

中学校数学教育におけるWeb教材の開発と実践

安藤忠展^{*1}, 寺田圭子^{*2}

〔概要〕ネットワークの利用による中学校数学における Web 教材（Windows 版中学校数学ドリルや様々なコンテンツ）の開発とその Web ページを利用した実践を報告する。

〔キーワード〕情報化、ネットワーク、中学校、数学、Web ページ、ドリル、シミュレーション

I はじめに

本校は、ネットワークに接続できるコンピュータが150台あり、各普通教室にも端末がある。平成12年9月より、インターネットを利用した各家庭への教育情報提供を開始し、毎日のホームページの更新、および、メーリングリストによる学校情報の提供を行っている。

そこで、このネットワークを利用した中学校数学教育における「Web 教材の開発と実践」についての実践を報告する。

II ネットワークによる「校務の情報化」

本校のIT環境を利用し、全教員、生徒、保護者にメールアドレスを割り振り、情報の提供、メーリングリストによる情報交流を行っている。校務関係では、ペーパーレス会議、メールによる情報提供、情報の共有、学籍情報のデジタル化、成績処理の自動化、生徒指導要録のデジタル化、ペーパーレス会議、デジタル学級日誌、デジタル出席簿などを行っている。各家庭への毎日の学校生活の様子をWEBにアップ、全PTA会員へのメーリングリストの構築と毎日メールによる情報提供なども行っている。また、地震などの緊急情報などを全家庭に一斉メール（携帯メールなど）への送信も完了している。

III 数学教育における「Web教材の開発」

今回の開発の中心となるのが中学校数学における「数楽Web教材」である。これは、中学校1年から3年までの全カリキュラムをWeb上に公開し、生徒向けの表現で学習の見通しを持つようにできるためのものである。また、様々なホームページへのリンク、ドリル学習ソフトやシミュレーションソフトの開発、これらの連携したWeb教材を「数楽Web教材」とした。

1. 学習の連続性を意図した「数楽Web教材」

生徒は授業と授業との間に事前事後に「授業」と連動した「数楽Web教材」に取り組む。

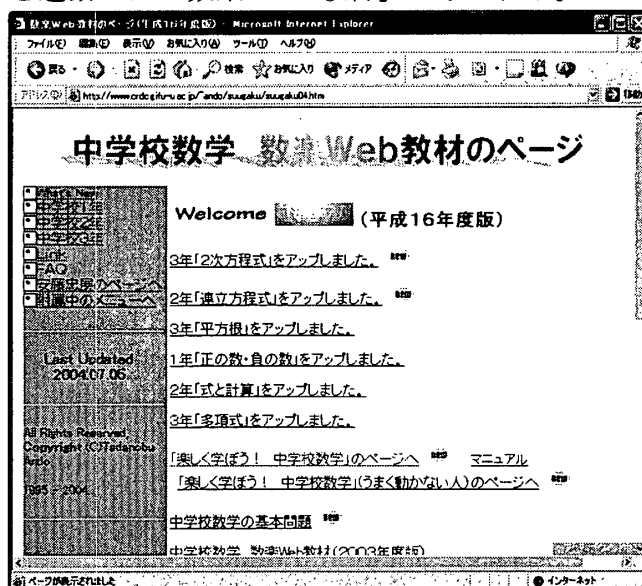


図 数楽Web教材メニュー

*1 ANDO, Tadanobu: 岐阜大学教育学部附属中学校 e-mail: ando@crdc.gifu-u.ac.jp

*2 TERADA, Keiko: 岐阜大学教育学部附属中学校 e-mail: terada@fuzoku.gifu-u.ac.jp

これにより、授業開始時に本時の学習内容が明確になるとともに、学習の進め方がわかり、学習の連続性が維持される。

この「数楽 Web 教材」は、学年、単元ごとにメニューを構築した。

生徒一人一人は

- ・この授業時間には、何を学習するかわかっている。
- ・その学習する内容の学習の進め方・手だてが分かっている。
- ・前時の授業及び授業時間以外の個人学習活動から本時の授業での自分のしなければならぬ学習をしっかりと把握している。
- ・個での学習時間と集団での学習時間とを明確に区別して行い、学習の連続性を大切にすることにより、授業開始時に本時の学習内容が明確になるとともに、学習の連続性が維持され、主体的な学習に取り組めるようになる。

