

# 沖縄県数学教育

沖縄県数学教育会誌

第31号

平成16年11月

沖縄県数学教育会



## 第31回沖数教研大会の開催にあたって

沖縄県数学教育会会長 又吉孝一

「個を生かし、生きる力をはぐくむ算数・数学教育」を研究テーマとして、第31回沖数教研大会を開催することができ喜びにたえません。これまで本会の充実・発展のためにご尽力いただきました先輩方並びに会員の皆様に心から感謝申し上げます。

さて、平成14年度からの完全学校週5日制導入に始まり、新学習指導要領の実施、学校評議員制度や学校評価などの開かれた学校づくりの推進、少人数教育や習熟度別学習の推進、中高一貫教育の導入、通学区域の拡大、大学入学資格検定制度の改正など教育改革の嵐がめまぐるしく進行しています。今後もさらに教育改革が進められるものと予想されます。各学校は、時代の流れに押し流されることがないように、教職員間の共通理解を図ることを不可欠な条件として、「1時間1時間の授業の充実」、「子どもたちの学力向上・自己実現」、「保護者との連携」、「地域からの信頼」等を視点において、しっかり腰をすえて取り組んでいく必要があります。そのため、教職員は、児童生徒に対して、「基礎・基本の定着を図り」、「定着の遅い生徒へのケアを行い」、「わかる喜びを体験させ」、「学び方を獲得させ」、「家庭学習習慣をつけさせる」とともに、「保護者・地域社会との連携」、「小中高の連携」を進め、「情報交換」をますます密にすることが求められています。

ところで、本年度は、6月22日（火）に那覇の県青年会館における総会及び教育講演会の開催、8月3日（火）から6日（金）までの日数教・九数教大会への参加（発表者19名、指導助言2名、外参加者27名）、10月6日（水）の嘉数中学校における約80名参加しての「小中高合同研究会」の開催、平成19年度九数教沖縄大会に向けた準備委員会の開催、そして、本日の研究大会、一步一步確かな研究会活動が展開されています。

本日の研究大会では、小・中・高校の各部会において、公開授業、研究発表などが予定されておりますが、今後の実践に生かせるよう、率直な研究協議・情報交換をしていただきたいと思います。

最後になりましたが、授業研究協力者の先生方、研究発表の先生方、指導助言を賜ります先生方、本日の大会の企画運営にご尽力下さいました役員・事務局の先生方、並びに、会場校の宜野湾小学校の校長先生はじめ諸先生方のご協力に心から感謝申し上げ第31回研究大会のあいさつといたします。

平成16年11月13日

# 目 次

第31回沖数教研大会開催にあたって	.....	会長 又吉 孝一	1
第31回沖縄県数学教育会総会	.....		
第31回沖縄県数学教育会研究大会	.....		
小学校の部	.....	鹿川 義晃	3
中学校の部	.....	金城 律子	4
高等学校の部	.....	宜保 康	5
第27回小中高合同研究会要項	.....	末吉 敦	7
研究授業の指導案「文字と式」	.....	嘉数中学校	嘉数中学校
研究発表 「数学的な考え方を生かす個に応じた指導の工夫」	.....	勝連小学校	鹿川 義晃
「『振り返り』を身に付けさせる学習指導」	.....	名護高等学校	金城 律子
第58回九数教(鹿児島)大会発表論文	.....	宜保 康	19
「基礎基本の定着から発展的な学習へつながる習熟問題について」	.....	琉球大学附属小学校	松岡 泰成
～2年生「かけ算」での実践から～	.....		35
「数学的な考え方を生かす個に応じた指導の工夫」	.....	勝連小学校	宜保 康
～習熟度別少人数指導における発展的な学習を通して～	.....		36
「数学的な考え方を伸ばす指導」	.....	琉球大学附属小学校	長間 清人
～九九の構成・きまりの活用を通して～	.....		37
「数学的な考え方を育成する少人数指導の工夫」	.....	識名小学校	大城 末子
～第4学年「面積」の学習を通して～	.....		38
「基礎的・基本的事項の定着を図る学習指導の工夫」	.....	米須小学校	砂川 充
～少人数による個に応じた指導とワークシートの活用を通して～	.....		39
「自ら学び自ら考える児童の育成」	.....	浦添小学校	永山 清
～評価の工夫・改善を通して～	.....		40
「一人一人の児童に基礎・基本を定着させるための学習指導の工夫改善」	.....	佐敷小学校	城間 修司
～評価の充実と習熟度別指導の工夫を通して～	.....		41
「表現と処理『双方』からの数と式の指導の工夫」	.....	羽地中学校	伊波 靖
「生徒が意欲的に参加する少人数指導の工夫」	.....	石垣第二中学校	棚原 広幸
～自己評価を生かしたコース別学習を通して～	.....		43
「自ら考える力を育てるための学習指導の工夫」	.....	東風平中学校	幸地 五月
～オープンエンドアプローチによる問題づくりの学習を通して～	.....		44
「個に応じた学習指導の工夫・改善」	.....	嘉数中学校	鹿川 義晃
～習熟度別指導『比例と反比例』を通して～	.....		45
「問題解決能力を育む教材の工夫」	.....	琉球大学附属中学校	門口 安光
～数学的活動を通して～	.....		46
「一人一人の子どもを大切にした個に応じた学習指導の工夫」	.....	鏡原中学校	仲間 智
～習熟の程度に応じたコース別学習を通して～	.....		47
「選択数学における授業改善の工夫」	.....	大宜味中学校	渡具知 清美
～数学のよさを味わえる教材作りとポスターセッションによる実践を通して～	.....		48
「『数学的活動の楽しさ』を味わわせる学習の工夫」	.....	那覇中学校	太田 康隆
～「正負の数の利用」の授業を通して～	.....		49
「電卓で立方根」	.....	西原高校	上江洲 隆
～数列・極限の応用～	.....		50
「Flash MXを使った教材作成」	.....	豊見城南高校	新垣 保
「『振り返り』を身に付けさせる学習指導」	.....	名護高校	末吉 敦
～観点別学習状況の評価を通して～	.....		52
「数学における課題解決学習の実践」	.....	北部農林高校	新垣 公崇
～具体的操作・体験学習を通して～	.....		53
「生徒に興味・関心を持たせる授業実践」	.....	コザ高校	多和田 哲章
～習熟度別のプリント～	.....		54
第58回九数教(鹿児島)大会に参加して	.....		55
数学教育ア・ラ・カルト	.....		
数感を養おう(その24)	.....	琉球大学名誉教授	金城 松榮
冲数教役員・会務報告・会計報告・会則	.....		61
①平成16年度沖縄県数学教育会役員等	.....		71
②平成16年度沖縄県数学教育会会務報告	.....		75
③平成15年度沖縄県数学教育会決算	.....		79
④平成16年度沖縄県数学教育会予算	.....		80
⑤沖縄県数学教育会会則	.....		81
編集後記	.....		84

# 第 31 回沖縄県数学教育会総会

平成 16 年 6 月 22 日 (火)

沖縄県青年会館

# 第31回 沖縄県数学教育会総会 要項

1. 日 時 平成16年6月22日(火) 14:00~17:30

2. 場 所 沖縄県青年会館

〒900-0033

沖縄県那覇市久米2-15-23

TEL (098)864-1780

3. 日 程 ①沖数教理事代議員会 14:00~15:00 (2F 梯梧の間)

②講 演 15:00~16:30 (2F 梯梧の間)

講師 宇田津 一郎 先生(元宮崎県立宮崎西高等学校校長)

演題 「算数・数学教員に期待すること」

③各部総会 16:30~17:00

小学部総会 (3F 守礼の間)

中学部総会 (3F 中山の間)

高校部総会 (2F 梯梧の間)

④沖数教総会 17:00~17:30 (2F 梯梧の間)

## 会順

一、開会のことば	平成十五年度	沖数教会計報告
二、会長あいさつ	平成十五年度	沖数教監査報告
三、議長団選出	平成十五年度	沖数教会務報告
四、議事	平成十六年度	沖数教役員(案)
五、閉会のことば	平成十六年度	沖数教年間行事計画(案)
六、感謝状贈呈	平成十六年度	沖数教予算(案)
七、諸連絡		

# 第 31 回沖縄県数学教育会研究大会

平成 16 年 11 月 13 日（土）

宜野湾市立宜野湾小学校

# 第31回沖縄県数学教育会研究大会要項

## 《小学校部会》

- 1 研究主題 「個を生かし、生きる力をはぐくむ算数教育」
- 2 月 日 平成16年11月13日（土）
- 3 場 所 全体会場 沖縄県宜野湾市立宜野湾学校  
小学部会 沖縄県宜野湾市立宜野湾学校 3F 6年ワークスペース
- 4 日 程
- |             |                                  |
|-------------|----------------------------------|
| 受付          | 9:00 ~ 9:30                      |
| 公開授業        | 9:30 ~ 10:15 6年1組 担任：野村英理 児童数36名 |
| 休憩          | 10:15 ~ 10:25                    |
| 講演          | 10:25 ~ 12:10 司会：宮里晋             |
| ① 会長挨拶      | 永山カヨ子 10:25 ~ 10:30              |
| ② 会場校歓迎のことば | 宮城邦子 10:30 ~ 10:35               |
| ③ 講師紹介      | 永山カヨ子 10:35 ~ 10:40              |
| ④ 講演        | 山本良和 10:40 ~ 12:00               |
| ⑤ 質疑応答・意見交換 | 12:00 ~ 12:10                    |
| 閉会          | 12:10~12:20                      |
|             | お礼のことば 稲嶺禮子 12:10 ~              |
|             | 事務連絡 宮里晋 ~ 12:20                 |
- 5 講師 山本良和（筑波大学付属小学校）
- 6 公開授業

学年	題材	指導者	勤務校
6年組	ニセモノを探せ！	山本良和	筑波大学付属小学校

- 7 演題 「算数力を育てる授業」

- 8 大会当日の役員

係名	氏名
総務	永山カヨ子, 稲嶺禮子, 宮城邦子, 神村洋子, 小波津俊一
運営	宮里晋, 片平雅明, 玉城有, 城間修司, 森力
会場設営	宮里晋, 玉城有, 宜保康
湯茶	宮城若子, 安里千賀子, 田島小野美
受付	玉城有, 奥間千賀子, 与儀真理子, 浦崎さおり
駐車場・立て看	永山清, 城間修司, 森力
謝礼	永山カヨ子, 宮城邦子
会計	奥間千賀子
浄書	宮里晋
記録	長尾順子

## 《中学校部会》

1 研究主題 「自ら学び、自ら考える力をはぐくむ数学教育」

2 会 場 宜野湾市立宜野湾小学校

3 期 日 平成 16 年 11 月 13 日 (土)

4 日 程  
受 付 9:00 ~ 9:30  
研究発表①② 9:30 ~ 10:50  
休憩・移動 10:50 ~ 11:00  
記念講演 11:00 ~ 12:30

研究発表①②

休憩・移動

記念講演

5 研究発表

- ①「学ぶ意欲をはぐくむ授業の工夫」 門口安光(琉球大学付属中学校)  
—数学的活動を通して—  
②「数学的な見方や考え方のよさを深める授業の工夫」 辻土名勉(有銘中)  
—多項式における課題学習を通して—

6 中・高部会合同講話

「」

7 大会当日の役員

運営委員	宮城肇(港川中), 新里利和(港川中), 鹿川義晃(嘉数中), 大山盛巒(寄宮中) 多和田勝(津堅中), 内間靖(鏡原中), 當銘剛(沖縄東中), 千葉康成(名護中) 門口安光(琉大附中), 神谷一夫(伊良波中), 嵩西淳(港川中)
受 付	上江田里夏(石田中), 仲村美智子(城北中), 山内ひとみ(宜野座中)
司 会	<研究会>多和田勝(津堅中)
記 録	<研究会>大山盛巒(寄宮中)
写 真	<研究会>嵩西淳(港川中) <講演会>嵩西淳(港川中)

8 指導助言 喜屋武元一(県立総合教育センター指導主事)

## 《高等学校部会》

- 1 研究主題 「個を生かし、生きる力をはぐくむ数学教育」
- 2 会 場 宜野湾市立宜野湾小学校学校（2階）
- 3 日 程 平成16年11月13日（土）
- 受付 9:00～9:30 質疑応答 10:30～10:40
- 研究報告 9:30～9:50 指導助言 10:40～10:50
- 研究発表① 9:50～10:10 休憩 10:50～11:00
- 研究発表② 10:10～10:30 講演会 11:00～12:30
- 4 研究大会 司会
- (1)開会のことば 司会
- (2)研究報告
- ①「診断テスト委員会の報告」・・・儀間 仁（診断テスト委員会：北中城高校）
- (3)研究発表
- ①「数学における課題解決学習の実践  
～具体的操作・体験学習を通して～」・・・新垣 公崇（北部農林 高校）
- ②「電卓で立方根～数列・極限の応用～」・・・上江洲 隆（西原 高校）
- (4)指導助言 慶田 喜則（県立学校教育課主幹）  
渡口 恵（県立学校教育課指導主事）
- (5)閉会のことば 副会長
- 5 中高合同講演会 司会
- 講師紹介
- 講演題『』  
講師高橋 均氏（東京大学教育学部附属中・高等学校教諭）
- お礼のことば
- 6 大会当日の役員
- 総務会長 中村 一男（開邦）  
副会長 兼島 信雄（首里） 湖城 孝（西原） 金城 啓（宜野座）  
事務局 伊志嶺 嘉典（那覇国）
- 運営委員（研究集会委員）
- 多和田 実（浦添） 西原 誠（那覇国） 宮城 広行（名護）  
安仁屋 宗一郎（浦添） 饒波 智美（浦添）

## 講 演 会

《小学校部会》 10:40 ~ 12:00

演 題 「算数力を育てる授業」

山 本 良 和 氏

(筑波大学付属小学校)

《中学校・高校合同講演会》 11:00 ~ 12:30

演 題 「中・高の連携を考えた授業のありかた」

高 橋 均 氏

(東京大学教育学部附属中・高等学校)

# **沖数教 第 27 回小中高合同研究会**

平成 16 年 10 月 6 日 (水)

宜野湾市立嘉数中学校

## 沖数教 第27回小中高合同研究会 要項

日時：平成16年10月6日（水）PM 14:00～17:00  
場所：宜野湾市立 嘉数中学校

テーマ：「個を生かし、生きる力をはぐくむ算数・数学教育」

日程

14:00～14:40 受付

14:40～15:30 研究授業「 文字式の計算 」 場所：（ 数学教室、英語教室 ）

対象 1年6組 授業者 鹿川義晃先生、金城律子先生（嘉数中学校教諭）

15:30～15:40 会場整理（移動）

15:40～15:50 小中高合同研究会

開会の挨拶 木村正義（沖数教副会長）

会長挨拶 又吉孝一（沖数教会長）

歓迎の挨拶 仲本賢輝（嘉数中学校校長）

15:50～16:10 研究授業についての質疑応答及び指導助言

助言者 大城章（与勝中学校校長）

16:10～16:40 研究発表

①「数学的な考え方を生かす個に応じた指導の工夫」

・・・・宜保康先生（勝連小学校）

②「『振り返り』を身に付けさせる学習指導」

・・・・末吉敦先生（名護高等学校）

16:40～16:55 質疑応答

16:55～17:00 閉会の挨拶 永山カヨ子（沖数教副会長）

事務連絡 金城栄一（沖数教事務局長）

《係分担》

司会 宮里晋（浦城小）

記録 神谷一夫（伊良波中）、安仁屋宗一郎（浦添高）

受付 奥間千賀子（前田小）、上江田里夏（石田中）、饒波智美（浦添高）

準備委員 玉城有（泡瀬小）、永山清（仲西小）、片平雅明（浦城小）

森 力（とよみ小）、當銘剛（沖縄東中）、鹿川義晃（嘉数中）

仲村美智子（城北中）、多和田実（浦添高）、宮城広行（名護高）

西原誠（那覇国高）、宮城肇（港川中）、伊志嶺嘉典（那覇国高）

※研究会終了後、懇親会（5:00～6:00PM）は20人ほど参加しました。

## 《研究授業について》

○鹿川義晃先生、金城律子先生（嘉数中学校）「文字式の計算」

### ※授業者の感想

#### ・鹿川義晃先生感想

研究授業を経験させていただき大変勉強になった。今回は、見せるための授業ではなく、普段のありのままの授業を見て頂いた。普段よりは若干掲示物は多めに作成しているが、それ以外に関しては普段どおりのありのままの授業であった。今回の授業を通して、他の学校からご意見を頂き、今後の嘉数中学校や全県的な数学力の向上のために生かしていきたい。

#### ・金城律子先生感想

プレッシャーを感じながらの授業であったが、大変勉強になる機会であった。基礎クラスなので丁寧にと思い授業をしているため、日頃思うように授業が進まない事がある。アドバイス、助言等を頂きたい。

### ※質疑、意見など

Q：仲宗根先生（琉球大学）

伸び伸びと授業をしている授業風景で大変良かった。標準クラス、基礎クラスの分け方を教えて欲しい。

A：1学期中間テストが終わった時点で計算速度がある、四則演算が出来ている生徒は標準クラスへ移動。平均点80点のテストで、70点のラインでクラス分けをしている。  
定期テスト終了後にクラスの見直しを行っている。

Q：金城栄一先生（普天間高等学校）

授業形態について（TT、一斉授業）どのようにしているか。

A：嘉数中学校では習熟度別の授業をしているが、TTも大変効果的な方法だと思う。

Q：末吉敦先生（名護高等学校）

到達目標はクラスによって違うのか。

A：目標は同一に設定してある。到達目標が違うと、評価の際不都合が生じるため。

Q：到達目標が同じであるというのは、授業のあり方も同じなのか。基礎クラスでは生徒数が少ないので机間指導の際丁寧に指導できるという点で、標準クラスとは違いを持たせているのか。

A：最低ラインの到達目標が同じ。標準クラスでは問題を追加したりして違いを持たせている。

### ※指導助言（大城 章：与勝中学校校長）

標準クラスの生徒のノートの書き方が統一されており、その指導もされているようでも良い。基礎クラスでは、本時の目標が黒板に示されており目標が明確で生徒にも分かりやすい。

今日の授業において、標準クラス、基礎クラスの違いはどこに持たせているか。同じ到達目標を設定しているというのはいいが、教材の流れに、配列に違いを持たせてもいいのではないか。生きていく上では四則演算だけで事足りるが、中学校で文字式を扱うことの利点とは何かを、もっと考えさせる時間をえたほうが良かった。そうする事で、

生徒の出番も増え、またそこから、文字式で表現する事での数学のスマートさを伝える事ができただろう。

### 《研究発表について》

○宜 保 康 先生（勝連小学校）「数学的な考え方を生かす個に応じた指導の工夫」

Q：長嶺先生（仲井間中学校）

習熟度別の高い集団の発表がおもだったが、補充的集団の指導はどうであったのか、形成評価で補充的なクラスに入った生徒は発展的なクラスの子どもたちが5・6時間目にやった課題まで進むことができないかもしれないがそのまま補充的な内容でこの単元を終えたのか、補充的な問題をやっておいて最後の1時間で発展的なクラスのような課題に取り組みその子たちなりの何かを引き出してまとめたのか、

A：宜保

発展的な学習内容については次のように捉えている。共通的な学習の単元が終わった時点でその内容が身に付いている児童に対して行った。それが身に付いていない児童は繰り返し指導や場面を変えてもう一度振り返っていくと考えている。できた児童は発展的な学習、できなかった・身に付いてなかった児童は共通学習の内容を繰り返したり、場面を変える、具体物を使った算数的な活動を取り入れるなどの手立てを講じた。最後に総括評価のためのテストを行って評価をした。補充的な集団にいたからB、発展的な集団にいたからAということではなく、最後の総括評価で決まる。補充的な集団は発展的な内容を行わずに繰り返し指導を中心にこの単元を終えた。

※長嶺先生（仲井間中学校）

サブテーマが「数学的な考え方を生かす個に応じた指導」なので補充的な集団にいた子どもの中でも課題を与えたときにそのその子達なりの程度に応じた解決策を出してくることが考え方を伸ばすことにつながると考えたので、補充的な集団にも発展的な集団と同じ課題を与えても面白かったのでは、という意味で質問をした。

Q：（那覇西高校）

高校では演習問題をする時間の確保に苦労しているが、小学校ではドリル的な問題を解く問題演習の時間はとれるのか

A：

小単元を終えた後に0・5時間や1時間とったり、指導計画を見直したり、まとめ時間などに演習問題を行っている。

※司会

小学校も演習問題の時数の確保が厳しく、どの学校も四苦八苦しているのが現状である。

○末　吉　　敦　先生（名護高等学校）「『振り返り』を身に付けさせる学習指導」

※質疑、意見など

意見：長嶺肇先生（仲西中学校）

観点別評価については、小中学校の方が大分進んでいる状況があるので、実状からい  
うと、4観点すべてを1時間の授業の中にすべて組み込むという事は小中学校ではやっ  
ていない。ポイントになる観点からその時間の評価をするというのは、目新しいもので  
はない、実際にやっている事である。観点別評価が導入されてきたのは、指導要録にそ  
の記入欄があるからという理由からではなく、ポイントは指導と評価の一体化であり、  
子どもたちの段階がどこまで達しているかを見ることにある。4観点で見ることで子ど  
もたちの認識している部分が分かりやすくなる。それを通じて、指導に生かしていくこ  
とが出来る。子どもたちが自己評価したものと、教師が観点別評価で評価したものがほ  
とんど同一のものであれば問題ないが、それが生じたときに教師側の授業に対する反省  
が出来る。指導要録に記入欄があるなしに関らず、高校での授業向上のためにも導入を  
進めて欲しい。

## 数学科学習指導案

授業日 平成16年10月 6日（水）5校時

学校名 宜野湾市立嘉数中学校

学級名 1年6組（計49人）

標準コース（男子16人、女子13人）

基礎コース（男子5人、女子4人）

授業者 鹿川 義晃（標準コース）

金城 律子（基礎コース）

### 1 単元名 2章・文字と式

### 2 単元の目標

文字を用いて関係や法則を式に表現したり式の意味を読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。

- (1) 文字を用いることの意義を理解する。
- (2) 文字を用いた式における乗法、除法の表し方を知ること。
- (3) 簡単な一次式の加法と減法の計算ができること。

### 3 単元について

#### (1)教材観

小学校では、数量関係をことばの式や、□、○などを用いて式に表す経験をしている。これらの経験をもとに、これからは、ことばや□、○などの代わりに、新たに $a$ 、 $x$ などの文字を使って、数量の関係を式で一般的に表していく。

この章では、文字を使用する良さを考えながら、必要に応じて数量をいろいろな文字を用いて自由に表現できるようにし、文字を使って数量を式に表したり、表した式を操作したりする基礎を培い、文字を数と同じように処理できるようにする。

#### (2)生徒観

##### ①標準コース

基礎・基本事項が定着しており、学習姿勢も良好である。学習意欲の高い生徒が多いが、ノートまとめの苦手な男子生徒が数名見受けられる。発表は男子を中心に多い。

##### ②基礎コース

基本的な事項を繰り返し学習することによって定着が徐々に図られているクラスである。他クラスに比較して、学習意欲が高く相互に教え合う場面も見られ、黒板での発表にも積極的に参加する生徒もいる。

#### (3)指導観

##### ①標準コース

基礎・基本事項がある程度定着しており、授業においては問題数を増やしたり、発展的な内容（章の問題など）を出題したりしている。授業開始時に前時の復習や1次式の計算問題を取り入れることにより、既習事項に定着を図ることにしている。文字を用いた公式においては与えられた課題を文字を使って表すだけではなく、身のまわりの出来事で、文字と使って式化することのできる事象などを自ら考えることができるような姿勢を育てたい。

## ②基礎コース

毎時間の授業開始時に正負の数の計算問題や前時の復習を行うなどして定着を図るようにしている。基本的な問題を精選して与えたり、説明に十分時間をかけるなど常々一問を大切に扱っている。文字を用いた公式に関しては円の周の長さや、面積を求める公式に焦点を絞って指導したい。

## 4 生徒の実態(レディネステストの結果から)

別紙参照

## 5 単元の指導計画

### (1)教材の系統と関連

小学校では、文字に関する内容について次のことを学んだ。

- ・計算の法則を■, ●, ▲を用いた式に表すこと。
- ・数量の関係を□, ○などを用いて表したり、それに数をあてはめて調べたりすること。
- ・具体的な問題を解決するときに、□を用いた式で表し逆算で答えを求めるここと。
- ・公式をことばの式で表すこと。
- ・分数の乗法、除法の計算のしかたをことばで説明した後で、■, ●, ▲などを用いた式で表すこと。

なお、中学校2学年においては文字が2種類以上の式の加減や単項式の乗除、多項式の加減、第3学年においては、多項式の展開、因数分解を学習する。

#### 学習指導要領の変更点

小学校では、文字を用いた式が削除された。

中学校では、第1学年の式の値を求める計算において、1つの文字に代入する場合に限定された。

### (2)指導計画

節	指導内容・計画	マスターシート									
事前指導	レディネステストの実施と解答・・・1時間										
1節 文字を使った式	<table><tr><td>1</td><td>文字の使用・・・・・・・・2時間</td><td>マスターシート8級</td></tr><tr><td>2</td><td>文字を使った式の表し方・・・・3時間</td><td>マスターシート9級</td></tr><tr><td>3</td><td>代入と式の値・・・・・・・・2時間</td><td></td></tr></table>	1	文字の使用・・・・・・・・2時間	マスターシート8級	2	文字を使った式の表し方・・・・3時間	マスターシート9級	3	代入と式の値・・・・・・・・2時間		
1	文字の使用・・・・・・・・2時間	マスターシート8級									
2	文字を使った式の表し方・・・・3時間	マスターシート9級									
3	代入と式の値・・・・・・・・2時間										
2節 文字式の計算	<table><tr><td>1</td><td>1次式の計算・・・・・・・・7時間</td><td>マスターシート10級</td></tr><tr><td>2</td><td>文字を使った公式・・・・1時間</td><td>マスターシート11級</td></tr><tr><td></td><td></td><td>マスターシート12級</td></tr></table>	1	1次式の計算・・・・・・・・7時間	マスターシート10級	2	文字を使った公式・・・・1時間	マスターシート11級			マスターシート12級	
1	1次式の計算・・・・・・・・7時間	マスターシート10級									
2	文字を使った公式・・・・1時間	マスターシート11級									
		マスターシート12級									
事後指導	章の問題と・・・・・・・・1時間 ニュートンJ.r.										

