

結露する条件とは ～結露大研究～

奥多摩町立氷川小学校

6年 齊藤 稔秀

1 研究の動機

食事の時、麦茶のポットに水滴がついていることに気が付いた。この現象について両親に尋ねたところ、これが「結露」ということを知った。これまでのことを思い出してみると、結露している場合もあったが、そうでない場合もあった。水滴の量も、多かたり少なかりする場合があった。そこで、結露という現象について、どんな状況で起こるのかについて調べることにした。



2 予想

結露の量は、湿度が関係していると思う。冷やした麦茶を冷蔵庫から出して結露したときの部屋が「湿っぽい」と体で感じるときの方がよく結露していたように思うからだ。でも、一方で冬など、カラッとした湿度の低いときにも結露は起きていた。これを考えると、結露は、湿度以外にも、温度差が関係しているのかもしれないと思う。ストーブで温めた部屋の窓が結露していることがあった。冬の外気温と部屋の中の温度差によって結露したのかもしれないと考えた。

そこで、この予想から、「湿度と結露の関係」と「温度差と結露の関係」について調べ、結露する条件について調べることとした。

3 研究の内容

(1) 研究①：湿度と結露の関係

【研究①の方法】

ア 同じ条件に整えた水が入った麦茶ポット 2つを用意する。

条件：1.7L 入りの麦茶ポット 冷蔵庫で冷やした 4℃の水 500mL（結露した状態）

イ 家の中の同じ部屋の中に高さを変えた 2カ所⑦と④の湿度の違いを確認する。

⑦高さ 1.6m の棚の上 40% ④床の上 45%

ウ 冷蔵庫に入れて置いた麦茶ポットを 2つの場所⑦と④に置き、ポットの側面に指で線を描く。

エ 線が再度結露する様子を 30 秒ごとに確かめる。



⑦高さ 1.6m の棚の上 (40%)



④床の上 (45%)

【結果】 ※再度結露した→○

時間	30 秒	60 秒	90 秒
置いた場所			
⑦40%			○
④45%			

○ 湿度が低かった⑦は結露して線が見えなくなるのが遅かった。対して④は線がもう一度結露してなくなるのが早かった。

○ どちらも時間が経つにつれて、結露はどんどんなくなっていった。

○ 麦茶ポットの水位の下は結露の水滴が落ちるのが遅かった。

○ ④の方が、線が消えるのが早かったが、その後⑦も同じように線は消えた。

【考察】

麦茶ポットを置く場所の湿度の違いでは、結露に大きな違いがなかった。結露と湿度の関係は正確にわからなかった。しかし麦茶ポットの水が入っている部分は結露の水滴が落ちるのが遅かった。それは麦茶ポットの水が入っていない部分の温度より、水の入っている下の部分の温度が低かったからではないだろうかと考えた。

(2) 研究②：温度と結露の関係

【研究②の方法】

ア 同じ条件に整えた水が入ったコップを 3つ用意する。

条件：冷蔵庫で冷やした 15℃の水コップ一杯分(結露した状態)

イ 氷やカイロを入れ、発泡スチロール ABC 中の温度を変え、その中に 3つのコップを入れる。

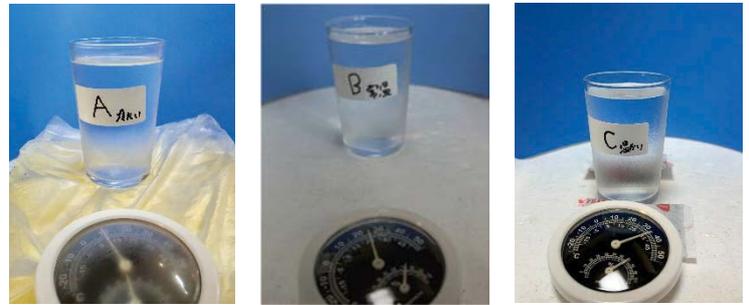
A 低い (5℃) B 常温 (20℃) C 高い (30℃)

ウ 5分ごとに結露の様子を 3回確かめ、結露の多さを記録する。

【結果】 ※◎→結露が水滴となった 結露したまま→○ 結露がなくなった→×

時間	0分	5分	10分
A 低い(5°C)	○	○	○
B 常温(20°C)	○	○	×
C 高い(30°C)	○	◎	◎

- C の一番変化が大きかった。
- B は、時間が経つにつれて結露が減り、10分後にはなくなった。
- C は、5分後くらいから結露が水滴となった。



A 低い (5°C)

B 常温 (20°C)

C 高い (30°C)



↑ 結露が水滴となった(赤丸)

【考察】

C は、水が 15°C、発泡スチロール内の温度が 30°C と 15°C の温度差がある。このとき、コップの下が落ちた水滴で濡れるほど結露していた。A は温度差 10 度、B は温度差 5 度ということから C の温度差が一番大きい。このことから、水の温度と気温の差が大きいほど多く結露するという関係があるといえる。

4 研究①②から分かったこと

研究①②を関係付けて考えると、結露は中と外の温度差が関係して起きる現象だったと考えられる。湿度との関係をこの研究で確かめたかったが変化があまり見られなかった。しかし『建築工房 零』のホームページには次のように書かれていた。湿度と結露は密接な関係にあり、湿度が高いほど、より高い温度でも結露が発生しやすくなる。空気中の水蒸気（湿度）が冷たい表面に触れると、過飽和状態となり、水蒸気が水滴となって現れるのが結露である。湿度が高いと空気中の水分量が多いため、露点温度（結露が発生し始める温度）も高くなり、冷たい表面に接するだけで結露が発生しやすくなるということだった。つまり、水蒸気を多く含んだ空気が温度差のあるものに触れることが結露につながるということだ。このことから結露には空気と空気が触れるものの温度差と、その空気の湿度が関わっているといえる。

5 研究のまとめ

今まで当たり前のように見てきた結露だが、調べてみるといろいろな条件が重なってできていることを知った。容器の中と外との温度差がとても重要であるということも分かった。冬の日には外の気温が低いこと、室内でストーブを付け中の気温が高いことという条件によって、窓が結露しているのだと分かった。

しかし、最近の技術では、結露しない窓というのが開発されていると知った。それは、「複層ガラス」という仕組みだった。これは、「スペーサー」と呼ばれる乾燥剤を入れた金属部材により、2枚のガラスの間に空気の間をつくる。ガラスは非常に熱を伝えやすい素材だが、ガラスとガラスの間に、ガラスより熱を伝えにくい空気を挟み込むことで、熱の移動を防ぐガラスとなっている。その為1枚ガラスより結露防止の効果があるという。

このことから、例えば、窓を冷やしておける技術があれば、外と中の温度差を減らし、結露するのを防ぐことができそうだと考えた。小学校生活最後の理科研究だったが、自分の中でいちばん気になっていた結露について調べることができてよかった。湿度についてより詳しく調べて、結露との関係をもっと詳しく調べてみたい。

6 参考資料

『04 構造と基本性能 結露と湿度』/建築工房 零

<https://zerocraft.com/design/624>

『ペアガラスでも結露は発生する？その原因と対策とは』/真空ガラス 日本板硝子株式会社

https://shinku-glass.jp/contents/condensation/doubleglazing_condensation/