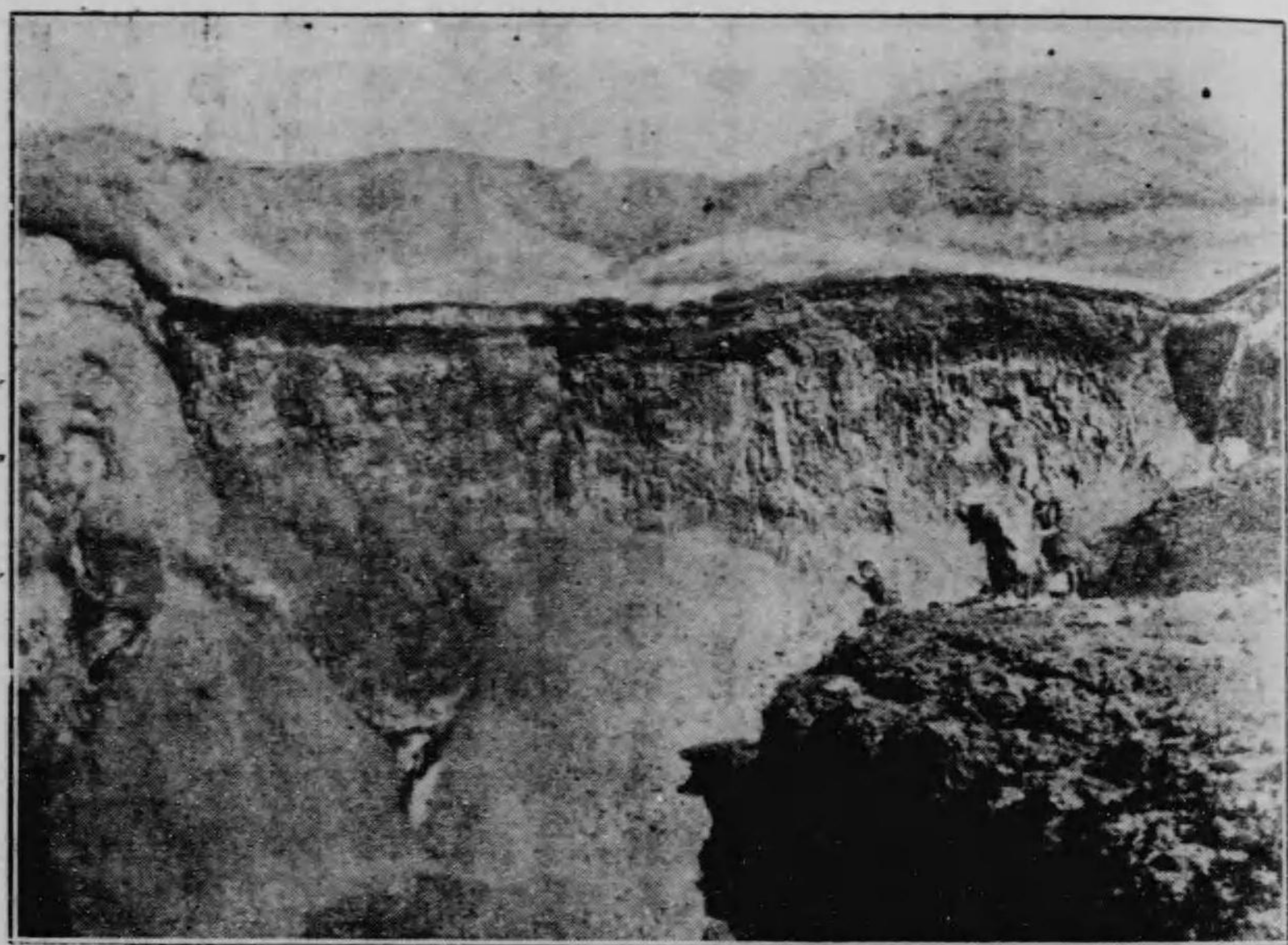


ば休火山となることあるべく、内地の休火山も北海道に至らば死火山と看做さるゝ事もあるべし。伊太利のヴェスヴィヤスの如きも此の分類によるときは紀元七十九年迄は死火山に屬せしも、同年の大爆裂により早變りして活火山となれるなり。草津白根も之と同一筆法にして、明治十五年より活火山の仲間入をなせり、又彼の死火山に入るべき箱根山の如き決して死せるにあらず、大地獄其他の爆裂口を見んか、盛に噴煙し、何時爆發の慘劇を再演すべきや計り難し、只有史以來大活動せざる故死火山に編入すとは甚だ當を得ざるものなり。

四 噴火山の構造

噴火口 完全なる火山は必ず噴火口 Crater を有す、噴火口は其の位置山頂に存するを常とするも、一火山にして山頂・山腹等に數個の火口を有すること九州の霧島山・日光の白根山・鹿兒島灣の櫻島・大島の三原山の如きものあり、これ熔岩岩鑿・瓦斯等を噴出したる火孔にして、信濃の淺間山及び三原山・櫻島の如く今尙ほ盛に水蒸氣を噴出するものあり。火口の多くは摺鉢狀をなす、又火口の一部陥落して火口棚を作れること富士の御鉢火口の如きあり、火口は外部の斜面は傾斜緩なるも、内部は甚だ急峻にして殆ど直立し、到底登攀すべからざるもの多し。富士の内院



富士山の院内

淺間の噴火口に於けるが如きこれなり。又火山活動の停止せるものにありては、孔道は熔岩・火山灰砂の爲めに閉塞せらるゝこと八丈富士の火口・那須の南月山の火口・羽後寒風山の火口の如きあり。或は又之れに水を湛へて山紫水明の火口湖をなすこと朝鮮白頭山頂の龍王潭、羽前藏王山頂の藏王沼、上野赤城山上の小沼、霧島山上の大浪池、白鳥池、不動池、御池、岩代吾妻山の五色沼、加賀白山の血池、阿蘇山中嶽の火口湖の如きあり。又火口の一部缺壊せるカルデラには、越後の焼山・日光の男體山・中國駟馳山の火口の如きものあり。兩側缺除せる伊豆大島火

山の外輪山の如きあり、數所缺壞し中央火口の圓錐を一層低き數多の圓錐にて圍める跡佐登の如きあり。而して火山の爆裂作用によりて成れる爆裂火口には、箱根の大涌谷・小涌谷・早雲地獄湯の花澤、富士の寶永、信濃御嶽山の二の池、五の池、地獄谷、下野高原山の新湯、明神山、陸奥岩木山の種蒔、苗代、鳥海、北海道駒ヶ嶽の押出澤、下野那須の茶白山頂、羽後鳥海山の鳥の海、日光白根の御釜、伊豆鳥島の漂流里、三宅島の新ミヨ、古ミヨ、越中立山の地獄谷、薩摩開聞嶽の小嶽等の如きあり、而して此等の爆裂火口中には水を湛へて火口湖 Crater Lake と誤認せらるゝもの多し。

火山の外形 火山の噴出するや、其の拋出物は噴火口の附近に落下するもの最も多く、之れより遠ざかるに従ひ、次第に減少すべく、斯くて成りたる火山は缺頂圓錐形を呈し、對數曲線の配合甚だ宜しく審美の極を呈す。富士は之れが標式にして、彼の石川丈山をして、白扇倒懸東海天と咏ぜしめ、大沼枕山をして、玲瓏八朶千秋雪と歌はしめしもの故なきに非ず。

富士山 室鳩巢
 上帝高居白玉臺 千秋積雪擁蓬萊 金鷄呬喔人寰夜 海底紅輪飛影來
 元日望富士雪色 長三洲

芙蓉天半雪 旭日從下照 紅光與白勞 雲表相晃耀
 洒然霄壤間 此外一物無 我心正縹緲 恍遊太古初

富士や夫れ此の如く美なりと雖も、數萬の火山豈に獨り富嶽のみをして其の雄姿を専有せしむるものならんや、秘露のミスチ火山の如く、海拔六千百米の高山も均しく圓錐形を呈す、或は地中海の好目標たる海拔三千二百七十四米のエトナ火山の如き、或は勘察加アレウト・東印度に於ける各圓錐火山等枚擧に遑あらず。近く我が國に之を見るも北海道の利尻島、利尻富士、マクカリヌプリ(蝦夷富士)、チャチヤヌプリの如き、本州の岩木山、津輕富士、鳥海山、鳥海富士、岩手山、南部富士、磐梯山、會津富士、榛名山、榛名富士、淺間山、大山(伯耆富士)、飯野山、伊豫の小富士、九重山、豊後富士、開聞嶽(薩摩富士)の如き、何れが圓錐形を呈せざる。然れども、富士の如く其の位置東海の表に屹立し、海山江湖相映發するものに至りては之を求むる甚だ難し、實に富士は所在其の處を得、爲めに世界無雙の榮譽を恣にするものと謂ふべし、巨億の生靈中豊富嶽に似たる幸運兒なしとせんや。

火山は山麓に至るに従ひ、其の傾斜次第に緩慢となるより、山下に至りては殆ど水平となり、其の曳ける裾野は甚だ廣大なるものあり、富士、那須、大山、鳥海、岩手等何



岩手山下の野(小岩井農場)

れも皆な然り、朝鮮白頭山の裾野は土地の高きより高原をなす。淺間山の裾野亦然り。

火山内部の構造 火山の蝨々として天を摩し、よく其の形狀を維持する所以のものは、無数の岩脈山骨を形成すればなり、抑火山は多く凝灰岩或は集塊岩等より成り、山體堅固ならざるを以て、爾後の活動に基づく激動と、山體の冷却收縮せるため數多の裂罅を生ずべし、而して其の裂罅の放射狀及び同心狀の位置を探れるは、寄生火山、爆裂孔等の分布によりて之を知るを得べし。伊太利のエトナ、伊豆の天城山の裂罅は同心圓を畫き、富士山及び多良嶽の裂罅は同心放射兩様に配列し、櫻島は放射狀を



カラカト火山の爆裂斷面(北より望む)

探れり。

抑、裂罅は火山の表面にのみ止まらず、深く内部に通ずるものなれば、地下の岩漿は是に其の逃路を得て上昇すべく、其の冷却凝固するや數多の岩脈となる。富士の寶永爆裂火孔内に於ても數多岩脈の存在を認むべし、北硫黃島に於けるもの及びカラカトアの如きは壯觀を呈す、又箱根の早川火口瀨に於ても數多の岩脈露出せり。ライエル氏はエトナ火山の三分一は全く岩脈より成れりと論斷せられたり。

岩脈は斯く山體をして堅固ならしむるのみならず、よく山體をして高峻ならしむ、愛鷹山に於ける數多の岩脈は大抵千米以上に達し、就中千三百米の呼子嶽の如き全部岩脈より成る。

寄生火山 岩漿は斯く地中の裂罅を充填して岩脈をなし、山體をして高峻堅固ならしむるのみならず、又地表に噴出して熔岩瘤となる、其の含有せる瓦斯體甚だ多き場合には、熔岩之がために粉碎せられて落下堆積す、前者中、傾斜急にして乳房狀なる

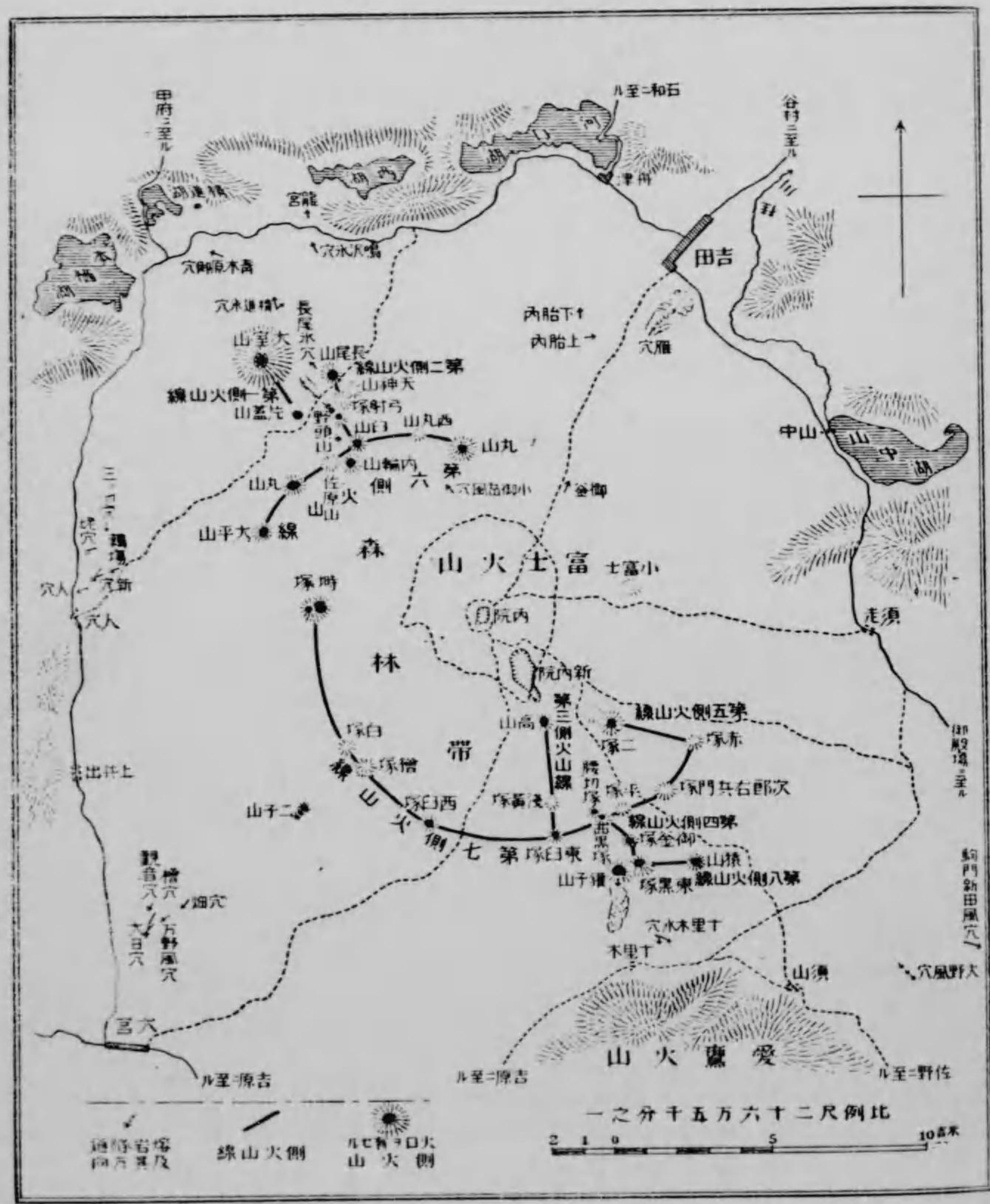
を特に乳房山 Mamelon と呼び、後者を岩滓山 Cinder Cone と稱す。共に寄生火山 Parasitic Cone なり、富士山腹の大室山は前者に屬し、同赤塚は後者に屬す。

大なる火山は多くは寄生火山を有す、伊太利のエトナ火山の如きは寄生火山最も豊富にして、其の數百二十に達し、我が富士山には大室山、片蓋山、内輪山、白山、野頭山、長尾山、高山、ニッ塚丸山、大平山等大小三十九個の寄生火山あり、伊豆の天城山には十個の寄生火山あり。淺間山下の小淺間、栗駒山の大神ヶ森、上下山、御嶽の三笠、小三笠、高原山の藤山、新湯、黒姫山の大平、榛名山の相馬山、ニッ塚、淺間山、古賀良山、鏡臺山、那須火山に近き鎌房火山の二股山、那須火山の南月山、飯盛山、茶臼山、鳥海山の觀音森、石鉢山、多良嶽の淨土嶽、王嶽山、湯峯、飯盛山、群嶽、遠月山、鉢卷山、武留路山、鶴見嶽の硫黃山、三原山の双子山、愛宕山、八丈島のゴシンノトンプ、オホトンプ等何れも寄生火山にして、其の大なるものに至りては主山を凌駕するものありと雖も、亦極めて小なるものに至りては、甲州吉田の西南半里に位する蟹穴の如く、高さ六米に過ぎざる小乳房山もあり。

五 火山の單復

塊狀火山と成層火山 火山の簡單なるものに在りては、中國の彌山、三河の鳳來

版 六 第
圖 布 分 道 陸 岩 熔 及 山 火 生 寄 士 富



寺山の如く一回の噴出のみに止まるものあり、之を塊狀火山 *Massive Volcano* と稱す。斯る火山は大なるもの少きも時としては墨西哥のホルロ火山 *Torullo* の如く西暦一七五九年、一夜にして四三三呎の圓錐火山を築造せし例なきに非らず、然れども是れ全く例外に屬す。又富士・淺間・開開・ウヰスツヤス其他の峻峯の如く數、噴出し、其の度を重ねるに従ひて愈、高起し、山容大を加へ、終に圓錐の美峯を見るに至るものあり、斯る火山は斷崖等に於てよく其の構造を視察するを得べし、之れを成層火山 *Ziruto Volcano* と稱す、本邦に於ける著名の火山は大抵之に屬す。

單式火山と複式火山 富士・利尻・開開・男體各火山の如く充分發達したる火山は、圓錐形の秀峰天に沖し、單式火山 *Simple Volcano* の好例なりと雖も、活動繼續せんか、火口内更に新たに火山を生じ、山腹更に火山を起し、或は双山相並び、或は大小を擁するもの、或は小却て大に壓せらるゝもの、或は兩々相重なるもの、兩々相倚れるもの、三四相重なるもの等あり、何れも之を複式火山 *Composite Volcano* と稱す。

舊火山の火口内更に一個或は數個の火山の噴出せる場合には、舊火口壁は輪狀をなして、新火山即ち中央火口丘 *Central Cone* を包圍し、之が外輪山 *Circus* をなす。外輪山の外側は傾斜緩慢なるも、内側は傾斜急峻にして殆ど直立せるものあり。

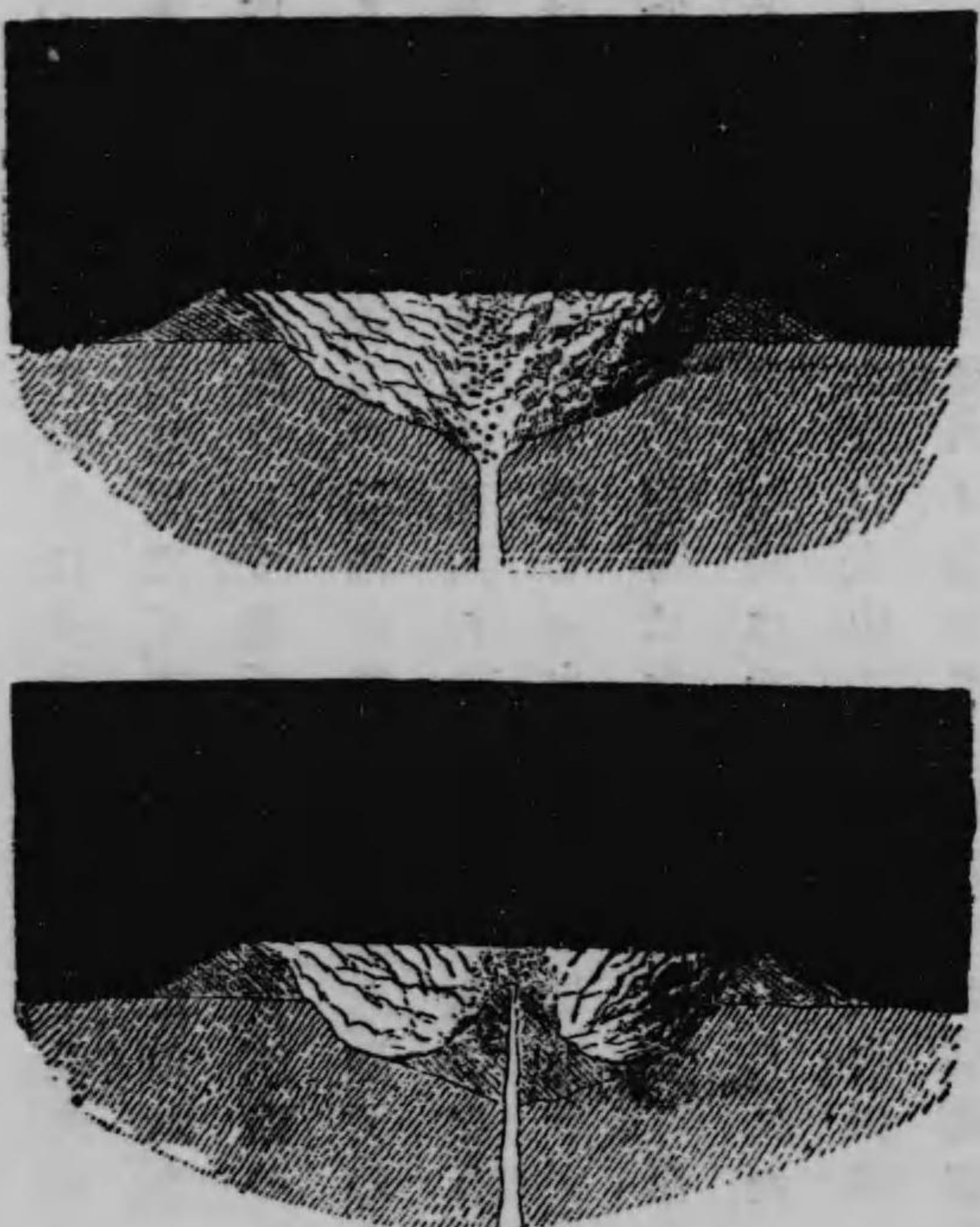
外輪山と中央火口丘との間に横はれる平地を火口原 *Crater Lake* と稱す、箱根火山の仙石原、宮城野、阿蘇火山の阿蘇南郷兩平野の如きは其の著名なるものに屬す。又火口原中、水を湛へて火口原湖 *Atrio Lake* を作るものあり。

複式火山は本邦に其の好例多く、千島のチャク、ユブリ、釧路のノボリベツ、越後の妙高山等は簡單なる二重式火山にして、淺間山は三重式を呈し、南極のエレパス火山は五重式を示し、箱根山は火口内更に駒嶽、神山等の火口丘あり、双子山の寄生火山之に肩倚し、北海道の有珠山も火口内更に大臼、小臼の二火口丘あり、鳥海山は新山及び荒神山の二火口丘あり、阿蘇山は火口内に中嶽、高嶽、杵島嶽、烏帽子嶽、根子嶽の五嶽を容る、就中中嶽は其の噴火口内に更に火口丘を生じ、阿蘇山をして複雑なる三重式火山たらしめ、岩手山は其の構造更に複雑にして、其の東岩手は火口丘上更に御鉢噴火口を有する火口丘あり、其の西岩手は三重式火山をなす。

六 火山の發育と破壊

有珠火山の明治四十三年に於ける爆裂は、月餘にして四十有餘の噴火口を作り、大正三年に於ける櫻島の活動も約二十の噴火口を作れり。噴火口の發生は火山出生の根原にして、此の噴火口中、活動を繼續するものは、有珠に於ては其の噴出物

噴火口の周圍に堆積して小火山を築くに至れり。吾人は之によりて火山の出生を明示せられたり、此の活動にして永續せんか、富士に於けるが如く、圓錐形の壯大なる火山を見るに至るべし、



火山の發育を示す

其の外斜面に於ける放射狀谷益侵蝕せられて大に發達す。富士山の如きは、寶永の爆裂によりて已に壯年期を經過したるを示せり。佛國オーヴェルヌ *Auvergne*

丘陵に於けるブイ式諸火山の如きは突兀たる状貌と噴火口の存在とによりて火山たるを知るのみ。これ火山の老衰死滅せるものにして、風化水蝕益、其の力を逞ふせんか山容次第に消磨せられ僅に残れる岩脈の如き遂に拭ひ去られ、遂に山形の認むべきものなきに至る時あるべし、長門の笠山の如きも全く死滅し、深さ十三米の噴口何等の變異なく、石見の三瓶山の如き、火口壁中男、女子孫各三瓶、大平室の内畔等何れも孤立して連續なきに至り、釧路のアトサヌブリの如き活動の大なるものありと雖も、外輪山は數個に分裂し、駿河の愛鷹山、琉球の久米島の如き、たとひ裾野は依然たるも、噴火口の認むべきものなきまでに崩壊し、妙義山に至りては、主峰荒船山と全く分離し、一火山塊たるに過ぎず。彼の豆南諸島に至りては、海波の浸蝕甚だしく、其の裾野は次第に洗ひ去られ、南北兩硫黄島の如きは全く裾野を留めず、鳥島の如きも裾野は次第に洗ひ去られたり。其の南方海上に存在せる筈岩、其他の岩礁の如きは、火山の殘骸にして、火山滅却の経路を吾人に示すものの如く、大島、三宅島、鳥島、八丈島、硫黄島等何れも早晚消失し盡し、嘗て天地を震動せしめし大活動の如き、何れに之を求むべき、斯くて火山は永遠に死滅するに至る、是豈人生の行路を諷刺するものに非らんや。

七 火山の噴出物

火山より噴出する熔岩及び其の碎片は大きさにより火山塊、火山礫、火山砂、火山灰の別あり。火山灰は決して灰に非らず、全く熔岩の粉末たるに止まる、吾人はクラカトア火山の噴出によりて世界の氣界を濁らしめ、又櫻島噴火の際九州全部のみならず東京地方にまで火山灰の降下を見て自然の魔力の如何に激烈にして且つ微妙なるかに驚きたり。

熔岩は多量の瓦斯を含むが故に、其の冷却するに當り瓦斯の逃出によつて外面鑛滓狀を呈す、所謂燒石とて多孔質の岩塊あるは之が爲めなり、其の最も多孔質なるものは之を浮石と稱し、軽くして水に浮ぶべきもこれ石の輕きに非るは、粉末のよく水に沈むを見て知るべし。海底火山の破裂する場合に於ては、數十里の海上悉く之を以て被はるゝことあり、大正三年櫻島の爆裂にも浮石海上を鑽し、船舶の通航に非常の困難を感じ、小舟之が爲に封鎖せられ、軍艦に救助せられたり。

熔岩の外部は急に冷却すと雖も、其の内部に於ては十數年を経るも依然として熔融の狀態を保つ、櫻島の熔岩は數年を経過して尙ほ水煙を沸騰せしめつゝあり。熔岩の山側を流下せるものには形貌恰も囊中に飴を包めるものゝ如きあり。も



頂山義妙

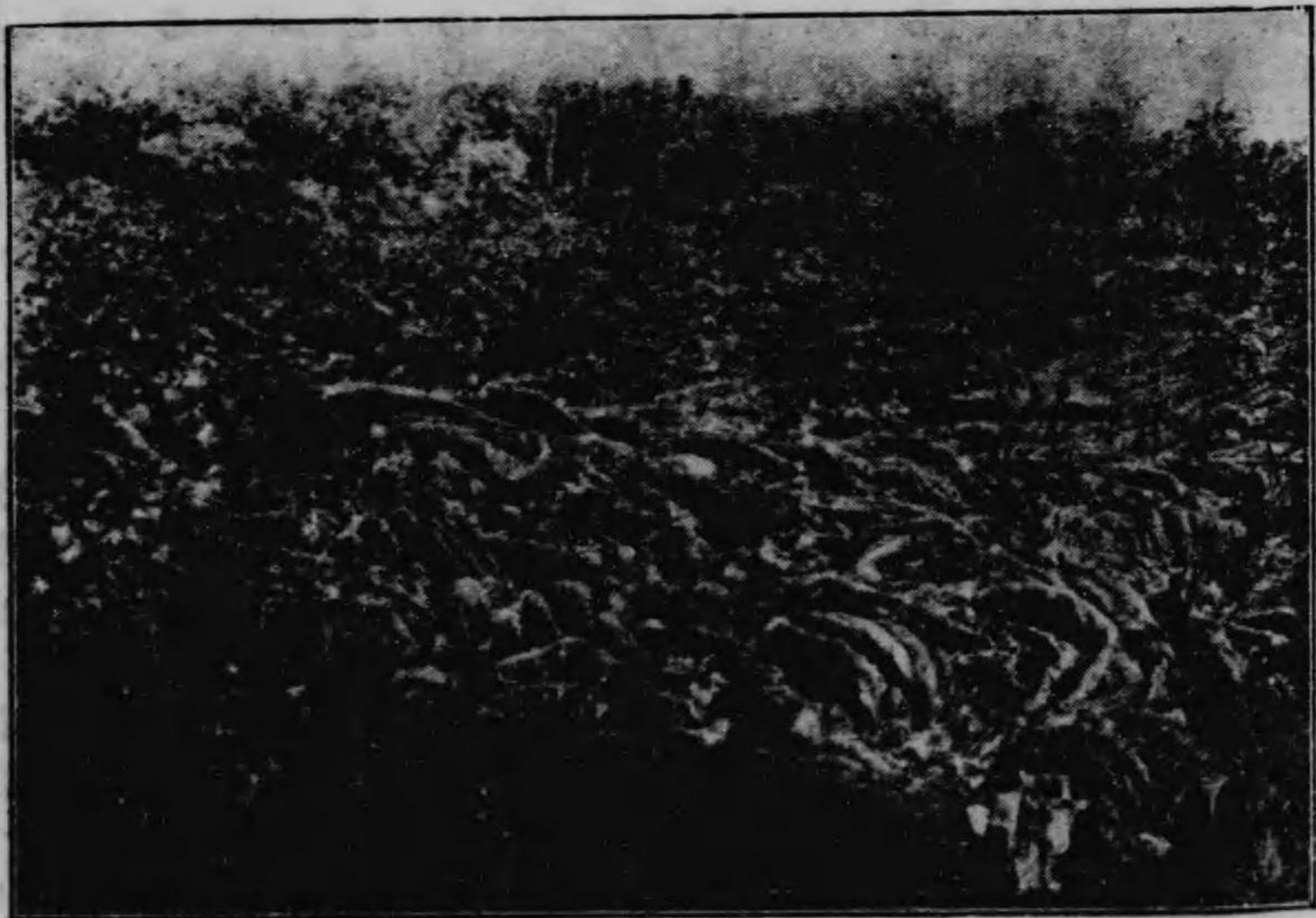
一六八

しこの長囊の下端、内部熔液の壓力に堪へずして破綻する時は内部の岩汁流出し去り、其の外皮の長囊のみ依然として残存し、長大なる洞窟となること富士の人穴・風穴・雁穴、中海大根島の洞窟の如し、人若し此の洞窟内に入らんか、壁上には數多の熔岩鐘乳石 *Lava Stalactite* 懸垂するを認むべく、富士山下に於ける吉田の胎内潜なる所謂乳房も畢竟斯る物質に過ぎず。

火山噴火の激烈なるものによりては、噴火口内に在る岩漿の一部は、水蒸氣噴出の勢によりて高く空際に飛揚せられ、次で冷却落下し以て火山彈 *Bomb* を成す。其の飛揚の際回転力を與へられたるものは、中部膨れて紡錘狀を呈し或は螺旋狀となる。

富士の輕節石は前者にして同若荷石は後者なり。又半ば液體を爲して落下するものには、中央部殊に凹みて皿狀をなすものあり、富士・阿蘇等の山頂に於て之を採集すべく、阿蘇にては之を皿石と稱す。又高さ空際に至りて氣壓減少の爲め、内部の瓦斯膨脹して逃失するによりて數多の割目を生じ、パン狀を呈す、之をブレットクラスト *Bread crust bombe* と稱す、木曾御嶽・櫻島・阿蘇等に於て之を採集するを得べし。

又熔岩中特に玻璃質なるもの、細絲狀をなせるあり、之を火山毛と稱す、火山毛は風の爲めに屢、遠距離に吹き送らるゝことあり、天明三年、淺間火山噴火の際、上州地方に降りし火山毛は、里人之を以て罹災者の毛



岩漿狀圓るけ於にアロナワ



山火泥トツボトニイハ園公ノトスーロエ

髪と誤信したりき。男體山下に於ても之を採集するを得べし。又熔岩の繩狀に固れるあり、之を繩狀熔岩と稱す。

火山の噴出物は水と混じて泥流 Mud Flow となり、或は凝固して凝灰岩 Tuff を作り、其の火山砂礫を合せて集結するや集塊岩 Agglomerate となる。本邦火山地方の奇景は蓋し此の兩岩石の然らしむる所多きに屬す。泥流は非常なる勢を以て放流するものなり。明治二十四年磐梯山破裂の際の泥流は河水を堰きて檜原秋元、小野川三湖を作り、西歴七十九年ヴェスヴィウス火山 Vesuvius の噴出物は、ホンベイベルキエラネウム等の諸市を埋没せり。

火山より噴出する瓦斯には、水蒸氣、亞硫

酸、瓦斯、硫化水素、瓦斯、炭酸瓦斯等あるも、水蒸氣を以て最も多量なりとす、火山破裂に伴ふ降雨は全く之れに基因す。

泥火山 火山と似て非なるものは泥火山なり、泥火山とは地中より泥土を噴出して作れる山にして、時としては地震の際に生ずることあり、有珠山、吾妻山の破裂せる際にも生じたり、臺灣下檜子頭停車場の東方十八町の滾水溪に在るもの、印度支那のミンブー、北米エローストーン公園のベイントポットの如き著名なるものに屬す。

第二 火山活動の原因

火山の噴火或は爆裂の地球内部の高熱に基因するは勿論なるも、之に關する學説は甚だ多々にして歸一する所を知らず、今其の重なるものを左に列擧せん。

一 地下水膨脹説

火山の活動は地下水の膨脹に基因すとの説なり、抑、地殻を構成する岩石中には龜裂あり、細隙あり、之に沿ひて絶えず地下水循環す。然るに、地球の次第に收縮するに伴ひ、地殻は側壓力を受くること甚だしく、地心の熱液即ち岩漿 *Magma* は非常に壓搾せられて、地殻中に存在する龜裂を直指し上昇して地中を循環す、地下水若

し斯の如き高熱の岩漿に接するときは、忽ち沸騰膨脹して瓦斯體に變化すべく、上方にある重き地殻は爲めに壓迫せられ、其の變化を遂ぐる事能はずして、液體と共に地殻の龜裂に尙ほ滲入して漸次地上に近づき、壓力の次第に減ずるより遂に地上に逃げ路を開き、唯伏せし熱水頓に水蒸氣と變じ、偉大なる膨脹力を起して爆發するものなりと。此の説は今日尙ほ行はる。

二 内部液體説

フムボルト氏 Humboldt の説く所によれば、地球次第に冷却する時は、外部の地殻は之が爲め收縮して内部の岩漿體を壓迫す、此の岩漿は彈力大なるより、之が爲め地殻の一部を突破して所謂火山活動の現象を呈するものなりと主張するも、若し此の説の如く地球内部液體ならんか、液體の壓力は各方面に及ぶより一火山の破裂する時は少くとも其の附近の火山は同時破裂せざる可らず、豈此の如きことあらんや。

三 中間液體説

プレストウチ氏 Prestwich は火山破裂の原因を説かんが爲め、地球を以て固形體の核と薄き地殻とを有し、其の中間に岩漿を含むものとなし、若しも地球此の如

き構造を有せんか、火山破裂の原因は容易に説明し得べしと主唱す。即ち地球表面が漸次寒冷となり地殻が收縮する時は其の壓迫の作用により彼の中間の岩漿地殻の弱點を破りて地上に流出す、然るときは從て地中に裂罅を生ずべく、地下水は此の裂罅を通じて火山内に入り、水蒸氣と變じて激しき破裂を起すべし。此の如く破裂の際地殻に裂罅を生じ從つて地下水を火山内に導くより火山の破裂するや、附近の井水泉源等乾涸することありと。此の説は内部液體説を多少改良せし點を長所とす。

四 岩漿水遊離説

アーレンヒウス氏 Arrhenius 曰く、火山の現象を説明せんとするには先づ水の化學的性質を闡明し、之を解決の根據とせざる可らず。トーマン氏 Thoman の説によれば、通常の溫度に於ては水は極めて微弱なる酸性を呈し、硅酸の約百分の一を有す、抑、硅酸は熱によりて酸性を増すこと無きも、水は然らずして攝氏零度と同五十度との間の増加率より計算するに、水は三百度にして其の酸性は硅酸と均しく、一千度に於ては八十倍、二千度に於ては三百倍の強酸性となる割合なり。今海洋の底を滲透して地下に降れる水地下の深處に達して高熱を得るに至らば、從つて其

の酸性を増し遂に弱酸性の硅酸鹽類を分解して水酸化物となす、是れ普通の化學現象なり。此の岩漿が漸次地表に近づきて冷却すれば、水は其の酸性を失ひて硅酸鹽回復す。

夫れ此の如く水分遊離して硅酸鹽の回復するのみにては、何等人目を聳動すべき破壊力は生ぜざるも、若し此際水の蒸氣壓を考ふるに先だちて、吾人は先づ Raoult の法則を想ひ起さざる可らず、其法則とは

液體の蒸氣壓は其不化合物の量に反比例す。

と即ち最初硅酸鹽の鹽基を奪ひし際、水の多くは水酸鹽素と化合し、一小部分のみ尙ほ水の形にて留まるより、大體に於て岩漿は非常に不純なる水様液と考ふることを得。

此の如く、非常に不純なるものなるより其の蒸氣壓は極めて少なく、可なりの高壓に於ても尙液體の狀を保つが、水酸化物分解して水の遊離する時には、溶液は從つて非常に稀薄となり、同時に蒸氣壓激大して、急激なる氣化の爲めに爆裂を起すものなり、これ即ち火山作用の主因なりと。(地學雜誌第十四卷)

五 岩漿溜池説

火山の活動には以上の如く、地下水の存在を必要とするもの多し。小藤博士は之に關して、次の如く論ぜられたり。

火山の活動は水なり、地上より來れる水に非らずして地下の水なり、鑛山の縦坑深き處に地下より水の湧出すること多し、此の水は地上の水に非らず、地上水の滲みて地下に降るには制限あり、僅に表面下小部分に限らるゝものにして、地下の深處には地上水の滲入する割目なきのみならず、地熱高きが爲め壓力大なるに拘らず、蒸發して地表に逆戻りするより、地下深處に地上水は達する能はず、彼の深坑内に出づる水は之を新産水 Juvenile Water と稱す。

此の新産水は地心の岩漿の瓦斯を漸次遊離するに由りて來れるものに屬す、抑、岩漿の瓦斯を遊離するは地心の含水岩漿地球の冷却するに伴ひて無水の岩石に凝固する際起れる現象にして、其の遊離せし水蒸氣は火山の噴火を醸す根元なり、此の岩漿の如何にして瓦斯を含むかを考ふるに、我地球の創成時代に地球霞雲星天體より凝固し、酷熱の岩漿球と化し、之を取巻ける瓦斯體強壓力を以て岩漿球體を壓迫しつゝある際、此の岩漿球大に瓦斯體を吸収せしものなり。其の吸収せし量は極めて多大なるも、岩漿の幾百分率なるかは到底之を知る能はず。然れ共、

元來含水的なるは確實にして、地中深處の岩石は五分乃至八分を含み居れり、學者の推算によれば、岩漿は一割乃至一割二分の水量を含むと云ふ。

此の含水岩漿宇宙の冷氣に遇ひ、次第に表面より凝固して岩石と化する時は、母汁を残すこと恰も一の液體より結晶物生じて、其の跡に母汁を餘すと同様にして、其の母汁地殼の裂罅中に來り、壓力弱き處に集れば水は母汁中に於て他の物質と共に氣體と化し、火山地方に多く見るべき噴火口を生ず、獨逸の學者は金屬鑛床脈を此の母汁の昇華聚集せるものなりと論ず。

元來地中深處の物質は平衡を保つも、表面部より來る冷却の地心に向ひて進行するに従ひ、平衡の位置も移轉して、冷えたる岩漿の部分には、水蒸氣遊離して集積するより岩石と化せざる以前已に各處に於て水蒸氣聚積すべきや理の然る所なり。

地球の冷却と共に遊離せし瓦斯漸く冷却集積すれば、遂に上部の強壓を排し、隙を求めて噴出すべく、彼の汽罐の破裂と同一現象を生ず、其の際容積急に減少するより地殼に震動を起すべし。然れ共、岩漿は皆地心より來るものに非ず、地中深處の岩漿溜池 *Periferischen Herde* より支給せしものなり、岩漿溜池とは、地球の初代、外皮

未だ薄き時期には潮汐干満の如き變動にも地中より岩漿地皮を破りて地上に流出せしものならん、今や外皮已に厚ければ容易に之を破りて流出する能はずして、漸く地皮中に噴入し、茲に囊狀をなして粘著性の半凝固體を維持しつゝ貯藏せらるゝものなり。而して地上の火山は此の岩漿溜池より支給を仰ぐを以て此の貯藏量豊かならざれば、單に一回の噴出により已に岩漿の缺乏を招くべきも、若し貯藏量豊富にして且隣接せる岩漿溜池或は地心より之が供給を仰ぐを得んか、火山の活動幾十回に及ぶを得。(東洋學藝雜誌)

ダブリュー、ブランコー氏の說によれば、ウルトンベルヒのウラハ近傍に噴起せし火山は其の噴火口地層の裂罅によらずして、瓦斯爆發に原づくものとし、尙ほ他の諸火山中にも同様の成因を有するもの多しとし、從て火口に二式ありと論じたり。又ドクトル、アルフォンス、スチューベル氏は、同趣旨の意見を有して曰く、近年の研究によれば、熔岩は地皮の裂罅より其の表面に噴出累積して火山をなすものなり、即ち熔岩自身が山體を形成するものにして、從て火山ある處地皮の裂罅存在し、火山は其の上に並列すと。

然れ共、ブランコー氏のシューワーベンのマールの研究、ピラキング氏のローヌに於

ける研究及びフラーヌ氏のアイフェルのマール研究等は、火山は地裂に關係なきことを證せり。

南米の火山はコロンブヱアよりエクアドル、ボリヱアを経て智利に達するまで地皮の長さ裂罅上に噴起せるものと考へらるべきも、此説は皮相の見にして實際の觀察と符合せず、マール及び圓形噴孔 *Durchbruch rohren* の如きものは地皮の裂罅と全く關係なし。地球上の大噴火山も亦然り。地表に噴出する岩漿溜地は恐らく比較的淺處に在り、即ち火山は稍地表面に近く、且局部に集められたる岩漿溜池上に存するものなり、而して岩漿冷却し其の容積膨大となる際、他に空隙の餘地なくんば地表に噴出して火山作用の根源を成すべし、勿論岩漿の瓦斯體を含有することも與て力あるべし。エクアドルの數多の火山は只一回の熔岩噴出より成れる塊狀火山にして僅に三個の火山のみ數回噴出せる成層火山なり。

