

# 小学校教員養成における理科模擬授業の授業改善 (IV) — 地域連携を視野に入れて 2 —

伊佐 公男\*・仲野 利昭\*\*

仁愛大学人間生活学部\*・元北日野小学校校長\*\*

## Improvement of Science Lessons in Training Elementary School Teachers (IV) — Incorporating Collaboration with Local Communities 2 —

Kimio ISA\* and Toshiaki NAKANO\*\*

\* Department of Child Education, Faculty of Human Life, Jin-Ai University

\*\* Former Prime minister of Kita-Hino Elementary School

小学校理科を教えることに自信のある教員の養成システムを構築することは、新生の私学で小学校教員養成（理科）を担う教員の、重要な実践的課題であり、研究すべきテーマである。受講学生が自信を持てる状況にするにはどうすれば良いのかは、重要であり、自信とは何かを議論するのも、研究ではありかと考えた。4年間の学生生活で、理念を語って終わるほど、現状は甘くない。教育には常につけが回ってくるので、そのつけを考える余裕もなく、取り急ぎ学生が興味・意欲・関心をもって理科教育法を（理科教員を養成する代表的な科目として）科目として取り上げるが、他に、環境や、理科、総合演習、基礎演習、生活科、家庭科などにも関連はある。さらに、栄養、児童心理など幅広く小学校では取り組まれている。さらに、物理学、化学、生物学、地学など上級学校で教えられる科目や、科学論、科学コミュニケーション、さらに、公害、遺伝子作物、原子力発電を含めたエネルギー問題まで理科のテリトリーと考えられるが、小学校教員養成課程内で、どうしても2～3科目を開講するのが精一杯で、時数を増やすことは大変である。その中で、比較的实施可能な模擬授業は、最近多くの試みがなされていると聞いている。さらに、多くの内容を含めて行えるので、詳細に検討することは、多くの小学校教員養成理科にとって重要である。これまで、理科模擬授業の改善を種々の面から取り上げてきたので、その経過および成果を報告する。今回は、地域連携が果たす役割を、詳細に検討した。

キーワード: 理科教育法, 模擬授業, 自信, 小学校教員養成, チームワーク, 科学技術振興機構 (JST), 教科カリキュラム, 地域連携

*Key words: science education method, mimic lesson, confidence, training elementary school teachers, group discussion, leadership, JST, regionsubject curriculum, corporating collaboration with local commnities.*

### 1. 緒 言

小学校理科を教えることに自信のある教員の養成システムを構築するのが、新生の私学で小学校教員養成（理科）を担う教員の、重要な実践的課題であり、研究すべきテーマであると位置づけた。<sup>1)~4)</sup> もちろん、理科の模擬授業から、他の教科にも波及していく可能性があるが、理科特有の観察実験重視、分野（高校で言えば、物理・化学・生物・地学のような広域にまたがっ

ている)の広がりの違いなどがあるので、特に、理科の模擬授業として取り上げて研究した。理科の土台は、小学校3～6年間の理科という授業に依存すると思ったのは、元の大学で小学校教員免許のための講義「理科教材研究」で、文系・理系の学生問わず、模擬授業で混乱した学生を見たときからである。約25年以上前での出来事であるが、そのショックは大きかった。その折、教員養成の学生にとって小学校の理科教材研究法の受講は、先生になって子どもたちの一生の理科

素養を規定するのではないかと思うようになった。すなわち文系の学生は、実験・観察になにか、不安がありそうで、一方、理系学生は、小学校の教材は、自分たちが当然理解できているのに、今更なんで理科教材研究をしなければならないのだという、自信過剰があり、どちらも筆者を悩ませた。

しかし、それから、多数の小学校に出かける機会をもらい、理科の授業を何回も見せてもらったところ、小学校の子どもたちは、結構理科の授業を楽しみにしていた。ところで最近、教育現場では、どちらかというところ、理科を教えることが、苦手な先生が多いという報告がある。教務主任や教頭が教える事態を何回もみせてもらった。教員養成段階ではそのことは、あまりあってはならないのではないかと思うようになってきた。小学校で理科を教えるのに、完璧に理科を身に付ける必要があるのかどうかなど、考えさせられることはどんどん膨らんできたが、どうすれば自信をもって理科の模擬授業を行えるか、また、順次自信を持てるような指導を行えるかを検討した。理科を十分に教えられる教員が増えることはうまくない。すなわち克服すべきであろうと強く思うようになってきた。

