

小学校教師の理科授業の力量形成に関する一考察

— 教職10年目までの追跡調査事例から —

山 崎 敬 人
(2015年12月7日受理)

A Study on Professional Development of Elementary School Teacher in Science Teaching : A Follow-up Survey for Ten Years from the First Year on Teaching Profession of a Teacher

Takahito YAMASAKI

Abstract. This study aimed to survey and discuss professional development of elementary school teacher in science teaching. A elementary school teacher was follow-up surveyed for ten years from the first year on teaching profession. As the result, characteristics of the view and teaching practice of the teacher in science teaching were clarified, and it was implied that the following four factors were important for the teacher's professional development in science teaching: the first was continuous experience of teaching practice of science in one same elementary school, the second was repeated experience of teaching science classes of the same graders, the third was participation in science classes of another teacher as the sub-teacher, and the fourth was experience to face various actual situations of students.

1. 問題の所在

知識基盤社会化が進む21世紀の学校教育では、「生きる力」を十全に育成していくことが重要課題の一つとなっている。理科教育の分野では、科学的な知識・技能、思考力・表現力などの観点からこの課題へとアプローチすることを念頭においた、カリキュラムや学習指導等に関する理論的・実践的研究が展開されてきているところである。しかし、その研究の成果を理科授業において実践化するのは教師であり、そこで問題となるのは、理科授業を構想し実践する教師の力量である。

近年、この教師の力量に関する研究では、「省察」や「省察的实践」が重要な関心事の一つとなっている。Schön(1983)、佐藤ら(1991)、秋田(1996)、佐久間(2006)などの見解に基づけば、「行為の中の省察 (reflection-in-action)」と「行為についての省察 (reflection-on-action)」という「省察」を構成する2つの概念のうち、とりわけ「行為の中の省察」を展開しながら授業を実践していく能

力は、複合的で不確定な問題状況の中で授業を構想・実践し、児童・生徒の学びを創造していく上で不可欠のものであり、教師の力量の中核をなす能力であると考えることができる。この能力は単に経験年数を重ねさえすれば獲得されていくものではないことは明らかである。日々の教材研究、授業実践、実践後の振り返りや授業研究での協議など、不断の学びを通して授業を分析する力や洞察する力を養い、実践の中に埋め込まれた奥深い教授知識や実践的思考を咀嚼し血肉化していく中で、その力量を獲得し向上させていくものだと考えられる。生涯を通して学び、成長していく教師像が求められている所以である。

この「学び続ける教員」としての教師像の重要性は、中央教育審議会答申(2012)でも指摘されているところであり、秋田(2009)は「知識社会において教師は教える者として養成され教育される存在から、教えることを学び、子どもに教材を教えることを通して学ぶ学び手としての存在へと

転換してきている。」とも指摘している。理科教育学研究の分野でも、「学び手」としての理科教師や教師志望学生、教師教育者に関する研究の重要性が指摘されている (Loughran, 2007)。

これらの指摘を踏まえると、教師が教職経験を積み重ねる中でどのような力量をどのように形成していくのか、その契機や要因は具体的にどのようなことなのかといったことを解明していくことは、教師の学習や教師教育に関する研究分野において重要な研究課題と考えることができる。

理科授業に関する教師の力量をめぐる研究に目を向けてみると、近年、教師知識や省察、授業観などの観点から研究が展開されてきている(山崎, 2004, 2005, 2013; 磯崎ら, 2007; 杉山・山崎, 2012; 中田ら, 2012)。これらの観点のうち、理科の授業観は、教師が構想し実践する理科授業のあり方を規定するという点で重要な意味をもつと考えられる。どのような理科授業を目指しているか、どのような理科授業をよい授業と考えているか、どのような理科授業の実現に価値を見出しているのかについての教師の考えや認識は、理科授業の構想と実践に関わる教師の信念や価値観を示すものであり、理科授業の構想と実践、及び教師が獲得し向上させていく力量と深く関係して行くことは、予想に難くない。その意味で、教師の理科授業観を明らかにするとともに、それを授業実践と関係づけながら分析することにより、教師の理科授業に関する力量形成の実態の解明に迫ることができると考えられる。

そのためには、インタビュー調査や授業観察などによる具体的な資料の収集が不可欠である。ま

た、教職経験に伴う力量の変容を解明することを目指す場合、長期間にわたる継続的な追跡調査が必要であろう。加えて、インタビュー調査で過去の授業観や授業実践についての振り返りを求めるだけでなく、実践されたその時々の授業を観察するとともに、その実践をめぐる教師の認識や思考などを含めたインタビュー調査を行うことを通して具体性の高い資料を収集・蓄積し、それらの資料をもとに分析する方法が有効ではないかと考えられる。このような方法での研究は、教師と共に歩む学びの事例研究の必要性に関する指摘(秋田, 2009)に沿うものになるのではないだろうか。

しかし、このような方法により、教師の理科授業に関する力量を入職後から初心期を経て中堅期に至るまでの長期間にわたり継続的・追跡的に調査した研究は、管見の限り認められない。

以上のような問題意識に立ち、本研究は、一人の小学校教師を対象として、初任から教職10年目に至るまで授業観察とインタビュー調査を交えた追跡調査を行い、理科授業に関する力量形成の実態について、理科の授業観と授業実践の観点から事例的に探究し考察することを目的とする。

2. 研究の方法

2.1. 調査の対象と期間

調査対象は1名の小学校教師A氏(以下ではA教師とする)である。表1に示したように、調査は、A教師が教職1年目に正規教員として採用された年から教職10年目まで(期間は2003年6月から2012年12月まで)、年1回ずつ、合計10回実施した。この間、2008年3月に小学校学習指導要

表1 A教師の教職歴と調査時に観察した授業の概要

教職年数 (調査月)	異 動	担任 学年	調査時に観察した授業		備 考
			理科(単元)	理科以外の教科等	
1年目(6月)	初任。C小学校に赴任。	5年	天気の変化	算数, 体育	
2年目(6月)		6年	ものの燃え方	道徳	前年度の学級を持ち上がり
3年目(2月)		4年	水の変身		学級担任でないクラスの理科も担当
4年目(1月)		5年	おもりの衝突	体育	前年度の学級を持ち上がり
5年目(11月)		6年	水溶液の性質	音楽, 算数	
6年目(12月)		2年		算数, 生活, 国語	理科の担当なし
7年目(12月)	転勤。D小学校に赴任。	5年	ものの溶け方	算数, 家庭	理科は基本的に専科の講師が担当。
8年目(12月)		6年	水溶液の性質	社会, 理科, 書写	調査時, A教師が理科の授業を実施。
9年目(12月)	転勤。E小学校に赴任。	5年	電流の働き	算数, 体育	
10年目(12月)		6年	てこの規則性	算数	

