

小中学校におけるインターネット電子地図を用いた実践授業

木村葉子 碓崎賢一

九州工業大学 情報工学研究科

近年、教育の情報化により小中学校へのコンピュータの導入が進められている。このような背景のもとに、我々はインターネットを利用した協働学習環境の構築を目的としたエデュマップ・プロジェクトを進めている。このプロジェクトの中核となるインターネット電子地図を利用すると、子ども達は学習した情報を電子地図に記録・参照することができ、その情報を全国へ発信することができる。このことにより、従来の地域学習の取りまとめ作業などをインターネット電子地図上で行うだけでも、子ども達の学習意欲の向上や学習に対する達成感の向上など、教育上の効果が期待できる。

本報告では、エデュマップ・プロジェクトの概要と、実践授業において得られたシステムの利用効果について示す。

Practical Evaluation of the EduMap project at Elementary and Junior High Schools

Yohko KIMURA, Ken'ichi KAKIZAKI

Graduate School of Computer Science and Systems Engineering,

Kyushu Institute of Technology

We have been working on the project called EduMap. The aims the EduMap project are to develop a GIS based educational information system on the Internet, and to construct a number of teaching and learning methods on the system at elementary and junior high schools. On the EduMap system, students can put and get a number of multimedia data related to these coordinates on a digital map, and these data will be automatically published on the Internet. This paper describes an overview of the EduMap project, and reports the results of practices in some classes.

1. はじめに

政府が打ち出した教育の情報化政策(ミレニアムプロジェクト)により、学校へのコンピュータの導入やインターネット環境の整備が急速に進んでいる。この流れに伴い、学校教育においてコンピュータをどのように利用するかは重要なテーマとなっており、インターネット上でコンピュータ教育を支援するサービス¹⁾も行われている。しかし、このようなサービスを有効に活用できるほど、コンピュータを使用した教材が豊富ではないのが現状である。

地図を利用して調査や取り組みを行う学習は、様々な教科・単元にわたって広く行われており、教育の重要な位置を占めている。このような学習に電子地図を導入することにより、さまざまな教科・単元にわたって、コンピュータを利用した教育を行えることになる。

電子地図を高度化したものに地理情報システム(GIS)があり、最近では行政やビジネスの世界など幅広い分野で活用されている。また、GISをインターネット上で提供するWebGISも普及しつつある。

我々は、このWebGIS(インターネット電子地図)を幅広い教育分野で活用できるように、情報システムの整備と教育法の研究・実証を行うことを目的として、エデュマップ・プロジェクトを立ち上げ、インターネット電子地図の研究・開発を進めている。GISを教育で利用する試み^{2),3)}が行われているが、あらかじめ記録された地理情報を分析し、統計をとる学習が常であった。しかし、我々が開発するインターネット電子地図には、さまざまなマルチメディア情報を簡単に書き込むことが可能である。書き込まれた情報は、我々が管理しているサーバを通じて全国に発信されるため、利用者が広く情報交換を行うことが可能になる。インターネット電子地図を学習に利用することで、幅広い教育分野でコンピュータやインターネットを活用できると共に、子ども達のコンピュータ・リテラシーの向上等、教育上の利用効果が期待できる。

本報告では、エデュマップ・プロジェクトの概要と、実践授業から得られたインターネット電子地図の教育への効果について述べる。

2. インターネット電子地図について

上記のような教育環境を実現するために、我々は以

下の項目に留意したインターネット電子地図を開発した。

- 文章や画像などの様々なマルチメディア情報を簡単に入力することができる。
- 書き込まれた情報をインターネット上で発信・共有できる。
- 多くの学校での利用を考慮し、導入・運用コストがかからない構成を採る。

以下にインターネット電子地図の機能、導入について示す。

2.1. インターネット電子地図の機能

我々が構築したインターネット電子地図は、WWWブラウザを用いて利用することができる。このため、インターネットに接続されている学校であれば、誰でもが、使い慣れた環境で利用することができるという特徴がある。

インターネット電子地図の画面例を図1に示し、利用方法について述べる。

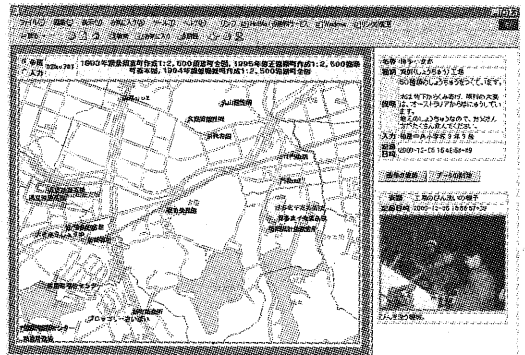


図1: インターネット電子地図

インターネット電子地図は、文章や画像などのマルチメディア情報を、場所と関連付けて記録・参照できる機能を持つ。画面左には地図が表示され、その地図上の赤い点をクリックすることで、その場所に関連して記録されている情報を画面右に表示するようになっている。

