

# 美楽 医療講座 127回

## 2019年の花粉症

—大気汚染により都市部の花粉はますます凶暴化。  
体内に花粉を取り込まないようにすることが重要!!—

「鼻アレルギーの全国疫学調査2008」によると、アレルギー性鼻炎の有病率は39・4%で、花粉症全体では29・8%。1998年の調査ではアレルギー性鼻炎29・8%、花粉症全体19・6%だったので、10年間で10%増えていることが分かります。特に都市部では花粉症患者が多く、2016年度「花粉症患者実態調査」では、鳥しよ地域を除く東京都内の花粉症（スギ花粉）の有病率は推定48・8%となっています。

花粉症の中でもスギ花粉症が最も多く、花粉症全体の7割を占めると言われます。このスギ花粉が飛散し始めるのが2月中旬で、3月にピークを迎えます。一般的に、花粉症は「飛散量が多い時期に注意すべき」と考えられています。今回ご登場いただく国立大学法人埼玉大学大学院理工学研究科・王青躍教授は「飛散量より質が問題。花粉の飛散量が少ない時期も、花粉症対策を怠ってはいけない」と警鐘を鳴らされています。国内でもほかに例を見ない花粉症研究を行う王教授に、知っておくべきことをお聞きしました。



国立大学法人埼玉大学  
大学院理工学研究科教授  
おう せいよう  
**王 青躍**

1982年中国国立上海非鉄金属研究所・物理化学研究室チムリタリ  
1995年埼玉大学大学院理工学研究科博士後期課程修了、工学博士取得  
1995年2001年（社）国際善隣協会環境推進センター  
1996年2001年日本安田火災海上保険株式会社・地球環境部顧問  
1997年2000年国立埼玉大学非常勤講師  
1997年2000年国立環境研究所客員研究員  
2002年2005年埼玉大学大学院理工学研究科助教授  
2005年埼玉大学大学院理工学研究科准教授  
2017年埼玉大学大学院理工学研究科教授  
△所属学会・協会▽  
日本大気環境学会、日本花粉学会、日本エネルギー学会、日本エアゾル学会、日本薬理学会、中国大気環境学会



国立大学法人埼玉大学大学院理工学研究科  
TEL.048-858-3430  
〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255

## Q1 王先生はもともと花粉症の研究をなさっていたのでしょうか？

**A** 私が重点を置いていたのは、大気汚染物質の計測や有機資源化学を応用する研究です。研究のために中国から来日し、10年以上経った頃でしょうか、花粉症を発症しました。その時に考えたのは、花粉症の原因に大気汚染が関係しているのではないかと、ということでした。しかし、花粉症治療の専門家に聞いても、それを肯定する答えは返ってきませんでした。「花粉症は、花粉で発症するのだ」と言われるのみです。

しかし、考えてみてください。スギがたくさん生えている山間部のほうが花粉症の有病率が高いでしょうか。「花粉症は、花粉で発症する」という考えに従えば、スギ花粉の飛散量が多い地域に住んでいる人のほうが、はるかに花粉症の有病率が高いはずですが、実際は東京や埼玉など市街地のほうが、有病率が高いのです。山間部と市街地の差は、大気汚染の量です。そこで、花粉症と大気汚染との関連を調べる研究を開始したのです。もちろん、この研究には莫大な費用がかかります。文部科学省およびその外郭団体である独立行政法人日本学術振興会の事業である科学研究費助成事業に申請をし、科学研究費補助金を用いた研究によって分かったのは、深刻化する花粉症の間

題は、大気汚染による花粉の凶悪化に原因があるということなのです。

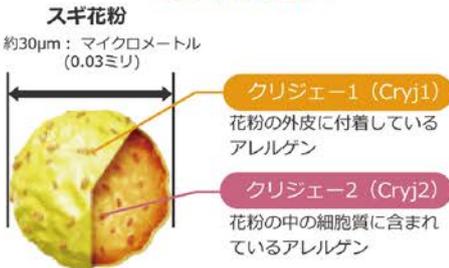
## Q2 花粉の凶悪化とは、初めて聞く言葉です。従来の花粉とは違うのでしょうか？