領が改訂され、理科については2008年度から移行措置が先行実施となり、2012年から完全実施された。従って、A教師は教職5年目が済んだ段階で学習指導要領の改訂を経験したことになる。

2.2. 授業観察とインタビュー調査

調査ではA教師が実践する理科の授業を主たる対象としたが、小学校教師の場合、中学校や高等学校の理科教師とは異なり、理科だけでなく他の教科の授業に関する力量形成との関連も視野に入れて検討する必要があると考え、調査時に実施された他の教科等の授業も可能な範囲で観察した。授業の観察時には、フィールドノートを作成するとともに、基本的に教室後方から1台のビデオカメラで授業を記録した。また、授業の終了後、放課後等の時間帯を利用して半構造化されたインタビュー調査を実施した。インタビューの音声はICレコーダ等に記録した。インタビュー調査の主な質問内容は下記の通りであった。

- ・どのような理科授業を目指しているか
- ・どのような観察・実験を目指しているか（1年目から3年目まで質問）
- ・授業づくりや授業実践での自分にとっての課題は現時点でどんなことか（5年目以降で質問）
- ・今日の理科の授業で想定外だったことはあったか。あった場合はどのように対応したか（7年目以降で質問）
- ・調査時に実践された理科の授業（指導の内容や方法の意味や意図など、インタビュワーが授業観察で気になった具体的な事柄）について

2.3. 収集した資料と分析の方法

インタビューの音声記録については文字化し、プロトコルを作成した。授業の映像記録についても教師や子どもの発話を中心にできる限り文字化して、プロトコルを作成した。

次に、インタビューのプロトコルをもとにA教師の理科授業観や実践された授業中の教授行為などを特徴づける発話を抽出して整理するとともに、それらの発話に関連する授業実践の具体的事実を、フィールドノートや授業のビデオ記録・プロトコルをもとに確認しながら、A教師の理科の授業観と授業実践について分析・考察した。

ところで、教師のライフステージの分類にはい

くつかの考え方があがるが、吉崎（1998）はこれを「初心期」（教職3年目くらいまで）、「中堅期」（教職5年目から15年目くらいまで）、「熟練期」（教職20年目以降）に分類している。本研究で対象とするA教師の10年間は、この分類によれば「初心期」から「中堅期」の前半に該当することになる。本研究ではこの分類に準じ、以下では教職5年目までを「初心期」、教職6年目から10年目までを「中堅期（前期）」として扱うこととする。

3. 結果と考察

3.1. A教師の教職歴の概要

A教師は、B国立大学の教員養成系学部を卒業した翌年度、表1に示したように、正規教員としてC小学校に赴任した。C小学校は中規模校で、理科と生活科を研究教科としている学校であった。A教師は初任時に第5学年の学級担任となった後、教職5年目まで主に高学年の学級を担任し、理科の授業もこの間は毎年担当した。また、教職2年目から5年目まで理科部長（研究部長の下に位置する）を担当し、学校としての理科の研究の企画や推進に関わった。6年目には第2学年の学級担任となったため、理科を教えることはなかった。

教職7年目、A教師はD小学校に転勤して第5学年の学級担任となり、8年目は第6学年の担任となった。D小学校も中規模校だったが、研究教科は理科ではなく算数であった。このD小学校での2年間、理科の授業は専科の教師（非常勤講師）が担当していたため、特別な事情（研究授業に関することや講師の休暇など）がない限り、理科の時間、A教師は基本的にT2として担任学級の授業に入った。ただ、教職7年目の12月頃から翌年の3月末までは専科の講師が不在となったため、担任学級の理科の授業はA教師自身が行った。

教職9年目、A教師はE小学校に転勤して第5学年を担任し、教職10年目は第6学年を担任した。E小学校は大規模校で、学校の研究教科は算数であった。この間、担任学級の理科はA教師が担当した。また、A教師はC小学校でもD小学校でも正規教員の中で最年少であったが、E小学校に赴任した9年目は、初めてA教師より若い教員が同僚となり、しかも同学年の担任団として共に仕事をし、理科の授業について相談を受けたり、一緒に授業づくりを考えたりする機会があった。

さらに10年目には、市内の教育研究所で理科授業の研究に関する研修を行うことになった。

3.2. A教師の理科授業観

A教師の理科授業観を構成する考えを、インタビュー調査でA教師が語った内容を中心に整理して分析した結果、表2のようになった。

表2より、A教師の理科授業観として、「楽しい理科」「理科を好きにさせる」「子ども自身が自分で観察・実験を行う」「実験方法を子どもが考える」「観察・実験の目的や意味を理解する」という5つのカテゴリーに整理される考えが、10年間で繰り返し認められたことを読み取ることができる。これらの考えのうち、「子ども自身が自分で観察・実験を行う」「実験方法を子どもが考える」「観察・実験の目的や意味を理解する」の3つは、小学校理科の学習指導要領に示されている理科の教科目標の趣旨に合致するものであると判断できる。なお、表2には、これら5つのカテゴリー以外の特徴的な考えを「その他」としてピックアップして示した。但し、教職6年目はA教師が理科を担当していなかったため、表には記載していない。

3.2.1. 初心期

A教師は、初任から6年間、同じ学校で勤務したことや、5年目までは高学年を担当することが多かったこともあり、初心期では、6年目に第2学年を担当したときを除き、担当する授業で児童の実態の大きな変化に直面することはなかったようであった。この間、理科では、教師による演示実験ではなく子ども自身で観察・実験を行うことが、子どもが楽しく理科を学ぶことや理科を好きになることにつながるという考えが、A教師の理科授業観に認められた。子ども自身が実験を行うことへの思い入れの強さは、3年目のインタビューでA教師が語ったことからうかがうことができる。それは、実験中にビーカーが割れてけがをした子どもがいたことを心配した同学年のもう一つの学級（この学級の理科もA教師が担当していた）の担任の教師から、火を使って水を加熱する実験は演示実験にすればよいのではないかと助言されたが、「がんばりますから、やらせてください」とその教師を説得して、子ども自身に実験させることにしたということであった。