新たに情報を入力したい場合は、画面左上にある「入力」項目をチェックした後に、地図上で情報を入力したい場所をクリックする。クリックした場所には図2のように赤いマークが記され、画面右に入力画面が表示されるので、入力項目を埋め、登録ボタンを押

1 ホームページ: <http://www.edumap.net/>

すことで情報が登録される。登録された情報は、登録した本人も含め、インターネット上で誰でも参照することができる。

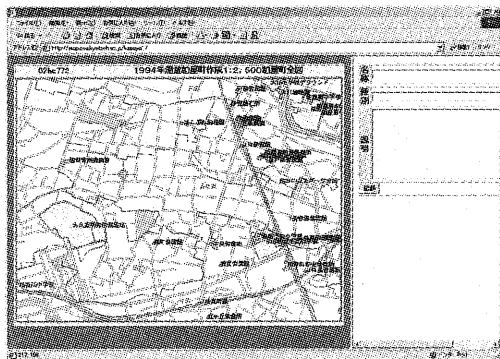


図 2：情報入力画面

このように参照・入力ともに非常に簡単な操作で行えるため、子ども達が情報を記録、整理、表現するまとも学習を、容易に行うことができる。実際に学習結果を参照・入力している子供達の様子を図 3に示す。

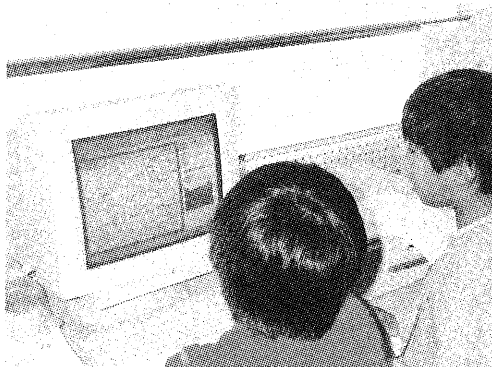


図 3：情報を参照・入力している子ども達

2.2. インターネット電子地図の構成

エデュマップ・プロジェクトで構築しているインターネット電子地図システムは、クライアント・サーバー方式を採用している。サーバーは九州工業大学で運用されており、インターネット電子地図を利用したい学校は、前述のように一般的な WWW ブラウザをクライアントとしてサーバーに接続して利用する。

WWW ブラウザを通してインターネット電子地図に入力された情報は、インターネット電子地図サーバーに

送られ、蓄積・発信される。クライアントとサーバーの関係の概念図を図 4に示す。

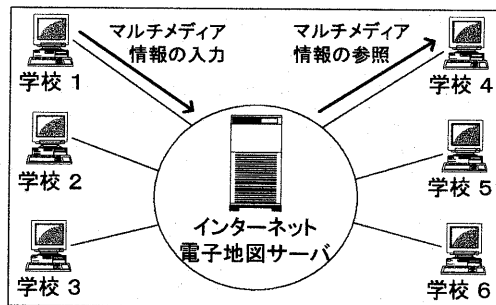


図 4：利用者とサーバの関係

インターネット電子地図を利用して情報の整理、取り纏めをすることで、多種多様なマルチメディア情報が場所に関連付けられて非常にわかりやすい形式で表現されることになる。このため、場所に関連する情報の強力な整理、発表ツールとして利用可能になる。

また、地図上の場所に関連付けられて入力されたマルチメディア情報は、インターネット上のサーバーで管理され、自動的に全国に配信されることになる。この情報はインターネットを利用できるコンピュータがあれば、いつでもどこからでも参照することができる。このため、インターネット電子地図は、まとも学習の成果を学外へ発信する手段として利用できる。

さらに、インターネット電子地図の情報発信機能を利用することにより、複数の学校で決めた同じテーマのもとに、情報交換を行いながら学習を進めていく協働学習の強力なプラットフォームとして利用可能となる。2校間で同じ時間に行う協同授業を支援するシステム⁴⁾もあるが、インターネット電子地図を利用する場合は、複数の学校で協働学習を行うことが可能で、情報交換を行うために同一時間帯に学習する必要がないという利点がある。

