業としては、州政府との協定のもとに Messrs. Hutten Bachs Ltd. が一般供給を行つて來た。電氣方式は直流二三〇ボルトで、アロール・スターのみ交流に變更する協定となつてゐた。

販賣電力量は一九三八年に百五十萬キロ時であり、四州中最大の電力を消費してをり、主要な時はすべて電燈供給を受けてゐる。

（三）トレンガヌ州

本州の鑛産としては鐵鑛を主とし、マンガン鑛があり、また製材所が少しくある。一般供給用電氣事業は存在せず、ただ州政府がクアラ・トレンガヌに三基の發電設備を有し、土候の宮殿、病院、舊英人顧問邸に電力の供給をなしてゐた。鑛山にはそれぞれ自家用發電所がある。

（四）ペルリス州

本州の鑛業及び工業にはさしたるものもなく、州政府が三箇のヂーゼル發電設備を有してコタ・アラウヤ病院、舊英人顧問邸に電力を供給してゐたに過ぎない。消費電力量は僅か一萬五千キロ時（一九三八年）に過ぎなかつた。このほかに鑛山には自家用發電所が少しく存在する。

第七章　フイリピンの電氣事業

第一節　概　況

フイリピン諸島はいふまでもなく嘗てスペインの植民地であつたが、一

八九六年の米・西戰爭の結果、北米合衆國がスペインに對し二千萬弗の賠償金を支拂つてこれを併合したのであつた。そして、北米合衆國はその後大東亞戰爭に至るまで、このフイリピン諸島を足場にして所謂極東への發展を策しつつあつたのである。

だからアメリカが比島を併合する以前に、既にルソン島のマニラ市にはスペイン系の電燈會社があつた。これをその併合後、一九〇三年、マニラ市會の許可を得て、スペイン系の馬車鐵道會社とともにアメリカ系のマニラ鐵道電燈會社が買收した。かくて比島に於ける電氣事業はアメリカの手によつて擴張開發され、一九一九年マニラ電氣會社 Manila Electric Co. が設立されるに及んで、一九二一年にはマニラ市を中心にその電氣事業を獨占するに至つた。また同社はその後ルソン島各地の小發電所をも買收したのである（一九二七年）。更に一九三一年には比島最初のボトカン水力發電所を建設して、その供給事業の一大飛躍を圖つた。しかして既に同社は一九二五年にニューヨークの合同ガス電氣會社コンツエルンの支配を受けてゐただけに、電氣事業擴張開發資金は容易に調達し得た。いま、各國人の比島電氣事業に投下してゐる資本を見れば次の通りである。

第四十三表　比島電氣事業に對する各國別投資額調（一九三四年）（比）

米國人	三九、八七九、八五四・一九
比島人	一〇、六六六、七三七・二七
スペイン人	五〇一、一五四・九七
支那人	四一、三〇四・一一
計	五一、〇八九、〇五〇・五四

第二節　供給事業の概要

フイリピンの發電量は一九三七年には一億五千五百萬キロワツト時を示したが、このうち前記のマニラ電氣會社は出力總計四六、四六〇キロワツトの汽力及び水力發電所を有して、右の九二%に當る一億四千三百三十萬キロワツト時の發電量を示した。從つてこのマニラ電氣會社がフイリピンに於ける電氣事業を殆ど獨占した形である。殘るは二百有餘の地方電燈會社經營または自家用のヂーゼル及び火力發電所で、何れも規模は極めて小さい。しかるに近年、比島の工業化政策の具體化に伴ひ、工業用或は氣溫調節器等の利用による家庭用電力需要が漸次增加の傾向にあつたので、舊比島政府は電氣料金の低廉化と工業用電力を確保するために、國營動力會社を設立し、これによつて水力資源の開發を行はしめんとした。後述のカリラヤ河の發電計畫はその最初の試みであり、大東亞戰前建設中であつた當社の水力發電所が完成されれば、比島の發電力は七萬乃至八萬キロワツトになる見當である。

一、マニラ電氣會社

當社はボトカンに容量一萬七千キロワツトの水力發電所、マニラに二萬九千五百キロの汽力發電所を有するほか、出力約七十乃至百キロ程度の小容量のヂーゼル發電所十八箇所をルソン島の各地方に經營してゐた。ボトカン送電線を含めて當社は千百四十哩の送電線と三十九の屋外變電所を有し、且一九四〇年に於ける需要家戶數は十四萬七千戶に達した。マニラ汽力發電所並にボトカン水力發電所の概要とマニラに於ける當社による電燈電力供給狀態を示すと次の如くである。

（イ）マニラ汽力發電所（マニラ電氣會社）

タービン發電機は四千五百KW二基、三千KW二基、千KW二基は何れもW社製で三千六百V（三千KW一基のみ千八百V）、一萬二千五百KW一基 Allis Chalmer 製一萬三千Vである。何れも三相交流六〇サイクルである。合計二九、五〇〇KWである。そのうち現在二萬三千KWが使用中である。そのほかに直流六百KW一基は電車用として使用されてゐる。汽罐は古くより設置しありしものはB&W式であつて（テイラー給炭機使用）五百馬力のもの十二臺中八臺はオイルバーナー併用に改造しつつある。そのほかに比較的新しく設置せられしものは、アメリカ製の七百五十馬力二基（石炭のみ使用）である。

（ロ）ボトカン Botocan 水力發電所（マニラ電氣會社）

マニラより五十五哩離れたるボトカンにあつて、發電所はボトカン川と Dalitinan 川との合流地點にある。落差、六百四十七呎、海拔千呎の高さにある。直徑五十六吋の水壓鐵管二本を有し導水管直徑七十二吋である。水車發電機は一萬馬力每分回轉數七百二十反動水車直結で八千KW（一萬三千V）の發電機二基あり、何れもGE製でこの電力はマニラ市に送電せられ、他方一千二百馬力每分回轉數七百二十回衝動式水車直結の一千KW發電機一基あり、この電力はマニラ近傍の村落に供給されてゐる。總出力は一萬七千KWである。

（ハ）マニラに於ける電燈電力供給狀況

供給區域	マニラ市及びマニラ附近
需要家數	一二一、〇九六
電氣方式	二相及び三相交流六〇サイクル、三、四〇〇V、四、六〇〇V、八、〇〇〇V、一三、二〇〇V、一一〇、〇〇〇V
需要者電壓	二二〇V（電燈、電力）
發電實績	最大電力二四、〇七〇KW 電力量一二三、〇七〇、一七三KWH（一九三六—三七年）
發電設備	
(1)火力汽罐	バブコック・ウイルコックス五〇馬力汽罐一二臺（三三八、九二〇封度／時）
發電機	合計出力二九、五〇〇KW
(2)水力水車	リアクション型一〇、八〇〇馬力二基 インパルス型一、二五〇馬力一基
發電機	合計出力一七、〇〇〇KW
電氣料金	（一KWH當り）
電燈	〇・二〇—〇・五比
電力	〇・二〇—〇・〇一比
電熱	〇・二五—〇・〇五比

二、地方發電所

パナイ島

イロイロに地方電燈會社經營の火力發電所（石炭使用）約一千キロワツトと自家用發電所が少しある。

セブ島

セブに地方電燈會社經營の火力發電所（石炭使用）約一千キロワツトがあり、セメント會社の餘熱を利用した容量約六百キロワツトの自家用汽力發電所がある。

ミンダナオ島

ダバオに地方電燈會社經營の火力發電所（石炭使用）一千キロワツト及び自家用ヂーゼル發電所約一千キロワツトがある。

その他

その他の都市に於けるヂーゼル發電所出力約五百キロワツトである。

三、國營動力會社

前記の如く當社は、比島に於ける將來の電力資源開發に當るために設立されたものである。當會社（支配人マーシヤカシラグ）は比島政府最初の水力發電所建設の計畫に基いて、ラグナ州ラムパンのカリラヤ河の建設工事に着手した。この發電所は二萬四千KWの容量を有し一年間の發電々力量一億KWHの豫定であつて、大體一九四二年一月一日より送電開始の豫定で工事を進めた。この電力はマニラ電氣會社に賣却せられ區民に供給せられる。マニラ會社は現在容量一萬七千KWの水力發電所と容量二萬九千KWとの火力發電所を有してゐるが、マニラ市に於ける工業用或は家庭用增加のため不足を來さんとする傾向がある故に、新發電所を建設する代りに政府の電力を購入することによつて電力の確保を企圖せんとするとのことである。

政府のカリラヤ河發電所建設計畫の意圖するところは電氣料金の低廉化と工業用電力の確保である。即ち現在の如く石炭一噸三十二比で每年二十萬噸も輸入してゐるやうな狀態では電力料金の低廉化と工業用電力の確保を企圖することが出來ないからである。本發電所は使用可能の貯水量は七千八百立方メートル、キロワツト當りが二百九十ペソ位に見て、キロワツ

ト時當り七厘程度、その七厘で出來たものを米國系のマニラ電氣に九厘で賣らうといふ皮算用であつたのである。

カリラヤ水力發電所の最大工事たる貯水ダムの入札は、ペドロ・シオに最低價格百三十七萬八千四百ペソで落札した。この貯水池の面積千百六十一萬平方米、貯水容量七千八百萬立方米である。

またポピュラー建築會社はダム建設のため放水路トンネル工業、長さ三百二十米一、直徑四二米を二十三萬四千比で請負つたのである。このトンネルは堰堤完成後洪水時に於ける放水路として使用する豫定である。更にクエチエーはダムに導く給水工事（トンネルも含み長さ一千四百米）を三十萬七千八百比で請負ひ、またクムアコは使用濟の水をカリラヤ河に放水する放水路（長さ一千五百米）及び附近の道路（長さ千三百五十米）を七萬九千ペソで請負つたのである。

なほ發電所用機械器具及び附屬建物は入札未完了のものと既に購入濟のものがある。落差九百呎、水壓鐵管（長さ二千四百呎、所要鐵鋼二百五十萬封度、頂徑七呎六吋、底部直徑六呎六吋）及び發電所建物、奥行三十六呎、間口百十呎高さ三十呎である。

機械材料はタービン一萬二千五百馬力三基（調整機壓力調節管バルブつき）が四十一萬五千ペソで、發電機三基一萬KWAが五十一萬比で、變壓器八臺、二十七萬ペソで、送電用銅線は八十六萬呎が十六萬比で、鐵塔三百三十六箇所二十八萬ペソでそれぞれ購入の契約が成立ち、戰前既に工事は着々進捗しつつあり、發電機も一臺は据付を終り五百メートルの堰堤並に送電線、變電所も完成してゐた。

第三節　電力資源

國營動力會社はカリラヤの發電計畫に次いで北は北部ルソンから南はミンダナオに至るまで、各地に水力發電所に適當な地點を選び、需要のあり次第建設を進める準備が出來てゐた程であるから、大東亞戰前既に水力電源の開發の氣運は釀成されてゐたわけである。

元來、フイリピンは石炭、石油資源に惠まれず、石油は一滴も出ぬといふ狀態であり、石炭も從來發電用として使用されてゐた八萬トンばかりのうち、五萬トンは日本、佛印等から輸入され、殘る三萬トンが漸くセブ島から出る質の良くないもので賄はれてゐた程であるから、火力に頼ることは殆ど不可能に近いのである。フイリピン科學局の概算によると石炭の埋藏量は六千五百萬トンと推定されてゐるが一九一八年國立石炭會社が設立され、爾來、兼業會社を合して三十四社が採掘に當つて僅か二、三萬トンの年產額をあげてゐる狀態であり國內消費量すら十分に賄へないのである。これがためフイリピンにある小規模な發電所は主としてヂーゼル設備であるが戰前既に油がないために運轉を止めなければならぬ狀態に立到つた。

かくしてフイリピンの工業化の前提條件として水力資源の開發に重點をおくべきである。當地は特に山岳地方は海拔高く、年降雨量も一、七〇〇ミリ乃至二、二〇〇ミリで、モンスーンの影響があり、西海岸に於ては乾期と雨期の區別があつて雨量が一定してゐないとはいへ、瀑布急湍が多いから、その電源は決して乏しくない。殊にルソン島中部ブラカン州のアンガツト、リサール、タヤバス州のレナチン、アグス、カナン等の諸河川の水力利用は有望である。ミンダナオ島のマリヤ、クリスチナ瀑布も既に調査が出來てをり、利用價値を保證されてゐる。結局フイリピン全體で開發可能の水力は百五十萬キロワツトに上るといはれる。

そのうち目星しいものをあげると、前記のカリラヤ發電所、それからアブロ河で二萬四千、アガス河で十萬五千、アンガツト河の一萬三千キロワツト等である。ミンダナオ島北部イリガンより三キロの地點にあるマリヤクリスチナ瀑布は、頂上は海拔四六〇・八呎、底部は一三五・五呎、落差三二五呎で、その水源をなすラナオ湖は海拔約七百メートル、湖水面積三二五平方キロ・メートルである。この附近は降雨も一年中平均して、豐水期と渇水期のはつきりした區別がなく、水力地點として非常に有望な箇所である。

即ちこの瀑布の流水量は毎秒最小一九・二二ガロン、毎秒最大二五・〇九九ガロンであつて、國營動力會社の設計によると出力百パーセントで六十八萬馬力出るといはれる。それまでやらなくとも、四萬キロワツトのものを使へば、キロワツト當り百ペソ位で出來る。一ペソは戰前までは二圓十三錢に當つたが、現在は軍票の關係で一圓になつてゐる。キロワツト時が〇・二センタボーで、ペソを一圓にすれば實に二厘に當る。マリヤ・クリスチナ瀑布はミンダナオ島に計畫せられてゐた電氣鐵道の建設に附隨してその利用が計畫せられてゐたのであるが、この瀑布の利用價値は、スリガオの紅土鐵鑛の處理と結びついて計畫される點にあると考へられる。

第八章　ビルマの電氣事業

ビルマの電氣事情については調査不十分のためその詳細を明らかにし得ない。その發電設備は水火力合せて三萬キロワツト程度のものであつて、水力はその二割の六千キロに過ぎず、大部は火力に依存する。しかも二萬四千キロの火力發電所はラングーン市にあり、送配電々壓六千六百ボルト、需要家電壓二百三十乃至四百ボルトによつて、市內及びその附近に配電してゐる。大體一九三六年當時のラングーン市に於ける電氣事業の概要を示すと左の通りである。

事業者	ラングーン鐵道電氣會社	
需要者數	一五、五二四（一九三六年）	
電氣方式	三相電流五〇サイクル	
	發電機及び送電線六、六〇〇ボルト	
需要者電壓	二三〇ボルト（單相）	
	四〇〇ボルト（三相）	
電動機取付馬力數	一三、三〇〇馬力（一九三六年）	
總取付負荷	二二、二〇〇キロワツト（一九三六年）	
發電實績	最大電力	六、六一〇キロワツト（一九三六年）
	電力量	三〇、三九七、九四三キロワツト時

發電設備

汽罐	バブコツク・ウイルコツクス汽罐三基
	クラーク・チヤツプマン汽罐四基（二四〇、〇〇〇封度／時）
發電機	ブリチツシユ・トムソン・ハウストン五基（二四、〇〇〇キロワツト）
使用炭	印度粉炭

用途別電力使用量の詳細は不明であるが、ビルマに於ては近代的工業の發展が遲れてをり、セメント、造船、マツチ等の二、三の工場を除けば、精油工業の進出が見られるのみであるから、工業方面の需要は極めて僅少であると考へられる。從つて錫、タングステン、銅、鉛、亞鉛等の鑛業方面の需要が產業需要の大半を占めると見てよからう。近年に於ける鑛山の電力使用量を示すと次表の如くである。

第四十四表　鑛山に於ける電力使用狀況（單位馬力）

年度		石切場	錫、タングステン	鉛、亞鉛、銅	寶石	計
一九三七	電力量	—	二、一六二	四、四八五	五一九	七、一六六
	鑛山數	—	九	一	八	一八
一九三八	電力量	—	二、〇八八	四、四八五	三〇七	六、八八〇
	鑛山數	—	一三	一	八	二二
一九三九	電力量	二六	四、三六二	四、五〇六	三一六	九、二二二
	鑛山數	一	一五	一	八	二五

右表に於て銅、鉛、亞鉛はボードウイン鑛山であり、總電力量の半ばを同鑛山が占めてゐる。

次に電力資源であるが、水力の包藏量は三百萬キロワツトと推定されてゐる。石炭には惠まれぬが、石油が豐富だから內燃力に依存し得る特徴をもち、水力開發と相俟つてビルマ產業の基底をなす電氣事業の將來は全然悲觀すべきものではない。ただ地域は印度國境から海岸地帶にかけて多量の降雨を見るが、五月から十月の雨期に降雨が殆ど集中するといふ缺點をもつから、南方圈の大陸地方に見られるこの一般傾向を技術的に矯正する必要がある。

化學工業

——（內　容）——

ゴム工業
セメント工業

ゴム工業

――（内容）――

第一章　はしがき
第二章　ゴム生産工程
　一、栽培工程
　二、生ゴム加工工程
　三、製品加工工程
　四、ラテックス製品加工
　五、霧撒ゴム
第三章　戰前に於ける南方諸地域のゴム製品需給關係（附）對日關係
第四章　ゴム製品工業概況
第五章　過剩對策についての一考察
　一、戰後に於ける世界のゴム需給
　二、今後のゴム工業
第六章　むすび

第一章　はしがき

大東亞戰爭緒戰の赫々たる戰果は石油、ボーキサイト、錫その他の重要資源とともに、貴重なる兵器資材であり生活必需品資材であるゴムの無盡藏ともいふべき資源をわれわれの手にもたらした。戰前までは勢力圏内に一握のゴム資源を有せず、國内に於けるゴム工業といへば原料を輸入して加工し、その製品の幾割かを再び輸出するといふ、いはば典型的な加工工業の形態をとらざるを得なかつたのを回顧すれば、全く今昔の感を新たにせざるを得ないのである。實にゴム工業の歴史ほど持てる國の專横に左右されて來たものはない。イギリス、オランダ、フランスなど少數の關係諸國が自分らの利益を護らんがためにのみ、身勝手な國際ゴム生産制限法などといふ協商を締結し、國際市場はかれらの思ふがままに價格を操作され、あふりをうけるわれわれは全く一方的な苦艱を嘗めさせられて來たのである。しかも反面に於てかれらの利潤追求は南方諸地域の原住民の犧牲に於て行はれてゐたのである。かかる壟斷も甚だしき暴虐の上に築かれた戰爭の意義は單は、畢竟天人ともに許さざるところのものである。大東亞ゴム企業の繁榮にゴムについてのみ考察してもまことに炳乎として顯揚されてゐる。嘗ての貪慾飽くなき搾取を覆滅して被壓迫民族を開放し、南方に繁るゴムの木の一本一本に尊い皇軍將兵の血をそそぎ、ゴムは今將に大東亞建設の一翼を擔ふ新しき産業として甦生せられつつあるのである。その將來の發展が公正なる大東亞宣言に則ることによつてのみ洋々たるものを豫約されるのであることは今更贅言を必要としないであらう。

英人ウツケハムがブラジルからもたらしたゴムの種子は一八七六―七年キウ王室植物園を經て始めてマライとセイロンの土に根を培ひ、一年を通じて平均した熱帶的氣溫と二千粍を越える降雨量はゴムの栽培にとつて全くうつてつけの環境であつたため、十九世紀末から漸次本格化した商業的規模による栽培企業はその後僅々半世紀に滿たずして世界のゴム資源を完全に掌握するといふ急速度の殷盛を招來した。現在に於てはマライ、東印度を主體とする南方諸地域に於て、世界總産額の九〇%以上を獨占し、名實ともに大東亞共榮圏の特産物と誇稱しても差支へないであらう。卽ち大東亞戰爭勃發の前年たる一九四〇年を栽培環境に激變なくしかも最も新しい年度として選び、同年に於ける世界ゴム産額を示すと大要次の如くである。

一九四〇年世界ゴム生産額（單位英噸）

マライ	五四〇、四一七
東印度	五三七、七三三
ビルマ	九、六六八
北ボルネオ	一七、六二三
サラワク	三五、一六六
タイ	四三、九四〇
佛領印度支那	六四、四三七
フィリピン	九〇〇（推定）
×以上大東亞共榮圏内地域計	一、二五〇、八八四
セイロン	八八、九三七
英領印度	一三、六四九
オーストラリヤ	一、四〇〇（推定）
リベリア	七、二二三
ニゼリア	二、七〇三
爾餘のアフリカ	七、二〇〇
南アメリカ	一七、六〇一
メキシコ（グアユール）	四、〇〇七
×以上他地域計	一〇一、五八六
總計	一、三九二、六〇四

