

域がある。

マレイ・スチュアートに據ると、ピト・ワン川 (Pyit Wang) の北側には舊い方鉛鑛山が在る。この鑛山はピト・ワン川とナム・クマイ溪谷と接続する地點の上方約四哩の箇所に位し、川の水平面より約一千呎上方の峡谷の左方に位する極めて珪土質の石灰石中に在る。この鑛山は天然の窪みを成し、極めて薄い方鉛小鑛脈は母岩を横走し、他方、母岩中には方鉛鑛及び黄鐵鑛の微分子が散在してゐる。マレイ・スチュアートはこの鑛床の經濟價值を認めてゐない。

別個の鑛山、即ちシホン・ワン鑛山 (Sheng Wang Mine) は珪土質石灰石中の鐵含有物質小鑛脈中に在りこの鑛脈は既に掘り盡されてゐる。この地域に於けるその他の鉛鑛産出箇所としてはガム・チ (Gum Ti) 水流とナム・ラン (Nam Lang) 水流がある。マレイ・スチュアートはこれ等産出地の産出見込を要約して、鉛熔滓量は過少で方鉛鑛床も經濟價值は無く現在では採鑛作業は殆ど不可能であると述べてゐる。

ビルマ支那國境ラグウイ峠 ビルマと支那の國境上のラグウイ峠 (Lauwi Pass) 附近では海拔約一萬一千呎の高所に於て珪土質凝灰岩と變質石灰石と接觸する地點で鉛鑛を産出する。筆者は一九三〇年にこの地方を視察した結果、黄鐵鑛と黄銅鑛も産出することを知つた。銀含有量は尠く、加ふるにこの地方は交通至難なため鑛床はさし當り重要ではない。

タウガウ郡ワンテ村 筆者はミッチナ地方タウガウ郡のワンテ村 (Wangthee) (二五度五〇分、九八度八分)

附近で中華民國人が石灰石中の鉛鑛を採取した。舊鑛坑を發見した。しかしこの地方は交易上重要だとは思はれない。

バモ地方 (Bhamo District) ヤンシ (Penshi) の銀鉛鑛山は以前は中華民國人に依つて採掘されてゐた。これ等鑛山はタイピン河の左岸高さ約六百呎の結晶質石灰石より成る丘陵上に在る。原鑛は粘土の填充してゐる石灰石罅隙中に在り、長さ二百呎乃至四百呎の横坑道を用ひて採取された。

カタ地方 ネエトリングはナムマウ河畔のケイドウィン (Kaywin) (二四度一五分、九五度四〇分) に於て隱結晶質岩脈を横走する白鉛小鑛脈を發見した。この岩脈の厚さは平均約四呎で、白鉛鑛は母岩の罅隙に沿ひ薄層を成して産出する。原鑛標本の分析結果に據ると鉛含有割合は六九・一%、鉛一噸當り銀含有量は三三・三オンス一六ペニイウエイト四グレインであつた。他にもこれに類似する産出地がケイドウィンの南西方六哩離れたモークウイン (Mawkwin) (二四度一〇分、九五度三七分) に在る。

鉛鑛はその外にマンガレイ及びトウゴ地方でも産出することである。

ヤメティン地方ピマ山 ピマ山 (Pima) 麓小丘中の石灰石中には厚さ三呎乃至三〇呎の銀含有方鉛鑛脈が在るとのことである。この鑛脈は一九〇八年に一會社に依り採掘されたが、鑛石集塊が單なる鑛脈瘤なることが判明し、鑛石は直ちに掘り盡されて仕舞つた。一九〇九年度の原鑛生産額は二、四六三噸であつた。

サルウイン地方 オライリとテオバルド (Theobald) に據ると鉛鑛はサルウイン (Salween) 地方のエンゼ



リン溪谷 (Yunzalin valley) に産出する。原鑛はモールメイン附近で露出してゐる岩層と同一の石灰岩層中に在ることである。ミヂン (Mizine) 附近の原鑛は採鑛に困難な珪土質母岩中に産出し、分析結果に據れば、鉛一噸當一四オンス一四ペニイウエイトの銀を含有してゐる。但しこれ等地方では一八七三年以來實地踏査が行はれなかつたので、鑛床の經濟價値は未詳である。

アマースト地方 (Amherst District) オライリはドゥナ山脈 (Dawna Range) とトーンチン河との間に介在するカモウカラ石灰石中に方鉛鑛が在ると述べてゐる。併し正確な所在箇所は不明である。

タボイ地方 タボイ (Tavoy) 地方に於ては方鉛鑛はヘルミンヂイ鑛山 (Herningyi mine)、バガイエ鑛山 (Pagave mine)、カンボーク鑛山 (Kanbauk mine) で少量が産出される。方鉛鑛を含有する石英小鑛脈はウタヤン (Uthayan)・ウムボ (Wumpo) 間道路上のマグイ系土地に露出してゐる。

マグイ地方 方鉛鑛はマグイ地方の迸入火成岩——花崗岩、巨晶花崗岩、石英斑岩、石英小鑛脈——と共生してゐる。最大鑛床はキング島の西方に位するメインゲイ島 (Maingay Island) に在る。この鑛床は北(三五度)西方に向つて海面に延長し、南方に向つて約十五度傾斜し、内陸の延長部分が約百三十呎に達する小鑛脈を成して存在する。横坑道は三十呎の長さ互つて丘陵に穿たれた。方鉛鑛は多少房状を成し、幅員は約二呎で、内陸で消失してゐる様である。丘陵上の小鑛脈は幅員は増加せず、従つて大抵は一時乃至二吋以内である。本地域を最初に調査した J・A・ペイチ (Page) の意見に據ると、現に水中に没してゐる鑛脈の經濟的開發の問題を解決す

るためには先づ以て綿密な調査を行ふ必要がある。本地域で得た鑛物見本を印度地質調査所實驗室で分析した結果に據ると、鉛含有割合は七・四五%、鉛一噸當り銀含有量は一七オンス一二ペニイウエイト一九グレインである。石英小鑛脈中には塊状方鉛鑛の若干の小鑛脈が含まれて居り、方鉛鑛平均含有量は三%乃至一〇%であつた。

### 参 考 書 目

- 一 O' Riley, E., 「テナセリム地方の鑛床及び鑛産」 "Remarks on the Metalliferous Deposits and Mineral Productions of the Tenasserim Provinces," Journ. Ind. Archipelago, vol. iii, 1849, p. 735.
- 二 Mason, Rev. F., 「スマタラ島動植物」 The Natural Productions of Burmah, or Notes on the Fauna, Flora and Minerals of the Tenasserim Provinces and the Burman Empire, 1850, p. 43.
- 三 Anderson, T., 「西部マナ探検報告」 A Report on the Expedition to Western Yunnan via Bhamo, Calcutta, 1871, p. 267.
- 四 Theobald, W., 「英領スマタラ鑛産資源」 "Stray Notes on the Metalliferous Resources of British Burmah," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. vi, 1873, p. 93.
- 五 Fryar, Mark., 「アマースト地方の鑛物」 Report on Minerals in the Amherst District of the Tenasserim Division, Burma, 1882, pp. 450—459.
- 六 Mallet, F. R., 「モーラメインの鉛及びマンタラ島のクロム鐵鑛」 "On Native Lead from Moulmein and Chromite



- from the Andaman Islands," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xxi, 1883, pp. 203—204.
- 一四 Jones, E. J., 「土部ヨリ記」 "Notes on Upper Burma," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xx, 1887, p. 191.
- 一八 Noelling, F., 「ヨリ鉛」 "Lead Deposits of Burma," *Journ. Soc. Chem. Ind.* vol. xii, 1893, p. 1075.
- 一九 Fernor, L. L., 「北部ミャンマー州のアンチモニー・銅・鉛」 "Ores of Antimony, Copper and Lead from the Northern Shan States," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xxxiii, 1906, p. 234.
- 一〇 La Touche, T. H. D. and J. Coggin Brown, 「ネーデルラントの銀鉛」 "The Siber-lead Mines of Bawdwin, Northern Shan States," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xxxvii, 1909, pp. 235—263.
- 一一 Loveman, M. H., 「ネーデルラントの地質」 "The Geology of the Bawdwin Mines," *Trans. Amer. Inst. Min. Eng. Bull.* vol. 150, p. 219.
- 一二 Hayden, H. H., 「印度地質一般報告一九一五年」 "General Report of the Geological Survey of India for the year 1915," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xlvii, 1916.
- 一三 Brown, J. Coggin, 「ネーデルラントの鑛山の地質及び鑛床」 "Geology and Ore-Deposits of the Bawdwin Mines," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xlviii, 1917, pp. 129—178.
- 一四 「亞鉛鑛」 英帝國と特ニ關係せる鑛物資源の記録」 "Zinc Ores. Monograph on Mineral Resources, with special reference to those of the British Empire, Imperial Institute, 1917, pp. 33. and 34.
- 一五 Hayden, H. H., 「印度地質一般報告一九一八年」 "General Report of the Geological Survey of India for the year 1918," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. l, 1919.

- 一六 Stuart, M., 「北東ミャンマーの方鉛鑛」 "Galena Deposits of North-Eastern Putao," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. l, 1919, pp. 241—254.
- 一七 Jenks, A. W., 「ナムーの鉛鑛」 "Smelting in Nam-Tu, Burma," *Eng. Min. Journ.* vol. cx, pp. 309—312.
- 一八 Fernor, L. L., 「印度地質一般報告一九二二年」 "General Report of the Geological Survey of India for the year 1921," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. liv, 1922.
- 一九 Calhoun, A. B., 「ネーデルラントの鑛山」 "The Bawdwin Mine in Burma," *Eng. Min. Journ.* vol. cxiii, pp. 1084—1092.
- 二〇 Moule, J. W., 「ミャンマーの鉛」 "Burma Corporation Limited," *Proc. Austral. Inst. Min. and Metall. New Ser. No. 46*, pp. 67—102.
- 二一 Rundall, W. H., 「南ミャンマー州の鉛」 "Lead in the Southern Shan States," *Bull. Inst. Min. Met.* vol. 1927.
- 二二 Brown, J. Coggin, 「ミャンマーの地質及び鉛鑛床」 "The Geology and Lead-Ore Deposits of Mawsoo, Federated Shan States," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. lxx, 1932, 394—433.



## 第七章 石 油

本章は本書中の一章を成すが、述作はダッドレイ・スタンフ博士(Dr. L. Dudley Stamp)に依頼して成つたものである。

## 第一節 稼行中の油田概況

ビルマの油田は、この國の中央部を構成する向斜窪地の中心附近に於て北より南に向け縦走する長い一線を成して連つてゐる。簡単に言ふならば、主要油田は (イ)この向斜窪地の中心附近と (ロ)この向斜窪地の褶曲である傾斜の緩やかな背斜褶曲上に在る。

以上の外に極めて小規模の六油田があり、(イ)前記窪地の中心より稍、距たつた地點に在るか乃至は(ロ)極めて褶曲の甚だしい構造又は不規則な構造を成してゐる。石油層は悉く灣の西半部に埋藏されてゐる。次に個々油田を説明して見よう。

## 第一項 インドー油田

インドー (Indaw) 油田は、ビルマ中部地域の最北油田で、今一つの北方油田であるエナンチャットの北方百七十五哩離れた位置に位する。本油田はビルマの含油岩層が單一の確定的な地平層に限り存在すと、一般に考へられてゐた時代に發見されたので非常に評判となつた。現存する有名な某地質學者は、この油田で石油が採取されるならば、一滴残らず飲んで見せると豪語したとのことである。生産額は一九一八年に始めて調査され、以後今日に至る迄激増はしないが、然し確實な増加振りを示してきた。一九三一年度末生産額は、約二千三百萬ガロンであつた。本油田は、可成りの面積の水源地を含む傾斜の緩やかな褶曲圓蓋を成してゐる。現に稼行中の油田面積は、一平方哩の約四分の一に互つて居り、含油砂層は地下八百呎乃至千二百呎の箇所に存在することが確められた。一九三一年度末には、四一の油井が一定地域で試掘された。然し地下千二百呎以下では含油砂層の存在は確認されなかつた。それがために、地下三千呎以上の深所まで試掘されたが、深所試錐は極めて重い瓦斯のため妨げられた。瓦斯の一日當推定噴出量は一千二百萬立方呎に達する。然し本油田が遠隔の地に位するためこの瓦斯は利用されない。多くの印度油田の例に洩れず、本油田に於ても瓦斯壓力の保存は極めて重要視されてをり、斯く保存されてきた爲にインドー油田の第一號油井の石油生産高は過去十五年以上の長期間に互つて殆んど増減を示さなかつた。但し本油田が將來發展するためには新規の深所含油砂層を發見する必要がある。本油田は北ビルマの多濕地帯に位するため、熱病が採油作業を非常に妨げた。採取された石油は二十二哩離れたチンドウイン河畔のパンタ (Pantah) で精製されて燈油として同地よりチンドウイン河を利用して上ビルマの各地方市場へ搬



出される。インドー油田の石油産額は後掲の如くである。

チンドウイン盆地の中央窪地に在る岩石は礫及び礫層を含有する粗鬆岩石で、岩石學上より觀察すれば、本油田の南方のイラワヂ油田に類似し、生成時期も略々等しい。ペグー油田の同期地層はこれ等岩石の下層をなし且つインドー圓蓋上に露出して居り、これ等地層の下部が即ち油層である。

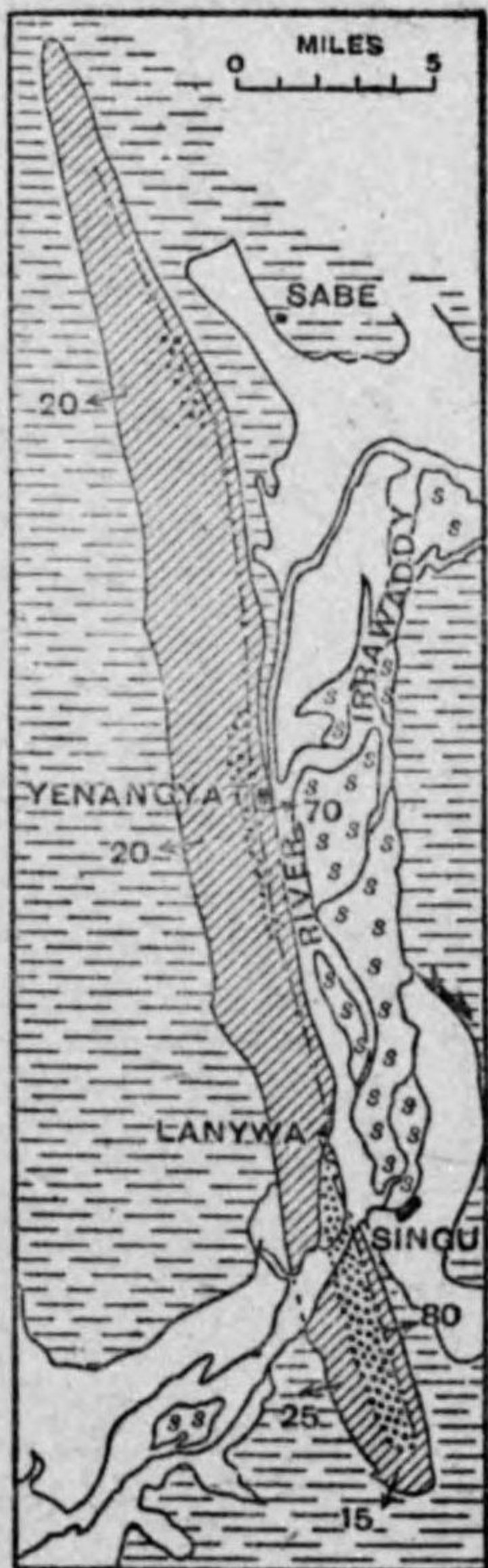
インドー油田石油生産高		石油生産高(ガロン)	
年次	石油生産高(ガロン)	年次	石油生産高(ガロン)
一九一八	四七三、八〇〇	一九二五	一、三八五、九七七
一九一九	一、〇八五、〇三〇	一九二六	一、二五五、八四〇
一九二〇	一、〇二二、七六六	一九二七	一、八二五、二一〇
一九二一	一、一八二、七八二	一九二八	二、三〇八、八八〇
一九二二	一、二一〇、九一四	一九二九	二、七九六、五六〇
一九二三	一、三一一、六六四	一九三〇	二、八五八、〇九六
一九二四	一、四七四、八九八		

第二項 エナンチャット油田

地質學上より觀れば、エナンチャット (Yenangyat) とシング (Singu) は一括して説明する必要がある、それはこれ等二油田が南北に亘り約三十哩の延長を有し且つ走向が北方より數度以西の一の長い背斜の一部を成して

あるからである。但し褶曲はイラワヂ河のため二分され、エナンチャット油田は北方に位し、シングは南方に位してゐる(第四圖参照)。中央ビルマの多くの褶曲と同様にエナンチャット・シング構造 (Yenangyat-Singu structure) の西部縁邊は緩やかな傾斜を成し、東部縁邊は峻険で殆ど垂直を成し、エナンチャットではこの東部縁邊は稍々撓曲を成してゐる。褶曲上に於ける二大油田の位置を決定するものは最高隆起部の存在である。褶曲の爲に上方に

第四圖 エナンチャット・シング油田見取圖



本圖はライワ系(水)平に於ては、線角對曲褶な長狹の系一田油はトツドい粗。示をはssし示を劃區の體大の帶るあてし示表。るあで洲砂べがいなぎ過に體大は斜傾しと準基を點高最脈山一グ。るあて

轉位した岩石は成生時期に於てはペグー岩石と同一で、周圍の岩石はイラワヂ河の無含油淡水砂岩である。ペグー岩石すらも北方に向ふにつれて次第に淡水礦床に變質し、この現象はエナンチャット褶曲の北端に於て認められる。褶曲の北端が石油を産出しないのは主としてこの現象の爲であつて、且つ又、これ等二油田の中の北部油田即ちエナンチャット油田が急速に涸渴したのも亦この現象の爲であると解し得よう。



褶曲はシングよりもエナンチャトに於て廣い範圍に亘つて磨削されて居り、シングの含油砂層の大部分はエナンチャトに於て露出してゐる。これはエナンチャトとシングとを比較した場合に前者の石油生産力が貧弱な別個の理由である。

エナンチャト褶曲は數十哩に亘つてイラワヂ河の右岸を成す無含油の然も風光明眉な連丘を構成してゐる。トマス・オルダム博士 (Dr. Thomas Oldham) は一八五五年にこの連丘を踏査し、その結果に基いてこの地方に於ける石油事業が有利だと断定した。由つて數年後にはビルマ式手掘油田が掘鑿された。一八九一年にはビルマ石油會社 (the Burmah Oil Company) がエナンチャト村の周圍で採油に着手し、降つて一八九三年には始めて石油生産高が調査された。その後ラングーン石油會社 (B. B. P.) 及びミンブ石油會社 (the Minbu Oil Company) もこの油田で事業を開始した。油田試錐の總過はパスコー (Pascoe) の追想録に述べてあるからして本章では省略して置く。試錐を行ふにつれて採算の採れる油田が第八區及び第九區に當る褶曲最高隆起部に局限されてゐることが次第に瞭かになつた。この有價値な地區の中でビルマ石油會社は第七區、第九區、第十二區を所有し、ラングーン石油會社は第八區、第十三區、B 區、C 區を所有し、ミンブ石油會社は第十區と第二十三區とを所有した。多くの油田の第一回石油生産高は頗る豊富で、最初の二十四時間内の生産高は三萬ガロンに達した。然しその後生産高は漸減し、油田全體の生産高も漸減した。エナンチャト石油及び一部のシング石油はエナンチャト石油よりも多量の軽い炭化水素を含有してゐる。ビルマ石油會社の石油は四吋送油管路によつてシン

グに送られ、シングとエナンチャトは八吋送油管路に依つて連結されてゐる。サベに於ける生産高を含むエナンチャトの石油生産高は次表の通りである。

エナンチャト (サベを含む) 石油生産高		石油生産高 (ガロン)	
年次	石油生産高 (ガロン)	年次	石油生産高 (ガロン)
一九一三	一六三、七九四	一九二二	二、四一三、四一六
一九一八	六、五五〇、四二二	一九二三	一、七〇〇、〇三五
一九〇三 (最高額)	二二、六六八、三二二	一九二四	一、五九四、五一七
一九〇八	六、五七八、八五〇	一九二五	一、五六二、四四四
一九一三	五、四九九、一九一	一九二六	一、七七八、〇四一
一九一七	六、七〇〇、〇〇〇	一九二七	一、八四四、九四六
一九一八	四、七三九、五八七	一九二八	三、〇七二、二二二
一九一九	四、一二三、三八七	一九二九	一七、六〇六、九三五
一九二〇	三、一七六、二三一	一九三〇	一九、八七七、二七六
一九二一 (註)	二、五一〇、五三三		

(註) 一九二一年以降の生産高はラニワ油田の生産高を含む。

シング・エナンチャト褶曲の北部に位し且つサベ村の東方に當つて今一つの最高隆起部分がある(第五十七區、第六十區、第六十七區)。ビルマ石油會社、ラングーン石油會社、ミンブ石油會社の三社は孰れもこの油田に關係してゐた。石油生産高は最初の數ヶ年間は豊富であつたが、その後激減し、且つ又、重い瓦斯が噴出し、その外



にも、この地域がビルマで乳濁液の溢出に悩まされる地方の一に算へられてゐるため、未だ嘗つて大油田として認められたことなく、生産高も僅少で、前掲表ではエナンチャト油田生産高と合算して掲げて置いた程である。因みに本油田の生産額は一九〇七年に初めて調査された。ラニワ、エナンチャト、サベの各油田は構造に於ては相互に異なるが、孰れもパコーック (Pakoke) 地方に位する。従つて生産高は政府統計表では一括して掲げてある。

### 第三項 ラニワ油田

ラニワ (Lanywa) は位置に於てはエナンチャト油田の南方に位するが、構造の上からはイラワチ河の對岸に在るシング油田の北部に當つてゐる。シング油田の北端はイラワチ河のために急激に兩分され、この河は北端を東北方より西南方に向つて流れてゐる。シング油田に斜めに面してビルマ人小部落ラニワが在り、同村の南部では多年に亘つて無雨期に砂洲があつた。それは河の屈曲のために本流がシング油田に面する南岸の近くを流れるからである。數十年前にはこの砂洲の試錐を行ふならばシング油田の北部延長部に突當るものと看做されてゐた。由つて油井が頗る急速に掘鑿された。然し鑛脈を掘り當てる前に高潮期となつたので鑿井機械を大急ぎで取外さねばならなかつた。その際に餘り急いだ爲導管を取外す暇がなく、この取残された突出部にイラワチ河船會社の持船が衝突し、非常な物議を醸したことがある。印度ビルマ石油會社 (the Indo-Burma Petroleum Company)

は、ラニワ村附近の前記砂洲が河の北岸に接觸する箇所を三、四の油井を試掘し、この地區を可及的踏査した、その結果と本地區の綿密な地質調査の結果とに基いて砂洲の石塙築造に關する尨大な計畫を樹てた。

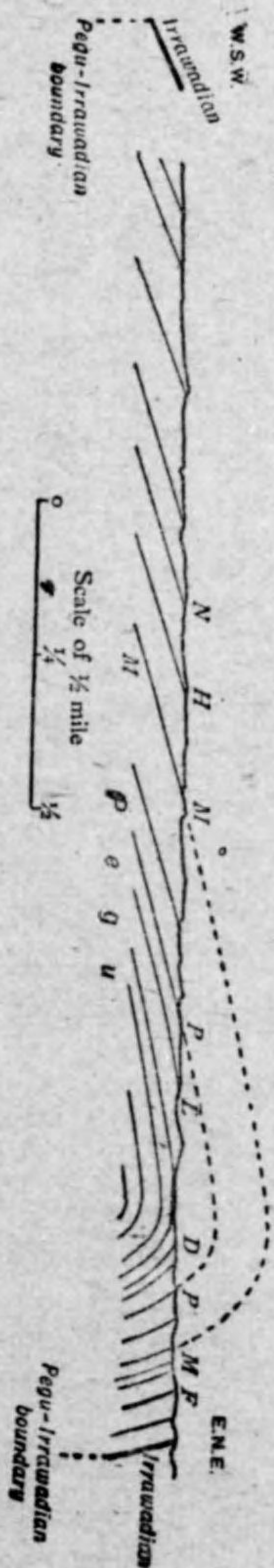
筆者は本計畫に參劃した地質調査團の一行に加つた。石塙築造工事は一九二五—二六年、一九二六—二七年、一九二七—二八年の無雨期の三回に亘つて行はれ、一九二九年に完成した。工事は河岸の石塙を最初に築造する必要がある箇所に堅牢な岩石の暗礁が在つた爲非常に容易であつた。工事材料である多量の石材と碎石はベグー岩石の堅い輪縁岩石から得られた。この工事が如何に成功を収めたかは石油生産高が一九二八年の僅か數千ガロンから一九二九年の約一千三百萬ガロンに飛躍した事實が雄辯に物語るものであつて、この大増産はビルマの最近に於ける石油生産の最大増産であると目しても誤りではない。一九三〇年度末には一七の油井と掘鑿中の六油井があり、同年中の唯だ一つの地平層 (千七百呎帶) の生産高のみでも四四四、〇〇〇バレル (一七、七六〇、〇〇〇ガロン) に達した。一九三一年と一九三二年には増産割合は減退したが、未だに埋藏量は豊富である。現在ではシング主要油田がイラワチ河の眞下に延び、低潮期に於てすら約四百エーカーの極めて生産力大なる油田が河底下部に存することが確實と成つた。目下河底にトンネルを開鑿し、トンネル内に掘鑿高塔を建設する計畫が實施中である。

### 第四項 シング油田 (チャウク油田)



エナンヂャットの産油能力は夙に一八五五年に印度地質調査の始祖たるトーマス・オルダム博士に依り確認されたのであるが、然しG.E.グライムズ(Grimes)がシング(Sing)地域を踏査してその産油能力を確認したのは漸く一八九七年であつて、しかも彼はその際コレラに罹り病死した。生産高は一九〇二年に始めて調査され、開發は主としてビルマ石油会社に依り行はれた。多少峻険な南方勾配の稍々下方に當る南部油田は從來閉却されビルマ石油会社も問題にしなかつたが、ラングーン石油会社が開發した結果、豫想外にも三千呎乃至四千呎の深度で石油を採取した。現在では本油田の生産は英ビルマ石油会社(the British Burmah Petroleum Company)の統制を受けてゐる。後掲の生産數字が示す如くシング油田は經濟的には堅實な發達を遂げてきた。ビルマ石油会社の經營する油田(全油田の大部分)に於てはエナンヂョーンと比較すると試錐は遙かに少く行はれて居り、油田の生産はラングーンの石油精製工場の所要量に準じて統制を受けてゐる。換言すればエナンヂョーンの石油生産

第五圖 シング背斜褶曲(モクソマコンの北方)の横断面



高の多寡に準じて統制されてゐる。埋藏量は極めて豊富で近き將來に本油田はビルマの最大油田と成る見込である。最近の年平均生産高は一億ガロンである。送油管路はシングよりエナンヂョーンを経由してラングーンに通じてゐる。最近に於ける本油田の開發事業中、主なるものは油田の大部分の電化と過剩瓦斯地下貯藏所の設置である。南部油田の試験油井はビルマの最深油井で深度は地下六千呎餘に達してゐる。第五圖は油田の横断面を示す。

シング油田石油生産高		生産高(ガロン)	
年次	一九〇二	二四五、三九〇	一九一三
年次	一九〇三	五、六一七、三七一	一九一四
年次	一九〇四	二三、五四九、七五九	一九一五
年次	一九〇五	三七、四五二、〇五五	一九一六
年次	一九〇六	三四、八四三、六二一	一九一七
年次	一九〇七	四三、五四三、五六六	一九一八
年次	一九〇八	四三、〇四八、九四八	一九一九
年次	一九〇九	三七、一六九、〇六一	一九二〇
年次	一九一〇	三一、五二四、一七五	一九二一
年次	一九一一	五〇、五六四、七五五	一九二二
年次	一九一二	五六、六四五、二〇〇	一九二三
年次	一九一三	六三、五三八、七一〇	一九二四
年次	一九一四	七三、四〇九、五一八	一九二五
年次	一九一五	七七、〇〇五、八八〇	一九二六
年次	一九一六	四四、一〇五、〇一三	一九二七
年次	一九一七	八五、六三九、一六六	一九二八
年次	一九一八	六一、〇三五、九八二	一九二九
年次	一九一九	九三、六二六、五〇六	一九三〇
年次	一九二〇	九五、二五六、七五三	一九三一
年次	一九二一	一〇四、一六七、七四九	一九三二
年次	一九二二	九二、一〇七、九九八	一九三三
年次	一九二三	八七、四七六、四七四	一九三四

第一節 稼行中の油田概況



一九二四	七九、九三八、四三〇	一九二八	一一三、九八六、七三六
一九二五	九五、二六二、五一九	一九二九	九一、四八一、七二六
一九二六	九五、七四五、五〇四	一九三〇	九五、三六八、四七〇
一九二七	九八、六九一、四三七		

第五項 エナンヂョーン油田

エナンヂョーン (Yenangyung) 油田はビルマの油田中で最も有名である。従つて本章では簡単に説明して置くに留める。この美しいビルマ語の地名は「臭気ある水の入江」即ち「石油の入江」を意味し、従つて現代の石油業が端緒に附く以前に夙に石油を産出してゐたことを證明する。事實、石油はこの油田で數千年前から採取されてきたらしく、尠くも第十八世紀末にはビルマ人に依り採油が行はれてゐたことは確實である。ミカエル・サイムズ少佐 (Major Michael Symes) は一八〇〇年に、ヒラム・コックス大尉 (Captain Hiram Cox) は一八二五年に、又、ジョン・クロフアード (John Crawford) は一八二九年に (バクランド博士 Dr. Buckland の化石に關する記述と共に) それぞれこの油田に言及してゐる。然し純然たる科學的觀察は一八五五年にトーマス・オルダム博士に依り初めて行はれ、同博士は背斜構造と石油蓄積の關係を最初に認めた榮譽を擔つてゐる。エナンヂョーン油田は獨立國であつたビルマ王國が一八八五年に英領ビルマに併合される迄は同王國內に在つた。

本油田の古代史と一九〇九年に至る迄の發達過程とはサア・エドウィン・パスコーの名著「ビルマの油田」(The

Oil-Fields of Burma) に要領良く取纏めてあつて、本油田の地質に關する氏の叙述には、細部に亙る説明は別として、外に附言する必要はない。ビルマ石油會社の創立迄はビルマ人は手掘り油井から大量の石油を採取した。事實、後掲の石油生産高表に示す如くこの方法に依る生産高は極めて最近に亙る迄生産總額の大部分を占めてゐた。これ等手掘り油井は五呎四方の板張りした堅坑で、深度は四百呎を越えてゐた。井戸掘り夫は滑車で上下するロープで地下に下され、瓦斯の充満した空氣の中で約三十秒間無我夢中で掘り続け、それから地上へ曳上げられ、ゆつくり休息する。現在でも若干の手掘り油井は林立する掘鑿高塔に伍して残存してゐる。滑車で上下するロープを身體に捲き附けた數人の苦力は油井から適當の位置に卸した傾斜面を走り下りて石油を汲上げる。斯様に採取された石油はビルマ石油會社に賣渡される。以上の採油方法は極めて原始的で且つ困難でもある。但し嘗つて唯だ一回丈け注目に價する勞力節約方法が案出され、この方法を應用した結果、生産高は激増した。この方法たるや、手掘り油井からこれに隣る掘拔り油井の念入りに穿孔された導管に通ずる横坑道を架設するにあつたのである。ビルマ王朝時代にはベメ (Bemé) とトウィンゴン (Twingon) の二産油地で採油が行はれ、鑛業權はトウィンザヨ (Twingayo) と呼ぶ二十一人の家長に讓渡された。トウィンザヨはその家族には自由に油田地區を分配し得るが、然し鑛業權を讓渡するには持主全體の承諾を必要とした。上ビルマが一八八五年に英領ビルマに併合された際にはトウィンザヨの權利は承認された。トウィンゴンの石油埋藏地區 (面積二九五エーカー) とベメ石油埋藏地區 (一五五エーカー) との境界は劃定され、油井間の最短距離を六十呎と定めた結果、四千以上の油



井敷地が劃定された。ミンドン王 (King Mindon) がトゥインザヨ家の女子を娶つた爲得た油井と抵當として所有権を獲得した油井とその他に持主不明の二十七の油井とは英國皇室の所有に歸し、合計百六十四に達するこれ等の國有油井はビルマ石油會社に貸附けられた。同會社は一八八六年に成立したが、然し支配人であるフィンレイ・フレミングは以前からエナンヂョーンで石油取引に従事してゐたのである。最初の油井掘鑿は一八八七年にコドーン (Khadamng) で着手された。然し一九〇三年に至る迄は他の石油會社は出現しなかつた。一八八八年より一九〇六年に至る間の機械掘油井から採取した石油の全部はビルマ石油會社の採取したものである。一般に使用される鑽孔方法は衝撃式試錐又は綱掘式試錐であつて、回轉式鑿井機も用ひられたが、この鑿井機は一部の油田特に淺い油井で屢々成功した。但しその間にビルマ石油シンヂケート (the Burma Oil Syndicate) は一八九〇年に南部 (油井區 1s 及び 2s) で試錐を行つたが失敗し、スタンダード石油會社も一九〇一年に油田に割込まうとして同様に失敗した。一九〇六年下半期にはラングーン石油會社 (現在は英ビルマ石油會社の子會社) はトゥインザヨより油井を借受け、一九〇七年に試錐と採油とに着手した。その後間も無くベメとトゥインゴーンの石油埋藏地區でトゥインザヨから油井敷地を譲り受けようとする競争が熾烈と成り、その結果、一部區域では油井が林立するに至つた。試錐の競争はこれ等の埋藏地區に於てのみ可能である、と云ふのは油田の他の箇所 (少くもコドーンと油井區 1n と 2n) がビルマ石油會社に貸附けられてゐるからである。

この爭奪戦のためにトゥインザヨが要求する油井敷地の代償も暴騰し、一八九五年には二十ルピー乃至百ルビ

一であつたのが、一九〇七年には五千ルピー一九一〇年には五萬ルピーに達した。現在では有價値の油井敷地は皆無である。一九〇七年四月にはジャマール兄弟會社 (Jamal Brothers & Co.) が試錐に着手した。同會社の石油利権はその後スチール兄弟會社 (Steel Bros. & Co.) と合同して印度ビルマ石油會社と成つた。スチール兄弟會社は今日に至る迄この大石油會社及びバンジャブで事業を經營するアトック石油會社 (the Attock Oil Co. Ltd.) の支配人である。ナスシン石油會社 (the Natsingh Oil Company) は一九〇八年四月に成立し、英ビルマ石油會社は一九一〇年に成立した。本章では各種の小會社又は存続期間の短かつた會社に付ては名稱を擧げて置くに留める。これ等はトゥインザ石油會社 (the Twinsa Oil Co.)、ユナイテッド・トゥインヨ (the United Twinyo)、アウンバン石油會社 (the Aungban Oil Company)、アングロ・ビルマ石油會社 (the Anglo-Burman Oil Co.) である、但し一九二〇年に成立したヨマー石油會社 (the Yomah Oil Co. Ltd.) の事業は比較的活潑に行はれてゐる。非運であつた印度ビルマ油田開發會社 (the Indo-Burma Oilfields Ltd.) (一九二〇年成立) が殆ど無價値の油井敷地を高値で買占めた事實は同會社の創立當時總額二百萬磅を投資した各出資者にとつては未だに不快な追憶の種である。以上の外に、二、三のシンヂケートも時々各種の石油投機事業に關係し特にビルマ石油會社の獨占區域の南方に當り且つ油田の南端に當る地域で深所石油鑛脈を掘り當てることを目的とする投機事業は注目的であつた。かくする間に油田の南部延長部が泥土のため閉塞されてゐるとの推測が廣まり、數回に亘る試錐を行つた結果、一九三〇年には油田區の南方一哩弱の地點で地下四千呎で日産百バレルの

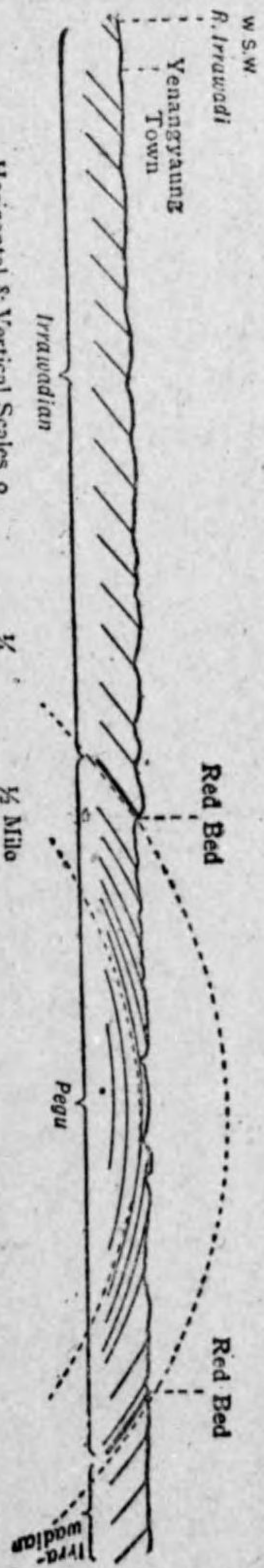


含油砂層を掘り當て、關係者を狂喜させた、と云ふのは新鑛脈發見は取りも直さず油田の甦生を意味したからである。

エナンチョーン石油はラングーンに送られ精製される。ビルマ石油會社はエナンチョーンを起點としてラングーン河畔のシリナムに在る精油所に至る三百哩の距離に亘つて十吋送油管路を敷設した。印度ビルマ石油會社も亦在シリナムの(但しラングーン河のもつと河下に在る)精油所へ石油を傳馬船又は石油船(平底船)で搬出した。

地質學上に於ては、パスコーが述べたエナンチョーン油田の説明に格別附加するの必要ある事柄はない。地質構造上に於てはこの油田は均齊のとれた長いドームである。(第六圖参照)この油田の生産高が豊富なことと油田の壽命が長いことの理由を知るためには次の事實を考察する必要がある。

一、エナンチョーンはビルマの一對を成す二つの灣の西方に當る地方の正しく中央部に位する。即ち石油生成に必要な中間條件が最も長期に亘つて持続した位置に位する。従つて含油砂層は地表より地下四千呎餘に達する間に於ては到る所に於て石油を産出する。この豊富な埋藏量が蓄積されるに要した年數は二十五萬年と推定しても大過ないであらう。この有利な條件はシングに至る迄の北部區域に存する。然しシング以北では油層は次第に大陸性と成つてゐる。エナンチョーン以南では含油地層は同一地層に於てすらも無含油の海底粘土及び砂質粘土に急激に變化してゐる。

