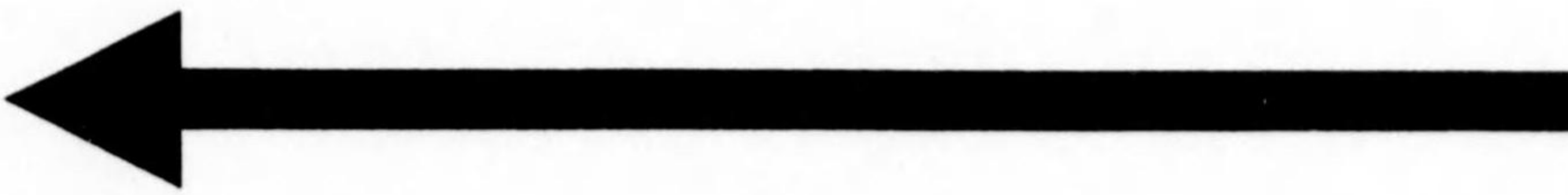


561.12
C39

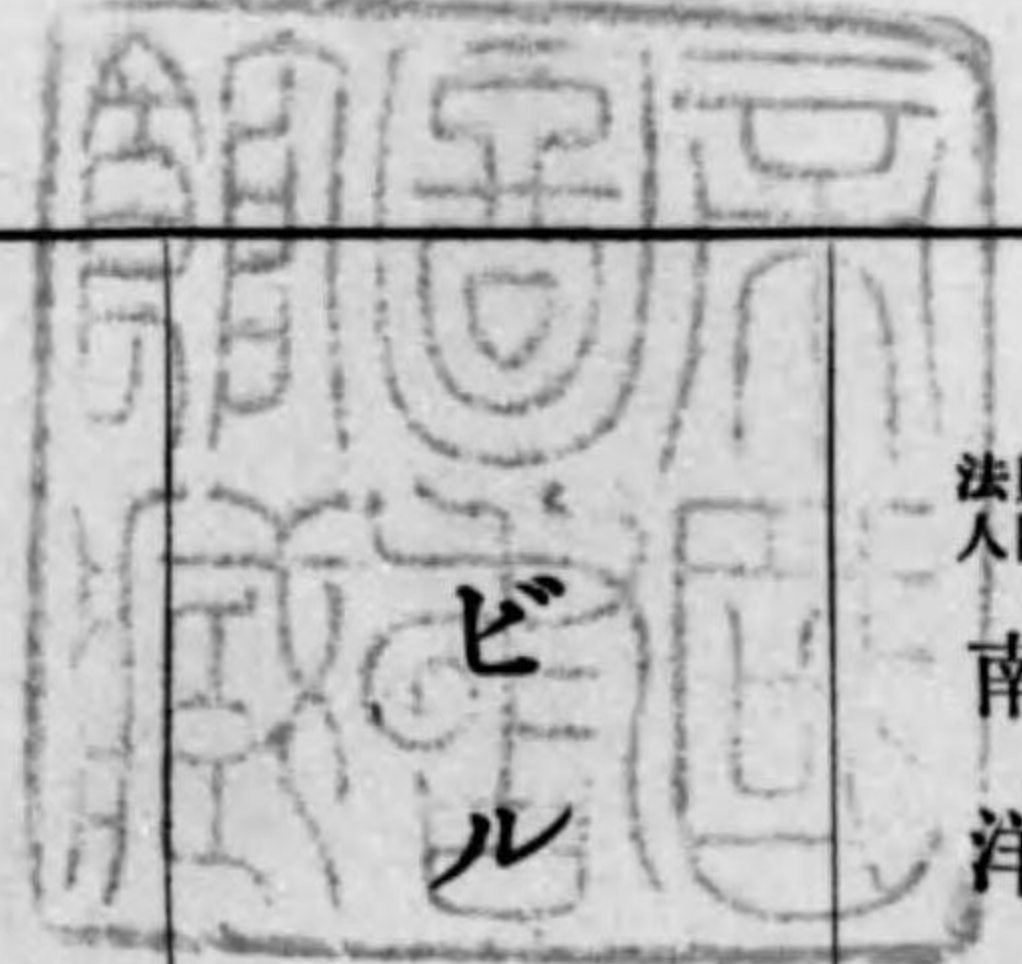
X
複写



始



561.12
C39



H・L・チツバア原著
財団法人 南洋協會 譯

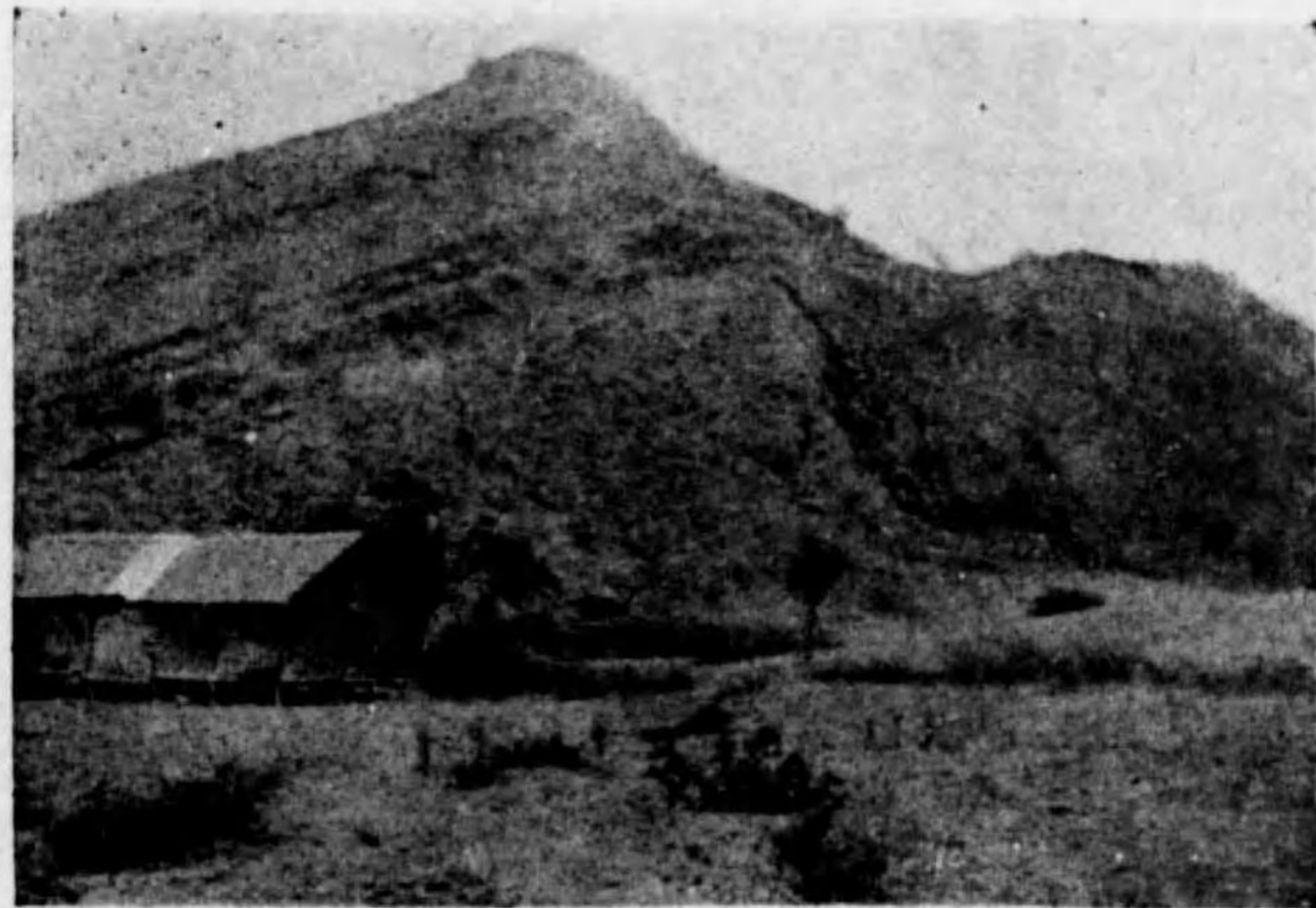
ビルマ 鑛産資源

日本公論社 版



5112
A1

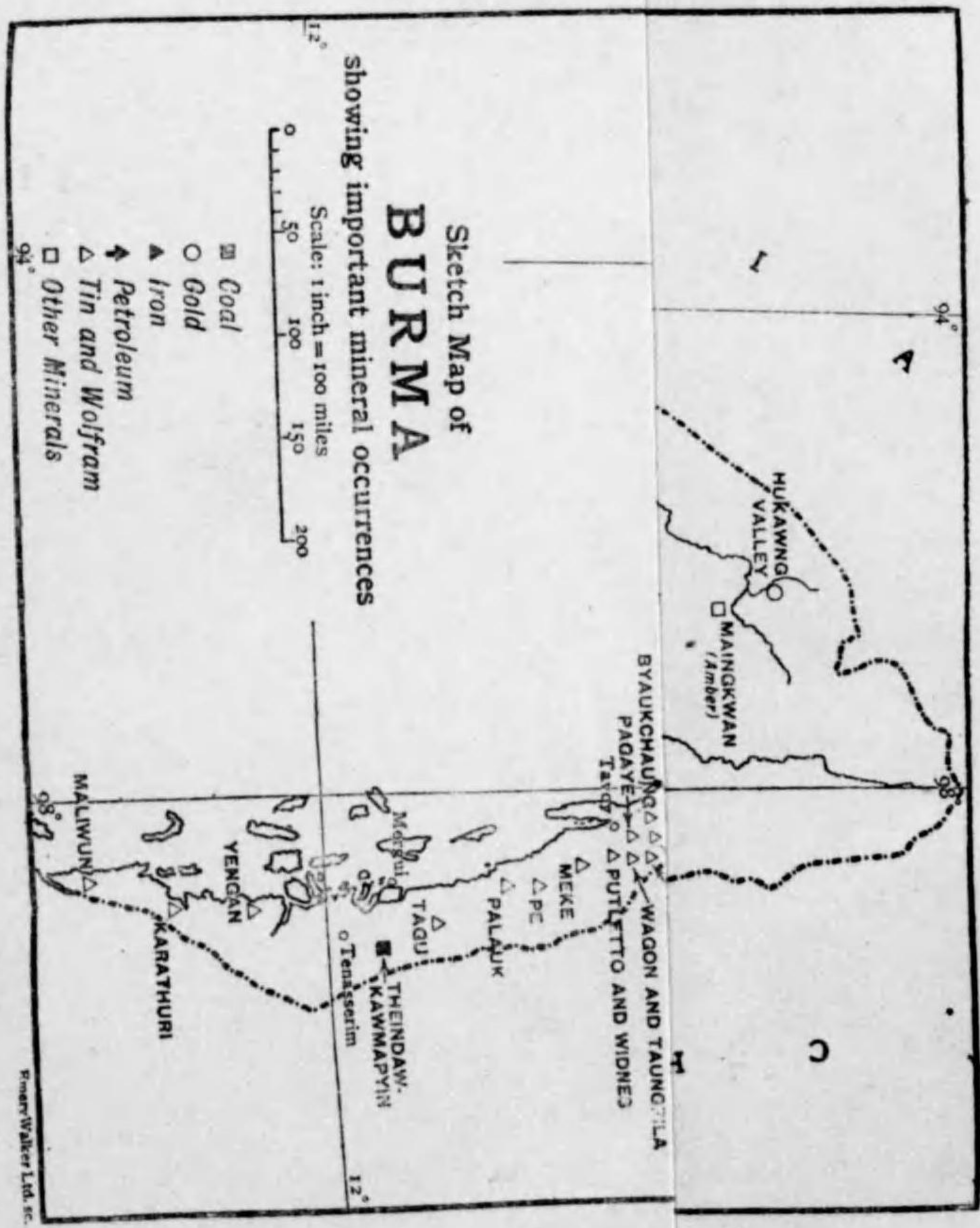
3117
A1



上圖はエナンザットの背斜褶曲，アーチを示す（第七章第一節参照）

下圖はビルマ婦人の汰針にて錫とウオルフラムの淘汰（第八章第六節参照）





を遺憾
 たので
 ラリヤ
 ても略
 将来に
 の研究
 れるに
 は種々

923

譯 序

本書は H. L. Chhibber : The Mineral Resources of Burma, London, 1934. の全譯である。

豫て南洋鑛産資源の重要性に着目し、而かも未だこれに關する調査の頗る不十分なるを遺憾とした本協會は曩に『南洋鑛産資源』を上梓し、聊か大方の要求に應ずるところがあつたのであるが、同書は東印度(舊蘭印)、マレー半島、フィリッピン、佛領印度支那、オーストラリヤ及びニューギランド等を含み、その取扱領域は今日の雄大なる大南方圏の構想に對しても略々對應し得るものであつたが、たゞビルマのみを紙數の都合上後日に譲り、その刊行を將來に期してゐたのである。

然るにその後、大東亞戰爭の勃發と共に、現地の事情に一大轉換を來し、且つその後の研究調査にも漸次進捗を加へて來たので、我が『南洋鑛産資源』も改訂増補の必要を痛感されるに至つた。然しこれは現に未だ皇軍の作戰下に屬する地域の問題のこととて、その實現には種々

の支障もあり、目下のところ早急に改訂版の刊行を約束し得ない状態にあるのである。

右の如き事情の下に於て、チャッバア博士の『ビルマ鑛産資源』は當面の缺陷を補ふものとして最も好適の文献なりと信じ、本協會に於てこれを譯出することとした。ビルマ鑛産資源の參考書としてチャッバア博士の著書は既に定評のあるところであり、その内容は原著者序文にも説明されて居る通りであるからこゝには贅言しない。原著者は嘗てラングーン大學地質地理學部々長の重要な地位にあり又ベナーレス・ヒンドゥー大學の地質學助教授であつたこともあり、印度の地質學者として知名の學者である。

本書には多くの鑛物學上の専門語が用ひられてをりその譯出に當つては専門家の協力に俟つところが尠くなかつたが就中、東京帝大理學部地質學教室の大塚彌之助博士には特に種々の援助を賜つた次第であつて茲に厚く御禮を申上げて置く。なほビルマの地名の發音に就いては専ら東亞研究所編『ビルマ地名要覽』に據つた。これを附記してまた茲に謝意を表するものである。

昭和十七年十二月

財團 南洋 協會
法人

原 序

筆者はビルマの地質及び鑛産資源の解説を一冊に取纏めて上梓する豫定であつたが、その後二冊に分割して公刊するを有利と認めるに至つた。その理由はビルマが鑛産資源の觀點より印度帝國に於て最も重要な地位を占めてゐる關係上、地質と鑛産資源とを個別に觀察、説明するのが最も有利だからである。本書及びビルマ地質學はその内容に於て相互に補足し合ふものである。但し重要鑛産區域の地層の概要は本書に收めることとし、且つ鑛床の發生に多少關係を有すると認められる岩石の詳細な説明も本書に收めてある。本書の目的はビルマに於ける殆ど一切の重要な鑛床及び鑛業部門の最近に至る迄の状況を説明するにあつて、一部分は専ら筆者の實地調査に基き執筆されたものである。硬玉に關する章は冗長に過ぎる嫌ひがあらう。然しこれにはそれ相當の理由がある。蓋し筆者は説明を適當な分量に取纏めようと可及的努力したのであるが、然も執筆に當つて自ら踏査した鑛區の印象を腦裏から拂拭し得なかつたので

ある。筆者がジェイド・マインズ地域にのみでも約二箇年滞在し、加ふるに實驗室に於ても約二箇年を岩石研究に費したことを知るならば、讀者は説明の冗長に流れたことを宥恕されるであらう。因みに硬玉に關する章は翡翠石鑛床の實地踏査によつて筆者が得た收穫を含むに過ぎないことを附言して置く。

同様に、琥珀に關する章も琥珀鑛床の調査結果の大要のみを包含し、併せて琥珀生産の改善に關する若干の勸告を含んでゐる。この勸告が琥珀鑛床に關し從來流布してゐた謬説を一掃し得るならば幸甚である。

錫とタングステンに關する第八章及び第九章に於ては有利に開發し得る新鑛區を簡單に説明して置いた。筆者の確信する所に據れば、錫及びタングステンの採掘が有利と認められる未踏査の大鑛區はタボイ地方及び特にマグイ地方の僻陬のジャングル地帯に存在する。石油に關する章はL・ダッドレイ・スタンブ博士(Dr. L. Dudley Stamp)の執筆に係はり、此處に同博士の御厚意に對し謝意を表する次第である。

貴金屬の相場が高騰した現在に於て、金に關する章は、特に北ビルマに於て、採金を目論む

人々にとつて有益な資料たり得るものと信ずる。次に、卑見に従へば、製鹽業に於て先般政府製鹽局により改善された煮沸方法及びその他の新方法を利用するならば、ビルマに於ける現在の失業青少年群の大部分が製鹽業に就業し、以て不足なき生計を樹て得るであらう。筆者はこの問題に就きビルマ鹽稅局長E・G・ロバートソン(E. G. Robertson)氏と意見を交換したが、氏も卑見と全く同一の意見を抱いてゐた。蓋しビルマに諸外國より毎年輸入される鹽は多額に達してゐるが、この輸入鹽のため海外に流出する富をビルマ及び印度帝國內に保有することは極めて重要であつて、然もビルマでは海水を原料とする製鹽が行はれる外に、北ビルマ、例へばミッチナの鹽水泉が注目し價することを念頭に置くならば、益々かかる措置を講ずる必要がある。

北シャン諸州の鐵鑛床がナムトゥの鉛銀製鍊所に於て熔劑として現に利用されてゐることは興味に價する。然し遺憾ながら、ビルマの石炭と褐炭とは餘りに脆いため熔劑として利用し得ない。尤も將來これ等を煉炭化し又は蒸溜し得る見込はある。雜鑛物に關する第十三章では若干の非重要鑛物を略述して置いた。因みにマグイに硝子製造業が確立したことは關係者の注目

に價する。

農業國に於ては土壤は極めて重要である。それが證左として、北ビルマに於ては水稻と甘蔗とが無計畫に選定された蛇紋石質土壤と第三紀層とに栽培された爲、施肥試験に多額の費用を掛けたにも拘らず、これ等作物は收穫皆無に陥つた。反之、この栽培地域より僅か數哩距てた地點では土壤が極めて理想的であつた。因みに第十四章ビルマの土壤分類に關する化學その他説明に就き有益なる示教を賜つたことに對し S. P. エイヤル博士 (Dr. S. P. Aiyar) に謝意を表する次第である。なほ、同章の内容に就き有益なる示教をバンゴール大學 G. W. ロビンソン教授 (Prof. G. W. Robinson)、ロザムステッド試験場 E. M. クロウサー博士 (Dr. E. M. Crowther) より賜つたことを附記して置く。

最終の章には各地の採石場その他を踏査して得た調査結果が含まれて居り、この論題に關する豫備報告は一九二八年カルカッタに開催された印度科學大會地質學部會に提出された。

筆者の知人は何人も知る通り、本書に掲げた調査結果は一九二四年より一九三一年度末に互つて殆ど中斷することなしに筆者が續行した調査の賜物であるが、筆者がビルマの瘴癘の跳梁

するジャングルで重病に陥つたため、發表は遅延するの餘儀なきに至つたのである。その後、倫敦に於て本書を訂正し且つ更に進んで實驗所に於ける調査を行ふために二箇年を費し、益々公刊は遅延した。然しながら本書がビルマ鑛産資源の開発に關心を有する人々に多少とも參考と成れば筆者多年の勞苦は優に酬いられて餘りありと言ふべきである。

擱筆するに當り、筆者が倫敦を去つて以來、本書の刊行せらるゝ迄に互つて出版に關する一切の勞苦を欣然引受けられたる倫敦キングズ・カレッジ、A. K. ウェルズ博士 (Dr. A. K. Wells) に對し深甚の謝意を表明すると共に、本書一部の校正を擔當されたる諸賢(その芳名はビルマ地質學に掲げてある)、竝に實地調査及び實驗所に於て終始筆者の勞作に對し多大の關心と絶大の支援を與へられたる J. ユギン・ブラウン博士 (Dr. J. Coggin Brown) の厚情を深謝する次第である。終りに、筆者は印度及びビルマの地質の研究者として、T. H. D. ラ・トッシュト (T. H. D. La Touche) 編の印度地質學自然地理學關係文献目錄に負ふ所多かりしことを明記するものである。

目次

譯序

第一章 地質別、地方別鑛床分布狀況……………一

第二章 寶石類……………七

第一節 ルビ……………七

第一項 カタ地方モゴークのルビー鑛山……………九

第二項 ルビー採掘作業……………一

第三項 ビルマ・ルビー鑛山會社……………二

第四項 ビルマ・ルビー鑛山會社の採鑛方法……………四

第五項 ルビー鑛山區域に産出するその他の寶石……………五

第六項 マンダレイ地方サヂン丘陵……………六

目次

第七項 ミッチナ地方ナンヤセイク寶石鑛區……………二七

第八項 ルビー及びスピネルの生成……………三二

第二節 サファイア・スピネル・水晶・トパーズ・電気石・チルコン及び緑柱石……………三四

第三章 硬玉……………三九

第一節 硬玉産地の地質……………三三

第一項 高原石灰岩……………三四

第二項 結晶片岩……………三五

第三項 蛇紋橄欖岩……………四一

第四項 花崗岩……………四三

第五項 變質斑狀橄欖岩及び角礫岩……………四三

第六項 第三紀層岩石……………四六

第七項 後期第三紀系火成岩……………四九

第八項 ウルー漂石集塊……………五〇

第二節 硬玉曹長石岩石……………五五

第一項 露頭鑛山……………五六

第二項 崩壊礫の採掘事業……………五七

第三項 第三系礫岩中の硬玉採掘事業……………六〇

第四項 ウルー巨礫礫岩硬玉採掘事業……………六九

第五項 ウルー河中の採掘場……………八六

第三節 硬玉曹長石岩石の岩石學的考察……………八六

第四節 硬玉の取引……………一〇九

第四章 琥珀……………一〇七

第一項 琥珀鑛床の地質……………一〇八

第二項 琥珀採掘作業……………一一八

第三項 琥珀の産狀……………一二三

第四項 採掘の方法……………一二三

第五項 物理性……………一二五

第六項 化學成分……………一二五

第七項 琥珀の加工業……………一六六

第八項 琥珀の賣買……………一六七

第九項 他の産地……………一六八

第五章 鐵 鑛 石……………一六九

第一節 北シヤン州……………一七〇

第二節 ウェトウイン地方の鑛床……………一七〇

第三節 南シヤン州及びミツチナ地方……………一七〇

第一項 南シヤン州……………一七〇

第二項 ミツチナ地方……………一七〇

第四節 ミンチアン・下チンドウイン及び其他の地方……………一七〇

第一項 ミンチアン地方……………一七〇

第二項 下チンドウイン及びブロム地方……………一七〇

第三項 トーングー及びタトーン地方……………一七〇

第四項 アマースト及びタポイ地方……………一七〇

第五項 マグイ地方……………一七一

第五節 黄 鐵 鑛……………一七二

第六章 鉛・銀・亞鉛……………一七三

第一節 北シヤン州ボードウイン鑛山……………一七三

第二節 南シヤン州モーセン鑛山……………一七三

第三節 ビンダヤ州及びその他の地方……………一七三

第七章 石 油……………一七四

第一節 稼行中の油田概況……………一七四

第一項 インドー油田……………一七四

第二項 エナンチャト油田……………一七四

第三項 ラニワ油田……………一七四

第四項 シング油田(チャウク油田)……………一七四

第五項 エナンチョーン油田……………一七四

第六項 ミンブ油田……………一七四

第七項 バランヨーン油田……………一九八

第八項 エタヤ油田……………一九九

第九項 タガイン油田(ミンラ油田)……………二〇〇

第十項 バダウビン油田……………二〇〇

第十一項 エナンマ油田……………二〇一

第十二項 アラカン沿岸油田……………二〇三

第二節 含油地層の堆積状態……………二〇四

第八章 錫 鑛 床……………

第一節 産出状態……………二〇九

第二節 マグイ地方……………二一三

第三節 タボイ地方……………二一七

第四節 アマースト及びタトーン地方……………二二一

第五節 錫石とウオルフラムの生成……………二二四

第六節 探掘の方法……………二二七

第七節 錫 製 錬……………二二九

第九章 タングステン鑛……………二三三

第一節 マグイ地方……………二三六

第二節 タボイ地方……………二四〇

第一項 沿岸山脈の鑛山……………二四六

第二項 ボリントーン・ピャウチヨーン山脈鑛山……………二四七

第三項 中央山脈地方……………二四八

第三節 アマースト及びその他の地方……………二五〇

第四節 探鑛法及び用途……………二五三

第十章 石炭及び亜炭……………二五六

第一節 北及び南シャン州……………二五六

第二節 ミッチナ地方及びフ・コーン溪谷……………二六四

第三節 その他の地方……………二六七

第十一章 金

- 第一節 自然状態の金鑛..... 三六三
- 第二節 碎屑岩中の砂金..... 三六六

第十二章 鹽

- 第一節 上ビルマの乾燥地帯..... 三九八
- 第二節 海岸地方に於ける製鹽業..... 三〇三

第十三章 雜鑛物

- 第一項 明礬シエール..... 三一一
- 第二項 アンチモニー..... 三一一
- 第三項 石棉及び重晶石..... 三二五
- 第四項 蒼鉛..... 三二六
- 第五項 クローム鐵鑛..... 三二六
- 第六項 コバルト及びコロンブ石..... 三二九
- 第七項 銅..... 三三〇

第八項 銅玉及び耐火粘土..... 三三五

第九項 ガラス砂及び石膏..... 三三六

第十項 黒鉛..... 三三八

第十一項 陶土..... 三三〇

第十二項 マンガン..... 三三二

第十三項 雲母..... 三三四

第十四項 モリブデン..... 三三六

第十五項 モナズ石・ニツケル・赭土(オークル)..... 三三七

第十六項 油母頁岩..... 三三八

第十七項 プラチナ..... 三三九

第十八項 硝石..... 三四一

第十九項 石鹼砂及び石鹼水..... 三四三

第二十項 滑石..... 三四四

第二十一項 硫黄..... 三四五

第十四章 土壤

- 第一節 土壤帯の一般的特質..... 三四七

第二節 土壤の機械的構成…………… 三五八

第三節 ビルマの土壤の化學的特質…………… 三六〇

第四節 ビルマの土壤群…………… 三六五

第十五章 給水

第一節 乾燥地帯…………… 三六一

第二節 トーンドウインチ平原のアレテシア状態…………… 三六八

第三節 メイタイラ地方のウインドウインの貯水タンク…………… 三六九

第四節 ヤメティン地方のテイッソーン貯水池の設計 No. 1…………… 三九〇

第五節 ラングーンの地下給水…………… 三九三

第六節 パセインの地下給水…………… 四〇〇

第十六章 道路石材及び建築石材

第一節 道路石材…………… 四〇三

第二節 建築石材…………… 四一三

第三節 摘要…………… 四一九

第四節 裝飾用建築石材…………… 四三二

ビルマ重要礦物産地地圖

第一章 地質別・地方別鑛床分布狀況

ビルマは鑛物資源に富み、石油、鉛、銀、亜鉛、錫鑛、タングステン鑛、ルビー、サファイア、スピネル、硬玉、琥珀、金、石炭、その他の種類の鑛床が各地に散在してゐる。J・コギン・ブラウン博士 (Dr. J. Coggin Brown) は岩石の特定種類又は特定集群を分類基礎として先般ビルマの鑛床を七地方別に分類した。これら地方は鑛化した場合に於ける地殻變形作用のために夫々一定の特徴を示してゐる。但し筆者はビルマ東部から始めて全國を左記六地方に分類するを妥當であると考へる。

(一) シャン・雲南地方

主としてカンブリア紀(と推定される)乃至白堊紀に屬する水成岩より成り、火成岩は稀である。主なる鑛物は硫化物であつて、含銀方鉛鑛、閃亜鉛鑛、黄銅鑛、黄鐵鑛、輝安鑛を包含してゐる。ジュラ系岩石と共生する石炭の産出に注目する必要がある。

(二) モゴーク片麻岩地方

結晶石灰岩と共生する片麻岩及び侵入火成岩より成り、結晶石灰岩は主としてルビー、スピネル、その他の寶

石並に黒鉛を包含してゐる。

(三) テナセリム地方

花崗岩に侵蝕されたマグイ系の石英岩及び粘板岩より成り、代表的な主要鑛産物は錫石及びタングステン鑛で、これ等よりも産額の尠いものにはモリブデン鑛、蒼鉛鑛、黄銅鑛、黄鐵鑛、硫砒鐵鑛、閃亜鉛鑛、輝安鑛がある。

(四) ビルマ中央部とラムリ島及びチエドゥバ島を含むアラカン沿岸一帯

第三紀岩石より成り、炭化水素即ち石油、石炭及び琥珀を産出する。

(五) ミンギン地方

凝灰岩、安山角礫岩及び安山礫岩より成る小面積の然も無比の地域を占めてゐる。電氣石粗晶花崗岩を含む結晶閃緑石は火山岩に侵入し、黄銅鑛、黄鐵鑛、方鉛鑛、亞鉛鐵鑛、アルタイ岩を含む金テルル石英鑛脈は火山岩と共生してゐる。

(六) アラカン・ナガ丘陵地方

クローム鐵鑛、自然銅、輝銅鑛、貴橄欖石、滑石、マグネシヤ鑛を含有する蛇紋橄欖岩を産出する。ミツチナ地方では硬玉はこれ等の超鹽基性岩に侵入してゐる。

ビルマ國一帯に散在する鮮新世永河紀鑛床及び現世紀鑛床は北シャン州及びマグイ地方では褐炭層を含みアマ

リスト地方及びマグイ地方ではオイル・シェール(油母頁岩)を含んでゐる。以上の外に特定地方で産出する鑛物資源は左記の通りである。

シャン州及びカマイン郡の殘留鐵鑛

メイチラのマンガン鑛

下ビルマの鐵礬土

ルビー鑛山の含寶石砂礫

イラワチ河、チンドウイン河及びその他の河川の含金沖積鑛床及び含白金沖積鑛床

テナセリムの含タングステン沖積鑛床及び含錫石沖積鑛床

次表は前記六地方別の水成岩及び火成岩とこれ等を母岩とする主要鑛物を示す(註)。

地方別水成岩・火成岩・主要鑛物一覽表

地 方	水 成 岩	火 成 岩	主 要 鑛 物
(一) シャン・雲南地方	カンブリア紀(?) 又は白堊紀	オールドグイシアン 紀基盤岩石の流紋 岩及び流紋凝灰岩	含銀方鉛鑛、閃亜鉛鑛、 黄銅鑛、黄鐵鑛、輝安鑛
(二) モゴーク地方	結晶石灰岩	太古代片麻岩、 侵入花崗岩、 黒花崗岩、 霞石、 其の他	ルビー、 サファイア、 スピネル、 黒鉛

第一章 地質別・地方別産物分布状況

- (三) テナセリム及
その以北地方 粘板岩、泥板岩、
石英岩 花崗岩
ダングステン鑛、錫石、モリアデン鑛、蒼鉛鑛、自然
蒼鉛、黄銅鑛、硫砒鐵鑛、黄鐵鑛、閃亜鉛鑛、輝安鑛
- (四) ミンギン地方 結晶閃緑石及び粗
晶花崗岩の凝灰岩
角礫岩及び礫岩 金、黄銅鑛、黄鐵鑛、方鉛鑛、亞鉛鐵鑛、アルタイ岩
- (五) 中央地方 始新世より現世紀
に至る 石油、天然瓦斯、石炭、琥珀
- (六) アラカン・ナ
ガ丘陵地方 三疊紀、白堊紀及
び一部は始新世水
成岩 蛇紋石化せる橄欖
岩、斑輝岩及び微
晶閃緑岩 クローム鐵鑛、自然銅、輝銅鑛、滑石、白金、金、貴
橄欖石、マグネシヤ鑛、硬玉

(註) 印度地質調査記録(一九二六年第十六卷)に掲載せるコギン・ブラウン博士の分類に修正を施せるものとす。

前掲表を検すると地質學上より見て、ルビー、サファイア、スピネル等の寶石が太古代片麻岩及び結晶石灰岩と共生してゐる事實が明瞭と成る。次にポードウイン(シャン州北部)の流紋岩及び流紋凝灰岩は鉛鑛、銀鑛、亞鉛鑛、銅鑛を含有してゐる。同じくアラカン・ナガ丘陵地方に在る白堊紀後期乃至始新紀初期の蛇紋石化せる橄欖岩はクローム鐵鑛、自然銅、輝銅鑛、白金、滑石、マグネシヤ鑛、硬玉と共生してゐる。以上の共生作用の副作用として東部丘陵の花崗岩が破裂した爲、北はマガイ地方より南はチャウセ地方に至る一帯は錫鑛、タングステン鑛その他を産出する。その後に至つて、ウント地方の第三紀初期火山岩石と共生した結果として、同地方で金、黄鐵鑛、黄銅鑛、方鉛鑛、アルタイ岩、その他が生成された。中央部では第三紀に石油、天然瓦斯オイル

・シエール、石炭、琥珀が生成された。要之、太古代、カンブリア紀(と推定される)、白堊紀後期——始新初期、第三期初期に頗る大規模の地殻變形運動がビルマに起り、この運動に伴つて生じた火熱作用が前述の鑛化作用を生起せしめたのである。但し言ふ迄もなく石油、オイル・シエール、石炭、琥珀は水成岩の含有鑛物であるからして、生物源のものである事は瞭かである。

次表は一九二六——三〇年間の主要鑛物の生産額及びその價額(單位ルビー)を示す。

一九二六——三〇年主要鑛物生産額

石(寶)	一九二六		一九二七		一九二八		一九二九		一九三〇	
	數量	價額	數量	價額	數量	價額	數量	價額	數量	價額
ルビー	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
サファイア	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
スピネル	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
玉	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
琥珀	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
石炭	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
石油	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
天然瓦斯	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
金	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
黄銅鑛	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
黄鐵鑛	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
方鉛鑛	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
亞鉛鐵鑛	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
錫鑛	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
銀鑛	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156
白金	1,051,571	4,647,732	39,590	2,791,834	10,380	1,775,511	3,650	1,817,680	30,091	1,311,156

第一章 地質別・地方別産物分布状況

鉛鑛、銀鑛	三二、八八〇・三	四五四・七三三・五	四四六・八六二	四六八・〇三二・一	五三〇・一六五・一
亜鉛鑛、銅鑛	一、一三、七四〇・六	一、〇、一五、七	一、一九、五六、八六二	一、二二、二五、四七八	一、四、一〇、二六七
石	ガロ ン二五〇、〇四〇、七七一	九、二〇、九、八六五	五、二二、一五、三三四	四、九二、一九、一七三	五、三六、三三、四九七
油	二、七三、一〇	三、四四、五、九四〇、〇四四	二、六二、一八、七、二六三	二、五三、四〇〇、五	二、五五、五五、四、〇二六、八三
砂	錫噸	二、七三、一〇	三、三三〇・四八	三、五二・六七	三、六八・六五
ダングステ	噸	七五四・一	三、八〇、三三	一、六五・七八八	八六、八四八
ン鑛				四四四・七六	八六、八四八
				一、〇五九・六〇	一、三、三二、六二〇
					一、四五三・〇八
					一〇、七五・五八五
					三、八七、九二九
					二、七五三・一〇
					四九、四八、五九〇
					二、七五三・一〇
					三、三、八七、九二九

第二章 寶石類

第一節 ルビー

ビルマは往時より寶石類、特にルビー、サファイア、スピネルの名産地として喧傳され、これ等寶石の世界有数の大産地である。これ等寶石が初めて採掘された年代は不明であるが、千數百年前から採掘されて來た事は確實である。即ちシャン王朝の創始者たるクン・ルン (Kin-Lung) 王の一王子が西曆六世紀代に統治した某州の近傍にはルビー鑛山が存在し、この鑛山の權利金として同王子はニヴァイス (一ヴァイス) は三・六五封度) のルビーを毎年中央政府に年貢として納めたと傳へられてゐる。一五九七年にこれ等のルビー鑛山は當代のビルマ國王の所有に歸し、爾來歴代のビルマ國王はこれ等鑛山を非常に珍重して少しも手離さなかつた。これ等鑛山は一定年額を代償として賃貸され、この代償支拂に關する規定の外に、一定の寸法を超えた寶石はこれを一切國王の所有物と看做す旨の法律が公布され、その外に、國王は特定の理由に基き有望と認める一切の鑛山を沒收し、王家自らこれ等鑛山の採掘を行ふの權利を留保してゐた。ルビー鑛山に關する最古の文献としては一四九六年にペグ (Pegu) を訪れたルドヴィコ・デ・ヴァルセマ (Luovico di Varthema) の記録がある。

