

「楽しく学ぶ算数・数学」プロジェクトの推進

横山 隆光^{*1}, 服部 晃^{*2}, 中馬 悟朗^{*3}, 村瀬 康一郎^{*4}, 加藤 直樹^{*5}, 益子 典文^{*6}

「楽しく学ぶ数学・数学」プロジェクトでは、一人一人の児童生徒に応じたWeb教材の開発と支援の在り方について研究を行っている。今年度、本プロジェクトでは、小中高等学校の算数数学の学習の連続に配慮した小中高等学校を網羅するe-Learningの開発を行い、小学校の実証実験を開始した。また、新たに小中高等学校のドリル教材開発を行っているので、報告する。

<キーワード> ネットワーク, 算数数学, Web教材, 個人学習, e-Learning, 学習支援

1. はじめに

本プロジェクトは、小中高等学校・大学の教師と教育委員会等のスタッフが主体的に連携・参加し、小学校から高等学校までの児童生徒の算数数学の学習支援を平成13年度より行っている。本プロジェクトのキーワードは、児童生徒にとって、算数数学が楽しく、算数数学がよくわかる、教師にとって便利で、家庭での児童生徒の学習の様子がわかる、保護者にとって、学力面での安心感があり、学校での児童生徒の学習の様子がわかる、である¹⁾。これまで、本プロジェクトでは、児童生徒が、小学校・中学校・高等学校の算数数学を体系的に学べる教材やe-Learning等を整備してきた。

これまでに開発した教材は、次のとおりである。

- ・小学校用ドリル教材：A4版で818枚、約3,000問（Web上および印刷物として提供）
- ・小学校e-Learning（275問の問題を含む）²⁾

- ・中学校用ドリル教材：A4版で579枚、約2,000問（Web上および印刷物として提供）
- ・中学校e-Learning（46枚、約200問の評価問題を含む）³⁾
- ・高等学校：楽しく学ぶ数学セミナー、解析学編等4講座（動画・プレゼンテーション・テキスト等を含む）⁴⁾

また、これまでに開発したe-Learningは、小学校用の「楽しく学ぼう！算数力だめし」と中学校用「楽しく学ぼう！中学校数学」である。一方、高等学校用e-Learningは、岐阜県教育委員会の「ネットで学ぶ高校数学」が稼働しており、岐阜県内の児童生徒はこれらを利用することができる。

本プロジェクトでは、学校と家庭での算数数学の学習の関連を図り、小学校から高等学校までの体系的な教材やe-Learning等を準備することで、基礎・基本の定着や発展的な学習等の支援に効果があると考えている。

*1 YOKOYAMA Takamitsu：岐阜県総合教育センター（〒501-8384 岐阜市藪田南5-9-1）

*2 HATTORI Akira：岐阜女子大学（〒501-2592 岐阜市太郎丸80）

*3 CYUUMAN Gorou：福井大学教育地域科学部（〒910-8507 福井市文京3-9-1）

*4 MURASE Kouichirou：岐阜大学総合情報メディアセンター（〒501-1193 岐阜市柳戸1-1）

*5 KATOU Naoki：岐阜大学総合情報メディアセンター（〒501-1193 岐阜市柳戸1-1）

*6 MASHIKO Norifumi：岐阜大学総合情報メディアセンター（〒501-1193 岐阜市柳戸1-1）

2. 活用状況

本プロジェクトで開発した Web 教材は、県内の多くの児童生徒が活用している。図 1 は、2003 年 12 月から公開した中学校用ドリル教材の月ごとのリクエスト数（ファイルのダウンロード回数）の推移、図 2 は曜日ごと、図 3 は時刻ごとのリクエスト数である。