## 2. 模擬授業への取り組み開始

小学校の教員養成の理科の学習内容は、教科書、学習指導要領の冊子、学習ワーク、観察・実験レシピ集など完備している。ところが、小学校の教員には、ほとんど全教科を教えることが義務づけられ、そのために、全教科の教育法をものにしなければならないだろうが、これも大変である。最近話題になっているコアカリキュラムの検討<sup>1)</sup>も求められるだろう。

種々の検討事項があることは、これまでの大学紀要で報告してきたこともあり、そこで、今回の議論の狙いは、以下の点に重点をおいた。

### 2.1) 地域連携者や学生たちによる模擬授業評価・相互評価の実施：

### 2.2) 実験準備室全体の費用の確保：

まずそれぞれの項目の意図するところを述べておく。

### 2.1 地域連携者や学生たちによる模擬授業評価・相互評価の実施：

筆者は模擬授業を新任地で3年間行い、4年目を迎えたが、最初の年は、実験準備室の構築がまず課題で、前期1講義、後期1講義の中に、数回の模擬授業を試みのためにいれてみた。実験装置は、手作りはあきらめて、積極的に市販の物、すなわち東京書籍発行の小学校の教科書に記載されているものを、装置メーカーから購入した。ナリカ、ケニス等の銘柄のものを、営業が積極的に販売しに来てくれたので、6台の実験台のため、高額のものは6台購入した。12台購入できるものや、全員で使用するべきものは全員分を購入した。2年生前期は、ほぼ全員50名を超える受講生であるが、後期は小学校免許取得希望者であるため、30名内外に減少した。これなら、少人数教育（ゼミよりは多人数ではあるが）も可能で、また現在の現場の小学校の教室人数に匹敵するので、実験や観察も踏まえた模擬授業が可能になった。実験装置は、理科は初年度（開学1年目は講義がなかったので着任せず）開学2年目は、購入しながらの模擬授業開始になった。

### 2.2 実験準備室全体の費用の確保：

大学の共同研究費が別途配布され、必要数を思い切って購入すると同時に、理科準備室の管理を行うための理科準備室補助員（実験支援員）を事務系から派遣してもらった。物品の購入と、その管理が完全にできた理科の実験準備室は、これまでなかなか、見たことがないので、まず、実験準備室を設置し、物品購入等の管理を託せる状況になり、模擬授業を始めた。適当に教材を指定すると、途端に物品購入が必要になる状況が起こってきた。業者が納入してくれたら、初めて使うものなどもあり、講義の前に持参してもらい、使い方や、修繕の仕方を習い、それをまず使えること、その上に直せることまでを教えたり、教えてもらったりした。通常、小学生が壊す程度のことは、自分で直せるか、どの程度の故障かを判断できる学生を育てなければならないと考えた。予想外の使い方をすると考え、また、業者のかたは、壊れる場合の事を、よく熟知していたこともある。

### 3. 模擬授業の実際の課題

#### 3.1 チェック表作成：

地域連携者としては、共著者仲野に参加してもらった。元近隣の小学校の校長で、物理を大学で学んでいる経歴を持っている。第一筆者がこれまで書いてきた紀要等の整理、および学生たちの模擬授業参加で、気づいたことを中心に、検討したものを、チェック表として作成してくださった。チェック表を毎回の模擬授業後に配布することから始めた。チェック表が有効に働くためには、模擬授業の教師役とともに、多数の児童役が毎回存在することを、模擬授業の中で、どのように活用するかが重要であった。その両者（教師役と児童役：以後両者を教師役および児童役と呼び、現状ではどちらも複数で行っている。）からの授業チェック表の結果が集められることが必要だと考えた。ただ、かなり細かくチェックすることも必要で、既報紀要で述べて点を、分かりやすくチェックできるように工夫した。ただ、最初の授業からこれを与えると、授業内容の検討より、チェックに気が向き十分な授業ができないので、与えるタイミングは注意して行った。まず、自由形式に模擬授業を捉えてもらい、多く記録する学生なら、A4白紙両面にびっしり書くくらいの授業観察力を養成してから、模擬授業終了後に、チェック表の記入を依頼した、