また、実験方法については、1年目は子どもが方法を「選ぶ」という言葉で述べていたが、2年目からは子どもが方法を「考える」という表現になるとともに、子どもが観察・実験の目的や意味を理解して行うことが必要だという考えが表出されてきた。3年目に挙げられた「何のための実験をしているのかを確認していかないと、お客さんになってしまう子どもがいるので、もったいない。」という考えは、つまりは、実験の目的を理解しないで実験をただ体験しているだけの子どもがいることへの問題意識を反映したものだとして理解することができる。しかし、A教師のこの考えは、後述するように、中堅期においては、A教師が目指す理科授業づくりにとって、より積極的な意味づけがされるようになってくる。

さらに「楽しい理科」という観点から検討してみると、A教師は、それを実現するには、上述したように、子ども自身による観察・実験が重要だと考えていたことに加えて、1年目の初めに学級の子どもたちに自己紹介をさせた際、理科が嫌いだという子どもが半分くらいいたことがあり、理科の授業そのものを工夫することが必要だと考えていたのだが、「理科の面白い話」をすることで「楽しい理科」となるよう対応しようともしていた。しかし、1年目の2学期のアンケート調査で理科嫌いが多かったことから、子ども自身による観察・実験の実施や「面白い話」を交えるだけの対応では、子どもたちの理科嫌いは解消されず「楽しい理科」にもならないと考えるようになり、このことから、2年目になって「子ども自身がやりたいことと、教師がやらなければならないこととを「かぶせる」ようにする」ことが必要だと考えるようになっていったと解釈される。これと同様の、子どもの思いと教師の思いとをかみ合わせることで楽しい授業になるという考えは、3年目のインタビューでも表出されていた。

このことと、1年目の調査の際に「教師がめあてを提示しただけでは子どもはめあての達成には向かわない」という内容の発言をしていたこととを併せて考察すると、初心期の3年間、A教師には、子どもの理科学習への意欲や動機づけと、観察・実験を子ども自身で行うことに対して子どもが興味を感じているという利点とをどのように噛み合わせていけば、授業を成立させ「楽しい理科」

を実現できるのが、重要な関心事となっていたと考えることができる。理科が科学的な見方や考え方を養うことを目標とする教科であることや問題解決を重視する教科であることは認識しながらも、子どもが理科の学習に動機付けられなければ授業がうまくいかないと考えていたことは、「科学的な見方を身につけさせることは大事だが、第一に重要なのは楽しさ。科学的な見方・考え方は第二。」という3年目の言葉にも表出されていると捉えることができる。

ところが、4年目になると、子どもの思いと教師の思いをかみ合わせるという考えは表出されなくなり、これ以降、A教師が目指す理科授業に関連してこの考えを自ら言及することはなくなった。それは、例えば4年目のインタビューで「今はもう（授業の）導入のときは、絶対身近なものから入ろうとは思って」といって発言していたように、理科の授業構成や指導方法などに関する一定程度の力量を身につけたことなどにより、上記のことがもはや関心事ではなくなったか、あるいは、そのことを特に意識して授業に臨む必要がなくなったためではないかと思われる。

一方、3年目に新たに加わったのは、子どもが「できれば一人1個で実験するのがよい」という考えであり、これは4年目には観察・実験を「一人1回」行う、また5年目では観察・実験を「一人ひとり」で行うという考えとして表出されていた。理科では、例えば電磁石の学習のように、子どもが一人ずつそれぞれの電磁石を作製して実験を行うことが実現しやすい場合もあれば、「てこ」の学習のように、班で1つのでこ実験器を用いて「てこ」の規則性を調べていく場合もある。子ども一人ひとりをどのように観察・実験に関わらせるかという問題は、実験器具の数の制約や学習集団づくりなどを考慮しつつ、学習指導に際して教師が常に意識しなければならないことではある。学校の研究として、3年目にはジグソー学習の導入が試みられたことや、5年目には多様な予想ができる教材開発と授業づくりがテーマになったこととも相まって、A教師は、3年目から5年目にかけて「子どもたち」という「総体」としての「子ども」だけでなく、「子ども一人ひとり」の考えや理解、学習を意識するようになったことが、ここに反映されていると推察することができる。

3.2.2. 中堅期（前期）

A教師の教職7年目と8年目は、転勤したD小学校での5年生と6年生の担任であった。この2年間は、先述したように、専科の教師（非常勤講師）が理科を担当していたため、基本的に理科はT2として授業に入るだけであった。ただ、7年目は、A教師が研究授業を公開することになったため、「電磁石」の単元については、単元の最初からA教師が担当した。また、7年目の2学期の途中から専科の教師が不在となったため、それ以降は、A教師自身が理科の授業を担当することになった。8年目は、理科はT2として授業に入るだけであり、この調査を実施した時だけ特別に理科の授業をA教師が一人で担当した。

この間も、理科授業観として教職1年目と2年目に表出された「実験方法を子どもが考える」のカテゴリーの考えや、2年目と3年目に表出された「観察・実験の目的や意味を理解する」のカテゴリーに分類される考えが認められた。しかし、「教師に言われているからやるのではなく」とか「教科書に書いてあるからその方法で実験するというのではなく」という考えが加わったことからうかがえるように、7～8年目では、問題解決的な理科の学習の追求とともに、子ども自身の主体的な思考や取り組みも重視されていた。また、A教師が所属している地区の理科研究会のテーマである客観性や再現性に焦点をあてた理科の授業づくり（「電磁石」の単元で研究授業として公開）（7年目）や、見通しをもった観察・実験を行うことでしっかりとした学力を身につけさせること（8年目）にも意識を向けていた。

ところで、教職7～8年目において、この「実験方法を子どもが考えること」や「観察・実験の目的や意味を理解すること」をA教師が自身の理科授業観として再認識することとなった契機は何であろうか。それはA教師がT2として理科専科の教師の授業に関わったことであつたと思われる。つまり、A教師はT2として専科の教師の理科授業に関わる過程で、自分が目指している理科の授業の進め方や考え方がその教師とは違うことに気づくことになったのだと思われる。それは、専科の教師が実践した「水の流れとはたらき」に関する授業の様子を想起してA教師が語った、次の発言からもうかがうことができる。

「自分(注:A教師自身)は、どうなるのかとか、どうやって実験していいのかとか、どこを見るのかとかです、そこまで細かくやってから実験させたいんですけど。(講師の先生の授業では)結構、もう「じゃあ、あそこに集まって。」っていう感じでやって。で、「はい、どうだった？」っていうような感じなので。だから、やっぱりなんか、見て、(子ども達が)結果とかも話し合うときも、やっぱりどこを見てよかったのかわからず、「水が流れた。崩れた。わーっ。」っていうような、水遊びみたいな感じになってしまっていて。そこがちょっと自分と違うかなって。」

