

電子情報ボードを活用した授業の評価に関する検討

金子 俊明・有友 愛子・渡邊 明志
半沢 康至・西分 貴徳

聴覚障害生徒を対象とした教科指導においては、視覚的な情報（静止画・動画・文字情報等）を積極的に活用した指導が求められる。これに関連して本校中学部では、ICTを活用した学習指導の一つとして、自作教材を電子情報ボードで活用する実践を継続してきた。数学、理科、家庭科、体育では、それぞれの教科指導の目的に応じて、特徴のある自作教材を活用して、その評価の在り方について検討した。その結果、①事後の質問調査による回答の把握、②ルーブリック評価、③自己評価の活用、④授業分析の手法による評価により、生徒の学習状況を把握し、それを次の実践につなげるために活用できることが示された。

【キーワード】 ICT 活用 電子情報ボード 活用事例 評価

I はじめに

耳からの情報が入りにくい聴覚障害生徒を対象とした教科指導では、①視覚的な情報提示、②文字情報による情報保障、③視点の移動に関する配慮、等が必要である。そこで本校中学部では、教育の情報化に関して、その方法の一つとしてのICT活用に関連して、電子情報ボード（電子黒板）の活用に着目して実践的な検討を進めてきた。実際の授業では、2種類の電子情報ボードのうち、インタラクティブ・ユニットと黒板アシスタント（内田洋行）、もしくはスマートボード（日本スマートボードテクノロジー）のいずれかをを用いた。これまでの研究の経緯を振り返ると、次のようになる。

第Ⅰ期：2005年～2007年

- (1) インタラクティブ・ユニット（内田洋行）を活用した事例研究の開始。
- (2) 国際会議（2006年APCD）におけるインタラクティブ・ユニット活用事例の紹介

第Ⅱ期：2008年～2010年

- (1) スマートボード活用事例の検討
- (2) 教員による電子情報ボード用教材の自作と活用

第Ⅲ期：2011年～

- (1) 電子情報ボードとタブレットPCの併用
- (2) デジタルテレビの電子黒板としての活用

Ⅱ教科指導における電子情報ボードの活用

電子情報ボードの特徴は、①操作ペンや指による操作の位置が提示の位置であること、②静止画や動画を拡大提示できること、③提示や書き込みの過程を録画できること、等である。普通小・中・高等学校では、分かる授業を具体化するためのツールとして積極的な取り組みがなされている。聴覚特別支援学校の学習指導等においては、生徒の実態に合わせた視覚情報の活用、映像付加情報の活用等の面で効果が見込まれる。ろう学校の生徒を対象とした事例としては、線画アニメーションの実践、数学の図形に関する事例、日本語のことばや文法に関する事例、情報や制御に関する事例、等も公表されている。

本校中学部では、読み・書きに関する指導等、学習指導の中での効果的な活用について検討を続けており、平成22年度文部科学省委託研究「特別支援教育におけるICT活用と促進に関する調査研究」においても電子黒板の活用事例を公表した。中学部での実践研究の視点は先進的な機器の活用よりも、授業に活用するためのコンテンツの自作と評価に移行している。日常の学習に融合するような活用に関して金子ら（2011）は、生徒の思考力の育成の面に着目し、自作教材を電子情報ボードを用いて授業に生かした実践の効果について言及した。

Ⅲ 実践事例

1. 数学における活用事例

(1) 学習のねらいと自作教材

数学における実践研究では、校庭の木の高さ・時計の針・電車の速さなど、生徒にとって身近な題材を選んで教材化した。これは、数学を身近なものとして捉える契機ともなる。また、学習展開では映像を積極的に用いて、数学的な知識を活用させるような授業を試みた。

(2) 電子情報ボードを活用した授業

速さの計算について考える学習では、本校のすぐそばを流れる江戸川にかかる鉄橋に着目し、その上を走る電車の速さを題材とした。図1は江戸川にかかる橋の長さ（距離）を、視覚的に縮尺を用いて考えるための教材画面である。地図上の縮尺から、鉄橋の長さは400mであることがわかった。図2は、鉄橋を渡る電車を撮影した映像にストップウォッチを重ね合わせ、電車が鉄橋を渡る時間を示した画面である。図1で示された「距離」を、図2で示された「時間」で割ることにより、実際の電車の「平均の速さ」がわかる。このような視覚的提示を用いながら、図3のように生徒の考え方を発表させる授業を行った。

