

## 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

広島大学大学院教育学研究科 山崎敬人

本研究の目的は、小学校教育実習を経験した教員養成学部学生の観察・実験観の様態を探ることであった。そのために、理科授業における観察・実験に関する比喩生成などを用いた調査問題を作成し、質問紙調査を行った。その回答を分析し考察した結果、おもに以下のことが指摘された。

- ①小学校教育実習を経験した学生では、「体験」と「興味・関心」という観点が、理科授業における観察・実験のねらいや役割に関する考えを構成する主要な要素となっている。
- ②「予想や考えを確かめる」ことが理科授業における観察・実験のねらいや役割の一つとして重要であることは、彼らに十分認知されているものの、観察・実験のねらいや役割に関する考えを構成する中心的な要素とはなっていない。
- ③小学校教育実習における理科の授業観察や反省会などでの学習機会の多少、及び理科の教壇実習の経験の有無による、理科授業における観察・実験観の違いは、ほとんど認められない。

キーワード：観察・実験観，理科授業，教育実習，教員養成，比喩生成

### 1. 研究の目的

理科授業の構想と実践にかかわる教師の知識と思考は、清水(2002)、Nott, M. & Wellington, J. (1994)、Brickhouse, N. W. (1990)などの指摘を踏まえると、教師が保持する授業観や学習観、子ども観、教師観、教材観、教科観、科学観などと複合的に関連しており、理科における観察・実験という学習活動についての考え方、すなわち観察・実験観もまた、教師の理科授業の構想と実践に様々な影響を及ぼすと考えられる。この観察・実験という学習活動について、教師を志望する学生はどのような知識や考えを保持しているのだろうか。

ところで、理科授業における観察・実験の意義や問題点について、近年、様々な指摘がなされてきている。例えば松森(1997)は、観察の理論負荷性などの観点から「現在の教育現場で隆盛を極めている‘ありのままに見る’観察とその観察観を前提とした実験、すなわち、素朴帰納主義的な観察・実験観は一考を要するもの」と述べ、「理論負荷性に依拠した仮説演繹主義的な観察・

実験観の導入が必要」とであると指摘している。遠西(2000)も観察の理論負荷性の観点から理科授業における観察について検討し、「客観的に見ることを前提としてまず観察から授業をはじめるのでなく、むしろ皆で同じものと同じもの「として」見るために科学理論を共有することをめざすべき」とであると指摘している。また、教科書に見られるような、仮説や理論を伴わずに提示された実験は、「客観的」な結果から科学理論や科学概念などを発見しようとするものであると、その問題点を指摘している。これらの指摘を踏まえて理科授業における観察・実験という学習活動を問い直しその改善を目指そうとするとき、観察・実験という学習活動についてそもそも教師がどのような考えを保持しているかは重要な鍵となると思われる。

この点について、例えば中山・川野(2001)は、日本の小・中学校教師の「観察」観に関する質問紙調査の結果を考察し、理科に関心の高い教師は小・中学校を問わず「ありのままの観察」や「偏見のない観察」に否定的である可能性を示唆している。一方、教師志望学生の観察観については、

松森(1994)や山崎(1997)などが検討を行っている。松森はろうそくの炎の構造に関する教師志望学生の認識を調査・検討し、観察結果のスケッチや記述の中に理論負荷的な観察の実態が認められたと報告している。また、山崎は教師志望学生を対象とした自由記述の質問紙調査により、「観察」すべき事物・対象を「観察」するためには「知識」や「経験」が必要であるという観察観を保持する学生が多数認められたことを指摘している。

このように、現職の教師だけでなく教師志望学生についてもその観察観の一部が明らかにされてきているものの、いずれの研究も観察観だけが対象とされている。確かに観察観と実験観を明確に区別して吟味することも重要であるが、その一方で、「ありのままに見る'観察とその観察観を前提とした実験」という松森(1997)の把握の仕方に見られるように、観察観と実験観はまったく無関係ではなく、相互に関連したものとして把握することも可能である。しかも、熟練した現職教師は別としても教師志望学生では必ずしも両者が明確に識別されているとは限らないと考えた場合、観察と実験を「理科授業における観察・実験という学習活動」としてひとまとめにし、「観察・実験観」を検討の対象とすることにも意味があると思われる。さらに、その際、先行研究では教師志望学生の観察観が教育実習などの経験との関連では検討されていない点についても、吟味していく必要があるだろう。

