

冷暖房と湿度について

Q

事務所内の冷暖房と湿度についてお聞きしたいのですが、なぜ冷房すると除湿され、暖房すると乾燥するのでしょうか。また、石油ストーブを使って暖房する場合、灯油の燃焼により「水」が発生すると聞きますが、なぜさらに加湿をする必要があるのか教えてください。

A

1) 冷房による除湿

冷房前の空気中の水蒸気量が、冷房後の空気湿度において空気中に存在できる水蒸気量（飽和水蒸気量）を超えた場合は、飽和水蒸気量を超える空気中の水蒸気が凝縮し除去（除湿）されることとなります。（例えば温度が 30℃、湿度が 40%の空気を 10℃まで冷却した場合、水蒸気の 23%が凝縮し除去されます。）

2) 暖房による乾燥

空気中の湿度（相対湿度）は、空気中の水蒸気量の当該温度における、その飽和水蒸気量に対する割合（%）で示されます。

飽和水蒸気量は、空気の温度が高くなるほど多くなるため、例え空気中の水蒸気量が同じであっても、空気の相対湿度は温度の上昇とともに低下することとなります。

（例えば温度が 0℃、湿度 100%の空気を 20℃に暖房した場合、湿度は 28%となり非常に乾燥した空気となります。）

3) 石油ストーブで暖房した時の加湿の必要性

石油の燃焼によりできる水の量は、灯油の成分により異なりますが、概ね燃焼した灯油と同量になります。（18Lの灯油が燃焼したとすると、概ね 18Lの水ができます。）

もし、部屋の換気がなければ、灯油の燃焼とともに空気中の水蒸気量が増加します（湿度が高くなります）が、実際には部屋の空気が換気されるため、湿度が 40%以下となることがあります。

従って、湿度の実測結果に基づき必要に応じ加湿することが望ましいこととなります。

① 空気の温度と飽和水蒸気量

空気中に存在できる水蒸気の量（飽和水蒸気量）は、温度により決まります。表.1 は、各温度での飽和水蒸気量を示しています。

表.1

温度 (°C)	飽和水蒸気量 (g/m ³)
0	4.85
10	9.39
20	17.2
30	30.3
40	51.1

② 冷房による除湿の例

温度 30°C、湿度 40%の空気を 10°C（クーラー内での冷却後の空気の温度）まで冷却した場合

- ・冷却前の空気中の水蒸気量は、表.1 より次の値になります。

$$30.3 \times [40 \div 100] = 12.12 \text{ (g/m}^3\text{)}$$

- ・これに対して、10°Cでの飽和水蒸気量は、表.1 より 9.39 であり、上記冷却前の空気中の水蒸気量 12.12 は、この飽和水蒸気量 [9.39] を超えます。
- ・このため、この差に相当する下記の水蒸気が凝縮し除去されることになります。

$$12.12 - 9.39 = 2.73, \quad [2.73 \div 12.12] \times 100 = 22.5 \text{ (\%)}$$

③ 暖房による乾燥の例

温度 0°C、湿度 100%の空気を 20°Cに暖房した場合

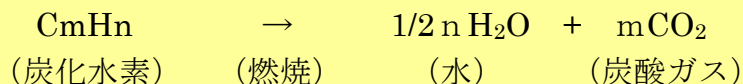
- ・暖房前 [温度 0°C、湿度 100%] の空気中の水蒸気量は表.1 より 4.85 となります。
- ・これに対して 20°Cの飽和水蒸気量は表.1 より 17.2 となり湿度は 28.2%となります。

$$[4.85 \div 17.2] \times 100 = 28.2 \text{ (\%)}$$

この例は、湿度が 100%の空気であっても暖房により 0°Cから 20°Cに上昇することにより、湿度は 28%と非常に乾燥した空気となることを示しており、このため、冬季に暖房された部屋は湿度が 40%以下となり易いわけです。

④ 灯油の燃焼による水の発生

灯油は、炭化水素類の混合物であり燃焼すると、“水”と“炭酸ガス”になります。



灯油の燃焼によりできる水の量は灯油の成分によって異なりますが、概ね燃焼した灯油と同量になります。このため暖房が行われていない部屋では、暖められた空気が冷却されるため、冷房による除湿と同じ原理によって、窓などに水滴がつく原因となります。このことは、ガスストーブについても同じことです。