地殼の周縁に位する岩漿溜池は其の古へ尙ほ地下の内部より噴出し、薄層を成して地殼を包圍せるもの、遺物にして、近代の火山は此の第二溜池より噴出す。當今は已に始原溜池即ち地球中部の溜池より噴出するには地殼の厚さ大に過るものゝ如し。

上述の作用はメジコウ及北シリアに於て其の實例を見るを得べし、メジコウに於て千七百五十九年に噴出せしホルロー火山は其の下部の或る深さに於ける岩漿溜池より噴出せしものにして、北シリアの火山地方二千呎の臺地上二百米迄の高さを有する火山の存立するは、此の地方には高臺を生じたる古期熔岩と、地表面上に亦新らしき溜池とありたることを示すものなり。

之を要するに、以上の學説によれば火山の破裂は地皮の裂罅に沿ひ高熱なる地下水上昇し、上部の地殼を突破して噴出する作用にして、此の地下水は地表より地下に滲入せし水の高熱を受けて膨脹したるもの氣化し、或は岩漿中に本來より含まれたる水の膨脹氣化して斯る現象を呈するものなるは一般に信ぜらるゝ所にしてマールは其の例外に屬す。

六 地心固體説

第一説 三説あり、其第一説は獨逸のシュワルツ氏等の主張する所にして地熱の本源は岩石の強壓に由る摩擦粉砕によりて生ずる者にして、地球數個の節に分れて大陸生成の運動をなす時は、其の上下運動により其の周邊は摩擦して熱を生じ、若し適當なる熔媒存在すれば、岩石は液體狀となるべく、其の伴へる水は氣化し、其

の壓力は地表まで達する如き孔隙を穿つことを得、此の點より熔融せる熔岩を流出せしめて火山を生ず。而して火山休止し、又は死滅するは、其の分節の運動に連關せるものなりと稱するも、斷層作用によりて摩擦の生ずる結果温熱を生ずべきは明かなるも、未だ之が爲めに其の岩石が熔融するに至りし實例なし。又其の實際粉碎された岩石に由り噴出岩の成分は處によりて千差萬別あるべきも、實際上此の事無し。又地殻の下部、上層の壓力により内部に落下して熔融すとの説あるも、深海底に於ては、實際上其の上部に堆積物を生ずる事なく、従つて火山作用絶對に起らずと、然るに實際は大洋中にも火山あるより此の説も完全ならず。

第二説 地心固體説に基く減壓説にして、此の説によれば、壓力低き時は熔けて液體となるべき物質も、壓力強大となれば固體の如く緻密となる。故に地中深き處に在る岩石は、強熱のため熔融點に達するも、均しく上部の大壓力のため固體の狀を呈すべし。若し此の際壓力減ずれば、直ちに熔けて液體となるものなり。今上部の水成層彎曲して穹隆すれば、壓力減少し、又斷層生ずるか、或は侵蝕によりて上部の層の重量を減ずれば、壓力減じて内部の岩石は熔融す、此の熔融せし岩石は地殻の裂罅に沿ふて上昇す。

此の説にも障害あり、斷層は必ずしも火山作用に伴はず、又海中には侵蝕作用なし、されば壓力の減少する原因は一般的ならず、又水成岩の果して玄武岩に變化し得べきか、又は水成岩は此の如き高熱に達すべき厚層を有すべきや等の問題は、何れも否定に傾くものなり。

第三説 地心固體説に基くもの、液狀遊絲説にして、星分子宇宙創造説に基因す。此の説によれば、地球は成分を異にする多數隕石の集合より成れるより、此等は其の融解點を異にし、地球の内部に於て他の物質は未だ固體なるに、早くも液化せる部分を生ずべし、而して地球の受くる張力の結果、此等の液體の中心を離れて上昇すべく、其の途中同様のものと併合し、次第に大となり、其の觸るゝ所の岩石を溶解し、又は熔媒作用を營みつゝ、遂に地表に近づき裂罅層に達すべし。此の際若し裂罅層中適當なる孔隙を發見すれば、忽ち地表に達し、所謂火山の活動を示すに至る。

火山の休止するは、一時液絲の供給絶ゆるを以てなり、其の瓦斯の張力によりて地表に來るに至るまでは、潮汐等の張力に由り液絲として上昇するものなりと、此の説の根據は、地球の内部は曾て熔融せし事なく、且つ成分の千差萬別なる物質

の集合より成ると云ふにあり。

七〇 ラヂューム説

火山はラヂューム活動の爲めに生じたる熱によりて、地殻の一部を熔かし、始めて岩漿を形成すとは、北米合衆國のダットン氏の主唱する所なり。地球は全體を通じて固體なり、嘗て地球の内部は依然として液體の状態に在りとの説を主張する人々あり、現今にても處々に岩漿溜池の如き小區分に液體存在すると信ずる人甚なからざるも予は然らずと斷言すべし。

一回の火山破裂に際して噴出せられたる熔岩の分量は、之を地球全體に比して甚だしく少量なり、此の事實を明らかにするには、先づヴェスヴィヤス火山の地質斷面圖を眞の割合に畫き、之を例へば十里の厚さを有する地球の表面上に置き、而して表面より半里以下の處に、火山と同じ質量を有する岩漿の貯溜池を畫くべし。其の形狀及び厚さの如きは適宜にて可なり、只其の容積の噴出物質の容積と同一なれば足れり。此の貯溜池は之を地殻の厚さに比すれば實に九牛の一毛にも及ばず、然るに、ヴェスヴィヤスの成層火山は決して一回の噴出にて出來せしものにあらず、必ずや數十百回噴出し之によりて構成せられたるものなり。今假に百回の噴

出にて出來せしものとせんか、其平均一回の噴出量は此の貯溜池の容積の百分の一に相當す。されば、其の少量なるに驚ろかざるを得ず。然れ共、此の一例に採りたるヴェスヴィヤス火山は決して世界最大の活動力を有する火山にあらず、従つて其の平均一回の噴出物質の容積の如き、ヴェスヴィヤス火山より更に大なるものあるべし。彼のスネーク河の溪に在るものは北米合衆國に在る最大火山にして未だ精密に其の容積を計算せざるも、恐らくは二立方哩を過ぎざるべし。アイランドのスカプタージ、クル火山の千七百八十三年の大破裂は、ドクトルソロッドソンの計算によれば、十二乃至十三立方呎即ち三立方哩の熔岩を噴出したるに過ぎず。此等の最大破裂と稱するものも、之を前の割合にて畫けば、其の地球の容積に對する割合は大海の一粟にだも及ばず。

此の事實は火山の噴火が幾回も反覆することを示すに足る、單に一回の破裂のみにて其の後全く閉止する火山は、實に非常の小數なるを免れず、火山の破裂は通常幾十回も之を反覆し、一時其の活動力最大に達し、之より次第に衰微に傾くものなり。

次の一般の事實による時は岩漿貯溜池の位置は通常甚だしく淺くして、三哩よ

りも深きことなきを知る。其の何故に然るやは知る能はざるも、事實は慥に其の然るを信ずるに足る、稀には其の深さ二哩半に達することなきに非るも、多くの場合に於ては一哩以下を常とす、即ち火山破裂に歸因する地震本源地の調査によりて之を知るべし。火山地震は、岩漿貯溜池の上を直接に被覆する岩層の破裂、若くは急激なる地殻の彎曲に歸するものにして、固より其の熔融體と破裂體との距離は極めて漠然たるべきものなり。此の地震の本源地は、多くの場合に於て一哩を越ゆること無きに見れば、岩漿貯溜池の深さは約二哩半より深からずと見て大差無かるべし。

以上の事實を承認して、次に火山破裂の原因を説明せん。蓋し火山の破裂は地表より以下一哩乃至三哩の深さに於て、一定の区域内に於けるラヂオアクチビティ Radioactivity より生ずる熱にて起るものにして、此の熱は時には岩石を熔かすに足るものなり。抑も岩石の液化することは極めて緩かにして、其の多量に溶解するや、其の内に含める水は水蒸氣と化し爆發して上部の被覆物を破壊し、茲に火山破裂なる現象を起す。而して岩漿が全部噴出し盡して、貯溜池の全く空しくなるや、火山の破裂は一時中止す。若しも地熱が續々發生して止まざれば、更に多くの

熔岩を熔して更に他の破裂を生ずることあり、斯くして此の作用は百回若くは千回も反覆せらるべし。火山作用は斯の如くして數百年或は數千年繼續することもあり、或は單に一回のみにて止むこともあるべく、場合によりては、地表面まで噴出するに至らずして止み、或は些の噴出だも爲さずして終ることもあるべし。

此の見解によれば、火山現象の一種特有なる反覆性を説明するに充分なり。而して従來の岩漿溜池説を以て地球發育の初めより今日まで現位置に在りて、常に噴出爆發を期しつゝある地球本來の成分の一部をなすといふ見解とは全く正反對なり。此の見解によれば、岩漿貯溜池は必ずしも實際に現存するものにあらず、熱量地層の一部を熔かすに當りて初めて岩漿貯溜池を生ず、しかも岩漿の分量にして、其の被覆物を破壊するに充分なれば、火山噴出の現象を生じ、岩漿の全く盡くるまで噴出を繼續し、更に新しき供給あるまで其の作用を中止す。

熱量漸次増加するものとすれば、岩漿貯溜池の地表面に近く存在する理由はよく之を了解することを得、抑攝氏一千度乃至二千度の溫度を有する熔岩層は、單に之を全く地球の徐々なる冷却にのみ歸するものとせんか、地表面下三十哩乃至四十哩以下の處に存在すべし。然れども攝氏一千度の等溫線が一地方に於ては地

表面以下二哩の處に存在し、他の地方にては三十哩乃至四十哩の處に存するが如き、地球の冷却の極端に不平等なる現象あるは到底吾人の相像すること能はざる所なり。又一種地中に變動ありて、同様の地球の一部分たる地表面近き處を機械的に破壊するとするも、同様に甚だ想像し難き事なり。此の如き地變力あることは、決して地質學上の事實と一致すること能はず、何となれば火山現象は屢々甚だしく障害を被りたる地方に起ると同時に、又寒武利亞時代以後何等の障害を受けざる處にも起ること決して渺なからざるを以てなり。

火山の現象中最も奇態なるは、從來の難問題たる泥火山に於て之を見出すことを得べし。然れども、泥火山も以上の見解に従へば容易に之を了解することを得。即ち泥火山は其の本源の普通の熔岩を噴出す、火山よりも遙に淺き處に在るべく、其の噴出せる泥土の温度は精密に之を測りしものなきも、約華氏寒暖計の四百度乃至五百度以下ならず、而して地表面以下半哩の處に熱の生ずることは、泥火山の原因及び其の作用を説明するに充分なり。

火山の噴出は、何故に常に地下二哩乃至三哩の淺處の岩漿貯溜池より起り、曾て深處に發生せざるやは次に起る問題なりとす。想ふに、岩漿貯溜池は決して三、四

哩より深き處には形成せられずと斷言すること能はず、故に、若しも之より深き處に於て形成せられたりとせば、此の場合に於て、其の岩漿は決して地表上に噴出することなかるべし。蓋し三哩の深處に於ける上層の壓力は、一平方吋に對し約一八〇〇ポンドにして、四哩の深さに於ては、二五〇〇ポンドとなる。此の如き大壓力に於ては、一二〇〇度の温度を有する水蒸氣も、其上層を押し開きて地表面との通路を作成すること能はず。其の之を作成するには、更に數層の高温度を要せざるべからず、然れ共、温度増加すれば増加する程熱は速かに傳導し去り、遂に熱の消失の其の生じたるものに等しくなるに至らざれば止まざるより、其の結果は温度の増さざると同一となる。ラジオアクチブの熱の發生は極めて徐々たるものにして、此の逃中は單にラジオアクチブの本源より傳導に由るの外なし。熱の發生する速度は一定不易にして、温度と全く無關係なり、消失の速度は温度と共に急激に増加す。結局温度の増すに従ひ、温熱の消失と其の増加と均しき時期到來す。

火山の噴出作用が若も地表面下五、六哩の深處より起るとせんか、岩漿の温度は甚だ高くして、或は白熱の事あるべく、其の分量の如きも甚だ大なるべし。果して

然らば、其の災害の大なることも決して從來の比にあらず。

地球の近似すべき部分に於けるラジオアクチヴの物質の分量を測定する爲めには、極めて鋭敏なるエレクトロメーターを用ゐ、種々の結果を得たり、今種々の深度に於ける岩石を取り來り、エレクトロメーターにて試験せしが、其の結果は種々異なるも、何れの場合に於ても、ラジオアクチヴの分量は、傳導及び輻射によりて空中に消費する熱の分量よりも遙に大なることを示せり。例へば、彼のラヂュームの研究にて有名なる伯林のエルステル *Esler* 及びガイタル *Geyler* 兩教授の計算によれば、ラジオアクチヴ、チーによりて生ずる熱は、傳導及び輻射によりて空間に消費せらるゝ量よりも二倍だけ大なりと。

又任意の地にて地中より其の中に含める空氣を絞り採り、其のラジオアクチヴ、チーを驗するに、地面上の空氣よりも遙に高度なることを示す、此の地中の空氣は、傳導作用著るしく活潑にして、四月を経ずして元來の値の半分となる、是れ其のラヂュームの發生によることを證するものなり。洞窟内の空氣も亦其のイオニゼーション *Ionization* の度は、之を地表上の空氣及び密閉器中の空氣に比すれば遙に高大なり。これ單に周圍の岩石中よりラヂュームの發生するによる。普通の井水も

亦ラヂューム發生の確證あり、これラヂュームが普通の瓦斯よりも多く水に溶解するを以ての故なり。

ラヂューム存在の最も著しきは、其の温泉中に在り。温泉中には常にラヂュームの存在せることを示し、其の量時としては土壤中或は洞窟中の空氣よりも遙に大なることあり。トリニチー大學のストラット氏 *Strutt* によれば、温泉中にはラヂュームの發生を認むるのみならず、温泉の沈澱物中にも實際ラヂューム存在す、クローリー氏は中央及び南部フランスに於ける多量の鑛泉を調査して、皆ラヂュームの發生を發見せり。ニューヘヴンのボルトウッド氏 *Boltwood* の説によれば、亞米利加に於ける鑛泉の多數も亦ラヂュームの發生を認むと。我が日本に於ても中國の三朝、伊豆の伊豆山、臺灣の北投、其の他の温泉に於てラヂューム發見せられしは、人々の知る所なり。活火山及び之より發生する瓦斯が、ラヂュームを發生することに就ては、未だ多くの研究を遂げたるを聞かざるも、唯ラウシュラン・トラウエンベルグ氏のツェスツィヤス火山に於ける觀察にては、確かにラヂュームの發生を認めたり。

之を要するに、以上の研究は、地球の内部に於けるラジオアクチヴ、チーの分量は、傳導及び輻射によりて損失する熱量を償ふよりも遙に大なるを證す、固よりラヂ

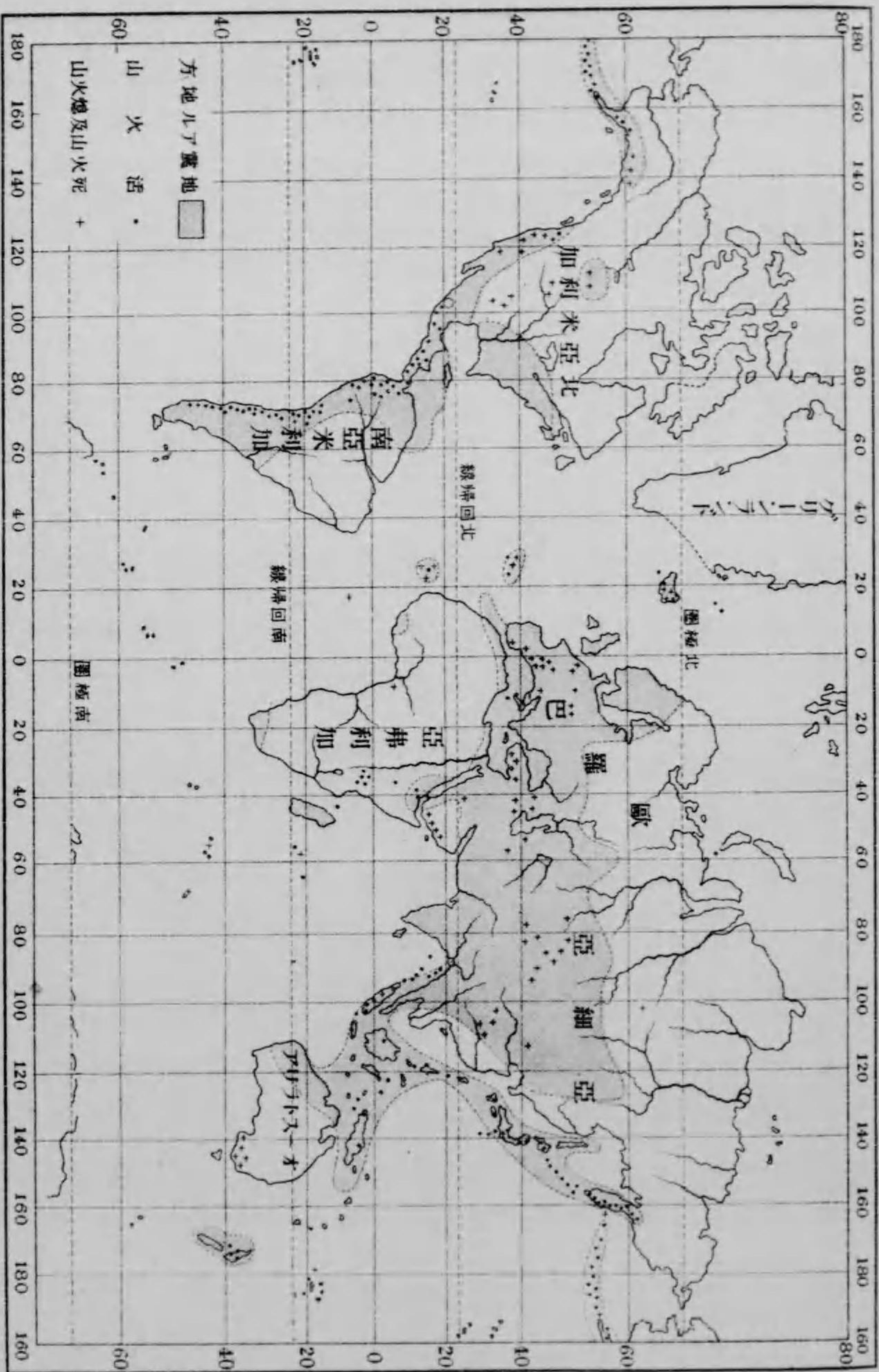
オアクシヨンの量は地球の内部の位置に従ひ多少の變化あるも、或る處には熱の消失の多きこともあるべく、他の處には熱を得る多きこともあるべし、其の熱を得ること多き場合に、地球表面に近き處にありて、岩石を熔すに足る程の熱ならんには即ち火山噴出となるべし。

第三 火山の分布

火山分布の状態 地球の表面は一様に平らかに非ずして種々に變化せるも、要するに隆起して陸地となれる處と、低窪して海水を湛へたる場所とに分る。而して地球表面を組成する地殻は種々の物質より成り、其の地盤の強弱一様ならず、其の最も弱き處即ち地皮の弱點部の何れに在るかを考ふるに、これ大洋と大陸との接合點附近に之を求めざる可らず。蓋し大陸は土地隆起して海面上遙かに高まり、海洋の底に位する地殻に比すれば、其の厚さ大なり、又海洋底に在る地殻は水深大なる水の厚層に壓迫せられて、共に火山の噴起に適せず、然るに其の中間の海陸接合點附近は前兩者に比して地殻の弱處に當るを以て地盤の褶曲に便なるのみならず、地盤褶曲すれば従て裂隙の發生に適し火山の噴氣に適すべし、これ火山の斯る地點に多く存在し、加之長く列をなせる所以なり。勿論此の地點は地盤隆起

圖 域地震地及布分之山火界世

版七第



の爲め沿岸線より内地に入り込むことあるべし。

火山帯 火山の分布は以上の説明により海岸線に並行して帯状をなすか或は之に近き内地の山脈状に分布するか、或は大陸に沿へる海底山脈上に噴起するものなり、彼の南北兩米のコーデエラ山統上に長く分布せる、我が日本列島上に噴起せる各火山帯、或は其の北方なるアレウト列島、或は伊豆の南なる所謂小笠原灣上に噴起せる富士火山帯の如き之に屬す。

今地球上火山の分布を見るに、炎熱甚だしき熱帯地方より、嚴寒處に撤する寒帶地に及び、或は雲を凌ぐ高山の頂上より、地心に近き千尋の海底に及び、而して世界火山の數一千以上に達すべく、現今活動しつゝあるものゝみにても四百以上を算すべし、其の分布の著しきもの四あり、即ち左の如し。

一 世界に於ける火山の分布

太平洋を包圍するもの 太平洋を包圍する火山帯は、北米に於てはアレウト列島より東し、アラスカに入り、ロッキー山系の北端に連り、之より南走し、中央亞米利加を過ぎ、南米のアンデス山系を走り、南方ケーブホーンに達し、之より南極大陸の有名なるエレバス Erebus・テロール Terror・メルボルン Melbourne の三大火山となる。

又アレウト列島より西に走るものは、勘察加半島に入り、南方日本列島・フィリピン群島・ソロモン群島・サンタクロース・ニューハブリデス・濠洲及びニュージールランド各島に達し、總延長二萬哩に及べり。

左に主要なる火山を列記せん。

アレウト列島及アラスカ半島

クリツランド Cleveland

ボゴスロフ Bogosloff

シシャルデン Shishaldin

亞米利加合衆國 次の三列あり。

沿岸山脈地帯に在るもの

モントサッドル Mt. Saddle

カスケード山脈地帯に在るもの

ペーカーク Mt. Baker

アダムス Mt. Adams

フーード Mt. Hood

ヴセウイドフ Vesudf

ポグルムノイ Pogrumnoi

マクシ Mt. Makushi

マイルス・ピョート Muirs Butte

ライニエル Mt. Rainier

セント・ヘレナ Mt. St. Helena

ジェファーソン Mt. Jefferson

三姉妹山 Three Sisters スコット Mt. Scott

マザマ(クレータレーキ) Mt. Mazama (crater Lake)

ユニオン Mt. Union ビット Mt. Pitt

シャスタ Mt. Shasta ラッセン・ピーク Lassen Peak

ロッキー山系及附近高原地方の火山帯に在るもの

アイス・スプリング・ピョート Ice Spring Buttes

サンフランシスコ San Francisco スパニッシュピーク Spanish Peak

タイル Mt. Taylor

エローストーン公園 Yellowstone National Park 地方の諸火山

アイス・スプリング・クレーター Ice Spring Crater

タラ Terra

墨西哥

サンタ・カタリナ Santa Catalina トレス・ヴィルゲネス Tres Virgenes

チェボルコ Ceboruco コリマ Colima

シナンテカト Xinantecat ホルロ Jorullo

中央亞利加

イスタッチフーチ	Ixtaxihuatl	ポホカテハトル	Popocatepetl
オリザバ	Orizaba	コフル・ド・シロテ	Cofre de Perote
イパラ	Jpala	モンテ・リコ	Monte Rico
スチタン	Suchitan (Santa Catarina)	ミタ	Mita
アマヨ	Amayo	チンゴ	Chingo
モユタ	Moyuta	テクアムプロ	Tecunburro
チェロ・レドンド	Cerro Redondo	パカヤ	Pacaya (Pecul)
アグア	Agua	フエゴ	Fuego
アカテナンゴ	Acatenango	アチトラン	Atilan
サン・ペドロ	San Pedro	サンタ・クララ	Santa Clara
ズニール	Zunil	チェロ・クエマド	Cerro Quemado
サンタ・マリア	Santa Maria (Exancul)	タヤムル	Tajumulco
タカナ	Tacana		

以上ゲアテマラ國

コンチャグア	Conchagua	サン・ミゲル	San Miguel
チナメカ	Chinameca	ウサルタン	Usulután
テカパ	Teapa	サン・ヴィセンテ	San Vicente
コユテペケ	Cojutepeque	サン・サルヴァドル	San Salvador
イサルコ	Jzalco	サンタ・アナ	Santa Ana
アパネカ	Apaneca		
以上サンサルヴァドル國			
ベイ・アイランド	Bay Island	ボニト	Bonito
コングレホイ・ピーク	Congrehoey Peak	サカテ・グランデ	Zacate Grande
チグレ	Tigre		
以上ホンデュラス國			
マデイラ	Madeira	モムバコ	Mombacho
オメテペ	Ometepe	マサヤ	Masaya
ザペトン	Zapeton (Zapatera)	ニンヂリ	Nindirí
グアナペペ	Guanapepe	モモトムビト	Momotombito

モ	ト	ム	ボ	Monotombo	ア	ク	ス	コ	Axusco(Axoscoco)
ラ	ス	・	ピ	ラス	オ	ロ	タ	オ	Orota
テ	リ	カ	Telica	サ	ン	タ	・	ク	Santa Clara
エ	ル	ヅ	ィ	エ	コ	ン	コ	コ	Chonco
コ	ン	セ	グ	ィ	ナ	Consequina			

以上ニカラグァ國

チ	リ	ボ	Chiripo	ツ	リ	ア	ル	バ	Turrialba
イ	ラ	ズ	Irazu	バ	ー	ル	バ	バ	Barba
ロ	ス	・	グ	オ	ト	ス	・	ラ	Rincon de La Vieja
ミ	ラ	グ	ァ	レ	ス	Miravalles			
オ	ロ	シ	Orosi						

以上コスタリカ國

チ	リ	ク	ァ	ィ	Chiriquai	ロ	グ	ァ	ロ	Rovalo
---	---	---	---	---	-----------	---	---	---	---	--------

以上バナマ國

南米

北部コロムビアには三條の火山あり

ラ	イ	ツ	Ruiz	ト	リ	ャ	Polina			
ウ	ィ	ラ	Hwila	プ	ラ	チ	ェ	ー	Purace	
ソ	タ	ラ	Sotara	ボ	ル	ド	ン	チ	ロ	Bordoncillo
コ	ム	バ	ネ	ロ	Combanero	バ	ス	ト	Pasto	
ア	ス	フ	ラ	ル	Azufal	ク	ム	バ	ル	Cumbal
チ	レ	ス	Chiles							

以上コロムビア國

イ	バ	ラ	Ibarrá	コ	ト	カ	ツ	チ	Cotoacachi(Salt Mt.)		
エ	ナ	ウ	ル	ク	Yuna-Urcu(BlackMt)	イ	ム	ハ	ブ	ラ	Imbabura
マ	ヤ	ン	ダ	Mayanda	カ	ヤ	ム	ン	ン	ン	Cayambe
バ	ム	バ	マル	カ	Pandamarca	グ	ァ	マ	ニ	Guamani	
サ	ラ	ウ	ル	ク	Sara-Urcu	ア	ン	チ	サ	ナ	Antisana
コ	ト	バ	キ	シ	Cotopaxi	シ	ン	コ	ラ	グ	Sincholagua
ル	ミ	ナ	ウ	ィ	Ruminahui	バ	ソ	ン	コ	ア	Paschoa

ラン	ガナチ	Langamati	タン	グラ	グア	Tungayna
アル	ター	Alter	サン	ガイ		Sangay
ブル	ラグア	Pulagua	ビン	チン	カ	Pinchinca
アタ	カソ	Atacazo	コラ	ソン		Corazon
イリ	ニサ	Illiniza	クイ	ロト	ア	Quilotoa

以上エクアドル國

サラ	サラ	Sara-Sara	アカ	タイ	ウア	Achatayhua
コロ	ブナ	Coro-Puna	アム	バト		Amput
カカ	ニ	Chachani	ミス	スチ		Misti(Suehunya)
オマ	ト	Omato(Anayna-Putina)	ツツ	バカ		Tutupaca(Canadaraa)

以上秘魯

サア	アマ	Sahama(Sajama)	ボマ	ラバ		Pomaraapa
タタ	ヤクラ	火山 Tata Yachura	ヤブ	リコ	ヤ	Yabricoaya
シラ	ド・シリ	リカ Sierra de Siellica	ツ		ア	Tua
チャ	ヤ	ロ Chalo(Chela)	オル		カ	Olea

ミン	ノ	Mino	オラ	グ	ヤ	Olagua			
サン	ペド	ロ San Pedro	オー	カス	クイル	カ Ancasquiliucha(Ancasquileha)			
アタ	カマ	Atacama	リ	カン	カウル	Licancaur			
トコ	ナド	Toconado	ラ	ス	カル	Hlascar			
ツミ	ミサ	Tumisa	ソ	カ	イラ	Socaira			
アント	バル	Antpall	ソ	コム	ボス	Socombos			
ツブ	ンガ	ト Tupungato	サン	ホ	ーセ	Sanjose			
マ	イ	ボ Maipo	オー	グ	エ	ロ Overo			
ベテ	ロ	ア Peteroa	ラ	ス	エ	グ	ラス Las Yeguas		
カム	バナ	リオ Companario	ネ	ヴ	アド	ド	ロン	ガウ	イ Nevado de Longawi

以上智利

アンデス山中、其の東側アルゼンチン地方に、オヴェロ火山あり、一萬五千五百五十呎の高さを有す、之より西偏し、ベテロア火山あり、一萬千九百二十五呎の高さを有す。

智利の極南に四箇の火山あり、オールド・レッド・ホワイト及びブラックにして、共に接

近し千八百六十一年乃至千八百六十五年の間に噴火し、各方面に岩滓を飛ばしたり、又アンチコ火山は其の南方六十哩に立ち、尙ほ其の南に火山連続し、トリロベ・カラクイ・ロンカイマイ・ライマイ・イムベリアル等となり、何れも一萬呎以下の高さを有し、今尙ほ活動す。

アレウト列島より西方に走る火山の脈は、勘察加半島より南走す、左に之を列記せん。

勘察加半島 約四十の火山あり、其内十餘の活火山を有す、就中、クリウチュフ火山 *Kliuchef* の如き一萬七千呎の高度を有し、東亞の最高火山と稱せらる。

日本列島——比律賓列島——ニュージールランドに達するもの。(日本列島は之を略す)

比律賓列島の火山

アルヴァンキア	<i>Alivancia</i>	タラクイン	<i>Talaguin</i>
スラ	<i>Sula</i>	アポ	<i>Apo</i>
スグット	<i>Sugt(Cotabato)</i>	マカチュリン	<i>Macaturin</i>
マリンドン	<i>Malindan</i>	ネグロス	<i>Negros</i>

マラスピナ	<i>Malaspina</i>	マイナイト湖	<i>Mainit Lake</i>
ブララン	<i>Bularan</i>	マイオン	<i>Mayon</i>
マザラガ	<i>Mazaraga</i>	マリナオ	<i>Malinao</i>
イラカ	<i>Iraga</i>	イサログ	<i>Isarog</i>
コラシ	<i>Colasi</i>	ラボ	<i>Labo</i>
マヤヤイ	<i>Majajay</i>	サン・クリストバル	<i>San Cristobal</i>
タール	<i>Taal</i>	大小ビンシヤン	<i>Great and Little Binintiang</i>
マウントアリンガイ	<i>Maunt Aringai</i>	カグド	<i>Cagud</i>
ダタ	<i>Data</i>	サンギル	<i>Sangil</i>
バブヤ・クラロ	<i>Babuya Claro</i>		
ソロモン島ノ火山			
バルヒ	<i>Barhi</i>		

濠洲ノ火山

ガムビエル	<i>Gambier</i>	タワー・ヒル	<i>Tower Hill</i>
ニュージールランドの火山			

ル	ア	ベ	フ	Mount Riapehu	タン	ガ	リ	ロ	Tangariro		
ケ	ト	タ	ヒ	Mount Ketotahi	ビ	ハ	ン	ガ	Mount Pitanga		
ヌ	ゴ	ン	ゴ	タ	ハ	Mount Ngongotaha					
タ	ラ	ウ	エ	ラ	Tarawera	ル	ア	ワ	ヒ	ア	Rua Wahia
ワ	ハ	ン	ガ	Wahanga							

附 太平洋の中部に在る火山

マリアナ列島 大島十七、小島數百より成れる火山島の列にして左の重要火山あり。

アラ	マ	ガ	ン	Alamagan	アル	ム	プ	シ	ョ	ン	Arrumption
ウ	ラ	カ	ス	Uracas or Nargus							

布哇群島の火山

ロ	ア	Mauna Ioa	ケ	ア	Mauna Kea					
キラ	ウ	エ	ア	Kilauea	ハ	レ	ア	カ	ラ	Haleakala

地球を東西に取り巻くもの 太平洋のジャヴァ島スマトラ島より北西に進み印度洋に入り、デカンの玄武岩高原となり、バブルマンデブ海峡の火山岩地、紅海の地溝

帯、地中海の希臘及伊太利の火山地方を過ぎ、遂に大西洋の西印度に達す。左に其の著しきものを擧げん。

瓜哇島 火山最も多く、二列となりて東西に走る。

ア	ピ	Gunong Api	カ	ラ	ン	カラ	ン				
ム	リ	オ	Murio or Muryo	カ	ラ	ン	Karang				
サ	ラ	ク	Salak	ト	イ	ト	ユ	ラ	ダ	Tjiturug	
マン	ダ	ラ	・	ワン	ギ	ゲ	デ	ゲ	デ	or Grant	
バン	グ	エ	ラン	ゴ	Bangerango	パ	チ	ユ	ン	Patuha	
マ	ラ	バ	ル	Malabar or Rosa Mountain							
ワ	ヤ	ン	Maunt Wajan	パ	ン	ダ	ヤ	ン	Papandajan or Forge		
ガ	ン	タ	ー	Gunong Guntur or Thunder Mountain							
ラ	モ	ン	ガン	Lamongan	ガ	ル	ン	グ	ン	Galungung or Gymbal Mountain	
テ	ラ	ラ	ガ	Telaga	ホ	ー	ダ	ス	Bodas or White Lake		
バ	ヤ	ガ	ラン	Pajagalan or Slaughter	ト	イ	ク	ラ	イ	Tjikurai	
プ	ラ	ン	ラン	Brangrang	タン	ク	バン	・	プル	ン	Tangkuban Pruhu

ラム	ボマス	Tampomas	ト	エリ	マイ	Gunong Tjerimai
チ	ユリ	Cheribon	ス	ラ	マ	Mount Siamat
プ	ラ	Parahu	シ	ン	ド	Sindoro
サ	ム	Sumbing	テ	レ	レ	Telerep
タ	イ	Mount Taidal	ウ	ン	ガラ	Ungaran
メ	ラ	Merapi	メ	ル	バ	Merbabu
ラ		Gunong Lawu	ウ	イ	リ	Gunong Willis
バ	ン	Mount Pandan	ケ	ケ	ル	Gunong Kelut
カ	ウ	Kawi	プ	タ	ク	Butak
ス	ワ	Swaites	ア	ル	ユ	Aryuno
ペ	ナ	Penanggungan	テ	ン	ゲ	Tenger
セ	メ	Semeru	ア	ヤ	ン	Ajang
レ	モ	Mount Lemongan	リ	ン	シ	Gunong Ringit
バリ	島		ケ	ン	デ	Kendeny
ラ	ウ	Rauu			ニ	

カフサ ン Kalusam メラ ビ Merapi

イエン ン Gunong Ijen or Islated Mountain

スマトラ島

プロブラッス島 Pulo Brass プロワイ島 Pulo Yai

セラワ・シャントー Selawa Janten or Gold Mountain

アボン・アボン Abong Abong ル ッ シ ュ Lusch

ドロック・シマナブム Dolok Simanabum プ ス ク ・ プ キ ャ ャ イ Pusuk Bukit

マリント ン Malintang バ サ ャ ャ ン Pasaman(Mount Ophit)

シンガラ ン Singalang

メラ ラ ビ Merapi or Moro Api "Destroying Fire"

サ コ リ ン ト ゴ Sago タ ラ ン ・ ス ラ シ Talang Sulasi

コ リ ン ト イ Korintji (Indrapura or City of Jindra)

カ バ Kaba デ ム ン Dempo

サ ワ サ ワ ハ Sawah ラ ナ ャ Ranau or sea

シ ャ ャ ャ ン Mount Siminung ャ サ キ Mount Pasagi

セキンヤン *Sukinjan*

タンカムス *Tangkannus* (Kaizers Peak or Emperors Peak)

タンガ *Tanga* ラヤ・バッサ *Raja Bassa*

クラカタア島

クラカタア *Krakatau*

希臘

サントリン外二三の火山あり。

伊太利

エトナ *Etna* ヴェスヴィヤス *Vesvius*

ブルカノ *Vulcano* ストロムボリー *Stromboli*

西印度諸島 火山島と火山とを擧げん。

ソムブレロ島 *Sombrero* サン・マルチン島 *St. Martin*

サン・バルソロミュー島 *St. Bartholomew* バルブダ島 *Barbuda*

アンチグア島 *Antigua* サバ島 *Saba*

サン・ユースラッチウス島 *St. Eustatius*

パンクボウル *Punchbowl*

サン・クリストファー島 *St. Christopher*

ミセリー *Mount Misery* or *Mount Liberty*

ブリムストーン・ヒル *Brimstone Hill*

ネヴィス島 *Nevis*

モントセラット島 *Montserrat*

ラ・ソーフリエル *La Soufriere*

グアドループ群島 *The Archipelago of Guadeloupe*

グロッサ *Gross Mountain* カライイブ *Ceraib*

ドイス・マメルス *Deux Mamelles* ホーエルモント *Houelmont*

ラ・ソーフリエル *La Soufriere*

ドミニカ島 *Dominica*

ブルケレイ *Bulkeley* ディアブロタン *Diablotin*

マルチニック島 *Martinique*

ペーレ *Mount Pelée*

- サンルシア島 St. Lucia
- ラ・ソーフリエル La Soufrier
- サン・ヴァンサン島 St. Vincent
- モルネ Morne
- ソーフリエル The Soufrier
- ガロウ Garou
- グレナダ島 Grenada
- グレナチネス島 Grenadines
- カリオパカ Caribacas

大西洋をS字形に南北走するもの 前の二帯の如く壯ならざるも、先づ北方アイスランドに發し、約S字形をなし英國の北方なるヘブリデス群島を経て、亞弗利加洲の離島たるアソレス・マデイラ・カナリー・ケーブヴェルデを過ぎ、遙か南方に位するアッセンション・セント・ヘレナに達す。

- アイスランド島 Iceland
- ヘクララ Hakla or Cloak Mountain
- カッタラ Kattla or Kottunga
- ニョーヘー Nyoe or New Isle
- バウラ Baula

アソレス群島 Azores

- グラシオサ Graciosa
- テレイラ Terceira
- サン・ミゲル San Miguel
- コルヴァ Corvo
- サン・ジョルジ San Jorge
- フォルミガス Formigas
- フロレス Flores
- フヤル Fayal
- サンタ・マリア Santa-Maria
- ピコ Pico
- セッカ湖 Lagoa Secca or Dry Lake
- ドー・コングロ湖 Do congro Lake
- ドー・フオコ湖 Lagoa De Fogo or Fiery Lake
- ピコ・ダ・クルス Pico da Cruz
- セテ・シダデス Sete Cidades
- サブリナ Sabrina
- ピコ Pico
- マデイラ群島 Madeira
- カナリー群島 Canary

- ポソ・ドラ・ニエヴェ Pozo de La Nieve or Snow
- コロナ Corona
- ヘレchos
- ファミアラ Famara
- モンテ・デル・フエゴ Mont del Fuego or Fire Mountain

タイド・ピーク	Tayd Peak	モンタナ・ブランカ	Montana Blanca
ヒエロ	Hierro	ムカコス	Muchachos
クルス	Cruz	セドロ・ピーク	Cedro Peak
モンタナ・クララ	Montana Clara	グレシオサ	Graciosa
アレグラッサ	Alegrranza		
ケープヴェルデ群島	The Cape Verde		
サント・アントム島	Santo Antam	フエゴ島	Fuego
サン・ニコラン島	St. Nicolau	ピコ・ダ・アントニア	Pico da Antonia
アッセンション島	Ascension	セント・フレナ島	St. Helena

二 日本に於ける火山分布

日本列島の構成

北彎と南彎 我日本列島を構成する山系は、主として北方樺太・北海道・奥羽を連ぬる北彎と、西方九州・四國・中國より本州中部に至る南彎とより成る。

小笠原其他の諸彎 尚ほ右の外、北東方勘察加方面より來り、南西に進み北海道本島に入りて北彎に衝突する千島彎と、南微東より北微西に進みて、南北兩彎の接

合點に交はれる小笠原彎と、南西方臺灣方面より北東に進み、九州に達して南彎と衝突する琉球彎の存在することを忘る可らず、此の三彎は何れも海底山脈なるより著しく注目せられざるも、若し海若の力を借り我が近海の海水をして退かしむること深度二千米ならしめんか、此の三彎は著しく發達せる巖々たる山脈となれるを認むべし。

我が國の火山帯は主として以上各彎の内帯に噴起せるものにして、就中、富士帯・千島帶・那須帶・霧島帶を主とし、尚ほ白山・阿蘇・乘鞍・岩木各火山帯あり。

富士火山帯

富士火山帯の範圍 小笠原彎の内帯に噴起せる火山帯にして、遠く南洋のマリアナ列島より來り、硫黃列島・伊豆七島を経て本州に入り、天城・達磨・箱根・富士・愛鷹等の諸火山となり、越後の西部に達するものにして、小笠原列島及び其の北方二三の島嶼は他のものと其の性質を異にするより、此の火山帯を同一範圍内に包括せんに、必ずや之を二小分して、狹義の富士火山帯と、小笠原火山帯とに分たざる可らず。福地理學士其他の調査に従へば、富士火山帯に屬すべき火山は、富士對曲折線に噴出せしものにして、妙高火山・曇の烏帽子・燒山・火打・妙高・斑尾・黒姫・飯綱の諸火

山、八ヶ嶽火山彙の立科・横嶽・茶臼・根石・硫黄・八ヶ嶽・茅ヶ嶽等の諸火山と、其の南方の富士・愛鷹・箱根・熱海・達磨・天城各火山と、豆南諸島中の大島・利島・鵜渡根・三宅・御藏・八丈・八丈小島・蘭灘波・青ヶ島・ベヨネー・ズ・スミス島・島・婦・ロサリオ・北硫黄・中硫黄・南硫黄・新硫黄各島とを含み、小笠原帯は之よりも一層古き火山にして、小笠原列島・神津島及び新島を含む。富士火山帯に關して種々議論あるは、此の廣狹二義を混同するによる。