### (3) 単元の評価規準

	ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量、図形などについての知識・理解
内容ごとのまとまり規準		【文字を用いて考えることの必要性やよさ】		
	数量やその関係・法則を一般的に表現するために、文字を用いて考えることの必要性やよさに関心を持ち、文字を用いた式で表したり、式の意味を読みとったりしようとする。	事象の中にある数量やその関係・法則を文字を用いて表現し、一般的に考えることができる。	事象の中にある数量やその関係・法則を文字を用いて式で表したり、式の意味を読みとったりすることができる。	文字を用いることで数量やその関係・法則を一般的に表現したり、式からその意味を読みとったりすることができる。ことを理解している。
【文字を用いた式の計算】				
	文字を用いた式における乗法・除法の表し方を知り、式の計算に活用しようとする。  文字に値を代入して、式の値を求めようとする。	$a+b$ , $ab$ など、文字を用いた式は、それぞれ加法、乗法を表しているとともにそれらの結果も表しているとみることもできる。  文字に値を代入することで、文字を用いた式を具体的な事象に適用して考えることができる。  文字を用いた式の計算も数の計算と同じようにみて計算の方法を考えることができる。	文字を用いた乗法、除法の式を、約束に従って適切に表すことや簡単な一次式の加法と減法の計算をすることができる。  文字の値を代入して、式の値を求めることができる。	文字を用いた式における乗法・除法の表し方や、1次式の加法、減法における項のまとめ方を理解している。  式の値の意味を理解している。

#### 単元の評価規準 (内容のまとまりと同じ評価規準のため省略)

#### 学習活動における具体的評価規準

1-1 文字の使用	①数の代わりとして文字を用いることに関心をもち、いろいろな数量を文字を用いて表そうとする。	①文字は個々の場合をまとめて一般的に表していると見ることができる。 ②文字式は操作と操作の結果の両方を表していると見ることができる。	①数量を文字を使って表すことができる。	①数の代わりに文字を用いて、数量などを表すことができることを理解している。
1-2 文字を使った式の表し方	②文字使用のきまりにしたがつて、具体的な数量を、文字を用いて表そうとする。 ③文字式が表している具体的な数量の場面を考え、式の意味を読みとろうとする。	③文字を用いることによって、一般的に簡潔に表せるよさに気づく。	②文字使用のきまりにしたがつて文字式を表すことができる。 ③いろいろな数量を、文字使用のきまりにしたがつて、文字式に表すことができる。 ④文字式が表している具体的な数量を読みとることができる。	②文字を使った式の積や商の表し方のきまりを理解している。 ③文字式から、その式の意味を読みとることができることを理解している。
1-3 代入と式の値	④文字に数を代入して式の値を求めようとする。	④文字に数を代入することの意味やその結果について、具体的な事象にもどって考えることができる。	⑤文字に数を代入して式の値を求めることができる。	④代入や式の値の意味を理解している。
2-1 1次式の計算	⑤式を簡潔に表すために、1次式の計算方法を考えようとする。	⑤1次式の計算方法を、項の係数に着目したりして、数の計算と関連づけて考えることができる。	⑥文字の部分が同じ項どうし、数の項どうしをまとめることができる。 ⑦1次式の加減の計算ができる。 ⑧分配法則を用いて、数と1次式の積を求めることができる。	⑤項、係数と1次式の意味を理解している。 ⑥1次式の計算の方法を理解している。
2-2 文字を使った公式	⑥いろいろな求積公式を、文字を用いて簡潔に表そうとする。	⑥文字を用いることによって、公式として簡潔に表せるとのよさに気づく。	⑨いろいろな求積公式を、文字や $\pi$ を使って表すことができる。 ⑩ $\pi$ を他の文字と同様に扱って、 $\pi$ をふくむ式の計算をすることができます。	⑦円周率 $\pi$ の意味を理解している。 ⑧ $\pi$ をふくむ文字式の表し方のきまりを理解している。

## 6 本時の学習

(1)題材名 **2 文字を使った公式**

(2)本時の目標

- ①いろいろな求積公式を文字を用いて簡潔に表すことができる。
- ②円周率πの意味を理解し、円についての公式をπなどの文字を使って表すことができる。

(3)本時の評価規準

観点別 評価	「A」	「B」	「C」の手立て
【関・意・態】			
【見方や考え方】			
【表現・処理】 ワークシート 机間指導	<ul style="list-style-type: none"><li>⑨いろいろな数量の関係を文字を用いて適切に表すことができ、その式の意味を説明できる。</li><li>⑩πを他の文字と同様に扱って、πを含む式の計算を素早く適切にすることができる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>⑨いろいろな求積公式を、文字やπを使って表すことができる。</li><li>⑩例題にならってπを他の文字と同様に扱って、πを含む式の計算をすることができる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>⑨ことばによる公式を参考にして文字をあてはめ積・商の表し方を用いることを説明する。</li><li>⑩簡単な文字式の計算を用いて説明する。</li></ul>
【知識・理解】			

(4)授業仮説

①標準コース

ア 文字を使って求積公式などを表す場面で掲示物や公式カードなどを用いることにより、公式の定着を図るとともに、公式を利用して課題を解くことができるであろう。

②基礎コース

ア 文字を使って求積公式などを表す場面で掲示物や公式カードなどを用いることにより、公式の定着を図るとともに、公式を利用して課題を解くことができるであろう。

イ 課題解決の場で、課題を精選することにより基礎・基本的な解法を習得することができるであろう。

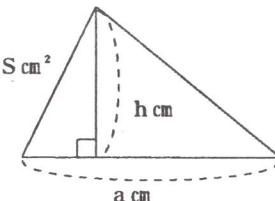
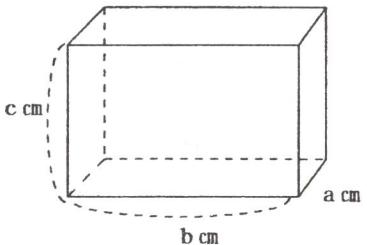
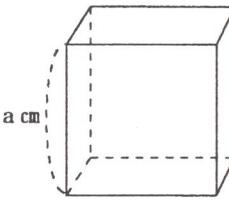
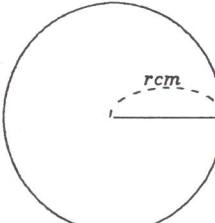
(5)本時の基礎的・基本的事項

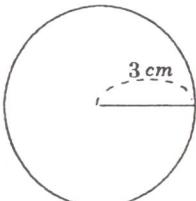
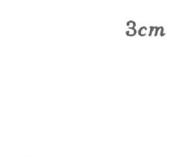
- ①文字使用のきまりにしたがって、式を表すことができる。
- ②求積公式などを文字を使って表すことができる。
- ③1次式の計算をしたり、文字に数を代入して式の値を求めることができる。

(6)教具・資料

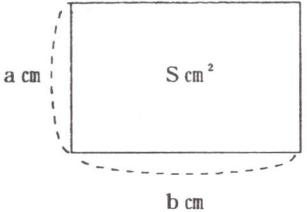
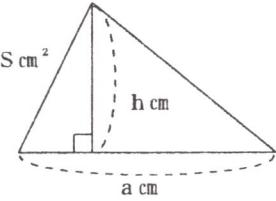
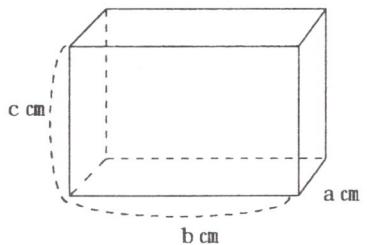
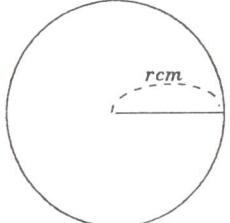
ワークシート、公式カード、掲示ポスター、語句カード

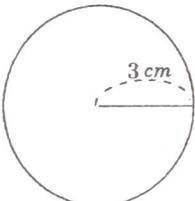
(7) 本時の展開（標準コース）

時間	学習過程	■ 学習活動	個に応じた指導の手立て	評価・配慮事項
1 導入		<p>■ 面積・体積に関する公式を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公式を繰り返すことにより定着を図る。</li> </ul>	公式カード
	<p>2 課題提示と解決 「ことばの式を使う方法以外に公式を表す方法はないでしょうか。」</p> <p>「それぞれの公式を文字を使って表してみましょう。」</p> <p>「円周率 <math>\pi</math> を文字を利用して表すことはできないだろうか。」</p>	<p>■ 公式を簡潔に表す方法を見つける。</p> <p>▶ 予想される解答例           <ul style="list-style-type: none"> <li>文字を使う。</li> <li>文字以外の記号を使う。</li> <li>全くわからない。</li> </ul> </p> <p><b>課題1</b> それぞれの公式を文字を使って表しましょう。</p> <p>■いろいろな求積公式を文字を用いて簡潔に表す。      ■円周率 <math>\pi</math> の意味を理解する。</p> <p>・ 三角形の面積を求める公式  <math>S = a h / 2</math></p>  <p>・ 直方体の体積を求める公式  <math>V = a b c</math></p>  <p>・ 立方体の体積を求める公式  <math>V = a^3</math></p>  <p>・ 円の円周の長さと面積をもとめる公式  <math>l = 2 \pi r</math>  <math>S = \pi r^2</math></p>  <p>■ <math>\pi</math> を使った文字式の表し方</p> <p><math>\pi</math> は決まった 1 つの数を表す文字であるから、積にならでは、ふつうの数のあと、その他の文字の前に書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記号を使う生徒の意見を取り上げる。 全く分からぬ生徒へは文字を使用した生徒の発表を参考にする。</li> <li>ことばの公式に振り返えらせる。 文字式の表し方に気をつけさせる。</li> <li>面積を <math>S</math>、体積を <math>V</math> としているが、公式などで使う文字が英語の頭文字をとっていることを説明する。 公式をまとめ後日掲示。</li> <li>円周率 <math>\pi</math> という文字はギリシャ文字の周りを表す単語の頭文字という程度に扱う。</li> </ul>	<p>公式カード</p> <p>板書事項</p> <p>【表現・処理】 いろいろな求積公式を、文字や <math>\pi</math> を使って表すことができる。</p> <p>板書事項</p>

時間	学習過程	■ : 学習活動	個に応じた指導の手立て	評価・配慮事項
	3 課題提示と解決	<p>■ 文字を使った公式を利用して円の円周の長さと面積を求める。</p> <p>課題 1</p> <p>例題 半径 3 cm の円の円周の長さと面積を <math>\pi</math> を使って表しなさい。</p>  <p>▶ 解答 円の円周の長さと面積  <math display="block">l = 2\pi \times 3 \quad S = \pi r^2</math> <math display="block">= 2 \times 3 \times \pi \quad = 3^2 \times \pi</math> <math display="block">= 6\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad = 9\pi \text{ (cm}^3\text{)}</math></p> <p>▶ 誤答例      - 面積を求めるとき 2 乗するところを 2 倍する。      - 公式を取り違える。</p> <p>課題 3</p> <p>問3 半径 4 cm の円の円周の長さと面積を <math>\pi</math> を使って表しなさい。</p> <p>▶ 解答 円の円周の長さと面積  <math display="block">l = 2\pi \times 4 \quad S = \pi r^2</math> <math display="block">= 2 \times 4 \times \pi \quad = 4^2 \times \pi</math> <math display="block">= 8\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad = 16\pi \text{ (cm}^3\text{)}</math></p> <p>▶ 予想される解答例      - 例題に同じ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生徒の反応を確認しながら、必要に応じてことばによる公式も参考に出す。</li> <li>2 乗、2倍のミスは机間指導にて支援する。</li> <li>公式取り違いは公式カードを利用して確認する。</li> </ul>	<p>掲示ポスター</p> <p>【表現・処理】 <math>\pi</math>を他の文字と同様に扱って、<math>\pi</math>を含む式の計算をすることができる。</p> <p>公式カード</p> <p>【表現・処理】 <math>\pi</math>を他の文字と同様に扱って、<math>\pi</math>を含む式の計算をすることができる。</p>
	4 課題提示と解決	<p>■ 文字を使った公式を利用して課題を解く。</p> <p>課題 4</p> <p>問4 同じ点Oを中心とする、半径 3 cm と半径 5 cm の 2 つの円があります。この 2 つの円の間にある部分の面積を <math>\pi</math> を使って表しなさい。</p>  <p>▶ 解答  <math display="block">S = 5^2 \times \pi - 3^2 \times \pi</math> <math display="block">= 25\pi - 9\pi</math> <math display="block">= 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}</math></p> <p>▶ 予想される誤答例      - 公式を利用して正しく計算をすることが出来ない      - 半径を <math>(5 - 3) = 2</math> cm として <math>S = 2^2 \times \pi = 4\pi</math> とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>机間指導を行う。</li> <li>公式カードを参考にして正解を導き出すことができるよう支援する。</li> <li>生徒に解答を板書させる。</li> <li>ドーナツ状の面積を求める方法を問い合わせる。</li> <li>解法を生徒に発表させる。</li> </ul>	<p>掲示ポスター</p> <p>【表現・処理】 <math>\pi</math>を他の文字と同様に扱って、<math>\pi</math>を含む式の計算をすることができる。</p>
	4まとめ	<p>■ 文字を使って公式を表すことで簡潔に表すことができることに気づく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pi</math>を使って面積を求める問題で、<math>\pi</math>を含む項どうしも同類項と同じようにしてまとめることが理解させることを理解させる。</li> <li>公式カードを確認する。</li> <li>解法を確認する。</li> <li>文字を使用して公式を簡潔に表現する有用性を意識させる。</li> <li>例として円周率を 3.14 として計算する場合と比較させる。</li> </ul>	

(7) 本時の展開（基礎コース）

時間	学習過程	■：学習活動	個に応じた指導の手だて	評価・配慮事項
	1 導入	■面積・体積に関する公式を確認する。	・公式を繰り返すことに より定着を図る。	公式カード
	2 課題提示と解決 「ことばの式を使う 方法以外に公式を表 す方法はないでしょ うか。」  「それぞれの公式を 文字を使って表して みましょう。」	<p>■公式を簡潔に表す方法を見つける。          ▶予想される解答例          ・文字を使う。          ・文字以外の記号を使う。          ・全くわからない。</p> <p><b>課題1</b> それぞれの公式を文字を使って表しま しょう。</p> <p>■いろいろな求積公式を文字を用いて簡潔に 表す。          ■円周率πの意味を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>長方形の面積  <math>S = a \cdot b</math>  </li> <li>三角形の面積を求める公式  <math>S = \frac{1}{2} a \cdot h</math>  </li> <li>直方体の体積を求める公式  <math>V = a \cdot b \cdot c</math>  </li> <li>円の円周の長さと面積をもとめる公式  <math>l = 2 \pi r</math>  <math>S = \pi r^2</math>  </li> </ul> <p>■πを使った文字式の表し方</p> <p>πは決まった1つの数を表す文字であるから、積になかでは、ふつうの数のあと、その他の文字の前に書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記号を使う生徒の意見も 取り上げる。 全く分からぬ生徒へは 文字を使用した生徒の発 表を参考にする。</li> <li>ことばの公式に振り返え らせる。 文字式の表し方に気をつ けさせる。</li> <li>面積をS、体積をVとし ているが、公式などで使 う文字が英語の頭文字を とっていることを説明す る。</li> <li>公式をまとめ後日掲示。</li> </ul> <p>【表現・処理】 いろいろな求積公式を、 文字やπを使って表すこ とができる。</p>	公式カード  板書事項

時間	学習過程	■：学習活動	個に応じた指導の手立て	評価・配慮事項
	3 課題提示と解決	<p>■文字を使った公式を利用して円の円周の長さと面積を求める。</p> <p>課題 1</p> <p>例題 半径 3 cm の円の円周の長さと面積を <math>\pi</math> を使って表しなさい。</p>  <p>▶解答 円の円周の長さと面積  <math display="block">l = 2\pi \times 3 \quad S = \pi r^2</math> <math display="block">= 2 \times 3 \times \pi \quad = 3^2 \times \pi</math> <math display="block">= 6\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad = 9\pi \text{ (cm}^3\text{)}</math></p> <p>▶誤答例 ・面積を求めるとき 2 乗するところを 2 倍する。 ・公式を取り違える。</p> <p>課題 3</p> <p>問3 半径 4 cm の円の円周の長さと面積を <math>\pi</math> を使って表しなさい。</p> <p>▶解答 円の円周の長さと面積  <math display="block">l = 2\pi \times 4 \quad S = \pi r^2</math> <math display="block">= 2 \times 4 \times \pi \quad = 4^2 \times \pi</math> <math display="block">= 8\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad = 16\pi \text{ (cm}^3\text{)}</math></p> <p>▶予想される解答例 ・例題に同じ</p> <p>■文字を使って公式を表すことで簡潔に表すことができることに気づく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生徒の反応を確認しながら、必要に応じてことばによる公式も参考に出す。</li> <li>2 乗、2倍のミスは机間指導にて支援する。</li> <li>公式取り違いは公式カードを利用して確認する。</li> </ul>	<p>掲示ポスター</p> <p>【表現・処理】 <math>\pi</math>を他の文字と同様に扱って、<math>\pi</math>を含む式の計算をすることができる。</p> <p>公式カード</p> <p>【表現・処理】 <math>\pi</math>を他の文字と同様に扱って、<math>\pi</math>を含む式の計算をすることができる。</p>
	4まとめ	■文字を使って公式を表すことで簡潔に表すことができることに気づく。	<ul style="list-style-type: none"> <li>机間指導を行う。</li> <li>公式カードを参考にして正解を導き出すことができるよう支援する。</li> <li>生徒に解答を板書させる。</li> <li>文字を使用して公式を簡潔に表現する有用性を意識させる。</li> <li>例として円周率を 3.14 として計算する場合と比較させる。</li> </ul>	

# 数学的な考え方を生かす個に応じた指導の工夫

## — 習熟度別指導における発展的な学習を通して —

沖縄県勝連町立勝連小学校

教諭 宜 保 康

### I テーマ設定の理由

算数科において、児童が基礎・基本を身に付けるようにするために、それぞれの児童に応じたきめ細かな指導を進める必要がある。また、基礎・基本を身に付けている児童に対しては、それを基にしてより広げたり深めたり進めたりする発展的な学習など、個に応じた指導の充実を図りたい。

習熟度別指導の「習熟に十分達しているクラス」では、学習プリントの量を増やしただけの知識や技能中心の授業展開だけではなく、数学的な見方や考え方を伸ばすことも重要と考えている。本研究において、基礎・基本を活用し解決する発展的な学習を通して、児童が身に付けた、数学的な見方や考え方を生かし伸ばすことができるのではないかと考え、本研究テーマを設定した。

### II 研究仮説

習熟度別指導で「習熟に十分達しているクラス」において、基礎・基本を活用し解決する発展的な学習を設定することによって、数学的な考え方を生かし伸ばすことができるであろう。

### III 研究内容

#### 1 数学的な考え方について

児童自らが、解決してみたいと思う算数の問題や課題を見いだしたり、その解決のための方法や自ら工夫したりできるようにするのは、算数の学習指導での大切な工夫である。そのような児童の学習活動においては、算数の内容や方法に含まれる考え方方が基になっていることが多い。算数の学習指導をする個々の場面で、こうした数学的な考え方の意味を明らかにし、その価値を明らかにしていくことが大切である。

#### 2 算数的な活動について

算数科の目標では、その冒頭が「算数的活動を通して」になっている。算数的活動は、算数科の目標を実現するための全体的な学習指導方法を述べている。すなわち、算数的な活動を通して、算数への関心・意欲・態度を高め、数学的な考え方を身に付け、数量や図形についての知識や技能を身に付け、さらにそれらを活用していくことである。

##### (1) 算数的活動のねらい

「算数的活動」とは、児童が目的意識をもって取り組む算数にかかわりのある様々な活動を意味しており、作業的・体験的な活動など手や身体を使った外的な活動を主とするものがある。また、活動の意味を広くとらえると、思考活動などの内的な活動を主とするものも含まれる。

算数的活動の類型として「小学校学習指導要領解説算数編」(文部省)では表2の8項目を挙げている。

これらの算数的な活動を積極的に取り入れることによって、算数の授業は、児童の主体的な活動が中心となるものに転換していく。また、分かりやすい授業になったりし、算数の楽しさやよさが感じられる学習になっていくと考える。

表2 算数的活動
作業的な活動、体験的な活動、具体物を用いた活動、調査的な活動、探求的な活動、発展的な活動、応用的な活動、総合的な活動。

## (2) 算数的な活動の意義

- 算数的な活動の意義として次のようなことが考えられる。
- 算数の授業を児童の活動を中心とした主体的なものとする。
  - 算数の授業を児童にとって楽しいものとする。
  - 算数の授業を児童にとって分かりやすいものとする。
  - 算数の授業を児童にとって感動のあるものとする。
  - 算数を日常生活や自然現象と結びついたものとする。
  - 算数の授業を創造的、発展的なものとする。
  - 算数と他教科等を関連させる活動を構想しやすいものとする。

## 3 個に応じた指導について

平成10年7月の教育課程審議会答申は、教育課程の基準の改善のねらいとして4点を挙げている。そのうちの1つに、「ゆとりのある教育活動を展開する中で、基礎・基本の確実な定着を図り、個性を生かす教育を充実すること」を挙げている。

それは、児童が学習指導要領に示されている基礎・基本をじっくり学習することができるようになるとともに、一人一人の興味・関心等に応じた学習に主体的に取り組むことができるようになることを強調したものであり、そのためにも、個に応じた指導の充実が一層求められているのである。

### (1) 算数科における個に応じた指導

一人一人の児童が、基礎的・基本的な内容を確実に身に付けていくような指導と評価を進めることができるようにするとともに、一人一人の児童の学習状況に応じながら、繰り返し学習などの補充的な指導を行うことがある。また、個に応じた指導の一環として、発展的な内容を学習できるようにする工夫も必要である。

#### ① 児童の個性を生かす

算数の学習の中で、児童は様々なよさを見せる。この算数の中で表出するよさを個性ととらえる。それは、算数の内容や方法の本質的な面白さを感じるという関心であったり、新しい問題に進んで取り組もうとする意欲であったりする。また、これまで経験したり学んだりしたことをもとにしながら、算数の問題などを解決する方法を自分なりにいろいろと工夫していくことであったりする。

このような児童のよさ「個性」を、教師が見いだし、授業の中で生かしていくことによって、児童のよさ（個性）を一層のばしていくと考える。

#### ② 児童の学習の状況に応じる

児童が算数の学習を進めていく過程では、例えば一人一人の児童の理解の程度や技能の習熟の程度などに違いが見られることがある。こうした学習状況に適切に応じていく指導を工夫し、児童が基礎・基本を確実に身に付けていくようにするのである。

#### ア 繰り返し学習

学習指導の工夫の一つとして、繰り返し学習があげられる。学習の過程での理解の程度や習熟の程度に応じて、必要な繰り返し学習ができるようにするものである。

#### イ 課題選択学習

算数の課題を複数用意して、児童がその中から自分にあったものや自分がやってみたいと思うものを選べるようにするという学習指導の一つである。

## 4 習熟の程度に応じた指導と授業モデルについて

「習熟度」という概念が広く用いられるようになったのは、1978年の高等学校学習指導要領に示されて以来だといわれている。生徒の努力しだいで向上の余地のある学習の習熟の程度という意味で、この表現をとったものと説明されている。

平成14年1月17日に文部科学省から出された「確かな学力向上のための2002アピール『学びのすすめ』」の中の1つに①きめ細かな指導で、基礎・基本や自ら学び自ら考える力を身に付けるとある。

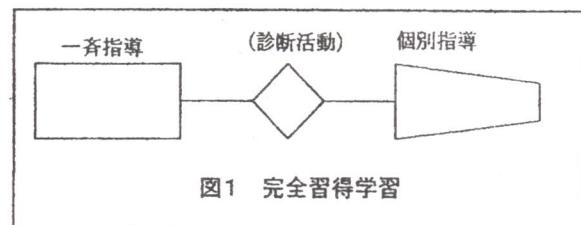
これは、少人数指導や習熟度別指導など、個に応じたきめ細かな指導の実施を推進し、基礎・基本の確実な定着や自ら学び自ら考える力の育成を図ることである。

加藤幸次（2002）によると、習熟度別授業は「到達度別学習」と名づけた授業モデルを意味する。

すなわち、学年、学期あるいは単元レベルごとに、個々の児童のそれまでの習熟の程度を測定し、その結果によって習熟度別学習集団を結成し、指導するというモデルである。具体的に次のようなモデルが挙げられる。

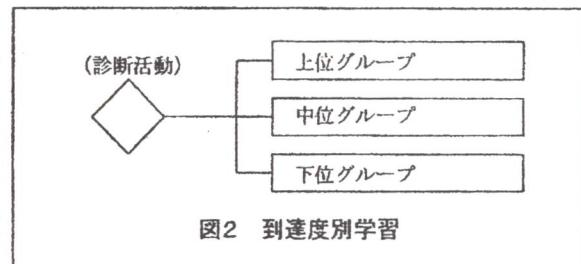
#### (1) 完全習得学習

完全習得学習とは、一斉指導で不足する点を補い、学習者が次の学習へ向かうために必要な必要最小限の学習の習得をすべての学習者に保障しようとするものである。具体的な指導の流れは、一斉指導を行い、そこで学習したことについて、個別に診断活動を行う。さらにその結果に基づいて、個別指導を行うものである（図1）。



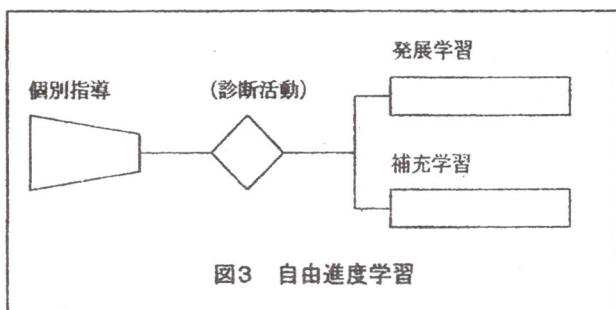
#### (2) 到達度別学習

到達度別学習とは、学力差に応じたグループ別指導のことである。学習者一人一人の学力に応じた徹底的な個別指導・グループ別指導が特徴である。指導の流れとしては、診断活動とグループ別指導・個別指導により形成される（図2）。完全習得学習では個別指導が部分的な扱いであるのに対し、到達度別学習では個別指導が基本となる点で両者は異なる。



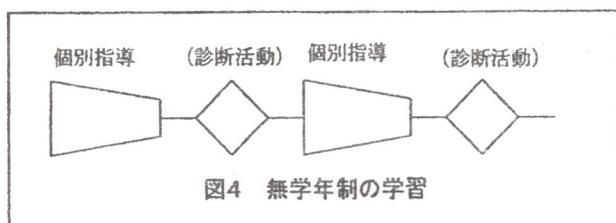
#### (3) 自由進度学習

自由進度学習とは、大単元や小単元による学習の進度が学習者のペースに任されてるものである。共通の単元のねらいについて学習者一人一人に学習を成立させるべく、習時間の差に応じる学習方法の1つである指導の流れは、個別指導を中心となる。この個別指導は、一人学習ということではなく学習者が必要に応じてペアで活動したり、少人数グループを形成して学習したりする（図3）。



#### (4) 無学年制の学習

無学年制の学習とは、学年の枠にとらわれず、学習者が自分のレベルに合った学習課題に取り組むものである（図4）。学校教育の中のどこかに、能力適性に応じて、その子が今必要としていることを必要なときに学ばせるという方式を取り入れる意義は大きい。児童個々の発達段階に応じて学べるようにするには、学年の枠を取りはずした学習内容を用意して無学年制をとることが望ましい。



### 5 発展的な学習について

#### (1) 発展的な学習の意味

算数での発展的な学習とは、数量や図形についての基礎・基本を身に付けている児童が、それを基にしてより広げたり深めたり進めたりする学習である。

この発展的な学習では、児童の学習状況に応じて、学習指導要領に示していない内容や教科書に掲載されていない内容も取り扱うことができる。

### (2) 発展的な学習の内容

発展的な学習の内容を取り上げる条件として、学習指導要領に示されている目標や内容の趣旨にあつていること。また、児童の負担過重にならないことが重要である。そして、共通に学ぶ内容との関連が明確であること。つまり、発展とのつながりが明確になっていることが重要である。

### (3) 発展的な学習の進め方

発展的な学習は、児童がそれまでに身に付けてきた基礎的・基本的な内容を基にして、より広げたり深めたり進めたりする学習である。その学習のねらいの1つに児童の自ら学び自ら考える力をより高めることにある。そのためには、児童自身が自ら工夫したり、発展させたりしていけるような教材を選択したり、学習場面を用意したりする指導の工夫が求められる。

また、発展的な学習の例として、①基礎・基本の上に新たなものをつくり上げる学習、②基礎・基本を活用して問題を解決する学習がある。

## 6 評価方法について

学習指導要領では、算数の基礎的・基本的な内容を重視し、基礎・基本としての根幹的な内容を各学年に位置付けている。このような算数の基礎的・基本的な内容を、一人一人の児童が確実に身に付けていくように、指導と評価を工夫していくことが必要である。

このため評価においては、学習指導要領が示す目標に照らしてその実現状況を見る「目標に準拠した評価」を一層重視することが大切である。さらに、児童のよい点や可能性を、進歩の状況などを評価する個人内評価を工夫することが必要である。

発展的な学習においては、個人内評価とポートフォリオの評価方法が有効と考える。

### (1) 個人内評価とは

評価の基準を集団に依拠するのではなく、一人の児童の個人内の変化を継続的に評価していく方法である。個人内評価とは、それぞれの児童自身に準拠して、そのよい点や可能性、進歩の状況などを積極的に評価しようとするものである。

### (2) ポートフォリオとは

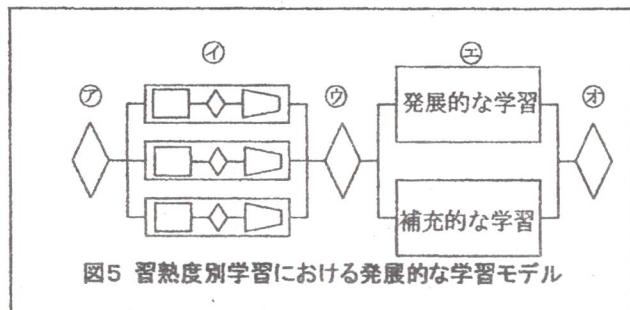
ポートフォリオ評価方法とは、ポートフォリオづくりを通して、児童の自己評価を促すとともに、教師も児童の学習を評価する方法である。ポートフォリオとは、児童の学習の過程や成果を示す作品、児童の自己評価の記録、教師による指導と評価による記録などを、ファイルや箱といった入れ物に蓄積し、整理するものである。

