

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

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16年1月

学習システム研究会「楽しく学ぶ数学部会」

目次

I. 研究の内容.....	3
1. 研究の基本的なねらい.....	3
(a) 研究の基本的な考え方.....	3
(b) 研究の主題.....	3
2. 研究の内容・方法.....	4
(a) 研究の内容・対象等.....	4
(b) 研究の背景.....	4
(c) 提供の仕組み.....	5
3. 研究の組織・経緯.....	6
(a) 研究組織の概要.....	6
(b) 研究活動の実施.....	7
4. 実践の成果等.....	9
(a) ドリル教材の開発.....	9
(b) 「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発.....	13
(c) 意識調査から.....	16
(d) 教育的効果・有効性, 実証方法.....	31
5. 今後.....	34
(a) 今後の研究の方向.....	34
II. システム設計.....	35
1. 「楽しく学ぼう！中学校数学」の設計.....	35
(a) システムに必要な機能要件.....	35
(b) システムの有効性.....	37
(c) 「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発.....	38
III. 教育用コンテンツを利用した授業実践事例.....	44
1. 実践事例.....	44
(a) 糸貫町立糸貫中学校の実践事例.....	44
(b) 大垣市立西中学校の実践事例.....	47

資料 ドリル教材

教育情報共有化促進モデル事業報告書

学習システム研究会「楽しく学ぶ数学部会」

I. 研究の内容

1. 研究の基本的なねらい

(a) 研究の基本的な考え方

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、学習システム研究会「楽しく学ぶ数学部会」（以下、本研究会）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、本研究会では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。

以上のことから、本研究会では、基礎的・基本的な学習及び発展的な学習のための生徒の実態に即したWeb教材と支援の在り方について究明する。さらに、これらの研究成果の普及を図るため、教師のITを活用した指導力の向上につながる本実践の指導事例等の収集・公開を行う。

(b) 研究の主題

研究の基本的な考え方に基づき、本研究会では岐阜大学・岐阜県教育委員会・県内の中学校の連携・協力を得て、実証実験を通して一人一人の生徒にとって効果的な学習とするための生徒の実態に即した支援の在り方について研究することとし、次の研究の主題を設定した。

基礎的・基本的な学習及び発展的な学習のための生徒の実態に即した中学校数学のWeb教材開発と支援の在り方

2. 研究の内容・方法

(a) 研究の内容・対象等

本研究会では研究の主題を達成するために次のことを実施する。

- ・生徒の実態に即した教材として，平成14年度までに開発した教材に加えて，基礎的・基本的な内容の問題の充実を図るとともに，発展的な内容の問題を追加する。これらの問題をドリル教材として活用する。
- ・県内の中学校の協力を得て実証実験を実施する。実証実験では生徒の意識調査や学習履歴から一人一人の生徒の実態をつかみ，適切な支援の方法について提案する。
- ・本研究には，岐阜大学総合情報メディアセンター，岐阜県教育委員会，県内の多くの中学校の数学教師等が参加しており，前述の教師らで構成している実践評価検討部会で実証実験の検討と指導事例の改善などを行う。
- ・これらのデジタルコンテンツを各学校の生徒や教師が利用しやすいWebページを作成するとともに指導事例を含む実践の成果を公開する。
- ・Webページを利用した生徒の学習状況に応じた適切な指示や問題等を提示する方法について検討し，提案する。

本研究の対象等

校種・教科

県内の中学校

教科

数学

活用する教育用コンテンツ

本研究会が開発するWeb教材とWeb教材を提供・活用する仕組み

Web教材はドリル教材と評価問題を含む

実証実験

県内の中学校（1～3年）で実施

調査

授業に参加した生徒へのアンケートを実施し，利用評価委員会で検討

収集物

利用評価委員会において検討し，改善した指導事例

(b) 研究の背景

岐阜県内の自主研究グループ「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」は，岐阜県教育委員会や岐阜大学総合情報メディアセンター（旧：岐阜大学教育学部附属カリキュラム開発研究センター）等と連携して，児童・生徒が楽しく学ぶためのWeb教材等の作成や活用方法の研究等を行っている。本研究会は「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」の中学校数学を担当している。これまでに作成した算数のドリル教材はA4版約2,500枚（問題数 約15,000）である。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し，Web上で公開して，各学校で実践を行い，実践事例の収集と問題の改善を行っている。これらの成果は，Curriculum Research and Development Center Faculty of Education，Gifu University DATA REPORT No.326～329等で報告されている。「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」（会長：服部晃 岐阜県教育委員会参与兼教育次長・総合教育センター長）は，中馬悟朗福井大学教授，村瀬康一郎・加藤直樹岐阜大学教授ら大学教官，総合教育センター指導主事，算数・数学科の現場教師等から成る研究グループであり，学習システム研究会の一部会である。

岐阜県では情報基盤整備が進められ、各学校からネットワーク等を快適に利用できる環境が整ってきた。また、Web上に多くのコンテンツが準備され、教育現場で利用されるようになってきた。算数・数学用のe-learningコンテンツとして、これまで県内の生徒を対象とした高等学校数学用のe-learning「高校数学」と小学生を対象とした算数のe-learning「楽しく学ぼう！算数ちからだめし」の運用を始めており、現在約3,000名の児童・生徒が利用している。しかし、中学校用のe-learningコンテンツはなく、作成したドリル教材(Web教材として利用)はA4版約200枚(問題数 約800)しかなかった。

そこで、本研究会では基礎的・基本的な問題の数を増やすと併に発展的な内容の問題を作成し、Web上に準備して、学校や家庭から生徒が利用できるようにする。これらの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し、データベースに登録し、検索・利用できるようにする。

これらのドリル教材とは別に選択肢式の評価問題を作成し、生徒がWeb上で解答を入力するe-learningを開発することにした。

(c) 提供の仕組み

「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」による研究報告*1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、学習時間が増えることが報告されている。「楽しく学ぶ算数・数学プロジェクト」では次の仕組みを取り入れて実証実験を行った結果、学習効果が認められる報告している。

- 児童・生徒や保護者、教師が児童・生徒の学習状況をいつでも知ることができる
- わからないときにその場で児童・生徒から教師への質問ができることができる
- 学習を終えたプリントをファイルに閉じて量で示すこと等により、児童・生徒はやり終えたプリントの量を視覚的に知ることができる
- “web上の評価問題(e-learning)と印刷して利用するWeb上のドリル教材や解き方の説明”と授業や家庭学習を有機的に組み合わせる

そこで、本研究会の作成するシステムには「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、これまでの本研究会の研究を継続させ、次の2点を実現できるシステムを作成する。

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

この2点の実現の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として、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
- ドリル教材と評価問題が一覧できるWebページを作成する
- 学習状態を一覧で表示して、進捗状況、自己評価がわかるWebページを用意する

*1 学習システム研究(2002) “SIS-TEM” Vol.24, No.2
学習システム研究(2003) “SIS-TEM” Vol.25, No.3
学習システム研究(2003) “SIS-TEM” Vol.25, No.4, pp1-46

3. 研究の組織・経緯

(a) 研究組織の概要

本研究を実施するメンバー下表に示す。(印は研究代表者)

表 1 研究メンバー

氏名	所属	職名
服部 晃	岐阜県教育委員会	参与兼教育次長・ 総合教育センター長
中馬 悟朗	福井大学教育地域科学部	教授
村瀬 康一郎	岐阜大学総合情報メディアセンター	教授
加藤 直樹	岐阜大学総合情報メディアセンター	教授
益子 典文	岐阜大学総合情報メディアセンター	助教授
興戸 律子	岐阜大学総合情報メディアセンター	助手
横山 隆光	岐阜県教育委員会研修管理課	課長補佐
松井 徹	岐阜県教育委員会可茂教育振興事務所	課長補佐
笠原 康弘	岐阜市藍川北中学校	教諭
安藤 忠展	岐阜大学教育学部附属中学校	教諭
若曾根 隆彦	糸貫町立糸貫中学校	教諭
川地 保昌	大垣市立西中学校	教諭
加納 重徳	大垣市立西中学校	教諭
遠藤 和弘	関市立緑ヶ丘中学校	教諭
寺田 圭子	岐阜大学教育学部附属中学校	教諭
明星 裕	岐阜大学教育学部附属中学校	教諭
渡辺 秀樹	羽島市立羽島中学校	教諭
島戸 秀人	羽島市立羽島中学校	教諭
栗本 光彰	岐阜市立境川中学校	教諭
吉村 嘉文	岐阜市立青山中学校	教諭
亀山 雅之	岐阜市立青山中学校	教諭
大坪 辰也	岐阜市立青山中学校	教諭
村上 知行	岐阜市立青山中学校	教諭
桑井 量茂	大垣市立大垣東中学校	教諭
日比 光治	大垣市立大垣東中学校	教諭
中村 正紀	大垣市立大垣東中学校	教諭
二村 治	岐阜市立長良中学校	教諭
朝原 昌彦	瑞穂市立穂積北中学校	教諭
羽賀 広志	関市立緑ヶ丘中学校	教諭
加藤 五月	関市立緑ヶ丘中学校	教諭
小島 亮太	和良村立和良中学校	教諭
駒屋 徳和	関市立緑ヶ丘中学校	教諭
鈴木 弘之	岐阜市立藍川中学校	教諭
長谷川 清孝	岐阜市立三輪中学校	教諭
後藤 英徳	岐阜市立三輪中学校	教諭
広江 哲郎	岐阜市立長森中学校	教諭
岡田 英隆	真正町立真正中学校	教諭

曾我部 聡子	真正町立真正中学校	教諭
松田 美幸	真正町立真正中学校	教諭
伊藤 聡哉	本巣町立本巣中学校	教諭
下川 晃義	糸貫町立糸貫中学校	教諭
森田 雅仁	岐阜市立藍川北中学校	教諭

研究組織を以下に示す

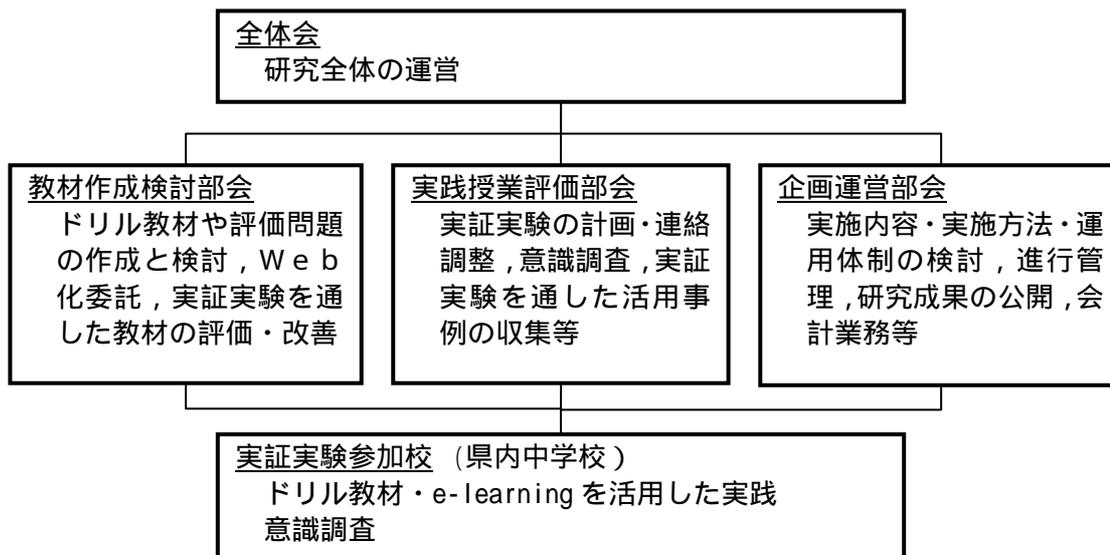


図1 研究組織

(b) 研究活動の実施

本研究会では、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“（a）研究組織の概要”に示す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下記の業務を担当する。

a) 企画運営部会

運営・推進を円滑に行うため、大学・教育委員会・現場教師からなる企画検討委員会を設置し、実施内容・実施方法・運用体制の検討、進行管理、研究成果の公開、会計業務等について担当する。

b) 教材作成検討部会

教材作成を行うため、大学・教育委員会・現場教師からなる教材作成検討部会を設置し、ドリル教材や評価問題の作成と検討、Web化委託、実証実験を通じた教材の評価・改善を担当する。

c) 実践授業評価部会

実証実験を実施し、実証実験を通して研究の主題を解決するため、大学・教育委員会・現場教師からなる実践授業評価部会を設置し、実証実験の計画・連絡調整、意識調査、実証実験を通じた活用事例の収集等を担当する。

実施スケジュールを下表に示す。

表 2 作業実施予定

	教材の作成	実践計画の 検討	授業実践	実践等の検 討	サーバへのア ップ	事業報告 等
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						

全体会および部会実施状況，事業報告を下表に示す。

表 3 全体会・部会等実施状況

	全体会	企画運営部 会	教材作成検 討部会	実践授業評 価部会	事業報告
7月					
8月					中間報告会
9月					
10月					
11月					
12月					
1月					報告会
2月					学習システム研究会(予定)
3月					

4. 実践の成果等

(a) ドリル教材の開発

本研究会はネットワークを活用して学校と家庭が協力して生徒の学習を支援することを通して、次の～の実現を目指している。

生徒にとって、数学が楽しく、数学がよくわかる。

教師にとって、便利で、家庭で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、学校での生徒の様子がわかる。

そこで、～の実現を目指し、学校や家庭で多様な場面での利用を想定したドリル教材の開発を行い、開発したドリル教材を活用した実践を行ってきた。その結果、必修授業や選択授業、保健室などの学校における実践や、長期休暇での家庭における実践などにおいて、生徒の学習時間の増加や関心・意欲が高まる姿が報告された。しかし、同時に基礎的・基本的な問題の充実、発展的な問題の追加等が必要なことが分かってきた。そのため、本研究会ではこれらの作業を行うために教材作成検討部会を設置し、中学校数学のドリル教材と評価問題の作成と検討を行った。なお、教材作成検討部会は大学教官・教育委員会指導主事・現場の数学教師で構成されている。

