

学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究

A general study about media terminal for education to make use
of the characteristic of the learner in

*1

久世 均

近年、デスクトップ型やノート型のパソコンと並んで、携帯性に優れた高機能な情報端末（以下、教育用メディア端末と呼ぶ。）が開発されてきている。このような教育用メディア端末を活用することにより、教室の内外を問わず授業での活用が可能となるだけでなく、家庭や地域においても学校と同様の教材で学ぶことができるようになる。また、筆者は従来からアーカイブ手法を用いた学習者の目的に応じた多視点映像教材を用いた授業の実践的研究を進めてきた。それは、小学校の授業を改善するためのものであり、そのために新しい映像教材作成手法も開発してきた。

文部科学省は、「教育の情報化ビジョン～21世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して～」において「デジタル教材の開発」と「デジタル教材の流通」での課題について提言している。そこで、本研究において、教育用メディア端末を実際に小学校に導入し、既に開発した多視点映像教材の開発・活用・流通について実践的な研究をすると共に、学習者の特性を活かすデジタル教材の活用について実証研究を行う。

<キーワード> メディアの利用, デジタル教材, 多視点映像教材, 教育用メディア端末

1. はじめに

従来の学習教材の撮影方法や記録方法は、単方向からの撮影・記録が主なものであり、撮影方向には教材作成者の撮影意図が多く反映されていた。今後、多様な学習者の目的に対応した映像の教材化を考えると、これまでの単方向を主として撮影・記録されてきたものから、多様な視点で教材を提示することが必要となる。そこで、平成20年度より3年間にわたって文部科学省の科学研究費補助金基盤研究(B)(課題研究番号20300278)を受け、学習教材を多方向同時撮影することにより多視点映像として教材化し、多視点映像教材の教育利用について総合的に研究した。

本研究では、これらの成果を改善・活用し、教育用メディア端末における学習者の特性に応じた教材開発を行い、学校において具体的な実証研究を行う。ここでは、学習者の特性を活かすデジタル教材について報告する。

2. 教育用メディア端末とデジタル教材に関する課題

デスクトップ型やノート型のパソコンと並んで、携帯性に優れた高機能な情報端末（以下、教育用メディア端末と呼ぶ。）が開発されてきている。このような教育用メディア端末を活用することにより、教室の内外を問わず授業での活用が可能となるだけでなく、家庭や地域においても学校と同様の教材で学ぶことができるようになる。また、筆者は従来からアーカイブ手法を用いた学習者の目的に応じた多視点映像教材を用いた授業の実践的研究を進めてきた。それは、小学校の授業を改善するためのものであり、そのために新しい映像教材作成手法も開発してきた。文部科学省は、「教育の情報化ビジョン～21世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して～」において「デジタル教材の開発」と「デジタル教材の流通」での課題について提言している。そこで、教育用メディア端末を実際に小学校に導入し、既に開発した多視点映像教材の開発・活用・流通について実践的な研究をすると共に、次のよ

うな学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的な研究を次のように行う必要がある。

(1) 学習者の特性を活かすデジタル教材化技術

デジタル教材・教科書の構成は、これまでの共通の教科書を基準にして、それに適さない学習者を補助する考えから、学習者個人からなる共通の教科書を創る観点を持つことが必要である。つまり、従来の教科書にそれを補完するための補助教材や資料集ではなく、教材と教科書が一体となり、一人ひとりのカリキュラムに対応した教科書でなくてはならない。今後、一人ひとりの教科書ができ、その共通化から教育レベルを保証した教科書を構成できるデジタル教科書をいかに提供可能にしていくかが重要である。また、デジタル教材・教科書は、単に教科書（印刷メディア）のデジタル化ではなく、そこから一步前進させ、アナログとデジタル教材・資料の提示や利用の新しい教材化へ進むと考えられる。そのためには、これらの特性を生かす教材の開発が必要とされる。

そこで、筆者らは平成20年度より、実験観察をする対象の周囲に多数のHDビデオカメラを配置し、それらによって撮影された多視点動画映像と同対象の周囲に多数のデジタル・カメラを配置し、それらによって撮影された多視点静止画映像により実験観察の特徴を抽出し、総合化を実現することにより、より活用しやすい多視点教材化技術の開発を行ってきた。

これらの開発したデジタル教材を、デジタル教科書と連携することにより学習者の特性を活かすデジタル教材化が可能になる。

(2) 学習者の特性を活かす指導方法の研究

電子黒板や携帯性に優れた教育用メディア端末は、図7に示すように任意箇所拡大、動画、音声朗読等を通して、学習内容をわかりやすく説明したり、子どもたちの学習への興味関心を高めたりすることが可能になる。また、繰り返し学習によって子どもたちの知識の定着や技能の習熟を図ったり、子どもたちが情報を収集・選択・蓄積し、文書や図・表にまとめ、表現したりする場合や、教員と子どもたちが相互に情報伝

達を図ったり、子どもたち同士が教え合い学び合うなど双方向性のある授業等を行ったりする場合にも有効である。特に、発達障害のある子どもたちについては、情報機器に強く興味・関心を示す子どもたちもいる。このような子どもたちには、学習意欲を引き出したり注意集中を高めたりするために情報通信技術を活用することが有効的である。

教育用メディア端末の機能を活かし、前述の教材を提示しながら、子どもたちが情報を収集・選択・蓄積し、文書や図・表にまとめ、表現したりする場合や、教員と子どもたちが相互に情報伝達を図ったり、子どもたち同士が教え合い学び合うなど双方向性のある授業等を実証研究することが必要となる。

