

積雪および降水中のアルデヒド類の動態

渡辺幸一・西元大樹・石田幸恵・江田奈希紗・道上芹奈・小川厚次（富山県立大）
島田互・青木一真・川田邦夫（富山大）

はじめに

大気環境中のアルデヒド類（ホルムアルデヒド等）は、自動車排ガス等による一次的に排出される他に、炭化水素等の光化学酸化過程によって生成され、生体への毒性が強い物質である。近年、東アジア域のバックグラウンド大気中のオゾンや炭化水素類が増加していることからアルデヒド類の濃度も増加している可能性が懸念される。しかしながら、国内での自然環境中におけるアルデヒド類の測定例は十分でなく、その動態について不明な点も多い。本研究では、富山県立大学内や立山・室堂平（標高 2450m）において、降水や積雪中のアルデヒド類の濃度を関連物質と共に測定し、ホルムアルデヒドやアセトアルデヒドの大気液相中の濃度動態について考察した。

方法

降水試料は富山県立大学環境工学科棟屋上で採取した。アルデヒド類の測定は、試料採取後直ちに HPLC・ポストカラム法（岩間ら, 2011）により、ホルムアルデヒドおよびアセトアルデヒド濃度を測定した。主要イオン成分についてはイオンクロマトグラフ法によって測定した。また、2011 年 4 月の立山・室堂平において、積雪層の断面観測・分析試料の採取を行い、積雪試料を融解させないまま富山県立大学に持ち帰り、冷凍保存した。アルデヒド類や過酸化水素濃度の測定は、試料採取後数日以内に（融解後直ちに）行った。過酸化水素濃度の測定は酵素式蛍光法（Watanabe et al., 2009）によって行った。

結果と考察

降水試料中のホルムアルデヒドは夏期に濃度が高くなる季節変化が観測された。国内の水道水基準を超える高濃度のホルムアルデヒドも度々検出された。また、アセトアルデヒドはホルムアルデヒドよりも一桁程度低濃度であった。図 1 に、2011 年 4 月の立山・室堂平における積雪層中のイオン成分、過酸化水素およびホルムアルデヒド濃度の鉛直プロファイルを示す。なお、アセトアルデヒドはほとんど検出されなかった。

積雪中のホルムアルデヒドは、春期に堆積したと考えられる層において、人為起源イオン成分である nssSO_4^{2-} および NO_3^- と類似した濃度分布を示しており、特に、 nssSO_4^{2-} 濃度が高い層でホルムアルデヒドも高かった。同様の結果は 2010 年ピットにおいても観測され（岩間ら, 2011）、酸性物質だけでなく、ホルムアルデヒドのような光化学生成物（あるいはその前駆物質）も、アジア大陸から立山へ長距離輸送されてきている可能性が考えられる。なお、積雪中のホルムアルデヒド濃度は、平野部で採取した降雨中の濃度よりもはるかに低かった。2011 年ピットについては、深度 3m よりも下層ではホルムアルデヒドと人為起源イオン成分との相関関係はみられず、時間経過による堆積後の濃度変化の影響が考えられる。過酸化水素濃度は、 nssCa^{2+} 濃度が低いざらめ雪層で高く、過酸化水素が高い融解水や降雨が浸透したためと考えられる。過酸化水素とホルムアルデヒドを比較すると、過酸化水素の方がより堆積後の濃度変化が大きいと考えられ、過酸化水素については堆積当時の濃度情報は保存されないが、ホルムアルデヒドについてはある程度保存されるといえる。

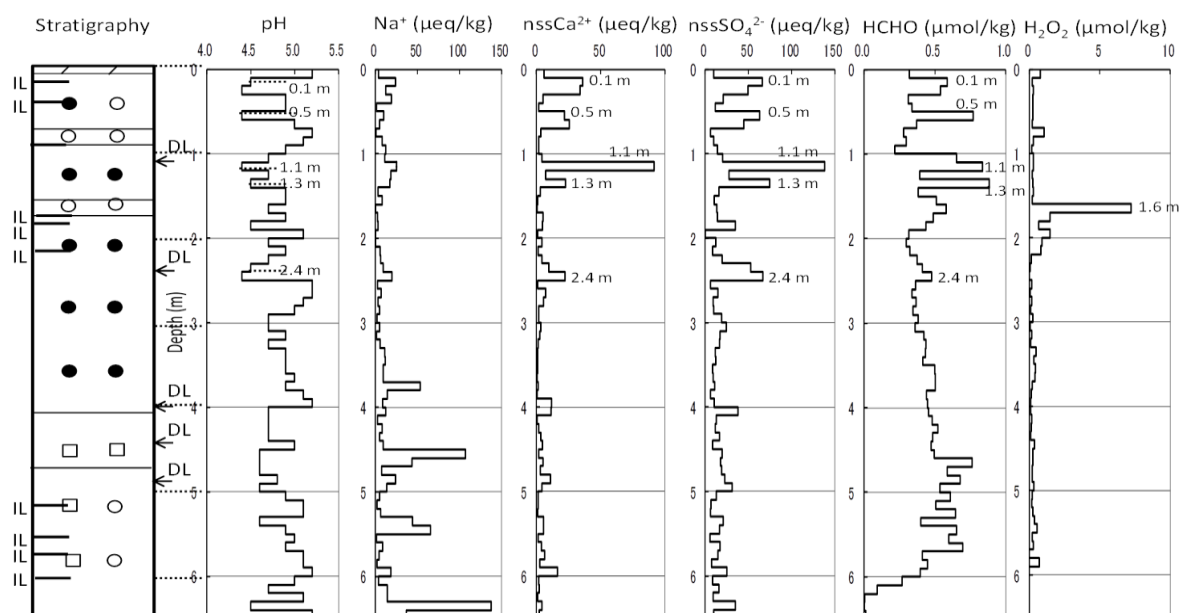


図 1 立山・室堂平（2011 年 4 月）における積雪層中のイオン成分、ホルムアルデヒドおよび過酸化水素濃度