2. 実践例 3年関数

数楽Web教材3年関数「図形のなかに現れる関数とは？(3409)」では、第1時にこの問題に各自取り組み、「時間の経過にともなって変化する量を見つけ、その様子を調べよう。」という課題を追究し、自分の追究したい課題について、ノートに自分のレポートとしてまとめる。

各自取り組んだり、自作のコンピュータシミュレーションで確認したり、同じような内容に取り組んでいる子と交流したりして、自分なりの追究方法で考えを深めていく時間とした。

本時までには、生徒はそれぞれの課題追究をしておき、教師はそれぞれの追究段階をふまえた課題別グループを構成しておく。また、グループ交流がしやすいように、核となるノートを拡大コピーしておき、ホワイトボードに貼り付け掲示しておく。また、グループ構成をホワイトボードに掲示しておき、授業開始後、すぐにグ

ループ交流ができるような環境を整えておく。

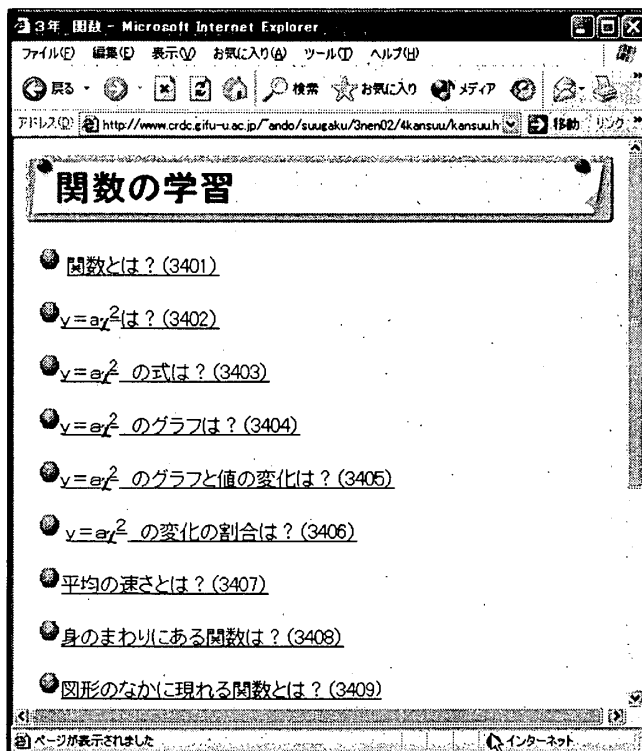


図 関数メニュー

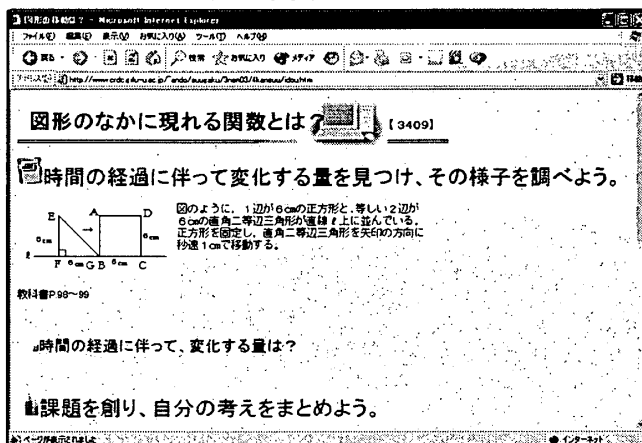


図 図形のなかに現れる関数画面

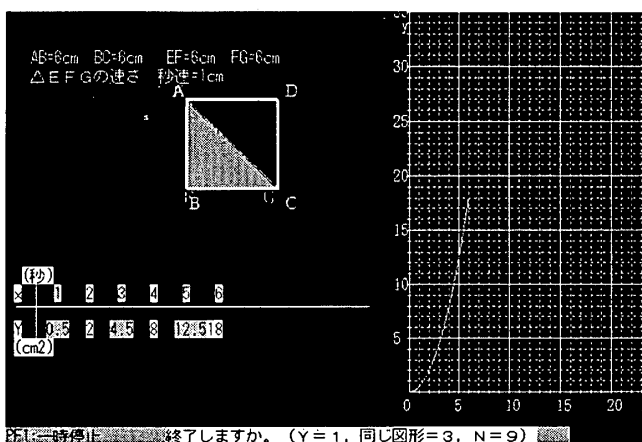


図 図形のなかに現れる関数画面

掲示してあるノートの生徒から、どんな関数であるかを根拠を明らかにして説明する。その説明の中で、不十分な点をお互いに、交流し、

