

ブラウン管から有機ELまでのテレビ画面技術を教えるための教材開発

A Study on the Teaching Materials for Learning the Technology of Modern Televisions

佐藤 博* 山主 公彦** 別保 大志***
SATO Hiroshi YAMANUSHI Kimihiko BEPPO Taishi

要約：本研究では、中学生がブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビそれぞれの特徴を知り、テレビ画面の奥行きの高さと重さが、どのような技術革新により発展してきたかを、どのように生徒に興味をおこさせ、どのような授業を展開したらよいか検討して、実験授業を行った。その結果、日本の技術に興味をおこさせ、未来のテレビの行方を考えさせるような授業を行うことができ、有効な方法であることがわかった。

キーワード：ブラウン管 液晶 有機EL ディスプレイ 技術科 テレビ

I はじめに

日本からはるかに遠くはなれた国の出来事を生の映像で見ることができる。この映像を見るためには電波が使われ、電波を映像にするためにテレビは映像と音声を同時に再現できる。放送局では、映像と音声を電気信号に変え、テレビでこの2つの電気信号を同時に受信し、ブラウン管とスピーカーで映像と音を再現する。光である映像を電気信号に変えるにはテレビカメラを、音声を電気信号に変えるにはマイクを使用する。テレビカメラの中にはプリズムと撮像管があり、このプリズムを使い赤、青、緑の光の3元色に分けられ、それぞれの撮像管に入り光電効果により電気信号になる。近年では撮像管の代わりに半導体素子のCCDを使い映像を電気信号に変えている。この電気信号は電波塔で放射され、家庭のアンテナで受信され、テレビに入る。テレビに入った電気信号は色信号と輝度信号となりブラウン管に入り、ブラウン管の電子銃から出た電子ビームを偏向コイルにより映像を映し出す。液晶テレビはバックライトから出る光を透明な電極と2枚の偏向板を使い、通過した共に赤、青、緑のカラーフィルターを通すことで、カラーの映像を画面上に映し出す。ブラウン管を使用しないので液晶テレビは薄くなる。有機ELテレビはバックライトから出る光はなく、電圧をかけると発光、発色する有機物を利用しカラーの映像を画面上に映し出す。このため有機ELテレビは液晶テレビよりさらに薄くてコンパクトな画面になる。しかし中学校技術・家庭科の教科書にはこのようなことの記述は見当たらない⁽¹⁾⁻⁽³⁾。

本研究では、中学生がブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビの特徴を知り、どのような技術革新してきたかを知り、今後のテレビがどのように発展してゆくのか考える授業を検討し、実験授業を行った。

II 実験授業

ブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビを見て、それぞれの特徴とテレビ画面の奥行きの高さと重さが、技術革新により変化して行くことを教えた。学習の目標は、「新しい技術である有

* 科学文化教育講座 ** 附属中学校 *** 教科教育コース技術教育専修学生

表1 指導計画

エネルギー変換に関する技術	
1. エネルギーの利用の仕方を考えよう…………… 1時間	
(1) エネルギーを変換して利用しよう	
2. エネルギー変換のしくみを調べよう…………… 2時間	
(1) 自然界のエネルギーを利用するには	
(2) 電気エネルギーを光や熱に変えるには	
(3) 電気エネルギーを動力に変えるには	
3. エネルギー変換を利用したものを製作しよう……………13時間	
(1) 交流電源を利用するには	
(2) 全体の形や作り方をまとめよう	
(3) 製作の準備	
(4) 製作	
4. エネルギー変換の技術を知ろう…………… 4時間	
(1) エネルギーを変換する技術の変遷を知ろう	
(2) 身の回りの電源の種類と特徴を知る	
(3) 電気エネルギーの変換のしくみを知ろう	
(4) 新しい技術である有機ELディスプレイを知ろう…… (本時)	
合計 20 時間	

