

## 選択運搬作用を重視した小学校理科授業「流れる水の働き」の提案

## Proposal for the Elementary School Science Class Function of Running Water Adopting Selective Sorting

# 坂入 久美子 [1]; 久田 健一郎 [2]

# Kumiko Sakairi[1]; Ken-ichiro Hisada[2]

[1] 筑波大・教育・理; [2] 筑波大・生命環境

[1] Master's program Ed., Univ. Tsukuba; [2] Grad. School Life and Envir., Univ. Tsukuba

平成20年小学校学習指導要領第5学年理科「流水の働き」の単元に「川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあること」が新規に加えられた。この「上流では角ばった大きな石、下流では小さく丸みを帯びた石」ということは、よく知られた現象である。現在、この原因として二つの作用があると考えられている。一つは、「破碎・磨耗作用」であり、運ばれるときお互いが衝突したり、擦れあったりして、流下に伴い下流方向に石の大きさを減少させるというものである。もう一つは、「選択運搬作用」であり、より運ばれにくい大きな礫が上流に残り、小さな石が選択的に下流まで運ばれていくというものである。しかしながら小学校では、「川原の石の大きさや形の違う原因」を「破碎・磨耗作用」の考えに基づいた説明のみで行われている。すなわち、ある教科書では、「石は運ばれながら、角がけずられてだんだん小さくまわっていき、土とともに川原などにつもる。」と記述されている。いずれにせよどちらの作用が優勢であるか未だはっきりしていないのが実状である。

そこで、栃木県を流れる思川を対象河川として、「破碎・磨耗作用」と「選択運搬作用」のどちらが優勢であるのかを調査した。その結果、思川においては主に「選択運搬作用」であり、その運搬過程で、「破碎・磨耗作用」もはたらいっているという結論を得た（本連合大会で発表）。

本発表では、「川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがある」原因として、思川礫調査の結果から得られた見解「主に「選択運搬作用」で、その運搬過程で「破碎・磨耗作用」が起こる」に基づいた授業を試みた。これまで小学校でほとんど扱われてこなかった「選択運搬作用」を示すモデル実験を新たに考案し、さらに、よく知られた「破碎・磨耗作用」を示すモデル実験とあわせ、「上流と下流で石の大きさや形に違いがあるのはなぜだろうか」を課題とした授業を行った。

授業の流れは、まず、通常の川の流れでは石は運ばれていないことを水中の映像を用いて示し、「大雨のときに石が運ばれるのではないか」という予想を立てた。そこで、実際にモデルで大雨を再現し、石が運ばれる様子を観察する目的で「流水モデル実験」を行った。「大雨が降ると、大きい石ほど上流に残りやすく、小さい石ほど下流まで運ばれやすい」ことを示した。発砲スチロール板に粘土質の土を敷き、上側にサイズの違う石を置いた状態で、バケツを用い一気に水を流し、サイズにより石の流れやすさに違いがあることを観察できる実験にした。さらに、その運ばれていく過程で起こっていることを調べる目的で「ペットボトル実験」を行った。ここでは「石同士がぶつかり合い、削られたり割れたりして小さく丸くなる」ことを示すため、ペットボトルに砕いたレンガを振ることで、レンガが丸くなることを観察できる実験を行った。二つの実験を行い、「川の上流と下流によって石の大きさや形に違いがあるのはなぜだろうか。」という学習課題に対する結論を求めた。

授業実践は小学校5年生1クラス31名を対象に90分間で行った。授業後のアンケート調査により、「選択運搬作用」がよくわかったと回答した児童は、30名であり、児童にとってこれまで扱われてこなかった選択運搬作用による説明でも十分に受け入れやすいことがわかった。また、「両作用のはたらきがあること」に関しては、よくわかったと27名の児童が答えた。今回示したモデル実験を用い、小学生に対してもより実際の河川に近い、両作用のはたらきを示すことができた。