

コップはどうして汗をかくのか

大津町立大津小学校 6年 砂田 卓朗

1 研究の動機

冷蔵庫で冷やしていたジュースをコップにつき、机の上に置いて宿題をしていると、コップの下に水溜まりができてプリントが濡れていた。観察すると、コップが汗をかいているように水滴が周りについており(結露)、それがコップの下に溜まっていた。その結露について詳しく調べた。

2 実験

(1) 実験1 コップに水滴がつく様子を観察する

実験1-① 水滴がつく様子を観察する

ア 方法 14.8℃に冷やした水100ccをコップに入れ、時間を追ってコップの表面を観察した。

イ 結果 下写真参照



ウ 分かったこと 10分後にくもりはピークとなったが、思っていたより水滴は少なかった。

実験1-② 水滴の重さに変化はあるのかを観察する

ア 方法 5℃と1℃の水それぞれ100ccをコップに入れ、時間ごとの重さを量った。

イ 結果 結果は下の表のようになった。

(水温5℃)

(水温1℃)

	10分後	30分後	60分後	90分後	直後	10分後	30分後	60分後	75分後	90分後	105分後
重さ	295.52g	295.40g	295.18g	295.09g	299.48g	299.83g	300.09g	300.00g	299.71g	299.50g	299.19g
増減	+0.07g	-0.12g	-0.22g	-0.09g	-	+0.35g	+0.26g	-0.09g	-0.29g	-0.21g	-0.31g

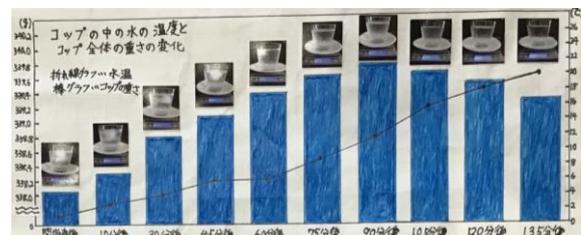
実験1-③ 水の温度とコップ全体の重さの変化を観察する

ア 方法 1℃の水に氷を入れ、水温と重さの変化を比較した。

イ 結果 右のグラフのようになった。

ウ 分かったこと 水滴の分重くなっている。

水滴はコップとその中の水以外の場所にあったもので、それがコップの表面に付着したと思われる。



実験1-④ 水とコップの表面の温度変化を観察する

ア 方法 室温28℃の部屋で1℃の水をコップに入れ観察した。

イ 結果 下の表のようになった。

	直後	10分後	30分後	45分後	60分後	75分後	90分後
水温	1℃	10.2℃	16℃	18.4℃	20.1℃	21.5℃	22.6℃
コップの表面温度	14.4℃	12℃	17.4℃	19.6℃	21.2℃	22.5℃	23.6℃
くもりの様子	くもり始め	くもっている	大きな水滴あり	とれ始め	さらにとれる	僅かに水滴	なし

ウ 分かったこと 室温とコップの表面温度の差が大きい時、くもりや水滴が付きやすい。

(2) 実験2 コップの中の液体を変えて観察する

ア 方法 1℃の①油②コーヒー③食塩水④酢酸水⑤炭酸水をコップの中に入れて観察した。

イ 結果 下の表のようになった。

①油	温度上昇が早く、水滴がほとんど付かない。
②コーヒー	食塩水より温度上昇は緩やか。水滴は食塩水より少ない。
③食塩水	水と比べ温度が上がりやすく、水滴やくもりも多く付いていた。
④酢酸水	温度が上がりやすく、水滴が長時間付いていた。
⑤炭酸水	食塩水と同様の変化だった。

ウ 分かったこと 酢酸水は温度が上がりやすく、多くの水滴が長時間付いていた。

(3) 実験3 入れ物を他の材質の物に変え観察する

ア 方法 実験1-④と同じ条件で、1℃の水を①お椀②紙コップ③プラスチック④鉄鍋に入れ温度変化と水滴の様子を観察した。

イ 結果 表面の温度が最も上がりにくかった鉄鍋に最も長い時間、多くの水滴が付いた。

ウ 分かったこと 入れ物の表面温度とまわりの空気とのギャップがあることで水滴が付いた。

(4) 水滴はどうやってできるかを観察する

コップの周りの空気が冷やされ水滴ができると予想し、水蒸気をたくさん含んだ空気を冷やすとたくさん水滴ができるのかを確かめる実験をした。

実験4-① やかんから集めた水蒸気を冷やす

ア 方法 やかんの水蒸気をペットボトルに入れ、氷水で冷やした。

イ 結果 冷やすとペットボトルの内側に水滴が付き、重さも重くなった。また、ペットボトルがへこんだ。

ウ 分かったこと 水蒸気が冷やされて水滴になることで、体積が減り重さは重くなる。

実験4-② 通常の空気を温めたり冷やしたりする

ア 方法 蓋をした空のペットボトルを温めたのち、急激に冷やした。

イ 結果 ペットボトルの内側がくもり水滴が付き、重さも微増した。

ウ 分かったこと 実験4-①と②を比較すると、前者は冷やした後に0.96g重さが増加し後者は0.04g増加したことから、集めた水蒸気量は通常の空気に含まれる水蒸気量の24倍であった。

(5) 真空なら水滴はつくのか

水滴の付かないコップが売られていることを知った。二重構造で中は真空になっているので、真空であれば水滴が発生しないのか疑問に思い実験をした。

ア 方法 真空にしたペットボトルを温めたのち、冷やした。

イ 結果 内部の様子はほぼ変わらなかった。重さの変化もなかった。

ウ 分かったこと 真空の場合は水滴が付かない。実験では僅かにくもったが、完全に空気を吸いだせなかったからだと思われる。

3 まとめ

コップ表面に「汗」が付くのは、コップ内の冷たい液体により表面が冷やされ、周りの空気も冷やされた結果、空気中に含まれていた水分が水滴になったものである。冬の寒い日、窓に水滴が付くのも、同じ現象であり、これは、水の気体が液体へ変化する状態変化だと分かった。