問題は次の活用場面等を想定して作成した。

活用場面

- ・前時復習や授業や出口で活用
- ・毎日の家庭学習で（予習・復習）活用
- ・長期休暇などでの総復習で活用

活用場所

- ・学校（教室、保健室、図書室など）で活用
- ・家庭（インターネットの接続の有無にとらわれず）で活用

活用状況

- ・先生と仲間と活用
- ・家の人と活用
- ・一人で活用

上記のことを実現するために

活用場面

- ・学習指導要領に沿って作成
- ・基礎的・基本的な内容で作成（学習目標の明確化）
- ・学校の授業1時間（小項目ごと）に1枚ずつ作成
- ・1枚につき15分程度でできる問題数で作成

活用場面

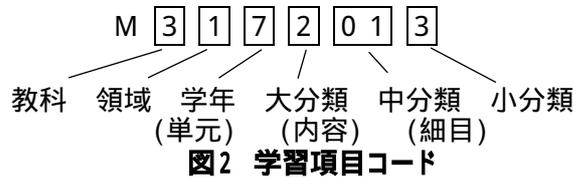
- ・書式の統一
- ・CD-ROMとWeb上で提供
- ・Word版とpdf版で提供

活用場面

- ・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）
- ・必要な問題を迅速に見つけることができる仕組み

また、上記の活用場面については、基礎的・基本的な問題をやり終えて発展的な問題にも取り組みたい生徒のために発展的な問題の作成を行うことにした。

作成する基礎的・基本的な問題や発展的な問題は，必要ときに迅速に見つけて利用したり，改善したりできるように教育情報データベース SIS-TEM の学習項目コードを付与した。学習項目コードを図 2 に示す。



作成する基礎的・基本的な問題や発展的な問題は A 4 版で作成するが，問題用紙には，章や節を記入するだけでなく，資料コードと素材コードを記載して，管理することにした。資料コードと素材コードは，同じ領域や同じ単元の資料・素材をまとめて検索することができるようにした。資料コード・素材コードを図 3 に，資料コード・素材コードを記載した問題を図 4 に示す。

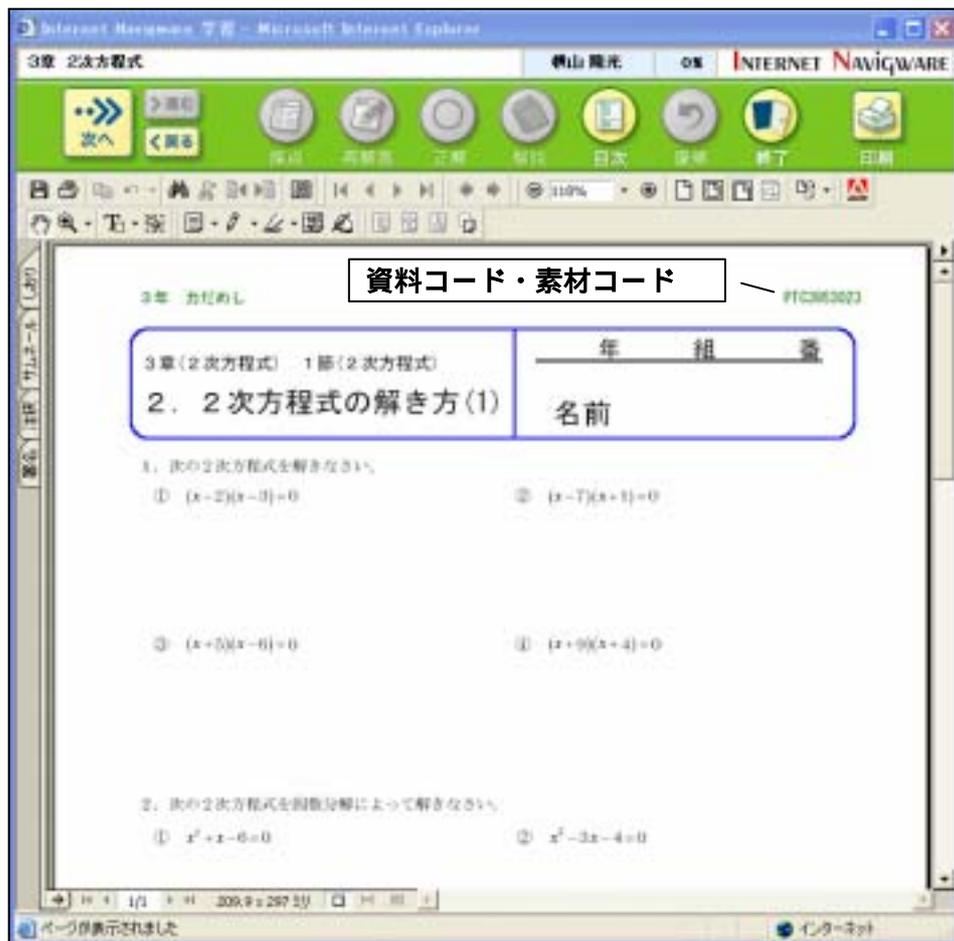
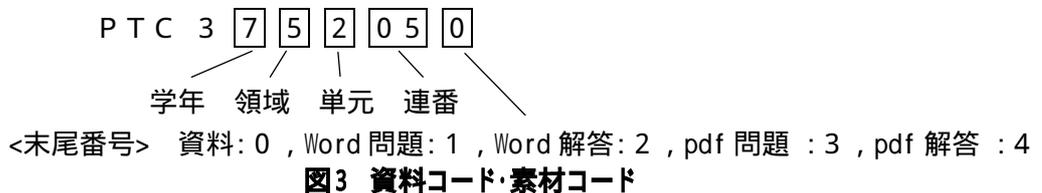


図4 作成問題

作成した問題は家庭や学校からいつでも利用できるようにインターネット上で公開した。この問題の閲覧には“ユーザ名”“パスワード”は必要なく、誰でも閲覧できるようにした。公開した問題は基礎的・基本的な問題と発展的な問題が区別しやすいように、基本A,基礎B,発展に分類した一覧から選択できるようにした(図5,6)。
 (作成した問題のurl <http://project.crdc.gifu-u.ac.jp/math/>)

平成15年度
「楽しく学ぶ数学」プロジェクト
「力だめし」学習プリント一覧

1年生
第1章 正の数、負の数
第2章 文字と式
第3章 1次方程式
第4章 比例と反比例
第5章 平面の図形
第6章 空間の図形

2年生
第1章 式と計算
第2章 連立方程式
第3章 1次関数
第4章 平行と合同
第5章 三角形と四角形
第6章 定理の発見と証明
第7章 確率

3年生
第1章 多項式
第2章 平方根
第3章 2次方程式
第4章 関数
第5章 相似と比
第6章 三平方の定理

平成15年度
「楽しく学ぶ数学」プロジェクト
「力だめし」学習プリント一覧

左のメニュー上にマウスを移動して、見たい章をクリックして下さい。
 章毎にPDFとWORDのプリント一覧がここに出ます。

※ 基本A---平成14年度に開発した「基礎的内容の力だめし」
 ※ 基本B---平成15年度に開発した「基礎的内容の力だめし・その2」
 ※ 発 展---平成15年度に開発した「チャレンジ志向の力だめし」

★本コンテンツの著作権は「[たのしく学ぶ算数・数学プロジェクト](#)」が持っています。

★次の場合での利用は認められていますので、ご活用ください。
 (1)学校教育法一条による学校内での教育利用
 (教師による教材作成、児童生徒による学習成果物等への複製や加工しての取り込み)
 (2)公立の教育センター等内での教員研修での利用
 (教材作成実習等)

図5 作成した問題のWebページ

1年生 第1章 正の数、負の数		基本A	基本A解答	基本B	基本B解答	発展	発展解答
P D F	1節 正の数、負の数						
	1. プラスとマイナス	PTC3751013	PTC3751014	PTC3751313	PTC3751314	PTC3751613	PTC3751614
	2. 反対向きの性質をもった数量	PTC3751023	PTC3751024	PTC3751323	PTC3751324	PTC3751623	PTC3751624
	3. 正の数と負の数	PTC3751033	PTC3751034	PTC3751333	PTC3751334	PTC3751633	PTC3751634
	4. 数の大小	PTC3751043	PTC3751044	PTC3751343	PTC3751344	PTC3751643	PTC3751644
	2節 加法、減法						
	1. 加法	PTC3751053	PTC3751054	PTC3751353	PTC3751354	PTC3751653	PTC3751654
	2. 加法の規則	PTC3751063	PTC3751064	PTC3751363	PTC3751364	PTC3751663	PTC3751664
	3. 加法と法則	PTC3751073	PTC3751074	PTC3751373	PTC3751374	PTC3751673	PTC3751674
	4. 減法	PTC3751083	PTC3751084	PTC3751383	PTC3751384	PTC3751683	PTC3751684
	5. 減法の規則	PTC3751093	PTC3751094	PTC3751393	PTC3751394	PTC3751693	PTC3751694
	6. 加法と減法の混じった式の計算(1)	PTC3751103	PTC3751104	PTC3751403	PTC3751404	PTC3751703	PTC3751704
	7. 加法と減法の混じった式の計算(2)	PTC3751113	PTC3751114	PTC3751413	PTC3751414	PTC3751713	PTC3751714
	3節 乗法、除法						
	1. 乗法	PTC3751123	PTC3751124	PTC3751423	PTC3751424	PTC3751723	PTC3751724
	2. 乗法の規則	PTC3751133	PTC3751134	PTC3751433	PTC3751434	PTC3751733	PTC3751734
	3. いくつかの数の積	PTC3751143	PTC3751144	PTC3751443	PTC3751444	PTC3751743	PTC3751744
	4. 累乗の計算	PTC3751153	PTC3751154	PTC3751453	PTC3751454	PTC3751753	PTC3751754
	5. 除法	PTC3751163	PTC3751164	PTC3751463	PTC3751464	PTC3751763	PTC3751764
	6. 乗法と除法の混じった式の計算	PTC3751173	PTC3751174	PTC3751473	PTC3751474	PTC3751773	PTC3751774
	7. 加法、減法、乗法、除法の混じった式の計算	PTC3751183	PTC3751184	PTC3751483	PTC3751484	PTC3751783	PTC3751784

図6 作成した問題の一覧

生徒は図6の問題一覧画面の“資料コード・素材コード”をクリックして問題を開覧することができる。問題はpdf版とWord版を用意しており、回線速度の遅い環境でのダウンロードの時間の短縮を図った。Word版は主に教師用であり、Word版の問題をダウンロードして改編して利用できるようにした。

この問題は生徒が印刷して利用することを前提に作成しているため、各問題はA4版1枚になっている。

実証実験を実施した学校では、利用にあたって次のような配慮をした。

- ・一覧を印刷しておいて、やった問題やできた問題にチェックする
- ・やった問題はファイルに閉じて学習の足跡を残す
- ・長期の休みなどに家庭で実施したものは教師に提出する
- ・学校で一斉に利用する場合にはあらかじめ教師が印刷しておいて配布する
- ・学校で一斉に利用する場合には学習指導計画に位置づける
- ・個別に利用するときには放課後や休み時間等にも利用できるようにする
- ・解答用紙は解き方がわかるように丁寧な解説としてあるが、解答を見ても分からない場合は教師に質問する

などである。

1年 方だめし PTC0776722

5章 (空間の図形) 3節 (立体の体積と表面積)

4. おうぎ形の面積と円すいの表面積

名前

1. 右の図のように、半径 12cm、中心角 90° のおうぎ形 OAB の内部に、 OA 、 OB を直径とする半円をかいた。影をつけた部分の面積を求めなさい。
 おうぎ形 OAB の面積は $2\pi \times 12^2 \times \frac{1}{4} = 72\pi$ (cm²)
 正方形 $OACB$ の面積は $12 \times 12 = 144$ (cm²)
 おうぎ形 OAC の面積は $\frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72$ (cm²)
 おうぎ形 OBC の面積は $\frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72$ (cm²)
 影の部分の面積は $72\pi - 144 + 72 + 72 = 72\pi - 36$ (cm²)

2. 右の図の円すいの展開図をかくと、側面が平行になるという。この円すいの表面積を求めなさい。
 底面の円の半径を r cm とすると、
 $2\pi \times r \times 10 = 2\pi \times 8 \times 10 \rightarrow 20r = 160 \rightarrow r = 8$ (cm)
 側面積は $\pi \times 8 \times 10 = 80\pi$ (cm²)
 底面積は $\pi \times 8^2 = 64\pi$ (cm²)
 \therefore 表面積は $80\pi + 64\pi = 144\pi$ (cm²)

3. 右の図のような図形を軸 m で回転させたときにできる立体の表面積を求めなさい。
 この立体は、底面が半径 3cm の円で高さ 4cm の円柱から、表面積は $2\pi \times 3 \times 4 + 2 \times \pi \times 3^2 = 42\pi$ (cm²)

図7 解説ページ

(b) 「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発

評価問題は企画運営部会が作成した。評価問題は各節毎に作成したため、作成数は46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A4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。

