

## 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5月31日現在

機関番号：32639

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22500937

研究課題名（和文） 一斉授業でのICT活用を前提とした教授スキルの再体系化と支援教材の開発手法

研究課題名（英文） Study on Revision of Teaching Skills using ICT and the Development Method of Digital Teaching Materials in Hole Class Teaching in Japan

研究代表者

堀田 龍也 (HORITA TATSUYA)

玉川大学・教育学研究科・教授

研究者番号：50247508

研究成果の概要（和文）：学校現場の日常的な授業スタイルである一斉授業を対象とし、①ICT活用を組み込んだ授業法（教授スキル）について見直しを行い、②教師の教授意図を効果的に支援するICT教材を安価で容易に作成する手法を開発した。

研究の結果、教員はICTを活用してスムーズな授業運営、理解促進を求めており、その点において従来の学習指導と大幅に変化しているとは考えられなかった。教科書をモジュール化してデジタル教科書を開発する簡便な手法を検討し、実用開発を行い、学習指導に役立つことを示した。

研究成果の概要（英文）：This study intended for the whole class teaching that is daily class-style of Japanese schools.

(1) Reexamined the teaching skill that incorporated ICT practical use.

(2) Developed technique to make the ICT teaching materials which support teaching intention effectively in cheapness easily.

As a result of this study, it was not thought that ICT use changed teaching style largely. Teachers utilized ICT and demanded smooth class administration, understanding promotion and with conventional learning guidance.

A simple and easy technique modularized a textbook, and to develop a digital textbook and performed practical use development and showed that I helped learning guidance.

交付決定額

(金額単位：円)

|        | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2010年度 | 1,300,000 | 390,000 | 1,690,000 |
| 2011年度 | 600,000   | 180,000 | 780,000   |
| 2012年度 | 1,400,000 | 420,000 | 1,820,000 |
| 総計     | 3,300,000 | 990,000 | 4,290,000 |

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、教育工学

キーワード：一斉授業、ICT活用、教授スキル、デジタル教材

## 1. 研究開始当初の背景

教室の情報化は世界的な動向であり、我が国でも教室へのICT環境の整備が物理的に進んできた。しかし我が国のICT活用による実践は、まだ十分な普及に至っていない。

その原因の1つは、教師がICT活用を情報技術の習得として捉えてしまっていることが挙げられる。本来ICT活用は、学習指導法の改善の一環であるから、授業技術として捉えられるべきものである。

また、ICT 活用を推進する研究は、これまでハイスペックで最先端のテクノロジーを導入することによって、教育内容や教育方法まで大きな変革を求めようとするものが多かった。しかし、学習指導要領によって教育内容が定められ、依然として多人数を対象に一斉授業を行い、限られた行政予算で ICT の導入が急速には進まない学校現場においては、これらの ICT 活用研究が非現実的だと評価されている現状がある。

以上より、ICT 活用の真の普及のためには、学校現場でもっとも多く行われている一斉授業において、教師にとって無理のない形の ICT 活用の形態を検討していく必要がある。そのためには、教師が本来備えている教授スキルに付加・修正する形で ICT 活用を取り込み、授業技術の改善として教師に認知できるような表現をすることが不可欠である。また、ICT を教師が無理なく取り入れたとしても、教師の教授意図を具現化してくれる良質の ICT 教材の開発が成されなければならない。さらにこれらの ICT 教材は、予算的に厳しい現状の中で、全国の学校や地方自治体予算から見て現実的な範囲のローコスト開発ができなければならず、その手法の開発が要請される。

