

食品の品質保証と  
製造技術

食  
品  
工  
場  
機  
械  
と  
装  
備

MACHINERY & EQUIPMENT FOR FOOD INDUSTRY

特集

# 食品工場の衛生管理技術

食品工場の洗浄の効率化を実現する洗浄機

蓑津 忠臣 (株)クレオ

食品工場の衛生に寄与するウォータージェット洗浄技術

中田 智美 フジクス(株)

食品工場の長年の悩み「カビ問題」を解決する、  
画期的なソリューション技術の開発

石田 智洋 (株)ピュアソン

食品工場におけるサニテーション(清掃・洗浄・殺菌)  
の考え方と重要性

津田 訓範, 辰口 誠 シーアンドエス(株)



## 広告特集

冷凍・冷蔵・鮮度保持機器  
食品工場の衛生管理技術

## 年間特集

食品の品質保証技術

商品コンセプト実現と

品質保証の仕組み

阿紀 雅敏

NPO法人 食の安全と安心を科学する会

3

Vol.55 March.2018

## 特集

[食品工場の衛生管理技術]

# 食品工場の長年の悩み「カビ問題」 を解決する、画期的な ソリューション技術の開発

株式会社ピュアソン 新技術開発室・チームカビプロ本部 専務取締役 石田 智洋

これまでカビ対策は、食品工場や食品スーパーにおける永遠のテーマとして、品質管理責任者の頭を悩ませてきた。様々な抗菌剤が開発され、塗料に応用されたり、抗菌ボードが開発されてきたが、予想外の短期間でカビの再発を招くケースも多く、決定打に欠けてきたというのが本音だろう。

我々は、従来の手法の根本的な問題点を分析することで、新たなアプローチ手法を開発し、『カビ処理革命』<sup>®</sup>として、約2年間で、大手食品メーカーを複数含む約70例の施工実績を積み重ねてきた。その間に施工技術の改良を重ね、現段階では、驚きをもって、その効果を実感していただくことができている。

本稿では、従来手法と異なる『カビ処理革命』<sup>®</sup>の技術的なポイントを、施工実績例を交えて解説する。

まず、カビを含む真菌に限らず、細菌、ウイルス、藻類などの発生の問題を解決するために、次の2つの要件を満たす必要がある。

- ①発生した微生物を徹底的に除去する
- ②微生物が再発しにくい環境を作る

実にシンプルで、当たり前のことのようだが何十年にわたって、これができるいなかった。特に一番目の「徹底的に除去する」ことを怠つて、その上から、様々な防カビ塗料を塗布する

ことを嘗々と続けてきた。またはコストをかけてボードを張り替えてきたというのが本音だろう。

この2点に加えて、カビ処理の現場で要求されるポイントは、

- ③安全性の高い薬剤の使用
- ④薬剤臭が残らない
- ⑤低コストで美観を維持する
- ⑥足場を組まずに、時間で処理したい

などであろう。

『カビ処理革命』<sup>®</sup>はピュアソンが開発した特許取得済み薬剤3種を含む、4種の薬剤を組み合わせた新たな処理技術により構成されており、本手法で2016年7月に特許出願し、本年2月に特許公開されている。

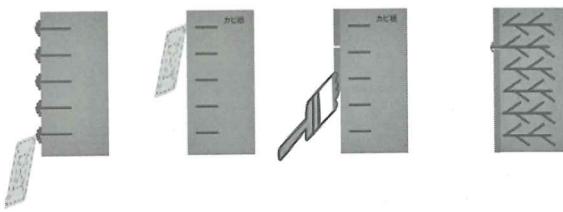
上記の6つのポイントを中心に、従来技術と『カビ処理革命』<sup>®</sup>の技術の相違点を解説する。

