

確かな学力を育むためのマルチメディア活用

— 科学的思考力やリテラシーを育むことを目指して —

前原 俊信 相原 玲二 平賀 博之 山下 雅文
岡本 英治 入川 義克 下前 弘司 村山 太郎
山岡 大基 合田 大輔 川中裕美子

1. はじめに

広島大学附属福山中・高等学校（以下、当校）では、平成18年度末までに、校内の情報ネットワーク基盤整備をおこない、ビデオ教材などの大容量のデータをネットワークを介して高速で配信することが可能となった。また、平成18年度には全教員にノートパソコンが配布された。こうした情報環境を、どのように利用して教育活動をおこなっていくかを検討するために、この研究を実施した。

当校では平成18年度の校内情報ネットワークの整備と同時に、各ホームルーム教室にハイビジョン液晶TV（マルチメディア端末）を設置した。この液晶TVは様々なマルチメディア情報を提示することが可能な多機能な機種である。この液晶TVを利用することでどのような教育が実践できるのか検討を進めていくことも、この研究の対象とした。さらに、平成18～20年度に文部科学省の指定を受けて進めている研究開発学校の研究課題である、「リテラシー」の育成を核とする教育課程の開発の視点から、確かな学力やリテラシーを育むために、マルチメディア教材の活用の有効性を検証していくこともねらいとしている。

1年次の研究では、完成したシステムの特徴をまとめ、その教育利用に関わる機能について分析をおこなった。また、大容量のデータを高速で通信することが可能になった情報通信ネットワークシステムの特長を活かした、新たな活用の可能性を検討すると共に、マルチメディア教材や指導方法の開発にも取り組んだ⁽¹⁾。

2年次の研究では、1年次の実践を発展させ、また新たな活用方法について検討すると共に、教材開発にも取り組んだ。また、校内の情報セキュリティに関する運用方法を検討し、また生徒の情報セキュリティ教育のあり方について、実践をもとに検討をおこなった。

2. 高精細画質のもたらすもの

地上波デジタル放送が全国へと普及しつつある。福山でも2007年4月にデジタル放送局・中継局が開局した。地上波放送がデジタル化されたことにより、ゴーストや雑音のない映像や音声を受信することができるようになっただけでなく、ハイビジョン放送による高精細な画像を視聴できるようになった。宇宙航空研究開発機構（JAXA）が打ち上げた月周回衛星「かぐや（SELENE）」からのハイビジョンカメラ（HDTV）による「地球の出」の動画は、かつてアポロ宇宙船によって月着陸の様子が中継されたときは次元の異なる臨場感で、月の表面や月面から見た地球の様子を伝えてきた。この精細な画像による臨場感こそが、教育の場面でも大きな衝撃となって生徒に受け入れられるものと考えられる。

精細度の異なる映像を見たときの生理計測による評価実験の結果が高精細画像が生徒にどのような効果を与えるかの研究が行われている⁽²⁾。ここでは、「脳波α波の計測」、「血液中の生理活性物質の計測」、「学習者の動画に対する印象を調べる実験」の3つの観点から、動画の精細度の違いによる比較を行い、精細度が高いハイビジョン画質の映像は、ハイビジョン画質ではない（精細度の低い）映像よりも人間の生理的側面および心理的側面に、ポジティブに作用する傾向がみられることが示されている。特に、学習意欲や学習効果の高まりを示唆する項目「飽きない、わかりやすい、興味をもてる、充実した、面白い、元気になる、奥行き感のある、変化にとんだ」でより高く感受されていたことが報告されている。

こうしたことから、ハイビジョン映像による画像の提示は、いろいろな場面で、さまざまな効果が期待される。では、どのような活用が効果的か、以下では実

Toshinobu Maehara, Reiji Aibara, Hiroyuki Hiraga, Masahumi Yamashita, Eiji Okamoto, Yoshikatsu Irikawa, Kouji Shimomae, Taro Murayama, Daiki Yamaoka, Daisuke Gouda, Yumiko Kawanaka, Using multimedia for nurturing a solid academic prowess – The practice for Scientific thinking and Literacy –

