

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25年3月31日現在

機関番号：13103

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22531013

研究課題名（和文） 教師の教育観をベースとした教科横断型問題解決学習モデルの構築

研究課題名（英文） Model of learning problem solving across the curriculum:Based on the educational philosophy of the teacher

研究代表者

久保田 善彦 (KUBOTA YOSHIHIKO)

上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授

研究者番号：90432103

研究成果の概要（和文）：本研究は、教科書の分析や教師へのインタビューから、教師の問題解決観を調査した。教師の教育観や学習方略を調査した。対象は「生活科」「総合的な学習の時間」「算数・数学」「理科」である。総合的な学習の時間は、指導経験を積むことによって「活動、情意面」から「考え、思考」、「活動の価値」へと変容した。一方で、生活科はどの年代も「関わり」を重視していた。理科における学習者の問題解決過程の分析から、理科の問題解決に統計的推論が必要であることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：From interviews with teachers and analysis of the textbook, this study was to investigate the problem-solving view of the teacher. "Living Environment Studies", "Period for Integrated Study", "mathematics" target is a "science". In particular, the presence or absence of relevant guidance and history has revealed that problem-solving view of "Living Environment Studies" and "Period for Integrated Study". Moreover, from the analysis of the problem-solving process of learner, I revealed the need for problem-solving of science from the statistical inference.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：教育学

科研費の分科・細目：教育学，教科教育学

キーワード：問題解決学習，教師のイメージ

1. 研究開始当初の背景

(1) 近年の学習指導要領

問題解決学習やそれによって育つ問題解決能力の育成は、古くからその必要性が叫ばれている。特に近年の社会構造の変改により、更に注目されている。例えば、学習指導要領の目指す『生きる力』は、「基礎・基本を確実に身に付け、いかに社会が変化しようと、自ら課題を見つけ、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」とされ、「問題解決能力」の育成を中心とする概念である。

一方で、PISA 調査からは、「学びの有用感の欠如」が問題とされる。学びの主体が不明確であり、それを実感できないことが一因である。学びの有用感・学びの実感を高める手だてに、問題解決学習が取り上げる。例えば、理科では実体験と共に、学習者自らが問題解決をすることで実感を伴った理解が可能になるとしている。言い換えれば、学びを通じた学習者の自己実現といえる。

このように、小・中学校での問題解決学習とそこで育つ問題解決能力は、社会的な要請と共に学習者の自己実現からも必要不可欠

である。

(2) 問題解決学習に関する先行研究

自然科学での問題解決は、ベーコンやミルの帰納法、デカルトの演繹法、パースのアクティビティなどが古くから論じられている。日本では川喜多二郎のW型問題解決などがある。学校教育における問題解決学習は、ジョン・デューイが思想的な柱となった「進歩主義教育運動」や、ソビエトの「ポリテフニズム」にその源流がある。近年は、小・中学校の総合的な学習や大学での新設科目で、プロジェクト・ベース学習（PBL）による問題解決学習も盛んになっている。更には、構成主義や状況論などをベースとする学習論の台頭から、問題解決における協調学習が注目されている。

問題解決学習に関する研究も分野ごとに行われている。問題解決過程のデザイン研究、子どもの解決過程の研究、仮説設定の研究などが、教科ごとに行われている。申請者も、協同的な問題解決学習や、問題解決学習による創造性の伸長、更にはインターネット回線を利用したPBLについて、理科を中心に研究を進めてきた。

(3) 問題解決学習観の教科間境界横断

問題解決学習は理科だけではなく、各教科で注目されている。ただし、異教科間では、教科の特性（内容・探究過程・方法）の違いもあり、交流は少ない。そのため、問題解決学習観の相違から、話がかみ合わない事態も起こる。例えば、数学・算数の教師は、協同的な問題解決場面を“練り上げ”という言葉で表現する。しかし、理科の教員は、“練り上げ”の用語をあまり使わないために、数学教師の語る問題解決を十分に理解できないことがある。複数教科を担当する小学校教師でも同様な事態が起こる。

