

研修
テーマ

5年「流れる水のはたらき」

6年「大地のつくりと土地の変化」野外実験

今回は、小学校の教師が教えるのが難しく、実験・観察がやりにくいと感じている地学領域の単元の中から、5年生「流れる水のはたらき」、6年生「地層のでき方とつくり」の研修を行いました。

校庭で意外と簡単にできるダイナミックな野外実験（流水実験）を通して、子どもが流れる水の働きと地層の形成や構造との関わりについて考えていく問題解決学習のプロセスをみんなで考えました。

■地学領域の内容は教えにくい？

杉澤先生が小学校の教師を対象に、教えることが難しいと感じている理科単元のアンケート調査を実施されました。その結果は、上位から

6年「大地のつくりと変化」

5年「流れる水のはたらき」

6年「月と太陽」

4年「月と星」

そうだ！そうだ！
その通り！！

いやいや、なかなか
楽しい学習だよ！！

みなさんは、どうですか？

という結果だったそうです。地学領域の内容ばかりですね。なぜでしょう。

<考えられる要因>

- ・子どもの周りには、まだまだ身近な自然が残っているにもかかわらず、理科の授業の中で自然を活かした実験・観察が十分に展開されていない。
- ・生活空間や時間と対象物とのスケールの隔たりが大きい。
- ・活動時間や活動費用の制約—現地観察に出かけにくい。
- ・安全の確保が難しい。
- ・教師自身の自然離れ、野外活動離れから、野外実験や野外観察に難しさや戸惑いを感じている教師が多い。

加えて、実験・観察の目的と方法の意味付け、実験・観察の結果を関連付けて科学概念を形成する探究のプロセスが明らかにされていないからでもあると考えられます。

■本研修開始！ 流水・堆積実験とは・・・

○現行の小学校理科では、**流水の働きを5年生**で、**地層のでき方とつくりを6年生**で学習します。

↓
河川の3つの作用

「浸食」「運搬」「堆積」

これらの働きと地形とを関連付けて推論

↓
流れる水の働きと分級作用（運搬又は堆積）

これらと地層の形成を結びつけて推論

○岩石が風化や浸食によって壊されて^{さいせつぶつ}碎屑物になります。それらが川の流れによって運ばれ（運搬）、湖や海に流れ込んで堆積します。堆積物が海に流れ込んで積もって地層が出来ます。洪水などにより運搬された土砂は、粒径に応じて大粒径ほど上流で堆積し、小粒径ほど下流へ運搬されるという、いわゆる土砂の分級作用を受けます。一般には、流れの速い上流～中流では浸食・運搬がさかんで、流れの遅い下流～河口では堆積がさかんです。

集中豪雨などで洪水が起きると、川は大きな石も運べるほどの運搬力を持ちます。大量の土砂を運搬し、短期間に深く浸食します。洪水後は川の流路が変わったり、地形が変わったりすることもあります。

○今回は、流れる水の働きと地層のでき方やつくりを一度に行う実験のやり方を紹介して頂きました。5年生では流速の変化や上流から河口までの川の様子を丁寧に観察することを主として、6年生では、5年生の復習を兼ねながら堆積盆の内部を詳しく観察することを中心に実験しました。

■野外に出て、実験準備！



実験方法を確認して、いよいよ野外へ

<準備物>土の山・・・緩い傾斜で水を流し続けられる場所が最適、水道水が出るホース、土（バケツ2～3杯の小石・砂・泥）、スコップやくわ、つまようじや竹ひごに旗を付けた物や色の付いた棒、定規、チョーク、おがくず、カラーサンドなど

①参加者全員で、川のように曲がったところのある溝をつける。



今回は、土で山を作るのではなく、校庭の隅の緩やかな傾斜部分に溝を掘って川を作り、河口部分に穴（堆積盆）を掘って準備完了！



小石や砂、泥の混ざったものをバケツに2～3杯準備しておくとうい。



湖となる大きな穴

実験結果を予想し、自分たちで作った川をクラス全員で見ながら、学習できる場所の設定が望ましい。

■いよいよ実験開始！

②小石・砂・泥が混ざった土の上から少しずつ水を流し、水が流れる川の様子や地面の変化を観察する。

盛り上げた土がどんどん流されていく様子がよく分かる。



最初は掘られた所を流れていた水が・・・



曲がった部分に堆積したことで、水があふれ出し、新たな水路を作り始めた。川が氾濫する様子が手に取るように分かる。



外側に立てていた竹ひごが、浸食作用によって倒れていく様子がよく分かる。

盛り上げていた土はいつの間にかほとんどなくなり、大きめの石だけが残されていた。



水を流し続ける（30～40分）ことで、より自然の川の様子が再現でき、刻一刻と変わっていく土地の変化がとてもよく分かった。また、クラス全員で観察できること、変化していく様子がリアルタイムで実感できることがこの実験の価値だと納得できた。

■水を止めて、堆積盆の観察！

③湖の水をくみだして、湖に積もった土や砂の様子を観察する。



湖には土砂がいっぱい溜まっていて、運搬、堆積作用が実感できる。

砂をたくさん流すと、よりはっきりと地層のでき方が分かる。



透明パイプを差し込んで、ボーリング調査の要領で地層の観察をしたが、土が流れ出て分かりにくかった。

■参加者の感想から、今日の研修を振り返ります。

- ・ 流れる水の働きの実験方法について、実際に行うことで実験を見通すことができた。つまようじや小石、砂、土を混ぜたものを使うタイミング、一定の水量をホースで長い時間流す大切さなど新しい発見がたくさんあった。
- ・ 流れる水の働きで川の流れの実験をこんなふうにゆっくりしたことがなかったので、新しい発見があった。ずっと一定の水量で流し続けることで、川の内側の砂が溜まっていくこともよく分かった。
- ・ 学校の中の少し高いちょっとしたスペースがあればできる実験で流れる水の働きがよく分かった。水を流しながら子どもに意見を言わせることもできると思った。子どもに実験のどこを見させるのか視点をはっきり持たせておくこと、どんな記録をさせるかなど、教師が明確にしておく必要があると思った。
- ・ 砂場でその砂を使って山を作って実験をすると、水を流すとすぐに削られてしまっあつという間に実験が終わってしまった。固い土と緩やかな斜面がいいと分かった。
- ・ ホースの流水を利用するなど、ほんのちょっと工夫をするだけでよい実験になることが分かった。
- ・ 流れる水の働きは何度やっても毎回結果も違うし、思うようにできなかつたが、今日のようにホースを使って実験をすれば、安定するのかなあと思った。
- ・ 教科書の写真や教室での実験だけでなく、実際に外で川を作って実験するとすごくよく分かるなあと実感した。特に水を止めた後に、たまっている所や削られている所を実際に触ることができるのがすごくいいと思った。
- ・ 流水・体積実験時の勾配、地面の硬さ、水量、時間、供給物など、これまですべてが違っていただけに気付くことができた。砂場で実験することが多かったが、なかなかはっきりした結果が現れなかつた。時間を十分かけることで、様々な変化が起こり、自然現象と思考が結びつくことを体験できた。
- ・ 中学校で授業をしていて、川の流れや川のでき方などは全くと言っていいほど触れずに地層の学習になるので、実際に実験をさせていただき、小学校での学習を知ることができた。中学校の学習に役立てることができると思う。(郡山の理科部会の参加で小学校6名、中学校4名の先生方が来られました。)