

水に通す物体、液体や角度、水圧の違いによる
水流の膜のでき方について

千葉県立幕張中学校
第1学年 小田 禾凜

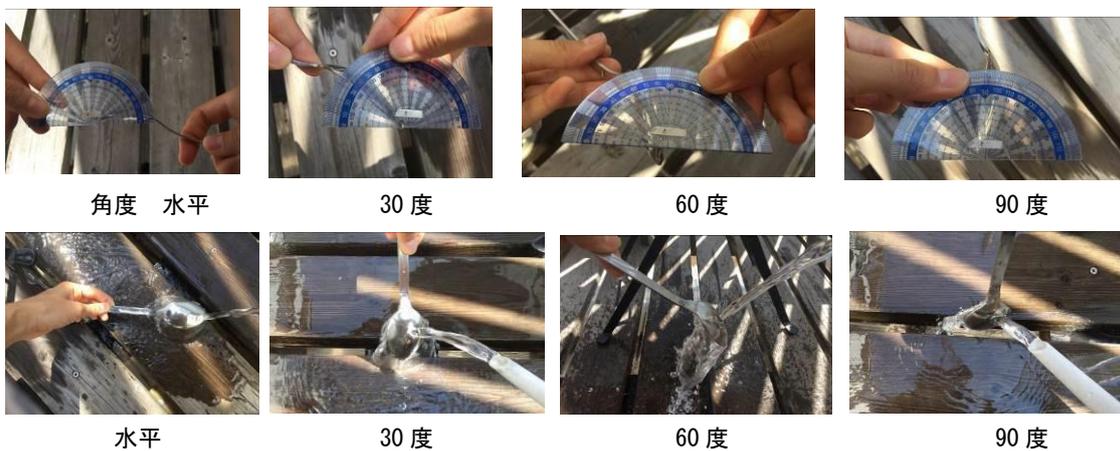
1 研究の動機や目的

小さい頃に皿洗いの手伝いでスプーンを洗ったとき、裏の部分に水を流すと膜が出来ることを知った。そのうち、水流の膜は物の形によって変わることになり、色々と条件を変えてみたらどうなるのかと疑問に思ったのがきっかけだ。条件を変えた時の水流の膜の違いを見つけ、どのような条件だと膜が出来やすいのかを調べる。

2 研究の内容と方法

(1) 角度を変えて、水流の膜のできかたを調べる

- ① 方法：分度器を使いスプーンを角度を変えて、じょうろで水を流す。水流の膜ができたなら写真を撮る。3回繰り返し、グラフに表す。
- ② 結果：膜が、全体的に大きい順に並べると、60度、30度、水平、90度の順になる。90度はあまり膜ができなかった。60度は直径が長かった。

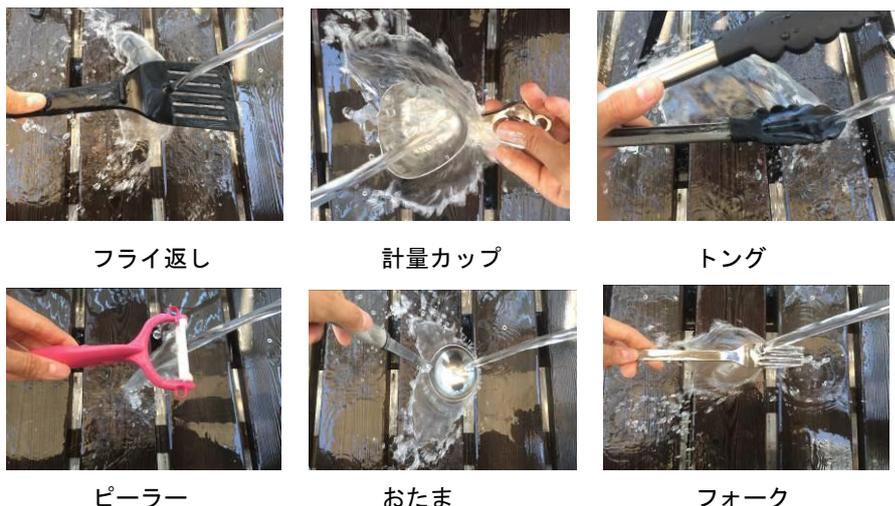


[資料1] 角度による水流の膜のでき方

- ③ 考察：90度は、水を受け取る部分が少ないため膜があまりできなかった。水平の場合、水を受け取る部分は多いが、下まで膜が広がらないため、直径が小さくなったと考えられる。60度は直角に近く、スプーンの先端部分が地面に向かっていているので、下のほうまでにも膜ができたと考えられる。

