

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 6月 6日現在

機関番号：16201

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2010～2012

課題番号：22680056

研究課題名（和文）：アイカメラによるICT活用指導法の解明に基づく、
大学演習カリキュラムの開発と実践

研究課題名（英文）：Research on teachers' methodologies in lessons utilizing ICT
with an eye camera, in trials to develop university lessons

研究代表者

松下 幸司 (MATSUSHITA KOUJI)

香川大学・教育学部・准教授

研究者番号：40432778

研究成果の概要（和文）：小・中学校における電子黒板を活用した授業実践（情報提示と意見交流場面を軸に）を対象に、授業構成法と指導法について分析検討した。特に指導法については、アイカメラを用いて教師の視線推移を捉え検討を加えた。本結果もふまえ、教員養成課程の大学授業において電子黒板活用授業の実践記録動画を視聴し、教師の情報機器選択と視線推移について分析的に捉え、指導法や指導意図を読み取らせる演習授業を開発・試行実施した。

研究成果の概要（英文）：This report analyzes lesson construction and instructional methodologies in lessons which used media boards in elementary and junior high schools in Japan. In particular, teachers' eye movements were investigated using ICT which used an eye camera. As a result of this study, trial implementations were carried out in a teacher training course at university. These involved teacher trainee students analyzing the teachers' selection of instructional methods as well as the teachers' eye movements. The focus was on understanding the instructional methodology and aims of the instructions in the classes observed in video recordings.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成22年度	5,200,000	1,560,000	6,760,000
23年度	200,000	60,000	260,000
24年度	300,000	90,000	390,000
総計	5,700,000	1,710,000	7,410,000

研究分野：教育工学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：情報メディア、ICT、電子黒板、アイカメラ、指導法、教育実践研究、授業分析、授業開発

1. 研究開始当初の背景

平成21年4月、政府においてとりまとめられた経済危機対策を基に「スクール・ニューディール」構想が提唱され、21世紀の学校に相応しい教育環境の抜本的充実を目指し、舵がとられた。このうちICT環境の整備については、教育活用されている全テレビの50インチ以上のデジタルテレビへの買い替えに併

せ、「電子黒板を小学校・中学校に1台ずつ整備すること」が必要な予算に盛り込まれた。これを契機に、全国の公立小中学校における電子黒板の整備が加速することとなった。

このように、急激に教室のICT環境が整備・変貌を遂げる中で、教員も新たなICT環境を「わかりやすい授業を行い、児童生徒の学力を向上させる」ことに繋げることができ

るよう、校内研修や授業研究を実施したり学外教員研修などに熱心に参加したりと、自己研鑽を図る教員の姿も多い。しかしそれらの折には、電子黒板について現職教員から「実際に授業の中で、どのように使っているかわからない」「学校1台では使いづらい」などのつぶやきを耳にすることがある。

勿論、電子黒板など ICT 機器の機能を軸にした ICT 活用指導法の指南書にあたる書籍が存在しないわけではないが、例えば「画像の一部分を拡大する機能が、どのような教科のどのような指導で活用できるか」という、[ICT 機器の機能]と[教科単元の指導場面事例]を対応させて紹介するような、ICT 活用指導法の示し方が多く、「一連の授業の流れの中で、どのような指導的所作を経て、いかに ICT 機器を活用していくことが、学習効果・指導効果を高めることに繋がるのか」については、まだ明らかにされていない領域と言える。

一方、大学の教員養成課程の授業は時数が限られているため一斉講義形式の授業が多く、ICT 活用指導法に踏み込んだ授業を実施することが難しい実情がある。しかしながら上述したように、学校現場における ICT 環境整備が著しい現状をふまえ、大学においても教員を志す学生に対して ICT 活用指導法の基礎的資質を養うことが喫緊の課題であると考えられる。