教師志望学生ははまだ教員養成の過程にあるとは言え、理科授業を担う将来の教師としての彼らの成長に寄与する手だてを見出すためには、教壇実習や授業観察などの授業実践を通じた学習後の時点で、彼らが理科授業における観察・実験のねらいや果たす役割、指導上の留意点などの点でどのような考えや信念などを保持しているのかを明らかにすることには、重要な意義があると思われる。そこで本研究では、小学校での教育実習を終了した直後の学生を対象として彼らの観察・実験観の様態を探ることを目的とした。

## 2. 研究の方法

### (1) 調査問題の概要

秋田(1996)は、教える経験に伴う授業イメージの変容を探るため、バイアスが比較的かかりにくい方法として比喩生成課題による調査方法を採用している。そして、「授業」「教師」「教えること」について生成された比喩とその比喩についての説明などをもとにして、教職経験の相違による授業イメージの変容について検討している。このような比喩生成による研究方法は清水(2001)の研究においても用いられ、そこでは現職教師が理想とする理科の授業観の検討が試みられている。本研究では、教育実習を経験した学生の観察・実験観を探ることにおいてもこの比喩生成の手法が有効であると考え、理科授業における観察・実験に関する比喩生成課題を作成した。それとともに観察・実験に関する尺度評価や自由記述等による問題も作成し、質問紙調査を実施した。調査問題の概要は以下の通りである。

#### ①質問Ⅰ

学生が経験した教育実習の実態を把握しておくため、以下の点について回答させた。

- ア. 配属された学年
- イ. 教科の教壇実習の回数
- ウ. イのうち理科の教壇実習の回数
- エ. ウのうち観察・実験を含む授業の回数

#### ②質問Ⅱ

「理科授業における観察・実験」を「～のようなもの」といった比喩により表現させるとともに、その比喩を用いた理由を説明させた(自由記述)。

#### ③質問Ⅲ

理科授業における観察・実験の目的として「予想や考えを確かめる」「興味・関心を高める」「理解を容易にする」「記憶を容易にする」「問題解決の方法を習得させる」「自然の事物・現象を直接体験させる」「観察・実験の技能を高める」「科学的な事実や規則や法則を発見させる」の8項目を提示し、各々についてその重要性の程度を4段階尺度で評価させた。また、その重要性の高いものから順に順位をつけて回答させた。

#### ④質問Ⅳ

理科授業における観察・実験を子ども達の学び

にとって意味あるものとするために、教師がどのようなことに留意する必要があるかを、自由記述で回答させた。

## (2) 調査の対象と時期

調査は、国立大学教員養成学部の6セメ開講の授業で実施した。調査時期は、小学校での5週間の教育実習が終了した約1週間後(2000年10月中旬)であった。調査に回答した受講生は100人であったが、そのうち、入学年度が同じでかつ直前の小学校教育実習を経験した学生85人の回答を有効回答とした。

## 3. 結果及び考察

### (1) 教育実習における教壇実習などの実態

質問Iで調査した教育実習における教壇実習の回数などの実態は、表1の通りであった。

表1より、教科の教壇実習については1人平均で6.5回行っているものの、理科の教壇実習を1回以上行った学生は31人(36.5%)、1度も行わなかった学生は54人(63.5%)であり、また、理科の教壇実習を行った学生31人のうち28人が、観察・実験を含む教壇実習を行っていたことがわかる。

ところで、周知のように理科は小学校第3学年から教えられる教科である。そのため、理科の教壇実習を1回以上行ったことのある31人は、すべて第3学年から第6学年のクラスに配属された者であった。ただし、これらの学年のクラスに配属された者でも、57人のうち26人は理科の教壇実習を1度も行っていない。しかしながら、学生が教育実習を行った実習校では授業の観察や反省

会、教壇実習などが配属された学年のクラス単位で基本的に行われていたことを考慮すると、第3学年から第6学年までのクラスに配属された学生では、理科の教壇実習を1度も行ったことがない場合でも、その他の学生と比較して、授業の観察や反省会などを通じ理科授業について学ぶ機会が多かったものと考えられる。そこで、このような経験の差に注目し、第3学年から第6学年までの57人を「理科経験群」、そして他の学生28人を「理科未経験群」とした。

さらに「理科経験群」の学生57人は、理科の教壇実習の経験の有無で二分することができる。そこで、理科の教壇実習を1回以上経験したことのある31人を「理科教壇実習経験群」、そして残りの26人を「理科教壇実習未経験群」とした。

