

# サイエンスカー巡回指導を通じた理科の学習支援

齋藤和秀

サイエンスカー巡回指導（以下 巡回指導）は、昭和45年から現在まで継続的に実施されている教育研究所の伝統的な理科教育の振興事業である。児童・生徒に科学の不思議さや面白さを身近に感じさせ、理科に対する興味・関心を高める機会になっており、同時に先生方もその意義を体感し、理科の授業における観察・実験の重要性を再認識している。巡回指導後も、科学の不思議さや面白さを児童・生徒に伝え、確かな学力をつけるためには、教員の理科の指導力向上が不可欠である。小学校において理科の指導を苦手とする教員が多いといわれ、教育研究所では基礎的な実験を重視した小学校理科研修講座と要請研修を実施している。今後は、訪問型研修の推進が求められており、巡回指導も児童・生徒の指導だけでなく先生方の理科指導力向上を支援する有効な機会と考え事業内容を検討する時期になっている。

**<キーワード> 小規模校、巡回指導、科学の不思議、身近な材料、要請研修**

## I はじめに

巡回指導は、理科教育の振興と科学知識、技術の普及啓発を図ることを目的に、昭和45年から始められた。以来、県下のへき地複式学校ならびに小規模校等を対象に巡回指導が継続されている。

現在の学習内容は、理科に関する製作・実験等を行い、理科に対する興味・関心を高め、科学的な見方や考え方を養うもので、県下でも同様の事業は、サイエンス博士事業、県児童科学館や原子力の科学館等でサイエンスショーとして実施されている。巡回指導はこれらの事業とは異なり、学校の教育活動の一環として実施されており、できるだけ身近な材料を使い、小学校・中学校の学習指導要領に沿ったものを指導内容としている。

一方で理科教育の課題として、小学校の教員自身が理科の指導に困難さを抱えている実態が全国規模の調査等でも報告されており、小学校の教員に中学校・高校理科の免許を持つ者が少なく、理科の知識・技能に自信がないために、理科の学習指導に不安を抱えている小学校の教員が多くなっている。また、本県においても同様で、校務が多忙化し予備実験や実験準備の時間が確保できないとの声を小学校教員からよく聞く。

巡回指導は、児童・生徒を対象にした事業であるが、小学校の先生方には子どもたちが科学に対する興味・関心を高める姿を見ていただき、理科での体験活動の重要性を再確認してもらっている。そして、観察・実験を大切に理科の指導を行うようになることを望みながらこの2年間県内各地を巡回してきた。

本稿では、巡回指導の現状を報告し、この2年間の活動から今後のこの事業をどのようにしていくべきかを提案する。

## II 巡回指導の経過

### 1 発足

昭和42年、科学技術庁が地方科学振興施策の一環として、地方科学技術振興費補助金制度を創設した。この目的に沿って、小・中・高等学校の児童・生徒、及び一般地域を対象にして、科学知識や技術を広め、あわせて科学思想の普及と振興を図るため、巡回指導が実施されることになった。同事業は、昭和42年に科学技術庁の管理下で、富山・兵庫・鹿児島・佐賀・茨城県で実施され、昭和44年度において、福井県・福島県・

長野県に設置が指定された。福井県では、昭和44年10月に交付申請を行い、昭和45年4月に報告を完了し発足した。福井県は、へき地の子どもたちにも、社会の進歩に合う教育を均等に与え、一般校との学力差を解消したいと考え、人づくりの一環として、全国でも例のない徹底したへき地教育振興策を取り上げた。その中の一つとして、特に科学教育に力を入れ、へき地を巡回指導するサイエンスカーを購入した。2,000ccの小型マイクロバスが購入され、当時の中川県知事によりサイエンスカー「太陽」と命名された。「動く科学教室」としてへき地の小・中学校を中心に巡回し、新時代の理科教育の振興に貢献した。

