

理科教員養成における教育実習生の教師知識の発達に関する質的研究

越智 拓也・磯崎 哲夫

本稿では、教育実習生が教育実習を通じて獲得・発達させた知識の内実とその要因を考察することを目的とした。まず、先行研究の分析によって教師知識を解釈するための枠組みを規定した。次に、国立 A 大学 B 中学校において教育実習を行ったひとつの教育実習班を事例としてフィールドワークを実施し、授業観察、批評会への参加、およびインタビュー調査を行った。そして、インタビューに調査によって得られたデータを、SCAT (大谷, 2008b, 2011) を用いて質的に分析した。

分析によって得られた結果を、メンターの影響、他者の授業観察、自身の実践に対する省察の3つの視点から整理し、Gess-Newsome (2015) の教師知識モデルを用いて、①メンタリングや師範授業の観察によって(理科)授業観を形成し始め、その(理科)授業観に基づいて自身の授業実践や批評会、他者の授業観察を省察的に捉えることで、知識基礎を獲得・発達させている点、②他の教育実習生との協働によって、より省察的に教育実習を行うことが可能になっている点の2点を考察した。

キーワード：理科教師、教員養成教育、教育実習、教師知識、pedagogical content knowledge

How Do Pre-service Science Teachers Develop Their Teacher Knowledge?: A Qualitative Study Focusing on Teaching Practice in Schools

Takuya Ochi and Tetsuo Isozaki

This study aimed to explore the facts of what knowledge student teachers acquired/developed through teaching practice in schools, along with the primary factors behind this. First, a framework for interpreting teacher knowledge was stipulated through analysis of previous studies. Next, one teaching-practice group that trained student teachers in Lower Secondary School B Attached to National University A was selected to perform field work as a case. And also, we observed lessons, participated in reflective meeting/conference, and conducted interview survey. Then, the data that was gathered through the interview survey was analysed qualitatively with SCAT (Otani, 2008b, 2011).

The results gained through analysis were classified from three viewpoints: the influence of the mentor, observations on other student teachers' lessons, and reflection on their own practice. Discussing with the model of teacher professional knowledge and skill by Gess-Newsome (2015), the followings were pointed out: (1) knowledge base is acquired/developed by capturing reflectively their own classroom practice, reflective

meeting/conference and observations of other student teachers based on their view of (science) lessons, which is begun to construct through educative mentoring and observations lessons by the mentor; and (2) collaboration with other student teachers enables to conduct teaching practice more reflectively.

Keywords : Science Teacher, Pre-service Teacher Education/Training, Teaching Practice, Teacher Knowledge, Pedagogical Content Knowledge

1. はじめに

1980年代以降の教師教育研究では、それ以前には行動科学的なアプローチによって教師に必要な資質・能力が論じられてきたのに対して、認知心理学的なアプローチによって教師自身が保持している知識や教師の思考様式が論じられるようになってきた (Abell, 2007; 秋田, 1993)。つまり、教師教育研究のパラダイムは、「教師がどのように行動し、何ができるべきか」から「何を知り、どのように思考するか」へと移り変わってきている。

このような現在の教師教育研究では、Shulman (1986, 1987) によって提唱された Pedagogical Content Knowledge (以下、PCK と略記) に代表されるように、教師知識を基盤とした研究が大きな潮流となっている (e.g., Lederman & Lederman, 2015)。PCK は、その提唱以降 20 年以上を経ても有用なアイデアとして評価されているものの、PCK が獲得・発達していく過程など、明らかとなっていない点も多い (Abell, 2008; Großshedl et al., 2015)。わが国においても、PCK を視点とした教科教育学研究が求められている (e.g., 徳岡, 1995) 一方で、十分に研究が行われているとは言い難い。

