

長崎市南部における火山地質の再検討

西川 正*

Re-examination on the volcanic geology of the southern part of the Nagasaki-City

Tadashi NISHIKAWA

1. はじめに

西彼杵半島と長崎半島の付け根にあたる長崎市周辺には、第三紀後期に該当すると考えられる火山岩が分布し、古い方より時津火山岩類、長崎火山岩類として、従来多くの研究が成されてきた(橋, 1957, 1958, 1961; 田島, 1975, 1993; 布袋, 1989a, 1989b, 1990, 1991, 1993, 2002, 2005, 2006; 長崎県地学会, 1971など). 新長崎市史第1巻(長崎市編さん委員会編, 2013)にも長崎火山岩類についてまとめられているが、その火山活動史については、まだ定かでない部分もあり、ステージごとの記載に留めている。

火山活動を終えた第三系～第四系の火山の研究については、火山の発生から終焉までの一連の火山活動史を研究するには適したフィールドであるといえる。侵食などにより火山体内部や活動初期の火山活動が現れているなど、現在、活動中の火山では最新の火山噴出物に覆われて初期の火山活動が探りにくい点をカバーすることが可能である。

一方で、我が国は地殻変動(とりわけ3Ma以降)が激しく、隆起速度が速いことに比例して侵食速度も速い。そのため、火山体そのものが破壊されて断片的にしか確認できないことが多く、また新しい第四紀火山活動に覆われて、露出が限られることも多い。

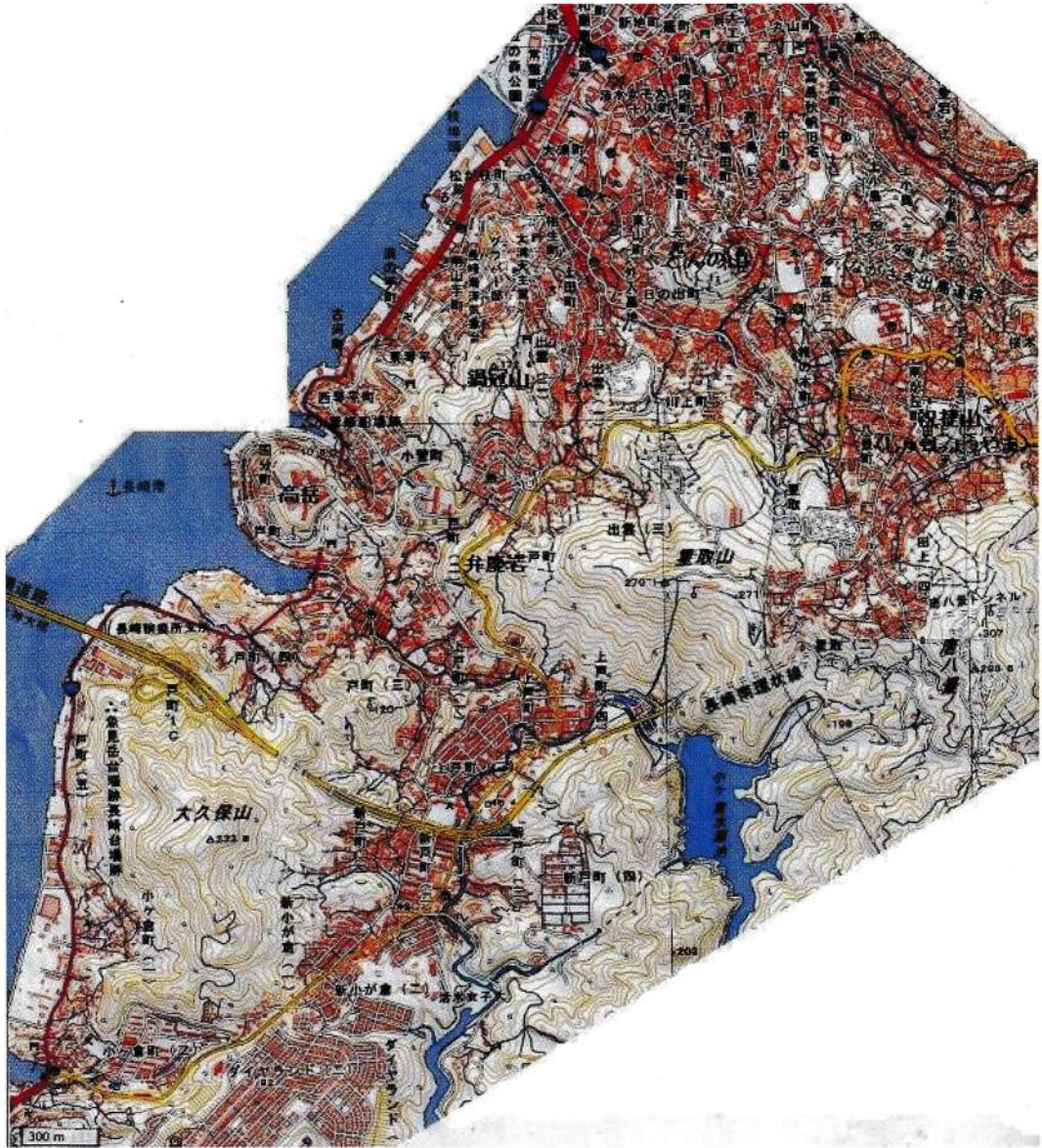
その点で、長崎火山岩類が分布する北部九州は、他の地域に比べて第四紀地殻変動の影響が小さく、隆起速度も遅いと想定されることから、相対的に元の火山体の保存状況が良いことが期待される。またその後の火山活動に覆われていないことから露出状況が良いと考えられる。