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。評価問題の解答画面を図8に示す。

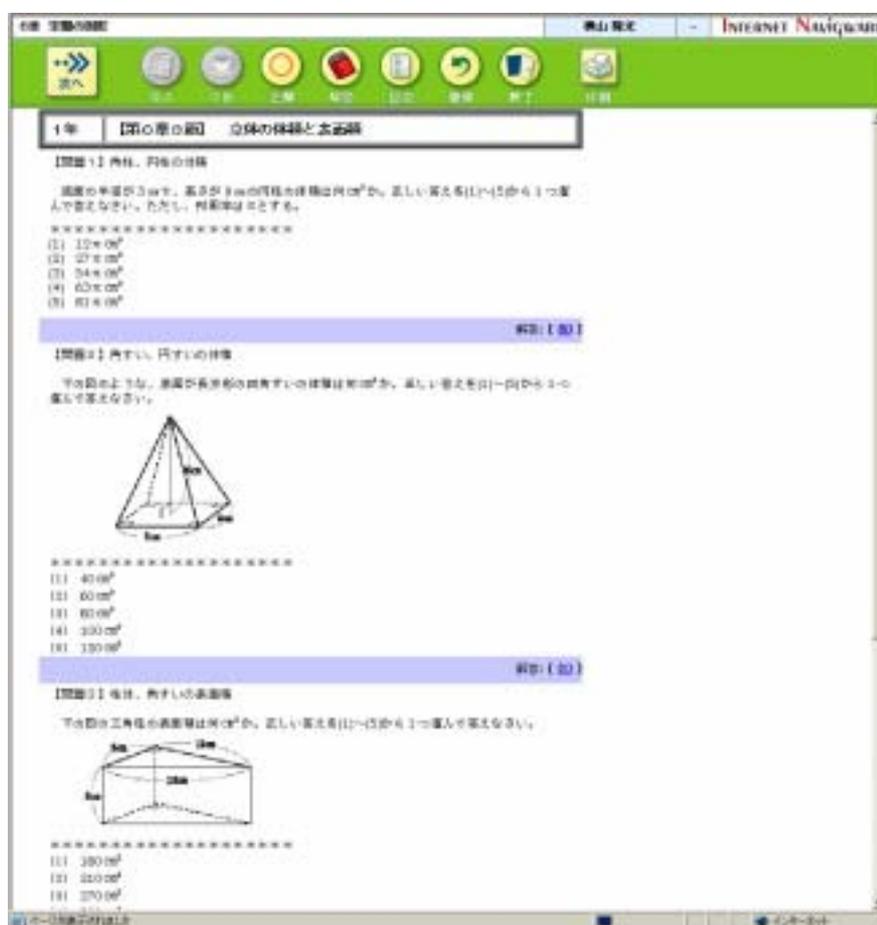


図8 解答画面

企画運営部会は、評価問題の作成と同時に評価問題解説の作成を行った。評価問題解説は考え方をできるだけ詳しく記述し、誤答した生徒にとって分かりやすいものとした。評価問題の解説画面を図9に示す。

1年 【第6章3節】 立体の体積と表面積 解答

【問題1】 圆柱、円柱の体積
 解答 ①
 底面の半径 r 、高さ h の円柱の体積を V とすると、 $V = \pi r^2 h$ で、
 半径 $r = 3\text{cm}$ 、高さ $h = 9\text{cm}$ だから、
 体積は、 $V = \pi \times 3^2 \times 9 = 81\pi (\text{cm}^3)$

【問題2】 角錐、円錐の体積
 解答 ①
 底面積 S 、高さ h の角錐の体積を V とすると、 $V = \frac{1}{3}Sh$ で、
 底面積 $S = 4 \times 5 = 20 (\text{cm}^2)$
 また、高さ $h = 6\text{cm}$ だから、
 体積は、 $V = \frac{1}{3} \times 20 \times 6 = 40 (\text{cm}^3)$

【問題3】 柱体、角錐の表面積
 解答 ②
 展開図をかくと、下の図のようになる。
 底面の面積は、底辺 12cm 、高さ 5cm の三角形2つだから、
 $2 \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 5 \right) = 60 (\text{cm}^2)$
 側面積は、縦 5cm 、横 $5 \times 12 = 120 (\text{cm})$ の長方形だから、側面積は、
 $5 \times 120 = 600 (\text{cm}^2)$
 よって、表面積は、 $60 + 600 = 660 (\text{cm}^2)$

【問題4】 球の面積と円錐の表面積
 解答 ①
 球の半径 r の球の表面積は $4\pi r^2$ で、
 底面積の半径 r の円錐の表面積は $\pi r^2 + \pi r l$ で、
 球の表面積は底面積の4倍の長さに等しいから、
 $4\pi r^2 = \pi r^2 + \pi r l$ である。
 よって、側面積は、 $\pi r l = 3\pi r^2$ の式を利用して、
 $\frac{1}{2} \times 2\pi r \times l = 3\pi r^2$
 また、側面積は、 $\pi r l = 3\pi r^2$ したがって、底面積は、
 $3\pi r^2 = 3\pi r^2$

図9 解説画面

企画運営部会では上記の評価問題や解説の原案を作成し、業者に委託してWeb化した。Web化した問題と解説は「楽しく学ぼう！中学校数学」の評価問題と解説として登録した。評価問題の正解と配点(満点は100点)も同時に作成し、「楽しく学ぼう！中学校数学」に登録した。

ID・パスワードを入力して開く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。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。図10に問題一覧画面を示す。

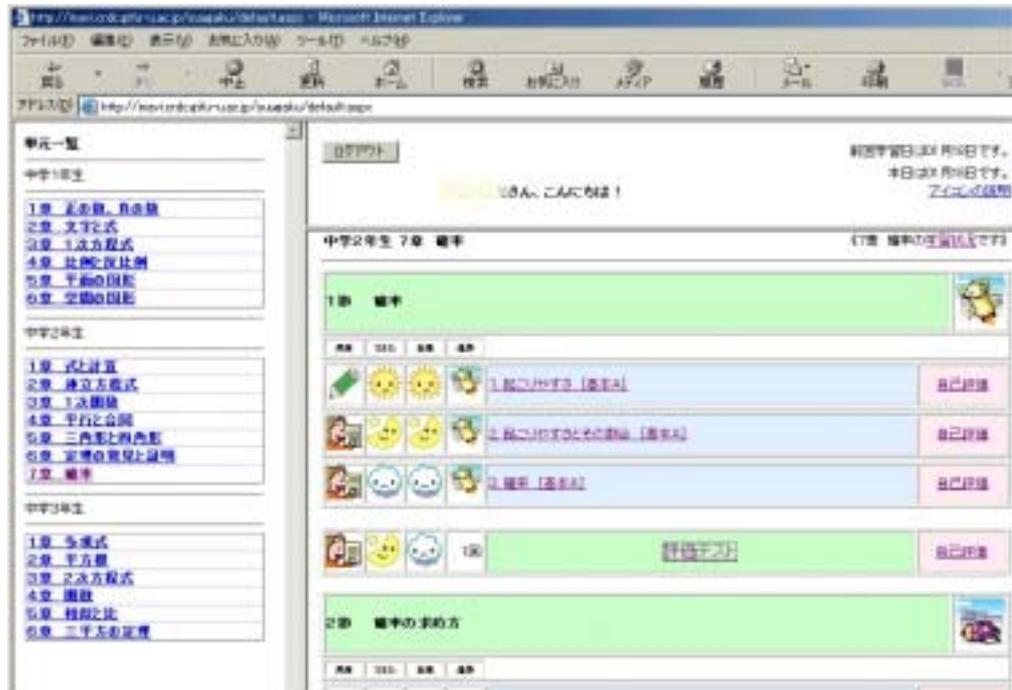


図10 問題一覧画面

問題一覧画面には自己評価や進捗状況を見やすいアイコンで示した。自己評価の項目は、問題の解き方に自信がなかった生徒が「全部できた」や「自信がある」の項目の数を増やしていくことで数学に自信につながるようにしている。自己評価として以下の項目を設定し、問題一覧画面では生徒が分かりやすいようにアイコンで提示した。自己評価は評価問題と同様に何度でも登録できるようにした。

- 再度 「もう一度やりたい」「もうやらなくていい」
- できた 「全部できた」「だいたいできた」「少しできた」「できなかった」
- 自信 「自信がある」「少しある」「あまりない」「まったくない」

問題一覧画面の自己評価をクリックすると自己評価入力画面が現れるので、自己評価を自己評価入力画面（図11）から入力する。

問題一覧画面には自己評価とともに1ページのドリル教材や節の進捗状況がわかるようにした。

- 進捗 「まだ、やっていない」「少し学習した」「だいたい学習した」「すべてやった！」

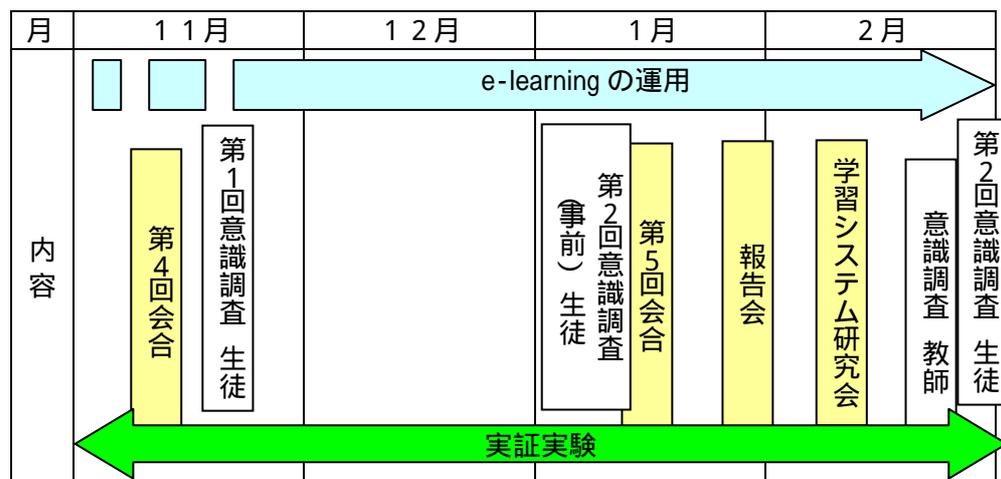


図11 自己評価入力画面

(c) 意識調査から

本研究会がWeb上のドリル教材を公開(図5, 図6)したのは10月であり, 10月からこのドリル教材を活用した実証実験を開始した(表4)。本研究会では, 開始後間もない11月に実証実験に参加した生徒の一部(約800名を抽出)を対象に第1回の意識調査を実施した。第1回の意識調査を図12, 図13に示す。

表4 意識調査の日程



本研究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「楽しく学ぼう！中学校数学」を長期に渡って活用した生徒の意識を調べるため、3月に実施することにした。本報告書で第2回の意識調査として報告するのは第2回の意識調査の事前調査ともいえるもので、135名の生徒に1月中旬に実施したものである。第2回の意識調査を図14、図15に示す。

なお、本研究会では、1年前、今回の実証実験参加校を対象に、第1回と第2回の意識調査とほぼ同様の質問項目で意識調査を実施している。1年前の意識調査は約2,000名を対象に実施し、本報告の考察ではこの調査との比較も行っている。1年前の調査時にはドリル教材の基礎Aのみを使った実証実験を実施した。

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間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。

また、次のことが必要であると思われる。

- 授業中にプリントを利用している生徒の中には6枚以上のプリントに取り組んだ生徒がおり、数多くの問題に取り組んだり、発展的な問題に取り組んだりしたいと思っている生徒がいる。これらの積極的に学習に取り組みたい生徒への対応が必要である。
- 「間違えた理由を考える」生徒の1/4は復習しようと思っていないため、これらの生徒に支援が必要である。
- 「間違えた理由を考えない」生徒の4割は復習しようと考えており、これらの生徒に支援が必要である。
- 「間違えた理由を考えない」かつ「間違えた問題と似た問題で、もう一度練習（復習）しようと思わない」生徒が全体の1割存在しており、小学校の問題の復習や補充などの手だてが必要である。
- 数学が嫌いだと回答している生徒においても半数の生徒は「間違えた理由を考える」と回答しており、学校や家庭などで生徒が問題を間違えてその理由を考えようとしたときに適切な支援が必要であることがわかる。
- プリントの解答だけで間違えた理由がわかる生徒は5割である。プリントの解答だけでは分かりにくいと回答している5割の生徒には、解説だけでは不十分で、教師の支援や教科書等が必要である。生徒は、学校だけでなく家庭でもプリントを使うため、休み時間の学習や家庭の学習などで間違えたときに生徒に支援できる仕組みが必要である。

以上のことを解決するために、次の仕組みが必要であると考えられる。

- ◇ 学校や家庭において、一人一人の生徒に応じて、以前の学年や学期に学習したことをいつでも復習できる仕組み
- ◇ 学校や家庭において、授業で学習したことを何度も復習したり、同じ難易度の問題で復習したりできる仕組み
- ◇ 学校や家庭において、発展的な問題にどんどん挑戦できる仕組み
- ◇ 学校や家庭において、その場で採点して、理解の十分でない学習内容を示す仕組み

- ◇ できた問題を量的に示して、成就感・達成感に結びつける仕組み
- ◇ 自己評価の表を示して、次の学習活動を自己決定できる仕組み
- ◇ 学校での学習と家庭での学習の記録が自分で確認できたり、教師が確認できたりする仕組み

次ページ以降に今回の意識調査の詳細について述べる。

5. 問題練習や宿題などで、間違えた問題があったときについて答えましょう。
- (1) 間違えた理由を考えますか。あてはまるものを○で囲みましょう。 es (①考える ・ ②考えない)
- (2) 間違えた理由を考える人に質問です。なぜ間違えた理由を考えるのですか。あてはまる番号どちらかを○で囲みましょう。 es
- ① 間違えた理由が分からないと自分が納得できないから
② 周りの人(家族や先生、友人など)に考えなさいと言われるから
- (3) 間違えた理由を考える人に質問です。どうやって間違えた理由を考えますか。あてはまる番号を○で囲みましょう。○で囲むのはいくつでもかまいません。
- ① 自分で考える es ② 教科書や参考書などで見直す es ③ 友達に聞く es
④ 先生に聞く es ⑤ 家族に聞く es
⑥ その他() es
- (4) 間違えた理由を考えない人に質問です。考えなかったときの気持ちとして、あてはまる番号どちらかを○で囲みましょう。 es
- ① 理由が分からずに、すっきりしない気持ち
② 分からなくてもいいという気持ち
- (5) 全員に質問です。間違えた問題と似た問題で、もう一度練習(復習)しようと思いますか。最もあてはまる数字を1つ○で囲みましょう。 es
- 思う 4 - 3 - 2 - 1 思わない

