

繊維用抗かび加工の新しい展開

大和化学工業(株)

研究開発統括部 東京研究開発部

古川 誠

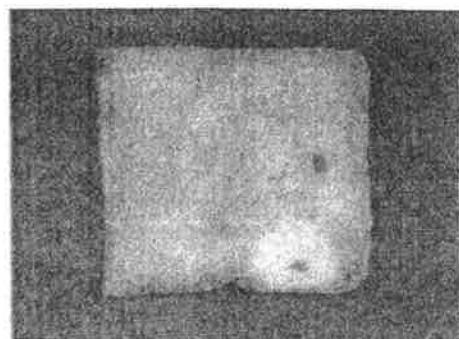
1. はじめに

かびは、生活の中で身近な存在であり、どこかで一度は見かけたことがある微生物である。かびの歴史は古く、人類が誕生した約200万年前より以前の、約20億年前から地球に存在していた。人類が誕生した時には、すでにかびとの付き合いがはじまっていた。元来、かびを含む微生物は、有機物や無機物を分解する能力を持つため、生態系では環境浄化作用の大きな役割を担っていた。しかし、人類が進化するにつれ、生活の中でかびが発生し、さまざまな被害をもたらしてきた(身の回りで発生したかびの例に

ついて、第1図に示した)。腐敗、劣化、かびによる着色、かび独特の臭い、また現代ではアレルギーの誘発や、かびによる肺炎など健康にも被害を与えている。

人類が、かび等の微生物被害を意識し、制御しはじめたのは古代エジプトの頃である。古代エジプトでは、死者を後世に残すためにミイラが作られたが、死体が腐敗するため、腐敗防止として天然のアスファルト、タールに加えて、乳香・没薬・シナモン・セダー油などの香料が使用された。また、ミイラを包む包帯にはエジプト原産で抗菌性がある紅花で染色した麻布を用いた。さらに、ミイラを安置する木棺には抗

〔第1図〕カーテン(左)に生えたかびと、食パン(右)に生えたかび



〔第1表〕かびの有効利用

	内容
味噌	蒸した大豆にコウジカビを混ぜて発酵
醤油	大豆, 小麦, 塩を主原料とし, コウジカビを混ぜて発酵
清酒	コウジカビで米のデンプンを糖化し, 酵母で発酵
鯉節	鯉の身を煮た後, 乾燥させ, カワキコウジカビを表面に付けて脱水
チーズ	牛などの乳を酸により凝固させ脱水後, 表面にかびを付けて熟成
抗生物質	かびなどの微生物の二次代謝産物
胃腸薬	コウジカビからジアスターゼを抽出

菌顔料を用いることで, 腐敗・劣化を防いだ。その後, 数千年の時を経て人類は微生物を抑制するだけではなく, 利用するようになった。特に味噌や醤油, 日本酒などかびを利用した日本古来の発酵食品は, 日々の食生活で欠かせないものとなっている。欧米では, かびを利用したチーズが数多く作られている。また, 医薬品の分野では, 最初の抗生物質として知られるペニシリンが有名である。ペニシリンはアオカビが産生する二次代謝産物を利用したもので, 医療分野に化学療法という画期的な治療法をもたらした。他にも, コウジカビから抽出したアミラーゼの一種であるジアスターゼを用いた胃腸薬が現在も販売されている。第1表にかびの有効利用について示した。

このように, かびは人類の進歩に大きく貢献したが, われわれの生活の中で厄介者として取り上げられることが多い。特に, 日本は高温多湿な環境であるため, かびと上手く共存するためにさまざまな工夫をしてきた。日本古来の木造家屋には欄間があり, すきま風を入れることで空気の流れを作り, 土壁の吸湿作用により湿度を調節することで, かびの発生を防いだ。しかし, 近年はコンクリート住宅や高気密高断熱住宅が増えたことに加え, 空調機器も普及したことにより換気回数が減少し, 空気の入替えが少なくなった。木造家屋が多くを占めた時代

