

三宅島において山岳波から生じるローカルな大気水蒸気分布

Local air vapor distribution in the atmosphere caused by mountain wave at the Miyakejima

木股 文昭[1], 三輪 篤[2], 野原 肇[2], 平原 和朗[2], 飯屋 新一[2], 廣瀬 仁[2], 岩崎 博之[3], 板垣 昭彦[4], 土屋 淳[5], 松島 健[6]

Fumiaki Kimata[1], Atsushi Miwa[2], Hajime Nohara[3], Kazuro Hirahara[4], Shinichi Kariya[5], Hitoshi Hirose[4], Hiroyuki Iwasaki[6], Akihiko Itagaki[7], Atsushi Tsuchiya[8], Takeshi Matsushima[9]

[1] 名大・理・地震火山, [2] 名大・理・地球惑星, [3] 群大・教育・地学, [4] 日本気象協会, [5] 日測協, [6] 九大・理院・地震火山センター

[1] Res. Center Seis. & Volcanology, School of Sci., Nagoya Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [3] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [4] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [5] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [6] Earth Sci, Gunma Univ., [7] Japan Weather Associ., [8] JAS, [9] iSEVO, Fac. of Sci., Kyushu Univ.

伊豆諸島三宅島では稠密GPS観測から大気水蒸気の不均一分布が生じていると考えられる。今回、GPS稠密観測に加え、ラジオゾンデと水蒸気ラジオメータ観測を島内の二点で同時に実施し、大気水蒸気分布の不均一性をより詳細に検討した。その結果、10-20mの西南西風が卓越する気象条件下では、標高800mの雄山により山岳波が生じ、大気水蒸気が風上側で減少、風下側で増加の現象が観測された。これから山岳波による上昇流で大気水蒸気が雲に凝結し、その後と下降流によりふたたび大気水蒸気に還元するメカニズムが想定できる。三宅島では大気水蒸気の不均一分布が大気水蒸気の移動でなく、その状態変化により生じていると考える。

次の火山噴火活動が2003年に予測される三宅島では、噴火前の地殻変動を検出する目的でGPS稠密観測が1995年以降、毎年実施されている。三宅島は周囲40km弱ながら中央部に800mの雄山が位置することから、島上空の大気水蒸気が不均一な分布となり、GPS測位解に大きな誤差が観測されている。1998年夏季のGPS観測から、南風下で大気水蒸気分布は雄山をはさみ風上で大、風下で小となることが推測された。そこで、1999年8月27-28日にGPS観測とラジオゾンデ観測、水蒸気ラジオメータ観測を島内の2点で同時に実施し、三宅島上空における大気水蒸気分布を検討した。その結果、20m/secに西南西の風に伴い山岳波が観測され、山岳波から生じる大気水蒸気不均一構造西高東低が検出された。

GPS・ラジオゾンデ・水蒸気ラジオメータの同時観測点は、島北東部のKKHと南西部のSMYの観測点である。ラジオゾンデは3時間毎に、水蒸気ラジオメータは天頂方向を連続的に観測した。GPS観測はほかに島内15点で観測を実施した。観測期間中、西南西方向の風が卓越し、風速は20m/secに達した。3時間毎のラジオゾンデ観測から風下にあたるKKH観測点において、風上観測点SMYに対し、大気水蒸気密度差の最大となる領域が、ちょうど雄山の高度に相当する800mにおいて観測された。また、同時刻に気温差は風上側に対し風下側で最大5度の上昇に達していた。しかも、風速の鉛直シアが15m/secに達する時期に大気水蒸気の不均一分布も最大になることが観測された(8月27日12-15時)。この不均一分布は面的に展開されたGPS観測でも、雄山を境に大気伝播遅延が東側で相対的に高く、西側で低い空間分布として検出された。

風速が10m/secを超えるような気象条件下の三宅島では雄山において山岳波が生じ、大気水蒸気分布は山の風上側で低く、風下側で高くなることが観測された。そのメカニズムとして以下のように考える。風上側では大気の上昇流から大気水蒸気は雲の水滴として凝結するため、大気中の水蒸気総量が減少し、雄山を越えると逆に下降流れにより温度上昇が生じ、雲から再び大気水蒸気に蒸発し大気水蒸気量も回復する。現に雄山は観測期間中の概して中腹より上部が雲に覆われていたが、風下側の観測点では晴天だった。

すなわち、強風下の三宅島では、山岳波により、大気水蒸気の不均一分布が生じること、大気水蒸気の移動よりも水蒸気の状態変化により大気水蒸気の不均一分布が生じることが明確となった。