

火山雷が発生する要因を火山灰中の鉱物の帯電から探る

兵庫県立加古川東高等学校 課題研究 物理 C 班

◎大角 謙二、跡部 伸之助、宗佐 啓汰、西川 綜太郎、濱岡 日葵

キーワード

火山噴出物、火山雷、鉱物、 SiO_2 、摩擦帯電

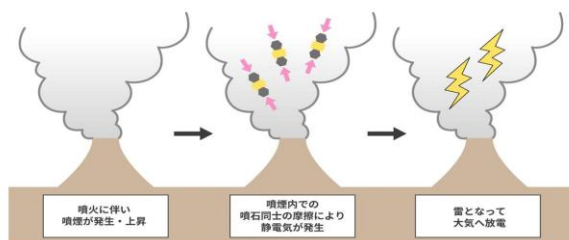


研究概要

火山雷の発生要因を探るべく、火山噴出物（火山灰）中の鉱物の種類と帯電のしやすさの相関を明らかにするための実験を行った。すると、鉱物に含まれる SiO_2 の量が多いほど帯電しやすい可能性があるということ、加えて鉱物の粒の大きさが帯電のしやすさに影響しているということが分かった。

【火山雷発生メカニズム】

火山が噴火する→火山噴出物同士がぶつかり合う
→摩擦帯電が起きる→火山雷が発生する



火山ごとの火山雷の起こりやすさの違いについて
言及した論文はない



火山灰中の成分（鉱物）の違い
⇒帯電のしやすさが異なる？

火山雷が観測された桜島、阿蘇山、新燃岳の火山灰を摩擦帯電させ、帯電したバンデグラフに近づける。引き寄せられたもの、反発したもの、その場にとどまったもの、の三つに分けて採集し、それぞれを顕微鏡で観察した。また、 SiO_2 含有量に違いのある三つの鉱物を砕き、その粒を先の実験と同様の方法で帯電させ、帯電しやすい鉱物と帯電しにくい鉱物の質量比を求めた。

輝石、石英、カンラン石の順に移動しやすかった



図6 石英



図7 輝石



図8 カンラン石

	+	-	静止
石英	21.3%	22.7%	47.3%
輝石	40.7%	22.0%	18.7%
カンラン石	9.3%	4.7%	80.7%

図9 鉱物の移動量の平均割合

実験結果より、鉱物による反応の違いがほとんどなかったことや、石英質の鉱物が正負どちらにも帯電していたことから、帯電列のように単純に鉱物ごとに帯電のしやすさについて言及するのは困難である。また、 SiO_2 含有量の多い鉱物のほうが帯電しやすい可能性があると言える。また、帯電のしやすさは SiO_2 含有量のほか、粒の大きさによる影響も大きいと考えられる。

火山ごとの火山灰の違いによる帯電量の差はほとんどなかった。また、帯電のしやすさは SiO_2 の含有量に加え、鉱物の大きさも大きな影響を与えるということが示唆された。

アピールポイント

火山雷という現象自体が珍しく、直接的な人的・物的被害の原因になることは考えにくいですが、運送業等において粒状の物質どうしの摩擦によるスパーク発生の防止などの活用が考えられる。