2. 研究の目的

以上のような学校現場の ICT 整備状況、ならびに教員養成課程の授業の実情をふまえ、本研究においては、(1) ICT を活用した授業において、現職教員がどのような指導法を行うのかについて、教師の行動分析ならびにアイカメラによる視線推移分析をもとに、「授業構成の変化」「指導方法の変化」を中心に、分析・検討を行う。(2) (1)の知見をふまえ、大学の教員養成課程の授業において、ICT 活

用指導法の基礎的資質を養うことをねらいとした演習授業を開発し試行実践を行う。という2つの研究目的を設定し、調査・分析検討、ならびに演習授業を試行実施することとした。

3. 研究の方法

3-1. 研究対象

本研究においては、小学校と中学校の現職教員に調査協力者を依頼し、平成22～24年度の継続的な ICT 活用授業を実施いただいた。

小学校教諭は30歳代で、教職年数は約10年である。公立小学校で担任する学級の教室には、占有していつでも使用できる電子黒板が整備され(平成21年度末)、平成22年度から本格的に授業における活用実践をすすめている教員である。本研究に関わる ICT 環境としては50インチの電子黒板が使われている。

一方、中学校教員は40歳代で、教職年数は約20年である。大学附属中学校で技術・家庭科(技術分野)を担当している。当該教員の勤務する中学校には(公立学校ではなく附属学校ということもあり)電子黒板が整備されていなかったため、本研究に係る研究費によって、平成22年度に当該教員の担当する技術教室に電子黒板を配備した。技術科を担当する教員ということもあり、パソコンを含めた ICT 機器の操作には堪能な教員ではあるが、平成22年度段階においては電子黒板の授業活用経験が十分でない教員であるため、約1年間の実践活用経験期間を確保することとし、平成24年度下半期以降の実践を本研究の対象とすることとした。

また、研究対象となる学年・教科・単元によって指導内容に特性があり、その特性による指導法のばらつきが想定されることから、本研究においては、多様な学習形態の中でも基本的な「①一斉指導場面において」、電子黒板の活用意図として「②児童生徒が気づき・考えることを促すことをねらいとして」、

「③電子黒板を用いて情報を提示する」という電子黒板の活用場面を中心とし、加えて、電子黒板の機種等を問わず用いることのできる「③-1 基本的な情報提示・動画写真提示ソフトウェアを用いて」、電子黒板の機能のうち、「③-2 書き込む、拡大提示、ドラッグ&ドロップで資料を動かす、という3つの基本機能を用いて情報を示す」授業を対象に、教師の指導法の分析・検討を行うこととした。

3-2. データ収集方法・分析方法

電子黒板を活用した授業実践については、授業者である教師にアイカメラを装着いただき、教師の視線推移を動画記録することと併せて、4台のビデオカメラを用いて動画記録した。アイカメラについては「教師が授業中に装着しても心理的負担の少ない軽量さ・コンパクトさがある機種であること」「机間指導などの教師の行動を阻害しないよう測定部の全てがウェアラブルであること」などの条件を基に機種選定を行い、(株)ナックイメージテクノロジー社製のアイカメラ「アイマークレコーダーEMR-9」一式を購入した。本研究においては当該計器を用いて、瞳孔角膜反射法（瞳孔の重心位置と角膜に光を投射しその反射像位置との位置関係から視線を測定する方法）により測定した視線データを分析した。

分析方法については、アイカメラによって取得した視線データについては、上述したように、専用の分析ソフトウェア「アイマークデータ解析ソフトウェア EMR-dFactory」を用いて分析を行った。30分の1秒単位（以下「1フレーム」と記す）で記録されている視線データから「視野のどこを見ているのか」を特定してカテゴリー化した。このデータに4台のカメラで撮影した動画像記録を符合させ、教師が「誰・何に対して(教師の行為対象)」「どこで(教室内の位置)」「何をしている(教師の身体的行為)」際の視線の動きかを特定し、

