

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 20 日現在

機関番号：82626

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22710174

研究課題名(和文)古地図および堆積物を利用した高分解能火山地質学の構築

研究課題名(英文)Methodology for high-resolution volcanic geology using geology and old maps

研究代表者

及川 輝樹(Oikawa, Teruki)

独立行政法人産業技術総合研究所・地質情報研究部門・主任研究員

研究者番号：10435761

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円、(間接経費) 780,000円

研究成果の概要(和文)：江戸時代の古地図に噴気・噴煙が描かれている火山の調査を行った結果、噴気・噴煙の記述のある火山は、以下の火山である。千島・北海道地域：恵山、北海道駒ヶ岳、有珠山、渡島(松前)大島、渡島(松前)小島、イワオヌプリ(ニセコ)、雄阿寒、雌阿寒、羅臼岳(知床)、択捉焼山、茂世路岳。東北・関東・中部：岩手山、浅間山、新潟焼山、九州：鶴見岳、雲仙、阿蘇、霧島、桜島、薩摩硫黄島、口永良部島、小臥蛇島、口之島、中之島、諏訪瀬島、横当島。北海道および薩南諸島の火山については、これら古地図の情報を基に噴煙史を編むことに成功した。これらの成果は古地図の記述を適切に評価すれば火山活動史の構築に役立つことを示している。

研究成果の概要(英文)：The antique maps in Edo Period (AD1700-1868) give useful information to build records of fumarolic and volcanic clouds activities. In clear, based on the antique maps, the volcanic clouds activities records of Japanese volcanoes. Volcanic clouds are drawn in the following volcanoes. Chishima and Hokkaido area: Esan, Hokkaido Komagatake, Usu, Oshima Oshima, Oshima Kojima, Iwaonupuri (Niseko), Oakan, M eakan, Rausudake (Shiretoko), Etofu Yakeyama, Moroyodake. Honshu area: Iwatesan, Asamayama, Niigata Yakeyama, Kyushu area: Tsurumisan, Unzen, Aso, Kirishima, Sakurajima, Satuma Iojima, Kuchierabujima, Kogajajima, Kuchinoshima, Nakanoshima, Suwanoseshima, Yokoateshima. Based on descriptions in the antique maps, it was clarified to history of volcanic activity in the volcanoes of Satsunan Islands and southwestern Hokkaido.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・自然災害科学

キーワード：火山 自然災害 地質学 古地図 噴煙 噴火史 歴史資料

1. 研究開始当初の背景

本研究は、古地図と堆積物を利用した火山活動史の構築法の確立、特に噴煙活動の評価・復元手法の開発を目的とする。

噴気・噴煙活動(以下、噴煙活動と記す)は重要な火山活動の一つであるが、その活発化が噴火の前兆現象であるかは、個々の火山について必ずしも明確でない。そのため、中長期的な噴煙活動の盛衰と火山災害の関係は不明なことが多い。これは、噴火活動と噴煙活動の時間的關係が十分に理解されていないためである。その解決には、中長期的な噴煙活動史と火山活動史の構築と融合が必要である。しかし、火山活動史の構築に有用な地質学的手法のみでは、噴煙活動が地層に保存されず、その活用は難しい。一方、噴煙活動史は歴史資料(史料)を用いた検討は有効である。しかし、噴火と異なり、さほど被害もなく定常的に立ち上る噴煙活動は文字史料には記録されにくいという欠点がある。そのため、一般に行なわれている文字史料を用いた検討のみでは噴煙活動と噴火の時間的關係の復元は難しい。その一方、古地図には噴煙活動が記録されることが多い(及川、2008 b, c)。定常的にあがる噴煙は、ランドマークとして有用であるためか、地図に記載されることが多く、現在の地形図ばかりでなく、古地図においても数多く記されている。しかし、それを積極的に活用し火山活動を評価した例は火山学・災害史学のみならず歴史学・地理学においてもほとんどない。一般に、古地図には豊富な自然環境・景観の記載があり、自然科学的な視点から様々な情報が引き出せる可能性があるが従来古地図研究は、地図の成立過程など地図そのものの検討が中心で、自然科学的な視点に基づく解析はほとんど行なわれていない。わずかに特定の火山噴火を対象としたものや(米地、1988 など)、歴史地理学などの分野では景観復元などの解析(小野寺、1997 など)が行なわれているにすぎず、その利用は限られたものである。そのため、古地図に記された豊富な情報を十分に活かしていきっていない。最近、申請者は、噴煙が描かれている古地図を調査し、江戸時代後期以降の噴気・噴煙活動史を復元することに成功した(及川、2008 b, c)。その結果、活火山に指定されていない火山や活動度が低いと考えられている火山に噴煙が描かれているのを発見し、古地図の解析が火山活動の評価において新たな視点となることを示した。しかし、その研究もわずかな古地図を検討したのみで充分網羅的に行なわれたとはいえない。現状では、どの古地図のどの火山に噴煙が描かれているかさえもほとんど明らかにされていない。

