

普通教室における黒板と併用した ICT 機器の効果的活用について

—プロジェクタとデジタルカメラを用いた画像提示手法—

兵庫県立教育研修所 ICT 教育推進研修員
福田 浩三

要旨

普通教室の授業における ICT 活用は、教材準備や機器の操作の手間が活用の障害となっている。そこで、デジタルカメラを教材作成と教室での画像提示に活用し、プロジェクタから黒板に教材を直接投影する ICT 活用法について、その簡便性や黒板との併用効果の検証を行った。また、作成した画像教材を用いた授業実践を行い、その効果的な活用法について検討を行った。

キーワード プロジェクタ デジタルカメラ 画像教材 黒板 直接投影 簡便化 ICT

はじめに

学校における教育用コンピュータやインターネット接続環境の整備、教育用コンテンツの開発などは、政府が掲げる e-Japan 戦略（平成 13 年～）や IT 新改革戦略（平成 18 年～）において行われ、本県では全公立高等学校の教育用コンピュータ 1 台当たりの児童生徒数は 4.9 人、普通教室の LAN 整備率は 95.0% となった（平成 21 年 3 月現在）。また平成 21 年のスクール・ニューディール構想を受けて、本県立学校の普通教室全てに 50 インチ大画面モニタが整備されるなど、教育における ICT 活用の環境整備は急速に進んでいる。

平成21年3月に文部科学省が公示した新学習指導要領の総則では、教員は「これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」と示している。同解説では「それぞれの情報手段の特性を理解し、指導の効果を高める方法について絶えず研究することが求められる」と示し、すべての教員に教科指導における日常的なICT活用への取組を求めている。

これらの状況を踏まえ、本研究では教科指導における教員の簡便なICT活用について検証するとともに、提示する画像教材の効果的な活用法についての検討を行った。

1. 研究の目的

平成 21 年 3 月に文部科学省から発行された「教育の情報化に関する手引き」¹⁾によると、教育の情報化は以下の 3 つから構成される（図 1）。

- 教科指導における ICT 活用 ～各教科等の学習目標を達成するための効果的な ICT 機器の活用～
- 情報教育 ～子どもたちの情報活用能力の育成～
- 校務の情報化 ～教員の事務負担の軽減と子どもと向き合う時間の確保～

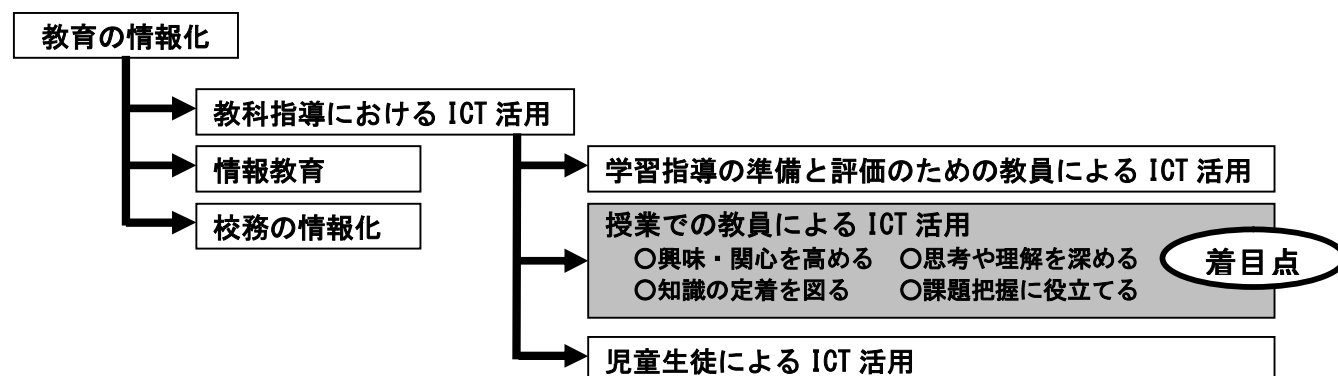


図 1 教育の情報化における教員の ICT 活用

「教科指導における ICT 活用」は、独立行政法人メディア教育開発センターが実施した「教育の情報化に資する研究（ICT を活用した指導の効果の調査）」²⁾ によりその効果が明らかになっている（図 2）。また、同調査において ICT を活用して授業を行った教員の 98%が「関心・意欲・態度」の観点を中心とする効果を認めている。そこで、本研究では「教科指導における ICT 活用」に着目した。

「教科指導における ICT 活用」は更に、

- 1) 学習指導の準備と評価のための教員による ICT 活用
- 2) 授業での教員による ICT 活用
- 3) 児童生徒による ICT 活用

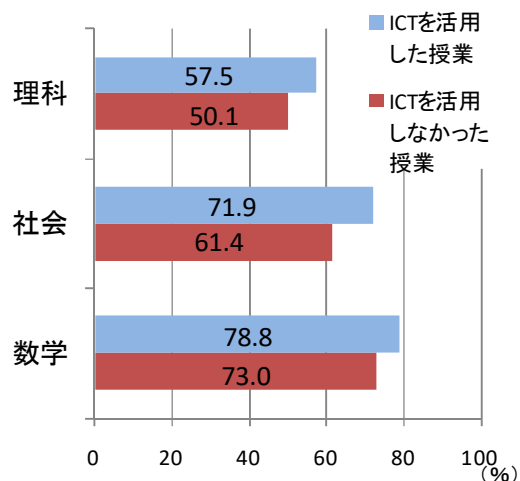
の 3 つに分類されるが、教科指導の大部分を占める普通教室での ICT 活用を考え、本研究では 2)「授業での教員による ICT 活用」に主眼を置いた。

普通教室における「授業での教員による ICT 活用」は

- ・学習に対する児童生徒の興味・関心を高める
- ・児童生徒一人一人に課題を明確につかませる
- ・わかりやすく説明したり、児童生徒の思考や理解を深めたりする
- ・学習内容をまとめる際に児童生徒の知識の定着を図る

などを目的に行われるが、その多くはプロジェクタを用いてコンピュータの画面をスクリーンに投影する手法がとられている。

しかし、社団法人日本教育工学振興会が高等学校を対象に行った「ICT環境整備の実態」³⁾ 調査によると、教科指導の大半を占める普通教室での授業においては、ICTはほとんど活用されていない状況である（図 3）。同調査では、この主な理由として「準備に時間がかかりすぎる」（82.8%）、「機器の台数が不足している」（69.8%）、「授業のどのような場面でICTを活用すればよいか分からない」（56.7%）などをあげている（図 4）。すなわち、提示する教材の準備や、機器の移動・設置・操作の手間などから、普通



中学校・高校対象 授業数：28 生徒総数：852 人

図 2 客観テストによる ICT 活用の効果

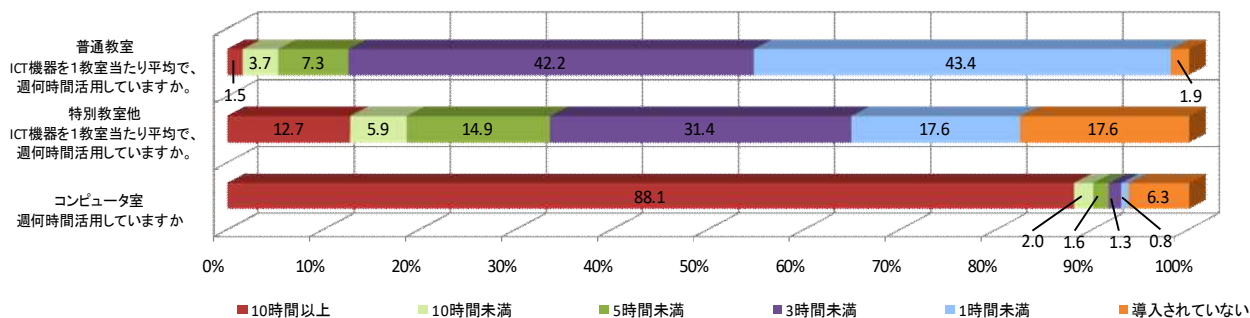


図 3 各教室における授業時間での ICT 稼働について

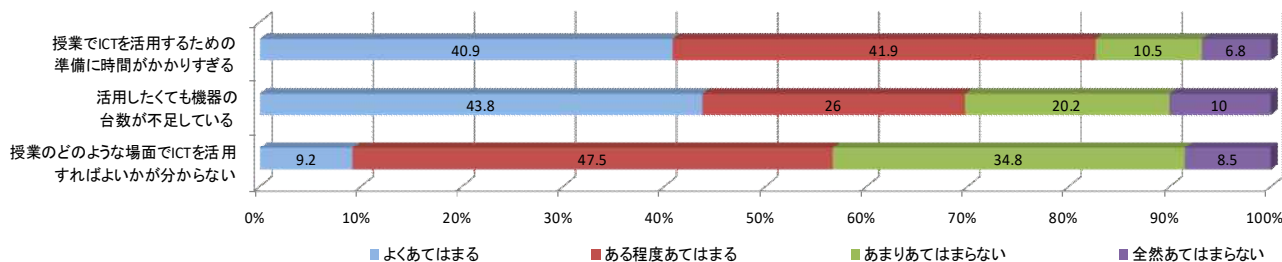


図 4 普通教室での ICT の活用が進まない理由

教室では頻繁な活用には至っていない。このため、普通教室の授業における日常的なICTの活用には、教材の準備や活用の簡便さが必要であると考えた。そこで本研究では、デジタルカメラの撮影機能と画像再生機能を教材の作成と提示に活用し、多くの学校で既に整備されている可搬型プロジェクタを用いて、黒板に直接投影を行うICT活用法について、簡便性や黒板との併用効果について検証を行った。また、画像教材を様々な授業場面で活用し、学習効果の分析を行うことで、効果的な画像教材の活用法を検討した。

2. ICT 活用の簡便化について

近年、デジタルカメラは性能を増し、撮影機能だけでなく画像の再生機能も充実している。そこで、画像教材の作成と記録および普通教室での提示に、設置や操作に手間のかかるコンピュータではなくデジタルカメラを活用した。また、プロジェクタによる画像の投影はスクリーンを用いず黒板に直接行った（図5）。これにより、ICT 活用の際の機器移動や設置の手間が大幅に軽減され、教室を暗くする必要もなく

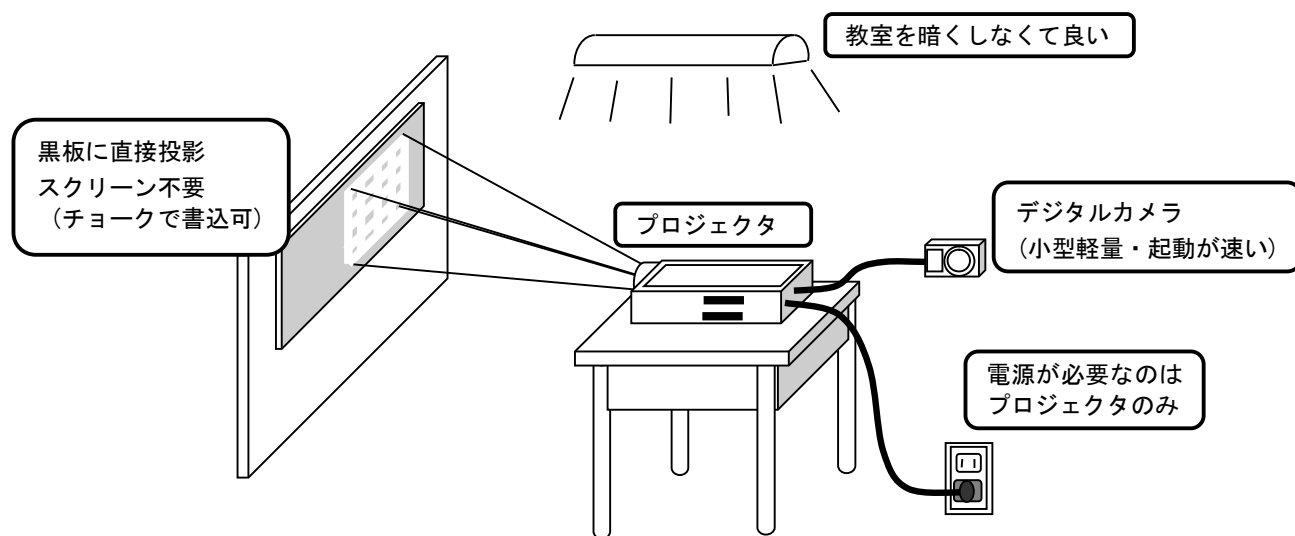


図5 ICT機器の活用状況

なり、黒板と併用して通常の授業と同様の展開を行うことが可能となる。この画像提示手法の特徴を表1に示す。

授業で提示する画像教材は、教科書等をデジタルカメラで撮影して作成するが、コンピュータで作成した資料やWebサイトの画面等もデジタルカメラに転送することで提示が可能となる。このため、疑似的にソフトウェアの活用やWebサイトの閲覧状態を再現することができる。

普通教室におけるICT機器の具体的な活用方法と画像教材の作成方法を次に示す。

2-1. プロジェクタの設置

プロジェクタの設置において、台形補正（投影画像の歪みの調節）は最も手間のかかる作業である。そこで、設置の度に行う台形補正の手間を軽減させるため、プロジェクタの設置場所や投影位置等を統一する。

まず、黒板への画像の投影位置は、通常の板書と同様に外光の反射の影響を受けやすい黒板両端は避け、黒板の中央付近とする。このため、プロジェクタは教卓周辺に設置する。黒板からの距離は、教卓から生徒機の最前列の間付近とし、該当位置に教卓もしくは予

表1 本研究に用いた画像提示手法の特徴

<デジタルカメラの活用について>

- ①小型軽量で移動の負担が小さい
- ②電源不要で接続の手間が少ない
- ③起動が速く、複雑な操作が不要
- ④撮影機能により簡易に画像教材が作成できる
- ⑤コンピュータのソフトウェアが活用できない
- ⑥インターネットの接続が困難

<黒板への直接投影について>

- ⑦スクリーンの移動や設置の手間が省ける
- ⑧教室が明るいままでよい
- ⑨投影画像にチョークで書き込みができる
- ⑩輝度の低いプロジェクタでは画像が視認しにくい
- ⑪投影画像の色相が変わり、緑がかった画像になる