一五六九年にペグを訪れたセザール・フレデリケ (Caesar Frederike) の記述に據るとペグ王は「ルビー、サファイア、スピネルの鑛山の支配者」であり、宮廷の諸偶像は「世にも稀なるルビーとサファイア」で飾り立てられてゐた。彼は又當時旺に行はれてゐたルビー取引にも言及してゐる。ルビー鑛山に就て述べた最初の人は英人旅行家ラフ・フィッチ (Ralph Fitch) である。但しフィッチにせよフレデリケにせよ鑛山見學を許可されなかつた。ギユセップ・ダマト師 (Père Giuseppe d'Amato) はルビー鑛山に關し正確な記述を行つた最初の人である。同師はチャツピエン (Kynthyan) (北緯二二度五三分三〇秒、東經九六度二八分) の採鑛作業と當時のビルマ人が用ひてゐた採鑛方法を記述してゐる。この舊式な方法は今日も尙同地近傍で用ひられてゐる。次にダマト師の記述を引用して見よう。

「現場で採鑛に従事する鑛夫は深度十五キュービット乃至二十キュービット(一キュービットは十八吋乃至二十二吋)の方形の堅坑を掘り、坑壁の崩れるのを防止する爲に、堅坑の面積に準じて方形の一邊を三本乃至四本の垂直の支柱で支へ、相對する杭には横木を差渡し以てこれ等を固定させる。

萬端の準備が整ふと、鑛夫は坑に降り、坑内を水平に掘り続け、手でばら土を引出す。次に砂利含有鑛石をラタン製の籠に入れ、この籠をば丁度井戸から水を汲上げる工合に綱で地上へ引上げる。この鑛石から一切の寶石とその他の有價鑛石を選び出し、附近の丘陵から流れ出る小河で水洗する。

支那人商人と韃靼人商人は寶石やその他の鑛石を買ひ集める爲に毎年チャツピエンを訪れる。彼等は通例とし

てこれ等の寶石や鑛石と絨毯、色布、丁字・肉豆蔻、その他の藥種類とを物々交換する。これと反對に、ビルマは粗寶石を賣捌く爲に首都アヴァへ毎年出掛ける。』

上ビルマが英領に併合されたためモゴーク (Mogoke) は一八八六年に英人の領有する所となつた。一八八七年十月にはルビー及びその他の寶石に關する法律を公布する目的で「上ビルマ・ルビー取締規則」(the Upper Burma Ruby Regulations) (一八八七年規則第十二號) が制定、實施された。上ビルマ地方廳は同規則に基き「寶石區域」の指定、寶石の採掘、加工、所有、取引、運搬、並にこれ等行爲に關する免許狀の下附に就き規則を制定する權能を賦與された。一八八七年十一月にはモゴーク寶石區域が設定された。ビルマ・ルビー鑛山會社 (the Burma Ruby Mines Company) の沿革に就ては後述する。

上ビルマではルビーは三主要鑛區で産出する。但しこれ等三鑛區ではルビーは高度に結晶せる石灰岩の含有鑛物として産出する。一九一三年にはモメイク州で第四番目の鑛區が発見されたと傳へられるが、今日迄のところでは同鑛區に關する詳細は公表されてゐない。以上の外にケントゥーン州に於てもルビー鑛區の存在が確められた。

第一項 カタ地方モゴークのルビー鑛山

カタ (Katha) 地方モゴーク附近のルビー鑛區はビルマのルビー最大産地である。このルビー鑛區の地質に就ては筆者は既に「ビルマ地質學」(Chhibber's Geology of Burma) 第十一章に詳述したが、本章ではこの鑛區の

岩石は太古代に屬し、半花崗岩脈及び粗晶花崗岩脈が貫入し且つ高度に變質した水成片麻岩、柘榴石花崗岩、及び結晶石灰岩の複雑な岩層を包含してゐることを述べて置く。結晶石灰岩は金雲母及び黒鉛を含有し、その外に若干の場合には、苦土橄欖石、透輝石、透角閃石、硅酸マグネシア鑛、黃鐵鑛、燐灰石、スピネル、ルビーを含む有してゐる。同地方では含ルビー結晶石灰岩は一聯の狭小且つ並行する兩面凸狀の輪縁を成し、これ等輪縁は最も生産力の多い鑛山の所在するモゴーク附近（北緯二二度五五分、東經九六度三三分）よりその西東方約四十哩距たるイラワチ河畔（Irrawaddy）のタベイトチンに迄伸びる丘陵連脈の南向き側面に沿つて梯狀に分布してゐる。他の重要な鑛區はモゴークの西方に位し道路距離で七哩距たるカタ部落である。同じ道路に沿つて所在しカバイン（Kabain）の南方四十二哩の地點に位するサカンヂイ（Sakangyi）には水晶及びトパーズを産出する鑛山が在る。前記道路より三十七哩距たるキン谿谷でも寶石の産出することが確められた。モゴークの南西方七哩の地點には別個の寶石産出鑛區が在り、これは舊バーナードミョー兵營の敷地に當つてゐる。従つて現にルビーの採掘されてゐる場所はシュウエンヨーン（Shwenyauing）（北緯二二度五五分、東經九六度一九分）とモゴークに挟まれた石灰質地帯の東半部に局限されて居り、この地域の石灰岩輪縁の特質を検すると、この地はルビー産出力なしと推定される西半部よりもより強烈な變質作用を受けたものと考へられる。この地域に産出するルビーは概して堇色光を帯びた洋紅色又は暗赤色乃至紅色である。然し最も貴重な種類は深紅色を帯びたものである。

第二項 ルビー採掘作業

石灰岩の採掘に依るルビー採取は採取量が比較的少いため採算のとれないことが最近判明した。然しバリン・ブラウン（Barrington Brown）その他の記述に據ると地方民の行ふルビー採掘作業は次の三種に分類される。

(1) ロードウィン採掘法 (Loodwin)

風化作用のため石灰岩が崩壊して生じた碎塊が填充してゐる石灰岩の裂隙及び窪を掘り下げて採石する。この裂隙及び分解箇所又は軟化箇所を通じて、鑛夫が辛うじて匍匐し得る程度の小横坑道又はトンネルが穿たれ、この横坑道又はトンネルは分解した石灰岩脈又は砂礫層に突當る迄掘り続けられる。この土壤即ち砂礫は地上に引上げられ、十分に水洗選鑛される。選鑛の結果に據ると時として優に二五%ものルビーが得られる。従つてこの砂礫は自然に淘汰されてゐるものと看做して宜し。

(2) ミヤウドウィン採掘法 (Hmyaudwin)

これは丘陵斜面の石灰岩露出面を掩ふ雨曝土壤の開鑿法であつて、原始的な水力採鑛法である。先づ丘陵側面に所在し且つ下端が峽谷に通ずる露出掘割を選定し、次にこの掘割に（時には丘陵側面から相當距てた）流れから水を導入する爲に溝を掘つて水路を開鑿する。導入された水は掘割の頂部から流し込まれ、溝を通じて底部に

注入され、底部は謂はば水門の作用を爲す。次に土壤は掘割の側面から手で掘り取られ、水門たる底部に投入される。投入された土壤は激しく降り注ぐ水に打たれて軟化し、粘土は洗ひ去られ、他方、砂と砂礫は掘割の底部の流鏝樋に横に差し渡ししてある溝で喰ひ止められて残留する。この淘汰物は再び攪拌され、比較的大きな礫は除去され、その後に残留分からルビーとその他の寶石を探し出すのである。

(二) トウインロン採掘法 (Twinlons)

通常地下約十五呎乃至三十呎に埋藏されてある含寶石砂礫 (ピオン Pyon) を採取する爲に、谿谷の下底を覆ふ沖積礫床に堅坑を開鑿する採掘法である。堅坑を開鑿した後にはラタン繩とバケツとを結び附けた竹製梃を鑛坑の周圍に据附け、この梃を用ひて或はピオンを曳上げ、或は堅坑の排水を行ふ。

第四の寶石採掘法としては河床に於て砂及び砂礫を洗別する方法がある。時としては河の一部にダムを設け、水深に應じて、手又は潜水に依つて砂礫入りの籠を引上げることもある。

次に採石法とも名付けて然る可き採掘法が用ひられる。この方法に於ては石灰岩の崖を選定し、石灰岩を發破により崖より分離させ、ハンマーで細碎し、次に岩片に嵌入してあるルビーを削取るのである。この粗雑な方法を用ひて抜取つたルビーは多少共損傷するので、これは現在は餘り利用されない。

第三項 ビルマ・ルビー鑛山會社

第一回の借地権は一八八九年に賃貸料年額三一五、〇〇〇ルビーでビルマ・ルビー鑛山會社に譲渡された。第二回借地権は一八九七年に發効し、第三回借地権は一九〇四年に向ふ二十八ヶ年に亘つて譲渡された。會社は年純益金の三割を含めて二〇〇、〇〇〇ルビーの年賃貸料を支拂ふ契約を取極めた。然し一九〇七年前後以來寶石市場は不振に陥り、爾來不況は持續し、従つて生産價額は一九〇四——〇八年の年平均額八四、〇〇〇ポンドより一九〇九——一三年間の六三、二七二ポンドに減退し、一九一四——一八年には四一、八一七ポンドに慘落した。但し一九一九——二三年には六〇、六六〇ポンドに増加した。

會社は一九二五年に自發的に解散した。従つて同年以後に產出した寶石類の一部は會社が新叩分制度 (代償に現鏝を配當する制度) に基いて賃貸した特定の寶石鑛區から採取された分である。この著名な會社が三十六年間に亘る波瀾曲折の活動の幕を惜しくも閉ぢた事情はコギン・ブラウン博士の「一九二五年ビルマ鑛物生産に関する覺書」(J. Coggin Brown's Note on the Mineral Production of Burma during the year 1925) に委曲を盡して述べてある。その一節に曰く

『シンクワ鑛山は一九二五年に閉鎖された。モゴーク谿谷及びカタ谿谷の最良鑛區は最早採鑛し盡されんとして居り、これ等鑛區に於ける含ルビー土壤の殘餘も含有分に乏しいので大規模な採鑛作業を行うても到底採算はとれないと取沙汰されてゐる。これ等鑛山は目下叩分鑛夫に賃貸されて居り、彼等は土地の裂隙や飛び離れた地點にある殘留含ルビー土壤の小地區を入念に掃除してゐる。要するに、昨年度の採鑛で缺損した爲資本金が遂に

涸渴したので、會社は自發的に解散する決意をするに至つたのである。』
コギン・ブラウン博士の見解に據ると、ビルマの寶石採掘現況がかくも不振なのは多くの不利な諸種の原因が重なつた爲である。但し含寶石鑛床の涸渴はこれ等原因の一ではない。蓋しモゴーク寶石區域は實に六百平方哩の面積を占め、しかも他の區域に於ても寶石の存在が確められて居り、その外に從來よりも入念に踏査するならば、經費高で且つ困難な手掘法を用ひて開發せずし水力採鑛法を用ひて開發して然るべき鑛區の存在する谿谷が發見されるに相違ないからである。

第四項 ビルマ・ルビー鑛山會社の採鑛方法

ビルマ・ルビー鑛山會社はモゴーク谿谷の沖積鑛床を組織的に採掘してきた。次に同會社の用ひた採鑛方法を述べて置く。

採掘されたピオン (Byon 含寶石砂礫) はモゴーク及びカタに設置されてある水洗選鑛場及びその他の最新設備を用ひて水洗選鑛される。個々設備はすべて水洗選鑛場であつて、これ等選鑛場に於て原鑛は粗篩の上に放下され、回轉式圓筒篩 (Trommel) に掛けられ、それから水洗鍋に投入される。鍋に残留する重い選鑛は夕刻に覆ひのあるトロツコに積込まれ、トロツコは錠を下して保管される。かくして得られた選鑛は次に選別小屋へ移送され、數個の回轉式圓筒篩に順次に投入される。長さ一吋の八分の五以上の原鑛は選鑛臺の上で手で選別される。

回轉式圓筒篩の最も細かい目を通つた屑鑛は屑石堆積場へ運ばれてからモゴークの部落民に賣渡され、部落民はこの屑石から微細な寶石を摘出する。中等品位の原鑛は回轉式圓筒篩から篩鑛機 (Pulsators) に移され、再び嚴密に重い碎片と軽い碎片とに選別される。重い碎片は三回に亘つて手で入念に選別され、多少なりとも有價値の寶石は殆ど全部取除かれる。使用機械類は主として電力機で、谿谷の出口より落下する瀧を利用して得た水力電氣を動力とする。以上の水洗選鑛設備の外にも選別小屋へ選鑛を移送する爲に數個の水閘が利用されてゐる。

ピオンの含有鑛物としてはルビーの外に多量の (概して鮮赤色の) スピネルがあり、稀にはサファイアと燐灰石結晶がある。電氣石も普通は含有されてゐるが、これは寶石としては殆んど無價値である。

第五項 ルビー鑛山區域に産出するその他の寶石

- (一) 特殊の青色燐灰石はモゴークで産出する。
- (二) 薄緑色の橄欖石はバーナードミョー (Bernardmyo) 及びモゴークで産出すると傳へられるが、モゴークではこの石の母岩は同區域に産する橄欖岩と推定される。
- (三) 金緑玉 (アレキサンドル石) はモゴーク及びその附近で稀に産出する。
- (四) 月長石はモゴーク以東區域で産出する。
- (五) 柘榴石はルビー鑛山區域で普通に産出する。但し同區域の寶石細工人はこの石を非常に少量づつ賣捌い

てゐる模様である。

(六) 堇青石即ち白サフ、ファイアはモゴークで極めて稀に産出する。
(七) 二種の瑠璃がモゴークで産出する。一は濃藍色で、他は青色斑點を有する白色體である。母岩の含有礦物は青燐礦、藍方石、方曹達石の外に白輝石、珪灰石、スカポリット、方解石の如き無色礦物である。

(八) フェナサイトはモゴークで稀に産出する。

(九) 綠簾石も亦その存在が確かめられた。

一九二六—三〇年間のルビー、サファイア、スピネルの産額に就ては前掲の主要礦物生産額表参照。一九一九年には頗る有價値なルビーが採取され、時價三十萬ルビーで買手が附いた。寶石類の母岩である結晶石灰岩の發生に就ては「ビルマ地質學」第十一章の説明を参照のこと。

第六項 マンダレイ地方サヂン (Sagyin) 丘陵

マンダレイの北方約十六哩距てて結晶石灰岩より成る一連の丘陵がイラワチ河左岸の沖積土平原に屹立して居り、この石灰岩は主として彫像用大理石の母岩として採掘される。この區域の最初の記述者はサア・ヘンリイ・ハイデン (Sir Henry Hayden) である。

母岩の節理面は悉く濕氣に侵蝕されて裂罅と凹面を生じ、これ等の裂罅と凹面はスピネルとルビーを含有する

結晶石灰岩が崩壊して生じた不溶性粘土で填充されてゐる。この粘土は裂罅及び凹面より掘り出され、サフ、イア、スピネル、ルビーを採取する目的で水洗される。これ等寶石を最も多く含有するは帶黄色粘土である。ストロップ大尉 (Captain Strove) の報告に據れば同地方の産出するルビーはモゴーク附近で産出するルビーよりも一層淡色で價値も低い。最近では採掘作業は衰微の徴候を呈して居り、生産額は未詳である。

第七項 ミツチナ地方ナンヤセイク寶石礦區

筆者は先般機會あつてミツチナ (Mikyina) 地方のナンヤセイク寶石礦區を踏査した。この礦區では一八九〇年前後にナンヤセイクの北方に位するカンモ河 (北緯二五度三七分一秒、東經九六度三五分) 附近でルビーが最初に發見された。爾來、同地方の住民は他の礦區に於ても試掘に着手した。一八九四年六月二十八日にはルビー採取取締に關する政廳告示があり、免許料は礦夫一人當に付き二〇ルビーと規定された。一八九六年には免許料徴収額は四九、二四五ルビーに達し、この額はルビー礦區へ如何に多くの礦夫が殺到したかを裏書して餘りある。然し同年以後四年間、即ち一八九七—一九〇〇年に亘つて徴収額は三、〇九〇ルビー、一、五〇〇ルビー、一、二五〇ルビー、一、七五〇ルビーにそれぞれ激減した。これは一八九六年の俄景氣は僅か一ケ年続いたのみで、翌年には免許料は一〇ルビーに引下げられた爲である。一九〇一年にはナンヤセイクの南西方で新規の含寶石礦區が發見されたので、徴収額は四、二二五ルビーに激増した、然し同年には他に新礦産區域が發見され

これに鑛夫が殺到して來たので地方廳が免許料を二〇ルビーに引上げた爲、各鑛山から徵收した政廳收入額は著しく減少した。

舊主要ルビー鑛山 左記は主なる舊ルビー鑛山である。

マローモー ラークロー河とマロー河に挟まれた舊ルビー鑛山はカチン族 (the Kachins) の所謂マローモー (Marawma) である。ラークロー河はナムヤ河の大支流で、廢村ナンヤ (北緯二五度三七分、東經九六度三四分一秒) の南南西方約一哩の四分の三の地點でこの河と合流する。ラークロー河岸一帯には數千餘の淺い舊鑛坑又は露天掘跡がある。これ等廢坑の深度と直徑は概して約三呎乃至四呎に過ぎないが、坑内は相當に土塊で閉塞され、密生するジャングルで掩はれてゐる。鑛坑の深度は概して三呎乃至十二呎であるが最多深度は優に七碼 (二十一呎) 前後に達する。大鑛坑の直徑は實に十呎に達する。これ等ルビー鑛山の一つの一般横斷面を地表より降下する順序に述べると左の通りである。

(一) 鑛脈上の沖積土は帶褐色、淡紅色、帶黃色孰れかのローム (沃土) 又は沖積土

(二) 寶石含有砂礫 (ビオン) の厚度は一呎乃至四呎

(三) 床石 (Pebble) は花崗岩又は石灰岩、石灰岩たる場合の土壤は頗る粗糲且つ多孔質

筆者が調査した二鑛坑の横斷面は次の如くであつた。

(イ) 鑛脈上の沖積土は深度五呎六吋のローム (沃土) で寶石含有砂礫 (ビオン) の深度は一呎六吋

崩壊せる花崗岩

地水面の位置は地表より六呎四吋下方にある

(ロ) 鑛脈上の沖積土の深度は三呎のローム (沃土)、寶石含有砂礫 (ビオン) の深度は二呎
風化し鐵礬土化せる花崗岩

ビオンは石英、長石、金雲母、綠泥石、方解石、スピネル、ルビーを含有してゐる。但しスピネルとルビーは稍稀に産出する。因みに粗糲なビオン程大きなルビーを含有してゐる事實は興味に價する。

筆者の見聞せる所に據ると、前記鑛山は他の主要鑛山よりも良質のルビーを多量に産出する。これ等鑛山の探鑛作業が盛んに行はれてゐた當時はシャン人婦女子は、現に硬玉石鑛山で行つてゐると同様に、水洗選鑛に従事して金を採取し、男子はルビー及びその他の寶石を採掘した。廢村ノークムの東北方一哩の地點 (北緯二五度三九分二秒、東經九六度三二分四一秒) に源を發する小河 (その地方名をシャト河と云ふ) の兩岸と流域の諸地點には、夥しい廢坑が見受けられる。河中には花崗岩と接觸してゐる粗晶石灰岩の小露頭が認められる。カムモ河の支流で地方名をチアン河と呼ぶ今一つの小河の河床、兩岸附近にかけても多數の廢鑛坑が認められる。これ等廢坑のビオンの多くは花崗岩と石灰岩との接觸作用に因り生じた風化花崗岩の碎塊より成つてゐる。若干の地點では長石の分解した結果としてビオンは薄青色の粘土又はローム (沃土) である。

モーチット (Mawthit) 花崗岩丘陵 (一吋地圖 928/10 に 804 と記されてある) の西方及び南方に當りカム

モ河に近接する區域ではルビー廢坑は認められない。然し東方には残存してゐる。これ等廢坑はモーチットと呼ばれる。廢坑カムモ河左岸一帯及びパダウ村（北緯二五度三七分五四秒、東經九六度三分五一秒）に至る間にも散在してゐることを附言して置く。これ等區域の住民は他の地點でも試掘を行つたらしい。それはパダウ村の北方約一哩の四分の一距たり且つカムモ河から稍離れた地點で若干の深い廢坑が從來見受けられたからである。廢村ノークムの上手を流れるカムモ河上流沿岸にも廢坑（モーチ *Mochi*）が存在することである。因みにこれ等主要鑛區が今（一九三四年）より丁度二十九年前に廢棄されて以來その名稱が多少混用されてきたことに注意せねばならない。特にカチン族とシャン族とはそれぞれこれ等鑛區を異つた名稱で呼んでゐる。

カチン族が嘗つて小谿流の河床で鋼玉石を求めて水洗選鑛を行つた地方はマンウエの北方約四哩距てたインド一河以西の丘陵地方である。A.W.G.ブリーク（Breck）はナンヤセイクの西北方十三哩に位する他の地方に於てもルビー廢坑の所在が確められたと述べてゐる。ブリークが前記地方の舊河床で採取した砂礫を驗した結果に據るとこの砂礫の含有鑛物は石英、長石、金雲母、綠泥石、柘榴石、スピネル、鋼玉石で、スピネルと鋼玉石は相當豊富で、特にスピネルは頗る多く含有され、數分間に一握りも採取し得る程である。採取されたスピネルは直徑半時に達する八面體結晶を成し、色澤は透明度に準じて異なり、殆ど不透明な濃綠色又は光澤ある透明な赤色、その他種々に分たれてゐる。但し透明赤色スピネルは稀に採取されるに過ぎない。鋼玉石はスピネル程に豊富ではなくその色澤は鈍い淡紅色である。從來發見された大鋼玉石には直徑一時の四分の三に達するものがあつた。

採取に當り用ひられた採鑛方法は左記の通りである。小廢坑の採掘は二人乃至通常三人の鑛夫に依り行はれる。三人の場合には甲は頗る粗造りの鶴嘴で土壤を掘返し、乙は掘返された土塊を運び去り、丙は採掘されたピオン（寶石含有砂礫）の水洗選鑛に取掛かる。廢坑内の水は長い竹椀（時には二個を繋ぎ合はせて用ひる）で汲出される。然し竹椀を用ひる排水作業は非常に單調且つ手間取るので、硬玉石鑛山で使用される竹製圓筒を用ひて排水を行ふ必要がある。

水洗選鑛は直徑約二〇吋の扁平な竹籠を用ひて行はれる。竹籠の眞中には網目が一時の約十分の一平方の箇所があり、この網目は他の部分の網目よりも粗い。選鑛作業中に比較的大きな寶石は竹籠に残り、細小のものは網目から洩れて落下する。落下した原鑛が含有する小ルビーは洩れなく拾ひ集められる。鑛脈上の沖積土の粗雑な排水作業を行ふに當つては、特に雨期に、水路（*Mayaws*）が使用される。

第八項 ルビー及びスピネルの生成

ナンヤセイク地方では石灰岩は多數の重要露頭を示し、これ等露頭の一部は花崗岩と進入接觸を爲してゐる。かく接觸する場合には石灰岩は長さ一時半餘の方解石を含有する美麗な大理石（時には粗晶大理石）に變質する。特定地方ではこの大理石は副成分鑛物に富んでゐるが、通常は漂白され純白である。これ等副成分鑛物中で小形

標本に於て最も含有量の多いものは黒鉛である。但し標本の薄片に於ては黒鉛は認められない。次に含有量の多い順位に副成分礦物を列記すると

大部分薄色蛇紋石に變質した苦土橄欖石、斜方晶金雲母、構成物が黄柘榴石に類似する粒狀體又は時にユーフエドロン柘榴石、赤色又は紅色の小スピネル、珪酸マグネシア礦及び磁硫鐵礦の粒狀體、歴然と基盤層裂を示す燐灰石及び非常な貴石である深紅色ルビー。

筆者が以上の岩石中に化石を認めた事實に鑑みるとこの大理石は明かに接觸變質せる含無煙炭石灰岩である。苦土橄欖石——スピネル——柘榴石の礦物集合現象は不純白雲母質石灰岩の接觸變質（又は白雲石質溶解作用）の特徴をなすものである。疑ひも無く母岩には礫土質碎岩沈澱物と珪土が含有されてゐた。モゴーク産大理石に鋼玉石が多量に含有されてゐる現象は石灰岩と正常粘土岩の變質作用に因るものと看做すよりも共生する石灰岩と（珪土を含有せざる）ボーキサイトの変質作用に因るものとして説明すべきであらう註。珪酸マグネシア礦と金雲母は弗珪酸鹽である。従つて両者が大理石の成分礦物である事實は弗素が花崗岩質岩漿より導入されたことを證明し、磁硫鐵礦の含有されてゐる事實はこの礦物が礦物氣成作用乃至原始黃鐵礦の變質せる爲に生成されたからである。

（註）R・H・ラスタル「理化的地質學」一四七頁參照。Rastall, R. H., *Physico-Chemical Geology*, 1927. Arnold, p. 145. 以上と同一の礦物結合現象は他の區域に於ても不純（陶土質）白雲石質石灰岩の地方的變質作用の爲に生じた

に相違ない。因みにこの種の強烈な變質作用が行はれる結果として角閃石の如き礫土質珪酸鹽は消滅し、代つて非礫土質苦土橄欖石が造成され、他方では分離した礫土はマグネシアの存在する場合はスピネルに變質し（註）マグネシアの缺如する場合は言ふ迄もなく鋼玉石に變質する。但しナンヤセイク礦區では、礦産地の證據に鑑みると、寶石が接觸變質作用の所産であるとの主張は大體に於て肯定すべきである。寶石が各礦穴（pockets）に不規則に分布してゐる現象は花崗岩に侵蝕された個々水成岩の成分が元來相互に異つてゐたためであると解すべきである。

（註）A・ハアカー「變質作用」第二五六—七頁參照。Harker, A., *Metamorphism*, 1932 (Methuen), pp. 256, 257.

次に、以上の説明が他の含寶石大理石産出地——例へばサヂン丘陵地方及びモゴーク——に就て如何なる程度にまで適用されるかを考察する必要がある（註）。

（註）T・D・フラットッシュ「北シヤン州の地質學」印度地質調査記録第三九卷第四二頁。La Touche T. D., "Geology of the Northern Shan States," *Mem. Geol. Surv. Ind.*, vol. xxxix, 1913, p. 42.

モゴーク寶石礦區ではルビーは主として既出「ルビー礦山・モゴーク地方及びカタ地方」に掲げた結晶石灰岩又は大理石を母岩とし、通常方解石に嵌入されてゐる。この場合にはナンヤセイク礦區産の寶石に就て述べた如く、ルビーが白雲石質石灰岩の接觸變質作用に因り生成されたことは疑ふべくもない。然し一切の鋼玉質寶石が必ずしもかくして生成された譯ではない。それが證左としてサファイアは結晶花崗岩脈と珪酸の逸出した酸侵入

物たる珍奇な長石とに含有されてゐる。この種のサファイアは長石（主として曹長石）及び燐灰石のみを成分とし、その邊緣は霞石含有岩石に進入して居り、これ等岩石の一部は南印度の鋼玉石黒花崗岩に類似してゐる（註）。

（註） J・コギン・ブラウン「鐵業誌」第四十八卷第三二九—三四〇頁。Brown, J. Coggin, Mining Mag., vol. XLVIII, 1933, p. 329—340.

第二節 サファイア・スピネル・水晶・トパーズ

電氣石・チルコン及び綠柱石

サファイア 青色種及び白色種のサファイアは普通に前述の結晶石灰岩中に於てルビーと共生してゐる。然しモゴークの石灰岩に於てはサファイアはルビーと共生してゐない。含寶石砂礫の青色鋼玉石含有量は概して赤色鋼玉石の含有量よりも少い。但し形状は前者が後者より大きい場合が屢々ある。チョーンドウイン附近のカテに在る有名な鑛山には前述の曹長石含有量の多い微晶ベルタイトより成る厚い長石岩脈が存在することは重要視すべきである。同鑛山のサファイアは碎岩質鑛床を母岩とするもので、火成鑛脈よりこの鑛床へ流入したものと推定して差支へないであらう。

スピネル スピネルは「ルビー」の項で述べた各鑛區に多量に且つ均一の状態に於て産出する。上述の産出地の外に、グリースバツハ (Griesbach) はミツチナ上方のイラワチ河の砂洲、特にワトウ村（北緯二五度三〇分

東經九七度三〇分）に於て夥しいスピネルを發見した。その外にスピネルはブンチン河とマリ河の會流點（北緯二五度四九分、東經九七度三二分）上方に於ても豊富に産出することである。

水晶及びトパーズ 水晶とトパーズはタベイチン・モゴーク間道路の第四十二哩標の附近のサカンデでは片麻岩中の結晶花崗岩脈に含有されてゐる。一九二二—二三年には若干の異常に大きな透明石英結晶が發見されその中には長さ四呎幅一呎に達するものがあつた。支那で賣行の旺んなビルマ水晶は華僑に依つて買ひ集められる。トパーズも亦大形ではあるが微帶黄色又は無色の透明結晶を成して産出する。但しビルマ産トパーズは薄くな爲に寶石としては實用價值がなす。

電氣石 ルベライト（電氣石の一變種）鑛山はマインニンの東方約一哩（北緯二三度一四分、東經九六度四分）距てたバラウン村 (Palauin) の周圍に位してゐる。これ等鑛山は百五十年乃至二百年前に支那人に依り發見されたと傳へられるが、一八九六年に數人のカチン族酋長に依り再度開發される迄は廢坑であつた。F・S・ジョーヂ (F. S. George) はこれ等鑛山の開發史を叙述した。電氣石の母岩は長石の陶土化せるため分解した花崗岩脈であつて、相當に厚い赤色原積土を以て覆はれてゐる。地方名をチョー (Tyaw) と呼ぶ白色鑛脈に到達するには四呎平方の深度六〇呎乃至七〇呎（最大深度は約百呎）の垂直豎坑 (twin Jones) を開鑿する。この際に個々鑛山主は豎坑の中心點より約三〇呎の距離まで豎坑を開鑿するを許可されてゐる。鑛脈の地下深度は相當に高く五四呎以内の深度には鑛脈は皆無であつて、平均六〇呎乃至七五呎の深度にのみ存在する。垂直豎坑内の採鑛作

業は雨期には中止される。垂直堅坑内部で掘り出される一切の採掘物は小型のバケツに積入れ、分銅で昇降する極めて長い旋回竹竿を用ひて地上へ曳上げられる。電気石の選鑛は手で行はれ、花崗岩碎片は堅坑口の周囲の井戸状凹所に積上げられる。水閘利用排水作業は雨期を除いては缺水のため水力を利用し得ないため好成績を収めなない。

電気石の分布は極めて不規則なため、この鑛石の採鑛業は謂はば純然たる投機事業に異ならない。電気石の色澤は褐色、黒色乃至透明淡紅色に分たれるが、淡紅色のものが最貴石として珍重されることは勿論である。電気石は總て目方賣りで、淡紅色種 (Alhet yuy) の市價は一ウイス (三・六五封度) 當一、二〇〇ルビー乃至一、五〇〇ルビー、普通品位鑛石の市價はこれの約三分の一である。産出額は一九〇九年には五・一封度 (價額三六磅) であつたが、同年以後の分は未詳である。電気石の探鑛は頗る困難であつて、一ウイス (三・六五封度) を採取するに要する平均時数は不明である。

北シャン州メン・レン——メン・レン (Mong Long) の含電気石砂礫はナムバイ谿谷の含ルビー砂礫よりも高所に位する河岸段丘を構成し、現水平面よりも二百呎の高所に迄延長してゐる。

鑛山作業地はメン・レン町の北方二、三哩距てナムバイ河谿谷に位し、丘陵より谿谷北方に向け流下する砂礫状碎塊より成る厚い層の上に所在する。これ等丘陵は副成分鑛物として電気石を含有する幅員の廣い花崗岩脈が貫入する片麻岩を以て構成されてゐる。粗雑な水閘利用排水設備を用ひて採鑛を行つたために砂礫は縦横に

掘り返されてゐる。概して黒電気石が採掘されるが、時には赤色結晶も採取されるところである。累年産出額の増減は著しく、一九〇八年には三二個 (價額二八九磅)、一九〇九年には七個 (二六磅) 採取されたが、その後の産出額は不明である。

モゴークのルビー鑛山——ルベライトはルビー・マインズの南部に於て、メン・レンに於けると同一の状態に於て産出する。一九〇四——七年の四ヶ年平均産出額は一〇一封度であつたが、その後の産出額は不明である。

カレンニ丘陵ナモーン——サルウィン河畔イワテイツの北方十三哩を距てたナモーン (Namon) (北緯一九度二分、東經九七度三五分) の原積土は豌豆大乃至小豆大の美麗な深綠色電気石結晶を隨所に産出する。この原積土は粗礫石質含鐵凝塊を含有する褐色砂質粘土であつて、小規模に採鑛されてゐる。この砂質粘土は採掘後、手で選鑛され、河流で水洗される。本鑛區の採鑛狀況に關する C. S. ミドルミス (C. S. Middlemiss) の記述に據ると電気石の母岩は白色結晶石灰岩で、この岩塊は堅坑の所在する山腹一帯に散在してゐる。

ヂルコン 焰色ヂルコン (Zircon 風信子石) と青色ヂルコンはモゴークとその附近一帯で産出する。然し色澤がダイヤモンドに類似する無色ヂルコンは産出しない様である。

綠柱石 メースン師 (Rev. F. Mason) の説に據ると綠柱石はイラワヂ河の砂洲に産出する。同師はこの石が丘陵地方より東方に向け流下する谿流にも産出するものと推測してゐる。綠柱石の探鑛は未だ行はれない模様である。併しタベイチン・モゴーク間道路の第四十二哩標附近のサカンチ鑛山に産出する花崗岩・結晶花崗岩は海

綠色及び帶青色綠色の藍玉を含有してゐる。綠柱石はモゴークにも産出する。

参 考 書 目

- I' D'Amato, Pere Giuseppe, 「ビルマ王國チャットピーン地方の寶石鑛山概説」 "A Short Description of the Mines of Precious Stones in the District of Kyatpyen, in the Kingdom of Ava," *Journ. Asiatic Soc. Bengal*, vol. ii, 1833, pp. 75, 76.
- II' Maon, Rev. F., 「ビルマの原始生産物・テナセリム諸州及びビルマ帝國の動物誌・植物誌及び鑛物誌考」 "The Natural Productions of Burmah, or Notes on the Fauna, Flora and Minerals of the Tenasserim Provinces and the Burmah Empire," *Moulmein*, p. 28.
- III' Ball, Valentine, 「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" Calcutta, 1881, pp. 427—431, p. 521.
- IV' Gordon, R., 「ビルマ・モゴーク附近ビルマ鑛山考」 "On the Ruby Mines near Mogok, Burma," *Proc. Roy. Geog. Soc. N.S.*, vol. x, 1888, p. 26—275.
- V' Gordon, R., 「ビルマビルマ鑛山」 "The Ruby Mines of Burma," *As. Quart. Rev.*, vol. vii, 1880, pp. 410—423.
- VI' Sireeter, G. Skeleton, 「ビルマビルマ鑛山」 "The Ruby Mines of Burma," *Journ. Soc. Arts*, vol. xxxvii, 1889, pp. 266—275.