ところで、生涯にわたる教師としての専門的成長 (Continuing Professional Development: 以下、CPD と略記) の視座から教師の成長を見ると、教員養成教育はその導入として位置づけられる。本稿では特に、教員養成教育の核をなす存在である教育実習に焦点化する。そこで、本稿では、「学び続ける教員像」(中央教育審議会, 2012) の確立が求められている今日の状況も鑑みて、CPD の導入段階にいる教育実習生が PCK を獲得・発達させていく過程について論考する。

翻って、PCK は教師の経験によって身につくものとして捉えられることもあるため、教職経験の少ない初任教师や教員養成段階の学生にはほとんど、あるいは全く身につけてい

ないものとして捉える研究もある (e.g., 佐藤ほか, 1991; van Driel et al., 1998)。しかしながら、初任教师や教員養成教育段階の学生の PCK の内実の解明を試みる研究者も少なくない (e.g., Nilsson, 2008; Nilsson & Loughran, 2011; Großshedl et al., 2015)。Loughran et al. (2008) は、PCK そのものを研究するのではなく、教員養成教育段階の学生の「科学を教えることについての学び」(learning to teach science) を解明するためのツールとして PCK を用いている。

本稿では、Loughran et al. (2008) の考えを援用し、教育実習生が教育実習を通じて獲得・発達させた教師知識の内実とその要因を考察することを目的とする。

2. 理論的検討

(1) PCK の解釈

PCK は、研究者によってその解釈が異なるため、本研究に用いる PCK を規定する。最初に提唱した Shulman (1986) において、PCK は、教師が素材を生徒が理解可能な形に翻案 (transforming) する際に用いる知識として捉えられている。

PCK そのものと同様に、PCK を基礎づける知識基礎 (knowledge base) がどのようなものであるのかも多様に解釈され、これまでに多くのモデルが示されてきた (van Driel et al., 2014)。その中において、PCK を形成する、あるいは PCK に影響を与える知識として、次の3つの知識がコンセンサスを得てきた (e.g., Grossman, 1990; Gess-Newsome, 1999)、(理科で言えば)自然科学に関する知識のような「教科内容的知識」(subject matter knowledge)、カリキュラムや学校経営に関する知識のような「一般的な教育学的知識」(general pedagogical knowledge)、生徒や学校文化に関する知識のような「文脈の知識」(context knowledge)。PCK は、これらの知識基礎が有機的に実践に用いられるときにのみ表出する

動的な知識として PCK を捉える統合モデル (e.g., Bishop & Denley, 2007) と、教師知識の領域に明確な境界線はなく、それぞれの知識領域が相互に影響を受け合い、その複合領域のひとつとして PCK を捉える翻案モデル (e.g., Grossman, 1990) の2つの捉え方がなされてきた (Gess-Newsome, 1999)。

この2つの捉え方は、そのいずれかに優劣があるのではなく、それぞれのモデルが持つ本質を踏まえておく必要がある。すなわち、授業実践において用いるために表出した知識として捉える際には、統合モデル的な視座から、一方で、教師が使用している知識がどのような知識に起因するものなのかを捉える際には、翻案モデル的な視座から検討していくこととなる (Gess-Newsome, 1999)。

これまでの理科教師の PCK に関する多くの研究では、Magnusson et al. (1999) のモデルがその解釈の枠組みとして採用されてきた (e.g., 中田ほか, 2012 ; Fraser, 2015; Hume & Berry, 2011)。しかしながら、教師の信念に関わる概念が他の知識基礎と同レベルに扱われている点などの課題も指摘されてきた (e.g., Gess-Newsome, 2015; Friedrichsen et al., 2011)。また、本研究で対象としている教育実習生は、先述のように十分な PCK を保持しているとは言い難い側面が大きく、彼・彼女らの保持している、あるいは教育実習を通じて獲得・発達した知識を教師知識全体の構造の中で捉えるためには、どちらかと言えば翻案モデルの立場をとるモデルを援用することでその内実に迫ることが可能となる。

