

# ●新規抗アレルギー剤 「アレリムーブ™」

新材料開発部 新材料研究所 山田 喜直

## 1 はじめに

スギ花粉等による花粉症や、ダニ等が原因のハウスダストによるアレルギー性鼻炎、アトピー性皮膚炎などのアレルギー疾患に悩む人が近年急増し深刻な問題となっている。アレルギー症状を引き起こす原因物質であるアレルギーは通常体内に入ると、アレルギーに対する抗体と反応し、肥満細胞からヒスタミンが放出され、かゆみや炎症などを引き起こす。この治療法としてこれまでに、抗アレルギー剤や外用ステロイド剤等の開発が進んでいるが、あくまで対症療法であり根治的な治療法ではない。よってアレルギー疾患の症状軽減あるいは新たな感作を低減するため、アレルギー自体を人体中に吸引される前に生活空間から少しでも取り除く、もしくは変性させ無害化させることが望まれている。そこでこの度当社が開発した新しいタイプの抗アレルギー剤「アレリムーブ ZTP-170」について紹介する(図1)。

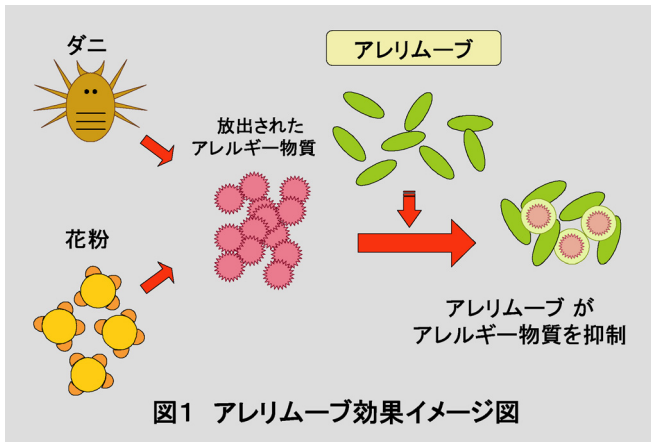


図1 アレリムーブ効果イメージ図

## 2 アレルギー除去の現状

ヒトに対してアレルギー症状を引き起こす原因物質(アレルギー)には、イヌやネコや鳥などの体毛や上皮、スギ、ヒノキ、ブタクサ等の花粉、カビやダニ、ゴキブリ本体もしくは排泄物などの動植物蛋白質があり、人および動物が皮膚接触あるいは粘膜接触することでアレルギーが惹起されるものである。

例えば、ハウスダスト中のダニ駆除には一般的に殺ダニ剤等が用いられるが、ハウスダスト中のコナヒョウダニやヤケヒョウダニなどは虫体のみならずその糞や死骸までもアレルギー反応を引き起こすという特徴を持っている。よって、死んだ後も虫体が分解していくに従い徐々にタンパク質レベル

の微細なアレルギーを放出するため、ダニを殺しただけではアレルギーを不活性化したことにはならない。

一般家庭におけるこのようなアレルギー除去の現状は、電気掃除機による吸引や空気清浄機等により床面堆積塵や空中浮遊塵を物理的に除去しアレルギーを減少させる方法である。しかしながら、電気掃除機により吸引した多量のアレルギーは廃棄時に再飛散することが考えられ、また、空気清浄機による除去では微細化されたアレルギー物質を補足することは困難である。

そこで近年、有害なアレルギーを吸着や被覆などの方法で不活性化し無害化する抗アレルギー剤が提案されている。例えば、タンニン酸<sup>1)2)</sup>や、その類似化合物である茶抽出物、没食子酸等のポリフェノール類が知られている<sup>3)4)</sup>。しかしながらタンニン酸などの有機系の抗アレルギー剤のみを繊維製品に付着させた場合、水分、油分、溶剤にさらされたり、洗濯によって流れ出し、アレルギー吸着性能を失う、あるいは着色や変色を起こすという問題がある。また、無機系の抗アレルギー剤の多くは、ゼオライトなどによる物理的な吸着剤が多く、耐熱性や耐水性の面では優れているものの、アレルギー不活性化性能が低いという問題が一般的には挙げられる(表1)。そこで、これらの欠点を解消した新規抗アレルギー剤を開発した。