第三章 硬 玉

硬玉 (Jadeite) の有する重要性とこの石に對して抱かれる興味に就ては今更こと新しく力説する必要はない。この石は太古以來非常に美麗な準寶石として人類に親しまれ、特に支那人はこの石を特殊の魔力を具へた神聖な寶石として極めて珍重してゐる。従つてビルマ硬玉産出總額の大半は結局支那へ運ばれてゐる状態である。然しこの石の靈妙な色彩と裝飾具としての眞價が十分に鑑賞されるに連れて、西洋諸國でもこれに對する需要が増加してきた。地質學上より観ると硬玉には多くの問題が附隨して居り、その代表的なものはこの石の生成條件に關する問題であつて、この石とその共生鑛物とを研究した一部の地質學者はこの問題に關してそれぞれ異なる學說を主張してゐる。かかる事情を念頭に置くと同時に、筆者自身が鑛石に於ける硬玉の産出狀況を研究し、且つ又實驗所に於て硬石區域で採取した岩石と鑛物とを吟味する機會を得たことに鑑みると、筆者が本章に於てこの石を詳細に説明しても必ずしも妥當を缺くものではないと信ずる。

太古より一八九三年に至る間の硬玉交易史の要録は支那領事館員マリイ氏 (Marry) に依り作成され、この要録は一九一二年に W. A. ハース (Herth) の編纂したミツチナ地名辭典 (the Myitkhyina District Gazetteer) に

再録された。

硬玉鑛山を最初に踏査した地質学者はF・ネエトリング (F. Noelling) であつた。上ビルマの琥珀及び硬玉鑛區の經濟資源に關する彼の豫備報告は一八九二年に發表された (印度地質調査記録第二十五卷、一八九二年、第一三〇—一三五頁)。彼はまた上ビルマに於ける硬玉産出に關する論文を發表し、その敘述を例證する爲に一葉の縮尺地圖を添附した。マックス・パウア教授 (Prof. Max Bauer) はネエトリングの蒐集した岩石と鑛物とを説明した (註)。

(註) 印度地質調査記録第二十七卷、一八九五年、第九一—一〇五頁

然しパウア教授はこれ等産出地に於ける岩石の相互關係を研究しなかつた爲に、説明を試みるに當つて非常な困難に遭遇した。A・W・G・ブリークは一九〇七年に鑛區を踏査した (印度地質調査記録第三十六卷、一九〇八年)。氏の研究結果は以下必要に應じて本章に引用する豫定である。先般ラクローア教授 (Prof. Lacroix) も同一地域の硬玉岩石の記述を發表した (佛蘭西鑛業學會報第五十三卷、一九三〇年、第二二六—二五四頁)。同教授は一九二八年に硬玉産出地方の組織的調査に着手し、その結果の摘録を一九二八年、一九二九年、一九三一年の三年に亘つて發表した (註)。ビルマ硬玉に關する既刊の参考書は本章末尾に掲げた参考書目に網羅してある。

(註) 印度地質調査記録第六十二卷、一九二九年、第五五—五七頁及び第一〇八—一一四頁。同記録第五十三卷、一九三〇年、第三八—四二頁及び第九七—一〇二頁。同記録第六十六卷、一九三二年、第六二—六三頁及び第八五—八八頁。

硬玉産地とその範圍 今日迄に判明してゐるビルマ硬玉産地は北緯二五度二八分—二五度五二分、東經九六度七分—九六度二四分に位してゐる。これ等經緯度はビルマの硬玉總産額の殆ど全部を産出する主要な著名鑛區を包含してゐる。但し硬玉の存在が確められてゐる箇所は他にも在り、一はモーニンの東方約十哩の地點 (北緯二四度四六分五〇秒、東經九六度二二分三〇秒) に位し、他はチンドウイン河岸に在る。硬玉はその外にもミツチナの北方約二百哩の地點でも産出する。然しこの産出地は交通至難でしかも硬玉の品質も劣等とのことである。

前述の硬玉主産地はチンドウイン・イラワチ兩河の分水嶺を成す連丘より成る極めて細分された臺地であつて南部よりも北部が高く、臺地に位するトーモー (北緯二五度四一分一三秒、東經九六度一五分一八秒) は海拔二、七五五呎に達して居り、本區域の最高點は海拔五、一二四呎に及ぶロイミエ山である。

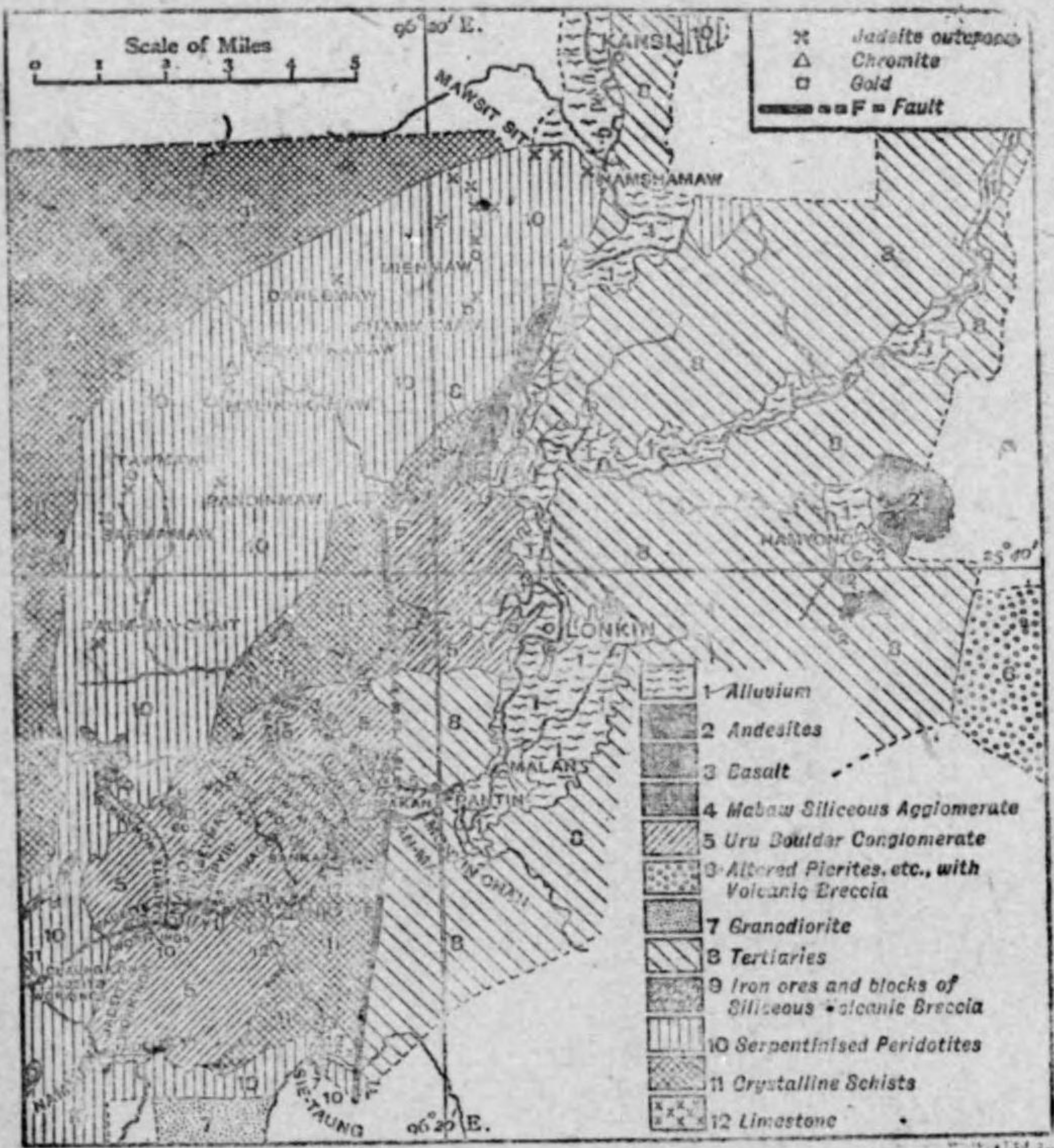
本區域の主要河川たるウル河 (地圖ではウユ) は臺地の麓を東北方より西南方に流れ、數地點に於て四百呎の懸崖又は絶壁を伴ふ豁谷を穿つてゐる。同河は相當に急流を成して居り氾濫期には水勢極めて激烈と成り沿岸に在る一切のものを流し去るを常とし、一九二七年には硬玉取引中心地として股賑を極める本區域の重要部落であるバカン (北緯二五度三六分三八秒、東經九六度一八分四〇秒) の過半が流失した程である。ウル河は漸崩作用を爲す重要な河であつて、その兩岸と小支流とは硬玉採取業の中心地を成してゐる。純硬玉露天鑛の在るトーモ一はビルマ鐵道幹線の支線であるサガイン・ミツチナ線のモガウン驛より約六八哩離れたモゴーンよりナンヤセ

イク (Nanyaseik) (北緯二五度三七分六秒、東經九六度三五分) に至る間には非舗磔自動車路が通じてゐる。然し硬玉鑛山地方の中心地たるカメイン (Kamainge) (北緯二五度三一分三八秒、東經九六度四三分五秒) とナシヤセイク間の道路は驟雨が数回あつた後には交通至難となる。ナシヤセイクより更に約四哩程の間には平坦な小道が通じてゐるが、これより先は勾配は緩いが所々が極めて峻嶮な驛馬道が連丘間に通じてゐるに過ぎない。

第一節 硬玉産地の地質

硬玉産地の詳細な地質圖の作成には多くの困難が伴ふものである。それは、僅か數呎先は見通しの利かない場所も稀ではない程に殆ど人の入り込めない鬱蒼たる密林のために實地踏査が阻碍されるからであり、又、この地方は特に瘴癘の地であつて且つ密林には無数の害虫が跳梁してゐるからである。

この地域の地表は主として第三紀岩石で覆はれ (別掲略圖参照、西方に當つては蛇紋橄欖石を主成分鑛物とする一大侵入複合鑛物が横はり、露頭は東北方より南西方に向つて延長し、その外形は略楕圓形を成してゐる。この複合鑛物は水成岩及び火成岩をそれぞれ母岩とする類型を包含する結晶片岩に依り圍繞されて居り、火成複合鑛物が注入した母岩の標本とも見られる。最新世乃至亞現世紀に屬するウル漂石礫岩はナムモーの東北方に當る廣い地域を占め、硬玉採取の行はれる重要な鑛區を成してゐる。硬玉石鑛區に存在する個々岩層の概略は以下本



第一圖 カンキン・モー・パカ・マン・モンの他の地質略圖
近傍の硬玉産地地質略圖

第一節 硬玉産地の地質

章で述べる如くであるが、各系統を表を用ひて要約すると左の通である。

- 13、沖積層……現世紀
- 12、ウル漂石礫岩……最新世——亞現世紀
- 11、火山岩……第三紀後期——現世紀
- 10、結晶閃綠岩……第三紀後期
- 9、斑礫岩……第三紀後期
- 8、ナムテイング系……中新世——鮮新世
- 7、クマ系……漸新世——

—中新世

- 6、著しく變質せる斑狀橄欖岩及び火山角礫岩……第三紀初期
- 5、硬玉・曹長石岩……第三紀初期
- 4、花崗岩……白堊紀後期——始新世初期
- 3、蛇紋橄欖岩……白堊紀後期——始新世初期
- 2、結晶片岩……一部は時代不明、一部は第三紀初期
- 1、石灰岩……古生代二疊紀——石炭紀（と推定される）

第一項 高原石灰岩

石灰岩の小露頭は普通に認められ、その特性は筆者の「マルヤ地質學」(H. I. Chhibber; the Geology of Burma, 1934, p. 175) 中に説明した如くである。高原石灰岩は概して結晶質であるが、火成進入岩塊に侵蝕された場合には大理石に類似してゐる。この岩石の節理は規則状を示し、時には甚だしく角礫岩化してゐる。

顯微鏡で驗すると一般的な石灰岩の造岩礦物は鼠色の不透明物質に嵌入し且つ場合に依つては不規則狀モザイク模様を構成する方解石である。これに高熱を加へると最微粒質の石灰質成分に分解される。本岩石内の到る所に方解石岩脈の網狀組織が認められる。顯微鏡に照らすと石灰岩には長紡錘蟲(*Fusulina elongata*)、テクスチ

トリアリア (*Textularia*) 及び諸種形態の有細孔類石 (*Globigerinidae*) 等を含む網石及び有孔蟲 (*foraminifera*) の殘骸が含有されてゐた。竿狀石及び顆石の微細環狀薄片及び桿狀薄片も多くの場合に認められる。

ウエカ河とナムモン河の會流點の西南方約二二〇碼距てた地點では石灰岩は蛇紋石化した橄欖岩との接觸面の近くに於て交代鑛床を成してゐる。肉眼に依ればこの鑛床は介殼狀斷口を示す黑色暗珪石に類似して居り、最微細の珪石モザイクを成分として居る。化石類も亦この成分に依り代替されてゐる。白雲石の完全斜方晶六面體結晶は蛇紋石の進入に因る接觸變質作用のために生成されたに相違ない。

第二項 結晶片岩

本章では閃綠岩、斑瀾岩を始めとして、輝石、橄欖岩、純片岩等を包含する鹽基性火成岩の二元複合岩を結晶片岩と總稱する。純片岩は蛇紋石化せる橄欖岩及び本區域のその他の火成岩よりも瞭らかに年代は舊く、後期岩層の底面を構成してゐる。正片岩と偏片岩とは所々に於て頗る混合し兩者を別掲の一時地圖の上に分離させて表示することは不可能である。正片岩は橄欖岩と蛇紋石とを圍繞してゐるが、これは同一岩漿の分化作用に因つて生成されたものと推定しても謬りではない。一般的な種類は閃綠岩の一種たるエピチオライトで、これはソースル石化した斜長石の白色環狀斑晶を含有する場合は特に目につき易い。この石は本來は斑瀾岩であつたに相違ない。本區域の到る所に産出する他の種類には藍閃片岩、角閃片岩、綠泥片岩、藍晶片岩、石英片岩、ベスーブ片

岩がある。因にベスーブ石が各種片岩の一般的造岩礦物であつて、特に石灰岩の附近で採取される片岩に多く含有されてゐることは注目に價する。これ等岩石には粗晶花崗岩及び半花崗岩も亦進入してゐる。エビヂオライトは曹達角閃石と陽起石とを母岩とするソーヌル石の圓形狀を呈する斑晶を造岩礦物としてゐる。角閃石は場所に依つては綠泥石に變化してゐる。鐵鏽含有物も亦認められる。長石(ソーヌル石)の環狀斑晶は角閃石、チルコン及び鐵鏽の含有礦物群を含有して居り、特定の透明な第二次的石英をも含有してゐる。

トーマーの東北方約二哩四分の三距てたサンカ(Sanka)河々床(北緯二五度四一分一三秒、東經九六度一分二八秒)で採取された岩石は角閃石、長石(ソーヌル石)の外に無色輝石、柘榴石、チルコン、黝簾石を含有してゐる。この輝石は無色透明で、消光角は四八度、且つ單一双晶を成してゐる。柘榴石は無色で、十二面體又は環狀の薄片を成して産出する。特定の第二次的石英も亦含有されて居り、クローム鐵鏽の不規則狀集合は岩石内部一帯に散在してゐる。

黒鉛片岩 本區域は黒鉛片岩を相當豊富に産出し、場所に依つては前述のエビヂオライトがこの種の片岩に變質したと推定される。これ等片岩の色澤は帶灰黒色であるが、時には一見して柘榴石と見誤まる程に鮮明な赤褐色たることもある。懷中レンズを用ひるならば黒鉛、石英及び特定の含鐵礦物を檢出し得る。

薄片は石英、黒鉛及び若干の雲母と長石を含有する片岩狀集合を成分としてゐる。斑晶は所々に於て褐鐵鏽脈を有する石英の透明環狀斑點に依つて表示されてゐるに過ぎない。前述せるエビヂオライトの長石斑晶は褐鐵鏽

と石英とに依り代替されたとも、乃至はこれ等假像が柘榴石に類似するとも推定される。岩石に含有される石英の大部分は第二次的のものと認められる。

推定に據れば、動力變質作用と珪土、鐵鏽等を含有する熱水及び炭素とが相俟つてこれ等片岩を生成せしめたものである。所々に於てこの礦物は平行葉片を成し排列されてゐるが、片岩のみは屢々屈曲して大褶曲を成してゐる。

石英片岩 肉眼に依れば石英片岩は鐵分着色作用の爲に赤褐色の條痕を有する石英及び長石より成る淡白色、薄葉狀の片岩である。顯微鏡で驗すれば同一種類の二礦物のモザイクと鐵分着色作用のため赤褐色と成る場合もある淡黄色又は帶黃褐色の非晶質礦物とを認め得、小菱形の環狀又は針狀の榎石結晶をも認め得る。

藍晶片岩 藍晶片岩はサインモーの南東方一哩の三分の一距てたサインモー河(北緯二五度三五分〇秒、東經九六度一七分三〇秒)で採取された。この片岩は含滑石母岩に嵌入されてある燦爛たる鮮綠色の藍晶扁平石より成つてゐる。場所に依つては束狀集合が認められ、この場合には扁平石は屢々屈曲してゐる。滑石は部分的には藍晶石の變質作用に依り生成されたものと推定されるが、顯微鏡を以て檢するとこの推定の正しいことが證明される。藍晶石を包含する點に鑑みると、この岩石は本來は碎岩沈澱物であつたと推定されるが、後期に強烈な動力變質作用を受けたことは瞭かである。

藍閃片岩 本區域で隨所に産出する藍閃片岩は帶灰青色の岩石で、顯微鏡に照らすと藍閃石を主成分礦物とし

粒状石英モザイクに嵌入してゐる若干の白雲母を副成分礦物としてゐる。藍閃石は概して斜方晶薄片を成し、時には圓錐狀末端を有してゐる。劈開は正常、斜方晶系で且つ横斷罅隙を有してゐる。この片岩は次の特徴ある多色性を有してゐる。

X……淡黄色乃至最淡褐色

Y……堇色又は淡紫色

Z……紺青色

複屈折率は低い。X軸を含む薄片の消光角は最大二五度五分で稍々廣く、且つ複屈折率も比較的多い點に鑑みると本礦物は異常藍閃石と推定される(註)。

(註) ウィンチェル「礦物光學原理」第二卷二〇九頁參照。Winchell, Elements of Optical Mineralogy, 1927, vol. ii, p. 209.

本區域の附近で硬玉が産出され且つ藍閃石が硬玉分子を含有する事實を念頭に置くと藍閃片岩の産出は頗る有意義である。

綠泥片岩 マモン驛旅舎の稍西南方に當る地點で産出する綠泥片岩の造岩礦物は角閃石の變質せるため生成された淡綠色の凹凸ある綠泥石集合である。この片岩は他區域に産出する同種片岩に共通する一般的特質を具へてゐる。無色粒状輝石の集合は岩石内部に散點して含まれてゐる。綠泥石の共生礦物には無数の角閃石微細針晶を含有するソーヌル石のレンテクル即ち不規則狀集合がある。榴石及びレオコクシン(火成岩が産出する榴石に類

似する白色礦物)の若干の不規則狀泡も亦認められる。本岩石は瞭らかに鹽基性火成岩の變成岩たる正常「綠色片岩」である。

ベスーブ片岩 本片岩の顯微鏡檢出は頗る興味がある。即ちこれの成分は不完全劈開、斜方晶系で横斷罅隙を有する錐面狀、稍角あるベスーブ石薄片である。多くの薄片は正常の性質を示すが、場合に依つては本礦物は群青の偏光色を有し、斜方晶劈面に於ける最大消光角は二一度に達する。本種類は多分ダナ(Dana)の記録したベスーブ岩の變種であらう。斜消光は岩石が受けた強烈な動力壓迫の爲に生じたものと看做しても謬りではなからう。本岩石の母岩は石英及び長石の片岩質集合である。これには薄片を成す淡綠色綠泥石も亦含有されてゐる。

片岩と蛇紋石の接合點附近で採取した構造の粗鬆な標本も前記岩石に類似してゐる。然し綠泥石と長石とを遙かに多く含有し、且つ褐鐵礦に依り染色されてゐる。藍閃石薄片及び磁鐵礦に類似する淡褐色赤鐵礦も亦産出される。

粗晶花崗岩の進入せる點紋陽起黝簾片岩 ナンマ河(地圖ではHkaのFの稍南方の箇所)で採取された一標本の含有礦物は陽起石、黝簾石、綠簾石、ベスーブ石の外に若干の輝石、石英、長石であつた。長石は無数の針狀陽起石含有物を含有する環狀薄片を成して産出する。以上列記した諸種礦物中で黝簾石は最も興味に價し、これは母岩の相當多い部分を構成してゐる。

石英及び白雲母より成る微粒粗晶花崗岩は本切片岩に遡入してゐる。
 地圖番號 337 の半哩弱西方に當るサンカ河より採取された別個の類似岩石は前述の諸種礦物以外に白雲母を含有してゐた。

雲母粗晶花崗岩 本花崗岩はカンシの南西方約二哩四分の一距てたサンカ河（北緯二五度四七分一秒、東經九六度二分四八秒）で採取された。この岩石は石英、長石、白雲母の花崗岩性集合を造岩礦物とし、白雲母は長扁平體を成してゐる。白雲母は長石にも含有され、時には長石と白雲母が顯微鏡圖に於て共生状態を示し、石英薄片を含有してゐる。石英及び長石の微粒狀モザイクと若干の雲母より成る薄い半花崗岩脈は本岩石を横斷してゐる。無色ベスーブ石の斜方晶薄片と不規則狀泡も亦認められる。

角閃橄欖岩 地圖 (92 c/6) に表示されてある丘陵 (1316) よりシイトーンに向つて東北方約半哩距てた地點に至る間に於ける最初の川からは頗る興味ある岩石標本が採取された。肉眼に依れば、この岩石は燦爛たる黒色角閃石結晶と淡綠色橄欖石との美麗な集合である。赤褐色礦物の小結晶も亦檢出された。薄片は殆ど全部が淡靑綠色の綠閃石より成り、他に少量の透明橄欖石、透輝石及び淡綠色の輝石を含有してゐる。榴石又は金紅石も亦圓狀薄片又は斜方晶薄片を成して産出する。この岩石は實質上はダッナの記録した角閃石に類似する角閃橄欖岩である。これに類似する岩石は下チンドウイン地方のトウインドーン噴火口が噴出した地塊として發見された。

(印度鑛山地質研究所報告第二十一卷、一九二七年、第二一六頁)

花崗片麻岩 結晶片岩と共生する粗粒狀花崗片麻岩は印度地質調査圖 (92 c/13) に依れば、タナイ河とカラ河との會流點より約二二〇碼距てた地點即ちカラ河とサゲ河の會流點に産出する。

本片麻岩の構造は微粒片岩狀岩又は粗粒花崗片麻岩の構造と同一である。タナイ河とカラ河との會流點附近に於て前者が産出する花崗片麻岩は優良な鑛床に在り且つ北東方に傾斜する度合が多いため外觀は雲母狀片岩に酷似して居り、加ふるにその構造は緻密で小片に剝離し、傾斜は垂直である。本岩石は甚だしく褶曲し且つ小規模の走向斷層の痕跡を留めてゐる。

第三項 蛇紋橄欖岩

サンカ河（一時地圖 92 c/5 参照）とナムサイ河の支流の南方よりホーンバ（北緯二五度三〇分四八秒、東經九〇度六分一五秒）に到る區域一帯は橄欖岩複合鑛物を産出し、各所に於てこの鑛物の一部又は全部が蛇紋石化してゐる。A・W・G・ブリークはこの鑛區を二個の相分離せる露頭と看做した。然し實際にはこの鑛區は、マモン下方のウル河（北緯二五度三五分一〇秒、東經九六度一五分五七秒）より觀た場合に瞭らかである如く、單一の連續する露頭を成してゐる。その外に、この露頭は一時地圖 (92 c/5) では二丘陵 (1448, 1660) を構成し、他に、カンシの微東北東方に位する露頭も丘陵（一時地圖 92 c/5 では 2163）を成してゐる。露頭は約千二百呎の高度に亘つて第三紀層に覆はれ、かく覆はれてゐない丘陵の他の部分は所々に於て甚だしく角礫岩化した

蛇紋石を造岩礦物としてゐる。ウェーカの南方及び東方に於ても蛇紋石は露出して居り、これは地下に於て前記の大露頭と連結してゐるものと断定しても謬りではなからう。但しカドンヤトの西方一哩半の地域（北緯二五度三分二〇秒、東經九六度一五分四六秒）に亘つては結晶片岩が産出する。

前記岩石は厚い赤土層に依り被覆され、この赤土層の數個所に於ては含鐵成分は凝集して鐵鑛を形成してゐる。橄欖岩は數種類に分たれるが、最も主要な種類はデュン橄欖岩、雲母橄欖岩、角閃橄欖岩、異剝橄欖岩で、その外には輝岩と角閃岩がある。

トーマーで採取された密度二・七九五乃至二・八〇二の蛇紋デュン橄欖岩をラウル（Raoulle）が分析して得た結果表は次の如くである。

SiO ₂	34.34
Al ₂ O ₃	0.37
Fe ₂ O ₃	3.60
FeO	7.04
MnO	0.15
MgO	42.58
CaO	0.54
Na ₂ O	0.41
K ₂ O	0.17
TiO ₂	—
P ₂ O ₅	テルビウム
H ₂ O+	10.12
H ₂ O-	0.31
Cr ₂ O ₃	0.49
	100.12

第四項 花崗岩

硬玉石産出區域に屬するミツチナ地方では花崗岩は廣大な地域を占め、千五百呎の高度に達する密林丘陵と散在する圓丘とを構成してゐる（印度地質調査記録第四四卷、一九三〇年、第九八頁）。斯様に花崗岩區域が廣い點に鑑みると本地方の花崗岩は底盤形を成すものと推定される。従つて前述の超鹽基性複合礦物の補足分であつて兩者の生成年代は略同一であると看做し得るであらう。大體に於てこの岩石は中形粒狀の淡紅色又は灰色の花崗岩であつて、黒雲母を含有する種類は大部分を占めてゐる。但しこの種類の外にも、複雲母花崗岩、角閃花崗岩、微晶花崗岩、モンゾナイトの如き多鹽基性の岩石にも乏しくない。以上とは別に、醉性岩内に存する閃綠捕房岩は以上の種類と比較してより一層鹽基性で且つ古代に屬する種類の浸漬破片であると看做される。

前記花崗岩の構造は正常異質多像の粒狀乃至字樣又は微字樣であつて、岩漿が凝固せる場合に花崗岩上に印せられた薄層質も屢々認められる。岩漿殘留の代表的なものは粗晶花崗岩及び半花崗岩であるが、他方、凝固作用のため最終に生成された礦物は石英であつて、これは屢々花崗岩脈を成してゐる。この花崗岩は以下詳述する無類の硬玉曹長石の生成起原を研究する上に於て特に有用な材料である。

第五項 變質斑狀橄欖岩及び角礫岩

高度に變質せる斑狀橄欖岩と共生する火山岩は各所に産出し、前述の超鹽基性複合礦物及び酸性複合礦物を生成せしめた火成輪廻の噴出岩相を表示する。これ等火山岩は含硬玉岩石の生成及び採取とは無關係であつて詳述

する必要はないがこれ等岩石の比較的興味ある産出状態を瞥見して見よう。

斑状橄欖岩の代表的な種類は綠簾石を極めて豊富に含有して居り、従つてこの種類は綠簾玲岩と呼んで然るべきである。造岩礦物としては綠簾石の外に赤鐵礦及び褐鐵礦があり、これ等は概して長石の中心部に充満してゐる。若干の綠泥石を含有する蛇紋石も亦凹凸ある碎片又は不規則状碎片を成して産出する。

以上の綠簾玲岩はコルシカ島アジャシオのブント・バラアト及び英蘭コンウオール州リザアドに産出する種類の岩石に酷似して居り、本來は極めて高度の鹽基性岩石（綠簾玲岩と推定される）であつたに相違ない。然し未だに一部の地之の殘留碎片に認められるマグネシヤ鐵礦物（主として輝石）と長石とは變質作用のために綠簾石に變質したものである。

變質安山凝灰岩 綿密に觀察した場合に碎屑性の認められる淡灰色岩石は通則として前述の綠簾玲石と共生してゐる。顯微鏡下に於てはこの岩石の成分が火山岩（特に安山岩）の破片であることは明瞭である。これ等安山岩破片は輝石及び斜方晶長石の巨斜方晶八面體の斑晶を含有し、これ等斑晶は磁性結晶を含有する微粒状石基に嵌入されてある。長石は不透明なる場合もあり、又は第二次的長石及び第二次的絹雲母のモザイツクに變質してゐる場合もある。凝灰岩中の岩石には微細な薄木片状長石の集合と若干の輝石とを成分とするものと、粒状鐵礦を含有する淡綠色蛇紋石に殆ど全く變質せるものとあり、光澤は鼠色で殆ど不透明である。

輝石安山岩を代表的種類とする數種の安山岩以外に、粗晶状玄武岩、蛇紋石、微球體含有パラゴン石の岩片も

亦産出される。安山岩片を主要成分とするからにはこの岩石は安山凝灰岩である。カマイン・トーモ道路の第十八哩標の稍手前を流れる河の正東方に於ても類似の岩石が産出される。

蛇紋凝灰岩 鹽基性岩石を母岩とする蛇紋凝灰岩はカマイン・トーモ道路の第十九哩標附近の第一番目の西南方屈曲箇所採取された。

これ等凝灰岩の一部は多量の綠簾石を含有し、前述の綠簾玲岩片も亦含有されてゐる。

石英角閃粗晶玄武岩 トーモ・カマイン道路の第二十一哩標の西北方一哩の約五分三距てた地點で進入粗晶玄武岩の露頭が発見された。岩石の色澤は暗灰色、構造は中位で、風化作用のために鱗脱してゐる。比重は二・七〇である。顯微鏡下に於ける造岩礦物は長石、第一次角閃石、ウラル石、石英、半花崗岩、若干の褐鐵礦を含有する磁鐵礦である。長石は角閃石を含有する圓柱状又は平板状の結晶を成し、場合に依つては殆ど同質の鹽基を成し、曹灰長石の長薄片がこの鹽基中に甚だしく密集した結果として他種礦物は殆ど完全に排除されてゐる。綠角閃石は自形又は半自形の薄片を成して産出する。然しその一部はウラル石化し、更に場合に依つては殘留輝石がこれと共生してゐる。副成分礦物としては磁鐵礦の外に石英が罅隙に、半花崗岩は針状を成して、それぞれ産出する。構造は蛇紋石状である。本岩石は斑状性質が著しく、従つて瞭らかに粗晶玄武岩である。

珪酸進入岩 この岩石はカマイン・トーモ道路の第二十一哩手前の河流附近で珪酸岩脈が進入して生成されたものである。その構造は緻密、色澤は淺淡綠色、顯微鏡下の造岩礦物は石英、長石、反射光に照らせば淡白色

で且つ長石に變質し得る不透明成分を多量に含有する絹雲母、以上三種の極細微モザイクである。

第六項 第三紀層岩石

筆者は本地域の第三紀層岩石を左記の通り分類した。

(1) ナムティン系 (Nanting Series) …… 中新鮮新紀

(1) クマ系 (Kuma Series) …… 漸新中新紀

クマ系 クマ系の大部分はシャドウ川、タガム川、クマ川、カダ川の沿岸に露出してゐるが、クマ川に於て最初に発見された爲と、この大部分の地系が所謂クマ・ブムと呼ばれる海拔四、九八二呎の高山を構成してゐるで、筆者は便宜上之をクマ系と名附けた譯である。この地系はシャドウ川に於ては、その水源地よりスンブラ川との會流點に至る迄の延長部に亘つて、或は西北方に、或は東北方に向け夫々平均四十五度の傾角を成して北方に傾斜してゐる。本地系的主要岩石は若干のシェール岩層又は陶土質砂岩層を含有してゐる砂岩であつて、所々に於てこれ等岩石は、或は微薄層を成し、或は粗粒質で礫石を多量に含有してゐる。これ等砂岩の最も顯著な特徴はこれ等が極めて良好な成層を成してゐることである。色は大體に於て淡灰色、淡綠色、淡白色、淡黄色又は帶赤色で、時としては黒色の炭素質條痕を有してゐる。シャドウ川だけでもこれ等砂岩の露出面は約一萬呎の距離に亘つて居る。タガム川では砂岩は各所に於て黒色炭素質シェールと共生して居り、後者は時として頗る脆

5。これ等の砂岩とシェールとは完全に保存されてある化石狀葉を含有して居り、特にウエーカ附近で採取されるものは *Tetrauthera hwelkensis* を包含してゐる。シェールは大體に於て淡灰色で、薄い横断面は暗褐色の炭素質物質及び相當の分量の方解石、若干の石英、少量の雲母を展示してゐる。深海有孔蟲類 (*Globigerinidae*) に屬する多數の有孔蟲類はウエーカの一地點 (北緯二五度二九分三秒、東經九六度一六分四三秒) で採取されたシェール中に認められた。此の事實は附近一帯には皆つて深海の小入江が存在してゐた事實を證明するものである。この入江が非常に急激な變化を経た事は、硬玉、各種の蛇紋石、橄欖石、角閃石、角閃片岩、黒鉛片岩、雲母片岩、石英片岩の漂石を含有する礫岩層が相互に共生して居り、従つて此等岩石が第三紀水成岩が沈積した頃に露出してゐたことを證明する點に鑑みるに瞭かである。節理の緊密な黒色炭素質石灰石の帶狀岩脈も亦存在して居り、特に石炭と褐炭の存在は注目に價する。

クマ川及びシャムシン川に於ける水晶質片岩及び水晶質蛇紋石と以上の岩石との接合箇所は *92°13'* 圖に示してある如く陥没してゐる。此れに類似する岩石はナムジャン川 (*93°05'* 圖) の上流、*93°05'* 圖の上方にも見受けられる。此等岩石はより南方で見受けられるベグー系の淡水同期地層である。但し一部標本の重鑛石群がアマサムのバレイル系 (始新漸新系) に相當するからして、此等岩石の基盤が上始新系に接觸してゐるとも推定される。

ナムティン系 ナムティン系と呼ばれるものはナムティン (北緯二五度三八分、東經九六度二七分) 附近で發

見された化石性木材含有上第三紀系岩石である。此のタイプの地域はナムティンよりロンキン（北緯二五度三九分、東經九六度二二分）に至る八哩の距離に亘つて存在してゐる。諸所に於て地層は垂直狀を成してゐるからして他層の厚さは相當なものと推定される。これ等岩石の成分は砂岩、シニール、礫岩である。砂岩の色は多種多様で組織は粗粒質又は中位で、時として多量の礫を含有してゐる。此等砂岩は多種類の礫物を包含してゐるが、石英と長石（正長石及び斜長石）が大部分を占めてゐる。綠簾石、綠砂、綠泥石、蛇紋石の石理は極めて普通に存し、他方、白雲母、黒雲母、赤鐵礦、クローム鐵礦、方解石も亦存在する。黒鉛と黒鉛片岩の微粒石理も亦認められ、その外に硬玉の石理が存在してゐることは硬玉含有岩石の侵入作用が此等砂岩の沈積作用に先行した事實を確證するものである。一部の砂岩は石灰質であるが、大部分は陶土質である。ナムティンの西方約一哩の地點では珪土化せる化石性雙子葉植物の小幹が認められ、ナムヨンの稍南東方に當る地點（北緯二五度四〇分、東經九六度二六分）では棕櫚及び雙子葉植物を包含する化石性樹木の小根株が発見された。此等化石の一部の内部は炭化して居り、外部は珪土化してゐる。

以上に類似する岩石はタローンチャン附近のタローン川（北緯二五度四〇分、東經九六度四五分）に露出して居りナンヤセイク附近の小丘陵（北緯二五度三七分、東經九六度三五分）を構成する第三紀系岩石も亦、イラワチ系の同期地層である此の系統に屬してゐる。以上の岩石から採取された標本は重礫物を産出したが、これ等礫物は九分通りはアッサムのティバム系から採取された標本に酷似してゐる。

第七項 後期第三紀系火成岩

斑禰岩 本岩石は、ロイミエ川との會流點に至る角急峻な斷崖を成してゐる峡谷を穿つナムジャン河の△五一二四の西南西方一・二五哩の地點で初めて発見された。會流點を基點として此の岩石は上昇し始め、同川の海拔約七五〇呎上方の箇所で露出し、ロイミエ山の火山堆積物に依つて被覆されてゐる。△五一二四の北方約半哩餘りの箇所での岩石は再び出現してブム・イ・ブム（四八四二）と（四八五八）の丘陵を構成し、これ等丘陵を基點として北進してナムジャン川の水源地に到達する。此の地點でナムジャン川はダブブム川とチンキチュ川とに分岐してゐる。斑禰岩は第三紀系に侵入して居り、各所で岩脈接觸侵入作用を成して居り、第三紀系の捕虜岩は斑禰岩中に存在してゐる。斑禰岩は局部的に極めて微細な帶狀を成し、西部境界附近では二〇度乃至五〇度に亘り東方に傾斜してゐる。スチエ (Stye) の第三紀系斑禰岩の場合にも類似の帶狀脈が認められた。ナムジャン川の東方に當り且つこの川とロイミエ川の會流點の北方に當り約二哩に亘つて斑禰岩は帶綠黑色の玄武岩質凝灰岩と接觸し、侵入作用の結果として、此の凝灰岩は焼き固められ、漂白され、變質してゐる。惟ふに此の岩石は往時に基性火成岩が噴出するに當りその通路と成つた舊噴氣孔の一の在つた位置を表示するものであらう。

東部縁邊附近の侵入岩の形態は調和がとれ且つ傾斜してゐる合成岩床と推定される。

岩石は概してマンガニ鐵性礫物の斑點を有する淡灰色を帯び且つその組織は著しく不同である。所々に於ては

石理が極めて微細且つ微粒状を成してゐる爲、外觀に基いて此れを玄武岩と區別するは困難な程である。併し粗粒質の塊状斑瀾岩は最も普通に存在し、その主なる變成岩の種類は左記の通りである。