そこで、Gess-Newsome (2015) は、図1のような、「教師の専門的な知識基礎」(teachers professional knowledge base : 以下、TPKB と略記)、「トピックに特化した専門的知識」(topic specific teachers knowledge : 以下、TSPK と略記)、「教室での実践」(classroom practice) において用いる知識と、それらを媒介する「教師によるフィルター」「生徒によるフィルター」

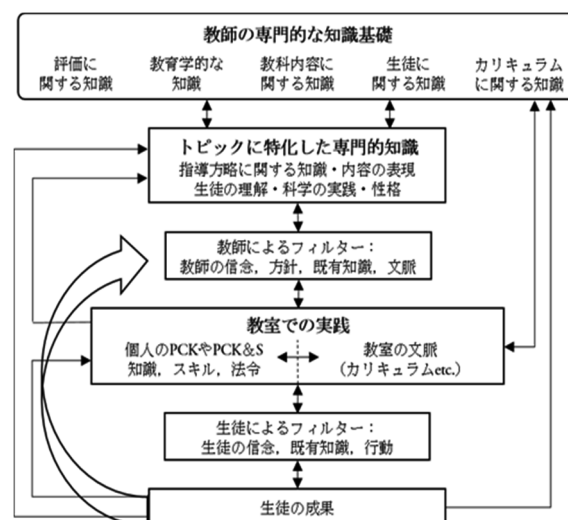


図1 教師の専門的知識・スキルのモデル
※Gess-Newsome (2015, p.31, Figure3.1) を筆者訳出。

「生徒の成果」を構造化した教師の専門的知識・スキルのモデルを開発している。このモデルにおいて PCK は、「生徒の(学習)結果を高めるために、特定のトピックを、特定の方法を用いて、特定の目的で、特定の生徒に対して教授するために、推論し、授業を計画する知識」(Gess-Newsome, 2015, p.36, 斜字は原典による)と定義され、静的な知識基礎である TPKB や TSPK が、授業実践で表出する動的な知識として捉えられている。

以上の議論を踏まえ、本研究においては、教師知識を解釈する枠組みとして、PCK を中心として教師知識を構造化した、この Gess-Newsome (2015) のモデルを採用した。

(2) 教師知識の発達

一方で、教師知識はその発達の要因として、他の教員の授業観察、メンタリング¹⁾、コーチングなどのような他の教員との協働や読書、自身の実践に対する省察などが挙げられる (e.g., Wellington & Ireson, 2008 ; 秋田, 1993)。これらの機会において、具体的にはどのようにして教師知識は発達していくのだろうか。

例えば、Nilsson (2008) は、教育実習生の場合には、録画しておいた授業の動画を見な

がら批評会を行うことで、授業者が授業を行いながら考えていたことを他の実習生と共有することができ、結果として「文脈の知識」が補われ、PCKの発達に繋がることを指摘している。しかしながら、教育実習全体として、教育実習生がどのような機会においてどのような知識を身に付けているのかは、これまでに十分に明らかにされているとは言い難い。

したがって、他の教員（この場合には、附属学校の教員や他の教育実習生）との協働や自身の実践に対する省察が、教育実習において、教師知識の発達に対して具体的にどのように寄与しているかを検討する必要がある。

3. リサーチ・クエスチョン

本稿では、先述の目的を達成するために、リサーチ・クエスチョン（以下、RQと略記）として以下の2点を提示した。

- ①教育実習生は、メンタリング、他者の授業観察、自身の実践に対する省察によって何を学ぶのか。
- ②①の学びを教師知識の視座から捉えるとどのように捉えられるか。

4. 研究の方法

(1) 研究デザイン

本稿では、質的研究法を採用することによって目的の達成を試みる。質的研究では、調査参加者の内的な視点に立ち、解釈主義の立場から調査参加者の経験が持つ意味を解釈する。教育学研究が対象とする教室で起きる事象や本研究で対象としている教師の成長には、パラメータの過多がために条件制御が難しく、量的な研究によって一般化を志向するよりも質的な研究によってその事象に内在する意味を見出すことが適している場合もある（フリック, 2002/1995; Creswell, 2007/2003; Treagust et al., 2014; Taylor, 2014; 大谷, 2008a）。

