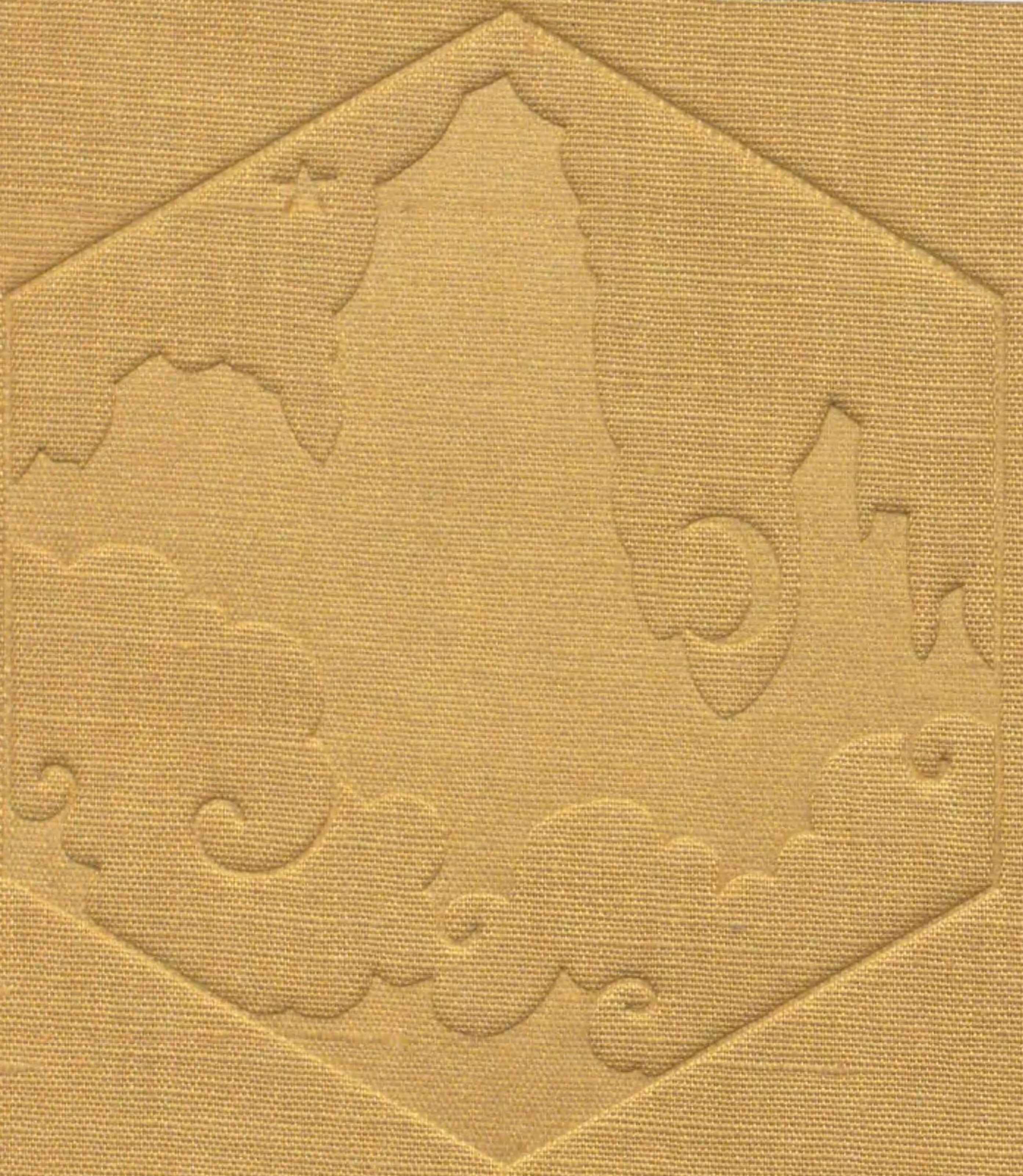


ME371-H17
1200700908520





火山

著 郎 太 房 林 小

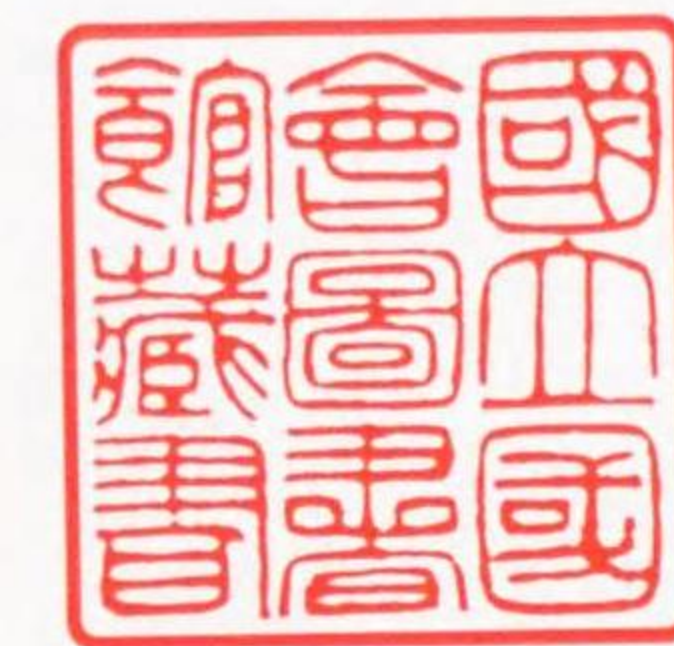
行 發 社 光 南 京 東

火山

小林房太郎著

東光南發行社

ME371-H17



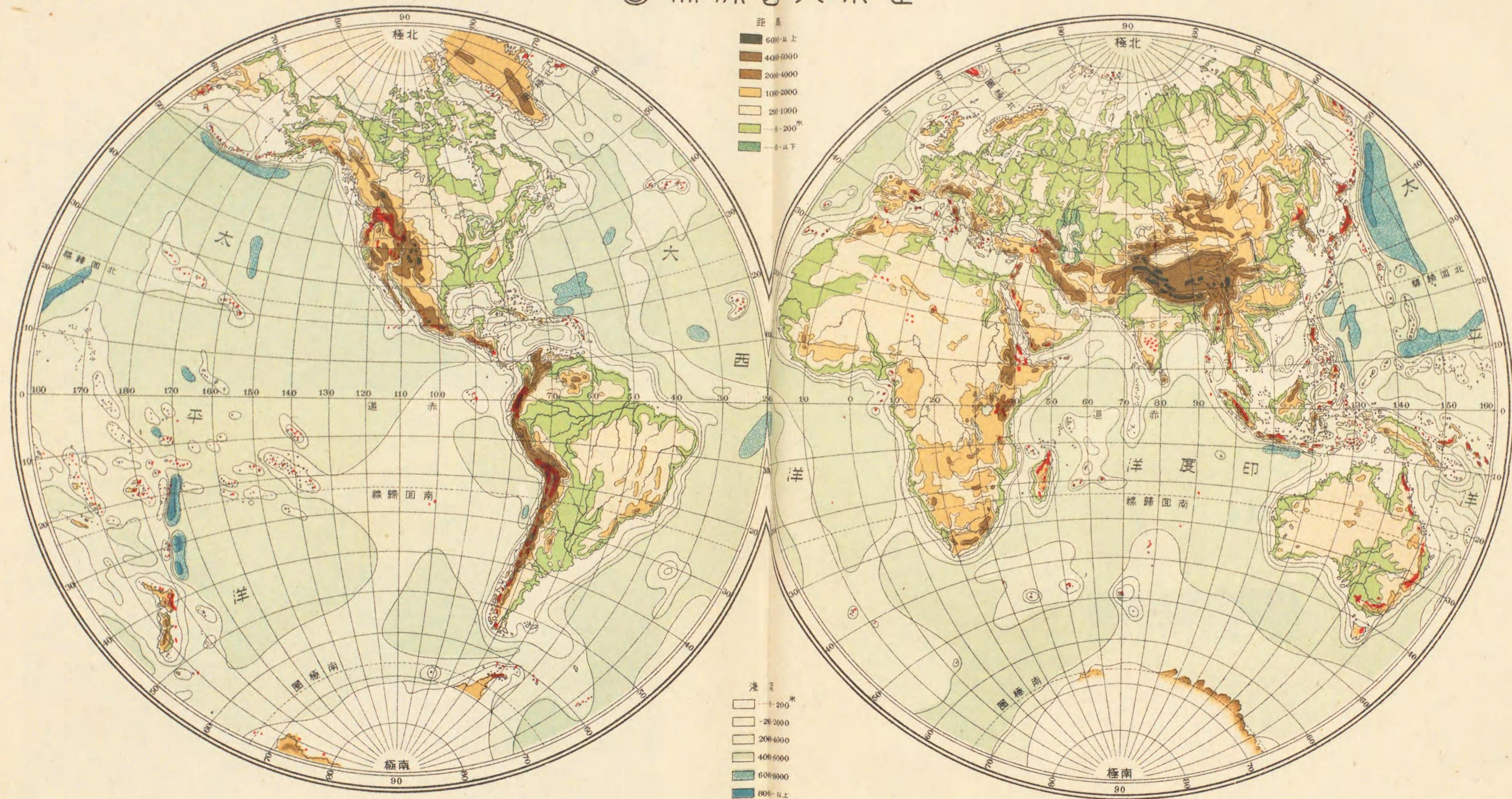
I 種

W

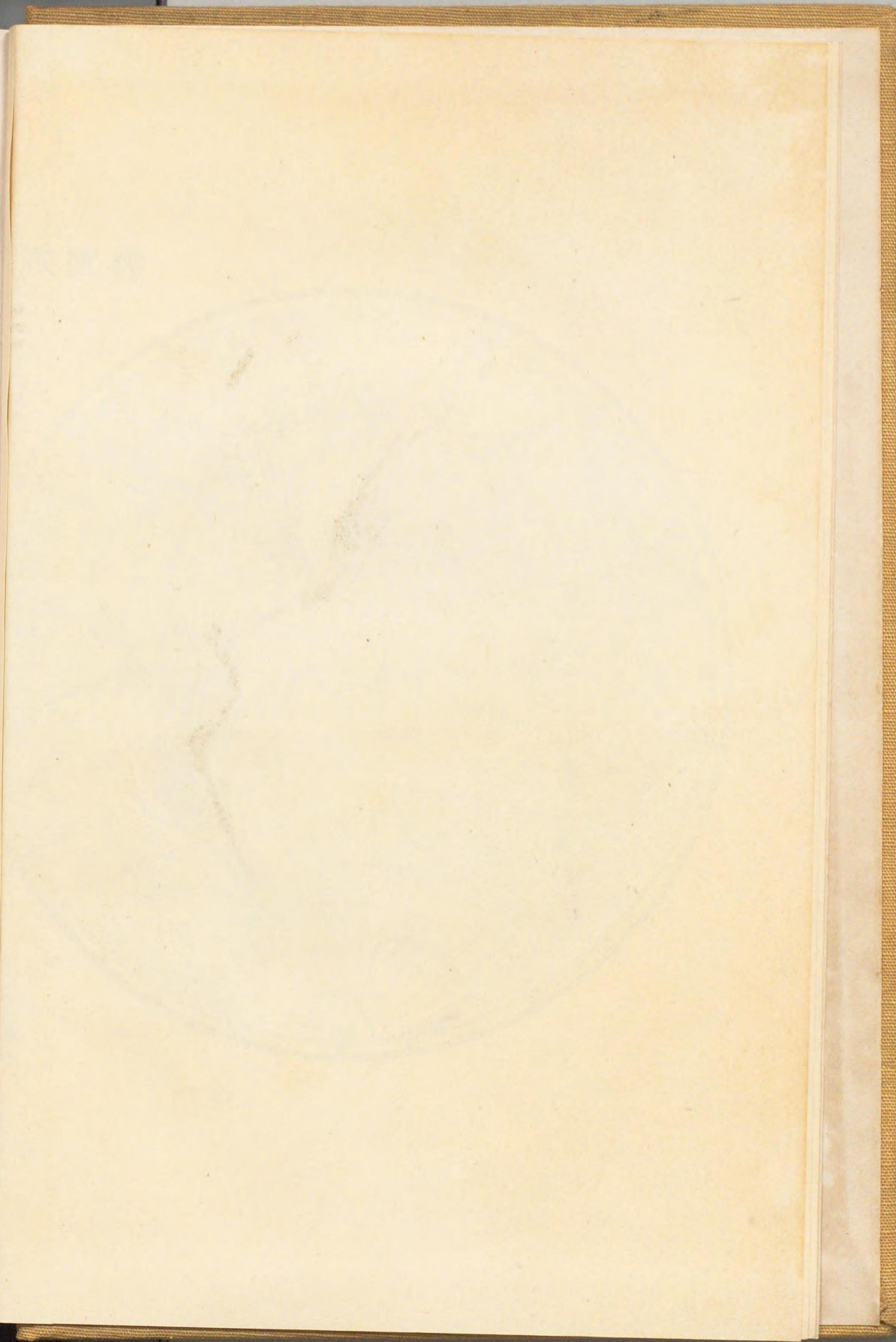


1200700908520

◎ 世界火山圖



山 士 富



例言

一、本書は之を總論と火山誌とに分ち、總論に於ては火山に關する一般の理論を説き、且温泉や泥火山をも加へ、火山の風景を論じ、火山誌に於ては之を二章に分ち、日本と世界の各火山につき一々之を記載し、各火山の脈絡を明かにした。深成岩に就ては議論のあることゝ信ずるが、然し火山作用の一産物たる事は明かであるから、此の見地より本書に記載することゝした。

一、本書は地學研究家、火山研學者の爲めに之を起草したが、一方に於ては火山風景論と見るべきもので、世の風景を好む人士、文士、畫家或は登山家等の諸士に之を提供せんとするものである。

一、本書著作上、内外諸書や雜誌其他を參照せしこと甚だ多く、其の掲載の箇處は一々之が出所を記載せんと努めた、各火山の末尾に主要文献を列記せし如き其の一である、然し原稿の改訂數回に及んだ爲め之を逸せしものも多からう、敢て剽窃の意味あるものではない。

一、本邦各火山の主要文献附表中、論說報文等の略符説明次の如し。

地質(地質學雜誌) 地學(地學雜誌) 地球(地球) 地評(地理學評論) 東學(東洋學
藝雜誌) 震報(震災豫防調査會報告) 地調(地質調査所報告) 東紀(東京帝國大
學^{理學部}紀要) 京紀(京都帝國大學理學部紀要) 東北紀(東北帝國大學理學部紀
要) 學輯(學術研究會議地質學地理學輯報) 進論(東京帝國大學地質學科進級
論文) 卒論(東京帝國大學理學部卒業論文) 學藝(學藝) 尙ほ記草者項目中、報
は雜報の略、雜は雜錄の略

B. I. E. C. (Bulletin of Imperial Earthquake Investigation Committee.)

P. I. E. C. (Publication of the Imperial Earthquake Investigation Committee.)

右は主として理學士原田準平氏の調査蒐集によるものである、記して以て感
謝の意を表す。

一、主要の參考書目は次の通りである。

一、震災豫防調査會各報告

一、地質調査所各報告

一、百萬分一地質説明書

網羅することゝなし、研鑽多年漸く脱校することを得た。抑々火山の書たる前述
せる如く本邦に於て類例なきのみならず、歐米諸國に於ても甚だ稀である。本書
が、独自の見地を以て編成された爲め、數多の非難あるは自ら甘んずる所であるが、
其の之を忍んで本書を公けにする所以のものは、時世の要求上止むを得ざる所で、
これ斯學研究の任に當る學徒の責務である。

本書編成の經過と予の抱負とは以上の如くであるが、然し先輩諸家及び江湖篤
學なる人士の是正を待ち、異日之を改訂し以て完璧に近からしめんことを希望し、
此の點に關し大に世の同情を望んで止まないものである。

昭和四年五月

小林房太郎謹誌

自序

富岳を世界の名山として誇る人はあるが、何故に名山なるかを語り得る人は多くあるまい。山陽は耶馬溪に心酔して「謂^{フモツ}之海内第一^ト或不^ヘ誣^ヒ也」と激賞し、之が對照に妙義山を擧げ、妙義の如きものは耶馬溪内に幾十峰もあるとたゞきつけたが、妙義に於ける風色の奇にしてよく調和統一を保ち、且つ雄大壯嚴なる、到底耶馬溪の比にあらざるを悟らなかつた。彼の羅山は陸前の松島と安藝の嚴島と丹後の天橋立を拾ひ擧げて、之を天下の三大風景と賞揚したが、火山風景の却て是等を凌駕するもの多きに心づかなかつた。

我が國は世界著名の火山國であり、數多の雄大秀麗なる火山あるに拘らず、其の優れたる所以を理會する人士の少なきは誠に遺憾である、山陽や羅山の如き故人は之を別とするも、科學の發達せし今日に於て、東洋第一の文明國を以て任ずる大和民族に於て、火山の知識の極めて淺薄なるは甚だ残念である。これ同胞が火山と地震を混同し、地震は必ず火山活動に伴ふものと即斷して之を恐るゝ所以であ

る。火山を賛美する文學家、火山を美化する畫家にして、火山威力の絶大なる所以を深く腦裡に收め、其の靈筆を振はんか、其の文藻其の繪畫更に百尺竿頭一步を進めるものがあらう。

世に風景を云々する人々は多い、然し漫然として之を口にするのみで其の風景の因て來る原因を探究し、之を比較論及する人は極めて少ない。

火山の研究は文藝美術上よりするも自然科学上よりするも、將た亦吾人生活上よりするも極めて必要である。最近本邦に於ける火山に關する調査は大に進み、震災豫防調査會や、地質調査所や、各大學や或は私的關係方面に於て、數多の豊富な材料が蒐集せられて居る。然るに火山に關する知識は決して普及して居ない、蓋し火山研究書の殆ど絶無なるは之が最大原因ではあるまいか。大正九年予の公けにせし「日本の火山」の外、古來一として火山書類の出たのを見ない。然るに同書すら去る關東大震災の爲めに其の原版が失はれ、最早之を回復する途なきのみならず、既に十年を経過し、其の間數多の新研究資料が提供せられて之が改訂を必要とする時期となつた。

是に於てか研究の手を擴め、新たに校を起し本邦のみならず、世界各國の火山を

一、地學協會報告類(地學雜誌を含む)

一、各大學紀要

一、地質學雜誌

一、地理學評論

一、地球

一、東洋學藝雜誌

一、大日本地誌

一、Volcanoes of World

一、Volcanoes of North America

一、Story of the Heaven

一、The Geographical Journal

一、The Geographical Review

一、The Universal Geography

一、The Harmsworth's Universal Encyclopedia

一、Encyclopaedia Britannica

- 1 Hawaii of To-Day, R. C. Wiston
- 1 The Wonders of the World Vol. I, II.
- 1 Andrees Hand Atlas
- 1 The Citizen's Atlas of the World

一、本書編纂に際し堀江賢二君を煩はせしこと甚だ大なり、記して以て感謝の意を表す。

昭和四年五月

火

山 目次

第一編

火山總論

一頁

第一章

緒論

一

第一節

火山に對する感想

一

第二節

動的火山と靜的火山

三

第三節

火山爆發の慘狀

四

第四節

火山國民の通有性

六

第二章

火山の成立

六

第一節

火山の意義

六

第二節

本邦の火山作用時代

九

第一

前寒武利亞時代の造山及火山作用

一〇

第二

後期古生代の造山及火山作用

一一

第三

後期第三紀(ブライストシオン)の造山及火山作用

一三

目次

一

第三節 火山の分類……………一三

第一 コニーデ(富士)式……………一三

第二 アスビーテ(布哇)式……………一六

第三 トロイデ式……………一七

第四 ペロニーデ式……………一八

第五 ホマーテ(岩鐸丘)式……………一八

第六 ホマトロイデ式……………一九

第七 コントロイデ式……………一九

第八 アスピコニーデ式……………二〇

第九 ベチオニーデ式……………二〇

第十 マール式……………二一

第四節 火山の形状及構造……………二三

第一 噴火口と爆裂火口……………二三

一 噴火口……………二三

二 爆裂火口……………三四

第二 塊状火山と成層火山……………三七

一 塊状火山……………三六

二 成層火山……………三九

三 寄生火山……………四七

第三 火山の單複……………五一

一 單火山……………五一

二 複式火山……………五三

第五節 火山々體の開析……………六一

第三章 火山の噴出物と噴出状態……………六五

第一節 火山噴出物の種類……………六五

第一 噴出岩……………六五

一 熔岩と岩鐸……………六五

二 熔岩の性質……………六七

三 熔岩の種類……………六八

第二 深成岩……………六九

第三	水成岩	六九
第四	水蒸氣其他の瓦斯	七〇
第二節	火成岩の現出状態	七一
第一	深成岩の現出状態	七一
一	岩脈及壁脈	七三
二	岩枝	七四
三	岩柱	七四
四	岩頸	七四
五	岩床	七四
六	餅盤	七四
七	岩珠或は岩瘤	七五
八	底盤	七五
第二	火山岩の現出状態	七六
一	火山礫	七六
二	火山砂	七六

三	火山灰	七七
四	凝灰岩	七七
五	霏	七六
六	集塊岩	七六
七	泥流	七九
八	火山毛	八〇
九	黒曜石	八一
一〇	浮岩	八二
一一	火山彈	八三
一二	繩狀熔岩	八五
一三	熔岩瀑布	八五
一四	岩座	八六
一五	熔岩鐘	八七
一六	熔岩塔	八九
一七	熔岩流	八九

一八 熔岩隧道……………九一

一九 熔岩鐘乳石及熔岩石筍……………九四

二〇 熔岩樹型……………九五

二一 裂罅噴出……………九七

第四章 海底火山……………九八

第五章 火山の活動……………一〇〇

第一節 火山活動の標式……………一〇〇

第一 ストロムボリ式……………一〇〇

第二 布哇式一名ロア山式……………一〇一

第三 ヴルカノ式……………一〇三

第四 各標式の混合……………一〇三

第五 各標式の活動と危険性の多少……………一〇六

第二節 火山の爆發……………一〇八

第一 火山爆發の慘狀……………一〇八

第二 火山爆發に伴ふ四現象……………一〇九

一 低氣壓の發生……………一〇九

二 空中電氣の發生……………一一〇

三 土地の昇降……………一一一

四 火山地震……………一一三

第三 火山爆發の顯著なる例……………一一三

一 磐梯山の破裂……………一一三

二 沼尻山の破裂……………一一四

三 鳥島の破裂……………一二六

四 有珠山の破裂……………一二八

五 櫻島の破裂……………一二九

六 十勝嶽の破裂……………一三三

七 ヴェスヴィヤス山の破裂……………一三四

第三節 火山活動の原因……………一三七

第一 地球の歴史……………一三七

八

第二 地球内部の熱……………一三〇

第三 火山活動に關する諸説……………一三四

第一 内部瓦斯體説……………一三四

第二 中間液體説……………一三五

第三 地下水膨脹説……………一三六

第四 内部液體説……………一三七

第五 岩漿水遊離説……………一三六

第六 岩漿溜池説……………一三九

第七 地心固體説……………一四〇

第八 ラヂウム説……………一四〇

第四節 火山活動の前兆……………一五九

第一 前兆ありと見らるゝ場合……………一五九

第二 以上の前兆は正確ならず……………一六〇

第三 地震の襲來は火山破裂の前驅である……………一六一

第四 地震の襲來は必ずしも前兆ならず……………一六二

第五節 火山活動の輪廻……………一六六

第六節 火山噴火の度數と時期の關係……………一六九

第六章 火山と湖沼……………一七二

第一節 火山湖の成因と其の種類……………一七二

第一 火口湖……………一七二

第二 爆裂火口湖……………一七三

第三 火口原湖……………一七四

第四 マール……………一七五

第五 陷落湖……………一七五

第六 堰塞湖……………一七六

第二節 湖沼の結氷問題……………一七六

第一 湖沼凍結の状態……………一七六

第二 湖面の龜裂……………一七九

第七章 火山の餘力……………一八一

第一節 噴氣孔……………一八三

第一 水蒸氣孔……………一八三

第二 硫氣孔……………一八三

第三 炭酸氣孔……………一八四

第二節 溫泉……………一八五

第一 溫泉の性質……………一八五

第二 溫泉の成分……………一八七

一 溫泉の分類(其の一)……………一八七

二 溫泉の分類(其の二)……………一八八

三 溫泉の分類(其の三)……………一八九

四 溫泉の分類(其の四)……………一九一

第三 ラヂウム泉……………一九三

第四 溫泉の効果……………一九四

第五 本邦溫泉の分布……………一九四

第三節 間歇溫泉……………一九六

第八章 泥火山……………二〇五

第九章 火山の風景……………二〇九

第一節 風景の要素……………二〇九

第二節 氣水の彫刻……………二二二

第一 風化作用……………二二二

第二 水蝕作用……………二二四

第三節 火山岩の風景……………二二五

第四節 深成岩の風景……………二二三

第十章 火山分布……………二二六

第一節 日本の火山分布……………二二六

第一 日本列島の構成……………二二七

一 北彎と南彎……………二七

二 小笠彎其他の諸彎……………二七

第二節 火山分布……………二七

一 地質調査所の調査……………二八

二 本邦の火山分布に關する新説……………二八

三 本書の火山帯……………二五

第二節 世界の火山分布……………二五

第一 太平洋を包圍するもの火山帯……………二五

第二 地球を東西に取り巻く火山帯……………二五

第三 大西洋を南北走する火山帯……………二六

第四 東亞弗利加大地溝帯に沿ふ火山帯……………二六

第五 太平洋の列嶺に沿ふ火山列……………二六

第二編

火山誌

第一章

日本火山誌

第一節

千島火山帯

第一

千島列島

一

北部四島

温稱古丹・捨子古丹兩島及附近

二

新知島及附近

三

得撫島及附近

四

擇捉島

五

國後島

六

北海道本島東部

第二節

知床半島

一

麻周火山彙

二

屈斜呂火山彙

三

阿寒火山彙

四

然別火山彙

五

十勝火山彙

六

十勝火山彙

第二節

那須火山帯……………二八一

第一 南樺太……………二八一

第二 北海道西部地方……………二八一

一 利尻島及附近……………二八一

二 増毛火山彙……………二八一

三 蝦夷富士火山群……………二八三

四 樽前嶽西方の諸火山……………二八九

五 駒ヶ嶽及附近……………二九〇

第三 本州北日本……………二九四

一 恐山……………二九四

二 八甲田火山彙……………二九六

三 岩手山火山彙……………二九九

四 栗駒山……………三〇四

五 荒雄嶽……………三〇五

六 船形山……………三〇六

七 藏王山及南藏王山……………三〇七

八 大刈田嶽……………三〇九

九 吾妻山……………三〇九

一〇 安達太郎山……………三二二

一一 大佛山……………三二三

一二 磐梯山及猫魔山……………三二四

一三 那須山……………三二六

一四 高原火山彙……………三二八

一五 日光火山彙……………三三〇

一六 白根火山彙……………三三三

一七 赤城山……………三三六

一八 角落山……………三三七

一九 榛名山……………三三八

二〇 毛無火山彙……………三三九

二一 白根山……………三三九

二二 苗場火山彙……………三三

第三節 乗鞍火山帯……………三四

一 御嶽……………三四

二 乗鞍火山彙……………三七

三 焼嶽……………三四〇

四 立山……………三四六

第四節 瀬戸内火山帯……………三四七

第一 本州中部……………三四七

一 鳳來寺山……………三四七

二 二上火山彙……………三四八

第二 四國……………三四九

第三 九州北部……………三五〇

一 由布鶴見火山群……………三五〇

二 九重火山彙……………三五三

三 阿蘇山……………三五四

四 耶馬溪附近の塊状火山……………三六〇

五 耶馬溪附近の風景と地質構造……………三六一

六 金峰山……………三七〇

七 温泉火山彙……………三七一

八 多良嶽……………三七九

第五節 富士火山帯 附硫黄火山帯……………三八三

第一 富士山以北……………三八三

一 妙高火山彙……………三八三

二 荒船山……………三八七

三 浅間山……………三九〇

二 立科山……………三九五

三 八ヶ嶽火山彙……………三九六

四 硫黄山……………三九七

五 茅ヶ嶽……………三九八

第二 富士山以南……………三九八

目次

一 富士山……………三九八

二 愛鷹山……………四〇四

三 箱根山……………四〇五

四 熱海火山……………三二〇

五 天城山・達摩山及附近……………四二一

第三節 豆南諸島……………四三三

一 大島……………四三三

二 新島外四島……………四三一

三 三宅島・御藏島……………四二四

四 八丈島及附近……………四二六

五 鳥島……………四三〇

六 小笠原列島……………四三三

第四節 硫黃島火山帯……………四三三

附 豆南諸島岩礁噴火略史……………四三四

第六節 岩木火山帯……………四三七

目次

第一節 北海道本島の屬島……………四三七

第二節 本州北日本内帯……………四三八

一 岩木山……………四三八

二 森吉山……………四四一

三 鳥海山……………四四三

三 月山……………四四六

第八節 白山火山帯 附 笠山火山帯……………四四七

一 白山火山彙……………四四七

二 大日嶽……………四四九

三 大日嶽以西……………四四九

四 大山……………四五二

五 三瓶山以西……………四五三

附 笠山火山帯……………四五四

霧島火山帯……………四五四

第九節 九州本島……………四五四

- 一 霧島火山彙……………四五四
- 二 櫻島……………四五九
- 三 開聞嶽……………四六五
- 第二 薩南諸島……………四六六
- 附 臺東火山帶……………四六八
- 第十節 各火山帶以外の諸火山……………四六九
- 第一 所謂隱岐火山帶……………四六九
- 一 寒風火山……………四六九
- 二 隱岐島……………四六九
- 三 五島のホマーテ……………四七〇
- 第一 臺灣……………四七一
- 一 澎湖群島……………四七一
- 二 大屯火山彙……………四七一
- 第二 朝鮮……………四七二
- 一 漢羅山及南鮮……………四七二

第二章 世界火山誌……………四七六

二 白頭山……………四七四

第一節 太平洋包圍の火山帯……………四七六

第一 太平洋東岸……………四七七

一 北亞米利加西岸……………四七七

二 南亞米利加西岸……………四九七

第二 太平洋西岸の火山帯……………五〇八

一 カムチャッカ半島……………五〇八

二 日本列島……………五〇九

三 比律賓群島……………五〇九

四 セレベス島及モルッカ群島……………五一五

五 ビスマルク群島及ソロモン群島……………五二六

六 サンタクルイス・ニューヘブリデス兩群島……………五二七

七 ニュージランド群島……………五二八

八 南極洲……………五三五

第二節 地球を東西に取巻く火山帯……………五六

第一 スンダ火山帯……………五六

一 爪哇島……………五六

二 バリ島以東……………五三六

三 クラカトア島以西……………五三八

第二 南亞細亞及西亞細亞……………五四五

第三 歐羅巴洲南部……………五四五

一 希臘……………五四五

二 伊太利……………五四六

第三 西印度諸島……………五四九

第三節 大西洋をS字形に走る火山帯……………五五七

第一 アイスランド島……………五五八

第二 アソレス群島……………五五九

第三 マデイラ群島……………五六一

第四 カナリヤ群島……………五六二

第五 ケープ・ヴェルデ群島……………五六四

第六 アッセンション島及セント・ヘレナ島……………五六五

第四節 以上火山帯以外の火山……………五六五

第一 亞弗利加……………五六五

一 東部亞弗利加……………五六五

二 北部亞弗利加……………五六七

三 西部亞弗利加……………五六八

四 亞弗利加東方諸島……………五六九

第二 歐羅巴……………五七〇

一 獨逸……………五七〇

二 佛蘭西……………五七一

三 英吉利……………五七二

第三 亞細亞……………五七四

第四 濠太刺利……………五七四

第五 太平洋の火山列……………五七五

一 マリアナ列島……………五七五

二 カロリン群島及バラオ群島……………五七六

三 トンガ群島……………五七六

四 サモア群島……………五七七

五 ソシエテ群島……………五七七

六 マルキーズ群島……………五七六

七 サライゴメス島……………五七六

八 イースター群島……………五七六

九 布哇群島……………五七八

一〇 ガラバゴス群島……………五八三

目次終

挿版目次

口 繪 世界火山分布圖……………卷頭

第一版 富士山……………同

第二版 富士の寄生火山・熔岩流・熔岩隧道分布圖……………頁次

第三版 上、ブレードクラストボンブ 中、紡錘狀火山彈 下、皿狀火山彈……………頁次

第四版 有珠火山附近地形圖……………二六

第五版 櫻島火山噴出熔岩流分布圖……………二六

第六版 櫻島 上、大正三年九月 下右、大正三年二月一日 下左、大正三年二月一日……………二六

第七版 上、箱根の蘆ノ湖 下、熱海大湯の活動……………二六

第八版 十和田湖 上、瀧の澤を望む 下、日暮の松……………二六

第九版 上、登別の湯元 下、登別の大地……………二六

第一〇版 別府附近の温泉脈……………一六

第一版 集塊岩の風景 上、男鹿半島の大棧橋 下、男鹿半島の小棧橋……………二六

第二版 甲斐の御嶽(花崗岩の風景)上、浮石及雪虹の瀧 中、覺圓峰 下、昇仙橋……………二六

第三版 日本火山及火山帯分布圖……………二六

第一四版 太平洋地殻構造圖……………二六

第一五版 右、霧降瀧 左、華嚴瀧……………二六

第一六版 上、讃岐の飯野山 下、屋島談古嶺より瀬戸内海展望……………二六

第一七版 上、別府の海地獄 下、別府の鐵輪地獄……………二六

第一八版 九重山 上、九重山頂 中、九重山北東山腹の硫氣孔 下、右は三俣山……………二六

挿版 目次

と千里ヶ溪	三五
第一九版 阿蘇火山地形圖	三五
第二〇版 温泉火山圖	三六〇
第二二版 富士火山近傍地質圖	三九八
第二三版 箱根火山附近地形圖	四〇六
第二四版 霧島火山地形圖	四三三
第二五版 白頭山及附近構造圖	四七三
第二六版 マサマ火山(クレータレーキ)	四八四
第二七版 イサルコ火山	四九四
第二七版 上、タラウエラのインフェルノ間歇泉	五二〇
第二八版 下、タウボのホワイトテレス	五二〇
第二九版 クラカトア火山の變遷 五圖	五三〇
第三〇版 紀元七九年ヴェスヴィヤス大活動の遺跡 三	五五〇
第三一版 上、ルウエンゾリ火山 下、ムフン	五五六
第三二版 ビロ火山群中のキルンガ峰	五五六
第三三版 布哇島の火山及熔岩流分布圖	五七六

挿版 目次終

挿 圖 目 次

第一圖 箱根火山の大地獄	五
第二圖 深成岩の山	八
第三圖 コニーデ式の山	一四
第四圖 アスピーテ式の山	一七
第五圖 トロイデ式の山	一七
第六圖 ペロニーデ式の山	一八
第七圖 ホマーテ式の山	一九
第八圖 ベチオニーデ式の山	二〇
第九圖 噴火口	二三
第十圖 オレゴン州のクレータレーキ	三五
第一一圖 陥没カルデラ生成次第	三五
第一二圖 阿蘇中岳の第一第二兩火口	三三
第一三圖 佛蘭西のピイ式火山	三九
第一四圖 阿蘇山の火口壁	四一
第一五圖 富士山の断面圖	四三
第一六圖 放射同心圖狀列嶺	四三
第一七圖 複式火山想像圖	五三
第一八圖 大島三原山頂(第一火口丘)	五四
第一九圖 チャクヌブリ	五七
第二〇圖 淺間山噴火口變遷圖解	六八
第二一圖 ストロムボリー火山	五九
第二二圖 エレバス火山	六〇
第二三圖 火山の原形と侵蝕の關係を示す圖	六一
第二四圖 米國オクラホマのメサとピュート	六四
第二五圖 列嶺噴出想像圖	七三
第二六圖 岩脈と侵蝕の關係	七三
第二七圖 繩狀熔岩	八五
第二八圖 キラウエアの熔岩瀑布	八六
第二九圖 プレー山のスパイン	八九
第三〇圖 同上の變遷圖	八九
第三一圖 甲斐の猿橋	九一
第三二圖 温泉嶽の鳩穴(熔岩隧道)	九三

挿圖 目次

第三三圖	キラウエア火口とマウナロアの連絡	一〇三	第四八圖	大雪山(ヌタカムウシユベ)	三七一
	と同火口と餅盤の關係を示す	一〇三	第四九圖	後方羊蹄山	三六三
第三四圖	キラウエア火口ハレマウマウ	一〇三	第五〇圖	樽前山(明治四十二年四月二十四日)	三六四
第三五圖	エトナ火山活動想像圖	一〇四	第五一圖	洞爺湖と有珠山	三八八
第三六圖	栗駒山頂大沼火口湖	一七三	第五二圖	駒ヶ嶽(馬の背より噴氣を望む)	三九一
第三七圖	蘆ノ湖と逆さ富士	一七四	第五三圖	岩手山	三〇〇
第三八圖	支笏湖と樽前嶽	一七六	第五四圖	磐梯山附近圖	三二五
第三九圖	駒ヶ嶽と山下の大沼	一七七	第五五圖	三斗小屋より那須火山を望む	三七七
第四〇圖	登別の噴氣孔	一八二	第五六圖	日光火山麓	三三一
第四一圖	下カリフォルニア州コロラド沙漠の 泥火山	二〇六	第五七圖	大眞名子より南三十度西に男體山を 望む	三三一
第四二圖	臺灣鯉魚山の泥火山	二〇八	第五八圖	赤城山の小沼	三三六
第四三圖	柱狀節理の割れ方	二一九	第五九圖	相馬山頭よりニツヶ嶽を望む	三三八
第四四圖	肥前の七ツ釜	二一九	第六〇圖	草津白根山の爆裂火口	三三〇
第四五圖	列嶺と列嶺噴出	二六〇	六一圖	御嶽	三四四
第四六圖	オンネコタン島幽仙湖カルデラ及黒 石山	二六三	六二圖	硫黄嶽新噴火口	三四一
第四七圖	雄阿寒嶽と阿寒湖	二七三	六三圖	上高地の大正池	三四四
			六四圖	越中の立山々頂	三四六

第六五圖	由分岳	三五〇	第八三圖	山の火山灰分布圖	四八〇
第六六圖	九重山頂	三五三	第八四圖	レーニール火山	四八三
第六七圖	阿蘇中岳の新火口	三五五	第八五圖	フード火山	四八三
第六八圖	島原港の群島(流れ山)	三七七	第八六圖	シヤスタ火山	四八四
第六九圖	妙高山麓	三六五	第八七圖	マザマ火山	四八四
第七〇圖	物見山より荒船山絶壁を望む	三六七		イエローストーンパークのグロット間 歇泉	四八七
第七一圖	富士山下の河口湖	四〇〇	第八八圖	ポボカテペトル火山	四八八
第七二圖	富士山下の精進湖	四〇三	第八九圖	コリマ火山	四九〇
第七三圖	愛鷹山	四〇六	第九〇圖	アチトラン火山と同湖	四九三
第七四圖	大島三原山の噴火口	四一六	第九一圖	コスタリカ火山の噴火口	四九六
第七五圖	大賀郷より見たる八丈富士	四一八	第九二圖	コドバクシ火山	五〇一
第七六圖	中硫黄島	四三三	第九三圖	ミスチ火山	五〇三
第七七圖	新硫黄島	四三五	第九四圖	ワイロア間歇泉	五三〇
第七八圖	岩木山	四三九	第九五圖	ワイマング間歇泉	五三三
第七九圖	鳥海山	四四三	第九六圖	エグモンド火山	五三五
第八〇圖	往古の象潟	四四四	第九七圖	ヴェスヴィヤス火山々頂附近	五四九
第八一圖	ボゴスロフ島の變遷	四七九	第九八圖	エトナ火山のシルヴェッタ其他噴石	
第八二圖	アラスカ半島火山分布とカトマイ火				

挿圖 目次

挿圖目次

丘(寄生火山).....	五三	第一〇一圖	アイフェルのカルデラ.....	五七	
第九九圖	ガゼループ島のラソーリエール火山.....	五三	第一〇二圖	ブイ式火山群.....	五三
第一〇〇圖	カメルーン火山.....	五八	第一〇三圖	キラウエアのパホエホエ熔岩.....	五八〇

挿圖目次終

火山

小林房太郎著

第一編 火山總論

第一章 緒論

第一節 火山に對する感想

火山の偉觀 日本は著名の火山國である。北は夏尙ほ寒き千島より、南は終歲降雪を認むる事なき臺灣島に至るまで、到る處に火山が分布して居る。其の純潔にして雄大、審美にして壯嚴なる山容を維持し悠然として雲表に聳ゆる雄姿に至りては、恰も天界と相感應するもの、如く、吾人をして轉々尊崇畏敬の念を起さしめると共に無限の快感を禁ずる能はざるものがある。我が國は火山の數に於て、其の優秀なる山容美を有する點に於て、世界稀に見る所である。

抑火山の精粹は山容の秀麗と活動の偉觀にある。見よ巍然として東海の表てに屹立し、八面玲瓏たる雪の膚を露はし、悠々として長き裾野を曳ける富士の雄姿を、筆せずして詩となり文となり、技巧を待たずして繪畫となり彫刻となる、富士山は眞に火山の標式たるのみならず、我が大和民族の儀表で、然も其の純潔なる赤心を代表するものである。彼の伊太利のヴェスヴィヤス Vesuvius や エトナ Etna や、さてはヴルカノ Vulcano 等の各火山が、數多神話の題材となり、或は詩文・繪畫の標的となり、以て伊太利の文學・美術・工藝の發達を促したる如く、我が富士山が本邦文運の發達に貢献したことは實に偉大なものである。

時しらぬ山は富士の嶺何時とてか鹿の子まだらに雪はふりつゝ、

田子の浦にうちいでて見ればましろにぞ富士の高根に雪はふりつゝ、

前者は富士の垂直的位置と氣候の關係より來る山容美を叙し、後者は自然美に富める水平的位置と純潔なる優姿との相關美を歌ひ得て餘す所がない。

富士山は單に本邦火山の標式たるのみならず、世界火山の大宗であつて、吾人は斯る名山を専有するため、自ら欣快措く能はざるものがある。人若し、活ける火山を有せざる國民に對して火山の何ものかを語るは殆ど無益であらう。蓋し彼等は火山に關して殆ど何等の理解すら有せざるものである。嘗て我國に來朝した知名の地質學者ヘットナー氏が日本アルプスの一水成岩の秀峰を誤認し火山なりと主張した一笑話もある。恰も氷河を踏査したる事なき我が知名の故地質學者が日本アルプス中の氷河の存否に關し、縦論横議したのと同筆法で、何れも標的に外づれて居る。然し、我が國の人士中、本邦の山は何れも火山たる如き感を有するものが少くないのは、火山學に對する知識の普及して居らぬ證據で、丁度、地震が火山地方にのみ勃發するものと誤解する人士の多いと同一の謬見である。予が本書を公けにするも、亦斯る缺陷を補はんとする微志に外ならぬのである。