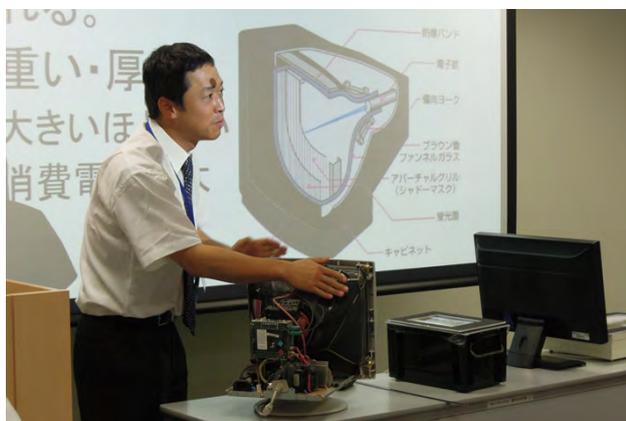


図1 ブラウン管テレビについての説明

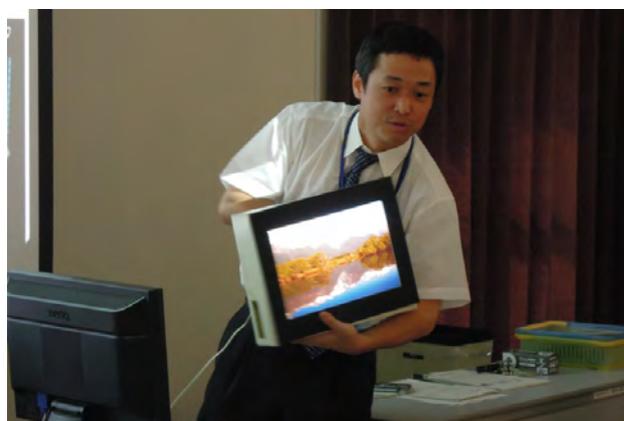


図2 液晶テレビのバックライトについての説明

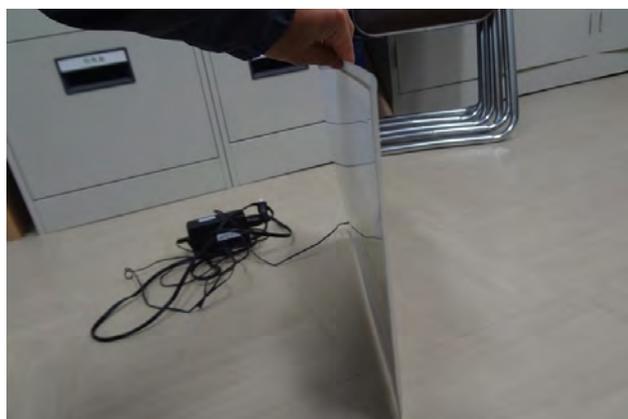


図3 ELシートによる薄さについての説明

表2 授業展開

- (1) 日時 平成24年10月6日(土)
 (2) 場所 甲府市F中学校 本館1F コンピュータ室
 (3) 題材名 新しいエネルギー変換の技術
 (4) 題材の目標
 新しい技術である有機ELディスプレイを知ろう(4/4)
 (5) 本時の展開

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	5	・本時の目標と内容を確認する。	・提示されたブラウン管テレビや液晶テレビを見て、「身近にあるテレビについての技術」を学ぶことを知らせる。 ○生徒達の興味・関心を高め、最後まで課題を追求する姿勢を求める。	発問
		テレビはどのように変わってきたか		
展開	10	○テレビはどのように変わってきたか	○ブラウン管テレビ ○液晶テレビ LEDの発明や利用によってテレビは飛躍的に薄く、軽くなってきた。 ・薄く、軽くなったテレビはどのような場面で使用さ	PPT ビデオ
		有機ELディスプレイを知ろう		
	15	・ELシートを観察しよう ○ELシートと接続コードを配布する。 ○発光している間でも曲げることができる。 ・有機ELディスプレイの説明 ○有機ELとはどのような技術なのか。	○ELシートの薄さ、軽さを知る。 ○ELシートの電極について説明 ○専用インバータを配布する ・電極を触ると感電すると注意 ○面発光でフレキシブルであることを知る。 ○有機ELディスプレイを提示する。 ・有機ELの特徴を知る。 ○曲げることができる。 ○照らす範囲が広い ○省エネルギー ○発熱少ない ○薄い、軽い ○フレキシブル、曲げることができる。 ○環境に優しい	PPT ビデオ PPT
		有機ELディスプレイを評価しよう		
	15	○有機ELディスプレイを評価する。 ○グループにおいて、お互いに情報交換し、資料プリントと既存知識をもとに評価プリントを完成させる。	○ワークシートを配布しグループとなって発表する。 ○ワークシートに有機ディスプレイは既存のこれまでの技術と比較してどのようなプラス・マイナスの影響があるのか。 ○技術の光と影についても考えるきっかけとする。	学習プリント 発問
まとめ	5	・本時で考え、学習したことを発表する。 ○発見したことや使用する用途を発表する。 ・友人の発表から新しいアイデアを考える。 ・次回の授業について知る。 ○教具の片付けを行う。	・グループで考えたことを発表する。 ○どのような場面で、どのような用途で使用するのか考えさせる。 ・次回の授業について知らせる。	学習プリント

