

1 はじめに

当県では、2011 年度から微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 自動測定機を整備し、2021 年度に県内の離島地域として初めて奄美に大気測定局を整備し、2023 年度までに県内 8 か所で測定を行っている。成分分析については 2013 年度から実施体制を整え、同年からイオン成分、2015 年度から無機元素成分、2018 年度から炭素成分の分析を開始した。また、当センターは、県本土の PM_{2.5} は、大陸からの越境移流の影響や桜島の火山活動の影響を受け、質量濃度が上昇することを報告した¹⁾。

2022 年度から、地理的特性が県本土と異なる奄美地域の PM_{2.5} の実態を把握するため、奄美局で PM_{2.5} のフィルタ捕集を行い、PM_{2.5} 成分分析及び常時監視データの解析を行っている。今回、2022 年度と 2023 年度に当センターで実施した成分分析の結果及び SO₂ 自動測定機で測定した PM_{2.5} 質量濃度と SO₂ 濃度の挙動について考察を行ったので報告する。

2 調査方法

調査地点は奄美局及び県本土における比較地点として霧島局を選定した (図 1)。成分分析の調査期間について、表 1 に示す。SO₂ 濃度及び PM_{2.5} 質量濃度は、自動測定機のデータを使用した。

成分分析に用いた試料の捕集及び分析は、環境大気常時監視マニュアル第 6 版及び大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 成分測定マニュアルに基づき行った。調査期間はおおむね 14 日間とした。

表 1 調査期間

年度	季節	期間	捕集地点
2022	夏季	2022. 7. 22～2022. 7. 28※	奄美局
		2022. 7. 30～2022. 8. 12	霧島局
	冬季	2023. 2. 8～2023. 2. 21	奄美局
		2023. 1. 19～2023. 2. 1	霧島局
2023	春季	2023. 5. 14～2023. 5. 27	奄美局
		2023. 5. 12～2023. 5. 25	霧島局
	夏季	2023. 8. 24～2023. 9. 6	奄美局
		2023. 7. 20～2023. 8. 2	霧島局
	秋季	2023. 10. 18～2023. 10. 31	奄美局
		2023. 10. 20～2023. 11. 2	霧島局
	冬季	2024. 1. 18～2024. 1. 31	奄美局
		2024. 1. 19～2024. 2. 1	霧島局

※ 台風による、欠測のため調査期間は 7 日間。



図 1 測定局と周辺の火山

3 結果及び考察

(1) 質量濃度

PM_{2.5} の月別の平均質量濃度を図 2 に示す。奄美局の PM_{2.5} 質量濃度の月平均値について、2022 年度は、春季 (4 月～6 月) は 6.5 μg/m³、夏季 (7 月～9 月) は 6.1 μg/m³、秋季 (10 月～12 月) は 6.8 μg/m³、冬季 (1 月～3 月) は 8.6 μg/m³、2023 年度は、春季は 9.1 μg/m³、夏季は 6.5 μg/m³、秋季は 8.0 μg/m³、冬季は 7.9 μg/m³ で、年間を通して霧島局に比べ低かった。また、奄美局及び霧島局ともに冬季から春季にかけて高く、夏季が低かった。

(2) 成分分析の結果

PM_{2.5} 中の成分分析の結果を図 3 に示す。両地点において、SO₄²⁻と NH₄⁺が大部分を占めており、特

に奄美局の2022年度夏季については SO_4^{2-} 濃度が高かったことから、二次生成による影響が示唆された。なお、海塩性 SO_4^{2-} は、無視できる濃度であった。

