

回転翼航空機を利用した富山県上空の微量気体成分の観測 —過酸化物質濃度の測定—

渡辺幸一*・矢地千奈津・西部美雪・平井泰貴・山崎暢浩（富山県立大学）

大気中の過酸化物質（過酸化水素(H_2O_2)、有機過酸化物質(ROOH))は、主にオゾン(O_3)介した光化学反応によって生成される。また、二酸化硫黄(SO_2)の液相酸化を促進させることや、 $\text{PM}_{2.5}$ の主成分でもある硫酸エアロゾルの生成に大きく寄与していることから、過酸化物質は大気中で非常に重要な働きを果たしている。近年、国内のバックグラウンド大気中の O_3 濃度の増加が報告されており、 H_2O_2 の生成が促進されていると考えられる。そのため、 H_2O_2 の測定データの蓄積が重要となる。特に上空大気中の過酸化物質濃度の測定は、 SO_2 の液相酸化や硫酸エアロゾルの生成過程などを考察するために重要であるが、国内での鉛直プロファイルのデータは非常に少ない。本研究では、ヘリコプターを利用して、富山県射水市上空の H_2O_2 、 SO_2 、 O_3 などの測定を行った結果について報告する。

これまで、夏期を中心として5回程度のヘリコプターによる富山県射水市上空の大気観測を行ってきた。ここでは、2013年8月7日および2014年3月17日に実施した観測結果を示す。高度2000 ft (600 m) 毎に10分間旋回水平飛行し、高度10000 ft (3000 m) まで上昇した。旋回水平飛行中に、ミストチャンバーにより大気中の過酸化物質を採取した。試料採取終了後、富山県立大学構内へ下降し、過酸化物質を採取した捕集液を学内に投下させ、速やかにHPLC・ポストカラム・酵素式蛍光法により分析を行った。学内へサンプルを輸送後、直ちに次の高度へ上昇し、試料採取を行った。この方法により、試料採取後5分以内に分析することができ、精度の良い過酸化物質の測定を行うことが可能となった。また、ヘリコプターの後部座席には、 O_3 、 SO_2 測定器を設置し、自動計測を行った。

2013年8月については、 SO_2 は地表付近で濃度が高く、上空で低濃度であった。一方、 H_2O_2 は上空で高濃度であり、 SO_2 濃度よりも高かった。このことから、上空では十分な酸化能力があり、 SO_2 の不足が雲水の過度の酸性化を防いでいるものと考えられる。また、2013年は通常の夏季と異なり、アジア大陸起源の越境汚染の影響を受けており、北陸地方上空の O_3 や H_2O_2 が高濃度になったと考えられる。2014年3月の観測時には、 SO_2 は地表付近よりも上空で非常に高く（高度8000 ftで10 ppb程度）、 SO_2 濃度に対して H_2O_2 濃度が低い状態(Oxidant limitation)であった。このとき、雲が発生しても雲粒内での SO_2 の酸化が抑制されるものと考えられる。2014年3月の観測時にも、アジア大陸起源の越境汚染の影響を大きく受けており O_3 などが高濃度であったが、日射量が小さく、夏季に比べて H_2O_2 濃度が一桁程度低い値であったものと考えられる。