践の結果を報告する。

3. 高画質ビデオ教材の活用

当校の理科では、直接実験によって確かめることが可能な内容に関しては、可能な限り生徒実験で、或いは演示実験で体験を基に学習する方針で授業を行っている。しかし、火山や地震などの地質現象などは、実験で再現することは困難であり、それに代わる体験となるのは、モデル実験やビデオ映像による学習である。また、教科書のテキストや画像・写真だけでは理解させることが難しい単元においては、映像コンテンツは非常に有効な教材である。特に、現象の臨場感や質感をしっかりと感じさせるためには、できるだけ高画質なビデオ画像による資料提示が必要である。

地上波デジタル放送の拡大とともに、ビデオカメラもハイビジョン対応の機種が普及してきた。中でも、ハードディスクを内蔵したり、メモリーカードにデータを保存する機種は、パソコンでのデータの保存や編集が比較的手軽にできるようになっている。

雲は刻々と姿を変えるため、授業のときにさまざまな形の雲を1度に観察することは不可能である。そこで、ハイビジョン・ビデオカメラで折々の雲を撮影しておき、それを利用した授業を行った。

地上波デジタルテレビの中には、録画用のハードディスクを内蔵した機種もある。例えばニュース番組を見ているときに、教材として使うことができる話題が出てきた場合、DVDレコーダーなどの録画機器の電源を入れるまでもなく、録画ボタンを押すだけで録画を開始することができる。このようにして録画した映像も、いろいろな形で授業に利用している。

地上波デジタル放送では、EPG（電子番組ガイド）で1週間分の番組表が閲覧できるので、これを見ながら番組の録画を予約することで、録画忘れを防ぎ、気になる番組を確実に録画できるようになった。

2008年7月4日から地上波デジタル放送、及び衛星デジタルテレビ放送で、ダビング10の運用が開始された。それまでデジタルチューナーを搭載するHDDレコーダーなどでは、地上波デジタル放送の番組を録画後、DVDなどに複数回のコピーをとることはできなかったが、ダビング10の採用により、「9回のコピー」と「1回のムーブ」が可能になった。教育現場では、番組データの複製が必要だと感じる場面が多く存在する。例えば放課後クラブ活動で番組を視聴したりといったときに、複製のない貴重な映像であれば、貸し出すことには勇気がある。ダビングに関するこのたびの変更も、地上波デジタル放送が学校へ普及するためには欠かせないものであったと感じている。

また、当校の設置したハイビジョン液晶テレビに内蔵されたソフトウェアでは、昨年度まではサーバに保存してあるハイビジョン映像を、ネットワークを通じて再生することができなかったが、今年度には、内蔵ソフトウェアの更新により、DLNAに対応したマルチメディアサーバからのハイビジョン映像を再生可能になった。この変更により、昨年度よりさらに快適に、各教室でハイビジョンによる美しい映像を視聴することが可能になっている。

4. オアシスプロジェクトによる高画質映像の利用

オアシスプロジェクトは、NHKの学校向け番組やビデオクリップなどの高画質な映像を、無料で学校に配信する実証実験プロジェクトである。2006年11月に総務省の事業としてスタートし、授業用に3年間無料でコンテンツを提供している。「オアシス」のコンテンツは学習指導要領の内容に基づいて作られているため、教科書の単元に沿って映像を選択したり、検索することが可能である。また、教育番組とビデオクリップの両方が用意されていて、授業の目的や場面に応じて、臨機応変に活用することができる。また、NHKが以前から提供してきた「NHKデジタル教材」に比べると、オアシスは高画質で、大画面で提示することが可能である。また、利用するときにインターネットを通してデータを直接読みに行くのではなく、授業で使うデータを事前にダウンロードしておいたり、許諾の範囲内であれば、他の先生がダウンロードしたデータを利用したり、繰り返し利用したりすることが可能になっている。特に理科や社会科では、オアシスプロジェクトやNHKデジタル教材は、極めて多様なコンテンツを提供してくれる貴重は教材源となっている。