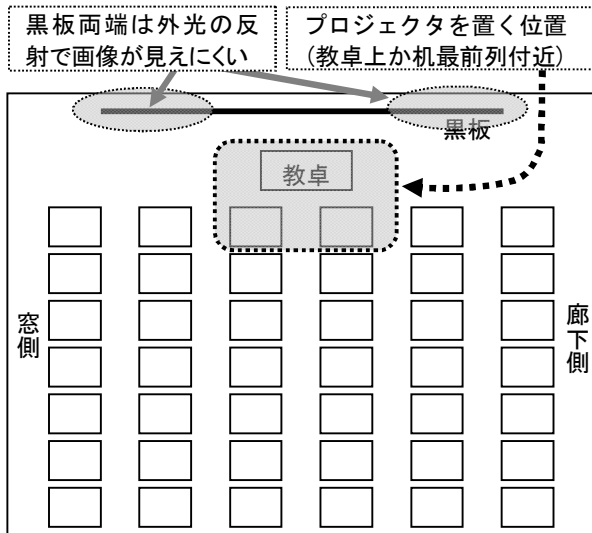


図6 普通教室におけるプロジェクタ設置位置

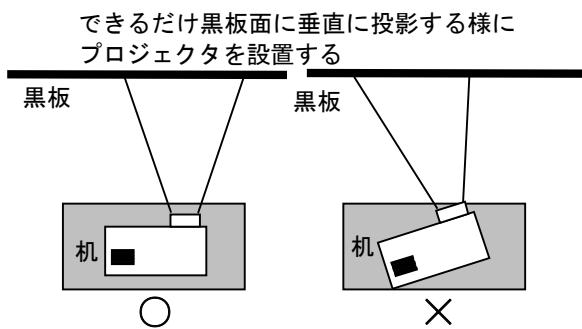


図7 黒板への投影状態（上方より）

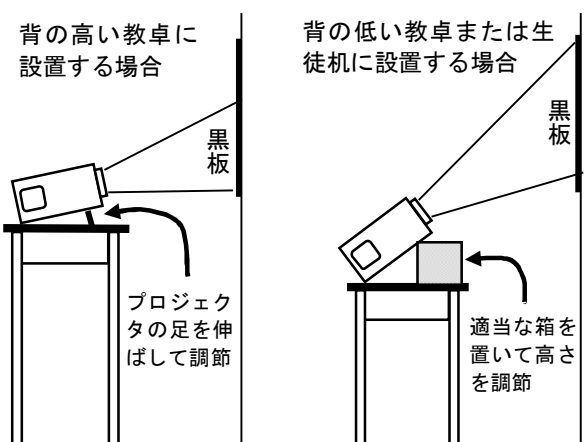


図8 黒板への投影状態（側方より）

2-2. 黒板への直接投影

プロジェクタは対象面に光を照射することで画像の投影を行う。対象面が白いスクリーンの場合、表面の光反射率が高いため、明るい教室ではプロジェクタからの光だけでなく外光まで反射し、コントラストの弱い視認性の低い投影画像となる（図9）。このため白いスクリーンへ投影する場合は、外光を防ぐために教室を暗くしなければならない。しかし、スクリーンを用いず黒板に直接投影する場合は、表面が濃緑色※1のため光反射率が低く、明るい教室でも画像の提示を行うことができる（図10）。

黒板に直接投影した画像教材は、チョークにより書き込みを行うことができ、黒板消しを使用しても投影画像はそのまま残る。また、画像教材の作成時に、文字や線を白など明るい色に、その他の背景部分を黒色にすることで、文字や線のみを黒板に投影することができる（図11）。



図9 明るい教室でのスクリーン投影



図10 黒板への直接投影

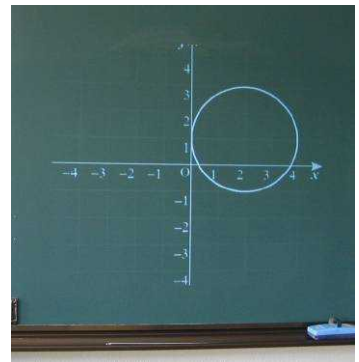


図11 背景が黒色の図の投影

※1 黒板面は黒色ではなく濃緑色であるため、直接投影による画像は正確な色相再現がされず、若干緑がかった色相の画像となる。このため、黒板モードという色相補正を行う設定が付加されたプロジェクタも存在する。

2-3. デジタルカメラの接続と画像の再生

デジタルカメラは電源投入後、すぐに画像の出力が可能であり、コンピュータに比べて起動にかかる時間が少ない。また、バッテリーで動作するため電源コードの接続が不要で、プロジェクタへの接続のみで利用できる。

デジタルカメラに保存された画像の再生には、デジタルカメラの再生機能を利用する。デジタルカメラの再生機能とは、内部メモリに記録されている画像をカメラ本体裏面にある液晶画面に表示する機能であるが、デジタルカメラに TV モニタやプロジェクタを接続することで、これらの機器へ画像の出力ができる。さらに、画像の一部領域の拡大表示や、この領域の移動をデジタルカメラのボタン操作により簡単に行うことができる（図 12）。

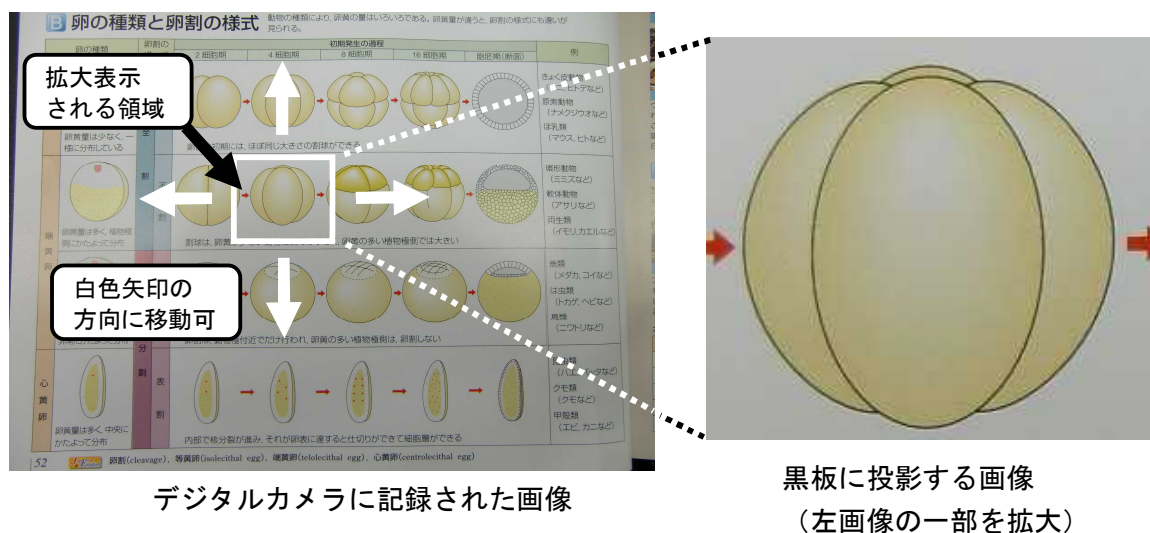


図 12 デジタルカメラに保存された画像の再生

2-4. 表示する画像教材の作成

プロジェクタで表示を行う画像教材は、授業内容や活用方法、作成の手間などを考慮しながら 3 通りの方法で作成した。

方法Ⅰ：デジタルカメラで撮影

教材となる画像をデジタルカメラで撮影する（図 13(a)）。対象が印刷物の場合、接写する際に光の映り込みを押さえるなど撮影の工夫が必要であるが、時間をかけず簡易に画像教材を作成することができる。教材として提示する対象物が複数ある場合、これらをまとめて 1 枚の画像に収まる様に撮影し、再生時にデジタルカメラの画像拡大機能、表示領域の移動機能を用いて必要な部分のみを表示させることが可能である。

方法Ⅱ：コンピュータを用いてスライドを作成

コンピュータを用い、プレゼンテーションソフト(Microsoft Office PowerPoint 2003)のスライド作成機能を活用し、提示する資料を作成する。作成した資料は画像教材としてデジタルカメラに転送する（図 13(b)）。作成にはソフトウェア活用による作成の手間が生ずるが、授業内容に合わせた資料作成を行うことができる。画像教材は表示したい文字や線を白色に、背景部分を黒色に加工することで、黒板に文字や線のみが投影され、チョークによる板書に似た提示効果が得られる。

方法Ⅲ：Web サイト画像を利用

インターネットの Web サイトにおける、教材として活用したい画面をコンピュータに取り込み、画像教材としてデジタルカメラに転送する（図 13(c)）。この方法により、インターネットの接続環境がない教室等においても、コンピュータを活用することなく Web サイトの画面を提示することができる。なお、授業に活用するための授業担当者による Web サイトの画像複製は、著作権法第 35 条※2により、一部例外を除き認められている。

※2 著作権法第 35 条第 1 項

「学校その他の教育機関（営利を目的として設置されているものを除く。）において教育を担任する者及び授業を受ける者は、その授業の過程における使用に供することを目的とする場合には、必要と認められる限度において、公表された著作物を複製することができる。ただし、当該著作物の種類及び用途並びにその複製の部数及び態様に照らし著作権者の利益を不当に害することとなる場合は、この限りでない。」



教科書をデジタルカメラで接写

(a)

方法Ⅱ	会期	召集	おもな議題
臨時会 (臨時国会)	30日	毎年1回、1月中 に召集	予算と法律 の審議など
臨時会 (臨時国会)	両議院 一致の 議決	内閣または衆議 院・参議院いず れかの総議員の 4分の1以上の 要求	緊急議題
特別会 (特別国会)	同上	衆議院解散後の 総選挙から30日 以内	内閣総理 大臣の指名

Power Point で表を作成

(b)



Web ページの画面を取り込む

(c)

図 13 画像教材の例

方法Ⅱ・Ⅲは画像教材をコンピュータからデジタルカメラに転送する必要がある。デジタルカメラの多くは再生互換性を保つため、DCF 規格※3に準拠した JPEG 形式（JPEG 規格に準拠した圧縮形式）の画像しか再生できない。以前は画像を DCF 規格に準拠した JPEG 形式へ変換および転送する作業に大きな手間がかかったが、現在は多くのデジタルカメラに専用ソフトウェアが添付され、簡単に画像の変換および転送を行うことができる。今回、画像教材の変換及び転送に使用したデジタルカメラ付属の専用ソフトウェアは、コンピュータ内の画像データ（JPEG 形式もしくは Bitmap 形式のもの）をアイコンにドラッグ&ドロップするだけで、DCF 規格に準拠した JPEG 形式の画像への変換からデジタルカメラへの転送までを行う。また、コンピュータ画面の一部を取り込み、変換から転送までを行うこともできる。

※3 DCF（Design rule for Camera File system）規格：

メモ리카ードに画像データを格納する際、様々な機器での再生互換性をもたせるために JEITA（電子情報技術産業協会）が制定した規格。メモ리카ードに画像データを格納する際のフォルダ名・ファイル名・ファイル形式に関して以下の条件が決められている（図 14）。

<条件>

- 画像データは、メモリーカード内の「DCIM」フォルダ内にある、フォルダ名が「3桁数字+5文字の英数字」であるフォルダに保存する。ただし桁の数字は 100～999 であり、5 文字の英数字は 0～9, A～Z, _（アンダーバー）でなければならない。
- 画像データのファイル名は、「4文字の英数字+4桁の数字+.JPG」で構成される。ただし、4文字の英数字は 0～9, A～Z, _（アンダーバー）、4桁の数字は 0001～9999 でなければならない。
- 画像データは Exif フォーマット（exchangeable image file format：画像データ内に 160×120 画素のサムネイル画像といくつかの付加情報を含む形式）に準拠した JPEG 画像である。

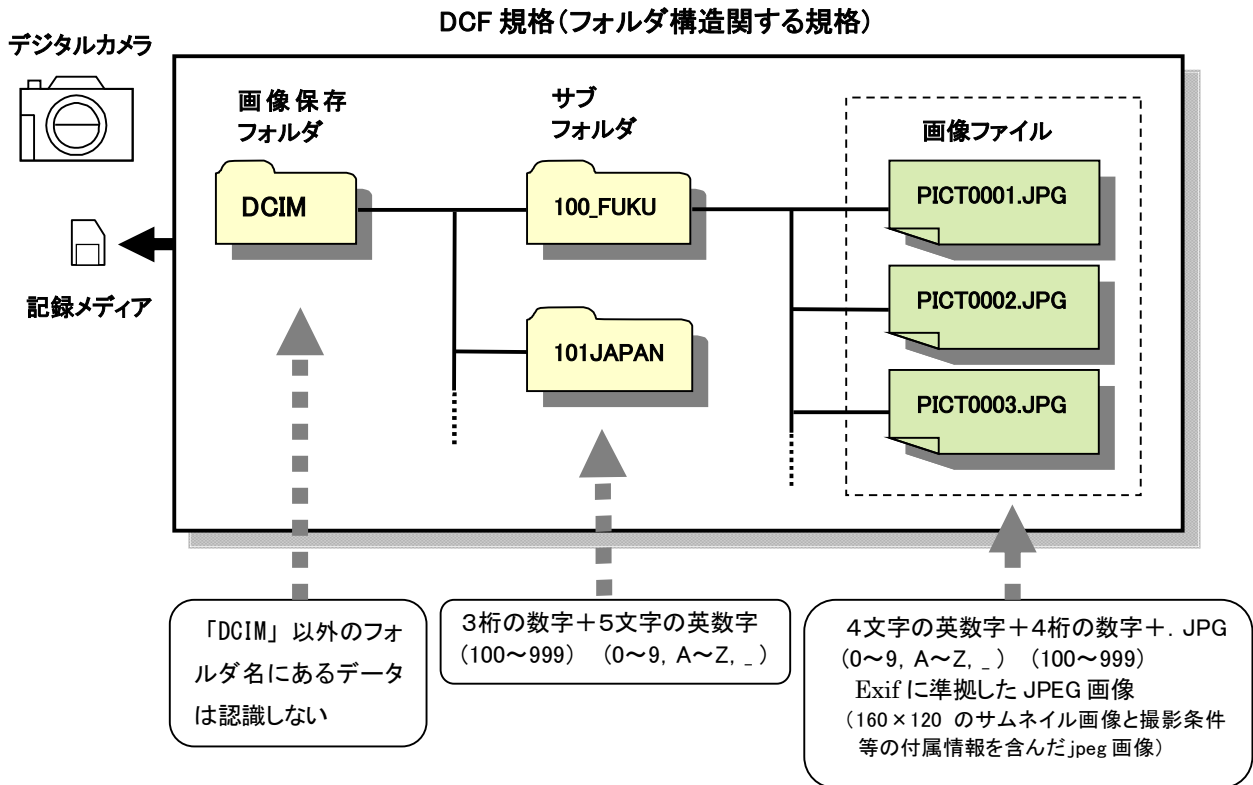


図 14 記録メディア内の画像データ

3. 授業実践による検証

普通教室において本活用法の授業実践を行い、以下の内容を中心に検証を行った。

『機器の運搬・設置・操作は簡便であるか』

『黒板とプロジェクタの併用により授業の効率化は図れたか』

『画像教材の有効な活用法について』

『従来の授業と比較して、有効な点はあるか』

『問題点とその改善策について』

授業実践は研究協力校である兵庫県立神戸北高等学校にて 12 月から 1 月にかけての 5

日間で計 8 時間の実施をした。授業における ICT 活用の経験が 1~3 回である 3 人の先生と未経験である 5 人の先生に、本画像提示手法を活用した授業実践をお願いし、6 教科 7 科目の授業において検証を行った(表 2)。授業実践は 2 回目のみ生物実験室で、他は普通教室で行った。授業実践の様子を図 15 に示す。

