

<論文>

小学校教員を志望する女子大学生の 理科指導の自信に関する研究

板橋 夏樹

1. はじめに

現在、日本では教員の大量採用時代のピークに差し掛かっている。現在の小学校学習指導要領理科編（平成20年告示）は、以前の指導要領で削減されていた内容やその他の新規項目を多く含んでいる。その主なものには、電気の蓄電・変換・発熱及びその利用、骨と筋肉の働き、月と太陽の位置関係に基づく月の満ち欠け等が挙げられる。これらの多くは、かつて中学校段階で扱われた学習内容である。現在は小・中学校の一貫した学習内容の連続性を意識して扱うことになる。

ところで、小学校教員養成課程を有する国立・私立大学等への主な進学者は高校の文系コース出身者であると言われている。これは理科を得意としない者が小学校教員を希望していることを意味しており、彼ら自身にとっても将来小学校で教鞭をとる際の理科の授業に大きな不安要素である。溝邊ら（2007）は近年教員養成課程の認定を受ける大学の増加により、特に私立女子大での小学校教員養成の責任の重要性について言及しており、入学者の実態に即した教員養成カリキュラムの実施の必要性を述べている。新田ら（2014）は、女性の物理学への関心が他の自然科学の分野に比べて低いこと、教科書や教材の中に物理教育におけるジェンダーギャップを生み出すものがないか見直すべきであると言及している。さらに河野ら（2003）は中学生を対象とした調査から、物理では男子の関心が高く、生物・地学では女子の関心が高いという結果を明らかにしている。これらの先行研究により、本学が女子大学であるという観点から、小学校理科教員養成のためのカリキュラムを運用する上で、女子特有の理科に対する見方・考え方に関する特性に配慮する必要があるだろう。女子大学での小学校教員養成における先行研究として、例えば竹下（1996）は、理科を敬遠する傾向にある女子学生に理科関係の授業を行う際、彼らが視聴覚教材の利用を希望し、体験的学習に意欲をもち、具体的・実践的な授業を行うことにより意欲的に学習をすることを明らかにしている。さらに、石渡ら（2010）は私立女子大学での理科指導力養成のために理科教科書の内容の範囲を超えた6種のテーマを扱うプログラムを実践し、結果として受講生の意欲や理科の日常生活への関連の理解が向上したこと、また、模擬授業を取り入れたことによる理科指導力の向上を報告している。

『小学校理科教育実態調査報告書』（2012）は全国の理科教員に対する調査を行っている。この調査によれば、小学校教科書に掲載されている主な観察・実験に関する実習を大学の授業で行った経験のある教員の方がそうでない者よりも指導が得意である、という結果が得られている。さらに、理系以外の大学・大学院出身の教員による観察・実験についての知識・技能を「高い」と回答した割合は1～2%、「児童に観察・実験を週に1回以上」実施していると回答した割合は65～66%であった。つまり、明らかに非理系出身の教員による理科の指導は大変困難な状況にあるといえる。

では、大学での小学校理科教員を養成するためには、どのような内容を扱うべきなのだろうか。全15回の限られた1授業の中でどの内容を扱うべきかが議論される場所である。さらに扱うべき内容については、特に本学は女子大であるため、理科学習に関する女子特有の課題を考慮する必要があると考えられる。この点において『理科を教える小学校教員の養成に関する調査』（2011）は、小学校教員養成の認定を受けている学科・課程・専攻等を有する全国の系125校の教員及び学生を対象に理科を教える小学校教員の養成に関する調査を行っており、参考になる。この中で、国立・私立の非理系の学生で共に理科の指導に「やや自信がない」「自信がない」と回答した割合の合計が50%以下の実験項目は「気体検知器の使い方」「手回し発電機の使い方」「電流計の使い方」「てこの実験」「自由研究の取り組み方」「モンシロチョウ・アゲハチョウの飼育」「天体望遠鏡の使い方」等であった。

本学の小学校教員養成に関する科目の中で理科に関して全員が履修するものは「理科概説」（1年次）と「理科教育法」（3年次）の2科目である。そこでまず1年次の「理科概説」では、可能な限り小学校理科で取り扱われる観察・実験の内容に関する実習を行うことにした。その内容については、先述した調査結果を参考とし、本学で準備可能な教材を考慮して13個の実験課題を選定した。本論文では「理科概説」を受講する女子大学生を対象として、理科に対する実態と指導に関する自信の度合いについて研究することにする。

2. 研究目的

本研究では、「理科概説」を受講した小学校教員を志望する女子大学生を対象に、高校での理科関連科目の履修状況、理科に関する日常経験の有無、理科に対する意識、小学校理科の各単元の指導に対する自信等についての質問紙調査を行いその特質を明らかにし、今後の小学校理科教員養成のための有効な授業プログラム構築のための基礎的な知見を得ることを目的とする。

3. 研究方法

本学児童教育学科で「理科概説」を受講する学生37名（主として1年生）を調査対象として、2016年1月末（15回の授業終了時）に質問紙調査を行った。なお、この「理科概説」は小学校教員免許取得のために本学科で必修科目として設定している科目である。

4. 「理科概説」のカリキュラムの詳細について

表1に2015年度の「理科概説」におけるテーマの一覧を示す。この授業では、先述したように『理科を教える小学校教員の養成に関する調査』（2011）の結果を考慮しつつ、物理分野の内容を他分野より多く行っている。これは、先行研究からも明らかなように受講する女子大学生の物理分野の苦手意識を払拭するねらいがあると同時に、現在の学習指導要領から新しく導入された物理分野の内容が多いため指導の必要性が生じているからである。