したがって、本研究では、質的研究によっ

て調査参加者にとっての教育実習に内在する意味を見出すことを試みる。

(2) 調査の概要

調査は、平成27年9月16日～10月2日に国立A大学附属B中学校にて行われた教育実習においてフィールドワークを実施し、授業観察、批評会への参加、およびインタビュー調査を行った。A大学において、中・高等学校の教員免許状を取得するためには、教育実習生は4つの附属学校のうち2校へと配属され、9月から10月にかけてそれぞれの附属学校で2週間ずつ教育実習を行う。つまり、本研究では、このうちのひとつの附属学校において初めて教壇実習を行った教育実習生が調査に参加したこととなる。

(3) データの収集と手続き

調査参加者は、同期間にB中学校において行った教育実習を行った4名である。この4名は、同じメンター²⁾（以下、このメンターをC教師と表す）のもとで教育実習を行ったひとつの教育実習班である。本研究では、この4名の教育実習生と、彼・彼女らのメンターであるC教師による教育実習をシングルケースとして分析を行った。

4名の教育実習生とC教師の簡単なプロフィールを表1・2に示す。なお、C教師は、専修免許状を有しており、教員として採用される以前に、高等学校の講師と大学の特任助教をそれぞれ2年ずつ経験している。また、B中学校には赴任して1年目であり、前任校は中学校を併設した公立の高等学校であった。

表1 教育実習生のプロフィール

ID	性別	学部	専門科目
ST1	男	教育学部	物理
ST2	女	理学部	生物
ST3	男	教育学部	物理
ST4	女	理学部	生物

※筆者作成。

表2 C教師のプロフィール

性別	出身学部	専門科目	教職年数
男	教育学部	化学	7年目

※筆者作成。

調査参加者である4名の教育実習生には、B中学校での教壇実習が全て終了した後に30分程度の半構造化面接を行い、教育実習において学んだことと自身の課題についての語りを得た。

C教師には、平成27年度の全ての教育実習が終了した後に、30分程度の半構造化面接を行い、自身の理科授業観、教育実習観、および教育実習において工夫した点などについての語りを得た。

これらの面接内容をトランスクリプト化し、分析の対象とした。なお、面接に際しては、フィールドワークによって得た情報を基に質問を行った。

調査にあたっては、十分な趣旨説明の上、調査参加への同意を得ており、調査内容の研究に使用することに対する許諾も得ている。

(4) 分析

分析に際しては、質的データの分析方法であるSCAT (Steps for Coding and Theorization: 大谷, 2008b, 2011) を採用した。SCATは、後述する手順によって分析の手続きが明示化できる反証可能性の高い分析方法である(大谷, 2008b)。

SCATでは、4段階のコーディングによってストーリーラインを記述していく。分析にはトランスクリプト化したテキストデータを用いる。テキストデータは、あらかじめ意味のまとまりごとにセグメント化しておく。まず、<1>において各セグメント中のテキストから着目すべき語句を書き出し、<2>においてその語句を別の語句へと言い換える。さらに、<3>において<2>を説明するためのテキスト外の概念を記入する。これらの段階を踏ん

だ上で、そのテキストのテーマ・構成概念はどのようなものであったかを<4>に書き入れていく。そして、この<4>を紡ぎ合わせることでインタビューデータ全体のストーリーラインを記述していく。また、<1>の注目すべき語句の選定の仕方によって、ストーリーラインは大きく変化してしまう。