以下で述べる質問II～質問IVの結果と考察では、このような群の構成も考慮して検討を加えることとした。

### (2) 「観察・実験」に関する比喩(質問II)

「理科授業における観察・実験」について回答された比喩やその比喩を用いた理由は様々であり、同じ比喩が回答されていた場合でも理由が異なる場合があった。そこで、比喩に関する回答の分類は、比喩表現そのものではなく比喩を用いた理由の記述に注目して行うこととした。KJ法を用いて理由の記述内容をカテゴリー化した結果、12のカテゴリーが設定された。その際、比喩を用いた理由の記述内容が複数のカテゴリーに分類される内容を含んでいた場合には、その比喩は1つのカテゴリーだけに分類されるのではなく、該当するすべてのカテゴリーに位置づけられることとなった。また、同じ比喩が用いられていても理由の記述内容が異なる場合には、別のカテゴリーに分類

表1 教育実習での教壇実習などの状況

	1年	2年	3年	4年	5年	6年	複式低学年
ア. 配属学年	11人	14人	12人	16人	13人	16人	3人
イ. 教科の教壇実習の回数	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回
	3人	25人	13人	19人	18人	6人	1人
ウ. 理科の教壇実習の回数	0回	1回	2回	3回			
	54人	24人	3人	4人			
エ. 理科の教壇実習を行った者のうち	0回	1回	2回	3回			
実験・観察を含む実習の回数	3人	22人	4人	2人			

表2 観察・実験に関する比喩の分類

カテゴリー	比喩の例	回答者数
A. 体験すること	テレビ、体験学習、博物館、スポーツ	21 (24.7%)
B. 興味・関心・楽しさ	おもちゃ箱、マジック、お菓子のおまけ、冒険	21 (24.7%)
C. 予期せぬ発見／新たな発見	びっくり箱、冒険、真剣な遊び、手品、玉手箱	15 (17.6%)
D. 疑問（問題）解決	虫眼鏡、宝の地図、？の探究、アイテム	9 (10.6%)
E. 重要性／不可欠なもの	国語の本読み、食事、家のはり、心臓	9 (10.6%)
F. 知識の獲得や理解	博物館、ミキサー、レンズ遊び	8 (9.4%)
G. 予想や考えを確かめる	裁判の証拠物件、確かめ算、証明	5 (5.9%)
H. 不確実なもの	生き物、宝くじ、ギャンブル	5 (5.9%)
I. 危険を伴う	遊び、冒険、春休み	5 (5.9%)
J. 結果へのアプローチ	スポーツ、トンネル	3 (3.5%)
K. 記憶に残りやすい	フロッピー	2 (2.4%)
L. その他	祭り、五感に訴えるもの	5 (5.9%)

注) 回答内容によっては複数のカテゴリーに分類されたものがあつたため、回答者数の合計は調査対象者の85人を上回っている。なお、回答者数の欄( )内の数値は、調査対象とした85人に対する割合を示している。

表3 観察・実験に関する比喩の回答例

カテゴリー	比喩	説明
A	体験学習	あらかじめ分かっている定義や結果、特徴などを自分の手で行い、自分の目で見るから。
	博物館	実際に目で見て、あるいはさわってそのものが何であるか、どうなるのかを知ることができるから。
B	おもちゃ箱	次から次へと新しいことを驚きや感動をもって見つけていくことができるから。
	マジック	子どもたちはその実験にとっても興味を持つとともになぜという疑問を抱くから。
C	びっくり箱	不思議なことや見たことのないものなどいろんなものがでてくるから。
	手品	不思議なことがおこるから。
D	虫眼鏡	その活動を通して、子どもは自然の不思議に迫ることができるから。今まであまり気にしなかったことが一つの確証となつてはつきりするから。
	アイテム	あらゆる方法で実験することができ、そのいずれも特徴があり、答え(宝)を見つけるための道具のようなものであるから。
E	国語の本読み	国語の授業の基本は“本読み”というように理科の授業の中で実験・観察は多くの時間を占め大切な役割を果たすから。
	食材	理科授業における実験・観察は不可欠なものであり、人間が食料なしでは生きていけないのと同じで、実験なしでは学びとれないから。
F	ミキサー	ミキサーでものを細かくするように、実験・観察によって人は様々なことをより細かく知ることができるから。
G	確かめ算	子どもはある程度の予想や期待を持って、実験・観察にのぞむこともあるから。
	裁判の証拠物件	いかに教科書を使って説明されても、それを証明する物がないと、真実を帯びないから。
H	生き物	理科の授業と同じように、予期していたとおりになるとは限らないので、生きている感じがするから。
I	春休み	楽しいから憂かれ気味だが、気を付けないと事故が起こるから。
J	トンネル	遠くに見える光(結果)に近づくために手探りで通り抜けるワクワクするものだから。
K	フロッピー	実験・観察で得た情報はとても頭に残りやすいから。