発足当時の昭和45・46年度は、へき地の小・中学校を中心に、農漁村のPTA、青年、婦人等の各種団体までも対象を広げ、展示や演示を中心に巡回指導を実施した。巡回に当たって使用した付帯設備には、VTR・放送設備・映写設備などがあり、搭載機器としては、太陽電池・熱発電装置・電子レンジ・電子複写機・電子式卓上計算機などがあつた。

## 2 指導内容の変遷

### (1) 発足時

実習と演示及び視聴覚機器を中心とした学習の3つから学習内容を編成し、いくつかの内容から、学校の希望に応じて編成した。

### (2) 昭和51年から

科学への正しい考え方を育て、興味・関心を高めることをねらいに、教科書内容と関連し、それを応用・発展するものを取り上げた。また、児童・生徒が個々に学習できる実験学習を多くした。

### (3) 平成9年から

へき地等の学校にも視聴覚教材が十分に普及し、実物の観察などをより重視するようになり、学習内容を実験学習と演習学習の2つで構成した。

## 3 サイエンスカー

平成18年に、これまで使用してきたマイクロバスが老朽化したため、普通免許で運転できるサイエンスカー（写真1）を導入した。所員自らの運転による巡回が可能となった。



現在のサイエンスカー「太陽」号  
写真1

## Ⅲ 巡回指導の実施内容

### 1 対象校

平成9年から対象校を、小学校は児童数60名以下、中学校は生徒数30名以下の学校とし、3年間のローテーションを組んで巡回校を選出し、その中から希望校を巡回することとした。現在もこの規定で実施している。また、対象校に数年前からは病院等を併設し教育課程に理科を設置している特別支援学校を含めていたが、今年度からすべての特別支援学校を対象校に入れた。現在の対象校は、小学校40校、中学校10校、特別支援学校11校である。

実施校数（表1）はこの3年間では増えているが、特別支援学校での実施が増えたため、小学校の実施校数は毎年8校程度である。

### 2 指導のねらい

科学館等のイベントと異なり、学習活動の一環として実施しており、学習指導要領の理科の目標に沿った内容を踏まえて、次のような指導内容のねらいを構成している。

- ・身近な素材を利用した製作や体験を通して、科学に対する知的好奇心を高め、自ら学ぶ能力や態度を育成する。

年度	実施校数（特別支援学校数）
平成21年度	8（4）
平成22年度	11（3）
平成23年度	9（2）
平成24年度	13（4）
平成25年度	16（7）

表1

- ・自然界の興味ある現象についての演示実験を通して、自然の法則に触れ、科学的な見方や考え方を養う。
- ・製作や体験などを通し、理科の学習の発展的な内容について、児童・生徒が学びを広めたり深めたりするきっかけとする。

### 3 学習内容

学習内容一覧（下表はその一部）から校種・学年に合わせた内容を選択し、1クラス当たり1つまたは2つの学習内容の申込みを受けている。学習内容は24種あるが、「ジャンボシャボン玉を作ろう」、「電気パンを焼こう」、「飛ばしてみよう」などの体験できるものが人気である。また、学習内容は毎年数種類ずつ入れ替えているが、理科の楽しさや不思議さを目の前で感じ、児童・生徒の心を引き付け、理科に対する興味・関心が高まるものを用意している。

特にものづくりでは、身近な素材を使って、理科の学習内容の理解を助ける教材を作る。ものをつくる過程や作品で遊ぶことを通して、児童・生徒の知的好奇心を高めさせるとともに、日常生活に生かされている自然のしくみについて実感を伴って理解させている。

