

花粉とナノ微粒子の付着特性の解析(第3報)

○青柳秀紀¹、榎戸仁美¹、藪崎克己²(¹筑波大院・生命環境、²興和(株)光電研)

【目的】 近年、ナノテクノロジーの発展によってフラーレン、酸化チタン、カーボンナノチューブ等のナノ微粒子の生産量が飛躍的に増大している。ナノ微粒子は有用な特性を有するため、様々な産業分野での応用が期待されているが、その安全性が懸念されている。この様な背景から、現在、人に対するナノ微粒子の影響評価研究が盛んに行われているが、人以外の生物や環境生物に対する影響評価は十分になされていない。先に、我々は大気環境において重要な花粉と種々のナノ微粒子の付着特性やナノ微粒子が花粉の生理活性に及ぼす影響についてはじめて報告した^(1,2)。

今回は、花粉と種々の酸化チタンナノ微粒子の相互作用の解析を行うと共に、大気環境に存在する一つの要因である光(UV-A)がナノ微粒子の付着した花粉の生理活性に及ぼす影響について解析を試みた。

【方法および結果】 モデルとして、スギ、ヒノキ、ツバキ、サザンカの4種類の花粉を実験に用いた。ナノ微粒子のモデルとして、結晶構造が異なる4種類の酸化チタン(アナターゼ型 [T1、T2]、ルチル型 [T3]、アモルファス型 [T4])を主に用いた。前報^(1,2)に従い、花粉と酸化チタンナノ微粒子を作用させ、光学顕微鏡、蛍光顕微鏡によって、花粉へのナノ微粒子の付着状態を観察した。前報^(1,2)に従い、花粉の生理活性は発芽率(%)により評価した。

種々検討した結果、スギ花粉は T2、T3、ヒノキ花粉は T1、T3、ツバキ花粉とサザンカ花粉は T1、T2、T3 の付着が顕著であった。一方、T4 はどの花粉にもほとんど付着していなかった。酸化チタンナノ微粒子が花粉の発芽に与える影響をツバキおよびサザンカ花粉を用いて検討したところ、T2 が付着したツバキ花粉、T3 および T4 が付着したサザンカ花粉でも発芽率の減少が認められた。さらに、環境要因の一つである UV-A の影響を検討した結果、光触媒活性の高いアナターゼ型酸化チタンが付着したツバキ、サザンカの花粉の発芽が大きく阻害された。

本研究により、酸化チタンナノ微粒子の種類によって花粉への付着特性や花粉の発芽に及ぼす影響が大きく異なることが初めて明らかとなった。しかしながら、ナノ微粒子が花粉ほどの程度付着しているのか(付着率)については十分な解析がなされておらず、定性的な影響評価にとどまっている。今後は付着率の測定法を開発し、ナノ微粒子の付着が花粉に与える影響を定量的に評価する予定である。

(1) 榎戸ら、日本花粉学会第49回大会講演要旨集 p.47, (2) 榎戸ら、日本花粉学会第49回大会講演要旨集 p.48

本研究は科学研究費補助金萌芽研究(20651006)「ナノ粒子が環境生物および細胞間コミュニケーションに及ぼす影響の解析とその利用」の一環として行われた。