

回転翼航空機を利用して富山県における上空大気中の過酸化水素濃度の測定

矢地千奈津¹、渡辺幸一¹、宋笑晶¹、西部美雪¹

(1.富山県立大学)

1. はじめに

大気中の過酸化物（過酸化水素(H_2O_2)、有機過酸化物(ROOH)）は、主にオゾン(O_3)を介した光化学反応によって生成され、二酸化硫黄(SO_2)の液相酸化を促進させることや大気中への $PM_{2.5}$ の主成分でもある硫酸エアロゾルの供給に大きく寄与していることから、大気中で極めて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 濃度が大きく変化していることが報告されており、 H_2O_2 濃度増加も促進されているものと考えられる。そのため、 H_2O_2 濃度の測定データの蓄積が非常に重要となる。特に、上空大気中の測定は、山岳域など高所における植生などへの影響評価や雲粒内での硫酸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測定は少ない。本研究では、ヘリコプターを利用して富山県における上空大気中の過酸化物濃度の測定を行い、環境試料中の濃度変化や SO_2 の液相酸化などについて考察する。

2. 方法

2014年9月3日および2015年3月27日に、ヘリコプターを利用して富山県射水市上空の大気観測を行った。高度 2000 ft (600 m) 毎に 10 分間旋回水平飛行し、ミストチャンバーにより大気中の過酸化物を採取した。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 10 分以内に分析することがで

き、精度の良い過酸化物の測定を行うことが可能となった。また、 O_3 、 SO_2 濃度は、自動計測を行った。

3. 結果と考察

図1に、2014年9月3日および2015年3月27日における富山県射水市上空の過酸化物、 O_3 、 SO_2 濃度の鉛直プロファイルを示す。2014年9月の観測では、 SO_2 は上空で高濃度となった。これは、上空大気がアジア大陸からの越境汚染の影響を受けたため、上空で高濃度になったと考えられる。 H_2O_2 も上空で高濃度となり、 SO_2 濃度よりも高かった。上空は紫外線量が多いため、上空で高濃度になったと考えられる。このことから、上空では十分な酸化能力があり、高濃度の硫酸エアロゾルが大気中に供給されると考えられる。また、 H_2O_2 が高濃度のとき、大気中への硫酸エアロゾルの供給が促進されると考えられる。 O_3 濃度については、上空で高くなる傾向がみられた。このとき、上空では、 H_2O_2 の生成が促進されたと考えられる。

2015年3月の観測時は、 SO_2 は地表付近で濃度が高く、上空で低濃度となった。 O_3 濃度は、 SO_2 同様に地上で高濃度となり上空で低くなる傾向がみられた。一方、 H_2O_2 は上空で高濃度であったが、夏季と比較すると低濃度であった。これは、夏季よりも日射量が少なくなっていたためであると考えられる。また、上空では、 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、 H_2O_2 の不足により、雲水の酸性化が抑制されていると考えられる。また、硫酸エアロゾルの生成も、夏季に比べて抑制されると考えられる。

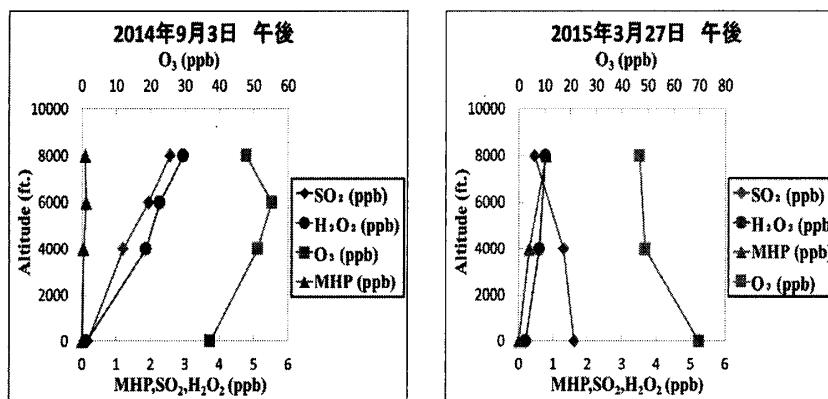


図1 2014年9月3日および2015年3月27日における富山県上空の H_2O_2 、 CH_3OOH (MHP)、 O_3 、 SO_2 の鉛直プロファイル