このように、A教師は他の教師の理科授業にT2として継続的に参加し、自分だったらこういう風に授業を展開したり指導したりするのに、といった思いを巡らせる経験を通して、自分自身が大事だと考える理科授業のあり方をより明確に自覚し、その実現を目指していきたくて考えることになったのだと考えられる。

その一方で、7年目と8年目は、「楽しい理科」や「理科を好きにさせる」ことや「子ども自身が自分で観察・実験を行う」ことに関する考えは言及されなかった。

しかし、次に転勤したE小学校の9年目では、「実験方法を子どもが考える」や「観察・実験の目的や意味を理解する」という授業観に「揺らぎ」が認められるようになった。この揺らぎは、「予想とかは大事だと思うけれど、できればすっ飛ばして活動をどんどんやっていきたい。」と語る一方で、「予想とかをすっ飛ばしてしまうと、目的性がないまま、やれと言われたからやった、みたいな感じになってしまうので、最初に何のために今日の時間、活動があるのかというのはしっかり持たせないといけない。」とも語られていたことから見て取ることができる。また、「理科を好きにさせる」という授業観に関することとしても、「子ども達が理科を好きだというのは実験や観察があって、動いていろいろやっていいというのがあると思うので、できるだけどんどん活動の時間を増やしていきたい。」と語られていた。つまり、「観察・実験の目的や意味を理解する」ことの重要性と「実際に体験する」こと自体の意味や効果の兼ね合いをどうすべきかが、A教師にとってこの期間の課題となっていたのではないかと考えられる。

このような「揺らぎ」の一因として考えられるのは、E小学校の子ども達の「学力」がA教師によれば比較的高く、また学習塾で学んでいる子

もが学級に半数程度いるという実態がある一方で、「塾で知っている子どもでも、「ほんとうに？」って聞かれると自信がないという子どもも多いので、やはり実際に体験してみないとわからないことがある。」とA教師が実感していたことである。そのため、「観察・実験の目的や意味を理解する」という見通しをもった理科学習を実現していく上で重要な考えは保持しつつも、その考えと「子ども自身が自分で観察・実験を行う」ことで「実際に体験する」ことを重視するという考えとのせめぎ合いが、この「揺らぎ」となっていたと考えられる。

ところが10年目には、このような「揺らぎ」を認めることはできなかった。むしろ、「教師がいろいろ指示をしなくても」とか、「理科では予習をしてほしくない」という言葉からうかがえるように、9年目までに表出されてきた考えよりもいっそう明確に、子どもが主体となって問題を解決していく理科の授業づくりを目指したいという考えが表出されるようになった。

3.3. A教師の理科の授業実践

A教師の理科の授業実践の特徴について、インタビュー調査と授業観察で得た資料をもとに整理し分析した。ここでは、学習指導要領に示されている小学校理科の教科目標の達成を念頭においたときに必要と考えられる、以下のような授業力量に焦点をあてて検討する。

- ・自然事象についての子どもの素朴な見方や考え方に関わる指導
- ・子どもの主体的な問題解決を促すことに関わる指導
- ・見通しや目的意識を持った学習に関わる指導
- ・条件制御などの問題解決の能力の育成に関わる指導
- ・観察や実験に関わる指導
- ・教材内容についての理解

また、これらに加えて、教師の力量の中核と考えられる「行為の中の省察」に基づく省察的実践の能力についても注目して検討することとする。

以下では、誌面の関係で初心期として教職1年目、3年目、4年目、5年目の授業実践を、また中堅期として8年目、9年目、10年目の授業実践を取り上げる。

3.3.1. 初心期

教職1年目に観察したのは教師になってまだ間もない1学期の6月上旬であり、単元は第5学年の「天気の変化」の授業であった。

この授業では、晴れの日と雨の日の気温の変化を表したグラフをもとに、晴れの日と雨の日で気温の変化の仕方が異なる原因を考えることが主な内容であった。表3は、自分の考えをノートに書かせ、それを発表させながら授業を展開していった時の、4人の子どもの発言と教師の板書である。

表3 子どもの発言と教師の板書

<p>C1：晴れた日は、太陽が出るから、気温が高くなると思うけど、雨の日は雲で太陽が隠れているから、気温が上がらないと思います。</p> <p>【板書】晴れの日、太陽がでていて、雨の日は、雲で太陽がかくれている</p>
<p>C2：雨の日は、雲で太陽が隠れていて、日光が当たってないし、雨が降っているから、<u>温度は低くなります</u>。</p> <p>【板書】雨の日は日光がなく、雨も降っているから<u>気温の変化は小さい</u></p>
<p>C3：晴れた日は、太陽が出ていて、<u>太陽は熱いから、気温が高い</u>と思う。雨の日は、<u>雨は水で、水は冷たいから、気温が低い</u>と思います。どうですか。</p> <p>【板書】晴れた日は太陽がでていて、<u>雨の日は水があるから</u></p>
<p>C4：(聞き取り不能) 雨の日は入道雲が出ていて、日光が(聞き取り不能)厚い雲でおおわれていて直射日光が当たらないから、晴れの日雲は薄くて、<u>太陽の光を全部さげること</u>はできないからだと思います。</p> <p>【板書】雨の日は直接、日光があたり、<u>晴れの日</u>は、あたっている</p>

表3のうち下線を付した部分は、教師の板書が子どもの発言を的確に反映したものとなっていないと思われる部分である。例えばC2は「温度は低くなります」と発言しているにもかかわらず、教師は「気温の変化は小さい」と板書していた。実際に提示されたグラフでは、曇りの日の気温の特徴は教師の板書の通りであったが、C2は「雨が降っている」ために晴れの日と比べて「気温が低い」ことを指摘していたのではないと思われる。表3のような考えが発表された場面に関して授業後のインタビューで尋ねたところ、A教師はC3の「雨は水だから、冷たい。だから、雨の日

は気温が低くなる。」という趣旨の発言についても、授業のその場でこの考えの意味を理解して受け止めることはできていなかったことがわかった。

このように、この時の理科の授業では、自然現象に関する子どもなりの素朴な考え(発言)を理解したり、それを受け止めて授業展開に生かしたりすることは困難な状態であった。教職5年目のインタビューでそれまでを振り返った際に、「最初(1~2年目)は「ほんとに自分が先生やってもいいんかな」という状態で、何もわかってない状態で5・6年(の授業)をやった。」と語っていた。これらのことから、A教師にとって1年目は、子どもの考えを事前に想定したりその場で解釈したりしながら理科の授業を構想し実践していくことに困難があったのではないかと推察される。