第二節 動的火山と靜的火山

我が富士山は現今何等の異狀なく泰然不動の姿勢を維持する靜的火山であるが、其の過去に於ては其の山頂火口より發する噴煙は天に沖し、四海晦暝となり或は灼熱せる熔岩を四方に放流して焦熱地獄を現出し、振天動地の大活劇を演出した事も屢々であつた。寶永年間の爆發は特に著しかつたが、爾後全く靜穩に歸し、今や靜的火山の標本となつた。

動的火山には二様の意味がある、其の一つは穩和なる活動で、唯火口より徐ろに瓦斯を噴出し、或は熔岩を放流するもので、信濃の淺間山や下野の那須山に於ける平常の活動は瓦斯の放出である、之に反して戰慄すべきは、火山々體の爆裂であつて、之が爲めに大地を爆破激動せしめ、之に伴隨して數多の災害を近隣に及ぼすことは、内外各地に古來其の例證が少なくない。

第三節 火山爆發の慘狀

火山の爆發……聞くだに戦慄を禁ずる能はぬ現象であり、恐怖の叫びであり寂滅の印象である。然れ共其の時間たるや瞬間で永續的ならざるもの多きは不幸中の幸である。明治二十一年、岩代國の小磐梯山——磐梯火山群の一峰が突如爆裂し、山體の三分の二を破壊して、山腹の温泉に宿泊中の客や山下に居住せし數多人士の生命を奪ひ、加之、幾多の田宅・河谷を埋没し、山下に新らしき三箇の堰止湖を作つた。明治二十六年には其の北東に在る吾妻山が噴出し、これが調査の爲めに登山した地質調査所の三浦技師、西山技師は雨下する石塊に打たれて無残にも職に殉ぜられた。明治三十二年には吾妻山の南東に在る安達太郎山、一名沼尻山の噴火口底に爆裂が起り、其處で硫黄製煉に従事せられて居つた七十餘名の人々が、工場と共に吹き飛されて慘死した。明治三十五年には八丈島の遙か南方なる鳥島が破裂して、島民全部は云ふに及ばず一木一草の微と雖も悉く烏有に歸した。不幸にも此の地が絶海の孤島であつたので、電信電話の通ずる譯もなく、従つて其の事變の起つた時日さへ判明するに由なく、之が事實を知るものは、只無心なる島の殘骸と廣漠無邊の碧海のみで、未來永劫不可解の謎となり了つた。明治四十三年には北海道の有珠山が噴火して、其外輪山の山腹に數千の噴火口が出来て、其の一二は漸次に發達して小火山となり、又此處に隣れる山腹の一部は隆起して瘤狀の小丘とな



箱根火山の大地獄(爆裂孔)

り、之と反對に山麓の一部は沈降して洞爺湖底に没し、數多の落葉樹が水中に林立する奇觀を呈した。大正三年には九州の櫻島が破裂して二箇處の山腹に數多の噴火口を作り、之より熔岩を流して山麓・海面を埋没し、南東に向つた熔岩流は遂に全く海峽を埋没して櫻島を大隅の一半島と化せしめた、其の熔岩の温度は驚くべき程高くて、十數年を経過せし今日、尙ほ海水を沸騰せしめつゝある。此の破裂は單に櫻島に災害を與へしのみならず、對岸の鹿兒島に大地震を起し、屋宇を破壊し人命を奪ひ、且鹿兒島灣北部の地面を低下せしめたるより、數多の水田が海面下に没し、僅に其の畦畔のみ線狀となり、波上に出沒せる状態を見る時は、吾人は轉た蒼桑の變なる

文字の決して無稽の意味にあらざるを肯定する。大正十五年には十勝岳の硫黄山が突然爆裂し、折しも春の融雪期にあつた雪水が、火山噴出物と混じて、迅雷の如き勢で押し出して鑛山施設全部を一掃し、遠く上富良野^{アブラノ}の地を掠めて數百の生靈と幾百萬の財寶とを瞬間に奪ひ去つた事は、吾人に耳新らしき事實として残つて居る。

第四節 火山國民の通有性

火山の活動は前項略述せる如く甚だ猛烈なるものであるから、吾人は火山爆裂の言葉を聞く毎に驚愕措を失するのみならず、如何なる標式の火山を見ても、早晚彼の恐るべき現象の再現せん事を懸念して止まないのである。吾人はこれが爲め不知不識の間にヒステリックに陥らざるを得ない。これ單に我が同胞のみに限らず、世界各國を通じて火山國民一般の通有性で、また如何ともなし難い性質であらう。然し、火山は生命があると共に早晚死滅を免れぬもので、死したる火山は決して活動の虞れはない。佛蘭西オーヴェルニュのブイ式火山の如きは其の一例である。

第二章 火山の成立

第一節 火山の意義

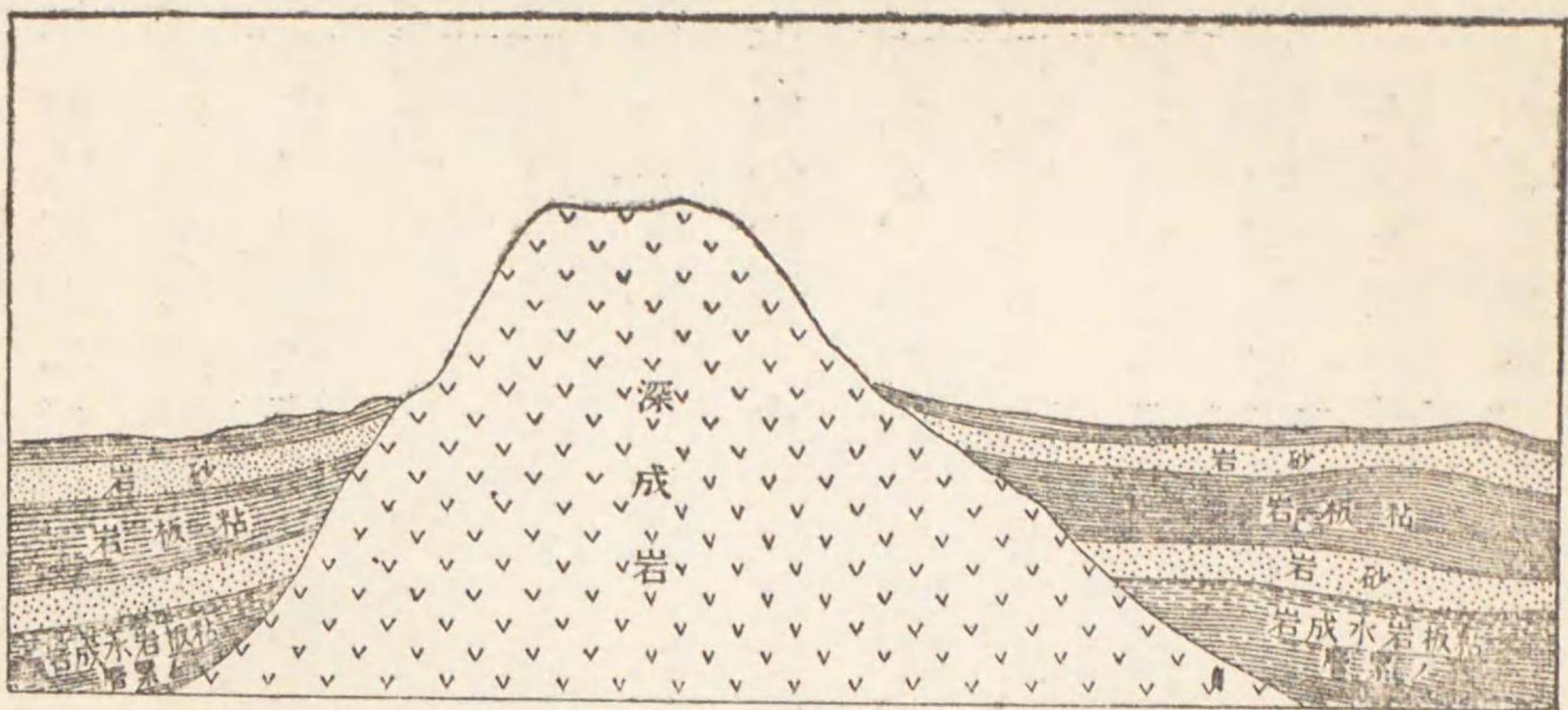
火山は火を噴く山でない、火山の活動は所謂火口底より穩かに濛々たる白煙や熔岩を噴出するものと、他方に於ては激烈に爆裂するもの、二種に大別し得べしとは既に記した通りである。故に人々が火山は地中に燃焼作用が起つて、其の爲めに噴火口より煙を噴出するものと考へ、火山を焼ける山、燃ゆる山、即ち火の山と斷定するのであつた。東洋の火山の文字と、西洋の Volcano は何れも火の山の意味である。然し、火山は此の如きものではない、火口より噴き出す煙は眞の煙でなく、水蒸氣、亞硫酸其他の瓦斯や火山灰等である。彼の夜間赫々として天空に輝けるものは、噴火口底の白熱せる熔岩の光りが空中の瓦斯に反映し、赫々と輝くもので、夕焼の如き現象に外ならぬのである。

火山の定義 火山は高度が一樣でなく、或は數米に過ぎぬ小山もあり、一萬尺、二萬尺に達する高山もある、其の構造も種々で、然かも完全の發育をなせるものは至つて少ないものである。又火山作用は必ずしも櫻島や磐梯山、淺間山の様な激烈なもの、みではない。火山作用とは從來の學者の考へた様なものよりもつと廣義に解釋せねばなるまい。火山學者の權威なるシュナイデル氏 Schneider は火山の定義を次の如く下した。

火山とは地球の内部より、地中の處女 Juvenile 物質を地球表面又は表面近き場所まで持ち來す現象である。

是は火山の定義と云はんよりは、寧ろ火山作用の定義とするが穩當であらう。然し、之に依つて氏

の火山に對する意見が想像される。氏の説に従へば、火山活動とは地球の表面に現はるゝものゝみで



はなく、其の活動が地下だけに行はれてもよい。彼の花崗岩・閃綠岩等の深成岩が迸出する時は、地表には達しないで途中で固結して火山作用は中止する、上圖は水成岩の累層を深成岩が突き破つて迸出せるものゝ狀を示したが、其の迸出の初期に於ては、地殻の一部則ち其迸出岩の頂部に當る處は幾分他より高かる可きも、斯る地が永き年月間、風化、水蝕の作用を受ける時は、上部の土壤や岩石は遂次に削剝せられ、今迄饅頭の餡の様に——但し堅い餡であるが——内部に潜んで居た深成岩は、遂に表面に露出して來る、關東の筑波山や、近畿、中國地方に分布する花崗岩の山々は、斯の如くして地上に露はれたものと考へられて居る。シュナイデル氏の説に従へば、斯の如き岩石の噴出も均しく火山作用と認めねばならぬ。予も亦之を正當の解釋と信ずるものである。されば、火山作用は次の通りに二大別することが出来る。

A、地上噴出 地上に現はるゝ火山作用で、噴出する岩石は火山岩である。

B、迸入作用 地上に現はれざる火山作用、即ち舊來の地層内に迸入するもので、其の岩石は深成岩である。

Bは火山作用に非ずと論ずる人もあるが、譬令其の活動の現象が地上に達せずとも、火山作用たる事は明かだ、地上に其の現象の現はると否とは大した違ひではない。況んや、マイル Meier の如きものすら今日では之を火山作用と認める時代であれば、之を廣義に解釋するを正當と信ずる。

火山作用を經濟的に見るときは、其の噴出の現象が地表にあらはれぬ方に有利のものが多く存在して居るのである。即ち、何れの國にても、金屬鑛山が直接間接に火成岩の出現を待たねばならぬのは、其の實例が到る所に存在して居る。即ち隱火山性のものが之に關與して居るのであるが、本書の目的とする所は、一般に其の現象が吾人の眼前に展開されて、研究に觀察に其の利便の最も多いものゝみを記述するに止めたから、讀者は其の意を了せられん事を望むのである。

第二節 本邦の火山作用時代

本邦の火山作用に關して加藤博士の論ずる所によれば、本邦の火山作用の行はれた時代を次の如く分けることが出来る。

加藤博士は本邦に於ける火山作用の行はれた時代を次の様に論ぜられた。抑々火山の噴火は地球の

表面許りでなく、相當の深處にも變化を及ぼすものであつて、此の變化は即ち造山作用と密接なる關係を有するに至るものである。然し火山作用は必ずしも造山作用に直接の關係はないが、前者の爲めには山の背は傷けられ、その場所は地殻の弱點となつて存在する以上、茲に火山岩の噴出はあるであらう。

今各方面から本邦の造山作用を考察する時は、大體次の如くなるであらう。

- a. Pre-Cambrian ologenic Epoch.
- b. Latter Epoch—Palaeozoic Era Epoch.
- c. Latter Epoch—Mesozoic Era—first Tertiary ologenic Epoch.
- d. Latter Tertiary—ブライヌトシミ造山期

東亞の邊縁をなす我が列島は、環太平洋地帯の一部をなし、同一の造山作用に依つて形成せられ、其の上に火山作用が起つたものである。故に此の太平洋の四周に於ける地方に於ては、地理學的、地質學的の作用が同時に起つたと考へられる。

一、前寒武利亞時代の造山及び火山作用

此の時代には噴火的の火山作用はないが、朝鮮では寒武利亞紀の地層の下方に不整合に片麻岩、花崗岩が存在する事は、隱火山性の作用が行はれた證據で、之が爲めに地殻に凸凹を生じた事は明かな

現象であらう。我が國の片麻岩は阿武隈・天龍・飛驒・越中・鈴鹿・中國・北九州等に見られるが、前寒武利亞時代とする譯にはゆかぬ、而して、三波川の岩石が凝灰岩の變質したものと考へられる事から見て、今度は火山作用が相當に大きくあつたと云ふ事を證明し得られやう。

二、後期古生代の造山及火山作用

後期古生層の岩石は碎屑輝岩・碎屑角閃岩等であつて、是等は鹽基性火山岩の凝灰岩が變質作用を受けたものである。此等の兩岩石は、恐らく古生代の初期に於て種々の海底火山の活動に依るものであらう。之に伴つて斑礫岩質の岩石の進入がある。此の際變質作用が行はれて、綠色片岩を作るのである。石炭紀以前に於ては日本列島は深海底に存し、古生層の沈澱が行はれ、それが古生代の末期になつて漸次造山作用も起り、火山作用も猛烈となつて、上部古生層には輝綠凝灰岩の發達があり、輝綠岩々脈や、輝綠岩熔岩流もある。此の時代には、西部中國の石灰岩の臺地に押覆斷層や押覆褶曲など起つたが、火山作用は左程猛烈ではなかつた。

進入岩は花崗岩を第一とし、中生代の初期には、我が日本に造山・火山の兩作用は左程盛んではなく、寧ろ靜穩の時代であつた。然るに、侏羅紀の末期頃から運動を起して、遂に第三紀の初期迄之が繼續した。中生代末期には、深成岩の進入が各處に行はれた。朝鮮の南部では、慶尙層を貫ぬく花崗岩、中國・九州の北部の花崗岩や、中國の鹽基性の閃綠岩の岩石は之で、東北本州や中部本州の花崗

岩も、後期中生代のものである。四國邊には第三紀の初期に噴出した花崗岩も存在する。然れ共、噴出岩としては極めて少量である。

第三紀初期の火山作用に、石英粗面岩の熔岩流がある、中國地方には此の好適例があつて、山口縣長門峽の絶景地は其の主なるもので、是等は花崗岩の侵蝕面上に横はるものである。

三、後期第三紀（ブライストン）の造山及び火山作用

此の時代は、地質時代の總てを通じて最も劇烈なる火山作用の起つた時で、之と同時に沈積作用・褶曲作用も生じ、地殻運動も可成り大規模に行はれた。是等の弱線に沿つて火山の噴出があつた。御阪層の輝綠凝灰岩・輝綠岩・玢岩の岩床を交へて居るのは、火山活動の盛であつた事を物語るものである。一方に於ては、伊豆から東北方面にかけて、石英粗面岩の凝灰岩が、第三紀層中に含まれて居り、又其の熔岩流も存在して居る。

此の上に輝石安山岩が乗つて居る。是等の活動に次で現在の火山が次から次へと噴出して、大體今の火山帯は成立したと考へられて居る。噴出岩石は普通に輝石安山岩・角閃石安山岩・雲母安山岩又は古銅輝石安山岩等である。

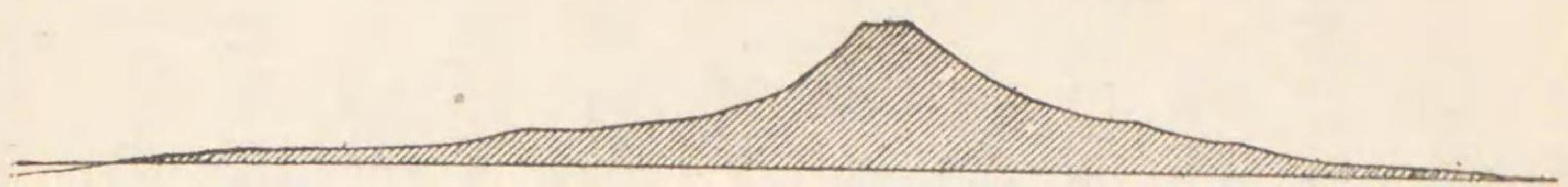
次で鹽等性の玄武岩の噴出があつて、熔岩流や熔岩臺地を作つて居る。屋島や朝鮮の蓋馬高原等は人の尤もよく知る所である。

第三節 火山の分類

茲に述べやうとする火山の分類は、シュナイデル氏に由つたもので、前項地上噴出の作用に依つて形成せられたる火山を、其の噴出せる岩石、瓦斯の性質、噴出の状態、山形等より分類せるもので、大體十種とする。火山形體の生成たるや、時間から見れば比較的短日月であるが、唯一回の活動に依て完成せられたるものは至つて少い。我が國は有名火山國であるだけに比較的各種の様式を具備し、火山の研究には幾多の利便を與へて居る。

第一、コニーデ（富士）式 Konide

富士山を以て代表的のものとする。我國に於て何々富士と呼ぶるものは、大抵此の中に網羅せられる。開聞嶽の薩摩富士、大山の伯耆富士、黒姫山の越後富士、榛名山の榛名富士、岩手山の南部富士、岩木山の津輕富士、マクカリヌブリの蝦夷富士、利尻島の利尻富士の如き其の例である。然し、此のコニーデ式は獨り本邦の専有ではなく、世界各地に其の例が多い。例へば比律賓のマイン Mayon 火山、伊太利のエトナ Etna 火山、亞米利加合衆國のアダムス Adams 火山、メキシコのコレト Colima 火山、ガテマラのサンタマリア火山 Santa Maria 秘露のミスチ火山 Misti の如きは何れも富士山に彷彿



式デIニコ

富士式の火山の構成物質は必ず熔岩及び抛出物の二種の累層より成り、其の兩種の分量は、噴火の性質並に熔岩の種類に依つて一様ではない。我國の火山では下部基底に近い程碎破された物質が多く、即ち集塊岩の厚層を普通とする。其の截断面は對數曲線を表し、頂上附近が尤も急峻で、富士山では三十二度乃至三十四度で、下るに従ひ漸次減少し、中腹では二十五度乃至二十六度となり、それより稍下つて十七度乃至十八度となり、遂に殆ど水平面に近き裾野となる。是等の事實より想像する時は、其の緩傾斜を作るは流動性強き熔岩であつて、抛出物は割合に小形のものであることを必要とするのである。次に此の成層火山が永き年月間美形を保有し得らるゝ理由は、是等の累積物を突き破つて内部より極めて堅緻なる岩脈が噴出進入し居るに依り、之が崩壊を妨止し得られるもので、恰も人體の骨格に比すべきものである。平林博士は、富士山並に箱根山等に於ては、同心圓的に或は放射線的に、幾多の岩脈の存在を指摘證明されてある。

コニーデ式火山の火口は概して大きくはない、富士山頂のものは六——七〇

〇米の直徑を有し、霧島火山彙中なる韓國嶽の大浪池は直徑約一軒である。

我が富士山・八丈富士・開聞岳・蝦夷富士等は代表的のものであるが、有珠山・駒ヶ岳・磐梯山等は、コニーデの頂部が、爆裂の爲めに失はれてカルデラとなつて居る。(カルデラの事は後章に於て説明する。)

富士式の火山に附隨するものゝ中で、吾人の眼を惹くものは側火山である。多くの實例に徴するに其の分布は中心より同心圓、放射狀の何れかに配列せらるゝも、是等は噴火の際に生じた裂隙の方向を暗示するものと見られ、若し、爆裂性の噴火をなした時には、小圓錐を作り得ずして、裂隙の方向に長軸を有する橢圓形の火口を作ると云はれて居る。平林博士の調査に依れば、富士山腹には中腹以下に三十九個の大小種々の側火山を有し、多くは熔岩丘であるが、或ものは熔岩を流した形跡も認めらる。三宅島火山は放射狀に排列された大小數多の火口を有し、中には水を堪へて居るものも數多い。

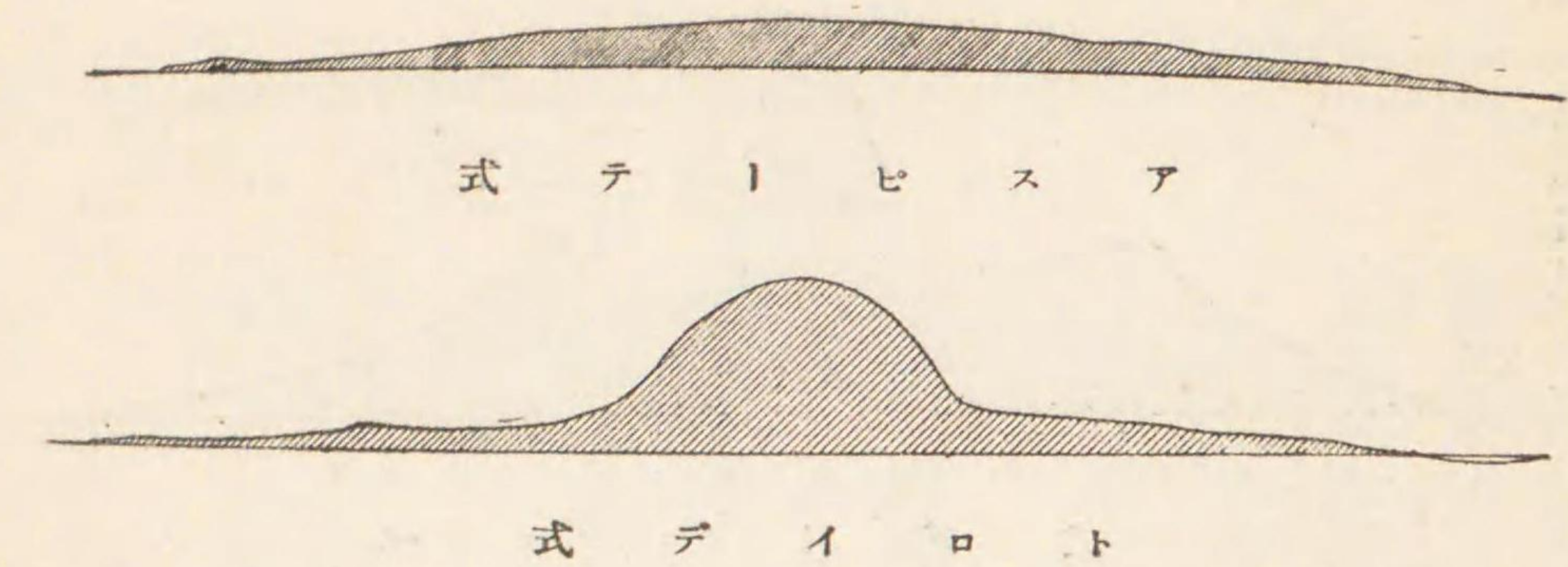
噴火の中心も又移動するものでたる。一つの火山に於て其の活動の中心の變化せないのは寧ろ稀であつて、多くは移動するものである。舊火山體に新火山體が重なり合ひ、遂に複雑なる山體を形成する事櫻島火山の如く、南・中・北の三峰は合して癒合し、一體をなし、或は淺間山の中心は漸次に東方に移動し、牙山↓前掛山↓本山と、南方より登山せば一目瞭然たるものがある。最後に記したきことは、此の式の火山には、頂上に大爆裂の爲めに鋭く捲り取られた圓形の火口を残す事がある。其の

位置が多くは中心より偏倚して存する。磐梯火山其の他に好例がある。

第二、アスピーテ (布哇式) Aspite

アスピーテは次のトロイデ及びペロニテと共に熔岩頂丘である。アスピーテ式の火山は其の活動が現在は盛んでは無いが、過去に於ては極めて流動性の熔岩を溢出し、遠距離にまで流走せしめたもので、随つて基盤の割合に高度は大でなく、傾斜も最大が十度を越へない。山體には少量の灰の外は悉く熔岩のみで、布哇のロア・ケアの二は之が適例であつて、頂上に火口を有するが、陥没の爲めに生じた凹所として其の跡をのこすのみである。故に火口は舊時の熔岩湖の跡なれば、其の底は平坦なのが普通である。ロア火山の中腹に存するキラウエア火山は一大火口を有し、其の長徑は四軒を超へ、其の内部に更に陥没した區がある。そこに赤熱された熔岩を湛へて時々溢流出下する。其の熔岩池内にては、沸騰し或は飛沫を作り或は流れをなす等の活動を演じ、其の岩質は玄武岩と殆ど同一成分をなし。温度は一二四〇——一三〇〇度なるべく、溢流すれば崖下に落ち熔岩瀧となる。此式の火山は概して東太平洋の諸群島に多きを示し、我國には天城山群の大室山の下底を作る「先原」は比較的新らしきものなるべく、諏訪湖東北の霧ヶ峰、阿蘇山のカルデラ生成以前の原形は之ならんかの説があると聞く。

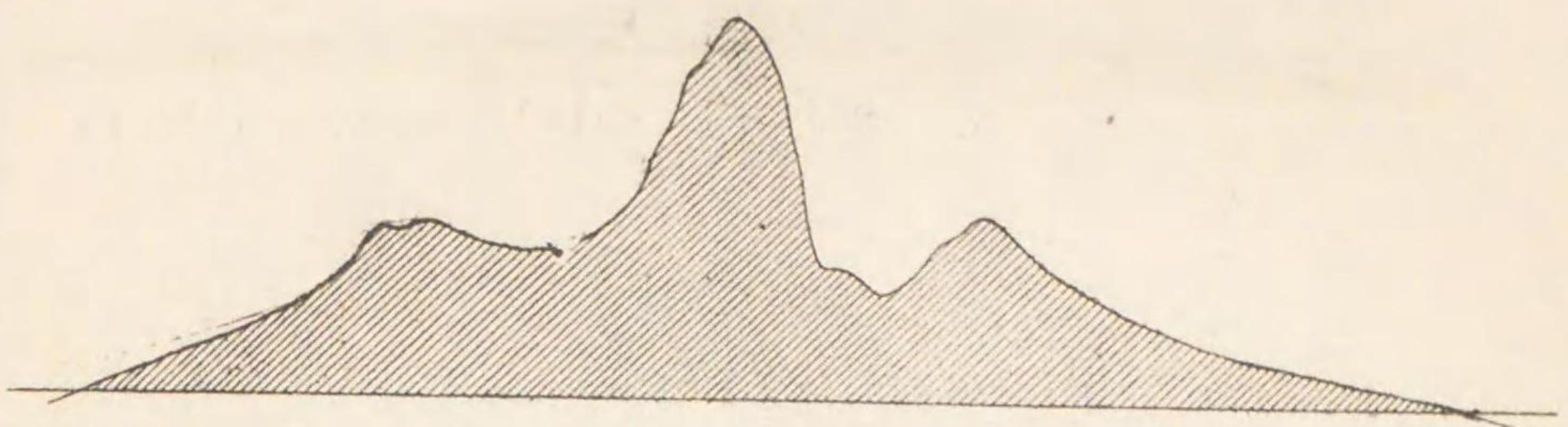
第三、トロイデ式 Tholoide



アスピーテ式と正反對に熔岩は酸性のもので、流動性に乏しく、温度も低く、爲めに遠く流れずに小區域内に蓄積せられて、鐘状の山體を形成するものである。故に通常乳房山 Mamelone・塊状火山 Massive Volcano・圓頂丘 Dome Hill などとも云ふ。然し、高さに於ては著しきもの少く、單一のトロイデでは五〇〇米を限度とする。此の式の火山は唯一回の噴出に依つて出来たものと、數回活動を繰り返して出来たものとの二種類がある。後者の場合に於ても其山容は略ぼ前者と同様であるが、大體基盤の面積に比して高度が割合に大なるを原則とする。山頂の扁平なものには神津島の天井山、新島の向山等がある。信州の焼岳、輕井澤西隅の離山及小淺間、九州の鶴見岳及由布岳、北海道の惠庭岳、中國の大山、箱根の駒ヶ岳及び神山、或はサントリン島のゲオルギヤス山等は此の式である。(註 F. W. Wolf は、トロイデは粘着力の度の甚だ強い熔岩が流出する際に生ず

る所の熔岩流の特別の形式と見る事が出来るからアスピーテ式、コニイデ式等と相對すべきものでは

火山
ないと言つて居る。



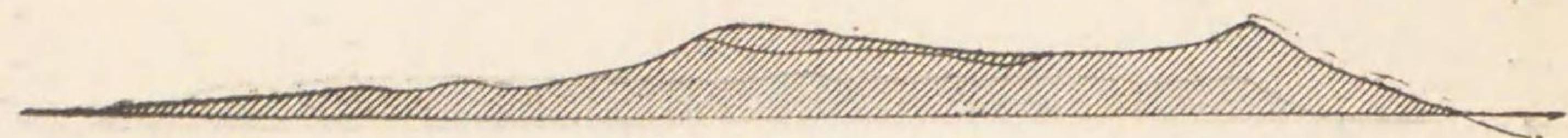
ベルロニデ式

第四、ベロニーデ式 Belonide

座積に比して高度の特に大なるもので、其の實在が多くないものである。マルチニーク諸島のブレ火山噴火に際して生成したものは、殆ど固結した熔岩塊が、火口底から下壓力に依つて押し上げられたものに命名した一種の熔岩塔即ち尖塔^{スパイン}である。外力に抵抗する力が甚だ弱く、容易に破壊される性質のもので、現今では其の根跡を認めるに過ぎない。又アレウト列島中ボゴスロフ山 Bogoslof の尖塔も、之に屬すべきものであつたが既に消失した。(地學雜誌大正五年十一月號小林記事參照) 我が國には適例が無。

第五、ホマーテ式(岩錐丘式) Homate

山體を構成するものは、通常熔岩又は其の碎屑物質であつて、其の形状が圓錐形であるが、座積の大なるに比し高度が小さいものである。即ち其火山現象は爆裂式の噴火を起す時に生じ、抛出物は火口を中心として四周に飛散し、特有の形をあら



ホマーテ式

第六、ホマトロイデ式 Homa-Tholoide

はすものである。斯の如き現象は永年月繼續すべきものでないから、其の大きさも自然制限がある。概して火口の直径が著しく大で、其の形状は摺鉢形である。熔岩は極めて稀に存在し、灰・砂・礫・岩鏝等であつて、其の累積状態は時に美しきものがある。我國には適例なきも、櫻島火山の鍋山、陸奥の恐山等は或は然らんかとの説がある、布哇のオアフ島のダイヤモンドヘッド Diamond Head は之が適例である。

第七、コニトロイデ式 Konitholoide

最初ホマーテ式の火山が構成せられた後に、續いて熔岩が迸出してトロイデ式のものを作るか、或は其の後噴出した熔岩が、火口内に溢出してトロイデが建設せられるかの二である。伊豆の新島の向山は、外部はホマーテであつて、雲母流紋岩が噴出して生成せしものと考へられる。伊太利のリパリー島 Lipari は流紋岩から出來て居るが、此の式である。

幾回かの噴火の後、コニロイデ式の火山が建設せられた時に、粘性熔岩を噴出して其の性質に變化を來

し、急にトロイデを作る場合がある。八丈富士は初めコニーデ式即ち富士式の圓錐火山であつたが、後の噴出によりて低い熔岩丘たるトロイデを生じた好例である。千島國後島のチャ〜ヌブリ、北海道本島の樽前嶽や、九州の開聞嶽等も此の好例である。

第八、アスピコニーデ式 Aspikonide

熔岩の大噴出によりてアスピートを作りし後、瓦斯を伴ふ大爆發を起してコニーデを構成したもので、下の方のアスピートは傾斜が極めて緩慢なる裾野を曳くが、上の方に出來たコニーデは之に比して急傾斜の山で、上下の對照が甚だ不釣合である。東亞弗利加のキリマヌジャロ火山 Kilimanjaro は之が適例である。

第九、ベチオニーデ式 (Beteonide)

流動性の熔岩即ち鹽基性の玄武岩の如きものが、廣大の地域に多量に溢出して厚き熔岩層を作る事がある。これは其の噴出が裂罅か或は無数の地點からかの二と考へる事が出来る、而して、本式は平々坦々として極めて荒涼たる風景を呈し、所謂テーブル状をなすものである。此の熔岩は玄武岩の外に酸性の流紋岩の場合もある。玄武岩の噴出は第三紀の頃に



盛に發生したものであるが、其の後長く風化侵蝕の作用を受けた爲めに、其の原形を留め居るものは至つて少ない。北米合衆國オレゴン州の臺地、印度のデカン高原、支那のゴビ高原等は有名のもので、デカン高原は其の厚さ二千米、廣さ實に五十萬平方呎に亙つて居る。北大西洋と北氷洋の境界地方にも、舊時は大熔岩臺地があつて、現在各地に其根跡が発見せられる。

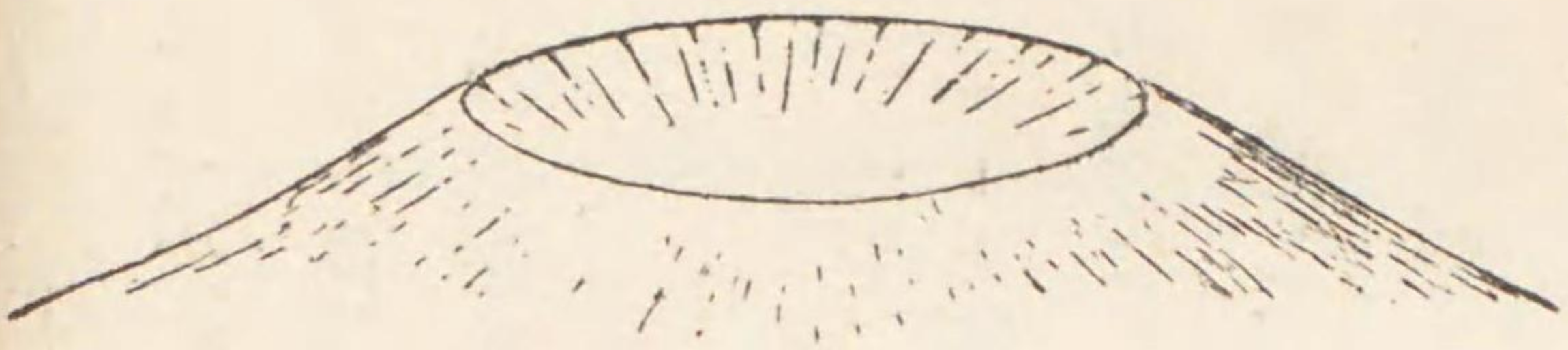
第十、マール式 Maar

マールは火山に關係ないと云ふ人もあるが、其の遺跡は寧ろ火山地方に多いのである。但し、非火山地方にも無いのではない。其の活動の根源は單なる瓦斯爆發の結果であつて、瓦斯の蓄積部より活動を起し、上部の岩石を粉碎して、四方に飛散せしめるもので、地表より比較的淺所に行はれた場合には盆地形のものとなり。深處に發源した場合は桶狀の窪地を作るものである。我國では概して火山地方に其の例が多いが、是等は生成の時より年所を経るにつれて、側壁は風化と霉爛の作用を受けて崩壊し、漸次に緩傾斜となつて、其の底部には水を堪へ湖水を作るに至るが、若し涸死せる時は盆地と變ずるのである。其の生成については或學者は火山の未成品となし、或る學者は火山の末統と解釋せられるが、伊豆大島の波浮港や、或は其の西方陸地上に在る「ヒクボ」の如きは、地下の岩漿が弱線を破つて上昇し、其の熱の爲めに上部の地下水が氣化して、其の絶大の張力の爲めに、遂に爆裂した

ものであらう。羽後の田澤湖、薩摩の山川港、男鹿半島の一ノ目・二ノ目・三ノ目瀉の如きも其の例證と見るべきものである。

第四節 火山の形状及構造

火山の形状と云ふても一律には述べられぬが、吾人の眼に火山として映ずるものは、大體缺頂圓錐形が基準の型であつて、頂上に噴火口を有して居るのが、最も普通のものである。然し、之は單式火山の場合を稱するもので、複式火山になると中々複雑であるが、デカン高原の如きもの、或はマール式の火山筒などは、其の特別のものと見られる。通常の火山は噴火口から噴出された熔岩・火山灰・岩鏢が、噴火口の周圍に堆積して出來た地塊であるから、傾斜の緩慢な裾野を長く曳いて、如何にも泰然として居るのは火山の外形で、誰やらかの記事に「形ちは鹽尻の如く」云々とあつたが、これが火山の形容である。



第一、噴火口と爆裂火口

一、噴火口

噴火口 Crater は火山活動の本原で、之を本據として火山が発達するものである。噴火口は地殻の内部に通じ、其の最上部は漏斗状をなして開口し居る。故に噴火口は次の如く云ひ得らるであらう。

火山の噴火口は既往或は現在に於て、地球の内部より熔岩・岩鏢或は諸瓦斯類等を噴出する口である。

之に依れば、火口は丘上に存するを要しない、單に鍋狀火口即ちマールであつても差支へない。且現在に於て以上の物質を噴出するは必要でなく、其の活動が過去に屬するも差支へがない。然し、必ず地球の内部に通ずる事を要するのである。換言すれば、地球の内部と噴火口との間に連鎖あることが必要條件である。

噴火口の形状 通常の噴火口は多くは漏斗状であるが、其の生成の新らしいものであれば、火口の内壁は殆ど直立して絶壁をなし、吾人の登攀をすら許さぬものである。淺間火口の如きは此の適例であつて、伊豆大島の三原山も先づ此の類に近い。火口の形状は圓形或は橢圓形を常とし、時には不規則な形状のものもあつて、眞圓形のものも極めて少ない。而して、活動せる火山にあつては、火口の深さも一定せずして常に變化しつゝあるもので、淺間山の如きは其の著しい例である。布哇キラウエアの如く、盆状をなして其の内部に熱灼せる熔岩を湛へ、之が漲溢したり、或は著しく其の湖面が低

下したりするものもあり、阿蘇・三原・淺間各火山の如く盛に水蒸氣を噴出するもの、或は富士山の如く静止の状態のもの等、其の種別は甚だ多いのである。火口の活動を休止して居る山は、周囲の崩壊作用に依つて漸次に埋没せられ、通道は閉塞され、古きもの又は風化霉爛の進んだものにおいて、其の内部に草木が繁茂し、或は藏王山火口の如く紺碧の水を湛へて山紫水明の靈域と化したものもある。朝鮮の白頭山頂の龍王潭の如きも其の一例である。

噴火口は、其の成立後外力作用の爲めに火口の一部が缺けたり、火口壁が緩斜したものもある。又或は中國の三瓶山の如く火口壁が崩壊して數峯に分裂したものもあり、或は駿河の愛鷹山・琉球の久米島の如く、上部は全く崩壊して永遠に之が原形を知る能はざるものもある。

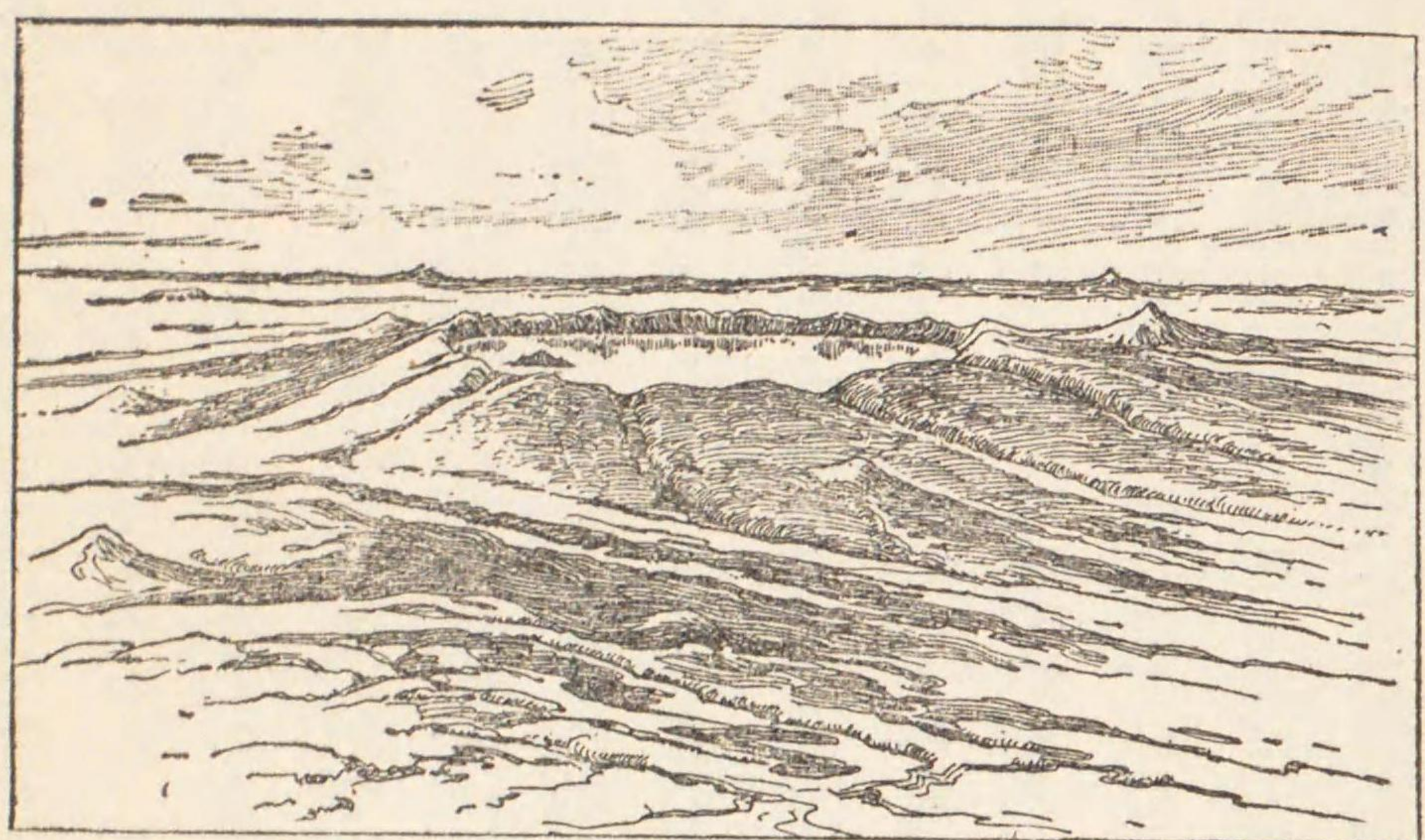
特殊の噴火口 噴火口と似て非なるもので、單に吹口 Blow Hole と呼ぶものがある、彼の熔岩流が出来た場合に、其の表面に形成せられた瓦斯の小噴口で、これは各地の熔岩流によく見られるもので、富士や櫻島等にも其の適例がある。