第1回のガイダンスでは、小学校教員を目指す全国の大学生の理科に対する意識調査結果を示し、小学校教員を目指す学生には主に高校文系コースからの進学者が多いこと、特に物理系の内容に苦手意識をもっている学生が多いこと等を解説した。さらに、小学校の理科室で児童が安全に理科学習を行うための様々な工夫点、教師が知っておくべき安全面における視点について解説、検討した。

表1 「理科概説（2015年度版）」の内容一覧

	分野	テーマ
第1回		ガイダンス、理科室における安全管理の指導
第2回	生物	顕微鏡を使った植物の道管の観察と指導のあり方
第3回		仙台市科学館の見学（「小・中学生夏休み科学作品展」の見学を含む）
第4回	生物	小学校における環境教育、ESDの理念、ネイチャーゲームの実践
第5回	化学	ガスバーナー、マッチの使い方と指導のあり方
第6回	化学	気体発生の実験（O ₂ 、CO ₂ の発生実験）、気体検知管の指導のあり方
第7回	化学	水溶液の性質（ムラサキキャベツを用いた指示薬作り、様々な水溶液の性質の特定）
第8回	地学	星座早見の使い方、ICT機器を用いた天体教材の指導のあり方
第9回	物理	振り子の実験と指導のあり方
第10回	物理	光電池を活用した電気回路づくりと指導のあり方
第11回	物理	風・ゴムの働きを利用した模型作りと指導のあり方
第12回	生物	ニワトリの手羽先の解剖（「からだが動くしくみ」と指導のあり方
第13回	物理	電磁石の製作と指導のあり方
第14回	物理	電熱線の発熱（2本の太さの異なる電熱線の発熱の違い）の実験と指導のあり方
第15回		試験、総括

第2回では顕微鏡の使い方と指導法に関する授業を行った。図1に示すように高校3年まで生物を履修する学生が多いため、顕微鏡の操作については比較的自信をもって取り扱うことができていた。本時は、あらかじめ赤色の道管染色液を吸わせておいたセロリとアスパラガスを用いて茎の切片のプレパラートを作成させ、顕微鏡観察、及びスケッチを行った。なお、班は1班当たり3～4人構成とし、顕微鏡を班に2台ずつ配布して、全員が顕微鏡操作を行うことができるようにした。

第3回では、大学近郊にあるスリーエム仙台市科学館を訪問した。現在の小学校学習指導要領では、理科の学習で校外施設の積極的な活用を奨励している。そのため、今回の訪問では、科学館のスタッフから仙台市科学館が市内小学校を対象に行っている施策や小学校へ貸し出し可能な教材を紹介していただいた。また、訪問時に仙台市内の各学校の代表作品を展示する作品展が開催されていたため、これを見学した（写真1）。小学校では夏休みの宿題として自由研究が提示されるためその指導が求められるため、研究テーマの設定や研究方法について学習させる機会となった。

第4回では小学校理科におけるESDの視点を含む環境教育の意義について解説した。さらに、環境教育の体験的な学習の手法の1つであるジョセフ・コーネル氏の発案による「ネイチャーゲーム」を紹介し、その中の2つのアクティビティ「私はだれでしょう」と「コウモリとガ」を実践した。小学校の教科書等には調べ学習形式での環境教育が多く掲載されているが、遊しながら体験的に環境教育を学ぶことができるゲーム形式での環境教育手法に、学生は大きな関心を寄せていた。

第5回ではマッチを用いたガスバーナーの点火から消火までの流れについて、その使い方と注意点について解説した。高校までこれらの操作を男子学生にやってもらっていたという学生や、器具を使うこと自体に不慣れな学生も多かった。そのため、全員がこれらの基本操作を充

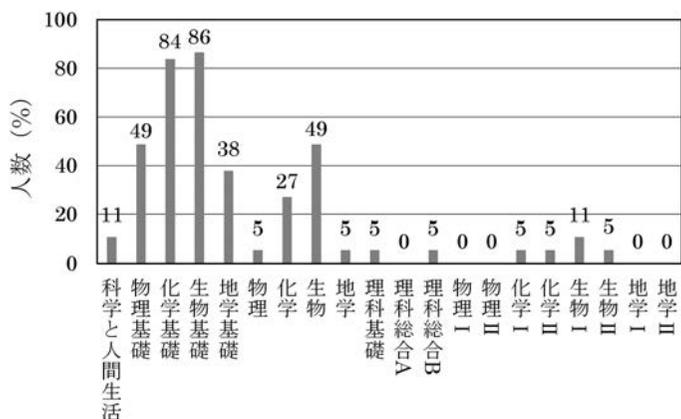


図1 高校で履修した理科の科目について



写真1 科学作品展の見学

分に習熟できるまで時間を確保して実習を行った。

第6回では小学校理科で扱われる主な2種類の気体発生の実験を行った。1つ目は二酸化マンガンと薄めた過酸化水素水による酸素の発生実験、2つ目は石灰石と塩酸による二酸化炭素の発生実験である。さらに、気体検知器と検知管を用いた気体同定の実験を行った（写真2）。小学生時代に気体検知管を使用した経験のない学生も多く、本時で扱うことの必要性が改めて認識された。

第7回ではムラサキキャベツを用いた指示薬づくり、及び、作成した指示薬を活用した身の回りの水溶液の性質調べを行った（写真3）。多くの小学校理科教科書に身の回りにある食材であるムラサキキャベツを使った指示薬作りが紹介されているが、大部分の受講者のほとんどにその経験がなかった。リトマス紙やBTB溶液といった既成の薬品だけでなく身の回りの食材を指示薬として活用できることを実感させることが出来た。