本研究では、RQ①に基づいて着目すべき語句を選定した。なお、以下で引用するストーリーライン中の下線部は、<4>テーマ・構成概念であることを表す。

メンターへのインタビューは、トライアングレーションの観点から、教育実習生の学びとメンタリングとの関わりをより多角的に分析し、結果の妥当性を高めるために用いた。

5. 結果

分析によって得られた結果を、RQ①に基づいて、i「メンターからの学び」、ii「他者の授業観察」、iii「自身の実践に対する省察」の3つの視点から示していく。

(1) メンターからの学び

教育実習生はメンターから何を学ぶのだろうか。その一例として、ST4のストーリーラインの一部を以下に示す。

メンターの助言やメンターの師範授業から得た授業観、つまり、メンターの授業観の影響を受け、本質を重視することを授業づくりのポイントとして学んでいる。(中略)メンターの批評会での意見などから、メンターが持つ授業観察の視点を学び取り、授業の目標や授業の核になるものを授業評価の視点として捉えるようになっていることが挙げられる。

(ST4のストーリーラインから引用)

つまり、メンタリングや師範授業の観察を通して、理科の授業は、問題の解き方や公式などの方法論ではなくその教材が持つ本質的

な部分を重視すべきであり、この点を、授業づくりの際に留意すべきこととして捉えるようになっている。さらに、批評会でのメンターの授業に対する意見によって、授業観察の際には授業の目標や「授業の核になるものは何か」といった視点を持つようになっている。

C 教師は、授業づくりの際に重視すべき点として「授業として生徒に何を身に付けさせたいのかっていうのを自分の中で明確にしておかないといけない」と述べている。このことから、そもそも C 教師自身が授業の目標を明確化することを重視していることが窺える。

以上のことから、教育実習生は、メンタリングや師範授業の観察を通して、授業観察の視点を獲得するとともに、理科の授業とはどのようなものであるかを学んでいることが指摘できる。

(2) 他者の授業観察

教育実習生は、他の教員や教育実習生から何を学んでいるのだろうか。その一例として、ST1 のストーリーラインの一部を以下に示す。

授業観察においては、第三者視点での授業観察を行うことで、客観的な生徒の観察を行うことができ、自身が授業を行うときの一人称視点では気付けない生徒のリアクションに気づき、授業について来ることができないいない生徒への対応を見出している。

(ST1 のストーリーラインから引用)

つまり、他者の授業観察においては、自身が授業を行う際には気付くことのできない生徒の反応を学び取り、多様な生徒の実態に対応しようと考えようになっている。

また、他者の授業を観察する際には、どのような授業を行うのかといった視点で観察するように思われるが、そのようにはならなかった理由のひとつとして、ST3 のストーリーラインの一部を以下に示す。

実習生同士の協力が充分にできていたことにより、前後の授業の意図を把握することができ、協働的な実習を行うことができていた。

(ST3 のストーリーラインから引用)

このことから、他の実習生がどのような授業を行うのかといった内容を事前に把握することができていたことが窺える。その結果、どのような授業が行われるかということよりも「この授業で生徒がどのような反応をするのか」といったことに関心が向かっていたと考えられる。

以上のことから、教育実習生は、他者の授業を観察することによって、教師の行動に対する生徒のリアクションを学び、その対応について検討するようになっていることが指摘できる。

(3) 自身の実践に対する省察

次に、教育実習生が自身の授業実践からどのようなことを学んでいるのかを示していく。その一例として、ST1 のストーリーラインの一部を以下に示す。

この教育実習での、成功した授業からの学びとして、授業の核となるものを作ることによって、目標の定まった授業を行うことができたことを、授業の核となる部分に時間をかけるような時間のマネジメントの仕方を批評会での指摘からの学びを踏まえた上で自己評価している。具体的には、授業冒頭での目標提示を行った上で授業での課題の明確化が行えていたことを要因として挙げている。

(ST1 のストーリーラインから引用)

このことから、自身の授業実践では、授業の核となる部分に時間をかけるべきという批評会の内容を踏まえた上で、自身の成功した授業を、授業の核となる部分があったことや授業の目標が明確化されていたことに起因す

るものであったと振り返っていることがわかる。つまり、授業づくりの際に授業の目標を明確化し、その核となる部分を中心に時間をマネジメントすることによって、授業の成功に繋がると捉えるようになっている。

