

深 さ	摘 要	pH	置換可能なるイオン Milliequivalents%	
			Ca	Mg
〇—五吋	黒色、圓柱狀に龜裂	六・一	四・八	二八・四
五—一二吋	黒色、圓柱狀に龜裂	六・五	三・七	二八・八
一二—二二吋	黄色、パテ狀	七・〇	—	—
二二—二八吋	黒色、不規則	六・九	—	—
二八—三八吋	青黄色	七・二	—	—
三八—五〇吋	黄赤色、縞あり	六・九	—	—
五〇—六二吋	黄青色	六・八	—	—
六二—一〇八吋	黄色、砂利あり	六・八	—	—
一〇八吋	亞土壤水	六・九	—	—

断面二—ツレイ型——蛇紋岩。橄欖岩より生じたるもの

深 さ	摘 要	pH	置換可能なる鹽基 Milliequivalents%	
			Ca	Mg
〇—九吋	黒色、龜裂す	六・五	五・一	二二・八
九—一九吋	黄黒色、圓柱狀	七・二	二・二	一三・四

一九—三一吋	黄色、垂直に黒縞あり	七・七	—	—
三一—四九吋	黄色、斑縞あり	七・六	—	—
四九—七二吋	黄色赤色の斑色	八・〇	—	—
七二吋	亞土壤水	六・四	—	—

断面三—ツレイ型——蛇紋岩。橄欖岩より生じたるもの

深 さ	摘 要	pH	置換可能なる鹽基 Milliequivalents%	
			Ca	Mg
〇—八吋	黒色、脆弱	六・五	三・七	二二・〇
八—一七吋	黒色、緻密、龜裂す	六・八	三・二	五・九
一七—二四吋	黄色、砂礫質	七・二	—	—
二四—二九吋	細礫	七・二	—	—
二九—四二吋	黄灰色、砂利	六・九	—	—
四二—四九吋	灰色、砂利	七・三	—	—
四九—八〇吋	粘土質礫	七・三	—	—
七二吋	亞土壤水	七・一	—	—

未成熟の沖積土壌 新しい時代に堆積した沖積層から出來た土壌は、氣候、又は他の力による風化作用を受け

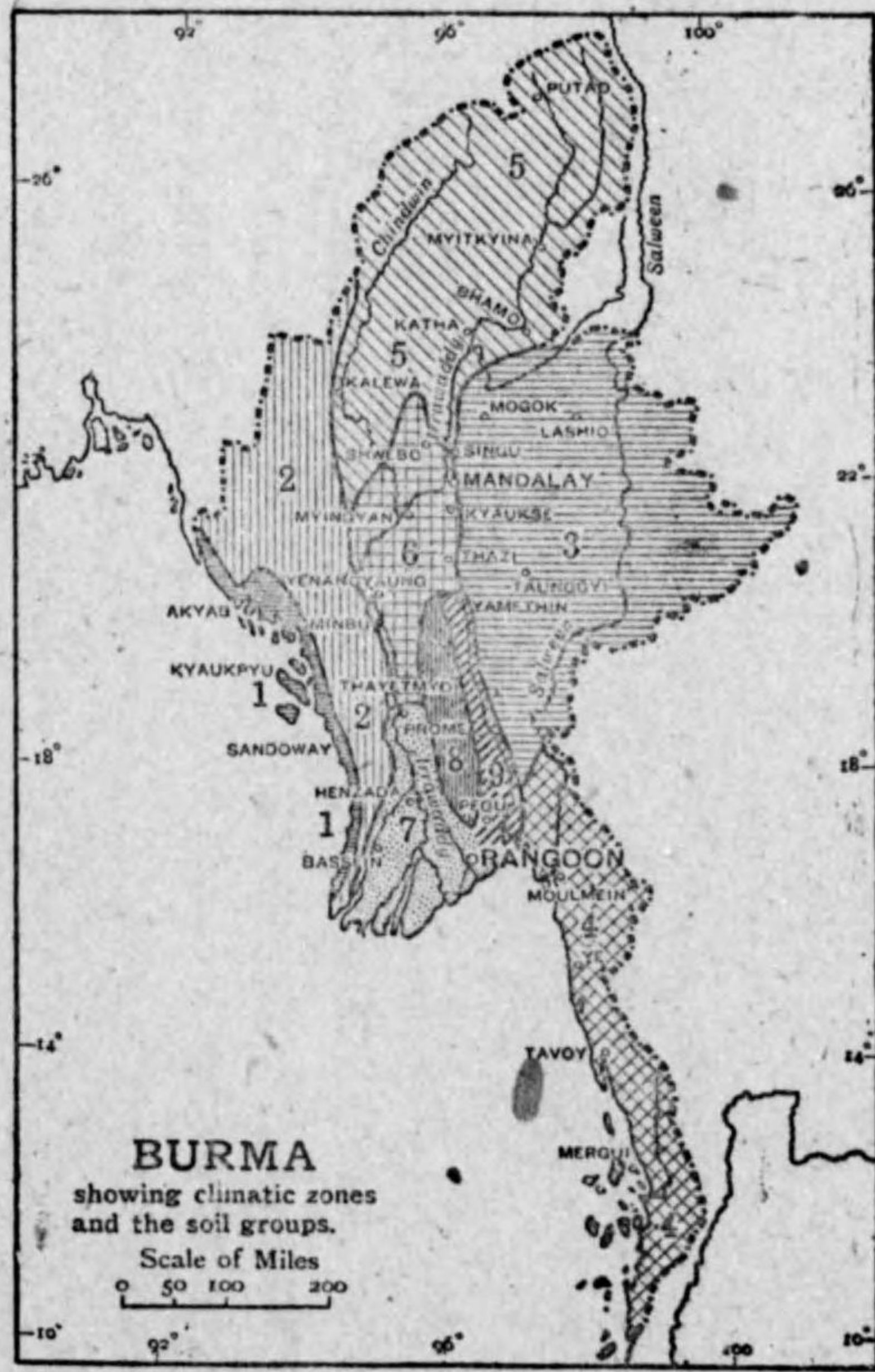
てゐないので未成熟である。ビルマの河川は雨季には氾濫し勝ちで、廣地域に泥を堆積せしめる。このことは、三角洲及びイラワヂ、シタタンその他の河が流れてゐる地方には例年のことである。南海岸では、近年諸處に海退があつたので土壤は海成沖積層によつて形成されてゐる。

或る地方に於ては、侵蝕は土壤の未成熟の他の理由となつてゐる。シャン高原、北部山岳地方、アラカン及びベグー・ヨマに接する地方、テナセリム地方の谷に豪雨によつて山の斜面より洗ひ出された沖積堆積物が堆積する。雨量の少い乾燥地帯に於てすら、ほんの二三時間の間に數吋の雨が降る。河川は非常に泥が多くなる。然し幸にも、河は比較的緩慢に流れるので、その運んで來た泥土を部分的に堆積せしめることが可能である。

侵蝕は一般に不透性の緻密な土壤に於て最大限に行はれる。傾斜の峻しい土地もやはり著しい侵蝕を受け易い。これに對する防護として、ビルマでは臺地を作ることが行はれてゐる。

ナトリウムを含むアルカリ性土壤は非常に侵蝕に弱い。乾燥地帯に於ては溝や路や鐵道の土手、堤防及び同様の施設は、雨又は氾濫に際して甚大なる損害を蒙る。溝を流れる水は重炭酸ナトリウムを相當多量に含んでゐる。この作用は更に土壤中の粘土を、水と觸れた場合粥のやうになつて了ふナトリウム粘土に變へる。

未成熟の山岳土壤 谷とは異り、山の頂上又は斜面は、その土壤を侵蝕によつて失ひ易い。然し木や草が生えてゐる時には侵蝕は或る程度まで防止される。更に落葉は土を覆つて侵蝕に對する防護の役をする。木が成育してゐない處や、又は侵蝕を防ぐ覆ひを取除いた處では侵蝕は十分に行はれる。



第四節 ビルマの土壤群

三七五

圖三十第

- 1 壤土積沖の熟成未、ムーロ色赤一方地岸海ンカラア
- 2 壤土積沖の熟成未、方地き多岳山一帶地岳山部西
- 3 壤土イレヴは谷、土色黄及土色赤—原高ンヤシ
- 4 土紅に々處、壤土積沖の熟成未、ムーロ色赤一方地岸海ムリセナテ
- 5 壤土イレヴは谷、ムーロ色赤及土色赤—帶地岳山部北
- 6 壤土イレヴ、壤土るあ分鹽、壤土リカルア、土色黒—帶地燥乾
- 7 土紅に々處、壤土イレヴ、壤土積沖の熟成未—洲角三
- 8 ムーロ色赤、壤土積沖の熟成未、地岳山—マヨ—グベ
- 9 壤土イレヴ、ムーロ色赤、壤土積沖の熟成未—谷峽ンタツシ

アラカン、ベグー・ヨマの土壤は、北部山岳地帯、シャン高原のそれと同様に最も未成熟であらう。然し、これ等の山岳は木や他の植物によつてよく覆はれてゐる。

ビルマの土壤圖 クリッシェ (Krische) はグリнка (Glinka) 及びブラッソロフ (Prassolov) の發表せるものに基いて世界の土壤圖を出した。この地圖の中では、ビルマにはたつた二つの土壤群が示されてゐるのみである。即ち大體、北部山岳地帯を含むポドソール群 (Podsolie group) 他地方は赤道赤色土壤 (Tropical Red Earths) によつて占められてゐる。明らかにこの分類は一般的なるものである。現在の貧弱なる資料によつて土壤圖を作ることには輕卒の譏を免れないであらう。最も良い方法は、國と自然區に分け、その土壤群の特色を一般的方法によつて示すことであらう。(第十三圖参照)。

参 考 書 目

- 1° Romanis, R., 「ビルマの米作土壤」 "Rice Soils of Burma," Chem. News, 1881, pp. 227.
- 2° Mc Kerral, A., 「ミンヤン地方の農業調査第一號」 "Myingyan District, Agricultural Surveys No. 1, Superintendent Government Printing, Rangoon, 1910, pp. 6—7.
- 3° Me Kerral, A., 「カレン地方の農業調査第二號」 "Sagaing District, Agricultural Surveys No. II," Superintendent Government Printing, Rangoon, 1911, pp. 4—7.
- 4° Warth, F. J., 「農事試験場土壤のレポート」 "Note on the Soil of the Experimental Farms," Bulletin No. 13, Dept. of

Agr., Burma, 1916.

5° La Touche, T. H. D., 「ミンヤン州北部の地質」 "Geology of the Northern Shan States," Mem. Geol. Surv. Ind. vol. xxxix, 1913, pp. 322—325.

6° Warth, F. J. and Po Shin, 「ビルマの米作土壤の養分要求のレポート」 "The Phosphate Requirements of Lower Burma Paddy Soils," Pusa Memoirs, Chem. Series, vol. v, 1918, pp. 132—156.

7° Warth, F. J. and Po Saw, 「土壤の石灰吸収」 "Absorption of Lime by Soils," Pusa Memoirs, Chem. Series, vol. v, 1919, pp. 157—172.

8° Stamp, L. D., 「ビルマの河川地域の生態」 "Ecology of the Riverine Tract of Burma," Journ. Ecology, vol. xi, 1923, pp. 136—138.

9° Lord, L., 「タイヤンモ地方の農業調査」 第四號 "Thayetmyo District, Agricultural Survey No. 4, Dept. of Agr., Burma, 1924, pp. 4—8.

10° Stamp, L. D., 「ビルマの植物」 "Vegetation of Burma," University of Rangoon Research Monograph No. 1, 1924, pp. 7—14.

11° Hendry, D., 「稻の肥料」 "Fertilisers for Paddy," (Hmawbi), Bulletin No. 25, 1923, Dept. of Agr., Burma, 1923.

12° Clark, W. M., 「ビルマに於ける稻の肥料」 "Manuring of Paddy in Upper Burma," Bulletin No. 27, 1920, Dept. of Agr., Burma, 1931.

13° Barrington, A. H. M., 「ビルマのタイヤン森林地帯の森林土壤及植物」 "Forest Soil and Vegetation in the Hlaing

Forest Circle, Burma," Burma Forest Bulletin No. 25, 1931, pp. 5—12.

1 四 Charlton, J., 「水中に曝された土壤の灌漑工事に對する適應性の調査」 "A Note on Soils regarding their Suitability for Irrigation Engineering Works exposed to Water," Agr. and Livestock in India, vol. i, pt. ii, 1931, pp. 119—127.