第8回では天体に関連した学習として、星座早見の使い方の練習と、ICT機器を用いた天体教材の使い方を解説した（写真4）。小学校以来、星座早見を使用した経験のない学生がほとんどであるため、その使用法を再確認する必要がある。第15回での定期試験でこの星座早見の使い方を設問とした際にはほとんどの学生が正解できたことから、理解の定着ができていといえる。現在の小学校学習指導要領では大学生が小学校時代に学ばなかった月の満ち欠けが扱われているため、その指導が必要である。そこでICT機器を活用した天体指導の方法を扱った。

第9回では小学5年生で扱われる振り子の実験を行った（写真5）。この内容は小学生が初めて定量的に算数的な考え方を用いてその周期を学ぶ重要な単元である。受講者が小学生の頃に履修した当時の学習指導要領では選択課題であったが、現在は必修課題となっている。レディネステストを行ったところ、経験度の違いもさることながら、振り子の周期が振り子の長さだけに依存する「振り子の等時性」について正しく理解できていない者が多くいた。この要因としては、小学校での振り子の学習が当時選択課題であったためにその履修状況にばらつきがあることや、高校で「物理」を学習していない学生が多くいたこと、振り子に関する日常体験の欠如のためであると考えられる。



写真2 気体検知器の実験



写真3 ムラサキキャベツを用いた指示薬作り



写真4 ICT機器を活用した天体学習



写真5 振り子の実験



写真6 光電池の実験



写真7 風やゴムで動く車の実験



写真8 手羽先の解剖

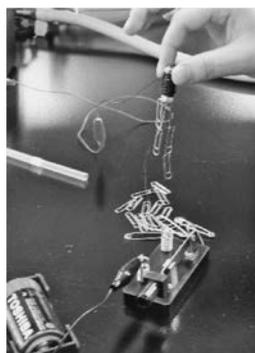


写真9 電磁石の製作



写真10 電熱線の発熱実験

第10回では光電池を用いた回路の製作を行った（写真6）。今日の小学校理科の電気分野の学習では、光電池だけでなく、LED（発光ダイオード）やICメロディ、コンデンサー等という以前の教科書では扱われなかった最新の電子機器が多く用いられている。そこで、本時ではこれらの電子部品の特性の紹介と、これらを用いた簡単な回路作りを行った。

第11回では小学校3年生で扱われる風・ゴムの働きを利用した模型作りと指導のあり方を取りあげた（写真7）。4つのタイヤと2本の車軸の部品以外の車体の材料については学生自身に用意させ、各自の創意工夫に基づいた車を作成させた。さらに、サーキュレーターによる風の強弱、輪ゴムの伸ばし方と車の走る距離の関係に関する実験を行わせた。

第12回ではニワトリの手羽先の解剖を行った。小学校4年生の単元「からだが動くしくみ」で筋肉と骨と腱の関係性を学ぶ。本時はその応用的な実験としてニワトリの手羽先の解剖を取りあげ、各部のつながりを実感させるとともに、解剖技能の向上を図った（写真8）。

第13回では小学校5年生で扱われる電磁石の製作と指導のあり方を扱った（写真9）。電磁石の製作は小学校のどの出版社の教科書の中で取り扱われているが、実際に電磁石を製作した経験のある学生は少数であった。そこで、電磁石に用いるエナメル線の特性の解説や、巻き数の異なる2つの電磁石作りを行う際の注意点、実験中の注意点等について指導を行った。この

後、全員で電磁石を1個ずつ作成させ、コイルの巻き数や電流による電磁石の強さの違いを実感させた。

第14回では、小学校6年生で扱われる電熱線の発熱（2本の太さの異なる電熱線の発熱の違い）の実験と指導のあり方を取りあげた（写真10）。この内容は現在の学習指導要領から初めて取り扱われるようになったものであり、現職の小学校教員でさえその指導のノウハウが十分に蓄積されていない。本時ではジュールの法則について解説を行った後、班毎に実際に実験装置を組み立てて実験を行わせる中で実験を成功させるためのポイントを解説した。

5. 質問紙調査の分析

「理科概説」の受講者に対し、質問紙調査を行った（質問紙調査用紙は末尾の資料を参照）。以下、項目毎の結果を踏まえ議論する。

(1) 高等学校で履修した理科の科目について

高等学校では2012年度より新学習指導要領に基づく教科が配置された。そのため、調査対象とした大学生1年生では、その年齢によって履修した理科の科目名が異なる。旧学習指導要領の理科系科目には「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」、「物理Ⅰ」、「物理Ⅱ」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」、「地学Ⅰ」、「地学Ⅱ」が設定された。この中で、「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」から1科目、「物理Ⅰ」、「物理Ⅱ」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」、「地学Ⅰ」、「地学Ⅱ」から1科目の合計2科目が必修である。また、新学習指導要領では、「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」、「物理」、「化学」、「生物」、「地学」が設定された。この中で、「科学と人間生活」と基礎系科目（「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」）1科目、もしくは、基礎系科目3科目が必修である。

調査結果（図1参照）によると、新旧学習指導要領において、生物内容を履修した学生が圧倒的に多いことが分かる。また新課程における履修パターンを見ると、基礎系科目3科目を履修したものが多く、その3科目の構成は「化学基礎」「生物基礎」「物理基礎」もしくは、「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」であった。また4科目を履修した学生では「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」と「生物」もしくは、「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」と「化学」というものであった。一方、「科学と人間生活」「化学基礎」「生物基礎」の履修例もあった。本大学に入学する学生は高校で文系コースの出身者が多い。彼らの出身高校の教育課程表を見ると、1～2学年で基礎系科目を履修し、3年次で「物理」「化学」「生物」「地学」のどれかを履修するカリキュラムが多い。新課程の高校理科を履修した科目を多い順に並べると、生物、化学、物理、地学となる。このことは、『理科を教える小学校教員の養成に関する調査』（2010）の全

