

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 13 日現在

機関番号：12102  
 研究種目：挑戦的萌芽研究  
 研究期間：2009～2011  
 課題番号：21650204  
 研究課題名（和文） 視覚障害生徒に対する科学教育の系統化とその知見の健常生徒の理科授業への活用  
 研究課題名（英文） Systematization of Science education for Visual Defect Student and Application of its Findings to Science Teaching for Ordinary Student  
 研究代表者  
 大高 泉 (OHTAKA IZUMI)  
 筑波大学・人間系・教授  
 研究者番号：70176907

研究成果の概要（和文）：日本の優れた視覚障害生徒に対する理科授業の実際を分析し、教授・学習ストラテジーを抽出した。特に、新学習指導要領における理科の教育課程の特質：言語活動及び活用型学習の重視を分析した。また、理科授業研究の歴史と現状を分析した。財団法人九州先端科学技術研究所による「科学へジャンプ」の実践、筑波大学附属視覚特別支援学校における理科授業を分析した。

研究成果の概要（英文）：The research analyzed the excellent science teaching for visual defect student in Japan and identified its teaching-learning strategies. It analyzed the characteristics of new science curriculum; the Emphasis on language and application learning. It analyzed the history and status of lesson study of science. It analyzed the Practices of “Science Jump” by Institute of System, Information Technologies and Nanotechnologies and the science classroom in visual defect school attached Tsukuba Univ.  
 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 21 年度	1,400,000	0	1,400,000
平成 22 年度	700,000	0	700,000
平成 23 年度	900,000	270,000	1170,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	270,000	3,270,000

研究分野：理科教育学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育

キーワード：視覚障害、科学学習、視覚特別支援学校

## 1. 研究開始当初の背景

研究開始当初の主要な背景は、3 点ある。第一点目は、日本の視覚特別支援教育の先進性と独自性・独創性にかかわる点であり、第二点目は、イギリスを中心にして、健常者を対象としている一般的な理科教育研究・理科授業研究において、「説明」の研究が興隆してきた点である。第三点目は、時を同じくして、日本では学習指導要領の改訂によって、新教育課程が成立し、そこでは、言語活動・活用型学習の充実が理科のみならず、すべての教科において強調されたことである。この三点について、具体的

に述べれば、次のとおりである。

第一に、視覚障害生徒に対する科学教育の実践は、日本が世界を先導しているのであるが、それについての本格的系統的な研究はほとんど行われていない、という状況である。20 年前の昭和 61 年（1986 年）に文部省から、『観察と実験の指導』が発行されて以来、視覚障害者に対する科学教育の実践を方向づけるまとまった研究成果は公表されていない。日本の障害児教育を先導している附属学校の理科授業、特に視覚障害の生徒に対して実験・観察活動の指導を観察して、その教授・学習スキル及びストラテジーと教授・学習モデルが大変優れたもので

あることを確信した。これらを系統化し、また現代理科教育論から検討し、日本はもとより、世界へ発信する使命を痛感した。

第二に、世界的レベルでの理科授業における教授活動としての「説明」の研究は、J. Ogborn, et al., *Explaining Science in the Classroom*, 1996. を契機として、関心を集めてきた。しかし、本研究のように、視覚障害生徒に対する科学教授と健常生徒に対する理科授業を比較して、理科授業における「説明」活動の研究と改善に新たな視点を提供する研究は全く存在していなかった。一般の理科授業が、観察・実験重視が基調にあるためか、「見ればわかる」、「百聞は一見に如かず」という観念が支配的で、いわば視覚情報偏重になってはいないだろうか、という疑問を持つに至った。むしろ、視覚情報を遮断された視覚障害生徒に対する理科教授・学習スキル及びストラテジーから、健常者に対する理科授業の教授・学習スキル及びストラテジーを革新的に改善する視点が得られるのではないか、という着想に至った

第三に、平成20年(2008)に、中央教育審議会の答申：『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について(答申)』が出され、これを受けて、学習指導要領が改訂され、新たな理科教育の方向性が示された。健常者の理科教育、視覚障害生徒の理科教育ともに新たな方向性に従って展開されることになった。しかもその新しい方向性は、上記、第二の研究背景と着想にいっそう合致するものとなった。

## 2. 研究の目的

上記研究背景と着想の経緯に応じて、研究の目的は、次のとおりである。

(1) 下記(2)及び(3)の目的達成の基本的前提として、学習指導要領の改訂が行われ、日本の理科教育全体が大きく変わるのに呼応して、日本の新理科教育課程の特徴を解明し、(2)及び(3)の目的達成との整合化を図る。