は1時間当たり16回行っていた換気が, 現在では1時間当たり0.2回となった¹⁾。その結果, 結露しやすくなり, かびの問題が出てきた。そのため, かびによる被害を軽減する多くの抗かび剤が開発された。その市場は数千億円といわれ, さまざまな用途で使用されている。

本稿では, これらの背景を踏まえ, かびの基礎知識としてかびの特性・種類などを解説し, 抗かび剤の種類, 抗かび試験方法, 最新の繊維用抗かび加工剤について紹介する。

2. かびの生育条件

かびの特性として, 生育するための条件がある。かびの生育には温度, 湿度, 栄養源, 酸素, pHなどの要素が必要となる。かびによる被害を防止するには, 生育条件を知ることが重要である。

2-1 温度

かびの最も生育しやすい温度条件は, 20~30℃の範囲である。われわれの生活環境に生育するかびの多くはこの温度域が至適温度であり, 現在の快適で気密性の高い温度環境はかびにとっては生育しやすい環境である。ただし, か

〔第2表〕かびの生育条件 (温度)

温度	5℃	20~30℃	40℃以上
発生	発生しにくい	発生する	ほとんど発生しない

〔第3表〕かびの生育条件（湿度）

湿度	0%	60%	75%
発生	発生しない	発生しにくい	発生する
増殖	増殖しない	遅い	速い
種類	—	少	多

びの中にはエアコンや冷蔵庫の中など低温で生育するかびも存在する。第2表に温度条件について示した。

2-2 湿度

かびの多くは湿った場所を好み、特に浴室や台所などの水周りに発生しやすい。また、梅雨時期の湿気が多い時にも室内環境のさまざまな場所で生育し、かび汚染を拡大させている。このように、湿度はかびの生育に大きな影響をおよぼす。特に、湿度が75%を超えると生えやすくなる。逆に、湿度が60%を下回ると生えにくくなる。第3表に湿度条件について示した。

2-3 栄養素

かびの生育には糖分、デンプン、セルロースなどの炭素源や、タンパク質、アミノ酸などの窒素源、マグネシウム、カリウムなどの無機成分が必要となる。特に、有機物を多く含む製品はかびの生育が速く、汚染を拡大させる。繊維、合成樹脂、皮革などにおいても、微量の無機成分があれば生育することができる。

2-4 酸素

かびも人間同様、酸素が必要であり、酸素の存在なくして生育不可能である。よって、生育のためには酸素を必要とし、酸素がないと生育しない。

2-5 pH

微生物には、それぞれ最適な pH 領域がある。この領域から外れると、生育速度が著しく低下する。かびの最適 pH は 4～4.5 の弱酸性領域で、生育可能 pH 領域は 2～8.5 である。

3. かびの種類²⁾

かびの発生源は土壌であり、土壌 1g 中に10万～1,000万個のかびが生息する。土壌中のかびは、風などによってわれわれの身の回りに運ばれ、条件が整うと発生する。地球上に存在するかびの種類は、少なく見積もっても8万種ともいわれているが、生活環境で見かけるかびは数十種類程度である。その一部について紹介する。

(1) *Aspergillus* 属（コウジカビ）

- ・分布：土壌、植物、空中、繊維、木材、皮革、ハウスダスト
- ・温度：中温性～高温性（20～37℃）
- ・湿度：耐乾性
- ・有害性：植物病原性、アレルギー、毒素産生
- ・その他：乾燥気味な場所で長期に生存。多量の胞子を産生する。

(2) *Penicillium* 属（アオカビ）

- ・分布：土壌、空中、繊維、紙、皮革、ハウスダスト
- ・温度：中温性（20～30℃）
- ・湿度：耐乾性
- ・有害性：アレルギー、毒素産生
- ・その他：生活環境のあらゆる場所に分布。多量の胞子を産生する。

(3) *Cladosporium* 属（クロカビ）

- ・分布：土壌、植物、空中、繊維、紙、木材、皮革、ハウスダスト
- ・温度：中温性（20～30℃）
- ・湿度：好湿性
- ・有害性：汚染、劣化、腐敗、植物病原性、アレルギー
- ・その他：汚染・劣化の原因かび。自然での分布が広い。