データの分析解釈と検討に加えた。特に、行為の目的などが不明な場面を中心に、授業実践後に当該教師に対するインタビューを行い、データの分析解釈に反映させた。併せて中学生に対しては、授業後に授業内容等に関わる簡単な質問紙を配布し、授業内容の理解度やICTによる情報提示の捉え方について記載を求め、分析検討に加えることとした。

4. 研究成果

4-1. 中学校教師の指導行為

4-1-1. 授業の概略と分析視点

本研究においては、附属中学校1年生を対象とした技術・家庭科（技術分野）「製作品の設計・製作『生活に役立つ製作品を設計しよう』」のうち、収納を目的とした作品構想の授業実践を研究対象とした。作りたい製品を使う場所など周辺環境の写真と共に、作りたい製品のスケッチを提示し、作品構想において上記4要素を考えて構想が練られているか、さらに改善のために必要な思考要素は何かに気づかせ、作品構想の思考を深めることをねらいとして情報提示がなされた。なお、当該学校は1学年が複数学級から構成されていることから、電子黒板を活用せず実物投影装置(OHC)とモニタTVを主に用いて情報提示を行う学級と、電子黒板を活用して情報提示を行う学級とを設定し、同一授業の指導を展開し、双方の学級における教師の授業構成と指導法について比較検討を行うこととした。

4-1-2. 中学校教師の授業構成と指導法

研究対象とした授業の大まかな流れは資料1のとおりである。このうち「2. 製作品の構想の概要 全体交流」と「6. 製作品構想の変遷と4要素の重視点の全体交流」の2場面において、ICT機器を用いた情報提示が行われた。電子黒板を活用しない授業の情報提示においては、図1のように実物提示装置(OHC)とモニタTVが用いられた。一方、電子

黒板を活用した情報提示の様子は図2である。

資料1 授業の大まかな流れ

0. 個人プリント返却
1. 導入・本時プリント配布
2. 製作品構想の概要 全体交流
3. 構想を具体化させる4要素の確認
4. 本時プリントの記入方法(思考の整理方法)説明
5. 本時プリントに整理記入
6. 製作品構想の変遷と4要素の重視点の全体交流
7. グループごとの交流指示
8. グループ内交流(相互アドバイス)



図1 実物提示装置(OHC)とモニタTVを用いた授業場面



図2 電子黒板を用いた授業場面

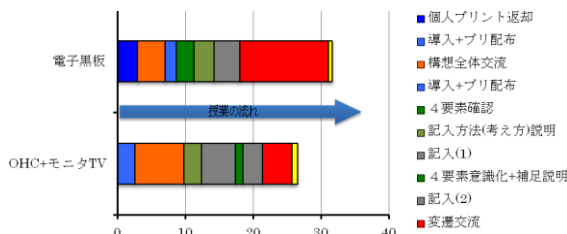


図3 電子黒板の有無による授業構成比較

電子黒板の有無による授業構成を比較したグラフが図3である。ここで注目したいのは、電子黒板を用いて情報提示を行い、意見交流を図った授業場面(図3のオレンジ色で示した「2. 製作品の構想の概要 全体交流」場面と、赤色で示した「6. 製作品構想の変遷と4要素のうち重視した点を全体交流」場面)である。単純に比較すると、2の場面は、電子黒板活用授業(以下「有電子黒板授業」と表記)が4分間に対し、電子黒板を活用し

ない授業(以下「無電子黒板授業」と表記)は7.2分間をかけている。ただ逆に6の場面は、有電子黒板授業が13.1分間に対し、無電子黒板授業は4.4分間で終わっている。

ここで、当該交流活動の構成と指導法の比較をすると、2の場面においては、どちらも2名の生徒の構想を提示しているが、1人あたりの交流時間に換算すると、有電子黒板授業の1人あたり交流時間が約2分間であることにに対し、無電子黒板授業は約3.6分間であった。また6の場面についても、有電子黒板授業における交流生徒数が4名であったことにに対し、無電子黒板授業は1名の生徒のみの交流となったため、1人あたりの交流時間は、有電子黒板授業が約3.3分間、無電子黒板授業は約4.4分間であり、2・6の両授業場面ともに、電子黒板を活用した授業の方が、生徒一人あたりの情報提示・交流時間が短時間でなされる傾向が認められた。