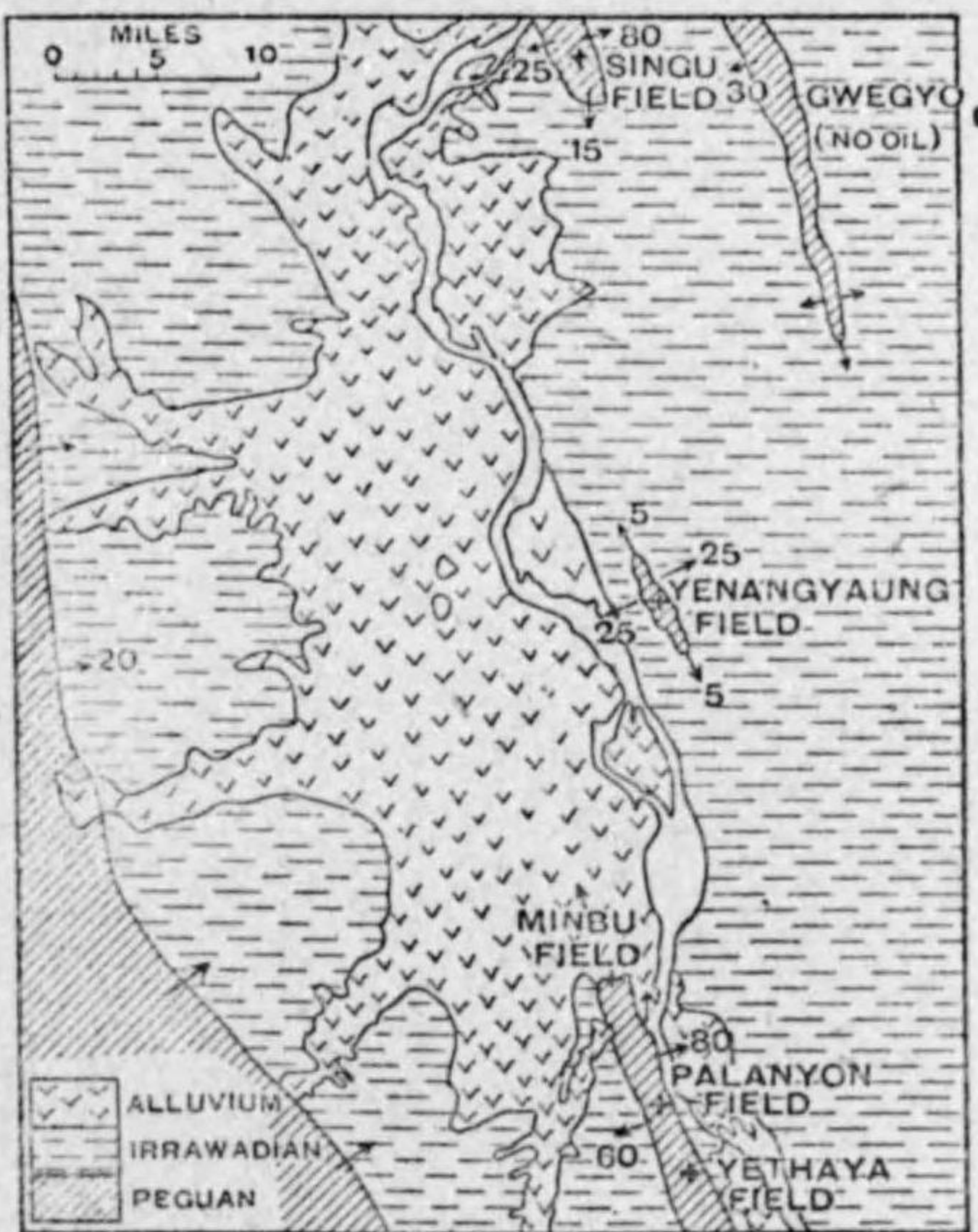


第六圖 エナンチョーン背斜褶曲中央部横断面 (備考、最近の調査に據つて本褶曲が本圖に表示したよりも若干不齊の程度の多いことが明らかとなつた)

二、本油田近傍に在る油井の生産高が不規則で且つ砂粒の同時成生決定が極めて困難なのは主として個々砂粒がレンズ状を成してゐるためである。特定の場合にはレンズ状砂層が文字通り石油の密閉されてある貯藏器を成してゐる。この地層は掘り當てられた當時は石油を豊富に産出したが、産出量は忽ち減少した。但しパスコーの説明に據れば一油井が含油砂層の頗る多孔質な箇所突き當る場合があり、この場合には最初の間は附近一帯から石油が極めて急激に流入し、そのために壓力が減退し、従つて短時日の間に生産高の増減を來すのである。反之、他の油井が前記と同一の油井の多少とも比較的多孔質でない箇所突き當る場合には生産高は最初は僅少であるが、然し爾後固定し、徐々に減少する。往時にはかかる相違は自噴井の散在する所以であると解された。ポンプ使用採油方法が定石と成つてゐる最近では含油砂層の石油含有量を可及的多量に採取する方法の研究が目を



逐うて旺んと成つてきた。筆者は従来屢々エナンヂョーン油田が現に稼行中の世界油田中で最良であると信ずる旨を述べてきた。この確信の證左として最近に至つて本油田は完全に電化され、現に稼行中の油井の数は三千を



本と地源水大の田油ンーヨヂンナエ 圖七第  
圖取見の係關のと田油近附と田油

を廢坑に押し入れて周圍の四、乃至五の油井の生産高を増加させる方法がある。因みにこの際に使用される瓦斯の大半——噂によれば總量の約四分の三——が再度使用し得ることは興味がある。エナンヂョーン油田の壽命が

超えてゐる。更に、無益な競争は排除され、代つて健全な生産競争が繼續し、増産を目標とする發明工夫の範圍は擴大された。一九二二年前後には本油田に關係ある某會社は數ヶ月に亘つて真空作用を若干應用することに依つて一油井の生産高を激増させた。そのために附近の油井は微小乍ら損失を被つた。然し當事者間に協議が行はれ且つ政府の取締規則が公布されたので、この些細な障礙は除去され、稼行は正常に復した。その後には考案され現に著しく普及してゐる採油法には壓搾瓦斯

長い理由は明かに個々含油砂層が斷續し且つこれ等砂層の性質が多様なためであつて、一地質學大家の言に従へば「療法が不親切であるにも拘らず患者は克く持ちこたへる」のである。

三、第三の特質としてはエナンヂョーン油田の水源理面積が廣いことで、この特質は従來看過されてきたものである。第七圖に示した如くこの特質は側面轉位の重要性を證明するに足る。筆者が別個の説明に於て力説した如くビルマに垂直轉位の重要な地點が存するや否やは不明である。

エナンヂョーン油田石油生産高  
年次  
手掘油井の生産高 (ガロン)  
機械掘油井の生産高 (ガロン)

一八八八	二、五四八、七一	一七、四六八
一八九三	三、七〇九、八四四	六、一七六、六三七
一八九八	五、五五〇、一一九	八、二三八、七〇八
一九〇三	七、四九三、四〇三	四九、四二七、二五九
一九〇八	七、九五〇、三七六	一一五、六八七、一二〇
一九一三	(註) 二〇〇、五五五、六六八	二〇〇、五五五、六六八
一九一八	二〇三、六三八、〇四三	二〇三、六三八、〇四三
一九一九	一九〇、三二二、〇七七	一九〇、三二二、〇七七
一九二〇	一七六、二八五、〇四八	一七六、二八五、〇四八
一九二一	一八四、四二〇、一四一	一八四、四二〇、一四一

第一節 稼行中の油田概況



一九二二	一七九、七四一、四九三
一九二三	一七五、一五八、七二一
一九二四	一八一、六三六、七三九
一九二五	一六〇、〇二七、八八五
一九二六	一四五、七三一、六一七
一九二七	一三七、三二二、〇一二
一九二八	一三五、九六九、七九四
一九二九	一三四、九三六、八一六
一九三〇	一三二、八九三、二八二

(註) 一九一三年以降の數字は手掘油井と機械掘油井の生産高合計である。

第六項 ミンブ油田

ミンブ (Minbu) 褶曲全體は長さ約二〇哩の南北に延びるベグー岩石の長い不齊背斜褶曲である點に於てシグ・エナンチャト褶曲に似てゐる。この褶曲に沿つて次の三油田が位してゐる。第一はミンブ町、即ち本ミンブ油田があつて北端に儘し勾配を稍々下つた風變りな位置を占め、第二はバランヨン村附近の最高隆起部に在り、第三はエサヤ村の南西に當る別個の最高隆起部に位してゐる。さきにエナンチャト油田の説明に於て、ベグー岩石が北方に向ふに従つて石油產出量が減退する二つの理由を述べた。ミンブ褶曲の場合にはこれの石油產出量が

北部エナンチャト油田のそれと比較した場合に貧弱な現象は次の三つの主なる理由に基いてゐる。第一に母岩の岩石的變化、即ち深所地下水の粘土含有割合が甚だ多いために、石油の生成又は保存に不適で、この變化は南部のタイエツミョー (Thayethmyo) に於て特に著しい。第二には、エナンチャト油田に關して述べたと同様に、ベグー岩石の露出部は比較的厚く、含油度の高い水平層の大部分は磨剝されてゐる。第三には高度の褶曲作用のために岩石が屢々垂直を成し、東部山嘴では重複せる背斜褶曲を成してゐる。

一九一〇年迄のミンブ油田開發史はパスコーが述べてあるからして、本章で事新しく述べる必要はない。扱て以上の三油田中で最初の且つ最も重要な最北部油田を観察して見ると、これは多くの點に於て地質學上の異例を成してゐる。即ちミンブ町の正南方に於て一大斷層が南西方より東北方にかけて褶曲全體を斜めに横斷し、この斷層に沿うて有名なミンブ泥火山が在る。この斷層は實際上に於て褶曲の北端を密閉してゐるものと推定される。斷層の北方に當る20油田區には、ビルマ石油會社の所有するドーム地層 (ミンブ・ドーム地層) がある。主なる含油砂層は地下四五〇呎乃至七五〇呎の深所に在り、従つてこの砂層の南方に在る磨剝水平層に屬してゐる。ミンブ・ドーム地層は十二度乃至十五度の急激な角度を成して北方に傾斜し、従つて北方では油田は皆無であると考へられる程である。事實、ミンブ町以北では油田區を劃定するの要なしと考へられ、従つてパスコーも本地域の細部を地圖に表示しなかつた。しかしミンブ以北一、二哩離れた地點ではこの北部勾配の傾斜角度は十二度から約六度に減少し、斯く減少せるために形成された一種の傾斜段丘に於ては油田帯が保持され



るに至つた。これと同時に褶曲隆起部は重複せる背斜褶曲に變化してゐる。英國ビルマ石油會社は19油田區約二十の浅い油井を含むに於て西半部を經營し、エナンデーション石油會社は20油田區で東半部を經營してゐる。油田帶の面積は約四十エーカーで、ビルマ石油會社經營の2n油田區の北端にまで延びてゐる。この油田區では以前に同會社が約六油井を所有してゐたが、これ等油井はすべて浅く且つ一九一一年乃至一九一二年にライデツカア鑽孔機で掘鑿されたものである。これ等の浅い油井の多くは最初は三〇バレル乃至四〇バレルの石油を生産し、その後久しい間四バレル又は五バレルを産出し、産出量は頗る徐々に減退した。筆者の知る限りに於ては若干の油井は滑稽にも十二年毎に一日に限り鐘に二、三杯の石油を産出する。筆者が一九二二年四月より五月に掛けてミンプに滞在中、エナンデーション石油會社所有の油井は悉く唯だ一つの機械裝置に連結され、この裝置は一日に二時間の割合で全油井から石油を採取した。本油田は石油生産量の多いためではなく、傾斜角度の若干の變化が油田帶を保持する好例として頗る興味に價するものである。

第七項 バランヨーン油田

褶曲の主要部はミンプの南方バランヨーン (Palayōn) の附近で漸次隆起して最高隆起部又はドーム地層を成すビルマ石油會社は此の褶曲の各部分を詳細に踏査した結果(バスコーの追想録参照)バランヨーン地層の位置を確め、現にこの地區で採油を行つてゐる。本油田は言ふ迄もなくミンプ油田よりも遙かに低い地平層に位しベグ

1 岩石の頂上よりも三千五百呎乃至四千五百呎低い地平層に位してゐると推定される。

第八項 エタヤ油田

バランヨーンの南方に當る褶曲の主要部には若干の最高小隆起部がある。然し顯著なドーム地層は南端に構成されてゐる。この油田はビルマ石油會社に依り經營され、その名稱は稍々東北方に當る部落の名に因んだものである。

ミンプ町、バランヨーン、エタヤ (Yethaya) は相互に明確に分離してゐる油田ではあるが、併し孰れもミンプ地方に位するため、その石油生産高は政府統計表に一括して掲げてある。石油生産高はサア・エドウィン・バスコーが追想録を著した一九一〇年に初めて政府に依り調査された。然し當時の生産高は微々たるものであつた。次に掲げる生産高數字が示す如く三油田は小規模であつて、生産高は從來漸減傾向を示したが、最近では増加の傾向に在る。

ミンプ、バランヨーン、エタヤの石油生産高	
年次	生産高(ガロン)
一九一〇	一八、三二〇
一九一一	六三二、四五九
年次	生産高(ガロン)
一九一一	三、八九六、三六五
一九一二	三、一九八、三一

第一節 稼行中の油田概況







第一一項 エナンマ油田

エナンマ (Yenangma) 油田はビルマの各油田から孤立してゐる異色ある小油田である。一見すれば本油田の成分は東方に向つて二十度乃至二十五度傾斜する單斜構造を成す薄層粘土及び砂の集群に圍まれた含油砂層の鑛穴である。但しマレイ・スチュアートの説明する如くこれ等の地層は生成期が同一であるか又は稍舊い褶曲岩石を越えて南方に押出されたものと信じられてゐる。スチュアート博士は油田帯が實際は斷層面に在ると看做してゐる。尤も同博士の發表した横斷面では斷層面下に潜在する背斜褶曲が認められる。孰れにせよ地質構造に關するこの見解はビルマの地質に精通する多數の地質學者の反對する所と成つてゐる。露出面に沿ひ約四十哩の距離に亘つて二つの明確な水平層上に滲水が認められる。一はベグー岩石附近に在り、一は始新紀層の最高部に位し二千呎乃至三千呎下方に在る。従つてこの單斜構造の下方には他の鑛穴が在るものと推定される。然しこれ等の位置を確知するために必要な徴候は認められない。エナンマ油田は印度ビルマ會社の經營に係り、採油の開始された一九二二年一月十二日以降の累年生産高は次の如くである。

エナンマ油田石油生産高

年次	(註)生産高(バレル)
一九二二	五四、二九五

一九二三	三六、六四九
一九二四	三三、八五四
一九二五	二七、〇〇〇 (概數)
一九二六	一七、〇〇〇 (推計)

(註) 會社の調査せる最大生産高である。パダウビンとエナンマを含むタイエツミョー地方の石油生産高(タガインの生産高數千ガロンを含む)に關する政府統計は次の通りである。

年次	生産高(ガロン)	年次	生産高(ガロン)
一九二二	二、三一八、八三五	一九二七	九九九、五〇〇
一九二三	一、八一八、五八四	一九二八	七二七、三二二
一九二四	一、七一七、六五三	一九二九	七四六、二二一
一九二五	一、三二〇、〇〇九	一九三〇	五〇三、八一一
一九二六	九七四、六二〇		

第一二項 アラカン沿岸油田

アラカン (Arakan) に在る沿岸若干の大背斜褶曲は含油層を含んでゐる。然し沈澱物は別個の沈澱盤層に屬してゐる様である。主なる採油地域はチャウピユール地方のラムリ島とアキヤブ地方のアキヤブ南方の小島である。最近の採油被免許者は悉く住民で、採油は土地本來の原始的方法で行はれる。生産高は逐年減少し、最近數ヶ年



間の年平均生産高は五萬ガロンを超えてゐない。一九二四年の生産高は二一、七一四ガロン、一九二五年分は二一、五三〇ガロンで、その内譯はアキヤブ地方の分が、七、一六九ガロン、チャウビニュー地方の分が一四、三六一ガロンである。一九三一年度のアキヤブ油田生産高は不明である。

## 第二節 含油地層の堆積状態

不透過粘土層と多孔質砂層とが急速に變質するために石油の廣範圍に亘る垂直轉位は全く行はれない。事實、筆者が調査した證據は凡てビルマの石油が現存の石油層に胚胎したものであつて、地層の側面轉位のみが重要であるとの見解を裏書してゐる。エナンマと上始新期の石油水層の露頭に沿うて到る所に於て、石油の浸潤した砂の（厚さ八分の一吋乃至數呎の）レンズ状を成せる小條痕が完全に粘土に包まれてゐる。石油が外部からこの被覆する粘土に入り込むことは不可能と思はれる。同様に、各大油田に於ても諸種の條件は垂直轉位を阻礙するものである。

従つて石油が現存の油層で生成されたと假定すれば、左記の確定的な結論が得られる。

- 一、石油はイラワヂ河地層の如き純然たる淡水地層又は風成地層では産出しない。
- 二、石油は嚴密な意味に於て比較的深い海水中に生成した地層でも産出しない。シトサヤン頁岩（碎石頁岩）又

は凝塊頁岩）はその好例であるが、その外にも薄層を成してゐるために含油地層と誤認され易いが實際は然らざる地層がある。調査に據ると、この種の地層は所謂「Pleurotoma 動物群」を特徴として居り、この動物群は他の特定の瓣鰓腹足類動物群よりも深海を表示するものと一般に解されてゐる。石油地質學者はともすれば化石の利用を輕蔑する傾向がある。この弊風は化石學者が繁雜な名稱を力説する傾きがあるために生じたとも解される。孰れにせよ、ビルマの石油地質學研究者は、全然名稱を知らなくとも數種の化石の相に基いて重要な知識を豊富に得られるのである。

大部分の化石が海水性で然かも淺海性のものである地層は必ず石油を産する。諸條件が益々河海生成性又は淡水性に類似する地域に入る走向を辿つて見ると多くの場所では含油地層は炭鑛脈を包含してゐる。かかる場合には石油は石炭と比較してより一層海水性の條件下に於て産出する。

然りとすれば石油の産出と化石が表示する諸條件とは極めて確定的な相互關係に依り結ばれてゐると共に、他方では、世界の各地に於けると同様に、岩石學と構造地質學とは大量の石油蓄積を支配してきたとの結論が得られる。岩石學上より述べると、ビルマに於ては石油は極めて小規模に於けると（例へば五分の一吋の地層）又は大規模に於けるとを問はず、すべて砂と頁岩の急速な變質作用を特徴とする地層に於て産出する。石膏結晶は普通に認められる。但しこれは含油地平層上方の地層を特徴付けるものであつて、石膏を最も豊富に産出する地方は大體に於て石油を産出しない。



既に指摘した如く、含油地層の沈澱作用が行はれた際に中央ビルマは灣を成して居り、この灣に北方より淡水が流入した。現在の推定に據れば、ビルマの含油岩石は三角洲の海相地層に沈澱し石油は純然たる淺海性動物群の生存を可能ならしめた淡水と海水との適度に混和せる状態に於て生成されたのである。海相地層（ブルユーロトマ頁岩相）は石油を含有せず、陸相地層又は河相地層は石油の代りに石炭を含有するものと推定され、純然たる河流生成状態に於ては植物の遺骸は珪土化し、埋木は極めて普通に産する。従つてビルマに於ける證據に據ると、石油は植物の分解に依り生成され、半鹹水成岩に集中されこの水成岩中に於てバクテリアの作用を受けて石油に變質したものである。

筆者は曾つて含油砂層の生ずる縞狀水成岩を綿密に調査した結果、縞狀層の發生する所以はビルマ灣に流入する舊第三紀河川の毎年氾濫する爲であり、粗糲且つ微粒質の水成岩の個々二重薄層は一箇年間の堆積物を表示するとの推定を下した。この推定に基き筆者の行つた計算に據るとベグー岩石期（漸新世——中新世後期）は約二百万年繼續した。前記の縞狀水成岩の薄層は厚さ二十分の一吋以上に達する。詳細に就ては筆者の論文「ビルマ第三期水成岩の定期的律動」（註）を参照された。

(註) Stamp "Seasonal Rhythm in the Tertiary Sediments of Burma," *Geological Magazine*, vol. lxii, London, Nov. 1925, pp. 515—526.

## 参 考 書 目

- 1° Pascoe, F. H., 「ビルマの石油田」 "The Oil Fields of Burma," *Mem. Geol. Surv. Ind.* vol. xl, part 1, 1910.
- 11° Stamp, L. D., 「ビルマの石油産出を支配する諸條件」 "The Conditions governing the Occurrence of Oil in Burma," *Journ. Inst. Petr. Techn.* vol. xliii, 1927, pp. 21—70.
- 111° Stamp, L. D., 「地質構造の主要特質と大石油鑛脈の存在との相互關係」 "The Connection between Major Structural Features and the Occurrence of Commercial Oil Deposits," *Journ. Inst. Petr. Techn.* vol. xiv, 1928, pp. 33—53.
- 114° Stamp, L. D., 「ビルマの石油田」 "The Oil Fields of Burma," *Journ. Inst. Petr. Techn.* vol. xv, 1929, pp. 300—345.
- 115° Stamp, L. D., 「ビルマの石油田の地質」 "The Geology of the Oil Fields of Burma," *Bull. Amer. Assoc. of Petroleum Geologists* vol. xi, 1927, pp. 557—579.
- 116° Barber, G. T., 「現代油田稼行の側面」 "Some Aspects of Modern Oil Field Practice," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. lxliii, 1930, pp. 379—427.



## 第八章 錫 鑛 床

ビルマの主要錫生産地域は、マレー、西タイを通過して蘭印のバンカ (Banka)・シリトン (Biliton) 島を経てタイ、タボイ、アムースト (Amherst)・タトーン (Thaton)・カレンニ (Karenni) の地迄擴がりつゝ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。あ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見做されてゐる。然し一方風化作用や分解に依り、ウオルフラム漂砂鑛床から一部又は全部移動したため、漂砂鑛床から精選された主な部分が錫鑛石となる。一八八八年から一八九二年の間に、タボイとマダイ北方の錫鑛の組織的踏査が、フーエ (T. W. Hughes) 監督の一踏査隊に依つてなされた。その結果が *Rec. Geol. Surv.* 二七卷、一八八九年版、一八八—二〇八頁に發表された。その後下ビルマの鑛床調査が一八〇七—一九一二年の間に J. A. ベーヂに依つて行はれ、彼の仕事の要點が *Rec. Geol. Ind.* 三七卷一九〇八年版の一—五六頁の間と、三八卷一九〇九年版の一—七〇頁の間にのつてゐる。タボイ地方は詳細に調査されて、その地質や鑛床についての研究報告が、コギン・ブラウンとヘロ (Heron) (註) に依つて發表された。一九三〇年にセス・ラマ・ラオが (註) マダイ地方の地質に就いて發表し、

この中に錫とタングステン鑛床が記されてある。

(註) *Mem. Geol. Surv. Ind.* vol. xlv, 1923, pp. 167—210.

(註) *Ibid.* vol. 1, 1930.

**ビルマで發見された主要錫鑛石** 錫を含んだ鑛石の中で、最も主要なものは錫石で鑛石の中に七八・六%の錫を含んだ二酸化物である。ビルマには、それが色々な形と色彩を取つて生じ、個々の結晶體と同様に、又塊となつて得られる。時には、それは木の様な構造を示し木錫石として知られてゐる。普通黒か茶褐色の錫鑛石の外に、白灰色、ピンク色、チョコレート色の錫石がビルマの色々な地方で發見される。その錫石は光澤ある金剛光澤を有し、貝殻狀斷口となつて碎け常に小さな結晶體となつて生ずる。完全な形はさう多くはないが、モオス硬度計六—七の硬さを有し、比重は六・八一—七・一である。上に述べた性質は、ビルマでは隨伴してゐるウオルフラムと區別されることが出来るが、實際多くの困難がある。錫石又は錫鑛石を確かめるに頼り得る唯一の手段は、疑はしい時は、吹管で検査することである。それは不溶性で、光澤ある錫小球は、ナトリウム酸鹽を有する木炭に鑛石がなつたときに得られる。

## 第一節 産 出 状 態



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縁、又はベグマタイト及び英雲岩脈の中に見られる。錫鑛石は又砂鑛床から得られ、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。錫石を含まないウォ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ォルフラムと交つてゐる。タボイ地方で唯一の例として、ウォルフラムを含まない錫石英脈が知られて居る。或る地帯では、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%にのぼつて居る。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。又時に、錫石が英雲岩中にもつと多量に見られる。錫石を随伴して居る普通の鑛物は、ウォルフラム、鐵硫化物、銅、モリブテン、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居る。少量の螢石が時々得られる。J・コギン・ブラウンに依ると、鑛床の順序中の随伴鑛物は輝水鉛鑛、ウォルフラム、錫石、自然蒼鉛、輝蒼鉛鑛、黃銅鑛、毒砂、方鉛鑛と閃亜鉛鑛である。

**碎屑岩鑛床** ウォルフラムと錫石の大部分の混成精選は碎屑岩床から行はれる。テナセリム地方では雨が激しいのでその結果雨期の間、岡の傾斜面に産する錫鑛石は侵蝕され、鑛物は表面の排水隧の中に洗はれ込まれる。この方法で漂砂鑛床が本流の隧道に沿つて生ずる。自然に期待される如く精選は母鑛脈が近づくにつれて大となる。斯様な碎屑岩床の中で呈する錫石の割合を示す要因は、先づ初めに附近の鑛脈中で呈する錫石の量、第二に

母鑛脈からの鑛床の距たりのためである。石と漂砂は漂砂鑛床の中では普通なもので、しばしば全體の中で大なる割合をなしてゐる。

**砂鑛床** 削剝作用の結果表面に現はれた含錫鑛脈が破壊され、鑛石が岡から運び去られ遂に峡谷の漂砂礫鑛床となる。この種の鑛床の中で最も富んで居るものは湖底の寶石類漂砂鑛床である。マガイ地方のある湖で行はれる洗鑛作用に依つて、湖底に結集した鑛石があることが明らかにされた。これは最近起つたその地域に對する地形學に於ける色々の變化に依つて説明される。その結果内部が徐々に低くなりつゝあることが分り、峡谷の位置が今は湖となつたのである。ウォルフラムが減少し純寶石漂砂鑛床の中に發見されないと云ふ事は注目すべき事である。稀にウォルフラムが漂砂鑛床中に發見される場合は、破碎されない石英の中に含まれてゐるときである。タボイに於ける洗鑛に依つて得られた科學的な錫鑛石分析の結果、 $WO_3$ の二五%以下だと分つた。勿論漂砂鑛床が得られた傾斜面の碎屑岩床はおそらく錫石よりもウォルフラムの方が多し事を示すであらうが。その理由は減削を続けさせる完全な劈開をウォルフラム鑛が有して居り、そして表面を流れる水にすぐ溶解して運び去られるからである。輝水鉛鑛も又同様に影響される。

**最近の鑛床** タボイ地方の最近の鑛床は水田、湖、河川等の堤に沿つた沼地から成つて居る。又現代の沖積土や紅土や、リトマアチや満干の激しい海岸の砂等をも含んで居る。ある小さな峡谷では、現在の沖積土は古い積土の再分類から一部奪はれつゝある。



最近、後第三紀鑛床 最近、後第三紀鑛床は富んだ錫石漂礫を含んで居ることが多いので大變重要である。ディングンドン(Thingandon)のバウタイン(Pauktains)川の如く現在の主流の面よりも上に川の臺として生ずる。それらはモーメション(Maugmeshang)にも生じ多量に産出し、又カロンタ(Kalonta)・ヘインズ(Heinze)ジムバ(Zimba)川にもある。それらはまたミッタ(Myitta)その他の湖の静かな水面の中に横はつてゐる堆積物として生ずる。又カンバウ(Kanbauk)やその場所の浸水盆地の漂砂鑛床として、又鑛物の名残りを有したボイ川口近くの海面より上つた様に見える粘土堤としても生ずる。この地方は、緩慢な低氣壓の變化を受け、海岸や内部の地に見られる如く、それが急に變はる。ミッタ峽谷の堆積は湖底堆積物の状態で横たはつて居たに相違ない。土地の高さの變化のために、テナセリム川上流のカマウトウエ(Kamaungthwe)、バン川の主流の排水を遮げ、これらの流れは遮げられ大幅の水が徐々に積まつたに違ひない。堆積作用は法則となりそこで今日浸蝕作用が行はれつゝある。それ故湖は、その周りの急傾斜面から流れる水に依つて洗はれた鑛物で一杯になつて來た。この流れのあるものは、花崗岩地方を濁水させ、マグイの堆積岩と花崗岩の接觸地を横きる。鑛物を産する鑛脈は金屬内容物を産する。ウォルフラムや輝水鉛鑛は分解され失はれる。抵抗的の錫石は運び去られ、湖の縁の砂や礫となつて堆積される。今日川は最近の隆起のため古い堆積の中に入り込んで居る。ミッタ湖は他の中でその典型的のものである。それは湖の中で最も大きなものであつたと思はれるが、同様な状態がジンバ峽谷やタボイ川の支流の中にある。

## 第二節 マグイ地方

産出状態 マグイ地方の錫鑛山は本土の方に大部分あり、そこで二つの平行せる鑛物帯が発見され、それに沿うて大部分の鑛山が発掘されて居る。發掘される錫鑛石は完全に錫石でそれは花崗岩を交へ、マグイ地帯の堆積との交點、又はその近くで全く球状花崗岩となつて發掘される。電氣石はタボイ地方の鑛脈にないか或ひは全く稀であるが、この地方の鑛脈に於いては、これは共通の鑛石であることは注意すべきである。他の結合鑛物は兩地に共通である。群島では、主に錫を含んだ他の脈が、ラムビイ(Lampyi)島や附近の島々で發掘される。泰と境界線をなして居る東方の花崗岩帯の西部傾斜には、幾らかの發掘がされてゐるが詳細は知られてゐない。この地方は人口稀で、通信又は勞働に於いて困難を呈するであらう。セス・ラマ・ラオは次の形式でこの地方の錫發掘を發表した。

### 基本精選として

- (1) 花崗岩と堆積物を横切ぎる石英脈及び鑛條の中に。時としては花崗岩丘のふもとに又その上の塊石英分結物の中に。
- (2) 白雲母や電氣石を含む分解したペグマタイト鑛の中に。
- (3) 英雲母中の分結物として。



碎屑鑛物として

- (4) (1)、(2)、(3)の露頭近くの岡の傾斜面の崖堆層中。  
 (5) 鑛物地帯に發する川と境をなす沖積面と河の堆積中と。  
 (6) 川の下方に沿ふ堆積中。

石英脈(1)は花崗岩の線に生じ幅一〇呎に擴がつてゐる。この形式はマリウン (Maliwun) 地域の北丘、ロホウマウン (Khow Maung)、それからピートルレイ (Peotolai) 鑛山、タヌウ (Tagu) 地域のテイニャット (Thitlat) 鑛山、ピチャ川地方の鑛山で見られる。時にはマグイ地帯の岩の中の網狀形を、例へばツースウエ地域のラムピイと附近の島、ハンガブルー (Hangapru) 地域、バラウク (Palauk) 地域の部分とバラウピヤ (Palawpya) 地域の部分を、狭い石灰岩脈と石英鑛條が形づくつてゐる。花崗岩の縁に形をなし、電氣石と白雲母を含む分解したペグマタイト(2)と英雲母(3)は次の地域に依り代表される。パロー河の源、ヤモン (Yanon) マノロン (Manoron) 地域、イエンガン (Yengan) ミチョーン (Migyaung) 内部ボクピン (Bokpyin)、ヤンマ (Yangwa) キヤウチイ (Kyaukkyi) ベンフニイ (Banhuni) とナムノイ (Nan Noi) である。セス・ラマ・ラオは地理的位置と花崗岩と鑛石地帯の違つた列びに應じて、錫とウオルフラム鑛石が發掘される地方を次の様に分けた。

A、北部 バラウク都區—錫とウオルフラム。シヤウ川、カウコ・アイン (Kauko Aing) ムウエチョーン (Mwechaung)、バウカドウン (Bankadun)、チャウ (Gyaw)、ナクウ (Naku)、サクウ (Saku)、カタドック (Kathadok)、レガトーン (Legataung)、チェカート (Hkyekhat) 等である。この都市區域はこの地方の北部

海岸にある。上にあげた鑛山は、輸送が大變困難であるにも拘らず時々發掘されてゐる。錫石は東—西又東北から西南と擴がり、花崗岩縁近くの片岩千枚岩を横ざる狭い石英脈に産する。

パロー都區—錫のみ。シャンテ、パローゴン (Palawgon)、バラワピヤ、マドー (Madaw) とチャウピュー、ジァディウイン (Zadiwin)、ミチョーンタイク (Migyaungthaik)

B、中部—マグイ都區—錫のみ。ヤモン、カーン (Kahan)、マインラ (Mayinla)。テナセリム都區—タグー、ウオルフラムと錫、タバウレイク (Thabawleik) とサインドー (Theindaw) は錫のみ。

C、南部—ボクピン都區—錫のみ。ボクピン川峡谷、ヨーンワ (Yaungwa)、ハンガブルー、エンガン (Yengan)、サディン (Sadein)、ミチョーン (Migyaung)。ボクピン都區—錫のみ。マンロン、ケー (Khe) ホサントー (Hosankhu)、チニンソン (Ahnyinzon)、チャウロン (Kyauk-Kon) 島、ルンドン (Lundaung) カラツリ (Karathuri)。ビクトリアポイント (Victoria point) 區—錫。クロンバンウ (= Klong Banhuni) クロンユン (Klong Yung)、クロンラヤ (Klong Rama) とクロンサデン (Klong Saden)。ウオルフラムと錫。マリウン (Maliwun)。

マグイ地方で錫鑛石が商業的規模で發掘されてゐるのは(1)パプランスミン (Pa Pula Besin) と、(2)プロバダ (Pulo Bada)、(3)プロラムピニ (Pulo Lampi) とこの線に沿うた地方の島々である。錫石は又キッセライン (Kisseraing) 島に産する。粗砂錫は、ナウン (Ngawun)、テインク (Theinku) 川とその支流に産する。錫脈は



マグイ地方にあつても、鑛脈發掘は一般的になつて居ない。ウォルフラムが高價であつた大戦中、多くの鑛山はただウォルフラムのみを發掘した。一九一八年以後はその鑛山は閉止された。ただ錫鑛石にとむ碎屑層と漂砂礫層が今發掘されてゐる。鑛脈を發掘して得られる鑛石は大きな塊となつて産する。直徑數吋の個體の塊となつて得られ、又一方分解した傾斜面の石や碎屑層を砂礫樋にかけて得られる。結合物は構造が粗雑である。母脈に近い上流の川では大きな豆位のものが得られるが、川を下ると漂礫層はより細い粒の精選を生ずる。

錫採掘の將來の見込 多くの新しい地域が開發され、最近二ケ年の間に錫鑛石の產出が可成り増してゐるが然し、又調査する價のある多くの地域がある。六ケ月も續く永雨や厚い入り込んだ植物や、交通の不便がこの地方を發掘する障害となつて居る。それにも拘らず、この地方は將來の有望性を持ち、セス・ラマ・ラオの意見に依れば、クロンナムノイから南方カディン(Kadin) (チャウクボン川の源近く) に擴がるこの地帯は未だ近寄り難いため、未だ試みられてゐないと言ふ事である。マリウン(Maliun) 路のバウカチオン(Baukathon) 北方の沖積土平原は、處女地で注目すべきところである。花崗岩と堆積石との交流は、たまたま試験されて來たが次の地方に於ては發掘されて居ない。この事はセス・ラマ・ラオがもつと注目すべきものとした。即ち、クロンラマ、クロンハサイデン(Klong Hassai Deng)、クロンナムノイ、クロンブリノン(Klong Ply Ngon) (カラツリイ川の源) とカラツリイ(Karathuri) とチャツメ(Kyatme) の西方諸島である。

### 第三節 タボイ地方

錫發掘の歴史 タボイに於ける錫發掘の始まつた日は曖昧であるが、昔の發掘から判斷すれば長い間行はれてゐたに違ひない。錫發掘が三世紀昔でさへも盛んであつた事は一五九九年に於ける、ラアフ・フィッチの信すべき報告に依つても分かる。『私はベグーの港を通つてベグーからマラッカへ行つた。タボイ島のマルタバンから全印度に供給する多量の金が產出するからと云つてゐる。早くも一八三六年にローは錫鑛山の表を出版し、その年の四ヶ月間に四百人のビルマ人の求職に應じたと言つてゐる。一八三九年にヘルファ博士は、イエー(Ye)、タボイ、マグイ地方の旅行の結果を發表した。一八四九年にオリイリイはテナセリムの鑛物床を取り扱つた通信を發表し、その中で錫鑛石の表があげられ、トーンピャウ、テナセリム川の上流とヘインゼ盆地に注入する川を含めて居る。メースンが一八八二年に次の様なことを書いてゐる。この地方が我々のものになつて以來、錫は發掘されていないがビルマ人の支配してゐた間は、發掘されて豊富な錫鑛石を供給するものとして尊ばれてゐた。トングー(Toungoo) の東ケイマトプー(Ky matphoo) と英國境界を越えた數哩のバボンロン山脈の東方傾斜面には、カレンニヤカレン人に依つて錫が廣く發掘されてゐる。彼らは鑛物をルビーの様に廻はる小釘に仕上げる。又再びブラウンは言ふ。『固有の錫發掘は、十八世紀の半ばに於けるアロムプラ(Alompra) の侵入の關



獨特のものであつたことはありうることである。そして肥沃な、廣大なる土地が以前に見られない程人口に富んでゐる。一九〇五年に黄金河委員會が形成され、この會がポーンドーの大部分とモーンツウエの峡谷の上方を會めて三五〇方哩の地域に踏査權を持つて居たが、この試みは失敗だつた。おかれて一九〇八年には殆んど錫の産出はなかつた。J・J・A・ペーチは一九〇八年の産出一噸にすぎぬと記録してゐる。ビルマに於ける錫工業はウオルフラムの需要があつた時には、これが勢を益して先づウオルフラムにより多くの注意が拂はれた。世界大戦の間にウオルフラムの大量が必要とされ、新しい鑛山はそれ故發掘されたが、大戦後ウオルフラムの需要が弛み錫結合物が現在主として發掘されてゐる。

タボイ地方の地理的狀態は、前にのべたマダイ地方と殆んど同じである。タボイ地方は主にウオルフラム地域ではあるが錫にとむ地域がその中にある。

鑛山 この地方に於ける鑛山をまとめるよい方法は、その中に隨伴する花崗岩を以つてする方法である。海岸線から始めると、鑛山は、カムベイ(Kambay)、カンバウとパチヨン(Pachang)その他である。中央地帯では、トーンゴラ(Taungpila)、ワゴン(Wagon)、ブレットとウイドネス鑛山である。ジムバ鑛山は國境地帯にある。カムベイ鑛山は主にウオルフラムを産し、實際には錫石を産しない。

カンバウでは、多くの鑛脈がマダイ地帯にあり、主要鑛脈地帯の少し東の厚い鹽基岩脈に依つて横斷されてゐる。鑛脈はしばしば晶洞的で、タボイ地方では異様な現象である。この附近では廣大なる堆積層や碎屑層が錫石

を産し、ウオルフラムや酸化蒼鉛が多量含んでゐる。然し特に漂砂鑛床からの混成精選は、ウオルフラム鐵鑛が溶解して重力水となつた時は、相對的に高い錫の割合を産出する。混成精選はタボイへ送られ電氣磁氣で分離され磨かれた錫石結合物は船でベナンに送られる。

パチヨン—パチヨンとケチヨンの鑛山は主にウオルフラムを産する。

ピヤウチヨンとカロンターボリントン(Bolintaung)とピヤウチヨン(Byaukchaung)一帯のこれらの鑛山は少し、か錫石を含んでゐない。後者は前者よりも多く産するが。

バガイエ(Pagaye)はチャウカンヤ(Kyaukanya)、ペナイチヨン(Pereichang)地帯にあるカレント(Kalanto)鑛山の眞南で、タボイから一〇哩である。ウオルフラムを含んでゐる多くのベグマタイトは、錫石を少しも隨伴しなくて産する。一九一六年—一九一八年の間にこの鑛山は一日に一〇—二〇噸の精選を出し、錫石の量が色々變り時には一〇%にもなつた。

ヘルミンチ(Hermingyi)は中央地帯の丁度北に存してゐる。鑛脈は花崗岩と沈積物とを産する。一方碎屑床はTin HillとBig Hillの傾斜面にある。ウオルフラムと錫石は大量で産し、精選は概して約二〇%の錫を持つてゐる。多量の錫は幅八一—四吋で北から南にのび、片岩とフィリテスを横切る狭い石英脈から得られてゐる。フィリテスは可成りの深さで分解してゐる。かくて岡の傾斜面に露頭してゐる石英脈は辿るのに容易である。鑛脈鑛物はハンマで碎けられ、ウオルフラム鑛石と錫石は砂鑛桶の箱の中に集められる。



トーンピラ鑛山は、ヘルミンチに接しタポイ地方に於けるウォルフラム鑛錫石結合物を産する六つの最大産地の一つである。産出の様式はヘルミンチ鑛山で行はれてゐるものと同じである。

