

## カスタマイズ可能な情報教育用教材の開発

西山晴彦<sup>1)</sup>, 古賀明彦<sup>1)</sup>, 山岸純子<sup>2)</sup>, 中川正樹<sup>3)</sup>, 武井恵雄<sup>4)</sup>

1) (株)日立製作所 システム開発研究所

2) (株)日立製作所 公共情報事業部

3) 東京農工大学 工学部

4) 帝京大学 理工学部

初等中等教育では、2002年頃より情報教育の導入が計画されているが、今日の教育の現場ではまだその変化に対応しきれないという問題がある。本稿では、特に小中学校の「総合的な学習の時間」で利用できるような電子教材とはどうあるべきかを考察し、ここで多用されるであろう情報共有型の教材の一つとして、「情報マッププログラム」を開発した。本プログラムは、一枚の画像を複数の端末間で共有し、この画像の上に各端末からアイコンを配置していくことにより、情報交流を図ることができる。本稿の後半では、情報マップを実際の教育現場に適用した事例を紹介する。

キーワード: 情報教育, 電子教材, カスタマイズ, 情報共有

## A Development of customizable electronic learning material for information study at elementary school and junior high school

Haruhiko Nishiyama<sup>1)</sup>, Akihiko Koga<sup>1)</sup>, Junko Yamagishi<sup>2)</sup>, Masaki Nakagawa<sup>3)</sup>,  
Shigeo Takei<sup>4)</sup>

1) Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

2) Government and Public Corporation, Information Systems Division, Hitachi, Ltd.

3) Faculty of Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology

4) Faculty of Science and Engineering, Teikyo University

A new subject on information technology will be started in 2002 for primary and secondary education. However, there is a problem that few educational materials that exploit the power of information technology itself are available for teachers and students in elementary schools and junior high schools. In the near future, the system that information can be shared in a class becomes important. The "Information Map Program" enables users to share information on a clickable map, and users can exchange messages upon the map each other. An experiment was done for evaluating the effectiveness of the software and we observed the trial use of it by children.

**Keywords:** IT education, electronic learning materials, customization, collaboration

## 1. はじめに

近年の著しい情報通信技術の発達に伴い、社会のあらゆる分野で情報化が急速に進んでいる。このような中で、21世紀を担う子どもたちを育てる教育も、また子どもたち自身も情報化の流れを避けて通ることはできなくなっている。

初等中等教育では、高度情報化社会で生きる力を児童・生徒に育むことを狙い、2002年頃より情報教育の本格的な導入が計画されている[1]。しかしながら、今の小・中・高等学校では、情報教育がカリキュラムに組み込まれるという変化に、教育の現場が対応しきれないという問題がある。情報インフラの整備は進みつつあるものの、情報教育に適切な教材が揃っていない、情報教育に対する教師の指導力育成が不十分である、などといった問題が山積している[2][3]。

本稿では、特に小中学校の「総合的な学習の時間」で利用できるような電子教材とはどうあるべきかを考察し、ここで多用されるであろう情報共有型の教材の一つとして、「情報マッププログラム」を開発した[4][5]。本稿の後半では、情報マッププログラムを実際の教育現場に適用した事例を紹介する。

## 2. 問題の分析と要件の抽出

### 2.1 電子教材

教師は、授業の実現のために非常に努力をしている。広い意味での「教材」とは、プリント、模型、写真、本、新聞の切り抜き、ビデオ、生きた魚・虫・動物、植物、食品等など、実に多様である[6]。これらのうち、コンピュータ上で実現できる教材（以下、電子教材と呼ぶ）は非常に限られているが、学習者と電子教材とのインタラクションの関係から、以下のように分類することができると考えている。

1. 資料やCAIソフトのように、教材から学習者へ情報を提供する形の教材
2. 児童・生徒の学習成果をまとめ、発表できる

### ツールとしての教材

1. は、授業で扱うテーマに依存した内容を持つテキストや写真、動画等からなる。これらは、辞書や百科事典のようにある程度変化の少ない情報から、時事のテーマ、最新のデータを必要とする流動的な物までである。これらの情報は、そのテーマを専門としている大学などの研究機関、時事の問題を扱う新聞社、自治体などの公共機関などから提供され、教師が収集したり、子供たちが積極的に検索するなどの方法により利用される。