ゴム資源に關する南方諸地域の拔群の優位性は、前記の表に於て一目瞭然たるものがあるのであるが、今日の隆盛を來すまでに如何なる過程を踏んで來たかを跡づけるために今ひとつ野生ゴムと栽培ゴムの累年生産高をかかげてみよう。通念として栽培ゴムは大東亞共榮圏内に含まれる前記の諸地域と英領印度及びセイロン、野生ゴムはそれ以外の地域と大別しても大きな誤謬ではないのである。

野生　栽培別ゴム生産高（單位英噸）

	野生ゴム	栽培ゴム
一九〇一年	五四、八〇〇	五
一九〇五年	六八、〇〇〇	一、〇〇〇
一九一〇年	六二、三〇〇	八、二〇〇
一九二二年	二四、九〇〇	三五五、〇〇〇
一九三三年	一一、八〇〇	八三三、五〇〇
一九四〇年	四〇、七三四	一、三五一、五七〇

卽ち野生ゴムは一九〇七年の六八、〇〇〇噸を最高限度として漸次減退し、一方栽培ゴムは全く幾何級數以上の急速な膨脹ぶりを示してをり現在では兩者を對比すること自體が不可能なほどの懸隔がある。しかもこの懸隔はゴム資源に關する限りに於て、樞軸諸國と反樞軸諸國の資源保有率が全く相撲にならないものであることをも意味するのである。戰前からゴム資源を全く有せずしかも世界總産額の過半を消費してゐたアメリカが大東亞共榮圏から締め出されて焦慮苦惱してゐるであらう實情は、かかる數字を基底にしてでも明確に推測され得る。かれらが合成ゴムの大增産を呼號して見たり、南アメリカに於けるゴム栽培に倉皇と着手したりしても、到底及びも難き天文學的差異であるのである。戰前に於ける世界列強のゴム資源確保力及びその消費比率は大要左記の如く計算されてゐる、（西澤勇志智博士著書による）

世界列強ゴム資源保有及びその消費

	生産確保率	需要消費率
イギリス	五、二%	九、六%
フランス	四、八%	五、五%
オランダ	三六、二%	―
タイ	四、〇%	―
ブラジル	二、六%	―

アメリカ	〇	五五、六%
ドイツ	〇	六、九%
日本	〇	五、九%
ソヴイエット聯邦	〇	三、〇%
その他	一	一三、五%

この比率が大東亞戰爭の結果根本的に覆へされて、現在如何なる狀況にあるかは改めて表を作るまでもないであらう。特に最近に於てはゴムの兵器資材としての新分野が次々と開拓され、戰力增强上の重要性が愈々加重されつつある秋、ゴム資源の絕對確保がもつ意義は頗る重大なものがあるのである。

しかしかかる厖大なゴム資源をわれわれの手に確保し得たことにのみ有頂天になり、既にあらゆる課題を解決したと考へるやうなことがあつてはならぬ。問題は實に今後に殘されてゐるのである。栽培企業自體に關しては被壓迫民族の慘苦の歷史を抹殺して、新しい大東亞建設の大義を基底として指導育成し、將來のより大いなる伸展を圖るべき責務は一にわれわれの肩に懸つてゐる。またこれに併行して本邦ゴム工業の質的量的兩樣の意味に於ける飛躍的發達も當然要請され、戰前までの全く加工業的な企業形態を脫却して、本格的なゴム工業確立のために技術的總智が結集動員されねばならぬ。いひ換へればわれわれはゴム資源の絕對的確保者であると同時に、ゴム工業國としての絕對的地位を捷ち得なければならないのである。戰前の狀況に於てはわが國のゴム工業に關する技術力は、遺憾ながら先進國の遙か後塵を拜してゐたことを自認せざるを得ない。幸ひにして最近數ケ年に於ける必死の努力は急速な進捗を示してはゐるが、まだまだ及ばないところのみ多い。ゴムを完全に理解し活用する技術さへ獲得し得れば、その天賦の特長を生かした新用途は次々として開け、ゴムの生産過剩などといふ問題は全く存在し得ないものとならう。これこそ大東亞建設に參與するゴム關係技術者に課せられたる最大の要請であり、至上の國家命令である。

第二章　ゴム生産工程

南方諸地域に於けるゴムの栽培狀況及び生産狀況については南方農産業に關する項に於て別に詳細な論述を見る筈であるから本稿に於ては總論に於て述べた程度に止めることとし、ここでは栽培より製品に至る加工工程につき極く一般的學技術的解明を加へることとする。

周知の如くゴムの原産地である南アメリカの土人は夙にラテックスから皮膜を得ることを知つてゐたが、工業化されるに至つた端緒は一八二〇年英人トーマスコックの捏煉性の發見、一八二五年英人マツキントツシュの防水布製造實驗などを經て、一八三九年米人グッドイヤーが加硫法を發明したことに始まる。次いで一八四〇年英人パークスの冷加硫法、一八四五年英人トムソンの空氣入ゴムタイヤ製造、一九〇六年米人オーエンスレーガーの有機促進劑などに關する發明が陸續として出で、遂に今日の大をいたすに至つたのである。かかる工業化の機運に伴ひ生ゴムの需要も漸次增加し、野生ゴム依存から栽培ゴムへ轉ずべき傾向は自然と釀成され、一八七六年英人ウイツカムが南米ヘヴイア種のゴム樹の種子をとり、キウ植物園に於て實驗ののちその苗木はマライに二十二本、セイロンに二十三本が活着し、遂に今日の栽培ゴム時代となる基礎を築いたのであるが、栽培ゴムからの採液が始めて行はれたのは、一八八八年コーラカンサに於て、及び翌八九年舊シンガポールに於てであり、一八九六年市場に新しく登場したのである。

一、栽培工程

栽培の第一着手としてはまづ種子を苗床に埋め、十日間ぐらゐで發芽する。その後約一ケ年を經て始めて苗床から移植するが、成熟して採液可能となるのは七、八年を要する。採液の方法はゼボンカ、バーゲスカ、切附鑿などのタツピングナイフを以て、ゴム樹の乳管組織を到達點としてタツピングを行ふのであるが、その角度、深さ、高さ、長さなどに專門的な熟練を必要とするのである。なほタツピングは早朝に行ふのが常である。タツピングが濟むと切目の下にブリキ製のスポウトをあてがふ。ラテックスは切目を通つてこのスポウトに流れ込み、約三十分を經て一應流出し盡くすのを待ち蒐めて廻る。マライに於ける採液狀態を參考に供すると良園では隔日に半周タツピングをして、年間五百封度乃至七百封度を採るが、不良園では二百封度程度にとどまり、平均四百乃至四百五十封度といふところである。かくして蒐められたラテックスは工場に運ばれて、生ゴムとして第一次の加工をされる。

二、生ゴム加工工程

ラテックスはまづ眞鍮の金網を通して夾雜物を除き、次に凝固または分離させる工程に入るのであるが、これには煮沸、太陽熱、地熱、燻煙、加水分離などの原始的な方法から、有機酸による化學處理、遠心力利用などの科學的な方法まで多種ある。化學處理用の藥品としては鹽類、明礬などが用ひられたこともあつたが、最近では有機酸、特に低廉で作用能率のよい蟻酸、醋酸が使用されてゐる。凝固したゴムはロールで壓延し水分を排除するとともに適當な厚味と固さをもたせる。その上でシートまたはクレープに加工することとなるわけである。

シートにするには凝固したゴムを二、三臺連續した平面ロールに掛け、任意の厚さと固さにすればプレーンシートが出來あがる。型附シートにする場合にはなほ一度型附ロールに掛ける。これを乾燥室に入れ燻煙法或は熱氣法によつて乾燥するが、その間約一週間以上を要し最後に未乾燥部分を切り取つて仕上げをする。

クレープにする場合には二箇の廻轉速度の異なるロールを用ひ、速度の差によつて壓延すると同時に攪拌せしめる。更に大型ロールで荒ゴナシをし次いで小型ロールを通し、最後に平面仕上ロールで仕上げるわけである。これを水を切つて後乾燥室に入れ南洋では大體自然乾燥法によつて乾燥せしめるが、乾き切るまで約三週間の日數を要する。

三、製品加工工程

ゴム製品を作るには熱加硫法と冷加硫法があるが、前者がより一般的に使用されてゐる。熱加硫法は生ゴムに硫黄三%、加硫促進劑一%、亞鉛華（促進助劑）五—一〇%・軟化劑一—三%、老化防止劑一%及び着色劑、增强劑などを適量に加へ、ロールで混煉して未加硫ゴム混和物を作り、壓延ロールにかけてシートにするか、或は押出機で目的の形狀に塑形してのち加硫罐に入れ、飽和蒸氣を導入して加熱加硫して軟質ゴム製品を得る。硬質ゴムにする場合は硫黄を二五—三〇%の過量にし、稍長時間加硫する。なほ加硫促進劑としては有機アミン、メルカプタン類、軟化劑はサブステチュート、ステアリン酸、老化防止劑はアルドール、アルファナフチラミン、增强劑にはカーボンブラック、カオリンなどが通常用ひられてゐる。

四、ラテックス製品加工

ゴム製品には前記の生ゴムを原料とする方法のほかに、ラテックスから直接製品を作る方法がある。これは構想としては遙に古く一七八〇年インゼンハウツがラテックスから、直接ゴム管を製造したことに發端をもつのであるが、一七九一年フールクロイによるアルカリ保存法、ヘンリーのクリーミングによる濃縮法などを經て、一九〇八年モリスが安定劑を創製し配合方法を確定したことにより、始めて工業的に本格的な段階に入つたのである。その意味では新興工業ともいへるわけである。ラテックス工業は乾燥ゴムによるものと比較して勿論極めて小さいが、次表の如く産地輸出高は一九三八年に二萬二千噸・一九三九年に四萬三千噸を示してゐる。主要な仕向地はアメリカがその過半を占め、イギリス、ドイツ、フランスなどがこれに次いでゐる。

ラテックス産地輸出高（單位、乾燥ゴムに換算しての噸）

	一九三八年	一九三九年
マライ	一四、九三一	二二、四九七
東印度	六、一八五	一七、六一五
セイロン	一	六

佛領印度支那	一	六
北ボルネオ	四四六	三六三
リベリア	一、三八六	二、八四〇
計	二二、九五〇	四三、三二七

五、霧撒ゴム

原料ゴムを作る一方法として霧撒ゴムがある、これはラテツクスを凝固させずに、熱空氣と噴霧器を用ひてラテツクスを霧狀にし、そのまま乾燥させたもので、これによつて出來た海綿狀ゴムを水壓機で壓搾して仕上げる。凝固劑が不足となれば粉末生ゴムにする方法などとともにラテツクス加工やこの霧撒ゴムが注目されよう。

第三章　戰前に於ける南方諸地域のゴム製品需給關係、（附）對日關係

南方諸地域は農業、林業、鑛業など豐富な資源を有してゐるが、殖民地が大半を占めてゐた關係もあつて工業の狀況はまことに微々たるものに過ぎず、ゴム製品工業もお多分に洩れぬ脆弱な存在であつて、折角のゴム資源を手もとにながめながら殆ど全部を輸出して、逆にゴム製品を再輸入して生活用品に宛てるといふ、狀態としては全く不合理なものであつた。ゴム製品工業の戰前に於ける狀況については、次項に於てその概略に觸れることとするが、それに先立ちこれら地域に於けるゴム製品の需給狀況——領內生產による自給分を除いて輸入品として表面に表はれた——について一瞥してみよう。

まづ南方に於て東印度とともに工業的には他と比較して、稍進んでゐると考へられるマライに於てすら、領內生產のゴム製品だけでは賄ひ切れず他から輸入してゐた狀態にあつた。もつとも昭南卽ち舊シンガポールが、物資集散の中心地であつた關係から輸入して更に再輸出してゐる部分もあるので、どれだけが自給不足分であつたかといふ精確な統計は單なる輸出入關係の上からだけでは律し得ないのであるが、常識として輸入額の再輸出額に對する超過分を、自給分に供されたものと想定しても差支へあるまい。卽ちマライの貿易統計によれば一九三八年に於てはゴム製品輸入額は三、一〇九千海峽弗、輸出額は一、九二六千海峽弗、一九三九年には輸入額三、三四六千海峽弗、輸出額は一、八九四千海峽弗、差引輸入超過額である一九三八年一、二八三千海峽弗、一九三九年一、六五二千海峽弗は自給不足分の補塡と見られる。また輸入のうちの對日關係は數字は少し古く一九三六年のものであるが、ゴム製品總輸入額三〇〇六千海峽弗のうち日本からの輸入額は一、一一三千海峽弗となつてをり、製品別に見るとゴム底布靴が絕對首位で、自轉車タイヤ及び中袋、玩具などがこれに次ぐ。

東印度もまた領內の製品生產だけでは賄ひ切れず、ゴム底布靴を筆頭に自轉車タイヤ及び中袋、ゴム玩具、ゴムベルト、運動用具など多品目且大量に輸入してをり、自轉車タイヤのみを見ても一九三八年六五七噸、六二六千ギルダー、一九三九年七九六噸、七六一千ギルダーを示して居る。

佛印については比較的精確な統計があるが、ここには製品工場は全くないといつてよい狀態であり、もう一つ特徵はフランス本國からの輸入が絕對多額を占めてゐることで、フランス及ひその屬國のゴム資源補給源であると同時に、他の屬域と同樣に本國の製品を供給されてゐるわけである。次に佛印のゴム製品輸入に關する統計數字を擧げて見ると（單位數量噸、金額千法）

	一九三七年		一九三八年	
	數量	金額	數量	金額
一般製品	四七	一、〇五一	四七	一、〇五七
被蓋	一、一七一	一九、〇五九	一、三一九	二六、三二九
履物	八〇	九七〇	一七二	二、九一四
その他	一〇二	二、五五二	一一三	三、三七六
計	一、四〇〇	二三、六三二	一、六五一	三三、六七六

このうち對本國輸入は一九三七年度に於て一、二七五噸、二一、六五三

千法となつてゐる。

ビルマもまた製品輸入に依存してをり、一九三八年及び九年度に於けるゴム製品の輸入額は左記の通りで、輸入先がイギリス及び英領印度が大半を占めてゐることは特に注目して置かねばならない。（單位百ルピー）

	一九三八年	一九三九年
ゴム製品總輸入額	一、七二五	二、四三〇
（內譯）日本	一二〇	一九〇
イギリス	七一〇	五八二
英領印度	六一四	一、一一六

フイリピンについても最早多言を要せず、そのゴム製品輸入額が、一九三五年三、三二八千ペソ、一九三六年四、四六九千ペソ、一九三七年四、五四二千ペソ、一九三八年五、四八四千ペソ、一九三九年五、三四八千ペソに達してゐることを示せば、その狀態はまさに一目瞭然たるものがあらう。

これらの如く南方諸地域がゴム製品の需給關係に於ては、全く一方的といつてもよい供給力不足狀況にあり、地域外からの輸入に依存してゐたといふ事實は、今後大東亞共榮圈特に南方諸地域に於けるゴム製品工業行政或は需給對策を勘案して行く上に於て、最も基底となるものであることを銘記して置かねばならないであらう。その意味で對日關係を通して製品の種目別的にも、南方に於て必要な限度を見るために、昭和十四年日本ゴム工聯輸出ゴム製品檢査報告中の仕向地別外裝檢查成績中から南方關係の分を摘記し、參考に供することもあながち無價値ではあるまいと信ずる。

	佛印		タイ		マライ		ビルマ	
ゴム帽子	—	—	一二打	四九圓	二〇打	二〇七四圓	四、三三三打	五、三〇三圓
ゴム底布靴	八、〇四〇足	八、五七七圓	二五七、五五六足	一五〇、九三五圓	三七三、一六六足	三五五、一六六圓	四一三、〇四四足	二四四、三八三圓
總ゴム靴	一三〇足	一五四圓	四八〇足	六八二圓	四、九五六足	一、一七三圓	四、一八八足	一五、一九一圓
自轉車タイヤ及び中袋	—	—	三九二百斤	四一、七八四	五四三百斤	三五、一三五	一七〇百斤	一四、三四九
ゴムベルト	一百斤	一七三圓	一九一百斤	一三、〇四一圓	一百斤	九三圓	四、四九二百斤	四一、七五七圓
ゴム製運動用具	—	—	—	一、八三三	—	一、八七六	—	二、一一七
ゴム玩具	—	—	—	三、三九二圓	—	三六、五七九圓	—	二〇、八〇六圓

	東印度		北ボルネオ		フィリピン	
ゴム帽子	二九八打	八六三圓	—	—	—	—
ゴム底布靴	一、七三四、六六四足	九一八、六〇三圓	七三三足	五一九圓	九一、六三〇足	三六八、九〇六圓
總ゴム靴	九二、四一二足	一五、九一〇圓	—	—	三、七七四足	四〇五圓
自轉車タイヤ及び中袋	三、六六七百斤	二五九、六五九圓	四百斤	三三〇圓	二、五九七百斤	二四〇、三八九圓
ゴムベルト	五〇七	六一、七〇九	二五	五六九	三五三	四一、七四二
ゴム製運動用具	—	四九、三〇一	—	—	—	四、二五〇
ゴム玩具	—	二〇〇、七五五	—	一四、五九五	—	三八、二九七

第四章　ゴム製品工業概況

前項に於てゴム製品需給狀況の管見を通じても明らかなやうに、戰前に於ける南方諸地域のゴム製品製造工業の狀況は、概括していへば遺憾ながらまことに微弱なものといはざるを得ず、製品として再輸入するといふいはば最も原始的な立場に置かれてあつた。これは勿論イギリス、アメリカ、オランダなどが常套手段とするところの原料資源國をあくまで低位な非工業國にして置き、自分たちの製品を捌く市場として二重搾取を試みる惡辣な意圖に出でた抑壓手段の犧牲とされたことも有力な原因であらう。被壓迫民族の弱さは遂に自らの周圍に無盡藏に存在する資源を自らの手で製品化し自らの生活用品として供するといふ最も合理的な生活方法を確保することすら出來なかつたのである。そして大東亞戰爭の御蔭によつてのみかれらは、南方諸地域のゴム工業は、ゴムをして眞に自らのものたらしめ得る希望を打ち開かれたのだ。今後、否大東亞戰爭勃發以來既に戰前の抑壓

されたるかたちを脱して、本來あるべき姿のままに大いに伸長せんとするその大道を着々と進行しつつある。勿論戰時下であつてみれば資材に於ても、技術に於ても、日本から指導供給される量は極めて制限されざるを得ず、今日明日に大成するといつたわけには行かない。ただ戰後を期待しての基底は既に着實に固められつつあるといふことだけは憚りなく斷言出來るであらう。

さて戰前に於けるゴム製品工場の精確なる資料は入手し難く、また大半がいふに足らざるほどの小工場であつたため、その現在に於ける存在如何もまた今後の繼續如何も、全く不明であるものが非常に多い。いはば泡沫のやうなかかる工場はとりあげて論ずべき對象とする價値もなく、敢て詳細な資料を血眼になつて探し廻る必要もないと信じ、寧ろ積極的に割愛する。

先づマライに於てはイギリス系のフアイヤーストン・タイヤゴム會社シンガポールゴム會社、即ち、現在の昭南ゴム工場が大きく本據を構へゴムタイヤ、ゴム工業用品をはじめ多種目に亘つて堂々と經營されてゐた。該工場は南方の群雀のなかにあつてジヤワのグツドイアー工場とともに、まさに鶴ともいひ得べき立派なものであり、その有する技術も日本のゴム工業技術同等、或は殘念ながらそれ以上と稱されてゐる。この二つは敵產としてまことに有難いもので、現在既に大いに活用されて戰力增强に寄與しつつある。マライにはその他小工場が若干あり、殆どが華僑の經營になつてゐるが、見るべきものは全然ないといつてもよく、ゴム靴を主製品として自轉車タイヤ及びチユーブ、ゴムタイル、ゴムホースなどを作つてゐる。しかし、製品の品質も劣惡の程度を出でず、生產量としても僅少で前にも述べたやうに、領內自體の需要すら充足し得なかつたのである。今後これら小工場の經營及び技術を如何に指導し、少くとも領內自給まで到達せしめ得るかが問題として提起されよう。

