

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

(2) スギ花粉アレルゲン(Cry j 1)を有する花粉種及び大気浮遊粒子の同定

山形県衛生研究所 高橋 裕一

1. 緒言

大気中を飛散している粒子の中でどの粒子が花粉アレルゲンを有するかを特定できれば、アレルギー学上で重要な粒子の種類を知ることができ、花粉症患者の診断・治療や患者の予防対策にとって有用な情報が得られると期待される。大気中の花粉抗原を検出する方法は2～3知られているが、その中でニトロセルロースや Polyvinylidene difluoride 膜 (PVDF と略) など蛋白質を特異的に吸着する膜に花粉抗原を転写し、それを蛍光抗体¹⁾ や酵素抗体で処理する方法 (エアロアレルゲンイムノプロット法 (以後、イムノプロット法と略)) が多用されてきた。ここではイムノプロット法を用い花粉アレルゲンを有する空中飛散粒子を同定する新手法について述べる。

2. 研究方法

パーカード型捕集器を用いてアクリル製の透明・易圧性粘着テープに大気試料を捕集し PVDF 膜と圧着させたまま酵素免疫学的な処理を行うことにより抗原性を有する花粉の種類を同定できることがわかった。大気試料はスギ花粉の飛散期に捕集し、抗 Cry j 1 モノクローナル抗体で処理した。また抗 Cry j 1 モノクローナル抗体の代わりにスギ花粉症の患者血清でも処理した。

3. 結果

花粉シーズンに捕集した大気試料をイムノプロット法で処理した結果の一例を図1に示した。このような処理により花粉アレルゲンが多く飛散した時間帯を肉眼でも知ることができるようになった。左端が当日の16時の飛散状況を右端が翌日15時の状況を示している。黒い点々 (以後スポットと呼ぶ) はそれぞれアレルゲンを有する粒子で、このスポットが多い場所ほど多くのアレルゲンが飛散したことになる。

処理後の試料を顕微鏡のもとで観察した一例が図2である²⁾ この方法では大気浮遊粒子に含まれる蛋白抗原 (アレルゲン) が転写の際に拡散してしまうため図のように中央が濃く周囲が薄いスポットとなる。図で a と b は抗 Cry j 1 抗体処理で得られたスポットなので Cry j 1 抗原のスポットである。b は花粉に由来する Cry j 1 であるが a は Cry j 1 を有する無定形の浮遊粒子といえる。1次抗体に抗 Cry j 1 抗体の代わりにスギ花粉症の患者血清を用いれば図2の c と d のようになる。このような処理により、スギ花粉症患者の抗体 (IgE) と反応する大気浮遊粒子の種類を知ることができる。スギ花粉症患者の血清で処理した場合でもスギ花粉の他に、無定形の浮遊粒子のスポットが検出された (図2の c)。つまり d はスギ・ヒノキ科花粉、c は大気浮遊粒子でいずれもヒト IgE と反応するスギ花粉アレルゲンを有する粒子である。

4. 考察

スギ花粉アレルゲン (Cry j 1) はスギ花粉以外にも存在するが、今回はそれがどのような粒子か確かめることができる方法を開発した。この方法で新しいところは、大気試料を捕集した後のテープを転写した後も PVDF 膜に密着させたまま処理することにより Cry j 1 を有する大気浮遊粒子の種類を同定できたことである。この新方法を用いれば従来は同定することができなかった形のくずれた花粉もその抗原性から同定できるようになった。さらに花粉以外に大気浮遊粒子のなかに花粉の抗原性を有する粒子があるこ

ともわかった。現時点では花粉抗原を吸着した大気浮遊粒子の性状は明らかではないが、例えば DEP(Diesel-exhausted particulates)のように炭素を主成分とする物質であれば、周囲に存在する蛋白質を容易に吸着するためアレルギー保有粒子の可能が高い。花粉症対策は飛散花粉の量に注目するだけでなく、再飛散のキャリアーとなる花粉アレルギーを有する大気浮遊粒子にも注目し、早期にそれらの粒子を特定して削減を図る事が重要と考える。

今回、花粉飛散期には花粉の他に花粉の抗原性を有する浮遊粒子が存在するが、その形状を明らかにすることができた。また従来は同定することが不可能であった形がくずれた花粉もその抗原性から同定できるようになった。

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(KH-3000)とパークード・サンプラーの比較、アレルギー 50、1136-1142、2001.
2. 高橋裕一, 名古屋隆生, 太田伸男: エアロアレルギーイムノプロット法による花粉アレルギー(Cry j 1, Dac g)を有する花粉種および大気浮遊粒子の同定、アレルギー 51、609-614、2002.