

令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：山岳大気観測による自由対流圏の大気 SO ₂ による酸性雲への影響評価 英文：Evaluation of atmospheric SO ₂ to cloud acidification at free troposphere through atmospheric observation at Mt. Norikura
研究代表者	勝田長貴
参加研究者	香川雅子, 永尾一平, 藤林彩乃, 渡辺幸一, 樋掛辰真
研究成果概要	<p>2023 年度は、8 月 3 日-9 月 17 日の約 1 か月間観測を実施し、集中観測は 8 月 9 日-8 月 12 日、8 月 22 日-8 月 25 日の計 2 回行った。</p> <p>2023 年の雲水サンプル ($n=18$) の pH は、4.26-5.17 (平均 4.75)、nss-SO₄²⁻濃度は 5-93 $\mu\text{eq L}^{-1}$ (平均 22 $\mu\text{eq L}^{-1}$)、NO₃⁻濃度は 5-303 $\mu\text{eq L}^{-1}$ (平均 32 $\mu\text{eq L}^{-1}$) であり 2022 年と同程度の pH とイオン濃度だった。期間全体の水溶性 Se は 0-0.59 ppb (平均 0.13 ppb) だった。</p> <p>2023 年の観測期間全体における SO₂ ガス濃度は、0-1.8 ppbv (平均 0.14 ppbv) であり、1999 年・2000 年観測時の平均値 (平均 0.5 ppbv) より低い値を示した。2023 年の観測期間全体の O₃ 濃度は 6-38 ppbv (平均 17 ppbv) であり、2022 年度と同程度であった。また、1999 年、2000 年の観測期間全体の O₃ 濃度は 0-49 ppbv (平均 22 ppbv) でほぼ変わらなかった。また、SO₂ の酸化剤として重要な雲水中の H₂O₂ 濃度は、依然として 20 年前と大きな違いはなかった (1990 年代: 3-180 $\mu\text{eq L}^{-1}$, 平均 60 $\mu\text{eq L}^{-1}$; 2022 年: 22-150 $\mu\text{eq L}^{-1}$, 平均 74 $\mu\text{eq L}^{-1}$, 2023 年 13-64 $\mu\text{eq L}^{-1}$, 31 $\mu\text{eq L}^{-1}$)。</p> <p>Se トレーサー法にて SO₂ の液相酸化割合を見積もった結果、雲水中の SO₄²⁻のうち、SO₂ ガスが液相酸化されたことで生成した SO₄²⁻の割合は 14-92%となった。</p> <p>今回の結果から、1999 年・2000 年と 2022 年・2023 年の pH, 雲水の陽イオン、陰イオン濃度を比較すると、20 年前より pH は上昇し、NO₃⁻, SO₄²⁻濃度は 1/5 以下に減少していて、雲水が清浄化していると考えられる。しかし、H₂O₂ 濃度、オゾン濃度は 20 年前と同程度であり、20 年前と変わらず酸化剤が十分に存在している環境下であることが分かった。</p>
整理番号	D06