馬來半島及び群島の地質

(Geological Research in the Malay Peninsula and Archipelago)
Geol. Mag. Vol. LXXVIII No. 2. 1941.

J. B. Scrivenor 著

理學士 大津光譯

本論文は Alfred Russel Wallace の發見による古典の地として、動物學者に親しみのある馬來半島及び群島に於ける地質調査の經過について簡単に論じたものである。馬來半島及び群島は和蘭の地質學者により、永年の間調査された所である。従つて此地帯に關する地質學的文献は可成の數に達して居る。The Geology of Malaya (1931) には馬來半島に關するリストが掲載され、Posevitz's Borneo (1892) 〇 F. H. Hatch の翻譯中には英國、和蘭兩國の領有地に關する比較的初期の文献リストが見られる。馬來半島に於ける Journal of the Straits Branch of the Royal Asiatic Society には一八七八年の發刊以來、科學的論文が掲載されてゐる。一九二七年に、C. E. Wurtzburg 〇 W. D. Barnes による比較的初期の Journal の索引 (一九一五年迄) を纏めてあり、一九三〇年の Malayan Branch 中には Manoel Godinho de Eredia による『南印度支那マラッカについて』の翻譯物がある。此れは H. V. Mills によるもので、原文はポルトガル語で、非常に興味あるものである。この出版物は、アジアに於ける本地方に關する科學論文中最も初期のものであり、この中には、錫、金或は最近迄尙發見出來ぬ Pliny の指示したダイヤモンド及びエメラルドの痕跡に就いての報文が掲載されてゐる。和蘭側に關する文献は殆んど和蘭語により記されてゐるが、英、佛、獨語によるものもある。一八七二年に Jaarboek van het Mijnwzen の初刊が出來、これは主に地質學的、一般統計學的並びに行政的知識等の媒介となつてゐたものである。Jaarboek の外に、Vulcanologische en Seismologische Mededeelingen 及び Verslagen en Mededeelingen betreffende Indische Delfstoffen en hare Toepassing 及び Brouwer による定期刊行雜誌 (種々の論文に關するリストを含むもの) 等があり、この中に R. D. M. Verbeek 〇 Sumatra, Krakatau, Java, Madoura 〇西海岸の一部に就く』G. A. F. Molengraaf 〇『中央 Borneo の地質踏査』及び Volz

の『Nord Sumatra』等々……がある。The Journal of the Straits (現在は Malayan) Branch of the Royal Asiatic Society なる書は、地質學者に大いに參考となるものである。馬來聯邦政府地質調査所ではこれ等の雜誌を初め Quarterly Journal of the Geologist Society of London 等を大いに利用してゐる。筆者の Geology of Malaya は、一九三一年迄の種々の調査結果を總括したものである。一九二九年には第四回太平洋科學大會がジャヴァで行はれ、一九二九年より一九三〇年に亘つて Buellius 探検隊は和蘭領東印度を調査した。これは地質學的な種々の興味ある問題を提供してゐる。一九二九年 J. W. Gregory は Brouwer による『東印度島嶼に於ける水平運動の重要性』なる論文の概要及び東印度に關する短い報文を含む亞細亞の構造に關する報文等を一括して發表した。これには群島を含む亞細亞の色々の時代別による陸地と海の分布狀態を示すスケッチマップが掲載されてゐる。

層 位

一八世紀に於ける層位學的調査は、嘗て數名の英人によつて行はれた。馬來半島及び群島には、これ等を論ずるに有用される言葉がある。それは R. D. M. Verbeek である。一九二五年、彼を祝福するための記念書が彼の八〇回目の誕生日に當つて出版された。この書は、國際色豊かな四五名の各國の著者が論文を寄稿したものである。一九世紀の初めに、馬來半島の岩石の或ものは、強度の變質作用を蒙り非常に古期に屬するものであると云ふ意見があつた。半島に於ける石灰岩は石炭期のものであり、ビルマに於ける Moumein 石灰岩の續きであると云はれて居たが、筆者はカナダの Laurentian 石灰岩に酷似せる事から、太古代のものであるとみなすに至つた。群島では "Old Slate Formation" は、初期に調査され Posevitz's Borneo (1888) 中に、此れに就ての報文がある。ボルネオの山岳を構成する岩石の時代に就て種々議論があるが Posevitz は "Old Slate Formation" は、デヴォン系に屬するものであるが此等板岩の下に露出する結晶岩類即ち、南東 Borneo の角閃片岩、雲母片岩、珪岩等は板岩の上部に位してゐると述べてゐる。而して此等結晶岩類は太古代のものであり、而も珪岩質片岩、粘土質千枚岩の一部も恐らく同時代のものであり、他の一部がデヴォン系に屬するものであらうと述べてゐる。彼は又スマトラの "Old Slate Formation" に就き述べたる Verbeek の『片岩の一部は無生代であるが、大部はシルル系或はデヴォン系であるか或は兩時代のものである』と云ふ言を引用してゐる。Rutten は Schwaner 山と Sanber 岬間のものは太古代を代表し、始生代の岩石を考ふる好參考資料であると云ふジョースの言を引用してゐる。然し馬來半島に分布する最古の岩石に關する問題は、尙探求すべき點の多いために仲々決定し得ない。シヤン州にはオルドビス系或はシルル系の岩石が存在するが、

馬來半島に露出する現在最古の岩石と云ひ得るものには、確に石炭系に屬する地層が存在し又デヴォン系の地層も存在する。一九三八年 Umbgrove は和蘭領ニューギニアに於けるデヴォン系の位置につき述べ、且 *Halgates vallichi* の産狀に基いて或る意見を立てたが、シルル系の岩石に對しては曖昧な主張をしてゐる。W. C. Klein は一九一六年北部スマトラの Acheen 産のデヴォン系に屬する三葉蟲につき記載して居り、又 P. Tesch は *Nespteris indicus* 及び *Philipsia* aff. *Sumatrensis* を含む動物化石群を二疊紀のものとする Ruten の言を引用してゐる。半島に於て *Proetus cf. coddonensis* と *Philipsia* aff. *silesica* は、他の化石と共に Patalung にて發見され、F. R. Cowper Reed は Culm と決定した。最近筆者はバンラの Kuantan 産の同じ三葉蟲と共に他の Culm を知り、中部オーストラリアの Colonel Verstege の蒐集した *Papanoerues timorensis* & *Spirifer verneuilli* の産狀と共に Brower の言

