

## 寒候期の富山県上空における過酸化水素およびホルムアルデヒド濃度の測定

渡辺幸一<sup>1</sup>・楊柳<sup>1</sup>・姫玖玖<sup>1</sup>・中村賢<sup>1</sup>・大谷卓也<sup>1</sup>・森絢三郎<sup>1</sup>

(1: 富山県立大学工学部)

## 1. はじめに

大気中の過酸化水素( $\text{H}_2\text{O}_2$ )は、主にオゾン( $\text{O}_3$ )を介した光化学反応によって生成され、二酸化硫黄( $\text{SO}_2$ )の液相酸化を促進させるなど重要な役割を果たしている。ホルムアルデヒド( $\text{HCHO}$ )は、化石燃料の不完全燃焼により一次排出される他に、メタン等の酸化過程において二次生成される。また、 $\text{HCHO}$ は、 $\text{H}_2\text{O}_2$ が不足している状況下において $\text{SO}_2$ との液相反応により、ヒドロキメタン sulfon 酸塩を生成させる。そのため、両者の測定データの蓄積が非常に重要となるが、国内での同時測定例は非常に少なく、特に東アジア域上空での $\text{H}_2\text{O}_2$ と $\text{HCHO}$ の同時観測はほとんどなされていない。本研究では、富山県上空において小型ヘリコプターを利用した $\text{H}_2\text{O}_2$ と $\text{HCHO}$ の測定を行い、 $\text{SO}_2$ の液相酸化能力およびエアロゾル粒子生成への影響について考察する。また、立山・室堂平における積雪層中の化学成分との比較を行う。

## 2. 方法

(有)アドバンスドエアー社保有のR44型4人乗り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。目的高度(4000ftおよび8000ft)において10分間旋回水平飛行し、ミストチャンバー法により大気中の過酸化水素やアルデヒド類を採取した。試料採取終了後、直ちに富山県立大学構内へ下降し、捕集液が入ったポリ瓶を超低空で投下させ実験室へ運び、速やかにHPLC法により分析を行った。学内へサンプルを輸送後、次の高度へ上昇し、再び試料採取を行った。

## 3. 結果と考察

図1に、寒候期の富山県射水市上空における $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{HCHO}$ 、 $\text{O}_3$ および $\text{SO}_2$ 濃度の鉛直プロファイルを示す。 $\text{H}_2\text{O}_2$ は上空で高くなる傾向がみられ、2018年3月の観測時以外は高度8000ft(約2400m)で最も高かった。 $\text{HCHO}$ および $\text{SO}_2$ は通常地上で高く上空で低かったが、2019年12月25日においては上空8000ftで最も高かった。後方流跡線解析の結果から、2019年12月の観測日は、上空の方が中国からの越境汚染の影響を受けやすい状況であり、 $\text{SO}_2$ や $\text{HCHO}$ 越境輸送されていた可能性が考えられる。立山・室堂平(標高2450m)の積雪層中において、 $\text{HCHO}$ の濃度ピークと硫酸イオン濃度のピークがよく一致しており、2019年12月25日の観測結果は、立山高所での雪氷化学の特徴を支持しているものと考えられる。

寒候期では、 $\text{SO}_2$ よりも $\text{H}_2\text{O}_2$ 濃度が低く、酸化剤が不足している状況であり、 $\text{SO}_2$ の硫酸への液相酸化が抑えられているものと考えられる。また、 $\text{H}_2\text{O}_2$ よりも $\text{HCHO}$ 濃度の方が高く、 $\text{SO}_2$ と $\text{HCHO}$ によるヒドロキメタン sulfon 酸生成の方が硫酸生成よりも卓越しやすい条件であると考えられる。

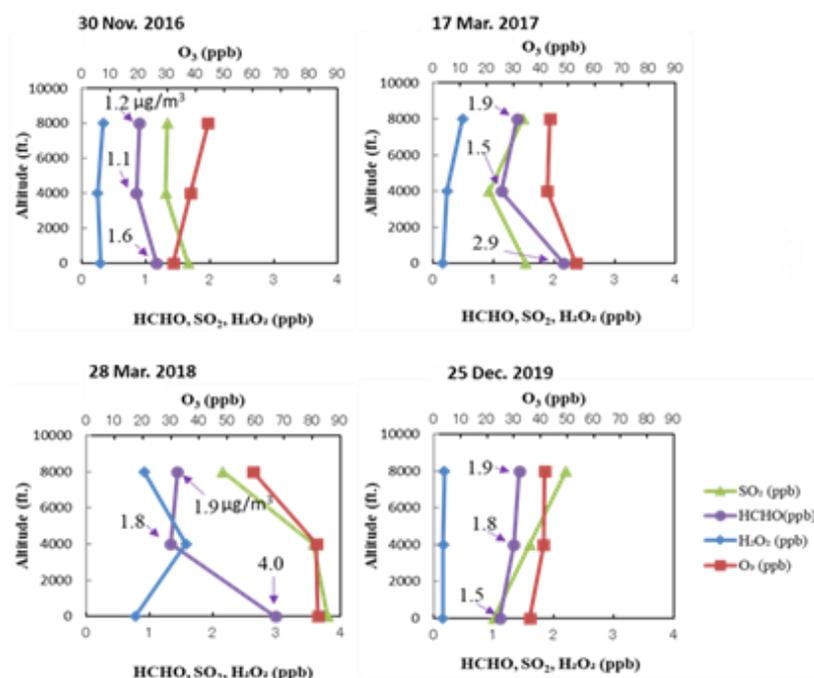


図1 寒候期の富山県射水市上空における $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{HCHO}$ 、 $\text{O}_3$ および $\text{SO}_2$ 濃度(ppb)の鉛直プロファイル