＜パソコンの利用について＞

1. パソコンを自分で使うことは楽しいですか。あてはまる数字を1つ○で囲んで、その理由も書きましょう。
- 楽しい 楽しくない 理由
- 4 - 3 - 2 - 1
2. パソコンを使った授業は楽しいですか。あてはまる数字を1つ○で囲んで、その理由も書きましょう。
- 楽しい 楽しくない 理由
- 4 - 3 - 2 - 1
3. 家庭でのパソコンについてあてはまるものに○をうちましょう。
- (1) 家庭にはパソコンがありますか。 es (①はい ・ ②いいえ)
- (2) 家にパソコンのある人に質問です。インターネットに接続できますか。 es (①はい ・ ②いいえ)
- (3) 家にパソコンのある人に質問です。パソコンを自分も使っていますか。 es (①はい ・ ②いいえ)
- (4) パソコンを家でも自分が使っている人に質問です。あなたは何に使っていますか。あてはまる番号を○で囲みましょう。○で囲むのはいくつでもかまいません。
- ① メール es ② インターネット es ③ チャット es ④ レポートなどの文書作り es
⑤ ゲーム es ⑥ 音楽の編集 es ⑦ 写真やビデオの編集 es
⑧ その他() es

※ご協力ありがとうございました。

図13 第1回調査のアンケート用紙(裏)

<『楽しく学ぼう！中学校数学』についてのアンケート>

()中学校()年()組()番
 これまで、学校や家庭で『楽しく学ぼう！中学校数学』を使って学習してきました。『楽しく学ぼう！中学校数学』はどうだったでしょうか？皆さんの意見も参考にして『楽しく学ぼう！中学校数学』をより使いやすくしていきたいと思っています。下の質問に答えてください。なお、このアンケートは成績には何も関係ありませんので、正直に答えてください。

1. 『楽しく学ぼう！中学校数学』は、どの学年の内容を使いましたか。次のうち、あてはまる番号を○で囲みましょう。○で囲むのはいくつでもかまいません。

- ① 1年生 ② 2年生 ③ 3年生

2. 『楽しく学ぼう！中学校数学』で、どの単元の学習をしましたか。単元名が分かれば単元名を、分からなければプリントや評価問題の内容を書いてください。(例：文字の計算、比例、因数分解、など)

<3.～7.は、プリント(1時間の授業につき1枚作成されたもの)を使って学習した人が回答して下さい>

3. プリントは、どのように手に入れましたか。次のうち、あてはまる番号を○で囲みましょう。○で囲むのはいくつでもかまいません。

- ① 自分でパソコンからプリントアウトした ② 先生が印刷してくれたものをもらった
 ③ その他()

4. プリントの使い方について、次の(1)～(4)の質問に答えましょう。

(1) プリントは、どのように使いましたか。次のうち、あてはまる番号を○で囲みましょう。○で囲むのはいくつでもかまいません。

- ① 学校の授業中に問題練習として ② 学校で、休み時間など、授業以外の時間に自主学習として
 ③ 家庭で、学校の授業の宿題として ④ 家庭で、冬休みの宿題として
 ⑤ 家庭で、自主学習として
 ⑥ その他()

(2) (1)で①を選んだ人に質問します。1時間の授業の中で、何枚ぐらいのプリントに取り組みましたか。 約()枚

(3) (1)で②を選んだ人に質問します。1日に何枚ぐらいプリントに取り組みましたか。 約()枚

(4) (1)で③または④を選んだ人に質問します。年末・年始は別として、1日に何枚ぐらいプリントに取り組みましたか。 約()枚ずつ

5. 1枚のプリントをやりきるのに、平均何分ぐらいかかりましたか。次のうち、最もあてはまる番号を1つ○で囲みましょう。 ① 5分以内 ② 5分～10分 ③ 10分～15分 ④ 15分～20分 ⑤ 20分以上

6. 1枚のプリントの中の問題数はどうでしょうか。次のうち、自分の印象で最もあてはまる番号を1つ○で囲みましょう。 ① 多すぎる ② ちょっと多い ③ ちょうどよい ④ ちょっと少ない ⑤ 少なすぎる

7. 間違えた問題があったとき、プリントの解答を見ると、自分が間違えた理由は分かりやすいですか。次のうち、自分の印象で最もあてはまる番号を1つ○で囲みましょう。

- ① 分かりやすい ② まあまあ分かりやすい ③ ちょっと分かりにくい ④ 分かりにくい

<8.～12.は、評価問題(6者択一の問題)を使って学習した人が回答して下さい>

8. 評価問題は、どのようにやりましたか。次のうち、あてはまる番号を○で囲みましょう。○で囲むのはいくつでもかまいません。

- ① パソコンを使って評価問題をやった ② 先生が印刷してくれたものをもらってやった
 ③ その他()

図 14 第 2 回調査のアンケート用紙(表)

< 第 1 回調査 >

有効回答の得られた生徒数を表 5 に示す。

表 5 第 1 回アンケートの有効回答数(人)

学年	中1	中2	中3	合計
人数	316	241	247	804

生徒の好きな教科・得意な教科についてたずねた。数学が好き・得意と回答した生徒は、英語の 80% に次いで高い 68% である (表 6)。

表 6 好きな教科・得意な教科(複数回答可)

教科	国語	社会	数学	理科	英語	音楽	美術	技術家庭	保健体育	その他
人数	308	453	549	421	647	42	12	25	35	10
パーセント	38%	56%	68%	52%	80%	5%	1%	3%	4%	1%

< 数学について >

数学について「好き、やや好き、やや嫌い、嫌い」でたずねた。図 16 に示すように、「好き」または「やや好き」と回答した生徒は 60% であり、表 6 の「好きな教科・得意な教科」の 68% に比べて減っており、数学は得意だが好きではないと回答している生徒が 8% 存在している。また、「嫌い」「やや嫌い」と回答している生徒は 40% である。



図 16 数学が好きですか

「数量関係」「図形」「数と計算」の各領域について「得意、やや得意、やや苦手、苦手」でたずねた。図 17 に示すように、「得意」または「やや得意」と回答した生徒は、「数と計算」では 70%、「図形」では 52%、「数量関係」では 44% であった。

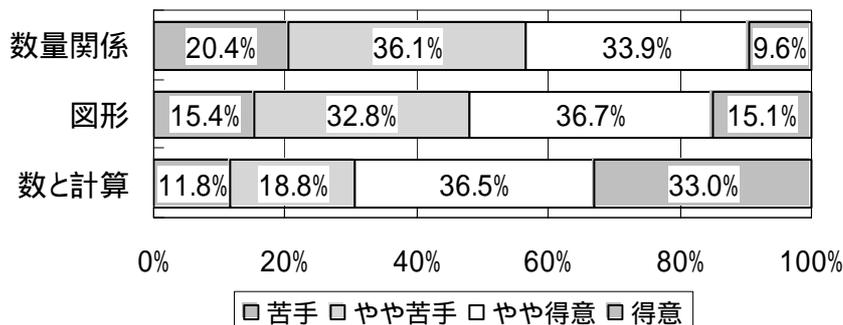


図 17 数学が得意ですか

「数学がどんなときにおもしろい・楽しいと感じるか」についてたずねた。図 18 に示すように、「自分で問題が解けたとき」が最も多い 83.2%、「説明を聞いて理解できたとき」が 44.2% となっており、以下、「友達に説明して分かってもらったとき」の 21.9%、「問題を解いているとき」の 20.5% となっている。「自分で問題が解けたとき」にほとんどの生徒が満足感を感じているこ

とがわかる。また、「(教師に)説明を聞いて理解できたとき」「友達に説明して分かってもらえたとき」と回答している生徒が44.2%、21.9%となっているように、解き方の分からなかった問題が説明を聞いて理解できることにも「おもしろい・楽しい」と感じていることがわかる。一方、「楽しいことは何もない」と回答している生徒が2.9%存在している。

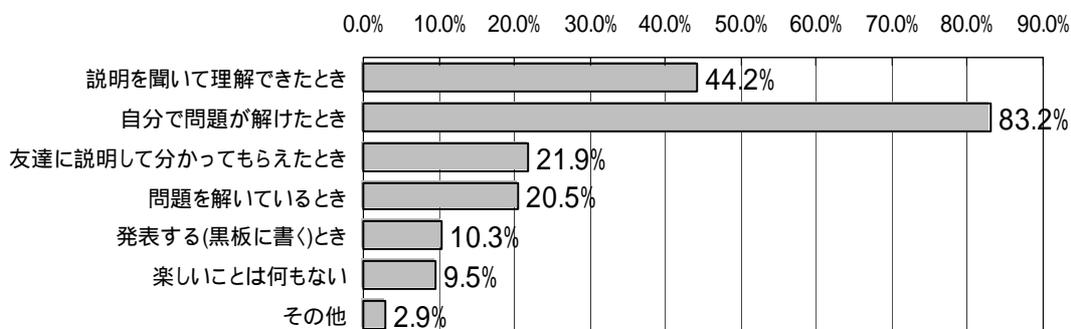


図18 どんなときにももしろい・楽しいと感じるか(複数回答可)

「家庭で数学を学習するとき、何を使って学習するのか」についてたずねた。図19に示すように、半数の生徒は「教科書」「問題集」を使っており、「参考書」や「プリント」は3割程度であった。インターネットで利用できる問題を利用する生徒は4.9%である。これは、実証実験前のアンケートであるため、インターネット上のどこに問題があるのかわからない生徒がほとんどであり、また、家庭にインターネットに接続できるコンピュータがない等の生徒がいるためである。



図19 何を使って学習するのか(複数回答可)

「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についてたずねた。図20に示すとおり、全体の80%の生徒が「間違えた理由を考える」と回答している。「間違えた理由を考える」と回答している生徒のうち90%が

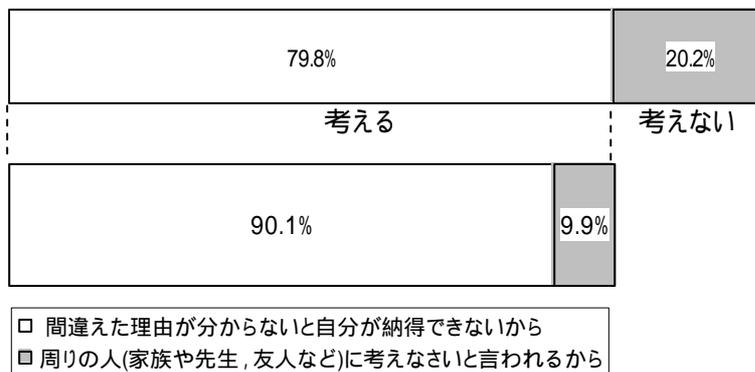


図20 間違えた問題があったとき

の生徒は「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ことがわかる。

間違えた理由を考える生徒にその方法をたずねた。図 2 1 に示すとおり、教科書や参考書などを利用する生徒が 56.7%，自分で考えるが 52.9%，友達に聞くが 34.1% となっている。この中で、教師に聞くは 25.7% しかないことがわかった。

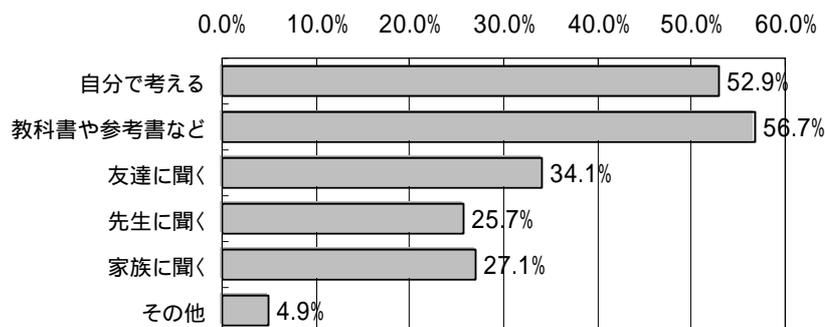


図 2 1 何を使って学習するのか(複数回答可)

間違えた理由を考えない生徒に「考えなかったときの気持ち」をたずねた。図 2 2 に示すとおり、間違えた理由を考えない生徒 66 名のうち、65% の生徒は「スッキリしない」と回答しており、35% の生徒が「分からなくてもいい」と回答している。

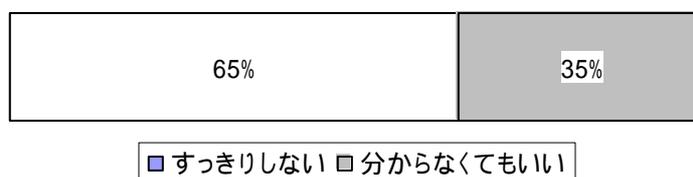


図 2 2 考えなかったときの気持ち

全員に「間違えた問題と似た問題でもう一度練習(復習)しようと思うか」についてたずねた。図 2 3 に示すとおり、「思わない」または「あまり思わない」生徒は 32%，「思う」または「やや思う」生徒は 68% である。

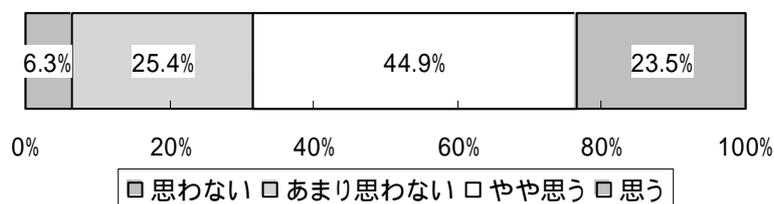


図 2 3 間違えた問題について復習するか

< コンピュータ利用 >

次にコンピュータの利用について、「パソコンを自分で使うこと」と「パソコンを使った授業」についてたずねた。図 2 4 に示すとおり「パソコンを自分で使うこと」について 83% の生徒が「楽しい」「少し楽しい」と回答している。また、「パソコンを使った授業」については 81% の生徒が「楽しい」「少し楽しい」と回答している。ほとんどの生徒は、パソコンを自分で使ったり、授業で使ったりするこ

