

## 課題Ⅲ-1

## 原体験的視点での自然体験及び科学体験

國眼 厚志<sup>A</sup>、山田 卓三<sup>B</sup>

KOKUGAN<sup>A</sup> Atsushi, YAMADA<sup>B</sup> Takuzo

兵庫教育大学大学院、兵庫教育大学

自然体験、科学体験、原体験

## 1、はじめに

近年の科学技術の発達には目を見はるものがある反面、VTR、パソコン、写真入りの書物など、間接体験のできる環境が、逆に児童生徒に直接体験できる機会を奪っている傾向がある。この傾向は都市部に顕著なものではなく、メディアの発達により農村部でも同様に現れている。高度な科学技術に触れる機会は児童生徒に夢を与える意味でも、もちろん大切であるが、間接体験の前にそのもととなる直接体験を行うことの意義は、関心意欲を高めること、知的興味をもたせること、長期記憶となることなどのほかに、多様なものに触れ、感性を磨くことで認識の原点を培うことになり、科学の芽を育むことになると考える。自然物は多種多様であり、五感を活性化させ、感性を磨くにはこれに触れさせることが効果的である。五感のうち、触覚、嗅覚、味覚の3つは基本感覚と言われ、これらを伴う体験を原体験と呼んでいる。幼児期から小学校低学年にかけて自然物に触れ、原体験をすることは特に重要である。

ここでは自然体験及び科学体験において原体験の視点で体験中心の理科教育を考察する。

## 2、理科教育における原体験の意義

原体験と教育との関連については宮下が述べるが、原体験そのものは教育的意味はない。ただ、触った、味わったという体験のみである。カエルに触った、触っていない、というのは評価ができない。しかし、触ってヌルヌルと感じた体験のある児童生徒はその後、両生類の学習を行うときには粘液を出す、水辺での生活を行う、皮膚呼吸の割合も多い、などの書物や教室の中での知識が生きた知識となる。同様に、川に入る、川原で石で遊ぶという体験はそれだけではただの遊びであり、川に入ったから、石で

遊んだからどうということの評価しにくい。ただ、川に入って流速を肌で感じた体験が、その後、川の運搬作用や流水のはたらきによる地層の形成の学習のときに生きてくる。また、川に入り、石で滑った体験があれば、後の藻類の学習への理解は早い。原体験はただ、触ったり、なめたり、味わったりするだけの1つ1つがバラバラの体験である。しかし、このように原体験そのものに教育的意味はなくても、それぞれの体験が基盤となってより高次の認識、概念形成、抽象化できる力となっていく。つまり、原体験がしっかりとしていれば、その後の間接体験や言葉による説明でも十分に理解が深められるわけである。昔は原体験を意識してさせる必要がなかった。つまり、生活そのものが原体験であった。動物を飼育し、作物を育て、臭いや味の体験に事欠くことはなかった。遊びも自然物を用いるのが普通であった。必要な道具は自分で作るので構造や材料は自ずと理解できた。今は、たとえ、農村部の子どもでも原体験は少ない。意識的にさせていることもあるので、かえって都市部の子どもの方が興味を示すという逆転現象が生じている。原体験は親や教師が意図して行わなければならない状況である。そこで、自然体験や科学体験の学習を原体験の視点で行ってみた。

## 3、自然体験学習や科学体験学習を原体験の視点で考える

最近自治体を中心となって夏休みや春休みを利用し、自然体験教室（サマーセミナーなど）を企画することが多い。キャンプや自然素材を使ったおもちゃ作り、川遊び、サバイバル体験など趣向を凝らし、希望者を断りきれないくらいで、概ね好評である。実生活での自然体

## 課題Ⅲ-1

験不足の反動が行事やイベントとしての体験セミナーに反映されるのは皮肉な結果であるが、現状としてはこのような自然体験をさせる場を設定してでも、五感に訴える体験で感性を磨き、後の学習効果を高める準備を行うことは必要であると考えます。

