

## 理科教育学研究者養成に関する研究

庭 野 義 英\*

(平成5年4月30日受理)

### 要 約

教員養成系大学に教科教育学を中心とした大学院博士課程を設置することが決まり、現在その作業が進行中である。ところで、今なぜ教科教育学の博士課程が必要なのか明快な論理が見出せない。この様に思っているのは筆者一人ではあるまい。その原因は「教科教育」、「教科教育学」と「教科教育学の博士課程」をどの様に概念規定し、さらにどの様に位置付けるかが明白にされておらず、教科教育学の研究と教科教育学研究者の現状をどの様に把握し、分析しているか曖昧だからである。そのため、教科教育学の博士課程では「現場の指導者養成」を目的とするのか、「教科教育学研究者養成」を目的とするのか曖昧になっているのである。

本研究では、理科教育学研究者養成を中心にしながら、上述の様な問題に対して考察を試みる。

### KEY WORDS

Science Education as a Discipline	理科教育学	Science Education	理科教育
Academic Structure	学問の構造	Doctoral Degree	博士号

### 1. はじめに

理科教育学の進歩・発展により、理科教育学の大学院修士課程が設置され、さらに博士課程が設置されようとしている。しかし、それに伴って必要とされる理科教育学担当教官の供給体制は不十分であり、また現在の理科教育学担当教官の定年退官による新しい教官の採用も考慮に入れなければならない、理科教育学担当教官の質的・量的確保はさらに困難になる。現在でも、修士課程出身者や現場の教職経験者などで理科教育学担当教官をほとんど補充している状況である。理科教育学の博士課程設置の理由の一つは理科教育学研究者に対する大学からの要求に応えることが挙げられる。

現在の理科教育学担当教官の出身は次の四つに分けられる。

- ①教科専門担当教官
- ②小学校、中学校、高等学校など学校教育現場の経験者
- ③修士課程で理科教育学を学んできた者
- ④博士課程で理科教育学研究者として養成された者

これまでの理科教育学の研究は先行研究が示す様に、教材・教具、指導法、授業研究、学習指導要領、子どもの概念認識・実態に関する実践的研究がほとんどであり<sup>1)</sup>、実践を方向付ける様

---

\* 自然系教育講座

な研究、授業研究の新しい視点を創造する様な研究、日本の理科教育、理科教育学を方向付ける様な理論的研究（哲学的、思想的研究）はない。こうした傾向は教科教育学全般に見られ、そのためか教科教育学は処方箋教育学、学習指導要領解説教育学などと言われたり、また、教科教育学に哲学や思想はないとか、教科教育学は学問ではないとか、教科教育学の研究はだれでもできる、などと批判されることもある。日本の教育学は輸入教育学とか、紹介教育学と批判されることが多いが、教科教育学もその傾向を否定できない。こうした事態の責任は教科教育学研究者にある。

理科教育学が大学における一つの研究分野を確保しているのであれば、理科教育学を専門に研究してきた研究者以外は容易に手を出せない研究があるはずである。

こうした事情を新堀通也は「現場志向的制度化」であるとして次の様に述べている。

科学が現実的、社会的重要性を増大する一方、学問が知的レジャーとして愛好されるようになるため、科学の専門的訓練を受けず、学問研究を職業としない人々からなる研究会やグループが成長する。既存の学会も会員数を増やし、学会の勢力や影響力を拡大し、「現場」の問題を発掘するため、「素人」を積極的に受け入れようとする。この場合、「現場」の問題をそのまま学問的に価値があると見なす錯覚、オーディエンスやレフェリーを「素人」に求めようとする態度などが出現する<sup>2)</sup>。