表3 事前（問題1～2）・事後（問題1～4）調査問題

<h2>アンケート&テスト</h2> <p style="text-align: center;">年 組 番 男・女 氏名 _____</p> <p>問題1 以下の(a)～(c)のテレビの原理について、()の中に適切な語句を記入してください。</p> <p>(a) ブラウン管テレビ (①) 内で (②) が画面に投射され、映像として映し出される。</p> <p>(b) 液晶テレビ (③) によって (④) を通した映像が映し出される。</p> <p>(c) 有機ELテレビ (⑤) が (⑥)、(⑦) して映像が映し出される。</p> <p>問題2 以下の文章の()に“ブラウン管テレビ”、“液晶テレビ”、“有機ELテレビ”を順番に注意して記入してください。 同じ画面サイズのテレビを比較した際に ()・()・()の順に薄くて軽い。</p> <p>問題3 この授業を通して、学んだこと、考えたこと、感想などを書いてください。</p> <p>問題4 この授業の改善点があれば書いてください。</p>
--

機ELディスプレイを知ろう」である。実験授業は甲府市内のF中学校の第2学年男女38名について、平成24年10月に行った。授業は1時間を設定した。指導計画を表1に示す。エネルギー変換に関する技術20時間の中で、単元の目標として「エネルギー変換の技術を知ろう」の授業を行った。

実験授業の展開を表2に示す。まずブラウン管テレビや液晶テレビを見せ、身近にあるテレビについての技術を学ぶことを知らせた。ブラウン管テレビで映し出される映像の原理を説明し、図1に示すように実際にブラウン管を見せ、映像の大きさとブラウン管の大きさを教具で説明した。液晶テレビで映し出される映像の原理を説明し、図2に示すようにバックライトと映像の大きさを教具で説明した。さらにブラウン管テレビより液晶テレビの方が奥行きが薄く、重量も軽くなったことを説明した。ELシートを配り薄さ、軽さを手にとって体験させ、専用電源を配布し、面発光させ、曲げても発行することを確かめさせた(図3)。テレビ画面に見立ててあったELシートを広げ、提示した。さらに実際の有機ELテレビがどのようなものをビデオ映像で観察した。