1 五 Charlton, J., 「同上」 "A Further Note on Soils regarding their Suitability for making Irrigation Works exposed to Water," Agr. and Livestock in India, vol. ii, pt. iii, 1932, pp. 290—296.

1 六 Charlton, J., 「ミナマ地方の土壤調査」 "Soil Survey of the Pegu District, Burma," Agricultural Survey No. 13, Dept. of Agr., Burma.

1 七 Charlton, J., 「ミナマ運河地域の土壤調査」 "Soil Survey of the Mandalay Canal Area, Burma," Agricultural Survey No. 15, of 1932, Dept. of Agr., Burma, 1933.

1 八 「ミナマ農業化學年報」 Annual Report of the Agr. Chemist Burma, Dept. of Agr., Burma, 1932—33.

1 九 Aiyar, S. P., 「土壤中の全鹽基及置換可能な鹽基の測定法」 "A Titration Method for Total and Exchangeable Bases in Soils," Ind. J. Agr. Sci., vol. ii, pt. iii, 1932, pp. 225—241.

1 一〇 Mc Kenna, J., and Warth, F. J., 「ミナマ甘蔗」 "Sugar Cane in Burma," Bulletin No. 6, Dept. of Agr., Burma, 1911.

第十五章 給 水

ビルマの如き熱帯又は亞熱帯の地方に於ては、雨水が殆ど全部の給水源となる。雨水の一部は河又は湖に流れ込み、又はとくに熱帯地方に於ては蒸發し、更に植物に吸收されたり、地中に浸透して下の地層に達したりする。

流水、蒸發、吸收、浸透の割合は、その地帯の土壤の性質、植物、降雨量及び降雨率、氣温、濕度、高度、傾斜によつて非常に異なる。

一つの地帯の給水は、地表の水又は地下水から得られ、更にその兩方から得られることもある。地表の水の源は、河、湖、貯水タンク、貯水池等である。ビルマに於ける降雨は、その殆ど全部が五月から十月にかけてあり他の季節は乾燥する。その結果、特に乾燥地帯に於ては水量の少い河が涸れ、給水を最も困難なるものとしてゐる。灌漑による耕作が行はれて居る國のすべて、例へばエヂプト、パンヂャブ、ビルマ、北米合衆國に於ては、貯水池が非常に重大なる役割を務めてゐる。かゝる貯水池に最も適した場所は、河の谷が割合に廣い地域を占め且つ下流に向つて收斂してゐる峻しい傾斜によつて圍まれた區域である。個々の場所に適する堰の型式は、その建設地の特徴、必要なる高さ、貯水場の地形、豫算等によつて決定される。以上適當なる堰の位置を決定するこ

とが困難なる場合について略述しよう。

地表に降つた雨は土壤に浸み込んで下方の層に行くことがある。その場合、これ等の水を含んでゐる岩石は、(一)それ自身孔隙に充ちてゐるものであるか又は(二)節理、割れ目、斷層等に水を保持し得るものである。主として水をよく含み空隙に富む地層は砂層、砂岩層、礫層等であり、その内礫層は最も良く、砂及び砂岩はこれに次ぐ。粘土、頁岩、粘板岩は給水源となるには最も不適当なものである。石灰岩はその含水程度に非常に色々ある。即ち或るものは礫と同様に良く、又或るものは粘土の如く悪い。時折石灰岩が溶解して地下に洞穴や湖を作ることがあり、これ等の地下水は廣い地域の給水源と成り得ることすらある。都合のよい地下水は井戸を掘つて汲上げられる。

ビルマは明瞭なる三つの氣候帯に分れる。(一)三角洲地帯。テナセリム地方を含み、降雨量が豊富である。(二)北部山岳地帯。同様に一年を通じて雨量が多い。(三)中部地帯又は乾燥地帯。雨量が乏しい。第三區はその名の示す通り、年平均雨量一〇時から四〇時でタイエツミョー(Thayemyo)・ミンブ、パコーック、サガイン(Sagaing)・シュウエボ(Shwebo)・下チンドウイン、マングレイ、チャウセ(Kyaukse)・メイティラ(Meiktila)・ミンヂアン(Mingyan)・マングエ(Magwe)・ヤメテイン(Yamehin)の諸地方はこれに屬する。これ等の地方は一年中水の斷えないイラワチの兩岸にはあるが、水の缺乏、とくに大體三ヶ月又は四ヶ月の乾燥季の間これに惱まされる處が多い。この事實は住民に對して困難を生ぜしめ、或る場合にはそれからそれへと、彼等自身及びその家畜の水

を求めるといふ理由だけの爲めに移動せねばならないことが起る。更にラングーンの如き都會に於ける給水状態も、絶えず増加しつゝある人口に對しては不十分となりつゝある。ビルマの給水問題は主として次の二つの論點に分れる。即ち、(一)乾燥地帯の水の無い地方の爲に水を發見すること。(二)發展しつゝある都會の爲により多くの給水を獲得することである。

第一節 乾燥地帯

乾燥地帯に於ては普通第三紀層が分布し、特にその大部分が透水性で偽層のある砂層、又は砂岩層より成り、且つ相當の厚さを有する。イラワチ統、ベグー統、始新世イラワチ統である。始新統の中タビン(Tatavin)・テイリン(Tilin)粘土、及びヨー(Yaw)頁岩は水の蓄藏に最も不適である。これ等の地層の上に在る地方は、何れも水の缺乏に困つてゐる。然も不幸にして井戸を掘下げて給水を増加する事は不可能である。

ベグー統はその岩相が頁岩と砂岩に明瞭に分れてゐる處では地下水貯藏可能の見込みがある。然しその上層部は、イラワチ砂層に接して居り、その孔隙率及び非粘着性の爲に水が缺乏することが知られた。乾燥地帯の水の無い地方の大部分はこれ等の岩石の上に位してゐる。更にこの地層、及び時としてベグー統にも鹽分が溶解してゐるのでこの地方で水が得られたとしても大抵は鹽水である。イラワチ統の岩石より由來した全く砂質の沖積層

に於てすら、同様に水の貯蔵がない。然し沖積層がローム質で、且つ相当厚さを有して居る場合には水を得るに都合のよい土地を構成することがある。乾燥地帯にあるオアシスの幾つかは、かゝる厚い沖積層の存する地方である。この様なオアシスの良い例はミンチアン地方のバロー(Pagan)にあるカラデ(Kalade)、ナガタヨーク(Naygathayauk)に見ることが出来る。同様にしてイラワチ統の岩石がベグー統の下に浅く在る場合には井戸を掘下げこれを得る機会が満更ないわけではない。何となればベグー統は地下水が下の地層へ逃れ去るのを防ぐ不透水性な障壁の役割を果たすからである。以下特別な場合について略述する。

タイエツミヨ地方 タイエツミヨ地方の缺水地はシンバインウエ(Sinbaingwe)、アランミヨ(Allanmyo)、ミンラ(Minla)、タイエツミヨ(Thayetmyo)、ミンドン(Mindon)、カマ(Kama)の諸區に限られてゐる。シンバインウエ區の缺水地帯は、その厚さが明瞭には解らない古いイラワチ統岩石の上に位してゐる。加ふるにその高度が一般に海拔四〇〇呎であるといふことは、浅い所で水を得る機会より縁遠くせしめてゐる。アランミヨ區の缺水地帯はイラワチ統と沖積層との接續點に位してゐる。

上述の如く、沖積層中に浅い井戸を掘ることによつてその地方の住民の需要に應ずるだけの少量の水を得ることが出来る。ミンラ區に於ては他の區と同様に、水の缺乏は地表水を貯蔵するタンクのないことに起因する處が多い。

この區分は水の無い地域は始新世のベグー・イラワチ層より成つてゐる始新世及びイラワチ層の中に水を求めることは徒勞であるが、ベグー統の中に井戸を掘下げれば良い結果を得るかも知れない。ミンドン區の、水の缺乏に悩まされてゐる地方は動力變動をうけてゐる砂岩と頁岩との互層より成る上部始新世の上にある。水を要する地方の堆積物を詳細に試験した結果は、井戸を掘つて地下の水源から水を汲み上げる可能性を示してゐる。カマ區の表面層については比較的知られてゐない。然しカマ粘土より成つて居るらしく、地下水を得ることは困難である。

ミンブ地方 ミンブ地方のサグ(Sagu)、プウィンヂュ(Pwinhyu)、サリン(Salin)區の多くの場所では乾燥季の間、缺水に悩まされる。最初の區の缺水地帯は、全部でわづかに一一〇平方哩である。この地域内にはイラワチ統、及び沖積層がある。これ等の内の或る處は、イラワチ統の上にあるのみならず、その上高い位置にある。ミンブの南々西七哩の處にあり、沖積層上に位する大村落、モーンマガン(Maungmaggan)を除いては井戸を掘下げることが出来ない。プウィンヂュ區の缺水地帯はイラワチ層より成り、その爲井戸によつて水を得る望がある。サリン區には始終水の缺乏で悩まされてゐる夫々百平方哩、及び二五〇平方哩に亘る二つの地域がある。第一の地域にはモーン河(Mon chaung)によつて水を潤らされた處がある。そして乾燥季には干上つて了ふ浅い井戸、タンクがある。モーン河の沖積層に井戸を掘下げる試みが行はれたことがあるかも知れない。第二の地域では水の無い場所の多くはイラワチ層の岩石の上にあるから、試験的に井戸を掘つて見ることすら出来ない。これ等の地域の或る處には貯水タンクがあり、必要な水を保存する唯一の方法はこのタンクの容積を増すことにか

かつてゐる。沖積層の上にあり、浅い井戸を掘つて見ることをすゝめるべき場所もある。

パコーツク地方 この地方のパウ(Pauk)、ミヤイン(Myaing)、エサチエ(Yesawye)、パコーツク区には缺水地がある。然し、シンマドーン(Shimadaung)を除いては、表面の岩石はイラワチ層に属することが多く、従つて浅い處に水をためることに適さない。シンマドーン地域では多くの場所はベグー粘土及び傾斜の大きな偽層のある砂岩の上にある。これ等の場所では井戸を掘れる見込がない。パコーツク区に於ては、大部分の村は何れもベグー統の岩石の上に、更にひどい處ではその西側のイラワチ統の岩石の上に位してゐる。他の場所のいくつかは沖積層によつて覆はれて居り、井戸を掘ることはチンドウイン河に近ければ近い程可能性の多いことが調べられてゐる。

下チンドウイン地方 下チンドウイン地方の缺水地域は透水性のイラワチ砂層、又は半透水性でイラワチ層の上にある下部沖積層の地域に位してゐる。後者は鹽分を溶解して居り、やはり岩相が非常に速く變化する。故に井戸を掘ることはすゝめることが出来ない。然し淡水を汲上げること、及びその蓄藏配分について改良が遂げられるであらう。或る處では地表の貯水タンク、及び貯水池は頼りにされねばならないが、澤山の水が浸透、蒸發によつて失はれる。場所の選定、及び露出してゐる水面を最小限にすることにより多大の注意が拂はねばならぬ。井戸は例へばブダリン(Budalin)區の井戸の如く、その内側を不透性のもので完全に覆はねばならない。さうすれば浸透によつて水が失はれることを除き、給水量を増すであらう。イラワチ統岩石の場合、深い井戸を掘

ることはよくない、何となれば、深く掘り下げると鹹水になることが多いからである。地下水面は多くの場所では浅い處にあり、モーンイワ(Monywa)に於ける如く浸透坑を掘ることは問題を解決するに役立つであらう。

サガイン及びシユウエホ地方 カドゥ(Kadu)湖は四〇—五〇平方哩の地域を覆つてゐるが、この湖には出口がないので、湖水は鹽分を多く含み、一二・四%の鹽化ナトリウムを含むと見積られてゐる。この水が近隣の地域に浸透する爲にこの邊の井戸も鹽分を含んでゐる。これに加ふるに、表面の岩石は風化した鹽を含んでゐるので井戸を掘下げると必ず鹽水となる。ブラッドショイ(E. J. Bradshaw)に據れば、この地域では Euphorbia 及び *Streblus asper* 地方によつては Diknebin の存在は淡水の存在の徴證となつてゐるといふことは興味深いことである。