表1 各種ゼオライトの抗アレルギー活性(アレルギー不活性化率%)

アレルギー	ゼオライト A	ゼオライト X	ゼオライト ZSM-5
ダニアレルギー (Derf II)	35	34	12

※ ELISA法による評価

※ ゼオライト10mgに対してDerf II 40ng/mLを500μL添加した際のアレルギー不活性化率

## 3 新規抗アレルギー剤

### 「アレリムーブ ZTP-170」の特長

「アレリムーブ ZTP-170」は無機材料をベースとした新しいコンセプトの有機/無機複合体であり、有機・無機それぞれの欠点を補い、アレルギー不活性化性能や耐水性が高く、変色しにくい長所を併せ持った安全性の高い新規抗アレルギー剤である。

### 3.1 抗アレルギー活性

「ZTP-170」は無機材料自身によるアレルギー不活性化性能とポリフェノール系有機物質によるアレルギー不活性化性能

能の2つの異なる作用メカニズムにより、少量でも強力にアレルギーを不活性化する。通常アレルギータンパク質には親水性部分、疎水性部分或いは電荷を帯びた部分が存在するが、これらの生体認識能を持った部分と抗アレルギー剤が相互作用できるように薬剤設計を行ったものが「ZTP-170」である。

「ZTP-170」の抗アレルギー活性を代表的なアレルギーとして、ハウスダストの中でもアレルギー性の高いコナヒョウダニ虫体アレルギー(Derf II)及びスギ花粉アレルギー(Cryj1)を用いてサンドイッチELISA法(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)により評価した結果を表2に示す。これら結果は、ZTP-170粉体1mgに各アレルギー緩衝溶液(Derf II量は40ng/mLを500 $\mu$ L、Cryj1量は10ng/mLを500 $\mu$ L)を添加して1時間接触した後、ELISA法により残存アレルギー量を導き、アレルギー不活性化率を算出したものであり、両アレルギーに対して不活性化率>99%を示した。

表2 ZTP-170の抗アレルギー活性

アレルギー	スギ花粉(Cryj1)	ダニ(Derf II)
不活性化率(%)	>99	>99

また、綿/アクリル=1/1の繊維からなる布10cm<sup>2</sup>に同様に各アレルギー緩衝溶液(Derf II量は40ng/mLを500 $\mu$ L、Cryj1量は10ng/mLを500 $\mu$ L)を添加して1時間接触した後、ELISA法によりアレルギー不活性化率を算出した結果を図2、3に示す。布としては「ZTP-170」を1g/m<sup>2</sup>及び2g/m<sup>2</sup>含むように展着剤としてアクリルバインダーを用いて表面加工したものを使用した。その結果、2g/m<sup>2</sup>加工した布は両アレルギーに対してアレルギー不活性化率>99%を示した。

