

全国酸性雨調査(21)

- 主成分分析による降下量の特徴 -

○松本 光弘(奈良県衛生研究所)

全公研酸性雨調査研究会

【目的】降下量の特徴を総合的に把握することは、酸性雨の研究の上で重要な課題である。主成分分析(以下、PCAと略)は、多変量解析法において最も基本的な手法とされており、多種類の特性値のもつ情報を少数個の総合特性値に要約するという役割を果たす手法である。演者は、これまでに、奈良県内における雨水あるいは降下量<sup>1)</sup>について、また、北陸・近畿・東海地域における降下量<sup>2)</sup>についてPCAを適用し、有用な知見を得ている。そこで、今回、この手法を1991年度から1993年度までの日本全国の各地点の降下量に適用し、その特性を調べたので報告する。

【方法】1991年度、1992年度、1993年度の各地点の基本の1週間データ(週降下量:μeq/m<sup>2</sup>/週)を1カ月データ(月降下量:μeq/m<sup>2</sup>/月)にまとめ、次に、各季節(春期:4~6月、夏期:7~9月、秋期:10~12月、冬期:1~3月)毎にまとめた。使用したパラメータはH<sup>+</sup>、nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(非海塩性-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、nss-Ca<sup>2+</sup>(非海塩性-Ca<sup>2+</sup>)、Mg<sup>2+</sup>の9パラメータを使用した。使用した調査地点数は春期:174地点、夏期:172地点、秋期:175地点、冬期:173地点であった。

【結果】1991年度より1993年度までの全国のデータを用いてPCAの解析を行った。この結果、降下量は表-1に示したように、2個の主成分(Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>)に指標化することができ、第1主成分Z<sub>1</sub>は総合的降下量を、第2主成分Z<sub>2</sub>は発生源寄与を示す因子であると考えられた。図-1に、地域別の降下量の平均スコア(Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>)分布を、図-2に、季節別の降下量の平均スコア(Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>)分布を示した。季節別にみれば、総合的降下量が最も多いのは冬期であり、次いで夏期、秋期、冬期の順であった。発生源寄与では春期が人為的発生の割合が高く、夏期が人為的発生と自然的発生の割合が同程度であり、秋期、冬期が自然的発生の割合が高かった。また、地域別にみれば、総合的降下量と発生源寄与は春期では全国的にほぼ同程度で自然の影響が小さく、夏期では関東以南の太平洋側に自然的発生の影響がみられ、秋期、冬期では日本海側に自然的発生の影響がみられた。また、非汚染地域の推定として、Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>のスコアの小さい地点を選べば、北海道、長野、宮城、山形の各道県が非汚染地域であると推定できた。

- 1) 松本ら:大気汚染学会誌、20、12(1985);同誌、20、218(1985)
- 2) 全国公害研協議会東海・近畿・北陸支部共同調査研究会:酸性雨共同調査研究報告書(平成元~平成5年度)、63(1995)

表 1 主成分分析法によるイオン成分の因子負荷量

イオン成分	固有ベクトル		因子負荷量		寄与率		
	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	Σ V
H <sup>+</sup>	0.13	0.24	0.24	0.33	0.05	0.11	0.17
Na <sup>+</sup>	0.30	-0.03	0.55	-0.03	0.30	0.00	0.30
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.24	0.41	0.44	0.56	0.19	0.31	0.51
K <sup>+</sup>	0.49	-0.26	0.89	-0.35	0.79	0.12	0.91
Mg <sup>2+</sup>	0.28	-0.26	0.50	-0.35	0.25	0.12	0.37
nss-Ca <sup>2+</sup>	0.12	0.54	0.22	0.74	0.05	0.55	0.60
Cl <sup>-</sup>	0.50	-0.23	0.90	-0.32	0.81	0.10	0.91
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.47	0.11	0.85	0.15	0.72	0.02	0.75
nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.14	0.52	0.26	0.71	0.07	0.50	0.57
固有値	3.24	1.85					
寄与率(%)	36.0	20.6					
累積寄与率(%)	36.0	56.6					

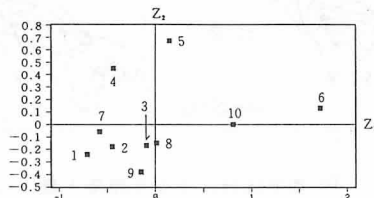


表 2-1 地域別の沈着量の平均スコア (Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>) 分布  
 地域区分 1:北海道 2:東北 3:中部 4:関東  
 5:東海 6:北陸 7:近畿 8:中国 9:  
 四国 10:九州・沖縄

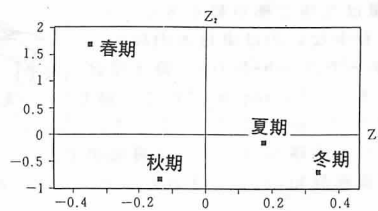


表 2-2 季節別の沈着量の平均スコア (Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>) 分布