東印度には前述のアメリカ系のグツドイアー工場がジヤワのボゴール、即ち舊ボイテルゾルフにある。これはアメリカ人の職工を使用してゐただけに優秀な工場で、タイヤ工業用品をはじめ多品目の製品を作つてゐたが、同工場の設立動機は日本人として まさに看過出來ぬ卑劣なもので、「ブラジル市場に於ける日本品と競爭驅逐せんがため」の目的をかかげて建設されたのである。この非望が微塵に碎かれ、今やこれこそ名實ともに具はつた敵產として日本に接收され、アメリカ擊滅の戰ひに役立てられてゐることは、この上もない返禮であるといふべきであらう。ジヤワ本土にはこのほか相當規模としてよいものに、ジヤカルタのバーチヤア製靴工場、バンドンのユーワ、ラバーワツクス工場の二つがある。前者は舊チエツコスロバキヤの靴王バーチヤアの所有工場で、當然製靴專門のものであるが、後者はオランダ系資本で工業用品を主とし、ホースが年四千乃至五千米、パツキング邦貨換算百萬圓程度といふから、さう大したものでもなからう。またスラバヤにはナーゲル・ゴム工場、フツテル・ゴム工場の兩工場があり、製品は主として工業用品である。

ビルマには首都ラングーンにビルマ・ゴム工場があり、ゴム靴製造を行つてゐたが、これは印度系資本のものである。ほかにゴムの產地テナツセリウム附近にも、小工場が存在したらしいが問題とする程ではない。

次にタイには極く最近設立された國防省直轄のゴム靴工場があり、日產三百―五百足足らずと見られてゐるが、その後同工場は更に自動車等のタイヤの製造にも乘出す豫定であると傳へられてゐる。また商務省は最近ノンタブリー縣のパクレトに一大ゴム製品工場を設畫してゐるが、機械設備の輸入難から、早急な實現は困難と見られる。

なほ一九四一年五月五日にタイ・ラバー會社が設立された。資本金は百萬銖といはれ、諸種のゴム製品の製造を目的としてゐるが、その生產能力は不明である。

このほかに華僑經營の小工場があるがとるに足らない。

以上に擧げたものが大體見るべきものの範疇に入れてよいもので、その他は視角以下として切り捨ててもさう影響はない。そして前記以外の地域、即ち佛印、フイリピン、北ボルネオなどには全くゴム製品工場はない

といつてもよい。

以上に擧げた有力工場と看做されるもののうち、タイ國ゴムを除いては何れも敵產として接收され、既に內地の有力ゴム會社が各々分擔して委托經營を命ぜられ、新たなる構想と日本的技術を以て運營してゐるものである。前にも述べたやうに現定のものを除いては何れも技術的に低位にあり、日本のゴム工業技術によつて再建改善されるべき餘地が多い。

しかし日本の手によつて經營されたとしても、ゴム製品の需給關係が隔段に不均衡である以上これだけで追ひ着くものではなく、今後南方諸地域のゴム製品自給を目的に、工場の新設乃至增設の問題が當然提起される。幸ひ化學藥品類を除いては副原材料の大半は現地で自給出來る目度があン、工場を新設するとしても立地條件は大體具はつてゐる。殊にフイリピり、佛印の如き比較的文化度の高い地域が、國內生產力が殆ど零に等しいが如きは困つた問題で、是非とも日本の手を以て解決すべきである。

日本は、もともとゴムの加工再輸出國である。現地で企業をせずとも日本に於て加工供給すべきであらう、といふ如き說も存在し得ようが、しかし大局的見地に立つて大東亞共榮圈のゴム事情も考察するとき、われわれは最早や年額五萬噸乃至七萬噸のゴムを消化してゐた過去の小さな天地にとぢこもつた視角を根本的に改めねばならぬ。その理由は後章のゴム過剩對策を如何にすべきかについて論ずる際に、もつと明確適切な論據を見出すであらうが、常に大東亞共榮圈の建設意義を深思し、南方の朋友らの福利を冀ふ――それだけの氣持からだけでも、あくまで現地自給栽培から製品までの一貫作業化でなければなるまい。

第五章　過剩對策についての一考察

ゴムの過剩對策について論ずることは、戰爭が現在繼續してをり、しかも當局の根本方針が何ら明確に決定されてをらぬ今日、政治的にも種々の摩擦を惹起すべき惧れがあり、これを根本的且直接的に推斷するのを憚り、考へ得られる二、三の條件についての考察にとどめたいと思ふ。ここに過剩といふ言葉を用ひたが、將來わが國のゴム工業が本質的に形を變へるべき素地が既に確固たるものとして培はれつつあるのと思ひ合せ、果して過剩であるかどうかすら明確には斷言出來ないとすらいへるのである。

一、戰前に於ける世界のゴム需給

大東亞共榮圈內のゴム生產數量は一九三八年に於て、一〇八萬噸を以てその最高記錄を擧げ、一九四〇年には一〇〇萬噸と若干の低落を示した。しかし、これらは國際ゴム生產制限協商によつて抑へられた數字であり、實際の生產能力はこれよりも更に數割を增加するもので、一九四二、三年度に於ては明確な數字は發表されてゐないが、恐らく一五〇萬噸を上下する生產量を示したものと推定される。

一般に計算されてゐる過剩數量の基礎は一九四〇年當時の一〇〇萬噸を以て考察してゐる向もあるやうだが、これでは全く計算の根據を誤つてゐることとなる。假に戰前の世界總消費量一一〇萬噸を再現したとしても、なほ且、四、五〇萬噸は餘剩となるわけである。

しかも問題はそれだけではない。

戰爭終熄後のアメリカ及びイギリスが果して戰前通りの數量を共榮圈ゴム資源地帶から求めるかどうか。また戰敗のアメリカが果して戰前通りの厖大な消費量を消化し得るかどうか。この二つの問に對しては二つながら否と答へざるを得ない。

アメリカは開戰前二ケ年に約九〇萬噸のゴムを戰爭準備のために買ひ入れ、一九四一年初頭に於て六、七〇萬噸を手持ちしてゐた。しかし、アメリカのゴム消費狀況と睨み合せ、この數量ではまたたく間に消化し盡くすことは確かで、そのために嘗めた苦痛は恐らく日本で想像する以上のものであらう。かかる悲痛な體驗を餘儀なくされれば勢ひ赴くところは、遠隔に資源補給を依存せず、手近な自己の勢力圈內に十分資源確保を圖つて置くことを考へる。大東亞省南方事務局鮫島技師の推算するところによれば、アメリカ及びイギリスが共榮圈以外の地域に於て補給を企圖すれば少

くとも次の數字には達する。

セイロン（栽培ゴム）	一一〇、〇〇〇噸
印　度（同　）	一八、〇〇〇〃
アフリカ（同　）	二〇、〇〇〇〃
ブラジル及び中南米（同　）	六〇、〇〇〇〃
メキシコ及びブラジル（野生ゴム）	一〇、〇〇〇〃
小　計	二一八、〇〇〇〃
合成ゴム	一〇〇、〇〇〇〃
再生ゴム	二〇〇、〇〇〇〃
總　計	五一八、〇〇〇〃

これだけのものが保有出來ればアメリカ、イギリス兩國を合しても、先づ最低必需限度は確保出來ると推定され、これに戰敗後の兩國のゴム工業の成行を條件に挿入すれば、或は過剩ですらあるであらう。

右のごとき假定を特にとりあげたのは、ゴム過剩問題の將來を考察するにあたつて、あくまでアメリカの厖大消費を前提條件として重要視する傾向が殘存してゐると見て、先づその他力依存性を打破せんがためである。

われわれは共榮圈內のゴム資源一五〇萬噸の全部を日本及びドイツとその關係國だけが双肩に擔つて解決すべきであると考へなければならぬ。その消費は決して不可能事ではない。不可能をすら可能にするために科學技術の粋を傾けて新しい意想に出でたゴム工業を確立すべきである。

二、今後のゴム工業

一五〇萬噸のゴムをどう處理するかについては、いろいろな要素からする種々の意見が存在するであらう。例へば戰前に於て年間一〇萬噸程度の消費を有してゐたドイツ、及びその與國が戰後に於て果してどれほど消費量を增大するかについても未だ確乎たる見透しはつかないであらうし、經營採算と品質とから割り出した栽培企業の面からも考へなければならぬ。

しかし日本だけの事情についていふならば、原料ゴムさへ豐富に入れば消費は相當厖大に高めることは事實であらう。例へばゴムの分解による潤滑油、ガソリンなどの製造研究は着々として進捗し、從來のゴム製品工業なる觀念を離して、合成化學工業の新系統原料として新生面を拓き、それが本格的に大規模工業化されれば、それこそ數十萬噸のゴムの消費途はこれだけで確保される。

或は金屬代替品としての鹽化ゴム、舖裝材料としてのゴム製タイルなど既に知られてゐる用途も相當多數にあり、日本の綜合科學技術力を以て研究を推進すれば、既存の通有觀念を揚棄したゴムの用途も、陸續として開拓されるであらうことに疑ひはない。

その上日本が世界隨一のゴム工業國となり、世界の大半の市場に對するゴム製品の供給を殆ど一手に引き受ける位の氣慨はもつてゐるべきである。紡績業に於て世界一位の偉業を完成した事實を想起すれば、副原料の不足などは當面に拘泥し過ぎる弱音に過ぎない。

かくて日本自體が擔任する將來のゴム工業の分野は高度の技術と大額の資金を要する合成化學工業或はその他の新しい部門と、共榮圈以外の世界市場に對するゴム製品の供給が主體となり、共榮圈內各地域のゴム製品供給はそれぞれの自給に委任すべきであらう。

以上は戰後を豫想しての議論であるが、當面としては船腹不足の事情から、ゴムの內地還送も極めて制限されるのは當然であるし、勢ひ現地に於ける製品化が必須の條件となつて來る。

第六章　むすび

南方諸地域に於けるゴムの栽培、加工、製品加工に關する事情は一應その大體について瞥見した。

結論としても最早いふべきことはないものであるが、大東亞戰爭の戰果によつてかかる世界無比の資源を確保した以上、今後このゴム資源を一〇〇%に活用して大東亞共榮圈建設の要素たらしめ、當面に於ては兵器資材として戰力增强に寄與し、將來に於ては文化生活資材として共榮圈內全民族の福利を圖る方策の實現は一に懸つて技術者の總智結集に期待するところ大であり、それなくては俚諺にいふ「寶の山の持ち腐れ」になつてしまふ。

本邦ゴム工業に關する技術が戰前に於て先進各國に比較して低位であればあつただけ、技術關係者の奮起は一層に強く要請され、それもただにゴム關係技術者のみならず、例へば自動車工業の、合成化學工業の、土木建築業の需要關係面に携はる技術者から、積極的な協力を得てこそ、始めて大成に就く道は濶然としてひらかれるのであらう。

セメント工業

——（內容）——

第一章　はしがき
第二章　南方セメント工業の概觀
一、南方セメント工業の發展
二、セメント生產工程
三、南方セメント工業原料及び燃料資源
第三章　地域別セメント工業の概觀
一、フィリピン
二、佛　　印
三、東　印　度
四、タ　　イ
五、ビ　ル　マ

第一章　はしがき

大東亞戰の赫々たる戰果により南方に於けるセメント工業はわが國の支配下に置かれることとなつた。しかし、南方諸地域はセメント工業地としてよりも、セメント市場として、より重要であつた。ここに一頃、わが國に於て南方セメント工業育成に對し消極的意見の擡頭を見たる理由の一班が存するのである。

しかし、最近に於ける戰局の推移に鑑みればわが國の南方セメント工業に期待すべきところは決して少くなく、寧ろこれを積極的に育成する必要を認めざるを得ないのである。

第二章　南方セメント工業の概觀

一、南方セメント工業の發展

南方に於けるセメント工業は他の近代工業に比較して早く移植された工業部門をなしてゐる。このことは佛印のハイフォンセメントが明治三十二年、ジャワのバタンセメントが明治四十三年にそれぞれ創立されてゐる事實に徵すれば明らかである。わが國のセメント工業の創設は明治初年であるが私企業として成立したのは明治十五年の淺野セメントを以て嚆矢とするのであるから、南方セメント工業はこれに遲れること僅かに十五年に過ぎぬわけである。

かくてその後、フィリピン、タイ、ビルマ等に於ても工業の設置を見るに至り、大東亞戰勃發前に於ては南方セメント工業は工場數八、生產能力百三十五萬瓲に達する發展を遂げるに至つたのである。

しかし、百三十五萬瓲の生產能力を以てしては、わが國に於ける巨大セメント一社の能力にも及ばない。從つて、南方セメント工業がその規模に於て、またその技術的水準に於て近代工業國のそれを遙かに遠ざかるものであることは容易に想像し得るところである。

このことは先づ南方セメント工業の創設が當該諸地域内の需要——極めて少い——の充足を目標とし、しかも、その後南方に於けるセメント需要は農鑛業の開發及び工業化の進展により漸次增大したが、未だ大規模セメント工業の成立を可能ならしめる市場的基礎の展開をなすに至らなかつたことに起因する。

加ふるに南方諸地域に於けるセメント企業はすべて本國資本または外國資本の支配下に置かれ、これら資本の制約を受けることが少くなく、また南方諸地域は既に過剩生產期を迎へてゐる先進セメント工業國による好個のダンピング市場となるに至つたことが指摘されねばならない。勿論、このことは獨りセメント工業のみならず廣く植民地工業一般に對して妥當する事實であるが、南方セメント工業の發展を停滯せしめた最も基本的原因をなすものといはねばならない。

かくて南方セメント工業は百三十五萬瓲の能力に對して七十八萬瓲の生產をなすに止まり、約四十六萬瓲はこれを輸入に依存せねばならなかつた。尤も一方に於て十五萬瓲の輸出を行つてゐるので差引輸入は約三十萬瓲に止ることとなるが、この輸出は南方諸地域相互間のそれを主とするものであるから第三國よりの轉入は依然として四十萬瓲を突破することとなる。何れにせよかかる事情は南方セメント工業が如何なる發展段階にあるかを極めて明瞭に示唆するものである。

南方セメント需給表（一九三八年、單位瓲）

	工場數	需　要	生產能力	生產高	輸入高	輸出高
フィリピン	二	一五八、〇〇〇	三〇五、〇〇〇	一五〇、〇〇〇	八、〇〇〇	―
佛　　印	三	一三六、〇〇〇	六〇九、〇〇〇	二六六、〇〇〇	―	一四五、〇〇〇
蘭　　印	一	三八〇、〇〇〇	二三五、〇〇〇	二三〇、〇〇〇	一六一、〇〇〇	一、〇〇〇
マ　ラ　イ	―	二六〇、〇〇〇	―	―	二六〇、〇〇〇	―
タ　　イ	一	九〇、〇〇〇	一六三、〇〇〇	九二、〇〇〇	―	―
ビ　ル　マ	一	八〇、〇〇〇	六〇、〇〇〇	五〇、〇〇〇	三〇、〇〇〇	―
計	八	一、一〇四、〇〇〇	一、三七一、〇〇〇	七七八、〇〇〇	四五九、〇〇〇	一四六、〇〇〇

二、セメント生產工程

セメントにはアルミナ・セメント、高爐セメント等各種のものがあるが、最も一般的なポートランド・セメントの製造について見れば、これは乾式法及び混式法の二方法に大別することが出來る。

先づ乾式法による工程の一般的方法は原料石灰石、粘土をそれぞれクラッシャーにて粉碎し、乾燥機を經て調合ビンに入れる。次にこれらの乾燥原料を調合機にかけてそれぞれ調合する。

更に、これは原料微粉末機に送られる。この工程は原料工程中の仕上をなす重要性を有する部分で調合原料を混合粉碎し極微粉とし、各原料の緊密なる混和をなし、次工程の燒成を容易にし、且、均一優良な燒塊を得ることを目的とするものである。

次いでこの調合原料粉末は調整タンクに送られて均等に混和され、回轉窯原料タンクに送入され、更にパイプを通じて回轉窯に注入され燒成される。

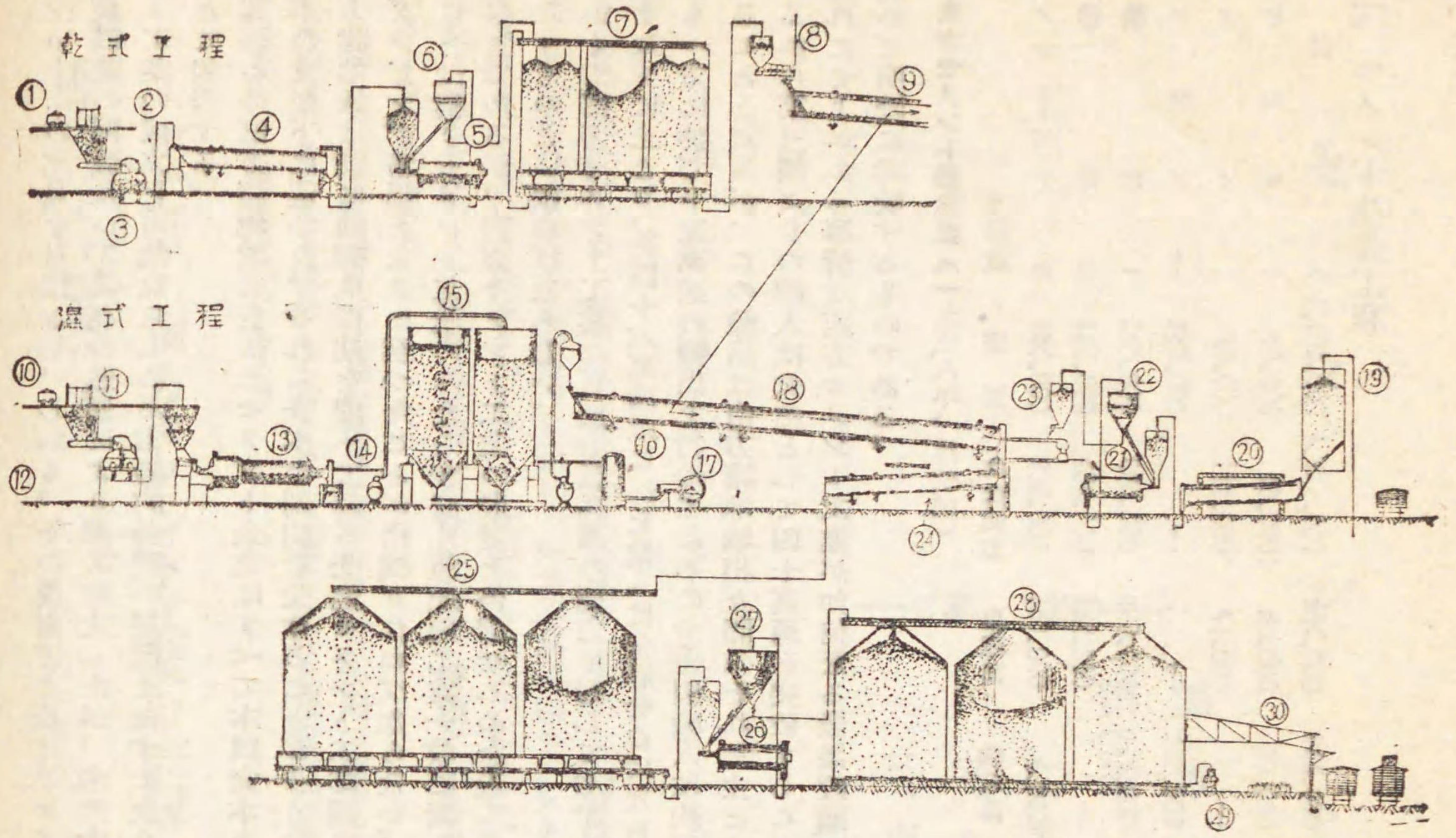
燒成用には普通石炭が用ひられるが、この燒成用石炭は先づ石炭乾燥機を通過して乾燥され、次に微粉末機により四九〇〇孔篩上殘滓五—一〇%程度の極微粉とされ、これを强力な風車を以て回轉窯内の排出端に近い燒成圈の附近まで吹込み、この部分で最高溫度に達せしめるやうに焚燒するのである。