マンダレイ地方 この地方の缺水地域の母岩は沖積層、及び太古代結晶質岩石のいづれかである。水を獲得し得る唯一の可能性は沖積層中に井戸を掘ることにある。この方法によれば、さして深く掘下げることがせずとも水を得るであらう。

チャウセ地方 (Kyaukse District) この地方のミツタ區(Myitha township)の殆ど全部が缺水地である。この地方の岩石はその厚さが場所によつては六〇〇呎に達し、且つ南西に稍峻しく傾いてゐる第三紀層上部の礫岩、砂利質砂岩、及び頁岩である。この地方で最初に井戸が掘られたのはトインドウオン(Taungdwon)村である。井戸は約三〇〇呎の深さにまで掘下げられたが失敗に了つた。この井戸より得た資料により、前者より約三

哩半程離れたティテッコン (Thittekon) に井戸を掘ることが試みられた。この試みは成功し、現在地下七五呎から八八呎の粗粒砂層より水が得られてゐる。

メイテイラ地方 (Meiktila District) この地方には多くの缺水地域がある。マライン區 (Mahlaing township) の如き處では、雨量が十分なる年には、それだけで住民の需要を満すことが出来る。他のアレヤン (Aleyan) の如き處では母岩が結晶質なので井戸を掘ることによつて水を得る可能性は皆無である。他に、沖積層、又はベグー統岩石の上に位する處があり、これ等の地方の好適なる場所には井戸を掘つてもよいであらうといふことが調べられてゐる。コギン・ブラウンはかゝる多くの場所を指摘した。概してイラワヂ統の岩石の在る處に井戸を掘ることは好ましくなす。

ミンチアン地方 この地方に於てはトインタ (Taungtha) のシンテ (Sinthe)、トーンカリン (Taungkalin)、ミニイン (Minyin) 村、バガン地方の約四〇〇平方哩の地域、チャウパドーン地方 (Kyaokpadang) の約一〇〇平方哩の地域が缺水地域を爲してゐる。現在では、トインタ區の諸村では一年の中の三ヶ月間干上つて了ふ河や貯水タンクよりその給水を仰いでゐる。バガン地方の多くの村々は大きな河に接近してゐる。

前者の場合、地質學的條件が悪いので地下水を汲上げることが始ど不可能である。これは他の二つの地域の場合についても言ひ得ることである。然し此處ではポバ山 (Mount Popa) より流れ出る川より十分なる地表水を得ることが出来る。

ヤメティン地方 この地方に於ては、ヤメティン (Yamethin)、ピョーブウ (Pyawbwe)、ヤンオーン (Yanaung) の諸區に缺水地域がある。ヤメティン區の缺水地域はイラワヂ統の粗い砂質岩石の上に位してゐる。

カダイン (Kadain) 村で試験的に五二呎の井戸を掘つたが失敗に歸した。然し東ヤメティンでは、浅い井戸によつて一年中水が得られてゐることが報ぜられてゐる。これ等の事柄のより詳細なる調査は、他の地方の問題の闡明にも貴重なる消息を與へるであらう。西ヤメティンは山岳地で、現在では雨量の少い時には干上つて了ふインドーチ (Indawgyi) 及びシウエ河 (Shwe) から水の供給を受けてゐる。ピョーブウ (Pyawbwe) 區の缺水地域は、一般に高度九〇〇呎以上の處に在る。下の岩石が結晶質の片麻岩で井戸を掘下げることが到底不可能な處もある。ヤンオーン區に於ては、主なる給水源は乾燥季には干上るテイツソン河 (Thison chaung) である。飲料水を得る爲に、河床に砂井戸が掘られたことがある。

マグウエ地方 (Magwe) この地方の缺水地域は、ピンマチョーン (Pin-ma chaung)、グウエチョー・ナシヤンドーン丘 (Gwegyo-Ngashandaung hills)、イラワヂ河に囲まれてゐる。この地域の大部分はイラワヂ統の岩石によつて占められてゐるので、井戸を掘ることによつて水を得る見込はない。試掘は失敗に了つた。然しポンドー (Paungdaw) 區に於ては、相當の深さを有する處で優良なる水を多量に得ることが出来る。勿論イラワヂ河の「水盤」(water table) から良水を得てゐる例もある。ピルマ石油會社の井戸は、イラワヂ層を掘り下げ、その下のイラワヂ河の水盤に達してゐる良い例である。この井戸はイラワヂ河より四、二五〇呎の處にあり、イ

ラワチ河より一七五呎高い處にある。

この井戸の、地表下一八〇呎乃至三〇〇呎の處からは殆ど無盡蔵の清新なる水が出来る。J・コギン・ブラウンは英國ビルマ石油會社の、ポーンドー(Paungdaw)の井戸も同様であると記してゐる。これ等二つの井戸は共に河の近くに在り、且つエナンチョーン(Yenangyaung)油田のトゥインゴン(Twington)の西方約二哩の處にある。最初の井戸では、地表下八〇—一三二呎で含水砂層と遭遇したが、その水は鹹水であり、工業用にも、又家庭用にも不適であつた。第二の含水砂層は粘土層の上であり、地表下一六二呎から一八六呎の間にあり、その水は良質であるといはれてゐる。この井戸は未だ試験はされてゐないが、使用されるやうになつて以來毎時九千ガロンの水を出してゐる。第二の井戸に於ては、固い粘土層の上の良い含水砂層は、一四四—二七二呎の處にある。これ等の井戸は、イラワチ河の「水盤」内にあるイラワチ統から豊富な良水の供給を獲得し得ることを證明してゐるが、この「水盤」が、果して東西にどの邊まで延びてゐるかを確めることは興味深いことである。

第二節 トーンドウインチ平原の

アーテシア状態

トーンドウインチ區(Taungdwin-gyi)で缺水に悩んでゐる村落は、トーンドウインチ平原の沖積層、又はこの廣い地域を圍んでゐるイラワチ統の上にある。トーンドウインチ自身は沖積層の上に在るが、沖積層やベグー統

に介在するイラワチ統に全く接近してゐる。此處にはさしわたし六吋、深さ一九一七吋の三つの井戸がある。その内の二つは地表下七九—八九呎の礫層より水を汲上げ、第三のそれは一〇二—一二〇呎の同様の層から水を汲上げてゐる。最初の二つの井戸の給水高は毎時三千ガロン、第三のそれは一七五〇ガロンである。これ等の井戸は沖積層を貫いて、下のイラワチ統に入つてゐるのであらう。最初の二つの井戸は二千ガロン毎に、第三の井戸は毎時八八ガロン毎に溢れる。眞のアーテシア状態にある水は、トーンドウインチ平原の低部にあることが證されてゐる。この水は東方ベグー・ヨマの高地から集められたもので、ベグー統岩石は割合に水を透さない爲イラワチ統との境に沿つて流下し、平野の沖積層の下に溜つたのであらう。

第三節 メイテイラ地方ウインドウイン の貯水タンク

以下簡単に述べるウインドウイン(Wundwin)の設計は、砂質で、且つ風化した鹽、主として炭酸ナトリウムの飽和した岩石の爲に、ダムの位置として不適當となつた例である。この灌漑用の設計の試験には、ウインドウインの西方半哩の處にあつたが一九二六年の氾濫の際に壊れて了つた舊ウインドウインセ(Wundwin Se)の堤道、及び堰の兩方が必要であつた。ウインドウイン貯水タンクのダムの位置は、メイテイラ地方(Meiktila district)九六度三分二二秒、一一一度五分一六秒のウインドウイン村の西方一哩半の處にあるレインビン(Lembin)に想定された。

ダムの線に沿つて幾度も試験的な堅坑や試錐が掘られ、その幾つかは相當の深さの處で固い褐色の粘土及び緻密な砂岩に達した。然し他の場合は、どちらの土手でも砂、砂岩、粘土、風化する鹽に飽和したカンカア(Kankar)に遭遇した。工事が企てられた場所では、ベグー層上部、或はイラワチ層の低い砂質の稜をウインドウィン河が横切つてゐる。この河は固い緻密な砂、砂岩、礫、粘土の層より成つてゐる。場所によつては砂、及び粘土は風化する鹽が高い飽和度に達してゐる。稜の麓で土地の濕氣が多い水盤の下の方では、鹽の存在のために砂、及び粘土は固くなつてゐる。右側の土手は主として砂質であり、左側の土手の粘土、及び砂層は高度に飽和してゐる。で、もし後に集められてゐる水が浸み込んだならば稜は恐らくその爲破壊されて了ふであらう。想定されたタンクの床は、處によつて薄く砂質の——ダムの線はとくにさうである——沖積層より成つてゐる。

第四節 ヤメティン地方のティッソン (Thison) 貯水池の設計 No. 1

このダムの位置は、その場所、及びそれを圍む地域の透水性の爲に放棄せられねばならなかつた。地質構造も又適當ではなかつた。ピルマ政廳の灌漑局はヤメティン地方にティッソン河を横切る土製のダムを作らうと提案し、それによつて容積一三、〇〇〇エーカー、水面の廣がり一、二五〇エーカーの貯水池を作らうとした。この豫定地を含む地域が蓄水池を作るに適するか否か、又長さ一、八〇〇呎あり、水面よりダム迄三・六二呎

一番高い處は七〇呎に及ぶ土製のダムの選定された位置が適するか否かについて地質學的意見が求められた。この調査はJ・コギン・ブラウンが引受けた。集水地域の大部分はベグー統より成つてゐるが東方ではイラワチ統に變つてゐる。ダムの位置及び集水地域の東端はイラワチ層の上に在り、この層は一般に偽層を示し少しく粘着性を有し、固結度の乏しい柔い砂岩又は砂質岩石として露出する。之等の岩石は、明瞭に多孔質で、水を吸収する事が早く、又脆弱である爲に直ぐに崩れて了ふ。地層の透水性の爲に、その上に作られた貯水池の水は漏れて了ふであらう。試錐の時に発見した粘土層、或は粘土質の層は透水性の砂岩の間に挿まれた不規則な形をした單なるレンズ状の層に過ぎなかつた。連続した不透性の層が無いからには、この位置に水を通さぬダムを作り得るか否かは疑問である。

岩相より見ても明かなる如く、構造的な他の不適條件は、豫定地近くの砂岩が上流の方より下流にゆくに従つてその傾斜を變へることである。この貯水池の外側への傾斜は、地層そのもの、有孔性に依つて生ぜられた漏洩の傾向を増大するであらう。

そこで上流に「ティッソン河貯水池設計第二」と呼ばれる新しい場所が選定され、マヂゴン村 (Magison) の近くに三つのダムの線を定めることが試みられた。この内最初の線は、試錐の中のアルカリ土壤中に「チャッチイ (Kyatti) が多かつた爲に却下された。更にこのダムの位置の岩石はベグー統の上部でありイラワチ統と異なる處が無かつた。ベグー統とイラワチ統との境界が丁度このダムの線の下にある。クルソン (A. L. Coulson) はこの

位置を調査し、地層が多孔質であること、一般的傾斜が下流に向つてゐることより、地質學上の立場から不適當なりとした。

第五節 ラングーンの地下給水

首都であるラングーンの人口は、非常に迅速に増加しつゝあり、需要に應へ得る水を得ることは、今日難しいことである。オールドム (R. D. Oldham) は一八九三年にラングーンの沖積層、及び地下水について有用なる發表を爲した。彼は簡單に二つのこと、即ち給水の量及質について論じた。鹽水によつて汚されてゐない井戸は、良質の水を産することが觀察された。氏は更に水を持つてゐる礫層は地下に連続的に存在して居り、更に北の、海への排水口より遠い、集水地域内に掘られた井戸は良質の水を出すことが確實であらうといふことを記してゐる。井戸から得られる水の量は不明である。數個の井戸の産水量は非常に異なる。非常に産水量の少い井戸が、非常に産水量の多い井戸と二三百呎距てただけの場所に存在する。オールドムは、礫層は地域及透水性の變化によつて左右されると斷定した。深く掘られた井戸は掘抜井戸ではない。掘抜井戸の地下水面は地表下數呎である。

ラングーン、及びその近隣の岩石は次の如くである。
上部三角洲沖積層——亞現世及び現世 第四紀

下部三角洲沖積層——洪積世 第四紀

イラワチ統——鮮新世ボンチアン階

第三紀

ベグー統——漸新——中新世

地質學的詳細事項に興味を有する者は、ライセスター (P. Leicester) の現在の報告(註)を参照されるとよ。此處で注意せねばならぬことは、下部三角洲沖積層中の井戸によつて水を得ることが出来る深さの處に、A、B、C、D、の四つの礫帯が在ることである。上部沖積層中にも亦E礫帯がある。これ等の礫は下部の礫程規則的ではないが、多くは同じものから成つてゐる。

(註) 「ラングーンの地質及地下水」The Geology and Underground Water of Rangoon, Government Printing, Rangoon, 1932, pp. 1-78.