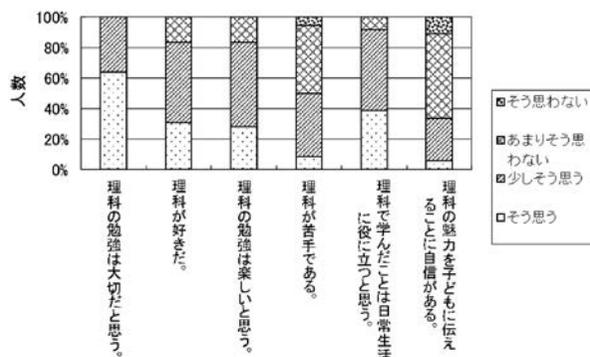


図2 理科全般に対する意識

国調査結果とも一致している。

これらの点から、高校理科で生物系科目を履修してきた割合が最も多く、物理系科目を選択している割合が非常に少ないと言える。これは、高校文系コース出身学生に見られる典型的な例であり、本学科の学生においても同様のことが言えることが明らかになった。このことは、後に述べる物理分野の指導に対する自信のなさに繋がる要因の一つと考えられる。

(2) 理科全般に対する意識について

調査結果を図2に示す。「理科の勉強は大切だと思う」という設問に対し、全員が肯定していた。また、「理科が好きだ」「理科の勉強は楽しいと思う」「理科で学んだことは日常生活で役に立つと思う」という設問についても80%以上の学生が肯定的な回答をしており、前向きな姿勢を示している。これらの結果を『平成27年度全国学力・学習状況調査』の小・中学生のそれと比較すると、どの項目も高い結果となっている。これは、調査対象者が小学校教諭希望者であることから、理科に対して基本的に肯定的に捉えている学生が多いといえる。また、ほとんどの自治体の教員採用試験で「小学校全科」が科されているので、理科の学習は必須である。そのような背景も要因の一つであると考えられる。一方、「理科が苦手である」と回答した学生が49%、「理科の魅力子どもに伝えることに自信がある」と回答した学生が32%という結果となった。この傾向は、国内の大学の小学校養成課程の多くで示されている傾向と一致する。

(3) 理科の各分野に対する自信について

「観察・実験を行うことが得意か」という設問について肯定する回答は62%であった。一方、「観察・実験を教えることに自信がある」という設問については32%であった（図3参照）。このように学生にとって「得意であること」と「指導すること」には大きな違いがあることが分

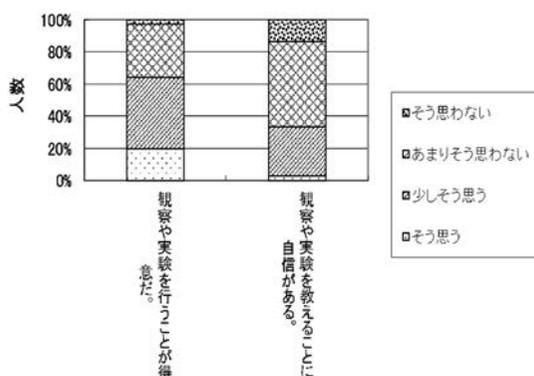


図3 観察・実験の得意さと教える自信

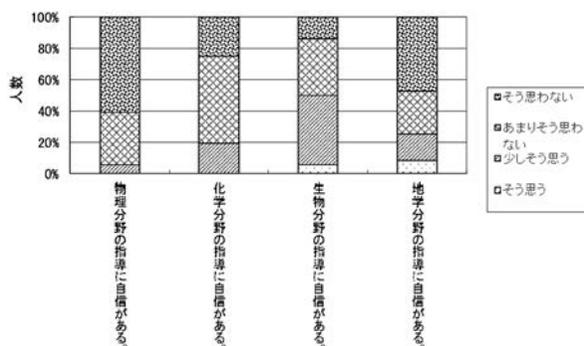


図4 理科の各分野に対する自信

かる。さらに、理科の物理、化学、生物、地学の分野別の「指導の自信」について調査を行った（図4参照）。各分野における「そう思う」、「少しそう思う」を合わせた肯定的な意見を数値の高いものから順に並べると、生物分野の50.0%、化学分野の19.4%、地学分野の5.0%、物理分野の5.6%となる。この結果は図1の高校理科の履修した理各分野の割合とほぼ重なる。「理科概説」では物理分野の内容を他分野よりも多く取り扱ったが、それでも物理分野の指導の自信の不安の解消には至っていないということになる。

(4) 理科に関する経験について

物理、化学、生物、地学の4分野に該当する日常生活における科学的な経験及び科学者に関する伝記を読んだ経験に関する調査を実施した（図5参照）。特に、「3種類以上の星座を示すことができる」について「そう思う」「少しそう思う」と回答した割合は合計44.4%となり、他の設問よりも有意に低い値となった。授業の天体の学習及びその指導について苦手意識をもつ学生が多いが、日常生活の中で天体を見ることの経験の少なさが1つの要因と考えられる。