カルデラ Caldera カルデラなる語は、近頃種々の意義に用いられる、即ち單なる大爆裂火口を意味する場合、大爆裂火口の側壁が破れて火口瀬を生じた場合、火口活動の爲めに生じた陥没地域即ち阿蘇の大火口・箱根の大火口の如きもの、或は二重式火山の打通難、例へば日光白根の下又澤の如きもの、或は元來の火口が水の破壊により大なる火口となりしもの等であるが、普通には大爆裂火口に

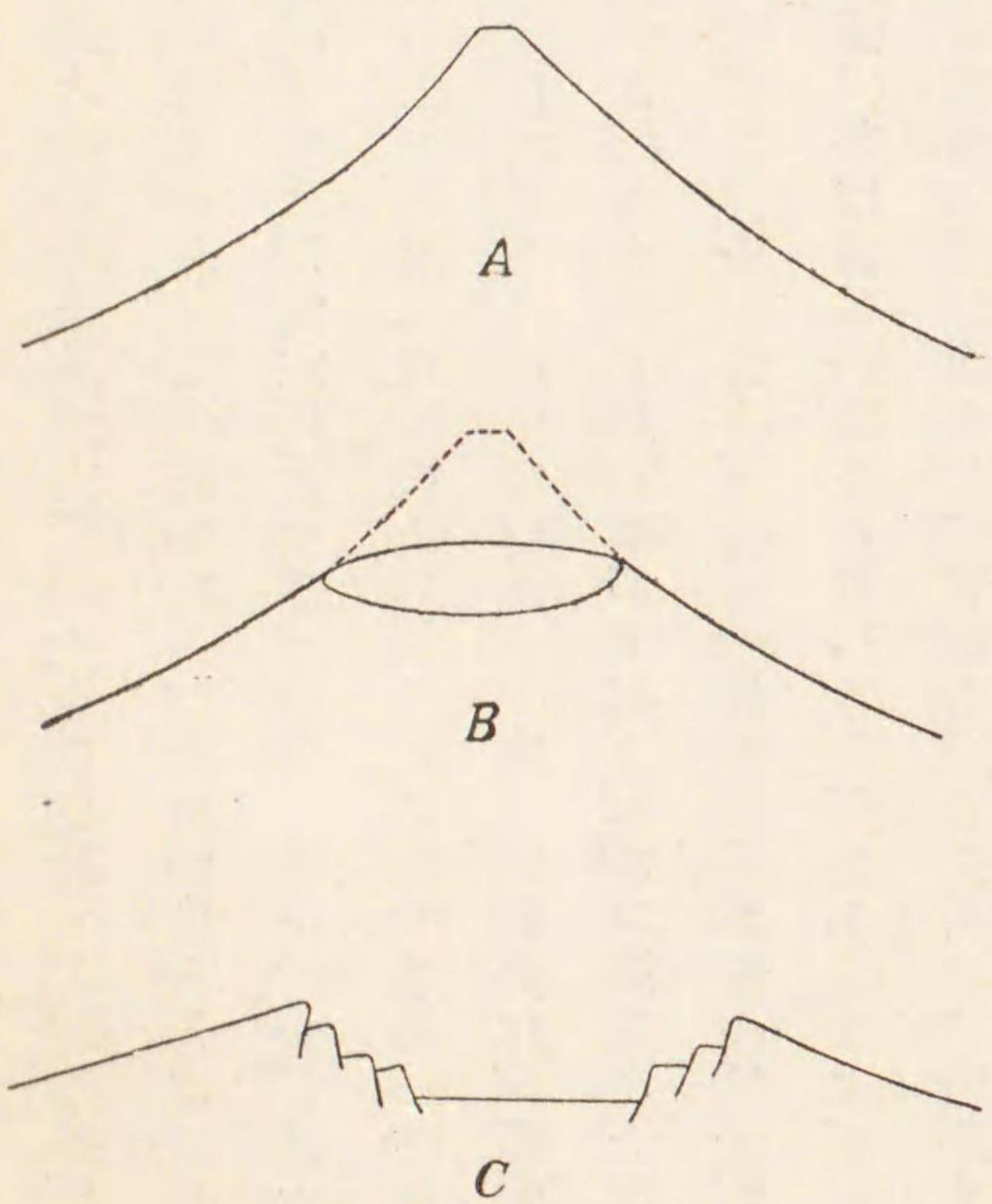
附した名稱である。

噴火口の大さ

噴火口の小さなものは、直徑數米位の過ぎぬものもあるが、大きなものになると、阿



(ラデルカ没陥) キーレーターレク州ソゴレオ



蘇山の如く長徑二十四軒、短徑約十六軒に及び、壯大の感を吾人に興へるものさへある。ジャバ島のテングルの火口

は約二十籽、布哇のキラウエア大火山は直徑約十六籽、同マウナロアの主火山は直徑十二籽、伊太利中部のボルセナは長徑十六籽、短徑十四籽で、何れも世界的の噴火山である。然し、之を月世界のチホ Ticho 及びガッセンヂ Cassendi 兩火山の直徑八十六籽の大火山に比する時は甚だ遜色がある。

陥落火山 大なる噴火山に就ては特に注意を要するものがある、火山が廣大となるにはそれ相當の理由がなければならぬ。普通の場合には噴火山が左程大なるべき筈はない、夫が廣大となるには、各種の作用が加はつて、幾多の變遷をなして現在に至つたと考へられるのである。今阿蘇の舊火山を視察するに、外輪山の外側に比して舊火山が著しく深いのである。即ち同噴火山が通常の出來方ではなく、内部に向て陥落し、次第／＼に擴大されたものである事が了解される。斯様な大規模の火山は陥落カルデラである。カルデラの成因に就ては、或學者は下部の熔岩溜から多量の熔岩が噴出して空所が出來るから、それで陥落すると云ふが、是は特殊の場合と考へるのがよからう。デーリー氏は、火山噴出物の重量が加はるにつれて、或は高温の爲め脱水して容積を減じた爲め、陥落するであらうと説明して居る。然し、是等には一應の眞理は含まれて居るものゝ、噴出物によりて作られた火山體の重量が大となれば、其の下の地盤は、アイソスタシ的の沈降を受けるだらうと想像される。之を陥落カルデラの原因と考へるのが眞に近いであらう。米國オレゴン州のクレイターレーキ Greater Lake は直徑六籽半、深さ六百餘米に達し、實に見事なものであつて、外側には湖沼生成前の谷も殘存し、其

の谷底には氷河の侵蝕削削の痕跡も尙ほ認められて居るが、堆積物の皆無なる事實から考へる時は、恐らく陥没によるものとしか斷定出來ぬ。朝鮮白頭山の龍王潭(天池)、秋田縣の十和田湖・田澤湖、北海道の支笏湖も此の類である。此の理由から考へて見ると、噴出物が短期に多量に堆積されるれば、鍋狀斷層が起り易く、此の爲めには、流動性熔岩を多く有するアスピーテ式の火山には有り勝ちの事柄であらう。阿蘇火山は外輪山の形態から推して、莫大の熔岩を流出せしめた此の式の火山で、茲に世界最大のカルデラが成立した譯である。

陥落作用は常に火山底にのみ起るものではない、時には火山以外の地に發生する事がある、北海道洞爺湖の如く、火山の側らに窪地を作り、水を湛へて湖水となることもある。阿蘇のカルデラに就て、伊木博士は、此の地が所謂瀬戸内海陥没地域に當つて居るので、之を陥没のカルデラであると斷言された。

噴火山の位置及其の數 火山成立の状態から考へると、噴火山は必ず山頂に在つて、唯一箇に限らるべきであるが、是は單式の火山で、而も順當なる發達を遂げたもののみに就て云ふことで、爾後變遷を経れば複雑となり、山頂・山腹に數箇の火山の出來るものがある。布哇のロア火山の如き其の適例である。又噴火山の中に中央火山口丘が出來、此の中央火山口丘上更に又噴火山が出來る。今本邦著名の火山の中で噴火山を有するものを次に列記する。(後に説明する複式火山の外輪山は之を掲げない)

噴火口の例

富士山頂内院（御鉢）

直徑六七百米、火口底の直徑約七十米、深さ劔ヶ峰の頂から二百二十米ある。火口の内壁面に階段が存在して居るのは、火口の一部が陥落した事を物語つて居る。本火口は現在は内部に水を有しないが、以前には火口湖をなして居つたと見え、古文書には「中央の窪地に藍青の如き水を湛ふ」などの記事がある（大縁起）、又同様の記事は火赫夜記秘傳にも出て居る。富士の活動は全然止んでは居ない、現今東方の一火口壁頭なる伊豆嶽には、蒸氣を噴出する處があつて、其の温度は約九十四度を示して居る事から考へると、寶永年間以來、熱の作用は衰へずに、今尙ほ其の命脈を保たれて居るものと見る事が出来る。

大島三原山の噴火口

噴火口は中央火口丘なる三原山の頂上に位し、南北に稍々長い圓形である。島人は之を御神火又は御洞と呼ぶ、次の如き俗謠がある。

わたしや大島御神火そだちむねにけむりはたへやせぬ

同火口は東西七百二十米、南北七百五十五米の直徑で、火口壁は大正十二年大震災後南西部は崩壊したが、比較的整然として七百米内外の高距を有し、最高點は東方に在つて七百五十五米に達し、内に四箇の熔岩丘が存在して、これが屢々變化する、大正年間になつて、富士形の熔岩丘、所謂大正峯が出来て、其の頂上から噴火して居つたから結局三重式となつた。予が大正八年八月中旬に登攀した時には、此の熔岩丘の北に、更に大なる熔岩丘が出来た爲めに、大正峯は半ば埋められて居た、其の前月の噴火に吹き飛ばされた熔岩が、噴火口内の各處に落ちて牛糞狀に固まつて居た。又内部火口底の周邊を一週する事が出来たが、昭和二年三月登山した際には、關東大震災の爲め、火山砂礫及び熔岩の押し出されたものがあり、又崩壊其の他の爲め全く内部へ踏み込む事が出来なかつたが、成層の状態は東北側壁に於て明かに見られた。

淺間山噴火口

噴火口は完全なる圓形で、俗に御釜と呼び、直徑三百五十米、火口壁は殆ど直立して居る。大正年間の初めには、内部に熔岩が上昇して噴火口壁に近づかんとし、時には白熱せる高温の熔岩を認める事が出来たが、大正三年に至つては少しく落込んで來た。然し、活動は中々旺盛なもので、噴煙濛々として、之が爲め内部の状況も判明せぬことがあり、火口底には幾多の裂罅や小丘、小溪が存在し、暗夜には、時に其の裂罅から白熱の熔岩を認める事も出来る。其の鳴動は中々大きく、千百の巨砲を一時に發射した時の様な猛烈さである。

男體山噴火口

略々圓形に近いが北部が缺けて、馬蹄形を呈して居る、火口の直徑は四百米で、火口壁は多少の高低はあるが、火口底から約二三百米の高さがある。活動は全く止んで、小さな植物が一面に繁茂して居る。

日光白根噴火口

小噴火口が七箇ある。

草津白根噴火口 噴火口が七箇ある、其の中六箇は相集まつて一大圓錐形を呈し、元白根の頂上に位し、其の中三箇は一直線上に並び、大體南北の方向を取り、二箇は稍西に偏して南北に並び、一箇は南西に偏して居る。此等は別々の圓錐丘を持たぬが、残りの一つは小さき圓錐丘を有して居る。

霧島山噴火口 大小二十六箇の火口があるが、其の中には己に火口湖をなすものも少くない。其の一つの大浪池の如きは、内壁の傾斜三十度乃至五十度、南西の低地から湖畔に下る事が出来る、深さ五十米ある。

鳥海山噴火口 鳥海山中の新山の火口で、山頂に位置する。直徑百二十米、深さ八米、周圍の岩壁が直立して鑿を立てた如くて、南西方に細い道路が存在して居る。

那須山噴火口 那須山中の南月山に在る、形狀圓く北西の兩縁は白笹山、南月山に依りて圍まれ、半月狀の火口壁を有し、其の内壁は傾斜七十度以上の斷崖となつて居る。

駒ヶ岳噴火口 山頂に橢圓形を呈して横はり、長徑一公里、短徑八百米、噴火口内に更に數箇の爆裂口を有して居る。

赤城山噴火口 山頂に在つて東西百三米、南北百四十米、周圍一籽に達し、稍四角形の火口湖となつて居つて、内壁の傾斜は極めて急である。

焼山噴火口 焼山火山の山頂にあつて、御釜と呼び、周圍が五百米ある、火口壁の北方が最も低く南方が最も高く、之が焼山の最高點となつて居り、火口底からの高さが百五十米ある。

御嶽噴火口 木曾の御嶽は、約南北に長い頂きを持つて居り、摩利支天・一ノ池・二ノ池・三ノ池等の噴火があつて。一ノ池は圓形をなし、火口の直徑が五百米ある、三ノ池は橢圓形で、長徑三百七十六米ある。

阿蘇噴火口 阿蘇の大火山には六箇の火口丘が存在するが、其の悉くが噴火口を有して居る。根子岳の噴火口には集塊岩が厚く堆積し、侵蝕作用亦甚しく進み、只中央部に火口の址を留め、地形上から火口たるを想像し得るのみである。

高岳は阿蘇山中の最高峰で、絶頂に橢圓形の火口を有し、高さ十數米の火口壁に依つて圍まれ、其の火口底は平坦で、俗に千里ヶ濱の稱がある。火口壁の南東部に更に一の爆裂火口が出来た爲め、缺けて一つの峽谷と化し、所謂白川の源となつて居る。

中嶽は中央火口丘上に火口がある、其の形狀が瓢箪の如く火口壁が絶壁となつて居る。詳細に見れば、火口が四つ續いて居る。第一が直徑約六百米、深さ百二十五米で碧潭となり、第二は第三、第一の間に在つて稍高い隔壁を有し、鍋底形を呈し、直徑が約百二十米ある。第三は澤山の彎入があつて、極めて不規則な形である。第四は第三火口の南に在つて直徑が十數米あつて、六十七米の火口壁に

圍まれて居る。

島帽子嶽の噴火口は山腹に在つて、中岳より湯の谷温泉に至る途上の千里ヶ濱がそれである、其

の直徑は八百米あつて北方が缺けて居る。

往生岳の噴火口は、

山の頂上に在つて直徑百米、深さ二十米で、四周絶壁をなして居る。

又此の火口の東に接して、山腹に一個の爆裂火口を有し、其の中に東に偏して一の小噴火口かあつて、其直徑が



阿蘇中嶽の第一第二兩火口

三十米ある。

杵島嶽は、頂上に三箇の噴火口があつて。最大なるものは、長徑百二十米、短徑八十米で、火口壁

は西の方が一番高くある。米塚と呼ぶ山にも、頂上に一の噴火口が有つて、長徑四十米、短徑二十米、深さが十米ある。

乗鞍山噴火口 此の山には五箇の噴火口がある、猿嶽火口丘にあるものは直徑百米、深さ五十米で、火口壁は直立して居る。

摩利支天火口丘に存する噴火口は楕圓形で、東西七百五十米、南北五百米あつて、火口底が分れて二つとなり、東の半部は低くして不動ヶ平に開き、西の半部は高さ十米で、摺鉢状となつて居る。

一ノ池火山即ち乗鞍本口の噴火口は略々圓形で、直徑六百三十米ある。火口底の最新部は南西にあつて水を湛へ、火口壁の南東及び東部は海拔三千餘米の兩尖峯を戴き、西と北との火口壁は遙に低く五千米餘降つて居る。

高天ヶ原火山の噴火口は、海拔五千餘米の火口壁を有し、一方が缺けて馬蹄形をなして居る。十石火口にも噴火山の址が見へる。

燒岳（硫黃嶽）噴火口 山頂の殆ど全部に互りて不正楕圓形をなし、東西約二百米、南北百五十米の噴火口となり、火口壁は直立して居るが、東・西・南の三方は、舊火口壁の上端から約五十米許り深く缺けた處があつて、鞍部となつて居る。新噴火口は舊噴火口壁に圍まれた舊火口内に在つて、舊火口底の南東は全く新火口と化し、其の西半に大小數多の新噴火口を有し、其の深さは山頂

から二百米ある。

有珠火山の新噴火口 外輪山の山腹にあつて、大小數多の新火口が出来た、其中極めて小さいものもあるが、大きな火口は直徑五十米に達し、火口壁が直立し、盛んに活動して居る。

八丈島の噴火口 三原山及び八丈富士の兩火山は共に噴火山を持つて居る。八丈富士の方は中央火口丘の中に小丘があつて、周圍千二百米、深さ三十米ある。

三原山には二つの火口丘があつて、其の兩方の山頂に噴火口がある。

開聞岳噴火口 開聞岳山頂の火口丘内にあつて、形状圓く、七十六米の直徑を有して居る。

温泉岳噴火口 地獄岳噴火口は南北兩點が缺けて居る。

島原山噴火口 高度一千三百六十米を有する普賢岳を包圍せる外輪山内に、數箇の小火口がある。

又普賢岳山頂の數窪地も火口たるもの、如く、之より東方に降る時は、地獄跡・九十九島・普賢の池等の小火山盆地がある。これ有史以後の噴火口である。

二 爆裂火口

爆裂火口は火山の活動が老境に近づいた時代に起る活動で、之か爲めには、火山の一部若しくは全部が破却せられる事は珍らしくはない、それ故に一定の形状を認めることは出来ない。明治十七年クラカタア火山の破裂には、同火山の三分の二を爆破し、明治二十一年の磐梯山爆裂には、小磐梯山が全く其の形相を失した。

爆裂火口と其の位置及其數

爆裂火口には、噴火口に見る様な完全の形状を存するものは極めて少なく、且其の位置も一定しては居ない。本邦中主要の爆裂火口を列記すれば、大要次の如くである。

箱根山 大湧谷爆裂火口は、中央火口丘たる神山の中腹に在る、此の活動によりて神山の一角を吹き飛ばして出来たもので、火口底から今でも泥流・水蒸氣・亞硫酸瓦斯・温泉を吹き出して居る。尙ほ此の外に小湧谷・早雲地獄・湯の花澤・湯ヶ原等の爆裂火口がある。

富士山 富士山山腹の寶永山は、一つの寄生火山の様に見えるが、實は寄生火山でなく、富士の頂上から富士山腹の方に向つて見下すと一大窪地がある。此の窪地は寶永年間に出来た爆裂火口であつて、所謂寶永山は、其の爆裂火口壁の一點に過ぎないものである。

御嶽山 此の山の噴火口は、前述の如く數多ある計りでなく、又數多の爆裂火口を有する、地獄谷・白川・大ノヅキ・黒澤谷等は何れも爆裂火口である。

栗駒山 血沼・小血沼・空澤小沼及び山頂にある釜状の窪地等は、何れも爆裂火口である。

高原山 鹽原の高原山で、鹽原の奥の新湯と、明神山の二つの爆裂火口がある。釋迦嶽火口内及び權現山にも爆裂火口が在る。

岩木山 種蒔・苗代・鳥ノ海・柴柄ノ倉・荒川ノ倉・倉窓・湯ノ澤・赤澤・追子・西法寺・赤倉等皆爆裂火口である。

那須嶽 那須嶽の茶臼山頂及び同山側、毘洲門、黒岩等に爆裂火口がある。

鳥海山 鳥ノ池・玉池の二つがある。

日光白根山 御釜は爆裂火口である。

霧島山 三箇ある。

焼嶽 下堀・中尾峠に在る。

鳥島 八丈島の南の鳥島で、漂流里外一がそれである。

三宅島 新ミヨ・古ミヨ。

大島 伊豆の大島の波浮港は爆裂火口である。同港は圓形の入海であるが、入口を人工によりて切り開き、船舶の出入に便せしめて居る。小さくて理想的であるが、港口の狭い缺點がある。其の西のヒクボは陸上に存するもので、形より見れば寧ろ前者より優良である。

安達太郎山 山頂にある噴火口の大部が爆裂したから、噴火口か爆裂口か一寸判定に苦しむ。

立山 小鷲山・地獄谷・御安地獄は何れも爆裂火口である。

開聞岳 小嶽。

温泉岳 温泉岳外輪山内に在る千々石爆裂火口は、直徑二軒、深さ四百米餘の馬蹄形凹地をなし、東南北の三面が峻嶮で、最高點は南部にあつて九百六十米に達する。

眉山 島原山の東岸に數箇の爆裂火口がある、一は山の西なる凹地で、其の北東にも一の凹地が馬蹄形をなして居る。山の東に寛政四年に出來た爆裂火口がある。之れが爲め、山腹の東半部は崩れて海に落ち、陸上に數十の小丘が出來て、又海中には大津浪を起した。

草津白根山 空沼・湯釜・水釜は、爆裂火口に水を湛へたものである。

第二、塊狀火山と成層火山

火山の初期には、先づ地殻を破りて地下に至る通路を作るもので、次で、此の弱所を目掛けて熔岩・火山碎屑岩・火山灰等を噴出し、火口の四圍に堆積して山體を構成するものである。

火山作用の中で、ベチオニートのデカン式や、トロイデのブイ式や、裂罅噴出 Fissure Eruption の中で、デカン式のもの、其熔岩の性質が、玄武岩や輝石安山岩の如く硅酸に乏しい鹽基性岩である場合に、極めて流動性に富んで迸出すれば、四方に流出するから、凸兀たる山塊を作り得ない。此類の岩石は多量に噴出する事がある。デカン高原の如きは、後章述ぶる如く、噴出熔岩の量が非常に豊富で、其の高さ二千米に達する大高原を構成した。然るに、ブイ式のものとは之と異つて居る。即ち

石英班岩や石英粗面岩の如く、硅酸を多量に含有する酸性熔岩は、粘着力が非常に強くて自由に流出することが出来ないで、自然、凝固も早くなる性を有する爲め、塊状をなすものである。

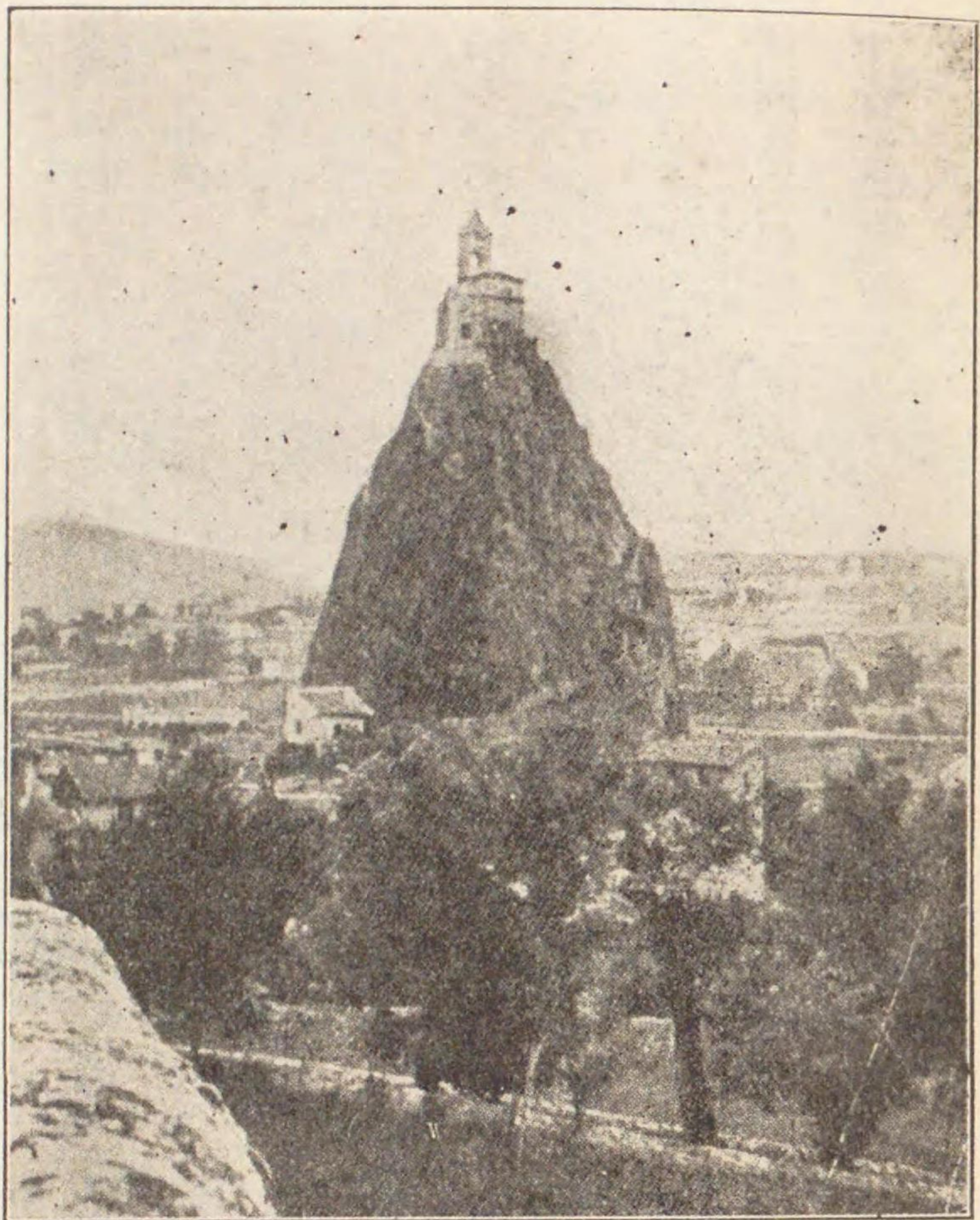
一、塊状火山

塊状火山 Massive Volcano は上記せる如く酸性の熔岩が、裂隙噴出により地表に露はれて凝固したものであるから、其の成立たるや極めて咄嗟的で、所謂一夜漬の火山が誕生したのである。夫故に極めて小規模のものが多く、時には墨西哥國のホルヨ火山 Jorullo の如く、一夜にして高さ一千三百二十米に達する圓錐峰の構成を成し遂げた例があるが、是等は全く例外である。

塊状火山は、此の如く單に一回の噴出によつて出来たもので、全山同一岩石より成り、山體の傾斜も極めて急峻なものが多く、但し山體の部分に就ては、各部冷却の状況を異にするに依つて、鳳來寺山に於て見るが如く、各部の外観内容の異なることがある。即ちブイ式火山たる鳳來寺山は、佛蘭西の同式火山と同じく、古き塊状火山の一例である。

玄武岩や安山岩の如き鹽基性の熔岩は、大きな塊状火山を造らないが、小さいものは此の限りに非ずである。吾人は之を其の形の上から乳房山 Mamelone と呼んで居る。但馬の間鍋火山、箱根の双子火山、富士の大室火山は之が適例である。近世に出来た塊状火山は、何れも此の類に屬する。

塊状火山は其の成立上から見ると、多くは周圍の岩石よりも極めて堅固に構成されたものであるか



佛蘭西のブイ式火山

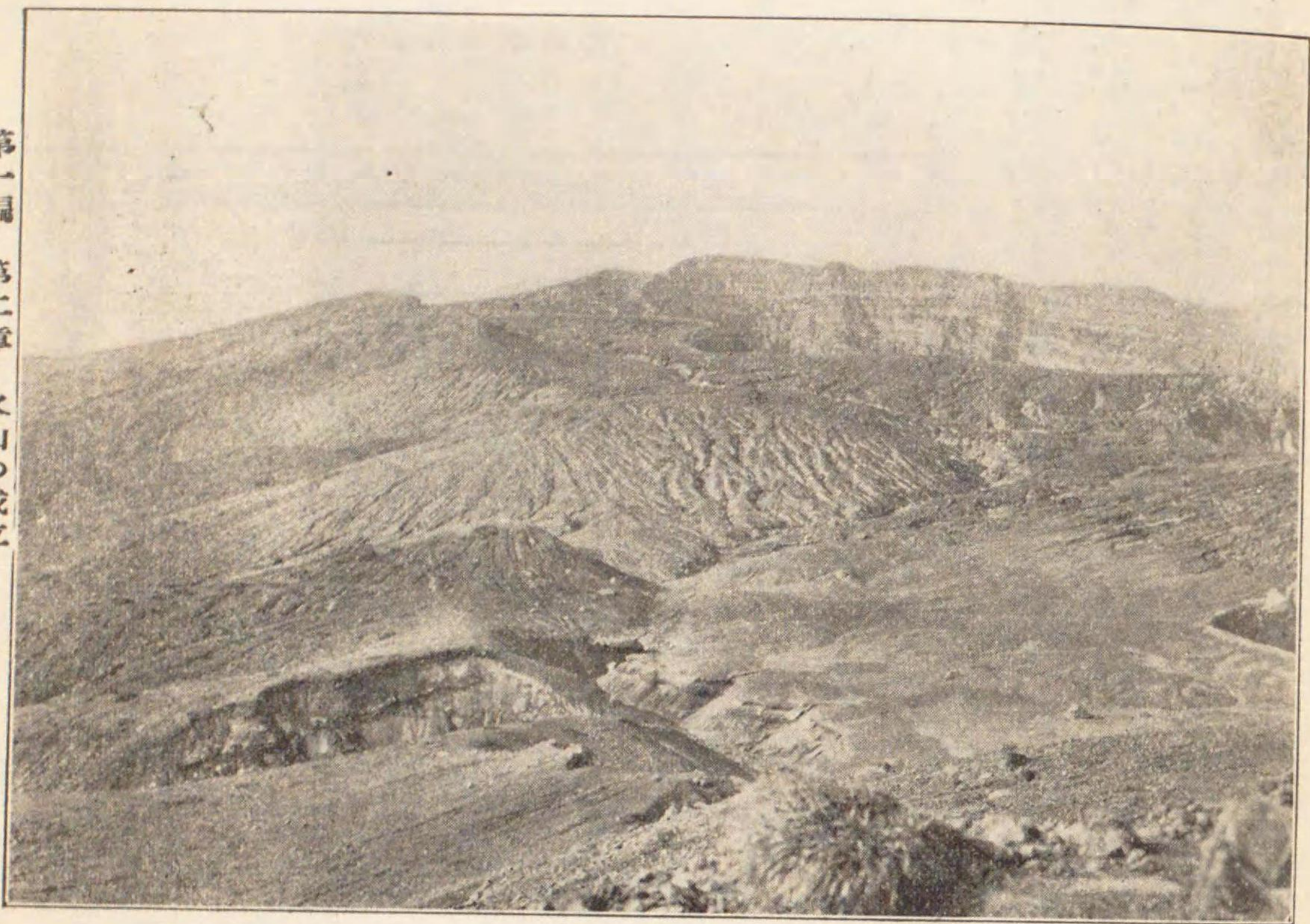
ら、耐震性に富むと云へる、例へば鳳來寺山は、比較的脆弱の地盤な第三紀の水成岩を貫ぬいて噴出した石英粗面岩であるため、大抵の地震が來ても之を受け附けない。然るに、山下の住民は、此の山は聖德太子以來の靈山である故に、古來地震の襲來がないのであると誇つて居るのは、一寸面白い宗教的の迷信である。話しが脇道に行くが、花崗岩から成れる陸前の金華山も地震が少いが、

土地の人々は、之を黄金山神社の神徳と信じ、常陸の鹿島地方も亦同一筆法で、之を要石の威力であると稱し、相模の江之島も、辨財天の御威徳と誤信して自ら快しとすると同一轍である。

11、成層火山 Strato-Volcano

地殻の内部から噴出した物質は、火口を中心として其の四周に堆積するが、其の火山活動が一回に止まらずして、數回も十數百回も連続し、其の噴火の度毎に層一層と山體を増大し、益々完全の形態をなすものがある。富士・淺間・那須・開聞各火山、或は伊太利のヴェスヴィヤス Vesivass や、ルソン島のタール Taal・マイヨン Mayon や、ジャヴァ島のババンダヤン Papandajan・テンゲル Tenger や、中米グアテマラのサンタマリア Santa Mariya・アチトラン Aitolan 或は墨西哥のポポカテペトル Popoca tepetl の如きは、何れも成層火山である。成層火山の形狀を案ずるに、之はシュナイダー氏のコーニエ式（富士式）であつて、山腹の傾斜は、山頂に近くにつれて急峻となり、山下には長い雄大な裾野を曳けるものであるが、此等は、上述の如く噴出物が逐次堆積して、壘を積んだ如く層々相重なつたもので、山側の侵蝕せられた斷崖や、河岸・爆裂火口壁等に於ては、明瞭に其の成層の狀を視察することが出来る。彼の日光の華嚴瀧に於ては、石英斑岩が基底をなし、其の上を集塊岩を乗せ、最上部に節理に富める熔岩が被覆して居るのが認められる。又阿蘇山・淺間山・三原山並に磐梯山の爆裂火口等に於ても、成層の狀が明亮に觀察せられる。

成層火山の例 噴火口より迸出放流する熔岩は、火口壁外に溢出し、低處に向つて流下するが、其の空中に飛散した小岩鏝即ち砂礫・灰塵は、太氣と共に遠距離に運ばるゝものである。然れ共、放出せられたる物質は、容積の大なるものより漸次小なるものとなるにつれて、火口より逐次堆積せられ



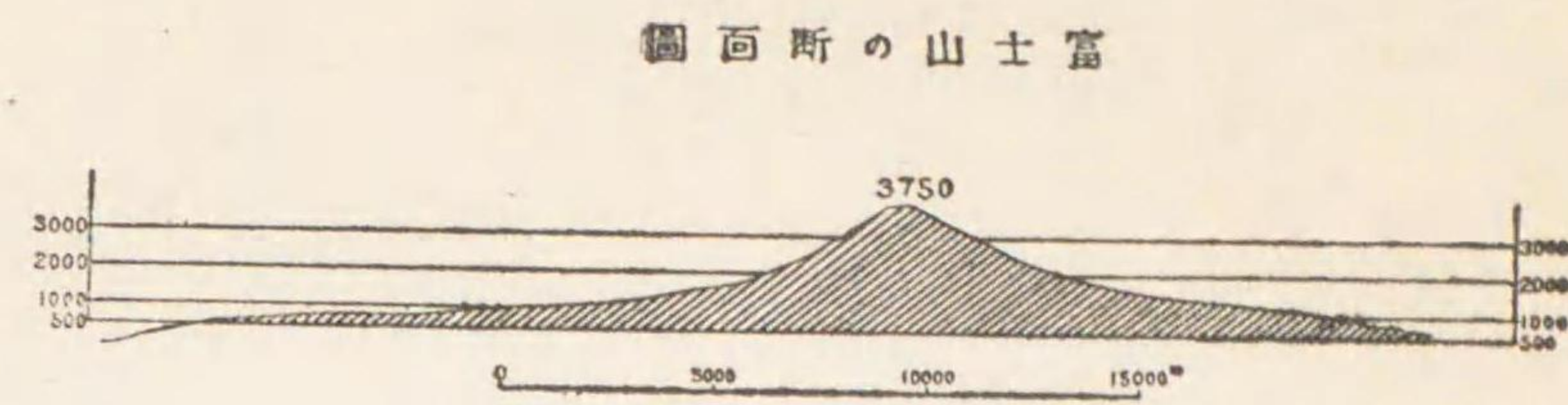
第一編 第二章 火山の成立

阿蘇の火口壁

るから、噴火口附近たる中央部が尤も高く、之より遠かるに従つて低下し、富士断面圖の如き形となるのである。此の作用が何回となく反復せらるゝ時は、火山は次第に膨大し、噴火口附近は甚しく高度を増して来る。斯くして出来上つたものは所謂成層火山で、其の山頂には火口を残り、山麓は悠々と裾野を曳くこととなる。一言にて形容すると、缺頂圓錐或は白扇倒懸とでも稱すべきであるが、然し、詳かに之を視察する時は、斯る形容は成層火山を侮辱するものである。

此の式の火山断面は、富士断面圖の如く、上方に凸部を向けた對數曲線狀を呈して居る、所謂富士式であつて、絶頂附近が最大傾斜を有し、三十二度乃至三十四度、中腹に

於ては二十五度乃至二十六度、之より稍々下降して七度乃至八度となり、遂に殆んど水平面に近き裾野となる。即ち是等の傾斜を決定するものは、熔岩の性質並に飛散物質の分布状況如何に依るものであつて、粉碎された物質も少く、熔岩の粘着力も弱い場合には、緩傾斜の山腹を作るのである。淺間山の中央火口丘の最大傾斜を見るに三十度に足らぬが、比律賓群島のマイン火山は二十五度位である。



顧ふに富士山の山體は、恰も天魔の力により、平面の中心を擱んで引き上げた様で、何れの方面より見るも、其の形狀が殆ど大差なく、對數曲線の配合其の宜しきを得れば、極めて完美となるが、然し乍ら、其の曲線が高さに至るに従ひ角度を加へ、高度の異なるに従ひ決して一樣でなく、其の形狀が、簡にして精、粗にして細、審美の極、雄大の象を恣にして居る。石川丈山が、富士に對して「白扇倒懸東海天」と咏じ、大沼枕山が「玲瓏八朶千秋雪」と歌ふたも、これ成層火山を賛美する叫びである。

成層火山は、斯の如く何れもコニーデ式(富士式)の山であるが、其の外貌の美は、獨り我が芙蓉峰のみが持つ型ではない、型そのものから云ふときには、北海道のチャチャヌブリ、マクカリヌブリ(蝦夷富士)、本州の岩木(津輕富士)・鳥海(秋田富士)・岩手(南部富士)・磐梯(會津富士)・榛名(榛名富士)・大山(伯耆富士)、九州の九重(豊後富士)及び開聞(薩摩富士)の如き、或は秘露のミスチ、伊太利のエトナ、ジャヴァのババンダヤン、ルゾンのマイオン、アラスカのセントオーガスタ及びシナルデンの如き、何れも形狀が均しくある。之に依て考ふるに、富士山のみが美形を保持する譯ではない。然るに、我が富士山が、特に美形を歌はるゝ理由を考察するに、巍然として東海の表に屹立し、海山江湖相映發する其の壯觀に至つては、殆んど、他に匹儔を求むる事が出来ぬ、實に富士山は所在其の處を得、對稱其の宜しきに合ひ、之が爲め、世界無双の榮譽を全うしたのである。人生豈に之に匹儔する好運兒なしとせんや。

裾野

成層火山の傾斜は、各火山に就て一樣ではない、富士山の如く山頂附近の傾斜の極めて急峻なるものがあると共に、エトナ山の如く甚だ緩慢なものもある。之は前述せる通りの理由で然るものである。即ち流動性に富める熔融體を放出すれば、山體の傾斜は緩慢となり、酸性の粘着力強き物質を放出すれば、急峻の山體となるのである。

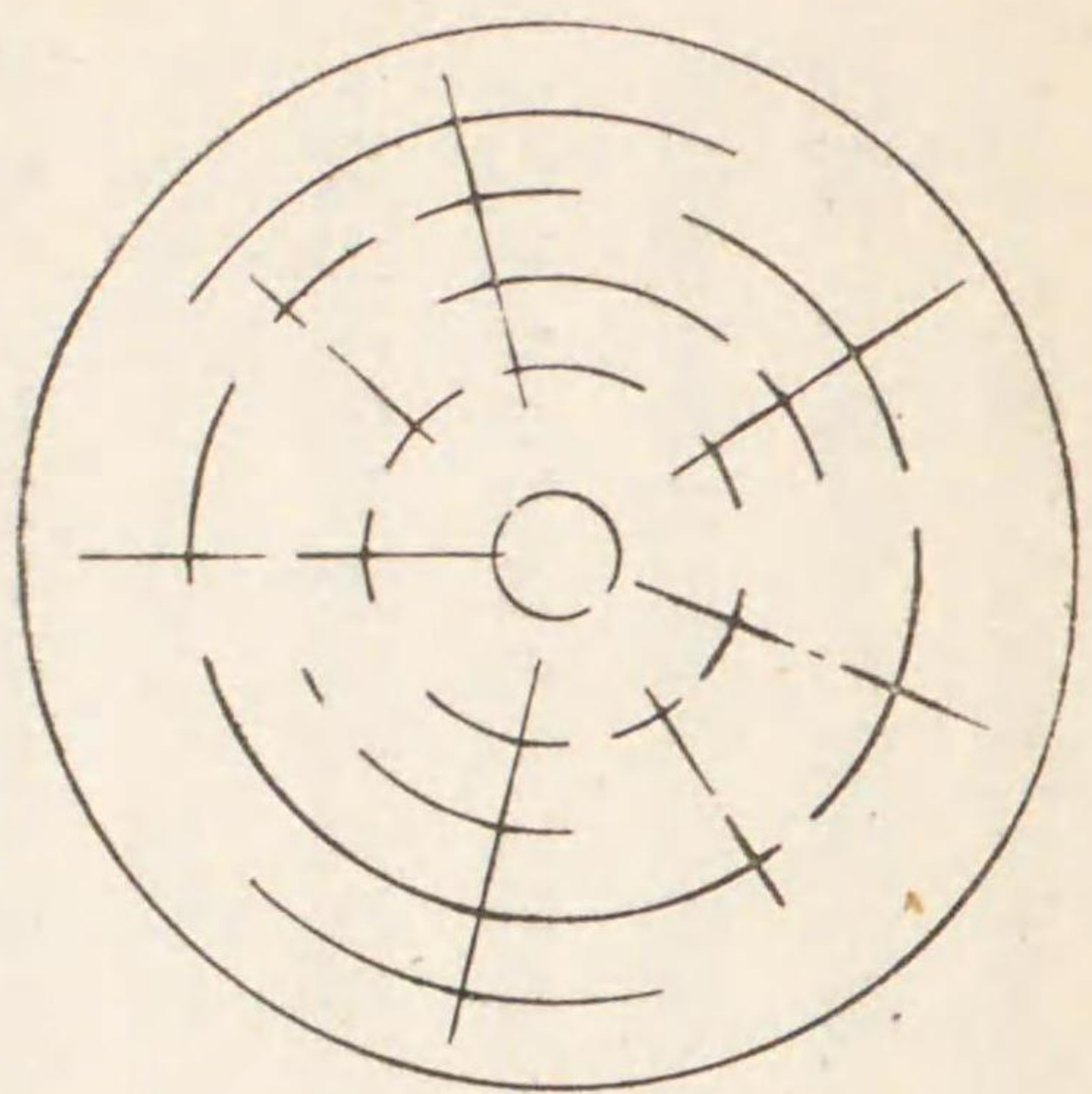
火山の曳ける裾野には、甚だ廣大なものが數多ある、富士・那須・大山・エトナ・マイオン等の裾野は、殆ど平面に近い。朝鮮の白頭山、内地の淺間山、秘魯のミスチ火山等は高臺の上に噴出した火山であるから、裾野は高原と化して居るが、乗鞍火山帯の山は、高峻巍峨たる北日本アルプス上に噴出したものであるから、裾野の發達する餘地がない。多くの火山を見るに、四周に之を妨害するものなしに

