

富士山頂における雲凝結核の測定 Measurement of Cloud Condensation Nuclei at the Summit of Mt. Fuji

長谷川 朋子^{1*}, 三浦 和彦¹, 飯沼和久¹
Tomoko Hasegawa^{1*}, Kazuhiko Miura¹, Kazuhisa Iinuma¹

¹ 東京理科大学

¹Tokyo University of Science

1. はじめに

エアロゾルは雲形成時に雲凝結核 (CCN) として働き、雲による地球の冷却効果をコントロールしている。大気中のエアロゾル粒子は、その吸湿性と乾燥状態の粒径によって様々な臨界過飽和度を持ち、一般に過飽和度 (SS%) が高いほど雲粒として成長し始める粒径が小さくなるため CCN となり得る粒子数は多くなる。CCN 濃度と SS% の関係は雲核スペクトルと呼ばれ、他地域での観測の際の解析にもよく用いられている。CCN の国内の定点観測例は少なく、特に山岳大気の観測例は世界でも少ないため、夏季の富士山頂で CCN の測定を行った。

2. 方法

観測は 2010 年 7 月 17 日 ~ 8 月 25 日に富士山頂の富士山測候所で行われた。測定機器に DMT 社製の CCNC (Cloud Condensation Nuclei Counter) を用いた。この CCNC は中で過飽和状態を作り、仮想の雲を作ることができる。CCNC に通した外気中に CCN が含まれれば、その条件に応じて成長した CCN をカウントできるという仕組みになっている。今回は 0.1% ~ 0.44%SS の間で 6 つの SS% を設定し、測定を行った。

解析には、同時に観測した凝結核 (CN) 濃度を参考に特に大きなイベントがなさそうな時のみを扱い、NOAA の後方流跡線を利用してその由来ごとに雲核スペクトルを描いた。

3. 結果と考察

大陸由来と海洋由来とで雲核スペクトルの形に違いが見られ、CCN 濃度は海洋由来より大陸由来の方が大きくなった。流跡線が海上と日本の陸上を渡ってきた時のスペクトルは、大陸由来と海洋由来の間をとるような形になったことから、CCN 濃度はその時の気団がどれだけ長く陸上にいたか、もしくは海上にいたかに依存すると考えられる。内田 (1971) の御殿場青年の家 (650m) と太郎坊 (1300m) での春の観測結果と比較すると、気団によってスペクトルの違いがあるという点では一致した。しかし、年・季節が異なるため山頂と太郎坊の同時測定を行う必要がある。

また、雲核スペクトルの勾配が他地域の値よりかなり大きいという結果になった (Seinfeld and Pandis, 2006)。雲核スペクトルの勾配は粒子の粒径分布と成分に依存する。他地域では 0.1% ~ 1% 程度で測定しているのに対し、今回用いた SS% の幅は狭かった。そのため、雲粒として成長し始める粒径が大きくなってしまい、比較する上で勾配に大きな差ができてしまったと考えられる。したがって、まずは今回測定した SS% と同じ幅での比較をする必要があり、それでも勾配が大きいのか、その時の勾配は粒径分布と粒子の成分どちらの影響をより受けているかを検討することが今後の課題である。

参考文献

内田栄治, 雲核の地域的分布の研究 石廊崎および富士山における観測, 気象研究所研究報告, 22, 23-42, 1971
Seinfeld, J.H. and S.N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics, From Air Pollution to Climate Change, Second Edition, Cambridge Press, p793, 2006

謝辞

本研究は NPO 法人「富士山測候所を活用する会」が富士山測候所の施設の一部を気象庁から借用管理している期間に行われた。

キーワード: 雲凝結核, 富士山, 雲核スペクトル

Keywords: Cloud Condensation Nuclei, CCN, Mt. Fuji, supersaturation spectrum