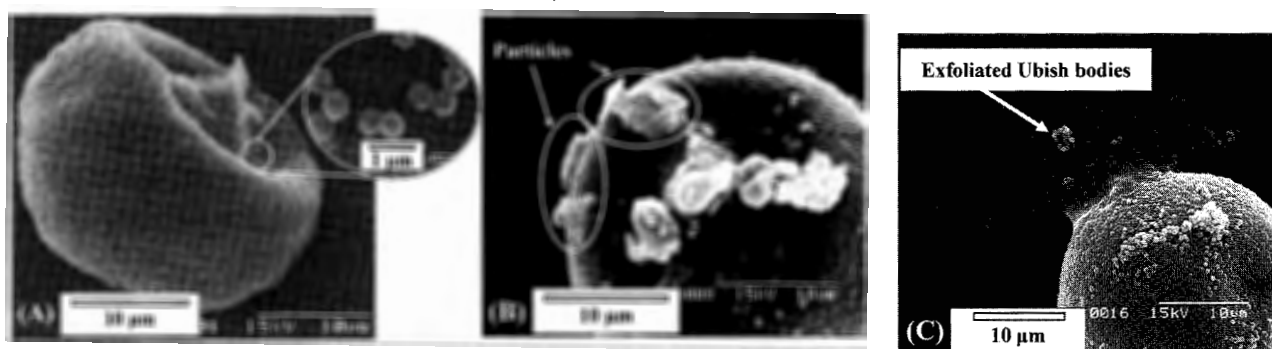


都市部大気中におけるスギ花粉とそのアレルゲンの存在形態変化

Morphological change of *Cryptomeria japonica* pollen and its allergenic species in urban atmosphere



スギ花粉症は、現在有病率が26.5%となり、都市部では40%近くにも上る疾病である。さらに近年では、スギ花粉に由来する喘息を発症しているとの報告もある。図Aは走査型電子顕微鏡で観察したスギ花粉の表面形態である。スギ花粉は粒径30 μm ほどの球形粒子で、表面は細胞壁で覆われており、パピラと呼ばれるかぎ状の突起部を有する。スギ花粉表面には粒径1.0 μm 以下のユービッシュ体と呼ばれる小さな粒子が付着しており、スギ花粉症の原因物質であるアレルゲンCry j 1は、このユービッシュ体と細胞壁に局在している。

図Bは、埼玉県さいたま市の大気中を飛散するスギ花粉とスギ花粉から放出したユービッシュ体を捕集し、走査型電子顕微鏡で観察したものである。このようにユービッシュ体は大気中でスギ花粉粒子から放出され、微小粒子として飛散していると考えられている。実際に大気中の粒子を粒径別に分けて調査したところ、Cry j 1含有粒子の多くは1.1 μm 以下の粒径範囲 (PM_{1.1}) に存在していることが分かった。こうしたユービッシュ体の放出は、アスファルトに沈着したスギ花粉が自動車走行等の巻き上げによって再飛散した際に、粒子同士が衝突したりアスファルトとの摩擦によって放出したりすると考えられる。

またこうしたユービッシュ体の放出は、降水によっても生じる。降水前後の晴れ日における大気中のスギ花粉数とPM_{1.1}中のCry j 1濃度を比較すると、降水後の晴れ

日ではスギ花粉数が少ないにもかかわらずPM_{1.1}中のCry j 1濃度は高くなる。そのため、こうしたPM_{1.1}中のCry j 1含有粒子が、スギ花粉由来の喘息を発症させる原因物質であると考えられている。

大気中を浮遊するスギ花粉は、アレルゲン含有粒子の微小粒子化だけではなく、他の大気浮遊粒子状物質の付着によって複合体を形成している場合もある。図Cは、図Bと同様にさいたま市にて捕集した大気中のスギ花粉の形態の一つである。このスギ花粉と大気浮遊粒状物質の複合体が人体に吸引されることにより、花粉症症状へのアジュバント効果を示す。アジュバント効果とは、アレルギー症状を悪化させる効果であり、多環芳香族炭化水素類や金属粒子などがこの効果を示すことが報告されている。また、スギ花粉飛散期である春先に飛来が観測される黄砂もアジュバント効果を示すとの報告もある。したがって、こうした複合粒子の吸引がスギ花粉症症状悪化の原因の一つであると考えられる。

通常スギ樹から飛散した花粉は、土壤に沈着して大気中から除去される。しかし、都市化によってアスファルト面が多くなり、大気中からスギ花粉が除去される割合が減少した。さらに、自動車走行等の影響でスギ花粉のアスファルトからの巻き上げが生じやすく、大気汚染物質との接触確率も増加した。このような大気中でのスギ花粉形態の変化が、スギ花粉症の悪化とスギ花粉由来の喘息の発症を引き起こす原因の一つであろう。

執筆者：仲村慎一・王 青躍 (埼玉大学大学院)