P・ライセスターはその報告の中で、ラングーン及びその周圍の井戸の地質を表にし、その水の起源及び質を異にし、且給水の増加可能性を異にする十二の帯に分けた。

A 區—西はライン (Hlaing) 河東はラングーンよりプロム (Prom) に至る鐵道、南はハンタワディ路 (Han-thawaddy Road) を境とする地域。

B 區—西はラングーン河、東は停車場路 (Station Road)、北はハンタワディ路、南はプロッチ (Bulloch) 街を境とする地域。

C 區—西及び南はラングーン河東はケイレイ (Keighley) 街及びストランド (Strand) 路、北はプロッチ街を境とする地域。

D 區—プロッチ街、ケメンディン路 (Kemendine Road)、委員路 (Commissioner Road)、ケイレイ街、ストランド路を境とする地域。

E 區—北は開放され、西はラングーンからブROOMに至る鐵道、停車場路、下ケメンディン路、委員路、ケイレイ街、南はダルホウズイー街 (Dalhousie Street)、東はゴッドウィン路 (Godwin Road)、ハルピン路 (Halpin Road)、ブROOM路を境とする地域。

F 區—南はラングーン河、ストランド路、商人街、東はジュダー・エゼキール街 (Judah Ezekiel Street)、北はモントゴメリー街 (Montgomery Street)、委員路、西はゴッドウィン路、ダルホウズイー街、ケイレイ街によつて境される地域。

G 區—北はストランド路、商人街、東はジュダー・エゼキール街、南はラングーン河によつて境される地域。

H 區—北はヴィクトリア湖、ブROOM路、西はブROOM路、南は境界路 (Boundary Road)、東はウィングーミア路 (Windermere Road)、ロウイス路 (Lowis Road) によつて境される地域。

I 區—北の境界はマラゴン驛 (Malagon) から真東に上バズンドーン (Upper Pazundaung) のバズンドーン・クリーク (Pazundaung Creek) に走り、南の境は下バズンドーンのストランド街、東の境はバズンドーン・クリーク

ク、西の境はラングーンからマンダレイに至る鐵道線である。

J 區—コカイン (Kokine)、カンベ (Kanbe)、タムウエ (Tamwe) の東部及び上バズンドーンの一部を含む。

K 區—黄金谷 (Golden Valley) 東部、キヤムベル路、シウウホンダイン路 (Shwegondaung)、公園路、ロイアル湖の北、シウウエ・ダゴン・パゴダ丘 (Shwe Dagon Pagoda hill)、ロイアル湖と停車場との間の諸地域を含む。

L 區—モキー・ポイント (Mokey Point)、ダンニドー (Dannidaw)、ボクトーン (Botatung)、下バズンドーンの一部に見られる。

都合のよい諸區 A、B、C、D、F、F、G、H、I の諸區は概して多量の新鮮な水を産するが、次のやうな例外は銘記せねばならぬ。A 區及 B 區の境近く、H 區の南東隅、F 區中の水中に鐵の水酸化物が多量に見られる。暫くそのまゝにして置いたり、又は煮沸したりすると、水を赤色にし乍ら酸化第二鐵が沈澱する。この鐵分は礫中の鐵分ある砂より出たものと信じられてゐる。E 區のパーセンテージは高いが、F 區のそれは更に高い。G 區では鐵分が非常に多いので、その爲此處に掘られた井戸の大部分は使用出来ない。これは活動的な地域の西方の不振な山間の凹地に似てゐる。水が活動的に流動してゐる時には、たとへイラワチ層の境界に近くても鐵成分はさほど顯著ではない。

C 區の河沿ひの地域では、多量の水が蒸發された時には、礫や砂に接近した處で河の鹽水が得られる。その爲北端或は南端の地方の或る井戸は放棄されねばならなかつた。鹽水は、北端では地中約三〇〇呎の處までしみ込

み、この區の南端附近の或る處では約四〇〇呎の處までしみ込んでゐる。

井戸を掘ることに失敗したこともあつたが、これは地下水の缺乏よりも、井戸の掘り方の缺陷によるものと信ぜられた。將來かゝる失敗を避ける爲の豫防等は次の如くであらう。

(一) 既に判つてゐる礫層は地表に近いのであるから、土地を穿つ速度を緩めて、含水礫層の位置を決定すること。

(二) 水の汲上げを加減すること。

(三) 適當に細い濾過器を用ひること。

最後の二つは礫層中より細い砂を引上げることを防ぎ、井戸の詰まることを豫防する。

都合の悪い區 G區より得らるゝ水は非常に鐵分に富んでゐるといふことは上に注意されたことである。此處ではあまり澤山の井戸は掘られてゐないが、掘られた井戸は成功してゐるとは言はれない。K區は、イラワチ層を貫く井戸が失敗に歸し、水を産しないので不毛である。地層が東に傾いてゐる爲、水はこの地域から東方に流れ去つて了ふ。然しロイアル湖の附近では、湖水がしみ込む爲若干の水が出る。同様にL區に於ても、永久的な給水の見込みはない。

ダラ (Dalla)、トワワンテ (Twangte)、カノント (Kanongto) に於ては、礫層から多量の鹹水が出る。然しこの區の井戸からは、實際に新鮮なる水を得る機会がないといふことが合理的に豫想されてゐる。

インセイイン (Insein) ライセスター (Leicester) によれば、インセイインに於ては水を持つ礫層は、河から離れた處の地下八〇乃至一七〇呎の處に發見されるといふ。給水は將來數年の間まに合ふらしい。インセイインではイラワチ層の境界はラングーン路の東からエグ路 (Yegu Lane) にまで走つてゐるが、此處ではイラワチ層は道路と交叉し、ゴルフ場を横切つてゐる。イラワチ層は北微西に走りヴェテリナリイカレッジ (Veterinary College) の眞西の停車場路と交叉し、スイヴィルステーション路 (Civil Station Road) との境の眞西でイーストロード (East Road) を横切り、スイヴィルステーションの高地を通つて北方へ延び、インセイイン工學會 (Insein Technical Institute) の東に至つてゐる。すべての井戸はこの線の西に掘られるべきであるが、場所によつては、イラワチ層から少量の水が得られる。

ミンガロドン (Mingalodon) ミンガロドンの山稜の西側には多量の水があり兵量用として使用されてゐる。イラワチ層より成る山稜の中に凹地を構成してゐる沖積層の舌狀地に優良なる井戸が在る。此處では礫層は粗い濱砂利となつて居り、試錐の結果、この濱砂利の下には西方へ緩やかに傾き、やがて薄くなつて消失する厚さ五〇呎の固い粘土層があつた。この小さな凹地はあまり期待さるべきでないといふことが決論されたが、山稜の麓のイラワチ層から遠く西に離れた處には有用なる水があるであらう。

北ラングーン ライセスターは、北ラングーンではカマユット (Kamayut)、インセイイン、ミンガロドン等のやうな山稜の西の處の沖積層下部の水が役に立つと述べてゐる。水はワネットチョーン (Wanetchaung) のやうな北

の處、更に遙に北のモーヒ (Hnawhi) 地域でも得られる。然し山稜の東側ではかゝる好ましい見込みはつかない。山稜の中央、又は西のイラワチ層に井戸を掘下げることは多くの場合失敗する可能性が多い。

最初の地下水貯藏 水の出る地域は、構造的に山稜の西側と明瞭に區別される地域に在り、東の地域は比較的重要でない。ラングーン山稜の西側の地下水は河に平行に北から流下したのではなく、イラワチ統岩石の主山稜の側面にある沖積層下部三角洲の多孔質な集水地域から來るものであるといふことが信じられてゐる。ライセスターはこの地域の水は全部で七、五六〇、〇〇〇、〇〇〇立方呎、即ち四六、九一二、〇〇〇、〇〇〇ガロンであらうと算定した。彼は毎年一、〇六〇、〇〇〇、〇〇〇ガロンづつ水が抽出されるとしたら、この盆地の生命は四九年であると算定した。毎日取出される水の量は三、五〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇ガロン、即ち四、イ・ム (per diem) であるに對し、附加される水の全量は、年に約一、六三五、〇〇〇、〇〇〇ガロン、即ち四、四八〇、〇〇〇ガロン、即ちイ・ム (per diem) と推算されてゐる。

井戸の不規則分布の脅威 この地域の南半分が大部分の水を産し、C 區及び F 區はその中でも最も多い。C、D、F、G の諸區、及び E 區の半分では、毎年その集水地域の半分に八一七、〇〇〇、〇〇〇ガロンの湧水が在るのに對し、七七三、〇〇〇、〇〇〇ガロンの水が汲上げられる。この需給關係は極めて少量の残りを示すのみで、評價の誤算を許さない。ライセスターは次の如き結論を導き出した。

(一) 若し現在の割合で汲上げが続けられたならば、遠からずして F 區の東部、G 區の全體の水は鹹水となるであらう。

(二) C 區及び F 區の残りの部分は最後には鹹水となる可能性があり、若しこれ等の地域で汲上げる水の量を増すならば、鹹水となることは殆ど確定的である。

(三) カマユット (Kamayut) 及び更に北方インセイ (Insein) 方面に於ける水の補給は好調である。また次の如きことが調べられた。

- (一) 井戸は、河から五〇〇呎以内の地點に掘る可きではない。更に出來れば一、〇〇〇呎以上離れた處に掘るがよす。
- (二) A、B、C、D 區に於ては潮の低い時にのみ水を汲上げるべきである。そして汲上げは潮の低くなつた時の前後三時間の間にのみ限られる可きである。
- (三) C、F、G 區に於ては、集合して了つてゐる井戸の位置を變へるに非ざれば新しい井戸を掘るべきではない。同様に B 區 D 區及び E 區南部の多くの附加的井戸は嚴密に制限されるべきである。
- (四) より多量の給水は北方より得られねばならない。然も北に於てすら適當なる量の水を汲出し得るに過ぎなし。

ラングーンの給水、ローギー (Hlawga) の水平面の低い湖の組織 地下水の問題と近い關係をもつてゐるのは地表の給水のそれである。この地表の給水は都市の大なる需要を満足せしめてゐる。新しい貯水池の位置は、

現在の不十分なる給水を發展せしむる爲の多くの設計を考慮してラングーン自治體 (Rangoon Corporation) が選んだ。集水地域は、ラングーンブーム路(一七度〇分、九六度四〇分)の「14」哩と「21」哩の間にある低い傾いた山稜の東の稲田にある。土の低い堤によつて、深さ一五呎、満水の時の水面下九呎の處にテイクオフのある浅い貯水池を作ることが提案された。提案された貯水池の處に廣い部分は、實際に不透質で、かゝる貯水池の床としては理想的な三角洲沖積層上部の均質の粘土の上にある。この研究を指導したライセスターは「堤」が河と交叉する地點では、河に接してゐる微砂を除き、もとの河床の下方で紅土の無い處へ不透性のダムの堤心を沈めねばならぬことを調べた。若干の河の調整が必要であり、例外的環境に於ては「堤」の或る部分は、瀝青を塗つたり粗石を積重ねたりすることによつて護られねばならないであらう。ライセスターはこの地域は土堤に圍まれた水の漏らぬ貯水池を作るに適してゐると決論した。

第六節 バセイン (Bassein) の地下給水

同様に、バセインの地下水の調査に於て、ライセスターは三角洲沖積層下部に河の方に傾いた二つの礫層があると述べてゐる。上の礫層は全體として、高い土地の下では下の礫層は粗くなく、約五呎の厚さがある。この上の礫層の頂點は低く一一七呎である (ミット Myetto G. G. T. S 基準面) 下の礫は上の礫よりも粗く、厚く

不規則で、その頂點はミットの低い處で二二二呎である。下の礫層中に掘下げられた井戸の水を分析した結果、凝固度の高い鹽のある鹹水であることが示された(十萬分の三六乃至六八の鹽素を含む)。上の礫層に掘られ、河からあまり遠くない處にある井戸は眞水(十萬分の二乃至一一の鹽素を含む)を出し、凝固度も低い。ライセスターによれば、この鹹水は三角洲の下に多量の海水が閉有されてゐることを示してゐる。不透性の沖積層上部の表面を覆つてゐる層は、水が下に吸収され、鹽を薄くすることを防ぐから、水の汲上げを増すと鹹水になるであらう。この地帯の河に接した、より上部の眞水は河より出てゐるに違ひない。この河の水は十萬分の一以下の鹽素を含み、凝固度が極めて低い。故にバセインの給水を改良する爲には、井戸は河の岸に近い上の礫層の中に掘られねばならぬ。

参考書目

- 1° Oldham, R. D., 「ラングーンの沖積層、及地下給水」 "On the Alluvial Deposits and Subterranean Water Supply of Rangoon," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. xxvi, 1893, pp. 64—70.
- 11° Pascoe, Sir E. H., 「一九二六年」 印度地質調査報告 "General Report of the Geological Survey of India for the year 1926," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. lx, 1927, pp. 58—63.
- 111° Leicester, P., 「ラングーンの給水、及水力電氣の設計」 レッ・ビヤーン地域の地質報告 "Rangoon Water Supply and Hydro-Electric Scheme, Geological Report on the Lewa-Pyagawpu Area," Government of Burma, 1928.

