

# 国との共同研究：冬季ウランバートルのPM2.5の実態調査

分析研究科 森 育子

## 1 はじめに

東京都環境科学研究所は、環境省の環境研究総合推進費プロジェクト「PM2.5規制に影響する汚染混合型黄砂の組成的特徴と飛来量/降下量に関する研究」（国立環境研究所が幹事、5サブテーマで構成）において、サブテーマ（2）「メガシティにおけるPM2.5黄砂と人為汚染物質による複合汚染の化学的特徴の解明」を担当している。大気中に存在するPM2.5（用語説明参照）は、非常に小さいため、人の肺の奥まで簡単に入り込む性質を持っている。最近、微小な黄砂（用語説明参照）がPM2.5の中に存在していることがわかってきた。本研究は、人の健康に影響を及ぼす微小な黄砂と大気汚染物質の複合汚染に関する動態解明を目標としている。本発表では、研究プロジェクトの第一段階として行なったウランバートルの大気汚染の実態把握のための調査の概要と結果の一部を紹介する。

## 2 ウランバートルの特徴

ウランバートルは標高1350mの盆地に位置するモンゴルの首都である。11月～3月の平均気温は氷点下で、暖房期は9ヶ月間に及ぶ。ウランバートルにはモンゴルの人口の半数近くの122万人が暮らしており、近年益々極集中化が進んでいる。急激な人口増加に都市整備は追いつかず、大気汚染が深刻化している<sup>1)</sup>。特に冬季の大気汚染は深刻であると報告されている<sup>2)</sup>。

## 3 調査の概要

大気汚染が深刻な冬季ウランバートルの大気粉じんの実態を把握するために、2012年1月に集中観測を行った。観測地点はウランバートル市中心部に位置するNational Agency of Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)である。NAMEMの屋上（4階）に測器を設置した。PM2.5の捕集はローボリュウムエアサンプラー（LV: Model 2000 FRM R & P, Thermo Fisher Scientific Co.）を用いて1月19日～1月27日におこなった。捕集時間は各23時間であった。試料中の全炭素（TC）、陰イオン成分、陽イオン成分等を分析した。なお、PM2.5については、別途、分粒器付光散乱式装置（KOSA Monitor, TOA DKK）による連続測定も行った。

## 4 結果

2012年1月19日から1月26日の間にウランバートルで捕集されたPM2.5濃度の平均値は $211 \mu\text{g m}^{-3}$ で、Nishikawa et al. (2011)<sup>2)</sup>の報告値とほぼ同じであった。この値は、2008年度冬期に東京都で測定されたPM2.5の平均値（ $21.9 \mu\text{g m}^{-3}$ ）<sup>3)</sup>のおおよそ10倍に相当する。夜間のPM2.5濃度は昼間の濃度より高い傾向がみられた（図1）。