本研究では上記の内容を踏まえ、第三紀火山において、どこまでの精度で火山活動史を解明することが可能であるかをモチベーションに、これまでの先人の研究を踏まえつつ、まずは火山地質学的な野外調査を長崎市南部で行ってきた。まだ調査途中であるが、これまでの調査結果を取りまとめ、当該地域の火山地質図を作成した。なお、新たな露頭の発見等により、本報告の内容も今後修正される可能性がある点については、あらかじめご了承ください。

2 調査結果及び各堆積物の区分

本報告では、長崎市南部のうち、長崎港東側の銅座川以南に分布する長崎火山岩類について野外調査を行い(第1図)、現地地形ならびに各露頭での岩相観察及び溶岩中に含まれる斑晶や石基の状況に基づき、火砕物の分類を行った上で、火山地質図を作成した(第6図)。以下に長崎火山岩類以前の堆積物も含めて調査内容について報告する。

*丹沢T探研究会



第1図 本研究における調査地域（長崎市南部）（国土地理院地形図より抜粋）

(1) 長崎変成岩類

調査地域最南部の長崎市小ヶ倉町の小ヶ倉バイパス南側及び小ヶ倉小学校以西に分布し、本地域の基盤を成すと考えられる。一部珪質部を挟む黒色片岩が主体である。小ヶ倉バイパス高架橋下には著しく破碎された断層帯の存在が以前より報告されているが、この断層破碎帯は露頭観察の状況から、南側の磯道町に抜けた後、土井首町の海岸に沿って毛井首町の谷に通じる

と想定される。なお、土井首町には長崎火山岩類以前の無斑晶玄武岩体が分布することから、この断層帯が同玄武岩の噴出に関与した可能性がある。

(2) 香焼層

長崎変成岩類の北側、大久保山西側の白崎バス停より小ヶ倉バス停手前までの海岸沿い斜面及び大久保山南側の小ヶ倉団地から東側の新戸

町方面にかけて分布する。概ね、中粒～粗粒砂岩で構成され、一部に泥岩も挟む。小ヶ倉団地上部には、市天然記念物の「小ヶ倉褶曲地層」が存在する。

長崎市による説明では、同層は白亜紀の三ツ瀬層に該当すると記されているが、6,000万年前となっており、時代に混乱が見られる。

現在、小ヶ倉バイパス建設時に藤田（1975）に報告されたダイヤモンド入口交差点付近の露頭がマンション建設に伴う工事で一部露出し（第2図）、その西側最下部には黄灰色にやや風化し、平行葉理が発達した中～粗粒砂岩層が存在する。本露頭も含め、小ヶ倉地域に分布する砂岩層は、長崎半島南部の高浜や岳路等に見られる三ツ瀬層に比べてより細粒であり、露頭状況も香焼島に分布する砂岩層に類似する（但し、本地域では石炭は含まれない）。以上のことから、本報告では香焼層としておく。



第2図：小ヶ倉バイパスに出現した露頭

(3) 小ヶ倉砂礫層

(2)で報告したダイヤモンド入口交差点周辺にわずかに分布する。前述の露頭では、香焼層を削り込むように層厚1.5m程度存在し、後述の小ヶ倉火砕流堆積物に覆われる。同交差点北側でも層厚は3m弱と薄い。

岩相は主に2～5cm程度の平板な黒色片岩礫や最大10cmに達する珪岩礫及び一部砂岩礫も含まれる。その間を茶褐色に酸化した砂岩が充填している（第3図）。黒色片岩礫の中には、破碎されたような1cm以下の細礫が濃集する箇所もある。明瞭なインプリケーションは見られないが、

各露頭の礫の並びから東から西への流れが想定される。黒色片岩の存在は、周辺の長崎変成岩類と調和的である。



第3図：小ヶ倉砂礫層

(4) 小ヶ倉火砕流堆積物

従来の研究（長崎県地学会編，1971）においても火砕流堆積物の存在が指摘されているが、名称として区分されていないため、本報告では分布地域の名前を取って「小ヶ倉火砕流堆積物」と定義する。小ヶ倉砂礫層を覆い、最上部は大久保山旧石切場入口途中の坂道上部まで観察されることから、層厚は10mを超えると推察される。

ダイヤモンド入口交差点付近では、下位より小ヶ倉砂礫層を覆って①一部細礫がレンズ状に集積し、葉理の発達した粗粒火山灰層、②塊状の粗粒火山灰層、③1～2cm大の横長の軽石を含む層、④1～10cmの礫を含む火砕物層と変化する（第4図）。このうち、④には無斑晶質のサヌカイト様の礫を有する。



第4図：小ヶ倉火砕流堆積物（基底部分）

また、大久保山旧石切場入口では、上位部分が露出しており、下位から①1～4cm大の軽石を

含む層、②数cm大の軽石を含む塊状粗粒火山灰層、③平行葉理の発達する粗粒火山灰層と変化することから、これらは一連の火砕流堆積物であり、最初に火砕サージが到達後に、火砕流本体が流走してきたものと推察される。また、本層では岩屑流様の堆積物は共存しない。