岩石學上の三列 又岩石の性質上より論ずる時は、之を次の如く三列となすことを得。

第一例 富士火山列 各火山大抵圓錐形を呈する安山岩より成り、現に明治大正年間に至りても活動せるもの多し。

本州の富士帯より大島・利島・鵜渡根島・三宅島より硫黄列島に至るもの。

第二列 新島火山列 臺地狀を呈する流紋岩より成り、安山岩に比して古期の噴出に拘るもの。

新島・式根島・神津島。

第三列 小笠原列島 凝灰岩・石灰岩及安山岩等の層盤より成る。其の石灰

岩中には貨幣石の化石を含む。

小笠原列島全部

富士火山帯の諸火山 ○を附せるは有史以來活動せし火山。

妙高火山彙 烏帽子嶽 ○焼山 妙高山 雨飾山 斑尾山 黒姫山 飯綱

山 戸隠山。

八ヶ嶽火山彙 立科山 横嶽 茶臼山 根石山 硫黄山 八ヶ嶽 茅ヶ嶽。

富士以南の諸火山 〇富士山 愛鷹山 箱根山 熱海(?) 達磨山 天城山

豆南諸島 〇三原山(大島) 宮塚山(利島) 新島 神津島 〇雄山(三宅) 〇御

倉島。 〇青ヶ島 八丈富士 三原山(八丈) 三子島 〇鳥島 〇北硫黄島

中硫黄島 南硫黄島 〇新硫黄島。

那須火山帯

那須火山帯の範圍 日本北緯の内帯に噴起せし二條の火山帯あり、東なる其のは那須火山帯にして、南の方信州千曲川の右岸に起り、北東に進み、奥羽の境上即ち奥羽山脈上を北走して、北海道の西半部に出で、尙ほ北海道回地帯を超え、其の東の

増毛火山(増毛)となり海に没し、再び利尻島を起し、樺太の海馬島に達するものにして、近時活動甚だ盛なるものなり。

那須火山帯の諸火山

樺太島||海馬島(尙北進して樺太本島に入るものゝ如し)

北海道西部||利尻富士 増毛(暑寒別嶽) ○樽前嶽 ○惠庭嶽 ○有珠嶽

マクカリヌプリ(後方羊蹄山) ニセコアンヌプリ ボロヌプリ ○駒ヶ嶽

○惠山。

北日本脊梁部||○恐山 八甲田山 十和田山 名久井嶽 七時兩山(七時) 焼山

駒ヶ嶽(陸中紫波郡) 須金嶽 根白石嶽 嶽山 ○岩手山 ○七ツ森山

○藏王山 ○吾妻山 ○安達太郎山 ○磐梯山 猫魔山 鎌房山 森吉

山 ○那須山 高原山 月山 赤蘆山 男體山 ○白根山(日光) 鬼怒沼

山 袈裟丸山 尊佛山 赤城山 榛名山 鼻曲山 荒船山 ○淺間山

博士山 籠之塔山 四阿山 白根山(草津) 岩菅山 毛無山 朝草山。

千島火山帯

千島火山帯の範圍 勘察加半島の火山に通ずるものにして、千島嶽の内帯に噴

起す。即ち千島列島の大部分此の列に入るものなり、彼の千島嶽の外帯は、根室半島より色丹島に至るものにして、以東は海に没して海面上に現はれず。千島火山帯に属すべきものは、千島列島の諸火山及び北海道東部の諸火山にして、火山調査未だ充分ならず、されば、今後調査の進むに従ひ火山の數を増すに至るべし。

千島火山帯の諸火山

千島列島||○阿頼度島 幌筵島(鉾山、ヒビコ山及無名圓錐山) フース峰 珠

華島 磨勘留志島 ○思禰古丹島(二一は死火山) ○加亞連古丹島(二一は

死火山) ○越輕磨島(二一は死火山) ○知林古丹島 ○松輪島(二峯) 宇志

知島 ○雷公計島 計吐夷島 ○イタルキオイ山(新知島) マカンルル島

○ブラットナルノイ島 チリホイ島 ○茂與呂嶽 跡佐登 ○散粒登 シ

トカッブ嶽 ベルタンベツ(以上六峯擇捉島) 爺々登 ルルキ嶽 羅白嶽

池山(タチウス?)以上三峯國後島。

北海道本島

○知床硫黄山 良牛嶽 摩周山 跡佐登 ○雌阿寒嶽 雄阿寒嶽 十勝嶽

オプタテシケ ヌタクカムウシユベ 天鹽嶽。

岩木火山帶

岩木火山帶の範圍 日本海沿岸の出羽丘陵及び越後山脈上に噴起せる火山帶にして、北は北海道の大島・小島の兩孤島に達す。然れ共、東方なる那須火山帶の如く雄大なるものに在らず。

岩木火山帶の諸火山

北海道〓〓大島 小島。

北日本海岸〓〓岩木山 森吉山 ○鳥海山 月山。

尙ほ此の火山帶の西方に羽後の○寒風山其他の火山あり。

乗鞍火山帶

乗鞍火山帶の範圍 飛驒山脈と言はんよりは、寧ろ飛驒高原の東縁をなせる斷層線の弱點部に噴起せる火山帶にして、北方親不知の險要に達して海に没す。

乗鞍火山帶の諸火山

○立山(主峯雄山は火山に非ず) 笠ヶ嶽 ○硫黄嶽(燒嶽) 乗鞍嶽 御嶽。

白山火山帶

白山火山帶の範圍 南日本の日本海沿岸に近く噴起せしものにして、東は加賀

の白山・大日嶽より中國に通じ西走する火山帶なり。

白山火山帶の諸火山

○白山 大日嶽 青葉山 駟馳山 田倉山 間鍋山 菅野山 大山 彌高

山 ○三瓶山 青野山 石ヶ嶽

阿蘇火山帶

阿蘇火山帶の範圍 筑紫山脈と九州山系との間に噴起せる火山帶にして、九州島原の多良嶽・温泉嶽より灣東に達し、此處に大小數多の火山蜂窠の如く集合し、高低不規則なる大火山彙を起し、臼杵と熊本熊本と行橋との間を劃せる三角形の區域を占む、其の主要なるは阿蘇山にして、東方瀬戸内海に脈を曳く、耶馬溪の如き此の範圍中に位す。

阿蘇火山帶の諸火山

九州〓〓多良嶽 ○温泉嶽 金峯山 ○阿蘇山 九重山 ○鶴見嶽 ○由布

嶽 兩子山。

四國〓〓興居島及以東の火山岩地。(本州鳳來寺山に達すと論ずる人あり。)

霧島火山帶

霧島火山帯

霧島火山帯の範圍 琉球彎の内帯に噴出せる火山にして、沖縄の久米島・兩島島より川邊十島となり、九州に入りて開閉嶽・櫻島より霧島に達す。近時活動最も甚しく、櫻島の如きは、大正三年大破裂し、鳥島霧島山川邊十島も明治年間屢活動せり。霧島火山帯の諸火山

九州〓〓霧島山 ○櫻島 納屋山 片城山 矢筈嶽 山川港 鰻池 池田湖 ○開閉嶽

薩南諸島〓〓硫黃島 口之永良部島 口之島 ○中之島 ○諏訪瀬島 臥蛇島 惡石島 寶島 横島 ○鳥島 粟國島 鳥島 久米島

以上各火山帯以外の諸火山

以上各火山帯の外、是等に屬せざる火山あり、即ち越後の角田山・九州五島の諸火山・臺灣の大屯火山・朝鮮の白頭山・漢羅山等なり。

日本の火山に関する新説 小藤博士は日本の火山分布を岩石學上より立論せられたり。即ち南日本の火山を、(一)南日本内側系、(二)瀬戸内系、(三)霧島系となし、(一)南日本側系は東は加賀の白山に起り、西は三瓶山・青野山及徳佐山に延び、周

防國・徳山の金峰山・四熊山及嶽を過ぎ、姫島を経て九州の國東半島に渡りて兩子山を起し、由布嶽・九重山・阿蘇の諸火山となり、有明海を経て温泉火山に連る火山帯なり。(二)の瀬戸内系は内海の讃岐岩地方を以て代表さるゝ火山系にして、三河の風來寺山に其の東端を發し、西畿内の二上山を経て四國の北岸を過ぎ、九州の北東に渡りて筑豊の地に出で、肥前の北部に大露出をなすものにして、多良嶽の地域も實に此の瀬戸内系に屬す。

(三)の霧島系は琉球の内側を走り、九州に開閉嶽を作り、櫻島・霧島山等を起し、阿蘇山に至りて中央火口丘に其の所屬の證據を示す。

此の如く九州中部に廣大なる地積を有する阿蘇火山は、實に山陰(日本内側)霧島兩火山帯の相交する處にして、南日本内側系の活動によりて本體を作り、霧島系の噴起によりて、其の最後の火山體を作りしものなり。

以上の系統は單に地形上のみによりて分類せしものにあらず、詳細なる岩石學上の研究と相俟つて組み立てらるゝ其の岩石學上標式と看做さるべき岩石の特性は左の如し。

(一) 南日本内側式の岩石 酸性にして、角閃安山岩其の特徴を發揮す、此の安山

岩は單斜輝石に乏しく、角閃石は多くは岩漿融蝕を受くるを常とし、且つアルカリ岩之れに類似す、岩質粗斑狀構造を呈し、従つて分解崩壊し易く、直ちに各成分礦物を析出し得べし。

(二) 瀬戸内式の岩石 流紋岩、讃岐岩及玄武岩によりて代表せらる。是等は順次的に酸性より鹽基性に變移す、一説に據れば、此の區域の標式的火山たる二山上にありては、是等は垂直的に配列するも、四國の北岸にては水平的に分布し、酸性なる流紋岩最も南邊に位し、漸次北方に及ぶ、此の岩石區に於ける岩石は稍酸性にして、其の代表者たる角閃石安山岩は、前區域のものと異り、外觀濃色にして、長石及び角閃石の斑晶少なく、且石肌が一層緻密なるより、各成分礦物の抽出容易ならず、一見以て南日本内側式岩石と區別し得。

(三) 霧島式の岩石 中性に屬し、標式的角閃安山岩を缺き、黑色緻密質の兩輝石安山岩を主岩とす、阿蘇山の中央嶽を形成するものは實に此の式の安山岩なり。

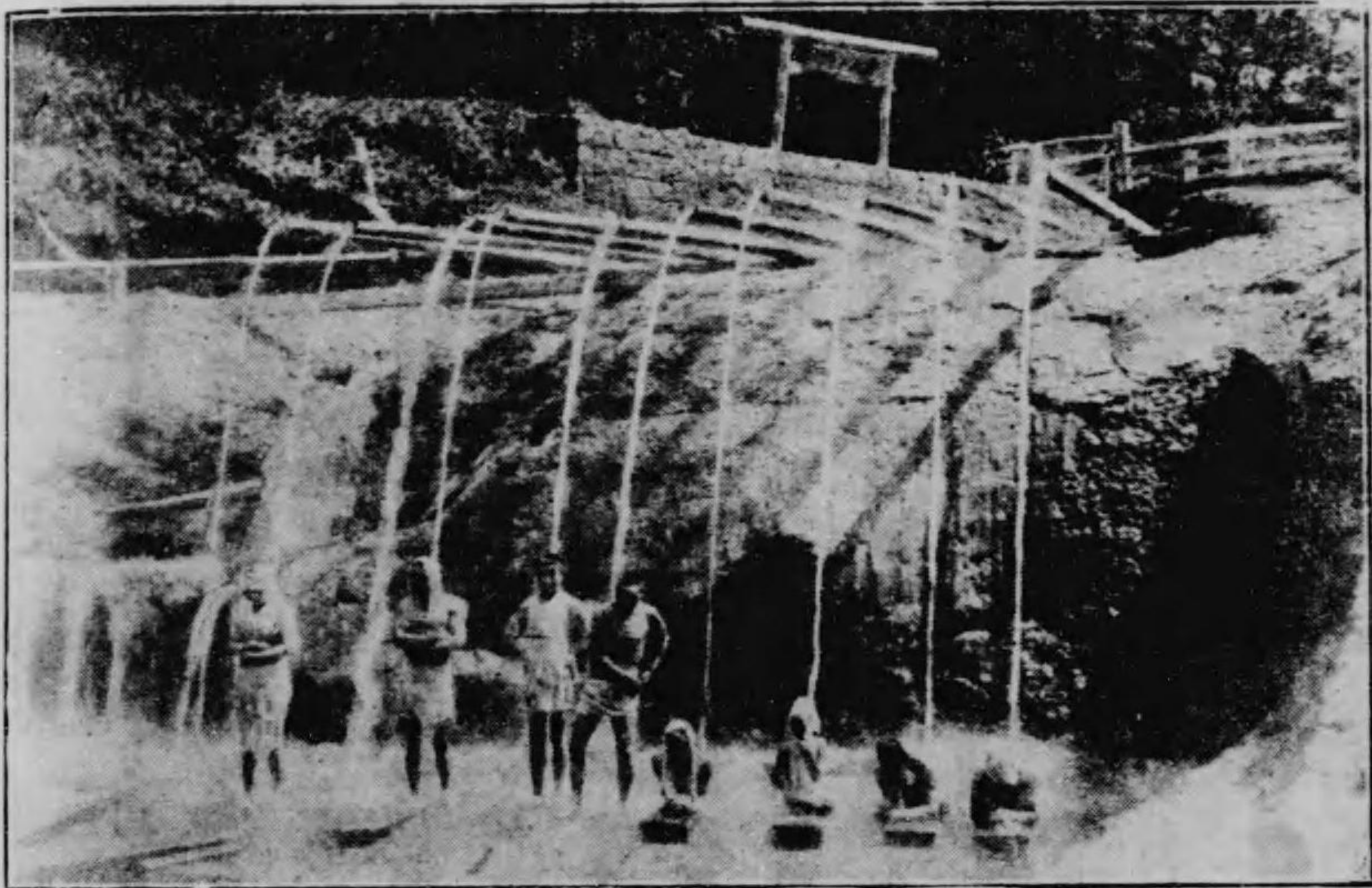
此の如く九州に於ける三火山帯の分布は、一は東北より西南に、一は東より西に他の一は南より北に走りて、以て火山線の骨子を作れり、霧島式は其の活動今尙ほ盛況を呈し、九州の活火山は之に屬す。(震災豫防調査會報告第九十號)

第三 噴氣孔

噴氣孔 *Fumarole* は火山地方到る處に存在し、以て火山の名殘を留む、其の質により水蒸氣孔 *Fumarole*・硫氣孔 *Solfatara*・炭酸氣孔 *Mofette* 等の別あり、活動の盛なる噴氣孔に於ては、水蒸氣孔、硫氣孔多く、炭酸氣孔は火山の最後を示すに似たり、然れども、箱根の大涌谷、早雲地獄湯の花澤、鹽原高原山の新湯、沼尻山の噴火口底、豊後の九重山、磐梯山、沼尻山、オプタテシケの爆發孔の如きは、硫氣と水蒸氣とを併せて噴出する噴氣孔に屬し、又釧路のアトサヌプリの如きは、全山殆ど此の如き爆裂火孔を以て充たされ、轟々數百の雷霆の轟くが如く壯觀言語に絶す。又富士の伊豆嶽、阿蘇の湯ノ谷、淺間山、三原山、櫻島各噴火口の如きは、何れも水蒸氣孔に屬し、又三瓶山の鳥地獄、有馬の鳥地獄、櫻島の毒谷の如きは、炭酸氣孔に屬す、炭酸氣孔、硫氣孔の如きは、小鳥、小蟲の往々此處に斃死するより地獄の名を附するもの多し、那須の殺生石の如き、其の石の精に非ずして、其の側より噴出する噴氣の然らしむる處、殺生石は却て之が爲に侵蝕擾亂せらるゝ被殺生石たるに過ぎず。

第四 温泉

温泉の意義 *Hot spring* とは、其地の全年平均氣温以上の温度を有する泉の



北海登別温泉の湯

謂なるも、事人事に關係するより吾人は攝氏三十七度以上の温度を有する泉を温泉と呼ばんとす、温泉は其の水温一樣ならず。或は沸騰點以上の高温を有し、巨水混々として盡きざるものあり、或は殆ど大氣の年平均温度に近きものあり、通常の場合に於ては、降雨は温泉を増温増水せしむ、これ温水裂罅を求めて散逸せんとするも、雨水地下に滲入して其逃路を斷つを以てなり、彼の日光湯本温泉に於て湯湖の排水路を堰きて湖水の水位を高からしめ、鹽原の鹽湯に於て河流を堰きて滯水せる如き、何れも同一理由による。然れども、水脈地表に近きものに於ては、太陽熱の影響を受けて増温

することなきに非るも、これ極めて例外に屬す。

温泉の種類 温泉の地中を循環するや、數多の礦物質を溶解して地表に湧出するを常とす、其の含有礦物は決して二三に止まらず、試みに日本鑛泉誌により鹽類泉なる熱海大湯の分析表を擧げんに。

大湯無色透明無臭にして鹹味あり、其の反應は中性にして一リットル中固形分九、二三五瓦を含有せり、其各成分及び分量左の如し。

格魯兒那篤留母	五、四〇九〇	格魯兒加兒母	二、八九三〇
硫酸加爾叟母	〇、一三一〇	格魯兒加留母	〇、三五四〇
格魯兒麻偃涅叟母	〇、〇一四五	重碳酸亞酸化鐵	〇、〇〇二〇
重碳酸加爾叟母	痕 跡	第一酸化滿俺	痕 跡
硅 酸	〇、五二四九	蒲魯謨加留母	痕 跡
蒲魯謨那篤留母	痕 跡	有 機 物	痕 跡

固形分合計 九、三二八七瓦
温度二百九度乃至二百二十六度

單に大湯のみならず、他の諸泉に至りては、其の成分に變化こそあれ、何れも多

數の礦物質を含有す、而して其の主成分により温泉を數種に分類す、例へば歐洲諸國に於ては大要左の分類法を採用す。

- 第一分類 單純泉、食鹽泉、苦鹽、芒硝泉、硫黃泉、岩酸泉、鐵泉
- 第二分類 鐵泉、硫黃泉、炭酸泉、鹽類泉、沃土、蒲魯漢泉、格魯兒利質亞泉
- 第三分類 亞兒加里泉、苦味泉、食鹽泉、土類泉、單純泉、硫黃泉
- 第四分類 單純泉、炭酸泉、亞兒加里泉、苦鹽泉、食鹽泉、海水、鐵泉、硫黃泉

土類泉

本邦の温泉は歐米諸國のものに比し、多量の遊離性礦物酸を含有するもの甚だ多く、通常左の五種に分類す。

(一)單純泉(溫和泉) 多少高温を有する尋常の水にして、硫化水素瓦斯、炭酸瓦斯或は他の瓦斯をも含有することなく、只僅微の鹽類を溶解するものを云ふ。例へば千分中約〇・五分以下の鹽類を含める相模の湯本、堂島、伊豆の吉奈、信州上諏訪の松の湯、伊豫の道後、豊後の壁湯、薩摩の湯川の如き是なり。

(二)酸性泉(酸性硫泉) 多量の遊離硫酸、亞硫酸、鹽酸、綠礬、硼酸等を含み、特異の酸性を有するものを云ふ。羽前の高湯、下野の那須、鹿沼行人湯、大丸塚、冷湯、瀧湯、櫻湯、上

野の草津、信濃の澁湯、豊後の鐵輪、澁湯、地藏湯等之れに屬す。

炭酸泉 多量の炭酸を含み、之れを振盪すれば甚だしく氣泡を生ずるものをいふ。下野の鹽原(福渡、戸岩)の湯、湯本、鹽原、梶原、攝津の有馬、羽前の折(折統湯、痛氣温)豊後の濱脇湯の坪、御夢想、嬉野等之れに屬す。

鹽類泉 多量の鹽類例へば食鹽、硫酸ナトリウム、芒硝、硝酸マグネシウム等を含み、多量に硫化水素或は炭酸を有せざるものをいふ。陸奥の大鱈、陸前鬼首の吹揚、岩代の熱海、羽前の赤倉、赤湯、下野鹽原の鹽の湯、門前湯、上野の伊香保、四萬、相模箱根の塔ノ澤、姥子宮、下底倉、同湯、河原、伊豆の熱海、伊豆山、修善寺、信濃の上諏訪、加賀の山中、山代、能登の和倉、攝津の有馬、豊後の鐵輪等之に屬す。

硫黃泉 臭氣ありて多量の硫化水素を含み、或はアルカリ性硫化金屬を含むものを云ふ。岩代磐梯山の上ノ湯、越後の椴尾、又、下野日光の湯本、上野の草津、相模箱根の大涌谷、湯之花澤、肥後の山鹿等之に屬す。

温泉と火山との關係 温泉は火山と密接なる關係を有し、火山の存する處殆ど温泉を伴はざるなし。相模の箱根、豊後の別府、鐵輪附近、北海道の千島、屈斜呂湖附近、阿寒、登別、岩代の磐梯山、沼尻山、上野の草津、四萬、伊香保、伊豆の修善寺、熱海、伊東等

皆然らざるなし。然りと雖も、之を以て温泉は必ずしも火山地方に極限するものと解す可らず。臺灣に於ける温泉は、粘板岩地に噴出するもの多く、信濃の諏訪は凝灰岩中に鑿井して之を得べく、朝鮮半島に於ては花崗岩及古き水成岩地に噴出するもの多く、茨城、千葉、和歌山、四國各地、攝津の有馬等何れも火山岩地方に非る場所に温泉を認むべし。支那の各地、歐洲のカルルスバード其他に於ても亦然り。されば温泉の發生は必ずしも地盤の火山岩なるを要せず、地下に高温の存在だに判明せば即ち足れり、されば温泉は火山と密接なる關係を有するもの多しと稱するに止まんのみ。

温泉の成因 温泉の高温なる理由につき、ゴーチャー氏は論じて曰く、種々の研究を綜合するに、鑛泉の成分は鑛脈又は岩脈と略、相同じくして、鑛泉は恰も火山の現象を小にしたる形をなせるものなり、抑、火山の多量の水を出すことは、ブーケ氏が千八百六十五年伊太利のエトナ山に於て二十四時間に一萬千立方米より少からざる水を出すことを計算したるによるも明かなり。千八百六十一年ドーブレー氏は、岩石の毛細管引力は、或る瓦斯體の壓力に反對して、地上の水を深所にまで滲入せしめ得べきことを述べられたるが、安山岩又は花崗岩等の熔解するには、攝

氏千百度より千三百度に至らざる可らず、毛細管引力は此の如き強壓に抵抗する能はざるや必せり、又火山より噴出する水の發端を考ふるに、比較的淺處に於て熔岩に伴隨するものゝ如し、然らばエトナの場合に於けるが如き多量の水が、比較的地面に近き處に於て急に熔岩に伴はるゝことを得べきや、吾人は其の理由を想像する能はざるなり、此の多量の水の由來こそ研究の好材料なれ。

ゴーチャー氏曰く予は千八百九十九年乃至千九百二年に於て、種々の火成岩を粉末となし之を真空中に於て赤熱したるに、水及び水素、炭酸等の噴出せるを目撃せり、ピシヨフ氏及びドレス氏は之を地表の水ならんと考へられしも、斯る地表の水は岩石の攝氏の百五十度より二百度の間に噴出すべきものにして、その赤熱して得たるものは決して此の類にあらず、固く岩石中の鑛物と化合して水酸化化合物若くは其の他の形となり居れるものなるべく、花崗岩にては千分の七、レルグライトに於ては千分の十七に及べり、此の水と共に氣體容量に於ては七倍より八倍に達する所の瓦斯を噴出せり、此のものは重に水が第一鐵化合物に對する作用に至りて生ずるものなり、之を火山より噴出するものと比較するに其の同一なるを知るべし。予は種々の岩石を赤熱して其の瓦斯の發生を實驗したるが、今是を火山

に於ける場合と比較せんに。

名	瓦斯	
	岩石中より出でたる瓦斯	火山瓦斯
水素	七七、三〇	一六、一二
二酸化炭素	一四、八〇	五〇、四一
一酸化炭素	四、九二	
沼氣	二、二五	二、九五
硫化水素	痕跡	痕跡
窒素アルゴン等	〇、八二	三〇、三二
アンモニア	痕跡	痕跡
	花崗岩	斑岩
	オハイト岩	片麻岩
	ハイレー火山	サントラン火山
	五九、二九	六二、九〇
	三五、七一	三一、六〇
	四、八五	五、四〇
	一、九九	〇、五〇
	〇、四五	〇、〇〇
	〇、六八	一、六〇
	痕跡	痕跡
	痕跡	痕跡
	痕跡	痕跡
	痕跡	痕跡
	痕跡	痕跡
	痕跡	痕跡

以上の如く岩石より出でたる瓦斯と、火山より噴出せる瓦斯とは其成分相似たり、以て其の原因の相同しきを推察するに至るべし。

今若し地層の陥落ありて、地下の高熱部に近づき岩石を赤熱以上の温度に昇らしむる事ありとせんか、岩石中より噴出する所の瓦斯の大なる推知するに足るべし。今花崗岩の一立方呎を赤熱するときは、三億メトリック噸の水を出すべく、之を

蒸氣となし攝氏百度に於ける容積を以て示さんか實に四三、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方米となる、同時に予の實驗によりて得たる瓦斯は零度に於て七、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方米、千百度に於ては實に二八、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇立方米あり。

地温は約三十米を降る毎に攝氏一度の増温率なるを以て、一立方呎の花崗岩が急に二萬五千乃至三萬米だけ陥没することあらんか、此の岩石は岩漿と化すべく、之れより發生したる瓦斯は此の岩漿を地上に迸出せしむるに足る、故に火山の破裂は只岩石の陥落することあるによりても説明し得べし。

今此を地質學上より考ふるに、黒海・ライン・地中海・亞弗利加大湖盆、或は之れを大にしては太平洋の陥落、又之れを近世に求むればクラカトア島七立方呎の土地陥落して海となれるが如き事あるときは、火山作用を惹起するや必せり。

今温泉の成分を調査するに、火山と同じく火成岩中より出されたるものなることを論斷せんとす。抑、千八百六十五年のエトナ火山大噴出の際には、一日に一千メトリック噸の水を噴出せり。されば二百日間に二百萬メトリック噸の割合となる。

此の水は實に花崗岩が一立方呎の四分の一を以て之れを供給するに足る、ゾローネー氏は佛國の主なる温泉より二十四時間に七十萬ヘクトリットルの水を出すこ

とを計算せられたり。此の水は花崗岩の一立方斤を六百度乃至七百度に熱する事を得ば足れり。即ち地殻の靜なる陷落ある時は、火山又は温泉を生ずるに足る。今又此の如き熱せられたる岩石の温度下降することある時は、其の部の岩石は氣水の有様となり居るが故に、其の化學的引力は盛に水を吸収すべし、故に水の地中に滲入するは毛細管作用によるにあらずして、實に此の化學的引力によるものなり。

此の説は單に温泉の成因のみならず、又火山の成因を語るに足るべき一説なり。然れども、火山成因を説明せるダットン氏のラヂウム説も亦極めて重要な學說にして、吾人は此の兩説を採用せざるべからず。特に今世各温泉地にはラヂウムの發見せらるゝものあることを閑却すべからず、然れども數多の温泉中地上水の浸入し地盤の爲に温められて涌出するものあることを忘るべからず。

温泉と人生 温泉は火山地方に多きや勿論にして、特に火山の爆裂孔或は火山地方を深く掘鑿せる火口瀨其他の谷地に於ける裂罅の會合點或は斷崖下の海岸に多く、何れも山紫水明の別天地に存す。温泉は其の泉質上之に適するものはよく其の病魔を醫する効果あるは、古來著明の事實なりと雖も、結核病、癩瘡、動脈瘤、心

臓病の如き重病患者には適當せず、殊に腦病、呼吸器病、腸胃等に出血の恐あるものと及び、急性諸疾患には大に害あり。今五種の温泉につき其の効果の大要を擧げんに、單純泉は生理的作用及び醫治効用に至りては殆ど通常の温湯に異ならずと稱せらる。

酸性泉 (イ)劇症の粘液漏及び慢性加答兒

(ロ)癩病、梅毒性潰瘍及び頑固の潰瘍

(ハ)腺病惡液及び粘膜の弛緩より來る下痢

(ニ)虛性失血等に効あり

炭酸泉 同泉中、單純炭酸泉は皮膚の神經を刺戟し、或は痲痺せしめて、以て新陳代謝、血液循環、淋巴逆行營養機能、分泌機能等を催進すべき所の諸病に適す、就中皮膚の知覺過敏、瘙癢、神經痛及び痙攣、攣縮等に効あり。

加爾基炭酸泉 諸般の皮膚病及び又飲用としては消化不良及び腺病、佝僂病、英吉利病等に用ふべし。

亞兒加里性炭酸泉 一名亞兒加里泉 殊に飲用に効あり、之れを浴用に供すれば慢性胃加答兒、消化不良及び胃圓形潰瘍、慢性加答兒及び下腹充血、尿道膀胱及

び腎盂の加答兒・婦人生殖器の慢性加答兒・痛風・泌尿病・腺病・肥胖病及び多血病等に効あり。

食鹽性亞兒加里泉 肺病其の他呼吸器病・消化機病・婦人生殖器の加答兒に効あり。

含鐵炭酸泉即ち鋼鐵泉 内湯外浴共に適し、貧血病・痔疾・又は外傷之病後・白血病・依ト昆垚兒・ヒステリー其の他神經病に効あり。

鹽類泉中芒硝泉 肥胖病・慢性便秘・多血及び逆上・腸心臟病・依ト昆垚兒及びヒステリー等に効あり。

苦味泉 芒硝泉と異なるなく、石膏泉は諸種の慢性皮膚病・痛風・リウマチス・癩癧諸病に効あり。

食鹽泉 消化器病・下腹充血・腹管弛緩・便秘・肝臟病・肥胖病・腺病・呼吸器病・子宮病其の他の婦人病・骨系諸病等に効あり。

沃度或は蒲魯漢を含める鹽類泉 腺病諸臟器の滲出物・慢性皮膚病・子宮腫瘍及び硬結等に効あり。

硫黃泉 慢性の癩麻質私痛風・皮膚病・梅毒・下腹充血・肝臟病・氣管の諸病・子宮及び

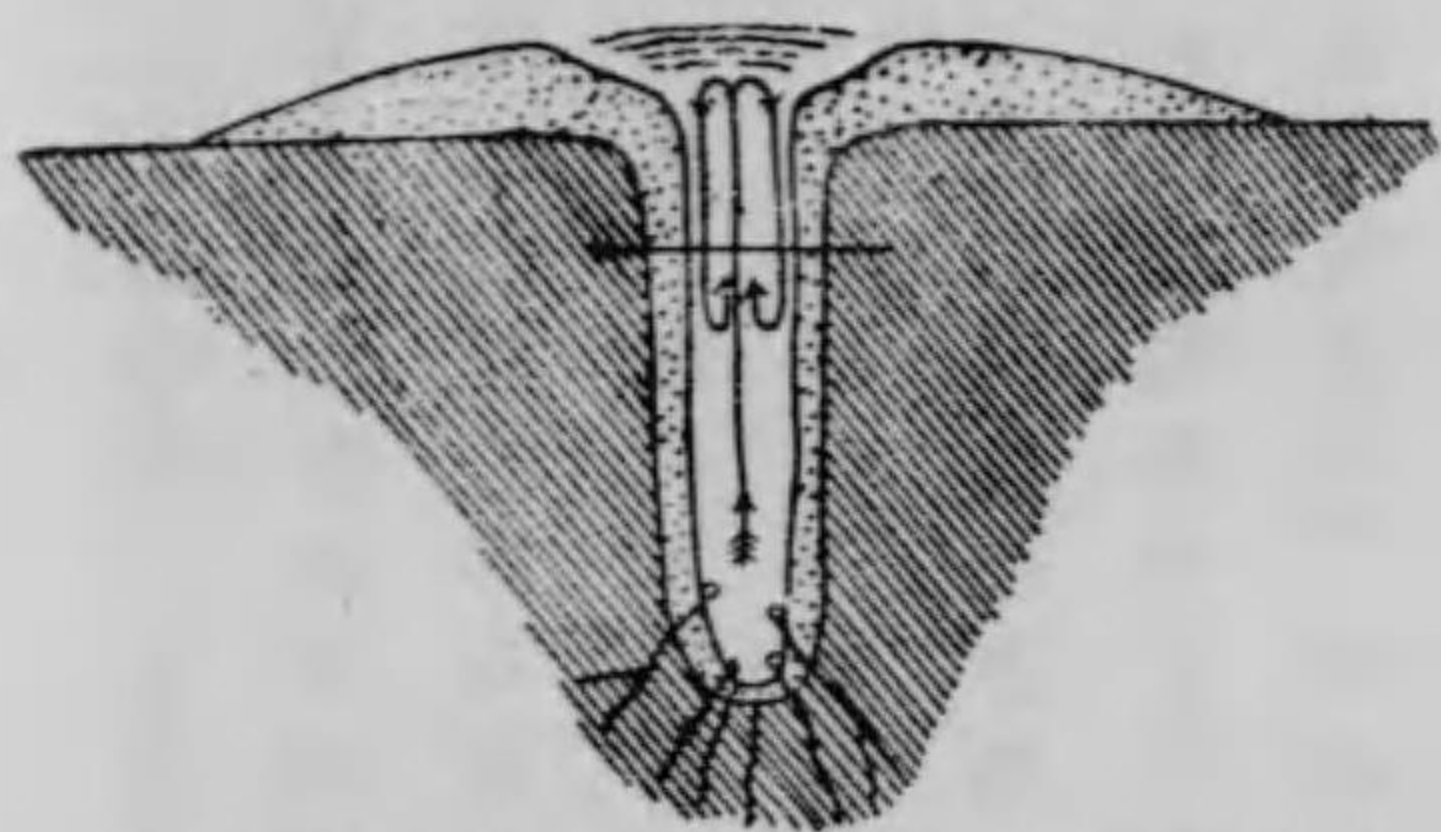
卵巢の慢性加答兒・骨系諸病等に効あり。

温泉の効果をこれ如しと雖も、尙ほ之に加ふるに其の所在の山間海邊の別天地に存し、空氣清鮮にして俗塵を脱し、自ら家事の身心を勞するなく、精神と身體と共に之を醫するを以て、其の效果大なるものなり、されば温泉の効果を單に温泉其のものにのみ歸すべきに非ず。

第四 間歇温泉

温泉中、其の湧出連續するなく、時を隔て熱水と水蒸氣とを噴出するものあり、之を間歇温泉 *Cycser* と稱す、米國エローストーン公園には三千五百の温泉、百餘の間歇温泉あり。就中著名なるものを擧ぐれば、オールドフェイスフル間歇泉 *Old Faithful* は地平上高さ十二呎の井戸側狀築塘より、約一時間毎に直徑四尺乃至八尺の熱湯を噴出すること高さ百三十呎に及び、ビーハイブ間歇泉 *Beehive* は古風なる蜜蜂狀の圓錐丘より、熱水と水煙とを交互に噴出すること高さ約二百尺に達す、特に奇なるはグロット間歇泉 *Grotto* にして、高さ五十三呎、幅二十五呎、の硅華塔上に二個の噴口を有し、交互に熱水を噴出すること四十呎に達し、又ジャイアンテス間歇泉 *Giant* は二重の週期を有し、一時間つゝ、措きて三回相次で噴出し、後長く休息す。又氷州

ヘクラに於ても壯觀エローストーン公園のものに劣らざる間歇泉ありて、其の大間歇泉は嘗て一日約一回づゝ熱湯を百尺の高さに噴出したるも今や不規則となれり。我が國に於ては熱海、鬼首等に間歇温泉あり熱海の大湯は嘗て一晝夜六回づゝ熱湯と蒸氣とを交互に噴出し、尙一ヶ月一回永湧きとて一日間連続して噴出したりしも、今や是等規則正しき噴出なきのみならず、年々不規則となり早晚休止せんとする兆あり、ニュージーランドのエタラにも數多の間歇温泉ありしが、火山爆發の爲めに悉く破壊せられ、其の後明治三十二年一大間湯温泉出現し、熱湯と水煙とを噴出すること高さ七百尺に及びしも、今や全く休止せり、尙ほ大西洋のアツレス島、北米のカリフォルニア、南米の智利等にも間歇温泉あり。



間歇温泉噴出の想像圖

間歇温泉湧出の理に就て、ブレセン氏曰く、漏斗状をなせる噴孔中に於ける熱水の温度を實測するに、深さと共に其の温度を増加し、中部は普通の沸騰點百度を少しく超過し、下部は百二十五度内外に達するも、上部水柱の壓力を受け

て沸騰するを得ず、されども中部の水は下方より昇る熱のため次第に上部に温熱を傳へて、其の膨脹力上部水柱の壓力に勝つに至りて小破裂を起す、然る時は其の直下の水は上部の壓力減ずるを以て、又水蒸氣に變じて噴騰し、此の水冷却して管中に復歸し、暫時水蒸氣の發生を中止し、萬籟死して又曩時の壯觀なく以て第二の活動を待つと。

熱海の大湯の通常湧きに就て本多及び寺田兩理學博士の研究によれば、地下に空洞あり地上に開口し、其の途中に一の支管ありて相通ず、今空洞に於ける水の増溢する時は、地上に噴出するも、其の水噴水し終れば、支管より冷水空洞に下り、次第に之を充す。空洞には他より比較的高温の水入り來り、且つ附近の岩石の高熱により沸騰點以上に熱せらるゝや、再び前の如く噴出を繼續するに至るなりと、而して右兩氏は之を機械によりて實驗せられたり。

第五 地震

甲 地震の性質

地震の意義 地殼の急激なる彈性波動を地震 Earthquakes と稱す、これ地下若干尺の原動點より發したる振動の上下左右に傳播するものにして、若干時間繼續す、

其の微小る地震に於ては、地分子僅に運動するに過ぎざるも、大なるものに至りては、家屋を仆し樹木を抜き、山嶽を崩壊せしめ大地を裂き、鐵橋を破壊する等驚くべき災害を與ふ。

地震波 地震は大氣中に於けるエーテル波の如く、其の運動を各方面に傳播す、而して其の震動の由て生ずる點は之を震源と呼び、其の直上の地表を震央と稱す。若し地殼の物質各處等しからんか、震源と等距離の地點に於ては、其の強さ相等しくして、等震線は圓形を畫くべきも、事實上、地盤は此の如く均一なざるを以て、等震線は圓形或は楕圓形とならずして、多くは不等圓を畫くに至るべし。

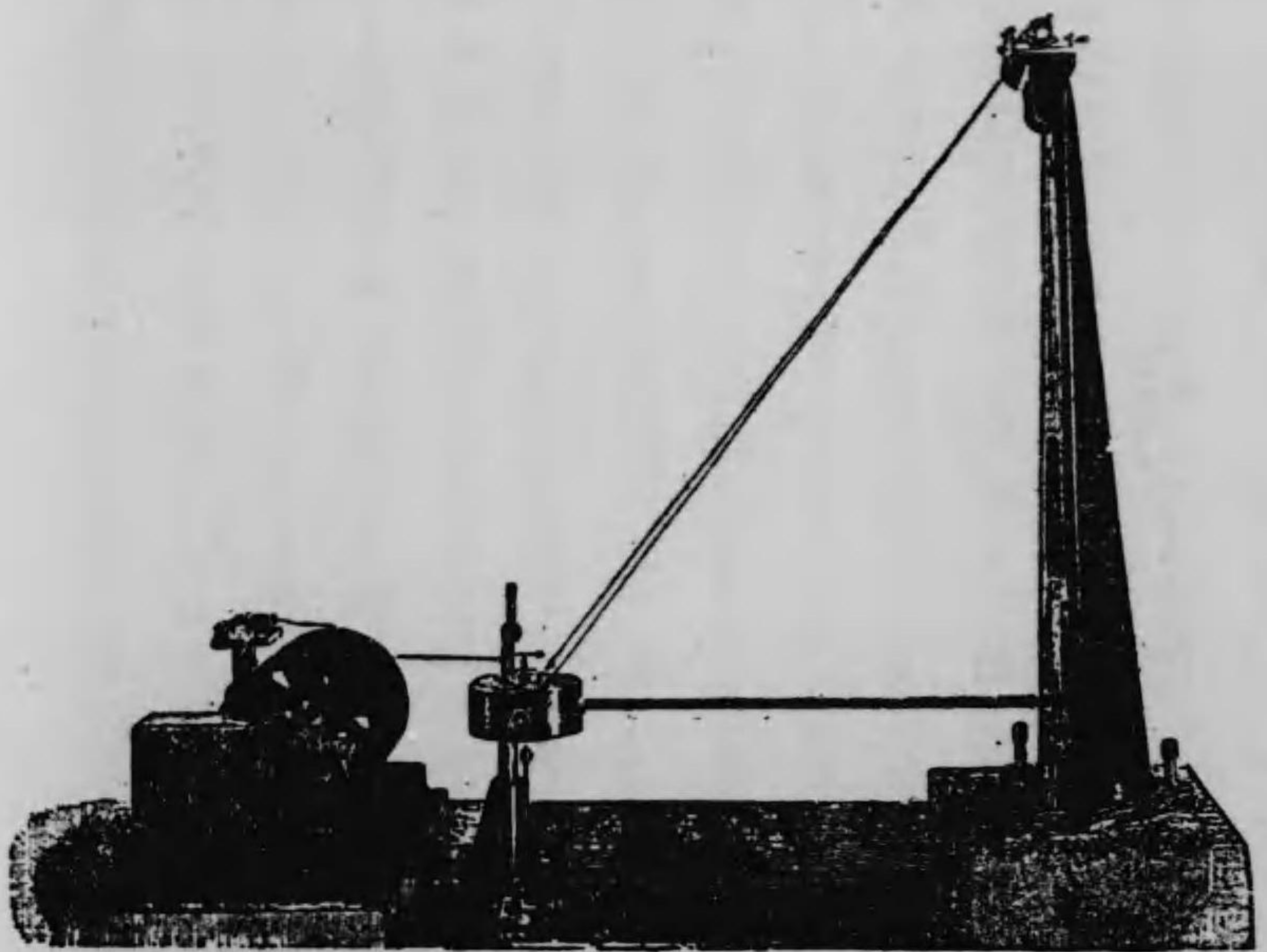
震動の深さ前後の地震に於て均しき場合には、大地震に於ては震域大にして小地震に於ては震域小なり、例へばリスボンの大地震に於ては、震波の直徑千二百八十里乃至五百里、印度のガンガラ大地震に於ては八百里、濃尾大地震に於ては七百里を示せり。又震源地に於ける地震の強さ同一なりとせば、震源淺きものは深きものよりも地震大なりとす。

震源より波及したる地震波には、縦波と横波との二あり、震源の直上なる震央に於ては先づ上下動を感じ、之より遠ざかるに従ひ次第に水平動となる。又地震に

震央に於て最も早く感じ、之より遠ざかるに従ひ次第に遲きを以て、地上に於ける地震波は圓形を畫き、次第に遠方に波及すること、恰も水中に石を投じたる際に起れる波紋の次第に擴大すると同一の現象を呈すべし。而して其の波動傳播の速度は、一秒時三、三釐にして、音響の傳播速度に十倍す。