この様なことは理科教育学を始めとする教科教育学の各分野に多かれ少なかれ共通して見られる現象であり、大学院博士課程設置の背景にこの様な指摘があるものと思われる。

## 2. 概念規定

本論文に出て来る主な用語について次の様に概念を規定しておく。

- ①「科学」；教科の背景にある学問分野、または科学を指す。本論文では「科学」と略称する。例えば、理科の場合「科学」は自然科学である。
- ②理科教育；学校教育において自然科学を教えること。
- ③理科教育学；学校教育において自然科学を教えることとそれに付随する様々な事柄との両方について研究する学問分野。②と③は明確には区分できず重複する部分もある。

この定義の仕方によれば、「教科教育」と「教科教育学」は次の様に定義できる。「教科教育」；学校教育において「科学」を教えること。「教科教育学」；教科の背景にある「科学」を教えることとそれに付随する様々な事柄との両方について研究する学問分野。しかし、「教科」の概念は明確には規定されないが、現在学校教育法施行規則第24条において小学校の「教科」が、同規則第53条において中学校の「教科」が、同規則第57条において高等学校の「教科」がそれぞれ規定されている。したがって、小学校、中学校、高等学校の「教科」を背景に教科教育学が成立しているとすれば、教科教育学は文部省の教育行政、教育政策のもとに成立しているのであり、学問分野が法律によって成立していることになり、このことは理論上矛盾しており理論的整合性がない<sup>3)</sup>。

こうした矛盾を避けるためには現在の諸学問あるいは諸科学の、

- (1) 性格、
- (2) 陶冶的意義、

## (3) 陶冶に対する形態、

の三つの観点から諸学問あるいは諸科学の内容及び体系を検討することにより「教科」を概念規定しなければならない。現在のところこのような研究はない。

④修士課程；博士課程への通過点であり、現職の再教育の場である。したがって、修士課程修了者は主として修士課程で学んだことに関係のある分野に就職する。

⑤博士課程；主として大学等で研究する研究者養成を目的としている。したがって、博士課程修了者は博士課程で学んだことをそのまま生かし、伸ばせる職業に就く。そうでない分野への就職は結果論であって、博士課程でのそのための指導は副次的である。

### 3. 理科教育学の博士課程はなぜ必要か

近年、理科教育学の研究が進んできたため、これまでの理科教育学の「研究対象、研究方法、概念の体系や構造」では、現場の理科教育の問題に対して解決の示唆を与えられず、またそれらの問題の理論的研究ができないばかりか、現場の理科教育学の進歩・発展に対応できず、今後の理科教育学の研究にも対応できなくなってきた。このことは理科教育学の多くの研究や論文にもかかわらず現場の理科教育の問題の解決に理科教育学が無力であったし、教科教育学の多くの研究や論文にもかかわらず、学校教育の問題解決に教科教育学はまったくといっていいほど無力であったという事実からも分かる。先行研究によれば、国立教育研究所で収集される教育研究の紀要論文は年間約6000本であるが、そのうち、教師たちによる研究論文は、約4000本にも及んでいる<sup>4)</sup>にもかかわらず、学校教育の様々な問題はいっこうに解決される兆しを見せない。これは研究の成果を整理・分析し問題解決に向けて行こうとする理論的背景が無いからであると考えられる。

つまり、すでに述べた様に、今までの様な理科教育学の「研究対象、研究方法、概念の体系や構造」では以下の二点において対応できないのである。

(1) 理科教育学の進歩・発展

(2) 現場の理科教育、あるいは学校教育の様々な問題の解決

こうした事態に対処するための方策を次に述べる。

### 4. 理科教育学の構造の再構成

理科教育学の進歩・発展に対しては、理科教育学の「研究対象、研究方法、概念の体系や構造」すなわち理科教育学の構造の再構成が必要である。理科教育学が学問あるいは科学であることを明確にすることにより理科教育学の概念が規定され、その構造が作られる。この理科教育学の概念規定と構造に対応して理科教育学の博士課程の目的が決まり、さらに理科教育学研究者養成の方向や構造が決まる。