教職3年目に観察したのは、第4学年の「水の変身(状態変化)」に関する単元であった。

この授業では、前時までに行った実験でビーカーに入れた水を加熱して沸騰させた時に、加熱前より水が減ったわけを調べることが目的であった。A教師は、ビーカーに水を入れてアルミホイルで覆い、その中央に穴を開けた後、このビーカーの水をアルコールランプで加熱したとき、穴から出てくる湯気に金属スプーンを近づける実験と、水の入った試験管を、アルミホイルの穴からビーカーの中の水に浸からないようにして入れる実験の手順と方法について、幾つかの方法についてはその方法で行う理由について子どもに質問しながら、一斉指導で説明していった。その後、子どもが班ごとに実験を進めていく時に机間指導を行う中で、今日の実験は何をするのかを班ごとに子どもに確認していくという指導を展開していた。

その一方で、授業後のインタビューにより、A教師は上述した2つ目の実験(水の入った試験管をビーカー内に入れる実験)が、湯気ではなくて水蒸気概念につなげていくための実験であることを、授業実践の時点では理解できておらず、インタビューでのやりとりの過程でそれに気づいたことが確認された。つまり、教科書に示されていたこの実験が何の学習につながるのかを教師自身が十分に理解できていなかったために子どもへの説明のしようがなく、授業では「先生からのお願いで」という形でこの操作を行うように子どもに話したということであった。また、一斉指導や机

間指導の際に、水蒸気概念に繋がる説明は行わず、「湯気をつかまえてみること」だけを説明した。加熱して沸騰させた結果として水が減った理由について水蒸気という言葉を使って発言した子どもがいたが、それを取り上げることはしなかったり、別の子どもに対しては水蒸気という言葉を使わないでまとめてみるようにと指示をしたりしていた。

3.2.1.の教職3年目の理科授業観に関するところで述べたように、この時の授業は、安全を考慮して演示実験で行う方がよいのではないかと同学年のもう一つの学級の担任から助言されたにもかかわらず、それを説得し、水の加熱という安全面での指導が必要な実験を子ども自身による実験として実施することに取り組んだものであった。その結果、実験そのものは安全上の問題もなく達成できた。その一方で、実験のねらいを含めた水の状態変化に関する教材理解や、湯気と水蒸気に関わる子どもの見方・考え方への指導といった点では上で指摘したような課題が認められた。

教職4年目に観察したのは、第5学年の「おもりの衝突」の授業であった。

ここでは、材質の異なる同じ大きさの球（木製、金属製、プラスチック製）を用いて斜面上端から球を転がし、斜面の下端に置いた球に衝突させ、球を飛ばす実験を行い、下端に置いた球が「どのようにしたら一番遠くへとぶのか、きまりを見つけよう」というめあてで授業が行われた。斜面上端から球を転がす時の位置は班のなかで揃えておき、あとは自由にしていよと指示した後、班ごとに実験を行わせ、その結果を子どもが板書して発表していく場面が、授業の前半にあった。

板書して発表された7班分の結果を見て、A教師は、これでは発表した班以外の子どもには分かりづらいとその場で判断し、当初は言葉で説明させる予定であったのを変更して、班の代表者1名（代表者は途中で別の子どもに交代）にその班で行った実験を再現させ、その様子を全員が自由に見て回るように指示し、その後、再度各班で結果を検討して、追加・修正したことを板書して発表させるという指導を展開した。

その結果、最初の板書時に「斜面の高さ」の条件に関することを書いていたのは1つの班だけだったのが、追加・修正された板書では他の6つの班でもこの条件に関することが書き加えられ

た。そして、めあてに示された「きまり」を見つけるためには「球の組み合わせ」と「斜面の高さ」の両方の条件を考えていくことが必要である（条件制御すべきものが2つある）ことが、クラス全体で共有されることになっていった。

このように、授業を展開していく中で問題状況を認識し、子どもの実態や反応を踏まえながら当初計画していた指導の計画や方法を授業中に見直して変更するような省察的实践が認められたのは、この4年目が最初であった。この時の授業実践で認められたその他の主な特徴を、インタビューで明らかになったことも含めて以下に列記する。

- ・子どもの発言から子どもの理解状況を推察
- ・子どもの発言から子どもの科学的な思考を評価
- ・子どもの素朴な疑問と納得を視野に入れた指導
- ・机間指導で子どもの学習状況を把握し、後の展開（子どもの反応）を予測
- ・多くの子どもが同じ考えに集中することを想定し、あえて「揺さぶり」をかける
- ・身近でない事象や体験が十分でない学習内容の場合は、子どもが予想や考えを出しやすくなるようにするために自由試行的活動を導入（調査時の体育の授業でも観察された）

これらはいずれも教職3年目までは認められなかったことである。それがこの4年目で認められた一因として考えられるのは、第5学年の担任が教職4年目が2回目だったことである。第5学年が2回目なので授業の全体的な構成や展開の見通しをもって授業を進めることができるようになったと、A教師自身もインタビューで語っていた。しかし、この「おもりの衝突」は当時の学習指導要領では「振り子」との選択教材となっていたため、A教師自身、「おもりの衝突」の授業を行うのはこの4年目が最初であった。教材経験としてはこの時が1回目であったことや、「衝突を初めてやったので、いろいろと試行錯誤しながらやっている」とA教師が語っていたことを踏まえると、上記のような授業実践の特徴が4年目で認められたことを特定の教材経験の有無だけで説明することはできない。理科だけでなく他の教科の授業なども含め、同じ学年を繰り返し担当することなどを通してA教師が学び、獲得してきたものが実践化されたのではないかと推察される。

教職5年目に観察したのは、第6学年の「水溶

液の性質」の単元で、液性に関する授業であった。

4種類の水溶液の液性を班ごとにリトマス紙で調べた結果を児童が発表していく場面を取り上げて検討してみると、ここではほとんどの班で炭酸水が酸性ではなく中性を示す結果となった。これは、A教師が予備実験を行い確認していたものとは異なる結果であった。A教師は机間指導時に2つの班では酸性を示す結果を得ていたことを把握した上で、この発表の場面で「結果が違ったところはなかったか？」と尋ねることで、酸性という実験結果を得ていた班の発言を全体の場に引き出していった。続いて、教師が「2つの結果のうち、どちらが正しいのだろうか？」と問いを發した時、一人の子どもが「混ざったのではないか」と発言し、その言葉を教師も反芻した。これに続いて、教師が「じゃあ」と言葉を發したすぐ後で、別の子どもが「もう一度しましょう。」と発言し、それを教師が「もう一度する？」と受け、2秒間の沈黙の後、「もう一度やってみよう」と教師から再実験を行うように指示し、再実験を行う上の留意点などの説明を始めたのだった。