地震の強弱と土地との關係 地震の強弱は其他の地形、地質と重大なる關係を有す、地質の軟弱なる土地及び斷崖等は特に震動強し。明治二十四年濃尾大地震に於て、近江の彦根は地震を感じしこと特に強く、家屋の倒壊甚だ多かりき。明治三十九年桑港大地震に於て被害の最も大なりしは、海岸及び河岸の埋立地なりき。而して堅硬なる地盤より成れる地方及び島嶼地の如きは、地震を感ずること小なり。軟弱なる地より進行する地震波の堅岩地に達するや、僅に其の一部の波動を傳ふるのみにして、大部は之を反射すべし。三河の鳳來寺、陸前の金華山等に於ては、嘗て地震なしと誇稱する如き、以て其の一例とするに足らん。相模の江ノ島の如きも地震極めて少きは對岸の片瀬と斷層線によりて境すればなり、常陸鹿島の地震少きも敢て要石ある故に非ず、北浦の陥没によりて陸地の接續を缺けばなり。

地震の強弱 中央氣象臺に於ては地震を左の四階級に分つ。



地 震 計

二三八

一、微震 Slight Shock 静止せる人若くは注意せる人のみ感じ得べき極めて輕微の地震。

二、弱震 Weak Shock 一般の人の感じ得べき地震にして、戸障子鳴り、釣ランブ及び垂下せる物體又は液體の振蕩するを目撃するに至る地震。

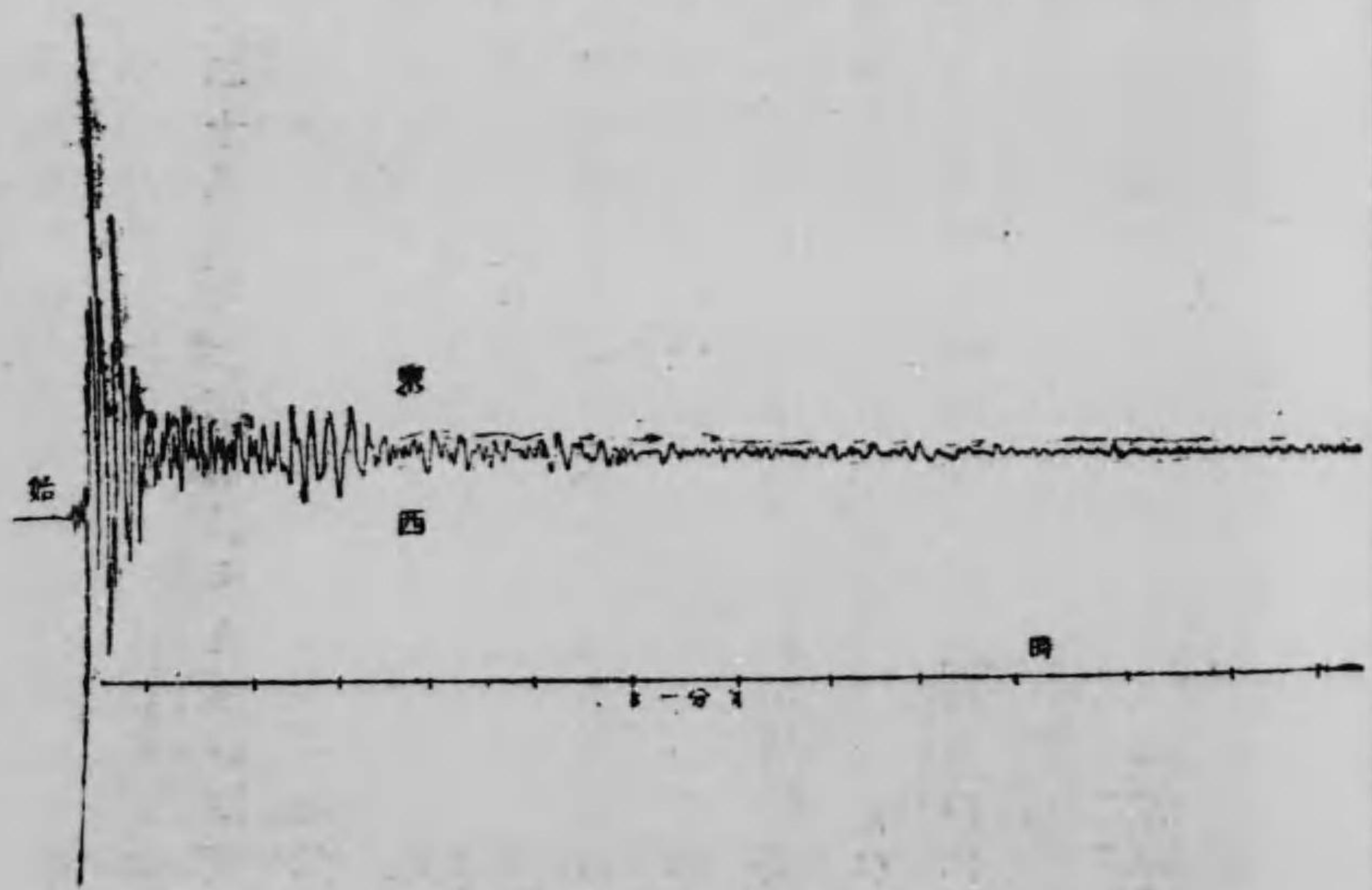
三、強震 Strong Shock 座り惡き物體の顛倒、液體の溢出、振子時計の停止等を起し、石門、右燈籠の轉倒、古き家屋、土藏の破損、粗雜なる墻壁、煙突等に裂け目を生ずるに至らしむる地震。

四、烈震 Violent Shock 山嶽を崩壊し

家屋を破る大震動。

地震の起るや、其の震動に一定の順序あり、最初は初期微動にして、其の震動極めて微弱なるを常とするも、次で主要動に移り、其の震動甚だ大となり、次で緩慢なる振動に移りて終止す。此の主要動は輕微の地震に在りては、殆ど相等しき震動より成り、震源に近き處に於ては、最初の震動最も大なれども、必ずしも次の震動に比して大ならず、夫より次第に震動減少するも、之に反して大地震に於ては、主要動の初めに大震動を來し、次で震動急速に減少す、即ち斯る場合には、強き震動は數回乃至數十回あるも、其の中最も激しきものは一回のみなりとす。

前記地震計の記録



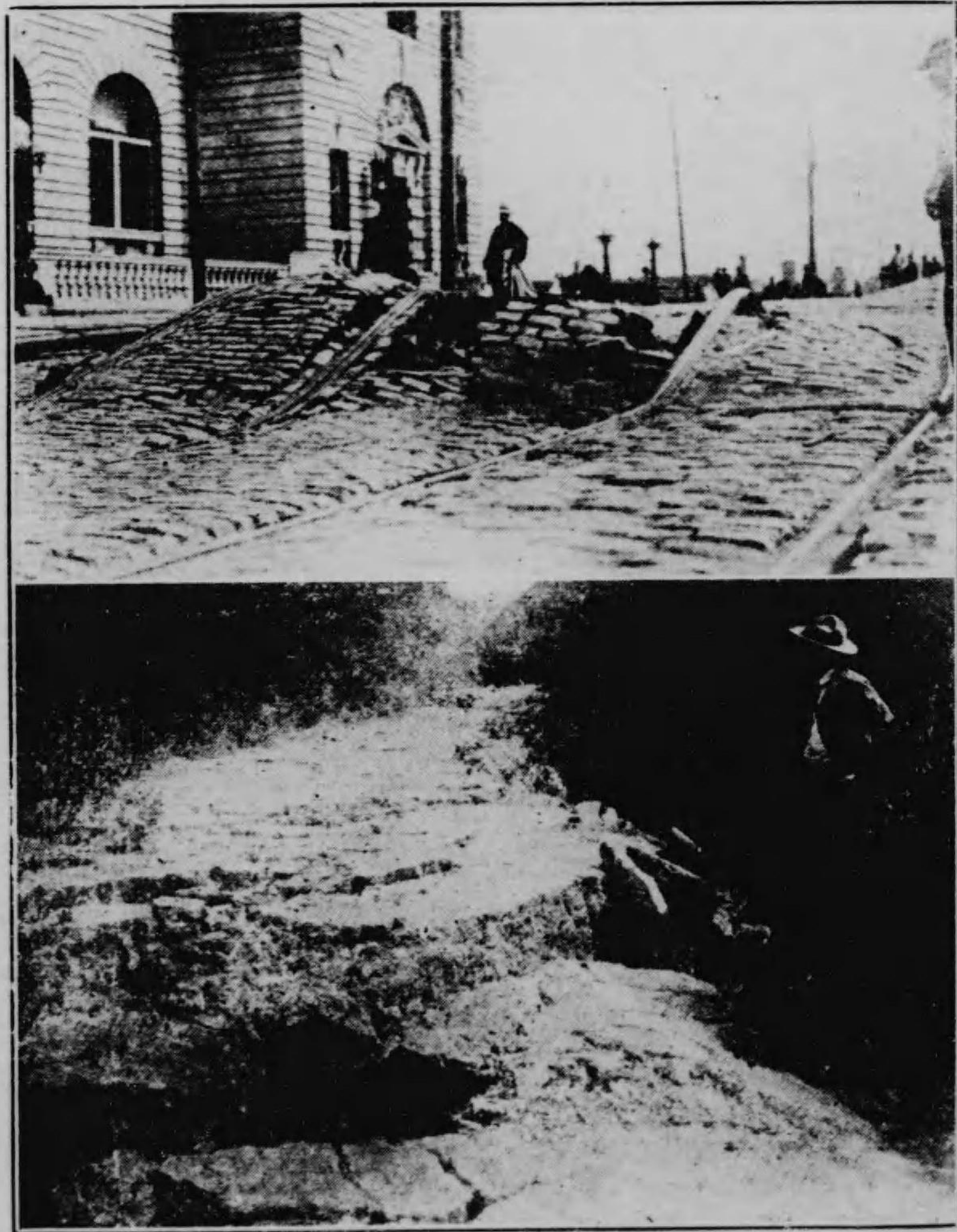
大地震の繼續時間に就き、大森理學博士の測定によれば、近年日本の大震、激震、十回の地震計記録中、此の繼續時間の最も長かりしは、明治二十四年濃尾大震にして二十八秒、次は明治二十九年の陸羽大震にして二十六秒、他の二回は各十九秒、一回は十三秒、残り十回は三、四秒乃至九、五秒にして、約言すれば四秒乃至十秒にして、最大なるものに至りては三十秒を超ゆることあり。彼の桑港大地震に於ては實に四十一秒に達したり。

著大なる地震 本邦破壊的地震の例を擧げんに、安政元年十一月四日及び五日の地震は其の一にして、四日東海道の海底に發し、尾張・伊勢より伊豆に至る間最も強く、五日には南海道の海底に地震發生し、紀伊以西及び四國より九州の東半部に亘りて最も強く、兩度共大津浪を伴ひ、五日のものは太平洋を横ぎりて北米桑港及び外二ヶ所の檢潮儀に感じ、四日の津浪は下田に碇泊せる露艦デヤナ號を破壊せり。

寶永四年十月四日の大地震は、東海・南海及び九州の東部に大震動を興へ、奥羽以南の日本全土を震動せしめ、三回の津浪を伴ひ、明治二十四年十月二十八日、濃尾の大地震は西は四國・九州、北は陸羽、佐渡に達し、震域七百二十方里に亘り、死者七千二

版 八 第

目割の上同は圖下壊破の路差るけ於に港桑は圖上



百七十三、傷者一萬七千七百七十五、家屋の破壊二十餘萬戸に達し、明治三十一年四月四日印度ガンガラ附近の大地震は、家屋の全潰十一萬二千四百七十七戸、壓死者一萬八千八百十五人に達し、明治四十一年伊太利メッシナの大地震は死者二十萬人に達したり。印度・伊太利の地震に於て此の如き大被害ありしは一は家屋の構造粗雑なりしによる。

餘震 大地震後には餘震あるを常とし、その甚だしきものに至りては、震動數月乃至十數月間連續し、數百回乃至數千回に及ぶ、これ大地震後土地の安定するによりて止むものにして、震源に於て亂されたる地殻の安定未だ完備せざる間は地震の休止すべき理なきを以てなり、然れども此の場合には大地震は決して起るものにあらず。安政元年十一月五日に於ける地震は、翌年十二月までに九百十九回の餘震を伴ひ、明治二十四年濃尾の大震後、岐阜測候所に於て觀測せし餘震は爾後二ヶ年間に三千三百六十五回の多數に達し、其中十回は激震、九十七回は強震、千八百八回は輕震、千四十一回は微震、殘餘の四百九回は鳴動のみなりき。

乙 地震の原因

地震は地殻内に存する弱點部過大なる壓迫を受け、之がために起れる變動にし

て、其の基本的原因を分つて四種となすを得べし。

地球表面上に於ける物質の移動 印度の恒河、亞米利加合衆國のミシシッピ河、支那の黄河、揚子江の如きは、絶えず上流より輸送し來れる土砂を沈積して廣大なる沖積地を作る。斯る新地層に於ては、舊海底の地盤に重大なる壓迫を加へ、之によりて近接せる陸地に測壓力を與へ、地殼の一部は沈降して其の隣接部を隆起せしめ、ために地殼に變動を起し、地震の發生を促すべし。此の種の地震は、廣き沖積土の平原に多く、恒河口及びベンガル灣中より發する地震及び千八百十二年に起りしミシシッピ河流域の大地震の如き之に屬す。これ普通地震の一なり。

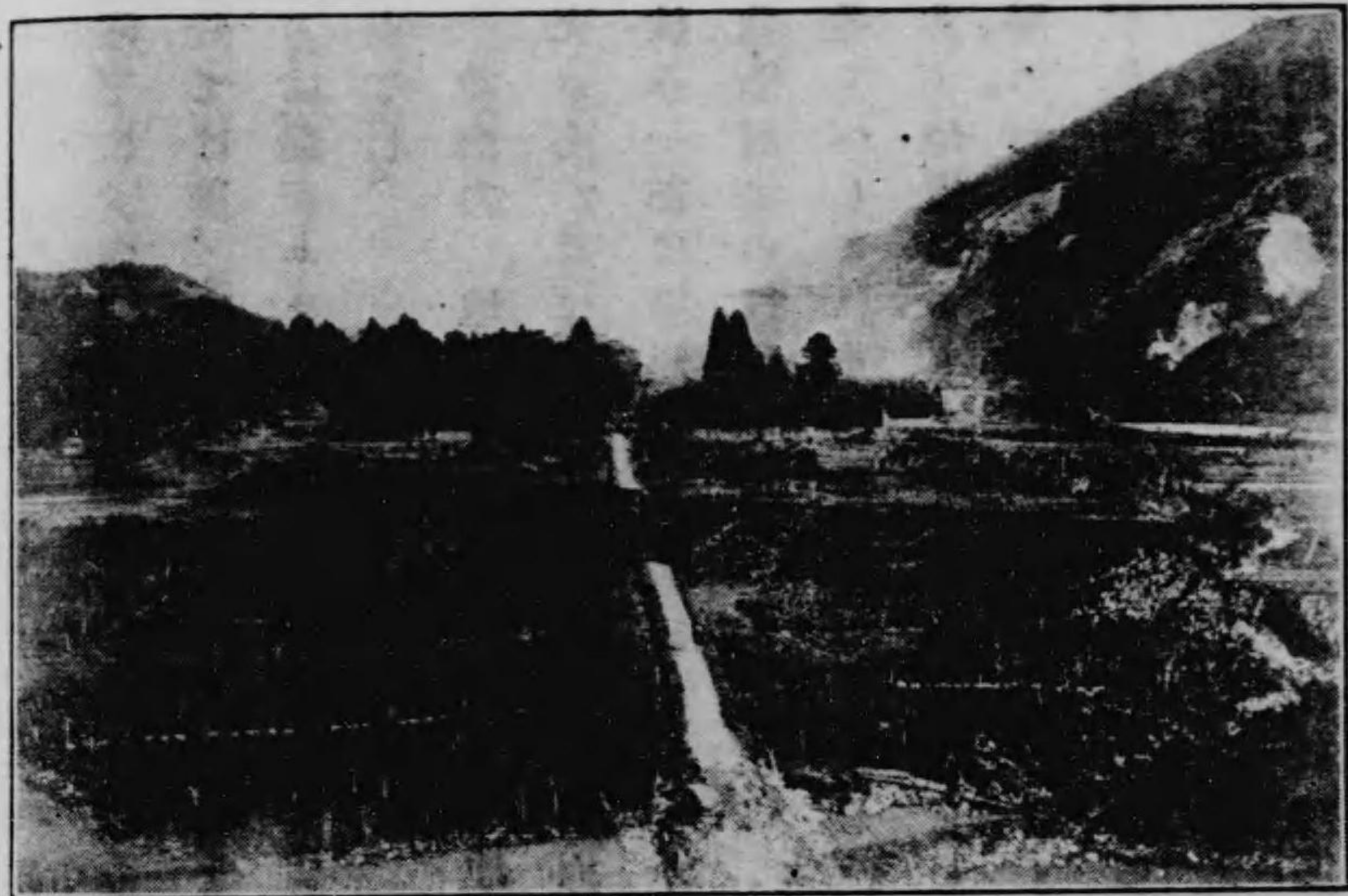
火山の活動 火山破裂の際地震を起すことは、明治二十一年の磐梯山破裂或は明治二十六年吾妻山の破裂、明治四十二年の樽前山の破裂、明治四十三年有珠山の破裂、大正三年櫻島の破裂等によりて明示せられたり。又火山破裂にまで達せざるも、火山の活動によりて地震を起すことあり、斯る場合には其の震域比較的廣大なるもの多し、明治四十四年東京、神奈川、茨城各地を振動せしめし地震は、實に淺間山の活動力に起因せしものなり。大正六年一月箱根に起りしものは噴火口の陥落に起因せしもの、如し。これ火山的地震なり。

地盤の陷落 石灰、石膏岩鹽等より成れる地層は、地下水の爲めに溶解せられて地下に大空洞を生ずることは、各地の鐘乳洞窟に等て知るを得べし。斯る空洞に於ては、屢、上部の地盤、自己の重力によりて陷落し、之が爲めに小なる地震を發生するは、瑞西ユラ Tuna 山脈地方に於て屢、起る現象なり、本邦に於ては此の種の例甚だ少なし。

造山力 地球の漸く冷却するや、地殼の表面に於ては、其の内部に生ずる空處を充さんが爲に、各處互に牽制して歪力を生じ、地殼の物質一様ならざるため、一部は沈み一部は隆起して波狀を呈すべく、之がため地層は甚だしき變化を受け、裂罅、褶曲、斷層等の發生を促すことあり。其の急激に起る變化の場合には、所謂地震を發生すべし、これ普通地震の一なり。然れども、以上の現象は悉く地震を伴ふものには非ず、地震によりて却て斷層を生ぜしむることあり、濃尾地震の際生ぜし根尾谷斷層の如き、實に地震の初期に發生せずして、最も激烈なりし央ばに生ぜしものなり。又極めて緩慢なる斷層の成生、地層の褶曲等は地震を伴はざることあり。

丙 地震に伴ふ地變

斷層 天武天皇十二年の四國地震の際、土佐の田園五十餘萬頃没して海と成れ



層斷谷尾根るげ於に震地尾濃

りとは、東西に互れる斷層に沿ふて南部の沈降したるものに非るなきか、弘化年間の善光寺地震に於ては、善光寺を横斷して、高さ七八尺に達する陸地の段違ひ或は床違ひを生じ、此の段違ひに横斷せられたる川筋は、爲めに瀑流となれり。

明治二十四年の濃尾地震の根尾谷斷層は、美濃の南部西惟子に起りて北北西に走り、越前の國境を越えて同國西谷村温見に達し、延長二十餘里に及べる一の連續したる段違ひにして、斷層線に沿ひて北東部は沈降したるのみならず、尙ほ北西部に横迂りを成したり。此の沈降したる高さ及び横迂りは、各數尺に達せしのみならず、就中根尾谷水島に於ける

もの最も甚だし。又明治二十七年の庄内地震及び同二十九年の陸羽地震、明治三十九年の臺灣嘉義の地震及び米國桑港の地震にも斷層出現せり、特に桑港のものは斷層の延長二百七十里に達せり。

地割 大地震には多くの地割を伴ふ、地割は其の幅多くは一二尺に過ぎず、前に記せし桑港地震にも數多の地割を生じ、明治三十年印度地震、明治三十九年臺灣嘉義地震にも數多の地割を生じたりき。然れ共、此の地割は癒着するものにあらず。

土地の隆起陷没 本邦古來の地震中、土地の永久に陷没若くは隆起せしは、天武帝の十二年、四國の大地震を始めとし、文治元年、近畿地震に於て琵琶湖附近の田地陷没して深淵となり、元弘元年、紀伊地震に於て千里濱の干潟延長二十餘町隆起して陸化し、寶永四年の大地震には土佐安藝郡津志室津の湊は隆起すること七八尺に及び、高知の城下附近に於ては、六七里間七八尺下降せり。又善光寺地震に於ては、土地の大陷落數箇所に起りて數村を覆没せしめたり。

山崩其他の變動 長野地方に於ては山崩を生ぜしこと甚だ多く、善光寺地震に於ては、山崩の個處五萬以上に達し、之が爲めに河流を堰きて湖沼を現出せしめたることあり。又濃尾地震に於ては高富の北に於て鳥羽川は出口を失ひ、二百二十

町の田園水中に没し、水鳥川の汎濫湖沼を現出し、西春井郡成願寺村の竹藪は二十間を隔てたる水田内に移れり。臺灣地震に於ても同様の現象ありき。又鐵橋の破壊、鐵道の屈曲、堤防の破壊、水の噴出、温泉池沼の増減等數多の災害を與ふ。

丁 地震と地理との關係

本邦古來の激震二百二十四回を國別となすときは、一回のみに止まれるは筑前・豊前・周防・伯耆・美作・天鹽・石狩・十勝にして、六回以上は伊豫・和泉・伊賀・近江・越前・美濃・尾張・甲斐・伊豆・下總・常陸・越後・陸前・十一回以上は山城・大和・河内・攝津・紀伊・伊勢・信濃・三河・遠江・駿河・相模・武藏・下野・岩代の十四國にして、就中山城の三十四回を最多とし、相模の二十八回、武藏の十八回之に次ぎ、壹岐・隱岐・但馬等は之が記録を見ず。要するに、日本島孤の日本海に濱する北方は局部的大地震のみ多く、外面たる太平洋面は非局部的大地震多く、後の場合は海に震源を有し、屢、大津浪を伴ふことあり。中央部美濃・下野・岩代は屢、大地震あるも、此の間に狭まれたる上野・飛騨には甚だ稀なり。而して實地の調査によれば、太平洋より發せし大地震四十七回、日本海より發せしもの十七回、陸地に發せしもの百十四回、瀬戸内海に發せしもの二の割合となる。又明治十八年より二十三年まで六ヶ年間に渉る三千八百四十二回の地震分布は、

東京附近及び熊本附近に最も多く、日本海面に最も少かりき。

第七 造山力

造山力の意義 地球内部の熱量は地表より間斷なく放散するものにして、火山・温泉等に於ては明かに之が實例を示せり、されば地球は次第に冷却し、隨て收縮せざるべからず。然るに、地表は已に冷却其の極に達するを以て、新に收縮せる内部に適應する爲めに皺曲を生ずべし。此の關係は尙ほ果實の乾燥するに當りて水分を失ひ其の容積を減ずる結果表皮に皺を生ずるに似たり。

地殻の場合に楔狀をなせる一部沈降して、地心に向ふ運動或は楔狀沈降なきも、收縮のため單に地心を壓する運動は、側壓力として周邊の地殻に働きて褶曲を記すべし、これ即ち造山力にして、其の隆起せる部分は山脈、高臺等となる。此の隆起帯は主として大陸と大洋との境界に沿へる地域にして、世界の大山脈たるヒマラヤ・ロッキー・アルプ・アンデス各山脈の如き、皆斯る褶曲作用によりて生じたるものなり。我が日本群島も亞細亞大陸より波及せる側壓力により、大洋に向ひて褶曲したるものにして、其の外帯は水成岩の地層整然として相並ぶも、内帯は地形錯雜し、火山帶褶曲の走向に沿ひて走る。本州の地形弧形を呈せるは裂罅陷没の証左な

り。

山脈の成生以上の如しと雖も、地殻の昇降を單に造山力にのみ歸するは正當に非ず、此の外次の諸原因あることを忘るべからず。

海底に新地層生ずること大なるに至らば、之がため、内部に向つて大壓力を與ふべく、又壓力此の如く大ならざるも、新地層の累積によりて下層の溫度を増し、其の極膨脹して地表の一部を隆起せしむべく、或は又極地方に於ける氷雪層の如き其の量大に増加すれば、地球の重力に變化を及ぼし、次で海洋の水準に影響を與ふべし。

第八 汀線の移動

以上の如き地球表面の變化は、徐々に汀線を昂起沈降せしめざる可らず、此の結果は從來單に陸地面の昇降とのみ考へられしも、もし地球自轉力減少すれば赤道面の海水減少して、南極地方の海水増加すべし、而して我が地球の自轉力の減少すべきは確實の事實なるを以て、陸地の昇降なる文字に代ふるに汀線の移動を以てせり。

汀線の下降 汀線の下降する證には

第九版
漆洲の石灰洞窟



一、海邊の險崖中、現今波浪の達せざる高所に波痕存すること。

二、以上の如き險崖或は遙か内地の岩石に介類珊瑚礁等の附着せること、海成堆積層の存すること。

三、海濱に高き段丘あること。

四、海水減退の事實。

五、口碑傳説の存在。

等にして、現今汀線の下降しつゝある地方中、最も顯著なるは歐羅巴のスカンデナヴィア・蘇格蘭・アイスランド、北米の加奈陀・カリフォルニア・墨西哥・中央亞米利加、南米の智利・亞細亞の西比利亞北岸・東岸等なり。我が日本に於ても下降せる處多く、北海道・樺太の大部、本州の太平洋沿岸の東岸・南岸の大部、臺灣の西岸、小笠原島・硫黃島、朝鮮の大部等にして、小笠原母島の北には石灰岸の斷崖中十米の高地に三筋の浪打線あり、中硫黃島には現生の珊瑚礁陸上各處の岩石上に無數に附着す、沖繩南部も亦之に類し、首里王城は實に珊瑚礁上に立つ。又陸前の松島には海藻介殻五十米の懸崖に附着し、其の各小島には三米以上の高處に浪打線あり、三浦房總兩半島及び以北の海岸の丘陵上には浪打線及び海藻介殻の附着するを認むべし。彼の

伊太利セラピス殿堂の嘗て沈降して水中に立ち、後上昇せしは、柱礎に附着せる介殼によりて明らかなるも、今や再び沈降しつゝあり。

汀線の上昇 汀線の上昇する證は之を求むるに困難なるも

一、海岸に建てし家屋の次第に水中に没すること。

二、海水の次第に陸地に進入すること。

三、森林の海中に没せしこと。

四、口碑傳説の存在。

五、河口の喇叭狀を成すこと。

六、沿岸の海深甚だ大なること。

等によりて之を知るべく、濠洲の東北岸、北米合衆國の東岸、グリーンランド、南米のブラジル、歐洲のネーデルランド、イングランドの一部、地中海の東岸、亞細亞洲の南支那等は何れも汀線の上昇を示し、我が日本に於ても日本海面には斯る土地を認むべく、越後の直江津に於て嘗て海濱に建設せ



イケンラフに於ける干潮時樹根の露出せる状態

し神社は汀線の高起によりて三度内地に移轉せる事實あり、加賀安宅關址の半里の海中に没せしとは古老の傳ふる所なり。羽後の八郎潟にも森林湖底に存すと聞く、奥羽東岸の釜石附近に於ても、海水次第に内陸に侵入す。北米合衆國北カロライナ州及イングランドの沿岸には、干潮時に數多樹株の露出する干潟を生ず。又火山地方に於ては地盤急激に降下し、或は昂起する處あり、大正三年櫻島破裂後鹿兒島灣頭の水田は僅に畦畔のみ水上に残し、他は悉く海底に没し、明治四十三年、有珠火山破裂の後、山麓の洞爺湖畔の一部沈降し、水中に樹木林立する奇觀を呈するに至れり。

第七章 地貌の變化 外力

第一 風化

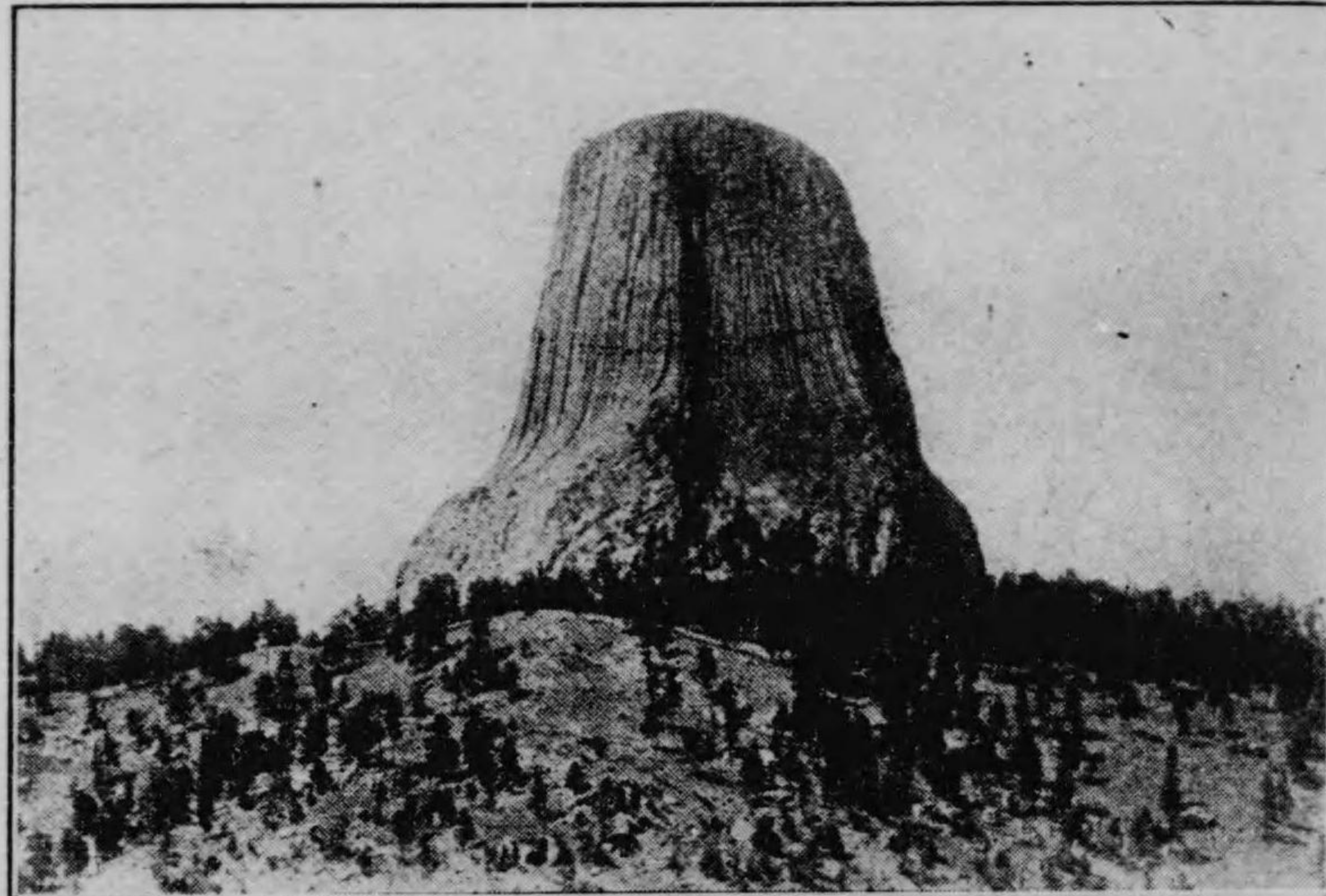
地球上に存在する岩石は、其の種類甚だ多しと雖も、一として氣水の營力を被りて霽亂せざるものなし。此の現象を風化 Weathering と稱す。抑、岩石は種々の礦物より組成せられ、硬軟粗密一ならざれば、氣温の變化大なる場合には、爲に其の組織をして薄弱ならしむるのみならず、遂に分子の結合力を破壊し、岩石を霽亂せし

む。蒙古沙漠の如き、夏季は晝間炎熱堪へ難きも、爾後冷氣次第に加はり、夜半に至れば白雪霏々として降るのみならず、岩石に龜裂を生ずる音響喧々たり。

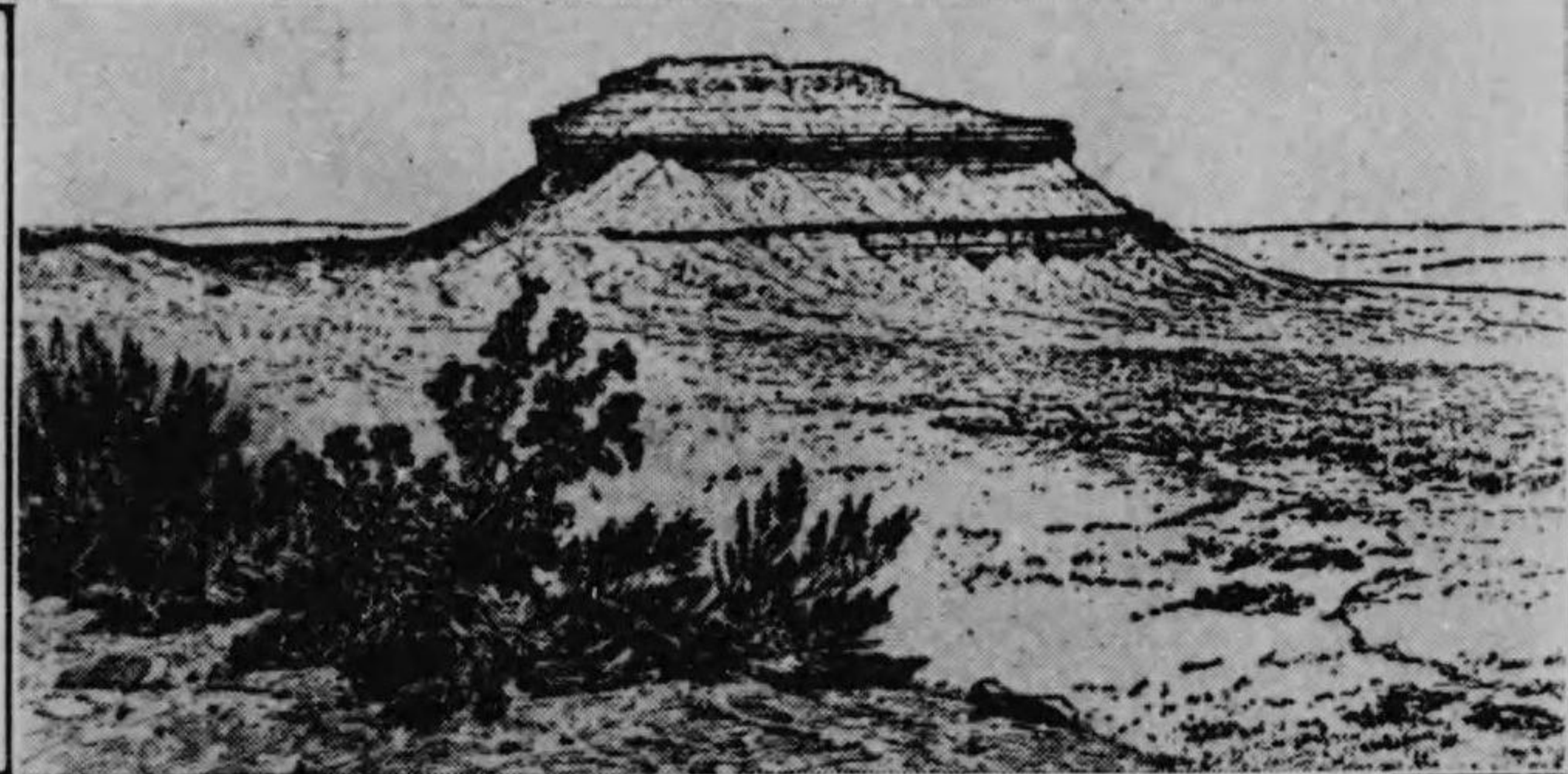
岩石、土壤乾燥し、或は冷却する時は割目を生ずべし。例へば泥土の乾燥する時、龜甲狀の割目を生じ、熔岩の冷却する時、柱狀、板狀の節理を生ずるを見ても知るべく、斯く割目を生ずる時は、氣水の侵蝕此の弱點より襲撃するに至るべし。各處に存する石門、石柱の成因は、斯る割目を侵蝕する氣水の作用によること多し。風化は原動力なり、水蝕其他の破壊作用之を助長するに至りて一層顯著となるもの多し。妙義の奇景は今や其の彫刻に水流の助を借らざる如きも、往昔激烈なる水蝕作用ありしは山下に河流の遺跡あるにも明らかなり。新耶馬溪の風色亦然り。

雨水は其の降下の際、空氣中の酸素、炭酸瓦斯等を溶解して之を含有するを以て、岩石を刺戟し、之を分解して酸化物、炭酸化合物を造り、初めは其の表面を侵し、次で岩石の裂罅に滲入して浸蝕作用を逞うす。而して、冬日寒威激烈なるに至りては、其の滲入せる水は凍結するを以て其の容積増大し、遂に岩石を破壊するに至る、彼の脆弱なる凝灰岩を敷石、其の他に使用の際、數年ならずして霽亂其の極に達し、全く用を爲さざるを見ても知るべし、石工はよくこの理を應用して岩石面に線狀に敷

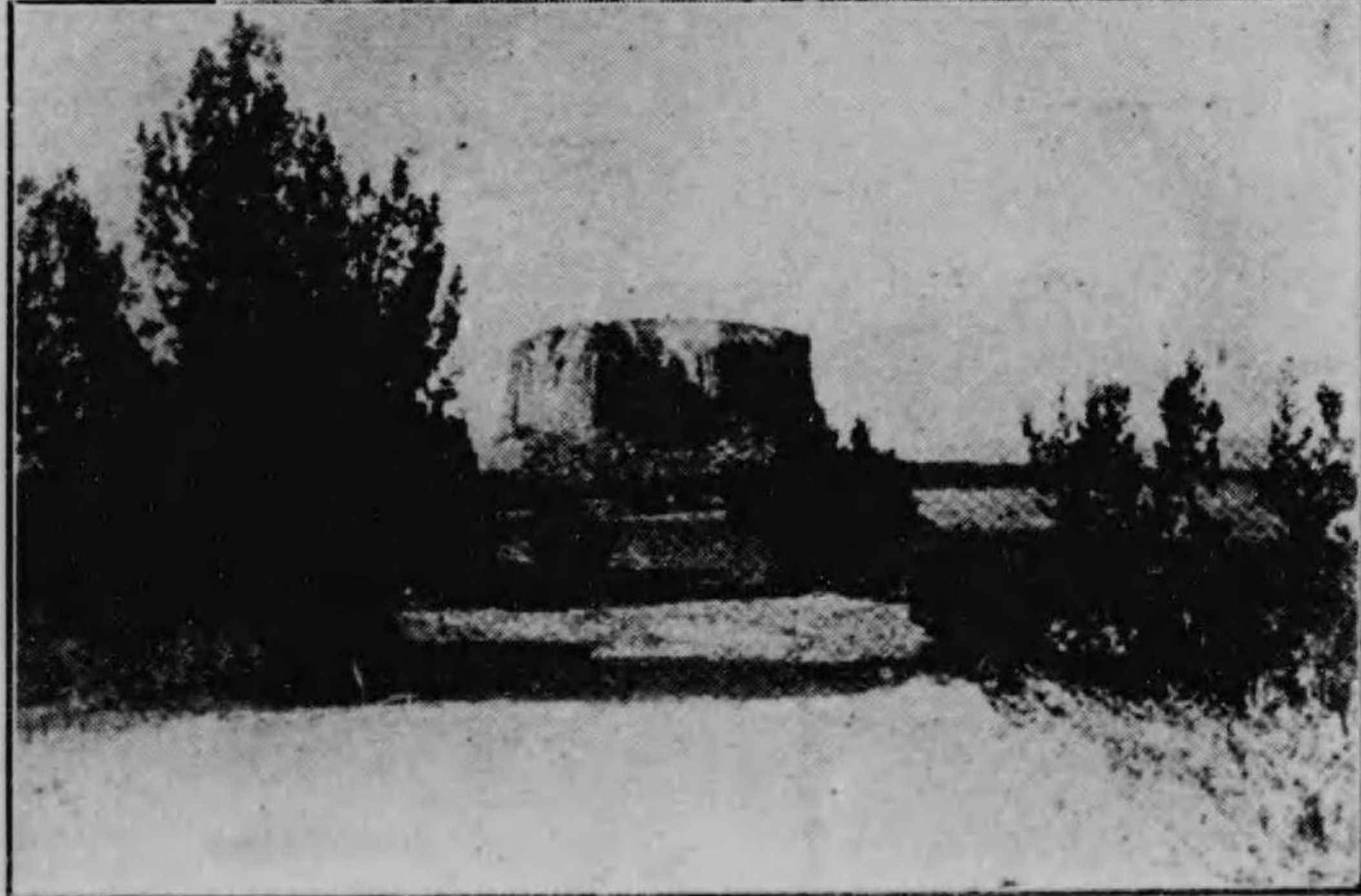
第十版



モナドノック



ビュート



メサ

個の孔を穿ち、冬期其の孔内に水を盛り、之れが凍結によりて岩石の切開を容易ならしむ。



岩奇るせ化風の間神州アラコ

雨水は落下によりて地盤を打ち之を破壊す、斯る作用は甚だ緩慢なるも、涓滴のよく石を穿つは古き社寺等に於て往々認むる處なるのみならず、各地に見ゆる土柱の如き以て之を証すべし、埃國チロールの土柱は其の最も有名なるものに屬す。

を擾亂せしむるに止まりて之を滅却するものに非ず、其の之を滅却するには他力

を借らざるべからず。何ぞや風蝕 Corrosion 即ち其一なり、風化せる岩盤傾斜せる場合には、重力作用によりて、其の風化物は低きに運搬せられて崖錐となり、又流水之に會する時は、風化物之に洗はれ之に運搬せらる、又風の之を打つや風化物は之に吹き飛ばされて他に移るべし、斯くて岩石は次第に其の面を消磨せらるゝに至る。天與の風景は斯る地域に成立す、耶馬溪の手袋岩、足袋岩、競秀峯、七福岩、榛名の矛岩、