2. 研究の目的

前述の問題をふまえて、本研究は、江戸時代以降を対象に噴煙が描かれた古地図カタログの作成。古地図に記された噴煙活動

の時期と火山噴火堆積物の用いた火山活動の評価・復元手法の開発を行なう。

まず、火山に噴煙が描かれている古地図のカタログをつくる。古地図は様々な縮尺・地域・範囲をあつかったものがあるが、本研究では、研究期間、古地図の量、記述内容の信憑性を鑑みて、江戸時代以降のある程度広い地域(現在の県以上の範囲)を扱った古地図を対象とし調査を行う。

次に、いくつかの火山において、火山地形・地質学的手法から古地図に描かれた噴煙の妥当性の検討および噴火との時間的關係を検討する。古地図に描かれている情報は、ある地点から望んだ風景画ともいえる描写をしている。その特性を生かして噴煙があがっている地点を特定し、それが妥当な場所であるかどうかを火山地形・火山地質的情報を基に判断する。またさらに、いくつかの火山では、小規模な噴火も含めた高分解能は火山活動史を構築し、古地図成立時ないしその前後における噴煙活動の有無もあわせて検討する。それらを総合し噴煙と噴火の時間的關係を検討する。申請者はこのような試みをすでに御岳火山で行っており噴煙活動と火山活動の時間的關係の復元に成功している(及川、2008a)。しかし、これらの事例はわずかであり手法も確立した状態とはいえない。そのため、同様の手法をいくつかの火山で試み、古地図から火山活動を復元する手法の構築をはかる。

3. 研究の方法

本研究で実際行なう研究は、古地図調査と地質調査に大きく分けられる。古地図調査では、古地図およびその関連史料の閲覧調査を行い、各火山における噴煙の有無、記述内容、地図の成立過程を調査する。江戸期に4回製作され情報の信頼性が高い幕府勅撰地図の国絵図を中心に、県(国)単位以上の広い範囲を扱った古地図を中心に調査する。地質調査は、古地図により噴煙が描かれた火山を対象として行なう。古地図に記された情報から火山を望んだ方向、噴煙が立ち上る地点を特定し、現地において、地形・地質の情報に残された噴煙活動の痕跡を調査し、古地図に記録された情報の妥当性を評価する。また、変質帯や植生異常が認められる地域の土壌やその周辺における小規模な火山灰調査を行い、最新の噴気・噴火活動の時期の特定も行なう。それらの結果を総合して噴火活動と噴煙活動の時間的關係を明らかにする。

古地図調査は、古地図およびその関連史料の閲覧調査を行い、各火山における噴煙の有無、記述内容、地図の成立過程を調査する。古地図の種類・数は膨大で、すべての古地図を調査することは本研究期間では不可能である。そこで本研究では、江戸期に4回製作され情報の信頼性が高い幕府勅撰地図の国絵図を中心に、県(国)単位以上の広い範囲を扱った古地図を中心に調査する。古地図の