このような体験セミナーではメニュー作りが最も大切である。我々は原体験を7つに分け、火体験、石体験、土体験、水体験、木体験、草体験、動物体験とし、これに、不快体験、情感体験を加え（ゼロ体験）、これらの体験ができるだけ行えるようなメニューを実施しようとしている。

表1 原体験の類型と具体的事例

類型	具体的事例
火体験	熱さを感じる、焦げる臭いをかぐ、けむたさ、火起こし
石体験	石投げ、石で書く、石器作り、火打ち石、石さがし
土体験	素足で土に触れる、土を掘る、土器作り、
水体験	雨に濡れる、自然水を飲む、水かけ遊び、川渡り
木体験	木に触れる、木の臭い、木の葉、実を集める
草体験	草むらさを歩く、抜く、ちぎる、食べる、草で遊ぶ
動物体験	捕まえる、触る、臭いを嗅ぐ、飼う、声を聞く、食べる
ゼロ体験	暗やみを歩く、日の出を見る、飢え、渇き

自然体験と同様に子ども自身が科学体験できるようなイベント、施設もまた、以前と比べ充実してきた。昨年、科学技術基本法も制定され、さらに拍車がかかることが予想される。

理科嫌い、科学技術離れが叫ばれる中、科学技術館主催の「青少年のための科学の祭典」や科学協会主催の「科学体験まつり」また、そのほか各地で行われる科学体験の企画は児童生徒の興味を誘い、たいへんな盛況である。ここでは説明や演示だけでなく、児童生徒が自分で実験を行い、原理を探ったり、身近な生活の中から科学に目を向ける体験をしたり、工作や遊びを通して楽しみながら新しい発見をする機会を設定している。科学の本質である抽象化や法則化に至らないものも確かにあるが、普段教室で見られないような驚きの表情に出くわすこともしばしばである。

植物や動物のまた、地学の岩石や地層の学習に対し、触れて臭って味わう原体験とは大変関

連がつけやすい。もともと自然物に触れて何かを作ったり遊んだりすることが原体験の位置づけだからである。しかし、物理や化学を学習する基盤にも原体験は有効であると考えます。物体の落下や味や臭いを生じる化学物質、川の中に入って浮力を体験するという単純に関連するものももちろんであるが、例えば電気のビリッとくる体験や音が振動だとわかる体験などは、決して自然物を素材としていなくても科学原体験として位置づけられる。ブラックボックス化して、仕組みや構造がわからないものを、製作や実演を通して体験することで興味づけとともに後の学習での認識の深化や理解につながると考えるのである。

## 4、原体験を学校教育に生かすべき必要性

このような自然体験や科学体験は本来、教育として行わなくても、だれもが家庭や隣近所の人たちと遊ぶ中で身につくことが最も望ましい。食べる物、着る物、遊ぶ物に満たされなかった時代は生活そのものが原体験であった。学校教育ではだれもが行っているであろう原体験をもとにして間接体験や抽象化、概念化すれば、それで生きた知識となっていた。しかし、欲しい物が何でも簡単に入手できる今、わざわざ舞切りで火を起こさなくてもライターで簡単に着火できるし、タケや木の素朴なおもちゃよりも楽しいゲームソフトはいくらでもある。つまり、日常の生活の上で原体験の必要性はなくなってきた。電子部品の発達で細かい仕組みがわからなくてもとりあえず機械は動くので「なぜこうなるのか」という素朴な疑問も出てこない。いろいろな体験をさせるべき幼児期から小学校低学年の子を持つ親が、そういった体験の乏しい世代となっている。まさに感性や基本感覚を磨き、科学の芽を育む理科教育の基盤が崩れようとしている時代である。

## 5、おわりに

今の学校教育の中でこれらの体験学習を満足のいくように行うのは不可能に等しい。学校週5日制が完全実施されるのも間近で、さらに体験学習は行いにくい状況になる。そこで、この