形態	タイトル	内容	学習内容と該当学年
体験	ジャンボシャボン玉を作ろう	針金ハンガーで大きなシャボン玉を作ったり、直径約70 cmのジャンボシャボン玉の中に入ったりする。	生活科（小1・2）
実験	こんなものでも電池になる	くだものや野菜を用いて電池を作り、電子メロディーを鳴らしたり、備長炭を使った電池を作ったりする。	電気の利用（小6）
実験 体験	電気パンを焼こう	牛乳パックで「蒸しパン」を作る。最後にみんなで試食をする。	電気の利用（小6）
実験 観察	放射線の世界（見る）	放射線の基本的な知識を学び、実際に霧箱を使って、目には見えない放射線を「飛跡」という形で見える。	いろいろなエネルギー（中3）
製作 体験	空気砲で遊ぼう	段ボール箱やペットボトルで空気砲を使い、的あてゲームなどをする。大型の空気砲も体験する。	生活科（小1・2） 空気と水の性質（小4）
演示 体験	ドライアイスで遊ぼう	ドライアイスを利用して、音を発生させたり、シャボン玉を浮かせたり、ロケットを飛ばしたりする。	生活科（小1・2） 金属、水、空気と温度（小4）
演示 体験	超低温の世界	液体窒素の中に、テニスボールや風船、食パン、酸素など、いろいろな物を入れてみる。シャープペンの芯が電球みたいに光る現象も見る。	金属、水、空気と温度（小4）



<超低温の世界>



<ジャンボシャボン玉を作ろう>



<こんなものでも電池になる>

写真2 サイエンスカー巡回指導のようす

#### 4 指導スタッフ

実験等の指導計画や準備は、科学情報課の理科教育担当で行っているが、実施日には他機関から、グループ活動や製作の補助スタッフとして参加していただく場合がある。平成21年度から、県教育委員会は福井大学の「理数系教員CST（コア・サイエンス・ティーチャー）養成拠点構築プログラム」と連携しており、教育研究所の研修講座や巡回指導に初

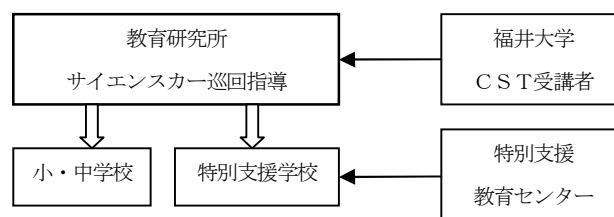


図1

級・中級CSTプログラム受講者が研修の一つとして年に数人が参加している。また、今年度は特別支援学校から多数の応募があったので、福井県特別支援教育センターの所員2名にも特別支援学校での指導に協力をしていただいた（図1）。さらに、今年度はこれらの他機関だけでなく、所内の他課の所員にも協力をしていただき、他機関・他課と連携して実施している。

#### 5 指導の結果

実施後にアンケート等を行っていないが、実施校には児童・生徒の感想を送っていただいている。所員が楽しみにしているもので、児童・生徒の言葉から指導内容を振り返るとともに科学的な見方を育てることができたかを判断している。

##### ○児童・生徒の感想から

- ・シャボン玉の液に砂糖を入れるということがびっくりしました。ジャンボシャボン玉の中に入ったのは、はじめてで中に入っている時はシャボン玉のかべが見えたのでおもしろかったです。（小学校6年）
- ・電気の力をかりてパンがやけたのはとてもすごかったです。電気はすごい力をもっているのでびっくりしました。電気をつかってほかにも何かできるかなあと思いました。（小学校3年）
- ・目には見えない放射線を見ることができ、理科ってこんなに不思議なこともあるんだなあと思いました。今日で理科のことがもっと好きになりました。（小学校6年）
- ・この体験を通してもっと理科が大好きになったし、もっと周りの不思議がふえました。（小学校5年）
- ・ドライアイスの実験は、シャボン玉が生きもののように浮かびおもしろかったです。その後、その逆の実験をするという発想が理科らしくいい勉強になりました。そのように考えるともっと理科に興味がでると思います。どんな分野でも、興味やこうき心って大切だなあと思いました。（中学校3年）