それでは、全体交流場面において電子黒板を活用した場合と活用しなかった場合において、教師の視線の推移には違いが生じるのか。実物投影装置とモニタTVを用いた(=電子黒板を用いなかった)全体交流場面と、電子黒板を用いた全体交流場面における、教師の視線占有割合を示したグラフが、図4である。電子黒板を用いる方が、ICT機器に目を向ける(ICT機器上に提示された情報に目を向ける動作を含む)時間割合が、39%→48%と約1割増加しているように見える。しかしながら、実物投影装置とモニタTVを用いた場合には、生徒の発言を整理するための分類枠が黒板に記されていたことにに対し、電子黒板を用いる際には、分類枠も電子黒板内に情報提示されていた。実物投影装置とモニタTVを用いた場合に現れている「黒板に目を向ける時間(8.9%)」が、有電子黒板の場合には殆どない(1.4%)のは、それに起因するものだと推察さ

れる。[ICT 機器+黒板]に目を向ける時間割合として捉えると、無電子黒板が 47.8%、有電子黒板が 48.9%であり、教師が「提示している情報を見る時間割合」としては、ICT の種類によって殆ど差がないことが見て取れる。

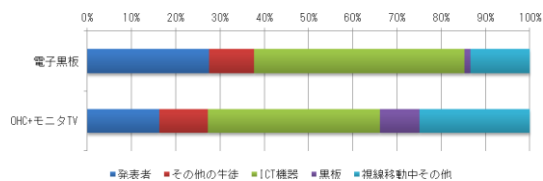


図4 電子黒板の有無と教師の視線占有割合

一方、電子黒板の有無によって、教師の視線推移に差異が認められるのが「視線移動中その他」にカテゴライズされる視線位置である。電子黒板を活用した場合、教師は「電子黒板とその提示情報・発表者・発表者以外の生徒」の3者に視線を向けるが、実物投影装置とモニタTVを用いた場合には、教師は「実物投影装置・モニタTV・黒板・発表者・発表者以外の生徒」の5者に視線を向けるため、複数対象間の視線移動にかかる時間が増加することとなる。本調査によると、無電子黒板の場合には24.9%を占めていた視線移動その他にかかる時間割合が、有電子黒板の場合には13.4%と、1割程度減少する結果となった。その分、有電子黒板の場合に視線占有割合として増加しているのが「発表者を見る」時間割合である。無電子黒板で16.3%であったのに対し、有電子黒板では27.5%と、視線占有割合が1割強増加している。(なお、聞き手の生徒に対して目を向ける時間割合には、差はほとんど認められなかった。)

以上をまとめると、電子黒板の「情報提示部と情報や機器の操作部が一か所に集約している」という特性によって、教師の視線移動に無駄がなくなり、その時間が、発表者の生徒に視線を向ける時間に充てられたことがうかがえる。「電子黒板を用いることによって、児童生徒の顔が上がり、教師が提示する情報

を、よりよく見るようになる」という話をよく耳にするが、本研究結果から見えてきた教師の視線推移から見ても、電子黒板を用いることによって、教師が児童生徒に視線を向ける時間割合が増加する傾向にある。

電子黒板を用いることによって、生徒の行動や反応に十分に目を向け、生徒の学習状況をより理解しながら、併せて、生徒とのアイコンタクトをとりながら授業をすすめる指導に繋がる可能性が示唆される(図5)。



図5 電子黒板・発表者・聞き手の3者を往還する教師の視線推移(1セル=1フレーム/部分)