(3) 電子黒板と教育用メディア端末との連携

教員が効果的な授業の実現を図るとともに、子どもたちに必要な情報を表現し、発信等する情報活用能力を身に付けさせるために、電子黒板、プロジェクタ、実物投影機、地上デジタルテレビ等の提示用のデジタル機器が教室で活用できるようになった。特に、図8のような電子黒板は、任意箇所の拡大、動画、音声朗読に加え、画面におけるインターネット接続を可能としたり、子どもたち一人一人の教育用メディア端末と接続し、学習内容や思考過程をリアルタイムに映し出し、教員と子どもたち相互の情報伝達、子どもたち同士の協働を可能とする双方向性を備えたりすることにより、一層効果的な授業の実現に資することが期待できる。そこで、子どもたち一人一人の能力や特性に応じた学び、子どもたち同士が教え合い学び合う協働的な学びを創造していくことを目的にした、子どもたち一人一人の学習ニーズに柔軟に対応できるような学習者の特性に応じた教材を開発する必要がある。

例えば、社会科教材（伝統文化教材）を活用し、教育用メディア端末と電子黒板のテレビ電話機能（Skype）を使って、子どもたち同士の協働を可能とする双方向性を備えたりすることにより、一層効果的な授業を実現することが可能になる。

(4) デジタル教科書の仕様の標準化

小学校の発達の段階・教科に応じた教育効果や指導方法、必要な機能の選定・抽出、これらの機能を実現するための規格、モデル的なコンテンツの開発、供給・配信方法について研究することが必要である。デジタル教科書の基本的な機能として、動画リンク機能、静止画リンク機能、資料検索機能、Webリンク機能等が必要となる。これらの機能を実現するための規格、モデル的なコンテンツの開発、供給・配信方法について実践的な活用の中から標準化を行うことが重要となる。

(5) 学習者の特性を活かす授業の研究

デジタル教材の機能との役割分担に関する検討も踏まえつつ、学校種、発達の段階、教育効果、指導方法や教育用メディア端末がどのような目的・場面で活用されることが適切かつ有効なのか、学習者の特性を活かす授業における指導に必要な機能は何なのかについて研究する。

このために、学習者の目的に応じた多視点映像教材を活用し、教育用メディア端末における学習者の特性に応じた教材開発を行い、学校において具体的な実証研究を行うことが必要になる。

3. 小学校に関する教育用メディア端末の機能と活用に関する調査

(1) 効果的な活用法

教育用メディア端末の効果的な利用法については、観察・実験等の体験的な学習に加えて、簡潔で分かりやすい音声・画像・動画等を合わせ活用し、理解を進めることが、62.5%の教員が効果的だと回答し、次に、興味関心、個別学習、コミュニケーション、プレゼンテーションに効果があると回答している。

(2) 必要な機能

教育用メディア端末に必要な機能として質問すると次のような機能についての回答があった。

記録機能すなわち、デジタルカメラや動画撮影ができることは、教育用として実験や観察などの記録やプレゼンに必要な機能と回答している。ここで、特筆することはGPS機能である。取材活動の場面での利用

の可能性として、地図と連携し、アーカイブ的な記録のメタ情報としてGPS機能が必要であると回答している。

学校では、教室外や校外での取材結果をグループでまとめ、発表する学習活動がよく行われている。このような活動は、活用や探究の能力を育てるのに有効である。一般的には、現地で取材した内容をワークシートに手書きで記録するとともに、デジタルカメラでの撮影やICレコーダでの録音を行い、帰校後の授業でそれらをPCに取り込み、文字を入力して整理するというような流れで活動が進められている。実際には写真の取り込みや文字の入力に多くの時間が割かれ、様々な検討を加えてまとめるという活動にまで及びにくい現状がある。このときに、GPS機能や記録機能、携帯性、長時間駆動機能は重要な機能となる。

効果的な活用方法

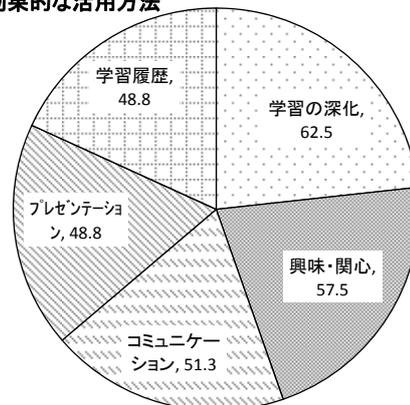


図3 効果的な利用法

また、コミュニケーションでの利用は、文部科学省の「教育の情報化ビジョン」でも、特に強調されてきた活動である。他者と協同して取り組む学習活動を行うためには、他人との意見交換を効果的に行う必要がある。しかし、「他者と協同して取り組む学習活動の実施を困難にする要因」として、「コミュニケーション能力の低さ」、「自分たちの考えを交流するというよりも発表するのが得意な生徒だけの一方的な話し合いで終わってしまう」、「協同というより単なる分担になる」、「時間の確保が困難である」、「外部との連携の難しさ」

などがあげられ、十分な意見交換の難しさがあらわれている。

そこではICTを活用することにより、意見交換をより効果的に行うことが可能となる。何らかのテーマについてそれぞれの考えを話し合う活動では、最初にそれぞれが自分の意見を発表した上で、それに基づいて議論を行うスタイルがよくとられる。この際、最初の意見表明にほとんどの時間を費やしてしまい、議論を深める十分な時間が無くなったり、遠慮して自分の考えをほとんど言えない児童生徒が出てしまったりすることが多い。そこで、TV会議機能等を使って他の学校の児童生徒や専門家と意見交流をすることにより、学習の深化とともに、よりコミュニケーション能力を育成することができる。教室の機能を社会に拡張することが可能になった。

