

地球

第二卷第六號

大正十三年十二月

地文及び人文學上より觀たる九州西北部 (中)

小川 琢 治

四、火山作用

尙ほ九州西北部の地貌を支配する重要な營力の一たる第三紀以後の火山作用を考ふるに、其の最も著しきものは多良岳及び溫泉岳の兩大火山なるも、尙ほ此の外に各種の之に先ちて噴出した山塊及び臺地があり、其の中には今尙ほ小規模ながら火山特有の形態を保持するものもある。五島には此の如き玄武岩の火丘があつて之から拋出した火山彈は頗る多量に發見せられてゐる。

此の玄武岩の噴出した時代は各地を通じて同一ではなかつたらしく、又岩質が頗る分化を受けたので多量のアルカリを含有し安山岩とは著しく化學成分の異つたものを含み、又珪酸含有量の頗る多い粗面岩の類も現はれて来る。唐津附近及び五島には此の如きアルカリ粗面岩で曹達微斜長石 Anorthoclase を含むものが曾て神津博士によつて發見され、此の地方の火山岩噴出は朝鮮半島の日

本海沿岸地方と密接なる關係を有する者である。昨年五月朝鮮總督府地質調査所立岩・山成兩技師の調査せられた咸鏡北道吉州・明川兩郡のアルカリ火山岩噴出地方を旅行して、兩技師の決定せられた如く、第三紀古期から第四紀に至る間に、酸性・基性火山岩類の分化した岩漿が幾回も押し出されて廣大なる地域に互り流出し、古い第三紀時代のは夾炭層中に岩席を成し浸蝕されて高原狀の山地を成すことを觀た。其の第四紀に入つてから噴出したと想はれるものは普通の玄武岩で浸蝕谷を充たして河成段丘を造り、又今尙ほ其の後の浸蝕の不充分な所には京元鐵道の沿線に觀るが如き熔岩平原を造つた所もある。九州西北部のアルカリ火山岩の噴出は多分咸北地方と同じく既に漸新世に始まつたものであらうが未だ第三紀層の層序が不明なために確定し難い。然れども島原半島や唐津・伊萬里・佐世保の附近に於て臺地を成し若くば山頭にのみ浸蝕されて殘つたものも、又た第三紀末の茂木の植物化石を含む岩層中のもあることは前に述べた通りである。

朝鮮海峽に於けるアルカリ火山岩の噴出は九州本島では此の如く餘り人目を惹くには至らぬが、濟州島に於ては有名なる漢拏山の立派な大火丘を崛起し、中村(新太郎)教授が踏査せられたる所では粗面岩の噴出したと略ぼ同じ通路を取つて玄武岩の大流出を見て、頂上の現火口の一部には黒い玄武岩の外に白色の峨岩が聳立する奇觀を呈してゐるといふ。

然れども第四紀に入つて後の安山岩の噴出は九州側では更に著大で、長崎近傍その他諸所に其の

噴出地を見、就中多良温泉の雄偉なる山容は阿蘇・金峰兩火山と對峙して有明海・島原灣の凹地の周圍に雲表に聳えてゐる。此の兩火山中多良岳の方は多量の集塊岩を噴出して後に久しく活動が止んでしまつたが、温泉岳は最近三百年間に少くも二回の活動を示し、之に伴つて頗る激甚なる地震も起るので特に注意されてゐる。

一昨年十二月島原半島の激震があつた後直ちに現場を踏査し此の火山噴出地に起つた地震の性質を研究した。其の報告は既に京都大學理學部紀要B第二號に公にしたのであるが、其の附圖を本誌前號に掲載したから左に其の概要を載せる。

温泉火山の地質に關しては曾て地質調査所、山下(傳吉)技師の熊本圖幅説明書、山田(邦彦)博士の地質學雜誌(第三號)に報告された後、駒田(亥久雄)技師の詳細なる調査報告文が震災調査會から發表になつてゐるので、此の火山の構造が明かになつて今本誌に掲げた地質圖も亦駒田氏の附圖を縮めて之に佐藤(傳藏)學士の意見を參照して調製したのである。

