

楽しく意欲的に取り組む理科の学習を目指して  
—科学の有用性を実感できる教材・教具集づくりと活用を通して—

南城市立佐敷中学校教諭 金城 兵 四 郎

I テーマ設定の理由

今日的課題から

「理科離れ」が進んでいると言われていたが

最近の子供たちは「理科離れ」が進んでいるなどと言われているが、実際にそうか。島尻教育研究所の行った基本調査（H20.2月発行）によると「主要教科で好きな教科は何か？」の質問に対し、小学校5年生の38%が「理科」と答えている（4教科中1位、図1）。また、佐敷中学校2年生（170名）に行ったアンケート（H20.9月）でも、57%の生徒は「理科が好き・どちらかというとき好き」と答えている。

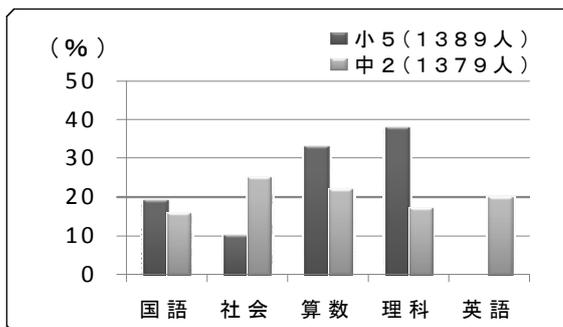


図1. 主要教科で好きな教科は何ですか

（島尻教育研究所調べ）

この2つのデータを見る限りでは、世間で言われるような「理科離れ」が進んでいるとは一概には言えない。では「理科離れ」と言われる理由は何だろうか。それは先ほどの島尻教育研究所の「主要教科で好きな教科は何か？」の質問の対象を、中学校2年生に変えて行った結果から推測できる。好きな教科を「理科」と答える中学2年生は17%しかなく（5教科中4位、図1）、先ほどの小学校5年生に比べると大きく減少している。小学校から中学校へと進学する過程で何が変化しているのであろうか。

これまでの実践から

「理科離れ」を感じるとき

日頃、理科の授業でも「理科離れ」を感じる時がある。それは、学習内容が抽象的で難しい概念の内容を扱うときで、前述の佐敷中学校のアンケートでも「理科が好きではない理由」のトップに「難しい」「分からない」が挙げられた。今まで小学校で学習してきた「具体的で実感できる分かり易い授業」から、中学校の「抽象的で実感しづらい分かりにくい授業」へと変化していくことで、理科は「難しい」「分からない」と強く印象づけられ、「楽しくない」となり、急激な学習意欲の低下、つまり「理科離れ」につながっていくのではないかと考えられる。

「理科離れ」ではないと感じるとき

一方、「理科離れ」ではないと感じる時もある。それは実験・観察があったり、面白そうな教材・教具が登場する授業の時である。生徒は実体験の伴う観察・実験が好きで、「理科が好きな理由」にも「観察・実験があるから楽しい」とある。具体的で実感できる経験をさせることは、中学校理科でも学習意欲の喚起に大変重要で、その有無で授業に取り組む姿勢が決まると言っても過言ではない。抽象的で難しい概念の内容を扱う中学校理科こそ、積極的に「具体的で実感できる教材・教具」を数多く取り入れた「楽しい授業」の展開をする必要がある。

学校の現状は

しかし、現在の多忙な学校現場では、十分な教材研究をする時間もなく、インターネット上や理科関係資料等にあふれている教材・教具探しさえ満足にできない状況にある。更に、「授業に力を入れて取り組みたい」とする教師は9割を占めているのに、「実際に力を入れて取り組んでいる」は5割に激減し、その理由の多くが、「準備時間の不足」という

調査結果もある。(ベネッセ教育情報サイト 2008)

本研究において

生徒の学習意欲を喚起させるためには

そこで本研究では、生徒の学習意欲を喚起させる「楽しい理科の授業」を展開するために必要な「科学の有用性を実感できる教材・教具」を発掘し、簡単で安価な入手方法や製作方法等を考える研究を行う。また、実際にそれらを活用した授業実践も試みる。

## II 研究の目標

「科学の有用性を実感できる教材・教具」についての情報を収集し、その入手方法や製作方法、活用方法をまとめる。それらの教材・教具を使った「楽しく意欲的に取り組む理科の学習」を目指した授業実践も行う。更にこれらの「科学の有用性を実感できる」と考えられる教材・教具は、中学校理科の年間指導計画に沿った、多くの教師が活用しやすい「教材・教具集」としてまとめる。

