

天津日本人学校における理科教育

前天津日本人学校 教諭

兵庫県姫路市立増位中学校 教諭 富士原 伸 人

キーワード：中国，理科教育，教材，環境

1. はじめに

日本と海外のちがいは生活環境や気候，風土などさまざまところにある。理科という教科から見る日本と海外のちがいにも，いろんなところにちがいが感じられる。その中で，日本の教育課程に準じて指導していくには困難なことがたくさんある。例えば，実験道具の入手やユーラシア大陸の東の端にある中国と日本の環境のちがいをあげながら，その対策を考える。また，日本と同様に学習させることが，自分の教材研究でもあり，幅広い知識となり，理科教師としての今後の財産にもなると考えた。また，今後赴任される先生方に参考になる資料となれば幸いである。また，中国の教育についても知り得た情報を挙げる。

2. 研究内容

(1) 天津について

温帯半湿潤性気候に属し，日本と同様，季節風の影響により，冬は北西からの冷たい風が吹き，夏には南からの湿った風が吹く。四季ははっきりしているが，夏と冬が長く，春と秋は短い。1月の平均気温は -6°C ，7月の平均気温は 26°C で，年間降雨量は550-680ミリである。年間を通しての最高気温は 40°C を超えることがあり，最低気温は -10°C 以下になることもある。

土壌は，粘土質で水はけが悪く，雨が降ると水が学校農園に溜まり池のようになる。また，冬は土壌が凍り，掘り起こすことすらできない。河川も凍り，河川の上を歩くこともできるほどである。

(2) 生物分野について

生物の分野では，小学3年から5年まで種まきから成長の観察がある。しかし，発芽や成長の様子を観察するのに困難な時期がある。それは労働節という長期の休みである。この時期，日本はゴールデンウィークで，この休暇を利用して児童は日本に一時帰国したり，家族旅行に行くことが多い。そのため，植物の世話もできず，観察もできない。その結果，枯らせたり，発芽時期の様子を見ることができないことが多い。また，小学部では，理科の授業を学級担任がするのか教科担任がするのかでも授業の進め方が異なってくる。学級担任だと観察のタイミングを考えて他の教科と振り替えて授業を行うことができるが，教科担任では他学年の授業などで時間割の変更が難しい。小学3年生は特に観察が多く，虫の観察などでもその日の気候や天気によって左右されるので，教科担任の授業では雨天時は授業を足踏みさせることになる。

・天津では，春節（1月後半から2月上旬の1週間程度）を過ぎると暖かく感じる日が多くなる。そのため，タンポポなどの草花がたくさん咲く。しかし，4月後半から5月中旬にかけて寒の戻りがあり，植物に花はないので花の観察に適さない。日本と同じような気持ちで授業をすると見せたいときに観察ができないので，その地方ごとに気候のようすを細かく調べる必要がある。小学5年で受粉の実験にアサガオを利用するが，花の咲く時期を予測して蒔かないと授業で使えないことがある。天津では，夏休みに入る頃にアサガオ



冬の学校園

の種を蒔いて受粉の実験用に調整している。

- ・小学3年生の「こん虫をそだてよう」では、この時期はまだまだ寒く、雑草も芽を出していない時期なので、昆虫が少なく、「クモ」や「オケラ」などを観察している。また、チョウの観察だが、天津の中心部は高層ビルが建ち並び、あまり見ることがない。また、市場のキャベツを見ても農薬などの関係か、卵を見つけることもできない。郊外にできれば農村が広がっているので探し出すこともできるだろうが、交通事情を考えると非常に難しい。そのため、インターネットを利用し、視聴覚で確認をしている。他にバッタは、7月の始めには学校園の植物がかなり生い茂るため、見つけやすい。けれど、その頃は気温が40℃を超えることがあり、熱中症になる可能性が高い。観察には不向きである。
- ・小学5年の「メダカのたんじょう」では、メダカを探すことができず、よく似た魚を代用したり、グッピーやネオンテトラを利用するが、思うように卵を産んでくれなかったので観察が難しかった。
- ・天津に赴任して2年目までは、日本の学校から寄付してもらった顕微鏡を使っていたが、対物レンズのカビやホコリなどで観察しにくかった。そのため、中国で顕微鏡を購入した。今までのものよりはるかに観察しやすくなったが、保管の仕方が日本とは違っており、木箱が着いていないので、木箱に入った顕微鏡の運び方や木箱の置き方などの学習ができなくなるため、古い顕微鏡も見本としていくつか置いている。



初夏の学校園

(3) 化学・物理分野について

この分野では、いろんな理科教材（道具）を使う。しかし、日本のようにすぐ部品が手に入ることはないため、休みの日に道具を購入することになる。以前店にあった部品も次に行くとなくなっていくことも多い。現地スタッフも協力してくれるのだが、日本の教育を受けていないため、道具のイメージがつかみにくい。また、薬品もスタッフに説明しにくいものもある。化学式で書いても、店の方が化学式を知らないで通用しないものもある。特に大変なのは、指示薬で、中国になく、日本から輸入しようにも禁止されているものもある。以下に道具類に関する資料を挙げる。

