

お悩み相談室

63 空調ドレンのスライム防止対策

設備お悩み解決委員会

相談 62

ファンコイルドレンのスライム発生による配管目詰まりで漏水が発生して困っています。スライムの原因となる微生物の増殖を抑制する方法がありますか。

空気調和設備は、日常の管理が不適切であると、条件によっては微生物が繁殖し、トラブルの原因になる事例が多発します。特に空気調和機器（以下「空調機器」と記す）の凝縮水（以下「ドレン」と記す）を排水する空調ドレンシステムは、一般的に、その流路上に各種の微生物が繁殖しやすい環境にあります。細菌、酵母、糸状菌（いわゆるカビ類）などの微生物とそれらの分泌物から構成される粘液状物質は、総称してスライムと呼ばれます。ドレンスライムは、繁殖条件が整うと短時間であってもドレン流路で発生します。ドレンスライムの発生によって流路が閉塞されると、ドレンがあふれて漏水事故を引き起こします。

◎ドレンスライム発生リスク指標の検討

ドレンスライム繁殖の要素と条件は、①原因菌種が存在すること、②酸素があること、③温度が15℃以上であること、④水分があること、⑤養分の供給が豊富であること、です（図1）。これら5要素すべての条件が整ったときに微生物が増殖して、ドレンスライムが発生します。

逆に言えば、1要素でも欠けるとドレンスライムは発生しません。これらの要素のうち、原因菌種、酸素、温度は通常の空調系内であれば常に成り立つ不可避な条件です。したがって、水分と養分がドレンスライム発生を左右します。

特に夏期（除湿期）は、空調ドレンが多くなるので、滞留した場合、繁殖を決定する条件は養分になると考えられます（表1）。ドレン中の養分濃度（TOC_{※1}濃度）はドレンスライムの発生リスクを予測する有効な指標になり、ドレン中の微生物濃度はスライムの発生程度の目安になります。

しかし、クリーンルームでもないかぎり、養分成分をなくすることは困難であるため、頻りに清掃するしかないのが現状です。

◎ドレンスライム対策の概要

そこで、ドレンの養分濃度の削減が困難な場合のドレンスライム対策の一つとして、抗菌剤の使用が挙げられます。抗菌剤に求められる条件は、ドレンスライムの原因となっている微生物に対する抗菌効果とその持続性です。有効成分により、抗菌剤の特徴は表2のように分類されます。

ここでは、安全性が高い無機系抗菌成分として銀を用い、適正な濃度の銀イオンを安定して継続的にドレン中へ溶出する「ティーバック型抗菌パック」_{※2}について紹介します。

従来の抗菌剤は、設置・回収時に空調機の分解が必要となる装置であったり、抗菌剤をドレン流路上に置くだけの取付けのため、経時により意図しない場所に移動したり、流路をふさぐというトラブルを引き起こす可能性がありました。しかし、この抗菌パックはコンパクトで柔軟性があり、空調機内部での固定も可能です（写真1）。