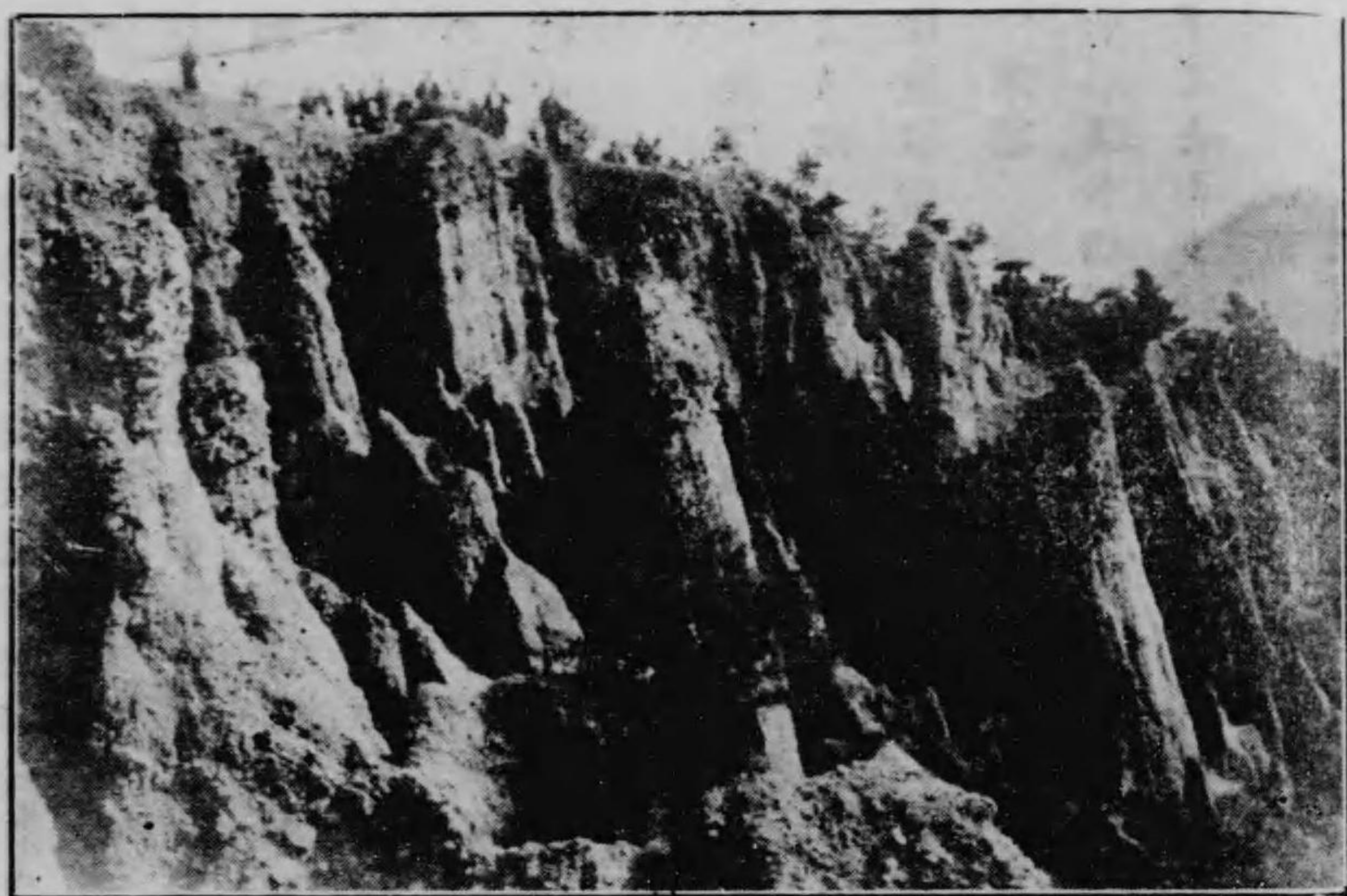
岩狗天と峰圓覺の嶽御州甲

九折岩、妙義の洞門、石柱、甲州御嶽の天狗岩、アルプ山地に於けるアクレットクラート峰の棘状背の如き、何れも斯る作用に成れり。風化作用進行の遲速は先づ岩石の性質如何に關係す、即ち凝灰岩の如き最も風化し易く、凝灰質集塊岩の如きも霏亂すること早く、緻密堅實なる玄武岩及安山岩の如き、或は粘板岩の如きは、風化に對する抵抗力強し。然れども、花崗岩の如きは

堅緻なるに係らず風化すること早く、我が中國近畿朝鮮の如き、山骨露出し、爲めに草木の生長をだに許さざる處多し。而して、花崗岩地より發する河川の一旦平地に出づるや、阿床隆起して平地を抜けるもの多し、これ花崗岩の霏亂せる砂礫著しく流出堆積するを以てなり。

第二 雨 水

水は機械的なると化學的なるを問はず、よく地上地下の礦物質を溶解して止む時なく、之がため岩石土壤は次第に浸蝕せらるゝに至るべし。然れども、斯くて一方に陸面を破壊すると共に、他方に之を築造す、高きを削り低きを埋むるは水の間斷なき營力なり。



柱土の山北字村林園波阿

雨水は炭酸瓦斯を溶解せるを以て、陸上の岩石を浸蝕すること甚だ大にして、石門、石柱等を生ずるは己に説明せし所、其の石灰石膏岩鹽等の面に及ぼせる浸蝕力は特に甚だ大なるものあり。石灰岩地中、到る處に存する其の突兀たる特殊の貌は、恰も千百の巨刃を列立せしが如く、秩父、五日市、近江、伊豫、其他各地に適例あり。石灰岩地ならざるも、亦土砂を洗滌し、岸盤を削り、溪谷を擴大ならしむ。木曾溪谷のV字形をなせる大峽谷となり、架橋に困難なる、阿波國吉野川北岸林村北山の土柱の如き、其の著名なるものに屬す。

第三 地下水

地下水の成因 地下水とは地中を循環する水にして、其の成因二あり、甲は地上より滲入したるものなるも、乙は岩漿の固結する際遊離せるものにして、其の由來は地球内力に基くを以て、本章に於ては甲の地下水を主として論ぜんとす。

洞窟 地下水は其の地中を循環する際、岩石を浸蝕して洞窟を穿ち、或は隧道を通じ、瀑水地下の空處に懸り、或は地底に湖沼を湛え、或は伏流突然地上に姿を表はすことあり、特に石灰岩地に斯る現象多く、長門の秋吉臺、秩父の橋立、西多摩の一石山下野の葛生、備前の羅生門、志摩の天岩戸、同神島、伊豫の鷲峰、下野の源左穴、常陸の

風穴、飛騨の鐘乳穴、沖繩の普天間、牧港、グシチャンガラガラ、肥後の神瀬等に於ては、何れも石灰洞窟 Limestone Cave を認むべく、其の洞内には鐘乳石懸垂し、石筍、石柱、林



石灰石と洞窟

立し、頗る奇觀を呈するものあるより、多くは神佛に因みたる名を附し、或は何々の奥の院等と稱し、質樸無智の人々をして之を尊信せしむ。秩父の橋立鐘乳洞窟の如き、秩父二十八番の札所となり、其の洞内に發達せる無數の鐘乳石、石筍、石柱等には之に因みたる名を附せり、即ち

- 辨天 大黒 三寶荒神 白髯明神 彌勤 菩薩
- 帝釋天 五百羅漢 見る目かぐ鼻 ビンヅル
- ゼイの舟 生塚 下り龍 無常の瀧 錦の瀧 珠
- 數岩 佛の天蓋 大梵天 淨玻璃の鏡

等にして、案内人御詠歌の句調を以て之を唱へつゝ進行する様、人をして抱腹せしむ。又下野の葛生、秩父の一石山、長門の秋吉等のものは、池下湖を有し、葛生の洞窟の如きは、洞内に高さ二十五米に達する飛瀑あり、秋吉臺の瀧穴は高さ十二間、幅三間の岩洞内より巨水流出して瀑水

となり、陸奥の下閉伊郡小澤に於ては幅三間深さ二尺の水流突然地表に現出す。又彼の沖繩に於ける那覇市民の用水は其の一を對岸オランダなる石灰岩下の湧泉に仰ぐ、同じく首里城門側なる龍潭も石灰岩下の湧泉なり。

石灰洞を形容する文字中山口珪の記事最も要を得たり。

遊鷲嶺後洞記

癸亥三月十八日、余與客會于冢敏卿宅床頭置一白石髓二鐘乳間之云近遊鷲嶺後洞者所謂七因有間津之意約成而散二十日夜余如約至高琴民宅欲候鷄鳴俱發是夜小雨客有不至者其所同者並餘七人黎明離郭猶恐爲雨所沮比至前山天晴遂南上嶺十二里絕頂有堦謂之三方冢蓋一大岩腹劃開僅可座一人過此路益險躡岩搖樹東南下三里聞水聲林樹甚美度一溪土人種油桐數百株岡巒環之百望如畫又南下五町抵後洞洞口蒼蔚參夫楓樹曰株皆合拘藤蔓下垂水從洞中流出將入洞前行者牽一長線以導各把燭尙儂而入漸陟水覺岩瀑泥滑燭光所射垂露熒如也凡十八步路稍闊見石榜處某有懷洞書圖者出檢之東於榜石稍高處得一穴漸入有飛泉其下大石森立泉左又有一小穴余以體瘦小腹行僅得入益入益窄不可復前乃進燭窺之上下岩勢如斷齧相合冰布其底左尤深勁旁入者遽呼曰得源矣退從之灰行又得

一穴入而上高二丈許周徑若干狀若閣道可升下行由此又入一穴下五六尺開軒豁洞之所窮也所覆之岩時蒼右瀑布二丈許噴沫飛散下有一白石突起越之日夜寒水之所嚙肌剝髓露水湛々貯其下意必與余所窺斷齧下水通脈也又知於敏卿宅所觀石髓或此尖片者宛然猶有斷痕矣余輩索鐘乳不得已爲好事者所采盡也此間有蝙蝠見人驚飛搏面大如燕蓋自洞口至此屈曲凡八十餘步各隨所見不得詳記其履幽險意如經斷刻既出尙憮午古仙遊者樂忘曆日豈可希哉遂下山溪上紫藤盛關水華靛碧此行晚春際夏山中揚爐花羊榔躡與新孫映發如行者色盡中遇一字鄉相傳平氏族當時避亂來此遂成一村至今子孫藏鐘甲旗幡屬余入民家見老媪請之若有斬祕辭以至翁不在恨不一觀日夕取路放龍嶺而歸此嶺余往來遊南島所歷屈指昔遊亦已六年矣

以上の如く空洞ある地に於ては、處として地上に陷窞現はれ、地下洞と相通ずるあり。長門の秋吉臺は此の現象に富めるを以て有名にして、石灰窞の存在無數と稱せられ、其の最も多き處に於ては一平方里無慮六七百を算す、この石灰窞は其の周邊の瘠薄なるに似ず、よく豊沃なるを以て、田園此に成り、或は住民此處に家を構へ、其の大なるものありては部落を形成するものあり。水流の斯る陷窞に會す

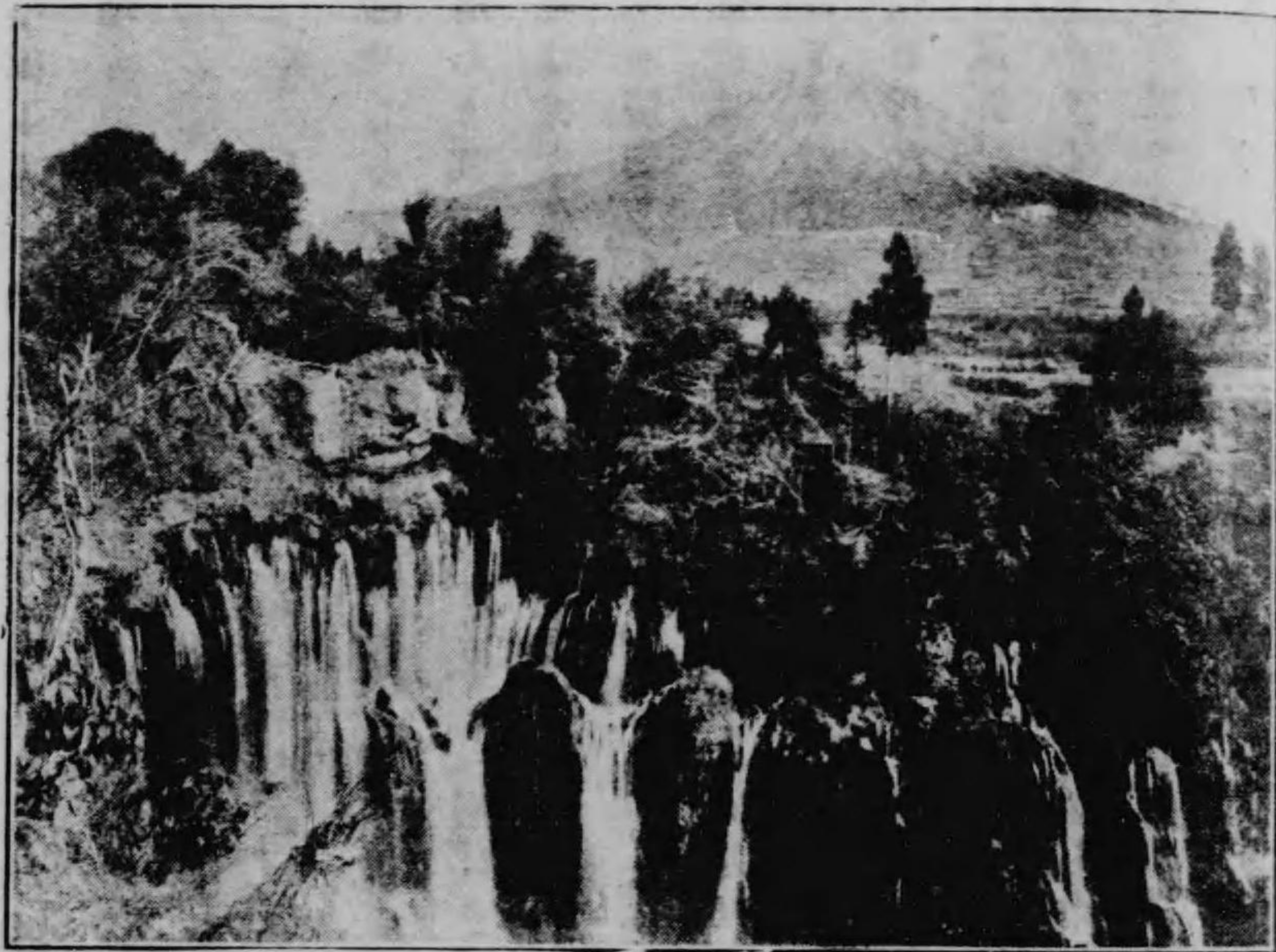
る時は、直ちに地下に消失するに至る。陸中九戸郡上戸鎖字和佐羅比の失せ水の如き是なり、又土佐伊豫の境上大野原にも數多の石灰穿存在す。澳大利カルスト地方は斯る現象に於て最も著はれ、石灰穿空洞地下の河湖等無數に存す。

石灰洞中の最大なるものは、澳大利のアーデルスベルグ、洪牙利のバラドラ、北米ヴァージニア州のルーラー、ケンタッキー州のマンモス洞、インデヤナ州のワイキン、ドット洞等なり、何れも有名なるものにして、其の地中の湖沼には數多異形の魚類棲息す、就中マンモス洞は最も有名にして、本洞のみならず支洞多く之を合する時は數十里の全長に達す。

第四 泉

水の地中を循環する際、其の下底凝灰岩、浮石層の如き粗鬆の地に達する時は之を透過すと雖も、粘板岩の如き滯水層に會する時は、此處に停滯すべし。泉は地下水の此の滯水層に會して地表に湧出するものにして、斷崖下、盆地窪地等に露はるゝものなり。火山地方に於ては山下に伏流の噴出することあり、清冽比類なし、富士山下に其例を見るべし、後項に記すべし。

泉は其の水温の高下により、之を温泉と冷泉とに分つべく、又其の含有物の多少



富士山下の白糸の滝

により之を鐵泉と單純泉とに分つべし。温泉は固形分を含有することと冷泉よりも多きを常とするも、上野國磯部、攝津有馬の如く冷泉にして鐵泉なるものなきに非ず。又陸奥の下北郡、群馬縣の碓氷郡、山梨縣の西八代郡、岐阜縣の惠那郡、和歌山縣の日高郡等にも斯る鐵泉多く、其の泉質は炭酸泉、鹽類泉等を主とし、硫黃泉は殆ど之を認めず。

火山地方に至りては、山腹以下の熔岩下に大なる湧泉の現はるゝものありて、巨瀑奔下し或は清冽たる碧潭を成すことあり、日光華嚴の副瀑の如き、富士山下大宮町淺間神社

の御手洗ミテシの如き、或は白絲瀧シラヒの如きあり、又阿蘇山下の防中等フウヂノナカにも伏流現出す、火山地方の風色は斯る湧泉によりて一層彩色せらる。

第五 井及鑽井

井 人工によれる泉にして、地を鑿ちて地下の滯水層に溜池を作り、地下水を停滯せしめたるものは即ち井なり、東京市の如きローム層下に火山灰層、砂岩層、頁岩層あり、其の淺き井に於てはローム層に止むべきも、之を穿ちて火山灰層に達する時は井水乾涸し、尙ほ其の下、頁岩層に至りて再び水を得べし、府下瀧川タカガハの如きはローム層薄きを以て少しく井を深くする時は、直ちに火山灰層に達し其の水乾涸す、此の地方に於ては夏季の乾燥期には甚だ用水に缺乏す、尙ほ其の下層の滯水層に達する時は、鐵分多くして其の湧水使用に適せず、仍て清水を得んには少くとも尙ほ百尺餘を掘下げざる可らず。

鑽井 又人工の泉にして、斷崖下、窪地、盆地等を穿つ時は噴泉を得べし。近時ローム層に鑿井の設計は大に湧泉の數を増加せるものあり。阿蘇火口原、東京附近等に於ては之によりて清泉を得、用水となす。敦賀、千葉、大垣、鹿兒島等に於ては、至る所湧水ありて、住民に天與の恩恵を被らしむ。三浦房總兩半島の一部に於ては

上總堀によりて湧水を得る處多し。而して近世阿弗利加のマロッコ、濠洲の内地等に於ては、鑿井によりて沙漠中の盆地に數多の湧泉を得、開墾大に歩を進めつゝあり。左に世界各國の鑽井事業發達の概要を示さん。(鈴木理學士による)

地下を穿つときは地下水を産せざる所なしと謂ひましても過言でありませぬ、故に石炭を埋藏して居りまする一地方を含炭地、石油を胚胎して居りまする地方を産油地など、稱することに倣ひまして、含水地又は産水地等と稱したいのです、が漠然として意味が明かでありませぬ、また炭田、油田など、いふ言葉もありませぬ、之れに對して水田と稱すれば別の意味であります、地下水田と申すのも甚だ妙であります、普通鑿井地帯(Artesian Province)など、申して居りまするのは、含水層に對する給水源の存在しますこと、井外の水の通路の抵抗は井内の抵抗より強かるべきこと、水壓の原因あること等の條件が共通であります、地方を申しまするので、一の鑿井地帯は申すまでもなく同一の地質學上の條件を備へて居ることが必要であります、上記の條件が満足せられませぬば、頁岩又は粘土の間に夾まれて居りまする砂岩若くは蠻岩又は砂礫及石灰岩等は地下で含水層を成しまして地下に横たはり、其の地方は一つの鑿井地帯を構成致すのであります。かかる意

味合より致しまして北米合衆國では其の全土を略十個の鑿井地帯に大別して考察せられて居ります、今其の大略を申し上げることに致します。

(一)水河地帯 中部ニウヨーク・オハイオ・インディアナ・イリノイズ・アイオワ・ミネソタ・ダコタ諸州に跨つて居りまして、北はカナダに入りにて居ります。水河の運搬しました粘土砂礫の混合堆積層、水河の溶融物の沈渣物なる砂礫層等より成つて居りました厚薄常ならないのでありますが、谷々に厚く岡々に薄いのであります。ニウヨーク市では十五呎で水河に基づく大なる石塊に當りまして岩盤と誤認せられましたことがありましたが、其所では岩盤は實際は三百呎の下にあつたと申します、鑿井地帯箇々獨立の状態でありまして一連に互つて居らないのが普通であります。井水は自噴しないものがあります、都市給水源にする所もありますが、多くは自家用に供して居ります。

(二)風化岩地帯 水河地帯の南に位して居りまして、赤色又は褐色の粘土に風化岩片を混じて居ります、含水は淺水井にて利用せられますが重要でありませぬ。

(三)大西洋沿岸地帯 北はニウヨーク州のロングアイランド地方から南はメキシコ灣沿岸に達して居ります。北端では幅數哩に過ぎませぬけれども南方では

數百哩に及びます、海拔百乃至百五十呎の地方が多いのでありますが主要なる河川は深き峽谷を成して居ります。主として粘土砂礫より成つて居りますが南方では粗鬆なる砂岩及石灰岩があります、地層は大洋に向ひて緩斜して居ります、北方では沖積層の砂及礫が含水層であり、南方では第三紀層の砂岩石灰岩が含水層であります。數千の井戸が穿たれて居りますが水量多くは豊富でありまして揚水機を用ひませぬで自噴します、北方の地下水は宜しく軟水であります、南方の石灰岩中に産しますものは硬水でありまして且硫黄と鐵とを含んで居ります、水は自家用灌漑用工場用都市給水用等に供せられて居ります。

(四)ピードモント高原地帯 アパラキアン山脈の東麓で、ニウヨーク州からアラバマ州に亘る長き地域であります、東方は沿岸平原に接して居ります、海拔數百呎から數千呎に達して居ります。三疊紀の砂岩頁岩を除きますれば、主として結晶片岩片麻岩及花崗岩の類より成ります、此の種の岩石は孔率一%以下のものが多いにも拘らず岩石の裂隙・節理・層面の剝離等が地表では夥しくありますので、地下水は之れを充填して居ります、水質は良好なることもあれば礦物質に富むこともあります、自家用灌漑用等に供せられますが水量は多くありませぬ。ニウヨ

ルク州のニウイングランド、ミネソタ及ウィスコンシン兩州等の結晶片岩地方でも同様の状態であります。

(五)アパラキアン山脈地帯 東部ペンシルヴェニア州からアラバマ州に達して居ります。硅岩・砂岩・石灰岩・頁岩等より成つて居り、褶曲及斷層が夥しいのであります。石灰岩及砂岩は多量の水を含みますが普く用ひられて居りませぬ。此の地方は大都會少なく深水井が稀でありまして、水源は地表水や泉に俟つものが多いのであります。向斜軸では自噴水井を得られます。

(六)ミシシッピー—大湖地帯 ミシシッピー河水源地方の低平地を占めて居ります。地下の岩石は寒武利亞紀から石炭紀の砂岩・頁岩及石灰岩より成り、地層は概して平らかであります。褶曲はあります。南部ウィスコンシン・アイオワ・イリノイス・東部ミネソタ諸州は此の地帯に屬します。岩石成層の順序は大略左の如くであります。

ミシシッピー河頁岩
(泥盆紀)下部含炭層

(志留紀) 方鉛礦、石灰岩、頁岩、砂岩、(二百呎)
トレントン石灰岩、(二百呎)
ヘントニヤ石灰岩

(寒武利亞紀) ボッタム砂岩、(五百—二千呎)

(太古紀) 結晶片岩及花崗岩等

志留利亞紀のセントピーター砂岩は一萬四千平方哩に露出して南方に緩斜して地下に入つて居ります。これは主要なる含水岩でありまして水は多くは地表に噴出し、して北方主要都市の給水源となつて居ります。深水井の深さは四十乃至三千百呎であります。泥盆紀及寒武利亞紀の砂岩は含水して居りますが確實に噴水を得難く又多量に礦物質を含むのであります。オハイオ及インジアナ州では志留利亞紀のナイヤガラ石灰岩及トレントン石灰岩より豊富なる水を給して居ります。

(七)高原地帯 ロッキー山脈の東側にありまして大面積を占め、南北ダコタ・ネブラスカ・カンサス・オクラホマ・テキサス諸州を含んで居ります。主要なる含水層は白堊紀のダコタ砂岩(五十乃至百呎)及ラコタ砂岩(百五十乃至二百呎)と石炭紀の石灰岩であります。ダコタ砂岩はロッキー山の山腹及ブラックヒルス附近に露出して居ります。ブラックヒルスの東方の平地下では地層は極めて緩かに傾斜して居ります。ブラックヒルスにては凭りかゝりたる状をなして急に上方に向ひて褶曲し

て居ります、西方では殆んど水平なる地層は西に向ひて急に傾斜しますが、平地に降ると更に緩斜して西に向ひまして、西の端に近づけば逆に東に傾いて居ります。ロッキーマン山に達し、此處でまた之れに凭り懸つて居ります。石炭紀石灰岩の下にはボツダム砂岩がありまして結晶片岩及花崗岩類の上に乗つて居ります。砂岩は谷々では自噴水井の含水層となつて居るのであります、テキサスでは石灰岩から多量の水を採つて居ります。

(八)ロッキーマン山地帯 本地帯では各地質年代の岩石は變動著しく斷層褶曲等が多くありまして、重要な鑿井地帯と申す譯には參りませぬが、往々泉及漂積の砂礫に良好なる清水を仰ぐ所があります。

(九)大盆地地帯 ロッキーマン及シエラネワダ兩山脈の中間に横はれる乾燥地であり、斷層及褶曲が多くありまして其間に盆地々々が夾まつて居るといふ次第であります、谷々には土砂が厚く堆積致して居る所もあります、降雨寡ない爲めに雨水は谷々の底を潜流しますし、一般に地下水は地下深所に横はるのであります、ユータ・アリゾナ南部カリフォルニア州等では利用せられて居ります、殊にカリフォルニアでは深所に在る含水層は高く自噴する水を給しまして水道、牧場灌漑等に

供せられます、オーウエンの谷は有名なる鑿井地帯であります、此處では粘土砂礫等の厚さは二千五百呎以上もありまして其の延長百五十哩に及びます、地下水はシエラネワダ山脈の東麓から浸入しまして含水層に入り、餘水はオーウエン湖に入るのであります。ロスアンヂェルス市は此の谷の末流に位して居りまして多量の地表水及地下水を利用して居るのであります。

(十)太平洋沿岸地帯 本地帯はシエラ・カスケード地帯中央谷地帯海岸山脈地帯太平洋沿岸平原地帯に別つて考へる必要があります。シエラ・カスケード地帯及海岸山脈地帯はロッキーマン山地帯と略同様と考へれば宜しいので格別申し上げることもありません、中央谷地帯はシエラネワダ山脈及海岸山脈に降りたる多量の雨水が谷の沖積層等に潜入しまして豊富なる地下水となります、サンジャシント谷の地下水は近年攻究せられたものであります、此の谷は延長二百哩、幅平均五十哩ありまして、チュレーア湖附近から桑港附近に連なつて居ります、チュレーア湖附近の湖成層は最厚八百五十呎、平均四百呎あります、幅二十哩の間では自噴水があります。沿岸平原地帯には含水量多き地層が厚く堆積して居り、殊に南部カリフォルニア州附近等は著しきものであります。

これで北米の鑿井地帯の概況を盡したものと致しまして、他に有名なる鑿井地帯の例を二三申し上げることに致します。

布哇のオアフ島の南部ではホノル、及眞珠港附近沿岸約二十哩に亘りまして約二十平方哩に鑿井地帯がありまして、これは火山の熔岩及火山岩層を含水層として居ります。地下水は飲料灌漑用等に供せられて居ります。

濠洲の鑿井地帯は世界最大のものゝ一でありまして、北はカーペンタリア灣より南はエーア湖に達し、東は東方高原より西は沙漠地方の一部に及んで居ります。其の面積はクィンズランド州に三十七萬六千平方哩、南濠洲に九萬平方哩、ニウサウスウェールズ州に八萬三千平方哩、北部州に二萬平方哩合計五十六萬九千平方哩を占め、我が本州の約七倍に當つて居ります。含水層は中生層の青色粘土又は頁岩に夾まれて居ります砂岩でありまして、中生層はクィンズランドでは白堊紀、ニウサウスウェールズでは三疊紀ならんと稱せられます。地下水の承水區域は六萬平方哩を有して居りまして、東方の分水山脈地方に位して居ります。其中五萬平方哩はクィンズランドに屬します。地下水は北はカーペンタリア灣に、南は大濠洲灣に流出して居ると信ぜられます。約十年前には千七百井を算しましたが、

一昨年頃には三千餘井を數へます。最も深い井は五千四十五呎あります。最も多量の水を供しますのは一井一日に四百萬ガロンでありまして、各の總井水量は一日四億八千四十八萬五千ガロンであります。最大水壓を有しますのはニウサウスウェールズのブーミの一井で、一平方吋につき百五十封度即ち約十氣壓の大きさであります。水溫は華氏の八十一度から二百十一度でありまして中には温泉と稱すべきものもあります。水は一般に高溫度でありまして、鑛物質を多量に溶解して居りますから、灌漑用の價値は減じますが、綿羊飼育に用ひて有利であります。

倫敦及巴里附近の鑿井地帯は極めて廣い地質上の見地から申しますると、嘗ては同一鑿井地帯に屬して居つたものが分離したものと考へられるのであります。含水層は三疊紀以降古き第三紀までの地層中に存しまして、倫敦では主として白堊紀から、巴里では珠羅紀から水を探ります。パーミンガム市を中心として半徑三四十哩程ある面積約三百平方哩の地は石炭、鐵の工業地でありまして、給水問題は地下水によりて解決致して居ります。此處では三疊紀より水を探つて居ります。其の地層の關係は左の如くであります。

永河地層(六十呎以下)

(三疊紀) {コイバー泥灰岩、砂岩、(含水)} (千呎)
フンダー砂岩及礫(含水)

(二疊紀) = 上部含炭層(二十五百呎)赤色泥灰岩、
石灰質角礫岩、礫岩、堅硬砂岩等より成る

(石炭紀) 粘土、頁岩、砂岩、石灰

(志留利亞紀) 粘土、頁岩、石灰岩

之を概括致しますれば、鑿井地帯の水成岩であります太古古生・中生・新生各地質年代の岩石及各年代の火成岩の何れからでも構成せられて居るのであります。が就中沖積層・洪積層・氷河紀層をも含む第三紀層・中生層・古生層及新期の火山岩層は最も普通な鑿井地帯を作りまして、砂岩又は砂礫岩又は礫・石灰岩・凝灰岩・火山岩層等は有効なる含水岩と成つて居るのであります。

我邦の地質はどうなつて居りますか、已に澤山に調査が出来て居りますからこれは此の席にて申し上げる程の必要なものではありませぬかも知れませぬから止めますが、朝鮮及樺太を除きまして本邦各岩石分布の大略の面積を申しますれば次の如くであります。

水成岩	町歩	總面積に對する百分比	略該當する地積
太古層(片麻岩、結晶片岩等)	一、四三一、〇〇〇	三、四〇	四國本土
古生層(輝岩、輝綠岩、珪岩、角岩、硬砂岩、砂岩、粘板岩、石灰岩等)	五、三五八、〇〇〇	一二、七四	九州本土及四國本土
古生層(砂岩、頁岩、石灰岩、石灰等)	三、〇〇九、〇〇〇	七、一五	本州本土又は
新生層(砂岩(砂)、頁岩(粘土)、礫岩、(礫)石灰岩、石灰、石油等)	一九、七六九、〇〇〇	四六、八七	朝鮮本土
火成岩			
古紀火成岩(花崗岩類)	四一七、二〇〇〇	一〇、五八	九州本土
新紀火成岩(安山岩類)	八〇六、三〇〇〇	一九、一六	北海道本土

斯の如くなつて居りまして、此の中有效なる鑿井地帯は中生層・新生層に屬して居りまして、時には安山岩其の他にても局所に之れあることがあります。然し之れに就きまして纏まつた御話を致しまする材量も整へて居りませぬし、時も許しませぬ故之れにて止めますが、之れを機會に地下水研究に對しまして各位の御援助を希ひます。(地學雜誌三八九號)

第六 石油 井

石油井は全く井と反する理由によりて之を變つものにして、秋田・越後等には豊富なる三紀層の油田あり。抑、石油は其の比重水よりも小にして下層の水のため上部に押し上げらるべく、若し石油を含有する地層にして背斜面をなし、上盤に



堅緻なる岩石ある時は、石油は其の岩盤下に滯溜するを以て、今地を鑿ちて斯る堅緻なる岩層を破る時は、石油は直ちに噴出するに至るべし、油井の多く山上に設けらるゝ所以亦實に是に存す、石油井中、瓦斯の存在多きものは噴油の勢力一層猛烈なりとす。

第七 河水

甲 浸蝕作用

水の低きに従ふて絶えず流走するものは河なり。河は其の流走の間、兩岸河底を浸蝕して止む時なし、其の法三あり、溶解其の一なり、洗滌其の二なり、轉石の打撃



揚子江の三峽



(ドムラカンイ) 穴 甌の上岩崗花

其の三なり、之が爲めに水路は次第に掘鑿せらるゝに至る。抑、河水の浸蝕力は流速の自乗に比例し、流速二倍すれば侵蝕力は四倍し、流速三倍すれば侵蝕力は九倍となるを以て、洪水の際に於ける破壊力の大きなるを知るに足るべし。又、河流の速度は其の傾斜の度と消長するを以て、上流地に至るに従ひ浸蝕益、増大せられて所謂壯年期の地貌を呈し、深溪、峡谷各處に布在す、特に本邦の如き急傾斜を爲せる處に於て然り。

甌穴 上流地に於ける浸蝕作用の特色は、單に溪谷急流を生ずるに止まらずして、數多の奇景を生ずべし。其の一は河底、瀑底に生ずる甌穴 Giant Kettle にして、水流岩石に激して岩盤を穿ち、或は他の石礫の力を借りて釜状窪地を作るべし。
木曾の寢覺の床、天龍河源、岡谷の下、方日光の含滿淵及び龍頭瀑上、秩父の

荒川・日向の槇峯及び都城附近の關、尾瀬上・三河豊川上流の瀧川、播州揖保川支流林田川の鹿ヶ坪・越後の田代七ッ釜の如き其の著しきものに屬す。就中、七ッ釜は七個の甌穴相連り、寢覺は其の形狀の完備せるを以て知られ、都城附近のものは其の數幾萬なるを知るべからず、彼の佛蘭西のボンデールの甌穴は特に世界に著る。

急流瀑布 河の上流に於ける奇觀の一は急流に在りて存す、無心の碧水岩に碎けて激湍生じ、岸に激して飛沫飛ぶ、彼の白布を垂るるが如く素簾を布くが如き急流、春は綠樹之を綴り、秋は紅葉之を彩る。彼の日光の龍頭瀑上の大谷川の如き、或は山城保津川の如き、甲斐の富士川の如き、何れも水波狂ひて奔流矢の如く、來りては去り去りては來る、實に河川の生氣は急流に在りて存す。

急流中の最も急流なるものは瀑布 Water Fall なり、巨水忽ち千仞の崖岸に懸り、白布・銀絲を下すが如く、下には深潭之を吞吐し、山谷之が爲に鳴動し、雲霧瀑底より起り、飛沫身を襲ふて毛髮悚然たるものあり、小野湖山華嚴瀑を詠じて曰く。

日光山

晃山勝槩甲天下、華嚴瀑布冠晃山、偉哉造物工夫作巖壑、更作大湖滙其間、湖缺一隅如天缺、水勢奔飛大瀑懸、一落千丈又萬丈、怒號撼雷霆、聞是水非水、雪非雪、亂爲珠

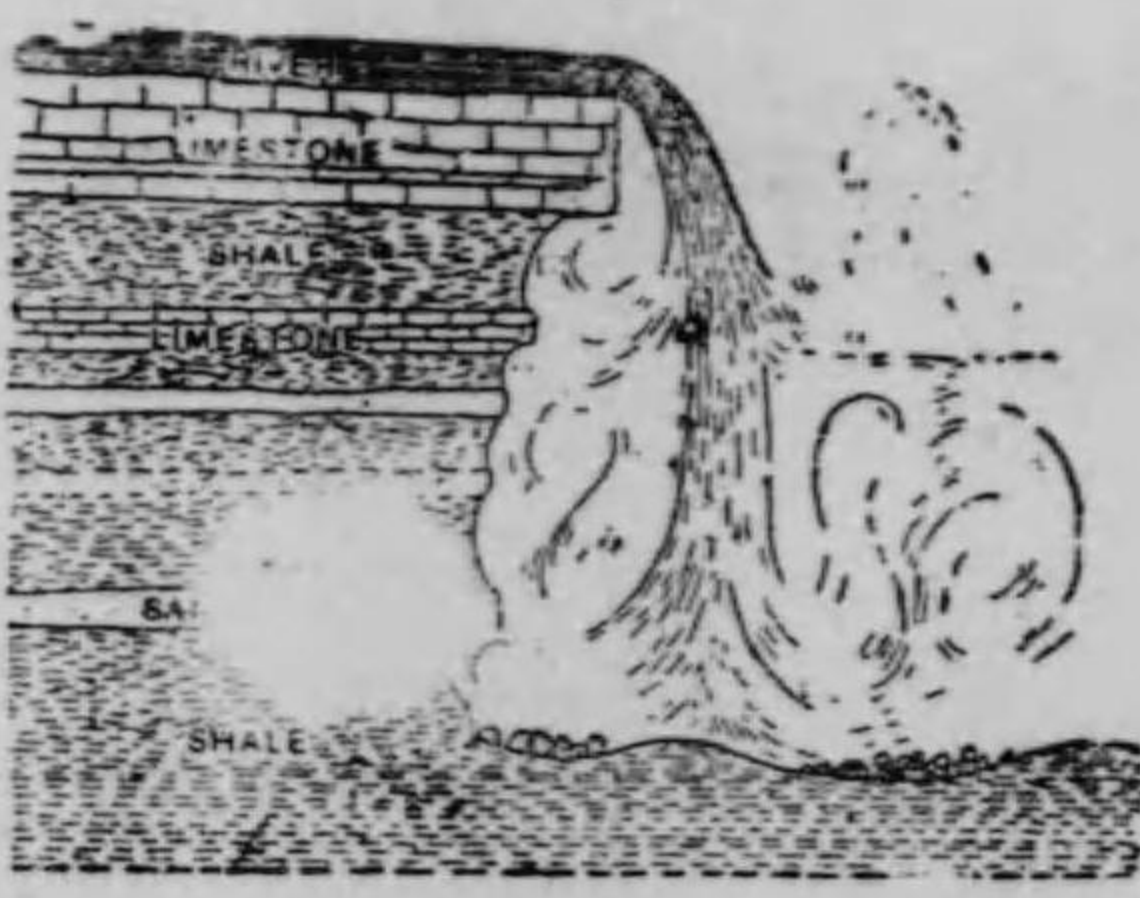


版 二 十 第

部一の谷峯大ワラコ



玉散爲烟、山日倒射、溪風激、使人耳聾目眩、心膽寒、壯則如孟軻直養之氣貫天地古今、快則如項羽鉅鹿之戰、殲人馬萬千、不數廬岳天臺勝、斷爲宇大真大觀、嗚呼謫仙逝矣、仙才絕、欲敢題詩原厚顏、我聞佛有諸宗華嚴居第一、乃以名瀑非偶然。



却退の布瀑ラガヤイナ

本邦は瀑布の分布甚だ多く、就中、火山地方に最も甚し、日光鹽原の如き特に然り、抑、日光の美は中禪寺湖東照宮祠に負ふ所大なりと雖も、瀑布の之を彩るなくんば其の勝を誇るに足らず。鹽原の勝は紅葉に待つ所大なりと雖も、箒川及び之に注げる瀑流なくんば其の美を大ならしむる能はず。其の他、攝津の布引瀑、箕面瀑、紀伊の那智瀑、武州御嶽の榎瀑、和泉の七瀑、美濃の養老瀑等枚擧に遑あらず。

瀑布は次第に退却するを常とす、ナイヤガラの瀑布の如き毎年一尺乃至三尺退却す。紀伊の瀨八町は瀑布の退却によりて成れり。瀑布は其の成因上之を次の如く分類するを得べし。

一 湖水の決潰によるもの。

瀑布の成因

- 二 岩脈の噴出に堰かれたるもの。
- 三 斷層によるもの。
- 四 氷河の浸蝕によるもの。
- 五 河水の浸蝕によるもの。
- 六 海水の浸蝕によるもの。(特に本節に掲ぐ)

湖水の決潰によるもの 火口湖火口原湖堰塞湖等の如何なる作用に因るを問



華嚴瀑布

はず、湛水
其の極に
達する時
は、其の一
部より決
潰するに
至るべく、

其の排水部に於ける地盤の傾斜甚だ大なる時は、其の水突然落下して瀑布となる。木曾御嶽の四池火口湖の湛水は、直下二十米の瀑布となりてツメタ川に瀉下し、阿

蘇の鮎返り及び數鹿流の瀑はもと火口原湖の決潰たるべく、日光の華嚴瀑及び湯瀑は堰塞作用に成れる中禪寺湖湯湖を排水するものなり。

岩脈の噴出に堰かれたるもの 岩脈噴出する場合に於ては河流を堰塞して瀑布となる、本邦各地に之を散見すべく、岩手山下葛根川は瀑上温泉附近に來りて英閃小紋岩の岩脈より、所謂鳥越の一大飛瀑となり、栗駒山下駒湯川に於ても凝灰岩を貫ぬける火山岩の岩脈によりて二條の大瀑布となれり。

斷層によるもの 斷層新たに生ずる時は河流是に瀉下して瀑布となるべし、斯る小規模の瀑布は屢、生ずるも今大なるものを認めず。

氷河の浸蝕によるもの 那威・蘇格蘭其他に存する峽灣は、氷河の浸蝕によりて成れるものにして、斯る峽灣に會する河流は空然落下して灣内に落ち、以て瀑布となる、これ峽灣の一偉觀として已に世に著はるる所なり。那威・ゾーネー峽灣に高度千尺のメレグデルス瀑の懸垂する如き、最も顯著なる者に屬す。日下部博士嘗て那威の峽灣に落下する瀑布につき記して曰く。

斷層絶壁天を突き立てる島山には、數知れざる大小の瀑之に懸る、遙かに見
る一條の大瀑山腹半にして山體を離れて空中を落下すること數十尺に及ぶ頃、

強風之を吹き散らし、霧と化し雲と變じて、竟に海面に達するを得ず、末無川は世上少なからず、末無瀑を見る我之を以て初となす、今や水雪解けて水となり、瀑を成し更に雲霧と化して昇天し、再び山嶺に降り來るを目撃するを得たり、自然界に於ける循環の好適例、恐らくは是に優るものなからん云々。