## 7 習熟度別学習における発展的な学習モデル

本研究では、学級の枠を超えて、学年で学習集団を編成する。図5の前提テスト⑦によって、習熟度別に学習集団を編成する。

それに、図1の完全習得学習を組み合わせた図5で授業を進めていく。また、評価においては基礎的評価と個人内評価、ポートフォリオ評価を活用する。

診断的な評価の場面⑦で、目標に準拠した評価によって、児童の学習状況を把握する。発展的な学習の場面⑧で、個人内評価とポートフォリオ評価を活用し、⑨で総括的評価をする。今回、下の学習モデル図5を取り入れることで、個に応じた指導がより充実し、発展的な学習を意図的、計画的に取り組むことができると考える。



### III 指導の実際

#### 1 単元名 「長さ」(第3学年)

#### 2 単元目標

○長さについて理解し、簡単な場合について、その測定ができるようとする。

(1) 長さを測ることに用いる単位（キロメートル=km）について知る。（共通学習）

(2) 長さなどについて、およその見当をつけたり、適切な単位を用いて簡潔に表したりする。（共通学習）

(3) 道のりを求めるのに、時間や歩数を利用する方法があることを知り、概測して求めることができる。（発展的な学習）

#### 3 単元の展開

本単元は、3学級5クラス展開における習熟に達したクラスを対象に実施した。共通学習後に4指導計画の第7時、第8時に習熟が達している児童に対して学習課題『小学校から幼稚園までの道のりを調べ確かめてみよう』と設定し、発展的な学習を実施した。

#### 4 指導計画(全8時間)

##### <共通学習>

第1時 巻き尺を使って長さを測る

第2時 10mの歩数を調べる

第3時 小単元「はかり方」の習熟

第4時 「道のり」と「きより」の違いを理解する

第5時 1kmを歩いて体験する

第6時 小単元「キロメートル」の習熟

##### <発展的な学習>

第7時 測り方の計画と測定

第8時 まとめと発表

#### 5 授業展開 第7時、第8時 — 発展的な学習

指導のねらい	教師の主な発問と学習活動	評価〇と指導☆
<p>&lt;第7時&gt;</p> <p>1. 本時の学習課題をつかむ。</p> <p>2. 道のりを調べる方法を考える。</p> <p>3. 考えた方法で活動して確かめることができる。</p>	<p>1. 課題について話し合う。</p> <p>小学校から幼稚園までの道のりを調べ確かめてみよう</p> <p>T. 道のりの長さは、どれだけだと思いますか。 C. 1000m = 1km C. 300m C. 600m</p> <p>2. 調べる方法を考える。</p> <p>T. それでは、小学校から幼稚園までの道のりを調べる方法を考えてみましょう。</p> <p>C. ア歩数を調べる。イ1分間で歩く歩数で調べる。ウ100mの歩数で調べる。エ1分間に歩く距離で調べる。オ100mを歩くのにかかる時間で調べる。</p> <p>3. 見通しに従って、概測する。</p> <p>C. ア自分の歩幅と歩数を調べる。 エ1分間で歩く距離を調べて、幼稚園まで何分かかったかを調べる。</p>	<p>評価規準</p> <p>○実際の生活の場で各自が身についた量感をもとに、道のりを概測でも求めることができると考える。</p> <p>努力を要する状況の児童への手立て</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・自力解決にとどまっている児童には、歩幅と歩数、時間と距離の関係を図に書いて導き出すよう支援する。</li><li>・電卓を準備し、児童の負担を軽減する。</li></ul>

指導のねらい	教師の主な発問と学習活動	評価〇と指導☆
<p>&lt;第8時&gt;</p> <p>4. 各自、グループで調べたことをまとめることをまとめる。</p> <p>5. まとめたことを発表する。</p>	<p>4. 調べた結果から道のりを求める。 T. 実際に歩いて調べたことから、幼稚園までの道のりを求めましょう。 C.かけ算でできそう。 C.足し算にしよう。 C.難しい、まだ勉強していない筆算になった。</p> <p>5. 調べて、グループで求めた道のりを発表する。 T.みんなさんが調べた方法と結果はどうなりましたか。 C.1分間で歩く距離を調べて、筆算で求めました。 C.6分14秒を6分と考えて計算しました。 C.1歩の長さが43cmで、幼稚園まで800歩だから<math>40 \times 800</math>としました。</p> 	<p>☆概測値は、適当な数の大きさで簡潔に表すことをおさえる。 ☆調べて気付いたことも話し合わせるようにした。</p> <p>☆結果と方法について発表させる。</p>
6. まとめ	<p>6.自己評価カードと算数日記を書き発表する。 T.今日の授業を通して、分かったことを書きましょう。 (学習を振り返り学習のまとめをさせる。) C.次は、家から学校まで何歩か調べたい。 C.時間も調べたい。</p>	<p>☆その後、日常生活に目を向けさせ、自分の家までの道のりを求めたりし、生活に生かし量感を豊かにする。</p>

## 6 授業の考察

### (1) 単元全体の展開

#### ① 共通学習

##### ア 第1時 巻き尺を使って長さを測る

1m, 50cm等の物差しを使って、教室の横の長さを測った。「物差しを何回も使って測り大変」という声が聞かれた。1回で測りたいという児童の声から巻き尺を提示した。巻き尺で測ると「すごい1回で測れる」、「物差しより早く測れる」と呟きが聞かれた。その後、巻き尺の使い方を確認して運動場で紙飛行機を飛ばし巻き尺で飛んだ距離を測った。

##### イ 第2時 10mの歩数を調べる

教室で10mは何歩で歩くことができるのかと予想をした。児童から「100歩」、「20歩」等がでた。実際に運動場で歩数を調べた結果、「こんなに少ないの」、「くやしいあと3歩」と各自、見当したこととの違いに一喜一憂した。その後、球や円等の長さを測った。

##### ウ 第3時 小単元「はかり方」の習熟

マスター シートで、形成的評価を行い個別

指導をした。また、基礎・基本問題に取り組んだ。その中で身の回りの物を巻き尺を使って測った。

##### エ 第4時 「道のり」と「きより」の違いを理解する

ワークシートに道のりを赤ペンで書く。距離を直線で書き、違いを知る。mとkmの関係を学習した後、道のりや距離を求めた。

表3 第1時の児童の感想

- ・1m物差しでは、7回も測ったけど巻き尺は、1回で測れるから便利だと思った。
- ・紙飛行機を飛ばして、巻き尺で測ったら5m25cmで長い長さを測るのに便利。
- ・巻き尺は、1mより長い長さを簡単に測れるからいいなと思った。
- ・長いものを巻き尺で測ると1回で測れるから、次からは巻き尺で測りたい。

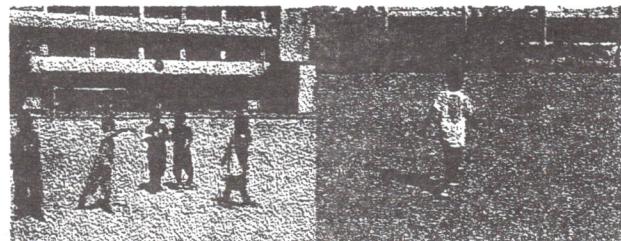


写真1 紙飛行機が飛んだ

写真2 10mの歩数調べ

距離調べ

## オ 第5時 1kmを歩いて体験する

1 kmまでの歩数とかかる時間を予想し、1 kmを実際に歩いた。児童の予想としては、かかる時間では15分以上20分未満が6人、20分以上30分未満が6人と予想する児童が多かった。また、歩数では500歩未満が9人、1500歩以上2000歩未満が10人と予想した児童が多かった。

## カ 第6時 小単元「キロメートル」の習熟

マスターシートで、形成的評価を実施し、個別指導を行った。道のりや距離を求めたり、長さの関係の習熟を図った。

### ② 発展的な学習

#### ア 第7時 測り方の計画と測定

幼稚園までの道のりを調べる課題を提示した。幼稚園までの道のりを児童が予想をしたら、1 km, 600 m, 300 m等となった。また、道のりをどのように調べができるかの問い合わせに対して、表5の方法ができた。

実際に調べたい方法にグループごとに分かれた。調べたい方法は、表5の(ア)小学校から幼稚園までの歩数を調べる。(イ)1分間で歩く道のりを使って調べる。の2つの方法になった。

事前にストップウォッチの使い方や歩幅と1分間で歩く距離を調べた。

ストップウォッチの使い方では、10秒を測ったりすることから始めた。また、1分間を同じ速さで歩くことを確認して測った。しかし、速さが極端に変わった児童も数人いたため2度測らせた。

歩幅の長さは、10歩を何度か測り、その平均を歩幅にする方法も考えられたが、「わり算」が未習事項であり、児童の実態から普段の歩く速さで、運動場を歩き、その足跡の間隔の長さを測って歩幅とした。

小学校から幼稚園までの道のりを3人から4人のグループで役割分担をして調べた。

#### イ 第8時 まとめと発表

各グループで、調べた歩数や時間から道のりを求める方法を話し合った。(3位数) × (2位数)の計算を用いる班には電卓を与えた。cmからmへの単位換算の支援をし負担を軽減した。調べて求めた。道のりを黒板に提示し、調べた方法と結果を全員で共有した。

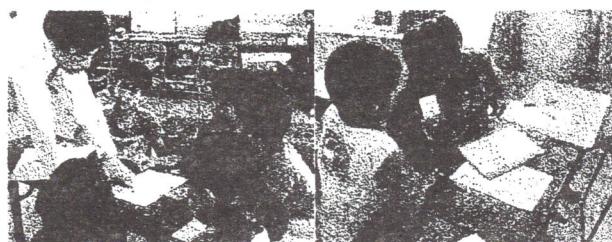


写真3 教師の支援

写真4 電卓の活用

表6は、児童が求めた道のりである。

表6 児童が求めた道のり

#### <一班>

1分で、89m歩く。幼稚園まで歩いたら7分28秒かかった。

1分→89m	5分→445m
2分→178m	6分→534m
3分→267m	7分→623m
4分→356m	道のりは、623m

#### <二班>

1分で、84m歩く。幼稚園まで歩いたら6分14秒かかった。

$$\begin{aligned}84+84 &= 168 \\168+84 &= 252 \\252+84 &= 336 \\336+84 &= 420 \\420+84 &= 504\end{aligned}$$

道のりは、504m

表7は、発展的な学習後の感想である。

表4 第5時の児童の感想

- ・予想は、7分54秒だったけど、13分だったのでびっくりした。
- ・今日、1kmを歩いて想像していたより長かった。
- ・予想より1kmは近いと思った。僕の家までは、だいたい2kmと思った。
- ・予想した時間より2分ずれていたからやしかった。
- ・1kmを歩いたら1649歩すごいと思った。

表5 児童が考えた方法

- (ア) 小学校から幼稚園までの歩数を調べる。
- (イ) 1分間で歩く歩数を使って調べる。
- (ウ) 100mの歩数を使って調べる。
- (エ) 1分間で歩く道のりを使って調べる。
- (オ) 100mにかかった時間を使って調べる。

表6 児童が求めた道のり

<三班>	
1分で、89m歩く。幼稚園まで歩いたら7分4秒かかった。	
$\begin{array}{r} 89 \\ \times 7 \\ \hline 623 \end{array}$	道のりは、623m
<四班>	
1分で70m歩く。幼稚園まで7分20秒かかった。 $70 \times 7 = 490$	道のりは、490m
<五班>	
1分で80m歩く。幼稚園まで7分46秒かかった。	
7分の場合	8分の場合
$\begin{array}{r} 80 \\ \times 7 \\ \hline 560 \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 \\ \times 8 \\ \hline 640 \end{array}$
<六班>	
1歩の長さが45cm、幼稚園までの歩数が1回目665歩、2回目680歩だった。	
$45 \times 673 = 30285$	
$30285 \text{ cm} = 302\text{m} 85\text{cm}$	道のりは、302m 85cm
<七班>	
1歩の長さが43cm、幼稚園まで800歩だった。	
$40 \times 800 = 32000$	
$32000 \text{ cm} = 320\text{m}$	道のりは、320m

表7 発展的な学習後の感想(抜粋)

- 幼稚園まで、歩いてかかった時間は6分でした。1分で80m歩くからかけ算をして、道のりは480mになりました。次は家から学校まで何歩かを調べたい。
- 僕の1歩の長さは、40cmあります。幼稚園まで歩いたらだいたい800歩でした。次は、スーパーまで何歩か調べたい。
- どこまでも測れるから、すごいと思った。
- 今日、私は自分の考えで道のりを調べて、まとめることができたので、とっても嬉しかった。
- 計算が難しかったけど、みんなで協力してできて、とっても嬉しかった。
- 道のりを求めるることは難しかったけど、できて嬉しかった。

授業の終わりに、それぞれのグループが調べた方法を確認した。児童は授業を振り返り、自己評価を書いた。

## (2) 研究仮説の検証

### ① 数学的な見方や考え方の育成

表7の一班から五班は、1分間に進む道のりで、分速の考え方を使っている。また、表7の六班と七班は、道のり=歩幅×歩数という考え方である。

表7の一班は、時間が増えると、道のりが増える。一方が増えると他方も増えるという関数の考え方につながる。

二班は、ストップウォッチを1分ごとに止めて記録をしている。1分ごとに89mを同数累加をしている。6分14秒をおよそ6分と見て計算する概数の考え方である。

三班は、1分間に進む道のりで表した速さと時間の関係から道のりを求めている。道のり=速さ×時間とし、速さの考え方を使っている。

四班は、三班と同じように速さの考え方を使って求めている。また、7分4秒と7分20秒を7分と見て求めている。これは概数の考え方である。

五班は、7分46秒を7分と8分と考えたときの最小値と最大値を求める。そして、その範囲に道のりがあるという考え方である。また、概測には誤差があると認識したとも考えられる。

六班は、1回目が665歩、2回目が680歩であった。この2つの数値の中間の数値（中央値）673歩を代表値と考え乗法で求めている。これは、平均の考え方につながると考える。（2位数）×（3位数）が未習のため電卓を与え負担を軽減した。児童は既習の筆算（1位数）×（3位数）の考え方方が使えそうと挑戦する児童もいた。

七班は、43cmを40cmと見て概数の考え方で求めている。以上のことから、数学的な見方や考え方が活動を通して表出したことがうかがえる。これは、第7時と第8時の発展的な学習を通して数学的な考え方方が育まれたと考える。

### ② 学習内容の定着

児童は毎時間、「よく分かった」「だいたい分かった」「分からなかった」の中から選択し自己評価をした（図6）。

その結果、「よく分かった」と答えた児童は、全体の

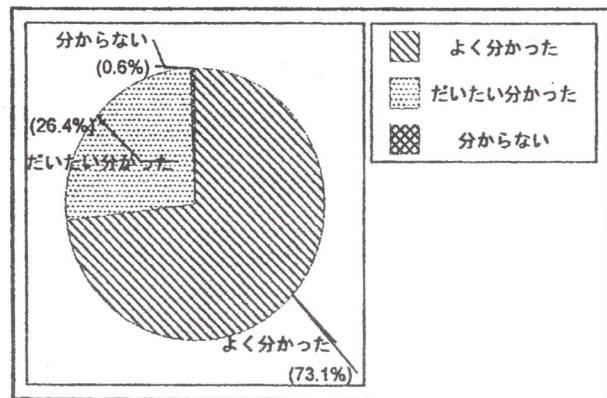


図6 単元を通して授業は分かりましたか

73.1 %で、「だいたい分かった」を合わせると 99.5 %である（図6）。このことから、ほぼ学習が定着したと考える。

### ③ 児童の意欲の高まり

児童は毎時間、「楽しい」「まあまあ楽しい」「楽しくない」の中から選択し自己評価をした（図7）。

その結果、全体の 82.4 %が楽しかった。「まあまあ楽しい」を合わせると 96.7 %となる（図7）。

このことから、児童は算数的な活動を通して、第1時から第8時まで楽しく活動したことが分かる。

表8に示すように、発展的な学習前は、道のりを調べたい児童は2人であったが、学習後は、26人であった。発展的な学習が児童の「もっと調べたい」といった学習意欲を高めたといえる。

### ④ 算数日記の記述量(文字数)の変化

毎時間、授業の終わりに、自分の学習を振り返らせ「算数日記」を書かせた。1時間目と8時間目とで「算数日記」に児童が書いた記述量（文字数）を比較した結果、記述量は表9の通りに増えた。

このように、児童一人あたりの「算数日記」の記述量（文字数）が増えた。これは、自己の問題解決過程の記述が詳細になっていたり、他者の解決方法を記述したり、さらに、自己の学習（数学的な見方や考え方）に対する気づきが増えたからである。

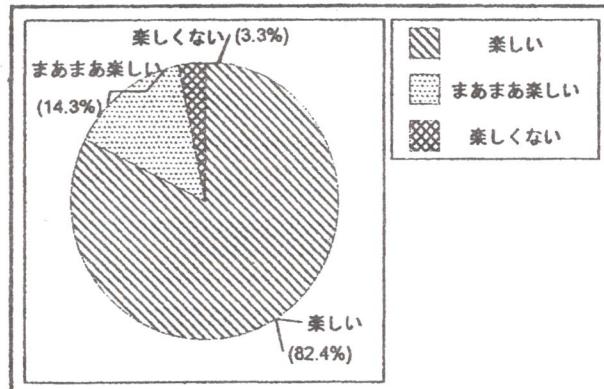


図7 単元を通して授業は楽しいですか

表8 道のりを調べたいですか

	はい	いいえ	合計
発展的な学習前	2	24	26人
発展的な学習後	26	0	26人

$$\chi^2 = 44.57 \quad df = 1 \quad p < 0.0001$$

表9 算数日記における記述量の変化

	第1時間目	第8時間目
平均文字数 (不偏標準偏差)	42.23 (12.56)	103.61 (38.56)

$$t = 7.715 \quad df = 30.25 \quad p < 0.00001$$

## IV まとめと今後の課題

本研究では、習熟度別数指導における発展的な学習の在り方を検討した。

本研究の成果は、以下の通りである。

- ① 習熟に十分達しているクラスにおいて、発展的な学習を取り入れることにより、自ら学ぼうとする意欲が高まった。また、生活に生かそうとする態度が育った。
- ② 発展的な学習で既習事項を活用することで、基礎・基本の定着が図れた。
- ③ 発展的な学習を通して、数学的な見方や考え方を育むことができた。

今後の課題は、発展的な学習における数学的な見方や考え方を生かす学習材を開発し実践することであると考える。

## <主な参考文献>

文部科学省 2002『個に応じた指導に関する指導資料』教育出版株式会社

加藤幸次 編集 1997『「新しいパラダイム」による授業の創造』教育開発研究所

片桐重男 1995『数学的な考え方を育てるねらいと評価』明治図書

# 「振り返り」を身に付けさせる学習指導 —観点別学習状況の評価を通して—

沖縄県名護高 末 吉 敦

## I テーマ設定の理由

基礎・基本の定着や問題解決能力の育成には、生徒自身が「学習の内容」や「学習の過程」を振り返るという学習活動が必要であると考える。また、このような振り返るという学習活動は、自ら考える力の育成や自ら学ぶ意欲にもつながる大切なことだと考える。

そこで、観点別学習状況の評価を用いて自己の学習状況を把握することによって、「学習の内容」や「学習の過程」が振り返りやすくなり、生徒が興味を持って数学に取り組めるようになるのではないかと考え、本テーマを設定した。

### <研究仮説>

学習活動において、4観点の判断基準を明確にした自己評価カードを生徒が活用することによって、「振り返り」が身に付くであろう。

## II 研究内容

### 1 新学習指導要領と評価

- (1) 数学における「生きる力」
- (2) 数学における「基礎・基本」
- (3) 評価のポイント

### 2 観点別学習状況の評価について

高等学校の評定においても、4観点による評価を十分に踏まえる。そこで、高等学校数学科の目標を数学の4観点に照らし合わせると「数学における『知識・理解』を深め、『表現・処理』する能力を高め、数学的活動を通して創造性の基礎を培うとともに、『数学的な見方や考え方』のよさを認識し、『関心・意欲・態度』を育てる。」となる。従って、4観点を数学の学習の段階と捉えることが出来る。

- (1) 数学の評価の観点及びその趣旨
- (2) 数学科の評価規準
- (3) 数学Iの評価規準
- (4) 第1章の評価規準

「数学I 第1章 方程式不等式の学習の目標」を数学Iの評価規準をもとに表1のように設定した。

表1 第1章の評価規準

関心・意欲・態度	具体的な事象の考察に当たって一次不等式及び二次方程式を活用しようとする
数学的な見方や考え方	数を拡張してきた基本的な考え方や一次不等式及び二次方程式についての理解を深め式の見方を豊かにし、論理的、多面的・発展的に考えることができる
表現・処理	式の見方を豊かにし、よりよく問題を解決することができる
知識・理解	数を実数まで拡張することの意義や一次不等式及び二次方程式について理解し、知識を身に附いている

### 3 「振り返り」の学習活動

学習活動では、特に、「学習の内容を振り返る」「学習の過程を振り返る」という「振り返り」の場面は学習を進めていくうえでとても大切であり、生徒はこの活動によって、反省したり見通しをもったりしながら自分に適した学習活動を進めるようになる。よって、「振り返り」という学習活動は、基礎・基本の定着や自己学習力の育成に重要であると考える。

#### (1) 「学習の内容を振り返る」

日頃の授業内容をその都度確認しながら学習していく、すなわち「学習の内容を振り返る」は、基礎・基本の定着につながる場面である。

#### (2) 「学習の過程を振り返る」

内容のまとまりごとに学習内容のつながりや展開を確認していく、すなわち「学習の過程を振り返る」は、自己学習力の育成につながる場面である。

#### (3) 「振り返り」の支援

### 4 観点別学習状況の評価の活用

生徒が「振り返り」やすく、新たな自分の目標や課題を持って学習を進めていけるように「自己評価カード」(表2)を作成する。この「自己評価カード」には、習熟の程度に応じて学習の段階を確認することができるよう、観点別学習状況の評価を取り入れる。その際、4観点の明確な判断基準を明記し、到達度を正確に自己評価できるようにする。さらに、その後の自主学習を促し、学習内容の習得を図る。

#### (1) 「自己評価カード」作成のポイント

#### (2) 「自己評価カード」の活用方法

表2 4観点の判断基準を明確にした自己評価カード(抜粋)

日付	教	学習内容	判断基準			自己評価	
			「十分満足できる(A)」	「おおむね満足できる(B)」	「努力が必要である(C)」	知	表
P 42	G <sub>1</sub> ・因数分解を使う解き方	A.因数分解して2次方程式を解くことができる	B.因数分解された2次方程式を解くことができる	C. $x+a=0$ の形の方程式を解いてみよう	○		
P 44	G <sub>1</sub> ・解の公式を使う解き方	A.解の公式を使って2次方程式を解くことができる	B.解の公式にあてはめることができる	C. $a,b,c$ を確認してみよう	○		

### III 指導の実際

#### 1 単元名 「2次方程式」(数学Ⅰ)

#### 2 単元の指導目標

#### 3 単元の指導計画

#### 4 本時の展開(5/7)

本時の評価の観点は「数学的な見方や考え方」であり、「学習の過程を振り返る」授業である。

表3 本時の展開(抜粋)

節	学習活動	指導上の留意点
導入5分	①学習の進め方を確認する 1. 自己評価カードで本時までの学習内容を確認する ②プリントを配布する	ア:自力解決を意識させる ・自己評価カードや教科書、ノートの活用を促す
展開40分	ねらい 自己評価カードを活用しながら学習過程を振り返る  2.「2次方程式」のプリントを解く ③机間指導 問題 1 2次方程式やその解について理解する 知識・理解 ・自己評価カードの学習内容からG <sub>1</sub> G <sub>2</sub> を振り返る	イ:自己評価カードの活用を意識させる  ・G <sub>1</sub> の自己評価Bの生徒に対して1次式、2次式の再確認を促す

#### 5 研究仮説の検証

「振り返り」について以下の通り、授業実践や検証授業の事前と事後に実施したアンケート調査の結果をもとに考察した。

##### (1) 自己評価カードに判断基準は必要か

自己評価カードの判断基準に対して「表現がわかりづらかった」という声もあったが、53.6%の生徒が「判断基準はある方がよい」と答えている。

また、単元の第5時に行った演習問題と自己評価を比較した結果、演習問題の正答率は自己評価「A」が最も高く、次に「B」「C」の順であった。

このことから、生徒にわかりやすく修正を加えた上で判断基準を明示する必要性があると考える。

##### (2) 「学習の内容を振り返ることができたか

「学習の内容を振り返ることを自己評価カードで行った。アンケートの結果では60.7%の生徒が「自己評価できた」と答えている。実際、自己評価カードは全員が記入してあった。また、単元の第5時に

行った復習の演習問題では自己評価「C」の生徒も正答率44%あり、学習内容の習得にもつながっていると考える。

このことから「学習の内容を振り返ることができる」と考えられる。

##### (3) 「学習の過程を振り返ることができたか

「学習の過程を振り返る」授業において、自己評価カードの利用に関する質問をした。「利用した」もしくは「利用しようとした」と答えた生徒は、あわせて42.8%であった。また、「関連する場所がすぐ探せた」というアンケートの結果もあった。

実際、「自己評価カード」を確認して、教科書やノートを読み返している生徒もあり、自己評価カードを用いた「学習の過程を振り返る」ことができつつあると考える。

##### (4) 「振り返り」は身に付いたか

「4観点の判断基準を明確にした自己評価カード」を用いて「振り返り」を支援してきた。その結果、「学習の内容を振り返る」や「学習の過程を振り返る」という学習活動は概ね身に付いている。さらに、事後アンケート調査の結果64.3%の生徒が自己評価カードがあると学習の「振り返り」が「出来そう」、また、50%の生徒が自己評価カードを「今後も利用したい」と答えている。

以上のことから、今後も自己評価カードの活用を続けていけば「振り返り」が身に付くであろうと考える。

### IV まとめと今後の課題

本研究を通して、「4観点の判断基準を明確にした自己評価カード」は、生徒にとって自己の学習状況を把握し「振り返り」を身に付けさせるものとして有効であることがわかった。特に、生徒自身が自己評価を行ったことが「振り返り」を身に付けやすくなったと思われる。

今後の課題として、「わかりやすい判断基準作り」や「妥当な判断基準作り」などが挙げられる。また、今後はより活用しやすい自己評価カードの工夫を図っていきたい。

自己評価カード 第7項「2次方程式」 1年 組 番 氏名( )