ツールとしての教材という面では、たとえばワープロソフト、お絵描きソフト、HTMLエディタなどが挙げられよう。しかし、これらを利用しようと思うと、授業の内容がツールの操作方法の教育に陥ってしまいがちになる。児童・生徒の学習成果をまとめるということを中心に考えると、機能が多すぎることが問題となる。

### 2.2 電子教材に求められる機能

現在、総合的な学習の時間の実施に向けた授業内容として、さまざまな実践例が報告されている。具体的な例としては、以下のような物が挙げられている[7]。

- ・ 環境問題への各地の取り組みをWWWや電子メールを利用して調査し、グループ討論する
- ・ 地域の情報を自分の足で取材し、HTML化するなどして発表する
- ・ お絵描きソフトなどで画像を作成し、相互に批評する

このように、総合的な学習の時間では、コンピュータを利用した教育のうち、特にネットワークを利用して情報交流し、発信できる形の教材が求められる。

また、児童・生徒自身が作った作品そのものが教材となることもありうる。WWWのページやお絵描きツールによる画像など、作品を作成する過程において、自らの課題を設定し、周辺の情報を調査し、まとめる力を養ったり、相互批評をすることにより作品の内容についての見方や考え方を広

めたり深めたりすることができるだろう。

ここでは、学習活動のモチベーションとなる「発表する」「評価を受ける」といったことが可能となる機能が求められる。特にネットワークを通じて相互にコミュニケーションができる機能は、適切な指導があれば、ネットワークコミュニケーションの楽しさを味わい、その良さを知るとともに、思いやりの大切さを理解することにもつながるだろう。

### 3. 情報マッププログラム

以上のことを考慮し、教室内でネットワークを介した情報交流を体験できる「情報マッププログラム」を開発した。

情報マッププログラムとは、1枚の画像を複数の端末間で共有し、この画像の上に各端末からアイコンを配置していくことにより、情報交流を図るためのソフトウェアである。アイコンには、児童・生徒が自分で調べてきた情報を、テキストと画像の形で添付することができる。

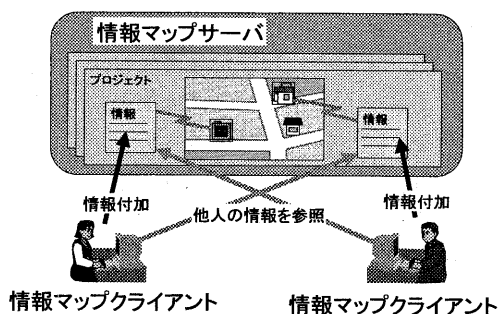


図 1 情報共有のイメージ

情報マッププログラムは、ユーザ情報や共有情報を管理するサーバ側のプログラムと、情報マップを操作する端末で利用するクライアント側のプログラムから構成される。両者のプログラムは Java アプリケーションとして開発し、RMI により通信する。サーバ側のプログラムは教室内に最低1台用意し、クライアント側のプログラムは情報マップを利用する端末全てにインストールする。

共有情報は、サーバ側のプログラムにより「プロジェクト」という単位で管理される。プロジェクトは、

共有する地図の画像1枚と、複数のアイコン情報を保持している。

#### 3. 1 ユーザ管理

情報マッププログラムを利用するために、まずユーザ管理情報を登録する。情報マッププログラムでは、ユーザは以下の3種類がある。

1. 管理ユーザ: プロジェクトの地図画像の設定・変更ができる。また、情報マップ作成ユーザの権限も含む。主に、教師の権限である。
2. 情報マップ作成ユーザ: プロジェクトに設定された地図画像上にアイコンを配置することができる。アイコンに対しては、テキストと画像による情報を付加することができる。主に、児童・生徒のためのユーザ権限である。
3. ゲストユーザ: 情報マップ作成ユーザらにより作成された情報マップを閲覧するユーザ。情報マップ上に配置されたアイコンに対して、コメントを付加することができる。