る『デヴォン系の岩石はセレス島にあり』而して彼自身の論文中の『比較的古期に属する古生代』——此等の事は一般には認められてはゐないが——等が暗示出来るのである。Posewicz は一八八五年 Tension Woods によつてサラワク産の植物化石 *Verbeekia* 及び *Phyllothea* がインドワナに属する化石なりと云ふ言を引用し、ボルネオに廣く分布を示す地層を石炭紀とみなしてゐる。Rutten はこれについて『それは一八八五年以來ボルネオに於てインドワナ植物群の著しい発見のなかつたための誤りであらう』と云つてゐる。一九二九年に O. Posthumus は『Tension Woods の化石決定は確認する事は出来ぬ、而も彼が一八八五年に單なる石炭山にて得た植物化石は古生代とは、し得ない双子葉植物の葉と木部であつた』と論じてゐる。カキワクに於ける筆者の経験によれば Posewicz がサラワクの首府クチン附近を石炭紀としてゐる露頭は、ジュラ紀であり、この層中より *Periphrinates* を發見した。一方夾炭層は確に比較的若いものである。數年前にボルネオの石炭紀の化石についての個人報告はあつたが、此れに就いては未だ公表はされて居ない。群島諸島に關する詳細な地圖作成技術が現在のものから遙に劣つてゐたので、吾々が層位學的に地質を完全に記録出來たと云ひ得ないのである。半島に於ける一般地圖は明かに廣範圍に互るスケッチマップである。然し調査所委員は現在一哩一吋の比による地圖作成に従事して居り、既にその中四圖版が公表されてゐる。群島中地圖未完成のボルネオの英例は、石油會社の手により作成されてゐる。又 Posewicz はスケッチマップを五十哩、一吋の比にて公表してゐる。

蘭領ボルネオに於ける地質調査所にては、二十五萬分之一的地圖を作成して居り、スマトラの南部にては二十萬分之一的縮尺で十一圖版が以前のものと別に公表された。ジャバでは一八九六年に Verbeek と Fennema とにより二十萬分之一的縮尺による二十六圖版の地質圖が作成され、又計畫として十萬分の縮尺による再度の全島地質圖作成が計られてゐる。これの完成の時には既に出版された十一圖版と合せ、百四十五圖版が作成される事になるであらう。群島に於ける小面積に互る多くの地圖と半島に於ける二、三の地圖は此等組織的仕事とは別に公表されて居り、全地方の百萬分之一的一般地質圖の全圖は仲々完了され得ないけれども目下準備中である。此地圖の圖版Ⅰ——馬來半島を含むもの——は英國、和蘭兩調査委員の協力でなされたもので、圖版Ⅱは一九三〇年に J. Zwierzycki により發表されたる西部ニューギニアのものである。

石炭紀、石炭二疊紀の岩石は、スマトラ及びニューギニアに分布する。此れに關する化石のリストは、一九二五年のブラワーによる或は一九三一年の筆者の書中に掲載されてゐる。半島とスマトラ島には不整合なしに三疊紀に移り變る所が見られるが、二疊紀と石炭

紀の區別は困難である。然れどもチモールそれに隣接せる他の島々サヴ、ロッチイ、レッチ、ルアン、パール等には Echinoderms, Cephalopods, Brachiopods, Corals 等の極く多量の動物化石が認められ、此等は二疊紀に屬する事が認められる。此等の化石の完全な保存状態に關し、ブラワーは次の如く述べてゐる。『此等の化石と多量の新種が完全に保存されてゐる事は、本地域が凝灰岩質岩石のために充分に保存され、廣範圍に蒐集がなされるからであり、世界の同時代堆積層中、他の何處に於てもみらない。明かに活火山からの火山灰が突然動物を殺害し、同時に彼等を火山灰にて蔽つたのであり、それが爲に Cynoid の Calyx の如き脆弱な部分迄が完全に保存されたのである。現在迄に調査されたる總ての二疊紀の動物群に最も近い種類のものはアルプス、シシリ、ウラル、サルトレンデ、ヒマラヤに見られ、一方チモールの二疊紀堆積層は又北米の Wichita Formation に一致するものである。』

淺海性の三疊紀の岩石は半島には廣範圍に分布するが、三疊紀の石灰岩の存在は未だ判明してゐない。Myophoria, Halobia, Daonella は特徴のある化石であり群島にも又此等の化石は存在する。即ちスマトラ、ボルネオ、ブトン、シンガポールの南方の島々に産する。チモールや此れに隣接する島々には、三疊紀の石灰岩が多數の動物化石群と共に認められ、此等の三疊紀の岩石は北西に陸地があり南東に深海の存在を示すものである。

ジュラ紀の岩石は、シンガポールが代表的であるが、化石蒐集の少量のため此の存在状態については疑問があり、又 Rhaetic Rock へさへも疑問とされてゐる。(Scrivenor, 1931) Podzamites lanceolatus, Carpolites 及び他の植物殘骸等の産狀によつて此等の地層が存在するとき、附近に陸地が實在してゐた事がうなづける。群島に於けるジュラ紀の岩石はチモール、ロッチ、レッチ、セラム、プーリー、セレベス、スラ及びオビ島に分布し、ボルネオ、スマトラ、ニューギニアには動物化石群が非常に豊富である。

白堊紀の岩石は、チモール、ロッチ、レッチ、ニンバー、セラム、プーリー、セレベス、スラ、ミズール、ニューギニア、ハルマハラ、スマトラ、ジャヴァ、ボルネオ等に分布する。Orithoina と Globigerina は數地方に産する。古生代、中生代の岩石及び此等岩石中の動物化石群の詳細な分布を示す事は困難であるが、此等に関連せる最も興味ある二つの問題が存在する。其の一つは、石炭二疊紀として W. J. Jongmans と W. Gothan とにより記載されたる中部スマトラのチャンビイに於ける植物群の發見である。即ち Calamites, Palaeotachya, Sphenophyllum, Lepidodendron, Equisetum, Microsoria, Sphenopteris, Monocarpia, Pecopteris, Asterolepis, Tolbertia, Aphlebia, Alethopteris, Macroalethopteris, Callipteridium, Giganopteris, Neuropteris, Taeniopteris, Cordaiopteris, Rhipidopteria

gonium, *Carpolithus*, *Cordaies*, *Carpolithus*, *Trigonocarpus*, *Paeocordaies*, *Cordaicladus*, *Gigantopermium* である。この植物化石群は *Stephanium* 或は *Upper coal Measure* の時代のものであり、その産状は印度の *Glossopferia* に近い。

筆者と H. E. F. Savage は W. N. Edwards (1926) の記載による *Propteris*, *Cordaies* の兩種をケランタンにて發見した。これは同様の植物化石群の痕跡が半島に存在する事を指示するものである。

O. Posthumus はスマトラ地方で *Glossopferia* 植物群を探索したが、充分な資料は全く得られなかつた。此等植物殘骸に關し *Posthumus* は次の如く云つて居る。『スマトラに於けるこの種の植物の産状は特に興味深いものである。何故ならば此地方は *Glossopferia* 型の充分な發達を見せて居る植物群を有する英領印度とオーストラリアの丁度中間にあたるからである。此等の資料によつて吾々には下部二疊紀の時代に南西の方向へ支那大陸が擴つて居た事が考へられる。Angara 大陸と此地方との關係は東部アジアの最も興味深き地質學的問題の一つである。』