塊状粗粒質斑瀾岩 此の斑瀾岩に於ては輝石の個々結晶は所々で五ミリメートルを越えてゐる。比重は二・八五八である。薄い横断面は變質長石及び輝石の極めて粗粒質の集合體より成つてゐる。輝石は最初は蛇紋石に變質し、次に玉隨の隙窩を有する帯褐色の不透明な物質に變質してゐる。石英鑛と鐵鑛も亦存在してゐる。

微斑瀾岩(斑岩状) ナムジャン川がダブム川とチンキチュ川とに分岐する箇所の稍上流の左岸で蒐集された標本は前記岩床の周縁から採取された岩石であるが、これの組織は比較的緻密である。顯微鏡で驗して見ると、この岩石は長石、輝石、角閃石の微粒質集合體と多量の鐵鑛(鐵鐵鑛とイルメン鑛)とより成り、それが爲にこの岩石は前述の岩石に比し一層基性岩としての外觀を呈してゐる。場所に依つては長石が比較的大きな斑晶を成して存在してゐる。比重は二・八六。

石英輝石エンスタタイト斑瀾岩 本變種の石理は粗粒質で、色は淡灰色、輝石のため黒色の斑點を生じてゐる。比重は二・八九。

この變種の薄い横断面は曹灰長石、長石及び輝石の可變粒状集合體より成り、組織は時として蛇紋石質である。輝石は透輝石及びエンスタタイトを包含してゐる。併し前者が大部分を占め、所々で兩者の極微互生が認められる。エンスタタイトは之が諸所に於て若干遷色性を帯びてゐる點に鑑みると含鐵性であると推定される。輝石は

纖維状角閃石と蛇紋石に變質してゐる。若干の石英も亦間隙に生じて居る。鐵鐵鑛は大きな次同質二像の碎片を成して産出する。若干の部分的に綠泥石化した綠色雲母も亦産出する。

極微斑瀾岩 ロイミエ川との會流點の南東方約四分の一哩に當るナムジャン川の一箇所で採取される岩石は帶綠白色で、長石と輝石の伸長結晶より成り、その一部は幅は二、三ミリメートルに過ぎないものゝ、長さは優に一〇ミリメートルを越えてゐる。

薄い横断面に於ては本岩石は長石及びダイアラチ性輝石の極めて伸長せる斜方晶系横断面より成り、前者は種々の角度を成して相互に透入し合ひ、時としては星状十字形状の集合體を成してゐる。本岩石の基盤が石英と長石との細微互生物より成ることは興味深い現象である。併し二長石が互生してゐるものと推定されるものゝ、兩者の特性を確知するは至難である。鐵鑛は例の如く存在して居る。本岩石は酸性アルカリ性の斑瀾岩と推定されるが、その化學分析結果 T・トラック Marrack の實驗に據る(は次表の通りである)。

成分	斑岩 字樣
SiO ₂	60.38
Al ₂ O ₃	13.75
Fe ₂ O ₃	5.33
FeO	3.54
MsO	1.17
CaO	5.23
K ₂ O	2.29
Na ₂ O	4.09
H ₂ O+	2.15
H ₂ O-	1.03
CO ₂	0.02
TiO ₂	0.68
P ₂ O ₅	0.18
MnO	0.20
BaO	0.03
	100.07

結晶閃綠岩 この岩石の三露頭は筆者が既に位置を明かにしたものであつて、最大の露頭はサインモー・ウエーカ間道路より展望すると南北方に向ひ三哩半の距離に亘つて伸びて居り、北方に於ては蛇紋石に、南方に於ては第三紀系岩石に、夫々進入してゐる。別個の露頭はモーカロンの西方（北緯二五度二九分五五秒、東經九六度一六分四秒）に所在してゐる。この露頭の幅員は約二分の一哩で、廢村ナムランの稍北方（北緯二五度二八分二〇秒、東經九八度一八分五一秒）に伸びてゐる。惟ふに此れはサインモーの南東方約二哩（北緯二五度三五分〇秒、東經九六度一七分三〇秒）に當るシイトーンの稍南方に發見された結晶閃綠岩に連続してゐる様である。この露頭も亦蛇紋石に進入して居り、蛇紋石は接觸面附近に於て片岩質に成つてゐる。此の露頭はモーカロンの南東方約四分の三哩に當るウエーカ川の一地點（北緯二五度二九分五五秒、東經九六度一八分四秒）で第三紀系岩石に接觸して居り、燒き固められ、硬化し且つ接觸面附近では殆ど垂直を成してゐる。第三の露頭はミキリン川に所在し、その表面は同一岩石の角礫岩漂石に依り被覆されてゐる。

肉眼で觀察すると結晶閃綠岩は色は灰色、組織は粗粒質且つ斑岩質である。岩石の大部分は長石より成り、若干の石英及び變質角閃石をも含有してゐる。長石は正長石、安山岩、青綠長石を包含し、陶土化作用及び白雲母化作用を経てゐる。角閃石は帶褐色で、殆ど全部が綠色の綠泥石と化してゐる。尤も不變中心部も屢認められる。磁鐵礦は副成分礦物として産出され、綠簾石は蛇紋石との接觸面に於て極めて普通に發達してゐる。

石英閃綠岩 以上は最も普通な種類であるが、基性變成岩も亦各所、例へばナモン川とウエーカ川の會流點の

稍北方で産出する。此等の變成岩は暗黒色で組織が緻密な角閃石及び長石の碎片を伴ふ長石（主として斜長石）と黒色の閃光を發する角閃石より成つてゐる。石英は薄い横断面では視えるが頗る微々たるもので、岩石は本質的には石英閃綠岩と鑑定された。長石は大部分が變質してゐるが併し主として斜長石より成つてゐる。

カンプトナイト(Camphonite) 微粒質の基性分泌物が産出するが、此れは角閃石の豊富な同質二像結晶を伴ふ透明な長石薄片より成り、帶青綠色又は帶褐色の遷色性と特異な帶狀體とを有してゐる。此等の長石と角閃石とは殆ど同時に結晶したらしい。磁鐵礦も不尠含有されて居る。要するに本岩石は閃綠岩の基性變成岩と見られ、従つて角閃石カンプトナイトとの名稱を附して差支へないであらう。

石英斑岩 此れの小侵入物と注入物とは（一）サインモーの南東方約一哩四分の三距てたサインモー川の一地點（北緯二五度三五分〇秒、東經九六度一七分三〇秒）（二）丘陵（一八七九）の東北東方約一哩距てたサインモー・ウエーカ間道路（三）ウエーカの西南西方約一哩距てたカドンヤト川（北緯二五度二八分三二秒、東經九六度一六分四三秒）に夫々存在してゐる。第一の地點で採取された標本は角閃石と綠泥石の不規則狀碎片を伴ふ石英及び長石の多結晶體を示す。併し最も興味を惹くのは完全に又は部分的に發達し、且つ石英と長石との最極微質のモザイク組織に埋もれてゐる球石より成る基盤である。以上の一切の侵入物が曹達石英斑岩で且つ前述の（三）の地點で得られる岩石が角質斑岩に類似してゐることは注目に價する。蛇紋石に進入してゐる閃長斑岩は廢村サビールの附近（北緯二五度三七分二七秒、東經九六度一六分一五秒）に産出する（22 c/o 参照）。

系統類縁 此の地方に産する結晶閃緑岩、石英斑岩、石英岩脈、流紋岩、流紋角礫岩の間に系統類縁が認められることは殆ど疑を挿む餘地が無い。蓋し此等は何れも發生年代が同一で、且つ同一の火成作用の進入作用、岩脈、流出作用を表示してゐるからである。

第八項 ウルー漂石集塊

上ビルマの高原砂礫は、ミツチナ地方の北部では、筆者がウルー (Ulu) 河に於て生成した故を以てウルー漂石集塊と名附けた漂石集塊に依つて代表されてゐる。

この集塊の露頭はマモン區域では四哩の最大幅員に達してゐる。此の區域は往時には硬玉採取地として名聲を謳はれたものである。此の露頭は此の區域より帶狀を成し且つ二哩の平均幅員を保ちながらウルー河の右岸に沿ひ北方及び東北方に伸びてゐる。ウルー河の各支流、例へばサビイ川又はマモン川に沿うてゐる横斷線を一見すれば明瞭な如く、岩層の厚さは各所に於て千呎を超えてゐるに相違ないと斷定される。マモン川の場合には、海拔二千呎以上 (陸軍測量結果に據る) の高所にある集塊に位するパラアカ (北緯二五度三七分三〇秒、東經九六度一七分一秒) よりマモン川谿谷に對して急峻な下向傾斜がある。この川の上方面にある斷崖は全く集塊に依つて構成されて居り、パーカーン (北緯二五度三六分三八秒、東經九六度一八分四〇秒) に達する迄には他種の岩石は全然見受けられない。このパーカーンは結晶片岩が産出する地點の附近に位してゐる。

この集塊の發生年代は氷河紀より最近世紀に至る間であらう。

ウルー漂石集塊の起源は著しく多元的で、附近一帯の舊岩石は形狀が小は數吋より大は數呎に達する漂石に依つて表示されてゐる。此等岩石が包含する種類には結晶片岩の各種變成岩 (雲母片岩、石英片岩、藍閃片岩、花柄片岩を含む)、結晶閃緑岩、閃緑岩、エビチオライトを主とする火成岩、金屬鑛石 (褐鐵鑛、赤鐵鑛、クロム鐵鑛を含む)、特に本論の觀察點より觀て最も重要な硬玉漂石 (岩層採掘の目的は此の漂石を得る爲である) がある。地方に於ては以上の集塊に含まれる硬玉漂石はトーマーで産出するものよりも成熟してゐると信じられてゐる。此等二種の岩石が明かに相違するに至つた主因は、運搬中に前者から風化鑛物の表皮が除去された爲である。時には集塊中に砂岩の岩層又はレンズ體が介在してゐる場合があり、マモンの西北西方約二分の一哩距てた地點 (北緯二五度三五分一〇秒、東經九六度一五分五七秒) で採取された標本は石英及びその他の片岩の碎片と共に石英、蛇紋石、綠泥石、柘榴石、角閃石、白雲母、ソースル石、其の他の鑛物を含有してゐた。

第二節 硬玉曹長石岩石

既に知られてゐる硬玉の露頭を通觀すると、少くとも四つの硬玉曹長石の岩脈又は岩床が橄欖岩及び斑岩に貫入してゐる。その名前を擧げて見ると (一) トーマー岩脈 (二) ミエンモー岩脈 (三) パンモー岩脈 (四) ナム

シヤモー岩脈。これ等の岩石の岩石學的説明は鑛山の説明の後に行ふ積りである。

この地方の硬玉鑛山は次の様に分類することが出来る。

- (一) 露頭鑛山 (二) 崩壞巨礫から採掘してゐる鑛山 (三) 第三紀の礫岩中から採掘してゐる鑛山 (四) ウル巨礫礫岩から採掘してゐる鑛山 (五) ウルチョーの硬玉鑛山から採掘してゐる鑛山

第一項 露頭鑛山

(一) トーモー硬玉曹長石貫入岩體

トーモーに於ける硬玉の發見 トーモー (Tawmaw) (一七度四一分三秒、九六度一五分二八秒) に於ける硬玉の最も大きな露頭は約五十四年前に發見された。この發見は全く偶然のことであつた。

筆者が聞いたこの話は約六十年前にサンカのニンチャルと呼ぶ一人の狩人が狩をしながらこのトーモー附近に來て石を並べて食事の用意を始めた。ところがこれ等の石の一つが貴重な硬玉であることが分つた。その後カチン族がそこで、鑛山を開いたと言ふのである。カマインの副總督ベエトマン (Bateman) の一九〇七年二月二十八日の日記に書いてある話は少し違つてゐる。

約二一六年前一人のカチン族が狩に出かけて象を射つたが、象が逃げ出したのでそれを追つて行つた所が、今日硬玉を採掘してゐる場所である象が死んでゐるのを見付けた。彼はその牙を取り、その肉を取らうとして、側

の堅い岩の上に牙を乗せたら、牙の重みで岩が缺けて貴重な硬玉があるのが分つたと言ふのである。

この様にしてその後この地方の開發が続いたのである。

トーモーの今迄分つてゐる露頭の長さ及び幅はそれ〳〵三百碼と二百碼位である。この貫入岩體は岩脈と考へられてゐたが、カドンドウインその他特に觀察した様に岩床の形で進入が行はれたとする方が確からしい。この厚さは極めて不規則で恐らく硬玉曹長石岩體が貫入された裂罅は、この一般走向は北東から南西であるが、北東から南南西及び東北東から西南西に振れることがある。

古カチン族の採掘業 昔のカチン族の採掘事業の跡は多くはドウインヂ (Dwingyi) 大きな鑛山の意、dwin とはビルマ語の鑛山の意) の南西に見られる筈だ。硬玉が最初にトーモー地方のこゝで發見された時にはただ所々に三—四呎の表面層があつただけで、蛇紋岩の被覆が實際には見られなかつた。多くの掘り捨てた掘り穴の内、で深さ六呎を超えるものは實際には稀であつた。掘り上げたものを洗ふに使つた放棄された水路の跡が今も見られる。

トーモーに露出してゐる貫入體の地質斷面の一般は次の通りである。一番上に赤い土壤の極めて厚い表面層が横はつてゐる。その赤い土壤は蛇紋岩化した橄欖岩の風化作用で生じた表土及び地下土壤である。そしてこの蛇紋岩化した橄欖岩中へこの硬玉曹長石體が貫入してゐるのである。この蛇紋岩化した橄欖岩の下には byindone とこの地方で呼んでゐる薄い淡綠色の土狀の綠泥石片岩が横はつてゐる。後者の下には、鑛山の中では片岩狀の

蛇紋岩の様に見える珪質チャート状の岩石が横はつてゐる。このチャートの下には角閃石片岩又は角閃岩（この地方で *shin* と呼んでゐる）が横はつてゐる。角閃岩の次には帯状角閃石——曹長石岩石が横はり、この下に曹長石及び次に硬玉が横はつてゐる。硬玉の層の下の岩石は稀に見られる。それによると一般には硬玉の層の下には曹長石が見られず直接に角閃岩が横はるが、稀には繰返されることもある。處によつては曹長石が全體的に缺けてゐるが、又他では露頭面の下部だけに缺けてゐることもある。この様なことは十箇所中に僅一箇所で、普通は岩床の頂部に起つてゐる。カドンドウイン地方では上盤では曹長石が中部に生じ、硬玉はその下に発見されてゐる。然るに、下盤では硬玉はレンズ状になつて曹長石中に産してゐる。

トーマーの露頭鑛山 露頭鑛山はトーマーにある。これ等のうち主なものの二つは次の通りである。(一)ドウインヂ(二)カドン鑛山。

ドウインヂ鑛山 ドウインヂ鑛山は上記の二つの内では大きくて重要なものである。鑛山は堅坑と水平坑とかなり、硬玉の岩脈に沿つて掘鑿が進められてゐる。堅坑が六つあり、一九二七年にはもう一つ坑を下ろしてゐる。これら堅坑は元來色々の人達によつて掘り下げられたので、それぞれそれらの人の名が附せられてゐる。

加ふるに過去に硬玉を得ようとして試みた廢坑も少し許りある。ドウインヂ鑛山の西南約二百碼には多數の昔のカチン族の作業をした跡が見られる。

蛇紋岩は實際には缺けてゐる。これ等の掘り穴は六呎を超えてゐない。

採掘の方法 この鑛山は一年の内約三ヶ月即ち三月から五月迄しか作業しない。そして總べての鑛業的活動は雨季の到来によつて停止させられてしまふのである。雨季には鑛山は水で充たされてしまひ、その結果毎年の採掘開始の時には常に先づこの水を汲み出すポンプ作業から始めなければならぬ。これは十一月十二月に始められ二月の終りまで続く。A・W・G・ブリークが一九〇七年に訪れた時には採掘方法はかなり變つてゐた。カチン族は前には石油罐で水を汲み出してゐたが今では蒸氣ポンプで水をかいだしてゐる。

次に鑛山を清掃し、水面下に沈澱した泥を除く、これは小さな石油罐で掬ひ取つてゐる。かうして鑛山の清掃が済むと次の仕事に取掛る。ドウインヂ鑛山の所有者達は壓搾空氣による掘鑿機を備へ附け、それによつて薄いスタービット大型鐵鏈掘鑿を行ふ。一般にこの掘鑿は四本車輻であるが、時として一時四分の三の最大直径を持つた六本車輻のものもある。ドリル孔は約六—九吋の深さを以て硬玉中に掘りあけ、そしてそれから大きな鐵槌で楔をこの孔の中に打ち込み硬玉を細く砕く。然し壓搾空氣の掘鑿機が用ひられてゐないやうな時には鑛夫は鈍い鑿、楔及び鐵鏈だけで行つてゐる。この楔は長さ五吋、幅二吋のものである。硬玉が一つの極めて強靱な硬い鑛物であることは注目すべきことで、それを砕くことは極めて困難である。數分にして鑿や楔の尖は鈍くなつてしまふ。

燃えてゐる炭火を使つて硬玉を破壊する最も原始的な方法は今も続けられてゐる。この方法は鑛物にも、鑛夫にも極めて有害なことである。前者はこの方法を行ふとその結果として酸化されてひびが多數に入り鑛石の價値

を頗る減ずるし、一酸化炭素の蒸気が炭火から生じ地下に活動する鑛夫に害を與へることになる。

カドン鑛山 カドン鑛山 (Kadon twin) はバーキン組合のチェイター (C. W. Chater) 氏により、更に一層科學的な現代的な方法が用ひられてゐる。主要な豎坑は一五呎四方、深さ五〇呎に達してをり、これによつて第一水平坑に達してゐる。第一坑は百呎の長さを有し、東微北三〇度に走り、硬玉岩脈の上盤を代表してゐる。これは二三呎の深さの坑井で切羽第二坑に達してゐる。第二坑は岩脈の下盤を代表してをり、長さ五〇呎北微東一〇度に走つてゐる。主豎坑は全く蛇紋岩中にあり、且つ第一水平坑は完全に硬玉の採掘した部分を代表してゐてそれに沿うて綠泥石片岩や角閃岩の如き接觸部に生ずる岩石がこの岩脈の上盤に分布してゐる。硬玉の平均の厚さはこゝでは約四呎であつた。坑井又は豎坑第二坑は全く曹長石の部分にあり、切羽第二坑はこの岩脈の下盤に沿つて水平に掘鑿されたものである。曹長石は縦節理を有し、これ等の節理は或る場合には白色の脈で充纏されてゐる。それは角閃岩の上に横はり、この下に硬玉があり、その厚さは五呎から七呎に達してゐる。下盤にある硬玉がレンズ状をなして産してゐることは注意すべきことである。

一九二八年迄は三つのこのレンズが採掘されてゐたが、一九二九年の五月の作業季節の終には第四のレンズが採掘に着手され始めた。角閃岩及び少し許りの曹長石の角礫を有する曹長石が、硬玉の各レンズの間に介在してゐる。後者の下には角閃岩と綠泥石片岩とが交互に横はり、蛇紋岩が基盤を作つてゐる。一九二九年に於ける採掘面積は幅さ約二一呎あつた。そしてその左手には角礫があり、硬玉、角閃岩、曹長石の破片が石灰質の地 (マト

リックス) で固められてゐる。硬玉脈は採掘場では東へ三〇度に傾き下つてゐる。

採掘の方法 十二馬力のコクラン蒸氣機關で水を汲み上げる。ポンプは五呎の吸上ポンプで分配パイプが取附けられてゐる。ドリリングは壓搾空氣で行はれてゐる。壓搾機械の運轉は蒸氣及び石油エンジンで行つてゐる。これ等のエンジンは又坑内で使用する木材や燃料用木材の製材用に用ひられてゐる。スタービットの汽水作用により大型鐵錘ドリルが使用されてゐる。その孔は一般に六―九吋稀に一八呎の深さに迄ドリルされてゐる。その後ダイナマイトで岩石を砕いてゐる。出来るだけドリリングで壁岩に掘鑿し硬玉を露はして楔で碎くか又はどこでも必要な處で電氣的に發破をかける。

作業季節には日に三回ポンプで水の汲み上げをし、掘鑿は晝夜行つてゐる。筆者が訪問した時には二臺の壓搾空氣の掘鑿機が五人の苦力によつて用ひられてゐた。掘鑿孔の深さは一二時から二〇吋の間で平均一五吋位である。硬玉は極めて強靱な鑛物で C・W・チェイターは筆者に、鑿孔能率が一時間に僅二・一五吋しか硬玉を穿ち得ぬものであると述べた。故に一般には一つの鑿孔を済ますのに八時間を要する譯である。一般には一二乃至一三孔を開けて後ダイナマイトで發破してゐる譯である。硬玉とその壁岩とはヘッドギヤの上の蒸氣起重機で動かされてゐるスキップに掬ひ上げられる。小さなトラックは鑛物と鑛石とをヘッドギヤから運搬し、圍ひの中や屑入場の中へ夫々入れる。

トーマーに於ける衰退 トーマーに於ける鑛山事業は次第に衰退しつつある。それは主として鑛山の掘鑿深度

が深くなるためである。更に、カチン族の古い原始的方法が現代の条件に對抗出来なくなつて来たからである。硬玉の主要な顧客支那の不安定な条件が一部影響してゐるに違ひない。生産力が大であるためには鑛山は科學的に且つ經濟的に經營を進めなければならぬ。それには貧弱なカチン族の方法を遙に超す様な資本を必要とする。二十年以前には硬玉の生産高が今日より遙に大きかつたことは確かだ。今日では三人のマウオク (mauoks) 人、一人のカチン族、一人のシャン人及び一人の支那人で生産を支へて行かねばならなかつた。五年以前でさへ、四百乃至五百の鑛夫がトーマーで働いてゐたが、然し一九二七年及び一九二八年には僅に五〇——六〇人の鑛夫が雇はれただけである。

トーマー系統の硬玉脈には尙(一)サルマモー(二)マリンカモー及び(三)サンカモーの三露頭がある。

サルマモー (Sarnamaw) 今迄學術的に知られなかつた次の様な硬玉の露頭を發見したことを記すのは興味あることである。トーマー(二五度一四分二三秒、九六度一五分一八秒)の南西約一哩にサルマモーの露頭がある。これはサルマ河の右岸に位し、モゴーン (Mogawng) の附近のカチン族ソープワ (Sawhwa) に従つて名付けたものである。頂上には一〇呎二吋の厚さの表面層があり、内部の掘穴は直徑約一〇——一五呎を有し一三呎の深さを有す。硬玉は成層してゐる様に見え、北西へ傾き下り、一群の節理がその層理に直角に走つてゐる。所によつては節理系は互に僅一——二吋の距離に接して分布してゐることがある。頂部では硬玉は軟い白色物質に變質しこの物質のみを採掘しようとしたこの地方のカチン族はこの風化した表土以下には採掘を進めなかつた。そして

硬玉は成熟しなかつたと考へ、捨てゝゐた。

マリンカモー (Malinkamaw) 硬玉の露頭が發見された他の場所はマリンカモーと呼んでゐる。そこはトーマーの北東二哩である。この岩石は角閃石の黒綠色の包裹物を含んでゐる。表面層はこゝでは約八呎、北東走向の節理がよく見られ、層理状を呈してゐる。

サンカモー (Sankamaw) 第三の産地はトーマーの北東二哩四分の三、サンカ河に位してゐる。この産地は明に蛇紋岩中に硬玉の岩脈が侵入したものと云はれてゐる。頂部に於いて蛇紋岩の厚さは約一二呎、軟い厚さ一呎に近い緑泥石片岩がその下に横はつてゐる。これは北東方向に薄失してゐる。露頭の走向はこゝでは、矢張り北東——南西で二一度で北東へ傾き下つてゐる。蛇紋岩は著しく節理を有し、クローム鐵鑛の小礫が多数サンカ河の硬玉の露頭の附近に點在してゐる。

ダリーモー (Daremaaw) (二五度四三分五六秒、八六度八分三五秒) の露頭は今迄に述べた露頭の延長に位してゐる様に見える。それはカンシトーマー時の舊道に位し、大きな露頭を中心に五——六個許りの小さいものがその周囲にある。この頂部には約一〇呎の赤土の表面層があり、その下に蛇紋岩が横はつてゐる。この掘り穴の周囲には淡綠色硬玉の礫が捨てられてゐる。

硬玉のありさうな露頭はカンシトーマーの舊街道で連絡されてゐるミエンモーの北西に横はつてゐる。曹長石 (Palun) の礫が掘り穴の周囲に見られ、カチン族が曹長石の下にある硬玉を採掘しなかつた様に見える。

(二) ミエンモー岩脈

ミエンモー (Mienmaw) 岩脈にはシャモンマウ (Shamoumaw) (二五度四三分三九秒、九六度二〇分四〇秒) ミエンモー (二五度四三分二四秒、九六度二〇分四〇秒)、シャロイノーンモー (Sharoinawmaw) (二五度四四分五九秒、九六度二〇分四〇秒) の露頭がある。二つの最も離れた露頭間の距離は一哩二分の一で、南北走向を採つてゐる。

シャモンマウ シャモンマウの露頭は南北走向に並んだ二つの古い採掘場からなつてゐる。北のものは南より大きく、長さ七〇呎、幅三〇呎、深さ二五呎、筆者の訪問した時は水で充たされてゐた。カチン族はそれをミケタインモー又はマイティンモーと呼んでゐる。この名稱はこの地方の丘に生育する特殊の樹木 (Mesua ferrea) に因んだものである。

ミエンモー ミエンモーの重要な産地は色々な人達が氣紛れ的に採掘してゐる。赤土の大きな表面層は豊富な鐵の結節を含み、厚さ二五—三〇呎であるが、岩脈の岩石の關係は昔の採掘事業で上部から洗ひ落した赤土で埋められてからは見ることが出来ない。僅に蛇紋岩と綠泥質片岩が處々に見られるのみ。一箇所ではクローム綠簾石が曹長石と一緒に見られる。これはその附近に綠色の硬玉が産する都合のよい指示物になつてゐる。クローム綠簾石はクローム鐵礦が蛇紋岩中に存在するところに分布してをり、相伴礦物は曹長石と硬石とで、これ等は綠簾石の吸收作用のため綠色を呈してゐる。

シャロイノーンモー シャロイノーンモーの採掘は今日は放棄されてゐる。ゼバの近くのモールから來た支那人がこゝとウイコモーとで五〇—六〇人の苦力を使つて二年間許り採掘を續けたことはある。然しこの支那人が支那で死んでから後は放棄された。今見ることの出来るのは水で充たされた深さ二〇呎平方のタンクだけである。

(三) パンモー岩脈

北西—南東方向に延びる第三の岩脈は四分の三哩餘の間にパンモー (Panmaw)、ウパー (Upha)、ウィクモ (Wikhomaw) チョーバツモー (Kyobut-maw) の三露頭がある。

パンモー パンモーと呼ばれる古い採掘場はナムシャモー—ミエンモーの位置がパン河を横切る地點の東東八〇スペースの處にある。そこには一〇個の小さな放棄された掘穴がある。曹長石と硬石とが角閃石の包裹物と一緒に産してゐる。蛇岩紋は接觸部で纖維狀となり、掘穴の周圍に取出し易い様な礫となつて分布してゐる。硬玉採掘場の附近ではクローム鐵礦及び鐵礦の礫が小川の中に發見される。

ウイコモー パンモーの北西半哩の處に十三の舊掘穴が見られる。これ等はウイコモーの硬玉採掘場である。約四〇年以前に上述した様に一支那人がモールから來て三年間經營したことがある。最も大きな掘穴、實はこれは三つの小さなものの寄せ集つたものではあるが、これは約六〇呎の長さを有し、北々東—南々西方向に分布してゐる。採掘場の深さは三二呎である。

頂上には赤土の被りが六呎の厚さにある。この下には片状の滑石質蛇紋岩が横はつてゐる。この掘穴は一八呎の深さを有してゐるが、底は三呎許り水が溜つてゐて、硬玉帯の部分を被せてゐた。この掘穴のちよつと西の方には小さな涸れ谷があり、そこでは硬玉は蛇紋岩と同じ方向を示し、西へ傾き下つて露出してゐる。

チョーバツツモ チョーバツツモの舊蹟はウイコモの北東四分の一哩にある。多数の小さな掘穴の他に、蛇紋岩中に約百碼の長さに掘り込んだ溝がある。切割の走向は東西で、處々東北東及西南西に振れてゐる。

(四) ナムシャモ岩脈

次の様な硬玉の露頭がナムシャモ(二五度四五分三一秒、九六度二二分二八秒)の附近に存在してゐる。即ち

- (一) ナムシャモ (Namsamaw)
- (二) モーシシ (Mawisit)
- (三) ワユツモ (Wayutnaw)

この岩脈はバンモ岩脈と同じ方向、西北西—東南東に走つてゐる。

ナムシャモ ナムシャモの硬玉採掘場はナムサイ河とウル河との合流點附近に位してゐる。殆ど移動された形跡のない硬玉の不規則な形をした塊片が蛇紋岩の風化物から生じた赤土の中に産してゐる。これは明かに岩脈の未だ風化されない部分を採掘してゐる譯で、この岩脈の本當の部分は未だ露出しないのが又はちよつと西方

に横はつてゐるかである。一九二九年に支那人が硬玉をこゝで採掘してゐた。

ナムシャモの北方にはコンフイモの廢坑がある。これは赤色硬玉(Koupi)を出したので有名であつた。

モーシシ モーシシの廢坑はナムシャモの西半哩にあり、一溪流中及びそれに接してある。舊掘穴は深く水で充たされてゐる。それ故に岩石の關係を隠してゐる。この地方の人達は二種類の鑛床を認めてゐる。即ち

- (一) モーシシ石(クローム硬玉) 暗綠色
 - (二) キエタユ石(クローム石榴石) 明綠色
- 上記二つの内、モーシシは準寶石として最も有名である。

ワユツモ ワユツモの硬玉の露頭はモーシシの西北西四分の一哩の處にある。

頂部には約六呎の厚さの表面層がある。これは風化した硬玉で、この鑛山はこれ以上深く採掘してゐなかつたらしい。多数の古い掘穴が未だ見られる。この地點の近くにはかなり大きなクローム鐵鑛の礫が見られた。

第二項 崩壊礫の採掘事業

トモ附近の二産地は過去に崩壊硬玉礫の採掘をしてゐた。即ち(一)パン・ディン・モ (Pan Din Maw) (二五度四一分一七秒、九六度一六分二三秒)(二)ハイム・マ・チャイ (Pain-na-chaï) (二五度三八分五秒、九六度一五分)。これ等の極めて浅い或は又殆ど表面的な採掘事業は紐を作つて別々に採掘作業を行つてゐる

のである。

バンディンモー バンディンモーの含硬玉産地は二〇年以前にカチン族によつて発見された。それは六年以前に約一年間作業をしたのみである。然し價值ある礦物は大量に達せず、採掘坑は放棄された。掘穴は樵夫道に沿うて行くことが出来る。この道はトーモー——ロンキン（地圖 50.50）に記した四一哩標石の東南東八分の一哩の地點から分岐してゐる。多數の極めて浅い掘穴が西北西——東南東の流路の無名の小溪流の左岸に見られ、これはその道が主要道路を離れる點の東北東一哩餘の處にある。

掘穴は僅二三呎の深さしかなく、硬玉は四呎の深さにもない。硬玉は多少破壊された礫として蛇紋岩礫に沿うて発見される。これ等の礫がトーモーに露出してゐる岩脈から分離して來たもので、それから現在見られる様に赤い土と層をなす前に多少の距離を運搬されて來たものと考へることは極めて自然な考へ方である。

バイムマチャイ 第二の産地はトーモーの南南西二哩二分の一に位してゐる。そしてトーモー——ラモン道路の西北三分の一哩に横はつてゐる。約三〇年以前にカチン族の獵師がこの場所を発見して、約二〇年以前には一年間位は採掘事業も活動状態にあつたが、遂にバンディンモーと同じ理由で放棄されてしまつた。

四〇乃至五〇の掘穴が見られ、それらの直径は四乃至三呎で、稀に六呎に達してゐる。深さも三乃至四呎で稀に六呎に達してゐる。それらは總べてバイムマチャイ河の右岸にあり、硬玉の礫は河流の河床礫にも発見されてゐる。今迄の場合と同様に、硬玉は礫の形で発見される。そしてその性質を驗するため鐵錘で打ち砕かれた。極

めて大きなものは火で龜裂を生ぜしめた。角閃石は硬玉中に包裹物として産してゐる。筆者は各々二〇ルビー程度の澤山の小さな石の中に一八〇ルビーの値を持つたものが唯一あつたことを聞かされた。多數のクローム鐵礦の礫もこの溪谷中に散在して発見された。

第三項 第三系礫岩中の硬玉採掘事業

(一)カンスン附近 (二五度四七分一秒、九六度二分四八秒)

(1)バンマモー (1)ムタンツモー (Mutantunaw) (2)サムタンモー (Samhtannaw) (3)シラモー (Shilamaw) (4)サニモー (Sanimaw) (5)オーンガムモー (Aungghimaw) (6)ハイモー (Hpeimaw)

筆者が訪問しなかつた最後の(七)を除いて、總べてこれ等の採掘業は第三系礫岩中に横はり、硬玉を持つた蛇紋岩からなる附近の丘から流れ下る急流がそれらの堆積作用に負ふ所があつたに違ひない。

バンマモー バンマモーの古い採掘場はバンマ河及びその支流に見られる。カチン族はこの河の岸やそれに接した地面で硬玉の過去の礫を採掘してゐた。採掘場は第三系の分布區域で、この第三系は軟い青色、綠色及び黄色の砂岩、頁岩、粗粒グリット及び礫岩からなつてゐる。最後の礫岩は大小色々の石英、珪岩、片岩、蛇紋岩、クローム鐵礦等の礫よりなる。蛇紋岩の礫の或るものは形も巨大で、それらはバンマ河の源となつてゐる丘陵から流されて來たものに違ひない。然し第三系は今日の河系が形成されぬ前に現在の様な状態に達せられてゐたに

違ひない。

こゝで見つけられた硬玉の礫の内幾らかは、この地方の知識によると、巨大で野牛程の大きさで、とても遠くの母岩から運ばれて来たものと考へられないとのことである。

ムタンツモー パンマ河の主な支流の一つはムタンツ河と呼んでゐる。この採掘場の名はこれに由来してゐるのである。この採掘場は以前にはカチン族、シャン族、支那人達が採掘してゐたけれども今は放棄されてゐる。硬玉の品質も良くなく、量も少いと報告されてゐる。

サムタンモー サムタンモの採掘場はカンシ近くでウル河と合流するパンマ河の小支流サムタンモ河にある。

サニモー サニモの採掘場はカンシの東、サニ河中に位してゐる。被りは約六呎の厚さで礫層の上に横はつてゐる。この礫層は四呎の厚さを有し、主として蛇紋岩や結晶片岩の耗り減つた礫からなつてゐる。硬玉の礫は角張り不規則な形をしてをり、永い間運搬されたものでないことを示してゐる。多くの古い掘穴はこの河の周囲に見られる。

シラモー シラモの採掘場はカンシの下流でウル河と合流するシラモ河中に位してゐる。

オインビレモー オインビレモと呼ぶ舊採掘場がセインツ河の下流にあつた。

(二) **ロンキン附近** (二五度三九分、九六度二二分)

カデモー (Kademaw) カデモ (二五度三九分一七秒、九六度二〇分二三秒) の採掘場はカマイン——トーモ道路の三四番目の哩程標に近いナマヤンと呼ぶカチン族の餘り主要でない部落の傍にある。採掘事業はナマヤン河の岸及びその附近で行はれてゐる。

頂部には一般に沖積層の被りがあり、その下に硬玉の礫を採掘してゐる第三系の巨礫礫岩が横はつてゐる。一九二九年に支那人は地下採掘を坑道法で行つてゐる。

モーマイクアク (Mawmaik-ak) モーマイクアクの採掘場はカデモとマサモとの間にナマヤン河の兩岸に位してゐる。その直ぐ傍の河中には片岩が露出してゐる。

マサモー (Masumaw) マサモ (二五度三五分三三秒、九六度一九分五八秒) の採掘場はニンマ河の重要な支流であるマサ河の左岸に接して在る。通例の如く、表面層は赤土で礫岩を被うてゐる。採掘事業は雨季には導水溝 (na-yaw's) の方法で行つてゐる。表面層は泉や山の斜面から集る溪流の水を集めて、洗流探鑛法で洗ひ流してゐる。マサ河から遠ざかるほど豫期どほりに表面層の厚さが増大し、古い掘穴が著しく再掘鑿されてゐる。前には約一二呎程度にしか深くなかつたのが、一九二九年には二五呎に迄達し、更に深く續けてゐた。