これらのユーザの管理情報は、CSV形式のテキストファイルに本名、ログイン名、パスワードを記述し、サーバ側に保存しておく。ただし、パスワードは管理ユーザのみが持つものとした。これは、地図画像のような共有情報を変更出来るのは管理者のみとし、情報マップ作成ユーザの負担を軽減するためである。また、ゲストユーザに関しては、ユーザ管理情報を保持しない。

#### 3. 2 共有情報の設定

管理ユーザは、授業などで情報マッププログラムを利用するに当たって、まずプロジェクトを作成し、共有情報としての地図画像を設定する。具体的には、あらかじめサーバ側に保存しておいた画像ファイルを指定することにより、共有の地図画像とする。

また、地域の地図や作成したアイコン画像など、独自の画像は、情報マップサーバが稼動するPCに保存しておくことにより、情報マップ作成時・情報マップ閲覧時にクライアント側へ自動的に画像が配信され、使用することが可能となる。

### 3. 3 情報マップの作成

情報マップ作成ユーザ、および管理ユーザは、プロジェクトに設定された地図画像上にアイコンを配置し、このアイコンに対して情報を付加することにより、情報マップを作成する。

情報マッププログラムの具体的な画面イメージを以下に示す。情報マッププログラムを起動すると、共有された地図画像を表示する「情報マップ画面(図 2)」と、情報マップに対して配置するアイコンを選択し、アイコンに対する情報を付加するための画面「カスタマイザ(図 3)」が表示される。

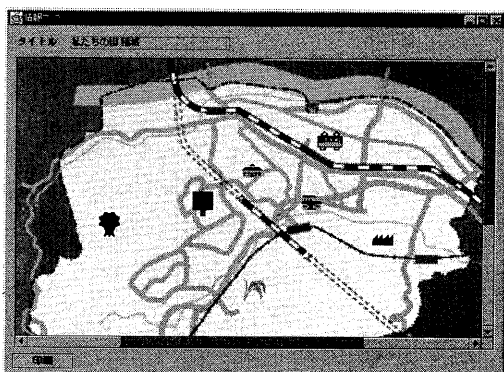


図 2 情報マップ画面

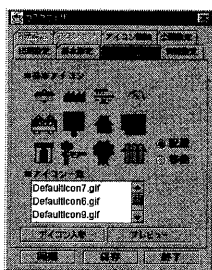


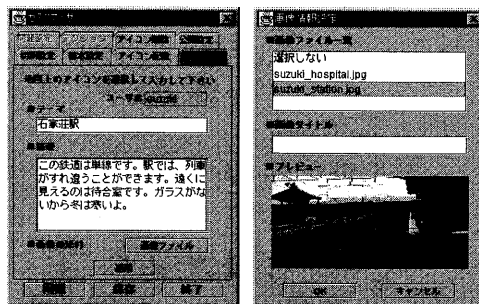
図 3 カスタマイザ

情報マップ作成ユーザは、カスタマイザに表示されるアイコンを選択し、情報マップ画面上にマウス操作により配置する。

また、情報マップ画面上に配置したアイコンに対しては、カスタマイザよりテキストによる情報と、画像を付加することができる(図 4)。

テキストは、児童・生徒が学習の過程で調べてきた情報などを入力することになる。画像は、クラ

イアント側にいったん保存し、情報マップに登録する。



テキスト情報の設定

画像情報の設定

図 4 情報設定の画面

### 3. 4 情報の同期

情報マッププログラムは複数人で同時に情報マップを作成することが可能である。このため、同じプロジェクトを平行して更新している他の人の情報を反映させるために、プロジェクトの状態を最新の情報にする「同期」を行う。

たとえば 1 つのプロジェクトに情報マップ作成ユーザが 2 人(ユーザ A・B)同時に接続し、それぞれ設定を行っている場合、ユーザ A が新しいアイコンを情報マップに配置し保存した時、ユーザ B が同期ボタンをクリックすることによって、ユーザ A が配置したアイコンをユーザ B 側の情報マップに反映させることができる。

