

F 7 ピナツポ火山噴火の影響：北極観測

Effect of Volcanic Eruption of Mt. Pinatubo on the Stratospheric Aerosols:
Measurements at Arctic, Poker Flat

岩坂泰信*, 藤原玄夫**, 長谷正博*, 中田 滉*, 松永捷司*, 秋吉**, 安松**, 森 育子*
Y. Iwasaka*, M. Fujiwara**, M. Nagatani*, H. Nakada*, K. Matunaga*, Akiyoshi**,
Yasumatu**, I. Mori**

* Solar Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

** Department of Physics, Fukuoka University

Volcanic disturbance due to the eruption of Mt. Pinatubo in the stratosphere was observed at Japan and Alaska with a lidar. These measurements suggested that volcanic aerosol particles move from tropical to polar region at the heights of about 20 km and over tropopause. The contribution of activity of polar vortex to budget of particulate matter in the polar stratosphere is discussed.

ピナツポ火山噴火の規模は今世紀最大の規模と報じられており、今後どのような影響を地球環境にもたらすか多くの関心を集めている。今回の火山噴火では、オゾン層に対する影響が殊の外危惧されている。火山起源のエアロゾルによるオゾン破壊の「不均一過程」がオゾン破壊を増大したり、そのエアロゾルが極地方へ拡散していった「極成層圏雲 (Polar Stratospheric Clouds; PSCs) の活動を增強してオゾンホールを拡大したりする危険性があるからである。

名古屋大学太陽地球環境研究所では、成層圏のエアロゾル層の連続観測を行なっている。豊川で観測された噴火直後の成層圏エアロゾル層の様子が、図1に示してある。対流圏界面のすぐ上に見られる小さなピークが、次第に大きくなってゆき、他のピークはほとんど大きさを変えない。このことから考えて、6月26日には豊川にある研究所の上空に火山起源のエアロゾルが広がってきていたと考えられる。以後、成層圏のエアロゾルの濃度は、静穏時には見られない劇的な増減を繰り返している。

大気中の化学反応系のなかでエアロゾルの寄与の大きい反応を「不均一過程」と呼んでいる。極の成層圏で発生するPSCsに限らず、バックグラウンドの硫酸エアロゾルや火山噴火によって作られたエアロゾルもオゾン消失の化学反応を促進する効果をもっているか否か、関係者が注目するようになったのは当然といえば当然である。火山噴火の際に大量に発生する硫酸エアロゾルも、PSCsとはやや異なる反応系ではあるが、フロン起源の塩素酸化物のオゾン破壊を加速させる効果が指摘されている。

10年前にエルチチオン火山が噴火し大きな話題になった。この火山に関してはオゾンを破壊した可能性はわずかながらあるかもしれない。が、ピナツポ火山と比べればはるかに少なかったろう。その根拠は、エルチチオンが爆発した時と比べ、現在はフロンの大気中での濃度が大分増加している点にある。10年前は、オゾン破壊の共犯者の火山性のエアロゾルが多量に成層圏に浮かんでいても、主犯のフロンの濃度が低かったために両者の連携プレーが完全には成立しなかったといえる。今や、主犯のフロンの濃度は十分な高さにまで増加したのである。そのため、共犯者の協力があればきわめて速やかにオゾンが破壊される時代になったのである(図2)。このように、火山性エアロゾルが、不均一反応を通してオゾン濃度を低下させる可能性がある一方、この火山性エアロゾルが極地方へ拡散していった時に生じる「PSCs増強効果」も見逃すこと

が出来ない現象である。「PSCs 増強効果」とは、火山性のエアロゾルが核となって多数のPSCsを発生させる現象である。われわれの研究所と、福岡大学理学部、アラスカ大学地球物理研究所の共同観測チームがアラスカでライダーによるピナツボ火山雲の観測を開始した。図3に示すのはその結果である。観測のためにアラスカ入りした11月には、地元では急に赤い夕焼けが出現しはじめたことに強い関心が示されていた。12月に本格的な観測が開始された。その時に得られた結果は、既に火山噴火の影響がアラスカ上空にも達していたことを示していた。ここに得られた結果が、バックグラウンドの硫酸エアロゾルに火山起源のエアロゾルが加わった単純な足算の結果だけなのか、あるいは「PSCs 増強効果」を伴ったものか、今後の検討が必要である。

Fig. 1. Lidar measurements at Toyokawa.

Fig. 2. Heterogeneous process effect becomes more serious owing to increase in atmospheric CFC content.

Fig. 3. Lidar measurements at Poker Flat, Alaska.