- ・上皿てんびんは中国でも購入可能だが、分銅は板おもりが無く、てんびんのおもりを移動して細かい単位を測るようになっている。そのため、小学生が使うものとしては、日本から購入したものを使っている。
- ・電気関係の道具はあるが、導線につけるワニ口クリップなどは、すぐに壊れてしまう。日本から取り寄せる方がよい。また、中学で使うセメント抵抗は入手困難なため、日本で購入する方がよいと思われる。もちろん、電流計や電圧計、電源装置も日本から購入する。電気関係の道具は、日本のようにしっかり検査されているものが少なく、壊れやすい。電気関係の道具を日本から購入すると電圧の関係（240V）で必ず変圧器を間に組み込むことになるので、生徒には十分注意させる。注意していても、ミスをして電気機器を壊してしまうことがある。また、新教育課程に伴い、特殊な道具（放電管や誘導コイルなど）の整備が必要であるが、すべて日本からの購入になる。これからも道具の整備に時間と費用がかかる所である。検査で引っかかると手元に届かないこともありえる。
- ・ピーカーやメスシリンダーなどの理科で使用するガラス製品や磁器製品は安い。しかし、目盛りはかなり曖昧である。駒込ピペットは、こちらではなかなか見つけることができなかったが、上海の実験道具の輸入販売業者（日系企業）を通せば購入できる。
- ・磁石関係では、U磁石や棒磁石を探すのに苦労する。フェライト磁石も売ってはいるが、ほしいときに購入できないことがよくあるので、必要であるものは不足しないように早めに購入し、準備をする必要がある。特に、小学理科の「つくってみよう」では、子供の自由な発想から作らせていくと、磁石が不足することがあるので多めに買っておく必要がある。また、子供は大人が考えないようなおもしろいものを作るので、よく感心させられた。この発想が、大事だとも感じた。

(4) 地学分野について

地球や宇宙のしくみについて学習するところである。しかし、この学習は日本を中心に考えていることが前提で、

海外にいとと同じことができないことが多い。そのため、視聴覚教材に頼らざる終えないことが多い。

- ・太陽のうごきについて、日本の学校は南面に運動場があり太陽の観察がしやすい環境にあることが多い。天津日本人学校では、その南面に駐車場があり、安全面で子どもたちは駐車場側には勝手に行けない。教師がついていてもできるだけ行かないようにとしている。そうすると、太陽の1日のうごきという1日がかりの観測は困難である。
- ・5年生の天気については、台風があるがこの地域には台風は来ないため、長年この地域で生活している児童にはピンとこない所がある。
- ・中学2年生で「雲の発生」実験を行うが、写真のような道具で雲を発生させた。これは、ペットボトルの中の気圧を高め、ゴム栓が抜けた瞬間に容器の中が減圧されるため、雲が発生する。また、「ポンッ」という音が生徒にもインパクトがあるようで好評であった。
- ・地質、鉱物については、基本輸入禁止となっているようで、実験に使う火山灰については入手困難である。また、火山灰も場所によって中身が違うため、教科書のようにいろんな色の鉱物が含まれているものを入手できるとは限らない。
- ・宇宙についても、観測などでは困難を要することが多い。空気の汚れがひどく、青空を見ることが少ない。過去には、9年近く一度も星空を見たことがないという生徒もいた。その中で星の動きの観察や太陽の日周運動を授業計画の中で行うことは大変難しい。



雲の発生実験装置

3. 研究のまとめ

①海外での日本の理科教育の問題点

海外では、授業の傍らで教材を探しに行くということが難しい。そこで、現地のことをよく知っており、科学の用語もしっかり理解している人が助手でいると大変助かる。英語圏でない地域では科学に精通していない人に、薬品名を伝えてみても理解できない。今回、天津への派遣で、理科教材で主に化学関係のものを取り扱う店の開拓に力を入れた。それは、化学薬品の輸入は困難なため、また、天津は国の直轄地ではあるが大都会ではないので赴任当初に薬品を入手するのに苦労したからである。薬品屋を事務から教えてもらうが、場所がはっきりしないのと、かなり前の情報のため店が閉店しているかもしれないため、中国人スタッフも行ったがらない。なので、休みの日に1日ばかりで探し、発見した。現在その店が理科備品を購入するところとなっている。そして、1週間前にあった店が突然なくなっていることもあるので、常に新しい店の開拓が必要である。このことから、授業で昼間は学校から出ることができないため、理科には助手の配置が必要であるように思える。それは、海外ではその国々で事情も風習も違うため、勤務外の行動に制限があることも考えられるからである。