時 教	学習内容	判 断 基 準			自己評価 知 表 考 関
		「十分満足できる（A）」「おおむね満足できる（B）」「努力が必要である（C）」			
P 41 42	G <sub>1</sub> ・2次方程式の定義	A. $bc=0$ も含めた2次方程式の定義(2次式=0,)を理解している	B. $ax^2+bx+c=0$ , $a,b,c \neq 0$ の形を2次方程式の定義であると理解している	C. 1次式, 2次式を理解しよう	
	G <sub>2</sub> ・因数分解を使う解き方	A. 因数分解して2次方程式を解くことができる	B. 因数分解された2次方程式を解くことができる	C. $x+a=0$ の形の方程式を解いてみよう	
P 42 43	G <sub>3</sub> ・平方根の考え方を使う解き方	A. 平方根の考え方を使って2次方程式 $\{(ax+b)^2=c\}$ を解くことができる	B. 平方根の考え方を使って2次方程式 $(ax^2=b)$ を解くことができる	C. 4の平方根などを考えてみよう	
	G <sub>4</sub> ・ $(x+m)^2=a$ と変形する解き方	A. 2次方程式を $(x+m)^2=a$ と変形して解くことができる	B. 2次方程式 $(ax^2+bx+c=0$ , $b$ は偶数)を $(x+m)^2=a$ と変形して解くことができる	C. $(x+m)^2=a$ に変形する練習をしてみよう	
P 44 45	G <sub>5</sub> ・2次方程式の解の公式	A. 2次方程式の解の公式の導き方を理解している	B. 解の公式は2次方程式の解を求める式であることを理解している	C. G <sub>4</sub> を確認してみよう	
	G <sub>6</sub> ・解の公式を使う解き方	A. 解の公式を使って2次方程式を解くことができる	B. 解の公式にあてはめることができる	C. $a,b,c$ を確認してみよう	
P 45 46 47	G <sub>7</sub> ・2次方程式の解	A. 方程式を満たすものが解であることを理解している		C. 解を代入してみよう	
	G <sub>8</sub> ・2次方程式の解から係数決定	A. 2次方程式の解から係数を決定することができる		C. 解を代入してみよう	
	G <sub>9</sub> ・重解	A. 2つの解が重なったものが重解であることを理解している		C. 2次方程式の解を実際に求めいくつあるか数えてみよう	
	G <sub>10</sub> ・実数の解と $b^2-4ac$ の符号	A. 実数の解と $b^2-4ac$ の符号との関係について理解している		C. 2次方程式の解を実際に求めよう	
	G <sub>11</sub> ・2次方程式の文章問題	A. 文章問題を解くことができる	B. 文章問題を式で表すことができる	C. 変数を $x$ としてみよう	
P 48	G <sub>12</sub> ・演習問題・発展問題	A. 問題を解きながら学習活動を振り返り学習の到達度がわかる	B. 問題を解きながら学習活動を振り返ることができる	C. この表を再点検しよう	
P 49	G <sub>13</sub> ・章末問題A	A. 章末問題を解きながら学習活動を振り返り学習の到達度がわかる	B. 章末問題を解きながら学習活動を振り返ることができる	C. この表を再点検しよう	
	G <sub>14</sub> ・具体的な事象への活用	A. 「周囲の長さが等しい正方形と円では、どちらの方の面積が大きいか」変数を用いて調べことができる	B. 「周囲の長さが等しい正方形と円では、どちらの方の面積が大きいか」具体的な数字を用いて調べることができる	C. 具体的に正方形や円の面積を求めてみよう	
P 50	G <sub>15</sub> ・章末問題B	A. 章末問題を解きながら学習活動を振り返り学習の到達度がわかる	B. 章末問題を解きながら学習活動を振り返ることができる	C. この表を再点検しよう	
	G <sub>16</sub> ・具体的な事象への活用	A. 2次方程式で表せる具体的な事象をみつけて解くことができる	B. 2次方程式で表せる具体的な事象をみつけることができる		

知：知識・理解 表：表現・処理 考：数字的な見方や考え方

関：関心・意欲・態度

### 3 指導と評価の計画

ア 二次関数とそのグラフ	10時間
イ 二次関数の値の変化	14時間

イ 二次関数の値の変化 14 時間の指導と評価の計画を以下に述べる。ア 二次関数とそのグラフ についても同様である。

授業内容	学習活動における具体的な評価規準	評価方法
第1時 二次関数の値の最大・最小 ・具体的な課題提示 ・課題の数学的な解決	・二次関数の値の変化に关心をもち、具体的な事象の考察に二次関数の最大・最小を活用しようとする。 (关心・意欲・態度) ・二次関数の値の変化の様子について、グラフを用いて考察することができる。 (数学的な見方や考え方)	ワークシート 観察 (ワークシート)
第2時 二次関数の値域と最大・最小 ・最大値と最小値の求め方を考える	・二次関数の値の変化の様子について、グラフを用いて考察することができる。 (数学的な見方や考え方)	ワークシート
第3時 ・最大値と最小値を求める	・二次関数のグラフや式を用いて、二次関数の最大値・最小値を求めることができる。 (表現・処理)	小テスト
第4時 最大・最小の活用 ・二次関数の最大値・最小値を活用できる問題を作る ・まとめ	・二次関数の値の変化に关心をもち、具体的な事象の考察に二次関数の最大・最小を活用しようとする。 (关心・意欲・態度) ・二次関数の最大値・最小値とその求め方について理解し、基礎的な知識を身に付けている。 (知識・理解)	レポート 小テスト
第5時 二次関数と二次不等式 ・二次不等式の意味と二次関数 ・具体的な課題提示 ・課題の数学化	・二次不等式の解に关心をもち、二次関数のグラフを活用して二次不等式の解を求めようとする。 (关心・意欲・態度)	観察
第6時 第8時 二次不等式の解き方 ・ $x$ 軸と異なるふたつの共有点をもつ場合 ・ $x$ 軸と接する場合 ・ $x$ 軸と共有点をもたない場合	・二次不等式の解を二次関数のグラフを用いて考察することができる。 (数学的な見方や考え方)	小テスト
第9時 第10時 二次不等式の応用 ・二次不等式の活用	・二次関数のグラフを活用して二次不等式の解を求めることができる。 (表現・処理)	ワークシート 小テスト
第11時 第12時 ・二次不等式を利用して解決できる問題を作る。 ・二次不等式の解と二次関数のグラフと $x$ 軸との関係の整理	・二次不等式の解に关心をもち、二次関数のグラフを活用して二次不等式の解を求めようとする。 (关心・意欲・態度) ・二次不等式の解の意味を二次関数のグラフとの関係から理解している。 (知識・理解)	レポート 小テスト
第13時 第14時 発展と補充 発展の例 ・最大値・最小値を求めるのに、軸や定義域の場合分けを行う。 ・絶対値を含む関数の値の変化を考える。 ・直線と放物線の位置関係を考える。 ・条件にあった解をもつような二次方程式の係数を考察する。 など 補充に当たっては次の点に留意する。 ・二次関数のグラフで考えることに注意する。 ・式が与えられたとき適切な变形をしてグラフがかけるか、グラフの意味が分かっているかに注意する。 ・具体的な値を代入して確認したり、コンピュータを用いて視覚的とらえることで理解を授けたりする。	*評価規準については、上記の評価規準のうち扱う内容と関連するものを用いる。	ワークシート レポート ワークシート 小テスト

(3) 授業展開例  
第1時

① 本時の目標

具体的な事象の中にある二つの数量の関係とその値の変化に関心をもち、変化の様子をグラフを用いて考察する。また、関数を用いて数量の変化を考察することの有用性を認識できるようにする。

② 本時の評価規準

ア 二次関数の値の変化に関心をもち、具体的な事象の考察に二次関数の最大・最小を活用しようとする。  
(関心・意欲・態度)

イ 二次関数の値の変化の様子について、グラフを用いて考察することができる。

(数学的な見方や考え方)

「十分満足できると判断される」状況 (a) と評価する具体例

ア 長方形 EDCF の面積の最大値を根拠をもって予想しようとしている。または、ワークシートの感想欄に他の生徒の意見に強い関心をもっていることを記述している。

イ 正しい式とグラフが得られ、それをもとに考察した筋道を的確に述べることができる。または、ワークシートに思考過程を明瞭に記述している。

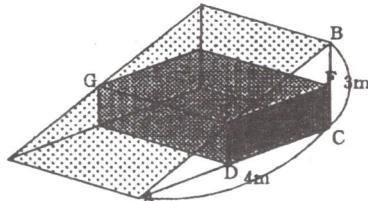
「努力を要すると判断される」状況 (c) と評価される生徒への手立て

イは指導案の中に\*で簡単に記述している。

ア 具体的な数値を用いて見当をつけるようにし、そのような方法で課題が解決できるかを考えさせる。

イ 式を作るととき、三角形の相似に注目させる。式ができたら、グラフのかき方を振り返りながらグラフをかき、それを用いて  $y$  の値の変化を確認させる。

③ 指導過程

指導のねらい	指導過程・学習活動 ○発問など      ●予想される生徒の反応	指導上の留意点・評価
《導入》 1. 本時の課題の提示	<p>課題：下図のようなスロープがあり、その下に図のような直方体の倉庫を作る。できるだけたくさんの物が収納できる倉庫にするにはどうすればいいだろうか。</p>  <p>○この課題を解決するには何に着目すればよいだろうか。 ● GEの長さは決まっているので、長方形 EDCF に着目すればよい。</p> <p>問1：長方形 EDCF の面積はどう変わるだろうか。いろいろな値を代入したり、図をかいたりして予想してみよう。 ワークシート1</p> <p>○予想の発表をしてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 正方形になるとき</li> <li>● FがBCの中点のとき</li> <li>● CFの長さが最大のとき</li> <li>● 辺CDとCFの比が4:3のとき</li> </ul> <p>など</p> <p>根拠として</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表を作ってみた</li> <li>・表を基にグラフをかいた</li> <li>・図を見て</li> <li>・正方形がそれらしい</li> </ul> <p>など</p> <p>問2：予想が正しいかどうかどのようにしたら確かめられるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的な例を写真等で提示し、イメージをもたせる。</li> <li>・ワークシート配布</li>  </ul>
《展開》 2.(1)長方形 EDCF の変化を通して直方体の体積の値の変化を調べようとする。	<p>問1：長方形 EDCF の面積はどう変わるだろうか。いろいろな値を代入したり、図をかいたりして予想してみよう。 ワークシート1</p> <p>○予想の発表をしてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 正方形になるとき</li> <li>● FがBCの中点のとき</li> <li>● CFの長さが最大のとき</li> <li>● 辺CDとCFの比が4:3のとき</li> </ul> <p>など</p> <p>根拠として</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表を作ってみた</li> <li>・表を基にグラフをかいた</li> <li>・図を見て</li> <li>・正方形がそれらしい</li> </ul> <p>など</p> <p>問2：予想が正しいかどうかどのようにしたら確かめられるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予想の根拠を問う。</li> <li>・予想の根拠で良い考えがあつたら取り上げる。</li> </ul>

ワークシート2

- ・CFと長方形EDCF面積の関係を式で表す
- ・CF(またはCD)をxとおき式で表すなど

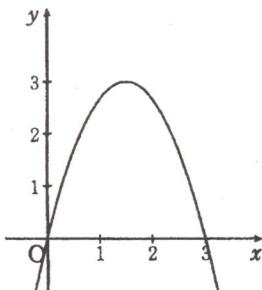
(2)事象を式で表す

- CFをx mとし長方形EDCFの面積をy m<sup>2</sup>としてyをxの式で表してみる。

$$y = x \left( 4 - \frac{4}{3}x \right) \quad (0 < x < 3)$$

(3)式で表し、値の変化を調べる

- グラフで表してみよう。



- このグラフから予想が正しいか確認できるだろうか。

- xの値が3/2のとき、グラフのyの値は最大になっている。
- ・面積の最大値が3m<sup>2</sup>で、そのとき体積は最大になる。

《まとめ》

- 今日の課題を考える過程で出た考え方を整理し、それぞれの特徴やよかつたところを考えてみよう。

ワークシート3

注) ④指導上の配慮事項イ、ウ参照

- ・xの範囲に注意する。
- ・xの二次関数であることを確認する。
- ・グラフの特徴も確認する。

**数学的な見方考え方  
(観察)**

二次関数の値の変化について、グラフから説明することができるか。  
\*グラフを基にxの値が大きくなるにしたがってyの値はどうに変化するかを考えさせる。

- ・理由を問う。
- 注) ④指導上の配慮事項エを参照

- ・ワークシートの回収

**関心・意欲・態度  
(ワークシート)**  
具体的な事象の考察に二次関数を活用しようとしているか。

総説より

評価結果の信頼性を追求する中で、あまりにも細部にわたる評価規準を設定したり、常に多様な評価方法を組み合わせたりすることを求めるることは、教員に過大な負担を課すことにつながるものである。このような内容を含むものを研究開発の成果として示したとしても、実際には活用できるものとならないおそれがある。このことについては、第二で掲げた指導と評価の一体化を図るという点でも重要と考えた。

# 第 58 回九州算数・数学教育研究 (鹿児島)大会発表論文及び参加感想

平成 16 年 8 月 3 日～6 日

# 『基礎基本の定着から発展的な学習へつながる習熟問題について』

～2年生「かけ算」での実践から～

沖縄県琉球大学教育学部附属小学校 松岡泰成

## 1. 研究のねらい

新学習指導要領のもと、時数および内容の大幅な削減に伴って学力低下が懸念され、以前にもまして基礎基本の定着について様々な実践が取り組まれるようになってきた。基礎基本の定着は確かに大切なことであり、それなくして学習の発展は望むべくもない。

しかし、算数科においては「基礎基本の定着＝計算力」であるかのような意見や実践も多く見られ、その習熟のあり方についても課題が多い。スマーレステップに分けられた膨大な量のワークを繰り返すだけで基礎基本の定着と習熟が図られるのだろうか。また、それに伴って知識・理解や数学的な考え方も伸ばすことができるのかどうか疑問が残る。プリントをするだけの習熟をこえて、内容の理解も深まり、発展的な学習にもつながる習熟問題ができないか模索中である。そこで2年生でのかけ算の実践を例にいくつか紹介する。

## 2. 実践の内容

指導要領において2学年の3つの領域の目標の全てに、「具体物を用いた活動などを通して…」の表現がしめされている。その事をふまえ具体的物及びそれらを用いた具体的な活動をとおして、乗法の意味を理解し、その計算の仕方を考え、用いることができることを目指した。具体的には、かけ算の学習では、次の2点を意識して実践をした。

- 活動をとおして学ぶ
- ゲーム的活動を取り入れる

かけ算では、a乗法の意味、b乗法に関して成り立つ性質、c乗法九九に関する理解が求められる。そこで、上記の2点を踏まえ次のような活動を取り入れた。

- ①かけ算bingoゲーム
- ②実物大かけ算カルタ

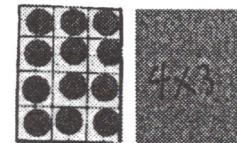
③三角九九カード並べ

④九九表とアレイ図をセットにして見方を広げる。

⑤ドット問題 . . .

### 【実践例：実物大かけ算カルタ】

市販のかけ算カードではなく、裏に式を、表にその答えの分だけ○シールを貼ったものを作成する。 $4 \times 3$ の場合右の写真のようになる。このカードを使って、並べたり、二人一組でカルタ



取りのゲームをする。【実物大かけ算カード】この活動では、かける数が多くなると被乗数分増えていくことが、式だけでなくカードの大きさとなって示され、数の大きさについても実感が伴う。並べる活動の中で同じ大きさのカードがいくつもあることにも自然に気づくことができる。かけ算九九の習熟に関しても暗唱や計算ドリルでとどまらずに、実物大の面積図（アレイ図）として見せることもできる。それにより量としての大きさを実感できると考える。

（詳細は、略）

## 3. 研究のまとめ

前述したかけ算カルタゲームでは、九九表に同じ数がいくつかあるものがあることに気づき、カードをめくれば式からもわけを考察することができ、そこから、新たな問題作りへと発展していった。また、何回か繰り返すうちに写真の「 $4 \times 3 = 12$ 」のカードを見つけた子が、それを横に見て、素早く次の $3 \times 4$ を見つけようとするなど、探し方も工夫するようになった。

かけ算九九の習熟に関しても暗唱や計算ドリルでとどまらずに、実物大の面積図（アレイ図）として見せることもでき、それにより量としての大きさを実感できたと考える。

（詳細は、当日配付資料にて）

# 『数学的な考え方を生かす個に応じた指導の工夫』

～習熟度別少人数指導における発展的な学習を通して～

沖縄県勝連町立勝連小学校 宜 保 康

## 1. テーマ設定の理由

算数科において、児童が基礎・基本を身に付けるようにするために、それぞれの児童に応じたきめ細かな指導を進める必要がある。また、基礎・基本を身に付けている児童に対しては、それを基にしてより広げたり深めたり進めたりする発展的な学習など、個に応じた指導の充実を図りたい。

習熟度別指導の「習熟に十分達しているクラス」では、学習プリントの量を増やしただけの知識や技能中心の授業展開だけではなく、数学的な見方や考え方を伸ばすことでも重要と考えている。本研究において、基礎・基本を活用し解決する発展的な学習を通して、児童が身に付けた、数学的な見方や考え方を生かし伸ばすことができるのではないかと考え、研究テーマと以下の仮説を設定した。

## 2. 研究仮説

習熟度別少人数指導で「習熟に十分達しているクラス」において、基礎・基本を活用し解決する発展的な学習を設定することによって、数学的な考え方を生かし伸ばすことができるであろう。

## 3. 研究内容

### (1) 数学的な考え方について

### (2) 算数的な活動について

### (3) 個に応じた指導について

### (4) 習熟度別指導について

### (5) 発展的な学習について

#### ① 発展的な学習の意味

算数での発展的な学習とは、数量や図形についての基礎・基本を身に付けている児童が、それを基にしてより広げたり深めたり進めたりする学習である。

#### ② 発展的な学習の内容

発展的な学習の内容として、以下のことが重要なと考える。

- 学習指導要領に示されている目標や内容の趣旨にあってること。
- 児童の過重負担にならないこと。
- 共通に学ぶ内容との関連が明確であること。

## (6) 習熟度別学習における発展的な学習モデル

本研究では、学級の枠を超えて、学年で学習集団を編成する。

今回、下の学習モデル図1を取り入れることで、個に応じた指導がより充実し、発展的な学習を意図的、計画的に取り組むことができると考える。

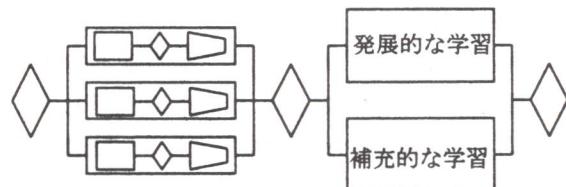


図1 習熟度別学習における発展的な学習モデル

## 4. 指導の実際

### (1) 単元名 「長さ」(第3学年)

### (2) 指導計画 (全8時間)

#### <共通学習>

- 第1時 卷き尺を使って長さを測る
- 第2時 10mの歩数を調べる
- 第3時 小単元「はかり方」の習熟
- 第4時 「道のり」と「きより」の違いを理解する
- 第5時 1kmを歩いて体験する
- 第6時 小単元「キロメートル」の習熟

#### <発展的な学習>

- 第7時 実測の計画と実測
- 第8時 まとめと発表

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、習熟度別少人数指導における発展的な学習の在り方を検討した。

本研究の成果は、以下の通りである。

- 習熟に十分達しているクラスにおいて、発展的な学習を取り入れることにより、自ら学ぼうとする意欲が高まった。また、生活に生かそうとする態度が育った。
- 発展的な学習を通して、数学的な見方や考え方を育むことができた。

今後の課題は、発展的な学習における数学的な見方や考え方を生かす学習材を開発し実践することであると考える。

# 『数学的な考え方を伸ばす指導』

～九九の構成・きまりの活用を通して～

沖縄県琉球大学教育学部附属小学校

長間清人

## 1. はじめに

かけ算九九は、以後の学年で取り扱う乗法の計算における基礎的な技能として欠くことのできない重要ななものであり、どの段の九九についても十分に習熟し、確実に答えを求めることができるようになることが大切である。

子どもたちの中には、かけ算の学習をする前から「もう九九は覚えたよ」と得意げに話してくれる子や、家庭学習ノートに何ページも九九を書いて機械的に暗記してくれる子もいる。そのような子ども達にとって、かけ算九九は覚えるものであり、どれだけ早く唱えることができるようになるかが関心のまとである。速く正確に九九を唱えることは大切であるが、それ以上に、子ども自ら九九を構成したり、かけ算のきまりを発見したり、活用したりすることを通して、かけ算九九を確実に身に付けるとともに、数学的な考え方を伸ばすことが重要であると考える。

## 2. 研究の内容

### (1) 問題提示の工夫

体験的な活動や身近な生活体験から問題場面を構成する。

### (2) 相互交流の充実を図るための工夫

① 問題と出会い生じた気づきや疑問を取り上げそれらに含まれている価値を対話を通して明らかにする過程を大切にすることで、自分たちの考えに自信を持ち、新たな問題の解決に活用していくという意欲を高める。

② 子どもたちの解決方法や表現方法の工夫を「図画式」とネーミングし、共有財産として活用できるようにする。

③ 何が問題なのか、何について話し合っているのかについて共通理解を図るために、ペア学習や小集団における対話も効果的に組み入れる。

④ 考えをつなぐために必要な「言葉」などを掲示し、活用できるようにする。

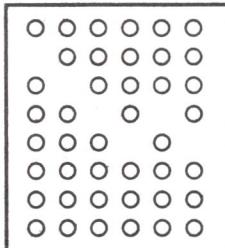
⑤ ブロック（算数セット）やパターンブロック

等、使い慣れた教具を操作させ、自分の考えを説明できるようにする。

## 3. 事例

6の段までの学習を終えた子どもたちに、次のような問題を与え、これまで発見してきた「九九のきまり」をもとに問題を解決できないかを考えさせた。

④ きょうざいえんに  
うえているパクチョ  
イが、虫に食べられ  
てしまいました。  
何このこっている  
のでしょうか。



子ども達の解決方法は、次の通りである。

- ・1個ずつ数える。
- ・任意単位を決め、既習の九九を活用。
- ・ $2 \times 6 + 5 \times 6$ （他に $3 \times 6 + 4 \times 6$ 等）
- ・上と下の部分を移動して $7 \times 6$ にし、回転させ、 $6 \times 7$ を適用。
- ・食べられた部分を補って $8 \times 6$ と考え、回転して $6 \times 8 - 6$ で求める。

（詳細は略）

## 4. 研究のまとめ

体験的な活動や身近な体験から問題場面を構成したことで、子どもたちは意欲的に取り組むことができた。

また、解決方法や表現方法を「図画式」とネーミングしたり、「言葉」等を掲示したりすることによって、既習事項を共有財産として意識し、問題解決に活用することができた。

ただし、多様な考えを生かし、つなぐ手だけでは十分と言えず、今後も研究を重ねる必要がある。

<参考文献>

森 敏昭 編『おもしろ思考のラボラトリー』北大路書房 2001年

# 『数学的な考え方を育成する少人数指導の工夫』

～第4学年「面積」の学習を通して～

沖縄県那覇市立識名小学校 大城 末子 久田 輝子

## 1. 研究のねらい

算数科において数学的な見方や考え方の育成は重要なねらいのひとつである。これまでの問題解決学習の中で児童の多様な考え方を出させることは行ってきたが次の段階での練り合いの部分での指導が十分でなかった。そのため多様な考えを発表する場で終わってしまうことが多く、方法の「よさ」の実感、つまり数学的な考え方の育成までには至らないことが多かった。

そこで本研究では、4年生の「面積」の単元、中でも多様な考え方の複合図形を取り扱う。面積の性質（量の保存性、加法性など）から攻めて多様な考え方で求積した複合図形を単純化、統合的な見方という観点から見直す活動を行う。その際、学級集団を主とし、T・Tや自力解決の段階では、本校で実施されている少人数指導を取り入れ学習形態の工夫を図る。少人数指導は、だれがどこでつまずいているか把握ができ、きめ細かい指導ができるという長所があるからである。

このような活動を通して、図形の見方やこれまでの多様な考え方で求積していた複合図形を単純化、統合的に見ていく数学的な考え方の育成を図ることをめざし本主題を設定した。

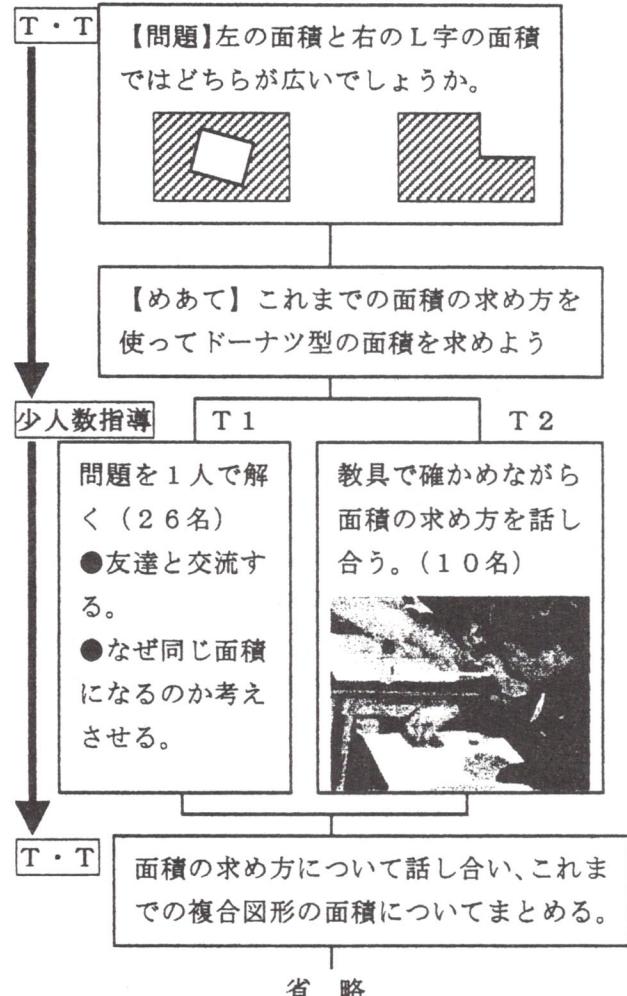
## 2. 研究の実際

- (1) 単元名 第4学年「面積の測り方と表し方」
- (2) 目標

面積の概念や測定の意味について理解するとともに、長方形、正方形の面積を求める方法を理解する。また、それらを用いて面積を求めることができる。

- (3) 本時（8／16複合図形の求積3時間目）  
面積の性質（保存性、加法性、乗法性など）を利用し、全ての複合図形はうめたて抜き取り方法で面積を求められることがわかり、そのよさを感じることができる。

## 学習の流れ



## 3. 研究の考察

複合図形を見直す活動を取り入れることにより、全ての複合図形はうめたて抜き取る方法で求めるよさに気づき、学習後は、抵抗なくうめたて抜き取る方法を使う児童も多くなり単純化、統合的な見方が育ってきた。また、自力解決の場合において習熟による少人数指導を取り入れたため、段階を踏んで図形の見方を育てることができた。練り合いでは、理解の弱かった児童も話し合いに積極的に参加できるようになり、逆に少人数で分かれて出てきたお互いの考えを共有し学び合うことができた。今後も少人数指導の新しい形態として積極的に取り入れる必要がある。

# 『基礎的・基本的事項の定着を図る学習指導の工夫』

～少人数による個に応じた指導とワークシートの活用を通して～

沖縄県糸満市立米須小学校 砂川 充

## 1. テーマ設定の理由

学習指導要領においては、「これからの中学校教育の在り方として、自ら学び、自ら考える力を育成することを重視し、ゆとりある教育活動を展開する中で、基礎・基本の確実な定着を図り、個性を生かす教育を充実する」と述べられている。

本県においても、平成14年度『学校教育における指導の努力点（沖縄県教育委員会）』の中で「基礎学力の定着」を努力点に定め、「学習指導要領のねらいを実現するためには、『読み・書き・計算』などの能力を基盤として各教科の基礎的・基本的事項を確実に身につけさせることが重要である」と述べている。

これまでの私の授業実践を振り返ると、児童に算数のおもしろさや楽しさ、解決の喜びを体験させることができなかつたことや、課題の与え方や、児童の実践把握不足から、充実感や、個に応じた指導ができなかつたことがあげられ、基礎的・基本的事項の定着を図ることができなかつた。

そこで、個人差の大きい算数の授業において、基礎的・基本的事項の定着を図るために、児童の興味・関心を高める授業の工夫と、児童の達成状況やつまずきの分かるワークシートの活用が必要であると考え本テーマを設定した。

## 2. 研究仮説

- (1) 少人数による個に応じた指導を行えば、楽しさと充実感のある学習ができるであろう。
- (2) 児童の達成状況やつまずきの分かるワークシートを作成し活用すれば、基礎的・基本的事項の定着が図られるであろう。

## 3. 指導の工夫

- (1) ワークシートの工夫  
基礎的基本的事例集の問題を全てのワークシートに取り入れ、達成状況やつまずきを把握できるようにした。
- (2) 児童の実態把握と指導の手だての工夫  
6つの視点を基に、既習事項への理解、学習意欲、態度について分析を行い、3つの学習タ