表 2 研究協力校における授業実践

回数	学年	生徒数	教科 (科目)	授業内容
1 回目	1 年	36 人	数学 (数学 I)	鈍角の三角比
2 回目	2 年	29 人	理科 (生物 I)	ウニの発生
3 回目	1 年	37 人	外国語 (英語 I)	文化の違いと色彩
4 回目	1 年	17 人	数学 (数学 I)	三角比の相互関係
5 回目	1 年	37 人	公民 (現代社会)	民主主義と国会
6 回目	1 年	19 人	国語 (国語総合)	漢詩と格言
7 回目	1 年	39 人	保健体育 (保健)	事故と危険予測
8 回目	1 年	35 人	理科 (理科総合 A)	共有結合



(a) 保健の授業実践



(b) 現代社会の授業実践

図 15 授業実践の様子

3-1. 授業実践の流れ

授業実践の実施 2 週間前に、授業担当者に実践を行う授業の単元を決定してもらい、ICT 活用による学習効果を想定しながら共同で画像教材の作成を行った。そして授業実践時、授業担当者が単独で職員室から ICT 機器を移動し、教室での設置作業、授業中の機器操作と画像教材の活用および授業終了後の機器撤収までを行った。また、授業担当者および受講生徒に対し、ICT 活用に対する授業アンケートを行い、意見および感想を回収した。授業実践の流れを表 3 に示す。

表 3 授業実践の流れ

	時間(分)		実践の流れ(授業担当者)	備考
休憩時間	10		教室に機器の運搬と設置	
授業時間 (授業実践)	50	45	授業の中で、効果的と思われる場面において本手法を活用	ICT 活用 場面を 撮影記録
		5	生徒に授業アンケートを行う	
休憩時間	10		教室から機器を撤収	
実践終了後			ICT 活用アンケートに回答	

3-2. 使用した ICT 機器

今回、授業実践に使用したプロジェクタとデジタルカメラ(図 16)の主な特徴を表 4・5 に示す。プロジェクタの輝度は 3500 ルーメンである。「IT を活用した授業づくり」ハンドブック⁴⁾では、輝度 1200 ルーメン程度のプロジェクタで黒板への直接投影が可能としている)

プロジェクタの電源ケーブル及びデジタルカメラの接続ケーブルは、教室内での機器の取り回しを考慮し、あらかじめ延長ケーブルで 4 m 程度に延長した。機器の移動はプロジェクタ専用のショルダーバッグを用い、デジタルカメラも同梱したため、片手で容易に持ち運びができた。設置時の機器接続は、プロジェクタの電源ケーブルと、デジタルカメラの接続ケーブルのみであった。



図 16 使用したプロジェクタとデジタルカメラ

表 4 授業実践に使用したプロジェクタ

型番	EPSON Offirio EMP-1810
方式	3LCD 方式
有効光束	3500 ルーメン
コントラスト比	500 : 1
表示画素数	1024×768 画素
色再現性	1677 万色フルカラー
本体サイズ・質量	345×257×86(mm), 約 2.9kg
その他	自動台形補正機能 レンズシャッターによる投影の一時中断機能

表 5 授業実践に使用したデジタルカメラ

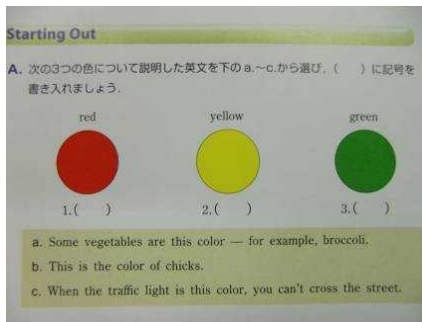
型番	CASIO EXILIM EX-H10
撮影画素数	1210 万画素
ズーム	光学 10 倍
液晶モニタ	3.0 型クリア液晶
電池寿命	大容量(約 1000 枚撮影可)
動画撮影	HD ムービー
その他	画像転送ソフトウェア添付

3-3. 授業実践での画像教材の活用法

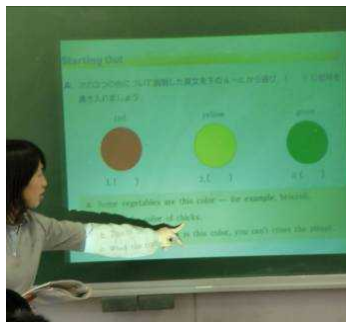
授業科目や単元の内容によって、画像教材の有効な活用場面や活用方法は異なると考えられる。授業実践を行った各教科における、画像教材の活用法を以下に示す。

(1) 外国語の授業での活用

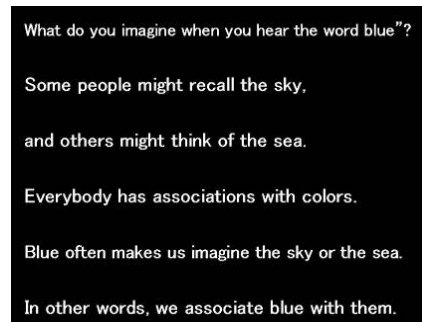
教科書の一部を黒板に投影し、生徒の視線を集中させるため、教科書の一部をデジタルカメラで接写し、図 17(a)の画像教材を作成した。これを授業において実際に活用している様子が(b)である。また、教科書本文を黒板に提示しやすい形にまとめた画像教材(c)を作成した。チョークによる板書の追記を考慮して、行間を空けて作成を行っている。



(a)



(b)



(c)

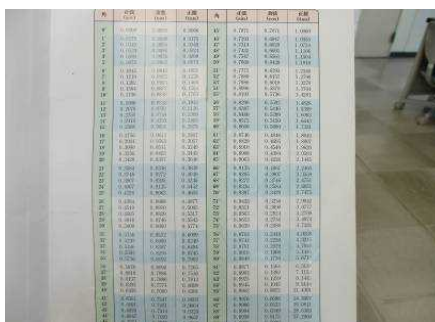
図 17 教科書を元にした画像教材

(2) 数学の授業での活用

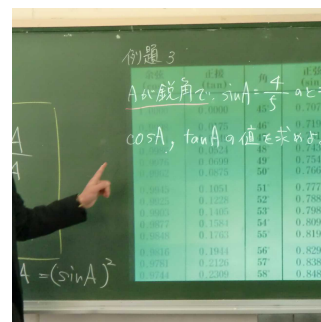
教科書の一部(三角比の表)を接写し、図 18(a)の画像教材を作成した。活用時には、復習場面や問題解答など授業場面に応じて表全体の提示や、

(b)のように一部の拡大提示を行った。

更に、授業の進行に合わせて板書内容が追記される効果を持たせるため、図 19の画像教材を作成した。授業の進行に合わせ、(a)から(h)の画像を順に提示することで、正確な図の描画と板書時間の軽減を図った。



(a)



(b)

図 18 表を接写した教材と拡大提示

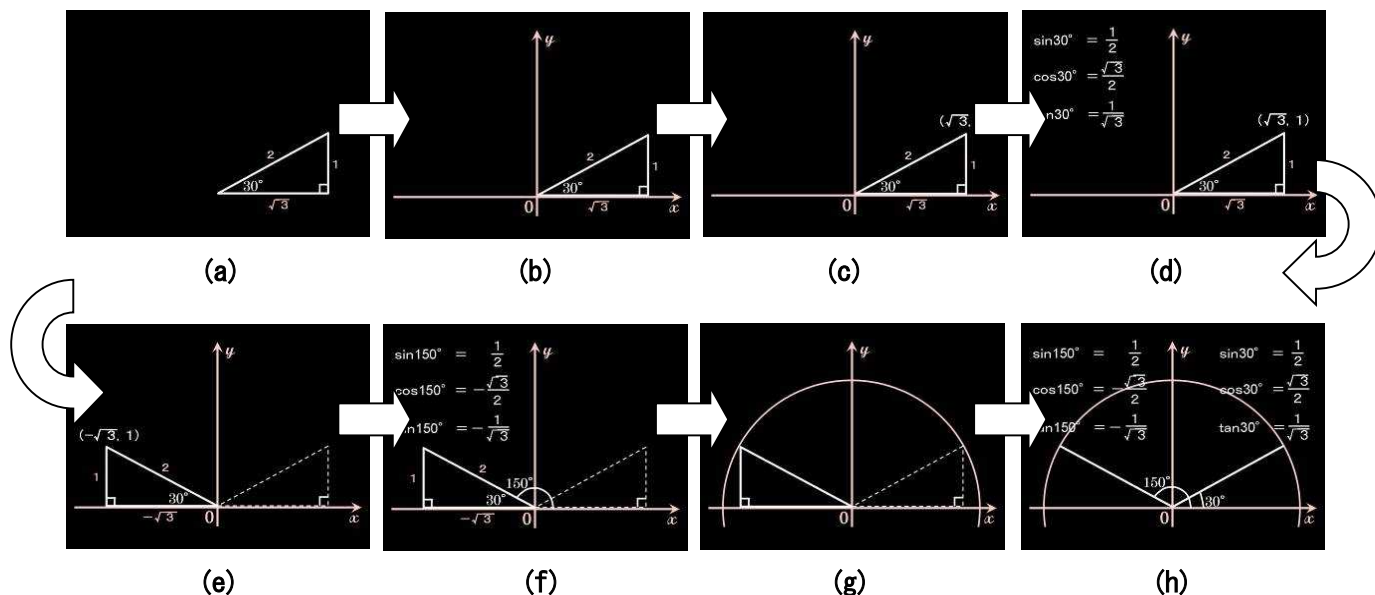


図 19 板書の追記を再現した画像教材 (その 1)

(3) 国語の授業での活用

図 19 と同様に、授業の進行とともにチョークで板書内容が追記されていく効果を画像教材で再現し、板書の手間を軽減する目的で図 20(a)～(d)の画像教材を作成した。これは、板書として提示する内容(d)を一度に提示せず、授業の進行に合わせ(a)から(d)を順に提示することで、チョークによる板書と同様の授業展開を行うと同時に、授業担当者の板書時間の軽減に役立てた。また、(d)は解説時に補足説明を書き込むために行間が空けられており、授業時に(e)のように補足説明が書き込まれた。

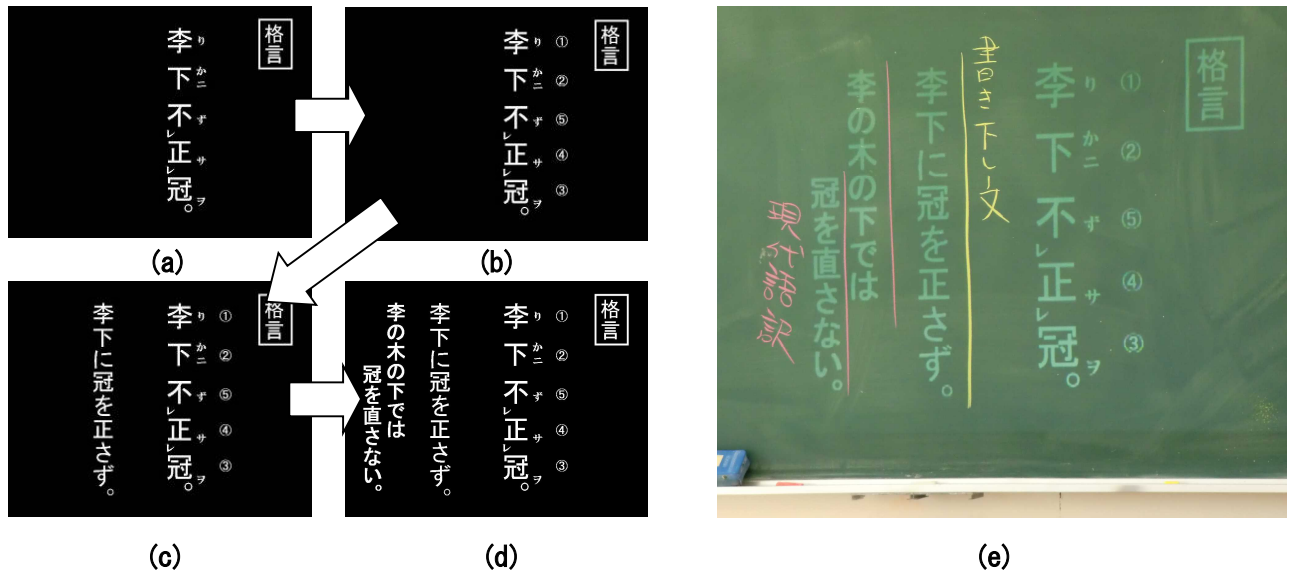


図 20 板書の追記を再現した画像教材（その2）

(4) 理科の授業での活用

細胞分裂の様子を示す複数の画像を、1枚にまとめるようにデジタルカメラで接写し、図 21(a)の画像教材を作成した。提示するときは(a)の白枠の領域を(b)のように拡大投影し、分裂の様子を矢印方向に沿って時系列順に提示した。この方法では、画像教材の作成時にデジタルカメラの接写回数を減らすことができ、投影時も任意の領域を随時拡大提示することができた。投影された図は、(b)のように補足説明が書き込まれた。

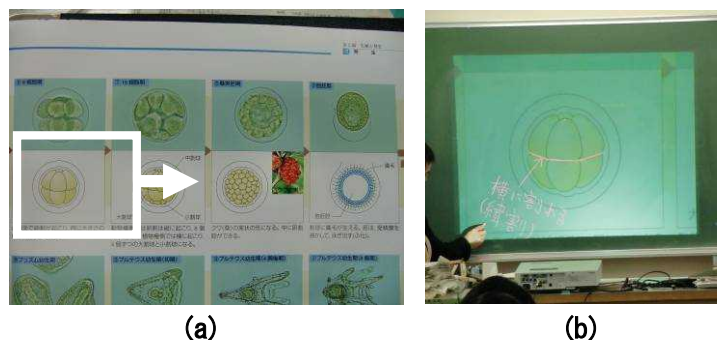


図 21 複数の画像をまとめて接写した教材

(5) 公民の授業での活用

教科書の一部(図 22(a))の表を元に、黑板提示用として(b)の画像教材を作成した。背景部分を黒色で作成することにより、投影時は(c)の様に文字や線のみが投影されている。また、表の一部(b)の点線枠内を空白とし、解説に合わせて(c)のようにチョークで書き込みがなされた。