とは楽しいと感じているが、パソコンを自分で使うことも授業で使うことも楽しくないと感じている生徒が約2割いることがわかった。

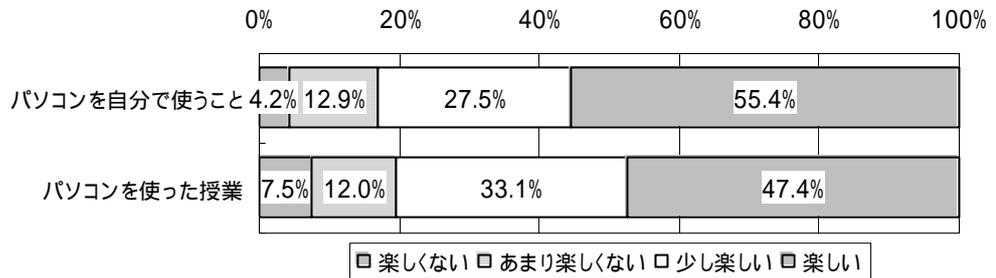


図24 パソコンの利用

また、家庭にパソコンがある家庭は85.3%、インターネットに接続できる家庭は72.0%である。今回のアンケートを実施した学校とほぼ同じ学校で1年前に実施したアンケートでは、家庭にパソコンがある家庭は84.1%、インターネットに接続できる家庭は67.5%であり、1年前に比べてインターネットに接続できる家庭の割合が増えている。家庭でのパソコン利用目的は図24に示すとおり、インターネットが65.3%と最も多く、次がゲームの53.0%、メール32.6%となっている。音楽編集や写真・動画編集等の高度な利用をしている生徒は約1割である(図25)。



図25 家庭でのパソコンの利用

<項目間のクロス処理>

「質問1 数学は好きですか」と「質問5(5) 間違えた問題と似た問題で、もう一度練習(復習)しようと思いませんか」のクロスを図26に示す。数学が好きな生徒には間違えた問題と似た問題でもう一度練習(復習)しようと思う生徒が多いことわかる。さらに、残差分析をしたところ、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ことが指摘された。

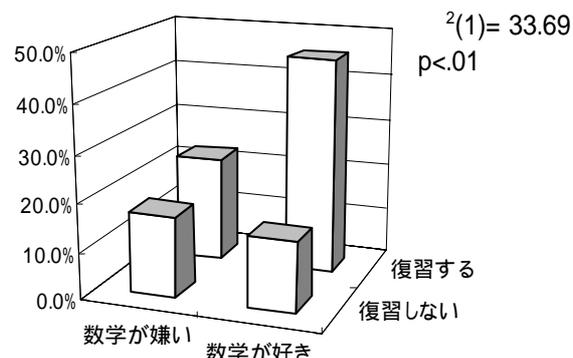


図26 質問1と質問5(5)のクロス

「質問1 数学は好きですか」と「質問5(1) 間違えた理由を考えますか」のクロスを図27に示す。「質問1 数学は好きですか」の選択肢(数学が嫌い, やや嫌い, やや好き, 好き)毎の「間違えた理由を考える」生徒の割合から, 数学が好きになるに従って「間違えた理由を考える」生徒の割合が多くなっていることがわかる。また, 数学が嫌いと回答している生徒においても半数(54.5%)の生徒は「間違えた理由を考える」と回答している。学校や家庭などで生徒が問題を間違えてその理由を考えようとしたときに適切な支援が必要であることがわかる。

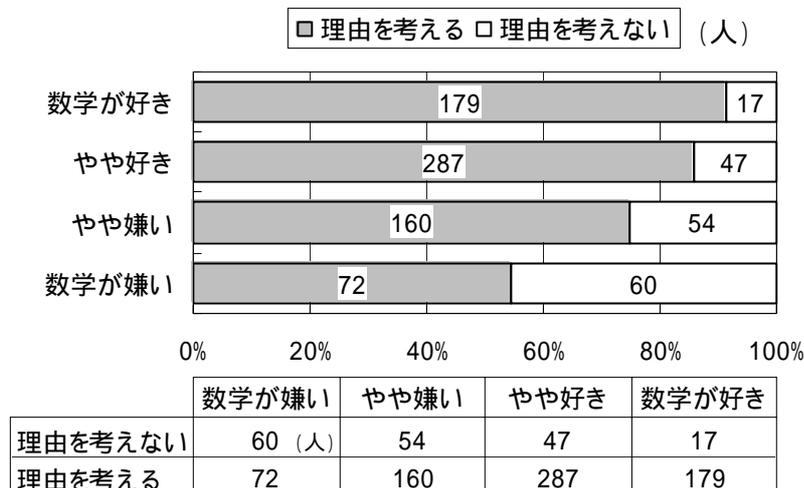


図27 質問1と質問5(1)のクロス

「質問5(1) 間違えた理由を考えますか」と「質問5(5) 間違えた問題と似た問題で, もう一度練習(復習)しようと思いませんか」のクロスを図28に示す。「間違えた理由を考える」生徒の25%は復習しようと思っていないことがわかる。これらの生徒には支援が必要である。「間違えた理由を考えない」生徒の43%は復習しようと考えており, これらの生徒にも支援が必要である。また, 「間違えた理由を考えない」かつ「間違えた問題と似た問題で, もう一度練習(復習)しようと思わない」生徒が全体の12%存在しており, 小学校の問題の復習や補充などの手だてが必要である。

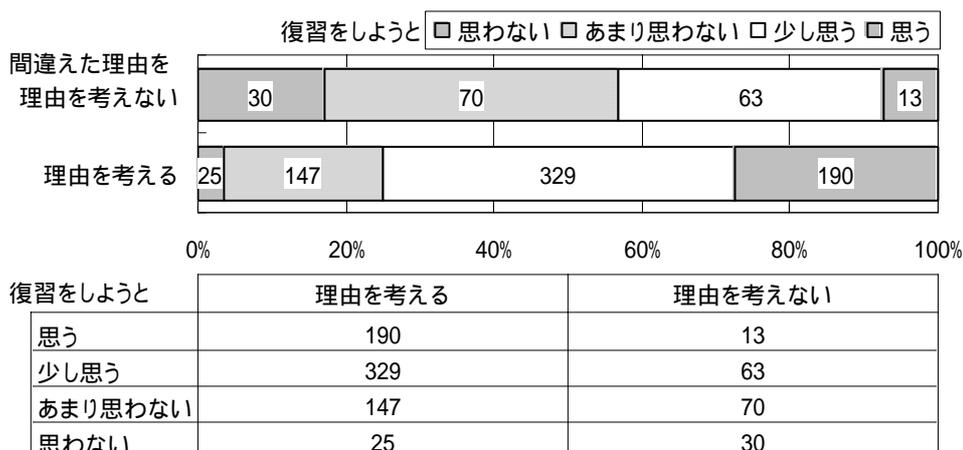


図28 質問5(1)と質問5(5)のクロス

< 学年とのクロス処理 >

「数学の好き・嫌い」と学年のクロスを図 29 に示す。数学が「少し好き」又は「好き」と回答している生徒は、1 年生が 63%、2 年生が 57%、3 年生が 60% となっており、学年による差は見られない。

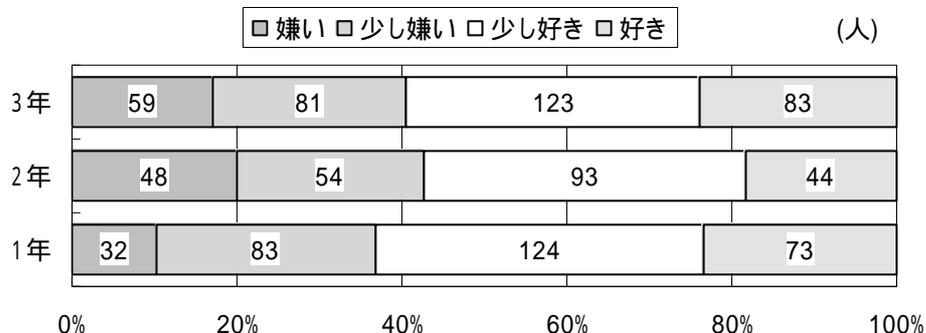


図 29 「数学の好き・嫌い」と学年

「間違えた問題があったとき間違えた理由を考えるか」と学年のクロスを図 30 に示す。1 年生が 83%、2 年生が 73%、3 年生が 82% で、学年による差は見られない。

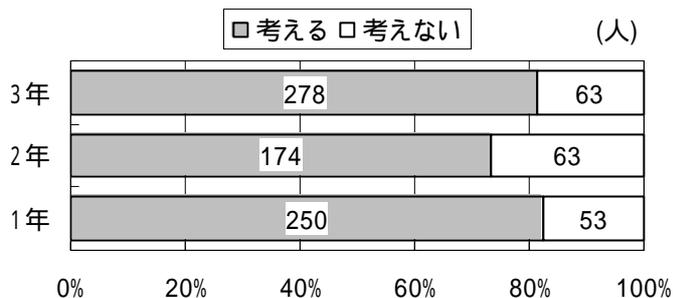


図 30 「間違えた理由を考えるか」と学年

「間違えた問題があったとき、間違えた問題と似た問題でもう一度練習（復習）しようと思いますか」と学年とのクロスを図 31 に示す。「思う」又は「少し思う」と回答した生徒は、1 年生が 72%、2 年生が 64%、3 年生が 68% となり、学年による差は見られない。

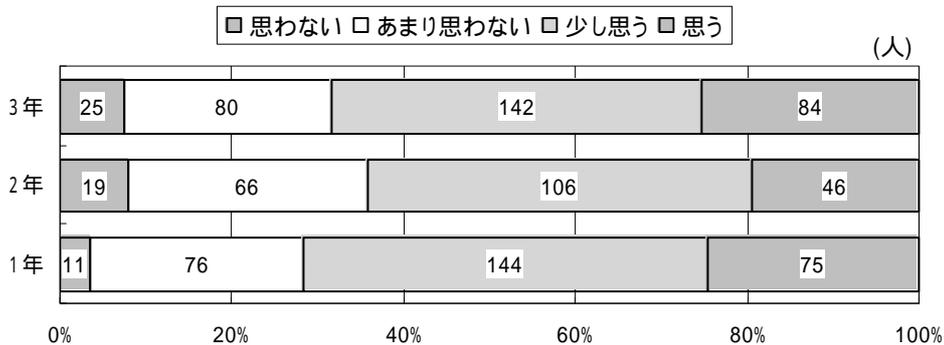


図 31 「もう一度復習するか」と学年

< 第 2 回の意識調査 (pre) >

前述したように第 2 回の意識調査は 3 月に実施するため、今回は実証実験の初期の実態を大まかにつかむため一部の生徒 (135 人) について実施した (表 7)。アンケートに回答した生徒数が少ないためこれ以後はおおよその状況について述べる。

生徒は、実証実験開始後間もないため生徒の所属する学年の問題に取り組んでおり、他学年の問題に取り組んでいる生徒はいなかった。

表 7 第 2 回アンケートの有効回答数(人)

学年	中1	中2	中3	合計
人数	32	103	0	135

ほとんどが学校で実施しているため教師がドリル教材を印刷して必要な生徒が利用していた。家庭から利用している生徒はごく一部である (図 3 2)。

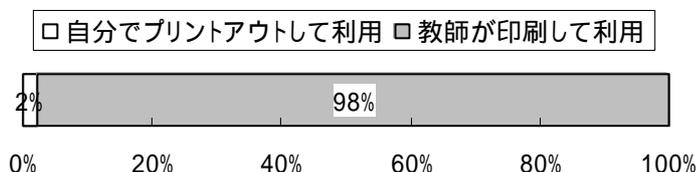


図 3 2 プリントの入手方法

教材の利用法についてたずねた。結果を図 3 3 に示す。「学校の授業中に問題練習として」利用する場合が最も多く、「家庭で、冬休みの宿題として」利用する場合が次に多かった。今回の実証実験は 1 2 月から開始しているため、冬休みに教師の印刷したプリント (ドリル教材) を家庭に持ち帰って利用し、引き続き 3 学期に学校や家庭で利用している生徒は約 7 割である。

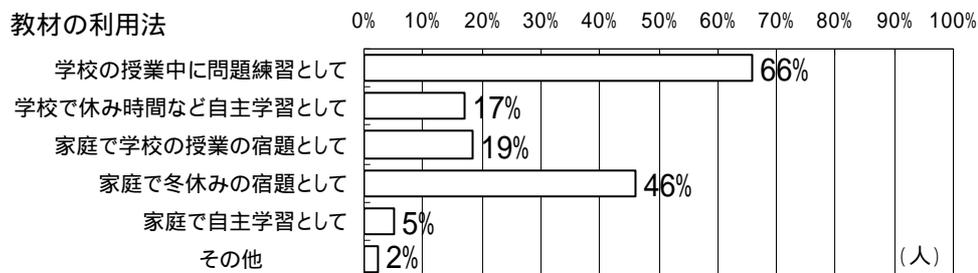


図 3 3 教材の利用法 (複数回答可)

学校の授業中に問題練習としてプリントを利用している生徒に、1 時間の授業の中で何枚ぐらいのプリントに取り組んだかについてたずねた (図 3 4)。1 枚が最も多く約 6 割、2 枚が 5 割である。しかし、生徒の中には 6 枚以上に取り組んだ生徒もいる。基本問題を終えた生徒が積極的に応用問題に取り組んだり、以前の学習内容の定着を確かめるために自分から 1 ~ 2 学期の問題に

