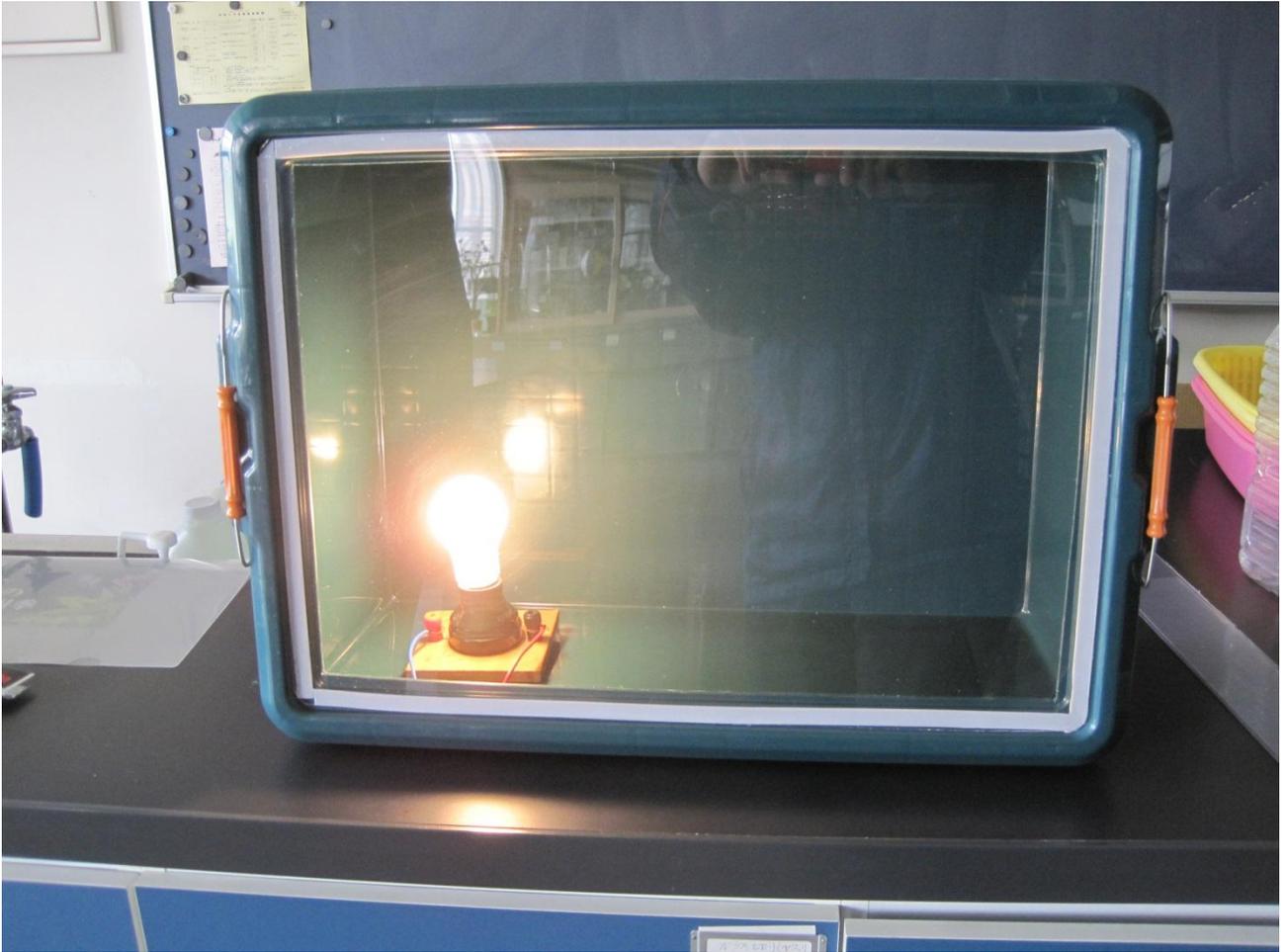


# 空気のあたたまり方実験装置



空気のあたたまり方を調べる大型実験装置です。

入れ物は、ふた付きの工具ケースです。蓋をアクリルカッターで切り抜き、そこに透明の塩ビ板を両面テープで貼り付けました。熱源は、白熱電球を使っています。

けむりは、フォグマシン(右の写真)を使います。大型になると、線香の煙をためるのも大変ですが、このフォグマシンなら、けむりを入れるのは一瞬です。しかし、けむりの濃度が濃いと、観察しにくくなります。



ところで、水や空気のあたたまり方の図の表現が、平成24年度版の教科書では、出版社によって違っているのを知っていますか。

次のページに示します。

平成24年

けいれん  
しんがんの水は、あたたかくなったところから、  
よほほうからあふれた。また、しんがんの  
下は、あたたかくなった。  
ピーポーの水もあふれた。水はあたたかくなった  
ところからあふれた。よほほうからあふれた  
水は、あたたかくなったところからあふれた。