- 四、Pascoe, Sir E. H., 「一九二七年 印度地質調査報告」 "General Report of the Geological Survey of India for the year 1927," Rec. Geol. Surv. Ind., vol. lxi, 1928, pp. 29-40 & pp. 74-84.
- 五、Leicester, P., 「ラングーン給水計畫」 "Rangoon Water Supply Scheme, Geological Report on the Wagyung and Mahya Schwela and Jagunbyin and Intagaw South and North Reservoir Areas. Government of Burma, 1929.
- 六、Leicester, P., 「ラングーンの地質及地下水」 "The Geology and Underground Water of Rangoon. Government Printing, Rangoon, 1932, pp. 1-78.

第十六章 道路石材及び建築石材

第一節 道路石材

内燃機關の發明に依り、ビルマの如き米産國の發展にはその主要な河沿ひの都邑と、鐵道の終點、乃至海港とを連結する優秀な道路網を保有することが必須的な問題となつて來た。ビルマ王時代に建設された幾哩もの舊道が現在改造され、且つそれに加へ幾つかの新國道が建設されて居る。ヨーロッパ及びアメリカに於ける道路築造に就いて、土木技師達の最も新しい技術はポートランドセメントの混凝土基礎に優秀な混凝土、或は瀝青、タールを上層とし、六一一五吋の厚さに施行するものである。ビルマに於いては、然し乍ら、ポートランドセメント瀝青、タールはヨーロッパ及びアメリカに於けるが如くに有效ではなく、多くの都邑を結ぶ道路は主として水縮碎石構造で築造されてゐる。

道路石材として優秀な特質は即ち強度な耐壓力、高度な耐磨力、良好な膠結作用、或ひは間隙の少いこと、高比重等が擧げられる。

ラヴグロブ (Lovegrove) は、各種の道路石材を試験し、その完全な系列を完成した。彼に依り出された結果の比較表は次の如くである。なほ彼の検定比は零より二〇迄である。

斑	岩	一〇—二〇
ト	ラ	一六—二〇
	ッ	
	プ	
玄	武	一〇—一九
	岩	
珪	岩	一一—一九
燧	石	八一—一九
石	英	一〇—一八
蛇	紋	一一—一八
閃	綠	一三—一七
石	灰	五—一七
片	麻	五—一七
	岩	
ミル	ストーン	六—一六
	グリット	
雲	母	六—一三
	片	
	岩	

玄武岩及び玄武岩類、就中その前者は水で締められた道路の築造には最適の石材である。若しこれ等の石材が有効でないならば、他の火成岩即ち花崗岩、黒花崗岩等が代用されるであらう。沈澱岩及び變成岩は、水縮式の

道路築造には、左程適當ではないが、若し他のより適當な石材が不足を來す様な場合には、使用されねばならぬ。少し前迄は(汽船出現以前は)、米、チーク、その他の輸出品を積出す爲にラングーンに來る船は、ボムベイ、或時にはブラジル、マウリチウスのやうな遠い所から、バラストを「沈み石」として積んで來るのが普通であつた。このバラストは、その殆ど全部が沖積層より成る三角洲では道路用石材が入手されないで、ラングーンにその市場を持つてゐる。一八七三年テオバルドは船のバラストとして優秀な石材はラングーンに於いて入手し得ると稱してゐた。然し乍ら、水を底荷とする汽船の出現は、ラングーンに對する外國よりの道路石材の供給を減少させ、且つ地方資源の開拓を必然的たらしめた。

タトーン地方 外地産石材のコストが非常に高價を示した時、最初にこのタトーン地方が注目され、その結果ビルマに於いて多くの採掘場が開發された。一九〇五年頃、コギン・ブラウンの助力に依り當時建設中のペグー・マルタバン (Pegu-Martaban) 鐵道の沿線に存すると云はれる數種の岩石の露頭に關する報告がなされた、彼は、モクパリン (Mokpalin) 區の露頭は有望であり、しかも石は道路石材として良好な品質を持つ、即ち二吋角の石は四萬封度の壓力に對しても崩壊せず、更に他の標本は壓力が一時平方に付き九噸半に達した時やつと崩壊したと報告してゐる。なほその他の地域も踏査され、適當な石材がジンチャイタ (Zingyalk) チャイクト (Kyalkto) トーンズン (Taungzun) エンウン (Donwun) テインゼイク (Theinzeik) マルタンン等で發見されてゐる。後、印度陸地測量部のダッタ (P. N. Datta) が、タトーン地方に於ける採掘可能と思はれる數箇の採掘場の

調査、報告を委嘱され、彼に依り、チャイクト、ティンゼイク、ドンウンのそれは、不適であると報告されたが然しモクバリン(タノー Tanao を含む)、トーンズン、ジンジャイクのそれは更に將來の調査に俟たねばならない。その後専門家の委員會が任命されモクバリン、トーンズン、ジンチャイクの各露頭を調査したが、彼等も亦これ等の區域は、更に將來の調査迄保留されねばならぬとして居る。

マルクバン採掘場は、ラングーン、マングレイ線から一二哩、ラングーンからは、一六八哩ある爲、餘りに離れ過ぎてゐると見られてゐる。公立土木局(Public Works Department、通例 P.W.D と略す、以下 P.W.D とす)のバンガロウがある丘陵には極めて適當な石が発見され鐵道會社は多量の優秀なバラストを採取してゐる。

次に P.N. グッタの簡単な報告を擧げる。彼は一九〇八—九年にかけ野外調査に好適なトーンズンの開始をまつて次の地方を踏査したのであるがそれには、タトーン地方に於ける採掘場發達の歴史を概略的に述べてある。

- (I) タノー區—モクバリン附近(一七度二六分、九六度五六分)
- (II) トーンガレ(Taungale)—チャイクト(一七度一九分、九七度三分)北北東
- (III) トーンズン(一七度二二分三〇秒、九七度一〇分三〇秒)の包括する區域
 - (i) 麓にトーンズン驛のある丘陵列
 - (ii) チビン(Kyibin 一七度一四分、九七度一〇分)

(iii) ココ(Koko 一七度一四分、九七度二一分三〇秒)

(iv) シン(Siin 一七度一四分、九七度一一分)

(IV) ドンウン(一七度八分、九七度一九分)

(V) テインゼイク乃至チャイコー(Kyalk Kaw)に、行政技師の要請に依りベグー地區が加へられた。換言すれば他の地區が加へられたのである。

(VI) ジンチャイク(一六度四二分、九七度二八分)

タノー區—タノー村はシッタタン河(Sittang)左岸のシッタタン(一七度二七分、九二度五五分三〇秒)の北方六哩、モクバリン驛—ベグー・モールメイン線—北方七哩の地點にある。暫くの間個人會社によつて採掘されてゐた現在の採掘場は、河水面より一〇〇—一五〇呎の高さの丘の間を流れてゐる小さな川、タノー河の河床近くのタノーから二哩程東よりの所にある。

トーンガレ—これは幾分圓形の小丘陵で、チャイクト北北東三〇哩にあり高さは、海拔三〇〇呎で、傾斜の急な厚い石英片岩の層より形成されてゐる。

トーンズン

i その包括する區域はその麓にトーンズン驛がある大丘陵列

ii チビン附近の地域

第一節 道路 石材

iii ココ附近の地域

iv シニン附近の地域

(i) トーンズン驛附近の大丘陵列—この列の北東部は上述した驛の側に在り、半哩から二哩に亘る幅を以て、五哩程北西方に延びてゐる。丘陵は、幾らか雲母を混じ、中位又は粗粒の石英と長石より成る花崗岩で形成されてゐる。丘陵列の西南端では海拔一一二八呎であり乍ら、カラタ丘では一一八七呎で、北方に向ふに従ひ徐々に低下してゐる。

ビルマ鐵道會社は、トーンズン驛の側の花崗岩丘陵列の麓部で、バラストとする爲に石を切出してゐる。これらの採掘場では、石材に附隨して輝水鉛鑛と黄鐵鑛とが孤立した小さな鑛囊より産出される。

(ii) チピン附近の區域—チピン村から四分の一哩南東の地點は、長さ四分の三哩幅約二分の一哩程で北西から南東に走つてゐる卵形の丘陵の北端に當る。丘陵の高さは、その南端で、基底（鐵道線路を基底とする）より約八〇呎である。ダッタに依れば、その南端の露頭では角閃石片麻岩であり乍ら、北端のそれは、細粒の石英輝岩片麻岩であるとのことである。この丘陵は全山殆ど片麻岩で形成されて居ると云ふことには、いさゝか疑問がある。

(iii) コココ村より丁度北西に當る地點に楕圓形の丘陵がある。全長八分の三哩、幅四分の一哩と少しで、高さは、その麓より一四〇呎程あり、角閃石片麻岩に依り形成されてゐる。ダッタは、ココは採掘が可能で

あり、採掘場はシニンに向ひ南西に延びてゐると暗示してゐる。

(iv) シニン—シニン東方四分の一哩の地點は北西より南東に走る楕圓形の丘陵列がある。全長半哩、幅は四分の一哩より八分の三哩に亘り高さはその基底より九〇呎程ある。石は、ココ、チピンのそれと同様な片麻岩である。バゴダ（佛塔）の建つてゐる丘陵はトーンズンより正北方半哩の地點にあり、軟花崗岩に依り形成されてゐる。

ドンウン—ドンウン驛の東方約半哩の地點に、北西より南西に走つてゐる低い丘陵列があり、沈澱岩、即ち頁岩、珪岩に依り形成されて居る。ダッタは、特にその附近には優良な火成岩及び變成岩が産出される爲、上述の岩石は優良な路石としては供給されぬであらうと確信を以て云つてゐる。

テインゼイク（チャイコー）—此處には二種の岩石が露出してゐる。その名稱は、

(1) 結晶—片麻岩

(2) 沈澱—頁岩及び砂岩

片麻岩は粗い石理の葉長岩でテインゼイクの治安區域を示すバゴダのある丘陵を形成してゐる。頁岩及び石英砂岩はテインゼイク正東方の丘陵列を形成し、尙この丘陵列はドンウン迄續いてゐる。

ジンチャイク—ジンチャイクはカラマトーンを最高峰（三〇二五呎）とする丘陵群の西麓にある。丘陵群は沖積層より無雜作に突き出て居る如く思はれ、海（マルタバン灣）に向いてゐる丘陵の前面は、更に一層峻嶮にな

つてゐる。スロープの低部は—ジンチャイク附近では一〇〇〇呎或はそれ以下に低下してゐる—片麻岩に依り形成されてをり、ジンチャイク、バゴダ及びカラマトーン丘陵のある丘塊(勿論丘陵列の頂點を含む)は花崗岩に依り形成されてゐる。

片麻岩はジンチャイク附近及び丘の西麓によく露出してゐる。事實ジンチャイクの低部のスロープはオーンサイン (Aunsain) 驛より始まりインヘイン (Yinvein) ジンチャイク、ポーン (Paung) に沿うて南東に走り、ポーン南東約一哩で盡きてゐる片麻岩列の續きである。

片麻岩—それは少量の黒雲母の混入した石英と長石とから成るが、一は明瞭に葉狀構造を爲してゐる。それは概して粗い石理を持つて居るが時には細かい石理と緻密な質を持つてゐることがある。