必要とされる機能

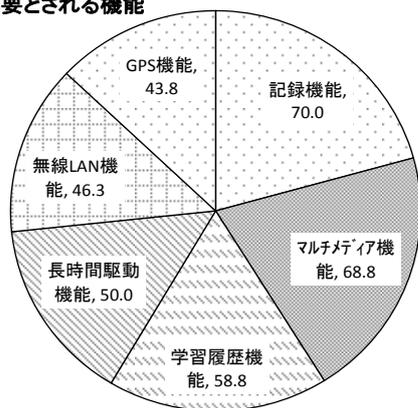


図4 必要とされる機能

また、教育的に留意すべき事項として質問したところ、「子どもたちが安全な環境でウェブサイトを検索できる機能」で安全機能を第1にあげていた。この機能は、いわゆるフィルター機能であるが、教育用メディア端末の単独で学校外の無線LANと繋ぐことも考えると、サーバではなく、端末にフィルター機能が望まれる。

次に携帯性と耐久性が上位になってあげられている。児童生徒1人に1台、またはグループに1台の機器を持たせ、子どもたち自身が能動的にデジタル教材を閲覧する場面でも、教育用メディア端末の利用が有効で

ある。写真や動画を見ながら児童生徒が考えたり話し合ったりする学習や調べ学習には、ある程度の台数のPCが必要になる。コンピュータ教室での授業は可能ではあるが、学校の規模によっては教室の利用時間調整の困難さや教室移動の面倒さなどから、日常的にはコンピュータ教室を利用していない学校が多い現状がある。多数のPCを教室に持ち込むのは困難であるが、教育用メディア端末であれば搬入可能である。教員による教材提示と同様の方法であらかじめデジタル教材を保存しておくとし軽に利用できる。耐久性については、できれば1m上から落としても破損しないPCというような耐久性を持った教育用メディア端末が必要とされている。

留意すべき事項

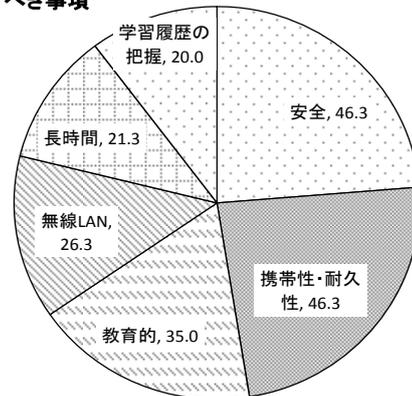


図5 教育的に留意すべき機能

4. 大学における教育用メディア端末の教育利用

(1) クラウドコンピューティング

クラウドコンピューティングとは、ネットワーク、特にインターネットを介したコンピュータの利用形態で、ユーザは、インターネット上にあるサーバやソフトウェアなどのリソースが提供するクラウドサービスの利用料金を支払い、データ処理等のさまざまな業務を行う。クラウドコンピューティングは、インターネット回線を経由して、データセンターに蓄積された資源を利用するものであり、大学でサーバ等の設備を持たずに済むことから、情報環境を構築する負荷の軽減と、運用に伴う人的・物的負担を軽減することが可能となる。

大学の情報システムのクラウド化によるメリット

た。

今後、大学においては、青空文庫等の利用や大学独自のテキストの電子書籍化などにより、教育用メディア端末の利用は教育効果があると考えられる。このためには、特に大学のテキストや作品などのデジタル化を推進し、全てのテキストは電子書籍として提供できる新しいルールが望まれる。

(3) フィールドワーク

フィールドワークのための教育用メディア端末の機能分析及び活用方法の検討をとおして、教育用メディア端末の教育利用には大きな可能性があるものの、現在流通している機器そのままでは教育利用に適さない部分が多々ある。フィールドワークにおける教育利用を進めるためには、以下にあげる機能が重要である。

- ・映像・音声・静止画撮影・保存機能
- ・音声の再生、動画、拡大等の機能
- ・データベースの作成・共有等
- ・長時間駆動機能
- ・地図と現在の位置（GPS機能）
- ・e-Learning 学習機能

本来であれば、フィールドワークを想定した安価な教育用メディア端末が開発されることが望ましいが、教育専用の機種の開発は難しい。しかし、教育用に必要であると考えられる上記の機能が、後継となる機種に装備されるよう要望をあげていくことが実現性の高い選択肢の一つではないかと考える。

また、教材作成においても教育用メディア端末の画

(5) eポートフォリオシステム

学びの目標を自己点検・確認させる一つの手段として、学びの成果を可視化するためのeポートフォリオの活用が進みつつあるが、現在は自己管理・点検させるまでに留まっている例が多い。そこで、学生一人ひとりの課題と向き合い、組織的に学習指導、キャリア形成指導を行い、不足している能力を卒業までに身に付させるための振り返り学習の場を提供するルールを考える必要がある。

(6) 学び合う学習環境

教える授業から学ぶ授業に転換するため、学生目線で教え合い、学び合う学習環境が不可欠となる。その一つの対策として学生同士による教え合いを大学として組織的に導入している事例を踏まえ、ICTを利用した運営体制、支援学生の研修、学内雇用制度など、どのように関わっていくことが望ましいか、大学としての関与のルールを考える必要がある。

教育用メディア端末のSkype等の通信機能は、国内外の学生間のコミュニケーションツールとして有用である。

5. 大学等における教育用メディア端末の機能

(1) 効果的な活用法

教育用メディア端末の効果的な活用法については、学生が情報を収集・選択・蓄積し、文書や図・表にまとめ、表現したりすることができる点を多く挙げている。また、学生一人一人が個人で持つことにより学生一人一人の能力や特性に応じた学びや、一人一人の能力や特性に応じたきめ細かな指導ができると回答している。