スマトラに於ける *Althopteris*, *Taeniopteris*, *Pecopteris*, 及びシンガポールに於ける *Podocarpites*, *Carpolithus* は印度の上部コンドワナとの關係を暗示する。然しスマトラの植物化石が石炭二疊紀及び石炭紀末期のものである事は明らかに *Zwierzycki*, *Jongmans*, *Gothan* 等により證明せられて居る。Jongmans 及び Gothan は『植物化石群の見られる二つの Horizon は *Fusulina* の存する五つの石灰岩層に緊密に關係して居り、而も其等は五つの層の最下部の二層である』と論じて居る。A. C. Seward (1931) は石炭紀末期或は二疊紀初期に北部の植物が馬來半島及びスマトラの如き南方迄徘徊して居たと云ふ事を證するため、スマトラ及びケランタンの植物につき述べてゐる。 *Gigantopteris* の存在はそれが支那を経て來た事、而も古生代に陸地が北方へ近接して海岸線は上下運動をなしてゐた事、又三疊紀に至つてそれが安定した事等を示してゐる。Rhodesia の Wankie 炭田にみられる北部印度及び支那の植物の混合せる事も同じ運動によるものと見做される。特に興味を有する他の點は、種々の岩石中に *Radiolaria* が存在する事並びに *Radiolarian* chert の根源の問題である。即ち深海性堆積層でもあり淺海性堆積層でもある事である。この問題に貢獻せる人は G. A. F. Molengraaf で、彼は輝綠岩、珪岩、粘土頁岩、砂岩に關聯せる “*radiolaries*” を含む中部ボルネオの Denau Formation につき研究して居る。Denau Formation はジュラ紀であるが部分的に三疊紀の存する事がある。一九二九年 De Mijningénieur 中の *Radiolaria* を含む岩石につき四つの論文が發表された。此等に關係せる著者は夫々ボルネオに關するものは J. H. Krol, シャンに關するものは ch. E. A.

Harloff, スマトラに關するものは J. M. W. Nash 馬來半島に關するものは筆者である。Krol は Geol. Magazine 1912. June) 中に記した筆者の論文を引用して居る。彼は和蘭領ボルネオと同様にサラワクを訪れ含 Radiolaria の岩石を次の如くに分類してゐる。(一) 最も普通の堆積物、砂岩、泥灰岩、粘板岩、石灰岩、凝灰岩、(二) 角岩、碧玉、チャート、Radiolarie の如き珪質岩、(三) 礫岩等 (上記の礫を含むもの)

Harloff は Loh 河の上流に於て、頁岩、板岩、砂岩、凝灰岩、質砂岩、泥灰岩、石灰岩と共存する含 Radiolaria の赤色チャートにつき論じて居る。Radiolaria を含むチャートと中間層たる石灰岩につき、或は Radiolaria の根源に關して有名な米國の地質學者と Gustav Steinmann との論争があつた。Steinmann は『チャートは深成岩である』と論じ、一方米國側の地質學者は『California 灣はチャートで満たされて居る事よりその證明には不適である』と互に論じてゐる。Nash はスマトラに於ける數地方の含 Radiolaria の岩石即ち泥灰、質石灰岩、赤褐色角岩、角礫狀角岩、頁岩、板岩、Radiolarie、凝灰岩及び凝灰岩質堆積物等について述べて居る。Hinde はペリトン産の岩石中に古生代を示す Radiolaria が存すると述べ、Nash もこの Radiolaria について論じて居る。然しスマトラ産のものは中生層なりと信じられ、第三紀層の礫岩中にその礫が発見されて居る。馬來半島に於て最も Radiolarian chert の發達する所は實際には珪岩を挾在する地層或は此れに隣接せる地層である。此れにより含 Radiolaria の岩石が太平洋の深部に存すると云ふ事の想像はなし得ない。群島諸島に關しては此れの結論を正確には言ひ得ないのである。一九一二年筆者は Molengraaf の研究によるボルネオのチャートにつき次の如く述べた。即ち『中部ボルネオの岩石に對する Molengraaf 教授の考へを聽けば、誰でも彼の云ふ太平洋の堆積物であると云ふ意見を認めるだらう。これに對して疑問を抱く者は實際に野外でそれらの岩石の關係を研究せねばならない。一方半島のチャートとペリトンのチャートは比較的淺海に存し、陸生物質の存在は認められてゐない。太平洋の含 Radiolaria の岩石は炭素を含まぬと言はれ、淺海性のものは炭素を多量に含むと言はれてゐる。』

一九二五年プラワーは次の如く述べてゐる。『チモール島に於ける上部白堊紀の赤色深海性粘土質頁岩の最も興味ある産狀……………マンガンの多くの瘤塊の外に、*Elasmobranchii* の比較的大なる齒の破片を多量に持つてゐる。……………Radiolaria の殘骸は齒を含む粘土質頁岩や瘤塊中にみられ、その齒は深海性堆積物中にみられる齒である事を示してゐる。比較的大きな *Lamna* の齒の中の或物は現在深海に於ける赤色粘土中にみられたものと同じ狀態のものである。』この意見には稍、確信がある如く思はれ、堆積物の起源は深海

性であると云ふ事については疑へない。馬來半島のチャートに關して數多くの檢鏡をなしたが *Radiolaria* の痕跡は認められず、或場合には植物の殘骸がみられた。

L. H. Krol はサラワクの Upper Sadong 層に於て *Monotis* をもつ頁岩の下部に *Cedroxydon* の細根を有する二フイートのチャート層について論じて居る。Posthumus はこれと西部ボルネオに於ける珪質泥炭について述べてゐる。斯様なチャート或は確かな *Radiolaria* を含まぬチャートは *Radiolaria* を起源として出来たものであるとは考へられない。筆者は經驗により水が溶蝕せる珪酸中に多量存在する時、その中の或物はゲルとして沈澱する事があり得ると考へる。若しこの事が海水で行はれたならば *Radiolaria* の如き珪質の生物の成長は助長され、その殻はゲルに混合するか或は *Radiolaria* を含む頁岩を形づくる泥質物中に落下して行くであらうと思はれる。英國のチャートを暗示する如く、チャートの存在する大概の所には火成岩が豊富であると云ふ事はある意味を有するものである。而して海底の爆發による噴出物が海水に珪酸を與へると云ふ事も可能な事である。降雨の激しい熱帯の風化作用を見たものは多量の珪酸が溶液の形で海に運搬される事を認めるであらう。群島に深成の堆積が存在する事に就いては別に驚くにあたらない。何故ならば多くの小島を附近に有する Bandi Sea (Weber's deep) は現在七百米以上の深さをもつて居り、一方比律賓の東部及びジャヴァの南部にも同様の深さの所がみられるからである。

ブラワー (一九二五年) は上部ジュラ層に就いて述べてゐる。『……屢々、深海性堆積物の特徴を示す……』ロッチには珪質石灰岩、瘤塊をもつ珪質及び石灰質粘土頁岩及び *Radiolaria* の殻の充滿せるチャートの平らかな瘤塊中に充分な保存を示すマンガン瘤塊が見られる。

馬來半島に於ては深海性及び比較的淺海性の起源による兩種の含 *Radiolaria* の岩石が存在する事になる。然し何れのチャートも全く *Radiolaria* の殻から出来て居ると云ふ事は疑しい事である。

