

## WWWに基づいた体験学習支援機構

田中雅章† 松尾徳朗†  
伊藤孝行† 新谷虎松†

本論文では、小学生に対する体験学習のためのインタラクティブな体験学習支援システムを用いた活動を実施した結果、観測された効果および問題点に関して議論する。本システムは、WWWを用いることによって、5人程度の小学生グループが学校を離れ、野外でインタラクティブに学習を進めることを支援する。このインタラクティブ学習では、WWWを介して、小学生と教師とが協動的に体験学習成果（Web ページ）を作り上げる。本システムでは、主な機能として以下に述べる2つがある。(1) 野外での体験内容をリアルタイムに記録するために、携帯端末から直接ページを修正・編集する機能。(2) 野外での体験学習において、目的地までの計画修正や経路変更を支援するエージェント機能。本研究では、具体的に、総合学習として、小学生のグループ学習による調べ学習・体験学習に応用した結果から、問題点を新たに見直したものである。

### An Experience Learning Support System for Web-based Online Authoring Software

MASAAKI TANAKA,† TOKURO MATSUO,† TAKAYUKI ITO†  
and TORAMATSU SHINTANI†

In this paper, we report the result of learning based on experiences and investigations using online web-based authoring support system. We discuss the advantage and effectiveness of our learning program. The system supports to make a booklet for users in experiences learning. In our program, users investigate and inspection the cultural facilities and historical sites using our system and mobile phones. Our system can provide services to edit directly web-pages via web browser, and provide service that teacher can advise to learners thorough the pages. Our system has the following advantages; users can make and edit web-pages in real time. User also see and write about their experiences using mobile phones.

#### 1. はじめに

小中学校では2002年の4月から「総合的な学習の時間」が実施され、各小学校においては、様々な試みが実施されている<sup>7)</sup>。総合学習は、主として調べ学習、協調学習、および体験学習から構成され、多くの教育現場ではステップ型カリキュラムの学習形態をとっている。そのうち体験学習に関しては、普段の日常生活や小学校内では得られない体験をさせることで、学習者は「興味・関心」に基づき活動することができる。また、体験学習活動を通して学習した内容を発表し、検討することで学習の意味を探ることができる。多く

の教育現場では、以上のような活動に基づき、総合学習（体験学習）が実施されている。体験学習は、指導者が学習環境を整備し、実施のための準備することは、既存の学習形態と異なったり過去の実施例の少なさ等から負担となることがある。体験学習内容をまとめて発表するまでの指導は、教員側にとってかなりの負担となる。参加する学習者も、興味・関心のみに基づくだけで、体験学習から反映できるものがなければその成果が十分に生かされるとはいえない。

これまでは、紙上による体験学習成果発表の方法が一般的であった。ところが、インターネットの普及が大きな変革をもたらした。学校内ばかりではなく、広く学校間交流につながる成果発表として、Webサイトによる方法が容易に可能となったからである。しかし、Webサイトによる成果発表のためには、少なくともWebページを編集するためには、HTMLやFTPなどの知識を必要とする。最近でこそ、HTMLオーサリングソフトやFTPソフトが充実してきたが、今

†名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻  
Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of  
Technology  
〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町  
TEL: (052)733-6550 FAX: (052)735-5584  
email: mtanaka@ics.nitech.ac.jp

度はそれらのソフトの購入やそのソフトの使用方法を学習する必要が生じる。

指導者の立場からすれば、体験学習の成果発表のために費やす時間は限られている。その限られた時間を費やしてまで HTML オーサリングソフトや FTP ソフトの使用法の修得に割り当てることに大きな抵抗がある。Web ページの作成は体験学習の成果やまとめを発表するための手段であって、HTML オーサリングソフトや FTP ソフトの使用法を修得することは、調べ学習本来の目的ではないからである。さらに、HTML オーサリングソフトで作成された Web ページの見え方と Web ブラウザの見え方に違いが生じやすい点も問題である。

そこで、本稿ではこれらの問題を解決するために、学習者に携帯端末として多機能携帯電話をもたせ、学習現場で撮影した画像とメールから自動的に Web サイトを構築するシステムを提案する。最近のデジタルカメラ付き携帯電話は、その性能が格段に進歩し、初期のデジタルカメラよりも鮮明な画像で撮影することができるようになった。これを用いることによって、学習者はその体験学習現場で印象が鮮明なうちに、体験内容やその時々の感想を画像とともに Web 構築サーバに送るだけだすむ。学習者は HTML オーサリングソフトや FTP ソフトの修得から解放され、貴重な時間を体験する時間やまとめる時間に費やすことができる。