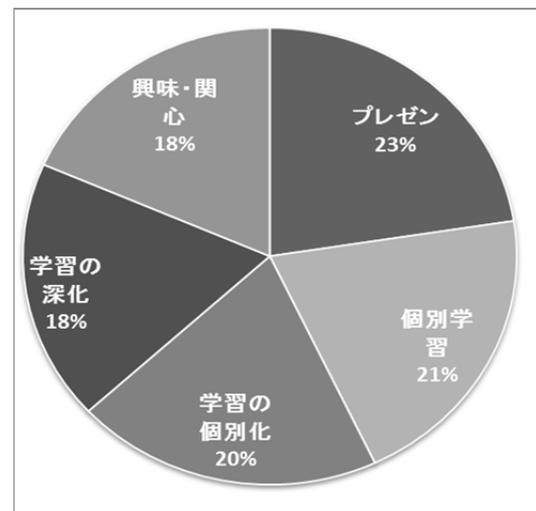


図3 効果的な活用法

(2) 必要な機能

教育用メディア端末に必要な機能として質問すると次のような機能についての回答があった。記録機能すなわち、デジタルカメラや動画撮影ができることは、教育用として実験や観察などの記録やプレゼンに必要な

な機能と回答している。ここで、特筆することはGPS機能である。デジタル・アーカイブ活動の場面での利用の可能性として、地図と連携し、アーカイブ的な記録のメタ情報としてGPS機能が必要であると回答している。³⁾

デジタル・アーカイブの養成では、教室外や校外での取材結果をグループでまとめ、発表する学習活動がよく行われている。このような活動は、活用や探究の能力を養成するのに有効である。一般的には、現地で取材した内容をワークシートに手書きで記録するとともに、デジタルカメラでの撮影やICレコーダでの録音を行い、帰校後の授業でそれらをPCに取り込み、文字を入力して整理するというような流れで活動が進められている。実際には写真の取り込みや文字の入力に多くの時間が割かれ、様々な検討を加えてまとめるという活動にまで及びにくい現状がある。このときに、GPS機能や記録機能、携帯性、長時間駆動機能は重要な機能となる。

また、コミュニケーションでの利用は、文部科学省の「学士課程教育の構築に向けて」でも、特に強調されてきた活動である。他者と協同して取り組む学習活動を行うためには、他人との意見交換を効果的に行う必要がある。しかし、「他者と協同して取り組む学習活動の実施を困難にする要因」として、「コミュニケーション能力の低さ」、「自分たちの考えを交流するというよりも発表するのが得意な生徒だけの一方的な話し合いで終わってしまう」、「協働というより単なる分担になる」、「時間の確保が困難である」「外部との連携の難しさ」などがあげられ、充分な意見交換の難しさがあらわれている。

そこではICTを活用することにより、意見交換をより効果的に行うことが可能となる。何らかのテーマについてそれぞれの考えを話し合う活動では、最初にそれぞれが自分の意見を発表した上で、それに基づいて議論を行うスタイルがよくとられる。この際、最初の意見表明にほとんどの時間を費やしてしまい、議論を深める十分な時間が無くなったり、遠慮して自分の

考えをほとんど言えない学生が出てしまったりすることが多い。そこで、Skype等のテレビ電話機能等を使って他の学校の教員や専門家と意見交流をすることにより、学習の深化とともに、よりコミュニケーション能力を育成することができ、教室の機能を社会に拡張することが可能になった。

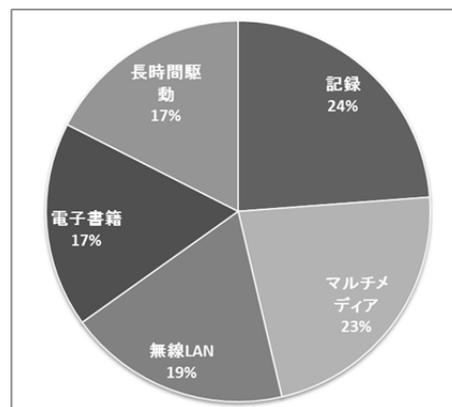


図4 必要とされる機能

また、教育的に留意すべき事項として質問したところ、携帯性と耐久性が上位になってあげられている。学生1人に1台、またはグループに1台の機器を持たせ、学生自身が能動的にデジタル教材(e-Learning)を閲覧する場面でも、教育用メディア端末の利用が有効である。写真や動画を見ながら学生が考えたり話し合ったりする学習や調べ学習には、ある程度の台数のPCが必要になる。コンピュータ教室での授業は可能ではあるが、学校の規模によっては教室の利用時間調整の困難さや教室移動の面倒さなどから、日常的にはコンピュータ教室を利用していない大学が多い現状がある。多数のPCを教室に持ち込むのは困難であるが、教育用メディア端末であれば搬入可能である。教員による教材提示と同様の方法であらかじめデジタル教材を保存しておく手軽に利用できる。耐久性については、できれば1m上から落としても破損しないPCというような耐久性を持った教育用メディア端末が必要とされている。次に、安全機能をあげていた。この機能は、いわゆるウィルス対策であるが、教育用メディア端末の単独で学校外の無線LANと繋ぐことも考えると、サーバではなく、端末にウィルス対策機能が望

