

理科の苦手な児童教育学科の学生が「理科」の授業を通して 何を学び理科に目覚めたのか

How have the students who were poor at science found out the curiosity and interest in science through the lesson of observation and experiment of science in the department of elementary education?

津吹 卓

Takashi TSUBUKI

要 旨

小学校教員を目指す学生の多くは、理科を苦手と感じている。2年生の「理科」の授業で学生の思いをもとに、まず理科を苦手と自分で誤解していることに気づかせた。次に、キャンパスの植物を春から夏へ自分たちで継続観察し、また自ら考えて動きながら実験を行ない、その結果を考察したり話し合った。

この体験を通して、学生たちは理科とは何か、学ぶとは何か、分かるとは何かを体感するとともに理科に対する意識も大きく変化し、意欲的に取り組んで知的に楽しみ、これまでの学習に抜けていた「本来の理科」の学びに気づいた。

はじめに

小学校の教員を志望する学生の多くが、理科に対して苦手意識を持っている。この状態のまま教員になって児童に理科を形として教えられても、教員の理科に対する苦手意識はさらに強くなるだろう。いや、それだけでは済まない。最も大事なことは、このような教員に理科を教えられた児童が、理科に対してどのような意識を持つかである。教員の気持は素直にストレートに児童に伝わってしまう。児童と教員の間に信頼関係が構築されていけば、なおさらである。そのような学生たちに

対して、知識や実験技術を繰り返しきちんと教え込めば改善されるのであろうか。筆者は、学生を感じている素直な気持や意識が変わらない限り、本質的にはなかなか改善しないのではないかと考える。

理科に対して小中高と進む中ですでにマイナスイメージを持ってしまっている学生に対して、大学ではどのような授業を行なえば良いのであろうか。教員の取り組みについては、2012年度に3年生に対して行なった初等理科指導法ですでに述べた(津吹, 2013a, 2013b)。

本稿では、前述の初等理科指導法での学生の学びを基に展開した、2013年度に2年生の理科の授業で学生が何に気づき何を学んだのかについて報告する。

1. 学生の理科に対する意識のその原因

1年次ではとくに理科の授業は無い。2年次で初めて選択科目として「理科」（内容は概説）があり、選択科目ではあるが多くの学生が受講する。ここで理科としてのものの考え方やとらえ方、実験の基礎的なことを学ぶ。そして、3年次に必修科目として、全員が「初等理科指導法」を受講する。この授業では2年次での「理科」をベースにして、さらに具体的で実践的な理科の模擬授業をしながら、理科の知識・理解を深めるとともに、理科の授業展開についても学生に体験を通して考えさせる。この2つが理科としての主な学びであり、他には選択科目で授業の一部として、2年次の「教材研究」・「教育課程論」、3年次の「授業研究」で理科のとらえ方や学年を越えた学びの流れが出てくるに過ぎない。

したがって、2年次で「理科」の授業で学生が示す理科に対する意識は、小中高の間に育ってしまった正直な感覚である。これをはっきりと自覚させ、自分自身を見つめるところから始めないと、素直に自分と向き合うことはできない。自己分析をすることで自分の気持ちに気づき、自分の改善方法や改善の可能性を考え、工夫し努力する最も近道ではないかと考える。学生には、教員になるのだから嫌いだけれどできなければ困る、という義務感は強い。けれども、まずは素直な努力は良いが、義務としての無理強い禁物である。

(1) 理科に対する気持（好き・普通・嫌い）およびその理由

2013年度の在籍者は86名で、理科の受講者は82名（約95%）であったので、2グループにわけて月曜と木曜に同じ内容の授業を行なった。理科の

最初の授業で、本音が言える状況を作った上で、理科に対する気持を尋ね挙手で示してもらった。理由はともかく、これで今どのような気持を持っているかが分かった。この時の出席者を項目別に分けると、好き：12名（15%）、普通：15名（18%）、嫌い：55名（67%）となった。次に理由を、いつ頃からどのような状況でそうなったのかを思い出して考え、発言してもらおうと、次のようになった。

1) 好きな理由

- ・観察や実験で新たな発見をしたようで面白い
- ・虫が好き

2) 普通の理由

- ・実験は楽しいが、それが役に立つのか疑問
- ・分野が広いので取り掛かりにくい
- ・分野によって興味の差が激しい

3) 嫌いな理由

<難しい>

- ・計算が難しい
- ・実験をまとめるのが苦手
- ・化学式や化学物質が難しく嫌い
- ・内容が複雑→分からないまま授業が進む→理解不能

<テスト>

- ・テストで点が取れない
- ・テストで無理やり覚えさせられる

<嫌い・いや・苦手>

- ・班の中で、実験をできる人がいつもやり、できない人はずっとやらない
- ・虫が嫌い
- ・理科室の臭いがいや
- ・興味がわかない
- ・担当の先生が嫌い

<危険>

- ・危険な実験が多かった

次に学生が具体的に考えられるように、分かり易い中学での理科を例に出し、物理・化学からなる一分野と、生物・地学からなる二分野を示し、とらえ方を聞いてみた。すると、一分野は親しみ

が無いのに対して、二分野は身近に感じているようであった。物理や化学は一部の学生を除き多くの者が嫌いと感じており、生物や地学はおよそ2/3の学生が好きと感じていた。