チェック表の項目については以下のように考えた。教師役に関する項目30項目、児童役に関する項目13項目で、児童役は教師役の項目も全部チェックしてもらおうように仕向けた。概略は以下のようになっている。

- ①模擬授業の後、教師役の学生は、教師に関する項目をチェックする。
- ②児童役の子は、児童の項目をチェックしてもらった。また、教師役の活動を観察して、教師の項目にチェックする。
- ③児童役は43項目のチェックポイントがあり、真剣に模擬授業に参加するようになってきた。
- ④教科書を読み込む。予備実験等、準備段階がわかるようなもの。教科書を読みこむことは、教師役の学生はこれは結構難しいと思うようになってきた。指導要領を読めば、教科書が理解できるとも思えない。おそ

らく、観察や実験を通して教材理解をするか、自分たちの小学生時代にやった経験を思い出して読み込むとまだわかるのではなかろうかと考えた。ただ、教科書、指導要領なども時代をへて、変更もあるので、一番手取り早いのは、その場で、予習のための予備実験などをやってみることが重要だと思いうようにしむけた。彼らの小学校時代は、先生方が、工夫して教えて下さったことから、興味深い授業だったが、自分たちが提供する模擬授業がそこまで準備できるための努力は必要だろう。準備しながら、うまくいかないときの工夫は、忍耐力を養う絶好の機会だと考えた。さらに、他の教科と違い、大学の実験室などで、複数の“仲間”と議論しながら準備でき、観察・実験を通じて議論できることも、重要だと考えさせることは意味深いと考えた。大学の初年次などにこれをやると、学生の孤立感を払しょくできるので、少し初年次教育で使っている（他大学の1年の理科教育法Iで）。さらに協調する気持ちを持つてもらう。大学の初年次教育の前期を教える、孤立感から休学や、退学をする学生たちを多数見てきたが、このような小学校の教材の研究のような一見初歩的な経験を実践させることも興味がある。大学初年次に少人数教育で、実践的な実験課題が適切なので、今後詳細に検討したい。

#### 3.2 教材研究、予備実験に時間をかける：

これもじかに忍耐力を養成する、いわゆる、耐性をつけると思う。「小学校の教材の観察・実験でも、思った結果が出たことがない」のは、どうしてだろうか。いくつかの例示は、これまでの報告に記してきた。筆者がなぜ、実験を50年以上飽きずにやれたかということ（自分でやる時間は減ったが、受講学生や、関係した小・中・高・大学の先生方、最近の幼児保育の先生方、保護者の方々とも）、観察・実験はうまくいかないことも多数あることに尽きると思う。一行の読み違いや、実験書の著者の書き違いで何年間もうまくいかなかったこともある。いったん、うまくいかないことを経験すると、失敗という記憶回路が働くようである。常に、しかし日常は多忙で実験や考察を常時やっていくことはできないが、しかし、回路化・記憶はずっと、弱いながらも継続していて、最長で10年くらい考えて解決したものや、20年ぶりに解決したものまでも

ある。昔は、情報獲得手段も十分でなかったので、じっくり考えるのが日常であった。現在は、IT技術の進歩のおかげで、解決しやすい場合は増えたが、間違っただ解説や、舌足らずで、これではと思うことも多いので、自分の能力で判断力も養成しなければならないだろう。

### 3.3 小学校で教えなければならない理科知識を確認し、理解する：

おそらく、教える内容の重要点は、一授業に一項目が盛り込まれていて、それを理解させるために、観察・実験などが盛り込まれているのだろうと思う。教師役では、理解しておく必要があるが、児童役側は、理解速度の差などもあり、授業後すぐに理解できることが好ましいが、それより、観察・実験で得た知識を確認することを重視していくよう指導している。これを徹底すると、先生役の学生も、観察・実験を重視してくれる。彼らの中には、いわゆる受験高校からの進学者もおり、暗記のみでやれたのにと、少し不満顔であるが、実験等のプロセスを踏むと、結構満足する。おそらく小学校の授業の中では、実験装置の使用法などを、教え込むのも重要な役割で、生活上出てくるものや、実験室で実験装置の理論的な意味も教えていく必要がある。