(4) *Alternaria* 属 (ススカビ)

- ・分布：土壌，植物，空中，繊維，木材，ハウスダスト
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好湿性
- ・有害性：木材・紙・塗料の劣化や腐敗，植物病原性，アレルギー
- ・その他：*Cladosporium* の分布する環境に多い。乾燥，高温により死滅しやすい。

(5) *Fusarium* 属 (アカカビ)

- ・分布：植物，空中，繊維，木材，ハウスダスト
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好湿性
- ・有害性：汚染，劣化，植物病原性
- ・その他：水系などの高湿性環境に多い。胞子は三日月形。

(6) *Trichoderma* 属 (ツチアオカビ)

- ・分布：土壌，植物，繊維，紙，木材，ハウスダスト
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好湿性
- ・有害性：木材・紙・繊維の劣化，アレルギー
- ・その他：セルロース基質に分布する。30℃以上で発育低下，40℃前後で死滅。

(7) *Aureobasidium* 属 (黒色酵母様菌)

- ・分布：土壌，空中，繊維，木材，風呂目地
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好湿性
- ・有害性：風呂目地汚染，食品汚染，劣化
- ・その他：水系環境に多い。低温で長期に生存。

(8) *Wallemia* 属 (アズキイロカビ)

- ・分布：土壌，空中，ハウスダスト，木竹製品
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好乾性，好稠性

- ・有害性：ハウスダスト，タタミ・絨毯の汚染，アレルギー
- ・その他：ハウスダスト，タタミで大量発生することがある。色は，あずき色。

(9) *Eurotium* 属 (カワキコウジカビ)

- ・分布：土壌，植物，空中，食品，繊維，紙，木材，ハウスダスト
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好乾性，好稠性
- ・有害性：工業製品劣化，食品汚染
- ・その他：かつおぶしの製造に使用。

(10) 好乾性かび (好稠性かび)

高浸透圧環境または基質にあって，十分発育可能とするかびをまとめて好乾性かびという。高塩分・高糖分・乾燥条件下でも発育する。

- ・分布：ハウスダスト，プラスチック，紙，タタミ，皮革
- ・温度：中温性 (20~30℃)
- ・湿度：好乾性
- ・有害性：劣化，アレルギー
- ・種類：*Wallemia*, *Eurotium*, *Aspergillus restrictus*

4. 抗かび剤の種類と作用機構

抗かび剤を含めた微生物制御薬剤の開発には，数十億~数百億円の莫大な費用が掛かるため，工業用抗かび剤には医薬品・農薬として使用されているものや，開発されているものを転用し，使用しているケースが多い。開発する中で考慮すべきことに，①強い抗かび力と広い抗かびスペクトルを保持している，②持続性がある，③低毒性である，④環境中で分解し無毒化する，⑤加工の対象となる製品を劣化させない，⑥安価で大量生産可能である——ことが挙げられる。しかしながら，これらすべてを網羅した抗かび剤は少ない。そのため，使用目的・用途に応じ