授業後のインタビューでは、この事態（炭酸水の液性が多くの班で中性という結果になったこと）はA教師にとって予想外であり、さらに、教師は「炭酸水がいい具合に失敗してくれた」ことで時間的にも丁度よく授業を終えることができたこと、また、このときの対応のように「最初は考えていなかったことが思いつく」ことは、以前はできなかったことだと語っていた。

このように実践過程の問題状況の中で即興的に対応した実践、つまり「行為の中の省察」に基づく省察的实践は、4年目に続いて確認できたことであるとともに、この授業では、実験準備を全て教師がするのではなく子どもに手伝わせたり関わらせたりするといった、子ども達のより積極的・意欲的な学習への参加を促すことにつながる指導が見られた。また、他の教科（国語や社会）ではできないものの、理科では教科書を見なくても指導のポイントがわかると語っていたが、この点については教材経験が2回目であることが影響していると思われる。

3.3.2. 中堅期（前期）

教職8年目に観察した授業も、6年生の「水溶

液の性質」の授業であった。6年生はこれが3度目の担任だったが、3.2.2.で述べたように、この年は前年度に続いて理科は専科の講師が担当することになっており、この調査時の授業だけA教師が特別に実践したものであった。

この時の授業のめあては「炭酸水をつくり、本当に二酸化炭素が水に溶けるのか調べよう」であり、まず、水を入れたペットボトルに二酸化炭素を吹き込み、栓をした後、ペットボトルを振り、炭酸水を作らせる実験を班単位で行わせた。

A教師は、この授業で「実際に炭酸水を身近なものとして作る」とともに、「炭酸水であることはどうすれば確かめられるのか、子どもたちに考えさせたい」と考えていた。そこで、班ごとに上記のようにして水溶液を作らせた後で、A教師はその水溶液は「本当に炭酸水なのか？」と問いかけ、それを確かめ方法を子ども達に考えさせた。子ども達からは、「石灰水を使う」「温める」「リトマス紙を使う」などの方法があがった。その1つ1つについて、どのように調べてどのような結果になれば炭酸水と言えるのかを、一斉指導で子ども達に質問しながら確認していった。これは、観察・実験の目的や意味を理解させ、結果の見通しを持たせるための指導であり、問題解決に関わる能力を育成する上で重要なものである。その後、A教師は、上記の方法のうち「石灰水を使う」実験は班単位で行わせ、「温める」に関する検証は教師の演示実験として行ったが、この演示実験の際には炭酸水と水のそれぞれを温めて比較できるように、対照実験を意識した指導を行った。

すでに3.2.2.で述べたように、このような指導の背景には、専科の教師による授業が「教科書に書いてあるから、その方法で実験を行う」という流れになっていたことに対するA教師の違和感があった。それはすなわち、「実験方法を子どもが考えること」や「観察・実験の目的や意味を理解すること」というカテゴリーの理科授業観から捉えるならば、どうすれば予想を確かめることができるのかを考えさせ、それを理解させた上で実験を行うことが子どもの主体的な問題解決による理科学習を実現する上で重要だという、A教師の理科授業観の再認識とそれへのこだわりが実践化された結果であると言えるだろう。

教職9年目は4回目の第5学年の担任で、観察

した理科の授業は「電流の働き」であった。

この授業では、「電磁石にN極、S極があるか調べよう」というねらいが設定され、まず「極があるかどうか」について子どもが予想し、それを発表していった。その予想として、極が「ある」と「ない」の他に、「あるときもあれば、ないときもある」、つまり「それを調べる場所によってもかわる」という考えも発表された。A教師はこの3つ目の考えも受け止め、これを発表した子どもには実際に場所を変えて調べる実験を行わせた。このような子どもの多様な考えを尊重し、子どもが納得できるように実験することを保障した柔軟な指導は、教職3年目までの授業ではほとんど観察できなかつたものであり、4年目以降から芽生え始め、8年目や9年目では明確に認められた。この9年目では、こうした指導によって「楽しい理科」を子どもが感じるようになるとも考えているように思われた。

一方、最初の2つの予想については、予想を確かめる方法を考えさせるとともに、その方法で実験をしてどのような結果になれば、予想が確証されたり反証されたりすることになるのかも一斉指導で考えさせ、見通しを持たせるようにしていた。こうした指導は8年目でも認められたことである。

一人一人が自分が作製した電磁石を使って実験した結果、極があることが確認されたが、その後、さらに教師は、電磁石にできたN極とS極の位置について発問した。この発問により、子ども達は極の位置関係が人によって異なっている可能性に気づかされ、それを確認する活動が展開されることになった。極の位置関係に関するこのような指導があらかじめ計画されていたことなのかどうかインタビューで尋ねたところ、机間指導の際に電池の+極と-極の入れ方が子どもによってまちまちになっていることなどを把握し、この展開を想定していたことがわかった。

このように、9年目の実践では、子どもの実験のようすを机間指導で把握した上で、子どもが電磁石のN・Sの極の出方の違いに気づき、問題意識をもつことを想定した指導を展開していた。机間指導で子どもの考えや学習の状況を把握し、それを後の授業展開や指導に活かしていくこのような対応は、4年目以降で認められたことである。

さらに、エナメル線の巻き方（右巻か左巻か）

の違いと極のでき方の関係に関わる実験結果がこの授業では生じていたのだが、これについては中学校での学習として残しておくのがよいと考え、子どもからの気づきがない限りはこれを問題として取り上げないでおくことを、当初から構想していた。もしその違いに子どもが気づいた場合は、違いがあることを事実として確認するだけにしようと考えていた。この判断は、表2に示した9年目の「楽しい理科」に関する考え、すなわち、中学校で学ぶことを先に教えてしまうと塾みたいな感じになってしまうので、子どもにとって中学校で学習するときの楽しみがなくなるという考えに対応したものであると捉えることができる。

教職10年目は4回目の第6学年の担任で、観察した理科の授業は「てこの規則性」であった。

この時の授業のめあては「身近なてこを使った道具について調べよう」で、用いた道具は釘抜き付き金槌、空き缶つぶし器、マイナスドライバー（塗料缶（丸缶）の蓋を開けさせる）、ハサミ（紙を切らせる）であった。ハサミは各自が持っているものを使用させ、その他の道具には数に制約があるものの、全員がすべての実験を行うようにさせていた。これらの実験を通して、子どもにはそれぞれの道具について支点、力点、作用点を探すことと、さらに軽い力（板書のママ）で道具を使うにはどうすればよいかを考えるという課題を与えた。なお、これらの道具を用いた実験を授業で行ったのは、A教師は今回が最初であり、それまでは説明だけで済ませてきた内容であった。「教科書ではなく、体験したことを通して勉強してもらいたい」という考えに基づく実践であった。