された場合もあった。

以上のような方法で回答を分類した結果を、表2に示した。また、表3には各カテゴリーの比喩の回答例を示した。表2に示した12のカテゴリーのうち、A～DとF及びGの6つのカテゴリーは「観察・実験のねらいや果たす役割」に関する考えを示しており、これらのカテゴリーの回答を合計すると全回答の70%以上を占めていた。

また、12のカテゴリーのうち、最も多く回答されていたのは「A. 体験すること」と「B. 興味・関心・楽しさ」で、ともに21人であった。次に多かったのは、「C. 予期せぬ発見／新たな発見」で、回答者は15人であった。これら3つのカテゴリーに分類される回答をいずれか1つ以上回答していた学生の実数を別途求めたところ、その数は48人(56.5%)で、過半数を占めていた。このことから、比喩表現を通して見た場合、「体験」「興味・関心・楽しさ」「発見」といった観点が、観察・実験のねらいや役割に関する考えを構成する主要な要素となっていると考えられる。

ところで、「C. 予期せぬ発見／新たな発見」に分類された回答には、「びっくり箱」「手品」といった比喩に代表されるように、仮説や見通しなどとは関係なく展開される活動として観察・実験を位置づける考え方がうかがえた。このような考え方には、観察・実験の体験的な効果や役割を重視する考え方とともに、観察の理論負荷性の見解や仮説演繹的な観察・実験観とは相容れない要素が内包されていると考えられる。

一方、「G. 予想や考えを確かめる」のカテゴリーに注目してみると、回答者はわずか5人で、そのうち「理科経験群」に属していた者は4人であった。彼らは「裁判の証拠物件」や「確かめ算」などの比喩を回答しており、それらの比喩と説明からは、観察・実験は仮説や予想を検証する目的的な活動であるとする考え方がうかがえた。また、「D. 疑問(問題)解決」のカテゴリーの回答者は9人であり、そのうち「理科経験群」に属していた者は7人であった。彼らは「虫眼鏡」や「アイテム」などの比喩を回答しており、疑問や問題を探究していくための手だてや手段として観察・実験を位置づける考え方がうかがえた。このような考え方は、仮説や予想を検証する目的的な活動

として観察・実験を位置づける考え方とともに、理科授業の構想と実践にかかわる教師に求められる基本的な考え方として位置づけられるが、そうした考えを保持している学生は少数であった。

さらに、「理科経験群」と「理科未経験群」について各カテゴリーの回答の有無を整理して2×2表を作成し、直接確率計算法により両群の人数の差を検定した結果、いずれのカテゴリーについても有意な差は認められなかった。同様に、「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」についても検討した。その結果、表4に示した「A. 体験すること」についてのみ「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」の間に有意差が認められ( $p=.034$ , 両側検定)、このカテゴリーの回答者は「理科教壇実習経験群」の方が少なかった。

表4 「A. 体験すること」のカテゴリーについての回答の有無(人)

	回答あり	回答なし
理科教壇実習経験群	4	27
理科教壇実習未経験群	10	16

このことから、理科の教壇実習を経験することは、理科授業における観察・実験がただ単に自然事象を実際に体験させるということだけを目指して行われるのではない、ということを学生達に気づかせるという点で一定の効果があったと考えられる。しかし、他のカテゴリーについては、理科の授業観察や反省会などでの理科授業に関する学習機会の多少、及び理科の教壇実習の経験の有無による統計的に有意な差は認められなかった。

### (3) 観察・実験の目的について(質問Ⅲ)

理科授業における観察・実験の目的として示した8項目に関する尺度評価と順位付けの回答については、それらを得点化し、一人あたりの平均値を求めた。回答の得点化は表5の[注]に示した方法で行った。したがって、平均値が高い項目ほど観察・実験の目的としての重視度が高いことを意味することになる。表5より、観察・実験の目的についての8項目の重視度は尺度評価と順位付けで同様の傾向を示していることがわかる。

