

研究課題（テーマ）		大気中マイクロプラスチックの観測とその分析法の精度向上に関する研究	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	環境・社会基盤工学科	講師	中澤 暦
分担者			
研究結果の概要			
化石燃料からプラスチックが製造され 100 年が経つ。耐久性のある素材としてガラスや金属が使われてきたが、徐々にプラスチック製品に置き換えられ、過去 60 年の間にその生産量が増大、2015 年には 4 億トン/年製造されるまでになった。安価で取り扱いやすいプラスチックは現代の生活の中でいたるところで使われ、我々はその利便性を享受してきた。直径が 5 mm 以下のプラスチックはマイクロプラスチック（MPs）と呼ばれ、海洋では底生生物から魚類まで、さまざまな生物種から発見されている。環境媒体別にみた MPs の研究は、圧倒的に海域を対象とした例が多く、<u>陸域、大気中の環境媒体を調査した研究は限定的である</u>。この理由として、<u>大気中 MPs の分析は、μmレベルと粒子径が小さく、また、種類同定の際には他の微粒子や有機物との干渉により困難を極めるという特徴がある</u>。粒子径が小さいため 10μm 以下の粒子は顕微 FTIR では分析が難しく、<u>顕微ラマン分光光度計が必要になる点がある</u>。本研究では、より簡便な方法の開発を中心に実施した。すなわち都市部および遠隔地から採取した積雪に含まれる粒子状物質について MPs を識別するため、ナイルレッド染色し、その試料について蛍光顕微鏡で観察・画像取得を行った。さらに ImageJ による粒子解析、顕微ラマン分光光度法による MPs の種類の確認を組み合わせる手法を用いて、大気中の MPs 汚染を同定し定量化することを試みた。 大気汚染物質の長距離輸送の影響を考察しやすいと考えられる富山県都市部と立山室堂平の積雪を対象に、ナイルレッド染色と蛍光顕微鏡を利用して大気中 MP s の観察を実施し、都市部と山間部における特徴と、主要イオン等から変動要因を検討した。2023 年 12 月～2024 年 3 月の降雪期に富山県立大学内（中央棟西側芝生の上）(n=3) および射水市、富山市で積雪を採取した。また、2024 年 4 月 17 日には立山室堂平で積雪を垂直に 230 cm 掘り、雪壁を露出させたのち表層面から 10 cm 毎に試料を採取した。試料の採取・分析はステンレスまたはガラス製の器具を用いた。持ち帰った試料の前処理はクリーンベンチ内で実施した。その結果立山室堂平積雪深 140~150 cm では大気中 MP s の濃度が今回観察した中で最大となった。この積雪層では人為的活動と長距離輸送に関連すると考えられる成分（nss-SO₄²⁻: 37.6 $\mu\text{eq/kg}$、P-Hg: 15.2ng/l）の濃度が高い傾向が見られた。一般的に積雪層中のイオンについては、融雪による上層からのイオンの溶脱、濃縮の影響を考慮する必要がある。イオンの溶脱は雪温が 0℃を越えた時に進むがこの層では雪温が-0.2℃であり、イオンの溶脱の影響は少ないと考えられた。			
今後の展開			
本研究では富山県内で観測された積雪試料を用いて大気中 MPs の識別するため、ナイルレッド染色後の試料について蛍光顕微鏡で観察・画像取得を行った。さらに ImageJ による粒子解析を進めた。今後は顕微ラマン分光光度計を用いての粒子成分解析や試料を増やして、大気中 MP s の環境中での動態解明を進める。			