

教師志望学生の理科授業観の形成と変容 — 初等理科教育法 I における調査から —

山 崎 敬 人
(2007年12月3日受理)

Formation and Change of Teacher Trainees' Views of Science Teaching : Research in 'Teaching of Elementary School Science I'

Takahito YAMASAKI

Abstract. This study aimed to clarify teacher trainees' views of science teaching and to discuss formation and change of their views through questionnaire research at the beginning and the end of the lecture 'Teaching of Elementary School Science I', The findings were the followings; (1) At the beginning of the lecture most teacher trainees held views of science teaching based on their own experiences in school education from elementary to secondary, and many of them positively evaluated their experiences. But the end of the lecture the number of those trainees decreased. (2) Teacher trainees' views of science teaching changed in several points during the lecture, and it was supposed that the lecture gave chances for the trainees to reflect their views. (3) It was implied that there might be teacher trainees who held firm views of science teaching already at the beginning of the lecture.

1 はじめに

2006年に答申された中央教育審議会の「今後の教員養成・免許制度の在り方について」では、周知のように、「教職実践演習」の新設等により大学の教員養成において「教員として最小限必要な資質能力」を確実に身につけさせることが求められている。この「教員として最小限必要な資質能力」の内容について、この答申及び「新たな時代に向けた教員養成の改善方策について」(教員養成審議会, 1997)では、採用当初から「学級や教科を担任しつつ、教科指導、生徒指導等の職務を著しい支障が生じることなく実践できる資質能力」と指定されている。

ところで、この「教員として最小限必要な資質能力」のうち教科指導に関する資質能力に注目し、その教科として理科を対象に考えた場合、教員養成では理科の教科指導を採用当初から実践できる力量の形成が求められることになる。しかし、ここで形成されるべき力量を構成する要素は、理科の授業構成や学習指導に関する実践的な知識や技能だけであろうか。確かに実践的な知識や技能が

不十分なままで理科の教科指導を行うことができないのは当然のことではあるが、どのような理科授業に価値を認めどのような理科授業の実現を目指すとするのかという理科授業観もまた、理科の教科指導のあり方を決定する要素として見逃すことはできない。その意味では理科授業観も力量形成の質を左右する重要な要素として位置づけることができると考えられる。

こうした見地からすれば、教師志望学生の理科授業観の形成と変容の実態について解明することが、理科の教科指導に関する力量形成を図るうえで検討すべき重要な課題の一つとなってくる。すでに国外では、教員養成期間における学生の理科授業観や理科教師観などを調査した研究が幾つか報告されている (Gunstone et al., 1993; Skamp, 1995; Waggett, 1999; Skamp and Mueller, 2001a, 2001b; Thomas and Pedersen, 2003)。一方、国内の研究に目を移してみると、教師及び教師志望学生の理科授業観に関する検討は松本 (1994)、隅田ら (2001)、中山ら (2001)、清水 (2002)、前田・佐藤 (2004)、山崎 (2004) によって取り組

まれ始めている。

しかしながら、教員養成のプロセスと関連させながら、教師志望学生が保持する理科授業観の実態とその変容の解明にアプローチした研究は限られているのが現状である。とりわけ、教師志望学生が、教員養成カリキュラムに位置づけられている教科(理科)の指導法に関する授業のような教育実習以外の授業科目を受講する前の時点でどのような理科授業観を保持しているのか、その理科授業観が何を契機として形成されたのか、さらに受講前後で理科授業観がどのように変容するのかについて総合的に検討した研究は見あたらない。

そこで本研究では、小学校理科の指導法に関する授業を受講した教師志望学生に注目し、彼らの理科授業観の形成と変容について検討することを目的とする。

II 研究の方法

(1) 調査の対象と方法

本研究では、H大学教育学部の初等教育教員養成コース2年次第4セメスターで開講されていた理科の指導法に関する必修科目である「初等理科教育法I」の受講生を対象とし、授業の開始時(2005年10月)と終了時(2006年2月)の計2回、自由記述式の質問紙調査を実施した。

2回の調査で共通して設定した質問項目は、下記の通りであった。

- ① あなたはどのような小学校理科の授業を目指していきたくて考えていますか。
- ② 上で述べたような考えになったのは、なぜですか。その契機となったことなどを書いてください。

上記の調査は「初等理科教育法I」の2クラスで実施したが、本稿ではこれらのうち1クラス分の回答を対象とし、当該クラスの受講生のうち開始時と終了時の2回の調査ともに回答があった96人分の結果について分析を行った。

(2) 「初等理科教育法I」の授業概要

調査対象とした「初等理科教育法I」は第4セメスターで実施された授業であるが、大学入学時から第4セメスターまでの期間に開設されていた教職専門や教科専門等の必修及び選択必修の授業科目は表1の通りであった。表1からわかるように、この間に開設されていた必修及び選択必修の