どんな関数であるかを根拠を明らかにしていく。

「一般化」にこだわって今まで授業を進めてきているので、本時の「一般化はできないのか？」と高校の範囲ではあるが、表やグラフや式から2次関数であることを説明しようとして取り組んでいた。

授業のまとめでは、それぞれの交流から学んだことをノートにレポートとしてまとめ、どんな関数であるか明らかにした。高校の範囲まで追究していたグループがあることも紹介し、原点を通らない放物線の存在、グラフを移動させることによって、確認できる方法などを全体交流した。

授業後、追究の様子を確認するためにノートを集め、授業後のレポートの発展を「数楽Web教材」としてアップした。

授業反省は、自分なりの言葉でまとめ、学んだこと、追究してわかったことなどをまとめた。

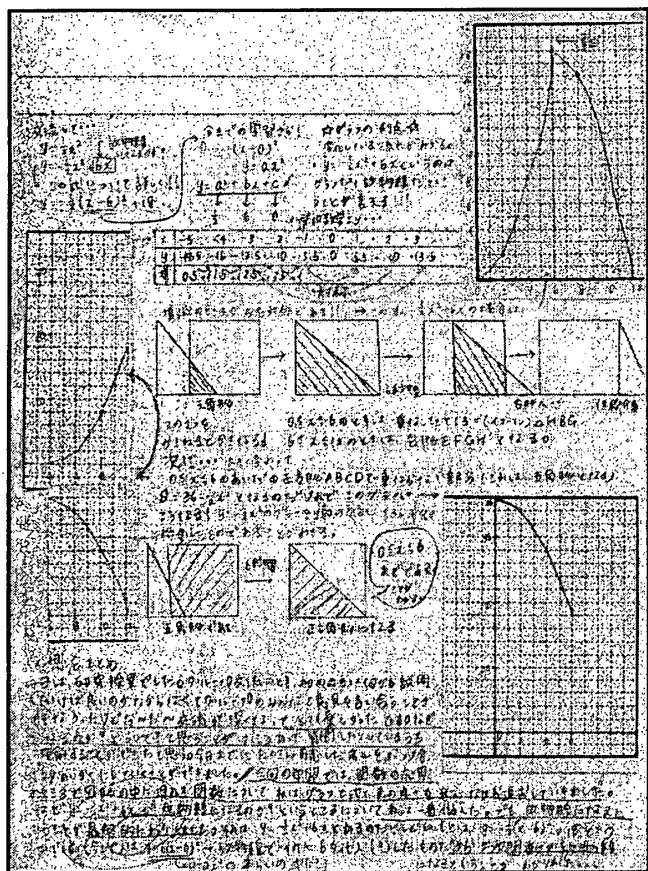


図 授業後のノート

ノートから分かるように、表やグラフ、図を活用しながら、追究していることがわかる。課題別グループにより、個々の追究時間が十分確

保されたこと、追究する方法が多様であり、それに応える仲間とともに、学ぶ意欲がこの深い追究につながったと考える。また、常に、簡潔、明確、統合の視点にこだわり交流することで、生徒は、「この関数の一般化、 $y = ax^2 + bx + c$ はどうなるのだろうか。」とこだわりをもって追究できたのではないかと考える。