此の地質圖に明かなるが如く、島原半島は温泉火山の裾野輪廓がそのまゝ海岸線を成した北部・東部と其の破壊せられた西部の外に、其の西南に之よりも古い新第三紀の玄武岩を頂いた高原狀の地方もあつて、千々岩灘の側は温泉火山の大火山の大火口の西に開いた部分である。

温泉火山も多良岳と同じく第四紀有明海中に噴出したもので、先づ多量の集塊岩の流出があつて

次で角閃安山岩の熔岩が流出して其の上を被覆して龐大なる火丘を成したものである。是が活動第一期即ち最旺盛を代表するもので、今の半島周邊に裾野を成した緩斜面地は此の集塊岩の噴出に伴ひたる灰層の地盤の上に更に其の後の活動の時に噴出した灰層が被覆して出来てゐる。此の第一期噴出物の造つた大火丘は今は大部分破壊せられて中央に急に外面に緩やかな數多の山塊に成つて、佐世保・長崎間の汽車中から望見する非對稱的斜面を持つた山巒が此の外輪山の一部である。大火口の成生は後に述べる如く火山活動に伴ふ地震が噴火の衰へた後繼續するために地盤に先天的に存在した構造線によつて地塊に分割されたものである。

活動の第二期は大火口の中央及び周邊に同じく一定の構造線に沿ひ地下深處から押し出される岩漿通路の上端に出来た個々の火丘によつて代表せられる。溫泉岳の中央火丘の阿蘇・金峰山等と異なる特色は其の中央通路による噴火が餘り著しくなつて、却つて大火口の周壁に噴出した部分が多量の熔岩を流出し、中央火丘たる九千部岳よりも却つて高い現今の最秀點たる普賢岳（一三六〇米）の成生を見たのである。駒田理學士が注意された如く寄生火丘の噴出も略ぼ一定の走向に排列し西郷山及び高嶽を連ねた南北線と、九千部・普賢岳・前山（眉山）を連ねた東西線は殊に著しい。（第十三版構造線圖參照）此の活動第二期即ち中央火丘の成生と同じく、第三期周邊火丘の成生及び寄生火丘の噴出は第一期に比して活動力の衰退を示すもので、此の時には主として熔岩の流出を見たもの

で、従つて其の破壊性は遙かに弱はまつたうと想はれる。此の關係は流出する熔岩及び含有蒸氣の量の減少をも意味した筈で、第一期流出の角閃石熔岩の周邊に向つて流れた勾配よりも遙かに急峻な傾斜面を成すことから推定され得る所である。地質調査所で佐藤氏の採集した熔岩に就て行つた化學分析の成績は左の如くなつてゐる。

	第一(九千部)	第二(前山)	第三(普賢岳)	第四(寛政熔岩)
珪酸	六三・三一	六八・三一	六五・三八	六五・四七
酸化知且	—	〇・二七	〇・四二	〇・六一
礬土	一〇・六〇	一五・六四	一四・三四	一六・二九
二酸化鐵	八・五七	二・五二	一・八七	一・七三
一酸化鐵	—	四・〇二	六・八八	四・六五
酸化滿侖	〇・七三	—	—	—
苦土	〇・八七	一・〇九	一・三三	〇・三〇
石灰	九・二一	四・八六	五・六一	六・二五
曹達	三・三九	一・二四	二・四〇	二・八四
加里	二・九〇	一・〇一	一・五五	三・一二
熱灼減量	一・三三	〇・五七	〇・三一	〇・〇二
合計	一〇〇・九一	九九・六三	一〇〇・〇九	一〇一・二八

此等中央火丘及び寄生火丘の諸熔岩は何れも角閃安山岩で多くは黑雲母を含み、大體著しい珪酸含

有量の變化を見ないが、後者は稍酸性にして少しくの岩漿分化の形跡も認められ、地下に伏在する岩漿源が或は徐々に溫度の低下と共に部分的結晶作用を起しつゝあるべきを想はしめる。