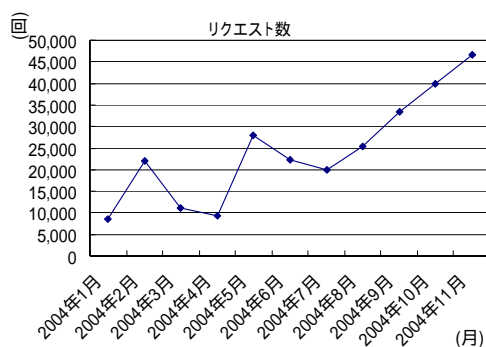


図 1 月ごとのリクエスト数

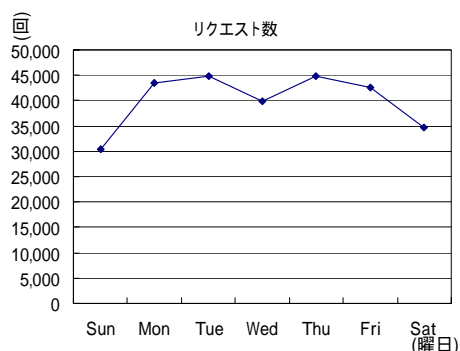


図 2 曜日ごとのリクエスト数

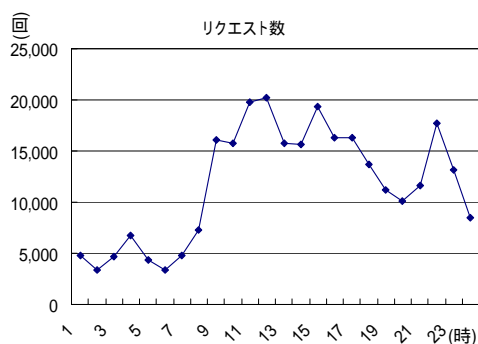


図 3 時刻ごとのリクエスト数

中学校用ドリル教材のリクエスト数は、月を追うごとに多くなっており、県内の多くの学校で利用され始めている。これらの教材は、小中学校教

育研究会中学校数学会等で紹介され県内の多くの教師がその存在や実践を知ることになり、夏休み以降、多くの学校や家庭から利用されていることが報告されている。

曜日ごとの利用は、月～金曜日の利用が多く、学校や家庭から利用している。土日の利用は、家庭からの利用がほとんどであり、ウィークデイのリクエスト数より少なくなっている。

時刻ごとの利用は、学校の授業等で利用する 9～15 時のリクエスト数が 15,000 以上と多くなっており、次に 22 時の 17,686 回がリクエスト数の多い時間帯となっている。深夜の利用と 7 時台の利用は、主に教師の利用によるものと思われる。

小学校 Web 教材も同様に利用されており、アクセス数が多いため、小学校 Web 教材は総合教育センター、岐阜大学等数カ所の Web サーバに分散して教材等の提供を行っている。

3. e-Learning システムの開発

小学校用と中学校用の e-Learning は、利用者の発達段階やインターフェースの操作性、自己評価の記録方法などから、異なる LMS (Learning Management System) を採用している。また、小学校用、中学校用のそれぞれの学習履歴のフォーマットやデータベース構造は異なっており、中学校用 e-Learning から小学校用 e-Learning の学習履歴を参照することはできない。小学校用 e-Learning は 2003 年、中学校用の e-Learning は 2004 年より稼働しており、利用者には好評で、利用者数も増えてきている。反面、中学生が小学校の問題の復習をするためには、小学校用と中学校用の e-Learning の学習履歴の同期がとれないため、利用者は小学校用 e-Learning を起動して利

用するしか方法がなかった。利用者からは、中学校用 e-Learning から直接、小学校用のドリル教材や学習履歴を利用したいという声が寄せられるようになってきた。そこで、これらの問題を解決するため、次の2案について、いくつかの検討を行った。

案1 2種類の LMS の教材や学習履歴を相互に利用するために、これらの LMS をつなく新たなシステムを構築する。

案2 小学校と中学校をカバーする新たな LMS を構築する。

案1は、現在稼働中の e-Learning の学習履歴をそのまま継続利用できるが、2種類の LMS をつなくシステムが複雑になり、ドリル教材の提示等の待ち時間が長くなる。また、コストがかさむ。

案2は、案1に比べてドリル教材の提示等の待ち時間は現在の e-Learning と変わらず、コストも低い。利用者の学習履歴の蓄積が新規から始まり、小学生と中学生用のインターフェースや操作性についての検討が必要となる。

案2の検討事項について実証実験を通して、調査した。その結果、次の解決方法があることが分かった。学習履歴のフォーマットは統一することは可能で、学習履歴として蓄積される自己評価項目のうち、利用しない項目は未記入とする。LMS は共通にすることは可能で、小学校用と中学校用のインターフェースを別途開発し、それぞれのインターフェースを発達段階にあわせた表示、操作性とする。

さらに、本プロジェクトは、LMS の対象とする範囲を、幼稚園から高校生に広げて、検討を行った。その結果、高等学校用 e-Learning 「ネットで学ぶ高校数学」の実証実験結果等から、インターフェースを変更することで、小学校から高等学校の算数数学を対象とし、高校生が中学校や小学校