この授業実践で注目しておきたいのは、実験を行った後、缶つぶし器、ハサミ、釘抜きについて支点、力点、作用点がどこかを問う場面で、釘抜きに関する質問を最後にしたことと、釘抜きの力点と作用点を先に尋ね、支点を最後に尋ねたことである。問いとして取り上げたこれらの順序は当初から計画していたのかをインタビューで質問したところ、A教師は、授業のその場で判断したと回答した。その理由は、缶つぶし器やハサミは支点が見つけやすいが、釘抜きの支点は自分でも迷うところがあるので、子ども達がどこを支点と考えているのか、本当に分かっているのかが、その場面で気になったことが関係していたとのことで

あった。これは、授業を実践しながら子どもの理解の状態を推察して指導を展開していることの一つの証左であると捉えることができる。

一方、実態としては子ども達は釘抜きの使い方がよく分かっておらず、釘抜きの支点について子ども達の考えを教師が演示しながら発表させていく場面では、子ども達が支点がどこかということよりも釘抜きの使い方の方に目が行っているように感じたと、A教師が授業後のインタビューで語っていた。従って、A教師は、実物を用いたこの学習に関して子ども達がどのような経験や考えを持ちどこで躓く可能性があるのかといった点についての十分な見通しを、授業実践の前の段階では持つことができていなかったと捉えることができる。これには、実際の道具を用いた実験を導入してこの学習を指導したのはこの時が最初であったことが関係しているのではないかと考えられる。

4. 研究の総括

ここまでA教師の理科の授業観と授業実践について初心期と中堅期に分けて検討してきたが、以下では全体的な総括と考察を行っておきたい。

A教師の理科授業観では、「楽しい理科」「理科を好きにさせる」「子ども自身が自分で観察・実験を行う」「実験方法を子どもが考える」「観察・実験の目的や意味を理解する」という5つのカテゴリーに整理される考えが教職1年目からの10年間で繰り返し認められた。しかし、これらの個々のカテゴリーの意味や位置づけ、その実践化の点では必ずしも一貫していたわけではなかった。

その一つは「楽しい理科」という考えに関わることである。この「楽しい理科」に関して、1年目では「子ども自身が自分で観察・実験を行う」ことや「面白い話しをする」ことで対応しようとしていたが、3年目以降から次第に、子ども一人一人が理解できることや子どもなりの考えや納得を重視することを念頭においた指導によって実現できることだと考えるようになっていった。

「観察・実験の目的や意味を理解する」のカテゴリーに関して、3年目では子どもが「お客さんにならないように」するためという意味合いが強かったが、その後、子どものより主体的な問題解決による理科学習の実現に重点を置いた考えが次第に明確になっていった。これに対応して、授

業実践においては、3年目から、実験の目的や方法の意味を考えさせたり理解させたりしながら実験に取り組みせるようにする指導が認められ始めた。この点はその後も継続されていったが、教職8年目以降では、観察・実験の目的や意味を理解させるとともに結果の見通しを持たせるための指導が顕著に認められるようになった。

さらに、教職9年目では、子どもなりの多様な考えを尊重するとともに、予想の確証や反証への見通しをもった学習を意図した指導も展開していた。こうした指導は子どもなりの納得の実現にも「楽しい理科」の実現にもつながると、A教師が考えるようになっていったと推察される。

また、教職3年目までは授業に対する教師の思いと子どもの思いをどのように対応させていくかがA教師にとって課題となっていたが、4年目以降はこれは課題ではなくなった。同じく4年目には、子どもの発言から理解状態を推察したりするとともに、子どもの実態や反応を踏まえながら当初計画していた指導の計画や方法を授業中に見直し、即興的に実践を展開していく省察の実践が認められるようになり、5年目や8年目ではこうした実践がより顕著に認められた。さらに5年目以降では、授業の準備段階や授業中に授業の展開を見通して具体的な手だてや指導を考えるようになり、9年目でその実践が顕著に認められた。

このような理科授業に関する力量の変容や向上が認められる一方で、7年目には、的確な発問ができなくなった（思いつかなくなった）と感じていたことや質の高い授業ができるようになることが自身の課題だと述べていた。発問に関することは10年目でも自身の課題としてあげられていた。

以上で述べてきたような、A教師の理科授業に関する力量形成には、どのような契機や要因が影響したと考えられるだろうか。

その第1は、初任から6年間続けて同じ学校で勤務し、担任する学年が変わっても子どもの実態が大きく変わることがない状態で5年間連続して理科の授業を担当することができたことと、学年を持ち上がりで担任する機会がほとんどだったことによって、子どもの理解や指導、学級経営、授業全般および理科授業に関わる基礎的な力量を身につけることができたことがあると思われる。

第2は、第1のこととも関連することだが、転

勤を2回経験したものの、2校目までの8年間で第5学年と第6学年を各3回ずつ、3校目までの10年間では各4回ずつ担任する機会があったことが重要な要因であったと考えられる。つまり、同じ学年の理科の授業を繰り返し実践する機会を得ることができたことが、理科の教材理解は勿論のこと、自然の事物・現象に関わる子どもなりの素朴な見方や考え方、理解の進み方や躓きやすいポイント、それらを踏まえた指導などに関わる力量を向上させやすい条件となったのではないだろうか。また、「行為の中の省察」に基づく省察的実践が認められ始めたのが、第5学年の担任が2回目となった教職4年目だったことを踏まえると、A教師が省察的实践を展開できるようになったことにもこの第2の要因が少なからず影響していると考えられる。

第3は、教職7年目と8年目において、理科の授業をA教師自身が担当するのではなく、基本的に専科の教師が担当することになったため、A教師はその教師の授業にT2としてかわることになったことである。これにより、A教師は自身が考えていた理科授業観や大切にすべきだと考える指導のあり方を再認識することになったことが、A教師の理科授業に関する力量の形成に大きく影響したと考えられる。

第4は、転動した3校目において過去8年間とは異なる子どもの実態に直面したことにより、自身のそれまでの理科授業観や指導方法を見直す機会が生じたことである。「学力」が高く塾に通っている子どもが多い中で、子ども達の理科の学習への動機づけを図り、かつ理科で養うべき能力を育成するにはどうすればよいのか、それを考えながら授業をつくり実践していくことが必要となったのである。このことがA教師の授業観の「揺らぎ」にもつながったと推察されるが、その「揺らぎ」を経験したこと自体も、A教師の力量形成に影響したものと考えられる。