## III 研究の方法

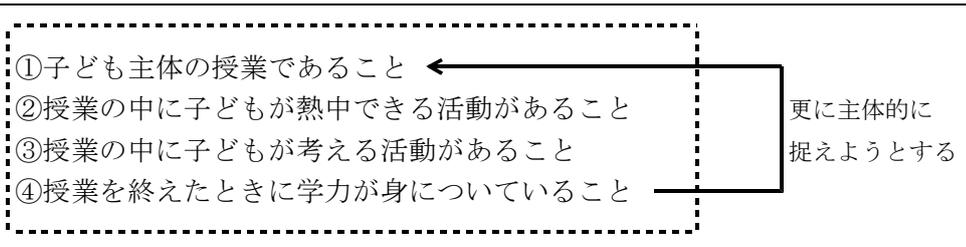
- (1) インターネット上の教育関係サイトや理科関係資料等から「科学の有用性を実感できる教材・教具」に関する情報を収集し、その入手方法や製作方法、活用方法をまとめる。また、島尻地区内の理科担当教師にも協力を依頼し、授業で有効に活用できた教材・教具の情報も収集し、まとめる。
- (2) 「科学の有用性を実感できる教材・教具」を活用した授業実践も行い、生徒の変容から有効性を検討する。
- (3) 「科学の有用性を実感できる」と考えられる教材・教具は、中学校理科の年間指導計画に沿った「教材・教具集」としてまとめ、多くの教師が活用し易いようにする。

## IV 研究の内容

### 1 楽しく意欲的に取り組む理科の学習とは

学習において「楽しさを感じる」ということは学習意欲の喚起や持続に大きく関係する。よって教師は、生徒が学習することの楽しさを感じるような授業を展開する必要がある。では「楽しい理科の授業」とはなんだろう。福岡教育大学の山下氏と安藤氏は、「楽しい理科の授業」というものを下記(資料1)のように捉えている。

「楽しい授業」とは



資料1. 「楽しい授業」のあり方とは

「子ども主体の授業」とは「問題に対して、子どもの中で自分の考えや立場をもって解決していくことを明確にし、目標をもって解決していく授業」のことである。また「子どもが熱中できる活動」とは「実験など子どもが活動する部分」のことを、「子どもが考える活動」とは「子どもが本時のめあて(問題意識)を自分の中ではっきりと持ち、予測し、実験して結果を導き出そうとすること」を、「学力が身についている」とは「本時の学習目標を達成すること」を意味している。つまり「楽しい理科の授業」といっても、その意味は生徒の知的好奇心や知的探究心を満足させ、且つ学力を身につけさせ、更なる学習に対する意欲の喚起(内的動機づけ)までと捉えており、決してその場だけ楽しければ良いということではない。逆に、学習内容の理解を伴わないその場だけの驚きや喜びは結果的に学力の低下から意欲の低下、「理科離れ」を招いてしまうことになる。そうならないた

めにも「楽しい理科の授業」の意味をきちんと理解した学習指導を行い、学習意欲の向上へとつなげていくことが大切である。

## 2 科学の有用性を実感できる教材・教具とは

学ぶきっかけ  
をつくる教材  
・教具

「楽しく意欲的に取り組む理科の学習」を行う上で重要になるのは、生徒の知的好奇心や探究心を駆り立てる学習内容である。生徒自身に「学びたい」と思わせる学習内容はおのずと盛り上がる。そして、その学習内容が、生徒にとって学ぶ価値があると思わせるきっかけになるのが「科学の有用性を実感できる教材・教具」であろう。

教材・教具は、学習する内容と日常生活における自然事象や科学的な事象とが結びついたとき、つまり学習する科学が生活の中で有用であると実感できたときに、その効果を十分に発揮するものである。科学の有用性を実感しづらい、具体性に乏しく、日常生活とは結びつかない教材・教具では、その効果はあまり望めない。生徒は科学の有用性を実感できる教材・教具に出会うことにより、科学的な見方や考え方を広げ、深めていく機会を得るのではと考える。