〔第4表〕 抗かび剤の種類、特徴、用途

系 統	主な化合物	効果を示す微生物	用 途	
無機系	銀担持結晶性アルミノケイ酸塩 (一般名：銀ゼオライト)	細菌 (かびには効果弱)	樹脂，塗料，繊維	
	アナターゼ型二酸化チタン (一般名：酸化チタン)	細菌 (かびには効果弱)	塗料，インキ，繊維，プラスチック，紙，化粧品	
天然系	β -1, 4-D-グルコサミン (一般名：キトサン)	細菌 (かびには効果弱)	化粧品，食品，繊維，土壌改良剤，肥料	
	ϵ -L-ポリリジン (一般名：ポリリジン)	細菌 (かびには効果弱)	食品，フィルター	
	4-イソプロピルトロポロン (一般名：ヒノキチオール)	細菌，かび	食品，化粧品，繊維，包装フィルム	
有機系	アルコール系	2-ブromo-2-ニトロプロパン-1,3-ジオール (一般名：プロノポール)	細菌，かび	シャンプー，化粧品，繊維，消毒，スライムコントロール
	フェノール系	イソプロピルメチルフェノール (一般名：IPMP)	細菌，かび	医薬品，医薬部外品，化粧品，繊維，除菌
	ハロゲン系	3-ヨード-2-プロピニルブチルカーバメート (一般名：IPBC)	かび (細菌には効果弱)	化粧品，医療環境，プラスチック
	ピリジン系	ビス (2-ピリジルチオ-1-オキシド) 亜鉛 (一般名：ジンクピリチオン)	細菌，かび	シャンプー，繊維，皮革，プラスチック，紙，木材
		(2-ピリジルチオ-1-オキシド) ナトリウム (一般名：ソディウムピリチオン)	細菌，かび	繊維，ラテックス，水性塗料，インク，紙，木材
	イミダゾール系	メチル-2-ベンズイミダゾールカーバメート (一般名：カルベンダジン)	かび	繊維，塗料，プラスチック，木材
	チアゾリン系	1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン (一般名：BIT)	細菌 (かびには効果弱)	水系エマルジョン，塗料，糊，ワックス
		2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (一般名：MIT)	細菌 (かびには効果弱)	化粧品，紙，水系エマルジョン，塗料，糊
		5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (一般名：CMIT)	細菌，かび	紙，水系エマルジョン，塗料，糊
	第四アンモニウム塩系	ジデシルジメチルアンモニウムクロライド (一般名：DDAC)	細菌，かび	化粧品，医療環境，木材，プラスチック
ピグアナイド系	ポリヘキサメチレンピグアナジン塩酸塩 (一般名：PHMB)	細菌 (かびには効果弱)	環境殺菌，洗剤	

て抗かび剤を選定する必要がある。抗かび剤の用途としては医薬，農薬，化粧品，食品添加物，一般工業用（繊維，紙・パルプ，合成樹脂，木材，塗料，接着剤，皮革）など多岐にわたる。また，抗かび剤は無機系，有機系，天然物系に分類することができるため，選定時にはこれらについても考慮しなければならない。各々の特徴として，無機系は経口毒性が非常に低く，熱安定性も極めて高い。有機系は種類が多く，抗かびスペクトルが広い，天然系は安全性が高いなどが挙げられる。

第4表に，代表的な抗かび剤の種類，特徴，用途を示した³⁾。

抗かび剤の特徴の一つに，微生物に対する作用機構がある。作用機構は実用面では問題とはならないが，薬剤選定・使用濃度などの検討時に参考となる。工業用の抗かび剤の場合，合成された化合物が使用されている場合が多く，微生物に対し生理機能の複数点を阻害しているため，正確に作用機構を解明することは困難である。判明している作用機構について簡単に解説する⁴⁾。

(1)細胞成分への作用

タンパク質や核酸のアミノ酸、カルボキシル基、フェノール基、SH基などへ作用し、細胞成分を変性させて殺菌作用を示す。

(2)細胞膜への作用

細胞膜や細胞壁への作用により、細胞内の塩類、ヌクレオチド、アミノ酸、タンパク質などが細胞外に漏出することで生育を阻害する。また、呼吸酵素系の機能を阻害することで増殖を抑制する。

(3)合成阻害

微生物の構成成分である次の合成機能を阻害することで、殺菌作用を示す。細胞膜合成機能(リン脂質の生合成)、細胞壁合成機能(細胞壁構成成分のペプチドグリカン含糖とアミノ酸から合成)、タンパク質合成機能(遺伝情報にしたがい、アミノ酸を結合し、酵素タンパク質や細胞構成タンパク質を合成)、DNA合成機能(遺伝子の複製)、RNA合成機能(mRNA, tRNA, rRNAを合成)、アミノ酸合成機能、脂質合成機能など。