**A** 違います。まずは、花粉症のメカニズムから説明しましょう。

花粉症は、花粉そのもので発症するものではありません。花粉の中に存在するアレルゲンが原因です。アレルゲンが体内にIgE抗体を作り、それが肥満細胞にくっつき、その量がある程度以上になると、体内に入った花粉に対し免疫反応が起こり、花粉症を発症します。

アレルゲンは、たとえばスギ花粉の場合、Cryj1（クリジエイワン）、Cryj2（クリジエイツー）などがあります。スギ花粉は直径30マイクロメートル（P30）ほどで、

### スギ花粉の構造



出典:DAIKINウェブサイトより

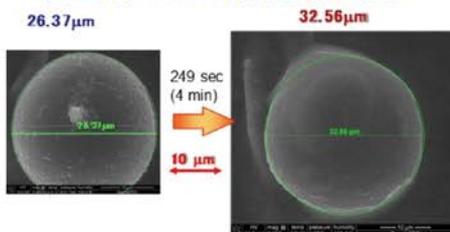
は花粉の殻の中に多く見られます。花粉の凶悪化のポイントの一つとして、Cryj1、Cryj2のアレルゲンが花粉から飛び出してしまうことが挙げられます。

## Q3 なぜ、アレルゲンが花粉から飛び出してしまうのでしょうか？

**A** アレルゲンは花粉1個につき約1000分の1が存在する程度です。そしてアレルゲンの70%程度を占めているのがCryj1になります。本来は花粉の外側、ユービツシユ小体に多く見られるCryj1は、乾燥した日が続くと、花粉から剥離してしまい、空气中に漂うようになります。また、小雨が降ったり湿度が高い日が続くと、花粉との接着部分が弱くなり、やはり剥離して空气中に漂うようになります。

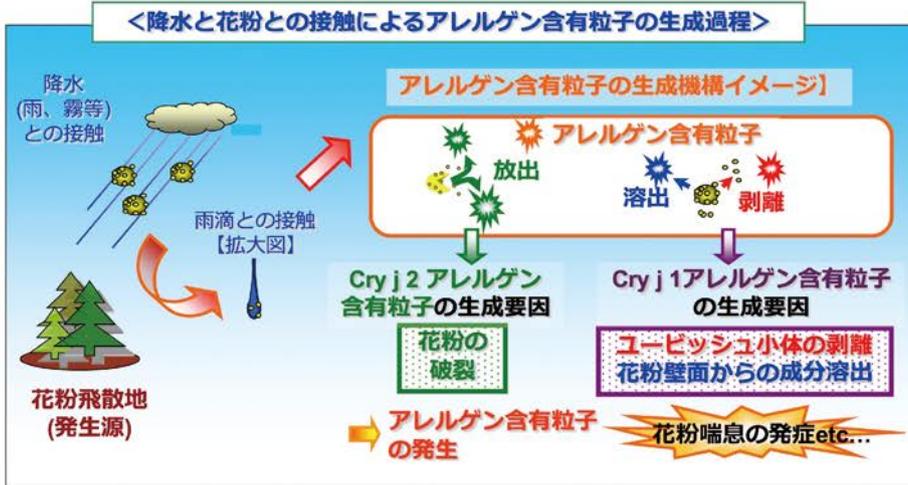
一方、Cryj2は、大気汚染が花粉と結びつくことが、花粉から飛び出すきっかけになります。二酸化窒素や硝酸塩などの大気汚染が花粉に結びつくと、花粉

### 高湿度下における花粉膨張の様子



花粉粒径は26.37 $\mu\text{m}$ であったのに対して、高い湿度時、破裂直前では32.56 $\mu\text{m}$ とスギ花粉粒が膨張していく様子。

