

## 大気汚染物質 (SPM と NO<sub>x</sub>) に関する分析 (その2) - 2004 年三軒茶屋データを中心に -

中山榮子<sup>a</sup>、神部順子<sup>b</sup>、青山 智夫<sup>c</sup>、長嶋雲兵<sup>d</sup>

<sup>a</sup>昭和女子大学大学院生活科学専攻, 〒154-8533 東京都世田谷区太子堂 1-7、

<sup>b</sup>大東文化大学外国語学部, 〒175-8571 板橋区高島平 1-9-1

<sup>c</sup>宮崎大学工学部電気電子工学科, 〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1

<sup>d</sup>産業技術総合研究所計算科学研究部門, 〒305-8568 つくば市梅園 1-1-1

*E-mail: enaka@swu.ac.jp*

**1. はじめに** 地球環境問題は個別の地域を研究する時代から大域的な地域を関連付けて考えなければならない時代になっている。特に東～東南アジアの大都市では人口増加、経済発展に伴い、廃棄物、酸性雨などと同様に大気汚染問題も顕在化している。大気汚染物質のうち浮遊粒子状物質 (Suspended Particulate Matter: SPM) と NO<sub>x</sub> は健康への影響面から最も憂慮される大気汚染物質であろう。しかし特に SPM に関しては広域の定量的な測定はない。大域的な地域の多様なデータを取り扱うには標準化の方法を確立する必要がある。前報〔1〕では東京都環境局の大気汚染結果〔2〕の特徴抽出を行った。本報告では、三軒茶屋データを中心に、この地区の大気環境に影響を与える因子を探りたい。

**2. データおよび解析方法** 東京都世田谷区三軒茶屋(昭和女子大学校門脇)で測定した SPM, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, WD, WS のデータから、2%を除外したものをを用いた〔3〕。また、東京都環境局大気汚染結果より(三軒茶屋に一番近い一般局である)世田谷局の SO<sub>2</sub>, O<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NMCH, THC, Temp., HUM, WD, WS と東京タワーの温度データを用い、2004 年の年間平均値と月別平均値を整理した。ただし、風向に関しては最頻値を求め 16 方位で表した。

気象条件を表すパラメータとして、東京タワーの 250m 地点および 4m 地点の温度の値を用い、乾燥空気が断熱膨張していることを前提に補正し、Temp.を求めた。この値は、大気安定度すなわち大気内での物質拡散のしやすさの強弱を表していると考えられる。

各パラメータについて、記述統計量を求め、多変量解析 (主成分分析とクラスター分析) を行ない、パラメータ間の関連と月別の特徴をみた。主成分分析とクラスター分析には SPSS を用いた。ただし、測定値を多変量解析にかけるにあたっては、測定値の絶対値の大小の影響を避けるため標準化を行った。

**3. 結果と考察** 表 1 に三軒茶屋と世田谷のデータの月別平均値から求めた相関係数の結果を示した。相関係数より、SPM が独立したファクターであること、今回気象条件の指標として導入を試みた Temp.が、NO<sub>x</sub> などの気体状大気汚染物質の拡散と大きな相関を示していること、風向を無理やりに組み込んでみたところ測定点と発生源の相対的位置関係を表していることなどが明らかとなった。

次にこれらのパラメータを主成分分析にかけた結果を表 2 に示した。抽出された 3 個の成分で、累積 89.0% が説明された。第一主成分には NO<sub>x</sub> などの気体状大気汚染物質と風向(世田谷)、Temp.などが、第二主成分には湿度などが、第三主成分には SPM 濃度が含まれている。

図1には主成分分析で抽出されたパラメータの主成分得点を用いて、第一主成分と第三主成分に関して月別傾向を示した。SPMは冬季に特に問題になり、NOxやOxは春から初夏に問題になる一般的な傾向をここでも表していると考えられる。

4.まとめ 現在「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク The Acid Deposition Monitoring Network in East Asia: EANET」〔4〕が構築され、酸性雨関連の大気汚染物質に関してはデータ整備および長距離移動モデルの計算が可能となってきたが、NOxやSOxとは独立したパラメータであるSPMは必ずや測定しなくてはならないことが明らかになった。また、今回提案したTempは大気の安定状態を簡易に表すパラメータとして評価できる。

表1 大気環境月別における相関係数

(\*:三軒茶屋での測定結果、無印は世田谷、Temp.は東京タワー)

