

建物構造・設備から見たカビの要因

季節によって対策は変わる



太田邦彦

Contents



日本の気候と結露



夏型結露と冬型結露



除湿機で除湿を行う



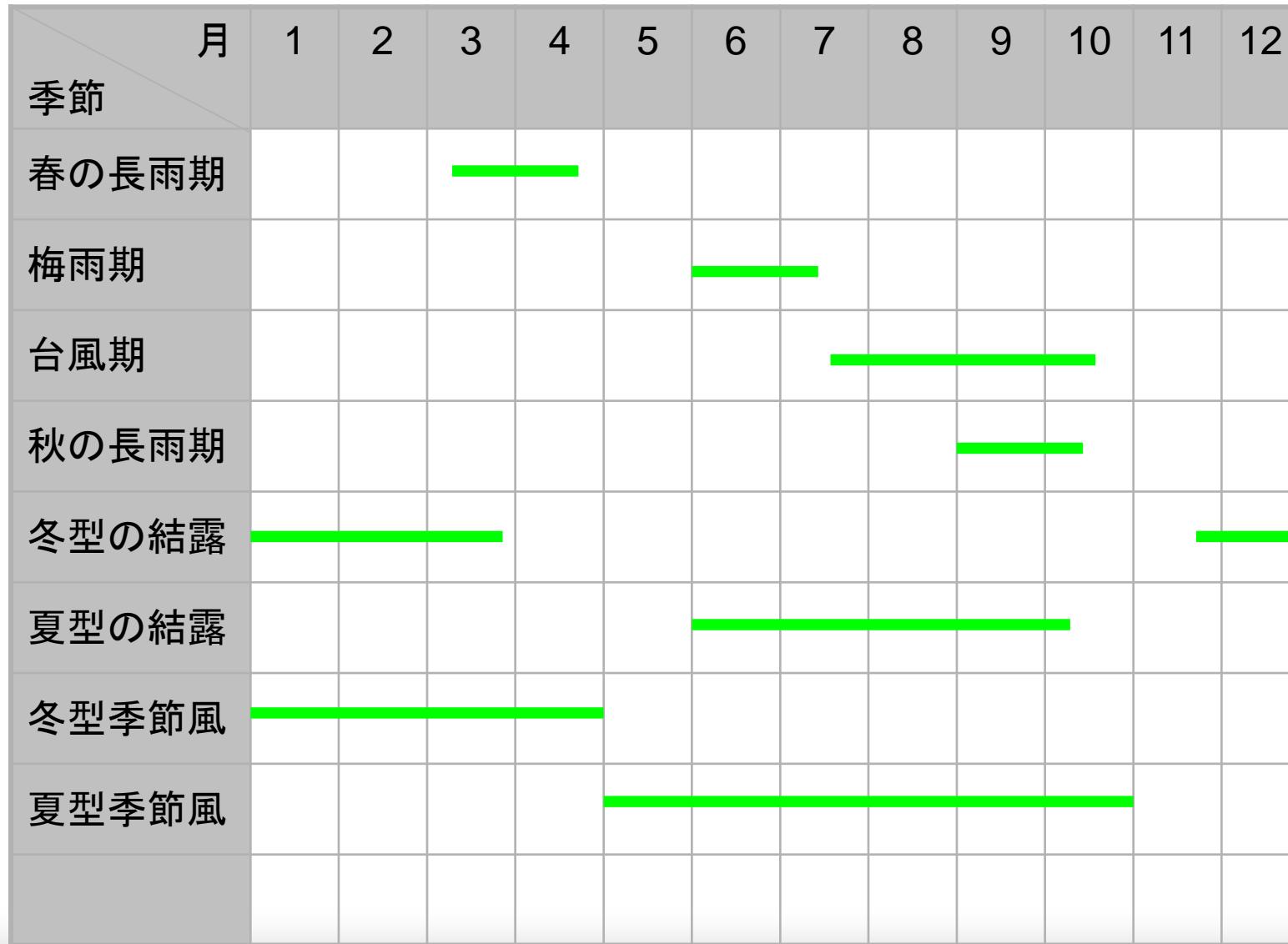
空気清浄機の有効利用

1

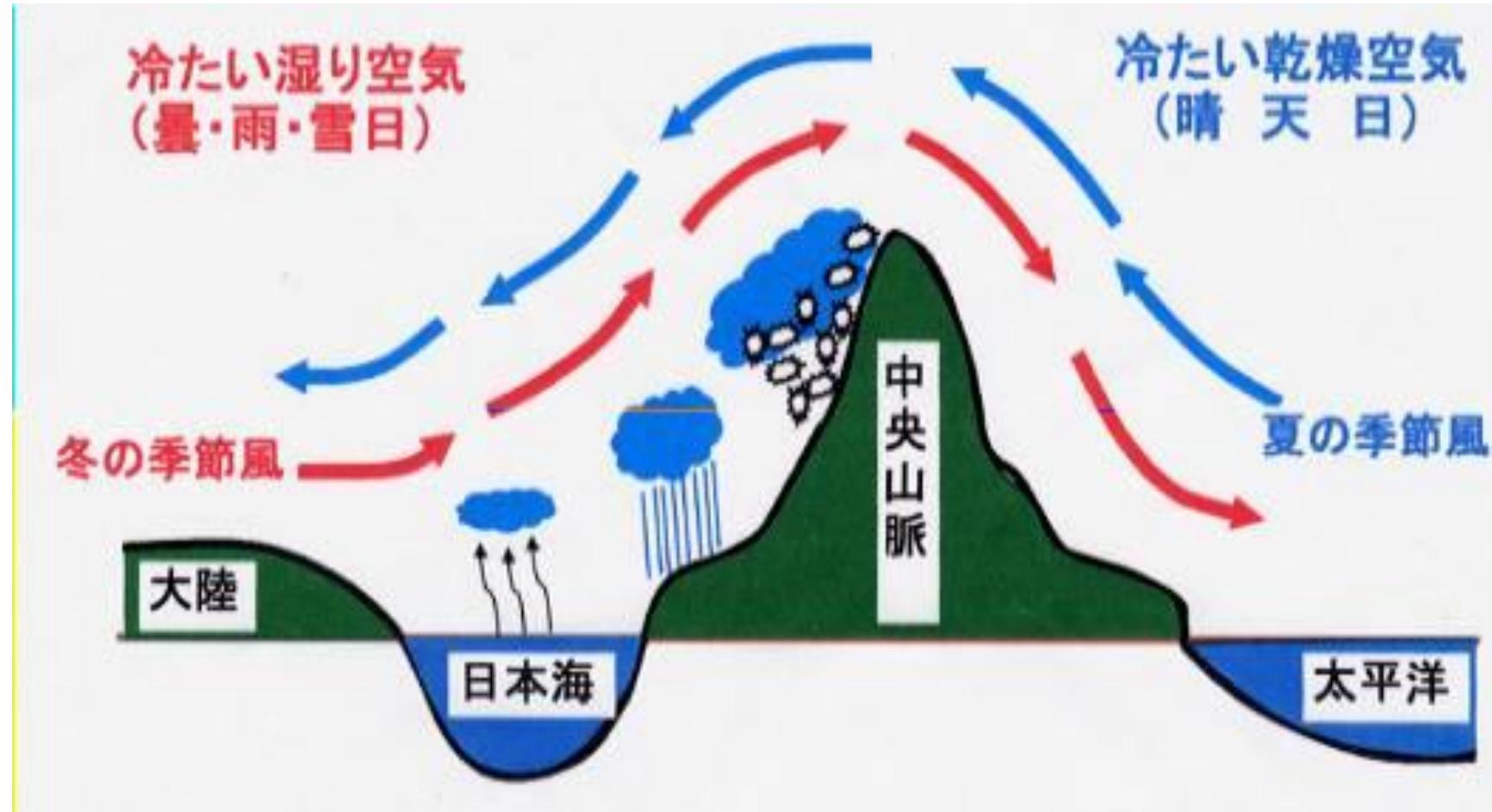
日本の気候と結露



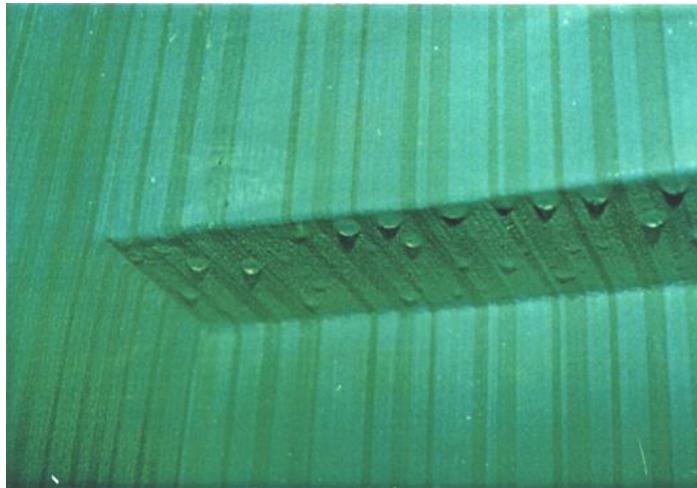
日本の気候と雨期・結露・季節風



日本の季節風



結露被害の例



表面結露の被害状況



表面結露によるカビ被害状況



内部結露の被害状況



天井裏の金属折板屋根の被害状況



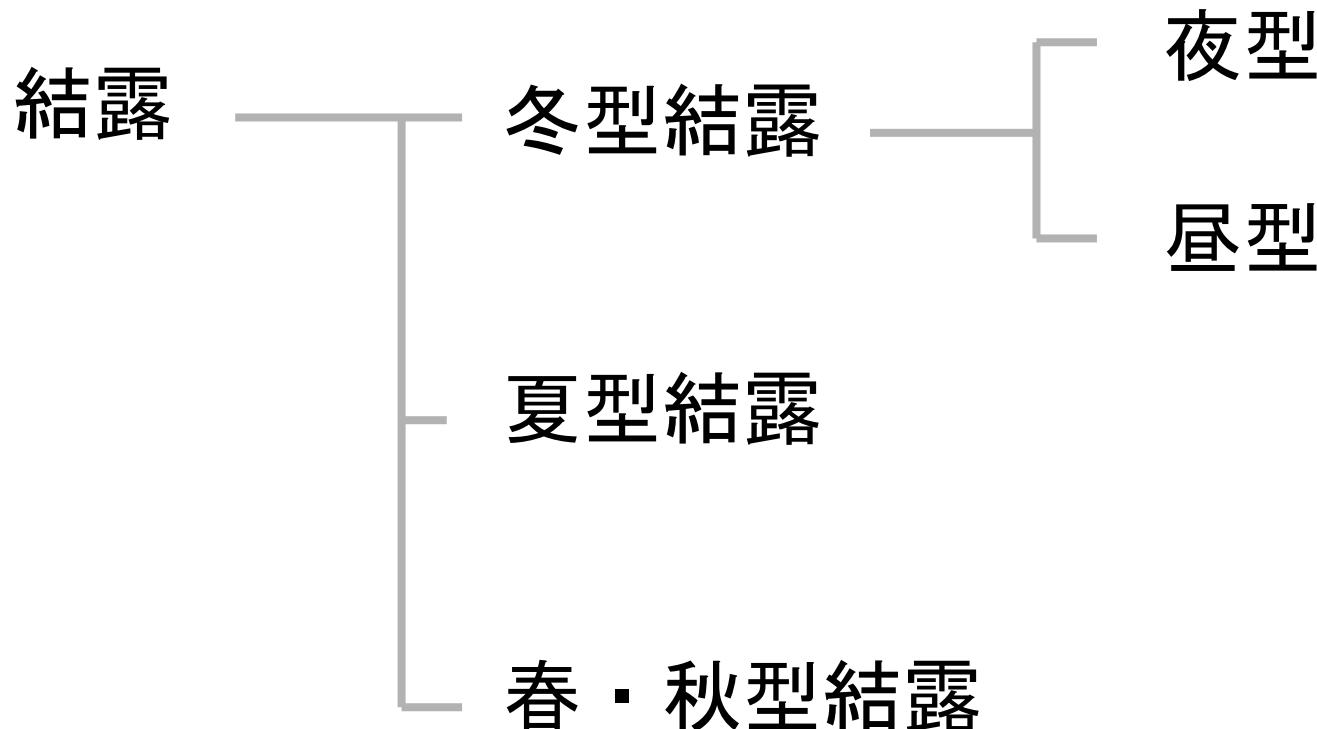
外周壁内部結露の被害状況

2

夏型結露と冬型結露

- (1) 冬型結露
- (2) 夏型結露
- (3) ヒートブリッジ
- (4) 結露の発生場所
- (5) カビの侵入

結露の種類



（1）冬型結露



冬型結露

- 結露の期間

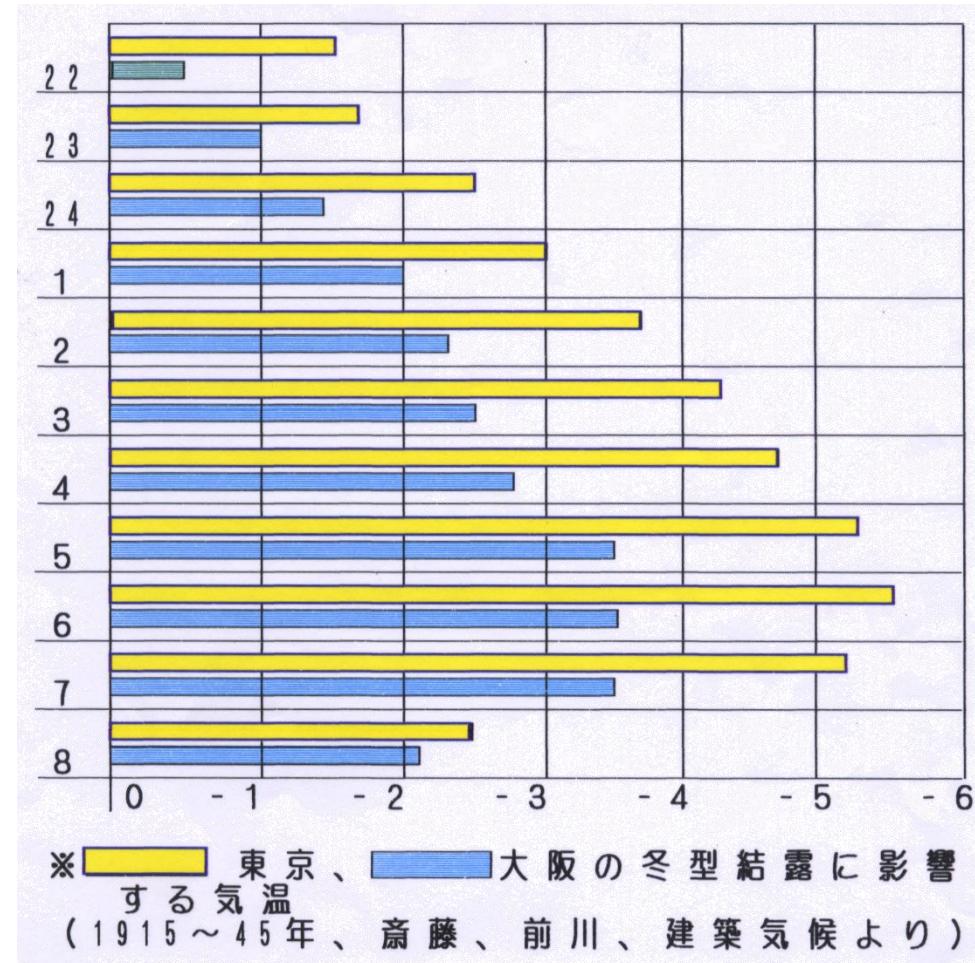
11月中旬～3月下旬

- 結露の最盛期

1月中旬～2月中旬
(寒冷期)

- 前日が晴天の翌日朝方

- 夜中0時から太陽が昇る直前まで



夏型結露

発生原因

梅雨・台風などで雨が降り続いたり外気は異常多湿状態になる。

そこに晴天が訪れた時、外気は一挙に高温多湿状態になる。この外気が室内に流れ込み、室内の低温部位（壁・床面）の触れたときに夏型結露が発生する。

発生箇所

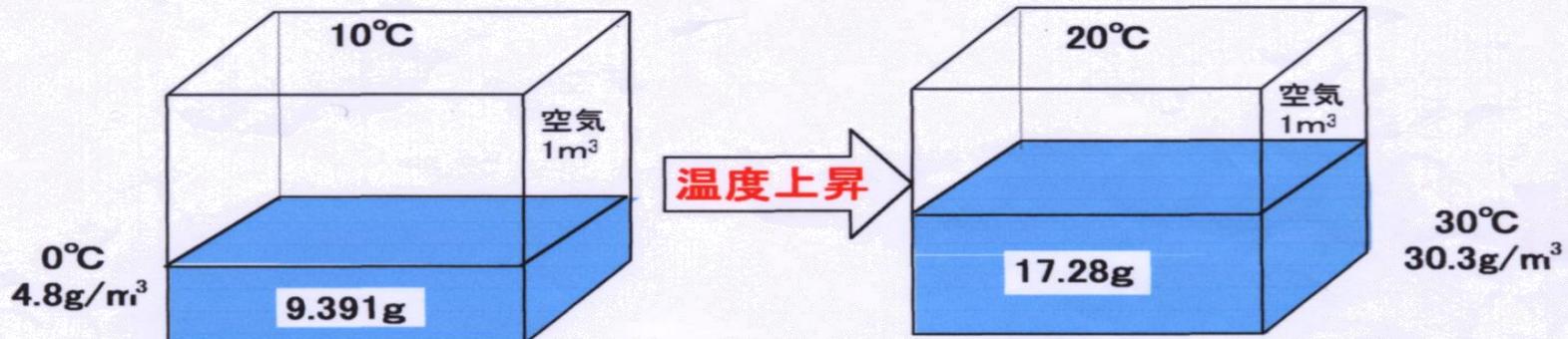
土壤に直結するコンクリート壁、玄関土間、室内では地下室、倉庫、クーラーの排気口、水道管、水槽など。