表1 第4セメスターまでの授業科目

授業科目	1セメ	2セメ	3セメ	4セメ
教職専門科目				
教職入門		◎		
教育の思想と原理			◎	
教育と社会・制度				◎
特別活動指導法			◎	
児童・青年期発達論			◎	
初等国語科教育法I				◎
初等理科教育法I				◎
生活科教育法I				◎
総合演習				◎
教科専門科目				
初等国語			◎	
算数		◎		
初等社会	○			
初等理科	○			
生活			○	
初等家庭		○		
初等音楽				○
図画工作				○
初等体育			○	
教科又は教職科目				
介護等体験事前指導				◎

(注) ◎は必修科目、○は選択必修科目を示す。選択科目はここには掲載していない。

理科関係の授業は、調査を実施した「初等理科教育法I」以外では、教科専門の選択必修科目である「初等理科」だけであった。なお、第4セメスターでは教科専門の選択科目として「理科学習材講義」が開設されていた。

次に、調査対象の学生が受講した「初等理科教育法I」では、主に以下の①～⑧の内容を合計15回の授業で取り扱った。

- ① 理科教育史(戦後の学習指導要領の変遷、理科教育の現代化等)
- ② 現行学習指導要領における小学校理科の目標と内容
- ③ 理科教育における評価のあり方
- ④ 理科授業における安全指導
- ⑤ 理科と環境教育
- ⑥ 理科学習のあり方(構成主義学習論、概念変容とその可能性、比喩的な思考や表現とコミュニケーション活動、観察・実験のあり方等)
- ⑦ 理科の授業構想(理科学習指導案の作成と作成された指導案についての検討、子どもの論理や視点を考慮した授業構想のあり方)
- ⑧ 理科の授業実践(理科授業のVTRの視聴・視

聴した授業に関するグループ別討論・グループ別討論を踏まえた再検討、理科授業の構想と実践のあり方)

なお、理科の学習論と授業論に焦点を当てた⑥から⑧の内容を扱った8回分の授業では、各回の授業で学んだことや考えたこと、疑問に思ったことなどを、累積的な記録が可能な様式のカードに記入させ、授業担当の教員がコメントを記入し返却することで、学生自身が累積された自分自身の記述や教員のコメントを振り返ることができるようにした。これは、学生自身の既存の理科授業観を吟味することが教え方を学ぶプロセスの本質的なステップであるとするSkamp & Mueller (2001b)の指摘や、教員養成においてはそれを担う教員が教師志望学生自身の語りに基づいて彼らとかわりあうことが重要であるとするLoughran & Russell (1997)の指摘などに応じる具体的な手だての一つとして導入したものである。

III 分析の方法と手順

2つの質問のうち、質問①の目指す理科授業に関する自由記述の回答については、理科授業に関するどのような観点が重視されているかについて一次分析を行い、理科授業観の観点を抽出した。その上で、抽出した各観点が各学生の回答に認められるかどうかを再度分析し、当該の観点が何人の学生に認められたのかを集計した。

その結果、開始時または終了時のいずれかの回答で3人以上の学生に認められた観点は、表2に示した24の観点であった。これらの観点は目指す理科授業として重視されていた観点をキーワード的に示したものであり、情意面に関するもの、

表2 分析対象とした理科授業観の観点

○情意面に関するもの 興味・関心 喜び	面白さ 驚き	楽しさ 好奇心
○認知面に関するもの 疑問 科学的な見方・考え方 子どもの見方・考え方	理解 納得 子どもの視点 既有的概念	発見
○学習の内容や授業の形態・方法に関するもの 身近さ・生活との関連 実体験 野外や理科室での授業 子ども主体・自発的な学び 子どもの学びの支援・補助 コミュニケーション・交流	実験・観察 安全確保 児童参加型 教師と子どもの協同	探究・追求

認知面に関するもの、学習の内容や授業の形態・方法に関するものに整理することができた。

一方、質問②の目指す理科授業を考えた契機に関する自由記述の回答については、契機となった経験がどこで、あるいは何を通して得られたものかに注目して一次分析を行った。その結果、かつて学生自身が小学校や中学校などで受けた理科の授業の経験、子どもころの自然体験、テレビ番組や新聞記事を通して考えたこと、大学入学後に行った教育実習生の観察やフレンドシップでの経験、この調査を実施した初等理科教育法Ⅰや大学での他の授業で学んだ経験など、様々な契機が回答されていた。

そこで、これらの目指す理科授業を考えた契機を整理したところ、表3に示したように、「学校教育」、「大学」、「マスメディア」、「自然や科学に関する体験」といった4つのカテゴリーにまとめることができた。その上で、各学生の回答に述べられている、目指す理科授業を考えた契機が、「その他」も含めた各カテゴリーのどれに該当するかを再度分析するとともに、カテゴリー別の学生数を集計した。

表3 契機のカテゴリー

カテゴリー	分類された契機の要点
学校教育	小・中・高での理科の授業や理科の教師
大学	〈開始時〉講義、教育実習の観察、介護等体験、フレンドシップ、サークル活動
	〈終了時〉初等理科教育法Ⅰ、その他の講義、大学の友人
マスメディア	テレビ番組、新聞記事
自然や科学に関する体験	自然体験、科学の本の読書経験
その他	読書、その他の経験、質問を読んで初めて考えた、契機不明(判断不能な回答を含む)