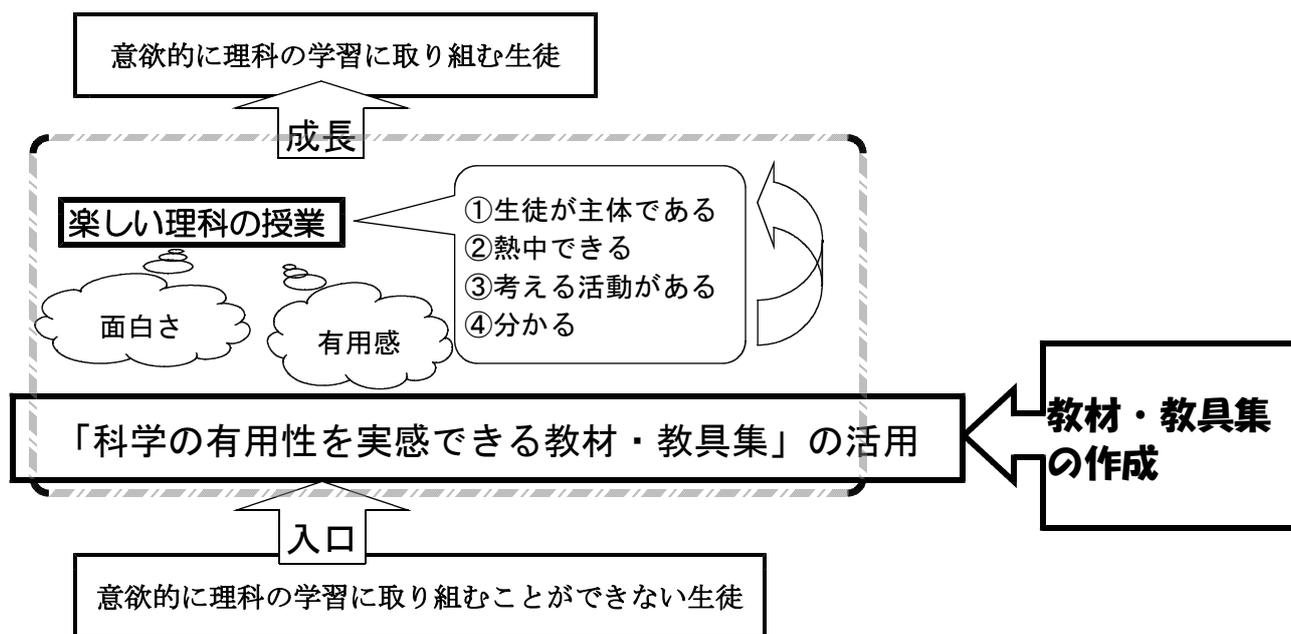
そのことから、身近な素材を利用した、具体的で科学の有用性を実感しやすい教材・教具を学習過程で適切に活用していくことで、楽しく意欲的に取り組む理科学習を行うことができるであろう。

良い教材・教具  
の条件とは

ところで、良い教材・教具とは先に挙げた条件以外にも、安全性や経済性、入手の容易性、再現性（壊れてもすぐに修復可能）の条件を満たすことが必要である。安全性は言うまでもないが、実際に触れさせる体験活動をさせるためには、生徒の人数に適したたくさんの教材・教具が必要であり、使用の際に破損することを考えても安価な教材・教具という経済性や入手の容易性は大切である。また、誤差の範囲を逸脱した、理論とは明らかに違う実験結果は逆に生徒の学習意欲の低下を招く恐れがあることから、授業の度に教材・教具のメンテナンスは必要不可欠であり、その再現性も大切な要素となる。

## 3 意欲的に理科の学習に取り組む生徒を目指して

「分からない」ため学習意欲が低下している生徒に、科学の有用性を実感できる教材教具の活用を手だてとした「楽しい理科の授業」をすることで、意欲的に学習する生徒へ成長させることができる。



## V 研究の実際（授業実践と教材・教具集づくり）

### 1 授業実践

「科学の有用性を実感できる教材・教具」を活用した授業実践として、2学年の単元「化学変化と原子・分子」を取り上げる。本単元は、原子・分子という目には見えない抽象的な概念を学習する内容で、生徒の苦手意識の高い単元である。しかし、原子・分子の概念は、科学の微視的な見方や考え方の基礎となる概念で、科学の基礎と言っても過言ではない。

「科学の有用性を実感できる教材・教具」の活用を通して、生徒が原子・分子の概念を形成し、化学変化を原子・分子の概念で考えることができるように工夫する。

#### (1) 単元名「化学変化と原子・分子」

#### (2) 単元について

- ① 教材観（省略） ② 生徒観（省略） ③ 指導観（省略）

#### (3) 単元目標（観点別目標省略）

化学変化についての観察・実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事象・現象を原子・分子のモデルと関連付けて見る見方や考え方を養い、物質の成り立ちや化学変化のしくみに対する興味・関心を高める。

#### (4) 単元の指導計画（評価計画省略）

早くから原子・分子の概念が形成されやすいように、単元の導入で「仮説実験授業書 もしも原子が見えたなら」を取り入れ、従来の単元構成を変更した。

（合計 23 時間）

小単元	学 習 内 容	時間	使用する教材・教具 ★新たに加えた教材・教具
物質 の 変 化	1 原子・分子の概念	5	★仮説実験授業書「もしも原子が見えたなら」 ★「分子モデルづくり」
	2 原子・分子とは？	1	★「アルコールと水の混合を大豆とゴマから考える」
	3 原子・分子の表し方	1	「原子・分子の記号カード」
物質 の 変 化	1 炭酸水素ナトリウムの分解（本時）	2	★実験「重曹から炭酸水をつくる」 「炭酸水素ナトリウムの分解」 「酸化銀の分解」 ★「分子モデルづくり」
	2 水の分解	2	実験「水の電気分解」 ★「分子モデルづくり」
物 質 ど う の 化 学 変 化	1 物質の化合	1	「水の合成」 ★「分子モデルづくり」
	2 物質の燃焼	2	実験「鉄と硫黄の化合」 ★「分子モデルづくり」
	3 化学変化と物質の質量変化	1	★「食塩水の重さ」
	4 化学変化と質量比	2	実験「硫酸バリウム・二酸化炭素・酸化銅ができるときの質量の変化」 ★「分子モデルづくり」
	5 まとめ	2	「化学反応式を書こう」