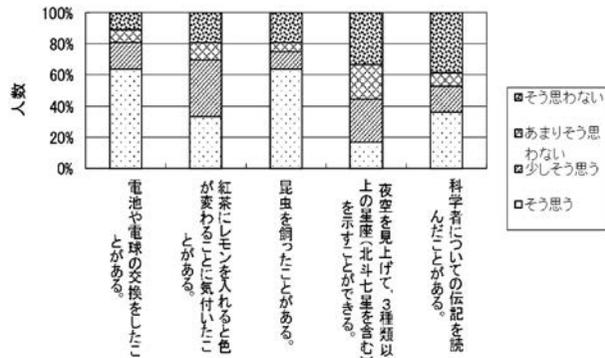


図5 日常生活における理科に関する経験の有無

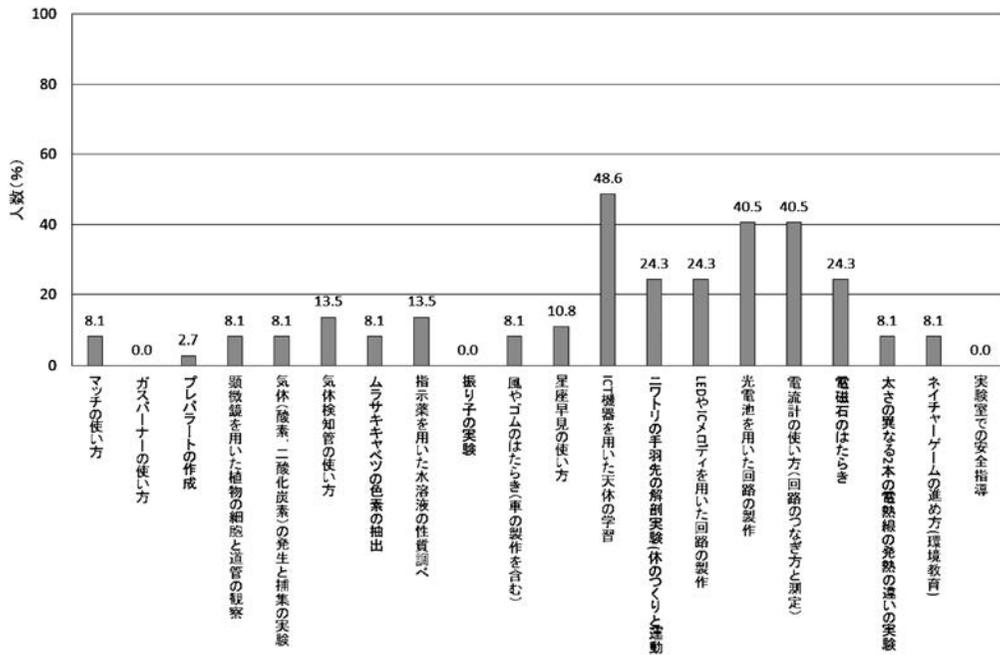


図6 授業で行った観察・実験項目の中で苦手と感じた項目

子ども達にとって分かりやすく魅力的な授業を行うためには、教師自身の自然体験の有無に大きく左右されるであろう。また、高校理科での地学分野の低い履修状況も相まって、図4の地学分野の自信の低さに繋がっているといえる。

(5) 授業で取り扱った内容について最も苦手な項目について

「理科概説」で扱った授業内容の中で行った観察・実験及び実験室での安全指導等を含む21の要素から最も苦手と感じたものを受講生に3つ選択させた(図6参照)。

『理科を教える小学校教員の養成に関する調査』（2011）において、非理科非選修の学生が指導する自信が低い項目として「星座早見の使い方」と「気体検知器の使い方」を挙げていた。一方、今回の調査では、これらの項目に苦手感を感じた学生は10%程度であった。以上から、授業でこれらの機器を意図的に扱ったことによる効果は大きかったと言えよう。また、マッチやガスバーナーの取り扱いに関する基礎的な技能の習得を目的とした第5回目の授業後のレポートの感想欄には「自分ではじめてマッチをすり、自分で火をつけることができました」という類の5名の記述、また同様な内容の授業中の学生の発言があった。共学の小学校～高校の理科実験では主として男子学生が実験活動の中心となる傾向があり、女子学生は観察や記録の役割となる事例が多く見られ、結果として女子学生が観察・実験の技能を身に付けられないという実態がある。この点において、女子大学における教員養成の利点として、理科実験活動に女子学生が自分の責任において自発的・積極的に関わることで観察・実験の技能を高めることができることが挙げられよう。

次に改善すべき課題を挙げる。受講生の最も苦手として感じた項目の中で最も高いものは「ICT機器を用いた天体学習」（48.6%）、「光電池を用いた回路の作成」「電流計の使い方（回路のつなぎ方と測定）」（40.5%）であった。まず、「ICT機器を用いた天体学習」については、天体学習の指導自体に対する苦手意識と、ICT機器の使用に対する苦手意識の2点が複合していると考えられる。『理科を教える小学校教員の養成に関する調査』（2011）ではICT機器を使うことに苦手意識をもつ教員が非常に高い状態にあることが示されていたが、本学の学生にとっても同様であるといえる。次に電気分野についてである。今回の「理科概説」では、電気に関する単元で必ず扱われる光電池、LED、ICメロディ、コンデンサーを用いた簡単な回路製作、及び、電流計を用いて各自で作ったコイルに流れる電流の大きさを測定する活動などを実施したが、それでも苦手意識を解消できていないことが明らかになった。授業回数の問題から各内容を1回ずつしか実施することはできない。どのようにすれば、電気分野の指導に自信をもたせることができるのかが課題である。