ワゴン地域はトーンピラの少し南にある。錫石の量は少量で緑泥岩、輝水鉛鑛、ウォルフラムと螢石とを産する。

ウイドネスでは、すべての發掘作業が廣大で、ある地域では一七の鑛脈を示してゐる。然し錫石の量は大變小である。

メケ (Meke) は中央地帯から數哩南である。錫はナンパヨク (Nanpavok) とヤング (Yange) 地域に産する。

ジムバ (Zimba) 鑛山は國境山地にあり、マダイ地帯との接觸點の近くで數個の鑛脈は花崗岩を産する。然し結合物は少しの錫しか含んでゐない。

ここでは鑛石は花崗岩中の鑛脈として、又漂砂鑛床、寶石類漂砂鑛として産する。タポイ海岸の大部は花崗岩から成つて居る。それは所々主要な川で横ぎられ、海岸に沿つて數所の含錫石地方がある。錫石を隨伴してゐる漂砂鑛床はヘインツ盆地 (一四度四五分、九八度) の沖積地にあり、そこでは北部タポイ錫浚渫株式會社が二つの浚渫工業を行つてゐる。タポイ市から東北東十六哩のヒンツウ (Hindu) 河では、タポイ錫浚渫協會に屬する三つの浚渫機が動いてゐる。一方シウエ (Shwe) 川區は含鑛地の名残りを持つてゐることが證明されてゐる。

錫石は圓い小石や砂から成り、又粘土のないそして砂鑛種の箱の中での處理や、又發掘のため便利ならしめる沖積層の中で見られる。その層は二〇—二五呎の厚さで、最も富んでゐるのは底數吋である。結合物は錫石、黃玉少量のモナス石と金を伴ふがウォルフラムはない。砂鑛床はカロンタ川、ジンベイ、モーンメションに見られる。この後の地域では Kamounghla タポイ錫會社が、ある鑛床を發掘して居る。ヘインゼ川のオーンピンタイン (一四度三七分、九八度) 近くの地方も又發掘されてゐる。Thingadon 錫浚渫會社が、タポイ市から十八哩東北のバウタイン川の沖積平原で浚渫業をやつてゐる。沖積錫はシンテ (Sinthe) (一四度一六分、九八度一二分) の近くにあり、二二噸の鑛石が一九一八年に産出された。

#### 第四節 アマースト及タトーン地方

アマースト地方からの錫鑛の産額は言ふに足らず、ただ一九二四—一九二八年間の五ヶ年中、一年二・九噸の平均である。この地方の花崗岩の周りの變成帯は、電氣石や、電氣石ミクロペグマタイトの鑛脈を隨伴してゐると證せられてゐる。そしてその鑛脈は所々で錫石を含んでゐる石英鑛條をもつてゐる。テットカウ (Thekaw) やサカンチ (Sakangyi) の紅土崖堆鑛床が時々に見見されてゐる。砂礫層又沖積層錫石はサルウイン河の河口にあるベルチウン (Belugyun) 島に於て、泥質石英とその島の中樞をなす板岩から成る屋根の下部傾斜面で見ら



れる。錫石は變質層に入り込み、電氣石を随伴すると云はれてゐる花崗岩ベグマタイトや石英脈から主に得られる。セルドーン (Seladang) 山脈の略々西と東にあつて、砂礫層沖積層錫が得られる。黒錫石はアマースト地方のクニットクウェ (Kunhnikway) (一五度四八分二秒、九七度五一分三六秒) に於ける小さなベグマタイト鑛脈に於いて産する。この鑛脈の最大厚さは二呎で、この地方の岩石からなる成層平原に続き、そして砂泥板岩と砂岩とから成つてゐる。走向は北三八度西、南三八度東で、鑛脈の傾斜は西方七〇度に向つてゐる。所々稀薄になるが同列に於いてずつと續いて現はれてゐる。ベグマタイトは大變陶土化されて居り、岩石に富んでゐる錫石を抽出することは困難でなく、季節風の間に行はれて居る。然し鑛脈は狭く傾斜は急であるため、發掘することはやがて徐々の堆積のため利益がなくなることであらう。鑛脈の下の傾斜面の崖堆が多量の鑛石を含んでゐるかどうかについては未だ實驗が試みられてゐない。

アマースト地方のカロクピ (Karakpi) の東方モーバロートン (一五度五二分、九七度四六分) の周りで發掘されてゐる錫は、砂岩から成り泥板岩と雲母板炭と交つた珪岩に結びつけられてゐる岡のふもと紅土の砂礫鑛床の中に産する。主に灰色の錫鑛石は、花崗岩がこの地方に入り込んでゐる間に、砂金の中に入った小さな石英鑛條である様に思はれる。

タトーン地方では錫石は主に中央山脈とウォルフラム鑛産地の端に見られる。鑛石は主に電氣石を随伴し、花崗岩中に發見される。鑛脈は花崗岩中のベグマタイト鑛脈中に産する。全部で四つの鑛脈がありそれは幅大體四

吋で含量が規則的なので有名である。そしてあるものは二哩半の距たりで踏査されてゐる。沖積錫はタトンの北西一〇哩のカディク (Kadeik) の近くで發掘されてゐる。他の鑛區はタトンの南南東一六哩ジンヂェク (Zin gyeik) 停車場の南にある。併しこの地方からの産額は大變少なく一九二四—一九二八年の間にただ一年七噸と平均された。

モーチ (Mawchi) 鑛山、カレンニ、これらの鑛山は、サルウイン河の支流ケマブナー (Ke-Ma-byu) 河に位する。モーチ近くで海拔三千—四千呎の高さのカードン (Kadang) のボーラケ (Bawlake) 州に位する。この地方に於ける錫の存在は良く知られてゐるが、オリレーは、そこを訪れ權威ある報告を與へた最初のヨーロッパ人であつた。一九一〇年に、J・J・A・ペーヂがそれらの鑛山を訪れた。そこには厚さ二・五—五呎に變化する少くとも一〇の主要な鑛脈がある。走向は北北東から南南西に向ひ、傾斜は垂直であるか又は最も高い角度でも北北東に傾いてゐる。すべての鑛脈は花崗岩の中にあり、鑛脈のある花崗岩岡の澤は、石灰岩で出来てゐる。すべての鑛脈中の鑛床物は錫石、砒化黃銅鑛であり又所々電氣石である。錫石とウォルフラムは密接な混合物として産し、或は分離して産する。混合物は最近の岡に依つて抽出されてゐる。ウォルフラムの需要が盛んであつた世界大戰の間、この鑛山は大變活動してゐた。一月二〇—五〇噸の混成精選を産し、同量の錫とタンダステン鑛物を随伴してゐる。が一九一九年にウォルフラム鑛の値が四〇%下つたときこの鑛山は一時閉止された。然し一九二八年の終り頃に完全な改革がなされ、同時に發掘の計畫は二つの主要な低面の甲切通洞を掘ることに



依つて先づ始められた。

その中最初のものは既に岡の西側の部分の鑛脈を交切してゐる。モーチに於ける磨鑛作業の續行に依つてこの地方からウォルフラムと錫石が可成り多量に産出するであらうと言ふ事は期待される。

### 第五節 錫石とウォルフラムの生成

錫とタングステン鑛石の起原を説明する少くとも三つの理論が提唱される。A・W・G・ブリーックは次の様な意見を持つて居る。即ち、地球の深い位置から出る含錫溶液は凝固した花崗岩中の障間に屬を堆積してゐたのだと言つてゐる。

彼の意見は然し後世の發掘者には全く受けられてない。L・コギン・ブラウンやA・M・ヘロンは鑛化作用は幾分花崗岩漿の分化、又幾分は水成又は氣成素に依つて居たと信じて居る。ジョーンズ(W. R. Jones)は鑛床の起源について氣成説を支持してゐる。マロオ・キャンベルに依れば、鑛石の形成は主に珪質溶液に依り、それが岩漿から錫とタングステンを濾し、そして全く過度の氣温が鑛脈の中に錫石やウォルフラムや分結物を堆積したと言ふことである。前に述べた理論を充分考へ、又原地で明らかにした後、コギン・ブラウンとA・M・ヘロンは次の様な意見を提出して居る。即ち、タポイ地方のウォルフラム、錫石、硫化物鑛床は、一部分には岩漿状態と

結んだ状態で形成されたが、ある範圍には、氣成過程に依り稀にそれに續く水成反應に依つて形成され、在來の弗素や硼素の位置はそこにある鑛石形成の氣成場に於ける硫黄や砒素に取つて代はられたのかも知れないと言ふ事をほのめかしてゐる。この結論はタポイの鑛脈の中に、黄鐵鑛の形をなして硫化物が一帯にあることや、弗素や硼素を含む鑛物が比較的乏しいことに基いてゐた。

タポイ地方にある鑛脈のあるものは石英と共に長石を含んでゐるベグマタイトである。それらのベグマタイトは普通のベグマタイトの成分、構造、組織や他の特色を持つてゐるが、それらの構成分に加へてウォルフラムと錫石を隨伴して居る。ベグマタイトの起原が明らかである場合は、鑛石物を隨伴した石英の産出の結果ベグマタイトの發生の水成部面が示すときである。ウォルフラムと錫石を含んだベグマタイトがその走向中に、短かい間隔でウォルフラムと錫石とを隨伴した石英脈の下に入り込む例が知られてゐる。時々花崗岩中の鑛脈の壁と境をなし、可成り鑛石を伴ふ英雲母の存在することは、氣成的なものよりも他の理論に依つて説明出来るが、弗素や硼素が反應中主要な役目をなすか否かは疑問である。然し異なつた場所の間に境線を引くことは不可能である。何故ならばそれらは一つの連續したすべての部分で、或る場合には並行して進んでゐるからである。事實はルマの南端の境界線から南のシャン州の未だ知られてない末端迄のびてゐる花崗岩を交へた鑛脈の形態は、今日知られて居る限り、堆積作用や異なつた部面の一帯に部分的に結晶作用が起つたため、氣温の低下の結果花崗岩漿の中に貫入された様に思はれる。



ビルマに於けるすべてのウォルフラムと錫石の産出は、一様でない。電気石はマグイ鑛脈の中に、又タトン地方の鑛脈の中に存在する。綠珪石はヤメテイン (Yamethin) 地方の鑛脈中での共通の鑛物である。

W・R・ジョーンズは世界の錫とタングステン鑛床を産出様式に随つて次の様に分けた。(1)岩漿分結物鑛床、(2)接觸變質鑛床、(3)ベグマタイト鑛床、(4)石英脈鑛床と(5)交代鑛床である。J・コギン・ブラウンはこの分類の完全さを訝かつた。何故ならばこの分類はそれらの鑛床中の基礎的の又、密接關係を曖昧にする傾きがあり、この事は氣温の低下に依つて珪質花崗岩漿の中に貫入した連続した部面とに存在して來たと言ふ事實に依るのである。W・R・ジョーンズは次の如き例證を示してゐる。(1)岩漿分結物と、(2)接觸變質鑛床は、(3)ベグマタイト鑛床よりも高い氣温で形成され、又ベグマタイトのそれは、(4)石英脈鑛床よりも高い氣温で形成されたと。更に錫石とウォルフラム鑛石とが密接に結合して産する鑛床は、ウォルフラム鑛石のない錫鑛床が形成されるよりも低い氣温の地帯に形成されたのであり、錫石は、ウォルフラム鑛石よりも高い氣温鑛物なのである。この二つの假説が正しいと假定すれば、錫石とウォルフラム鑛石が密接に結合して産するタポイ地方のある鑛床が、深さに於いてシヤムやマレーヤ、英國のコーンウォール (Cornwall) に似たものであることが發見されるであらう。電気石のあることは形成が高い温度でなされた事を示し、一般にこの鑛物はウォルフラム鑛石が錫石に勝つてゐる鑛床には産しない。然しこれらの二つの假説は又J・コギン・ブラウンに依つて反撥された。彼は『ある鑛脈では、錫鑛物は最初に堆積され、タングステン混合物が次にやつて來た事を示す標本が集まつてゐるがこれは稀で、一例とし

て錫は明らかにタングスの後に來たのだ。』と言つてゐる。彼は大多數の場合、ウォルフラムは錫鑛石よりも古いものだと確信してゐる。

## 第六節 採掘の方法

鑛脈は露天掘と坑内發掘法に依り發掘される。そして實際的には、すべての精選物は小割とパンにかけることに依つて抽出される。機械的手段に依つてウォルフラムを錫石から離すことは不可能であり、最近迄精選物はそのまま船につまされた。然し今は電磁分別器がタポイに備へられ、錫石とウォルフラム鑛石は船につままれる前に分離される。

鑛床が表面の上に自然に發見される場合には、水力法が鑛石を得るために用ひられる。最初の工業時代には、大部分の鑛石は雨期の間水の使用出來るときに、岡の傾斜面上の碎屑岩又は冲稍層に富んだ部分に砂鑛樋を通すことに依り得られる。一九一二年迄碎屑層がモニタアや水力法利用に依つて充分發掘出來ると言ふことを發掘者は知らなかつた。今日では水力樋の方法は大々的に使用されてゐる。水は時々ポンプで水面から二百呎の高さに上げられ、小形の貯溜槽に貯へられ一杯になると急に水が流される。水は樋を通つて岡の側面を下りそこで鑛石が抽出されるのである。



然し漂砂礫を水壓機に依つて壞はすことが困難である場合には、富んだある一つの鑛山では、礫は洗はれて、鑛石を取るためにパンにかけられる。タボイ地方のヒンヅウ河峡谷の錫鑛床は先づ、浚渫に依つて抽出せられその結果、前にミツチナ地方のイラワチから出る金を浚渫するに用ひられた浚渫機は、今錫鑛を得るのに用ひられてゐる。更に樋浚渫が設けられ、やがて大規模でこの方法がタボイで適用されるだらうと期待されてゐる。(指圖八参照)

マグイ地方の錫採掘は、はるか昔にさかのぼる。岡のふもとの沖積土面、又川の堤や床に於て錫精選物を集めるための發掘法は十八世紀以來、ボクビンの近く、カラツリ (Karathuri) や、マリウン (Malivun) 等の南方に於いて、錫が安かつた時でも行はれて來て居る。地方の住民は乾季の間に川の發掘に必要な準備を完成し雨季の間に主流に沿つて樋にかけた。

金を含んだ土壌を樋箱の中に洗ふ原始的方法是、シヤム人や支那人の鑛山師に依つて未だ行はれてゐる。彼らは小さな流れを岡の表面の傾斜面にそらして、周化石は流れの力で取り除かれる。比較的軽い鑛物は、重い殘渣が長い樋箱の中で樋の下に集められてゐる間に流される。この精選されない鑛物は再び次の水に依つて少し小さい樋箱の中で精選される。平地に於ける沖積層を發掘する支那人の方法は、所謂 "Zampari" の形をした露天採石場に依つてなされる。先づ試掘が層の厚さ、含錫礫又は土壌を計るために行はれる。層は約一〇呎平方の採掘に依つて色々の深さに變はり、その後錫を含んだ礫や土壌は砂鑛樋に水が使用される場所へ移される。よい工合

に發掘地帯が一體となり大きな露天採石場が作られる。坑から出る水は昇水椽についてゐる桶に依つて吸ひ出さ

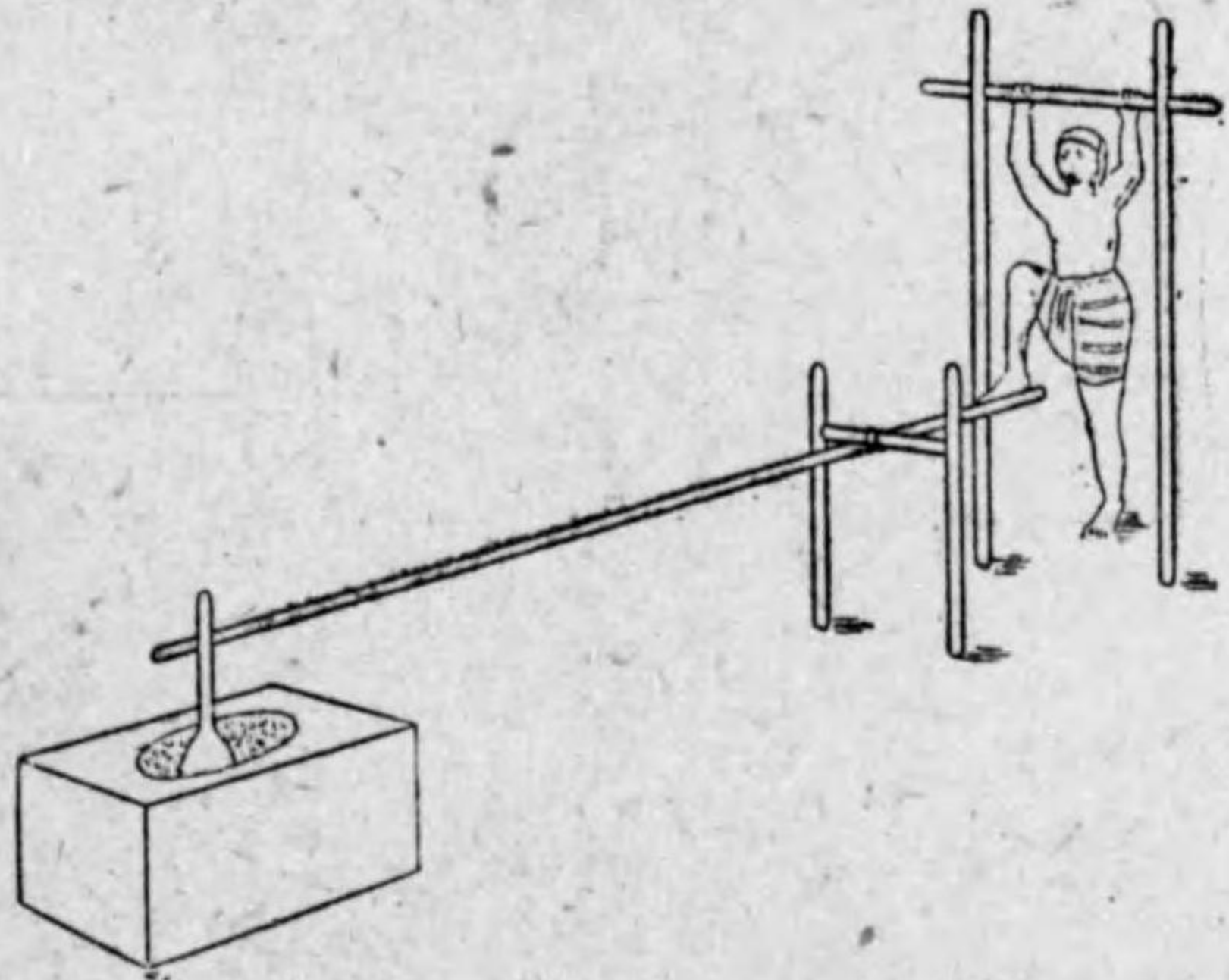
れる。精選物はこの地方で製鍊されるか直接シンガポールに輸送される。

### 第七節 錫 製 鍊

錫鑛石の大部分が他の國、主にマレーと海峽植民地に輸送される。昔は錫鑛石は支那人に依つて製鍊された。金屬は塊錫として輸送された。今日でも現代式の熔鑛爐は未だこの地方に入つて居ない。

幾つかの地方製鍊中心がある。マグイの附近で私が觀察したのだが、洗はれた錫は第九圖にある様な原始的の搗碎機の中で碎かれる。その機械は石の臼から成りその中に錫がおかれ、搗碎は挺子の原理で人間が動かすことに依つて

鐵の槌でなされる。熔鑛爐は樽狀で、いくらかの鹽を交へた土から出來てゐる。(第十圖参照)それは垂直な、又水



圖九第 圖九第 圖九第  
原るみてれざ用使に方地イグマ 機碎搗錫的始



平の一〇吋の廣さの帯でしめられ、約一・五—二呎の高さの三脚の上にある。傾いた場所におかれ、底には前に一つ

後に一つ、二つの開いたところがある。

前の方は高さのために溶けた物質が出る

のに役立ち、あとの方は直径約二吋の陶

土の管に依つて、爐の中へ空氣を入れる

ために水平の圓筒状の木製管に連結され

て居る。輪は圓筒状の空な木で、直径一

呎長さ一〇呎のもので、低い傾斜の地面

の上に取りつけられてある。人間が立ち

ながら木製のピストンを動かすことが出

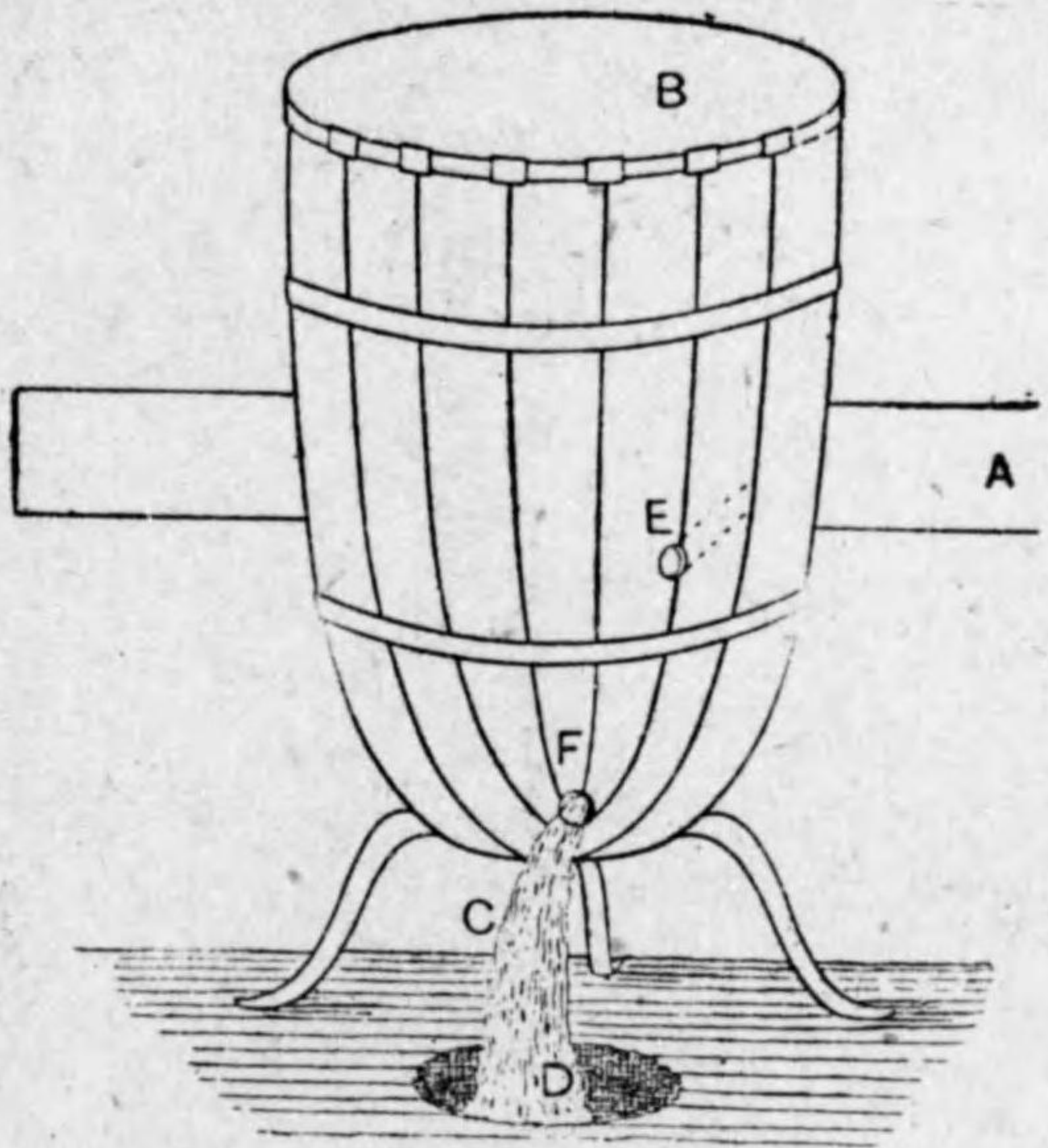
來るためである。

爐の中には多量の木炭の二積の間に錫

鑛石が入れられてある。溶けた物質は燃

えてゐる木炭に覆はれた鐵の容器に入れ

られる。その容器は深さ六吋で直径一八吋であり、地面の空所の中に取りつけられてある。鑛滓が金屬の上に浮



第十圖 錫製鑛煉溶爐  
鑛製はF。穴の入が氣空に爐はE。輪はA  
け溶はDでき開る來て出がC。石鑛たれさ  
。ることるれ入を滓鑛と鑛た

き出て、柄杓に依つて取り除けられる。溶けた物質は鐵の容器から長い柄のある鐵の匙杓に依つて、あらかじめ形づくつた器の中に入れられる。これらの器から出た錫は普通の火の中で製鍊され、鑛塊となつて送られる。多くの浪費があり、金屬は最初の製鍊中に抽出されない。鑛滓はそれ故三、四回溶けられ完全な抽出をする。マグイ市、又は他の地で古い錫鑛滓を見たがその事は、マグイ地方で何時錫製鍊が行はれたかは確かでないが過去に於いて製鍊作業が、可成り大規模で行はれたに違ひないと言ふ事は確かである。

参考書目

- 1° Fitch, Ralph, 「マダラソフ・ノイッチの航海記」 "The Voyage of M. Ralph Fitch..... to Pegu, to Iamhay in the Kingdom of Siam, and back to Pegu, and from thence to Malacca, zelan, Cochin, and all the coast of the East India." Hakluyt's Principal Navigations, vol. ii, 1599, pp, 250—268.
- 11° Helfer, J. W. 「暹羅」 "Second Report," The Provinces of Ye, Tavoy, and Mergui, on the Tenasserim Coast, fol. 76, Calcutta, 1839.
- 111° Tremenhære, G. B. 「マヤ地方の鑛業」 Report on the Tin of the Province of Mergui," Journ. Asiatic Soc. Beng., vol. xi, 1842, pp. 839—852.
- 114° Tremenhære, G. B. 「暹羅」 Journ. Asiatic Soc. Beng., vol. x, 1841, pp. 845—851.
- 115° Royle, J. Forbes, 「マヤ地方の鑛業」 "On the Tin Mines of Tenasserim Provinces," Proc. Geol. Soc., vol.



iv, 1843, pp. 165—167.

14<sup>ク</sup> Tremenhære, G. B. 「テナヤリム南部の錫産地報告」 Report of a Visit to the Pakhun River, and of some Tin Localities in the Southern Portion of the Tenasserim Provinces" Journ. Asiatic Soc. Beng., vol. xii, 1849, pp. 583—584.

15<sup>カ</sup> Tremenhære, G. B. and Lemon, Sir C. 「テナヤリム半島テナヤリ地方の錫報告」 "Report on the Tin of the Province of Mergui in Tenasserim, in the Northern Part of Malayan Peninsula," Tran. R. Geol. Sec., Cornwall, vol. vi, 1846, pp. 68—75.

16<sup>ハ</sup> O'Riley, E. 「テナセリム地方の金屬鑛床と鑛産」 "Remarks on the Metalliferous Deposits and Mineral Productions of the Tenasserim Province," Journ. Ind. Archipelago, vol. iii, 1849, pp. 724—743.

17<sup>ニ</sup> Oldham, T. 「テナヤリム地方の發見された錫と其他の鑛床」 "Remarks on Papers and Reports relative to the Discovery of Tin and other Ores in the Tenasserim Provinces," Sel. Rec. Beng. Govt., vol. vi, 1852, pp. 33—44.

18<sup>ノ</sup> Oldham, T. 「テナヤリム地方の炭鑛と錫鑛」 "Notes on the Coalfields and Tin-Stone Deposits of T. P." Sel. Rec. Govt. India, vol. x, 1856, pp. 31—67.

19<sup>ハ</sup> O'Riley, E. 「テナセリムからシヤン州への道路開發のための旅行報告等」 Journ. Ind. Archipelago, N. S., vol. ii, 1858, pp. 391—457.

20<sup>ニ</sup> Helfer, J. W. 「テナセリム・マタイ群島・アンダマン群島の手記及び印刷物」 Mitth. k. k. Geogr. Ges., vol. iii, 1859, pp. 167—390.

21<sup>三</sup> Tremenhære, H. S. 「テナヤリム錫」 "Note on Tin in Tenasserim" Min. Journ. vol. xl, 1870, p. 919.

22<sup>四</sup> Fryar, Mark, 「テナヤリム鑛物の豐富な地方の報告」 "Report on Some Mineraliferous Localities in Tenasserim." Ind. Economist, vol. iv, 1872, pp. 42—43.

23<sup>五</sup> Butler, J. 「テナヤリム地方の地名辭典」 8°, 1884, 84pp. テンヤリム。

24<sup>六</sup> Hughes, T. W. H. 「テナヤリ地方の探鑛」 "Tin Mining in Mergui District," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. xxii, 1889, pp. 188—208, fol. 17pp., テンヤリム。

25<sup>七</sup> Hughes, T. W. H. 「テナヤリ地方の探鑛設備」 "Report on Prospecting Operations, Mergui District, 1891—1892," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. xxvi, 1893, pp. 40—53.

26<sup>八</sup> Bose, P. N., 「タホイ及びバグタイ地方の花崗岩」 Rec. Geol. Surv. Ind., vol. xxvi, 1893, pp. 102—103.

27<sup>九</sup> Parry, R. 「テナヤリム・ヤランコル州及びバグタイ地方の錫鑛業」 fol. 33 pp., テンヤリム 1897.

28<sup>〇</sup> Foss, K. M., 「テナヤリ南部の錫及び金の産地」 "The Occurrence of Tin and Gold in Lower Burma," lxxvi, 1904.

29<sup>一</sup> Snow, A. B. 「テナヤリ南部の鑛業」 "Tin Mining in Lower Burma." Min. Journ., vol. lxxviii, 1905, p. 247.

30<sup>二</sup> Bleeker, A. W. G. 「南テナヤリ・タホイ地方のウオレンラム岩の産出」 Rec. Geol. Surv. Ind., xliii, 1913, pp. 48—73.

31<sup>三</sup> Anonymous, 「テナヤリ錫」 "Tin in Burma." Min. Journ., Nov. 23rd, 1918, p. 683, London.

32<sup>四</sup> Brown, J. Coggin, 「テナヤリ・タホイの錫石鑛床」 "Cassiterite Deposits of Tavoy, Burma." Rec. Geol. Survey of India, vol. xlix, part 1, 1918, pp. 23—33, Calcutta.

33<sup>五</sup> Brown, J. Coggin and Heron, 「テナヤリ・タマンタメン及び錫の分布」 "The Distribution of Ores of Tungsten and



Tin in Burma," 1919, pp. 101—121.

二六' Johns, W. R. 「錫及びタングステン鑛床・生成の比熱の經濟的意味」 Bull. Inst. Min. and Me., No. 186, March, 4 Discussion, April, No. 187, 1920, 1—19.

二七' Brown, J. Coggin and Heron, 「タボイ地方の地質及び鑛床」 "The Geol. and Ore-deposits of the Tavoy District," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xiv, 1923.

二八' Rao, Sethu Rama. 「マダヤ地方の地質」 "The Geol. of the Mergui District," Mem. Geol. Surv. Ind., vol. iv, 1930.

## 第九章 タングステン鑛

**ウオルフラム鑛生産地帯** 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。従つて本章は後出する錫鑛の章と併讀する必要がある。ビルマでは南部シャン諸州を起點としチャウクセ州及びヤメティン州、カレンニ丘陵のポーラケ郡を経てタトーン州、アマースト州、タボイ州及びマダヤ州に到る七百五十餘哩の距離に亘つて數地點に於て含ウオルフラム鑛石英鑛脈の所在が確知された。以上の諸地方ではウオルフラム錫石含有鑛脈は印度馬來山脈の連峰の中核を構成する花崗岩と緊密に共生して居り、この印度馬來山脈は南方に於ては泰國西部を縦走して馬來半島に延びてゐる。實際問題として、南シャン諸州よりシンガポールに至る長さ約一千哩の地帯は各所で錫鑛及びタングステン鑛を産出し、南部では錫鑛が豊富で、北部ではタングステン鑛が多い。タボイ州及びマダヤ州の花崗岩はマダヤ系に進入してゐる。

**産出状態** ウオルフラム鑛及び錫鑛は孰れも花崗岩の副成分鑛物又は花崗岩と共生する真正半花崗岩、巨晶花崗岩脈及び石英雲母岩の副成分鑛物として産出する。然し産出額の大半は或は花崗岩に進入するか或は隣接するマダヤ系に接觸するか乃至は時として花崗岩の附近に於てマダヤ系に貫入する石英鑛脈から産出されてゐる。こ



れ等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。これ等鑛脈は罅隙の填充に依り生成され、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産出する場合も稀ではない。これ等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、且つ又、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・西に向つて居り、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填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こと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状態は極めて不規則である。然しこの現象は全世界を通じてタングステン鑛の産出に附隨する周知の特徴である。現在迄に採掘されたウオルフラム鑛石の中で最大のものの重量は僅に一噸に達した。但し斯様な大鑛石より得られる利潤は次の大鑛石を得るために無含鑛石地帯を踏査する費用として費される缺點がある。

**碎岩堆積物** 前記鑛脈の多くは丘陵の頂上附近に産出し、風化物は谿谷へ運び去られる。従つて急峻な谿谷を流れる細流の河床と河川の河床とは鑛石が集中する。これ等の沖積鑛床即ち浮漂物堆積は左記の三種類に大別される。

(一) 花崗岩區域内に於ては浮漂物の成分は一には花崗岩の大漂石で、二にはこれ等漂石の間隙に填充してゐる風化し細末化する岩屑である。この種の堆積物は成分たる岩塊が巨大な爲に採鑛に困難である。

(二) 花崗岩地區よりも下方に位する地區は前記の種類に類似する堆積物を産出する、但しその成分は鑛脈成分が間隙に填充し且つ下部にも附着してゐる石英岩漂石である。

(三) 軟質の頁岩及び片岩と共生する堆積物の成分は採鑛に困難な粘着性粘土である。

丘陵の細流附近では浮漂物の厚さは二呎又は三呎に過ぎない。併し大谿谷に於ける堆積物はこれに比し遙かに厚く成つてゐる。丘陵間の細流附近では拳大の結晶を成すタングステン鑛が浮漂物中に屢々含有されてゐる。然しかく大きなタングステン鑛はその儘下流に運ばれず、下方の谿谷では細末化するに至り水力採鑛法を使用して採鑛するならば損失量は尠くない。淘汰せる鑛石の成分は多種多様で、例へば或る標本は三酸化タングステン( $WO_3$ )を七〇%以上も含有し、他方では、錫石を三六%も含有するものがある。従つて磁石に依る分析を行ふ必要がある。通則として、錫含有割合は下方に位する鑛脈に於て多い。

**共生鑛物** ウオルフラム鑛の共生鑛物はビルマの地方毎に異つて居り、綠柱石はヤメティン地方のピンヂイ(Bingyi in the Yamethin district)に限り發見された。電氣石はカレンニ丘陵のモーチ(Mawchi in the Karenni Hills)、タトン地方、マガイの一部に於て普通に發見される。反之、タボイ地方では電氣石がウオルフラム鑛及び錫鑛と共生してゐる現象は未だ見受けられない。この地方では石英鑛脈は錫鑛石及びウオルフラム鑛の外



に殆ど常に雲母を含有し、その外に屢々螢石を含有し、時にはモリブデン鑛(硫水鉛鑛)をも含有してゐる。磁硫鐵鑛も數回發見されてゐる、但し方鉛鑛、閃亜鉛鑛、硫砒鐵鑛、天然蒼鉛、輝蒼鉛鑛は稀で、トパーズの如きは唯だ一回發見されたに過ぎない。蒼鉛、モリブデン鑛、硫化銅、黃鐵鑛は孰れも下方の鑛脈程含有量が多くなつてゐる。以下述べるウォルフラム鑛の生成過程は別章に述べる錫鑛石の生成過程と同一である。

## 第一節 マグイ地方

**採鑛の沿革** マグイ地方に於ては過去二百年間に亘つて錫鑛石が華僑移民及び泰國人移民に依つて採取されてきたに反して、ウォルフラム鑛の採取は一九〇九年に至つて始めて着手された。一九一四年に世界大戰が勃發するやビルマのタングステン工業は異狀な刺戟を與へられた。即ち、獨逸よりの輸入が杜絶した爲に英國ではタングステン鑛が頗る缺乏した。然るにこの鑛石は高速鋼合金の製造に不可欠の原料であるので、英國軍需省及びビルマ政廳はマグイ州の採鑛業者に特殊の便宜を與へ、それと同時に公定價格に依る鑛石の保證買上を行つた。因みにこの買上制度は一九一九年に廢止された。それが爲に市價は三酸化タングステン( $WO_3$ )の含有量六五%の鑛石に付き五五志から三〇志に暴落し、それと同時に中華民國に於ける生産高が増加した爲、ビルマの採鑛業者

は値段に於て中華民國と張合ひ得ず、従つて現在では本格的なウォルフラム採鑛は實際上跡を絶ち、ウォルフラムは錫採鑛業の副産物として混合淘汰物から採取されるに過ぎない。

**主要鑛區** マグイ地方では、特に北部で、タングステン鑛は錫鑛と共生し、タグー鑛區(Tagu area)では花崗岩及び水成岩を横斷する石英鑛脈の脈石として産出する。主なるタングステン産出鑛區及び鑛山の一部は次の如くである。

**バラウク鑛區(Palauk area)** 本鑛區内の各鑛山はバラウク川の二大支流の水源地附近に位してゐる。E・A・Iメツドのサク(ケテ)鑛山(Saku or Kethe mines)は鑛脈の幅は一呎、その走向は東・西方で東北方及び南方に轉じてゐる。水成岩と沖積堆積物を權斷する鑛脈が採掘されてゐる關係上、花崗岩は本鑛山では露出してゐない。以前は岩屑堆積物はナク(Ngaku)・ンヤウ(Shauk)・カナク(Kanakko)・トイン(Aing)・マハント(Magot)ワグンピユ(Wagunpyu)・カタドク川(Kathadok)附近の山腹で採掘された。カタドク川の鑛脈は幅六吋乃至十二吋、走向は北北東乃至南南西である。チェカート・トーン(Hkyekhat taung)峰の山腹の海拔二、八七〇呎の地點には廢坑が在る。この廢坑は世界大戰時に採掘され主としてウォルフラム鑛を産出した。

**スパイダア島** スパイダア島(Spider sand)はバラウク河口に位する海拔二二一呎の小丘である。同島はマグイ水成岩より成り、錫及びウォルフラムを含有する狭小、不規則狀の石英鑛脈がこれ等錫石を横斷してゐる。鑛物含有分に富む鑛脈は幅僅かに三吋乃至六吋で、その走向は東(二十度)北、西(二十度)南である。混合淘汰



鑛物は低潮時に海濱とマングローブの繁茂する沼地の沖積土を採取して得られる。セス・ラマ・ラオの見解に従ふとこの鑛區は從來正確に試掘されず且つ評價もされなかつたとのことで、今後組織的な試錐を行ふ必要がある。本鑛區は世界大戦時に採掘され、錫鑛とウオルフラム鑛とを等量に含有する淘汰鑛物を産出した。

パロー鑛區(Palaw area) 錫鑛山はパロー河の水源地下水流に位し、同河はシャンテ(Shanthe)よりカディンゲヤ(Kadinggepya)に至る殆ど十六哩の距離に亘る鑛化地帯を貫流してゐる。本鑛區は白雲母と電気石を含有する多くの巨晶花崗岩扁平體を産出し、その一部分は錫鑛石を豊富に含有してゐる。イムボン川(Imyon chayang)沿岸ではシャンテ川水源地に露出してゐる花崗岩の岩屑が採掘され、この岩屑は錫石を含有してゐる。マドゥー(Madaw)、ミヂャウンタイク(Migyaukthaik)、チャウヤ(Kyaukya)、パカンヂイヤ(Pakangyipyay)、カディンゲピヤ(Kadinggepya)の水源地に在る沖積鑛床及び巨晶花崗岩との接觸鑛床附近に於ける水成岩は大戦好況當時に採掘された。

タグー本鑛山 テナセリムの北方約十二哩北方の連丘の山腹に位し、船便に依ればマガイ、シンディン(Sindin)タグー間を容易に往復し得る。本鑛山はマガイ地方隨一の錫及びウオルフラムの産地で、一九一四年より一九一八年に至る平均月産額は十四噸で、その大部分はウオルフラムであつた。然し一九二〇年には生産は全く停止するに至つた。タグー鑛山の石英鑛脈は幅三呎乃至十五呎、走向は東、西乃至東北東、西南西である。クンタピン(Kuntabin) 断面に於てはウオルフラムと錫は黄鐵鑛、硫化銅、雄黄と共生してゐる。大戦時には鑛脈採掘は最