また、Web サイト上にて教材となる画像を取り込み、画像自体には加工を加えず、ソフトウェアを利用して提示しやすい形に整理を行うことで、図 23 の画像教材を作成した。(a)は取り込んだ画像に出典 URL を付加した画像教材であり、(b)(c)は提示しやすい形に配置し、見出しを加えた画像教材である。画像の取り込みは、デジタルカメラに添付されている画面転送ソフトウェアを活用した。このソフトウェアでは、コンピュータの画面に表示された画像をコンピュータへ取り込み、変換からデジタルカメラへの転送までを自動で行うことができた。

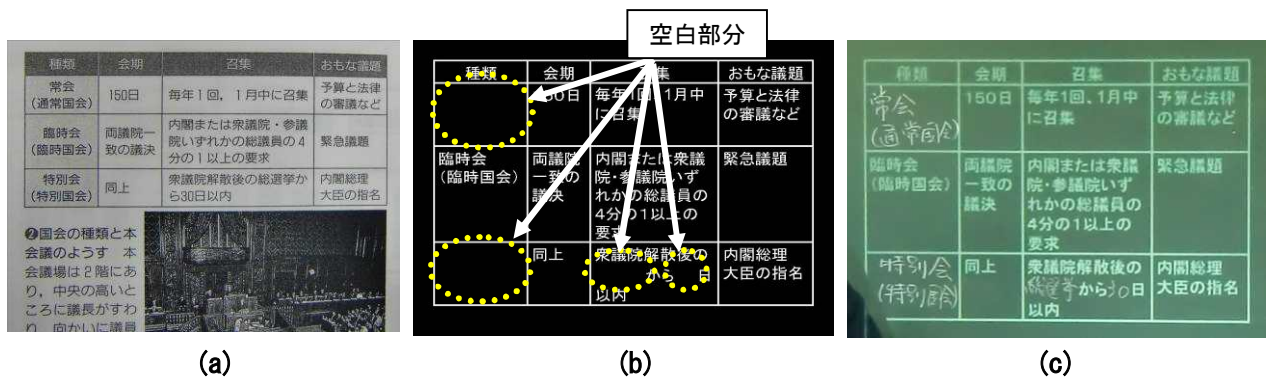


図 22 表の作成と板書への書き込み



図 23 Web サイトの画像を再配置した画像教材

(6) 保健の授業での活用

授業で活用できる Web サイトの画像を、あらかじめインターネット接続環境が整った場所でデジタルカメラに転送することで、図 24 の画像教材を作成した。Web サイト上では(a)の画面において左下のボタン(危険予測①)をクリックすると(b)の画面に表示が切り替わるが、授業活用時には口頭説明とともに再生画像を切り替えることで同様の効果を再現した。画像の取り込みは図 24 と同様に、デジタルカメラに添付されている画面転送ソフトウェアを活用した。



図 24 Web サイトの画面を取り込んだ画像教材

4. 授業実践の結果と考察

授業実践の状況および生徒・授業担当者から得られたアンケート結果を整理し、その中で

- ・本研究の画像提示手法は簡便であったか
- ・画像教材がどのように効果的に活用されたか

について考察を行った。また、

- ・問題点と改善策
- ・今後の発展

について検討を行った。

4-1. 授業担当者アンケートについて

実践授業の授業を担当した8人の先生を対象に、今回の授業実践に対するアンケート調査を行った。アンケート内容は、「プロジェクタの活用力」「機器・教材の活用」「黒板に投影した画像教材を活用した授業の学習効果」「今後の活用」に関する質問で、4段階の自己評価および自由記述で行った。

(1) アンケート結果

アンケートの自己評価の結果を図25に示す。「機器・教材の活用」に関する質問ではいずれも評価の高い回答が得られており、画像提示における機器の設置や操作の簡便化が図れていたと考える。また、生徒の授業に対する姿勢や興味・関心などの意欲面も高まっていたと考える。「黒板に投影した画像教材を活用した授業の学習効果」に関する質問で、評価の低い回答もいくらか示されたが、これは今回の授業実践が実践期間を限定していたため、「学習目標の達成のためにICTの活用が効果的であると考えた場面」での活用が行えなかったのではないかと推測する。

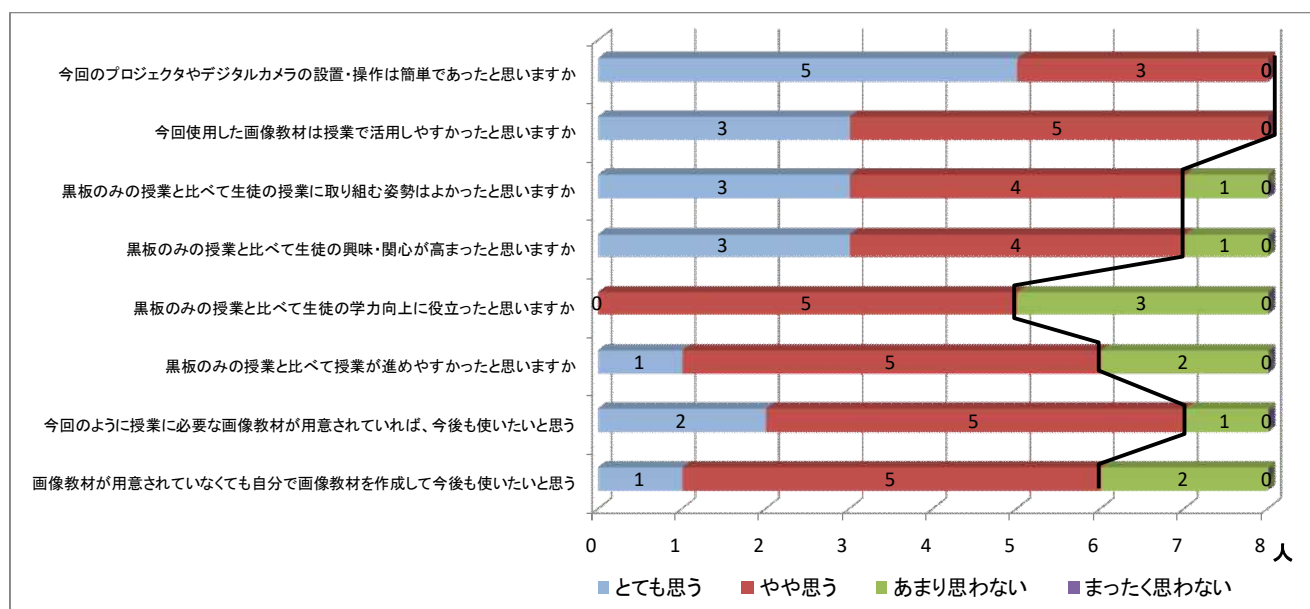


図25 授業担当者アンケートの自己評価結果

このアンケートを、授業担当者のICTの活用経験の有無で再集計した結果を図26・27に示す。「機器・教材の活用」に関しては活用経験による差異は見られなかったが、「黒板に投影した画像教材を活用した授業の学習効果」「今後の活用」に関しては、活用経験者の評価が高いのに対し、未経験者の評価は低いものであった。

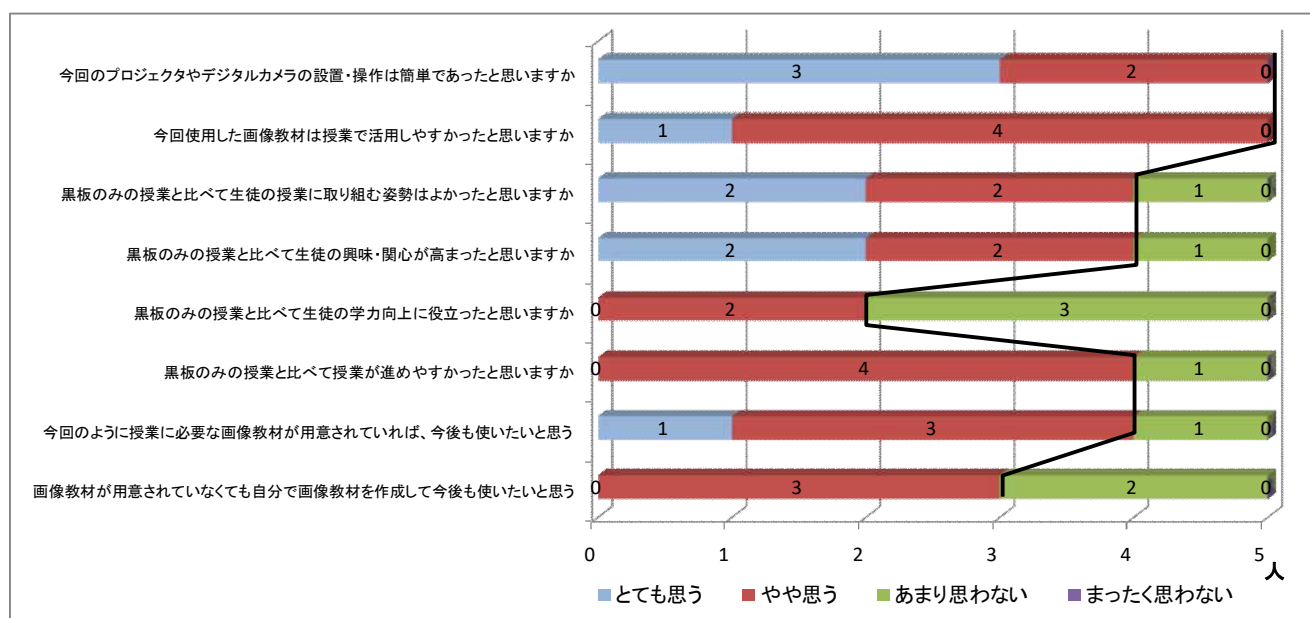


図 26 授業における ICT の活用経験のない授業担当者 5 人のアンケート結果

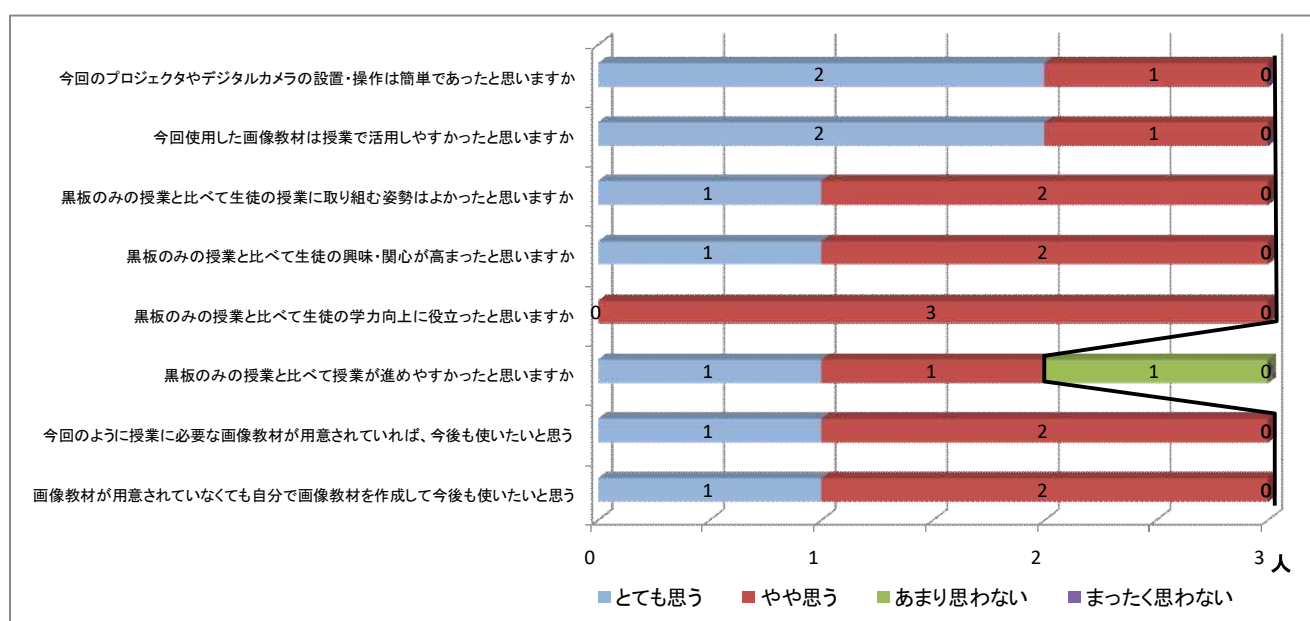


図 27 授業における ICT の活用経験が 1 ～ 3 回の授業担当者 3 人のアンケート結果

(2) 記述回答の結果

アンケートの記述回答の主たるものを表 6 に示す。今回の授業実践において、設置や操作の簡便さ以外に即応性を評価する意見が複数あった。また、投影した図や写真を活用することで、「正確な指示や効果的な説明が行えた」という視覚的効果での複数の肯定的意見があった。更に、「板書時間の短縮による授業の効率化」を効果とする回答も複数あった。

本画像提示手法の課題および改善点に関する意見として、「コンピュータによる画像教材作成の不安」「一面で提示できる情報量の少なさ」「文字などの必要な項目は板書できる」などがあげられた。

(3) 考察

アンケートの自己評価の結果（図 25）から、本研究の画像提示手法は機器の移動や設置、操作を簡便に行うことができるといった。特にプロジェクタの設置位置を教卓周辺（2-1 参照）に定めたことで、授業ごとの投影画像の台形補正が不要となり、設置の手間の軽減に大きく役立った。

デジタルカメラの動作の即応性は、プロジェクタのレンズシャッターによる動作の中断機能と合わせて、

表6 授業担当者アンケートの主だった記述回答

＜今回のプロジェクタやデジタルカメラの設置・操作の良かった点・改善すべき点を具体的にお書きください＞

- デジタルカメラが使い慣れたものでない為、予想外のことが生じた場合の対処に戸惑う。
- プロジェクタは起動力を含め、たいへん扱いやすい。
- 黒板に画像が映し出されるので、板書と併用することが可能であり、説明しやすかった。
- プロジェクタのレンズシャッターのあけしめで、すぐに使えたり切れたりするのはよかったと思う。ずっとつけっぱなしや再起動に手間どると授業の流れが悪くなるので。
- 授業中に写真をとってすぐうつせる所がよかった。

＜今回使用した画像教材について、改善すべき点などの意見があればお書きください＞

- 必要な項目は板書できるので、正確な図を投影するだけでもよかった。
- 一面で写せる情報量が少ない。
- 事前に授業案をもっと練ることで効果的な活用の仕方ができたのではないかと思います。