目指す理科授業に関する考えの形成と変容に関する分析と考察は、以上の方法・手順を経て整理されたデータに基づき、表2に示した理科授業観の観点と表3に示した契機のカテゴリー等に関連させながら行うこととした。

IV 結果と考察

(1) 理科授業観の実態と変容

表4は、表2で挙げた24の観点について、その観点が開始時と終了時に認められた人数¹⁾、及

び開始時と終了時の人数の有意差を直接確率計算法で検定した結果²⁾を示したものである。

表4を見ると、開始時では、目指す理科授業として「実験・観察」を重視する学生が61人と、全体の63.5%を占めており、また、「実体験」や「興味・関心」といった観点を回答した学生も30人前後となっている。終了時においても、「実験・観察」を重視する学生や「興味・関心」といった観点を回答した学生はいずれも約30人であった。こうした結果から、実験・観察を行い、自然の事物・現象に対する子どもの興味・関心を喚起し高めることが理科授業にとって重要であるといった考えが、比較的多くの学生に保持されていると指摘することができるだろう。このような考えは、山崎(2003)において小学校教育実習を経験した教師志望学生が保持していると指摘されている実験・観察観と通じるものであると言える。

次に、開始時と終了時の回答者数の変化に注目

表4 観点別の人数

目指す理科授業の観点	開始時 (人)	終了時 (人)	検定 結果
実験・観察	61	30	**
実体験	36	6	**
発見	10	3	+
子ども主体・自発的な学び	6	24	**
楽しさ	6	16	*
子どもの見方・考え方・既有概念	0	19	**
子どもの視点	0	7	*
科学的な見方・考え方	0	6	*
子どもの学びの支援・補助	1	8	*
教師と子どもの協同	0	6	*
興味・関心	27	29	ns
疑問	18	16	ns
身近さ・生活との関連	18	13	ns
好奇心	5	5	ns
喜び	4	4	ns
面白さ	9	7	ns
驚き	7	3	ns
安全確保	6	2	ns
野外や理科室での授業	5	1	ns
探究・追求	3	1	ns
児童参加型	3	0	ns
理解	6	13	ns
納得	4	8	ns
コミュニケーション・交流	0	4	ns

(注) ** $p < .01$, * $p < .05$, + $.05 < p < .10$, ns 有意差なし

してみると、「実験・観察」と「実体験」の観点では、いずれも、開始時に比べて終了時で回答者の人数が有意に減少していることがわかる。この結果には、初等理科教育法Ⅰの授業において、学生が保持している理科授業観や実験・観察観を問い直させることを意図して、素朴機能主義的な観察観や観察の理論負荷性の問題などを含めた、実験・観察のあり方の問題点を授業の内容として取り上げたことが関係しているのではないかと考えられる。

それに対して、「子ども主体・自発的な学び」、「楽しさ」、「子どもの見方・考え方・既有概念」などの観点では、回答者が終了時で有意に増加していた。これらのうち「子ども主体・自発的な学び」、「子どもの見方・考え方・既有概念」、「子どもの視点」、「科学的な見方・考え方」、「子どもの学びの支援・補助」、「教師と子どもの協同」といった観点的回答者が終了時で有意に増加したことは、構成主義学習論に基づく理科授業の重要性と方策を受講生に理解させることを意図して初等理科教育法Ⅰの授業内容を構成し実施したことが影響していると考えられる。

ところで、「興味・関心」、「疑問」、「身近さ・生活との関連」、「理解」、「納得」などの観点については、開始時と終了時の間で有意差が認められなかった。これらの観点的のうち、「興味・関心」、「疑問」、「身近さ・生活との関連」といった観点は現行の学習指導要領でも重視されており(文部省1999)、初等理科教育法Ⅰの授業もその重要性を踏まえて実施された。したがって、これらの観点的回答者が開始時でも終了時でも一定数認められたことは、妥当な結果であると考えられる。それに対して、「理解」や「納得」といった観点は、初等理科教育法Ⅰで重視して取り上げた観点であったにもかかわらず、終了時の回答者はさほど多くなく、開始時と比べても顕著な増加は認められなかった。