マサモ及びその附近の第三系含硬玉礫岩の配列から大容積の礫が附近の丘陵から流れてウル河に注ぐ急流によつて堆積されたに違ひないことを示してゐる。同様にこの急流とウル河とはウル巨礫礫岩層の堆積作用に重要な役割を演じてゐたに違ひない。

マローモー (Maraw-maw) これは一九二九年に採掘された新産地で、カチン族の部落マローガトーン (二五度三分四九秒、九六度一九分三六秒) の北々西百五十碼に横はつてゐる。この採掘場はニンマ河の右岸に近い丘陵の斜面にある。一九二八年十一月に筆者の訪問した時には一つの掘穴さへ見られなかつたのが、一九二九年五月の始めには少くとも一千個に近い放棄された掘穴を見出した。僅のカチン族及びビシャン、ビルマ人達が未だ採掘を行つてゐた。一九二九年の作業季節には數千ルビーもする様な石が四つも発見された。その他値打の安いものも多數に発見された。第三系の巨礫礫岩層の厚さはこゝでは寧ろ小さく、基盤即ち片岩がその地表面に接してゐる様に見える。掘穴の幾つかは四呎の深さしかない。大部分の掘り穴は更に下つて明瞭なことではあるが、片岩中に迄も掘られてゐた。ニンマ河の兩岸には少し許りの舊掘穴が片岩中に掘られてあり、僅のものが河に沿うた所の巨礫礫岩層中に掘られてゐる。掘穴の全數の半ばは片岩中に掘り込んでをり、金錢、時間及び勞力を徒にしてゐる。

硬玉を含んでゐる巨礫礫岩層の材料は外見トローモの蛇紋岩から由來してゐる様に見える。そして綠簾石及び珪岩礫等は、この礫岩に直接に接してゐる岩石であるが、この礫岩の組成條中にも豊富に含まれてゐる。

モーシサ (Maw-sisa) モーシサの採掘場はワロン (Warong) 谿谷 (二五度三九分一三秒、九六度一二分一五秒) の南約四分の三ウル河に合流するモーシサ河の河床に横はつてゐる。これ等の採掘場はウル河とモーシサ河との合流點から始まり、約一哩の間上流へと續いてゐる。硬い凝固した掘岩が地表近くに位してゐるので掘り穴

は寧ろ浅い。古い放棄したマヨウ (水溝) が處々に見られる。

硬い凝固した礫岩層に達するともう鐵桿や鶴嘴では掘れなくなるので採掘を止めてしまふのは著しいことである。この硬い礫岩層中に硬玉の礫が存在することを都合よく又は何かの方法で確めることは價値のあることである。さもなければ更に高級な組織や新式の採鑛法に缺けてゐるために硬玉の巨大な量が將來長い時間埋もれてその儘とされるであらう。

ソーンチエインモ (Saung Chein-maw) 少し許りの舊い掘り穴がソーンチエイン河とウル河との合流點に見られる。

ノピンモ (Ngopinmaw) ノピンモの採掘場はサンカ (二五度四一分一八秒、九六度二〇分五七秒) への途中にあるカデモの北東四分の一哩に見られる。

サンカモ (Sankamaw) サンカモの多數の舊硬玉採掘場はサンカのカチン族部落の近くに位してゐる。即ちサンカ河がその口の近くでU字狀に曲流をなしてゐる内側である。採掘場はウル河の合流點から約一哩の距離の間をサンカ河に沿つて分布してゐる。サンカ部落の南西四分の一哩のサンカ河と合流するワゲ河の下流にも舊採掘場の跡が見られる。

(三)ウエカ (Hwehka) 附近

第三紀硬玉の採掘作業はウエカ附近約二哩の半徑の内にある(第二圖参照)。上述した様に第三紀砂岩、頁岩層

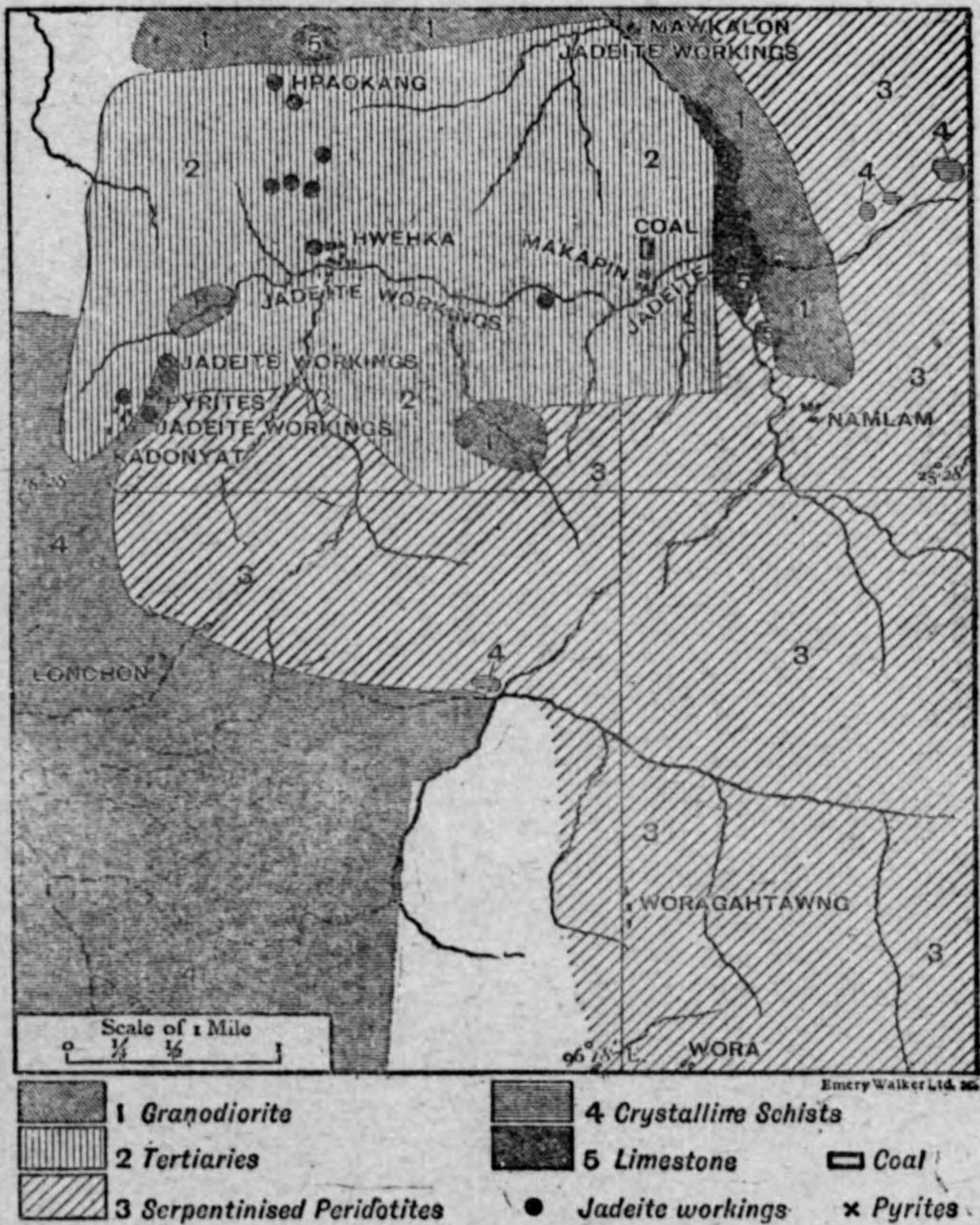
中に介在する礫岩層から硬玉は採掘されてゐる。多数の採掘場があり、それらの名稱は次の通りである。

(四)カドニヤット (Kadonyat) 附近 (二五度三分二〇秒、九六度一五分四六秒)

- 一、マブマウ (Mabu-maw) (カドニヤットの北西) マブ河内
- 二、ソープワジョンモー (廢棄) この舊採掘場はカドニヤットの北三分の一哩カドニヤット河の一小支流中にあり。

(五)ウエカ附近 (二五度二九分三秒、九六度一六分四三秒)

- 三、ウエカモー採掘場はウエカ部落附近にあり。
- 四、モールジョンモー (Hmawlujyung-maw) この採掘場はウエカ部落の西の一小澗谷中に位す。
- 五、サニモー
- 六、モートン、この採掘場は現在のウエカの療養所 (Rest House) の北約半哩、丘陵の山稜線に近く、約三〇呎の高さの採掘面を有してゐる。一つの古い地下採掘場もあつたが今は落盤してしまつた。
- 七、モーナンカ (Mawnanhka) (廢棄)
- 六、七、八の採掘場はウエカの北の丘陵にある。
- 八、ナツイエドウィン (Naytedwin) はマモン・ウエカ道路に接したバオカン部落の北西に位してゐる。唯一つの掘穴が、筆者の訪れた當時は採掘がなされてゐた。



第二圖 カエウ附近に於ける硬玉採掘場略圖

九、オミンワモ
一 (廢棄) は同じ名の河に位してゐる。
(六)マカピン (Makapin) 附近
(二五度二八分五三秒、九六度一八分四秒)
一〇、ジビユゴン (Zibiyugon) (二五度二八分四五秒、九六度一七分四一秒) はウエカ河の右岸ウエカの東約一哩、一年中作業

をしてゐる。この採掘場には極めて興味のある第三系の断面が露出してゐる。その頂部には主として礫岩質の第三系の再積物が約二二呎の厚さに横はり、その下に風化した砂岩が、黄色を呈し、厚さ約二呎一吋ので横はつてゐる。この下には粘土が處々礫質な部分や褐炭の小さな破片を一系列に含みながら横はつてゐる。これは硬玉を含んでくる厚さ三呎の主要礫岩層の上に横はる。この礫岩層の下には更に硬い粗粒砂岩を横へてゐて、この地方ではこれを Phah (基盤の意) と呼んでゐる。これは餘り硬くて採掘者には仲々掘れな。

一一、モーチョーンワ (廢棄) この採掘場はマカピンのちよつと西にあり、南方からウエカ河に合流する一支流モーチョーン河にある。

一二、マカピンこの採掘場は最古のものであると言はれてゐるがこの地方の人達の言ふ處によれば最上の硬玉が産することである。

一三、ナムランモー (Namlannaw) はマカピン——ナムランの歩道を作つてゐるマカピンの東の一小澗谷にある僅ばかりの掘穴からなつてゐる。それらは僅に乾季にしか仕事をしてゐない。

一四、サトビヤモー (廢棄) はサトビヤ河とウエカ河との合流點に近く位してゐる。

一五、モーナンチ (Mawnantee) はモーカロンとサトビヤワとの間に位し、僅に乾季に仕事をしてゐるのみである。

(七)モーカロン (Mawkalon) 附近 (二五度二九分五五秒、九六度一八分)

一六、ナンカトモー (Nankatmaw) はモーカロンの近くにあり、年中作業をしてゐる。

一七、メトリンワモー (廢棄) はモーカロンの近くにあり。

一八、モーカロンは、今日ではウエカ地方の最大の鑛業事業の活動の中心地である。そして工業は一年中続けられてゐる。

一九、ウケモーはモーカロンの附近で西からウエカ河に合するウエ河に位してゐる。一年中作業を續けてゐるが、特に雨季に盛んである。

二〇、パティツモー (Patit-maw) ウエカ河にあり、モーカロンの北に位するが、乾季中だけ仕事をしてゐる。ウエカ附近では部落の北の丘陵の斜面が採掘されてゐる。採掘は丘陵の基部から始め次第に上の方へと進め、今日ではカチン族はウエカ河の河床から約五五〇呎の高さのその頂部に迄達した様に見える。大きな屑石の堆積と多数の放棄された採掘場が現在の採掘場への登り道の途中に見られる。一般に一六呎平方又は二〇〇平方呎の廣さの鑛區が木の柱で支へられた竹の柵で限られてゐて、それによつて近接した鑛區の寧ろ軟弱な砂岩及び頁岩及び礫岩からなる斜面の崩壊を防いでゐる。これ等の採掘場は浅い井戸の様なものである。往々露天採掘が行はれてゐる。採掘面は約一八一—二〇呎の高さをなしてゐる。硬玉を含んでゐる礫岩の帯は、既に述べた如く、砂岩及び頁岩中に介在してゐる。往々この帯が多数に介在することもある。例へばサニモーの如きでこの地方でそれぞれ明瞭な名稱を有する三帯を有してゐる。

最下の帯が最も豊富である。この礫岩の厚さは一呎二分の一から六呎迄の間で變化してゐる。往々礫は巨大な直徑數呎もある様な、礫岩になつてゐる場合もある。第三紀礫岩が蛇紋岩礫を豊富に含んでゐることは著しいこととて、この名を蛇紋岩礫岩と呼んでゐるが名實相違とは言へまい。

採鑛方法 採掘の方法はこの區域では殆どウル巨礫礫岩の場合と同じである。こゝでも丘陵の兩側や、河床で採掘されてゐるが、前者の方が比較的多い。

常に採掘は鐵桿とマムーチ (mamooties) とで行はれてゐる。或る鑛區では四人の人間が一緒に働いてゐる。彼等の一人は鐵桿で掘り、第二の者は籠に充たしてをり、他の二人は屑石を投げ下ろしてゐる。水の深へ出し作業のためには竹のポンプを用ひてゐる。

併しサニモーでは石油罐で汲み出すと言ふたどどしい方法が未だに行はれてゐる。所々に掘り穴からの屑石を引張り上げるために挺を用ひた上げ下ろし機を用ひてゐる。

ウエカの第三紀礫岩中にある硬玉の起源に關しては、筆者はその石がトーモーの岩脈からは恐らく由來出来なかつたものであらうとは結論した。そしてそれは他に橄欖岩や蛇紋岩を伴つた鑛物の一次的な分布があつて、今日では削剝し去られたか又は通行困難な密林地帯に隠されてゐるかに違ひない(註)。

(註) Rec. Geol. Surv. Ind. 第六二卷一九二九年五七頁

第四項 ウル巨礫礫岩硬玉採掘事業

ウル巨礫礫岩は各地で硬玉の採掘を行つてゐる。これ等の採掘場は次の如く分類することが出来る。即ち

- 一、河床採掘、こゝでは一年中採掘可能であらう。
- 二、丘陵斜面の採掘、ここでは雨季に採掘される。即ち礫岩の脈石や被りを洗ひ流すのに都合がよい。これ等の丘陵斜面の採掘場はバラカ(二五度三七分三〇秒、九六度二七分一秒)マンナの廢部落(二五度三六分四三秒、九六度一六分一五秒)ナムモー(Nammas) (二五度三八分二〇秒、九六度一五分)等に存在する。
- 硬玉の溪流河床の採掘場は餘り多過ぎて述べ難い程である。ウル河及びその支流の沿岸、河床に位してゐる。それらはカンシ(Kansi) (二五度四六分五四秒、九六度二二分四七秒)の附近から始まり斷續的にホーンパ(Hau-nipa)に眞直ぐに續いてゐる。

硬玉採掘場の巨礫礫岩では次の様な断面が觀察されてゐる。

- 一、頂部には沖積統が種々の厚さに分布する。
- 二、カディチョー(Kadi Kyaw)と呼ぶ礫及び小砂利からなる一層がある。
- 三、チャウチョー(Kyauk Kyaw)と呼ぶ巨礫礫岩
- 四、タイチョー(Thai Kyaw)として知られてゐる巨礫を含む砂岩で、これには一般に金を含み、採掘者の言

によるとこの層からの硬玉は品位が良い。この層の缺けてゐる時は採掘の價値なく又良質のものが發見されぬと思はれてゐる。

五、フアー (Phah) と呼ぶ基盤で、總べての採掘はこれに達すると止めてゐる。硬玉礫は三と五とにだけ發見される。

(一)バカン (Hpakan) 附近 (二五度三六分三八秒、九六度一八分四〇秒)

バカンは主要な鑛業中心地で、硬玉採掘場はその附近に次の様に多數にある。

一、パンテインモー (Pantinnaw) ウルー河とモウモアン河との合流點對岸にある。こゝでは巨礫礫岩のかなり美しい斷面を見られる。

二、モニンチャン (Monyin Chan) バカンの東一哩三分の一、ウル河の右岸にあり。

三、アンマ (An-ma) これ等の採掘場はウル河の左岸バカンの東八分の五哩に位す。沖積層の厚い被りがありその厚さ一四呎、その下に九呎の厚さの巨礫礫岩が横はる。著者訪問の際は女が金を洗ひ探してゐた。

四、モウモアン (Mowmoan) 河採掘場はモウモアン部落 (二五度三六分五三秒、九六度一九分一一秒) の近くにあり、この河の下流に位してゐる。

五、モウモアン・チョーインピヤ (Mowmoan Chaungbya) (上部採掘場)。硬玉採掘場はモウモアン河の源へ眞直ぐ延び、その支流にもある。

六、モウモーン (Mow-maung) バカンの北西、モウモーンと呼ぶ河にあり。

七、シュルンカ (Shalungka) シュルンカ (二五度三六分二三秒、九六度一七分二八秒) の附近にあり、河床 (サビ河に於ける) と丘陵斜面と兩方にある。多數の放棄した掘穴と導水溝とが見られ、硬玉採掘が今日より昔の方が更に盛んであつたに違ひない様に見える。

八、カラモー (Kalamaw) (二五度三六分五五秒、九六度一六分五五秒) この採掘場はシュルンカの上一哩にあり、サビカ河に位してゐる。古い鐵管が未だこの附近に見られる。部落は高い急な巨礫礫岩の崖で四方圍まれてゐる。

九、サビ及びサビワ (二五度三七分二四秒、九六度一六分一五秒) 兩方とも放棄されてゐる。

一〇、バカンチ (Hpakangyi) バカンの東南東三分の一哩以上離れウルー河の左岸に位してゐる。この採掘場の反對は河床から二百呎の高さの嶮はしい崖が聳えてゐる。

一一、モウトーン、バカンチの一吋下に位してゐる。

(II) サンチイウエ (Sankywe) 附近 (二五度三五分二五秒、九六度一七分四七秒)

一二、サンカット (Sankat) ウル河の右岸バカンの南五度西約十分の七哩。

一三、ウマル (U-mar) サンチイウエの北西五分の四哩、ウル河の左岸。

一四、サンチイウエ (地圖 92 c/6 に Sanchoi と記されてゐる)

(三)パルピン (Parypin) 附近 (二五度三五分二一秒、九六度一六分四〇秒)

一五、メナアイ (Mena-ai) マモン (二五度三五分一〇秒、九六度一五分五七秒)の東北東一哩二分の一。こ

の産地は嘗て硬玉のほか金をも採掘した。

一六、ナムパゴン (Nampagon) パルピンの稍々上。

一七、パルピン河流に接した一掘穴に次の様な断面が観察された。

三、偽層理砂質沖積層……九呎

二、細礫層……二呎

一、巨礫層(硬玉を採掘す)……十九呎

(四)マモン附近 (二五度三五分一〇秒、九六度一五分五七秒)

一八、タベイモ (Thabeymaw) マモンの北東約半哩ウル河の右岸に位す。

一九、マモン、マモン部落の附近。

二〇、メイチ (Meikye)

二一、チンチンチ (Hingingyi)

二二、チンチンガレ (Hingingale)

二三、サブウエ (Sabwe) サブウエ河中にあり。

採掘場二〇——二二は總てウル河に沿ひ、マモンの下流に位してゐる。

(五)ナムモ一附近 (二五度三八分二〇秒、九六度一五分)

二四、ナムモ一附近には色々な重要な硬玉採掘場がある。

(六)ホーンパ附近 (二五度三〇分、九六度六分一秒)

次の様な重要な硬玉採掘場がホーンパ附近に分布してゐる(第三圖参照)。

一五、ナマサベイン (Namasabein)

一六、モ一カデイ (Mawkadi)

一七、タムカン (Tamkhan)

一八、タペ (Tape)

この地方ではタムカンが最も重要な鑛業の中心地でこの區域は逆U字形に屈曲したウル河に圍まれてゐる。

採掘法は北部と同じである。

シイトーン (Sietung) の興味ある採掘場は除外することは出来ぬ。それはサインモ一 (Saingmaw) (二五度三五分、九六度一七分三〇秒) の東南南約二哩に又はナムモ一河とウエカ河との合流點の南西五分の一哩に位してゐる。この産地はビルマ王朝の時代にさへも寶石を採掘してゐたがその後放棄された。約九年前硬玉採掘場として再開發され一石六千ルピーとして賣られた。約千に近い放棄した掘り穴があり、採掘場はウエカ河の兩岸に

げるだけで、稍價値の少ないものは全く見捨ててゐるのである。實際に於いて全企業は再組織する必要に迫られてゐる。

巨礫礫岩採掘事業は各種族各國籍の人達で代表されてゐる。カチン族、シャン人、ビルマ人、支那人、往々印度人さへ見受ける。シャン人が大多数を占めてゐるらしい。労働者は硬玉商人から賃金を貰つてゐる。

第五項 ウルー河中の採掘場

硬玉採掘場は往々ウルー河中に位してゐることがある。偶々来る労働者はこの河床から硬玉の巨礫を探すことがある。これは水中に立つて殆ど眼位も深く浸つて行はねばならぬことは珍らしくなく一寸勞力のかゝる仕事であり、しかもその努力に對する報酬はさう容易には得られない。

シャン人は處々ウルー河中に潜つて貴重な石を求めてゐる。この方法はマモンとチョーロン(Chaunglon)とで用ひられてゐる。後の場所はナムモー河とウルー河との合流點の東北東四分の一哩に位してゐる。

第三節 硬玉曹長石岩石の岩石學的考察

硬玉を含む貫入岩體は次の様な三つの型の岩石からなり、それらは互ひに硬玉、曹長石、角閃岩に漸移する。

硬玉 これは極めて強靱な岩石で、通常は白色であるが、不規則に條線を有し、クローム鐵鏽によつてエメラルドグリーン色に、鐵によつてアツブルグリーン色に、マンガンによつて薄紫色の斑點を有してゐる。或る場合には岩石は單礦物質で、これは最も密度の大きな型で比重三・三四に達し、實用としては總べての貴重な寶石細工に使用されてゐる。

他の標本は角閃石の大きな結晶が硬玉に加はつて存在してゐる。純粹な硬玉岩石と曹長岩との成分の中間物は曹長石質硬玉岩で曹長石を色々な割合に含んでゐる。硬玉の成分が減少するに従つて曹長石質岩又は曹長岩に漸移する。

化學成分 硬玉岩の化學成分の變化の限界は次に掲げる分析によつて示されてゐる。これらの分析はM・ラウール(M. Raoult)氏がラクロア教授のために行つたものである(註)。

(註) Lacroix, A. 「ジャバの硬玉、それを構成する岩石又は相伴岩石、成分及び起源」 Bull. Soc. Franc. Min. vol. III, 1930, pp. 216—254.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
SiO ₂	—	59.40	59.84	58.18	58.64	58.46	57.48
Al ₂ O ₃	—	25.25	24.48	21.40	23.50	24.21	21.81
Fe ₂ O ₃	—	—	—	0.29	0.21	0.48	0.12
							0.23

FeO	—	1.20	2.56	0.85	0.76	1.59	1.28
MnO	—	—	0.08	—	0.03	0.05	0.08
MgO	—	0.81	2.65	1.45	0.39	3.21	1.10
CaO	—	1.42	3.82	1.88	1.74	2.08	2.32
Na ₂ O	—	15.35	11.66	9.95	11.93	12.71	12.35
K ₂ O	—	—	0.35	0.16	0.55	0.35	0.25
TiO ₂	—	—	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O+	—	0.17	0.50	0.86	0.69	0.55	1.49
H ₂ O-	—	0.11	0.19	0.36	0.11	0.22	0.45
密度	100.00	100.04	99.75	100.23	99.93	99.71	99.72
	—	3.276	3.348	2.685	—	—	3.284

- (1) 理論上の硬玉・NaAl(SiO₃)₂
- (2) トーモアの長い白色の桿状體中の硬玉を含む硬玉岩(M・ラウール分析)
- (3) アップルグリーン硬玉岩(産地シイトーン)

- (4) カドンドウイン産硬玉岩の極めて曹長石化した部分
- (5) 長い白色桿状體中の白色硬玉(ラウール分析)
- (6) 綠色斑點ある白色硬玉(ドウインヂ産)
- (7) トーモア霞石質硬玉

上の岩石の標準礦物組成は(五)を除いてラクロアが次の様に示した。

	(一)	(二)	(三)	(四)	(六)	(七)
正長石	—	二・二二	一・一一	三・三四	一・六七	七・二三
曹長石	—	六四・九七	六〇・二六	六〇・七八	五六・〇七	三三・四〇
灰長石	—	—	六・九五	一三・〇七	八・六二	一一・四〇
霞石	—	三四・九三	一五・九〇	一三・〇六	二一・八七	二六・一三
銅玉	—	—	—	—	—	四〇・六八
珪灰石	—	—	二・三五	—	—	一・〇二
頑火輝石	—	—	—	—	—	—
第一鐵珪酸鹽	—	—	—	—	—	—
苦土橄欖石	—	—	一・四〇	—	—	—
			三・六四	二・三八	四・一三	一・九六

鐵 橄 欖 石	—	1.73	2.75	1.02	1.53	1.84
磁 鐵 鑽	—	—	0.46	0.23	0.46	0.23

物理性 ビルマ硬玉では柱狀劈開がよく示されてゐて裂開は各方向に明瞭に示され、これ等の方向は(100)及び(010)の面に平行なものも含んでゐる。

柱面に於ける透入双晶作用と簡單双晶作用とは顯微鏡下に於いて觀察される。

硬玉の比重は三・二六四から三・三三六の間を往來し十二の平均では三・三一であつた。柱狀、塊狀、纖細狀粒狀及び緻密質の硬玉が觀察された。

色 硬玉は純白から綠色の曇を有するもので色々ある。綠色の斑點、條線のある白色硬玉も珍らしくない。他の稍々普通な色彩には紫水晶狀、明青色、明赤色、褐色、黑色等がある。明赤色や褐色のものは赤土中に埋もれてゐた硬玉礫の薄い外側帯の部分にあり、滲透水によつて鐵分が撒布されたために色付けられたものである。表面から約三分の一吋で赤色は全く消失してしまふ。赤色硬玉の薄片は褐鐵鑽及び赤鐵鑽で夫々赤及び黄に洗染されてゐる様に見える。

顯微鏡的性質 硬玉の薄片は縫合した半自形の寧ろ不規則な柱狀断面からなつてゐる様に見える。鑛物が極めて強靱なのは結晶の縫合性にある。半自形の断面は普通柱狀構造の發達を示してゐる、そして卓面の發達は比較的稀である。往々硬玉は寄木細工狀構造を示してゐるが、他方それは壓碎岩化され、所々放射狀に配列し、束狀

の聚合體も見られる。平均して複柱狀劈開面の角は八七・三であるが、然し八五・二から八九・〇の間を往來しその角は結晶が剝片上に横はつてゐる角度に依つて異なる。硬玉は標準的には薄片では無色であるが、明綠色のものでは顯微鏡下では淡綠色を呈し、極めて僅に色暈がある。複屈折率は強い。極大消光角は四三・五度、極小消光角は二七度、波動消光は極めて特長があり、鑛物がかなり歪みを受けてゐたことを示してゐる。角閃石の包裹物は珍らしくなく、往々曹長石の包裹物もある。鑛物は天然の風化作用で雲狀になり不透明になるが、顯微鏡の下では無色の角閃岩に變化されたのが見える。

(五) (一) (三) の新しい分析によると次の様な化學成分が珪酸鹽の分子の項で示されてゐる。

	(5)	(2)	(3)
NaAl (SiO ₃) ₂	83.73	77.40	64.80
NaFe (SiO ₃) ₂	1.38	—	0.85
CaAl ₂ (SiO ₃) ₂	11.86	10.65	20.00
MgAl ₂ (SiO ₃) ₂	—	7.70	—
FeAl ₂ (SiO ₃) ₂	—	4.30	—
MgSiO ₃	0.97	—	6.65
FeSiO ₃	1.43	0.78	4.80

CaSiO₃ 0.15 ——— 2.10

この分析を検討してみると(3)のシイトーンのアツブルグリーン硬玉はカルシウム、鐵、マグネシウムのメタ珪酸鹽を豊富に含んでゐるため特別な組成を持つてゐる。

ブリークが「トーマー岩」と呼んだ鑛物はその黒いエメラルドグリーン色を呈することを著しく強い色量(エメラルドグリーンからレモンイエロウに至る)を示すことで特長附けられてゐる。ブリークはそれをクローム質綠簾石として記載し、次の様な分析結果を出してゐる。

SiO ₂	37.92
FeO.....	9.93
Al ₂ O ₃	12.83
Cr ₂ O ₃	11.16
CaO.....	25.35
H ₂ O.....	2.38
	<hr/>
	99.57

最近にラクロアはトーマー岩の存在に疑を抱き、オーセル (M. J. Orsel) の分析したクローム質硬玉であらうと考へてゐる。オーセルの分析結果は

SiO ₂	57.90	
TiO ₂	0.23	
Al ₂ O ₃	19.40	
Cr ₂ O ₃	3.75	
Fe ₂ O ₃	1.37	
FeO.....	0.06	
MgO.....	2.82	
CaO.....	0.75	
Na ₂ O.....	13.20	
K ₂ O.....	0.40	
H ₂ O+.....	0.60	
H ₂ O-.....	0.05	
	<hr/>	
	100.53	
密度	3.343	

		次の様な化學成分が左の値から導き出される。
	NaAl (SiO ₃) ₂	74.35
	NaFe (SiO ₃) ₂	3.95
	NaCr (SiO ₃) ₂	11.26
	MgAl ₂ (SiO ₃) ₄	1.50
	CaSiO ₃	1.55
	MgSiO ₃	6.70
	FeSiO ₃	0.11
		<hr/>
		99.42

この鑛物の形態的特長、特長ある色量、化學成分及び他の光學的性質はトーマー岩のそれらと一致してゐる。

そしてラクローアはトーマー岩と言ふ名稱は捨て、この問題の鑛物はクローム硬玉と呼ぶ方がよいと述べてゐる。硬玉岩では、角閃石は大きな緑褐色から暗緑色の葉状をなして産し、異剝石を想ひ出させる特長を示してゐる。これはクレンネル (Krenner) が記載したチエケニ岩である。他の角閃石は綠色、針狀、陽起石に似るが、化學的には前者に似てゐる。次の表の(1)はクレンネルの分析、(2)は針狀の種類の分析でオーセルのものである。

	(1)	(2)
SiO ₂	55.02	58.65
Al ₂ O ₃	4.53	5.98
Fe ₂ O ₃	1.04	2.37
FeO	3.28	1.34
MgO	20.36	18.56
CaO	8.00	1.40
Na ₂ O	6.71	9.30
K ₂ O	1.52	1.10
H ₂ O	0.51	2.20
	<hr/>	<hr/>
	100.97	100.90

これ等の角閃石が特別な成分を有し藍閃石にも普通角閃石にも該當しないと云ふことは注意されるべきである。曹長石 これは殆ど専ら非双晶の曹長石からなる。然しながら硬玉岩の場合に於ける如く角閃石や輝石を含んでゐる型も亦産してゐる。

四の異なる型(2)——(5)の化學成分はラクローアの考から引用し、理論上の曹長石の成分(1)と共に次に掲げた。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SiO ₂	68.7	67.10	63.47	66.30	59.42
Al ₂ O ₃	19.5	20.42	50.76	19.94	10.81
Fe ₂ O ₃	—	0.23	1.27	0.19	1.28
FeO	—	—	—	0.43	2.58
MnO	—	—	—	0.07	0.17
MgO	—	—	1.11	0.22	10.69
CaO	—	—	1.16	0.72	4.30
Na ₂ O	11.8	8.93	11.98	11.25	8.01
K ₂ O	—	3.20	0.34	0.28	0.61
TiO ₂	—	—	—	—	0.40

P ₂ O ₅	—	—	—	—
H ₂ O+	—	0.36	0.42	1.37
H ₂ O-	—	—	0.21	0.13
總 量	100.0	99.88	100.45	100.03
			99.77	
			2.671	2.91

(1) 曹長石、理論的成分 (2) 曹長岩、分析者フウート (H. W. Foote) (3) 硬玉質曹長岩、分析者フウート、(4) 硬玉質曹長岩、產地トーマー、分析者M・ラウール、(5) 硬玉質含角閃石曹長岩、トーマー産、分析者ラウール。

角閃岩 この岩石類はその起源に關して極めて問題を持つてゐる。そしてその名稱が總て餘り香しくは名付けられてゐない。著者は角閃岩の名前を留保した。この名稱はラクロアがそれらに附した名稱であるが、彼等は普通考へられてゐる意味の角閃岩ではない。即ち一次的角閃石からなると信ぜられてゐるが如き白粒岩狀組織を持つた廣區域變成作用を受けた鹽基性火成岩ではない。他方それらを作つてゐる角閃石の單一組成のために普通角閃岩の名稱も等しく用ひられない。更にそれらは次に詳細に記する如く混生作用起源のものである。

これ等の岩石に三つの變型が認められる。その第一は灰色で角閃石の大きな扭れた結晶・聚合體からなる。第二の型は粗粒のもので、漠然と片理を示し、カドン鑛山からの代表的標本では小さな硬玉を含んでゐる。第三のものは最も粗粒のもので、灰青色角閃石にエメラルグリーンのクローム硬玉の混じたものからなる。

これ等の角閃岩はクローム硬玉の結節を含んでをり、屢々クローム鐵鑛を豊富に含み、且つ激しい機械的變形作用を受けた證據を示してゐる。

次はこれ等の含チエケニ岩角閃岩の化學成分表で、全く何處にも知られてゐない岩石狀特長を示してゐる。

	(1)	(2)	(3)	
SiO ₂	56.17	55.82	57.52	(1) 角閃岩、カボン鑛山、分析者ラウール
Al ₂ O ₃	7.37	2.56	9.57	(2) 角閃岩、トーマー産、分析者ラウール
Fe ₂ O ₃	2.26	3.36	0.31	(3) 含クローム硬玉角閃岩、トーマー産、分析者ラウール
FeO	3.69	2.59	4.50	
MnO	0.09	0.09	0.16	
MgO	16.97	21.20	13.27	
CaO	0.84	1.16	3.18	
Na ₂ O	9.18	9.12	8.83	
K ₂ O	0.72	0.53	0.51	
TiO ₂	tr	—	0.10	
H ₂ O+	2.41	3.21	1.71	

H ₂ O-	.....	0.28	0.30	0.23
Cr ₂ O ₃	.....	—	—	—
		99.99	99.94	99.89

密度 3.027 3.006 3.120—3.146

所謂綠泥石化帶 ブリークは綠泥石(硬綠泥石、陽起石、及び黝簾石と共に)からなる周縁帯を記載した。カドン鑛山から著者の採集した標本やラクローアの記載した標本は異つた組成を持つてゐる。一つの標本は綠色のものである極めて潰され皺曲されてをり、方解石の小脈を有し、且つ蛇紋岩化した鑛物よりなり、硬玉の壞れた針狀結晶からなつてゐる。他は主として細い組織を持つた、分け難い状態となつてゐる角閃石の細い針狀結晶からなつてゐる。

分析は次に示す様にこれ等の岩石とブリークの記載した岩石とが同じ位置を占めてゐるのに兩者の間に著しき差異を示してゐる。

	(A)	(B)
SiO ₂	..... 41.50	47.52
Al ₂ O ₃	..... 5.15	5.88
Fe ₂ O ₃	..... 2.76	3.20

FeO	..... 2.19	1.99
MnO	..... 0.10	—
MgO	..... 27.39	24.95
CaO	..... 3.66	0.70
Na ₂ O	..... 3.59	5.76
K ₂ O	..... 0.63	0.79
TiO ₂ —	—
P ₂ O ₅ —	—
H ₂ O+	..... 8.89	9.86
H ₂ O-	..... 1.15	2.43
Cr ₂ O ₃	..... 0.41	0.41
CO ₂	..... 2.82	—
	100.21	100.09

(A) トーモー産含硬玉蛇紋岩化石 (B) トーモーの接觸岩石

硬玉曹長石石英の起源 ローゼンブッシュ(Rosenbusch)(註一)は硬玉が霞石の一つに曹長石の一分子が加は

ることによつて作られたのかも知れぬと述べた。この様な組成は優白霞石閃長石の組成と比すべきもので殆ど専ら曹達質である。硬玉の密度は曹長石のそれより遙に大きいものである。それ故に高壓状態がその形成に與つて力があつたに違ひない。ピヤソン(Pirson)イディングス(Iddings)(註二)及びグルウベンマン(Grubemann)(註三)は硬玉岩が正片岩(Orth schist)であると考へ、グルウベンマンは動力變成作用の最深帯に對する岩石に對して之を與へ中間の深度からに該當する岩石型は霞石片麻岩(中アルカリ片麻岩)と呼んだ。

(註一) Rosenbusch, H., Elemente der Gesteinslehre, (1910), p. 647.