また、今年度は、自分の数学観を確立する手だての一つとして、「MathMAP」を各自作成している。

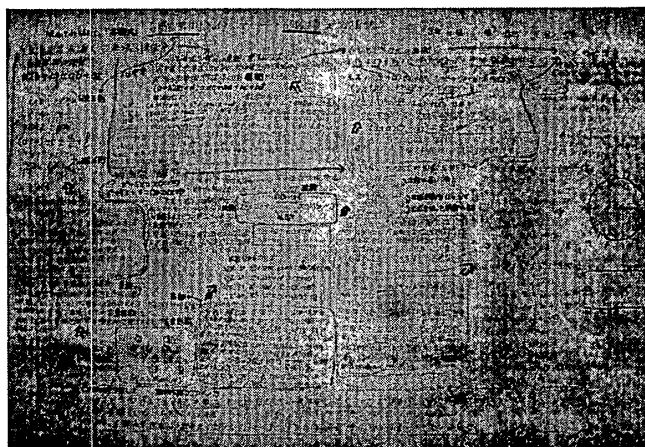


図 MathMap

これらの「MathMap」も「数楽Web教材」としてWeb上に公開している。

この様に、「数楽Web教材」を公開し、生徒はいつでもどこでも利用することが可能である。

3. Windows版中学校数学ドリルの開発と実践

全カリキュラムの「数楽Web教材」とリンクし、基礎基本の定着を目指した数学ドリル学習ソフトの開発を行った。

(1)開発の基本方針

ドリル学習ソフトの開発の基本方針を「**簡単で使いやすい**」とし、一連のドリル型学習ソフトを自作した。これは、コンピュータを利用する側の教師も使う側の児童・生徒も初心者であっても簡単に、違和感なく、コンピュータ利用に戸惑うことなく使えるようにするためである。

『数と式』の領域のすべての内容と『数量関係』の領域の「比例と反比例」「1次関数」「関数」の内容の学習が可能である。

1コースで5問出題し、1問につき、3回ま

で入力でき、3回間違えると正解を表示する。
1コース5問を終了すると、時間、得点、正答率、総合評価を表示する。それぞれの学習内容は、フロッピーディスクに保存でき、評価分析、誤答分析、個別プリントの作成も可能である。