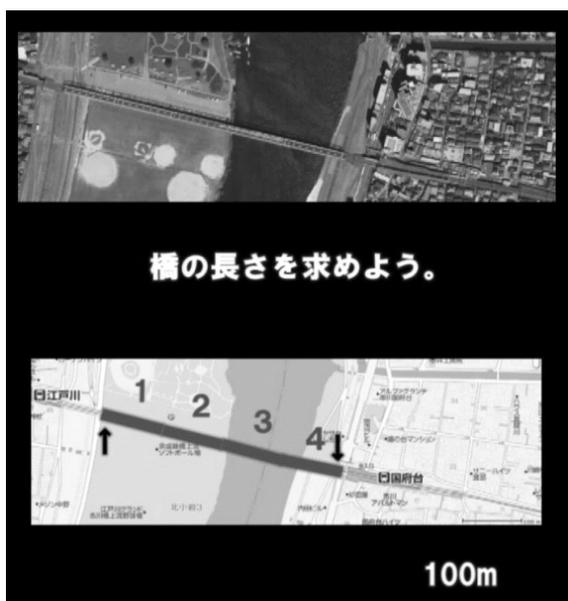


図1 自作教材「電車の速さ」の画面例（距離）



図2 自作教材「電車の速さ」の画面例（時間）



図3 自作教材を用いた授業の様子

この授業はティーム・ティーチング（TT）により展開し、メインティーチャー（MT）による一斉指導では、①自作コンテンツの拡大提示、②考え方のポイント等の書き込み、③生徒による説明・発表を促しながら展開、等に配慮した。またアシスタントティーチャー（AT）による個別指導ではタブレットPCを用いて、一斉提示した画面を必要に応じて個別に繰り返して確認できるようにした。また、基本計算でのつまずきやポイントを確認するために、生徒とともに作成したチェックシートを併用した。

(3) 評価

授業後には質問紙調査を行い、生徒の主観的な評価の実態を調べた。自作教材に組み込んだ動画による解説に対して、生徒からは「考え方がわかってスッキリした。」「パソコンで見るとわかりやすい。」等の回答があった。予想を書き込んだプリントには曖昧な表現が多かったが、動画で確認することで、思考過程が確認しやすくなったといえる。授業中での発表や話し合いに関しては、「皆の考えは私が思いつかなかったようなものばかりで、『なるほど』と思えるものだった。」という回答も得られた。授業中に生徒が書き込んだプリントでは、数式以外に

書かれた図やことばを分類したとき81.8%の生徒が数学的な知識に関する事柄を記入していた。生徒が数学的な知識を想起し、活用し、それぞれの考え方を比較することで理解の深まりにつながることも示唆された。

2. 理科における活用事例

(1) 学習のねらいと自作教材

中学校3年生対象の理科2分野「生物の生活とつながり」の学習の中では、生態系の考え方や物質循環について学ぶ際に、黒板上でキーワードのカード（「植物」「草食動物」「生産者」「消費者」「肉食動物」「土」「水」等、15枚）を用いて、その関連性を考えながら概念図を作る学習を行ってきた。

そのような従来の学習では、①カードの移動に時間がかかる、②キーワードのまとまりを表現しにくい、③概念図の修正に手間取る、といった問題点が実感できた。そこで、スマートノートブック（ソフトウェア：日本スマートボードテクノロジーズ）を活用して、概念図を作る学習を再構成した。

(2) 電子情報ボードを活用した授業

図4は、スマートノートブックを活用した授業の様子である。図の文字の部分のキーワードは、指や操作ペンで容易に移動することができる。そこで最初は縦一列に並べたキーワードを自由に移動させて配置を変え、生徒が操作を交代しながら概念図を作る学習を行った。その際のルールとして、①同じ意味のキーワードを近づける、②関連性を矢印で示す、③まとまりを線で囲む、等を決め、それに沿って生徒が操作するようになった。



図4 キーワードの図式化による概念図の作成

また実際の指導では、はじめにワークシートを用いて個人別に自分の考えを概念図に表現させ、その後で代表生徒が電子黒板で操作し、クラス全体で見直すかたちで学習を進めた。