も旺んに行はれ、山腹の岩屑堆積物も採掘された。

テインドー鑛山(Theindaw Mines) 本鑛山はテインドー川の水源地附近に位してゐる。テナセリム河の左岸に沿ひポンドートーン(Pondawtaung)よりテインドートーンに延びてゐる連丘は大部分が錫を含有する石英鑛脈の貫入してゐるマガイ系より成つてゐる。

マンロン鑛山(Manoron Mines) 本鑛山はマンロン川の西方に流れる一支流であるケー川(Khe chaung)の水源地附近に在り、レンヤ河(Lenya river)とマンロン川の會流點より正東北東方約十哩距つてゐる。ケー川の支流であるヒンタクーン川(Hin-ta-khun)、チャウクトーニアン川(Kyauktonian)、タウクテ川(Taukte)は花崗岩の縁邊と花崗岩及びマガイ系に進入する石英鑛脈とから生ずる鑛石を運び去る。セス・ラマ・ラオの見解に従へば本鑛區は交通至難且つ健康不適なる爲に從來十分に開發されなかつたとのことである。然し地質上の有利な諸條件が完備してゐる點に着眼すると本鑛區は綿密な試掘を行つて然る可きである。

エンガン鑛山(Yengan Mines) 本鑛山は本土のエンガン部落の東方に位してゐる。エンガン丘は北北西、南南東の走向を有する石英鑛脈と幅一呎乃至一呎半で電気石と白雲母の巨晶を含有する巨晶花崗岩脈とが貫入してゐるマガイ系岩石とより成る。全鑛區は強烈な磨削作用を受けた爲、海岸の淺瀬には碎岩堆積物が累積してゐる。エナンヂイ以北及び以南の海岸線と入江とは淺渚の觀點から綿密な實地踏査を行つて然るべきである。この鑛化地帯にはその外にミヂョーン川及びサディン(Sadain)の鑛山がある。



ボクビイン鑛山(Bokpyin Mines) 本鑛山はヤングワ山脈(Yangwa Range)の東部山腹の谿谷に位し、北流するボクビイン川、南流するハンガブルー川、東北方に流れレンヤ河と合流するヤングワ川に依り排水されてゐる。この地方は主としてマグイ系の粘板岩及び砂岩より成り、谿谷の西方に於て多數の巨晶花崗岩の扁平體碎片と多數の幅が異なる石英小鑛脈とはこれ等粘板岩及び砂岩に進入してゐる。鑛化地帯は多數の重要錫鑛山を含み、これ等鑛山は孰れも従來長期に亘つて採掘されてきた。巨晶花崗岩は甚だしく糜爛して居り幅は數呎乃至八十呎で、一方、石英鑛脈の厚さは半吋乃至十吋である。幅の狭小な鑛脈は幅の廣い鑛脈よりも鑛物含有量に富む。主要花崗岩の周縁は英雲岩に變質してゐる。

ボクビイン川の西側は水源よりボクビイン部落に至る迄悉く内ボクビインの華僑移民及び泰國人の移民に依り採掘されてゐる。左記各谿流の水源地を成す山脈の東部傾斜面は組織的採鑛に好適な碎岩堆積物及び岩屑堆積物を含有する地區である。

(一) 上ボクビイン川の支流たるブルクテユウ及びその他の東部支流。

(二) カオタンビ川、クバンナン川、その他ヤングワ川の水源地附近に於てこの川と會流する東部谿流。

(三) クロン・ブル・ナン(Klong Pru Nang)及びハンガブルー川の水源地。

ハンガブルー鑛山 本鑛山は部落の北方に位し、小丘の地表上に在る岩屑堆積物が採掘されてゐる。極度に風化してゐる水成岩を貫入する狭小な石英鑛脈は露天掘りに依り採掘されてゐる。母岩中の鑛脈はストック・ワー

ク(鑛石が一面に分布せる堆積物)の如き外觀を呈してゐる。

カラツリ鑛山(Karathuri Mines) 本鑛山は花崗岩突起部の連鎖の中央部に位し、この連鎖はボクビインよりマリウン(Maliwun)に延び、地表上では相分離するも地下では連結してゐるものと推定される露頭を成してゐる。花崗岩は巨晶花崗岩と石英鑛脈が貫入してゐる水成岩とに進入してゐる。海洋糜爛作用のためにこれ等岩石の碎岩は自然に分類され、専ら山脈の西側で行はれる採鑛作業の大部分は沖積土低地と碎岩地區とに於て行はれ、反之、鑛脈掘りは行はれない。東側はジャングルに掩はれ採鑛作業に不便であるが、セス・ラマ・ラオの見解に據ると、組織的な踏査を行つて然る可しとのことである。

カラツリ以北の諸島、即ちカヤウヂイ川(Kayaukgyi chaung)と南西の諸島に於ては、雨季に際し豊富な水が利用し得られる場合に限り採鑛作業が行はれる。

バンウニ鑛區(Banhuni Area) 本鑛區の鑛化地帯はカラツリ地帯の南部延長部を構成して居り、採鑛區は石英岩と礫岩の二隆起線間に位してゐる。本鑛區では多年に亘つて華僑移民と泰國人移民が沖積鑛床と岩屑堆積鑛床とで採鑛を行つてきた。現在でも未だ殆ど未開發の有望な多くの鑛區が附近一帯に存在する。

マリウン鑛山(Maliwun Mines) この地方の最も有名な鑛山の一に算へられてゐるこの鑛山はヴィクトリア・ポイントよりタロブサ(Talobusa)に延びてゐる花崗岩山脈の山腹に位してゐる。ウォルフラム鑛と共生する錫鑛は北北西、南南東の走向、有する石英鑛脈と花崗岩周縁の英雲岩とに包含されてゐる。ウォルフラム鑛、



錫石、黄鐵礦、雄黄は幅二分の一時乃至十五呎の鑛脈中に産出する。鑛脈掘りに依れば錫石とウオルフラム鑛が得られ、沖積鑛床掘りに依ればウオルフラム鑛のみが得られる。本鑛區に於ける錫鑛採掘は元來華僑移民及び泰國人移民に依り開始されたもので、彼等は舊式の雨水洗鑛法を用ひて鑛床を採掘した。その後この鑛區の埋藏量豊富なことが喧傳されるに至つて歐洲人企業が一八九七年に採鑛に着手した。因みに企業主は今日に至る迄に數回に亘つて變つた。

ラムビイ(スリヴァン)島 ラムビイ島は群島を成す他の多くの島嶼と同様に石英鑛脈及び半花崗岩脈が進入し走向が概して北、南であるマガイ系に屬する含雲母頁岩及び石英岩より成つてゐる。この岩系は南方に延びプロ・バダ島(Pulo Bada Island)及びプロ・ナラ島(Pulo Nala Island)に入つてゐる。ラムビイの海岸鑛床は以前は海の放浪種族たるサロン族に依り採掘され、彼等は採取した錫を鹽、その他と交換した。水は頗る不足で、そのため瀝青質の礫と土壤を糞に詰め海濱へ運搬し満潮時に洗鑛を行つてゐる。

## 第二節 タボイ地方

採鑛の沿革 タボイのウオルフラム鑛生産高は州の最高位に在る。ウオルフラム鑛の産出に關して最初に言及したのはメーソン博士(Dr. Mason)で、同博士は一八五〇年に次の如く述べてゐる。

『タングステン鑛物即ちウオルフラム砂は錫に酷似して居り、錫の産出する土地の多くが採取される、従つて錫と混同され易い。數年前にビルマ地質調査團の一調査委員補は從來未発見の若干の貴重な錫鑛床を發見し、錫鑛を精鍊するために現場に鑛鑪を据附けた。然し彼は百方手段を盡し最高温度に迄爐を熱したにも拘らず、錫鑛は少しも熔けず錫と成らなかつた。それで彼は鑛鑪に缺陷あるものと斷定し錫鑛の大標本を持參して歸つて來たが、その標本は鑑定の結果タングステ<sup>ル</sup>鑛即ちウオルフラム砂であることが判明した』。

一九〇九年にはJ・J・A・ベイヂがこの地方に於てウオルフラム鑛が錫鑛と共生する現象を指摘して衆目を惹いた。一九一〇年即ちこの地方で採鑛が開始された年には世界タングステン鑛年産額は三酸化タングステンの含有量六〇%のウオルフラム鑛六千噸で、主産地は米國、葡萄牙、クイーンズランド(濠洲)で、その外に産地としてはアルゼンチン、ボリビア、ニュートサウス・ウェストズ(濠洲)があつた。一九一一年に至つてウオルフラム鑛の採取はタボイ地方で本格的に行はれるに至つたため、ビルマの年産額は一千三百噸に達し、ビルマは世界最大のウオルフラム鑛生産國と成つた。一九一六年迄はビルマはこの地位を堅持したが同年に大戰に因、俄景氣のため米國とボリビアの生産額はビルマの産額を凌駕するに至つた。一九一四年度には世界總産額八千噸の中ビルマの産額は二千三百噸に達した。世界大戰勃發以來一九一八年度末に至る迄にビルマより英國に仕向けられたウオルフラム鑛は實に一七、六三六噸(二、三二二、〇〇〇磅)に達した。

次にタボイ地方の主要なウオルフラム鑛山を瞥見して見よう。この地方では一九一七年度に於て一三二の個々



コンセリションがウォルフラム鑛と錫鑛の混合淘汰物を産出した。但しこれ等の夥しい鑛山の大部分は小鑛區であつて、産出總額(三、六五三噸)の六割以上は六鑛山で産出された。大戦好況當時の最大鑛山はヘルミンチイ、カンバウ、ウイドネス、バガエ、ポロンドー、トーンピラ、カロクタである。

### 第一項 沿岸山脈の鑛山

カムベイ鑛山(Kambay) カムベイ鑛山が産出する淘汰物は全く錫を含有せず、幅一呎二分の一乃至三呎の鑛脈から採掘される。花崗岩は西方の大山脈に産出する。

カンバウ鑛山(Kanbauk) カンバウ鑛山は厚い沖積鑛床及び碎岩鑛脈に覆はれたマグイ系水成岩の狭小な谿谷に位してゐる。主鑛脈の走向は東・西で傾斜は南方約六十度である。第二系は西カンバウ、第三系はティンガグン(Thingagun)に位してゐる。花崗岩は前記谿谷を圍繞する連丘を構成してゐる。鑛山の地下は大規模に開發され、鑛石は磨鑛場で粉碎され淘汰物が得られる。露天鑛床は水力起重機と電力ポンプ浚漈機とで處理される。

トーン・シム・トーン鑛山(Taung-Shun-Taung) 本鑛山はカンバウ鑛山の西方四哩距てた海岸山脈の東部山腹に所在する。鑛脈はカムベイ鑛山の鑛脈に似て居り、淘汰物は錫石を多量に含有してゐる。

ケチョーン鑛山及びパチョーン鑛山(Kechaung and Pauchaung) これ等二鑛山はカンバウとエガニ(Egan)の間に介在し、兩者ともに走向が概して北・南である鑛脈系に屬してゐる。淘汰物は純質のウォルフラム鑛である。

第二項 ボリントーン・ピヤウチョーン山脈鑛山

ピヤウチョーン(Byauchaung)鑛山 本鑛山の鑛石は花崗岩に貫入し且つ岩石が糜爛に伴ひ諸鑛物を表土中に脱落せしめる無数の薄層質の小鑛脈と英雲岩帯とで産出する。淘汰物は殆ど錫石を含有せず、産出額の大部分は露天鑛床から得られる。

カロクタ鑛山(Kalonta) 本鑛山は花崗岩の小圓丘上に位し、鑛脈群の走向は北北東、南南西である。岩石はピヤウチョーン鑛山の場合と同様に英雲岩に變質してゐる。

チャウカンヤ・ペネイチョーン山嶺 この山嶺ではチャウカンヤ(Kyaukanya)とペネイチョーン(Peneich aung)で花崗岩が露出してゐる。これ等鑛山に産出する淘汰物は全く錫石を含有してゐない。兩地方の略々中間の地點で大カダンド(Kadando)鑛脈が露出してゐる。この鑛脈の深度は現在迄に調査された結果に據れば數千呎に達し、幅は三呎乃至五呎以上である。この鑛脈はウォルフラム鑛及び多量の黄鐵鑛、黄銅鑛、磁硫鐵鑛を含有してゐる。

バガエ鑛山(Pagaye Mine) 本鑛山はボンベイ・ビルマ商事會社の所有に係り、ペイン・ネ・チョーンより約



三哩の地點に在り、同地と同一の走向線上に位してゐる。本鑛山にはウオルフラム鑛を含有する多數の巨晶花崗岩及び石英鑛脈が粘板岩中に埋藏されてゐる。傾斜面の碎岩堆積物も亦これ等鑛石を含有してゐる。

ヘルミンチイ鑛山 世界最大のウオルフラム鑛山と推定されるこの鑛山は花崗岩露出面上に位してゐる。一九一七年度の淘汰鑛物生産高は一、〇五一噸であつた(タボイ地方の生産總額は三、六五三・五噸であつた)。鑛脈は花崗岩とこれを包覆する水成岩とに存在し、調査に據れば深度が數百呎に達するものもある。傾斜面上の碎岩堆積物は廣い面積を占め、雨季には生産高の大部分を産出する。淘汰鑛物は多量の錫鑛石を含有してゐる。

### 第三項 中央山脈地方

中央山脈の大貫入花崗岩はヘルミンチイの南南東方約一哩の地點を起點とし三十哩以上の距離に亘つて延び海拔五千呎の高度に達してゐる。幅は一地點では僅か二分の一哩であるが、次第に廣がり少くも六哩に達し、より南方に於ては優に二十哩に達してゐる。前記貫入岩體が包覆する地表全部とこの地表を圍繞する接觸地帯では山貨貸制乃至採鑛許可制が適用されてゐる。南部鑛區の各地點は花崗岩の被覆物の殘骸を表示するマガイ系岩石の碎片で覆はれてゐる。本地方に於ける主要鑛山は次の如くである。

トーンピラ鑛區(Taungpila) 中央山脈の諸鑛山の北部區域はトーンピラ鑛山群を包含して居り、最も重要な鑛山はクア・チェン・グアンス・トーンピラ鑛山(Qua Cheng Guan's Taungpila)であつて、ヘルミンチイ貨

貸鑛區の一隅に隣接して居り、附近の大鑛山と同様に錫鑛とウオルフラム鑛を産出する。

ワゴン鑛區(Wagon) 前記鑛山群の南方にはワゴン鑛區の諸鑛山が位し、その最も重要なものはティガンドン鑛山とワゴン鑛山である。兩鑛山には多數の鑛脈と碎岩質母岩の碎片が埋藏されてゐる。本鑛區の中央山脈東方に當り約三哩距つてチャウメドーン(Kyauknedaung)と名附けられてゐる並行山背がある。この山背は水成岩を成分とし高度は海拔二千呎で、その上に北ワゴン鑛山とラバア・マイル鑛山(Rubber Mile)が所在してゐる。前者はモリブデン鑛を比較的豊富に産出する。

プツレット鑛山及びウイドネス鑛山(Puletto and Widnes Mines) 中央山脈の南部鑛山群はボーンドー區域を包含して居り、最北方の鑛山であるプツレット鑛山には良質のウオルフラム鑛を含有する並行鑛脈群がある。プツレット鑛山の南方には高速鋼合金鑛山會社のウイドネス鑛山が所在する。花崗岩上に位するが、然しマグイ系の内層がある。鑛山の西方區域に於ては少くも十七の鑛脈が地下で組織的に採掘されて居り、これ等鑛脈は何れも黄鐵鑛及び屢々モリブデン鑛を伴ふウオルフラム鑛を含有してゐる。一九一八年には大淘汰設備が施設された。碎岩堆積物はモニタア機に依り處理されてゐる。

ウイドネス鑛山に亞ぎ重要な鑛山はスチール兄弟會社(Steel Brothers and Co. Ltd.)の所有するボーンドー鑛山である。本鑛區に於けるその他の鑛山はテイタス會社(Tatas Ltd.)及びビルマ・ウオルフラム會社(the Burmese Wolfram Co. Ltd.)の所有に係はるものである。共生鑛物は硫化鑛物で、錫含有度は概して低いが、



然し個々鑛脈に於ては相當に高い。

ボーンドー花崗岩の南端より三哩距てた地點には華僑の所有するメケ鑛區 (the Meke area) の鑛山が在り、ペー・コンセッション (the Pe concessions) は同鑛山よりも遙か北方の南海岸山脈に所在する。

### 第三節 アマースト及その他の地方

**アマースト地方** ウオルフラム鑛標本はアマースト地方とタポイ地方の州境附近のヘー (Ye) 一帯で採取された。ウオルフラム鑛は泰ビルマ國境のドーナ (Dawna) 山脈に於ても産出することであるが、産額は未だ不明である。

**タトーン地方** タトーン地方の錫石鑛床及びウオルフラム鑛床はベグ・マルタバ間鐵道に並行する山背延長部に所在する。

ウオルフラム含有鑛脈は明確な二系列、即ち花崗岩系と石英岩質砂岩、粘板岩、硬質砂岩系に含有されてゐる。これ等鑛脈は副成分鑛物として電氣石を含有し、且つ西北・南東の方位を有し、節理組織あり且つ判然たる薄層質を具へてゐる點に於てタポイ地方及びマガイ地方の鑛脈と著しく相違してゐる。鑛脈は巨晶花崗岩質でこの節理の方位に並行してゐる。確定副成分鑛物としては電氣石の外に石英、白雲母、長石(推定に依る)がある。各鑛

脈はウオルフラム鑛の外に黄鐵鑛、黄銅鑛、硫砒鐵鑛、モリブデン鑛を含有してゐる。四鑛脈は密集して存在し、厚さは平均四吋で、二哩半の距離に亘つて延長してゐる。これ等四鑛脈の南端より稍距てた地點では多少厚層質の二鑛脈が正反對の方向に傾斜しその走向は比較的規則である。

水成岩中の鑛脈は花崗岩の東方に當る稍離れた地點に在り甚だしく低位に在る母岩中に存在してゐる。これ等鑛脈は比較的低い角度を成して西方に傾き、花崗岩中の鑛脈と比較すると厚層ではあるが、併し、さほど連続してゐない。主要鑛物はウオルフラム鑛と石英である。

**カレンニ丘陵のモチ鑛山** ボーラケ郡のモチ鑛山 (Mawchi Mines in the sub-State of Bawlake) はウオルフラム鑛を産出する。ウオルフラム鑛と錫石は鑛脈壁と鑛囊及び小鑛區一帯に於て扁平體の集塊を成し、且つ兩者は個々に乃至混合鑛石として産出する。鑛脈は最新式採鑛法に依り採掘され、淘汰鑛物は近代式磨鑛場で處理される。

**ヤメテイン地方** ウオルフラム産出鑛區は南シャン州たるヤメテイン (Yamethin) 地方とロイ・ロン州 (Loi Long State) との州境に在る海拔六、一五四呎のビインヂイ (the Byingyi) 山の山頂附近に所在してゐる。鑛脈は悉く花崗岩中に在り、走向は一般に北西、南東、傾斜は南西方で、傾斜度は時には低い。この鑛區では綠柱石がウオルフラム鑛の唯一の共生鑛物として普通に産出する。モリブデン鑛は常に産出するが錫石は産出しな

**南シャン州** 南シャン州のミエラツ區 (the Myelat division) では花崗岩、粘板岩、石英岩はウオルフラム鑛、



モリブデン鑛、銅化合物、鐵化合物を含有する鑛脈に依り貫入されてゐる。

ヨーグウェ鑛區(Tawghwe) ボーハモー(Pawhamaw)の東方に當る丘陵(四、八三二番)の西部山腹(北緯二〇度三七分、東經九六度五二分)及びヘホ・モー・ナン平原(the Heho-Mawng plains)の南端附近には曾つてウォルフラム鑛を採掘した壕及び堅坑から産出した夥だしい屑石の堆積が現存してゐる。J・コギン・ブラウンの説に據ると大多數の母岩は薄層質の石英小鑛脈が交叉してゐる硬質の組織稠密な沈泥岩である。これ等小鑛脈は白雲母を含有し、この白雲母は鑛脈の内層を成し乃至は小塊に分裂し又は屢々石英鑛脈と被寄生岩との薄層の仕切壁を構成してゐる。ウォルフラム鑛は石英中に不規則に分布してゐる薄質板及び結晶を成して産出し、通常著しく糜爛し時には完全に脱落する場合すらあり、かかる場合には空所を生じ、この空所には時に燼滓質の酸化鐵及び酸化マンガが填充してゐる、然し天然酸化タングステンの薄層が露出することは稀である。これ等廢坑の分布状態に鑑みると鑛床(鑛石が全面に分布しあるもの)は方位が略南北に當り且つ深度が數百呎に達する廣い地帯を成して存在してゐる。

#### 第四節 採鑛法及び用途

タングステン鑛の採掘が開始された一九〇九年以後數ヶ年間は鑛石の大部分は華僑が淘汰用圓皿と洗鑛桶と

を用ひて山腹及び入江の鑛石豊富な小鑛區で採取するを常とした。

この採鑛法は尠からざる浪費を伴つた。その後、採鑛作業は主として分前制度に基いて行はれたが、大戰當時の好況時にはウォルフラム鑛の大部分は浅い碎岩質鑛脈から採取され、乃至は鑛脈の露頭から採掘した石英を手で粉碎して採取された。この極めて濕潤なジャングル地帯の岩石は完全に壊敗し、時には相當の深度迄壊敗してゐるので、水力採鑛は頗る容易に行はれる。比較的硬質の岩石中に在る鑛山では鑛脈掘方法が用ひられ、所要の機械は一部の大鑛山(ヘルミンディ鑛山とカンバウ鑛山)に据附けられた。次にカンバウ鑛山で使用されてゐる採鑛設備を略述して見よう。

**採鑛磨鑛設備** 鑛脈の開発には相互間の距離が垂直に六十呎乃至百呎である一定數の横坑道を利用し、採取された鑛石は軌道車に依つて重力傾斜面に運ばれ、それから搗鑛機四臺、ワイブリ式淘汰臺四、磁力選鑛器、其の他の設備を有する磨鑛場へ移送される。

**水力採鑛設備** 水は長さ約三哩、秒容積が夫々二五立方呎と三五立方呎の鋼鐵製用水路を用ひて鑛山に運ばれる。使用壓力は平方吋當一二五封度乃至一五〇封度で、その外に設備としては二吋乃至四吋の筒口を有する四本の八吋モニター機と二本の十二吋モニター機がある。

砂礫を五〇呎と四五呎の高所へ引上げる爲には二臺の水力昇降機が使用されてゐる、然し五〇呎の高所へ引上げる方の昇降機は舟橋の上に据附けられ且つベルトン輪に依つて運轉される十二吋砂礫ポンプに依つて先般代替



された。このポンプは八呎の高所に送砂礫を引上げ以つて深所土壤の採掘を可能ならしめる性能を具へてゐる。水と砂礫は幅一時のグリズリイ (Grizzlies) を通され、その際に鑛石は鋼鐵製斜水路を通過して函の端に入り、其處で放水路中の主なる流出物と合する。この際に二組の函が使用され、一組の函には幅十二呎長さ百三十呎の三つの區劃がしてある。これ等の函は大體月一回の割で消火ホースで洗水され、その際に淘汰鑛物は六吋の水力昇降機で洗水函へ引上げられる。淘汰物は多量の磁鐵鑛を含有してゐるので、これを磁力選鑛機に掛けねばならない。以上の外に揚水浚渫設備、磨鑛場、作業場、電力鑽孔機及び選鑛機に動力を供給するために水力電氣設備が先般据附けられた。

用途 タングステンは主として高速度鋼の原料として使用され、この鋼鐵を材料としたタングステン鋼は溫度が華氏五百度以上に昇る場合に、切斷性を喪ふ炭素鋼よりも遙かに多くの摩擦抵抗力を具へてゐる。製鐵に際してタングステンを原料として附加すると融解點を昂め且つ鋼鐵に自硬化性を與へる。タングステン鋼を原料として双物類を製作すれば鍛工場に於ける鋼鐵硬化工程は著しく容易と成る。次にタングステンは耐久磁石と内燃機關の特製瓣との原料と成り、點火裝置、電鈴及び電壓調整器の接觸器、ステライト (stellite) 及びその他の合金の成分としても利用され、その中でアルミニウムとの合金は所謂「パルチニウム Partinium」であり、その外にも齒科及び外科の醫療器械と蓄音器針の合金材料としても、乃至は空中窒素及び空中酸素よりアンモニアを得るに當り觸媒としても用ひられる。融解點が異常に高く且つ展性に富むため針金とした場合には極めて強靱、優

良で電流の作用に對しても特異の性能を具へて居り、従つてタングステンは白熱電燈のフィラメント (白熱纖維) の最も優秀な材料であつて、現今ではタングステン電球は日用品と化してゐる。然し電球材料に宛てられるタングステンの數量は乍遺憾甚だ尠し。

#### 參考書目

- I<sup>o</sup> Holland, Sir T. H., and Fernor, L. L., 「一九〇四—一九〇八年間の印度鑛産事情」 "Quinquennial Review of the Mineral Productions of India during the years 1904, to 1908," *Rec. Geol. Surv. Ind.*, vol. xxxix, 1910.
- II<sup>o</sup> Means, J. H., 「マウチ鑛山に於けるウオルフラム、錫埋藏量に關するハムズ宛の書翰」 "Letter to Hess describing the Wolfram-tin Deposits of the Mawchi Mines in the Southern Shan States," *Min. Res. U. S.* for 1912.
- III<sup>o</sup> Bleck, A. W. G., 「ヒュルン、タボイ地方のウオルフラム鑛脈及び埋藏量の存在に關して」 "On some Occurrences of Wolframite Lodes and Deposits in the Tavoy District in Lower Burma," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xliii, part I 1913.
- IV<sup>o</sup> Brown, J. Coggin, 「タボイ地方含ウオルフラム鑛脈の生成起源 (要約)」 "The Origin of the Wolfram-bearing Veins of the Tavoy District" (Summary only), *Journ. Asiatic Soc. Beng.*, N. S. 1913.
- V<sup>o</sup> Griffiths, H. D., 「ヒュルン、タボイ地方のウオルフラム鑛業」 "The Wolframite Industry of Lower Burma," *Min. Mag.*, London, vol. x, 1914.
- K<sup>o</sup> Maxwell-Lefroy, E., 「ヒュルン、タボイ地方の探鑛業」 "Mining in the Tavoy District in Lower Burma," *Min. and*



Sci. Press, San Francisco, vol. 109, 1914.

- 14<sup>ア</sup> Jones, W. R., 「馬來の鑛化事情」 "Mineralization in Malaya," Min. Mag., London, vol. 13, 1915.
- 14<sup>カ</sup> Maxwell-Lefroy, E., 「下マヤールタキイ地方のウオルフラム採鑛業」 "Wolframite Mining in the Tavoy District in Lower Burma," Trans. Inst. Min. and Met., London, vol. 25, 1916.
- 14<sup>ク</sup> Scrivenor, J. B., 「馬來聯邦のタンタムニウム鑛」 "Tungsten Ores in the Federated Malay States," Abstract in the Min. Mag., London, vol. 14, 1916.
- 14<sup>コ</sup> Brown, J. Coggin, 「タンタムニウム鑛物の可溶性」 "Solubility of Tungsten Minerals," Min. and Sci. Press, vol. 115, 1917.
- 14<sup>ク</sup> Griffiths, H. D., 「ユナバウオホルンラム鑛埋藏量」 "The Wolfram Deposits of Burma," Min. Mag., London, vol. 17, 1917.
- 14<sup>ケ</sup> Griffiths, H. D., 「ランバカ・ウオホルンラム鑛田」 "The Karbank Wolfram Mine," Min. Mag., London, vol. 17, 1917.
- 14<sup>コ</sup> Jones, W. R., 「錫鑛脈及びウオホルンラム鑛脈」 "Tin and Wolfram Lodes," Min. Mag., London, vol. 17, 1917.
- 14<sup>カ</sup> Brown, J. Coggin, 「タキイの經濟地質學」 "Economic Geology of Tavoy," Lectures delivered at Tavoy under the auspices of the Mining Advisory Board, 1918.
- 14<sup>キ</sup> Jones, W. R., 「オホレンラム鑛脈の生成起源」 "The Origin of Wolfram Deposits," Min. Mag., London, vol. 18, 1918. (前掲書の要約である)

- 14<sup>ク</sup> Jones, W. R., 「マンガン鑛に含有せらるマンタムニウム鑛」 "Tungsten in Manganese Ore," Eng. and Min. Journ., vol. 106, 1918.
- 14<sup>コ</sup> Lyons, C. M., 「タキイの事情に適用し得る沖積鑛床採鑛法」 "Methods of Alluvial Mining applicable to Tavoy Conditions," Lectures delivered at Tavoy, etc., 1918.
- 14<sup>カ</sup> Marks, G. N., 「タキイに於けるウオホルンラム採鑛業の最近の發達狀況」 "Recent Progress of Wolfram Mining in Tavoy," Lectures delivered at Tavoy, etc., 1918.
- 14<sup>キ</sup> Rastall, R. H., 「マンタムニウム鑛の生成起源」 "The Genesis of Tungsten Ores," Geol. Mag., 1918.
- 14<sup>ク</sup> Campbell, J. Morrow, 「岩漿及び鑛脈中の水」 "Water in the Rock Magmas and Veins," Min. Mag., Dec. 1919.
- 14<sup>ケ</sup> Campbell, J. Morrow, 「タボイの鑛石鑛物」 "The Ore Minerals of Tavoy," Min. Mag., London, vol. 20, 1919.
- 14<sup>コ</sup> Brown, J. Coggin, 「マンタムニウム鑛の生成起源」 "The Genesis of Tungsten Ores," Geol. Mag., Jan. 1919.
- 14<sup>カ</sup> Gannett, R. W., 「マンタムニウム鑛増産に關する試験」 "Experiments relating to the Enrichment of Tungsten Ores," Econ. Geol., vol. 14, 1919.
- 14<sup>キ</sup> Rastall, R. H., and Wilcockson, W. H., 「マンタムニウム鑛」 "Tungsten," 1920.



## 第十章 石炭及び亜炭

ビルマは不幸にして石炭資源に乏しい。この必要缺くべからざる日用必需品はこの地方の各地から多数に発見されてゐるが、その露頭が極めて少いことや、産地が不便なところにあつたり、又質が悪いこと等のために経済的に引き合つて仕事を行つてゐるものは少い。往々炭層は多数の断層で截られてゐたり、又は撓められ、壓碎されて粉末状になつてゐるものもある。ビルマはそれ故に大部分の石炭は輸入に仰いでゐる。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、残りのビルマ炭は第三紀のもので、主として亜炭である。この石炭はかなり広い埋蔵量を有してゐるが、その揮發分と灰の百分率が高いため熱量が小さく、この石炭は稀に汽關車や船で蒸氣を高めるため、生の状態で燃料として用ひられることがある。この石炭の他の共通的な缺點は空氣に觸れると小さな片に崩れて、小さな石炭と炭粉とに風化してしまふ。それ故に第三紀の石炭を探鑛する試みは成功してゐない。低温蒸溜又は煉炭化の様な近代的方法を用ひればこれ等の炭層のあるものは役立つことが出来よう。次にビルマに産するこの鑛床を記載しよう。然し次のものはビルマで重要な経済的にも引合ひそふな炭を出す地方である。

ロイアン等、南シャン州——ジュラ系

カレワ、チンドウイン河——下部始新統

ナム・マ等、北シャン州——洪積統

## 第一節 北及び南シャン州

シャン臺地の含炭第三紀層は著者の「ビルマの地質」第二十五章に記載してあるし、シャン州の最高山地ロイ・リン山の周りに集まつてゐる一連の獨立盆地の中に分布してゐることをそこに述べた。

ラシオ炭田 ラシオ (Lashio) の炭田はナムヤウ (Nanyau) 河の溪谷にある。ネエトリングはこの區域を初めて調査され、餘多の石炭の露頭のあることを報告して、炭層は約二哩に亘り分布し、或る場所では三〇呎も厚さがあつたと報告した。一九〇四—五年にかけてラ・トッシュとシンプソン (Simpson) (本章最後の参考書目参照) が野外調査をした。炭田は五〇平方哩を占めてゐる、然し石炭はその南縁にあるナムヤウ河及びその北の支流の底にのみ露出してゐる。石炭は各地點で發見され、一呎から三三呎迄の色々な厚さを有してゐる。掘鑿で確めたところによると炭層はレンズ状をなしてゐるために採掘出来る石炭量を推量することは出来なかつた。石炭は褐黒色の亜炭で、明瞭な木理を示し空氣中に曝されると速に破壊されて小さな立方形の破片となつてし



まふ。平均の組成は六個の分析から次の様な値を得た。

炭	素	三一・〇八%	
揮	發	分	三五・六三%
水	分	二〇・六五%	
灰	分	一二・六四%	
		一〇〇・〇〇%	

マン・サン炭田(Man-Sang) この炭田は一九〇五年にシンブソンが一三・五平方哩に亘る區域に調査發見したものである。多くの露頭が觀察されるが、何れも四呎六吋以上の厚さには達してゐない。石炭は堅い頁岩質の亞炭で、空氣に曝されると速に分壊する。六個の平均分析によると

炭	素	三六・三二%	
揮	發	分	三五・一三%
水	分	一四・二三%	
灰	分	一四・三二%	
		一〇〇・〇〇%	

マン・セ・レ炭田(Man-se-le) この炭田はシンブソンが調査した。その全地域はマン・サン炭田とほぼ等し

い。石炭は六乃至七箇所から發見されてをり、その内僅一箇所が作業可能な石炭で、厚さも小さい。三呎二吋の一炭層からの標本の分析は次の様である。

炭	素	三四・二二%	
揮	發	分	三八・八三%
水	分	一四・七三%	
灰	分	一二・二二%	
		一〇〇・〇〇%	

ナムマ炭田(Namma) この炭田は約五〇平方哩を占め、且つネエトリングが初めて一八九一年に調査してゐる。野外の完全な調査はシンブソンが行つてをり、彼は二つの炭層が經濟上重要なものであることを確めた。これ等の一つは厚さ七呎から一七呎で、ナムマ附近で約一・五哩の間追跡できた。第二はモンティン(Monting)即ちナムマの北東約五哩に位するもので、最厚五呎に達するが急に薄くなつてしまふ。品位は餘りよくない。ナムマ炭層は約百萬噸の埋藏量と推定された。

この石炭はラシオ炭田のものより稍々堅く、乾いてゐる時には脆い。五つの標本の平均分析は次の様である。

炭	素	三八・八一%	
揮	發	分	三六・九〇%



水	分	一六・五八%
灰	分	七・七一%
		一〇〇・〇〇%

ウェツウイン 炭質物の三つの露頭がウェツウイン(二二度五分三〇秒、九六度三八分三〇秒)の東九哩にあり、一九一四年コギン・ブラウンが調査した。この石炭の確實な地質時代は知られてゐないが、ラシオの第三紀炭とその組成が類似してゐる。

鈍い黒色を呈し空気に觸れると速に崩れる。三つの標本の平均分析は次の様である。

炭	素	三三・五九%	
揮	發	分	三八・三八%
水	分	一六・三九%	
灰	分	一一・六四%	
		一〇〇・〇〇%	

南シャン州バンロイン河 バンロイン炭田はジョーンズ (Jones) が一八八七年に調査した。この炭田は一五〇乃至二〇〇平方哩の全區域を占めてゐる。露頭の全群は薄く不規則で、どれも經濟的に成立するものではなかつた。この層は非常な擾亂を受け、石炭は極めて押し潰されてゐる。八標本の平均分析は次の通りである。

炭	素	六五・八一%	
揮	發	分	一六・八六%
水	分	四・八二%	
灰	分	一三・〇一%	
		一〇〇・五〇%	

プウヘラ(Pwehla) ジョーンズに依れば、頁岩質石炭層が一層あり、厚さ七一―一呎に變り、ヌウ(Nuu)又はノト・エイヂイ(Ngotko-Yaygyi)に産し、プウヘラの北西七乃至九哩(二〇度五分、九六度四一分)に露出してゐる。炭層は黄鐵鏽を豊富に含んでゐる。ミッドルミス(Middlemis)は燃料として餘り役に立たぬ石墨質の頁岩からなつてゐるものとして記載した。

ティーン(Legang) ジョーンズは薄く炭層がレゴンと一哩距てたティツパルウィゴン(Tipalwigon)に産すると報告した。石炭は極めて粉末状、品位も良くない。二標本の平均分析は次の如くである。

炭	素	七〇・四三%	
揮	發	分	一一・五〇%
水	分	二・〇八%	
灰	分	一四・九九%	
		一〇〇・〇〇%	



タマカン(Thamakan) ミッドルミスはボビユウから南西方タマカン(二〇度四二分、九六度四二分)の南迄に續く炭層を報告してゐる。これは三呎の厚さを有し、層向に沿うて延長してゐる。石炭は良質であるが脆<sup>s</sup>。

ロイアン炭田(Loian) カラー(Kalaw)に近いロイアンの石炭はジュラ紀のものである。炭層は不規則で急に傾き、地層は撓み、斷層を受けてゐる。炭層のあるものは良質であるが、コッター博士(Cotter)はこの石炭を採掘する前にもう少し探鑛する方がよいと勸告してゐる。

### 第二節 ミッチナ地方及びフ・コーン溪谷

ミッチナ地方 著者は一四時から二〇時に至る厚さの炭層をミッチナ地方のマカピン(Makapin) (二五度一八分五三秒、九六度一三分四秒)の北々東一フアローング附近に發見した。

それらは殆ど垂直な灰色の炭質頁岩で、第三系の砂岩の層若干からなり、約一〇碼にわたつて追跡された。この炭は褐炭で黄鐵鑛を多少含み、炭層が薄く極めて押し潰されてゐるので經濟的見地からみれば役に立たぬ。

褐炭の樹根はジビユン(Zibyun) (二五度二八分四五秒、九六度一七分四一秒)と同様ウエカ附近(二五度二九分三秒、九六度一六分四三秒)の多數の産地にも發見された。著者はナムジャン河即ちライノーン(Hai-nawng)河の合流點の一寸西、又はミッチナ地方のナムヨン(Namyong) (二五度四〇分三秒、九六度二六分一七秒)の北北西約二哩五分の一の地點に石炭を發見した。全部で五層あり、最も西の一つは地澀青質のものである。その厚さは約一呎である。他のものは不純で往々黑色の石炭質頁岩に移化してゐる。石炭は極めて細い層理、寧ろ薄片理をなした黑色頁岩及び砂岩中に介在し、炭層に接して鑑定不能な植物印痕を含んでゐる。地層は西へ約七五度に傾いてゐる。良好な炭層からの一標本は非粘結性で、次の様に分析された。

水	分	七・三%		
揮	發	分	一九・九八%	
固	定	炭	分	三七・八一%
灰	分	三四・九〇%		
		一〇〇・〇〇%		

ハカン(Hpakan) 河の合流點近くの同じ河流で三炭層と立派な石炭の小ポケットは細層理砂岩と黑色炭質頁岩と互層し、西南西方向へ五八度に傾いてゐる。

石炭の小レンズ状炭層を、著者はミッチナ地方のカマイン區のタロンヂヤンの西北西一哩五分の三の地點で發見してゐる。これはワンガ河の一支流である。小水路に露出してをり、炭層は僅に粘土質の青い堅緻な頁岩に取圍まれてゐる。岩石は西北西へ低角度で傾いてゐる。カマインに於ける區長は著者にこの石炭は彼の區内のラワ



(Lawa) 區域のスムドゥコーン (Sundukawng) 近くにも産してゐると知らせて呉れた。

フ・コーン溪谷 著者はフ・コーンで調査中コーンチット河の左岸(二六度二九分、九六度五九分)に、コーンチット・シャイト (Hkawngchit Shayit) として知られてゐる鹽泉の南五度西約半哩の位置に石炭の産することを知つた。全部で四層あり、厚さは一〇吋乃至三呎一〇吋を有してゐる。これ等の炭層に加へて、小レンズの石炭も産し、その他經濟的に役立つでもない薄層も見た。

石炭は歴し潰され且つ碎け易い様に見える。然し之は一部風化のためと考へられてゐる。採集標本をラングーの印度地質調査所支所で分析したところによると次の様な結果となつた。