表5において平均値が高い項目は、「自然の事

表5 観察・実験の目的に関する回答結果

質問項目	尺度評価 平均値	順位付け 平均値
(1) 予想や考えを確かめる	2.8	6.3
(2) 興味・関心を高める	2.8	6.6
(3) 理解を容易にする	2.3	4.4
(4) 記憶を容易にする	1.8	2.6
(5) 問題解決の方法を習得させる	2.4	5.0
(6) 自然の事物・現象を直接体験させる	2.8	6.9
(7) 実験・観察の技能を高める	1.7	2.3
(8) 科学的な事実や規則や法則を発見させる	2.0	3.3

注) 尺度評価では、「ア. 極めて重要である」「イ. どちらかと言えば重要である」「ウ. どちらかと言えば重要でない」「エ. まったく重要でない」の各々の回答に3点, 2点, 1点, 0点を与えて処理した。また順位付けでは, 回答された項目について, 1位のものには8点, 2位には7点, 3位には6点, 4位には5点, 5位には4点, 6位には3点, 7位には2点, そして8位には1点を与えて処理した。

物・現象を直接体験させる」, 「興味・関心を高める」及び「予想や考えを確かめる」であった。これらのうち「自然の事物・現象を直接体験させる」と「興味・関心を高める」が観察・実験の目的として重視されている点は, 観察・実験に関する比喩生成による回答(質問II)の傾向と共通していると言える。しかし, 「予想や考えを確かめる」の重視度が高かった点は, 比喩生成による回答で「予想や考えを確かめる」のカテゴリーの回答者が少数であったのとは異なる結果であった。けれどもこの質問IIIの結果だけからみれば, 観察・実験の目的の一つとしての「予想や考えを確かめる」ことの重要性については学生達に十分認知されていると思われる。この点については, 後で改めて考察したい。

また, 「問題解決の方法を習得させる」, 「理解を容易にする」及び「科学的な事実や規則や法則を発見させる」の重視度は8項目の中では中程度であった。そして「記憶を容易にする」と「観察・実験の技能を高める」については平均値が低かった。これらのうち, 「記憶を容易にする」という役割は, ホワイト(1990)が指摘しているような, 科学概念の構成におけるエピソードやイメージといった記憶要素の役割の重要性を踏まえれば, 観察・実験が実質的に果たす役割の一つとして留意すべきものである。しかしこの回答結果を見ると, 「記憶を容易にする」ことは「観察・実験の技能を高める」こととともに, 理科授業における観察・

実験の目的としてはあまり重視されていないと思われる。

なお, 質問IIIの結果を「理科経験群」と「理科未経験群」, 及び「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」に整理し, 両群の平均値に有意差が認められるかどうかをt検定により検討したところ, いずれの項目についても有意差は認められなかった。したがって, 観察・実験の目的として提示された8項目に関する重視度について, 理科の授業観察や反省会などでの学習機会の多少, 及び理科の教壇実習の経験の有無による違いはないと考えられる。

#### (4) 観察・実験の留意点について(質問IV)

理科授業における観察・実験を子ども達の学びにとって意味あるものとするために教師が何に留意すべきかについての自由記述による回答の内容を, KJ法を用いて分類した結果, 12のカテゴリーが設定された。その際, 1人の回答が複数のカテゴリーに分類される内容を含んでいる場合があったため, カテゴリー化して整理した回答総数は136となった。これは1人当たりでは1.6個の回答数となり, また回答が2つ以上のカテゴリーの内容を含んでいた学生の実人数は41人(48.2%)であった。

最も回答者数が多かったカテゴリーは「ア. 観察・実験についての目的意識や見通しを持たせる」であり, 4分の1を上回る学生が回答していた。次に多かったカテゴリーは「イ. 予想を立てて観察・実験を行わせる」であった。観察・実験の

表6 観察・実験の留意点に関する回答結果

カテゴリー	回答者数
ア. 実験・観察についての目的意識や見通しを持たせる	23 (27.1%)
イ. 予想を立てて実験・観察を行わせる	18 (21.2%)
ウ. 安全面の配慮をする	16 (18.8%)
エ. 子ども主体の実験・観察となるようにする	15 (17.6%)
オ. 興味や関心を持たせる	14 (16.5%)
カ. 疑問や問題意識を持たせる	12 (14.1%)
キ. 実験・観察の視点・ポイント・注意点を明確にする	6 (7.1%)
ク. 実際に体験させる	5 (5.9%)
ケ. 実験・観察の準備を万全にする	4 (4.7%)
コ. 得られた知識を生活と関連させる	3 (3.5%)
サ. 実験・観察に関するその他の留意点	10 (11.8%)
シ. 理科授業全般に関するその他の留意点	10 (11.8%)