(3) 評価

事後の質問紙調査では、生徒から「書きやすい」「(他の)人の考えを理解しやすい。」「どこに注目していいかわかる。」等の意見があった。生徒が自由にカードを動かして、試行錯誤しながらキーワードのまとまりや関連づけを視覚的にとらえられるところが利点であった。また、生徒がお互いに操作の過程を見ることで、友達の考え方と比べて自分の図式化を振り返ることができたと考えられる。さらに共同で見直しを行う場面では、言語活動を伴う展開を実施しやすかった。

さらに、文字カードの移動・書き込みによる概念図作成に関してはループリックによる評価も行った。評価項目として、表1に示すような5つの項目を設定した。「A.意欲（学習課題に意欲的に取り組もうとしていたか）」、「B.情報の活用（他の生徒が描いた図、イラスト、録画された動画を参照できたか）」、「C.操作（文字カードを適切に移動できたか）」、「D.書き込み（手書きの書き込みを加えることができたか）」、「E.理解（概念図の構造を理解することができたか）」それぞれに関して、「十分に満足できる(4)」、「おおむね満足できる(3)」、「要改善(2)」、「要努力(1)」に相当する評価規準を設けて、生徒の学習の様子を録画したビデオ映像をもとに評価を行った。ちなみに「C.操作」では文字カードの移動や修正に関する評価を、「D.書き込み」では、書き込みにより全体の構造を示せるかどうかを評価した。その結果は図5のようになり、「B.情報の活用」では評価4の生徒が55.6%で、過去のレポートや動画等の情報を活用していた。また、「D.書き込み」では、評価3の生徒が53.3%、評価2の生徒が28.9%と、必ずしもやさしい課題ではなかったことがうかがえる。しかし、「E.理解」では評価4と評価3の生徒の合計が82.2%となり比較的良好であった。

表1 概念図作成の授業の評価に用いたルーブリックチャート

■文字カードの移動・書き込みによる概念図作成に関するルーブリック(Ver.2)

(金子 2011)

		十分に満足できる (4)	おおむね満足できる (3)	要改善 (2)	要努力 (1)
A. 意欲	学習課題に意欲的に取り組もうとしたか。 〈意欲〉	学習課題に積極的に取り組み、ワークシートへの記入や、他の生徒との意見交換の様子も見られた。	学習課題にまじめに取り組み、ワークシートへの記入をしようとしていた。	学習課題に取り組むことができたが、ワークシートへの記入が不十分だった。	学習課題への取り組みでは、ワークシートへの記入ができなかった。
B. 情報の活用	他の生徒が描いた図・イラスト、録画された動画を参照できたか。 〈判断〉	他の生徒が描いた図やイラスト、録画された動画を見ながら、自分の考えを表現することができた。	他の生徒が描いた図やイラスト、録画された動画を見て、比較することができた。	他の生徒が描いた図やイラスト、録画された動画を見ることができた。	他の生徒が描いた図やイラスト、録画された動画を見ることができなかった。
C. 操作	文字カードを適切に移動できたか。 〈思考・表現〉	文字カードを移動させる際に、カードの配置も修正することができた。	文字カードをスムーズに移動させることができた。	文字カードを移動する際に、何度も直しをしていた。	文字カードをうまく移動させることができなかった。
D. 書き込み	概念図に手書きの書き込みを加えることができたか。 〈思考・表現〉	線・囲み・文字・矢印等を用いて、まとまりや関連性を表現することができた。	線・囲み・文字・矢印等の書き込みを示すことができた。	線による書き込みができたが、まとまりを示すことができなかった。	書き込み内容を考えることができなかった。
E. 理解	作成した概念図を理解することができたか。 〈理解・表現〉	文字カードや付加情報を用いて全体の構造を説明する際、工夫が見られた。	文字カードや付加情報を用いて全体の構造を説明することができた。	文字カードや付加情報を用いて全体の構造を説明することができなかった。	文字カードや付加情報を用いて全体の構造を説明することができなかった。