調査は、火山が描かれている地域の国絵図および古地図が数多く収蔵されている図書館・博物館を巡り、古地図の閲覧・調査を行う。閲覧調査の助けとして、各図書館・博物館収蔵資料の目録や図録を購入し事前調査を行なう。また、事情により現物を閲覧できない場合は、古地図の複写資料を閲覧ないし購入し、調査・検討を行なう。これら調査結果は、古地図カタログとしてまとめる。カタログには地図名、噴煙が描かれている火山名、地図の記述内容・成立年代などを記す。

地質調査は、古地図カタログ製作と平行して行う。調査は以下の手順で行なう。まず、古地図に噴煙が描かれた火山について、古地図に記された情報から火山を望んだ方向、噴煙が立ち上る地点を特定する。その情報を基に、現地において、噴煙活動の痕跡（変質帯や植生の異常）を調べ、古地図に記録された情報の妥当性を評価する。また、変質帯や植生異常が認められる地域の土壌やその周辺における小規模な火山灰調査を行い、最新の噴気・噴火活動の時期の特定も行なう。それらの結果を総合して噴火活動と噴煙活動の時間的関係を明らかにする。これら現地調査は、古地図に噴煙が記されている火山のうち、

活火山に指定されていない火山、江戸時代に活動が記録されていない火山、古地図成立期に噴火活動がなかった火山について、からの優先順位で調査を行う。特に、先行研究において古地図に噴煙が描かれているが活火山に指定されていない火山（渡島小島、横当島）については優先的に調査する。

4. 研究成果

1) 噴気・噴煙が描かれている古地図についてのカタログ化と火山の抽出

カタログ化を行ったところ、以下の火山に噴気・噴煙の記述が認められた。

千島・北海道地域：恵山、北海道駒ヶ岳、有珠山、渡島(松前)大島、渡島(松前)小島、イワオヌプリ(ニセコ)、雄阿寒、雌阿寒、羅臼岳(岳床)、択捉焼山、茂世路岳。

東北・関東・中部：岩手山、浅間山、新潟焼山。

九州：鶴見岳、雲仙、阿蘇、霧島、桜島、薩摩硫黄島、口永良部島、小臥蛇島、口之島、中之島、諏訪瀬島、横当島。

また江戸時代に噴火があったことが知られているが、古地図に噴気・噴煙の記述のない日光白根、栗駒山についてはその噴火の詳細を知るために文献調査を行った。

2) 千島・北海道地域の古地図の噴煙史と火山活動の関係

記録が豊富な道南の火山(渡島大島、恵山、北海道駒ヶ岳、有珠、樽前)について古地図から明らかとなった噴煙活動史と噴火の

関係についてまとめてみた。恵山は、検討期間のすべての古地図に噴煙が描かれており、現在も噴煙活動が認められる。北海道駒ヶ岳は1790～1800年頃、1850～1870年頃、有珠は1810年頃、1850～1870年頃に作成された古地図に噴煙が描かれている。両火山ともこれらの時期は噴火の前後にあたるため、噴煙活動の消長と噴火活動の時間的関係は密接であることがわかる。その一方、樽前山は19世紀に活発な噴火活動があったにもかかわらず、噴煙が描かれた地図は存在しない。すなわち、噴煙活動はあったにしても、噴火前後に長期にわたって噴煙をあげることはなかった可能性が高い。このように、各火山の噴火と噴煙活動の時間的関係は個性があることが明らかとなった。

3) 薩南諸島地域の噴煙史と火山活動の関係

古地図および文字史料を使用して噴煙活動史をまとめた結果、記録の乏しい地域でも以下のように噴煙活動史を編むことに成功した。

17世紀後半から18世紀初頭には、横当島、諏訪瀬島、中之島、口之島、小臥蛇島、口永良部島、薩摩硫黄島に顕著な噴気・噴煙活動があった。

19世紀初頭には、横当島、諏訪瀬島、中之島、口之島、小臥蛇島、薩摩硫黄島に顕著な噴気・噴煙活動があったが、あがっていた。口永良部島の噴気・噴煙活動は、この時期には停止していたようである。

