

## 成層火山の侵食速度に関する研究-東北地方の第四紀火山におけるケーススタディ Erosion rate of stratovolcanoes - a case study of northeast Japan

# 林 信太郎 [1], 鎌田 孝子 [1], 伴 雅雄 [2], 梅田 浩司 [3]

# Shintaro Hayashi [1], Kouko Kamata [1], Masao Ban [2], Koji Umeda [3]

[1] 秋大・教文・地学, [2] 山形大・理・地球環境, [3] 東濃地科学センター

[1] Dep. of Earth Sci., Akita Univ., [2] Earth and Environmental Sci., Yamagata Univ., [3] Tono Geoscience Center

<http://www.akita-u.ac.jp/~hayashi/hajime.html>

東北地方の火山を対象にして、鈴木(1969)の方法に従い、10火山の侵食比 $R$  ( $R=100 \times (V_o - V_e) / V_o$ ;  $V_o$ : 原形の体積;  $V_e$ : 現在の体積)を計測し、年代とともにプロットした。その結果、両者の間に弱い相関が見出された。地質記載などに基づき、火砕岩の比率が高い山(Pグループ)と溶岩の比率が高い山(Lグループ)に二分したところ、侵食比-年代図上でLグループの方がより侵食比の大きい位置にプロットされた。他の要素-火山体の斜度・高度、計測部の方位-は侵食比との相関が弱かった。また、数十万年以上のタイムスパンの侵食率は、かなり幅はあるが、溶岩主体の火山で0.02 mm/年前後、火砕岩主体の火山で0.1 mm/年前後と推定された。

現在本講演の著者の内、二人(SH, およびKU)は第四紀火山カタログワーキンググループにおいて日本の第四紀火山カタログの製作(本学会で講演)に当たっている。このカタログデータから過去の火山活動の時空分布について解析するためには、侵食の効果によって現れるバイアスを評価し、体積データの正確度を検討する必要がある。

火山体の侵食量と火山の年代との関係について研究した古典として鈴木(1969)がある。鈴木(1969)は火山体の侵食比 $R$  ( $R=100 \times (V_o - V_e) / V_o$ ;  $V_o$ : 火山体の原形の体積;  $V_e$ : 火山体の現在の体積)と火山の年代は片対数グラフ上で直線的な関係にあることを示した。しかし、鈴木(1969)の使用した10万年よりも古い火山の年代値は、古地磁気や層序学的データから推定されたものである。30年が経過した現在では、大量のK-Ar年代値によって個々の火山の形成年代は当時よりもはるかに明らかになった。そこで、鈴木(1969)の再検討を行った。

東北地方の火山から年代の良くわかった円錐火山(10火山; 0.02~4 Ma)を選び、検討の対象とした。また、侵食基準面が基盤よりも低く、基盤からの谷頭侵食を被っている火山も対象からのぞいた。また、大規模な崩壊地形や熱水変質により選択的に解析が進んでいる部分をのぞいて計測するために、山頂部を含む扇形の部分について計測した。計測は、鈴木(1969)の手法にほぼ従い、残された火山原面から火山体の原形を復元した上で行った。また、使用した年代はその計測部分の火山原面の年代とした。求められた侵食比は1~28%のレンジに入った。

鈴木(1969)の見出したような、火山体の侵食比-年代(対数)グラフ上での直線的な関係は認められず、図上で大きなバラ付きが認められた。また、最近得られた火山の年代値を鈴木(1969)の火山体の侵食比-年代(対数)グラフにプロットしたところ同様に大きなバラ付きが見出された。このようなバラ付きの原因としては、火山の構成物の侵食抵抗力の相違(構成物効果)、火山体の斜度(地形効果)火山の高度(気候効果)、計測部分の火山体における方位(気候効果)が考えられる。

まず、構成物効果について検討するため、成層火山を構成する火砕岩と溶岩の比率が侵食比に影響を与えているかどうか検討した。成層火山の火砕岩/溶岩の比率が計測された例はほとんどない。そこで、計測した火山を、地質記載やフィールドでの観察に基づいて、火砕岩の比率が高い山と溶岩の比率が高い山の二グループに区分した。侵食比-年代図上で、両者は異なった位置をしめ、火砕岩の比率の高い火山の方がより侵食比のおおきい位置にプロットされた。

火山体の構成物の侵食抵抗力の相違以外の要素(斜度, 高度, 方位)についても同様な検討をおこなった。しかし、侵食比-年代グラフ上で検討したところ、これらの要素と侵食比との間に相関関係は認められなかった。したがって、構成物の効果をもっとも寄与が最も大きいと考えられる。

数十万~100数十万年のタイムスパンで考えた場合は、成層火山の侵食率は、幅はあるが溶岩主体の火山で0.02mm/年前後、火砕岩主体の火山で0.1mm前後/年と推定される。日本の山地の平均侵食速度0.1~1mm/年(貝塚, 1969)に比べて火砕岩主体の火山は同程度の侵食速度で、溶岩主体の成層火山ではこれよりも一桁低い。したがって、溶岩主体の火山は平均的な日本の山地よりも侵食抵抗性が高い可能性がある。また、若い火山体はより侵食率が高い部分にプロットされる。したがって、鈴木(1969)の述べたように火山原面形成直後の侵食率は、より高い可能性がある。

なお、今回の計測では、火砕岩主体の火山と溶岩主体の火山は、侵食量-年代図上でふたつの異なる領域にプロットされ中間的な領域にプロットされるものはなかった。これが、偶然なのか、あるいは火砕岩/溶岩の比があるしきい値を越えた時に侵食率が急激に増加するのか、いずれによるものか、今後検討する必要がある。

また、今回求められたこの侵食速度は宇井ほか（1998）の火砕流の侵食速度よりも一～二桁低い。これは初期に侵食速度が高いためか構成物効果のいずれかが要因と考えられる。

今後、崩壊も含めてトータルに火山の解体過程について研究する必要がある。また、今回の計測対象からはずれた侵食基準面との高度差の大きい火山（例：焼岳など）や、円錐形ではないならかな安山岩溶岩の火山（八幡平など）についても検討を進める必要がある。