固定炭素	四六・一八%
揮發物質	四五・六三%
水分	一・四九%
灰分	六・七〇%
合計	一〇〇・〇〇%

これは著しく粘結性に富み、比重は一・三一、含炭層は第三紀層で、砂岩、頁岩からなり石炭産地へ向つて、コーンチット河を離れるところに *Nummulites* sp. を含んだ石灰岩の塊が見られ、これによつて始新統と證されてゐる。

### 第三節 その他の地方

バモ地方 ミトウエ炭田(二四度五分、九六度五九分)はヘイドン(Hayden)が一八九六年に調査してゐる。

石炭は三層からなり、その最上のは二呎八吋の厚さを有してゐる。然しこれは頁岩質で、品位は宜しくなす。この石炭を介在してゐる第三系は、極めて擾亂を受け、潰され火成岩で侵入されてゐる。一九一五年二五噸の産額が報告された。

上チンドウイン地方 カレ河(Kale)(二三度一分、九四度二〇分)——チンドウイン河産と言はれる二標本をピツディングトン(Piddington)が檢入、それらの一つは優秀な汽關用石炭であると報告してゐる。

石炭	六七・八五%
揮發物質	二六・五〇%
水分	四・二五%
灰分	一・四〇%
合計	一〇〇・〇〇%

他の一つは二三・四〇%の灰分を含んだ黑色炭として記載された。チンドウイン河の合流點より稍々上流のカ



ン(Kale)河の一断面に就いては一八八七年にジョーンズが調べ、一平方哩の区域内に一〇層の炭層を発見したが一〇呎の厚さのものを除いてその大部分は役に立たないと考へられた。ネエトリングの詳細な調査は炭田が広い範囲のものであることを明かにした。炭層はナンタイン(Nantahin)ペルスワ(Peluswa)マク(Maku)及びテロン(Telong)河等の谷に産し、カレ河の北迄約五五哩の距離の間延びてゐる。マクの谷では役に立つ石炭の厚さは二四呎と推定された。ナンタイン・ペルスワ區は二五平方哩の區域を占め、全厚四八呎の炭層を含んでゐる。地表から四呎の深度迄採掘されるものとすれば採掘し得る石炭は二、一〇〇〇萬噸と推定される。炭田は未だ開發されてゐない。そして著者は最近にフォックス博士(C. S. Fox)が調査してその結果が發表出版されそうであると言ふことを知つた。石炭の平均組成は十三個の標本で次の様になつた。

炭	四九・九五%
揮發物質	三四・五九%
水	一〇・一四%
灰	五・三〇%
	九九・九八%

ガプタ(B. B. Gupta)は、頁岩質石炭の二薄層をド(Do)河でヨー(Yaw)統に屬する地層中に發見した。それはアナウトー(二二度五〇分、九四度四二分三〇秒)の西約三哩の上チンドウイン地方である。全層向は約

一呎二分の一で、その物質は何等經濟的重要性を有してゐない。

カタ地方 石炭の色々な露頭をネエトリングはピンレブ(Pinlebu)(二四度五分、九五度二四分)の附近で發見した。炭層の大部分は薄過ぎて又は惡質過ぎて何等經濟的價値を有してゐない。然し最良の炭層はユインピエット附近とピンレブの南に産し、厚さ四呎に達してゐる。

次はこの石炭の分析である。

炭	五二・二二%
揮發物質	三四・二四%
水	六・六〇%
灰	七・〇四%
	一〇〇・一〇%

シウエホ地方 一八五五年にトーマス・オールドガムはカブウヰツ(Kabwet)地方の炭田を調べ、三産地の石炭を記載した。スタンブ(L. D. Stamp)と筆者とは一九二四年にこの地方を訪れた。

(1) テインボン(Thinbaung)―石炭はテインボンに産し、炭層は厚さ四呎、品位の悪い一呎三吋の厚さの炭層を含んでゐる。

(2) チビン河(Kyivin)―この産地はティンガドー(Thingadaw)の西五哩にあり、炭層は五呎六吋の厚さを有



し、頁岩質層を含む。石炭の組織は木質で片々に分裂し、多くの化石樹脂を含んでゐる。

(3) 第三の産地はティンガドーの北西八哩にある。こゝは石炭が約四呎の厚さにあり約二〇碼の間に露出してゐる。それは硬く、黒炭 (bit) に似てをり、化石樹脂を含んでゐる。

ラッコクピン (Lakkokpin) (一二度四八分、九五度五一分) の附近及びティンボーンの直ぐ傍のチェツピン (Kyetshin) の附近では石炭鑛山はアンダーソンが訪ねた一八七〇年頃は稼行しつゝあつた。採掘してゐた炭層は厚さ約六呎で、石炭の大部分は品位がよくない。キング (King) は一八九四年にこの炭田を調査しこの區域は良質炭は極めて限られてゐると述べた。そして全埋藏量は約一五萬噸以上はあるまいと推定した。鑛山の年産額は時々異り一萬噸乃至一・五萬噸である。最大年産額は一八九六年に二萬三千噸を出したことがあつたが、それからかなり變動があつた後一九〇四年にたうとう閉鎖してしまつた。これ迄に至るこの鑛山の興味ある経過は "Report on the Settlement Operations in the Shwebo District, 1905-6" に掲載されてゐる。

炭	素	三六・二二%
揮	發	三七・六八%
水	分	一一・九四%
灰	分	一四・一六%

100.00%

石炭の破片狀に壞れる特長は局部的な火成活動によるものと信ぜられる、そして基性火成岩は石炭の産地附近に發見されてゐる。

下チンドウイン地方 B・B・ガプタは始新世のヨ一統の石炭の露頭を二箇所で觀察してゐた。それらの一つはグーニバン・サカン (Goonyibin Sakan) (一二度一五分三〇秒、九四度三六分) の北北西半哩グーニバン・ベツベン路に位するものである。他はチョーチン河、即ち下チンドウイン地方のチョーチンの北西二フアローングに位するものである。産狀は、然しながら、何等經濟的價值あるものとは考へられない。

同様に更に北方に少くとも四層の炭層がヨ一統から知られたが、その内最上部の炭層が最良で、少くとも三呎の良炭層をそれから得ることが出来た。

バコーツク地方 ヨ一河——ヨ一河には數層が露出してゐる炭田はコッター (G. de P. Cotter) とマス・ラマ・ラオ (Sethu Rama Rao) が調べた。炭層はベグー統の最下部に産し、その地質時代は中新世である。重要な産地はレツパンラ (Letpanha) とタズ (Tazu) とである。前者では、炭層は露出し、一哩半の間に確められてゐる。主要炭層は五乃至六呎の厚さを有し頁岩層を多數介在してゐる。タズ區域では三つのかかなり良質の炭層が所々に露出してゐるが、それらの厚さはかなり變化してゐる。最下の炭層は厚さ七呎であるが、屢々頁岩層を介在してゐる。



最上部の炭層は北から南へ厚さを増してゐる。然し二呎七吋以上の厚さの石炭は含んでゐない。石炭は水分を最も含んでゐて、次の様な平均組成を二二個の標本から得た。

炭素	三五・八六%
揮發分	三四・一五%
水分	一八・七三%
灰分	一一・二八%
	一〇〇・〇二%

ミンブ地方 石炭はミンブの南西三〇哩に在るチャウセツ (Kyaukse) の近くに産し、炭層の厚さは四呎七吋で五五度の傾斜をしてゐる。その他薄い炭層はハロウス (K. A. K. Hallowes) が記載したが、それらは價值あるものとは言へない程貧弱なものである。

メイティラ地方 (Meiktila) V. P. ソンヂ氏によると石炭の露頭が澤山ロイヤン炭田とミナパローン (Minapalaw) (二〇度五六分、九六度三〇分) との間にある。後の場所は南シャン高臺の縁邊に位してゐるが、實はメイティラ地方に位してゐるのである。産状は經濟的には價值は少い。この石炭は粉狀で、炭層は急角度で傾き、取圍んでゐる。岩石は極めて皺曲し斷層を受けてゐる。將來調査の要のある産地は僅にレゴーン (二〇度四六分、九六度三二分三秒) の南約一哩に産してをり、同じ炭層と思はれるものが層向に沿うて三ヶ所に發見され

てゐる。

タイエツトミョー地方 (Thayetmyo) チャウカラ (Kyauk-Kala) 一呎の厚さの堅い輝炭の層を含んだ炭質頁岩の一層をテオバルドがチャウカラ (一九度二七分、九四度四四分) に發見してゐる。この炭層は極めて急傾斜で且つ恐らく無價值のものである。

タイエツトミョータイエツトミョーの南五哩「石灰岩丘」に石炭の一露頭を發見してゐる。トーマス・オールドムの調査でこの炭層が不規則な厚さを持つてゐることが明かにされた。その後ロマニス (Romanis) の調査により、この炭層は經濟的に大して價值がないと言ふことを發表してゐる。ピツディングトン (Piddington) によると石炭の組成は次の通りである。

炭素	六四・一〇%
揮發分	三〇・二五%
水分	二・五〇%
灰分	三・一五%
	一〇〇・〇〇%

ヘンザダ地方 (Henzada) ロマニスとスチュアート (Stuart) とはヘンザダ地方から三箇所に石炭があると記載してゐる。



レマウ (Hemauk) — レマウ (一七度五〇分、九五度六分三〇秒) に石炭の露頭があるが、その厚さ約二〇吋。この炭層は外見南方へ向つてチビン (Kybin) 迄數哩の間延長してゐる。然しその品位は黄鐵鑛が多いので極めて悪す。

チウエジン (Kyevezin) — チウエジン (一七度五八分三〇秒、九五度九分) では炭層は約八呎の厚さを有し、急に東へ傾く。層は激しく撓み、斷層を受け、石炭は潰されてゐる。

次の様な平均分析表が三つの標本から得られた。

炭素	揮發分	水分	灰分
七四・四四%	一七・五九%	一・六八%	六・二九%
一〇〇・〇〇%			

上の分析は固定炭素を豊富に示してゐる。併し實際に用ひて試したところでは失望する結果であつた。それは石炭が良質ではあるが未だこれでは蒸氣機關のボイラーを充分な蒸氣壓に保つには足りないことが解つた。

ポスチ (Posugyi) — 石炭層がポスチ (一八度一〇分、九五度七分三〇秒) 附近に産してゐる。その厚さは地表面で六乃至二〇吋。露頭は主要斷層に接し、層は極めて擾亂されてゐる。次の様な分析結果を得た。

炭素	揮發分	水分	灰分
六九・六五%	一八・二一%	六・三六%	五・七八%
一〇〇・〇〇%			

マグイ地方 色々な炭田がマグイ地方にあり、昔から地質學者や鑛山師が注意を向けてゐるものである。最近の知識は A・M・ヘロン博士が一九三〇年に發表したものである。(註)

(註) *Ment. Geol Surv. Ind. vol. 55, 1v, 1980, pp. 23-31.*

(一) テインドー・コーマビン炭田 — ヘルファは一八三八年に初めてこの炭田に論及して、タツユアに六呎の厚さのかなり良質 (多少多量に黄鐵鑛を含んでゐる) の炭層の露頭のあることを記載した。一八四〇年には政府が商業的探鑛企業を開始し、かなりの量の石炭が産出された。然し自然發火のためそれを積んでおく容器の損失のためこの作業は放棄された。

トーマス・オールドムはテオバルドと共に一八八五年にこの産地を訪れ、更に北方へコーマビン溪谷のヘインラ河に沿うて産地を發見した。彼は六乃至一七呎半の厚さの炭層を三産地から報じた。その埋藏量は一エーカーに一九、三六〇噸で、炭田は四平方哩以上もあるから四九、五六一、六〇〇噸と推定された。一八六三年に、ハリ



ソン (Harrison) が、又一八七一年にフライヤー (Fryar) が、チャウ・ミトウエ (Kyauk-Mithwe) 鑛山の再開發を報告したが、一八九二年にヒュー (Huch) の探鑛作業でチャウ・ミトウエとヘインラ産地を検討して、カマビン部落や、新一吋地形圖のコーンイエ河に新露頭を發見するまでは何も開發されてゐなかつた。一八九三年にはボーズ (P. N. Bose) がダッタ (P. N. Datta) とこの區域を調査した。その後には時々氣紛れに採炭が行はれた位である。

(一) テインドー (Theintaw) — テインドーの鑛山は層の傾斜に沿うて入れた多くの横坑からなつてゐる。その炭層はチャウ・ミトウエ河に露はれてをり、南方へ數碼も延長してゐる。ヘロン (A. M. Heron) に依れば露頭の全體は移動されたかに見える。ボーズはこの炭層が七呎二吋の厚さを有するが、三つの頁岩層を介在してゐるので、これ等を除くと正味六呎八吋に近い厚さを有してゐて、東北東へ向ひ三〇度に傾いてゐる。石炭の分析は一八四二年に次の様な結果を出してゐる。

揮 發 分(水分を含む)	四八・一〇%
固 定 炭 素	四五・四〇%
灰 分	六・五〇%
	一〇〇・〇〇%

その黄鐵鑛成分は比較的多く、石炭の運搬車の石炭が自然發火したため鑛山は放棄された。四分の一哩に七呎

とし、一噸に就き二五立方呎とすれば、一〇〇呎のインクラインを下ろすと埋藏量は三六、九六〇噸と推定される。とヘロン博士は述べてゐる。尙同博士はこの地方の第三紀堆積物のレンズ状分布と大テナセリム河の侵蝕作用で不規則となつた路とを考へに入れると、どうしても見積を内輪にしなければならぬと述べてゐる。更に博士はテインドー炭鑛が若し發展した場合にはコーマビン炭田の附屬地として役立つであらうが、獨りその開發のみを必要とする程には充分に良質なものとは言へない、と附言してゐる。

(三) コーマビン—コーマビンには二つの露頭がある。一つはヘインラ河に、他は四分の三哩北方のティバンコ (Htiphanko) 河、新地形圖のコーンイ (Kaung-ye) 河にある。何れも露頭は短い距離の間に河流に露出してゐるのである。然し河流と露頭とは離れて高い堤の下に隠れてゐる。

(四) ヘインラ (Heinla) — ヘインラでは炭層は三三度に傾き北七三度東の方へ向き、灰色頁岩の下に横はり、炭層の附近は褐色で石炭質となつてゐる。露頭は廣くボーズが探査してをり、その長さに沿うて百碼の間、井戸や試錐を行つて確めてゐる。類似な褐色頁岩は、彼に依れば、ヘインラ河の下流へと露出し、南東へ向つてその層向に沿うて約二哩に亘つて露出してゐる。然しこゝに石炭は含んでゐない。彼は最も北の試錐と井戸とは少くとも一三呎の厚さの石炭が存在することを示した。この南約一三〇呎の試錐第一は二八呎半の厚さの炭層を、次及び試錐第三は二九呎南にあるが、これは四層の炭層があることを示し、夫々二呎半、四呎、三呎四分の三及び六呎半層の厚さを有してゐた。更に三三呎離れた第四の井戸では炭層は僅九吋しかなかつた。即ちこれは炭層が、



その厚さを二八呎半から一八呎へ縦に八四呎の間に減じ、それからその層向に沿うて次の六四呎の間に消失してしまつてゐるを知る。然し、P・N・ボーズは次の四分の三に北へ向つて、稼行出来る炭層が平均一五呎の厚さに存在することを四分の三哩離れたチパンコの断面で確めた。A・M・ヘロンの意見ではこの推定は、これ等の炭層が不規則な性質のものであると言ふ見解の下に、この四分の三哩の間にどういふことが起つてゐるかかわらないのであるから、早計に失すると述べてゐる。

ヘインラ炭層の平均標本の一分析は印度地質調査所で行つたが次の様なものである。

水分	一六・四〇%
揮發分	三五・〇八%
固定炭素	四四・二四%
灰分	四・二八%
	一〇〇・〇〇%

灰分のパーセントはインド炭に比して低い。A・M・ヘロン博士は、この標本に水分が多量に出てゐるのはそれが河床から採集した標本のためであると述べてゐる。この石炭は粘結性を有し、灰分は明るい鈍黄色を呈してゐる。ボーズはインド炭以上に蒸氣用石炭として良質のものであると述べてゐる。これは黄鐵礦を餘り含まず、一般に三産地の内最上で且つ最も厚い炭層を有してゐる。

(五)ティバンコ又はコーンイ(Hiphanko or Kaung-ye)の區域の含炭層は三四度に傾き、その層向は南北より稍々北北東——南南西へ偏してゐる。

ヒュー調査團の會員は一五呎の間隔に二つの井戸を掘り下げ、それらの一つから次の様な柱狀断面を得てゐる。即ち

石炭	〇呎一〇吋
頁岩	二呎〇吋
石炭	二呎三吋
頁岩	三呎〇吋
石炭	四呎六吋

一〇呎の炭層は僅か數層からなり數呎で薄失してゐる。ヘロン博士は少し許りの井戸を掘り、その断面を観察してこの炭層が不規則な厚さのものであることを確めてゐる。三つの標本の分析の内A、Bは二呎三吋炭層のものでCは四呎六吋炭層のものである。

水分	A 一五・二〇	B 一〇・八〇	C 一一・三四
揮發分	A 三〇・〇八	B 二七・三六	C 三六・四〇
固定炭素	A 三〇・八六	B 四二・五二	C 四三・二七



灰	分	二二・八六	一九・三二	八・九九
		一〇〇・〇〇	一〇〇・〇〇	一〇〇・〇〇

この石炭は不粘結炭で、下部層(標本C)は明かに良質のものである。それは堅く、黒色で、貝殻状の断口を示し、表面は光つてゐる。

この石炭の試験は總督政府の小蒸汽船「マグイ」號に用ひて十分満足な結果を得た。

運搬の問題に關してヘロン博士は河川による運搬が最もよく經濟的であると考へてゐる。同博士は更に試験をなし三〇〇呎の深さにまで鑿孔の出来る装置が必要である、そしてこの鑿孔機は砂礫層や礫岩層を貫くことの出来るものが必要であると述べてゐる。然しそれは地下の標本が採取出来る様な装置のものである方が良い。そして彼はヘインラ露頭が最も厚い最良の石炭層であるので、更にその埋藏量の研究を試みる様に勧告してゐる。一九二一年に一會社はテナセリム炭田開發企業團の名の下にテナセリム炭田の探掘權を登録したし、又コーマピン(Kawmapyin)炭田は一九二三年に試験、井戸掘、坑道掘等で盛んに開發された。これ等の開發事業の正味の結果は石炭が大噸數に存在することを證することであつた。

そして一二〇噸以上の石炭が河から試験のために運び出された。そしてビルマに輸入された石炭の値段と比べてかなり有利な値段で供給出来ると記載してゐる。然し一九二五年には企業團の活動は停止された。

ニヤ河溪谷(Lanya River Valley) 石炭の他の小産地は、殆ど經濟的には重要ではないが、ブラアウ(Pla-aw)

河とレニヤ河との合流點近くに知られてゐる。この炭層は石炭と言ふ名で呼ぶ程のものでなく寧ろ亞炭及び油母頁岩と呼ぶものであらう。

チャウビニー地方(Kyaukpnyu) 餘り重要でない石炭層がラムリ(Ramri)島やチャドゥン(Chejuba)島に

發見されてゐる。然しその産出は殆ど經濟的價值を有してゐない。

### 参 考 書 目

- 一' Richardson, D., 「マンタ産の石炭標本」 "On Specimens of Coal from Gendah, on the Chin Iwin," Glean. Sci. vol. iii, 1831, p. 125.
- 二' Foley, W., 「アラカンからの石炭標本」 "Note on Specimens of Coal from Arakan," Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. ii, 1833, p. 368.
- 三' Prinsep, J., 「チエウユ産の石炭」 "Note on the Coal discovered at Khyuk Phyu in the Arracan District" 同上 pp. 595—597.
- 四' Richardson, D., 「マンタの旅」 "Journal of a March from Ava to Kendat, on the Chindwin River, performed in 1831," 同上 p. 6.
- 五' Foley, W., 「石炭と化石貝類の標本を送る手紙」 "Letter forwarding specimens of Fossil Shells and Coal from Ramree," 同上 vol. iii, 1834, pp. 412—413.
- 六' Helder, J. W., 「テナセリムの石炭報告」 "Report on the Coal discovered in the Tenasserim Provinces," 同上 vol. vii, 第三節 その他の地方



- 133\*, pp. 701—703.
- 七\* Hutchinson, C. H., 「新チナセリム炭田報告」"Report on the new Tenasserim Coalfield," *Ed.* vol. vii, 1839, pp. 390—393.
- 八\* Cullen, W., 「チナセリム河の石炭」"Note on Coal on the Tenasserim River," *Mad. Journ. Lit. Sci.* vol. xi, 1840, pp. 388—389.
- 九\* Halstead, E. P., 「チンマ島報告」"Report on the Island of Cheeloba," *Journ. Asiatic Soc. Beng.* vol. x, 1841, pp. 349—377 and 419—446.
- 一〇\* Johnson, J. H., 「マタイ産石炭の試験報告」"Reports on Trials of Coal from Mergui," *Coal Com. Rept.* 1841, 冊 Nos. 2, 12, 13.
- 一一\* Hinton, and Spry, H. H., 「ラヤン嶼産石炭」"Notes on Coal from Cap. I., Rannree," *Cal. Journ. Nat. Hist.* vol. ii, 1842, pp. 417—430.
- 一二\* Piddington, H., 「マナム産石炭の二標本の試験と分析」"Examination and Analysis of two Specimens of Coal from Ava," *Journ. Asiatic Soc. Beng.* vol. xliii, 1854, pp. 714—717.
- 一三\* Jones, M., 「タイハシメーの石炭實驗」"Experiments with Coals of Thuyetmyo," *Sel. Rec. Govt. India*, vol. x, 1856, Burma, 375—406.
- 一四\* Romanis, R., 「マヤン地区石炭の露頭」"On the Outcrops of Coal in the Myanong Division of the Henzada District," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xv, 1882, pp. 178—181.
- 一五\* Noelling, F., 「炭田報告」"Report on the Coal Fields in the Northern Shan States," vol. xxiv, 1891, pp. 99—119.

## 第十一章 金

金はビルマの各地に廣く分布し、石英脈に伴つて産してゐる。碎屑物と一緒に産する砂金は多くの金産地に産するが、それらの地方が商業的規模で發掘出来るかどうかは確かでない。

### 第一節 自然状態の金鑛

チャウバザット ビルマで發掘されてゐる唯一の金鑛山は、ウント (Wuntho) の北方二六哩、最も近い停車場のナンカン (Nankan) から一一哩のチャウバザット (Kyaukpazat) にある。

金産地は安山岩質の角礫岩や、第三紀層の凝固した、よく層理を示した凝灰岩層の中に横はつてゐる。そしてこれらは、石英閃綠岩に依つて所々貫かれてゐる。これ等のチャウバザットの鑛脈に似たものが、さらに一一哩北のレヂン (Legyin) やバンマウ (Bannauk) の附近にもある。この安山岩の發達區域鑛脈は常に黄鐵鑛を豊富に含み、品質がよくない。チャウバザットの鑛脈は深さ四二〇呎迄その分布が證せられたが、價值ある部分は、



深さ三二〇呎以上であると思はれる。鑛體の長さは約二四〇呎であり、その西南延長は貫入岩脈のため切斷されて居た。西北ではその鑛脈はその周囲の岩石の中に姿を消してゐる。その厚さは二吋から一〇呎迄さまざま、平均三呎乃至六吋位であつた。三二〇呎より下では、石英は方解石を相伴して居た。それは時々金を含まぬことがあるが、一般によく鑛化されてゐて、しばしば五%の黄銅鑛、黄鐵鑛、方鉛鑛、亞鉛鐵鑛を含んでゐた。幾分稀な鉛のテルライドであるアルタイ岩の存在することは金の所在を示す大變好都合なものであつた。

**カムティロン**(Hkamti Long) 金はイラワヂ河谿谷の上流カムティロンに産することが知られて居る。マクラレン(Maclaren)に依ればこの地方は川の沖積層の砂金よりもむしろ、ミジュ(Miju)ザユル(Zayul)山脈の古い變成岩中の動脈の中に存する金鑛床の方が有望である。この地帯は密林、險阻で殆んど近寄ることが出来ないで金は探されてゐない。

**ミツチナ地方** 結晶片岩中の金産地は、この地方でジャモー(Jamaw) (二五度二九分、九六度一八分)として知られウオラガトーン(Woragatung)附近に産してゐる。多くの古い採掘場は大體一〇—二〇呎の深さでこの附近に分布するのが見られる。この地方は十六年前に放棄された。

**北シャン州** 金を含んだ石英脈は又片麻岩山地にもある。それは北シャン州のシハウェリ(Shweli)河の南に横はつてゐる。これらの鑛脈は厚く、豊富に鑛化されるが品質はよろしくない。

**南シャン州** 可成りの間、V・P・ソンヂ(Sonchi)に依れば金は、南シャン州のカロー(Kalaw)の西方に

位するムウヘドー(Mwe-taw)連丘(二二〇度三九分、九六度二八分三〇秒)の西斜面に産すると知られて居た。昔の金採掘場はその斜面の中間の火成岩の貫入作用に依つて、殆んど純粹な石灰岩が變成された結果出来た大理石や、珪質の石灰岩中に見られる。金は又これらの岩石から由来した土の中にもあると言はれてゐる。そしてそれは洗砂が行はれた地域に一面にまき散らされた多くの列になつた洗層の山に依つて證明されてゐる。

世界大戰の丁度前に組織的な、現代的な探査が始められ、その時の水平に近い四つのトンネルのあとがまだ存してゐるが、不幸にも他の記録は殆ど手に入れることは出来なかつた。現在詳細な調査が、カフエー(Kafue)銅開發會社—南アフリカで活動してゐる會社—に依つて行はれつゝある。古いトンネルは掃除され、標本の品位分析が行はれ、氣を咬る結果を與へつゝある。

その金の起源はカロー(Kalaw)含石炭層に閃綠岩や、花崗岩が貫入したためだと論ぜられて居る。その貫入の結果、石灰岩層は珪酸化され、又は變質されて大理石となり、多量の珪灰岩が形成されてゐる。最も品位の高い金含有部は、後に堆積された珪酸や、赤鐵鑛や孔雀石のある甚しく碎かれて再凝固した斷層中にある。金が局部的に限られてゐる鑛囊の中に産するのか又は特殊の帯に沿ふものであるかは現在行はれてゐる探査の結果確められるであらう。

**チャウセ地方**(Kyaikse) ミッドルミスは金がボー(Baw)州シムヂー(Myogyi) (一一一度一七分、九六度一四分)の東北迄約一〇哩の間、高さ三千呎の山地の石英質岩石や、片麻岩中に最初の状態の儘で産してゐると報



じた。

## 第二節 碎屑岩中の砂金

**イラワチ溪谷** ミッチナ地方のイラワチ河の砂利層は古くから金を含んで居ると知られてゐた。勿論遙か古代からその砂利を洗つて砂金を採集して來て居るが、一九〇二年十月に適當なる砂金浚渫装置がビルマ浚渫會社に依つて行ひ始められた。一九〇九年から一九一三年の大部分の間、五ヶ所の浚渫機が活動してゐた。が生産高は期待されたやうにはなかつた。浚渫された川床は、バモ上流合流點からタイピン(Taipin)川の河口まで約一二〇哩に渡つて分布して居た。その後、その區域は川が最初の狭路となるシンブ(Sinbu)に限られ、最近にはンマイ(Nmai)河とマリ(Mali)河との最も低い部分も亦この浚渫地域に加へられ、浚渫の許可を得たのである。一年平均の産額は一九一四年から一九一八年の間に一・九五一オンスであつた。一九一八年以來は金の産出なく浚渫作業は全く中止された。含金沖積層は、可成り一樣に金が分布してゐる粗砂礫層である。砂礫の平均産額は一立方碼に就き三ゲレンであつた。少量の白金と、白金屬金屬が金と相伴つて産する。

下流に下つて次に金を産する所は、シュウエグ(Shwegu)である。二番目の狭路の入口近くの、モジット(Mozit)川で細砂礫層中から少量の金を出す。又イラワチ河では含金砂礫層はブROOM附近やシュウエドーン(Shwe-

daung)に産してゐる。そこでは昔から浚渫採金法が行はれた。

**モグアング**(Mogaung)川の支流ナムサン(Namsang)川の砂は金に富んで居ると報ぜられ、過去には所々可成りその作業が行はれたことがあつた。今日ラバン(Laban)やワローン(Wakawng)の部落民は小規模に浚渫を行つて砂金を採つてゐる。

**チンドウイン河** チンドウイン河の砂礫層は又所々金を産すると知られて居る。そして浚渫工業はチンドウイン川地方の上方と下方の地方人に依つて、ばらばらに行はれて居る。然し組織的の採礦は、商業的規模で發掘されるには餘りにも乏しいものであることを示して居る。チンドウイン河の上流地方では、金はアロン(Alon)とカニ(Kani)又チャウケデット(Kyaukkedet)(二二度五七分、九四度四三分)の南方三哩半のペトック(Petok)とシュウエヂン(Shwegyin)川の砂から洗鑛されると言はれて居る。少量の金は、ナクアイン(Ngakuain)アウ(Auk)ミンヂインチー(Myindingaw)ヤチオン(Teon)川からシュウエボ(Shwebo)地方に於て發見される。砂礫層は多量とは思はれない。何故なら勞働者はただ毎日、四又は五アナを受けるだけであるからである。

約一〇乃至一五オンスの貴金屬は、洗鑛が雨季の二ヶ月間に行はれ、そして金洗鑛作業によつて約四アナ(概算四ベンスにあたる)の金を一日に採取出來ると言はれる。下チンドウイン地方ではヤム(Yama)イェン(Yewa)ミヤイン(Hmyain)川の支流で年々産出される。



下チンドウイン地方 金の洗滌採取はパウイン (Paukin) 川の下流及びイラワチ系によつて被はれてゐる地域を流れてゐる下チンドウインの諸川に於て小規模に行はれてゐる。この作業はミンドン (Mindon) 王の時代に遡るが、パウタイ (Paukai) (二二度一〇分、九四度四七分三〇秒) タミンタツ (Tamintha) (二二度一五分、九四度四五分) シビンドウイン (Zibindwin) (二二度一六分三〇秒、九四度五〇分三〇秒) トウイチン (Tuyeva) (二二度二四分、九四度四七分) とニョインビン (Nyainbin) (Nyainbinle) (二二度二〇分、九四度三九分) の部落民は季節風 (Monsoon) の後にこの作業を行ふ。二人又は三人の各組の日々の産出量は、B・B・ガプタ (Gupta) が訪れた時分には、八分の一から四分の一トウラ (概算二二分の一と四・五ゲレン) に變つた。

すべてこれらの産地はイラワチ砂岩中であつて、そこには細粒子となつて分布されて居る様に見える。上にのべた地方の外に、洗滌採取作業はインヂ (Ingyi) ヤンメ (Sawme) 川の中、又その近くで行はれて居る。

ウユ溪谷 (Uyu) 金の洗滌採取作業はロンキン (Lonkin) マモン (Mamon) 間、又もつと遠く下つて、ホーンバ (Haungpa) の近くのウユ谷の上流で行はれる。ウル巨礫層の下部層からの細粒砂岩は、シャンの女達に依つて洗滌採掘されてゐる。彼女等は概して、朝の仕事として六乃至七アナの値の金を採集してゐる。一九一四年から一九一五年の間に、ポールドウイン (Baldwin) と言ふ人が、マモンで商業的に砂金を採取しようとした。そして幾らかの白金と共に約百オンスの金がこの試みが廢止される迄に採取せられたと言ふ事が記録されて居る。ウユ河をもつと下つてチョービン (Kyobin) には古い高水準にある偽層理含金砂礫層がある。これらはマクラ

レン (Maclaren) に依れば、幾代もの間ビルマ人に依つて、原始的な洗鑛用槌が開かれてゐた。これらの砂礫層の金はバンマウ (Banmauk) から、チャウバザットの附近の安山岩地方を排水してゐるチョーインヂ (Chaungyi) 川に依つてこの地方に運ばれてゐる。その金は上述の貴鐵鑛のある小さい含金石英脈から採取せられる。

フコーン溪谷 (Hukawng) 碎屑金鑛はタナイ (Tanai) 川、又その支流の岸に沿つたフコーン谷の各所で得られる。更に重要な地方は、

(一) マシエダル (Mashe Daru) (二六度二四分、九六度三六分) — タナイ川の右岸でそこには渡し場に接した大きな砂堤がある。

(二) タビ川 (Tabyi) — この砂はこの地方では、大變金に富んでゐると傳へられる。洗鑛作業はこの様な砂の堆積されてゐるところで行はれてゐる。金屬は普通粗悪な塵状であるが、時々極めて小形の金塊としても發見される。

(三) マスムズブ (Masumzup) (二六度三一分、九六度五九分) — スムティン (Sumting) 川とタビ川の交流から約一哩五フアローングの地點である。この地方のカチン族が筆者に次の様なことを告げた。この砂はタビ川の砂の金の含有量よりも富んで居ると。一週間働く一人は、最少四アナの金 (約一オンスの十分の一) を得たと言つてゐる。一方最も多雨の年度に於てその期間の最大回収量は一ルビー (約一オンスの五分の二) であると言はれてゐる。



(四) ナムブユ (Nambuyu) 川の上流地域。  
 (五) ンボーン (Nbowan) (二六度二一分、九六度五九分) の村の附近及び上流のカブドゥッ (Kapidup) 川。何處でも砂の堆積は流れの中にある。

一般に試験的な洗鑛作業を最初に行ふ。そして若し實驗が成功すれば組織的の仕事が始められ、さもなければ新しい場所を調査する。カチン族の奴隷は従来多數に金の洗鑛に雇はれる習慣であつたが、然し彼等の釋放及び彼等が統管地域へ一部移動をしてからこの作業は可成り縮少されてゐる。

上部第三紀層礫岩層に於ける金の採掘 ナムゴーン (Nangawn) 川のU字形の屈曲部に依つて圍まれた地域に於て、數種の古い金採掘場を著者は調べた。堅坑の普通の深さは約二〇呎で、最大のもの約三〇呎であるがその深さでは水が流入して作業が困難になる。尤も金はそれより下の方へ續いてゐると信ぜられてゐるけれども、次に發掘の行はれてゐる代表的の區域を記すと。

(一) 最大の厚さ三呎の砂層及び細礫岩層。  
 (二) 金の産出を指示するに好都合のものと考へられる火山岩を交へる大きな石英と他の珪質巨礫から成る礫岩層。これは前述したチャウバザットの鑛床と似てをり、恐らくこの附近で發見された金の由來した原の岩であらう。これはおそらく、ここで發見された金の退化による原堆積層であると考へられる。この原堆積層は上述のチャウバザットの鑛床と同一のものである。

(三) 土の被り、その表面はラテライト化されてゐる。その厚さは三一〇呎である。

二人の人間が普通一緒に働きその最大産額は六日間で、一・五トローラ (二分の一オンスより稍々小)、であり一方最小産額は最大産額の約三分の一である。

多數の古く金採掘場は、タリ村 (Tari) (二九度二二分、九七度二分) の少し西に位するルンクルット (Lung-krut) 川の附近の上部第三系礫岩層 (タナイ川巨礫岩層) にありタナイ川の上流に迄分布する。堅坑は約六呎の深さで、巨礫を挟んだ砂は洗滌されて金となる。同様な放棄された採取場は、ナガトーン (Ngagahawng) (二六度二一分、九七度三〇分) の少し西方にもある。金を含有してゐるジャ・サイ (Ja-sai) と呼ぶ砂岩は數吋から一呎の厚さを有してゐる。著者は若し金の含有量に富んだ砂にぶつかると一日に四アナ (一オンスの一〇分の一) の金が得られるだらうと言ふことを聞いてゐる。

北シャン州 北シャン州に於けるサルウィーン河の短く狭い深い支流の礫には金を含んでゐると言はれて居る。その中で最も長い一つであるナン・ソーム (Nan-Hawm) 川では昔支那人に依つて採掘されたが、一九〇五年にナムマ (Namma) 金浚漈會社に依つて買収された。

そして浚漈機は地上に建てられてゐたが、礫岩が谷壁を構成してゐる石灰石から出た石灰華に依つて凝固された固い粘土に埋つてゐるので巨礫をこの方法で採掘するのは容易でない事が解つた。それ故この試みは失敗に終つた。ナムスの向ひ側サルウィーン河を越えたワ (Wa) 地方の流れは、非常に金を含んでゐると傳へられて居



る。

コギン・ブラウンは、メン・レン州 (Ming Ling) の砂金鑛床を調べた。そして、その小地域が往々一立方碼に九ゲレン以上の金を含有してゐる事を知つたが、踏査を行ふのには餘り小地域であり、その上この地方は接近することが困難で、鑛は小範圍に限定されて居る。ロイ・サル (Loi Sar) 河の兩岸を排水してゐる最大の流れ、ウエ・ナ・サン (Hwe-gna-sang) 川では僅に九エーカー半の面積にしかこの堆積物は分布してゐない。金を含有する鑛の小分布は確に、他の流域にも存在してゐるが、それらも極めて又限定されたものである。金は珪岩や、多くの石英脈に依つて横ざられてゐる緑泥粘板岩から得られる。金は粗粒で、又時々石英に固着して居るが、その鑛脈を検査しても金の存在する痕跡を見る事は出来なかつた。

南シヤン州ロイ・トーン (Loi Tawng) 金鑛堆積層 金はメン・トゥン (Ming Tung)・ケン・ナムサム (Kehsi Mansam)・メン・キン州 (Ming King) の境界點に位するロイ・トーン山頂の北側の流域にあり砂岩を伴ふ頁岩によつて構成される谷を除けば、金はこの流域中で發見される。その存在状態を述べるならば極めて不規則な輪廓を有し表面は凹凸状で光輝を有する薄い平らな少さい物質として發見され、砂岩を伴つてゐるが、岩石中の含有率は極めて不規則であり均一性を有しない、ラ・トッシュに依れば、これらの川の中メン・トゥンのナムカム (Nanhkam) 川、ケシ・マンサム (Kehsi Mansam) のウエ・オー (Hwe Aw) 川と、メン・キンのナム・カ (Nam Ka) 川の三川に、粗金が産出するけれどもこの場合にも極く小地域に限定されてゐることである。商業的見地より彼はこ

の地域を無價値であるとなした。それは一立方碼に就き、一ゲレン以上の平均産額を得られると思つた鑛岩層の量が非常に少量であつたからである。

カレンニ (Karenji) オライリはトーングー (Toungoo) の東のミェンナン (Myet-nan) 川に於て少量の金を採取した。彼はビルマ人がここで相當量の金を得てゐたことを聞いた。

下ビルマ シェウエチン (Shwegyin) のシッタタン (Sitang) 流域の鑛岩は以前に洗滌されて金となつた。重要なことではないがその採鑛作業は、英國の獲得以前のビルマ王の時代に遡るのである。

タポイ地方ではイエ (Ye) 川及びヘインズ (Heinze) 盆地にも金があると噂されてをり、テナセリム河の數々の支流には錫及び金を存在せしめてゐる。含金錫鑛脈はタポイ市の附近のサバトーン (Saba taung) に存在してゐる。

#### 参考書目

1. Strover, G. A., 「チウニヤ鑛物叢書」 "Memorandum on the Metals and Minerals of Upper Burma," Geol. Mag. Dec. I, vol. x, 1873, pp. 356—361.
11. MacLaren, J. M., 「金」 "Gold: its Geological Occurrence and Geographical Distribution," Mining Journal, London, 1908, pp. 263—270.