(註二) Pirson, L. V. 及び Iddings, J. P., The Bishop Collection, vol. i (1906), p. 163.

(註三) Grubemann, U., Die Kristallinen Schiefer, (1910), p. 228.

ネエトリング及びブリークはトーマーの曹達質岩石の全部が噴出起源の岩脈を形成してゐるものと考へることに賛成してゐる。ブリークは、然し、成因の見地から見て、硬玉岩と曹長石とは角閃岩から分離されねばならぬ、最初の二つは後者へ貫入されたもので、彼は成因的に橄欖岩と關係があると信じてゐる。この意見を助けるために彼は硬玉曹長石岩石中に角閃岩の捕獲岩が産出することや、又その岩脈の周縁に平行に並んだ包裹物のあることに重きを置いた。然るにこゝには「リボン組織」が屢々發達してゐる。ブリークはクローム鐵鏽が橄欖岩及び硬玉曹長石岩石中に存在することはそれらの密接な岩漿的關係のためであると述べ、その蛇紋岩化した橄欖岩と斑礫岩とが(結晶片岩へ變成される途中で、岩漿の同じ體からの岩漿分化作用による生産物で、これは

極端な成分の一方的なものとして霞石半花崗岩へ向つて分化したと説明してゐる。この霞石半花崗岩は、その元來の形態で現はれる代りに、硬玉曹長石岩石中に進入後變化された。そしてこの變化は造構活動に伴つた高壓の下に貫入した花崗岩漿によつて影響を受けた外變的な變成作用の性質のものである。

ラクロア教授は硬玉、曹長石及び角閃岩の關係がブリークによつて暗示せられたものとは異つた方法で結ばれてゐると考へた。角閃岩の組成が一定であることは重要なことである。即ち石灰、アルミナの成分が少いことは斑礫岩から廣區域變成作用によつて生ぜられたものと考へることが出来ないことを示してゐる。更に苦土が極めて豊富であり岩脈の白色岩石の如く曹達の成分が豊富なこと、カリウムの成分の少いことによつて特長付けられてゐる。かくして、或る點では曹長石硬玉岩石と關係ある様に見える、他方又橄欖石と關係ある様に見える。

ラクロアはトーマー岩石が總ての様な基礎で霞石の豊富な岩漿の正常な岩漿分化作用によつて生ぜられたとは思つてゐない。即ちこの様な岩漿の總べての知られた例はクローム鐵鏽の缺けてゐることに特長があり、又それらから生じた優白岩石中に苦土の成分が少いことに特長がある。然るにセラル岩の如き亞優黒及び優黒岩石類は石灰分及び鐵分に富み、苦土にも富んでゐる。トーマーの角閃岩に就いてはこの對照が著しく示されてゐて、それらの分析も實際に他の知られた岩石に該當してゐない。他方トーマー岩脈の貫入した橄欖岩はアルカリの貧しいもので實際には石灰を含んでゐない。それらは本質的には苦土と鐵とからなり、僅にクローム鐵鏽を含んでゐる。この岩脈の總ての岩石にクローム鐵鏽を含んでゐることは注意すべきことでラクロアは岩脈岩中にある緑

色の斑點は確にクローム鐵礦のためであると述べてゐる。

ラクローアは岩脈裂隙が元來極めてアルミナ質で苦土に豊富な完優白質の岩漿で充たされてゐたと主張してゐる。この岩漿がその壁に止つてゐたもので角閃岩はこれ等の内變された部分を代表してゐる。この觀點では角閃岩は確に岩漿で變成された結晶片岩ではない。然し苦土、鐵及びクロームを寄與した橄欖岩を代表してゐる。然るに岩漿は曹達とシリカとを寄與したのである。更に變化を起すに必要なシリカを準備するのに、ブリーックによつて主張された霞石を含む型より尙一層珪酸鹽化した岩漿が包含されたに違ひない。この岩漿が花崗岩・半花崗岩の組成を持つたと想像することは理由がある様に見える。

ブリーックは硬綠泥石やクローム綠簾石を含み、橄欖岩と岩脈岩との間に綠泥片岩の狭い帯があることを指摘してゐる。彼はこれを岩脈の接觸變成帯の部分と考へた。ラクローアはこの様な岩石は彼が驗した岩石の内に發見しなかつたと述べてゐる。そして如何に純粹な曹達質岩漿が全く石灰のない橄欖岩と作用して、黝簾石、トーマー岩、その他の様な石灰の豊富な礦物を生じたか理解するに困難なことを知つた。この點は次に再び論ぜられてゐる。

ラクローアは重要な確實な證據として、ブリーックによれば綠泥片岩を伴ひ斑禰岩から由來した或る藍閃石片岩が化學的に全くトーマーの角閃岩と異なるものであると言ふ事實を擧げてゐる。これは次に記した分析表と前に掲げた(第九七頁)角閃岩の分析と比べらるべきである。

SiO ₂	.....	47.12
Al ₂ O ₃	.....	12.45
Fe ₂ O ₃	.....	7.14
FeO	.....	9.72
MnO	.....	0.21
MgO	.....	6.36
CaO	.....	6.92
Na ₂ O	.....	3.19
K ₂ O	.....	1.17
TiO ₂	.....	2.70
P ₂ O ₅	.....	0.09
H ₂ O+	.....	2.69
H ₂ O-	.....	0.22
		99.93

綠簾石を含んだ藍閃石片岩、ピルマ産(一二五—B)ラクローアの前掲論文から引用した分析表。

上に注意した如く、グルウベンマンは硬玉を霞石・閃長岩の轉換の最後の成生物と考へた。即ち霞石片麻岩を経て結晶質(硬玉)片岩に至る霞石閃長岩の轉換作用の最後の生成物と考へた。ラクローアは、然しながら、彼が霞石片麻岩を含み硬玉岩を伴はぬ、或る正長石質白粒岩(グルウベンマンの深層系)をマダガスから記載したことを指摘した。然るにトーマーでは曹長岩や角閃岩、即ちグルウベンマンの中間帯の特色が硬玉岩と並んで同じ岩脈中に發見されてゐる。

類似な野外關係はエ・エル・ホール(A. L. Hall)によつて南アフリカの産地から記載された。そこでは花崗岩、巨晶斑晶岩は變朽橄欖岩を横切りトーマーの岩石に似て非常に苦土質である。岩漿はこゝでは廣く脱珪酸化作用を受けた。そして巨晶斑晶岩はその石英を失ひ、併し鋼玉は、(硬玉にあらず)明瞭な新生礦物として創られてゐる。明かに物理的條件と含まれてゐる岩漿の組成とがトーマーのものとは同じものではなかつた。然しこれ

は極めて苦土質な岩石が石英の完全な消失と未飽和の礦物の形成作用と共に酸性岩漿の脱珪酸化作用を起し得ることを證するに都合がよい例である。

ビルマの硬玉曹長石岩石の起源に關する色々な岩石學者によつて述べられた見解を論じつゝその公務の途中で野外に於ける岩石を研究した筆者はラクロア教授が理論的基礎で到達された主要結論を確めることが出来る。この地方の曹長石硬玉岩石が蛇紋岩化した橄欖岩に普通に考へられてゐる様な岩脈の形で、又は筆者の調査した多くの断面で明にされてゐる様に床狀の形式で貫入したものであることは明瞭なことである。

それらの起源に關しては、彼等は明かに苦土を豊富に含んだ然し石灰、マグネシア及び鐵の多い岩漿と蛇紋岩化した橄欖岩との間の相互作用の結果である。この作用の直接結果として接觸帶の礦物、岩石が作られたのである。この礦物、岩石は曹長石硬玉岩系の中に包裹物として産するものである。これ等は綠泥片岩、角閃石、クローム綠簾石及びクローム柘榴石を含んでゐて、トーマーの床狀貫入體の記事に説明された關係となつてゐる。ブリークもラクロアも少數の標本しか入手してゐないし、然もこれ等は唯一つの産地(トーマー)のみから得られたものであることは注目すべきことである。筆者はこれ等の岩石を極めて多くの露頭で檢する便宜を得たし、彼の主要な結論は印度地質調査所所長の報告に編入してある。ラクロアが接觸部に産する石灰を含む礦物の存在と主要貫入體中の包裹物とを説明するのは困難であることを述べてゐることは今迄の議論で解るであらう。従つて彼がブリークの記載した如き「トーマー岩」又はクローム綠簾石の存在に疑を抱く様になつたのである。然

し「トーマー岩」が多數の異つた産地で接觸岩石に産し、然も常にクローム柘榴石、灰クローム柘榴石が、特にモーションから、相伴することは明かなことである。この事實は前には記録されなかつた。

この説明はヅン橄欖石のみならず、これには勿論石灰はないが、又橄欖石の他の型、即ち異剝石を含む様な型をも包括した橄欖石が超鹽基性岩體に存在すると言ふ事實にあることは言ふ迄もない。そしてこれはこれ等の礦物の形成に必要な石灰の供給が充分にあることになるのである。

筆者は曹長石・硬玉岩の母岩が上述した型によつてこの地方に代表されてゐる花崗岩岩漿から分化作用の正常な産物として生ぜられた曹達・花崗岩・半花崗岩であつたと信じてゐる。この地方の火成岩の完全な集合は色々な型の橄欖岩、色々な種類の斑岩からなつてゐる外局部的に藍閃石片岩や、角閃岩や、變閃綠岩等によつて代表されてゐるし、又色々な型の巨晶斑晶及び半花崗岩等を含んだ花崗岩よりなつてゐる。この半花崗岩は曹長石及び石英からなつてゐる。筆者はラクロアが硬玉曹長石岩石がこれ等の曹長石で代表された岩漿から由來したものだと言つたことに賛成である。この半花崗岩質岩漿、花崗岩岩漿からの殘液が超鹽基性の壁岩と接觸して脱珪酸化作用を受け、その結果石英の除去作用が起り、多くのポテンシャル曹長石は凝集して硬玉となつた。岩漿から離れたシリカは接觸帶中で橄欖岩の正珪酸鹽を轉換してメタ珪酸鹽にする作用に費された。この接觸帶は、上に述べた様に、苦土を豊富に含み、石灰の少い角閃石で特長附けられてゐる。岩石が尙多量の曹長石を含み僅少の硬玉を含んでゐる様に脱珪酸化作用が僅に部分的であることは大切なことである。後者は往々曹長石硬玉岩石中に

曹長石を密に伴うてゐる。然し他の場合には殆ど或ひは全く純粹な硬玉岩のレンズを作り、等しく純粹な曹長岩中に挟在してゐる。硬玉の量は曹長石の量に直接比例してゐる様に見える。この二つの鑛物の分布は不完全な分離作用を暗示してゐるが、それは硬玉の比重三・三三、曹長石二・六が大きいために重力の制限を受けて分離しようとする傾向があるから尤もなことである。硬玉の分結作用及び沈澱は脱珪酸作用を受けた岩漿の大なる粘性のために阻止されてゐるのであらう。

これ等の作用は殆ど單一の條件、然し霞石が不安定な状態になる様な高壓な條件の下に於いて行はれた。曹長石や霞石が脱光石、閃長岩の多數の型中に相伴すること、及びあらゆる割合で相伴することがよく知られてゐる。然し硬玉曹長石相伴作用は極めて稀なことである。霞石は曹長石分子の脱珪酸作用によるものと考へられてゐる。然し硬玉はこれ等二つの極端な組成の中間に位してゐるので、脱珪酸作用の限られた程度が中間の化合物、硬玉を形成する様な結果となるだらうと想像することは當り前である。然しそれはトーマーの様な稀な例を除いて一般にはさうは想像しない。彼は制限する因子として高壓を主張してゐるけれども、筆者はこれは「際の作用」で、岩石の「凝固した後」のものではないと考へてゐる。彼は全くブリークやローゼンブッシュによつて述べられた理論即ち硬玉が動力變成的壓縮作用で曹長石の一分子と霞石の一分子とが硬玉の二分子に變つたと言ふ様な結果には不賛成である。ラクロアも同様この様な理論には賛成してゐない。

第四節 硬玉の取引

發見された硬玉片は總て硬玉鑛山に於ける評價委員會に提出して評價し、所有者は五分の手數料を支拂はねばならぬ。一般に鑛山に於ける評價は極めて低廉なものである。若し資本家がこの石を保存するために選ぶならば、資本家はその石が百ルピー以上の値を持つてゐる場合、その石が發見される場所の権利者のドゥワ(Duwa)にマフマント税として一割を支拂つた後、その労働者又は苦力にその石の半値を支拂はねばならぬ。賣却や評價に際して値段は公にされないで、ハンケチの下で指を壓して取引してゐる。

硬玉石は苦力又は騾馬の背にのせて、必要な地域的な通行税を拂つた後モゴーンに運び去られる。若し硬玉礫が重いときは苦力は鑛山からナンヤセイク迄運ぶのに極めて高價なことを言ふ。例へば一噸の礫を運ぶには約五〇人以上の苦力を要し、然もこれは極めて短い行程で處理するもので、それでも全部で約千ルピーを要すると。ナンヤセイクを超えて牛車でモゴーンに運ばれたり、又は筏で河によつてカマインへ送られてゐる。

石は三割三分の鑛山採掘權料(ad valorem)を拂つて政府の硬玉持出認可證を受けた後でなければ持ち出せな

全く思惑の様なものである。それはこの石が政府の採掘権料が拂はれた後でなければ石を刻むことも出来なす。それ故にその實際の價値は單に當てもの様なものである。筆者はこゝに以前の代理委員ロバーツ (Roberts) 少佐の私記をこゝに引用しよう。「硬玉が硬玉鑛山地方で得られる時から、それがモゴーンを去る迄全く自然の儘で、外見と内部と異なるもの、扭れてゐるもの、複雑なもの等が澤山あるし、採算のとれぬもの等も多くある。私の意見では全部の仕事はさつぱりとし、眞直ぐにし、明白にすることが望ましす」と。

船積 硬玉の礫は黄麻袋につめて大麻の綱でくゞられてそれからラングーンから船に積まれ、支那の船で香港廣東、上海へ運ばれる。硬玉の石のかなりの量が國境を超えて密輸出される。そして僅かな量が公然と驛馬によつて運び出される。この驛馬はビルマから雲南地方へ雨期の危険を冒して戻るものである。

硬玉の買主 硬玉の買ひ手に關しては何等一定の統計は得られない。然し硬玉の僅二五%がビルマで消費されるが、殘餘の七五%は支那及び日本へ賣られる。そしてこの内の少量が結局アメリカや歐羅巴へ運ばれるのである。支那政府は硬玉をかなり買つてゐる。そして供物壇、神様に供へる器、花盆等を作る。支那人は硬玉を使用することは悪意ある目附や病氣を防ぐと言ひ、又一方魅惑的だと言はれてゐる。硬玉の細工物は支那や日本の婦人達に愛用されてゐる。

硬玉商業の中心 多數の支那硬玉商はモゴーンで取引を行つてゐる。然しかなりの支那商人は硬玉鑛山に迄來て買ふし、又バカン、ウエカその他の鑛業地の中心に來て買ふのも見られる。マンダレイ (Mandalay) は硬玉

を切刻む中心で、硬玉細工の大きな市場が開かれる。

硬玉の變種 地方商人はその色や透明度や組織によつて色々な變種を認めてゐる。

(一) マイアヤイ (Mya Yay) 又はヤイチャウ (Yay Kyauk) は透光性で一樣な草綠色を呈してゐる。これは最も高價な變種である。

(二) シェウヘル (Shwehlu) ——これは淡綠硬で褐綠の斑點及び條線を有してゐる。これは値に於ては(一)に次ぐ。これ等二つの變種は指輪、首飾、下げ飾り、耳輪、ブローチ等に用ひられてゐる。

(三) ラトヤイ (Lat Yay) は雲彩のある硬玉で、腕輪、ボタン、帽子ピン、裝飾、飲用コップ等。

(四) モーシシ ——暗綠色變種で寧ろ軟く、脆く、廉價な寶石細工の製作に用ひられる。

(五) コンピ (Konpi) 赤褐色の變種で、僅に赤色土壤中に介在する礫に見られるのみである。この變種はトーモーでは發見されなす。

(六) チャウアタ (Kyauk-atha) 白色透光性の硬玉で、腕輪、パイプ、板、サジ、花瓶、コップ、コップ臺。

(七) パンタ (Pan-tha) (ビルマ語でパンは花を意味してゐる。併しそれはこゝでは透光性の白色硬玉を意味してゐる。)この變種は色は光輝ある白色を呈し、且つ透光性であるが、或る程度迄不透明である。この不透明さはこの種の値段をかなり低めてゐる。大理石の様に全く裝飾用に用ひられ、卓子、机、椅子、箱、家具等に用ひられる。

(八) チャウ・アメ (Kyauk Ame) 黒色の變種、これはボタンや胸飾りの桿に用ひられてゐる。

硬玉加工業

次に述べる様な硬玉を加工するに用ひてゐる方法は實際は支那人が行つてゐる。藝術的なものは更に支那で行はれる。表面の彫刻や珠數玉の製作等はマングレイでも行つてゐる。

磨耗 磨耗加工には二種あり何れも硬玉の加工に用ひてゐる。大きい礫には粗いカアボランダムを用ひる。然し小さいものは次に述べる様な圓盤加工に用ひてゐる。モゴークからの壓碎された寶石砂が播磨、琢磨とに用ひられてゐる。

約二〇年前には一籠のモゴーク産の寶石砂は(重さ約二百封度)一ルビー(一シリング六ペンス)で購ふことが出来た。然し現在ではその値段は七ルビーから十五ルビーへと需要供給の關係によつて變化してゐる。この砂は壓碎される前に役に立つ様なものは選び出して懐中時計用の寶石に用ひられてゐる。大部分は歐羅巴に輸出されるが、或るものは各地で廣い寶石細工に用ひられてゐる。

磨耗加工の各地方的な下準備 砂の打碎及び粉碎は一つの簡単な工夫で間に合はされてゐる。重い重みを家の天井にしっかりと附けた弓に紐で縛りつけてある。一般にこの仕事は女に委してあり、粉碎する砂の重みによつて賃金を拂つてゐる。これ等の賃金は粉碎した細さの程度によつて變る。

かうして作られた粉末は加工や播磨に用ひられるのである。然しそれは支那から輸入した一種のゴムと混じた扁平な板に大部分作られる。この磨耗板は正方形の扁平な板の上に密着される。この板は粉末の細さの程度によつて十五乃至十六種類に分けられてゐる。

硬玉の加工は先づ最初に大きい、重い竹の弓で巨礫の鋸挽きをするのである。鋸の長さは色々で、その中心で約二呎の高さを有してゐる。この加工は鋼鐵線で行はれる。一般に三本線の内の二つが撚られてゐる。巨礫は木製枠の上に置かれ、鋸はその両端に坐つてゐる二人の人によつて動かされる。一方では粗いカアボランダムと水の入つた窪みがあり、加工の際にはこの濕つたカアボランダムをこれらの一人又は小さな徒弟が絶えず長い竿で巨礫の上に注ぐのである。

圓盤加工 硬玉の小片は鋭い縁を有した圓盤を用ひて加工する。この圓盤は十四吋の直径を有し、青銅で作られてゐる。これは木製の心棒に取附けられてをり、二つの木製の足に取附けてある革帶を用ひて、加工者が足を踏んでこの心棒を動かす様にしてゐる。この圓盤の下には細いカアボランダムと水とを入れた容器があり、絶えず加工されてゐる硬玉片に注ぎ足される様になつてゐる。この圓盤は高速度で廻轉し、カアボランダムの粉末を附けて武装した鋭い縁は加工を容易に加へられる様になつてゐる。この圓盤は寶石砂で出来た小さな煉瓦状のものによつて研ぐことが出来る。時々硬玉の巨礫が賣られる前、若し契約があれば、或る部分を琢磨して光らし、石の更に價値のある部分を示す様にすることがある。一般には小さな正方形に磨かれ、光澤附けられるものであ

る。この加工は金剛砂石を用ひ、露出した表面は金剛砥石で光らすのである。この場合に用ひられる機械は圓盤加工で用ひられると同じであるが、然し加工する圓盤は厚い金剛砂砥石と換へられる。

成形と琢磨 硬玉加工の第三の段階は硬玉の小片をワツクスで竹竿に附ける。熟練した播磨を程度の異つた磨耗板の上で行ひ、希望した形の概略の仕上をする。この方法で、ボタンや胸飾りの棒や、腕輪にする小片、及び首飾の玉等を作る。色彩の撰擇や玉の配置は女に委せられてゐる。この加工材料は極めて細い組織を有した石の板、眞鍮板、革の板で光澤を與へられる。

仕上琢磨 硬玉寶石の仕上琢磨は乾いた竹の上を水をつけて磨いてゐる。最後に仕上つた物質は次の様な溶液中で約十五分間煮沸する。

曹 達 (サヤチアン Sappagyan) 1
石 灰 1
水 10

上の溶液は十五分間煮沸され、それから冷され、且つ上澄みをとる。石をこの操作で取扱つた時には布でよく拭つてそれから賣品とする。

孔開け 首飾の玉に孔をあけたり、その他ボタン、カフスボタン等の孔開けは専門的な仕事で、一般に熟練した細工人が行つてゐる。孔を開けられる玉や品物は重い木製の臺に固着されるか又はワツクスで木片に附けられ

てからアルキメデス穿孔機で孔を穿つたり、高級のブラジルダイヤモンドを先に附した鋼鐵針で穿つてゐる。この穿孔は革弓の機械を用ひてゐる。小規模には鋭い先をした鋼鐵の竿及びカアボランダムの粉末が穿孔に必要である。

環飾の製作 硬玉の環飾の製作は、次の彫刻と同様、かなり熟練と危険とを含む専門的な仕事であり、大部分支那で行はれてゐる。然し僅ばかりマンダレイでも行つてゐる。

硬玉環飾りの作製は最初に單に硬玉の圓筒を掘り出すことで、これは鋼鐵の圓筒とカアボランダムで行ふ。同じ様な方法を幾度も繰回して、それによつて中空な小さな圓筒を先づ作り、それから縁を掘り、環を琢磨する。

これは危険な仕事で環は石中の外からは發見出来ぬ瑕のために最後になつて環が離れて壞はれて了ふこともある。彫刻 硬玉彫刻に於いては最も慎重を期さねばならぬ。支那の細工人は岩の自然状態の塊の時から定めてゐてその見えてゐたり又は彫刻して行く内に出て來る様な瑕からもどんなものを彫刻しやうかと思ひ定めて、その塊を旋盤の上に固着させる。そしてその概形を作るのである。彫刻の機械は圓盤加工に用ひたと殆ど同じ一種の旋盤である。然しこの場合に小さな鋼鐵の圓盤は小さな虫眼鏡の大きさからパイプ(Pipe)の大きさ迄のものがあり粗ら彫りから細い彫りのもの迄に色々の型の圓盤を用ひ、極めて細いカアボランダムの粉末を用ひてゐる。仕事は最初最も大きな圓盤を用ひ、次第に細い小さいものへと變へて行く。内部は初めはダイヤモンドの附いた針先のついでる穿孔機で孔を穿つ、そして表面に多くの孔を穿つてから少しづつ崩して行く。この崩しはタガネと

金鍍で行ふ。この作業も餘り強過ぎると外に露はれてゐない様な瑕のために途中で折角細工したものが破壊してしまふことがある。最後の仕上の琢磨は革の圓盤を用ひる。この仕事は、マングレイに於いてさへも、殆ど全部熟練した支那人が占めてゐてその賃金は出来上つたものに應じて三ルビー二分の一から一〇ルビーまでが支拂はれてゐる。

石が硬ければ硬い程彫刻が困難となるのが一般であるし、又光澤も琢磨で増してくる。硬玉彫刻は極めて困難なため、立派な彫刻になると一生を打込んだ様な仕事となることがある。北京の夏宮（萬壽山麓）の Kienlung の仕事場では日夜間断なく交代して仕事を続けてゐたさうである。それでさへも一部を完成するに數年を要したとの事である。

ビルマで加工の行はれてゐる場所 加工の大部はマングレイで行はれてゐる、併し少し許りはモゴーンで行はれ、僅ばかりがバカン（Hpakan）ウエカ（Hweka）等の硬玉鑛山で行はれてゐる。

支那で彫刻・加工の行はれてゐる場所 硬玉の彫刻と加工との工業は支那では極めて廣範圍に行はれてゐるがそれでも廣東、上海及び北京はその中心である。又香港でも加工は行はれてゐる。雲南の Teng Yueh にも大きな加工工場がある。Teng Yueh の各街にはその寶玉商や旋盤が澤山並んでゐる。

参 考 書 目

- 一、Damour, A., 「東洋産硬玉の分析及その透角閃石との物質上の關係」 "Analyse sur Jade Oriental réunion de cette substance à la Tremolite," Ann. Chem. Phys. Ser. 3, vol. 16, 1846, pp. 469—474.
- 二、Damour, A., 「綠色硬玉の分析及記事、特に其柱石との關係」 "Notice et analyse sur le jade vert: réunion de cette matière minérale à la famille de wernerites," C. rendus Acad. Sc. vol. 56, 1863.
- 三、Fisher, H., 「硬玉の就る」 "Ueber Jadeite," Neu. Jahrb. f. Min. I. Br. Mitth., 1880, pp. 174—176.
- 四、Des Cloizeaux, A., 「硬玉の光學的特長」 "Caractères optiques de la jadeite," Bull. Soc. franc. minér. vol. 9, 1831, p. 158.
- 五、Damour, A., 「硬玉の新分析及その質岩石との關係」 "Nouvelles Analyses sur la Jadeite et sur qu lques roches sodifères," Ann. Chem. Phys. Ser. 5, vol. 24, 1881, pp. 136—148.
- 六、Fisher, H., 「東亞産硬玉の就る」 "Ueber Jadeite aus Ostasien," Neu., Jahrb. f. Min. 1883, pp. 173—174.
- 七、White, J. Tshaw Os. 「ブハクノ宮殿に於けるモゴーン産硬玉の分析」 "Analysis of a Specimen of Jade from Mogauing, found in the Palace at Mandalay," Chem. News, vol. 54, 1886, p. 20.
- 八、Noelling, F., 「北緯ヨナク硬玉の産狀」 "Note on the Occurrence of Jadeite in Uppr Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. 26, 1895, pp. 21—31.
- 九、Farrington, O. C., 「ユナク・モゴーン産硬玉の分析」 "An Analysis of Jadeite from Mogauing, Burma," Proc. U. S. Nat. Mus. vol. 17, 1894, pp. 29—31.
- 一〇、Bauer Max, 「北緯ヨナク・モゴーン産硬玉の他に就る」 "On the Jadeite and other rocks from Tawmaw in Upper Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. 28, 1895, pp. 91—105.

- 一 一 Noelling, F., 「中世ユネツ硬玉の産するところを説く」 "Ueber das Vorkommen von Jadeit in Ober Birma," Neu. Jahrb. f. Min. vol. i, 1896, pp. 1-7.
- 一 二 Krenner, J. A., 「ユネツ産の東亞硬玉に關するグラマン・ユラ・チヤキヨウの報告」 "Die Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Bela Szechenyi in Ostasien-Jadeitstein aus Birma" vol. 3, part. 3, 1899, pp. 345-351.
- 一 三 Bauer, Max, 「中世ユネツ産硬玉の後報」 "Weitere Mitteilungen über den Jadeit von Ober-Birma," Centralbl, vol. 7, 1906, pp. 97-112.
- 一 四 Bishop, H. R., 「硬玉の研究と調査」 "Investigations and studies in Jade," The Bishop Collection, New York, 1905
- 一 五 Bleck, A. W. G., 「カチン山硬玉」 "Jadeite in the Kachin Hills, Upper Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. 36, 1908, pp. 254-285.
- 一 六 Lacroix, A., 「ユネツの硬玉及びその相伴岩石・組成・起源」 "La Jadeite de Birmanie, les roches qu'elle constitue ou qui l'accompagnent, composition et origine," Bull. Soc. Franc. Miner., vol. 53, 1930, pp. 216-254.

第四章 琥 珀

ビルマの琥珀は時々ビルマ岩と呼ばれる様に西紀の初めから支那人に知られてゐた。琥珀の鑛山は、シンパン(Shingpan)の部落の南西約三哩、非管理州のマインクワン近くに位し、フコーン溪谷琥珀の大部分を産してゐる。ミツチナ地方のモゴーンはこの鑛山に最も近い鐵道驛でカマインから二五哩にあり、鑛山は約五マーチの距離にある。これ等の鑛山は初め一八三六年にハンネイ(Hannay)が訪問し、一八三七年にグリフィス(Griffith)が訪ねた。ネエトリングは一八九二年に最初の地質學者として訪問してゐる。然しネエトリングは誤つて琥珀を含んだ堆積物を中新世と推定した。マレイ・スチュアート(Murray Stuart)は一九二二年に訪問し Nummulites birritzensis(貨幣石、有孔虫の一種)が含まれてゐるので琥珀を含む堆積物は始新世であると報告してゐる。この地質時代はエフ・ヘー・バサー(F. A. Bather)の研究で更に確められたし、特にT. D. A. コックロール(Cooke-Fall)は琥珀中に発見されてゐる昆虫の研究をして確めてゐる。著者は一九三〇年にこの鑛山を訪問し、一九三〇年の「一般報告」(註)中にその結論の概要を述べておいた。

(註) Rec. Geol. Surv. Ind., vol. 64, 1931, pp. 33-34 d. pp. 77-79.

第一項 琥珀鑛床の地質

琥珀は古第三系（始新統）に産してゐる。これは極めて細かい層理を持つた暗青色頁岩及び砂岩からなり、前者は一般に優勢であるが、或る處では両者が交互に重り合ひ、僅な石灰岩層と礫岩層を介在してゐる。往々色々の色彩、淡青、薄桃色、灰色、霜降色の砂岩が殆ど薄層理をなしてをり、處々に頁岩質の直徑一吋から數吋に達する包裹物を含んでゐる。一般に砂岩と頁岩とは炭質物の印痕を有し、往々極めて薄い炭層を含み、この内に琥珀が包裹物として含まれてゐるのである。この頁岩及び砂岩は軟いので良い露頭は僅にしか見られない。このためにハンネイやネエトリング等が琥珀の母岩は粘土からなると言ふ結論を出すに至つたのである。併し掘り穴や河道に沿つた切割や断面はこの地方の地質やその構造の眞の性質に關して良い概念を與へてくれる。岩石はしつかりと壓縮された背斜及び向斜皺曲を作つてゐる。

古第三系の立派な断面はナムサブモー (Namsapmaw) からラローン (Lalawng) への途中のナムジエ (Nanji) 河でも觀察される。筆者はこの砂岩と頁岩と互層した石灰岩の標本を採集した。これは、マレイ・スチユアードが觀察したやうに *Nummulites biarritzensis* を得た。これは下部キルタル統の最上部層の特長化石である。

第二項 琥珀採掘作業

次の様な琥珀採掘作業がシンバン (Shingban) の部落の約三哩南西に存在してゐる。

一、ナントイモー (Nangtoimaw) ——これはネエトリングやハンネイ等が訪れた産地らしい。この採掘場は初めシンバンからノイチエプムへの途中の最初の小溪を横ぎる所にある。この産地は約四年以前に廢せられ、今は密林で被はれてゐるが、掘り穴は約二〇〇を數へた。

二、パンマモー (Pangmamaw) ——ナントイモーの採掘場を過ぎるとパンマモーに到達する。そこは一九三〇年四月には僅にシャン人が二人掘立小舎を作つてゐただけである。

三、カンジャモー (Khanjamaw) ——シンバンの南西三哩三フアアロングにはカンジャモーの採掘場（二六度一五分五〇秒、九六度三三分三七秒）が横たはつてゐる。こゝは筆者の訪問した當時は琥珀鑛山の最大中心地となしてゐた。約四八の掘立小舎があつて約一五〇人の鑛夫が收容してあり、カチン族、シャン族及びビシャン・支那人等が棲んでゐた。最も深い坑は四五呎の深さを有してゐる。これは重い木製の柱で支へられた薄い竹で壁を作つてゐた。水は四一呎の深さから下に存在し、これは石油罐でかい出す様になつてゐた。水を全部かい出すには約三時間を要した。石炭層は初め表面から約四〇呎の深さに觀察された。そして良質の琥珀は一般にその深度に産してゐる。

四、ニンクンドゥブ (Ningkundup) の採掘場はカンジャモーの北西西約二百碼にあり、一五人のシャン・支那人が一九三〇年四月に六個の掘穴を作つてゐた。ここの地層は青砂岩と暗青色頁岩とからなつてゐる。

五、ノイジエモー (Noijamaw) 又はワユツモー——ノイジエモー又はワユツモーの採掘場はノイジエ・ブムの $\Delta 1554$ の西に位してゐる。筆者訪問の際には二〇人の鑛夫が古い掘穴を再掘鑿して次第に深くなつて行く鑛石を求めてゐた。この産地はカンジャモーに次いで重要なものである。

六、カノイツモー (Kanoitumaw) ——この採掘場はワユツモーの北西僅の處にある。こゝでは琥珀の入つてゐる地層は青色砂岩と細い層理を持つた頁岩とで、それは東の方へ約五〇度に傾いてゐる。その表面層は稍々赤味を帯びてゐる。こゝでは採掘は一般に雨季に導水溝法を用ひて洗條してゐる。

七、チエタウク (Chetank) ——チエタウクの採掘場はカンジャモーの南西三フアローング二分の一の處にある。一九三〇年四月に七つの掘穴が稼行されてゐた。その附近には約五百乃至六百の廢坑が見られる。琥珀を含んだ岩石は砂岩と頁岩とからなる。前者は粘土質で細い層理を作つてゐて四〇度に傾斜し、層向東微北二〇度である。サムカモー・マウチエト (Mawchiet) 及びナランモー (Ngalanmaw) の採掘場も亦カンジャモーの附近にある。後の二つは今は殆ど廢坑となつてゐる。

フドゥムモー (Tadumaw) 上述した主要採掘場の他にラドゥムモー(二六度一分一九秒、九六度二八分四秒)及びラジャモー (Tajamaw) の採掘場がある。前者はラドゥム河と呼ぶ溪流の左岸にあり、ラドゥム河はタリ河との合流點の反對側でナムビニューウ河を併せてゐる。ラドゥム河はその河口から一般に北西の流路をとり、淡色の礫質砂岩が砂岩と新第三系の植物化石の層を挟んでかなりの距離の間に露出してゐる。ラドゥムモーの採掘場は二分の一

吋の地形圖上 $\Delta 2277$ と記してあるウヘセン・ブム (Nweseng Bum) の南々東約五フアローングの處に横はつてゐる。

こゝの岩石は暗青色頁と青色乃至緑色の砂岩からなり南西へ傾斜してゐる。琥珀は約二四——二七呎の深さの處にあり、當然坑道は傾斜の方向へ向つて大きくなつてゐる。琥珀を含んでゐる地層(この地方でバツアイ *Bed* と呼んでゐる)の厚さは六呎から一呎の間にある。東の方では一つの小さな水流が採掘作業限度を示してゐり、西の方は高い森林で被はれた丘となつてゐる。採掘は一般に乾季に普通な方法で行はれ、現在の最深坑道は二四呎に達してをり、そこから水が湧出する。併しこゝでは坑は竹で矢來が組まれ、坑道の深さが三〇呎を稀に超えると教へられた。採掘場はこゝでは狭くて約三呎平方を占めてゐる。

ラジャモー もう一つの重要な琥珀の産地はラジャモー(二六度一分四分五八秒、九六度二八分)と呼ばれてゐる。この採掘場は 1610 丘の南東七フアローングの處にあり、現在掘穴はナムゴーン河から道が離れる附近の東三フアローングに位してゐる。そして小さな洞れた流路が採掘場を取圍んでゐる。多くの掘穴は今一部分埋められてゐるし又密林で被はれてゐるが、それらは過去に局部的な工業の盛んだつた時代のあつたことを示してゐる。掘穴はこゝでは寧ろ浅く、深さは稀に二〇呎を超えてゐる。頂上には黄色の風化した頁岩が見られ、それは青色頁岩に續く。そして琥珀は軟い暗青色の薄層理の頁岩中に産し、この層は極めて薄い炭層や鑑定し難いやうな植物化石の印痕を有してゐる。鑛夫に依れば、このバツアイは地表から約一呎の深さにあるとのことである。

カブドゥフ河の琥珀 約百年程前に琥珀の岩塊をカブドゥフ (Kaptup) 河の漁網に引掛けたことがあった。フコーン河谷でゴムの採掘をしてゐた支那人が採掘時季にこの河で琥珀を探して、約五乃至六ヴィスの琥珀を採集した。

カブドゥフ河やその支流コーンチット及びシャイト河に沿うて露出してゐる様に地層は始新世の頁岩、砂岩からなり、礫岩と石灰岩とを介在してゐる。之はノイジェ・ブムの西の琥珀鑛山の層序に似てをり、琥珀がその附近から産することは考へ得ることである。實際にカブドゥフ河の左岸の産地にも琥珀を産し、その産地は S.F.S.W. 圖上に印された 3301 丘の東北東十一フアローングに位してゐる。鑛物は走向北約四五度西に走る薄い炭層を有してゐる垂直に成層した始新統頁岩中に小さな結節物として産してゐる。

第三項 琥珀の産状

ビルマの琥珀は青色砂岩又は局部的にベイン・キヤウと呼ぶ炭層を介在する暗青色頁岩中にポケット状をなして産してゐる。ベイン・キヤウの存在は良質の琥珀が存在してゐる極めて都合のよい特長である。この鑛物は一般に楕圓形又卵形の塊として産し屢々圓いブロックとして産してもゐる。併し決して不規則又は角張つた塊は發見されない。

良質の琥珀は一般に三二—四八呎の深さに産してゐる。それより淺く時には若し産しても質が悪いとの事である。

ある。琥珀の大きな塊は稀に之等の小さな採掘坑から發見される。マヤウ (Myaw) 即ち水溝は雨季の際中にそれらを露出する様に表土を洗ひ去るに用ひられてゐる。琥珀の大きい塊は一般に細層理の青色砂岩又は暗青色頁岩中に發見される。

第四項 採掘の方法

鑛山は三呎六吋四方の實際に淺い井戸で最深約四五呎ある。採掘坑で働く苦力の數は二人から四人迄あり、一般に三人が一緒に働いてゐる。その内の一人が地下を鍬で掘り、他の一人はその掘屑を小さなバケツでマドラス艇 (Mudras Lever) で又は一方の端に鈎のついた長い竹竿で掬ひ出す。そして琥珀をその中から探し、残りの一人が屑捨場に捨てゝゐる。四人で働くときはその内の二人が地下で働いてゐる。比較的深い坑が軟い頁岩に掘られ然も互ひに接してゐる様な時には薄い竹の垣で境されてゐることもある。深い坑では四〇呎にも達する水が湧いてきて、手汲みでかい出してゐる。この水面は勿論周囲の土地の低い部分より高い。

採掘事業は採掘者によつて岩層に届くまで続けられる。そしてそれ以下には琥珀はないものと信ぜられてゐる。カチン族はこの「砂の層」をクムツアイ (Khuntai) と呼んでゐる。然しシャン人は單にサイ (Sai) と呼んでゐる。この確信を確めるために試錐を行ふのは興味あることである。然し、その深い坑底から容易に水を汲み盡すことが出来ないと、採掘事業はそのために中止されねばならぬことがある。又坑底の岩石がこの原始的な方法

では餘り硬くて掘り碎けぬ様な時にも中止されることがある。坑内に於ける仕事の進捗程度は一日に約一呎二分の一から二呎位である。

採掘事業は年中通して行はれる。併し二月の後半期から約三ヶ月の間はこの地方人達は收穫作業に雇はれるので、採掘夫の大多数はその方へ集つて採掘事業の方は稍々中止の形になる。採掘夫は朝八時に始め、午後四時まで續けてゐる。雨季に際しての作業は水溝を用ひて行ふ。これをカチン族はカカラウ (Hka Hka rau) と呼んでゐる。

カチン族、シャン族、シャン・支那人、支那人及びナガ族が労働に従事してゐて、その數の多少は上に掲げた順になつてゐる。

筆者は琥珀採掘工業の改良に關して色々の注意、勸告をした(註)。之等の内には古い採掘場をすべて記入した大縮尺の地形圖を用意して、地質圖作製の基とする必要のあることを述べてゐる。かくして地質圖を作れば新しい琥珀の産地を發見される様になることも可能である。筆者は又機械ポンプを使用することや、爆薬を使用する様に勧めた。さうして琥珀を含んでゐる地層を地下に追跡する方が多くの小さい坑をその地層迄掘り下げるよりは遙に能率的である。

(註) Reg. Geol. Surv. Ind., vol. 165, 1931, p. 24.