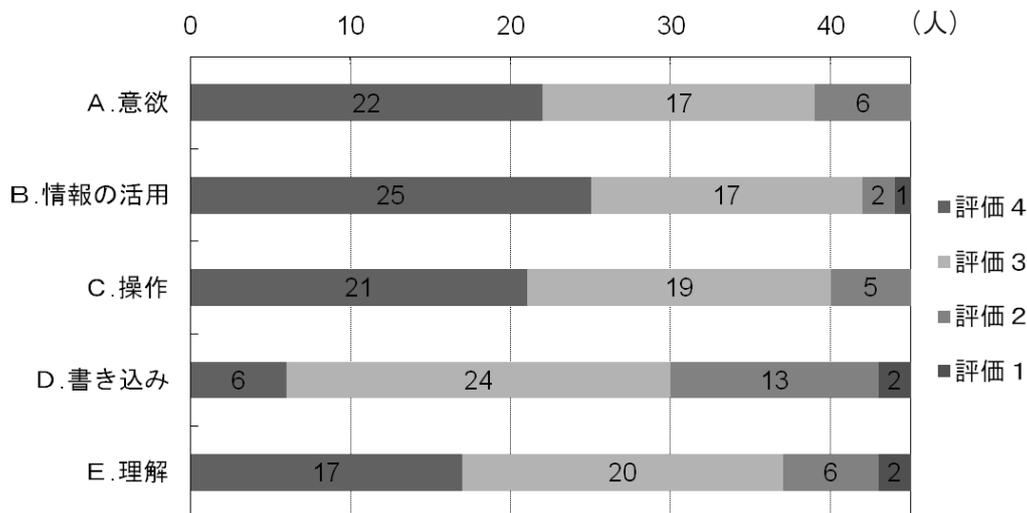


図5 ルーブリックチャートを活用した評価結果

3. 家庭科における活用事例

(1) 学習のねらいと自作教材

家庭科では、実技を伴う学習場面で、学習したことを生活に生かすための力を身につけることをねらいとして、操作手順を示した動画に字幕を挿入し、電子情報ボードを活用して提示し活用してきた。デジタルテレビとインタラクティブユニット・黒板アシスタント（内田洋行）を組み合わせることで、デジタルテレビを電子情報ボードとして活用することができ、設定や提示が簡単になった。一体化してワゴンに納めることで、実習室内を必要に応じて移動することも容易になった。そこで、デジタルテレビを電子情報ボードとして活用し、調理の操作手順を示した動画に字幕を挿入した動画を活用した調理の学習の再構築に取り組んだ。

調理の学習は、実習の前に調理の手順や注意点等の説明を行っているが、以前は、調理の手順や注意点等の説明の際、静止画やイラストを挿入した提示資料を活用していた。しかし、生徒によって調理の経験や知識に差があるため調理場面のイメージが生徒によって異なり、それぞれの生徒が理解し実習に取り組めるよう説明をすることに難しさを感じていた。そこで、調理手順の動画を活用して学習を進め、生徒が調理の場面を具体的にイメージし、動画から共通した情報を元に自分の考えや意見を出し合いながら、調理手順や注意点等の理解を深められるよう学習を進めた。さらに、実習の場面においても動画を連続再生し、調理手順や注意点等の説明をふりながら実習に取り組ませ、実習後には調理手順や注意点を実習の経験も踏まえポートフォリオ形式でまとめるという一連の流れを調理の学習として再構成した。

(2) 電子情報ボードを活用した授業

実際の授業の様子を図6に示した。図6の場面では、つけ合わせ（ブロッコリーを茹でる）の手順の説明を受けているところである。電子情報ボード上で動画を提示しながら、調理の操作手順の説明を行った。実際に生徒が使用する調理器具や設備で撮影した動画であるため、鍋には蓋をするのか、どのタイミングでブロッコリーを入れるのか等、具体的

なイメージを持った上で説明を理解したり、疑問を持ったことを質問したり、さらに、共通した情報を元に意見を出し合う様子がみられた。また、実習の場面では、電子情報ボードで動画を連続再生して活用した。動画を連続再生することの利点は、①作業中に理解が曖昧な点を動画で確認できること、②動画と合わせて教員からのアドバイスを受けられること、等である。動画を一時停止して画面にポイントを手書きで書き入れたり、重要な部分を拡大する、再生方法を選択すること等により、生徒の理解や作業のペースに合わせた活用が可能となった。



図6 調理実習における電子情報ボードの活用

(3) 評価

事後の質問紙調査では、生徒から「動画があったほうが分かりやすい」、「作業中に動画を流していると、わからなくなったときでもパッと見られていい」、「授業をした所の復習に使いたい。」といった回答が得られた。生徒の理解や作業のペースに合わせた動画の活用が有効であったことが示唆された。また、ワークシートの記述では、「小房に分ける時、同じ大きさにする。」、「小房に分けると、包丁の角度に気を付ける。」、「沸騰をきちんと見極められるよう、鍋の近くにいる。」、「ブロッコリーがゆで上がってから、ざるに入れるタイミングをもっと早くする。」、「ざるにあげる場所を考える」等、体験を通じた理解の促進が見られた。