＜黒板のみの授業と比べて、前述以外にどのような学習効果があったと思いますか。あればお書きください＞

- 教科書や図録の「ここをみなさい」という指示ではなく、「黒板の図を見なさい」と指示を出せたので、指示を出しやすく、生徒に指示が伝わったと思う。
- 表の穴うめなどは生徒にとっても教師にとっても見やすく分かりやすい説明しやすかったです。板書の時間も短縮できると思います。
- 視覚の点が非常によい。

＜その他、お気づきのことをお書きください＞

- 図表や写真など、視覚的な要素を見せるのには大いに役立つ手法だと思う。わかりやすかったと思います。黒板が見やすくてよかったです。
- 板書の手間が省けるので、生徒の様子が観察しやすい。
- 動画があればさらにいいとおもう。
- プロジェクタの活用で、生徒の視線を黒板に集中させる効果はあるが、ノートが取りにくいのではないだろうか。
- デジタルカメラを使ってお手軽さはよかったと思います。しかし、自分で画像教材を作成するとすると、結局コンピュータを使いこなしていかないと満足できるものに（効果が期待できるもの）ならないかもと感じます。

複数の先生から高く評価されたが、これは、授業を中断することなく ICT を活用したい場面でのみ活用できたためであると考え。更に黒板への直接投影は、プロジェクタの非活用時には従来と変わらない授業形態がとれ、本手法の有効な点であった。

また、図 26・27 から、授業における ICT の活用経験があれば、そこから担当者は ICT 活用による生徒の反応、学習効果の違い、効果的な活用場面などを学び、その経験を次回以降の活用時に取り入れ、より効果的な活用に繋げることができると考えられる。

図や写真を画像教材として提示することは、チョークでの効果的な書き込みと合わせ、生徒の思考や理解を助ける効果があったと考える。教科書の一部を接写した画像教材であっても、従来は口頭で行われていた説明や指示を明確に行える効果が認められた。しかし、文字中心の画像教材は、板書の手間が省ける反面、文字サイズが小さく視認性が低かった。また、文字サイズを大きくすると提示できる情報量が減り、板書の手間の軽減が図れなかった。これより、図や写真を中心とする画像教材の提示が、より高い学習効果が得られると考える。

画像教材の作成は、デジタルカメラでの接写や Web サイトからの画像取り込みなどが、手間もかからず大きな効果を得ることができた。

4-2. 生徒アンケートについて

授業実践の終了時に受講生徒を対象に、今回の画像提示手法を活用した授業に対する効果検証のためのアンケート調査を行った。アンケートは、「授業を効率よく進行することができたか」「学習内容の理解力向上に役立ったか」に関する質問を4段階の自己評価で問うものと、自由記述および「プロジェクタの活用に適していると思う教科」を選択するものであった。

同じ生徒が2つの異なる授業を受講し、それぞれでアンケートに記入する場面があったが、受講日と受講教科がともに異なっていたため、いずれも集計に加えた。

(1) アンケート結果

アンケートの自己評価の結果を図 28 に示す。いずれの質問においても評価の高い回答の占める割合が多かった。

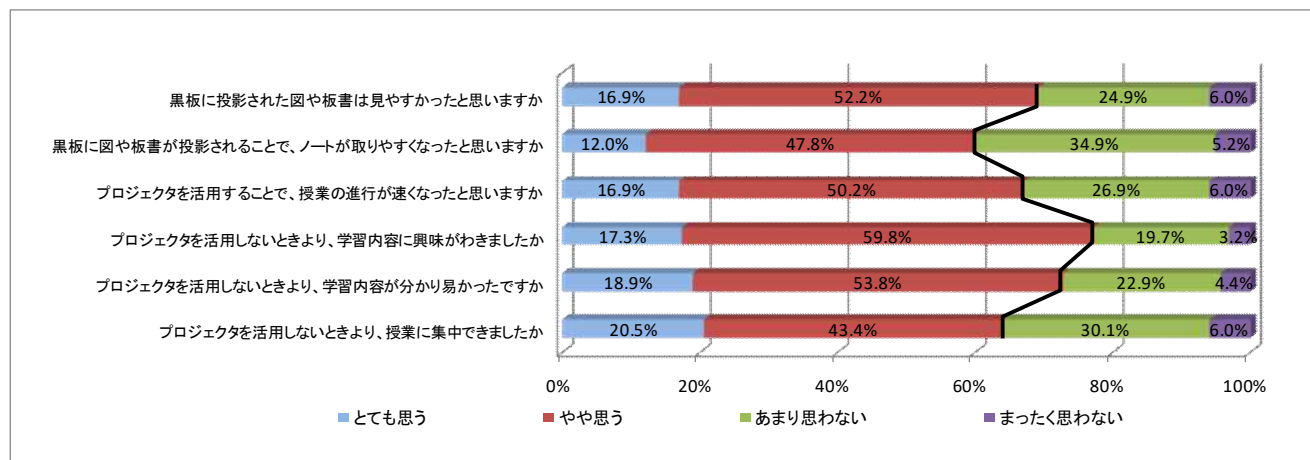


図 28 生徒アンケートの自己評価結果（延べ 249 人）

アンケートの自由記述に「黒板に投影した文字が見にくい」という内容の回答が複数あったため、「黒板に投影された図や板書は見やすかったと思いますか」の質問に対して、「とても思う・やや思う」と回答した生徒（延べ 172 人）と「あまり思わない・まったく思わない」と回答した生徒（延べ 77 人）に分けて再集計を行った。この結果を図 29・図 30 に示す。これより、投影した画像教材の見やすさと生徒の

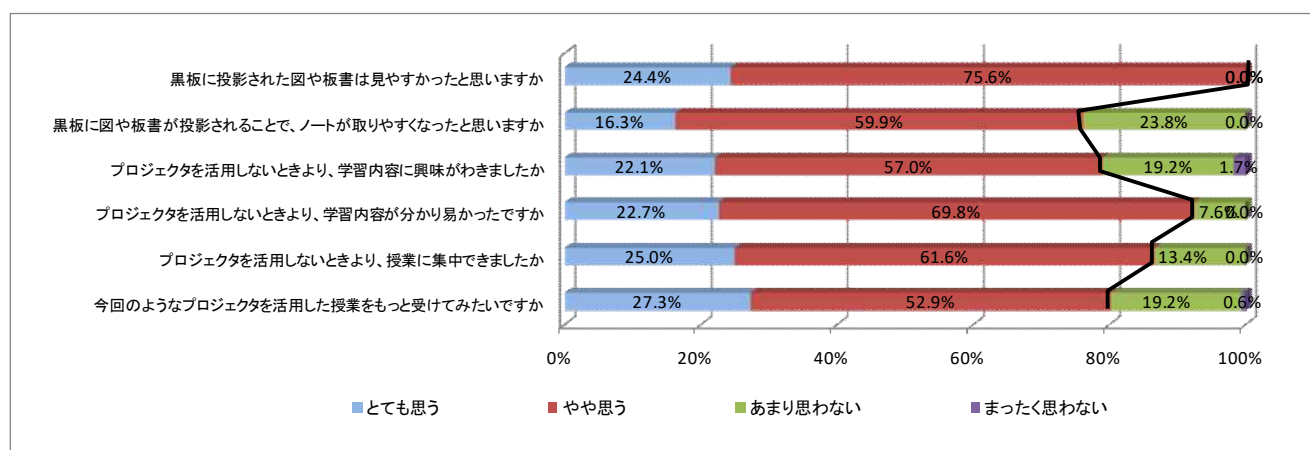


図 29 黒板に投影された図や板書が見やすかったと回答した生徒のアンケート結果（延べ 172 人）

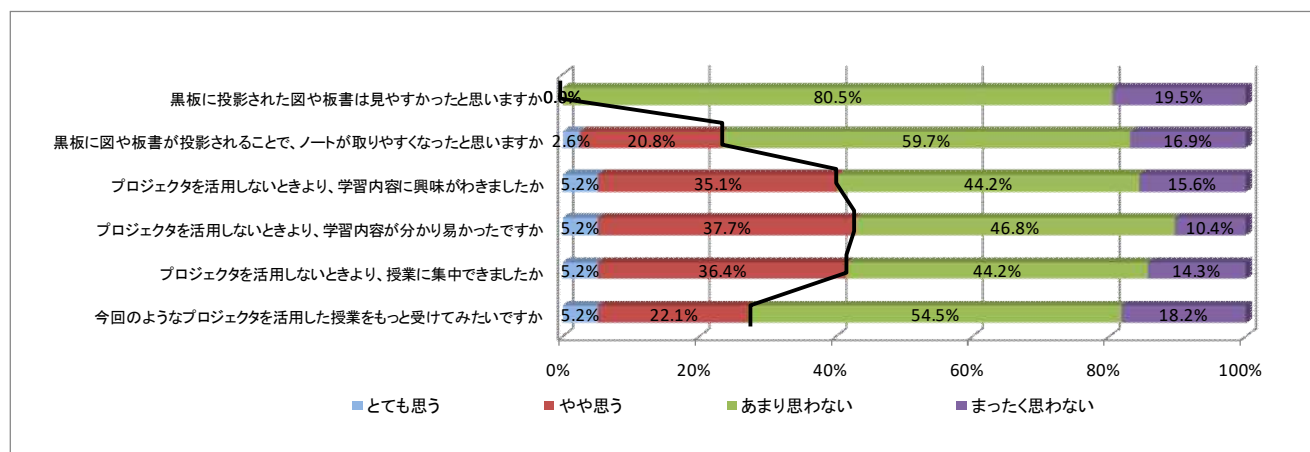


図 30 黒板に投影された図や板書が見にくかったと回答した生徒のアンケート結果（延べ 77 人）

評価には関連があり、視認性の良い画像教材である事が、学習効果を高めるための必要条件であるといえる。また、「今回のようなプロジェクトを活用した授業をもっと受けてみたいですか」（今回の授業に対する生徒の満足度と考える）という質問で、「投影された図や板書が見やすかった」と回答した生徒の 80.2% が「とても思う・やや思う」と回答しているのに対し、「投影された図や板書が見にくかった」と回答した生徒の 72.7% が「あまり思わない・まったく思わない」と回答していた。これらからも、投影した画像教材の視認性が、ICT 活用の中で学習効果に大きく関わっていることが分かる。

更に、授業担当者アンケートの「黒板のみの授業と比べて生徒の学力向上に役立ったと思いますか」（授業担当者が感じた、今回の授業実践における ICT 活用効果の有無と考える）という質問に対して、「とても思う・やや思う」と回答した 5 人の担当者の授業を受講した生徒（述べ 157 人）と、「あまり思わない・まったく思わない」と回答した 3 人の担当者の授業を受講した生徒（述べ 92 人）に分けて再集計を行った。この結果を図 31・32 に示す。すべての項目において、ICT の効果を感じた担当者の授業を受講した生徒の評価が高かった。

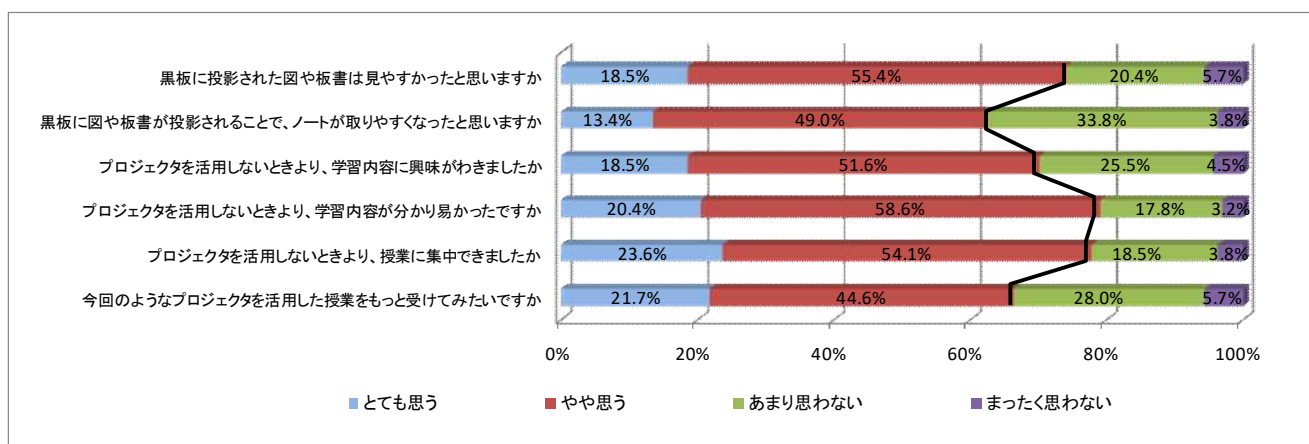


図 31 授業担当者が ICT の効果を感じた授業を受講した生徒のアンケート結果（延べ 157 人）

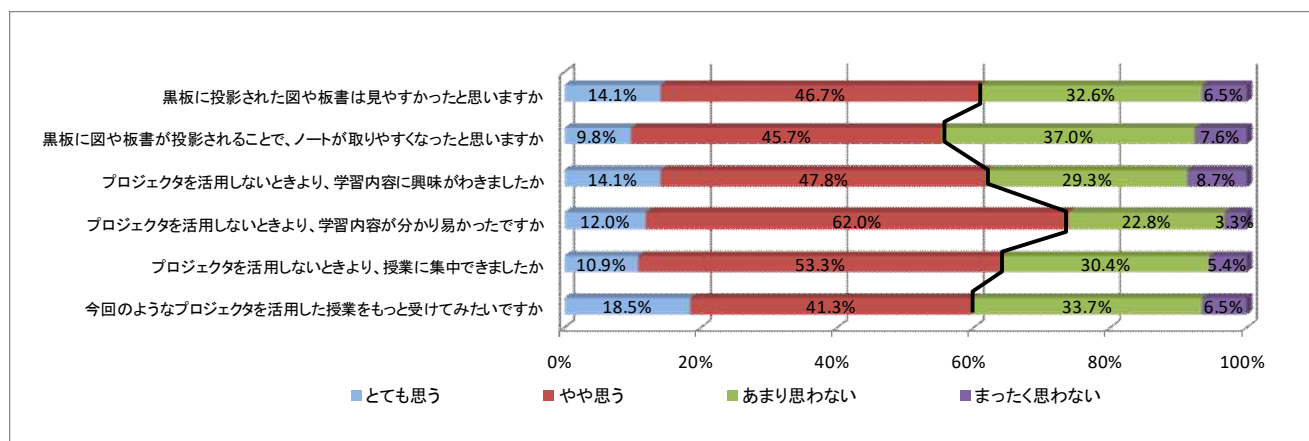


図 32 授業担当者が ICT の効果を感じなかった授業を受講した生徒のアンケート結果（延べ 92 人）

(2) 自由記述の結果

表 7 にアンケートの自由記述における主だった回答を示す。全体的に、図や写真の投影については「かなり見やすかった」など肯定的な意見が多数を占めた。これは、写真は 1 枚（または 2 枚）を画面全体に投影するため、視認しやすいものであったと考えられる。また、「分かりやすかった」という意見も多く、図や写真が理解の促進に役立っていたことが分かる。投影画像は黒板の直接投影により色相の変化が見られたが、そのことによる見にくさを指摘した意見はなかった。