上記の4点以外にも、10年の間で、学校の研究活動の推進役（理科部長）としての経験や研究授業の提案、地区の理科研究会での研究授業の提案、9年目に後輩の教師への助言が求められる立場になったことなども、A教師の理科授業に関する力量形成に影響したことは想像に難くない。

ところで、佐藤ら（1991）は授業観の変容には大きく2つの契機があり、第1の契機として「自

分が行ったり見てきた授業とは全く異なった質の授業を参観したり、そうした授業観をもった人に出会ったりすること」を、そして第2の契機として「自分で行ってきた授業形式では、子どもが思ったように動かない、行き詰まってしまうという自分の経験に対する反省」をあげるとともに、授業観の変容そのものが経験年数をどれだけ経たかの問題ではないことも指摘している。

A教師の理科授業観に限定して考えると、上記の第1の契機に相当するのは、教職7、8年目の、理科専科の教師の授業にT2として参加したことであったと考えられる。しかし、この契機はA教師に理科授業観の変容を迫るようなものではなく、自身の考えを再認識させる契機となったと言える。第2の契機に近いと思われるものは、強いて挙げれば、教職9年目に転動した学校でそれまでとは異なる子どもの実態に直面したことであったと考えられる。しかし、これもA教師にとって自身の授業観についての根本的な問い直し避けられないほどのものではなく、授業観の「揺らぎ」を生起させるにとどまるものだったと言えるだろう。

最後に、「行為の中の省察」に基づく省察的実践について考察しておきたい。これがA教師で認められたのは教職4年目以降であったが、本稿で事例として取り上げた授業のうち、4年目と10年目は教材経験がない授業（但し、10年目は道具を用いた実験についてのみ教材経験なし）であり、5年目、8年目、9年目では教材経験がすでにある授業であった。すでに論じてきたこれらの実践についての分析結果を総合的に判断すると、実践過程での問題状況において子どもの理解の状態や学習上の課題などを把握したり推察したりしながら当初の指導の計画や方法などを見直すなどして、即興的に実践を展開していく省察的実践の質は、教材経験の有無や教材理解の深さ、学習内容についての子どもの考えの実態や現れ方についての見通しの程度によって制約を受けると考えられる。しかし、教材経験がないことや教材理解が不十分なことで省察的実践が全く展開されないということにはならないようにも思われる。より積極的に推論すれば、十分な教材経験や深い教材理解、学習内容についての子どもの考えの実態や現れ方についての十分な見通しがあるとは言えない不確定な状況であったとしても、省察

の実践に挑み、授業を展開し、その実践を事後に省察していくことを通して、教師が自身の力量を向上させていく可能性があるのではないだろうか。

5. 今後の課題

本研究では、小学校教師の理科授業に関する力量形成について、A教師を対象とした10年間の追跡調査をもとに事例的に検討した。その結果、A教師の理科授業観や授業実践の実態とその特徴や変容を初任期と中堅期（前期）に分けて明らかにすることともに、10年間における理科授業に関する力量形成に関わる契機や要因を考察し、4つの点を指摘することができた。

しかし、本研究で実施した追跡調査は年1回ずつの調査であるため、分析対象となった授業がA教師のその年の授業の典型的な事例とは言えない可能性が考えられる。また、本研究で対象としたA教師の教職歴や勤務した学校の状況、経験などは当然のことながらA教師に固有である。教師の力量観を「付与型」で「脱文脈・脱状況性」のものから「自己生成型」で「文脈・状況依存性」のものへと転換していくことの必要性の指摘（山崎準二、2002）を踏まえてみても、本研究の事例とは異なる、多様な文脈や状況に依存した教師の力量形成の実態や契機・要因があると考えられる。

したがって、他の教師を調査対象とした事例的検討をさらに積み重ねていくことにより、本研究の事例が、小学校教師の理科授業に関する多様な力量形成の事例の中でどのような意味をもつと言えるのかを検討していくことが求められる。これは今度の課題としたい。

附記

本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業（基盤研究(C)）（課題番号24501102、研究代表者：山崎敬人）の支援を受けて行われた。

文献

- 秋田喜代美（1996）「教師教育における「省察」概念の展開」, 森田尚人ほか（編）『教育学年報5』, 世織書房, 451-467.
- 秋田喜代美（2009）「教師教育から教師の学習過程研究への転回」, 矢野智司ほか（編）『変貌する教育学』, 世織書房, 45-75.

- 磯崎哲夫, 米田典生, 中條和光, 磯崎尚子, 平野俊英, 丹沢哲郎（2007）「教師の持つ教材化の知識に関する理論的・実証的研究：中学校理科教師の場合」, 科学教育研究, 31(4), 195-209.
- 佐久間亜紀（2006）「教師にとっての「実践的指導力」—その重層的世界—」, 東京学芸大学教員養成カリキュラム開発研究センター（編）『教師教育のゆくえ—現状・課題・提言—』, 創風社, pp.133-148.
- 佐藤学, 秋田喜代美, 岩川直樹, 吉村敏之（1991）「教師の実践的思考様式に関する研究(2)—思考過程の質的検討を中心に—」, 東京大学教育学部紀要, 31, 183-200.
- Schön, D.A. (1983) *Reflective practitioner: How professionals think in action*, Basic Books.
- 杉山雅俊, 山崎敬人（2012）「教師志望学生の理科授業についての批評視点に関する研究—模擬授業についての批評を事例として—」, 理科教育学研究, 53(1), 81-92.
- 中央教育審議会（2012）「教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について（答申）」.
- 中田晋介, 磯崎哲夫, 中條和光（2012）「小学校教師の理科授業で使用する知識に関する研究：熟練教師と初任教師の比較を通して」, 理科教育学研究, 36(1), 27-37.
- 山崎準二（2002）「教師のライフコース研究」, 創風社.
- 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), 71-78
- 山崎敬人（2005）「理科授業の構想と実践に関する教育実習生の認識と思考」, 理科教育学研究, 46(1), 81-90.
- 山崎敬人（2013）「教師の実践的指導力の形成におけるコティーチングの可能性」, 初等教育カリキュラム研究, 1, 21-31.
- 吉崎静夫（1998）「一人立ちへの道筋」, 浅田匡・生田孝至・藤原完治（編）『成長する教師』, 162-173.
- Loughran, J. (2007). Science teacher as learner. In: Abell, S. K. & Lederman, N. G. (Eds.) *Handbook of research on science education*. Lawrence Erlbaum Associates. 1043-1065.