まれる。

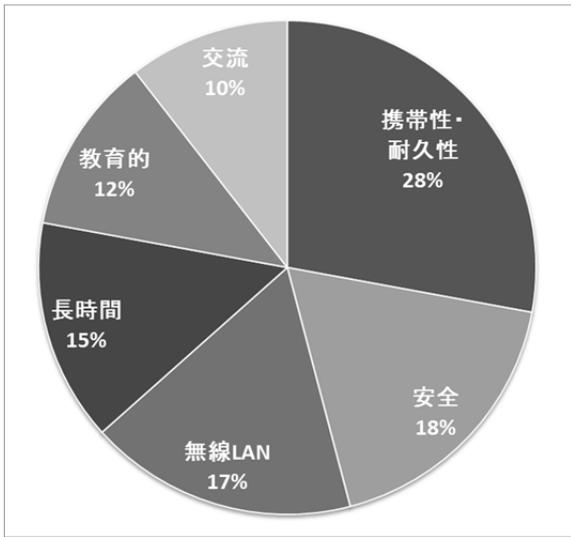


図5 教育的に留意すべき機能

6. 電子黒板の教育評価のための学習活動分析

(1) マルチメディアの特性と電子黒板

電子黒板は、マルチメディアの特性を上手に利用することにより、学習に支援する重要な機器になると考えられる。

マルチメディアの特性は、(平成7年1月文部科学省:『マルチメディアの発展に対応した文教施策の推進について』によると) 次のように記載されている。

「マルチメディアについては、一律の厳密な定義にはなじみにくい面があり、現時点で各方面から様々な説明がなされているが、基本的には、従来の諸メディアに比べ、

- (1) 文字、数字、映像、音声等の多様な情報の一体的な取扱いが可能であること
- (2) 一方的な情報伝達に留まらず、利用者による主体的な情報の編集、加工、検索等を可能とする機能をもつこと
- (3) 高度情報通信ネットワークによって相互に結ばれることにより、上記のような特性を生かした多様で大量の情報交流が可能になること

等の特色を持つ情報媒体・手段といえることができる。」

このような視点から、教育・学習資料の保存・利用には、デジタル・アーカイブについての理解と、さら

に、デジタル教科書としての構成法についての理解が必要となってくる。

デジタル教科書は、これまで紙を中心にした教科書(図書)のデジタル化から発展させ、提示(メディア)、それに対する学習行動など教育・学習の機能に適した教材構成の方法を考える必要がある。

すなわち、デジタル・アーカイブの教育利用、教師用・児童生徒用のデジタル教科書は、当初は単に紙メディア(教科書)のデジタル化である。従って、アナログ(文字・図等を学習者が書くなど)とデジタル化の学習特性の適用・利用に至っていない。このために、図4に示すアナログとしてのテキスト(手で書くことも含め)の特性とデジタルとしての教材・学習資料の特性について調べ、総合的な立場での教育利用の必要性について、実践的に研究する必要がある。

例えば、本学では、教員免許更新講習の通信教育教材として、印刷メディアのテキストと説明・映像教材等を記録したDVDを提供し両資料を用いて学習を進めた。特に、テキストは、DVDを用いた学習と並行して利用し、その学習のプロセスでテキストの空白に必要な事項を記入するように構成した。この利用結果は、受講された教員の方々から評価が高く、このようなアナログ(印刷メディア:テキスト)、デジタルの有効利用を配慮したデジタル教科書の構成方法も必要になってきている。

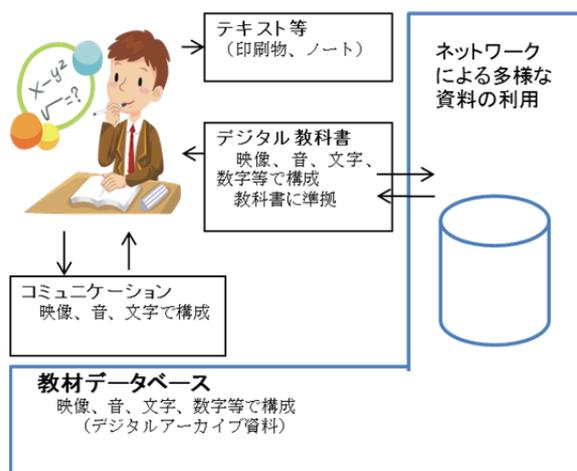


図4 マルチメディアの特性と電子黒板の機能

(2) 教員の養成カリキュラム

電子黒板は、まだ、その構成の検討・各資料の研究を進めている状況であるが、マルチメディアの教育利用および学習特性の点から、①マルチメディア・データベース等のデジタル・アーカイブ機能とアナログ教材を利用し、②これらの学習資料を学習者が主体的に利用でき、③インターネット等の通信ネットワークを用いた各種教育資料の利用できる教育環境の整備の方法等についての総合的な研究が必要である。特に、デジタル教科書は、日常的に児童・生徒の学習活動を支える必要があり、それに適した教育システムの構造化ができるオーサリングシステムが必要となっている。また、学習プロセスの支える機能や通信ネットワークを利用した資料調べ、課題解決に適用できる機能を持つ、オーサリングシステムで構成した電子黒板を活用した学習活動についての理解と実践力が要求される。

学習プロセスの指導では、各児童・生徒の学習状況を判断し、その状況に応じて資料の提供・再学習等の指導方法について理解させるべきであり、デジタル教科書の学習プロセス等、日常の授業活動と連携した電子黒板を用いた学習指導が可能になる「教員養成カリキュラム」の策定が望まれる。

(3) 授業モデルにおける電子黒板の機能

電子黒板の活用に当たっては、授業全体を通して活用するのではなく、電子黒板の特性を生かせる場面でのみ活用を図ることが基本となる。

授業の中で電子黒板を活用する場面を、「電子黒板が創る学びの未来」で、中川一史氏は、9つの場面に分類している。そこで、筆者はこの分類を基本にして次の10の機能に分類した。

- (1) 情報の収集
- (2) 知識の定着
- (3) イメージや意欲の拡充
- (4) 学び方や理解の補完
- (5) 情報の共有
- (6) 思考の可視化

(7) コミュニケーション (※追加)

