

3. 空中花粉アレルゲン濃度の推定と予測・測定手法の検証

(1) シミュレーション結果及びリアルタイム花粉モニターの検証

山形県衛生研究所 高橋 裕一
農業環境技術研究所 川島 茂人

1. 緒言

県内4都市に導入したリアルタイム花粉モニター花粉モニター(以下花粉モニターと略、大和製作所)が“確実にスギ花粉をカウントしているのか”、“スギ花粉以外の粒子はカウントしないのか”を確かめるため、従来から行ってきた手動法のサンプラーを同一場所に設置し同時に作動して両者を比較した¹⁾。川島らのシミュレーションモデルを用いて予測したスギ花粉飛散数の予測値と手動法のサンプラーで得られた値を比較しシミュレーションモデルを検証した。

2. 研究方法

三川町、新庄市、山形市、米沢市の4地点に設置した花粉モニターの脇に従来法のサンプラー(ダラム型捕集器)を設置し両者から得られた値を1日ごとに比較した。また山形市(衛生研)では同一場所に英国バーカード社製のSeven-Day Recording Volumetric Spore Trap(以後バーカード捕集器と略)を設置し両者から得られた1時間ごとの値を比較した。バーカード捕集器からの試料は抗Cry j 1モノクローナル抗体(興和総合科学研究所KW-S91)で処理し、次いでアルカリホスファターゼ標識抗マウスIgG抗体で処理した。その処理の後に酵素(アルカリホスファターゼ)の基質で花粉アレルゲンを紫色に染め出した¹⁾。染色後の試料は川島らが開発した自動計数法²⁾を用いて算出した。スギ花粉の拡散シミュレーションモデル(シミュレーションと略)は川島らが開発した方法³⁾・⁶⁾に従った。モデルにはスギ花粉の発生源分布図が必要であるが、その分布図は本事業で森林研究研修センターが作成したものをを使用した(本報告書:「1. スギ花粉源のデータ-ベース化」を参照)。

3. 結果

花粉モニターとバーカード捕集器の比較には1997年、2000年、2001年、2002年に得られたスギ花粉数の値を用いた。いずれの検討からも花粉モニターはスギ花粉をカウントしているという結果であった。ただし、花粉モニターはスギ花粉以外の粒子をもカウントすることがあることがわかった(図1、図2)。2001年と2002年には県内4地点におけるダラム型捕集器と花粉モニターの値を比較した(図3)。2001年はいずれの地点においても両者の一致率は良好であったが、2002年ではあまり良く一致しなかった。特に、三川町では良くなかった。この年には米沢市と新庄市で明らかにスギ花粉でない粒子をカウント

した日があった。

2001年のGPVデータを用いシミュレーションの結果とダーラム型捕集器の値を比較するにあたり、1時間ごとのシミュレーション値を前日17時から当日16時まで日ごとに集計し比較した(図4)。ダーラム型捕集器ではスギ花粉の飛散がみられたにもかかわらずシミュレーションで予想できないピークが2~3みられた。しかし、両者は大筋で一致しており、この手法は予報に使えると考えられた。バーカード捕集器の値とシミュレーションからの1時間値を比較したのが図5である。両者は一致しなかった。

4. 考 察

花粉モニターはスギ花粉以外の大気浮遊粒子もカウントすることがあった。つまり、スギ花粉が飛んでいるという情報は見逃さないものの、他の粒子が飛んでいてもスギ花粉とみなしてしまう、いわゆる“空振り”がみられた。スギ花粉症患者は花粉が大飛散している時に発症していることが今回の調査でも明らかになった(本報告書:「2.スギ開花ステージ及び花粉飛散量の予測(2)空中スギ花粉数調査と患者発症状況」を参照)ので、花粉モニターはスギ花粉が大飛散している時を見逃がさずに情報化できるという点で有用である。ただし、患者の症状が初めて出現する時期(飛散開始期)はスギ花粉以外のノイズが大きくこのモニターは使用できない。飛散開始の時期については花粉アレルゲン測定など他の方法(本報告書の「3.(5)花粉アレルゲンのリアルタイム測定」を参照)との併用が期待される。

導入したシミュレーションモデルを用いて今日と明日の短期予報を行う計画であるが、得られた結果から、このモデルでは1日ごとの予報は可能でも1時間ごとの予想はできないと考えられた。花粉モニターからの値をもとに数時間先の飛散花粉を予想する方法は、このモデルよりはカオス理論の応用⁷⁾が期待される。

5. 参 考 文 献

1. 高橋裕一、川島茂人、藤田敏男、伊藤千代子、富樫ルミ、武田久子：リアルタイム花粉モニター(花粉モニター)とバーカード捕集器の比較、アレルギー 50、1136-1142、2001。
2. 川島茂人、高橋裕一、相川勝悟、名古屋隆生：画像処理手法を用いた空中花粉捕集量の自動計測、アレルギー、44、1150-1158、1995。
3. S.Kawashima、Y.Takahashi：Modelling and simulation of mesoscale dispersion processes for airborne cedar pollen *Grana*、34、142-150、1995。
4. 川島茂人、高橋裕一：開花日を考慮したスギ花粉拡散シミュレーション - スギ花粉の拡散過程に関する研究() 日本花粉学会会誌、37、137-144、1991。
5. 川島茂人、高橋裕一：広域的なスギ開花日分布の推定手法 - スギ花粉の拡散過程に関する研究() 日本花粉学会会誌、39、121-128、1993。

6. 高橋裕一、小野正助、小野静、石森久子、青木四郎次、川島茂人、木村和則、相川勝悟：スギ開花の時期と標高、メッシュ気温との関係、日本花粉学会会誌、**39**,133-120、1993。
7. 高橋裕一、五百旗頭正、木村孝、谷口三奈子：カオス理論を用いた空中スギ花粉数の数時間先予想の可能性、アレルギー、**51**、928、2002。