当校では、全教員にオアシスプロジェクトのIDを取得して配布し、いつでも利用できる環境を作っている。



図1 オアシスによる映像の検索・選択画面

以下は、オアシスプロジェクトの画像等を利用した、中学校理科2分野「地球と宇宙」単元の「太陽」に関する授業での展開事例である。

<事例1>

(1) 授業の導入での利用

授業の課題への動機付けに「日食と月食」を視聴、2009年7月21日のトカラ列島での皆既日食を紹介。

(2) 実験観察の注意事項などの確認

「10minBox太陽をみる～太陽のすがた」の映像を見せる。安全に関わることや技能の習得などは、実験観察の前にポイントを把握させるために映像を提示し、その後の実験・観察をおこなう。

(3) 課題の追究

「黒点の観測」の中の黒点の映像を提示した後に、黒点はなぜ黒く見えるのかを考えさせ、その理由を自分の言葉で説明させる。

(4) 学習のまとめ

学習したことを振り返る際に「黒点の観測」を通して提示。改めて本時の内容を振り返るとともに、モデル化された映像を見せることで、理解の定着を図る。



図2 オアシスプレイヤーの画面

オアシスプロジェクトでは、コンテンツの必要な部分だけを見せられるように、再生開始時間と再生終了時間を指定してコンテンツを再生できる、「オアシスプレイヤー」がダウンロードして使用できるように準備されている。これを使えば、画面を全体に広げて見るといった使い方も、簡単にできる。

5. 映像とインターネットを組み合わせた活用

マルチメディアの活用では、映像だけでなく、他のメディアを組み合わせて活用することも、授業開発の重要な視点となる。以下は、高等学校公民科現代社会の授業における展開事例である。

<事例2>

インターネットを用いた商取引が盛んになっており、消費者向け電子商取引の市場規模は、1998年において645億円であったのが、2003年には4兆4240億円になり（注1）、急速に拡大している。また近年、この電子商取引に関する問題がよく取りざたされている。そこで、急成長を遂げているアマゾンジャパン株式会社が運営している通販サイト（Amazon.co.jp）にアクセスし、実際にそのサイトを見ながら、どのような工夫がなされているかを分析し、自らの消費行動や、現代社会における消費生活のあり方を考える授業を開発している。

また、生徒が自己の生き方を主体的に考えながら学習内容を習得していけるように、「仕事とは何か」というテーマを意識しながら授業を開発している。ただ漠然と観念的に仕事について考えるのではなく、複雑化し、成熟した社会のなかでどのように財・サービスが生産され、販売されているかを具体的に分析しながら仕事について考えることが重要だと考えている。そこで有効なのが、NHKが放送している「プロフェッショナル仕事の流儀」や、TBSの「がちりマンデー」といった番組を視聴しながら仕事について考えさせることである。このように、テレビ番組を活用した授業開発にも取り組んでいる。

注1)「経済産業省 平成15年度電子商取引に関する実態・市場規模調査」による

中学校・高等学校英語科の授業では、音声、画像、パソコン（パワーポイントなど）により、多様なメディアを効果的に活用した授業の開発が進んでいる。

<事例3>

英語科の授業におけるマルチメディア機器（テレビ）の主な活用法としては、(1) 事前に準備した教材の提示、および(2) 生徒発話の全体での共有、の2種類に大別される。

(1) については、音声（教材の読み上げ音声など）、画像（教材に関連した写真や動画など）、コンピュータ教材（パワーポイント・スライドなど）などの提示に、マルチメディア機器（テレビ）を活用している。いずれも、従来はCDデッキやピクチャーカード、あるいはPCといった機器を教室に持ち込んで提示していた。だが、それらをサーバーで一元的に管理し、個々の普通教室から利用できるようになったことにより、教材が格段に利用しやすくなっている。たとえば、サーバーに教材を蓄積しておけば、授業中、既習事項の復習をする必要が生じた場合などに、過去の教材を取り出して使用するなど、臨機応変な対応がしやすい。