### 3.4 科学的方法である「課題の設定→予想→実験方法の計画→実験→実験結果のまとめ→次の課題の設定」の学習パターンを踏まえる：

これは、理科や科学の研究方法にも結び付くので、著者は、自由研究にかなり、科学教育再生の期待を持っているもののひとりであり、かつ、実際にも種々の県内の自由研究審査プログラムに参加させてもらっている。教科書でも実験が、なかなか意図どおりにはできないのに、自由研究は、さらに、テーマ設定から、実験、それが、まとめられるまでには、筆舌に尽くしがたいものがある。それらのための努力は忍耐力を養成するが、現大学の学生がたどった文系化の道筋を、再考し、理科も教えられ、自信をもって小学生に接することができるようなプロセスを考えている。

上記各段階【課題の設定など】のチェックポイントで、これ以外は、模擬授業中に配慮する必要のあることを羅列した。このことは、前職場の大学以来のチェッ

クポイントでも触れてあったことである。今回は、上記の項目について言及した。これらは、児童役を担当する学生が、模擬授業にどのように参加するかの重要な項目である。

毎回の模擬授業を、交代で教師役がつとめられれば、よしとすると、担当部分が終わればそれ以降は傍観者という学生が多数いた。ところが、それでは学生が育たないし、文系学生が、自信をもって小学校理科を教えることにはならない。なんとか、せめて15回あるいは16回まで、受講したら、もっと総合的に小学校の理科を学べ、自信とは何かまでわかると考えた。模擬授業をしっかりとメモして聞き、種々のチェックポイントを指摘することで、教材を深く学びなおせると考えた。すでに述べたように、小学校の理科の教材の中には、小中高等学校やさらに大学で学ぶべき理科・科学の内容が盛り込まれている。それらを、積極的に参加しながら学ぶことは、文系学生にとって重要である。また、これまでに学んで解らなかつたことを、大学生になって再度学んで、理解できることも多いと期待している。

学生達は、教員養成というと、文系のくくりと決めつけることは、小生が理学研究科を出て教育学部（のち教育地域科学部に変更）に就職してから、ずっと、考えられてきたことで、実はここに大きな課題があると思ってきた。なぜ、教員養成が文系かということは、日本の大きな課題でもあろう。しかし、文系的要素が必要なことも、よく解る。これだけ、文明が進み、情報が行きかう時代が来て、子どもたちへの教育内容は、変わってきたはずである。児童文学、児童絵画、児童音楽だけでもないだろう。児童体育でも、科学的要素を入れた指導でないと、中学校など上級にすすんで、伸びないことや、あるいは間違いがあってもおかしくない。

しかし、現在、文系の学生が中心になって入学してくるシステムを全面否定できない。大学で保幼小学校教員等の免許を取る中で、小学校の理科の教えるのは、何十分の一なので、やはり、文系で仕方がないのかもしれない。

ただ、幼保の先生が、理科を教えられる（小学校だけの内容であるが）ということは、大きな変革である

ように思う。今まで、幼保の先生が、小学校4年間の理科の教材を理解し、その意識で、それぞれの職場で仕事をするのでは、やはり、縦繋がりは弱いと思う。

現大学では、筆者のように、中・高等学校の理科教員を養成してきた人間が、小学校理科のわかる教員養成を行い、さらにそれを修めた者たちが、幼・保育園に就職していく時代がきているのだと思う。福井県が目指す18年型教育をまさに理科教育がやらせてもらっていると思う。さらに、学生たちの実力からして、観察・実験中心に教育する“わがまま”を許してもらっているが、大学当局が、大きな心で、予算的措置をしてくれていることも、学生に力をつける意味では、非常にありがたい。これらのことが相まって、ほぼ文系学生が、理科を履修できる体制はでき、益々、模擬授業に期待は増すと考えている。

### 3.5 学年間の相互検討：

2,3年生の模擬授業に、4年生の教育実習終了後の学生が、可能な限り、模擬授業に参加してくれた。卒論の忙しい時期でもあり、共同研究費(既述)の中に、アルバイトで授業記録という項目があり、学生たちの準備支援や、板書支援、配布プリント作成支援なども将来は計画しているが、当初は、授業のビデオ撮りと、模擬授業終了後の教育実習終了生から見た、学年間授業評価を頼んだ。さらに、2,3年生の模擬授業に対して実習経験を語ってもらった。これは、4年生にとっても、関連授業を見る回数を増やせただけでなく、自分たちの模擬授業では、かなり、頭が冷静さを欠いていたものが、後輩の模擬授業を見て、経験に基づき、しっかり、授業を見ることができているようであった。