(8) 情報通信ネットワークの活用

(9) 拡大提示装置の併用

(10) 他のメディアの活用

インターネットでの様々な情報を提示することは「情報の収集」で、フラッシュカードでの算数の計算は「知識の定着」、また、電子黒板の画面の高画質を考えるとマクロ機能を使って大きく映し出した生き物の微細な部分の写真や迫力ある動画の再生は「イメージや意欲の拡充」にあたる。教育の情報化ビジョンで重要視されている共同学習では、電子黒板のインタラクティブ性を有効的に利用する方法である。例えば、TV電話機能を利用した遠隔交流学习がそれにあたる。ここでは、「コミュニケーション」が重要となり、「コミュニケーション」により学びの深化をすることが求められている。このように、授業の中で個々の児童生徒の気づきや考えを引き出し、それらを共有していく中で新しい学びを生み出していく授業の場面での活用を図ることが重要である。

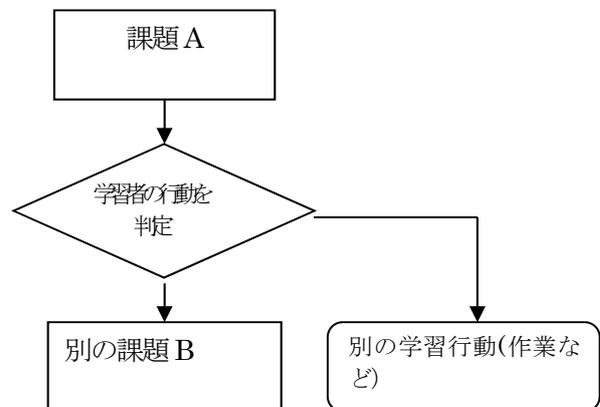


図5 学習活動プロセス

(4) 授業アーカイブによる学習活動分析

(a) 学習活動プロセス分析

電子黒板を使った授業では、テキスト、映像、音声、インターネットなどの検索等、さまざまな教材が用いられる。さらに教師はそれらを自ら選択して授業のプロセスを決定する機会が多い。その際、教材を評価する観点として、課題に対する誤答分析や正答率などの

統計的データによって評価することもあるが、一方で学習者の行動面から学習のプロセスを決定することも大切である。例えば、学習者がある課題に対して一定時間考えても結論が得られなかったり行き詰った場合、別の課題に移行させたり新たな行動作業に移ることによって解決に近づける工夫が必要になってくる。

それらの判断は各課題や教材ごとに学習者の行動を観察することで判断のための情報を取得しておき、その行動の様子ごとに次の学習行動を決定する資料とすることができる。この判断基準は学習者の特性によってあらかじめ予想しておくことも可能になる。

このような、学習者の学習活動を分析することで、電子黒板の学習評価をすることも大切となる。

(b) 行動分析の方法

電子黒板を活用した授業分析では、学習における行動パターンを調べるために、次の手順で解析を試みるのが一般的である。

- ①電子黒板において、あらかじめ予想される行動パターンをカテゴリ化しておく。
- ②児童の行動をビデオカメラによって連続的に記録する。
- ③観察者は児童の活動の様子を授業アーカイブし、行動の特徴や発言を時系列で記録する。この際、大切な行動や発言内容を記録する。
- ④記録したビデオ映像を一定時間間隔でサンプリングし、静止画化する。
- ⑤静止画を、観察記録と照らし合わせて行動の様子をカテゴリであらわす。(活動原簿を作成)
- ⑥取得したカテゴリを、出現頻度、行動パターンの遷移などに注目して分析する。

この結果、児童に見られる行動様式にそれぞれの電子黒板の活用によると思われる4. に示す特徴場面を見出すことができ、さらに教師の説明等によって見られる児童の行動パターンも調査することができる。

また、この手法を応用することで電子黒板を学習者に適用した時、どのような反応が見られるかを分析することもできる。

(c) 行動カテゴリーの検討

教授・学習過程での行動カテゴリーについては、かつて多くの研究者によって提案されている。たとえば、フランダースやOSIAは1970年代にフィルムや8ミリカメラを用いた撮影と言語分析が行われた。わが国においても同じころに坂元昂、小金井正巳らによって教師と学習者間の行動分析が行われた。

今回の電子黒板を活用した授業では、児童の行動が、電子黒板の提示や教師の指導によって影響をうけることから、児童(S)、提示(M)、教師(T)の3つの行動カテゴリーを考え、相互関係の分析を行う。

これらの行動カテゴリーを考える場合、分析として意味があるように観点を設定しておく必要がある。今回は教師(T)、提示(M)、児童(S)で、それぞれ次の観点を考えた。