このとき、他の人が配置したアイコンに対しては、アイコンを削除したり情報を書き換えたりすることはできなくしている。

### 3. 5 情報マップを閲覧する

ゲストユーザとして情報マッププログラムを実行すると、情報マップ閲覧状態になる。実行時にプロジェクトを選択すると、情報マップ画面が表示される。地図画像上に配置されたアイコンをクリックすると、図 5に示すように、情報マップ作成ユーザが設定していた情報を情報閲覧画面、および添付画像表示画面として参照することができる。

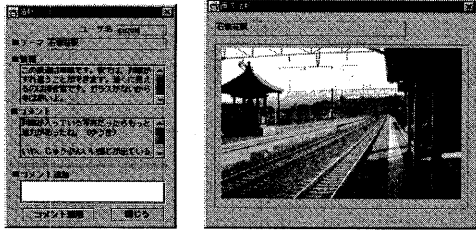


図 5 情報閲覧時の画面

また、情報閲覧画面からはゲストユーザによりコメントを設定出来る。コメント送信のイメージを図6に示す。ゲストユーザによって付加されたコメントは、情報閲覧画面のコメント表示欄に順に表示される。

## 4. 実証実験

### 4.1 目的

情報マッププログラムを利用した教材を授業に適用することを通して、以下の項目評価する。

#### 1. 有用性に関する評価

教師へのアンケートと、授業における児童たちを観察することにより評価する。

#### 2. 容易性に関する評価

基本操作が遂行されたかどうか、および児童が作成した作品の観察により評価する。

### 4.2 被験者

長野県内の小学校で授業に利用してもらうという実験を行った。被験者とその役割の関係を表1に示す。

表 1 被験者

被験者	本実験での役割
教師 (1名)	情報マッププログラムを利用した授業の立案, 教材開発, 授業の進行
3年生の児童 (28名)	上記教師による授業を受ける。情報マッププログラムを利用してアイコンの配置, 情報設定, コメントの交換を行う。
補助者 (2名)	教材に使用するアイコン作成援助, プログラムの操作の支援

### 4.3 実験手順

授業の立案前に、情報マッププログラムの取扱説明書を参照しながら、情報マッププログラムのソフトウェアの実際に動作させてのデモンストレーション、および口頭で被験者の教師に説明した。

教師は、この説明を受けて、情報マッププログラムを利用した授業を計画し、指導案を作成、授業を実施した。

教師は事前に情報マップの管理ユーザとして、使用する地図の設定と、例として児童に見せるア

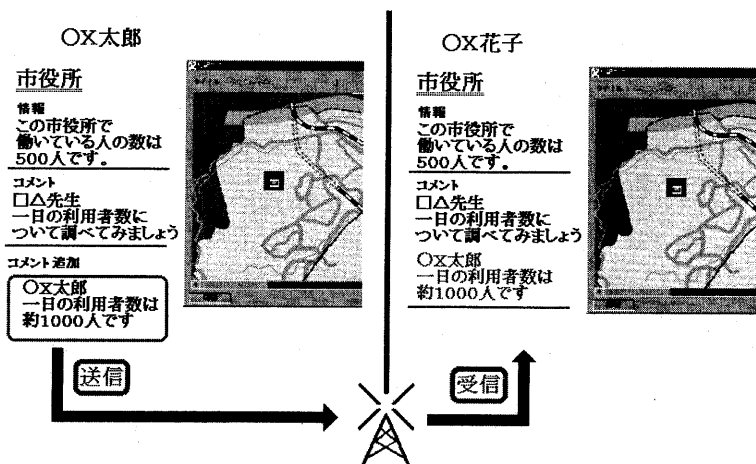


図 6 コメント送信のイメージ

アイコンを1箇所設定するのみの作業を行った。

授業では、児童が情報マップ設定ユーザ及びゲストユーザとなり、アイコンの配置、情報設定、情報の閲覧、コメントの付加を行った。

#### 4. 4 授業内容

##### (1) 指導目標

児童が自身で調べた地域の古いものの場所情報を、情報マップ上でアイコンとして表示。アイコンに対しては、調べた内容をテキストで書き込み、デジタルカメラで撮影した画像を添付することにより、情報マップを作成する。

次に、情報マッププログラムにゲストユーザとしてログインし、教材閲覧状態にする。他の児童が設定した情報を参照し、感想や情報を交換したりすることを通して、以下の内容を修得することを目標とした。