(5) 戸町溶岩

小ヶ倉から北は南山手町まで海岸沿いを広く覆う溶岩である。本溶岩は上戸町団地北側でも確認できることから、鹿尾川が流走する新戸町の平坦部の基盤を成していると思われる、東側は長崎変成岩の山体に接しているものと推察される。最大標高は140m程度あると思われる、女神大橋下の海岸にも溶岩が露出することから、層厚は平均でも100m程度はあると考えられる。

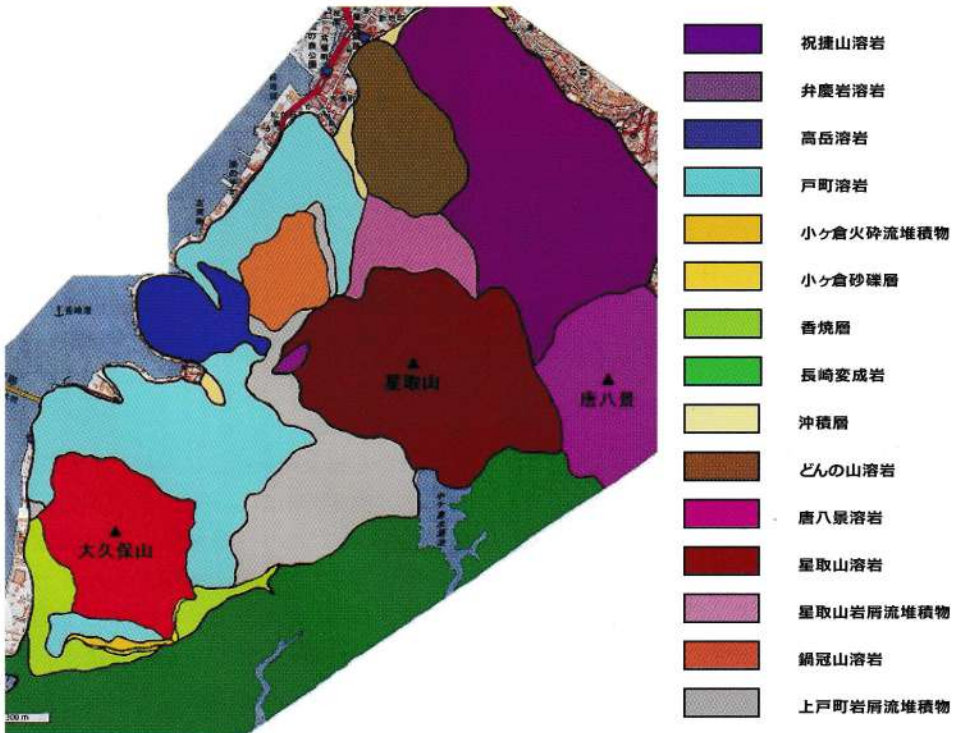
本溶岩は標高30mくらいまでは角礫化が顕著な他、溶岩内で垂直に破碎した厚さ20cm程度の脈状構造が発達する(第5図)。これらは溶岩流入時に溶岩基底部分で発生した水蒸気爆発によるパイプ構造と考えられることから、戸町溶岩噴

出時は現在と同じもしくはやや水位の高い環境にあり、水冷破碎したものと推察される。

また、本溶岩は斑晶量が30～40vol.%と著しく多く、輝石斑晶も5mm以上、斜長石に至っては最大1cm近いサイズを持つものもある。輝石斑晶と斜長石斑晶で割合は同じくらいである。石基は暗灰色が主体であるが、暗灰色と灰色の縞状構造が見られる(第7図)。但し、この縞の違いに斑晶は対応していない。さらに、10cm弱の輝石・斜長石からなる集積岩も発達している(第8図)。



第5図：戸町溶岩に発達する破碎脈



第6図：長崎市南部における火山地質図(国土地理院地形図に加筆修正)



第7図：戸町溶岩に発達する縞状構造



第8図：戸町溶岩に含まれる集積岩

(6) 高岳溶岩

戸町溶岩のうち、戸町及び国分町に位置する溶岩から成る円形丘を高岳溶岩として区別する。北側、小菅町のバイパス上では、戸町溶岩の上に高岳のマール噴火に伴う噴出物が多い、その中には1m以上の戸町溶岩由来の溶岩塊や10cm大の集積岩も含まれ（第9図）、上位には



第9図：高岳噴火火砕物中の集積岩

葉理が発達したベースサージ堆積物が観察される。同溶岩は、戸町溶岩同様に斑晶量の多さや集積岩の存在が確認され、戸町溶岩と同マグマ起源と推察される。

(7) 弁慶岩溶岩

上戸町の小ヶ倉バイパス上から弁慶岩にかけてのみ露出する溶岩である。上戸町のOKホームセンター上部に破碎した溶岩流の先端部分が露出するほか（第10図）、上戸町一田中間バイパス上位にも板状節理の発達した溶岩が見られる。周囲を後述する上戸町岩屑流堆積物で覆われるが、一か所で同溶岩の上位に上戸町岩屑流堆積物が覆う露頭が存在することから、同岩屑流堆積物以前に噴出した溶岩と判断した。また、斑晶量は30vol.%で斜長石斑晶サイズも大きく、一部石基の縞状構造も観察されることから、戸町溶岩に産状は似ているが、輝石斑晶の割合が戸町溶岩よりも少なめなことや陸上噴出の様相を示すことから区別した。



