

地域(多摩川中流域)の自然を 教材化に生かした理科教育

— 4年「流れる水のはたらき」の実践を通して —

1982年

花岡紀子

府中市立本宿小学校教諭
(前, 府中市立住吉小学校教諭)

目 次

I 研究主題設定の理由	1
II 研究のねらい	1
III 研究の内容と方法	1
1. 多摩川の教材化について	1
(1) 多摩川の教材化の利点	1
ア 地域的特性	1
イ 府中市の児童の実態	2
ウ 指導上の安全性	2
2. 指導計画及びその実践と考察	2
(1) 指導事例1 4年「流れる水のはたらき」(多摩川を活用した指導事例)	2
ア 単元の目標	2
イ 教材化の工夫	2
ウ 指導計画	3
エ 展開例	3
オ 考察	5
(2) 指導事例2 4年「流れる水のはたらき」 (校内の流水実験場を活用した指導事例)	6
ア 単元の目標	6
イ 教材化の工夫	6
ウ 指導計画	7
エ 展開例	7
オ 考察	8
IV 研究のまとめと今後の課題	9

地域の自然を教材化に生かした理科教育 ——4年 「流れる水のはたらき」の実践を通して——

東京都府中市立本宿小学校 花岡紀子

I 研究主題設定の理由

府中市の南を流れる多摩川を教材化することによって、児童が主体的に地域の自然に働きかけ、その中から問題を見つけ出し、解決していくことができる。この学習を通して地域の自然についての理解と自然から学びとる喜びを味わうことができる。しかし、これまで、理科の学習において、多摩川が近くにありながら、多摩川の自然環境を十分教材として生かしていない実情にある。そこで、4年「流れる水のはたらき」に的をしぼり、次のようなねらいをもって研究を進めることにした。

II 研究のねらい

府中市を流れる多摩川の教材化を図る。

市内における現地学習の適地を調査し、多摩川の教材化を図り、「流れる水のはたらき」の現地学習を効果的に行うための指導法を工夫する。

- 学習に適した現地調査をして、適切な教材化を図る。
- 現地学習における学習効果を上げるための指導の工夫

III 研究の内容と方法

1. 多摩川の教材について

府中市は、武蔵野台地の南西の端部に位置し、その南西側は、すべて北西から南東に流れる多摩川に接している。本市付近の多摩川は、中流域にあたり、川原の広がり、流路など「流れる水のはたらき」の学習に適している場所が、数ヶ所見られる。

(1) 多摩川の教材化の利点

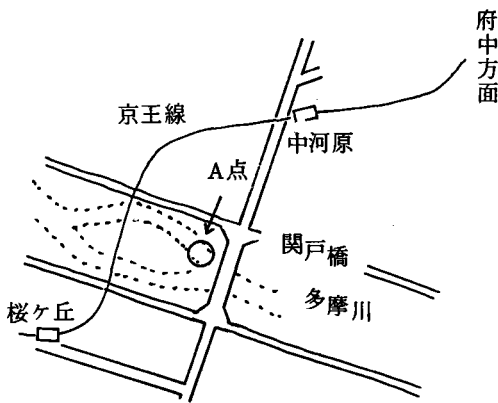
ア 地域的特性

- 市内の交通がよく発達し、そのため、多摩川から比較的離れている学校でも、短時間で現地に行くことができる。
- 教材化を図った地点の川の特徴として、川幅、水量、川原の広がり、崖、流路、中州の発達などをあげることができる。このことから、児童にとって観察や実験がしやすい条件が整っている。