第5表に、判明している抗かび剤の作用機構について示した。

【第5表】 抗かび剤の作用機構

抗かび剤(系統)	作用機構
銀系	電子伝達系阻害、細胞膜損傷、DNAとの結合
光触媒系	細胞膜損傷
アルコール系	タンパク質変性、溶菌、代謝機構阻害
フェノール系	細胞膜損傷、タンパク質との反応
ハロゲン系	酵素タンパク質・核タンパク質のSH基の酸化・破壊
ピリジン系	細胞膜損傷
イミダゾール系	電子伝達系阻害
チアゾリン系	SH基代謝阻害
第四アンモニウム塩系	細胞膜・細胞壁損傷、酵素タンパク質変性
ビグアナイド系	細胞膜損傷

5. 抗かび試験方法

抗かび加工された製品の抗かび効果を確認する方法として、よく用いられる試験方法が、JIS Z 2911かび抵抗性試験方法である。また、最新の試験方法としてATP発光測定法を応用した抗かび試験がある。JIS Z 2911は定性試験方法、ATP発光測定法は定量試験方法である。これらの方法について簡単に解説する。

5-1 JIS Z 2911:2010 (かび抵抗性試験方法)⁵⁾

1957年にJIS Z 2911:1957として制定されたかび抵抗性試験方法が改正を繰り返し、JIS Z 2911:2010として現在に至っている方法である。この方法は、無機の寒天培地上に試験試料を置き、その上にかび孢子懸濁液を噴霧する。2週間培養後、目視にてかびの生育を観察する。評価基準は、

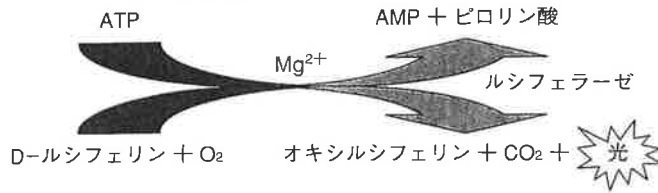
- (0)試験片上に菌糸が発育しない
 - (1)菌糸の発育部分が全面積の1/3を超えない
 - (2)菌糸の発育部分が全面積の1/3を超える
- の3段階で評価される。

5-2 ATP発光測定法(抗かび性定量試験法)⁶⁾

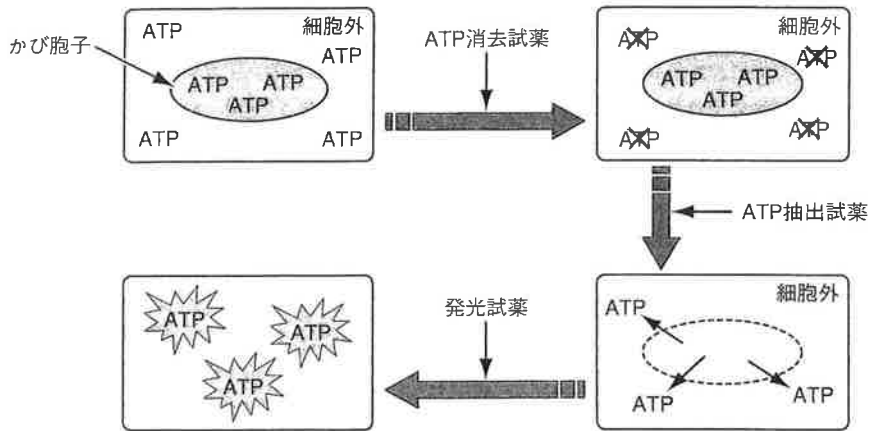
ATP(アデノシン三リン酸)は、単細胞生物から多細胞生物まで生命活動が行われている所に存在する化学物質であり、ATP発光測定法は微生物中に存在するATP量を発光法(Luminescence method)により測定する方法である。従来のかびの評価試験法では、コロニーを形成しないため定量的に試験することは困難であったが、かびの菌糸・胞子のATPを指標とするATP発光測定法を用いることで、定量的にかびの評価ができるようになり、さらに試験期間を短縮することが可能となった。

発光法は、ホタルの発光反応と同様に、ATPがルシフェリン、ルシフェラーゼ(酵素)、マグネシウムと反応し、発光する反応を用いて発

〔第2図〕ルシフェラーゼ発光反応



〔第3図〕ATP 発光測定法の原理



光検出装置で測定する。ATP は細胞内外に存在するが、ATP はオートクレーブで121℃×1時間加熱しても分解されない高い熱安定性を有している。しかし、ATP 除去試薬（ATP 分解酵素）により容易に消去することができるため、ATP 発光測定法はこの酵素を用いて、

