

食品スーパーにおける天井カビ抑制効果の検証

Verification of mold suppression effect on ceilings in food supermarkets

従来、食品スーパーでは、冷蔵冷凍ショーケース周りの天井にカビが発生することが多い。衛生および清潔感が求められる食品スーパーにとって、天井のカビは対応すべき課題であるが、適切な対策を模索している現状がある。そこで、当社は天井におけるカビ抑制効果を確認するため、気流による乾燥効果や銀イオン等を利用したカビ抑制技術の要素試験を行うとともに、実店舗での検証を行った。



執筆者
先端技術応用研究所
先端技術ソリューショングループ
藪崎 良介・中山 浩

1 背景と目的

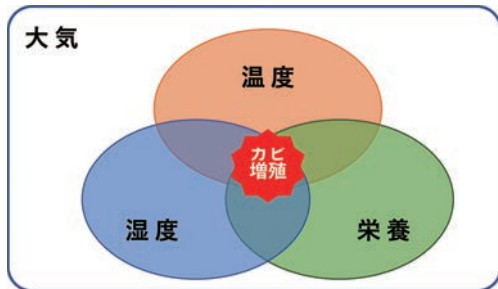
食品スーパーでは、梅雨から夏季にかけて、冷蔵・冷凍ショーケース周りの天井にカビが生えることによる見栄え悪化や店内衛生環境の改善が課題となっている。コロナ禍において、人が快適かつ安心して過ごせる「空間」「空気」の提供は、ますますニーズが高くなっており、省エネルギーかつ衛生的な機器やシステムを開発することで、お客さまのニーズに応えることが可能と考えられる。そこで、当社は気流による乾燥効果や除菌効果が優れるとされる銀イオン除菌剤等に注目し、食品スーパー向けにこれら要素技術を利用した天井カビ抑制対策技術を開発する研究を実施した。

2 要素試験におけるカビ抑制効果検証

(1) 試験概要

第1図に示すように、カビが増殖するには3つの要因（温度、湿度、栄養）があるとされている。この中でコントロールが可能な温度および湿度に着目し、乾燥による抑制効果と、除菌剤が混入された吉野石膏（株）製の天井石膏ボード材（以下、防カビボード）による抑制効果を確認することを目的として試験を実施した。

試験では、通常の石膏ボードおよび防カビボードの3cm角カットピースを試験片として表面に黒カビ菌を塗布した。塗布後、一定の温湿度で培養し湿潤条件の試験区において十分にカビが発育するまで培養した。第1表に試験条件を示す。



第1図 カビの発生要因

第1表 試験条件

試験区 No.	試験条件	水浸漬
1	通常ボード 湿潤	有
2	通常ボード 乾燥	無
3	防カビボード 湿潤	有

(2) 試験結果

9日間培養した結果を第1写真に示す。写真に示すように、カビは試験区 No.1（湿潤状態）で発生し、No.2（乾燥状態）で発生しなかったことから、乾燥による抑制効果があることを確認した。試験区 No.1、3 を比較すると、試験区 No.3 は、カビが発生しなかったことから、本試験に用いた防カビボードには抑制効果があることを確認した。

試験区 No.	発育状況	
	初期	9日目
1		
2		
3		

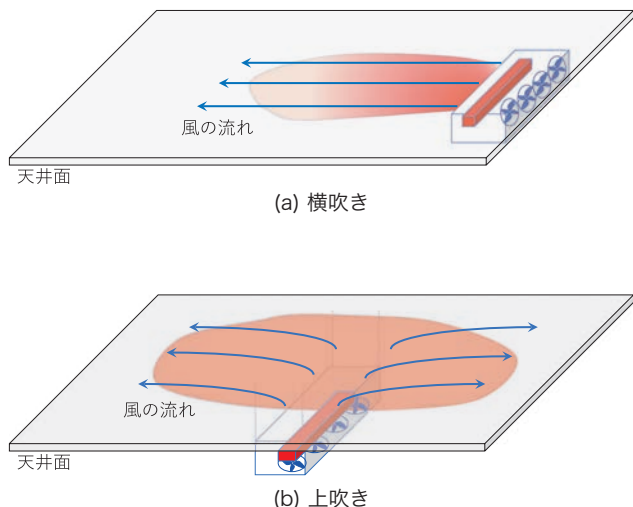
第1写真 発育状況

3 カビ抑制対策の概要

(1) 熱・気流による乾燥

従来、食品スーパーでのカビ対策の一つとして、天井面に横吹き送風機を取り付けて、乾燥させることが知られている。この装置では、天井近傍の空気が吹出口から水平に流れるため、天井に対し結露等の抑制が可能な程度の風を行き渡らせる範囲の広さに限界がある（第2図(a)）。カビ発生の原因となりうる結露等の抑制に十分な量の風が、天井に対し、効率良くより広範囲に行き渡る条件を確認することを目的として、流体解析を実施し検討した。第2図(b)に示すように、横吹きと風量が変わらない場合、横吹きから上吹きに変えるだけで、1.6～2.1倍の広範囲に乾燥効果が得られ、さらに電気ヒータによる発熱を加えると