（6）理科の各単元を教える自信について

小学校理科の各単元の指導に対する自信について調査を行った（図7参照）。横軸の項目のカッコ内の数字はその単元を扱う学年を示している。「自信がある」「少し自信がある」を合わせた値の最も低いものは「電気」に関する単元の24.3%であった。次いで、「太陽と地面の様子」が37.8%、「光の性質」と「月と星・月と太陽」が43.2%であった。電気に関する単元について学生が不足していると思うことについての自由記述欄には「回路のつなぎ方」の理解不足についての記述が最も多く、その他に「電流の計算」「電流と電圧、電力等の違いの理解」「オームの法則の理解」「電気と日常生活とのつながりの理解」「(回路内の)電流計のつなぎ方」とあ

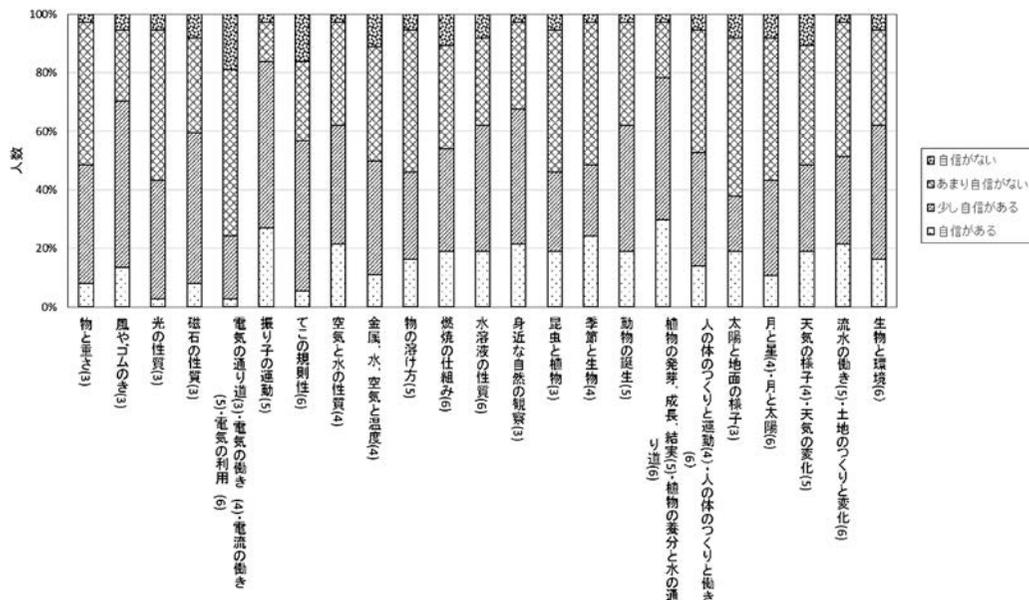


図7 小学校理科の各単元を教える自信について

た。また、天体の単位に関しての学生が不足していると感じていることについての自由記述欄には「月の満ち欠け」や「星座の知識」等があった。この結果から、多くの学生が電気と天体についての単元を教える自信がないことが分かった。さらに、学生に電気の単元の指導の自信をもたせるためには「回路の組み立て」を自在にできるようにさせること、天体の単位については「月の満ち欠け」や実際の空を見た時の「星座」を認識できるようにすること等が必要であるといえる。

(7) 学生が授業に期待する内容について

受講者が将来小学校教員となり理科を教えるために、大学で何を学びたいかを複数選択形式で質問した（図8参照）。これによると、理科教科書で扱われる「知識の習得」「観察・実験の技能の習得」「指導法の解説」に対する学生からの要望が多い。これに対し、「理科に関する今日的課題」「学習評価のあり方」「学習指導要領の解説」「理科の学習論」「模擬授業と検討」についての学生からの要望は少ない。これらの点から、現在の学生は教科書で取り扱われている内容に関する知識、観察・実験の技能、指導法といった教員として直接役立つ内容を身に付けたいと望んでいることが分かる。問題は、教科指導の背景にある学習理論、評価理論等についてはあまり期待していない傾向にあることである。また、「理科に関する今日的課題」を選択した学生は全体の約1/3であった。理科授業を行う上で、教科書に記載された内容については十分に習得・理解しておくことは必須事項である。しかし、それだけでは昨今社会問題とし

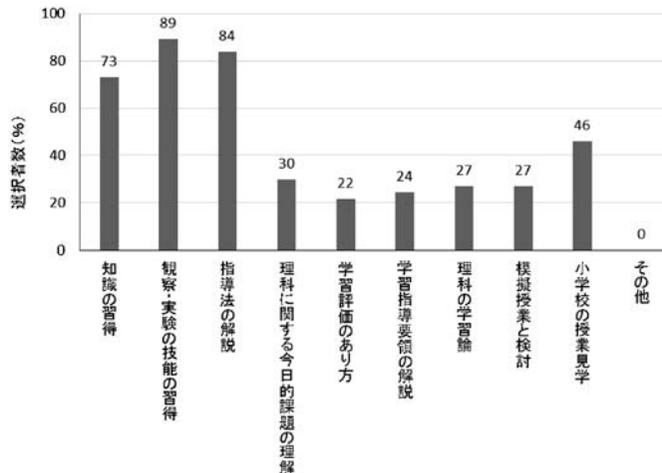


図8 学生が希望する授業内容

で議論される理科離れ等の問題や理科における言語活動の充実、実生活との関連という時代と共に生じる問題等、現在及び将来に起こりえる社会的要請に対応することが出来ないだろう。今回調査対象とした学生は3年次に「理科教育法」を履修することになる。その際、学生の希望を汲み取りつつも理科を教えるためのより広い視点を身に付けさせることが必要である。

