# 教科書と対流学修の効果との関係の考察

## A study of the relationship between textbooks and convective study effects

香川大教育[1]　○高橋 尚志[1]，大浦 みゆき[1]

Faculty of Education, Kagawa Univ.[1], ○Naoshi Takahashi[1], Miyuki Ohura[1]

E-mail: naoshi@ed.kagawa-u.ac.jp

小学校 4 年時に対流について学ぶ。子ども達がどれほど対流とものの温まり方を理解しているのかを調べたところ、十分定着しているとは言えない結果が得られている。ビーカーの下部中央を熱したときに、ビーカーを 15 分割した断面図を示してどの部分から温まるか順番を数字で書くように問うている。Figure 1 は、小学校 5 年生および 6 年生の子ども達（N=1578）の答えた順番を示す数字を、後からトレースして矢印で図示したもので、Table 1 は Figure 1 の各回答の比率である。①は正解であり、上部がまず温まり、下部に徐々に熱が伝わっていくことを示している。まん中の部分は最初に上昇するので上向き矢印だけで示してある。②、③および⑤も何らかの回転する方向を示す矢印のイメージに引きずられたものである。④は、言うまでもなく金属の場合との混同による誤答である。驚くことに、④を選んだ子どもが半数以上であり、物質の移動を伴う対流そのものを全く理解していないことを意味している。さらに、5 年生から 6 年生に至り④を選ぶものが増えていることも重大で、4 年生の冬のあたりに学習する内容をとりあえず短期記憶としてインプットした後、半年さらに 1 年半で、急速に忘却していることを示している。熱の伝達については、回転のイメージを示す矢印が教科書に載っており、それが金属では熱の伝達、水では物質の移動を表している。児童が混乱する原因の一つに、教科書のこのような記述があることが言えよう。そういう状況を改善する手立てとして、サーモグラフィーや示温インク（サーモインク）の利用がここ最近提案されており、現行の教科書にも取扱いがなされている。もちろん可能ならば以前に比べ安価になったサーモグラフィーの利用がより直接的に熱の学習に役立つが、示温インクについては大幅に取扱量が増えている。こういった中、2020 年 4 月から指導要領の改訂に伴い新しい教科書を子ども達は使うことになる。新たに記述された部分に注目に値する改善もある。新たな教科書を使って、新たな教材も取り入れて対流の学修効果がどのように改善されるのか、注目されるところである。今回の発表では、背景として子ども達の概念調査から見えた現状と課題、現行教科書との関係、および新教科書での変更点などを報告する。

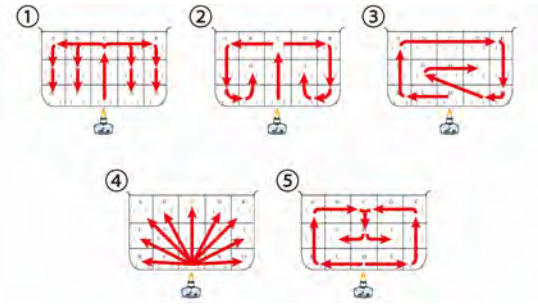


Figure 1　Typical results from survey test.

Table 1　Ratio(%) of each pattern of fig.1

| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
|---|---|---|---|---|---|
| 5th | 6.1 | 6.8 | 13.1 | 45.7 | 7.3 |
| 6th | 3.2 | 4.5 | 5.2 | 64.6 | 6.5 |
| total | 4.6 | 5.6 | 8.9 | 55.6 | 6.9 |

© 2020年 応用物理学会