完全に發達したものは、極めて小數であらう。箱根火山の如く、初期には淺海底に噴起したもので、他の衝害の爲め其の裾野は全く南東方に於てのみ完全のものがある。

裾野は嘗ては熔岩溢流し、岩鏝泥雨降り、或は泥流の漂ふた焦熱地獄であつたが、星霜幾千載の後、表面に風化霉爛の作用が加はりて、益々分解せられ、草苔之を蔽ふて桔梗・刈萱・女郎花・紫蘭等百花爛漫として之を飾れる自然の大花壇と變じ、山上の御花畠と兩々相對比して、其の美を誇り、或は軍馬放牧の地となり、我は千軍練武の區と化するに至り、或は乍ちにして鬱乎たる密林と變じ、時に丁々たる伐木の聲を聞き、幽邃の情禁ずる能はざるものがある。時代の經過一層甚しき場合に至つては、灰砂に掩はれた荒涼たる地域は、遂に豊沃の地と化し、穀菽熟り良果滴りて生氣溢れ、其の堰れたる河湖は、帆影點々として西に走り東に進み、又湖畔平野には民屋散點の間、時に鷄犬の聲を聞くに及んでは、今や天上天下悉く瑞氣漲り、又曩日驚天動地の大慘狀を留むべくもあらず。實に大なる活劇は大なる平和を生むものである。

成層火山の内部

成層火山の構造は、前述せる如く熔岩・岩鏝か堆積して山形をなすもの故に、全山同一の熔岩より成れる塊状火山とは異り、山體は割合に脆弱である。斯る脆弱なる山が、轟々天を摩し、長く圓錐の美峰を擁し、敢て自ら崩壊せざる所以は、山體構成後に於て、尙ほ熔岩を噴出し、之が各處に突入して障



壁を作り、山體支持の役目をなす爲めである。故に時に激烈なる震動發生するか、又は熔岩の自然放熱に依る收縮作用で、裂罅を生成せしむることは、幾多の實例より明かである。其の裂罅方向は、噴火口を中心となし、一は放射状に、一は同心圓状に、二様に裂罅を生ずるもので、恰も材木の断面に似て居る、此の兩様の裂け目は、地表のみならず、深く地中の内部にまで及ぶもの故に、地下に壓縮せられ居る熔岩が、噴出せんとする場合には、此處に活路を求めて迸出するものである。其の中にて兩裂罅線の相交する所は、地盤の尤も脆弱の部分である故に、比較的大なる噴出は、此處に發生するものである。

裂罅を求めて上昇する熔岩は、地上迄溢出する事もあるが、又地表近くまで来て、地上に達せざるに乍ち冷却凝固する事もある。後の場合は狭義の裂罅噴出である、地上に噴出せる熔岩の固まつたもの、或は熔岩・岩鏝の固まつたものは、即ち寄生火山となり、地下に凝固したものは、岩頸・岩脈・餅盤等となる。地下のものは後章に説明する事にする。

放射・同心兩裂罅の状態を知らんとせば、寄生火山の配置を調査すれば一目瞭然である、今一つの大火山に就て、寄生火山の地點を連ぬる時は、或は放射状となり、或は同心圓状となり、或は放射同心

圓の結合せる處に出たものがある。而して、此の最後の場合の寄生火山には特に大なるものが多い。

岩脈には地上にまで現はるゝものと、地表近くに終るものとあるが、後者は地表が侵蝕作用を受ければ、次第に露出して吾人の眼に映ずるに至るものである。火山の爆裂火口や噴火口壁等に於ては、無数の岩脈が露出して、充分観察し得るものがある。即ち成層の絶壁に、方向を擇ばず直立せる屏風の如き岩の見ゆるものは、此等の岩脈であつて、之によりて其の裂罅の方向をも知ることが出来る。

以上裂罅の存在を實地に對照するに、伊豆の天城山・伊太利のエトナ火山は同心圓狀裂罅に噴出し、駿河の富士山・九州の多良嶽は同心圓狀裂罅と、放射狀裂罅との結合を示し、大正三年櫻島の噴火の噴出に於ける新噴火口の分布は、放射狀である。

火山々體の支持

富士山の寶永爆裂火口底(新内院)に立つて、北方を仰望する時は、無数の岩脈 *Dike* が列をなして並び立つて居るのが目に著く、北硫黄島や樺太島の海馬島、或は伊豆大島の筆島の對岸地にも理想的の岩脈がある、最後のもの、外は一大障壁を作つて居る。箱根早川火口瀨にあるもの、一つは、道路を横斷し、尙ほ早川谿谷を過ぎて對岸に達して居る。クラカトア火山の爆裂火口壁を見れば、實に壯觀である、駿河の愛鷹山の岩脈は、高さ千米以上に達し、特に呼子嶽の如きは千三百米に達して居るが、全部岩脈であると云はんよりは、他の部分は悉く削剝されて岩脈だけで、山頂を形成して居ると説明する方が事實である。ライエル氏は、エトナ火山全容積の三分の二は岩脈であると斷言した。實に岩脈は斯く山體をして堅固ならしめると共に、能く山體をして高峻の相貌を保有せしめるものである。されば、岩脈は火山に取つては其の支柱であつて、恰も動物の骨骼にも比すべきものである。

附記、岩脈は火山の山體にのみ噴出するものではない。水成岩と云はず變質岩と云はず、自體の噴出に好都合の地なれば、如何なる處にも突入し來るものである。其有名なるものを挙げれば、宮崎縣行騰山脈を作る花崗班岩の岩脈は、東臼杵郡熊田から西臼杵郡三田井の北東まで一大孤狀をなし、延長四十八軒間に連互し、行騰山地に於て幅員尤も大で、約二軒に及ぶ、其の岩質は一様でなく、巨花崗岩・閃綠岩・石英粗面岩・輝綠岩・安山岩等種々ある。南亞非利加州のキンバリーは世界第一の金剛石產地であるが、其の母岩は、古生代末からの水成岩累層中に噴出した所謂ブリューロックの岩脈に外ならぬのである。本邦に於ける蛋白石其他を含む母岩も此の例に乏しくないが、火山に直接關係ないから省略する。

三、寄生火山 Parasitic Cone

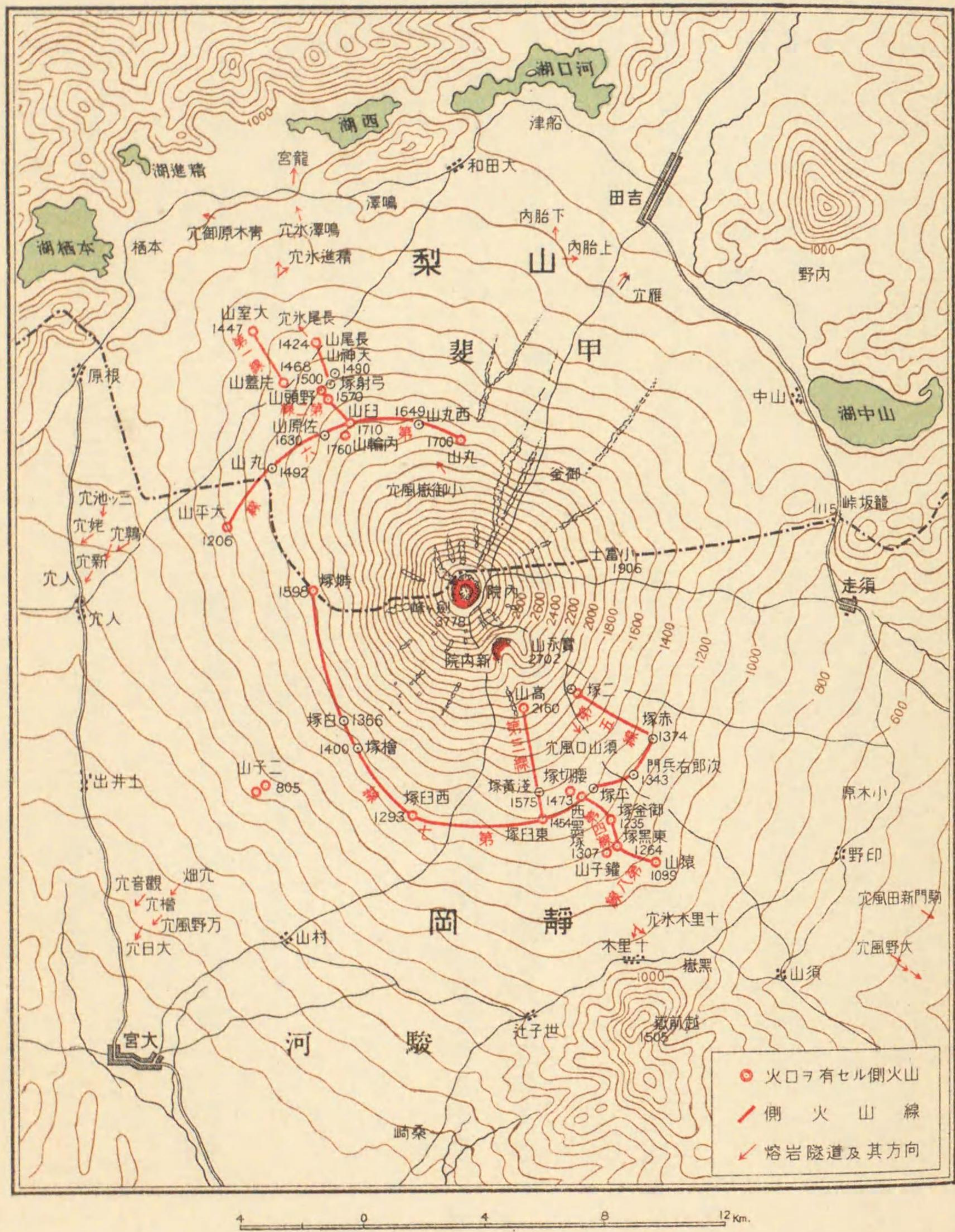
寄生火山は、主たる火山の山腹を破つて噴出した物質が堆積して出來たもので、主たる火山の従物たる故に寄生火山と呼ばれて居る。或は之を側火山とも呼ぶが、主従の關係より見る時は、寄生火山方が適當らしい。寄生火山は熔岩丘か或は岩錐丘が常であるが、熔岩が酸性であつて粘着力の大なる場

合には、其の山側の傾斜は甚だ大にして、乳房状をなす爲めに乳房山 Mamelone と呼び、岩鋒から構成されたものを噴石丘 Cinder Cone と稱へる。富士山の寄生火山たる大室山・大平山・片蓋山や、浅間火山の小浅間、榛名火山の相馬嶽等は、純然たる熔岩丘で、富士火山の赤塚山は岩鋒丘である。寄生火山は放射状、同心圓状の裂罅を求めて噴出するものであるから、一つの火山で數多の寄生火山を有するものがある。天城火山は十數個、富士山は三十有九個の寄生火山を有し、エトナ山は二百餘の寄生火山を算する。

富士山に登る人が、其の途上山腹から下方を眺むる時は、各處に小さき丘陵が屹立して居るのを認むる。特に富士山と南東の愛鷹山との間と、富士山と北西の精進湖との間に多く群がつて居る事に氣附くであらう。此等の寄生火山中には、立派な噴火口を有するものが多い。

富士火山中寄生火山の配列 富士は世界の名山であると同時に、寄生火山の豊富なる點に就ても亦本邦無比である。平林工學博士は、富士山地質研究者の權威であるが、其の調査報告に依れば、寄生火山の數を三十九と定められた、其の寄生火山配列の狀は、山の北西に二條の放射狀線に沿ひ分布して居る。其の一は片蓋山から大室山に至るものと、他の一は内輪山から白山・野頭山・弓射塚・天神山を経て長尾山に至るものである。又山の南東には三條の放射狀線に沿ひて寄生火山が分布する。即ち高山から淺黄塚を経て東臼塚に至る線と、腰切塚から西黒塚・御釜塚を経て東黒塚に至る線と二ツ塚と赤

富士の寄生火山、熔岩流、熔岩隧道分布圖



塚とを連ねた線とである。

同心圓狀に走るものは三條ある、第一は同山の北西に在つて、丸山から西丸山・白山を経て太平山に至る迄、六個の寄生火山を連ねたるもの、第二は太平山の南東に起つて、弓狀に本山の南東に走るもので、罫塚・臼塚・西臼塚等を経て、赤塚に至る迄、九個の寄生火山を連ねて居る。第三も同一方向に在つて、罐子山・東黒塚・猿山を連ねるものである。

此等幾多の寄生火山中、噴火口を有し、其の形狀が立派な圓錐形を呈して居るものがある、今次に主なる寄生火山を列擧して見よう。

片蓋山―山頂に火口が在つて摺鉢形をなし、其の直徑二百米、火口の深さ六十五米ある。

大室山―寄生火山中最大のもので、火口は山頂にあつて、長徑五百米、短徑三百六十米、深さ二百二十米ある。

内輪山―火口は山頂に在つて、圓形をなし、深さ十米ある。

臼山―火口は山頂に在つて、橢圓形をなし、長徑百米、深さ十五米ある。

野頭山―火口が二つあつて、共に山頂に位し、摺鉢狀をなし、一は深さ七十米、一は深さ六十五米ある。

長尾山―火口は山頂に在つて、圓形を呈し、直徑二百米、深さ六十米ある。

東臼塚―山頂に火口があつて、直徑三百米、深さ十米に達する。

御釜塚―火口の深さ五米で、富士山中最小の寄生火山である。

東黒塚―火口は楕圓形で、長徑百二十米、短徑八十米、深さ三十米ある。

丸山―山頂に火口があつて、稍々北に向つて開き。深さ二十米ある。

丸山―山頂に火口があつて、直徑百五十米、深さ二十米ある。

太平山―火口は圓形を呈し、直徑五十米ある。

埴塚―山頂に火口があつて、西に向つて馬蹄形に開き、直徑百二十米、深さ三十米ある。

罐子山―火口は頂上より南西に向ひ、直徑百五十米、深さ五十米ある。

猿山―火口が山頂に在つて最も美しく、直徑八十米、深さ二十米ある。

富士火山以外の寄生火山を有するもの數箇を次に列擧する。

淺間山―小淺間・離山の二があつて、小淺間は火口を有して居る。

栗駒山―大神ヶ森・上下山の兩寄生火山を有し、共に完全な圓錐峯である。

御嶽―木曾の御嶽で、三笠・小三笠の兩寄生火山がある。

高原山（鹽原山）―藤山・新湯山の二つがある。

黒姫山―大平が寄生火山である。

榛名山―相馬山・二ッ岳・淺間山・小賀良山・鏡臺山等の各寄生火山を有し、相馬山には二箇の火口がある。

那須山―南月山・飯盛山・茶臼山の各寄生火山があつて、何れも火口を有する。

鎌房山―二股山がある。

鳥海山―觀音森・石鉢山（一名猿穴）の兩寄生火山があつて、共に頂上に火口がある。

多良嶽―淨土嶽・王嶽山・湯峯・飯盛山・郡嶽・遠目山・鉢卷山・飯盛山（東部のものと同名）武

留路山の九寄生火山がある。

鶴見岳―硫黃嶽が寄生火山である。

大島の三原山―双子山・岳の平山・愛鷹山外一小丘が寄生火山で、岳の平山には噴火口がある。

八丈島―ゴシンノトンプ・オホトンプ等が寄生火山である。

櫻島―鍋山寄生火山がある。

溫泉嶽―稻生山・吹越山が寄生火山である。

島原火山―西郷山が寄生火山である。

第三 火山の單複

一 單式火山

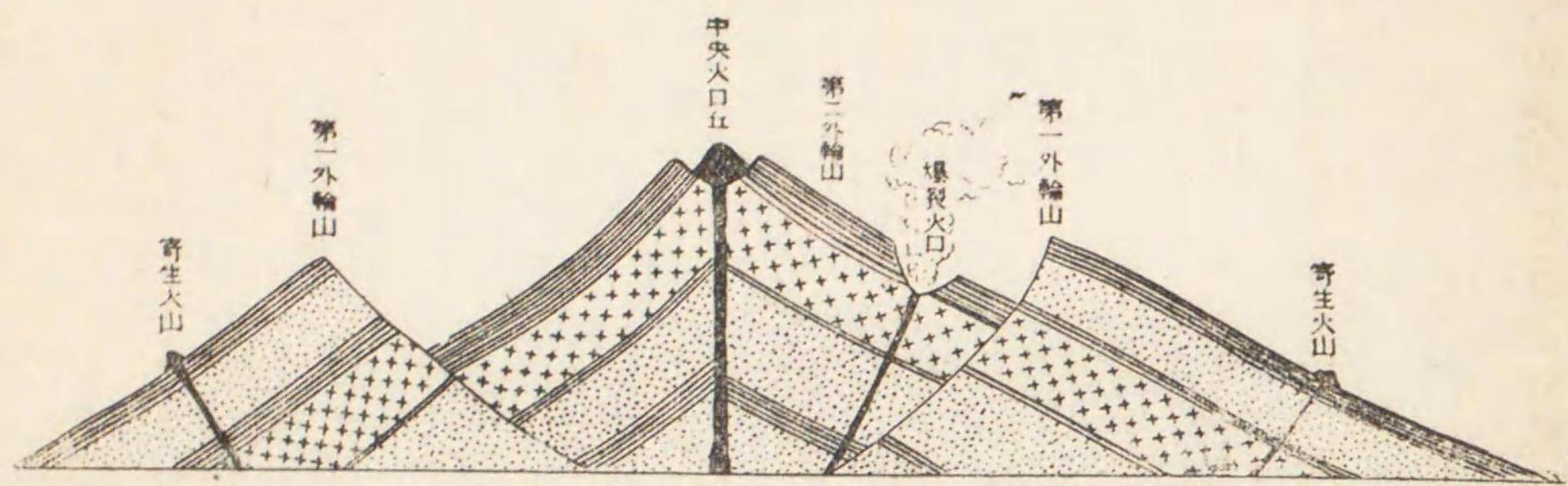
單式火山 Simple Volcano 一回の噴出に依つて生じたものも、或は幾回かの噴出に依つて完成せられた成層火山でも、富士・利尻・男體・開聞或はルゾンのマイヨン、ジャヴァのパバンダヤン、秘露のミスチ各火山等の如く、單一なる圓錐峯から出來て居る火山は、之を單式火山と呼ぶ。

二 複式火山

複式火山 Composite Volcano 數多の火山の中には、單式火山と反して極めて複雑な構造を有する山が少くない。斯る火山を單式火山に對して複式火山と呼んで居る。阿蘇・箱根・三原・樽前・有珠・那須・岩手・榛名・赤城・アトサヌブリ、チャク／＼ヌブリ、或は伊太利のヴェスヴィヤス・エトナ、希臘のサントリン、瓜哇のテンゲル山等は、皆複雑の度こそ異れ、何れも複式火山である。

複式火山となる火山は、コニード式のを主とし、火口の陥没・爆裂又は其他の源因で一大凹所を生じ、其の凹所内に更に火口丘を成立して二重式となるものもあり、又二重式の火口内に更に新たに火口丘を生じて三重式となるものもある。或は一の火口内に幾箇かの火口丘を生じ、其の内の火口丘が、更に複式となる場合もあり、或は火口壁の肩に新らしき火山が噴出して重なつて肩倚火山となり、大が小を掩ひ、小が大に倚るものもある。或は四重式・五重式となり、甚だ複雑なるものもある。

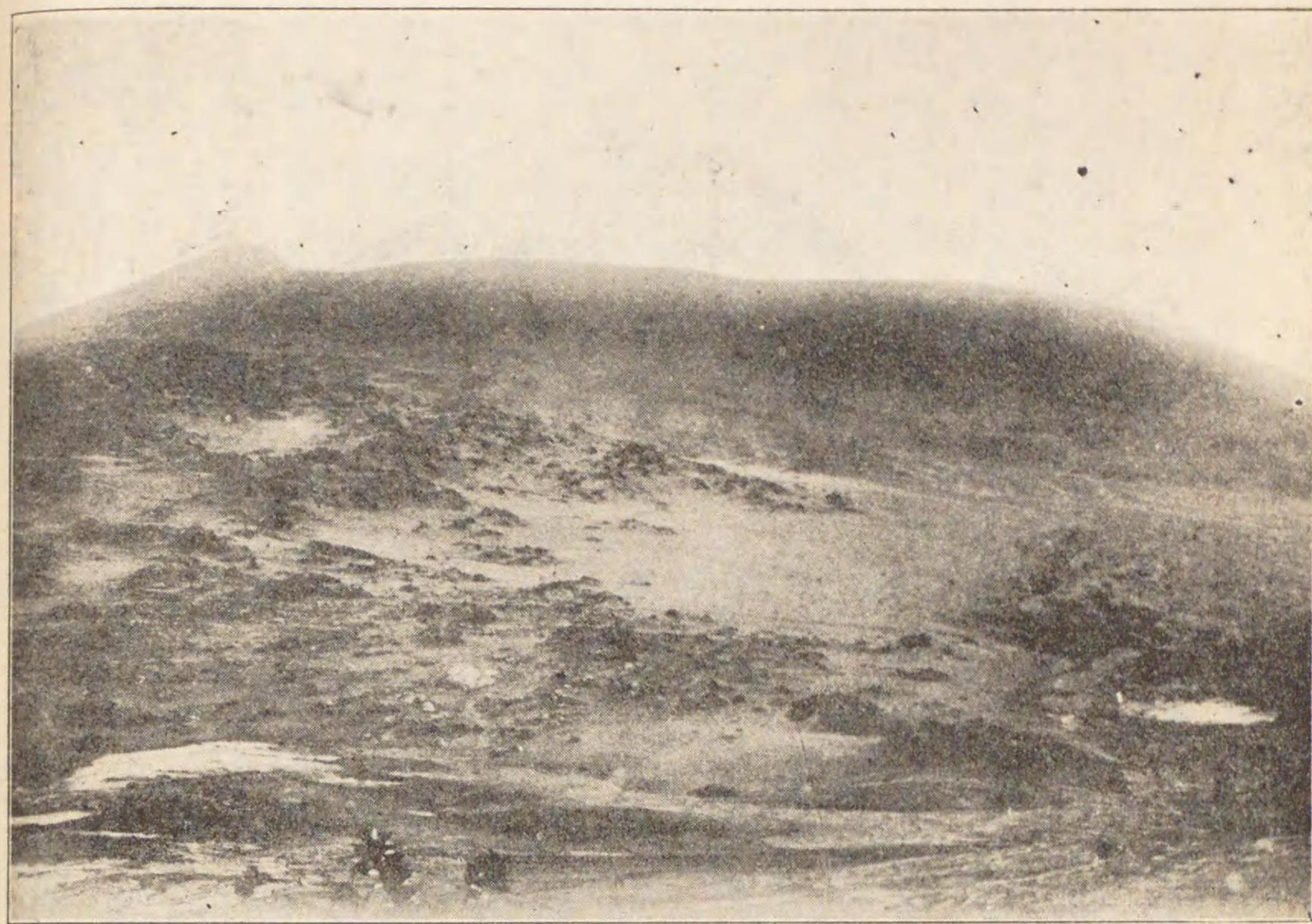
中央火口丘と外輪山 一旦生成した單式火山のカルデラが、陥落して一大火口を作り、其の内部に



複式火山の理想像

新らしく火山が噴出する時は、舊火山の噴火口壁は輪をなし、恰も屏風を引き廻したる如く新噴火山を取巻くもので、之を外輪山 *Circus* と云ひ、新噴火山を中央火口丘 *Central Cone* と呼ぶ。箱根の乙女峠・金時山・明神山・明星嶽・鷹巢山・鞍掛山・山伏峠・長尾峠に互る輪状の山嶺は之である。中央に聳へたる双子山・駒ヶ岳・神山は共に中央火口丘であるが、双子山は舊火口壁に噴出した火山とも見へる。榛名火山の鬚櫛山・硯岩・九十九折岩・天神峠を連ぬる嶺は外輪山で、榛名富士は中央火口丘である。阿蘇火山の二重峠・俵山・冠嶽・大矢山・猿丸等の殆ど楕圓形をなせる低き嶺は外輪山で、これに取り巻かる、中嶽・高嶽・往生嶽（杵島嶽と共に）・烏帽子嶽・根子嶽等所謂阿蘇の五嶽は中央火口丘である。

外輪山を外側から見ると、其の傾斜が極めて緩である。阿蘇山の外輪山は馬車で易々と頂上まで達する事が出来るのみならず、今は舊噴火口底内迄汽車を通じて東西に横断して居る。何れの複式火山を問はず、其の外輪山頂に立つて舊火口底を瞰下する時は、内壁の傾斜は



大島三原山々頂(第一火山口)

急峻で、殆ど直立せる感があるのに驚くであらう。阿蘇然り、箱根然り、淺間亦然りで、實際容易に下る事は出来ぬ許りでなく、絶對不可能のものすら多く、全く物凄い程である。彼の箱根山の乙女峠、阿蘇山の二重峠、鳥海山の千者谷の如きは、比較的穩かな地形を選定して道路を通じたものであるが、尙ほ甚しき難路たるを免れない。

火口原 Ario 中央火山口丘と外輪山の間には、多くは平坦に近い凹地が出来る。新火山口の位置と、外輪山の形状によりて一様でないが、何れにしても、盆地とか三日月状の地と見えるべきものが出来る。これ即ち火山口原である。火山全體の意味から云ふときは、中央火山口丘の裾野とも考へられるが、舊火山から

云へば噴火山の一部に違ひない。箱根火山の宮城野原と千石原や、阿蘇火山の阿蘇谷と南郷谷等は即ち之であるが、今は何れも噴出物の分解が進み、豊沃なる土地と化して居る。又それ程の有用耕地にまで進まぬ迄も、牛馬放牧場として好適な、阿蘇の千里ヶ原や三宅島の火山口原の如きものも注目にする。新らしい火山口としては、大島三原山の如く、全く火山噴出物に覆はれ、布團を折り重ねた様な、一目で融熔體の固まりと見らるべきもの、或は熔岩片たる焼け石や焼け砂から成立して居る平地があつて、何等利用の途の無いものもある。大島では其性質上から此の平地を沙漠と通稱して居る。然し此の沙漠に豪雨沛然として降らんか。忽ち濁流沓々として砂石を流すから面白い。之れ大陸内地のそれと全く異なる現象である。或火山では全く熔岩の破片のみより成り、一木一草の微と雖も、認め得られない様な赤裸々の處も存在するが、斯様な火山は近世の噴出に拘るものである。

火口湖・火口原湖と火口瀬 火山口原は一般に中窪の地が多いから、箱根の芦湖、榛名の榛名湖、有珠の金沼及び銀沼の如く、紺碧の靈水を湛へて湖沼となれるものが多い。此類の湖を火口原湖 Ario Lake とし、火口に湛水せる火山口湖 Crater Lake と區別して居るが、何れも四圍の秀麗な山容と相俟つて、神秘を宿し風景の佳絶なるものが多い。火山口原が生成せられても、尙ほ噴火作用が絶へず起れる場合を別として、火山活動の休止せられ居る場合には、雨水は是に貯溜して火山口湖を作ると考へられるが、若し中央火山口丘が噴出すれば、其の間の何れかの窪所に湛水して火山口湖を形成する。火

口原湖は或る時期に至れば、大抵其の水が溢流して單式火山の火口壁又は複式火山の外輪山を切開して、峡谷を作り、其の水を排泄するに至るものである。斯る溪谷を火口瀨 Barranco と呼ぶ、箱根火山の早川口、阿蘇火山の白川口は斯る火口瀨である。

複式火山の例

二重式火山の例 複式火山の中で、北海道のチャノノヌブリ(爺々嶽)・アトサヌブリ(跡佐登)は甚だ簡単な二重式火山で、火口原の存在も殆ど判明しなければ、従つて、火口原湖もなく、寄生火山も一つもない。チャノノヌブリは、舊火口内に中央火山丘が乗つて、二重になつたに過ぎないが、アトサヌブリは中央火口丘が少しく一方に偏つた爲めに、外輪山の一部分が其の噴出物に被はれて居るのみならず、外輪山が處々爆破せられて、數箇の山塊に切られて居るから、丁度中央の大堡壘を取圍む周囲の副堡壘の様な感があつて、十分注意して觀察せねば、二重式である事に氣が附かぬであらう。此のアトサヌブリ火山は、到る所より濛々として亞硫酸瓦斯や硫化水素を噴出し、活動が猛烈である故に、踏査の際、屢々噴氣に襲はれて火傷する事がある。著者も被害者の一人となつた事がある。

有珠火山は、矢張り二重式であるけれど、舊火口内に更に大白・小白の兩中央火口丘が噴出隆起し、大白の方は其の圓頂丘が半分高く半分低く、丁度大きな饅頭を中央から切斷し、之れを喰違ひに接合せしめた様な形を示して、一方が抜け出して居るのみならず、大白の側に通稱オガリ山が現は

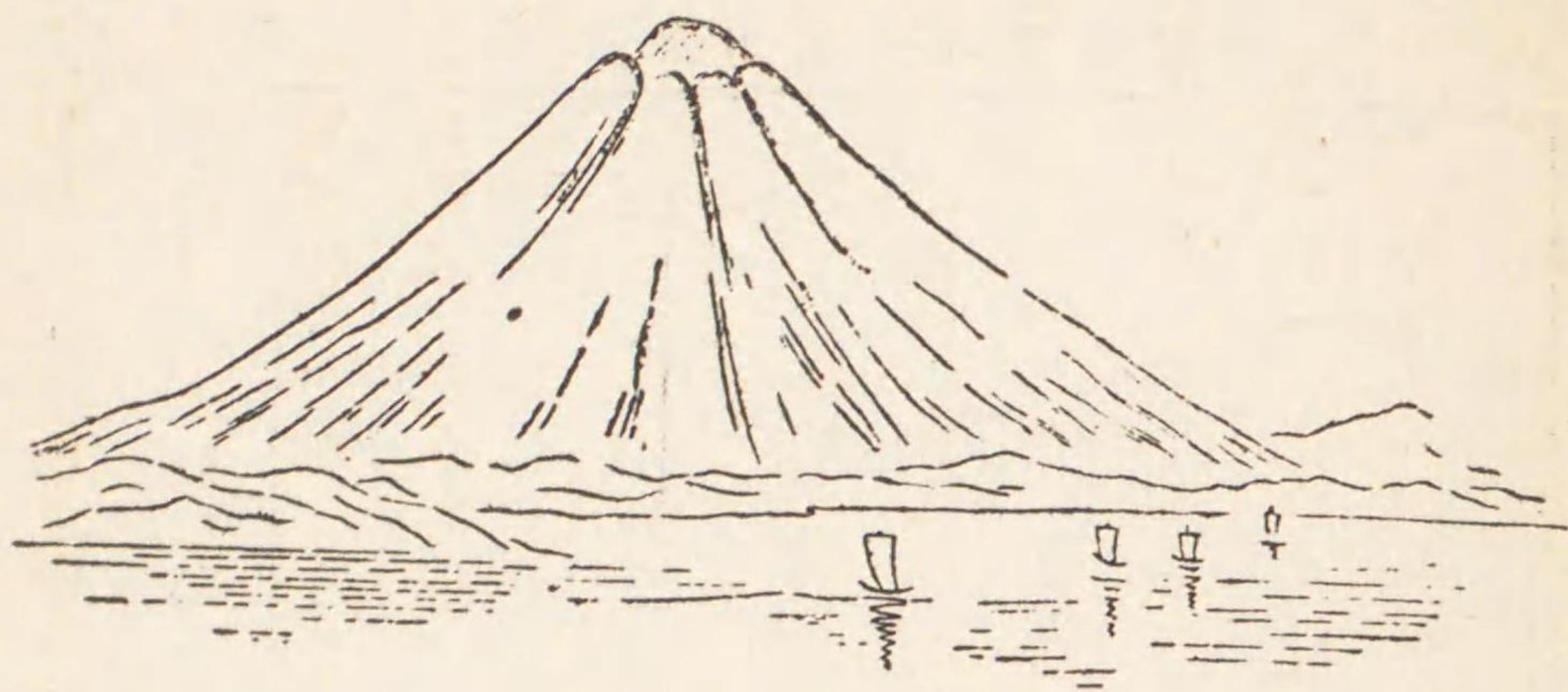
れ、現今隆起しつゝある。又小ながらも火口原も火口原湖も存在し、湖水は半ば乾燥して居る。

肥前の温泉嶽は甚だ複雑な二重式火山であつて、鉢卷山・吾妻山・野嶽・高岩山を連ぬる一帯の嶺は、馬蹄形をなして外輪山を作り、其の中に千々石嶽・矢嶽の兩中央火口丘が出来て居る。其の東方に峙つ温泉火山も、國見岳や妙見嶽を連ねた馬蹄形の外輪山があつて、其の内部に普賢嶽の中央火口丘が屹立する。

越後の焼山、信濃の硫黄嶽(燒嶽)、其他二重式火山の例は多々あるも、以上縷述した所によりて、二重式即簡単な複式火山の意義は明瞭になつたことと思ふ。

二重式以上の複式火山 三重式の簡単な火山は、先づ北海道の樽前であらう。此の山は最近迄二重式であつたが、明治四十二年四月、中央火口丘内に更にドーム形の岩鑿丘が噴出して三重式となつた。

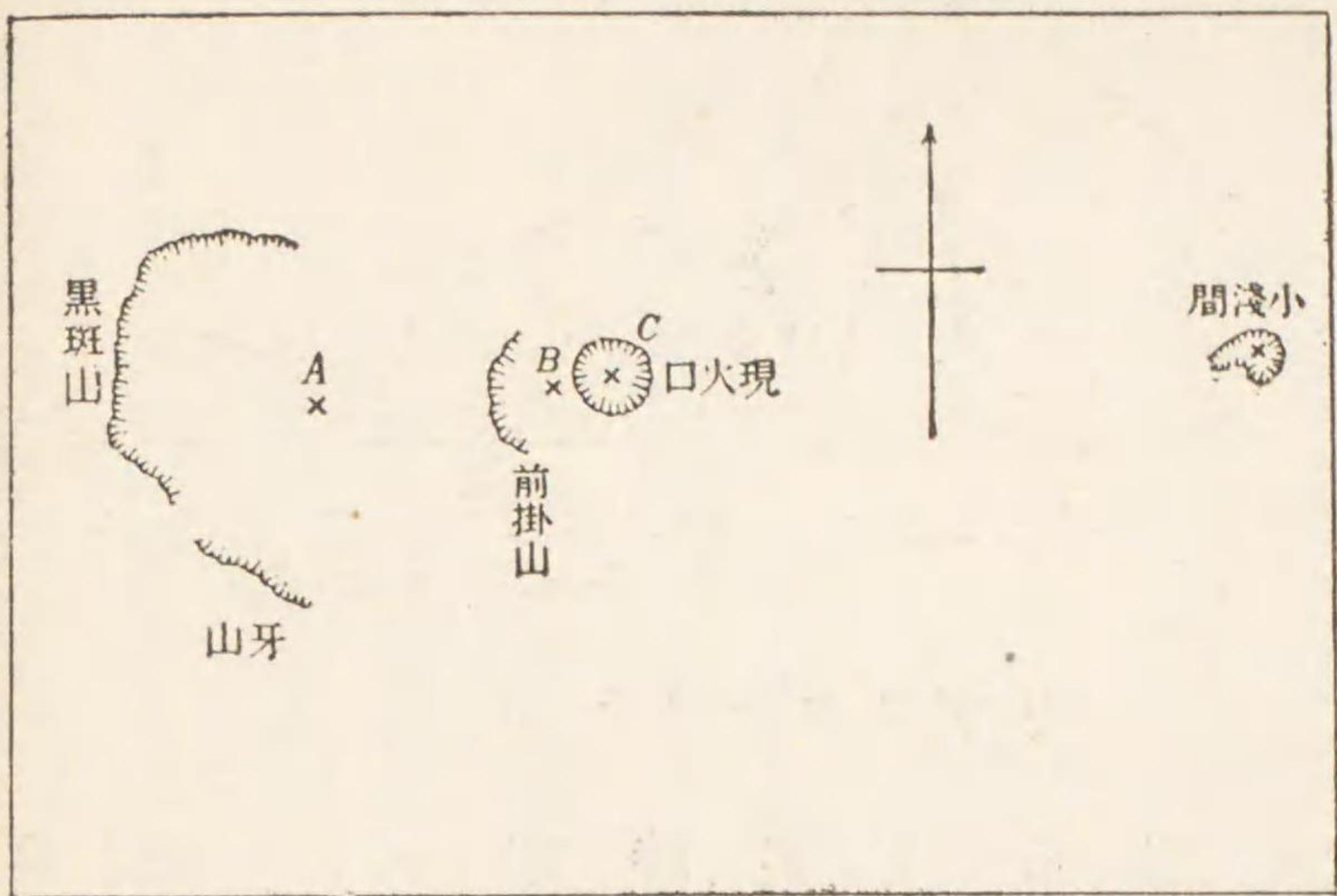
信濃の淺間山も三重式であるが、次圖の如く、第一外輪山の東部は全然埋没せられ、舊火口壁は西方に残れる牙山・黒班山を連ねた山嶺で、此の間に火口瀨が鑿たれて居る。小諸方面からの登山路は、



リブヌヤチヤチ

即ち此の谷を利用したものだ。第一の中央火口丘は、山體の中心から東に偏つて噴出したために、東部の外輪山は、全く之に被覆されてしまつたので見る事は出来ない。中央火口丘より直下に見ゆる山麓の六里ヶ原裾野に斜下して居るから、此の方面の斜面は急傾斜をなして居る。此の第一火口丘上に、更に第二の火口丘即ち眞の中央火口丘が噴出して三重式火山となつた。前掛山は第二の火口丘則ち第二外輪山であつて、此の最上の中央火口丘が東に偏して噴出した爲めに第二外輪山の東部も見へない。中央第二火口丘は全部火山灰に被はれ、處々に大小の火山弾、主としてブレットクラストボンブが落下して居る。淺間山の火口移動は稍大なるもので、前述の如く第一次の噴火口を中心は黒班山の東方Aの所で、第二次の噴火口中心は前掛山の東方Bの場所、其の次の中心が現火口のCである。

淺間山噴火孔變遷圖解



×ハ噴火孔ノ中心

第一次火口ニ牙山、黒班山……………徑約一八〇〇米
 第二次火口ニ前掛山……………徑約 八〇〇米
 第三次火口ニ現火口……………徑約 四五〇米

今其の中心を連接して考ふるに、西微南より東微北に走る方向に移動したことが分る、即ち此の方向は火山性裂罅の存

在を暗示するものであらう。

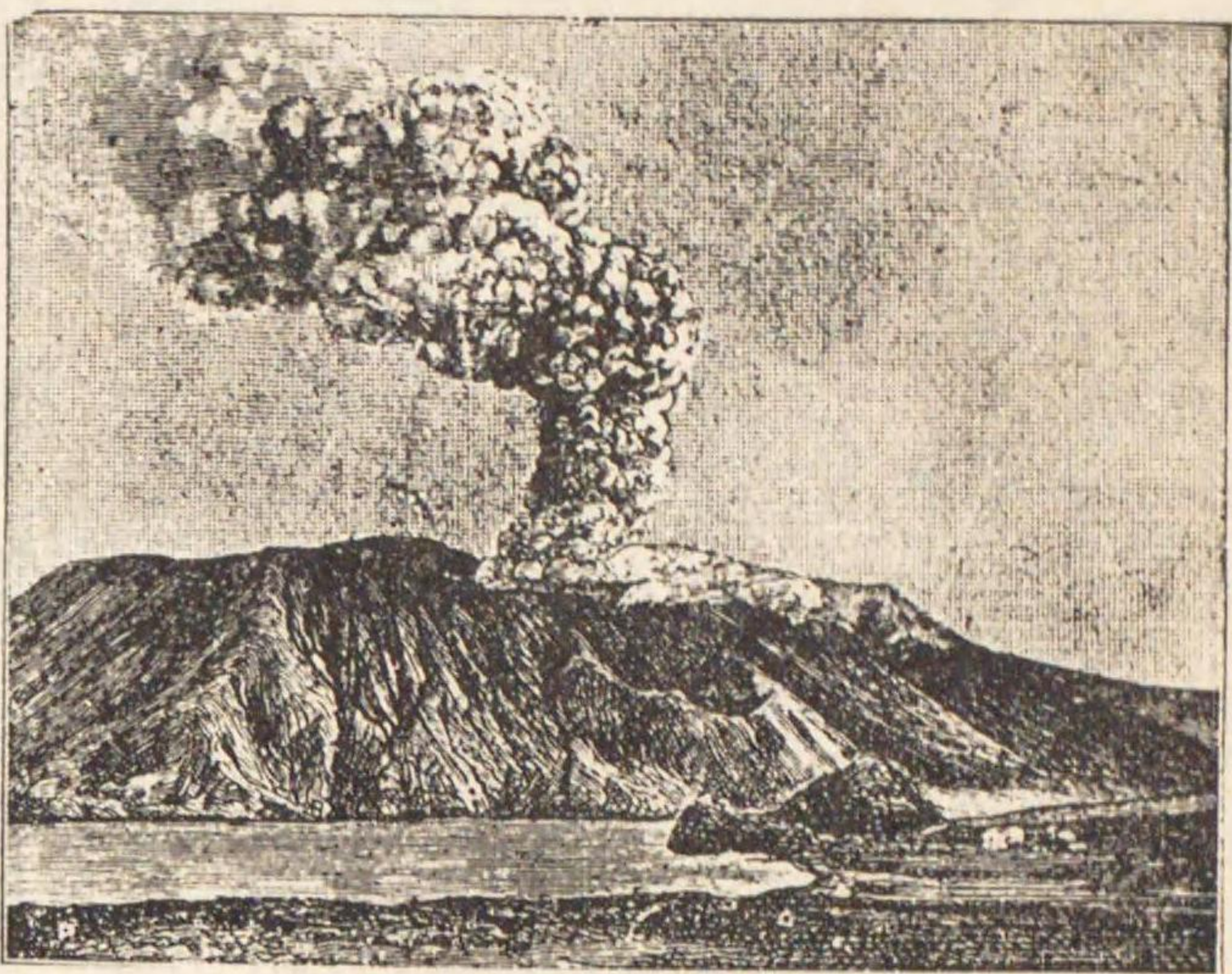
八丈島の西嶽は、第一火口内に八丈富士の火口丘を噴出し、此の火口丘内に更に小さき第二の火口丘を有して三重式となつた。但し第一火口内に在る第二火口は甚だ低いため、外部よりは見る事が出来ない。

箱根火山は、既述した通り、舊火口内に神山・駒ヶ嶽の兩中央火口丘が出来て二重式になつて居るのみならず、駒ヶ嶽それ自身が實は二重式火山である。外形上からも駒ヶ嶽の二重式なことは多少想像がつく筈だ。されば、箱根火山も三重式をなせる火山の部類に入るべきものである。