したがって、教育実習生は、自身の授業づくりや授業実践、批評会での指摘などを通して、授業の目標を明確化する必要性や時間のマネジメントの方略を学んでいることが指摘できる。

(4) まとめ

以上に見てきたように、RQ①への答えとして以下の3点が指摘できる。

- ・メンタリングや師範授業の観察を通して、授業観察の視点を獲得するとともに、理科の授業とはどのようなものであるかを学んでいる点。
- ・他者の授業を観察することで、教師の行動に対する生徒のリアクションを学び、その対応について検討することができるようになっている点。
- ・自身の授業づくりや授業実践、批評会での指摘などを通して、授業の目標を明確化する必要性や時間のマネジメントの方略を学んでいる点。

6. 考察

(1) 教師知識の視座から見た教育実習生の学びとその要因

先に述べた RQ①への答えを基に、RQ②について、Gess-Newsome (2015) モデルを用いて、教師知識の視座から教育実習における教育実習生の学びとその要因について考察していきたい。

まず、教育実習生は、メンタリングや師範授業の観察によって理科の授業とはどのようなものであるかを学んでいることから、「教師の信念」に影響を受け、自身の(理科)授業観を形成し始めていると解釈できる。

次に、他者の授業観察において、教師の行動に対する生徒のリアクションとその対応について学んでいることから、一般的な「生徒に関する知識」としての TPKB、教授内容を生徒が理解できるように翻案するような「内容の表現」としての TSPK、そして具体的な生徒への対応としての「教室での実践」に用いる知識などを獲得していると捉えることができる。

また、自身の授業実践とその批評会においては、授業実践に関する具体的な方略を学んでいることから、「教室での実践」に用いる知識を獲得していると考えられる。

これらの知識は、それぞれの機会において独立的に獲得されるものではなく、少しずつではあるものの、教師によるメンタリング、自身の授業実践や批評会などといった省察の機会において相互作用的に発達していくものであると考えられる。特に、本研究では、(理科)授業観を含む「教師によるフィルター」を、「教室での実践」で用いる知識と静的な知識である TPKB や TSPK を媒介するものとして捉えた。その結果、メンターの影響によって形成し始めた(理科)授業観が、授業実践や批評会のような省察の機会における様々な知識の獲得・発達を促していることが立証された。さらに、批評会や授業観察をはじめとする他の教育実習生との協働は、教育実習をより省察的に行うことを可能にしていることも立証された。

このように省察的に教育実習を行うことが、授業での「生徒の成果」を基に各領域の知識へとフィードバックさせることを可能にする。

また、教師知識の形成は、個人のできごとによるものと、他者との協働によるものとに区別される(秋田, 1993)。しかしながら、教育実習の場合には、これまでに指摘してきたように批評会のような他者からの意見を得る場によって、自己の省察がより促されることが指摘できる。つまり、教育実習においては、

個人のできごとによる側面も他者との協働に起因して生じるもの大きい。

以上に見てきたように、教師知識の視座から見た教育実習生の学びとその要因として、メンタリングや師範授業の観察によって（理科）授業観を形成し始め、その（理科）授業観に基づいて自身の授業実践や批評会、他者の授業観察を省察的に捉え、知識基礎を獲得・発達させている点、他の教育実習生との協働によって教育実習をより省察的に行うことが可能になっている点の2点が指摘できる。

（2）質的研究としての評価

本稿では、教育実習生の学びのプロセスを一般化することは志向せず、質的研究法を採用し、個の詳細によって新たな知見を得ることを試みてきた。質的研究では、量的研究のような結果の一般性は確保できないものの、得られた知見の一般化可能性と適用可能性を担保するために、比較可能性と翻訳可能性が保証される必要がある（大谷，2008a）。