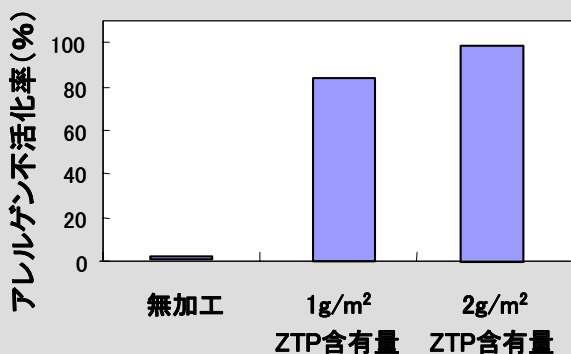


図2 抗ダニアレルギー(Derf II)活性

※ アレルギー不活性化率=100×(初期アレルギー量-残存アレルギー量)/初期アレルギー量

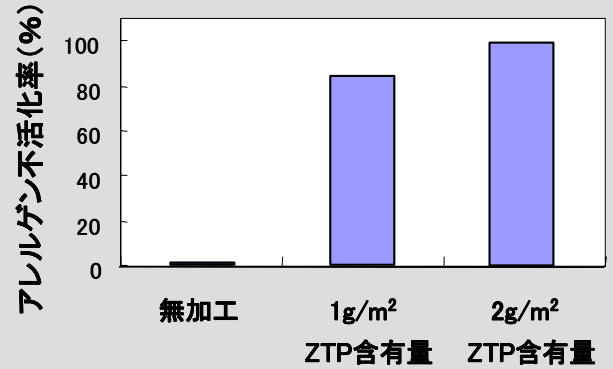


図3 抗スギ花粉アレルギー(Cryj1)活性

また、ネコ(表3)やヒノキなどの他のアレルギーに対しても抗アレルギー活性を確認している。

表3 ZTP-170の抗ネコアレルギー活性

アレルギー	ZTP-170	アレルギー添加量	不活性化率(%)
Feld1	3mg	50ng/mL	96

このように、アレルギー不活性化率が高い「アレリムーブZTP-170」により、アレルギーを不活性化すれば、より快適な生活空間を提供することができると考えている。

### 3.2 着色性及び変色性

「ZTP-170」は人目にさらされる繊維製品等へも加工できるように考慮し、外観は着色性を抑えた白色に近い淡黄色の薬剤となっている(図4)。また、数 $\mu$ mの微粉末であり(図5)、経時的な変色も少なく加工性にも優れている。



図4 アレリムーブ「ZTP-170」

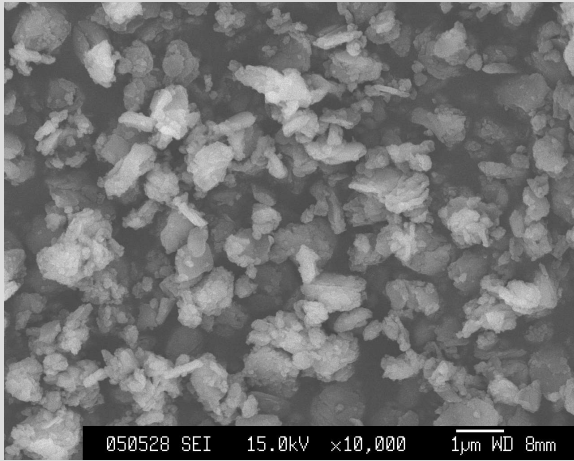


図5 ZTP-170のSEM写真

図6は白色不織布にZTP-170(左)とポリフェノール系抗アレルギー剤(右)をそれぞれアクリルバインダーで3g/m<sup>2</sup>量加工し、120℃×18時間加熱した後の抗アレルギー剤加工不織布である。ZTP-170加工布はほとんど変色をおこさず、また、加熱処理後もアレルギー不活性化率>99%を示した(3.1と同条件でCryj1に対して評価)。加工工程及び製品使用中に付加される熱に対しても耐熱性を示すことができる。



図6 加熱後の抗アレルギー剤加工不織布

### 3.3 耐水性

「ZTP-170」は無機材料をベースとしているため、繊維製品等へ加工した際、洗濯等による水での流出に対し高い耐久性を示し、抗アレルギー効果を持続して発揮することができる。通常水溶性の抗アレルギー剤のみで処理された繊維を洗濯すれば薬剤が流出しその効果が失われるが、「ZTP-170」は有機抗アレルギー剤が無機材料に担持されると共に、耐水性を持ち、効果が持続して発現する。図7はZTP-170を綿/アクリル=1/1の繊維へアクリルバインダーにより2g/m<sup>2</sup>量表面加工し、洗濯機を用いた簡便な洗濯前後のアレルギー不活性化率を示したものである(3.1と同条件でDerfIIに対して評価)。このようにZTP-170は洗濯後でも高いアレルギー不活性化率を有し、高い耐水性を示した。

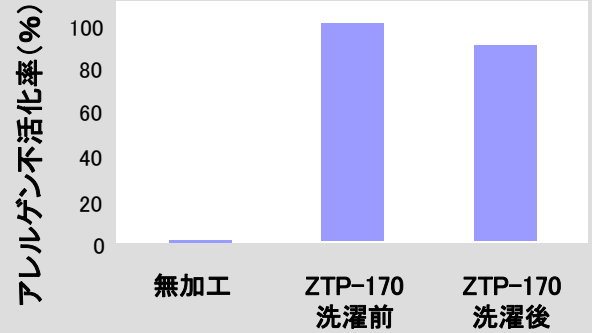


図7 耐水試験前後の抗アレルギー活性評価

### 3.4 安全性

ZTP-170を構成する有機及び無機物質は安全性が確認されている物質であるが、複合体であるZTP-170に対してもラットに対する急性経口毒性及びウサギに対する皮膚一次刺激性に関して安全性を確認している(表4)。