そこで、今までの体験に基づく理科が苦手・難しいという意識は一旦置いておき、「白紙に戻って、童心に返って」素直に理科に取り組むように提案した。また一方で、理科が嫌いというけれど、嫌いではない分野がある確認をし、理科が嫌いなのではなく、「分からないこと」や「難しいこと」が嫌いのではないかと問うた。すると多くの学生がこれまでの勘違いや暗示に気づき、うなずいたのであった。

2. 授業の流れと展開内容

学生の現状を基にして、下記のようなプラン(表1)で授業を展開した。展開については、詳細は別の機会に譲り、ここではねらいを中心に大きな視点で述べる。

表1. 2013年度「理科」の授業テーマ

第1回	理科の好き・嫌いとその理由
第2回	観察①：春を感じる(キャンパスでの植物の見方)
第3回	観察②：キャンパスでの春の植物観察
第4回	観察③：春の植物観察まとめ
第5回	観察④：春の植物観察発表・質疑応答
第6回	実験①：水のあたたまり方(マッチ・ガスバーナー)
第7回	実験②：ペーパーケトル
第8回	実験③：光合成(デンプンの確認)
第9回	講義：実験に基づき、光合成の意義を考える
第10回	実験④：電流と電圧＋発芽
第11回	実験⑤：電磁石
第12回	実験⑥：振り子
第13回	観察⑤：キャンパスでの夏の植物観察
第14回	観察⑥：春から夏までの植物観察発表
第15回	まとめ

※実験⑦：発芽条件(6月下旬～7月初め)

※観察⑦：6月に生きたチョウ(ツマグロヒョウモン)で砂糖水を用いて摂食行動を見る

※レポート①：個人で作成：実験①～⑥

レポート②：個人で春から夏の植物観察；発芽実験

1) キャンパス内での春から夏への植物観察

1班6名にして、観察①でキャンパスの自然を見て回り説明しながら、とくに植物観察の視点である「植物の気持ちになって考える」を示す。観察②で、各班が自由に1種類の植物を選び、その植物を春から夏まで継続観察をする。必要に応じて植物選びや観察のヒントを伝える。また、初めに観察①～⑥の流れを説明する。春の観察③で発表の準備のために、観察結果を班で話し合う。発表の内容は実際に自分たちで見て考えたことを中心に行い、図鑑やインターネットで調べたことは補足的な知識として扱うことを伝える。目の前の植物については観察者が最もよく見ており、図鑑には一般的なことしか載っておらず、地域や環境によっては植物の成長は異なる(個々の植物にとっては図鑑が“ウソ”を言っていることもある)からである。これを聞いて学生は、キャンパスの植物と図鑑を見比べて理解するのである。

学生の選んだ植物は、下記のようになった(表2)。

表2. 観察した植物の種類

	木 曜	月 曜
1班	ヘビイチゴ	ヘビイチゴ
2班	オオアラセイトウ	ハルジオンとヒメジオン
3班	オオイヌノフグリ	オニタビラコ
4班	ハルジオンとヒメジオン	オオイヌノフグリ
5班	ナノハナ	タンポポ
6班	モミジ	キュウリグサ
7班	ヒメオドリコソウ	オオアラセイトウ
8班	—————	タケニグサ

この観察の目的は、生きた植物を長期間にわたり継続観察することで、そこから何が見えるか、何を学ぶかを体験することである。まず、材料に決めた植物がどこの場所にどのように生えているのかを実際に見て記録し、それが1週間後にどのように変化しているかに気づく。植物の変化を追うには、植物のペースに合わせて観察しないとい

けないと悟ることは大事であり、授業以外の時間にも見ることで解ける謎も増えることを伝える必要がある。うっかり見忘れてしまい、どのように変化したのかが分からなくなったことも、貴重な体験である。それを通して「植物の生き様」を体感するのである。そこには「知識」よりも実際に観察した「事実」が優先されるべきで、正しいか間違っているかではなく、事実はどうかという視点が大事である。また、変化に気づくと、「観察しに行かねばならぬ」から「どう変化したか見に行こう」と意識が変わる。これも体験させたかったことである。

他に、まとめる力・発表する力は理科に付随して身に付けるべきことであり、体験することでのいろいろな感じ、またほかの班の発表を見ることでも、多くのことを感じ学んでいたと思われた。レポートも春から夏と期間が長いために、全体を通した変化をどうとらえ、それと植物の生き方との関係にどう迫れるかがポイントであった。

植物関係では、発芽の条件を調べる実験を班ごとに行なったが、学生の思っている条件を基に、それが本当であるのかを実験で確かめた。ここに、条件設定をどう考えるのかの問題がある。発芽に適していると思われる条件の中で、1つだけ条件を変えることで発芽するかどうかを基に発芽条件を考えるのであるが、全体を見渡せないと実験が混乱して結論が出せない。学生はかなり苦労しており、良い体験ができたと思われた。前もってレポートの書き方を伝え、発芽条件の実験⑦のレポートにコメントを付けて返却することで、その次の植物観察のレポートのレベルアップを試みた。

2) 実験

前述のように、理科が嫌いな学生の主な理由をまとめると、分からないまま授業が進み試験のためとにかく覚えさせられ、実験に参加した体験が少なく、考えずにただ実験の作業をやらされた、ということであった。そこで実験をするにあたっ