の殻が傷つき、さらに花粉の潮解性が増して水に溶けやすくなります。小雨や湿度の高い日に、空気中の水分が花粉の中に染み込み、花粉が膨張すると、やがては花粉の殻が耐えられなくなり、花粉が破裂してしまいます。すると、花粉の殻の中にあつたCry j 2が外に飛び出し、空气中を漂うこととなります。



すると、どうなるか？ 花粉から飛び出したCry j 1, Cry j 2は花粉の飛散量と関係なく空气中を漂いますから、花粉の飛散量が少ない日でも、アレルギーを吸い込みやすくなる、つまり、花粉症の症状が出やすくなるのです。

#### Q4 花粉が破裂する際の弊害は、ほかにもありますか？

A あります。それが、花粉症の凶悪化の2つめのポイントです。花粉が破裂すると、花粉は非常に小さくなります。花粉の大きさは、スギ花粉の場合、直径30マイクロメートル(PM30)と申し上げました。ところが、破裂した花粉は、私の計測では、最小0・06マイクロメートル(PM0・06)まで小さくなっていたのです。

従来の大きさの花粉であれば、目の表面や鼻・喉の粘膜に付着する程度です。目がかゆい、くしゃみ、鼻水、鼻詰まりという花粉症の典型的な症状はあるものの、大きい分、除去しやすい。ところが、破裂によって小さくなってしまえば、鼻や喉を通り抜けて肺などの内蔵にまで入ってしまいます。私は花粉の大きさを最小0・06マイクロメートルとし、13段階に分けて人体呼吸器系のどの部位に存在するかを調べたところ、0・06マイクロメートルの花粉からのアレルギー

微粒子が肺の奥深く肺胞までに侵入することを確認できました。なお、0・06マイクロメートルは大気汚染で近年問題視されているPM2・5より小さく、また、ウイルスや自動車排気ガスよりも小さい。そして、体内に吸い込まれる粒子の大きさは、鼻や喉は4・7〜11マイクロメートル、気管支は2・1〜4・7マイクロメートル、肺胞は2・1マイクロメートル以下になります。

#### Q5 花粉が人体呼吸器系の奥深くまで容易に入ってしまうようになれば、

目がかゆい、くしゃみ、鼻水、鼻詰まり以外の症状も出てくるようになるのでしょうか？

A 凶悪化した花粉の場合、大気汚染の存在を外しては語れません。花粉は大気汚染と結びつき、体内に吸い込まれます。花粉のアレルギーによって肺などは傷つきやすくなる。大気汚染には発がん物質なども含まれていますから、アレルギーで傷ついた肺は当然ながら、発がん性物質によるダメージを受けやすくなるでしょう。

ある講演会で、医師から「王先生の話で、納得できたことがある」と言われたことがあります。その医師がおっしゃるには、喘息、気管支炎、風邪などの患者さんで、それらの薬を服用しても良くならない方

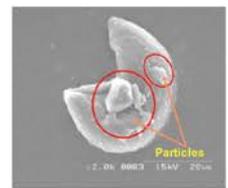
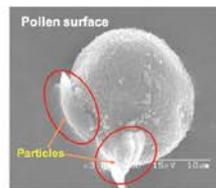
がいる。ところが、私の話から、喘息などの症状が花粉と関係があるのではないかと考えた。破裂して小さくなった花粉が肺に吸い込まれ、喘息などの症状を起こしているのではないかと。喘息や気管支炎は気道の炎症が原因ですが、その炎症がウイルスで起こっているなら従来の薬が効果を発揮する。ところが花粉のアレルゲンで起こっているなら、花粉症の薬が必要になる。その医師が、なかなか良くならない喘息、気管支炎、風邪などの患者さんのアレルギー検査を行ったところ、I g E抗体（花粉症であることを示す抗体）が陽性になった。そして、花粉症の薬で治療したところ、症状が改善したのです。