花崗岩はカラマトーン丘塊—それは、カダイク (Kadaik 一六度四六分、九七度二八分) の南方一哩の地點から南方に向ひ、ガンゴー (Gangaw 一六度三六分、九七度三三分) に至る迄延び、その間カダイク附近では一哩からポーン東方、オンタビン (Ontabin 一六度三九分、九七度三五分) 西方では四哩の變化に富む幅を以てゐるのであるが—の残りの丘を構成し、一般に非常に粗い石理を持つてゐる。その極端なる粗粒、斑狀の様子はチウハガオン (Kywe-gaon 一六度三六分、九七度三二分) ガンゴー及びその附近で特によく見ることが出来る。

なほ、この地方に於ける他の重要な路石の産出地は次の通りである。

(一) チャイクトの北東數哩の地點にある廣い丘塊は、概して粗い石理を持った花崗岩より形成されてゐる。

なほその丘陵にはチャイクト驛とその著名なバゴダと巡禮堂があり、丘陵はその地方の最高地(三六一七呎)となつてゐる。

(二) ビリン河岸の丘陵列、即ちナトチ (Natkhi 一七度二七分三〇秒、九七度一八分) 附近よりビリンに延びてゐる丘陵列は同様に粗い石理を持つ花崗岩より形成されてゐる。

(三) ビリン東方三哩の丘陵列—乃至二哩の幅を以て數哩北西から南西にかけて走つてゐる—は頁岩と砂岩より形成されてゐる。

(四) ドンウン・テインゼイク列と、(五) タトーン列—砂岩の混入した軟頁岩

(六) マルタバン列—マルタバン驛より始まり、北東に延びチャウセイト (Kyaikseit 一六度三八分、九七度三六分三〇秒) 附近に終る丘陵列である。マルタバン驛附近に露はれてゐる頁岩及び砂岩は即ちこの丘陵の殆ど大部分を形成してゐる。

上述した地方は、全部ベグー・モールメイン鐵道に依り簡單に往かれ、現在ラングーン及びその附近で使用されてゐる石材は殆どこのモクパリン採掘場より來る。

アマースト地方 アマースト地方に於いては、石灰岩、紅土が鋪礫道路に非常に多く使用される。石灰岩の丘陵はモールメイン・アマースト國道に甚だ近接してゐるが、岩石には豪雨の際にすぐ崩壊する如き不利な點がある。或る時には道路を横斷する凹地が出來、雨の降り續く開水流の縞を作る。尙重要な花崗岩採掘場はカラガウ

島 (Kalagauk island) に在る。

タボイ地方 タボイ地方に於いて使用されてゐる路石は殆ど花崗岩丘列より来る。然し附近に花崗岩がない處では、道路用石材として、マグイ統 (Mergui Series) の硬い部分が掘出されてゐる。

次の記事は、一九二五年のタボイ地方資源局の P. W. D 調査書に基づいてゐるものである。即ちカムヤキン・ザルウト (Kamyakin-Zalut) 国道より六哩の地點、海岸の山脈に沿ふタボイ・タラインヤ (Tavoy-Talaingya) 国道より五哩の地點、更にバガイエ・ヘルミンヂ (Pagaye-Hermingyi) 国道より一四哩の地點、中央山脈西方タボイ・ミッタ国道より一九哩と二〇哩の地點に花崗岩採掘場がある。更にもう一つタボイ・ミッタ国道より二六哩の地點にある採石場も花崗岩を産出し、中央山脈の東方に位置して居る。これ等の採石場はこの地方に於いて近年採掘を開始したものであるが非常に優秀な硬い石を産出する。分解した斑状花崗岩はカミヨキン・ザルウト (Kamyawkin-Zalut) 国道近くで入手され、紅土漂礫、砂利に先だつて道路の表層用として使用される。砂利とか紅土漂礫とかは道路舗礫としては柔かすぎ破壊、壓潰されて砂となる率が多い爲適當でないと云ふことが證明されてゐる。

この地方の他の採掘場は殆ど灰青色片岩を産出するが、それは各々品質も一様でなく風化された千枚岩から石英脈を持った結晶質岩に至る迄、各等級の石を産出する。これ等の片岩質の岩石の採掘場は、タボイ・ミンダツ (Mindat-Pe) 国道の二、七、五、一〇、一三哩の地點にあり、またタボイ・ミッタ国道の沿線五、一二哩の地

點、タボイ・タラインヤ国道に沿ふ九、一五哩の地點にある。この地方の採掘場はタボイ・ミンダツベ国道から二、七、一三哩の地點にある三つの私營採掘場を除いて殆ど官營である。官有の採石場には大概、縦型ポイラーと碎石機が備へられ、また爆薬の貯蔵庫を所有してゐる。トロリー電車は採掘場―碎石機間の漂礫運搬に供せられ、碎石機では一時半から二時半の標準礫石に碎石する。最優秀品は―それは碎石機の優秀なることと、チョッピンダの結果であるが―道路の表層用或ひは結締用として極めて有効に使用せられる。採石場は何れも礫石或ひは砂利で舗装された道路に依り達せられる。然し乍ら機械はウォルフラム鑛が好景氣の時に備へ付けられたが、現在ではわづかしか使用されぬ。それは機械碎石のコストが人力碎石のそれより高い故であらう。またそれ故この地方の舗礫道が採石場の提供に依ると云ふことが直ちに諒解されるであらう。すべての道路に沿うて石が豊富に利用されるので將來の需要を満たすことが出来るであらう。

タボイ附近には全然採掘場はなく、礫石はタボイ・ミッタ国道から六哩離れたザハ (Zaha) か、タボイ・ミンダツベ国道から四哩離れたタビヤ (Thabya) かのどちらかから荷車で運ばなければならない。ザハより来る花崗岩は非常に優秀な舗礫となる。パウタインの片岩は、タビヤのそれが中位の品質を持つに反して、より軟質である。

マグイ地方 マグイ地方はタボイの如く主として花崗岩及び幾らかの紅土を含むマグイ統より成る。その地方の礫石資源は主に島嶼より成る。その地方の需要より豊富である。即ち長い幹線はわづかに數本を算するのみで

ある。二つの重要な採掘場、名前を挙げればパティツ (Pattit) とパター (Patara) が、マガイ市の殆ど反対側、凡そ半哩の島にあり、硬い礫岩と砂岩、グリット等が採掘され、町の周辺に沿うて爲されてゐる築港工事に使用されてゐる。

チウエグ (Kweweg) 採掘場は、マガイ・チャウピヤ・タボイ國道のマガイ北東七哩六フアローングの地點にあり、採掘場への道路は一哩程、フアローング標の地點で、南方に迂回してゐる。

ミツチナ地方 ミツチナ市街の道路は次の石材に依り舗装されてゐる。即ち、

(1) イラワチの沿岸、及び低い崖から集められた大部分の火成質の漂礫。その漂礫は水氣を帯びて居り破壊されても表面の或るものはちやんとしてゐる。それ故良く膠着しない。また豪雨の後路は殆ど全く固まらない。

(2) 附近の丘陵より發掘される蛇紋岩。これは非常に良く結合するが、重量のある貨物には、破壊されるといふ様な缺陷があるので、その性質に應じ市街の左程重要でない道路に使用される。

(3) ビダイン (Pidaine) とミツチナの間より採掘される紅土。これは主として私有道路か又は左程重量のない貨物の通行する道路の舗装用として使用される。

蛇紋岩、結晶質片岩、石英 (片岩中の石英脈) はモゴーン (Mogauing) の市街の敷砂利に使用される。

ミツチナ管區のモゴーン市に於いて使用される様な路石の内では、ソーチン (Sawching) ナムチイ (Namtii) ウオライ (Wolai) の結晶片岩が最優秀である。

次に位するものとしては、ピドーン、ホピン・ナムパドーン (Hopin-Nampadaung) 國道一六哩、二二哩の地點よりの蛇紋岩が擧げられる。更に軟質なターテアライ (Tertiary) の砂岩は、硬質な岩石が發見されぬ時にか使用されぬであらう。

カタ地方 カタ地方のウント區に於ては、火成岩、特にシンマドーン丘の火山角礫岩が敷砂利用として廣く用ひられてゐる。

シュウエボ地方 シュウエボ管區に於ては、丘陵の反対側とチャウミョーン (Kyaukmyaung) から産出される花崗岩とベグー砂岩が路石として使用される。カンカー (Kankar) も場所によつて豊富であり。特にイラワチ沖積層境界近くに多くある。

多孔状玄武岩はイラワチ河の東方に産出され、地方の敷砂利として使用される。岩石は極めて新らしく、且つ風化されて居らず、重量のない貨物の通行する様な地方には最適で非常に需要も多い。尙その上、採掘場は交通の便がよいと云ふ様な利點がある。硬い漂礫は選別されて、河中の船によつてチャウミョーンに送られ處分される。

キン・ウ・カブウエツ (Kin-U-Kabwet) 國道と、シュウエボ・チャウミョーン國道に沿うて硬い種々の砂岩が採取され、バラストにされる。

カンカーは、シュウエボ地方のム (ME) 谿谷のイラワチ盤岩の表面に通例小岩状となつて多量に産出されるが時にはイワマンドン附近のそれの如く、直径二三吋に達することもある。

しようと思へば、之を採取して石灰及びモルタルの製造に用ひることが可能であつたらう。なほこれはイラワチ層と沖積層との境界附近にとりわけ多量に在るが、多くの同型の地方に於いては専らバラストとして採取され或いはタンボ (Thanbo)、マチドンに於けるが如く、半永久的道路の築造に使用される。それはハリン (Halin) のや、西方或ひはタイイン附近で採掘される。

メイテイラ地方 ソンヂ (V. P. Sondhi) は、タジ・トーンヂ (Thazi-Taunggyi) 国道上の一四哩三フアーロング標の北方半哩の地點にあるシャンシカンゴン (Shansikangon) の敷砂利採掘場の區域を検査した。採掘場の岩石は花崗片麻岩、黒雲母片岩、石英斑岩より形成されて居るが、その最後の石英斑岩は道路築造用としては最上の石材である。

ヤメティン地方 ブラッドショウ (E. J. Bradshaw) はシェウエドウィン (Shewdwin) に於てその採掘場地を調査した。このシェウエドウィンはラングーン・マンダレイ幹線のチドーンガン (Kyidaunggan) 驛の東方約三哩の地點にあり、新ラングーン・マンダレイ國道 (約一〇〇哩) に對する敷砂利の供給に就いてこの調査が爲されたのであつた。石には二種の優勢な岩型があるが、その肉眼で辨別し得る主要な差違は石理である。双方とも淡灰色の黒雲母花崗岩である。ブラッドショウは、採掘場の位置は細粒の岩石の露頭のところに置かれるのであり、そこでは事實上無盡蔵に岩石が供給され、又事實目に見えて、過重から免れると云ふ様な利益があると云つて居る。花崗岩はその強度と膠着度が常に低率であるところから理想的な敷砂利でないにも不拘、全く高く

評價されて居る。現在では細かい石理のそれらは、強度に於ても十分に満足し得るし亦附近で見られる種々の他の石よりも敷砂利としては優秀である。

下チンドウイン地方 火山火成岩 (例へば玄武岩) より成る無數の丘陵がこの下チンドウイン地方にあるが、それらの敷砂利として適當に採掘されてゐる。又同様にベグーの砂岩も敷砂利として使用される。

高さ一〇〇呎餘り、直徑半哩のドーム狀の丘陵を形成する玄武岩は、ウヰツェトーン (Wetpyu Taung) に於いて路礫用として採掘され、その石はこの地方では優秀な路礫の一つとされて居る。が然しそれが用にたつにはその前に約二哩も牛車で運搬されねばならない様な不便なところがある。

更に多量の玄武岩がアロン (Alon) の北方三哩のシャインドーンから同時に切出される。オクポトーン (Okpo taung) の石は小さくシャインドーンのそれよりも品質が劣つて居る。

カンドー (Kanlaw) では石英砂礫が廣く區域に集中し沖積層の上層近くに産出する。尙その石はビルマ鐵道のイエ・ウ (Ye-U) 支線にバラストとして使用されて居る。またブダリン (Budalin) イエ・ウ間に路礫として使用されて居る玄武岩はインデ (Inde) の噴火口より入手されたものである。