第10図：弁慶岩溶岩流先端部

(8) 祝捷山溶岩

丸山から田上の祝捷山にかけて広がる溶岩流である。茂木へ向かう国道や旧茂木街道沿いに露頭が露出しており（第11図）、板状節理が細かく水平に発達した溶岩と岩屑からなる土石流堆積物の互層からなる。大きく3ユニットに区分され、長崎では珍しい成層火山的な構造を有している。地域に「白糸の滝」などの名称を持つ滝があることも、この溶岩が互層構造を持つことかみなりのおかの表れであり、「雷公岡」と呼ばれる緩斜面も同

構造由来であろう。

なお、最上部は布袋 (2005) や長崎市史編さん委員会編 (2013) によるくさり礫堆積物で覆われるが、本火山地質では省略する。

溶岩の斑晶量は15～20vol.%で本研究地域の溶岩では最も斑晶量が少なく、石基は灰色である。斜長石も細長いものが多い。このような特徴は、本溶岩の粘性がより低く、溶岩の流動性が高まった結果、緩傾斜面も作るのに影響を与えたものと考えられる。



第11図：祝捷山溶岩断面

(9) 上戸町岩屑流堆積物

北は鍋冠山中腹から、星取山南側の上戸町周辺から新戸町の平坦部にかけて分布する。大半は岩屑流堆積物の様相を示すが、弁慶岩バス停南側では岩屑流の下位に火山灰層が見られることや、上戸町病院下では変形した軽石を含む火砕流層 (第12図)、また女神バイパス建設時の新戸町IC付近断面においても岩屑流下位に火砕流層を挟んでいたことから、火砕流噴火にはじまり、ドーム崩落あるいは山体の一部崩壊によ



第12図：上戸町岩屑流の火砕流部分

り岩屑流に移したものと推察される。なお、小ヶ倉水源地南の山体は山頂まで岩屑流であるため、流れ山の可能性もある。

(10) 大久保山溶岩

戸町溶岩上部に位置する大久保山山体上部を構成する溶岩である。小ヶ倉側では、戸町溶岩上部に礫状化した溶岩が存在するほか、女神側でも戸町溶岩上位に礫質部が連続して確認できることから、この層を境に上位を当溶岩と区別した。斑晶量は30vol.%で戸町溶岩と同様に多いが、斜長石に比べて輝石斑晶の量が戸町溶岩よりも少ないことで判別できる。石基は暗灰色であるが、石基の縞構造や集積岩等は確認できない。なお、大久保山溶岩西側の香焼層と戸町溶岩の境界に岩屑流堆積物が露出しており、上戸町岩屑流堆積物に分類した。大久保山溶岩噴出以前の発生と考えれば、本箇所での分布も説明可能であるが、一方、長崎湾西側の木鉢地域にも厚い岩屑流堆積物が分布しており、今後の調査次第ではそちらに区分される可能性もある。

(11) 星取山岩屑流堆積物

上戸町一田上バイパスの二本松から出雲、川上町にかけて、その下位の大浦川までの星取山北斜面を覆う岩屑流である。本岩屑流は上戸町岩屑流のように火砕流は伴わない。岩屑はやや発泡しており、垂円礫状のものも多いことから、本報告では上戸町岩屑流とは区別し、星取山溶岩の形成時に、溶岩の一部崩落とともに形成された堆積物の可能性がある。

(12) 星取山・鍋冠山・唐八景溶岩

溶岩の形態が類似することから、ほぼ同時期に形成された溶岩と考える。星取山・鍋冠山いずれも溶岩中に流理構造が発達しているのが認められる (第13図)。また、規模の小さい鍋冠山溶岩では中心部の柱状構造も観察される。

斑晶量は20～30vol.%で戸町溶岩等と比べると少ない。石基は灰色である。なお、各溶岩上部は風化したくさり礫のほか、星取山では長径1m程度の火山礫も散在する。



第13図：鍋冠山溶岩の流理構造発達部分

(13) どんの山溶岩

どんの山溶岩と西方のオランダ坂方面に流出する溶岩を合わせてどんの山溶岩とする。本溶岩は、オランダ坂付近が溶岩流末端となるが、戸町溶岩のように水冷破碎等の水面環境ではなく、陸上を流下して集塊化した様子が観察される。また、中に含まれる火山弾も発泡構造を持つものが認められ、同溶岩の噴出時には水面は消失していたと推察される。また、大浦下町で確認された溶岩には斑晶量20～30vol%の溶岩に無斑晶の濃茶色のマグマ包有物が認められたことから、本溶岩噴火直前には2種類のマグマが存在し、その混合により噴火が発生したことが暗示される(第14)。この点からも、本溶岩を他とは区別することとした。