(5) 本時の指導 (8 / 23)

① 本時の目標

身近で使われている重曹に興味を持ち、重曹に含まれている炭酸水素ナトリウムを分解したときにできる物質を、分子モデルを使って予想することができる。

② 本時の手だてや指導のポイント

本時の目標を達成するために、科学の有用性を実感できる教材・教具を活用する。

ア 重曹を使った簡単な実験「炭酸水をつくる」を行ったり、重曹を使った商品を挙げることで、重曹が身近な物質であることを実感させ、興味をもたせる。

イ 原子・分子モデルを活用することで、重曹を加熱分解したときに何ができるかを予想しやすくする。

③ 本時の手だてで使用する教材・教具

②-アの手だては、下記(資料2)の要領で行う(科学の有用性を実感できる教材・教具集より)。

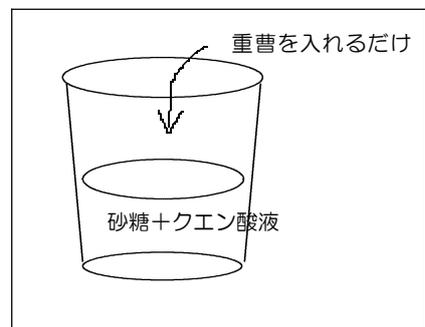
準備

- ・重曹(炭酸水素ナトリウム) ¥105  
清掃用ではなく、必ず食用を使用します。  
スーパー等で購入します。
- ・クエン酸大ボトル ¥1029 薬局で購入します。
- ・砂糖(ガムシロップの方がおいしくできます。)
- ・紙コップ(できれば生徒人数分ですが、2名で1つでも良いです。)



活用方法

- ① あらかじめクエン酸と砂糖を溶かした水を、ペットボトルなどで準備します(砂糖は適量でクエン酸は1ℓにつき小さじ10杯程入れます)。
- ② 各班に①の液を紙コップで配り、重曹(炭酸水素ナトリウム)を小さじ1杯程度ずつ配ります(小さじ1×カップ数分を紙カップで配ります)。
- ③ ①と②を混ぜると、勢いよく炭酸水ができます。  
「この2つを混ぜたらどうなると思いますか？」等の質問で、まずは予想させてから行う方が効果的です。
- ④ 身近な重曹(炭酸水素ナトリウム)を使った商品として、「サーターアンダギー」や「入浴剤のバブ」、「お菓子のシゲキックス」等も準備します。



※ 反応式は次の通り  $\text{NaHCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_7\text{Na} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

備考

資料2. 重曹を使った炭酸水づくり

②ーイの手だては、下記（資料3）の要領で行う。

① 左記のように炭酸水素ナトリウム (NaHCO<sub>3</sub>) 2分子の組み合わせになるよう Na 2枚, C 2枚, H 2枚, O 6枚の原子カードを2名1組に配る。

② 「分解には2分子が必要である」「気体・液体・固体の物質ができ、それぞれはすべて1分子である」「気体は先の炭酸水をつくる実験で登場した」「液体はあなたの体の70%をつくる物質」などのヒントを出しながら、原子モデルを動かして分子モデルをつくらせる。

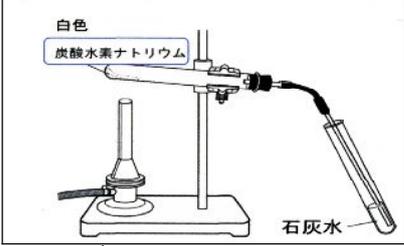
③ 左記のように分子モデルを並べ替えて完成させる。化学変化を原子・分子の概念で考える科学的思考の展開を狙っている。

資料3. 重曹の分解を分子モデルで予想する

④ 本時の展開

過程	学 習 活 動	教師の支援／ ☆ 重曹の活用, 分子モデルの活用	留意点／★手だてに 関する評価
導入 15 分	<p>1 【前時の復習】 原子・分子ビンゴを行い前時までの内容を確認する</p> <p>2 【問題】 この水溶液に重曹を加えると、どうなると思いますか？</p> <p>3 【実験1】 【問題1】の実験を行う。 炭酸水ができることを確認する。</p> <p>4 【考察1】 炭酸水ができあがることから、何が起きたか考え、説明を聞く。</p>	<p>1 今まで習った原子・分子の記号を使ったビンゴ遊びをさせる。景品として、重曹を使ったお菓子を準備する。</p> <p>2 ☆【問題】を問いかけ、予想と理由を考えさせる。経験で知っている生徒には是非答えさせたい。</p> <p>3 ☆2名に1カップ準備し、同時に実験させ変化を見させる。できた物質は飲ませ炭酸水であることを確認させる。</p> <p>4 何が起きたのか説明する。 (重曹の分解により、CO<sub>2</sub>が発生し、炭酸水ができる。)</p> <p>5 重曹を使った身近なものを紹介する。 (お菓子や発泡入浴剤など)</p>	<p>★1 【意欲・関心・態度】 【問題1】で身近なところでも重曹を使った「物質の変化」が見られることに興味を持てるか。</p>
展開 25 分	<p>【課 題】 重曹を加熱して分解すると、何ができるとおもいますか？ 実験結果を予想し、できる物質を確認する方法も考えよう！</p>		