5. おわりに

本研究では「理科概説」の最終回に受講者を対象に質問紙調査を行い、彼らの理科に関する高校理科の履歴内容の背景、経験、思考の特質の一端を明らかにした。まず、小学校教員を目指す彼らの多くが高校理科において主に生物、次いで化学を主に履修しており、物理・地学の履修者は少数であった。このことは物理、地学分野の指導について苦手意識に大きく影響している。そして、大学での理科教育に関連する授業によっても、その苦手意識の克服は大変困難である。「理科概説」を通して幾つかの観察・実験に対する自信を向上させることが出来たが、電気や天体に関する分野について多くの学生の苦手意識を克服出来なかった。先行研究により、女子学生の電気分野に対する苦手意識は知られているが、この問題が再確認できたといえる。この問題が解消されない場合、彼らが将来教員となった際、苦手な分野の観察・実験活動を躊躇して行わず、結果として子ども達の科学との出会いの場を喪失させる原因を作ってしまうことにもなりかねない。

今後の課題として、本研究結果を踏まえて高校で物理・地学を履修して来なかった学生、特に電気・天体分野に苦手意識をもつ女子大学生に対し、その克服を目指すための小学校理科教員養成におけるカリキュラムの改善が必要である。今後の小学校理科教員養成の授業のあり方

として、参考になる幾つかの事例がある。例えば、樋口ら (2010) は小学校教員養成課程の「初等理科教育法」において、特に文系女子大学生が苦手とする物理・化学の内容に限定した理科指導用教材を開発・試行し、その学習効果が確認されたと報告している。樋口らの研究では文系女子大学生が苦手と定義した分野を物理・化学としていた点は本調査結果とは異なるが、苦手分野を集中的に取りあげることが良い教育効果に繋がった事実が多いに参考になる。また、溝邊 (2009) によれば女子大における小学校教員希望学生を対象とした調査からグループ形式の模擬授業形式を取り入れた授業を学生が肯定的に捉えているという結果を得たと述べている。さらに、藤島 (1993) は小学校教師志望の女子学生に自主協同学習の形態による物理教育により、学生の学習意欲の向上や小学校理科教科書への鋭い指摘ができるまで思考を深めることができた、と報告している。これらの事例も参考にしながら、女子大学生の理科についての実態を考慮しつつ、小学校理科教員養成のためのカリキュラムの更なる改善を行いたい。

引用・参考文献

- 藤島一満 (1993) 「小学校女教師養成課程における物理教育の一方法」『物理教育』41(1), 20-23.
- 樋口勝一他 (2010) 「小学校教員をめざす女子大学生のための物理・化学ノートの学習効果」『日本理科教育学会中国支部大会発表要項59』, 24.
- 石渡正志他 (2010) 「私立女子大学における理科指導力養成のための広領域型授業の成果」『日本理科教育学会近畿支部大会 (大阪大会) 発表要旨集』, 53.
- 河野銀子他 (2004) 「ジェンダーと階層からみた「理科離れ」: 中学生調査から」『東京学芸大学紀要』第1部門, 教育科学, 55, 353-364. <http://hdl.handle.net/2309/2133> (2016年2月取得)
- 溝上和成他 (2007) 「女子大における初等教育教員養成カリキュラム開発のための基礎的調査(1)」『甲南女子大学研究紀要, 人間科学編』44, 21-28.
- 溝邊和成 (2009) 「女子大における小学校教員希望学生を対象とした理科授業の工夫」『日本科学教育学会年会論文集』33, 333-334.
- 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領』東京書籍.
- 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領解説理科編』大日本図書.
- 文部科学省・国立教育政策研究所 (2015) 『平成27年度全国学力・学習状況調査報告書(小学校理科)』<https://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/report/primary/sci/> (2015年11月取得)
- 文部科学省・国立教育政策研究所 (2015) 『平成27年度全国学力・学習状況調査報告書(中学校理科)』<https://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/report/middle/sci/> (2015年11月取得)
- 新田秀雄他 (2014) 「物理教育に潜むジェンダーギャップ」『大学の物理』Vol.20, 53-56.
- 小倉康他 (2011) 『理科を教える小学校教員の養成に関する調査』, (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター. http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/investigation/cpse_report_011.pdf (2014年9月取得)
- 小倉康他 (2012) 『小学校理科教育実態調査報告書』, (独) 科学技術振興機構 理数学習支援センター. http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/elementary/cpse_report_015A.pdf (2014年9月取得)
- 竹下政範 (1996) 「女子大の小学校教員養成における理科の授業評価」『日本科学教育学会研究会研究報告』10(3), 75-80.

(2016年9月22日受領、2016年11月7日受理)

(Received September 22, 2016; Accepted November 7, 2016)

資料：質問紙調査用紙

「理科概説」授業後アンケート

注) このアンケートは今後の授業に生かすためのものですので、正直にご記入ください。

設問1. あなたが高校で選択した理科に関する教科を○で囲んでください。(複数回答可)

(※2011年度までの理科を受講した人)

理科総合A	理科基礎	物理Ⅰ	生物Ⅰ	化学Ⅰ	地学Ⅰ
理科総合B		物理Ⅱ	生物Ⅱ	化学Ⅱ	地学Ⅱ

(※2012年度以降の理科を受講した人)