ての方針を次の3点とした。

- a. 多くの実験をするのではなく、一人ひとりがきちんと内容を理解する体験
- b. 一人ひとりが実験に参加する体験
- c. 自分で考えて実験に取り組む体験

そのために、実験①～⑥は次のように展開した(実験⑦は前述の通り)。

毎回のワークシートには「実験のねらい」「使用する実験器具等」、そして「実験方法」

「結果の予想」の欄が記載してあり、多くの学生は初めに各自で目を通していった。実験器具や実験方法は大きなことは説明したものの、具体的な細かいことは自分で書かせた。実験器具もこちらでは用意せず、必要な器具のある場所を示すにとどめた。大きさが何種類かあるピーカーや試験管・高さが2種類(ガスバーナー用とアルコールランプ用)の三脚・測定範囲が3種類の温度計も、とくに指示をせず実験に適したものを考えて自由に選ばせた。様子を見てみると、学生たちは実験を進める中で適切なものに取り換えていった。

学生たちは話し合い考えながら実験をする中で、実験の図・結果・考察の欄に各自で記入し、レポートとして毎回の授業終了時に提出した。レポートにはコメントをつけて次の時間の始めに返却し、レポートに対するアドバイスや解説・確認をした。

昨年度の3年の授業で、マッチやガスバーナーの操作の苦手意識が理科の苦手意識の原因の一つになっていることが分かった(津吹, 2013)。そこで、実験①～③をする中で、結果的にマッチやガスバーナーの操作を続けて3回するように設定した。あえてマッチやガスバーナーの練習のために時間を取ることは避けた。学生たちは1(1)でこれまで主体的に参加しなかったことを自覚したので、一人ひとりが頑張っ取り組み、その結果ほぼ全員が克服してしまった。これで苦手意識の原因は一つ無くなったのである。

学生たちは全員が実験に熱心に取り組む、考え

ながら実験をし、結果についても班で話し合う習慣ができてきた。しかし、結果をどう扱い、結果から何を考え出したらよいのか、ということとはなかなか難しい。実験①②⑤⑥では、結果を一人ひとりがグラフで表すことを要求した。筆者のしたことは、一人に一枚のグラフ用紙を渡して、グラフに表すように伝えただけであった。つまり、縦軸・横軸に何を書き、目盛の幅をどうするかについては一切触れずにすべて学生に任せたのであった。その結果として、学生によって異なったグラフを書いていることが普通に起きていたが、全く気にしなかった。同じグラフを書く必要性が無いと考えていたからである。一般に学生はグラフに対する苦手意識が強い。グラフが何を意味しているのかよく分からないのである。実験①の温度上昇の結果は、全員が「何分後に何度になった」という表で記録していた。そこで学生各自が書いたグラフと表を見比べさせ、どちらが分かり易いかを尋ねたところ、全員がグラフの方が温度上昇の変化が分かり易いと答えた。これで、グラフの視覚的な長所を実感として理解できたのである。

しかし、単純なグラフばかりではない。実験⑤では、振り子の a. ひもの長さ、b. 振れ幅、c. おもりの重さ、の一つの条件だけを変化させた時に一往復にかかる時間の違い（10秒間に何往復するか）を調べた結果をグラフに描かせた。学生たちは結構悩んでいたのも、一枚のグラフ用紙に、別々のグラフを3枚描いても良いとアドバイスした（資料1）。ところが学生のグラフを見ると、いろいろ悩んだ末に3つの結果を何とか1枚のグラフに描こうとした者が意外に多くいたのであった。それらのグラフには、今回狙った結果がきちんと示されていたのであった（資料2-3）。ところが考察を見ると、多くの学生はそのグラフが何を意味するのかを読み取ることができなかったのであった。授業では典型的な3種類のグラフをプロジェクターで大きく示し、何が読み取れるのかを説明した。書画カメラを用いたので、同時に複

数のグラフを示し比較することで、学生は納得したようであった。

次に、実験の指示を最小限にとどめた例を述べておきたい。実験①で、お湯を沸かすピーカーの大きさと水の量は指示したが、炎の大きさや何分ごとに温度を測定するのかは学生にすべて任せた。その結果測定回数もバラバラになり、グラフも異なった。しかし、結果が示すことは同じであった。そして学生たちはこの温度測定の体験で学んだことを、自ら実験②③に生かしたのであった。考えて実験をするとは、このようなことを意味する。

3. 学生が学んだことは何か

前期の最後に、授業に対して学生に自己評価をさせた。その中から2項目を示す。

- (1) 授業全体を考えて：あなたはこの「理科」の授業から学んだことは何ですか。あなたの考えをあなたのことばで説明しなさい。
- (2) 理科に対する意識：この授業を受けて、あなたの理科に対する意識は変化しましたか。あるいは今までと変わらないですか。授業前と今の状況を述べ、そうなった理由を素直に考えて述べなさい。

2クラスで同じ傾向だったため、学生の学びについて1クラス分を項目別に記載する。

(1) 授業全体から学んだこと

学生の記述から主だったものを抜き出してみた。

- ・なぜ苦手なのか：その原因究明から入ったので、自分の苦手がどこなのかをはっきりさせて授業に挑むことができた。
- ・体験の大事さ：自分の目で植物をじっくり観察し、自分たちで考えて実験に取り組んだ。体験をたくさん行なうことで、理科は考えていたほど難しくなく、体験することで理解が深まり納得でき、とても印象に残っている。中高では教