かやうにして出來た燒塊は冷却機を通過させて冷却し、次いでセメント微粉末機によつて粉碎される。

この粉末機は原料微粉末機と大體同一構造であるが、粉碎にあたつて燒塊に三%内外の生石膏を加へ、燒塊そのものの特性である急結性を適度に緩和し、併せてセメントの粘力を增加させるのである。

かくて粉末機を出でセメントとなつた粉末は巨大な貯藏タンクに投入され、順次に包裝機で包裝し出荷される。

次に混式法について見るが、これは右の乾式法による工程のうち、原料の乾燥工程を除外し、原料は直ちに調合機を通しこれを微粉末機に送り水を注加し微粉のスラリーとして、スラリー・タンクに送り回轉窯に流入させ



セメント生産工程圖

乾式工程

1、原料運搬車
2、荷却機
3、クラッシャー
4、原料乾燥機
5、徵粉末ミル
6、風選機
7、原料粉末混合タンク
8、原料送込裝置
9、回轉窯

濕式工程

10、原料運搬輸
11、荷却機
12、クラッシャー
13、徵粉末ミル
14、壓搾空氣應用のスラリーヒーダー
15、壓搾空氣混合裝置を有するスラリータンク
16、壓搾空氣タンク
17、空氣壓搾機
18、回轉窯
19、石炭タンク
20、石炭乾燥機
21、石炭徵粉末機
22、風選機
23、石炭粉末吹込裝置
24、燒塊冷却機
25、燒却貯藏タンク
26、セメント徵粉末機
27、風選機
28、セメントタンク
29、セメント包裝機
30、包裝貨車積場

るもので、窯内の焼成狀態はその供給端附近でスラリーのなかの水分が蒸發する以外は乾式法と差異がない。

右に述べたところは回轉窯を使用するセメント製法の一般的方式を示したものであり、南方セメント工業に於ても大體右の何れかの方式を採用してゐるが、一部には舊式な竪窯を使用する工場があり、また、ビルマ・セメントの如く燃成用燃料として天然ガスを使用する工場もある。

何れにしてもセメントの生産技術は比較的簡單であるばかりでなく、機械及び裝置により生産が自動的に行はれるため勞働の要素が極めて稀薄であり、回轉窯の燒成工を除くほか、特別な熟練勞働を必要としない。南方に於けるセメント工業の成立及び發展はかかるセメント工業の技術的特によることが少くない。

三、南方セメント工業原料及び燃料資源

前述の如くセメント生産には原料として石灰石、粘土、石膏等を必要とするが、燃料も極めて重要な要素をなしてゐる。セメント工業の立地は先づこれらの資源により決定される。

しかるに南方に於けるセメント工業原料及び燃料は石灰石、粘土に於ては豐富であるが、石膏及び燃料として最も一般的な石炭資源は十分ではない。

1、石灰石

フイリピン、佛印、タイ、スマトラ等に賦存す。

（イ）　フイリピンには珊瑚礁石灰岩に屬する第三紀層「マルンバン」石灰岩層の分布を見、特にセブ島ナガ附近、同「ダナオ」附近、リサール州「ビナン・ゴナン」及び「モンタルバン」、アルバイ州パクン島、「イロイロ」地方並にポホール島、ロンガロン島に豐富である。

（ロ）　佛印、タイ、スマトラ等に於ては二疊系石灰岩を以て背梁山地を構成し相當の分布あり、特に佛印に於ては北部一帶に亘り廣く分布するばかりでなく、南部カンボヂヤのカムポツト附近にその露頭を現はしてゐる。

2、粘土

第三紀層の分布隨所にあり、その量も豐富であるが、特に蘭印、マライ方面にはアルミナ・セメントの原料たるボーキサイト等も豐富に賦存す。

3、石膏

石膏はフイリピン、及び佛印に於て若干の賦存を見るが、不十分にて、アメリカ及びエヂプト等よりの輸入に依存す

（イ）　佛印に於ては老鬬附近に中世代に屬する沈積成の石膏を産出す。

（ロ）　フイリピンに於ては「バタン・ガス」及び「カマリネス・スール州」等に産出する。なほ最近「オクシデンタル・ネグロス州」及び、「レイテ州」に新鑛床が發見され、後者は相當有望視されてゐるが未だ開發に至つてゐない。

4、石炭

佛印、東印度、フイリピン等に賦存してゐるが、セメント用炭として好適してゐるものは、スマトラのオンブリン炭田産のみである。

（イ）　佛印　埋藏量は十一億二千萬瓲と稱される。最近に於ける産出高は約二百三十萬瓲に達し、主として良質の無煙炭よりなる。但しセメント工業用としては有焰炭を混用する要あり。

（ロ）　東印度　スマトラ、ボルネオ等各地に賦存するも未だ十分開發されてゐない。しかし、スマトラ島西海岸の「オムブリン」炭田は埋藏量一千九百萬瓲と推定され、炭質は灰分少く長焰でセメント工業用燃料炭として好適してゐる。

（ハ）　フイリピン　セブ島にウリン炭田「サンボアンガ州」にマランカス炭田があるがその産出量は少い。

（ニ）　マライ　中部マランボー附近に有焰炭の産出を見てゐるが同じく出産量は少い。

右の如く南方諸地域は石膏特にセメント工業用燃料炭の賦存が少く、セメント工業立地上の難點をなしてゐるが、しかし、最も問題となるべき石炭の如きも、佛印には十一億瓲に上る賦存を見、現に有焰炭と混用してセ

メント工業に使用されてゐるので必ずしも致命的な難點ではないであらう。しかも、南方は世界有數の油田地帯であり、天然ガス、石油の産出が多いので、これらをセメント工業用燃料として利用し得る可能性が見込まれる。既に**ビルマ・セメント**に於ては天然ガスの使用によりセメントの製造を行つてゐる。

かく見れば**南方諸地域はセメント工業立地上必ずしも不適當ではない。**勿論、大東亞共榮圏全體のセメント工業立地の觀點に立てば南方よりも寧ろ日本、朝鮮、滿洲國等が遙かに好適してゐる。このことは原料燃料等の賦存狀況についていひ得るのみでなく、大東亞共榮圏内に於ける合理的産業配置といふ政策上の見地から見ても妥當するであらう。

しかし、最近に於ける戰局の進展は右の如き理想的な産業配置を許さない。寧ろ南方に於ては近代的工業に關する限り、その維持育成を必要とする段階に置かれてゐる。セメント工業もまたこの範疇に屬すべきものである。

第三章　地域別セメント工業の概觀

一、フイリピン

フイリピンに於けるセメント工業はアメリカのフイリピン領有後に始まり、一九一二年リザール・セメント會社、次いで一九二二年セブ・セメント會社が創立され、現在に至つてゐる。當初に於ては生産能力は極めて小さく、前者は年一萬二千瓲、後者は年二萬五千瓲に過ぎなかつたが、その後國内需要の増大により漸次擴大され、大東亞戰勃發前に於てセブ・セメントは年産二十二萬八千瓲、リザール・セメントは七萬六千瓲の能力を有し、生産高も次表の如く増大した。

フイリピンセメント需給表

年次	生産量（千瓲）	消費量（千瓲）
一九二九年	七六	一二四
一九三〇年	九九	一五七
一九三一年	九四	一一四
一九三二年	一一三	一一七
一九三三年	九四	九六
一九三四年	九五	一〇一
一九三五年	一一〇	一一〇
一九三六年	一三二	一三二
一九三七年	一三二	一五四
一九三八年	一六六	一九三

しかも、大東亞戰勃發前後に於ては軍事的需要の増大によりセメント生産高は更に増大し、各工場は殆どその能力一杯に稼行してゐたものと推測される。

かかる情勢に對應するため、當時フイリピン政府はセブ・セメントの既存工場の擴張工事を完了すると同時に、ラウニオン州に第二工場の設立を計畫しつつあつた。

なほ、フイリピンセメント工業に對する原料及び燃料事情について見るが、既に述べた如く原料のうち石灰石、粘土は各地に相當豐富に存在するが、特に珊瑚礁石灰岩は俗にセメントロツクと同質であり、石灰と粘土とを或る割合で含有してゐるため、石灰石と粘土とを個別に採掘する必要がない。例へば次表の如くセブ島は石灰四八・〇四%に對して粘土〇・六%の割合となつてをり、フイリピンに於けるセメント工業はこの點に於ては惠まれてゐるといはねばならない。

セブ島産珊瑚礁石灰岩分析表

成分	比率（%）
灼減	三九・四五
石灰	四八・〇四
無水珪酸	七・八〇
酸化第二鐵	〇・三七
酸化アルミニウム	三・八九
酸化マグネシウム	〇・七七

尤も原料石膏はセブ島、バタンガス及びカマリネス・スール等の諸地方に少量の産出を見るに過ぎず、所要量の大部分は主としてアメリカより輸入してゐる。かくてセメント生産の増大につれてこの輸入量も増加の一途を辿り、一九三一年には約三千瓲であつたが、一九四〇年には八千五百萬となつてゐる。ただ前述の如くその後、オクシデンタル・ネグロス州等に新鑛區の發見が報ぜられてをり、今後の開發に期待をかけられてゐる。

しかし、燃料石炭の産出は極めて乏しく、フイリピン・セメント工業にとつて重大な難點をなしてゐる。勿論、セブ島にはウリン炭田があり、またサンボアンガ州にはマランカス炭田があるが、産出量は何れも少く、セブ・セメント及びリザール・セメントの兩社とも外國炭の輸入により石炭の補給を行はねばならなかつた。

（一）セブ・セメント（Cebu Pontland Cement Co.）

一、操業開始　一九二二年（大正十二年）

一、資本金　二百七十五萬比（拂込）ナショナル・デヴェロップメント會社の全額出資

一、本　社　社ルソン島マニラ

一、工　場

（イ）所在地　セブ島ナガ街、ヂナアン海岸

（ロ）生産能力　年産二十二萬八千五百瓲（混式法）

一、原材料

（イ）粘土、石灰石

石灰石は工場より三粁の位置にある「ウーリン」炭礦に到る鐵道沿線に豐富に賦存す。粘土は工場附近に存在す、但し最近は工場背後にある珊瑚礁石灰岩を使用す。

（ロ）石　炭　「ウーリン」炭礦の石炭を使用するも十分ならず、外國炭を混合使用す。

（ハ）石　膏　ルソン島・バタンガス州産のものを移入使用す。

（二）リザール・セメント（Rizal Cement Co.）

一、創　業　一九一三年（大正三年）

一、工　場　所在地ルソン島ビナンゴナン

生産能力　七萬六千瓲（昭和十四年現在）

一、原　料　工場附近より豐富に得られる珊瑚礁石灰岩を使用。

二、佛　印

佛印に於ける**セメント工業**は明治三十二年に創立された印度支那セメント會社の獨占下に置かれてゐる。同社の工場はハイフオンにあるが、その生産能力は大東亞戰前に於て既に四十五萬瓲を超え、南方に於けるセメント工業の先驅者たると同時に最大の規模を有するものである。

しかも、このほか、佛印に於ては右の印度支那セメント會社の子會社たる Societe des Chaws Hydraulique du Lang. Tho（工場は順化）及び Societe Indochinoise du Ciment Fondu. Laforge（工場はハイフオン附近）の二社があり、總生産能力は六十數萬瓲に達してゐる。從つて佛印は南方に於ける最大のセメント生産國たる地位を占め、單に自國の需要を充たすのみならず、南方各地域に相當の輸出を行ふに至つてゐる。**試みに**最近十年間に於けるセメントの需給情勢を示せば**左の如くである。**

佛印セメント需給表

年次	生産高	消費高	輸出高
一九二九年	一八四	一五三	四〇
一九三〇年	一六八	一四六	三五
一九三一年	一五二	一〇六	五二
一九三二年	一七〇	八七	九一
一九三三年	一一三	七九	三八
一九三四年	一一五	八八	三八
一九三五年	一〇七	八五	三二
一九三六年	一四九	一〇二	五九
一九三七年	二三五	一一四	一二五
一九三八年	二六六	一二四	一四五
一九四〇年	×一五八	―	―

（備考）單位千瓲、×印は印度支那セメント會生産高のみ

右の如き佛印セメント工業の發展は國內に於ける經濟的開發の進展による需要の增大及び國外市場の恢復乃至新市場の開拓等による輸出の增加に起因するのであるが、前述の如く佛印が石灰石、粘土のほか、燃料石炭等に於て比較的惠まれた地位にあることも否定出來ない。

（一）ハイフオン・セメント (Societe des Ciments portland) Artificels des L'Ivdochine)

一、創　業　一八九九年（明治三十二年）
一、資本金　四千二百七十五萬法（一九三九年現在）
一、工　場　ハイフオン
二、主要設備　舊工場　竪窯十九基
　新工場　回轉窯四基（混式）
　發電所　一千二百馬力交流タービン式
　製樽工場　日產五千樽
二、原材料　石灰石　ハイフオンより二十粁に原石山あり
　粘　土　附近の川より採取
　石　膏　トンキン附近その他エヂプト等より輸入
　石　炭　ホンゲー炭
一、生產能力　舊工場　年十五萬噸
　新工場　年三十萬噸

（二）Societe des Chaws Hydraulique du Lang. Tho

一、資本金　二百萬法
一、工　場　所在地　順化
　窯　數　十　基
一、生產高　年九千噸（平均）

（三）Societe Indochinoise du Cement Fondu Laforge

一、資本金　六百萬法
一、工　場　所在地　ハイフオン附近
　窯　數　二　基
一、生產能力　年十五萬噸

三、東　印　度

東印度のセメント工業は一九一〇年創立されたバタン・セメント會社の完全な獨占下に置かれ、しかも現在セメント企業はこの一社のみである。

周知の如く東印度は佛印とともに南方に於ける最も經濟開發の進展してゐる地域であり、需要の增大に惠まれてセメント工業は逐年確實な發展を遂げてゐる。

即ち、先づ生產能力について見ると創業當初に於ては二萬四千噸に過ぎなかつたが、一九一九年には七萬噸となり、更に一九二八年には十七萬噸に擴大され、しかも大東亞戰勃發前に於ては二十五萬五千噸に達してゐる。かくて生產高もかかる生產能力の擴大に應じて增大し、一九一四年の三萬七千噸より一九二四年には八萬七千噸、一九三七年には十七萬噸、一九三九年には二十二萬噸に上つてゐる。

東印度セメント生產高（噸）

年　次	生　產　高
一九一四年	三七、〇〇〇
一九二四年	八七、〇〇〇
一九三四年	一一三、〇〇〇
一九三五年	一四〇、〇〇〇
一九三六年	一五五、〇〇〇
一九三七年	一七〇、〇〇〇
一九三八年	二〇〇、〇〇〇
一九三九年	二二〇、〇〇〇

東印度セメント生產能力（噸）

年　次	生產能力
一九一〇年	二四、〇〇〇
一九一九年	七〇、〇〇〇
一九二八年	一七〇、〇〇〇
一九三一年	二〇五、〇〇〇
一九三九年	二五五、〇〇〇

しかし、他方に於て需要は更に著しい增大を示し、國內生產を以てしては賄ふことが出來ず、毎年數萬噸乃至十數萬噸の輸入を行つてゐる。即ち、最近の推移について見れば一九三四年には五萬二千噸、一九三七年には十萬四千噸、一九三九年には實に十六萬一千噸が輸入されてゐる。しかも一九三九年について見ても約九萬噸、即ち總輸入量の約六割はわが國よりの輸入に俟ち、本邦セメント工業に依存するところが極めて大であつた。

東印度セメント需給表（千噸）

年　次	生　產　高	輸　入　高	輸　出　高	差引需要
一九三四年	一一三	五二	—	一六五
一九三五年	一四〇	四九	二	一八七
一九三六年	一五五	八二	一	二三六
一九三七年	一七〇	一〇四	—	二七四
一九三八年	二〇〇	一二一	一	三二一
一九三九年	二二〇	一六一	一	三八〇

かくてバタン・セメントは大東亞戰勃發前その能力を三十四萬噸に擴大する計畫をたて、既に所要機械の發註を完了してゐた。しかし、この計畫は戰爭の勃發により實現を見るに至らなかつたが、東印度セメント工業の發展可能性を示すものとして注目されねばならない。

次に東印度セメント工業の原料及び燃料狀況について一瞥する。先づ石灰石及び粘土は古生層より第三紀層に至る各地層にして著名であり、これが利用の途が開かれるならば燃料に關する限り東印度セメント工業の地位は更に有利となるものと見られる。

なほ、東印度には一九三六年フエニツツ紙袋製造會社が創立され、セメント紙袋の生產が行はれてゐる。工場はバタン・セメントの工場と同じくスマトラ島バタン市にあり、年能力は二百五十萬袋である。

バタン・セメント (N. V. Nederlandische,Indische Portland Cement.)

一、創　業　一九一〇年（明治四十三年）、操業開始は一九一三年
一、資本金　二百九十二萬盾（昭和十四年現在）
一、工　場　スマトラ島バタン市
一、生產能力　二十五萬五千噸（昭和十四年）
一、窯　數　六基（回轉窯）
一、原　料　石灰岩、粘土ともに工場附近に存在す。
一、石　炭　オンビリン炭

四、タ　イ

タイ國に於けるセメント企業はタイ・セメント會社一社のみである。同社は一九一三年デンマーク人と舊王族との合辨により、バンコツク郊外のバンスヱに設立されたものであるが、一九三二年の革命により舊王族が沒落したためタイ國政府に引繼がれ、現在、持株はタイ國政府及び民間七五%デンマーク二五%となり、生產能力は年十五噸に達してゐる。

前述の如くフイリピンのリザール・セメントの創立は同じく一九一三年であつた。從つてタイ國セメント工業はフイリピンとともに佛印に次ぐ舊き歴史を有するものであるが、立地條件に於て劣つてゐるので、フイリピンに比較してその發展の度合は遲れてゐる。

特に指摘されねばならぬのは燃料石炭の產出が皆無の狀態にあることである。かくてタイ國セメント工業は所要石炭のすべてを外國炭に依存してゐる。木炭による燒成または木炭と石炭の混用による燒成が行はれたことはタイ國セメント工業の惱みを自ら暴露するものといはねばならない。

タイ國セメント需給表（千噸）

年　次	生　產　高	輸　入　高	需　要　高
一九三四年	五一	九・七	六〇・七
一九三五年	四九	九・九	五八・九
一九三六年	六二	一一・三	七三・三

一九三七年	七七	〇・二	七七・二
一九三八年	九〇	—	九〇・〇

しかし、國内に於けるセメント需要の增大と政府の國內產業保護により漸次發展した。即ち、生產高は一九三四年の五萬一千瓩より一九三七年には七萬七千瓩、一九三九年には九萬瓩に增大し、輸入は一九三八年以降皆無となつてゐるのみならず、若干の輸出すら行ひ得るに至つてゐる。

なほ、最近、特殊混合セメントの製造を目的とするセメント會社の創設が計畫されてゐる。その詳細は明らかでないが資本金は百五十萬バート、工場はタイガンガラ島に設置される模樣である。

タイ・セメント

一、創　業　一九一三年（大正三年）
一、資本金　三百萬バート
一、工　場
　所在地　バンコック
　生產能力　十二萬瓩

五、ビ　ル　マ

ビルマに於けるセメント製造は一九三五年創立を見たビルマ・セメントにより始めて行はれ、現在まで漸く十年を經過せるに過ぎない。同社の生產能力は六萬瓩、生產高は約五萬瓩と見られてゐるが、需要は一九三七年前の實績について見ると年間七―九萬瓩に上り、ほぼ二―三萬瓩の輸入を行つてゐた。

ビルマ・セメント（Burma Cement Co. Ltd）

一、創　業　一九三五年
一、資本金　三百五十萬ルピー
一、工　場
　所在地　ラングーン北方イラワジ河岸
　能　力　年六萬瓩
一、原　料　石灰石及び粘土ともに工場附近に賦存し鐵道により運搬
一、燃　料　天然ガスをパイプにより工場に運送し使用す

機　械　工　業

—（內　容）—

第一章　概　觀
一、南方機械工業の特殊性
二、南方機械需給概觀
三、南方機械需給と對日依存度
第二章　東印度に於ける機械工業
一、概　觀
二、機械工場の概觀
三、企業形態及び技術水準
第三章　マライに於ける機械工業
一、概　觀
二、機械工場
三、マライに於ける機械需給
四、企業形態及び技術水準
第四章　タイ國に於ける機械工業
一、概　觀
二、機械工場
三、機械需給
第五章　ビルマに於ける機械工業
一、概　觀
二、機械工業
三、ビルマに於ける機械需給
四、金屬加工機械
第六章　比島に於ける機械工業
一、概　觀
二、機械工業
三、比島に於ける機械需給
第七章　佛領印度支那の機械工業
一、概　觀
二、機械及び造船工場
三、佛印に於ける機械需給
第八章　香港に於ける造船業

