

## 学位論文の要旨

氏名

田島 靖久

学位論文題目

霧島火山，新燃岳・えびの高原における最近1万年間の噴火史と活動評価

本論文は，霧島火山の新燃岳とえびの高原における火山の活動史を解明し，霧島火山の活動特性をまとめたものである。

第1章は，霧島火山の研究史をまとめ，霧島火山における研究課題を把握し，本研究の意義・位置づけを示す。本研究で用いる調査手法について示す。

第2章は，火山噴出物層序に基づく新燃岳の約1万年間の噴火活動史について示す。新燃岳火山から噴出したテフラ層を新たに3層確認した。新たに確認した4500年前のSm-Syテフラは，新燃岳の火口壁内における溶岩の層序を決定する際の重要な役割を担い，新燃岳では4500年前より若い時代に2回以上の溶岩噴出があったことが判明した。この結果に基づき新燃岳では噴火活動が集中する活動期と静穏な時期が繰り返していたことを議論する。

第3章は，火山噴出物層序に基づく霧島火山のえびの高原の噴火活動史を示す。えびの高原の火山活動は，約9000～8000年前の不動池溶岩を噴出する活動から始まり，断続的に小火口を形成する噴火が発生していたことを示す。古文書の解析によって，硫黄山の噴火年代は，既報告の西暦1768年ではなくそれより古い時代に噴出した可能性が高いことを示す。えびの高原では，噴火毎に火口形成場所が移動するという特徴が読み取られ，活動史の全体像を議論する。

第4章は、活動的な火山において、リアルタイムの噴出量推移の把握を目指し、テフラ分布・堆積量の推定理論について示す。本理論（EAI法）は火山灰分布を相似形状の楕円で近似することと面積-層厚の関係が単純減衰（ $A = \alpha T^{-1} A$ ：面積， $T$ ：層厚）する関係を組み合わせることによって築いた。EAI法に基づき桜島2008年噴火の噴出量算出を行い、活動推移の分析結果を示す。また、他火山の噴火への適応性、霧島火山への導入に関する議論を行う。

第5章は、江戸時代以後の新燃岳の最新の火山活動について、既報告及び本研究の調査結果に基づき構築した活動推移を示す。また、2011年の準プリニー式噴火直前の小噴火及び2011年6月以後のマグマ水蒸気噴火について、第4章のEAI法を適応した噴出量の算出結果を示す。最後に、1959年及びその後の噴火について噴火毎の火口位置の変遷を示し、2011年噴火直前の小噴火の火口位置が西から東に移動し、その先端で準プリニー式噴火が始まったことを示す。

第6章は、新燃岳及びえびの高原の中・長期的な活動傾向を、噴出量階段図を用いて示す。火山の活動傾向の評価は、従来議論されてきた噴出量階段図の全体トレンドが示す長期的な活動傾向からのみならず、活動が集中する活動期のトレンド（中期）に基づくことが重要であることを議論する。次に、火山発達と火口形成位置に密接な関係があり、長期噴出率を基にした火口形成域の定量的な評価方法について議論する。最後に、霧島火山の1万年間の活動史全体をまとめ、霧島火山の活動ステージについて総括する。霧島火山と桜島火山などの南九州火山の火山活動を比較し、南九州火山の火山活動期の議論を行う。

第7章は、本研究の全体を通したまとめを行い、各章で得られた結論及び課題を取りまとめる。

## Summary of Doctoral Dissertation

Title of Doctoral Dissertation:

Eruptive History and Evaluation of Shinmoedake Volcano and Ebinokogen Volcanic Area of Kirishima Volcanoes for the Past 10,000 Years in Kyushu, Japan

Name: Yasuhisa Tajima

This thesis mainly comprises the volcanic history and evaluation of the Shinmoedake volcano and the Ebinokogen volcanic area based on a geological survey.

Chapter 1 deals with the history of the Kirishima volcanoes. In this chapter, the investigation history, volcanic activity, and disasters caused by the Kirishima volcanoes are discussed first, and then, a discussion on the surveying techniques used in this study is presented.

Chapter 2 discusses the volcanic history of the Shinmoedake volcano for the past 10,000 years based on geological, tephrostratigraphical, and topographical studies. The Shinmoedake volcano has experienced repeated active and quiescent periods, and eruption intervals indicate that the volcano is currently in an active period.

Chapter 3 discusses the volcanic history of the Ebinokogen volcanic area for the past 15,000 years. Our analysis indicates the presence of cyclical tephra depositions, produced by small magmatic and phreatic eruptions, deposited after the Kobayashi pyroclastic eruptions. Furthermore, we observe that the vent locations migrated with each eruption.

In Chapter 4, we discuss a new estimation method for estimating ash fall volume and distribution called the ellipse-approximated isopach method (EAI). The EAI can be determined by using the direction of the ellipse axis and ash-fall data at two points.

Chapter 5 discusses the historical activity of the Shinmoedake volcano after the Edo-period. At the Shinmoedake volcano, previous craters or fumarole locations contain important information regarding the locations of future craters.

In Chapter 6, the results of long and mid-term volcanic activity and evaluation of the Shinmoedake volcano and the Ebinokogen volcanic area are summarized. The chapter concludes with a description of the eruptive history of the Kirishima volcanoes and the Southern Kyushu Volcanic Region.