第五項 物理性

ビルマ岩は多くの他の琥珀類似の樹脂からその優れた硬度及びその大なる強靱性がある點で區別される。これらの特長は彫刻と割り物細工に極めて都合がよい。その色彩は淡黄色から暗褐色まで種々ある。琥珀の十四變種は、主として色彩や礦物の曇等によつて局部的に定められてゐる。例へば赤、琥珀色の琥珀はセッサム (Sessamum)、歎冬色、淡赤色等皆夫々名稱がある。黒色の曇のあるものによつて四つの變種がある。

ビルマ琥珀はシチリアの變種、シメタイト (simelite) と極めて似て、強い螢光を有し、特に紫外線に於いてその性質が強い。然し晝光でも或る角度から眺めると強い青色の色彩が見え、往々それが餘り強いと黄色標本が見苦い綠色となつて見える。曇の變種はバルチック地方には極めて普通であるが、ビルマには産しない。この硬度は二・五—三で比重は一・〇三四から一・〇九五迄の間を往來してゐる。摩擦によつてそれは帯電し、その帯電は暫らくの間保存される。

琥珀粉の大部は不透明で無色である。得られた破片の多くはその裂隙を方解石で充たされてをり、この方解石脈は互ひに交叉し、往々一枚の紙程に薄いこともあり、又二〇分の一時程の厚さを有するものもある。

第六項 化學成分

ネエトリングの標本をヘルム(Helm)が検してゐる。彼は蒸溜の産物が琥珀酸の場合に於いて蟻酸とピロガロールとを含んでゐたことを發見した。これはこの礦物がビルマ岩の名を附ける様になつた事實である。他方マイヤー(Meyer)はオスター(Oster)博士の賛同を得てビルマの琥珀の標本が琥珀酸二%を産したと報じた。然るにバルチックの琥珀はその量の二倍乃至四倍を含んでゐる。その組成は左の通りである。

C	80.05%
H	11.50%
O	8.43%
S	0.02%
計	100.00

第七項 琥珀の加工業

ビルマ岩はプロシヤ琥珀より硬く、密であつて、容易に加工出来、美しい光澤を與へることが出来る。琥珀の加工の設備は簡單である。それ等は鋸、カチンダ(Kachin tah 大きなナイフ)、鏝、及び砂紙等である。先づ第一に掘り出した儘の琥珀は希望した大きさの小片に鋸で截られる。そしてその鋸は石油罐の小片を竹片に植ゑ付けて、それをナイフで齒を附けたものである。そしてこの粗い片はナイフで希望の大きさになし、最後の形は小

さな扁平の鏝で作る。琢磨は最初粗い硝子粉の紙でこする。次に刺の多い裏面を有する木の葉で琢磨する。この木の葉がない時は細い硝子粉の紙を用ひてゐる。ボンギイス(Hpongys)の念珠禱に用ふ珠數珠や首飾りの珠を作る方法は異なる。琥珀は又首飾、耳輪、胸飾、ボタン、腕飾、その他色々な身邊の裝飾品等にも加工される。これ等は大部分マンガレイやモゴーンで作られてゐる。しかしこれ等の品はカチン丘(Kachin Hills)フコーン谷(Hukawng Valley)ナガ(Naga)及びチン丘(Chin Hills)に於て消費される量のほんの少部分である。耳輪(nadaungs)の製作は琥珀を最も多く用ひてゐるが、これはマインクワン(Mainkwan)で大部分行はれてゐる。

第八項 琥珀の賣買

マイヤーは古典の著者がインド琥珀に關して試みた推測を基にしてビルマの琥珀が昔西方へ輸出されたか否かの問題を論じてゐる。彼はフェニキア人の商人が東から齎らした商品中に琥珀が存在したことは極めて有りさうなことであると考へてゐる。

今日琥珀は大部分カチン族、シャン人の耳輪に加工され、それ等はアツサムに運ばれナガ人に賣られる。僅かの琥珀はシャン・支那人に賣られ、シャン・支那人は之等をカマイン(Kamaing)迄持参し、支那人に賣つてゐる。若し大きな琥珀片が鑛山で賣れぬ時にはカマイン、モゴーン又はマンガレイに運んでそれから支那へ搬出さ

れる。

琥珀の購買者はシャン人、カチン族、シャン・支那人、ナガ族、ルシャイ族、その他アッサム地方の種族等である。之等の内ナガ族は最も良い華客である。琥珀鑛山、即ちマインクワン、カマイン、モゴーン、マングレイ、アッサムのナガ地方は琥珀賣買の重要な中心地である。小さな琥珀は自らヨーロッパやアメリカ市場へもその販路を見出してゐる。

第九項 他の産地

シウエボ地方 (Shwebo) 琥珀は更に南方の第三系中に、特に油田地方にも産することが知られてゐる。ネエトリングはマンタ (Mantah) (二二度五四分、九六度一分) で化石樹脂の小片を發見したことを報告してゐる。

琥珀は中新世の石炭層の下に横はる粘土層に在ると主張されてゐる。ビルマ岩に似たこの琥珀は、多少色は暗いが、その脆弱性のため取り出すのが困難であるし、又それを含む粘土も極めて硬い。

パコーツク地方 (Pakokku) グライムスは一八九八年にエナンチャト油田で作業をしてゐる間にセイクタワ (Seikwa) (一一八度八分、九四度五一分) の北方約三哩の一流から得たと言ふ琥珀の一小片をビルマ人から見せられたことがある。この琥珀が出たと言ふ地層は中新世の薄層理の黄色砂岩で頁岩を介在してゐる。之等の地層には化石樹木の破片が多量に含まれてをり、一部は炭化し、一部は酸化鐵で置換されてゐる。

ピツディングトンはエナンチャト油田から「ハーサイン」と呼んでる琥珀片を報告してゐる。之等は石油井の深さ、地下百乃至二百呎の位置から採集されたものである。その琥珀は暗褐色で、色は中心部に向つて濃くなつてゐる。それは強靱で彫刻に適してゐる。一、三年前に同じ産地から五ヴァイス許り採取されたことがある。

タイエツミヨ地方 E.L.G.クレックはミバウク (Mibauk) (一九度二七分、九四度五三分) の北西のシボンチヨーンに褐色琥珀を發見した。この琥珀は厚さ一吋許りの材木の褐炭中から産してゐるが、この琥珀の品質は商品的價值が殆どないものである。

第五章 鐵 鑛 石

ビルマの各地には鐵鑛床が散在して居り、その一部はビルマ王朝時代に夙に採掘された。ベル(Bell)の説明に従ふと「アナウラアタ王の軍隊は合戦の都度、ポオバに於て熔かされた鐵で作られた弓矢を携へ、刀槍を身に帯びてゐた」。

十六世紀に探検家ラアフ・フィツチがビルマを訪れた際には、彼は鍛冶屋の商賣が頗る繁昌してゐたことを明らかに認めた。西紀一六一二年頃にアヴァ王は、シリラムに定住し製鍊術に精通してゐたポルトガル人の一部に命じて領内の鐵鑛を製鍊させた。製鍊工業がポルトガル人の指導の下に規則的に行はれるに至つて、鐵鑛は國王の獨占物と化し、製鍊は國王の命令ある場合に限り行はれるに至つた。「現今のシュウエボ地方は當時の製鍊中心地であつた。鐵鑛はタエツミヨ地方のマグウエ郡、ヤメテイン地方、ミインヂヤンのバガン郡でも特にポオバ山の西部及び南部で採掘され、バガン郡産の鐵鑛は品質優良な爲に頗る尊重されてゐた」。最近に及んでビルマ公司(the Burma Corporation Ltd.)が硫化鐵物、硫酸鉛、硫酸銅、硫酸亞鉛の還元を行ふに當り鑄鑛爐で使用するために鐵鑛を必要とするに至つたので、北シヤンの鐵鑛床の探査と採掘は著しく促進されてきた。北シヤン州の産

額を主とする一九二六—三〇年間の鐵鑛生産額は次の如くである。

	一九二六年	一九二七年	一九二八年	一九二九年	一九三〇年
數量(噸)	五五、五〇二	五六、二〇四	七四、八一三	四一、〇〇一	三三、四五四
價額(ルピー)	五八、一二二	五六、二〇四	七四、八一三	一、三二、九八〇	一、〇四、三五四

第一節 北シヤン州

トウインネ鑛床 トウインネ(Twinge) (一一一度五七分、九六度二五分)の附近では鐵鑛はビルマ王朝後期に採掘されたものと推定される。P・N・ダッタ(Datta)は一九〇〇年に覺書を發表し、初めてこれ等の鐵鑛床に對して一般の注意を喚起した。その後、J・コギン・ブラウンはこれ等鑛床を詳細に研究し、その結果として、鐵鑛が圓形の細粒、小石、集塊を成して産出し、その直徑は時として數呎に達し、シヤン高原の白雲石質石灰石を被覆する赤色粘土層の礎盤附近に於て地層を成してゐることが明らかとなつた。鑛床の厚さは約三呎に達し、埋藏量は約二七五、〇〇〇噸と推定された。

定説に従へば、この鐵鑛は殘留質のもので、石灰石が嘗つて含有してゐた含鐵成分である。そしてこの石灰石はシヤン高原が中世代終期近くに海面より隆起して以來、次第に磨剝されたものである。

マンマクラン鑛床 マンマクラン鐵鑛床 (Mannaklang) (二二度五〇分、九七度四〇分) はマンブウエ (Man-pwe) の東方二哩、鐵道幹線の側線より二分の一哩離れた北東南西に傾く石灰石質連丘の麓に位してゐる。E・L・Gクレグは一九二二年に本鑛床に關する報告を提出した。母岩は石灰石で、鐵鑛は個々の漂石としてではなく、少量の粘土及び裂隙に依つて相互に分離せる碎片の集塊として、横坑及び堅坑に露出してゐる。ラヴマン (Loveman) はこの鑛床を殘留鑛床と看做してゐるが、J・コギン・ブラウンの見解に従ふと、本鑛床はシャン高原石灰石の甚だしく角礫岩化し且つ柔軟な箇所を滲透し移動する隕石性の含鐵地下水の作用に依り構成された交代鑛床である。鑛床は元來二探鑛道に依り開鑿された。然し現在では開鑿の結果、一大露天掘鑛床と化してゐる。露出鑛床は少くも長さ二百呎幅百五十呎に達するが、現在では下方の探鑛道では幅僅か十二呎乃至十五呎の鑛床帯と化してゐると傳へられてゐる。

鑛石の成分——鑛石は黄色及び褐色の種々様々な色合ひを伴ふ褐鐵鑛を主成分鑛物として居り、軽く且つ多少多孔質の物質であつて、赤鐵鑛を主成分とする比較的暗色且つ硬質の鑛物の不規則な鑛物帯及び集塊を含有してゐる。コギン・ブラウンが踏査した當時には白鐵鑛のレンズ狀大集塊が探鑛面に際立つて露出してゐた。

探鑛法——一九二七年度の平均月産額は約一、三〇〇噸乃至一、五〇〇噸で、探鑛作業は探鑛許可限りに限り中國人鑛夫に依り行はれた。コギン・ブラウンに據ると、含鐵分の豊富な大鑛石は手で選別され、その他は洗鑛小屋へ運ばれて、泥土と八吋小鑛石とが選別される。

鑛石の化學成分——マンマクラン鑛床の大體の成分は次の如くである。

原 鑛	洗 鑛	純分八分の一吋
鐵……………	五七%	四七%
珪土……………	二%	六%
礬土……………	不明	不明

次表はE・L・G・クレグの鑛石分析結果である。

鐵……………	五二%
珪土……………	一・五%
礬土……………	六・五%
石灰……………	一・八%

マンマクラン殘留鑛床 マンマクランの大鑛床附近には代表的な高原礫土を成分とし且つ褐鐵鑛及び類似鑛石の小圓塊が充滿してゐる興味ある殘留鑛床が在る。分析の結果に據ると、これ等圓塊は礬土質であつて、ピルマ公司の精鍊所で使用されてゐる。

マンバット鑛床 マンマクラン鑛床の南東方約六哩乃至七哩離れた地點に在るマンバット (Man Pat) 鑛床は石灰石層上に位する淺い殘留鑛床であつて、此處から石理の細かい淡黄色の碎石質鐵鑛がマンマクラン洗別場へ

荷車で運ばれる。月産額は約三千噸に達する。

クンカ鑛床 クンカ鑛床 (Kumshka) (二三度一三分、九九度一九分) はナムトウより約十七哩離れて居り、鑛石は荷騾馬でナムトウへ運ばれる。E・L・G・クレツグは採鑛が一九一六年に開始された際に本鑛床に關する報告を提出した最初の地質學者であつた。同年以降一九二二年四月に至る迄の採鑛總額は約五千噸である。但しコギン・ブラウンが視察した當時は産額は約七千噸に達してゐた。この産額は乾季に限り得られた分である。本鑛床はカンブリア紀又は下オードヴィシア紀のパンチュン地層上に位することである。

コギン・ブラウンの説明に據ると、鑛石帯は斷層地帯に在り、含鐵溶液が滲透したため帶赤色及び帶黄色の褐鐵鑛の柔軟な、脈石に硬質固體の赤鐵鑛のレンズ體鑛脈及び小鑛脈が生成された結果として構成されたものである。小鑛脈中には屢々輝鐵鑛の板狀結晶體及び重晶石の小鑛瘤が存在してゐる。クレツグ、ラヴランド、ブルームフィールド (Bloomfield) の所説に據れば、クンカ鑛脈の鐵鑛はパンチュン地層に引續いて生起した高原石灰石からの派生物であらうと推定される。E・L・G・クレツグに従へば、本鑛床より得られる硬質原鑛と軟質原鑛の鐵含有割合は夫々六一%と四七%である。因みに六一%の含有割合は平均二千五百噸の鐵鑛に等しい。

第二節 ウェトウイン地方の鑛床

ウェトウイン (Wetwin) の附近には多數の鐵鑛床が散在してゐる。これ等の中で主なる鑛床たるパウトール (Pauktaw)、ポーライン (Bawhlain)、ノーントロー (Naungthakaw) はコギン・ブラウンに依り調査された。氏の調査結果は次の如くである。

パウトール鑛床 パウトール鑛床はマンガレイ・ラシオ鐵道は小鑛床幹線附近、即ちメイミョ (Maymyo) 近くのウェトウイン驛の南西方約四哩半の地點に位してゐる。本鑛床で一九二〇―二一年に採鑛が行はれた。當初には鐵鑛は小丘陵の頂上に露出し、作業部は漸次擴大し遂に地下三五―四〇呎に達した。コギン・ブラウンは舊採鑛面を調査した結果、粘土の下層が鐵鑛塊を含有し、鑛床の底部は厚さ八呎乃至十呎で、部分的には塊狀を成してゐるが、大體に於て「大風琴管」組織を有してゐる成層鑛床の存在するを知つた。この作業部からは平均含鐵割合が五六%乃至五七%の原鑛一千七百噸が採取された。コギン・ブラウンがパウトール鑛床の核顆性石灰石 (パイソライト) 質鑛物を分析して得た結果は次の通りである。

Fe	25.2%
Al ₂ O ₃	19.0%
MgO	6.2%
MnO ₂	11.2%
SiO ₂	10.0%

ボーライン鑛床 ボーライン鐵鑛床はバウトー鑛床の北北東方約二哩距てた石灰石質圓丘の頂上に位する小鑛床である。

コギン・ブラウンに據れば、これ等の作業部の末端は幅約二百呎の長い水路の如き形態を成してゐるが、間もなく延び廣がつて、直徑約五百呎乃至六百呎の半圓形の鑛床を構成する。水路の如き末端部をも含めて鑛床の長さは合計一千二百呎乃至一千三百呎に達する。この鑛區は現在迄に約二十萬噸の良質の塊狀原鑛を産出し、未だに約四萬噸に達する埋藏量を有してゐる。

ボーライン原鑛の化學成分は次の通りである。

Fe.....	56.6%
Al ₂ O ₃	3.7%
SiO ₂	2.0%

ノインタコー鑛床 ビルマ会社の所有するノインタコー鑛床は約北緯二三度一〇分東經九六度三一分、即ちバウトーの北西方約六哩の地點に在る。

租借地區はA區よりO區迄の十五區に區劃されてゐる。

A區に於ては採鑛可能の原鑛は海拔三、六五〇呎乃至三、七〇呎の高所に在り、北西部及び南東部に於ては幅數吋の薄い鑛帶を成し、この區の南南部の中央部では厚さ數呎の含鐵分豊富な三つの明確に區切られた小地區を成

してゐる。露天坑の鑛脈上沖積土の厚さは平均約八呎で、この沖積土の眞下には若干のマンガン鑛を含有する厚さ六呎の小胞狀赤鐵鑛層が存在する。

他の各區もコギン・ブラウンに依つて同様に説明されて居り、詳細に就ては、印度地質調査報告第六十一卷 (Records of the Geological Survey of India, vol. Lxi.) に掲載のブラウン氏の記事を参照された。

次の分析表はノインタコー鐵鑛の百分比に依る化學成分を示す。

洗別鑛(鐵道にて輸送のもの)	洗別鑛(精選品)	E區の生産する鮮紅色の赤鐵鑛
Fe.....	五五・二二 — 五六・三	六一・三 I
Al ₂ O ₃	三・三 — 三・五	最微量
SiO ₂	四・〇 — 五・〇	五・〇
		六四・五 II
		最微量
		二・八

コギン・ブラウンが調査に赴いた時には鑛區では試掘が行はれて居り、四百以上の豎坑が穿たれ、その多くは鑛層が可成り厚いことを立證した。そして同期間に於ける作業の結果として、二〇萬噸の埋藏量が新たに發見されたのである。

コギン・ブラウンは本地方に於ける鐵鑛増産の見込を検討した。本地方の鐵鑛床は高原石灰石質區に跨り、この石灰石質區はシャン高原の廣き面積を占め、且つ南はカレン丘陵地方、北は中華民國に夫々延びてゐる。コ

ギンの試みた白雲石の四回に亘る分析の結果を綜合すれば次の通りである。

CaO	30.5%
MnO	20.1%
不溶解性成分	0.4%

標本の比重は二・七五乃至二・八三である。

石灰石の大部分は主として代赭色又は淡紅紫色を帯びてゐる赭土で被覆されてゐる。この赭土層はその深度數吋乃至四、五十呎に達し、殆ど砂質物質を含有せず、概して硬質且つ粘質で、時としては、大小區々の鐵酸化物及び水酸化物の核顆性石灰石質鐵瘤が充滿してゐる。ラ・トゥッシュ (La Touche) の見解に従へば、この赭土層は鐵礬土化作用に依り形成され、最終生産物と普通鐵礬土の二種を生産する理由は、この赭土層には珪土質物質が全然含まれてゐないためと解される。赭土層の發生起源は石灰石が風化作用のために漸崩する間にこの石灰石内に不溶性物質が蓄積したためとしか解し得ない。コギン・ブラウンがこの赭土が残留鐵床であるとすれば、その鐵分も亦同様にして生成されたと附言してゐるのは蓋し正鵠を得てゐる。當初には鐵酸化物と礬土酸化物とは赭土内に等分に分布してゐたが、兩者が現在の如く粘土礎盤の近くに於て淘汰され、不規則狀地層を成すに至つたのは、赭土の形成後に於てこの赭土内に各種の作用が生じたためである。

筆者の見解に従へばこの淘汰作用は雨水が滲透し、上層部の鐵分を濾し取り、これを底部に沈澱せしめたために生じた。従つて、滲透作用に對し有利な條件が具はり且鐵分の増加に對しても條件が有利な地點に於て鐵礦が豊富なのは以上の作用が長期に亘つて反覆された爲であると解し得よう。なほ鐵礦が蓄積する爲には鐵礦床が磨剝作用のために潰滅しない様な地形の諸條件も具はつてゐねばならぬ。高原の低部が産出する原礦と赭土層の上層部に産出する小核顆性石灰石とが屢々極めて礬土質である現象は注目に價する。この現象に着眼してコギン・ブラウンは今後踏査すべき豫定地として比較的高い地平層と排水の便の宜いならぬ傾斜面とを擧げてゐる。氏は更に、今後も試掘を續行する際には、4378 丘陵の中央傾斜面とウエトウインの南方及び東方に當るトーンヤ (Tungna) 中央傾斜面が適當な候補地であると述べてゐる。

以上述べた種類の鐵礦床は周知の如く極めて不規則狀を呈して居り、良質の鐵礦薄層が次第に稀薄化し全く消滅し、微々たる地上排水路と合するやと見ゆるや、突如として相對する傾斜面に於て豊富な鐵床として出現すると云ふ様な場合がある。

第三節 南シャン州及びミツチナ地方

第一項 南シャン州

第三節 南シャン州及びミツチナ地方

ラ・トッシュはケシ・マンサム(Kehsi Mansam)州のロイ・トワン山(the Loi Twang range)の東方(一一一度五十分、九七度四三分)に在るノーンカンチ頁岩の露頭に沿つて帯褐色赤鐵礦の大集塊が存在するを確知した。彼の説明に據れば、これ等の頁岩の含鐵割合は左程多くなく、この赤鐵礦の存在は地層の風化せる箇所表面が鐵礬土化せる現象の一證左である。

上記の地方の南方に當るポイラ(Poila)、パンタラ(Panglara)、モーンン(Mawon)の諸州では古生代石灰石は概して含鐵粘土の厚い殘留鑛床で被覆され、これ等鑛床には核顆性石灰石と褐鐵鑛質鐵礦との小核顆が屢々存在してゐる。ヨギン・ブラウンに據れば、テ・サン(Tethun)の東方に當るモーンン高地の西部傾斜面(一一〇度五八分一五秒、九六度四六分三〇秒)では小鐵鑛の硬質地表堆積が存在してゐる。同様に、カロ・トーンチ間道路より、約九十五哩及び九十六哩距てたトーンチ分水嶺の麓に在る露天鑛床も亦鐵鑛の大核顆を産出する。

第二項 ミッチナ地方

トーゴ郡 筆者はミッチナ・トーゴ間道路上のノーマワラン・カ橋(Ngawmawalang Hka bridge)の東方約二百二十碼の地點で、約二百碼の距離に亘つて斑狀片麻岩の漂石と共生し、最大直径二呎に達する多數の不規則狀の片岩質及び塊狀の赤鐵鑛を發見した。これ等の塊狀赤鐵鑛は山腹内に延び、西方に傾斜する頁岩には

花崗岩が迸入してゐた。若干の玉隨も亦認められた。

ラグウイ峙の北西方約一哩離れた丘陵周邊の花崗岩中には磁鐵鑛の分晶が存在する。この鑛物はラグウイ峙道を横切つて流れる川の河床の約二十五呎上方に當る地點に認められた。鑛層の幅員は十呎に達してゐる。但し下方に於ける幅員は未詳である。

磁鐵鑛の分晶を産出する別個の地點は主流の分岐點(一支流はラグウイ峙道に沿うて流れる)の北西方約三百碼に位し、分晶は新道の稍下方に於て産出し、舊道上に露出してゐる。磁鐵鑛の糜爛せる結果として生じたものと推定される塊狀鐵礬土は間近く存在する。

カメイン郡 カメイン郡には三つの重要な大鐵鑛露頭があり、その外に數地方は鐵鑛漂石を産出する。ラモン村(Lamong)(一一五度三七分、九六度一五分)は北方の一露頭に位し、その殆ど中央部には、あらゆる方向に山嘴を出してゐる丘 2609 が位して居り、露頭の最大延長は約一哩に達してゐる。

第二の露頭はラモン村の南南東方約一哩四分の三距てた地點に位し、露頭の長さは約一哩二分の一であるが、幅員は頗る狭く僅かに二百二十碼に過ぎない。鐵鑛は丘 2601 の南南東方の山嘴を覆ひ、ウル河及びソーンベ(Saunghe)河の會流點に通ずる山道はこの山嘴を通過してゐる。

第三の露頭はマモン・ホーンバ間道路上に在り、カメイン郡に於ける最大最長の露頭である。鐵鑛はナムモ一村の西方約一哩の地點を基點とし、それより斷續的に約六哩の距離に亘り延び、カタン村(Katang Village)

(二五度三一分、九六度一〇分)の西方約一哩の地點に到る。數地點に於ては鐵礦の硬層が露出して居り、この硬質上層には若干の草が生ずる以外には植物は殆ど生育しない。かく植物が生育しない理由は、硬質上層が形成(即ち鐵礬土化作用)された爲と解されて居り、フアモア博士も佛領ギニアの鐵礬土に關するラクローア教授の著書を論評するに當りかかる見解を述べて居る。

チヨンドーイワ塔(Kyaungdawya Pagoda)附近には若干の鐵礦の丘が在る。これ等は元來連続し且つ平坦な土地の擴がりであつたが、現在では侵蝕作用のために相互に分離したものである。これ等の丘は山腹は急峻であるが低平で、諸所に凹凸ある成層に類似する節理が認められる。ラクローア教授の所謂「胸甲」であるこの硬質上層は約二分の一哩に亘つて北方に延長し、各地點の地表は足で踏み附けると鳴り、ラクローア教授の所謂「凝塊地帯」を構成してゐる。これ等の硬質上層は土地が表面の殆ど平坦な平面高原を構成する地點に於て認められた。上記の露頭の連続と推定される小鐵礦露頭はホーンバ・マモン道路がナムチエフ河(Nanchep hka)と交叉する地點に認められる。

以上の主なる鐵礦産地の外に、左記の諸地方も鐵礦を産出する。

(イ) ロンキン・カンシ道路とサンカ河が交叉する箇所の左岸

(ロ) ラマ(マポー)村(Lama or Mabaw)附近(二五度四二分二秒、九六度二一分一五秒)。鐵礦は殆ど植物が生育せず且つ鐵礬土狀の外観を呈する硬質上層を構成してゐる。マポー河とウル河の會流點附近には鐵

礦の良質の断面が認められる。

(ハ) ナムシヤモ(Namshamo)(二五度四五分三一秒、九六度二二分二八秒)に於ては赤鐵礦が大部分を占める鐵礦の奇異な凝塊が蛇紋石上に於て表土及び下層土を成す赭土中に小鐵脈を成してゐる。硬玉石が採取された結果として、これ等の凝塊は舊層石堆積場に豊富に存在する。

(ニ) 場所によつては鐵礬土狀を呈する塊狀鐵礦は赤色火山集塊岩と共生して居り、この集塊岩はサンカよりモシエン河(Moschen hka)に延びてゐる。これ等の鐵礦は、毛細管作用のためと日光に曝された爲に、脈石を成す赭土の鐵分が豊富と成り且つ赭土自體が硬化してゐる地表上に存在してゐる。これ等の塊狀鐵礦はサンカ河方面の丘 1390 とシヌ・ブア(Sisu Bum)近くの北サンカ村の西方に當る小沼澤附近とに於ても認められた。礦物と地質構造 鐵礦は或は含有量豊富な赤色土壤内に分散してゐる漂石として生産し、或は、前述の如く、地表上に於て硬質上層を成してゐる。時には漂石及び硬質上層の兩者は明確に鐵礬土狀を呈してゐる、但し塊狀を成し且つ組織も緻密である。

含有礦物としては、先づ褐鐵礦が、凝塊狀、塊狀、土壤性(赭土質)等、殆どあらゆる形態を成して存在して居る。乳頭狀及び縞狀の外観を呈する土壤性、深紅色、塊狀の赤鐵礦は極めて普通に産出する。一部の標本には金屬性の閃光を放つ結晶質赤鐵礦の黒色斑點も亦認められる。樹脂光澤又は亞金剛光澤を有するゲータイト(Goethite)も亦存在する様である。既に述べた如く、怪奇な凝塊質(又は時には共心的)乳頭狀且つ縞狀、細胞

狀の構造は頗る普通に認められる。

珉土質角礫岩の漂石で屢々鐵鑛と共生してゐる現象は注目し價する。次に掲げるはA・W・G・ブリークが行つた鐵鑛分析表である。

FeO ₃	77.54%
SiO ₂	1.63%
Al ₂ O ₃	7.37%
H ₂ O.....	13.46%
P ₂ O ₅	微量
	100.00%

鑛物の起源 ブリークは以上の鐵鑛を沼鐵鑛と看做してゐる。然し筆者はこれ等鐵鑛が鐵礬土化作用に類似する諸種の作用に依つて形成された殘留性のものと信ずる。本地域の橄欖岩及び蛇紋石は悉く厚い含鐵粘土層に依つて被覆されて居り、従つて鐵鑛は、後述する如く、毛細管作用に依つて地表上に沈積した含鐵成分が更に凝集したものに過ぎない。超鹽基性岩より鐵鑛への漸次的變質過程の一切は鑛區及び實驗所に於て認められる。鐵鑛の薄い横断面には赤鐵鑛の假像が橄欖石に次ぎ認められる。因みにT・H・ホルランド(Holland)の指摘せる如く橄欖岩が、蛇紋石及び其の他に甚だしく變質し易い鑛物である橄欖石を頗る豊富に含んでゐる現象は注目を要す

る。橄欖石中に第一酸化物として存在する鐵は斷口線に沿うて酸化し結晶して磁鐵鑛又は赤鐵鑛と化し、或は含水状態に於ては、褐鐵鑛と化してゐる。換言すれば、この水和作用に於て化合鐵は水和三二酸化物に變質し、この酸化物は各種の脱水作用を経て無水鑛物即ち赤鐵鑛と化するのである。鐵鑛と橄欖岩との共生現象は、他の鑛床ではこれ等兩者が極めて乏しいために、本地方では頗る目立つてゐる。

以上の鐵鑛は通則として海拔二千呎以上の平坦地に産出し、且つ概して屢々侵蝕作用のために分水嶺と化してゐる、高原の頂上に産出する。従つて基性岩上に存する印度の高山産の鐵分含有鐵礬土と比較して然る可きものである。

フタオ小鑛區 マレイ・スチュアートに據るとカロー・ワン(Hkalaw Wang)河の上方河區に當るコーンタン・ボン(Kaungtang Hpong)(ナム・タマイ Nam Tamai とナム・テ・サン Nam Tisang)の分水嶺中のダル・ワン 谿谷 Daru Wang valley の頂部に位す)の南東部傾斜面の麓には褐鐵鑛の相互に距つてゐる二個の巨大な漂石が存在することである。スチュアートはこの鐵鑛は當初は斷口に充満してゐた交代鑛床であつたと信じてゐるが、然し筆者の見解に従へば、これ等褐鐵鑛漂石の生成起源は前述のカマイン小鑛區に産出する鐵鑛のそれと同一である。

第四節 ミンチアン・下チンドウイン及び其他の地方

第一項 ミンチアン地方

ミンチアン地方では嘗つて原住民に依つて製鐵業が手廣く行はれてゐたが、現在では全然行はれてゐない。筆者はポオバ山 (Popa) の西方及び北西方の山腹に夥だしい舊時の鐵鑛滓の堆積と廢鑛爐とを認めた。これ等の場所は舊時の製鐵業が使用した原鑛である含鐵凝塊の産地として名聲あつたイラワチ系地質に屬してゐる。ベルの説くところに依ると、ビルマに於て往時に行はれた製鐵業の起源をポオバ山と結び附ける傳説が在ることである。

鐵鑛はベグ系及びイラワチ系に於ては凝塊として産出し、充實した凝塊及び中空の凝塊の兩者が得られる。但し主として後者が産出する。前者は主として平圓盤狀又は楕圓形であるが、後者の形状は多種多様に亘つて居り、圓筒狀、球形、乳頭狀、その他あらゆる奇異な形状を成して居る。凝塊は非結晶質及び結晶質の物質を以て構成されてゐる。

一般に、此等凝塊の長さは一寸乃至三寸であるが、これ以上に大なる標本も稀ではなく、時として長さ八寸乃至一呎に達するものすらある。個々凝塊の最大の厚さが三寸を超える場合は稀であるが、凝塊帯の厚さは時には

六寸を超えることがある。但しこの場合には個々凝塊の配置は極めて不規則である。薄い含鐵石英集塊帯は屢々これ等凝塊と共生してゐる。時として石英礫の数が過少で、含鐵成分が多い場合もあり、この際には珪土質礫の大部分を除去された凝塊が原鑛として用ひられる。

凝塊の成分鑛物 以上の凝塊の主成分鑛物は赤鐵鑛である。褐鐵鑛の凝塊も稀ではない。赤鐵鑛の結晶質形態と塊狀形態はこれ等の凝塊中に認められる。赤鐵鑛と褐鐵鑛の相分離せる凝塊とは別に、一部の標本は赤褐色赤鐵鑛と帶黄オレンジ色褐鐵鑛の相交替する鑛帯を示してゐる。若干の硬マンガン鑛も亦これ等凝塊と共生してゐる。この硬マンガン鑛の生成過程に就ては後掲の「参考書目」中の筆者の執筆に係はる分を参照されたい。

