

平成 21 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：天然放射性核種 ${}^7\text{Be}$ 、 ${}^{210}\text{Pb}$ 降下量の季節変動に関する研究 英文：Deposition rate variation of natural activities of ${}^7\text{Be}$ and ${}^{210}\text{Pb}$
研究代表者	大橋 英雄（東京海洋大学）
参加研究者	鈴木 芙美恵（東京海洋大学博士課程前期 2 年）
研究成果概要	<p>1. はじめに</p> <p>${}^{210}\text{Pb}$ はウラン系列に属する放射性核種で、地表近くの岩石や土壌中の ${}^{238}\text{U}$ が放射壊変し、希ガスの ${}^{222}\text{Rn}$ を経由して生成される。一方、${}^7\text{Be}$ は成層圏や対流圏上部において宇宙線と大気中の酸素との反応により生成される。そこで、エアロゾル研究において ${}^{210}\text{Pb}$ は大陸起源（土壌起源）物質の指標として、${}^7\text{Be}$ は上層大気の輸送や大気中物質の鉛直輸送のトレーサーとしてしばしば用いられてきた。このように ${}^{210}\text{Pb}$ と ${}^7\text{Be}$ はエアロゾルの挙動を推定するために重要な役割を担っていると考えられ、古くから世界各地で降下量研究が行われてきた。これら核種の濃度は季節や観測地点によって変動が大きい、一定の地域的特性や経年変動がみられることが明らかになってきた。しかし、エアロゾル自体の粒径・化学組成などの性状が極めて多様で、地域的・時間的変動の原因については未だ不明な点が多い。そこで本研究では、放射性核種を含む降下物の地表への降下量を、東京都港区の東京海洋大学屋上において長期的に継続観測し、実際の降下量の変動を観察すると同時に、その原因を明らかにすることを目的とした。</p> <p>2. 方法</p> <p>大気降下物は、東京都港区（東京海洋大学）において水盤(有効面積 0.2m^2)を設置し、2002 年 5 月から 2003 年 4 月までは 1 ヶ月間隔で、それ以降は 2 週間隔で採取した。採取した雨水中の ${}^7\text{Be}$、${}^{210}\text{Pb}$ を 2 段カラム装置を用いてイオン交換樹脂（Grave 社製）に吸着させた。この樹脂を定型にしたものを試料として柏地下実験室内に設置されている Ge 半導体検出器（Canberra 製）を用いて 1 ヶ月程度測定を行い、そのデータを解析して ${}^7\text{Be}$、${}^{210}\text{Pb}$ の濃度、降下量などを求めた。なお、降雨量の測定は行っていないため、最寄の地点として羽田のアメダスデータを用いている。</p> <p>一昨年度より過去の試料を灰化した試料を用いて宇宙線生成核種である ${}^{41}\text{Ca}$ と人工放射性核種である ${}^{137}\text{Cs}$ に付いてのデータも取得している。この目的で、雨水中の放射線核種を測定しているものとは別のガンマ線検出器を用いて、試料が多いため 2 週間ごとに測定を行っている。</p>

3. 結果

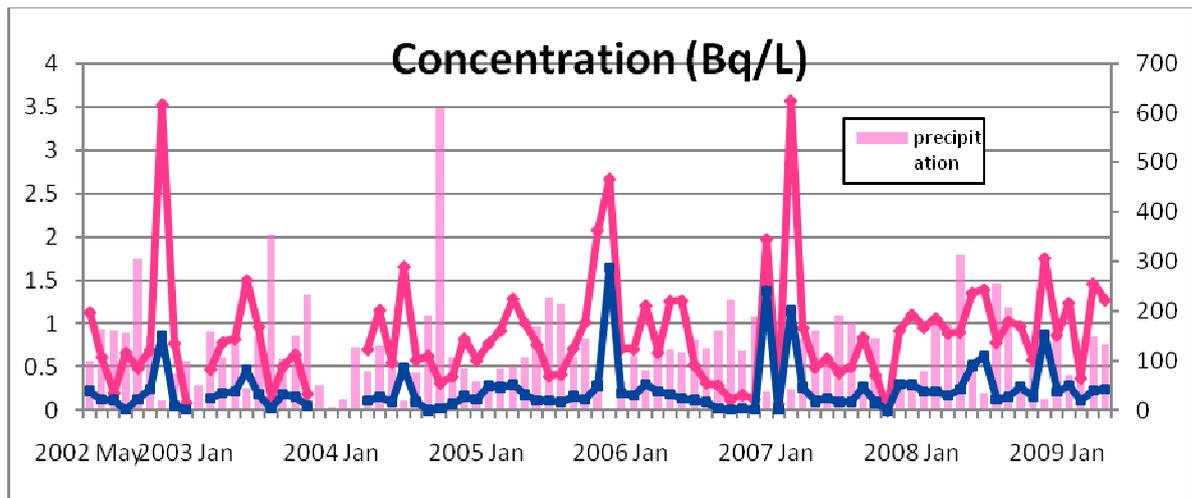
・ Be-7 について

春秋に降下量が多く、夏冬に少ないという季節変動をみることができた。これは、降水量への依存に加え、春の日本は大陸気団の影響を受け、大気からのエアロゾル除去プロセスが弱まることや、シベリア気団や小笠原気団の影響を受けていることを表していると考えられる。

・ Pb-210 について

Be-7 とは期限が異なり、高度分布も全く一致しないが、季節・降水量に関わらず相関が強いことから、吸着されるエアロゾルの粒径など、大気中での挙動が似ているのではないかと考えられる。

上記に加え、降水中濃度と降水量の逆相関関係など、東京での観測データと多地点でのデータとの結果の一致や、温帯での Be-7 の平均降水中濃度との一致を確かめることができた。



図：Be-7・Pb-210 と降水量の関連