第一章　概觀

一、南方機械工業の特殊性

南方産業全般の發展狀況は、本章の分野ではない。しかしながら南方といつてもその地域は極めて廣く各地域によつてそれぞれ異つた水準にあるから、機械工業の發展狀況もまた幾つかの段階に分つことを必要とする。これを便宜上ボルネオ、セレベス等の全く原始的段階にあるもの、佛印、マライ、タイ、フイリピン、ジヤワ、ビルマ等の植民地的段階、濠洲、印度等の半植民地的段階等に分つ。このうち南方機械工業の特殊性として論ずる必要のあるのは佛印、マライ、タイ、フイリピン、ジヤワ、ビルマ等であつて（註）、濠洲、印度等については別に記述するを適當とする。

（註）本稿は都合により主として大東亞戰爭前の資料による。

南方に於ける中心産業は農業と鑛業である。農業に於ては豐富な熱と雨と低賃金が基底であり、鑛業に於ては全く海外に依存する機械とこれまた土着民の低賃金が特徴となつてゐる。英米蘭の植民地帝國はこの二大部門に於て厖大な富を搾取したのであるが、植民地を工業製品の市場及び原料供給地として止めて置くためにも、南方の工業化に關しては少しも熱意を示さず、或は若干工業化を試みたとしても、主として紡績工業、食料加工業等それも現地自給に遙かに遠い低水準にしか發達せしめなかつた。從つて機械工業は極めて遲れてをり、英米蘭が植民地防衞のため建設した陸海軍關係の造船工場、武器工場、これに關聯する機械工場及び鐵道關係の工場、自動車修理工場がその主體をなしてゐる。その規模に於ても最も發達してゐる舊蘭印に於て工場數三百八十六職工總數四萬七千名（昭和十五年）でしかないことによつても察せられる（註）。また鐵道工場に於ても一臺の機關車も客車も完成は出來ず、主要部分は全部輸入に俟ち、單にこれらを組立てたり或は修理するに止まり、所要鐵板、鋼材等も勿論輸入によつてゐた狀況である。

（註）昭和十二年に於けるわが國の機械器具工業從業者數は六十九萬二千名である。

二、南方機械需給概觀

前述の如く南方に於ては獨自の機械工業は全く存在しないといへる。從つて南方機械需要の狀況はその輸入狀況によつて概觀し得る。

南方各域（ここでは東印度、フイリピン、マライ、ビルマ、タイ、佛印の六地域を對象とする。以下同じ。）に於ける機械類（電氣機器及び車輛等を含む。以下同じ。）の輸入額總計は、當時の爲替相場によつて圓價に換算すると、昭和十三年度に於て約三億八千萬圓、昭和十四年度に於て約四億二千萬圓に上り、これを地域別に見れば第一表の通りである。（機械類一噸當りの平均價額を概略二千圓とすれば、南方に於ける輸入機械類の總重量は、昭和十三年に於ては約十九萬噸、十四年に於ては約二十一萬噸となる。）

第一表　南方各地域機械類輸入總額表

地域別	昭和十三年		昭和十四年	
	總額	圓價換算	總額	圓價換算
舊蘭印（單位値）	八一、五三四、一三六	一七九、三五三、〇九九	八一、六三三、〇〇〇	一七九、五七〇、六〇〇
フイリピン（同　ペソ）	四五、四二三、八三一	九〇、八四七、六六二	四四、五三一、七三六	八九、〇六三、四五二
マライ（同海峽弗）	三三、八五六、六五四	四七、七一三、三〇八	三六、二〇八、五一六	七二、四一七、〇三二
ビルマ（同　留比）	二五、六三八、〇三八	三三、〇三五、〇四七	二四、九四二、〇〇〇	三一、一七七、〇〇〇
タイ（同バート）	一三、六一七、八八〇	二一、七八八、六〇八	一六、五八六、八二〇	二六、五三八、九一二
佛印（同　千法）	一〇五、九八五	一〇、五九八、五〇〇	二八七、〇〇〇	二八、七〇〇、〇〇〇
合計		三八二、三三六、二二四		四二七、四六六、九九六

（註）臺灣總督府編「南洋年鑑」、南洋團體聯合會編「大南洋年鑑」參照。

一億三千萬の人口を有し、農業を主軸とする原始産業各地域としては相當の多額に上つてゐる。（試みにわが國と對比しよう。昭和十二年のわが國機械器具類供給は內地生產高十六億輸入一億五千四百萬圓である。）しかしながら注目せねばならぬことは、需要機械類中その約三分の一は自動車その他の車輛類によつて占められてゐることである。南方に於ては貨物自動車を除いて乘用車は植民地支配者たる外人、或は極く一部の上流原住民の消費生活の手段として使用されてをり、米國文化の最も輕薄なる一面として浸潤してゐる。卽ち昭和十三年に於ける機械輸入額三億八千萬圓のうち、車輛の輸入額は約一億三千七百萬圓、その比率は三五、八％に達し昭和十四年に於ては機械輸入額四億二千萬圓のうち、車輛類は一億四千萬圓、三三、二％を占めてゐる。從つて自動車その他の車輛を除外すれば、南方の機械需要額は前表に比し約三分の一を減ずるわけで、その金額は昭和十三年に於て二億四千萬圓、十四年に於て二億八千萬圓となる。（第二表參照）

第二表　南方各地域輸入機械類中車輛及び車輛外機械對比表（圓價換算）

地域別	昭和十三年		昭和十四年	
	車輛外機械	車輛類	車輛外機械	車輛類
舊蘭印	一二七、一六七、四二三	五二、一八五、六七六	一〇六、五二六、二〇〇	七三、〇四四、四〇〇
フイリピン	五四、八四一、七七二	三六、〇〇五、八九〇	六三、二二四、六四四	二五、八三八、八〇八
マライ	一六、九三六、二一二	三〇、七七七、〇九六	四七、一三三、一六二	二五、二八三、八七〇
ビルマ	二三、七七八、六〇二	九、二五六、四四五	二三、二三二、〇〇〇	七、九四五、〇〇〇
タイ	一一、八三四、五二二	八、九五四、四〇八	一六、八四〇、八二四	九、六九八、〇八八
佛印	一〇、五九八、五〇〇	不明	二八、七〇〇、〇〇〇	不明
合計	二四五、一五七、〇三一 （六四・二％）	一三七、一七九、一九三 （三五・八％）	二八五、六五六、八三〇 （六六・八％）	一四一、八一〇、一六六 （三三・二％）

（註）本表出所第一表と同樣。

次に南方に於ける機械類の需要度が、他の一般物品の需要度に對して有する比重を見よう。昭和十四年に於て、舊蘭印は一般物品の總輸入額（機械類とも）は十一億四千萬圓に上つてゐるが、機械類輸入額は一億八千萬圓（一六％）、フイリピンは四億九千百萬圓に對し八千九百萬圓（一八％）、マライは十二億五千六百萬圓に對し七千二百萬圓（六％）、ビルマは三億圓に對し三千萬圓（一〇％）、タイは二億圓に對し二千六百萬圓（一三％）、佛印は二億三千萬圓に對し二千八百萬圓（一二％）、以上の六地域合計で總輸入額卅六億四千萬圓に對し機械類輸入額四億二千萬圓、その比率一二％となつてゐる。（第三表參照）

第三表　南方に於ける全物品輸入額對機械類輸入額對比表

（昭和十四年、單位千圓）

地域別	全物品（機械とも）輸入額	機械類輸入額	比率
舊蘭印	一、一四二、四三一	一七九、五七〇	一六％
フイリピン	四九一、〇七〇	八九、〇六三	一八
マライ	一、二五六、二八四	七二、四一七	六
ビルマ	三一四、五〇〇	三一、一七七	一〇
タイ	二〇七、四〇〇	二六、五三八	一三
佛印	二三八、二〇〇	二八、七〇〇	一二
合計	三、六四九、八九五	四二七、四六五	一二

（註）出所第一表に同じ。

三、南方機械需給と對日依存度

大東亞戰前に於ける南方の機械類對日依存度は極めて低い。大藏省編纂「日本外國貿易年報」によれば、わが國が南方に對して供給した機械類の總額は昭和十三年約五百七十七萬圓、十四年二百六十一萬圓であり、これらは十三年に於ける南方の機械類輸入總額（前述）三億八千萬圓、十四年四億二千萬圓に對し、それぞれ僅かに一・五％若くは〇・六％の低率でしか

たい。（第四表參照）

第四表　南方機械類輸入總額對わが國供給額對比表（單位千圓）

地域別	昭和十三年 輸入總額（圓價換算）	昭和十三年 わが國供給額	昭和十三年 比率	昭和十四年 輸入總額（圓價換算）	昭和十四年 わが國供給額	昭和十四年 比率
舊蘭印	一七九、三五三	一、六一八	〇・九%	一七九、五七〇	一、〇六八	〇・六%
フィリピン	九〇、八四七	七二九	〇・七	八九、〇六三	三八二	〇・四
マライ	四七、七一三	六〇四	一・三	七二、四一七	三七八	〇・五
ビルマ	三三、〇三五	七七	〇・二	三一、一一七	五八	〇・二
タイ	二一、七八八	二、七〇九	一・二	二六、五三八	七一九	三・〇
佛印	一〇、五九八	三三	〇・三	二八、七〇〇	八	〇・〇三
合計	三八二、五三四	五、七六九	一・五	四二七、四六五	二、六三三	〇・六

（註）わが國供給額は必ずしも全機器を摘錄せず、また爲替相場の影響もあり、從つて本表中の供給額は實際よりも多少低き傾向あり。

ここに見る如くわが國の供給率は極めて低い。これは一部支那事變勃發後重要機械類の輸出制限あり、また英・米・蘭の各國が市場の獨占を行ひ或は自國人經營工場の所要機械を自國に依存したのにもよるが、ともかく南方の機械需要は大部分その舊本國に依存してゐたことは明らかである。即ちこれを具體的に見れば、舊蘭印に於ては約六五%はオランダを主とする歐洲諸國に、二五%は米國に依存し、フィリピンに於ては八八%は米國に依存し、マライに於ては八八%を英本國及びその屬領に依存し、タイ國に於ては一四%をドイツに一〇%を米國に依存し、ビルマに於ては約六三%を英本國及びその屬領に仰いでゐたのである。

次に、わが國が南方に向けて供給する機械輸出額は、同じくわが國が南方に向けて供給する全物品（機械類とも）の輸出額總計に對して如何なる比率を有してゐるか。わが國の南方向全物品輸出額總計は昭和十三年に於て一億九千七百萬圓、十四年に於て二億一千四百萬圓となつてをり、これに對し機械類の輸出額は既述の如く十三年に五百七十七萬圓、十四年に二百六十一萬圓であつてそれぞれ二・九%、若くは一・二%である（第五表參照）。これをその他の重要商品の輸出に比較して見よう。南方に於ける中心市場たる舊蘭印に對する輸出は昭和十三年、綿織絲七百四十一萬九千圓、綿織物三千九百四十四萬一千圓、人絹織物七百二十萬圓、メリヤス製品六百八萬六千圓、陶磁器二百七十一萬四千圓、硝子及び同製品二百六十七萬六千圓等であつて、蘭印だけでも輕工業關係重要商品は六千萬圓に近い。また鐵製品、機械及び同部分品の輸出を見ても、わが國の主要市場は關東州、滿洲、中華民國にあり、これに次いで舊蘭印、英領印度となつてゐる。即ち鐵製品は關東州、滿洲で三千三百二十萬圓、中華民國六百三十五萬七千圓、舊蘭印二百八十五萬七千圓、英領印度二百七十二萬八千圓、舊海峽植民地二十七萬九千圓であり、機械及び同部分品は關東州、滿洲で一億六百二十萬圓、中華民國三千六百萬圓、英領印度五百七十九萬圓、蘭印百六十一萬八千圓となつてをり、南方地域は全く微々たるものである。

第五表　南方向全物品（機械とも）輸出額對同機械類輸出額對比表（單位千圓）

地域別	昭和十三年 全物品輸出額	昭和十三年 機械類輸出額	昭和十三年 比率	昭和十四年 全物品輸出額	昭和十四年 機械類輸出額	昭和十四年 比率
舊蘭印	一〇四、〇四五	一、六一八	一・五%	一三七、八〇二	一、〇六八	〇・八%
フィリピン	三三、五九九	七二九	二・二	二四、七四三	三八二	一・六
マライ	二、一八一	六〇四	二七・六	二、〇〇四	三七八	一八・八
ビルマ	一六、三〇一	七七	〇・四	二一、五五五	五八	〇・三
佛印	三、一八一	三三	一・〇	一、九八一	八	四・二
タイ	三九、二六八	二、七〇九	六・八	二六、〇三三	七一九	二・七
計	一九七、五七五	五、七六九	二・九	二一四、一一〇	二、六三三	一・二

第六表　わが國の對外（南方とも）機械類輸出額と對南方機械類輸出額對比表（單位圓）

	對外總輸出額	南方向輸出額	比率
昭和十三年	二〇三、三三六、六二〇	五、七七〇、八九五	二・八%
昭和十四年	二二三、三三七、六二七	二、六一六、四四三	一・二

これによつて見ても支那事變前乃至勃發直後に於ては南方はわが輕工業製品の市場としては極めて重要であつたが、重工業製品の市場としては滿洲、中華民國の大陸市場に比較して全く問題にならぬ地位におかれてゐたといひ得る。

從つてわが國の機械類輸出額に於ける南方の比重は、昭和十三年總輸出額二億三百萬圓に對して五百七十七萬圓（二・八%）、十四年二億二千百萬圓に對し二百六十萬圓（一・二%）であり（第六表參照）、極めて微々たるものに過ぎない。

昭和十四年以降に於てわが國の重工業生產力の飛躍は劃期的なものがあり、一方對滿洲對中國投資額も幾多の困難を侵しながらも激增してゐるが南方に於ける建設は全く今後のことに屬してをり、從つてわが機械製品の進出にも甚だ多くの期待が寄せられるわけである。但しこのことは從來の自由主義體制時代に於ける單なる機械輸出とは異なつて、飽くまでも大東亞共榮圈の建設の速度と步調を合せ、それに必要なる機器の輸出といふ形で行はれるべきであつて、機械工業發展の十分な條件を有しない地域への徒らな投資や、米國の如き單なる消費對象物としての自動車の賣込み等とは根本から性格を異にすることはいふまでもない。何れにしても南方に於て今後特に建設の中心となる輕工業、農業、鑛業、交通業の發展は、わが國の機械工業に俟つところ甚だ多いのであつて、南方各地域それ自體に於ける機械工業の發展は、當面先づ輕工業並に原始產業の現有設備並に輸入（新投資）設備の維持補修、造船、車輛等交通手段の生產におかれ、工作機械工業を基礎とする本格的な發展は遠い將來の問題として殘さるべき條件にある。このことは歷史的な發展、產業構造、技術的條件からしても當然である。

第二章　東印度に於ける機械工業

一、概觀

先進資本主義國の商品市場として、原料供給地として、東印度の產業は農業鑛業の如き原始生產部門を主としてゐる。また動力原料としても水力利用の遲れてゐること、本國依存を原則とするオランダ政府の傳統的植民政策等は東印度の工業發展を大きく制約してゐた。今次大戰の勃發前後より東印度の工業化も進められたが、その目標は食糧、衣料部門であつて金屬工業、機械工業は殆どいふに足るものはない。一九四一年度の工業化案に於ても、屑鐵處理を目的とする鐵鋼生產、領內產出のボーキサイトによるアルミ工業、その他機械、錻力、自轉車製造等が計畫された。しかし交通部門の發達に應じて鐵道工場、造船所等は海外一流國よりの技術及び設備の導入により相當大規模な國營工場を有してゐる。これを要するに東印度の機械工業は、軍事的要求と交通部門の發達に伴つて發展した少數の近代工場と大部分の家內工業的小修理工場より成つてゐる植民地的發展形態といへよう。また歷史的に主として製糖工場または農具修理工場として誕生したものが、前述の如く形態を變じてゐることも注目すべきである。舊蘭印時代の機械工場主要製品を列記すれば次の如くである。

小型蒸汽機關車（エンヂンを除く）
客貨車
製糖用諸機器
ロード・ローラー（エンヂンを除く）
オイル・タンク

小型ボイラー
水門
各種クレーン（原動機を除く）
鐵橋
各種鐵塔
農具類
齒車、車輪、ローラー（鑄物工場製品）

以上の如く技術的特殊性としては漸く鐵材または鐵板の構造的成型程度に止まつてをり、切削、研磨を必要とするエンヂン、原動機の生産、卽ち工作機械の使用度は極めて低いことである蘭印自體に於ては一臺の工作機も製作出來ず一切輸入に依存してゐる。また他の特殊性としては材料の外國依存である。舊蘭印に於ては未だ製鐵所も製鋼所もなく、精銅、伸鋼所等もないのであつて各種の鋼材銑鐵等は全部輸入によつてゐた。

第七表　舊蘭印工場數並に職工數（昭和十五年）

種別	ジャワ	外領	計	職工數
陸海軍工廠	二	○	二	一〇、〇〇〇
機械工場	五三	八	六一	九、〇〇五
鑄物工場	五	○	五	四三九
機械修理工場	一五二	六一	二一三	一三、七二六
鐵道工場	一九	四	二三	六、九〇三
造船所	八	四	一二	四、三〇三
電氣器具工場	八	二	一〇	六〇六
ブリキ板製造工場	二一	七	二八	一、四九七
ドラム罐製造工場	一	四	五	二五〇
自動車修理工場	一九	八	二七	一、二二八
計	—	—	三八六	四七、五一八

（註）三菱スラバヤ支店報告書（舊蘭印政府發表を綜合したもの）

二、機械工場の概貌

三菱商事株式會社スラバヤ支店の報告書によれば、工場數並に職工數は第七表の如くである。

（a）陸海軍工廠（陸軍工廠はバンドン、海軍工廠はスラバヤ所在）

具體的な點は不明であるが、陸軍工廠は武器工場（高射砲、機關銃、小銃）火藥工場、毒ガス工場等を有し、海軍工廠はドック（潛水艦位は出來る模樣）、武器工場、魚雷工場等を有する。職工數は何れも約五千名程度。

（b）機械工場

前表通り六十一工場を數へるが、そのうち大資本に依る大規模工場は約十工場で建坪數千坪に及ぶものも數社ある。代表的なものは左の通りである。

（イ）スラバヤ・ドツク會社（スラバヤ）

資本金五百萬盾、造船及びその修理が本業であるが機械類も製造する。從業員は歐洲人六十六名、工員一千五百廿三名、臨時工五百名程度で施設概要は次の如くである。

施設

船渠	一、四〇〇噸　浮船渠	一
	一五、五〇〇　同	一
	三、五〇〇　同	一
浮ジャック		二隻
熔接用艀		二〃
鎖艀		三〃
モーターボート		二〃
發動機曳船		一〃
移動式回轉起重機		一基
固定式起重機		一〃
電氣起重機		二〃
移動式造船用電氣起重機		三基
移動式電氣起重機		一〃

（ロ）ドロホドツク會社（タンジョンプリオク）

資本金四百萬盾、作業種目は組立、旋盤、眞鍮鑄造、電氣修理、木工、鐵板、ボイラー等で從業員は歐人八十三名、工員一、四三八名、施設は次の如くである。

乾船渠	八、〇〇〇噸	
同	四、〇〇〇〃	
斜路	二、〇〇〇〃	
起重機	三噸	四基
	五〃	二〃
	一〇〃	一〃
	二〇〃	二〃
	二五〃	一〃
その他機械器具		一九〇臺

（ハ）ブラート機械工場（スラバヤ市ナーヘル）

資本金三百萬盾、舊蘭印最大の機械製作工場で設備、製品ともに優秀であり、スラバヤのほか三ケ所に分工場を有する。作業種目としては、各種機械製作、機關車、車輛、精糖工場用大型機械の製作及び修理を行ひまた戰前は專ら軍需品の製造に轉換した。從業員は歐洲人四十名、工員一千五百名で施設としてはドイツ、米國製の世界的に優秀な工作機械を多量に設置し、また鑄鋼用電氣爐を有してゐる。