- ①細胞外のATPを分解酵素により消去する。
- ②ATP分解酵素の活動を停止するpHに調整後、ATP抽出試薬（細胞表層を破壊する試薬）により細胞内ATPを取り出す。
- ③発光試薬（ルシフェリン、ルシフェラーゼ、マグネシウムを含む）を加えて発光量を測定する。

という手順で行う。

第2図にルシフェラーゼの発光反応を、第3図にATP発光測定法の原理について示した。

かびに対する新しいマーク制度として、社繊維評価技術協議会が定める抗かび加工SEK

マークがある。このマークは、同協議会が世界初の抗かび性定量試験方法（ATP発光測定法を応用した新しい抗かび試験方法）を用いた繊維製品の認証基準である。当社でも、この基準に対応した薬剤を開発し、上市している。

6. 繊維用抗かび加工剤

抗かび剤原体の中には水への分散性が悪いものや、経時的に変色や分離を起こす安定性の悪いものがある。分散性を良くし、安定性を向上させ、均一に繊維に加工できるよう開発されたのが、繊維用抗かび加工剤である。当社の繊維用抗かび加工剤について、その一部を紹介する（第6表）。

抗かび加工剤を選ぶ時のポイントは、①抗かび加工の対象となる製品の素材、②洗濯耐久性、③使用目的は製品の劣化防止か？付加価値の付与か？、④他の加工剤との相性、⑤加工方法

〔第6表〕当社の繊維用抗かび加工剤（一部）

①アモルデン HS（繊維製品，糊剤，一般工業製品用）

性状	主成分	イミダゾール系化合物
	外観	淡褐色透明液体
	pH(1%)	5.5±1.0
	イオン性	ノニオン
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶性である ・毒性が低い ・ノニオンのため使用範囲が広い 	
使用方法	1～2%溶液をパディング処理	

②アモルデン MCD

（繊維製品，紙，水性塗料，一般工業製品用）

性状	主成分	イミダゾール系化合物
	外観	乳白色粘稠サスペンション
	pH(1%)	6.5±1.0
	イオン性	アニオン
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・スプレー等の用途に使用可能 ・毒性が低い ・広範囲な pH レンジで使用可 ・熱に対して150℃まで耐えられる 	
使用方法	1～2%溶液をパディング処理	

③アモルデン NBP-8

（繊維製品，紙，水性塗料，一般工業製品用）

性状	主成分	トリアゾール系化合物
	外観	白色粘稠サスペンション
	pH(1%)	8.0±1.0
	イオン性	アニオン
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・毒性が低い ・広範囲なかびに対して効果がある ・熱に対して150℃まで耐えられる 	
使用方法	1～3%溶液をパディング処理	

④アモルデン OCF（抗かび加工マーク対応）

性状	主成分	ピリジン系化合物
	外観	無色～微黄色透明液体
	pH(1%)	8.0±1.0
	イオン性	カチオン
特長	<ul style="list-style-type: none"> ・SEK 抗かび加工マーク対応薬剤 ・浴中加工用薬剤 	
使用方法	繊維重量に対し，2～4%を浴中加工	

（パディング加工，浴中加工，練り込み等），⑥対象となるかびの種類，などがある。素材には，生地（織物，編物，不織布など），衣料（シャツ，下着，靴下など），寝装品（ふとんカバー，敷布，枕など），インテリア（カーテン，椅子張地など），その他（糸，わたなど）があり，用途によって洗濯回数を設定する。また，抗かび剤をかびによる被害を防止するために使用するのか，付加価値として抗かび加工マーク等を取得するために使用するのかによっても使用する薬剤が異なる。抗かび剤によっては，併用する薬剤（樹脂，柔軟剤，撈水剤など）によって相性が異なるため，注意が必要である。さらに，加工方法や対象となるかび種によっても使用する薬剤が異なる。

