

「思考力」を育むための理科指導の在り方

—ICT を取り入れた授業実践より—

小千谷市立東小千谷小学校 竹田道則

1 はじめに

本稿は、理科における子どもの「思考力」を育むための指導の在り方について、ICT 活用を視点にまとめたものである。学習指導要領では、「思考力」を「言語を手がかりとしながら論理的に思考する力」と定義している。本稿では、この定義に示される力（思考力）を「科学的思考力」と定義することとした。

2 科学的思考力について

学習指導要領には、各学年で中心的に育成される問題解決の能力（第3学年から順に比較、関係付け、条件制御、推論）が示されている。加えて、下の学年で育成される問題解決の能力は、上の学年で育成される問題解決の能力の基盤となるものとされている。また、「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料（小学校理科）」では、科学的な思考・表現の評価の観点の趣旨として、「自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、推論したりして調べることによって得られた結果を考察し表現して、問題を解決している」こととあり、問題解決の能力が科学的な思考力の要素であると捉えることができる（図1）。

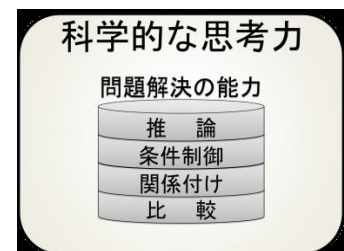


図1:科学的な思考力の捉え

以上のことから、本実践では、問題解決の能力の基盤となる「比較」の力に着目し、これらの力の育成により、問題解決の能力の向上、そして科学的な思考力を育むことをねらった。

3 ICT の利用について

ICT を利用した教育の効果にかかわる先例を見ると、英国の調査等においては、ICT の利用により、子どもたちの学習意欲等が高まることが明らかにされている。

日本においても、ICT 利用による子どもの学力向上、及び子どもが主体的な学習をすることによる学力の向上について、各種の調査研究が行われている。それらの調査研究によれば、ICT 利用による教育効果を期待できる指導場面は多数あることが判明している。

このことから、学校教育における ICT 利用は、基礎となる学力と新しい能力の両方を求める社会の要請に応えるものでもあると言える。

しかし、学校現場に目を向けると、ICT 利用がなかなか進んでいないのが現状であり、指導に当たる教師間の格差は広がるという指摘もある。ICT 利用の面からすると、デジタルカメラやプロジェクター等は、最も普及し、あまり抵抗感なく使用されている。その普及率の高さ、使用のしやすさから授業改善の起爆剤としての可能性が秘められているのではないかと考える。

そこで本実践は、これらの普及率の高い機器を普段の授業に取り入れていく。

4 実践の視点

本実践は、小学校5年生の児童を対象として行った。子どもの「科学的思考力」を育てるために、ICT を利用した授業実践を行い、子どもの発話記録から「思考力」がどのようににはたらいっていたかを考察した。

5 実践の実際

(1) 教師の ICT 利用から

- ① 単元名「雲と天気の変化」
- ② 実践の実際と考察

天気の変化のきまりを考えたときのことである。日本の東西3地点（長崎市、新潟市、仙台市）の3日分の空の写真を提示し、それらを比較していった。以下に子どもの発話記録を示す。

T1：9枚の写真を比べて、気付いたことを出し合おう。

P1：場所が違うね。

P2：長崎と新潟、宮城・・・。

T2：長崎と宮城の位置って分かる？

P3：分かるよ。確か長崎って九州。

P4：分からない。九州って何？

(ここで、長崎、新潟、宮城の位置を、日本地図を使って確認)

P5：なんか順番になっている気がする。★

T3：順番ってどういうことか分かる？

P6：分かるよ。例えば長崎の天気が、雨→くもり→晴れのようになっているということ。★

P7：確かにそうだけど、違うと思うよ。長崎→新潟→宮城の順に変わっていくっていうこと。

P8：雨が移っていったということかな。★

P9：雨が動いているみたい。★

T3：今、雨が動いているって話が出ているけれど、どういうことなの？説明できる？

P10：斜め。

P11：(並べた写真を指さしながら) ほら、斜め。

PP：おー。本当だ。確かに斜めになっている。★

P12：僕は、左から右に動いていると思う。★

T4：左から右って？

P13：だから・・・日本地図に天気を書き込んでみたんだけど、ほらこんなふうに(地図を示しながら)左から右に動いているでしょ。★

T5：天気の変化に何かきまりがありそうだね。

P14：左から右だ！★

PP：(納得している様子)