（ニ）蘭印工業會社（スラバヤ）

資本金二百五十萬盾、舊蘭印最古の鐵工所で一八七八年設立、ブラート社に次ぐものである。

（ホ）その他主なるもの

リンデビス機械工場（スマラン）資本金二百萬盾
フオリカーン（スラバヤ）從業員一千名
ネーデル・ランデイツセ・マシンフアブリク（スラバヤ）從業員一千名
デーリーエステートエンヂニヤリング（メダン）從業員二百名
メダンセ・マシン・フアブリク（メダン）從業員百五十名

（c）鑄物工場、全部で五工場で前掲機械工場に附屬してゐる。これらを含む舊蘭印機械工業の工場設備並に鐵鋼消費量は第八表の通りである。

第八表　蘭印機械工業の主要設備及び原料消費量

工作機械計	二、一二二臺
電動機計	七、一六五キロワット
各種爐計	一五二臺
電力消費量（昭和十五年）	三・八（百萬キロワット）
鐵鋼消費量（同　）	三四、〇八〇八噸
鑄物工場鐵鋼消費量（同　）	三、一一八噸

これら機械工場の生産物を量的に見れば、機械及び部分品（工業及び農業用）三、三八九噸、建設工事、鐵橋二、五五四噸、建物八、二三三噸、軌道材料五一五噸であり、また原料では前記鐵鋼のほか銅六六四噸、酸素四六一立方米、塗料一三八噸等を消費してゐる。

（d）機械修理工場

全國工場數は二一三に達するが、大部分は農園、鑛山等に附屬してをり自家用機械類の修理を行ふ。その生産物は機械及び部分品一、二七九噸であり、原料消費量は鐵鋼三八、五二四噸、銅五八〇噸、塗料一、二八五噸カーバイト一六九噸、電線四一〇千米、ブリキ二・五百萬枚（二〇吋×二八吋）である。

（e）鐵道工場

全工場數は二十三であるが、そのうち國鐵が六工場を有し、他は私鐵所有である。國鐵も前述の民間工場と同樣に優秀な設備を誇つてゐるが、一臺の機關車も貨車も出來ず、ボイラー、機關、車輛、スチール・タイヤ、ブレーキ、撥條等はすべて輸入に俟ちこれらを組立てるだけである。主なる工場は左の如くである。

（イ）マンガライ工場（バタビヤ）

敷地　四二、〇〇〇坪　職工數　二、一〇〇人

工作機械　四五〇臺　電動機　約五〇〇臺、四、〇〇〇馬力

（ロ）マデイオン工場（中部ジャワ）

敷地　二〇〇〇、〇坪　職工數　一、〇〇〇人

工作機械　四〇〇臺　電動機　三、〇〇〇馬力四〇〇臺

主として貨車の製造を行ふ。

（ハ）スラバヤ工場（スラバヤ）

主として貨車の修理、レール熔接を行ふ。

敷地　六、〇〇〇坪　職工數　五五〇人

（ニ）スマトラに於ては　（バタン、ラハ、シグリの各地に小工場がある。）」

職工數計　一、一二五人　電動機計　三、〇〇〇馬力

國鐵工場の設備合計は左の通りである。

工場職工數	約五、〇〇〇人
工作機械類	一、四五二臺
電動機	一一、〇五一キロワット
電力消費量	五五（百萬キロワット時）

鐵道工場の主要生產物としては修理、組立のほかには軌道材料九二五噸が擧げられてゐるだけで、主要原料の消費量は鐵鋼五、三一七噸、銅二二〇噸、カーバイト二一五噸、酸素一〇三千立方米、塗料九八噸である。なほ國鐵の概況は左の通りである。（昭和十四年二月末現在）

線路延長	四、三五〇粁（私鐵十二社を合して七、三二四粁）
蒸汽機關車	七六三輛（私鐵合計一、三〇〇）
電氣機關車	二〇輛
電動車	三〇輛
客車	二、二九五輛（私鐵合計三、五五一）
貨車	一七、八六四輛（同　二七、一九二）

（f）造船所

前掲スラバヤドツク、バタビヤドツクの兩社を含めて全工場數十二である。最近は海防艦等をも造つたが、主としてモーターボート、ブラウ船・ライターの製造並に修理にあり、船渠並に船臺の施設概況は第九表の如くである。

ここに注目すべきことは、第一に造船業それ自體として船渠は香港並に舊シンガポールを凌駕してゐるが船臺に於ては殆ど見るべきものがないことであつて、これは蘭印の造船技術の低水準を示してゐる。第二には前掲機械工場の項に於て記述した如く、スラバヤドツク、ドロホドツクの如き大造船所が陸上機械を製造してゐることであつて、これは機械工場の未發達の結果相當部分を造船工場を以て代位してゐることを示してゐる。即ち、造船工場はそれ自體產業部門として獨立してゐず、一方に於て機械工業部門が同じく獨立してゐない結果として、造船工場がこれを補足してゐる。從つてその製品も、舶用大機關の如き或は大型船體の如きものではなくて、土木、鑛山、農業用作業機であり、蒸汽機關等もなほ製出し得ない狀況であることを推定せしめる。

第九表　蘭印船渠施設概況（一九三九年六月末現在）

所在地	船渠名	長（最長）呎	幅（入口）呎	所有者
バタビア	スチール・フローチングドック	三二四・〇	六〇・〇	N. V. Droogdok Maats "Tordjong Priok"
同	同	五一四・〇	七七・〇	
サマラン	グレイビングドック	一二九・六	二六・三	Samarang Lighter & Tugboat Co.
スラバヤ	〃	一四三・六	二八・五	蘭印政廳
同	〃	二七〇・〇	四六・〇	
同	〃	二六〇・〇	四六・〇	
同	アイロン・ポンツーン・ドック	二八〇・〇	六二・八	
同	ツー・グレイビングドック	三〇〇・〇	三〇・〇	
同	アイロン・フローチングドック	三四七・五	五八・一	
同	第一〃	三五〇・〇	五八・〇	N. V. Droogdok Maats. "Soerabaja"
同	第二〃	五五八・〇	八二・〇	
同	第三〃	三一〇・〇	五二・〇	

（註）神戸、日本海運集會所出版部發行『海運』昭和十七年二月號による。

また別の資料、蘭印統計年表（一九三五年）によれば浮船渠の狀況は左の如くである。

タンヂョンプリオク	八、〇〇〇噸	一
スラバヤ	四、〇〇〇〃	一
	一、四〇〇〃	一
	一四、〇〇〇〃	一
	三、五〇〇〃	一

前表と比較對照すれば、スラバヤ蘭印政廳所有浮船渠が缺如してゐることが窺はれる。

前記「海運」誌によれば船臺設備として記錄されてゐるものはバタビヤに一個（全長五二〇呎、船架臺二六四呎）あるのみであるが蘭印統計年報に於ては次の如くである。

第十表　舊蘭印船臺施設概況（一九三五年）（出典蘭印統計年報）

タンヂョンプリオク	二、〇〇〇噸	一
スラバヤ	二五〇〃	一
ブラワン	一八〇〃	一
マカツサル（セレベス）	七五〃	一

なほ舊英領ボルネオの船渠及び船臺は左の如くである。

第十一表　舊英領ボルネオ船渠及び船臺

	全長	幅	所有
クチングレイビングドック	二四八呎	四一呎	舊サラワク政府
サンダカン船臺	四〇〇呎	船渠臺 一五〇呎	英領ボルネオ木材會社

全造船業の主要原料消費量は一九三九年に於て鐵鋼三、八六二噸、銅一六九噸、カーバイト一一六噸、酸素一〇七千立方米であり、この側面からもその造船能力が貧困であり、修理を中心とするものであることが推定される。

（g）電氣器具工場

全工場一〇であるが主要製品は小型變壓器スウイッチ、電池、電球等であつて、チエリボン電球製造工場（N. V. Cheribonsch Gloeilampen Fablik 一九三七年創立資本金二五千盾）に於ても單なる組立工場の程度として、また二三の加工工場として、例へばタングステン線を入れるといふ程度である。大體ジャワでは電球製造が非常に困難とされ、現在なほすべての部品が製造されるに至つてゐない（「バラダ・ハラツプ・ジャワ工場視察記」雜誌南洋、昭和十八年六月號）といふのであるからその技術水準は推して知るべきである。前記電氣器具關係工場の諸材料は全部輸入であつて主な仕事は修理にあり、全工場の原料消費量は鐵鋼三〇六噸、銅九噸、鉛七〇・七噸である。

（h）ブリキ製造工場

工場數二八、製造工場といつても薄板を製造するのではなく輸入板を加工し錫鍍金するだけである。主として精油工場に附屬し製品としては非販賣用石油罐一六・二百萬個、ベンヂン罐五・一百萬個であり主要原料消費量は白ブリキ板三〇・三百萬枚（二〇吋×二八吋）、錫一九〇噸（以上何れも一九三九年）である。

（i）ドラム罐製造工場

工場數五、主として精油工場に附屬し輸入板より罐を造る。ドラム罐製造數四七九千個鐵板消費量一二、五二一噸。

（j）自動車工場

工場數二八、組立工場としては、タンジョンプリオクに一九二七年初めてゼネラルモータースの工場が資本金百萬盾を以て設立された。その規模は、従業員は歐人數十名のほかインドネシア人約六百名で、米國から輸入した發動機、シヤシー、車軸、車輪、扉、ボンネツトその他各種の部分品

を組立て、一應の流れ作業をやつてゐる。組立能力は一日に貨車自動車を合せて二臺程度設立以來十ケ年の供給高は四萬七千臺といつてゐる（前掲ジャワ工場視察記、なほこのインドネシア人新聞記者はこの程度の工場を見て米本國の近代的大工場を紹介するかの如く大げさに書き立ててゐる。その一般的技術水準の低位に注目すべきである。）

その他は全部小規模な修理工場で、鐵鋼消費量は三八噸である。なほ全蘭印の自動車臺數は第十二表の如くである。

第十二表　舊蘭印自動車臺數（一九四〇年）

官有乘用車	一四、四九九	自家用乘用車	四〇、一七二
官有貨物自動車	五、二八六	同　自動自轉車	一三、九五九
私有貨物自動車	四、八三七		
官有乘合自動車	六、五八五		
私有乘用自動車	二四一		
營業用計	三一、四八九	總計	八五、六二〇

貨物自動車が僅かに一萬臺であるといふ畸形的現象は自動車が生産手段としてではなく消費對象として、殊に米國の自動車輸出市場としての性格を端的に物語つてゐる。

（k）原住民金屬加工業

前述の如き、近代的な諸工場と對照的に東印度には全く原始的な金屬加工業が農村に點在し、これらは輸入品並に近代製品の壓迫下に著しい低賃金を以て農具、家庭用器具の生産に從事してゐる。それらの中心地域は西部ジャワではスカブミ方面のチサート、バロス、チチュル等、ボイテンゾルフ方面のチバルサ、チビノン、レウウライン等、チレゴン方面のチバルサ、チベベル等であり、中部ジャワではクラテン方面であり、東部ジャワではグタウトン方面である。一九四〇年の年産見積高は西部ジャワでは草刈鎌、ゴムタツプ用小刀、鍬等で

一、チサート・バロス及びチチュル方面	三七、一三三盾
二、チベルサ・チビノン・レウウライン	二四、三五〇〃
三、チバルサ・チベベル（一九三九）	一一、二〇〇〃
四、ボイテンゾルフ州チビノン郡チテンツプ分郡タリコロット村（ブリキ板工業の中心地）	一六、三五〇〃
五、同州パンササン郡チオマス分郡ベンタルジャシー村の銅及びアルパカ製造地（銅製品のみ）	五、〇五〇〃

となつてをり（右合計のうちには鍛冶業者に二五％が賃金としてまた企業者純利益に二〇―二五％が含まれてゐる）、中部ジャワではクラテン方面、デラングー附近コイパンでは一般食卓用ナイフ三三六千個、二五、二〇〇盾高級ナイフ二、五〇〇盾、鑿、農具計三〇、〇〇〇盾、東部ジャワではダヌウトの土人向ライター製造は一九三四年には八〇〇名の勞働者がゐた。製品價格は例へばゴムタツプ用小刀では輸入品が一打六乃至六・七五盾であるのに對し三盾で、鍬は輸入品の高價なのに對し一個五〇仙乃至一盾である。（以上何れも舊蘭印政廳官吏クレッメル・ド・ウイルデ、「東印度の金屬加工業」雜誌南洋、昭和十八年三月號所載より）

この異常な低價格を舊蘭印政廳は利用し、「田園工業の牧歌調」を維持するためにも注目を拂つたのである。この官吏は原住民加工業の技術的社會的條件について次の如く報じてゐる。

「原住民金屬加工業――工業顧問並に手工業指導者によつて指導された――は最近、東印度經濟に少からざる貢獻をなし、新しき存在價値を有するに至つた。都會の狂躁より遙かに遠く離れた片田舍の村々で實に數千の手工業が營まれてゐる……これらの村々では最後の仕上をせず半製品の製造にのみ當つてゐる……その中心地には必ず粗製品の仕上をする特殊な者があり、また販賣にも從事してゐる……仕上げといふのは主として粗製の熔鐵製品に燒きを入れたり磨きをかけたりする。……チサート村の鐵加工業は殆ど世間に知られてゐない。僅かに鐵砧の朗らかな響きで始めてこんなところにと知るほどである……狹い小徑を行くと原始そのままの陋屋があり、それを半分に仕切つた小屋のやうなところで……金槌をもつて同じ調子で交互に強く打下して灼熱の鐵を三日月形に叩き延ばし、これをアリツトと稱する少し彎曲した草刈鎌に鍛へる。……少年達は窯の火くべ喝を醫すコーヒー沸しに當り、家内達は家事に、子供達は（仕事場で）遊んでゐる。……デラングー郡バツールの鑄鐵場は一世紀前鋤製造場として設立されたが、第一次世界大戰以後外國機械部品杜絶のため鋤鑄造のほか八〇〇瓩以下の鑄鐵品の製造に當つた。……その方法は舊式といふよりもむしろ原始的である。……この古風な手工業は一五九〇年以來行はれ、傳説によれば鋤の「教父」はジャワ――マタラム王國の建設者パネムバハン・スノパテイの顧問ジュルマルタニで、農具の必要によりキヤゲバン・バングスリといふ眞面目な男にこれを造ることを命じた。……この傳統的偉業以後三世紀半に亘つて父から息子へ神聖な手工職として傳はつて來た。……僅かな賃金にもかかはらずアラーの御蔭と稱して心から滿足して來たのである。」（前掲「東印度の金屬加工業」）

傳説はさて置きかくの如き原始的狀況は舊蘭印政廳の原住民に對する工業發達の抑制搾取政策を如實に物語つてゐる。

三、企業形態及び技術水準

蘭印に於ける機械工業は、和蘭、米國、その他西歐各國の資本及び技術導入による近代的經營とこれに附屬する若干の小修理工場と、前述の如くインドネシア人の原始的手工業との二つに截然と區別される。しかも他の部門に於ける如く華僑その他東洋人の經營によるものは殆ど見當らない。その從業員は主としてインドネシア人でありその賃金も極めて低い。

また經營形態から見るならば、發達の遲れた結果として國營形態によるものが壓倒的部分を占めてゐる。陸海軍工廠、蘭印政廳、所有船渠、國營鐵道工場の從業員數を見てもその總計は殆ど全蘭印機械工場の六―七割に達してゐる。

次に支拂給料の總計に於ては一九四〇年一月一日現在に於て金屬工業從業員總數三八、〇四八名一四、七一九千盾であるが、これを同程度の規模を有する織布工業の三七、三四二名二、五六一千盾に比較すれば殆ど五―七倍に達する。即ち平均給料月額に於ては機械工場二七・〇一盾、機械類作業場三二・八六盾、船舶作業場四一・四一盾、車輛作業場三三・六四盾自動車作業場三九・六三盾に對し、織布工場は五・七二盾であり、最も高い水準にある。

技術水準に於ては全體として一臺の機關車も工作機械も造り得ない水準にあることは前述の如くであるが、これをやや具體的に從業員に見れば、機械工場に於てはオランダ人二九八、その他歐人二四、土人七、九七八支那人その他東洋人六九七人となつてをり、機械類作業場に於てはオランダ人五三二、その他歐人三四、土人一一、三〇三、その他東洋人一、八五七、船舶作業場ではオランダ人一九四、その他歐人一二、土人三、五七八その他東洋人五一九、車輛作業場ではオランダ人三二四、その他歐人五、土人六、四六四、その他東洋人二〇〇となつてゐる。オランダ人のこの割合はかなり高いが、他の工業部門でこれに匹敵するものは印刷所のオランダ人七一六、その他歐人五二、土人一二、〇九五、その他東洋人一、四四七であるにすぎない。これらオランダ人は勿論經營幹部としてまた技術者として中樞をなしてゐるわけである。

また主要燃料の消費量に於ては一九三九年、金屬工業は石炭四、一七五噸、油三六、三六七噸、ペトロリウム五七、三九二立、ベンジン一二七、九七八立、瓦斯三、五一二、二六二立方米、薪木六二、七五六立方米、コークス一一、二〇四噸で、他の工業部門に比して最大の消費を示してゐる。

（以上の數字は何れも蘭印經濟週報一九四一年五月特輯より）

四、舊蘭印に於ける機械需給

南方各域中最も進歩した舊蘭印に於てさへ完成機械の製造は皆無であり需要機械類は全部輸入によつてゐる。機械輸入は昭和十二年（一九三七年）以降國際不安に備へて積極化した蘭印工業化政策を反映して急激に增大し昭和十三年及び十四年に及んで最高に達し十五年に至つて多少低減した。（これは歐洲戰爭による輸送路の杜絶のためオランダ本國・英・獨等よりの輸入激減に基因する。その反動として米國への依存度は一段と強化した）

昭和十三年に於ける主要機械類の輸入額は第十三表の如くである。（戰前一盾約二圓二十錢）

第十三表　機械類機種別輸入統計表

種別	輸入金額（單位盾）
1、鑛山土木機械	
鑛山機械及び附屬品	一〇、五三九、四五八
ポンプ類	二、三四〇、〇七八
同右（小）	八四、五四五
トラクター・ロードローラー、その他牽引車	一、〇二三、七二一
運搬設備及び部分品	三六六、二五七
浚渫船起重機その他水上用機械及び部品	一一、七八九
捲揚機その他運搬機械及び部分品（動力によるもの）	一、一九〇、七九六
同右（動力によらざるもの）	一六五、五八三
蒸汽機關車及び可搬動力裝置	一四五、八五七
石油工場及びパラフイン工場用機械器具	二、九九七、八四〇
小計	一八、八六五、九二四
2、農業用機械	
農具	四七〇、三一四
農業機械及び部分品	七一、四二七
製茶工場用機械器具	一三〇、四八九
製糖〃	四〇〇、五六六
精米〃	二六七、一八四
ゴム〃	五七四、三八五
油脂〃	六七六、八四九
小計	二、五九一、二一四
3、繊維機械	
繊維工場用機械器具及び部分品	一、四〇六、二七八
4、金屬加工機械	
工具及び同部分品	二、三三五、五九三
鐵工機械その他	一、九五二、二二七
金屬加工機械	四、二八七、八二〇
5、電氣機械	二一、五九五、六一九
6、原動機	
壓縮空氣風車による動力裝置及び同部分品	九、四五七
蒸汽機關及び部分品	一、三三五、六五五
蒸汽機關及びタービン	三五二、六二三
瓦斯發動機及び部分品（鐵道用）	三、八八八
同右（自動車トラクター用）	六一一、六二四
同右（自動車用）	六、六四五
同右（船舶用）	三三四、一一八
同右（航空機用）	九八〇、七四九
同右（据置用）	二、五四六、七一六
水車及び部分品	二六一、八〇六
小計	六、四四三、二八一
7、鐵道車輛	二、二三四、八五三
8、自動車	一三、九二八、九九一
9、自動車及び自轉車用タイヤ、チューブ	一、六一四、六七二
10、電球	一、八六一、〇〇〇
11、自轉車	五、九四二、二四六
12、一般機械（家庭用を含む）	五、九四七、一二〇
13、その他の機械器具	四、八〇五、一一八
總計	八一、五二四、一三六

