

温度の違う水の移動

筑波大学附属視覚特別支援学校

山田 毅

I はじめに

本稿では、温度の違う水の移動を確認する対流実験を視覚障害のある児童が学びやすいように改良した実験を報告させていただく。改良した実験装置は、操作が簡便になり実験の本質に迫りやすくなった。

II 実験の概要

実験の困難性を少なくするために、前立教大学教授の佐々木先生が紹介してくださった網付きのPET（ポリエチレンテレフタレート）製カップ（以下カップと表記する）を利用した。これに網を付けたカップを使うことで、簡単に実験を進めることができる。網付きカップを利用する前は、アクリル板やビニルを使って蓋をする方法を用いていた。この方法では、水をこぼさないようにすることに注意を傾けてしまうため、実験の本質を追及する学習過程に影響が出てしまうことがある。網付きカップを利用するとカップを逆さにしても移動中に水が落ちず、下のカップの上にのせるだけで実験を始められる。手のひらをそのまま温度変化の観察に集中させることができる。このことにより温度の高い水は上に動き、温度の低い水は下に動いて温まっていくことを確かめられる。

III 実験の内容

実験1 （上のカップが温度の高い水の場合）

(1) 準備する物

- ・PET製カップ 容量210ml
- ・網付PET製カップ 容量210ml
- ・墨汁（洗濯で落ちるもの）
- ・20℃程度の水と45℃程度の水

(2) 目的

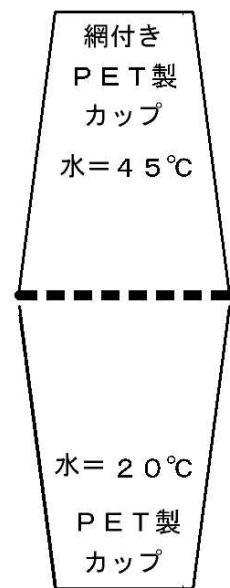
温度の高い水が上にあり、温度の低い水が下にある場合は、対流が起らないことを理解する。

(3) 方法

- ①網付きPET製カップとPET製カップを用意する。
- ②墨汁で色を付けた20℃位の水をPET製カップに入れ机の上に置く。
- ③45℃の水を入れた網付きPET製カップを用意する。
- ④図4のように45℃の水を入れた網付PET製カップを逆さまにして、墨汁を入れた20℃の水の入ったPET製カップに重ねる。
- ⑤上のカップと下のカップを手で覆い温度の変化を観察する。

(4) 結果

温度の高い水が上にある場合は、変化がないことを知る。（対流は起らない）



図－4

3 実験 2

(1) 準備する物

実験 1 と同じ

(2) 目的

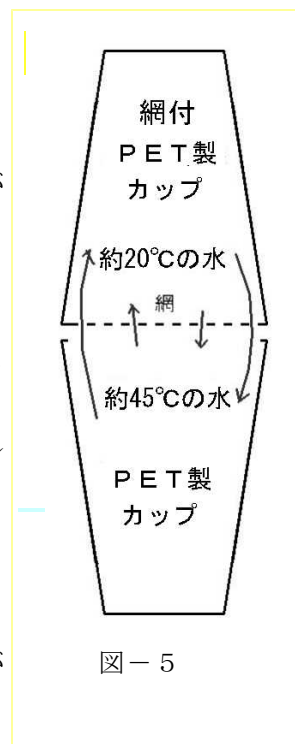
温度の高い水が下にあり、温度の低い水が上にある場合は、対流が起ることを理解する。

(3) 方法

- ① 網付きカップと網のないカップを用意する。
- ② 墨汁で色を付けた 20℃位の水を PET 製カップに入れ机の上に置く。
- ③ 45℃の水を入れた網付 PET 製カップを用意する。
- ④ 図 5 のように 45℃の水を入れた網付 PET 製カップを逆さまにして、20℃の水を入れた PET 製カップに重ねる。
- ⑤ 上のカップと下のカップを手で覆い温度の変化を観察する。

(4) 結果

温度の高い水が入っている PET 製カップは、温度が低くなり、もう一方の温度の低い水が入っている PET 製カップは、温度が上がっていくことを手で観察できる。また、弱視児童は、水を着色すると手のひらの感覚で理解し、動いていく様子を目でも観察できる。



図－5



図－6 温度の低い水を黒く着色した場合



図－7 温度の高い水を赤く着色した場合

V まとめ

今回の実験は、天気学習や熱の伝わり方などの学習に活用できる。また、点字教科書編集資料に掲載されているプラスチック容器に試験管を組み込んだ対流実験装置や直径 2mm の棒を湯で加熱して熱の伝わり方を確かめる実験などと組み合わせると、理解を深め学習効果を上げることが期待できる。

VI 謝辞

この実験で使用した逆さコップ理論と網付きカップ制作については、前立教大学教授佐々木研一先生のご指導を受けた。また、温度の異なる水の移動に関する部分では、元愛知県立名古屋盲学校（現 愛知県立大府養護学校教頭）の神田正美先生の実験からヒントをいただいた。

資料

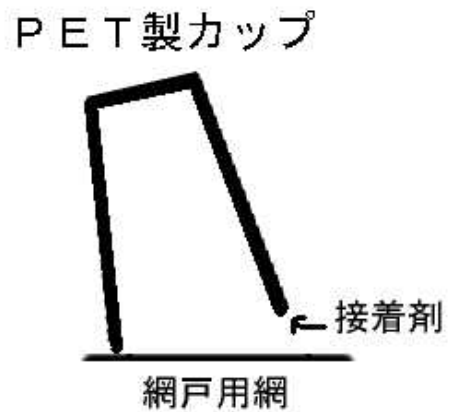
VII 参考 (PET製カップに網を付ける方法)

- (1) カップの淵にボンドを薄く塗る



図－8

- (2) 少し乾かしてから網に付ける。



図－9

- (3) 乾いたら（乾燥時間＝約1日）余計な網を切り取って調える

網付PET製カップ



図－10