イブに分けた。

### (3) 少人数での学習指導形態の工夫

個に応じた指導では、児童の「個人差」にあった指導形態を工夫することも大切であり、少人数指導・TT・習熟度別指導も個に応じた指導形態であると捉え指導に当たった。

### (4) 評価基準の工夫

評価基準の工夫A、B、Cの評価の中で、工夫点としてCの児童をBへ引き上げるよう手だてを入れた評価計画を作成した。

## 4. 授業実践

- (1) 単元名 「小数のかけ算」
- (2) 指導目標 省略
- (3) 展開 省略

## 5. 研究の成果

- (1) 児童の多面的な実態把握により、個に応じた指導を十分に行うことができた。
- (2) ワークシートを活用することにより、達成状況を把握し、基礎的・基本的事項の定着を図る指導に生かすことができた。
- (3) 指導形態を工夫しながら授業を行うことで、児童の達成状況に応じた指導ができた。
- (4) ワークシートに発展問題をのせることで、上位の児童へも充実感を味わわせることができた。

## 6. 今後の課題

- (1) 前学年までの既習事項が不十分な児童に対する学習指導の工夫と、補習の持ち方。
- (2) 課題解決において自分の考え方を発展でき、児童間の練り合いが深められるような学習指導の工夫。
- (3) ヒントカードを与えるタイミングと、多様な考え方を導き出すための支援のあり方。
- (4) 基礎的・基本的事例集の達成状況把握し、評価、手だてに役立てるためのコンピュータによるデータ処理の在り方。

# 『自ら学び自ら考える児童の育成』

～評価の工夫・改善を通して～

沖縄県浦添市立浦添小学校 永 山 清

## 1. 研究のねらい（はじめに）

算数科の内容は、系統性が明確であり、学習したことを手がかりにして新しい内容を構成できる特性がある。この教科の特性を生かし、児童自らが算数を創るという学習経験を豊かにすることで、自ら学び自ら考える力を培うことができるを考える。算数科の基礎的・基本的内容を一人ひとりの児童に確実に身につけていくために、指導と評価の一体化を図る必要がある。なぜなら、児童の学習状況を適切に評価し、その評価の結果によって後の指導を改善し、個に応じた指導へつなげていく指導と評価の一体化を進めることで、児童の「学びたい」「わかるようになりたい」「できるようになりたい」という願いに応えられる学習が展開できると考えるからである。

### 1. 研究の内容（方法）

#### （1）評価計画

学習指導要領解説「算数編」及び国立教育政策研究所より出された参考資料等をもとに単元の指導・評価計画を作成する。評価計画は、従来行われてきた指導計画の中に、単元の指導展開に応じて、どの場面で、どの評価規準を、どのような評価方法で評価するかということを位置づけた。1単位時間のねらいに照らし合わせて、1～2観点を重点的に評価する観点として設定することとし、それを評価計画の中で「○」を付けて示した。「○」は重点的に扱う評価の観点である。

#### （2）評価方法の工夫

##### ①レディネステストによる実態把握

「分数の意味を理解している」ことの学習状況をみるために、診断テストを使って、実態把握を行った。

##### ②学習の過程

次のような評価方法を使って、児童一人ひとりの伸びやつまずきを把握する。

【関心・意欲・態度】【数学的な考え方】の評価。

○ワークシート、ノートによる記述内容を分析

○発言、発表の様子、行動を観察

○自己評価カードによる把握

【知識・理解】【表現・処理】の評価

○ワークシート、ノートによる記述内容を分析

○ペーパーテストの結果を分析

以上の評価を行う際は、座席表や評価簿を記録に活用し、その場や次の指導に生かすことができるようする。

③学習の終わり→学習したことがどの程度身についているか評価

目標に到達できなかった児童の実態把握と指導

## 2. 研究のまとめ（考察）

（1）評価規準を作成し、評価計画に基づいて指導と評価の一体化を図ることにより、基礎・基本の定着が図れたか。

評価規準を作成し、評価規準に基づいて指導と評価の一体化を行ったことにより、教師が指導法を見直し、指導目標を明らかにし、基礎基本をふまえ、授業改善を試みることができた。また、教師の評価力を高めることで、児童の到達度をみるとことができ、その場で指導にあたったり、次時の授業改善も図ったりすることで基礎・基本の定着を図る手立てをたてることができた。

（2）少人数指導において算数的活動を工夫したことで、基礎・基本の定着が図れたか。

自己評価カードを用いて、児童の自力解決の力の高まりを明らかにし、基礎・基本の定着が図れたかどうかをみた。「今日の学習では、みんなで確かめる前に問題の解き方や答えを自分でみつけることができたか。」という設問において、4点満点の自己採点の得点を学級平均とした。第2時の習熟度別コースの学習1回目、第4時分数のたし算、第7時の本時の結果を比較した。その結果、授業を重ねるごとに、自力解決の力が高まっていることを示している。また、児童の感想から、数直線や面積図を使って算数的活動を工夫したことで、理解度が高まったと考えられる。

# 『一人一人の児童に基づき・基本を定着させるための学習指導の工夫改善』

～評価の充実と習熟度別指導の工夫を通して～

沖縄県佐敷町立佐敷小学校 城間修司

## 1. 研究の目的

文部科学省による「確かな学力の向上のための2002アピール『学びのすすめ』」の中では、少人数授業・習熟度別指導などの個に応じたきめ細かな指導の実現による基礎・基本の確実な定着が盛り込まれている。このように基礎・基本の確実な定着は、社会の要請であり、その具体策の1つとして習熟度別指導を実施することが求められている。

日頃の授業を振り返ってみると、算数に対して苦手意識を持つ児童が多く、算数を楽しいと感じたり、意欲的に学習に取り組む児童が少ない。そこで、本研究では、習熟度別指導を取り入れ、一人一人に応じた学習指導の工夫改善を行うとともに指導と評価の一体化を目指した評価計画の作成を通して、児童一人一人に算数の楽しさを味わわせ、基礎・基本の確実な定着を図るために本テーマを設定した。

## 2. 研究仮説

- (1) 学習過程や単元構成の場において、評価活動による理解度の把握を確実に行い、手だけを講じれば、基礎・基本の定着が図れるであろう。
- (2) 学習過程や単元構成の場において、習熟度別指導を取り入れることで、児童一人一人の理解度が高まり、基礎・基本の定着が図れるであろう。

## 3. 指導の実際

### (1) 本時の指導略案

本時の指導（少人数クラス）

#### ○本時のねらい

- ・人口密度の意味を知り、求めることができる。

#### ○観点別評価

##### 【表現・処理】

評価規準：異種の2つの量の割合でとらえられる人口密度を求めることができる。

### ○本時の展開（略案）

過程	学習活動と発問	教師の支援	評価と留意点 ●評価△留意点
問題把握	1. コンピューター画面を見て、気づいたことを発表する。	・モノレールの中の混み具合についてビデオを見せる。	△本時のめあてを確認させる
自力解決	2. 混み具合を調べる。 3. 人口密度の意味を知る。 4. 地域の人口密度を求める。	・混み具合を調べるには何が必要かを考える。 ・公式に基づいて解決させる。	【表現・処理】 ●人口密度を求めることができる。 (観察ノート)
まとめ	5. 自己評価カードで学習を振り返る。		

## 4. 研究の成果と今後の課題

### (1) 成果

- ① 教師による評価を行うとともに、児童による自己評価を加味したことにより、つまずいている児童の把握ができ、効果的な指導を行うことができた。
- ② 習熟度別指導を取り入れたことにより、児童の算数に対する苦手意識・敬遠意識を払拭させることができた。
- ③ 完全習得学習の中で、児童のつまずきを把握し、手だけを講じることを通して、基礎・基本の確実な定着を図ることができた。

### (2) 課題

- ① 児童による自己評価表の見直し
- ② 確かめミニテストの内容検討と評価との関連吟味していきたい。

# 『表現と処理『双方』からの数と式の指導の工夫』

沖縄県名護市立羽地中学校 伊波 靖

## 1. 研究のねらい

先ず、生徒が間違えやすい問題の一つに  $(3a+1) - (a-3)$  等の計算がある。この研究では何故この種の問題は間違いが多いのかを明らかにし、その対処方法を研究することにした。

次に、 $3 \times 5 + 2$  などの計算は「何故、掛け算から先に計算するのか?」ということをわかりやすく生徒に説明する方法を研究した。

## 2. 研究の内容

### (1) 指導の方針

$(3a+1) - (a-3)$  等の計算は今まで、幾つか例題をした後に「次の式を計算しなさい」という形態で指導をしてきた。つまり「処理」のみの指導であった。

しかし、中学校教育課程実施状況調査や日々の授業等（特に、3年で「展開」を指導した後）での正答率を見る限り正答率は教師の予想正答率よりも低いのが現状である。では何故正答率が低いのかを考えてみた。一言でいえば計算力不足等ではなく「式の意味が分からない」からである。式の意味を理解させる一番の方法は生徒自身が自ら「式を作ること」（表現すること）である。

では、具体的にどのように対処すればよいのか指導法の概略を以下に箇条書きで述べる。

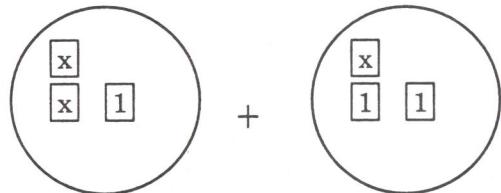
① 正負の数の計算の指導は最初『数直線』で指導し、途中から『タイル・トランプ等』も併用した『指導法の転換』をする。（当日の資料参照）

②  $(+7)$ ,  $(-4)$ ,  $(5-3)$ ,  $(3x+7)$  等の「かっこ」の指導は「集合」で指導する。例えば  $(2a+3)$  の指導は具体的に図で2個の  $a$  と3個の1を書き、これを数学的に式にすると  $2a+3$  となり、この式を一つの「まとめ」（集合）としてみたものを数学的には  $(2a+3)$  と表す。

③ 次ぎに「式」はなるべく簡単なものから始め様々な式を作ることが大切である。例えば「3に5を足した式を作ってください」【 $3+5$ 】から始め、「 $2x$ に7を足した式を作ってください」

【 $2x+7$ 】等、【 $5x \times 7y$ 】, 【 $10y \div 2y$ 】, 【 $3ab+6ab$ 】等を徐々に作っていき、「集合  $(3x+5)$  に集合  $(x+3)$  を足した式を作ってください」【 $(3x+5) + (x+3)$ 】、ここで大切なのは、 $(x+5)(x+1)$ ,  $(3x-9) \div (x-3)$  等、1年生では扱わない計算の「式」も作らせることが大切である。

### ④ $(2x+1) + (x+2)$ の「計算」の指導の例



タイルを操作しながら、同類項同士を計算する。板書計画は黒板の左側で具体的なタイル操作をし、右側でタイル操作を抽象的な式で表した計算式及び計算を書いて指導する。（具体から抽象の指導）。

### (2) 授業の概要・評価問題等（当日配布）

## 3. 研究のまとめ

「計算しなさい」、つまり「処理」からはいるのではなく、生徒自らが「式を作ること」、つまり「表現」からはいることにより、「処理」する「式の意味」が十分に理解できたので計算がスムーズに行えた生徒が多かった。特に数学が苦手な生徒には効果的だった。 $(3a+1) - (a-3)$  等の計算ができるかできないかは、今まで生徒個々の数学的なセンスに頼っていた部分もあったが、「丁寧な指導」をすることにより数学が苦手な生徒も十分にこの種の問題を理解し計算させることができた。

この指導法により3年生で展開を学習した後に多い  $(a+3) + (a+5) = a^2 + 8a + 15$  などの計算ミス（実際に計算ミスではなくて「式の意味」を理解していない）を大幅に防ぐことができると考えられる。又、 $3 \times 5$ （つまり  $15$ ）に2を足した式を作ることにより、今まで何故  $3 \times 5 + 2$  などの計算では掛け算が先なのか生徒は理解できなかつたが、この指導法により簡単に理解できた。

# 『生徒が意欲的に参加する少人数指導の工夫』

～自己評価を生かしたコース別学習を通して～

沖縄県石垣市立石垣第二中学校 棚 原 広 幸

## I. テーマ設定の理由

21世紀の今日の社会を取り巻く状況は、「国際化」「情報化」「環境問題」など激しい変化を遂げている。児童生徒がこの激動の社会に対応し、今日的課題を主体的に解決していくためには、「生きる力」の育成が重要である。これまでの私の授業を振り返って見ると、一斉指導の授業を中心であり、生徒一人一人に応じた指導が不十分であった。そこで、共通学習の後、生徒の自己評価を基に習熟の程度や興味・関心に応じたコース別学習等、個を生かした少人数指導の工夫を図りたいと考え本テーマを設定した。

＜研究仮説＞

少人数指導において、生徒の自己評価を基に習熟の程度や興味・関心等、個に応じたコース別学習を展開すれば、学習意欲が高まり積極的に授業に参加するようになるであろう。

## II 研究内容

1. 少人数指導について
2. 学習意欲へのアプローチ

学習意欲を高める実践原理として、奈須正裕(1997)は「自己決定の機会」と「メタ認知」の2つの視点を上げている。その具体的な手立てとして、コース別学習と自己評価を取り入れ、少人数指導における関わりを下の図1のようにとらえた。

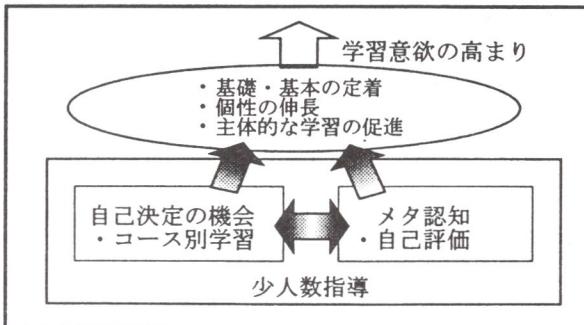


図1 コース別学習、自己評価と学習意欲との関わり

## 3. 自己評価と指導過程の工夫

### (1) 数学の学習とコース別学習

数学の学習は系統性が強く、他の教科に比べ習熟の程度や興味・関心の違いが大きいと考えられ

る。そこで、学習目的や内容に応じて、習熟の程度や興味・関心の違いを捉え、いくつかのコースを設定した指導過程を工夫していく事により、個に応じた指導を充実させることができると考える。

## III 指導の実際

### 1. 単元名 正の数・負の数Ⅱ（第1学年）

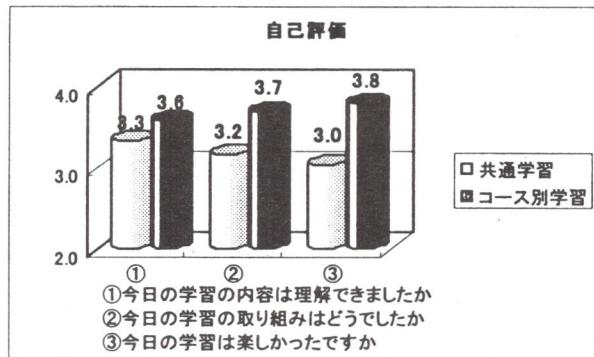
### 2. 本時の指導

#### (1) コース別学習の工夫

- ① ふりかえりノートをつくり、基礎的な学習内容をふりかえることができるようとした。
- ② 8つの課題に分け、それぞれ問題カード、ヒントカード、解答と3枚のカードを綴り、自分ですすめられるようにした。到達度を知るためにチャレンジテストを準備し、合格した生徒はパズル問題に取り組めるように意欲を高める工夫をした。

#### 3. 仮説の検証

検証授業のねらいについて、生徒の自己評価カードと事後のアンケートをもとに考察を試みた。下の図は授業について生徒が4点満点で自己評価した結果の平均を表したものである。



## IV まとめと今後の課題

本研究を通して、個に応じたコース別学習が生徒の学習について自己を振り返る機会をつくり、それに基づく自己決定の学習方法が、生徒の学習意欲を高めるということを確かめることができた。今後はより効果的なコースの設定と内容の工夫を図り、少人数指導の充実を図っていきたい。

# 『自ら考える力を育てるための学習指導の工夫』

～オープンエンドアプローチによる問題づくりの学習を通して～

沖縄県東風平町立東風平中学校 幸地 五月

## I. テーマ設定の理由

生徒たちは与えられた問題を解くことには慣れているが、解決方法を見出すことに不慣れである。従って学習場面においても教師の指示やアドバイスを待っている生徒が多いのが実状である。そこで、自ら学び自ら考える生徒を育てるためには従来の指導方法を改めていかなければならないと考え、問題づくりについての実践的な研究を行うことにした。

問題を作る過程を通して、既習事項を振り返ることが多くなり、基礎的・基本的な事項の定着が図れるのではないか。また、互いの問題を比較検討することによって、さらによい問題を作ろうと努め、自分なりの考えを表現する（自分なりに工夫した問題を作る）ことに意欲を示すであろう。そのような活動を通して「自ら考える力」を育むことができるであろうと考え、本テーマを設定した。

### <研究仮説>

- 問題づくりに取り組ませることによって、既習事項を振り返る機会が増え、基礎的・基本的事項を定着させることができるであろう。
- 問題づくりの学習を通して、自分の考えを表現する場が与えられ、自分なりの考えを表現しようとする意欲につながり、自ら考える力を育むことができるであろう。

## II. 研究内容

### 1 基礎・基本と自ら学び、自ら考える力

#### (1) 基礎・基本をどのように捉えるか

基礎・基本の指導とは、知識・技能と学び方・考え方を同時に指導することである。

#### (2) 自ら学び、自ら考える力

学ぶ力や考える力を育てるには、①知識・技能を習得させる ②その知識・技能を生み出す学び方・考え方（見方・考え方や方法など）を同時に習得させる ③よさ・有用さに気付かせることが大切であると考える。知識・技能は、学び方・考え方の裏打ちがあればあるほど、理解が深く確かなものになり、活用の度合いも高まる。逆に、学び方・考え方方が身についていれば、知

識・技能は難なく習得できる。

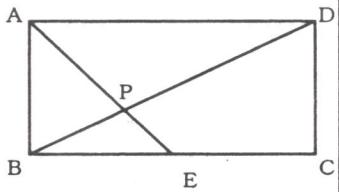
## III. 指導の実際

- 単元名 課題学習「条件変更による問題づくり」
- 課題について

2本の直線が交わっている場合、相似な図形を利用して相似比から線分の比を求める問題を原題として、学習を進める。生徒は問題づくりの授業になれていないため、「問題づくりの方法」「条件変更とは何か」など学習の進め方について丁寧に指導する。

### 課題1 右の図のような

長方形ABCDにおいて、BCの中点をEとし、対角線BDとAEとの交点をPとするとき、  
BP : DPを求めなさい。



### 課題2 「課題1」をもとに、工夫して自分なりの新しい問題を作りなさい。

## 3 授業の考察

### (1) 仮説の検証

授業を終えての感想（表）から、自分なりの問題を作ろうとしていた様子が伺える。また、問題ができたときの成就感や達成感を味わっていることがわかる。このことから、生徒達は問題づくりに意欲的に取り組んだことがわかる。

### 表 授業を終えての感想

- いろいろな問題を解けて良かった。また、自分で問題などを作って解いてみたい。
- みんな1つ1つ違った問題があって楽しかった。
- 問題を作るためにいろいろ考えさせられて良かったと思いました。また、みんな難しい問題を作っていてすごいと思いました。

## IV. まとめと今後の課題

本研究の成果は、生徒の多様な考えをひきだすことができたことである。また、適切な手立てを用いることにより生徒は意欲的に学習に取り組むことがわかつたことである。研究の課題としては、問題づくりを取り入れた指導計画の作成やよい問題の開発、発表の方策など、実践的な研究を続けていくことである。

# 『個に応じた学習指導の工夫・改善』

～習熟度別指導「比例と反比例」を通して～

沖縄県宜野湾市立嘉数中学校 鹿川義晃

## 1. 主題設定理由

学習指導要領の基本方針の一つに「ゆとりある教育活動を展開する中で、基礎・基本の確実な定着を図り、個性を生かす教育を充実すること」がある。この方針に基づき、各学校においては子ども一人一人のよさや可能性を伸ばし、個性を生かす教育の一層の充実を図るために、各学校段階を通じて、子どもの興味・関心を生かし、主体的な学習の充実を図るとともに、個に応じた指導の一層の工夫改善を図る必要がある。その実現のためには、子ども一人一人の特性を十分に理解し、それに応じた指導方法や指導体制の工夫改善を図ることが求められている。

今回、多様な指導法の中から特に習熟度別指導に焦点を当て、その実践指導と評価について研究をする。

## 2. 研究内容

国の第七次公立義務教育書学校教職員定数改善計画にしたがって配置された、加配教諭の役割と少人数、習熟度別指導について認識を深めるため、次の内容について研究した。

また少人数授業実施計画を作成し、保護者や他教科職員にも趣旨を理解してもらう手立てとした。

### (1) 少人数指導について

- ア 少人数指導のねらいやよさ
- イ 少人数指導の指導形態
- ウ 指導上の工夫と評価活動

### (2) 習熟度別指導について

- ア 習熟の程度に応じた指導の必要性
- イ 習熟度別指導の類型
- ウ 指導上の工夫と評価活動
- エ 習熟の程度に応じた指導上の留意点

## 3. 授業実践（比例の導入）

### (1) 授業仮説

ア 課題解決の場において、表やグラフ作成などして、具体的な事象にある2つの数量の比例関係に気づくことができるであろう。

イ 課題検討の場において、自作問題を取り入れることにより、意欲的に事象の中から比例の関係を見いだそうとするであろう。

### (4) 指導上の工夫

習熟の程度に応じて基礎・標準・発展の3コースを設け、各コース別に課題の設定を行う。

### (5) 授業の考察

各コース別に例題の内容や提示の仕方、板書に工夫を加えることにより、基礎コースの生徒も自ら進んで取り組む意欲が見られた。標準、発展コースには自作問題を課したが、標準は穴埋め形式の自作問題を、発展は完全に問題を作成することができた。

## 4. 研究のまとめ

### (1) 成果

ア 習熟度別指導を行うことによって、個に応じた学習指導がなされ、生徒が意欲的に学習に取り組むようになった。

イ 習熟度別指導を行うことによって、生徒の実態をより把握することができ、教師と生徒のコミュニケーションが深まった。

ウ 単元の評価計画を立て、具体的な評価規準を作成することにより、計画的・意図的な授業を展開することができた。

### (2) 課題

ア 各コースの指導者を固定したことにより、他のコースの状況や生徒の実態が把握しづらく、よりよく知ることができなかつた。

指導者のローテーションをすることにより学習内容の指導法、指導内容について、教師も理解を深める必要がある。

# 『問題解決能力を育む教材の工夫』

～数学的活動を通して～

沖縄県琉球大学教育学部附属中学校 門 口 安 光

## 1. 研究のねらい（はじめに）

数学はただ計算が出来ればよいのではなくなぜ、そのような事が成り立つかを検証、確認することで、理解が早まったり、いろいろな応用にも活用できると考える。この「なぜ」を常に持ち続けるために生徒に問い合わせ続けて行きたい。

また、1つの単元が終われば、次の単元と関係がないのではなく、これまで得てきた知識を使いながら思考することで、解決の糸口が見つかる。

以上の事を数学的な活動を意識した授業を展開することで、問題解決能力が育まれるであろう。

数学的活動とは、事象を観察し法則を見つけたり、具体的な操作・実験などを行う活動であると捉える。また、その活動を通して工夫や驚きや感動、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わうことで数学が身近に感じられるようになると考える。また個人の考えを尊重しつつ、他人の考えを知ることでよりよい解決方法を見つけて出せることで、生徒相互の関係性にもよい影響を与えるものと考える。

## <研究仮説>

授業の中に数学的な活動を取り入れることで、生徒一人一人が思考し、また、子ども同士がともに学び合うことでお互いに刺激しあい、子ども一人ひとりの問題解決能力が育まれていくであろう。

## 2. 研究の内容

### （1）研究の流れ

- ア 基礎的基本的な学習内容の定着を図る。
- イ 数学的活動を授業に取り入れる。
- ウ 自分の考え方と、他人の考え方を比較させる事で、よりよい考え方・解決法を見つける。
- エ 授業展開（内容）の工夫と改善・開発
- オ 自主的に行う数学的な活動の取り組みを促す。（意識づける）

### （2）指導の実際（2年 連立方程式）

- ア ♥と☆の値段を求めよう。（教師）
- イ  $4\heartsuit + 5\star = 52$  円を提示（教師）
- ウ 2つの未知数に対する関心（生徒）
- エ 自作式の値段を考え問う。（生徒）
- オ 2つの模型式から答を導く。
- カ 発表会
- キ 文字（未知数）に置き換えて確認

### （3）生徒の感想

- ア 出来そうもない課題（難しそう）だが、やってみると意外に簡単に解けてしまう。
- イ 連立方程式の加減法の解き方に似ている。（やったことがある。）
- ウ 始めは何をいっているのかわからなかつたが、段々と説明がわかつってきた。解けた。

## 3. 研究のまとめ（考察）

今回の例は、連立方程式の成り立ちを図式的に表し、1つの2元1次方程式（の形）を与え、それだけで解が求められるか、という問い合わせから始まる、この解は（8, 4）（3, 8）の2通りのみであり、意外に簡単に答を求めることができるのだが、何のために取り組んでいるのかわからない生徒もいた。しかし連立方程式の学習指導を進めていく中で、「以前に似た様な考えをした事があるぞ」と気づくかせる事ができた。連立方程式の加減法は特別な難しい問題ではない事を味わわせた。これからも、単元の導入やまとめの学習で、数学的な活動を取り入れた課題を取り入れ、何かしらヒントが与えられるような課題を工夫・改善・開発する努力をしていきたい。

## <反省>

- （1）「 $4\heartsuit + 3\star = 52$ 」など、係数を変化させると、より多様な答が得られる。
- （2）もっとうまく課題理解させる様な発問を工夫すべきである。

# 『一人一人の子どもを大切にした個に応じた学習指導法の工夫』

～習熟の程度に応じたコース別学習を通して～

沖縄県平良市立鏡原中学校 仲間 智

## 1. 研究のねらい

平成14年度よりスタートした第7次教職員定数改善計画による少人数授業や、習熟度別指導の具体的な展開により、さまざまな指導形態の工夫、研究実践等が提案されている。

本校においても、少人数指導・習熟度別指導のよさを取り入れながら、1学級1教師という本来の授業展開ではあるが、下記の手立てにより、個に応じた指導を工夫している。

- (1) 生徒一人一人の個人差に着目し、習熟の程度に応じたコース別学習を取り入れる。
- (2) 複式学級の指導方法「わたり」を取り入れ、各コースに計画的な指導・支援を図る。

そのことを通して、基礎的・基本的な内容の確実な定着を図り、発展的な学習内容にもチャレンジできるよう、個に応じた指導を充実させていきたい。そして、一人一人の子どもたちに「できた！わかった！楽しい」という成就感、達成感、満足感を少しでも味わわせる授業を展開したいと考え、本テーマを設定した。

## 2. 研究内容

### (1) 単元指導計画の工夫

単元指導計画に具体的な評価規準（おおむね満足できる状況：B）や評価場面、方法などを明記し、明確な評価視点を持ちながら見通しのある授業展開ができるよう工夫する。また、学習内容の欄に基礎的・基本的事項を整理して、チェックできるようにし、日々の学習に直接生かすことができるよう工夫する。

### (2) 個に応じた指導

個人差を主に既習事項の理解・深化の差、解決のしかたや考え方の多様性、解決に要する時間の差として焦点化し、それに基づいて指導法を工夫する。

### (3) 習熟の程度に応じたコース別学習

部分的「習熟度別学習」モデル（共通学習とそれを補足する個別学習）をもとに、単元レベ

ルで習熟の程度に応じたコース別学習を取り入れる。

何時間か一斉指導を行い、形成的評価の後に個別指導、また何時間か一斉指導を行い、単元のまとめでさらに形成的評価をし、その結果に基づいて、習熟の程度に応じたコース別学習を行う学習形態である。1教師による指導なので、単元の途中のコース別学習ではリトルティーチャーの活用、まとめのコース別学習では複式学級の指導方法を取り入れながら、一斉指導で目標を達成できなかったグループを重点的に指導する。

### (4) 指導実践例

ア 題材名 「関数  $y = a x^2$  のまとめ」

イ 指導の過程

確認テストや自己評価活動を通して、より個々の達成状況を把握し、努力を要する生徒（基礎コース）には解答解説を丁寧に行い未定着部分の繰り返し指導、おおむね満足できる状況の生徒（発展コース）には、発展的な問題に取り組ませた。