2.3. インターネット電子地図の構築

インターネット電子地図のシステム開発にあたっては、導入側の学校のコストや労力の負担を極力除去することを重視した。この様な観点から、インターネットに接続された一般的な構成のコンピュータがあれば、特別なハードウェアやソフトウェアを導入しなくてもインターネット電子地図を容易に利用できるようなシステムとなるように配慮した。

今回、我々が調査したすべての学校では、Windows

の PC と Internet Explorer が標準的な環境として導入されていたため、その環境を標準としてシステム構築を行った。

クライアント・サーバー方式を採用する場合、目的や環境に応じて、クライアントとサーバーの機能分担法としてさまざまなものが考えられる。我々は、前述のような観点から、地図の描画やデータベースアクセス機能を含めた電子地図の多くの処理をサーバー側に集約し、クライアントとしては基本的な WWW ブラウザの機能さえあれば、インターネット電子地図を利用できるようにした。これにより、多くの学校で、安価に、容易にインターネット電子地図を利用できるようにした。

3. インターネット電子地図の利用効果

インターネット電子地図を利用することによって、様々な教育上の効果が予想される。ここでは、インターネット電子地図が、学校教育や、学校と社会の関係に及ぼす影響・効果について示す。

3.1. コンピュータ利用教育の一般化

学校へのコンピュータの導入と教育における利用を成功させるには、子ども達だけに注目するのではなく、むしろ、先生方が、さまざまな教科・単元でコンピュータを利用した教育を安心して実施できるようにすることが始めの一步と考えられる。このため、コンピュータ教育を支援する提案⁹⁾がなされているが、先生方は授業でのコンピュータの利用法わからないという問題があるので、具体的なマルチメディア教材が必要である。

インターネット電子地図は、場所や地図の関係したさまざまな教科・単元で利用することが可能である。これにより、さまざまな背景を持つ先生方が、多様な分野でコンピュータを利用した教育を実施することができるようになる。また、インターネット電子地図には、マルチメディア情報を簡単に入力することができ、学習した内容をわかり易くまとめることが可能である。このような特徴をもつインターネット電子地図の利用は、一定の教育効果をあげることが期待できるため、多くの先生方にとって、コンピュータを利用した教育への優れた橋渡しになるものと考えられる。

一方、子供たちにとっては、従来、コンピュータとは関係なしに行われていた教科・単元などで、コンピュータに触れ、親しむことが可能となる。このことは、子ども達のコンピュータ・リテラシーの向上、コンピ

ュータへの関心を引き出すことにつながる。

3.2. 学校と社会との連携

インターネット電子地図の利用効果は、教育の情報化だけでなく、広く社会とのつながりにまで影響を及ぼす。インターネット電子地図を利用して学習成果の取り纏めを行うと、特別な労力をはらうことなく、その結果がインターネットを通じて全国に配信される。社会や家庭においては、学校内での教育の様子が手にとるように解るようになる。一方、子ども達にとっては、自分達の学習成果が広範囲に渡る人々に見てもらえることになる。これにより、子ども達の社会への参加意識を育むと共に、学習意欲や達成感の向上が期待できる。

3.2.1. 学校と学校のつながり

インターネット電子地図を利用することにより、複数の学校が連携して学習活動を行う、協働学習を行うことが可能になる。この協働学習を行うことにより、身近な地域や遠方の地域との情報交換を行うことができ、交流をもつことができる。また、子ども達は、多くの人々が協働で一つの目的を達成する楽しさを学ぶ上で、自分の課題に対する責任感や、集団における連帯感を得ることができる。

3.2.2. 学校と家庭のつながり

インターネット電子地図は、インターネットが利用できる環境があればどこでも見ることができるので、子ども達が学習した内容を、その日のうちに家庭で閲覧することが可能となる。

このため、家庭では、子ども達が現在学校でどのような教育を受けているのか、またどのような知識を身につけているのかを知ることができるようになる。このことで、保護者の学校への理解の増進、学校教育への協力などのきっかけになることが期待される。一方、子ども達にとって、学習成果を家族に見てもらえることで、学習意欲や達成感が大きく向上することになる。

3.2.3. 学校と地域社会のつながり

今までの地域学習において、子ども達は身近な地域に調査にでかけ、地域の方々に取材をする。その調査に協力してくださった方々は、取材結果がどのような形で報告されているのかを知ることはできなかった。