以上の様に考察すると、理科教育学の博士課程は主に大学などの教育研究機関における理論研究者の養成であって、臨床・実践研究者、現場の指導者・教育などの養成は副次的である。しかし、科目の履修の仕方によっては臨床・実践研究者、現場の指導者・教員などになること

は可能である。

理科教育学の構造の詳細は先行研究に譲るが<sup>5)</sup>、この構造に対応した今後期待される理科教育学の研究の方向は、理科教育学の理論的、基礎的研究であり、与えられた目標を達成するために合理的、能率的な教育内容や教育方法を決定するだけでなく、目標自体の分析・考察、創造も含む。さらに理科と言う教科の存在根拠の研究も行うものであり、理科教育学の自立性を明確にするものである。この様な方向の研究は以下の様に分けられ、それらに対して理科教育学研究者が養成される。

- (a) 理科教育の目的・目標の分析・考察および創造を行う。先行研究でも指摘されている様に、この分野の研究はこれまで極めて少ない<sup>6)</sup>。
- (b) 理科カリキュラム編成の原理の分析・考察および理科カリキュラムの作成を行う。
- (c) 理科の授業に関して、実践を分析するための新しい理論を構築し、新しい実践の方向づけを目指した発想の転換をはかるための理論的研究を行う。大学や教育現場で行われている多くの研究成果を整理し、問題解決のための理論を作る。この様な過程を経て「理論」と「実践」についての新しい関係が作られる。
- (d) 理科教育の経営、制度、行政、財政の問題や教員養成について研究する。この分野の研究も極めて少ない<sup>7)</sup>。
- (e) 理科教育学の立場・観点から見た大学における自然科学の教育の研究、及び自然科学の立場・観点から見た自然認識方法論、概念形成、カリキュラム論などの研究、いわば理科教育内容論の分野の研究である。

先行研究で指摘されている理科教育学研究の重点化、あるいは偏りの問題は研究者集団の偏りから生まれるものであり、このことを解消するためには上述の様な分野における理科教育学研究者の養成が必要である<sup>8)</sup>。

## 5. 新しい型の理科教育学研究者

現在の理科教育学が現場の理科教育、あるいは学校教育の様々な問題の解決に対してほとんど無力であるという事態に対しては、博士課程において新しい型の理科教育学研究者を養成しなければならない。新しい型の理科教育学研究者像は次の三点からなる。

- ① 自立して研究活動ができる。
  - ② 「教育学」にも「自然科学」にも実力がある。
  - ③ 新しい型の現場の教師像の下に学生や現職教育の指導ができる。
- ①は博士課程は研究者養成であるから極めて当然のことである。②に関しては、これまでは教育学関係の科目の履修が重視されており、理学部系の授業の聴講は単なる個人の聴講として扱われていた。理科教育学の博士課程では「教育学」と「自然科学」の両方の分野を学ぶことによって、新しい型の理科教育学研究者を養成しなければならない。③も極めて当然のことであるが、新しい型の現場の教師像は次の様に考えられる。現場の理科教育、あるいは学校教育の様々な問題に対して問題解決能力や指導力を持った現場の教師、及び理科教育を通して子どもに単に自然科学の知識や科学的方法を教えるだけでなく、子どもに学ぶことの意義や意味を考えさせることのできる教師である。

学校教育の様々な問題の原因に教科教育がどの様に関係しているか、さらにこれらの問題の解決に教科教育がどの様に寄与できるかといった、これまでほとんど注目されなかった範疇の研究を行うことが教科教育学全体に課されている。

わが国においては、勉強も学問もある種の型（パターン）を学ぶのが本来の姿だとする知的伝統があり、原理の理解よりも記憶・記憶力が重視されてきた。これまで、論理的な整合性を持った理解、物事の原理的な理解という発想<sup>9)</sup>に基づく教科の指導は日本にはなかった。こうした学問観、知識観に基づいて現場の教師が養成されてきたが、これからは、知識の成り立ちの理由や論理構造—原理的な面での理解、学問の本質について学ぶことの必要性<sup>10)</sup>を教えられる教師が養成されなければならない。

