

中国タリム盆地北部、阿克蘇における大気エアロゾルの特質

矢吹 貞代* (理化学研究所)、中村 友紀 (山形大・院・理工学)、三上 正男 (気象研究所)、
金山 晋司 (理化学研究所)、劉 明哲、周 宏飛 (中国科学院新疆生態与地理研究所)

〔はじめに〕

アジア起源の風送ダストの気候への影響を調べるため、風送ダスト発生域の1つとされる中国タリム盆地北縁の阿克蘇において、2001年3月から2004年4月まで、アンダーセンサンプラー、ハイボリウムエアサンプラー、乾性降下物サンプラーを用いてエアロゾルの採取を行った。得られた結果から、エアロゾルの大気中濃度、粒径分布、乾性降下物の降下量、化学特性等を調べ、風送ダスト発生域におけるエアロゾルの特質を検証した。

〔結果と考察〕

1. 阿克蘇における風向、風速

AWSの観測結果によると、阿克蘇においては風速5 m以上(地上3 m)の風向は春季と秋季には東北東から東が優勢であり、強風の観測される頻度は4月がもっとも高い。夏季(6月から8月)には西北西の風が優勢となり、冬季(11月から2月)には風速5 m以上の風は殆ど観測されていない。

2. ダスト現象の発生頻度とエアロゾル濃度

阿克蘇におけるダスト現象は春から夏にかけて発生しエアロゾル濃度、乾性降下物ともに、春から夏にかけて増加する。上述した強風の頻度と対応して、ダストストームの発生頻度は4月、5月に高くなるが、3月、4月は強風を伴わない浮塵現象が継続し、エアロゾル濃度の高い状態が続く傾向がある。図1に示すように、ハイボリウムエアサンプラー

(TSP)、アンダーセンサンプラー (PM11、PM2.1) による観測結果は、4月に高濃度を記録しているが、乾性降下物は、春季だけでなく、夏季にも高い降下量が観測されている。これは、ハイボリウムエアサンプラー、アンダーセンサンプラーによる試料採取は、月に数回実施するだけなので、必ずしもダスト現象時に試料採取が行われるとは限らないが、ダスト現象、特にダストストームは夏季にしばしば発生しているという観測結果に対応する。

2. エアロゾルの粒径分布

粒径別に採取したエアロゾルは春から秋にかけては粒径3.3-7.0 μm にピークを持つ峰性粒径分布を示し、鉱物質エアロゾルからなる。一方、冬期には、エアロゾル濃度は著しく減少し、鉱物質エアロゾルによる粗大粒子(3.3-7.0 μm)と人為起源エアロゾルによる微小粒子(0.65-1.1 μm)領域にピークをもつ二峰性粒径分布をしめす。

3. 可溶性イオンの分布

粗大粒子域の主要可溶性イオンは Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- ,

SO_4^{2-} であり、阿克蘇周辺の表層土壌に多く見られる炭酸カルシウム、石膏、岩塩等が土壌粒子と共に大気中に舞い上がったものと推定される。微小粒子域の可溶性イオン(NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-})濃度は冬季に増加することから、冬季の暖房用に使われる石炭燃焼に伴い大気中に放出されるものと思われる。

4. 主成分元素組成

阿克蘇エアロゾルは、多量の蒸発塩類鉱物を含むと共に、上部大陸地殻の平均値に比べMg, K, Fe含量が多く、Si含量が減少している。また粒径が細くなるにしたがってMg, K, Fe含量が増加し、Si, Na含量が減少する傾向が見られる。石英、長石などの比較的粗粒の粒子に比べて、微細な雲母、粘土鉱物が地表面から選択的に大気中に供給される、或いは、大気中に浮遊粒子として長時間滞留することを示唆している。

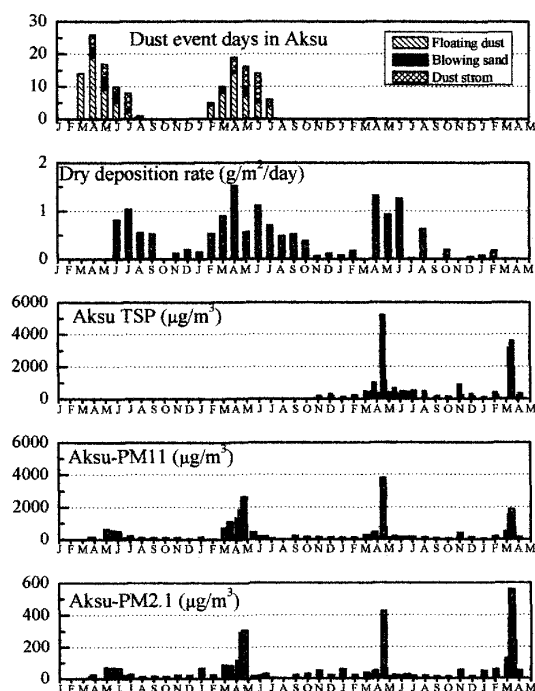


図1 阿克蘇におけるダスト現象の発生頻度、乾性降下物降下量、全エアロゾル濃度 (TSP)、PM11 ($\phi < 11 \mu\text{m}$)、PM2.1 ($\phi < 2.1 \mu\text{m}$) 濃度。

本研究の一部は、文部科学省平成16年度科学技術振興調整費による「風送ダストの大気中への供給量評価と気候への影響に関する研究」の一環として行われたものである。