また、コース選択の際は、今の自分の実力をいちばん伸ばせそうなコースを選ぶようにすることと、教師側からコースを指定せず、個々の希望を尊重することに留意した。

## 3. 研究のまとめ

生徒の実態や習熟の程度に応じた課題設定、指導形態を工夫することによって、生徒の積極的な発言や質問が増え、学習意欲の向上という情意面での変容がみられた。特に基礎コースの生徒から「わかった」「できた」という回答が得られ、複式学級の指導方法が功を奏したと考えられる。また、発展コースでは解法や考え方を補助黒板を利用して発表したり、練り合う活動がみられた。生徒の実態に応じた適切な課題設定の工夫改善など課題も多いが、これからも研究実践していきたい。

# 『選択数学における授業改善の工夫』

～数学のよさを味わえる教材作りとポスターセッションによる実践を通して～

沖縄県大宜味村大宜見中学校 教諭 渡具知 清美 他1名

## 1. テーマ設定の理由

選択数学において生徒の実態に応じた自作教材を使用することで生徒一人一人の数学的な見方、考え方方が高まるのではないかと考えた。そして、追究の楽しさを味わえることができるとともに、数学への興味関心を高めそれらを進んで活用する態度を育てることができると考え、本研究テーマを設定した。

## 2. 研究仮説

- (1) 生徒の実態に応じた選択数学の自作教材を使用することで、生徒一人一人に数学の楽しさ、よさを伝えることができるであろう。
- (2) 選択数学にポスターセッションを取り入れることで、数学的な見方、考え方を高め、発表力を伸ばすことができるであろう。

## 3. 研究内容

### (1) 選択教科としての「数学」について

#### ア 課題学習

必修数学における課題学習をさらに充実させ、深化・発展させたり、総合的な課題や必修数学の中では追究しきれないような課題を取り上げることが考えられる。

#### イ 補充的な学習

補充的な学習では、数学を苦手とする生徒のもつと数学をわかりたいという気持ちを大切にし、数学の面白さを味あわせ、生徒の習熟度に応じて基礎的・基本的な内容の確実な定着を図り、数学への学習意欲を高めることが重要である。

#### ウ 発展的な学習

発展的な学習では、学習を進めたいと考えている生徒に対するより進んだ内容も積極的に取り上げ扱うことができる。生徒からより進んだ内容に繋がる考えが生まれてくることも期待できる。

#### エ 評価について

選択教科についても観点ごと、評定と評価を行

なう。観点の設定については、おおむね次のような場合が考えられる。

- (ア)すべての観点を必修教科と同じにする。
- (イ)必修教科の観点の一部を学校独自の観点に設定し直す。
- (ウ)必修教科の観点と独自の観点が混在する。
- (エ)すべての観点を学校独自の観点とする。

#### (4) RLAについて

RLAとはResearcher-Like Activity（研究者の縮図的活動の総称）のことをいい、市川伸一が提唱した授業の実践原理であり、研究者の活動を生徒のレベルにアレンジして（模擬して）行なうことと基本形態とする。

#### (5) 指導計画について

指導計画の作成にあたっては、以上の点を踏まえ、下記の内容に留意しながら作成した。

- ア 選択数学全体の目標、留意点を明記すること。
- イ 時間、題材、学習内容、学習目標（評価規準）を明記すること。
- ウ 題材の選定については、クラスの実態、興味関心等を考慮すること。
- エ 生徒みんなが取り組めるもので、発展性のある問題が望ましい。
- オ 発表の機会を設定し、生徒の表現能力を高めることのできる題材がよい。
- カ 数学的活動や多様な見方、考え方ができる題材がよい。
- キ 算数や必修数学の前後の学年との関連を考慮した課題設定を行なう。

## 4. 成果と課題

成果として、課題作りから解決へと進むにつれて興味関心が高まっていった。また、発展的な内容まで取り組む生徒もいた。課題として、多様な見方・考え方を身につける指導法や教材開発、発問等の工夫、必修数学や算数との関連を意識した教材開発の工夫などが上げられる。

# 『「数学的活動の楽しさ」を味わわせる学習の工夫』

～「正負の数の利用」の授業を通して～

沖縄県那覇市立那覇中学校 太田 康隆

## I テーマ設定の理由

平成14年12月、「教育課程実施状況調査」が公表され、その中のテスト・アンケートの結果において、特に「算数・数学」の落ち込みが大きかった。近年、習熟度別学習や少人数指導が実践されてきて学習環境は整いつつあるが、テスト及びアンケートの結果を見ると、児童・生徒側から見る「算数・数学」は、まだまだ「勉強して楽しい」という魅力をあまり感じられない教科であると思われる。そこで、「正負の数の利用」の授業を通して、生徒の興味・関心を活かしたワークシートを作成し、それを少人数授業におけるグループ学習で活用することで、学習指導要領の目標に新しく加わった「数学的活動の楽しさ」が味わえるような、学習活動の工夫を図りたいと思い、本研究テーマを設定した。

## II 研究内容

### 1. 「数学的活動の楽しさ」について

学習指導要領では「数学的活動は、身の回りに起る事象や出来事を数理的に考察する活動と幅広く捉えることができる。」と述べられているが、実際の学習活動の中で考えたとき、作業的活動や思考的活動を通して、自ら課題を見つけ自ら問題を解決していく主体的活動と捉え、その中で楽しさも味わうことができると考える。

### 2. 「数学的活動の楽しさ」を味わわせるための指導の工夫

生徒一人一人が目的意識を持って臨み、学習した内容を理解し、集団での学習場面においても生徒同士で磨き合い、高め合うことで「数学的活動の楽しさ」を味わえるのではないかと考える。そこで、「数学的活動の楽しさ」が味わえる授業の実現のため、次の2つを手立てとして考える。

(1) 興味・関心を活かしたワークシートの工夫

(2) 少人数授業におけるグループ学習

## III 授業実践

### 1. 授業仮説

生徒の興味・関心を活かしたワークシートを正負の数に関連づけて作成し、それを少人数授業におけるグループ学習で活用し相互交流活動をさせることにより、生徒一人一人が「数学的活動の楽しさ」を味わうことができるであろう。

### 2. 授業の考察

生徒に興味・関心についてのアンケートを取り、それを参考にワークシートを作成し、興味・関心別グループによる少人数授業を行った。作成したワークシートの一例を下にあげる。

課題名	小単元内容	問題内容
スポーツ	基準を基にして解く問題	ヤンkeesの松井のホームランと日本とニューヨークの時差を関連づけた問題

小集団に分けることにより一人一人の発言の機会も増え、グループ内での話し合いも活発になり生徒が生き生きとして活動ができた。また教師側も各グループでの相互交流の様子を十分観察でき、生徒一人一人の習熟度も把握できた。又、授業後のアンケートや定期テスト・自主学習からの検証からも生徒が自ら問題を解こうとする姿勢を育成できただけでなく、確実に知識として定着し、学力も付いたと考えられる。

## III 研究の成果と今後の課題

### 1. 成果

(1) 興味・関心を活かしたワークシートの活用は、生徒一人一人に「数学的活動の楽しさ」を味わわせることができた。

(2) 少人数授業におけるグループ学習活動は数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わわせることができた。

### 2. 課題

(1) 多様な考え方ができる問題の内容の工夫や、効果的な発問の工夫。

(2) 生徒の習熟度にあったワークシート作成の工夫。

# 『電卓で立方根』

～数列・極限の応用～

沖縄県西原高等学校

上江洲

隆

## 1. はじめに

「この電卓（関数電卓でない普通の電卓）でも立方根を求めることができるんだよ。」

受験を控えた高校3年生の夏、同級生のM君がこんな話題を提供してくれた。当時の私は不思議に思い、それこそ授業もそっちのけでこの問題に取り組んだものである。

結局、電卓の操作で得られる値を数列ととらえることで、その極限値が立方根に収束することを確認したわけだが、数学の有用性を体験することができ、たいへん感動したことを覚えている（ちなみにM君には自然対数の底 $e$ を電卓で求める方法を教えてもらったこともあった。今思えばあれはマクローリン展開であろう。当時は意味がわからなかった）。

時は移り、私も数学教師として教壇に立つようになつた。「数学なんて何に使うの？」という生徒達に対して、数学の有用性を説く授業を心がけている。

しかしながら、平成11年の学習指導要領改訂により、数学の内容も精選され、限られた授業時間内に「じっくり考えさせる時間」を確保することが難しくなってきたように感じる（「総合的な学習の時間」へ移行した？）。

そのこともふまえて、冒頭の問題の教材化を検討してみたい。

## 2. 授業の内容

冒頭で紹介した立方根を求める手順は次の通りである。

- xの立方根を求める手順**
- ①  $\boxed{x}$
  - ②  $\boxed{\times} \quad \boxed{x} \quad \boxed{=}$
  - ③  $\boxed{\sqrt{}} \quad \boxed{\sqrt{}}$
  - ④ ②に戻る。

上記の操作を繰り返していくある値に落ち着く。その値が $x$ の立方根（の近似値）と考えられる。

生徒の実態に応じて、その理由を考えさせる授業を計画している（念のため、ここでは証明の例を一つ掲載しておく）。また、発展的な学習として、「 $\boxed{\sqrt{}}$ を3回ずつ押すとどうなるか」などを考えさせるのもおもしろいだろう。

### 証明

$$1\text{回目}\cdots ①\sim③\text{の操作の結果 } \sqrt{\sqrt{x\times x}} = x^{\frac{1}{2}}$$

$$2\text{回目}\cdots ②\sim③\text{の操作の結果 } \sqrt{\sqrt{\frac{1}{x^2} \times x}} = x^{\frac{3}{8}}$$

$$3\text{回目以降は同様に, } x^{\frac{11}{32}}, x^{\frac{43}{128}}, x^{\frac{171}{512}}, \dots$$

これらの指数が作る数列を $\{a_n\}$ とすると、

$$a_1 = \frac{1}{2}, \quad a_{n+1} = \frac{1}{4}(a_n + 1) \text{ と表されるから,}$$

$$a_n = \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} + \frac{1}{3}$$

$$\text{これより, } \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{1}{3}$$

すなわち、①～④の操作を繰り返すと、 $x^{\frac{1}{3}}$ に収束することがわかる。  
*Q.E.D.*

## 3. まとめ

現在検証授業を計画している。大会までには生徒の感想等も紹介できるようにしたい。

# 『Flash MX を使った教材作成』

沖縄県豊見城南高等学校 新垣 保

## 1. はじめに

「基礎・基本の（効率的な）定着」を第一の目標におき、イメージしにくい新しい概念や理論をシミュレーションする教材の作成を考えた。教材作成で利用したソフトは、macromedia 社の Flash MX である。このソフトは web コンテンツ作成のためのオーサリングツールで、容易にインタラクティブなディジタルコンテンツを作成することができるソフトである。このソフトの特徴と作成した教材を紹介する。

## 2. 研究の内容

### 1 Flash MX の特徴

- (1) インタラクティブなコンテンツが作成できる。  
ボタン操作で動くコンテンツが作成できる。
- (2) 作成した図の移動・変形が容易である。  
フレーム単位でアニメーションを作成したり、  
プログラム（アクションスクリプト）で動作を  
制御できる。
- (3) 動作環境

インターネットを見るためのブラウザ（イン  
ターネットエクスプローラーなど）があり、か  
つ、Flash で作成したコンテンツを再生する  
プラグイン（※Flash Player）が必要である。イ  
ンターネットを扱ったことのあるコンピュータ  
であれば十分動作環境を満たしている。

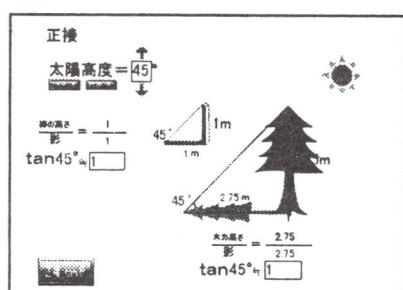
※FLASH Player は、macromedia 社のHPから無  
料ダウンロードできる。

### 2 シミュレーションする題材

- (1) 式から図形やグラフを表現する
- (2) 図形やグラフの移動・変形を表現する
- (3) 極端な世界を表現する

### 3 開発教材の紹介

#### ●正接（図 1）



### (1) 教材の特徴

三角比は、角度で決まる辺の比で、高校で初  
めて学習する全く新しい概念の数である。いろ  
んな角度における影や辺を提示することで、比  
が相対的に変化し、角度で決まる値であること  
を強く印象づける。

### (2) 教材の内容（図 1 の起動画面を参照）

太陽高度を矢印ボタンで変えることで、太陽  
の位置と影の長さを変化させることができる。  
直角三角形や、高さ/影の辺の比の計算をボタン  
で表示させることができ、それらは、角度を変  
えることで相対的に変化する。角度で決まる辺  
の比であることを印象づける提示用シミュレー  
ーション教材である。

### 3. 開発教材一覧

現在、開発した教材は以下（図 2）である。

高等学校 数学 I

章	節	単元	①	②	③	④
1 式と式	整式	整式の加法・減法 乗法の乗法（展開） 因数分解	○	●		
	実数	実数 無理数 根式 根式を含む式の計算（平方根）	●			
2 方程式と不等式	不等式	不等式の性質 1次不等式 2次不等式	○			
	2次方程式	2次方程式 判別式				
3 2次関数	2次関数	2次関数	●			
	2次関数とグラフ	$y=x^2$ のグラフ $y=(x-p)^2+q$ のグラフ $y=ax^2+bx+c$ のグラフ	●	●		
	2次関数の値の変化	2次関数の値の増加・減少 2次関数の決定 2次関数のグラフと軸との位置関係	●			
	2不等式	2次不等式 2次不等式の応用	●			
4 四角形と量	正接	正接 (tan)	●			
	三角比	正接 (tan) 余弦 (cos) 三辺の比例と相似 三角比の加法				
	正弦定理と余弦定理	正弦定理 余弦定理	●		●	
	四角形の計算	三側の面積 平行四辺形・直角四辺形 相似比と面積				
	備考欄	提示用シミュレーション教材 → Flash フォーマットで作成した提示用シミュレーション教 材で、その他の教材（プリント用教材など）を統合化 → ワークシート、テスト紙（小テスト、定期テスト）、問題集 (問題プリント用教材に活用できるデジタル問題) プリント類 指導案 関連教材	→ 教員教材用に構築するプログラム、リンク集等			

### 4. 課題

見やすい画面の検討

教材開発グループの組織化

# 『「振り返り」を身に付けさせる学習指導』

～観点別学習状況の評価を通して～

沖縄県名護高等学校 末 吉 敦

## 1. 研究のねらい

基礎・基本の定着や問題解決能力の育成には、生徒自身が「学習の内容」や「学習の過程」を振り返るという学習活動が必要であると考える。また、このような振り返るという学習活動は、自ら考える力の育成や自ら学ぶ意欲にもつながる大切なことだと考える。

そこで、観点別学習状況の評価を用いて自己の学習状況を把握することによって、「学習の内容」や「学習の過程」が振り返りやすくなり、生徒が興味を持って数学に取り組めるようになるのではないかと考え、本テーマを設定した。

## 2. 研究の内容

### (1) 観点別学習状況の評価について

高等学校の評定においても、4観点による評価を十分に踏まえる。そこで、高等学校数学科の目標を数学の4観点に照らし合わせると「数学における『知識・理解』を深め、『表現・処理』する能力を高め、数学的活動を通して創造性の基礎を培うとともに、『数学的な見方や考え方』のよさを認識し、『関心・意欲・態度』を育てる。」となる。

また、評価規準を数学の評価の観点及びその趣旨、数学科の評価規準、数学Ⅰの評価規準、第1章の評価規準の順に設定した。

### (2) 「振り返り」について

「学習の内容を振り返る」「学習の過程を振り返る」という「振り返り」の場面は学習を進めていくうえでとても大切であり、この活動によって反省したり見通しをもったりしながら生徒自身に適した学習活動を進めるようになる。よって、「振り返り」という学習活動は、基礎・基本の定着や自己学習力の育成に重要であると考える。

### (3) 観点別学習状況の評価の活用

生徒が「振り返り」やすく、新たな自分の目標や課題を持って学習を進めていけるように「自己評価カード」(表1)を作成する。この「自己評価カード」には、習熟の程度に応じて学習の段階を確認することができるよう、観点別学習状況の評価を取り入れる。その際、4観点の明確な判断基準を明記し、到達度を正確に自己評価できるようにする。さらに、その後の自主学習を促し、学習内容の習得を図る。

表1 4観点の判断基準を明確にした自己評価カード（抜粋）

時 教	学習内容	判 断 基 準		自己評価	
		「十分満足できる（A）」 「習得への手立て（C）」	「おおむね満足できる（B）」	知	表
P 42	G <sub>2</sub> ・因数分解を使う解き方	A. 因数分解して2次方程式を解くことができる	B. 因数分解された2次方程式を解くことができる	C. $x+a=0$ の形の方程式を解いてみよう	<input type="radio"/>
P 44	G <sub>6</sub> ・解の公式を使う解き方	A. 解の公式を使って2次方程式を解くことができる	B. 解の公式にあてはめることができる	C. a, b, cを確認してみよう	<input type="radio"/>

## 3. 研究のまとめ

「4観点の判断基準を明確にした自己評価カード」は、生徒にとって自己の学習状況を把握し「振り返り」を身に付けさせるものとして有効であることがわかった。特に、生徒自身が自己評価を行

ったことが「振り返り」を身に付けやすくしたと思われる。今後の課題として、「わかりやすい判断基準作り」や「妥当な判断基準作り」などが挙げられる。今後はより活用しやすい自己評価カードの工夫を図っていきたい。

# 『数学における課題解決学習の実践』

～具体的操作・体験学習を通して～

沖縄県北部農林高等学校 新垣公崇

## 1. はじめに

本校は農林高校ということで、教育課程において、実習授業が多い。そのため、生徒たちは（座学による）授業と実習の結びつきを強く意識している。数学の授業をしていても「何の役に立つか」ということを頻繁に聞かれる。そこで、数学の授業において、実習（体験活動）と結びつけて学習することはできないかという考え方から、このテーマを設定し、研究することにした。

## 2. 研究の内容

### (1) 学習指導の研究

#### ①課題の設定

「三角比を用いて測量する（三角比）」を主題とし、(i)樹木の高さを測量する、(ii)水平距離を測量するの2つを課題として設定した。

#### ②学習形態・方法の工夫

課題提示後、生徒自身に課題解決の方法を考えさせるようにした。また、その解決に用いる道具の作成をさせた。

ワークシートを作成し、測定した値を記録させ、計算は体験学習後に行なうようにした。

### (2) 教材教具の研究

#### ①教材教具の作成

生徒たちのアイデアや資料だけでなく、林業緑地科、理科の先生方からアドバイスをもらい、道具作成を行った。また、道具の作成方法をマニュアル化し、生徒たちが道具作成に手間どらないようにした。

#### ②ワークシートの作成

体験活動において、生徒たちが効率よく測定、計算を行えるようにワークシートを作成した。

## 3. 実践報告

### (1) 樹木の高さを測量する

#### ①課題の提示

#### ②課題解決方法を考える

#### ③教材（道具）の作成

#### ④体験学習

##### ア. 樹木の高さを測量する

###### (ア) 測角器を用いて求める方法

###### (イ) 水式測角器を用いて求める方法

###### (ウ) デンドロメーターを用いて求める方法

##### イ. 三角形の相似関係を用いて測量する

###### (エ) 簡易測高器を用いて求める方法

###### (オ) ワイゼ測高器を用いて求める方法

###### (カ) 太陽光線の平行性を利用して求める方法

#### ⑤まとめ（事象の数学化、樹高の計算）

### (2) 水平距離を測量する

#### ①課題の提示

#### ②課題可決方法を考える

#### ③体験学習

###### (ア) 余弦定理を用いて測量する

###### (イ) 縮小図を描いて測量する

###### (ウ) トランシットを用いて測量する

###### (エ) 光波測定器を用いて測量する

#### ④まとめ（事象の数学化、距離の計算）

## 4. 研究結果

授業後、生徒たちから「自分で測量器を作って測ったので、楽しかった」、「プリントにある問題が現実の問題になっていて、体で数学ができた」などの感想があった。

また、アンケートを取ったところ、「面白かった」、「興味・関心がわいた」という意見が多かった。

## 5. 研究のまとめと今後の課題

体験活動を取り入れた数学の授業は、生徒の興味・関心を引き出す学習形態であることがわかつた。

授業が計画通りに進まなかつたこと、実習時に生徒把握がうまくいかなかつたことが課題として残つた。これからも実生活と数学を関連させた授業展開を心がけていきたいと思う。

# 『生徒に興味・関心を持たせる授業実践』

～習熟度別のプリント～

沖縄県コザ高等学校 多和田 哲 章

## 1. はじめに

本校は、全校生徒 1441 名の大規模校で、沖縄県下における中堅校である。生徒たちは全体的に明るく何事にも積極的で、授業を受ける態度も良い。疑問が生じるとすぐに質問するので授業中の反応も良い。しかし大規模校である為に、進学意識や目的意識が多様化しており、上位と下位の学力の差が大きい。そのため、授業の展開において理解力が低い生徒が授業についてこられない傾向があった。そこで生徒の希望と、私の指導方針が一致した事もあり、プリントを使った授業に切り替えた。その際、授業についてこられない生徒を少しでも減らし、「解ける喜び」を体感できるような授業を行っていく方法を探るために習熟度別プリントを実践することにした。

## 2. 実践内容（習熟度別プリント）

以下に示す 3 種類のプリントを作成し、クラス内で習熟度展開を行うような形を考えた。

- (1) 解答は空白でヒントも何も無いプリント。
- (2) 穴埋め形式のプリント。但しヒント無し。
- (3) 穴埋め形式で、ヒントもあるプリント。

授業の流れは、まず定義や公式の説明をした後、公式と関連付けて例題を解いた後で、問や練習問題を生徒に解かせ発表させる形式である。

基本的には(1)のプリントのみを使用するが、少し難しい問題を解く際に、この形式を採用した。その際、(1)と(2)のプリントを両面刷りにし、どちらを利用するかは生徒に判断させる。(3)のプリントは 10 枚程度準備しておき、机間巡回の際、応用力が身に付いていない生徒に配布した。

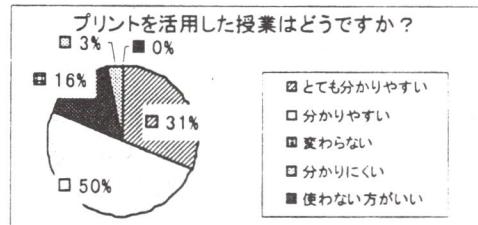
※プリントの一部分を抜粋し提示する。

## 3.まとめ

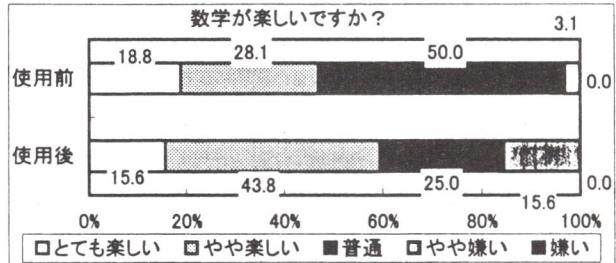
表①より、プリント学習は生徒に受け入れられていると感じられる。表②より「数学が楽しい」と思う生徒の割合が増えている。プリントに対する

質問が放課後にあり、個別指導にも役立ったが、「数学が嫌い」と思う生徒の割合が増えているのも事実である。今後より多くの生徒が「数学は楽しい」と答えられるように、プリントを改善していきた。

(表①)



(表②)



(プリント例 : (1)・(2)・(3))

(1) 【練習問題】次の関数を微分せよ。

$$y = (x^2 - 1)(2x^2 + x + 3)$$

解)

(2) 【練習問題】次の関数を微分せよ。

$$y = (x^2 - 1)(2x^2 + x + 3)$$

$$\begin{aligned} \text{解)} \quad y' &= (\underline{\quad})'(2x^2 + x + 3) + (x^2 - 1)(\underline{\quad})' \\ &= \{(\underline{\quad})' - (\underline{\quad})'\}(2x^2 + x + 3) + (x^2 - 1)\{(\underline{\quad})' + (\underline{\quad})' + (\underline{\quad})'\} \\ &= 2x(\underline{\quad} + x + \underline{\quad}) + (x^2 - 1)(\underline{\quad}) \\ &= \underline{\quad} \end{aligned}$$

(3) 【練習問題】次の関数を微分せよ。

$$y = (x^2 - 1)(2x^2 + x + 3)$$

$$\begin{aligned} \text{解)} \quad y' &= (\underline{\quad})'(2x^2 + x + 3) + (x^2 - 1)(\underline{\quad})' \\ &= \{(\underline{\quad})' - (\underline{\quad})'\}(2x^2 + x + 3) + (x^2 - 1)\{(\underline{\quad})' + (\underline{\quad})' + (\underline{\quad})'\} \\ &= 2x(\underline{\quad} + x + \underline{\quad}) + (x^2 - 1)(\underline{\quad}) \\ &= \underline{\quad} \end{aligned}$$

[ヒント]

- $(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$  を使おう。
- $(f(x)+g(x))' = f'(x) + g'(x)$  を使おう。

## 第58回九州算数・数学教育研究（鹿児島）大会に参加して

### 小学校

西原町立西原東小学校 宮城若子

今回は、複雑な思いで参加させて頂きました。というのも、私が算数研究会に関わるようになって初めて参加した九州大会が、前回の鹿児島大会でした。あれからもう1周りしたのかと思うと、月日の流れの速さに驚くと同時に自分は年月の分、成長しているのかと考えさせられました。

前回は初めてでもあり、次年度の熊本大会では、発表者ということもあって、どんな大会なのかどきどきしながら、たくさんの資料を集めまわっていたような気がします。

しかし、今回は発表者には申し訳ないのですが、一般参加で講演会もゆったりした気持ちで聞くことができました。大会主題「無限の可能性をひらく算数・数学教育」と関連して行われた記念講では

南極地域観測隊に2度も参加された宮田隊員が、写真を見せて下さりながら「無限に広がる氷の大地、そこで私が得たものは」と題して話されました。南極なんて一度も行ったことない、いや一生行けないであろう私は、吸い込まれるように聴き入っていました。宮田さんは、「観測隊として日本を離れることにより、救急医としての技術や勘は失った。でも、何もない、人もいない南極で、力を合わせれば何でもできる、人間ってすばらしいという感動と、恵まれた日本の生活で忘れてしまいがちな感謝する気持ちや様々な知識、地球温暖化の危機感など多くのことを得た。」と、お話をされました。人間は、つい当たり前のことを忘れるがちになる。私は子どもたちにも、ぜひ話そうと思いました。

さらに、小学校部会のシンポジウムや各先生方の実践発表を聴かせて頂きながら、無限の可能性を秘めた子どもたちに、算数・数学のもつ無限の可能性や感動を伝えられるような教師でありたいと思うと同時に、これまでの自分に勝をいれることができました。

久しぶりに、研究大会に参加する機会を頂き、大変感謝しております。ありがとうございました。

浦添市立浦城小学校 片平雅明

今年の九数教大会は全国大会ということもあって、いつもの九数教より規模が大きくそれだけで興奮していました。

小学校部会の講演は正木孝昌先生で「活動的算数と授業」の演題でなさいました。私は「何のために算数の授業をするのか。」「自分の力で新しい課題を解決できるような数学的な考え方を身につけさせ、子どもが将来社会に出ていろいろな課題に直面し、その解決の時に数学的な考え方方が間接的にも役だってもらいたい。」と自問自答をよくする。そのためにも「根っこ」という基礎・基本。自分の力でどうにかやってみようという態度。そして、学び合い高めていくような学級作りが大切だと思っている。日頃考えていることが正木先

生の講演で、具体的なことまで聴けたことはとても勉強になりました。

二日目の研究発表は 27 分科会に分かれていたので、どの発表を聞きにいこうか前日の夜に大会要項と発表内容が書かれている学会誌をめくりながら計画を立てていました。私が一番興味を持ったのは東京都算数教育研究会の「数学的な考え方を伸ばす指導と評価の在り方」というポスターセッションでした。そこでは、1 時間弱互いの意見を出し合い交流することが出来ました。

今回の研究大会に参加させて頂き、大変感謝しております。どうもありがとうございました。

## 中学校

石垣市立石垣中学校 伊波 興太

目の前に広がる雄大な桜島を眺めながら、全国・九州数教研大会が鹿児島で開催されました。私は八重山地区推薦ということでこの大会に参加しましたが、大会の規模に圧倒されました。約 3000 人という全国からの算数・数学教師を集めての大会は見るものが初めてのものばかりでした。特に開会式後の記念講演『無限に広がる氷の大地、そこで私が得たものは』という題での宮田敬博氏の講演は、自然の素晴らしい、厳しさ、人間が地球上に与える影響とその課題等を考える素晴らしい講演でした。特に中学生に聞かせたい内容で『南極観測隊』という職業を私なりに伝えられればと考えました。

