

## 仮説の過程でICTを活用した小学校理科の探究学習の評価

Evaluation of inquiry learning of the elementary school science using the ICT in the process of the hypothesis

埴岡靖司\* 及川浩和\*\* 加藤直樹\*\*\*

HANIOKA Yasushi\* OIKAWA Hirokazu\*\* KATO Naoki\*\*\*

岐阜県山県市立伊自良南小学校\* 中日本自動車短期大学\*\* 岐阜大学\*\*\*

Ijiraminami Elementary School\* Nakanihon Automotive College\*\* Gifu University\*\*\*

<あらまし>小学校理科の学習において、「予想」の段階を「仮説」に高めることで探究学習が進むと考え、「仮説の立案」に着目した授業を行った。授業を構想するにあたり、「ルーブリックを用いて学習を進める」「Web 検索を用いて活用した学習を進める」「のぞきこみ」や「仲間と話し合いながら学ぶ」等、他者と対話的に学ぶことができるタブレット PC を用いるの3点を組み込んで実践した。その結果、児童の学習観や学習姿勢や理科学習に対する意識、3か月後の評価テストの点数等、高い得点を示すことが示唆された。

<キーワード> 授業設計 教科教育 授業実践 教育方法 Web 検索

### 1. はじめに

理科学習において、「見通しをもって観察、実験を行うことを通して、問題を科学的に解決する学習の推進」が示されている<sup>i</sup>。それにもかかわらず、石井(2011)や大前(2014)は、小学校の現場では、探究学習が困難であることを指摘している<sup>ii</sup>。

また、対話的な学びについて、佐藤(1995)は、「対話的学びの三位一体論」の中で、教室では、「活動的で協同的な学びを行う」としている<sup>iii</sup>。

このような「対話的な学び」の実現に向けて、ICTの活用が有効であることについて、及川ら(2015)は、「タブレットPCの操作後、協働的な学びの場面を示す「覗き込む」や「相談」へと遷移する行動が高い頻度で出現する。」とし、タブレットPCと協働性との関連を指摘している<sup>iv</sup>。

そこで、探究学習で指摘される課題を解消するために、筆者ら(2017)は、「予想」の段階を「仮説」に高めることで探究学習が進むと考え、「仮説の立案」に着目した授業を行い、理科学習における探究的な学習の実現に向けて、指摘される問題点の解消を目指した<sup>v</sup>。その過程において、授業の成果をどのように測定するのかが課題となった。小学校の学習においては、一般的に学習指導要領にのっとり、「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考・表現」「観察・実験の技能」「自然事象についての知識・理解」について、市販のテストを用いて評価している。理科学習の内容については、国立教育政策研究所等が行う諸調査がある<sup>vi</sup>。また、南ら(2017)は、学習の成果を、学習者の「知識観(記憶中心の学習観と創造的な学習観)」と、「学習姿勢(探究的な学習と受動的な学習)」から評価する質問項目を示している<sup>vii</sup>。そのほか、及川ら(2018)は、本実践の学習者の動

向の参観とビデオによる観察を行い、テクノロジーを活用した学びの評価尺度を開発した<sup>viii</sup>。

そこで、本稿では、実践後の学年末に授業実践の成果の測定を行った結果を示す。

### 2. 実践した理科学習について

実施対象は、小学5年18名(男子12名、女子6名)。実践した単元は、全11単元である。「予想を仮説に高めた学習」は10単元、「ルーブリックの使用」は10単元、「Web検索」は6単元、「ICT機器の活用」は6単元(うち、タブレットPC利用は5単元)、「思考ツール」は4単元であった。すべての時間において、教科書を活用した学習を行った。また、配当時間は、教科書の単元の配当時間内で行った。

### 3. 学習の評価

(1) 市販テストの3か月後の様子

学習後に行う市販テストについて、「流れる水のはたらき」の学習では、実践直後の12月と学年末の3月の2回、実施した(表1)。

表1 市販テストの変化(流れる水のはたらき)

観点	12月	3月
「科学的な思考・表現」	42.9	▼37.6
「観察・実験の技能」	48.8	△49.1
「自然事象についての知識・理解」	46.2	46.2

\*50点満点 \*児童数17名(3月に1人欠席のため)

「技能」「知識理解」の項目において、3か月後においても点数の変化がなかった。また、「思考」の問題についても、7割の理解度を示していた。

(2) 理科学習についての諸調査との比較

JSTが行った、「平成22年度 小学校理科教育

実態調査 集計結果 平成 23 年 8 月 (2011) と国立政策研究所が行った、「平成 15 年度小・中学校教育課程実施状況調査」(2005)の、理科の学習について、「理科の授業が好きだ」「理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想を確かめたりする力がつく」の 2 項目の質問を比較した結果、本実践後の結果がどの調査も上回った(図 1)。