## 2. 研究の目的

学校現場の日常的な授業スタイルである一斉授業を対象とし、次の2点について研究を進める。

- (1) ICT 活用を組み込んだ授業法（教授スキル）に関する調査
- (2) 教師の教授意図を効果的に支援する ICT 教材を安価で容易に作成する手法の開発

## 3. 研究の方法

- (1) ICT 活用を組み込んだ授業法（教授スキル）に関する調査

調査では、①回答者の属性、②実物投影機の設置状況、③実物投影機の活用頻度、④各授業場面で実物投影機が無かった場合にどのような点が困るかについて調査した。

①回答者の属性に関する項目では、男女、教員歴、担当学年等について選択肢で回答を求めた。

②実物投影機の設置状況に関する項目では、常設、学年やフロアで共有、その他を選択肢として用意した。

③実物投影機の活用頻度に関する項目では、授業で実物投影機を活用する頻度としてもっとも近いものに○をつけてもらうよう指示した。選択肢として、月1回程度、週1回程度、2日に1授業程度、ほぼ毎日、1日2授業程度、ほぼ毎時間を用意した。

④各授業場面で実物投影機が活用できなくなった場合にどのような点が困るかに関

する項目では、「教室で日常的に活用している実物投影機が、停電や異動等で活用できなくなった場合を想定します。このようなとき、以下のような各場面で、みなさんはどのような点が困りますか」という問いかけで、(1) 教員が教科書等の内容を説明する場面、(2) 教員が作業の手順を指示する場面、(3) 教員がノートの書き方を指導する場面、(4) 教員が教科書の文や図表等を題材として発問して考えを促す場面、(5) 児童が自分の考えを発表する場面、(6) その他の6項目に分けて尋ねた。回答は項目別に自由記述とした。

全国各地の教員が参加する教育関係のメーリングリストを通じ、調査協力者を募った。その際、実物投影機を教室に常設し日常的に活用している教員を対象とした調査であることを明示した。調査に協力する意向を表明した教員（調査協力者）に、電子メールの添付ファイルとして Word で作成された調査用紙を送付し、調査協力者が回答を書き込んだ Word ファイルを電子メールで回収した。調査期間は平成24年10月15日～10月22日であった。

調査協力者は404名であった。内訳は、男性155名(38.4%)、女性242名(59.9%)、性別無回答7名(1.7%)であった。

- (2) 教師の教授意図を効果的に支援する ICT 教材を安価で容易に作成する手法の開発

T社の算数教科書の第5学年・下巻「比べ方を考えよう（百分率とグラフ）」を開発対象の単元とした。

T社の許諾を受け、単元の見開きレイアウトをスキャンしデジタル化した。デジタル化されたファイルから、文章群、図、表、挿絵等をそれぞれモジュールとして切り出し個別にファイル化した。

教科書のレイアウトをそのまま拡大することを基本としているため、まずは見開きレイアウトから必要なモジュールへとリンクを貼った。次に、リンク先のモジュールからさらに別のモジュールにリンクする場合を検討した。このような場合の多くは、ヒントの提示や、公式等を覚えさせるために穴埋めなどの提示上の工夫が必要だと判断された時であった。

見開きレイアウトも各モジュールも全面表示とした。モジュールの提示情報が少ない場合は、画面の上部に提示した。これは、プロジェクタで投影した際に教員が提示情報の下部のスクリーンまたは黒板に板書することが多いと想定したためである。

リンクにあたっては、研究者1名と教育学部学生2名が原案を作成し、これをさらに別の研究者1名と現職教員3名がチェックし修正した。その後、これらのメンバーにソフトウェア開発企業のメンバー5名を加え、さら

にチェックし修正を加えた。これらのプロセスで合意された、教科書から提示用デジタルコンテンツへの変換ルール群を記録していた。

リンク対応づけに加わった現職教員は、いずれも教員歴 10 年以上であり、算数科を専門教科としていた。うち 1 名は、K 社の教科書の教師用指導書にバンドルされているデジタル教科書の利用経験があった。ソフトウェア開発企業のメンバー 5 名のうち 4 名は、教育用デジタルコンテンツの開発に携わった経験を持っていた。