陸中の岩手山は其構造が甚だ複雑で、大きな外輪山の火口壁上に東岩手山が屹立し、其の火口壁内に更に御鉢火口丘を噴出し、其の西方に西岩手の中央火口丘が舊火口の中にあるから、東岩手から見れば三重式で、西岩手から見れば二重式である。伊豆の大島も三重式である。

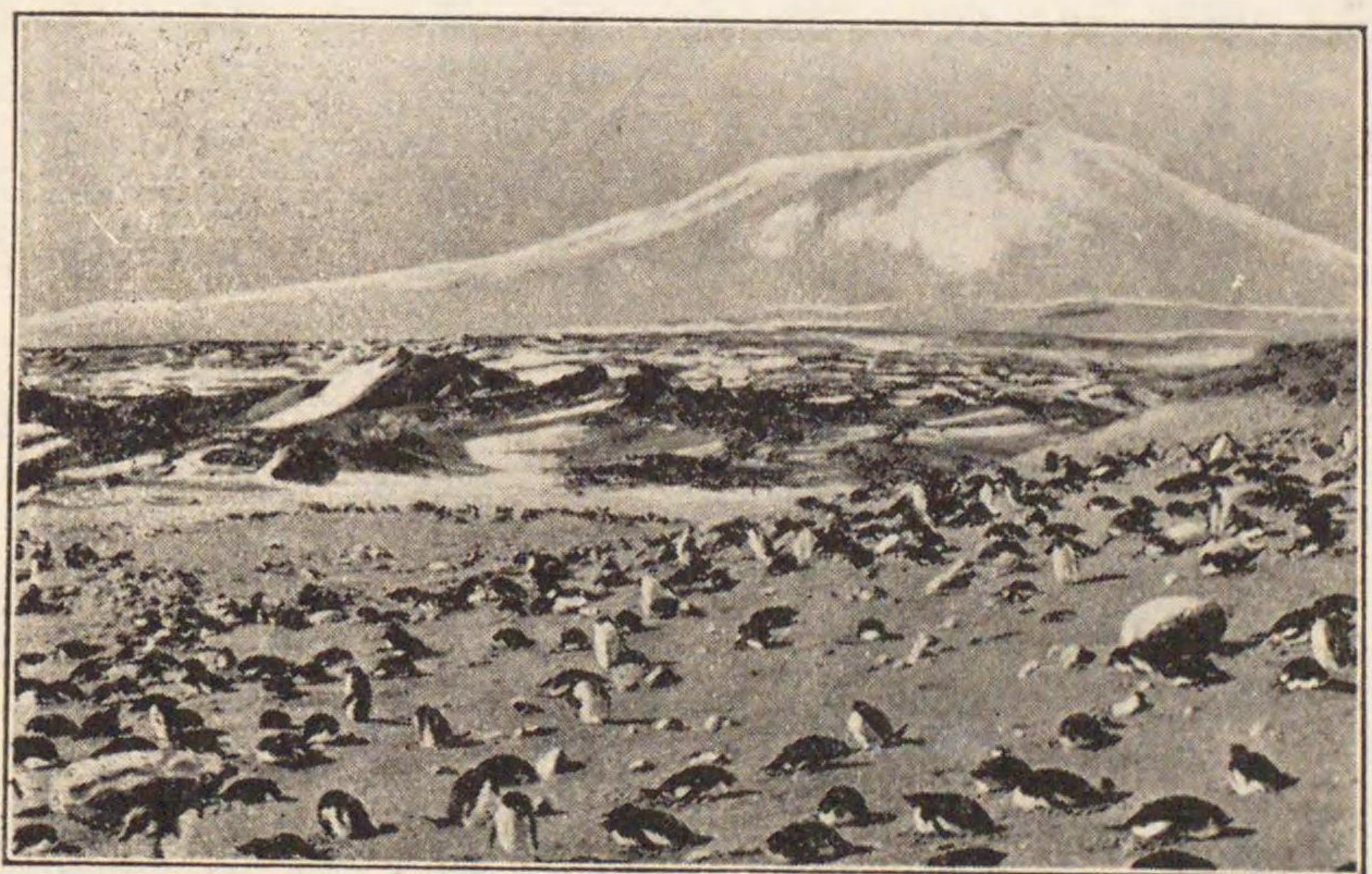
九州の阿蘇山は、舊火口内に高嶽・中嶽・往生嶽・烏帽子嶽・根子嶽・杵島嶽等の中央火口丘の噴出した事は、已に説明した通りである。此の中、中嶽は火口内に更に中央火口丘を有して居るから、矢張之も三重式である。

ストロンボリー火山は、伊太利のシシリ島の北海中に近きリパリー群島中にある火山で、其の噴火の型が一寸面白いので有名である。此の火山は約一分乃至二十分間に一回宛規則正しく噴出し、其の



トリスボン火山

噴出の状が丁度鍛冶屋のフイゴから火の子が飛ぶ様に小さい活動をなし、其の度毎に熔岩を噴出する、斯様な火山は常に鬱積せる瓦斯が逐次噴出するために、爆發の危険が甚だ少ないものである。田中館理學士が嘗て視察せられた時には、四分乃至七分の週期で活動して居つて、其の間只一回だけ十七分かつた、而して、其の週期が長ければ概して活動が強いのが常である。

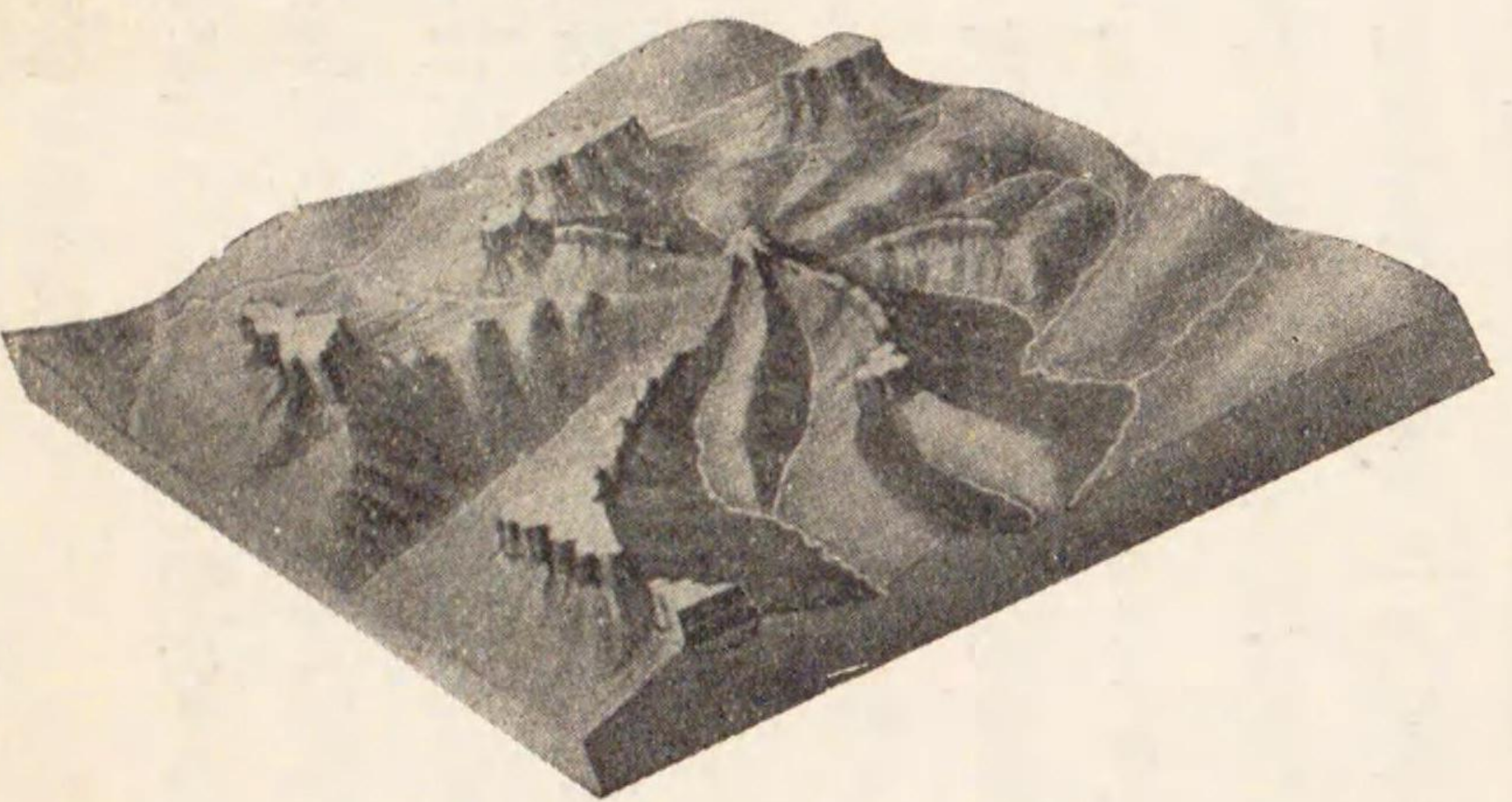
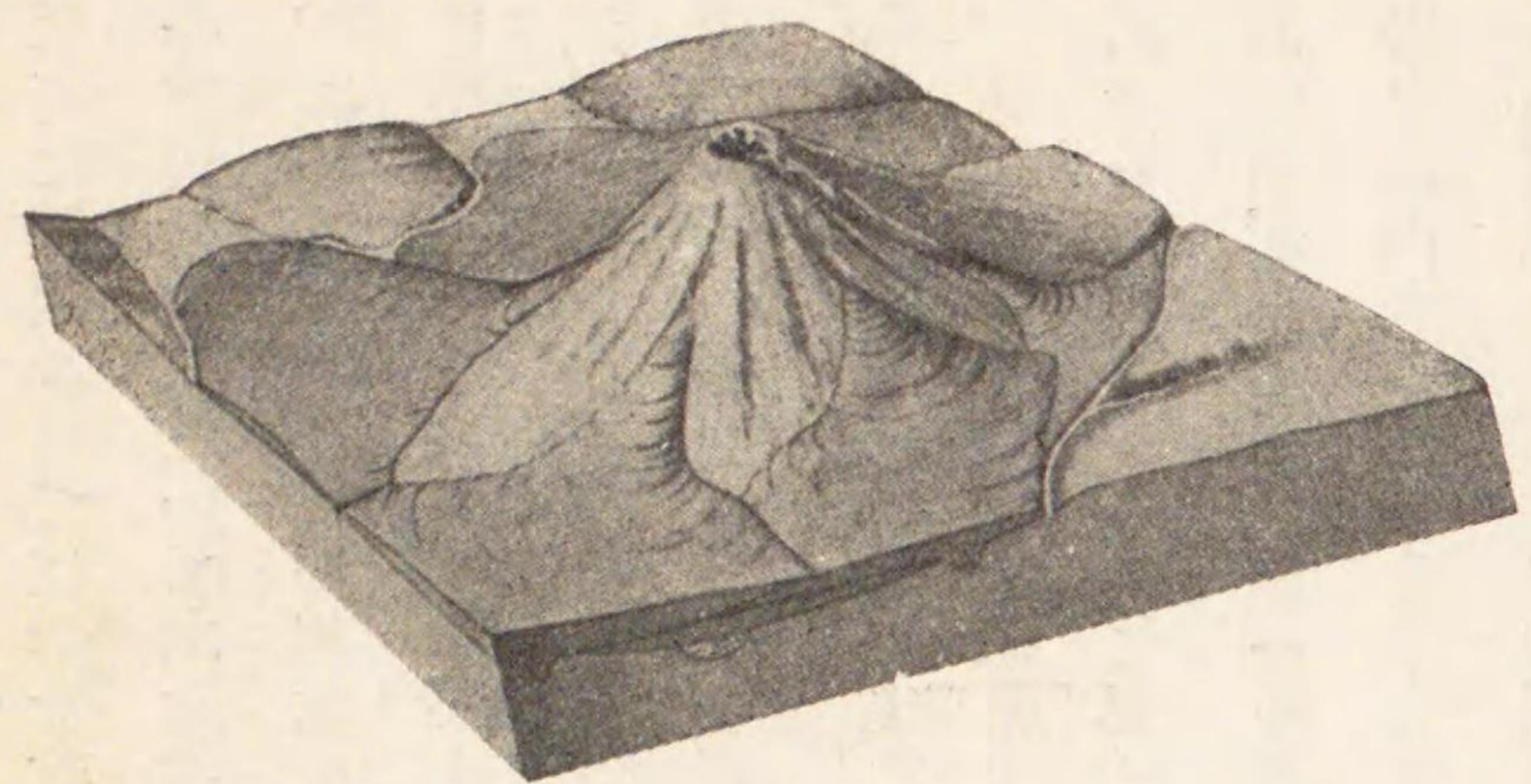


エバレス火山

以上の如く、火山體の構造は甚だ複雑なるものが多い。其の上に寄生火山があり、爆裂火口が出来たりして、直ちに其の構造の真相を捕へる事が出来にくいものが多い。南極地方で、千古不滅の氷原上に立ち、全身雪に埋れながらも、泰然として噴煙しつゝ、活動を續けて居るエレバス火山は、實に五重式の複式火山である。

第五節 火山々體の開析

幾回となく噴火を繰返して完成した火山、或は一瞬時に生成した火山、其時間的の差はあらうが、



上下は侵蝕は消滅は火山の山状

各標式を未來永劫に保存する可きものではない。必ず何時か一度は天然の大斧鉞の下に破壊される時が来るものである。火山を構成する熔岩・礫・砂灰等が火口を中心として堆積し、其の生成の仕事にして將に了らんとする刹那よりは勿論、其の生成中に於ても、外力の風化、侵蝕作用が其の表面に加へられるのである。其の弱所を破り初めて谷を作り、次第に峻烈な開析が行はれ、遂に全山體を削削しつくし

て原形を失はしめるものである。其の削削作用の遅速は、火山の原形・位置・大小・構成物質・氣候

等の諸要素に依つて決定せらるゝもので、決して一樣ではない。米國の多くの火山の如きは、主として氷河に侵蝕されて原形を破壊されて居る。

今成層火山に就いて之を考察するに、極めて順序よき噴出に依つて形成された火山體があるとするも、其の噴出物堆積の相違は必ずあるもので、茲に水蝕・風化の作用に差を生ずるものである。流水の作用を考へんに、間斷なく之に働けば、頂上に於ては火口は先づ第一に崩壊して輻射谷は生ずる。日光男體山を中禪寺湖上より眺むる時は、赤裸々なる小溪が山腹に懸つて居る。これ若きコニーデ式火山の開析の第一と見る事が出来る。一度作られたる谷は、其の後益々深く刻まれ、地下水は湧出し下方に流下すると同時に、水量は増加し水勢が加はり、遂に一時的の流れでなくして永久の河と變じ、抵抗の少ない所を選んで流下する。而して其の流路に熔岩と脆弱なる凝灰岩層等が横はらんか、切開せらるゝ所に落差を生じ、爲めに瀑布を作ること、火山地方に其の通例が甚だ多い。翻つて眼を山頂に轉ぜんか、侵蝕谷の先端は悉く山頂の方向に集まつて、山稜は愈々開析せられ、最初生成した圓滑なる頂きは、破るゝ中腹以下は依然として舊體を維持する。琉球の久米島は之が適例で、火口は全く崩壊したが大なる裾野は依然として残つて居る。次に來るべき火山體の變化は、削剝作用が漸次進行すれば、前に生成した輻射谷は幾多の支谷を生じ、其の系統は益々複雑となり、本谷は次第に下方即ち麓の方に延長して、本支谷間の侵蝕力に差を生じ、極めて錯綜せる地形を呈し、噴出物堆積

の狀を熟察するに都合よき露出を生じて、成層火山たるを知り得る材料を提供するものである。尙ほ侵蝕が進む場合には、頂上部は追々低下し、火口道にあつた熔岩は、或は一種の火山塊として殘存し、裂罅に迸出した岩脈は、恰も屏風の如く兀立し、或は同心圓上に、或は輻射狀に配列する。我邦の火山は其の形成せられた時代が比較的新らしき爲めに、未だ前述の如き程度に侵蝕せられたものは極めて少いが、伊豆の南方海上に露出するロサリオやヤモメ其他の岩礁は、之が經過を語るものであらう。

トロイデの開析

トロイデ式の火山は、堅緻の岩塊の堆積から成れるものであるから、一般には侵蝕の程度は、甚だ強固である様に考察されるが、山體の傾斜が急峻であり、雨水の流下が甚だ著しい事等の爲めに、比較的早く崩壊を援助される。山頂はコニーデ式のものと同様に、谷の密度が大となり、従つて削剝されたものは、下方に運搬堆積されて扇狀の軟弱な地層が出来上るけれ共、忽ちに幾多の谷は彫刻せられるものである。故にトロイデ式火山に於ては、コニーデ式のものとは聊か趣きを異にする。若し複雑なトロイデであれば、各熔岩の境界は其の性質を異にするから、其の脆弱部から先づ天然の斧鉞は加へられ、次第に侵蝕され崩壊されて、遂に原形を失ふに至るものである。參河國の鳳來寺山は、此の種の地形を示すものではあるまいか。

メサ及びビュート (Mesa and Butte)

極めて堅緻な岩石が、表面平滑になつてテール型を呈し、四周絶壁で境される地形の中で、大型のものをメサと稱し、小型のものをビュートと呼ぶ。ビュートは一層破壊されたメサとも見る事が出来る。



米國オクラホマのメサとビュート

噴出物の熔岩臺で蔽はれて居る事は、加藤理學博士が指摘して居られる。以上は主として噴出物を論ぜしものであるが、若しメサ・ビュートは唯形態のみから論ずるものとせば、堅緻の水成岩の上を脆性のものが蔽ひ、後世上部が削剝されて四周が聳立する地形を呈したとすると、之も形態の上から論じて、メサとかビュートと云ふべきものではあるまいか、相模國大船驛附近の獨立小丘は、中心部に第三化

層の黒灰色の堅緻な凝灰岩層を持つてゐる。

第三章 火山の噴出物と噴出状態

第一節 火山噴出物の種類

火山の噴出物は種々あるが、何れも噴出口又は裂隙から噴出するもので、後の場合には地表に出でずして止む事あるは既に説明した處である。此等の噴出物は之を次の四種に分けることが出来る。

第一 噴出岩 Effusive Rocks

一 熔岩と岩錠

均しく熔岩 Lava と稱するものには二様の意味がある、其の一は熔融性の物質で、他の一つは之が固結した岩石である。抑々地下若干の處に在る熔融體に對しては、熔岩なる名を與へずして、吾人は之を岩漿 Magma と呼んで居る。此の岩漿が地上に溢れ出れば熔岩となる、之が火山體を構成する物質で、所謂火山岩 Volcanic Rocks である、其の成分によつて種々に分れるが、其の詳細は岩石學の範圍に屬し、之を説明するは乾燥無味の虞れがあるため之を省略するが、抑々岩漿は高温高壓力の下

に存在するもので、其の性質も酸性・鹽基性の二種を主とし、時に中性のものも存在する。地質時代には酸性の岩漿が多かつたと見へ、其の種類の岩石の噴出に富むも、現在に於ては鹽基性のものに變化しつゝある。火山地方に鉛状又は繩状の岩石や或は布團を折り曲げた様な岩石が出現することがあるが、其の色は赤黒きものや眞黒の中に白の斑點を有するもの、又は硝子の様な光澤を有するものもあつて、是等は凝固する前に熔融體であつた事を物語る材料を暗示するものが多い。

熔岩は其の熱度が極めて大で、低いと謂はるゝものでも、攝氏寒暖計で千二百度から高きは約二千度位であらう、それは其の熔岩を構成して居る造岩礦物の熔融點を調べて見れば大凡想像がつかうから、今其の二三の造岩礦物と熔融點を列擧して見やう。

石英 (一七一〇)	クロム鐵鏡 (一六七〇)	磷灰石 (一六五〇)	鐵鐵鏡 (一五三八)
灰長石 (一五五〇)	ラブラド長石 (一四九〇)	橄欖石 (一四四五)	古銅石 (一四〇〇)
黑雲母 (一二四〇)	正長石 (一二〇〇)	輝石 (一二〇〇)	角閃石 (一〇七〇)

此の數字の如く、石英の一七一〇度を最高とし、角閃石の一〇七〇度を最下とするときは、是等の相互熔液たる岩漿の温度は、大體前記の如きものと考へられる。

地上に噴出した熔岩は、長年月の間冷却し切れずに保熱される、彼の櫻島で大正三年に噴出した熔岩が、十數年を経過した今日でも尙ほ海水を沸騰せしめつゝあることは既記した通りで、又南米のコトパクシ火山 Cotopaxi Volcano の如きは、熔岩が流れ出てから四十年間の長い間、土人等が其の熱

を利用して、食物其他のものを煮沸したのは名高い話である。ヴェスヴィヤス火山でも、噴出後約百年間位の間熔岩が其の熱を失はなかつた。是等は流動性の熔岩であるが、其の中に硅酸の量が多量であれば、粘着力を増加して流れないが、若し硅酸の量が少ければ、流動性が殊に強いものである。

此の如き關係で出來たものを熔岩流と稱へるのである、然し、熔岩は上述の如く流動性の物のみに非ずして、熔融體のまま、空間に拋出されて、空中で固結し、或は半ば固まりつゝ地上に落下するものもある。後述するが、富士・淺間・大島或は櫻島などでは、此種の熔岩を採集する事が出来る。

均しく熔岩ではあるが、熔岩の固體となつて粉細された砂礫状や粉状のもの、或は内部に瓦斯を含むこと多く、表面から内部まで一様に鑛錠状を呈して片々となつたものもある。大正三年に噴出した櫻島の熔岩を見るに、一見ザク／＼として少くとも表面だけは岩錠の集合であることを示して居る。天明年間に噴出した淺間の「押しし」も亦此の類である。斯の如き碎塊熔岩を AA Lava と稱し、粘着力の大きなものを餅状熔岩即ち Ropy or Pahoehoe Lava と呼ぶ。(後章布哇島參照)

二、熔岩の性質

熔岩は幾多の礦物の共熔せる物體で、地下に在る間は是等の組成成分は結晶して居ないが、壓力の減少と温度の遞下を見る時は、漸次に結晶し出して固體の熔岩となるものである。前項述べた様に、地質時代にも鹽基性熔岩の噴出は可成あつたが、尙ほ現在では各地に噴出流下する熔岩は鹽基性のもの

のを主とする。其の組成物は一定でないが、硅酸鹽物としては長石類・遊離硅酸の石英、鐵苦土鹽物としては雲母類・角閃石・輝石・橄欖石等である。熔岩に就て云ふ酸性及鹽等性の意味は、全岩石中に含有せられる硅酸の百分比に依るものである。石英粗面岩や普通の安山岩は酸性で、一般に外觀が灰黝色を呈し、其の質が粗鬆で比重が小さいが、玄武岩などは鹽基性に屬し、外觀が緻密で堅く、比重は一般に大である。

熔岩中の硅酸の含有量は、其の流動性に至大の關係を有し、石英粗面岩の如きものは、噴出口附近に多く溜つて塊狀火山を作るも、一方玄武岩の如き鹽基性の岩石は、流動性が頗る大であつて、遠距離にまで到着する事が珍らしくないと共に、噴火口附近一面に放流して熔岩臺地を作る事がある。

三、熔岩の種類

火山岩は均しく熔岩なる名目の下に一括せられるが、其の化學的組成は一定でない、即ち富士と阿蘇と有珠の三火山の岩石はそれ／＼異つて居るが、これ恐らく地下の熔岩溜の内部が違ふ爲めに、出てくる物質にも變化を來す理由が茲に存在するのである。

熔岩の種類は、主として安山岩質・玄武岩質・粗面岩質等の外尙ほ幾多の種類があるだらうが、其の異なる所は、是等の岩石を構成する鹽物合分の配合如何に依るものである。普通安山岩と云ふ時は輝石か角閃石の鐵苦土鹽物の一つを有し、斜長石を主成分とする班狀組織の岩石で、若し玄武岩であれば、

斜長石と輝石の班晶中に、橄欖石・イルメナイト・磁鐵礦・赤鐵礦等を含有するものを云ひ、粗面岩なる時は、正長石と石英を主成分となし、斜長石・角閃石・雲母等を副成分とする班狀組織のものを云ふも、これは一般標準の物を列擧したもので、尙ほ極めて複雑な組成に分けられるものである。噴出岩は其の冷却の際に於ける凡ての關係上、柱狀・板狀・弧面狀等の節理を呈し、柱狀には六角・五角等の形が多くある。是等の節理は玄武岩・安山岩質のものに特に多い様で、諏訪の板石・相模の根府川石・但馬玄武洞の材木石等は其の例である。又粗面岩質のものには、流狀組織を呈するものもあつて、之を流紋岩と稱し、各地に認むる處である。

第二、深成岩 Plutonic Rocks

岩漿が地表まで噴出せずに、地下相當の處まで來て噴出力を失ひ、遂に其の場所で凝固することがある。これ則ち深成岩であつて、上部なる被覆物の脱却した後世に至りて、自然に地表に現はれるものである。花崗岩 Granite や閃綠岩 Diorite や斑禰岩 Gabbro 等がそれで、常陸の筑波山は其の適例である。

第三、水成岩 Sedimentary Rocks

火山噴出の際には、其の土臺になつて居る岩石を破壊して、之を伴つて來ることがある。火山噴出物を見る時に、偶然にも粘板岩・頁岩或は石灰岩等が火山岩に捕へられて抛出される事が往々ある。獨逸アイフェル地方の火山岩中には、粘板岩が大分堆積して居り、伊太利のヴェスヴィヤス火山の岩石中には化石を含有して居る石灰岩が大分ある。蓋し此等火山の基盤が水成岩であつたから、噴火の際に此の基盤を破壊し、之を伴つて噴出したものである。火山中に於て水成岩たる粘板岩や頁岩や、さては石灰岩を採集したり。化石を發見する事の出來るなどは、一寸面白い造化の惡戯ではあるまいか。

第四、水蒸氣其他の瓦斯

水蒸氣 岩漿中には水蒸氣や數多の瓦斯が含まれて居るが、特に多量なるは水蒸氣であつて、通常吾人が火山噴火の際に認めて以て煙となすものの中、一千分の九百九十九までは水蒸氣である、此の水蒸氣が斯く多量に噴出し、之が急激に冷えて急雨となるものであるが、フーケ Fouque の計算によれば、エトナの一寄生火山が百日間に噴出した水蒸氣の量は、之を水に還元すれば二百十萬立方米に達する。此の水蒸氣の由來に就ては、雨水其他の地上水が、地下に滲み込んで地下水となつたものであると説く人も多いが、これも皆無とは謂はれないが、地下に存在する岩漿が固體となる時に、其の一成分たる水即ち岩漿水を遊離するものが大部分で、之が水蒸氣の根原となるものである。

瓦斯類

火山より噴出する瓦斯類には、水蒸氣以外の瓦斯がある、特に最も高温で最も活潑な噴氣孔より噴出する瓦斯中には、火山噴出瓦斯のあらゆるものを含むて居るが、然し水蒸氣が最も多いのは勿論である、之に反して温度が下降するに従つて、瓦斯の種類も減少する様である。此の場合には水蒸氣の量も次第に減少する。

瓦斯の種類には、無水炭酸・硫化水素・亞硫酸・窒素・鹽素・水素・砒素等があつて、此等の瓦斯が地表に現はる、際には、數多の昇華物が出來る。硫黄・明礬は勿論、赤鐵鑛や長石・輝石の結晶すらもある。瓦斯類に就ては後章火山の餘力中に詳説する。

第二節 火成岩の現出狀態

火成岩を深成岩と火山岩とに區別して、其の現出狀態を説明する。

第一、深成岩の現出狀態

深成岩は列罅噴出物で、岩漿が下方より上昇し來つて、基礎たる地盤の弱處に貫入するものである。即ち隱火山性活動とも云ふべきもので、其の地下凝固の狀態が、甚が趣味ある問題である。

脇水博士は深成岩を次の如くに分類せられたが、之は適當の分類方法で、予も亦之に従はんとする

ものである。

A、水成岩の層面を横切りて進入せし場合

一、岩脈及壁脈 Dyke (Dike)

二、舌脈又は分枝脈 (岩枝) Apophysis, or Tongue

三、塞子脈 (岩柱) Bismalith

四、岩頸 Neck

B、水成岩の層面に沿ふて進入せし場合

一、層脈 (岩床) Intrusive sheet or Sill

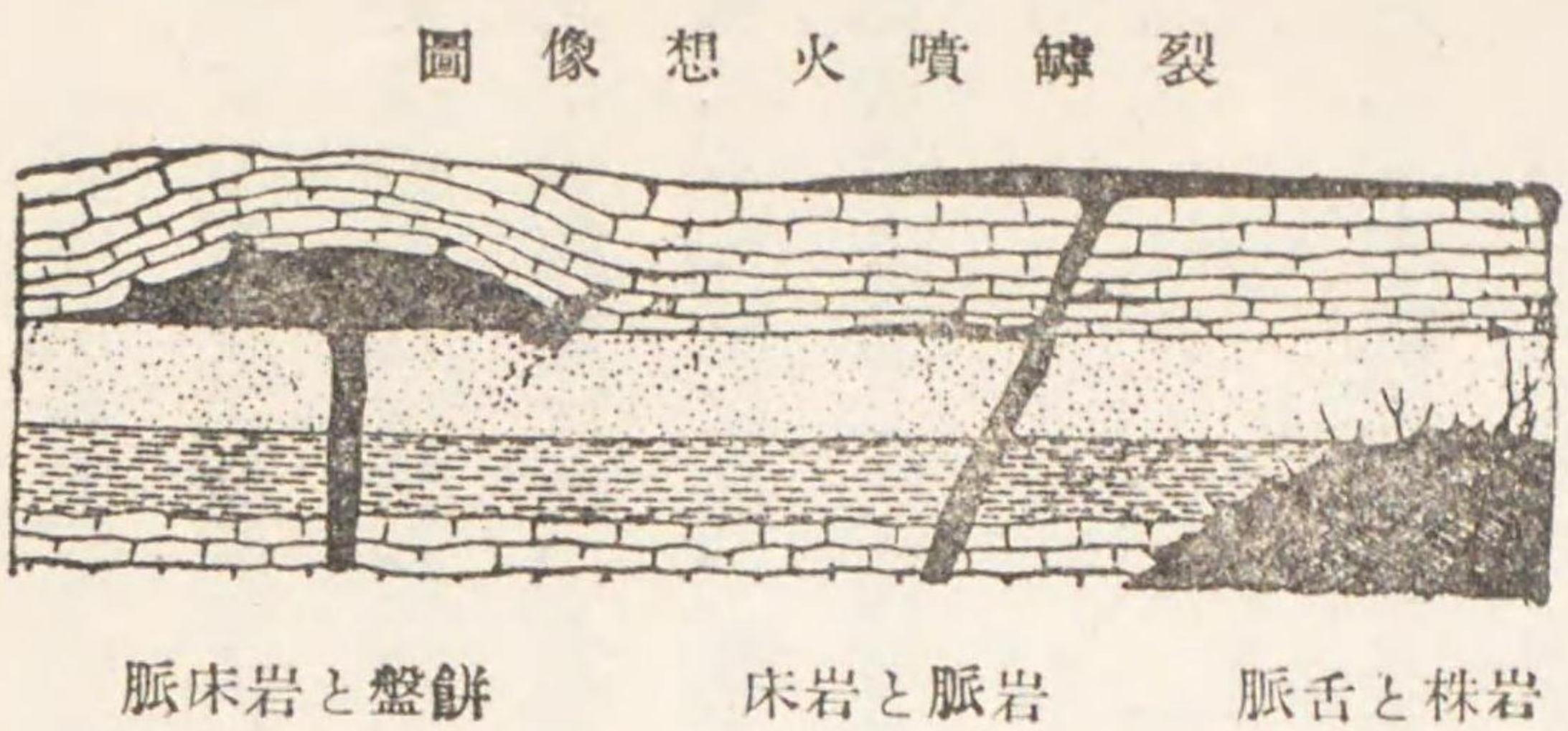
二、餅盤 Laccolite

C、地殻の基底をなせるもの

一、岩株 (岩瘤) Stock or Bosse

二、底盤 Batholie or Bathyite

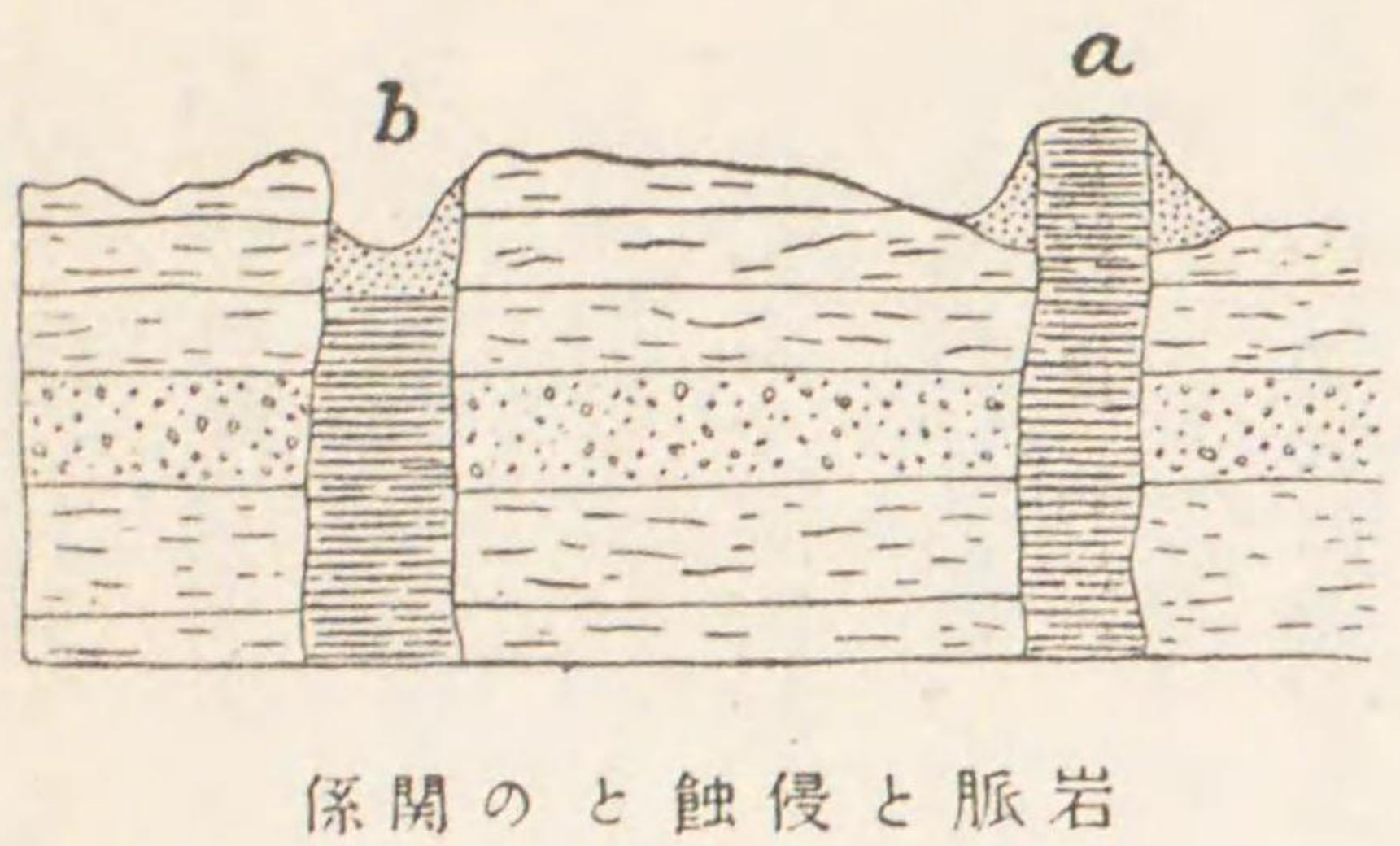
同博士は單に水成岩中に出現するもののみを説明して居るが、之は水成岩に限らない、以前にも記した如く、火成岩中にも是等のものはいくらでも進入した例がある、例へば日立鑛山西部の巨花崗岩々脈や鑛山の坑内或



は各火山地方に於ても、數多く見らるゝ所のものである。

一、岩脈及壁脈

共に岩脈と通稱し、熔岩が地殻の割目中に進入して凝固したもので、其の幅員は狭少であつて、恰も壁の様に奥行の長いものである。兩者の差を擧ぐれば、岩脈は幅が一定して居ないで、或は厚く或は狭く、其の方向も迂曲して居るが、壁脈は幅が一定し、其の方向も定まり居るもので、兩者とも見



る方向に依つては、棒の様にも又壁の様にも見へやう。前述した様に、岩脈は他岩の裂罅内に進入するものであるから、無數の岩脈の出現の際には網目の様であるが、若し斯る土地が、外的作用の爲めに侵蝕を受ける場合には、岩脈の方が堅緻のものである場合には、岩脈は突兀として殘留し、若しこれが河床を横切つて居る時は、茲に河流は急湍となり、或は瀑布を現出する。伊豆の修善寺に近い大平村の旭瀑の如きは此の例である。若し、岩脈の質が軟かければ、其の部分だけ侵蝕されて凹所を作るのが普通である。上圖 a は前者の例で、b は後者の例である。温泉地方では、温泉の湧出が、しばしば此の岩脈に沿ふものが多い。修善寺の狩野川々床の獨姑の湯は、河床の岩脈に沿ひて湧出して居る。

二、岩 枝

岩舌とも分枝脈とも呼ぶべきもので、岩脈の一種ではあるが、普通の岩脈と異なる點は、一の大きな深成岩の岩塊があつて、之れから分れて出たものである。即ち本元から分れたもので、深成岩の岩塊と主従の關係がある。

三、岩 栓

形状が多少圓筒状を呈し、其の上にある水成岩を押し上げたもので、次の岩頸と餅盤との中間の状態を示すものである。

四、岩 頸

火山の内部に通ずる管で、火山の孔道を充たした深造岩があるとするれば、之に相當する。

五、岩 床

以上は下から垂直的に進入し來つて凝固したものであるが、同じく下からではあるが、地下若干の場所で横に地層中に進入したものに、岩床と餅盤との二種類が存在する。

岩床は一に層脈とも呼び、岩漿が地層の間隙に進入して成立したもので、上下の地盤を多少壓縮する傾向を有し、殊に上部に著しい。

六、餅 盤

岩床と成因は同じであるけれ共、地層間に入り込んだ岩床が、上の層を持ち上げて鏡餅に似た形状となすものである。此の作用は山の發達を助けるものである。先年有珠火山が破裂した時、其の麓に小山を作つたが、其の成因は此の類であると考へられる。褶曲山脈の多くは、此の作用の助けを得て益々發達するものである。

七、岩株或は岩瘤

地盤の土臺を作る噴出作用に岩株と底盤とがある。

岩株又は岩瘤は極めて不規則な進入岩の大塊であるが、餅盤の様に下の方が細くなつて居らずに、益々擴張して地球内部に達するものである。日本の中國山脈・北上山地・近畿地方の花崗岩は、餅盤でなければ何れも岩株である。

八、底 盤

岩株と同じ様であるが、其の占有する面積が大きくて、古き地層を熔融せしめて出來た處に差がある。大きな褶曲山脈を見ると、山の中軸が花崗岩や片麻岩等で出來て居る。アルプス等も底盤である。又日本の阿武隈山地や瀬戸内の片狀の花崗岩も是であらう。山地は此等の作用ある爲めによく發達する。

第二、火山岩の現出状態

噴出した熔岩は已に説明した通りである。他のものは岩鏢の名で説明したい。是等は其の現出状態が千種萬様で、一々定まれないが、其の形状・粗密・其他の状貌に依て數種に分けられやう。碎屑物の大小に依れば火山礫・火山砂・火山灰となり、玻璃質のものには火山毛・黒曜石・浮石等がある。熔岩の空中に冷却したもの、特殊な岩石に火山弾があり、地上に固結したものに熔岩流・繩状熔岩・熔岩瀑布・熔岩隧道がある。熔岩隧道内に出来たものに、熔岩鐘乳石と熔岩石筍がある。次に是等の概説を試みやう。

一、火山礫

火山礫 *Volcanic Sand* は多乳質のものと然らざるとに論なく、熔岩の破碎して礫状となつたものである。碎かれる原因は、噴火力であるか或は他の力に依つたものであるかは問題でない。成層火山の中腹以下は到る處之に被はれて居る。

二、火山砂

火山砂 *Volcanic Sand* は火山礫の一層小なるもので、裾野は大抵之に被はれて居るから、其の上を踏むとザク／＼して歩行するに非常に困難である。これが澤山堆積する場合には、全く滯水性がな

くなつて、土地利用の上からは一種の不毛地となつてしまふ、新らしい山程甚しい。

三、火山灰

火山灰 *Ashes* は火山礫の一層細かなもの即ち粉末で、一見樹木等を燃焼して後に残留した灰と見分けがつかない。然し、其の成分は全く灰と異つて居る、三十倍内外の礦物顯微下に窺ふ時は、天然硝子を初め、其の原熔岩の性質に應じて、各種の造岩礦物の破片が一々見分けられ、十字ニボルにする時は、美しい干涉色を呈するものも澤山あるが、火鉢の灰等には此の現象は全くないので區別される。大抵の火山活動の際に、降灰のない事は殆ど見當らない。安達太郎山爆發の際には、中腹以上は悉く之に被はれて、恰も降雪の如き状貌を示し、山頂附近は十數尺の厚さとなつた。尤も火山活動の際、往々にして火山灰中に硫黄分を混合することがある。火山灰は現今セメントの代用品として利用せられて居るが、硫黄分の多いものは良好なものでない。

四、凝灰岩

凝灰岩 *Tuff* は火山灰が堆積固結して岩石となつたものである。此の岩石を單に凝灰岩と呼んで居るが、然し、凝灰岩には地上で出来たものと、水底に沈積して出来たものとの二種類ある。房州石・鎌倉石は水成的のもので、野州石は陸成である。又凝灰岩の中に層理の判明して居るのを特に層灰岩 *Tuffite* と呼んで居るが、其の中には、層理が整然として木理状を呈し、甚だ美しいものがある、此類

の岩石は粧飾石材に適する。

五、霾

霾 Dust-Storm は火山灰の極めて微細のものが、空中に擴がる場合に附近一帯咫尺を辨ぜざる状態となる事がある。阿蘇地方の方言では之を霾と呼んで居る。長石・輝石・橄欖石の微細の粉末から出来て居る。それが降下して植物の葉に堆積すれば、植物は往々枯死する事がある。蓋し火山灰に伴ふて數多の酸類などが噴出して、火山灰と共に植物に附着して之を侵すからである。