<p>まとめ 10分</p>	<p>5【予想】 【問題】や分子モデルから、重曹が加熱分解すると何ができるかを予想する。できた物質の確認方法も考える。</p> <p>6【発表】 発表できる班はモデルを使って分解の説明をする。また、その物質の証明方法も説明する。</p> <p>7【実験2】 重曹の分解の実験を見て、予想が当たっているか確認する。</p>	<p>6 実験装置を提示し、実験内容を理解させる。</p> <p>7 ☆分子モデルを配り、実験結果を予想させる。ヒントカードも提示する。できた物質の確認方法も教科書を使って調べ、考えさせる。</p> <p>8 代表で発表させる。分子モデルを使って黒板で説明させる。できた物質の証明方法も説明させる。</p> <p>7 教師の演示実験で確認していく。生徒の実験助手も付ける。</p>	<p>★2【科学的思考】 前時までに学習した原子・分子の概念で、予想を立てようとするか。</p>
	<p>8【考察2】 分解後にできた物質を確認し、ワークシートをまとめる。</p>	<p>8 ☆机間指導を行い、まとめ方にアドバイスを与える。</p>	  <p>【実験装置】</p>

(6) 本時の評価・次時の改善点

① 科学の有用性を実感できる教材・教具の活用について

本時の手では、「実験 炭酸水をつくる」と重曹を使った商品の紹介で、重曹が身近な物質であることを実感させ興味を持たせることと、重曹の加熱分解後の結果を分子モデルを使って予想させることであった。

授業後の生徒の自己評価からは、「水溶液に重曹を加える実験に意欲的に参加しましたか。」の質問に対し、「積極的に実験に参加し記録することができた・きちんと実験を見て記録することができた」と答えた生徒は96.7% (30名中29名)であった。また、「分子モデルを使って実験結果を予測することができましたか。」の質問に対しても、「積極的に分子モデルを動かして何ができるか予想することができた・分子モデルを見て友人と一緒に予想することができた」と答えた生徒は96.7% (30名中29名)であった。ワークシートの記録からも、86.7% (30名中26名)の生徒が重曹の分解を分子モデルの図で表すことができ、1名は化学反応式を使って表していた。

また教師の観察からも、殆どの生徒が「おおむね満足できる」学習態度で、簡単な導入実験から難しい予想までに意欲的に取り組んでいたと評価できる。

下記(資料4)に示す授業後の生徒の感想からも、楽しく意欲的に授業に取り組んでいたことが分かる。

- ・炭酸水は思ったよりおいしくなかったけど、重曹が分解されてCO<sub>2</sub>が出たのはびっくりした。分子モデルを動かしたりするのは楽しかった。
- ・炭酸水はまずかったけど、分かりやすかった。重曹は意外に生活にいっぱい使われていた。

- ・重曹が分解されたらの予想が当たったから嬉しかった。
- ・分子モデルを考えるのは、2人で予想してできたので楽しかった。
- ・最初難しかったけど、分かったら意外に簡単だった。

#### 資料4. 授業実践後の生徒の感想

これらの結果から、上記の手だてをすることにより、一般的には教え込む意味合いの強い「重曹の分解」の実験結果を、原子・分子の概念で予想し、楽しく意欲的に学習に取り組めたことがいえる。

- ② 課題：分子モデルを使って、重曹の分解後にできる物質を予想することは、物質（分子）のつくりを理解させることや、「質量保存の法則」という原子・分子の概念を使った科学的思考の展開を狙った場面であるため、考える時間を十分に確保することが必要であったが、それが足りなかった。

改善点：科学的思考の展開を狙う場面では、十分な時間の確保が必要である。

## 2 「科学の有用性を実感できる教材・教具集」づくりについて

### 日頃の教師の 悩みを解決す る教材・教具

日頃から私たち理科教師は、抽象的な概念や分かりづらい内容を、どのようにすれば生徒に理解させることができるのかということに悩まされている。先に挙げたように、小学校で学習する「具体的で実感できる分かり易い授業」から中学校の「抽象的で実感しづらい分かりにくい授業」へと学習内容が変化していく中で、生徒は学習の理解につまづき、学習意欲の低下を起こしていく。抽象的な概念を具体的で実感を伴ったものとして捉えさせるためには、科学的な有用性を実感できる教材・教具が必要になってくる。