#### 4. 研究成果

##### (1) ICT 活用を組み込んだ授業法（教授スキル）に関する調査

表 1 より、教員が実感している実物投影機活用の効果は、説明等の理解の促進がもっとも高く、続いて準備の手間の軽減、説明等の時間短縮の順であることが示された。

また、教員が教科書等の内容を説明する場面にもっとも多く分布していることが確認された。このような場面は、指導者用デジタル教科書の普及によって実物投影機の活用から置き換わる可能性があると考えられる。一方、同じく多く分布している、教員がノートの書き方を指導する場面や、児童が自分の考えを発表する場面などについては、指導者用デジタル教科書では扱いにくい場面であることから、今後も指導者用デジタル教科書と共存する形で実物投影機が活用されていくものと考えられる。

表 1 実感されている効果と場面による自由記述文数

| 設定場面          | 効果  |     | 理解促進 |     | 準備軽減 |     |
|---------------|-----|-----|------|-----|------|-----|
|               | A-1 | A-2 | B-1  | B-2 | C-1  | C-2 |
| (1) 教員：教科書等説明 | 92  | 0   | 290  | 1   | 92   | 0   |
| (2) 教員：作業手順指示 | 96  | 0   | 219  | 1   | 38   | 0   |
| (3) 教員：ノート指導  | 68  | 1   | 219  | 0   | 80   | 0   |
| (4) 教員：考えを促す  | 27  | 0   | 203  | 2   | 117  | 1   |
| (5) 児童：考えを発表  | 2   | 35  | 2    | 202 | 10   | 103 |
| 合計            | 285 | 36  | 933  | 206 | 337  | 104 |
|               | 321 |     | 1139 |     | 441  |     |

##### (2) 教師の教授意図を効果的に支援する ICT 教材を安価で容易に作成する手法の開発

提示用デジタルコンテンツは、Adobe Flash によって開発され、Adobe Flash Player 9.0 で再生することができる。

教科書の見開きレイアウトから、マウスオーバーで色が変わるリンク有効箇所をクリックすると、対応するリンク先であるモジュールが表示される。各モジュールからは見開きレイアウトに戻ることができる。

対象とした単元は 18 ページ（9 見開き）であったが、うちコラム的な要素の強い 3 ページは開発対象外としたため、実質 15 ページであった。リンク有効箇所は合計 93 個、1 ペ

ージあたりの平均は 6.2 個であった。

見開きレイアウトにおけるリンク有効箇所と、そこからリンクしているモジュールとの対応数を調べた。多い対応を見ると、[本文→本文] 23 個（24.7%）、[本文→本文と図表等の組合せ] 28 個（30.1%）、[本文と図表等の組合せ→本文と図表等の組合せ] 25 個（26.9%）となっており、この上位 3 対応で全体の 80%以上を占めていることから、リンク有効箇所に本文が存在することがリンクする主な要件となっていること、リンク先のモジュールにも本文が含まれているが図表等と組み合わせられることが多いことが読み取れた。

リンク先のモジュールのうち、さらにヒントや穴埋め等のためにリンク有効箇所が存在するモジュールは 51 個であり、見開きレイアウトからリンクしたモジュール数 93 個のうちの 54.8%に及んだ。51 個のリンク有効箇所は、それぞれヒント 31 個、穴埋め 10 個、グラフ 10 個のモジュールへとリンクしていた。

その後、指導者用デジタル教科書のページから、内容に関連したコンテンツへの動的リンク機構を開発した。リンク機構においては、学習指導要領および教科書の分析を行い、当該の単元において指導される内容が記載された標準指導項目を開発し、指導者用デジタル教科書とコンテンツの内容を照合するために利用した。

標準指導項目を利用したリンク機構によって、指導者用デジタル教科書に対してコンテンツをリンクする場合に、教科書の内容を直接参照することなく、標準指導項目のみを参照し、割り付けの作業を行うことが可能となった。これにより、複数の指導者用デジタル教科書の開発者が 1 つ 1 つ静的にリンクを作成する必要がなくなり、コンテンツをリンクするための作業量を低減させることが可能となった。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 5 件）