### 3.6 実験準備室の充実：

実験準備室の整備は、既報で写真なども含めて紹介済みであるが、備えるものは、可能な限り、理想的に備えさせてもらっている。理振協のパンフレット、調査報告などで小学校に置くべきものは、可能な限り購入してもらっている。また、新しい学習指導要領に基づいた教科書で取り上げた教材類は、とりあえず実際に使ってみる立場で備えてもらっている。人数分が必要なもの、テーブルが6台あるので、6セット、ないし12セット用意するもの、演示実験等で見せるもの

などのよって数を設定して補充を含めて手配している。理科準備室補助員を雇用して、教員が不在のとき準備できない状況を避けている。教員が他の仕事に精一杯力を発揮できるためには、機能の分離、役割の適正な再配置を考えている。先ほどの例でも述べたが、病院では、診察・処置・投薬など同じ医師がやっていない。それを小学校の先生に全部やらせて、教育は国の基本などと言っているのは、なにを考えての発想であろうか。教育の人件費を含む経費は、莫大であることは認めないわけにはいかないが、予病が大事なら、理科教育からスタートしても良いのではなかろうか。小学校の先生方が、思考から表現まで余裕をもって取り組める組織を立ち上げる時期が来ていると思う。

### 3.7 実験支援員の役割：

理科準備室補助員には、学生に対して、実験準備室にどんなものが備わっているか、不足分はなにか、現金で購入できるものは何かなどのような相談を受けてもらっている。勿論、器具の破損や、修理が必要なら、短時間で対応できるようにしてもらっている。在庫備品・消耗品は、コンピューターで、チェックできる体制と、実験準備室のオープン化(危険物などを保管しているので、日常的に開放はできないが部分的に施錠して基本的に開放しやすい様にしたたり、図書館のような貸し出し制度も必要であると判断している。)、何かにどこにどれだけあるかを検討できるようにしている。実験・観察には細かい相談事があるが、大学院のない大学にとっては、4年間は、学生を育てて送り出すのが精一杯で、先輩・後輩で学ぶスタイルは現状では難しい。しかし、徐々にではあるが、学生間の引継ぎが可能になってきた。現大学では、1年間に12校の小学校に教育実習に出かけるわけだから、5年間辛抱すれば、ほぼ地域の小学校の実情を把握できるというすばらしい環境にある。勿論、育て方が悪いと指摘を受けることは、覚悟しておかなければならないだろうが。教員や理科準備室支援員が、「あれをやれ、これはいけな」というような状況で、授業の準備をするのは最悪で、安全面や、備えをするのが重要な仕事になるようにするには、大学で事務系を巻き込んだ、授業展開を考えなければならない。

### 3.8 外部の助言者への依頼の課題：

一方、模擬授業を見てもらうのは、既報でも報告した元小学校の校長であった共著者に依頼した。このことについてはこれまで数年、完全なボランティアでお願いしてきた。さらに、研究費からの支援で何回か模擬授業に参加いただけた。昨年度から、定期的に参加できる体制が確立した。模擬授業で思うことは、複数の教員が参加することは非常に議論が深まるのではないだろうか。今回お願いした先生は、これまで特に中学校で理科を教えていて、小学校で教頭、校長を務めた経歴の持ち主である。物理学を大学で学んで、筆者の化学と補完関係である。コメントや、チェック表を作成することに尽力下さったことは、大いに模擬授業の質を高めた。学生達は、少しずつであるが、実際の模擬授業と、その終了時にチェック表を書くことで、何が模擬授業で重要かが理解できるようになってきた。導入部では、手取り足取りの指導も必要であり、大学教員の出番もたびたびあった。15～16回の講義のうち、最初の方には、諸注意や、これまでの取り組み方で、さらに理科の学習指導要領の問題点なども、解説した。それらを踏まえて、模擬授業の時間配分などを決定して、1学期間の模擬授業担当を決定した。しかし、やはり、継続的に見てもらうためには、正式な依頼と、謝礼の用意ができる方に依頼する必要があることも明らかになった。

