

環境ドクター

Technical

News

カビと結露の脅威

—夏の高温多湿が製造環境に与える影響と対策—

▼今回の号で分かること

カビ・真菌発生の環境条件

見過ごされがちな汚染拡大リスク

対策の鍵と具体策

結露や真菌の問題対策は、冬季の比較的湿度の低い時期に実施することで、周囲の環境への影響を最小限に抑えつつ、来年の高温多湿期に備えることができます。2026年における安定した製造環境と適切な労働環境の確立に向けて、今号では「カビと結露の脅威」に注目します。

記録的な高温多湿と製造環境への影響

今年の冬は昨年に引き続き、日本海側を中心に積雪量が例年を大幅に上回る箇所が多くなっています。この現象は、地球温暖化の影響、夏の暑さと無関係ではありません。2025年の夏は、日本各地で記録的な高温となり、統計開始以来で最も暑い夏になりました。平均気温は平年に比べ2°C以上も高くなっており、全国の多くの地点で夏の平均気温が歴代1位を記録しています。つまり、気温が高いことにより空気中の水蒸気量が増えて、気温の低下に伴い積雪となっていると考えられます。さらに、気温や湿度の変化は、製造環境にも深刻な影響をもたらしています。近年、食品でのカビ発生や微生物モニタリングにおける真菌の異常に関するお問い合わせが急増しており、外気の高温多湿が、製造環境のリスクを一層高めている現状があります。本稿では、この高温多湿が引き起こす結露と**カビ(真菌)**の発生メカニズム、そして具体的な対策について解説します。



結露とカビの発生メカニズム

高温多湿な外気が、空調によって冷やされた室内環境と接触することで発生する結露が、カビ発生の主要な原因となります。

【想定】 昼間の外気の平均的な
状態33°C・湿度75% (夏)

この空気には約26.5g/m³の水蒸気が含まれていますが、これを28°Cまで冷やすと、飽和水蒸気量を超過した約2.1g/m³の水蒸気が凝縮して結露水となります(図1)。

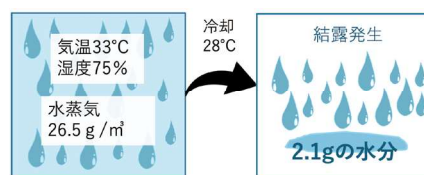


図1 冷却による結露の発生

【想定】 40m²の事務所

この冷却プロセスにより200mlもの水がドレン水として排出されることとなります。結露は、室内の空調だけでなく、壁や天井を隔てて外気と室内空気が隣り合う部分でも起こり、建材の内部や表面で結露を発生させます。

一時的な対応策

通常、冷凍庫や冷蔵庫といった温度差の大きい箇所では、断熱材入りのパネルなどを使用して結露を防いでいます。しかし、事務所などで使用される石膏ボードなどの一般建材は、調湿性能を超えて結露が発生すると、水分を吸い込んで強度が低下するだけでなく、カビ発生温床となります。このような事態を避けるため、天井裏の高温多湿な空気が石膏ボードに直接触れないよう、グラスウールなどの断熱材を敷き詰めるなどの対策が施されることがあります。

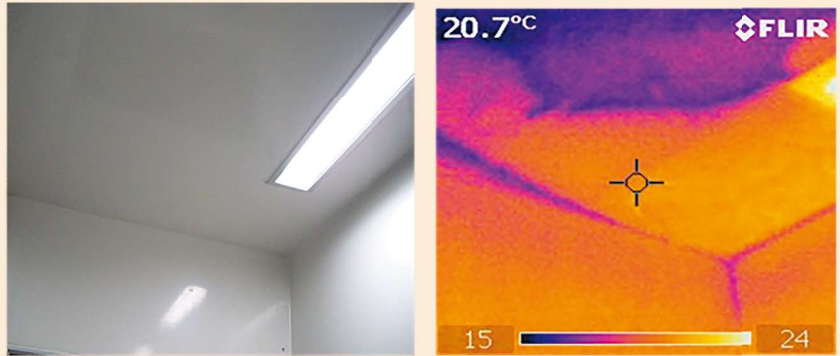
グラスウールとは

ガラスを主原料とする人工繊維。断熱性、不燃性、吸音性に優れており、人体に安全であることから世界中で長年使用されている。

工場での深刻な事例と真菌汚染の拡大

食品・医薬品を取り扱う工場では、設計段階で適切な断熱仕様が組み込まれているため、本来、結露の問題は起こりにくいとされています。しかし、ここ数年で、製品における真菌の異常な検出や、製造環境の浮遊菌・落下菌数逸脱といった問い合わせが急増しています。

これらの原因の一つとして、建物の断熱性能を超えた温度差により、特に天井裏や壁の中で結露が生じ、そこで真菌が異常増殖し、結果的に室内を汚染していることが考えられます(画像1・2)。工場内でオープンや集塵機などがある場所は、室内の空気が多く廃棄されるため(陰圧)、天井裏や壁の内部の空気を、建物の隙間から室内に引き込みやすくなります。結露による天井面の劣化や、ダクト周りの断熱材が水に濡れて収縮することなども、天井裏の汚染空気が室内に侵入しやすくなる要因となります。