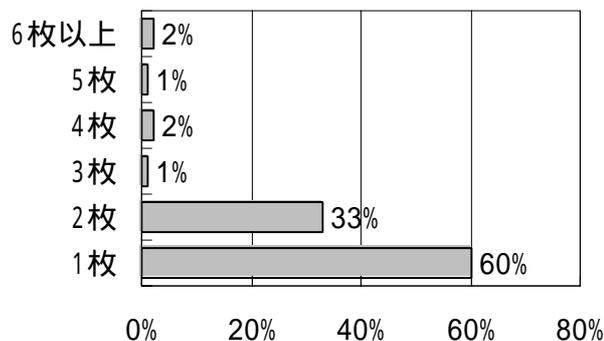


図 3 4 教材の利用法 (複数回答可)

取り組んだりする生徒がいる。これらの生徒の中には家庭に持ち帰って問題をやったり、休み時間にやったりする生徒の姿が報告されており、プリントの枚数は今後増えていくものと思われる。

家庭でプリントを利用している生徒に「やったプリントの枚数」をたずねた結果を図35に示す。1～3枚の生徒が全体の7割を占めているが、中には多くの枚数のプリントをやっている生徒もいる。

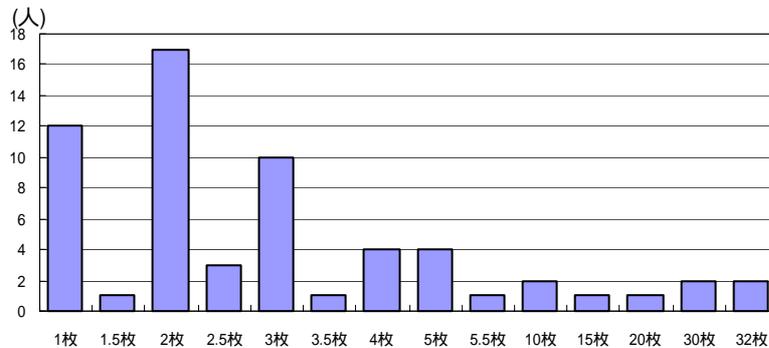


図35 やったプリントの枚数

1枚のプリントをやりきるのにかかった時間についてたずねた(図36)。5～10分かかる生徒が40%で多く、5分以内の生徒が25%、10～15分の生徒が22%となっている。7%の生徒は20分以上かけてやっている。

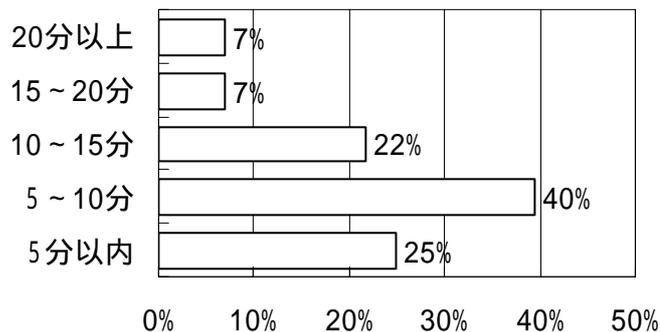


図36 1枚のプリントにかかった時間

1枚のプリントの問題数についてたずねた。その結果を図37に示す。「ちょうどよい」が5割であり、2割の生徒が「多すぎる」「やや多い」と解答している。

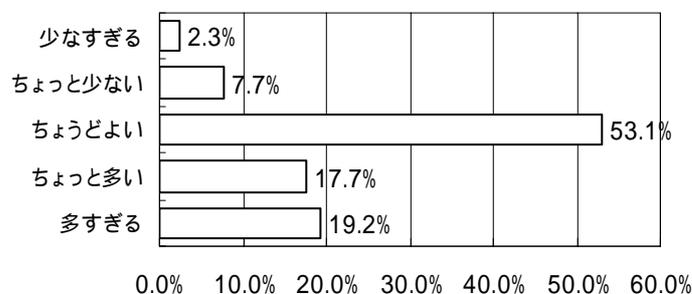


図37 1枚のプリントの問題数

「間違えた問題についてプリントの解答を見ると間違えた理由は分かりやすいか」についてたずねた。その結果を図38に示す。5割の生徒は「まあまあ分かりやすい」または「分かりやすい」と回答している。プリントの解答だけで間違えた理由がわかる生徒は5割である。「分かりにくい」「または分かりにくい」と回答している5割の生徒には、解説だけでは不十分で、教師の支援や教科書等が必要であることがわかる。

生徒は、学校だけでなく家庭でもプリントを使うため、休み時間の学習や家庭の学習などで間違えたときに生徒に支援できる仕組みが必要である。

また、教師はそのことを知って指導する必要がある、「楽しく学ぼう！中学校数学」の学習履歴等によって生徒の様子をつかむことが指導に役立つと思われる。

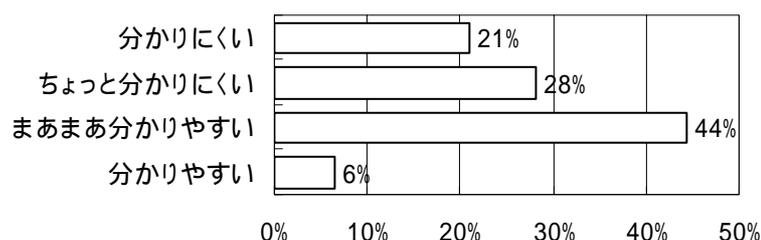


図38 間違えた理由の分かりやすさ

(d) 教育的効果・有効性，実証方法

意識調査および観察法による生徒の実態から数学の学習には次のことが有効であると考えられた。

- ◇ 学校や家庭において，一人一人の生徒に応じて，以前の学年や学期に学習したことをいつでも復習できる仕組み
- ◇ 学校や家庭において，授業で学習したことを何度も復習したり，同じ難易度の問題で復習したりできる仕組み
- ◇ 学校や家庭において，発展的な問題にどんどん挑戦できる仕組み
- ◇ 学校や家庭において，その場で採点して，理解の十分でない学習内容を示す仕組み
- ◇ できた問題を量的に示して，成就感・達成感に結びつける仕組み
- ◇ 自己評価の表を示して，次の学習活動を自己決定できる仕組み
- ◇ 学校での学習と家庭での学習の記録が自分で確認できたり，教師が確認できたりする仕組み

本研究会ではこれらの仕組みを実現するために，ドリル教材を作成し，ドリル教材を搭載した「楽しく学ぼう！中学校数学」の運用を開始した。「楽しく学ぼう！中学校数学」は12月から運用を始め，実証実験は12月～1月に実施した。ID・パスワードを登録した生徒は，岐阜市立藍川北中学校，岐阜大学教育学部附属中学校，糸貫町立糸貫中学校，大垣市立西中学校の約1,000名である。

問題管理者として登録したのは4校で数学の授業を担当している教師である。問題管理者は学習履歴や自己評価等の生徒の学習状況を閲覧することができる。問題管理者は自分が担当している生徒の学習状況だけを閲覧することができる。

実証実験の結果は，観察法と意識調査，インタビューから考察することにした。活用方法として，冬休み中に家庭から利用した生徒，学校の朝学習で利用した生徒等があった。実証実験から次のような姿が見られた。

学校の朝学習での利用

- 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

家庭での利用

- 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

また、実証実験を実施した学校から次のような報告があった。

生徒の反応はおおむね好評であり、消極的な生徒が意欲的に問題に取り組むようになったり、早く問題をやり終えた生徒が積極的に次の問題に取り組んだりする姿がある。理由は生徒が自分で判断して問題を選択できると自分のペースで学習を進めることができる点である。これまであまり理解できていなかった問題に時間をかけて取り組むことで、問題が解けるようになり、自信に結びついている生徒も多い。

自己評価を入力することで「やった問題」「自信のある問題」「できた問題」が一覧となって提示され、「できた問題」「自信のある問題」が増えることで学習意欲が高まり持続している。

以上のことからドリル教材作成、「楽しく学ぼう！中学校数学」の評価問題作成とシステム設計、実証実験の成果は以下のものである。

問題作成・システム設計等

- Web上のドリル教材と評価問題の作成
- コードの付与とデータベースへの登録
- e-learningシステム「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発と運用

問題一覧画面

- 教師が生徒の学習状況を把握
- 自己評価、学習状況一覧による効果

実証実験

- 学校や家庭からドリル教材を活用
- 評価問題で確認する生徒の姿
- 学校や家庭で算数に取り組む時間の増加
- 発展的な問題に挑戦する生徒の増加
- ドリル教材の活用や「楽しく学ぼう！中学校数学」を位置づけた指導計画の作成
- 学習履歴を参考にした教師による指導

実践事例等

- 実践事例の収集
- 実践事例の公開
- 本事業の成果物の発行とW e b 上での公開

5. 今後

(a) 今後の研究の方向

今回の実践校では家庭からのインターネットへの接続率が6割程度で「楽しく学ぼう! 中学校数学」を利用できない家庭もあった。今回の実践では、直接入力が必要な評価問題は学校で利用して、ドリル教材を印刷して家庭からでも利用できるようにする等の方法で実施した。今後、家庭からインターネットへの接続率は高くなると予想され、学校と家庭での学習を結びつけて、一人一人の生徒に応じたきめ細かな支援の在り方について研究を進める必要がある。また、授業中の活用や少人数指導の中での活用方法についてもさらに実証実験の参加校を増やして実施する必要がある。

そこで、今後の研究は次の方向で実施する。

実証実験の継続 (参加校を増やして)

問題の改善・開発

e-learning システムの改善

継続的な利用での効果

活用方法の検討

活用事例の収集

自己評価, 学習状況一覧の活用

小中高の連携

成果の公開

Web上での公開

学会等での報告

II. システム設計

1. 「楽しく学ぼう！中学校数学」の設計

(a) システムで必要な機能要件

「楽しく学ぼう！中学校数学」は e-learning であり，生徒の学習履歴を蓄積し，活用する。学習履歴は生徒本人と生徒の担任，生徒の保護者のみが閲覧することができる。また，「楽しく学ぼう！中学校数学」は学校と家庭での学習を結びつけることができるようにする。これらを可能とするため，「楽しく学ぼう！中学校数学」の必要な機能要件を次のように定めた。

- ID・パスワードを設定し，生徒が学校や家庭からログインできる。
- ドリル教材を提示するページと評価問題（各節の最後の評価テスト）のページから構成する。
- 印刷して利用するドリル教材では生徒に問題を提示し，次へボタンで解答を提示する。
- パソコンに解答を入力する評価問題では，解答後，採点，解説を準備する。評価問題では学習履歴を記録する。
- ドリル教材，評価問題とも自己評価を入力できる。
- 学習者は，自己評価，学習日，得点を閲覧できる。
- 教師はWeb上で学習者の学習履歴を閲覧できる。
- 学習状態を一覧で表示して，進捗状況，自己評価がわかる。

上記の機能要件を利用者別に記述する。

生徒用

- ID，パスワードを入力してログインする。
- いつでも，どの学年の問題も利用できるよう学年選択，単元選択，問題選択ができる。
- 家庭のコンピュータでも問題を印刷できるよう問題は pdf ファイルで提供する。
- 結果表示画面は，生徒の意欲化につながるよう，絵図を使って自己評価等を表示する。
- できた問題を視覚的に分かりやすく示して，児童の意欲化につなげるよう，できた問題が明確に識別できるアイコンを付ける。

教師用

- 教師が生徒の履歴を閲覧できるよう，ID・パスワードを設定する。
- 教師がドリル教材，評価問題を閲覧・利用できる。

保護者

- 保護者は，生徒のID，パスワードでログインして，履歴を閲覧することができる。

教師が管理できるのは問題管理者としてクラスに登録された生徒のみである。図 39 に全体の管理者と問題管理者，クラス（学習者）の関係を示す。生徒に対して問題管理者は 1 名である。中学校では教科担任が問題管理者にあたる。教科担任が複数クラスの生徒を担当しているときは担当しているすべての生徒をその問題管理者が担当する学習者として登録する。問題管理者は複数のクラスの生徒を区別するために ID を利用する。

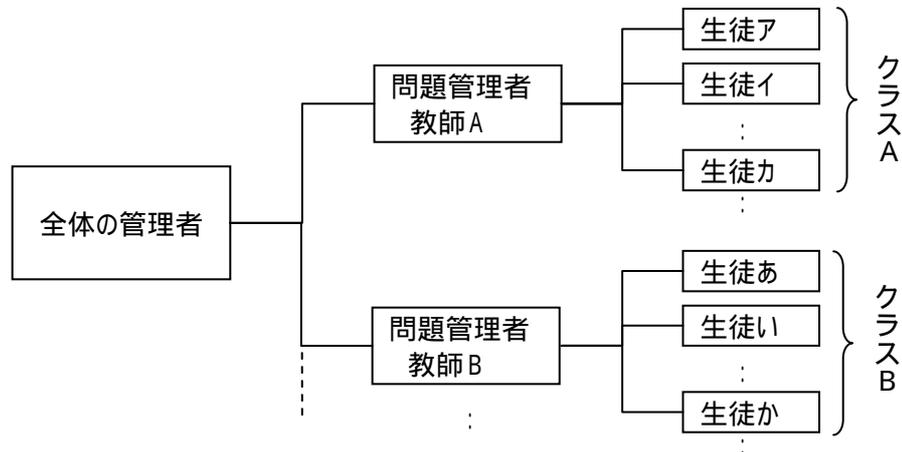


図39 管理者と生徒の関係

「楽しく学ぼう！中学校数学」への問題管理者と生徒の登録は指導者と生徒の ID とパスワード等を記載した excel のデータシートによって行う。本研究会の企画運営部会より実証実験を実施する学校にデータシートを送付し，教科担任がデータシートの書式に従って指導者と生徒の ID とパスワード等を記載する。教科担任は ID とパスワード等を記載したデータシートを企画運営部会へ送付する。「楽しく学ぼう！中学校数学」の実証実験のためのサーバは岐阜大学総合情報メディアセンターの Windows2000 サーバを使用しており，企画運営部会がデータの登録を行う。