第13図：鍋冠山溶岩の流理構造発達部分

3. 考察

2. における調査結果から、長崎市南部地域の火山活動史を考える上で、重要な点について以下に述べる。

(1) 小ヶ倉砂礫層及び小ヶ倉火砕流堆積物の意義

小ヶ倉砂礫層は、その構成物から長崎半島地域に分布する長崎変成岩が由来と考えられる。一方、同市南部地域には、長崎火山岩類以前の第三系に該当すると思われる堆積物が、長崎半島中部域の変成岩上に点在する玄武岩体と同岩体下に善長礫岩層を挟むのみである(長崎県地学会編, 1971など)。従って、稀有な砂礫層の存在は、同層が堆積し保存されるような水中扇状地等の形成が考えられ、それをもたらすためには①供給源となる長崎半島側(長崎変成岩)の隆起、②堆積場となる長崎市中心部側(長崎火山岩類分布地域)の沈降のいずれかが想定される。

また、長崎火山岩類由来としては、本地域において最も古いと想定される小ヶ倉火砕流堆積物の最上位には平行葉理も観察され、こちらも同様に水中における堆積が考えられる。

長崎市地学会編(1971)によれば、小ヶ倉地域の砂礫層及び火砕流堆積物は、茂木地域に分布する上部礫層及び茂木植物化石層(火砕流堆積物を含む)に対比される。植物化石層が存在することから、この時期には橘(1957, 1958)による「長崎化石湖」と呼ばれる湖水が長崎市地域に存在したとされているが、著者は今回の対象地域外である諫早市多良見町元釜でも10m以上の層厚に及ぶ水中火砕流堆積物を発見していることから、これらは当時の湖水域の広範囲に堆積した一連の水中火砕流堆積物で、長崎火山岩類の活動の中では最大規模の活動と考える。

また、このような湖水域が広がったのは、長崎火山岩類の活動直前に、例えば長崎市付近で発生したリフティングによる沈降、あるいは茂木・喜々津植物化石層の存在から小～中規模のカルデラの形成(例 栃木県塩原カルデラ)により湖水域が形成されたと考えるとこれらの堆

積物の関係が説明可能である。但し、現在の小ヶ倉砂礫層及び小ヶ倉火砕流堆積物は標高100m弱程度のところに分布すること、また、長崎半島中部に点在する玄武岩岩体の中には枕状溶岩を呈するものもあることから、その後の本地域を含む長崎半島側の隆起に関する考察が必要となる。

(2) 二枚の火砕流堆積物とその供給源

今回の調査で、小ヶ倉火砕流堆積物と上戸町岩屑流堆積物の二枚の火砕流を識別した。小ヶ倉火砕流堆積物は、岩屑流的な様相は示さず、基底部にサージ状の葉理を持つことや、1～2cm大の横長の軽石を含み、岩屑部分をほとんど含まないことから、雲仙普賢岳1991年噴火時の*block and ash flow*型火砕流以外の可能性も考えられる。なお、特質すべきは、この火砕流中に含まれるサヌカイト様の礫であり、このタイプの溶岩が現在、観察されるのは同市北部である。従って、本火砕流の給源は今回の研究地域から離れた北部である可能性を意味し、本火砕流が長崎火山岩類周辺に広く観察されることから支持される。

一方、上戸町岩屑流堆積物は既に指摘した通り、火砕流からドームまたは山体崩壊による岩屑流に移行し、戸町溶岩の基盤上に広がった可能性がある。本岩屑流や流れ山の高まりが新戸町の平坦面に分布することから、この火砕流の給源は現在の唐八景や星取山溶岩地域にあった火山体を想定し、その火山体の一部が祝捷山溶岩や弁慶岩溶岩であると考え、層序的には整合する。

(3) 露出形態及び斑晶量による溶岩の識別

本地域で最下位にある戸町溶岩や高岳溶岩の形態は、水冷破砕噴火が想定され、同溶岩噴火時までには、(1)で述べた湖水状況であったと考えられる。このことは、現在、同標高にあたるどんの山溶岩末端部では、水冷破砕的形態は示さず、南部地域の火山活動後期には湖水は存在しなかったと思われる。この理由としては、①地下からのマグマの供給により、温められるこ

とによる地殻浅部の膨張、②寒冷化や海水準低下による湖水の消滅等が考えられる。

また、戸町・高岳溶岩は前述の通り、斑晶量が30～40vol.%と多い、②斑晶サイズも5mm以上の斜長石巨晶を多く含む、③集積岩を含む、④石基部分に暗灰色と灰色の縞が見られる、等の特徴から、同溶岩を噴出した直前のマグマだまりは結晶で満たされたクリスタル・マッシュ状(粥状)であったと想定される。石基の縞状構造などかなり粘性が高い状況にあったとされるが、噴出量が多かったために溶岩台地状に広がったものと考えられる。

一方、調査地域の北部にあたる祝捷山溶岩^{しゅくしょうやま}は溶岩と土石流堆積物との互層が発達し、長崎火山群の中では成層火山的な様相を示すほか、斑晶量の少なさと粘性の低さが、本山体の特徴に影響を与えていると考えられる。また(2)で触れたように、祝捷山溶岩や弁慶岩溶岩^{しゅくしょうやま}は、唐八景・星取山地域にあった火山体の一部としたが、弁慶岩溶岩は戸町溶岩に斑晶形態が似ており、異なる性質のマグマだまりが共存していた可能性がある。

星取山溶岩や鍋冠山溶岩等は、先の溶岩の中間的な斑晶量(20～30vol.%)であることや、溶岩内に流理構造を有することや礫状部分に少量の発砲形態も観察されることから、類似したマグマあるいは同一のマグマだまり源の可能性を持つ。