表4 ZTP-170の安全性試験データ

急性経口毒性 ラットLD50	>5000mg/kg
皮膚一次刺激性 (P.I.)ウサギ	0

## 4 用途例

「ZTP-170」は、空気清浄機等のフィルター類、カーペットやマットなどの室内用品、カーシートやカーマットなどの車内用品、シーツ、枕や布団綿などの寝具類、マスク、帽子、衣類などの繊維製品、壁材や床材などの住宅建材製品等の様々な用途に応用が可能である。「ZTP-170」加工繊維のアレルギー不活性化性能は薬剤加工時のバインダー量や繊維の撥水性、形状等により変化するが、不織布やポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の生地への加工でも高い効果を確認している。例えば、カーシートや空気清浄機向けに加工した繊維製品での抗アレルギー活性を表5に示す(評価方法は3.1と同条件)。加工方法としてはアクリルやウレタンバインダーを用いて製品表面への展着加工が最も有効であり、抗菌剤や消臭剤との複合加工による多機能化も可能である。表6及び図8はアクリルバインダーを用いて不織布へアレルムーブと弊社消臭剤「ケスモン」の混合薬剤を加工し、抗アレルギー活性及び消臭性能を評価したものである(抗アレルギー活性評価:3.1と同条件、消臭性能評価:初期アンモニア濃度100ppm、初期酢酸濃度50ppm)。アレルムーブとケスモンとの併用による、抗アレルギー活性と消臭性能の両機能が発現していることがわかる。

表5 用途におけるZTP-170の抗アレルギー活性

用途	カーシート	空気清浄機フィルター
材質	ポリエステル	ポリプロピレン ／ポリエステル等
ZTP-170加工量	2g/m <sup>2</sup>	3.5g/m <sup>2</sup>
Cryj1不活性化率(%)	97	90

表6 アレリムーブ／ケスモン併用処方の抗アレルギー活性

評価不織布	アレルギー不活性化率(%)	
	スギ花粉アレルギー (Cryj1)	ダニアレルギー (Derf II)
加工布	>99	>99
無加工布	0	4

## 引用文献

- 1) 西岡五夫, 薬学雑誌, **103**(2), 125(1983).
- 2) 特開昭61-44821号公報
- 3) 特開平6-279273号公報
- 4) 吉田隆志, 有井雅幸監修, “植物ポリフェノール含有素材の開発—その機能性と安全性—”, シーエムシー出版(2007).

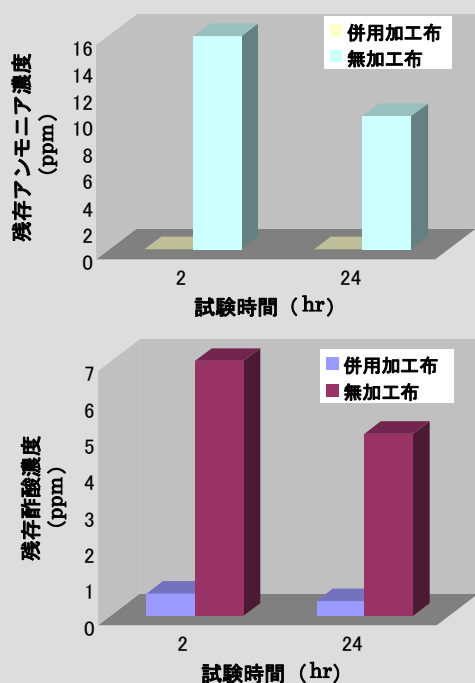


図8 アレリムーブ／ケスモン併用処方の消臭性能

## 5 おわりに

上述のように、アレルギー不活性化効果が高く、着色性、耐水性、加工性、安全性の面で優れた新規抗アレルギー剤「アレリムーブ ZTP-170」を開発した。現在、上記用途例に示した各業界から多くの引き合いを頂き、高い評価を得ている。今後、より多くのエンドユーザーに利用していただき、少しでも多くの人々に快適な生活空間を提供する手助けができるようさらなる開発を進めている。