2.0～2.4倍になり、更なる効果を得られることがわかった。フィールド試験では、既製品の電気ヒータ付き産業用送風機を用いて効果検証することとした。



第2図 装置の設置および効果範囲のイメージ

(2) 防カビボード

要素試験でも用いた除菌剤が混入された吉野石膏（株）製の石膏ボード（不燃ジプトーン防カビタイプ）を使用した。このボードは通常の石膏ボードの母材および表面材に除菌剤を付加したもので、商品化前の試作サンプルにて効果検証することとした。

(3) 銀イオン抗菌剤

要素試験において抑制効果を確認した防カビボードは新規店舗向けとしては有効であるが、既設店舗に適用するには、天井材を貼りかえる必要がある。したがって、選択肢の一つではあるものの施工の手間やコストの観点から適用が難しい場合がある。

そこで、国立大学法人岐阜大学の協力を得て、各種除菌技術・抑制技術を調査した結果、銀イオンが他の除菌剤と比較しても安価で天井のカビ防止剤として期待ができたため、既設店舗向けとして銀イオンを既設の天井材表面に塗布し、天井材内部に浸透させて定着できるような手法を開発し、天井材に施工した。

4 フィールド試験におけるカビ抑制効果検証

(1) 試験概要

各技術のカビ抑制効果の検証と天井面におけるカビの発生状況を把握することを目的として、某食品スーパーの冷蔵・冷凍ショーケース上部に各技術を適用し、適用有無でのカビの発生状況を比較した。試験期間は、2023年3月から10月末までの約8ヶ月間とした。

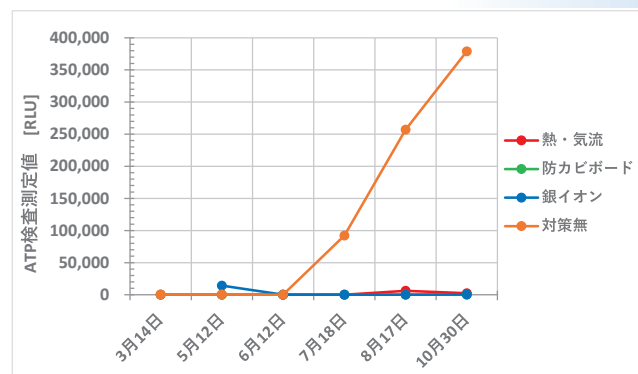
(2) 試験方法

天井石膏ボードのカビ抑制効果を確認するためATPふき取り検査による汚れを指標とする検査と、目視でカビの発

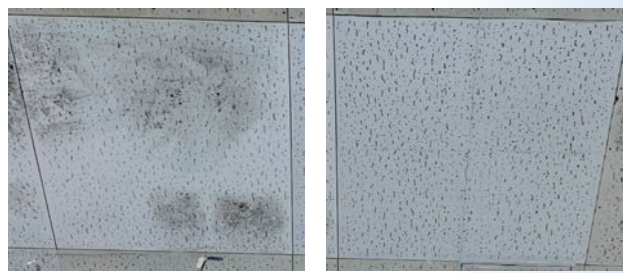
生状況を定期的に確認した。ATPふき取り検査（A3法）とは、すべての生物の細胞内に存在するATP（アデノシン三リン酸）を酵素などと組み合わせて発光させ、その発光量（Relative Light Unit；RLU）を測定するもので、表面の汚れや付着菌量を簡易的に評価する方法である。

(3) 試験結果

ATPの測定結果を第3図に示す。対策無では、6月中旬から値が急増しているのに対し、いずれの対策を行った場合には、顕著な値の増加は見られず、一定の抑制効果が確認された。ただし、熱・気流による乾燥については、6月途中から約1.5か月の間、機器が停止していた時期があったため、正確な検証ができなかった。試験終了時点で、対策無では顕著にカビが発生していたが、特に防カビボードや銀イオン除菌剤塗布ケースについては目視でカビの発生が認められなかった。



第3図 ATPふき取り検査結果



(a) 対策無し (b) 防カビボード

第2写真 10月30日におけるカビ発生状況

5 まとめ

カビ生育に有利な環境下であっても、防カビボードと銀イオン除菌剤は一定の抑制効果を発揮し、目視にてカビの発生が認められなかった。銀イオン除菌剤については研究段階の抗菌剤であり、商品化へ向けて更なる検証が必要であるが、防カビボードは検証試験を進める中で、吉野石膏（株）から商品化されている。食品スーパーの天井カビ抑制対策として、本技術が活用されることが期待される。