バコーック地方シンマドーン ガプタ (B. B. Gupta) はシンマドーン附近の礫石の調査とその報告とを依頼されたが、彼の調査はカバウ (Kabauk) ヤチモン (Yagigon) トーンチャ (Taunggya) タイエツピンガウ (Tha-yeipingau) チヤンゼイン (Kyanzein) タチブンク (Tachanbe) 村附近に局限せられたものであり、これらの村

を環つてその包含される地帯に特に深い關心が寄せられた。この地帯には沈澱岩、火成岩、變成岩の殆どを見る事が出来るが、その内沈澱岩はベグー統に屬し、火成岩は集塊岩と角礫岩、火山灰、變成熔岩、橄欖石玄武岩を含む。砂岩は路礫としては軟質すぎるが、火山岩、變成岩はより適當な路礫となる。が然し、最初に述べた三つの火山岩類は、用途が狭すぎるのと軟質すぎるのと両方から路礫としては難かしい。

ハロウズ(K. A. K. Hallowes)に依れば、タイエッピングガウ北方の丘陵は橄欖石玄武岩によつて出来てゐることである、この丘陵を形成する岩石類は非常に強靱で、此處には採掘に供し得る非常に多量の資源がある。丘陵の南西部の石は緻密であるが、その他の部分では幾分多孔状である。それ故にガブタは特に丘陵の南西部より出る石は路礫となし得ると云つて居る。丘陵の各部分に於いて石理の緻密さがそれぞれ異なるが、然し小胞状であるのと非常に緻密であるのとは優秀な路礫となることであらう。丘陵のスロープには、數年間採掘せずとも需要に對して充分に供給し得る資源がある。

更に産地は河畔の驛との連絡に都合良い場所に置かれてゐる。それはバコックより僅に一四哩イエサヂョー(Yesgyo)より一三哩—それはチンドウイン河沿岸カンダウン村の約一三哩西方に當る地點であるが—のところがである。

マンダレイ地方 マンダレイ並にチャウセ地方の採掘場は著者の依頼でラママーサム(R. Ramamirtham)に依り調査された。以下の記述は彼の觀察を基礎とするものである。

ヤンギンドーン(Yangindaung) 丘採掘場—ヤンギンドーン丘採掘場はマンダレイ宮殿より約六哩の地點により自動車道路が採掘場の前面迄續いて居る。南端にバゴダのある小丘は丁度この丘陵の北方の取附になつて居る。丘陵の外観は凡そ楕圓形で主脈は大體北から南へ走つて居り、現在の採掘は約半哩程東面へ移行して居る。掘されてゐる岩石は帶狀の結晶質石灰岩である。或る時には一つの帯が幅二呎にも達し時には、脈かと疑はれる。丘陵の斜面に見られる階段状の特徴が、それが全部でないにしても幾分かはこの故であることは確かである。石灰岩の上方に疊岩性凝灰岩があり、水流に曝されて居る部分には白色の岩が見られて石灰華の如くに見える。採掘方法としては露天掘が採用されて居る。即ち現在、長い鐵桿に依り岩を通して穿孔され、次にダイナマイトに依つて全塊が爆破される。此處の荷重は全く甚しく約五〇呎に達する。最初の採掘作業は約二十年前に始められ石材は只P・W・Dにのみ供給された。P・W・Dは順次にそれを路礫として使用した。丘の頂上にあるバゴダ迄設けられた階段はこの小丘で産出する石に依り作られてある。此處數年間生産は兎に角落ちず、過去十年間一貫して需要があつた。

マンダレイ丘採掘場—この採掘場は、マンダレイ市の英兵舎と向ひ合つて居る。採掘面の幅は一五〇呎、高さは約五〇呎である。

此處の採掘方法はヤンギンドーンと同様の方法を採用して居る。作業は繼續して行はれて居ないが、それは石の需要が少ない故であると思はれる。

此處で採掘される岩石は多量の雲母と輝石を含む結晶質の石灰岩で、實際マンガレイ山は高度に風化した數個の片麻岩地帯を除き殆どこの結晶質の石灰岩で形成されて居る。ラママーサムはこの岩石の新らしい標本を入手しようとして企てた試みは失敗に歸したと云つて居る。片麻岩と結晶質の石灰岩とが接觸する處には幾らかの黒色方解石が發達して居る。現在この丘陵から産出される岩石は道路の底石として使はれて居りそれから石灰を製造しようとする企ては今迄試みられては居ない様に思はれる。採掘は數年に亙り續行されて來て居るらしく、頂上のパゴダに續く階段は全部この石で出來て居る。此處では荷重はそれ程甚だしくはないにも不拘産出量を更に多くする餘裕はない。全山宗教の爲の建物で埋まつて居り、建造は未だに續けられて居る。丘陵全般に亙り、舊採掘場の痕跡がある。なほ産出額は需要に比例して非常に少量である。

トンボ丘 (Tonbo Hill) 採掘場—この採掘場はマンガレイより約七哩の地點にあり自動車、汽車の兩方共に利用することが出来る。採掘場は非常にトンボ驛に近く、側線が、約半哩以上も引込まれてゐる。此處の主要な採掘場はマンガレイ・メイミヨ國道に面接し、國道より僅か二フアローングに過ぎない。採掘は最大限一〇〇呎の高さに行はれて居る。

丘陵を形成する岩石は幾分珪質を帯びた石灰岩で、無数の脈の網目が通つて居る。荷重は非常に甚だしく、採掘方法は露天掘を採用して居る。石灰岩は無数の節理が横切つて居り、それが岩石の運搬を容易ならしめて居る。現在、全長一七〇〇呎に沿ひ、高さ約七〇呎に達し、採掘されて居り、産出額は年額平均二萬立方呎であ

る。此處の採掘場は僅か、五年許り前から始められ、以來一貫して政府市區の兩方から非常に多くの需要がある。石は殆んど鋪磔として使用され、時に少量建築用として使用される。亦全産額の内ほんの僅かが焼いて石灰とされる。

チャウセ地方 この市區内及び市街に近接した路磔の採掘が二箇所で行はれて居る。即ちインダイン丘のそれとパッタ丘 (Patta) のそれである。これらの採掘場迄には僅かにチャウセ市から馬車道が通じて居るのみで採掘場は市街の反対側にある。採掘場は兩方共鐵道の驛から三哩半から四哩程の處にある。

これらの採掘場は兩方ともわづか二〇年程前から採掘して居ると思はれる。尙インダイン丘の石材は廣く道路築造に使用され、その内幾分かは建築用として使用される。石はきちんと煉瓦の寸法通りに切ることが出来る。インダイン丘採掘場—此處に露はれてゐる石は緑色が、つた石灰質の粘板岩である。層理面は明瞭に見られ、岩石は造作なく採掘される。丘陵の全麓に沿うて或ひは上方の部分も亦高さ五〇呎に亙り採掘が行はれて居る。インダイン丘はそれ自身二乃至三の小丘陵より成つて居り、それら小丘の岩石の質はそれぞれ異なつて居る。その内の一つは緑色がかつた石灰質の粘板岩で他の一つは、灰白色の硬い石灰質の粘板岩である。兩者の明確なる差異に就いては、現在著者の自由にし得ないところである。

岩石の運搬に關しては、他の採掘場で用ひられると同様な方法が此處でも採用されて居る。

パッタ (Patta) 丘採掘場—此處に露はれて居る岩石は、薄い石板に裂くことが出来る重寶な性質を持つ石灰質

の粘板岩である。此處も亦インダイン採石場と同様な方法で採掘されるが、實際、經濟的見地からの相違以外の二つの採石場からの石にはさしたる差異は認められない、即ち經濟的な見地からパッタ丘の石はインダイン丘の石材よりも、更によく利用されるといふ以外には何の差異も認められない。

石は全くチャウセの市區で消費される、即ち殆ど建物の床張りに利用される。

タラワディ地方 タラワディ (Tharrawaddy) 地方の市區に於いては、タラワディ海岸の河砂利と礫、レツバダン區のフマウイン採掘場の紅土、同様にミンラ (Minhla) 區のセインカラン (Seinkalan) 採掘場の紅土は、それぞれ路礫として使用される。大きな球狀の纒土 (delone) が、モクパリン採掘場から入手される路礫石と切削石と共に路礫として使用されるし、或はジゴン (Zigon) ではモクパリンの路礫石と地方から入手する紅土とが路礫として使用される。またナポー (Ngapaw) とブROOMの青色の砂岩も同様に路礫として使用される。尙、デローンはジゴンで上述の路礫用として製造される。

ヘンザダ地方 チウエインズ (Kyeinzu) 附近のP・W・Dの採掘場はアラカン・ヨマ丘の茂つた山麓にある。其處は深いジャングルで官有保安林の境界の内側でありキョウエンズ村の北西約四哩程の地點である。P・W・Dに依つて作られたチャインチョン (Kainchaung) の北側にタトロン (Tatkon) 村より採掘場への粗末な歩道以外、そこには全然他の道路はない。故セス・ラマ・ラオ (Sethu Rama Rao) がこれらの採掘場を訪れた。尙下の記述は彼の觀察を基礎として居る即ち、——

其處にはP・W・Dに依つて開かれた二つの採掘場がある。二つ共に始新統上部或ひは漸新統の成層のところにあり、砂岩、グリット、砂質石灰岩、頁岩の系列を組成して居る。これらの採石場——それは沈澱岩のところにあるのだが——では採掘するのに硬い鞏固な砂石或ひは砂岩の露出して居る様な區域を擇ばねばならない。この地帯ではその後者の岩石は嶮峻なスロープを持つ丘陵の如く屹立し略北北西から南東の方向に數哩も延びて居る。採掘され得る有用な礫石の總計は計量され得べくもないが、その露頭は非常に狹隘である。

セス・ラマ・ラオはその二つの採掘場からの供給量は一〇〇立方呎が八〇、〇〇〇單位と七八、〇〇〇單位あることを評價してをり、またこれらの岩石の帯は、自然的條件が採掘に好適なその走向に沿うて採掘され得ることと、それ故無限に供給し得るであらうといふ事を暗示して居る。

第二節 建築石材

ビルマに於いては、その首都であり主要港であるラングーンを除いて建築用石材の需要は極めて限定されてゐる。即ち大部分の家屋は特に小さい街や村に於ては未だ竹と木材とで作られて居るからである。市街の石造物は殆ど煉瓦とモルタルとで作られてあり、地方で多く用ひられる建築用石材は橋梁の建築用としてP・W・Dに依り必要されるものだけである。

シャン聯邦州 シャン聯邦州の臺地石灰岩は有用な建築石材を供給する。ウエトウイン驛附近、バダウビンで発見された中期デヴォン紀の化石に富んだ帯は、ラ・トッシュに依れば、光澤の出る美しい大理石を産出して居るとのことである。

シャン高原の東部で非常に發達して居るナムヤウ (Nanyau) 統 (ジュラ紀) の砂岩帯の硬い石を出す部分からは非常に優秀な建築用石材を産出して來て居る。シポー (Hisipaw) のナム・トゥーに架せられて居る橋梁の橋脚にこの石が土木建築用として優れて居る實例を見ることが出来る。

ゼビンチ (Zehingyi) 採掘場—ゼビンチ村はマンガレイ市より約二〇哩の地點にあり鐵道に依つて或ひは自動車路に依つても辿ることが出来る。採掘場はゼビンチ驛に非常に近接して居り、汽車から降りるとすぐ多數の石灰窯と道路築造用として貯藏されて居る多量の石灰が見える。

此處には名前を擧げるに足る様な採石場は無い。採掘される石灰岩は表面に露出して居り、深さ四呎にも満たぬ浅い坑より鐵桿と鋤で採掘されて居る。以上の如き採掘場は殆ど驛を中心とした半徑一哩の内に於ける。尙此處より約三哩ばかりの地點にある村から矢張り石灰岩が採掘され同様な目的に供せられる。實際に採掘はすぐ移動する様な上層風化して居るところで行はれて居る。鐵道は驛の直下に於いて切斷されて居り斷層の典型的なものを見ることが出来る。

此處には三つの大規模に經營されて居る著名な石灰工場と、その外三〇人ばかりの小賣商人が居る。なほ、又

三〇ばかりの石灰窯があり季節によりその産出高は區々である。即ち冬季には生産量は殆ど無いと云ふより實質的には全然無く、夏季にその最大能力を發揮する。

製造されたる石灰場はビルマに劣らず、上ビルマにおいても用ひられる。近年需要が徐々に低下し始めたが、その原因は多數の石灰窯がマンガレイ附近チャウセ或ひはその他の地方等で隣接して經營されて居る故であると思はれる。