しかし学生全体を対象として総合的に判断すれば、初等理科教育法Ⅰの受講を通して学生の理科授業観が幾つかの観点的で変容したと指摘することができるであろう。

(2) 理科授業観の形成・変容の契機のカテゴリー
目指す理科授業を考えた契機の各カテゴリーの人数を整理すると、図1のようになる³⁾。

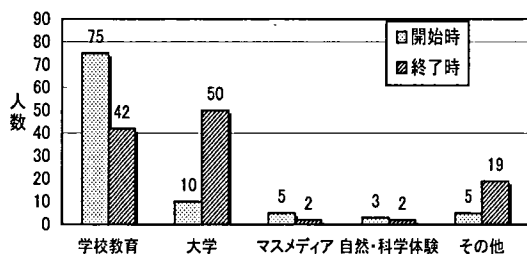


図1 契機に関する各カテゴリーの回答者

図1に示したように、開始時に「学校教育」を契機として回答した学生は75人で、これは調査対象者の78%を占めていた。しかし、終了時になると42人に減少した。それに対して、「大学」を契機として回答した学生は、開始時の10人から、終了時には調査対象者の約半数に当たる50人へと大幅に増加した。しかも、この「大学」のカテゴリーのうち90%が初等理科教育法Iの受講を契機として回答した者であった。「マスメディア」や「自然や科学に関する体験」を契機として回答した者は、開始時も終了時もわずかであった。

このような結果から、初等理科教育法Iの受講の開始時では、大部分の学生にとって彼ら自身がそれまで受けてきた小学校から高等学校までの理科の授業に関する経験が、目指す理科授業を考える重要な契機となっていたのに対して、大学入学後の授業や経験が彼らの理科授業観の形成に及ぼす影響はわずかであったと考えられる。しかし、初等理科教育法Iの終了時では、彼ら自身が受けてきた学校教育に関する経験などをもとにして開始時に保持されていた理科授業観が見直されるなど、初等理科教育法Iの受講が彼らの理科授業観の形成や変容に一定の影響を及ぼしていたと推察することができる。

(3) 「学校教育」に関する契機の評価

目指す理科授業を考えた契機に関する回答のうち、「学校教育」のカテゴリーの回答内容に注目すると、表5に示した回答例からわかるように、その契機となった事柄が肯定的に評価されていると判断できる場合と否定的に評価されていると判断できる場合があった。

例えば、学生Aは実験や観察などの直接的な体験をとまなう学習が印象に残っている点を、学生Bは子どもの疑問に即した対応をしてくれた理科

表5 「学校教育」の回答例

学生A (開始時) なぜこうした考えを持つようになったのかというと、自分が小学生の時に受けた理科の授業で、よく覚えているのは、何かの実験だったり、植物を育てたりと、自分の目で見たり、音を聞いたり、においをかいだりという風に体全体で感じれる授業でした。小学生のころは、何かを教えられるのなら、自分が体験したことの方が、よく印象に残るのだから、体験を中心とした授業を作りたい。[肯定]
学生B (開始時) 小学校5年生のときに赴任してこられた理科の先生の授業が非常におもしろく、いつも休み時間のうちに理科室へ行き、いろんな話を聞いていた。先生は私たちが「なぜ?」と質問することに答えてくださり、分からないことは調べてきてくださった。その先生のことが他のどの先生よりも印象に残っているから。[肯定]
学生C (開始時) 5年生ぐらいから、自分の学んだことがどういところで活かしているのか、何の実験をしているのか分からずに実験データを取っていた記憶があるから。[否定]
学生D (終了時) 小学校の頃の理科の授業がすごく好きで、それが何故か考えると、先生が私たちが身近に感じやすいように教科書に書いてあることだけではなく、色々な形や教材をとってくれていたからだと考えたから。[肯定]
学生E (終了時) 自分が今まで習ってきた理科の授業は、実験をして、結果をノートやプリントにまとめるといったものが多かった。自分で考えて答えを見つけ出すのではなく、ただ知識として覚えてきた。この授業を受けてみて、文字だけではなく、図や絵からもどんなことを学んだのかは分かると考えたから。[否定]
学生F (終了時) 自分が小学校の時、身近にあるものや、日常的なものを理科とつなげて行われる授業に対して、興味や関心を持つことができ、今なお印象に残って、なおかつ、考えの基となるものが多くあるから。中学や高校に入ってから知識や理論だけが先走ってしまった授業において興味や関心が持てなかったから。[肯定と否定]

(注) 文末の [] は、契機となった事柄を回答者が肯定的に評価しているのか、否定的に評価しているのかについて、筆者が解釈した結果を示している。

の教師を、そして学生Dは身近に感じるができるような教材や方法を用いて授業が行われていた点を、それぞれ肯定的に評価していた。

それに対して、学生Cは学んだことがどこで活かしてくるのかわからなかった点や何をしているのかわからずに実験をしていた点を、また学生Eは「この授業」(初等理科教育法I)で学んだことと関連させながら、自分が経験した学校での授業が自分の考えや疑問を追求するものではなく単に知識として覚えるだけだった点を、それぞれ否定的に評価していた。

一方、学生Fの終了時の回答を見てみると、身近なものや日常生活との関連づけがされた授業が興味・関心を喚起し印象に残っている点を挙げ、小学校の理科の授業を肯定的に評価していたのに

加えて、中学校と高校の理科の授業に対しては知識や理論の学習が先行し興味・関心が持てなかった点を挙げ、否定的に評価していた。この学生Fの回答のように、1回分の回答内容に肯定的評価と否定的評価の両方が認められる場合が他にもあった。