六、集塊岩

集塊岩 Agglomerate は火山岩碎たる火山礫・火山砂・火山灰等が、雜然として堆積固結した岩石である。丁度、砂糖を溶かして其中へ豆やアラレを澤山投げ込んで固らせた駄菓子様のもので、近世建築の玉たるコンクリートは、即ち之が人工的のものである。之に二種あるが、若し火山碎状物質を膠着するに火山灰を以てすれば、之を泥質集塊岩一名凝灰質集塊岩 Mud-Agglomerate と呼び、膠着質が熔岩である場合には、之を熔岩質集塊岩 Lava-Agglomerate と稱する。妙義山・耶馬溪は凝灰質集塊岩に屬し、御阪や親不知・新耶馬溪の集塊岩は後者に屬する。前者は膠着が比較的粗造であるから、氣水の侵蝕作用を受くる場所が錯雜して居るため、甚しく込み合つた奇景を呈する。予は此の風景を妙義式、或は耶馬溪式と呼ばんとするものである。

七、泥流

泥流 Mud Flow とは、火山噴出の際に砂礫・灰等が噴火口の周邊に堆積し、同時に多くは降雨を伴ふを以て、是等は幾多の水分を包有し、山腹の傾斜面に沿ひて流下するものである。多くの泥流を見るに、何れも非常に大なる速力を有するものがあつて、其の猛烈なる勢は到底言語に盡し難き程である。泥流は右の如く火山砂・礫や灰分等の混合より成る場合が多いが、時には有珠山の破裂の場合の如く、殆ど火山灰と水との混合から成つて、眞に泥の流るゝと同じで、只異なる所は白煙を揚げつゝ、恰も大蛇の怒りて走り行くかと疑はれる様な點である。斯る泥流か後世固結すれば、極めて緻密質を呈する凝灰岩となる。泥流は其の流走の間、數多の樹木などを埋没するから、後世この樹木が掘り出されて建築材や粧飾材に使用せらるゝものは即ち埋木で、各地に産する神代杉など稱するものは即ち此の類である。

泥流とは少しく意義を異にするが、大島三原火山の外輪山中特に西方鏡端より北西方に至る火口原に面する側壁に、薄きは一米より厚き處は二米内外に累積せる一種の凝灰岩層がある、火山砂礫は比較的僅少で、其の中に徑一分位より大なるは三四分位の累帯構造を有する火山灰の豆状のものを無數に含む層がある。其の他の外輪山に於て殆んど見當らぬのは、爆裂の爲めに外輪山の山頂部が破壊され、或は侵蝕に依つて失はれ、北西部にのみ保存されるものと考へられる。此の成因は大島火山噴

火の際に降灰したものが、降雨の爲めに水滴が火山灰中に落下し来り、一の核を得て之に灰が引き付けられ累帯構造を作つたものと見られる。之を豆石 *Pisolite* と稱する。火山の生成物としては珍しいものと考へられる。

八、火山毛

噴出した岩漿が、若し何かの理由で急激に冷却凝固する時は、其の岩漿は結晶する暇がない爲めに、全部玻璃質となつてしまふ。此の物質は所謂天然玻璃で、本物の硝子と異らぬ非結晶の物質である。今是等の熔融した噴出物が、空中に擲出され延びて絲の様になつた時は、之を火山毛 *Peles Heire* と稱する。丁度玻璃管をアルコールランプで熱し、飴の様になつた時、之を引き延ばす時は、絲の様に長くなつて固まるのである。これ即ち火山毛と同一様のものである。日光男體山々麓では往時は之を採集し得られ、又大島の三原山でも火口内の側壁などに見られたと言はれて居るが、何れも今日は採集は出来難い。天明三年、淺間山の破裂の時には、上州地方に火山毛が大分降つて、之を見た人々は、淺間山噴火の爲めに人間が吹き上げられ、其の頭髮が落ちて來たものであると間違へたことがあるが、あつてた時の事として無理もなからう。布哇のキラウエア火山では澤山之を採集することが出来る。丁度茶褐色を呈した無數の毛の集りの如くで、西洋婦人の毛髪によく似て居る。

我が國の火山毛の降つた例は、單に淺間山のみではない、震災豫防調査會報告八十六卷に依ると大

略次の様である。

- 慶長元年六月十二日 京師畿内關東諸國大霾、又水毛降、毛長四五寸(武江年表)
- 元和三年五月十八日 雨毛(考亮記略史)
- 同 五月十九日 又雨毛(同上)
- 寛永七年六月二十三日 大地震毛降(武江年表)
- 慶安三年六月 四日 諸國毛降、長四寸(武江年表)
- 寶永五年三月 八日 是月至四月京近邑、地生毛四五寸(野史、弘賢筆記、風也集)四月諸州生五色毛云々(高野秋)
- 享保九年六月二十五日 東都毛降、長數十尺に餘るもの多し、白色く鳥の毛の細きが如し(武江年表)
- 明和六年五月 三日 京師及諸國雨毛、長七八寸、色黒白云々(野史)
- 同 九月 七日 九月七日より九日に至る迄京大阪白毛降云々(續日本王代一覽、近世東西略史)
- 文政七年八月十五日 青山麻布所々に白毛降る(續日本王代一覽後記)
- 天保七年六月十九日 夜獸の毛所々に降る(武江年表)

以上は一々火山の破裂と對稱する記事を缺いて居る、只元和三年のものは霧島山の噴火と一致して居るが、其の他は何れの火山破裂に原因するか、之を明言し得られないのは遺憾である。

九、黒曜石

黒曜石 *Obsidian* も岩漿が噴出して結晶を作る暇がなく、急に冷却して固結した一の火山玻璃であつて、酸性・中性の熔岩に多く、主として石英粗面岩質の物が多い。其の色澤は無色・黝色・黒色等であつて……白くても黒曜石で……何れも玻璃光澤を有する、緻密に見へるが、鐵槌などで打つと直ちに貝殻狀の斷口を呈して割れる。北海道の十勝石は有名なもの、一つである。

黒曜石は水分を含有する事は非常に少いが、若し其の成分中5%以上の水分を含む時は、特に松脂岩 Pitchstone と呼ぶ。又三河の鳳來寺山頂で見ると、弧線上の細かな割目が多い時には、特に眞珠岩 Perlite の名が與へられる。

本岩は脆き性質であるが、質が緻密で且つ截利の性が強いから、古から之を武器の一つとして利用された事は、先住民族の遺跡等によく散見される。即ち之によつて矢の根石や石の槍や、其他の武器を製した事は、東西其機を一にして居る。我國でも伊豆大島の龍ノ口や、信州の諏訪湖や、東北地方其他から發掘された先住民族の遺跡から得られたものには、黒曜石から出來たものが尤も多い様である。是等の材料を得ん爲めには、彼等は相當の遠距離にまで出馬したものらしく、之が爲め、物々交換も行はれたであらうし、種々の利益をも提供し合つたであらう。蓋し、本岩石は比較的加工し易いものと、切れ味も相當によい爲め、金屬性武器の出現せない時代には、無二の武器であつたに相違ない。恰も玻璃瓶が、無智の野蠻人間に重寶がられるのと同じ轍である。

十、浮岩

浮岩（輕石） Pumice は均しく玻璃質の火山噴出岩ではあるが、孔隙が極めて多く、且つ蜂ノ巢か海綿の狀貌を呈して居るものである。容易に水に浮く爲めに、浮石即ち輕石の名が與へられた。斯く水に浮く所以は、岩石そのもの、比重が小なる爲めではなく、無數の孔隙が存するからである。浮岩

の孔隙を熟視すれば、其の形ちの丸いのが多いが、中には此の孔が長楕圓形になつて居るものがある。之は浮岩が凝固する際に流れつゝ固まつた證據である。浮岩は火山活動の際随分多量に噴出されるものである。其の成因は黒曜石と略々同じであるが、浮岩の方は水中に熔岩が流れ込んで急に冷却して出來たものであるが、長石や雲母などの結晶體が、其の體中に存在する事も見られる。殊に長石は陶土化して白色に残つて居る。伊豆新島の抗火石は粗面岩質の浮岩で、向山に在るものも殆んど全部これから生成して居るのも面白い。彼の櫻島噴火の際にも多量の浮岩を噴出し、小舟ならぬ驅逐艦すら航行に困難を感じた。クラカトア火山噴火の時も、近海一帯が浮岩で被はれ、舟航困難なりしとの記事がある。火山の山麓地帯には浮石層がよく發達して居る。北海道苫小牧附近の地盤は全部浮岩層から成つて居る。

浮岩と似ては居るが、其の孔隙が微小で、外面の凹凸甚しく鑛鏢狀を呈して居るものがある。之を燒石 Scoriae と呼ぶ。

十一、火山彈

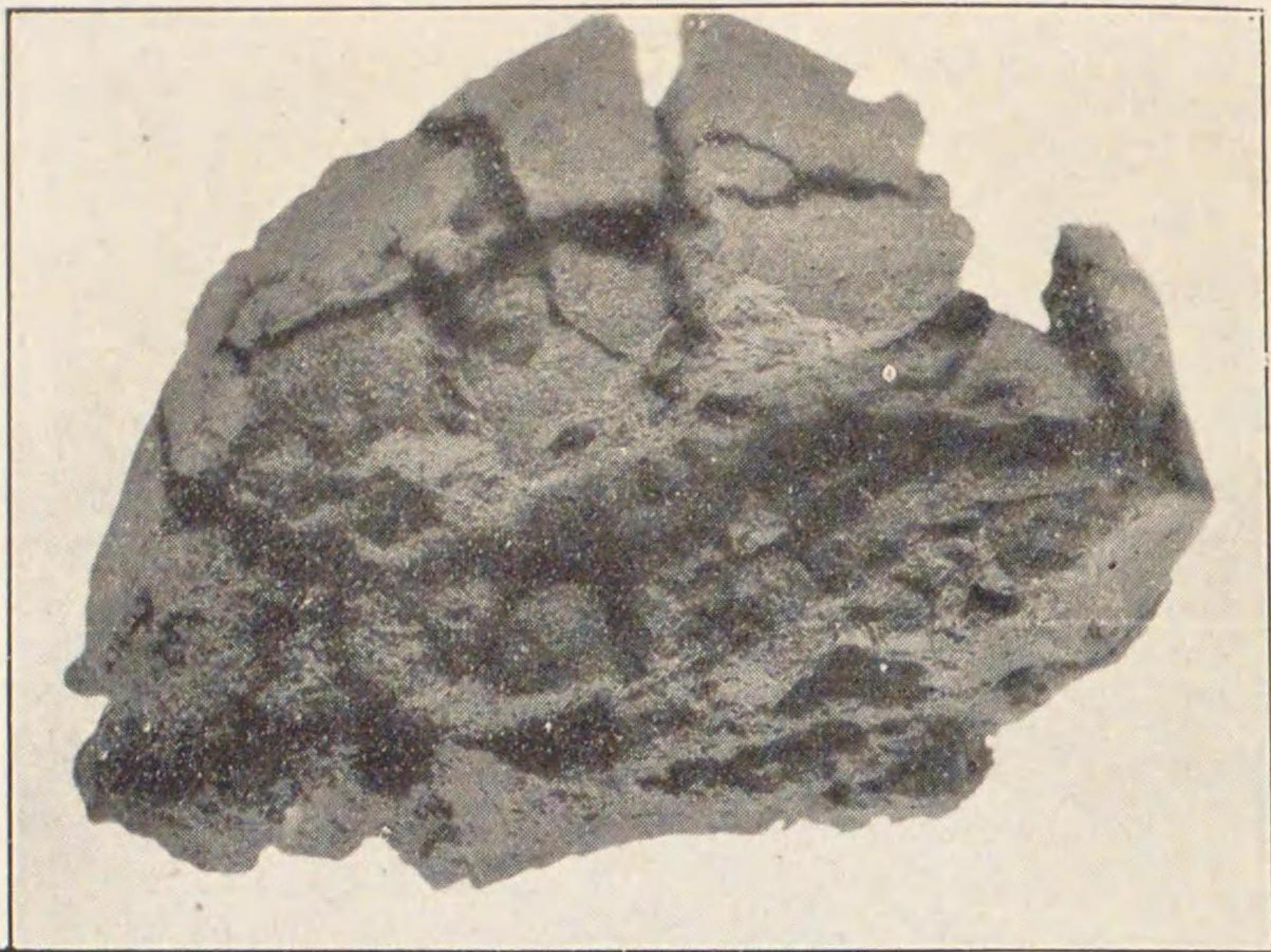
火山彈 Bomb は熔岩の一種ではあるが、特殊の形狀と成因とを有して居る。過常球形・卵形・紡錘狀・楕圓形等を呈して居る。そのものは火口より熔岩が熔融體のまゝ噴出する時に、ちぎれて空中に擲げ上げられ、其の際廻轉力を與へられ、自轉しつゝ固體又は半固體となつて地上に落下する。而し

て空間を自轉しつゝ進行する爲めに、中央部が膨れ兩端が尖つて恰も鯉節状或は護謨毬の兩端を少し尖らせた様のものになつたと解釋せられるが、然し廻轉力を與へられずとも大速力の爲め斯る形狀を呈する場合が多いから、此の如く無理にこぢつけなくともよい。又振れて茗荷の子の様な形を呈したるものもある。火山彈は落ちた時の力の關係で、或は扁平となり或は兩端の曲つたものとなる場合もある。其の色は赤黒色或は黒色である。大きなものになると長さ一米餘に達するが、又小さいものは一寸位に過ぎぬものもある。富士山では鯉節状のものを鯉節石と呼び、振れたものを茗荷石と呼んで居る。大島三原山では、大正八年に盛に之が噴出した。

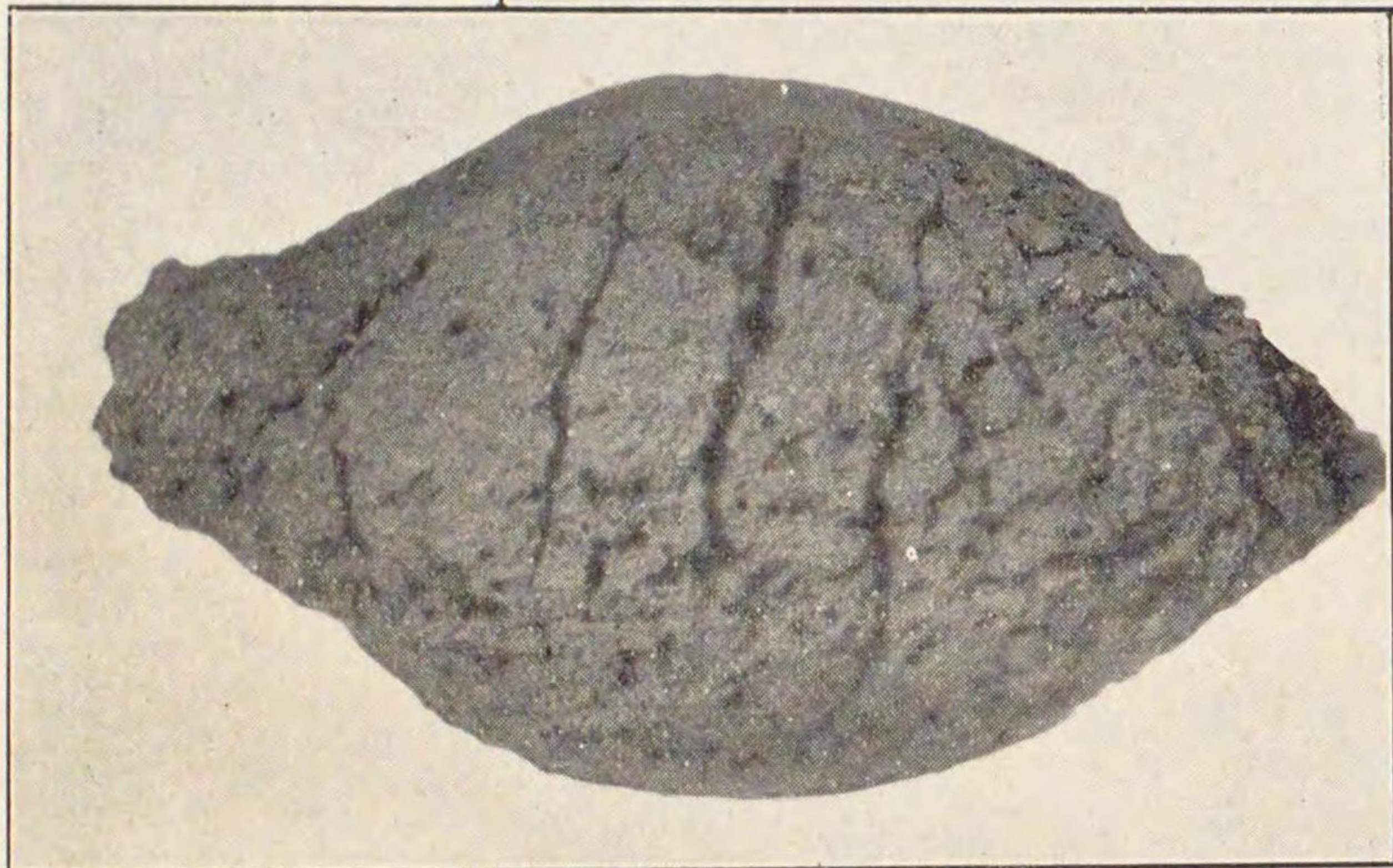
火山彈中廻轉力も與へられずに、只ちぎれた熔岩が半固體のまゝで落下し、其の周邊がはね上げられて皿の形に似たものがある。阿蘇や富士の頂上附近に發見される。阿蘇では甚だ少さい美しいものを採集することが出来る。同地方では此の類の火山彈を「皿石」と稱へて居る。

均しく火山彈ではあるが、一旦空中に抛げ上げられ、冷氣に觸れて凝固し、表面は早くも固體となつたが、尙ほ高く昇騰するにつれて、大氣が稀薄となり、壓力が減少する結果、此の熔岩の中に含有されて居る瓦斯體が膨脹して逃げ出す爲め、己に固體となつた熔岩の皮殻に龜裂を生じ、多數の割目が出来たまゝ地上に落下するものがある。夫れ故に、此の岩石は比較的輕いもので、之を割つて見ると、其の質が表面に近づく程緻密で、中心に至るに従ひ粗鬆でザク／＼して居る。其の外形がパンの

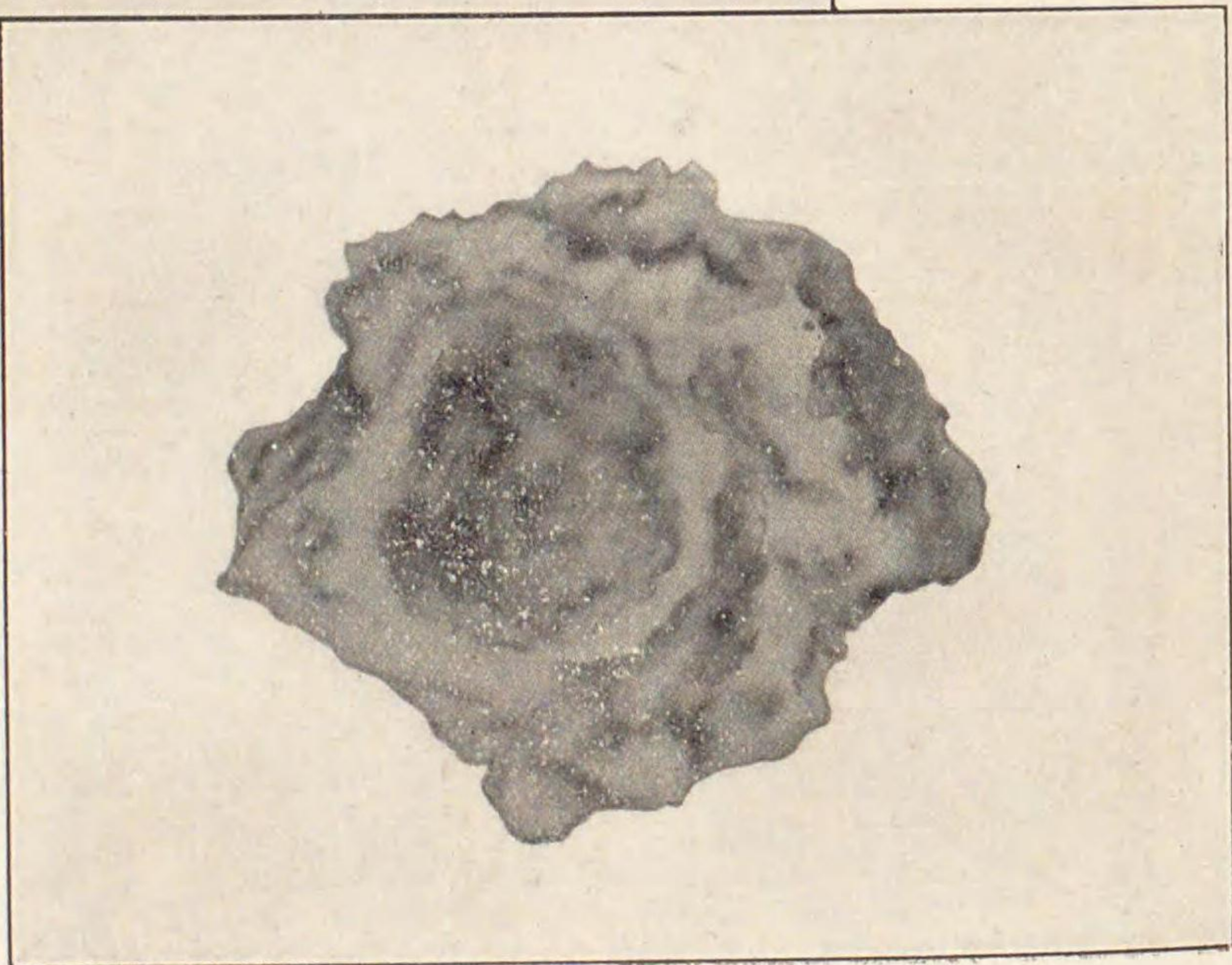
第三版
火山彈(三種)



ブレッドクラストボンブ



紡錘狀火山彈(鯉節石)



皿狀火山彈(皿石)



岩熔状繩のアエウラキ

膨れ返つて割れた様であるから、之に Bread Crust Bomb の名が與へられたが、未だ邦語に適譯がない。割れパンも、割れ饅頭も異様の響きがあつて面白くない。パン型火山弾も俗である。浅間山・本曾御嶽・櫻島・大島三原山等で採集する事が出来る。浅間山には非常に大きなものがある。

十二、繩状熔岩

繩状熔岩 Ropy Lava は、熔岩が半ば固結しつゝ、うねりうねつて其の儘固體となつたもので、恰も繩をくねつた様な形状をなして居る。富士や三宅島で採集することが出来る。布哇島には立派なものがある。

十三、熔岩瀑布

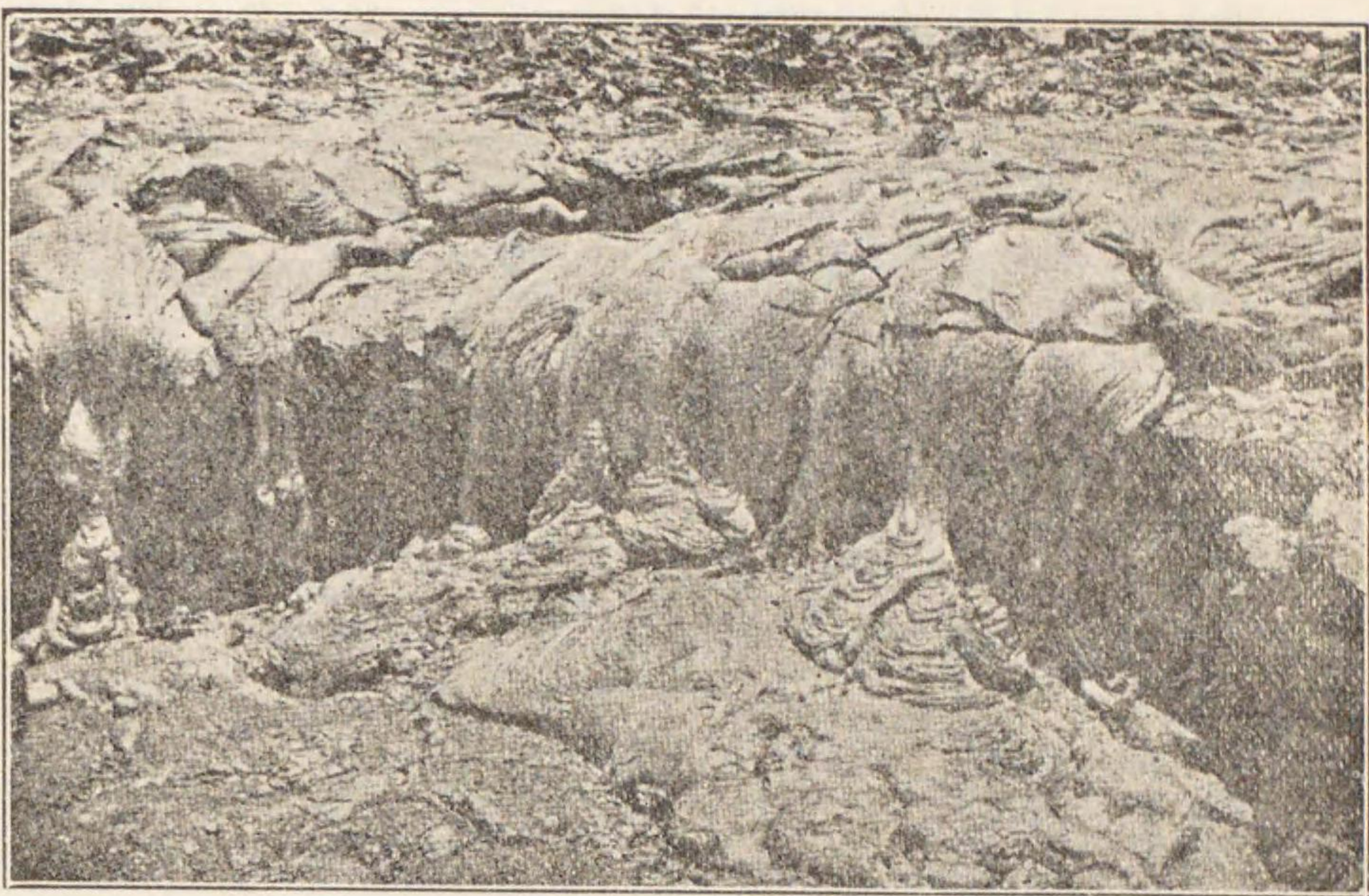
熔岩瀑布 Lava Fall は、熔岩湖から或は

火口から熔岩が溢流して、急壁を流下する時に、茲に熔岩が瀧を作るが、若し温度が遞下する時は其の儘固結する事がある。布哇のキラウエアの熔岩瀑布は、甚だ面白い形状を示して居る。然し、其の熔岩の性質は鹽基性のものである事が必要であらう。これ粘着力に乏しきを要するからである。

十四、岩座

岩座 Deck は一に岩臺と呼び、噴出した熔岩中流動性が多ければ、暫く液體の狀を保ち、水平に擴がつて固結し、テーブル狀となるもので、屋島の如きは之に類するものであらう。熔岩臺地 Lava Plateau は即ちこれである。

熔岩臺地を作る噴出は、恐らく噴火口が一箇處ではなく、裂罅噴出に類すべきものであらう。其の弱線は一の線狀をなすか否かは全く不明であるも、中心噴火ではあ



キラウエアの熔岩瀑布

るまい。南アフリカのバストランドは、三千米内外の高距を有する高臺地であるが、此の臺地は數百の裂罅から噴出した數百層の熔岩から出來て居て、次第次第に累積して、遂に約二千の厚層をなしたと云はれて居る。現在其の狀況を目撃し得る場所は、七八萬平方糎であるが、侵蝕前のもものは非常に大のものと考へられる。有名な黄石公園も廣さ約一萬方糎の大熔岩臺地で、之は流紋岩から成立して居る。最も大きな一は印度南部のデカン高原で、約五十萬平方糎を占むる玄武岩の一大熔岩臺地である。其の他北米合衆國の北西隅なるオレゴン・ワシントン・アイダホの三州に跨る五十萬平方糎のものや、スコットランド北部のもの、或はアルゼンチン・ブラジル兩國に跨るものも、何れも六十五萬平方糎以上の臺地で、玄武岩から出來て居ると云はれて居る。是等は何れも地質時代に於て行はれたる火山の大活動で、現代にては殆んど見られざる現象である。地殼の裂罅に沿ひて玄武質の熔岩が噴出し、谷を埋め山を埋め、一望無限の熔岩海と化せしめ、之が漸次冷却するや、荒涼たる噴出岩の原野と化し、數多の星霜を経て今日に至れるもので、其の流出の回数に計り知るべきものでない。

我國には大面積の噴出は全く無いが、小區域のものは屋島・耶馬溪の山國川流域等にあるも、其の規模が極めて小さく、且つ後者は爾後の地變の爲め侵蝕分離されて、メサとして現はれて居る。

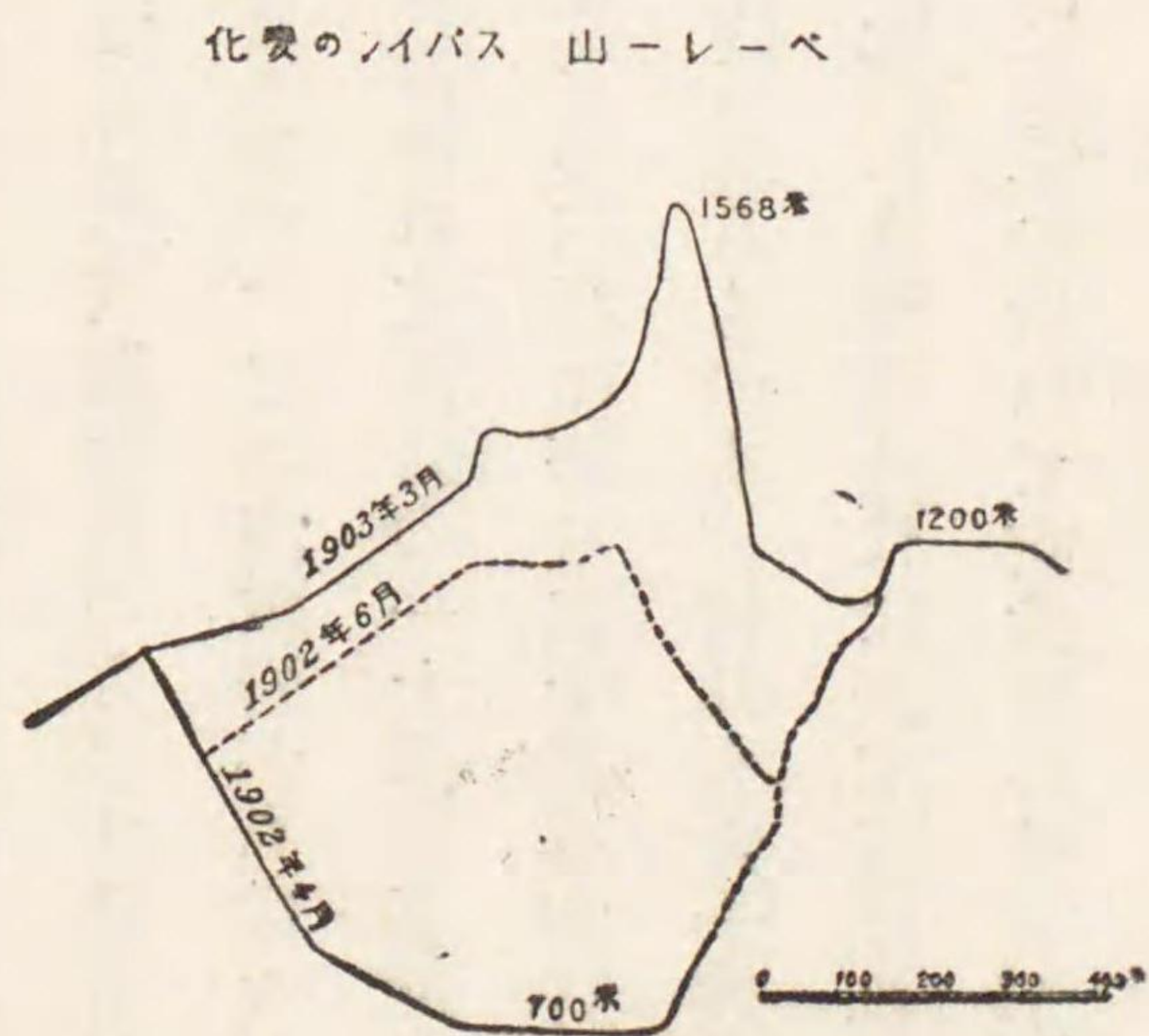
十五、熔岩鐘

熔岩鐘 Hanging Bell of Lava 流動の少なう酸性の熔岩中で、火口に噴出したものが鐘狀に固結し

て遂に山體の一部をなす事がある。那須火山の茶臼山は二箇の熔岩鐘より成つて二段に見える。有珠火山は其内側に大有珠・小有珠の二圓丘を有し、樽前山は明治四十二年に火口内に新らしい一圓丘を生じた、其の他形の小さなものとしては、攝津の甲山、大和の三笠山と耳成山、信州輕井澤の離山、日光山彙の大真名子・小真名子・太郎山も同性質で、大有珠の如きは抜け上つた證がある。



レイバの山のイバニ



十六、熔岩塔

熔岩尖塔 Lava Spine とは、火口から熔岩を押し上げて、尖塔状の山を作るもので、一九〇二年西印度諸島中のブレ火山のものは、大柱状をなして出現した。ブレ火山は海拔一三五〇米であつて、一九〇二年四月二十三日幽かな地鳴があつて、二十五日山頂に噴烟を認め、一週間後には泥流が徐々に流下し、五月八日の朝に至り俄然大爆發し、熱氣強き噴出物が山腹を流下し、通過地域に當れる生物を悉く焼死せしめ、山下の市街を襲ひ三萬の生靈を瞬時に奪ひ去つた、火口内の物質が漸次上昇して熔岩錐を形成し、十一月頃より一日約十米内外の上昇をなし、十一月二十日には海拔一五六米餘の高さとなり、後又上昇し、一九〇三年三月には一五六八米となり、同七月頃には既に一六〇〇餘米を算したが、爾後漸次崩壊をつゞけて原形を失し、今は全く其の雄姿を認められなくなつた。

十七、熔岩流

熔岩流 Lava Flow は、噴火口内に上昇した熔岩が蓄積せられ、遂に溢流をなす場合に、急激なる活動の爲めに、一時に上昇熔岩が山腹を流下するものである。其の流速は熔岩流の岩質と熔岩流の分量及び温度と流出する地形とに關して大小があるが、其の速度の最大として知られたのは、一八〇五年八月十二日ヴェスヴィヤス火山の熔岩流は四分間に四軒八で、一八五二年布哇マウナロアの熔岩流は一時間に十二軒の速力であつた。又遅いものになれば、飴の流れるにも比べられるものがある。岩鏝

状をなせる熔岩流の速度は一般に遅く、大正三年櫻島の熔岩の如きものは、終期には肉眼では進行する速力が分らず、時を隔て、其位置の變化するので始めて知られた程である。

熔岩流の強大なるものは、山腹を流下する際盛に黒煙白煙を噴騰せしめ、夜間の如き光芒赫々火花を發しつゝ進むから、殆ど形容の出來ぬ程猛烈且壯觀のものである。其の突進するや、地盤の高き處も或は低き場所の區別もなく、悉くこれを薙ぎ倒し拭ひ去り、或は低地を埋め河湖を没し、其の谿谷に降るや、向ふ處敵なく、或は對岸に衝突しては勢鋭く反轉して他岸を襲ひ、或は小丘を登り或は之を包み、乍ちにして焦熱地獄を現出する。富士山より北東に向ひ放流した一熔岩流の如きは、四本に分れ、其の一は桂川谿谷に沿ひて下り、六十餘軒の長途を流走し、甲斐の猿橋の下まで來た。現今は桂川が其の流路を切開して第二次性の川と變じたが、尙ほ河の兩岸を精査すれば、其の分布が明かにわかり、川の斷崖などでも之が見られる。熔岩流の厚さなども計算が出來て、其の幅の如きは到る處で計り得る、已に此の熔岩流の上には耕地も出來て居り、又水成岩の山を熔岩流が包んで、島嶼狀になつて居るものもある。有名なる猿橋は熔岩流の割れ目を河流が侵蝕して出來た狭き谷の兩斷崖上に架せられたものである。此の流れは吉田町に近くなれば傾斜も可なり急となり、分量も随分大となる。

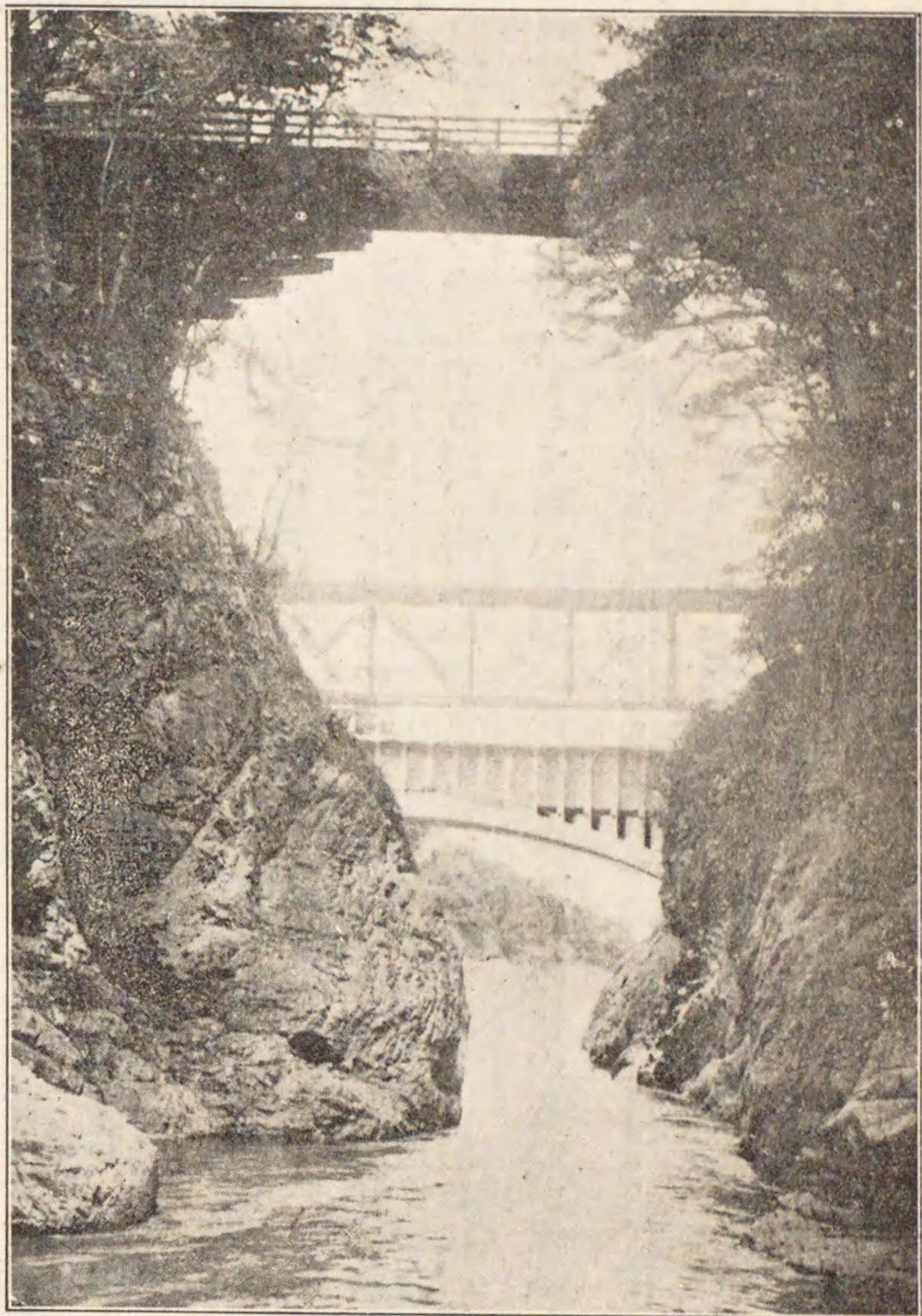
富士山には、此の外貞觀七年に噴火口から北西に出た青木原熔岩流があつて、現今千古斧斤の入りぬ樹海と化して壯觀を呈して居る。此の熔岩流は大室山の寄生火山に衝突して左右に分れ、其の末端

は剝海ハクカイの樹海と裾野湖を中斷して、之を西・精進の二湖に分つた。又之より途中で分れた一熔岩流は、北東に向ひ吉田を過ぎ上暮地村に達して居る。即ち劍丸ケンマル熔岩流が之である。

九州の阿蘇山も、數多の熔岩流を東部・南部に向つて流出し、廣大なる面積を掩ふて居る。地質圖を見れば、東は日向灘に、南は人吉盆地に達し、數多の河川には五箇瀬川其他の如く第二次性となつたものがある。陸中の岩手山も、享保四年に山腹より所謂燒走熔岩を流出し、延長四軒に達せしめ、伊豆大島の熔岩流の如きも、まだナマ〜しいものが海岸に達し、爾後の海蝕の爲め、何れも其末端が削り去られて絶壁をなして残つて居る。

火山砂礫などから出來て居る地面と、熔岩から出來て居る地面とは、草木成長の状態を異にして居るから、地質を見ずとも、外貌丈けで之を判知することがある。總じて前者は水分が透過するから、草や苔の如きは多少發生するが、樹木の如きは甚だ稀れである。然るに、後者は水を透過させないから、其の面には久しからずして草や苔が成長し、塵芥其の他のものが堆積し、又熔岩面の一部も崩れて、一定の表土が出来る。斯くなる時は、草のみならず樹木も發生する様になる。前に記せし猿橋熔岩流中、山中湖附近のものは、ミヅナラやバラモミが密生し、立派な森林が出來て並木の様に見へるが、一旦熔岩流の外へ出ると、全く一本の樹すら見えない草原で、其の對照が甚だ著しい。

十八、熔岩隧道



(橋道鐵はるゆ見く遠) 橋猿の斐甲

九二
熔岩流の中で、其の幅が半里一里などいふ長大なものもなく、僅かに棒状になつて鉛の如く進むものがある。

斯る熔岩は其の進行の間表面が冷えて固まりつゝ、遂に其の尖端に至る迄固體と化する。抑々熔岩は熱の傳導性が極めて小であるから、表面は已

に冷却凝固する事があつても、内部は依然として液體のまま、保存せられるものである。斯る場合には此の内部の液體熔岩の下方に對する壓力と、外皮の收縮力とに依り、外皮の一部が破壊せらるゝ事が少なくない。若し、中央部が破るゝ時は、熔岩がそこから上に噴出して小さな熔岩丘を作る事がある。又棒狀熔岩の先端が破るゝ時は、中の熔融體はドロ／＼と流れ出して、只の外皮のみが圓筒状をなし