一つの大きな火山を形成する熔岩の化學成分に屢認められる變化は初期の基性にして之に續くものが漸次珪酸含有量の増加を示す事實がある。上に掲げたる分析成績は其の一部分に止まるも、尙は僅少なから基性遞減の法則の行はるゝ事實を語るものゝ如く、即ち九千部岳熔岩よりも前山噴出物の方が稍珪酸量多く、普賢岳よりも寛政熔岩の方が多きを認める。然れども之を隣接する阿蘇火山に比較するに彼れにあつては中央火丘の噴出物は輝石安山岩のみにて外輪山の角閃安山岩に始まつて、即ち所謂阿蘇泥熔岩の大流出となり、成分の變化が著しい。換言すれば阿蘇の場合には現今活動を繼續する中央火丘の下に伏在する岩漿源は過去の大阿蘇火山を形成した時に分化作用の第一期を完了し、現今は更に深き下層の岩漿帯から直接に押し出されて來た第二期の岩漿上昇作用を代表するものと思はれる。故に溫泉の場合に岩漿源から云へば大火丘の造られてから今日に至るまで單一のもので、唯長い間に多少の分化作用が行はれてゐるに止まつて、第一期の岩漿上昇作用の繼續を意味するものと思はれる。

次に噴火の現象について考ふるに現今日本で大きな火山と認めらるゝものゝ多數を占むる安山岩質のものには、略ぼ共通の手續きがあるらしく、其の最初期に出來るものは海底噴火に始まり、成

長して海面上に頭角をあらはしたのは恐らくは殆ど頂上の平面に近い饅頭狀の火丘に過ぎないもので、是が原始型式で有るべきであるが、之を保存するものは殆どなく、自分の知る範圍では豆南の中硫黃島元山のみである。伊豆の諸火山中最も深く開析された箱根火山の基盤に觀る所の凝灰質海底堆積層などは同じく此の最初期を代表するらしいが、大抵何れの火山にても其の後の活動に伴ふ抛出及び流出物のために被覆されて之を見ることが出来ない。次期に入つて集塊熔岩が多量に流出するものでは或場合には此の如き活動のために一種の火山を造り、其の上を其の後に多量の眞熔岩の流出を視ないで終結し、之も眞の缺頂圓錐狀の火丘を造らぬので火山としての完全な形態を呈せぬ、従つて其の獨立した火山として區別せられてゐないのが多いやうである。伊豆半島の西南などには此の如き集塊岩の山があつて、浸蝕作用の激甚なるがために火山として餘り注意されて居らぬものを觀たことがある。九州西北部でも多良岳の如きは此の時期の集塊岩が山體の大部分を成し活動の旺盛を示してゐる。溫泉岳では此時期の活動に續いた熔岩の流出期が更に著しく、従つて完全な外輪山として今残つた所の大火山に成長したのである。此の三つの噴火期は何れも岩漿中に多量の水蒸氣及び其の他の揮發分を含有するもので、其の噴火の状態は恐らくは今から想像し能はぬ位激烈な性質を帯びてゐた筈である。

此の如くして大火丘を形成するに至る噴火作用が火山形成の第一輪廻であつて、其の後生する中

央及び寄生火丘の出来る噴火は之に比して遙かに活動力の衰退した第二輪廻となる。近世の歴史時代噴火は恐らくは此の輪廻の終結に近い最も活動力の少ないものに過ぎぬらしい 次に

五、温泉火山と島原半島の地震の關係

を考ふるに兩輪廻の種々の時期に噴火の盛衰は頗る著しいが、之れに伴ふ地震は何時も相當に強く、最初期に岩漿が地表に近づき其の爆發的に流出する時に純然たる火山地震の頗る激甚なるべきは誰も疑はぬ所であるが、又第一輪廻の終り第二の輪廻に入らんとする時にも、七九年ヴェスビヤス火山の活動復活に先だつ十六年前の激震の如きものがこゝにも起つたと想はれる。大正三年の櫻島噴火の時の激震から推せば、普賢岳の如き新火丘の成生に當つても地震は例令局部的であつたとしても餘程大きかつたらうと考へられる。

寛政四年の普賢岳噴火に伴うた地震は現存する記録によれば同じく頗る激甚なるもので、今尙ほ「島原大變肥後迷惑」といふ口碑に遺つた大地變なるものは大部分地震の損害であつたのである。