文字を中心とした画像教材では、同じ教材であっても「見やすく、まとまっていた」「あまり見やすいと思わなかった」のように相反する意見が多数あった。これは、チョークによる板書と同様に、座席位置によって視認性が大きく異なっていたためと思われる。また、「字はきれいでわかりやすいけど色がうすくて少し見にくかった」「字が小さい、見にくかった」など、投影した文字のコントラストの低さや文字サイズの小ささによる視認性の低さを指摘する複数の記述が見られた。

表7 生徒アンケートの主だった自由記述

＜有効点を示す意見＞ ● 図形がとてもきれいだったこと。早く次の問題に行けた。 ● 黒板に書き込むより投影の方が教科書を見るように感じた。 ● 色つきで立体的に見られるからいいと思う。 ● 穴埋め問題をプロジェクタでしたらやりやすかった。 ● 図があることで、イメージがしやすかった。 ● ズームできるからよかったと思う。 ● 他の授業にも使ってほしいと思った。 ＜改善点を示す意見＞ ● 図形は見やすかったが、文字は小さくて見えなかった。 ● 逆にスピードが遅くなって集中があんまりできなかった。 ● もっと黒板全体に反映されたら見やすかったと思う。 ● 字はきれいでわかりやすいけど色がうすくて少し見にくかった。 ● 黒板によく映ってなかった。
--

(3) プロジェクタの活用に適していると思う教科

「プロジェクタの活用に適していると思う教科」の質問に対する回答結果を図33に示す。「地歴公民・理科・情報」を選択する回答が多かった。「地歴公民・理科」は授業中に資料集等の図や写真を活用する機会が多く、また実験室や視聴覚室で映像教材に触れる機会も多いため、これらの教材提示にプロジェクタを活用するイメージを生徒がもったのではないかと推測する。「情報」は実際に授業においてプロジェクタを頻繁に活用しているため、多数の選択があったと考えられる。

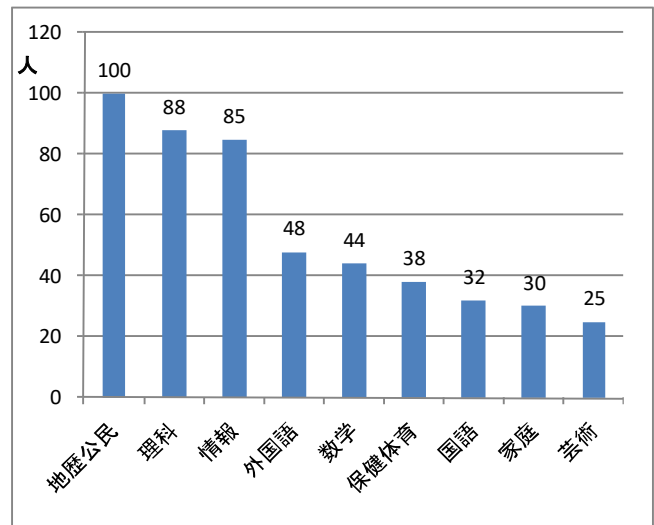


図33 プロジェクタの活用に適していると思う教科
(複数回答あり)

(4) 画像教材の効果的な活用について

(1)～(3)より以下のことが得られた。

- ・視認性の良い画像教材である事が、学習効果を高めるための必要条件である。
- ・図や写真の提示は理解の促進に役立っていた。
- ・黒板に投影された文字に対する視認性の低さの指摘が複数ある。
- ・視聴覚教材の活用が多い教科では、プロジェクタの活用に対する期待が大きい。
- ・授業担当者がICT活用の効果を実感できた授業においては、生徒の学習効果や満足度が上がる。

画像教材の黒板への直接投影では、図や写真の提示は視認性が高く、視覚的に授業内容の理解を促すなど、効果的に活用されていた。

授業担当者がICT活用の効果を実感するのは、授業での学習目標が達成されたときであると考えられる。

4-1(3)で示したように、担当者はICTの活用経験を積むことで、ICTの活用による生徒の学習効果の予測が可能となり、その学習目標の達成に合ったICTの活用法を授業に取り入れることができるようになると思われる。

黒板に投影された文字に対する視認性の低さの指摘が複数あったことを問題点と考え、次項にてその検討と改善策を示す。

4-3. 本研究における画像提示手法の問題点と改善策

本研究におけるICT機器の移動・設置・操作は、非常に簡便なものであったと考える。しかし、黒板に投影された文字の視認性の低さを指摘する意見が複数あった。これを問題点と捉え、その検討を行う。

プレゼンテーションソフトウェアを活用して作成した、文字を中心とする画像教材は、できるだけ多くの情報を伝えるために文字サイズが小さくなる傾向がある。黒板に投影した文字中心の画像教材とチョークによる板書文字の比較写真を図 34 に示す。(a)の画像教材の文字はチョークによる板書に比べ、大きさが小さく視認性の低いものとなっている。(b)の画像教材では文字の大きさを大きくしているが、提示できる情報量が減り、板書の手間の軽減効果が少なくなった。いずれの教材も授業において効果的に活用されたとは言い難い。

また、黒板に投影した文字は、チョークで板書された文字よりコントラストが低くなる(図 34(b))。更に教科書等の接写による画像教材では、文字サイズが小さくなる場合が多く、これらも見えにくいと感



図 34 板書と画像教材の文字の大きさの比較

じる要因の一つになっていると考えられる。

しかし、文字中心の画像教材であっても、図 35 の画像教材については、生徒および授業担当者の意見は肯定的なものであった。図 35 は投影された文字のサイズは小さく、教室後方での視認性は低かったが、生徒は教科書やプリント教材で同じ表を確認でき、授業では空白部分を示し、その穴埋めに活用したため問題とならなかった。

このことから、文字を中心とする画像教材であっても、文字による情報提示に重点を置かず、指示を出す際の位置確認等に利用するなど視覚的效果に重点を置くことで、効果的な活用が行えると考えられる。

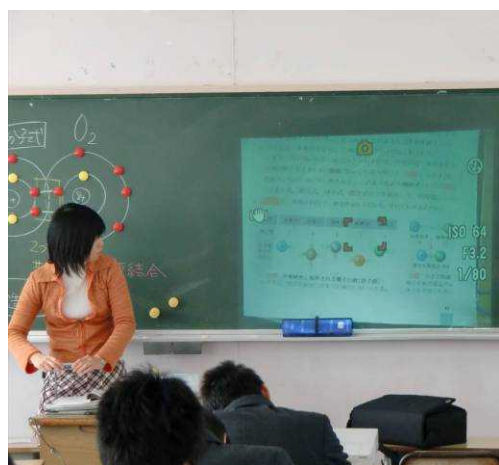
4-4. 柔軟な活用と今後の発展

今回の授業実践では、あらかじめ用意した画像教材以外にも、授業中に教科書の図を接写し、画像教材として解説に活用する場面も見られた。そのときの様子を図 36 に示す。(a)は授業担当者が教科書を解説に用いるため、投影画面を確認しながら教科書を接写している場面である。(b)は作成した画像教材の図の部分を拡大提示している場面である。このとき生徒は(c)のように教科書で同じ図を確認しながら解説を聞いていた。このことはデジタルカメラの活用により、生徒からの突発的な質問等に対して即座に画像教材を作成するなど、柔軟な対応が行えることを示している。

画像の投影にスクリーンを使用していないため、プロジェクタのレンズシャッターを閉じることで従来と変わらない形態で授業を行うことができる。レンズシャッターを開くことで、「プロジェクタを使いたいときだけ使う」ことが可能となる。図 37 の授業ではプロジェクタの活用を考慮し、画像が投影される領域への板書を避けていた。また、図 38 の授業では問題の解答解説の過程で、三角比の表をチョークの板書に重ねて投影した。表の活用は短い時間であったため、板書の重なりも問題にはならなかった。

種類	会期	召集	おもな議題
常会 (通常期)	150日	毎年1回、1月中に召集	予算と法律の審議など
臨時会 (臨時国会)	両議院一致の議決	内閣または衆議院・参議院いずれかの総議員の4分の1以上の要求	緊急議題
特別会 (特別国会)	同上	衆議院解散後の衆議院から30日以内	内閣総理大臣の指名

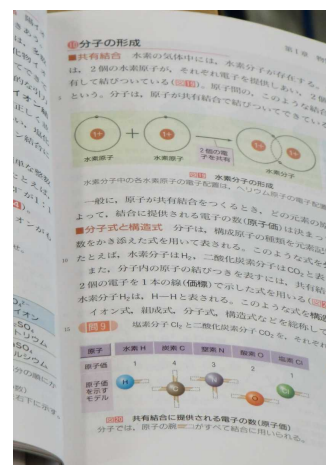
図 35 文字書き込みの効果的な活用



(a)



(b)



(c)

図 36 授業中の場面に応じた画像教材の作成と活用



図 37 画像の投影を考慮した板書

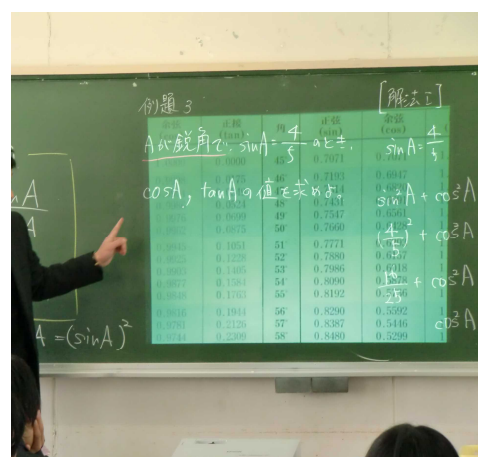


図 38 板書と重ねた画像投影

今回の授業では実践されていないが、演習中にデジタルカメラを持って教室内を巡回し、説明に取り上げたい生徒のノートの接写を行い、プロジェクタに接続して見せるなど、必要に応じてデジタルカメラとプロジェクタの接続・切り離しを行うなどの活用法も考えられる。

授業担当者から、動画の活用を望む意見が得られた。デジタルカメラは機能上、既存の動画データを変換して取り込むことが困難である。しかし、デジタルカメラ自体の動画撮影機能は充実しているため、実技の様子などをデジタルカメラで動画撮影し、教材として提示するなどの発展的な活用が考えられる。また、デジタルカメラに換わり、ポータブル DVD プレーヤーや携帯型メディアプレーヤー※4を活用することで、本手法の簡便さを損なわずに動画を提示することが可能となる。

現在は画像教材の提示にプロジェクタを活用しているため、その移動や設置の手間は避けられない。しかし、用途を画像の提示のみに限定すれば、平成 22 年度より県下の公立高校では普通教室に大画面モニタが導入されるため、これを表示装置とすることで移動や設置の手間もなくなる。また、視認性の問題も大きく改善されるなど、更なる活用の簡便化が期待できる。

※4 メディアプレーヤー：動画や静止画の再生を目的とした装置で、小型のものはデジタルカメラ並みに軽量である。

コンピュータ内の動画データに対し、多数の記録形式を変換することなく転送するだけで再生できる。

5. 成果とまとめ

本研究では、デジタルカメラを画像再生装置として活用し、プロジェクタから黒板に直接投影を行う簡便な ICT 活用法の検証と、デジタルカメラを用いて作成した画像教材の活用法についての検討を行った。本研究の画像提示手法では、ICT 機器の移動・設置・操作の手間が軽減されるなど、普通教室での ICT 活用が簡便に行えるとともに、黒板と併用した授業展開が容易に行えることが分かった。また、画像教材の活用については、図や写真の提示が作成も容易で視認性も高く、思考や理解の促進などの高い学習効果を示すことが分かった。しかし、黒板に投影された文字に対する視認性の低さを指摘する意見も複数あり、その活用には工夫が必要であることも分かった。

授業実践を行った 8 人の先生は、過去の授業における ICT 活用経験はほとんどなかったが、本実践では ICT を無理なく活用することができた。これは、今回行った活用法が今までの授業形態を大きく変えるものでなく、授業の一部の“ICT を使いたい”ときだけ活用可能なものであったためと考える。これより、授業における ICT 活用は、現在の授業形式に近いところから取り組み、ICT の活用効果を経験的に理解し、学習目標達成の一つの手段として今後の授業に取り入れていくことで、普及が進むと考える。

教育現場へ ICT が導入されることで、教科指導は黒板とチョークを用いた従来の方法に比べ、様々な可能性を増していく。しかし、重要なのは ICT を活用するだけで生徒の学力が向上するのではなく、学習目標を見据え、その目標達成のために ICT を効果的に活用することが、学力の向上に繋がるということを忘れてはいけない。

研究協力校で授業実践に協力していただいた先生方に、授業における ICT 活用に対し興味を示していただき、今後の授業でも活用したいという声を得られたことは、普通教室における日常的な ICT 活用の普及を目指した本研究の大きな成果となりました。最後になりましたが、本研究に多大なご協力をおしみなくいただきました関係各位に衷心よりお礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 「教育の情報化に関する手引き」, 文部科学省, 2009
- 2) 「教育の情報化に資する研究 (ICT を活用した指導の効果の調査)」独立行政法人メディア教育開発センター, 2007
- 3) 「ICT 環境整備の実態」調査, 社会法人日本教育工学会, 2007
- 4) 「IT を活用した授業づくりハンドブック」, 神奈川県立総合教育センター, 2006
 - ・ 高橋純・堀田龍也「小学校教員が効果的と考える普通教室での ICT 活用の特徴」, 日本教育工学会論文誌 Vol.32, 2008, pp.117-120
 - ・ 國眼厚志, 「教師のための ICT 活用ネタ 70 選 小学校編」, 明治図書, 2007
 - ・ 「教員の ICT 活用指導力向上・研修テキスト 2008」, 教育情報化推進協議会, 2008
 - ・ 「学力向上 ICT 活用指導ハンドブック」, 文部科学省, 2008
 - ・ 「ICT の利活用! 授業で使える! 実践事例アイディア集 2009」, 社団法人日本教育工学会, 2009
 - ・ 「インテリジェント プロジェクタ 実践活用ガイド」, 日本アビオニクス株式会社, 2008
 - ・ 「“IT 授業” 実践ナビ」, 教育情報ナショナルセンター, <http://www.nicer.go.jp/itnavi/>

<画像教材出典>

- ・ 「警視庁ホームページ」, 警視庁, <http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/>
- ・ 「千代田遺産」, <http://chiyoda-tokyo.sakura.ne.jp/pic-htm/kokkai.htm>
- ・ 「WORLD TREK I」, 桐原書店
- ・ 「改訂版 フォトサイエンス 生物図録」, 数研出版
- ・ 「高等学校 改訂版 新現代社会」, 第一学習社