### 第十二章 鹽

ビルマには本来の岩鹽層の堆積は無いが乾燥せる地方やその他の地方に於て、泉・井戸・鹽分ある土壤等の鹽水を煮沸する事に依つて鹽が得られてゐる。更に海岸地方に於ては海水を煮沸することに依つて鹽が得られる。

北シヤン州 ナムトゥウ (Nani-Tu) の岸に位し、シポー (Hisipaw) の東南東六哩の處にある大村落、ボーヂョ (Bawgyo) 二二度三五分、九七度一六分) に於ける鹽水の井戸からの鹽の製造は、一八九〇年六月及び一九〇五年十二月に夫々その地方を訪れたネエトリング及びラ・トッシュユによつて記されてゐる。後者に據れば、その井戸は四呎と三呎八吋の方形をなし、約四五呎の深さを有してゐる。彼が訪れた時には鹽水は地表下約七呎の處にあつた。そしてその鹽水は次の結果に示さるゝ如く、雨季には明かに非常に薄くなる(註)。

(註) ビルマに於ては六月より九月にかけて明瞭なる雨季が存する。

鹽	一八九〇年六月八日 採集の標本	一九〇五年十二月十九日 採集の標本
水	八七・四七%	七四・四二%
分	一一・五三%	二五・五八%

鹽水は約六ガロン入位の二つの浅い鐵鍋によつて煮沸され、蒸發が終るまでには二時間を要する。各々の鍋の製鹽高は、ラ・トッシュユの訪問の際には四ヴィス二分の一、即ち一六・四二封度であつた。井戸の中の鹽水の面は煮沸の終了後一時間三吋の割合で上昇する。故に一日の煮沸に要する九呎即ち約千ガロンを満たすには四四時間を要する事とならう。二種類の標本の正味の平均の分析は次の如くである。

鹽化ナトリウム	六〇・三九%
硫酸ナトリウム	三五・四四%
硫酸カルシウム	〇・六〇%
硫酸マグネシウム	〇・七五%
其他(カリウム等)	二・八六%
	一〇〇・〇四%

ラ・トッシュユは硫酸ナトリウムの全量は、若しビルマの木材パルプ工業が之を要するならば有用であり、年額七〇噸を擧げることが出来るであらうと見積つた。

ミツチナ地方 ミツチナ地方には數箇所の鹹水泉があるが、それ等の内のカチン丘地方に於ける鹽の全消費量を供給してゐるのはカマインのマボーモー (Mabawmaw) 即ちラマ (Lama 二五度四二分、九六度二一分) である。マボー川の河床近くに重要な泉が二つあり、第三番目のそれはラマの北西、約三フアローングの支流の中に



ある。主なる鹹水泉は河の右岸にあり、村の北西約四分の一哩程の處に當り、深さ約一一呎、さしわたし九呎以上の浅いものである。一九二八年十二月に採集された一ガロンの鹽水は二、八六七・八二ゲレンの固形の濃を含む事が知られ、それを分析して次の如き結果を得た。

鹽化ナトリウム	七八・二九%
鹽化カリウム	一四・二一%
鹽化カルシウム	六・三八%
鹽化マグネシウム	〇・七〇%
硫酸カルシウム	〇・六二%
硫酸カルシウム	〇・〇八%
不溶物	最少量
有機物	一〇〇・二八%

筆者が一九二八年十二月に訪れた時には、すべての作業は第一の泉に集中されて居り、四つの長方形の爐が使用されてゐた。煮沸は晝夜を分たす續けられ、一つの爐の十二時間の製鹽高は五乃至六ヴァイス、即ち約二〇封度とのことであつた。これ等の泉はマボー珪質集塊岩の西境をなす斷層に沿つて存在するものと考へられる。

鹽を煮沸してゐる第二の場所はチュム川(Kyuum)二五度四一分、九六度二三分)である。泉は小さな川の河床

第三紀層にあり、それは深さ約五呎の井戸にされてゐる。硫化水素は逃げるが、マボーモーの場合のやうに速かではなす。

ミッチナ地方では、また他に數箇所の鹹水泉が知られて居り、カチン地方ではそれ等の産地に於て常に鹽が作られてゐる。重要な鹹水泉は更に南のモーフーン(Mawhoon)の附近にもある。

フロン溪谷 フロン溪谷(Hukawng Valley)にも數個の鹹水泉があり筆者はその中のイディモー(Di-maw)二六度五五分、九六度三三分)ディヂェ・ジユム(Dige Jum)二六度一六分、九六度三〇分)、ナムサプモー(Namsapmaw)二六度一四分、九六度三三分)、ヤムツモー(Yanutmaw)二六度一分、九六度三一分)ジユムティン・ジユム(Junting Jum)二六度九分、九六度五七分)、カバン・ジユム(Kahpan Jum)二六度九分九六度五七分)、ブン・ジユム(Pung Jum)二六度七分、九七度四分)、マルン・ジユム(Malung Jum)二六度二七分、九七度三分)、ジユムナン・ジユム(Junnan Jum)二六度二七分、九七度二分)、マレン・ジユム(Maren Jum)二六度二五分、九七度三分)、ブラ・ジユム(Bra Jum)二六度二〇分、九七度三分)、ジユムブラウ・ジユム(二六度一九分、九七度三分)を訪れた。これ等の内最後の五つは明かに下部第三紀層中を約五哩に亘り略々南北に走る斷層線上にある。マタウ・ジユム(Matau Jum)二六度四分、九七度一分)及びマルン・ジユムの附加的な泉は、この斷層線の南の延長上にあるとは考へられない。大部分の泉は第三紀層中にあるが、カバン・ジユムの鹹水泉は結晶片岩中に在る。



これ等の泉の中の或るものは、内側を竹の組合せ、又は内側をくり抜いた木の幹で覆ひ井戸に變へられてゐる。鹽水は爐で煮沸され、或時は七つ又は八つの鐵の大釜、竹の鉢等で煮沸される。マルン・ジユム——現在最も産額の多い處として知られ、一九三〇年四月に採取された鹽水は、その地方で鹽として使用してゐる澱を一ガロン中七、〇四〇・六四ゲレン含んでゐた——では一つの爐にそれ等が七五置かれてあつた。他の泉の鹽水は、一ガロンにつき一、四三八・一五ゲレン(マルン・ジユム)から四、八九六・七四ゲレン(イディモー)の純粹成分を含んでゐる。生産高の例としては、イディモーの八つの鐵釜を有する爐では、十二時間の煮沸によつて平均七ヴィス二分の一の鹽を得る。雨季には生産高は四又は五ヴィスに降るといはれてゐる。煮沸に用ひられる燃料は云ふまでもなく木であり、附近のジャングルに豊富にある。

### 第一節 上ビルマの乾燥地帯

鹽は普通、第三紀の岩石中に存するがとくにビルマの乾燥地帯に於てはかゝる場合が多い。過去に於て鹽はシウエボ(Shwabo)、サガイン、上チンドウイン、下チンドウイン、マグウエ、パコーック、ミンヂヤン(Myintyan)、ヤメテイン(Yamethin)の諸地方に於て多量に得られてゐた。現在に於ても鹽水の井戸から多量の鹽が採取されてゐるが、多くは鹽分ある土壤を浸出する事によつて鹽が得られてゐる。鹽はその溶液を煮沸するこ

とによつて取り出される。

シウエボ及びサガイン地方 鹽の製造はシウエボ地方の多くの村で行はれてゐる。該地方に於て集合的にハリン(Halin)と呼ばれてゐる村落群は最も重要な中心地を爲してゐる。此處では乾燥地帯の他の産地と同様にイラワヂ層より鹽が出る。産地はすべてイラワヂ層の西境近くに存在する。鹽はイラワヂ砂岩より濾し出され、溶液として地表面又は地下を通り、下の土壤に運ばれ其處に漸次蓄積される。乾燥季にはこれ等の鹽の溶液は毛管作用によつて表面の土壤に吸上げられる。土壤が十分に豊富な時には、穴を掘り小さな土山を積み上げる。鹽水はその山の中の鹽のやうな凹みの中に笹込まれた竹の管の中に流れ込み、濃い鹽水が滴り出る。約一八%の鹽を含む濾された溶液は、七ガロン入の方形の鐵皿に入れ蒸發せしめられる。三五ヴィスの土壤から、六ヴィスの鹽水、及び一・五ヴィスの鹽が得られるといふことが報告されてゐる。然し鹽水が地表から遠く、毛管作用によつて昇つて來ない時には、以下詳細に述べる如く井戸を掘り、鹽水を汲み上げてそれを均された土垣にひるげる。ロバートソン(E. G. Robertson)に據れば(註)、シウエボ地方で製造された鹽は非常に不純で次の如き化學成分を有してゐる。

(註) "Report on Preliminary Survey of the Salt Industry in the Shwabo and Sagaing districts." Government Printing, Rangoon, 1923.

鹽化ナトリウム

七六・五七%

第一節 上ビルマの乾燥地帯

二九九



鹽化マグネシウム	〇・四六%
鹽化カルシウム	三・二六%
硫酸カルシウム	一・七一%
酸化第二鐵及礬土	〇・一七%
不溶性無機物	〇・一九%
水	一七・六四%
	一〇〇・〇〇%

ブラッドショウ(E. J. Bradshaw)に據れば、シェウエボとサガイン地方の南方に、サドーン(Sadoun) 一二一度九分、九五度四五分)、ミンボ(Mimbo) 一二七度七分、九五度五二分)、パウタウ(Pauktauk) 一二二度八分、九五度五〇分)、ナンヂ(Konngyi) 一二二度八分、九五度五〇分)、タガレット(Tagalat) 一二二度四分、九五度四九分)の鹽田がある。

製鹽の方法はわづかの相違を除けば大體同じである。口徑約三呎の井戸が、三〇―三五呎の深さに掘られ、編枝細工又は竹の組合せによつて崩れぬやうにされてゐる。鹽水は土製の壺で汲上げられ、濃縮する爲に暫く日光中に曝され、それから砂質の土の上に撒かれる。そして後に人間の手によつて、又は牛を用ひて集められる。

鹽分を含む砂は濾過機の中に入れられる。濾過機は砂質の粘土に依つて作られた中空の圓錐状のもので、高さ

四乃至五呎あり、底近くに出口の役をする竹の筒がついてゐる。池から採つた鹽水を、濾過機中の鹽分ある砂にかけて濾すと、濾過と鹽分を富ますこととの兩方をなすことが出来る。本來鹽分の多い風化した砂、サバヤ(sapaya)を遠方より取寄せて、砂に混ぜることがある。最後に、濃縮された鹽水を濾過機より取出し、一呎と二呎六吋の方形の浅い錫の皿に入れ、粘土製の爐にかけて蒸發乾燥させる。鹽は白色で清潔であり、ブラッドショウに據れば質もよいらしい。タガレットに於ては、鹽の生産高は一日、平均一五〇ヴィス(五二五封度)である。可能なる生産高は約二五〇ヴィスであるが、これに使用する木がない。

ブラッドショウは、鹽水の源は細粒で脆く、綠色を呈し、雲母を含むペグー砂岩(Pegu sandstone)の基底の結核體地帯にあり、鹽は上部から來る水を濾過する結果蓄積されたものと考へてゐる。彼は更に、この面より上の水は鹽分を含まないのに、この面に當る泉や井戸の水は常に鹹水であるといつてゐる。

サガイン地方の南部でも鹽はサイエ(Saye)とオンドー(Onlaw)の間の山地を形成する第三紀層中に發見され、やはり井戸や泉として、又地下を構成する砂層中の風化物として存在する。

オールドム(Oldham)は小さな鹹水湖イエガ(Yega) 一二一度五九分、九五度五九分)に於ける製鹽の過程を記してゐる。湖底の泥土を藁の濾過機の中に入れて濾過し、鐵皿の中で蒸發濃縮された鹽水をその中に入れると鹽は結晶する。

バコーツク及び下チンドウイン地方 バコーツク地方のチャウカ(Kyaukka)及び下チンドウイン地方のサリン



チ (Salinyi) のペグー統 (Pegu series) の粘土から廣範圍に亘つて鹽が製造される。

前者では鹽を含む粘土を、底に小さな孔をあけた土製の壺の中に入れ、其處に水を注いで濾過する。かくして集められた鹽水を煮沸して鹽を得る。

サリンチでは、ペグー粘土中の井戸より鹽水を採り、それを粗く積上げた鹽分ある粘土の濾過層に通じ鹽分を豊にする。

ミンヂヤン地方 ラ・トツシュによれば、一九〇九年にサチン及びその附近の村で鹹水泉の鹽分ある風化物より小規模な製鹽が行はれてゐた。上述と同様に、度々濡らしたり乾燥したりすることによつて土壤に泉の水を浸み込ませる。それから、鹽水は大きな圓錐形の柳の籠の中で洗ひ出され、とろ火にかけ蒸發せしめられる。

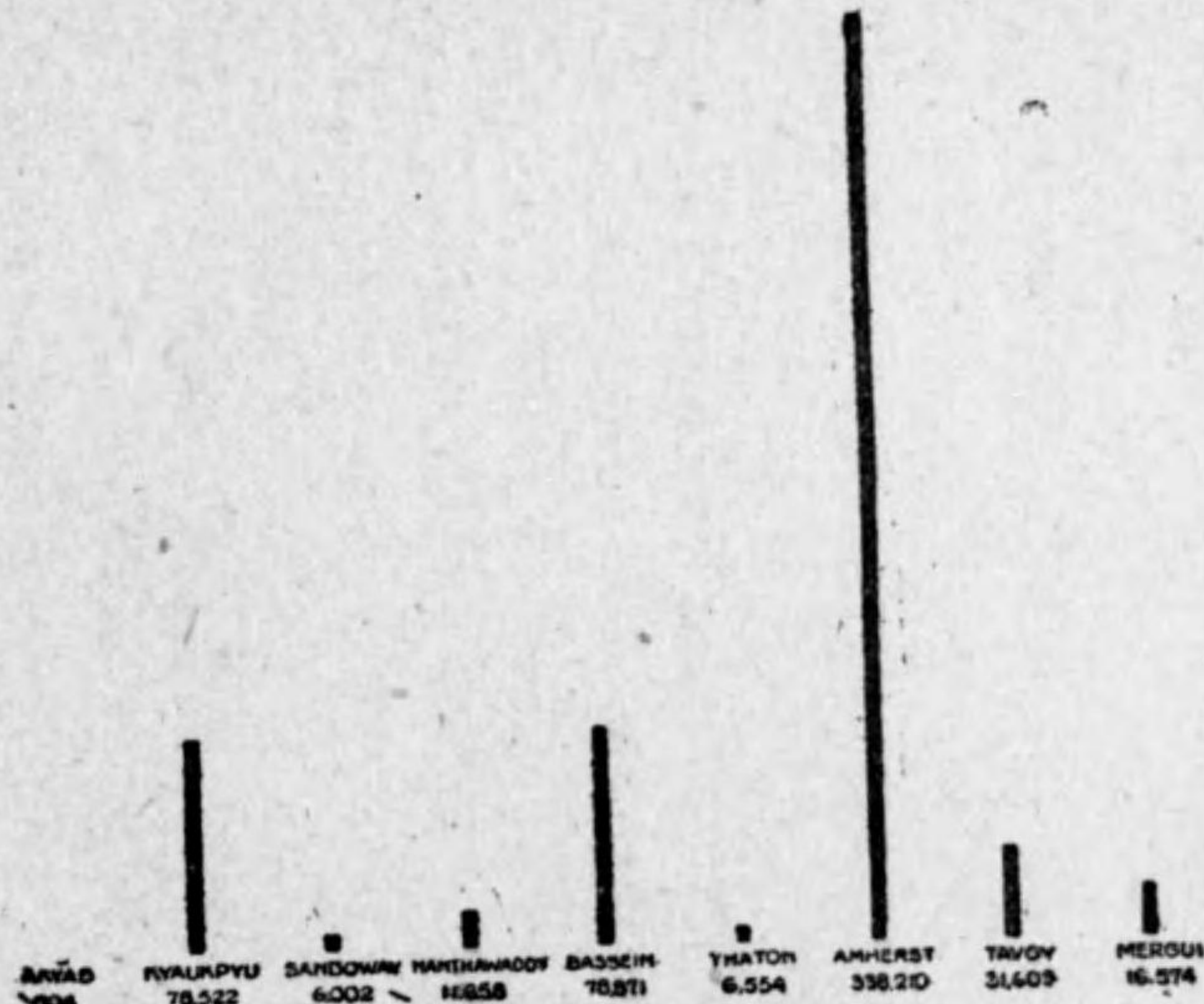
タイエツミヨ、プローム、ヘンザダ地方 テオバルドは當時ペグー州の一部であつたタイエツミヨ、プローム (Promé) (ヘンザダ (Henzada)) の諸地方の鹹水泉について報告した。彼は大體互に平行に、且アラカン・ヨ (Arakan Yoma) の東側面に平行に、三哩に亘つて分布する七九の泉や井戸を列挙してゐる。その中で最も重要なものはサドウィンチ (Sahwinyi) 又はサニワチ (Sanyawadi) の泉で、一ガロン中四、七〇四ゲレンの鹽を含む鹽水を、毎時五七ガロンづつ出す。

## 第二節 海岸地方に於ける製鹽業

ビルマに於て産出される鹽の大部分は、アチャブ (Akyab)、チャウシュ (Kyaukpyn) サンドウエイ (Sandoway) バセイン (Bassein)、ミョーンマヤ (Myaungmya)、ヘンタワディ (Hanthawaddy)、タトーン、アミースト、タポイ、マグイの諸地方に於ける海水の蒸發によつて産出されてゐる。重要な製鹽地方の生産高は第十一圖に示されてゐる。

筆者は一九二七年十月、アミーストに於て廣汎に亘つて製鹽業を研究するの機會を得た。事實アミーストの製鹽高はビルマに於て最大である。上に記された諸地方にも適用されてゐる製鹽方法は次の如くである。政府は新しい科學的方法を用ひることによつて製造をより經濟的ならしめんとする方針をとつてゐる。そして或る方面の改善が既に爲されてゐることは非常なる満足を與へてゐる。即ち第一に釜の大きさ、第二にその爐の設計の改善がそれである。容積二ガロンに充たぬ小さな土製の皿で鹽を煮沸したのは、さして古いことではないのに、現在用ひられてゐる鐵皿は七〇—一五〇ガロン入である。爐にも亦重要な改善が加へられ、以前用ひたと同量の燃料によつて、五〇%の餘分な鹽を得ることが可能である。ビルマの製鹽はその歴史が古く、英國の記録によればテナセリム及びマルタバン (Martaban) 管區が英國の支配下に入つた時にはアミーストに於て既に鹽の製造が





第十圖 海沿岸地方に於ける各製鹽地(單位ガノ)

行はれてゐた。然しその始源の年代の跡を訪ねることとは殆ど不可能であらう。何となればラットン博士(Dr. Ratoon)の言ふやうに、「鹽の歴史は或る程度まで文明の歴史である。我々の歴史のページが擴大されればされるだけ鹽の歴史の跡を訪ねることが出来るであらう」。一八五六年に印度政廳へ提出されたブローデン氏(G. Plowden)の報告には、當時のデナセリムとマルタバン管區の鹽の製作についての報告もあつた。

**鹽水の淘汰** 溜池は海と通ずる溝又はクリークより供給される海水によつて満たされる。溝の中の水の流れは溜池と海との水平面の關係に左右される。若し溜池が海面より低い處にあれば、海水は満潮毎に溜池を補充する。然し普通の潮が達する面よりも高い面にあるアマーストでは、海水は曉の潮の時に

のみ溝を流れる。如何なる場合にも水門は溜池の入口の處に作られてあり、満潮の時には開かれ、干潮になる前に再び閉ぢられる。上記の溜池に蓄へられた海水は「ベルシャの輪」と呼ばれる巧妙な装置によつて床の上、即ち太陽によつて蒸發濃縮させる「太陽の皿」に汲上げられる。床、即ち「太陽の皿」は低い粘土の縁によつて分たれた平らな土地であり、その大きさは、その土地の地形と、使用可能なる面積とについて相違がある。然しアマーストのそれは相當に廣く、或るものは約八五〇呎と三〇〇呎である。これ等の床の土壤は透水性であつてはならない。最初の床では水の深さは約四吋程で、この蒸發は三日間續けられる(註)。そして水が第二の床に送られる迄にはこの過程は四回繰返され濃縮された鹽水の深さはわづか一寸となる。この頃には鹽水は殆ど二〇度ベアウメ(Beaume)の飽和點に達してゐる。

(註) 然し乍ら、これ等の週期は大體の見當である。何となれば鹽水を、床を通して送る時間は太陽の熱と、空氣中の濕度とに關係するからである。

製鹽局で調べられた各々の床に適する面積の表は次の通りである。

床	飽和度 Beaume	面積 平方米	鹽水の深さ		容積 立方米
			メートル	インチ	
第一濃縮所	三・五	五・九六〇	一・六八	六・六	一・〇〇〇
第二濃縮所	七	四・七〇八	一・一三	四・四	・五三三
第三濃縮所	一二	四・五一四	〇・七〇	二・七	・三二六
第二節 海岸地方に於ける製鹽業					三〇五

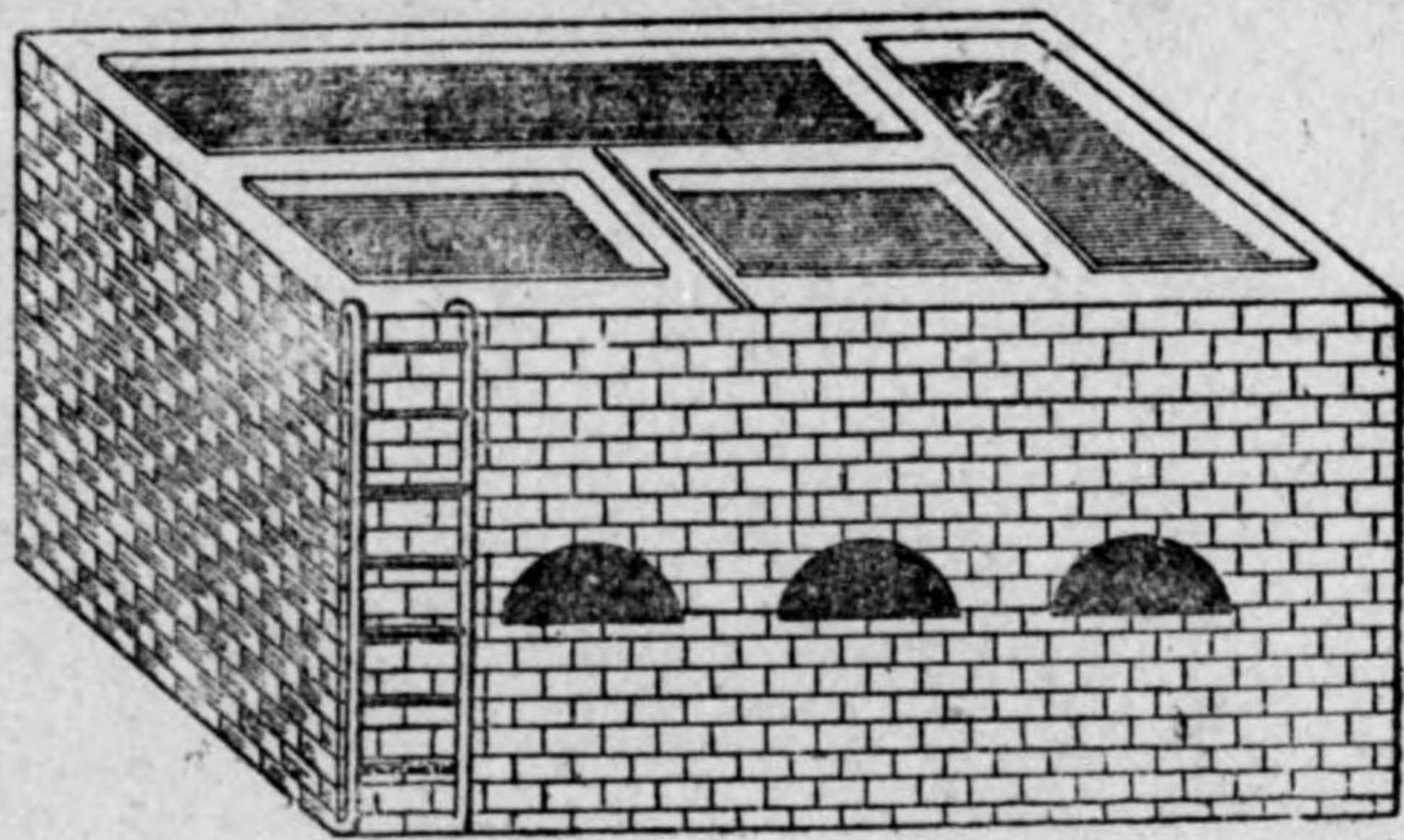


深さは一定であるが、面積はその仕事の大小によつて變る。濃縮された鹽水は一般に二二度乃至二三度Bの密度に煮沸される。

ロバートソン氏は二五度Bの高い密度に於ては或種の有機物(藻)は懸浮し、煮沸を続けるうちに鹽を變色せしめるから、むしろ鹽水の濃縮は二二度の方がよいと筆者に語つた。濃縮された鹽水は最後に貯藏タンクに入れられる。蒸發の最後の段階は、中に大きな樹の幹によつて作られた小さな凹みのある物置の中で行はれる。鹽水は貯藏タンクと結合された竹の管を通つてその中へ流れ込み約四呎二分の一の深さになる。

爐について 現在用ひられてゐる爐は第十二圖に示されてゐる。高さ約三呎九吋、長さ約一八呎、幅約一二呎の煉瓦作りの臺で、三つの爐がついてゐる。大體前面の中央邊りに幅二呎、高さ一八吋の半月狀の穴が三つあり、爐の口を爲し鐵板によつて裏付けされてゐる。内側では上に置かれた鐵の皿を熱する爲に薪が燃される。これ等の皿の排列は同圖の中に示されてゐる。

前面には七呎六吋と五呎三吋で、深さ四呎から五呎位の二つの皿がある。第三の皿は最初の二つの皿の幅を併せただけの長さをもつてゐる。後方にある第三の皿は、前方の皿よりも受ける熱が少いので鹽水を完全に蒸發させるには、前面の皿の約二倍の時間を要する。右には大體第三の皿と同じ位の大きさの皿が一つだけある第三番目の皿がある。



第十二圖 アースト立製鹽工場 爐の場

鹽水是一種の甕子装置によつて動くバケツで井戸から皿へ運ばれる。皿では、鹽水は皆大體三時間で蒸發せしめられる。鹽が粗粒に結晶するのを防ぎ、且結晶を美しくする爲に匙一杯のコ、ナツ油、或は少量の石油又は米の水が加へられる。これは、油を加へることによつて蒸發が遅れ鹽水の温度が高くなるので細い結晶が出来るのである。鹽の煮沸作業は晝夜を分たず続けられ、毎日約二百ウィスの鹽が各々の皿から得られる。一つの爐には、一人交代で三人の人が働き、それ等の人々は順次に燃料を補給し、發蒸が終ると鹽を掻き落す。

燃料補給の問題は重要であり、製鹽業に可成り決定的な結果を與へるに相違ない。製鹽局は森林局と協力し、森林を數區劃に分け、それを順次に使用せんとする方針をとつてゐる。

副産物	左にウインゲート (Wingate) 及びサーライ (Thurley)
鹽化ナトリウム	I 八八・五二    II 七二・六七    III 九一・九一    IV 九二・六四
鹽化マグネシウム	I 一・八六    II 三・九九    III 〇・一六    IV 〇・四七



鹽化カルシウム	—	—	〇・四二	—
硫酸マグネシウム	〇・四五	一・一七	—	〇・三五
硫酸カルシウム	二・〇七	二・一四	一・七一	〇・九八
水分	六・一五	一八・七二	五・五〇	四・八八
不溶物	六・〇九二	〇・〇一七	〇・〇五六	〇・一一七
無機物	—	—	—	—
有機物	〇・〇四一	〇・〇〇二	〇・〇五八	〇・〇五六

I アマリスト(アマリスト地方)

II バンガーアマリスト地方

III バンガー第二の標本、アマリスト地方

IV カロクビーアマリスト地方

一見して知らるゝ如く、表は鹽化ナトリウムが他の鹽、即ち鹽化マグネシウム、硫酸マグネシウム、及びカルシウム鹽から飛び離れてゐることを示してゐる。ロバートソン氏は(註)、これ等混合物を副産物として得る、簡單にして効果的な方法を提呈した。硫酸マグネシウムのみを單獨に回収することに關聯して、一九一六年にアマリストの委員代理は次の如く述べた。『管区内の需要を満すに十分なる瀉利鹽(硫酸マグネシウム)が、アマリストの鹽田の廢物より得られることを附け加へて置かう。』水分が多いのは硫酸マグネシウムが多い故である。何

となれば硫酸マグネシウムは最も溶解し易い物質として知られてゐる。これは鹽に不快なる味を與へるのみならず、更に鹽を乾燥せしめ、可成りの鹽の消耗をも惹起してゐる。一九二六—一九二七年の間には、アマリスト地方だけでも二八、五七二マウンドの鹽の廢化があつた。蒸發の最後の産物である硫酸マグネシウムを除去する方法は、飽和した鹽水で鹽を洗ふことによつて示唆されてゐた。

(註) "Note on Eye-Products from the Manufacture of Salt in Amherst district," Government Printing, Rangoon, 1920.

参考書目

- I Theobald, W., 「ペグーの鹽泉」 "On the Salt Springs of Pegu," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. vi, 1873, pp. 67—73.
- II Noelling, F., 「タイキ州キーチー附近の鹽泉」 "Note on a Salt Spring near Kawgyo, Thibaw State," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxiv, 1891, pp. 129—131.
- III La Touche, T. H. D., 「北部ミャン州キーミーの鹽井」 "Note on the Brine-well at Kawgyo, Northern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxxv, 1907, pp. 97—101.
- IV Thurley, R. M., 「スマタの製鹽業」 "Note on the Salt-Boiling Industry in Burma," Rangoon, 1908, pp. 1—28.
- V Wingate, J. B., Thurley, R. M., 「スマタの製鹽業の地方的情況及び問題」 "Report on Conditions of the Local Salt Industry in Burma and Allied Questions," Government Printing, Burma, Rangoon, 1908.
- VI Robertson, E. G., 「シウェボとサガング地方の製鹽業報告」 "Report on Preliminary Survey of the Salt Industry in the Shwabo and Sangaing Districts," Government Printing, Rangoon, 1921.



- 中 Chhibber, H. L., 「ミャマ南部アーマーメント地方の製鹽業」 "The Salt Industry of the Amherst District, Lower Burma," Journ. Burma Res. Soc. vol. xix, 1929, pp. 47—56.
- 八 Pascoe, Sir Edwin H., 「一九二八年一般報告」 "General Report for 1928," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. lxii, 1930, pp. 61—64.

## 第十三章 雜 鑛 物

### 第一項 明礬 シェール

一八六二年にブランドイス (Brandis) はサルウイーン地方のインザリン河 (Ynzalin river) 附近で明礬シェールが産出する旨を報告した。

然しこの鑛床に關しては外に何等知られてゐない。メースンの記録に據るとこの種のシェールはタポイ地方のミッタ河 (Myitha river) 溪谷でも産出することである。ビルマで明礬を製造することは見込が殆ど立たない。と云ふのはビルマでは從來硫酸の大量生産が不可能であつたし (但しバセイン地方には黄鐵鑛が埋藏されてゐる) 加ふるに西部では重晶石を原料として安價な明礬が製造されてゐるからである。

### 参 考 書 目

- 一 Mason, Rev. F., 「ビルマの原始生産物・テナセリム州及びビルマ帝國の動植物と鑛物」 "The Natural Productions of Burmah, or notes on the Fauna, Flora, and Minerals of the Tenasserim Provinces and the Burman Empire, 1850.
- 二 Ball, Valentine, 「印度地質提要。經濟地質學」 A Manual of the Geology of India, part iii, Economic Geology.



## 第二項 アンチモニー

最も重要なアンチモニー鑛床は南シャン州と下ビルマのアマースト地方に存在する。但し現在迄の所では孰れも殆ど未開發の状態に在る。

北シャン州—フアモア博士(Dr. Fernor)はスムサイ(Hsun Hsai)州の一地方(一二度二八分、九六度三四分)で産出したと稱せられる大部分白安鑛に變質した、輝安鑛の標本を説明してゐる。花崗岩中の小鑛脈から採取されたものと推定される輝安鑛の碎片がトーン・ベン州(Tawng Peng State)の首都ナムサン(Nam Hsan)附近でも發見された。然し正確な産出箇所は不明である。

南シャン州—本區域にはアンチモニー鑛床の存在する約六地方が在り、その中で最も重要な若干の地方はナムバン河(Nampang)の西岸に位するニオク(別名ナクン Nee-hok or Nakung)の正しく南方に當るモンソ州(Mong Hsu State)に於て所在する。この地方では約二十五年前に大規模な試掘作業が行はれ、記録に據ると、一九〇八年の採鑛量は約一、〇〇〇噸に達した、但しその後採鑛は全然行はれてゐないらしい。

原鑛である輝安鑛は部分的に酸化してアンチモニー、ヴァレンチニト、白安鑛の酸化物に變質して居る。主鑛石は構造に於て高原石灰石に類似する石灰石中に存在してゐる。この主鑛石は厚い粘土質沈澱物に依り被覆されて居る關係上、これ迄本格的な採鑛は行はれず、従つて鑛石埋藏量を推定することも不可能であつた。鑛石の分

析結果に據ると、特定地方に於ける原鑛のアンチモニー含有量は優に七〇・三五%に達するが、その反面には含有量が僅か三五・四二%に過ぎない原鑛を産出する地方もある。南シャン州の他の地方に於けるアンチモニー鑛は品質粗悪であつて、その産出地を此處に述べる必要はない。

アマースト地方—アマースト州では最南東部のタビユ村(Thabyu village)より約九哩離れた地點にアンチモニー鑛床が存在する。

主鑛石が存在する母岩は全く層狀を成さず且つタボイ地方のマグイ系粘板岩に酷似するスレートである。鑛脈の数は約七で、最大鑛脈は長さ六〇〇呎、觀察に依る幅員約二〇呎に達してゐる。原鑛はアンチモニーの三酸化物である輝安鑛で、「長さ四吋乃至五吋で塊狀集合體を成す輻射狀又は平行する結晶體の束」を成して産出する。原鑛集塊の形態は概して不規則狀であるが、レンズ狀に近い形態を成す場合も尠くない。これ等集塊は黄色又は白色の石灰質黒珪石と共生し、明かに角礫岩化し且つ屢々細胞狀構造を成してゐる。分析結果に據ると原鑛は約六〇・四五%乃至六一・五九%のアンチモニーと最微量の砒石を含有してゐる。

タボイ地方—アンチモニー鑛床はタボイ地方にも存在することであるが、これは恐らくアマースト地方の鑛脈の延長部であらう、但し鑛床の詳細は不明である。

## 参 考 書 目

三 Burney, H., 「*Upper Burma's Mineral Specimens from Upper Burma.*」 Journ. Asiatic Soc. vol.



- iii. 1834.
- 四' Foley, W., 「ペララト・ヤン附近地方の地質考」 "Notes on the Geology, etc., of the country in the neighbourhood of Maulam Yeng," Journ. Asiatic Soc. vol. v. 1836.
- 五' Helfer, J. W., 「テナヤリト州アトニメニ關する報告」 Report on Amherst in the Tenasserim Provinces, 1837.
- 六' O'Riley, E., 「テナヤリト州の金屬鑛床と鑛産物」 "Remarks on the Metalliferous Deposits and Mineral Productions of the Tenasserim Provinces," Journ. Ind. Arch. iii, 1849.
- 七' Griper, W. R., 「ギールメイン地方の一部アムチモニイ鑛床」 "Note on some Antimony Deposits in the Moulmein District," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xviii.
- 八' Fernor, L. L., 「北ヤン州産アムチモニイ鑛、銅鑛及び鉛鑛」 "Ores of Antimony, Copper, and Lead from the Northern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxxiii, 1906.
- 九' Ia Touche, 「北ヤン州地質」 "Geology of the Northern Shan States," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xxxix, 1913.
- 一〇' Heron, A. M., 「アトニメニ地方タビニヤンチモニイ鑛床」 "Antimony Deposits of Thabyu, Amherst District," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. liii, 1921.
- 一一' Jones, H. Cecil, 「南ヤン州アムチモニイ鑛床」 "Antimony Deposits of the Southern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. liii, 1921.

### 第三項 石綿及び重晶石

推定に據れば、アラカン・ヨマ (Arakan Yoma) 一帯に存在する蛇紋石集塊の附近で若干の石綿が存在してゐる様である。現在迄の所ではこの存在は全然注目されてゐない、然しバアニイ (Burrey) がサガイン地方から送付した一部標本が良質の光澤ある白色のアミアンタス (石綿の一種) であつたとの事實に鑑みれば、石綿の存在は肯定されるであらう。

重晶石はポードウィン鑛山 (二三度七分、九七度二〇分三〇秒) 中で鉛鑛及び銀鑛と共生し多量に存在してゐる。この鑛物は従前は原位置に於て発見されなかつたのであるが、大鑛脈から分離したものと推定される直径一呎の碎片が廣い面積に互つて夥だしく散在してゐた。

重晶石は又屢々石英及び方解石と共生してモーンソン (二〇度五七分、九六度五〇分) の附近でも普通に産出し數地點では良質の鑛脈中に発見される。V・P・ソンヂ (Sondhi) はトーンヂの西北西方約五哩離れたコンレア (Konlean) (一〇度四八分、九六度三九分) の東方に於て重晶石露頭を発見した。その外に重晶石が発見されたと傳へられる地方はアマースト地方であつて、この地方では極めて少量の重晶石がタバビユのアンチモニイ鑛と共生してゐる。

### 参 考 書 目



111. La Touche, T. H. D., and Brown, J. Coegin, 「北マヤン州キートウインの銀鉛鑛山」 "The Silver-Lead Mines of Bawdwin, Northern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. xxvii, 1909.

#### 第四項 蒼 鉛

印度ではこの鑛物を多量に産出する地方は無い。オライリの説に據ると、硫化蒼鉛はアサラン河とモールメイ河に挟まれた砂石連丘でアンチモニ鑛と共生してゐることである。この連丘の南方に於ては天然蒼鉛はウオルフラム鑛床と共生してゐる。カンバウ鑛山では蒼鉛はウオルフラム鑛脈中に原位置の儘で存在してゐる。タボイ地方のピヤウチョーン (Pyauchauung)、カンバウ、カロンタ、マダイ地方のバラン (Palan) では蒼鉛は錫・ウオルフラム鑛床中に見出される。硫化輝蒼鉛鑛も亦発見されてゐる。

#### 参 考 書 目

111. O'Riley, E., 「テナセリム地方の金屬鑛床及び鑛産物」 "Remarks on the Metalliferous Deposits and Mineral Productions of the Tenasserim Provinces," Journ. Ind. Archipelago, vol. iii, 1849.

#### 第五項 クローム 鐵 鑛

クローム鐵鑛はビルマの蛇紋石化した橄欖岩と共生してゐる。

ヘンザダ地方及びバセイン地方—筆者は (ミンワトーン Myinwatung 等に於ける小産地の外に) ヘンザダ地方とバセイン地方に於てクローム鐵鑛の經濟的開發が可能である三地方を發見した。

第一の地方はメザリ河 (Mezali chaung) 寄りの道路に沿ふクウインチ附近の南レゴニワ (Legonywa) の西南方約一哩四分の三距てた位置に位し、直徑一呎以上の大クローム鐵鑛漂石がある。これ等漂石の或るものの重量は約一五〇封度あり、筆者は僅々三十分程の間に約五〇〇ヴィス (約一、八〇〇封度) の鑛石を採取した。この鑛石はすべて風化作用の結果として地表上に在り、筆者はこの鑛物は蛇紋石の分晶作用のために生じたもので、この蛇紋石は風化して、若干の蛇紋石を伴ふ純良の大小のクローム鐵鑛石を生じたものであると解してゐる。南印度及びバルキスタン並に世界各地に於てクローム鐵鑛は蛇紋石、その他と共生してゐる。ビルマで以上の外に若干のクローム鐵鑛を産出する地方としてはジビシクウイン (Zibinkwin) 村の西南西方に當り且つシユウエロインチン (Shwehlangyin) の北方約一哩二分の一離れたゼイトー入 (Zaitang) である。

クローム鐵鑛埋藏量は綿密な試掘作業を行はなければ正確に推計することは出来ない。原鑛は頗る純良でクロミウム酸化物を約五七% (理論上では六八%) を含有してゐる。然し現在は交通至難で輸送機關が無いため、採鑛は著しく阻碍されてゐる。

前記地方の以北のカダイン (Kadaing 一九度二五分、九四度三七分) の北西ではクローム鐵鑛はタイエツミョー地方の蛇紋石と共生してゐる。クローム鐵鑛はバコーック丘陵地方 (二〇度四六分、九四度七分) のロンチ



(Longyi) の西に當るモン河の蛇紋石中にも存在すると傳へられてゐる。

ミツチナ地方―本地方ではクローム鐵礦はジェイドマインズ地方の橄欖石及び蛇紋石と共生してゐる。筆者はサンカ河に通ずる道路に面するトーモ一の東北方約二哩二分の一の地點(二五度四一分一三秒、九六度一五分二八秒)で多數のこの鐵石の漂石を發見したが、その中には直徑三呎以上のものも含まれてゐた。

同じ道路に沿ひ且つトーモ一の東北方約一哩四分の三距てた地點にも小規模の産出地が存する。兩者共に、この地方の超鹽基性岩の分晶であると信じられてゐる。

ウルー河の漂石集合體中の硬玉採掘場では時々水的作用で圓形化したクローム鐵礦漂石が發見される。その外に筆者はクローム鐵礦の塊及び漂石を左記の諸地方で發見した。

- (一) マオクの西北西方一哩距てたパン川 (Pang Nka) の支流(二五度四四分八秒、九六度二二分五三秒)。
- (二) パンモ一の硬玉廢坑附近 (二五度四四分五三秒、九六度二〇分五四秒)。
- (三) ナムシャモ一 (Namsamaw 二五度四五分三一秒、九六度二二分二八秒) モーシシ (Mawtsit) 間の道路及びワユツモ一 (Wayutaw) 附近 (二五度四五分四二秒、九六度二二分三八秒)。
- (四) サンカの北方約六フア一ロング二分の一 (フア一ロングは一哩の八分の一) 距てたナンジョ河。此處に産出するクローム鐵礦塊は火山角礫岩と共生してゐる。
- (五) カンシの東方パンマモ一 (Pangnamaw) の第三紀礫岩。

### 参 考 書 目

1 四 Chhiber, H. L., 「コンヂダ地方及びバセイン地方の蛇紋石及びその共生礦物」 "The Serpentes and the Associated Minerals of the Henzada and Bassein Districts, Burma," Journ. Burma Res. Soc. vol. xvi, 1927.