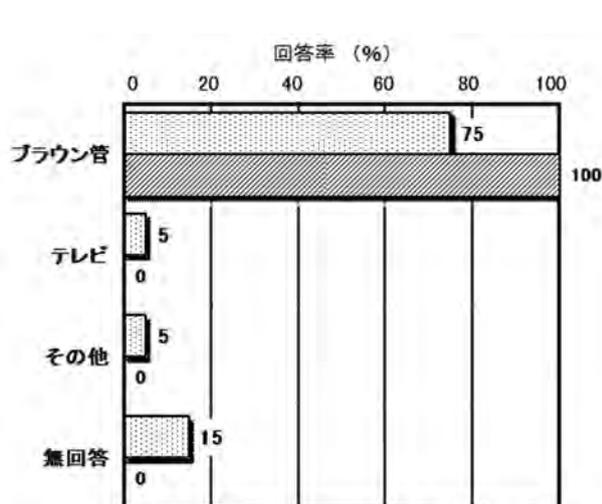


図4 事前・事後問題1(a)①の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

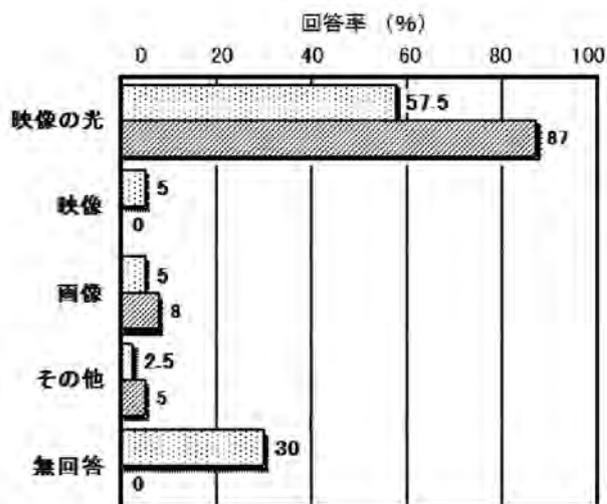


図5 事前・事後問題1(a)②の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

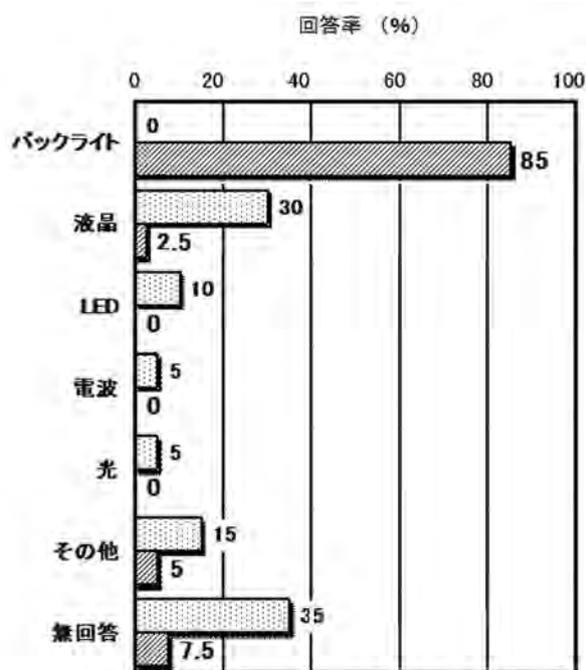


図6 事前・事後問題1(b)③の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

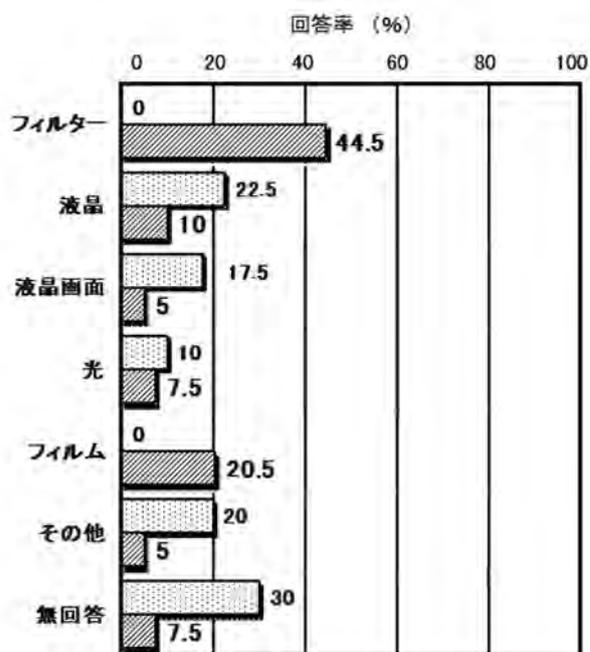


図7 事前・事後問題1(b)④の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

III 結果及び考察

調査問題を表3に示す。調査問題は事前が問題1～2の2題、事後が問題3～4を加えた4題からなる。表中の①～⑦は解答欄の番号を示す。問題1はブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビの映像について、問題2はブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビの薄さと軽さについて、問題3は、授業を通して学んだこと、問題4は授業の改善点をそれぞれ記述する問題であった。