<収録資料>

- ・ 資料 1 授業実践の記録 pp.21-29
- ・ 資料 2 機器操作マニュアル<通常版> 本研究収録 p30
- ・ 資料 3 機器操作マニュアル<詳細版> 本研究収録 pp.31-33

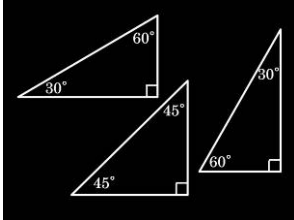
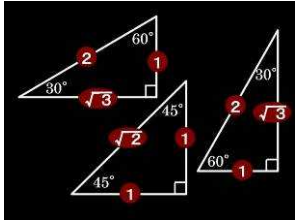
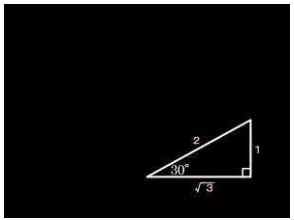
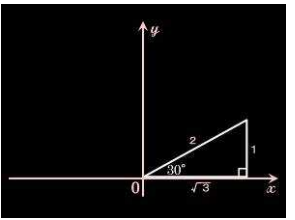
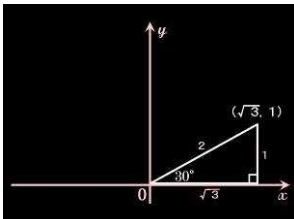
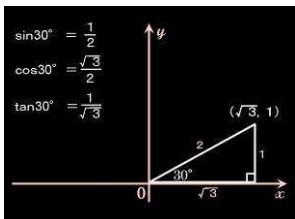
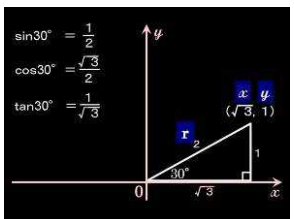
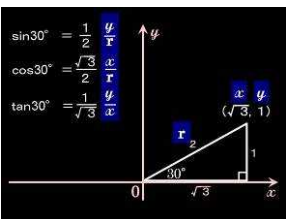
<資料 1>

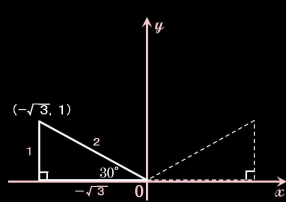
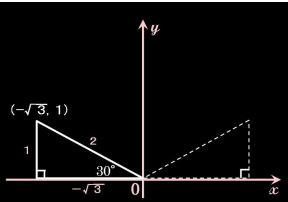
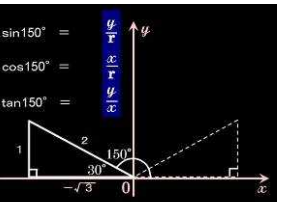
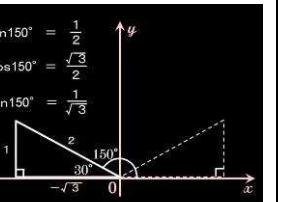
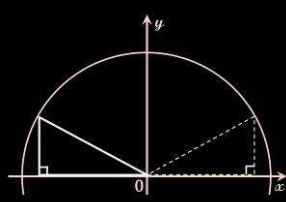
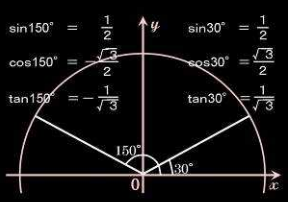
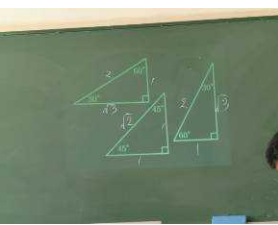
授業実践の記録

授業実践：1 回目

教 科： 数学	科 目： 数学 I	学 年： 1 年	生徒数： 36 人
単 元： 三角比		授業内容： 鈍角の三角比	
画像教材の活用方法			
・ 授業の中盤において 20 分程度活用。			
・ 板書の代わりに教材 A-1～A14 を順次提示し、補足の書き込みを行いながら解説に利用。			
授 業 担 当 者 感 想	(機器の設置・操作の良かった点・改善点)		
	・ デジカメが使い慣れたものでない為、予想外のことが生じた場合の対処に戸惑う。		
	・ プロジェクタは起動力を含め、たいへん扱いやすい。		
	(画像教材について)		
授 業 担 当 者 感 想	・ 必要な項目は板書できるので、正確な図を投影するだけでもよかった。		
	(黒板のみの授業と比較して)		
	(その他)		
授 業 担 当 者 感 想	・ プロジェクタを活用することで、生徒の視線を黒板に集中させる効果はあるが、ノートが取りにくいのではないだろうか。		
	・ 50 分授業の中の一部に黒板の横の方を活用することでうまく利用できないか、と感じた。		
	・ 不要なボタンを押してしまい、表示する画像教材に日付・時間が出てしまった。		
備 考	・ 使い慣れていないデジカメは、操作面での問題発生時の対処が困難である。		
	・ 投影画像と板書との違和感はなかった。		
	・ チョークの書き込みを消しても、背景として図が残るのは便利である。		
	・ 板書を指で指し示すとき、投影部分が陰にならないように避けるのが大変である。		
	・ 生徒も、通常授業と変わりなく受け入れていた。		
	・ 画像教材の利用は、板書の手間の軽減と正確な図の描画が中心であった。		

使用教材一覧・授業実践時の様子

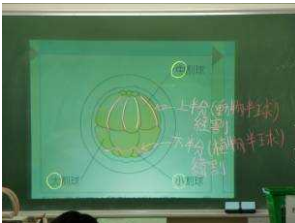
 教材 A-1	 教材 A-2	 教材 A-3	 教材 A-4
 教材 A-5	 教材 A-6	 教材 A-7	 教材 A-8

 教材 A-9	 教材 A-10	 教材 A-11	 教材 A-12
 教材 A-13	 教材 A-14	 实践 A-1	

授業実践：2回目

教 科： 理科	科 目： 生物 I	学 年： 2 年	生徒数： 29 人
単 元： 生殖と発生		授業内容： ウニの発生	
画像教材の活用方法			
・ 授業の全般にわたって活用。			
・ 教材 B-1 の一部（中央付近の 1 枚の図）を黒板に拡大投影し、解説を加えながら投影画像を右の図に移動した。			
以後、同様にして教材 B-1 は図中の 3 枚の図、教材 B-2～B-4 は 4 枚の図、教材 B-5～B-6 は 2 枚の図を提示。			
授 業 担 当 者 感 想	（機器の設置・操作の良かった点・改善点）		
	・ 黒板に画像が映し出されるので、板書と併用することが可能であり、説明しやすかった		
	・ 画像を切り替えるときに少し時間がかかった		
	（画像教材について）		
	（黒板のみの授業と比較して）		
	・ 教科書や図録の「ここをみなさい」という指示ではなく、「黒板の図を見なさい」と指示を出せたので、指示を出しやすく、生徒に指示が伝わったと思う		
	（その他）		
備 考	・ デジタルカメラが節電モードの為、操作をせずにしばらくたつと投影画像が消えてしまった。		
	・ 席が後ろの方では、小さい字は見えにくかった（チョークの板書で補足）。		
	・ 拡大画像をスライドさせて、次の画像に移るのは効果的であった。		
	・ 黄や赤のチョークはプロジェクタの光が当たり、蛍光チョークのような効果があった。		
	・ 図を見せながらの説明や補足の板書など、黒板も効果的に活用されていた。		
	・ 生徒も手元に資料集を持ち、同じ図があるため、見えにくい部分の補足となっていた。		
	・ プリントの書き込みにより、生徒は板書もスムーズに取ることができていた。		

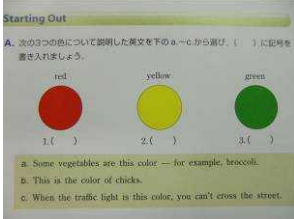
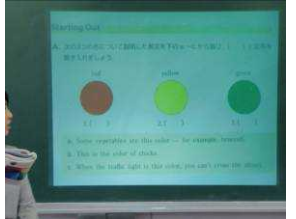
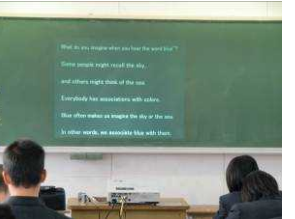
使用教材一覧・授業実践時の様子

 教材 B-1	 教材 B-2	 教材 B-3	 教材 B-4
 教材 B-5	 教材 B-6	 実践 B-1	 実践 B-2

授業実践：3回目

教 科： 外国語	科 目： 英語 I	学 年： 1年	生徒数： 37人
単 元： Color Associations		授業内容： 文化の違いと色彩	
画像教材の活用方法			
・ 授業の始め 10 分程度、教科書の問題解答時に教科書の一部（教材 C-1）を提示。			
・ 授業の後半 10 分程度、生徒に教科書本文を読ませながら、同内容の英文（教材 C-2）を提示。			
授 業 担 当 者 感 想	（機器の設置・操作の良かった点・改善点）		
	・ 設置、操作は簡単にできた。		
	・ 少し暗かったので、もう少し明るくしたい。		
	（画像教材について）		
備 考	・ 活用する予定だった活用の仕方ができなかったのが残念だったが、事前に授業案をもっと練ることで効果的な活用の仕方ができたのではないと思う。		
	（黒板のみの授業と比較して）		
	・ いつもと違う様子で、多少なりとも注目はしていた様に思う。		
	（その他）		
備 考	・ 図表や写真など、視覚的な要素を見せるのには大いに役立つ手法だと思う。		
	・ デジタルカメラをある時間操作しないと、省電力モードが『切』であっても画面が消えてしまった。		
	・ 教科書を忘れた生徒にとって、教科書の表示は都合がよかった。		
	・ 教科書本文をパワーポイントで作り直した文では、教科書の接写より視認性が若干改善されていた。		
・ プロジェクタの光が当たると眩しく、担当の先生は教室巡回中プロジェクタの光をさけて通っていた。			

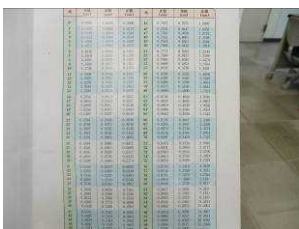
使用教材一覧・授業実践時の様子

 教材 C-1	教材 C-2	 実践 C-1	 実践 C-2
---	---------------	--	---

授業実践：4回目

教 科： 数学	科 目： 数学 I	学 年： 1 年	生徒数： 17 人
単 元： 三角比		授業内容： 三角比の相互関係	
画像教材の活用方法			
・ 授業の随所で活用。			
・ 教材 D-1（三角比の表）を問題解答時に提示。提示は表全体の場合と表の一部を拡大した場合があった。			
授 業 担 当 者 感 想	（機器の設置・操作の良かった点・改善点）		
	・ 特に設置、操作については問題なかった。		
	・ 起動の速さもよかったし、使いやすかった。		
	（画像教材について）		
備 考	・ これからは教えるための材料としてではなく数学を日常性格と結びつけた形で数学の必要性も話できるようなものがあればよいと思います。		
	例：三角比を使って東京タワーの高さを求める等		
	（黒板のみの授業と比較して）		
備 考	・ 使うことによって生徒とのコミュニケーションがとれる。		
	（その他）		
	・ 次も使って授業がしたいと思いました。		
備 考	・ 三角比の表の復習に、実際の三角比の表を提示して活用できることは、説明がしやすく効果的であった。		
	・ 教科書を忘れた生徒の為に撮影モードで教科書を写したが、ピントが合わずにうまくいかなかった。		
	・ 黒板を使うときはプロジェクタのレンズカバーを閉じることで、黒板全面が板書に活用できた。		
	・ 一瞬だけ表を見せたいといった場合に、プロジェクタで一瞬に表示ができるのはよい。		

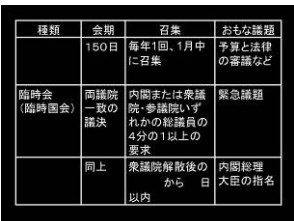
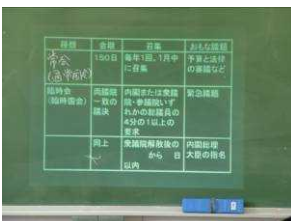
使用教材一覧・授業実践時の様子

 教材 D-1	 実践 D-1	 実践 D-2	
---	---	--	--

授業実践：5回目

教 科： 公民	科 目： 現代社会	学 年： 1 年	生徒数： 37 人
単 元： 現代の民主政治と私たちの生活		授業内容： 民主主義と国会	
画像教材の活用方法			
・ 授業の導入において 教材 E-1～E-8 を 10 分程度提示し、本時内容の興味付けに活用。			
・ 授業の終盤において 教材 E-9 を 10 分程度提示し、説明に活用。 教材 E-9 はあらかじめ板書のための空白を設けてあり、その空白部分にチョークでの書き込みを行った。			
授 業 担 当 者 感 想	(機器の設置・操作の良かった点・改善点)		
	・ ボタン1つですぐ使えた。通常は補正などがめんどうで、わざわざ教室にもっていく気にならなかった。		
	・ プロジェクタのレンズシャッターのあけしめで、すぐに使えたり切れたりするのはよかったと思う。ずっとつけっぱなしや再起動に手間だとすると授業の流れが悪くなるので。		
	(画像教材について)		
	・ 授業前にリクエストしたので、満足いく画像でした。ただ、それを自分で作成したいと思ったとき、デジタルカメラにどうやって取り込むのか、作成のためのソフトが使えるかなどの不安は残ります。		
	(黒板のみの授業と比較して)		
	・ 表の穴うめなどは生徒にとっても教師にとっても見やすく分かりやすい説明しやすいと思いました。		
	・ 板書の時間も短縮できると思います。		
	(その他)		
	・ デジタルカメラを使ってお手軽さはよかったと思います。しかし、自分で画像教材を作成するとなると結局 PC を使いこなしていけないと満足できるものに（効果が期待できるもの）ならないかもと感じます。		
備 考	・ 教室の後ろからでも写真は十分視認できた。		
	・ 写真の暗い部分は若干区別がつきにくかった。		
	・ 写真を活用した説明は説得力があり、生徒は言葉だけよりも興味をひいていた。		
	・ プロジェクタを使わないときはレンズカバーを閉じ、黒板が最大限に活用されていた。		

使用教材一覧・授業実践時の様子

 教材 E-1	 教材 E-2	 教材 E-3	 教材 E-4
 教材 E-5	 教材 E-6	 教材 E-7	 教材 E-8
 教材 E-9	 実践 E-1	 実践 E-2	