これは、状況論にある異文脈間の境界横断（Boundary-crossing）の研究が参考になる。この研究では、異なる実践の間に起こる文化的な葛藤や困難が浮き彫りになっている。この研究からは、統合（integration）には異文化に、多かれ少なかれ葛藤が内在していることがわかる。逆に、異文化を理解することで境界横断や統合がなされたときに、新たな社会システムが構築され、学びが拡張することもわかる。つまり、各教科の問題解決学習観の相違を明らかにすることで、互いが境界横断・統合を促すことが可能になると考える。その結果、これまでの問題解決学習を拡張した、教科横断型の問題解決学習システムの構築に繋がると推測できる。

2. 研究の目的

問題解決学習やそこで育つ問題解決能力の育成は喫緊の課題である。しかし、各教科の教師の持つ、問題解決学習観は異なり、お

互いの理解も乏しい。相互の問題解決観を共有し、教科横断型問題解決学習モデルを構築することが望まれる。その第一歩として、特定教科を専門とする教師の持つ問題解決学習観を明らかにする。また、いくつかの教科（生活科、総合的な学習の時間、算数、理科）を取り上げ、それらを統合した学習デザインの在り方を検討する。

本研究は、編纂者の教育観が表出される教科書の分析、更に、教育現場の教師やその授業を対象とした質的調査によって実態を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 理科における問題解決観

教科書分析および理科教師へのインタビューを、プロセス・スキルの視点から調査する。また、学習者の問題解決過程分析から、数学との境界横断を検討する。

(2) 総合的な学習の時間の問題解決観

複数校で対象授業を経験した教師に対し、各学習を回想させた。PAC分析を用いる。

(3) 生活科の問題解決観

年代の違う教員に、PAC分析を用いたインタビューを行う。

(4) 数学の問題解決観

教科書分析から、編纂者の問題解決観を検討する。

以上から、教科横断型問題解決学習モデルを検討する。

4. 研究成果

(1) 理科における問題解決観

教科書分析から、観察・実験等は、以下の4つの群に類型化された。第2クラスター：事象の変化・性質・構造・因果関係等の記載を行う観察・実験群、第4クラスター：変化する独立変数とそれに伴う従属変数の変化との関係を見いだす観察・実験群、第3クラスター：独立変数を制御し、従属変数の変化を定性的にとらえる観察・実験群、第1クラスター：独立変数を制御し、従属変数の変化を定量的にとらえ、解釈する観察・実験群。また、小学校と中学校の理科の観察・実験等の間には、プロセス・スキルの観点から、対応するほぼ同一の類型が認められる。中学校は、小学校での観察・実験等での「解釈」や「変数の扱い」をより具体化・高度化させることで、類型が分化・発展し、独立した観察・実験等の群を形成していた。

小学校5年理科の振り子の学習において、数値の処理の伴う問題解決過程を、平均と誤差の認識に着目して分析した。その結果、各条件の複数の数値を直接比べた時は、平均をして二つの値を比べた時よりも、誤差を認識しやすいことが明らかになった。これは、平均をせず複数の測定値を併記することで、標

本分布の分散が把握できた可能性が高い。これが、誤差の認識を向上させた。それに対し、平均することで値が2つに代表されたことが、値を算出する前にあった標本分布の分散を意識しにくくしてしまったと推測できる。また、振り子の学習において平均をしないことは、平均した場合に比べ、既存概念を科学概念に変容させやすいことがわかった。誤差を認識することで、適切な判断が可能になったためと推測できる。以上から、確率論的な問題解決観の必要性が示唆された。