ポートフォリオ評価の一例として、生徒による書き込みの画面の例を以下の図7に示した。これは調理実習の際に実際に生徒が操作ペンで画面に手書きで書き込んだ記録の一部である。

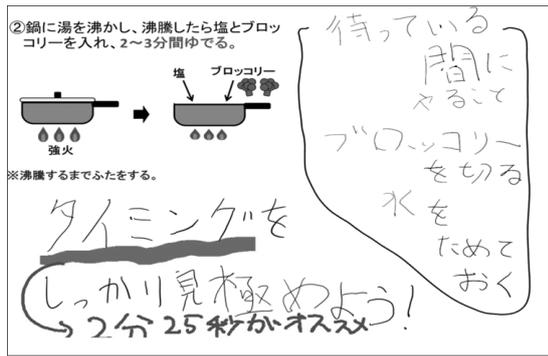


図7 生徒による書き込みの例

生徒による具体的な書き込みの内容を比較すると、従来の指導での「ことば」や「静止画」の提示による説明だけでは曖昧になりがちだった「操作のポイント」に関する理解の定着が促進されたと考えられる。さらに、生徒による自己評価の変化にも着目した。図8に示したのは、つけ合わせ（ブロッコリーを茹でる）の調理に関する自己評価の例である。「おいしさ」「調理技能」についての自己評価（5段階評価）を実習ごとに実施し、1回目と2回目の評価結果の平均値を示した。

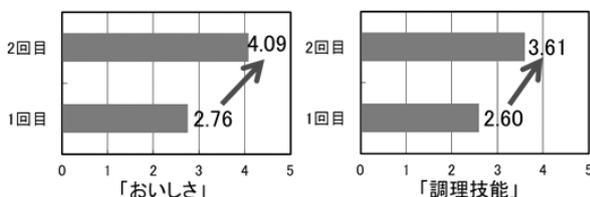


図8 調理実習における生徒の自己評価の変化

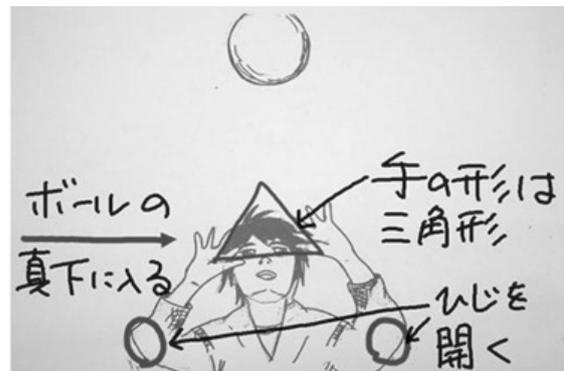
「おいしさ」では評価結果の平均値が2.75（1回目）から4.09（2回目）に上昇し、「調理技能」では2.60（1回目）から3.61（2回目）に変化していた。調理実習への生徒の意欲の高まり、理解の定着が自己評価にも反映されたことが示唆される。

4. 体育における活用事例

(1) 学習のねらいと自作教材

体育理論の学習では、「見て学ぶ」という学習過程に、どのようにことばを活用して生徒の理解を裏付けるかが重要となる。バレーボールの競技自体は、ほとんどの生徒が知っているが、基本動作の要点を説明する場面では、躊躇する様子も見られる。そこ

で、バレーボールの基本動作ともいえるオーバーハンドパスについて、どこをどのようにすれば良い動きになるのかを考えさせ、電子情報ボード上で生徒が手書きで書き込みを加えて説明するための教材を自作し、これを活用した授業を行ってきた。イラスト上に上級生が書き込みを付加した様子の動画も参考にして、自分の考えを書き込み、発表して話し合う学習である。自作教材の解説画面の例を図9に示した。



- “いい動き”をするためには…
- ① ボールの落下点にはやく移動して、構える。
- ② 足はななめ前後に開き、ひざ・足首を深く曲げる。
- ③ 両手を顔の前に上げ、親指と人差し指で三角形をつくり、その間からボールを見る。
- ④ ボールが手に入った瞬間にバネの役目をさせて、ボールを飛ばす。