注) 割合は調査対象者85人に対する数値を示している。

留意点としてこれら2つのうち1つ又は両方を回答した学生の実人数を別途求めたところ、36人(42.4%)であった。これら2つのカテゴリーに分類された考えは、観察・実験を目的的な学習活動として捉えようとするものであり、理科授業を構想し実践する際に教師に求められる基本的な考え方であると思われる。記述内容を吟味すると、なかには「観察・実験を通して自分が考えたことがどのような方法をもってすれば立証することができるのか、問題を解決するためにはどのような方法をとればいいのかを考えさせる」といった回答例のように、「目的や見通しをもつ」とことと「考えを調べるための方法」とを関連づけて考えている記述がみられた。しかしその一方で、「目的や見通しを持つ」とことや「予想を立てて観察・実験を行う」ことを、単に観察・実験を行う際の手続き的なものとして捉えているのではないかと思える回答も認められた。したがって、これら2つのカテゴリーの回答者が多かったのは確かであるが、この結果だけからでは観察・実験が目的的な活動であることの意味について十分理解されているとは言えない。

次に「ウ. 安全面の配慮をする」のカテゴリーの回答者は16人であった。内訳は「理科経験群」が11人、「理科未経験群」が5人であった。質問IIの場合と同様にこのカテゴリーの回答の有無を整理して2×2表を作成し、直接確率計算法による検定を行った結果、両群の回答者数に有意差は認

められなかった。しかし、「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」では回答の有無は表7のようになり、直接確率計算法による検定の結果、有意傾向( $p=.089$ , 両端検定)であった。これについては、理科の教壇実習を経験した学生ではその経験の結果により観察・実験の安全面の問題の実状が実感でき、それにより不安や心配が軽減されたという可能性が考えられる。しかし、逆に実際に経験することにより安全面の配慮に関する不安や心配が増す場合もあるのではないかと考えられる。上記のように両群の有意差は認められなかったため、この点については今後の検討を要する。

表7 「ウ. 安全面の配慮をする」のカテゴリーについての回答の有無

	回答あり	回答なし
理科教壇実習経験群	3	28
理科教壇実習未経験群	8	18

また、「エ. 子ども主体の観察・実験となるようにする」のカテゴリーに分類された考えは、観察・実験に関する比喩生成による回答では見られなかったものであるが、観察・実験の留意点に関する質問IVでは4番目に多い回答であり、その数は15人(17.6%)であった。

さらに、「オ. 興味や関心を持たせる」と「カ. 疑問や問題意識を持たせる」のカテゴリーに分類

された回答も、ともに10人を上回っていた。これらのカテゴリーに分類された回答には、「興味や関心を持たせる」ことや「疑問や問題意識を持たせる」ことを他の留意点と切り離して考えるのではなく、それらを、観察・実験についての目的意識や見通しを持たせたり予想を立てて観察・実験を行わせたりするための動機付けや契機として考えているものが散見された。

以上のア〜カの6カテゴリーの回答者数を合計すると98人となり、のべ回答者総数の72.1%を占めていた。なお、キ〜コの各カテゴリーの回答者は少数であった。

また、質問IIの場合と同様に、「理科授業経験群」と「理科授業未経験群」、及び「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」のそれぞれについて各カテゴリーの回答の有無を整理して2×2表を作成し、直接確率計算法により両群の人数の差を検定した。その結果、前述したように「ウ.安全面の配慮をする」について「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」の回答者数の差が有意傾向であった以外、どのカテゴリーについても有意差は認められなかった。したがって、観察・実験を意味あるものとするための留意事項に関する学生達の考えについて、理科の授業観察や反省会などでの学習機会の多少、及び理科の教壇実習の経験の有無による違いはほとんどないと考えられる。

#### 4. 全体的考察

本研究で調査した質問II〜IVの回答結果を、観察・実験のねらいや役割に関するもの（質問IIと質問III）と、観察・実験の留意点に関するもの（質問IV）とに分けて検討してみたい。

まず、観察・実験のねらいや役割に関する学生の考えについてみると、比喩生成による質問IIの回答では、「体験」「興味・関心・楽しさ」「発見」といった観点で観察・実験のねらいや果たす役割を回答したものが多く見られた。これらのうち「体験」と「興味・関心」という観点は、観察・実験の目的に関する質問IIIの回答でも重視度が高かった。こうした結果から、「体験」と「興味・関心」という観点は、小学校教育実習を終了した