(2) 総合的な学習の時間の問題解決観

指導経験による総合的な学習における探究的な学習のイメージの変容を調査した。

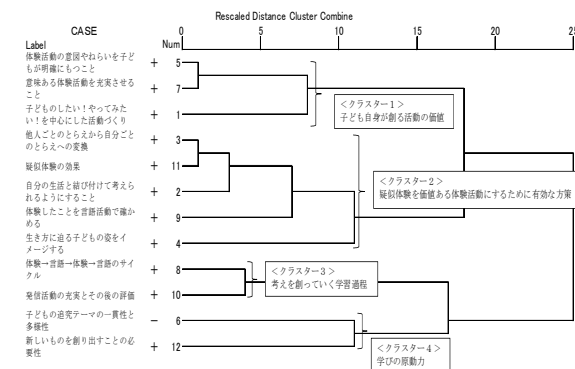


図1 初期の授業に対するテンドログラム

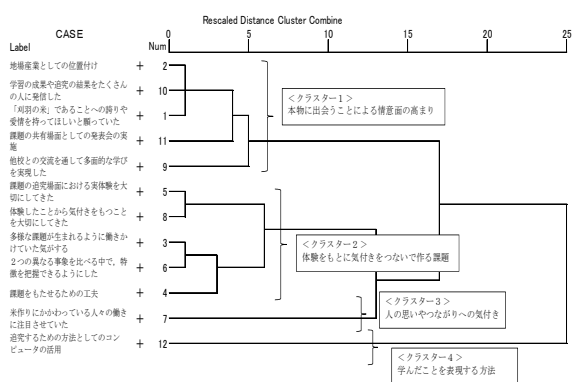


図2 現在のテンドログラム

その結果、探究的な学習のイメージは、指導経験を積むことによって「活動、情意面」から「考え、思考」へ、そして「活動の価値」へと変容してきていることが捉えられた。また、探究的な学習のイメージの変容から、教師の力量として、「課題意識を深化させる力」、「多様なソースを的確に提示する力」、「価値ある学習を企画する力」が高まっていることが推察された。

更に、複数の教師の比較から、対象者B、Cの探究的な学習のイメージは「こだわりや追究の質の高まり」、「子ども自身による価値の創造」に集約された。イメージの背景とな

る力量、あるいはイメージをつくりつつ身に付けてきたと思われる力量について、赤堀(1999)が示した総合的な学習を指導する教員に求められる7つの指導スキルに照らして考察した。結果、「内容とリンクするスキル」、「デザインするスキル」、「見通しをもつスキル」などが捉えられ、A小学校の研究の積み重ねとしての指導観や子ども観等がその要因と推察された。

(3) 生活科の問題解決観

年代の違う教員に対しPAC分析による問題解決観に関するインタビューを行った。その結果、以下が明らかになった。世代が違ってき、ほぼ同じ事を大切にしていることが見えてきた。友達などのかかわりの中で自己の良さを知ったり、別の視点を得たりすることが問題解決を支える力となると考えられている。また、多様な価値観や人の良さに触れ、他とのつながりをもち練り合う経験も重視されている。一方、どの教員も知識や技能についてあまり触れない。子どもたちが主体的な学びから得る気付きは知識や技能、技術、知恵などになっていくにもかかわらずである。おそらくは、重要視しているのは間違いないにしても、それらの内容が個によって違うことを低学年教員はよく知っているからではないかと推察する。

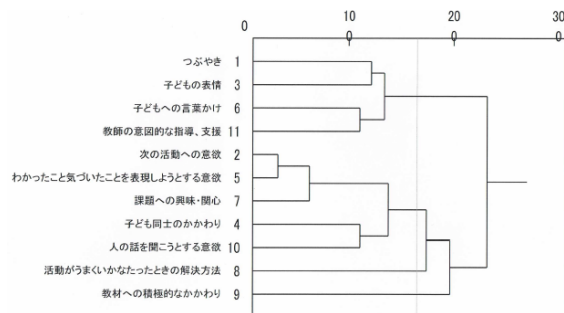


図3 若手教員のテンドログラム

(4) 数学の問題解決観

7社の教科書に掲載されている見慣れた教材に様々な手法でアレンジを加え、新たな教材を開発することが日常的に行われるようになると、教師の数学へのイメージがさらに豊かになる。これは教師の教育観が変容させる手がかりとなる。