	SPM*	NO*	NO2*	NOx*	VD*	WS*	SO2	Ox	CO	CH4	NMHC	THC	TEMP	HUM	VD	WS	Temp
SPM*	1																
NO*	0.066	1															
NO2*	0.219	0.922	1														
NOx*	0.094	0.998	0.947	1													
VD*	0.522	0.362	0.230	0.345	1												
WS*	-0.052	-0.677	-0.515	-0.655	-0.527	1											
SO2	-0.007	-0.644	-0.739	-0.671	-0.163	0.303	1										
Ox	0.206	-0.823	-0.600	-0.793	-0.348	0.843	0.398	1									
CO	0.244	0.935	0.957	0.950	0.345	-0.568	-0.704	-0.639	1								
CH4	0.163	0.779	0.895	0.810	0.019	-0.244	-0.640	-0.446	0.881	1							
NMHC	0.457	0.785	0.672	0.774	0.621	-0.685	-0.270	-0.697	0.784	0.594	1						
THC	0.319	0.880	0.878	0.891	0.333	-0.511	-0.491	-0.649	0.925	0.896	0.887	1					
TEMP	0.141	-0.753	-0.867	-0.783	0.150	0.188	0.746	0.444	-0.783	-0.897	-0.315	-0.690	1				
HUM	0.345	-0.349	-0.446	-0.370	0.521	-0.338	0.326	0.026	-0.397	-0.662	0.023	-0.383	0.757	1			
VD	-0.215	0.821	0.743	0.818	0.160	-0.481	-0.562	-0.740	0.687	0.654	0.536	0.691	-0.719	-0.452	1		
WS	-0.424	-0.449	-0.339	-0.435	-0.547	0.788	0.039	0.610	-0.443	-0.227	-0.812	-0.569	-0.070	-0.455	-0.273	1	
Temp	-0.333	-0.885	-0.819	-0.885	-0.612	0.732	0.491	0.738	-0.883	-0.702	-0.918	-0.902	0.523	0.075	-0.635	0.694	1

表2 主成分分析による成分分析結果

成分	1	2	3
SPMSANCH	0.180	0.519	0.806
NOSANCHA	0.976	-0.054	-0.111
NO2SANCH	0.943	-0.203	0.148
NOXSANCH	0.982	-0.080	-0.065
WDSANCHA	0.395	0.724	0.135
WSSANCHA	-0.675	-0.514	0.439
SO2SETAG	-0.659	0.330	-0.044
OXSETAGA	-0.785	-0.185	0.556
COSETAGA	0.965	-0.086	0.160
CH4SETAG	0.841	-0.390	0.287
NMHCSETA	0.839	0.439	0.127
THCSETAG	0.942	0.005	0.208
TEMPSETA	-0.748	0.634	-0.047
HUMSETA	-0.313	0.885	-0.117
WDSETAGA	0.799	-0.249	-0.322
WSSETAGA	-0.545	-0.730	0.069
DELTATEM	-0.931	-0.278	-0.067
寄与率(%)	60.06	20.24	8.78

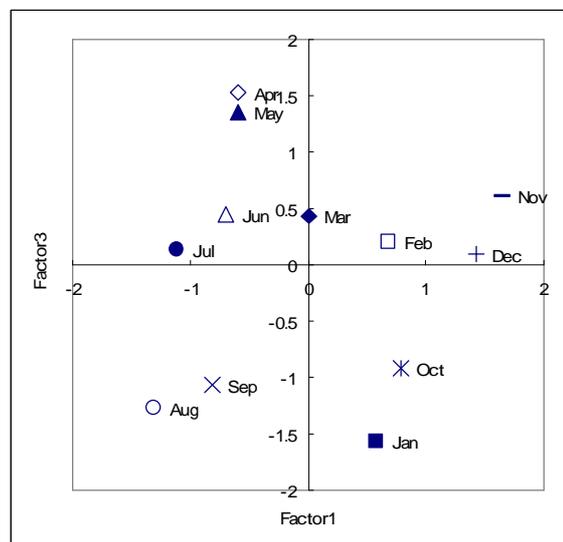


図1 Factor1vsFactor3 月別傾向

〔1〕 神部ら、日本コンピュータ化学会秋季大会 1P09 (2006)

〔2〕 東京都環境局大気汚染常時観測測定結果：

[http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kansi/taiki/download/data\\_download\\_top.htm](http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kansi/taiki/download/data_download_top.htm)

〔3〕 環境大気常時監視マニュアル(第4版) 日本環境技術協会(1998)

〔4〕 EANET：<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/kikan/eanet.html>