もし、読者の中にも、喘息や気管支炎の治療を適切に受けているのに症状が改善しない方がいれば、アレルギー検査を受けたほうがいいかもしれません。その症状は、花粉のアレルゲンによるものかもしれないのです。

## Q6 花粉の凶悪化のポイントは何にもありますか？

A 3つ目のポイントが、大気汚染による花粉の化学変化です。花粉が大気汚染と結びついて破裂し、小さくなってCry j1やCry j2が花粉から剥離し、大気汚染の物質と結びつくと（修飾または変性）、アレルギー性が増すのです。大

気汚染がないところで採取した花粉と、国道が近く大気汚染の影響を強く受けている埼玉大学前の花粉とを比較した研究では、Cry j1やCry j2のアレルゲンと体内にある抗体が結びつく力（親和力）が、後者の大気汚染に曝露された花粉のほうが1万倍も強かったのです。親和力が強いということは、花粉中のアレルゲンと抗体がしっかりとくっついて離れないということです。これは、アレルギー症状がより強く出るということを意味します。



埼玉大学で捕集されたスギ花粉上に大気中の粒子が付着している様子

## Q7 凶悪化した花粉の話を知ると、大人はもちろんですが、子供への影響も心配です。

A それは、非常に深刻な問題です。花粉の飛散量が少なくても、前出の通りアレルゲンは空中に漂っています。乾燥した空気で、風が吹けば、地上からアレルゲンが舞い上がります。子供は身長が低く、大人よりも地面に近いところで生活しているため、その影響を受けやすい。さらに、乳幼児期に過ごす環境は非常

に清潔であるため、細菌やアレルゲン物質に感染する機会が少なく、免疫機能が発達しない。それによって、アレルギー性疾患になりやすいのです。花粉症の発症時期の低年齢化は、今後も進んでいくと考えられます。

## Q8 対策はどのようにすべきですか？

A 花粉の飛散量に関係なく、アレルゲンが舞っていることを考え、花粉対策を常にすべきでしょう。まずは、凶悪化した花粉にも負けない、健康な体づくりです。次に、手洗い、鼻洗いを徹底し、花

### 王先生おすすめの花粉症対策

1. 北海道のトドマツの精油
2. 健康な体づくり
3. 手洗い、鼻洗いの徹底
4. PM2.5対策用マスクを着用
5. 屋内は空気清浄機を用い、花粉のシーズンは極力外出しない

あなたの心は  
 元気ですか？

# 「上手に 伝えること」の なかに少しばかり 嘘が混じる

さだまさし

「上手に伝えること」のなかに  
 少しばかり嘘が混じることがある。  
 仏様はそれを方便と言った。



『さだ語録』  
 (セブン & アイ出版)  
 630円(税別)  
 ※セブン & アイグループ限定発売中

粉を極力体内に入れないようにする。マスクはPM2.5対策のものを利用してください。0.06マイクロメートルまで小さくなった花粉は、PM2.5対策のマスクでは難なく通り抜けてしまうでしょうが、やらないよりはやったほうがいい。屋内は空気清浄機を用い、花粉のシーズン中は極力外に出ない。屋外での、しかも大気汚染が著しい場所でのジョギングはもってのほかです。

さらに、私がお勧めしたいのはトドマツの精油です。森の木には大気汚染の物質を浄化する作用があることは知られて

いますが、最近の研究で、北海道のトドマツの精油が最もその効果に優れていることが明らかになったのです。そのほか、私と共同研究で複数のメーカーから花粉対策商品も出ていますので、マスクにつけたり、屋内に花粉吸着可能な炭素素材やアレルゲン抑制可能な幻の漆喰などを使用されたり、スプレーで振りまいたりするとよいでしょう。



## 先生の美学を教えてください。

A 花粉の研究は自分のために行ってい

るわけではありません。花粉の症状を抑える技術を開発し、少しでも社会貢献をしたい。子供たち、子供たちを持つ親御さんなどの花粉症の辛さを軽減し、花粉症によるイライラや不快感を解消したい。それが、私の美学です。