問題1(a)はブラウン管テレビの特徴についての問題で、①の回答結果を図4に、②の回答結果を図5に示す。上段が事前調査、下段が事後調査結果となっている。事前で①の正答であるブラウン管と回答したものは75%、テレビが5%、その他が5%、無回答が15%あった。その他として

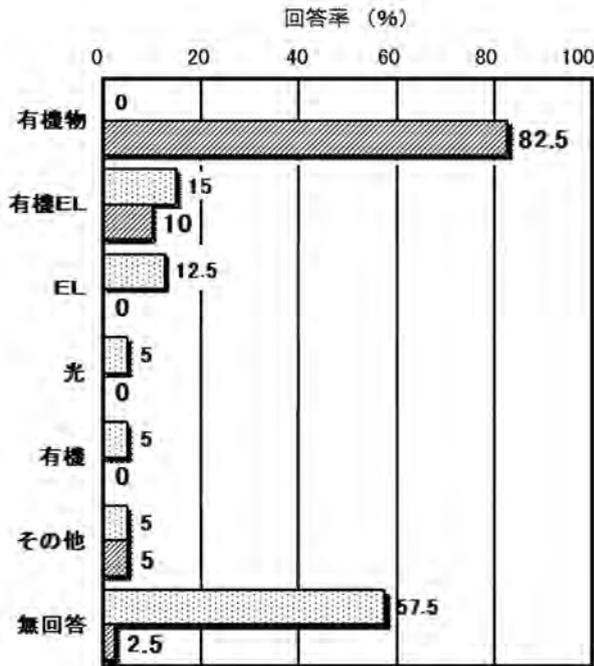


図8 事前・事後問題1(c)⑤の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

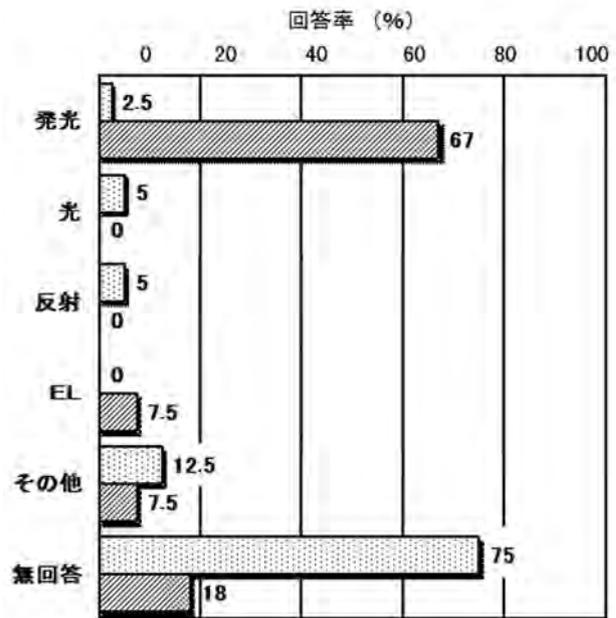


図9 事前・事後問題1(c)⑥の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

「機」、「画面」があった。事後で正答であるブラウン管と回答したものは100%あり、全てが正答であった。事前で②の正答である映像の光と回答したものは57.5%、映像が5%、画像が5%、その他が2.5%、無回答が30%と多かった。その他として「電気」があった。事後で正答である映像の光と回答したものは87%あり、画像が8%、その他が5%あった。その他として「バックライト」、「光射線」があった。