## 6. 理科教育学の基礎的、理論的研究の必要性

これまで理科教育学における「理科の目的・目標論」「理科カリキュラム論」「理科教育史」などは理科教育学において研究する必要はなく、学校教育学の教育基礎論・教育哲学、教育課程論、日本教育史、外国教育史などの各分野の研究であると言う主張は根強くあった。しかし学校教育学におけるこれらの研究は一般論であり、各教科の内容が単なる事例としてしか取り上げられず、個々の教科の性格や特徴を踏まえた体系的・構造的研究にはなっていない。しかも各教科の背景にある「科学」の理解を踏まえないこれらの研究は教科教育学の研究ではない。しかしこうした事情があるためか、これまでの理科教育学の研究の重点化、偏りの問題が指摘されている<sup>11)</sup>ことについては既に述べた通りである。

村上陽一郎の次の指摘は理科教育学にも当てはまる。

重箱の隅をつつくような専門家好みの論文が多いのです。好意的に解釈すれば、人類史を展望するようなチャレンジングな発想で歴史を理解するという最終目標はある。しかし、そうは言っても、当面それでは研究者とは言えないから専門的な論文を書くのだということかも知れません。(中略)

細かい仕事が不要だと言っているのでは毛頭ありません。反対に細かい部分を絨毯爆撃で解決した上でなければ、壮大なチャレンジングができないことは確かです。ただ、一つの学問が成立することの背後にある制度化のもつ意味を考えると、問題はちょっと残されるということをしるべきです。知識が発展していく過去の歴史を眺めると、ティディアスな仕事を一つ一つ積み重ねて、そのうえでそれにちょっと何か付け加えて出す人と、そういった細かい積み重ねを一網打尽にしておいて、包んだ中身はあとで一つ一つそれに合うようにみつけて収めておくといった仕事で歴史に名を残す人がいます<sup>12)</sup>。

彼はさらに次の様に述べる。

現在の研究者仲間のコンパトメントでは、自分たちの持っているパラダイムというか共通の財産を認めた上で、その上に何かを付け加えるということを繰り返して、全体を少しずつ太らせていくような仕事をする学者が歓迎されます。反対に、ひっくり返したり、別の方向へ持っていこうとしたり、あるいはこちらの方向へいま太らせているが、本当はこの方向へ太らせたほうがもっといいのでは、ということを示唆しようとする研究は無視される<sup>13)</sup>。

これらのことを理科教育学に適用すると、理科教育学全体を見渡し理科教育学の研究の成果

に基づき、日本の理科教育の方向決定に示唆を与え、現場の理科教育の指導に指針を与える研究の必要性のことを指しているとして解釈できる<sup>14)</sup>。

上述のことは理科教育学の基礎的・理論的研究すなわち哲学的研究である。ここで哲学的研究とは歴史的、思想的研究も含むものとする。哲学とは何か。

哲学の仕事は徹底的な常識否定の仕事から始まる。それは多くの人々がそれに依拠している常識を否定して、人々を懐疑の中に突き落とし、そこから新たに根源的な思惟を始めさせようとする仕事である<sup>15)</sup>。すなわち理科教育学の研究は理科教育学の「常識を哲学的吟味にかけ<sup>16)</sup>」ことから始めなければならない。

新しい型の理科教育学研究者の研究は、「科学」の理解を踏まえた理科教育学の基礎的・理論的研究、すなわち哲学的研究なのであり、教育の国際化が叫ばれている現状を考慮に入れると、海外に通用する研究もこの範疇に入れられる。

## 7. 学 位

一般に理科教育学を始めとする教科教育学分野では「博士号」を取得しにくいとされている。そのためか、アメリカなどで学位を取得する者も出始めている。教科教育学分野では「博士号」を取得しにくい理由は、そのシステムが十分機能していないことが考えられる。