科書を読み、板書を書き写すだけの授業で、テストで点を取るためにただ暗記をしていた。

- ・理由の考察：なぜこうなるのかを考えるのがすごく楽しいことだということを学んだ。疑問の答えを自分で考えるのがすごく面白いし、本当の答と一致していた時がすごく嬉しかった。
- ・観察を通した話し合い：実際に植物観察や実験をする中で出た疑問を、観察や実験を通して考察しみんなで話し合うといった探求型の授業理解も深まり興味もわく。教科書の暗記ではなく体験(感覚)としてとらえることが大事である。
- ・因果関係：結果に基づいて考えることの大切さを学んだ。なぜそのような結果になったのか考えることで新たな発見や気づき生まれ、さらに考えを深めることができ、仲間と話し合うことで気づかなかったことが改めて分かり、実験の意味を深く知ることができた。このような考察をする力は理科の授業を通してとても身に付いたように思う。
- ・教員の事前準備：小中高では、観察・実験をするのは私たちだったがすべて先生が様々な準備を事前にしてくれていたからできたことだと実感した。
- ・疑問・気づき：先生の指示に何の疑問も持たず、何となく覚えて学習した今までの理科の授業ではなく、「どうして？」という今まで気づかなかった疑問に気づいたことで、深く追究し自分で考えることをした。光合成でも今のように理屈をきちんと理解したならば、呪文のように覚えることは無かったはずである。
- ・日常生活や自然の中で：どうしてこの植物はここに咲くのか、この虫はこの花しか来ないのか、光合成って何をしているのかなど当たり前疑問を持つようになった。それを観察や実験で確かめたりすることでまた新たな発見をし、知識が増え興味がわく。疑問を感じる大切さを学んだ。
- ・理科とは何か：理科とはどういうものかを知っ

た。身をもって感じたり見たりして、教科書とは若干違った結果が出てくることもあるような面白い科目であった。

- ・気づきのコツ：普通に生活しているときには気にしないものをじっくりとみることができるといえる機会でもある。
- ・楽しく想像力の膨らむ取り組みやすい科目

(2) 理科に対する意識の変化

1) 学生の思い

学生の主な思いを、「学び方」と「生きていること」について述べる。

【暗記ではなく動き考える学び方】

- ・話を聞くだけではなく、体を動かすことが理解を深めるのに最も重要だと分かった。元々理科が苦手なのに、今回理科がとても好きになったわけではないのに、理科が楽しかった。
- ・植物の観察など実践的なことに対して、面白い・楽しい・好きだと思えるようになった。
- ・「理科は結果を暗記する科目」と思っており、暗記が苦手な私とても苦痛な科目だった。しかし今は、予想と反対の結果や今まで意識して見なかった植物の成長や蝶の体などどれも新鮮に感じ、だんだん理科が面白く感じるようになった。
- ・決まりだから覚えなさい、受験のために覚えなさいと、無理やり知識を詰め込む以前の授業ではなく、授業自体が割と自由で強制感も無く、また自分たちでいろいろ考える時間だったので苦手意識も薄れ楽しんで授業を受けることができた。
- ・今までは、実験でも何を調べるのか分からずただやっていたのが、この授業ではなるほどと思うことや、観察・実験を通して今まで気づかなかったことをたくさん気づくことができた。疑問に思うことや納得することで、理科本来の楽しさを分かったように思う。
- ・以前の「理科はだるいな」という気持ちが、今は

「なんか充実した濃い時間で、発見もあって意外に面白かった」と思う。それは、今まででもやっていたり分からなかったりして考えずにいたことをしっかりと追究することができ、授業が終了しみんなが帰ってからでもやり遂げようという思いで取り組むことができており、こんなにも理科に夢中になったことは無かった。

- ・実験はあくまで仮説を立証するもので、結果を基に自分の考えを書く（考察）
- ・「なぜこうなるのか」「なぜこのようにしなければいけないのか（ガスバーナーの使い方や実験操作等）」「実験が思った通りにいかなかったのはなぜか」など結果に至るまでの疑問を自分で考えたり班の人たちと話し合ったり、他の班の人たちの考えを聞き話し合ったり意見を出し比べてみたりすることで、「だからこれはこういう結果になったのか」とつなげることができた。
- ・今までは実験結果が思い通りにならなくても、先生に「本来だったらこうなる」とだけ教わったので、実験と結果が繋がらなかったが、自分たちで考えることでその結果までの道のりもよく理解することができた。
- ・実験に失敗すると「それはそれでひとつの結果です」と。植物の成長の観察で、途中でヒメオドリコソウが刈り取られてしまった時も、「もしあのまま成長していたら〇〇だったかもね」と。その時に自らの感性をもっと大切に、自分の感じたことをそのまま答にすることが必要だと感じた。（答えが一つだけではないこと）
- ・なぜと思いきやつめると今まで興味を持たず知らなかった「新しい世界」を知ることができた。
- ・実際に体験したりすることで、今まで憶えてきたことの本当の意味を知った。
- ・レポートや考察を書くことで、この実験からこういうことを学んでいるということが徐々に分かるようになってきた
- ・少し突き放すようなプリント（結果・考察の欄を分けない）や細かい指示をせずにグラフ用紙

をただ渡すことが意外とためになった。

【生き物が生きていること】

- ・今回、校庭の多くの植物の中から1種類を選びその変化を春から夏まで見るので、その植物の周辺の変化の様子も分かり、自然というものはこのような生き方をしているのだと思った。虫や太陽、雨の水など様々な状態によって変化するものなので、すごい生き方をしているのだと思った。
- ・雑草と呼ばれる植物も一生懸命に生きている
- ・植物も虫もみんな生きている
- ・生物は人間も動物も植物もつながっていると気づけた

