

# チューリッヒ日本人学校における理科指導の実践と教材準備

前チューリッヒ日本人学校 教諭

長野県飯田市立高陵中学校 教諭 川 下 高 志

キーワード：在外教育施設, チューリッヒ, 理科, 言語活動, 教材

## 1. はじめに

この度、縁があってチューリッヒ日本人学校で勤務する機会をいただいた。在任中は主に理科の授業を担当するとともに、現地における理科教育事情の研究を行った。ここでは、在外教育施設における理科指導のうち、私が実践した活動と理科教材の準備について紹介したい。今後、在外教育施設へ赴く方の一助になれば幸いである。

## 2. チューリッヒ日本人学校について

派遣されていたチューリッヒ日本人学校はチューリッヒ市から15kmほど離れたウスター市にある。1988年に開校し、多い時には80名を超える児童・生徒が学んでいたが、2011年は13名の児童・生徒であった。そのため、それぞれの学年に在籍する児童・生徒は1～3名となり、授業では個に応じたきめ細やかな指導ができる反面、集団で活動する機会や相手が限られてしまうということもある。しかし、そのような欠点がかき消されてしまうぐらい子どもたちは素直でやる気に満ちて活動していた。

## 3. 実践した活動

### (1) 実践した活動名

「言葉をさがす みつける そしてつかう ～目の前のことにじっくり向き合う時間～」

### (2) 活動設定の理由

理科の授業においては、単元の冒頭に課題を提示し、それらを観察や実験、工作などの体験を通して解決への手がかりを見いだし、結果をまとめ考察を行う中で学習内容の定着をはかることを一連の流れとして行っていた。この中の、結果をまとめ考察を行う活動では、目の前で起こったこと（結果）からどのようなことが分かるか（考察）を文章で説明することが中心となる。しかし、その活動の中で、どのような言葉を用いて説明すればよいのか、どのような表現を用いるのがよいのか、戸惑う児童の姿を見ることが多々あった。在外教育施設で学ぶという環境の中、児童は学校・家庭以外から日本語で情報を得ることはほとんどないため、日頃より学校ではできるだけ多くの言葉にふれさせたいと願っていた。そこで、多様な言葉を用いて説明・表現する場を数多く設けることで、言語活動を通じた思考力・表現力の伸長をはかりたいと考え、この活動を行った。

### (3) 活動のねらい

チューリッヒ日本人学校の研修テーマ「人・もの・ことに豊かにかかわる児童・生徒の育成 ～「思考力」「判断力」「表現力」を育む言語活動を考慮した実践を通して～」を、昨年度より実施された新学習指導要領で重視されている表現力の育成に関連付けた活動とすることをねらいとして行った。新学習指導要領では、様々な事象から得られた結果を考察し表現して、問題を解決することが重視されているが、これらの活動を向上させていくためには数多くの語彙、多様な表現力の習得が不可欠である。そして、それらは実際に使用して初めて自分のものとして習得

されていくものであると考えられる。そのため、これらに関わる活動を意図的に実施し、数多くの経験を児童に積みませ、その中で、表現力の向上をはかりたいと考えて行った。

また、学年に応じて、下記のような課題を達成することもねらいとした。

- ① 「じっくり観察をしよう（観察カード）」（3, 4, 5, 6年）
- ② 「観察や実験の方法や結果を記録しよう（実験カード）」（3, 4, 5, 6年）
- ③ 「同じところや違うところに注目して考察を行い、発表しよう」（3年）
- ④ 「変化を引き起こしている原因に注目して考察を行い、発表しよう」（4年）
- ⑤ 「量や時間の変化に注目して考察を行い、発表しよう」（5年）
- ⑥ 「規則性や互いの関係に注目して考察を行い、発表しよう」（6年）

#### (4) 活動内容

##### ① 小学3年 新聞作り

小学3年生では4月から9月にかけて、3種類の植物（オクラ、ホウセンカ、ヒマワリ）を育て、それらの植物がどのような順序で成長していくのか、どのようなつくりがあるのか、それぞれのつくりにはどのような特徴があるのかなど観察を通して学習した。どの植物も種子から子葉が発芽し、生長して花を咲かせ種子をつけることや、からだが根・茎・葉に区別できることは同じであるが、それぞれのつくりの形や色はまったく異なる。これら同じところ、違うところに注目し、学習のまとめとして新聞作りを行った。