海外でなかなか手に入らない実験道具もかなりある。例えば、小学6年生の「電気の性質とはたらき」では、手回し発電機やコンデンサーがある。教科書のようなコンデンサーは電機部品の店に行っても「ない」と言われてしまう。結局、日本からの取り寄せとなる。それ以外にも中学2年生の消化の実験では、ベネジクト液を使うが、中国で見つけることができなかった。輸入も禁止となっているため、手に入れることができない。つい最近、日系の理科機器の輸入業者が天津にできたので、ベネジクト液の入手ルートの紹介をしてくれることになっている。実験観察が困難で実施できないものについては、NHKの教育番組を活用する。しかし、これもネットの環境がまだまだ良くないので、映像が途切れ途切れになってしまう。それでも児童生徒は必死になって見ている。以上のことを考えると、もっと在外施設のための教科書の工夫をしていただきたい。できれば、指導書に実験道具などの代用品なども紹介してくれるとありがたい。自分たちで実験道具を探したり、制作のため部品を探したりすることはかなり難しく、現地スタッフの助けがないと道具も購入できない。なので、代用品の紹介も写真や世界共通のものを視野に入れて

ほしい。難しいと思うが、理科教育を在外施設で円滑に行うためにも、理科専門の助手をつけるか、理科教師の複数配置が望ましいように思える。

②中国の教育

中国の理科教育は、日本でいう化学・物理・生物・地学ではなく、数学・化学・物理・生物となる。地学は社会に入るようである。また、中国の教育は特色を持った学校が多く、体育が得意な学校があれば、学力を優先する学校もある。1つの得意なものを伸ばそうとする取り組みが昔からあるようである。なので、どの中学校に入るかで将来が決まる雰囲気がある。そのため、小さい頃から英才教育を受けているお金持ちの子どもたちも多い。特に習い事では、ピアノなどを有名な音楽家に習わせている。幼い頃から寮に入って習っているものとして有名なのが雑技学校である。そこに入れば、一生苦労しないで済むようである。そこでは、半日が雑技の訓練で残りの時間に学習がある。そして、天津でトップクラスの中学校である「実験中学校」に見学に行った。理科の授業は、生物が1年から、2年で物理、3年で化学をはじめらしい。その化学の授業を参観させてもらった。内容はイオンの所ではあったが、見ている限りでは講義形式で実験はほとんどないように思えた。また、校舎を見る限りでは、実験室が見あたらなかったのも、実験室の有無を確認すると実験室は別の建物にあり、高校との共同で使っている。その部屋を見せてもらいたかったが、時間がなく見るができなかった。ここでの授業の見学で思ったことは、午後の授業ということもあるが、机の上にはジュースや果物があり、食べながら授業を受けている生徒もいた。日本では考えられない光景のようにも思えた。一人っ子政策で生まれてきた社会的問題なのかもしれない。また、30年くらい前は、国のカリキュラムに沿って授業も行われていたらしく、全国的に同じ内容を学習していたということである。しかし、最近は各地域・地区の独自性にまかせているということである。そのため、教科書もその地区ごとに違うらしい。中学部の理科の実験・観察をどのようにして行っているのか見てみたい気持ちはあったが、時間が合わず見ることはなかった。加熱の実験では、IH（電磁調理器）を使っていると聞いた。今後、機会があれば実験室の見学に行ってみたい。



4. おわりに

今回在外教育施設への派遣で、いちばんの収穫は小学3年～6年までの授業を持ったことである。これは、中学の理科教師として、今までも小学校の理科の内容を理解することが大事だと聞かされていたが、実際に自分で授業をしていると中学校の理科と大きく関係していることが分かった。また、今までは小学校でどこまで学習しているのかそんなに真剣に考えたこともなかった。そのため、今回の派遣は自分にとって非常に貴重な体験となった。また、海外の教育の様子をオーストラリアに続き、中国を見るのが少しできたように思える。

中国では、以前安い給料であり好まれない職業であったらしい。しかし、最近になって給料も上がり人気がある職業となった。その背景には、中国の一人っ子政策とそれに伴い教育の関心、著しい経済成長がある。子供に掛ける教育費が非常に大きい。そこで、学校も経営を重点におき、優秀な生徒の獲得と高額なお金を払って入る生徒の二分化している。中国の有名公立学校もそれに入る。高額な教育費を支払い入学してくれる生徒のおかげで、学校の教育環境はよくなり、教員も希望者が多くなる。そのため、有名な学校はどんどん大きくなる。その反面、生徒の質の二分化がはっきりしてきており、同じ学校でも真剣に授業を受けている生徒のクラスと授業中に携帯電話をいじって授業などに関心のない生徒のクラスに別れている。これも大きな問題だと思う。

今、日本の教育がどのように進んでいくのか一人個人としても関心はある。他国の教育の良いところや悪いところを判断しながら、自分なりに良い教育環境の提供ができればと考えている。教育は人を育てることだと思う。なので、知識だけを教えていくことが優秀な教育者とは考えていない。人として情や思いやりを教え、人間関係を養っていく過程も教育と思う。そのような指導を模索しながら自分自身も成長していこうと考えている。