

## 風送ダスト発生域におけるダスト粒子の物性

## Physical and chemical characteristics of aeolian dust over Asian dust source regions

# 矢吹 貞代[1], 金山 晋司[2], 柳澤 文孝[3], 松本 寿子[3], 中村 友紀[3], Zhibao Shen[4], Lichao Liu[4], Fanjiang Zeng[5], Mingzhe Liu[5]

# Sadayo Yabuki[1], Shinji Kanayama[2], Fumitaka Yanagisawa[3], Hisako Matsumoto[4], Yuki Nakamura[5], Zhibao Shen[6], Lichao Liu[7], Fanjiang Zeng[8], Mingzhe Liu[8]

[1] 理研・表面解析室, [2] 東大・地震研, [3] 山大・理・地球, [4] 中国科学院寒区旱区環境工程研, [5] 中国科学院新疆生地研

[1] Div. Surface Characterization,RIKEN, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] Dep. Earth and Environmental Sci., Fac.Sci., Yamagata Univ, [4] Earth and Environmental Sci.,Yamagata Univ., [5] Dep.Earth and Environmental Sci.,Fac.Sci.,Yamagata Univ., [6] CAREERI, CAS, [7] CAREERI,CAS, [8] Xinjiang Inst. Ecol. Geog., CAS

<http://www.aeoliandust.com/>

## 〔はじめに〕

2000年度より日中共同研究「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」がスタートし、中国西北部の風送ダスト発生域から、中国沿海部、日本と、ネットワーク観測網を確立した。各観測地点には、ライダー、スカイラジオメーターなどの光学的観測機器とともに、直接試料を採取し、その粒子物性を得るために、エアサンプラーを設置した。2002年4月には、各観測地点が同時に観測を行う短期集中観測を行った。我々粒子物性グループは、発生域における風送ダストの物性情報を得る目的で、新疆ウイグル自治区タリム盆地南縁の策勒、北縁の阿克蘇、河西回廊敦煌、寧夏回族自治区沙坡頭の4地点にそれぞれハイボリュームエアサンプラー（柴田科学 HV1000F）、アンダーセンサンプラー（柴田科学 AN200、9段分級採取）及び乾性降下物採取装置を設置し、試料採取を行っている。今回は、ほぼ2年間にわたる各地点の観測結果をまとめるとともに、非球形粒子の形状比について報告する。

## 〔エアロゾル濃度・乾性降下物〕

発生域4地点の春季(3月-5月)のエアロゾル濃度は、他の季節とは比較にならないほど高濃度である。表層土壌粒子を上空に舞い上げる有力な気象現象であるダストストームが、春季に集中して発生することと密接に関連する。発生域4地点の内、策勒のエアロゾル濃度が最も高く、最高濃度は26mg/m<sup>3</sup>を記録した。これは、策勒がタクラマカン沙漠に殆ど接しているのに対し、阿克蘇や敦煌の観測地点が、オアシスの中にあるという立地条件も一因であるが、その意味では沙坡頭も、テンゲル沙漠の南東に隣接しているが、エアロゾル濃度は、策勒の1/5以下である。沙坡頭では、春季、午後になると視程が悪くなり、空気中のエアロゾル濃度が増加する現象が見られるが、大規模なダストストーム発生頻度は、策勒に比較して非常に少ない。乾性降下物の降下量も策勒が最も多く、春季には春季には25g/m<sup>2</sup>/dayに達する。この値は、阿克蘇における降下量の20倍以上である。我々の観測結果は、タリム盆地がアジア起源の風送ダストの主要な供給源であることを示している。

## 〔発生域におけるエアロゾルの粒径分布・化学組成・鉱物組成など〕

アンダーセンサンプラーによって採取したエアロゾルは、3.3-7.0 $\mu$ m領域にピークを持つ粒径分布を示すが、ダストストーム時は、粗粒の粒子が増加し、時には、アンダーセンサンプラーの分級範囲である11 $\mu$ m以下にはピークを持たず、粗粒側に一様に増加する現象も見られる。鉱物組成は、X線回折、SEM-DESによる個々の粒子の成分分析、顕微ラマン分光の結果から、石英、長石、雲母、緑泥石等のケイ酸塩鉱物の他に、方解石、岩塩、石膏、テナーダイト、ドロマイト、燐灰石等の塩類鉱物が含まれていることが判明した。またTiを含むアナターセ、チタン石などが同定された。雲母、粘土鉱物の閉める割合は、砂漠砂に比べて増加している。

## 〔重量基準粒径分布と個数基準粒径分布の相関〕

アンダーセンサンプラー(AN200)によって得られる粒径分布情報は重量基準であり、オプティカルパーティクルカウンター(OPC)による計測値は、個数基準の粒径分布情報を提供する。実際の土壌起源エアロゾル粒子は、その殆どが不定形であるが、個数濃度を重量濃度に換算するには、何らかの仮定が必要であるため、我々は、非球形率を表す係数として、形状比(aspect ratio)を用いることとした。従来報告されているDust-likeエアロゾルの形状比の値は2.0(Hill et al., 1984)、1.7(Nakajima et al., 1989)、2次元で1.4、3次元で1.7(Okada et al., 1987)、1.8(Michehenko et al., 1997)と研究者によってまちまちである。我々は、2002年4月に行われた集中観測期間中、策勒実験站において、AN200とOPCを同じ場所で同時測定することにより、重量基準粒径分布と個数基準濃度の換算を試みた。同時測定した6回の内、IOP3、IOP4は、通常のエアロゾル濃度が低い時でIOP5-IOP8は、浮塵のため、エアロゾル濃度が高かった。エアロゾル密度は、主要鉱物である石英の2.65を用いた。結果は、5 $\mu$ m以下の粒子について形状比1.4から1.6で、1.6をとるものが多く、OPCとAN200の結果はよい一致を示した。この結果が、土壌起源エアロゾル粒子全般について言えるものか、或いは、地域性によるものか、今後、他の地域においても同様の測定を試みる必要がある。

本研究の一部は、文部科学省平成15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。