結露とカビ

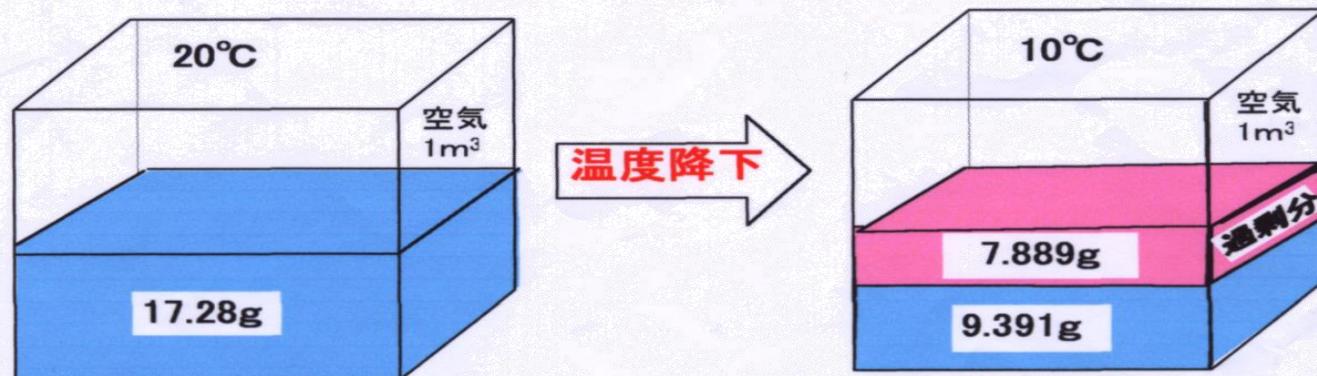
夏型結露は一度に多量の結露水が気條的に自然温度が高く、カビ発生条件が整い、短期間にカビが猛烈に繁殖する。

なぜ結露するのか

温度上昇による飽和水蒸気量



温度降下による過剰水蒸気量

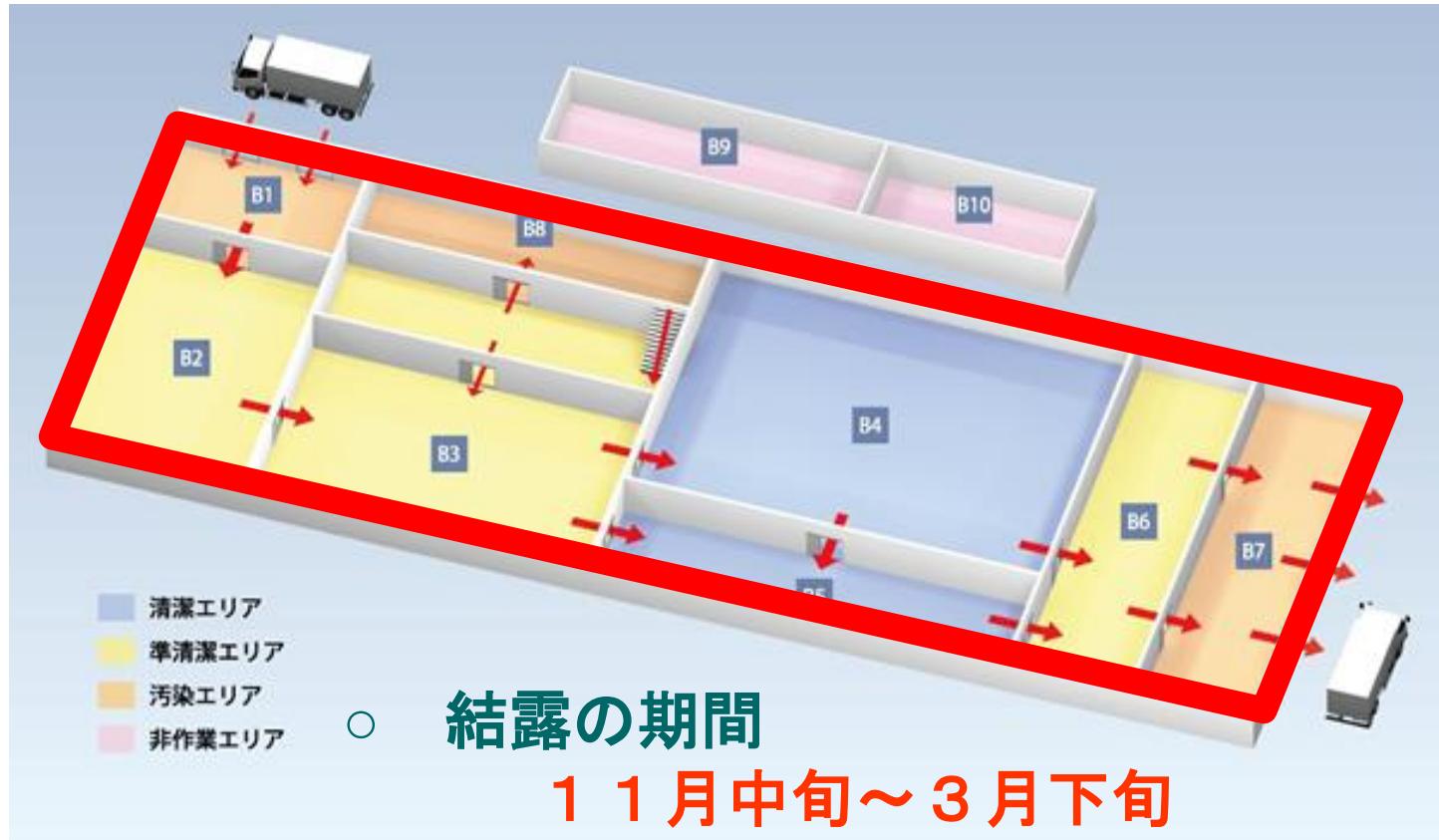


$$17.28\text{g} - 9.391\text{g} = 7.889\text{g}$$

何故結露するのか

| | 水蒸気圧 (mmHg) | 重量絶対湿度 (g/kg) | 空気温度(°C) | | | | | | | 露点温度 (°C) |
|------|----------------|------------------|----------|----|----|----|----|----|------|--------------|
| | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | |
| 水蒸気量 | 14 | 11.67 | ← | 飽和 | → | 80 | 59 | 44 | 16.4 | |
| | 12 | 9.97 | ← | 飽和 | → | 94 | 68 | 51 | 38 | 14.1 |
| | 10 | 8.29 | ← | 飽和 | → | 78 | 57 | 42 | 31 | 11.3 |
| | 8 | 6.61 | ← | 飽和 | ► | 87 | 63 | 46 | 34 | 8.0 |
| | 6 | 4.95 | 飽和 | 92 | 65 | 47 | 34 | 25 | 19 | 3.8 |
| | 4 | 3.29 | 87 | 61 | 43 | 31 | 23 | 17 | 13 | -1.9 |