の復習に本システムを利用することが可能であることが分かってきた。

現在、幼稚園用の e-Learning システムは稼働しておらず、実証実験は行われていない。しかし、幼稚園児用の算数の基礎となる概念を学ぶ教材は存在し、一部で利用されてもいる。また、幼稚園によってはコンピュータを活用した保育を行っている事例も報告されている。そのため、将来、幼稚園の算数教材の搭載や園児の学習履歴の登録を可能とする仕様で e-Learning システムの設計・開発をすることにした。

このことにより、本 e-Learning システムは、一部で実践され始めている小中連携、中高連携における算数数学の学習支援を可能にすることが期待される。

4. ドリル教材の開発

これまでの小学校と中学校の実証実験結果から、開発したドリル教材は基礎・基本の学習には有効で、学習者の希望や必要に応じていつでも利用できる。本システムの特徴となっている 集団で分散的に教材を開発・利用すること、教材を自由に検索できるしくみを提供すること、ネットワークを通じて児童生徒が個別の学習を展開できるしくみを提供すること(益子ら,2003)により、学習者の意欲が持続し、ほとんどの学習者が自主的に、ドリル教材を継続して利用している。しかし、学習者の中には、基礎・基本の問題を早めに終えて、発展的な問題に挑戦したいという生徒もおり、発展的な問題の充実と指導事例の収集に取り組むことにした。

また、これまでドリル教材と、e-Learning に搭載した教材とは、別の問題としてきた。しかし、e-Learning の問題とドリル教材の問題を同じ-

覧表に記載して、学習の進行状況を記録することが多く、e-Learningの一部としてドリル教材を利用したいという声もあった。そこで、開発する発展問題は、従来のWeb教材の一部として掲載するだけでなく、e-Learningから利用できるようにした。

また、高等学校用のドリル教材を新たに開発・提供することにした。開発したドリル教材の問題と解き方は、本プロジェクトのWebページで公開し、学習者が学校や家庭で印刷(A4サイズ)し、利用できるよう開発することにした。

5. おわりに

平成13年度より始まった本プロジェクトは、今年で4年目を迎え、これまでに開発したドリル教材やe-Learningは10,000名を超える学習者が利用している。また、小中学校教育研究会中学校数学部会等の研究団体や県教育委員会が運営するWebページ(学習室)とも連携して、実証実験や指導事例の収集・公開を行っている。指導事例は、県教育委員会が収集・公開している指導事例の一部として公開している。

また、本プロジェクトは、大学教官、現場教師、教育委員会が連携して推進しており、研究成果は大学の教員養成や県の教員研修等にも利用されている。

現在開発しているe-Learningは幼稚園から高校までの12年間、いわゆるK12(Kindergartenから第12学年まで)を対象にしている。しかし、これまで校種を超えたe-Learningは実施されおらず、今後実証実験を積み重ねるとともに、その成果や問題点を明らかにしていく必要がある。また、今回新しいe-Learningを開発するにあたって、これまで運営してきたe-Learningは、今後も

継続運営する予定である。学習者、あるいは学校の利用目的によって2種類のe-Learningとドリル教材を選択、利用できるようにしている。

今後の予定は、中学校の問題を新しいe-Learningに搭載し、更に、高校用の問題も追加して、実証実験を実施する予定である。

本研究の一部は、松下教育研究財団第11回(平成16年度)研究開発助成による成果である。

<備考>

本プロジェクトの開発したドリル教材やe-Learningは本プロジェクトのホームページ<http://gakuen.gifu-net.ed.jp/~contents/tanosiku/index1.htm>から利用することができる。

<参考文献>

- 1) 服部晃 他(2003) “楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト2 小中高の関連を図った学習支援” 学習システム研究会, Vol.25, No.4 pp.1-4
- 2) 横山隆光 他(2003) “岐阜県・算数コンテンツ活用改善プロジェクト” 学習システム研究会, Vol.25, No.4 pp.5-8
- 3) 益子典文 他(2004) “一人一人の生徒に応じた基礎的・基本的な学習及び発展的な学習のための中学校数学Web教材の開発と支援の在り方” 平成15年度文部科学省委託事業 教育情報共有化促進モデル事業報告書
- 4) 渡辺泰治 他(2003) “楽しく学ぶ数学セミナー「大学の数学への架け橋」解析学編～楽しく学ぶ算数・数学プロジェクトにおける高等学校教材の開発” 学習システム研究会, Vol.25, No.4 pp.28-30