(道 隧 岩 熔) 穴 鳩 の 岳 泉 温

九三
て残される事がある。斯る外皮は即ち熔岩隧道 Lava Tunnel である。

熔岩隧道は火山の裾に多く分布して居るから、山上から岩石が崩れ落ちて之を被ひ、或は雨水などに運ばれた砂礫土砂或は灰塵の爲めに埋没され、地下深く存するものが多い、されば、山下の熔岩隧道は大抵上部の天井が陥落した爲めに、初めて發見さるゝ事が多い。富士山には熔岩隧道が甚だ多く、大宮附近の觀音孔・椿穴・穴畑・萬野風穴・大日穴や、上井出の北なる人穴・新穴・姥穴・鶉穴・三ッ池穴や、或は青木原方面なる青木原御穴・鳴澤氷穴・龍宮・長尾氷穴、さては吉田の南西なる上胎内・下胎内・小御嶽風穴や、愛鷹山方面なる大野風穴・十里木氷穴等は何れも熔岩隧道で、尚ほ此の

外に富士火山に多く散見する。

九州五島の福江島にも立派な熔岩隧道がある。其の一なる井坑^{ナギ}は最も標式的で、隧道の内部は殆んど人工に成つた様に巧みに出来て居る。先づ其の底は略ぼ平坦であつて、兩方の側壁は上方に弓状をなして曲り、天井と共にアーチ形を呈して居る。隧道の全長は現今判明せる丈で二百九十四米に達し、第一・第二・第三の口との間は、天井が陥落して、隧道の基底は第一の口から緩傾斜をなし、東から南西に向つて遞下し、其の南方は大分遠く続く様であるが、湖沼の水が浸入して居るので、踏査する事が出来ぬ。温泉嶽の鳩穴も熔岩隧道である。

隧道の内壁には、熔岩の流れた方向を示せる條痕が著しく見へる。總じて熔岩隧道は地下深く没して、外氣の影響を受けぬから、甚だ珍しく、夏尙ほ氷の滴るものがある。富士山の熔岩隧道の中、氷穴の名あるものが多いのによつても分る通りで、一種の天然冷蔵庫である、されば、同地方では、此の穴を蠶卵紙などを貯藏する用に供して居るものも少なくない。

十九、熔岩鐘乳石及熔岩石筍

熔岩隧道中、内部の熔融物が流れ去つた後にも、其の内壁には尙熔融物が多少附着して居るから、之が天井から點々として滴りつゝ天井面に固着し、丁度乳房状に發達して可なりの長さに達する者がある。恰も石灰洞中の鐘乳石が懸垂するに酷似する故に、熔岩鐘乳石 Lava Stalactite の名が與へられ

た。熔岩鐘乳石は、其の先端の尖れるものは殆どなく、多くは丸味を有し、極めて短き尾の如き細きもので、且熔岩鐘乳石の外部には、熔岩の點滴が附着して居る状も認められ、石灰洞のものに比し、黒色で時に金屬光澤を有するものもあり、比重も大である。又洞窟の側壁に懸つて、滴下しつゝ長き線條様になつて、丁度筋骨状を呈するものがある。迷信家或は之を利用する一種の偽宗教家は、斯る内壁を人類の胎内に譬へ、熔岩鐘乳石を乳房に准らへ、之より滴下する水滴を乳汁と曲解し、神靈が吾人に與へ賜ひし聖乳神水とこじつけて有り難がり、治病の靈藥と稱して世の愚夫愚婦を惑はし、自己を利用する材料に供して居るが、又斯る洞窟は何となく神秘的な點も無いではない。富士の胎内の如きも此の類に外ならぬ。

洞窟の内壁から點滴が滴つて、下底に堆積して出来た突起物は、恰も石灰洞窟の石筍に比すべきものであつて、あまり多くはないが、時に散見することがある。これ即ち熔岩石筍 Lava Stalacmie である。

二十、熔岩樹型

熔岩樹型 Lava Tree mould とは、熔岩が放流する際森林地に達すれば、其の樹幹を包圍するが、其の木質は焼き盡されて、樹幹の型のみが残るものである。これは布哇で澤山發見されて、有名なものになつて居るが、富士山にも澤山存在して居ることが、故大森博士によりて發見せられ、近頃石原理

學士の熱心なる踏査で次第に判明して來た。井狀・堅穴狀・隧道狀又は横穴狀をなし、或は樹木の型を印して居る。青木原熔岩區域の上方の片蓋山と弓躬塚兩寄生火山間の熔岩流中に在るものが最も著しく、其の數も甚だ多く、大なるものは直徑四五尺に互り、恰も古井戸を見る如く、小さきものは大砲の砲身の如く、其處此處に開口して居る。此の樹型は青木原丸尾の噴出前に直徑數尺にも及ぶ大木の森林があつて、之が同熔岩に包まれて出來たもので、現今存在する青木原樹海の前身であつた。

隧道狀の樹型が、熔岩隧道と異なる點は、樹型は規則正しき圓柱を横へた如くで、直徑・高さ等が略ぼ一定し、且樹幹の根元と想はるゝ方より梢と考へられる方に向ひて次第に細くなり、規則正しき枝を有して居れば、之は倒れた樹幹の熔岩樹型であつて、富士の雁ノ穴の中で、コンボト山の南方約六米の處に在つて、略南北に長い熔岩隧道に似たものは此の一例である。

井狀又は堅穴狀樹型は、樹木の立つたまゝ出來た樹型で、富士山の北方鳴澤村・吉田村に多く、熔岩流の中に、諸處に古井戸狀に垂直の堅穴が存し、其の口徑大なるは一米乃至數米に達し、小なるものは一二籽で、深さは五六米ある。鳴澤部落に近い鳴澤第二樹型は口徑一米半、深さ四米ある。此の類の堅穴は大抵深さが口徑の數倍に達し、圓柱狀を呈するより噴火口と區別が出来る。富士山の北東麓の雁の穴は、從來瓦斯の噴出した址と考へられて居たが、矢張井狀の樹型であつて標式的のものである。

熔岩樹型は恰も鑛物の假像に皮殼假像と充填假像とがあると同じく、熔岩樹型にも鑛物の皮殼假像

に相當する井狀又は隧道狀の中穴型筒があると共に、鑛物の交代假像に相當する充填樹型がある。是は高熱の熔岩が流れ來つて樹幹を圍繞するに當り、熔岩の一部は樹幹の割目又は空隙中に浸入し、樹幹の部分が焼失すると同時に其の一部又は全部が熔岩に依つて交代充填せられたものである。かゝる樹型には、樹幹に存する年輪・割目・皮型等がよく印せられ、是等の調査によつて、元來の樹木の何であつたかと能く分ることがある。此の樹型は鷹丸の熔岩流の大出山に衝突した附近、小字栗の木平に於て近く發見せられた(佐藤理學士)

二十一 裂罅噴出

火山岩の噴出状態の中に裂罅噴出と呼ぶものがある、これは、熔岩を噴出するけれど、アスピラテ・トロイデ或はペロニテの如く熔岩丘を作る噴出ではなく、一條或は數條の平行せる裂罅からか、或は雁行せる裂罅に沿ひて、其の裂罅の全部或は數箇處から熔岩を噴出する現象である。太平洋に散在せる阿西阿尼亞洲の各島を見るに、多くは北西より南東に走る數多の並行線に沿ひて分布して居るが、これは、やはり裂罅に沿ひて噴出した玄武岩の火山島を主とする島列である。一七八三年アイスランドに噴出した熔岩は、歴史時代に出來た裂罅噴出の適例と見るべく、且標式的のものであつて、穩かに熔岩のみを噴出し、殆ど爆發性の火山灰を伴はなかつた。

此の裂罅噴出物は主として玄武岩であるが、時には流紋岩の事もあつた、然し、流紋岩の場合には、

其の噴出物の分量が多くはない。彼の北米北西部や、デカン高原或はゴビ沙漠・朝鮮の白頭山の噴出の場合の如きものがこれで、此等の噴出物は驚ろくべき程多量に達する、是等各熔岩の厚さを記さんに

ワシントン州	チーナウエー玄武岩 Teanaway	一八三〇米
ワシントン州	ヤキマ玄武岩 Yakima	六〇〇米
アイスランド島	玄武岩	三〇〇〇米
グリーンランド島	同	一二〇〇米以上
デカン高原	同	二〇〇米
白頭山	同	六〇〇米

是等の噴出物中、歴史時代のものは殆どなく、大古代より前世紀迄に及んで居る。

第四章 海底火山

火山の噴出は陸上にもみ限るものでなく、寧ろ海中に多きにあらざるなきや、伊豆の南方の各火山島や、千島・アレウト兩列島の諸火山島も、其の源は海底火山であるが、それが次第に發育して海上に現はれ、尙ほ活動して高度を増し、今日に至つたもので、北・中・南の硫黄島の如きは、最も著しい適例である、然し、海底火山が非常に高さを増し、且つ大きくなる原因の中には、伊太利のイスキア火山島の如く、土地の隆起作用の加はつたものもある。

伊豆七島や小笠原列島・硫黄列島近海には、今日でも屢々海底火山が破裂する、ベヨネーズ岩・中

硫黄島附近は最も激しく、時に破裂の聲を耳にすることもある。

明治三十七年十一月二十八日午前十時、南硫黄島の東方約五軒の海上に噴烟を認め、一時間にして黒烟の噴出が益々猛烈となり、十二月五日に、噴烟中に始めて島の出現を見た。明治三十九年四月七日から十三日の間に、伊豆の青ヶ島の南東なるベヨネーズ岩の北東十六軒以内の海上に噴烟し、三百米以上の高さに達したが、同十六日には已に静止し、幅二軒長三餘軒の間に浮石が隙間なく浮流して居つた。大正四年四月十四日午前十一時、同ベヨネーズ岩附近に海底火山が破裂し、直徑約百米の噴烟が、高さ百二十米乃至三百米に達し、浮石の流れた面積は約四方軒に及び、之が海流に従つて東方に白布を展べた様に流れた。同年六月十九日午前八時三十分にも、同岩の北東十五六軒に海底火山の破裂があつて、午前十時二十五分頃猛烈となり、海水と熔岩とを噴き上げ、火柱の如きものが立昇つた。同七月一日午後五時に、ベヨネーズ岩とスミス岩との間に、黄色の噴烟が海上に上騰するを認めた。大正五年六月二十一日午前九時、スミス岩の西端に海底火山が噴起し、高さ七十米の黒烟を上げた。

以上列記したものは、何れも交通頻繁ならぬ大洋中の島嶼なれば、折よく其の附近を航行して、之を認めた船員の報告に依るものであるが、中には報告漏のものもあらう、従つて、海底火山の破裂とか、噴火とかの事實は暗から暗へ葬られて居るものが、是等の記録の何十百倍あるかも知られぬ事を附加して置く。

第五章 火山の活動

第一節 火山活動の標式

火山の活動は大體三様の形式に分つ事が出来やう、其の程度にも種々あつて、之を一律にする譯にはゆかぬが、第一は地底の地下水が其の温熱の爲めに氣化し、至大の張力を増加して起る原因により、瓦斯のみを噴出するものであつて、第二は岩鏝と瓦斯とを合せ噴出するもの、第三は熔岩のみを噴出するものである。然し、例外として爆裂作用を演ずる等の事も稀ではない。吾人は、是等の標式を次の様に分類して見たい。

第一 ストロムボリー式 Stromboli Type

ストロムボリー島上の噴火口からは、灼熱せる熔岩を絶えず吹き揚げて居るが、之は或は沸泉の如き作用で、其の噴出状態は之を吹管に比すべきものであると論じ、或は海水が噴火口の管中に滲入して、熔岩を流動性となして之を飛散せしむるものと論じ、或は火山體の大部分が水面以下に在るから、一種特別の機械的作用に依つて噴出するものと主張し、何れも歸着する所がない様である。

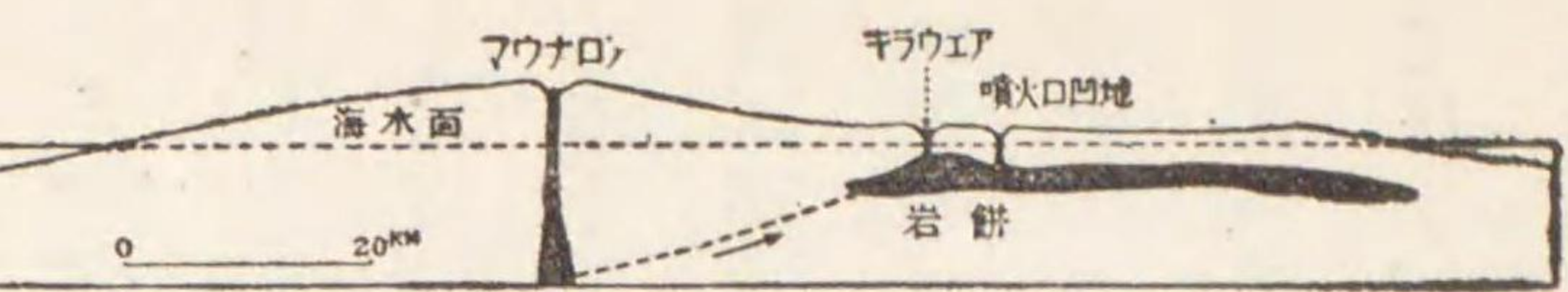
第二 布哇式（一名ロア山式）Mauna Loa Type

布哇島にあるロア火山の活動状態が此の標式であるが、尙ほ同島のケア山や、キラウエア等も此の類であるから、汎く布哇式の名が與へられて居る。キラウエア火山は大噴火口を有し、其の一部に熔融した玄武岩を湛へ、之が時には噴火口より溢れ出る事がある。故に危険性は極めて少なく、爆裂等も見られない。要するに、熔岩池を湛へて、時に之を溢れしむる活動状態が、此の標式の特質である。キラウエア陥没火口は長徑四軒七、短徑三軒餘、周廻十二軒あつて、周壁は斷崖をなす處多く、最高百五十米（火山館下）で、南方に至るに従て低く、火口内數箇處に熔岩池を湛へ、其の一なるハレマウマウ Halemaunau は、火口の大さに特に廣狹があつて、一九一三年には直徑が四八八米程あつた。此の火口の周圍には岩屑の堆積したものは全く認められない、即ち其の噴出の形式が、中心噴火の噴火管に依るものであることを證する。此の大火山からは時に熔岩の溢流があつて、陥没火口の床を作つて居り、其の湖面は短時間であるが、周壁の頂上まで昇る事があるかと思ふと、乍ち三百米も下降する事がある。即ち湖面は絶へず上下して常に一定ではない、過去十八ケ年間、自熱された熔岩が一日も見へぬ事がない。

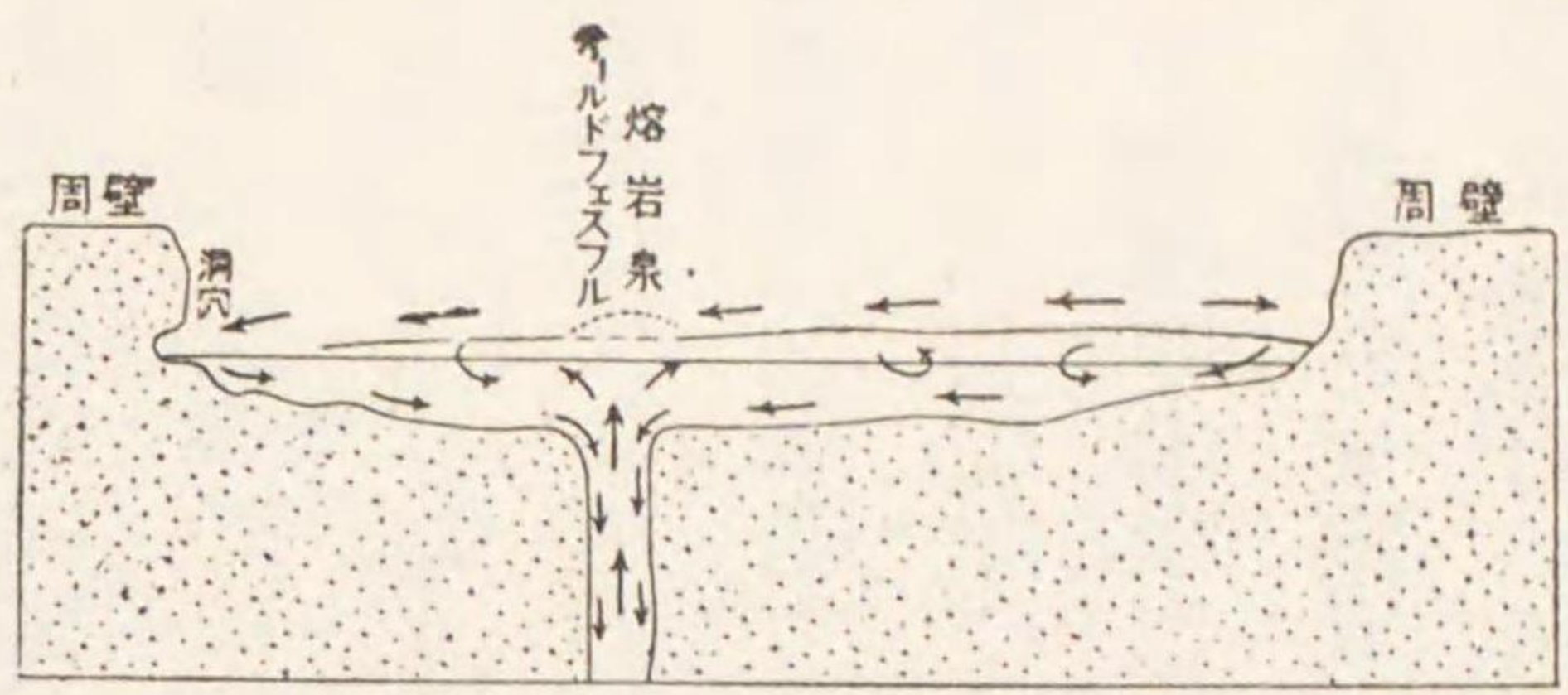
火口の表面は大抵凝固して薄皮を被つて居つて、此の薄皮が熔岩の環流に依つて湖上を次圖矢の方

向に流されたり、或は滑つたりして動いて居る、然して湖面の中で常に液體化して居る部分は、噴火管の直上であつて、熔岩泉即ちオールドフェースフルと云つて居る。此處では玄武岩が瓦斯體を含んで熔岩湖を作り、穩かなる爆發が三十秒毎に規則正しく行はれて居つた。

圖中洞穴と記されて居るものは、側壁が岩漿の爲めに熔けて、其の岩石が融蝕されるのである。



アロナマと(ウマウマレハ)口火アエウラキ
す示を係關の岩餅と口火同、と絡連のと



ウマウマレハ口火アエウラキ

は其の位置から考へて見ると、其の兩者の同時流動と其の標高の差から同一熔岩溜りから出るものとは思へない、即ち其海拔は三千米もマウナロアの方が高い、故にキラウエア岩餅は、マウナロア下にある主なる深成裂罅から誘導されたものと考えられやう、それであるから如何に大きな

岩餅でも、結局は死滅期が來やうと想像されて居る。

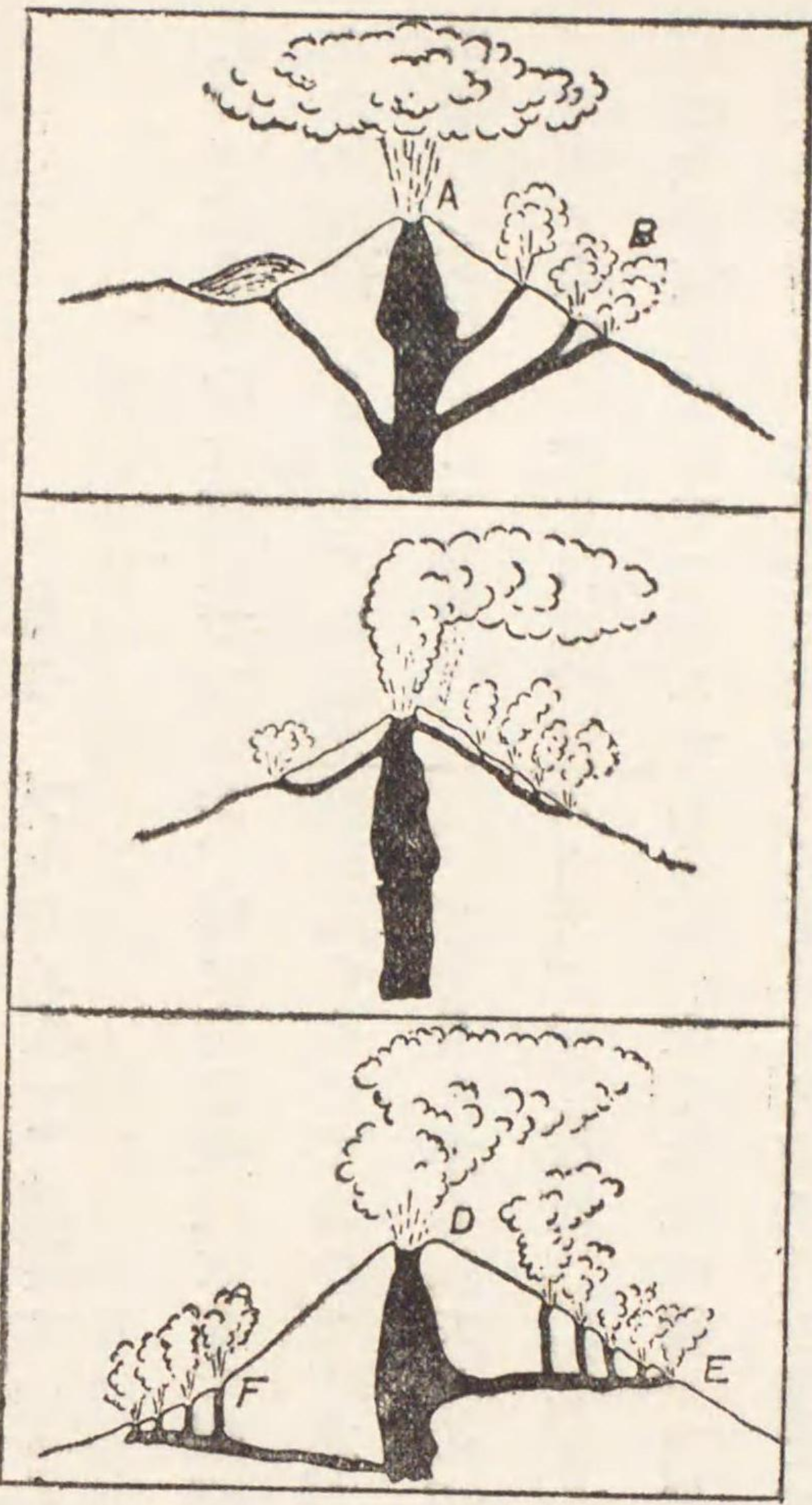
第三 ブルカノ式一名爆裂式 Explosive Type

此の標式は平常は靜穩であるが、時に突然猛烈な勢で爆裂するもので、甚だ危険である。伊太利のブルカノ火山 Vulcano は之が標式的のものであつて、之が爲めに、ブルカノ式の名が興へられた。火山即ち Volcano なる名は、此の Vulcano から出たものである。

ブルカノ火山の噴火口は直徑六百米で、中央部に爆裂口があるから、噴火口内が二段になつて居る。平常は水蒸氣を噴出するのみであるが、永く休息の後、突然爆裂作用を繰り返へすもので、其の際、古い火山岩鏝や、尙ほ時に内部から上昇する新物質を噴出することもある。然し、此の爆裂は地下に鬱積した瓦斯體の張力に原因するのであるから、必ずしも新しい物質のみを出すのではなく、時には已に山體を構成して居る古い熔岩や岩鏝を、木端微塵に粉碎して吹飛す活動もブルカノ式に入れるのである。夫故に七十九年のヴェスヴィヤスの爆裂も、一八八三年クラカタア島の爆裂も、或は明治二十一年小磐梯山の爆裂も、之と同様の現象であつた。

第四 各標式の混合

これは一の標式ではないが、各火山の活動を見るに、永久に同一標式を繰り返すものか、或は一種の火山であり乍ら、以上兩種の標式或は三種の標式の活動を示すものであるかは不明であるが、火山活動の輪廻から考察する時は、火山は其の一生中、即ち出生から死滅する迄に、各種の標式を示す事がある。即ち第一・第二・第三と順序に活動する事もあり、或は轉倒して活動する事もあるが、然し、何れにせよ第三標式の活動即ち爆裂作用は、火山の最後を語るものと見るのが正當である。其の好例は伊太利のエトナ火山である、同火山は平素は中央火口から蒸氣を噴出するのみだが、愈々大活動を開始する場合には、單に中央火口内の爆發即ちブルカノ式のみで終る事もあるが、時には布哇式活動を演じて熔融せる熔岩池を湛へ、或は大活動の際、中央火口を中心として火山の上部が放射狀に裂け、此の裂罅線に沿ひて噴火を初め、



エトナ火山活動想像圖

もある。此の場合には、一の噴火口列を作るのが普通であつて、其の各小噴火口から熱灼した熔岩を流

出する。斯る大活動の際にも、中央火口は活動するを常とするが、不思議にも或る場合には靜止して居る時もある。一定しない。

エトナ火山の此種の活動に關しては、三種の説がある。第一説は、前の圖の上のA Bに見る如く、火山の中心部から熔岩が放射狀をなして、中央火口と山腹とに上昇するもので、山腹に噴出せる熔岩は、山腹を構成せる澤山の岩層を、新たに貫通して噴出するものであると主張する。此の説に依ると、千六百三十六年の噴火の如く、中央火口丘の活動と、山腹の新噴火口との活動が伴はなかつた場合には、大正三年の櫻島活動と同一種の發作と見る可く、熔岩は山腹にのみ裂罅を求めて噴出したものである、此の山腹の裂ける方向は、エトナ火山では北々東であるから、南部シリイ島の地質構造線の方角と、大體平行して居ると説明するものがある。

第二説は前圖中に示す如く、山腹の裂目が、火山體を構成して居る總ての岩層を貫いて居ると云ふのではなく、表面的のものとして考へて居る。エトナ火山には往々古い熔岩流に沿ひて熔岩隧道があつて、其の高さが十米、長さが數百米に達するものがある。今中央火口の孔道を上昇する熔岩が、斯の様な熔岩隧道を縫うて流れ下ると假定すれば、熔岩通路の上部に小噴火口の列が出来て、隧道の末端から熔岩流を流すであらう。千九百十年の噴火の時には、噴火口列の上部のものすらも少量の熔岩を流したが、最終のものから最も多量の熔岩を流した。殊に或る場處に於ては、熔岩隧道の出口から熔岩を

流すを目撃したと聞く、夫故に、此の説は或る噴火に對しては正當であると考へられる。

第三説は下のD・Eに見る如く、噴火は噴火口管中に上昇せる熔融體から、水平に分れた小枝の直上に起ると言ふ説で、この小枝よりも甚だ高い位置にある噴火口からは、熔岩を流さないで、爆裂の力が強く、又粉細された火山灰や岩屑を飛ばすが、其の噴火口の位置が、追々低くなればなる程、大きな熔岩片を飛ばして、ストロムボリイ式活動となり、最下位の噴火口からは、熔岩を流出させるものであるとの説である。

此の説は前圖下のFに見るが如く、又中央噴火口と關係なく、噴火作用が起つた場合を説明するに適當である。即ち、彼のデーリイ教授の布哇火山の説明や、小藤博士の大正三年櫻島の説明と同一である。(地學雜誌三百五十一號參照)

第五 各標式の活動と危険性の多少

前記のストロムボリイ式火山は、普通噴火の外に大噴火をなす事が特性である。此の場合には、噴火口が擴大し、或は新たに噴火口を作り、又水蒸氣の噴出量も増加して火山灰をも噴出し、時には鹽基性熔岩をも北部の斜面に流出し、此の熔岩が海中に流れ込んで、海水を沸騰せしめた例もある。普通の活動の場合には、熔岩の噴出量は極めて少なく、且つ漏斗狀の噴火口から一旦噴出した熔岩が、

大部分再び其の漏斗狀の噴火口内に戻つて再び噴出し再び戻り、再三再四同じ事を繰返すのであるから、熔岩の出来る量は甚だ少いものである、されば、斯る火山の活動は甚だ穩かなもので、危険を伴ふことが甚だ尠ない。

布哇式噴火は熔岩の池を作るのが常で、讐令之から熔岩が溢れ出て、山側を流下するとしても、其の量が極めて少なく、其の流路も大抵極つて居るから、之を避ける事も出来る故に、災害を及ぼす事は稀である。即ち布哇のキラウエア火口や、ロア主火口等が實例を示して居る。好事家が布哇旅行の際、噴火口に達して、火口内の熔岩の熱で、食物を煮沸せしめて口腹を肥やしたり、或は此の熔岩池から熔岩を汲み取つて、勿論甚だ熱い仕事だが、貨幣其他の紀念物を之に投じて膠着せしめ、家郷に持ち返つて得意がるものもある。熔岩の土産は一寸物珍らしいではないか。

均しく熔岩の噴出であつても、彼の古代に起つたデカン高原や、蒙古高原の玄武岩噴出の如く、廣大なる地域に渡つて、熔岩が多量に溢流したならば、數萬方里の土地が、乍ち熔岩の大海原と化する譯であるから、大變な騒ぎであるが、現今、かゝるデカン式活動の皆無なのは吾人々類の幸福である。

今世デカン式活動の絶無なのは吾人の幸福ではあるが、然し爆裂式噴火の多い事は甚だ遺憾の至りであつて、近頃の火山活動は大抵此の種類に屬する。

第二節 火山の爆發

第一 火山爆發の慘狀

火山の爆發——之は爆裂或は破裂と同じ意味である——實にこれ程吾人の心膽を寒からしむるものはない、これ程驚ろくべき大魔力を逞ふするものはあるまい。抑々地球の内部に鬱積して居る水蒸氣の張力は、常に寸隙を狙つて噴出せんとして居る、これが地殻變動に誘發せらるゝ時、換言すれば上部の壓力に打ち勝つ時は、其の機を逸せずして、乍ち大活動を開始するものである。其の將に爆裂せんとするや、或は大地を鳴動せしめ、或は地震を起し、其の地震動は刻一刻と其の度数を加へ、益々頻繁となつて、一日數十百回を算するに至り、地震力も愈々激烈となり、終に幾百千の巨砲を連發した様な大鳴動を起して大地を爆破し、以て天地を震撼せしめ、其の爆發物は黒煙となつて天に押し、恰も蚊龍の天に昇るが如く、と見れば、乍ち頂點が傘狀に展開し、熔岩・岩鋒は雨の如く降り、泥雨之に混じり、天地爲めに晦暝となり、空には電光閃き雷鳴起り、旋風猛烈に襲來し、樹木を抜き屋宇を仆し、其の雨下せる岩塊・灰砂は雨水と混じて泥流と變じ、恰も長蛇の怒れる如く山腹を瀉下し、谿谷・田宅さては木石の別なく之を薙ぎ仆し拭ひ去り、或は之を埋没して、巨萬の富も數萬の生靈も、消えて痕なきに至ることがある。實に火山の爆裂程恐ろしきものはない。

第二 火山爆發に伴ふ四現象

前述した所に依れば、火山の爆裂に伴ふ四つの現象のあることが判明するであらう。其の一は低氣壓の發生、其の二は空中電氣の發生、其の三は火山地震（即ち局部地震）の發生、其の四は土地の昇降である。

一、低氣壓の發生

先づ猛烈な勢で火山の爆裂が起つたとする、此の場合には、必ず局部的低氣壓が急激に發生し、迅雷を被ふ暇なきに、乍ち旋風起り、樹木を抜き家屋を倒し、狂暴猛威の限りを盡す事は、彼の盤梯山・吾妻山其他の火山破裂で實例を示した所である。之が爲め爆裂火口附近に在る地物は、其の性質の如何なるを問はず、悉く拭ひ去られて生氣を留めない。これは噴火口より發生する瓦斯や熔岩等が、非常な勢で噴出するから、附近の大氣を混亂せしめ、且亦上騰せる水蒸氣が、冷却雨下して多量の潜熱を放散し、周圍の大氣を膨脹せしめて上昇氣流を起し、其の結果、局部的低氣壓の發生を促し、四周の大氣を強く誘引して之を混亂せしめ、時に或は山腹に沿ひて、急激に大氣の流下する現象を起すこともある。磐梯山破裂の際には、中腹以上に在る立木は悉く薙ぎ仆され、且枇杷澤には一種の谷風すら發生した。

火山活動が比較的微弱なる場合には、低氣壓の發生は著しくない、熔岩のみを溢流する場合の如きは特にさうである。

二、空中電氣の發生

空中電氣の發生現象に關しては、後藤牧太氏が種々なる研究を遂げられて居る、そして同氏は次の如く論及された。

火山破裂の場合に上騰した水蒸氣は、雲と化し雨と變じ、熱しつゝ上騰せる火山灰や火山砂や水滴と共に陰に發電し、此の陰に發電した火山灰・火山砂・水滴は、共に自己の重力の爲めに落下して、陰電氣を運び去り、後に浮遊せる雲の中に陽電氣を残すものである、即ち雲は之に依つて一集團の陽電氣となり、電位が非常に高くなる時は、集團の中央から其の外周の方に傳はり、電光を發生するに至るもので、此の既に發電せる雲の一集團から、他の發電し居らざるか、或は電位の低い他の雲の集團に、電氣が感應して、電光を發生することがある、又落下する火山灰・火山砂及び雨滴も、大なる集團となつて居る場合には、均しく陰性電氣が高くなるから、其の中から電光を發生する事もあると考へられる。又落下する集團と他の残れる集團との間に應感して、電光を發する事もある、或は噴火口から噴出する水蒸氣が、水滴となつて熱したる火口壁に觸れて發電せぬとも限らない。此の場合には、噴火口上に柱狀をなして居る集團は、陽に發電するが故に、此の柱狀集團からも電光を發することがある

(東洋學藝雜誌三六二、三九〇號參照)

三、土地の昇降

土地昇降の實例——大正三年の櫻島爆裂に關して、鹿兒島灣岸一帶に隆起を起したが、尙ほ伊太利の例を擧げやう。

伊太利のイスキア火山島は、カムビフレグリの南西にある島で、最初海中に出來た海底火山であつたが、漸次に隆起して海面上に現はれ、今では海拔七百八十九米に達して居る、然るに千八百九十年から千九百十三年に至る二十三ヶ年間の觀測に依れば、土地が却て九センチメートル沈降した。又カンビフレグリの地では、ポツオリ市街が段々沈降し、町の南半は海水が侵入して之を没し、甚しい場所では家屋内迄入り込み、最近二三十年に深さ一米半浸水した、彼の有名なセラピス殿堂を見るに、其の床の面は久しい以前から海面下に在つた、今海面を地球の中心よりの距離に變化なきものとし、最近百年間の測定の結果を擧げれば次の如くなる。

觀測者	觀測の年	深さ(米)
Smith	一八一九	〇、〇〇
Forbes	一八二六	〇、三〇
Babbage	一八二八	〇、三六
Nicolini	一八三八	〇、五一
Forbes	一八四三	〇、六六

観測者	観測の年	深さ(米)
Smith	一八四三	〇、七二
Lyell	一八四五	〇、六〇
Suess	一八五七—一八	〇、六五
Grabovitz	一八九〇	一、一三
Mercalli	一九〇五	一、四〇
Tanakatae	一九一三	一、五三

即ち一八四三年迄は土地が下降し、一八四五年には逆つて上昇し、一八五七年からは次第に下降して、一九一三年には一米五三の深さに落ちた。此の原因が如何なるものであるかは目下不明である、勿論、近處にヴェスヴィヤス其の他の火山が存在する爲めに、火山活動と關係あるべしと考へた人もあつたが、然し、土地の昇降は單に火山地方のみに止まらずして、南方のカプリ島及びソレント半島等の火山以外の地にも及んで居るから、解釋に困つたが、近時我が櫻島の活動の爲めに、土地の昇降作用が、火山地方以外にまで及んだ事實に依つて、解決を與へられるに至つた。

四、火山地震

火山の活動する場合には、局部的地震を起すものである、勿論通常の噴火では何等の災害を及ぼさないが、爆裂の場合には振動を附近に傳へて可なり強い地震が起り、各處に地割れなども出来る。大正三年櫻島破裂の際にも、鹿兒島市にも破壊的地震を起して、家屋の破壊・人畜の死傷があつた程で

ある。然し、普通地震の如く遠距離の地に傳播するものでない、火山地震は火山爆裂の際に起るのみならず、其他の場合にも起ることがある、彼の淺間山噴火の際、東京市や横濱市にまでも震動を傳へたり、或は箱根山に起つた大正六年二月の地震の如きも、火山地震であつたが、此の地震傳播の爲めエナージを其の方面に使用して、却て火山の活動を休止したとも考へられる。火山地震に關しては後章「火山の前徴」の部に論及する。

第三 火山爆發の顯著なる例

一、磐梯火山の破裂

磐梯火山は猪苗代湖の北に在つて、大磐梯・小磐梯・櫛ヶ峰・赤埴山等から形成されて居るが、其の小磐梯山が明治二十一年突然大破裂を起した、今其の状況を記述せんに、同年七月十五日午前七時頃から遠雷の様な響きが聞へ、次で、同三十分程に稍激しい震動が起り、其の後震動が連續し、同四十分五分に、一層激しい地震動と共に、小磐梯山より柱の如き一條の黒烟が天に騰つた、夫から引續き鳴響激動間斷なく襲來し、百雷の一時に落下せし如く凄絶を極めた、斯くて二十回位の大破裂をなし、黒煙の高さは約六百四十米に達した、此の間は僅に約一分間であつて、大破裂後三十分間は烈しく鳴動した、此の立昇つた黒煙は、瞬く間に四方に擴つて傘狀となり、濃厚な灰が降下して四面暗黒と

なり、雷光閃き泥雨降りしきり、甚しい慘状を呈した。これだけで、大爆裂の音響は暫時衰へたが、轟々たる鳴動は數時に互つて連續し、又爆裂と同時に大旋風が起つた。

此の爆裂の爲め、高さ千七百七十米の小礮梯山の中、直徑六百七十米、容積十七億立方メートルの地が一瞬間に吹き飛ばされてしまつた。又落下した岩塊・砂礫・泥雨は、崩壊せる山塊と混じり、低きに從つて流動し、其の速力は、一時間に四十五軒乃至七十七軒に達した、其の流動の状を見るに、此等の土石は、流走の際小山に衝突しては其の上を乗り越へ、或は谷に落ちては山腹谿谷の兩岸を撃ち、或は數百尺の高處に上り、或は跳ね返されて對岸に衝き當り、恰も激流の江河に漲れるが如く、怒濤嶺岩を碎く様は、眞に土石の大洪水とも稱し得べく、之に依つて流水を堰き、檜原・秋元・小野川の三湖を湛えた、又噴出した熔岩塊は、各處に落下して、直徑數寸から數十尺に達する穴を生じた。

此等の現象の爲め、死者四百六十一人、傷者七十人を出し、七千三百三十町の土地を埋没した、此の内八十三町は田畑と宅地であつた。

二、沼尻山の破裂

沼尻山彙の最高峰は安達太郎山と呼び、礮梯山及び吾妻山と鼎立した火山で、明治三十二年頃から多少異狀があつて、或は新噴火口を生じ、或は硫黄を流出したりして居つた、同十二月十二日午後七時、轟然たる鳴響と共に破裂し、火山灰を降らし、約三千坪の凹地を生じ、翌三十三年七月十七日に至

り遂に大破裂を起すに至つた、然し人家から離れて居つて、只十三才の小兒が一名避難した外、一人も残らず死亡して此の慘状を語る人なく、只種々の事實を綜合して之を憶測するに過ぎないが、同日午後四時頃第一回の破裂があり、續いて第二回目に此の小兒が逃げ出し、午後六時から六時半に至つて大破裂が起つた。此の爆裂は、沼尻山の噴火口底を破却し、大噴出をなしたので、山上到る處灰塵を被り、噴火口附近は降灰で眞白となり、約五百米の噴火口は此の大破裂の爲め原形を失し、噴火口の中央部に更に新爆裂火口を生じ、從來存した硫黄製煉所は吹飛されて跡方もなくなつた。新爆裂口は長徑百米、短徑百五十五米、面積一萬五千坪で、火口壁は殆ど直立し、其の深さが約二十七・八米ある。此の爆裂火口内に、更に摺鉢状をなせる圓形の火口が出来て、大なるは十米、小なるは四米内外で、深さも之に準じ、其の數が十八箇あつて水を湛へたり、水蒸氣を噴いたりして居た、最も活動の盛な場所は、新爆裂口内の西部に在つて、長徑約五十米、短徑約二十米の橢圓形噴火口で、これは到底近づくことが出来ない、此の西に噴氣口があつて、硫黄が堆積して居る。

此の爆裂の噴出物は、火山灰が大部であるが、岩塊をも相當多量に吹き飛ばした。降灰は噴火口附近では厚い處は五六米、薄い處は二三米に堆積し、從つて、舊火口の地形に凹凸を生じた、西や北西、南西方面に安山岩塊を降らした、其の大きさは五六寸が普通であるが、二三尺のものもある、降灰は噴火口を遠かるに從つて減少し、山腹の沼尻では一二尺で、沼尻の西方沼尻川に沿ふ白絲瀧で跡を絶つ

て居る。今回の降灰で、鳥其他の小動物が之に打たれて死んだものもある。

今回の活動は破裂の大なるに拘らず、被害は比較的僅少であつた、唯噴火口内の硫黄製錬所に作業して居つた人々は、前記少年を除く外皆な死傷した、當時事務員以下七十餘名居つたが、内十八名は負傷し、二名は発見の場所より治療所に運搬の途中で、又六名は治療中に死去し、三十餘名は死體すら発見されず、又一婦人は、小兒を負ひ風呂敷包を携へて逃走したが、到底危難を避くる事の不可能なるを知り、先づ風呂敷包を棄て、走り、次で小兒と分れ、次に裸體となつて逃げたが、遂に途中で絶命した。但し山腹なる沼尻温泉の人々は、皆避難する事を得た。

附記 此の爆裂火口は、爾後噴出した温泉や雨水の滯溜等で、次第に湛水して高温を有する湖水となつて、湖底からも盛に噴煙して居つた。

三、鳥島の破裂

鳥島は八丈島の遙か南方の一小孤島で、從來無人島であつたが、明治十九年から玉置氏が信天翁の捕獲に従事し、破裂當時には百二十五名の使用人等が千歳灣頭に住んで居つた、破裂の日や時間は、住民が皆死滅した爲め確かでないが、帆船愛坂丸が明治三十五年八月十日午前十時、同島附近を通過し、初めて破裂の黒煙を認めたのと、同月七日午後二時、郵船兵庫丸が同島を出航した時異状なかつた事實に徴し、且鳥民の一人も無事でないのを見て、或は此間の夜間の出来事ではあるまいかと考へられ

る。然し、他の例で考へると、破裂は單に一回に止まらずして、數日間は續いたものであらう、破裂の主要なる場所は、子持山の西腹全部と月夜山の平地の一部で、長さ五百米、幅約百五十米、深さ八十乃至百五十米の地が破壊せられて藥研狀の爆裂口を作つた、其の容積は約二千八百萬立方米と計算せられた。右の外、海底からも噴火した、兵庫丸般長の報告に依れば、鳥島から一哩離れた海中約一千方呎の地點からも、十五分乃至三十分の週期で海水を噴き上げ、其の高さ二百米に及び、附近四十餘軒間の海水は黄色を帯びて居つた、又小噴火口としては兵庫灣に一つ出来て、其の少しく西方の漂流里にも新たに小灣が出来た、灣岸は高さ約七十米、幅約百米で、百五十米灣入して居る。同年八月二十四日に實見した時には、尙ほ三箇處から水が沸騰し、灣の深さは二十尋に達して居つた。