このやりとりは、写真を一枚ずつスクリーンに拡大提示しながら行った。すると子どもは、すぐに変化の規則性に気付いた。そして、天気の変化のきまりの理解につながる★のような言葉も数多く聞かれた。

これらは、ICT 利用により、学習への意欲を高めるとともに、比較する力を発揮している姿だと考えることができる。

このように、子どもの発話量が多くなったことから、拡大提示をすることで、子どもの考える意欲の高まりが見られることが分かる。また、互いの考えを容易に共有することにもつながった。お互いの考えを理解し合った子どもの話し合いは、より活発になったと考える。

(2) 子どもの ICT 利用から

- ① 単元名「流れる水のはたらき」
- ② 実践の実際と考察

「流れる水のはたらき」で、地面に水を流してその様子を観察したときのことである。子どもは「水が流れると川になる」というイメージをもっていた。そこで、「地面に水を流してみよう」

と投げかけた。すると、始めはただ水を流してその様子を観察していたグループは、「水が流れると川ができるでしょ。だったらここに川を作って流してみたい」と川を作り始めた。そのときの様子を示す。

P2 : (まっすぐな川を作り始めていたP1 に対し) どうして直線なの?
 P1 : だって、川の上流はカーブがないかなあとって。
 P3 : カーブを入れたら川みたいにならないかな。中流に作っておくね。
 P4 : 下のほうに海を作りたいな。そうすれば、水をためることができるし。
 (試行錯誤の末、川が完成し、水を流してその様子を観察する)
 P5 : わあ、土が削れて崖みたいになった。
 P6 : すごい、すごい。カーブのところも削れている。
 P4 : ねえ、海にしたところに砂がたまってきているよ。しかも、どんどんたまっていくよ。
 P7 : 水をもっと速く流してみようよ。
 P8 : 洪水になるから川が壊れちゃうよ・・・。
 (勢いよく水を流してみる)
 P8 : ほら、上のほうが崩れたよ。
 P6 : カーブがもっと広がった。
 P4 : たまった砂で、陸みたいのができてきた。

同様の活動は、他グループでも行われた。このように、自分たちが考えた方法を自由に試していく中で、下線部のような理科的な価値につながる言葉が多く聞かれたのだと考える。しかし、これは感覚的なものであり、言語を用いた論理的思考には至っていない。そこで、思考力の確かな育成のために、ICT の利用を試みた。

具体的には、児童用 PC に導入されている WebSchoolWorks (学校用ブラウザ&ノート) を使い、調べ活動を行った。以下に、AさんとBさんのノートを紹介する。

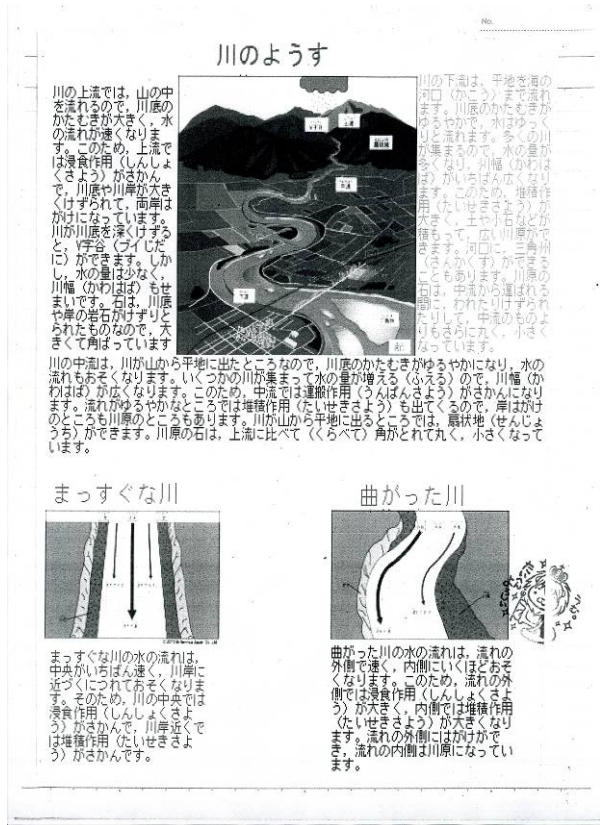
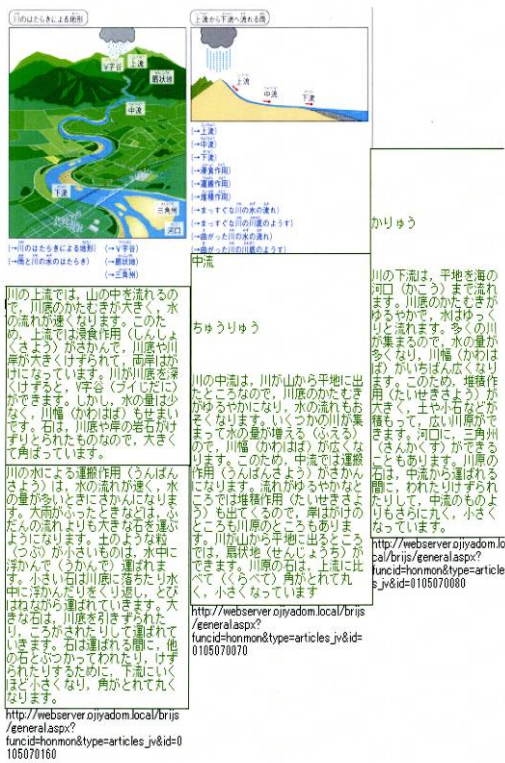