1850年頃以降は、諏訪瀬島、中之島、口永良部島、薩摩硫黄島において顕著な噴気・噴煙活動があった。口永良部島は1841年に噴火、諏訪瀬島は1884年に火山灰を放出していた記録が残る。

20世紀に顕著な噴気・噴煙活動が認められたのは、諏訪瀬島、中之島、口永良部島、薩摩硫黄島で、口之島でも微弱な噴気活動が観察されていた。この傾向は、2001年以降、現在までも変わらない。このうち20世紀以降、噴火があった火山は、諏訪瀬島、中之島、口永良部島である。

21世紀に入ると小臥蛇島、横当島に微弱な噴気活動があることが確認された。また引き続き、諏訪瀬島、中之島、口永良部島、薩摩硫黄島における顕著な噴気・噴煙活動、口之島における微弱な噴気活動が続いている。

4) 渡島小島、ニセコ・イワオヌプリに描かれた噴気・噴煙の評価

江戸時代以降の噴火記録が無く最近の噴気活動が知られていない渡島小島とニセコ・イワオヌプリの両火山は、古地図に噴煙が描かれている。これら火山について、古地図の記録の妥当性を評価するため、現地調査

を行った。その結果、渡島小島は完新世の噴火活動や最近の噴気活動の痕跡は一切認められず、古地図の記述の信頼性も劣ると判断できることから、噴煙の記述は誤記・誤認の結果であると考えられる。その一方、ニセコ・イワオヌプリに関しては、現地には最近まで活動していたと考えられる噴気孔跡が多数存在し、最近の水蒸気噴火テフラも発見された。また、明治以降に微弱な噴気活動があった記載も発見した。そのため、古地図の記述は信頼性における記録であると考えられる。これは、古地図の成立過程を注意深く評価し現地調査と組み合わせれば、噴煙活動の評価が行なえることを示している。

5) 横当島の噴気活動調査

噴火記録や噴気活動が知られていないのに、古地図に噴気・噴煙が描かれている横当島の現地調査を行ったところ、現在、噴気活動が起きていることを発見した。また、伝説めいているが、噴火記録も存在することが明らかとなった。さらに隣接する上ノ根島においても噴気活動が存在することが明らかとなった。これらの例は、古地図の記述を積極的に利用して再調査を行うと、見逃していた火山活動の存在を明らかにできることを示している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

及川 輝樹・八木原 寛・高 美喜男・平野 舟一郎・中野 俊・中尾 茂・小林 哲夫 (2013) トカラ列島南部、横当島、上ノ根島の噴気活動。火山, vol. 58, 563-567.

及川輝樹・筒井正明・大學康宏・伊藤順一 (2012) 文献史料に基づく江戸期における霧島火山新燃岳の噴火活動。火山, vol. 57, 199-218.

〔学会発表〕(計 4 件)

及川輝樹 (2013) トカラ列島・大隅諸島の噴気・噴煙史と噴火史：古地図、絵画資料と歴史資料から。日本火山学会 2013 年度秋季大会、猪苗代町体験交流館「学びいな」、2013 年 10 月 29 日。

及川 輝樹(2012)赤城山と栗駒山の歴史時代の噴火記録。日本火山学会 2012 年度秋季大会、長野県御代田町「エコールみよた」、2012 年 10 月 15 日。

及川輝樹 (2011a)江戸時代における北海道の噴煙活動と噴火活動の関係。日本火山学会

2011 年度秋季大会、旭川市大雪クリスタルホール, 2011 年 10 月 2 日。

及川輝樹 (2011b) 江戸期の古地図を利用した北海道の火山の噴煙史。日本第四紀学会 2011 年大会 (徳島), 鳴門教育大, 2011 年 8 月 25 日。

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

なし