2 日目は各会場に分かれての研究発表です。私は主に『少人数指導』と『評価』の分科会を中心に回りました。評価の分科会は、『自己評価表』を中心に発表しており、1 時間毎の生徒の活動をどのように評価すればよいか。その自己評価表を成績にどう反映させていくのか。など私が日頃考えていた課題を、発表者がその学校の実態に合わせて行っている実践を知ることが出来ました。「これはどうだろう?」「これでは評価の数が多くないか?」発表を聞くことにより疑問も生まれてきて、自分自身が石垣中学校で行っている自己評価表の在り方について改めて考えさせられました。

この分科会を 1 日回ってみて各都道府県の先生方も私たちと同じ疑問を抱え、試行錯誤をしながら頑張っている姿を見る事ができました。また短い期間でこれだけの研究内容を発表できるという先生方の熱意と努力も合わせて知ることが出来ました。

その夜は懇親会で、小中高大とこの大会に参加した先生方と話す機会がありました。いろいろな先生方と出会えたことで、私自身にいろいろな考え方が出てきました。

この大会に参加して大変勉強になりました。またこの大会に参加させて頂いた沖縄県数学教育研究会に感謝します。

那覇市立古蔵中学校 謝花 蔵

始めての九州算数・数学研究大会への参加で、しかも全国大会ということもあって、毎日が新鮮で発見の連続でした。

初日のアトラクションの鹿児島中央高校音楽部のスティールパンの演奏は、躍動感があり、それぞれが一生懸命でまとまりもあり、とても引き付けられました。指導された先生もきっとすごいと思いますが、あれだけのことができる生徒が主体的に取り組み、「より質の高い演奏を」、「多くの人に見てもらおう聞いてもらおう」という目標を持ち取り組んだ結果成し得たものだと思います。夏休み明けの行事が、生徒に感動や充実感の得られる活動であって欲しいと、それに向けて意欲が湧いてきました。

また、分科会では教育課程研究で取り組んでいる少人数授業の取り組みについての発表を中心に聞きました。発表は、日頃の実践をそのままに具体的なもので、とても参考になりました。習熟度別の課題設定、単元ごと分け方の工夫、単元の導入の事例、少人数授業での基礎基本の定着の工夫など日頃の授業で疑問に思っていること取り上げられ、きちんと検証されており、「2学期はこれをつかってみよう」と、思うことばかりで、とても勉強になりました。

始めての数学研究大会への参加であったが、毎年このように数学教育に関する真剣で活発な意見交換が行われているとは知りませんでした。最後に、この研究大会へ参加させて頂いたことに感謝し、この大会得た刺激を生徒へ還元していきたいと思います。

豊見城市立伊良波中学校 平田 美和子

今回初めてこのような研究大会に参加しましたが、一番感じたのは、参加した先生方の数学教育に対する熱意です。数学離れが問題となっている今日、生徒が興味・関心をもつて数学に意欲的に取り組むにはどうすればいいのか、基礎・基本を定着させるにはどうしたらいいのかを真剣に考え、取り組んでいるのが感じられました。

各分科会においては、図形についての演繹的な推論法、三平方の定理の導入、「考える心」が育つ学習表、オープンエンドアプローチによる問題作り、ポスターセッションによる問題作りの発表、表計算ソフトを利用した関数指導、正負の数の加減法指導のあり方について実際に発表を聴く事ができました。どれも素晴らしい発表で、これまでの自分の授業の実践をふりかえって納得する点、反省する点があり、また、初めて知った指導法で自分の授業にも取り入れていきたいと思う物もあり、たいへん勉強になりました。その他、実際に聴く事のできなかった発表も、後日CDで確認するなどして、これから自分の学習指導に生かしていきたいと思います。

今回の大会に参加して、県内だけでなく九州や全国の先生方の様々な取り組み、考え、研究を知る事ができて、自分にとってはたいへん良い刺激になりました。また、小中高大合同懇親会では、普段なかなか交流のない小学校や高校、大学の先生方ともお話しすることができ、よかったです。事務局の先生方、お疲れ様でした。有意義な4日間となりました。ありがとうございました。

## 読谷村立読谷中学校 兼次 しのぶ

今回初めて九州数学教育研究大会に参加させていただきました。しかも全国算数・数学教育研究大会を兼ねており、他県の実践を間近で聞くことができ、とても勉強になりました。地区推薦参加に決まったときは、ひとりでこのような大きな大会に参加することが不安でしたが、実際にやってみると、大学の同期や先輩、後輩がいて、いろいろと話すことができ、研究大会の様子も前もって聞くことができ安心して参加することができました。

『無限の可能性をひらく算数・数学教育』という大テーマのもと、講演会、分科会での実践発表、シンポジウムなどがあり、最初は、場違いのところに足を踏み入れてしまったというとまどいもありましたが、2日目の実践発表では、たくさんの発表を聞くことができ、もっと時間があればいいなと思うほどでした。

私は9月に指導法加配の研究授業を予定しているので、『少人数授業』、『習熟度別授業』、『評価』についての研究発表に主に参加しました。沖縄県から参加している鹿川先生や門口先生、伊波先生の発表も聞くことができましたが、3人とも堂々と自信をもって発表をしていて、内容もとても良く、素晴らしい実践発表でした。他県の発表からもいろいろと学ぶことができ、少しでも9月の研究授業に生かせればいいなと思いました。また、今回改めて理論研究も大切なことだと感じました。

最後の日の懇親会では、沖縄県の小学校、中学校、高校、大学とたくさんの方々と出会うことができ、とても有意義な時間を過ごすことができました。これからは研究大会で学んだこと、懇親会で得たことを生かして、よりすばらしいものにアレンジしていいものにしていきたいと思います。

最後に、今回の研究大会に参加させて頂いた多くの皆様に、心から感謝致します。

## 東村立高江中学校 玉城 技

昨年参加した九州数学教育研究(福岡)大会では、発表者として初挑戦をしました。その中で、いろいろと学ぶことがあったのですが、心残りになったのが1つありました。それは、発表しているので他の発表者がどの様な内容を発表しているのか、その研究発表会場に見に行くことができなかったことです。そこで今年の鹿児島大会では、九州大会だけでなく全国大会ということで、いろいろな発表を見ることができたのでとてもよかったです。

今回特に興味を持ったのが、「基礎的な計算力の定着の向上」です。数学を学習していく上で、どうしても必要な計算。どんなに考え方が正しくても計算ができなければ最終的に答えを求めることができない。どの様にすれば、基本的な計算力を身に付けさせができるのか。自分なりの結論として、基本的な問題を解き、似たような問題を解きながら、間違えた場合なぜ間違えたのかを考えさせることで、計算力を身に付けていくのではないかと考えていました。今回の鹿児島大会でそれを確認することができ、それだけではなく、いろいろな方法例えば、同じ問題を繰り返し行うことでも可能であることがわかり勉強になりました。

他にも、ALTの先生と組んで英語で行う数学の授業など普段思いつかないおもしろい

内容があり、全国のさまざまなアイデアやユニークな取り組みを知ることができ楽しい時間を過ごすことができました。

最後に研究発表された先生方、講評された先生方おつかれさまでした。また、このような機会を設けてくださった沖縄県中学校数学教育会の先生方ありがとうございました。

### 高等学校

名護高校 末吉 敦

全国数学・算数教育研究（鹿児島）大会との同時開催となった今大会は、前年度よりさらに多くの人が参加し、熱のこもった大会でした。

発表者として参加していろいろ意見をいただきました。また、同じ分科会でも中高一貫校として、専門高校としてなどと違った考え方や立場での研究をもとにした発表に刺激を受けました。

特別企画では、秋山仁（東海大学）先生の「定理創り」を生徒に体験させる公開授業がありました。生徒を「数学の世界」にふれさせるヒントとしたいと考えています。

これからも今大会で得たことを糧に、生徒に数学の楽しさを伝えられるよう頑張っていきたいと思います。

北部農林高校 新垣 公崇

今回、鹿児島県で行われた日数教大会に参加してきました。私は、昨年度、初任研を終えたばかりで、このような大きな研究大会に参加することは初めてでした。

今年1月に発表者に決定し、それから私の研究が始まりました。私は前々から数学と現実を結びつけて授業を行うことはできないかと試行錯誤していたため、これまで多くの先生方が取り組んできた三角測量を題材として、農林高校の特色を生かした授業研究に取り組みました。

研究大会1日目の開会式は鹿児島市民文化ホールで行われ、会場がいっぱいになるほど全国から多くの先生方が参加しているのを目の当たりにし、2日目の発表への緊張が増したのを覚えています。

2日目の高校部会は鶴丸高校で行われ、私は13分科会で4番目の発表でした。発表は持参したノートパソコンを使って行い、どうにか時間内に発表を終えることができました。質疑応答では、私と同じように具体的な操作を用いた数学教育に関心のある先生方から多くの質問がよせられ、また指導助言者からはアドバイス及び今後の授業に生かせそうなヒント等をもらい、とても有意義な発表となりました。

今回の大会参加は、授業研究のよい機会になったばかりでなく、他の発表を聞くことにより、これまで以上に数学教育に関する研究を行わなければならないというよい刺激になりました。今回の参加で学んだことを少しでも多く生徒に還元できるよう、これからも努力を続けていきたいと思います。

豊見城南高等学校 新垣 保

8月4、5、6日、鹿児島市で行なわれた全国算数・数学教育研究大会で、昨年度沖縄県総合教育センター、IT教育センターで開発した教材を発表した。昨年に引き続き、2回目の発表となることから、今回は、教材を開発に利用したソフト macromedia 社の「Flash MX」の紹介に重点を置いて発表した。このソフトは、Webコンテンツ作成のためのオーサリングツールである。Webコンテンツの中でも、アニメーションやボタン操作によるインタラクティブな作品が容易に作れるなど、作成した教材、簡単なデモ作品などを紹介しながら、ソフトの手軽さを強調した。

前回九教福岡大会での発表を観ていただいた他県の先生が「Flash MX」で作品を作成したとの発表があり、大変励まされた。

また、作成した教材を紹介する場について、指導助言の先生、また、発表を聞いていただいた他県の先生方から質問された。自分自身HPを持っているわけではなく、また、作品を登録している県のIT教育センターのHPは、ID制限があることなど、多くの方から残念との声が聞かれた。

最終日、秋山仁先生の公開授業は大変興味深く、数学に携わる者として好奇心を刺激された。展開、生徒への質問、作業など、日頃の授業で活かすことのできる技術を改めて気づかされた。

今後の課題として、沖縄県内でもこのソフトに興味のある先生方で教材開発グループを組織することである。多くの人のアイディアと技術でより効果的な教材をより多く作成できると考えられる。

時間の許す限りこれからも教材を作成していきたい。

# 数学教育ア・ラ・カルト

## 2進法の性質の「ゲーム」への応用

琉球大学名誉教授 金城松榮

話し下手で、何の芸もない者でも、数学を応用した余興はできないものかと常々考えていたとき、思いついたのが、今回紹介する「2進法の性質を使ってできるゲーム」である。

そこで、「BASICによる、2進法への変換プログラム」を示し、それを使って、ゲームに使えるような「1から100」までの整数から成るNo.1～No.7のカードを作った。

それらのカードを作った後、コンピュータの機能については、10進法を2進法へ変換するプログラムと同じように、8進法、16進法のプログラムへの変換が必要であると考えた。

そこで、2進法への変換で、たった、「2つの行番号」の内容を変えることによって、8進法、16進法への変換プログラムを作ることができた。

コンピュータの考察については、これらのプログラムの活用で、初步的な事柄の説明ができると考えている。

2進小数(bicimal)については、10進数を2進数に変換し、10進数と2進数による小数表示を手計算によって対比させたので、小、中、高校での指導に役立つと考えている。

### 1. はじめに

コンピュータが日常生活に密着している昨今、その知識を使っての、何か、「おもしろい遊び」ができないものかと考えた。

そこで、おもしろそうな話がのっているであろう「2進法」についての書籍を調べることにした。そこで、「年齢当てゲーム」を見つけたが、読んでもよくわからなかった。しかし、兎に角、「余興」に使える後述の「No.1～No.7」のカードを作るヒントを得ることができた。

最初、それらのカードは「手計算」で求めたが、このような方法では、もっと大きな数を扱うときは計算が大変であることに気がついた。

そこで、考えたことが、自然数を2進数に変換するプログラムをつくることであった。

そうこうしているとき、「大学入試センター試験問題」で、プログラムに関する問題を目にしたので、いつそのこと、「小論」としてまとめてみようと考えたのである。

「小論」とはいえ、現在、高等学校で使われている教科書をはじめとして、多くの関連書籍を参考にした。そのとき、外国では小学校のころから「コンピュータの指導に力を入れている」ことがわかり、本稿でも子どもたちが興味をもつように「加減乗除の計算の仕方」のプログラムを示してある。

## 2. コンピュータで使う数字

### (1) 2進法とは

私たちが人数を数えるとき、1人、2人、3人、……、8人、9人、10人と数える。

このような数え方で、「9人から10人」になると  
きは、「桁が1つ繰り上がり10」となっている。

このように、「0～9の10個」の数字を使って表  
す方法を、「10進法」と呼んでいる。

このような「10進法」に対し、コンピュータで  
は、「0と1」の2数字だけの組み合わせでできてい  
る「2進法」が使われている。

コンピュータでの「2進法」の表し方は、「電流  
が流れない状態の『off』を『0』に、電流が流れ  
る状態の『on』を『1』に対応させ、『0か1』」  
という単純な表現に置き換えている。

例えば、伸ばしている指を「1」、曲げている指  
を「0」として数えることを工夫すれば、片手の指  
5本だけで「00000」から「11111」までの32通りの数え方  
ができるように、「計算のみでなく、いろいろなこと」ができるようになっている。

### (2) 8進法とは

前述してあるように、コンピュータでは、1本の  
指で、「0と1の2通りの表し方」ができる。これを  
「1ビット(Bit)：(0か1で、2進法の1桁  
に相当)」といって、これが、コンピュータの最小  
単位である。

次に、指の8本分、つまり、8ビットを1バイト  
(Byte)とする単位がある。

2進法では、このビットとバイトの単位を用いて  
数の数え方をする。

バイトの次の単位には、「 $2^{10}=1024$ 」で表す：K  
(キロ)を用いて、1K (=1024) バイト、その次の  
単位に、 $2^{20}$  の1M(メガ)バイト、また、その次の

単位に、 $2^{30}$  の1G(ギガ)バイトへと大きな単位  
がある。

「10進法」の数え方で、「8進法」については、  
類推できることではあるが、念のため、ここで、解  
説しておくことにする。

私たちが、何か、ものを数えるとき、1つ、2つ、  
3つ、4つ、5つ、6つ、7つと数える。

そこで、「7つから8つ」になると、「桁を1つ  
繰り上げて10とする方法」が「8進法」である。

### (3) 16進法とは

16進法では、何かの個数を数えるとき、「1個、  
2個、3個と数えるように、16個までの、すべて  
の個数に対応する『桁上がりのない』：(1桁の数  
字に相当)」の数字が必要である。

そこで、「0から9までは、『10進法』と同じよ  
うに表し」、それに続く数字として、2桁の10, 11,  
12, 13, 14, 15は使えないから、例えば、「10→⑩  
→A, 11→⑪→B, 12→⑫→C, 13→⑬→D, 14→⑭  
→E, 15→⑮→F」へと変換させる。

そして、「0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,  
9, A, B, C, D, E, F」の「16文字」による表  
し方が「16進法」である。

### (4) 10進法のp進法への変換の仕方

10進法で表された自然数Nをp進法で表す方法  
を説明し、その実践例として、N=123をp=2,  
p=8, p=16進数で表してみよう。

[説明] P進法とは

pを2以上の整数とすれば、p進法で表された  
nけたの自然数(N)を10進法で表すと、

$$N = a_n p^{n-1} + a_{n-1} p^{n-2} + \dots + a_2 p + a_1$$

(ただし、 $1 \leq a_n \leq p-1$ ,  $0 \leq a_{n-1} \leq p-1$ , ……,

$0 \leq a_2 \leq p-1, 0 \leq a_1 \leq p-1$  とする。)

そこで、 $N$  を  $p$  でわると、

商： $a_n p^{n-2} + a_{n-1} p^{n-3} + \dots + a_2$ , 余り： $a_1$  を

得ることができる。この商を、さらに、 $p$  で割ると、

商： $a_n p^{n-3} + a_{n-1} p^{n-4} + \dots + a_3$ , 余り： $a_2$  を

得ることができます。この商を再び、 $p$  で割ると、

商： $a_n p^{n-4} + a_{n-1} p^{n-5} + \dots + a_4$ , 余り： $a_3$  が

得られる。このような割り算を続けると、余りが  
 $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$  と、つぎつぎに得られ、最後に、商を「0」にすると、「 $a_n$  が余り」になる。

故に、このような割り算で得られた「余り」を逆に辿って書き出した数字、すなわち、ここでは、

「 $a_n a_{n-1} a_{n-2} \dots a_3 a_2 a_1$ 」

が、自然数  $N$  を  $p$  進法で表した数となる。

### [実践例]

1 2 3 を 2 進数で表すと、

2 ) 1 2 3 よって、

2 ) 6 1 … 1 ↑ 1 2 3

2 ) 3 0 … 1 ↑ = 1 1 1 1 0 1 1 <sub>(2)</sub>

2 ) 1 5 … 0 ↑ と、表せる。

2 ) 7 … 1 ↑

2 ) 3 … 1 ↑

2 ) 1 … 1 ↑

0 … 1 ↑

1 2 3 を 8 進数で表すと、

8 ) 1 2 3 よって、

8 ) 1 5 … 3 ↑ 1 2 3

8 ) 1 … 7 ↑ = 1 7 3 <sub>(8)</sub>

0 … 1 ↑ と、表せる。

1 2 3 を 16 進数で表すと、

16 ) 1 2 3

よって、

16 ) 7 … 11 ↑

$123 = 7 \text{ } 11_{(16)}$

0 … 7 ↑

$= 7 \text{ } B_{(16)}$

と、表せる。

## 3. 2 進法の基本である指の数え方

### (1) 片手の指の数え方

右手で説明することにすると、下図のように 5 本の指全部を曲げた状態のとき：「0 0 0 0 0」で「0」、親指だけ伸ばしたとき：「0 0 0 0 1」で「1」、人差し指だけ伸ばしたとき：「0 0 0 1 0」で「2」、親指と人差し指の 2 本の指を伸ばしたとき：「3」を「0 0 0 1 1」で表し、……、親指以外の 4 本の指を伸ばしたとき：「1 1 1 1 0」で「30」を表し、5 本の指全部を伸ばしたとき：「1 1 1 1 1」で「31」を表す。

そこで、5 本の指だけで、「0 ~ 31」の「32」通りの数え方ができる。

### ※ [5 本の指による 2 進法の表現]

「00000」 → 「0」 → , 「00001」 → 「1」 →

「00010」 → 「2」 → , 「00011」 → 「3」 →

.....

「11110」 → 「30」 → , 「11111」 → 「31」 →

### (2) 2 進法を 8, 16 進法で単純化

① 2 進法の欠点は、桁数が多くて、われわれ人間にはわかりにくいことである。

そこで、誰もがわかるように、2 進法を 8 進法、16 進法に変換することである。そのためには、8 進法へ変換するのに下から 3 桁ずつに区切り、16 進法へ変換するときは、同じく下から 4 桁ずつに区切るようにする。

[例] 10進数：「3 1」を、2進数→8進数→16進数に変換すると、次のようになる。

$$\begin{array}{c}
 \text{「3 1」} \\
 \downarrow \\
 \text{「0 0 0 1 1 1 1」}_{(2)} \\
 \downarrow \\
 \text{「0 1 1」} \quad \text{「1 1 1」} \\
 \| \qquad \| \\
 3 \qquad \qquad 7 \\
 \downarrow \\
 \text{「0 0 0 1」} \quad \text{「1 1 1 1」} \\
 \| \qquad \| \\
 1 \qquad \qquad F
 \end{array}$$

よって、10進数：「3 1」は、「1 1 1 1 1」<sub>(2)</sub>、「3 7」<sub>(8)</sub>、「1 F」<sub>(16)</sub>のように、2進数、8進数、16進数に変換される。

読み方は、それぞれ、「イチ イチ イチ イチ イチ イチ ベース 2」、「サン ナナ ベース 8」、「イチ F ベース 16」のように、棒読みにする。

② 10進数：「1 0 6」を、2進数→8進数→16進数に変換すると、次のようになる。

$$\begin{array}{c}
 \text{「1 0 6」} \\
 \downarrow \\
 \text{「0 1 1 0 1 0 1 0」}_{(2)} \\
 \downarrow \\
 \text{「0 0 1」} \quad \text{「1 0 1」} \quad \text{「0 1 0」} \\
 \| \qquad \| \qquad \| \\
 1 \qquad \qquad 5 \qquad \qquad 2 \\
 \downarrow \\
 \text{「0 1 1 0」} \quad \text{「1 0 1 0」} \\
 \| \qquad \| \\
 6 \qquad \qquad A
 \end{array}$$

よって、10進数：「1 0 6」は、「1 1 0 1 0 1 0」<sub>(2)</sub>、「1 5 2」<sub>(8)</sub>、「6 A」<sub>(16)</sub>のように、2進数、8進数、16進数に変換される。

#### 4. プログラムの考察

コンピュータについて意欲を持たせるには、先ず、「四則演算」がどのようにして行われるかを考えることも有効な手段だと思う。

そこで、「BASIC 言語」による「四則演算に関する基本的なプログラム」を示し、それを活用するところからはじめよう。

##### (1) 四則演算のプログラム

```

10 REM “四 則 演 算” (Ad.,Sub.,Mul.,Di)
20 INPUT PROMPT “X=” : X
30 INPUT PROMPT “Y=” : Y
40 LET A=X+Y
50 LET S=X-Y
60 LET M=X*Y
70 LET D=X/Y
80 PRINT “和：A=” ; A, ”差：S=” ; S
90 PRINT “積：M=” ; M, ”商：D=” ; D
93 PRINT “ ”
96 GOTO 20
99 END

```

##### (2) 2進法の加法、乗法

「加法表」		「乗法表」	
+		×	
0	0 1	0	0 0
1	1 0	1	0 1

10進法の九九は「掛算九九」だけでも、81通りの答えの出し方を覚える必要があるが、「2進法」では、「加法と乗法」合わせても上表で見てわかるように、たった8通りしかないことが長所である。

そこで、コンピュータでは、入力は10進数で行うが、最終的には「コンピュータ内では、0と1の数字」だけで表現する2進法を用いている。

つまり、次のように、コンピュータでは10進法を2進法に変換して計算し、その答えを10進法に直して表現している。

### (3) コンピュータ内での演算の流れ

※ 10進数を2進数に変換し、→ 計算する

$$\begin{array}{rcl} 15 & \cdots\cdots\rightarrow & 1111 \\ \times 12 & \cdots\cdots\rightarrow & \times 1100 \\ \hline 30 & & 111100 \\ 15 & & \hline 180_{(10)} & \leftarrow\cdots & 10110100_{(2)} \end{array}$$

※ ↑←…… 答えを10進法に変換する

次に、「2進法の加法、乗法表」と「コンピュータ内での演算の流れ」を参考にして、2進法による「加法、減法、乗法、除法」を具体例でみてみよう。

#### ① 「3+2=5」の考察

$$\begin{array}{rcl} 3 & \cdots\cdots\rightarrow & 100 \\ + 2 & \cdots\rightarrow & + 11 \\ \hline 5 & \leftarrow\cdots & 111_{(2)} \end{array}$$

「4+8=12=1100<sub>(2)</sub>」の考察は省略する。

#### ② 「3-2=1」の考察

$$\begin{array}{rcl} 3 & \cdots\cdots\rightarrow & 11 \\ - 2 & \cdots\cdots\rightarrow & -10 \\ \hline 1 & \leftarrow\cdots & 1_{(2)} \end{array}$$

「4-7=-3」の考察

$$\begin{array}{rcl} 4 & \cdots\rightarrow & 00000100 & \text{※ (8ビット表示)} \\ - 7 & \cdots\rightarrow & +1111001_{(-2)} & \text{※ (-2) は負数の} \\ \hline - 3 & \leftarrow\cdots & 11111101_{(-2)} & \text{2進法表示とする。} \end{array}$$

※ 負の数を表すとき、10進数では、その数の前に、「マイナスの記号：(-)」をつけて表すが、コンピュータでは、「『1の補数表示』という方法で表すようにしている。『1の補数表示』とは、『全ビットを反転(0を1に、1を0に変えること)させた数に1を加えた数』を求めることがある。

そこで、上の(3)②の「-7」は「7=00000111」だから、「-7」を「1の補数表示」に直すのには、『00000111』を反転させた数 (11111000=11111111-00000111) に1を加えた数を求めねばよい。

つまり、「(11111000)+1」=11111001<sub>(-2)</sub>となる。その後の演算は、次のように、「加法」の形に直して行うことである。

故に、「4-7」⇒「4+(-7)」とする。

$$\begin{array}{rcl} \therefore 4 & \rightarrow & 00000100 \\ - 7 & \rightarrow & +1111 1001_{(-2)} \leftarrow (11111000)+1 \\ \hline - 3 & \leftarrow\cdots & 1111 1101_{(-2)} \end{array}$$

答えの「11111101」は「-3」の「1の補数表示」である。この答えを導いた過程を「1の補数表示」の条件式のもとに、下の関係式のように述れば、「→」では「3」、「←」では「-3」のそれぞれ2進数が導かれる。

$$\begin{array}{l} 11111101_{(-2)} \rightarrow 00000010 \rightarrow 00000011_{(2)} \\ 11111101_{(-2)} \leftarrow 00000010 \leftarrow 00000011_{(2)} \end{array}$$

#### ③ 「4×8=32」の考察

$$\begin{array}{rcl} 4 & \cdots\cdots\rightarrow & 100 \\ \times 8 & \cdots\cdots\rightarrow & \times 1000 \\ \hline 32 & \leftarrow\cdots & 1000000_{(2)} \end{array}$$

※ 「3×2=6」の考察

掛算は、足し算を「掛ける回数分」だけ行えばよいことから、「×2」のときは、各ビットの数字を1ビットずつ「左」へ、ずらす方法でも求められるが、ここでは省略する。

④ 「 $3 \div 2 = 1.5$ 」の考察

$$\begin{array}{r} 1.5 \\ 2 ) 3 \\ \hline 10 \\ \hline 10 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1.1_{(2)} \\ 10 ) 11 \\ \hline 10 \\ \hline 10 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$0.5_{(10)} = \frac{5}{10} = 5 \times \frac{1}{10} = \frac{1}{2} \cdots \cdots (\text{i})$$

$$0.1_{(2)} = \frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdots \cdots (\text{ii})$$

(i), (ii)より,  $0.5_{(10)} = 0.1_{(2)}$ だから, 上の  
④の演算は正しく,

商:  $1.5_{(10)} = 1.1_{(2)}$ となる。

「 $4 \div 8 = 0.5 = 0.1_{(2)}$ 」の考察は省略する。

※ 次に, 2進法による循環小数について述べてお  
くことにしよう。

[例]  $\frac{1}{3} = 0.333\cdots = 0.\dot{3}$

$$\frac{2}{3} = 0.666\cdots = 0.\dot{6} \quad \therefore 0.\dot{6} = 0.\dot{3} \times 2$$

$$\begin{array}{r} 0.0101\cdots_{(2)} \\ 11 ) 100 \\ \hline 11 \\ \hline 100 \\ \hline 11 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} \rightarrow 0.101\cdots_{(2)} \\ 11 ) 100 \\ \hline 11 \\ \hline 100 \\ \hline 11 \\ \hline \end{array}$$

よって, 「 $(0.0101\cdots) \times 10 = 0.101\cdots_{(2)}$ 」

$$\therefore 0.\overline{01} \times 10 = 0.\overline{10}_{(2)}$$

$$\frac{1}{5} = 0.2, \quad \frac{2}{5} = 0.4, \quad \frac{3}{5} = 0.6$$

$$\begin{array}{r} 0.00110011\cdots_{(2)} \\ 101 ) 1000 \\ \hline 101 \\ \hline 110 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 101 \\ 1000 \\ \hline 101 \\ \hline 11 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.0110011\cdots_{(2)} \\ 101 ) 1000 \\ \hline 101 \\ \hline 110 \\ \hline 101 \\ \hline 110 \\ \hline \end{array}$$

