

関東平野へのダスト流入に山岳遮蔽効果と局地前線形成が及ぼす影響： 2007年春の黄砂事例解析

猪股 弥生^{1,2}, 五十嵐 康人¹, 直江 寛明¹, 清水 厚³, 杉本 伸夫³, 田中 泰宙¹

(1. 気象研究所, 2. 現所属: アジア大気汚染研究センター, 3. 国立環境研究所)

【はじめに】

日本はアジア大陸の東岸に位置しているため、偏西風の卓越する季節にはアジア大陸起源物質の輸送や沈着の影響を強く受けている。アジア大陸から放出されたダストが気候や微量物質の動態、さらに健康に与える影響は大きいため、ダストの発生・輸送・変質・沈着過程やそれらの季節・経年変動を明らかにする必要がある。これまでの研究から、ダストの輸送は、総観規模での気象場と密接な関係があることが知られている。本研究では、2007年春季に観測された大規模なダスト事象について、ダストの関東平野への流入について解析をおこない、その構造等を明らかにした。

【観測と解析】

2007年3-6月に茨城県つくば市（気象研究所；36°05'N, 140°13'E, 標高22 m）と群馬県高崎市の榛名山（36°28'N, 138°52'E, 標高1370 m）において、OPCを用いてエアロゾル粒子の個数濃度(0.3-0.5, 0.5-1, 1-2, 2-5, $\geq 5 \mu\text{m}$)を測定した。期間中、大規模なダスト事象が2回

(2007年3月31日-4月3日, 5月25-28日)観測された。また、つくばでは局所的な風塵事象も観測された(2007年3月14日)。これらの事象について、ライダーデータ・気象データ・全球エアロゾル輸送モデル(MASINGAR)などをもとに、関東平野へのダスト流入について解析を行った。

【結果と考察】

図1に、ダスト事象時(2007年3月31日-4月3日(K1), 2007年5月25-28日(K2))におけるエアロゾル粒子濃度の時系列変動を示す。K1事象時、榛名山では、3月31日6 UTCころからダスト(大粒子; $D \geq 2 \mu\text{m}$)濃度の増加が始まった。つくばでは、その約8時間後に大粒子濃度の増加が観測された。小粒子濃度($D < 1 \mu\text{m}$)については、つくばでは大粒子の増加に先だって増加が観測されたが、榛名山では小粒子濃度の増加は見られなかった。ダスト観測時には、大粒子・小粒子共に、両観測地点における濃度差は認められなかった。K2事象時における大粒子・小粒子の濃度の変動についても、K1事象時と同様の傾向を示した。

しかし、二つのダスト事象には、ダストの濃度が増加する時間に違いが認められた。K1事象時におけるダスト濃度の増加時間は半日以上かかっていたのに対し、K2事象では1時間

程度であった。気象解析やモデル解析から、関東平野に形成された局地前線と安定層の形成により、ダストの関東平野地表(つくば)への到達が阻まれていること、また局地前線の消滅後にダストが関東平野地表に到達することが明らかになった。さらに、フルード数に基づく山越えの解析から、K1事象時には、ダストが山岳を迂回しながら関東平野(つくば)に流入していたことが示された。一方、K2事象については、ダストは山岳を越えて直接関東平野に流入していた。

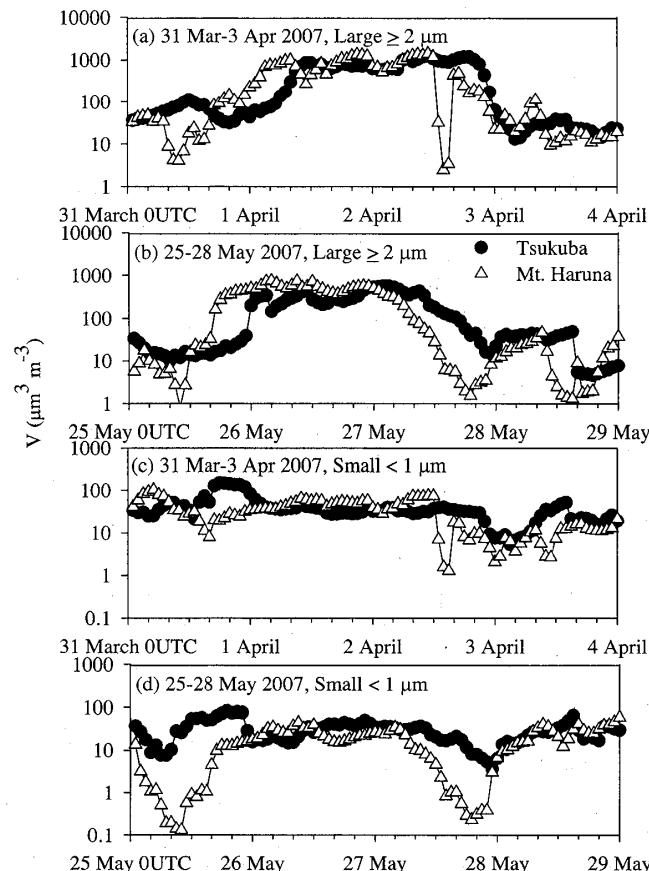


Fig.1. Temporal variations of volume concentrations of aerosol particles in the Tsukuba and Mt. Haruna sites during the Asian dust events. (a) K1, Large particles, (b) K2, Large particles, (c) K1, Small particles, and (d) K2, Small Particles.