例えば、メンタリングや師範授業の観察から教育実習生が何を学び取るかは、そのメンターがどのような教育実習観、あるいは（理科）授業観を保持しているかによって異なったものとなる。しかしながら、教育実習生がメンターに影響を受けた（理科）授業観を形成し始め、その（理科）授業観に基づいて様々な教師知識を獲得・発達させていく可能性は十分にある。このようにして、本研究によって得られた知見を他ケースへと適用することは十分に可能である。

7. おわりに

本稿では、教育実習生が、教育実習を通じて何を、どのように学ぶのかを質的に分析し、PCKをフレームワークとした教師知識の視座から考察した。

教育実習がCPDの導入段階であることを鑑みると、教育実習生が自身の実践からどの

ように学んでいけばよいのかを学ぶことが重要である。これまで先行研究において教師の成長に重要なファクターのひとつとされてきた教師の同僚性は、本稿で指摘してきたように、教育実習の場合には教師によるメンタリングや他の教育実習生との協働がひとときわ重要性を持つこととなる。

一方で、A大学の教育実習では、2つの附属学校において教育実習を行うため、必然的に2人以上のメンターのもとで教育実習を行うこととなるが、その点について本稿では言及できていない。異なる学校において、あるいは異なるメンターのもとで教育実習を行うことによって、約1ヶ月に及ぶ教育実習全体としてどのように教師知識を獲得・発達させていくのかを論考する必要がある。このことは今後の課題である。

謝辞

本研究の実施にあたって、C教師および教育実習生のみなさんには甚大なるご協力を頂きました。ここに記して謝意を表します。

附記

本稿は、第64回日本理科教育学会中国支部大会において発表した内容を大幅に加筆・修正したものである。

註

1) メンタリング (mentoring) では、伝統的にはメンター (mentor: 註2参照) が教授方略を選択する理由といったことよりも「何を／どのように教えるか」といったことを教えることが重視されてきた。しかしながら、教育実習生が自身の実践から学ぶ能力を育成する意味を持つ、educative mentoringという言葉が使われるようになってきている (Barnett & Friedrichsen, 2015; Bradbury, 2010)。ここでのメンタリングは、educative mentoringの意味を指す。

2) 通常, 教育実習生を指導する教師は, メンターではなく指導教員と表現されるが, 教育実習生を支援し, 複雑なプロセスを持つ教授について協働的に考える役割をメンターは持っている (磯崎, 2014; Barnett & Friedrichsen, 2015; Bradbury, 2010)。本稿においても, この立場を取り, 教育実習生を指導する教師をメンターと表現する。

参考文献

- Abell, S. K. (2007) Research on Science Teacher Knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.1105-1149), Lawrence Erlbaum Associates.
- Abell, S. K. (2008) Twenty Years Later: Dose pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), pp.1405-1116.
- 秋田喜代美 (1993) 「教師の知識と思考に関する研究動向」『東京大学教育学部研究紀要』32, pp.222-232。
- Barnett, E. & Friedrichsen, P. J. (2015) Educative Mentoring: How a Mentor Supported a Preservice Biology Teacher's Pedagogical Content Knowledge Development. *Journal of Science Teacher Education*, 26(7), pp.647-668.
- Bishop, K. & Denley, P. (2007) *Learning Science Teaching: Development a Professional Knowledge Base*, Open University Press.
- Bradbury, L. U. (2010) Educative Mentoring: Promoting Reform-Based Science Teaching Through Mentoring Relationships. *Science Education*, 94(6), pp.1049-1071.
- 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)」
(http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/08/30/1325094_1.pdf) (2016年1月19日閲覧。))
- Creswell, J. W. 著 (操華子・森岡崇訳) (2007) 『研究デザイン: 質的・量的・そしてミックス法』日本看護協会出版会。(Creswell J. W. (Ed.) (2003) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed methods Approaches (2nd ed.)*, Sage Publications.)
- van Driel, J. H., Berry, A. & Meirink, J. (2014) Research on Science Teacher Knowledge. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education Volume II* (pp.848-870), Routledge.
- van Driel, J. H., Verloop, N. & de Vos, W. (1998) Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), pp.673-695.
- フリック, U. (小田博志・山本則子・春日常・宮地尚子訳) (2002) 『質的研究法入門: <人間の科学>のための方法論』春秋社。
(Flick, U. (1995) *Qualitative Forschung*. Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.)
- Fraser, S. P. (2015) Pedagogical Content Knowledge (PCK): Exploring its Usefulness for Science Lecturers in Higher Education. *Research in Science Education*. (online published on 22 March 2015, Doi 10.1007/s11165-014-9459-1)
- Friedrichsen, P., van Driel, J. H. & Abell, S. K. (2011) Taking a Closer Look at Science Teaching Orientations. *Science Education*, 95(2), pp.358-376.
- Gess-Newsome, J. (1999) Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp.3-17), Kluwer Academic Publishers.
- Gess-Newsome, J. (2015) A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. In A. Berry, P. Friedrichsen & J. J.

