

平成26年8月2日

鹿児島大学大学院人文社会科学研究科長 殿

学位（博士）論文審査の概要及び結果報告書

地域政策科学専攻 氏名 坂本昌弥

学位論文題目

桜島火山における二酸化硫黄高濃度事象と近赤外衛星画像を用いた火山防災教育研究
(Studies on volcanic disaster prevention education using near-infrared satellite images and high concentration events of sulfur dioxide around Sakurajima volcano)

論文審査の概要

1. 本論文の目的

本論文では、火山を構成する2つの事象、火山ガスと火山地形を対象として、火山防災教育に関わる以下の諸点を目的としている。①桜島火山の噴火に伴う火山ガスについて、環境基準を超える二酸化硫黄高濃度事象の実態を明らかにする。②近赤外衛星画像の特性を活用した九州の火山地形の把握を行う。③これらの二つの研究をふまえて、火山ガスと火山地形にかかわる防災について、授業実践を行い、ここで得られた資料を基に火山防災教育の有効性を考察する。

2. 本論文の構成

「第1章 研究の目的と方法」では、問題の所在と目的、方法、そしてこれを設定するに至った火山ガス、近赤外衛星画像と防災教育の研究史が述べられている。問題の所在として、特に火山ガスに関わる防災教育の研究が不足していることがあげられ、二酸化硫黄高濃度事象、近赤外衛星画像、高校生の火山防災理解度にかかわるアンケートを使用することが提示されている。ここから、上記の目的が設定されている。研究史では特に二酸化硫黄高濃度事象の挙動に関する最近の研究を概観し、その防災教育への適用が不十分であることが提起されている。また、火山防災情報教育研究における近赤外衛星画像を使った防災教育研究の位置づけがなされている。

「第2章 使用データ」では、火山ガス、浮遊粒子状物質、降灰量、相関係数、気象観測、衛星画像にかかわるデータの測定局、出所、定義などが提示されている。

「第3章 桜島火山ガスの実態とその防災教育の必要性」では、桜島火山の全21測定局での2001年～2012年での二酸化硫黄高濃度事象発生の詳細が述べられている。特筆すべき点は、各噴火口から方向を異にする各測定局の二酸化硫黄高濃度事象の発生数が風向と風速に影響され、したがってこれを支配する気圧配置との関係を明らかにしていることである。このことから、降灰、浮遊粒子状物質のみならず、火山ガスについても気象と関係した情報を的確に提供する防災システムの必要性を提示する。

「第4章 人工衛星画像を用いた火山地形判読と教育利用」では、教育衛星画像表示システム SiPSE (Satellite image Presentation System for Education) を活用した近赤外衛星画像 (LANDSAT-5 TM バンド4 の波長 $0.76\text{--}0.90\ \mu\text{m}$) が地形の詳細を把握する上で有効であることが示されている。九州の8つの火山地域の衛星画像を、可視画像と比較しながら解析し、近赤外画像が可視画像よりも優れた地形識別能力があることが明らかにされている。同時に近赤外立体画像も示され、両者を併用することによって、有効に地形が理解できることが確かめられている。こうした識別能力に加え、操作の簡便性は、火山地形防災教育に有効であることが提示される。

「第5章 火山防災教育の実践」では、防災教育の強化を意識した近年の中等教育の教科科目改訂とも呼応して、高等学校生徒を対象として、火山地形と火山ガスの防災にかかわる教育実践とその効果の検証が行われている。近赤外衛星画像による火山地形理解の教育では、可視画像よりも多様な地形が理解され、教育効果が高いことが明らかにされた。5年間に及ぶ火山ガスの教育実践では、気圧配置と二酸化硫黄高濃度事象の発生の関係に関し、実践後において理解度に大きな進歩がみられ、ここで実践された教育の火山ガス防災教育の有効性が確かめられている。

「第6章 結論」では、本論で明らかになった諸点、特に火山ガス防災、近赤外衛星画像の教育利用、高校生を対象とした火山防災教育の効果が要約されている。そして、こうした結果を基に火山防災システムの構築を展望し、ここで検証したような発生頻度が高く、災害リスクの高い事象の防災理解を深める必要性が述べられている。

3. 本論文の評価

(1) 評価されるべき点

i) 本論では、これまで、火山災害教育において、重要であるが扱いの困難さから着目されてこなかった火山ガスの高濃度事象を、現在断続的噴火を行っている桜島火山の火山ガスデータ収集の利便性を活用し、噴火に伴う火山ガスを時空にわたって緻密にとらえ、こ

れと気象との関係を明らかにした点が評価される。

ii)防災啓蒙としてもっとも効果的な方法の一つである学校教育をとりあげ、防災の重要性が指摘されている中等教育の新課程において、この災害教育を実践し、その効果を確かめたという点において評価される。

iii)火山ガスとは対称的に固定した火山地形を取り上げ、これを可視画像より鮮明な近赤外衛星画像の特性を活用し、簡便で、操作性の高い方法によって、九州の多様な火山地形を再現し、その教育効果を実際の教育実践によって確かめた点は評価される。

(2)問題点

火山ガスや火山地形の分析は十分な説得力をもつが、アンケートの分析など教育実践での分析、ハザードマップの教育的分析に若干の曖昧さが残り、全体の構成の統一性が十分に練られていない。また、本論文の全体の論述に不明確な表現があり、筆者の意図することが明確に伝わらない部分がある。

4. 総合評価

以上、いくつかの課題は残るが、火山防災教育研究において、これまで教育上の困難さからほとんど扱われてこなかった火山ガスを対象とし、その影響を気象との関係から詳しくとらえ、教育実践によってその教育効果を明らかにした点と、操作性が高く簡便で、解像度が高い近赤外衛星画像によって多様な火山地形を再現し、教育実践によって火山防災の基本的な教育効果を明らかにした点は、防災教育研究にとって新しい方向性を提示したものであり、独創性において高く評価できる。自然科学的側面と社会科学的側面の融合を試みたこの研究は、今後の防災教育研究の発展に大いに貢献するものと考え、よって博士論文の基準を満たしていると判断する。

授与する博士学位 学術

論文審査結果 合

審査委員

主査 森脇 広

副査 城戸 秀之

副査 竹岡 健一

副査 木下 紀正