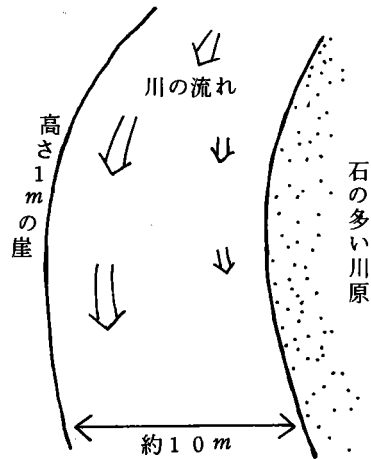
るといえる。

- ・指導事例1で現地学習した川は、次の図に示す通り関戸橋付近である。また、この地点では、関戸橋の上から、川の流れの全体の様子をとらえることができる。

(図1) <現地学習の場所>



(図2) <A点の川の様子>



イ 府中市の児童の実態

地理的条件から多摩川は本地域に住む児童と深い関わりを持っており、休日の水遊び、釣り、川原でのレクリエーション、サイクリングロードの活用など、四季を問わず児童の生活の場になっている。

ウ 指導上の安全性

現地学習を実施した関戸橋付近の川幅は、約10mで、深さは、最も深い所でも子どもの股下ぐらいまでである。流速もそれほど速くなく、児童が中に入って自由に実験することができる。また、川原が広く、回りには見通しを防げる草木もなく、広い範囲を見わたすことができ、児童の安全管理に関する指導が徹底しやすい。

2. 指導計画及びその実践と考察

(1) 指導事例1 4年 「流れる水のはたらき」(多摩川を活用した指導事例)

ア 単元の目標

雨水が地面を流れる様子や川原、川岸の様子を調べ、流れる水のはたらきに関心をもたせるとともに、流れる水が土地を削ったり、石、砂、土などを流したり積もらせたりするはたらきがあることを理解させる。また土地の変化と流れの速さや水の量とを関係づけて水のはたらきを理解させる。

イ 教材化の工夫

- ・ 第一次では、模型実験を主とし、流れる水に興味関心をいだかせる指導を重視した。
- ・ 教材化を図る場所の選定に当たっては、削る・運ぶ・積もらせる等の流れる水のはたらきが観

察実験を通して学習しやすい条件を満たす様に留意した。

- ・ 流れる水のはたらきを調べる観察実験の方法については一人一人に工夫させた。その主な方法は、次の通りであり、これらを基にして学習を展開した。

(ア) 川の観察に関する方法 プラスチック製丸底水そうで川の底の様子を見る。

(イ) 川の流れる速さに関する方法 石(大・中・小)が流れる様子を見る。タオル、板、ビニール袋、捕中網を水に入れ、流れる水の手ごたえを見る。水の中で流れに対しバットを振ってみる。ばねばかりで水の力を測る。

ウ 指導計画(13時間扱い)

第一次 雨水の流れ(4時間)

- ・ 雨後の校庭の様子から雨水のはたらきを予想する。
- ・ 予想したことを模型実験により確かめる。

第二次 川の水の流れ(6時間)

- ・ 川で行う観察実験の計画を立てる。
- ・ 川全体の観察や川の中での観察実験を通して流れる水のはたらきをとらえさせる(現地学習)
- ・ 現地で学習したことを記録用紙にまとめる。

第三次 流れる水のはたらき(3時間)

- ・ 現地学習での観察実験の結果をまとめ発表する。
- ・ 川のはたらきについてまとめる。

エ 展開例 川の水の流れの現地学習について(第二次2/6~5/6)