### 第六項 コバルト及びコルンブ石

テオバルドはタポイ地方のヘインゼ (Heinze) 附近 (二四度二九分、九八度一二分) で、マンガン鐵と共生する土質コバルトの標本を發見した。コバルト華は北シャン州ポードウインに於ては稀に鉛銀鐵の成分として産出する。

フリーックはタポイ地方のウォルフラム鐵礦脈を説明した際に、黑色斜方晶系結晶を成すコルンブ石がすべてこの等鐵脈中に發見されたと述べてゐる。このコルンブ石が錫・ウォルフラム鐵床と共生してゐないことは事實である。

### 参 考 書 目

1 五 Theobald, W., 「英領ジャバの金屬資源」 "Stray Notes on the Metalliferous Resources of British Borneo," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. vi, 1873.

1 六 Ball, V., 「印度地質提要」 "A Manual of the Geology of India, part iii, Economic Geology," 1881.



一七、「印度地質調査報告」Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xlv, 1923.

## 第七項 銅

ビルマには銅産地が若干ある。然し多少とも經濟的價值ある鑛床はこれ迄の所では知られてゐない。北シャン州—北シャン州ボードウィンでは方鉛鑛と共生する黃銅鑛が微粒を成して母岩中に散在してゐる。ラ・トッシュ及びコギン・ブラウンの見解に據れば、黃銅鑛の糜爛せる結果として、孔雀石と藍銅鑛の薄層も亦母岩中に於て堅面に沿ふ皮殻として産出する。

ビルマ・コーボレーションは一九一二年以來ボードウィン鑛山から可成りの數量に達する銅鑛を採取した。一九一二年—一九一五年の四ヶ年間の總産額は二、五七三噸であつた。然し一九一九年以後の生産額は不明である。但し一九一九年度現在の埋藏量は三〇〇、〇〇〇噸と推定されてゐる。原鑛の銀及び銅の一噸當り含有割合はそれぞれ二三・〇二%及び一〇・九%である。

ラ・トッシュはボードウィンの西方約三哩距てたロイ・ム (Loi Mu 一三度六分、九七度一九分) 附近の部落で銅熔滓の堆積を發見した。但し彼は現位置に於て原鑛の痕跡を少しも認めなかつた。

L・L・フアモア博士はメン・レン州レッパンドー (Letpandaw 一二度二四分三〇秒、九六度二三分) 附近で採取され、黃銅鑛、クリソコラ、孔雀石を含有する片岩質粘板岩及び石英脈石の標本を入手したと述べてゐる。

南シャン州—ジョーンズに據ると、孔雀石はチョータップ (Kyawk Hap 二〇度五一分、九六度四九分) で採掘され、原鑛二籠に付き銅五ウイス (約一八封度) を産出することである。但しジョーンズはこの産地を踏査してゐない。銅はトーンレピン (Taunglebyin 二〇度四〇分、九六度二九分) でも産出すると傳へられてゐる。

ミッドルミスの説に據ると、ミンチャルド (Mynkyardo) の北寄り東北方四哩離れたヤトーン丘 (Yatung hill 二〇度五七分、九六度三八分) 周囲の多數の相互に相離れた地點では藍銅鑛及び孔雀石を含有するアンチモニ質黝銅鑛が産出する。露天掘は北方一哩四分の一離れたガニンヂヤ (Gainingya) で行はれた。原鑛は成層面と合致する薄層鑛脈を成して石灰石中に存在する。銅鑛はマグウェ (二〇度三八分、九六度三六分) の西北西方四哩の地點及びチウエマサ (Kywenasa 二〇度九三分、九六度三三分附近の河床にも存在することである。アラ河 (二一度〇分、九六度三三分三〇秒) の南東方約一哩の地點では岩石は銅鑛の鑛染と薄表皮とを有して居る。コギン・ブラウンに據れば、同様に孔雀石と藍銅鑛の薄層は、ヘホ平原の約一五〇呎上方と、カロー・シユニイオン間鐵道が通ずる溪谷の直ぐ北方の溪谷に在るヘホ連丘の西方山腹の下方斜面とに於て、頁岩と石英脈石の碎片を覆ふてゐることである。この場所では深度三〇呎乃至四〇呎の保護装置なき堅坑と二又は三の崩壊した横坑道より撤出された屑石の堆積とが未だに認められる。カローの西方に當るムウヘドー (Mwedaw) 連丘 (二〇度三九分、九六度二八分三〇秒) の西部山腹に在る含金岩石中には孔雀石の銅鑛染、鑛脈瘤、小鑛脈が屢々認められる。然しこの母岩の正確な成分と規模とは未詳である。



ミツチナ地方—本地方の最南端に在るイラワチの最初の峽路の西方にあるトーンバローン (Taungbalung) の埋藏量からは一九一〇—一九一一年間に銅鑛が採取された。この二ヶ年間の生産額はそれぞれ二九〇噸と一五九噸であつた。この地域の地質は全く不明である。

下チンドウイン地方—C・T・バアバアは銅鑛、孔雀石、カルカンタイトが下チンドウイン地方のレッパバンド—連丘の各所で流紋岩の集塊岩及び凝灰岩中に脈石として存在するを發見した。然しこれ等鑛石採取を目的としてジャマル兄弟會社が開發した大規模な鑛山は現在では廢坑と化してゐる。一般の推定に據ると脈石の原鑛に對する割合は微々たるものであつて、採掘は到底採算が採れない。これ等鑛石を含有する集塊岩と凝灰岩は著しい熱水作用又は交代作用を受けたものと見られ、これ等鑛石の導入は恐らくこれ等の作用と密接な關係を有するものであらう。

前述の母岩の北西方四哩離れたモニワ (Monywa) の西方に在る火山岩中には前述したものに類似する銅鑛脈及び銅鑛染鑛床が存在してゐる。本鑛床も亦ジャマル兄弟會社に依り開發されたが、現在では廢坑となつてゐる。

サガイン地方—オールダムはイエガ (Yega) 二一度五九分、九五度五九分) に於て角閃石質石板狀岩と粗晶質火成岩脈との接觸面に炭酸銅の痕跡を認めた。銅の產出額は五%のことである。

サルウイン地方—オリイリがユンザリン河 (the Yonzalin river) 畔の一區域で得た銅鑛標本はワルデイに依つて分析され、オリイリ石と命名された。二標本の平均主要成分は次の如くである。因みにこれ等の中一標本

は〇・〇九六%の銀を含有してゐた。

鐵	三九・二九%
銅	一四・五六%
砒	三五・五七%

サルウイン河との會流點 (一七度二〇分、九七度四四分) より程遠からぬ上流に當るユンザリン河の西岸には銅鑛の存在する二地方が在ると傳へられる。

テオバルドはフォレイ (Foley) がモールメインの北北東九〇哩離れたボトーン丘 (Botoung hills) で綠色炭酸銅の碎片を發見したと述べてゐる。

アマースト地方—オリイリはモールメインより一日の行程に當るチエイク・ミリアム (Kyeik Myriam) とその以南の二地方で銅熔滓の堆積を發見した。

但し現位置に於ては鑛石は全然見當らなかつた。フライア (Fryar) はアタラン河の支流メガタト河 (the Megathat) 一五度二五分、九八度二〇分) の銅鑛床を踏査した。ヘルファに據るとサルウイン河とトンカン河とに挾れたバガ連丘には銀、アンチモニー、銅を含有する小鑛脈が存在することである。

マダイ地方—ヘルファに據るとマダイ附近のカラ・チャウ島 (Kala Kyauk Island) とラムビ (スリヴァン) 島 (二〇度五〇分、九八度一二分) では銅鑛が粘板岩を横走する石英小鑛脈を成して存在することである。



## 参 考 書 目

- 一八、Prinsep, J., 「マッサムの礦物の鑑定」 "Examination of Minerals from Ava," Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. i.
- 一九、Helfer, J. W., 「ヨーロッパ人の避暑地としてのテナセリム地方に關する第四回報告」 "Fourth Report on the Tenasserim Provinces considered as a Resort for Europeans," Journ. Asiatic Soc. vol. ix, 1840.
- 二〇、Mornay, S., 「ラムリの南東方チャム群島のラウナム島に産する天然銅の定性分析」 "Qualitative Examination of the Native Copper found on Round Island in the Cheduba Group, South-east of Ramree," Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. xii, 1843.
- 二一、Piddington, H., 「マラカン州ラウナム島の天然銅標本」 "On Specimens of Native Copper from Round Island, Arracan," Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. xii, 1843.
- 二二、O'Riley, E., 「テナセリム産礦物報告」 "Report on Minerals in Tenasserim," Sel. Rec. Beng. Govt. vol. vi, 1852.
- 二三、O'Riley, E., 「マキイ産礦物標本覚書」 "Memorandum on Mineral Specimens from Tavoy," Sel. Rec. Beng. Govt. vol. vi, 1852.
- 二四、Theobald, W., 「英領マニラ金屬資源」 "Stray Notes on the Metalliferous Resources of British Borneo," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. vi, 1873.
- 二五、Mallet, F. R., 「ラムロ、チャム、及びその附近諸島の礦物資源」 "On the Mineral Resources of Ramri, Cheduba, and the adjacent Islands," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xi, 1878.

- 二六、Ball, V., 「印度地質提要」第三篇「經濟地質學」 "A Manual of the Geology of India, part iii, "Economic Geology," 1881.
- 二七、Jones, E. J., 「上ブーマ」 "Notes on Upper Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xi, 1887.
- 二八、Middlemiss, C. S., 「南シヤン地方各地及びカンニに於ける地質踏査報告」 "Report on a Geological Reconnaissance in parts of the Southern Shan States and Karenni," Gen. Rep. Geol. Surv. Ind. 1899—1900.
- 二九、Fermor, L. L., 「北シヤン地方産アンチモニイ礦、銅礦及び鉛礦」 "Ores of Antimony, Copper and Lead from the Northern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxxiii, 1903.
- 三〇、La Touche, T. H. D., and Brown, J. Coggin, 「北シヤン地方キーマウイン鉛銀礦」 "The Silver-Lead Mines of Bardwin, Northern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxxvii, 1909.
- 三一、La Touche, T. H. D., 「北シヤン州地質」 "Geology of the Northern Shan States," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xxxix, 1913.

## 第八項 鋼玉及び耐火粘土

カタ地方、ナンヤセイク地域及びミツチナ地方では鋼玉はルビー鑛山の寶石と共生してゐる。ビルマ・ルビー採鑛會社は従來ルビー及びその他の寶石を採取するに際して一定量の不透明色鋼玉(ギア)を採取し、これを研磨材料として處分した。

モールメインの兵營附近で先般優良な耐火粘土が発見された。これはチャイン河及びアタラン河の河岸にも存



在する、但しオライリは正確な存在箇所を明示してゐない。

パコーック地方—バアバアに據ると、サトゥワ (Sathwa 九五度七分、二一度三九分) を中心地とするパコーック地方の數箇村と、サリンチ (Salinchi) を中心地とする下チンドゥイン地方に於てはベグー粘土を材料として粗製の陶器類が製造されてゐる。サトゥワではこの工業は小椀及び小什器の製作に限られてゐるが、サリンチは専ら大形のベグー瓶を製作し、この特産品をビルマの各地に供給してゐる。

製造法を略述すると、先づ濕つた陶土を陶工轆轤に依り所要の形に造り上げ、斯く製作された容器を豫め日乾しにした後、窯で焼くのである。焼く前には粘土は帶青褐色であるが、焼いた後には鮮かな赤煉瓦色となる。

#### 参 考 書 目

- 三二二 Turner, W. B., 「モールメインの耐火粘土」 "Note on Fireclay at Moulmein," *Col. Journ. Nat. Hist.* vol. ii, 1842.  
 三二三 O'Riley, E., 「テナセリム地方金屬鑛床及び鑛産物」 "Remarks on the Metalliferous Deposits and Mineral Productions of the Tenasserim Provinces," *Journ. Ind. Archipelago*, vol. iii, 1849.

#### 第九項 ガラス砂及び石膏

筆者はマグイ群島中の一部島嶼の沿岸で無数の純白微粒の石英砂を發見した。これ等の砂は概してマグイ系石英岩の附近、即ちタミタ島 (Thamibia Island) 南端の北方約二哩の地點に見受けられる。この地方で得た砂の標

本は九七・二二%の珪土を含有してゐた。キング島の西部海岸で採取された別の帶黄色砂標本は九六・六二%の珪土を含有してゐた。

以上の外に、マグイ系に屬する白色石英岩又は石英質砂岩の絶對無雜の鑛床は無盡藏に存し、これは壓碎してガラス材料として使用し得るものである。このガラス砂が無盡藏であることは特に注目すべきである。

良質の石灰石 (モールメイン石灰石) はこの地域と云ふよりも、テナセリム地方全體に存在してゐる。多くの印度ガラス工場で使用される原料は砂、アルカリ、石灰石又は鉛丹及び石炭である。アルカリを除き他の一切の原料はビルマのマグイ附近で産する。印度のガラス工場の場合と同様にこの地方ではアルカリは輸入せねばならぬが、マグイは海港である關係上、運賃を支出せねばならぬ印度の奥地都市とは異なり、輸入に便宜である。無雨地帯の第三紀岩石と大體に於て共生する白色風化アルカリ鹽類をガラス製造の原料として利用すべしとの提案もある。

#### 参 考 書 目

- 三四 Chhibber, H. L., 「南テナセリム及びマグイ群島の地理」 "Geography of South Tenasserim and Mergui Archipelago," *Journ. Burma Res. Soc.* vol. xvii, 1927.

石膏は數地方 (タイエツミヨ、ミンブ、パコーック、マグウエ、ミンチアン) のベグー系岩石中に存在するとのことである。これは恐らくビルマの全第三紀地帯の淺海ベグー岩石と共生してゐるであらう。然しこれの鑛



床は面積が狭小なため經濟價值を有してゐない。

## 第十項 黒 鉛

ミツチナ地方—ミツチナ地方の左記各地方で黒鉛を豊富に含有する石墨片岩を發見した。

ラワ・テンサ (Lawa Htensa) 附近(二五度三三分、九六度四九分)、タップム (Tatpum) 二五度三六分、九六度五〇分)、ムポー (Mupaw) 二五度五二分、九六度五三分) の稍東方の地點、ンブム (Nphum) 二五度四五分、九六度五一分)とワローン (Warawng) 二五度四一分、九六度五〇分)の間。コーリ (Kawri) 二五度四五分、九六度五一分)とアウチエ (Auche) 二五度四三分、九六度五〇分)の間の丘陵は類似の岩石を以て構成されてゐる。然し黒鉛の埋藏量が經濟價值あるかどうかは疑問である。

ルビー・マインズ—ルビー・マインズ地方の結晶含ルビー石灰石中には薄層を成した黒鉛が隨所に散在し、一部箇所では黒鉛は石灰石と柱石・片麻岩との接觸面に沿ひ凝集してレンズ狀鑛帶を成してゐる。ワビュドーン (Wabyudun) 二二度五二分、九六度九分)の南西方約四哩距てた地點には同一性質の鑛床が在り一九〇〇年にビルマ・ルビー探鑛會社に依り開發された。然し黒鉛の品質が劣悪で且つ埋藏量も僅少なことが判明した。ラ・トツシュに依るとワビュドーンの北方に當るチャウヂの東北方約五哩離れた分水嶺にも種類の鑛床が存在する。

トーングー地方—トーングーの東北方二〇哩離れたカンニ河では良質の黒鉛標本が得られ、この河には黒鉛が

豊富に存在することである。但しこの産地に關する詳細は不明である。

ヘンザダ地方—ヘンザダ地方のネグレス岩石及び貨幣石中には多數の石墨片岩が存在するが、筆者の意見に據れば、次の二地方が重要であつて説明する必要がある。第一はワドークウインの南西方一哩餘距てたカツ河 (Kathu chaung) の大支流に在り、母岩は綠泥石片岩で、この中に黒鉛と石英は水晶體を成して共生してゐる。

小鑛脈の露出する箇所の眞上に於て細流は若干の距離に亘つてこの含黒鉛片岩を露出させて居り、黒鉛は約七五呎の露出幅員全部に亘つて存在してゐる様である。第二の地方はワドークウインに通ずる道路の稍西方のチビン (Thitya chaung) と呼ぶ細流に露出し、この丘はサブクタン (Subuktang) と呼ばれる。多量の石英は片岩と共生して居り、他の地方に於けると同様に、石英の進入は接觸變成作用の痕跡を示してゐる。

黒鉛は、少くも第一の地方の場合には、橄欖岩の進入に依る炭素質シニール、即ち粘板岩中の不純石炭薄層の接觸變成作用のために生成されたものとみられる。石墨片岩と砂岩の漂石は相竝んで存在し、綠泥石片岩と石英とに緊密に挾れてゐるため左程價值のない不純黒鉛も若干含有されてゐる様である。

マグイ地方—一八四七年にビディングトン (Tremenherie) と名付けられる粗い薄葉質の黒鉛に似た鑛物に就て述べてゐる。この鑛物はトレメンヘル (Tremenherie) がテナセリム河畔のテラブウイン (Therabwin) 一二度一八分、九九度三分)の附近で採取したもので、この地點にはこれが極めて豊富だとのこ



とである。分析結果に據るとこの鑛物は八五・七%の炭素を含有してゐた。最良の標本はテラブウインの上方約五哩距てたタグー川で得られた。

ヤメティン地方—B・B・ガブタはビル・ヤメティン地方のエンの東南東方二哩二分の一離れた水路中の片岩質花崗岩を横斷する小鑛脈中に極めて少量の黒鉛を發見した。

## 参 考 書 目

- 三五・Pillington, H., 「新炭素質鑛物 Tremenhertie, a new Carbonaceous Mineral,」  
 Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. xvi, 1847.  
 三六・Stuart, M., 「クンザダ地方の地質」 "The Geology of the Henza District," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xli, 1912.  
 三七・Chhibber, H. L., 「クンザダ地方及びバセイン地方の蛇紋石とその共生鑛物」 "The Serpentinues and Associated Minerals of the Henza and Bassein Districts," Journ. Burma Res. Soc. vol. xvi, 1927.

## 第十一項 陶 土

シュウエボ地方—チョンシヨーン (Kyauungmyaung 一二度三〇分、九五度五七分) の南方一哩半離れたイラワチ河の西部河岸に位するヌウエニェン (Nwenyein)・シウウヘン (Shwegun)・シュウエダイク (Shwedak) の各部落に於ける製陶工場はシュウエボ地方の古來重要な家内工業を構成してゐる。V・P・ゾンチに據ると、

この河岸の西方一哩以内の地點にはイラワチ系砂岩と重疊してゐる粘着力の強い粘土の厚い層が存在し、東方に向け一二度傾斜する走向に沿ひ約一哩半の距離に亘つて露出してゐる。この粘土層は所要の粘土を供給し、製陶工業の沿革が甚だ舊い關係上露出面に沿つて多數の坑道と掘割道が認められる。本地方で製作されるベীগ瓶はビルマ全國に知られて居り、デルタ地方に於てすら旺んに賣れる。製陶工業は部落民に多くの收入を得させるので、全部落民は一年の大部分の生計を保證されてゐる程である。

下チンドウイン地方—下チンドウイン地方のエドウヤット (Yedwet 一二度三二分、九五度一分) の正東方に當るイラワチ地質系岩石に圍繞された粘着力ある粘土の大埋藏量は赤煉瓦色土器の製造原料として盛んに用ひられる。これ等土器は地方に於て旺んな賣行きを示してゐる。

バコックに於けるイラワチ地質系の基盤に存在する「白砂」即ち「白層」は陶土を得るために綿密に踏査された。本地方に於ては鑛床の長さは殆ど四〇哩に達し、且つ約二五%乃至三〇%の陶土を含有すると傳へられる。可塑性及び煤粘性の試験結果に依ると粘土は良質である。本鑛床の開発は經濟的に有利である。厚さは一五呎乃至五〇呎で、陶土の粉末化作業と搬出は極めて容易に行はれる。本鑛床の作業部はオツカン村とカバウク村 (二一度三六分、九五度五分) との間に位する地點に在る。

ヤメティン地方—ヤメティン町の西方約八哩乃至一〇哩離れた地方では灰色又は白色の煙管泥層が南方に向つて數哩延びタイエツピン村 (Thayetpin 二〇度二〇分、九六度六分) に達してゐる。



タトーン地方のエンニェイン (Yennyin) に於ける陶土鑛床は電氣石・白雲母・粗晶花崗岩(又は花崗岩)を母岩としてゐる。この粘土は約五二%の遊離珪土と三五%乃至三六%の礬土を含有してゐる。この良質の陶土は有利に開發され得る。然し採鑛費、洗別費、運搬費は多少割高かも知れぬ。

ヘンザダ地方―テオバルドに據ると貨幣石群の一部上方成層は主として陶土を含有してゐる。然し殆ど鐵分を含まない。トウイーン (Tween) がインダインゴン (Indaingon 一七度五九分、九五度一〇分) で發見した標本は七六%の陶土と二三・四%の珪土を含有してゐた。

マグイ地方―ヘルファはテナセリムの上方の四日行程分の地點(一二度五分、九九度三分) に位するテナセリム河岸に多量の陶土が存在してゐると述べてゐる。

## 参 考 書 目

- 三八、Hilder, J. W., 「テナセリム河岸のヒ、タボイ、マグイの各州に關する第二回報告」 A Second Report. The Provinces of Ye, Tavoy and Mergui, on the Tenasserim Coast, Calcutta, 1839.  
 三九、Theobald, W., 「メグーの地質」 "On the Geology of Pegu," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. x, 1873.  
 四〇、Ball, V., 「印度地質提要」第三篇「經濟地質學」 A Manual of the Geology of India, part iii, "Economic Geology," 1881.

## 第十二項 マ ン ガ ン

ビルマでは本鑛物は數地方に存在すると傳へられてはゐるが、多少とも規模の大きなマンガン鑛床は存在してゐない。マンガンは普通は鐵と共生し、イラワヂ系には普通に發見されベグー系にも時々發見される含鐵凝塊を構成してゐる。筆者はミンチアン地方で採鑛中にこの事實を確めた。同様に、ロマニス (Romanis) もエナンチヨーンの附近(二〇度二八分、九四度五四分) で恐らくイラワヂ系に屬すると推定される酸化マンガンの凝塊が存在すると報告してゐる。

トーングー地方―テオバルドに據ると東プロムに於ける「木質化石群」の最上層を特徴付ける鑛層ある鐵鑛はトーングー地方に於てはヤユアイ (Yayuyay) とサイン・チョーン (Sein Kyauung) をシツタン河から切り離してゐる低い連丘に産するマンガン鑛の薄層集塊と不規則狀鑛瘤とに依つて表示されてゐる。トウイーンの得た標本分析結果に據ると酸化マンガン鑛の含有割合は二八%である。アマースト地方では灰色の酸化マンガン鑛が發見されたことである。

マグイ地方―メースン等の報告に據るとマンガン鑛は一部のマグイ諸島、特にナ島 (Gna Islet)・バドー灣・キング島(一二度二九分、九八度二五分) に於て産出することである。ヒューズがマリウエン (Maliwren 一〇度一四分、九八度三九分) 附近で蒐集した錫鑛石標本は分析結果に據ると混和ウォルフラム鑛中に存在する多量のマンガン鑛を含有してゐた。

## 参 考 書 目



- 四一・Prinsep, J., 「マン産礦物の研究」 "Examination of Minerals from Ava," Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. 1, 1832.
- 四二・Tremenhere, G. W., 「ブライ州産マンガン鐵に關する報告」 "Report on the Manganese of the Mergui Province," Journ. Asiatic Soc. Beng. vol. x, 1841.
- 四三・O'Riley, E., 「テナセリム地方の金屬鐵床及び礦産物」 "Remarks on the Metalliferous Deposits and Mineral Productions of the Tenasserim Provinces," Journ. Ind. Archipelago, vol. iii, 1849.
- 四四・Mason, Rev. F., 「テナセリム地方及びビルマ帝國の動植物考」 "The Natural Productions of Burmah, or Notes on the Fauna, Flora and Minerals of the Tenasserim Provinces and the Burman Empire," 2 vols., 1850.
- 四五・Theobald, W., 「ペグーの地質」 "The Geology of Pegu," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. x, 1873.
- 四六・Romanis, R., 「ヒナンチオン油田に關する報告」 "Report on the Yenanchang Oil Wells, 1884.
- 四七・Mallet, F. R., 「印度地質提要第四篇礦物學」 "A Manual of the Geology of India, part iv, "Mineralogy," 1887.
- 四八・Feron, L. L., 「印度のマンガン鐵床」 "The Manganese Ore-Deposits of India," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xxxvi, 1903.

## 第十三項 雲母

ミツチナ地方フタオ郡—この地方ではJ・T・O・バアナドに依つて一九三二年に雲母の試掘が行はれた。雲母を含有する粗晶花崗岩はフォート・ヘルツの正東方約一〇哩の地點に於て、スチュアートの記した花崗岩集

塊と共生してゐる様である。バアナドは試掘中に約一一封度の品質下等の然し商品價値ある雲母を蒐集した。雲母の大成層は存在してゐるもの、現在迄に發見された分は甚だしく汚染してゐるため全然經濟價値は無い。

ミツチナ地方カマイン郡—筆者はブムロイン・ブム (Bumraung Bum) の北東斜面で、等高線一、二五〇呎の高度即ちミツチナ地方カマイン郡のクムガトーン (Thkungsahlaung) 一五度三一分四二秒、九六度三六分三秒) とブムロイン・ブム (海拔二、四七六呎) との北西方約一哩四分の三離れた丘陵内の峠の眞上に在る地點で若干の主として無色であるが所々淡褐色を呈する雲母を發見した。北北東に流れ且つノイドー川の水源地水流を成す谿流の左岸に於ける風化地表上には厚さ約半吋、直徑四吋以上の雲母成層が發見された。この雲母は中位組織の粗晶花崗岩内に於て石英及び長石の顯微鏡で認め得られる互生礦物と共生してゐる。筆者は深さ約六呎の小堅坑を掘らせ、この深度一帯に亘つて雲母の存在するを發見した。成層の一部は直徑一呎以上に達してゐた。筆者は又附近の花崗岩丘を母岩とするものと推定される白雲母の標本をサヨー附近のカタン川 (二五度二九分五三秒、九六度三八分四三秒) で蒐集した。

カタ地方及びマンダレイ地方—雲母はマンダレイ地方のヌウエオン附近とカタ地方のルビー鑛山區内のチョーンド附近とで産する。兩地方に於てはこの礦物は花崗岩及び粗晶花崗岩中に産し、片麻岩、花崗岩、綠泥石質及び雲母質の片岩と大理石との結晶複合礦物内に散在してゐる。ヌウエオン産雲母は琥珀色であるが、チョーンド産雲母は白色、又は綠色乃至薄黒色である。雲母は大成層を成し且つ埋藏量が豊富であるからして開發は有利に



行はれる見込である。

### 参 考 書 目

四九・Holland, Sir T. H., 「印度の雲母鑛床」 "The Mica Deposits of India," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xxxiv, 1902.

### 第十四項 モリブデン

モリブデン鑛はテナセリムの錫及びウオルフラム含有岩石と共生し、粗晶花崗岩の附近で變質した花崗岩中に存在し、その外に英雲岩中にも存し、ウオルフラム、錫石又は黄鐵鑛を含有する小鑛脈中にも存在する。小鑛脈にあつては鑛壁近くに在り、屢々雲母と共生してゐる。モリブデン鑛の産地はソンシン鑛山、ワゴン北鑛山、テインガンドン (Thingandon) 附近のカダントーン、ウイドニス鑛山、ジムバ鑛山である。その他の産地は不明であるが、然し推定に依るとこの鑛物は錫・ウオルフラム鑛區一帯に存在してゐる様である。埋藏量は極めて尠いため以上の各産出地方は、この鑛物がウオルフラムと共に採取される場合を除けば、殆ど經濟價値を有してゐなす。

### 参 考 書 目

H. O. Bleek, A. W. G., 「トウマン・タポイ地方のウオルフラム鑛脈及びウオルフラム鑛床」 "On some Occurrences of Wolframite Lodes Deposits in the Tavoy District in Lower Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xliii, 1913.

### 第十五項 モナズ石・ニッケル・赭土(オークル)

H. C. ジョーンズの報告に據ると、南シャン州のワン・ハバラム村(二二度三二分、九七度二八分)を流れる一小河で採取した砂を洗別、淘汰して得た重い淘汰物がモナズ石(Monazite)を豊富に含有してゐたことであつて、このモナズ石は黄綠色の細粒を成して存在し、大部分は結晶面と鋭い稜を有してゐるので、左程遠くから運ばれてきたものでないことは瞭かである。タポイ地方では、トントンロン(Taungthonlon)で錫鑛採取のために浚渫される沖積砂と、ヘインゼ盆地の鑛床とは若干のモナズ石を含有してゐると傳へられてゐる。A. M. ヘロン博士の記録に據るとモナズ石はマグイ地方のシュウエ・ドゥ(Shwe Du)とラモーピンチョン(Lamaupinchang)に存在する。然し埋藏量は極めて貧弱で經濟的開發を行ふ程のことはない。

ヘンザダ地方で採取されたと傳へられる黄鐵鑛標本の一部はニッケルを含有してゐる。ナムトゥに於ける鉛銀鑛の鑛鑛に際して發見された砒鍍はニッケルを多分に含有してゐる。

ミンヂアン地方—黄色赭土はバンベ(二〇度五〇分、九五度五分)に産出すると傳へられる。鑛床の厚さは不定であるが、最大の厚さは三〇呎に達する。

タポイ地方—メースンに據るとタポイ河畔のカレインオーン(Ka-lein-aung 一四度二二分、九八度一二分)附近には赤色赭土の廣い鑛層が存在する。その外にテナセリム本流にも赭土が存在することである。



参 考 書 目

- 五十一 Mason, Rev. F., 「テナセリム地方及びビルマ帝國の動植物・鉱物の原始生産物」『The Natural products of Burmah, or Notes on the Flora, Fauna, and Minerals of the Tenasserim Provinces and the Burman Empire, 1850.』  
 五十二 Oldham, R. D., 「一八九六年度印度地質調査及び地質調査所年報」『Annual Report of the Geological Survey of India and the Geological Museum for 1896,』 Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxx, 1897.

第十六項 油 母 頁 岩

アマースト地方及びマグイ地方の上第三紀鑛床は油母頁岩を含有して居る。ティチャラ盆地 (Hitchara 一六度四六分、九八度二八分) では上シェール區に油母頁岩が存在してゐる。厚さ及び埋藏量が夫々異なる數箇の油母頁岩があるが、原油含有割合が二〇%に達する最も良質の薄層は厚さが約六呎に達する。これよりも厚い鑛層は若干存するが、然し原油含有量は何れも少く。

ビルマと泰國に跨るミヤワディ盆地 (Myawaddy basin) とパル盆地 (Phalu basin) も油母頁岩の産地とされてゐるが、これ等二盆地で得た標本の分析は未だ行はれてゐない。

ティチャラ盆地の油母頁岩から得た原油をカルカッタの印度地質調査所實驗室で分析して得た結果は次の如くである。

水 (攝氏五〇度乃至一七〇度)	四二・〇〇%
油 ( 〃 〃 〃 〃 〃 )	五・〇〇%
油 ( 〃 一七〇度乃至二三〇度 )	〇・一七%
油 ( 〃 二三〇度乃至二七〇度 )	一・五〇%
油 ( 〃 二七〇度以上 )	四一・〇〇%
非揮發殘基 ( 〃 四〇〇度 )	一〇・三三%

マグイ地方では油母頁岩はテインカレン村 (Theinkaren Village) 附近の第三紀岩石の小離層中で発見された。この離層は狭小であるからして、埋藏量の經濟價値は大したものではない。

参 考 書 目

- 五三 Rao, M. Vinayak, 「マグイ地方の油母頁岩」『Note on the Oil-Shales of Mergui,』 Rec. Geol. Surv. Ind. vol. liv, 1922.  
 五四 Cotter, G. de P., 「ビルマ・東アマーストの油母頁岩及び同地方一帯の地質概説」『The Oil-Shales of Eastern Amherst Burma, with a sketch of the Geology of the Neighbourhood,』 Rec. Geol. Surv. Ind. vol. lv, 1924.

第十七項 プ ラ チ ナ

ミツチナ地方—從來ビルマ採金會社はミツチナ上方のイラワチ河の砂礫から毎年少量のプラチナを採取し、一



九一—一五年間の採取量は二〇六・三九オンスに達した。

ウルー河流域の各地には少量のプラチナが砂金と共生してゐる。これ等地方の住民がプラチナの價値を知つてゐるかどうかは疑問である。と云ふのは彼等は金のみを選び出し、淘汰物の残りを棄てるからである。

フコーン谿谷—ハンネイ(Hannay)に據るとフコーン(Hukawng)谿谷の含金砂中には相當量のプラチナが存在することである。筆者は一九三〇年に同谿谷を踏査した際にこのことを確める機會を得た。プラチナは殆ど一切の産金地方に産する。然しその量は微々たるものである。

カタ地方—メザ河で採取された金鑛標本をロマニスが分析した結果に據るとプラチナの含有割合は二・五三%、イリドスミンの含有割合は七・〇四%である。

下チンドウイン地方—一八三一年にプリンセプ(Prinsep)はチンドウイン河で産し砂金と共生する金屬細粒を融合して得た合金の分析結果を發表した。この合金は二五%のプラチナと四〇%のイリドスミンとを含有し、その外に金、鐵、自然砒、鉛を含有してゐた。この金屬細粒はカニ(二二度二七分、九四度二三分)附近でチンドウイン河と會流し西方へ流れる一細流に依つて此の地方に運ばれて來るとのことであつて、二〇%のプラチナ、約四〇%のイリドスミンを含有すると傳へられる。

タポイ地方—オールドダムはオリイリがヘインゼ盆地附近で得た河錫淘汰物中で極微量のプラチナを發見した。

#### 参 考 書 目

- 五五、Oldham, T., 「テナセリム地方に於ける錫及びその他の鑛石の發見に關する報告書及び論文の評」"Remarks on Papers and Reports relative to the Discovery of Tin and other Ores in the Tenasserim Provinces," Sel. Rec. Beng. Govt. vol. vi, 1852.
- 五六、Hannay, S. F., 「アツアの北方及び東方のシャン諸州の生産力とその技藝及び製造工業。附記、一八三六年一月現在のマヤ町の説明及び此の町と中華民國及び下イラワヂ地方との交易狀況」"Notes on the Production Capacities of the Shan Countries, North and East of Ava, their Arts and Manufactures; with a short account of the town of Bamo as seen in January, 1836, and its trade with China and the Lower Irrawaddy," Sel. Rec. Beng. Govt. vol. xxv, 1857.
- 五七、Ball, V., 「印度地質提要」第三編「經濟地質學」"A Manual of the Geology of India, part iii, "Economic Geology," 1881.
- 五八、Romanis, R., 「上ビルマ—メザ溪谷産砂金の分析結果」"Analysis of Gold Dust from the Meza Valley, Upper Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xix, 1886.
- 五九、Bion, H. S., 「チンマウイン河及びその支流の含金沖積土」"The Gold-bearing Alluvium of the Chindwin River and Tributaries," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xliij, 1913.
- 六〇、Romanis, R., 「ビルマの金鑛地」"The Goldfields of Burma," Chem. News, vol. liv, 1886.

### 第十八項 硝 石



ビルマ王朝時代には硝石はシュウエボ地方の數地點で製造された。以前には南シャンナム・トク（一九度五九分、九七度一分）附近の洞穴の石筍層床から採集した硝酸鹽の充滿した土からも若干の硝石が得られた。ヤメティン地方—この地方のサチンの西方六六〇碼距てた小岡の麓で得られる砂質土壤は硝酸カリウムを含有してゐる。一年の中の特定期間にはこのカリウムは地表に風化物として現はれるとのことである。ビルマ戦争當時にはこのカリウムは土壤から採取されて火薬原料として用ひられたと傳へられる。

## 第十九項 石鹼砂及び石鹼水

地方名で「サバヤ」と呼ぶ石鹼砂は炭酸鹽をも含めてナトリウム鹽類を含有し且つ砂を多分に含む不純風化沈澱物である。この沈澱物は主として無雨地帯の第三紀岩石中に存し、器具の掃除と洗滌、衣類の洗濯、絹商人の絹物洗濯に用ひられる。

ミッチナ地方—筆者はサブヤ河床、特にミッチナ地方カマイン郡に於けるこの河とウエカ河との會流點附近の河床にはアルカリを多分に含む泉が存するを知つた。この泉の水は地方に於て衣類を洗濯するに用ひられる。アルカリは直ぐ西方に當る地點で露出してゐる結晶閃綠岩の長石から派生したものと推定される。

シュウエボ地方—ソンディに據ると、シュウエボ地方のキシウ (Kin-U) 二度四六分、九五度三七分二三秒) の東方に在る泥水泉から滲出する雪どけの泥と水にはアルカリ鹽類が充滿して居り、水分が蒸發すればこれ等鹽

類が沈澱する。これ等鹽類と周圍の地表の外殻を成す風化鹽類とは蒐集され、そしてその濾過溶液を蒸發させて精鍊される。精鍊された物質は半結晶質扁平體又は粉末狀を成し、地方に於て化粧用に用ひられる。反之、粗製鹽は衣類の洗濯に用ひられる。

下チンドウイン地方—この地方のエドウェット (Yelwet) 二度三二分、九五度一分) の東方約一哩の地點ではアルカリ鹽類を多分に含有する地下水が広い面積に亘つて地上に涌出し、西方に流れる細流を成してゐる。この地下水を平坦な區域に漲らせ、蒸發させるとこの水に含まれてゐる可溶礦物が得られる。この礦物は衣類を洗濯するに用ひられる。

サガイン地方—E・J・ブラッドショーに據ると「サバヤ」即ち石鹼砂はサガイン地方の各地で屢々産出する。然し經濟的には未だ大規模に開發されてゐない。パドゥ地區では住民はこの石鹼砂を採取し賣拂ひ、凶作の年には特に然りとする。一九二六年に於ける全サガイン地方での石鹼砂總生産額は三〇〇噸(二、六九一ルビー)であつた。サバヤは無雨地帯、例へばメイティラ地方のウインドウイン區でも産する。

## 第二十項 滑 石

滑石はビルマでは多くの地方で、アラカン・ナガ地方及びミッチナ地方の蛇紋石化せる橄欖岩と共生して産する。



チャウピユ地方—バ・アイン(二〇度一五分、九四度二三分)の西方約三〇哩の距離に當る滑石鑛山はヘイドンに依つて詳細に説明されてゐる。滑石は幅員が屢々八吋又は九吋の薄層小鑛脈を成して存在する。これ等小鑛脈は濃綠色の蛇紋石中で分岐し、急激に疎らと成り又は消滅する。この地方で得た標本をマレットが試験した結果に據ると、組織は緻密で、良質且つ薄綠色で、可切性に富んでゐる。

マレットは本地方のミナガデ丘に於ける滑石鑛山に就て述べてゐるが、この鑛山で得た標本は前述した標本と品質は大同小異であるが、然し鐵分不純物のために汚染してゐる。

サンドウェイ地方—テオバルドはサンドウェイ(Sandloway 一八度二八分、九四度二四分)の北西方約三哩離れた低い丘に滑石が、シエールと礫岩を横走する纖維狀石英小鑛脈を成して存在すると述べてゐる。少量の滑石が採取されたが、筆墨原料として用ひられる良質のものは微々たるものであつた。

ミンブ地方—ヘイドンはセンロー(Soulau 一九度五四分、九四度二三分三〇秒)附近の蛇紋石中に滑石が存在すると述べてゐる。滑石は大きさ半立方呎の塊を成して産出し、良質であると傳へられる。

ヤメティン地方—本地方ではトーンボタ(Taungbotha)の東方二哩距てた丘陵上の石灰石中に若干の滑石が含まれてゐる。現在迄に採取された分は良質ではなく、經濟的見地より觀て有望ではない。

ブローム地方—シンバイアン丘(Shinbaian Hill 一八度五七分、九四度五六分)では厚さ六吋乃至一呎の規則的鑛層を成し纖維質石英の脈石に圍繞された鑛瘤を成した滑石が存在することである。

ヘンザダ地方及びバセイン地方—筆者はこれ等二地方で蛇紋石橄欖岩と淡綠色滑石とが共生するを認めた。この滑石はビルマ人に依り筆墨原料として用ひられたものである。

#### 参 考 書 目

- 六一 Theobald, W., 「西ブロームS品軸群」"The Axial Group in Western Prome," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. iv, 1871.  
 六二 Theobald, W., 「ヤグーS地質」"The Geology of Pegu," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. x, 1873.  
 六三 Mallet, F. R., 「印度滑石考」"Note on Indian Steatite," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xii, 1889.  
 六四 Hayden, H. H., 「ジャマ・ミンブ地方滑石鑛山に關する報告」"Report on the Steatite Mines, Minbu District, Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. xxix, 1896.