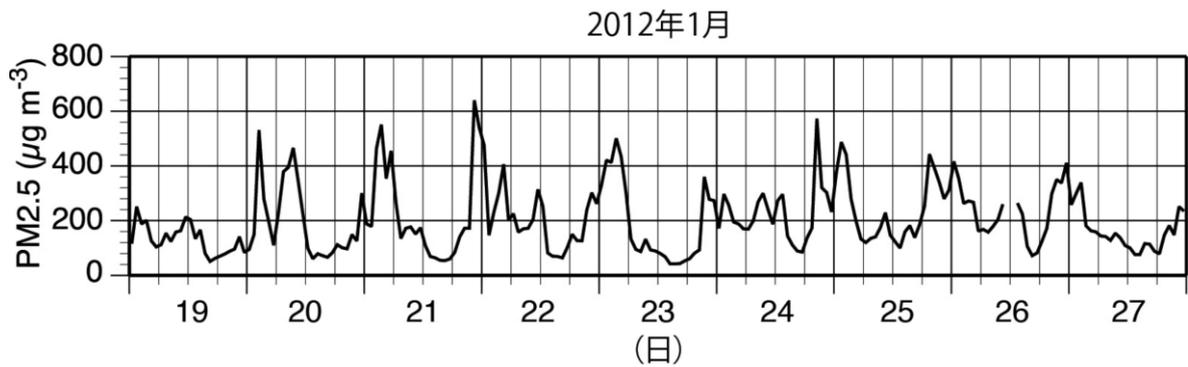


図1 2012年1月19日から27日に連続測定されたウランバートルのPM2.5濃度。

2012年1月19日から27日の間にウランバートルで捕集されたPM2.5中の全炭素(TC)、陰イオン成分、陽イオン成分の平均値(図2)は、2008年度冬期に東京都で捕集されたPM2.5中の上記3成分の平均値の16倍、2倍、3倍に相当した。ウランバートルのPM2.5中に占める各成分の割合の中では全炭素が最も高く、陰イオン成分のしめる割合が最も高い東京のPM2.5の主成分構成とは際だって異なった(図3)。これらの結果は、ウランバートルのPM2.5の主要発生源が東京都の主要発生源とは異なることを示唆している。

### 5 謝辞

本研究は、環境省の環境研究総合推進費(B-1202)により実施された。

### 6 参考文献

- 1) 山本 裕 (2007): モンゴル国と豆炭、粉体と工業、39、65-72.
- 2) Nishikawa et al. (2012): Chemical composition of urban airborne particulate matter in Ulaanbaatar, Atmospheric Environment, doi:10.1016/j.atmosenv.2011.07.029.
- 3) 三好猛雄ら (2009): PM2.5 大気環境調査について、東京都環境科学研究所年報 2009、110-112.

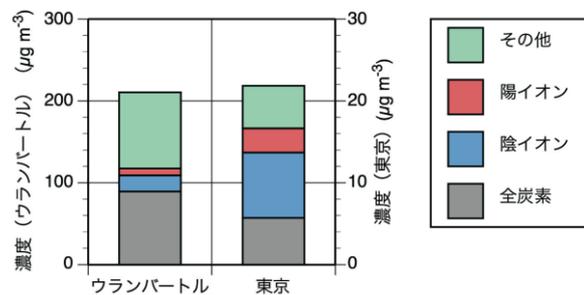


図2 冬期PM2.5中の化学成分濃度。

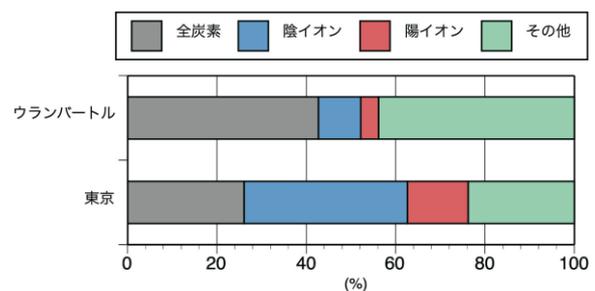


図3 冬期PM2.5にしめる各化学成分のパーセンテージ。

## 用語説明

### PM2.5

大気中に浮遊する粒子状物質のうちでも特に粒径の小さいものをさす（粒径 2.5  $\mu\text{m}$  以下の微小粒子状物質）。粒径が小さい PM2.5 は、気道より奥の肺胞などに入りやすいことなどから、人への健康影響が懸念されている。日本においては平成 21 年 9 月に PM2.5 に係る環境基準（1 年平均値：15  $\mu\text{g m}^{-3}$ 、1 日平均値：35  $\mu\text{g m}^{-3}$ ）が告示されたが、モンゴルではまだ環境基準が制定されていない。

### 黄砂

東アジア内陸部の砂漠や乾燥地域の表層土が、風により上空に巻き上げられ、広範囲に飛散し、大気中を浮遊あるいは降下する現象。日本では、春に観測されることが多い。日本で捕集される黄砂の粒径は 4  $\mu\text{m}$  前後で、2.5  $\mu\text{m}$  以下の粒径の粒子（PM2.5 に相当）が 1-2 割含まれる。