図2 : Aさんのノート

図3 : Bさんのノート

Aさんは川作りの活動で水を流したとき「削れる」ことに驚いていた。調べ活動でも「削れる」をキーワードに検索してノートにまとめていた。そして、「流れが速いと削る力や運ぶ力が大きくなる。だから上流にはV字谷のような地形が見られる」というようにまとめるなど、理解を深める姿が数多く見られた。また、「流れがゆるやかだから、下流の方は土がたまりやすい。上流にあった石が削られてきたから、下流の石は丸みを帯びているんだ」と上流と下流を比較したまとめもすることもできた。

Bさんは、川作りの活動で、カーブのある川にこだわっていた。活動の際、何度もカーブの部分に水を流したことで、カーブのところで水があふれることに気付いた。そして、「まっすぐな川」と「曲がった川」の違いについて詳しく調べたいと強い思いをもって調べていた。すると、「それぞれ流れの速い部分が違うこと」「カーブの外側の流れが強く、内側の流れがゆるやか。実際の川では、川の外側にブロックなどを置いて、氾濫に備えていること」など、理解を深めていた。

このような姿は、この2人に限ったことではない。実際の体験をもとに調べることを決める活動は、比較する力のみならず、体験したことをもとに、「多分～だろう」と推論しながら調べていく力にもつながったと考える。

また、ICT (WebSchoolWorks) を利用したまとめにより、書き直すことが容易にできた。特に1回調べて終わりではなく、何度も内容を確認しながら、修正する姿が数多く見られた。

6 おわりに

本稿では、「思考力」を育む理科指導の在り方について、問題解決の能力の基盤となる比較する力、ICT の利用について焦点を当てて考察してきた。思考力を「科学的思考力」と規定する立場からは、比較する力、ICT の利用に着眼して単元を構想・展開することによって、思考力の育成には一定の成果が期待できる。

しかし今後、ICT をどの場面でどのような目的で使うと効果的かを検討することが必要である。使っても効果が見られない場合や、使うと逆効果になる場合もある。また、教室で、ネットワーク接続されたコンピュータとプロジェクターを利用し、学習や活動に生かしていくためには、①必要な機器が簡単に準備できること。②教科・領域のねらいにせまるコンテンツが十分に準備されてきている中、教師はそうしたコンテンツについて、内容や構成を十分に理解していることが必要である。その上で、使用するコンテンツを見極めていく必要がある。

また、各学年の発達特性の上から、どのようなICT利用が、どのような能力の育成に寄与するのかを授業実践を通して明らかにしていきたい。もちろん、比較する力のみならず、関係付け、条件制御、推論といった力にも焦点を当てた授業実践も必要である。子どもの学習意欲をも高めるICTを利用した授業実践の期待は大きい。

<引用・参考文献>

- ・文部科学省「小学校学習指導要領 理科編」 東洋館出版 2008年
- ・文部科学省「教育の情報化に関する手引」作成検討会（第3回）配付資料 2008年