本時の目標

橋の上から川全体を観察したり、川の中で流れる水にはたらきかけたりしながら、流れる水のはたらきをとらえる。

展 開

指 導 内 容	児 童 の 活 動	留 意 点
<p>○橋の上から川全体を観察させる。</p> <p>○川の水のはたらきを調べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 川の水の速さについて調べさせる。 • 川の水の流れる強さについて調べさせる。 <p>○川の深さと水の流れる速さや強さとの関係を考えながら水のはたらきについてまとめさせる。</p>	<p>○橋の上から川全体を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • まっすぐ流れているところやカーブしているところがある。 • 川原になっているところや草がたくさん生えているところがある。 <p>○川の流れの速さに関する主な活動</p> <ul style="list-style-type: none"> • 次のようなものを流して流れる速さを調べる。 風船、ピンポン玉、ビーチボール板切れ、粘土板、うき、発泡スチロール、おがくず。 <p>○川の水の流れる強さに関する主な活動。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 水そうで砂や小石を流している川底の様子を見る。 • 板の上に石を（大・中・小）のをせ川の中に入れて流れる様子を見る。 • タオルやビニール袋を川の中に入れて、引っ張り、手ごたえをみる。 • ばねばかりで流れる水の力を測る。 <p>○観察や実験でわかったことを発表しもう一度確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • カーブの外側の流れが速いことを風船を流すことによって確かめる。 • カーブの外側の流れが強いことを2人で両端を持ったタオルを水中に入れ、手ごたえで確かめる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 模型実験を思いうかべながら蛇行している様子などを観察させる。 • 観察実験地点を確認させる。 • 川が適度にカーブしているところで、カーブの内側と外側の水の速さや強さを調べさせる。 • ひざより深いところには入らないよう注意する。 • 友達の実験方法で良い点は自分の実験に取り入れさせる。 • 川のはたらきについて共通理解したことをもう一度代表者に再実験させ確かめる。 • 川の深さを測定し、水の流れる速さや強さとの関係を考え、確かめさせる。

オ 考 察

(ア) 児童が行った主な実験方法

流れる水のはたらきを調べるために、児童が工夫した観察実験の用具や方法は、次の通りである。

⑦ 川の流れる速さに関する主な方法

カーブの外側と内側に物を流す。

- ①風船 ②ピンポン玉 ③テニスボール ④ビーチボール ⑤つりのうき ⑥木の葉舟
⑦板切れ ⑧粘土板 ⑨ビニール袋 ⑩おもちゃのタイヤ ⑪せみのぬけがら ⑫発泡スチロール ⑬おがくず ⑭削りかす

⑧ 川の流れる強さに関する主な方法

- ① 川に入り、足に受ける水の押す力を体感でとらえる。
② 川底の石をどけて、石の下の小石や砂の流され方を観察する。
③ 川底で石を転がし、転がる様子を観察する。
④ 板の上にいろいろな大きさの石をのせ、川の水に流される様子を観察する。
⑤ 物を水の中に入れ、引っぱられたり、押されたりする手ごたえで水の強さを調べる。
① タオル ② ハンカチ ③ ビニール袋 ④ 大きな布切れ ⑤ 板切れ ⑥ 粘土板 ⑦ 捕虫網
⑥ 水の中でバットを振り、水の低抗を感じとる。
⑦ バネばかりで流れる水の力を測る。

(イ) 川の流れに関する主な児童の活動

⑦ 川の流れる速さに関する主な児童の活動について

- 風船やビーチボールは、形が大きく色も彩やかであり、遠くから見てもはっきり識別しやすいため、これらを用いた児童の活動が最も活発であった。
- しかし、これらは、形が大きく軽いため空気抵抗を受けやすく、水の流れよりも遅くなり、しかも風の強いところでは、風に吹き流されるという欠点がある。
- 風の影響を受けずに、水の流れと同じ速さで流れる方法としては
① 水の中に半分以上沈みながら流れるもの（板やつりのうき）
② 風の影響をあまり受けずにすむ小さなもの（おがくず、削りかす、砕いた発泡スチロール）を活用した。
①の方法では、板に色をつけたり、うきを大きくするとさらによい。②の方法では回収がむずかしく苦勞した。
- あるグループでは、板を流しながら数を逐え、およその流れる時間を計り、水の流れの速さを出している。児童の記録より……「カーブの内側では、37秒ぐらいで、まん中は20秒ぐらいだった。カーブの外側は流れが速く、板を拾うのに精一杯だった。」と書か