また(2)については、ペアワークなどの活動における個々の生徒の発話をテープレコーダーやビデオを用いて記録し、活動直後にそれらの音声や映像をテレビを用いて再生することにより、個別の生徒の発話をクラス全体で共有し、活動の内容への即時的なフィードバックを与えることに役立っている。

校内のマルチメディアネットワーク環境の中心となる構成は、DLNA規格に対応したマルチメディアサーバーと、各教室のマルチメディア対応TVであるが、パソコンのデータを提示するモニターとしての機能をあわせて持つ機種であることで、極めて多様な活用が可能となっていることが、当校のシステムの大きな特徴であると考えている。

このシステムにさらに教材提示装置やデジタルカメラ、ハイビジョンビデオカメラ、電子黒板などを加えた環境が、当校の授業で様々な形で活用され、実践がおこなわれてきている。平成18年度に整備されたマルチメディア環境が、様々な形で、授業を豊かにする教材の開発や、生徒の力を育む指導法となって結実してきていると考えている。紙面の関係で多くの事例は紹介できなかったが、今後も公開研究会や研究紀要など機会を捉えて報告したい。

6. 情報セキュリティに関する取り組み

ネットワークのセキュリティに関する様々な事件が、マスコミなどに取り上げられている。Winnyによる秘密情報漏洩が後を絶たないが、情報セキュリティに関する知識や能力はこれからの社会を生きていく生徒に欠かすことのできないものであると考えている。

当校では、平成18年度のネットワーク整備の中で、広島大学がHINET2007で推進しているネットワークのセキュリティ機能を、メディア教育研究センターの指導のもとで、先行して導入した。主な機能は、セキュリティスイッチと呼ばれる装置を導入することで、こ

れにより、ネットワークに物理的にケーブルを接続しても認証を受けなければネットワークを利用できなくなっている。

接続の手順としては、Webブラウザで、認証ページへアクセスし、下の図3のような認証画面で、IDとパスワードを入力する。この手続きを行うまでは、ネットワークに接続することができない。認証の有効期間は24時間に設定されたので、毎朝パソコンを起動するたびにこの認証をおこなうことになる。ただし、認証は広島大学メディア教育研究センターのIDを利用したため、附属の生徒は認証されないで、生徒が利用するパソコンについては、MACアドレスによる認証をおこなう仕組みになっている。また、ネットワークプリンターなどの装置は認証手続きができないため、24時間運用のサーバ類については毎日認証手続きをすることが困難なため、同様にMACアドレスによる認証をおこなった。

MACアドレスの登録は校内に設置したRADIUSサーバにおこなう仕組みとなっており、必要に応じて当校の情報セキュリティ委員会のメンバーによって管理・登録をおこなっていった。

このシステムを運用したことによるメリットは、校内のネットワークに校外から持ち込んだ機器を勝手に接続してもネットワークを利用できないことによる、ネットワークのセキュリティ向上が第1にあげられる。ただ、中学校・高等学校の現場では、自分のノートパソコンを持参してネットワークに接続する生徒はこれまではほとんどいなかった状況であるので、実際にはあまり効果をあげたとは言えないかもしれない。むしろ、教員それぞれが、日々IDとパスワードを入力してネットワークに接続するという手順をとることで、情報ネットワークのセキュリティに関する意識付けとしての意味が大きかったと感じている。