温泉岳噴火の歴史を觀るに温泉の發見を行基菩薩大寶年間とした傳説が最も古く、其の後貞觀二年に温泉神の陞位の記事が三代實錄(卷四)に見え既に火山活動の形跡を想はしめ、島原高等女學校には山上より得たといふ古い一字二石塔の墨痕字體明瞭なる二個の經文斷片を見たが、之は少くも平安朝中頃を下らぬもので國史の記録と共に、山上に神社佛寺現存せるを推知するに足るものである。

る。島原大變記（著者不明）には弘安四年の蒙古襲來の時に山上の寺院は頗る榮え、有馬家が之を破壊したといひ、此の間を通じて激烈な噴火状態は或はなかつたらしい。

大變記の記する所に據れば明暦三年（一六五七）の噴火が確實で二十四年に互り活動を續けたらしく、半島の北部の村落で夜間提灯を用ゐない位に激しく、普賢岳の北半腹三會村領に古焼と稱する熔岩流は此の噴火に流出したものである。之から六年を隔て、寛文三年三月にも五日間噴火し、普賢岳の南側に九十九島と稱する岩屑堆が此の噴火の時に頂上に出たと金井俊行氏は考へた。其の翌年一月にも小噴火があつた。然れども此の頃は高力侯の半島を領した時で其の後失政のため改易となり確實な記録がない。

幸ひに長崎が温泉に近いので和蘭人の此の山に關する記事があつて、寛文元年（一六六一）加比丹インダイクが江戸へ往復した日記と、少し之に後れてゼルデーンの往復記とがモンターヌスの日本誌 *Montanus' Atlas Japonensis* に收録されてゐる。其のインダイクの記事なるものは編纂者の日本の地理を知らぬため地名の混雜を生じてゐるが、時々小噴火をなしつゝある模様で、又たケンペルの日本史にも元祿三年から五年の間に長崎に居つて遠方から微かに噴烟を認めたと云つて居る。

之より百三十餘年を経て地震噴火津浪の三大地變が寛政四年（一七九三）に起つた。其の前年の十月八日（太陽曆十一月二日）地鳴を伴うた地震が、日々三四回づゝ起り、十一月十日は殊に強く震動

し、之がために前山の東南面に山崩れを起した。但し此の地震は西岸の小濱附近の方が強かつたらしく鬚櫛又は山領では山番の小屋が落石のために毀はれて番人夫婦が死んだといふ。恐らくは此の地震の震源は今回と同じく古い基性安山岩の北端に近い所にあつたらしい。

四年に入つて島原西方の山手に地鳴が屢起り和蘭のフレガットの發砲する如くあつたといふことである。

正月十七日（神代日記に據る）普賢岳から地鳴と共に激震を起して神代の村民等は朝山頂から黒煙が岩を疊んだ如き形をなして噴出するを認め、島原に於ては前夜から震動が一層激げしく、神代鍋島家から派遣した村庄屋は山に登り能はずして歸り、武士を遣り辛うじて積灰を踐んで頂上に達し、普賢岳頂上の祠の前に直徑三十間ばかりの窪みが出來て其處から熱湯を噴き出し、之と共に岩屑と泥とが放出され、其の泥で其處に大きな圓塚を成すのを見たといふ。三日目は殊に盛んに噴火し、黒煙天に沖し空を被ひ島原近傍には降灰が頗る多量であつた。然れども三月中には漸く衰へて泥の噴出する高さも數尺を超えなんだ。

之より十五日の後穴迫谷の上端の土地震動し、三日目に土を噴騰し、三月一日（二月五日）の夜火光を發して熔岩を押し出し、折橋村の西千本木センボキの方向に流出し、之を新焼と呼ぶ。此熔岩は流れ下り溪間の人家を埋没し其の下端は幅約二百米高さ五十米の斷崖を成して今も残るもので、當時は熔岩

