

# 中学校数学Web教材の開発と支援の在り方

## 「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発と実践

服部 晃<sup>\*1</sup>, 中馬 悟朗<sup>\*2</sup>, 村瀬 康一郎<sup>\*3</sup>, 加藤 直樹<sup>\*4</sup>, 益子 典文<sup>\*5</sup>, 横山 隆光<sup>\*6</sup>

「楽しく学ぶ数学部会」では、一人一人の生徒に応じた中学校数学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、発展問題を含む新たなドリル教材とe-Learning教材「楽しく学ぼう！中学校数学」を開発し、実証実験を行った。その結果、生徒は積極的に学校や家庭からドリル教材やe-Learning教材を活用したり、学校や家庭で算数に取り組む時間が増加したり、発展的な問題に挑戦する生徒の増加したりすることがわかった。

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

### 1. はじめに

中学校数学の学習では、基礎的・基本的な内容を一人一人の生徒が確実に習得しつつ、学ぶことの楽しさや充実感を味わいながら学習を進められることが必要であり、そのための支援が必要である。そこで、「楽しく学ぶ数学部会」(以下、数学部会)は、中学校数学のWeb教材の作成と活用方法の研究を行ってきた。

これまでの研究から、必修授業や選択授業でのWeb教材の活用、保健室での活用、長期休暇中の家庭での活用等で学習効果があることが分かった。しかし、生徒により学習進度や学習意欲が異なることから、一人一人の生徒にとってWeb教材を活用した効果的な学習とするためには、一人一人の生徒の実態に即した教材の準備、活用方法

の在り方、支援の在り方について研究する必要があることが明らかになってきた。

そのために、数学部会ではWeb教材を活用した生徒の学習活動の手助けになる仕組み、学習意欲が高まり持続するためのしくみ等について研究することにした。また、中学校3年間の生徒の学習履歴が残り、生徒・教師・保護者が教材や学習履歴を利用することにより効果的な学習ができるよう、中学校の3年間を通して継続して利用できるWeb教材の開発と提供・運用の仕組みについて研究することにした。

### 2. 教材およびシステム開発

「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」による研究報告<sup>1)</sup>では、Web上のドリル教材やe-learningを活用することでほとんどの学習者の学習意欲が持続され、算数・数学への自信が増し、学習時間

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

\*2 CYUUMANN Gorou : 福井大学教育地域科学部 (〒910-8507 福井市文京 3-9-1)

\*3 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)

\*4 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)

\*5 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)

\*6 YOKOYAMA Takamitsu : 岐阜県総合教育センター (〒501-8384 岐阜市藪田南 5-9-1)

が増えることが報告されている。そこで、数学部会では「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」の成果をとり入れるとともに、次の2点の実現をめざした。

- ・学習者の学習意欲を持続できる
- ・生徒・教師・保護者が活用できる

そして、この2点を実現するために次のことを計画した。

- ・印刷して利用できるドリル教材の基本問題の問題数を増やすとともに発展問題を作成する
- ・選択肢で解答を入力できる e-learning 用の評価問題と解答を作成する
- ・作成した問題には教育情報データベース SIS-TEM の学習項目コードを付与する
- ・学校や家庭から利用できるようにドリル教材の Web ページをインターネット上に整備する
- ・中学生用の e-learning システムを開発し、学習履歴として、学習状態、進捗状況、自己評価等を記録・表示する

上記のシステムを使った実証実験を行い、質問紙法による意識調査、観察、インタビュー、学習履歴の分析等を通して、その効果と問題点を探ることにした。

### 3. 組織

数学部会は大学、県教育委員会、現場教師ら 41 人から成る自主研究グループである。数学部会の組織は、全体会の他に、教材作成検討部会、実践授業評価部会、企画運営部会を設置して研究活動を実施する。全体会は数学部会の全メンバーが所属し、研究全体の運営を行う。全体会の下に教材作成検討部会、実践授業評価部会、企画運営部会の3つの部会を置き、それぞれの部会では図1に示す業務を担当する。

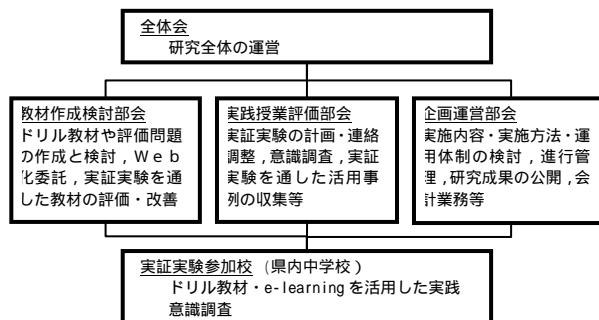


図 1 楽しく学ぶ数学部会組織

## 4. 教材の開発

### (1)ドリル教材の作成

ドリル教材は次の活用場面等を想定して作成した。活用場面としては、前時復習や授業や出口、毎日の家庭学習（予習・復習）、長期休暇などでの総復習での活用を想定した。活用場所としては、学校（教室、保健室、図書室など）、家庭（インターネットの接続の有無にとらわれず）での活用を想定した。活用状況としては、先生や仲間と一緒に、家の人と一緒に、一人で活用を想定した。

これらのことを実現するためにドリル教材は、以下の仕様で作成・提供することにした。

- ・学習指導要領に沿った内容
- ・基礎的・基本的な内容と発展的な内容（学習目標の明確化）
- ・授業1時間に基礎的・基本的な問題2枚、発展問題1枚
- ・1枚を15分程度でできる問題数と書式の統一
- ・CD-ROM と Web 上で提供
- ・Word 版と pdf 版で提供
- ・解説を用意（解答プリントは、解答を導くまでの考え方も記述）

