

The effect of volcanic eruption on stratosphere  
 岩坂泰信, 林田佐智子, 小林愛樹智

Y. Iwasaka, S. Hayashida, and A. Koboyashi

名古屋大学水圏科学研究所

Nagoya University, Water Research Institute

序: 火山活動が成層圏へどのような影響を与えているか、又気候の変動についてどのような関係をもっているか、古くから多くの考えが提案されてきている。今日では、主として次の理由から多方面の研究者の関心をひいている。

- i) 成層圏の観測が、急速に充実してきたこと
- ii) 種々の社会的な要請にもとづく大気環境の変動を予測する必要があること

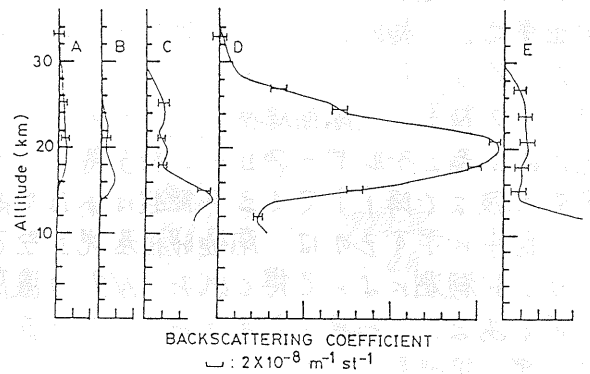
1970年代に入ってから始められ CIAP はその典形例と言える。ここでは、火山の成層圏への影響というものを考える上で、どのような観測が有用であるか、又そのような観測を行うにあたってさしあたり何が技術的に必要かについて述べてみたい。

1. レーザレーダ観測と火山噴火

レーザレーダによる成層圏エアロソルのモニタリングは、1970年代に入ってから世界各地で試みられ大きな成果を挙げた。今回の St. Helens 火山の爆発の際にも、各地でその様子がキャッチされておりこの手法の有用性があらためて認識された。図1には、名古屋大学で観測された結果の一部を示してある。A, B, C, D, E は、それぞれ 5月10日, 5月27日 9:00 p.m. 以前, 5月27日の 9:00 p.m. 以後, 6月3日, 6月10日の観測例であり 5月下旬ないしは、6月上旬に火山性のエアロソルが日本上空に運ばれてきていることがわかる。

レーザレーダ観測 (特に地上基地のもの) は、その性格上、長期の変動をモニターする上

図1 レーザレーダ結果



で便利である。特に成層圏での物質の移動や対流圏での交換プロセスは、数年スケールの時間特性をもっておりその間連続してモニタリングすることは、他の測器には、陰味であろう。

図2は、そのような長期の変動を見るためにまとめられた結果である。

図2

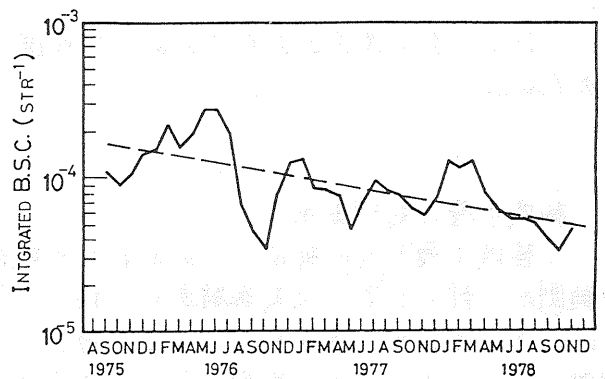


図2からは、Fuega 火山爆発によつて多量の発生したと考えられるエアロゾルの濃度が、少く減小して行く様子かわかる。

現在成層圏探査用のレーザレータとしては、ミー及びレーリ散乱用のものが最もポピュラーであるが、これがすべてでないことは論をまたない。

2. エアロゾルをとりまく大気  
エアロゾルは、周りの大気と種々の相互作用を行つており、それらのひとつひとつが大気環境を変えざる上、あるいはそのことを考える上で必要なものである。以下そのようなものをリストアップしてみる

エアロゾルの生成	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O,
エアロゾルの成長	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O,
エアロゾルとイオン	エアロゾルの大きさ, 化学組成
エアロゾルとガス	O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,

特に大気中の O<sub>3</sub> や H<sub>2</sub>O 分布に与える影響は、これらの物質が大気中の微量成分であるにもかかわらず、大気温度をコントロールする主要物質であること及び大きな心かよせられている。エアロゾルの化学組成や粒径分布を知らねばならず、さらに周りの種々のガスの濃度を知らねばならない。膨大な努力を必要とする作業である。

多波長ミー散乱 → 粒径分布  
偏光 → crystal or amorphous

と言つた情報が現在得ることか出来、その他の情報を考え合せて、現実的なエアロゾルのイメージを得ることは出来る。しかしまだ不十分なものであることは明らかである。特にエアロゾルと同時それととりまくガス状の成分がどのようになっているかを知る努力は、必須である。

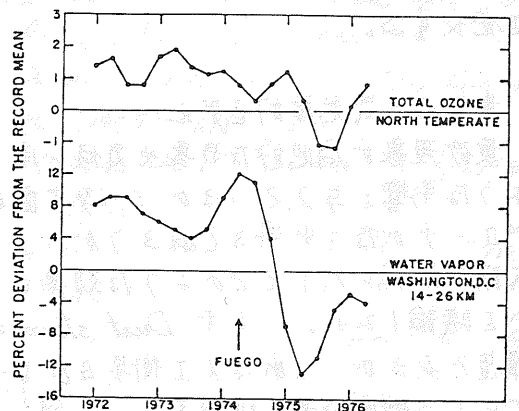
### 3. これからの成層圏探査

成層圏エアロゾルの増加に伴つて大気温度がどのように変化するかは、可成りにいくつかの数値モデルが用意されており、Input するデータがあれれば早かにその予想値が得られる状況にある。それ故、良質のデータなどのようにして得るかという点に、この方面では努力が続けられよう。それは一言にして言えば、多量のネットを充実させるということにつきる。しかし、この10年のレーザレータの利用を見ると当初考えられていたよりは、はるかに普及の度合がみくいのではなからうか。

現在使われているものは、その製作、運用、必要な人手、これと考えると、時間・資本・マンパワーをかなりの程度必要とするものが多くあり、この点の障害を取り除くなら、はるかに広がりのあるレーザレータ利用者が出現すると思われる。汎地球的な規模で観測を行うには、多量観測は避けられないものであり、今後ますます必要性が高まるであろう。

又ミー・レーリ散乱以外の、特に O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub> の濃度をモニターする為のシステムも大いに考えられるべきであろう。吸収・ラマン散乱、等を利用したシステムも検討されたり又試験的に運用されたりしている。

Fuega 火山については、オゾン量と水蒸気量の変化が有意にみとめられているが、これらも気象現業用の測器によつて得られたデータである。



(ANGELL & KORSHOVER, 1978)