

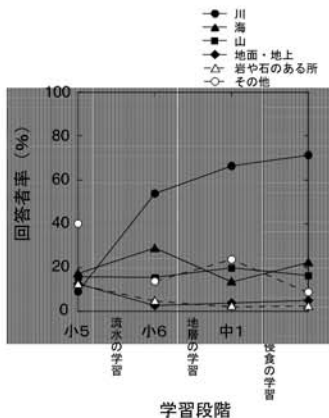
砂は川で削られてできる？ -理科の授業で獲得される誤った理解-

1. 上流の礫が大きくて、下流の礫が小さいのは、上流と下流における流水の水理学的エネルギーの違いによるためである。

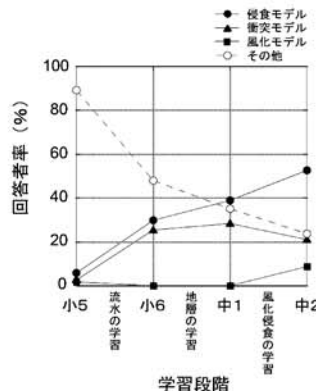
小学校第5学年の流水の働きの学習においては、河川の上流では礫が大きく、角張っているのに対して、下流では礫が小さく、丸みがあることを学習する。礫が上流で角張っていて、下流で丸みがあるのは、礫の運搬にともなう円磨によるが、上流の礫が大きくて、下流の礫が小さいのは、上流と下流における流水の水理学的エネルギーの違いで説明できる(廣木, 2019)。上流は河床勾配が大きいいため、流水の水理学的エネルギーが高く、礫のような大きな碎屑粒子が運搬・堆積する。一方、下流は河床勾配が小さいため、流水の水理学的エネルギーが低く、大きな礫は運搬されて来ることができない。そこで、下流では砂や小さな礫が堆積するのである。

2. 小学生は流水の働きの学習によって、砂は川で削られてできると考えるようになる。

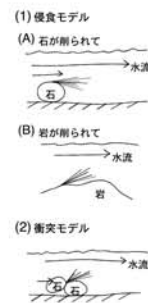
現行の教科書では、上流の礫が大きくて、下流の礫が小さいのは、礫が運搬される間に円磨されることにより小さくなるためと説明されている。教科書のそのような記述は問題である。実際に、小学校第5学年の流水の働きの学習後に、半数以上の児童が、砂は河川の流水による礫や河床の侵食、もしくは、礫の運搬時の衝突によって形成されると考えるようになる(廣木ほか, 2011)。



「砂はどこでできますか？」



「砂はどのようにしてできますか？」



児童が考える
砂の形成モデル

3. 砂は、山で、岩石の風化によって形成される。

礫・砂・泥の多くは岩石の風化によって形成される(廣木ほか, 2016)。風化によって形成された礫・砂・泥は地すべりや土石流によって河川にもたらされ、その後、河川の流水によって運搬される。河川の河床勾配は下流に向かって減少するため、水理学的エネルギーも減少していく。そこで、流水によって運搬される粒子の大きさは、下流に行くにしたがって、より小さくなる。そこで、上流の礫は大きくて、下流の礫は小さいのである。



岩石の風化でできた砂(真砂)

<参考文献>

- 廣木義久・山崎 聡・平田豊誠(2011):砂の形成に関する小・中・大学生の理解と風化学習における問題点. 理科教育学研究, 52/1, 47-56.
 廣木義久・藤井宏明・平田豊誠(2016):中学生に岩石の風化作用による土砂形成を理解させるための土に関する授業-花崗岩の風化物(マサ)を使用して-. 地学教育, 68/3, 119-128.
 廣木義久(2019):ユールストロームダイアグラム-流水による碎屑物からなる地層の形成の理解-. 地学教育, 71/3, 97-107.