このように、「学校教育」の категорияに分類された回答内容における契機の評価に注目すると、これらの回答は、肯定的な評価だけが認められたもの（以下では「肯定」と表記）、否定的な評価だけが認められたもの（「否定」と表記）、そして肯定的な評価と否定的な評価の両方が認められたもの（「肯定と否定」と表記）の3タイプに分けることができた。

そこで、開始時と終了時におけるこれら3つの評価タイプの該当者数を集計すると、図2のようになった。

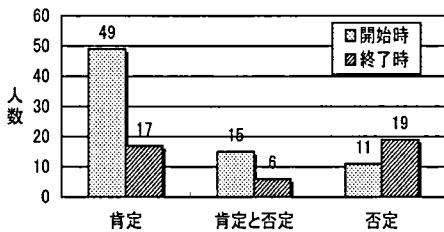


図2 「学校教育」の回答者による契機の評価

「学校教育」を含む回答者の人数が開始時の75人から終了時には42人へと減少したことは既に述べた通りであるが、その契機を肯定した者は、図2から読み取れるように、開始時の49人（開始時に「学校教育」を含む回答をした者の約65%）から終了時には17人（終了時に「学校教育」を含む回答をした者の約40%）へと減少していた。それに対して、否定した者は11人（開始時に「学校教育」を含む回答をした者の約14%）から19人（終了時に「学校教育」を含む回答をした者の約45%）へと増加していた。

この結果から、自分自身の学校教育での経験に対する肯定的な評価に基づいて目指す理科授業を開始時に回答していた学生の多くにとって、初等理科教育法Ⅰの受講が彼らのそうした考えを再考する契機となっていた可能性が指摘される。

(4) 理科授業観の形成・変容と「学校教育」に関する契機の評価の関係

ここでは、開始時・終了時とも「学校教育」を含む回答をしていた学生に注目し、彼らの理科授業観の形成と変容について検討を行いたい。このような回答パターンが認められたのは36人であったが、これらの学生について評価のタイプ別にクロス集計したところ、表6のようになった。

表6 開始時・終了時とも「学校教育」を含む回答者の評価パターン（クロス集計）

		終了時			合計
		肯定	肯定と否定	否定	
開始時	肯定	12	3	8	23
	肯定と否定	4	0	3	7
	否定	0	2	4	6
合計		16	5	15	36

これを見ると、図2のときと同様に、「肯定」であった学生数は終了時の方が開始時より少なく、逆に「否定」であった学生数は終了時の方が多くなっていることがわかる。また、最も多いパターンは開始時・終了時とも「肯定」の学生で12人、次に多いのが開始時「肯定」・終了時「否定」の8人であった。

以下では、該当者が多かった上記2つのパターンを含む3つの評価パターンに注目し、各パターンの学生の回答例を挙げながら、彼らの理科授業観とその形成・変容の契機との関係について検討する。

まず、開始時「肯定」・終了時「否定」の学生の回答例として挙げた表7の学生Gについて見てみよう。この学生は、開始時では、実験で新たな発見や驚きを感じたことが小学校の理科の授業で印象に残っていることであると、自分の経験した理科の授業を肯定的に評価している。それに対して、終了時では、実験をしても何のための実験なのか分からなかった点や、先生から言われた通りに実験していた点、実験や観察をしたけれど理解しにくかった点を指摘し、自分の経験した理科の授業を否定的に評価している。こうした評価の変化に連動して目指す理科授業についての考えも変化しており、開始時では「実験を取り入れた驚きや発見のある授業」を回答しているのに対して、終了時では「論理性・操作性・明瞭性」を追

究した、「児童がきちんと理解できる授業」を回答している。

学生Hの場合も学生Gと同様に、開始時の回答には自分の経験した理科授業に対する肯定的な評価が、そして終了時には否定的な評価が認められ、しかも目指す理科授業の考えが開始時と終了時で異なっている。より具体的に言えば、これら2人の回答では、開始時と終了時ともに理科の実験について記述されているものの、開始時では実験を行ったことが肯定的に評価されているのに対して、終了時で否定的な評価が述べられている。2人の回答では、終了時における目指す理科授業についての考えは異なるものの、両者とも理科授業

での実験・観察という同じ事柄を対象としつつ、終了時では開始時とは評価の異なる経験内容を想起して回答しているのである。このことは、彼らが初等理科教育法Iの受講を通して理科授業における実験・観察のあり方に関する新たな考えや視点を獲得し、自分自身の既存の理科授業観を再考した結果であると考えられる。この例のように、開始時「肯定」・終了時「否定」の学生には、目指す理科授業の考えが開始時と終了時で異なる者が多く認められた。