データシートは“ Inavi 学習者 ” “ Inavi 指導者 ” “ パスワード用 ” のシートからなっている（図 40 ～ 42）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	生徒ID	生徒氏名			生徒パスワード	固定	固定		指導者ID	
2	12345010113	数学太郎			07657	学習者	MathProU		Sugaku	
3	12345010114	中学次郎			11922	学習者	MathProU		Sugaku	
4	12345010201	計算三郎			07653	学習者	MathProU		Shikoku	
5	12345010202	暗算選手			22922	学習者	MathProU		Shikoku	
6			！空欄	！空欄		！ここは固定です！	！空欄		！教科担任のIDです	
7										
8										
9										
10		ID(数字)					パスワード			
11		学校番号	入学生年度	組	番号					
12	桁数	5桁	2桁	2桁	2桁				5桁まで	
13	記入例	12345	01	01	13				12345	
14										
15			2001年入学の場合には2桁01を入力	A組は01 B組は02などの数字にして入力					半角数字で入力	
16										
17										
18										
19										
20										
21										

図 40 “Inavi 学習者”シート

	A	B	C	D	E	F	G
1	指導者ID	指導者氏名			指導者パスワード	固定	
2	sugaku	数学楽次郎			rakuraku2	指導者	
3	shidou	指導好三郎			shit234	指導者	
4			↑空欄	↑空欄			↑ここは固定です
5	学校用の教科担任の表を作成してください。						

図41 “Inavi 指導者”シート

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	t01_username	t01_passwd	t01_fullname								
2	sugaku	mrakaku2	数学楽次郎	}	「Inavi指導者」の「指導者ID」、「指導者パスワード」、「指導者氏名」と一致						
3	shidou	shit234	指導好三郎								
4	12345010113	67657	数学太郎		}	「Inavi学習者」の「生徒ID」、「生徒パスワード」、「生徒氏名」と一致					
5	12345010114	11922	中学次郎								
6	12345010201	67653	計算三郎								
7	12345010202	62922	暗算選手								
8											
9											
10					↑から指導者・学習者の順になっています。必要に応じて行を増やしてください。						

図42 “パスワード用”シート

(b) システムの有効性

システムは上記の機能要件を満たすことにより、以下のことを可能にする。

学校での指導

学習履歴を収集することにより、教師は生徒が学校や家庭で行った学習の様子を早期につかむことができ、教師は生徒の学習履歴やノートなどを参考にして、一人一人の生徒の実態に応じて支援を行うことができる。また、生徒への「認め」「励まし」につなぐことができる。

家庭での学習

学習履歴を収集することにより、保護者は生徒が学校や家庭で行った学習の様子をつかむことができる。保護者は学習履歴やノートなどから、生徒のつまづきをみつけて、助言したり、教師と連絡をとったりすることができる。

学校と家庭間の連絡

教師や保護者は学習履歴から生徒の学習の様子をつかむことができるため、つまづいている生徒を早期にみつけることができ、必要に応じて連絡を取り合うことができる。学校と家庭との連絡を密にとれるため、教師や保護者は生徒に必要な支援を効果的に行うことができる。また、学校と家庭で連続した指導や支援を受けることができるため、学習内容が十分に定着していない生徒は基礎的な学習内容の定着を図ることができ、基礎的な学習内容が定着している生徒は興味や関心に応じた発展的な学習を行うことができる。

生徒の学習意欲の向上

生徒が解く問題は一覧で表示され、各問題には生徒が入力した自己評価がアイコンで分かりやすく表示される。自己評価の結果を視覚的にとらえることができ、解ける問題や自信のある問題が増えていくことが達成感や満足感につながり、生徒の学習意欲を高める。

教師にとって学習支援のための情報として活用できるため、教師の素早い指導や最適な「認め」「励まし」につながり、生徒の学習意欲を高める。

生徒が各章ごとの進捗率、学習日数、学習・テストの成績参照やヒストグラム等の学習状況を閲覧できるため、生徒が学習の進め方の自己管理ができる。

(c) 「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発

本システムは、必要なコンテンツをWWWサーバに格納しておき、生徒がサーバにアクセスして必要に応じてデータベースから問題情報や学習履歴情報等を抽出・挿入することで、中学校数学の問題を生徒に提供し、生徒への指示を提示することを可能にしている。

生徒はID，パスワードを入力して「楽しく学ぼう！中学校数学」を利用する。そのため、「楽しく学ぼう！中学校数学」のコンテンツはドリル教材と評価問題から成っている。ドリル教材は1時間の授業毎に基礎的・基本的な問題2枚と発展的な問題1枚から成っている。ドリル教材はID，パスワードを必要としない <http://project.crdc.gifu-u.ac.jp/math/> からダウンロードして利用することもできる。評価問題はWeb上で利用してコンピュータから解答を入力するため、解答は選択肢とするとともに、学校でも家庭からでも活用できるように次の仕様で作成した。

【問題について】

- ・ 選択肢は全て5肢選択とし、誤答として出現する割合の多いものを設定する。
- ・ 問題は、A4 2段組で作成する。
- ・ 節のタイトルを1枚目の上部に表示する。12ptMS ゴシック
- ・ 【問題番号】，単元名は10ptMS ゴシック
- ・ 問題文，選択肢は10ptMS 明朝
- ・ 文字色は黒。

【解答について】

- ・ 問題の解き方がわかるように丁寧な解説を付ける。
- ・ 解答のみの記述で、問題文の記述はなし。
- ・ 【問題番号】，単元名は10ptMS ゴシック
- ・ 解答と問題は別ファイル。
- ・ 文字色は黒。

「楽しく学ぼう！中学校数学」はドリル教材と評価問題から成っているが、中学生が利用するため次の仕様で作成した。

- ・ 中学校1年生の生徒が一人で利用できる操作性や分かりやすいボタンとする。
- ・ ID，パスワードは、ユーザ名，パスワードと標記し、見やすいフォントとする。
- ・ ユーザ名，パスワードを入力すると問題一覧画面が開く。
- ・ 問題一覧画面のページから他の学年・単元へ移動できる。
- ・ 問題一覧画面のページからドリル教材も評価問題も選択できる。
- ・ 問題一覧画面のページには問題の一覧とともに自己評価や進捗率等が表示される。
- ・ 解答はインターネットに接続した状態で選択肢の番号を選ぶことにより入力する。
- ・ 全ての解答を入力しなくても採点ができる。
- ・ 正解，解説，復帰，印刷ボタンを設ける。
- ・ 進捗率，学習開始，前回学習日，学習日数，学習時間を表示する。
- ・ 「答え合わせをしたテストの数」「答え合わせをしていないテストの数」「やっていないテストの数」を表示する。
- ・ 成績参照やヒストグラムを設ける。
- ・ 自己評価を入力できる。自己評価は以下の項目とする。
進捗 「まだ、やっていない」「少し学習した」「だいたい学習した」「す

べてやった！」
 再度 「もう一度やりたい」「もうやらなくていい」
 できた 「全部できた」「だいたいできた」「少しできた」「できなかった」
 自信 「自信がある」「少しある」「あまりない」「まったくない」

評価問題は図4-3に示すように、回答欄に選択肢を入力することで解答し、採点ボタンで採点される。配点は問題毎にあらかじめ設定してあり、満点は100点である。

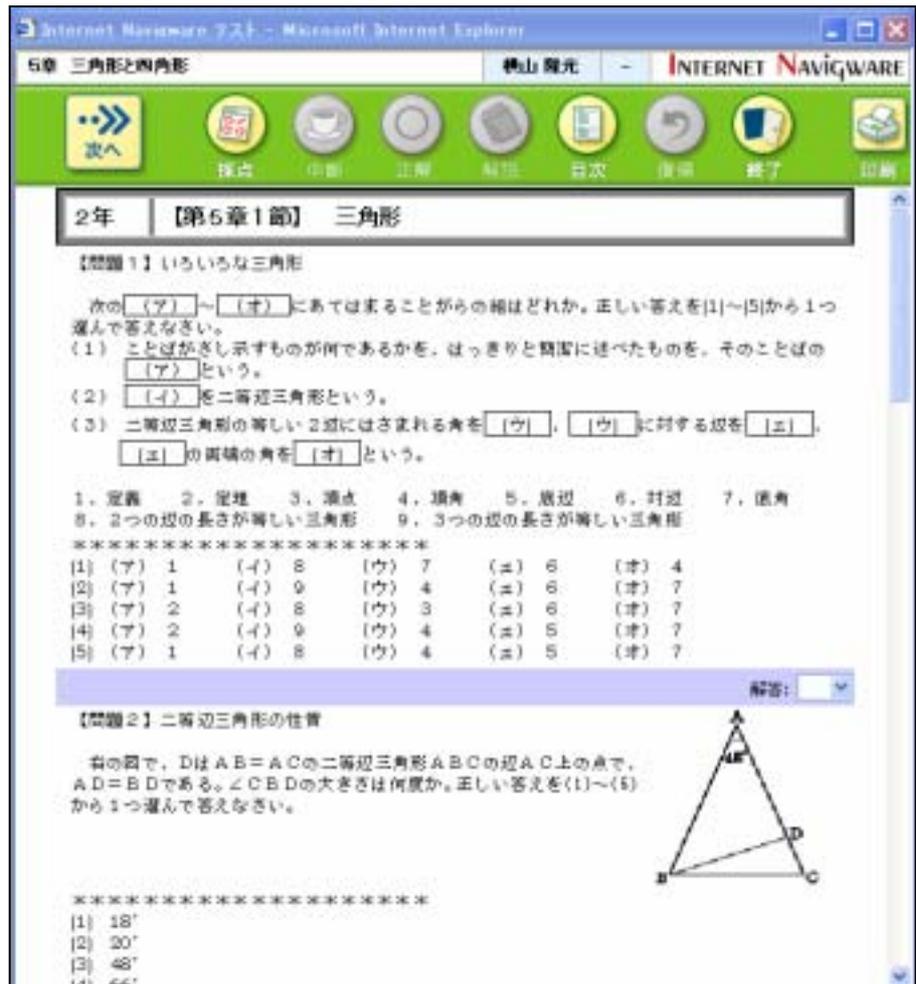


図4-3 評価問題

「楽しく学ぼう！中学校数学」の使い方について以下に示す。

楽しく学ぼう！ 中学校数学

使い方

e-learning システム「楽しく学ぼう！中学校数学」は

<http://inavi.crdc.gifu-u.ac.jp/suugaku/>

または、

「楽しく学ぶ算数・数学」プロジェクト

<http://gakuen.gifu-net.ed.jp/contents/tanosiku/index1.htm>

から[楽しく学ぼう！中学校数学](#)をクリック。

ユーザ名 user100

パスワード 100



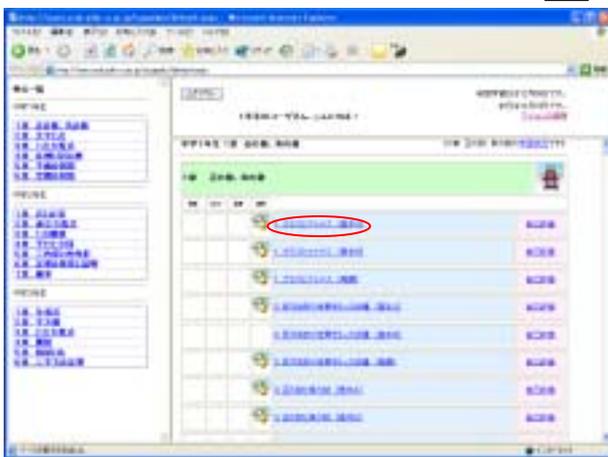
ユーザ名

パスワード

ログイン

問題を選択する

ドリル教材へ



ドリル教材画面のボタン

問題を終了して元の画面へ戻る。

問題の印刷。

復帰ボタンで問題へ戻る。

解答 次の問題 解答 次の問題...と進む。

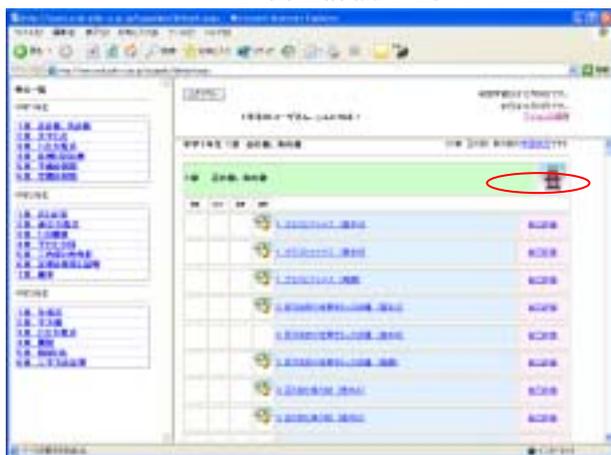


問題一覧画面のページが現れる。

	進捗率
1節 正の数、負の数	8
1. プラスとマイナス [基本A]	100
1. プラスとマイナス [基本B]	0
1. プラスとマイナス [発展]	0
2. 反対向きの性質をもった数量 [基本A]	0
2. 反対向きの性質をもった数量 [基本B]	0
2. 反対向きの性質をもった数量 [発展]	0
3. 正の数と負の数 [基本A]	0
3. 正の数と負の数 [基本B]	0
3. 正の数と負の数 [発展]	0

自己評価を選択する

自己評価画面へ



自己評価してください。
問題は解きましたか？簡単にできましたか？

1.再度	<input type="radio"/> もう一度やり直したい
	<input type="radio"/> もうやらなくていい
2.できた	<input type="radio"/> 全部できた
	<input type="radio"/> ほとんどできた
	<input type="radio"/> 少しできた
3.自信	<input type="radio"/> できなかった
	<input type="radio"/> 自信がある
	<input type="radio"/> 少しある
	<input type="radio"/> あまりない
	<input type="radio"/> まったくない