冬型結露はどこに出るか



- 結露の期間
11月中旬～3月下旬
- 結露の最盛期
1月中旬～2月中旬（寒冷期）
- 前日が晴天の翌日朝方
- 夜中0時から太陽が昇る直前まで

結露現象



表面結露

室内の高温多湿が、室内の低温となつている壁表面に触れたときに発生する。

- ・窓ガラス
- ・夏の冷たいコップ

内部結露

室内の湿り空気が壁体内（中空層）に侵入することにより中空層内の壁体の低温部分に結露する現象を云う

- ・内部結露は直接目に見えず、被害は表面結露より大きくなる

境界結露

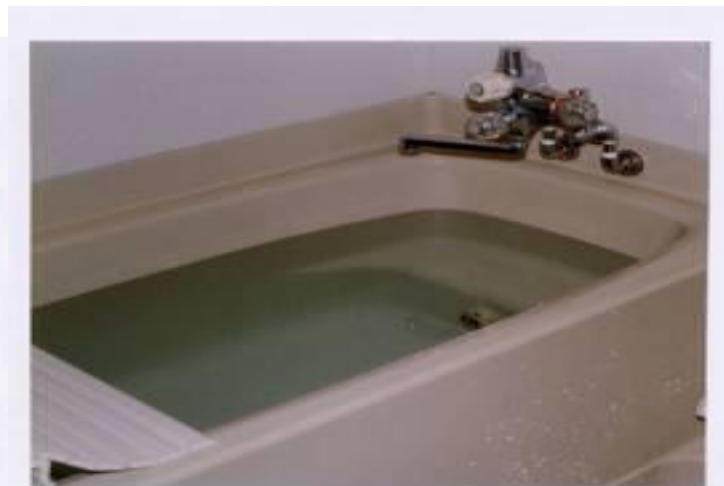
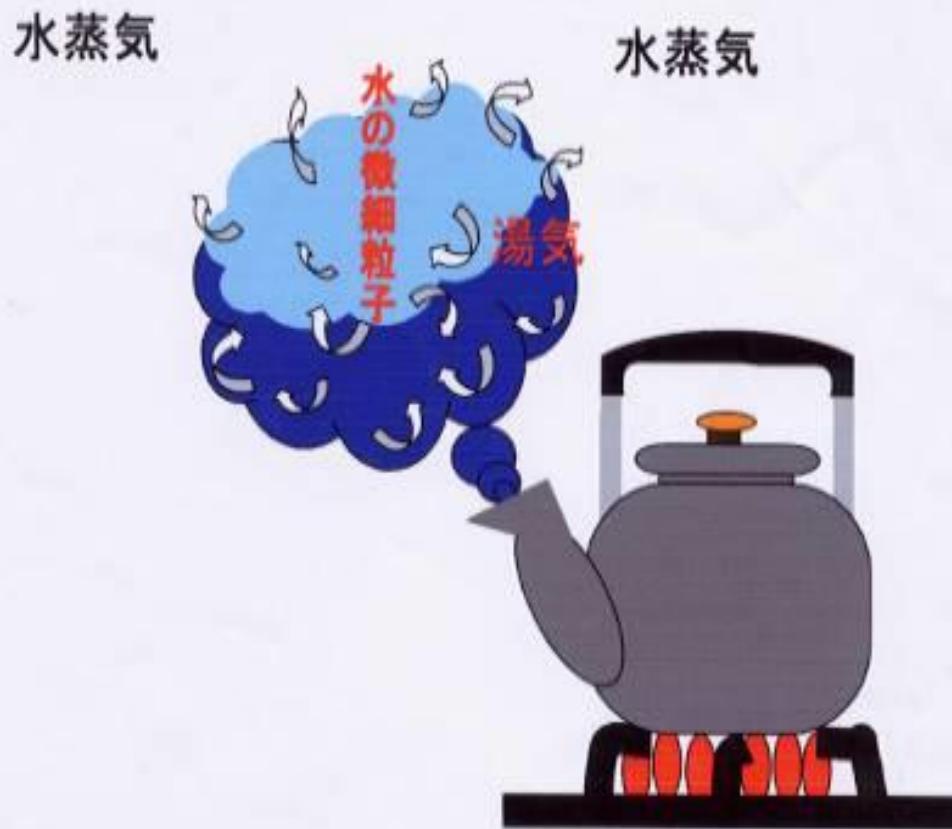
コンクリート躯体と断熱材の接合部分（境界面）に結露する現象を云う。