- ① 森下誠太、青木栄太、堀田龍也、指導者用デジタル教科書から教育用デジタルコンテンツへの動的リンク機構の開発、日本教育工学会論文誌、査読有、Vol. 35 Suppl.、2012、57-60
- ② 高橋純、安念美香、堀田龍也、教員が ICT で教材等の拡大提示を行う際の焦点化の分類、日本教育工学会論文誌、査読有、Vol. 35 Suppl.、2012、65-68
- ③ 高橋純、デイブ・スミス、野中陽一、堀田龍也、英国の小学校の授業過程における ICT 活用の目的・頻度・タイミングに関する調査、日本教育工学会論文誌、査読有、Vol. 34 Suppl.、2011、73-76

- ④ 山田智之、野中陽一、石塚丈晴、高橋純、堀田龍也、畠田浩史、小柴薫、普通教室における日常的なICT活用を支える投影環境の検討、日本教育工学会論文誌、査読有、Vol. 34 Suppl.、2010、61-64
- ⑤ 高橋純、堀田龍也、南部昌敏、新学習指導要領において必要とされる教員のICT活用指導力の検討、上越教育大学紀要、査読有、第 29 巻、2010、131-139

〔学会発表〕(計 8 件)

- ① 堀田龍也、高橋純、八木澤圭、山田愛弥、教員が実物投影机を活用する意図に関する調査、日本教育工学会研究報告集 JSET12-5、173-178、2012 年 12 月 15 日、東京学芸大学(東京都)
- ② 高橋純、吉川奈々、堀田龍也、田野勝之、加野島行宏、小学校社会科教科書紙面の拡大提示に関する調査、全日本教育工学研究協議会第 38 回全国大会講演論文集、CD-ROM、A4、2012 年 11 月 03 日、金沢星稜大学(石川県)
- ③ 土井国春、高橋純、堀田龍也、学習者用デジタル教科書を活用した第 4 学年算数「折れ線グラフ」の授業実践、全日本教育工学研究協議会第 38 回全国大会講演論文集、CD-ROM、A7、2012 年 11 月 03 日、金沢星稜大学(石川県)
- ④ 金隆子、高橋純、堀田龍也、手本を分析的に見る学習活動を取り入れた書写指導法の実践、全日本教育工学研究協議会第 38 回全国大会講演論文集、CD-ROM、A6、2012 年 11 月 03 日、金沢星稜大学(石川県)
- ⑤ 高橋純、安念美香、堀田龍也、電子黒板やプロジェクタによる拡大提示の際の焦点化の種類、日本教育工学会第 28 回全国大会講演論文集、499-500、2012 年 09 月 15 日、長崎大学(長崎県)
- ⑥ 森下誠太、青木栄太、堀田龍也、指導者用デジタル教科書から教育用デジタルコンテンツへの動的リンク機構の評価、日本教育工学会第 28 回全国大会講演論文集、395-396、2012 年 09 月 15 日、長崎大学(長崎県)
- ⑦ 木原俊行、野中陽一、堀田龍也、高橋純、豊田充崇、岸磨貴子、ICT活用の発展に影響を及ぼす要因の具体的検討 -英国の教師たちの実践史の分析を通じて-、日本教育工学会第 28 回全国大会講演論文集、771-772、2012 年 09 月 15 日、長崎大学(長崎県)
- ⑧ 高橋純、長田奈緒美、村田麻衣、山田智之、佐藤喜信、野中陽一、堀田龍也、指導者用デジタル教科書と電子黒板を活用した小学校社会科授業の分析、日本教育工学会研究報告集 JSET12-2、127-134、

2012 年 05 月 19 日、秋田大学(秋田県)

## 6. 研究組織

(1) 堀田 龍也 (HORITA TATSUYA)  
玉川大学・教育学研究科・教授  
研究者番号：50247508

## (2) 研究分担者

高橋 純 (TAKAHASHI JUN)  
富山大学・人間発達科学部・准教授  
研究者番号：10310757  
(平成 24 年度)