れている。このように速さを定量的にとらえようとしていることがうかがわれる。

④ 川の流れの強さに関する主な児童の活動について

- 川の流れの強さを川底で流れている砂や小石の流れ方からとらえることができた。箱めがねや水そうで「カーブの外側の石をどかすと一瞬のうちに濁って砂や小石がどんどん流され」また「カーブの内側の流れの遅いところでは砂しか流れない」ことを観察することができた。このように、流れる水の強さを視覚的にとらえさせる用具としては、箱めがねよりも、軽くて、底の丸い丸底水そうの方がより効果があった。
- 川の流れの強さを体感としてとらえるためには、タオルを活用した方法と粘土板を活用した方法が最も効果があった。タオルの両端を二人で持って水の流れの中に入れると、水の強さを体感でとらえるだけでなく、水の強さによってタオルのふくらみ具合や、タオルを引っ張る児童の様子から、回りの児童にも水の強さがよくわかった。また、粘土板を足に立てかけ、流れる水の力を受ける方法は、一人で手軽にできる利点がある。
- あるグループは、ビニール袋に受ける流れる水の強さをばねばかりを活用して測定した。このように流れる水の強さを定量的にとらえると、場所によって異なる強さを体感だけでなく、およその数字でとらえ、比較することが可能となる。

(ウ) まとめ

- 多摩川を教材化することにより、児童は、流れる水に対して様々なはたらきかけの方法を工夫し、模型実験以上に一人一人が、意欲的に学習に取り組むことができた。
- 実践した場所は、川の規模、流れの速さ、川の深さ、カーブの具合が、「流れる川の水のはたらき」の学習に適しており、児童が考えた観察実験はすべて行われ、いずれの観察実験方法からも、川の水のはたらきについてよい結果が得られた。
- 初めに約10分間、自由に水遊びを行わせたが、児童はいつの間にか自分の計画に従って、流れる川の水にはたらきかけていた。これは模型実験及びテレビを利用した学習で流れる水に対して十分興味関心が高まっていたためと考える。

(2) 指導事例2 4年「流れる水のはたらき」(校内の流水実験場を活用した指導事例)

ア 単元の目標 略(指導事例1と同じ)

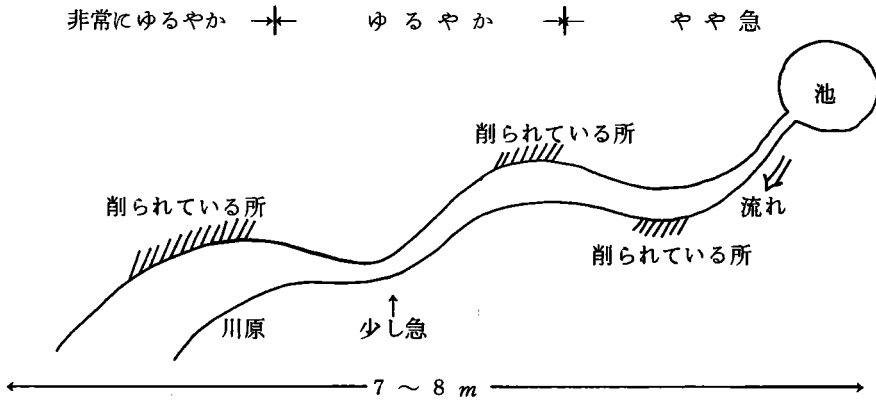
イ 教材化の工夫

川に行けない場合を想定して、流水実験場を活用した授業計画を立てた。

- 流水実験場は、校庭のすみに、関東ローム層の土で筑山を作り、児童が随時、ミニ川を作って、川の水のはたらきが、実験できる様に工夫した。また、その規模は、一度に一学級程度の児童が観察できる広さとした。
- 川のはたらきに関する課題追求の過程で、児童自身が工夫して、川を作りかえ、実験しながら課題を解決できる様に工夫した。

流水実験場を活用したミニ川は次の図の通りである。

(図3) <流水実験場におけるミニ川>



ウ 指導計画 (11時間扱い)

第一次 雨水の流れ(4時間)

- テレビを見て、雨水が流れたときの地面の様子をとらえる。
- 校庭に水を流して、小石、砂などの流れ方や、地面の様子を調べ、川の流れについて予想する。

第二次 川の水の流れとはたらき(4時間)

- 資料を見たり、雨水の流れと比較したりしながら流水実験を行い、流れる水のはたらきをとらえる。

第三次 流れる水のはたらき(3時間)