最初、「それぞれの植物の、同じところ、ちがうところに注目してまとめてみよう。」と指示をして、まとめに入ったところ、子どもたちが戸惑ったのは、どこに着目するかという点であった。子どもたちは観察を通して学んだことを毎時、観察カードに記録していた。その観察カードに書かれた多くの情報の中から、必要な情報を選び出すことが難しかったようである。

そこで、比べられることを探してみようと助言をしたが、それもやや難しいようであったため、もっと具体的に大きさ・色・形に着目してみようとアドバイスをしたところ、それらの同じところ、ちがうところを見つけ出し、表現していくことができた。しかし、種から芽が出て花を咲かせて実をつけるという順序が同じであることについて、児童は気づいているものの、なかなかそれをうまく表現できる言葉が見つめることができなかつた。最終的には、教師の助言も参考に「育ち方」という言葉を見つけ、まとめとタイトルに使用した。

この活動から、多くの情報の中から必要な情報を取り出すという判断力が言語活動を進めていくには必要なことであると感じた。また、言語活動を進めていくには、対象の児童・生徒がどれほどの語彙があり、どのような表現方法を習っているのかといった点で、国語科との連携の重要性を感じた。

##### ② 小学4年 新聞づくり

小学4年生では5月から6月にかけて、電池のつなぎ方によってモーターの回る速さがどのように変化するかを、実験を通して学習した。同じ電池を2つ用いてモーターを回したとき、その電池のつなぎ方（直列つなぎ・並列つなぎ）によってモーターの回る速さは変化する。この変化の要因を探るため、簡易電流計を用いて回路の各部分の電流の大きさを測り、その違いに注目し、学習のまとめとして新聞作りを行った。

学習を進める中で、同じ電池を2つ用いているにも関わらず、なぜつなぎ方によってモーターの回る速さが変化するのか、当初は見当もつかない様子であった。しかし、検流計を用いて回路を流れる電流の大きさを測る方法を知り、それを用いて各部分の電流を測ってからは容易に理解することができた。まとめを行う中で、変化を引き起こしてい



3年生 観察カード

る要因とその結果について、理解はしているのであるが、それらをうまく文章で説明できないようすが見られた。その中でも最初の方によく見られたのが、結果と原因の関係をとり違えている説明（モーターが速くまわると、電流は大きくなる、など）である。そこで、要因と結果の関係を表す分かりやすい文例を示したところ、自分たちの力で納得のいく文章を考えることができた。その後、この性質をモーター以外の機器に応用するとどのようなことが起こるか、モーターの速さ以外に変化することはないのか、ということを通して進めていくことができた。

この活動から、要因と結果のような比較的単純な関係の説明であっても、日常生活で使わないためか、速やかに文章にしにくいものだと感じた。理科の学習でよく使用される表現「～だから、～になる。」や「～になるのは、～のためである。」をくり返し練習する必要と、国語科との連携の必要を感じた。

#### (5) 活動の成果

新聞を作るにあたり実験カード・観察カード・ノートなどを見直して、それまでの学習内容をじっくりと振り返る姿や、結果や考察について、どのような文章にしたら分かりやすく（誤解がないよう、正しく）伝わるのか考える姿があった。学習内容を振り返り、考えながらまとめることは、学習内容の定着にもつながる。また、日常の授業で、学習用語を用いながら児童が説明できることが多くなった。地道な活動であったが、限られた日本語環境で生活する児童にとって、言葉や表現方法をじっくり追い求めることは児童の表現力を向上させることに効果があったのではないかと考える。