図9 オーバーハンドパスの解説画面の例

(2) 電子情報ボードを活用した授業

バレーボールのオーバーハンドパスの動作理解を促すための電子情報ボードの活用は、次のような流れで展開した。①バレーボールの試合の映像の確認、②ワークシートのイラストに動作のコツやコメントを書き込む、③生徒による発表・話し合い、④正しい動作の再現・確認。学習に集中して取り組む生徒が多く、一斉提示の場面におけるイラストへの書き込みにも積極的であった。また、授業の最後のステップである④の学習は、学んだ内容を動作で再現する活動であり、生徒にとって楽しく振り返ることがで

きるものになったようである。

(3) 評価

イラストへの書き込み・発表の場面では、生徒から様々な応答が得られた。例えば、オーバーハンドパスの手の動きに関して、「手の形をそろえる」「手の形を三角形に少し広げ、タイミングを合わせて…」、「手は三角の形にして、その中にボールがくるようにねらう。」等、同じ動作に対して複数の表現が出てくることが観察された。授業者の感想としては、電子情報ボード上に提示したイラストへの書き込みを媒介として、授業における言語活動が促進するという印象を受けた。

そこで、授業の映像記録をもとに電子情報ボードを活用した説明の場面に限定して、簡易的な授業分析を行った。図10には、そのプロトコルを示した。

■電子黒板を用いた生徒による説明と指導の展開
H21.11 保健体育 (バレーボール 体育理論)の授業のプロトコル
<47' 13" ~ 52' 17" の5分間>

時刻	教師：T	生徒：S
39' 31"	プリント配付 「3分～」 <課題の指示>	個別に記入(イラストへの図形、矢印、文字等の書き込み)
40' 31"	T：「一番気をつけたいなというところ～」 <教師による書き込み例の提示>	個別の書き込み
41' 24"	初回巡視	個別の書き込み
43' 01"	<各生徒への個別指導> T：「手の位置とか形は？」	
47' 13"	T：「鉛筆を置いてください」 「けっこう 書いたね。」 <生徒による発表の指示>	
48' 38"	T：「自分の考えと合っているか そうでないか、確認してほしい。」 T：「それを図に書いて、それを 図で説明して。」 T：「三角っていうのは、どこを さすの？」 T：「なるほど、三角というのを プリントに書きました？」 T：「書いた人、手を挙げて」 T：「なるほど」(書き込み) T：「3番目、ある？」	(画面上に書きながら説明) S：「ぼくが考えたのは～ ボールの真下に動くことがポイント」 <考え方の説明> S：「三角にして」 S：(書き込み)「ここを三角に」 S：(挙手あり)
51' 13"	T：「まっすぐ見るというのと？」	S：「こうした時～ 三角にした時に あごを上げてボールをまっすぐ見る。」 <視点の明示>
51' 24"		S：画面に矢印を書き込む <視点の書き込み>
51' 30"		S：「ここからまっすぐボールの位置 を見て～」 (パスの動作をする) <動作化>

図10 電子情報ボードを用いた授業のプロトコル

次に、教師の発言を説明、発問、ヒント、確認、評価のカテゴリーに、生徒の発言を応答、質問、補足、書き込みのカテゴリーに分類してその発話時間を計測した。その分析結果は表2のようになり、カテゴリー総数は41、時間計は301秒であった。教師側の生起率では順に説明、確認、発問が多く、生徒側では書き込み、応答が多かった。分析結果を相互作用グラフに表現すると、生徒による書き込み→教師による発問→生徒の応答→教師の発問→生徒の応答→教師の確認といった繰り返しが見られた。生徒による書き込みをもとに、質疑応答が展開されていたことが確認できた。体育の理論学習において、生徒の表現や言語化が促進されていたことが示唆された。

表2 プロトコルに基づく授業分析の例

番号	カテゴリー	時間	頻度	平均時間	生起率
教 師	1 説明	73	7	10.4	24.3
	2 発問	31	7	4.4	10.3
	3 ヒント	0	0	0.0	0.0
	4 確認	38	5	7.6	12.6
	5 評価	16	5	3.2	5.3
生 徒	6 応答	31	7	4.4	10.3
	7 質問	0	0	0.0	0.0
	8 補足	0	0	0.0	0.0
	9 書き込み	112	10	11.2	37.2
	10 その他	0	0	0.0	0.0