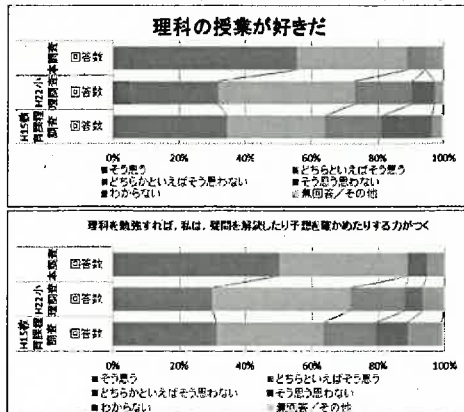


図 1 理科学習質問調査

(3) 「知識観」「学習姿勢」アンケート調査  
南らが示したアンケート調査を用い、1 年間に 7 回の調査を行った。「学習観」を横軸に、「学習姿勢」を縦軸にした散布図に整理した。本研究でめざす姿は、第 4 象限の右上ととらえた。6 月に行った 1 回目と 2 月に行った 7 回目の結果を比較すると、第 4 象限の「探究的な学習姿勢—創造的な学習観」に向かう傾向を示した(図 2)。

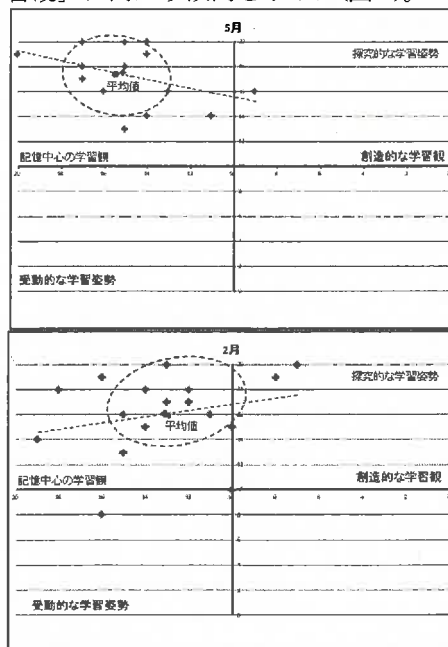


図 2 知識観—学習姿勢アンケート調査

(4) テクノロジーを活用した学びの評価尺度  
5 つの因子の評価尺度の得点の平均値のグラフが図 3 である。本調査の対象校 (K 小学校) と

その他の小学校、中学校、大学と比較した。どの項目も、他の学校と比較すると、どの項目も K 小学校が高い得点を示した。

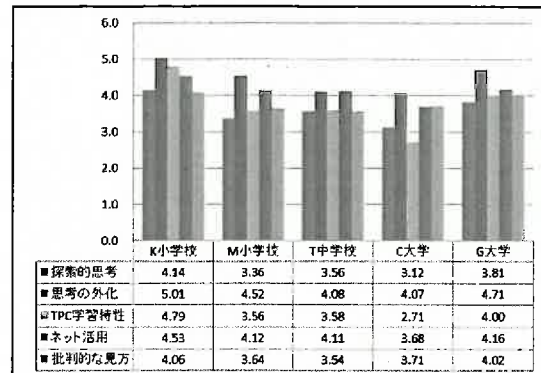


図 3 校種別に見た各尺度の平均値

#### 4. おわりに

「ルーブリックを用いて学習を進める」「Web 検索を用いて活用した学習を進める」「のぞきこみ」や「仲間と話し合いながら学ぶ」等、他者と対話的に学ぶことができるタブレット PC を用いる」の 3 点を組み込んだ授業デザインにより、探究学習が深まったことが、諸調査の結果から示された。今後も、探究学習が進む授業デザインと、評価の方法について、実践を通して検証を進める。

- i 文部科学省(2017)：『小学校学習指導要領』,p77
- ii 石井 恭子(2011)：「理科における探究的な授業を実現するにはどうしたらよいのか?—子どもの学びと教師の協働の視点から見直す—」,教師教育研究 vol4 pp.243-254 / 大前暁政(2014)：「小学校理科における探究学習の成立に必要な諸条件の検討」,心理社会的支援研究 Vol.4 pp.67-80
- iii 佐藤学(1995)：『学びと文化1—学びへの誘い』,東京大学出版,pp.72-80
- iv 及川浩和,加藤直樹,横山隆光(2015)：「タブレット PC に対する特性認識が学習成果に与える影響」,教育情報研究,Vol.31(No.1),pp.33-42
- v 埴岡靖司,及川浩和,加藤直樹(2017)：「仮説の過程で ICT を活用した小学校理科の探究学習」,日本教育工学第 33 回全国大会論文集,pp.953-954
- vi 国立政策研究所等が行った、「平成 22 年度 小学校理科教育実態調査 集計結果 平成 23 年 8 月」JST,(2011)、「平成 15 年度小・中学校教育課程実施状況調査」(2005)の報告書を参考にした。
- vii 南匡彌,加藤直樹(2017)：「「マッピング検索法」が学習観に及ぼす影響」,日本教育情報学会第 33 回年会論文集,pp.20-21
- viii 及川浩和,加藤直樹,埴岡靖司：テクノロジーを活用した豊かな学びの評価尺度の開発,日本教育情報学会第 34 回論文集掲載予定