(5) 今後の課題

本研究は、教科を横断する問題解決学習モデルを構築することにある。現在は、問題解決学習の展開を想定した教科である「生活科」「総合的な学習の時間」を中心に、用具教科である「算数・数学」と内容教科である「理科」について、教師の教育観や学習方略を調査した。しかし、それらを統合したモデ

ルを構築するには、体育・芸術に関する教科も含めた調査も必要であることが分かった。研究の範囲を広げることで、モデルを完成させる。

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16件)

- ①松井千鶴子 久保田善彦 (2013. 5): 総合的な学習の時間における教師の力量形成に関する研究-PCA分析による探究的な学習のイメージの変容から-, 臨床教科教育学会誌, 臨床教科教育学会, 査読有, 13(1), 91-102.
- ②植木幸広 久保田善彦 (2012. 11): 振り子の学習における数値の処理が, 数値比較の判断に与える影響-平均と誤差の認識に着目して-, 理科教育学研究, 日本理科教育学会, 査読有, 53(2), 219-227.
- ③松沢要一 (2012. 10): 関与と実感の視座から開発した数学教材の学習意欲の喚起に及ぼす効果, 臨床教科教育学会誌, 臨床教科教育学会, 査読有, 12(1), 41-46.
- ④吉山泰樹 小松武史 稲田結美 小林辰至 (2011. 11): プロセス・スキルズの観点からみた観察・実験等の類型化(2), 理科教育学研究, 日本理科教育学会, 査読有, 52(2), 179-190.
- ⑤吉山泰樹 小林辰至 (2011. 7): プロセス・スキルズの観点からみた観察・実験等の類型化, 理科教育学研究, 日本理科教育学会, 査読有, 52(1), 107-119.
- ⑥松沢要一 (2011): 数学的活動を生かした指導を充実するための「数学」の新しい教科書の活用, 査読なし 23, 55-66.

[学会発表] (計10件)

- ①松井千鶴子 (2013. 6. 22): 総合的な学習を重視するA小学校における教師の力量形成に関する事例的研究-新任教員を対象にしたPAC分析による探究的な学習のイメージから-, 日本生活科・総合的学習教育学会第22回全国大会, 兵庫県立明石高等学校.
- ②池田仁人 (2012. 12. 16): 生活科における問題解決能力について-小学校教員の思いから探る-, 子ども教育学会第5回研究会, 相模女子大学.
- ③久保田善彦 (2012. 8. 12): 理科における学力を考える-教授学習論の視点からの検討-, 日本理科教育学会第62回全国大会, 鹿児島大学.
- ④植木幸広 久保田善彦 (2012. 1. 7): 実験数値の比較と誤差認識の関連について, 第10回臨床教科教育学会セミナー, 信州大学.

[図書] (計2件)

- ①米山岳廣 池田仁人 (2013): 生活科教育の基礎と実際, 文化書房博文社, 全220頁.
- ②松沢要一 (2013): 中学校数学科 授業を変える教材開発&アレンジの工夫 38, 明治図書, 全133頁.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

久保田 善彦 (KUBOTA YOSHIHIKO)
上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授
研究者番号: 90432103

(2) 研究分担者

松沢 要一 (MATUZAWA YOUICHI)
上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授
研究者番号: 10401788
小林 辰至 (KOBAYASHI TATUSHI)
上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授
研究者番号: 90244186
松井 千鶴子 (MATUI CHIZUKO)
上越教育大学・大学院学校教育研究科・准教授
研究者番号: 20401789
池田 仁人 (IKADA YOSHITO)
相模女子大学・学芸学部・准教授
研究者番号: 70513175