群島に於て第三紀に屬する岩石は相當の厚さを有し且廣範圍に分布してゐるが、半島に於ては其の存在に關しては實證されて居ない。石炭を含む淡水性の地層が二三ヶ所に分布し、その地層より *Mollusca* や植物の殘骸が蒐集されてゐる。*Mollusca* は *Paludinae* (L. Car. 1937) である。筆者は植物の殘骸について短い記載をなした。これは H. N. Ridley (1931) を引用したものである。彼はこれの蒐集により當時は現在よりもより乾燥せる氣候であり、全體として近代型に近いものであると云つて居る。嘗ては此等の層の

中の石炭の性質により中新世時代のものと考えられて居たが、ビルマに於て石炭、褐炭を含む同じ層があり、この層は第三紀末葉或は最新世のものであると考へられてゐる。半島の層は湖成堆積によると考へられてゐるが、確實に海成の第三紀層が知られてゐないのであり、ベラクでは化石を含まぬ石灰岩が *Carboniferous* の石灰岩と共に発見せられてゐるだけである。

群島に於ける第三紀層は三大島ボルネオ、スマトラ、ジャバに最もよく發達し、石灰岩は群島の西部より東部に豊富に發達してゐる。ジャバに於ける堆積物の粒の變化は南方及び南西方に擴つて居た陸地から生じたものであると云ふ事を暗示し、この陸地はブラワーが *Gondwana* 大陸と同一視してゐるものである。

此等の第三紀層を歐洲の分類法を以てする事は非常に難しい。此等の層は始新世、漸新世、中新世、鮮新世に分類し得るけれども、舊第三紀と新第三紀との境界は *Aquitanian* (上部漸新世の上部) であると云はれてゐる。*Trilobanthropus erectus* が発見されたる有名な *Trilobanthropus* 層に就ての論文の中に L. J. C. Van Es (1929) は次の如く述べてゐる。即ち『ジャバの第三紀層を歐洲のそれに對比せんとした最初の地質學者は J. Martin で、彼は近海に棲息してゐる多數の *Mollusca* の化石についての分類に基礎を置かうと試みた。然しこの方法はその棲息状態の知識の不足が缺陷であつた。自分は熱帯の海に於てはそれは比較的急速な發達をなし得るものであると考ふる。Martin の方法は唯一の有用な方法であり、而も歐洲の第三紀層に此れを對比する事は、各國の動物の研究をなす事により遂げられるであらう。』

Posthumus (1929) は和蘭領東印度に於ける第三紀の植物群は近世のものに酷似してゐると結論してゐる。又同様の結論が一八七四年及び一八七九年に Heer によつてなされてゐる。一八七七年南ボルネオに於ける種類に就て記しも Geyler 初めの二著者と一致せる意見を述べてゐる。然し一八八三年に彼等の研究した事項は Baron Von Ettingshausen により訂正せられた。彼は群島に於ける第三紀の植物群は馬來地方に於ける近世の植物群より歐洲の同時代のものに似て居ると云ふ事を表示してゐる。その試料が常に葉の部分的なものである爲に化石蒐集の價值が少く、上記の著者等は馬來の植物群に多大の經驗を有する人により試料を充分に研究はしてゐるが實際には、熱帯を訪れた事がないと述べて居る。而して群島に於ける第三紀層の分類方法としては、現在の植物群に對する知識は無用であると云ふ事になつたのである。

第三紀層を分類する他の方法はそれが含む *foraminifera* によるものである。この方法は I. M. Van der Plank 及 J. H. F. Umbgrove

(1927) により總括されてゐる。此等の著者は第三紀層を歐洲式分類法及び舊第三紀、第三紀を用ひずに七ヶに分類したもので、この論文は“guide-foraminifera”の優秀説明書である。foraminiferaの分布は次の如し。

Recent.	<i>Alveolinella</i> (recent type), <i>Cyclodypus</i> .		
Pleistocene.	" "	"	<i>howchini</i> .
Tertiary, not with <i>Orbitoida</i> .	" "	"	<i>Alveolina</i> , <i>Cyclodypus</i> ?, <i>Lepidocyclina</i> , <i>Nummulites</i> .
" "f"	<i>Alveolinella</i> (recent type), <i>Alveolinella bontangensis</i> , <i>Cyclodypus</i> , <i>Lepidocyclina</i> , <i>Miogyssina</i> , <i>Trillina howchini</i> .	"	<i>Alveolina</i> , <i>Nummulites</i> .
" "o"	<i>Alveolina</i> , <i>Cyclodypus</i> , <i>Spiracolypus</i> , <i>Lepidocyclina</i> , <i>Miogyssina</i> , <i>Trillina</i>	"	<i>Alveolina</i> , <i>Nummulites</i> , <i>Orthophragmina</i> , <i>Pellatispira</i> .
	<i>Lepidocyclina</i> , <i>Miogyssina</i> , <i>Trillina</i>	"	<i>Alveolina</i> , <i>Flasculina</i> , <i>Nummulites</i> , <i>Orthophragmina</i> , <i>Pellatispira</i> , <i>Assillina</i> .

此等の表に於て著者は *Helicostegina* などの分類中にもあり“guide-foraminifera”とはならぬ。何故ならそれは *Spiracolypus* 或は *Cyclodypus* と容易に間違ひ易うからであると述べてゐる。Ruten は一九二七年に此等第三紀層に於ける foraminifera の分布に關し非常に詳細に報告してゐる。

Umbgrove (1934 年) はこの地方の第三紀地史を明解に表示してゐる。彼の示した表は非常に複雑であるためこゝに掲載せぬが、その概要は次の如くである。

『ボルネオに於ける第三紀の岩石はバリトと西部バシル盆地に見られる。其處は下部始新世の層に初まり、上部始新世、漸新世、中新世の海成層に連續し、河成層(鮮新世)が此れに續いてゐる。東ボルネオ、マンカリハットに於ては始新世の海成層の基底から鮮新世の上部迄連續してゐる。ベラウに於ては始新世時代の陸地が漸新世及び下部中新世に接續し河成層と互層をなしてゐる。“Tidongseche Landen”には始新世の基底から鮮新世の最上部迄の連續がみられ、スマトラに於ける Kroej, S. W. Sumatra には中新世と鮮新世の海成層がみられ、北部スマトラの Acheen には鮮新世の最上部の河成層を除く外は早期の始新世から鮮新世迄の完全な海成層が連續してゐる。南部スマトラには最上部の河成層をもつ上部中新世の海成層があり、河成の鮮新世の地層がある。ジャンの Diwo には上部中

新世に連續せる始新世の海成層があるが、中新世と鮮新世の或部分には堆積をなさぬ時代があるとされてゐる。パンタムと南部バヤには海成層が始新世の基底より上部中新世の基底迄連續し鮮新世の海成層に續いてゐる。北部ジャバには鮮新世の河成層に中新世の海成層と鮮新世との兩層が接續して居り、バヤの北部に於ける中新世の海成層は上部中新世時代には堆積せず、鮮新世の河成層に連續してゐる。蘭領ニューギニアには始新世と中新世の海成層があり、北部には鮮新世の河成層がある。セレベスに於ける中新世と鮮新世との海成層は中央部にもみられる。南セレベス東部に於ける下部始新世の河成層は上部始新世、漸新世及び中新世に連續し、上部中新世と鮮新世時代の間には河成層を伴つて居る。南部セレベスの西方に於ける下部始新世の河成層は漸新世と中新世の海成層に連續し而も上部中新世と鮮新世時代には陸地であつたのである。』