一方、どんの山溶岩は、一部の溶岩に無斑晶部分の濃茶色のマグマ包有物をもつことにより他の溶岩と識別され、その産状から噴火直前のマグマだまりにあった二種類のマグマが混合しながら噴火した可能性を指摘した。このような無斑晶溶岩としては、近隣の長崎市矢の平に無斑晶玄武岩が存在することから、噴火時期は調査地域北側の風頭山溶岩等に近似する可能性がある。

(4) 星取山・唐八景・祝捷山溶岩最上部のくさり礫層について

布袋(1991, 2005)や新長崎市史第1巻(2013)でも指摘されている通り、同地域には最上部に

くさり礫層が分布することが指摘されている。くさり礫層は氷期の段丘礫層等によく見られ、河川などの存在を指摘されるほか、長崎県では、多良岳山麓の火山麓堆積物層等に発達している。

噴火当初の溶岩ドームや溶岩流表面は集塊状を成してしることが多い。空隙なども多いことから雨水の浸透などにより風化が進行することになる。従って、長崎火山岩類程度の古い火山では風化が進行し、表層はくさり礫が進行することは容易に予想される。実際、今回の研究地域の鍋冠山では山頂の展望台直下は溶岩がくさり礫化しているが、遊歩道を下るにつれて流理構造を持つ溶岩、柱状溶岩と変化する様子が観察される。また、30cm大の礫が破碎された形のまま残され、赤色酸化礫なども観察される。通常、このようなくさり礫層の多くは侵食により失われるが、唐八景及び星取山溶岩は山頂が平らで広いこと、また祝捷山溶岩も緩傾斜しめくしやうやまで広い斜面を有することから、他の火山体に比べて、くさり礫層の侵食を免れ、そのまま残っていると解釈する。

4. 長崎市南部における火山活動史

2. の火山地質図や3. の考察をもとに火山層序を整理した(第15図)。この層序図をもとに現在考えられる火山活動史について以下にまとめる。

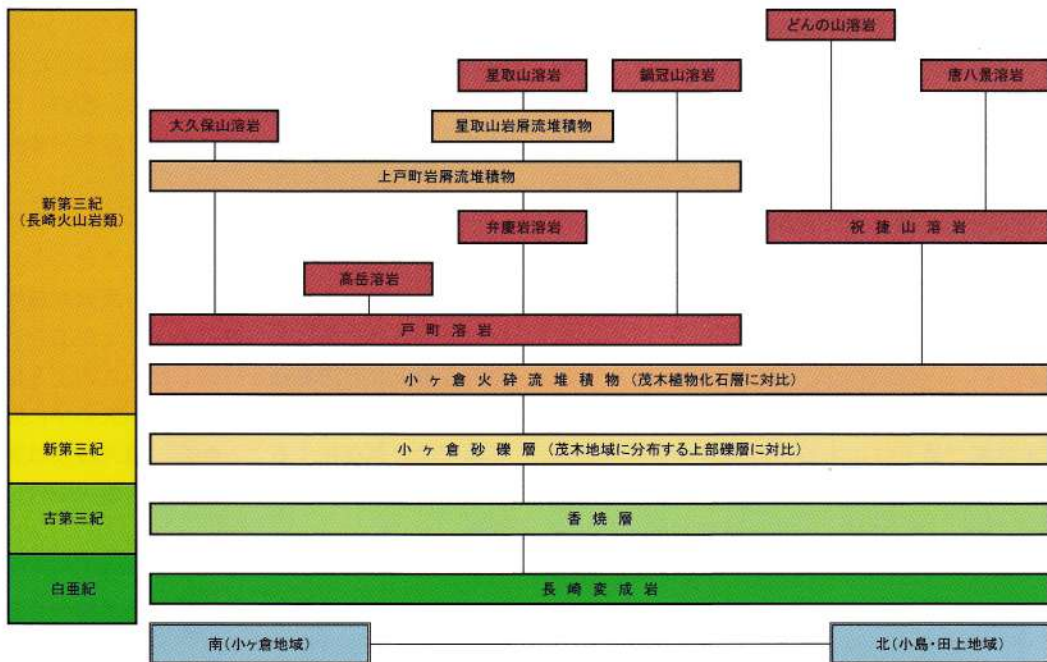
(1) 長崎火山湖の形成と火砕流噴火の発生

新第三紀のいずれかの時期に、長崎変成岩の隆起または長崎市付近のリフト形成による沈降が発生して湖水が形成され、小ヶ倉砂礫層等扇状的に砂礫層が堆積した。

その後、長崎市北部で発生した爆発的な噴火により発生した火砕流が湖水全体に広がり堆積した(小ヶ倉火砕流堆積物)。

(2) 戸町・高岳溶岩の噴出

長崎市南部地域では、マグマの上昇により班晶量の多いクリスタル・マッシュ状(粥状)のマグマだまりが形成され、広がっていた湖水面近くで戸町溶岩が噴出して地域全体に広がった。この噴火期の間には、爆裂的なマール噴火も伴う小規模溶岩丘(高岳溶岩)も形成した。