機械輸入類總額八千百五十萬盾（約一億八千萬圓）うち、その大宗は車輛類であつて、その金額は二千三百七十萬盾（約五千二百萬圓）に達し約三〇%の比率を占めてゐる。これに次いで鑛山土木機械の一千八百八十六萬盾（二三%）、電氣機器（一千百五十九萬盾）、原動機（六百四十四萬盾）、金屬加工機械（四百二十八萬盾）、農業機械（二百五十九萬盾）となつてゐる。これは屢々論じた如く南方機械輸入の一般的特徴である。

次に各國よりの輸入額比率を見ると第十四表の如くである。

第十四表　蘭印に於ける機械類相手國別依存率

依存相手國	昭和十三年	昭和十五年
歐洲（主として蘭・英・獨）	約六五%	約四〇%
米國	約二五%	約四〇%
日本	約　五%	約一〇%
その他	約　五%	約一〇%

なほ日本の供給する機械類は昭和十三年總額百六十一萬八千餘圓のうち紡績機械、織布機械合せて約八十萬圓、自動車及び車體二十二萬九千圓、自轉車十三萬八千圓等であつて、紡織機、車輛類を除いては寥々たるものである。殊に鑛山用土木用機械、原動機等の基本機械については特に重視しなければならぬことは當然である。

第三章　マライに於ける機械工業

一、概觀

錫精錬、原料ゴム精製、椰子搾油等にも現はれてゐる如く、マライの近代工業は著しい偏向を示してゐる。これら原料生産の發達とともに鐵道、電氣事業、金屬機械工業、港灣その他土木事業が發達し、また英國の東洋制覇の據點としてシンガポールを中心とする軍事施設が强化され、これら一切の建設施設は英國重工業の供給するところとなつてゐるのがマライの經濟殊に工業の性格である。金屬機械工業部門が或程度發達してゐるとしても、これはいふまでもなく軍事目的及び原料生産に必要な限界に止まつてゐる。從つてマライの機械工業としてはシンガポールの造船施設、マライ最大の機械工場たる合同機械會社の工場、小機械、工具の製作修理を行つてゐたスレンバン會社、自動車船舶の部分品を製造してゐたソニークラフト會社があり、またクアラルンプールの聯邦鐵道工場が特に指摘される程度である。これらのほか約四十に上る小鐵工場が散在してゐるが、殆ど全部華僑の經營にかかり規模もまた極く小さい。しかもマライの工業（農産物加工、電氣事業等一切を含めて）については、統計は甚だ貧弱であつて統計による分析を殆ど不可能としてゐる。それ程にマライの工業については注目されてゐないのである。

二、機械工場

金屬及び機械工場數は第十五表の通りである。

第十五表　海峽植民地金屬機械工業工場數（一九三八年）

	シンガポール	ペナン	ウエルズレイ	マラツカ	計
造船所	三	—	二	—	五
機械工場	五四	九	四	五	七二
鍛冶工場	五六	二四	二七	二一	一二八
金細工場	—	一四	—	—	一四
錫細工場	—	五	—	—	五
眞鍮工場	一	—	—	—	一

なほマライ聯邦に於ては一五、非聯邦（特にジョホール）に於ては自動車修繕工場を含めて九となつてゐる。（Statistics Department, S. S. & F. M. S. Malayau Year Book 1939）

また民族種別金屬及び機械工業勞働者數は第十六表の通りであつて、總計約三萬八千名の中壓倒的部分を華僑勞働者が占めてゐる。即ち總勞働數に對する華僑勞働の割合は錫精錬工及び精錬苦力二四五（四八・五%）、鑄造所勞働者六一六（八五・六%）、鍛冶工三、六五九（八二・五）、金屬機械工四五三（四一・一%）、モーター機械工二、二八八（八〇・五%）、その他機械工及び取付工七、一七一（七二・八%）、自轉車修繕工一、四四三（九九・二%）等となつてゐる。

第十六表　民族別金屬機械工業勞働者數（一九三一年）

	歐洲人	支那人	マライ人	印度人	その他共計
金屬工業勞働者	九四〇	一七、八二七	二、一四五	二、三〇三	二三、五〇七
貴金屬細工師	二	六、七五四	一、〇八八	一、三六七	九、三八七

電氣機械器具製造工及び裝置工並電氣技術者	二八三	一、四三三	一、三四八	一、三三七	四、四五六
時計及び科學的機械器具製造工	四	一、〇一四	三〇	八	一、〇七七

（Ceusus of Malaya, 1931）

（a）造船所

シンガポールの造船は香港並にバタビヤとともに南方に於ける重要な造船基地である。船渠七、船臺八を有しその他ペナン、セランゴールに各々船臺二個を有してゐる。所有者並に規模は第十七表の通りである。

第十七表　マライ船渠及び船臺施設（一九三九年六月末現在）

（1）船渠

所在地	船渠名	長（最長呎）	幅（入口呎）	所有者
シンガポール	ビクトリア・ドック	四八四・〇	六五・〇	Singapore Harbour Board
	アルバート・ドック	四九六・六	五九・九	
	第一ドライ・ドック	三九六・六	四七・五	
	第二〃	四五二・六	六四・〇	
	ザ・キングス・ドック	八六二・六	一〇〇・〇	
	スチール・フローチング・ドック	八五七・八	一三六・六	海軍工廠
	キング・ジョージ五世・ドック	一、〇〇六・六	一三〇・〇	

（2）船臺

所在地	船臺名	長（最長呎）	幅（入口呎）	所有者
シンガポール	第一船臺	二八八・〇	一五五・〇	Singapor Shipping and Engineering Co., Ltd.
	第二〃	二五一・〇	九五・〇	
	第三〃	二七七・〇	一一六・〇	
	第一〃	四〇〇・〇	一二五・〇	United Engineering Ltd.
	第二〃	四一〇・〇	一五二・〇	
	第一〃	三六一・六	一三〇・〇	Thornycraft Ltd.
	第二〃	二七五・〇	六八・六	
	第三〃	九三・〇	四〇・〇	
ペナン		四五〇・〇	一八八・〇	Penan Harbour Board
		二四〇・〇	一〇〇・〇	海峽汽船會社
セランゴール		二〇〇・〇	六〇・〇	セランゴール政廳
		二〇〇・〇	六〇・〇	マライ聯邦鐵道

（「南方共榮圏造船施設の概貌」雜誌「海軍」昭和十七年二月號より）

（b）機械工場

（イ）シンガポールの機械工場としては前掲新シンガポール務局（Singapor Harbour Boand）附屬工場を擧げねばならない。官營工場として軍事的必要に基き海軍工廠とともに相當充實されてゐたが、前記船渠船臺以外に正確な資料は公表されてゐない。

（ロ）またマライ最大の機械工場といはれる合同機械會社（United Engineering Ltd.）の附屬工場の概要は次の如くである。營業品目としては機械部分品、一般鐵鋼製品、鑄造製品等で資本金三百萬弗、本社工場の敷地は二萬平方米、工員數約一千名（うち高級技師六十名）、工作機械臺數約百臺である。また本社工場のほかイポー、ペナン、マラツカ等に出張所附屬の分工場があるが、イポーの工場が最も大きく工場敷地約一萬平方米工作機械臺數五十位となつてをり、ペナンの工場は敷地約五千平方米であるといふ。

（ハ）以上のほかシンガポールには前掲ソニークラフト會社の附屬工場が船舶、自動車部分品を製造し、スレンバン會社は小機械、工具の製作修理を營んでゐた。

（ニ）クアラルンプール聯邦機械工場は聯邦鐵道工場とともにあるが、機械部品や一般鐵鋼製品の製造に當り敷地約二萬坪、工員數五百名である。聯邦鐵道工場は車輛及び部分品を製造してゐる。

以上のほか自動車組立工場、土木機械、電氣關係の機械工場がシンガポールにあるがその規模はあまり大きくない。

マライの機械工業の中心はシンガポールにあり、次いでクアラルンプール、セランゴール、ペナン、イポー、ジョホール等となつてゐるが、ここでも注目すべきことは造船工場、及び車輛工場が發達した結果として機械工場が發達したことであつて前者は後者を代位してゐるといへる。

なほ交通關係諸統計は次の如くである。

第十八表　マライ聯邦鐵道全長及び機關車數

	一九三四	一九三五	一九三六	一九三七	一九三八
全長（哩）	一、〇六八	一、〇六八	一、〇六八	一、〇六八	一、〇六八
機關車（臺）	一七四	一七〇	一六三	一五九	一六五

第十九表　マライ自動車臺數

	乘用車	バス	自動自轉車	貨物自動車	雜用車	計
一九三六	二九、二七三	二、〇一〇	四、〇一〇	七、五五七	五二七	四三、三七七
一九三七	三二、〇四二	二、七四〇	四、二一〇	八、六九一	四九九	四九、一八二
一九三八	三三、〇九〇	二、三九二	三、五六八	八、五九八	五八九	四七、二三七
一九三八年内譯 海峽植民地	一四、三〇〇	六三八	九六三	三、九三七	二一四	二〇、〇五一
マライ聯邦州	一三、五九五	九七六	二、〇一五	二、八〇九	二一五	一八、六一〇
マライ非聯邦州	五、一九五	七七八	五九一	一、八五二	一六〇	八、五七六

第二十表　マライ港別入港噸數（一九三八年）　千噸

シンガポール	三一、二五四
ペナン	一二、二五七
マラツカ	一、二五三
スウェッテンハイム	六、五八九

（以上何れも Malayau Year Book 1939 より）

三、マライに於ける機械需給

マライに於ける工業の後進性は既述の通りであるが、その農業的植民地の性格は貿易面に當然現はれ輸出の殆ど全部が原料若くは半加工原料であるのに對し、輸入に於ては再輸出すべきゴム、鑛油、錫鑛を除けば大半工業製品である（註一）。しかして工業製品の代表は機械類であり、その純輸入額總計は昭和十三年約二千四百萬海峽弗、昭和十四年三千六百萬海峽弗に上つてゐる。（註二）

（註、一）一九三九年に於けるマライの輸入總額は六億二千八百萬海峽弗で、うち二億六千萬弗はゴム、鑛油、錫鑛の三者で占めてゐる。しかしこれらは加工若くは精錬の上殆ど再輸出するので純粹の輸入とは性質を異にする。更にこれらに次いでは五千四百萬弗の米穀輸入が大きいが、これはマライ人口の約半分を養ふために不可缺のもので、かかる大量の米穀輸入は農業的植民地として畸形的現象である。以上を除けば殆ど全部工業製品で綿製品と機械類が首位を爭つてゐる。

（註、二）シンガポールは所謂仲繼貿易港で、輸入品を再輸出するものが多量に上る。從つて純輸入額を知るには總輸入額と再輸出額との差額を出さねばならない。上記の機械類輸入額は純輸入であつて、昭和十四年マライの機械類輸入額は四三、四四〇、三六四弗で、このうち七、二三一、八四八弗（一六%）が再輸出され殘額の三六、二〇八、五一六弗が純輸入額である。

輸入機械類の大宗は車輛類であつてその額一千三百萬弗は總額の三十五%となつてをり車輛類のうち最大は自動車類七百萬弗である。車輛類に次ぐものは鑛業用機械の七百八十萬弗でそのうち特に浚渫機の六百八十萬弗が目立つてゐる。更にこれに次ぐものとして電氣機器の五百萬弗と原動機の百二十萬弗がある。

第二十一表　マライに於ける機種別機械類輸入額（一九三九年）

機種別	輸入金額（海峽弗）
1、鑛業機械	
起重機捲揚機	四四五、三〇一
浚渫機	六、八五一、二六二
ヂーゼルロードローラー	一三六、三七一
トラクター及びスチームローラー	二二二、四〇五
ポンプ	二一三、二二三
小計	七、八六八、五六二
2、農業機械	一六、二七七
3、工作機械	一三一、四六二
4、電氣機器	
發電機	三四四、三二八
配電盤	五〇三、八四七
整流器及び變壓器	二〇三、五八〇
電動機	一六五、二七九
無線送信機	三二、四七六
同眞空管	四四、四六八

その他無線裝置用部品及び附屬品	九一、三五九
電信及び電話裝置	二三〇、八八〇
ラジオ受信機	三三八、〇六九
電氣蓄音器	四九、八五三
蓄電池及び乾電池	一九八、一六五
電氣照明附屬器具	二三八、一五一
電氣器	八一、八一三
電氣扇	二〇一、四八〇
絕緣碍子	四八、五四八
絕緣電線（電信電話以外のゴム被覆）	六〇六、三一三
同右（電信電話以外のものゴム以外による被覆）	五一〇、五八〇
同右（電信電話用）	一二五、五〇九
別掲以外の電氣用品及び裝置	七七二、〇二六
別掲以外の電氣機械	二二〇、七〇四
小計	五、〇〇七、四二八
5、原動機	
汽罐及び汽罐室裝置	四三二、一一五
内燃機關（舶用、輕油燈用その他）	一二、七九〇
同右（舶用、重油ソーラー油その他用）	二四二、五六九
同右（舶用以外ガスその他用）	四三、九九五
同右（舶用以外重油その他用）	四三九、二五一
小計	一、一七〇、七二〇
6、車輛	
（1）鐵道車輛	二、四七四、六三八
（内譯）	
鐵道車輪及び車軸	一一七、六八二
鐵道客車	二四〇、二三八
同 機關車	一、三〇九、五一〇
同 貨車	四九六、八一〇
同 車輛部品及び附屬品	二九二、一二八
トロリーバス	一八、二七〇
（2）自動車	七、一五四、八八九
（内譯）	
乘用自動車（新）	四、一五四、〇三四
貨物自動車（新）	一、一四九、七〇八
乘用自動車（中古）	七四四、三四五
乘用及び貨物自動車部品（エンヂンを除く）	一、〇一一、〇九三
自動自轉車	八六、五五五
同部分品	九、一五四
（3）タイヤ及びチューブ	一、四一三、八三四
（4）自轉車（部分品及び附屬品とも）	一、五九八、五七四
（5）道路用車輛及び部分品	一五〇、一五一
車輛合計	一二、七九二、〇八六
7、その他	
（内譯）	
理化學器	三四〇、六五六
ミシン	一、二四九、六七七
同部分品	一三二、〇四〇
タイプライター	三一〇、一四四
複寫機	九、八〇三
秤量機	五五、九八〇
印刷機	二六八、〇八九
その他一般用家庭用諸機器	六、八五五、五九二
8、總計	三六、二〇八、五一六

（Malayau Year Book）

輸入機械類を機種別に見ると以上の通りであるが、相手國別の依存狀況を主要な機械について見ると次の如くである。

（註） 前表は純輸入額であるが、仕出國別の明細は不明のため、ここでは再輸出を含む總輸入額を基準として算出する。

先づ鑛業機械中の浚渫機（錫採掘の主要手段）を見ると、總輸入額は七百二十萬弗であるが、英國領（英本國及びその屬領—濠洲、印度、加奈陀その他が九〇%以上（六百六十萬弗）を供給し、わが國は一%に滿たない六千弗を供給してゐるに過ぎない。鑛業機械中の起重機、捲揚機に於ては四十六萬弗のうち九六%（四十四萬弗）は英國領が占め、殘餘は米國の二%（一萬弗）わが國の一・五%（七千弗）その他〇・五%である。

原動機の主力たる內燃機關に於ては、總輸入額百萬弗に對し英國領の供給は六三%（六十三萬弗）、米國は二%（一萬八千弗）、わが國は五・二%（五萬二千弗）であり、汽罐に於ては輸入總額四十三萬弗の殆ど全部を英國領が占めてゐる。

工作機械では總額僅かに十四萬弗であるが、七〇%（九萬六千弗）を英國領が、一一%（一萬四千弗）を米國が、わが國が四・三%（約六千弗）を供給してゐる。自動車に於ては乘用自動車の六百萬弗は英國領から九一%（五百五十萬弗）、米國から三・八%（二十三萬弗）を供給し、貨物自動車の百八十萬弗は英國領から八〇%（百四十萬弗）、米國から一八%（三十二萬弗）を供給し、わが國は皆無である。

以上を通觀すればマライの機械需給はビルマと同様その大半は英國及びその屬領に依存し、わが國への依存度は極めて低い。（第二十二表參照）

第二十二表　マライに於ける主要機械類對外依存率

（一九三九年、單位海峽弗、括弧內比率）

機種別	輸入總額	英領	米國	日本	その他諸國
浚渫機	七、二三三、〇五〇	六、五七三、二四四（九一%）	四九七、六八五（七%）	五、九三〇（〇・〇八%）	—
起重機捲揚機	四六〇、九四七	四四二、二六二（九六%）	一〇、〇三五（二%）	七、三七一（一・五%）	—
ポンプ	二五〇、九四八	一六八、七一八（六七%）	三一、八七八（一三%）	二、八四七（一・一%）	—
農業機械	一六、三四八	五、四〇〇（三四%）	九、三七三（五八%）	—	—
工作機械	一三八、三三六	九六、四五三（七〇%）	一四、八六二（一一%）	五、九〇〇（四・三%）	—
內燃機關	九九七、九五八	六三三、三四七（六三%）	一八、二五四（二%）	五一、五一九（五・二%）	—
汽罐	四三八、一九九	四三三、一九九（九九%）	—	—	—
乘用自動車	六、〇三〇、八二四	五、五〇二、五一一（九一%）	二三二、一七〇（三・八%）	—	—
貨物自動車	一、八三〇、九三六	一、四七三、二〇二（八〇%）	三三九、八八七（一八%）	—	—
鐵道機關車	一、三一〇、〇一〇	一、一六六、六九九（八九%）	—	七九、三〇〇（六%）	—
合計	一八、六九六、五四六	一六、四九四、〇三五（八八%）	一、一四四、二六四（六%）	一五三、七六七（〇・八%）	九〇五、四八〇（四・八%）

四、企業形態及び技術水準

マライ機械工業の企業形態もまた官營が壓倒的である。民間企業としては英國資本及び技術による機械工場が既述の如く造船所に附屬して主としてシンガポールを中心に行はれてゐる。このほかに目立つところはマライ人の代りに華僑がわが小數工場に於て著しく進出してゐることである。技術水準としては前掲ジヤワより一層低位にあり、僅かに造船業が大規模なだけである。また勞働者に於ては華僑及び印度人が中心をなしてをり、シンガポールの華僑勞働者の勞働條件は次の如くである。

職種	賃金（弗）最低	賃金（弗）最高	支拂形態	現物賃金	勞働時間	勞働日數
潜水夫	九〇・〇〇	一一〇・〇〇	月給	食事	—	三〇
電氣技師	一・〇〇	三・五〇	日給	—	八	二六
電氣熔接工	—	二・二〇	同	—	八	二六
組立工	〇・九〇	一・四〇	同	食事・住居	八	二六
同	一・四〇	二・五〇	同	—	八	二六
鍛冶工	一〇・〇〇	三〇・〇〇	月給	食事・住居	一二	三〇
金屬工場勞働者	〇・八〇	一・三五	日給	—	八	二六

これを代表的な艀勞働者の最低一六弗最高二三弗（日）食事、住宅付、勞働時間不定也、錫製錬工の出來高拂（月）最低四弗、最高二〇弗（食事住宅付）またエステート農園のゴム切付工の日給〇・五五—〇・六〇弗（ペ

ナン）等に比すれば著しく高いことが明らかとなる。

第四章　タイ國に於ける機械工業

一、概觀

一八五五年英國がタイに迫つて自由通商の門戶を開かしめて以來、タイ國は英國產業への原料供給地としてまた英國製品の消費市場として發展して以來、農村に於て營まれてゐた織物、金物、製陶、製紙、製糖等の手工業は自給自足經濟の解體とともに衰退し、原始產業を基底とする精米業、製材業等が新興工業として勃興するに至つた。近年に至つてこの國の工業としてやや顯著に發達してゐるのはこの二部門であつてタイ國工業はこの二部門に著しく偏倚してゐる。卽ち工業發展を阻害した原因としては(イ)英國の不開發政策、(ロ)工業發展の基礎をなす國內市場の狹隘、劣惡な交通路、(ハ)購買力の源泉たる農民の貧困、(ハ)近代工業を發達せしめるためのエネルギー資源及び加工原料の不足、(ホ)華僑の商業獨占による民族資本の缺如等が擧げられる。一九三二年の立憲革命以後タイ國政府は近代國家としての自足經濟と國防國家の確立のために工業立國を標榜して必需品の國內生產に努め、官營を主とする製紙、紡績、製糖、製油その他の製造工場を計畫し一部は旣に操業してゐるが前記の二部門への偏倚といふ基本的性格はなほ變つてゐない。しかし前述の經濟的獨立への熱意により將來のタイ國工業の發展には期待すべきものがある。