インターネット電子地図を利用して、調査結果を取り纏めることで、取材結果を、取材に協力してくださった方々に見てもらえることができる。これにより、学校や子ども達と、地域の人々との交流を深めることが

できる。また、学習成果にアドバイスをもらうことで、さらに学習を有意義にしていくこともできる。これは、学校や子ども達にとって重要なだけでなく、地域の人々にとっても、学校教育に参加しているという一体感を育む上で非常に重要なことである。

インターネット電子地図を利用した学習が学校で進められると、地域の産業、商業、風物、歴史、環境、動植物、保健福祉などの様々なテーマのもとに、子どもの目で見た地域の有様が、インターネット電子地図を通して蓄積・発信されていくことになる。これは、学校教育が地域文化の発信に寄与することを示している。

4. 実践授業

構築したシステムを、福岡県粕屋町の3小学校1中学校の授業で実際に試用していただいた。各小中学校では、身近な地域における課題を立てていただき、授業を進めていただいた。そのときの実践報告として、以下に代表的な実践授業を示す。

- 大川小学校 第6学年 総合
単元「森と地球環境」
- 粕屋中央小学校 第3学年 社会科
単元「わたしたちのくらしと物をつくるしごと」
- 粕屋西小学校 第5学年 社会科
単元「これからの工業と環境」
- 粕屋中学校 第1学年 社会科
単元「身近な地域」

4.1. 大川小学校—「森と地球環境」

身近な地域の環境調査をテーマとした。人々の生活と密接な結びつきを持つ森林や地球環境を守るために、自分たちに何ができるかを考え実践できるようにすることがねらいである。授業では、空気中の二酸化炭素濃度や、降雨の酸性度に注目し、その数値データをインターネット電子地図に書き込んでいった。図5に二酸化炭素濃度を測定している様子を示す。

この学校は、インターネット電子地図を利用した授業を初めて行った学校である。この授業では、都市部に比較的近い大川小学校と、隣町の自然環境が豊かな場所に立地している篠栗小学校萩尾分校が協力して、それぞれの校区内の環境調査を行い、その内容をインターネット電子地図に書き込むことにより協働学習を行った。



図5：二酸化炭素の計測

環境調査の内容をインターネット電子地図に入力し、成果発表に利用したり、萩尾分校との情報交換に利用した。インターネット電子地図を利用すると、調査データをきれいに判りやすくまとめることができ、成果発表にも効果的に利用することができた。また、これまでの協働学習では、情報交換を電子メール等で行ってきたが、調査結果を文章で分かり易く表現するのは大変であった。しかしながら、インターネット電子地図を利用すると、調査結果を場所と関連付けて簡単に記録できるため、わかりやすい形式で容易に情報交換を行うことができることが確認できた。

4.2. 粕屋中央小学校—「わたしたちのくらしと物をつくるしごと」

身近な地域の工場や畑など、ものづくりをしている場所を取材・調査し、インターネット電子地図に書き込む学習をした。この学校では、デジタルカメラの導入を行ったため、調査結果に、文章とともに画像も入力していただいた。

この授業は、大川小学校が調査を行った後で行った。このため、インターネット電子地図には既にデータが入力されていたので、システムを理解してもらうために、インターネット電子地図を先に閲覧していただいた。子ども達が、他の学校の生徒が書きこんだ内容を興味深く見ていた姿が印象的であった。その後、自分達の調査結果を入力していただいた。

図6は、子ども達の授業の感想である。実際に調査すること、パソコンに触れることの楽しさを実感した様子がうかがえた。

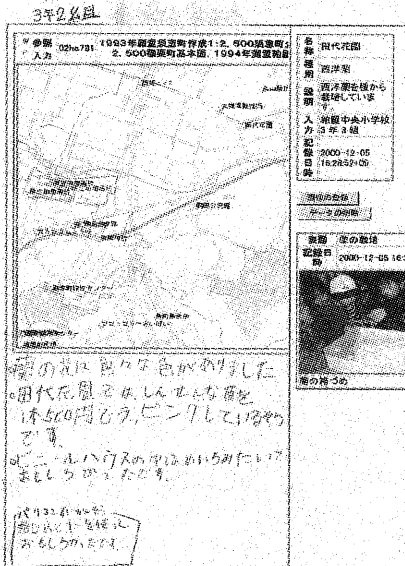


図 6：授業の感想

この授業においては、学習を行った対象が小学校3年生であることから、一つの問題が起こった。3年生は、まだ英語を習得していないため、インターネット電子地図のURLを打てなかったのである。これは、キーボードの英語に対応する“かな”を表示することで対処した。また、ローマ字も習得していなかったため、調査情報を入力するのに多大な時間を要していた。これは、短く単純な文をひとつだけ入力してもらうことで対処した。