学生の観察・実験のねらいや役割に関する考えを構成する主要な要素となっているのではないかと推察される。

また、「予想や考えを確かめる」という考え方についてみると、比喩生成による質問IIではその回答者は少なかったものの、尺度評価等による質問IIIでは観察・実験の目的としての重視度は高かった。つまり、前述した「体験」や「興味・関心」の観点の場合とは異なり、質問IIと質問IIIで異なる回答結果となった。しかしながら、比喩生成により回答された結果の方が、観察・実験の目的として予め提示された項目についての尺度評価等による回答結果よりも、観察・実験に対する回答者自身の考えや信念をより強く反映していると解釈することもできるだろう。その場合、この結果は、「予想や考えを確かめる」ことが観察・実験の目的の一つとして重要であることについて十分認知されてはいるものの、彼らの観察・実験観を構成する中心的な要素とはなっていないことを示していると考えられることができるだろう。

このことは、見方を変えれば、学生達は理科授業における観察・実験のあり方について、学習者としての自らの経験を通して獲得してきた考えや信念に加え、教員養成の過程でも幾つかの概念的な知識や考えなどを獲得してきているものの、観察・実験のあり方について自ら保持しているそうした知識や考えなどを問い直すことを通して観察・実験のあり方に関する体系立った、確固とした考えや信念を構成するまでには至っていない、ということを示唆しているのではないかと考えることもできるだろう。

次に、観察・実験の留意点についてみると、「観察・実験についての目的意識や見通しを持たせる」と「予想を立てて観察・実験を行わせる」のカテゴリーの回答が多くみられた。これらは観察・実験を目的的な学習活動として捉えようとするものであり、理科授業を構想し実践する際に求められる基本的な考え方であると言える。しかし、こうした考え方は観察・実験の「留意点」に関する回答からうかがえたものであり、質問IIや質問IIIでの回答の場合のように、観察・実験のねらいや役割に関する回答において認められたものではない。その意味では、質問IVでのこうした回答は、



彼らが考える観察・実験のねらいや役割を実現する際の、いわば手段や手だてのような位置づけにあるものとして捉えておくべきであろう。

ところで山崎(2000)によれば、教育実習中の学生は現職の熟練教師と異なり、観察・実験の方法や結果に関する意識や思考の点で教師と子どもの間にズレが存在する可能性があることを、理科授業の構想・実践に際してあまり考慮しないことが指摘されている。このようなズレの存在の可能性を考慮することは、子ども達の実態を踏まえ、子ども達にとってより意味のある理科授業や観察・実験を創造していく上で重要な観点となると考えられる。しかしながら、質問Ⅳの回答にはそのようなズレの存在の可能性を意識した記述は認められなかった。

ただ、学生達の回答に見られたいずれの観点も、理科授業における観察・実験を意味あるものとするために必要な留意点であることには違いない。その意味では、学生達ができるだけ多数の観点を考慮できていることが望ましいと思われる。先述したように、本研究における回答結果では1人当たりの平均の回答数は2個を下回っており、決して十分とは言えないだろう。より多くの学生が観察・実験に関するより多くの留意点を考慮することができるようになることが求められるだろう。

また、「理科経験群」と「理科未経験群」、及び「理科教壇実習経験群」と「理科教壇実習未経験群」とで回答を比較した結果、質問Ⅱ～質問Ⅳのほとんどの項目において統計的な有意差は認められなかった。このことから、小学校教育実習における理科の授業観察や反省会などでの学習機会の多少、及び理科の教壇実習の経験の有無による、理科授業における観察・実験観の相違はほとんどなかったと考えられる。

## 5. おわりに

本研究では小学校教育実習を経験した学生を対象とした質問紙調査により、彼らが観察・実験のねらいや役割としてその体験的な効果や子どもの興味・関心を喚起する側面を重視する傾向が認められたこと、「予想や考えを確かめる」ことが観察・実験の目的の一つとして重要であることについて

は十分認知されているものの観察・実験のねらいや役割に関する考えを構成する中心的な要素とはなっていないことなど、彼らの保持する観察・実験観の様態を部分的に明らかにすることができた。

しかしながら、本研究の結果だけでは、例えば「理科授業において観察・実験を通して予想や考えを確かめる」ということの意味を彼らはどのように理解し、それを踏まえた上で観察・実験という学習活動をどのように理科授業において位置づけ、どのような理科授業を構想し実践していくことが望ましいと考えているのかといった、より実際の、具体的な考えについては明らかになっていない。