次に、開始時・終了時ともに「肯定」の学生の回答例を見てみよう。表8の学生Iでは、開始時・終了時ともに「実験・観察などの体験を取り

表7 開始時「肯定」・終了時「否定」の回答例

学 生 G	
〈開始時〉 (目指す理科授業) 実験(ありきたりではなく、工夫のあるもの)を取り入れた、驚き・発見のある授業。 (契機) 小学生の頃を思い出すと、理科の授業で印象に残っているのは実験で新たな発見や驚きを感じたことなのでそのような授業ができればいいと思います。	
〈終了時〉 (目指す理科授業) 観察・実験の授業で児童がきちんと理解できる授業です。論理性・操作性・明瞭性を児童に追究していきたいです。 (契機) 私が小学生や中学生の時、実験をしても、何のための実験なのか分からず、ただ先生が言われた通りに進めていることが何度もありました。確かに、教科書を読むだけの授業より、観察実験の方が楽しかったのですが、逆に理解しにくかったからです。	
学 生 H	
〈開始時〉 (目指す理科授業) 実験が適度にあって、子どもが理科に興味を持つような授業。 (契機) 小学校5年生のときの担任の先生が理科が専門の先生で、たくさん実験をして楽しかったのを覚えています。その学年の学習内容の実験以外にも、教材研究が何かで授業の内容とは違う実験をして、そのことについてもっと知りたい、と思いました。実際に自分が動くことで、おどろきや発見、印象深い理解が得られると感じました。教科書を読んでいるだけでは得られないことだと思います。	
〈終了時〉 (目指す理科授業) この授業で習ったような、子どもの見方・考え方の変容過程を大切にしたい授業をしていきたい。まず、自分なりの考え方を持つことを大切にし、友だちの考え方を参考にしたり、実験などの活動を通して、自分の考え方を発展させ、さらには表現できるようにさせる授業を目指していきたい。 (契機) 理科は用語とか内容とかが難しく嫌いだと思う子どもがたくさんいると思う。私もそうだったし、実験もただやっただけで、教科書で読んで得た知識と結びついていなかった。理科のおもしろさは、ある事柄に対しての自分の考えを、発展させてよりよいものにし、他人に説明できるようになるまで深めていくことだと思う。そのおもしろさに気付けば、理科の授業もたのしくなり、子どもたちも主体的に取り組むと思う。	

表8 開始時・終了時とも「肯定」の回答例

学 生 I	
〈開始時〉 (目指す理科授業) なるべく実験や観察などを通して体験し、生徒が興味をもてるような、楽しめるような授業を目指したい。 (契機) 中2の時の理科の先生が、できるだけ多くの実験をさせようとしてくれました。外へ出て散歩しながら地球の植物・動物をみて、それに関することから理科につながる様々な話へとつなげてくれました。多くの物を触らせてくれました。おかげで理科室には物があふれ、実験のしすぎで先生は怒られていましたが、私達ができなくても先生が実験してみせてくれたりして、とても面白く、理科が大好きになりました。	
〈終了時〉 (目指す理科授業) 私は、子どもたちに多くの体験や実験をさせてあげたいと考えています。また、面白い授業、工夫した授業もできたらいいと思います。けれど、実験も、ただやるだけでなく、理解させられるようにしなければならぬと感じました。 (契機) 私は中学校の時の理科の先生がとても印象に残っていて、その先生はなるべく多くの実験をさせよう、なるべく多く触れたり体験できるようにしようとして私達にいろいろな経験をさせてくれました。	
学 生 J	
〈開始時〉 (目指す理科授業) 実践的で、生徒のひらめきを大事にした授業。理科の授業を、普段の生活での疑問に結びつけて、その疑問を解決できるような授業にしたい。 (契機) 中学校の理科の授業を受けている頃から、生活の中で、ふとふしぎに思ったことがなぜそうなるのかが分かった時、とてもうれしいし、もっと調べてみたくなったから。	
〈終了時〉 (目指す理科授業) 理想は、“理科の授業が毎回楽しみで、ドキドキワクワクするような授業”ができればいいと思います。子ども達のひらめきを大事にして、実験を多く取り入れ、子どもが主体の理科の授業ができれば、きっと楽しく学べる授業になると思います。 (契機) 私自身、小学校の時理科の授業をとっても楽しんでた記憶がありますが、理科で一番楽しいのは、学習して理論が分かった時もだけど、自分の身のまわりのでき事と関係させて「あれはこんな仕組みなんだ!」というひらめきがあった時だと感じました。だから、子どもにそういうひらめきを与えられる授業をしたいと思います。	

入れた、面白くて楽しめる授業」が一貫して目指されており、その考えを支える契機となった中学校時代の経験が開始時でも終了時でも回答されていることがわかる。

また学生Jでは、契機として回答されているのは、開始時は中学校の理科に関することで、終了時は小学校の理科に関することとなっており、学校段階は異なるものの、いずれの回答においても「ひらめき」を重視した理科授業が目指す授業として考えられていることがわかる。

さらに、開始時・終了時ともに「否定」であった学生についてみてみよう。表9に例示した学生Kの場合、開始時では「実験はしたけど、一体何をそこから学べたのかよくわからない」といった小・中・高を通して感じた経験などを踏まえて、子ども達が楽しむだけでなく、疑問や好奇心を持ち、実験や授業の意図なども理解できる授業展開を目指したいと回答されている。そして、終了時には、「何も考えずに理屈だけ覚えた内容についてはあまり自分自身覚えていない、役に立っていない」といった経験や、初等理科教育法Iの受講を通して子どもの学びについて学んだことを踏まえ、「理解」や「納得」を重視した授業を目指したいと考えていることがうかがえる。このように、学生Kでは理科授業では子ども自身が疑問を持って考え、理解や納得を得ることができるよう