4.3. 粕屋西小学校—「これからの工業と環境」

身近な地域の環境調査を課題とし、池や河川の水質調査を行った。

実際に池や河川などに行き、パックテスト(COD(科学的酸素要求量)を計測することで水質の汚染度合いを調べる)を行い、結果をインターネット電子地図に書き込んだ。

さらに、インターネット電子地図と、従来の白地図との違いについて、討論会(図7)を行った。データを解りやすくきれいに整理できること、データを簡単に参照できること、データを他の学校の友達に見せることなどが挙げられた。

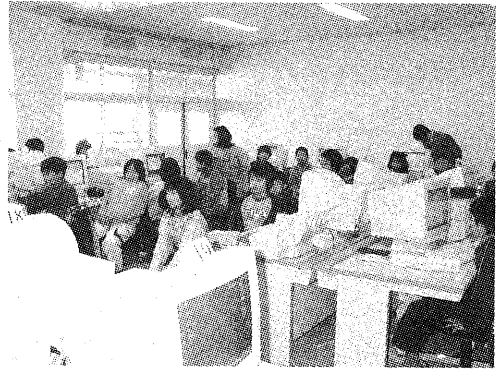


図 7：討論会

4.4. 粕屋中学校—「身近な地域」

地図の記号やまじりを学ぶこと、校区内探索がテーマであった。

授業後に、校区探訪やインターネット電子地図についてアンケート調査(表1, 表2)を行った。このアンケートによると、楽しく活動できたこと、グループで協力できたことが印象に残っている様子がわかる。

また、全体の授業の感想から、

- 友達が入力したデータを見ることができることへの感動
- コンピュータ・インターネットの利用に関する興味
- 自分たちが住む町への興味
- 入力した情報が世界へ発信されることへの責任感から芽生える向上心
- グループ学習の楽しさ

などがわかった。また、インターネット電子地図の感想から、

- コンピュータを利用することの楽しさ
- コンピュータをうまく利用できないもどかしさ
- 時間がかかること、登録できないことなど、使にくい点への意見
- 検索機能など、システムへの要求

などの意見が見受けられた。

表 1：校区探訪における生徒たちの感想

評価項目	評価			
	とても	まあまあ	あんまり	ぜんぜん
楽しく活動できたか	21	7	1	1
地域のことを知ることができたか	5	23	3	0
十分に調べられたか	10	18	2	0
グループで協力できたか	15	12	4	0

表 2：電子地図作成に関する生徒たちの感想

評価項目	評価			
	とても	まあまあ	あんまり	ぜんぜん
分担や協力はよくできたか	18	12	1	0
説明の文章は十分入力できたか	9	17	5	0
画像（写真）は十分入力できたか	6	8	3	13
インターネット地図は使いやすかったか	13	13	8	1

5. 今後の課題

実践授業を行った児童・生徒たちは楽しく自分達の住む地域を調べ、インターネット電子地図を利用してまとめ学習を行うことができた。また、コンピュータを扱うこと、地域と自分達のつながりを確認することなどを理解することができた。

こうした実践授業から、学校側への環境整備の要求、学校側からのシステムに対する要求などさまざまな情報を得た。これらの情報から考察した、今後の課題を以下に示す。

5.1. 学校環境の整備

インターネット電子地図は、特に高価なコンピュータやソフトウェアを必要としないので、既に学校に導入されているコンピュータで十分に利用できる状態にあるといえる。

我々は、インターネット電子地図を利用する場合、情報をわかりやすく伝えるために、画像を記録できるようにすることを推奨している。このために、取材に利用するデジタルカメラやスキャナなどの機器を整備することが必要である。また、今後は、インターネット電子地図にビデオ映像が記録できるようになる予定であるので、ビデオ撮影機能を持ったデジタルカメラなどの整備が考えられる。

5.2. 指導体制の整備

インターネット電子地図を利用した学習は新しい

教育分野であり、初めての試みであることから、今回の実践授業では、インターネット電子地図の操作説明等は我々が担当した。

インターネット電子地図を効果的に利用するためには、インターネット電子地図の特徴を利用した学習指導を行えることが重要である。このためには各教科科目の専門家や情報教育の専門家も交えて、基本的な指導案の整備と実践授業の実施により評価改善を行っていく必要がある。