(1) 教師(T)の観点

- ①指導内容の提示・説明
- ②作業
- ③評価
- ④活動(情報の提供, 質問・応答)
- ⑤沈黙
- ⑥その他

(2) 提示(M)の観点

- ①指導内容の提示・説明
- ②作業
- ③評価
- ④活動(情報の提供, 質問・応答)
- ⑤沈黙
- ⑥その他

(3) 児童(S)の観点

- ①学習内容の受容
- ②作業
- ③活動(発表, 質問, 指摘)
- ④評価
- ⑤その他

今回の電子黒板の授業での行動分析のためのカテゴリーを表1に示す。

M(提示)		参 考	T(教師)		参 考	S(児童)		参 考
M1	視聴		T1	(見る)	(見ながら)のよみで みるね	S1	視聴	指導者を見る
M2	提示	提示画面	T2	提示	これが ~ です。	S2	提示	作品を見る。解き方を 見せる。
M3	説明	説明画面	T3	説明		S3	説明	友達に説明
M4	聞く	質問画面	T4	聞く		S4	聞く	
M5	作業	作業指示画面	T5	作業	(作業)行動	S5	作業	自ら作業をする。
M6	確認	確認画面	T6	確認	できましたか?	S6	確認	これでいい?
M7	指示	指示画面	T7	指示	~してください。	S7	指示	~してください。(要求)
M8	質問	質問画面	T8	質問(質問)	なんだろう?	S8	質問(尋ねる)	
M9	観察		T9	観察		S9	観察	
M10	評価	評価画面	T10	評価	よかったね。うまいね。	S10	評価	
M11	批判	正解の画面	T11	批判	ちがうよ。	S11	批判	こちらのほうがいい。
M12	採擇	思考的な採擇画面	T12	採擇		S12	思考	考えている
M13	沈黙	a. 意味のある沈黙 b. 意味のない沈黙	T13	沈黙	a. 意味のある沈黙 b. 意味のない沈黙	S13	沈黙	a. 意味のある沈黙 b. 意味のない沈黙
x	無関係		x	無関係		x	無関係	

表1 行動カテゴリー (電子黒板を活用した授業)

7. 学習者の特性を生かす遠隔交流学習

(1) 遠隔交流学習

遠隔交流学習は、遠隔共同学習、協同学習、協働学習、交流学習など、さまざまに呼ばれている。教育工学事典によれば、遠隔協同学習 (Computer Network Supported Cooperative Learning) として、「コンピュータ通信などを利用して、学校間あるいは学級間で情報交換をしながら、共同で学習活動を進めていく形態」と定義されている(永野, 2000)。しかし学校現場では、交流学習、共同学習、協働学習などさまざまな呼称が用いられている。

また、交流の対象も、他校だけではなく、校内の異学年、地域人材、専門家、外国人、高齢者など、子どもたちの目に「他者」と映る人々すべてが、学習の対象になり得る。さらに言えば、同じ学級内の同じ班・グループの仲間との間でも、むしろ日常を共にし、気心を知れている間柄でこそ、質の高い「協働」が成立すると考えることもできる。つまり、他者との関係性において、どこに学びを見出すかによって、協働の意味・役割は大きく変わりうるのであり、多種多様な交流学習が想定できる。

本研究では、地理的に離れた学校を結んだ交流学習に着目した。現在、試みられている実践では、地域の離れた学級と学級をインターネットで結び、交流をしながら学習をすすめる、「学級」間の交流学習が一般的である。そこで、本研究が対象とする学校間の交流学習を「遠隔交流学習」と定義する。

遠隔交流学習では、交流相手である他者としての学級の何を学習の契機として、どのような学びが展開さ

れるか。コミュニケーションに用いられるメディアは、学習者、教師のどのような意図により選択・活用されるか。メディアを通し他者とどのような関係を築き、学習者は何を交流から学ぶか。ここでは、まず遠隔交流学習の基本的な定義づけを試みたい。

Harasim(1993)は、遠隔学習のメリットを以下のように整理している。⁸⁾

- ・遠隔学習では、生徒が地球規模で異文化接触をする体験ができ、世界に開かれた学習をすることができる
- ・学校内で先生に聞いたり、図書館で調べたりしても得ることのできない情報を集めることができる
- ・多面的な情報を分析し、調査するのに必要な思考力を養うことができる

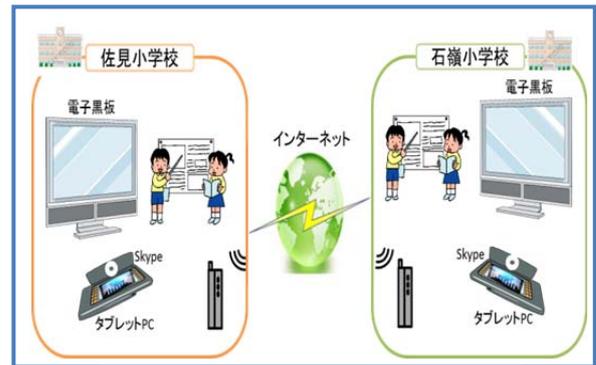


図3 遠隔交流学習

- ・コンピュータを使つての遠隔学習は、最新の情報技術(ICT)の活用の仕方を学ぶことができる。情報リテラシーの養成にもつながる
- ・生徒は遠隔交流学習が好きであり、意欲を持って取り組む。生徒は学習の達成感を得やすい。
- ・教師や教科書からだけでは得ることのできない、多様性に富んだ意見を取り入れることを経験できる。教室外の人たちとのコミュニケーションをとることができる

また、久保田・三輪(2002)は、Harasimの整理に基づき、遠隔学習(tele-learning)を、「学習目標を達成するために、コミュニケーション・メディアを使い、遠隔地の人や学習資源とつながり、相互作用(インタラクション)を行う学習形態を指す。」と定義した。対象

は、初等・中等教育、高等教育、企業内教育、生涯教育に渡るとしているのはeラーニングと同様である。¹²⁾

遠隔交流学习をする目的には、他地域の生活を知る、生活、気候などの比較、表現能力の育成、コミュニケーション体験、自分たちの知識のわかりなおし、「あたりまえ」感への揺さぶり、学習の文脈・必然性の設定、学校外の人材の活用、社会のイベントやプロジェクトへの参加体験を挙げられる。

また、「自分たちの知識のわかりなおし」について堀田(1996)は、小学校低学年(2年)を対象にしたインターネット、ビデオ、手紙などを組み合わせた学校間交流の実践の分析の中で、「自分の良く知っている人以外に、自分たちのことを知ってもらいたいという意識は、学習への強い動機づけとなった。相手にどのような内容を発信するかを検討することは、逆に自分のやっていることを顕在化することにつながり、言いたいことや調べる視点を明確にする効果があった」として、遠隔交流学习が学習者に内省を促す効果を持っていることを指摘している。¹⁰⁾ 相手がいることで、何を伝えたいのかを明確にすることができる。また、交流相手からのフィードバックは、自分たちの取り組みを客観視する視点を提供し、自分たちが何をわかっているのかを「わかりなおす」ことにつながる。