かくの如き工業未發展の結果として機械工業の分野に於ては造船、鐵道車輛、陸海軍直轄造兵廠のほかには特に見るべきものはない。造船、鐵道車輛は先進國の輕工業品の市場に對する輸送手段として特に發達せしめられたものであるが、陸海軍造兵廠は全くタイ國國防國家體制確立といふ旺盛な獨立意欲に基いてゐるのであつて、機械工業發展の技術的基礎の創出にも今後大いに貢獻するものと見られる。凡そ後進國に於ける產業的獨立は輕工業の獨立とともに軍事工業の確立推進、それによる機械、金屬等重工業部門の確立といふ經過を辿るのが一般であつて、タイ國機械工業確立もこの造兵廠を出發點とするものと見られるのである。

二、機械工場

（a）造船所　海軍工廠（內容不明）と一八六五年に設立された英人經營のバンコツク船渠會社（Bangkok Dock Co.）が主要なものであり、他は個人經營の木造船工場があるだけである。海軍工廠、バンコツク船渠會社といへどもモーターボートや河川用小蒸氣船、發動機船を主とし、また大型船舶の修理を行つてゐる。バンコツク船渠會社は乾船渠二個を有しその規模は左の如くである。

	全長(呎)	船架臺(呎)	深さ(呎)	入口幅（呎）
第一船渠	三四八・〇	三一〇・〇	一一・六	四二・〇
第二同	三七〇・三	三一七・七	一六・九	五二・〇

その他設備としては長さ七六呎、五〇呎、四〇呎のランチに適する斜路三、二五噸起重機、近代設備の工場等を有し、またバンコツク港には以上のほかそれぞれ一二〇、一五〇、一七〇、一八〇、三三〇、三五〇呎の船舶用乾船渠が七個あり、約二〇の修繕工場がある。

（b）造兵廠　內容また不明であるがP・N・B通信東京支局F・H・ハンデゲ氏は左の如く述べてゐる。

「國營鐵道と並んで重要な國營事業は陸海軍直轄工場で、就中注目すべきは造兵廠で、その機械設備は最近數年來特に目覺しく改良され、獨英製とともに日本機械も使用されるに至つた。また注目すべきは最近二ケ年間に日本からタイ國海軍に對し供給された石油精製機械でタイ國政府はこれにより米英の大石油會社の獨占を旣に大東亞戰勃發二年前に打破し英國のシエル系でも、米國のスタンダード・オイル系でもタイ國に於ける取引全部を中心とするの已むなきに至つたほどである。」（雜誌『南洋』昭和十七年十一月號）

（c）車輛工場　バンコツク郊外マカツセムの國營鐵道附屬工場はタイ國最大の機械工場であり、規模も整つてゐる。客車及び貨車の製造に當り最近では機關車を輸入によるほか客車貨車は殆どこの工場で製造してゐるが最新式工作機械も備へられ、優秀なタイ國人技師が働き、最近では多數の外國人技師を必要としなくなつてゐる。なほタイ國鐵道狀況は第二十三表の通りであるが、南部線には最新式ヂーゼル電氣機關車が使用され、これは主としてスイスのウインタートウール製作所から購入し、また少數はデンマークのフリスク工場から購入し、更にその他の蒸氣機關車はドイツ、英國、日本から購入してゐる（前掲ハンデゲ氏報告に據る）。

第二十三表　タイ國々有鐵道狀況（一九三八—九）

鐵道延長	三、一〇〇粁
機關車	一二〇臺
客車	三二二〃
貨車	三、八三三〃

三、機械需給

戰前に於けるタイ國の機械類需要額（卽ち輸入額）は大體千五百バーツを上下してゐるが、その內譯は試みに昭和十三年四月より同十四年三月に至る一ケ年間について見ると、車輛類の六百萬バーツが最も多く、電氣機器類三百萬バーツ、浚渫機百九十萬バーツ、原動機六十五萬バーツ、農業機械二十九萬バーツ、工作機械二十萬バーツの順となつてゐる。また車輛類中自動車は二百三十五萬バーツと著しく多く、これに次いで鐵道車輛の百二十萬バーツがある。（第二十四表參照）

第二十四表　タイ國に於ける機種別數量別機械類輸入統計

昭和十三年四月—十四年三月

機種別	數量	輸入金額（單位バーツ）
1、鑛業用機械		
浚渫機	五、六〇〇、〇九二瓩	一、九〇〇、八三四
2、農業用機械		
トラクター	四九臺	二九〇、二三一
農作用牽引車	四二臺	一八七、二二六
精米機	二七、五八一瓩	二七、五二四
農業用機械	五九、〇二四瓩	七五、五二四
3、紡織機械	二八、一七九同	二四、三五七
4、工作機械	一四八、八二三同	二〇八、五二七
5、電氣機器	二、三三二、七三九同	三、〇五二、五九九
6、原動機		
船舶用機關	一七一臺	一九二、六三一
その他一般機關	六〇二同	四六三、〇四六
7、車輛類		
鐵道機關車	八臺	三五四、二二〇
鐵道車輛（客車、貨車及び部品）	三、七七二、四四五瓩	一、二〇四、一七五
自動車	一、五六五臺	二、三五五、八三六
同　部分品	二八九、五三八瓩	四五二、四〇七
自動自轉車	四九臺	二一、二四九
同　部分品	七、七四三瓩	三〇、三四六
自動車及び自動自轉車附屬品	六、一八四〃	一四、七二九
自動車用タイヤ	一七、四九〇個	七二二、五七三
その他タイヤ	一〇、五五六〃	二二、四二〇
自動車用チューブ	一一、五六八〃	六九、〇一九
自轉車	四、五九六臺	一八〇、五二五
同　部分品	三三一、六九二瓩	三二八、九八四
自轉車用タイヤ	一四三、六五〇個	一二八、二六三
自轉車用チューブ	一八六、四六一〃	六八、六一九
車輛類計		六、〇六一、三〇五
8、その他の機器		
理化學機器	四五、〇四九瓩	三六九、九六八
ミシン	四八八、五一四〃	一、〇九四、七一二
その他	四、五二一、〇五八〃	二、六三八、二七六
9、總計		一六、五八六、八二〇

（タイ國外國貿易年報）

供給相手國に總額の四一・六%(六、九〇六、〇三七バーツ)に英國(屬領とも)が供給し、一六・六%(二、七五四、七六五)はドイツが一一・二%(一、八六四、〇五六)は米國が供給してゐる。またわが國は一〇・八%(一、七九二、二二一)を供給してゐる。

更に主要輸入機械類の相手國別比率は次の如くである。

(イ) 錫採取の主要手段たる浚渫機に於ては百九十萬バーツのうち八八%を英國に、一一%を米國に依存し、ドイツは〇・二%、わが國は零となつてゐる。

(ロ) 工作機械の二十萬バーツは三六%を英國に、八%を米國に、四七%をドイツに、〇・九%をわが國に依存してゐる。

(ハ) 電氣機器の三百萬バーツは英國が三三%、米國が一九%、ドイツが二〇%、わが國が九%を供給してゐる。

(ニ) 車輛類中自動車の二百三十五萬バーツは二〇%を英國に、一〇%を米國に、一四%をドイツに依存し、わが國への依存は〇・〇五%でしかない。

(ホ) 鐵道車輛の百二十萬バーツは四八%をドイツに、一七%をわが國に依存し、英國へは一・八、米國へは全然依存してゐない。

(ヘ) 鐵道機關車の三十萬バーツは全部わが國の供給するところである。

第二十五表　タイ國に於ける主要機械類對外依存比較

機種別	輸入金額	英國(屬領共)	米國	ドイツ	日本	その他
浚渫機	一、九〇〇、八二四	一、六八一、二三五 (八八%)	二一〇、七一九 (一一%)	四、三四四 (〇・二%)	—	一五、四六六 (〇・八%)
工作機械	二〇八、三三七	七四、九二九 (三六%)	一六、四四六 (八%)	九七、七三三 (四七%)	一、八六〇 (〇・九%)	一七、五四〇 (八・一%)
電氣機器	三、〇五二、五九九	一、〇三〇、四九〇 (三三%)	五八二、三五二 (一九%)	六三一、六八三 (二〇%)	二六九、三八一 (九%)	五五七、六九四 (一九%)
自動車	二、三五五、八三六	四六六、三七一 (二〇%)	二四〇、四四六 (一〇%)	三四七、六七六 (一五%)	一、一五三 (〇・〇五%)	一、三〇〇、二六〇 (五五%)
鐵道車輛	一、二〇四、一七五	二二、八八六 (一・八%)	—	五七六、三四〇 (四八%)	二〇一、九二三 (一七%)	四〇三、〇一七 (三三・二%)
鐵道機關車	三四、三二〇	—	—	—	三四、三〇〇 (一〇〇%)	—

第五章　ビルマに於ける機械工業

一、概觀

ビルマは典型的な農業國であり、工業的には著しい後進國である。しかも工業といはれ得るものは精米、製材、精油等にとどまり、重工業部門に於ては見るべきものはない。構造的には印度、マライ等東亞各地に米を主とする農産物並に石油等鑛產物を輸出し、綿製品、金屬製品等一切の工業製品を輸入し、總輸出額五億五千萬ルーピー (一九三九—一九四〇年) の八七%、また總輸入二億五千百萬ルーピー (同上年度) の七八%を印度を含む英國に依存し、しかも構造的には英國植民地たる印度に依存し工業製品の供給を仰いでゐるのである。

一九三四年の工場法 (二〇人以上の工場に印度工場法を適用) に基く登錄工場總數は政廳及び地方廳出資工場並に民間工場を合計して、一九三四年に九四六、三五年九六五、三八年一、〇一九となつてゐるが、何れの年度に於ても精米工場、製材工場、石油精製工場だけで八割以上を占め、また工場從業員數に於ても登錄工場全體で一九三四年八九、〇九五名、三五年九〇、三二二名、三八年八六、三八三名、三九年八七、四〇六名となつてゐる。うち精米(四萬餘名)、石油精製(約一萬名)、製材 (一萬餘名) の三種の工場だけでいづれの年度も六萬名を越え七割餘に達してゐる。

機械工業に於ては、民間機械工場は一九三四—三八年の間に於てその數僅かに二十を上下し、從業員數もまた三千に過ぎない。これに船渠、鐵道工場・兵器工場(以上政廳及び地方廳出資工場)、各種車輛工場、電氣工場アルミニウム工場、造船所、發電變電所 (以上民間工場) を加へても、その合計は工場數約五十、從業員約一萬に過ぎない。

二、機械工業

前述の如くビルマの機械工場は著しい後進性を示してゐるが一九三四年

三五年及び三八年に於ける業種別の工場數並に從業員によりその規模を見れば左の如くである。なほ設備、技術等は不明であるがその規模から推しても修理、小組立程度でほかに注目すべきものはないことは當然である。

(a) 機械工場　政廳及び地方廳出資工場は三四年二 (從業員數一五三、以下括弧内同じ)、三五年二(一、三三七)、「(うちラングーン市所在數一(一二三)」であり、民間工場は三四年一九 (二、七九四)、三五年一八 (二、七六二)「(うちラングーン市所在數八 (一、二九〇)」となつてゐる。中心はラングーンにあるが、官民合せて九工場の規模は何れも從業員數百二三十名程度でしかない。

(b) 船渠及び造船所　政廳及び地方廳出資船渠は三四年三(八六五)、三五年三 (七三一)「(うちラングーン市所在二 (六〇五)」であり、主としングーン港所屬の修理船渠である。また民間造船所は三四年四 (一、四七てラ五)、三五年四 (一、六二二)「(うちラングーン市所在數二 (一、四六四)」であり、ラングーンに於て小船舶の建造が行はれてゐる。特にラングーン對岸ダラにあるイラワディ・フロディラ會社經營ダラ造船所は、從業員一、三四〇人 (一九三六) を有し大東亞戰直前は快速艇の建造に努めてゐた。ここで造船並に後記鐵道工場が、なかでも規模が大きく、一般機械工場に代位してゐる點が注目される。

(c) 鐵道工場　三四年四(三、一八八)、三五年四(三、〇五七)「うちラングーン市所在二 (二五二)」であり、機關車の修理客貨車の製造等を行つてゐる。國營鐵道の所有車輛は一九三九年三月末現在で次の如くである。

第二十六表　タイ國鐵道概況 (一九三年三月末現在)

機關車　三六九輛
(內譯　テンダー二七八、タンク九一)
客　車　七七八
(內譯　一等車ボギー二、三等車四輪四、ボギー三六〇、一、二等合造車ボギー七六、各等合造車五四、二、三等合造車三七、三等及び郵便緩急車その他合造車二二七、食堂車二、サロンカー二、貨切車一四)
その他　三八九輛
(內譯　手小荷物車、郵便車一九五、業務車一九四)
貨　車　七、六〇二輛
(內譯　一〇—一五噸有蓋四輪車六三六、八二〇噸以上有蓋ボギー車一九三一〇—一五噸低側四輪無蓋車九三三、二〇噸以上低側ボギー無蓋車一〇八)
その他　二、〇七一輛
(內譯　四輪家畜車七〇八、同火薬車二〇、木材及び軌條用ボギー車五〇九、ボギー石油タンク車五、その他タンク車四輪三九、ボギー二一、緩急車一八一、工事用車三七一、モータートロリー一〇、その他二〇七)

(d) 兵器工場　唯一の工場從業員は三四年七二、三五年八二で微々たるもの。

(e) 電氣器具工場　これまた一工場で從業員は三四年一六、三五年二四、ラングーンにある。

(f) 馬車製造、自動車修理工場　簡易なボデー製造並に修理程度で三四年六(四七三)、三五年六 (四五六) 工場、うちラングーンに四 (三七七) 工場がある。一九三八年度の自動車臺數は總計一八、〇五一輛、うち乘用車一一、五六四輛、バス三、一二〇輛、トラック三、一八三輛、ヂーゼル車一八四輛である。

(g) 電車製造修理工場　これまたボデー製造及び修理程度で三五年ラングーンに一工場 (三〇二) があるほか別に一工場 (九九) がある。

(h) アルミニウム工場　精錬ではなく製品工場で三五年ラングーンに一工場 (二〇六) 別に一工場 (一四) がある。

以上機械工業は微々たるものであるが、三八年の機械工場統計左の通り

第二十七表　ビルマ機械工場及び從業員數 (一九三八)

	政府及び地方廳	その他	合計
機械土木計	一八(四、〇九九人)	三九(五、五六五)	五七(九、六六四)
內譯			

一般機械工場	一九	一九
鐵道工場	—	一二
その他	—	二六

なほ一九三九年は合計五九工場となつてゐる、詳細は不明。また鐵道工場は前述と一致せず。工場分類方法によるものと見られる。

また上記の工場中比較的大規模のものは全部外人、殊に英人の企業に係り、ビルマ人の經營出資によるものは極く小工場のみで、前掲統計に含まれてゐないほどである。

更にビルマ工業（單に機械工業のみならず）について注目すべきことはその非進步性であつて、最近十年間の工場從業員數の比較に見ても何ら增加せず、却つて減少してゐることである。たとへその間工業の合理化、機械化が多少進んだとしても、殆ど見るべき進步のなかつたことを推察せしめる。

第二十八表　ビルマの工場從業員數十ケ年比較

年度	員數	年度	員數
一九二九	九八、〇七七	一九三四	八九、〇九五
一九三〇	九八、七〇一	一九三五	九〇、三二二
一九三一	九〇、五九三	一九三五	八九、二三〇
一九三二	九〇、五七八	一九三六	八七、六五二
一九三三	八六、四三三	一九三七	八六、三八三

Annual Report on the Working of the Factories Actma in Bur for the Year 1939, Rangoon, 1940.

以上のやうな工業の甚だしい劣勢に鑑み、ビルマ政府は一九三九年十一月工業助成法を公布し、事業の新設、改良に對しては資金貸與補助金交付機械類供給をなさんとした。しかし工業教育も不備であり、技術的にも訓練が足らず、加ふるに石炭の産出なく、また鐵の供給も著しく窮迫してゐるビルマに於ては、今後相當苦難の途を步まねばなるまい。これについてはビルマ青年知識層の旺盛な工業界進出の熱意とわが國の指導が有力な槓杆となり得る。（ビルマの石炭は英國により開發を抑制され、最高一九二三年一、二七一噸に過ぎなく、また鐵鑛産額は一九三七年二五、四二六噸、三八年一八、〇五〇噸、三九年二六、二五九噸、最高一九二五年五一六、二五九噸となつてゐる。）

三、ビルマに於ける機械需給

昭和十三年に於ける機械の輸入、卽ち需要の總額は二千六百萬ルーピー（同十四年は約二千五百萬ルーピー當時の爲替（相場一ルーピー約一圓二十錢で換算すると昭和十三年三千二百萬圓、十四年約三千百萬圓）に達してをり、その內譯は昭和十三年に於て車輛類の七百四十萬ルーピー（總額の約三〇%）を始め、鑛山機械類の五百三十萬ルーピー（二〇%除）、電氣機器の三百十五萬ルーピー（一二%餘）、原動機百三十萬ルーピー（五%餘）、纖維機械六十六萬ルーピー、農林機械の六十萬ルーピー、工作機械類の三十萬ルーピー等となつてゐる。しかもビルマの主要産業たる精米、製材、石油等の工場用機械は比較的需要少く、各々僅かに十六萬ルーピー、十七萬ルーピー、七十六萬ルーピーを輸入してゐるに過ぎないのは、機械化がなほ不十分なことを物語つてゐるといへやう。

第二十九表　ビルマに於ける機種別機械類輸入統計

（自昭和十三年四月至十四年三月）

種別	輸入金額（單位ルーピー）
1、鑛業機械	
鑛山機械	三、八八五、七八〇
石油精製機械	七六三、一二九
ポンプ	六六四、九一八
小計	五、三一三、八二七
2、農林業機械	
農業用トラクター及び部分品	四九、八四九
農業用機械器具	二二、九四一
精米及び製粉機	一六〇、七二〇
製材機械	一六五、〇八〇
製糖機械	一六一、二八二
製茶機械	八、九六六
製紙機械	二九四
小計	五六九、一一三
3、纖維機械	
紡績機械	九一、四一三
織布機械	二五〇
その他綿糸布用機械	一〇、五五二
シャツトル	一〇、一四八
メリヤス機械	七、九九一
ミシン	四〇一、九六八
メリヤス機及びミシン部分品	六四、二四五
その他の纖維機械及び部分品	八〇、八〇三
小計	六六七、三九〇
4、金屬加工機械	
工作機械	一九〇、三九一
その他の金屬加工機械	一二三、六三二
小計	三一四、〇二三
5、電氣機器	
發電機	一四三、四五五
變壓器	五一、〇五二
制御機及び配電盤	四八九、六五九
電動機	一七三、六四三
蓄電器	一一五
その他の電信機械	八〇〇、九〇七
通信機器及び裝置	三八一、〇〇三
その他の電氣器具部分品及び附屬品	一、一一七、三七一
小計	三、一五七、一九五
6、原動機	
ガス機關	三一、二〇〇
同部分品	一〇、八〇三
石油機關（舶用）	一二〇、六八三
同（舶用以外）	三二四、四一七
同部分品	二三一、四八〇
汽罐（ボイラー）	四七一、五八七
蒸氣機關	六九、二八三
同部分品	三七、二九一
上揭以外の原動機	九一二
小計	一、二九八、六五六
7、車輛	
（1）鐵道車輛	一、〇八〇、六五八
（內譯）	
石油機關車	一四、四一八
同部分品	六、四〇八
蒸氣機關車	三七、〇六八
同部分品	九、一九四
その他の機關車	五二、五九二
機關車用炭水車及び同部分品	四五、五六四
鐵道客車及び部分品	五五、九五八
鐵道貨車及び部分品	九五、六六一
車輛部分品	七七三、七九五
（2）自動車	四、一七一、七八〇
（內譯）	
自動車	二、三三六、八八〇
乘合自動車及び貨物自動車	一六、七四四
同上シャシー	一、七七五、七一五
自動自轉車	四二、四四一
（3）自動車用タイヤー及びチューブ	一、一六一、六三一
（4）自轉車（部分品及び附屬品とも）	九九一、〇八七
車輛合計	七、四〇五、一五六