(2) 世界的に最も進んでいるといわれている日本(特に、筑波大学附属視覚特別支援学校(以下「附属学校」と略記)の視覚障害生徒に対する理科授業の実際を分析し、視覚情報を遮断された視覚障害者を対象にした固有で優れた教授・学習ストラテジー、教授・学習モデルを抽出・整理・系統化する。

(3) 上記の教授・学習ストラテジーの中から、健常者に対する理科授業に活用可能な

教授・学習ストラテジーを抽出し、その有効性について実証的に検討し、この視点から視覚情報偏重と見なされる一般の理科教育の革新の方途を具体的に探る。その際、これらを統合する場としての世界的に注目を集めている授業研究(Lesson Study)のあり方も探る。

## 3. 研究の方法

上記研究目的に対応して、主たる研究方法は、以下のとおりである。

上記目的(1)については、前述の中央教育審議会答申、国内外の各種学力調査、新学習指導要領、海外、特にイギリスの理科教育における言語活動の文献、言語学等の文献を収集し分析する。

目的(2)については、視覚障害生徒に対する科学教育に関する国内外の実践状況及び研究状況に関する資料を収集し分析する。

目的(3)については、附属の視覚特別支援学校の理科授業の参与観察し、またその他の視覚障害生徒に対する理科教育の実践に関する情報を収集し分析する。なお、授業研究のあり方に関しては、文献研究及びインタビューも含めた小学校・中学校における現状分析を行う。

## 4. 研究成果

(1) 新学習指導要領の特徴及び理科教育の新方向性

学習指導要領の改訂によって理科の教育課程が大きく変化したためその特質：活用型学習及び言語活動の重視とその意義を分析した。

### ①活用型学習の導入

すでに平成18年2月の中央教育審議会(以下、中教審と略記)の『審議経過報告』は、現行学習指導要領の反省に立って、基礎的・基本的知識・技能の育成(いわゆる習得型の教育)と自ら学び自ら考える力の育成(いわゆる探究型の教育)とは対立的あるいは二者択一的に捉えるべきものではなく、この両方を総合的に育成することが必要であることを、また、両者の関係を明確にする必要があることを指摘した。そして、この両者を関係づける学習として活用型学習を位置づけたのである<sup>6)</sup>。さらに、平成20年1月の中教審の答申(以下、『答申』と略記)は、基礎的・基本的知識・技能の習得とともに、それらを活用する学習活動を充実するために授業時数の確保を求めている。新しい理科の授業時数の増加にもこうした意図がはたらいっている。

すでに一定の成果が認められている習得とは異なり、日本の子どもの学力は読解力や記述式問題に大きな課題を残している。そこで、この課題を解決するには、思考力・判断力・表現

力を育成する必要がある。そして、こうした力は、現行に続き新学習指導要領においても基本理念として踏襲された「生きる力」の中核を担っている。しかも、思考力・判断力・表現力を育成するには、基礎的・基本的な知識・技能の習得とともに、それぞれの教科の知識・技能を活用する学習活動を充実する必要がある。すなわち、「生きる力」の重視、その中核を担う思考力・判断力・表現力の育成の必要性、そのために必要な活用型学習の充実、という論理で、活用型学習が今回の学習指導要領の改訂で繰り返し強調されているのである。

目下、ヨーロッパを中心にして context-based approach あるいは、context-based learning が提唱されているが、「活用型学習」は、習得した知識・技能を「使ってみる」ことで一つの文脈（活用の文脈）を与えて、学習のリアリティ・意義・有用性を実感させるもので、一種の context-based approach といえる。

#### ②言語活動の充実

今一つの新たな特徴をあげれば、それは「言語活動の充実」を図ったことである。無論、PISA2006で57参加国・地域中15位に落ちた読解力の向上を図る、というねらいとともに、言語活動を知的活動の基盤として、またコミュニケーションや感性・情緒の基盤として明確に位置づけたことが、その背景にある。

知的活動の基盤としての言語活動の例として、記録、報告、説明、まとめ、表現、などがあげられている。具体的にいえば、「観察・実験において、視点を明確にして観察したりして事象の差異点や共通点を捉えて記録・報告する。」（社会、理科等）、「比較や分類、関連付けと言った考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する。」（算数・数学、理科等）。「仮説を立てて観察・実験を行い、その結果を評価し、まとめて表現する。」（理科等）こうした活動例が示しているように、言語活動の重視は、上述の活用型学習の導入・強調とも重なっている。学習指導要領の改訂によって理科の教育課程が大きく変化したためその特質：言語活動及び活用型学習の重視を分析した。