今後は、指導にあたる教師自身が、インターネット電子地図の特徴、操作法などを十分に習得する必要がある。

5.3. 機能の改善

実践授業で使用したインターネット電子地図は、図郭単位の地図に対する情報の参照・入力機能のみを提供していたため、実践授業を行なった結果、インターネット電子地図の機能面について、以下のような要求がなされた。

5.3.1. データの階層管理

現在のシステムでは、地図上の一つの座標に対して入力できるデータは一つであり、システムが複数のデータを管理することができない。そのため、同じ座標に対して、二酸化炭素の濃度や気温などといった種類の異なるデータや、季節毎の平均気温など時間によって変動するデータを入力する場合、問題が生じる。そこで、これらの入力データを入力者・

種類・時間などといった階層ごとに集約し、管理する機能が要求されている。

5.3.2. 地図の拡大・縮小機能

現在のシステムでは、表示される地図の縮尺は固定されているため、入力されたデータ同士の位置が近い場合、その位置を示す赤い点が重なって表示されてしまう。そこで、利用者に見易い地図を提供するためには、地図を拡大・縮小する機能が必要となる。

また、この機能により、校内や校区などの地域を限定した地図から日本地図のように広範囲のものまで、利用目的に応じた尺度の地図を提供することも可能となる。

5.3.3. 入力ツール

英語を習得していない小学校低・中学年は、URLや文章を打ち込むことが困難である。児童ら自身がローマ字だけでも習得し、キーボード操作に慣れることが一番良いのであるが、すぐにでもインターネット電子地図を利用するためには、日本語入力ツールの開発が要求される。

5.3.4. チェック機能

児童・生徒が直接情報を入力する本システムの利用方法では、児童・生徒が誤って入力した個人情報学外に公開されてしまう恐れがあるため、担当教諭による入力情報のチェック機能が要求された。

このため、児童・生徒が入力した情報は、まず学校の IP アドレスなどをキーとした階層表示により、同じ学校からしか参照できないようにし、担当教諭がチェックを行なった情報だけが、学外からも参照可能になる機能を実装する必要がある。

5.4. インターネット電子地図の活用

インターネット電子地図は、複数の学校が連携して協働で学習を進める協働学習の支援システムとして有効に活用できる。

この協働学習において、どのようなテーマのもとに学習をすすめるかは重要な課題となる。現在考えられているテーマとして、バリアフリーマップや発芽マップ、環境学習などが挙げられる。

6. まとめ

実践授業を小中学校 4 校で行ったことにより、インターネット電子地図の教育分野での活用の有効性が確認された。インターネット電子地図は、小中学

校の既存のコンピュータ環境で容易に利用できる上に、地図に関連した多様な分野で利用可能であるために、多数の小中学校での利用が急速に進展するものと考えている。

なお、平成 13 年度から福岡県下の小中学校 60 校がプロジェクトに参加することが確定している。この参加に備え、九州工業大学のサーバを増築すると共に、機能面の改善を行っている。

謝辞 エデュマップ・プロジェクトの実施には、

(財) コンピュータ教育開発センターの E スクエアプロジェクトの助成をいただきました。また、インターネット電子地図のシステム開発には、飯塚市研究テーマ探索事業の助成をいただきました。

また、本研究を行うにあたって、福岡県粕屋町の小中学校の皆様、住商エレクトロニクス(株)、エリアスの方々には多大なるご協力・ご助力を賜りました。

ご協力いただいた皆様に、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 伊藤敏, 磯本征雄: 教材遠隔相互利用のためのホームページの構成と利用状況, 教育システム情報学会誌, Vol. 17, 49-54, (2000)
- 2) 大関泰宏: 新指導要領における地理的な見方・考え方と GIS, 地理情報システム学会講演論文集, Vol. 8, pp. 9-14, (1999)
- 3) 秋本弘章: 高等学校における GIS 教育, 地理情報システム学会講演論文集, Vol. 8, pp. 19-22, (1999)
- 4) 太細孝, 小泉寿男, 横地清, 守屋誠司, 白鳥則郎: マルチエージェント機能による遠隔協同授業支援, 情報処理学会論文誌, Vol. 39, pp. 199-210 (1998)
- 5) 田中国史, 古賀明彦, 西山晴彦, 若井樹雄, 山岸純子, 小川徹, 浅輪晃, 中川正樹, 武井恵雄, 大岩元: 情報を支援するネットワーク利用教育支援環境の提案, 情報処理学会研究報告: コンピュータと教育, 00-CE-56-8, pp. 55-62. (2000)