鐵含有量は二種標本の分析に依つて確定したが、この分析結果は次の如くである。

- (一) ポガン (Phogan) の南方三分の一哩の地點で得た標本の鐵含有割合……二六・三%
 (二) タンボー村 (Thanbo) 附近の標本の鐵含有割合……二二・八%

冶金事情 過去に於て鐵鑛冶金業が如何に旺に行はれたかは、今から約四十年前に廢棄された鑛爐の附近に散在する夥だしい鑛滓の堆積に鑑みるも容易に判斷出来る。ポオバ山附近では數ヶ村、即ちタンボー、チョーインヤ (Chyunggya)、ドーンノ (Daungle)、シンルアイン (Sinhlaing)、チウヘル (Kywelu)、その他の周圍に多くの廢棄された鑛爐が見受けられる。テオバルドはその外に、ベグ州 (當時は英領ビルマに屬してゐた) に於てシャニバンダ (Shanybander)、キウンガレイ (Kungalay)、ハイベン (Yayben) の各村の附近で廢棄された

鑄鐵爐を見掛けた。ブランドフォード (Blandford) の記録に據ると、彼はポウパ山に赴く途中でチウエル附近で鐵鑄鑄鐵を見たが、これはその當時は既に使用されてゐなかつたことである。筆者も亦一九二五年にポオパ村の南西方三哩離れたタンボー村で十三、四の廢棄された鑄鐵爐を見受けた。

鑄鐵爐の構造と採鑄法とは頗る簡單であつて、鑄鐵爐は特定の、小高い地面、例へば流れの岸、の地質の緻密な土を掘り下げて造つた直徑三呎乃至四呎の圓形又は楕圓形の一種の堅坑であつた。この堅坑は上方に穿たれた直徑一呎餘の圓孔と連結して居り、この孔を通じて製鍊工は木炭を差入れたのである。

彼等製鍊工は衝風爐の作用を爲すべき穴口を有しなかつた。作業の概況を述べると先づ製鍊工は原鑄をば略々胡桃の大きさに打ち碎き、木炭層とこれ等原鑄細片層とを堅坑内に交互に積み重ね、木炭に點火した後は、熱の發散を防ぐために堅坑の口を土塊で密閉し、溫度が鑄石を熔かす程に上昇する迄は上方の圓孔から木炭を投入し續けたのである。

この燃料に用ひる木炭は附近の樹木を原料として製造したものである。

第二項 下チンドウイン及びブROOM地方

下チンドウイン地方のナチン・ドーン村 (Natin Daung) 附近に在る高原砂礫層は圓形、中空の含鐵凝塊を頗る豊富に含有して居り、これ等凝塊は左程遠からぬ過去に於て地方原住民に依り鐵鑄を得る目的で採掘され

たらしい。鑄滓はこの地方でも認められるが、採鑄業は全く跡を絶つてゐる。

テオバルドに據ると東ブROOM (Eastern Prome) とこれに隣接するビルマ諸地方のイラワチ系地質の上層部には褐色赤鐵鑄の核顆性鑄瘤が一面に散在して居る。ビルマ王國時代にはこれ等の鑄瘤は大規模に製鍊された。然し現在ではミンチアン地方及びその他の各地方に於けると同様に製鍊業は全く影を没してゐる。

第三項 トーングー及びタトーン地方

テオバルドに據るとシツタン河 (Sittang) の東方に當る連丘の麓一帯には、鐵礬土性鐵鑄の厚い層が存在してゐる。これ等の鑄床を述べたフライア (Fryar) はこれ等がヨンダイン (Yondain) (一八度〇分、九六度五四分) とタンゼイク (Thanzeik) (一八度四分、九六度五三分) の間に於て特に豊富だと語つてゐる。

タトーン地方の鐵産地はシツタン河東方のキャイト (Kyaikto) 分水嶺の山麓小丘であつて、ラングーンより八〇哩、ビルマ鐵道ベグ・モールメイン支線の一驛たるモクパリン (Mokpalin) の東北方十五哩、夫々距つてゐる。鐵鑄は綠色の變成岩中に不規則なレンズ状態又はレンズ體を成す磁鐵鑄の分晶として産出し、L・L・フアモア博士の説に據ればこの變成岩は元來、普通輝石・斜長石岩、又は恐らく斑縞岩であつて、現在ではこの變成岩をエピチオライト (epidiorites) として分類しても差支ないとのことである。

原位置に於ては鐵鑄は二箇所で産出し、これ等産出箇所は一般走向が北二〇度東—南二〇度西で、幅員約三〇呎

の豊富な磁鐵礦分晶を含有してゐる。然し現在迄の所では、鑛床の正確な範圍及び正確な方向は不明である。従つて現在迄に確知された鐵鑛埋藏量は極めて尠い。土壤頂部と崖錐とに於て開鑿した豎坑は多くの場合、鐵分豊富な原鑛の碎岩質破片を産出してゐる。サア・エドウィン・バスコーの意見に従ふと、レンズ性である鑛脈は花崗岩接觸鑛床と大體並行し、略々北南方に趨つてゐる。全鑛區は、水路を除いては、土壤、鐵礬土、崖錐を含む厚い沖積土に依り被覆されてゐる。

以上の鐵鑛産地以外に、タトーン地方には鐵礬土に覆はれた廣い地域が在り、數地點では舗磔及び建築用石材として使用するために母岩が採取されてゐる。

第四項 アマースト及びタポイ地方

アマースト地方の廣い地域は鐵礬土を以て覆はれて居り、鐵礬土は海岸附近で産出する外に、サルウイーン河とその支流の谿谷中の廣い地域に亘つても産出する。これはチャイン河に於て特に豊富である。鐵含有割合が八五%に達する赤鐵鑛はアタラン河（一六度八分、九八度二分）とその支流ザミ河の各地點で産出することである。オライリイ（O'Riley）の見解に従ふと、輝鐵鑛も亦ビルチユン島の赤鐵粘土より成る丘に産出する。

ヘルファ（Helfer）、ロオ（Low）、オライリイの説に従ふと、タポイ町附近は多量の鐵鑛を産出し、鑛層は二あり、その一は延長二千呎、幅四百呎、高度四〇呎の丘を成してゐる。ユア（Ure）が標本二種を分析して得た

結果は次の如くである。

(1) Fe ₂ O ₃	86.5% (鐵60.55%等量)
SiO ₂ (P ₂ O ₅ 最微量).....	3.5%
H ₂ O.....	10.0%
計	100.0%

本標本の比重は三・五一であつた。

(2) Fe ₂ O ₃	86.0% (鐵60.2%等量)
SiO ₂ (P ₂ O ₅ 最微量).....	0.9%
H ₂ O.....	13.1%
計	100.0%

本標本の比重は三・四六であつた。

ブランドル（Brandell）の記録に據れば、ビルマ人がシャムに遠征した際に、製鍊工がアヴァから派遣されて、現地で鐵を以て劍、小刀、槍、その他の武器を製作した。

第五項 マグイ地方

筆者の調査に依れば、マグイ(Magui)の西方約六哩距てたカラチユアン島には豊富な鐵礦が埋藏されてゐる。この鐵礦は主として褐鐵礦性又は鐵礬性である。

マサンバ村附近で採取した一標本の化學成分は次の如くである。

SiO ₂	9.97%
Al ₂ O ₃	2.20%
Fe ₂ O ₃	71.10%
CaO.....	1.90%
MgO.....	5.20%
MnO.....	微量
蒸焼に依る消失割合.....	9.51%
計	99.88%

ヘルファに據ると、マグイの南西方十哩距てたマヴィン島(Mavin or Meang Island)(一二度二二分、九八度三〇分)は多量の鐵礦を産出する。ユアの調査に依ると、この鐵礦は良質で、比重は三・一八乃至三・三七である。類似の鐵礦はレニヤ河口附近のカラ・クイン島(Kala-Khuing Island)、マルコルム島の西方に當る二島嶼、バクチャン河口の北方に位する白鳩島(一〇度〇分、九八度三〇分)に夫々産出する。この鐵礦の鐵含有割合は

四〇%乃至六〇%とのものである。

P・N・ボース(Bose)の調査に據ると、グレート・テネセリム河の谿谷は多量の鐵礬土性鐵礦を産出するが併しこの鐵礦の品質は劣等である。テラブウィン(Tharabwin)(一二度一八分、九九度三分)で採取された極めて純度の高い標本は五〇・四九%の鐵分を含有してゐた。

アラカン州チャウビューウオルタアズは品質優良な鐵がラムリ島(Ramri Island)の産出した鐵礬土性鐵礦を精鍊して得られたことがあり、この鐵は極めて珍重されたと述べてゐる。

第五節 黄 鐵 礦

(備考。黄鐵礦は嚴密な意味では、鐵礦として採掘されないが、然し鐵礦に關する説明を完全ならしめる爲には割愛し得ないので、便宜、赤鐵礦及び褐鐵礦に引續き説明して置く)。

北シャン州 北シャン州のフンウエ(Hungwe)(二三度七分、九七度一分)とマン・バット(二三度七分、九七度一分)には、多量の黄鐵礦を含有する若干の石英鐵脈が存在する。これ等地方は稍交通不便な關係上、現今の所では硫酸原料としての黄鐵礦の價値は微々たるものである。

ミツチナ地方 含銅黄鐵礦を若干含有する黄鐵礦はシユウエリ・マイカ(Siweli-Nmahka)分水嶺中の方鉛礦と鑛脈中に共生してゐる。これ等鑛脈の一部は幅十呎以上に達するが、この地方は頗る未開で且つ交通至難な爲、現在の所では殆ど經濟價值を有してゐない。

バセイン地方 黄鐵鑛脈が蛇紋石鑛脈と共生してゐるバセイン(Basain)地方はクウインヂ(Kwinyi)の南方約四哩半距てた位置にあり、地方名はドクタ・チョーン(Dok-ha channng 即ちムルマ語の Dok-ha は硫酸・チョーンは流れを意味する)である。蛇紋石はネグレス頁岩及び砂岩に進入し、後者は何れも接觸面に於て著しく變質し且つ硬化してゐる。黄鐵鑛脈の厚さは平均約六呎で、走向は概して北―南、乃至はもつと正確に謂ふならば、北―北―西―南―南―東である。この鑛脈はカナゾ川の支流に於て約一哩の四分の一の距離に亘つて四地點で露出して居り、その末端は、連丘中のネグレス岩の眞下に没入してゐる。筆者が踏査した當時に於ては、一地點に於ては鑛脈の既に確知された幅員は四〇呎であつたが、今後開發が進捗するならばこの幅員は益々廣くなるであらうと豫想される。比較的粘鑛質に富む赤色含鐵表土(即ちゴツサン Gossan)は鑛脈を被覆してゐる。黄鐵鑛の表面には赤色含鐵表土(ゴツサン)と黄鐵鑛脈との間に帯褐黑色鐵鑛が介在して居り、この鐵鑛は推定に據れば、赤鐵鑛と八面體結晶を成す若干の磁鐵鑛との混合せるものである。孔雀石の碎片が発見された事實に鑑みると、多少の含銅黄鐵鑛がこの鐵鑛と共生してゐるものと推定される。石英も亦存在し、これは屢々明確な結晶體を成してゐる。場所に依つては、鑛脈は著しく緻密且つ塊狀であるが、然らざる場合に於ては、礫岩

性、即ち黄鐵鑛の細片が同一の母岩に依り接合されたるものである。本地方の黄鐵鑛標本の化學分析結果は次の通りである。

鐵	四二・八四%
銅	一・六八%
硫酸	四五・四二%
珪土	一〇・〇八%
計	一〇〇・〇二%

黄鐵鑛はアラカン・ヨマ(Arakan Yoma)のネグレス岩中にも散在せる細片として生産する。

参 考 書 目

- 1' Lew, J., 「マレー半島一部及び同地方と北緯一八度の間に介在する諸地域の地質概観」 "Observations on the Geological Appearances and General Features of Portions of the Malayan Peninsula, and of the Countries lying betwixt it and 18° North Lat.," As. Res., vol. xviii. 1829.
- 11' Walkers, H., 「マレー半島の地質標本」 "On Geological Specimens from Arakan," Journ. Asiatic Soc. Beng., vol. ii. 1833.
- 12' Helder, J. W., 「テナサット州アーメットに關する報告」 "Report on Amherst in the Tenasserim Provinces,"

Calcutta, 1837.

- 四' Helfer, J. W., 「マヤ州、タボイ州及びマダライ州に關する第二回報告書」 "Second Report—The Provinces of Ye, Tavoy and Mergui on the Tenasserim Coast," Calcutta, 1839.
- 五' Ure, A., 「タボイ産マタイ産の鐵鐵及びマタイ産石灰石の分析結果」 "Analysis of Iron Ores from Tavoy and Mergui, and of Limestone from Mergui," Journ. Asiatic Soc. Bengal, vol. xi, 1843.
- 六' O'Riley, E., 「マナサレット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.
- 七' Blanford, W. T., 「スマタマ鐵製鍊業」 "Note on Iron-Smelting in Burma," Percy's Metallurgy, 1864.
- 八' Theobald, W., 「英領スマタマ東部の珪土化する木材を含有する鐵層」 "On the Beds containing Silicified Wood in Eastern Prome, British Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. ii, 1869.
- 九' Fryar, Mark, 「スマタマ・マナサレット地方のシタウホキン、マンター、マイン諸地方の鑛物に關する報告」 "Reports on Minerals in Shwegyin, Toungoo and Papun Districts, Tenasserim Division, Burma," Coll. Geol., vol. xxx, 1873.
- 一〇' Theobald, W., 「英領スマタマの金屬資源」 "Notes on the Metalliferous Resources of British Burma," Rec. Geol. Surv. Ind. vol. vi, 1873.
- 一一' Theobald, W., 「マナーの地質」 "On the Geology of Pegu," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. x, 1873.

- 一二' Datta, P. N., 「スマタマ・マイン・マン渡船通路附近の地方の地質」 "Notes on the Geology of the Country along the Mandalay-Kundon Ferry Route, Upper Burma," G. n. Report, Rec. Geol. Surv. Ind. 1899—1900.
- 一三' Bell, N. C., 「スマタマ鐵製鍊業」 "Iron and Steel Work in Burma," Research Monograph, Government Printing Press, Rangoon, 1907.
- 一四' Brown, J. Coggin, 「スマタマ州とマインの鐵鑛床」 "A Note on the Iron-ore Deposits of Twingé, Northern Shan States," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. xlvii, 1916.
- 一五' Clegg, E. L. G., 「スマタマ北マイン州タムカ及びマインタラン鐵鑛床に關する報告書」 "Report on the Kungka and Manmaklang Iron-ore Deposit, Northern Shan States, Burma," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. Iv, 1923.
- 一六' Chhibber, H. L., 「マイン地方の蛇紋石及びその共生鑛物」 "The Serpentine and the Associated Minerals of the Henzida and Bassein Districts," Journ. Burma Res. Soc., vol. xv, 1926.
- 一七' Chhibber, H. L., 「スマタマ近傍の舊製鍊業及び鐵鑛床の顯微鏡に依る調査結果」 "The Extinct Iron Industry of the Neighbourhood of the Mount Popa, with a Note on the Microscopic Study of the Iron Slags," Journ. and Proc. Asiatic Soc. Beng., vol. xxii, 1927.
- 一八' Chhibber, H. L., 「南スマタマ群島の地質」 "Geography of South Tenasserim and the Mergui Archipelago," Journ. Burma Res. Soc., vol. xvii, 1927.

一九、Brown, J. Coggin, 「北シヤン州の鐵床」 "The Iron-ore Deposits of the Northern Siam States." *Re-
Geol. Surv. Ind., vol. Ixi, 1929.*

二〇、Pascoe, Sir Edwin, 「一九二七年度印度地質調査結果概要」 "General Report of the Geologic Survey of India
for the year 1927," *Re-Geol. Surv. Ind., vol. Ixi, 1929.*

第六章 鉛・銀・亞鉛

ビルマでは若干の地方が鉛含有鑛石を産出する。その中で北シヤン州のボードウィン (Bawdwin) に於ける鉛銀採鑛業はビルマ最大の産業たる石油業に次ぎ重要な産業部門を構成してゐる。このボードウィンの鉛鑛床及び銀鑛床はビルマ、否、印度帝國全體に於て最も重要な鑛床であるからして、何はともあれこのボードウィン鑛山を説明せねばならぬ。

第一節 北シヤン州ボードウィン鑛山

ボードウィン (U三度七分、九七度二〇分三〇秒) は北シヤン州の一たるトーンペン州 (Tawng-Peng State) に在り、ビルマ鐵道のマンガレイ・ラシオ支線のナムヤオ驛より五〇哩距てた地點に位してゐる。ナムヤオ驛とボードウィンは軌幅二呎の鐵道に依り連結されてゐる。ボードウィンを圍繞する連丘は舊時に支那人鑛夫連が森林の濫伐を行つた爲と煙突より吐き出される瓦斯の毒氣のために裸山となつてゐる。採掘認可區域の總面積は殆

ど四平方哩あり、ナムトゥ河（ミッゲ河）の支流バンユン河がこの區域を貫流してゐる。

ポードウイン鑛山の沿革 採鑛作業の最初に始まつた時期は不詳であるが、ポードウイン鑛山は往時以來支那人により採鑛されてきたものと一般に考へられてゐる。然し彼等がこの鑛山で一四一二年に採鑛を行つてゐたことは確實である。嘉慶帝及び道光帝の時代（一七九六—一八五一年）には鑛山は大規模に採掘された。然しこれに次ぐ咸豐帝及び同治帝の時代、即ち内亂が頻發し且つ支那全土の大部分に亘つて長髮賊が暴威を揮ひ、雲南省ではパンセイの亂が勃發した時代には、鑛山は廢坑と化した。中華民國人は囚徒をして採鑛に當らせた。それで主鑛石を包含する丘陵には狭い迂曲した横坑道が無數に穿たれた。原鑛はこの地方で精鍊されたので、バンユン河岸に沿つて數哩に亘り當時の鑛鑛の殘骸が未だ殘存してゐる。

近代的な開發は一八九一年に始まつたと謂へる。即ち同年にA・C・マチン（Martin）とJ・サアキス（Saakies）が共同して四平方哩の鑛區租借を申請したのであつて、兩名はその後、ビルマ鑛山開發代理會社（the Burma Mines Development and Agency Company）を組織した。この採鑛業は爾後數度に亘つて持主が變り、結局、現在のビルマ・コーポレーションに併合されたのである。一九〇四—一九〇八年間にはこの鑛山區からナムヤオに掛けて狭軌鐵道が敷設され、鑛鑛設備がマンダレイに設けられた。然し餘りに遠距離であつたので、これに代つて鑛山から鐵道で僅か十二哩離れたナムトゥに鑛鑛設備が設けられたのである。この開發時期には中國人の遺棄した銻滓が製鍊された程度に留まつたが、その後、主鑛石が採掘されるに至り、「死せる支那人のトンネ

ル」(the Dead Chinaman Tunnel) 即ち水平坑道第二號を用ひて採鑛されたので、爾來、開發事業は迅速に進捗した。

地質と鑛物 ポードウイン地方に產出する岩石はチョン・マヂイ系 (the Chaung Magyi Series) の頁岩、粘板岩、硬砂岩及びポードウイン火山系の流紋岩及び流紋凝灰岩を含有してゐる。後者はバギン系、カンブリア後期、オールドヴィシアン初期に屬する岩石に依り完全に圍繞されてゐる長方形ドームを構成してゐる。これ等は礫岩、硬質砂岩又は頁岩（この兩者は併生する場合もある）を包含する淺水堆積物の可變系統を構成してゐる。主鑛石はポードウイン火山系に產出し、この系に於ては粗鬆な長石性硬質砂岩はこれ等の間に介在する酸性流岩及び凝灰岩と共生してゐる。これ等岩石は本地方を横走する大リュー突上斷層 (the great Liu overthrust) のために激しく押壓され斷層を生じてゐる。主成層鑛床はこの斷層地帯に位し、その長さは約九千呎に及んでゐる。採鑛の結果に依つて、三成層鑛床の存在が確められた。その中で最も重要なのは所謂「中國人」鑛脈と「シヤン」鑛脈である。後者は前者の北方に延長せる部分が雲南省の斷層のため東方に於て區切られたものと見られる。

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

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

る。

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

(二) 中央鑛脈、別名「シャン・パラウンShan-Palaung」鑛脈。本鑛脈はビルマ鑛脈と併走し、その東方百三十呎の地點に位する。

(三) 東部鑛脈、別名「カチン」鑛脈。本鑛脈は現在のところでは殆ど知られてゐない。

以上の各鑛脈中で「中國人」鑛脈、「ビルマ」鑛脈、「シャン・パラウン」鑛脈が、現在迄に開發されてきた。

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

第二次鑛石に於ては方鉛鑛は流紋凝灰岩の變長石乃至はその集塊すらに代替し、他方、方鉛鑛及び閃亞鉛鑛は無數の分岐する小鑛脈を構成し、これ等小鑛脈は母岩をあらゆる方向に互つて横走し、本來の不整形の石英粒狀體に觸れないだけである。しかもこれ等粒狀體も亦塊狀鑛石に於ては方鉛鑛に依り代替されてゐる。本鑛山に産出するその他の鑛物には白鉛鑛、硫酸鉛鑛、バイロモーフアイト、黃銅鑛、銅藍、メラコナイト、孔雀石、藍銅鑛、天然銅、天然銀、重晶石、赤鐵鑛、褐鐵鑛、コバルト華、珪亞鉛鑛、紅砒ニッケル鑛、輝コバルト鑛がある。

鑛石の生成起源 各鑛石は硫化鉛、硫化亞鉛、硫化銀を含有し且つ流紋凝灰岩の甚だしく斷層し、粉碎され、壞滅し且つ切斷されたる箇所一帯に亘つて交代作用を生ぜしめた上昇する熱溶液に依り堆積されたものである。この溶液は流紋岩と同一の發生起源を有し、後者は巨大なトーンベン(Tung-Peng)花崗岩底盤と關聯を有するものと一般に信じられてゐる。堆積作用の行はれた順序を見ると、方鉛鑛は最初に堆積して、凝灰岩中の變質長石と交代した様である。閃亞鉛鑛は、不規則な石英粒狀體を除き、分岐する小鑛脈を構成してゐる。各岩石は一般的な珪酸化作用と絹雲母化作用を受けたものの如くである。その後の變質作用と酸化作用は主鑛脈の上層部に深甚の影響を與へた、と云ふのはこの上層部は數百年に亘つて中國人のために縱横に採掘されたがため風化作用が容易に行はれてきたからであつて、それは本區域が亞熱帶性のモンスーン氣候に支配されてゐるからである。

鑛石埋藏量 後掲の統計表は一九二八年七月一日現在の鑛石埋藏量、即ち「中國人」鑛脈、シャン鑛脈、パラウン鑛脈に於ける確定數量及び推定數量並びに前記期日迄に於ける過去の採掘量を示す。平均分析結果も亦併記

せる如くである。これ等の鑛石埋蔵量には約三十五萬噸の銅鑛が包含されて居り、その噸當り含有鑛物平均割合は鉛一三%、亜鉛八%、銅七%、銀一八%オンスである。

生産額 一九〇九—一九一三年の五箇年間に於けるポードウイン鑛山の鉛生産額は四萬六千噸で、次の五箇年には、世界大戰があつたにも拘らず、七三、八一七噸が採掘され、その次の五箇年間には生産額は一六一、九〇二噸に激増した。一九二四—二八年には生産額は二九七、七一五噸に達した(價額一一、二四、四一、六七〇ルビー)。額面價格に於ては十五ルビーは一磅に等しい)。かやうに鉛生産額が逐年増加傾向を辿つて來たことは注目し得る現象である。但し一九二五年には鑛山に火災があつた爲に生産額は若干減少した。

噸	平均分析結果		
	銀(オンス)	鉛(%)	亜鉛(%)
全「中國人」鑛脈(確定量及び推定量)	五、四七〇、〇六六	二七・三	一七・四
全「シヤン」鑛脈	一、二六〇、二三六	一七・八	一〇・三
全「バラウ」鑛脈	一四、九一〇	二六・六	一一・七
總埋蔵量(確定量及び推定量)	六、七四五、二一二	二二・四	一六・〇
過去に於ける探掘量	二、六五二、四六一	二三・八	二五・七
現在の埋蔵量	四、〇九二、七五一	二一・五	二五・九
鑛石の埋蔵量	六、九三三	二〇・五	一五・〇
現在の鑛石總埋蔵量	四、〇九九、六八四	二一・五	二五・九

第二節 南シヤン州モーセン鑛山

南シヤン州ではモーセンの東南東方に當るボーザイン(Bawzainge) (110度五七分、九六度五〇分)に鉛鑛床が存在する。モーセンは長さ十九哩半の自動車路に依つてヘホウ(Heho)に於て南シヤン州鐵道と連絡し、モーセンから鑛山迄の二哩の距離に亘つては私設道路が設けられてある。

地質 J・コギン・ブラウン著「シヤン聯合州、モーセンの地質及び鉛鑛埋蔵量」に據れば、褐色砂質頁岩、泥灰土、又は褐色乃至帶赤色の砂岩の三種の水成岩帯があり、これ等は略々北方より南方に向つて延び、ボーザイン借地の上オードヴィシアン石灰石に於て東方に向つて傾斜してゐる。以上の三水成岩帯はこれ等の上方及び下方に在る石灰石と極めて徐々に融合してゐる。これ等岩帯の方鉛鑛小鑛脈の附近には母岩の白雲石化の痕跡が存してゐる。然し小鑛脈より遠ざかるに連れてこの痕跡は明瞭に認められない。鉛鑛脈の附近一帯に於ては菱鐵鑛が母岩中に沈積してゐる。

主鑛脈 ボーザイン鑛山の主鑛脈は凹凸ある岩壁を伴つた幅員の廣い不規則狀の線隙中に在つて、周圍の岩石の走向を斜めに横斷して北(二十度)西に延びてゐる。これ等岩石は三十度乃至六十度の角度を成して南東方に傾斜してゐるが、主鑛脈はこの傾斜を成さず、却つて、これの一般傾斜は垂直面の兩側に於て僅か若干の角度を

成してゐるのみである。

罅隙には大小各種の石灰石の極めて多くの不規則状石塊を含有する鑛化粘土が填充してゐる。

罅隙地帯内の支鑛脈は明確に南方に傾斜して居り、所謂ボーザイン堅坑及びテインゴン (Theingon) 堅坑に依り開發された。この支鑛脈の最大幅員は七十呎あり、ボーザイン堅坑に於ては地表より約七十五呎乃至八十呎の深所に於て然りとす。テインゴン堅坑に於ては地下百二十四呎の深所に於て斯かる最大幅員が認められた。高度は百七十五呎乃至二百五十呎で、横断面は大體に於てレンズ状を呈し、現在迄の開發状態に於ては、堅坑は地下七百呎の深所迄延長された。但し有價物の生産額は殆んど増減なしに今日に至つた。

「北鑛脈」として知られてゐる多少垂直な第二の支鑛脈の存在も確められてゐる。然し現在の所では開發は十分である。この鑛脈が産する方鉛鑛は甚だしく板金状を成し、通常、粘土中に存在する。

一九三〇年四月現在の鑛石埋藏量は政府調査に據れば一八五、四〇〇噸で、鉛平均含有割合は七%餘である。

方鉛鑛は粘土中に不規則的に分布して居り、この粘土の硬度及び可塑性は一定してはゐない。時としては含有量の豊富な鉛含有地帯が二十呎前後に達して居り、他方では酸化鉛含有鑛物を伴ふ方鉛鑛の薄層及び小鑛脈は、未だに現状の儘であるかの如く、石灰石塊間に介在してゐる。

鑛石含有粘土が有する經濟價値ある鑛物は方鉛鑛と白鉛鑛に過ぎないので、この粘土の淘汰は容易に行はれる。換言すれば、この粘土には亜鉛及び銅の化合物は殆ど含まれてゐないのである。購買者の行つた代表的な淘汰物

分析結果は次の如くである。

1/4以上の材料		1/4以下の材料	
鉛	七五%	鉛	六〇%
銀	一四オンス	銀	八・八オンス
亜鉛	〇・三〇%	亜鉛	〇・三〇%

原鑛處理法

原鑛が地上に引上げられると同時に、石灰石の大塊は除去され、方鉛鑛の小塊はこれに附着してゐる粘土を洗ひ落した後、選り出され、乾燥した後に袋に詰めて輸送される。かくして得られた原鑛は七十五%又は七十五%以上の鉛を含有することであるが、粗篩に掛けた純良原鑛を洗鑛桶で洗別し、かくして得られた淘汰物を淘汰器に入れ手で水選すれば、七〇%の鉛鑛が得られる。粘土の純良な鉛含有に關しては粘土が滑らかであるか又は碎け易いか乃至は細胞質である場合には約五〇%前後の鉛が得られるに過ぎず、殘餘は炭酸泥土であると推定される事に注目する必要がある。

洗別器から得られる岩石屑が角状を呈する事實に鑑みれば、鑛脈が多少とも移動してきたものであるとの假設は成り立たない。J・コギン・ブラウンは數地點で原鑛を現状の儘に在るのを目撃したと述べてゐる。鑛化作用は明らかに、比較的塊状を成す石灰石と、石灰質頁岩に類似する比較的板金状の鑛床とに於て生じたものであつて、この鑛床に於て石灰石は罅隙の側壁に接觸してゐる。觀察に依れば有價物は側壁の附近に於て比較的豊富であつ

て、罅隙より多少とも離れた箇所では鑛化作用は認められない。加之、方鉛鑛の小塊はその形状が千差萬別であつて、小は珈琲の實に類似し、大は一ハンドレッドウェイト乃至二ハンドレッドウェイトの重量を有するものがある。W.H.ランダル著「南シヤン州の鉛」に據ると、原鑛は時として比較的深度の藪い箇所にて硬質の含鐵石灰石中に固形方鉛鑛の不規則な小鑛脈及び鑛脈瘤を成して居り、これ等小鑛脈及び鑛脈瘤に隣接する脈石の全部は完全に糜爛してゐるため、手で多くの脈石を引き落し得、且つ比較的大きな方鉛鑛の塊は一振り二振りすれば乾燥した脈石から完全に離れて選び出される。

鑛石の生成起源 J.コギン・ブラウンの見解に據ると、モーセンのトインドウィン (Thurndwin) 及びその他の箇所の方鉛鑛—重晶石小鑛脈は多分水成鑛物であつて、地表に存在してゐるのは方鉛鑛を吻合小鑛脈及び不規則な分離岩片として含有する硬質、塊狀、粗晶狀の重晶石が不可溶性で風化に對し抵抗力を有する爲である。

概して謂へば、モーセンの鑛石生産地帯は多少平行する岩帯を成して存在し、これ等岩帯の幅員は數百呎で北より南に掛けて延び、舊鑛坑の一部が貫入してゐるため地上に於ても容易にその所在を確知し得られる。豫備的踏査の結果に據ると、これ等の舊坑の境界と、モーセン系として知られてゐるこの地域の上オードウィアン系石灰石と共生する、軟質の砂岩及び砂質頁岩の特定の明確な層位とは密接な關聯を有することが瞭かと成つた。

これ等の砂岩及び頁岩は主として、不純な石灰石、石灰質頁岩及び砂岩の石灰質を除去された地上標本である。モーセン・ドームの東方に當る比較的重要な層位の一般傾斜は東方に向つて居り、J.コギン・ブラウンの説に従

へば、これ等の砂岩及び頁岩は鑛石含有溶液の上昇を完全に阻止し得なかつたものの、少くとも不滲透性の障壁として作用したのである。この説にして正鵠を得てゐるとすれば、これ等の砂岩及び頁岩の眞下に位する石灰石帯の上層部は原初主鑛脈の最も有利な産出箇所と成る譯である。

現在調査可能な鑛床は地表下の變質作用のため著しく變化してゐる。これ等鑛床はいづれも風化地帯内に位しこの地帯の深度は地上水及び遊離酸素が多量に滲透し得る距離によつて制限されてゐる。モーセンの鑛床を踏査した地質學者は大體に於て鑛床が孰れも、甚だしい角礫岩化作用及び糜爛作用を受けた散在する鑛化地帯に位してゐるとの意見を述べてゐる。然乍、踏査中の鑛床と共生する鑛石含有粘土が現状の儘に存在するか乃至はこの粘土が残留鑛床の下降運動と既存の地下の管狀鑛及び鑛床に沿ひ分布してゐることとに依つて成生したものであるかは不明である。W.H.ランダルは主鑛脈を構成する方鉛鑛の不規則な鑛染作用を生ぜしめるに至つた現象の系列を次の如く述べてゐる。

- (一) 西方約四〇哩の地點に位する高原縁邊に於ける進入花崗岩に依る石灰石集塊の上方移動
- (二) 花崗岩の進入當時乃至その後に於ける不均等な壓迫に依る斷口地帯の擴大に伴ふ石灰石の褶曲作用
- (三) 地層の走向と一致する南北方の特定主斷口に沿ふ下方花崗岩漿よりの岩鑛物溶液の上昇と、特定の交叉斷口及び破壊の地帯に沿ひ分散せる作用。鑛物の斷口への沈澱及び石灰石との置換に依る沈澱、並びに頁岩鑛床の密閉作用に基く特定地帯及び特定鑛脈に於ける鑛物の偶發的な局限及び集中

(四) 礦物を導入した熱作用に續いて下降する雨水が作用しそのために斷口地帯に沿ふ石灰石は糜爛溶解し、次に收縮と沈澱に依り更に移動があり斷口を生ずるに至つた。

シャン高原の諸山は白堊紀後期又は始新期初期に隆起し、花崗岩漿の侵入も略この時期に行はれた。モロウ・キャンベル (Morrow Campbell) は上述せる W・H・ランダルの見解を大體に於て是認したが、但し含鑛石粘土は石灰石の分解して生じた純良な残留物であつて、現状の儘生成されたものではなく上方から運ばれてきたものであるとの假説を樹てた。然しコギン・ブラウンはこの假説を反駁し、含鑛石粘土の少くも大部分が現状の儘で形成されたものであると信じてゐる。氏の假説に従へば、ボーザイン鑛床は火成起源に依るものと信ぜられる鉛鑛床よりも、火成作用とは無關係に生成された普遍的な水成岩中の鉛鑛床とより緊密な關聯を有するものである。その特性中でも、石灰石とその共生岩石との角礫岩化する地帯に産出し、且つ管狀鑛及び鑛脈に産出するとの特性は特に注意すべきである。一定の範圍内に於ては、氏は鑛床が交代鑛床だと考へてゐるが、その根據は方鉛鑛が時々石灰石中に散布してゐるからである。現存の節理組織が一因を成して、鑛化作用が岩石の隙間に沿うて行はれたとの事實は方鉛鑛の多くの小塊が特異な形態を帯びてゐることに依つて證明される。主なる鑛脈が比較的大なる節理組織と關聯を有するや、乃至は斷層又はその他の罅隙に基くものなるやは未詳である。

ボーザイン鑛石の銀含有量 鑛石の銀含有量は頗る不定で鉛一噸當り含有量は少きは一〇オンス、多きは七〇オンスである。英國の信用が置ける某商社がモーセンの各地から蒐集した原鑛を十三回に亘つて分析した結果に

據ると、鉛一噸當り含有銀の最低價格は一二オンス、最高價格四五オンス、平均價格二二オンスであつた。

舊鑛の滓鉛含有量 ボーザイン近傍の舊鑛滓は平均して三〇%以上の鉛を含有してゐる。然し殆ど銀を含有してゐない。これは舊時の鑛夫連が専ら銀を採取し鉛を必要としなかつた爲である。E・L・G・クレッグが蒐集した標本をカルカツタの印度地質調査所實驗室に於て分析した結果に據ると鉛含有量は二三・〇四%乃至四一・一八%であつたが、混合鑛滓の二回に亘る分析に於ては鉛含有量は夫々三六・五〇%ト及び三八・二二%であつた。

第三節 ビンダヤ州及その他の地方

コンダヤ州 (Pindaya State) 方鉛鑛はアレチョン (Alohaung) (一一度〇分、九六度三三分) の南東方一哩離れた地點で急峻な丘陵を成す陶土質石灰石の小鑛脈中に産出する。附近には若干の舊坑が残存して居り、少量の鑛滓が丘陵の河床に見出される。

ミツチナ地方東北ブタオ 東北ブタオ (Putao) の方鉛鑛床は支那西藏國境に當るビルマ最東北部のナム・タマイ溪谷、ナム・チサン溪谷、上ナム・キウ溪谷 (Upper Nam Kiu valley) に在る。この區域は東經九七度三〇分及び九八度北緯二七度三〇分及び二八度に當つてゐる。ナム・タマイ溪谷では小さな些々たる鉛鑛滓が飛び飛びに若干散在してゐるのみであるが、ナム・チサン溪谷では僅か數ヶ月の間、中華民國人が採鑛を行つた一區