しかし、巷に溢れている教材・教具集は自由研究的な意味合いのものが多く、中学校理科の年間指導計画に沿って編集されたものはあまり目につくことがない。また、学校現場では、日々の忙しさから教材・教具の準備さえままならない状況がある。

そこで、中学校理科の年間指導計画に沿った教材・教具を、インターネットや理科関係資料集等から発掘し、実際に入手したり、製作してみた。生徒実験に適した経済性や再現性といった条件も満たし、誰でもスムーズに活用できるような教材・教具について、その入手方法や製作方法、値段などをまとめた資料集を作成した。

### (1) 「科学の有用性を実感できる教材・教具集」の作成方法

- ① インターネット上の教育関係サイトや理科関係資料等から、中学校理科の年間指導計画に沿っていると考えられる「科学の有用性を実感できる教材・教具」に関する情報を収集した。また、島尻地区内の理科担当教師にも協力を依頼し、今までの授業で有効に活用できた教材・教具の情報も収集した。
- ② 得た情報を元に、教材・教具を実際に購入したり、製作してみた。例えば、「煮干しの解剖」は、科学雑誌「楽しい授業臨時増刊：解剖の授業はいかが」をインターネットで取り寄せ、授業記録等を調べ、授業展開を考えた。また、煮干しも店舗によって取り扱う種類が様々なため、解剖に適したものを探しまわった。
- ③ 中学校理科の年間指導計画に沿っていて、授業で使えそうな「科学の有用性を実感できる教材・教具」と考えられるものをピックアップし、その入手方法や活用方法についてまとめていった。特に考慮したのは、多くの教師が活用しやすいように、その安全性や経済性、入手の容易性、再現性などである。

## (2) 科学的な有用性を実感できる教材・教具集の内容と授業実践の評価

本研究で作成した「教材・教具集」の中から、実際に授業で活用したものを2点ほど紹介する。

### ① 「大気圧」の授業で使える教材・教具

単 元 1 学年「身のまわりの現象 力とその世界」  
2 学年「天気とその変化 大気圧」

教材・教具のタイトル 1 「ペットボトル中の水を発泡スチロール球で押さえる」  
2 「大気圧でアルミ缶を潰す」  
3 「簡易真空器によるマシュマロの膨張」

大気圧を、身近な現象を連続して見せることで、実感してもらおうというプランです。目には見えませんが、自分たちの周りには大気の圧力があり、常に押されているんだということを感じられたらと思います。1, 2は教師の演示実験で行い、3は生徒実験で行います。実験前にきちんと予想させることで、ほとんどの生徒はかなり興味をもって見てくれました。

1は、「紙で水を押さえる大気圧の実験」を見たことがある生徒でも、予想では結構間違えました。2は、多くの生徒が予想できましたが、アルミ缶の潰れ方が予想を大いに裏切ります。代表で、生徒2,3名にさせても面白いと思います。3は、小さく見づらいという事と生徒の活動場面を作るため、実験器具の数をそろえて生徒実験にしました。減圧するほどにマシュマロが膨張するので、生徒は一生懸命減圧します。実はこれが一番盛り上がりました。

準 備

- ・500ml ペットボトル
- ・発泡スチロール球 25～35mm (大きいと自分の重さで落ちます。)
- ・アルミ缶 (スチール缶は強すぎて潰れず、水を吸い込みます。)
- ・ tong (100円均一のもので、先が丸くつかみやすいもの)
- ・ガスバーナー (カセットコンロに金網でやるとやり易いです。)
- ・水槽
- ・簡易真空器 (商品名: エアーフレッシュ) ホームセンターなどにはあまり置いていませんでしたが、(株)ケニスで取り扱っています。 ¥2800

活用方法

- ・マシュマロ ・ワークシート (別紙参照)

①～③の実験を予想、討議、実験と行っていくことで、大気圧を実感できると考えました。

① 水で満タンに満たしたペットボトルに、発泡スチロール球を載せます。ゆっくりと傾けていくと、逆さにしても水はこぼれません。

② 少量の水を入れたアルミ缶をガスバーナーで熱します。蒸気が出てきたら、水槽の水で栓をする要領で缶をひっくり返し、水につけます。



発泡スチロールを載せます



ガスコンロでアルミ缶を熱します

すると、大気圧で激しく缶が潰れます。

- ③ マシュマロを簡易真空器に入れ、減圧していきます。容器内の気圧が下がることでマシュマロが予想以上に膨張します。

※ 予想が合っても感動し、予想が外れていても予想以上の現象に感動します！

簡易真空器 (エアーフレッシュ)