Meinzer の研究報告中の Plate IV は群島と半島に於ける地殼均衡異常を示す地圖である。此地圖に従へば半島、中央及び南部スマトラの東海岸リオー及リンガ群島バンカ、ピリトン及び西部ボルネオの一部等は殆んど第三紀時代には海面上にあつた地方である。

馬來の地質學者は最新世時代に於ける氷河作用は此等の諸地方の海水面の變化に大なる影響を與へたと云ふ一般的な意見を持つてゐる。Daly の珊瑚礁に對する氷河作用の理論は有名ではあるが、馬來に於ける海水面の變化に關する氷河作用の影響については精しく記されてはゐない。幸ひな事に J. H. F. Umbgrove (1929) によるこの問題に關する論文(英文)が發表されてゐる。これは著者が以前の文獻を總括したもので、それによれば氷河作用によつて海水面が現在より大凡百米沈降して居たと云ふ結論に到達してゐる。この海水面の沈降が起つたために Sunda Shelf の地層が生じ、現在海底にある Sunda Shelf を作つたのである。この Sunda Shelf は群島の他の側に於ける Sahul Shelf と符合するものであるが、Umbgrove の考へる海水面の沈降の概要は一般には認められてゐない。Ph. H. Kuenen (1938) による論文中に著者は Umbgrove の説を論評し且次の如く述べてゐる。

『Molengraaf は Soenda 島嶼間の巨大な陸棚の地形についての立派な解剖的研究を行つて居り、以前沈降せる海水面に對し種々の暗示を與へてゐる。この Soenda Shelf が如何なる状態の下に作られたとしても、最大限に水の沈降が起つた時、其處は乾燥し巨大な河川により横切られ、海に注いだと云ふ事は認めねばならない。Umbgrove は海水により占められた量は Molengraaf の推定(七二米)より僅に少いと云つて居り、溺れ谷はその谷口で九十乃至百米の深さに達し、氷海面はこれより更に低下してゐたと結論づけてゐる。然しこれに關しては二つの異論がある。先づ第一に吾々は海水面は谷の深さからであると云ふ事を言ひ切る事は出来ない。屢々大

河は下流では相當大なる深度に及ぶ。例へば東ボルネオに於けるマハカムは遠く海を離れた所で五十米の深さを有する。吾々は最新世の海岸線の位置は定める事が出来又その深さも確め得るが、これとて正確には出来ない。自分が見る範圍内では海圖は八十米の深さを示してゐる。Umbrove の結論に對する第二の反對は彼が海水により占められてより後、陸棚が安定であつたと云ふ事を推定してゐる事である。比較的廣大なスンダ島をもつ陸棚を含む大陸の中央部が一般に安定である事は事實である。これは唯、陸地の周縁部及び東部の構造線に沿つて活動した地方に比較すれば安定であると云ふ事のみが考へられるべきであつて、絶對の安定さと云ふ事は意味しないのである。Daly の氷河面に關する結論と八十米の沈降を示せる陸地とを比較すると *Soenda Shelf* は十乃至廿米の沈降をなしたと云ふ暗示が得られる。實際氷河時代に何が起つたかは殆んど分明しないので、自分としても定つた結論は下されない。Umbrove は *Soenda Shelf* が相對的に沈降し、以前推定せるものより更に大であると云ふ事を示してゐるし、Daly は亦海水面の沈降に關する彼の概算を九十米増して發表してゐる。』

然し亞細亞大陸にスマトラ、ボルネオ、ジャヴァを合するが如き、大なる海水面の沈降があつた事は一般に認められる。極度の氷河作用の後に氷は再び溶融し初め、從つて海水面は現在より高く上昇し、後再び降下したと云ふ證據がみられる。Sundaland の大河川は沖積世の厚層を堆積したに違ひないが、Van Es (1939) の指示する様に大洋の上昇に先んじて出来たものか、後からのものであるかの區別は非常に難しい事である。それ故歐洲の最新世とジャヴァの其れとを眞に比較する根據がないわけである。然しベラク、Gopeng Beds, シンガポール島には高度の沖積層がある。前者はキンタ川或はその支川の古い堆積物を表はし、後者はジ・ホル川の古い堆積物を示してゐる。此等はこの時代に關係したものである事は充分に認められる。數年前 Gopeng Beds に於ける氷河の本源につき筆者は發表した。その當時はキンタの含錫花崗岩より古期に屬すと考へられたが、その後に至り疑ひなしに若いものであると云はれるに至つた。若しも Sundaland の氣候を今日の氣候に比較して著しい相違があつたとすれば、其處にまだ問題があるわけである。粘土中の大きな

巨礫の産狀は Gopeng Beds の産狀に大いなる役割を演じてゐる。この巨礫は氷河作用のあつた Dawlish と Teignmouth 間に於ける二疊紀の所謂角礫に酷似してゐるが、これらの混合の理由は分解した石灰岩の上に粘土と巨礫層が沈下したためである。それ故此等の緯度で最新世時代に氣候上著しい相違があつたと云ふ事を、充分な古生物學的證據なしに推定する事は不可能である。Verbeek's Com-memoration Book 中に Roy Dickerson は有益な論文を報告してゐる。Dickerson は Philippine は第三紀末葉、最新世及び現世迄

の間、氣候上殆んど變化はみられぬと云ふ事をモルッカについて論じて居る。彼は J. Schuster の Trinit に於ける *Pithecanthropus* の關係する植物化石を引用してゐる。而して彼の結論はジャバは現在よりより溫度が高く、より多量の降雨があつたと云つて居る。然し一方彼は Merill の言を引用してゐる。即ち Merill は Schuster の概要は是認し難く、同一視する事は出来ない。私には *Pithecanthropus* の地層の植物は單に森林からと云ふ論よりも、他の別な事實を表はしてゐると思はれる。即ち熱帶の森林は全馬來半島に於ける今日の低い高度に産するものに酷似してゐる。Dickerson は『赤道附近のアフリカ大陸も比較的寒かつたと云ふ事は認められる。而して最新世の氷河の寒氣は直接に Philippine と東印度の殆んど總てに影響を與へてしまつた』と述べてゐる。

ニューギニアの高い山嶺には強大な氷河作用を蒙つた痕跡がみられるが、これと赤道附近のアフリカと對照する事には確信がもてない。Dickerson はケニアとキルマンチヤロの高さを夫々 17,040 ft 及 19,456 ft と稱してゐる。Rutten はニューギニアのウイルヘルミナ及カルテンツの高さを夫々 4,750 m, 4,800 m 或は 15,580 ft, 15,744 ft として居る。ケニアに於ける氷河の痕跡は現在の氷河の下方へ 5,400 ft 位みられるが、吾々はニューギニアに於て山頂より氷河の痕跡が遠く下方へ迄存続してゐると云ふ事を知る迄は、吾々は最新世時代に此地方が比較的寒い場所であつたと云ふ事は言ひ得ないのである。他方若しウイルヘルミナに於ける氷河作用が現在の山頂の下方 5,400 ft 擴つてゐるとするならば、その極限は 10,180 ft にはあるであらう。即ち英領北部ボルネオに於けるキナバル 13,425 ft より更に低い所であるが誰もその山に於ける氷河作用の痕跡を探知したものは未だにないのである。動物植物群の證明が何であらうともニューギニアに強大な氷河が存在してゐたとすれば、最新世時代には寒かつたには違ひない。結局本地方に溫度が關係してゐたと述べてゐる Schuster が正しかつた様である。然し半島に於ける最新世時代の氣候がその様に低下して居たために、氷河堆積物が現在の高い山々に存在すると云ふ事は想像出来ないのである。