科学と人間 生活	物理基礎	化学基礎	生物基礎	地学基礎
	物理	化学	生物	地学

設問2. 以下の設問について該当する項目を【 】内から選び数字で答えてください。

【4：そう思う　3：少しそう思う　2：あまりそう思わない　1：そう思わない】

質 問	回 答
1. 理科の勉強は大切だと思う。	
2. 理科が好きだ。	
3. 理科の勉強は楽しいと思う。	
4. 理科が苦手である。	
5. 理科で学んだことは日常生活に役に立つと思う。	
6. 観察や実験を行うことが得意だ。	
7. 観察や実験を教えることに自信がある。	
8. 物理分野の指導に自信がある。	
9. 化学分野の指導に自信がある。	
10. 生物分野の指導に自信がある。	
11. 地学分野の指導に自信がある。	
12. 電池や電球の交換をしたことがある。	
13. 「紅茶にレモンを入れると色が変えること」に気付いたことがある。	
14. 昆虫を飼ったことがある。	
15. 夜空を見上げて、3種類以上の星座(北斗七星を含む)を示すことができる。	
16. 科学者についての伝記を読んだことがある。	
17. 小学校～高校の理科では、私は観察・実験を積極的に行った方である。	
18. 理科の魅力を子どもに伝えることに自信がある。	

資料：質問紙調査用紙

設問3. 「理科概説」ではさまざまな観察・実験に関する実習を行いました。あなたは以下の項目について自信が付きましたか。「知識を教える自信」、「観察・実験・製作等の技能を指導する自信」に分け、それぞれの【 】内から選び、数字で教えてください。

【4. 自信がある 3. 少し自信がある 2. 少し自信がない 1. 自信がない】

項目	知識を教える自信	技能を指導する自信
1. マッチの使い方		
2. ガスパナーの使い方		
3. プレパラートの作成		
4. 顕微鏡を用いた植物の細胞と道管の観察		
5. 気体（酸素、二酸化炭素）の発生と捕集の実験		
6. 気体検知管の使い方		
7. ムラサキキャベツの色素の抽出		
8. 指示薬を用いた水溶液の性質調べ		
9. 振り子の実験		
10. 風やゴムのはたらき（車の製作を含む）		
11. 星座早見の使い方		
12. ICT 機器を用いた天体の学習		
13. 体のつくりと運動（手羽先を用いた解剖を含む）		
14. LED（発光ダイオード）やICメロディを用いた回路の製作		
15. 光電池を用いた回路の製作		
16. 電流計の使い方（回路のつなぎ方と測定）		
17. 電磁石のはたらき		
18. 太さの異なる2本の電熱線の発熱の違いの実験		
19. ネイチャーゲームを活用した環境教育の進め方		
20. 実験室での安全指導		

設問4. 設問3の表の項目1～21の中で、最も苦手とするものを3つ選んでください。

--	--	--

設問5. あなたは、大学の小学校教員養成のための理科に関する科目において、どのような内容を学びたいですか。以下の選択肢で該当するもの記号を○で囲んでください。（複数回答可）

【選択肢】		
A. 知識の習得.	B. 観察・実験の技能の習得.	C. 指導法の解説.
D. 理科に関する今日の課題の理解	E. 学習評価のあり方.	F. 学習指導要領の解説.
G. 理科の学習論 [※] .	H. 学生による模擬授業.	I. 小学校の授業見学
J. その他		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> [] </div>		
※学習論：例えば、心理学的側面から子どもの自然に対する見方や考え方の特徴を分析・解釈する学問。		

→裏面に続く

資料：質問紙調査用紙

設問6. 以下の小学校で扱う各単元内容について、あなたの「教える自信」の度合いを、【 】内から選び、数字で教えてください。また、各単元を教えるにあたり「自分が不足していると思うこと」として当てはまる選択肢を表中の「知識、技能」から選びを○で囲んでください。(複数回答可)
 【4. 自信がある 3. 少し自信がある 2. 少し自信がない 1. 自信がない】

単元名(学年)	教える自信	自分が不足していると思うこと	
		知識	技能
物と重さ(3)		知識	技能
風やゴムのき(3)		知識	技能
光の性質(3)		知識	技能
磁石の性質(3)		知識	技能
電気の通り道(3) 電気の働き(4) 電流の働き(5) 電気の利用(6)		知識	技能
振り子の運動(5)		知識	技能
てこの規則性(6)		知識	技能
空気と水の性質(4)		知識	技能
金属、水、空気と温度(4)		知識	技能
物の溶け方(5)		知識	技能
燃焼の仕組み(6)		知識	技能
水溶液の性質(6)		知識	技能
身近な自然の観察(3)		知識	技能
昆虫と植物(3)		知識	技能
季節と生物(4)		知識	技能
動物の誕生(5)		知識	技能
植物の発芽、成長、結実(5) 植物の養分と水の通り道(6)		知識	技能
人の体のつくりと運動(4) 人の体のつくりと働き(6)		知識	技能
太陽と地面の様子(3)		知識	技能
月と星(4) 月と太陽(6)		知識	技能
天気の様子(4) 天気の変化(5)		知識	技能
流水の働き(5) 土地のつくりと変化(6)		知識	技能
生物と環境(6)		知識	技能

設問7. 「理科概説」に対する全体的な感想やご意見を自由にお書きください。

ご協力をありがとうございました。

A Study of the Confidence in Teaching Science of Women's University Students who want to be Teachers of Elementary School.

Natsuki ITAHASHI

【Summary】

This study surveys women's university students and deals with the following matters: about their study condition of Science related subjects at high school and daily experiences related to Science, their attitude towards Science, their confidence in teaching each subjects of Science of elementary school level. The results were as follows. 1. In terms of high school level Science, the number of students who studied Biology and Chemistry is large, and the number who had studied Physics and Geoscience was less than half of the former. 2. They do not have confidence in teaching the appeal of Science, although they accept Science itself positively in general. 3. Compared to Biology and Chemistry, they have less confidence in teaching Physics and Geoscience. 4. Their basic skills of observation and experiment had improved through the class of “Overview of Science”, although they still have a sense of difficulty about Electric and Astronomy fields. Especially, more ingenuity would be necessary for them to surmount their sense of difficulty about Electric current, which is typical of the female university students.