##### ○先生の感想から

- ・子どもたちは実験や体験活動を楽しみながら、様々な現象に驚いたりこれまで気付かなかったことを発見することができました。また、科学に関心を持つこともできました。これを機会に、学校としましても、理科等の指導を一層充実させていきたいと存じます。（小学校 校長）
- ・最初できないと尻込みしていた子も、道具の使い方を工夫することで徐々に成功するようになり、遊びに引き込まれていく姿が見えました。特別支援学校の子どもたちは、公的活動の場で行われている遊び広場などには参加しにくく、より経験不足になりがちです。学校の場でこのような機会を与えてくださることで、日頃見られない子どもたちの新たな姿も数多く発見できました。（特別支援学校 教諭）

## IV 巡回指導の成果

巡回指導を実施した小学校の児童の感想文からは、科学的な現象に対して純粋な驚きや不思議さを覚え理科の楽しさに気付いたこと、理科で学習する内容が身近なものや現象と深く関わっていることへの気づきなどを読み取ることができた。また、指導時の児童の反応や活動から、児童の理科に対する関心の高まりや、

意欲的な態度を見ることができ、実施校の先生からも「新たな子どもの姿を見ることができ、遊びから学びを意識させることができる機会になった。」と数校から同じようなご意見をいただいた。

巡回指導の実施形態や指導内容に関して特に問題になる課題はなく、児童・生徒に科学の面白さや不思議さを感じさせ、身近な現象への興味・関心を深める貴重な機会になっており、今後も継続すべき事業である。

## V これからの巡回指導

昨年度から各学校における校内研修が推進され、本所の教員研修のあり方も検討され、集合型研修から訪問型研修が推進されている。その流れを受けて、今年度から要請研修（小学校理科実験）を年度初めの事前申し込みだけでなく、随時受け付けるように変更し、要請を受けやすくした。その結果、今年度は昨年度の2倍の8件の要請があり、16件の巡回指導を合わせ多い週には3校を訪問している。研修講座運営や他の業務を考えると、3名の理科教育担当では今年度の訪問数は適当な数である。

しかし、小学校には理科の学習指導に不安をもつ教員が多く、理科に関する知識・技能を高め、理科の学習指導を充実させるための支援が必要になっている。そのためには、集合型研修の内容をさらに充実させるとともに訪問型研修をさらに増やしていく必要性もある。

そこで、児童・生徒を対象にした巡回指導で小学校を訪問した際に、教員対象の研修会も実施することを検討したい（図2）。児童・生徒対象の実験コマ数を制限する必要があるが、教員対象の観察・実験研修会を実施することは可能である。

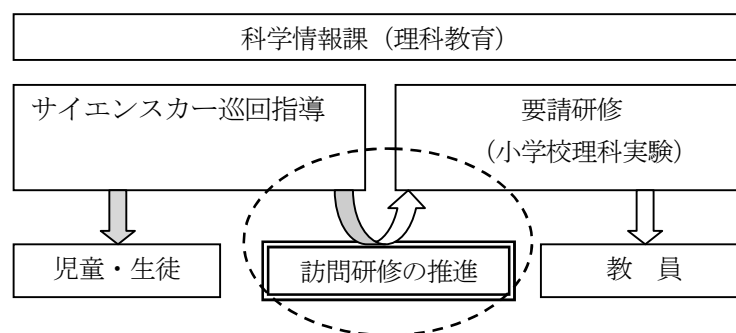


図2

## VI おわりに

巡回指導は、教育研究所の事業において、児童・生徒に直接指導することができる数少ない機会の一つである。そこで、今後も巡回指導を継続して、児童・生徒の理科に対する興味・関心を高めるとともに、将来理科や科学技術に関する職業に就きたいという夢を描く児童・生徒を、一人でも多く増やしていきたい。

### 《参考文献》

- 科学技術振興機構理科教育支援センター（2012）「理科を教える小学校教員の養成に関する調査」
- 細川耕一（1989）「身近な材料を使った教材とその指導展開－サイエンスカー巡回指導における実践－」『研究紀要』第94号 福井県教育研究所
- 阿部光男（2012）「科学巡回訪問を通じた理科学習支援の実際」平成24年度都道府県指定都市教育センター所長協議会 初等理科分科会（第45回）研究協議会及び研究発表会 資料