河水の浸蝕によるもの 河水の陸地を浸蝕する度は、地質の硬軟によりて差等あり、軟かき岩石は削磨せらるゝこと早く、硬き岩石のみ後に殘留すべし、此の如き硬軟相交る地盤に於ては、瀑布を生ずることナイヤガラナイアガラの如くなるべし。同瀑布に於ては、硬き石灰岩層の下に軟かき頁岩の一岩層あるを以て、斯る大瀑布を作るに至れり。又傾斜急にして硬軟相交はる岩盤を水の流るゝ時も、瀑布を成すべし。本流の浸蝕甚だ大なる河水に於ては、支流の浸蝕力之に伴ふ能はずして、何れも瀑布となりて本流に會すべし、下野の鹽原及日光の諸瀑の如き之に屬するもの多く、回顧レカ七弦裏見方等、般若等何れも然らざるなし。北米エローストーン公園の河流に於ても、數多此種の瀑布を發見すべし。

海水の浸蝕によるもの 海波陸地を噛みて懸崖を作る時は、陸上の諸水是に懸りて瀑布を成す、地盤の隆起する地方に於ては、其の發達特に著名なり。我が臺灣

の東岸、樺太、北海道の沿岸等、此種の瀑布多く、亞弗利加、コンゴ河身中、スタンレー、ルマダチ間は、此種の瀑布と急流とによりて壯觀を呈す。

乙 運搬作用

河水は陸地を浸蝕して、其の物質を下流に輸送す、其の作用、瞬時も止む時なし。河水の運搬力は、流水の六乗に比例するを以て、流速二倍となれば、運搬力六十四倍となり、流速三倍すれば、運搬力七百二十九倍となり、流速四倍すれば、運搬力は實に四千九十六倍となる。河流は上流地方に於ては、地盤の傾斜急なるもの多く、從て水の流るゝ速度も大なるを以て、巨大の岩塊も水と共に流轉し、互に相磨擦し、或は河床、河岸を打ちて之を侵蝕し、又自ら細片となりて流れ下るも、下流に至るや、流速次第に減じて、緩慢となるを以て、初めは石礫、次で砂粒等と順次に之を堆積し、最後には大抵泥土のみを包持するに至る。蓋し河水の物質を運搬するや、三様の方法あり、一は化學的の溶解及び器械的の溶解、二は混合、三は石礫の河底を流轉するものこれなり。

河水に溶解する物質中、最も多量なるは食鹽、炭酸石灰にして、尙ほ各種の礦物をも含有するは、彼の銅山に於て、水中に溶解する銅分を鐵片に沈澱附着せしめて之

を採取するを見ても知るべし、之を沈澱銅と稱す。

河水の運搬する物質の量は、非常に多量に達す、彼の黄河の黄濁せるは黄土層を浸蝕して其の土壤を運搬せるにより、揚子江の赤濁せるは四川其他の地方に於て赭土層を洗ふによりてなり。印度の恒河は水一立方米中に平均二千瓦の浮游泥土を有し、亞弗利加のナイル河は約千瓦に達す。ミシシッピー河に於ける計算によれば、同河は年々約三十七億立方尺の砂泥を運搬するを以て、同河の流域は年々六十分の一を削り、六十年を以て一寸の地面を低下する割合なり、されば此の地方は平均高度一千尺なるを以て、六百萬年を経過すれば終に海面と均しきに至るべし。

丙 堆積作用

河水の物質を運搬すること以上の如し、而して、其の流速減ずるに至らば、其の物質を包持すること能はずして、之をして沈澱堆積せしむ、此の作用は中流下流のみならず、上流地方に於ても亦之を認むべく、只上流は堆積物の巨大なる石礫多きに反し、中流以下は次第に其の大きさを減じ、下流河口等に至りては殆ど泥土のみとなる。流勢極めて緩慢なる歐洲平野に於ける諸川の下流に於ては、其の運搬せる土

砂は水一立方米中僅々百瓦に過ぎず。ゲーキー氏曰く、河水は猶磨臼の如く、其の前端に巨石を投ずれば後端より砂泥を出だすと譬喩當を得たりと謂ふべし。

洪瀆地 河水の降雨其他の原因により俄に水量を増す時は、河水平常の河床に溢れて氾濫し、退水後砂泥石礫の堆積を見る、大河の兩岸には斯の如き荒蕪地を存せざるもの稀なり、これ即ち洪瀆地なり。

三角洲扇狀沖積地 河水の海に流入する時は、海水の爲めに拒まるゝと、又海底傾斜の緩慢なるなどによりて流速頓に減じ、其の包持したる砂泥を沈澱して砂洲を生ずべし。東京の築島越中島は隅田川の砂洲上に築かれたる人爲の土地なるも、もし砂洲の次第に發達するに委せんか、遂に水面を抜きて河口近き所、或は河身中に新地面を顯出するに至るべし。斯る土地を三角洲 Delta と稱す。然れども、其の形狀必ずしも三角形なるにあらず、ナイル河下流の下埃及二千方里の地は全土三角洲より成り、同國の主要部分を形成し、印度の恒河、北米のミシシッピー河、支那の黄河の如きも最も有名なるものに屬す。黄河は之によりて島地たりし山東省の地域をして、全く大陸に接続せしむるに至れり。本邦に於ても石狩川、北上川、信濃川、木曾川、淀川、太田川、筑後川等何れも廣大なる三角洲を擁す。



黃河の沖積

三角洲は此の如く泥土の沈積より成り、土地豊穠にして穀菜の供給豊かに、且交通便利なれば人類是に集合して都邑を形容す。ナイル河のカイロ、アレキサンドリア、シシビエ河のニューオーリンズ、恒河のカルカッタの如き、或は本邦の仙臺、酒田、新潟、名古屋、廣島の如き三角洲上に位し、東京、和歌山、徳島、大阪の如きも其の主要部は三角洲より成る。而して東京灣内に突出せる江戸川口の行徳、葛西、多摩川口の羽根田、養老川口、小櫃川口、小糸川口及富津

洲の如き、何れも楔状を成し、以て三角洲發達の好標式を成せり。然れども、鏡子を以て利根川の三角洲と認むるは非なり。又印旛沼口の如きは、利根川洪水の際に堆積せる砂泥によりて三角洲を作れり。

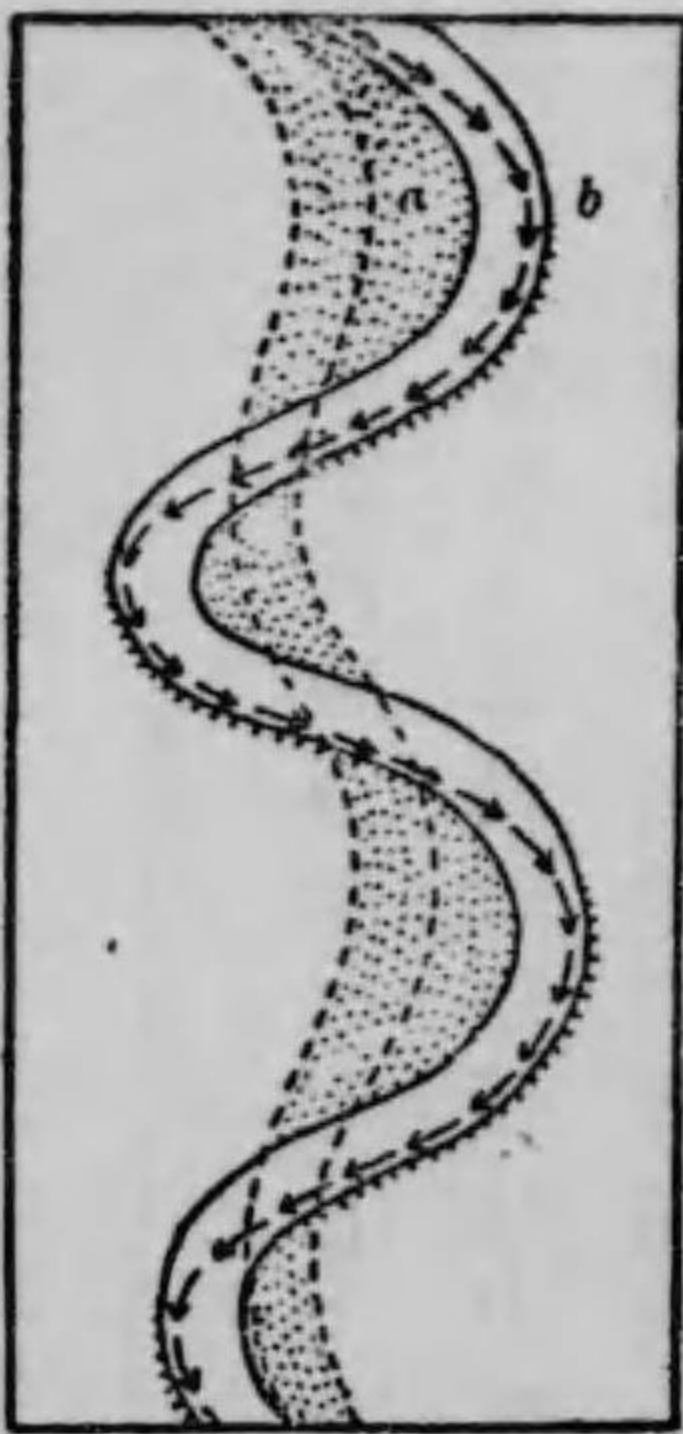


洲角三の口河 - ヒッシジミ

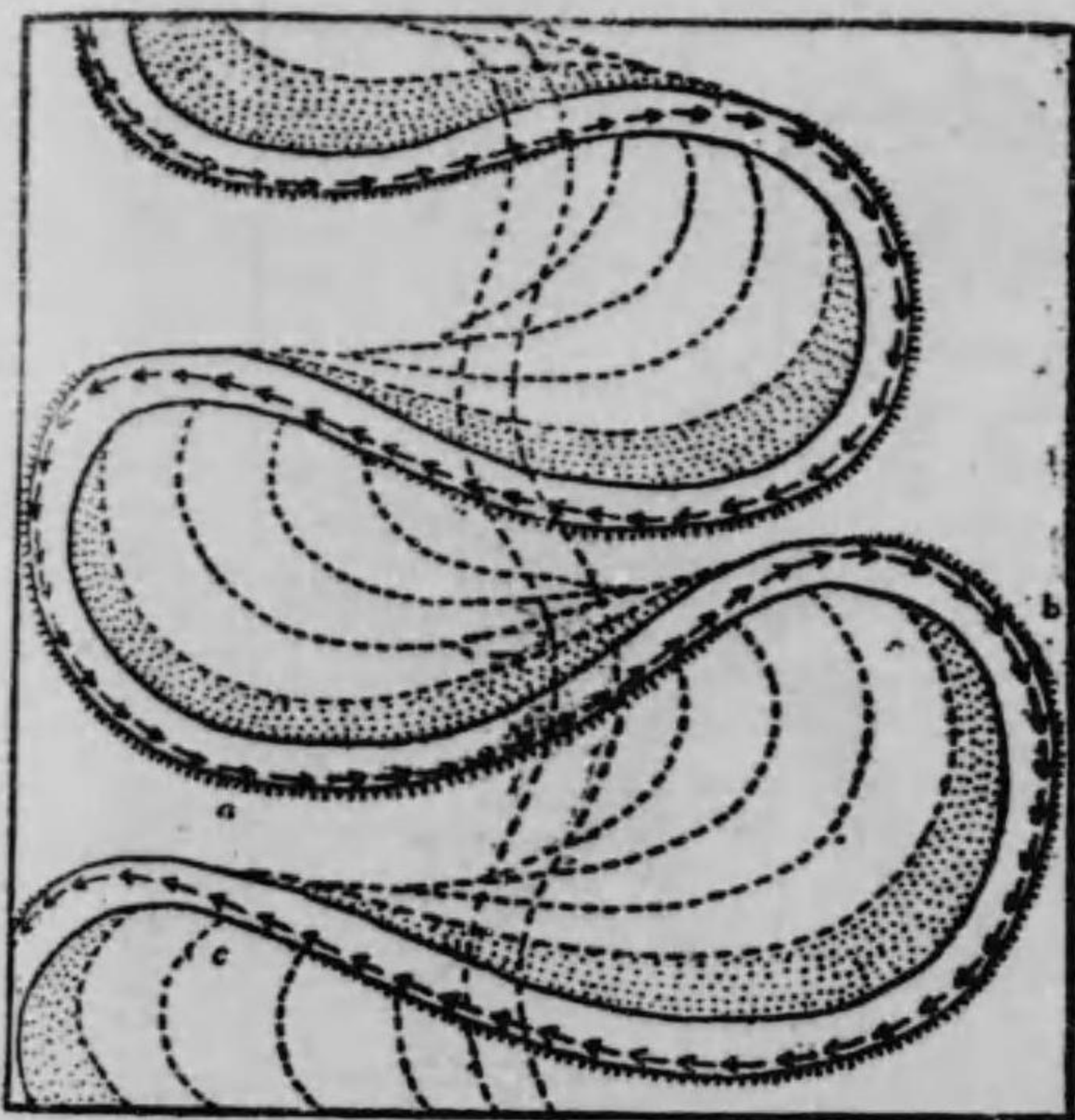
三角洲の成因に關して注意すべきは、其の河口に於ける波浪の猛烈ならざる、と土地の沈降せざるを要す、河流の土砂を運搬すること如何に大なりと雖も、波浪の襲撃激烈なる時は、其の土砂は波浪に洗ひ去られて、三角洲を作る能はざるべし、アマゾン河口の如きは、土砂の堆積土地の沈降に勝つ能はずして却て三角江を成すに至れり。

河水堆積の一は扇状沖積地を作るにあり、淀川の旦一山崎の溢路を出づるや、其の土砂を放流して扇状の沖積層を築くを認むべく、又黒部川は愛本橋以下に數多の石礫を放流散布して同様の地形を作る、臺灣の濁水溪の如き其の作用最も激烈

なるものに屬す。又遠江の沿海地に於ける地形を見るに、第三紀層は高起して段



(一ノ其) 河川屈曲の進行



(二ノ其) 河川屈曲の進行

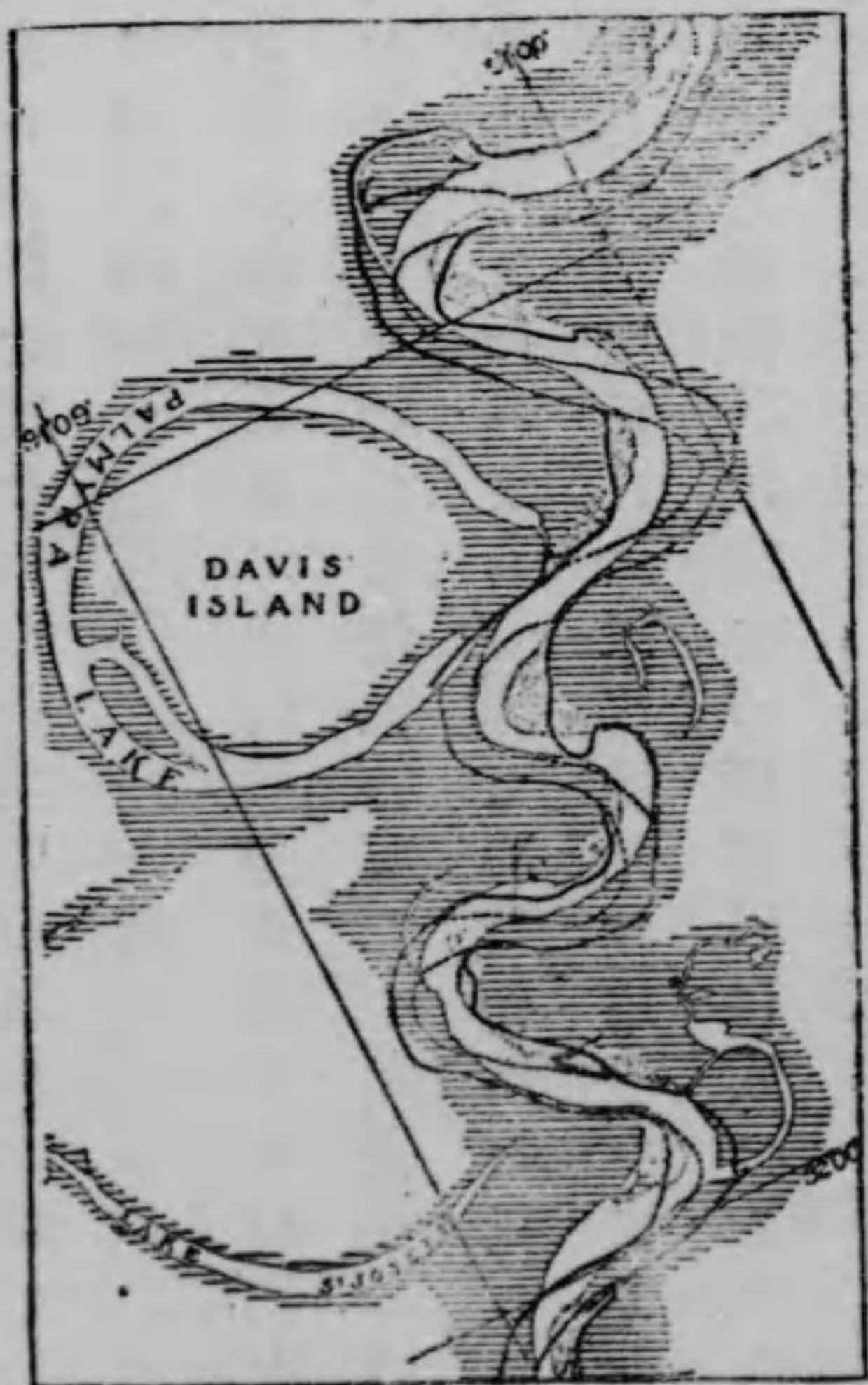
丘を形成し、其の下に低平なる平野を認むるあらん、此の平野は大井川、天龍川等によりて作られたる扇狀沖積地の連続なり。
湖沼の死滅 土砂沖積の現象を最も明白に示せるものは湖沼の死滅なり。抑、湖沼は之に注流する凡百の水流を吞吐すること幾萬年、其の輸送し來る土砂を此所に沈積せしめて湖底の深度を減ずるのみならず、其の各河口に成れる三角洲は次第に發達し、甲乙相連續し、丙丁相接して、終に湖水を乾涸せしめ、其の嘗て洋々たりし水域は全く陸化し、今や之が埋没の原動力たりし河水の獨り得々として流走するあるのみ、本邦に存する各盆地の湖沼の遺跡なる

は已に説明せし所にして、諏訪湖、琵琶湖等は其の経路を語るものなり。

丁 河水の浸蝕、運搬、堆積の共力

河流の營力たる浸蝕と建設との兩作用は、各孤立して陸界に作用するものにあらず、中流、下流のみならず、上流地に於てもよく、此等の兩作用相伴ふを知るべし。而して該作用の顯著なるものは、段丘の發達と三日月湖の成生とにありて存す。

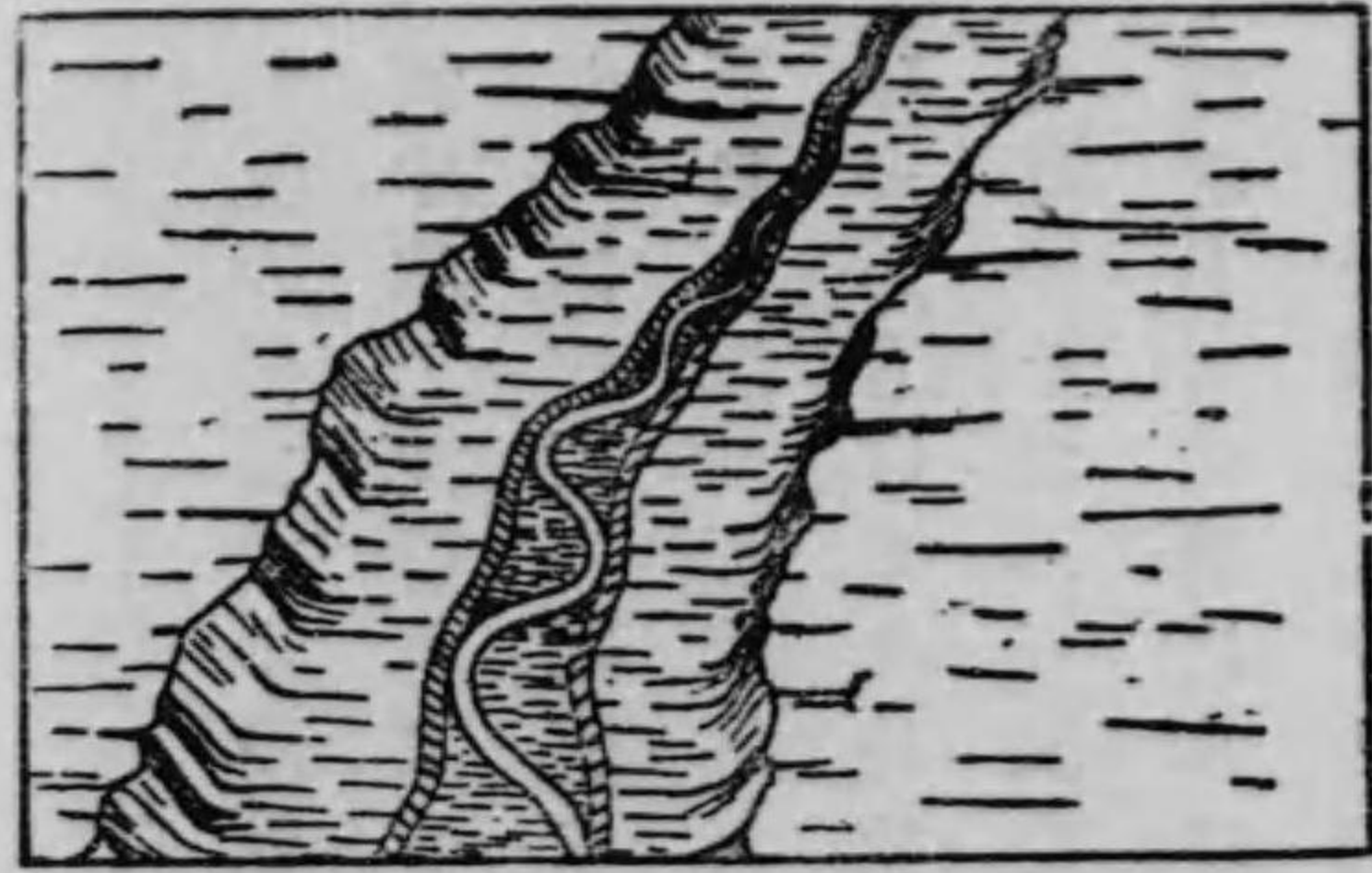
三日月湖 形狀半月形をなす、抑、河流の平地に出づるや、河底の浸蝕の如き得て望むべからざるも、地盤の脆弱なる部分を求めて流走し、兩岸を破壊して次第に水路を變ずべく、其の破壊部分は、河流中、流勢強き點にして、之が反對面に於ては流勢極めて弱く、却て土砂の堆積を見るべし、河道是に於てか益、屈曲蛇行するに至り、其の極圓形を書き、其の頸部と本流との間に土砂沖積して全く屈曲部を分離し、終



湖跡河るけに於に河-ビッシシミ
示を生成の(湖月日三)

に三日月湖 Ox-bow Lake を作るべし。ミシシッピ河の如き巨萬の三ヶ月湖散在す、我が石狩川・幌内川等に於ても斯る湖沼を認むべく、内地の利根川に於ても手賀沼其の他數十の湖沼存在す。一に河跡湖 Liver Relic Lake と稱す。

段丘 河岸に存在する段丘 Terrace の成因に就ては、河の浸蝕大なる時期と緩慢なる時期とあるを要す、其の激烈なる時期に於ては浸蝕甚だしく、緩慢なる時期に



河段の發達

は浸蝕少なきのみならず、却て沖積作用を見ることがあり。而して、河段丘には單に浸蝕作用のみによりて成れるものと、浸蝕と堆積との兩作用に成れるものとあり、後者の場合に於て、其の成因を考ふるに、一旦堆積谷生ずるも、下流水位の下れるため、河水次第に谷地を鑿ちて、最早如何なる洪水も其の嘗て成れる堆積平面を浸す能はざるに至りて第一段の段丘成立し、尙ほ斯くすること三回・四回に達す。北米フレイザー河には三層の段丘あり、我が最上川の下流には越後山脈を切開する處に五階の段丘あり、最上部なるは高サ百米、次は五十米・三十米・二十米・十米と

漸次に遞下す。信濃の伊那谷に於ては特に完全なる段丘天龍河畔に並び、又利根川・荒川・相模川・木曾川各上流・中流等至る所に之が發達を認むべし。

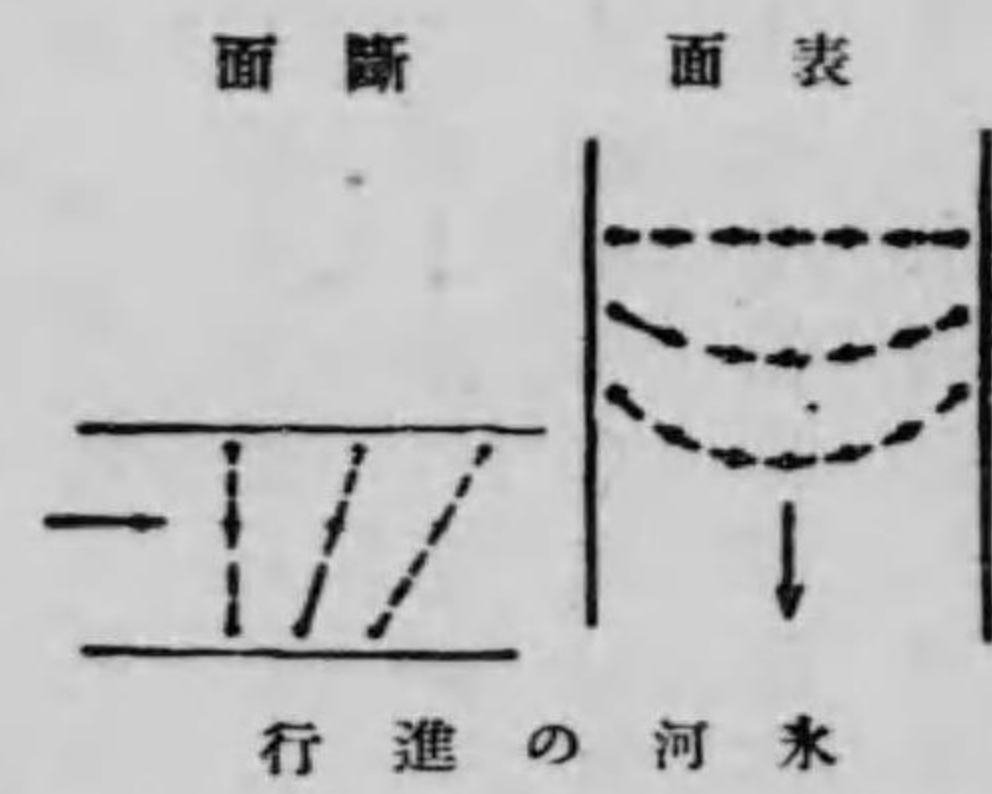
第七 氷雪

萬年雪及氷河 雪は地上に降下し、地面を被ふてよく地温の冷却を防ぐと雖も、時に雪崩を起して地盤を破壊することあり、アルプス・スカンデナヴィア・グリーンランド等に於ては降雪融解すること少く、年々相堆積して厚層を成し、上層の雪は下層を壓迫して、其の中に含まれたる空氣を驅逐し、加之、上層面に於て日光に溶解せる水分は下層に滲入して凍結し、終に積雪をして透明の氷と化せしむ、これ即ち萬年雪 Firn なり、萬年雪は背後なる氷層の壓力と、自己の重力とによりて下方に移動し、遠く溪間を下る、これ即ち氷河 Glacier なり。

カール 我が飛驒山脈・赤石山系の高地點の地形を見るに、何れも鋭尖削るが如く、遺憾なく高山性の特質を發揮せり、斯る山地に於ては降雪は其の全面を被ふことなく、恰も椀を半截せし如きカールと稱する谷の頭部に堆積し、是より徐々に下りて氷河と化すべし。實にカールは氷河の出發點なり。

氷河は水の流るゝが如きものに非ずして、粘性を有する水飴の移動するに例ふ

べし、只其の浸蝕、連搬堆積等の作用に至りては、河水と何等の差異あることなし。



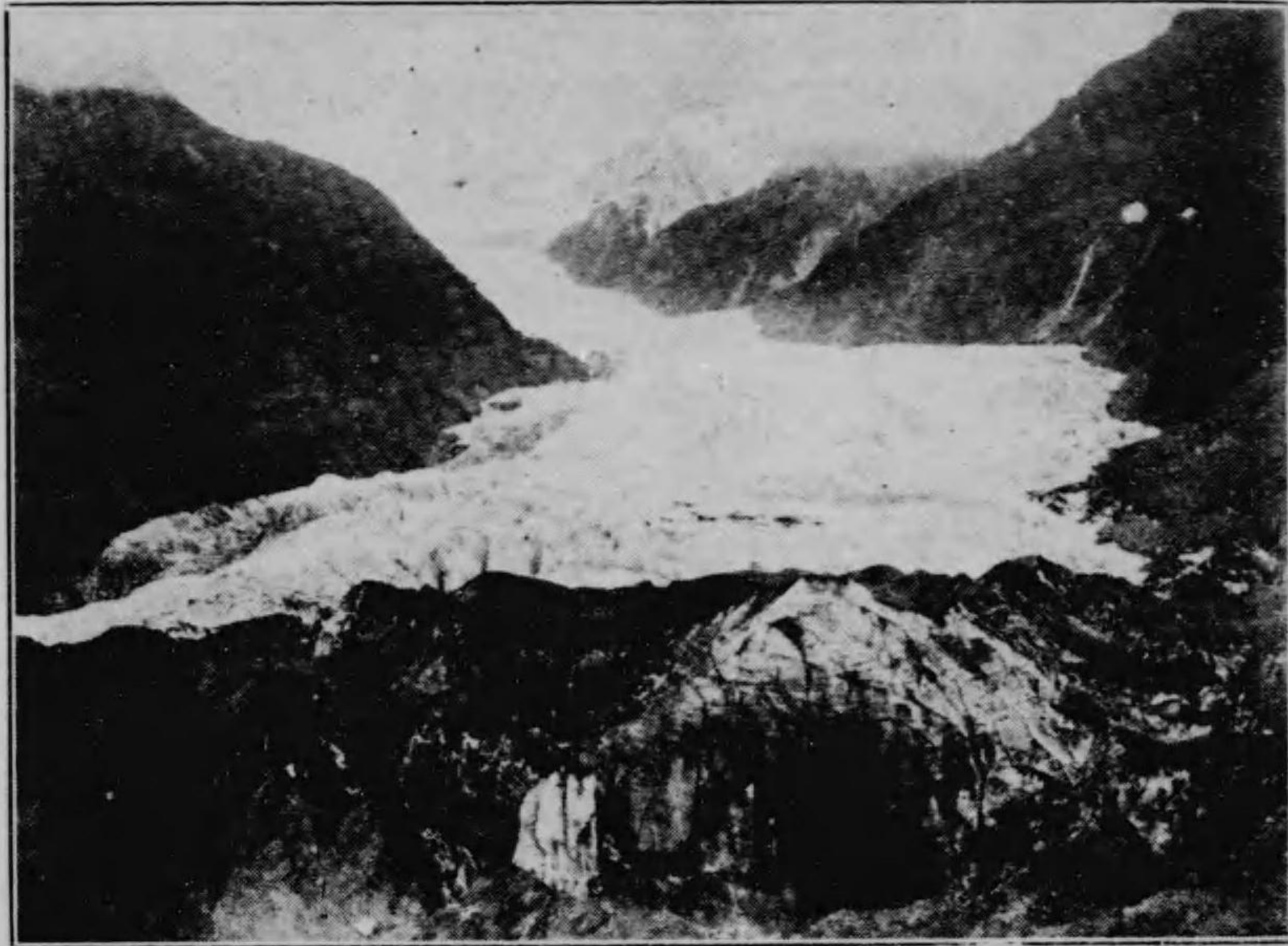
氷河の速力は極めて遅緩なり、フォルブス氏は瑞西の氷河を横断して一直線に連杭を立て、横より其の位置を觀測せしに、氷河は次第に谷間に向て下降し、氷河の中心は兩側よりも速力早くして一晝夜に平均二尺三寸、側邊にて一尺六寸の速力なるを知れり。蓋し河水と等しく兩岸は摩擦を受くること大なるを以て速力緩徐なり。氷河底に於ける氷河の速力は

均しく摩擦の爲め表面よりも遅し。

堆石 Moraine 氷河の運動するや、河岸を削り河底を摩擦し、以て地盤を浸蝕すること河水と異なるなく、其の面には谷地の兩側より落下する岩片砂礫等列をなす、これ即ち側堆石にして、兩水河相會合して進行する時は其の接合部の側堆石 Lateral Moraine は兩々相合して一となる、之を中堆石 Medial Moraine と稱す。堆石は氷河面に存するのみならず、氷河面の裂罅より氷河底に落ちて底堆石 Ground Moraine をなすにより、之に對して其の表面なるを表堆石 Surface Moraine と稱す。底堆石は氷河と地盤との間に挟りて溪間を下る際、地盤を削磨し、地盤と共に數多の痕跡 (ventifacts) と

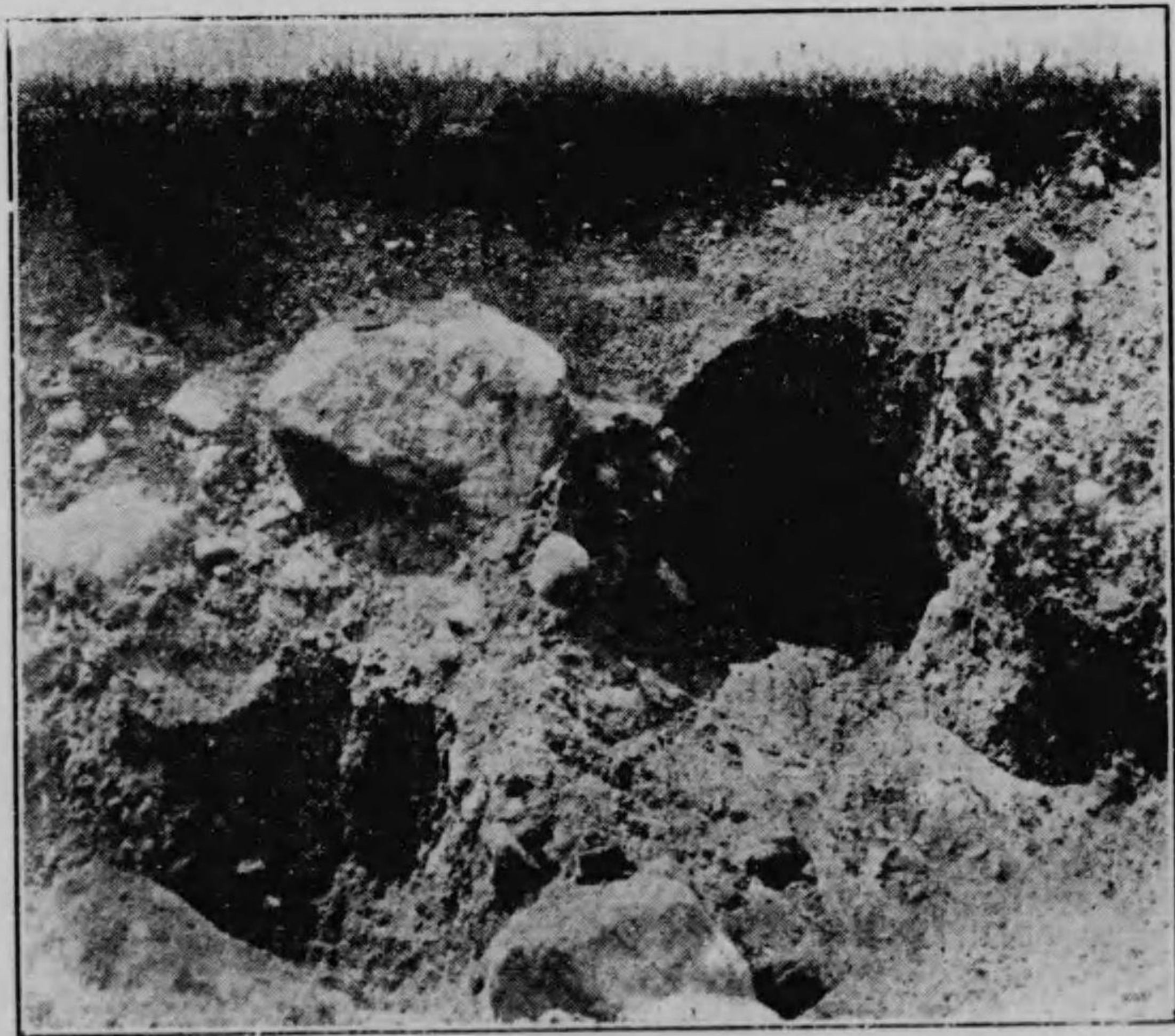
第 十 三 圖

(リ在に フンラージューニ) のもの美最界世河水フセヨツンフフ



端終の河水フセヨツンフフ

版 四 十 第
石 堆 水

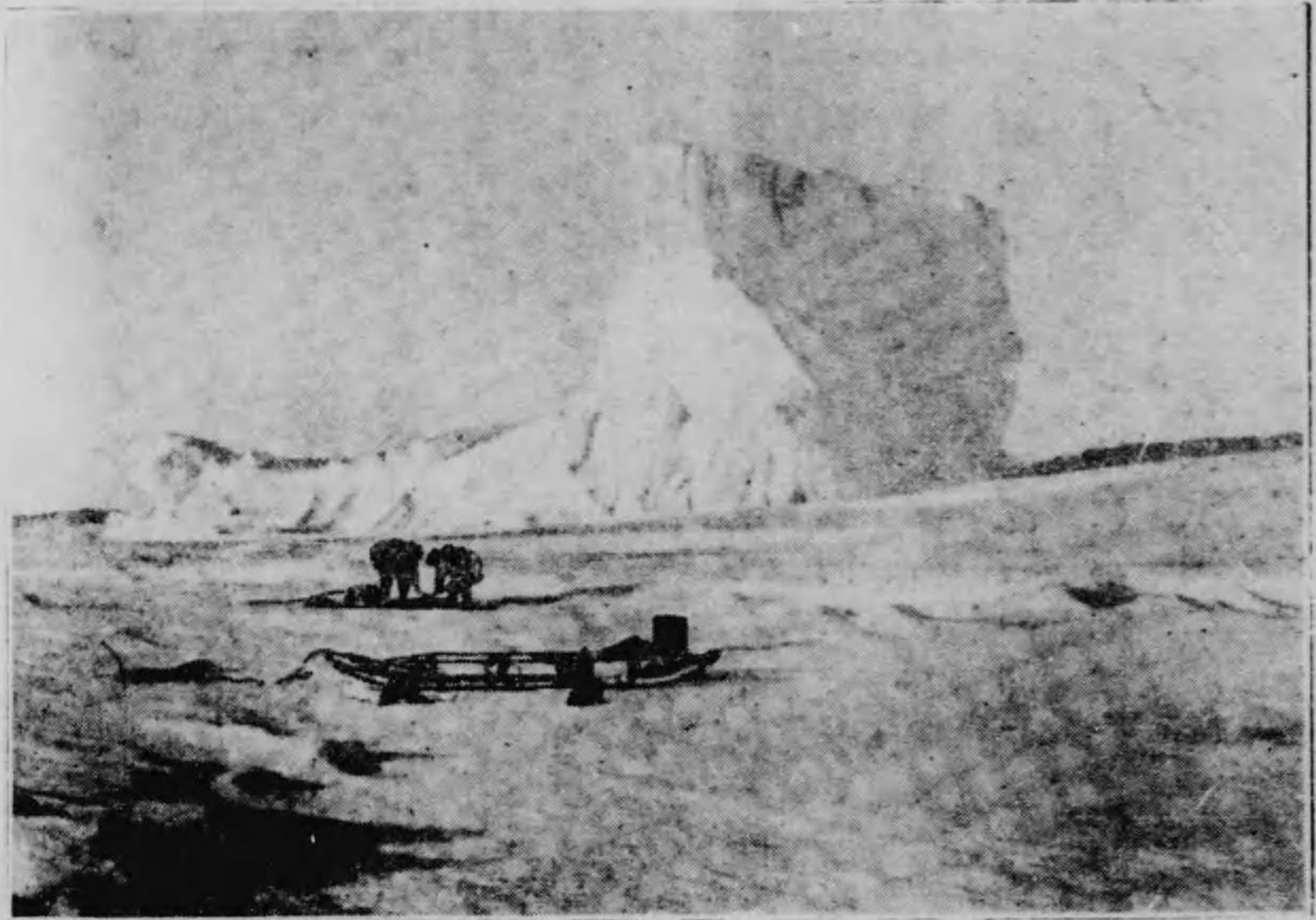


盤地、るらせ蔵埋の石堆水

を印し、且琢磨せる如き跡を残すべし、これ氷河浸蝕の特性にして、アルプ・ヒマラヤ
其の他氷河の存する地に於て之が適例を認むべし。本邦の如き現今氷河の存在
を認めざるも、亦往々斯る堆石とカールとの存在せるは、嘗て氷河の發達せしこと
を證するに足るべし。又氷河の次第に下りて温暖の地に至る時は、全く融解して
數多の堆石を其の地に残留すべし、之を終堆石 Terminal and End Moraine 或は礫子
石 Erratic Block と稱す。大なる氷河の終堆石は馬蹄狀に堆積するもの多く、歐洲・北
米等に於ては之によりて古代氷河の分布を知るべく、フィンランドに於ても二列の
終堆石現存し、其の狀恰も東京宮城の外廓たる牛込・四谷等の築堤を見る感あり、今
や道路・鐵道其の上を走れるものあり。

歐洲に於ては、古代氷河によりて運搬せられたる堆石の巨大なるもの、瑞西・獨逸
等に散布せらる、之を漂石と稱す、瑞西國ワリス地方に存する高さ三十二尺、長さ七
十尺、幅三十六尺の一漂石の如きは、政府の手によりて其の上に氷河研究家シャルバ
ンチエー氏記念の爲めに小家屋を建設せり。