#### 4. 模擬授業で見えてきた新しい知見

模擬授業を行って、結構新しい知見も得られることがわかってきた。滋賀大学の石上名誉教授の顕微鏡の操作法を電話等で御指導願った。<sup>5)</sup> その折、講習会のテキストを頂いたが、これは実際に指導するとき大いに役立った。その折は、あまり、成果が見えなかったが、ある講義時間に、顕微鏡写真を撮る機会があり、学生が自分のスマホで、きれいな顕微鏡写真を得られたことがあった。思わず叫んだことが印象的であった。おそらく簡単に撮れることより、きれいに撮れたことの印象が強かったようである。さらに周囲の学生たちの間にすぐ、伝達されたのことに筆者は驚かされた。これは、文系学生が、理科を教えることに自信を持ったのではと思う瞬間であった。

さらに、次のような事例もあった。ローソクの燃焼

の実験を行った場合、教科書結果が全く矛盾した。その折には、装置を作り直す必要に迫られ、新しい独自の装置を作るところまで行った。これも、大学の教員が、教科書内容を変更するために、装置を開発するところまでやっていいということ、伝えたかったところである。

別の例として、食塩の再結晶をさせる授業を担当した教師役たちは、食塩の溶解度は温度の依存性がないので、その時間はなかなかうまく模擬授業にならなかった。そこで考えられたことは、溶解度の意味を十分に理解して模擬授業を計画していないことであった。しかし、実際の実験を通した模擬授業を行い、水が蒸発すると溶解度を越え、再結晶することを理解して満足することが分かった。経験や実体験がいかに、その現象を理解するのに有効であるか分かった。その場はそのまま終わったが、翌週もう一度担当学生に前の週のものを持ってくるように言ったら、驚きの表情で持ってきたのは、モールについての食塩の美しい結晶であった。筆者も初めて見るきれいな結晶で、全員の感嘆の声が上がった。前回のがっかりした教師役の学生たちもうれしそうな顔を見せた。筆者が感激したので、これは良い経験になったとともに、教師役の学生たちに自信を与えたと思う。児童役も、結構このようなことが、科学の面白さを喚起することがわかり、将来に役立ててくれたらと思う。

小学校の理科は非常に面倒な観察・実験等が伴うので、実施可能なものができるような養成教育を考えていく必要だけは感じている。さらに、教師役の立場として、その観察・実験の意味を、熟知するような、さらに、小学生にかいつまんで説明できるような“理解力・表現力”を持てるような、模擬授業を実施していかなければならないだろう。

#### 5. 模擬授業をして考えたこと

講義として、理科教材研究（旧職場では、小学校教員養成のため）や理科教育法（同中学校等教員養成のため）を学ぶ学生が、理科や科学を学んでおいて欲しい内容は、まずもって科学の基礎力であろう。どこまで国民の科学リテラシー<sup>6)</sup>となるところは、どなたが、どのような形で、だれが教えるかが決まっていないの

で、未解決の問題である。しかし、学習指導要領に記載されている内容は学んでおく必要がある。また、それを踏まえた教科書に掲載されている内容はきちっと押さえておくべきであろう。基礎的な素養は、家庭でも教えることが可能と思われるような発言が、まかり通っていることが、学校を疲弊させている場合もある。しかし、学校という組織を最大限活用して理科教育を全員にすることは、今まさに求められていることだろう。「教育が国家百年の計」と言われている。莫大な予算を使って教育をしている、学校で、理科を本格的に教えることを放棄するようなことがあれば、国は亡びると思うのは、筆者だけではなかろう。すなわち、学校中心に教育を再構築すべきであろう。その中で、大学では、体育とともに、理科は(情報・技術・生活科等を含めると)は設備、消耗品などを含めた大きな支出をしている分野である。すべてが家庭で教えらるる問題でもなく、そのことを、実験・観察抜きの教え込みで指導することも難しい。内容が膨大になり、現状では大学ですべて取り組むには厳しいところであろう。

高等学校では、科目選択の幅広さが出てくる。さらに、数年後には、物理基礎、化学基礎、生物基礎、地学基礎などの3科目を必須として履修した生徒が大学に入学してくるため、そのレベルが十分に理解でき、観察・実験を繰り返せば、小学校教員としては十分ではないかという点が明らかになりつつある。