登録

自己評価をして、登録 閉じる。

評価テストを選択する

評価テストへ



解答欄に選択肢の数値を入力。

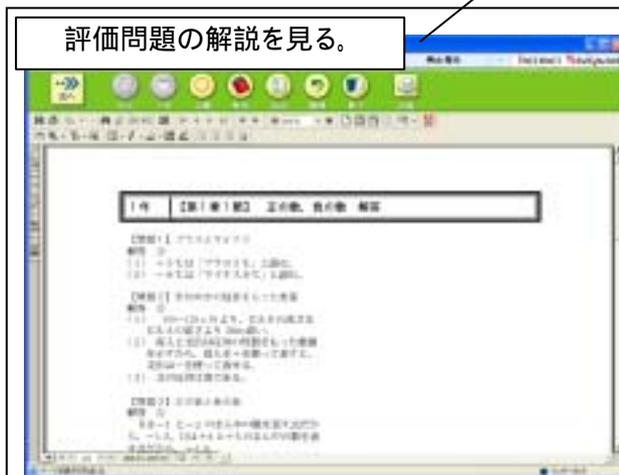
評価問題画面のボタン

評価問題を終了する。



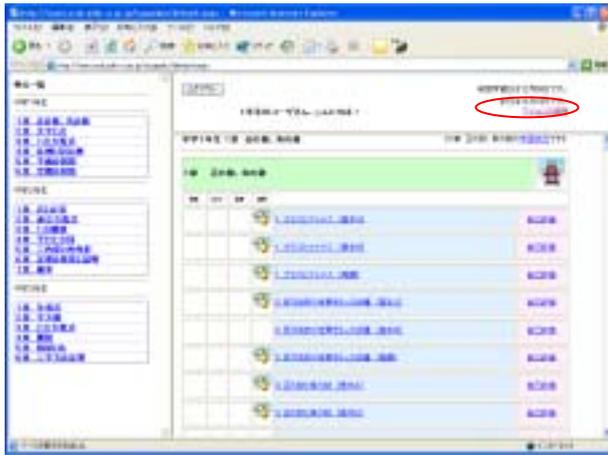
評価問題の解説を見る。

問題一覧画面へ。



学習状況を選択する

学習状況へ



学習状況



ドリル教材へ

評価問題へ



学習・テストの成績参照やヒストグラムへ

進捗状況と自己評価アイコンについて

問題一覧画面では、進捗状況や生徒が入力した自己評価は次のアイコンによって示される。

進捗アイコンの説明				
進捗		まだ、やっていない	進捗率	0%
		少し学習した	進捗率	1～49%
		だいたい学習した	進捗率	50～99%
		すべてやった！	進捗率	100%

自己評価アイコンの説明	
1.再度	 もう一度やりたい
	 もうやらなくていい
2.できた	 全部できた
	 だいたいできた
	 少しできた
	 できなかった
3.自信	 自信がある
	 少しある
	 あまりない
	 まったくない

III. 教育用コンテンツを利用した授業実践事例

1. 実践事例

(a) 糸貫町立糸貫中学校の実践事例

基礎学力の定着を目指して
～『楽しく学ぼう！中学校数学』の朝学習への利用～

本校では、本年度、基礎学力の定着を重点項目に掲げ取り組んできた。具体的には、次の手だてをとってきた。

- IT機器を活用した授業改善（学ぶ楽しさを実感できる授業づくり）
- 自ら情報を収集・整理・分析・統合できる力を育む学習活動のあり方
- 指導と評価の一体化を図る手立ての工夫
- 少人数指導，選択教科の充実と朝学習の導入
- 長期休暇に利用できる自作問題集の作成とその課題化

その中で、本プロジェクトの『楽しく学ぼう！中学校数学』を3学期から朝学習に導入して取り組み始めた。その実践を述べたい。

(1) 2学期までの朝学習の様子

朝の会の最初に10分間、全校一斉に朝学習を行った。実施教科は、国語・数学・英語である。限られた時間なので、内容は、漢字練習（国語），単語練習（英語），そして数学は計算練習に限定した。7分間問題を解き，3分間で自己採点をする。1週間同じ教科の学習を続け，週に一度のチャレンジタイム（50分間）を利用して，確認テスト（朝学習で解いた同じ問題を出题）を実施し，生活班で互いに疑問点を出し合っては教えあい活動を行っている。

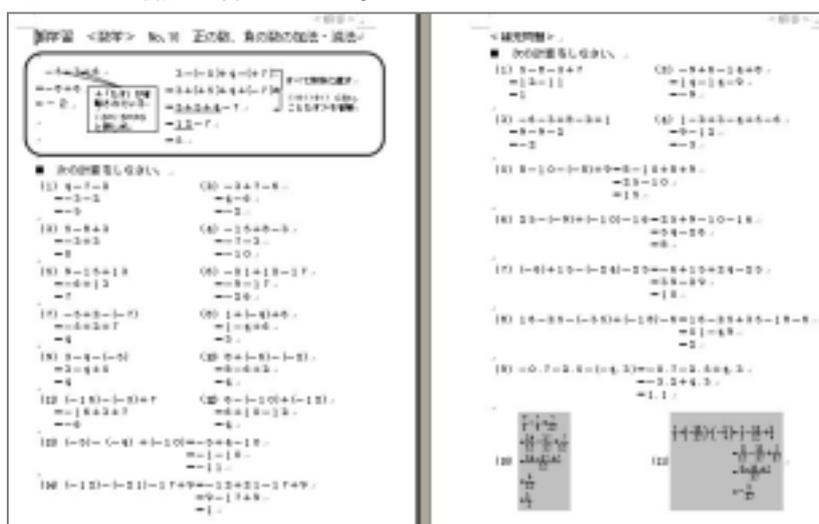


図44 朝学習の問題

数学の問題を作成するにあたって，留意したことは次の通りである。

- ・ 例題を必ず掲載しその手順に従っていけば必ず解ける問題ばかりでプリントを作

成した。

- ・ 単元指導計画に示されたつきたい力に準拠した問題で構成した。
- ・ 早くできた生徒が時間いっぱい問題を解けるように、また、間違えた問題のある生徒が家で復習できるように、裏面にも同質の問題を用意した。
- ・ 解答プリントには、途中の式・考え方を出来るだけ詳しく掲載した。
- ・ 学習の足跡が残せるように、全員が教科別のノートを作り、プリントをそこに貼ったり、家庭で学習したことを記載させたりした。

(2) これまでの朝学習の問題点

これまでの朝学習の問題点として、与えられるプリントであるために、弱点単元を補強しようと思ってもできなかつたり、前時の授業の復習問題に取り組みたくてもできなかつたりした。自分のやりたい単元を選択できる余地がなかったのである。数学が苦手な生徒が過去にさかのぼって復習し直すことができないために、わからない問題ばかりのプリントが出されたときには、苦痛の10分間になるうとしていた。と言って、個に応じたプリントを用意するには、教師の負担が大きくて実現が難しかった。また、少人数指導を行うには朝の会の時間のため人的にも時間的にも難しかった。

教師にとってみると毎時間のプリントを作成・印刷するには多大な時間を要し、教師の負担が大きかった。

(3) 3学期の朝学習

上記で述べた問題点を少しでも解消するために、本プロジェクトで作成した『楽しく学ぼう！中学校数学』を活用することにした。このシステムを利用することによって、次の利点が予想された。

- ・ 自分で学習する単元が選択できる。
- ・ 何度でも繰り返し学習できる。
- ・ 環境さえ整っていればどこからでも学習できる。
- ・ 教師にとって、問題作成の時間が軽減でき、その分教材研究にあてられる時間が増える。

朝学習の具体的な流れを以下に示す。

- 学習場所 : コンピュータ室
 - 環境 : 個々のコンピュータはネットワークでつながっており、ADSL接続によって外部と結ばれている。1人一台コンピュータが使用できる。
 - 活動の流れ :
 - 8:00 係がコンピュータ室の鍵を取りに来る。
早くコンピュータ室に来た生徒は電源を入れ学習に取りかかる。
 - 8:10 全員が席に着く(それまでに教室にかばん等をおいておく)
 - 8:10 チャイムと同時にあいさつ。すぐにWebページを開き、学習に取りかかる。
前日の終わりに自分で学習する単元を決めておく。
Webページを開き、画面を見ながらノートに問題を解く(ノートはこれまで使っていた朝学習用ノート)
- 約束
- ・ ノートには日付、単元名を最初に記入する。
 - ・ 途中の式をできるだけ書く。
 - ・ 問題文は写さなくてもよい。
 - ・ 疑問点があれば、教科書で調べたり、先生に尋ねたりして解決する。

・持ち物は、1年生数学教科書、朝学習用ノート、筆記具
答え合わせをする。

自己評価をする。

時間いっぱい次の問題に同様に取り組む。

8:18 途中の人もいったんやめて、答え合わせをする。

8:20 パソコンの電源を落とし、通常の朝の会を始める。

このような朝学習を実施するにあたっては、事前にチャレンジタイムの時間を使ってドリル教材や「楽しく学ぼう！中学校数学」の使用方法について説明した。

「楽しく学ぼう！中学校数学」を朝学習に利用しているのは1年生であり、クラス毎に、1週間単位で朝学習の教科を変えている。

第1週 1組（理科・社会） 2組（数学） 3組（英語） 4組（国語）

第2週 1組（数学） 2組（英語） 3組（国語） 4組（理科・社会）

（4）生徒の反応

これまでの実践から次のような姿が見られた。

- ・ 時間いっぱい黙々と私語なく取り組んでいる。
- ・ 自分で学習する単元を見つけて取り組んでいる。特に実力テストに近いので、苦手な単元を中心に学習していた。また、数学の苦手な生徒は、最初の単元から順に取り組み始めている。
- ・ 10分間で1枚のプリントをやりきり、自己評価までできる生徒が多い。やり残した生徒は、翌日、続きから取り組んでいる。
- ・ 疑問なところは教科書で調べながら学習する姿がある。

（5）今後の方向

生徒の反応はおおむね好評であり、消極的な生徒が意欲的に問題に取り組むようになり、早く問題をやり終えた生徒が積極的に次の問題に取り組みたりする姿がある。理由は生徒が自分で判断して問題を選択できることと自分のペースで学習を進めることができる点である。これまであまり理解できていなかった問題に時間をかけて取り組むことで、問題が解けるようになり、自信に結びついている生徒も多い。

また、自己評価を入力することで「やった問題」「自信のある問題」「できた問題」が一覧となって提示され、「できた問題」「自信のある問題」が増えることで学習意欲が高まり持続している。

家庭からのインターネットへの接続率が6割程度で「楽しく学ぼう！中学校数学」を利用できない家庭もあるため、直接入力が必要な評価問題は学校で利用して、ドリル教材を印刷して家庭からでも利用できるようにする等の方法で、学校と家庭での学習を結びつけていきたい。

また、生徒が実施したドリル教材や評価問題を各生徒がファイルに閉じておいて必要に応じて教師に提出したり、生徒が入力した自己評価を参考にしたりして、一人一人の生徒に応じた支援の在り方をさらに研究していく必要がある。

(b) 大垣市立西中学校の実践事例

大垣市立西中学校ではドリル教材を授業開始時に行う前時の復習問題として活用している。以下にその概略を述べる。

1. IT 活用のポイント

セールスポイント	中学校数学科のデジタルコンテンツである学習プリントを用いて、授業時間以外にも数学学習への取り組みができるよう、学習の習慣形成を行う。
授業場所	教室
授業形態	一斉学習
IT を活用する場面	導入
IT を主に活用する者	教師
IT を活用する目的	繰り返しによる定着
活用する IT	デジタルコンテンツ

2. 単元名 文字と式

学習指導要領との対応

中学校 1 年数学 A 数と式

(2) 文字を用いて関係や法則を式に表現したり式の意味をよみとったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

ア 文字を用いることの意義を理解すること

3. 指導目標

デジタルコンテンツである学習プリントにより、基礎的・基本的な事項について、自ら学習する習慣を形成する。

4. 指導計画

- (1) 数学の授業終了時に、次の授業開始時に行う小テストとして行う学習プリントを「正答付き」で配布する。
- (2) 当該数学授業開始時に、配布済みの学習プリントの係数等を修正したものをを用い、小テストを行う。
- (3) 5分程度後、グループ毎に正答を配布し、答え合わせを行う。その際、教師への質疑応答は自由にできるようにする。
- (4) 以上の小テストを毎時間繰り返し実施することにより、授業時間以外に数学学習へ取り組むことの価値を理解させ、数学の学習習慣を形成する。

5. 指導上の留意点

デジタルコンテンツとしての学習プリントを活用し、繰り返し実施することが前提となる。

6. 参考資料

「楽しく学ぶ数学」プロジェクトによる中学校数学学習プリント配布ページ

<http://project.crdc.gifu-u.ac.jp/math/>

最後に

今回、本研究会のプロジェクトが教育情報共有化促進モデル事業に指定され、ドリル教材および「楽しく学ぼう！中学校数学」の開発を進めることができ、実証実験を実施することができました。また、本事業により研究の主題「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」に迫ることができました。

本研究会の活動・研究に対して助言・ご指導をいただいた堀口秀嗣教授をはじめ企画評価委員の先生方、ご支援・ご指導をいただいた小畔敏彦文部科学省初等中等教育局参事官をはじめ文部科学省初等中等教育局の皆様、実証実験に協力いただいた中学校の校長先生をはじめ各先生方、動画コンテンツ作成に協力いただいた保護者の皆様、本当にありがとうございました。

本研究会では、今後も実証実験を継続するとともに、継続してドリル教材および「楽しく学ぼう！中学校数学」の改善を進める予定です。今後ともご支援をいただきますようお願いいたします。