2) 学生の記述内のポイント

1) の記述がとても多いので、学生の記述の中から学びに関するポイントを抜き出すと次のようになった。項目の最後の数字は人数であり、複数回答になっている。

- ・理科は意外に難しくない 2
- ・納得・疑問の解消・しくみに気づく嬉しさ・知る楽しさ・楽しさを知る 4
- ・楽しい・面白い・興味・好奇心・不思議 11
- ・充実感・達成感 3
- ・接してみて自分に虫への恐怖心が無かったことに驚く（初めて接した）
- ・結果を先入観や決めつけで見ない 2
- ・観察・実験で何か変化する 2
- ・いつもとは違う視点・思いもよらない結果 3
- ・童心に返って・子どもの視点で 2
- ・身近な現象・生活 3
- ・自ら考えることは楽しい／大切・考える過程・探究・追究・発見・疑問・知りたい気持 13
- ・考察：結果を基に自分の考えを書く
- ・実験にも目的や筋道がある
- ・体験しなければわからない 7（自分の目を見て、やってみることの大切さ）
- ・神秘的 7
- ・自分たち主体で；前向きに取り組む 2

- ・暗記や計算ではない；テストのための暗記ではない 8（頭を白紙にしたら嫌いではないかもしれないと思った）
- ・光合成は日光と水と二酸化炭素が大事と暗記しなくても、道筋を考えれば自然に答えが出てくる
- ・児童への記憶だけの指導は自分たちと同じ結果になる

3) 学生の意識の変化

この項目は、2クラス分82名の学生が答えた文章をもとに、意識の変化を読み取ることを試みた。結果は下記の通りである。－は否定的、＋は肯定的、±0はどちらでもないことを示す。授業を受ける前と後との意識を比較して変化を示した。この判断は主観的ではあるが、文章を見て否定的・肯定的のとらえ方については、迷う余地はなかった。授業開始前と比較して、授業終了後に「肯定的」に変化した中で、「単なる肯定」と「強い肯定」の区別は、表現の強さやニュアンスで判断した。

なお、最初の授業で尋ねた「理科に対する思い」の人数と、終了時に尋ねたときの授業前における思いの人数が一致しないが、好き嫌いがそれほど強くない場合はとらえ方が微妙に変化していると考えられた。

- A. 否定から肯定へ変化 68名 (83%)
- a. $- \rightarrow +$ 26名 嫌い・苦手であったのが肯定的にとらえられるようになった。
 - b. $- \rightarrow ++$ 41名 嫌い・苦手が大きな違いで肯定的にとらえられるようになった。
 - c. $0 \rightarrow +$ 1名 どちらでもなかったのが肯定的にとらえられるようになった。
- B. 肯定から強い肯定へ変化・強い肯定のまま 12名 (15%)
- d. $+ \rightarrow ++$ 6名 好きだったのがさらに好きになった。
 - e. $++ \rightarrow +++$ 6名 とても好きなまま変わらない。

C. 否定的なまま変わらず

- f. $- \rightarrow -$ 1名 幼いころからの苦手意識はなかなか変わらず（自分に対して残念）。

D. 普通のまま変わらず

- g. $\pm 0 \rightarrow \pm 0$ 1名 指示やヒントがほしい。

以上をまとめると、理科が嫌い、苦手あるいは普通と感じていた68名が、以前よりも理科を肯定的にとらえており、そのうちの41名の変化は著しかったと感じていた。もともと好きな12名の学生も、変化のありなしにかかわらずとも好きだと答えていた。ただ、どうしても昔から持っているマイナスイメージが変わらない学生も1名おり、自分に対して残念がっていた。一方で、普通のまま変わらなかった学生が1名いたが、文章全体を見ると、もう少し指示を出して取り組み易くしてほしいからと述べていた。筆者の意図がなかなか伝わらず、難しいものである。

この結果の理由は、「分からないものは嫌い」であり、理科は分からないものであると勘違いしてそのイメージが定着した結果、嫌いとなったわけであった。まずその誤解を解くことでイメージが変わり、次に童心に戻って白紙になることで、ゼロからのスタートが切れた。そして自ら学び考えることで分かることが増え、原因と結果のつながりを考えることで納得がいったとか、自分なりの大発見をしたことで知的興味や好奇心が芽生え、理科を肯定的にとらえることができたのだと考えられた。

4. 学生がここまで育つまでの問題点

学生が理科嫌いに育つ問題点は何であろうか。実は理科だけでなく、学ぶことや学習自体を嫌い、あるいは興味を持たなかったり楽しく学べなかったりする傾向が近年さらに強くなっている。それは素直な学びを知らずに育つからである。このことは、筆者が中高で35年間理科や生物の指導をし、またクラスや学年の生徒たちと関わる中で、大き

な問題と感じ指導の改善を試みてきた（津吹, 1996；2000a；2000b；2006；2007；2008；2012）。また、筆者は中高に在籍中に地域ボランティアのアドバイザーとして、地元の小学校と6年間関わり、自然観察を中心に低学年から高学年までの児童の指導や教員の研修も行なった（津吹・平木, 2008）。一方で、幼稚園で園児に虫の話を頼まれたこともあり、幼児教育についても虫とのかかわりでの提言を行なった（津吹, 2008b）。その後大学へ異動してから、幼稚園・保育園・小学校における学生の実習の巡回で、現場を見る機会はさらに増えた。そこで改めて感じるのは、子どもはもともといろいろなことに好奇心があり、理由を知り多くのことを学びたいと思っているということである。