4-2. 小学校教師の指導行為

4-2-1. 授業の概略と分析視点

公立小学校3年生の物語文を扱った国語科の授業と、配列された対象の数と間の数とに着目して問題解決を図る算数科の授業実践を対象に、教師の指導法について特に質的な分析・検討を試みる。(本稿においては6頁と限られた紙面であるため、以下、分析検討結果をまとめて記させていただきます。)

4-2-2. 小学校教師の指導法

■一斉学習中の個別指導

小学校教諭の指導行為に特徴的に認められるのは、個別指導である。児童が教室の前に出て発表する場面においては、電子黒板が使われる場面であっても、黒板が使われる場面であっても、教師は立ち位置を教室横にはずしたり児童席の横の通路に腰を下ろしたりするなどして、前に出て発表する児童を主役に

する配慮がなされている。加えて、前に出た発表者が学習能力が高く教師が信頼を寄せていることがうかがえる児童の場合には、その児童の発表を注視するよりもむしろ、その他の児童、特に学習に課題のある児童や授業に集中しづらい児童への個別指導にその時間を充てる傾向が認められた。ただ、発表している児童を無視しているわけではなく、聞こえる発表の発言にあわせてあいづちを返すなどして反応しつつ、個別指導をすすめている。

逆に、学習に課題にある児童や授業に集中しづらい授業が電子黒板を操作する場面においては、当該児童から目をそらして他の児童を指導することはなく、当該児童の言動を注視して指導がすすめられた。

■一斉学習中の児童生徒の状況把握行為

発言の合間、挙手を待つ間、学習能力の高い児童が発表する間などに、教師は短時間に複数の児童に視線を動かし、児童の学習状況を把握しようとする行為が確認された。教師の視線推移時間は極めて短く、最短で3～5フレーム(6～10分の1秒)程度の間1人の児童を捉え、学習状況を把握しようとしていることが明らかとなった。(なお小・中学校教師共、主に児童生徒の状況把握場面において、中心視点マーカーの停留時間は概ね最短3フレームであることが明らかとなった。)

■電子黒板の状況確認と準備操作

発問の合間、発問して考えさせている時間、学習活動を児童生徒に求めその活動を児童生徒が行っている間などの時間を利用し、教師は次に行う電子黒板の操作のための状況確認や準備作業、環境整備などを行う傾向がある。これらは、電子黒板がうまく動作せず授業の流れが滞ることを避けようとする教師の見通しをもった配慮が生み出す、指導のための準備行為と捉えられる。

逆に捉えると、教師はスムーズな授業展開

を目指す傾向にあり、電子黒板を活用する授業場面においては特に、児童や教師自身が滞ることなくスムーズな機器操作ができるよう、電子黒板を活用する授業場面より前に、教師が機器の準備操作をすることができる「間(ま)」を作るような授業構成がなされているとも捉えることができる。

4-3. 大学演習授業の開発と試行実施

教員養成課程の大学授業において、電子黒板活用授業の実践記録動画を視聴し、教師の情報機器選択と視線推移について分析的に捉え、指導法や指導意図を読み取らせる演習授業を開発・試行実施した。上記分析演習を行った授業と行わなかった授業における、授業後の総括記述を比較した結果、分析演習なし群の受講生はICTに対して既に抱いている印象によって実践記録動画を意味づけ解釈し、ICT活用のポイントを誤って読み取る傾向にあり、分析演習あり群の受講生は、自らの印象・イメージの影響を受けることなく、ICTを活用した指導法について、視聴した実践記録動画から適切に読み解いていることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計2件)

1, 松下幸司・氏家徹也「電子黒板を活用した授業における授業構成法・指導方法に関する研究—技術・家庭科(技術分野)「製作品の設計・製作」の授業実践を対象として—」日本産業技術教育学会、2012年9月、北海道教育大学旭川校

2, 松下幸司・氏家徹也「電子黒板を活用した授業における授業構成法・指導方法に関する研究(2)」日本産業技術教育学会、2013年8月、山口大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松下幸司 (MATSUSHITA KOUJI)

香川大学・教育学部・准教授

研究者番号：76890357