

京都市とつくば市上空における空中花粉濃度の鉛直プロファイル

寺島雅人・川島茂人・高野可菜・玉内翔子・(京大)・登内道彦(気象業務支援センター)
 ・藤田敏男(大和製作所)・高橋裕一(山形衛研)・中村公人・濱 武英(京大)

はじめに

花粉が発生源からどのようにして都市部に流れ込んでくるのかを把握することは、アレルギー対策として非常に重要である。花粉飛散量の予測には、移流拡散モデルが利用されているが、モデルの精度向上には地上での面的な観測のみならず、鉛直方向の花粉濃度プロファイルの実測が不可欠である。しかしながら、上空での空中花粉濃度に関する観測例は少ない。アレルギー症と結びついた実験では、人間の生活圏(10m 以下)に限定されており、100m, 200m 上空を対象とした例は非常に少ない。ヘリコプターを使って観測した例はあるが、回転翼による花粉濃度観測地への影響があるものと考えられる。そこで、できるだけ大気を乱すことなく空中花粉濃度の鉛直プロファイルを得ることを目的として、観測を行った。

方 法 2008年3月から4月にかけて、京都市とつくば市において、上空における空中花粉濃度の観測を行った。

1) 京都大学農学部総合館屋上から、ヘリウムガス封入のバルーンを上空に飛ばし係留した。バルーンには長さ約250mのロープをつなぎ、ロープには花粉サンプラー(ワセリン塗布のスライドグラス)を取り付けた。サンプラーの位置は地上から25,50,100,150,200,250mの高さになるようにロープに取り付けた。観測期間は2008年3月9日~3月22日である。この期間中、降雨のある日や強風の日を避けて観測した。観測時間は6時間を目安とした。0時, 6時, 12時, 18時をサンプルの交換時刻として、一回の観測時間は6時間とした。ただし、強風の影響で短縮したり、試験的に6時間より長く観測したケースもあった。2) つくば市館野にある気象庁気象研究所の気象観測鉄塔で観測を行った。このタワーは日本で初めて建設された気象観測用の高さ213mの大型鉄塔で10, 25, 50, 100, 150, 200, 213mの7つの高度で風向, 風速, 気温, 湿度の観測を行っている。花粉数は、このタワーを利用して、地上から0m, 50m, 100m, 200mに取り付けたリアルタイム花粉モニターにより観測した。このモニターはスギ, ヒノキなど28~35 μ mの球形粒子を半導体レーザーによる、前方および側方散乱方式でカウントする機械である。3月15日から4月3日および4月7日から11日までは、100mと200mで欠測が多く、その他の日時と高度でも所々に欠測がみられた。また、0時のデータに関しては、地上では61個の観測値があるが、50mでは11個、100mでは4個、200mでは5個の観測値しかなく、他の時刻との差が大きいため、分析の段階で除外した。風速や気温などの気象データは、アメダスデータを用いた。

結 果 1) 京都 図1に、深夜から早朝における空中花粉濃度プロファイルの観測値を示す。深夜および午前中の観測結果から、地上付近と200, 250mで高濃度となり、中間高度で濃度が低くなる傾向にあることがわかった。また、時間別の花粉数は午後が最も多く次いで午前、深夜の順であった。さらに、花粉の集合体が上空のサンプルの中に何回も観測された。2) つくば 特別に整理しまとめた結果、各高度とも9時にピークを示した。高い高度の空中花粉数が低い高度の空中花粉数を上回る場合を「逆転」と言うことにし、各時刻のデータ数に占める逆転の割合を逆転発生率としてまとめたところ、地上-50mの逆転発生率が風速および気温と高い相関を示した(図2)。

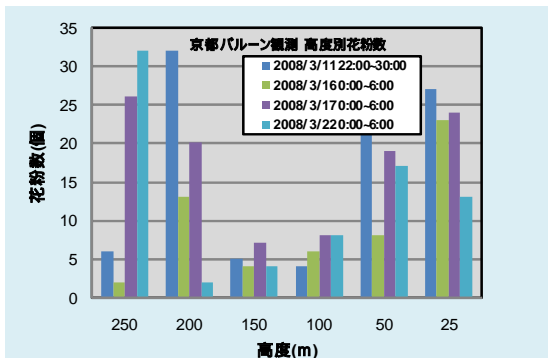


図1 深夜のバルーン観測結果 3/11(青色), 3/16(赤色), 3/17(紫色), 3/22(水色)

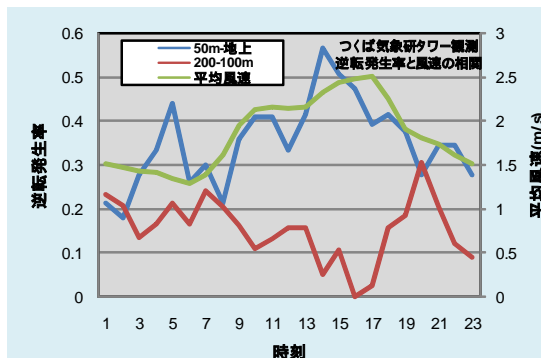


図2 タワー観測結果 50m-地上逆転発生率(青色), 100-200m 逆転発生率(赤色)と風速(緑色)