問題1(b)は液晶テレビの特徴についての問題で、③の回答結果を図6に、④の回答結果を図7に示す。上段が事前調査、下段が事後調査結果となっている。事前で③の正答である「バックライト」と回答したものは0%と誰も回答しなかった。その代わりに「液晶」が30%、「LED」が10%、「電波」が5%、「光」が5%、その他が15%、無回答が35%と多かった。その他として「液体」、「気体」、「爆発」等があった。事後で正答である「バックライト」と回答したものは85%と多く、「液晶」が2.5%、その他が5%、無回答が7.5%あった。その他として「液晶画面」があった。事前で④の正答である「フィルター」と回答したものは0%と誰も回答しなかった。その代わりに、「液晶」が22.5%、「液晶画面」が17.5%、光が10%、その他が20%、無回答が30%と多かった。その他として「プロジェクター」、「レンズ」、「スクリーン」等があった。事後で正答である「フィルター」と回答したものは44.5%あり、「液晶」が10%、「液晶画面」が5%、「光」が7.5%、「フィ

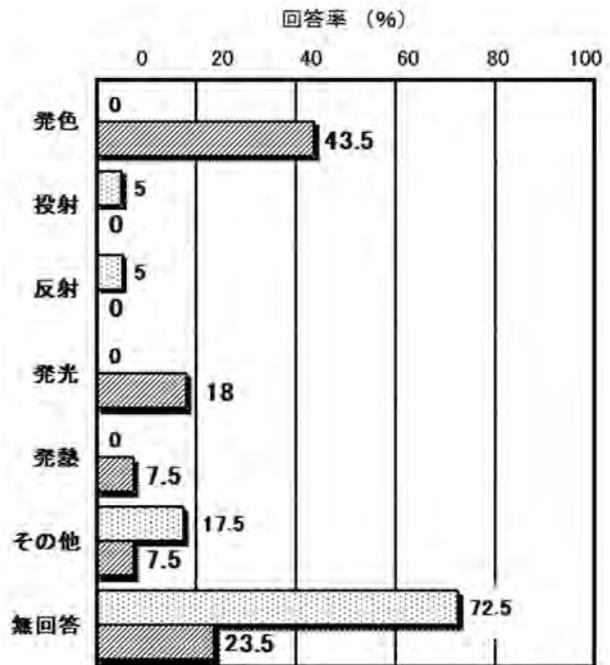


図10 事前・事後問題1(c)⑦の回答結果
上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

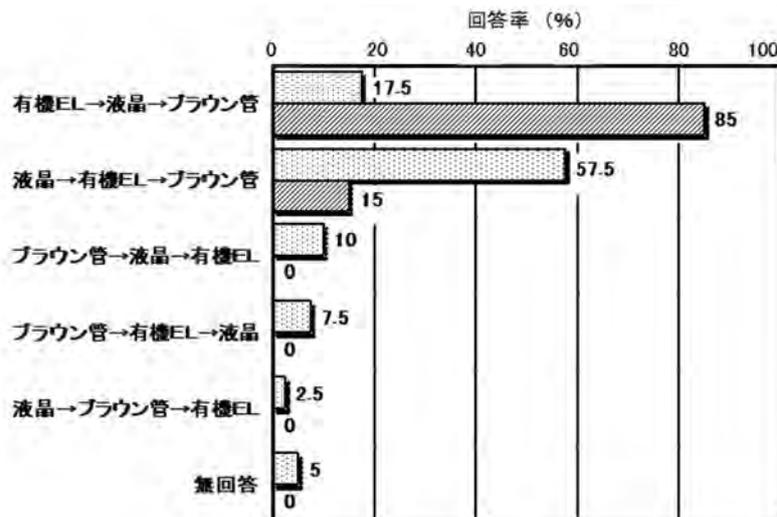


図 11 事前・事後問題 2 の回答結果 上段が事前調査結果、下段が事後調査結果

問題 3 この授業を通して、学んだこと、考えたこと、感想などを書いてください。

問題 4 この授業の改善点があれば書いてください。

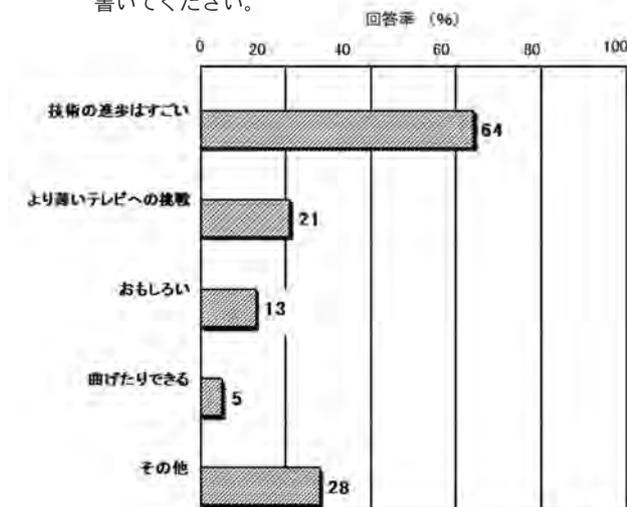


図 12 事後調査問題 3 の回答結果



図 13 事後調査問題 4 の回答結果

ルム」が 20.5%、その他が 5%、無回答が 7.5%あった。その他として「液晶画面」、「画面」があった。

問題 1 (c) は EL テレビの特徴についての問題で、⑤の回答結果を図 8 に、⑥の回答結果を図 9、⑦の回答結果を図 10 に示す。上段が事前調査、下段が事後調査結果となっている。事前で⑤の正答である「有機物」と回答したものは 0%と誰も回答しなかった。その代わりに「有機 EL」が 15%、「EL」が 10%、「光」が 5%、「有機」が 5%、その他が 5%、無回答が 57.5%とかなり多かった。その他として「ネオン」、「有機電波」があった。事後で正答である「有機物」と回答したものは 82.5%と多く、「有機 EL」が 10%、その他が 5%、無回答が 2.5%あった。その他として「発光物」、「粉」があった。