また、Web ブラウザ上の編集画面には必要最低限の HTML のみが表示されるだけである。よって、学習者は基本的な HTML の知識と基本的な日本語入力程度のキーボード操作を修得していれば、容易に Web ページの編集が可能である。さらに、Web ページを直接オンラインで編集することは、HTML オーサリングソフトで作成された Web ページの見え方と Web ブラウザの見え方のような見え方の違いが生じないため、見栄えをよくするための余計な修正が解消されるメリットは大きい。

本論文の構成を示す。第 2 章で提案システムを用いた実施例およびシステムの概要を示す。第 3 章で、議論として本システムを用いた活動に関する特長および実施の効果を示す。第 4 章で関連研究を挙げることで本研究との差異を示す。第 5 章で、本論文をまとめる。

## 2. WWW を用いた体験学習

### 2.1 青春 18 切符を用いた活動

実施した活動では青春 18 切符を共通の題材にして

調べ学習と体験学習とを連携を持たせ、調べ学習の学習成果をシームレスな体験学習に発展させた。青春 18 切符とは、乗り始めた日から夜 12 時までなら何回でも乗り降りできる 5 枚綴りの期間限定切符である。グループで利用する場合は、同一行程で利用する場合に限り有効であることを利用した。そこで、5 名の学習者を 1 グループとし、青春 18 切符をつかって日帰り旅行の計画を立てさせる。次に各学習者グループが計画した旅行の計画通りに行くことができるかどうか、学習者自身が日帰り旅行の実施検証を行うものである。

本活動の目的は、放課後学童保育所における小学校高学年を対象にした、情報技術に基づくユーザビリティの高いアプリケーションを用いた効果的で自主的な体験学習と調べ学習を支援することである。本体験活動において、学習者は自ら見学プランをたて、自ら行動し問題を解決する。指導者と学習者グループが Web 上の「しおり画面」を共有することで、指導者は効果的な助言が可能である。また、本活動の特色は、グループで最先端の情報技術を利用して効果的な科学体験および社会見学に基づいた学習および体験活動が可能であることである。調べ学習と小旅行の計画に培い、自ら問題を発見し解決する能力を養う。Web しおりに基づき実際に旅行を実施し、学校生活では触れることのできない社会見学に基づく体験活動を通して自ら問題を解決する機会を与える。次節で具体的に、実施カリキュラムに関して示す。

### 2.2 実施例

日程ごとに、学習者は体験学習のための準備、体験学習、および報告会を行った。以下は、指導者および学習者の学習計画の概要である。

#### 第 1 日目

学習内容の決定と旅行プランの作成、グループごとに調べ学習。各グループとも詳細な旅行プランをたて、さらにグループで普段学習することのできない歴史的文化財や、公共施設などについて調べる。調べる方法には Web 等を用いる。

#### 第 2 日目

各グループ調べた内容（旅程、社会見学の対象）に関してしおりを作成。しおりは、WWW 上にホームページとして作成。指導者が端末の操作方法およびホームページの作り方を示す。本ホームページは、ブラウザに表示可能である。指導者と学習者がページを共有でき、協調的に修正やコメント入れが可能である。ここでの学習の目的は、既存の情報環境を用いた Web ページの作成を体験することである。さらに、広大な

Web上に自ら情報を発信する科学体験活動も本活動の目的である。web操作およびページ作成のアシスタントが机間巡視をして、アドバイスをする。

### 第3日目

各グループとも事前に作成したwebしおりの旅程に基づき社会生活体験活動を実施する。朝：集合、注意事項およびマナー等を確認するための小ミーティングを行う。ここでは、本活動に関する旅程および活動時間等の確認も含まれる。ミーティング後、活動を開始する。子どもたちは活動において、後に行われる報告会のために写真撮影および気づきを随時まとめる。同行者は子どもの安全管理に常に配慮する。移動後昼食。昼食のあと見学施設に入場する。見学施設において、写真撮影の可否等を確認させ、マナー等に関して留意する。活動後に記録をまとめるように、子どもたちは見学施設に関して気づきをメモする。見学終了後、旅程に基づいて移動する。到着後、小ミーティングを開き、体験活動に関する気づきおよび社会生活で気をつけなければならないと思ったこと（電車内での携帯端末の操作など）に関して発言する。また、反省点に関して、どうすればよいか子どもたち自身で議論する。感想文の作成を指示する。