氷河の分布 古代歐洲に於ける氷河の出發點は、スカンデナヴィアとアルプ山地
等にして、特にスカンデナヴィアは現今に比し其の高度大なりしものゝ如く、バルチッ



北極地方の水山

ク海は當時陸面にして、氷河は此の地を過ぎファンランドより北獨逸地方に汎濫したるものなり。又北米に於ても野氷其の北半部を被ひ、現今の五大湖其他の湖沼は、歐洲北部の諸湖の如く氷河の作用によりて成れり。

氷河は海洋に注ぎて氷山 Iceberg となる。北極地方の氷河は突兀たるも、南極地方のものは多く平坦なり。

第九 湖沼

湖沼の効果 湖沼 Lake は水の貯藏場にして又澁過場なり、抑、湖沼は數多の河水を呑みて之を貯藏し、其の湖口より徐々に之を排泄す、其の之に流入せる河水の混濁せるに係らず、よく砂泥を沈澱

人體の沈まざるを示す



死海の東岸に於ける荒涼たる状態

せしめて湖口より清淨の水を吐出す。彼のジエネヴァ湖はロームの濁水を呑むも、湖口より出づる水は清冽の良水なる如き之を證して餘りあり。我が琵琶湖、猫苗代湖等に於ける如き亦然り。

湖沼は又水の調節場にして、水害豫防の効果を有す、琵琶湖、諏訪湖、屈斜呂湖、支笏湖等の湖口附近は湖面水位の高起の外、他の河川に見る如き汎濫の恐なきを見ても知るべし。

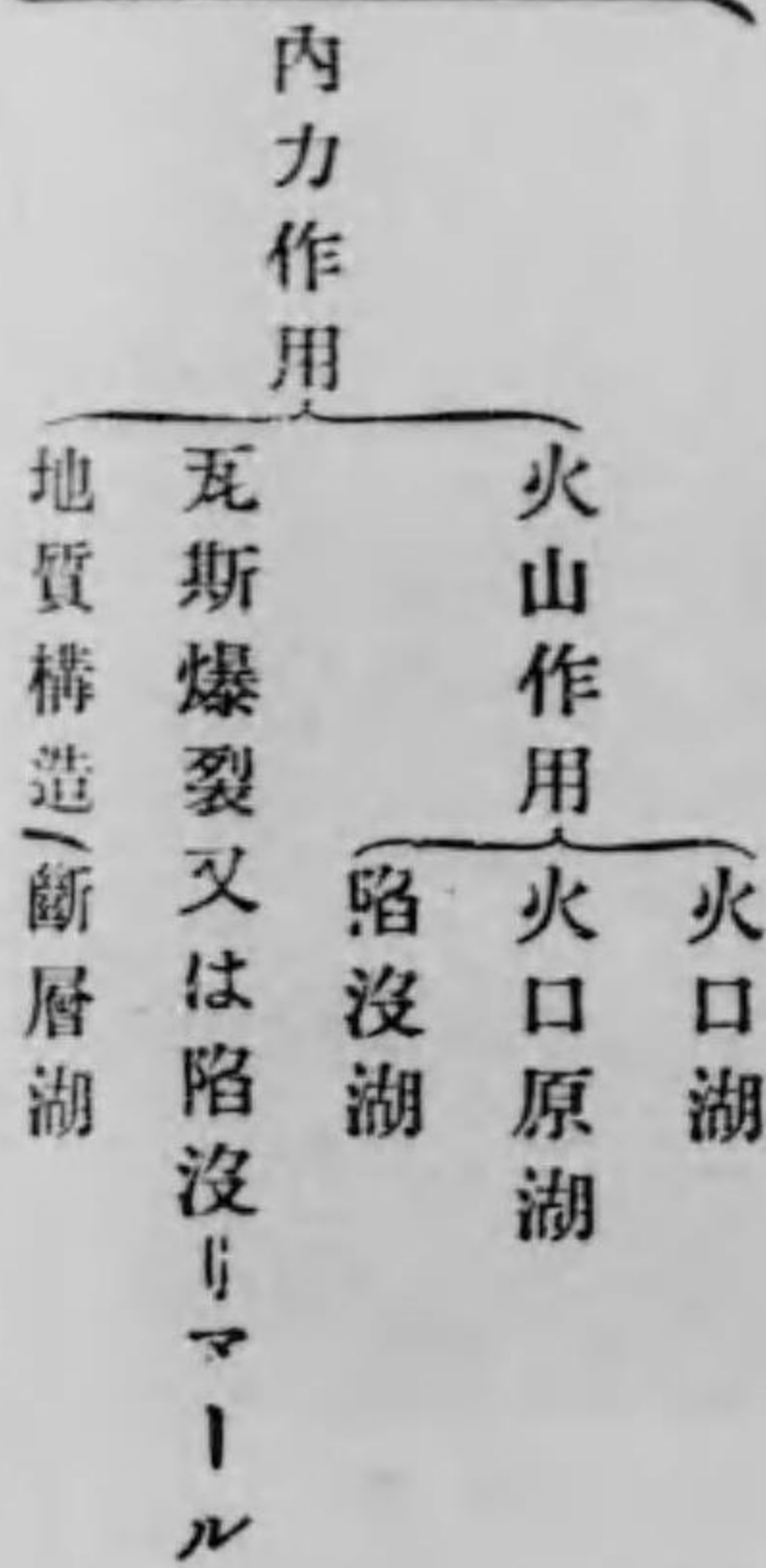
湖沼は沿岸地の氣候調節任務を有するは、撮爾たる琵琶湖

岸に位する大津・彦根・長濱等の気温の、京都附近の地に比して温和なるを見ても知るべし。

湖水の成分 湖沼は其の水質の如何によりて、鹹湖・半鹹湖及び淡水湖に分つべく、死海・裏海・アラル海或は沙漠地方に存する諸湖は鹹湖にして、我が中海は半鹹湖なり。普通に流出口ある湖沼は淡水湖なりと雖も、硬水の之に注げる湖沼は然らず、我が猪苗代湖の如きも表面は淡水なるも底水は純粹なる淡水に非ず。又沼尻山上の湖沼の如き、北海道登別湖の如きも然り。サハラ沙漠の南方に位するチャイデ湖の如きは、雨季には上部の水層は淡水に近く、乾季には全部鹹湖と化す。

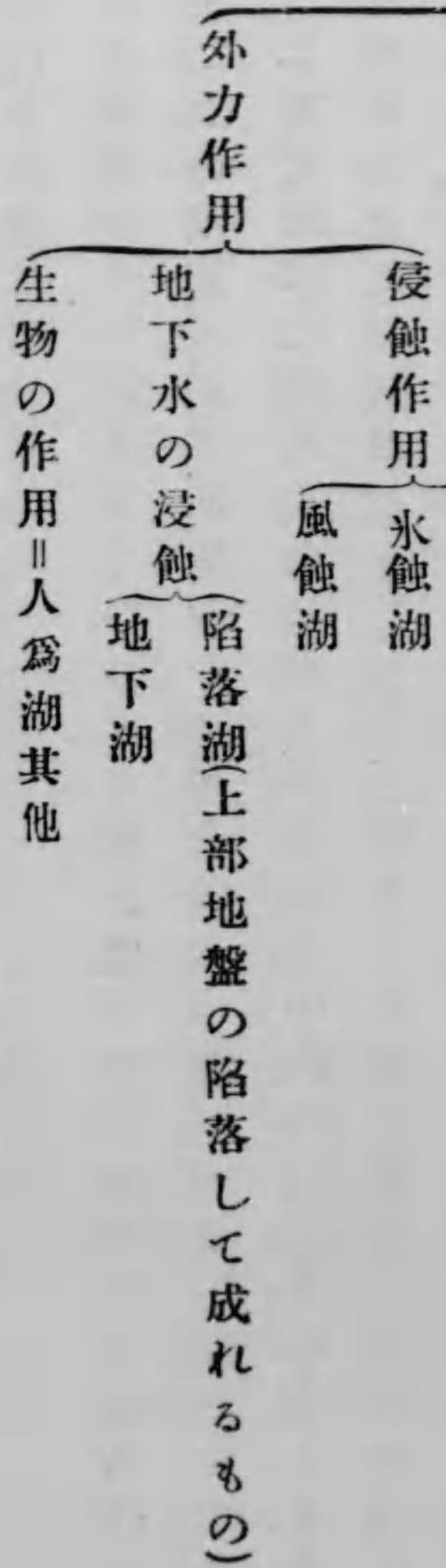
湖沼の成因 湖沼は其の成因によりて次の如く之を分類することを得べし。

(一)盆地湖



(汀線下降(海跡湖))

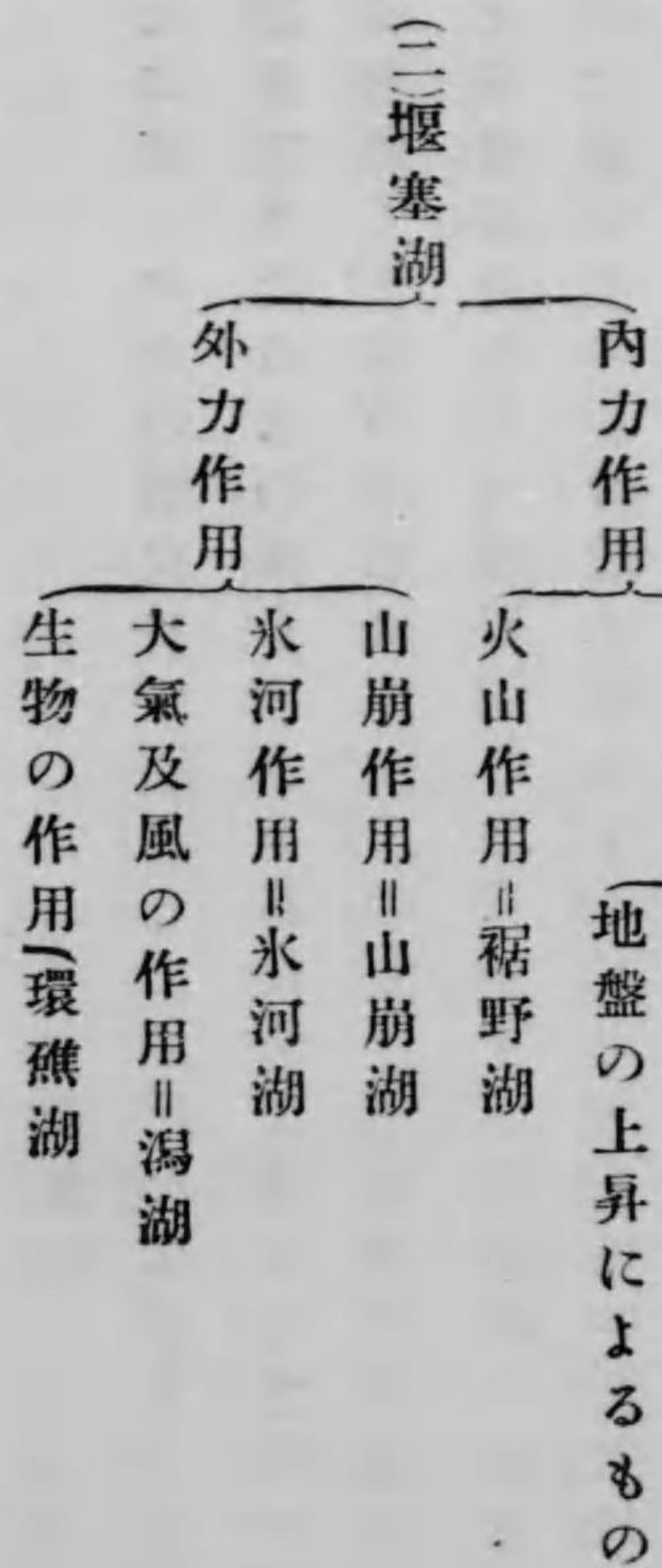
河跡湖(三日月湖)



斷層湖(逆斷層によるもの)

地質構造(褶曲湖)

地盤の上昇によるもの



(二)堰塞湖

人爲湖其他

火口湖 火山の噴火口に湛水して湖沼を成すものを火口湖 Crater Lake と稱す。深度甚だ大なるもの多く、古き火口に於ては、綠陰之を閉ぢ幽邃神祕を宿し、地方人の神聖視するもの多し、藏王山上の藏王沼、朝鮮白頭山上の龍王潭、霧島山中の大瀧池、北海道麻周山上の麻周湖等之に屬す。麻周湖の如きはアイヌ土人之を畏敬し、湖畔に近づくすら神慮に觸るゝとして之を畏る、又木曾御嶽教信者の如き此の水を乞ひ受け、郷地に齎し無比の靈藥として之を保存し之を飲用して病魔を醫せんとし、腐敗の極却てバクテリアの發生せる惡水と化するを知らず、人類の迷信も是に至りて極まれりと謂ふべし。

水は噴火口の外爆裂火口にもよく湛水して殆ど噴火口と區別すべからざる湖沼となる、沼尻山上の湖沼の如き、赤城の小沼、御嶽の二ノ池、三ノ池の如き亦然り。

火口原湖 二重式或は三重式火山に於て、外輪山と中央火口丘との間なる火口原に湛水したるものを火口原湖 Atrio Lake と稱す。箱根の蘆湖、上野の榛名湖、赤城の大沼池の如き之に屬す、阿蘇山の阿蘇南卿兩平野の如きも嘗ては洋々として水を湛へし火口原湖の陸化せしものなり。

火山作用による陥没湖 火山の活動するや多量の物質を地表に噴出するを以て屢、地下に大空隙を生じ、上部の地盤陥落するに至るべし、北海道有珠火山麓の洞爺湖、登別火山群の間なる屈斜呂湖、樽前惠庭間の支笏湖等何れも斯る作用によりて成れる陥没湖なり。又明治二十八年伊太利の羅馬に於ては、陥落によりて直徑百四十三間の圓形なる湖沼を生じたり。後記のマールも此の一に容るゝを得べし。

マール 水蒸氣其他瓦斯類の地底に爆發し、又は土地の陥没によりて生じたる圓形の孔にして、之をマール Maar と稱す、碧水之に湛へて湖沼となる、獨逸國アイフェル地方、佛國オーヴェルニュ地方及び墨西哥國等に其の例多く、本邦羽後の田澤湖の如き之に屬するものの如く、陸奥の十和田湖も横山博士に従へばマールと火口湖の結合なりと稱せらる。

斷層湖 斷層作用によりて湖沼を生ずるものを斷層湖 Fault Lake と稱す、溝狀斷層の場合に於ては特に著しきものあり、瀬戸内海より琵琶湖を連ぬる地溝帯には、嘗て數多の湖沼を作りたるは已に説明せる所にして、琵琶湖は今尙ほ溝狀斷層湖として存在す、彼のヨルダン谷地の死海の如き、亞弗利加東部地溝帯の湖列線に

横はれるツクトリア・タンガンイカ・アルベルト・ユヤサ各湖の如き斯る湖沼に屬す、又紅海の如きも、バブルマンデブ海峡の決潰以前は同様の湖沼たりしものなり。

海跡湖 *Sea Relic Lake* は嘗て海洋の一部たりしも、汀線の下降によりて全く海洋と隔離し、尙ほ海水を湛ゆる窪地にして、亞細亞内地の裏海・ラル海・バルハン湖の如き之に屬す、我が陸前の品井沼の如き今は淡水を湛ゆども、其の成因は海跡湖なり。

次に外力作用による盆地湖を説明せん。

河跡湖 即ち三日月湖にして前章に於て説明せるを以て之を略す。

氷河湖 氷河の作用によりて凹地を作り湖沼となれるものを氷蝕湖 *Glacier Relic Lake* と稱す、北歐・北米に其の分布多し。

風蝕湖 風の爲めに地盤を浸蝕せられて凹地を生じ、湖沼となれるものを風蝕湖 *Colation Lake* と稱す、タンペン氏は中央亞細亞旅行の際之を目撃せりと云ひ、又ギルベルト氏は北米のアルカンサス州に此の種の湖沼を發見せられたり。

地下水の浸蝕によるもの 地下水の浸蝕によりて地下に洞窟を生ずることは已に説ける所なり、斯る地方に於ては、上層の地盤は自己の重力の爲めに落下して

地上に凹地を生じ湛水して湖沼となる之を陥落湖 *Depression Lake* と稱す、瑞西のユラ山脈地方には此の種の湖沼多し、又地下水の浸蝕によりて地底に湛水し、地下湖をなすは石灰岩地たるカルスト其他に目撃する所なり。

生物の作用によるもの 人類其他の營力により地盤を掘鑿し、或は堤塘を造りて水を湛へたるものなり(入爲湖参照)。

以上は地盤に盆地を生じて水を湛へたるものなるも、尙ほ之に對照すべき堰塞湖 *Checked up Lake* あることを忘るべからず、堰塞湖には次の種類あり。

斷層湖 蹶上斷層によりて水を堰塞せるものなり、濃尾の震災にて此の種の小湖沼を生ぜしは已に明かなる所なり。

褶曲湖 地層の褶曲により湖沼を作るべし、奥羽山脈と出羽丘陵との褶曲作用により、嘗て其の間に數多の湖沼を作りしは已に説明せる所、又カルバチア及デナルアルプ山脈の褶曲はハンガリアの湖沼を作りしも、星霜千萬歳、終に今日の平野と化せり。

裾野湖 火山の噴出物により、水を堰塞して其の凹地に湖沼を湛ふるは裾野に散見する處なり。日光の中禪寺湖は男體山、同湯湖は天神山の噴出せる熔岩によ



凍れぬ湖を訪る騎兵渡渉

りて共に堰塞せられ湛水して湖沼となれるもの、富士の本栖湖は其一成因は陥落なりと雖も、又山中川口其他の諸湖と同じく富士の噴出物によりて堰かれたるものなり。日光白根の管沼も亦同種のものに屬す。明治二十年磐梯山の破裂は檜原秋元、小野川の三湖を湛えて之が成因を事實上に證明せり。又北海道の大沼、小沼は駒ヶ嶽の噴出物によりて湛水せり。舊誌に名ある奥羽の象潟は今や全く涸渇して何等の趣味なきも、嘗ては鳥海山の噴出物によりて成れる湖沼にして、湖中千百の小島羅列せし風色絶佳のものなりき。

山崩湖 明治の初年、大和の十津川郷は山崩作用により河水堰かれて全村の田園

邸宅埋没し、園郷北海道新十津川に移住する悲境に陥り、明治二十四年濃尾地震の際、根尾谷の上流に山崩ありて湖沼を作り、四十三年八月駿河の志太郡にも此種の湖沼を生じたり。又往昔鬼怒川中流に近く成立せし五十里湖は同様の作用により五十里川を堰きて湖沼となり、五十里村落之が爲めに水底に没したりしも、五十年後、漸く決壊し乾涸するに至れり、當時の道路今尙ほ山腹に存在す。

氷河湖 氷河は土地を浸蝕して湖沼を作るのみならず、其の堆石の残留によりて、湖河の退却後に湛水して湖沼を作る。此種のものには平地に多く、フランドル、スカンヂナヴィア、南西部、北米カナダ等に殊に多きは氷河の章に已に説明せし所なり。

潟湖 一に澤湖 Lagoon と稱せらる、風の砂粒を簸揚堆積して水を滯溜せしものなり、本邦沿海各地に甚だ多く、北海道の阿斯科海沿岸に於ては、猿澗湖、網走湖能取湖等一條の湖列をなす、其他本州の十三潟、河北潟等著しきものに屬す。沿海の潟湖は、多くは海洋と一條の砂嘴によりて境せらる。又小なる潟湖に至りては、奥羽、鹿島、九十九里、北陸、山陰、沙薩摩等の沙丘地に無數に散點す。

環礁湖 珊瑚礁の發達によりて約輪狀の礁湖 Lagoon を生じ、中に水を湛へたるものにして、本邦に於ては沖繩縣の久米島に稍、之に似たるものもあるも、太平洋、印度

洋大西洋の熱帶海上には特に著しく、我が委任統治地マーシャル等にも甚だ多し。

人爲湖 中國・四國・淡路等に於ては、灌漑の便を計り、傾斜地に地塘を築きて水を湛ゆること多し、香川縣特に多し。之を人爲湖 Artificial Lake と稱す。

湖沼の成因以上の如し、然りと雖も、地上無數に存在する湖沼に就き、悉くこれを一種の成因にのみ歸する如きは愚も亦甚だしと謂ふべく、時としては二種三種の副因を有すべし、霞浦の如きは之を海跡湖と稱し、印旛沼は三日月湖、小河原沼は潟湖と稱する人多きも、何れも陥没作用の之に加はりたるを否定すべからず、即ち深度大なるを以て之を證すべし。湖沼の成因を論ずるもの須らく沿岸の地形、地貌等に着眼するを以て足れりとせず、其の淺深を實測し、海底、陸岸の地質を調査し、然る後之を論斷せざるべからず。

湖沼の水溫 水の溫度は其地の氣溫に影響して消長するものなるや勿論なりと雖も、淡水は攝氏四度に於て容積小なるを以て、此の溫度に達すれば、水分子重くなりて湖底に没し、比較的輕き水分子上昇し、斯の如く絶えず對流作用をなして止む時なく、寒氣永續する時は全湖水全く攝氏四度の水溫となるに至る、之より氣溫尙遮下する時は、湖表の水溫次第に冷却し、終に凍結するに至ると雖も、最早對流作

用休止し、只表面層より冷氣の傳はるのみなるも、湖面の水層はよく冷氣の傳達を防ぐべし。嘗て予の諏訪湖に於ける觀測によれば、湖上の大氣水點下五度三を示せし時、水面の直下は零度を示し、之より下るに従ひ水溫次第に増して四度となり、以下は均しく四度にして湖底迄達せり。又湖水の淺き場合に於ては、湖底に達するまで悉く四度以下となること磐梯山下の小野川湖の如く、凍水數尺に達するものあるも、其の深度大なる羽後の田澤湖、北海道の支笏湖の如きは、全湖水の對流作用を終らざるに、已に一陽來復の春期に會し、以て湖面の結氷を見るに至らずして止む。

諏訪湖、榛名湖、赤城湖の如きは、嚴冬に至りて湖面の結氷面に龜裂を生ず、諏訪湖に於ては之を御渡りと稱し、其の裂罅の方向によりて天下の吉凶、五穀の豊兎を卜すべき資料となし、其の都度時の執政に上申せり、其の寫本今尙ほ諏訪神社上社に保存せらる(地學雜誌第十八卷二百八號、諏訪湖の氷結參照)

第九 海水

波浪の破壞 海洋は渺茫たり、無數の河川を呑むも更に其の水位を高むるなく、又酷熱之を照し、蒸發大なるあるも更に水位の降るを見ず。又其の寄せては返す



新西關一珊瑚島の海蝕作用を示す

波の静けきを見ては、海は平和の源泉にして寛裕よく清濁を併呑し、極量狭き小人を教化せんとするものゝ如し。然りと雖も、波浪 Wave の怒るや、狂瀾岸盤を噛み、激濤巨船を呑み、萬物悉く之を破却せずんば止まざらんとす。されば軟弱なる地盤は絶えず海波の浸蝕を被りて削磨せられ、比較的堅硬なる地盤は後に残留するを以て、沿岸は犬牙錯綜し、島嶼岬角の點在せるもの多し。陸前の松島・三浦・三崎の岩礁の如き之が爲めに分列し、臺灣の澎湖群島は數多の島地に分離せられ、小笠原父島の南方なる無數の島嶼も斯る作用に成れり。彼の千島列島・伊豆七島・琉球列島其の他無數の洋中に座する島嶼は、其の縁邊絶えず海

波に洗はれて斷崖をなす、特に歐洲北海に於けるヘリゴランドの如き之が好例と見るべく、之に反し銚子半島の特に九十九里と鹿島洋との境界點に突出せるは、堅岩よく水の浸蝕に抗せしを以てなり。

海岸に於ける地質の如何は、海波浸蝕の爲め、種々の地貌を形成し其の風色に甚大なる關係あり、陸前松島の奇景は已に世に知らるゝ所なりと雖も、斯る凝灰岩の温和なる婦女子的風景よりも、寧ろ火山岩の男性的なる奇景に如かず、羽後の男鹿半島の如き、越後南半部沿岸の風色の如き、其の岩石奇抜を極め、人をして天工の妙を嘆ぜしむ、其の將に天上より落下せんとする奇岩、將に天に沖せんとする岩柱、海波を縫へる怪石一として奇ならざるなく、特に越前の東尋坊の如き、九州北部の芥屋大門の如き、規矩ある岩柱或は高低其の頂を異にして林立し、或は左右相對して洞門をなし、人をして天工の巧みなるに驚かしむ。

段丘 波浪の海岸を打つや、先づ其の脚部を噛み、其の上部岩石の崩壊するや、之を媒介して岩脚を打ち、益々破壊力を逞ふして次第に内地に進むに至るべし、之れ即ち海蝕作用にして、土地の隆起する地方に於ては數段の段丘を成す、樺太北海道沿海州等の各沿岸に之を認むべく、又東京灣岸の如きは、斯る作用著しからざるも、波

浪浸蝕の例はよく之を認むるを得べし。

洞門 海蝕作用の一好例は、各沿海斷崖地に洞門を穿つを認むべし、斯る洞門は斷層裂罅を求めて蝕入するを常とす、陸前松島の分裂も實に之が爲めにして、相模江島の洞窟は斷層線を穿ちて成り、筑前芥屋大門の洞門は柱狀節理の裂罅に沿ひ、三浦半島城ヶ島等の洞門は或は裂罅を求め或は斷層に沿へり。

海水の運動は單に水平の方向に働らくのみならず、又よく垂直の方向に働らき、其の作用約百尋線に至りて停止するを以て、百尋以内の海底は何れも海水の作用を被らざるなし、只海面に比して其の作用の大ならざるのみ。

潮流の浸蝕作用 潮流 Tidal Current の存在は小局部に限らるゝと雖も、著しく陸地を破却するものにして、瀬戸内海に於ける鳴門海峡、琴島海峡、下關海峡、豊豫海峡の如き、單に水面に近き岩壁を破壊するのみならず、深く海底を洗ひて此の狹窄部の深度をして著しく大ならしむ。彼の北米フンデー灣の南支たるパースポロ海門に於ては、百尋線の海底に於ける岩盤悉く洗ひ去られて一の泥土を留めずなりぬ。

潮流は單に海底、海岸に其の營力を及ぼすのみならず、朝鮮の漢江、大同江等に於

ては、毎時十哩内外の速力を以て河身を瀾り、以て侵蝕作用を逞ふす。

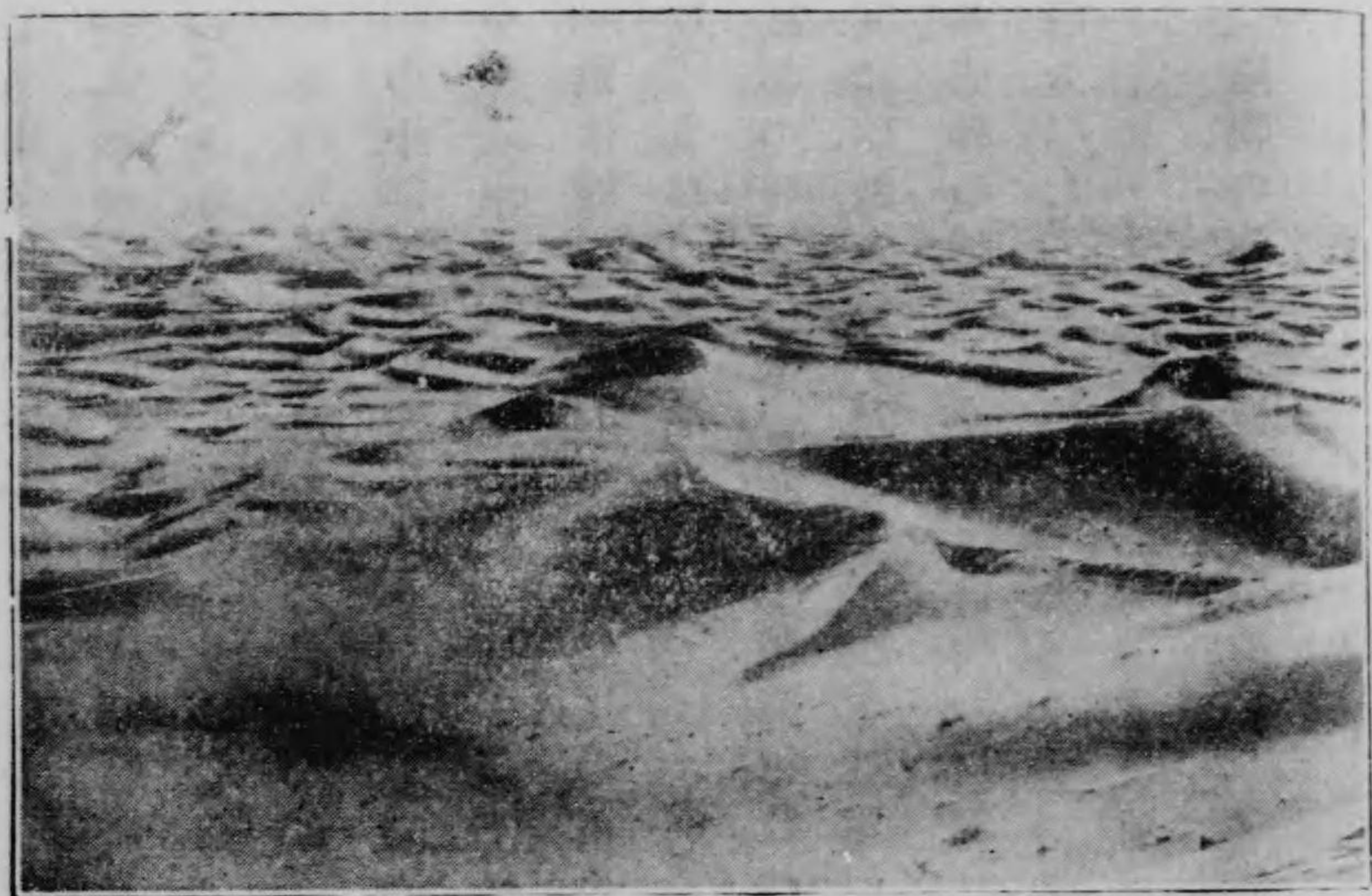
海水の建設作用 海水の破壊作用によりて海岸に生ずる岩片は、猶河水に於ける如く、相互の摩擦と更に受くる海水の襲撃とによりて益々破碎せらるべし。是等物質の粗大なるものは海岸に近く堆積し、年月を経て厚層となる、これ即ち汀成地層にして陸海兩様の化石を混有し、一種の特性を有す。又岩石碎片の細微なるものは、潮汐、海流等の爲めに稍、遠方に到りて海底に沈積す。此の他深海に於て沈積するものは有機性の物質にして、グロビゲリナ、放散蟲等の骨質及び隕石等なりとす。

水の物質を堆積するは、單に機械的作用のみならず、又化學的作用による、海水は其の中に溶解せる鹽分特に多量なる時は、之を分離して化學的堆積をなす。西部亞細亞の死海の如きは、其の水位地中海面より低きこと千三百尺なるを以て、之より流出すべき川なきのみならず、之に注入するヨルダン川は鹽分特に鹽化ソヂウムに富むにより、水の蒸發するに従ひ其の鹽分を殘留するを以て、海水は益々濃厚なる鹹水となり、今や水百分中固形分二十四半に達し、動物生活する能はず、北米ユタの大鹽湖の如き、露國ツアルガ河下流域のエルトン湖の如き、何れも之に比肩すべ

く、濠洲内地、ゴビ、サハラ各沙漠等には、此種の湖沼多く、之より食鹽を得べきも、此等の地は、淡水甚だ缺乏せり、これ探檢の困難なる一因なり。此の如き湖水の岸には、鹽分堆積して厚層を成す、蒙古のキランタイ湖の如き亦然り。

第十一 大氣

風蝕 風化作用の陸上の岩石を霏亂するは已に説ける所の如し、然れども風化は單に岩石を霏亂するに止り、地盤を侵蝕するものにあらず、之を侵蝕するは風蝕作用なり、抑、強風一度來らんか、地上の砂塵は乍ち天地晦暝の慘狀を呈し、其の吹き揚げられたる物質は、去て他に轉ずべし、斯くて地盤の次第に侵蝕せらるゝは風蝕湖の部に於て已に説明せる處なり、又安房の鋸山陸前の松島の如く、其の風化作用 Weathering によりて霏亂せられたる岩石は、風蝕作用の爲めに次第に洗ひ去られて奇景を呈するに至れり。沙漠地方に於ける岩石は砂塵の爲めに次第に侵蝕せらるゝのみならず、其の沙漠に在る石礫の次第に侵蝕せられて菱形を呈するは、我が中硫黄島等に於てすらよく目撃する所なり。風蝕作用の絶大なるを知らんと欲せば、支那の黄土層を見るより良きはなし。蓋し黄河の流域に分布せる廣大なる此の區域は、リヒトホイフェン氏に従へば、嘗て中央亞細亞より來りし砂塵の堆積



沙 漠 地 方 の 砂 の 海

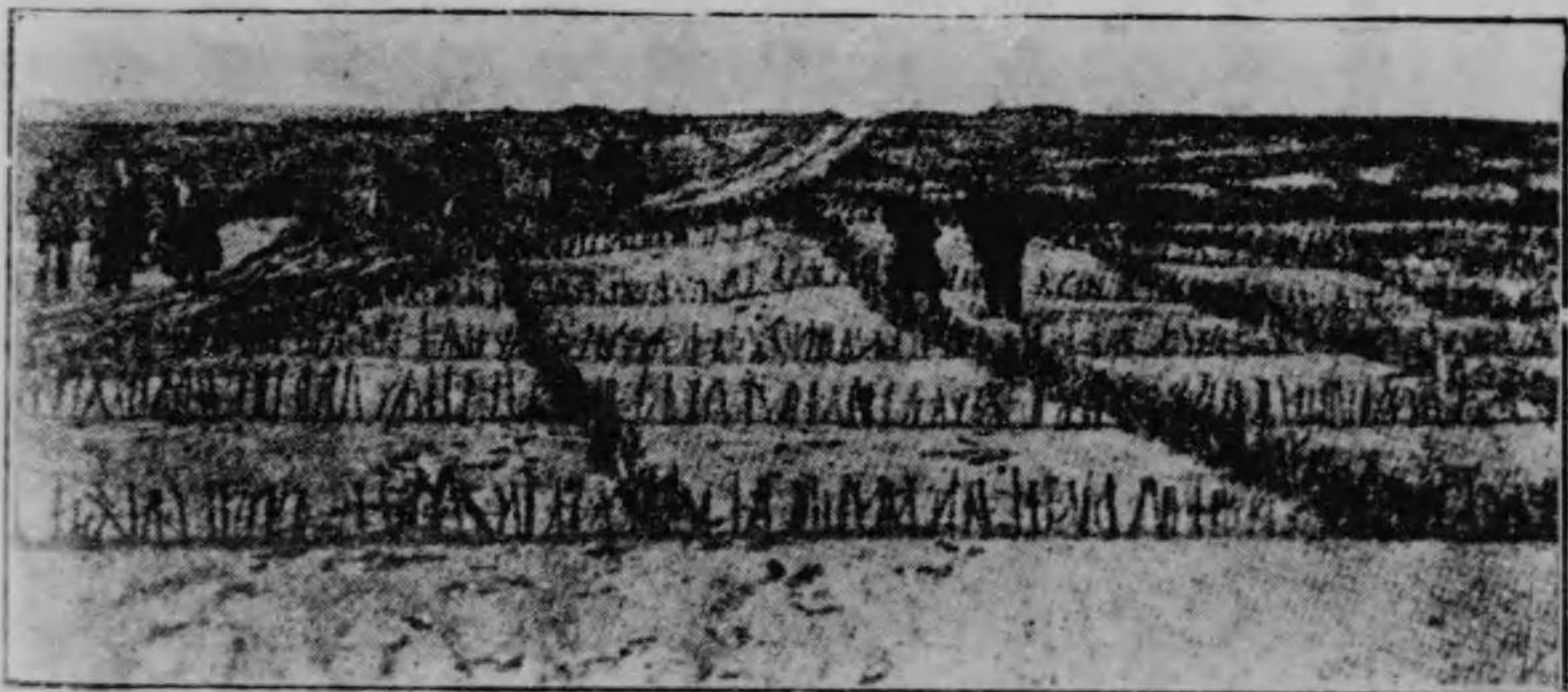
によるものにして、其の最厚層は七百米に達す。又歐洲のライン・ローヌ・ドナウの河谷、北米のブレイリー、南米のパンパ等の一部我が關東地方の壩垣層等も均しく風成土なり。

沙丘 Sand Dune とは海岸の平地或は内地の沙漠等に生ずる砂の丘にして、風力一定の方向を取りて吹く沙地ならんには、必ず沙丘を成生すべし。沙丘の傾斜は風の來る方向に緩にして、反對面に急なり。其の簡單なるものは通常バルハンを成すと雖も、大なるものに至りては、數十町に達し、數列相並行して壯觀を呈す。沙丘は河水を滯溜して湖沼を作り、或は河水を屈曲せしめ、田園、邸

宅を埋没し、其の災害甚だしきものあり。薩摩の加世川、常總、相模、遠江、北越、北見、天鹽等に其の發達を認むべし。されば、斯る地方に於ては、墻壁を設け、或は松樹其の他の常綠樹を植えて之が進入を防ぐを常とす。相模の中部地方の沙丘は全く之が爲めに防止せられ、今や茅ヶ崎、平塚、其の他に於て見る如く、死滅せる沙丘の樹林或は畑地と化し、東海道鐵道の兩岸に其の殘骸を留む。支那の蒙古地方に於ては、スツェンヘデン氏に従へば、其の發達最も著しく、十數列相並びて前進し、其の列間には數多の小湖を生ずるものあり、支那人の使用する流砂の語は、よく沙丘發生の原理を説明するものと謂ふべし。

生物

植物の作用 植物の生長するや、其の根は地中に蔓延し、岩石に龜裂を生じ、雨水之に従て滲入し、其の死枯



沙丘浸入の防止

するや、腐敗酸を發し、化學的に岩石を破壊す、彼の熔岩の時代を經過するや、先づ蘇苔之に纏ひ、次で樹木の其の上に生長するは、岩石破壊の順序を示すものなり。

植物は直接又は間接に物質を堆積して地盤の構成に努む、土壤、石炭、硅藻土の如き之れなり。抑も土壤の成生を考ふるに、植物の死枯腐敗するや、霉亂せる物質に混じて、黑色の土壤即ち腐植土を爲す、其の下部に在る元來の岩石と、之より分解して成れる土壤との間は、岩石未だ全く分解せず、有機質を含むことなし、之を亞土壤と稱す。石炭は植物の炭化に成れるは明かなる事實にして、吾人は石炭層中往々根、莖、葉、果實、樹幹等の化石を發見するのみならず、仙臺等に於ては、樹根の其の儘炭化するものを認むべし。且つ吾人は實驗によりて、石炭と同一物質を植物より得べし。抑、植物若し空氣の流通せざる處に於て分解する時は、植物を組成する物質中、炭素に非る元素は一部の炭素と化合して沼氣、炭酸瓦斯等となりて飛散し、其餘の炭素を堆積せしむ。斯くて生ぜし石炭は、其の容量約十分一に減ずべし。されば南滿洲に於ける撫順炭、百六十尺の厚層の如き、實に千數百餘尺の堆積より生成したるなり。

硅藻は硅酸を分泌して細微の組織をなす、其の遺骸積むで硅藻土を作る、武藏房

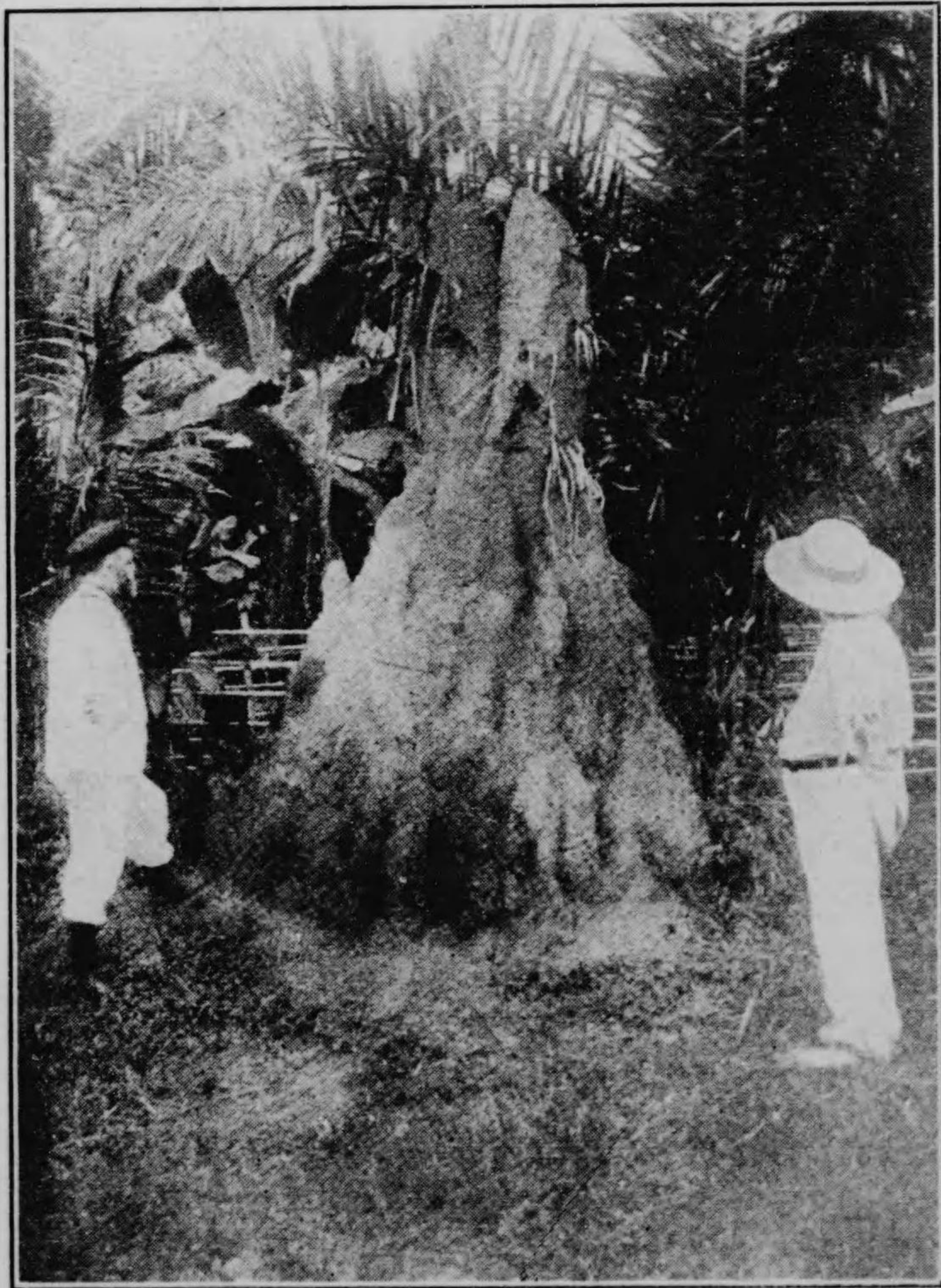
總半島・北海道・豊後・肥後等に存す。

動物の作用 動物の陸界に及ぼす營力亦小ならざるものあり、穿孔介の岩石面を無數に穿ちて其の孔中に棲息するは、三浦半島・房總半島等の沿岸各地に之を認むべく、又蠕形動物は頁岩其他の岩石中に蝕入し、其の中に棲息すること甚だ多く、ダーウソン氏は蚯蚓の土を呑みて之を地表に吐きて堆積せしむる事實を研究して、其の量の多大なるに驚きしと云ふ。又加奈陀地方の海狸・ミシシッピ河の蟹・中央亞米利加・亞弗利加及び濠洲等の蟻は、皆陸地の上に大影響を與ふ。チャーレンジャー號遠征の結果によれば、下等動物の遺殻より成れる石灰質の泥土は、深海の底を一面に被掩す、グロビゲリナ泥は其一例なり。蓋し石灰岩は殆ど皆動物岩なり、動物の石灰を堆積する好例は、海百合石灰岩・フズリナ石灰岩等に之を認むべく、特に珊瑚礁の生成は顯著なるものに屬す。