例えば次のような事例がある。

これまでの教育学系博士課程の大学院生は、大学、短期大学、専門学校などの非常勤講師や雑誌、用語事典などの執筆を積極的に行っていた。そしてこのことが半ば研究者の仲間入りを意味していたし、羨望的でもあったが、このことは学位論文作成にはおそらく何等関係のないことは言うまでもない。

今後はこうしたことは止めて博士論文作成一筋に打ち込むことが要求される。「博士号を取る」という学生の意識と「博士号を取らせる」という教官の意識を高めなければならない。

そのためには、これまで持たれていた教科教育学に関する「ある特定の教科に関することは何でもできなければいけない」という意識、「教科教育学の研究はグローバルな研究である」という意識、「教科教育学の研究は広く浅い」という意識、「教科教育学研究の原点は現場・実践にある」という意識、「教科教育学の研究は文部省の教育行政、教育政策の下にある」という意識、学習指導要領解説主義を以上すべて捨て、「研究とは一つのことを狭く、深く追究することである」「それ以外のことにはまったく手を出さない」という意識を高める必要がある。「博士号を取るまでは…」と、学位論文につながる以外には手を出さないという意識を大学院生に徹底させ、ゼミを充実し教官が十分指導する。自然科学系の博士課程を見れば、このことは一目瞭然である。

## 8. 入学資格と試験及び入学後の履修

以下において、入学資格、入学試験、履修要件などについてまとめて述べる。

### a) 入学資格

1) 修士号取得者または取得見込みの者。博士課程入学希望者の出身または在籍の修士課程の種類は問わない。

2) 上述の事柄と同等またはそれ以上の実力があると認められた者。

#### b) 入学試験

入学試験科目の内容は出身または在籍の修士課程の種類を考慮に入れる。選抜は修士論文等の論文（修了予定者で修士論文作成中の者は修士論文に準ずるもの）の審査、学力試験、面接などの結果に基づいて行う。学力試験は「理科教育学、外国語（1か国語）、分野・講座独自の試験」を行う。この分野・講座独自の試験において、博士課程入学希望者の出身または在籍の修士課程の種類を考慮に入れる。

#### c) 入学後の履修要件

入学後の履修要件は出身の修士課程の種類を考慮に入れる。履修単位は20単位であるが、一般教養的性格の科目の必修単位をなくし、専門科目を履修する。履修する科目は分野・講座の性格を考慮して演習・実験などで置き換えられる様にする。「教科教育学」系修士課程出身者は「科学」系の科目を、「科学」系修士課程出身者は「教科教育学」系の科目をそれぞれ多く履修する。

上述のことを踏まえて理科教育学について具体例を述べる。

理学部系大学院修士課程修了者または修了予定者の入学試験は「理科教育学、外国語（1か国語）、分野・講座独自の試験（自然科学系の科目）」となり、入学後は理科教育学系の科目を多く履修する。教育学部系大学院修士課程修了者または修了予定者の入学試験は「理科教育学、外国語（1か国語）、分野・講座独自の試験（教育学系の科目）」となり、入学後は自然科学系の科目を多く履修する。

なお、現職教育の受験、入学、入学後の履修について、上述のことから判断して、入学定員、入学試験および入学後の履修の方法・内容について優遇措置は取らないでよいと判断できる。

## 9. おわりに

上述の状況は、理科教育学の場合に限らず、ほぼ教科教育学全体に共通する問題であるが、以下において、残された問題を教科教育学全体の視点から述べる。

教科教育学の大学院博士課程の特徴として「定員の一定数を教職経験を有する者をもって充てる」ということがよく言われるが、このことは上述のことから理論的には導き出せない。教科教育学の大学院博士課程は「実践を分析するための新しい理論を創造し、新しい実践の方向づけを目指した発想の転換をはかるための基礎的・理論的研究すなわち哲学的研究ができ、海外にも通用する研究ができる教科教育学研究者を養成するところ」なのであるから教職経験の有無は問われない。そのためには各教科教育学の構造を明確にし、その構造に対応した教科教育学研究者を養成できるように博士課程を設置しなければならない。