火成岩類

次に述べるものは Brouwer (1925) による馬來半島に分布する主たる火成岩類のリストである。

花崗岩質岩石類 → 閃綠岩質岩石類

斑輝岩類 → 橄欖岩類、フォヤ岩質岩石類、セラル岩質岩石類、流紋岩類、石英斑岩類、粗面岩類、斑岩類、石英安山岩類、石英玢岩類、安山岩類、角斑岩類、アルカリ流紋岩類、粗面質安山岩類、玄武岩類、黑玢岩類、ビクライト類、蛇紋岩類、輝綠岩類、礫岩

類、含白榴石霞石岩類、粗面粗粒玄武岩、バザン岩、黄長玄武岩、リンバーク岩、輝岩類、Brouwer はアルカリ岩類は非常に極限された分布状態をなすと云つて居る。

馬來半島に於ける火成岩類及び含電氣石鋼玉岩類(變質作用を受けたるボーキサイトなりと信ぜらるゝもの)の如き變成岩類等に關する岩石學的調査に對しては多くの興味ある問題がある。(例へば J. A. Richardson (1938) バハンはに於ける超鹽基性岩類と花崗岩との混生現象の著明な問題に關して述べて居る) シンガポールとジョホール間の島嶼及びシンガポール島には火成岩、深成岩、煌斑岩を含む半深成岩類の分布をみるが、此等に關しては尙詳細な研究が必要であり、又半島の基盤をなす巨大な花崗岩及びその他の岩石の底盤に關する多くの諸問題が残つてゐるのである。然しながら此處に特に二つの問題がある。一つは馬來半島の火山岩類の時代であり、他は花崗岩と其他の深成岩類の貫入時代であるが何れの場合も詳細なる岩石的研究には未だ依つてないのである。

馬來群島は強度の火山活動の場所として有名である。即ちジャヴァは高度の道路發達の爲に火山を容易に見學する事が出来る處として知られて居る。一つの例として噴火口(Tung-Koehun Prau)の周縁迄ドライブが出来る。ジャヴァ、スマトラ及び他の火山帯に屬する島々は過去に於てそれらの記録の知られてゐる限りでは石炭紀時代に相當廣範圍に涉りたる火山現象の痕跡である。半島に於て古生代の火山現象の證たるべき岩石は Pahang Volcanic Series である。即ち凝灰岩、熔岩及び流紋岩より安山岩、玄武岩から成る半深成岩類である。此等は石炭紀にのみ限られて居らず三疊紀の岩石と共に存在し他にも存在するが、特にバハン及びケランタンに最も發達して居る。スマトラには同時代の火山岩があり、ボルネオに於ける三疊紀と白堊紀のものは、前記の系列に關聯せる同じ火山岩である事が Wing Eason 等 (1904) により記されて居る。E. S. Willbourn は比較的詳細に Pahang Volcanic Series (1918, 1925) に就き記して居る。特に此處に述べる必要のある唯一の Pahang Volcanic Series の岩石はバハン河附近の凝灰岩を伴ふ巨礫層である。この層について當初は疑問視されて居たが現在に至り、これはジャヴァに於けるグノン・ケルト及び他の場所にみられる古代のラハル或は泥流巨礫堆積層として知られて居る。Brouwer によればその火山現象はジュラ紀、白堊紀、第三紀の期間中持續されたと云はれる。ボルネオに於ける安山岩はジュラ紀の岩石類に關聯せるもので、Sarawak Goldfields にみられる。中央ジャバに於て ch. E. A. Harloff は中生代のものと信ぜらるゝパンチャルネガラ南部の壓碎石英斑岩の地質圖を作成してゐるが、著者は本岩石を結晶片岩として引用した。筆者は此等中央ジャバの岩石はサラワクに於けるものと同様のものである事を知り得たのである。半島にはサラワクの安山岩の如

き紫蘇輝石を含む玻璃質安山岩は存在しない。然し乍ら *Munroff* の示す地質圖中の壓碎石英斑岩と半島に於ける多くの同岩類との區別は出來難いのである。

馬來半島の花崗岩及びその他の深成岩の貫入時代は、和蘭地質研究家の著しき發展的研究の結果、比較的明瞭となつて來て居る。種々の研究により花崗岩質岩石の或物が主たる貫入時代より若い時代のものであると云ふ事に基づいて半島に於ける花崗岩の底盤は、三疊紀より若いものであると云ふ事が略々疑ひない様になつたのである。又スマトラに於ける花崗岩の或物にはスイスの白堊紀の基盤たるヴァランギアン後のものであると云ふ證據がある。即ち半島の花崗岩の貫入時代は、白堊紀末期及び第三紀であると云ふ事實が濃厚となつた。然し、半島に於て充分なる古生物學的證據が缺けて居る事より、此等についての論及も限定されるけれども最近和蘭地質研究家により中新世時代に貫入せる花崗岩に就ての重要報文が發表された。此れによりシンガポール及び上記の附近の島嶼に於ける火成岩に就ての見解が改められるだらう。此等の第三紀末葉の花崗岩貫入に就ての最初の參考報文は一九三〇年に *Mijnbouw* により發表された。此の報文中には西部セマンコ及びベンクーレン地方南部に分布せる花崗岩に就きての記載がある。従つて此れはスマトラの西海岸の殆んど南端に當るわけである。此れは花崗閃綠岩、石英閃綠岩に關聯せるもので、總て古期安山岩系に貫入せるものである。花崗岩及び其他の深成岩は周圍の火山岩より若いものであり、比較的古期の新第三紀堆積層の褶曲よりも若いものであると考へられる。一九三三年に本地域の地質圖がスマトラの地質圖の一部として廿萬分の縮尺で發表された。その貫入岩塊は最大幅廿八軒である。某註釋書には古期安山岩系は海岸沿線の若い新第三紀層の基盤をなして居ると述べられて居り、又 *Westervelt* は古期の新第三紀層に境界を持つて居ると云つて居る。註釋書の *Sheet. 2.* 中に *J. Zwierzycki* (1932) は花崗岩、花崗閃綠岩及び粗斑閃綠岩の小塊は斑輝岩及び古期安山岩系と共に産して居るが、何れの場合も花崗岩石は貫入し且つ比較的若いものであると云ふ事實の證明に缺けて居る。此圖版は直接 *Benkoenant* 圖版の東部に位し *Sumatra Straits* の一部を含むものである。西部ジャバに於ける或地圖 (*Koolhoven* 1933) には古期安山岩系の大露頭と共に花崗閃綠岩及び石英閃綠岩の露頭が示されて居る。此れに依れば時代は新期の始新世より古期中新世となつて居る。花崗閃綠岩は漸新世或は最古期中新世でさへあると云はれて居る。註釋書中には古期安山岩系は厚い火山岩類よりなり、到る處に新期始新世、漸新世、古期中新世等の堆積物が挟存してゐるとあり、彼はマリニンピンに於ける花崗閃綠岩はその全露頭が略十二平方料であると述べて居る。Bajah 圖版の露頭は比較的小範圍であるが、古期安山岩中に貫入せる餅盤の一部をなして居り、