- Loughran (Eds.), *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education* (pp.28-42), Routledge.
- Grossman, P. L. (1990) *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*, Teachers College Press.
- Großschedl, J., Harms, U., Kleickmann, T. & Glowinski, I. (2015) Preservice Biology Teachers' Pedagogical Content Knowledge: Structure and Learning Opportunities. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), pp.291-318.
- Hume, A. & Berry, A. (2011) Constructing CoRes: a Strategy for Building PCK in Pre-service Science Teacher Education. *Research in Science Education*, 41, pp.341-355.
- 磯崎哲夫 (2014) 「理科の教師教育論：理科教師に必要な教養（資質・能力）とは」 磯崎哲夫編著『教師教育講座：中等理科教育』協同出版, pp.7-31.
- Lederman, N. G. & Lederman, J. S. (2015) The Status of Preservice Science Teacher Education: A Global Perspective. *Journal of Science Teacher Education*, 26, pp.1-6.
- Loughran, J. J., Mulhall, P. & Berry, A. (2008) Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education*, 30(10), pp.1301-1320.
- Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999) Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp.95-132), Kluwer Academic Publishers.
- 中田晋介・磯崎哲夫・中條和光 (2012) 「小学校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」『科学教育研究』36 (1), pp.27-37.
- Nilsson, P. (2008) Teaching for Understandings: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*, 30(10), pp.1281-1288.
- Nilsson, P. & Loughran, J. J. (2011) Exploring the Development of Pre-service Science Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 23, pp.699-721.
- 大谷尚 (2008a) 「質的研究とは何か：教育テクノロジーのいっそうの拡張をめざして」『教育システム情報学会誌』25 (3), pp.340-354.
- 大谷尚 (2008b) 「4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案：着手しやすく小規模データに適用可能な理論化の手続き」『名古屋大学大学院教育発達科学研究科（教育科学）』54 (2), pp.27-44.
- 大谷尚 (2011) 「SCAT: Steps for Coding and Theorization：明示的で着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法」『感性工学』10 (3), pp.155-160.
- 佐藤学・岩川直樹・秋田喜代美 (1991) 「教師の実践的思考様式に関する研究（1）：熟練教師と初任教師のモニタリングの比較を中心に」『東京大学教育学部研究紀要』(30), pp.177-198.
- Shulman, L. (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), pp.4-14.
- Shulman, L. (1987) Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Education Review*, 57(1), pp.1-22.
- Taylor, R. C. (2014) Contemporary Qualitative Research. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education Volume II* (pp.38-52), Routledge.
- 徳岡慶一 (1995) 「pedagogical content knowledge の特質と意義」『教育方法学研究』

(21), pp.67-75。

Treagust, D. F., Won, M. & Duit, R. (2014) Paradigms in Science Education Research. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education Volume II* (pp.3-17), Routledge.

Wellington, J. & Ireson, G. (2008) *Science Learning, Science Teaching*, Routledge.

著者

越智 拓也 広島大学大学院教育学研究科博士課程前期

磯崎 哲夫 広島大学大学院教育学研究科