1. 古いものに対する昔の人々の気持ちを考えることができる
2. ネットワークコミュニケーションの楽しさを味わ

い、その良さを知るとともに、思いやりの大切さを理解する

##### (2) 授業の構成

情報マッププログラムを利用した授業は、全体として表 2のように合計7時間で構成された。

まず、教師は情報マッププログラムを利用して、あらかじめ例として設定しておいたアイコンを児童に見せ、身の回りのことについて調べることのモチベーションを与える。次に、児童自らの調査活動を行い、情報マッププログラムに対して調べてきた情報を設定する。最後に、設定した情報を互いに参照しあい、コメントをつけていく。

#### 4. 5 評価

本実験を通して、表 3に示す情報マップのプロジェクトが得られた。このデータを元に、情報マッププログラムを評価する。

##### (1) 有用性に関する評価

- 教師へのアンケートから次の評価が得られた。
- ・ 個々の学習の成果が自動的に集約されるこ

表 2 授業の全体構成

#	授業の内容	教科・時間数
1.	教師が設定した例を情報マッププログラムで参照し、学習内容(地域の情報を調べる)を知る。子供たちから自分たちも作ってみたいという声があがる。	社会科 1 時間
2.	調査活動の練習として、学校近くの文化財など、地域情報を全員で見学する。	社会科 2 時間
3.	各自で家の周りの情報を調査する。	(家庭学習)
4.	調べた情報に関して、地図上にアイコンを貼りつけ、情報を書き込み、デジタルカメラで撮影していた画像を添付する。	特別活動 3 時間
5.	互いのアイコンを参照しあい、情報マッププログラムの「コメント」の機能を利用して、ネットワーク上で情報や感想を交換し合う。	社会科 1 時間

表 3 プロジェクトデータの集計結果

#	評価項目	プロジェクト内容
1.	地図の設定	学区地図(補助者作成のオリジナルの画像)
2.	ユーザ ID 数	21 名分
3.	カスタマイズ内でのアイコンの入れ替え	デフォルトとはちがうアイコンを 12 種類使用
4.	地図上へのアイコンの配置数	25 件
5.	アイコンへのテキストによる情報付加	平均 138.9 文字/件
6.	アイコンへの画像添付	21 件
7.	情報へのコメントの付加	平均 17.8 文字/コメント(全コメント数:31)

のソフトはこれからの学習スタイルによく合っていると思う。

- ・相互に情報交換が可能な機能は、様々な学習場面で活用できる。社会科だけでなく道徳でも活用した。

また、授業の観察から、児童たちは、

- ・情報マッププログラムにに貼り付ける情報を外で調べてきて、
- ・それを情報マップに張りつけ、
- ・お互いの情報にコメントを付け合うこと

を楽しみながら学習していた。このことから、情報マッププログラムは、情報社会での交流を学習できると考える。

## (2) 容易性に関する評価

実験データを元に、情報マッププログラムの操作ができたかどうかにより、以下の3点について、操作の容易性を評価する。

- ・教師がプロジェクトを正しく作成することができたか
- ・教師及び児童は正しく地図上にアイコンを配置することができたか
- ・アイコンに対して情報を適切に設定することができたか

### (a) 教師によるプロジェクト作成

教師は、事前の説明、および情報マッププログラムの取扱説明書を参照することにより、正しくプロジェクトを作成することができ、これを授業に利用することができた。

### (b) アイコン配置

児童は教師の指示のもと、アイコンを情報マップ上に配置することができた。さらに、プログラムの起動時に表示されるデフォルトのアイコンだけではなく、サーバ側に蓄積しているアイコンの中から適切なものを選択し、情報マップ上に設定することができた。

また、配置されたアイコンのユーザIDは、21名分あった。これは、各児童が情報マッププログラムを操作し、アイコンを設定できたことを示している。

### (c) 情報設定

本実験で作成されたプロジェクトでは、1個のア

イコンに対して平均 138.9 文字のテキストが入力されていた。このように、各児童は各自が地図上に配置したアイコンに対して情報を適切に設定できたと考えられる。

## 4. 6 考察

本クラスの児童数は 31 名に対し、児童用の端末数は 20 台であった。このため、今回作成されたプロジェクトに、情報を設定したユーザ ID 数は 21 種類と、児童数に比べて少ないものになったと考えられる。この主な原因は、情報マッププログラムでは起動時から終了時まで、同じユーザ ID を使用するためである。つまり、他のユーザ(児童)が端末を利用する際にも、前の児童のユーザ ID をそのまま利用している面があった。各児童が個人のユーザ ID を利用するために、