地圖に新第三紀と記されてゐる石英安山岩は始新世の層に貫入して居ると云はれてゐる。Koolhoven は又此等花崗閃綠岩の周圍に存する古期安山岩は始新世の層に貫入して居る實證があると云つて居る。而して石英閃綠岩は古期中新世の岩石に貫入して居る。

地 質 構 造

馬來群島の地質構造に關する文獻は大まかに記載されて居るが、英國に於ける人々に觀迎さるべき問題の源をなして居る。その一つは Brouwer (1925) の「主なる地質構造の特性」であり、他は Umbgrove による『海に於ける動力の探查』中の ii 卷の「東印度群島の起元に關する理論に就いての短期調査」である。又他の章では Ph. H. Kuenen に依る『海底地形學及び重力の場』に就いての關係が示されて居る。而も別に Umbgrove による東印度の地史が掲載されて居り、又 Brouwer による記載が Geological Society of London (1938) に爲されて居る。

『海に於ける重力探查』中に Umbgrove の述べたるものは種々の貴重な見解の總括である。彼は本地方の "area" の説明には從來甚だ不充分的な推理が多分になされて居た事を批判して居る。又彼は多くの地圖を作成し、夫々の意見の相違を説明してゐる。即ち吾々は考へを纏めるためには種々の線を引く、此れは別の著者が同じ問題に關して同じ推理を下さないと云ふ事を考へずに行はれる。それ故吾々には A 氏の地質構造圖が B 氏のと違つて見え、C 氏のものが又違ひ、D 氏は別な異つた圖を作成する。一方 E 氏の構造地質學的地圖は總てと異つたものとなり、遂に F 氏によつて同じ様な事實が云はれる様になる。

大部の地圖は大きな弧を描いてゐる島から島へ通ずる褶曲の線を表はし、特に群島の東の部分に示されてゐる。而して或る二つの地圖には地質構造説明のため多くの斷層が引かれてゐる。然し一つの例では多くの斷層は全く海水中のものに外ならず、他の二つは全く假想の斷層が群島を横切つて居る。此等に就き或權威は東印度群島についての文獻中にみられる多くの斷層線は最も氣狂ひじみた例であると云つて居る。Umbgrove の書中には Rutten の『總ての地質研究家は興味をそゝるが如き假想にふけるよりは、群島に於ける完全な知識を心得るべく努力すべきである』と述べた事項を引用して居り、Brouwer も又同様の事を云つて居るのである。

比較的安定な Sundaland からなる地域の西部の地質構造は非常に難しいと云ふ事はない。Umbgrove は次の如く纏めて居る。北東より南西にかけ褶曲せる先第三紀の岩石の帯がある。即ち Acheen の地向斜の盆地、鮮新世末期に褶曲を受けたる中央より南部スマトラ、最も新しく中新世時代に褶曲を受けたるスマトラ西方の小陸塊等である。斯様な多くの推理の原因は深い Banda 海をもつ群島の

東の部分である。何とセレベスとハルマキラの異常な形が似通つてゐる事だらう。後者は前者の弟の様な形をしてゐる。又如何してニューギニアの Birds Head の續きのベルウノセラムは分れたのであらうか、或は Welbers Deep の東部よりテニムバー、バーバー、チモールスムバに及び鋭角な弧並びに Welbers Deep 西部のバンダの島嶼からダマール、ウエター、フロレス、ジャヴァに至る内弧の部分から如何して分離したのだらうか、又若しその弧が存在してゐたとするならば、何故に鋭い彎曲をなしたのであらうか。最も尤もらしい假想は Wegener の一九二四年に述べたもので、即ちスンダ島及びビスマーク群島は元は一つの線を形づくつて居り、又ニューギニアとオーストラリヤは此の分離せる頭部に位しニューギニアの Birds Head の附近で其等は揉まれバンダ海の鋭い圓弧が出来たのである。Wegener は彼自身の假想に對し二つの事項を指摘してゐる。即ちスンダ、ロツテイ、チモール、テニムバーを連ねる外側の島列はオーストラリヤの陸塊に最も近接するために、部分的に瓦解したものであり、一方スムバワ、フロレス……等の内側の島列は整列をみせる。而してビスマーク群島の一つニューブリテンは恰も整列の位置から突出せるニューギニアにより引づられた感がある。Wegener の假想に對し Cretch 及び Kuenen は異議を申立てた。例へば後者はオーストラリヤ、ミゾール、ニューギニアの中生代堆積層が東印度、オーストラリヤ間にリンク状を形づくるセラムとスラ島のものが同一である事を指示してゐる。結局、ボルネオとニューギニア間に批判的地域が横はつてゐるのである。地圖を一見して其處の大部が海に占められてゐる事が分る。其處が陸地であれば吾々も一層研究を進める事が出来るのである。

J. Zwierycki (1929) により出版されたる五百萬分の縮尺による多くの地質構造圖はそれを理解するには特別の説明を必要とし、一般には彼の引いた線は受け入れられず且、スマトラのジャンピの衝上斷層圖は何故であるかは明らかでないが、バハン火山系と同一である事が考へられるのである。然し地圖は種々の時代に褶曲をしたと云ふ事を分明せしめた事に價值が認められる。Zwierycki は主たる造山時代は白堊紀であると述べてゐる。彼はスマトラのヴァランギニヤンは此等の褶曲の中で最も若い累層であり西ボルネオに於ける同じ褶曲はセノマニアンにより不整合に蔽はれて居り、褶曲は到る處で著しく同斜の褶曲をなし、スマトラ、ジャバに於ては衝上をなしゐると述べて居る。舊第三紀の褶曲は左程重要ではないが、中新及び鮮新の兩時代には重要な褶曲運動が起つたのである。又第四系と近世の兩時代の運動は總て造山元であり、吾々は島嶼の到る處で相異なる高度の珊瑚礁を見る事が出来、傾斜及び褶曲を示してゐるとも云つて居る。Umlingrove (1938) は鮮新統末期の地殻運動につき議論し、最近世の堆積層と鮮新統のそれとは區別する事は難し

いと云つて居る。彼は西スマトラと南ジャバの比較的後期の地背斜上曲隆或は中新世の褶曲を上記の中新世の花崗岩貫入に結びつけて居る。

造山運動は現在尙進行中であると云ふ事は一般に云はれて居る。Brouwer は『比較的古期の造山運動の方向性を同一視する事は困難であるが、最も近代的の運動の主たる方向性は海水に比しての陸の上昇により明らかである。最も若い運動は主に群島の東部及び印度洋と境する西部の島嶼に限られてゐる。此等の地域に於ては土石圈の表面が影響を蒙り、侵蝕によつてではなく相當大なる深さに作用されたのである。バンダ海に於ける弧は褶曲せる山嶺の初生初期を代表するが如きものである。』