教科教育学の大学院をどの様に位置付けるかと言うことは立場によりことなる。アメリカの学位に PhD と EdD がある様に、上述の理論からすると前者は教科教育学の基礎的・理論的研究、哲学的研究重視の立場、後者は実践・教職経験重視の立場になる。筆者は前者の立場を取るが、後者を無視していないことは理解できると思う。しかしその場合次の問題が残されたま

までである。

それは、大学と大学の附属施設及び附属学校、現場の教育研究所や教育センターなどがどの様な関連、役割分担のもとに臨床・実践研究者、現場の指導者・教員などの養成・再教育に当たるかということである。またこのことと関連して、実践経験豊富な現場の教員や指導主事などと教科教育学研究者との関係・相違、役割分担、さらに教科専門の研究者と教科教育学研究者との関係・相違、役割分担について明確にしておけば、教科教育学の博士課程の性格、目的は明白になる。

実際の教科教育学の博士課程設置の問題を考える場合は、まずこの様な理論的考察、いわば学問論を踏まえ、既存の教育学の博士課程や教科教育学の博士課程と重複しない教員養成系大学の教科教育学の博士課程を作ることは当然である。

#### 引用文献、参考文献

- 1) ①大高泉；理科教育研究の問いに関する基礎的考察，学校教育研究5，1990，pp. 85-97。  
② Yoshiei Niwano；Trends in Science Education in Japan Science Teaching Bulletin, Bulletin of Joetsu University of Education, 11-2, 1992, pp. 377-385.
- 2) 新堀通也（編著）；学問の社会学，有信堂，1984，p. 15。
- 3) 同様の指摘は，降旗勝信；東洋（他）編集代表，教科教育学の成立条件，東洋館出版社，1990（所収），pp. 79-83，にも見られる。
- 4) 佐藤学；「パンドラの箱」を開く＝「授業研究」批判，森田尚人（他）編，教育学年報1－教育研究の現在，世織書房，1992（所収），pp. 63-88。
- 5) 庭野義英；理科教育学の構造，教科教育学研究第11集，平成5年，pp. 91-110。
- 6) 大高泉（前出1の①），Yoshiei Niwano（前出1の②）。
- 7) 降旗勝信（前出3），pp. 109-110。
- 8) 大高泉（前出1の①），Yoshiei Niwano（前出1の②）。
- 9) 桜井邦朋；大学教授－そのあまりに日本的な－，地人出版，1991，pp. 25-31。
- 10) 同上書。
- 11) 大高泉（前出1の①），Yoshiei Niwano（前出1の②）。
- 12) 村上陽一郎；科学史はパラダイム変換するか，三田出版会，1990，pp. 26-28。
- 13) 同上書，p. 47。
- 14) 同様の指摘は，降旗勝信（前出3），p. 105，p. 107にも見られる。
- 15) 梅原猛；隠された十字架－法隆寺論一，新潮社，昭和47年，p. 1。
- 16) 同上書，p. 48。



## A Study on a PhD Course of Science Education as a Discipline

Yoshiei NIWANO\*

### ABSTRACT

The reasons of the establishment of a PhD course of science education as a discipline must be considered from the following viewpoints ;

- 1) the progress of research of science education as a discipline,
- 2) to solve the problems of the inside and outside of science education at school.

To meet the two demands mentioned above, (1) we have to make clear the structure of science education as a discipline, (2) future researchers of science education as a discipline must be made according to the structure, and (3) the research on science education as a discipline will be of theory and philosophy.

---

\* Division of Science : Department of Science Education