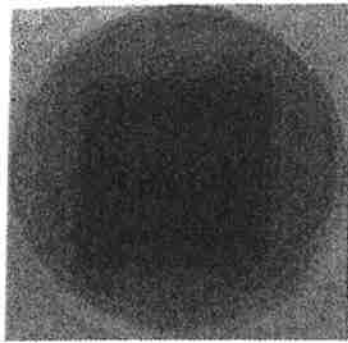
抗かび加工方法として，JIS Z 2911（定性試験）とATP発光測定法（定量試験）の試験方

法に対応した加工例を次に示した。

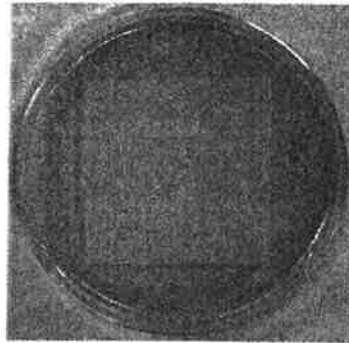
〈加工例1〉

- ・試験方法：JIS Z 2911：2010
- ・加工剤：アモルデン NBP-8…3% o.w.f.
(on the weight of fiber)
(アクリルシリコン樹脂併用)
- ・生地：PET トロピカル
- ・加工方法：パディング加工
(Dry→Cure：150℃×2分)
- ・試験かび：*Aspergillus niger* NBRC105649
(クロコウジカビ)
Penicillium citrinum NBRC6352
(アオカビ)
Chaetomium globosum NBRC6347
(ケタマカビ)
Myrothecium verrucaria NBRC6113
- ・試験結果：第4図参照。

〔第4図〕 かび抵抗性試験結果 (JIS Z 2911)



未加工



当社抗かび加工剤「アモルデン NBP-8」

〔第7表〕 抗かび試験結果 (ATP 発光測定法)

	抗かび活性値	
	アオカビ	白癬菌
加工上がり	3.4	3.4
洗濯10回後	2.8	2.4

*抗かび活性値2.0以上が、抗かび効果あり

〈加工例2〉

- ・試験方法：ATP 発光測定法
- ・加工剤：アモルデン OCF… 4 % o.w.f.
(on the weight of fiber)
- ・生地：パンティーストッキング
- ・加工方法：浴中加工
(浴比 1 : 15, 60℃×20分)
- ・試験かび：*Penicillium citrinum* NBRC6352
(アオカビ)
Trichophyton mentagrophytes NBRC
32409 (白癬菌)
- ・試験結果：第7表参照。

7. まとめ

かびは、人類が誕生する以前から地球に生息する生物であり、ある意味、“大先輩”である。そのかびを絶滅させることは不可能であり、かびが存在する地球で人類はかびと共存してい

なければならない。かびによる被害を最小限に食い止めるには、かびの特性をよく知り、発生させないことが大切である。たとえば、室内では風通しを良くしたり、洗濯できるものは洗濯し、太陽光に当てよく乾燥させたりするなど、かびが発生しない環境を作ることが最も重要である。抗かび剤はその手助けとなる程度に使用することが重要で、必要以上のスペック（抗かび力、耐久性など）を求めることは安全性や地球環境のためにも避けなければならない。これからは、人と地球にやさしい抗かび加工を目指し、すべてを抗かび剤に頼ることがないように、かびがもたらした恩恵に感謝しながら、かびと上手につき合うことが重要である。