の流出壯觀を極め、人心の恐怖が次第に好奇心に變ずると共に辨當酒瓢を携へ見物に出かける者が多くなり、掛茶屋を設け、終には醉歌亂舞して熔岩流に觸れて怪我人を生じ、島原藩より一戸一人の男子を限り現場の見分を許すも見物を禁止せざるべからざる状態なりしといふ。三月二十五日神代より見分に出たる者の報告に據れば見物人の數千を超えたるが如しといふ。(第十四版參看)

噴火は尙ほ普賢岳頂上附近諸處にも起り新焼の上、飯洞岩の西北に數多の小孔を生じ此處からも噴煙あり、又熔岩流は六十日間に二十一町十五間を流下し一日約四十米の速さにて島原城下の方向に下つたので、若し此の燒岩が海岸に達することもあらば假令島原城に壓到することなくとも半島南北の交通は全く遮斷さるゝので大に恐慌を起した。

四月二十一日(三月朔日)の地震は今の午後四時頃で頗る激震であつて、前山の方向から地鳴が聞え、其の震動回数初日三百回、翌兩日は百回を數へ、四月二十九日(三月九日)にも激震があつた。

其の損害は島原に於て六十一棟の潰れ家屋土藏全、二百八十八棟の全潰れ又は半潰れ小屋を生じて、死者二人を出した。此の地震の最も強かつたのは島原深江間で北方の神代では石燈籠鳥居等の一部が倒れただけであるのに、島原では此等のものは悉く倒れてゐた。此の事實から見れば其の強さは一昨年の地震よりも島原では遙かに強く半島全體を通じて頗る強震であつたと想はれる。

殊に此の地震の結果として生じた地割れが重要で島原安徳間では諸所に地割れがあつて、其の一

つは島原城を西微北から東微南に横ぎつて長さ約九町に達し、此の割目の南側の土地が下つたといひ、折橋村にても同じ方向に續き、更に又溫泉大火口の北壁を成す魚見岳から吾妻岳の斜面の方向に走る地割れも出來た。此の三者を連結すれば略ぼ東西に近き一構造線を成し、大火口の北壁の南に當る谷は度々以前に起つた此の如き地震によつて生じた地形に外ならぬことが明かである。

此の地震の時に前山の東南部に山崩れが起り、島原では山潮即ち山崩れの流言が起つて一時人心洶々となつたといふことが神代鍋島家の記録に見えて居る。

地震は一時沈靜に向つたが五月二十一日(四月朔日)夕八時頃再び強震があつて萬雷の一時に落ちる如く響き、暫くして島原市外の東及南に叫び聲が聞えて、城門の番人は津浪の襲來を認め、三回續いた大浪のために最も繁華の部分が悉く洗ひ去られた。

神代でも七八時の間に海の方に引網の轆轤を廻はす如き音が聞えて、村民が海岸に出て見れば小山のやうな大浪が襲來するので、悉く高地に逃げたといふことで一人の死者をも出さなかつたが、島原では津浪の退いた跡の光景は名狀すべからざる者で、暗夜其の真相は知れなんだが翌朝に至つて前山の東南三分の一を成す天狗山が半崩れて直立の斷崖となつて、前山の全山塊の約六分の一即ち約半立、方軒の山塊が海中に沈り落ち、島原村今名及び安德村北名の兩村は全く岩屑に埋れて市外の南部の船着場は此等の物質のために河原の如き状態になつて、海に落ちた岩屑堆が二三百の小島

を成した。駒田氏の所謂「流れ山」はこれである。

此の損害は島原領のみで死者一萬弱、流失家屋小屋五千餘棟に達し、西海岸西郷から大江まで七六軒海岸に擴がり尙ほ島原灣を隔てた天草に於ても死者三百餘、流失家屋小屋八百餘棟を數へ、九州本島の肥後領宇土・飽田・玉名三郡でも死者四千餘、流失家屋二千餘棟あつて、人命の損失のみが一萬五千を算した。

此の津浪を起した山崩れの原因については、駒田・佐藤兩氏は火山の爆發作用と看做さんとしたが我々は大森博士と共に前に述べた兩回の地震によつて山崩れが起つたものと考へる。