ることが重要であるという考えが一貫して保持されていると考えられる。

開始時・終了時とも「肯定」の学生や開始時・終了時とも「否定」の学生では、上で例示したように、目指す理科授業について開始時と終了時で同じ考えが認められる場合が比較的多く見られた。これらの学生では、理科授業のあり方に関する比較的堅固な考えが保持されている可能性があると考えられる。

V おわりに

以上で検討してきたことをまとめると、教師志望学生の理科授業観の形成と変容について以下の点を指摘することができる。

- ① 初等理科教育法Iの開始時では、学生自身の学校教育での経験が、彼らが目指す理科授業を考える際の主な契機となっており、しかも、そうした経験に対する肯定的な評価をもとに自分の目指す理科授業を考える学生が多かった。しかし、終了時ではそうした学生は減少した。
 - ② 初等理科教育法Iの終了時では、初等理科教育法Iを受講したことが目指す理科授業を考える際の契機となったとする学生が、全体の約半数を占めていた。また、目指す理科授業のいくつかの観点において、その観点を回答した学生数に開始時と終了時で増減が認められた。さらに、自身の学校教育での経験に対する評価が開始時の「肯定」から終了時には「否定」へと変化した学生が認められ、しかも彼らの中には開始時と終了時で目指す理科授業の考えが変化していた者が多く認められた。これらは、初等理科教育法Iの受講を通して学生が自身の理科授業観を再考した結果であると考えられる。
 - ③ 目指す理科授業を考えた際の主な契機として自身の学校教育での経験を回答し、開始時と終了時で目指す理科授業について同じ考えが認められた学生では、比較的堅固な理科授業観が保持されている可能性がある。
- 以上のような知見は初等教員養成課程の第4セメスターにおける一つの授業科目の受講前後における質問紙調査をもとに得られたものであり、その意味では限定的なものであると考えなければならない。しかし、上記の①の点は、Skamp,K.& Mueller,A. (2001a) において初等教員養成プログ

表9 開始時・終了時とも「否定」の回答例

学 生 K
<p><開始時> (目指す理科授業) 子どもに実験などで楽しんで理科の内容に興味を持たせる。そういった経験を重ねることで、身近なことにも疑問、好奇心を持てるようにし、追求する態度を育てることもつなげられたらいいと思う。また、楽しむだけではなく、その実験や授業の意図なども理解できる展開にしたい。</p> <p>(契機) 「実験はしたけど、一体何をそこから学べたのかよくわからない」というのは、小・中・高を通じて感じたことであり、それを自分で考え、理解しないと意味がなかったとも思ったから。</p>
<p><終了時> (目指す理科授業) 私は子どもになんでこうなるんだろうと疑問に思わせ、そして授業後には自分なりに理解できている、という、理論だけを丸おぼえするのではなく、納得できる授業というものをしたい。</p> <p>(契機) 自分が何も考えずに理屈だけ覚えた内容についてはあまり自分自身覚えていない、役に立っていないと感じたということ、授業で概念地図やメタファーで描かれたモデルというものが変化していくのを見て、この子は自分なりに理解できたなと感じる部分があり、きっとそれは理論を丸覚えしたよりは身になっただろうと思ったから。</p>

ラムの受講にともない学生の理科授業観に対する彼ら自身の過去の学校教育の影響が色あせていくとする指摘に対応するものである。また、上記の②の点は、大学における授業が教師志望学生の理科授業観に一定の影響を及ぼすとしたSkamp (1995) やSkamp & Mueller (2001a) の指摘と一致するものである。

さらに、Skamp & Mueller (2001a) は、数人の学生では彼らの理科授業観に対してかつて授業を受けた教師のような特定の個人が長期間影響を及ぼしていたと報告している。また、Skamp & Mueller (2001b) は、一つ目の学位を取得した後、初等教育教員プログラムを受講した学生が、プログラムの開始時に保持していた理科授業観とほぼ同じ授業観をもってそのプログラムを終了したことを報告している。こうした点は、教師志望学生の理科授業観が教員養成プログラムの影響をあまり受けない場合があることを示唆するものであり、本研究で指摘された③の点もこの可能性を示唆するものであると考えられる。

一方、Skamp & Mueller (2001b) は、理科授業に関する学生自身の既有的の信念を吟味することが教え方を学ぶプロセスの本質的なステップであることを、また、Loughran & Russell (1997) は、教員養成を担う教員が教師志望学生自身の語りに基づいて彼らとかわりあうことの重要性を指摘している。本研究で調査を実施した初等理科教育法Ⅰはこうした指摘を踏まえて実践されたものであり、上記の①や②で指摘したことはその成果の一つであると考えられる。

