

八方尾根における降水中の微量金属成分調査

○鹿角孝男（長野県衛生公害研），塩澤憲一（長野県長野保健所）
村野健太郎，畠山史郎（国立環境研究所）

1. はじめに 降水中の微量金属成分の測定は，酸性雨の発生源推定に有効であると考えられているが，測定例が少なく方法も確立されてはいない。本研究では，八方尾根において降水中の金属成分の測定を行い，山岳地域における降水中の金属成分の特性について検討した。

2. 調査方法 北アルプス八方尾根（標高1850m）の国設酸性雨測定所において1996年1月から12月まで湿性降下物を採取した。試料採取には小笠原計器 US-420型降水試料自動採取装置を用い，降水は24時間毎（0時～24時）に採取され，冷蔵庫内の1Lのポリエチレン製びんに蓄えられ，これらを2週間毎に回収した。金属成分の測定は，試料を孔径0.45 μm のクロマトディスクでろ過後，硝酸（Tamapure-AA100）を加えて0.05M溶液とし，フレイムレス原子吸光法により行った。

3. 結果および考察 降水中のイオン成分および溶解性の金属成分濃度の中央値と平均値をTableに示す。金属成分濃度の中央値は， $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Al} > \text{Mn} > \text{Pb} > \text{Cu}$ の順に高い値を示した。これらの濃度を石川県白峰山地の降雪中濃度¹⁾と比較すると，Mn, Pb, Cuは同じレベルであったが，FeとAlは1/5～1/2の低い値であった。Fe, Alは土壌由来の比率が高い成分であり，標高の高い八方では土壌の影響が少なく低い濃度であった。次に八方で2週間毎にバルク採取された降雪試料中の各成分濃度(Bulk)と，同期間中に採取された降水の各成分の重みつき平均濃度(Wet)との比較検討を行い，測定値の妥当性について検討した。その結果，イオン成分のWet/Bulk比の平均値は0.72であり，Alの比は0.70と，イオン成分とほぼ一致していた。Mnの比は0.48と低い値を示し，Bulk試料中の濃度がWet試料中の濃度に比べて高く，乾性沈着物からの溶出によるものであったと考えられる。SPM中の水溶性成分の測定例²⁾によれば，Mnはこの割合が約40%と高く，他の金属よりも水に溶けやすい性質を持つ。一方Znの比は1.85と高い値を示し，WetがBulkよりも高いという逆転現象を示した。この原因としては採取・保存過程で何らかのコンタミを受けた可能性が考えられ，八方の中央値は白峰山地の雪に比べて一桁高い値を示した。

イオン成分との関連性ではMnが Ca^{2+} と高い相関($r=0.95$)を示した(Fig. 1)。回帰式から得られたMn: Ca^{2+} の比率は0.012であり，この値は，日本海側の都市における平常時（非黄砂時）のエアロゾル中の水溶性Mn: Ca^{2+} の比率²⁾とほぼ同じ値であった。従って，降水中のMnはエアロゾルからの溶出の寄与が大きかったと考えられる。

また，八方ではエアロゾル中のPbと SO_4^{2-} との間に関連性のあることが指摘されており，降水中の濃度についても同様の傾向が見られた。冬季の1～2月の間は特に高い関連性が見られ(Fig. 2, $r=0.97$)，これらの成分は発生源に共通性があったものと推察される。

Table Concentrations of major ions(mg/L) and trace metals($\mu\text{g/L}$) in precipitation. (n=104)

	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	NO_3^-	Cl^-	NH_4^+	Fe	Mn	Al	Pb	Cu	Zn
Med.	0.11	0.02	0.10	0.05	1.15	0.71	0.22	0.13	6.1	1.7	5.6	1.6	1.3	16.5
Ave.	0.30	0.05	0.22	0.07	1.64	0.97	0.59	0.25	8.8	3.2	11.1	2.9	1.6	24.2

本研究にあたり，国設局のデータ使用を許可された環境庁大気保全局のご配慮に感謝します。

1) Franz-Josef: Atmos. Environ., 24, 2593～2600(1990). 2) 名大水圏: 大気水圏の科学, 黄砂(1991).

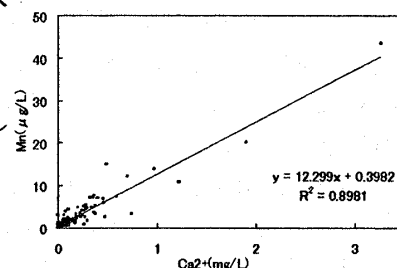


Fig. 1 Relationship between Mn and Ca^{2+}

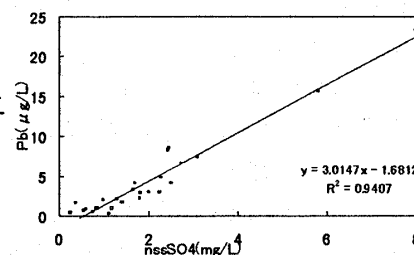


Fig. 2 Relationship between Pb and nssSO₄