### 4. 在外教育施設における理科教材の準備

#### (1) 教材の準備（全般・生物以外の教材）

理科の授業を行うにあたって、実験・観察は欠かすことができない内容である。私は、できるだけ多くの実験・観察・工作を取り入れ、児童・生徒が実物に触れる機会を多くとり、実感を伴った理解をすることが大切であると考えてきた。そのためには、各教材を準備する必要があるのだが、海外では日本国内のように、簡単に準備できないこともある。例えば、小学校・中学校の電気の分野で使用されるエナメル線。ホームセンターに行けば売っていると考え、何軒かまわったが見つめることができず、結局、玩具店（ラジコンなどを扱っている店）で購入することができた。また、大容量のコンデンサーやペルチェ素子はコンピュータ部品の専門店で購入することができた。その製品が何に使われている物なのか、よく調べればどのような店舗で売られているのか想像できたのであろうが、なかなか最初からは思いつかないものである。この他、スチールウール、漂白剤など日本なら簡単に手に入るものがなかなか手に入らず、店を何軒まわることが多々あった。

#### (2) 生物教材の準備

##### ① モンシロチョウ

小学三年生の理科「チョウをそだてよう」の単位では、実際にモンシロチョウを飼育することによって、昆虫の成長の過程や体のつくりについて学ぶ。初めて理科を学ぶ小学三年生のためにも、ぜひ本物に触れさせて楽しい理



4年生 新聞「電池のつなぎ方とモーターの回る速さ」

科の世界に引き込みたい単元である。

スイスを含めヨーロッパ地域には、日本と同じモンシロチョウも生息するが、オオモンシロチョウという近縁種の方が多数、生息している。私は、このオオモンシロチョウを用いて学習をおこなった。

オオモンシロチョウはヨーロッパからユーラシア大陸まで幅広く生息しているチョウで、現在では日本でも生息が確認されている。幼虫の形態がモンシロチョウとは大きく異なり、アオムシとかわいらしくよべるものではない。しかし、成虫は卵を50個ほどかためて産卵するため、大量の卵を採取し飼育・孵化させることができるという特徴がある。



オオモンシロチョウの卵塊

この活動の中で、最も苦労したのは卵の採取である。赴任当初は周囲の情報も少ないため、とにかく歩きまわってキャベツ畑を探し、見つけては家の主にお願いをして葉の裏を見せてもらうことのくり返しであった。3年間採取を行った経験から、降雨があった翌日など、卵を採取しやすい時期が分かってきた。

この活動を行って感じたことは、やはり実物に勝る教材はないということである。観察当初は怖がっていた児童もいたが、見るたびに大きくなる幼虫や変態するようすに驚き、食い入るように観察をする姿が印象的であった。初めて昆虫を飼育する児童も多く、貴重な体験ができた。

## ② メダカ

小学校5年生の理科「生物のつながり」の単元では、メダカの卵を採取し、観察することを通して、発生の過程や特徴について学ぶ。

スイスを含めたヨーロッパ北・中部では、メダカのような通年、卵が採取できる魚は生息していない。また、観賞魚を扱っている店はあるものの、卵胎生のメダカ（グッピー）ばかりである。

この単元で利用する目的以外に、メダカを見たことがないという生徒もいたため、日本を代表する身近な魚を見せてあげたいという気持ちで、ペットショップを10軒近く回ったり、インターネットの通信販売を探したりしたが、扱っている店舗はなかった。半ばあきらめかけたところ、インターネットでチューリッヒ大学の発生学研究室からメダカを扱った論文が発表されているのを見つけ、その研究室を訪問し、教授に事情を説明したところ、メダカを譲ってくれることを快く引き受けてくれた。結局、帰国間際の12月に、3匹の稚魚を手に入れ、学校で飼育をはじめた。



日本人学校にいただいたメダカ

この活動を行って、実際に卵の発生を観察することはできなかったが、スイスでの生活が長い児童・生徒の中には初めてメダカを見る子もおり、貴重な経験を積むことができた。なお、私の帰国後、メダカたちは順調に成長し、卵を産み稚魚が孵ったとの連絡をいただいた。3匹中、2匹が雌だったようである。今後、さらに増えていくことを願っている。

## 5. おわりに

不安ばかりを抱えて赴任したチューリッヒ日本人学校であったが、ふり返ってみると、大変充実した3年間となった。その中で強く感じたことは、多くの方々に支えられて日本人学校があるということ、多くの方々の親切に支えられて私自身の活動ができたということである。3年間の勤務を通して、苦勞することもあったが、それをはるかに上回る、ここでしかできない経験が山のようにあった。関わっていただいた多くの方々に感謝しつつ、何らかの形でこの経験を返せるようにしていきたい。