第15図：長崎市南部における火山層序図

(3) ^{しゅくしょうやま}祝捷山溶岩・弁慶岩溶岩の噴出

現在の唐八景や星取山付近に、新たな火山が成長した。この山は複数のマグマだまりを有した可能性があり、北側では^{しゅくしょうやま}祝捷山溶岩のような成層した溶岩流を形成する一方、南側では弁慶岩溶岩のような班晶量の多い溶岩をもつ山体が共存していた可能性がある。

(4) 上戸町岩屑流の発生と古山体の崩壊

(3)の山体で火砕流噴火が発生するとともに、噴火の進行に伴って山体の一部が崩壊し、新戸町の平坦地を中心に岩屑流や流れ山が堆積した。

(5) 大久保山溶岩の形成

戸町溶岩の中心部に新たにマグマが上昇し、大久保山溶岩を形成した。本溶岩形成時には岩屑流等はあまり発生しなかったらしい。

(6) 星取山・鍋冠山・唐八景溶岩の形成

(3)で山体の崩壊を発生した地域において新たにマグマが上昇し、星取山・鍋冠山・唐八景の各溶岩を形成した。星取山溶岩形成期はその成長とともに一部で崩落も発生し、星取山北側山麓にはそれに伴う岩屑流が発生した。

(7) ^{しゅくしょうやま}どんの山溶岩の形成

^{しゅくしょうやま}祝捷山溶岩南部に新たにマグマが上昇した。このマグマは従来と異なり、本調査地域より北側の溶岩と地下でマグマ混合を生じた。どんの山溶岩から流れ出した溶岩は西へ流出し、現在の東山手町の丘を形成した。なお、この頃には湖水は消失していたと考えられる。

5. 今後の課題

今回、長崎市南部の限られた範囲について火山層序図を作成したが、現状では地形と露頭での岩相観察によるものであり、溶岩等の噴火形態が類似する長崎火山岩類においては、岩石の肉眼による班晶量の差異だけでなく、更なる岩石学的な検討も必要である。一方で、長崎火山岩類については、露頭での観察状況を踏まえると、

全岩化学組成による分析では個々の火山体の違いがあまり出ないことも考えられる。

布袋(1989a)では金毘羅山周辺の岩石について班晶形態の比較を行っているが、有色鉱物の組み合わせのほか、累帯構造の多様性を持つ斜長石等の組織形態の違いで区別することができる可能性がある。さらに、EPMAを利用した鉱物組成の検討などにより、噴火直前のマグマだまりの温度・圧力・含水量などの条件を識別することにより、個々の火山体の違いを知るとともに、長崎火山岩類におけるマグマ供給系の発達史も合わせて理解が可能となるであろう。そうなれば、火山の活動開始から終焉及びマグマ活動場の移動などについても議論する一助となることが期待される。

また、長崎火山岩類は、他の地域と比べて、比較的火山体が保存されていることがわかってきたが、一方で、各溶岩流の重なりについては都市化の進行による露頭不足によって、議論を困難にしている。さらに、他の火山に比べて、層序対比に有効な降下軽石やスコリアに乏しいことも、研究を困難にしている。

これまで、田島(1985)などによってフィッシュトラック年代などが測定されているが、最近、地質学で主流となっているジルコン班晶のU-Pb年代については、長崎火山岩類の岩石組成からジルコンの存在があまり期待されない。すると全岩分析あるいは角閃石によるK-Ar年代による年代分析の選択となるが、風化も進行している長崎火山岩類において分析に堪えうる試料の吟味や個々の噴火活動を識別できるほどの精度を獲得できるか等、多くの課題がある。

以上のように課題はあるが、今回、筆者の調査でもある程度は火山活動史を編めることが可能であった。今後も先人の研究を参考にしながら、地道に長崎火山岩類の火山活動史と豊肥火山活動におけるテクトニクスな位置づけを考慮しながら、調査を進めていきたい。