- ・断熱ベニヤ等の接着貼工法に多く発生する

水蒸気の姿

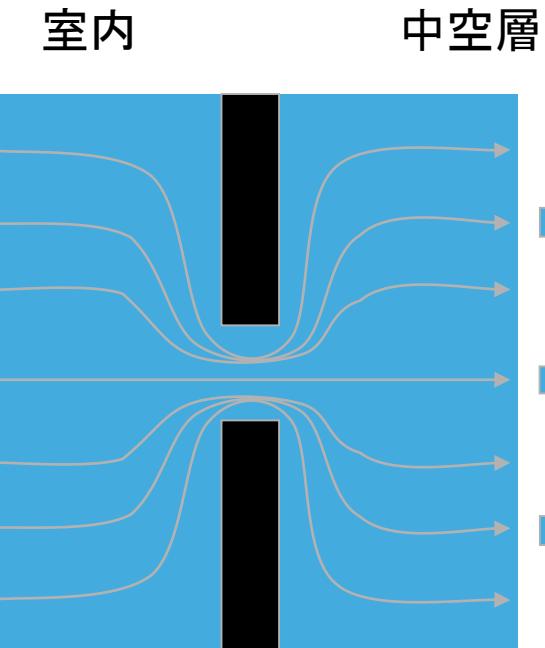
・ 薬缶（加熱釜）の沸騰

（例）浴室（シンク）の水蒸気発生

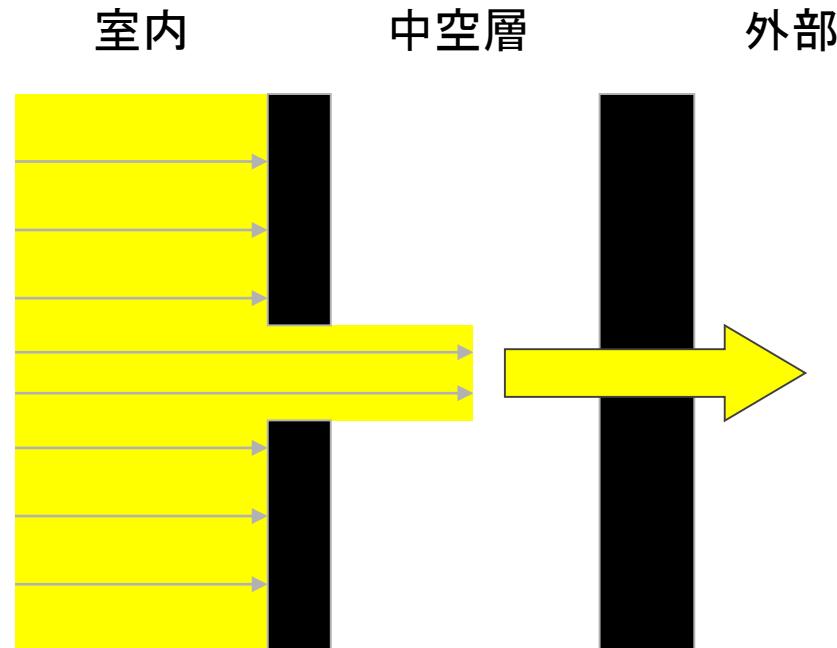


室内の湿流と熱流

湿流の流れ



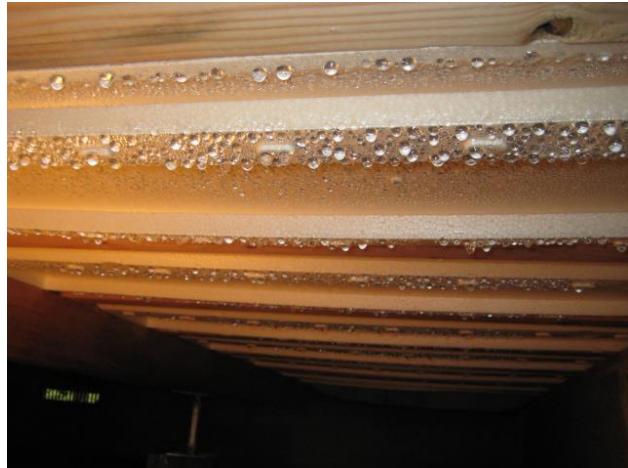
熱流の流れ



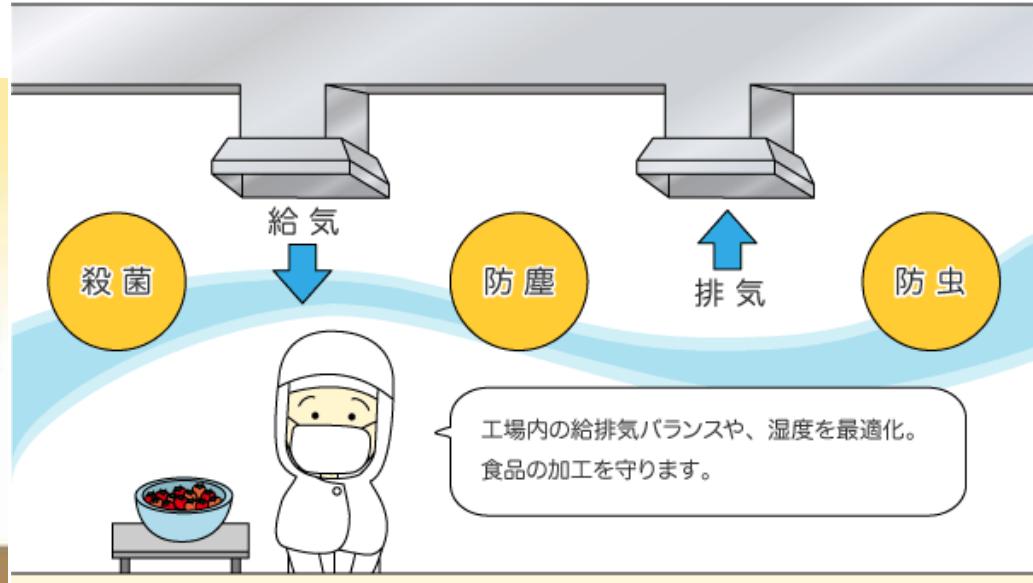
（2）夏型結露



夏型結露



- 通常のエアコンでは除湿できない
- 換気をするほど結露する
- 除湿器をうまく活用



外気の供給は無限大（夏型結露）

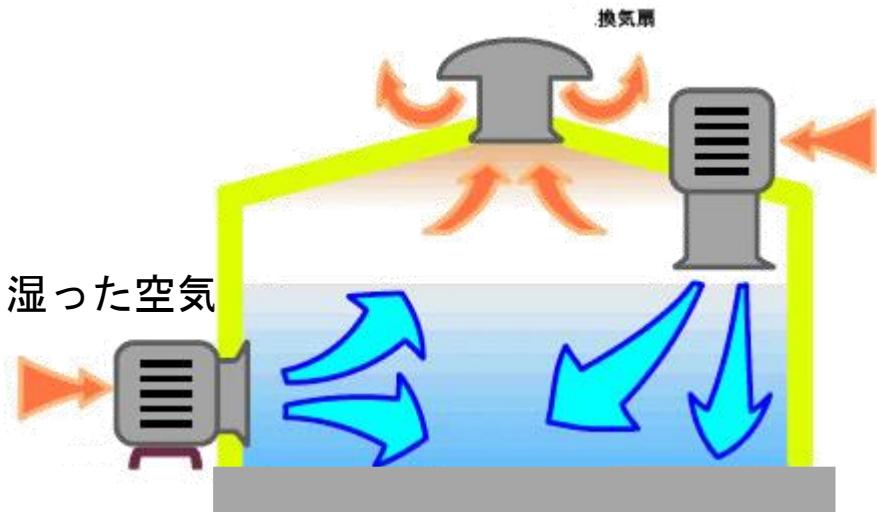


外気＝暖かく湿った空気

結露発生箇所

土壤に直結するコンクリート壁、
玄関土間、室内では地下室、
クーラーの排気口、水道管、水槽など。

換気によって外気が建物内に導入される



（3）ヒートブリッジ（熱橋）



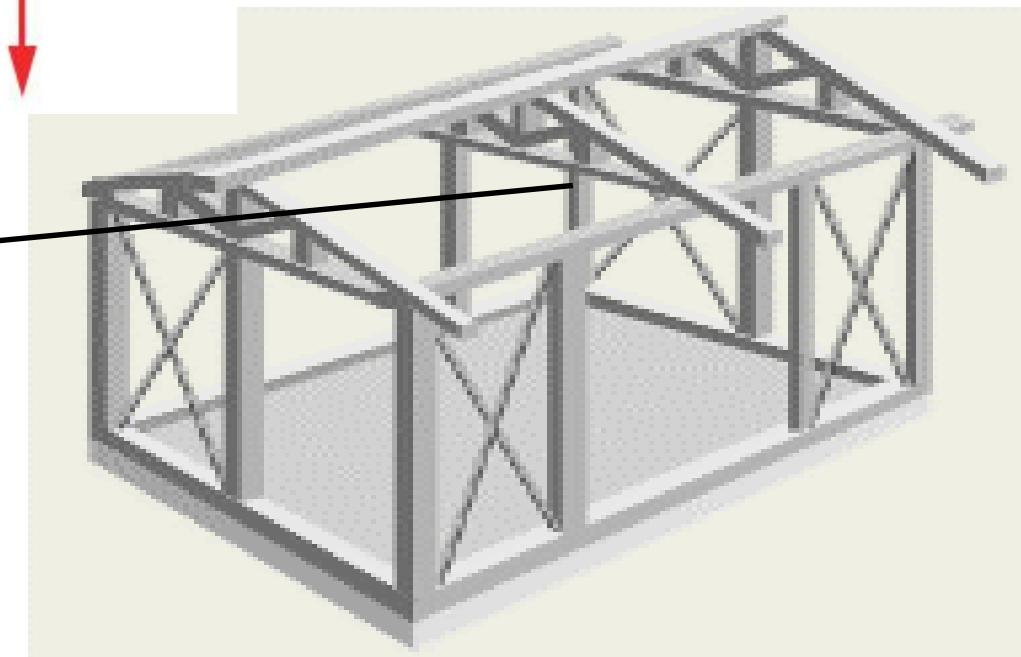
熱橋（ヒートブリッジ）対策

大利木材HPより

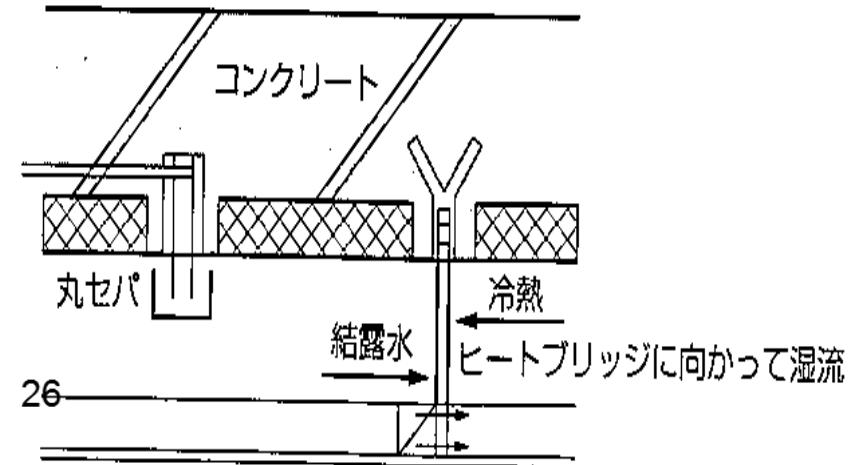
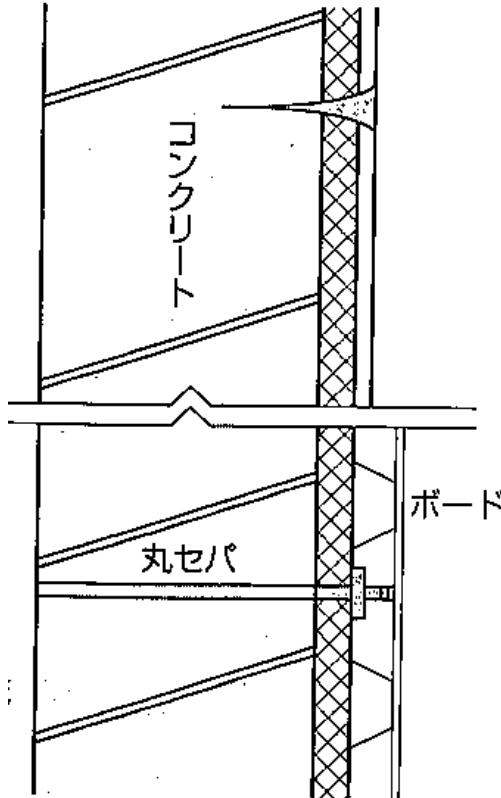