#### 第二十一項 硫 黄

上ビルマの併合以前には各地に於て第三紀系統の青色粘土中に見出される黄鐵鑛の鑛瘤から多量の硫黄が採取されてゐた様である。主産地は南シャン地方のモーションであつたと傳へられる。

硫化水素を含有する天然硫黄鑛床と天然硫黄鑛泉はパコーック地方のチンの北方に存在する。然し經濟的價値は零だと看做されてゐる。

硫化水素を含有する鑛泉はビルマには數箇所に在る。



参 考 書 目

- 六五・Strover, G. A., 「上マルマの金屬及び鑛物に関する覺書」 "Memorandum on the Metals and Minerals of Upper Burma," *Ind. Economist*, vol. v, 1873.
- 六六・Johns, E. J., 「上マルマ考」 "Notes on Upper Burma," *Rec. Geol. Surv. Ind.* vol. xx, 1887.
- 六七・Middlemiss, C. S., 「南シヤン地方一郡及びカレンニに關する地質調査報告」 "Report on a Geological Reconnaissance in parts of the Southern Shan States and Karenni," *Gen. Rep. Geol. Surv. Ind.* 1899—1900, 1900.

## 第十四章 土 壤

この章はビルマ農業調査團 (Burma Agricultural Service) のエイヤール氏 (S. P. Aiyar) と協力して書かれた。筆者は氏の御協力に對して感謝の意を表して置く。氏は現在イングランド、ハーペンデン (Harpenden) のロサムステッド試験場 (Rothamsted Experimental Station) で研究に従事して居られる。

土壤學は現在、文學と術語學を伴ふ科學となつてゐるがビルマに於ける研究題目は未だ端緒的段階を出てゐない。

土壤に關する最初の發表はロマニス氏 (Dr. R. Romanis) の一八八一年の短い論文であつた。彼はシリアム (Syriam) から煮沸せる鹽酸によつて二つの土壤を抽出し、それを鐵、アルミニウム、カルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウム、不溶性珪土、燐酸、硫酸に分析した。米の收穫は大體抽出せる酸中の燐酸の量に比例することが知られた。研究は、土壤をその收入の評價の上から分類する科學的基礎を發見する方向に進められた。

一九〇七年に農業化學者が任命され、以後ビルマの諸地方の土壤の同様の分析が行はれて來た。これ等の分析は一般に土壤の産出力の情報を與へる。

土壤の組成に影響を與へる諸因子 最近まで研究者は土壤をその地質學的起源又は構造的術語によつて分類す



ることを一般的習慣としてゐた。ドクチエーフ(Dokuchaiev)はチェルノーゼム(Chernozem)型の土壤は、ロシアでは氣候、植物の條件を等しくする地方の種々なる岩石帯に存在することを發見した。この發見の結果、地質學的にその土壤の原料となる物質の土壤組織に與へる影響を無視せんとする傾向が土壤學研究の上に現はれて來た。然し現在では、一般に土壤の組成は本質的に、氣候、植物、地質によつて左右され、又これ等の因子の内いづれかがその各々の状態によつて、他より卓越することが知られてゐる。世界の大部分の地方の土壤は、その氣候史と、その群の特徴とを基本として分類されて來た。即ちチェルノーゼム、ポドゾール(Podosol)、紅土、赤色土、沙漠土、アルカリ土壤等の土壤群である。最も知られてゐないのは、シベリアの土壤を除いた他のアジアの土壤である。

土壤の分類に關して重要な事項は、主として(一)雨量、(二)一般的溫度、(三)地形、(四)地質學的にその素材となつてゐる物質、(五)植物である。これ等の觀點からビルマの土壤を論じたものは發表されてゐないが、ビルマの自然區の内には、著しい特色をもつ氣候因子がある。然しこの上に試みられた分類は徹底的であることも、又詳細であることも出來ない。

降雨の作用は、脱鹽作用、加水分解、侵蝕作用である。そして溫度は水の作用の速度を變へ、蒸發、凍結を惹起せしめる。地形は水の運動を調節し、それによつて脱鹽作用と侵蝕作用とを變化せしめ、又同様に土壤中の酸化と還元とに變化を與へる。

植物の土壤組成に與へる影響も亦重大である。草に覆はれた處では根や葉に有機物が蓄へられ、又脱鹽作用によつて酸化が行はれる。

材料となる物質の影響を明かにすることはむしろむづかしい。ビルマに於ける主なる土壤の型は(一)殘留堆積物(二)沖積土である。

殘留堆積物はその下の岩石の風化作用によつて作られ、多くの場合古く、全く風化作用を受けてゐる、即ち脱鹽し、酸化してゐる。

若し、もとの岩石が花崗岩であるならば、土壤はローム、又は砂質ロームとなる。そしてその花崗岩が石英に乏しいものであれば、土壤は微砂、又は粘土となる。石灰岩から變化した土壤は一般に赤色、又は黄色の、特徴ある粘土又はローム、例へば、シャン州の土壤の如きものとなる。沖積土は河の近くでは礫質、砂質の土壤に、氾濫原、三角洲ではローム又は粘重土となる。

地質構造と土壤との關係 全體として地質學的資材の性質は土壤の組成に最も大きな影響を與へるといふことが出来るであらう。土壤が新しければ母岩の組織の影響は著しいが、優越せる氣候條件の下に成熟し、或は完全に發育した場合には、多かれ少かれ地質學的構造は消える。次はビルマの主要なる地質構造を生じた主なる型の土壤の地質學的、礦物學的記述の概略である。

片麻岩及び雲母片岩 鮮明なる赤色を呈し、屢々雲母を含み砂質。



チヨーン・マヂ統 白、雁皮、黄、桃等の明色、粘土を含み斑色をなす。

マグイ統 濃赤褐色、粘土を含む。

ノーンカンチ層 (Naungkanngyi beds) 斑色の粘土、主に黄、往々橙赤色又は赤褐色。

ウエ・モーン層 (Hwe Maung beds) 乾燥せる時には薄紫色又はライラック色、濕潤せる時は紫色となる。

ナムシム統下部 褐色、一般に砂質。

ナムシム統上部 白色又は雁皮色の粘土質土壤。

臺地石灰岩 (Plateau Limestone) 明るく赤色の粘土、二疊石炭紀の岩石は青灰色又は黄色の土壤となる。

ナムヤウ層 赤色又は暗紫色の砂質土壤、時として粘土質。

アクシアル統 (Axial Series) 粘土質土壤。

ネグレス統 (Negrais Series) ローム質より粘土質に亘る種々の土壤。

蛇紋岩 明るく赤色、鐵銹色、淡色の粘土質土壤。

花崗岩 淡色、砂質土壤。

始新統 暗色の粘土質土壤、場所によつてローム質又は砂質。

ベグー統 粘土質土壤の屑片を含む種々のローム質土壤。

イラワチ統 淡色の砂質土壤、時として粘土の屑片を持つローム質土壤。

次にビルマに於て可成り広い地域を占める重要な地質構造の土壤組成の主要なる性質及び様式を論じることにする。

始生代片麻岩その他の土壤 始生代片麻岩類は非常に輕鬆の砂質土壤となる、然し峻しい斜面では土壤は皆洗ひ去られ、裸の岩石が露はれてゐることが稀でなす。

臺地石灰岩の土壤 臺地石灰岩の土壤は一般に鮮赤色の粘土で残留堆積物の標本的なるものである。乾燥してゐる時に鮮赤色、時としてわづかにオレンジがかつた色であるが、濕るとより暗色になる。廣い臺地上の粘土は砂質に乏しく固い性質を有する。そして豌豆から榛の實に到るまでの大きさの團塊を有してゐる。これ等の團塊は時々紅土を作るものに似てゐる。ラ・トッシュは紅粘土と紅土とは同様の過程により作られたものとしてゐる事實酸化第二鐵が多く集中される處には鐵の鑛床が形成されてゐる。彼はその鑛床をイストリア (Istria) 及びダルマチア (Dalmatia) の石灰岩地方に廣く發達してゐる南東ヨーロッパの「テラロッサ」(Terra Rossa) と比較してゐる。鑛床は非常なる厚さに達し、時としては二〇呎或は三〇呎、更にそれ以上にさへ達することがある。この厚さは非常に多量の石灰岩を侵蝕したことを示すものに相違ない。何となれば、その中に不溶性のものは極めて少量しかない。然しラ・トッシュは石灰岩中に挟まれた粘土帯の風化作用はその組織に大いに寄與してゐるに相違ないと考へてゐる。

不幸にも粘土は穀物の成長には悪い土壤を形成してゐる。この不毛性は或る程度まで石灰の缺乏によるもので



あらう。ラ・トッシュは石灰の附加による影響を實驗して見る可きであると示唆した。

スタンブ (Stamb) によれば、この暗赤色の鐵分の多い粘土質土壤は、その地域の排水がよく腐蝕土が集められてゐる時には變質し、暗色の肥沃なローム質土壤となる。

時々、とくに石灰岩が丘や尾根の急な斜面を成して居る時には、土壤は極めて少く、木の根は石灰岩の龜裂の中にあり、どこにも澤山の巖が見られる。

**アラカン・ヨマのアクシアル及びネグレス土壤** アラカン・ヨマでは砂岩を伴ふ硬い頁岩から成るアクシアル及びネグレス統がその大部分をなしてゐる。固い岩石は非常に石の多い土壤を作り、谷に於ては腐蝕土によつてより肥沃になつてゐる。

**蛇紋岩土壤** 蛇紋岩、及び橄欖岩化した岩石はアラカンナガ地帯及びその北方にかなり廣く分布して居り、必ず鮮赤色の粘土質土壤を形成する。この鮮赤色は蛇紋岩土壤の著しい特色であつて、筆者は地質圖を作成する際に有用なる助けとして使用した。土壤は常に不毛であつて非常に貧弱な、特別な植物分布を有する。土壤の生態學に關しての論及のより詳しいことは筆者のヘンザダ及びバセイン地方の蛇紋岩に關する論文にある(註)。

(註) Journ. Burma. Res. Soc, vol. xvi, 1926, p. 178.

**マグイ統土壤** 既述のテナセリム區は主としてマグイ統より成つて居り、マグイ統の中には花崗岩が入つてゐる。タボイ地方のマグイ統土壤は褐色の粘土であつて花崗岩が基盤をなしてゐる處以外のすべてのマグイ統を

覆つてゐる。この地帯では空氣中の風化作用の條件は最も好適であつて、鬱蒼する植物が繁り、雨量が多い。コギン・ブラウン及びヘロンによれば、腐蝕は著しく深い處にまでも進んで居り、ほんの二三の探鑛通洞が新鮮なる岩石に達したのみである。土壤形成の最初の段階は、鐵成分が酸化して水素を含む酸化第二鐵に成ることである。そしてその最初の段階の終りの處及び不規則な節理面は赤色又は褐色の岩石となり、その爲に尙固いが、割れて裂片となる。上にゆくに従つてこれは柔くなり、その粘着性を失ひ、褐色、赤色、紫色等の斑色をなす緻密な石髓となる。その厚さは土地の傾斜によつて可成り違ふ、即ち峻しい斜面では薄いか或は全くこれを缺き、平な處では厚い。

これもその植物性有機物が既にいくらか表面の赤色粘土に變化しつゝある木の根の匍匐、及び風化作用によつて更に破壊される。マグイ地方南部では、岩石はより砂質となり、土壤も亦幾分砂質となる。然し一般の土壤はその鐵成分の割合、及び分解の程度により黄雁皮色から赤褐色に至る種々の色を呈する粘土である。けれども中に挟まれた砂岩は風化して碎け、白い砂となる。海面下に没してから、マグイ統はマンダローヴ、その他の濕地森林に圍まれた低い島をなす。

**花崗岩土壤** 花崗岩の表面土壤は、マグイ統のそれより淡色で且つより砂質である。風化物が取除かれてゐない處では、花崗岩は完全に腐蝕してゐる。そしてかゝる處では鐵の酸化物、及び水酸化した珪酸アルミニウムの游離による長石及び黒雲母の腐蝕により、百呎からの深さに互つて柔かく、且つ黄赤色を呈するやうになつてゐる。



る。森林によつて覆はれてゐない時には、強い雨が降ると斜面を洗ひ去られ、花崗岩が露出する。雨の破壊作用から護られてゐる時には、土壤は腐蝕土を含む肥沃なものとなり、高い常緑樹林が發達する。かゝる花崗岩土壤は豊かに植物の培養物を含むことが多く、特に苛性加里に富んでゐる。

ビルマの極北部で、海拔約二千五百呎の丘を構成してゐる花崗岩、或は花崗片麻岩中に次の如き土壤断面が觀察された。距離は地表より測つたもので呎によつてこれを示し、腐蝕した片麻岩の深さは、觀察可能なる限りこれを示した。

一、土 壤	五呎四吋
亞 土 壤	九呎二吋
腐蝕せる岩石	一三呎六吋迄掘鑿
二、土 壤	七呎六吋
亞 土 壤	一五呎二吋
變質せる片麻岩	二八呎迄掘鑿
三、土 壤	一二呎八吋
亞 土 壤	二〇呎一〇吋
腐蝕せる片麻岩	三一呎四吋迄掘鑿
四、土 壤	九呎二吋

腐蝕せる岩片を含む亞土壤

一八呎四吋

亞土壤を交へたる腐蝕岩石

二二呎

腐蝕せる岩石

二八呎迄掘鑿

**ベグー土壤** 上述の如く、ビルマの中央部は主に砂岩頁岩より成り、時々石灰岩層を含む第三紀の岩石より成る。ベグー統は一般に砂岩と頁岩の互層より成り、部分的變化はあつても全く良質の土壤を産する。かゝる良質の土壤が、褶曲構造の複雑な、地層の混雜してゐるベグー・ヨマの北に普通に見られるものである。地質が大部分頁岩より成る處では固い粘土となる。スタンブ博士は、レッパダン(Leipadan)の東、コドゥグウエ峽谷(Kodugwe valley)を例として引用し、この型の土壤はブROOMからインセイ(Insain)にかけて普通に見られるものであるといつてゐる。細胞状を呈す眞の紅土は遙に南の濕潤なベグー・ヨマの南部に發達してゐる。

**イラワチ土壤** イラワチ統は、非常に貧弱な、粗粒砂質の土壤で、砂質よりROOM質に互り屢々粘土の屑片を含む土壤となる。土壤は或る時は鐵分を含み、礫質で「盤層」となる傾向がある。乾燥せる地方では有名な凹凸のはげしい、廣い不毛の野を成してゐる。

第三紀の岩石及びそれより産出された土壤は南に於けるよりも北に於てより砂質であるといふことは既に述べた。一般的に第三紀の岩石は次のやうな分類とすることが出来る。即ち、(一)粘土及び粘土質ROOM、(二)ROOM、(三)砂質ROOM、(四)砂、(五)礫及び岩石多き土壤。



アラカン海岸地帯は褶曲を受けて硬くなつた第三紀の岩石より成つてゐる。これ等はベグー・ヨマのそれと甚しくは異なるが、一般により硬いので、良いローム質の土壤とはならず非常に貧弱な石の多い土壤となる。良い土壤の堆積は屢々激しい雨によつて妨げられる。

赤い鐵分を含む臺地礫、殊にイラワチ河の兩側に低い崖をなしてゐる礫について述べよう。

火山岩の土壤、例へばポバ (Popoi) 山、下チンドウイン、ウント等の火山岩は非常に肥沃であり、筆者はこれ等の山の噴火口や斜面に良く耕されたる處を見た。そこで土壤は非常に少ないが、石の多い土壤の中に植物が成長してゐるのが屢々見受けられる。

結局、三角洲、及びとくにイラワチ・シツタンの峡谷が下ビルマの肥沃な寶庫をなしてゐる。

これ等の有名な米作地は大部分密なロームより成る沖積層の上にある。ベグー地方に於ける如く、下にある土壤は一般に上にある土壤よりもその組織が密で、且つ亞土壤が粘土、表面がローム又は微砂及び粘土である處が一番肥沃である。河の氾濫を受ける地方は概ね肥沃な微砂によつて覆はれてゐる。然し各地間に於ける化學的物

理學的特性の變化はより少い。

同様な沖積土の擴がりには上ビルマの重要な河川の單調なる流路には殆ど全部存在する。

## 第一節 土壤帶の一般的特質

ビルマの土壤は四つの主なる帶に分けることが出来るであらう。即ち(一)三角洲及び海岸地帯の土壤、(二)乾燥地帯の土壤、(三)シャン臺地の土壤、(四)北部山岳地帯の土壤である。

此處では「帶」といふ言葉は極めて限定されたる意味に於て使用されてゐる。ビルマの場合は、ソ聯のヨーロッパ大平原、アメリカ合衆國のそれに於て支配的なる影響が存在するとは異り、氣候の影響が明確に各帶の區別をつけることはない。ビルマは非常に變化の多い地形を有する小さな國である。此處では英國に於ける如く、土壤は未熟であつて、地質の影響が大きい。然し乍ら四つの地帯の氣候的特徴は著しく異なる。

**三角洲及び海岸地帯** この地帯は一年の雨量約八〇—二〇〇吋に及ぶ多濕地である。氣温は一年を通じて概ね高く、平均攝氏約八〇度から八五度であり、寒暑の差は少い。その地形に於ては、三角洲は非常に低い處にあり、大抵水平である。三角洲の土壤は沖積層であり、イラワチその他の河が運んで來た堆積物より成る。

海岸地帯もどちらかといへば低いが、三角洲地方よりも雨量が多い。故に此處は激しい侵蝕を被る。アラカン海岸では、土壤はアラカン・ヨマから雨に洗ひ出され運ばれた沖積層のやうに見える。テナセリム海岸地帯に於ても同様の状態を呈する傾向が強い。



乾燥地帯 この地帯はビルマの中部に位し、雨量は少く、約一〇吋から四〇吋位である。夏の気温はビルマに於ては最も高いが、冬は穏和である。寒暑の差は甚しい。夏の實際の温度は華氏八〇度—一〇〇度を上下するが冬は六五度—七五度である。

夏は強い南風が吹く。地形は大體平で、排水は宜しくない。土壤が水を通さぬ爲に雨水は地に浸み込まぬが、太陽と風によつて蒸發し乾燥する。

シヤン高原 此處は海拔三〇〇〇呎、或はそれ以上の高原である。この高原は非常に山が多く、耕作に適する土壤のある谷が二三ある。この地帯は四〇—六〇吋の適度の雨量がある。夏季の温度は平均約七五度である。土壤は概ね残留堆積物であるが、谷には移積土がある。

北部山岳地帯 この地域はビルマの北部にあり、年六〇乃至八〇吋の可成り高い雨量を有してゐる。夏の温度は約八〇度—八五度、冬は六〇度—七〇度。この地域は丘陵に富み起伏がある。土壤を構成してゐるのは大部分沖積層（臺地）であり、所々残留堆積物がある。この地帯は未だ農業的に検討されてゐない。

## 第二節 土壤の機械的構成

前にも指摘せる如く、土壤の機械的構成はその母胎をなす物質から最も大なる影響を蒙る。沖積物には三つの

等級がある。即ち、(一)扇狀地、普通に、河の源近くでは礫質で石が多い。(二)臺地、又は段丘、河の近くではむしろ砂質であるが、氾濫原の土壤は細い。(三)三角洲の堆積物、細い組織をもつ。次の表は異なる地帯に屬する場所の土壤の機械的組成を比較したものである。

	石・礫	粗砂	細い砂	微砂	極微砂	粘土
三角洲地帯						
ビュンタザ	—	二・〇	二一・六	二三・〇	三八・八	一四・六
タナツピン	—	九・四	三六・一	二八・六	一八・五	七・四
カドク	—	一・八	九・五	一〇・七	三八・五	三九・五
チャウタン	〇・六	〇・一	九・六	四三・〇	三三・五	一三・二
海岸地帯						
ムド	—	五・一	一七・九	二一・四	三三・八	一五・九
アキヤブ	—	四八・四	一六・一	一二・九	一三・八	六・六
チャクピユ	—	二一・一	九・九	二六・七	三一・九	一〇・三
乾燥地帯						
氾濫原及臺地						
マンダレイ	—	四・一	一八・二	一二・八	一六・一	四〇・二
第二節 土壤の機械的構成					三五九	



第十四章 土 壤	一・六	四・三	七・〇	五・八	一三・四	三六〇	五・八	一三・四	五・八	五・六・八
パドゥ・ブラック	一・六	四・三	七・〇	五・八	一三・四	三六〇	五・八	一三・四	五・八	五・六・八
ミ ツ タ	一・四	一・七	二二・四	二九・六	二二・四	二九・六	二二・四	二九・六	二二・四	二九・六
マンダレイ近くの のトーンビヨ	一・四	一三・七	二〇・九	一〇・七	二五・七	二五・七	一〇・七	二五・七	二五・七	二六・七
ピン マ ナ	一	九・六	三一・〇	二五・五	一六・二	一六・二	二五・五	一六・二	一六・二	一五・九
プラインビュ	一	一・〇	一一・〇	三三・四	三〇・四	三〇・四	三三・四	三〇・四	三〇・四	一八・五
アランミヨ(臺地)	一四・二	五〇・三	一一・六	六・一	六・九	六・九	六・一	六・九	六・九	八・〇
シヤン高原										
トーンヂ(溪谷)	三・一	五・一	一六・〇	一六・五	三六・二	三六・二	一六・〇	一六・五	三六・二	二二・一
高 地										
北部山岳地帯										
粗い組成を有し、資料に缺く。 粗、又は中位の組成を成す。										
ホビン(低山谷)	二・〇	四三・二	二八・三	一・〇	一〇・三	一〇・三	二八・三	一〇・三	一〇・三	一二・八
サモ一(赤)	一	一六・二	三五・〇	一六・六	二四・八	二四・八	一六・六	二四・八	二四・八	七・四

この結果はロビンソンの pipette technique を用いた古く A・E・A 法によつて得られた。

### 第三節 ビルマの土壤の化學的特質

分類の標準となる重要な事項は、(一)腐蝕土の割合、(二)色、(三)石灰の割合に依つて知られる脱鹽の程度(四)炭酸鹽の蓄積とその分布、特に炭酸カルシウムのそれ、(五)土壤反應、(六)粘土層の組成によつて測定される殘積作用の性質、普通に土壤断面に於ける珪酸の三二酸化物に對する比、(七)粘土層及び全土壤中の礫土の分布によつて測定される風化の程度である。

土壤の垂直断面、又は土壤断面を調べることは、土壤の發達を決定する上に頗る重要なことである。不幸なことに、ビルマに於ては未だその土壤断面も粘土層も全然調べられてゐない。諸大家に依つて氣候の影響を一言にして表はさんとする試みがなされて來た。これ等の試みの中、最も興味深いのはクラウザー(Crowther)によるものである。彼は、 $R = 3.3T = \text{脱鹽率}$ と云ふ式によつて土壤の組成に對する氣候の影響を示した。アメリカ合衆國の土壤帯は、脱鹽率と近い關係を有してゐる。(R=雨量, cm. T=攝氏溫度)。ビルマの土壤帯に對するこの式の應用は下表に示す如き興味ある結果を示す。

地域又は地帯	雨量 インチ	脱鹽率	pH	CaO	$\frac{CaO}{MgO}$	C	N
海岸地帯	極めて多雨、高温。						
アキヤブ	二四〇	十五二一	六・五	〇・一三	〇・四二	〇・六四	〇・〇七
ムフン	二〇〇	十四〇九	五・一	〇・一一	〇・六〇	三・三〇	〇・一五
三角洲地帯	多雨、高温。						

### 第三節 ビルマの土壤の化學的特質



第十四章 土 壤

三六二

北部山岳地帯	可成り多雨、中位の温度。	中位の雨量、温度最低。	乾燥地帯	寡雨、温度最高。			
ミヨーンミヤ	一〇〇	十一六五	五・五	〇・一二	〇・三六	二・二三	〇・一七
モ ー ビ	九六	十一四五	六・一	〇・二九	一・四〇	?	〇・〇七
ホ ビ ン	七〇	十一〇九	六・六	〇・四〇	〇・九五	〇・七五	〇・〇八
サ モ ー	七二	十六五	六・三	〇・九八	〇・四九	三・〇〇	〇・二〇
シヤン高原	中位の雨量、温度最低。						
ト ー ン チ	六〇	十八四	六・一	〇・二七	〇・九〇	一・七六	〇・一五
ヨ ー ン ウ エ	四〇	十三一	六・七	〇・五五	二・二〇	一・九〇	〇・一七
乾燥地帯	寡雨、温度最高。						
ビ ン マ ナ	四五	十二五	六・五	〇・八三	二・一〇	〇・五七	〇・〇七
ア ラ ン ミ ヨ	四〇	十一一	六・七	〇・四五	一・八〇	〇・七三	〇・〇四
ブ ウ イ ン ビ ュ	三〇	一一三	七・五	—	一・三〇	〇・八七	〇・一一
マ ン ダ レ イ	三〇	一一三	八・〇	〇・三八	一・九〇	〇・四二	〇・〇三
マ ラ イ ン	二七	一一〇	八・〇	二・〇四	二・八〇	〇・九九	〇・〇九
バ ド ウ	三〇	一二三	八・二	—	一・四〇	〇・二二	〇・〇三

上表から、脱鹽率は規則的に一つの群から他の群へと變り、その上、石灰の量、有機炭酸の如き化學成分

によつても變ることが明らかである。シヤン高原、及び北部山岳地帯に於ては前記の土壤は谷の中に在るので脱鹽率から期待される如き明確に異なる特徴は示してゐない。このことよりして、地形の影響は氣候の影響に或る程度まで變化を與へるといふことが指摘出来るであらう。

土壤の置換可能なる鹽基、及び鹽基の置換能力は土壤帯の重要な特色である。乏しい資料から次の如き決論を下すことが出来る。(一)乾燥地帯では、置換可能の鹽基のすべては土壤に含まれて居り、置換能力は最も大である。これはこの地帯の土壤は多量の降雨、又は脱鹽作用を受けない爲であらうと考へられる。土壤中の置換複合物、主としてアルミノ珪酸鹽の率も又多いと考へられる。このことはマンダレイの土壤中(鹽酸にて煮沸後)の可溶珪酸は一五%の多きに上るといふことによつて裏付けられてゐる。この地帯では一般に炭酸鹽及びアルカリ鹽の蓄積が行はれてゐる。(二)シヤン高原に於ては、土壤に含まれて居る實際の鹽基は非常に少い。土壤は非常に多量の置換酸を發達せしめ、可成り高度の石灰吸収を示してゐる。シヤン高原の或る地方(Hsum-Hsai, Thadung)の土壤中には全く置換可能の石灰は無いが、多量のマグネシウムを含んでゐる。(三)三角洲地帯の土壤は相當多量の鹽基を含んでゐる。表面の土壤中には炭酸鹽は含まれてゐないが、亞土壤中には幾分炭酸鹽を含むと思はれる場所が多い。鹽水が氾濫する場所の土壤は置換可能のナトリウムが豊富である。(四)北部山岳地帯に於ける、土壤中の置換可能なる鹽基に關する實驗的報告には未だ接してゐない。

次表はビルマ農業局(Burma Agricultural Department)の發行物によつて作成したものである。



地 域	鹽 基* (炭酸鹽を含む)	炭 酸 鹽
マンドレイ地方 (乾燥地帯)	38 milliequivalents%	8 milliequivalents%
ベグー區 (三角洲地帯)	16	—

\* 耕作土壤として通常のもの

置換可能なる鹽基の割合

地 域	Ca	Mg	K	Na
マンドレイ地方 (乾燥地帯)	六一	二三	五	全體の10%
ベグー區 (三角洲地帯)	五〇	四一	二	全體の4%

乾燥地帯に於ける炭酸鹽及びソーダの蓄積

地 域	炭酸鹽を含む 鹽基の全量	炭 酸 鹽	Ca	Na	(millieqts%)
チャウセ(a)	九七三	九五五	六八四	六	
チャウセ(b)	二九六	二五四	二七〇	二三	
シュウエボ	五〇七	二六五	四九四	一一	

第四節 ビルマの土壤群

ビルマの土壤を標準的なる群によつて分類することは、どちらかといへば困難である。必要なる資料の殆ど全部が缺けてゐる。故に此處に示されたものはほんの試験的なものに過ぎない。

**紅土 (Laterite)** 紅土の分布、及び地質學的關係の説明は拙著「ビルマ地質學」(一九三四年)第三十四章にある。ビルマの紅土の断面及び化學的組成(完全なる分析)については有用なる報告がない。

**赤色土 (Red Earths)** この群の土壤は主としてシャン高原及び北部山岳地帯の或る部分に限られてゐる。この土壤の色は赤色から、桃色、褐色に互つてゐる。

表面の層の標本の多くは、pH約六を示すが、より酸性のものもある。酸性の強い標本は鹽化カリの普通の溶液で處理すると、より高い還元酸土を示し、pHは三・五或はそれ以下となる。ハーディ(Hardy)、Lewisの方法によつて測つた結果によると、石灰要求量は可成り高い。標式的な土壤断面は次の如き特色を示してゐる。

赤色土断面—サモ—蛇紋岩。橄欖岩より由來したもの

深 さ	摘 要	pH	置換可能なる鹽基(millieqts%)
〇—三吋	赤褐色、脆弱	六・四	Ca 五・五 Mg 五・四



三―一二吋	赤褐色、龜裂す	五・九	二・一	三・三
二―一二四吋	赤褐色	六・二	―	―
二四―三六吋	赤褐色、移過層	六・九	―	―
三六―七二吋	腐蝕した漂礫、粘土質 (亞土壤水を含まず)	七・〇	―	―

**黄色土** これ等は赤色土の近くにそれと混じて存在する。黄色土は屢々その断面の下層に於て斑色を呈する。概して言へば、腐蝕土の爲に幾分暗色を呈する表面を除けば一般に淡黄色を呈する。

**炭酸鹽を含む土壤(黑色土)** この群の土壤は乾燥地帯に分布する。乾燥した土壤の色は黑色から麥黄色に互るが濕氣の多い處ではより暗色となる。母岩は下部沖積統である。土壤の組成は緻密な粘土から砂質ロームへと排列してゐる。これ等の土壤は石灰質で、炭酸カルシウムの量は一%から一三%位である。密な土壤は濕氣がある時には非常に粘着性に富み、強固である。故にこれ等の土壤に對して“Saneputchi”(粘着する)といふビルマ語が與へられてゐる。この土壤はカルシウム、マグネシウムに富み、カリウム、ソヂウムが少いので、かやうに固いことは意外の觀を與へる。その上粘土の率は高くても四〇%から五〇%で極端に多くはない。一般にpHは約八である。

チャールトン(J. Charlton)はこの群の標式的なる土壤断面の覺書を發表した。彼はそれを炭酸鹽ソロンチャック(carbonate solontschak)として記載してゐる。

黑色土土壤断面―マンダレイ

深 さ	石 子 %	pH	CO <sub>2</sub>	可溶酸 CaO	可溶酸 Na <sub>2</sub> O
〇―二呎	一・〇%	八・一	〇・二%	一・〇%	〇・五%
二―四吋	四・〇	八・四	〇・五	一・五	〇・八
四―八吋	八・〇	九・〇	一・〇	二・五	一・〇
八―一二吋	三・〇	八・九	〇・三	一・五	〇・八

炭酸カルシウムの團塊(カンカア Kankar)は亞土壤中にあり、四呎から八呎の處で最もその形が大きく、又最も屢々ある。表面の層の有機炭酸の量は約一%である。腐蝕土の層は三呎の深さにまで延びてゐる。この土壤の下は黄色を呈する。深い處にある層が高いpHを示すことは、ソーダの多いことを示してゐる。この型の土壤で灌漑されてゐる處の表面の層では、置換可能のナトリウムは一〇〇瓦につき、約一・五ミリクイヴァレント、亞土壤(六吋から一呎)では約二ミリクイヴァレントである。

ビルマの黑色土壤は、インド、アフリカのレグウル(Black Cotton Soils)に非常によく似てゐる。その類似點は次の如くである。

(一)暗色のA層をもつてゐること、(二)亞土壤中に炭酸カルシウムを含んでゐること、(三)鹽基性が強いこと



(四) 口が大體八であること、(五) 乾燥すると龜裂を生ずること、(六) 高温で、中位又は寡雨の下に於て、乾燥と濕潤が交互に來る状態の下に發達すること、(七) 濕つた時に固くなること。

レグウルは緻密な組織をもつてゐるが、ビルマ型の土壤にはすべての階級のものがあつてゐる。G・W・ロビンソン教授はレグウルは輕鬆なる土壤の上に發達してゐると述べてゐる。

これ等の土壤はチェルノーゼム (Chernozems) と或る類似を示してはゐるが、やはり後者とは多くの相違點を有してゐる。ビルマとインドの黒色土は非常に高い温度の下に生成したもので、極めて少量の有機物を含み、濕氣を帯びると膠着性をもつ。それに反してチェルノーゼムは割合に低い冬の温度下に發達し、多くの有機物を含み、且つ脆い。

ビルマの黒色土の上に生えてゐる自然植物群は矮小な植物、荊の多い灌木より成る。荳科の植物が棉や向日葵と同様にこれ等の土壤にはとくに良く育成する。

**含鹽分土壤及びアルカリ性土壤** これ等の土壤は、乾燥地帯の中のとくに乾燥せる部分にある。そして緻密なロームから粗砂に至る組成をもつ沖積層から發達してゐる。ナトリウム、カルシウム、マグネシウムの炭酸鹽、及び硫酸鹽の蓄積は種々の地域に見られる。豫想通りこれ等の土壤の口は九、又はそれ以上である。水の中に曝された膠結物は硫酸鹽の爲に容易に破壊される。これ等の土壤の色は、黄色より褐色に至つてゐる。

シタン (Sitang) 峡谷には鹽化ナトリウム、及び多量の置換可能のナトリウムを含む土壤がある。鹽は潮汐

作用に依つて多量の海水を混じた河水より得られる。ラングーンとモールメインの海岸に他の含鹽土壤の地域がある。これ等の地域は漸次の海退によつて形成されたものである。エナンジョーン及びチャウク附近の、乾燥地帯大油田の近くには石膏を含む土壤がある。これ等の土壤は粗い構造を有し、ポートランドセメントのやうな色を呈する。

**赤色ローム** ヴェイブラアー (Vavaler) は赤色ロームと赤色土を區別し、後者は前者よりも成熟してゐると述べてゐる。ビルマでは赤色ロームは北部山岳地帯、及び三角洲、海岸地帯に分布する。色は赤褐色から灰白黄褐色に互つてゐる。同様の土壤は、半不毛の乾燥地帯の各地にも見られる。然しすべての場合、赤色ロームは十分に排水が可能な高地に位してゐる。

**ヴレイ土壤 (Vlei Soils)** 排水を阻まれた土壤、ビルマに於てはよく赤色と黒色の土壤が相接してゐる様が見受けられる。赤色土壤は黒色土壤より高い處にあり、従つて排水が後者よりも良い。黒色土壤は低い處に在る爲常に排水が悪い。顯著なる例として各地帯を代表する場所が表中に與へられてゐる。

高 地		地 帯		色		PH	CaO	C	粘 土
マ	ド	ン	海 岸	赤	赤	五・三	〇・〇四	三・三	一一・四
マ	ヨ	ン	三 角 洲	赤	赤	五・六	〇・〇三	〇・七九	四・五



位置	地帯	色	pH	CaO	C	粘土
モ ー ビ	三角洲	赤	六・一	〇・〇六	—	—
ビ ン マ ナ	乾燥地帯	赤	六・五	〇・八三	〇・五七	一五・九
パ ド ウ	乾燥地帯	赤	六・二	〇・一七	〇・二二	七・七
ヨ ー シ ャ ン ウ エ	シヤン高原	赤	七・一	〇・五五	一・〇四	—
サ モ ー	北部山地	赤	六・二	〇・九八	三・〇	七・四
ム ド ン	海岸	黒	五・五	〇・一二	一・八七	一五・九
ミ ヨ ー シ ャ	三角洲	黒	五・五	〇・一二	二・二三	一二・三
モ ー ビ	三角洲	黒	六・一	〇・〇四	—	一五・八
ビ ン マ ナ	乾燥地帯	黒	六・五	一・二一	〇・七四	九・五
パ ド ウ	乾燥地帯	黒	八・二	一・四三	〇・五八	五六・八
ヨ ー シ ャ ン ウ エ	シヤン高原	黒	—	四・六七	一・九	—
サ モ ー	北部山地	黒	六・五	〇・九〇	一・九	二三・二

土壤の脱鹽作用の影響は、高地と低地の土壤の石灰分を比較した時に明瞭に観取される。低地の土壤は高地の土壤に比してより緻密でアルカリ性が幾分強く、又より多くの有機物を含む傾向がある。

黒色を呈するのは有機物の過剰に依るとは考へられない。例へば、ムドン、サモ一では赤色土壤は黒色土壤よりも多く有機物を含んでゐる。次の如く、まだ他の理由も提起されてゐる。即ち珪酸の酸化第二鐵及び酸化アルミニウムに對する比、チタン石鐵鑛床、又は硫鐵鑛のその存在、排水不良下に於ける還元作用によつて生ずる硫化鐵の存在、その他である。これ等の理由は、或る土壤の黒色に對して部分的に關聯はあるかも知れないが、下にある土壤の黒色の原因は未だ明かではない。説明可能なることの一つは一般に粘土質土壤に於てとくに著しい土壤の表面に於ける變化であらう。一般に下の土壤は上の土壤に比してより多くの粘土、又は微砂を含んでゐる。然しこれも一般的眞理ではない。黒色は石灰、及び他の鹽基の割合が多いことと結びつけて説明することが最もよいであらう。下の土壤は上のそれよりも、常に多量の鹽基を含んでゐる。

此處に述べた黒色土壤は、アフリカのヴレイ土壤と同じやうな特徴をもつてゐるからこの名前で纏めることが出来るであらう。これはその排水區域が限られた地方に分布し、乾燥と濕潤が交互にやつて來る地方に在る。この土壤の色は灰黒色、黄褐色、黄灰色等を呈する。アフリカのヴレイ土壤もビルマのそれと同じく赤色ローム又は赤色土を伴つてゐる。ビルマのヴレイ土壤の断面は次の如くである。

断面一—サモ一—ヴレイ型—蛇紋岩。橄欖岩より生じたもの

(雨量 七〇吋)

第四節 ビルマの土壤群