

第2回 環境中の化学物質はアレルギーを悪化する

金沢大学大学院 医学系研究科教授 中村 裕之

前回では、アレルギーが最近、増えた理由が衛生状態がよくなったといましたが、今回は、一見、逆のお話をします。大気汚染などの環境中の化学物質もアレルギーの発症を助長することがわかっております。やはり衛生状態がいいことは重要ということを説明します。

1 大気汚染とアレルギー

アレルギー疾患において大気汚染の問題を詳しく紹介したのでは、旧東ドイツと西ドイツのアレルギー有病率を比較した Von Mutius です。旧東ドイツの代表として Leipzig と Halle の 9～11歳児のアレルゲンに対する感作率と喘息の有病率は、旧西ドイツの大都市であるミュンヘンのそれより低いことを認めております。この原因として、大気汚染の影響、特にディーゼル排気粒子 (DEP)、窒素系酸化物の NO₂、オゾン (O₃) が挙げられています。このように、昨今のわが国における喘息や花粉症などのアレルギーの増加の原因が、主に DEP と NO₂ によると考えられております。これに対して 1960 年から 1972 年にかけて発生したわが国の代表的な公害病である四日市ぜんそくは、硫酸化合物が原因の集団呼吸器疾患ですが、この当時の気管支喘息の病態に対する概念が今とは異なっており、同じアレルギー疾患とは捉えられておりません。著者らのスギ花粉症総合研究「スギ花粉症の予防に関する研究」(予防研究班)

(2000～2003)の結果では、都市部である東京都品川区におけるスギ花粉症の有病率 33.8% は、東京のそれに比べ、スギとヒノキ花粉の多い山間部や田園地域からなる山梨県牧丘町(現、山梨市)の 26.2% に比べ、有意に高い値を示しました。このように都市化に伴う大気汚染がアレルギーの発症を助長していると考えられるようになりました。

2 DEPや喫煙によるアレルギー増悪のメカニズム

環境中 DEP のほとんどは、PM_{2.5} といわれる粒子系 2.5 μm 以下の粒子であり、この粒子そのものの影響としてアレルギー反応を助長することも知られていますが、むしろ DEP を取り巻く多くの化学物質によってアレルギーがもたらされるとされております。そもそも DEP は炭素分子をコアとして亜鉛、アルミニウム、鉄などの金属をはじめ、Pyrene 類、Phenanthrene (Phe) 類、Benzo[a]pyrene (BaP)、9,10-Phenanthraquinone (PQ) や Naphthoquinone (NQ) などのキノン類など、数百種類の化学物質を含んでおり、これらの化学物質の影響として、好酸球の遊走や炎症部位への浸潤の促進、気道の反応性亢進作用、肥満細胞や好塩基球からの Th2 タイプのサイトカイン産生の増加、鼻粘膜や気道の上皮細胞からの IL-6, IL-8, Granulocyte-macrophage colony-stimulating

factor (GM-CSF) などの Proinflammatory サイトカイン産生の増強作用や活性酸素種や窒素種を介しての炎症促進作用などが知られており、いずれもアレルギー反応を促進します。したがって、極めて多くの化学物質の作用が加わりアレルギーを悪化させるとも考えられます。タバコ中にも多くのキノン類が含まれており、喫煙がアレルギーを助長することは明確です。

3 黄砂によるアレルギーへの影響

黄砂とは、主として乾燥地帯(ゴビ砂漠、タクラマカン砂漠など)や黄土地帯で強風により舞い上がった多量の砂塵が上空の風に運ばれて日本、韓国、中国などで降下する現象のことですが、日本では毎年春先の主に 3 月～5 月にかけて、空や地面を黄褐色に彩る現象が観測されます。特に石川県では、発生地域からの偏西風の影響を大きく受けるため、その現象が顕著です。黄砂とアレルギーとの関係については、アレルギーモデルマウスに黄砂を与える実験によって黄砂がアレルギーを増悪することがわかっております。今後、黄砂のどの成分がアレルギーを増悪させるのかを著者たちは研究する予定です。

4 環境化学物質の影響を軽減する新しい予防法の開発

先進国においてアレルギー発症を予防するためには、環境中の化学物質の暴露を避けることが有効であると考えられるため、著者らはこれを検証し、さらには新しい予防法を提唱してきたので、これらを紹介したいと思います。それは、環境中の化学物質を除去する目的で開発した非晶鉄および活性炭を含む除去フィルターです。そのフィルターでろ過した水をアレルギーモデルマウスに投与し、気管支喘息の予防効果

および軽減効果を検証したところ、肺への好酸球および好中球の浸潤が有意に抑制され、ダニ抗原特異的 IgG1 抗体価も有意に下がり、また病理標本上からも肺の炎症が抑制されていることがわかりました。乳幼児期あるいは胎児期における PM_{2.5} などの大気中の物質への暴露によってアレルギー発症が助長されると言われており、本フィルターの効果は乳幼児期からの継続した使用によって証明されると考えております(特許出願中、図参照)。

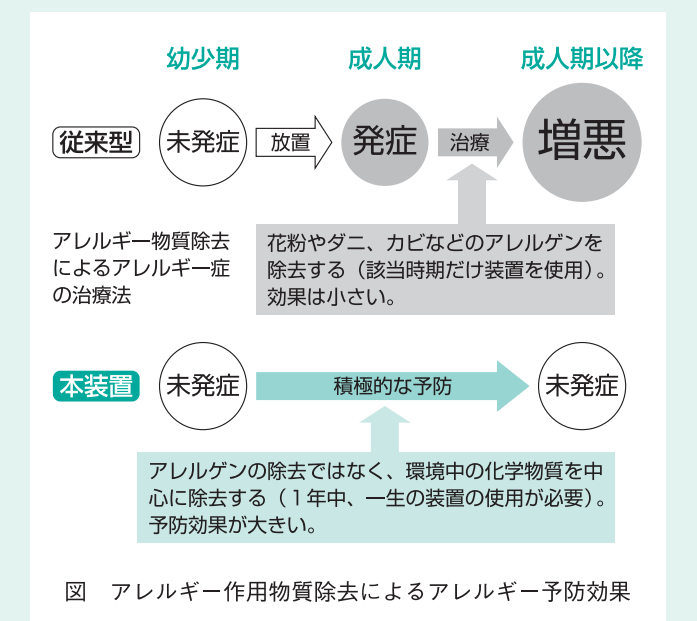


図 アレルギー作用物質除去によるアレルギー予防効果

近年のアレルギーの増加の原因の多くは、環境中の化学物質であることは明らかです。環境中の化学物質がアレルギーそのものの原因になるとは考えがたいですが、何らかのアレルギー素因のもと(遺伝子的にアレルギーになりやすかったり、感作の状態であったりするような準備段階)では、化学物質の曝露は一気にアレルギー症の発症につながるといえます。したがって、幼少の頃から、化学物質を必要以上に曝露しないという予防に重きをおいた対策をとることが最も必要といえます。受動喫煙を含めた喫煙対策の必要性はいうまでもありません。