空気は、水と同じようにねっせられた  
ところがあたたまり、温度が高くなる。  
温度の高くなった空気が上のほうへ動  
き、上のほうにあった温度のひくい空  
気が下がってくる。  
このようにして、空気は全体があた  
まってくる。

東京書籍

水は、熱したところの水が上にあがり、かわりに上の冷  
たい水が下にしずむというように、水が動くことによって、  
全体があたまります。

学校図書

空気は、水と同じように、熱したところの空気が上にあ  
がり、かわりに上の冷たい空気が下にしずむというように、  
空気が動くことによって、全体があたまります。

啓林館

水を熱すると、あたたまった部分が  
上へ動き、上にあった部分が下へ動く。  
このようなことを繰り返して、水全体が  
あたたまっていくことがわかる。

教育出版

金属 水 空気

熱せられたところからあふ  
れあたる。

熱せられたところの水や空気が上の方へ動き、上からあふ  
れあたる。

熱せられたところからあふ  
れあたる。

熱せられたところの水や空気が上の方へ動き、上からあふ  
れあたる。

こちらが現行の教科書です。

東京書籍は、ぐるっと対流しているイメージ、学校図書が入れ物にそって下降してくるイメージ、教育出版が上部から平行に下がってくるイメージ、大日本と図書と啓林館が上に上がっていくイメージでかかれています。

平成27年

大日本図書

けいれん  
しんがんの水は、あたたかくなったところから、  
よほほうからあふれた。また、しんがんの  
下は、あたたかくなった。  
ピーポーの水もあふれた。水はあたたかくなった  
ところからあふれた。よほほうからあふれた  
水は、あたたかくなったところからあふれた。

まとめ

- あたためられた水は、上に動きます。
- 水は、動きながら全体があたまっていきます。

まとめ

- あたためられた空気は、上に動きます。
- 空気は、水と同じように、動きながら全体があたまっていきます。

東京書籍

水は、熱したところの水が上にあがり、かわりに上の冷  
たい水が下にしずむというように、水が動くことによって、  
全体があたまります。

教育出版

空気は、水と同じように、熱したところの空気が上にあ  
がり、かわりに上の冷たい空気が下にしずむというように、  
空気が動くことによって、全体があたまります。

啓林館

水を熱すると、あたたまった部分が  
上へ動き、上にあった部分が下へ動く。  
このようなことを繰り返して、水全体が  
あたたまっていくことがわかる。

学校図書

金属 水 空気

熱せられたところからあふ  
れあたる。

熱せられたところの水や空気が上の方へ動き、上からあふ  
れあたる。

熱せられたところからあふ  
れあたる。

熱せられたところの水や空気が上の方へ動き、上からあふ  
れあたる。

こちらは、平成27年度から使われる教科書です。

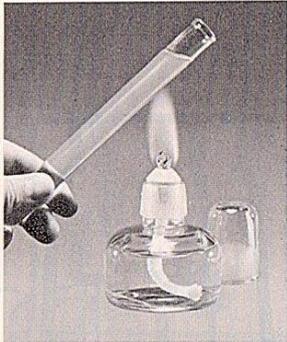
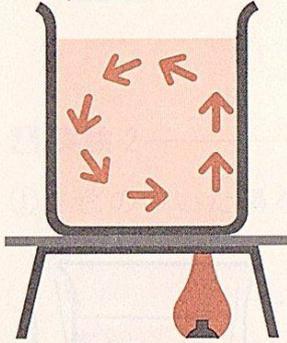
ぐるっと回って対流するイメージの図がなくなりました。

ほとどの出版社の教科書でも同じ表現の図になっています。

実際に、この空気のあたたまり方実験装置でも、ぐるっと対流する感じではありません。白熱電球で温められた空気が、はじめは勢いよく箱の上まで登っていくのですが、時間がたつにつれて、箱の中間ぐらいいまでしか上がらなくなります。上部にあたたかい空気がたまっていると考えられます。

ちなみに、次ページが昭和55年の教科書です。このころは、この内容を6年生で学習していました。

熱しているときの  
水の流れ



水の中で、下のほうにあった水は温度が高くなって上がっていく。上のほうにあった温度の低い水は下がっていく。こうして温度のちがう上下の水が入れかわるような流れができ、この結果、水全体の温度はしだいに上がっていく。このような水の流れを対流という。

**☠ 考えよう** 左の図のようにして、試験管の水を熱しても、手のところはあつくない。どうしてか。

空気のあたたまりかたも、水のあたたまりかたと似ている。空気の一部が熱せられて温度が上がると、対流が起こり、しだいに全体があたたまっていく。



空気の対流を調べる  
ストーブにせんこうを近づけ、  
けむりの動きを見る

ぐるぐる回っています。

でも、実際にはこのようにぐるぐる回ることはないですね。あたためられた水や空気が上部に移動をしてたまり、全体があたたまっていくのです。また、反対に水を強制的に冷やすことで、下部へ移動していくことを相対する現象として確かめることも有効ではないかと思います。

ここの学習では、空気の温度による密度の変化とまではいかなくとも、温度による相対的な重さという質的な変化に気づかせていくことが大切なのではないでしょうか。