

埼玉県におけるスギ花粉アレルゲン含有粒子の飛散挙動に関する研究

○栗原 幸大、王 青躍、桐生 浩希、坂本 和彦 (埼玉大・院理工)
三輪 誠 (埼玉県環境科学国際センター)、内山 巖雄 (京都大・院工)

【はじめに】 下気道へ侵入可能な花粉アレルゲンを含む粒子 (以下アレルゲン含有粒子) の存在が明らかになり、アレルゲン含有粒子の実態の1つとしてスギ花粉本体 (約 30 μm) の表面に付着しているユービッシュ小体 (約 0.7 μm 、アレルゲン Cry j 1 が局在) が剥離して大気中に飛散していると考えられている。また、飛散花粉数と大気中のアレルゲン濃度に比例関係が無い場合があることも確認された¹⁾。すなわち、飛散花粉数が少ない日でも大気中に存在するアレルゲン含有粒子により花粉症が起こり、さらに花粉喘息を発症する可能性も示唆される。本研究では、Cry j 1 含有粒子の生成要因は地域によって異なると考えられるため、2006年と2007年のスギ花粉飛散期において、埼玉県都市部と山間部の3種の地点を選択し、飛散花粉およびCry j 1 含有粒子を捕集した。飛散花粉数と大気中の全Cry j 1 濃度を比較することによって、スギ花粉およびCry j 1 含有粒子の飛散挙動を調査し、その粒径分布を明らかにすること、並びに飛散花粉数および大気中の全Cry j 1 濃度との比例関係の有無を確認することを目的とした。

【実験方法1：大気中の飛散花粉およびアレルゲン含有粒子の捕集】

2006年度調査 (晴天のみ)

地点・期間：埼玉大学秩父山寮 (山間部) および県道 57 号 (都市部道路端) において、山間部 (休日) は3月21日および25日、都市部道路端 (休日) は3月25日および26日に大気捕集を行った。また、両地点において、平日の3月24日および27日に大気捕集を行った。

捕集時間：47時間 (最初の24時間分は0時～翌日24時まで。残り23時間分は0時～翌日23時まで。)

2007年度調査

地点・期間：地域共同研究センター (都市部) および県道 57 号 (3月5日～3月28日)

捕集時間：71時間 (10時～3日後の9時まで)

上記調査期間において、石英繊維フィルターを設置したアンダーセンハイボリウムエアサンプラー (吸引流量：566 L/min) にて大気中の飛散花粉およびアレルゲン含有粒子を粒径別 (> 7.0 μm 、3.3～7.0 μm 、< 1.1 μm) に捕集した。また、同期間において、飛散花粉数の計測のために Durham 型花粉捕集器を用いて、大気中の飛散花粉を捕集した (染色後、光学顕微鏡にて花粉を計数した)。

【実験方法2：スギ花粉アレルゲン (Cry j 1) 濃度の測定】 石英繊維フィルターからCry j 1 を抽出し、Cry j 1 濃度は抗Cry j 1 mAb (固相化抗体 013、酵素抗体 053) を使用したELISA法にて測定し (発色基質 α -フェニレンジアミン、測定吸収波長：492 nm)、大気中Cry j 1 濃度 (ng/m^3) に換算した。

【結果および考察】 2006年の調査は山間部および都市部道路端の2地点で行い、2005年の調査¹⁾と同様に< 1.1 μm にCry j 1 が検出された。両地点の平日の飛散花粉数は同程度にも関わらず、< 1.1 μm のCry j 1 濃度は道路端の方が2.6倍高かった。24日の前日2日間にわたり降雨が観測されていることや、27日の前日に花粉飛散数が多かったことなどが< 1.1 μm のCry j 1 含有粒子生成に寄与している可能性が考えられる。また、道路端では3.3～7.0 μm の粒径範囲において、山間部よりも高濃度のCry j 1 が検出された。これは都市部や都市部道路端に特有の現象、例えば自動車走行が影響している可能性が推測できる。一方、2007年の調査は都市部および道路端の2地点で行ったが、地域共同研究センターと県道57号との間に、各粒径のCry j 1 濃度に差異は認められなかった。また、飛散花粉数が少なれば大気中のCry j 1 濃度も低いと推測できるが、2006年および2007年において、飛散花粉数が相対的に少ない期間にも関わらず、大気中の全Cry j 1 濃度が高い場合、すなわち、飛散花粉数とCry j 1 濃度との比例関係が無いことが明らかになった。このため、降雨や都市部の交通量などによるアレルゲン含有粒子の生成要因を調査することが重要だと考えられる。

【謝辞】 本研究は、文部科学省 科学研究補助金 (基盤研究 (B)、課題番号: 17310031 (平成 17～19 年度)) により実施されたものであり、ここに謝意を表します。

【参考文献】

1) 王青躍, 桐生浩希, 坂本和彦, 都市部/山間部における微小化スギ花粉の生成に関する研究, 第47回日本花粉学会年会, 和歌山, pp. 49-50 (2006).