1

## 発生したカビを 徹底的に除去する

従来の手法では、塩素臭を嫌って、水拭きして表面のカビを除去しただけで、防カビ塗料を塗布しているケースが非常に多い。

また、カビの殺菌漂白処理を実施しているケースでも、ハイター、カビキラー、食品添加物次亜塩素酸ナトリウムなどの従来型の塩素系



遊離塩素の漂白殺菌で、表面の胞子を分解漂白し、基材の上層部の菌糸も分解。しかし、菌糸の深部は残ったまま。

その上から、防カビ塗装すると、塗装面以外の方向に残った菌糸が成長し、塗膜の隙間や、ひび割れから菌糸が出て、胞子のコロニーを作り始める。

図1 従来の塩素漂白→防カビ塗装の処理イメージ

殺菌漂白剤が用いられてきた。

しかし、図1に示すように、従来型の塩素処理の手法では、カビ除去に限界があった。

従来型の塩素系殺菌漂白剤は、すべて遊離塩素剤であり、極めて短時間で殺菌能力を発揮する優れものだが、カビや細菌などの対象物を酸化分解した瞬間に、自らは還元分解されてしまい、菌糸の奥まで作用する前に殺菌力を失う。このため、菌糸の奥まで分解することが困難だった。

加えて、従来型の塩素系殺菌漂白剤は、製造プロセスの問題で、多量に苛性ソーダを含有するため、通常、pHが12~13という強い塩基性である。このため、殺菌力を発揮する次亜塩素酸 ( $\text{HOCl}$ : 酸解離定数 = 7.53) が、ほぼ100% イオン解離して  $\text{ClO}^-$  (次亜塩素酸イオン) の状態で存在し、マイナスの電荷を帯びている。ところが、カビや汚れの表面は、ほとんどがマイナスの電荷を帯びているため、マイナス同士の電子反発が起こって、菌糸の奥まで浸透しにくい。

以上の2点の特性により、従来型の塩素処理では、菌糸の奥まできちんと殺菌分解することが困難であった。

この問題を解決するために、我々は、すでに特許を取得していた「結合塩素剤を用いた温泉

### ■カビ処理革命®(使用する薬剤は全部で4種類)

①■ストロングジェル ②■ブレイカー ③■インベーダー ④■ストッパー

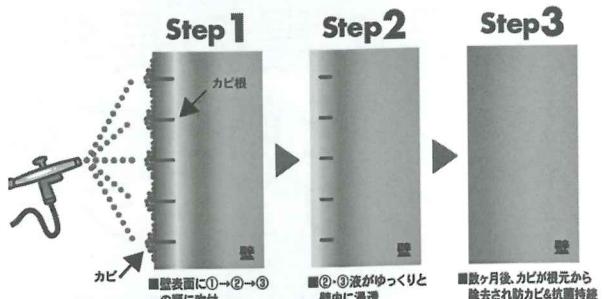


図2 カビ処理革命®の手法手順

施設の「レジオネラ属菌対策」の画期的な手法をカビ処理に応用できないかと考えた。そして、幾多の試行錯誤の結果、次の全く新しい処理手法にたどり着いた。

安全な結合塩素剤（約60年前から水道水の殺菌処理法として水道法で認められている）を応用した『浸透剤インベーダー』と、改良型の遊離塩素剤である『ストロングジェル』を交互処理することで、カビの菌糸の深部まで殺菌除去できる全く新しい手法である（図2）。

結合塩素は、遊離塩素と比較して1000倍から10000倍も反応が遅く、分子サイズが小さい。つまり、反応性は弱いが、なかなか分解されずに菌糸に沿って深部まで浸透することができる。

この上に、非常に強力な遊離塩素剤を「安定化」+「ゲル化」した画期的な薬剤を、噴霧ではなくローラーで塗布することで、極めて安全に相乗効果をもたらし、塩素ガスや塩素臭の問題を解決しながら、菌糸の深部まで殺菌分解することに成功した。

その効果は、次の実績写真（写真1~4）の通りで、塗装することなく、初期の美観を取り戻し、その効果を維持することができる上に、上述の2つの要望、③安全性の高い薬剤の使用と④薬剤臭が残らない、も実現する画期的な手



写真1 練り製品工場の施工例

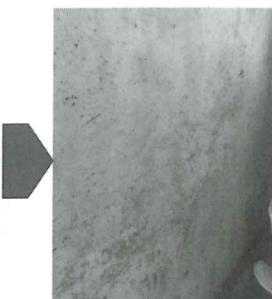


写真3 揚げ物工場の施工例



写真2 惣菜工場の施工例

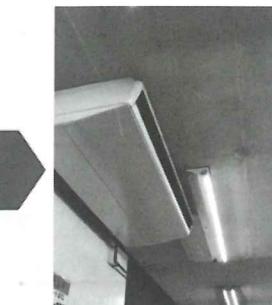


写真4 鮮魚加工場の施工例

法となった。

次に2つめの要件について考える。

## 2 微生物が再発しにくい環境を作る

従来型の防カビ塗装では、ジプトーンやボードなどの内部まで、防カビ効果を浸透させることができず、図1のように、薄い塗膜表面だけで、防カビ効果を發揮するに留まっていた。結果、理論的には半永久的に効果を維持するはずの防カビ塗装にも関わらず、想定外に早くカビが再発するケースが、あとを絶たない。