ミツチナ地方 モゴーン・カメイン國道にある橋梁は、石灰岩と蛇紋岩より成る第三紀砂岩の石材で建造されて居る。最後の二つの型式の岩石の採掘場は、その道路上二二哩の地點にある最初の橋梁より西方約四分の三哩の地點にあるカコン川 (Hkakon hka) で行はれて居る。一九〇九年ナムテイン附近の橋梁建築の際この第三紀砂岩の長方形の塊が使用されたが、この石は長石質で仕上げが簡單である點便利ではあるが、非常に湿度の高い氣候の地ではすぐに腐蝕して了ふ。ナムテイン、ロンキン間のカメイン・トーモイ國道上にあるそれ程重要でない堤道は同様に第三紀砂岩に依り築造されて居る。

ジヘイド・マインズ (Jade Mines) 地方には至る所に小さい石灰岩の露頭がある、現在この岩石はこの地方が遠すぎるといふ様な條件に制約されて産出額は少ない。が然しその石灰岩はカメイン附近で石灰に焼造され、P・W・D に依り橋梁等の建築の際使用されて居る。

シュウエボ地方 シュウエボ地方の橋梁の被覆、橋脚の大部分は砂岩を使用して建築されて居る。その砂岩は

チャウミョーン (Kyaukmyaung) より約半哩半、シュウエボ・チャウミョーン國道の南端で廣い區域に互り採掘されて居る。

ソンヂ (V. P. Sonthi) に依ればモゴーク統一モーンドートン (Maungdawtaung) とシヤグウH (Shagwe) 附近の丘陵を形成する一の白雲石化した灰色の石灰岩は石灰にする爲非常に原始的な方法で焼造されて居る。數箇の石灰窯があるが、その總額は僅少で、石灰の質は貧弱である。

チャウセゴ (Kyauksega) 紅土附近では沖積層との接合點附近イラワチ砂のところで發見される。砂は小さな含鐵結核に富み、紅土はこれ等結核の殘留推積物の膠着に依り生じて居ると思はれる。岩石は規則的な厚さで續いて居らず、時にはその厚さが一二呎に達することがある。それらは廣範圍に互つて採掘され、運河の築堤を被覆する爲に、或ひは橋梁建築の際に使用される。

下チンドウイン モニワ (Monywa) 西方、イワシエ・インヤン (Ywashe-Yinnabin) 國道に沿うて緻密に累層したベグー砂岩が露出してゐる。その石は通常の建築物には好適で容易に細工することが出来、橋梁建築乃至はその被覆に部分的に使用される。

下チンドウイン地方のマウタエット (Mauktayett) に於いてベグー粘土層中に挟まれて居る石灰岩が抽出され、大規模に焼造され、それがこの地方の住民の本業の一つとなつて居る。石灰岩がレンズ状になつて居るため抽出は非常に困難である。即ち焼造されるべき純粋な石灰岩を得る爲には、一〇〇噸に付數百噸の無駄な粘土を

採掘せねばならない。焼造後、石灰岩は純粋な石灰にされるが、更にそれを消和するとモルタルになる。或ひはまた更に消和を繰返した後檳榔子の實と共に使用せられる。往時、マウタエットの石灰は上ビルマの廣い區域をその市場とし、供給されて居たが、生産者はサガイン (Sagaine) 石灰との競争で可成りの打撃を蒙り、現在の販路は下チンドウイン地方の南部に限られて居る。

パコーツク地方 建築用の二種の品質を持つ砂岩がこの地方から多量に入手されるが、その一つは二〇〇—三〇〇呎の厚さをもつ石灰質の黄色のものである。切り出されたばかりの石は幾分軟質であるが、空氣中に曝されると次第に硬度を増す。次の一つは紫色又はピンクの色で中位の石理を持ち非常に軽く、石灰質で黄色のそれよりも硬い。四—一二吋の厚さをもつが平等に組織され一様の石理を持つて居る。それはこの地方の住民に依り廣汎に採掘され、バゴダ建設用として使用される。その外、或ひは裝飾用として幻想的な像に彫刻されたり、或ひは家具とか床に張られる爲に使用される。尙採掘され貯藏された石は廣汎に輸出される。

ヤメテイン地方 石灰岩は建築用石としてトーンボタ (Taungbotha) 北方の二五度、東方二哩の丘陵で採掘される。それは中位の石理を持ち灰色がかつた (或時には白色の縞を持つが) 粗粒の結晶質の石灰岩で約一五%のマグネシウムを含有して居る。

タイエツミョー地方 石灰岩は、通常アラカン・ヨマの東側に沿うて産出することが知られて居る。然し最も近接し易い地方はタイエツミョー附近で其處では、貨幣石灰岩が採掘されるがそれは市街南方の丘陵を形成し

て居り石灰にされる。ランキン (Rankings) に依ればその石灰は優秀なセメントに製造されるが、然しそれは水硬セメントではないとのことである。

バセイン地方 石灰岩は三〇—四〇呎の層をなす帯となつて、タマンデワ (Thamandewa 一六度二三分、九四度四二分) の南方のバセイン河附近に発見され、約二哩に互り延びて居る。品質は良好で、現場は水路に依り迎ふことが出来る。

アラカン 石灰岩は、ラムリ (Ramri) 島の東側に沿うて數箇の區域に産出する事が知られて居る。最も重要な堆積はヤンテク (Yanthek 一九度八分、九三度五六分) 北方にあり、潮溝に沿うて數エーカーの廣さを占めて居る。

同様な廣い石灰岩地域がアラカン西岸バンミ (Banni 一七度一九分、九四度四一分) に発見される。岩石は極めて純粹で九六%の炭化カルシウムを含む。

テオバルド (Theobald) は柔カ、石灰質の砂質岩がクワンギ (Kwangi) 島とその本島に隣接したところにあるが、それを試験的に建築用石材として、使用する事を薦めてゐる。石灰岩は島の風下で船に載荷出来る様な極めて好都合の地點にある。

第三節 摘要

次に掲げるものはこの國に發達してゐる種々の地質構造より供給せられる路石及び建築石材の非常に簡單なる記述である。それは恐らく必要とされる種類の發見に役立つことであらう。

花崗岩と片麻岩 タトーン地方の花崗岩と片麻岩は昔から非常に大規模に採掘されて來た。即ち一年に三〇〇噸餘り採掘され、ラングーのビルマ鐵道と市街地開拓局に使用されて來て居る。現在ラングー、インセイ (Insein) 及びその隣接地の P・W・D はモクバリ採掘場より路石を供給されて居る。

石灰岩 石灰岩は通常ビルマ東部を通じて産出され、南方のマガイ地方から北方のミツチナ地方に互り分布されて居る。石灰岩の下層は貨幣石灰岩とベグー統との互層になつてゐる。最も有能な石灰岩は上ビルマ臺地に産するそれである。下ビルマ臺地の石灰岩は脆すぎ、それ故、ただシャン聯邦州に於いて、細かい砂利の代用品として使用される。

砂岩 砂岩は前述した通り次に擧げられる多數の地方を通じて採掘される。即ち北シャン地方、メイティラ、タトーン、ミンブ、ミンヂアン、サガイン、シュウエボ、チャウセ、アマースト、アキヤブ、サンドウエイの諸地方を通じて採掘される。

中央帯とアラカン地方に於けるイワワチ統とベグー統の硬部も同様目的で採掘される。

紅土 紅土はビルマに於いて廣汎に開發され、路石として或ひは暗渠とか建築物の用材として重用されて居る事は前に示した通りであるが、特にその後者は容易に角石にされる事と空氣中に曝されると次第に硬くなる點に於いて他の石を凌駕する。産出は二〇數地方に及ぶがその内最も重要な地方は、ハンタワディ (Hanthawaddy) タトーン、バセイン、プローム、タポイ及びアマーストであり、それらは殆どイラワチの流域か海岸に沿うて居る。アマースト地方に於いて、著者は、岩石が潮水の爲、容易に腐蝕されて了ふので潮溝内の工事建造には不適である事を觀察して居る。

現在紅土の供給はモクバリ、タトーン地方より仰ぐがそれらの地方では紅土は花崗岩と片麻岩の上に在る。それらの石は硬く非常によい品質であると報告されて居る。

また紅土はベグー、プローム間の長い、狭小な尾根に産する。その採掘場はプローム線のワネツチョン (Wanetchaung) である。

トラップ カタ、シュウエボ、下チンドウイン、ミンチアン地方に數種の火山岩が存し且つ採掘される。ウントの火山帯、シュウエボの玄武岩、下チンドウインの玄武岩及びボバ (Papa) 山とシンマドーンの熔岩は、道路の築造、修繕用として採掘される。

礫 礫が入手され或ひは道路修理用として使用される最も重要な地方はヘンザダ、マンダレイ、下チンドウイン

ン、パコーック、マグイ、タポイ及び、南、北シャンの諸地方である。

粘土 ビルマに於いて、粘土は煉瓦製造と陶業とに廣汎に使用される。その重要な地方は、ヤメティン、ミンチアン、ヘンザダ、マウビン、ピアボン、及びハンタワディの諸地方であり、それらは大部分沖積層より採取される。

第四節 裝飾用建築石材

ビルマには裝飾石はわづかしか産出されないが、その内、割合に廣い範圍に互つて特にタトーン、アマースト、タポイ、マグイ地方に産出する中位の石理と數種の色合を持つ風化されて居ない花崗岩は良好な光澤を出す事が出来、有能な裝飾用石材となり得る。著者はモゴーク地方の貫入石の幾らかは用材に用ふる事が出来るであらうと觀て居る。

アラカン、ヨ、マニプル (Manipur) ナガ (Naga) 丘に産する蛇紋岩は、結合に對する宿命的な缺陷の爲裝飾用石材として使用する事が出来ない。然し良い光澤をもつてゐるから、小規模の裝飾には使用される事が出来るであらう。同様に、無價値とみられ捨てられる硬玉塊も、良い光澤を有するので、小規模の裝飾には使用されるであらう。著者はモゴークに於いて、支那人家屋の壁に飾石として非常に美しく接合された硬玉の板を發見

して居る。

マングレイ北方二〇哩のところにあるサチン(Sachin)丘の美しい白大理石は、非常にビルマ人に賞せられ、その障壁―それは美しく裝飾が施されて居るが―の一部に使用されて居る。

尤もそれは主に佛像彫刻に使用され然も多数のそれら佛像は非常に巨大である。石は、サガイン、マングレイその他の地方に送られ成形される。

屢々灰色の縞を伴ふ同種の大理石が、計り知れぬ程多量にチャウセで産出される。また同様に同種の結晶質石灰岩の厚い層がルビー鑛山區域を横断し、イラワヂに沿ふタベイトチン(Thabeikkyin)からモゴークの先迄延びて居る。此處の石灰岩の石理は、サチン丘の大理石の石理より勝つて居る。同様に更に北方には數箇の美しい大理石の露頭がミッチナ地方のカミン區に發見される。が、特に其處では石灰岩は花崗岩乃至は他の火成岩に依り貫入されて居る。

昭和十七年十二月十日 印刷
昭和十七年十二月十五日 發行
C.I.M.I.O.O.部

ビルマ鑛産資源

〔定價 四・五〇〕

翻譯者

南洋協會

發行者

東京・神田・一ツ橋・二ノ九
川越一夫

印刷者

東京・小石川・林町四三
中村
(東東二五七) 榊

發行所

東京・神田・一ツ橋・教育會館
日本公論社

配給元

振替東京六〇七三一
會員番號二二二〇二四
東京・神田・淡路町二ノ九
日本出版配給株式會社

出文協承認
あ270285

最新刊

成田節男
吉村泰明 共譯

A5判三八四頁
上製函入
定價三・八〇
送料・二〇〇

ケータ―華僑の經濟的地位―東印度

米國太平洋協會が南洋華僑の世界經濟に於ける重要性に着眼し、南洋各地華僑の實情につき調査をなしたが、そのうち東印度をケータ―博士に委嘱して研究をなさしめたのが本書である。

舊蘭印に於ける華僑社會の起源と發展過程をオランダの資料を主として觀察検討せる時局下必携の名著。

929
79

18年3月20日

○									

濟元監製

終