ところが小中高で、なかなかその好奇心を素直に伸ばすようには育てられていないと、強く感じている。その結果、根本的な「学ぶとは何か、分かるとは何か」を多くの児童・生徒は知らないし、学んでいない。勉強とは正しい答えを覚えることであり、試験でそれを答えられれば終わりだと誤解している。学習に関して、試験と関係のないことに価値を見出すことを知らない。また、時間の制約の中で学ぶために、早く正解のみを知ることで良しとする教育を受けてきている。近年保護者も、結果だけにこだわる傾向が強い。もちろんそうでない教員もいるのだが、試験の結果とつながらないのでその価値を理解しにくい。教員側としては時間の制約の中で多くのことを教えなければならない、結果として合理的になってしまい、考え方はともかく、正解を覚えさせることにもなる。学生がうまく育たない原因の1つはここにある。しかし一方で、生徒は分からなくなったときに、自分で分かろうとする努力や、質問をして理解を深めようとしたであろうか。面倒なので、答えだけを覚えてやり過ごすことも多かったのではないかと思われる。これが2つ目の原因である。やる気のきっかけは、教員の教え方と生徒の学ぶ意欲

であり、今の状況は両者の責任ではないだろうか。

教員が教科書に従って教え込み、授業時間に比例して進め、試験をして評価をすれば、ひとまずきちんと仕事をしているように思いこむし、外からもそう見えてしまう。しかし何をどのように生徒に伝え、何を生徒に残し、それを通して生徒をどのように育てようとしているのかという視点は教育の原点であろう。一つのことに時間をかけてしっかりと学ぶと、それにより生徒は「学ぶとは何か」を体験的に学ぶことができる。また学ぶ喜びも体感できる。まずはそれを知らせて、後は自主的に学ぶ意欲を育て、自ら学習するように導くしかあるまい。そのためにも、児童・生徒を育てる前に、教員を育てる必要があるのである。本質を学ばずに育てられた今の保護者・教員も生徒も、全員が被害者である。今できることは、可能などころからあるべき姿を考え、伝え、本来の学びを育てることではないだろうか。

引用文献

- 津吹卓, 1996. 中学1年で生物(植物)分野をいかに教えるか—中高6年一貫教育を目指して—. 十文字中学・高等学校紀要16: 1-26.
- 津吹卓, 2000a. 授業の進捗は常に授業時間数に比例するものか—ある特殊な体験より—. 十文字中学・高等学校紀要22: 36-47.
- 津吹卓, 2000b. 受験に「生物」を使わない高3の生徒に生物の授業で何をどう教えるか—彼女たちの意欲を引き出すにはどうすればよいのか—. 十文字中学・高等学校紀要22: 48-82.
- 津吹卓, 2006. 授業では何をすべきなのだろうか—「高1の生物の授業に対する自己評価と授業評価」を基にして. 十文字中学・高等学校紀要28: 80-98.
- 津吹卓, 2007. 脳がよろこぶ一生ものの教科別オススメ総復習術: 理科中2 Challengestyle 3月号: 14.
- 津吹卓, 2008a. 本当の力が身に付いて才能のはなが咲くはなれ技勉強法: 理科2分野の巻. 中2 My style 6月号: 29-31.

- 津吹卓, 2008b. 虫は子どもの友だち—虫と遊ぶその奥で何に気づくのか—. 幼児の教育107(6) : 8-13. (フレーベル館)
- 津吹卓, 2012. 中3理科2分野の新聞記事も活用した環境関係のレポート作成指導. 十文字中学・高等学校紀要34 : 25-55.
- 津吹卓, 2013a. 理科実験の模擬授業から何が学べるのか. [1]総論: 実験の模擬授業の奥にあるもの. 児童教育実践研究 6 (1) : 11-22. (十文字学園女子大学人間生活学部児童教育学科)
- 津吹卓, 2013b. 理科実験の模擬授業から何が学べるのか. [2]各論: (1)水溶液の実験に対する恐怖. 児童教育実践研究 6 (1) : 101-120. (十文字学園女子大学人間生活学部児童教育学科)
- 津吹卓・平木正行, 2008. 公立小学校における地域とつなげた自然観察学習. 十文字学園女子大学人間生活学部紀要 5 : 59-71.

資料. 学生の作成した「振り子の運動」の振り子の重さ・糸の長さ・振れ幅の関係を示すグラフ (図1-3)