外部から内部へ貫通する柱
や外壁を締めるビスなどは
十分な注意が必要

冷房配管などにも結露する
ので注意が必要



集中結露



釘や丸セパ、つり金具などで
ヒートブリッジが生じ
梅雨時、台風時などに局部結露が発生する

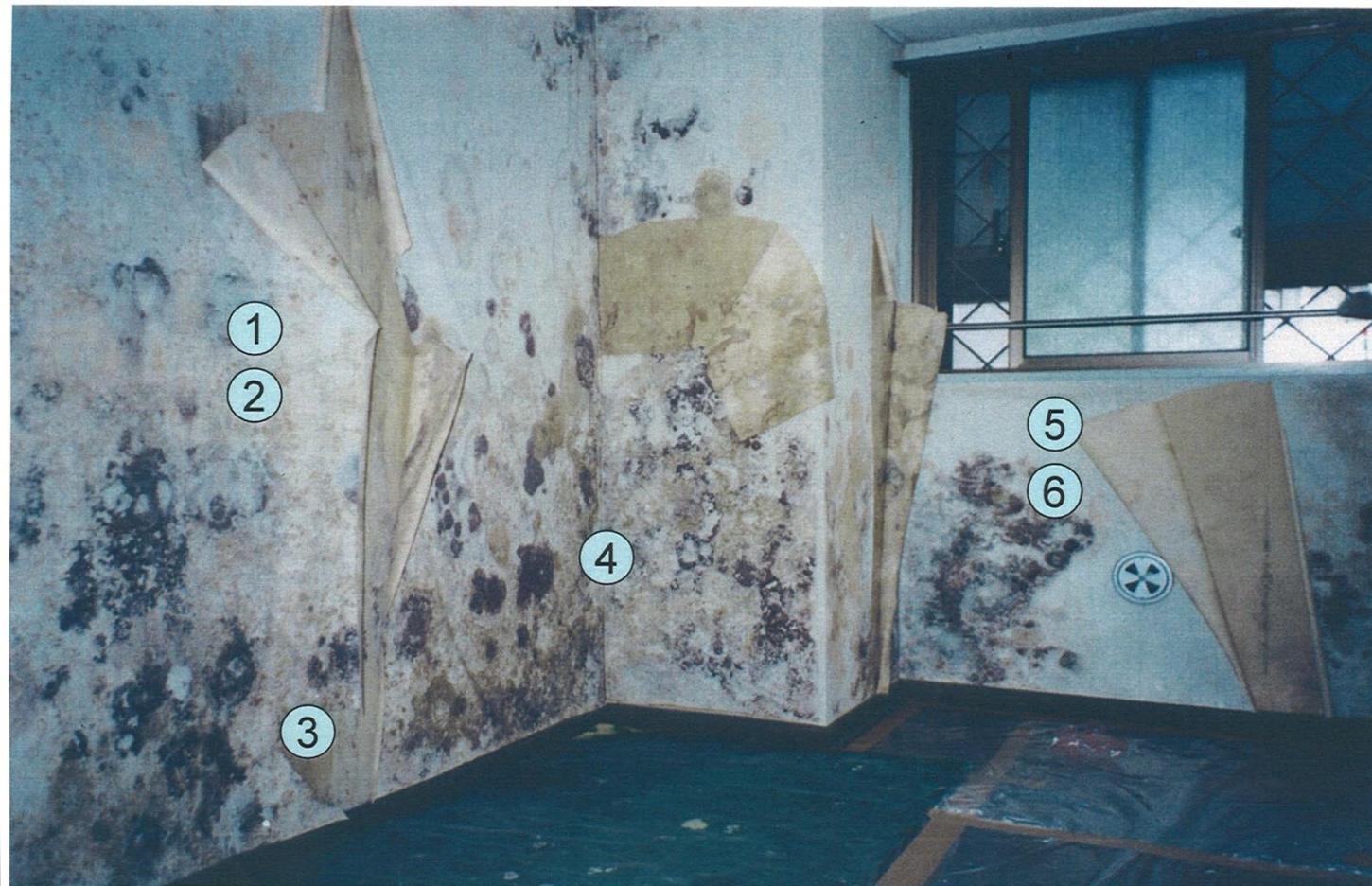
（4）結露の発生場所



結露の発生条件

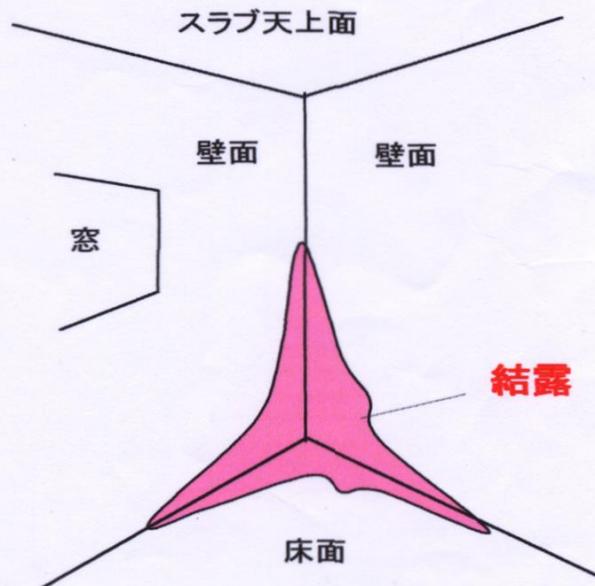
- ①妻壁結露発生条件
- ②家具裏結露発生条件
- ③温度分布結露発生条件

- ④隅角部結露発生条件
- ⑤北外周壁結露発生条件
- ⑥窓下壁結露発生条件

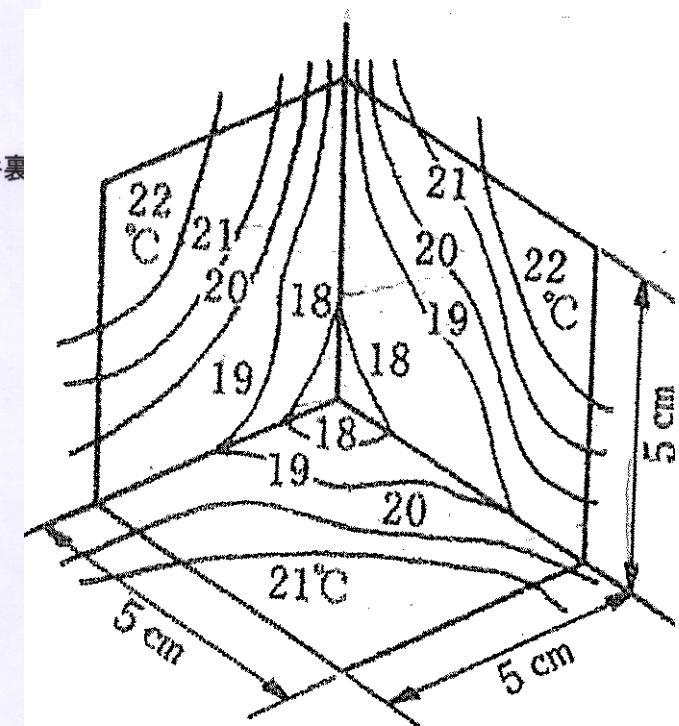
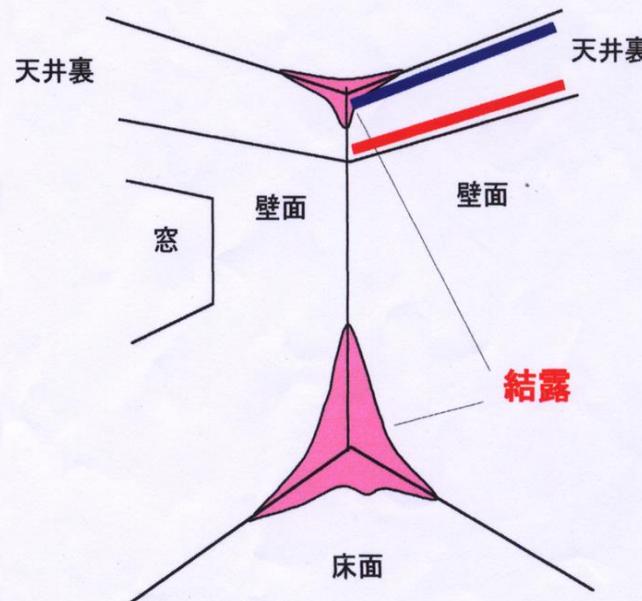