参考文献

- 荒木 真寿男 (1975) 11. 多良見町市布駅北東の地層. 長崎県地学会誌, 23, 31-33.
- 藤木 利之 (2014) 長崎湾飽の浦沖ボーリングコアの化石花粉群集からみた完新世の古植生変遷. 月刊地球, 36, 7, 219-226.
- Hattori, H. and Shibata, K. (1982) Radiometric Dating of Pre-Neogene Granitic and Metamorphic Rocks in Northwest Kyushu, Japan -With Emphasis on Geotectonic of the Nishisonogi Zone. Bull. Geol. Surv. Japan, 33, 57-84.
- 服部 仁 (1984) 長崎変成岩類の放射年代とその帰属. 長崎県地学会誌, 41, 11-25.
- 服部 仁 (1992) 長崎変成岩類研究の百年史. 地質調査所月報, 43, 369-401.
- 布袋 厚 (1986) 長崎市穴弘法の溶結凝灰岩およびその周辺の火山層序. 長崎県地学会誌, 44, 1-8.
- 布袋 厚 (1989a) 班晶鉱物からみた長崎市金毘羅山の火山岩類. 長崎県地学会誌, 49, 19-25.
- 布袋 厚 (1989b) 長崎市西部城山台の火山地質. 長崎県地学会誌, 50, 26-36.
- 布袋 厚 (1991) 長崎市南部唐八景付近に分布する火山円礫層. 地学研究, 40, 2, 85-94.
- 布袋 厚 (1993) 長崎市東部帆場岳・現川周辺の火山地質. 長崎県地学会誌, 56, 1-10.
- 布袋 厚 (2002) 長崎市西部小江原・稲佐山周辺の火山地質. 長崎県地学会誌, 66, 1-12.
- 布袋 厚 (2005) 「長崎物語：石が語る長崎の生い立ち」. 長崎文献社.
- 布袋 厚 (2006) 長崎市茂木・飯香ノ浦地域の岩屑なだれ堆積物. 長崎県地学会誌, 70, 17-30.
- 広川 治・水野 篤行 (1962) 5万分の1地質図幅「肥前高島付野母崎」. 地質調査所
- 藤田 光 (1975) 16. 小ヶ倉-新戸町間にみられる基底礫岩. 長崎県地学会誌, 23, 45-47.
- 石川 直衛 (1975) 長崎市古賀町古賀団地東部の地質. 長崎県地学会誌, 23, 34-36.
- 鎌田 泰彦 (1975) 10. 喜々津駅付近 (国道 34 号線) の第三紀層. 長崎県地学会誌, 23, 28-30.
- 鎌田 泰彦 (2007) 「鎌田泰彦地質学著作集：長崎大学名誉教授・長崎県地学会名誉会長：平成 18 年度春の叙勲受章記念」.
- 鴨川 信行・松村 俊二・田島 俊彦 (1976) 長崎県西部神楽島のサヌキトイドと火道角礫岩について. 長崎県地学会誌, 25, 4-10.
- 永尾 隆志・長谷 義隆・井川 寿之・長峰 智・坂口 和之・山元 正継・須藤 賢治・林田 賢一 (1995) 日本列島周辺の第三紀火山岩の岩石学的特徴と K-Ar 年代, 九州の平坦面を形成する安山岩の地質学的・岩石学的特徴：「洪水玄武岩」の提唱. 地質学論集, 44, 155-164.
- 松井 和典・水野 篤行 (1966) 5万分の1地質図幅「大村」. 地質調査所
- 長岡 信治・横山 祐典・中田 正夫・前田 保夫・奥野 順一 (1997) 西九州の完新世海水準変動とハイドロアイソスタシー. 名古屋大学加速器質量分析計業務報告書, 8, 42-44.
- 長岡 信治, 長岡信治遺稿集刊行会編 (2013) 「長岡信治遺稿集」.
- 長崎県地学会編 (1971) 長崎県の地学一日曜巡検ガイドブック. 長崎県地学会.
- 長崎北高等学校地学部 (1973) 長崎西北部における長崎火山噴出直前の古地形図. 長崎県地学会誌, 20, 6-7.
- 長崎市史編さん委員会編 (2013) 新長崎市史 第 1 巻 (自然編、先史・古代編、中世編), 長崎市.
- 長田 充弘・高地 吉一・大藤 茂・宮田 和周・山本 綱志 (2014) 九州西部長崎 (野母) 半島の地質 (予報). 日本地質学会第 121 年学術大会講演要旨, 155.
- 西村 暉希 (1969) 長崎西北部の地質図. 長崎県地学会誌, 13, 9-12.
- 西村 暉希 (1975) 15. 長崎市手熊町中浦の県道工事で見られた数本の断層と珪化木. 長崎県地学会誌, 23, 43-44.
- 西村 祐一郎・廣田 佳子・塩崎 大介・中原 伸幸・板谷 徹丸 (2004) 長崎県茂木地域における長崎変成岩類とその地体構造-一周防帯と三波川帯との並列-. 地質学雑誌 110, 6, 372-383.
- 日本地質学会編 (2010) 日本地方地質誌「九州地方」. 朝倉書店
- 小田 忠昭 (1975) 14. 長崎市北部昭和町より西彼長与町の地質. 長崎県地学会誌, 23, 40-42.
- 白木 敬一・宮本 光隆・松尾 弘昭・植木 有子・東 高照・永尾 隆志・松本 征夫・田島 俊彦 (2000) 長崎県西彼杵半島南部の高 Mg 安山岩と玄武岩. 山口大学機器分析センター報告, 8, 24-37.
- 橘 行一 (1957) 長崎火山周縁の化石湖の研究-1: 長崎市北東部喜々津町で見出された茂木植物群を含む湖成層と長崎火山. 長崎大学学芸学部自然科学研究報告, 6, 29-34.
- 橘 行一 (1958) 長崎火山周縁の化石湖の研究-2: 長崎湾、香焼島の新第三系について. 長崎大学学芸学部自然科学研究報告, 7, 31-36.
- 橘 行一 (1961) 長崎市北部大草附近の古第三紀砂岩礫を含む凝灰角礫岩層. 長崎大学学芸学部自然科学研究報告, 2, 1, 19-29.
- 田島 俊彦 (1975) 13. 長崎市北部横尾付近の火山地質. 長崎県地学会誌, 23, 37-39.

長崎市南部における火山地質の再検討

- 田島 俊彦 (1985) 長崎市周辺に分布する火山岩類の Fission-track 年代. 日本地質学会学術大会講演要旨, 1985, 290.
- 田島 俊彦 (1993) 長崎市周辺における後期新生代の火山活動. 日本地質学会学術大会講演要旨, 1993, 560.
- 田島 俊彦 (2016) 13. 長崎市野母半島の侵食平坦面に散在する楕円体礫. 長崎地学会誌, 23, 1-15.