IV 授業の評価に関して

電子黒板活用効果研究協議会(2008)は、授業シーンに合わせた活用モデルを提言している。「先生の活用モデル」としては、①板書、②説明・解説、③実演、④コンテンツ、⑤話し合い、「子どもの活用モデル」としては、①回答、②コンテンツ、③発表、④説明、⑤話し合い、を示した。聴覚特別学校での活用を振り返ると、視覚情報の効果的な活用という面で、①拡大提示や、②書き込みによる情報付加、③生徒の実態に応じた説明といった利点を確認することができた。また、生徒による説明や発表を促しその内容に着目させるという点では、生徒の反応は良好であった。教科指導における実践の初めの時点で、教師の効果的な説明の道具としての活用効果が指摘されたが、これまでの実践を振り返ると、

必ずしもそれだけではなく、「考え方を学び、共有するための道具」としての活用効果が指摘できる。インターネットが「情報収集の道具」であるのに対して、電子情報ボードは「考えを発表し、話し合うための道具」としての利点が見込まれるわけであるが、これを考慮すれば、必ずしも作り込まれたデジタルコンテンツだけが有効なわけではなく、教育現場の素材をもとにした自由度の高い素材も十分に有効な教材となることがわかった。

電子情報ボードの特性を知ることは、授業のデザインを考える際には重要であるが、授業の中では教材や道具として用いているにすぎない。授業自体を評価することが肝要である。その上で、①思考の可視化、②生徒による発表の促進、③話し合いを通じた理解、といった観点からの評価も重要であると考えられる。

V 今後の課題

今回の検討では、評価に関して、①事後の質問紙調査、②ルーブリックを用いた評価、③ポートフォリオ評価と自己評価の活用、④簡易的な授業分析の事例を示した。評価を生かして次の実践へのフィードバックをはかる際には、生徒の実態と授業の目的に合った評価手法を採用する必要がある。

また、今回紹介した教材は基本的にHTMLで組まれたコンテンツであり、生徒の実態に応じて容易に改変することができる。デジタルコンテンツは、公開することでさらに進展させることが可能である。また、数学と理科の間で考えられるように、教科担当者間で基礎基本を定着させるための教材の共有化を図ることは、生徒にとって学習頻度の増加を図ることになり、学習効果が期待できる。特別支援教育の中で自作され、検討を加えた教材の中には普通教育へ発信できるものもあると考える。評価結果をデジタルコンテンツのバージョンアップに役立て、さらに実践を通じた検討を進めたい。

附記

本研究の一部は、全日本教育工学研究協議会全国大会（JAET2011丹波大会,2011.10.22）において、

金子が口頭で発表した。また、数学に関する半沢・西分らの他の事例については、JAPET（日本教育工学振興会）の『実践事例アイデア集』（Vol.20）にも掲載された。家庭科における有友の自作教材を活用した授業に関しては、日本家庭科教育学会（第54回大会,2011.6.26）でも公表されている。また、体育の事例の分析に関しては、渡邊が台湾国立台中聾学校・彰化師範大学での共同研究協議（2011.12.28）でも紹介した。

文献

- 赤堀侃司（2011）『電子黒板・デジタル教材活用事例集』，教育開発研究所
- 有友愛子（2011）聴覚特別支援学校中学部におけるICTの活用，日本家庭科教育学会第54回大会研究発表要旨集
- 金子俊明・有友愛子・渡邊明志・半沢康至・西分貴徳（2011）思考力を育成するための電子情報ボードの活用をめざして（1），全日本教育工学研究協議会研究発表論文集（CD-ROM）
- 清水康敬（2006）『電子黒板で授業が変わる—電子黒板の活用による授業改善と学力向上—』，高陵社書店
- 電子黒板活用効果研究協議会（2008）電子黒板活用ガイド，電子黒板活用効果研究協議会
- 中川一史・中橋 雄（2009）『電子黒板が創る学びの未来—新学習指導要領 習得・活用・探究型学習に役立つ事例50—』，ぎょうせい
- 筑波大学附属聴覚特別支援学校中学部（2010）『教科指導と読み書き・ICT活用—中学部における実践事例—』，聾教育研究会
- 平成22年度文部科学省委託研究「特別支援教育におけるICT活用と促進に関する調査研究」調査委員会（2011）特別支援教育におけるICT活用事例集— 教育現場で使えるICT活用の30例—，東京学芸大学教育実践研究センター