しかしながら、初等理科教育法Ⅰの終了時に認められた教師志望学生の理科授業観がどの程度持続的なものなのかについては、本研究では明らかにされていない。また、中等理科の教師志望学生を対象としたWaggett (1999) の研究では、学生が理科授業に対する信念として表明したことが彼らの授業実践と一致するとは限らないことが報告されているが、本研究で明らかにされた教師志望学生の理科授業観が具体的な授業の構想や実践に反映されるものなのかどうかといった点も未検討である。

したがって、教師志望学生の理科授業観の形成や変容の実相を解明するためには、教員養成プログラムの進行とともに彼らの理科授業観がどのよ

うに変容し形成されていくのか、また、教育実習などの実践的な機会において彼らが構想・実践する理科授業の実際と彼らが保持している理科授業観の間にどのような関係が認められるのかについて、さらに詳細な検討が求められる。これらは今後の課題としたい。

注

- 1) 1人の回答に複数の観点が認められた場合、それぞれの観点について重複して該当者をカウントした。
- 2) 例えば、「実験・観察」の観点が認められたのは開始時61人、終了時30人、認められなかったのはそれぞれ35人、66人であった。これをもとに2×2表を作成すると下表のようになった。

	観点が認められた 学生の人数	観点が認められなかった 学生の人数
開始時	61	35
終了時	30	66

この表について直接確率計算法で検定を行った結果、 $p=.000$ (両端検定) で、開始時と終了時の人数の差は有意であった。表4に示した検定結果は、各観点についてこうした手順を経て求めたものである。

- 3) 契機に関する自由記述の回答 (特に終了時の回答) には、複数のカテゴリーに該当する記述が認められる場合があった。その場合はそれぞれの契機のカテゴリーで重複して該当者をカウントした。そのため、開始時・終了時の各回のカテゴリーの人数の合計は、調査対象者の96人を上回っている。

文 献

- 中央教育審議会 (2006) 「今後の教員養成・免許制度の在り方について」.
- Gunstone,R.,Slattery,M., Baird,J., Northfield,J.(1993)
A case study exploration of development in preservice science teachers, *Science Education*, 77(1), 47-73.
- 教育職員養成審議会 (1997) 「新たな時代に向けた教員養成の改善方策について (第1次答申)」.

- Loughran, J., & Russell, T. (1997) Meeting student teachers on their own terms : Experience precedes understanding. In V.Richardson (Ed.) *Constructivist Teacher Education : Building New Understanding*. The Falmer Press,164-181.
- 前田健悟・佐藤毅彦 (2004) 「教員養成系大学生と小学校教師の理科授業観について」, 熊本大学教育学部紀要 (自然科学), 53, 51-57.
- 松本伸示 (1994) 「AHPを応用した理科教育観の解析方法」, 日本教科教育学会誌, 16(4), 143-153.
- 文部省 (1999) 「小学校学習指導要領解説理科編」, 東洋館出版社.
- 中山迅, 隅田学, 阪元聡, 岩切宏樹, 国生尚, 隅元修一, 岡田能直 (2001) 「学部教育と教育実習による大学生の理科授業観の変化 — 単語連想法を用いた評価 —」, 宮崎大学教育文化学部紀要 教育科学, 5, 1-10.
- 清水誠 (2002) 「教師が保持する科学観と理科授業の実態」, 理科教育学研究, 42(2), 43-50.
- Skamp,K. (1995) Student teachers' conceptions of how to recognise a "good" primary science teacher: Does two years in a teacher education program make a difference? *Research in Science Education*, 25(4), 395-429.
- Skamp,K., & Mueller,A. (2001a) A Longitudinal study of the influences of primary and secondary school, university and practicum on student teachers' images of effective primary science practice, *International Journal of Science Education*, 23(3), 227-245.
- Skamp,K.,& Mueller,A. (2001b) Student teachers' conceptions about effective primary science teaching: a longitudinal study, *International Journal of Science Education*, 23(4), 331-351.
- 隅田学, 坂本延代, 中山迅 (2001) 「「ものの溶け方」に関する大学生と小学校教師の理科授業観」, 愛媛大学教育実践総合センター紀要, 19, 33-40.
- Thomas,J.A.,& Pedersen,J.E. (2003) Reforming elementary science teacher preparation : What about extant teaching beliefs? *School Science and Mathematics*, 103(7), 319-330.
- 山崎敬人 (2003) 「小学校教育実習を経験した教員養成学部学生の理科の観察・実験観に関する比喩生成課題を用いた研究」, 日本教科教育学会誌, 26(2), 49-58.
- 山崎敬人 (2004) 「教育実習生の理科授業観に関する研究 — 教育実習期間における授業イメージの変化 —」, 理科教育学研究, 44(2), 71-81.
- Waggett,D.L. (1999) *A Study of Pattern in Pedagogical Beliefs of Preservice Science Teachers over Three Semesters of Instruction and Associated Practica* (Doctoral Dissertation) , The University of Iowa.