

花粉発生源モデルの構築と飛散シミュレーション

山尾恒¹⁾、近藤明¹⁾、嶋寺光¹⁾、加賀昭和¹⁾、井上義雄¹⁾
¹⁾大阪大学大学院工学研究科

【背景と目的】

近年、花粉症人口は国民の10～20%にも達し、まさに日本の国民病となっている。花粉症対策としては、抗原である花粉の曝露量を減らす方法が、花粉症発症の抑制と症状の緩和に対する良策である。花粉飛散量の軽減策として人口集中部に到達するスギ花粉の排出源を特定することが必要とされている。花粉排出源対策を効果的におこなうためにも、花粉飛散量の減少効果が高いところから順に無花粉スギ等に転換していくことが将来的な花粉症の緩和に非常に有効である。本研究の1つの目的は、近畿圏における花粉排出ポテンシャルを算出し、数値モデルを用いて花粉飛散シミュレーションをおこない、観測データと比較することで数値モデルの妥当性を検討することである。2つ目の目的は、人口集中地域に飛来する花粉排出源を特定し、花粉飛散を軽減できる森林管理施策へとつなげることである。花粉排出源の特定には、バックトラジェクトリ分析を用いて、近畿地方の都市部に飛来する花粉排出源のうちで寄与ポテンシャルの高い地域を定量化した。その結果から特に数値の高い地域のポテンシャルを減少させ、人口集中地域への飛散量がどう変化するかを計算する。

【内容】

森林簿をデータベース化し、近畿圏のスギ花粉生産ポテンシャルを推定し、次にスギ花粉の飛散シミュレーションをおこない、最後にバックトラジェクトリ分析によって人口集中地に飛来する花粉排出源の特定をおこなう。計算領域は、東経134.32-136.59 [deg]、北緯33.88-35.72 [deg]で囲まれたメッシュサイズ1 kmの202 km×202 kmで設定し、計算期間は2009年3月11日から30日までの20日間とした。花粉排出量の日変動は14時をピークとする正規分布型とした。スギ花粉生産ポテンシャルは過去10年分のデータを用いて推定した。飛散シミュレーションは、移流・拡散モデルに気象データと花粉生産量分布を入力して行った(Fig.1)。バックトラジェクトリ分析とは、気象データを用いて時間を遡りながら軌道を計算する手法である。ある地点に対するトラジェクトリが通過する排出源の寄与ポテンシャルは、落下点までの拡散幅と風速に反比例し、トラジェクトリまでの水平距離と高さに応じて指数的に減衰する。これらの計算結果を計算期間内で積算することにより、花粉飛散予測と都市部に飛来する花粉の排出源を特定することができることを提案する(Fig.2)。

【結果と考察】

花粉沈着量の計算値と観測値とのオーダーはほぼ一致しており(Fig.3)、花粉生産量推定がある程度正しいことが示されたが、排出量推定の精度に問題があるため、観測値との相関は高くない。花粉排出フラックスを測定し、気象と花粉排出との関係をモデル化すれば、より精度の高い予測が出来ると考えられる。バックトラジェクトリ分析により、都市部に飛来する花粉の排出源をある程度特定することができた。これを用い、寄与ポテンシャルの高い排出源を無花粉スギに植え替えれば、都市部への花粉飛散を効率的に軽減できる。

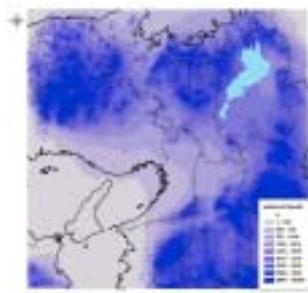


Fig.1 3月のスギ花粉沈着量

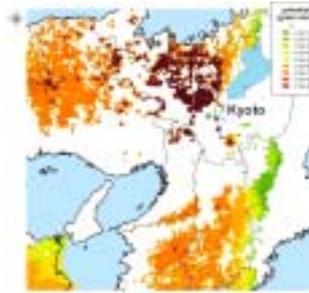


Fig.2 寄与ポテンシャルの分布

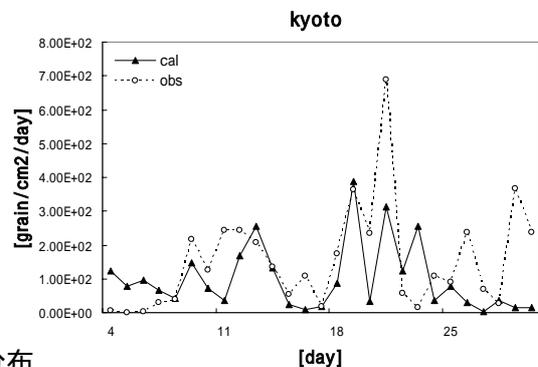


Fig.3 花粉沈着量の比較(京都)