事前で⑥の正答である「発光」と回答したものは 2.5%と少なかった。「光」が 5%、「反射」が 5%、その他が 12.5%、無回答が 75%と多かった。その他として「有機」、「テレビ」、「EL」等があった。事後で正答である「発光」と回答したものは 67%あり、「EL」が 7.5%、その他が 7.5%、無回答が 18%あった。その他として「直接」、「電気によって」、「電気に当たって」があった。事前で⑦の正答である「発色」と回答したものは 0%と誰も回答しなかった。「投射」が 5%、「反射」が 5%、その他が 17.5%、無回答が 72.5%と多かった。その他として「有機」、「テレビ」、「EL」等があった。事後で正答である「発色」と回答したものは 43.5%あり、「発光」が 18%、「発熱」が

7.5%、その他が7.5%、無回答が23.5%あった。その他として「変色」、「発電」、「反射」があった。

問題2はブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビの奥行き、薄さ、テレビの軽さについての問題で、回答結果を図11に示す。上段が事前調査、下段が事後調査結果となっている。事前で正答である軽い順に有機ELテレビ、液晶テレビ、ブラウン管と回答したものは17.5%、液晶テレビ、有機ELテレビ、ブラウン管が57.5%と最も多く、ブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビが10%、ブラウン管テレビ、有機ELテレビ、液晶テレビが7.5%、液晶テレビ、ブラウン管、有機ELテレビが2.5%、無回答が5%あった。事後で正答である有機ELテレビ、液晶テレビ、ブラウン管と回答したものは85%、液晶テレビ、有機ELテレビ、ブラウン管が15%あった。無回答はなかった。

問題3の回答結果を図12に示す。複数回答としてある。「技術力はすごい」が64%、「より薄いテレビへの挑戦していることを知った」が21%、「おもしろい」が13%、「曲げたりすることがすごい」が5%あった。

問題4の回答結果を図13に示す。特になしが38%、すばらしいが7%あった。無回答は50%あった。

IV おわりに

本研究では、中学生がブラウン管テレビ、液晶テレビ、有機ELテレビの特徴を知り、どのような技術革新により発展してきたかを、どのように生徒に興味をおこさせ、どのような授業を展開したらよいか検討して、実験授業を行った。その結果、日本の技術に興味をおこさせ、未来のテレビの行方を考えさせるような授業を行うことができ、有効な方法であることがわかった。

文献

- 1) 技術・家庭, 技術分野, 開隆堂, 2012.
- 2) 新しい技術・家庭, 技術分野, 東京書籍, 2012.
- 3) 技術・家庭, 技術分野, 教育図書, 2012.