

アレルギーを効果的にブロックするシートを開発

フェノール系ポリマーを基盤とするアレルギー不活性化剤の開発

(阪大院工) 原内洋輔、○宇山 浩

[2PA30]

(TEL: 06-6879-7364)

大阪大学大学院工学研究科の宇山 浩教授らの研究グループは、花粉やダニのアレルギーの原因物質であるアレルギーを効果的に不活性化するフェノール樹脂（酵素法フェノール樹脂）を合成し、それを極細繊維シートに固定化することでアレルギーを効率良く低減化できる新素材を開発した。

近年、アトピー性皮膚炎、気管支喘息、アレルギー性鼻炎などのアレルギー疾患が問題となっており、その主たる原因として室内塵中に多いチリダニのアレルギーやスギ花粉アレルギーが挙げられる。チリダニのアレルギーの場合、チリダニを駆除しても、その死虫が更にアレルギー性物質を生活空間に供給するため、アレルギーが原因となるアレルギー疾患の根本的な解決には至らない。このようなアレルギーはタンパク質であるため、熱や強酸・強アルカリで変性し、アレルギー性を失うが、家庭で安全に使用できる程度の薬剤ではアレルギーを不活性化できない。

アレルギーの不活性化物質としてフェノール類が知られており、最近、フェノール類ポリマー（ポリビニルフェノール）をフィルターに添着した空気清浄機や繊維に添着した寝具が開発された。ポリマータイプの不活性化物質を用いることで、繊維やフィルターへの加工性が良好となり、これらの用途への適用を可能とした。しかし、その性能は十分なものでなく、生活環境に悪影響を及ぼす様々なアレルギーへ対応できる高分子型アレルギー不活性化物質の開発が切望されていた。

フェノール類ポリマーとして、優れた物性・機能を有するフェノールホルマリン樹脂（フェノール樹脂）が幅広く使用されているが、シックハウスの原因となるホルマリンを含むため、その使用が限定されつつある。そこで、宇山教授らはフェノールを直接結合させたポリマー（酵素法フェノール樹脂）を酵素を触媒とする重合反応により開発し、その用途開発を進めてきた。この酵素法フェノール樹脂は環境に優しい酵素を触媒とし、ホルマリンを含まない未来型高分子新材料として注目されている。

本研究では、花粉とダニのアレルギーに対する酵素法フェノール樹脂の不活性化能を水溶液系とシート（不織布）に固定化した系で評価した。いずれのアレルギーに対しても既存品より高い阻害能を示し、電界紡糸法により作製した極細繊維（1ミクロン程度）からなるシートにこのフェノール樹脂を固定化することでアレルギーを効率良くブロックする新材料が開発できた。尚、酵素法フェノール樹脂によるアレルギー不活性化のメカニズムは明らかでないが、このフェノール樹脂がアレルギーに作用して、アレルギーの働きを抑制すると考えている。

アレルギー疾患は我々の日常生活の妨げとなる場合が多いが、抜本的な解決策が無かったり、病院で治療を必要としない軽微な疾患であるケースも多々見られる。そのため、快適な生活環境の提供を目的とした、幅広い用途に対応可能な高性能の抗アレルギー剤の開発が必要である。本研究により酵素法フェノール樹脂の花粉やダニのアレルギーに対する極めて優れた不活性化性能が明らかとなった。更にシートに固定化することで、多様な応用が可能となった。今後、高分子材料の特性を活かすことで、生活関連分野を中心とした多方面への用途展開が期待される。