此の後の噴火及び地震は、八月一日(七月十五日)頃まで續き翌年一月三十一日に神代では地震があつたといふ。

以上述べたので明かなる如く、溫泉火山の活動と地震とは密接の關係があつて、之を火山性地震 Volcanic Earthquake の一種と見られ、殊に之に伴うた地割れ及び山崩れが火山を破壊する重大なる役割を演じたので、他の大火山の場合にも同じやうな手續きで火山の原形の破壊が行はれたのも推して知られるのである。

大正十一年十二月八日の地震も恰も百三十年を隔て、其の前明治四十二年頃には溫泉岳の局部的小地震で西洋人を驚かしたことがあつて、八月十六日の朝の強震に次で二十四時間内に十七回の地

鳴を聞いたといふが、其の後も後藤理學士が長崎測候所長在職中に大正三・四年間に半島に震源を有する地震十六回を認めてゐた。而して最近の激震の際にも一ヶ月半前に十月二十三日一回、前日一回の前震があつた後に八日午後一時五十分主要震が起つて、人體に感ずる大小の震動は十二年一月十三日まで百十回を數へ、微動は千七百九十八回を數へたのである。

自分の現場を踏査した所では最激震地は東南岸須川・大江間、西岸は小濱・木指間即ち北西南東の一帯で此の他に北ノ村も局部的に強く、又別に西岸を廻つて南口ノ津の方まで海岸一帯に之に次ぐ微震の跡を認め、最激震帶の東北でも千々岩村から堂崎に引いた北西、南東の一線西南の部分全體は餘程強かつた。然れども個々の村落の損害狀態を圖上に追跡すれば半島想定構造圖に示すが如く、北西・南東に併走する數多の地震構造線に沿うて強く、而かも木指の近傍から谷川に引いたものが殆ど震央帶の中軸を成した如く、之によつて考ふれば寛政二年の冬の地震も共に活火山の中心から遙かに西南に偏して震源があつて、表面に角閃安山岩熔岩を流出した岩漿源と直接の關係がなくて、それよりも古い基性安山岩の地域に偏して震源のあることが認められる。之によつて考ふれば今回の激震は溫泉岳殊に普賢岳火口の活動とは關係の薄い一種の地震である。

震災當時中央氣象臺在職中の中村(左衛門太郎)博士・前田長崎測候所長等の之を構造地震とし、大森博士が火山地震とせられたので稍見解の相違を生じて、地方住民をして適從するに苦ましめたこ

とも怪しむに足らぬ所である。昨年三月大森博士が其の概報を公にせられた時に至つて、其の震源の深さを三四、五軒と推算せられたのから察すれば、同博士は熊本の地震計記録を見られた後に純然たる火山性地震といふ見解を放棄せられたことは明かで、自分は此の火山地方に起つた地震を調べた結論として昨年四月英文報告を起草する際に、火山地震なるものがそれよりも震源の深き所謂構造地震に移り行くものと考へたのである。其の後昨年九月一日の關東大地震を研究して、此場合にも震央帯の位置が活火山を頂いた富士火山帯其のものと独立して、長野附近から諏訪・甲府を経て小田原近傍を過ぎ、三浦・房總兩半島に達する一圓弧を描き石英閃綠岩・斑禰岩等の深成岩の噴出帯に竝走することを發見して、關東大地震なるものが恐らくは大森博士の關東地方地震の震源の深さとされた三四十軒の深處で岩漿帯に起る變動が原因たるべきを考へ、深發地震の新名稱を本誌上で提案した。之を島原半島の場合と比較するに此の方も同じく淺間・櫻島等の噴火に伴うた七軒内外の淺い震源のものよりは非常に深くて、同じく古い表面活動の止んだ火山の下底に伏在する岩漿の變動が原因たるべきを信ずるのである。

本篇は英文京都大學理學部記要の「島原火山地區に於ける火山及び地震現象 附大正十一年十二月八日地震報告」に掲げた地震圖及び構造圖を載せるに當り、別の論文とせすに本篇に收め該論文の要旨を節略したので、文意不明に陥り、且つ竹木接續の感があるかも知れぬことを御断りして置く。