図4 遠隔交流学习の様子(石嶺小学校)

また、「遠隔共同学習においては、課題に対して必要な情報を収集したり、相手にわかるような形で編集し直したり、送ったデータを他地域のものと比較するなど、情報活用の実践力の育成にとって重要な場面が提

供しやすい」¹¹⁾

本物の他者がメディアの向こう側に存在することが、メディアを介したコミュニケーションの必然性を生み出し、学習の文脈の中に自然に情報活用の実践力を育てるしかけを遠隔交流学习では埋めこむことができる。

勿論、ICTは教科の目的を達成するための手段にすぎない。教科の目的を果たすことが必要である。今回の、遠隔交流学习は、他地域の様子を知ることにより、また、比較することを通じて自分の住んでいる地域のことに興味を持ち、また、地域への興味を促す効果があった。

また、遠隔交流学习後のそれぞれの児童生徒の気づきから質問に発展し、その質問に答えるという学習活動を通じて、学習の深化を見ることができた。

本学では文部科学省の現代GPの選定を受け、平成16年度から3年計画で、デジタル・アーキビストの養成のためのカリキュラムの開発、及びそれを元にした教育実践を行った。ここでは、今後多くの分野で必要となる文化資料の情報化とその流通のデジタル化技術と併せ、文化活動の基礎としての著作権・プライバシー、文化芸術等の文化情報の内容に関する基礎を理解し、デジタル・アーカイブ化ができる人材の養成を展開している。このデジタル・アーキビストの養成には、実践力が重視される。特に、資料の収集・記録・管理・活用には各メディアの収集・記録の方法として、著作権処理、文化財・文化活動が正しく後世に撮影・デジタル記録として残す技術、情報管理の方法として何をどのように記録するのか、情報カテゴリー、メタデータ等のメタデータなどの計画ができる実践能力が要求される。このことは、本研究により、デジタル・アーキビスト養成における多視点映像撮影技術等の実践的な研究の基礎資料となるとともに、現職教員における教材開発を通じたデジタル・アーキビスト能力の育成についてのカリキュラムを開発することが可能となる。さらに、教材資料の多視点化を目指した研究として、対象の周囲に多数のHDビデオカメラを配置し、

それらによって撮影された多視点映像によって撮影された多視点映像により、多視点映像の教材化の特徴を抽出し、総合化を実現することにより、より活用しやすい多視点教材化技術の開発ができたと考えている。

また、デジタル教科書は、安易に現在の教科書のデジタル化ではない。そこから一歩前進させ、アナログとデジタル教材資料の提示や利用の新しい教材化へ進むと考えられる。この時、デジタル教科書を作成するのが現在の教科書会社か、または、学習計画・教材、デジタル・アーカイブなどの研究開発能力と多様な教育実践の調査能力のある新しい企業が製作するのか。また、その企業にはどのような機能が必要となるのか。そこには、一人ひとりの教科書ができ、その共通化から教育レベルを保証した教科書を構成できるデジタル教科書をいかに提供可能にしていくか、知恵を出すのが肝要となる。本研究では、デジタル教科書の機能と学習者の特性を活かすデジタル教科書における課題と問題点について説明した。デジタル教科書に適用するプラットフォームは、このような基礎的な仕事の積み重ねであり、これらを支援する研究機関の設置が必要である。これらの研究機関により教育実践に関する調査研究やデジタル・アーカイブ化をすることにより、デジタル化された情報を縦横に使いこなし、新しい知的空間を創造するための知識やツールを提供するのがデジタル教科書を製作できるものとする。

本研究にあたって、全体については、岐阜女子大学学長の後藤忠彦教授に指導していただいた。また、初等教育専攻の先生方の大変なご協力に対し、厚く感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 山田瑠美/長慶寺香/阿部彩野/齋藤陽子/久世均：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【1】
— 教育用メディア端末とデジタル教材の開発に関する課題
— 日本教育情報学会 教情研究 EI10-2 (2010-11) P112-P117
- (2) 柴田泰示/阿部彩野/久世均/齋藤陽子：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【2】
— 教育用メディア端末の機能と活用方法に関する調査結果に

ついて — 日本教育情報学会 教情研究 EI11-1 (2011-11) P99-P104

(3) 柴田泰示/阿部彩野/久世均/齋藤陽子：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【3】 — デジタル・アーキビスト養成における教育用メディア端末の機能と活用方法について — 日本教育情報学会 教情研究 EI11-1 (2011-11) P131-P138

(4) 柴田泰示/阿部彩野/久世均/齋藤陽子：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【4】 — 電子黒板の教育評価のための授業アーカイブによる学習活動分析 — 日本教育情報学会 教情研究 EI11-1 (2011-11) P145-P150

(5) 久世均/齋藤陽子：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【5】 — 大学における教育用メディア端末の教育利用 — 日本教育情報学会 教情研究 EI12-1 (2012-02) P41-P46

(6) 久世均/齋藤陽子：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【6】 — 大学等における教育用メディア端末の機能と活用方法に関する調査結果について — 日本教育情報学会 教情研究 EI12-1 (2012-02) P47-P54

(7) 久世均/齋藤陽子：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【7】 — 学習者の特性を生かす教育用メディア端末による遠隔交流学习 — 日本教育情報学会 教情研究 EI12-1 (2012-02) P55-P62

(