＜適用分野＞抗アレルギー製品全般 例：空気清浄機・エアコンフィルター、カーペット、家具（カーテン・ソファ）、寝具（布団）、衣料、床コーティング剤、壁剤・天井剤



スギ花粉

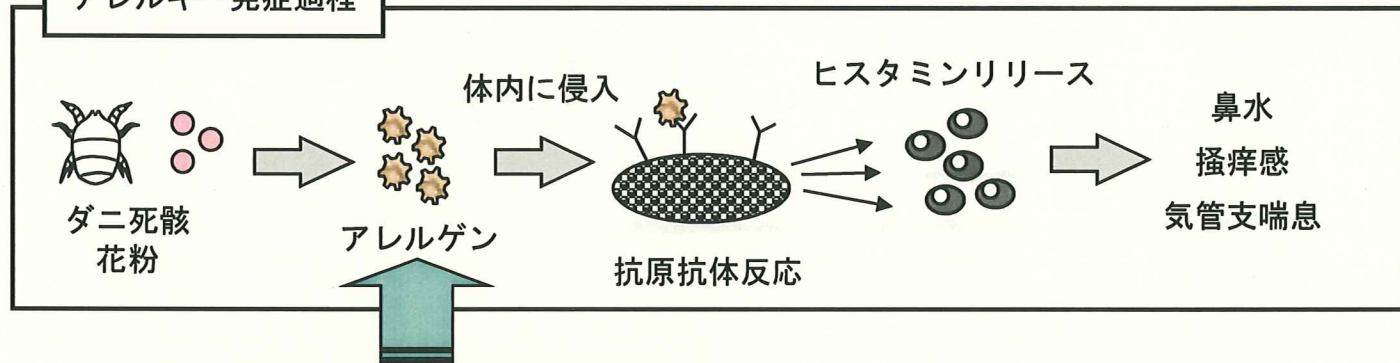
日本におけるアレルギー患者の増加

- ・日本人の3人に1人は皮膚・呼吸器・目鼻にアレルギー症状保有
- ・気管支喘息やアレルギー性鼻炎の人は、約9割がダニアレルゲンに陽性



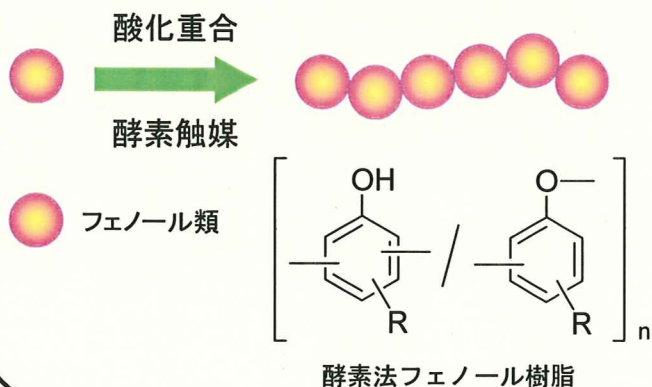
ヤケヒョウヒダニ

アレルギー発症過程

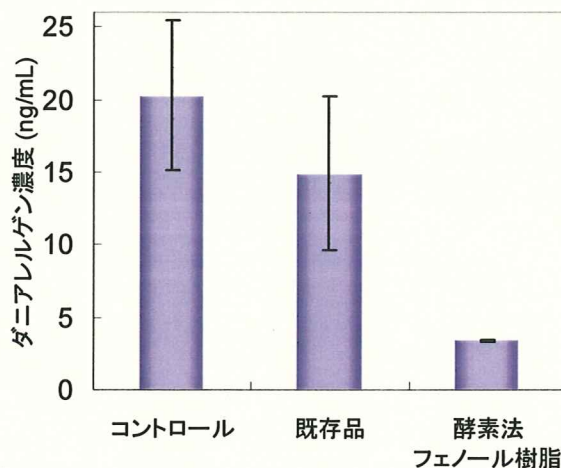


本研究では、この段階でアレルゲンをブロック

酵素法フェノール樹脂の合成方法

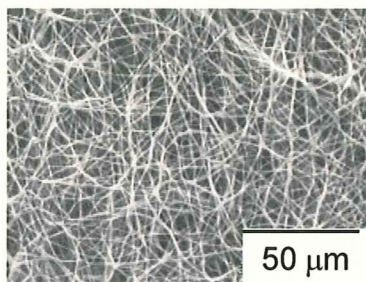
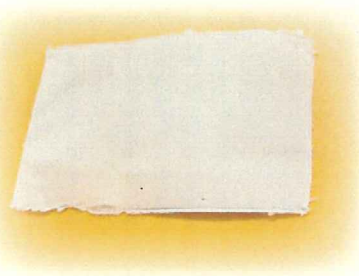


ダニアレルゲンに対する不活性化能



酵素法フェノール樹脂がダニアレルゲンを効率的に不活性化！ 更に花粉アレルゲンの不活性化にも成功

極細繊維シート



50 μm

- ✓ 極細繊維の大きい表面積を利用することで、アレルゲンタンパク質を効果的に捕捉し、不活性化
- ✓ シート化により、フィルター等の幅広い実用用途に対応可能