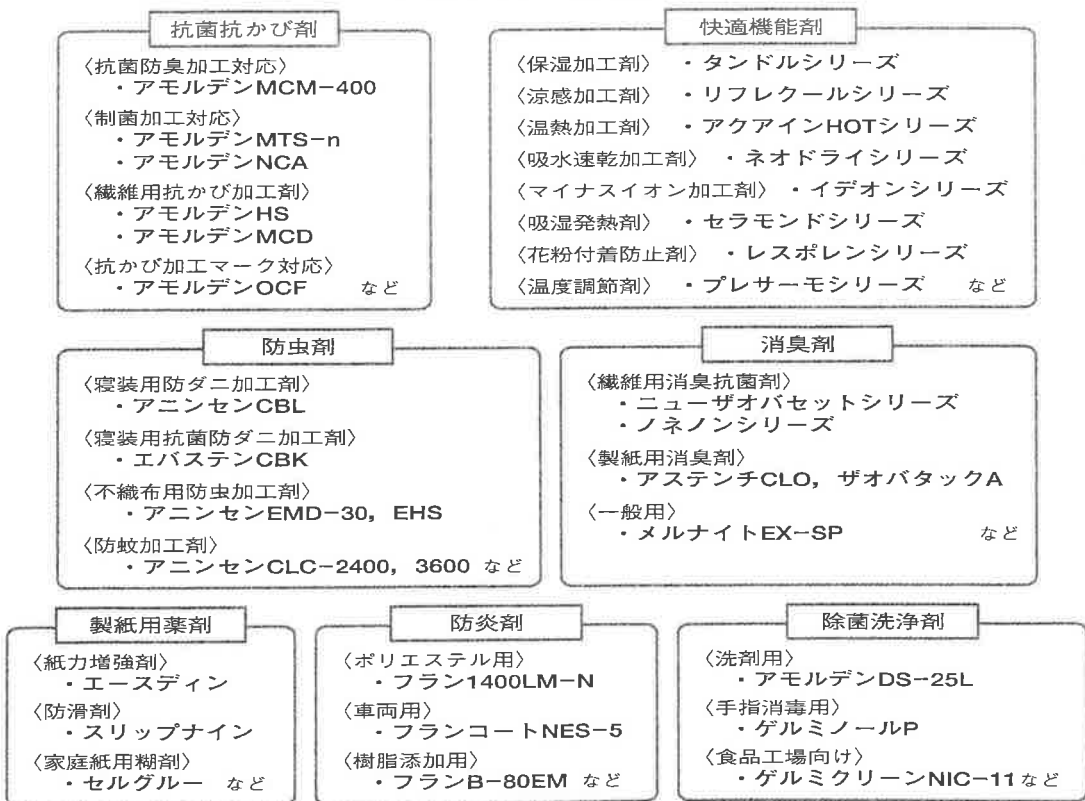
今回紹介した薬剤は抗かび剤であり、かびの発育を抑制する薬剤を意味し、すべてのかびを死滅させる薬剤ではないことを理解していただきたい。このことは抗かびの定義にも関係し、「滅菌」や「殺菌」という文言の使用は薬事法にも係わることであるため、表記には注意が必要である。第8表に、微生物制御の定義について示した。

また、第5図に抗かび加工剤を含めた当社の機能性加工剤の一部を示した。繊維加工剤選定の際、参考にしていただければ幸いである。

〔第8表〕微生物制御の定義

滅菌	微生物を完全に死滅させること
殺菌	微生物を死滅させること
消毒	微生物のうち、病原性のあるものをすべて殺滅・除去してしまうこと
除菌	ある物質または限られた空間より微生物を除去すること
抗菌	細菌の発生、生育、増殖を抑制すること（細菌のみを対象）
抗かび	かびの発生、生育、増殖を抑制すること（かびのみを対象）
抗ウイルス	ウイルスの活動を抑制すること（ウイルスのみを対象）

〔第5図〕当社の機能性加工剤



最後に、抗かび加工剤等の選定および使用に際しては、加工剤のカタログ、MSDSをよく調査し、使用状況に適合した薬剤を選定することを推奨する。

—参考文献—

- 1) 上田重晴, 西野敦; 抗菌・抗カビの最新技術とDDSの実際, NTS (2005)
- 2) 高鳥浩介; カビ検査マニュアルカラー図譜, テクノシステム (2002)
- 3) 古川誠; 繊維機械学会誌, 63(12), 37-41 (2010)
- 4) 高麗寛紀; 抗菌のすべて, pp.123-128, 繊維社 (1997)
- 5) 社繊維評価技術協議会; 抗かび加工繊維製品認証基準 (2011.4)
- 6) 財団法人規格協会; 日本工業規格, かび抵抗性試験方法, JIS Z 2911:2010