Brouwer はこの造山運動に關する垂直、水平、斜の三運動に就き記してゐる。即ち『水平運動をなした力は Hobbs の考へに従へば北西であり、Wegener によれば南東からであるが、現在利用すべき資料からは決定する事は出来ない。』

Yening Meinez により發見されたる重力の異常を考へれば、負異常の帯はジャバの南部、チモール、ティンバー島に沿ひ Weber Deep に擴つてゐる。而して再びスーラの北からミンダナオに延びて居る。此等の帯は必ずしも最も深い谷とは符合せず、又最大の正異常の場は最も浅い海水に符合しない。Knudsen(1933) は形態學と重量測定とは絶対に一致はしないと云つてゐるにも拘はらず、アジアとオーストラリヤはアジアと南の英領印度の如く、一つの續きの陸塊に屬して居り、而も深い盆地及び海盆等は印度洋と太平洋間の以前の太平洋の續きの殘跡ではないと云ふが如き新しい此等の資料から結論づけ様と考へてゐるのである。

火 山

馬來半島及群島の地質の各部門の總てに就て論ずる事は、この小論文では不可能であるが、C. E. Stehn の下に爲されたるクラカトア、メラビイ、ケルトの諸火山に關する火山學的、地震學的調査は省略すべからざるものである。又此の研究とは別に R. W. Van Bemmelen(1939) により價值ある報告が最近(1939) なされた。Toba は廣さ二平方料、その中央に Samosir なる大きな島を有する湖である。之は深い舟狀海盆の中にあり Van Bemmelen はその歴史を次の如く述べてゐる。即ち『それは恐る可き爆發と共に最初期に安山岩を次で流紋岩を噴出し、更に陥没をし、現在湖となるカルデラの形成に終りたる火山活動の歴史である。』主な噴出の際の流紋岩の火山灰はスマトラの二萬乃至三萬平方料を蔽ひ、亦馬來半島にも及んでゐる。Van Bemmelen はこの火山灰の下に洪積世中期の手斧を發見し、從つて主たるトバ火山活動は洪積世後期のものであると云つてゐる。Samosir 島及びブラバット、ボルシヤ間の湖

の中に突出せる半島は主たる火山活動後、上方に押されたる岩漿溜の天井の一部が破壊され傾いたものである。併し此の報告中に馬來半島の火山灰中に發見され、而も海成の海綿の針であると云はれて居る (Scrivenor 1930) 微細な破片はガラス質の小さな火山灰狀の火山毛の破片であつたが、その屈折率は火山灰のそれとは明かに異なると記されてゐる。K. P. Oakley (1930) は之を海綿の針とする事に疑問を抱いてゐるが、その起元については充分な解釋を與へてゐない。

クラカトア火山の歴史に就ては和蘭の地質研究家により充分に調査されて居り、又一九二七年十二月に始まり、現在 Anak Krakatau と稱せらる新しい島を生じつゝある新しい噴出に就いても精密な觀察がなされつゝある。この火山は最初安山岩質火山錐として始まり、鱗珪石安山岩は陥没した火山錐の一部を成してゐる事實が今尙認められる。次いで海中より小形の玄武岩質火山が噴出し、更に北部に二つの安山岩質火山錐が生れ、此の玄武岩質火山と共に一個の島を形成したのである。一八八三年の大爆發の際に活動したのは之等二つの火山錐——ダナン、ベルグアタン——で、之等が海中に陥没せる爲大爆發を惹起し、大量の海水を瞬時にして沸騰せしめたのである。英國では一般に一八八三年にクラカトア火山の爆發が知られてゐるが、實際はこれと反對に陥没しカルデラを形成したのである。

ジャバに於ける最後の火山活動はメラビイ火山のそれであり、一九三〇年十二月に始まり、一九三一年迄続いたのである。之は M. Neumann Van Padang 及 M. Hartmann (1933) の美麗なる挿繪入りの論文の主題となつたものである。一九三〇年より一九三一年の爆發に先立ち永年の時を費し、山頂にては綿密なる觀測がなされてゐた。爆發以前頂上の噴氣孔の溫度が一般的に上昇しなかつたと云ふ事實は注目に値するものである。又此の事は活火山例へばバハンダヤンの如きは溫度測定により、觀測者が來るべき爆發の近付ける事を住民に警告する事が可能であると期待されてゐただけに人々を大いに失望せしめたのである。又メラビイ火山是和蘭の研究家により "Gloedwolken" 又は『火の雲』と呼ばれる熱い瓦斯體と白熱せる火山灰とよりなる雲の噴出した事は注目に値するものである。この『火の雲』はメラビイ火山に於ては一九二〇年に初めて觀察され、岩漿の粘着性の故に微細なものであらうと期待されて居たが、この最後の爆發により此點でメラビイ火山及ベリー山の向ふを張るものである事が示されるに至つたのである。之等の『火の雲』はジャバ人により "Inu" と稱せられて居り、之は恐らく雲の形が或種の砂糖入菓子に似て居るからであらう。一九三〇年—一九三一年の爆發の中で、最大の『火の雲』は一九三〇年十二月十八日に噴出せる一二杆に及ぶものである。是により二〇杆の地方が荒廢し一三六九人の人命と約二、一〇〇の動物が失はれたのである。

ケルート ("Kiloot", と發音する) 火山はケデイリの近くにて人の注意を惹かぬ火山ではあるが、その噴火に際し火口湖から轉石や砂を含む熱い泥流を流し出す爲、著しい災害を繰返し惹起してゐる。最近の爆發は一九一九年にあり、38,000,000 cu. m. の水が流出し三五杆の遠きに及んだ。一九二九年筆者が此地方に旅行せる時、庭園にコンクリートやその他固い物で小さな堤防を作り、次の災難に備へんとする人々がみられた。之等の泥流は此地方で "lahars" と呼ばれ、それにより殘された堆積物が雨で侵蝕され恰も氷河の堆積物の感を與へる。比較的細い物質が雨により運ばれて來、その平野に撒かれた大きな轉石には運ばれて來る時に相互間の衝突により生じたるかすかな氷河の條痕の如き引掻き傷が認められる。又他の場所に於ては恰も氷河の迷子石の如き外觀を呈するが、比較的細かい粒子が洗ひ流され、泥流が動かし得なかつた大轉石たる『据え石』が認めらるのである。ケルート火山はその火口湖の水の排水する事により、將來の爆發の際の流水による災害を防ぐ爲の測量がなされた事で有名である。火口壁に隧道を順序にレベルを低くして掘り、サイフォンにて吸上げる事を繰返して、湖の容積は以前の五%に迄減じた。而して此工事完成には九ヶ年を要してゐる。

最後に筆者は和蘭地質研究家の長年に亘る親密な御協力と貴重な御助力に對し深甚なる謝意を捧げ、且戰爭の爲の彼等との一時的音信不通の解かれん事を切に希望する次第である。