(2) スプーン以外のものでも水に通すと膜はどうなるのかを調べる

- ① 方法：フォーク・おたま・フライ返し・トング・計量カップ・ピーラーに、じょうろで水を通す。水流の膜ができれば、写真を撮る。3回繰り返し、グラフをかく。
- ② 結果：膜が全体的に大きい順に並べると、フライ返し・計量カップ・トング・ピーラー・おたま・フォークになった。フライ返しはあまり膜が出来なかった。ピーラーは丸型の膜はできなかったが、滝のような膜ができた。



〔資料2〕 道具の違いによる水流の膜の作り方

- ③ 考察：おたまは、スプーンより直径が大きく、浅いため、計量カップのように水が溜まることなく綺麗に膜ができたと考えられる。計量カップに膜ができにくかったのは、大きめの物を使ったため水を受け取る部分が深く、水が溜まってしまったことが原因だと考えられる。フライ返しは、穴から水が流れ出るのが原因だと考えられる。

(3) 粘り気のある液体で粘度を変えて、膜の作り方が変わるのかを調べる

- ① 方法：水に洗濯のりとホウ砂水の分量を変えて、粘度を変えたスライムを作る。そのスライムを流し膜ができれば、写真を撮り、グラフをかく。
- ② 結果：水 100cc 洗濯のり 50cc ホウ砂水 50 滴は膜が一切できなかった。水 50cc 洗濯のり 100cc が一番膜の直径が大きかった。水 100cc 洗濯のり 50cc は、一番水に近い液体なのに膜が特殊だった。



〔資料3〕 粘り気のある液体での水流の膜の作り方

- ③ 考察：水 100cc 洗濯のり 50cc ホウ砂水 50 滴に、膜ができなかったのはホウ砂水を多く入れたことで粘度が高まりスライム化が進み、どろどろになったのが原因と考えられる。水 100cc 洗濯のり 50cc は、洗濯のりを入れたことよってとろみが増えて、膜が出来づらくなったと考えられる。他の 2 つの共通点は、下のほうまで膜が続いていることだ。

(4) 水圧を変えてみたら膜はどうなるのかを調べる

- ① 方法：水圧をじょうろとホースを使い、普通・弱め・少し強め・強めと変える。水流の膜ができたら、写真を撮る。3 回繰り返し、グラフをかく。
- ② 結果：膜が大きい順に並べると、少し強め、普通、弱めと強めになる。普通に比べて、少し強めの方が膜は大きくなった。それに加え、普通の膜の形がドーム型に、少し強めの膜のドーム型も大きくなっていった。強めは、スプーンを通した瞬間に水が広範囲に飛び散った。弱めは、ただ水が流れる感じになった。
- ③ 考察：勢いがないと膜はできないが、強すぎると水が飛び散ってしまうため、一定の強さでないと膜はできないと考えられる。

3 研究の成果とまとめ

研究全体を通してわかったことは、全部で 4 つある。1 つ目は、角度を変えたら水平よりも膜が大きくなることだ。30 度や 60 度が全体的に膜の大きさが大きく、膜の下の方まで続いているという共通点を見つけることができた。2 つ目は、スプーン以外のものの膜は多種多様な形になることだ。特に、ピーラーの膜のでき方は予想ができなかったので良い学習になった。3 つ目は、水に近いとろみ（粘度）の液体では膜の大きさが少し小さく、適度なとろみ（粘度）では一番大きくなり、とろみ（粘度）が濃くなるにつれてまた小さくなった。4 つ目は、水圧を非常に強くすると膜が出来ず、ただ水が飛び散るとのことだ。膜は多少できると思っていたので驚いた。

4 今後の課題

今回の研究では、フォークなど穴が空いているものに水を流す際、どの部分に水を流せばよいのが難しかった。今後は、今回と同じような液体に水滴を垂らすと出来る形について観察する「クラウン」の研究をしてみたい。

5 指導と助言

水流の膜のでき方というおもしろいテーマについて、独自の方法で測定法を考え出し、一つ一つの実験の結果に対して丁寧に考察をしている点が高く評価できる。写真を毎回撮り、グラフで結果をまとめて見やすい論文になっている。

(指導教諭 曾根 和海)