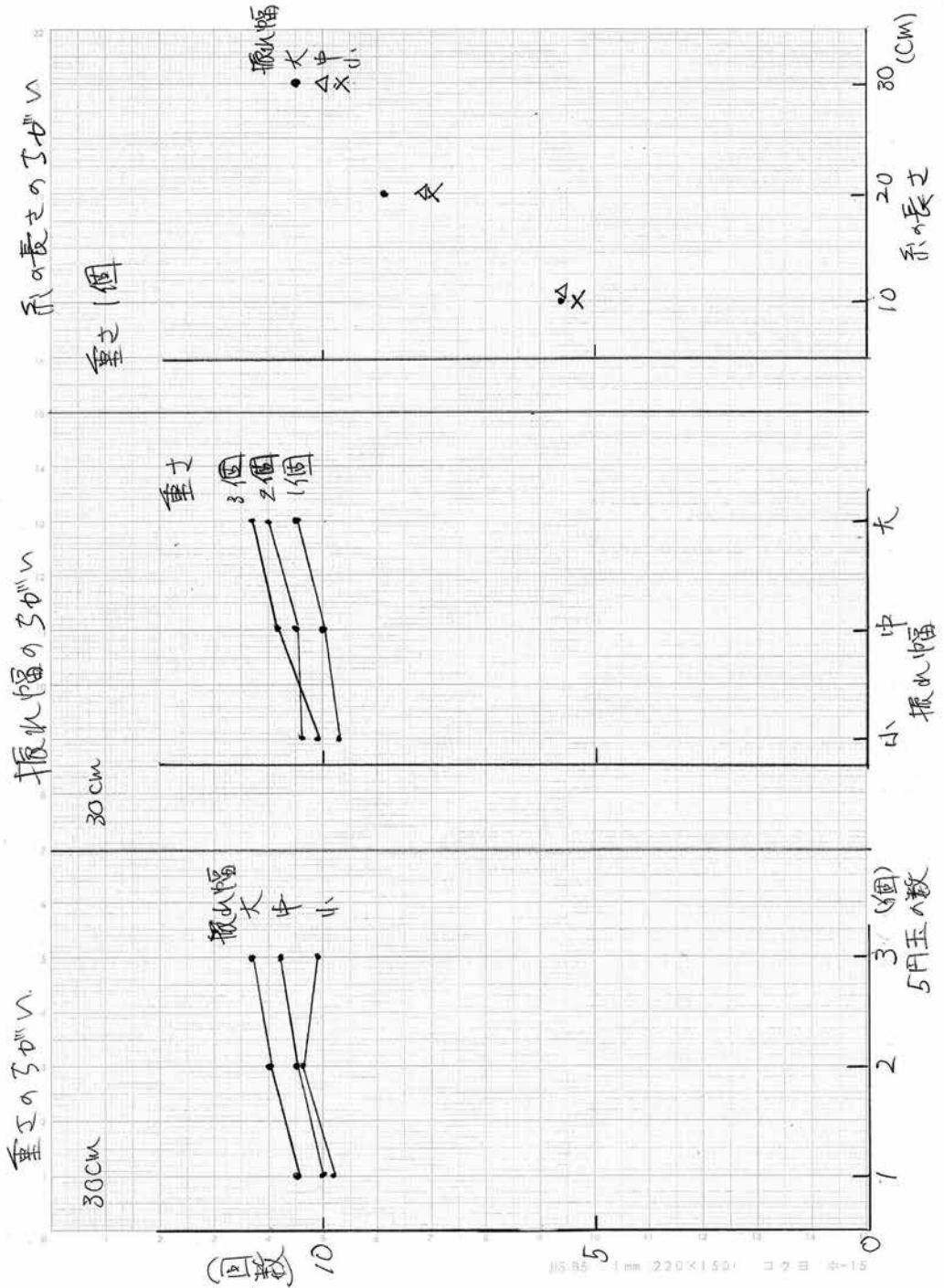


図1. 1つの条件を個々に変化させた結果を別々に描いたグラフ

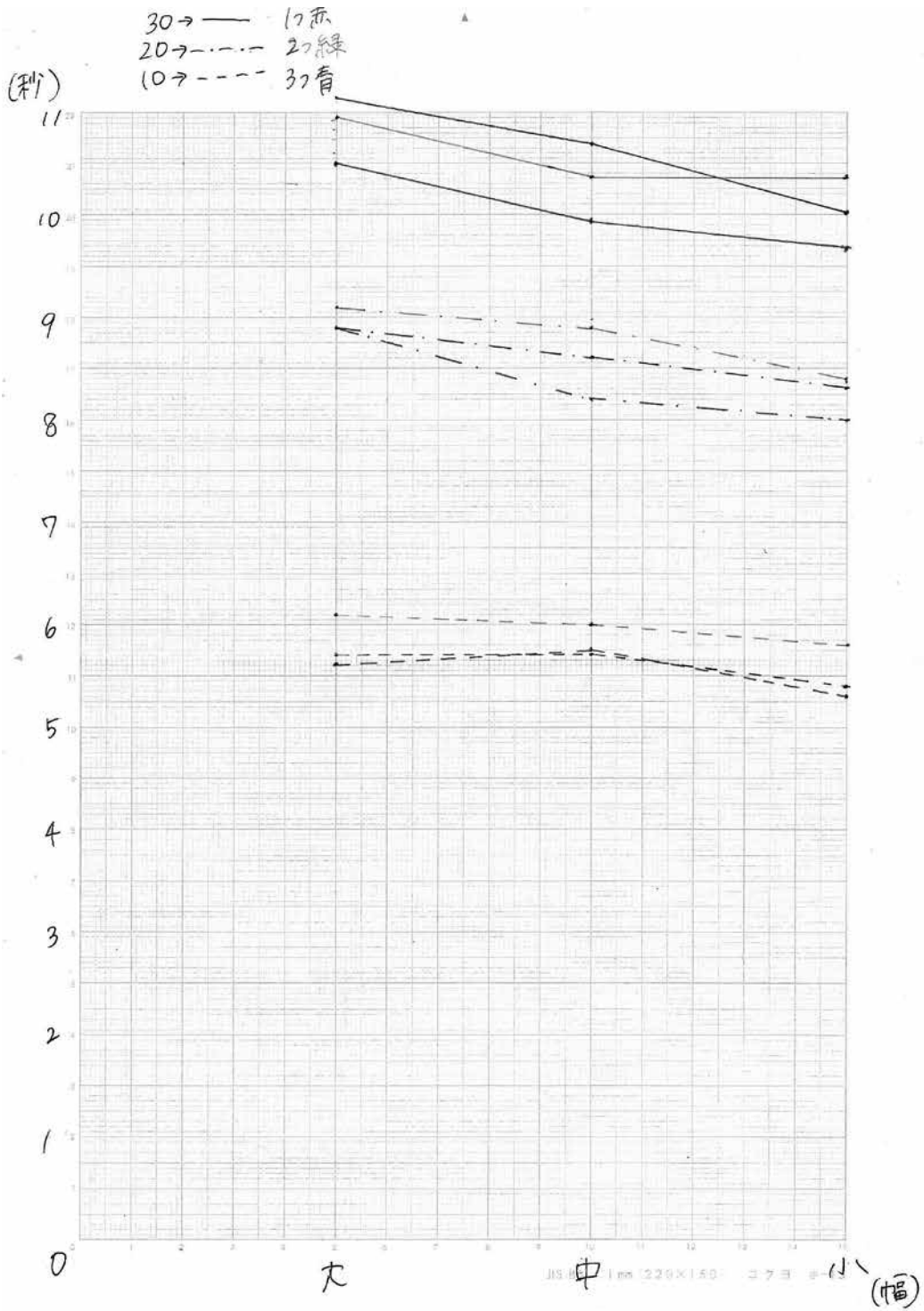