### 実践の評価

教材・教具を活用した「大気圧」の授業後に、理解度を見るための豆テストを実施した(36名)。その結果、目に見えない力を矢印で図示する問題に対し、72%の生徒が50点以上を取ることができた(44%の生徒は満点であった)。また、授業内容についての生徒の評価も90%の生徒が「満足できた」と解答している。大気圧を実感できる教材・教具を活用することで、生徒の学習意欲と理解度は高まったといえる。生徒の感想(資料5)からも「空気の押す力が見えた感じがした」「空気がないと人間もマシュマロのように大きくなるのかな」など科学の有用性が実感できている様子が伺える。

- ・空気に重さがあることがびっくりした。いろいろな実験をしてとても楽しかった。
- ・発泡スチロール球をペットボトルの上に置いて逆さにしても、水がこぼれない。ちよーすごい。
- ・空気が無くなったら人間もマシュマロみたいに大きくなるのかな？
- ・ものは大気圧とのバランスで形を保っていることが分かった。大気圧を実感できた。
- ・空気の押す力が目に見えた感じがした。      ・空気のすごさとはたらきが分かった。

資料5. 教材・教具を活用した「大気圧」の授業後の生徒の感想

### ② 「動物の世界」で使える教材・教具

単 元      2学年「動物の世界」の発展内容

教材・教具のタイトル      「煮干しの解剖」

「動物の世界」でからだのつくりを学習したら、「解剖しようよ」と生徒から言われた経験はありませんか？しかし生き物を大切に作る観点等から、やたらに解剖はできないのが現状です。そこで簡単手軽で、気持ち悪くない解剖と言うことで紹介します。「楽しい授業2006, 11月増刊号(仮説社)」で紹介されていたプランですが、実際にやってみると生徒は夢中になってやっていました。解剖説明用の写真とワークシートはインターネットからお取り下さい。身近な食べ物から動物のからだを学ぶというなかなか良いプランです。

準 備

- ・カタクチイワシの煮干し    ¥417  
(マックスバリューで購入できました。

スーパー等で購入できないときは、  
乾物店で購入しましょう。場所は電話帳で調べてみてください。)

- ・解剖説明用の写真(ネットから取れます。www.geocities.jp/niboshi2005/)

10cmくらいです



- ・ワークシート
- ・ピンセット (つまようじも可)
- ・セロハンテープ

### 活用方法

- ① 生徒人数分の煮干しを準備し (一袋で2クラス分は十分足りる), 心臓や脳, 胃などの写真と照らし合わせながら, 指で裂き解剖させます。
- ② それぞれの部位を取り外し確認し, ワークシートに並べ, セロハンテープで貼り付けさせます。
- ③ 実験後はきちんと食べさせましょう。生徒は食べる実験が大好きですよ。



一生懸命解剖中です。その後はきちんと食べました。

2年4組 氏名 [redacted]

1 中枢神経	2 水晶体
3 えら	4 心臓
5 胃	6 背骨と大動脈

メモ…気がついたこと 先生に聞いたことなどをメモしよう

イワシの体の中には、たくさん臓器があって海苔のが大変だった!! 肺にはワコもとかもはまっているって聞いてきもちわるかった。

<感想>

臓器は全部まっ黒でびっくり!! 臓器はかかっているところがあって分がわかった。でも胃とかは分がわりなかった。

魚の中の骨組みが分がわって良かった。

ワークシート記入例

### 実践の評価

「煮干しの解剖」を活用した授業は、解剖の授業が苦手な女生徒にも好評で、「実際にやってみると (臓器の) ある場所も分かる」「やってみたら楽しかった。あとおいしかった」などの感想があり、楽しく意欲的に取り組んでいる様子が分かる (資料6)。

- ・煮干しに心臓とか無いと思っていたけど、解剖したらあることが分かった。最初は解剖しても意味無いと思ったけど、実際にやってみると (臓器の) ある場所も分かるし、やって良かった。
- ・イワシの解剖をやって、胃や心臓を探すの大変だったけど、結構楽しかった。
- ・普通に食べていた煮干しにこんなにいろんなものが詰まっているなんてビックリした。
- ・手も汚れないで解剖できたので楽しかった。
- ・解剖は好きじゃないけど、この解剖は新しい発見とかあって楽しかった。
- ・最初は楽しくなさそうだったけど、やってみたら楽しかった。あとおいしかった。

資料6. 「煮干しの解剖」の授業後の生徒の感想

## VI 研究のまとめ

生徒は理科で見る現象は好きである

今日的課題といわれる「理科離れ」の改善を目指してスタートした本研究であるが、生徒のアンケート結果や実験を行う生徒の様子から見ると、現実には「理科離れ」ではなかった。むしろ「理科が好き」という生徒は多く、身のまわりで起こる自然事象や科学的な事