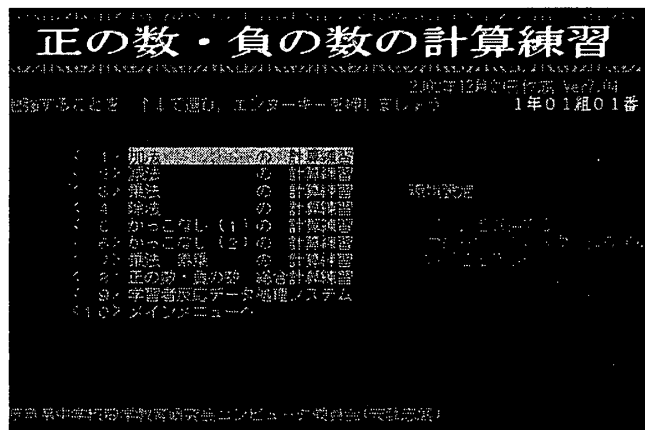


図 正の数・負の数のメニュー

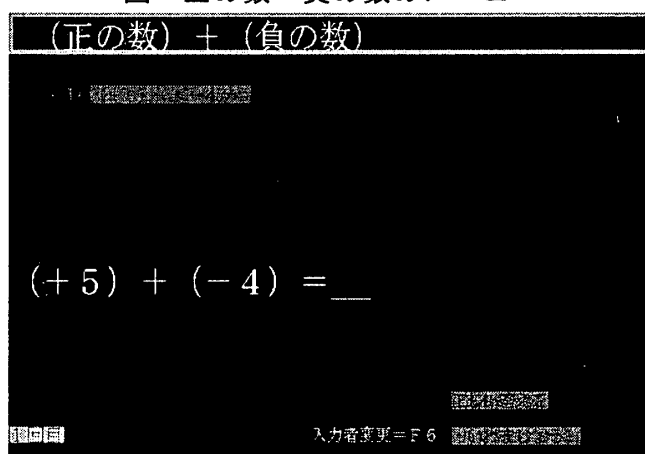


図 正の数・負の数の加法の問題画面

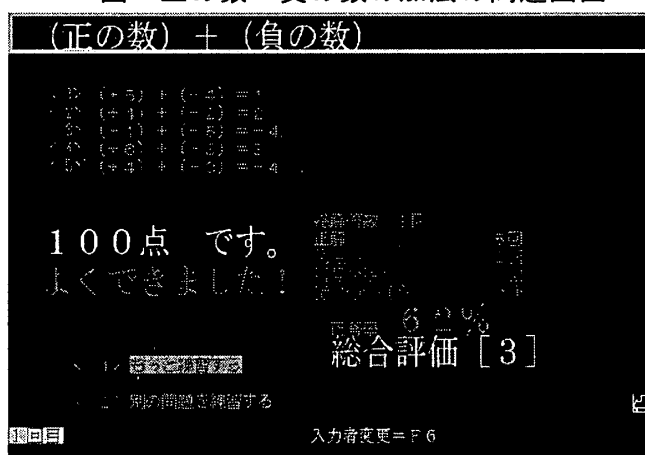


図 正の数・負の数の評価画面

このような数学ドリルと全学年全単元に対応したシミュレーションソフトやドリル学習ソフトの開発、および、流通も行った。昨年度まではCD-Rにて配布していたが、今年度からは

Webアプリケーション化し、Web ページ上から利用可能にした。

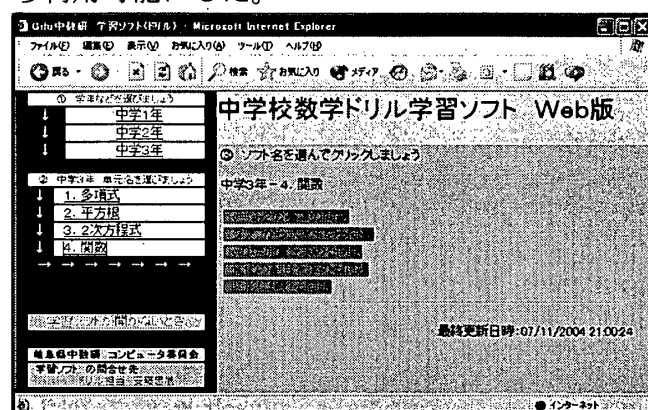


図 Web版中学校数学ドリル学習ソフト

その他にも、楽しく学ぶ算数数学プロジェクトの基礎基本問題、数学コンテンツ開発協議会開発のコンテンツなどと連動することによって、「数楽 Web 教材」がより意味のあるものになり、どのような授業スタイルにも、家庭学習にも対応できるようになった。

IV さいごに

ネットワークを有効に活用した中学校数学での「数楽 Web 教材」やドリル・シミュレーションソフトの開発を行ってきた。今後も、効果的に利用して数学の授業実践をしていきたい。

<http://www.crdc.gifu-u.ac.jp/~ando/index.html>

<参考文献>

- (1) 日本教育情報学会・第19回会論文集, 安藤忠展: 「校務の情報化と学習の情報化」, pp.240-243
- (2) 岐阜県中学校数学教育研究会コンピュータ委員会: 「数学教育 第110号」, pp.143-151
- (3) 第83回全国算数・数学研究大会, 第56回関東都県算数・数学教育研究大会, 埼玉大会論文集, 安藤忠展: 学習の連続性を意図した授業のあり方～自学 Web 教材の活用～
- (4) 全国算数数学教育研究大会・第81回秋田大会論文集, 安藤忠展: 数学教育におけるコンピュータの活用～ Windows 版学習ソフトウェアの開発と流通～