新しい指導要領での高校での〇〇基礎シリーズを受講する学生が入学してくれば、大学にとっては朗報である。他力本願であるが、やはり、学びの基本をどこかの段階で身に付けてくることが望ましい。しかし、それが大学に来て初めてそのようなことを身に付けても悪くない。教員になりたいという必然性があれば、そこから学び始めることも悪くない。

必然性があり、基本であるが、学生が、理科を高校で、なるべくまんべんなく履修する仕組みになったのは大きい。一時の、物理学、化学を未履修だったことに対比すれば、その変化は強力である。また、小生の立場からすると、4科目(実際は3科目であるが)の履修をした生徒が、小学校の教員(もちろん保育や幼稚園も含めて)養成システムに入学してくれたらどれだけ

ありがたいだろうか。今の高等学校で、これらを考慮した教育は、原則としては開講してくださっており、可能であるが、残念ながら、大学受験等のため、一科目集中等を選択せざるを得ないのだろう。効率が求められていけば、何も言えない。ゆとり世代でも、受験の一科目などは、楽に流れる傾向はあったのであろう。

いま、いい時期が来ている。60歳以上の先生方が、我々大学のような模擬授業の面倒を学校現場や、擬似学校現場、ないし大学のような教員養成センターに勤めて小学校の教員養成教育を支援してただきだけでも、福井県や日本の理科教育を元勤めた校種に関わらず、全ての教員が小学校の教育に何らかのサポートをして、そのような各学校種の需要と供給の課題を解決する一助とすれば良いのではなかろうか。

筆者の例なら、大学の教員だったが、最近小学校に軸足を移している。さらに幼保の「自然科学遊び」と、児童館や、特別支援学校での実験の実践もする機会がある。高校理科教員で、元校長が、児童館の課題を解決しようとされている例もある。小学校の元校長が大学に来られて、大学生の養成に協力しておられるなどを、県内全体で overview できるようなものが必要なのではなかろうか。これについては、別途考察したい。

中学校の教材も一新したので観察・実験が増えているが、学校現場ではそれに見合う教材の補充が完全に行われたとは聞いていない。大学が協力、支援できる部分は、可能な限り参画していき、5年10年先の将来の大学生に対して、観察・実験に堪能な児童・生徒・学生を養成してもらおう仕組みはできないものだろうか。

ただ、これまで、かなり十分な理科教育を課してこなかったのに対し、急速な理科教育の変革が可能かどうかは、かなり、深刻である。学ばなかった学生時代を経験した先生方に、特別なメニューも用意せず、急に増えた分量をすべて教えなさいということは、現実的ではない。ゆとり世代の生徒、これまで受講した高校理科が、急に過密な内容で、教科書のページ数も多量になったのを、すぐにやり始めなければならない教育システムはいかがなものだろうか。<sup>7)8)</sup> 大学教員も、もっと、小学校の教員養成の課題に手をさしのべることが、今必要なのではなかろうか。新興国からの理科

教育の留学生のお世話をさせていただいた経験があるが、そのおり、彼らの所属の中学校では、ほぼ日本の高校の物理学や化学の授業を行っていたと聞いて、びっくりしたことを思い出す（アメリカの教科書の翻訳が多かった）。日本ではとても理解できないと投げ出しそうな内容を理解させてきたわけである。日本のみ、その点が、欠けてきたことを今後、どのように取り戻すのかは、学校教育の大きな課題であるとともに、理科教員の大きな目的、目標であろう。ただ、彼ら留学生は、日本の教科書は実験がこと細かく、きめ細かいので、素晴らしい教科書だと必ず驚嘆していた。自分の仕事としてではあるが、ほとんどの実践を観察・実験中心に仕事してきたことからすると、日本の教科書は世界に誇れるものであり、受験中心の高等学校の教科書も、実験が詳細にとりあげられている。

