

富士山山頂における新粒子生成の観測

松木篤¹、P.Laj^{2,3}、K. Sellegri²、H. Venzac²、J. Boulon²、三浦和彦⁴、岩坂泰信¹

1. 金沢大学、2. LaMP: Laboratoire de Météorologie Physique、3. LGGE: Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement、4. 東京理科大学

1. はじめに

気候変動の原因物質にはCO₂等に代表される温室効果ガスの他にも、大気中に浮遊する微小な粒子(大気エアロゾル)も太陽光を吸収、散乱することで直接気候に影響を与える。このほかにも大気エアロゾルは水蒸気が凝結して水滴を結ぶ『雲粒の種』(=雲凝結核)としても働くため、大気エアロゾルは雲との相互作用を通じて間接的にも気候に大きな影響を及ぼしている。

前駆気体から全く新しい粒子が生成する、いわゆる新粒子生成は粒子数濃度を上昇させるのに対し、既存粒子への吸着による成長では粒子の個数自体に変化はないため、どちらの過程が優位に働くかによって推定される大気放射への影響は大きく異なる。このため、粒子の成長に対して新粒子生成が優先的に起きる条件の把握が急務となっている。しかし、この新粒子生成メカニズムについてはまだまだ不明な点が多く、雲凝結核の濃度を左右する重要な過程の一つとして注目されている。

2. 方法

本研究では、従来の SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer 計測粒径範囲は通常 5nm 以上)を主体とする超微粒子の観測手法に加え、NAIS (Neutral cluster and Air Ion Spectrometer, Aired Ltd.)によりイオンクラスターやナノ粒子 (NAIS の測定粒径レンジは 0.7-40nm)を同時に計測することで、例えばこれまで困難であった超微粒子の高濃度現象が「大気イオンを介したその場(in-situ)で起きている新粒子生成」によるものなのか、または「離れた場所で生成された粒子が(境界層などから)移流してきたもの」かといった判別を容易にする。2010年7月18日-8月24日の期間、富士山山頂 (3776m, 35.36N, 138.73E)において、NAISを用いたイオンクラスターおよびナノ粒子の粒径別濃度分布の連続観測を行った。

3. 結果と考察

今夏の富士山頂の観測では、2009年の観測と同様に、高濃度の超微粒子(D>10nm)は昼間よりもむしろ夜間(21:00-00:00JST)に集中して観測された。このような高濃度イベントの際、イオンクラスター(0.4~2.5nm)と超微粒子の中間のサイズにあたるナノ粒子(2.5~10nm)の成長が認められなかったため、夜間に特徴的なこの超微粒子はイオン誘発核生成を介していないか、または自由対流圏の観測点から離れた地点で生成した粒子が成長後到達していたものと考えられる。ただし、8月5日のみ、日中に数時間にわたる急激なイオン濃度の増加と成長が観測された(図1)。この日の山頂は非常に穏やかな晴天に包まれ、雨天時に見られるレナード効果のマイナスイオン増加パターンとは全く異なっていた。この例は新粒子生成がまさにその場で起きていたことを示唆している。今後は気象条件、微量ガス成分、より大きな大気エアロゾル濃度との比較を通じて、新粒子生成が起きる条件のより詳しい解析を行う予定である。

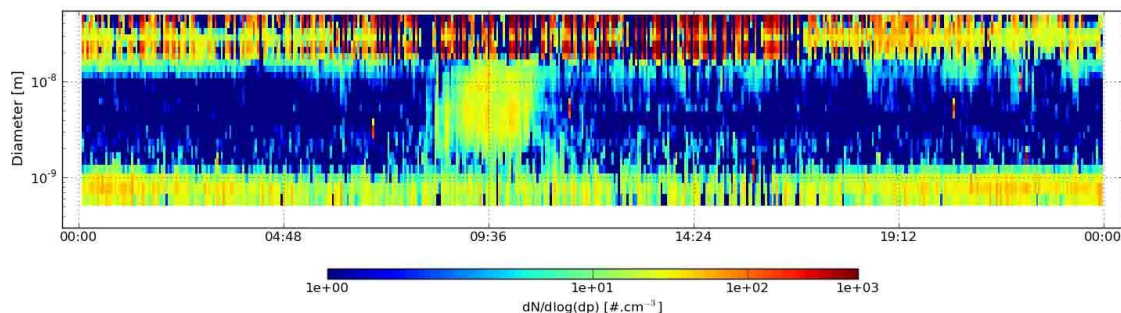


図1. 2010年8月5日に富士山山頂で観測された大気中マイナスイオン個数粒子径分布の時間変化

*連絡先: 松木篤(Atsushi MATSUKI)、matsuki@staff.kanazawa-u.ac.jp