図2. 1つの条件を個々に変化させた結果を別々に描いたグラフ—その1

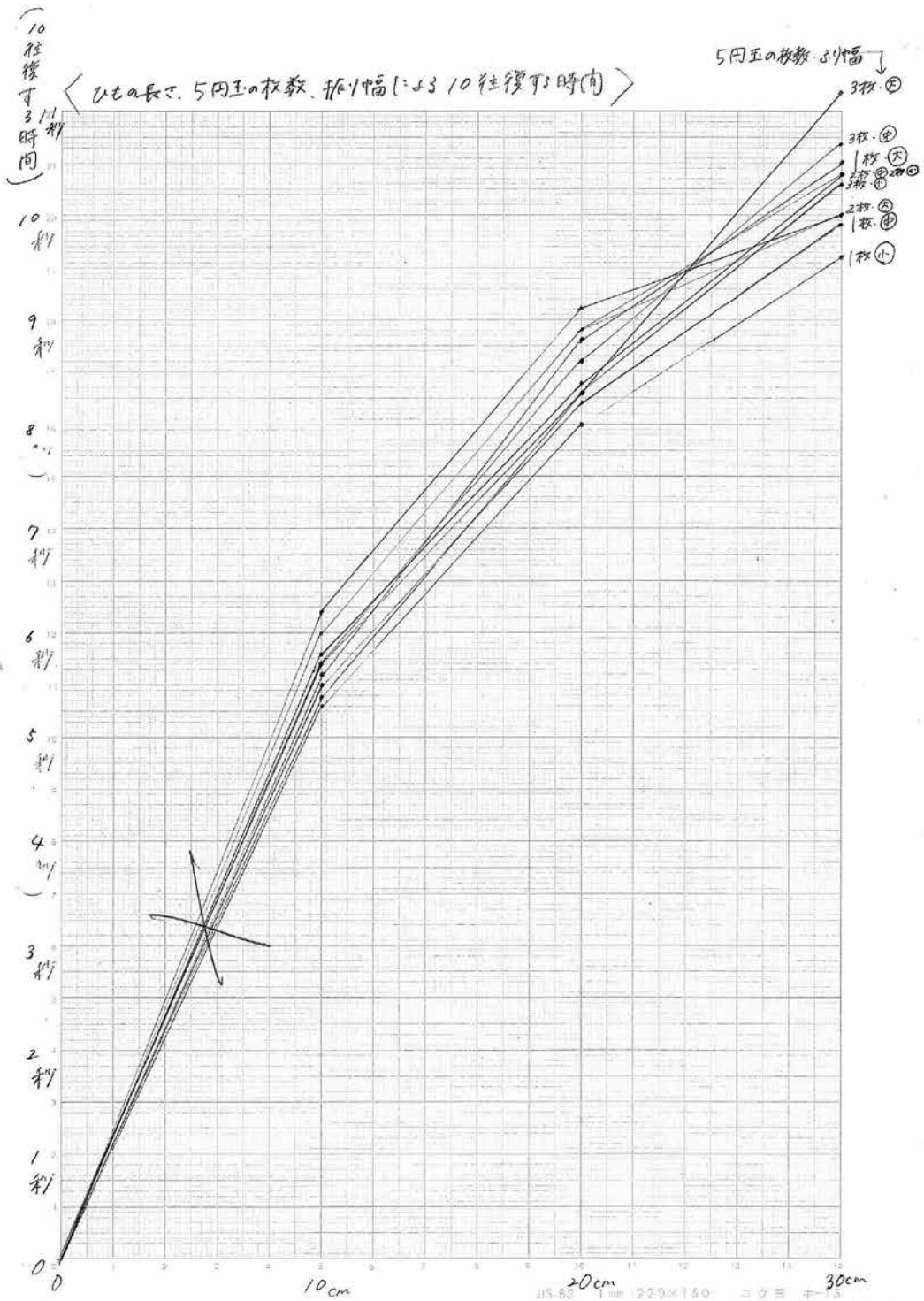


図3. 1つの条件を個々に変化させた結果を一緒に描いたグラフーその2