抗菌剤の効果は図2に示すとおりです。毒性の評価では、経口ラットLD₅₀値_{※3}が3731mg/kgと塩化ナトリウム（塩）と同程度で、環境毒性・生

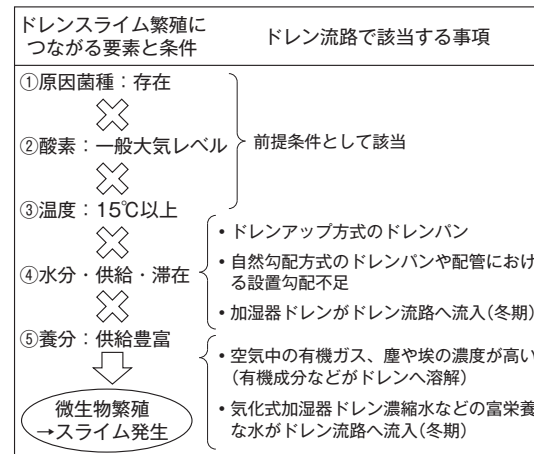


図1 ドレンスライム繁殖につながる要素と条件

表1 ある空調機器のドレン測定結果

	TOC濃度 [mg/L]	無機塩類濃度 [mg/L]	微生物濃度 [CFL/mL]
トラブルあり (8か所)	49.7	14.5	6.3×10 ⁶
トラブルなし (3か所)	14	12	6.6×10 ⁵
有意差検定結果	有意差あり	有意差なし	有意差なし (ただし濃度差一桁あり)

注) 測定結果の数値はいずれも平均値。

表2 有効成分で分類した抗菌剤の特徴

	有機系抗菌剤	無機系抗菌剤
メリット	即効性	耐性菌が発生しない。寿命は比較的長い。熱に強い
デメリット	長時間使用した場合、耐性菌が発生して抗菌効果を示さなくなる可能性あり。寿命は短い	緩効性

体毒性のいずれも低くなっています。

表2に示したように、抗菌剤にはそれぞれメリット・デメリットがあります。その使い勝手などを考慮して、採用することをお勧めします。

※1 TOC (Total Organic Carbon)：全有機炭素
 ※2 製品名「エイジークリーン」日本ビーマック
 ※3 LD₅₀ 値：半数致死量。数値が大きいほど安全性が高い。

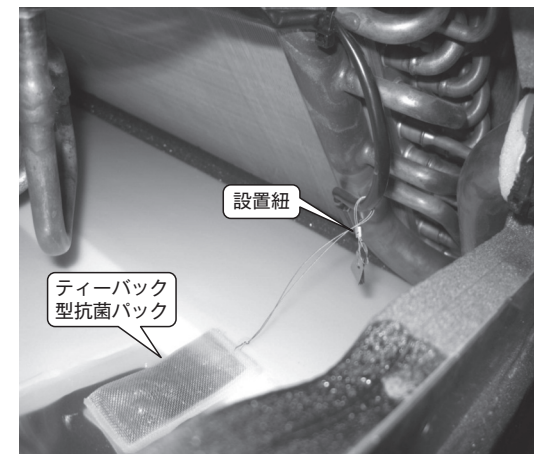


写真1 ティーバック型抗菌パックの設置状況

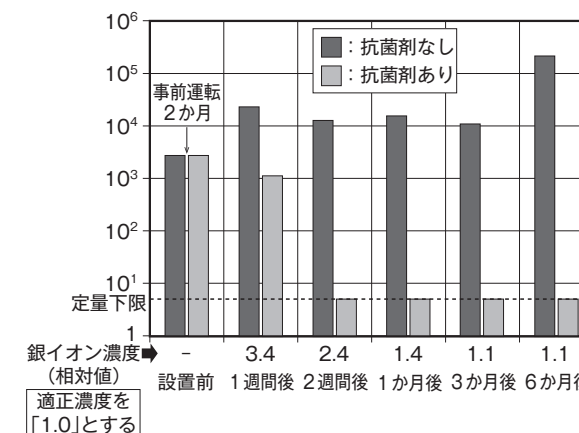


図2 ティーバック型抗菌パックの効果

<出典、参考文献>

- 1) 荒川宏樹「空調機ドレンスライムの実態調査と抗菌剤の評価」空気調和衛生工学会大会学術講演論文集 pp.489-492(2012. 9. 5~7 (札幌))
- 2) 藤野隆之「空調機ドレンスライムの抗菌剤評価」建築設備と配管工事 2019年1月増刊号

* * *
 本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆送り先
 〒101-8460 東京都千代田区神田錦町 3-1
 (株)オーム社「設備と管理」編集部
 設備お悩み相談係

(高砂丸誠エンジニアリングサービス
 竹倉 雅夫〔タケクラ マサオ〕)