(2) 視覚特別支援教育学校の理科教育及び視覚障害生徒に対する理科教育の優れた取り組み

実践として、財団法人九州先端科学技術研究所による「科学へジャンプ」視覚障

害者全国ネットワークの構築」などの優れた視覚障害生徒に対する科学教授・学習の取り組みについて分析した。特に、筑波大学附属視覚特別支援学校における柴田直人教諭の「電気回路」の授業を参与観察し、我が国の視覚特別支援教育の先進性・独創性を確認するとともに、そこで展開される科学概念の説明のし方が通常の理科授業における科学概念説明への貴重な示唆を含むものであることを確認した。

(3) 視覚障害生徒の理科授業から健常者の理科授業への示唆

#### ①日本の理科授業研究の特質

目下、日本の授業研究が Lesson Study として世界的に注目されているが、理科授業研究の特質についても歴史的実践的に分析して、視覚特別支援教育の授業研究のあり方を探る基礎的知見を得た。日本における授業研究は120年以上の歴史を有し、日本の教師の授業力の育成と支配的な教授理論の普及と授業の定型化に寄与してきた。現在の理科授業研究も制度化され教師の職務の一環に組み込まれ、研究授業の公開に向けての準備過程や研究協議の場において、理科教師の専門的成長を促すとともに、支配的な理科授業像の普及と共有化に寄与している。しかし、現在の理科授業研究会も、すでに、授業研究会が成立した明治期と同様の問題を抱えているといえる。もとより、理科教師の専門的成長は、教員養成、定期的な研修、日々の自己研修、同僚性に基づく日々の研鑽等々によって、多層的に促進・保障されているのであって、海外の多くのレッスン・スタディ論者のように、日本の理科教師の専門的成長が、年1、2回参加したり、自ら実施したりする授業研究によって担保されていると見るのは早計である。

②視覚障害生徒の理科授業から健常者の理科授業への示唆

第一に、視覚障害生徒に対する教師の説明では、科学概念への理解のステップがきわめて細かく設定され、生徒の連続的な理解を保障している。現代学習論からいえば、「理解の連続性の保障」、「意味の継続性の保障」が行われている。

第二に、視覚障害生徒は、視覚情報が得られないために、視覚をのぞいた感覚、特に触覚と言語活動の緊密な結合により、「触覚-言語-理解」が保障されている。この点は特に、「百聞は一見に如かず」「見ればわかる」を偏重しすぎてきた、あるいは無自覚に前提と

してきた健常者の理科授業のあり方の見直しを迫るものである。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- (1) Ohtaka Izumi, Development of the Professional Competency of Science Teacher through Lesson Study, Lesson Study on Mathematics and Science, 2012, pp. 1-24、査読無し
- (2) 柳本高秀、大高泉、「2種類のかげの区別に着目した月の満ち欠けの指導—小学4年生での実践—」、『理科教育学研究』、51巻、2010、pp. 103-116、査読有り
- (3) 大高泉、「理科教育、科学教育の教育課程からみた統計的思考の育成」、『日本科学教育学会年会論文集』、34巻、2010、pp. 29-30、査読有り
- (4) 大高泉、「理科教育が目指す探究型学習」、『教育時評』、2010、No. 20、pp. 24-27、査読無し
- (5) 大高泉、「新学習指導要領における理科の改訂と理科授業づくりの視点」、教育実践学会、『教育実践学研究』、第13号、2009、pp. 25-37、査読有り
- (6) 大高泉、「理科授業における習得型授業と活用型授業」、『教育時評』、2009、No. 18、pp. 24-27、査読無し
- (7) 大高泉、「自然体験と理科教育-体験によりつつ体験を超える-」、『教職研修』、38巻、2009、pp.58-61、査読無し

[学会発表] (計 1 件)

- (1) 大高泉、「授業研究をとおした理科教師の専門的成長」、平成23年度学者・専門家交流事業(文部科学省委託事業)、授業研究による数学及び理科教師の教授能力向上に関する東アジア4カ国国際会議(招待講演)、2012年1月28日、広島国際会議場

[図書] (計 3 件)

- (1) 大高泉、「第1章 理科学力の問題と学習指導要領の改訂」、協同出版、大高泉・清水美憲編、『教科教育の理論と授業Ⅱ理数編』、2012、pp. 163-178、
- (2) 大高泉、「第2章 理科教育の目的・

目標と科学的リテラシー」、協同出版、大高泉・清水美憲編、『教科教育の理論と授業Ⅱ理数編』、2012、pp. 179-192

- (3) 大高泉、「中学校理科の指導の改善と学習評価」、学校図書、学校教育研究所編、『指導の改善に生かす新しい学習評価』、2011、pp. 108-111

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

大高 泉 (OHTAKA IZUMI)

筑波大学・人間系・教授

研究者番号：70176907