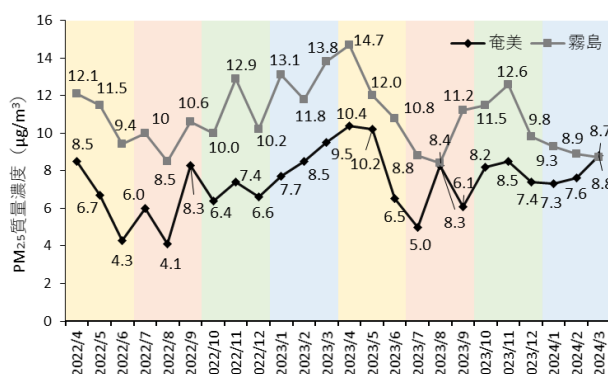


図2 PM_{2.5}の月別の平均質量濃度

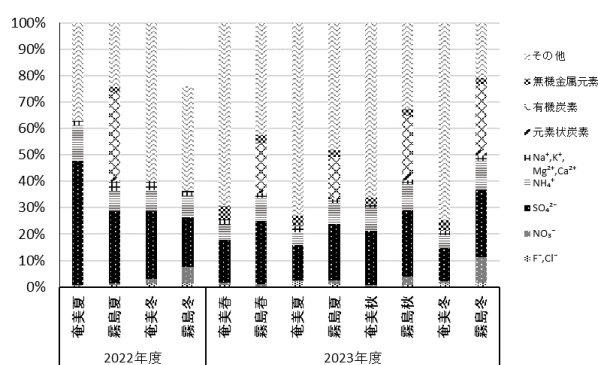


図3 成分分析の結果

(3) SO_2 と $\text{PM}_{2.5}$ の濃度上昇の要因について

奄美局の北側には、諏訪之瀬島や桜島など活発な活動を続ける複数の火山が存在している(図1)。また、奄美市名瀬では、2002年8月、諏訪之瀬島の降灰を観測している²⁾。奄美局の SO_2 濃度は、2022年4月4日、5月22日、10月18日及び19日に1時間値の最高値が30ppbを超過していた。

また、図4のとおり5月22日16時には、 SO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ ともに日最高値を記録し、両者ともに同じ変動が見られた。奄美局を起点とした後方流跡線解析(図5)から奄美局に到達した空気塊は、諏訪之瀬島方向から移流していたことがうかがえたため、5月22日の SO_2 と $\text{PM}_{2.5}$ の濃度上昇の要因は、火山活動によるものと考えられた。

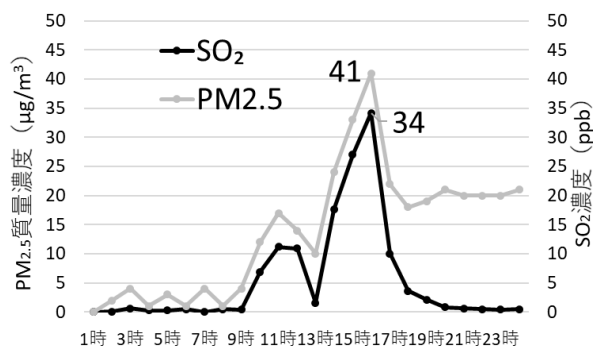


図4 SO_2 濃度及び $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度(奄美局)
(2022年5月22日0時~24時)

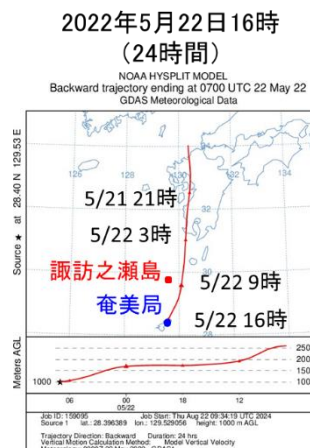


図5 後方流跡線解析(奄美局)

4 まとめ

- 奄美局の $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度は霧島局と同様に、冬季から春季にかけて高く、夏季が低かった。また、月平均値は、年間を通して霧島局に比べ低かった。
- 奄美局の2022年度夏季のイオン成分濃度は、 SO_4^{2-} 濃度が高かったことから、二次生成による影響が考えられた。
- 奄美局の $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度と SO_2 濃度の挙動及び後方流跡線解析から、火山活動により $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度及び SO_2 濃度が影響を受けることが示唆された。

5 参考文献

- 西中須暁子, 東小藺卓志, 他; 鹿児島県における粒子状物質などの地域特性に関する調査研究(第Ⅱ報), 鹿児島県環境保健センター所報, 17, 43~50 (2016)
- 気象庁; 諏訪之瀬島 有史以降の火山活動