- テレビを見て、川の水のはたらきをとらえる。
- 流れる水のはたらきについてまとめる。

エ 展開例 校庭における流水実験(第二次 3/4 ~ 4/4)

本時のねらい 流水実験を通して、予想した流れる水のはたらきについて確かめる。

展 開

指 導 内 容	児 童 の 活 動	留 意 点
<p>○前時で考えた実験内容を確認させる。</p> <p>○模型を使って流水実験をさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れの速さについて調べさせる。 ・流れの強さについて調べさせる。 <p>○観察したことや実験結果を発表させる。</p> <p>○流れる水のはたらきを確かめさせる。</p> <p>○流れの速さと力の関係について考えさせる。</p> <p>○川の水のはたらきについて、まとめさせる。</p>	<p>○実験の方法や内容を確かめあう。</p> <p>○グループごとに用意した方法で実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな物を流して流れる速さを調べる。 ・物の流される様子や手ごたえから流れの強さを調べる。 <p>○観察したことや実験結果を発表しあう。</p> <p>○演示実験（カラーサンドを流す）を見て、流れる水のはたらきについて考える。</p> <p>○雨水の流れについて、思い起こしたり、川の資料をみたりしながら、川の水のはたらきについて理解する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・流す物には、発泡スチロール・浮き・おがくずなどが考えられる。 ・流れる水が、砂や土を削る・運ぶ・積もらせるなどの水的作用を中心に観察し、発表させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・多摩川の水のはたらきに関する写真を用意する。

オ 考 察

(ア) 教材化の工夫について

真っすぐに流れているところや、曲っているところ、また急なところやゆるやかな所というように、一目で川の上流の様子から下流の様子まで観察できる様に、流水実験場を工夫して作った。また、築山の土には関東ローム層の土を利用した。この土は小さな粒子や粒の荒い土が含まれていて、水に運ばれる土の堆積作用が学習しやすい。

(イ) 児童の活動について

① 川の流れの速さについて

発泡スチロールを2ついっしょに流しても、結局は、流れの速い方へと流れてしまうので2つくっついてしまう。そこで、プールのコースツープのようなものがあるとよい。

② 川の流れの強さについて

川底にえんぴつを立てて見て、たおれるか、たおれないかの実験をした児童もいたが、多

くの児童は、小石を置いて、どれくらい流れてしまうかという実験方法をして流れる水の強さを調べた。

(ウ) まとめ

校内における流水実験場を利用して「流れる水のはたらき」の単元について学習することはできる。(流水実験場で作ったミニ川は、川幅が10cmぐらいで、川幅が狭かったので30cmぐらいにする必要があると思。しかし、そうすると今度は、水の流れる量が多いので、太い水道管を用いなくてはならない。)

しかし、指導事例1の多摩川における現場学習のように、川の水のはたらきを体感でとらえたり、直接川に働きかけて自然から学びとる「流れる水のはたらき」の学習を展開することはできない。(流水実験場でも、かなり、流れる水のはたらきについて観察することができる。しかし、本当の川の水のはたらきと関係付けて考えている児童は少ない。)従って、学校の事情により、川での学習が困難な場合、遠足等の機会を利用して川の学習をしたり、川の様子のスライドや「川の水のはたらき」のテレビを活用して、「流れる水のはたらき」の学習を補う必要がある。

IV 研究のまとめと今後の課題

「流れる水のはたらき」に関する効果的な指導のあり方を、多摩川の教材化を図り、現地学習や校内の流水実験場での学習を通して研究した。

校内の流水実験場での学習でも「流れる水のはたらき」について、モデル化した実験で学習し、指導のねらいを達成することはできるが、川での学習でみられたように、児童が直接自然にはたらきかけながら、体感で「流れる水のはたらき」をとらえる学習を展開することはできない。従って指導事例1で示したように、できるだけ多摩川の教材化の工夫を図り、川での現地学習を重視したい。

今後、さらに多摩川の教材化のあり方について、事例研究を重ね、望ましい指導のあり方を究明しなければならない。また、年間を通した多摩川の様子のスライドを作成し、学習指導に役立てたい。