画像1 天井裏での結露の発生:室内からはわかりませんが、天井裏の建材が結露し水分を含んで冷えているため、熱画像カメラでは青い染みのように見えています。

さらに、室温で管理されることが想定される部屋では、天井や壁を貫通する電気配線の引き込み穴がパテなどで十分に埋められていないケースも見られます。この場合、天井裏の暖かい湿った空気が、室内の冷えた壁の表面などに触れて結露し、真菌が発生する原因となります。工場の点検時に、天井の非常灯のカバー内に水が溜まっていたり、制御盤や配電盤の内部にカビ状の汚れが確認されたりする場合、それは暖かく湿った空気の流入が原因である可能性が高く、最終的に製造環境や製品汚染という結果につながります。(画像 制御盤の中のカビ画像)

また、カビの増殖は、チャタテムシやヒメマキムシなどの菌食性の昆虫類の増殖を引き起こします。これらの有害生物が、構造の劣化部分から室内に侵入し、製品への混入を引き起こすという、複合的な問題へと発展します。温湿度が制御されていない空間と、人が作業し製品が取り扱われる制御された空間との差が大きくなればなるほど、このような異常事態は発生しやすくなります。これは、地球温暖化の影響がますます激しくなるこれからの時代において、より一層顕著になる現象と言えるでしょう。



画像2 壁の中の結露とカビ

根本的な対策と予防

熱と空気の流れの遮断

これらの問題に対する対策の鍵は、外気と室内空気の接する部分の熱と空気の流れの遮断を徹底することです。すでに真菌が発生している箇所については、表面だけでなく、コーキングや壁材の奥深くまで根を張っているカビを完全に除去し、殺菌する必要があります。再発を防ぐためには、その後の防カビ剤の塗布も有効です。しかし、これらはあくまで応急処置に過ぎません。

根本的な解決のためには、カビが発生した面(断熱が弱い、または空気の出入りがある箇所)に対して、断熱性能を高めるための発泡剤の吹き付けや断熱性能の高い壁材の増設が必要です。同時に、室内への貫通部、特に電気や通信の引き込み線回りをパテやシーリング材で完全に封鎖し、空気の侵入経路を断つことが重要です。さらに、湿気が溜まりやすく換気しにくい天井裏などの空間では、サーキュレーターを設置して結露の発生を抑制したり、除湿器を設置して結露そのものを防止したりする対策も効果的です。(イラスト1、イラスト2)

昨今の急激な温湿度の上昇とその長期化は、これまで想定しえなかった建物の劣化、結露、真菌や有害生物の増殖を招き、最悪の場合、製造環境の悪化や製品汚染につながります。事務所などの天井で染み汚れを発見した段階では、すでに問題は深刻化していることが多く、天井材の落下や、漏電・停電につながる危険すらあります。局所的な有害生物の捕獲数増加などが状況悪化のサインとなる場合もあるため、このような前兆をいち早く捉えて対処する必要があります。天井裏やパイプシャフトなど、通常点検箇所として設定していない箇所も含めて、定期的な点検とアセスメントを行い、前兆を見逃さない対処が求められます。

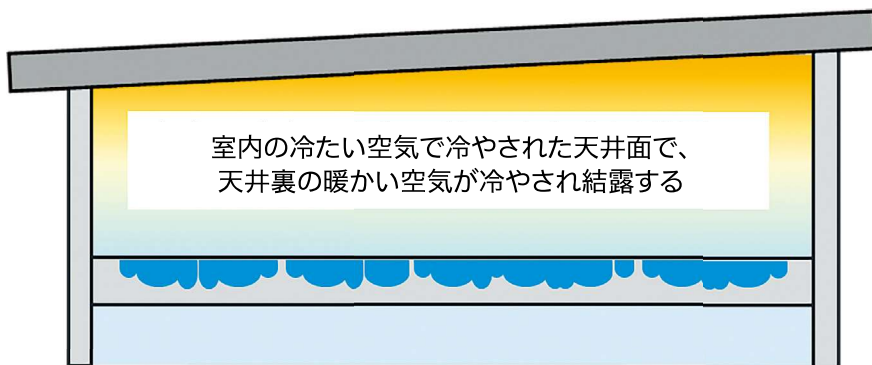


イラスト1 天井裏の結露

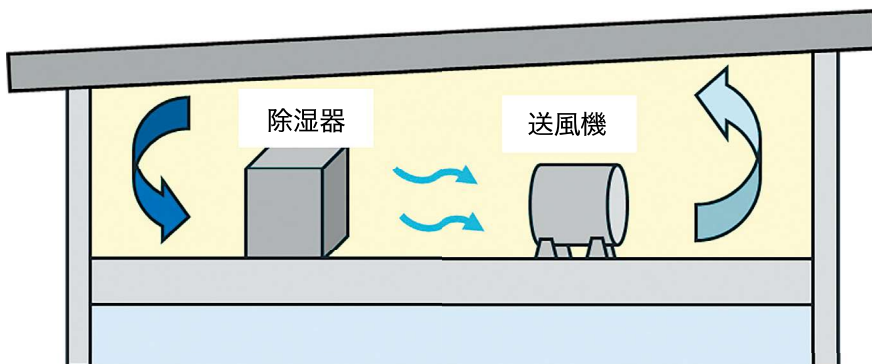


イラスト2 天井裏の結露防止の例

アース環境サービスでは、製品や製造環境の適切な状態の点検・監視から、問題発生箇所への応急対策、そして根本的な対策のご提案と実施、検証まで、一貫したサービスをご提供できます。ぜひ一度ご相談ください。



ECサイト“Shop-ESCO”では、これまでにご紹介したアイテムをすべてご購入いただけます。ぜひ、この機会にご活用ください!



明日へ 人も 環境も 

本件に関するお問合せ先

アース環境サービス株式会社
03-4546-0640

www.earth-kankyo.co.jp
無断複写・複製はご遠慮下さい。