

## 令和 7 年度 (2025) 共同利用研究・研究成果報告書

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究課題名  | 和文：放射性セシウムの地域的時間推移と粒径分布<br>英文：Time profile of radioactive Cs concentration and its aerosol size distribution in local area                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 研究代表者  | 門叶 冬樹 (山形大学 理学部)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 参加研究者  | 櫻井 敬久、武山 美麗、森谷 透、乾 恵美子 (山形大学 理学部)、<br>武田 鳳胤、高橋 優介 (山形大学大学院 理工学研究科)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 研究成果概要 | <p>2011 年 3 月 11 日の東日本大震災における福島第一原発事故により大気中に放出された Cs-137 (半減期 30 年) は全球に拡散しており、大規模な大気移流拡散を調べるトレーサーとして有効である。我々は、山形大学理学部屋上にハイボリューム・エアーサンプラーにより連続観測をするとともに、事故後アンダーセン・エアーサンプラーを設置し、大気中放射性セシウムの粒径分布の観測を継続して行っている。</p> <p>図 1 は、2011 年原発事故直後から 2025 年までのハイボリューム・エアーサンプラーによって収集された試料中の Cs-137 濃度の日変動推移を示している。大気中 Cs-137 濃度は、事故後約 1 年で急激に減衰したがその後現在まできわめて緩やかな減衰を示しているが 2022 年、2023 年、2024 年、2025 年いずれも 4 月または 5 月に観測されており未だ同じ春の季節に大気中に飛散していることを表している。</p> <p>図 2 はアンダーセンサンプラーによって収集された試料中の Cs-137 濃度のエアロゾル粒径の 2013 年と 2020、2021、2022、2023 年の分布を比較して示している。事故後 2 年では、<math>2\text{ }\mu\text{m}</math> 以上のエアロゾルに対して Cs-137 濃度は <math>1\text{ }\mu\text{m}</math> 以下の Cs-137 濃度の約 5 倍であった。しかし、事故後 9 年では、<math>2\text{ }\mu\text{m}</math> 以上のエアロゾルに対して Cs-137 濃度は、約 7 年で 10 分の 1 以下に減少している。一方、<math>1\text{ }\mu\text{m}</math> 以下の Cs-137 濃度の減衰は、約 7 年で 3 分の 2 程度に留まっている。Cs-137 の半減期による減衰は 7 年で 85% 程度に留まっているので <math>2\text{ }\mu\text{m}</math> 以上のエアロゾルに対して Cs-137 濃度の減衰は大きな粒径の Cs-137 が分解していくような現象を示している可能性がある。2021 年の分布は未だ 3 点の測定であるがエアロゾル粒径に対して Cs-137 濃度は一定である。Cs-137 の</p> |

粒径依存性は一定になってきており、2022、2023 年では  $0.43 \mu\text{m}$  以下の濃度は  $(2 \sim 9) \times 10^{-8} \text{ Bq/m}^3$  の範囲にあり 2013 に比べ約一桁減衰している。時間経過とともに大きな粒径の Cs-137 が分解していく挙動の可能性を示している。事故から約 15 年経過した現在、継続した測定によりエアロゾル粒径と Cs-137 濃度の推移を調べていくことは重要である。

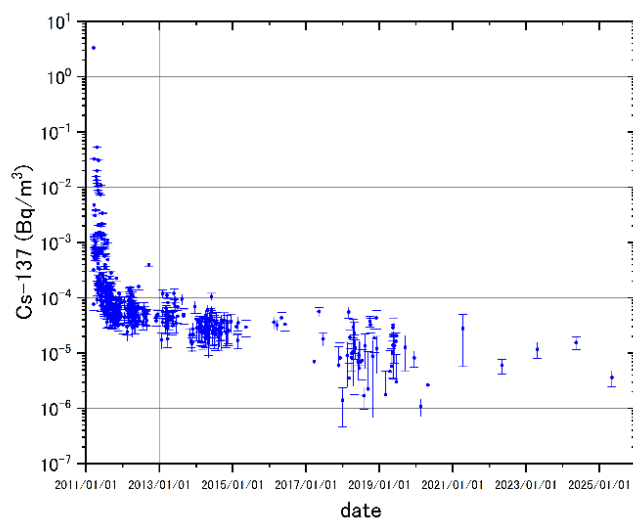


図 1. 2011 年の原発事故後から 2025 年までの Cs-137 濃度の時間推移

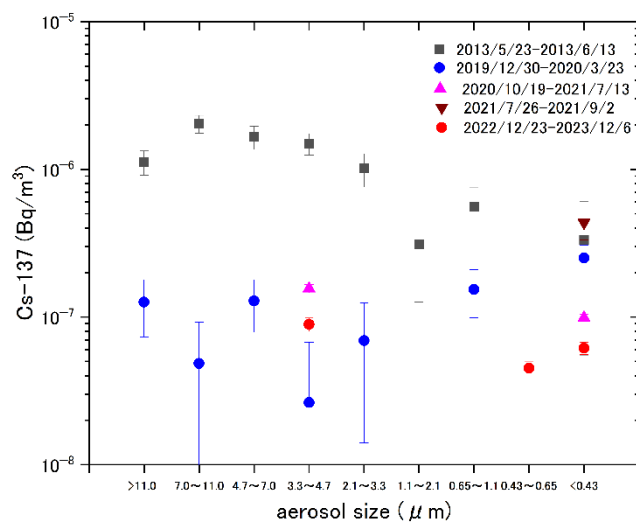


図 2. 2013 年と 2020,2021,2022,2023 年の Cs-137 濃度のエアロゾル粒径分布