- ・情報マッププログラムのユーザ管理方法を変更し、プログラムの実行中にユーザ ID を変更できるように改造すること
  - ・授業においては、情報発信者としての責任を自覚させるとともに、必ず自分のユーザ ID を使うよう徹底する
- 等が考えられる。

また、情報マップの画面が小さいという意見が出た。情報マッププログラムは、小学校で多く使われている解像度(800x600 ピクセル)で表示されることを前提として画面をデザインしている。しかし、教師用の端末や、プロジェクトで投影する時など、高解像度で表示する際には地図の全体を見渡したいという要求のためである。情報マッププログラムのウィンドウのサイズを変更すると、表示領域がそれに伴って変更されるような改造も考えられる。

このように情報マッププログラムについて、今後改良・追加していく機能が明確になったが、授業で十分利用可能であり、児童はコメントを付加することでネットワークを通じた情報交流を体験することができた。総じて、情報マッププログラムは、ネットワークを通じた情報発信、交流だけでなく、デジタルカメラ等他の情報機器との連携による情

報の調査・収集の意欲向上の寄与に有効だったと考えることができる。

## 5. まとめ

本稿では、特に小中学校の「総合的な学習の時間」で利用できるような電子教材とはどうあるべきかを考察し、ここで多用されるであろう情報共有型の教材の一つとして、「情報マッププログラム」を開発した。

情報マッププログラムは、共有した2次元空間上に情報を配置することにより、情報共有を図る機能を有する。

情報マッププログラムを実際の授業に適用したところ、授業で十分利用可能であり、ネットワークを通じた情報発信、交流だけでなく、デジタルカメラ等他の情報機器との連携による情報の調査・収集の意欲向上の寄与に有効だったと考えることができる。

## 謝辞

本件は、平成10年度第一次補正予算事業で通商産業省及び情報処理振興事業協会(IPA)が推進、現在実施中の「情報学習サポート事業」において、(株)日立製作所が提案し採択されたプロジェクトの内容をまとめたものである。

本プロジェクトは、提案者である(株)日立製作所が開発者となり、情報処理学会情報処理教育委員会情報教育ソフトウェア小委員会・初等中等情報教育小委員会の設計への参加、指導のもとに、教材や教材開発環境を整備し、情報教育支援を行うことにより、初等中等教育における情報リテラシーのボトムアップを目指すものである。

## 参考文献

- [1] 幼稚園教育要領、小学校学習指導要領及び中学校学習指導要領、文部省初等中等教育局小学校課、  
<http://www.monbu.go.jp/news/00000298/>, (1998.12).
- [2] 中川, 武井, 大岩, 小谷, 都倉: 情報教育に何が一番必要か, 情処 CE 研報, CE-51-4, (1999.2).
- [3] 中川, 武井, 大岩, 小谷, 都倉, 中駄, 中村, 矢川, 山岸, 辻: 情報教育のための教育基本ソフトウェア・電子教材・教育支援プロジェクト, 情処 58 全大, 4W-06, (1999.3).
- [4] 西山, 矢川, 山岸, 辻, 中川, 小谷, 武井, 大岩: 小中学校における情報教育向け電子教材開発環境の提案, 情処 CE 研報, CE-99-52, (1999.5).
- [5] 西山, 古賀, 山岸, 辻, 中川, 小谷, 武井, 大岩: 小中学校における情報教育向け教材開発環境の開発, 情処全大, 1M-4, (2000.3).
- [6] 横山, 河村, 武井, 霜田: 教師による教材作成支援ソフトウェアの試用の観察, 情処 CE 研報, CE-55-4, (2000.2).
- [7] 山極 隆編: 「総合的な学習」の実践 No4 情報教育の考え方・進め方, 教育開発研究所, (1997).