隅角部の結露

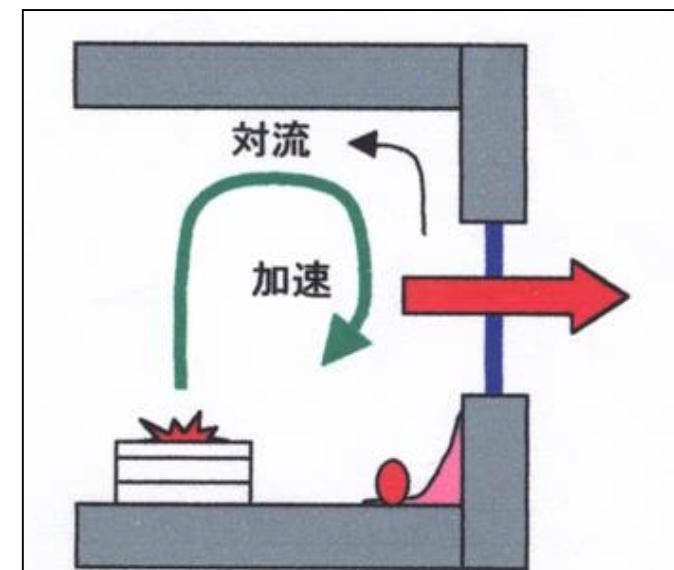
スラブ直の場合



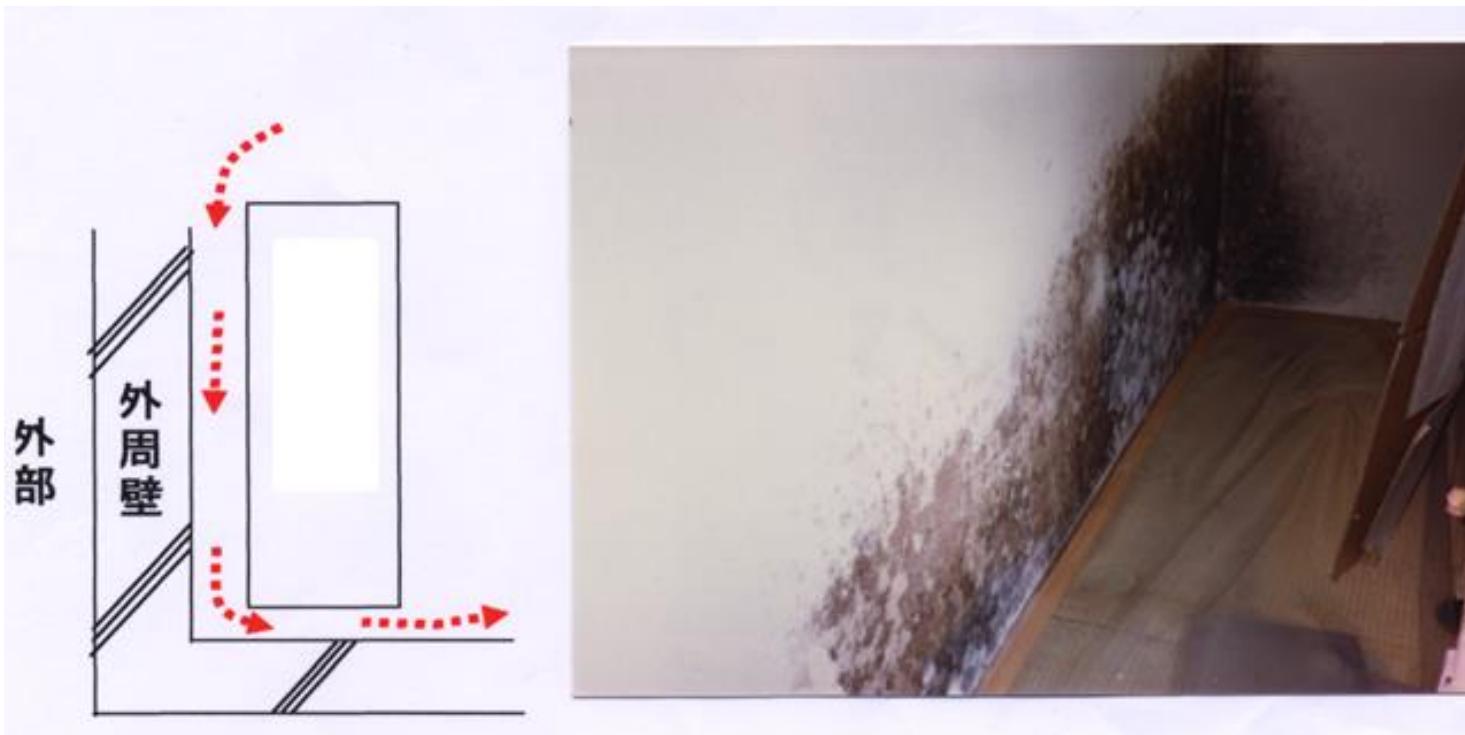
天井の有る場合

隅角下部の局所
温度分布実測例

北外周窓下壁結露

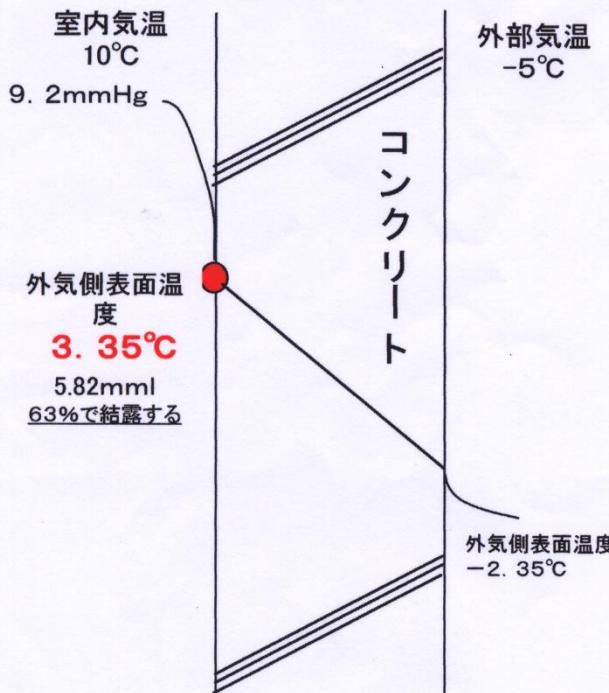


什器裏に5cm以上の空間を

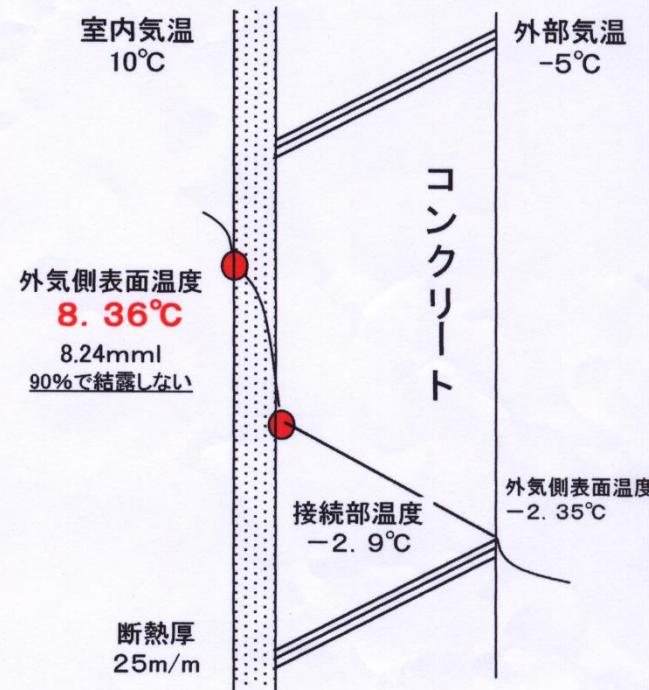


断熱材・室温の効果

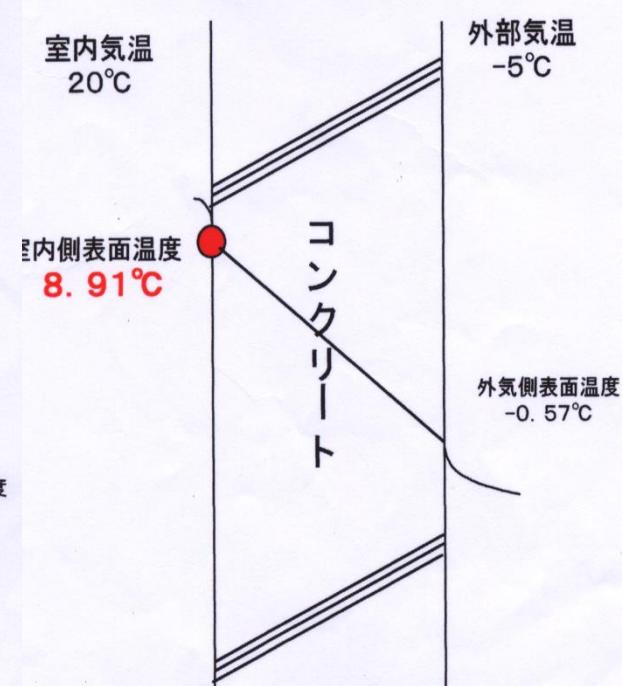
非断熱の場合



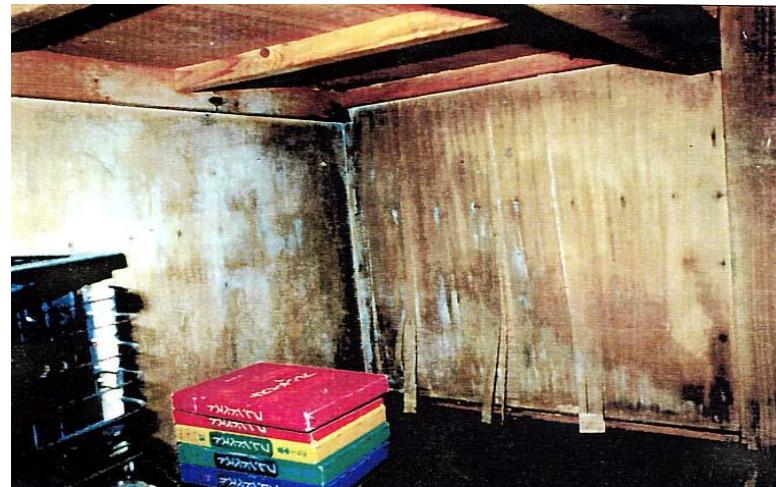
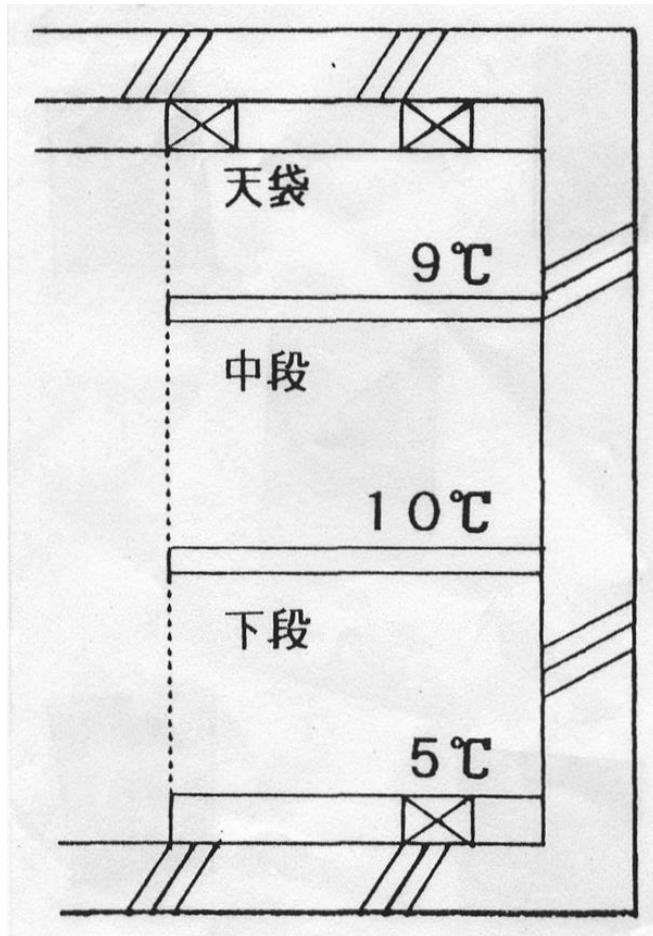
有断熱の場合



20°Cの場合



用具室の結露



下段の被害状況



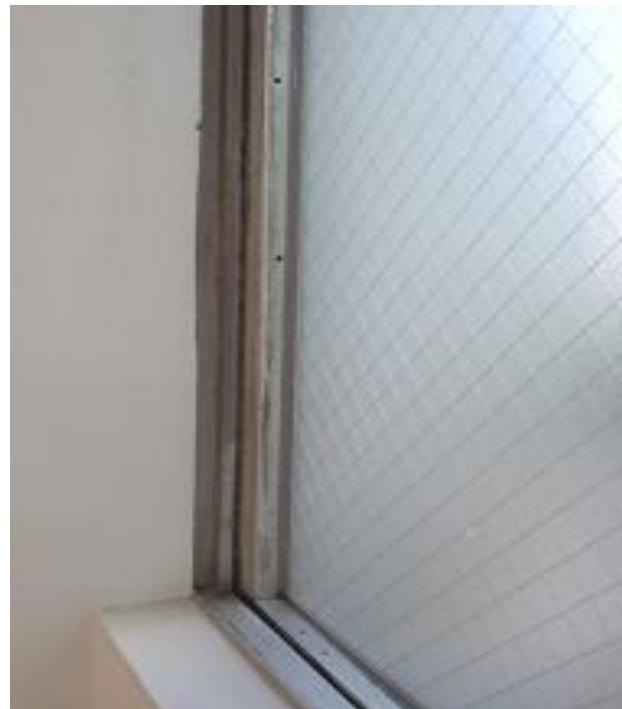
床面の被害状況

窓ガラス結露水の拭き取り



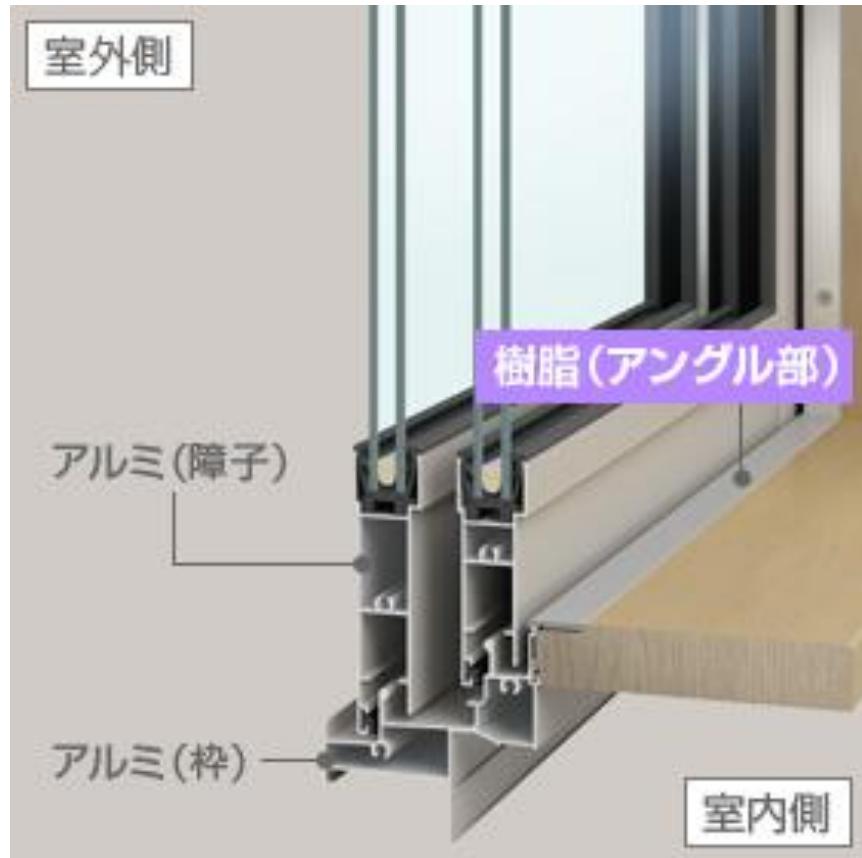
エアキャップは使用しない

（5）カビの侵入

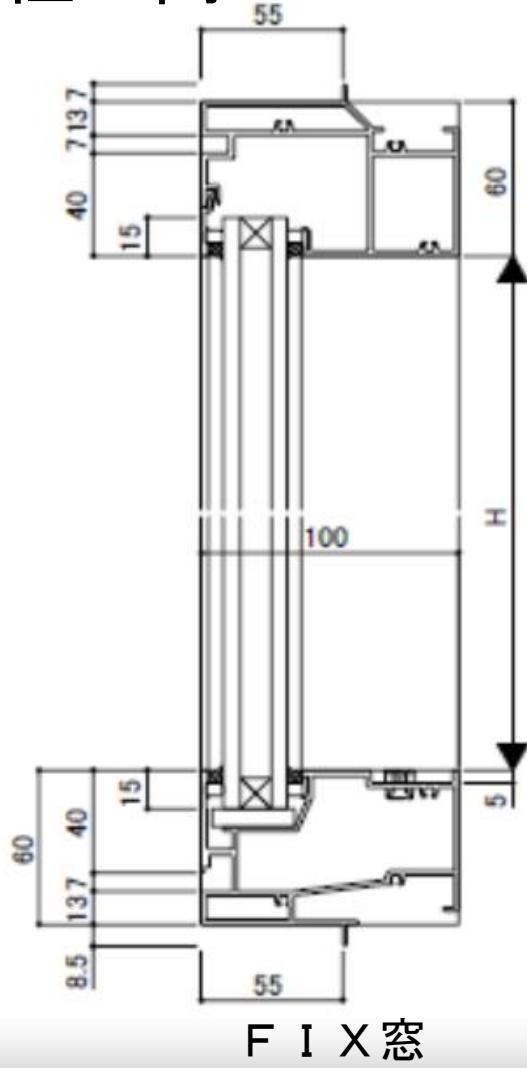


アルミサッシからのカビ侵入

アルミサッシなどは機密性が高い？

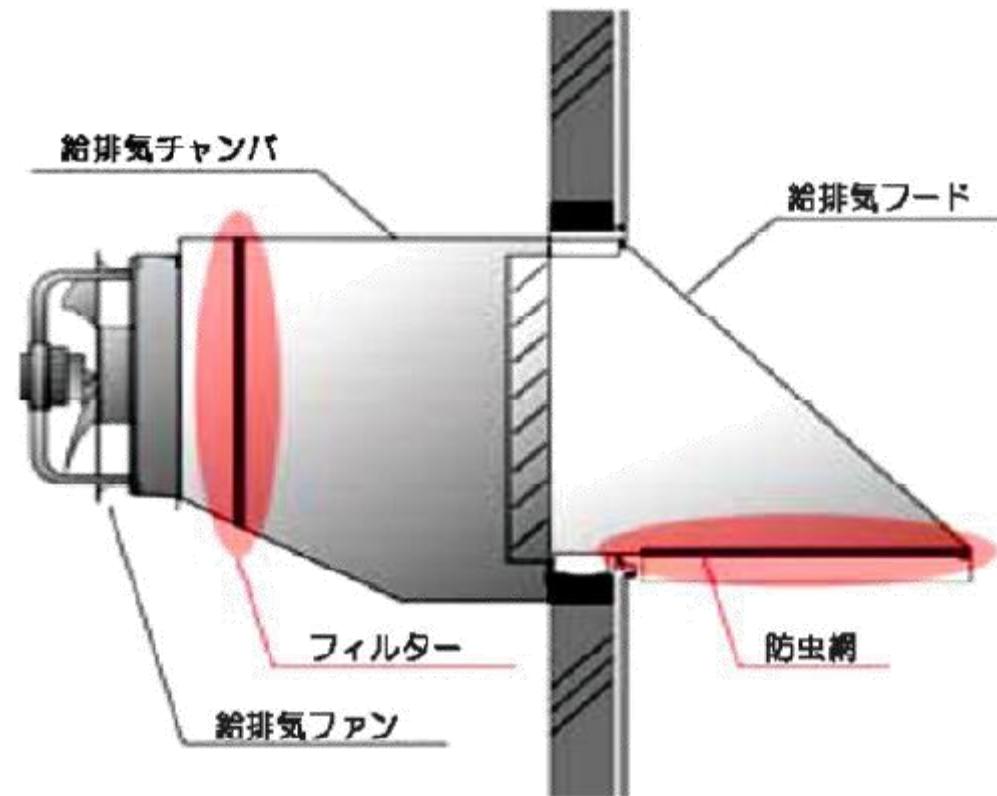
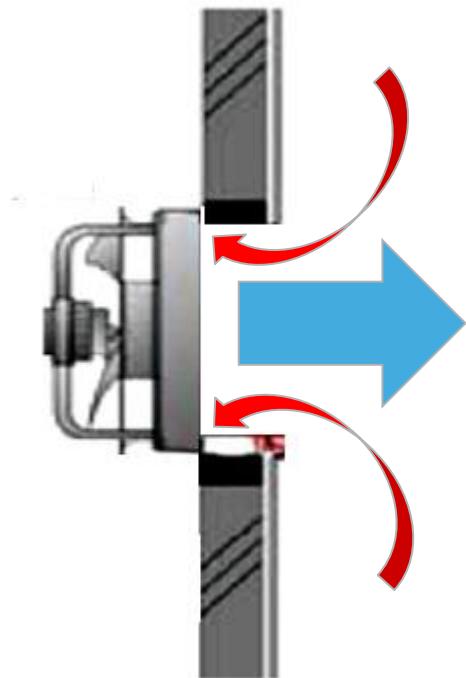