### 第4日目

午前、体験活動の報告発表会のためのポスターづくりに関して、説明をする。特に、活動において留意した点および気づきおよび発見した問題とその解決に関して、記述するように指示する。説明終了後、体験活動に基づきグループで活動発表のための、ポスターを作成する。ポスターは、旅程および見学場所等を示したもので、必要に応じて撮影した写真を掲載する。形式は自由とする。ポスターは活動で使用したwebしおりと同様にwebページとして作成する。作成の際に、各自活動においての気づきを必要に応じて記入する。本webページ作成においてはしおり作成時と同様に、新規に開発されたオンライン記述式のソフトウェアを用いる。そのため、異なる端末を利用したとしても、作成中の画面が共有でき、指導者にとってもリアルタイムに作成においてアドバイスをすることが可能である。机間巡視をし、ポスター作成で問題が発生したグループに対して随時アドバイスをする。また、十分に気づき等を記入できていないグループには、簡単な質問と議論をすることで活動において何が問題であったか、何が重要であるか、何を解決したか思い出させる。途中昼食をはさむ。

午後から作成したwebポスターを用いてグループごとに活動発表をする。ここでは、プロジェクトと

スクリーンを用いてデジタルポスターとして発表させる。発表においては、子どもたちは旅程、見学場所、移動方法に関して、様子および気づきを示す。ここで、グループごとに指導者がいくつか公共の場での行動の仕方や携帯電話の使い方等に関するマナーおよび問題点に関して質問する。全員でいくつかのテーマに関して議論する。全てのグループの発表終了後、次回の実施のためにアンケートおよび聴取を行う。

### 2.3 支援システム

指導者は、学習者にしおりをWWWページで記述させ、指導者がブラウザ上で確認を行う方法が考えられる。しかし、必ずしもすべての指導者がWWWに詳しいとは限らない。また、学習者がWWWページを作成するためには、別にホームページを作成するための方法を教育する必要がある。本研究の提案は、このしおり作りがそのままWWWサイトによる調べ学習の成果発表、グループウェアと同様の効果による協調・協同学習効果、指導者のきめ細かい指導や学習者の内容確認が期待できる。

本システムは、ブラウザ上から随時に編集可能なWWWページを構成している。そのため、学習者がホームページを作成するための方法を学習する時間がほとんど不要となる。これまでのWWWページの作成方法は、HTMLオーサリングソフトによってホームページを作成し、次にFTPソフトを使ってホームページの登録を行う。学習者がFTPソフトを使ってホームページの登録を行うまで、途中経過のホームページの内容を閲覧することはできなかった。それに対して、本システムでは、ブラウザ上から部分的な編集を行うと同時にWWWページの更新を自動的にに行っているため、学習者が作成しているWWWページの内容を指導者のパソコンから閲覧することができる。常に学習者の内容の把握と進捗状況を逐次見ることができるというメリットが生じる。そして指導者は、学習者のWWWページへ指導者のコメントを貼り付けることや作業の遅れがいち早く知ることが可能である。こうすることによって、すべての学習者の様子を指導者のパソコンから逐次確認することが可能となった。

他の学習者からも他の学習者が作成するWWWサイトを閲覧することができる。作成作業中であっても、他の学習者ののしおり間違っているところを指摘したり学習者が相互に協調することができる。あるいは学習者らが作業を手分けしてお互いが共同作業でWWWページの作成を分担するという協同学習の効果が期待できるのである。また、HTMLオーサリングソフト

で作成された WWW ページの見え方と WWW ブラウザの見え方に違いが生じやすいという問題も一挙に解決できるところが大きい。これは、高価なグループウェアソフトを導入しなくともグループウェア、システムが構築、運用できることを意味する。

### 3. 議 論

#### 3.1 本研究の特長

本研究の目的は、初等教育における総合学習のための学習環境の整備のためのコンピュータおよびインターネットを用いた支援アプリケーションを開発し、さらに児童の自主性を高めるための教育実践法を開発することである。本研究における、学習活動の実施のために協調学習および体験学習において児童の社会認識教育のための小旅行を支援するための Web アプリケーションを開発した。本アプリケーションは Web を用いて利用できる電子しおり作成を支援することである。見学のための紙のしおりの問題点を解決するために Web ページを用いたしおりとして開発した。本しおりを実現することで、指導者と児童の効果的なインタラクションが可能である。試作システムにおける実践では、児童 35 名に対して総合学習のカリキュラムを組み、以下の 5 点の特長が見られた。(1) しおりづくりにおいて情報環境に慣れることが可能である。(2) 学習者間の協調的なしおりの作成が可能である。(3) Web しおり上での指導者の適切な助言が可能である。(4) 見学活動中（公共交通機関など）に携帯端末を操作する際の倫理に関する学習が可能である。(5) Web を用いているため劣化させることなく記録を保存できる。以上から本研究において web に基づく総合学習のためのアプリケーションを開発し、実践法を確立することは有意義であると考えられる。本研究では、以上の試作システムを教育現場の教師が利用可能なアプリケーションとして完成させる。本研究の目標は、情報技術に基づくユーザビリティの高いアプリケーションを用いた効果的で自主的な体験学習と調べ学習を支援することである。学習者は自ら見学プランをたて、自ら行動し問題を解決する。指導者と学習者グループが Web 上の「しおり画面」を共有することで、指導者は効果的な助言が可能である。