リテラシー養成の面では、常に、受験との対比で使われてきたことも大きな原因である。その証拠に、多くの学校が、「受験のために、科目を一科目に選択することが、君達の将来に対して better になる（しかし人生 80 年なら、3 年間の中で選択したことの不幸を人生の中できっと思うのではなからうか）」などという指導が行われてきた。おそらく、全ての生徒たちが、大学に入学し、他の教科に比べて、「理科」は、観察・実験の時間がかかる問題や、物理学・化学・生物学・地学などの複雑で多様な教科内容の仕組みから敬遠する傾向がある。分野の担当する幅が広いのは将来性があり、勉強することが多く、人生を豊かにするというのは、今の高校システムにはなじまなくなっている。高校段階でそれに見合う実験・実習ができていないことは明白で（これは、受験の弊害で、少しは受験に実験等をという試みはなされているが、実験が受験になどという、志の低いことでは、とても考えきれない。）、我々の学科のように小学校の先生を養成その対応をどうするかは重要である。

そのため、まず小・中・高等学校時代に、理科に興味を持たかどうかが、重要である。ほとんどの学生や、小学校の現場の先生に伺っても、小学校での理科が面白かったという割合は、80%はくだらない。しかし、理科を教えるとなると、あるいは中高校の記憶でも、理科は面白くなかった割合は、過半数

を超えてしまう。小学校教員希望者は、理科を学ぶ姿勢が、これまでの「教えられる姿勢での知識中心の教育」と、「興味・関心・意欲重視の観点をもった教育」との関係等を再検討して欲しい。前者を否定するのではなく、実験や観察、余裕がある教科への取り組みなどを考えたい。<sup>9),10)</sup>

## 6. 参考資料：今回の模擬授業の実際

今回の模擬授業（2012 年度後期「理科教育法」として）では学生が選択して行った内容は以下のようで、3 名から 8 名の教師役グループで行った。残りの学生が、児童役になった。

- 4 回目 6 年生「3. 植物のからだのはたらき」
- 5 回目 6 年生「3. 植物のからだのはたらき」
- 6 回目 6 年生「6. 大地のつくりと変化」
- 7 回目 3 年生「9. 物の重さを調べよう」
- 8 回目 6 年生「6. 大地のつくりと変化」
- 9 回目 6 年生「1. 物の燃え方と空気」
- 10 回目 反省会と今後の計画打合せ
- 11 回目 準備
- 12 回目 5 年生「9. 物のとけ方」
- 13 回目 4 年生「4. 動物のからだのつくりと運動  
イカの解剖」
- 14 回目 6 年生「7. てこのはたらき」
- 15 回目 ナリカ会長 中村氏の講演「実験器具の紹介」
- 16 回目 試験

## 7. 参考文献

- 1) 山極隆 「特集 教員に求められる理科的教養」Synapse 2011.7 Vol.10 5～9.
- 2) 伊佐公男 「小学校教員養成における理科の授業改善（Ⅰ）」仁愛大学研究紀要 人間生活学部（第2号）pp.147-153（2010）.
- 3) 伊佐公男 「小学校教員養成における理科の授業改善（Ⅱ）」仁愛大学研究紀要 人間生活学部（第3号）pp.41-48（2011）.
- 4) 伊佐公男 「小学校教員養成における理科の授業改善（Ⅲ）－地域連携を活用して－」仁愛大学研究紀要 人間生活学部（第4号）pp.21～29（2012）.
- 5) 石上名誉教授 私信.
- 6) 北原和夫（代表）（「科学の技術の智」プロジェクト代表）



- の調査 総合報告書 平成20年6月「科学技術の智のプロ  
ジェクト(2008) .
- 7) 伊佐公男 「今後の理科教育へ地域からの提言」  
Synapse 2011.7.vol.10 18-21.
- 8) 仁愛大学共同研究平成24年度 「自信をもって理科を小  
学校で教えるための教員養成での理科模擬授業の構築」研  
究代表者 伊佐公男.
- 9) 鈴木智恵子 「身近な現象の物理と化学」 東海大学出版  
社(1990) .
- 10) 仲野利昭 元越前市小学校校長 private communication  
(2012).

## 謝 辞

小学校理科教員養成の研究(研究まで至っていない  
が)に支援いただいた玉川大学元教授 故山際極先生  
に深謝いたします.

仁愛大学の経理課には, 実験室, 実験装置の購入等  
で, 総務課, 教務課には, 実験補助員の人選でお世話  
になり, これらのサポートがなければ進められなかつ  
たと考える. 紙面を借りて感謝申し上げる.