## 授業実践前後の、理科に関する実態調査の結果を比べると

象に興味を抱き、理科の授業を楽しみにしている。しかし、中学校へ入り、高度な学習内容と抽象的で分かりにくい概念に出会ったとき、「理科離れ」が生じ始めている。私たち教師はこの「抽象的で分かりにくい」という生徒が抱えた難題に対し、一緒になって向き合い、理解させるという課題に取り組んでいかなければならない。その時に必要になるものが、本研究で取り上げた「科学の有用性を実感できる教材・教具」である。現実には目で見ることができないものを、原子・分子モデルや人体模型などの教材・教具の助けを借りることで、生徒の理解と学習意欲を相互に高めることができる。

本研究に取り組む前に、佐敷中学校2年生（170名）を対象とした「理科に関する実態調査」のアンケートを行ったが、授業実践後のものと比べてみると以下のような変容が見られた。

「理科の勉強は好きですか」の問いに対し、「好き・どちらかといえば好き」と答えた生徒は、実践前（H20.10月）の57%から実践後（H21.2月）は74%へと上昇している（図2）。このことから教材・教具があることで、抽象的な内容でも興味・関心が高まることが分かる。また、「理科の授業は分かりますか」の問い対しても、「分かる・どちらかといえば分かる」と答えた生徒は61%から77%に、「理科

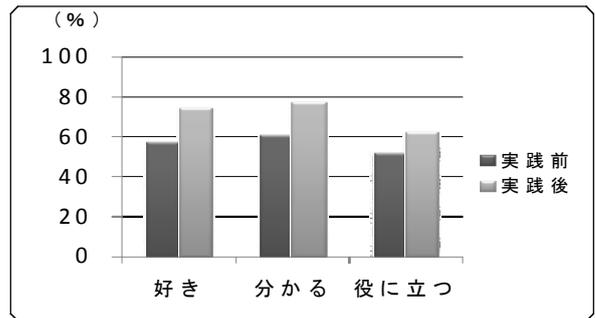


図2. 事前事後のアンケート比較

の授業で学習したことは役に立つと思いますか。」の問い対しても、「思う・どちらかといえば思う」と答えた生徒は52%から62%にいずれも上昇している。

以上のことから「楽しく意欲的に取り組む理科の学習」を展開するために、「科学の有用性を実感できる教材・教具」は有効であることが分かる。

ところで、本研究では多くの教材・教具の情報を収集し、その入手や製作に取り組んできたが、一見簡単そうに思えるものも、実際やってみると入手が困難であったり、製作に技術や時間を要するなど、楽にはいかないものもあった。やはり教材・教具の研究には、時間や手間がかかることも改めて感じた。

日頃の学校現場の多忙さが、教材・教具の準備や活用に影響を与えていることは先に述べた。しかしその必要性、有効性が認められるなら、教師は積極的に教材・教具を活用すべきである。本研究で作成した「教材・教具集」のアイデアが、多くの先生方の「楽しい授業」の取り組みに寄与できれば幸いである。

## Ⅶ 研究の成果と今後の課題

本研究では、「科学の有用性を実感できる教材・教具」についての情報を収集し、その入手方法や製作方法、活用方法をまとめ、それらの教材・教具を使った「楽しく意欲的に取り組む理科の学習」を目指した授業実践も行った。更にこれらの「科学の有用性を実感できる」と考えられる教材・教具は、中学校理科の年間指導計画に沿った、多くの教師が活用しやすい「教材・教具集」としてまとめた。

以上の結果から、次のような成果と課題を得た。

### 1 研究の成果

- (1) 多忙な学校現場において、「楽しい理科の授業」に必要とされる教材・教具の発掘や開発はなかなか難しい。その学校現場に、本研究で作成した、中学理科の年間指導計画に沿った「科学の有用性を実感できる教材・教具集」を配布することができた。
- (2) 「科学の有用性を実感できる教材・教具」を用いた授業を展開することで、理科に対する興味・

関心は高まり、楽しく意欲的に学習に取り組むことができることが分かった。

## 2 今後の課題

(1) 限られた時間内で、できるだけ多くの教材・教具についての情報収集とその入手，製作を試みた  
が，本研究では別冊に作成した「科学の有用性が実感できる教材・教具集」の内容に留まった。

(2) 教材・教具を活用した際の，生徒の理解度を把握する方法を工夫する。

### 《主な引用文献・資料》

文部省編	『中学校学習指導要領解説 理科編』 大日本図書	2008 年
左巻 健男	『授業作りのための理科教育法』 東京書籍	2007 年
森本 信也	『子どものコミュニケーション活動から生まれる新しい理科授業』 東洋館出版社	1997 年
角谷 詩織 (お茶の水女子大学)	『子どもは理科が嫌い』 Chips News No.39	2003 年
山下 洋平、安藤 秀俊 (福岡教育大学)	『小学校理科における楽しい理科授業について』 科教研報 Vol.22 No.1	
園田 一浩 他 4 名	『科学の有用性を実感できる児童生徒を育てる理科学習指導の在り方』	2007 年

「煮干しの解剖」って、  
思ったよりおもしろい！  
で、観察後は美味しい！



見えない空気の  
色を塗るなんて・・・

重曹が分解したら・・・