噴出物は火山灰と小石塊で、當時西乃至南西風であつたから、是等の噴出物は此の方面には甚だ少く、之に反して、漂流里附近から千歳灣に互つては甚だ多く、石塊には長さ五六米位に及ぶ巨大なものもあつた。

島民の住居せし千歳灣の大きさには變化がなかつたが、形狀は甚だしく變り、灣底の大部は埋つて沙濱となり、一部は海水を塞いで池となつて居つた、永く此島に住んだ事ある人夫數人に、温泉・住宅・事務所の位置を判定せしめたが、其の指定せる場所は砂地で何も分らなかつた。

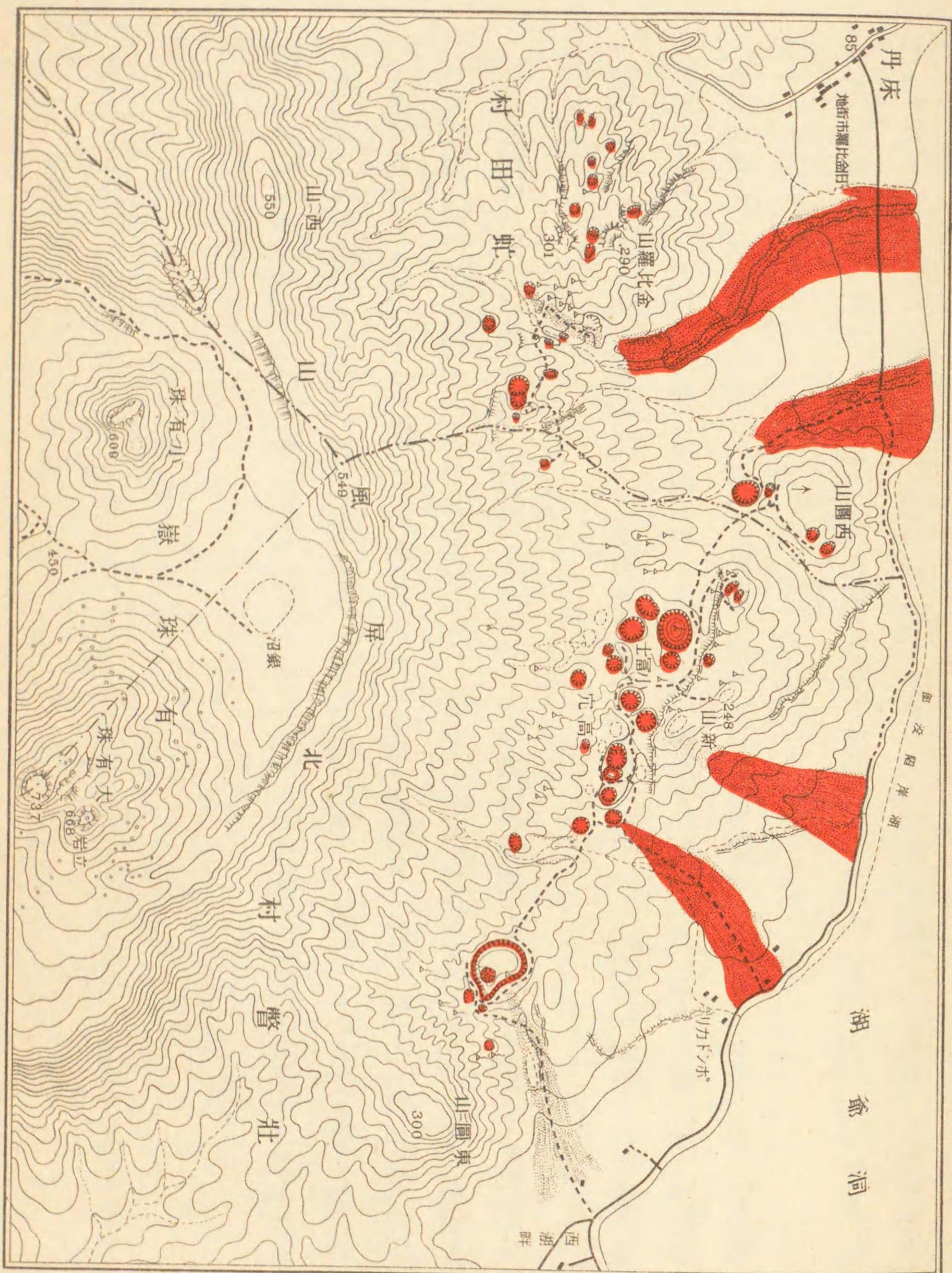
此の破裂により、以上の如く附近の海陸が大に變化し、人畜家屋は一舉にして鳥有に歸し、其の殘

片すら認められなくなつたのは、實に悲惨の極みである。予の嘗て此地を見舞つた當時は、住民の標的たりし信天翁は、已に一も之を認められずなり、只一二の家が有つて、居住民がわびしげに農業や牧畜に従事して居るのみなるを見て、轉々追想の情禁ずる能はざるものがあつた。

四、有珠山の破裂

有珠火山は北海道噴火灣の北に屹立し、風景絶佳な洞爺湖を北方に瞰下する二重式の火山で、明治四十二年七月二十五日、山腹に大爆裂が起つた。これより先、同年七月十五日午後三時に初めて地震を感じ、其の後引き續き鳴動や地震が起り、同二十四日には震動數實に三百十三回の多きに達し、其の中二十三回は強震であつた、同二十五日午後十時三十分頃、北の山腹金毘羅山が爆裂した、實見者の談に依れば、其の際黒煙が高く騰り火光をも認め、同時に降灰があつた、翌二十六日金毘羅山の奥及空瀧澤に爆裂口を生じ、震動が數十回に及び、空瀧澤の爆裂には熱湯に灰を混じた物を流し、二十七日には大鳴動が起り、午後四時空瀧澤の横手に二箇の爆裂口を生じた、此日の地震は八十回に及んだ、斯くて約一ヶ月餘に約四十の爆裂火口を生じ、其の二三は土石を噴出し、火口の周圍に堆積せしめて小山を作つた、斯くて第一に生じた爆裂口は、西山外輪山熔岩流の末端金毘羅山で、此處に三箇の爆裂口が出来、次に東に進み空瀧澤に第四爆裂口を生じ、更に東北の屏風山の北側に第五爆裂口を生じ、次で西に戻り、西山の南麓に第六爆裂口を生じ、之より東に進み西に戻り、東は東丸山の西

有珠山附近地形圖 第四版



麓と、西は金毘羅山との間を幾回か往復し、前後を通じて四十個の爆裂口が出来た。又泥流は第四・第五・第六・第七・第十二の各火口から流出したが、極めて細末で、一時間に四十籽の速度で波を打たせつゝ進んだ。

今回の爆裂に依れば、西湖畔のみでも泥流の爲め埋没せる田畑約三十町歩、降灰の爲め收穫皆無の田畑約三十町歩、落石・降灰の爲め荒蕪となれる森林約三十町歩、加之、家屋の倒壊等で西湖畔は全く滅亡した、又噴火灣方面には泥土を噴出せし場所が無數に出来て、蛇田村では土藏の崩壊其他の被害があつた。

此の大爆裂の後、活動は次第に沈静となつたが、此の變動の發生と共に、西丸山より九萬坪・東丸山に至る湖岸一帯の地は隆起し、最初八月上旬には、一日に二三寸の割合を以て上昇したが、中旬頃になつて最も激しく、八月末まで連続し、西丸山の南側より東方湖岸まで、約一籽間の地盤は隆起作用が特に著しく、屏風山側なる火口の列と湖岸の間に一つの山が出来て、樹木が立つたまゝ、押し上げられた、此の新山の山頂は湖面上二百十米の高さに達し、之と同時に洞爺湖岸が沈降し、水中に樹木の立つ奇現象を認むるに至つた。

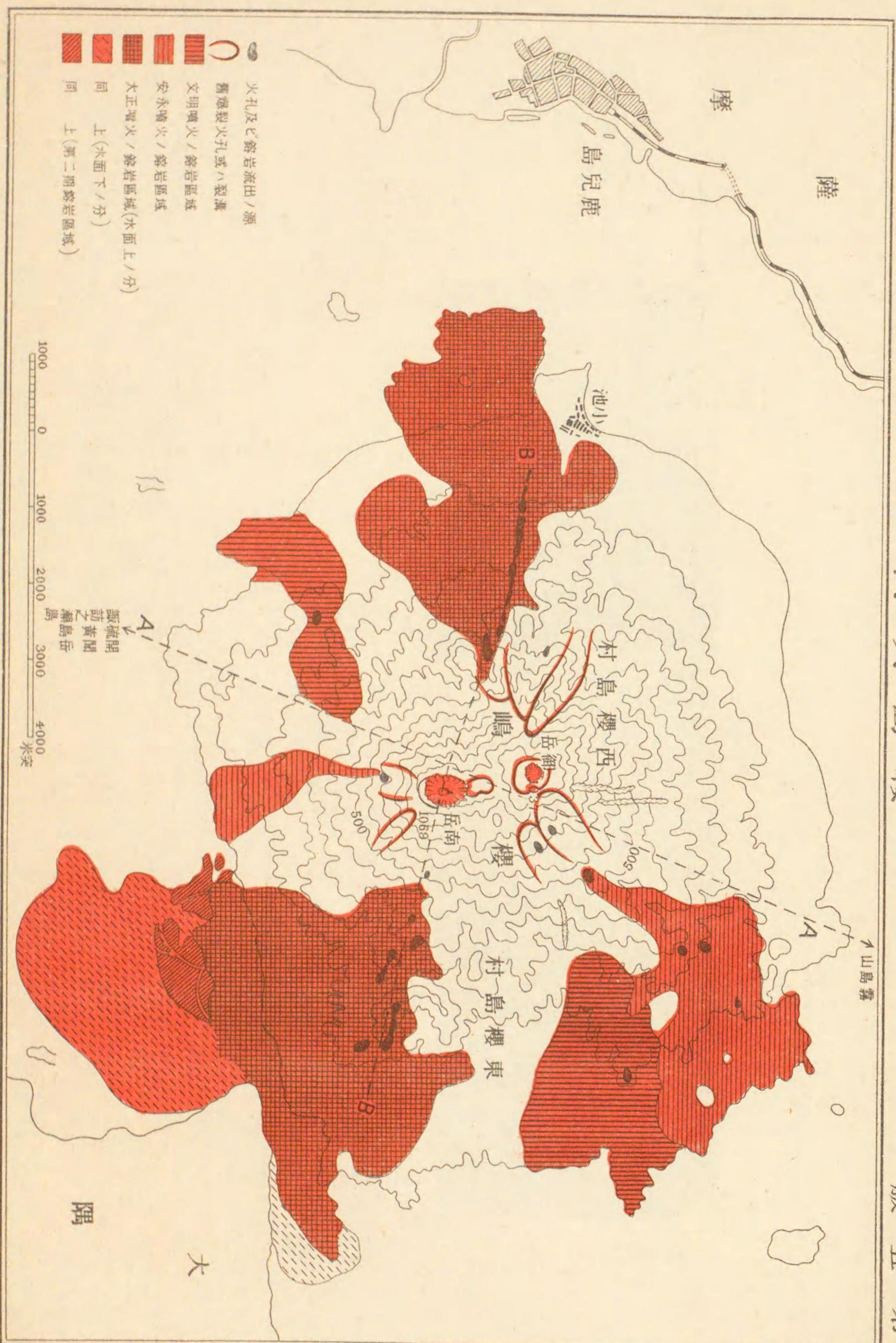
五、櫻島の破裂

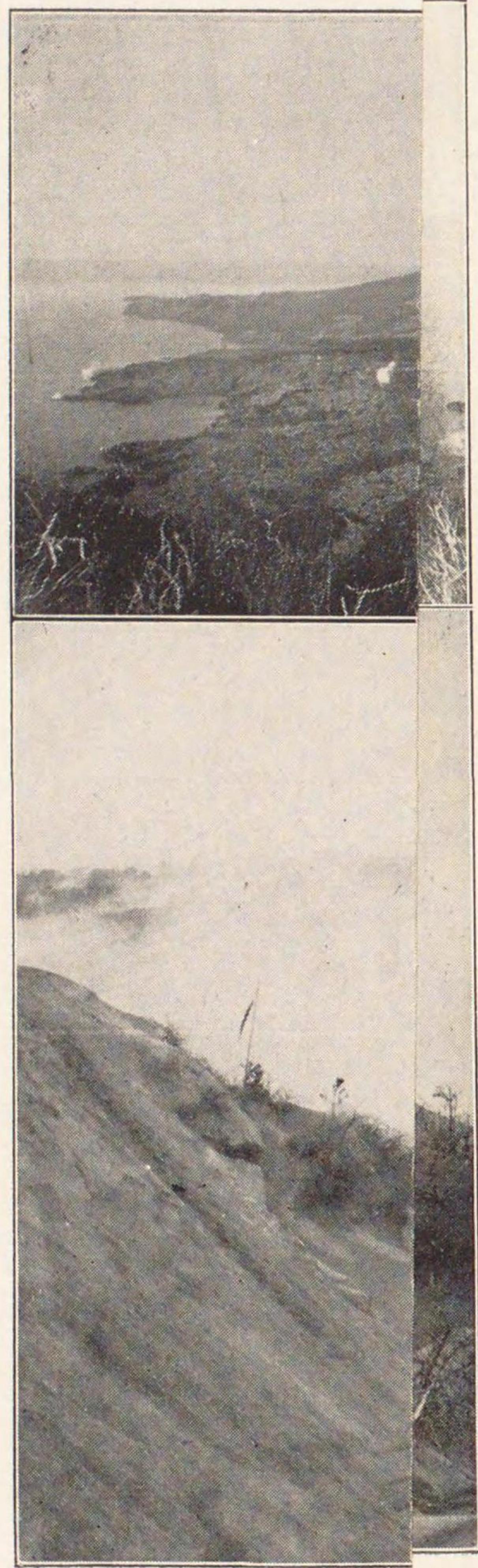
櫻島は東西十一籽、南北八籽の火山島で、北嶽・中嶽・南嶽の三火口を有して居る。文明三年及同七

年と安永八年に大噴火があつたが、最近の大噴火は大正三年一月であつた。同年一月十日から地震を起し、同十一日には甚だ頻繁となり、十二日の午前十時迄に四百十七回に及んだが、多くは微震であつた、十二日の午後八時、島の南岸脇村・有村の海濱より熱湯を噴出し、有村の温泉は一米の高さに吹き上げられた。又同日未明から此島は雲霧に閉ぢられ、時に絲の如き白雲が騰つたのみならず、午前八時半には、南嶽の頂上から白煙が饅頭形となつて騰つた、又大隅の垂水村では、同日午後二時頃雲の如き白煙を脇村の中腹に認めた、十二日午前十時半頃、山の西方半腹横山村の上に當り、海拔四百米の地點から轟々の聲と共に噴火し、大小の岩塊が空中に迸り出で、山の約二倍の高さに達し、電光が閃めき、次で、十分内外を経て、島の東南方の半腹前記の高さ位の地點に均しき鍋山の南の肩からも噴火し、十二時迄に全山が總て煙に包まれ、十二時五十分は大鳴動を起し、全く櫻島全島を認むる能はざるに至つた。當時白煙の昇騰は、高さ六千七百米に達し、鳴動止むなく、午後四時頃には噴煙が鹿兒島市を蔽ひ日光を遮つた。翌十三日午後七時過ぎに熔岩の流出が初まり、二十五六日頃には、島の西方横山方面の噴火は大に衰退したが、南東方面の噴火は頗る盛で、此の間に西方面には約十箇、南東方面にも約十箇の噴火口が出来た、噴出熔岩は西方では袴腰に接して海岸より約十五町も遠く沖合に押出し、島々は全く熔岩に被はれて存在を失し、横山・脇・有村・瀬戸の各村落を埋没し、尙櫻島と大隅との間の瀬戸海峡に流入し、約四町の同海峡を次第に埋没し、二十九日には全く之れを閉塞

山火島櫻

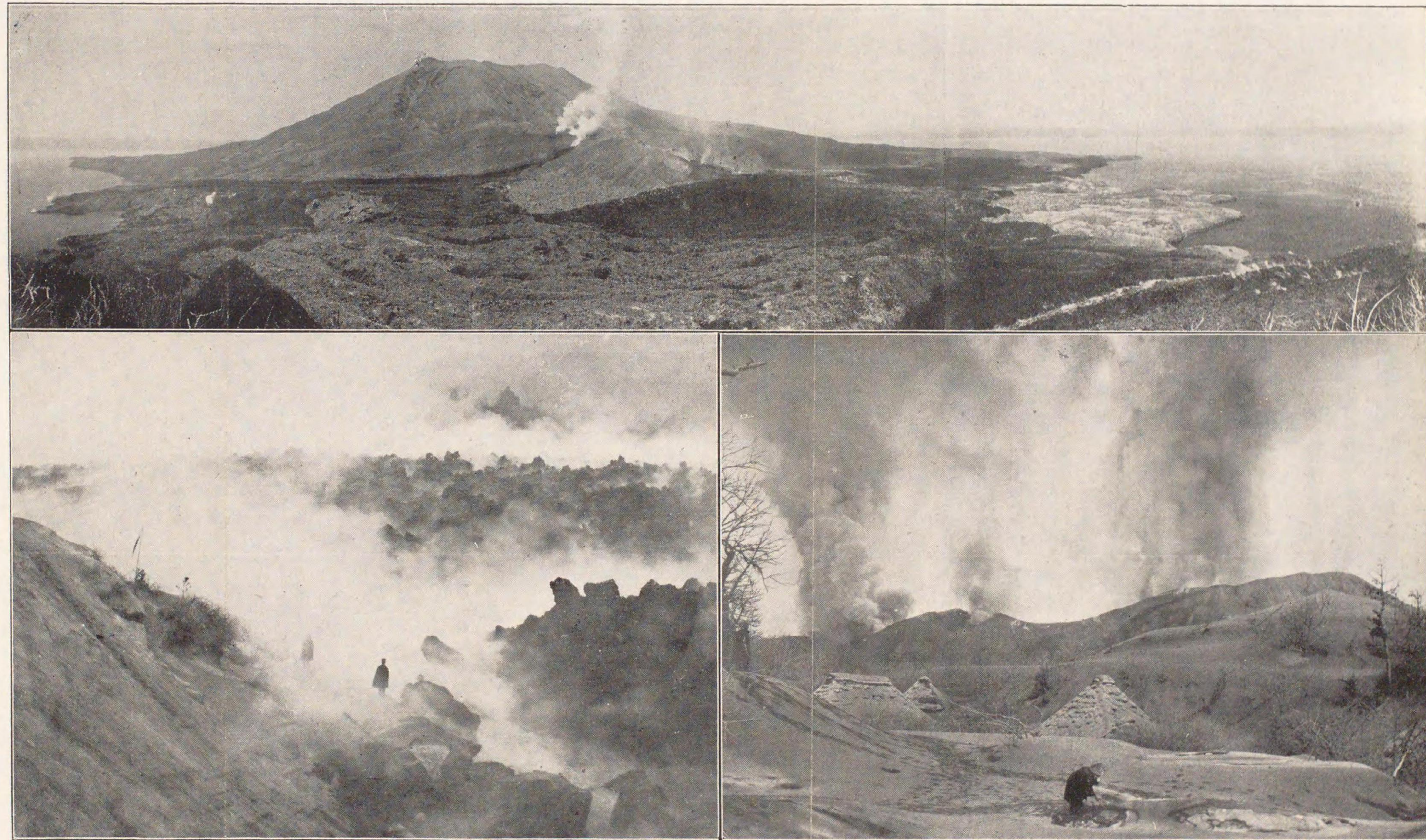
版五第





岩燦の

版 六 第
島 櫻



岩熔の戸瀬時八前午日一月二年三正大 左下 灰降の神黒半時二後午日一月二年三正大 右下 (む望りよ平花咲)月九年三正大 上

し、櫻島をして大隅の一半島と化せしめた。

此の爆裂で最も異彩を放つたのは、熔岩を多く噴出した事である、其の質はブロックラザーで、寧ろ押し出し押し出して進んで行くので、表面には不規則の凹凸があつて、まるで剣の山の様に大小の塊片が縦横無盡に突き立つて居るが、熔岩流の末端即ち流れた端に行けば、矢張り熔岩が普通の意味で流れたことが認められる。

此の熔岩の流速は、二十五日迄の計算では、一時間七米であるが、然し、初めの十六日以後は一時間一米内外であつた、熔岩流出の面積は、大森博士の計算に依れば次の如くである。

横山	陸上の分	五、九一(平方料)	(〇、三八)平方里
上方	海上の方	二、四二	(〇、一六)
計		八、三三	(〇、五四)
有村	陸上の分	五、二五	(〇、三四)
瀬村	海上の方	二、一九	(〇、一四)
戸方	海面下の分	七、九七	(〇、五二)
計		一五、四一	(一、〇〇)
總計		二三、七三	(一、五四)

此の噴火により鹿兒島灣附近には次の如く地盤の沈降があつた。

伊集院	(一)六五ミリ	鹿兒島市小川	(一)〇米、四七〇
重富附近大崎鼻	〇米、八九四	加治木、國府	〇米、六八

敷根、牛根附近 ○米、四七——○米、三

今回の噴出物は、熔岩の外にブレードクラストポンプ（火山彈）を多量に噴出し、尙ほ浮岩は附近の海上を蔽ひ、舟の交通を不能ならしめ、火山灰は數尺の高さに堆積した。其の災害を見るに、住民の死亡者は十人に過ぎないが、鹿兒島方面では全壊家屋四十戸、半壊家屋百三十戸、一部損傷九百七十戸、死者三十人、傷者百五十人を算した。

六、十勝嶽の爆裂

十勝嶽は大正十五年五月二十四日爆裂した、從來、中央火口内で硫黄の採集をして居た程で、甚しき變化はなかつた、本火山は海拔二〇七七米の複式火山で、外輪山は略橢圓形を呈し、南北の長徑一籽、東西約〇、六籽で、南東方の内壁は削立して六七〇米に及び、北壁は中央火口丘及び熔岩流に被はれて痕跡も認められなく、中央火口丘は硫黄山で略百米の高さを有し、尙ほ五箇の爆裂火口がある、其の三箇は中央火口丘の東方に、二箇は南方の中腹にあつた。火口は直徑六千米、深さ五十米以上で、中央火口丘の南腹にある爆裂火口は橢圓形を呈し、其の直徑南北二百四十米、東西百四十米、深さ八十米である、中央火口丘の北の中腹と二箇の爆裂火口から盛に硫黄を出し、硫黄の昇華があり、最南の火口が最も盛であつた。是等噴煙の箇處に溝を設け、「ガラ通し」を作り、硫黄を採集して居つた。

外輪山を構成する岩石は、微晶質或は玻璃質の石基と、斜長石・輝石及び斜方輝石を散點する酸性

の熔岩であるが、中央火口丘は橄欖石・角閃石・複輝石安山岩であつて、漸次酸性から鹽基性に變移しつつある。

旭川測候所の報告に依れば、同年五月四日頃より小鳴動を初め、五月七日午後八時小鳴動と共に小噴火があつて、火柱が數十米に上り焼石を降らし、同十三日は噴煙甚しく、午後四時に鳴動を起し、山麓に地震が起り、同十四日噴煙が盛に昇騰し、終日連續的鳴動を起し、夜に入り噴煙と共に火柱が立ち、地震が頻發した。十五日は鳴動は多かつたが、午後三時より次第に衰へ、時に鳴動を伴ひ、十六日は噴煙は盛であつたが、鳴動は止み、午前中は微弱であつたが午後には止み、十七日にも鳴動がなく、只噴煙が盛であつた。破裂の數日前、旭川測候所長の實地踏査に依ると、現場は噴煙が頗る盛で、火柱は數丈の高さに立ち、硫黄の焰は十四五米に及んで物凄く、噴火口附近には焼石が轉々として存在し、降灰は相當に多く、震動は繼續して居た。其の位置は舊火口の南壁に位し、舊火口の低所には直徑六十米、深二米弱の新湖水を作つて居つた。爆裂は二十四日午後四時で、一大音響と共に活動し初め、破裂と共に頂上の池水が決潰し、大泥流となり、北西美瑛川及び西北西の方面に在る富良野川の溪谷を一瀉千里の勢で奔流した、時恰も積雪が多量に存在したが、之が温熱の爲め融解し、美瑛川では高さ二米の大洪水となり、稀有の損害を此の一帶に被らせた。其の泥流に就ては議論喧々たるも、大凡二十分乃至三十分で上富良野に達したが、各處の速力は次の如くであつた。

場所	毎秒平均速度	距離	時間
火口—元山	四六・米	二・四軒	〇・九分
元山—富良野川溪谷	二一・八	四・〇	三・一
富良野川谷内	一五・五	一三・六	一・四六
富良野川平野	一〇・〇	四・二	七・〇

此の爲めに水田三十町歩、畑四百町歩を埋没し、富良野川の谷に於ては、高さ七米の泥流が来て、新井細野農場を全滅せしめた。鐵道は長さ二軒の間約一米の泥流下に埋められ、被害戸數二百七十、死者百四十六人、重傷者二百餘人、其の損害六〇〇萬圓と稱せられた。

七、ヴェスヴィヤス山の破裂

ヴェスヴィヤス火山は地理學者ストラボの記事に依れば、西曆一世紀の初めには噴火など決して起らぬものと認められて居つたが、紀元六十三年二月五日、附近に地震が起り、ポンペイ、ヘルキュラネウムの町を破壊した、次で紀元七十九年八月二十四日、突然同山が破裂した、當時の噴出物は、岩鏢・火山灰・浮石等で、中に此の基盤をなせる石灰岩をも混じて居る、熔融體を噴出した記録が更に無い、此の火山灰も、浮石の落下の爲め、噴火口に近い場所では樹木が焼かれ、又之爲がめ、天地晦暝となり、日中燈火を用ひ、且石の落下を恐れて、枕を頭に載いて逃げ出したとある。此の爆發の爲め、山下の三市（ポンペイ・ヘルキュラネウム・スタビア）は降灰の爲めに埋没破壊せられて、多數の人命と巨萬の財寶を一舉に奪ひ去つた程の慘劇を演じた。此の多數市民の死滅に就ては、或人は西曆千九百二

年の西印度のマルチニク島噴火の時の如く、毒瓦斯を含む熱雲の爲めに、其の通過に當つて一瞬間に塵にされたと主張するが、此のマルチニクの熱雲は、其の温度が少くとも攝氏八百度以上であつたが、ヴェスヴィヤスのは此の如き熱雲はなかつたらしい。今ポンペイに就て見ると、人家の多かつた割合に、町の中に死せる人の數が著しく小數である、現今迄に人骨の發見せられたるものは二千人許りあるが、此等は逃走の途中に死んだもの、如く、當時の人口は二萬或は三萬あつたと考へられる事實があるから、此の中で死んだ人間は其の二割位である、又ポンペイの遺物中、一二の玻璃器の熔けたものがあるが、大抵の硝子は其の儘で保存され、中には食麵麩が其の儘に保存され居つたものも少なくかつた、されば、住民の死因は、細粉状となつた火山灰の降下に遭遇し、呼吸が困難となつて窒息したもの、如く、又一族と思はるゝ數人が、小なる室内に死して居るものもあり、一箇處に死屍の集まつて居るものもあつた、之は死因が急激に來たので、逃場を失つた一群と見られる、ポンペイは當時三米乃至五米の火山灰が堆積したらしく、破壊した家屋内に黄金を使用せる貴重品の少なかつたのは、噴火の際多少間隙を隔てゝ活動した故に、住民が戻つて來て持ち去つた故であらう、スタビア町は火口より遠かつた爲めに、其の損害はポンペイ程甚しくなかつた。

ヴェスヴィヤス火山の此類の活動は、千六百年頃まで屢々起り、西曆三百五年の噴火に於ける降灰は、遠く土耳其のスタンブルに達したとある。爾後、ヴェスヴィヤス式の活動に移つた、其の特徴は爆發

的活動のあまり劇しくない事と、活動時間の長い事とで、千八百八十五年の如きは最も短い方であつたが、それでも七ヶ月間繼續した。又熔岩の粘着力の強くなかつた事が著しく、其の一例は千八百九十五年七月に起つた噴火であつたが、當時、ヴェスヴィヤス山の火口内に小熔岩丘があつて、其の頃から熔岩を東方に流して居たが、七月三日に山の東北東の山腹に割目が出来て、四十八時間内に、上部から漸次下方に向ひて四つの火口を生じ、其の下のものから熔岩が流出し、其の熔岩の末端が熔岩丘を形成した、同月七日には火口の活動は止んだが、熔岩の噴出は爾後數週間繼續した、同年九月に至り、火口内の熔岩丘は爆破せられたが、熔岩の流出は千八百九十九年迄連續した。此の活動の間、ヴェスヴィヤスの西麓に一小熔岩丘（基底より百八十米）が出来た、これ即ちウンベルト一世丘で、千九百二年迄、熔岩丘の割目から灼熱した物體が見へた、又千八百九十一年—同九十四年に出来た高さ九十米（基底から）のマルガレタ熔岩丘と、千九百三年四月に出来た高さ七十米（基底から）の熔岩丘も、同様のドームで、火口原中に並んで居る。

以上二種の活動即ち爆裂式と、ヴェスヴィヤス式（ストロムボリー式類似）の混合的噴出は、其の後の噴火標式となり、千九百六年の大噴火は即ち此の類に屬し、爾後、屢々大噴火があつて、今尙ほ止まない。（地學雜誌三百五十三號參照）

第三節 火山活動の原因

第一 地球の歴史

我地球が一朝にして生成せられたものでない事は已知の問題である。カント・ラプラス兩氏の星雲説に端緒を發し、其の後先進國の碩學により、漸次微細の研究を遂げられたが、今尙ほ多くの疑問の點が残されて居る。然し、其の土臺はどうでもよい、一度固結した球體は、至熱のものから生成されたのであるから、中々急劇には冷却しないで、漸次に熱度の低下を見るであらう。其の放熱に伴つて、各處に收縮の現象が生じてくると同時に、裂罅も斷層も出來やうし、或は押し合ふ關係上、褶曲も出來やうが、其の星雲の狀から初めて固結したものが初生の地球であつて、未だ嘗て一回も外力の作用を受けた事がなく、極めて凸凹のない表面圓滑のものと考へられる。之を吾人は基礎盤或は基礎系統と稱するものである。次に内部の物質は非常の壓力を受け居る故に、隙があれば外部に逃出せん勢を有するにより、裂罅等より熔岩の噴出があつて、地表を蔽ひ、或は風化霉爛の生成物が凹所に沈澱して堆積岩を作るであらう。今之を表示すれば次表の如くである。

本邦及朝鮮の地質系統及生物の發達其他

前表を按ずるに、基礎系統生成後、始原層が生じ、本紀の終末期にシャルニャン褶曲を生じた。古生代に入つては、寒武利亞—志留利亞—泥盆—石炭—二疊各紀と逐次堆積して相當に大なる累層を形成し、中期にカレドニヤ褶曲があり、末期にアーモリカ、バリスカ・アバラチャ等の褶曲が出来た。中生代に入りては、三疊—侏羅—白堊の三紀を包含し、中期にネバダ變動、環太平洋區域の變動を起し、末期にララミド變革があつた。新生代に入つては、第三紀は上下二部に分れ、第四紀も又上下兩部に分れて沈積した、本時代前半には世界の現在の火山帯の褶曲が成立し、末期にアスカチャ變革を生じ、次で漸く現代となつたのである。此の間に於ける幾多の細分は、表について熟視せられたい。即ち現在の地球になる迄には、簡單なものではなく、地殼變動の項に記されてある様に、多くの褶曲と變革とを経たのである。其の年月に至つては全く不明であつて、有史以前の數を以てするなら何年でもよい、五十萬年でも一億年でもかまはない。之は確證がないのであるから、結局吾人の歴史以前の數を云へばよいのである。此の連続せる地質時代に、火山の活動も屢々繰り返へされたものだ。

第二 地球内部の熱

現在の地球の表面は、既に遠き過去に於て冷却其の極に達して居るから、何等の溫熱を有して居ない。然し、地表に相當の溫熱があるのは、主として其の熱源を太陽から供給されて居る。

次に起るべき問題は、地球は内部まで全く冷却し終りしや否やである。今之を地現象の事實の上に徴するに、各地の火山や溫泉が、驚くべき高熱を有せる實證を吾人に指教してくれて居る。

尙ほ眼を他方に轉じて、各地の鑛山特に炭坑等を視察するに、何れも坑内は地表よりも溫度が高く、下部に行くにつれて漸次溫度を増し、工夫が裸體となつて従業して居つても、尙ほ流汗全身を没する有様である。是等の主要鑛山に於ては、何れも坑内の通風換氣が完全に行はれ居る故に、兎に角作業を行ひ得るのである。吾人が經驗せし所に依るに、最も坑内の高溫であるのは、内地では秋田縣花岡鑛山の最下坑道であつた。同鑛山は所謂黒鑛々床で、其の形狀が頭大尾小のもので、鑛體を作つた原泉の來つた方は細くなり居るも、其の附近は未だ火熱の作用が大なりと見へ、杭木等も數目を出でずして腐朽するを見れば、恐らく生成當時のそれが今に残れるものと見らるべきである。此等の事實に依る時は、地下は大分高熱を有し、且つ下方即ち地球の中心に近くに從ひ、益々熱度が高くなるものである。

前述せる所は唯一般論に過ぎないが、地球表面の溫熱は主として其の熱源を太陽に仰ぐものであるから、地表部に於ける溫度は、太陽熱に左右せられて、夏は高く冬は低いと云ふ事になる。然し、地下の或る一定の深さに達すれば、全く太陽熱の影響がなくなる地點となる。此の地點は一の連絡せる層となつて、地球の内部に横はるもので、吾人は之を常溫層と呼んで居る。即ち四時溫度の變化なき地

層であるから、斯く名付けられたもので、地表の全年平均気温よりも多少高いものである。

地下温度の高くなるのは、此の常温層以下に就て言ふべきもので、之より上部は論外である。火山や温泉の増温率は例外に属するが、通常の鑛内・炭坑・油井等は他よりも増温率が高い。我が國の地質調査所で行つた調査に依ると、越後の各油井（深さ百八十米以上のもの）は一度の増温率が二十米乃至二十五米、秋田油井は十八米弱、磐城の湯本附近の炭田では八米乃至十四米である。外國にては濠州のベンチ鑛山（深さ千五百米）では約二十四米、米國西ヴァージニアの一鑛井（深さ千六百三十二米）では上部は二米弱、下部は十米と稱せられて居る。

今世界の各深井等の材料を示せば次の様である。

名稱及所在地	深さ	井底の温度	一度の増温の深さ
クラークブルグ（北米合衆國ヴァージニア）	二二五米	七十二度二分	十五米六分
クツコフ（獨逸國上シレシア）	二二四米	八十三度四分	十四米九分
バルシヨウイツツ（ポーランド）	二〇〇米	六十九度三分	三十一米八分
サンゴタルド（トンネル）（瑞西）	一七〇米	二十九度五分	三十三米九分
西山油田（長峰百十九號井）	六九三米	四十六度四分	二十米六分
頸城油田（五智六號井）	六一九米	四十一度五分	二十一米二分
磐城炭坑	五二二米	三十五度三分	二十五米一分
箕子炭坑	四七九米	二十八度七分	三十九度一分
東京帝國大學構内井	三八五米	二十二度五分	四十五度五分

前表記載の如く、例外を除けば世界各地の地下増温率は約十米より百米内外であつて、之を平均すれば約三十三米となる。若し、此の割合にて地下に進入すれば、地下約四籽で百二十度、六十四籽で二千度に達し、岩石を液化するに足りるのである。今各造岩鑛物の熔融點を列舉すれば大體上の如くである。

石	英	一七一〇度	角閃石	一〇七〇度
正長石	異刹石	一二〇〇度	橄欖石	一二一〇度
灰長石	橄欖石	一五五〇度	橄欖石	一四四五度
ラブラド長石	霞石	一四九〇度	霞石	一二四八度
オリゴクレス	磷灰石	一三三四度	磷灰石	一六五〇度
黒雲母	アンデシン	一二四〇度	アンデシン	一三九四度
古銅輝石	曹達長石	一四〇〇度	曹達長石	一二一〇度
輝石	磁鐵	一二〇〇度	磁鐵	一五三八度
紫蘇輝石	鐵	一二一〇度	鐵	一五三八度

是等は實驗上より得られたる結果であつて、今地球が前記の如き割合で増温するものとすれば、以上の鑛物の集合體なる凡ての岩石は、六十四籽以下の淺處で悉く熔融しつくすべきものとなる。

先づざつと八十籽以上に達すれば、萬物は液化せぬものはないのであるから、若しも他に衝害がなければ、此點以下に達すれば、地球は液體と化さなければならぬ。然し、是等の材料は上部の地殻のみに就て行はれたもので、地球半徑の三千分の一迄の調査であるから、此の結論から導かれた結果には、相當誤りがあると見られるのである。特に東京帝國大學の鑛井の如く、上部の増温率三十四米に對し、下部では約四十米に増大して居るものもあり、又ヴァージニアの鑛井の如く地上附近の増温率の却て大なるものや、九州三池炭坑の如く、中央部の増温率の却て大なるものもある。

が、是等は例外で、適當の深さを増すに従ひ、温度増加の増合は緩慢となるとは事實の様である。

此の理由は地球は下層に至るに従ひ密度を増す爲めて、其の故は一方に於ては壓力の爲めである。今地球表面は一氣壓の力で壓迫されて居るが、地球半径の五分の一に達すれば、約百萬倍の壓力となる。されば、地球の内部は、其の壓力の爲めに岩石が全く孔隙を埋められて、一樣に緻密の物となるべく、又他方に於ては、斯く中心附近は毫も孔隙を有せないものでも、比重に大小があるから、重き物質は中心集中に由て地心に近づかなければならない。右の結果、増温率は中心に近づくに従ひ益々遞下し、決して通常の比例の割合でなく、級數的に進むものである。

第三 火山活動に関する諸説

地球の内部が右の如く高熱となる結果、内部の物質が液體であるといふ説と、瓦斯體であるといふ説と、中間が液體で、中心と表面とが固體であるといふ中間液體説と、内部が液體なりとする説と、全く固體なりとする説がある。今其の概要を次に照會する。

第一 内部瓦斯體説

地球の表面は固體であるが、然し、地下八十斤に達すれば、如何なる岩石も熔融すべしとは、既に推論

した所であるが、地下三百斤に達すれば臨界温度に達する。臨界温度とは瑞典のアレニウス Arrenius の説く所で、抑々瓦斯體は壓迫すれば液化するが、物質によりて其の液化温度に一定の限界がある、この限界を越ゆる時は如何に壓力を加ふるも液化せない。此の温度を臨界温度 Critical Temperature と呼ぶ、例へば、水の臨界温度は三百六十五度であるから、地下十二斤で此の温度に達する。此の臨界温度を超へると、地球内部の物質は瓦斯體となる。然し、此の瓦斯體は特別な瓦斯體で、すべての物質は融解して一體をなし、壓力尤も強大で其の質密にして重く、金銀を之に投ずるも浮ぶが、元來瓦斯體であるから張力を有し反撥力を持つて居る。されば、地下で若し空隙が出来る場合には、直ちに爆發する。

第二 中間液體説

プレストウッチの説

プレストウッチ氏 Prestwich の説で、同氏は、火山破裂の原因を説かんが爲めに、地球は固形體の核と薄き地殻とを有し、中心部は大壓力の下に在るから固體で、地表は勿論固體であるが、其の中間の若干の部分は壓力が左程甚だしくない、即ち固體と化すべき程の大壓力を受けて居らぬのみならず、液化すべき程の高熱をも有して居らぬから、液體となつて居るのである。然し其の液體中で、最上部には冷却作用が影響し、最下部は大壓力が及んで居るから、共に等しく飴状をなして居るが、其

の中部は極めて流動性に富むで居る。

ウキーヘルトの説

ウキーヘルト氏は、地球の中心は、其の直径が約一萬軒に達する固體であつて、其の上に厚さ千三百軒乃至千四百軒の液體層が乗つて居つて、該液體層の上に更に約百軒の堅き地殻を有するものであると云つて居る。

(以上の如く地心は鐵・ニッケルより成る故に、比重も八・五位なるべく、其上の液體層を包むものを最近の説に於ては之を二部に分ち、其の最外部は岩石圈で、一般に之をシマ層 *Sima Bed* と名づける、シマ層の下方には岩漿溜があつて、之をシャル層 *Sial Bed* と云ふて居る。さればシャル層がシマ層を乗せて居るのである。)

火山の破裂や地層の褶曲等、地熱作用の本源は、此の液體層の收縮凝固に基づくとの説で、今地球が漸次放熱して寒冷となり、地殻が收縮する時は横壓力が起り、壓迫作用が大となるから、中間の岩漿は、之が爲めに壓せられて、地殻の弱點を破つて地上に流出する、然る時は、従つ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體内に入し、水蒸氣と變じて激烈なる破裂作用を起すものである。此の如く火山破裂の際地殻に破裂を生じ、従て地下水を火山體内に導くから、火山の破裂するや、附近の井水や泉源等が乾涸することがあると。

此の説は内部液體説を多少改良した點が長所であるが、餘り巧妙に作り過ぎた説で、内部液體説と同じく、すぐ側近に在る火山に活動を及ぼさぬ理由を説明するに困難である。

第三 地下水膨脹説

火山活動は地下水の膨脹に基因すとの説である。抑々地殻を構成する岩石には、甚しく緻密のものもあり、或は粗鬆のものもある、従つて、其の内部には龜裂もあれば細隙もあつて、之に沿ふて絶へず地下水が循環する。然るに、地球は漸次に放熱し收縮するから、地殻は側壓力を受けることが甚しくなつて、之に伴つて、地心の流動性を有する熱液即ち岩漿は、非常に壓搾せられて地殻中に存在する龜裂を指して上昇してくる。地中を循環する地下水が、若し斯の如き高熱の岩漿に出逢ふ時は、忽ち沸騰膨脹して瓦斯體に變化すべきだが、上方に存する地殻の重さの爲めに壓迫せられ居る故、其の變化を逐ぐる事が出来ないで、液體と共に地殻の龜裂に尙ほ滲入し、漸次地上に近づき、壓力が次第に減少する時に、是に鬱積して居つた絶大の脹力は地上に逃路を求め、今迄雌伏して居つた熱水は頓に水蒸氣と變じ、遂に火山の爆裂を起すに至るものであると。此の説は今日でも尙ほ行はれて居る。

第四 内部液體説

之はフムボルト氏 *Humboldt* の説く所で、此の説に依れば、地球が漸次冷却する時は、外部の地殻