

スギ花粉アレルギー含有粒子の微小粒径移行への降雨による影響

王 青躍、○ 仲村 慎一、栗原 幸大、龔 秀民、胡 舜堯（埼玉大・院理工）

【はじめに】 さいたま市都市部において、スギ花粉由来のアレルギー含有粒子の多くは $< 1.1 \mu\text{m}$ の粒径範囲に観測されていると報告されており¹⁾、大気中で微小粒径へ移行している可能性が示唆された。アレルギー含有粒子が $< 1.1 \mu\text{m}$ に存在すると、呼吸器系の気道下部へ侵入し喘息を引き起こす可能性が懸念されている。特に、降雨が発生した後は花粉由来の喘息などを引き起こすことが報告されている。そのため、降雨がスギ花粉アレルギー含有粒子の微小粒径への移行原因の一つと考えられてきたが、その移行メカニズムは科学的に解明されていないのが現状である。

スギ花粉を模擬降雨（SAR）に暴露するとCry j 1、Cry j 2が溶出することが前報²⁾によって報告されている。しかし、降雨のpHやイオン強度は降雨量などによって異なり、降水量が少ない場合、かつ大気汚染物質が高濃度で存在するときにはpH 4以下の酸性度が強い小雨が降る³⁾。また、大気中のガス状や粒子状物質が雨滴に湿性沈着することにより降雨のイオン強度は高くなる。そのため、自動車排気ガスやディーゼル排出粒子などの濃度の高い都市部では、小雨の時には高いイオン強度の酸性雨が降ることがある。実際にイオン強度が高いときはCry j 1溶出濃度が高く⁴⁾、一方、イオン強度が低いときは細胞膜が半透膜の働きをするため、花粉粒内部と雨滴の浸透圧の差によってスギ花粉が膨張破裂しスギ花粉内部のデンプン粒が放出することが報告されている²⁾。また、鼻汁は塩基性（pH 9.0程度）を示し、花粉粒と接触すると酸性化させた鼻汁より花粉粒破裂割合が高くなることも報告されている⁵⁾。そこで、本研究では、スギ花粉が様々なイオン強度のSAR溶液と接触した際のアレルギー含有粒子の放出とその形態変化を観察した。

【実験方法】 スギ花粉とNaCl水溶液（0, 0.17, 1.7 M）を混合し、花粉溶液を作成した。作成した花粉溶液の一部を、 $0.20 \mu\text{m}$ 孔径のポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルタによりろ過し、花粉粒子本体を除去した溶出液サンプルを石英フィルタに散布した。その後、石英フィルタをCry j 1を特異的に観察する免疫蛍光抗体法を用いてアレルギー含有粒子の溶出状況とその形態変化から微小粒径への移行を確認した。

【結果および考察】 スギ花粉と1.7 MのNaCl水溶液とを接触させた場合の石英フィルタを免疫蛍光抗体法により観察した結果をFig. 1に示す。数箇所（矢印）において微小な蛍光発光スポット（スギ花粉アレルギー）が観察された。このことから、アレルギー含有粒子が微小粒径へ移行していることが確認された。しかし、石英フィルタは凹凸が激しいため、形態観察の手法の改善が求められている。今後は、溶液のイオン強度、pH、構成成分などを変化させて、アレルギーの溶出量をELISA法によって測定し、アレルギーの放出挙動を定量的に解析していく必要がある。

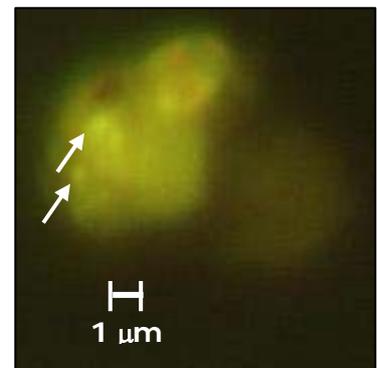


Fig. 1. Particle containing allergen in filtered pollen solution (NaCl concentration was 1.7 M).

【参考文献】

- 1) 王青躍, 栗原幸大, 桐生浩希, 坂本和彦, 三輪誠, 内山巖雄, 2008, スギ花粉飛散期における飛散花粉数およびアレルギー含有微小粒子状物質の高濃度出現の時系列的挙動差異, *エアロゾル研究*, **23** (2), 120-126.
- 2) 桐生浩希, 王青躍, 栗原幸大, 坂本和彦, 三輪 誠, 内山巖雄, 2007, スギ花粉由来のアレルギーCry j 1と水溶性有機炭素の溶出挙動に関する研究, *第48回日本花粉学会年会(倉敷)要旨集*, 54.
- 3) 平成18年度酸性雨調査結果について, 埼玉県ホームページより.
- 4) M. Sagehashi, T. Fukuda, T. Fujii, Y. Sakai, A. Sakoda, 2005, Elution and adsorptive concentration of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) pollen allergen in environmental water, *Water Science & Technology*, **52** (9), 37-43.
- 5) 佐分利保雄, 矢島簾子, 佐藤洋子, 大浜悦子, 斎藤胤曠, 1992, 鼻汁によるスギ花粉の破裂, *日本公衛誌*, **39**(6), 341-346.