水は入らなくても昆虫は入る事が出来る



換気扇のカビ対策

フードを取り付ける、網をつける



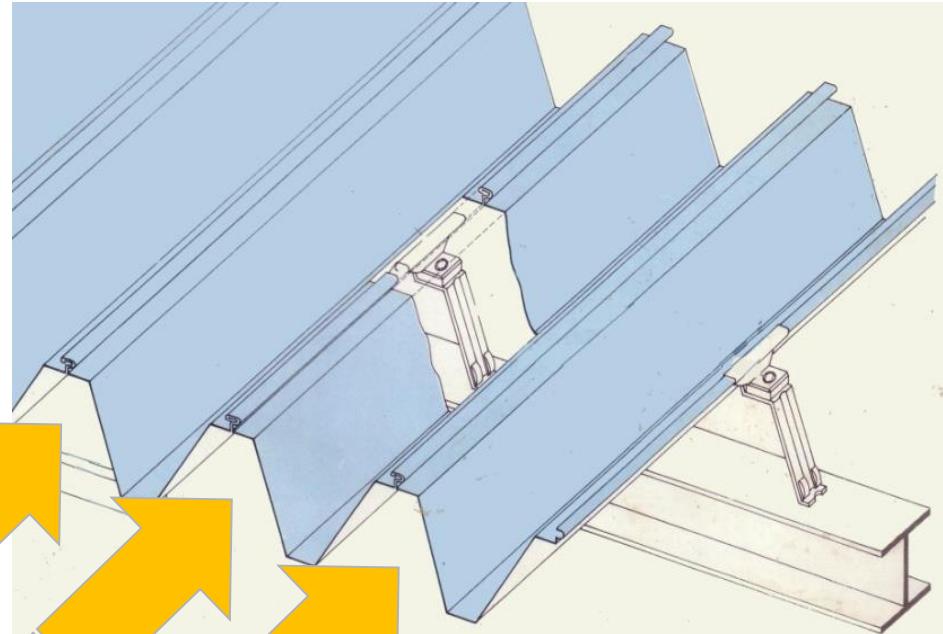
Rの裏にカビがある

R化



天井裏のカビ対策

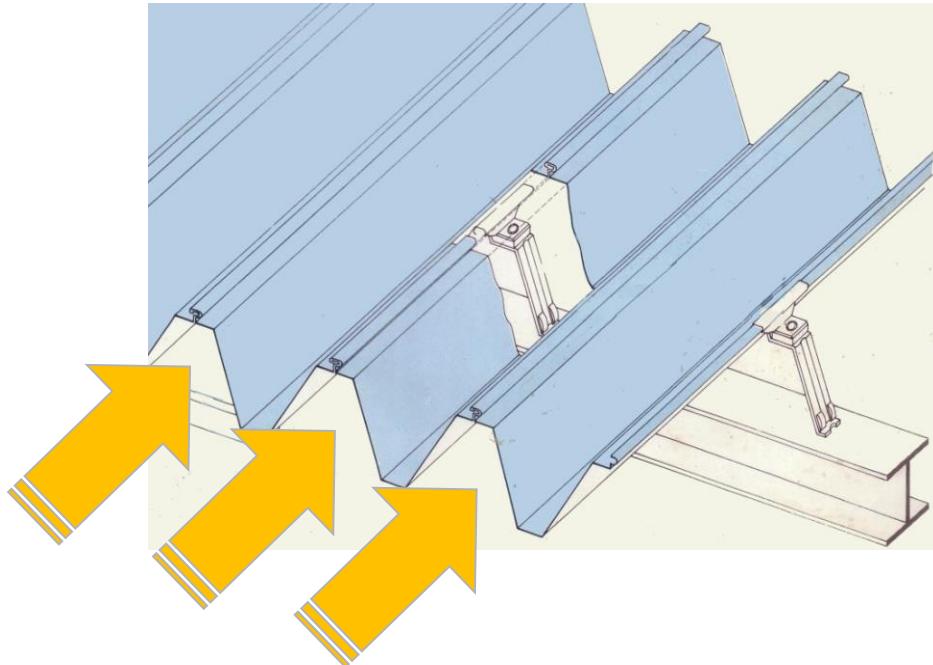
折板屋根の軒先面戸や天井換気口からの侵入



| タイトフレーム | 妻フレーム | 軒先面戸 |
|---------|-------|------|
| | | |

天井裏のカビ対策

屋根裏の熱風乾燥でカビの増殖は弱まる



遮熱塗装の善し悪しを考える

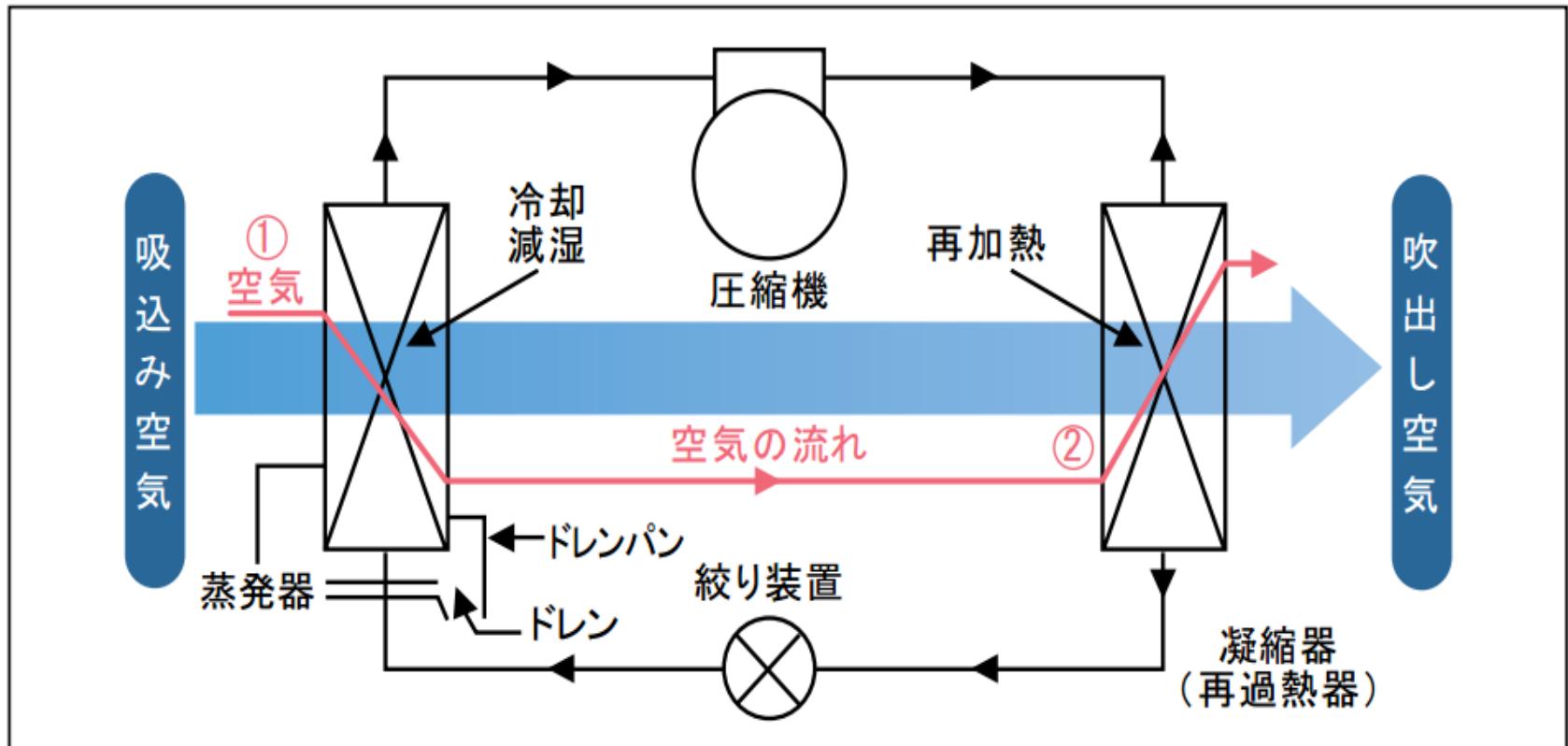
| タイトフレーム | 妻フレーム | 軒先面戸 |
|---------|-------|------|
| | | |

