

富山県における積雪中の各化学成分の経年変化

平井泰貴・渡辺幸一・高辻航平・矢地千奈津・山崎暢浩・金圣钧・宋笑晶（富山県立大学）

島田亙・青木一真・川田邦夫（富山大）

はじめに

日本海に面している北陸地方は、アジア大陸から様々な物質が飛来してくる地域である。工場からの排ガスには多量の汚染物質が含まれ、アルデヒド類や過酸化水素(H_2O_2)などの光化学生成物の生成を促進させているものと考えられる。アルデヒド類は生態系に有害な物質の一つである。また、北陸地方では、降雪は貴重な水資源であり、降雪に含まれる汚染物質により、自然環境悪化が懸念され、生物多様性の衰退や生態系破壊等の生態系への悪影響が考えられる。立山・室堂平(36.6°N, 137.6°E, 標高 2450 m)では、晩秋季から春季にかけて膨大な量の積雪があり、室堂平での積雪試料の化学分析は、観測が困難な期間の大気環境を考察する上で極めて重要となる。本研究では、立山室堂平において積雪断面観測及び採取を行い、含まれる主要イオン成分及びアルデヒド類濃度について分析し、寒候期の定期環境情報を確認し、各年の化学成分の変化を考察した。

方法

積雪断面観測は、2009年～2014年4月の立山・室堂平で行った。積雪層位の観測を行い記録したのち、鉛直約10 cm間隔で試料をサンプリングした。採取した試料は融解させないまま富山県立大学まで持ち帰り、冷凍保存した。アルデヒド類の分析を行う際は、試料を測定直前に融解させ、1,3-シクロヘキサジオン-ポストカラム誘導体化による高速液体クロマトグラフ法・蛍光検出法を用いて測定した。各サンプルのイオン成分の分析も高速液体クロマトグラフ法で行い、積雪層位の鉛直分布を作成し、アルデヒド類と各イオンの比較を行った。

結果と考察

図.1 に 2014 年 4 月立山・室堂平における積雪断面層位及び各イオン成分の鉛直分布を示す。 NO_3^- 、 nssSO_4^{2-} はピークが一致している層が多くみられる。また、黄砂にはカルシウムが多く含まれており、 nssCa^{2+} のピークがある層については、黄砂が飛来していたと推定できる。海塩物質である Na^+ と Cl^- についてはピークが類似していたが、 Na^+ が低濃度であるにも関わらず Cl^- が高い層がみられ、最近活発化している地獄谷（弥陀ヶ原火山）の影響と考えられる。火山性ガスには HCl 、 H_2S 、 SO_2 などのガス成分が含まれるが、 nssSO_4^{2-} については Cl^- とのピークの一致はみられなかった。冬季は SO_2 の硫酸への酸化が抑えられることや、 H_2S と SO_2 との反応（硫黄が生成）などによるものと考えられる。図.2 に 2009 年から 2014 年の積雪中の人為汚染物質の平均値を示す。年々変動がみられ、その年の気塊の輸送経路が大きく関係していることがわかった。また、（2010 年を除いて）2009 年から概ね減少傾向であることがわかる。越境汚染の主な原因は中国の人為起源物質であるが、中国は 2005 年から環境汚染企業の取り締まりを強化しており、その影響が反映されていた可能性が考えられる。

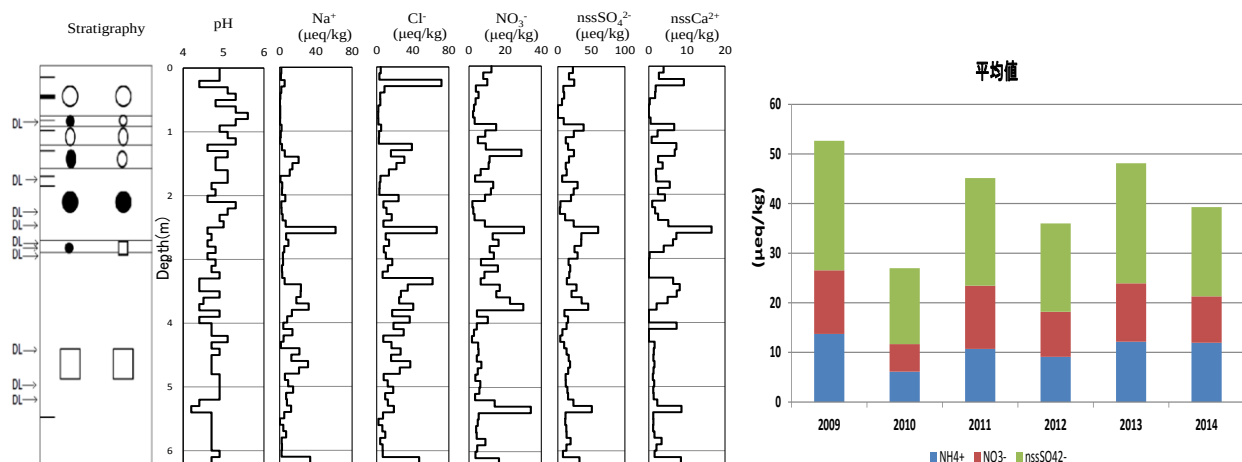


図.1 2014 年 4 月の立山・室堂平における積雪中の化学成分 図.2 人為汚染物質の平均濃度 (2009～2014 年)