授業実践：6 回目

教 科： 国語	科 目： 国語総合	学 年： 1 年	生徒数： 19 人
単 元： 漢文		授業内容： 漢詩と格言	
画像教材の活用方法			
・ 授業の終盤において 15 分程度活用。			
・ 教材 F-1～F4 を順次提示することで、解説を行いながら徐々に板書内容が増える効果を示した。			
授 業 担 当 者 感 想	(機器の設置・操作の良かった点・改善点)		
	・ 慣れれば簡単で良いと思います。		
	(画像教材について)		
	・ 一面で写せる情報量が少ない。		
備 考	・ つながりを表したり、生徒に意識させることが難しい。		
	(黒板のみの授業と比較して)		
	・ 板書時に生徒が集中しやすいかもしれない。		
	(その他)		
備 考	・ 板書の手間が省けるので、生徒の様子が観察しやすい。		
	・ 20 人弱のクラスでは、全体的によく見える表示であった。		
	・ デジタルカメラ・プロジェクタの扱いは簡単に慣れるものであった。		
	・ 明るい教室においても十分に視認できていた。		
備 考	・ 背景色が黒の画像は黒板になじんで良い。		
	・ 時間がたつと勝手に投影画面が消えるのは困る。		

使用教材一覧・授業実践時の様子

 教材 F-1	 教材 F-2	 教材 F-3	 教材 F-4
 実践 F-1	 実践 F-2		

授業実践：7回目

教 科： 保健体育	科 目： 保健	学 年： 1 年	生徒数： 39 人
単 元： 交通事故の現状と要因		授業内容： 事故と危険予測	
画像教材の活用方法			
・ 授業の中盤において 15 分程度活用。			
・ 教材 G-1 を提示し生徒に危険個所の予測を行わせ、解答解説として教材 G-2～G-4 を順次提示した。同様にして、G-5～G-9 も活用。			
授 業 担 当 者 感 想	（機器の設置・操作の良かった点・改善点）		
	（画像教材について）		
	（黒板のみの授業と比較して）		
	・ 視覚の点が非常によい。		
備 考	（その他）		
	・ 動画があればさらにいいとおもう。		
備 考	・ 教卓が高いので、プロジェクタは足を出すだけで調節できた。		
	・ プロジェクタで黒板が見えにくくなるという事は特になかった。		
	・ 板書時は黒板への投影位置を考慮して、黒板の真中を空けて行った。		
	・ 時の細かいところが見えなくても、口頭解説で十分補足ができていた。		
	・ 後ろの席からでも図はよく見えた。		
	・ 授業内容から、ノートの取り易さはあまり関係がなかった。		
	・ 写真を見ながら考えさせる授業で、考察時に状況が頭に浮かび、言葉だけより分かりやすかった様である。		
	・ プロジェクタを使い終わったら、ランプカバーをさっと閉じて黒板を通常状態に戻せるのは大きな利点。		
・ A E D講習の様子などをデジタルカメラで動画撮影して、授業に活用できれば良いかもしれない。			

使用教材一覧・授業実践時の様子

 危険予測① 危険予測② 危険予測③ 教材 G-1	 教材 G-2	 教材 G-3	 教材 G-4
 危険予測① 危険予測② 危険予測③ 危険予測④ 教材 G-5	 教材 G-6	 教材 G-7	 教材 G-8
 教材 G-9	 実践 G-1	 実践 G-2	

授業実践：8回目

教 科： 理科	科 目： 理科総合 A	学 年： 1 年	生徒数： 35 人
単 元： 物質の構成		授業内容： 共有結合	
画像教材の活用方法			
・ 授業の随所で活用。			
・ 板書に時間がかかる表（教材 H-1～H-2）を提示し、全体または一部を拡大して解説に活用。また、実践 H-2 は解説に活用するため、授業担当者がその場で教科書の一部を撮影して黒板に投影した教材である。			
授 業 担 当 者 感 想	（機器の設置・操作の良かった点・改善点）		
	・ 黒板にうつすには少し暗かった。		
	・ すぐ立ち上がる所はよかった。		
	・ 授業中に写真をとってすぐうつせる所がよかった。		
	・ うつせる範囲が 40 人クラスだとスクリーンまでのスペースがとれず、少しせまいかも。		
	（画像教材について）		
	（黒板のみの授業と比較して）		
	（その他）		
備 考	・ 教室前の電気を消しても、投影画像の視認性はほとんど変わらなかった。		
	・ 用意した画像教材の撮影状態が少し悪く、見にくかった。		
	・ あらかじめ用意した教材ではなく、授業中に教科書を撮影して黒板に映して復習に活用した。		
	・ 書画カメラと違い、一度撮影してから表示するので、提示画像も安定するし、臨機応変に活用ができた。		
	・ 教科書の図を見させながら、同じ図を補足として黒板に映し説明すると、多少見えにくくても問題ないし、分かりやすい。		
	・ 画像が消えたブルー画面のままカバーを閉じないと、黒板を塞ぎ板書の場所が減ってしまう。		

使用教材一覧・授業実践時の様子

 教材 H-1	 教材 H-2	 実践 H-1	 実践 H-2
---	---	--	---

<資料2>

機器操作マニュアル<通常版>

[使用機器（教室に持っていく機器）]

- プロジェクタ EPSON Offirio EMP-1810（県立教育研修所所有）
（電源ケーブル1本含む）
- デジタルカメラ CASIO EXILIM EX-H10（県立教育研修所所有）
（接続ケーブル1本含む）
※必要に応じて電源の延長ケーブルを用意します。



プロジェクタ



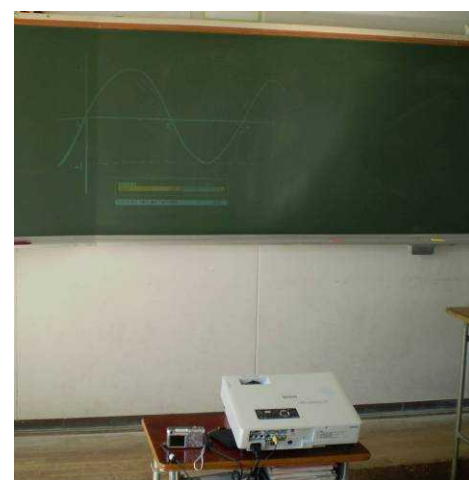
デジタルカメラ

[事前の準備]

- ① デジタルカメラのSDカードを自分の教材カードと入れ替えます。

[教室でのセッティング]

- ① 教室の机の最前列付近にプロジェクタを置きます。
- ② プロジェクタの電源を入れ、表示画面の位置を黒板中央に合わせます。
（下に物を敷いてプロジェクタ前面を持ち上げます）
- ③ 表示画面の台形補正をします。
（本体の簡単セットアップボタンを2回押すと、自動で補正されます）
- ④ デジタルカメラとプロジェクタを接続ケーブルで繋ぎ、黒板に画像が映る事を確認します。
（ケーブルを挿した状態ではデジタルカメラの液晶に画面は映りません）
- ⑤ プロジェクタの電源を入れたままレンズカバーを閉じて、スリープ状態にします。



プロジェクタの配置



プロジェクタ上面端子



プロジェクタ背面端子



デジタルカメラ側背面

[授業中の画像の表示]

- ① プロジェクタのレンズカバーを開いて、黒板に画像を映します。

[表示する画像の切替]

- ① デジタルカメラのドーナツ型ボタンの左右を押して画像を切り替えます。

**画面が映らない！ 最初の設定が変わってる！
そんなときは慌てずに
「機器操作マニュアル<詳細版>」をご覧ください**



デジタルカメラ背面

<資料3>

機器操作マニュアル<詳細版>

[使用機器（教室に持っていく機器）]

- プロジェクタ EPSON Offirio EMP-1810（県立教育研修所所有）
（電源ケーブル1本含む）
- デジタルカメラ CASIO EXILIM EX-H10（県立教育研修所所有）
（接続ケーブル1本含む）
※必要に応じて電源の延長ケーブルを用意します。



プロジェクタ



デジタルカメラ

[事前の準備]

デジタルカメラのSDカードをご自身の授業教材が入ったSDカードに入れ変えます。

- ①デジタルカメラ底面のカバーの**ロックボタン**をOPEN側（左側）にスライドさせ、挿入口を開ける。
- ②図のように**SDカード**の向きを合わせて挿入します（向きを間違えると最後まで挿入できません）
- ③カバーを閉じて、**ロックボタン**をLOCK側（右側）にスライドさせます。



カバーのロックボタン

デジタルカメラ底面



SDカードの
挿入方向

SDカード



SDカード挿入口

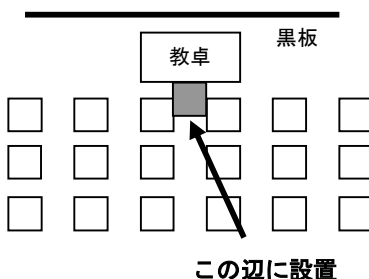
デジタルカメラ底面

[教室でのセッティング]

プロジェクタを設置後、デジタルカメラと接続し、いつでも黒板に画像を投影できる状態にします。

<プロジェクタの準備>

- ①教室の机の最前列の通路に予備の机を置き、プロジェクタを置きます。
（机が黒板に対して低いため、プロジェクタ前面を持ち上げるために物を置きます）
- ②プロジェクタとコンセントを**電源ケーブル**で繋ぎます。（必要に応じて延長ケーブルを使用します）



この辺に設置



箱を置いて前面を持ち上げています

プロジェクタの設置状況



電源ケーブルを挿す場所

プロジェクタ背面端子

- ③プロジェクタの**レンズカバー**を開けます。
- ④プロジェクタの**電源**を入れる。(OFF 時：赤色 ON 時：黄色)
しばらくすると、黒板に EPSON の文字が表示され、その後、ブルーの画面に変わります。
- ⑤**かんたんセットアップボタン**を強めに1回押してください。
- ⑥**ピント調節つまみ**とピントを合わせ、**拡大縮小つまみ**で大きさを決めてください。
- ⑦再度、**かんたんセットアップボタン**を押してください。(投影画像の台形補正が自動で行われます)



プロジェクタ



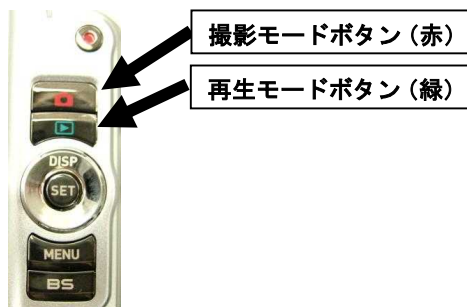
プロジェクタ上面端子

<デジタルカメラの準備>

- ⑧デジタルカメラの**電源ボタン**を押します。(液晶画面に画像が映ります)
- ⑨デジタルカメラの**再生モードボタン**を押し、再生モードに切り替えます。
- ⑩デジタルカメラ側面の**接続ケーブルを挿す端子**のカバーを開けます。



デジタルカメラ上面



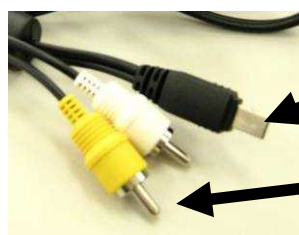
デジタルカメラ背面端子



デジタルカメラ側背面

<プロジェクタとデジタルカメラの接続>

- ⑪デジタルカメラに**接続ケーブル**を繋ぎます。(液晶画面の画像が消えます)
- ⑫プロジェクタを**接続ケーブル**で繋ぎます。
- ⑬プロジェクタの**入力検出ボタン**を押します。
(自動で入力切り替えを行います。切り替え後、黒板にデジタルカメラの画面が投影されます)
- ⑭電源を入れたまま、プロジェクタの**レンズカバー**を閉じてください。
(スリープ状態になります。**レンズカバー**を開くと、すぐに画像が投影されます)



接続ケーブル



プロジェクタ背面端子



プロジェクタ上面端子

[授業中の画像の表示と活用]

授業中にデジタルカメラの画像を投影し、活用します。

- ①プロジェクタの**レンズカバー**を開けると、すぐに画像が投影されます。
- ②デジタルカメラの**再生画像切替ボタン**（ドーナツ型ボタンの左右）を押すと画像が切り替わります。
次の画像→右を押す 前の画像→左を押す
- ③使用しないときは、プロジェクタの**レンズカバー**を閉じてください。
（スリープ状態になります）
- ④使用が全て終われば、プロジェクタとデジタルカメラの**電源**を切ってください。
（すぐにプロジェクタのファンが止まるので、機器の片づけができます）



デジタルカメラ背面端子

[発展的な利用方法]

表示している画像の拡大縮小・部分表示が行えます。

画像を表示しているときにデジタルカメラ上面の**拡大縮小ボタン**を右にスライドすると画像が拡大します。左にスライドすると画像が縮小します。更に左にスライドすると、画像一覧が表示されます。
拡大画像の移動や、画像一覧表示での対象画像移動は背面の**移動ボタン**で行います。



デジタルカメラ上面

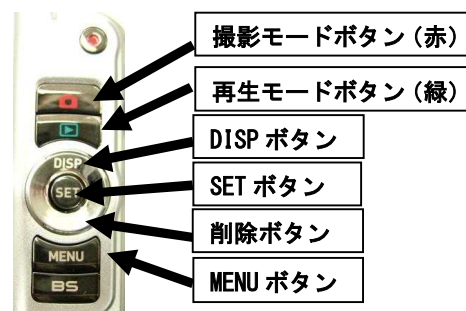


デジタルカメラ背面端子

[困ったとき]

ボタンを押し間違えてデジタルカメラの表示がおかしくなったとき。

- 撮影モードボタン**を押して、撮影モードになってしまった。
→ **再生モードボタン**を押すと、再生モードに戻ります。
- DISP ボタン**を押して、不要な文字やグラフが画像に重なって表示される。
→ **DISP ボタン**を更に何度か押してください。不要な文字やグラフが消えます。
- 削除ボタン**を押して、「全ファイル消去」「消去」「キャンセル」の文字が表示された。
→ そのままの状態ですばらくたつと、元に戻ります。
急ぐ場合は「キャンセル」で削除ボタンの上にある**SET ボタン**を押してください。
- MENU ボタン**を押して、不要な文字が画像に重なって表示される。
→ もう一度、**MENU ボタン**を押すと、不要な文字が消えます。



デジタルカメラ背面端子

※ 授業実践を担当していただく先生方に配付した機器操作マニュアルです。
マニュアルを見なくても、使用機器は簡単な口頭説明を受けるだけで操作は可能であり、プロジェクタは設置場所を統一したため、異なる教室であっても再設定を行うことなく活用ができました。機器の設定が変わったなどの不測の事態に備えて、また、口頭説明を聞けなかった先生への資料として、本マニュアルを作成および配付しました。