3

除湿器で除湿を行う



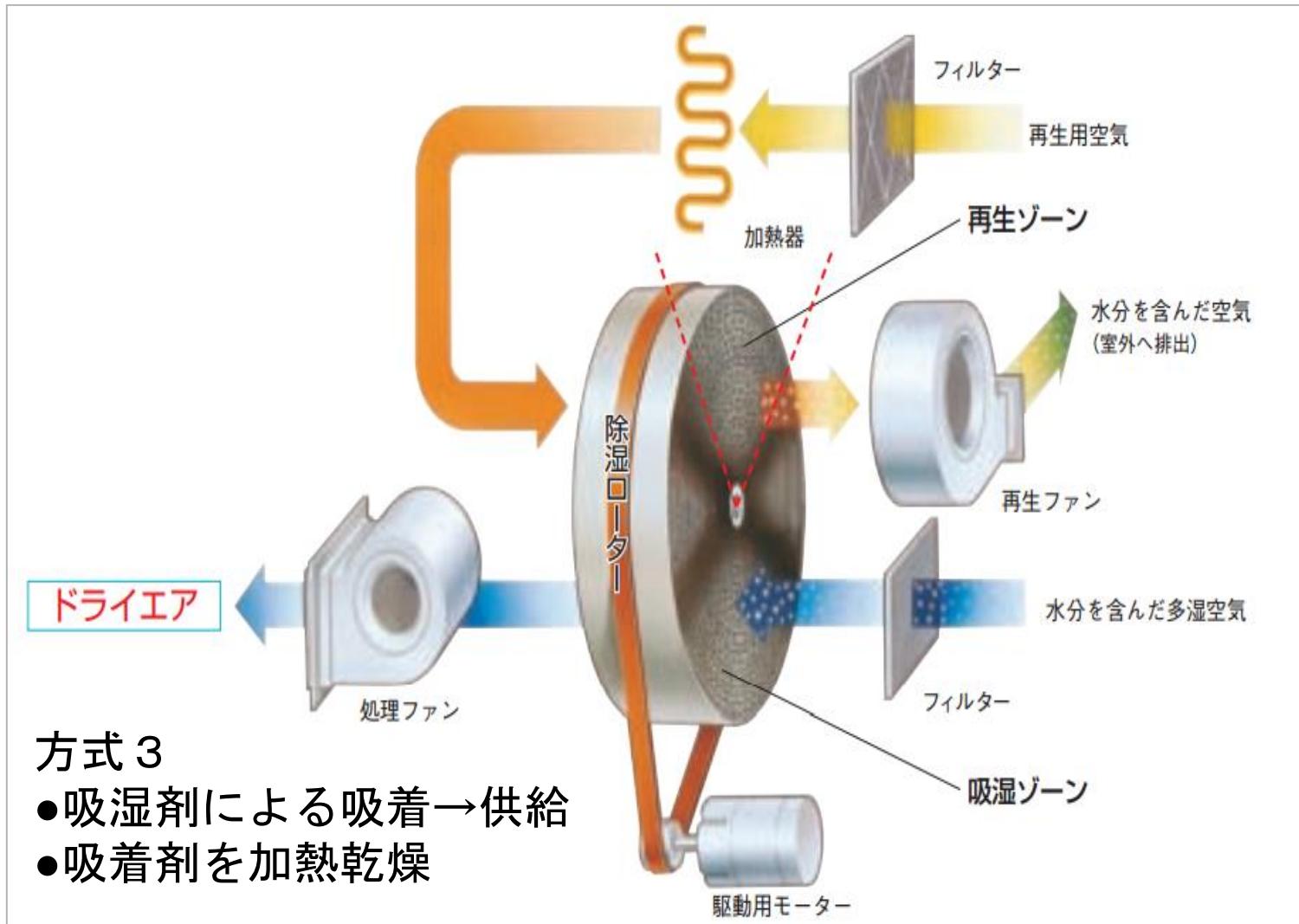
除湿器で除湿を行う①②



方式 1
•冷却乾燥

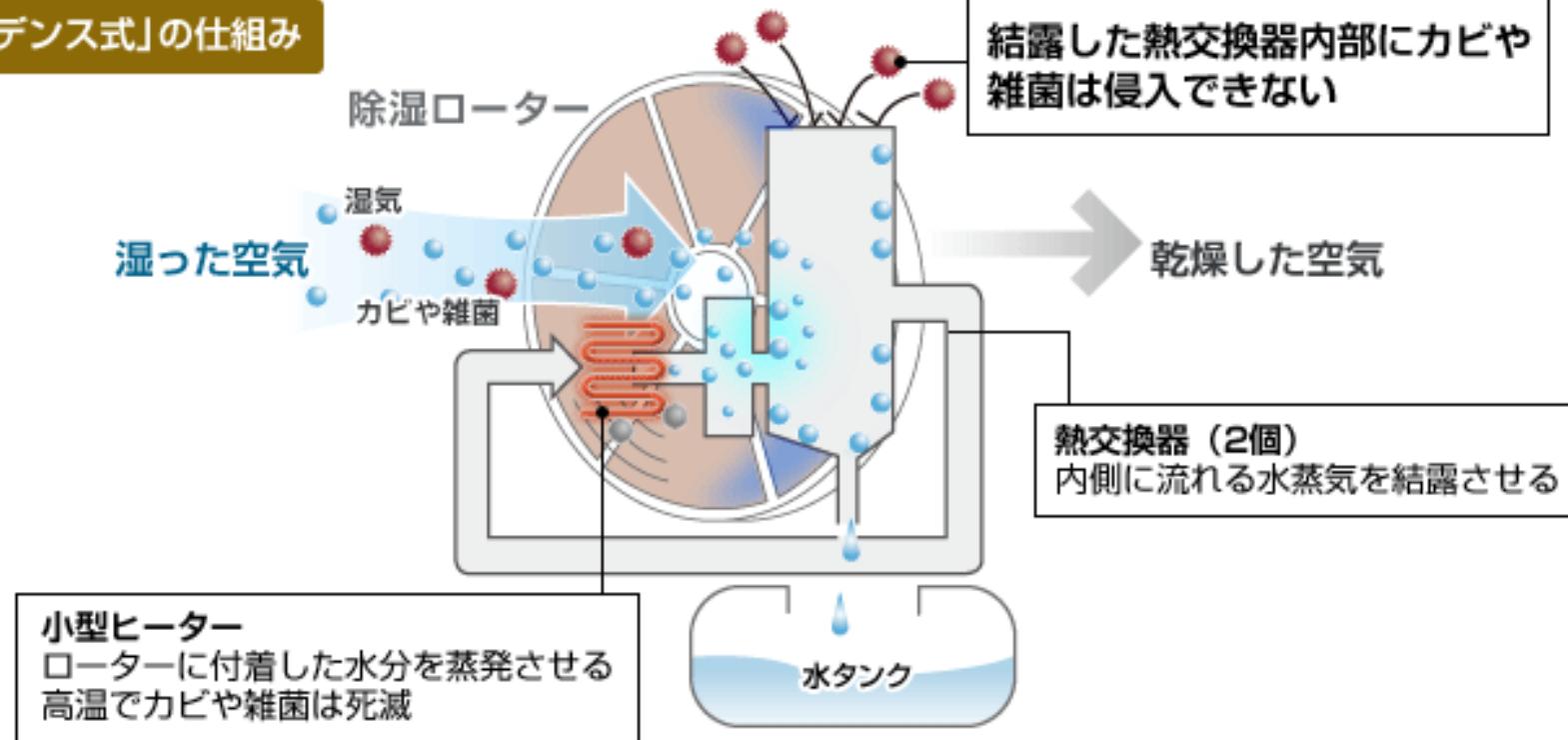
方式 2
•冷却乾燥→加熱供給

除湿器で除湿を行う③



除湿器で除湿を行う④

「コンデンス式」の仕組み



方式4

- 吸湿剤による吸着→供給
- 吸着剤を加熱蒸発→凝縮→排水

4

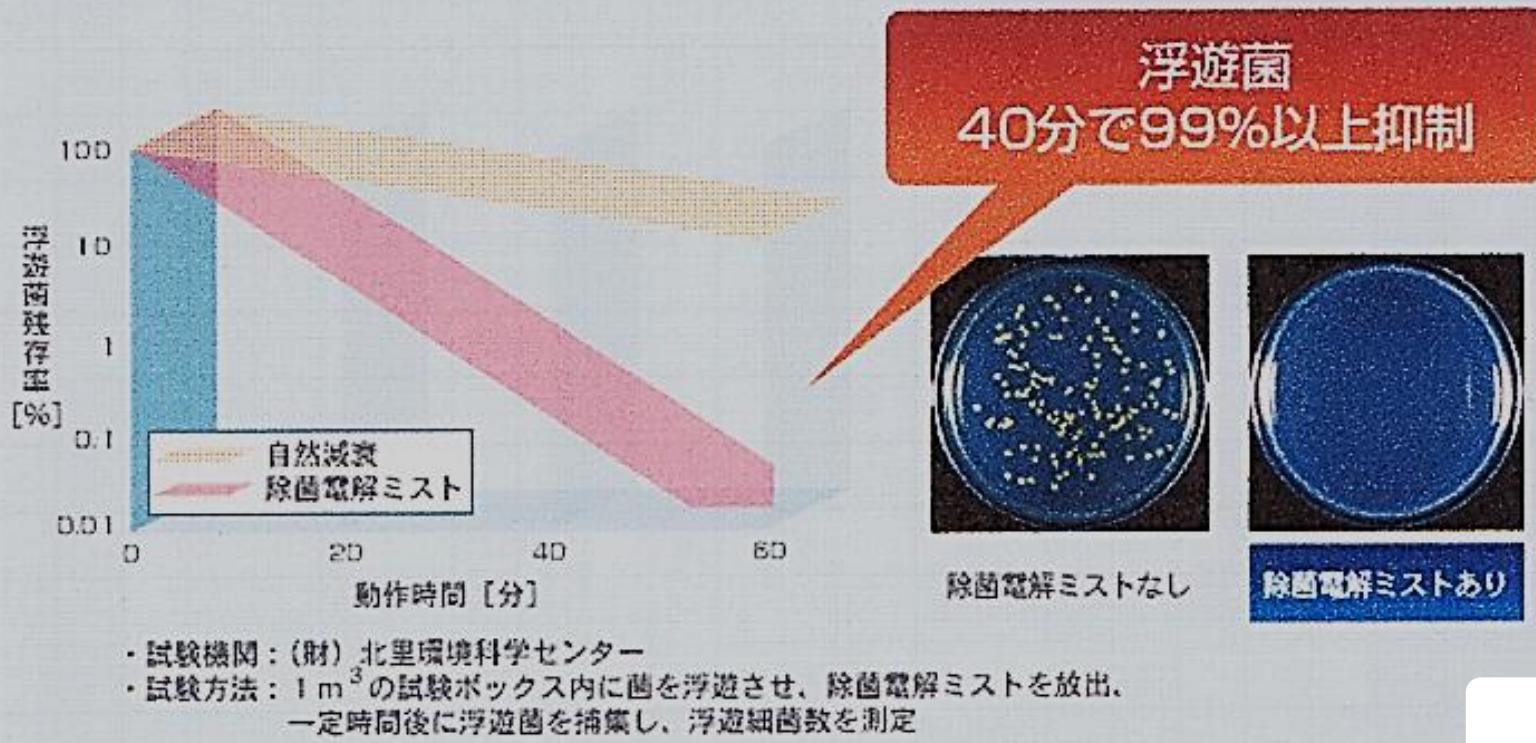
空気清浄機の有効利用



空気清浄機の有効利用①

「浮遊菌抑制効果」

除菌電解ミストは除菌（浮遊菌）に強い!!

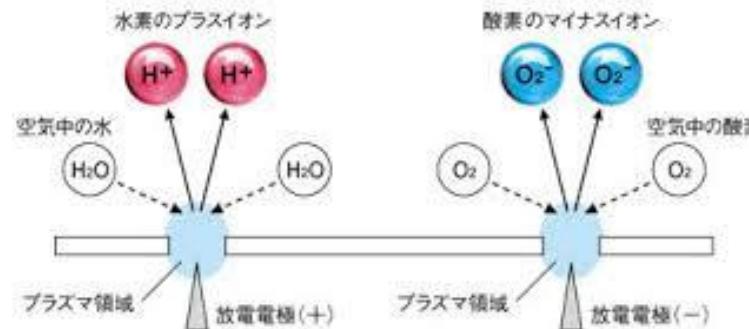


SANYO資料

空気清浄機の有効利用②



シャープ

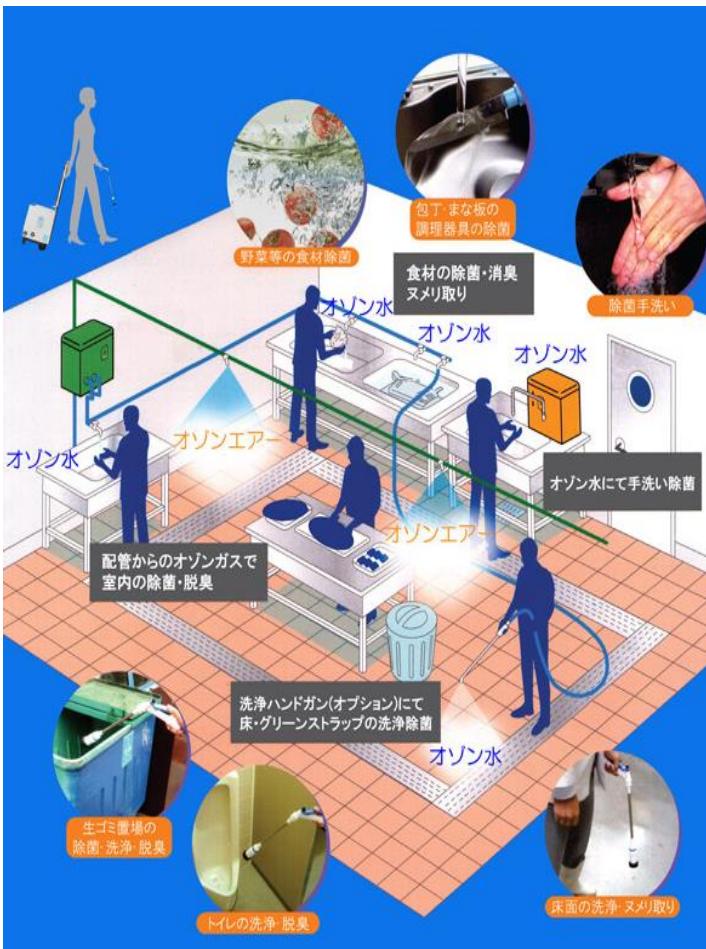


過信は禁物

ダイキン



空気清浄機ほかの有効利用③オゾン



オゾン水利用例

● 気相（ガス）

- 菌の殺菌・滅菌
- ゴミ臭・タバコ臭等の生活臭・悪臭分解
- ダニ・ゴキブリ等害虫忌避
- 害虫卵の孵化抑制
- スギ花粉・ダニ死骸・アレルゲン物質の分解
- 静電気発生、帯電現象の抑制
- 塵埃の浮遊抑制（塵埃の凝集による落下効果）

● 液相（バブリング・オゾン溶解水）

- 油脂分解・水質改善
- 菌の殺菌・滅菌
- グリスト等の腐敗臭等悪臭分解
- 害虫忌避効果
- 漂白
- たんぱく質の凝集・固化 他

空気清浄機の有効利用③オゾン

オゾンの効果とオゾン濃度の関係

| 濃度(ppm) | 効果と作用 |
|------------|-----------------------------------|
| 0.005~0.01 | 自然界のオゾン濃度 |
| 0.02~0.05< | オゾン臭がする |
| <0.1 | 酸化効果による不快臭成分の分解脱臭 1日8時間の労働許容濃度 |
| 0.5< | ゴキブリ等害虫の忌避作用 除菌・殺菌作用 |
| 40 | 無菌病棟の無人室内殺菌。ホルマリン薰蒸と同等効果 |

＜伊藤泰郎「オゾンの不思議」より抜粋＞

Thank You !

ご清聴ありがとうございました