

夏季の放射性セシウム再飛散と森林起源バイオエアロゾル

○五十嵐 康人

気象研究所 環境・応用気象研究部

yigarash@mri-jma.go.jp

はじめに： 著者らは、福島第一原発事故の放射能汚染による大気環境影響評価のため、福島県内の汚染地域に設置された観測地点で放射性セシウムの大気中濃度の変動を観測してきた。その結果、事故後一定期間を経ると、大気中濃度の低下は緩やかなものとなり、季節変動を呈する定常的な濃度変化が観測されるようになった。このことは汚染した地表面から何らかのエアロゾルが発生し、そのエアロゾルに担われた放射性セシウムが大気へ再浮遊していると考えられる。再浮遊過程そのものも依然不明な点が多いが、その担体として働くエアロゾルが何であるか解明されれば、セシウムはそのプロセスのトレーサーとなる。そのため、さまざまなエアロゾル観測手法を駆使して、その正体解明と収支について検討してきた。そうしたところ、従来想定されていなかった森林由来のバイオエアロゾルが、夏季に大量に浮遊していることがわかってきた。

観測結果と議論： 福島県内の典型的な里山である観測点では、1)都市部での観測結果と異なり、特に降水が多く湿度の高い夏季に放射性 Cs の大気中濃度が上昇し、2)これを担う粒子は、見た目や光学顕微鏡像からダストと思われたが、電子顕微鏡での観察等で意外にもその大部分が実は生物由来であることを見出した。真菌類が放射性 Cs をカリウムと誤認し濃縮する事実を考慮すると、これらバイオエアロゾルの正体として、真菌孢子が想定可能なことに思い至った。真菌孢子の ^{137}Cs 輸送可能性を幾つかの仮定下で推定すると、 ^{137}Cs 放射能は孢子一個当たり 3×10^{-9} – 3×10^{-7} Bq となった。他方、山口ら(2015)が報告した孢子での ^{137}Cs 濃度を用いた場合、収支を解明した3D モデル(Kajino et al., 2016)でのフラックスを説明するには、森林から孢子が 5×10^4 – 5×10^5 個/ m^2 /秒飛散する必要があり、この値は、Sesartic & Dallafior (2011) による Forest 最大値 387 個/ m^2 /秒よりも1~2桁大きい。しかし2015年夏の予備観測で、バイオエアロゾル個数濃度は 2 – 8×10^5 個/ m^3 に達することが確認され、さらにバイオエアロゾルの主体は真菌孢子であることがわかってきた。これらの生物種同定を遺伝子解析により試みたところ、バイオエアロゾルの主体は想定通りキノコ類・カビ類であることが判明した。さらに、同一の期間中に降水時間帯と非降水時間帯を感雨計により区別した観測によると、降水時間帯の方が放射性 Cs 濃度が大きい現象をも見出した。これらの新規発見事実を元に森林由来のバイオエアロゾル研究に関し、展望を語る事ができればと考えている。