教育実習中に、実習生が校内に持参してネットワークに接続したノートパソコンが、ウイルスに感染していたことが発見されるということが起こった。広島大学では、「学内に持ち込んでPCを使用する場合は必ず、ウイルス対策ソフトウェアをインストールする」ことが定められているが、実際には教育実習生のかなりの割合の学生は、未対応である。教育実習生が学習指導案や資料などをプリントアウトする際には、自分のパソコンで作成したデータを、実習生用に設置されたプリンターを接続したパソコンにUSBメモリー等を用いて持って行き、そこで印刷することになる。この際に利用したUSBメモリーを介してウイルスが感染するということがも発生した。

当校の生徒も、自宅のパソコンで作業をして、その

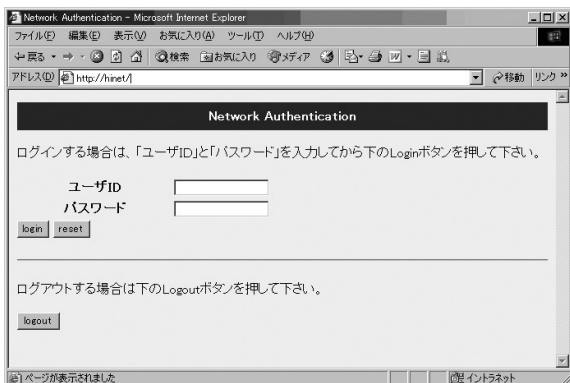


図3 セキュリティスイッチの認証画面



図4 ウィルスバスターのアップデート画面

データを学校に持ってきて提出するという事をおこなう場合もあるが、幸いにもそうしたことが原因となったウイルス感染の報告は、これまで皆無であった。しかし、教育実習生で起こったことをもとに、生徒へのウイルス対策の啓発が実施できたように、何かきっかけがあって教育が進むことは、しばしば見られることである。教員が情報ネットワークに接続するために認証の手続きとしてIDとパスワードを入力するということを日々おこなうことは、情報セキュリティに対して常に意識を持たせる行為であり、そうした意識の高まりが生徒への指導にも活かされていると考える。校内のパソコン教室に設置された生徒用のパソコンでは、ウイルス対策ソフトウェアが、起動から5分後にアップデートをおこない、パターンファイルの更新等がおこなわれる設定にしてある。パターンファイル更新時には、画面にパターンファイルのダウンロードがおこなわれ、その後それが適用されるようすが表示される。この表示を消すこともできるが、あえて生徒にこれを見せることが教育であると考えている。ときにはウイルス対策ソフトウェアの働きについて解説したり、情報セキュリティに関する教育は、そうした

場面でこそ強く意識され、進むであろう。

7. 研究の成果と課題

この研究は、冒頭で記したように、平成18年度末までにおこなわれた校内の情報ネットワーク基盤整備によって完成した、マルチメディア教育システムの活用について研究を行ってきた。各HR教室に設置されたハイビジョン液晶TVを核とするシステムは、多様なメディアの提示が可能であり、その能力を活かした活用がさまざまな形で実践されてきた。本稿でまとめた内容はそのごく一部であり、今後も、生徒の能力を育むための豊かな授業を作り出していくために、特色ある実践がおこなわれることは間違いない。そうした風土が教員集団の中に培われてきていると考える。

また、情報セキュリティに関する教育は、ウイルス対策、IDとパスワードの管理など、必要に応じて実施しているが、6年間を通して内容を検討できていないのが実情である。関係する各教科の内容を考慮しながら、検討を進める必要がある。教科を超えた連携が必要であると考えている。

2年計画の本稿は、ここで終わるが、当校のマルチメディアを活用した研究は、今後もいろいろな場でその成果を公表していきたいと考えている。

引用（参考）文献

- 1) 確かな学力を育むためのマルチメディア活用—科学的思考力やリテラシーを育むことを目指して—、前原俊信他 学部・附属学校共同研究紀要 Vol. 36, (2008)
- 2) IT活用教育効果の血中生理活性物質・脳波を指標とする生理学的評価報告書, 仁科エミ他, 科学研究費補助金 新世紀型理数科系教育の展開研究 (2005)