珊瑚礁 Coral Reef は成礁珊瑚の築造せる岩石にして、此の珊瑚は清淨なる海水中水温二十度以上の處に生成す、現今珊瑚礁の分布は南緯二十五度以北、北緯三十度以南に限られ、西印度諸島・紅海・印度洋及び太平洋等に存す、就中、バハマ諸島・カロリン群島・マルシャル群島・ロー群島等は其の著しきものに屬す。

版 五 十 第

蛭蟻の加利弗亞





礁 堡

礁 堡

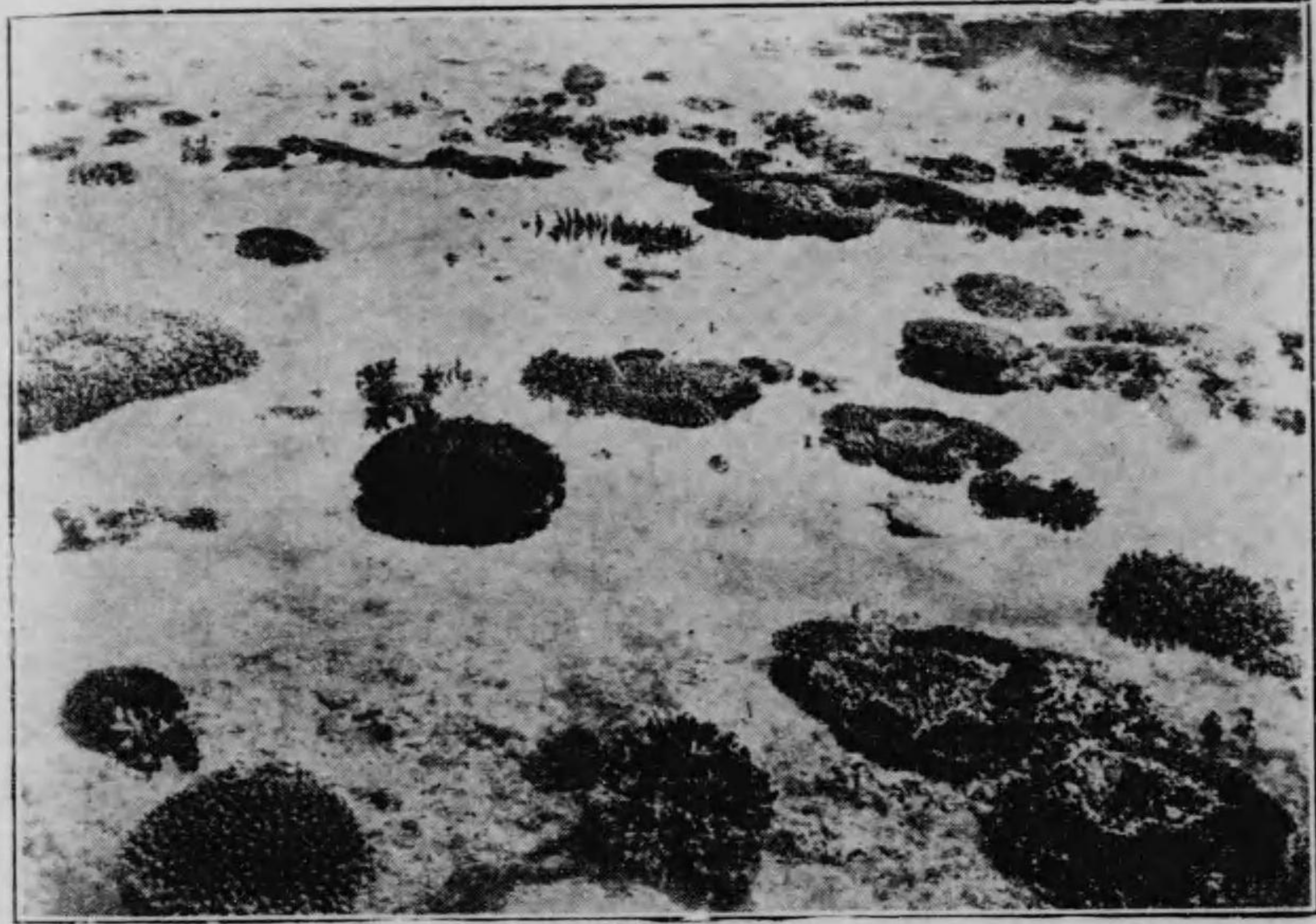
珊瑚礁は其の形状により三種の別あり、裾礁 *Barrier Reef* 及び環礁 *Atoll* これなりとす。 *Fringing Reef* 堡礁

裾礁は海岸に接して生成するものにして、陸地の裾を圍むによりて此の名あり。我が沖繩南部等に於て之を認むべく、堡礁は陸地を離れて海岸と並走し、礁と陸との間に一帯の内海を控ゆるものにして、其の狀城地の堡壘に似たるより此の名あり、然れ共、珊瑚礁堤には往々中絶して外洋に通ずる水路あり、其の内海は水面常に靜穩なるにより天然の良港をなすものあり、南洋諸島に多く、此種の礁は海面上十尺内外に達し、植物之に生じ人類是に居を占むるものあり。濠洲東岸の大堡礁は、幅五十哩、長さ四百哩に達し、世界最大のものなり、我が南鳥島、久米島にも完全なる堡礁あり。

環礁は多くは不規則なる環狀をなし、内に海水



環 礁



モサア島の珊瑚礁

を湛え、水面上十尺以上に達するもの稀なり、環は完全なるものなきに非るも、其の一部或は數箇所に缺所あるもの多し。此の缺所は最初裾礁當時河水の口に當れる所に多く、淡水なるより礁の發育を許さざりし爲めなりとの説あり。マーシャル群島の如きは環礁甚だ多し。成礁珊瑚蟲は日光の到達せざる深海に生活せざるを以て、通常海面下百尺を限りとす。然るに、珊瑚礁中往々數百尺以上の海底に起れるものあり、且環礁の如き遠く海岸を離れて存するものあり、又水温より考ふるも、斯る深海は二十度以下の低温にして、其の成生の理由一見甚だ怪む

べきに似たり。ダーウソン氏は論じて曰く、珊瑚礁は最初何れも海岸に發生し、初めは裾礁をなし、百尺より深からざる海底に成りしも、後來陸地の沈降と同時に、底部の珊瑚蟲は次第に死去し、更に上方に向つて繁殖發育す、斯の如くにして裾礁より變じて堡礁となり、島と礁との間に水を湛へ、地盤尙ほ沈降し、全島水面下に沈没し、同時に下部の珊瑚蟲は次第に死滅し、上部のみ益々増殖して遂に輪狀の珊瑚礁となり、是に至りて堡礁變じて環礁となると。然れども、斯くする時は世界巨多の珊瑚礁は悉く沈降地に存するものと斷ぜざる可らず、豈此の如き理あらんや、吾人は地盤の敢て沈降せざるも、海底火山の頂點等に發生する時は環礁の生ずるを妨げざるものと信ず。即ち珊瑚礁には兩種の成因あるべし。

第三編 氣界地理學

第一章 大氣

大氣の成分 大氣 Atmosphere は色なく味なく臭氣なき空漠なる氣體にして、我が地球を包圍し、地球と一體を成して自轉するを以て、自轉力最大なる赤道部に最も厚く、兩極地方に最も稀薄にして其の狀扁平橢圓を爲す、故に氣圈の名あり。而して、其の成分窒素七十八容、酸素二十一容の混合物にして、尙ほ水蒸氣、炭酸瓦斯、其他の氣體をも含むを常とするも、其の量甚だ少なくして、水蒸氣は大氣百分中の三以下、炭酸瓦斯は十萬分三、アルゴンは百分一、ネオンは千分一、ヘリウムは百萬分二、クリプトンは二千萬分一、ゼノンは二億分一、ラヂウムは實に千萬分一に過ぎず。

大氣の高さと重さ 大氣の地面を包圍するや其の高さ無限に非ずして、上際に至るに従ひ、次第に稀薄となりて遂に全く大氣なき所に至るべし。其の限界に關し、ラプラス氏は地面上若干の高處に於ては、空氣分子の地球に吸引せらるゝ力と、離去せんとする力と相平均する地點あるべく、之が限界を地球半径の五、六倍たる

四千八百地理里と斷定し、又ペールマン氏は薄明の現象より計算して、八地理里以上の高處に於ては光線反射の作用、吾人の視覺を刺激するに足らざる程稀薄のものなりとし、リエイ氏は光線分極の點より論じて四十三地理里なりとせるも、要するに四十地理里以上と見れば大差なかるべし。されば此の大氣の上層より下層を壓迫する力は、地表に接近するに従ひ益々大なるものにして、通常十米の水柱、七百六十耗の水銀柱と其の壓力を均ふし、之を一氣壓と稱す。氣壓之より減ずれば水銀柱、水柱降り、氣壓増加すれば水銀柱、水柱上昇するを以て、其の昇降によりて氣壓の高低を卜するを得べし。水銀晴雨計は此の理によりて製作せられたるものなり、只其の長さ大にして携帶に不便なるより、アネロイド晴雨計是に代用せらる。

第二章 氣溫

第一 氣溫の起因

受熱 地表温熱即ち氣溫 Atmosphere Temperature の起因には、化合熱、電氣熱、火山及溫泉等より來る地熱及び星辰の熱等ありと雖も、其の主たるものは、太陽熱に之を仰がざる可らず。今大氣の温めらるゝ状態を考ふるに、左の四様の方法による

べし。

一、太陽熱の直射 大氣は溫熱の不良導體なりと雖も、太陽熱の氣界を通過する際、多少温められざる可らず、但し其の量極めて大ならず。

二、太陽熱の反射 太陽熱の地球表面より反射せらるゝ熱によりて氣界を温むるものにして、其の量、前者の如く小なりと雖も、水・氷・雪・岩石面等よりの反射は極めて猛烈なるものなり。

三、地表面の輻射 氣温の本源は主として之による、即ち地表面先づ太陽熱を受けて増温するより、之に接する大氣直接に其の熱を受けて増温し、膨脹して上騰し、上部より寒冷なる大氣降りて其の位置を襲ひ、亦増温膨脹して上昇す、斯の如く對流作用繼續して止むなく、爲めに大氣は次第に温めらる。

四、大氣は下層に至るに従ひ上層大氣の重量のため壓力増大し、従て温熱をして高からしむ。

されば大氣の増温は、海面及び之と等しき地に於て最も高く、之より上昇するに従ひ次第に減少すべし。故に高山の巔の如きは、實際幾分か太陽に近きも、地面よりの輻射熱を受くること少く、且四面の空氣寒冷にして、氣流亦強く且夜間温熱を

放散する度も亦強きを以て平地に比し非常に寒氣強し。

氣温の測定 氣温は寒暖計を以て之を計る、寒暖計には華氏・攝氏・列氏の別あり、本邦民間に於ては水點を三十二度とし沸騰點を二百十二度とする華氏寒暖計専ら行はるゝも、學術上に於ては水點を零度とし沸騰點を百度とする攝氏寒暖計を良とす、露國にては水點を零度とし沸騰點を八十度とする列氏の寒暖計行はる。

第二 氣温の變化

甲 時による氣温の變化

一日中氣温の變化 氣温は一定不變のものに非ず、時によりて變化あり、晝は熱を受け、夜は之を放散するのみなれば、晝夜に於て氣温に差異あるや明かにして、蒙古のゴビ沙漠の如き、晝日炎威堪へ難きに反し、夜間は白雪靡々として降るに至る。而して、一日中最寒の時は日出の少し前にして、最暖の時は正午より少しく後るゝを常とす。これ夜間は次第に温熱を放散し、翌朝再び太陽を見んとする頃、冷却其の極に達し、これより増温に移るべく、又正午は太陽最も高位に在りて温熱大なりと雖も、地面は尙ほ受熱・放熱相等しき時期に達する迄、次第に増温するを以てなり。東京に於ける各月晝夜氣温の差は次の如し。

一月 七度八 四月 六度四 七月 五度五 十月 六度八

一年中氣温の變化 一年に於ける氣温の變化は晝夜の長短と太陽の高度とに關して差等あり、赤道地方に於ては晝夜の時數殆ど相等しく太陽の高度常に大なれば、四季の氣温殆ど一定し、其の高低の差は、晝夜氣温の差よりも小なるもの多きを以て、熱帶地方の冬は却て夜に在りと稱するも可なり。又兩極地方に於ては晝永夜あるにより、氣温の差も亦大にして、全年を通じて永き冬と短き夏とよりなり、春秋二季は殆ど存せざるなり。試に東京に於ける各月平均氣温を比較すると次の如し。

一月	三、〇 ^度	二月	三、七 ^度	三月	七、〇 ^度	四月	一二、六 ^度
五月	一六、五	六月	二〇、五	七月	二三、九	八月	二五、四
九月	二一、八	十月	一五、九	十一月	一〇、四	十二月	五、三
年平均	一三、八						

即ち最高は八月、最低は一月なり。これ海洋の影響を受くるが故なり、然るに大陸中に之を見るに、北半球に於ては七月、南半球に於ては一月を最高とし、又北半球に於ては一月、南半球に於ては七月を最低温なりとす。又赤道地方に於ては四月、

十月を最高、一月及び七月を最低氣温となす。

乙 場所による氣温の變化

以上は時による氣温の變化なりと雖も、同一緯度に於ても、場所によりては氣温に大なる差を生ず、左に之を論及せん。

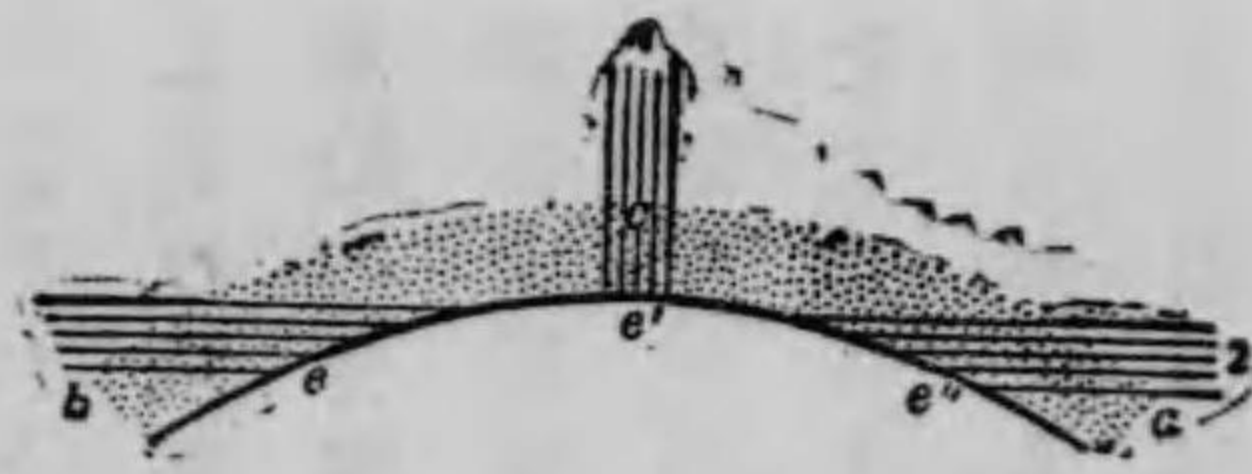
緯度の高低

太陽熱の直射する赤道地方と斜射する兩極地方とを比較する時は、後者は前者に比し氣界の厚層を透過するより、温熱吸収の度強くして、地面に達する熱量少く、且廣き地面に散布するより、其

の地の大氣を温むること赤道地方の如く大なる能はず、されば、低緯度地方に於ても太陽の高度小なる朝夕は、之と同一理由により日中よりも太陽熱の弱き所以を知るべく、又熱帶地方は、太陽一年に二回直上に來るが故に氣温最も高く、兩極地方は夏季と雖も太陽の高度甚だ低くして、氣溢高き能はず。

今赤道地方の一ヶ月間に受くる平均熱量を一とすれば、一年間各緯度に於て受くる熱量は次の如くなるべし。

緯度	〇 ^度	一〇 ^度	二〇 ^度	三〇 ^度	四〇 ^度	五〇 ^度	六〇 ^度	七〇 ^度	八〇 ^度	九〇 ^度
----	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------



熱受るけ於にと度緯高と度緯低

熱 量 一一〇、一一八 一一三 一〇六 九五 八、二 六、八 五、七 五、二 五、〇

氣温は以上の如く緯度の高低によりて消長するを原則とすと雖も、又左の各事項に従ひ數多の例外を生ずるを免れず。

水陸の分布 水面は之を陸面に比する時は比熱大なるのみならず、鏡の如き其の面は太陽熱を反射すること多く、且之を透過せしむること陸の及ぶ所にあらず、加之、水は一旦熱せらるゝや蒸發する水蒸氣、量益増大し、其の蒸發の際多量の潜熱を要するより、他の水分の温熱を奪ふて發散す。以上の諸原因より水面は陸面に比し熱せらるゝこと極めて遅し、されば大陸面は七月最高温となるに反し、海洋は九月最高温に達す。又其の冷却するや、陸地は其の表面のみ次第に冷ゆるに反し、海水は冷却して其の表面の水温下降するや、水分子先づ縮小して沈降し、下方の水分子上りて之に代り、又冷却して下降し、他の下部の水上りて之に代り、斯く對流作用連續して海水全部の冷却を要するにより、陸の如く急激に冷ゆる能はず。されば、大陸の最低温は一月なるに拘らず、海洋に於ては三月最低温となる。又海洋に圍まれたる島嶼は半ば海洋の影響を受け、半ば大陸の性質を有すれば、其の中間性を發揮し、最高温は八月、最低温は一月末又は二月初に在りとす。

沿岸地、島地は以上の理由により大に氣候緩和せられ、夏は炎威大ならず、冬は嚴寒來らざるに反し、大陸内地は夏冬共に酷烈なる性を有す、これ海洋氣候、大陸氣候の依て分るゝ所なりとす。

海流の有無 陸岸中、絶えず海水流れ來りて其の沿岸を洗ふものあり、灣流に洗はるる歐洲、日本海流に洗はるゝ北米西岸の如きは、之によりて著しく其の氣温を高め、雨量を大ならしむるも、反之、寒流に洗はるゝラブラドル半島附近、智利沿岸、我が北海道及樺太島の東岸の如き氣温甚だ低きを免れず、之が詳細は海流の章に讓るべし。

土地の高低 大氣の温度は、主として地面よりの副射と氣壓の大小とによるものなれば、同一緯度と雖も海面を抜くこと高さに至るに従ひ寒冷となる、熱帶印度にシムラ其他の避暑地あり、且亦ヒマラヤの白雪を望むが如く、我が海拔四千餘尺の輕井澤が盛夏避暑に適し、一萬二千三百餘尺の富士山頂が四時大抵白皚々たるも主として之による、又南米熱帶地に於ける海拔一萬尺内外の高地に、キト・クスコ・ラ・パス・ポトシ等の都邑發達せる故なきに非ず。

高距と氣温減少の關係に就て諸學者の研究によるに、山嶽に於ては高さに正比

例して氣温減少し、熱帶地方に於ても温帶地方に於ても、大抵高さ百米毎に攝氏〇、六度を減ず。フンボルト氏、アンデス山に於て〇、五度三、ブーシンゴール氏は南印度及び錫蘭に於て〇、五度七の記録を得たり。アルプス山に於ける研究は最も進み〇、五度八を示す。以上の關係は、同一の山に於ても季節に従ひて差異あることを忘る可らず。アルプス・エルク・ハルツ諸山に於ける觀測の結果は之を證して餘りあり、即ち左の如し。

冬 〇、四五 春 〇、六七 夏 〇、七〇 秋 〇、五三 年平均 〇、五九

實際に於ける氣温と高距との關係に就き、ライスランド・ポール氏の佛國トラブに於て、明治三十一年より三年間輕氣球を飛揚して實測したる成績によれば、氣温の遞下は地表より五呎までは、百米毎に冬は〇、四二度、春は〇、四六度、秋は〇、四〇度、年平均〇、四四度なるも、五呎より十呎までは、冬は〇、六五度、夏は〇、七二度、秋は〇、七〇度にして年平均〇、六八度なりと。

山脈の方向 山脈の方向は、其の地の氣温に大なる影響を與ふ、我が越後山脈を撤去せんか、北國をして斯く雪國たらしめざると共に、關東地方をして冬季現在の如く快晴たらしむる能はざるべく、中國、四國の山脈を撤去せんか、十州鹽田をして

其の聲價を恣にせしむる能はざるべし。又ヒマラヤ山、コンロン山、アルタイ山等の方向をして南北に走らしめんか、印度には北氷洋の寒風襲來すべく、ロッキー山系をして、ミシシッピー河源の地に當りて東西に連互せしめんか、北氷洋の寒風は其の豊穰なる大平野を荒すことなかるべく、アンデス山を撤去せんか、セルバの大森林は其の實を失ふに至るべきも、西岸無雨の荒地をして沃野たらしむるを得るなきに非ず、されば、山脈は或る一方に雨雪を呼び他方に之を遮り、或は一方に寒氣を呼び他方に之を遮り、夥しき影響を氣界に與ふ。

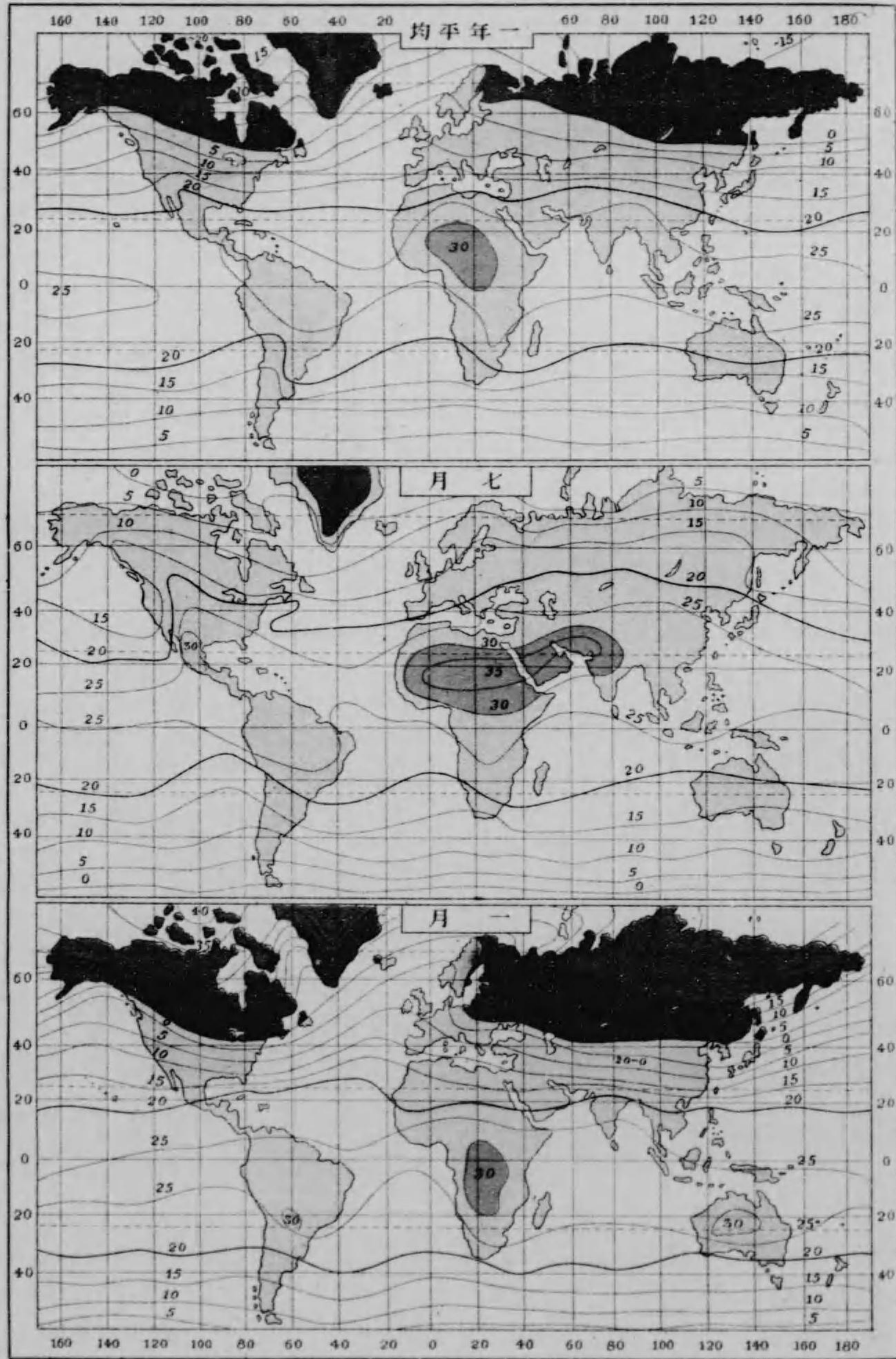
第三 氣温の分布

甲 世界に於ける氣温の分布

等温線 以上の諸原因によりて、地球上の氣温は著しき影響を受け、非常に錯雜せり、今其の状態をして一目瞭然たらしむるものは等温線に如くはなし。等温線とは各地の平均氣温或は同時に觀測せる等しき同氣温の地を地圖上に連ぬるものなり、然れども、之を連ぬるに當り、各觀測地の海拔を異にせるより之を海面上に更正し、以て新たに得たる等温度の諸點を連ねたるものなり。

等温線は原則として緯度と平行せざる可らずと雖も、前項に論ぜし諸種の原因

圖線温等界世 版六十第



最新地文學精義

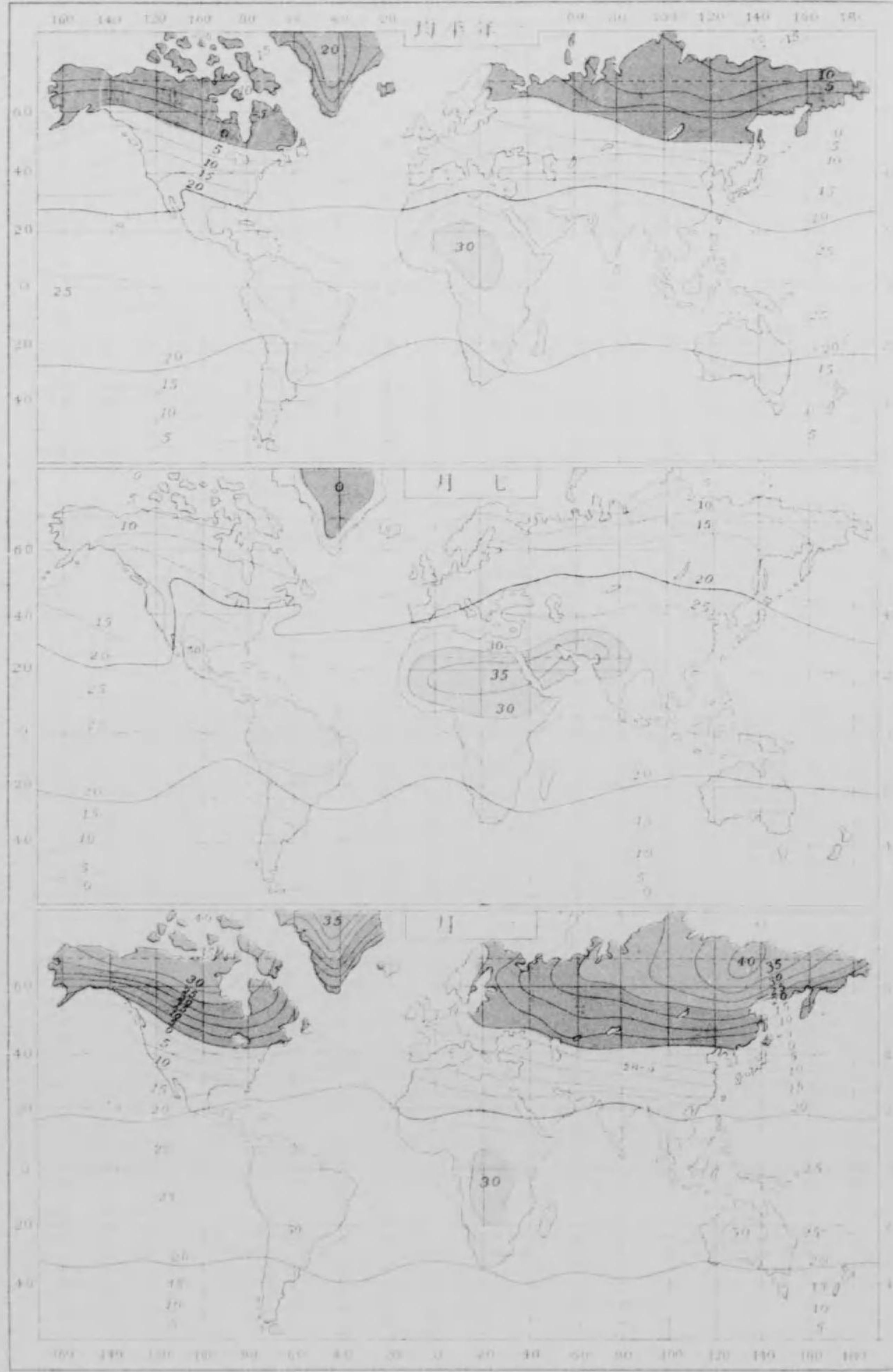
三二六

によりて然らざるは、等温線圖によりて一目之を了解するを得べし。今年平均等温線圖に就て之を見るに、北半球に於て大陸の西岸は東岸よりも氣温著しく高し、即ち歐洲の西岸と北米の西岸に於ては、等温線極の方に向て凸出し、北米と亞細亞の東岸に於ては、等温線赤道の方に向て凸形をなすも、低緯度に至るに従ひ、次第に遞減して全く其の差なきに至る。兩回歸線の間には、二十五度乃至三十度の等温線を有する地球上最暖の場所あり、就中、阿弗利加のサハラ沙漠には、三十度の等温線長橢圓を畫きて東西に横はる。南半球に於ては北半球と相反し、三大陸の西岸は東岸よりも氣温高く、南緯四十度以南に於ては、等温線殆ど緯線と並行す。

南半球の温熱兩帶の地は、北半球に比して概して氣温低しと雖も、地球上最寒の地は却て北半球のグリーンランド及び北米の北氷洋群島等に存し、零下二十度以上に達す。

一月等温線は、年平均等温線圖を一層甚だしからしめたる觀ありて、等温線彎曲の狀最も著しく、北半球に於ては海は陸よりも氣温高く、歐洲の西岸に於て此の現象最も著しく、又最低温はグリーンランド及び西比利亞のレナ河の流域に在りて存す。今零度の等温線に就て之を見るに、北米に於てはアレウト列島に沿ひ、殆ど

世界等温線圖 第六十版



最新地文學精義

三二六

によりて然らざるは、等温線圖によりて一目之を了解するを得べし。今年平均等温線圖に就て之を見るに、北半球に於て大陸の西岸は東岸よりも氣温著しく高し、即ち歐洲の西岸と北米の西岸に於ては、等温線極の方に向て凸出し、北米と亞細亞の東岸に於ては、等温線赤道の方に向て凸形をなすも、低緯度に至るに従ひ、次第に遞減して全く其の差なきに至る。南回歸線の間には、二十五度乃至三十度の等温線を有する地球上最暖の場所あり、就中、阿弗利加のサハラ沙漠には、三十度の等温線長幅圓を畫きて東西に横はる。南半球に於ては、北半球と相反し、三大陸の西岸は東岸よりも氣温高く、南緯四十度以南に於ては、等温線殆ど緯線と並行す。

南半球の温熱雨帯の地は、北半球に比して概して氣温低しと雖も地球上最寒の地は、即ち北半球のグリーンランド及び北米の北氷洋群島等に存し、零下二十度以上に達す。

一月等温線は、年平均等温線圖を一層甚だしからしめたる觀ありて、等温線彎曲の狀最も著しく、北半球に於ては海は陸よりも氣温高く、歐洲の西岸に於て此の現象最も著しく、又最低温はグリーンランド及び西比利亞のレナ河の流域に在りて存す。今年度の等温線に就て之を見るに、北米に於ては、アレッツォ河に於て、始

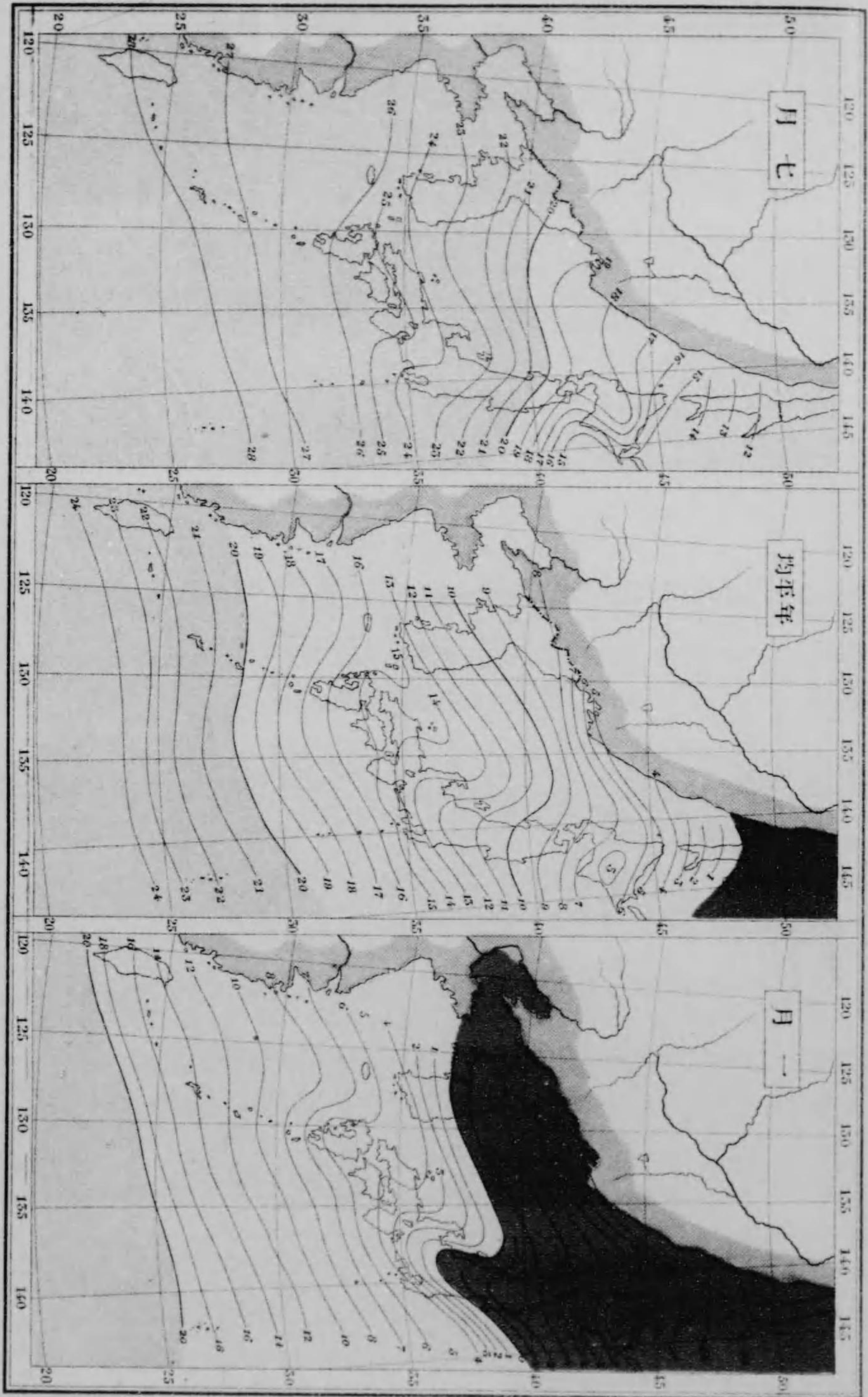


圖 線 温 等 本 日

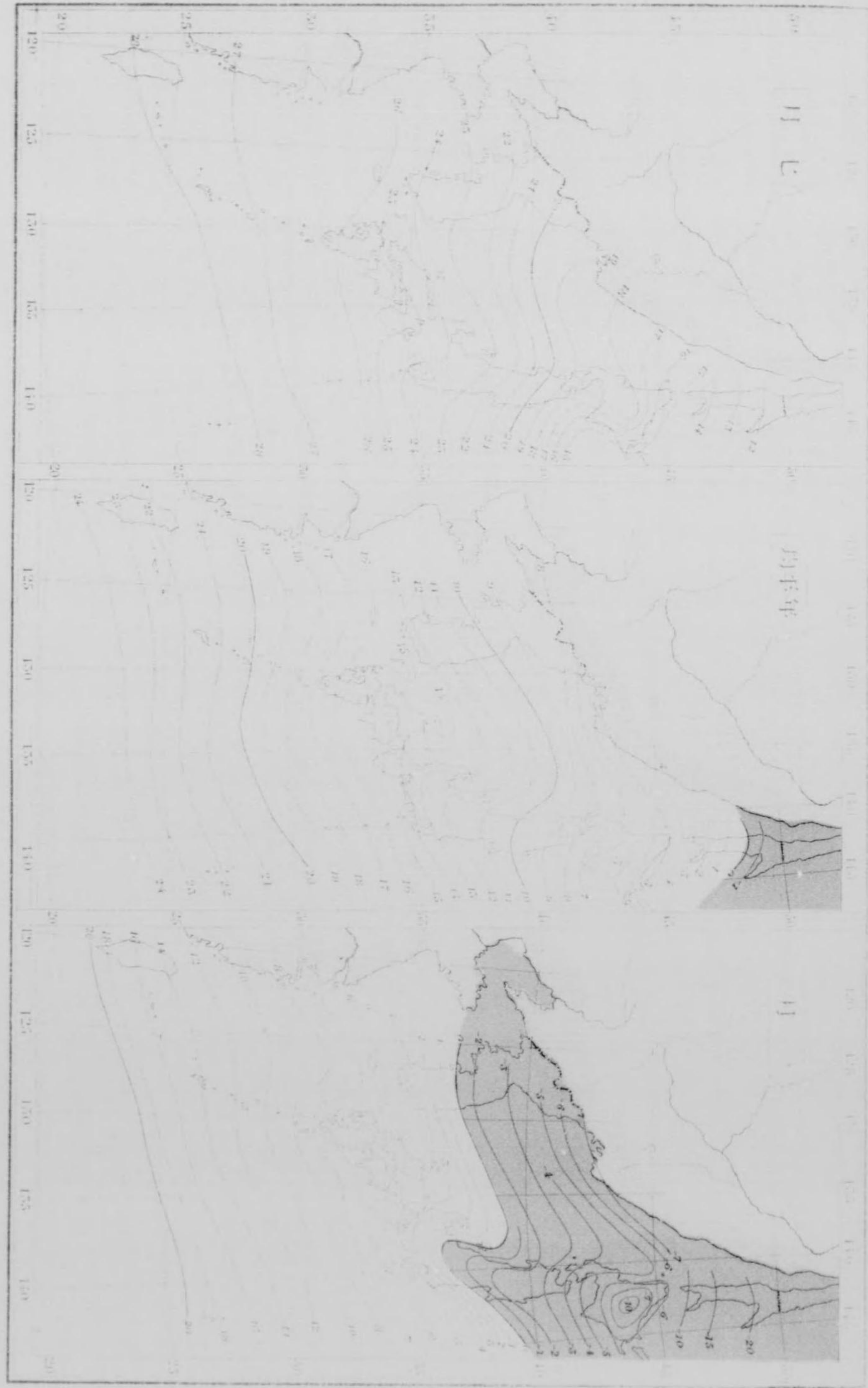


圖 線 温 等 本 11

版 七 十 第

北緯六十度線に達せんとし、大陸に入りて弓状をなし、北米の中央部に於ては北緯四十度以南に及び、其の東岸に出づるや著しく北東に轉じ、氷州を掠め、スカンヂナヴ、ア半島の北西に於ては北緯七十度線を超え、直ちに反轉し同半島の外圍をなし、丁抹に入りて南東に向ひ、バルカン半島を渡り、黒海、裏海を横ぎり、中央亞細亞に至りて北緯三十五度に近づき、夫より東するに従ひ次第に北に傾き、朝鮮半島を横ぎり我が本州の北端を掠め、夫より北東に向ひて去る、其の南北の偏差實に緯度約三十五度に及ぶ、これ主として洋流の然らしむる所たらずんば非ず。又南半球に於ては之を北半球に比し氣温何れも高く、且南米、亞弗利加、濠洲三大陸は、何れも西岸は東岸よりも氣温低きはこれ亦海流の然らしむる所にして、特に南米と亞弗利加とに於て甚だしきものあり。又右三大陸の内地には各三十度の等温線によりて圍まれたる最暖の地あり。

七月等温線は一月のものとは全く相反し、北半球に於ては陸は海よりも氣温著しく高く、舊世界に於ては、三十度の等温線はサハラより亞刺比亞を経て支那の内地に至る一帯及び北米に著はれ、特に三十五度の高温地を認むべく、僅にグリーンランド内地に氷點以下の低温地あり。之に反し、南半球に於ては海上の氣温は陸上