また、児童がグループで最先端の情報技術を利用して効果的な科学体験および社会見学に基づいた学習および体験活動が可能であるアプリケーションを開発できる。本アプリケーションは、ブラウザ上での協調的な web ページ作成支援だけでなく、インタラクティブ

な指導および学習の記録を支援するために、web ページに付箋式のメモを貼付け可能なアプリケーションとして構築する。本付箋式のメモは、指導者および学習者ごとに色分けされており、各学習者の気づきとして保存可能である。調べ学習と小旅行の計画に培い、自ら問題を発見し解決する能力を養う。Web しおりに基づき実際に旅行を実施し、学校生活では触れることのできない社会見学に基づく体験活動を通して自ら問題を解決する機会を与えることができるアプリケーションの完成および実践法の開発を目指す。

#### 3.2 活動実施の効果

本研究を実施したことでの効果は、次の 5 点に集約される。

1 点目に、学校教育における web を用いた調べ学習における協調作業がより容易に可能となる。既存では、グループでの調べ学習では、データの管理において困難が伴い、また状況を指導者が詳細に把握することが困難である。開発したアプリケーションでは、学習の記録に関して個人の所有ページ以外にグループ全員が閲覧／編集可能なページをおくことで協調的に調べ学習および編集作業が可能となる。

2 点目に、本アプリケーションを用いることで指導者は各児童の目標に照らし合わせた調べ学習の成果に関して、評価しやすくなる。既存の総合学習では、児童の学習成果に関して指導者が把握できない部分が少なくないため、児童に対する評価に関する信憑性が問題視されていたが、開発するアプリケーションでは、児童の学習活動の様子を観察できるためより指導者が児童の学習／活動に対する評価をしやすくなると考えられる。

3 点目に、本アプリケーションは情報の知識を有しない初心者でも容易に操作可能であるため、事前の準備なしにしおりづくりが可能となる。また、web しおりの性質上、画像や映像および音声情報も記録可能であるため、学習者のプレゼンテーション能力（自己表出／個性の表現）の向上の効果もあると考えられる。また、web 上での自己表現であるために、日常では体験できない表現手法が可能であり、学習者の個性発見や学習に対する自主性が増加すると考えられる。

4 点目に、本アプリケーションで作成した web しおりは、体験学習の場において携帯端末上で操作可能である。携帯電話を用いることで web しおりを閲覧できる。事前に調べ学習した内容（時刻表や見学プランおよび学習目標など）を見学の際に再確認可能である。携帯電話の性質上、指導者および保護者との連絡が可

能となり、指導者のインタラクティブな助言も可能となる。また、見学の際に携帯端末を操作することに関して、事後指導において道徳的な側面から議論可能であり、より内容の濃い総合学習カリキュラムの作成が可能となる。

5 点目として、本アプリケーションを用いた学習カリキュラムおよび実践法を確立することで、アプリケーションの他の学習活動での応用の際にカリキュラムの再利用が可能となる。例えば、修学旅行の自主行動の際に適用することで、学習者の旅行先における効果的な学習および指導者の助言が可能となる。さらに、総合学習における留意点を他の自主体験学習において活かすことが可能である。総合学習での留意点等 web 上で管理できるため、指導者同士の情報の共有も可能となり、年度末の引き継ぎや新人教員のための参考資料としての利用も可能となる。

#### 4. 関連研究

Web を用いた総合学習の関連研究を示す。大林らはコンピュータを用いた総合学習支援システムを提案した<sup>3)</sup>。環境教育において、ディベートを中心としたコース学習、グループ学習による遠隔学習支援システムを設計した。学習プログラムは、主として学習課題の自己設定、自主調査、論理的トレーニングシステムから構成されており、合科的な学習プログラムの傾向にある。擬人化エージェントを導入することで、自主学习を支援している。しかし、総合学習の観点からの議論はほとんど示されていない上に、総合学習以前の調べ学習および協調学習との差異が明確に示されていない。調べ学習における学習内容の反映に関して議論がない点および体験学習に関して言及されていない点が、本論文で示す研究との差異である。