『カビ処理革命』<sup>®</sup>では、2017年4月に特許を取得した防カビ・抗菌成分『MIS (Mold Impede System)』を応用した『ストッパー』と、前述の『浸透剤インベーダー』の相乗効果により、ジプトーンやボードの内部まで、安全な防カビ成分を浸透させて、真菌の発育を阻害することに成功した。



写真5 鮮魚加工場の施工例



写真6 惣菜工場の施工例



カビ自体を殺すのではなく、水や栄養を取り込むシステムを故障させ、活動できなくします。

MIS (*Mold Impede System*) は、三つの安心成分で構成  
■うがい薬にも使われるヨードを主体とする成分  
■抗腫瘍薬として50年来知られている成分  
■温泉成分やニキビ薬の成分

図3 MIS 抗菌剤のカビ阻止のメカニズムと成分

MIS 抗菌剤は、急性経口毒性、皮膚刺激性、吸入毒性の3要素で、極めて高い安全性が、第三者機関による試験で確認されており、加えて、幅広い系統の52種の真菌に対して、阻止効果を発揮することが確認されている。

そのメカニズムは、真菌表面の受容体、輸送体、酵素の3種のタンパクに作用して、胞子から菌糸が伸びることを阻害すると同時に、菌糸が新たな胞子を生成することを阻害する(図3)。

このMIS抗菌成分を、浸透剤インベーダーの力で内部まで浸透・残留させることで、表面だけでなく、素材全体でカビ阻止効果を発揮することができる。

菌糸の深部まで殺菌除去した上に、この効果的な防カビシステムを合わせることで、全く新しいスタイルのカビ処理技術が完成した。

この新しい『カビ処理革命』<sup>®</sup> 施工により、  
⑤低コストで美観を維持する、⑥足場を組まずに、短時間で処理のメリットが生まれている。

施工時の、塩素臭の発生が極めて少なく、防カビ剤の臭気の問題も発生しないため、処理後1～2時間程度で、製造や店舗営業を再開できる。

また、広さにかかわらず、2～7時間で全作業工程が完了し、初期の美観を取り戻し、その効果を維持することができる。つまり、半日程度の施工時間さえ確保できれば、食品工場や食品スーパーの製造計画や営業時間に影響を与えることなく処理することができる。

写真5の作業要領で、足場組みなしで、6m程度の高さまで処理できるため、従来の施工方法と比較して、低コストで美観と安全性を取り戻すことができる。

低成本のメンテナンス（ストッパー処理）を定期的（環境に応じて、半年から2年に一度程度）に実施することで、美しい状態を、ずっと維持することが可能となる。つまり、カビが広がってから、大きな予算をとて施工していた従来の発想を転換し、長期的に見ても、トータルコストを抑えて、カビを生やさない状態を維持することが可能になる。

安全性の高い薬剤の組み合わせにより、食品工場や食品スーパーでのカビ処理対策に最適な手法である。

現在、日本国内各地に30社の認定施工代理店『チームカビプロ』が活動しており、『カビ処理革命』<sup>®</sup> 施工を国内の広いエリアで実施できる体制を整えている。

また、次の展開として、処理後のカビの定期モニタリングと定期メンテナンスを合わせた、保証システムの構築に向けて歩を進めている。

加えて、『カビ処理革命』<sup>®</sup> 技術を、空調ダクト内のカビ対策に応用すべく、新たな技術開発にも取り組んでおり、カビの悩みのすべてに答えられるプロ集団を目指して進んでいる。



Strong gel 塗布



Invader, Stopper 噴霧

写真5 カビ処理革命<sup>®</sup>の作業要領

原  
・周  
・導  
作  
・運  
・食  
・活