また、小学校教育実習における理科の授業観察や反省会などでの学習機会の多少、及び理科の教壇実習の経験の有無による、理科授業における観察・実験観の違いはほとんど認められなかった。この点については、授業の観察や反省会、及び教壇実習が特定の教科に絞って繰り返し行われる中学校や高等学校の教育実習とは異なり、全教科を対象として行われる小学校の教育実習の特徴が関係しているのではないだろうか。つまり、本研究で対象とした小学校教育実習を経験した学生にとってみると、理科の授業観察や反省会、教壇実習などを通してとりわけ理科授業について深く学ぶ機会が他の教科以上に豊富にあったというわけではなく、むしろ教科の特性を捨象した「授業」という営みそのものが彼らにとって教育実習での関心事となっていたことが一因となっている可能性が考えられる。

しかし、以上のような点を実証するためには、彼らの保持する観察・実験観やそれと教育実習との関係について、実際の授業実践の観察や授業者へのインタビューなどの手法を用いた調査を踏まえながら、さらに考察していくことが求められる。その際、観察・実験観そのものだけを対象とするのではなく理科授業観とも密接に関連させて検討することも必要であろう。また、観察・実験を含めた理科という教科の授業の特性やそのあり方に関する学生の問題意識を高めるためには、小学校教育実習などにおいてどのような方策が求められるのかという点についても検討していかなければならない。これらは今後の課題としたい。

## 主要引用・参考文献

- 秋田喜代美 (1996) 「教える経験に伴う授業イメージの変容－比喻生成課題による検討－」 *教育心理学研究*, 第44巻, 第2号, pp.176-186
- 川喜多二郎 (1967) 『発想法』, pp.65-114, 中央公論社
- 清水誠 (2002) 「教師が保持する科学観と理科授業の実際」 *理科教育学研究*, Vol.42, No.2, pp.43-50
- 清水誠 (2001) 「理科教師のプリコンセプションと教師教育プログラム・教授学習モデルの開発」平成10年度～平成12年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書, pp.13-20
- 遠西昭寿 (2000) 「観察・実験の役割」 *理科の教育*, Vol.49, 7月号, pp.4-7
- 中山迅・川野瑠美子 (2001) 「『観察』についての日本の小・中学校教師の見解－質問紙調査の結果から－」 *日本科学教育学会年会論文集25*, pp.209-212
- ホワイト, R. T. (堀哲夫・森本信也訳) (1990) 『子ども達は理科をいかに学習し教師はいかに教えるか』, 東洋館出版社
- 松森靖夫 (1994) 「教員志望学生の観察能力に関する一考察－ろうそくの炎の構造について－」 *日本理科教育学会研究紀要*, Vol.35, No.1, pp.31-36
- 松森靖夫 (1997) 『子どもの多様な考えを活かして創る理科授業』, p.108, 東洋館出版社
- 山崎敬人 (1997) 「理科学習における『観察』観に関する一考察」 *学校教育実践学研究*, 第3巻, pp.59-66
- 山崎敬人 (2000) 「理科授業の構想と実践にかかわる教師の知識と思考－教育実習における授業実践を事例として－」 *日本理科教育学会第50回全国大会発表要項*, p.209
- Brickhouse, N. W. (1990) Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice, *Journal of Teacher Education*, Vol.41, No.3, pp.53-62
- Nott, M., Wellington, J. (1994) Science teachers, the nature of science and the National Science Curriculum, In: Wellington, J. *Secondary Science: Contemporary issues and practical approaches*, Routledge, pp.32-43

A Study on Views of Observation and Experiments in a Metaphor-making Task in Science Classes  
 – In the Case of Teacher Trainees after Teaching Practice in Elementary Schools –

by

Takahito YAMASAKI

Graduate School of Education, Hiroshima University

The purpose of this study was to research the views of teacher trainees on observation and experiments in science classes after teaching practice in elementary schools. Analysis of their answers to the questionnaire indicated the following:

1. The main elements of the teacher trainees' views of the aims and roles of observation and experiments were 'experience' and 'interest'.
2. They considered that 'to verify a prediction' is important as one of the aims and roles of observation and experiments, but it was not considered to be the main element.
3. There were few differences in their views of observation and experiments depending on the number of times they had observed science lessons and taken part in reflection meetings, and depending on the frequency with which they had undertaken teaching practice in science classes.