Roselli らは、遠隔教育における Web ベースの協調学習支援システムを提案した<sup>4)</sup>。また、学習効果についても論じている。学習者は相互に web を介してコミュニケーションできる。本学習支援システムは、STAD (Student Team Achievement Divisions) と呼ばれるよく知られた協調学習手法に基づいている。本学習手法は、特に、数学の学習に適していると言われる。しかし、本研究では協調学習において、システムのインターフェースおよび操作性に関する議論がなされていない。学習者 (子ども) が端末を操作することに関して、操作性に関する議論がなされていない。

Chiu らは、オーサリングツールを用いた教育における情報技術の利用に関して提案した<sup>1)</sup>。既存の問題点

として、教育の分野において、教育用のネットワークのインフラおよびハードウェアの限界、教師の超過勤務、適切なソフトウェアの不足、および教師の情報教育能力の不足などが挙げられているが、それらを解決するために容量が少なく動作が速いオーサリングツールを利用した教育手法が提案されている。しかし、調べ学習および体験学習との連携は議論されていない。学習プログラムもシンプルであり、協調学習の観点からの議論もなされていない。本論文で示す内容は Chiu らが提案した内容を包含していると言える。

Houser らは、携帯電話および PDA を教育に導入した場合、インフラとしてのどの程度のコストを要するか議論している<sup>2)</sup>。学習方法および学習プログラムに関する議論はなされていない。実践に関してほとんど議論されていない。携帯端末を利用した学習に関する具体的な効果に関しても言及されていない。本論文で提案した総合学習の実践では携帯端末の導入コストは、携帯電話についてはレンタルを利用したためコストは一時的なものであった。

杉本らは、都市設計と環境問題の学習に関して、グループ内およびグループ間の交渉に基づく協調学習支援システムを提案した<sup>6)</sup>。ここでは、学習者のグループが face-to-face で議論することで発言がリーダーに委ねられる傾向などを排除できる。具体的には、複数のセンシングボードを別々の場所に設置し、学習者はボードを囲む。ボードはそれぞれネットワークで接続されており、コミュニケーションが可能である。しかし、総合学習における具体的な実用および体験学習における協調作業や協調学習に関する議論はなされていない。調べ学習に関しても言及されていない。

#### 5. おわりに

本論文では、青春 18 切符を共通のテーマとし、調べ学習から体験学習までの学習を無駄なくシームレスに展開させるために、WWW ブラウザ上で HTML を容易に編集するシステムおよび活動の実施例に関して議論した。HTML や FTP に詳しくない利用者でも容易に WWW ページの更新や編集が可能となる。これまでの方法はある程度ホームページを完成してから登録するというバッチ処理的な方法であった。本システムは内容を修正するたびにホームページが逐次更新されるため、指導者は進捗内容を把握しやすく指導者のコメントを直接 WWW ブラウザから学習者のホームページへ添付することも間違いを修正することも可能である。

本システムを導入することによって、高価なグループウェアを導入しなくても、同様の効果が期待できることがわかった。本システムは、学習面の利用ばかりではなく、そのほかの利用の可能性を示唆している。

### 参 考 文 献

- 1) B. C. Chiu, Y. T. Yu: Promoting the Use of Information Technology in Education via Lightweight Authoring Tools, In the Proceedings of International Conference on Computers in Education 2002 Vol.1, pp.501-505, IEEE Computer Society, 2002.
- 2) C. Houser, P. Thornton, D. Kluge: Mobile Learning: Cell Phones and PDAs for Education, , In the Proceedings of International Conference on Computers in Education 2002 Vol.2, pp.1149-1150, IEEE Computer Society, 2002.
- 3) 大林, 山本, 伊藤, 下田, 吉川: コンピュータを利した総合学習支援システムの設計試作および主観評価と活用法の考察, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.8, pp.2764-2773, 2002.
- 4) T. Roselli, E. Faggiano, P. Plantamura, V. Rossano: A WWW-Based Cooperative Learning System and its Effects on Students' Achievement, In the Proceedings of International Conference on Computers in Education 2002 Vol.1, pp.283-287, IEEE Computer Society, 2002.
- 5) 文部科学省, 平成14年文部科学白書, 2002.
- 6) 杉本, 楠, 稲垣, 高時, 吉川: ネットワーク型センシングボードを用いることによる協調学習支援システムの構築, 電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol. J85, No.12, pp.1152-1162, 2002.
- 7) 田中雅章, 嘉味田朝功, "マルチメディア教育へ向けて", 中部大学経営情報学論集第12巻第12号 1998年