## 課題Ⅲ-1

土日の休みに、近隣の施設やフィールドを用いて、学校教育を見据えた体験学習を生涯学習として行っていくことを考えている。それには体験メニューやカリキュラムを作る際、ただ、させておもしろいとか人気があるだけではなく、この体験が後の学習にどのように関連づけることができるかを考慮に入れて作成し、指導者が

発達段階に応じて科学的側面の支援を行うことが大変重要である。表2は例として、現行の学習内容の中で、川遊び体験を行った上で、展開することが理想的なものをあげた。

表2 川遊びの原体験と各学年の目標及び内容との関連

	指導書における目標及び内容	川遊びの原体験
生活 1年	<ul style="list-style-type: none"> <li>川原の石ころで遊ぶ。</li> <li>川の動物をとってきて飼う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石をさわってみる</li> <li>石をたたく</li> <li>石の臭いを嗅ぐ</li> </ul>
生活 2年	<ul style="list-style-type: none"> <li>身のまわりにある自然の材料で遊ぶ。</li> <li>川の動物の特徴、生態の不思議さに気づかせる。</li> <li>川そのものを観察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石投げ</li> <li>石をひっくり返す</li> <li>川に入る</li> <li>川の石をひっくり返す</li> </ul>
3 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>昆虫をさがす。育てる。</li> <li>閉じこめられた水や空気に力を加え、その性質を調べる。</li> <li>石や土を集め、色、模様、硬さの違いを調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>川の石をひっくり返す</li> <li>水ロケットを飛ばす</li> <li>ストーンペインティングをする</li> </ul>
4 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>動物の活動と環境の関わりを調べる。</li> <li>流れる川には土地を削ったり、石や土を流したり積もらせたりするはたらきがある。</li> <li>川原や川岸の様子は流れる水の速さや水量で変わる。</li> <li>流れる水の速さや水量は雨の振り方で変わる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>川の石をひっくり返す</li> <li>石を集める</li> <li>川に入る</li> <li>川渡りをする</li> </ul>
5 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚などの動物を育て、発生、成長を見る。</li> <li>魚は日がたつにつれて、卵の中のようなすがら変化してかえる。</li> <li>水中の小さな生物をエサにしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>もんどりを仕掛ける</li> <li>魚釣りをする</li> <li>川の水をすくってバケツにとる</li> </ul>
6 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>動物の体の内部を観察して、呼吸、消化、排出、循環などはたらきを調べる。</li> <li>魚の呼吸の様子と心臓の拍動を観察させる。水槽に酸素や二酸化炭素を通し、活動の変化を調べる。</li> <li>地層の石の形の特徴を川原のそれと対応させ、地層が流水のはたらきによってつくられたものであることをとらえる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>もんどりを仕掛ける</li> <li>魚釣りをする</li> <li>川の石をひっくり返す</li> <li>網ですくう</li> <li>石を集める</li> <li>川に入る</li> </ul>
中 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなど、物質の境界面で反射、屈折するときの規則性を見出す。</li> <li>水はあたたまりにくく、さめにくい物質であることをとらえさせる。</li> <li>水の重さによる圧力は深さに比例する。</li> <li>水中の物体にはたらく浮力や物体にはたらく浮力と重力の関係にふれること。</li> <li>力学的エネルギーから電気エネルギーへの変換。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>川の中で魚や石をとろうとする</li> <li>川に入る</li> <li>箱めがねを作って川の中を見る</li> <li>川の中で石を持ち上げる</li> <li>筏を作る</li> </ul>
中 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な動物の体のつくりとはたらきを理解。動物の種類や生活についての認識を深める。</li> <li>動物の血液の循環、呼吸のしかた。</li> <li>無セキツイ動物の体のつくり、殖え方。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>もんどりを仕掛ける</li> <li>川の石をひっくり返す</li> <li>魚釣りをする</li> <li>ザリガニ釣りをする</li> </ul>
中 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>堆積岩のでき方。</li> <li>環境要因として空気、水、土、太陽放射などを取り上げること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>川の石を集める</li> <li>川の石をひっくり返す</li> <li>水生昆虫をさがす</li> <li>川に入る</li> <li>流速を測る</li> </ul>