また、作成した問題は web 上で素早く探せるように、学年、単元名、小単元名等の一覧を提示

して、リンクをクリックして閲覧したり、印刷したりできるようにした。



図 2 ドリル教材



図 3 ドリル教材の解答

このようにして作成したドリル教材は、インターネット上で問題一覧（図 2）から閲覧・印刷して利用することができ、この問題一覧から解答（解説）を閲覧することもできる（図 3）。

## (2)e-learning 教材の作成

e-learning 用評価問題は各節毎に作成したため、作成数は 4 6 である。評価問題は Web 上で閲覧して利用するだけでなく、印刷して利用するので A 4 版で作成した。評価問題はドリル問題と異なり、選択肢を用意するとともに計算等を書き込める余白を設けたため、印刷すると複数枚となる（図 4）。



図 4 e-learning 用評価問題

評価問題は節毎に学習した基礎的・基本的な内容を網羅した。評価問題の問題 1 の内容は節の最初の学習内容と一致させてある。そのため、問題 1 を誤答した生徒は節の最初の問題に立ち戻って解き方を確認するか、教師に質問することができる。また、教師は評価問題の誤答の状態やドリル教材の自己評価などを参考にして指導に役立てることができる。評価問題は生徒が解き方に自信を持てるまで何度でも実施することができ、「楽しく学ぼう！中学校数学」には実施回数や解答等の学習履歴が蓄積される。

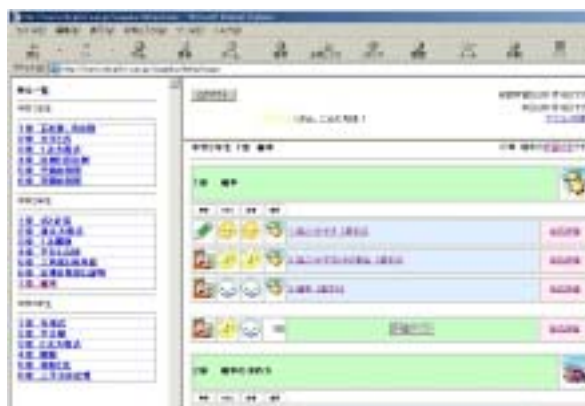


図 5 問題と自己評価一覧

問題一覧画面は生徒が使いやすい画面とし、各問題へのリンク、自己評価のアイコン、自己評価

画面へのリンク等を置いた(図6)。評価問題はドリル教材と組み合わせて使用することを目的に開発しており、「楽しく学ぼう!中学校数学」の問題一覧画面に評価問題とドリル教材へのリンクを並べて提示した。「楽しく学ぼう!中学校数学」にはID・パスワードが必要である。

## 5. 意識調査

数学部会がドリル問題と評価問題を教材として整備した e-learning「楽しく学ぼう!中学校数学」を公開して、参加希望者にID, パスワードの配布を始めたのは12月である。「楽しく学ぼう!中学校数学」の実証実験に参加した学校は4校で、そのうち1校では冬休みに家庭で利用するように生徒に働きかけた。「楽しく学ぼう!中学校数学」の学校での活用は3学期からである。そこで、第2回の意識調査は3月に実施することにした。

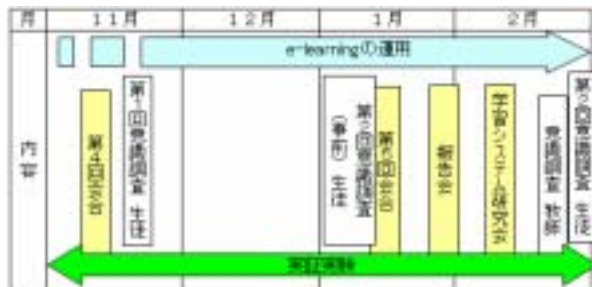


図6 意識調査等の日程

今回の意識調査から次のことが分かった。

- ・「問題練習や宿題などで、間違えた問題があった」とき、間違えた理由を考える生徒は、教科書や参考書などを利用する生徒や自分で考える生徒が多く、教師に聞く生徒は全体の1/4程度である。
- ・「問題練習や宿題などで、間違えた問題があった」とき、8割の生徒が間違えた理由を考えており、間違えた理由を考える生徒のうち9割が「間違えた理由が分からないと自分が納得でき

ないから」と回答しており、自分が納得したいと考えている生徒が多い。

- ・数学が好きな生徒には違えた問題と似た問題でもう一度復習しようと思う生徒が多い。
- ・数学が好きな生徒ほど復習すると回答する傾向が高く、逆に、数学が嫌いな生徒ほど、復習しない傾向が高い。
- ・数学が好きになるに従って「間違えた理由を考える」生徒の割合が多い

## 6. おわりに

今回、約1,000名の生徒を対象に実証実験や意識調査等を実施した。その結果、学校の朝学習での利用では、時間いっぱい黙々と私語なく取り組む、自分で学習する単元を見つけて取り組む、苦手な単元を中心に学習する、積極的に発展問題に取り組む、自己評価を入力する、その日にやり残した問題を翌日取り組む、疑問なところは教科書で調べながら学習する等の報告があった。また、家庭での利用では、不得意な問題にじっくりと取り組む、積極的に発展問題に取り組み、分からないところを質問する、1学期や2学期に学習した問題に取り組み、学習内容が定着しているか確かめる、評価問題を積極的に活用して、解き方が分からなかったり自信がなかったりした問題はドリル教材に取り組む、自分で学習する単元を見つけて取り組む等の報告があった。

本研究の一部は、平成15年度文部科学省教育情報共有化促進モデル事業の成果である。

### <参考文献>

- <sup>1)</sup>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