(4) P進法変換へのプログラム

10進数:  $N$ を2進数に変換するのに, 各数を手計算でして大変である。そこで, 任意の数:  $N$ を2進法に変換するプログラムを作成する。

① 2進法変換へのプログラム

```

100 REM "215未満の自然数の2進法への変換"
110 DIM R(15)   ※ (15は215の15)
120 PRINT ""
130 INPUT PROMPT "N=" : N
140 LET K=0      ※ (Kは2で割った回数)
150 LET K=K+1
160 LET Q=INT(N/2)
170 LET R(K)=N-INT(N/2)*2
180 LET N=Q
190 IF Q<>0 THEN 150
200 FOR I=K TO 1 STEP -1
210 PRINT R(I)
220 NEXT I
230 GOTO 120

```

240 END

## ② 8, 16進法変換へのプログラム

「8, 16進法変換へのプログラム」は前述の「①2進法変換へのプログラム」と異なる主なところは、次の2箇所である。

1つ目は、「行番号：160 の『Q=INT(N/2)の(N/2)』を8進法への変換のときは(N/8)へ、16進法への変換のときは(N/16)」と書き直せばよい。

2つ目は、「行番号：170 の『R(K)=N-INT(N/2)\*2 の(N/2)\*2』を8進法への変換のときは(N/8)\*8へ、16進法への変換のときは(N/16)\*16」と書き直せばよい。そこで、ここでは、16進法への変換プログラムを示すと、次のような。

```
100 REM "165未満の自然数の16進法への変換"
110 DIM R(5)      ※(5は165の5)
120 PRINT ""
130 INOUT PROMPT "N=" : N
140 LET K=0
150 LET K=K+1
160 LET Q=INT(N/16)
170 LET R(K)=N-INT(N/16)*16
180 LET N=Q
190 IF Q<>0 THEN 150
200 FOR I=K TO 1 STEP -1
210 PRINT R(K)
220 NEXT I
230 GOTO 120
240 END
```

### ③ 2進数→16進数への変換例

$$2^{15}=32768 \quad 2^{11}=2048 \quad 2^7=128 \quad 2^3=8$$

↑                   ↑                   ↑                   ↑  
 1 1 1 1          1 1 1 1          1 1 1 1          1 1 1 1  
 ↓                   ↓                   ↓                   ↓

↓              ↓              ↓              15 ←→  
 ↓              ↓              255←1～2<sup>7</sup>総和→  
 ↓              4095←1から2<sup>11</sup>までの総和→  
 65535←1の位から2<sup>15</sup>の位までの総和→

$$= 1 \times 2^{15} + 1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + \dots + 1 \times 2^1 + 1$$

$$= \textcircled{15} \times 16^3 + \textcircled{15} \times 16^2 + \textcircled{15} \times 16^1 + \textcircled{15}$$

$$= \textcircled{15} \textcircled{15} \textcircled{15} \textcircled{15}_{(16)} = \text{F F F F}_{(16)}$$

$$=1 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + \dots + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1$$

$$= \textcircled{15} \times 16^2 + \textcircled{15} \times 16^1 + \textcircled{15}$$

$$= \textcircled{15} \textcircled{15} \textcircled{15} \quad {}_{(16)} = \textbf{F} \textbf{F} \textbf{F} \quad {}_{(16)}$$

$$2 \ 5 \ 5 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \quad (2)$$

$$= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + \dots + 1 \times 2^1 + 1$$

$$= \textcircled{15} \times 16^1 + \textcircled{15} = \textcircled{15} \textcircled{15}_{(16)} = \textbf{F F}_{(16)}$$

$$1 \ 5 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ (2)$$

$$=1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 = \textcircled{15}_{(16)}$$

$$= \mathbf{F}_{(16)}$$

ここで表示のように、各数字の末尾の「<sub>(2)</sub>」<sup>(16)</sup>で、それらの数が2進数であるか、16進数であるかの区別をしている。そのときの「数」の読み方は前述のように、棒読みにする。

## 5. マジックカード（各桁の1の位置）

(カード 1)

1	3	5	7	9	11	13	15
17	19	21	23	25	27	29	31
33	35	37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59	61	63
65	67	69	71	73	75	77	79
81	83	85	87	89	91	93	95
97	99						

(カード 2)

2	3	6	7	10	11	14	15
18	19	22	23	26	27	30	31
34	35	38	39	42	43	46	47
50	51	54	55	58	59	62	63
66	67	70	71	74	75	78	79
82	83	86	87	90	91	94	95
98	99						

(カード 3)

4	5	6	7	12	13	14	15
20	21	22	23	28	29	30	31
36	37	38	39	44	45	46	47
52	53	54	55	60	61	62	63
68	69	70	71	76	77	78	79
84	85	86	87	92	93	94	95
100							

(カード 4)

8	9	10	11	12	13	14	15
24	25	26	27	28	29	30	31
40	41	42	43	44	45	46	47
56	56	57	58	59	60	61	62
63	72	73	74	75	76	77	78
79	88	89	90	91	92	93	94
95							

(カード 5)

16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63
80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95

(カード 6)

32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63
96	97	98	99	100			

(カード 7)

64	65	66	67	68	69	70	71
72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100			

※ カードの作成の仕方

「カードに数：『85』」を記入するには、先ず、「85」を2進数に変換すると、「1010101」となる。そこで、1のある位置のすべてのカードに、「85」を書き込めばよい。つまり、ここでは、1の位から数えて、「1, 3, 5, 7」番が「1」だから、それら4つのカードに「85」を記入すればよい。

※ ゲームの仕方

「A君に、(1~100)の範囲の数を1つ決めさせ、その数を『あてる』ゲーム」をする。 → (右側の下から3行目へ)

[例] 「松井選手の背番号：『55』を考えていたとする、『55』のある「1, 2, 3, 5, 6」のカードの最初の数の和、つまり、「 $1+2+4+16+32=55$ 」が答えとなる。

## 6. むすびに

マジックカードでの「ゲームの仕方」で示した他にも、いろいろな遊び方が考えられる。

結びとして、2進小数の手計算による説明と平成14年度の大学入試センター試験問題を考察する。

※ 問題(1), (2), (3)の解答欄（カタカナ）のア：, イ：, …の後の数字は「解答の数字」を示してある。

### (1) 2進小数 (bicimal) の手計算

6ページの[例]から推論すると、 $\frac{1}{7}$ の10進小数と2進小数

の値がわかれば、 $\frac{2}{7} = \frac{1}{7} \times 2$ と表せることから、同じような

考え方で、 $\frac{3}{7}, \dots, \frac{7}{7}$ の値を求めるには、 $\frac{1}{7}$ の値をそれぞれ、

3倍(2進法では11倍), …, 7倍(2進法では111倍)すること

で求められるはずである。そのことについて確かめてみよう。

$$\overline{0.142857142857\dots\dots} = 0.\dot{1}\dot{4}2857 = (1 \div 7)$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 30 \\ 28 \\ 20 \\ 14 \\ 60 \\ 56 \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 \\ \hline 50 \\ 49 \\ 10 \\ 7 \\ 3 \end{array}$$

ここで、「 $1 \div 7$ 」を2進小数で求めると、次のようになる。

$$\begin{array}{r} 0.001001001\dots = 0.\dot{0}\dot{0}1(2) \quad (=1 \div 111) \\ \hline 111 \\ 111 \\ \hline 1000 \\ 111 \end{array}$$

$$\therefore \frac{1}{7} = 0.\dot{1}\dot{4}2857$$

$$\begin{aligned} &= 0.001_{(2)} = \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^6} + \frac{1}{2^9} + \dots \\ &= 0.\dot{1}\dot{4}2857 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{2}{7} &= \frac{1}{7} \times 2 = 0.\dot{1}\dot{4}2857 \times 2 = 0.\dot{2}85714 \\ &= 0.001_{(2)} \times 10 = 0.\dot{0}\dot{1}0_{(2)} \\ &= \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^8} + \dots \\ &= 0.\dot{2}85714 \text{ と, 表される筈である。} \end{aligned}$$

それらを実際に計算して確かめてみよう。

$$\begin{array}{r} 0.285714285714\dots = 0.\dot{2}85714 \quad (=2 \div 7) \\ \hline 7 \\ 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ 60 \\ 56 \\ 40 \\ 35 \\ 50 \\ 49 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ 7 \\ 30 \\ 28 \\ 20 \\ 14 \\ 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.010010\dots = 0.\dot{0}\dot{1}0_{(2)} \quad (=10 \div 111) \\ \hline 111 \\ 1000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 1000 \\ 111 \end{array}$$

上の結果らして、推論が正しこがいえる。

よって、次のことがわかる。すなわち、

$$\begin{aligned} \frac{3}{7} &= \frac{1}{7} \times 3 = 0.\dot{1}\dot{4}2857 \times 3 = 0.\dot{4}28571 \\ &= 0.001_{(2)} \times 11 = 0.\dot{0}\dot{1}1_{(2)} \\ &= \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^6} + \dots = 0.\dot{4}28571 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{故に, } \frac{6}{7} &= \frac{1}{7} \times 6 = 0.\overline{142857} \times 6 = 0.\overline{857142} \\ &= 0.00\overline{1}_{(2)} \times 110 = 0.\overline{110}_{(2)} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^7} + \dots \\ &= 0.\overline{857142} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最後に, } \frac{7}{7} &= \frac{1}{7} \times 7 = 0.\overline{142857} \times 7 = 1 \\ &= 0.00\overline{1}_{(2)} \times 111 = 0.\overline{111}_{(2)} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots = 1 \text{ となる。} \end{aligned}$$

## (2) 大学入試センター試験問題の考察

次のプログラムを考える。ただし、120行のTHENの後は、コロン「:」で区切られた複数の命令をその順に実行させるものである。

```

100 INPUT "A=";A      110 INPUT "B=";B
120 IF B <= 0 THEN PRINT "B <= 0 です。":;
    GOTO 240
130 X= 0              140 Y= A
150 IF A < 0 THEN GOTO 200
160 IF Y < B THEN GOTO 230
170 X= X+1           180 Y= Y-B   190 GOTO 160
200 X= X-1           210 Y= Y+B
220 IF Y < 0 THEN GOTO 200
230 PRINT "Xは";X;" , "Yは";Y;"。
240 END

```

(1) A=? に対して 50, B=? に対して 11 を入力すると,

170行はア:4回, 210行はイ:0回実行され,

Xはウ:4, Yはエ:6です。と表示される。

(2) A=? に対して -50, B=? に対して 6 を入力すると,

170行はオ:0回, 210行はカ:9回実行され,

Xはキク:-9, Yはケ:4です。と表される。

(3) A=? に対して 14.9, B=? に対して 2.5 を入力すると,

Xはコ:5と表示され、その右にYの値として表示される数を既約分数で表すと(サシ:12) ÷ (ス:5)となる。

[解法] (1)

```

100 A=50,          110 B=11
120 B <= 0 : 11 <= 0   ×   ※ ×印は条件を
130 X=0            140 Y=50
150 A < 0 ; 50 < 0   ×
160 Y < B ; 50 < B   ~   ×   6 < 11 で 230行へ
170 X=1, 2, 3, 4
180 Y=39, 28, 17, 6
190 GOTO 160

```

満たさない。  
故に、X=4, Y=6  
170行は4回, 210行は0回実施する。

[解法] (2)

```

150 A < 0 ; -50 < 0   O   ※ O印は条件を
160 Y < B ; -50 < 6   O   満たす。
200 X=-1, -2, ~, -8, -9   4 > 0 で 230行へ
210 Y=-44, -38, ~ -2, 4   故に, X=-9, Y=4
                           で 170行は0回,
220 -50 < 0 GOTO 200

```

210行は9回実施。

[解法] (3)

```

150 A < 0 ; 14.9 < 0   ×
160 Y < B ; 14.9 < 2.5   ×   X=5 で 2.4 < 2.5 と
170 X=1, 2, 3, 4, 5
180 Y=12.4, 9.9, 7.4, 4.9, 2.4   なる。故に, 230行
190 GOTO 160

```

で, X=5, Y=2.4 =  $\frac{24}{10} = \frac{12}{5}$  となる。

## 参考文献

- (1) センター試験 コンピュータで40点!! 加藤普一 学習研究社 平成9年
- (2) 絵でわかるコンピュータ 石田晴久 日本実業出版社 1991年
- (3) 初めての人によくわかる コンピュータ 小川真一 西東社 1992年
- (4) Modern World Mathematics 1 Chapter 15 Peter Kaner Longman 1979 pp.135~143
- (5) BASIC プログラミング演習 池田一夫・馬場史郎 啓学出版 1990年
- (6) 高等学校 数学A 数学B 数学C

沖 縄 県 数 学 教 育 会  
役員・会務報告・会計報告・会則

平成16年度 沖縄県数学教育会役員等

会長 又吉孝一（首里高等学校）

副会長 永山力ヨ子（城岳小学校）木村正義（港川中学校）  
中村一男（開邦高等学校）

事務局長 金城栄一（普天間高等学校）

事務局理事 宮里晋(浦城小学校) 宮城肇(港川中学校)  
伊志嶺嘉典(那霸国際高等学校) 金城義行(琉球大学教育学部)

会 計 前 里 哲 寿 (那霸西高等学校)

監 事 桃 原 徹 雄 (小 祿 南 小 学 校) 山 城 良 嗣 (那 霸 教 育 事 務 所)  
中 村 孝 夫 (開 邦 高 等 学 校)

理 事 神 村 洋 子 (金 城 小 学 校) 宮 城 邦 子 (宜 野 湾 小 学 校)  
 小 波 津 俊 一 (佐 敷 小 学 校) 稲 嶺 村 隆 司 (稻 田 原 小 学 校)  
 狩 俣 侯 智 (コ ザ 中 学 校) 中 村 孝 信 (鏡 北 高 中 学 校)  
 砂 川 芳 之 助 (高 嶺 中 学 校) 神 島 男 (首 山 里 高 等 学 校)  
 翁 長 武 範 (泊 高 校) 兼 島 孝 信 (中 等 学 校)  
 前 原 潤 (琉 球 大 学 教 育 学 部)

保芳博将一教男盛榮子  
実長徳英清安淳光松ヤス子  
田数河城原垣城城城久山  
村糸源新野新大大金渡久山  
一晃俊恵郎弘弘博隆勝  
良栄定美圭政敏 宗安  
地原嘉城城保井本嘉間  
幸上比金宮儀新宮濱外  
毅康達弘男八秀雄郎雄  
守盛 育康榮栄真幸 太  
里見吉川田銘城田嶺里  
宮諸永石安西大与仲古久喜  
次盛弘夫一正弘博吉英徹  
慶元盛親直博智惇祐安  
吉泊銘田嘉垣洲根平城儀  
又親有山名石上仲宮宮与江宗

# 平成16年度 沖縄県算数教育研究会役員

会長 永山 力ヨ子（城岳小）

副会長 神村 洋子（金城小） 宮城邦子（宜野湾小）  
小波津 俊一（佐敷小） 稲嶺禮子（稻田小）

事務局 宮里 晋（浦城小） 玉城 有（泡瀬小）  
片平 雅明（浦城小） 森 力（とよみ小）  
城間修司（佐敷小）

会計 奥間 千賀子（宮城小）

監査 大嶺愛子（真嘉比小）

## 理事

《那覇地区》	伊江淑美（安謝小）	高嶺喜美子（久米島小）	桃原徹雄（小禄南小）
	上村清（前田小）	瑞慶覧長美（神森小）	金城恵美子（若狭小）
	上間貴江（那覇市教育研究）	佐々木りん子（那覇市教育研究）	富永佳代子（識名小）
	桃原寛子（若狭小）	照屋明美（泊小）	宇根教子（牧港小）
	多賀明彦（松川小）	有銘盛和（大岳小）	松岡泰成（琉附小）

《中頭地区》	大石英助（義務教育課）	山田稔（中頭教育事務所）	浅井利真（中頭教育事務所）
	大城盛文（沖縄市教育研究所）	津波吉春（古堅小）	大田由美子（中城小）
	宮城若子（西原東小）	宜保康（勝連小）	徳村恵子（嘉数小）
	前田信一郎（普天間第二小）	長間清人（琉附小）	大里元児（大山小）

《島尻地区》	新城垣忠是（与那原町教委）	比嘉葉子（県教育セ）	川口正一（具志頭懸）
	城田由勝（佐敷小）	根川勝子（大里南小）	根間由紀子（大里南小）
	下地万寿子（西崎小）	山川恵（粟国小）	土居徹（大里南小）
	浦崎さおり（与那原町）	瑞慶覧長洋（渡嘉敷小）	

《国頭地区》	上間照子（安和小）	島袋きよみ（屋我地小）	新川純子（久志小）
	宮城司（安和小）	宮城裕司（津波小）	松田健史（嘉陽小）
	大城ひとみ（大宮小）	仲本浩美（屋部小）	大城覚（国頭教育事務所）

《その他》 石川 武（伊江小） 元野公雄（西辺小） 吉野 剛（西小）

# 平成16年度 沖縄県中学校数学教育会役員

会長 木村 正義(港川中)

副会長 島袋 晃(国頭中) 大城 章(与勝中)  
大城 正敏(松島中) 比嘉 正晃(伊良波中)

事務局 宮城 肇(港川中) 上江田里夏(石田中) 新里 利和(港川中) 大山 盛巖(寄宮中)

会計 仲村美智子(城北中) 渡慶次直人(石田中)

監事 山城 良嗣(那覇教育事務所)

## 理事

### 《国頭地区》

千葉 康成(名護中) 山内ひとみ(宜野座中)

### 《中頭地区》

鹿川 義晃(嘉数中) 多和田 勝(津堅中) 當銘 剛(沖縄東中)  
與古田 香(北谷中) 門口 安光(琉大附属中) 外間 郁生(琉大附属中)  
垣花 徹(読谷中)

### 《那覇地区》

内間 靖(鏡原中) 仲宗根 歩(浦添中) 喜友名 朝徹(上山中)  
浦崎 博美(神森中)

### 《島尻地区》

神谷 一夫(伊良波中) 幸地 五月(東風平中) 宮城 晃(潮平中)  
桃原 節子(佐敷中)

専務理事 長嶺 肇(仲井真中)  
(スーパーバイザー)

## 問題作問委員

### 《国頭地区》

千葉 康成(名護中) 山内ひとみ(宜野座中) 池原 健太(宜野座中)

### 《中頭地区》

鹿川 義晃(嘉数中) 喜久里成子(嘉数中) 多和 田勝(津堅中)  
當銘 剛(沖縄東中) 與古 田香(北谷中) 門口 安光(琉大附属中)  
外間 郁生(琉大附属中) 垣花 徹(読谷中) 仲松 研(読谷中)  
普天間英明(伊波中) 平良 聰(高江洲中)

### 《那覇地区》

上江田里夏(石田中) 渡慶次直人(石田中) 仲村美智子(城北中)  
善国 道太(城北中) 平良 満洋(石嶺中) 大山 盛巖(寄宮中)  
名嘉原安志(神原中) 池田 武(小禄中) 田島 剛(首里中)  
瑞慶覽長嗣(仲西中) 仲宗根 歩(浦添中) 仲宗根雅美(浦添中)

### 《島尻地区》

神谷 一夫(伊良波中) 金城 史(伊良波中) 幸地 五月(東風平中)  
新垣 悟(東風平中) 宮城 晃(潮平中) 比嘉 章(糸満中)  
江谷 一(三和中) 西里 和子(知念中)

# 平成16年度 沖縄県高等学校数学教育会役員

会長	中村一男(開邦)							
副会長	兼島信雄(首里)	湖城孝(西原)	金城啓(宜野座)					
事務局	伊志嶺嘉典(那覇国)							
監査	座間味栄則(那覇)	座間味宗繁(南風原)	半嶺通男(首里)					
書記	玉城佑(那覇国)							
会計	玉城佑(那覇国)							
理事	中前宮仲神當高城金安慶儀川 村里城皿村山良間城屋田間満	孝哲竜正孝(開邦) 夫寿幸伸司昇彦幸男哲則隆喜清健(那覇西) (向陽)(宜野座)(北山)(沖高養)(北農定)(知念)(北山)(教育厅) (教育七)	成垣間嶺洲嘉田間味口田 江栄仲仲座渡森邦 (邦)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)	邦善義誠盛博 南城(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)	邦保仁貢一次夫之靖雄惠弘 中城(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)	邦(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)(那覇)	邦多山金比翁上大金伊城本平 根長原城城波間成良(伊良部) (東護)(那良部)(教育七)	添(浦豊)(伊良泊) 天間(普伊)(首名) 部(良泊)(那良部)(教育七)

各種委員会							
教育課程委員会	◎中島袋	孝秀夫二(開邦)(具志川)	仲地典一(那覇国)	仲里博好(首里)			

研究調査委員会	◎前玉栄	哲寿(那覇西) 和香子(北山)	金城昭人(浦工)	上間一人(球陽)			
---------	------	--------------------	----------	----------	--	--	--

研究集会委員会	◎多和田安仁屋	実宗一郎(浦添)	西饒原波智(浦添)	誠美(那覇国)(浦添)	宮城広行(名護)		
---------	---------	----------	-----------	-------------	----------	--	--

販売委員会	◎山川博	正(豊南)					
-------	------	-------	--	--	--	--	--

大学入試問題研究委員会	◎宮城香金城	竜幸直樹(向陽)(那覇) 正樹(向陽)	宮城吉重和	薰光紀(球向陽)(向陽)	安黒崎里島間辰恒	洋栄哉(球陽)(邦陽)	
-------------	--------	------------------------	-------	--------------	----------	-------------	--

コンピュータ活用研究委員会	◎新垣伊礼	保直樹(豊南) (糸満)	與那覇吉達	清也(豊北) (北谷)	平糸良数	六理二奈(糸中) (糸中)	洋農(満農)
---------------	-------	-----------------	-------	----------------	------	------------------	--------

診断テスト委員会	◎儀真喜志末城上星上金	間志吉間野原城 仁彦敦美人朗也一 (北中城)(宜野湾)(名護)(首球)(那) (中城)(護)(里)(陽)(霸)(念)(普天間)	○上江洲嘉垣波良鑑村 比石饒平洲富多和田	紀尚智秀 (西沖北浦)(豊那霸邦) (原工城)(中添見城)(那覇邦添)	隆朝美史真真実 (西沖北浦)(豊那霸邦) (原工城)(中添見城)(那覇邦添)	前新前宮池與伊志嶺 (新里里間儀嶺)	君公哲恒健陽嘉 (新前宮池與伊志嶺)	代崇寿輝将子典 (新里里間儀嶺)
----------	-------------	--	-------------------------	---	--	-----------------------	-----------------------	---------------------

数学コンテスト委員会	◎小平	成善哲也(開邦) (向陽)	○多和田謝花綾	実乃(浦開添邦)	伊志嶺嘉石	典哲(那覇国) (那覇西)	
------------	-----	------------------	---------	----------	-------	------------------	--

## 平成16年度 沖縄県数学教育会 会務報告

平成16年

- 4月22日 第1回事務局長会：平成16年度にむけて
- 5月 7日 第1回役員会：平成16年度新役員の確認、第1回理事・代議員会について  
今後の取り組みの確認、その他
- 5月26日 平成15年度会計監査：平成15年度沖数教会会計決算の監査  
監査委員3人、事務局長、会計立会い
- 6月22日 第1回理事代議員会：理事代議員会の審議事項（役員選出、会務報告、決算、  
年間計画、予算、その他）  
第31回沖縄県数学教育会総会  
講演：宇田津一郎（元宮崎県立宮崎西高等学校校長）  
場所：沖縄県青年会館
- 6月30日 第1回小中高合同準備委員会：第27回小中高合同研究会にむけて
- 7月 6日 第2回役員会：第58回九数教（鹿児島）大会、第27回小中高合同研究会について
- 8月3日 九数教理事・代議員会（福岡市）
- ～6日 第58回九州算数・数学教育会総会並びに  
九州算数・数学教育研究（鹿児島）大会  
発表者：20人、参加者総勢：48人
- 8月19日 九数教沖縄大会（平成19年度）の第1回準備委員会  
参加者：平成11年度沖縄大会の事務局及び沖数教役員
- 9月9日 第2回小中高合同準備委員会：第27回小中高合同研究会の打ち合わせ
- 9月16日 第3回役員会：第27回小中高合同研究大会に向けて
- 10月6日 第27回小中高合同研究大会（嘉数中学校）：参加者77人  
授業者 鹿川義晃・金城律子（嘉数中学校）  
発表者 宜保康（勝連小学校）  
末吉敦（名護高等学校）
- 10月13日 第2回理事代議員会：第31回研究大会の確認及び協力依頼  
小中高合同研究会の報告
- 11月13日 第31回沖縄県数学教育会研究大会

# 平成16年度沖縄県小学校算数教育研究会 会務報告

平成16年 「個を生かし生きる力をはぐくむ算数教育」

6月11日 国頭地区総会並びに授業研究会（名護市立屋我地小学校）

授業者：松 永 しお子（屋我地小学校）

授業：3年「わり算の導入」 指導助言：宮平祐吉

講 演：宮 平 祐 吉（元那覇市立泊小学校校長）

演 題：「わり算についての教材解釈及び自力解決学習の指導法」

6月15日 那覇地区総会並びに授業研究会（那覇市立識名小学校）

授業者：富 永 佳代子（識名小学校）

授業：4年「わり算のしかたを考えよう」 指導助言：宮平祐吉

講 演：宮 平 祐 吉（元那覇市立泊小学校校長）

演 題：「自ら学ぶ子を育てる教材の見方・考え方とその指導法」

7月28～30日 第58回九州算数・数学教育会総会並びに

九州算数・数学教育研究（鹿児島）大会 参加 16名

発表者：長間清人（麻大附属小） 宜保 康（勝連小） 松岡泰成（麻大附属小）

永山 清（仲西小） 大城末子（識名小） 城間修司（佐敷小）

砂川 充（米須小）

9月13日 島尻地区総会並びに授業研究会（佐敷町立佐敷小学校）

授業者：城 間 修 司（佐敷町立佐敷小学校）

森 力（豊見城市立とよみ小）

授業：6年「たんい量当たりの大きさ」 指導助言：濱比嘉宗隆

講 演：濱比嘉 宗 隆（元那覇市立城西小学校校長）

演 題：「個に応じた指導」

10月14日 中頭地区授業研究会（沖縄市立泡瀬小学校）

授業者：山 本 良 和（筑波大学附属小学校）

授業：4年「ニセモノを探せ！」

講 演：山 本 良 和（筑波大学附属小学校）

演 題：「算数力を育てる授業」

11月13日 沖数教研究大会（宜野湾市立宜野湾小学校）

授業者：山 本 良 和（筑波大学附属小学校）

授業：6年「ニセモノを探せ！」

講 演：山 本 良 和（筑波大学附属小学校）

演 題：「算数力を育てる授業」

# 平成 16 年度 沖縄県中学校数学教育会会務報告

平成 16 年

4月 22 日

5月 7 日

6月 22 日

6月 30 日

7月 6 日

8月 4 日

?

8月 6 日

第 1 回沖縄県数学教育会事務局会(首里高)

第 1 回沖縄県数学教育会役員会(首里高)

第 1 回沖縄県中学校数学教育会役員会

沖縄県数学教育会総会

沖縄県数学教育会中学校部会総会

第 1 回沖縄県数学教育会理事・代議員会

第 1 回沖縄県中学校数学教育会理事・代議員会

第 1 回小中高合同研究会準備委員会(那覇国際高)

第 2 回沖縄県数学教育会役員会、九数教鹿児島大会準備委員会(首里高)

第 86 回全国算数・数学教育研究(鹿児島)大会

第 58 回九州算数・数学教育研究(鹿児島)大会

○第 3 分科会 数と式

「表現と処理『双方』からの数と式の指導の工夫」

伊波 靖(名護市立羽地中学校)

「生徒が意欲的に参加する少人数指導の工夫」

棚原弘幸(石垣市立大浜中学校)

○第 4 分科会 図形

「自ら考える力を育てるための学習指導の工夫」

幸地五月(東風平町立東風平中学校)

○第 5 分科会 数量関係

「個に応じた学習指導の工夫」

鹿川義晃(宜野湾市立嘉数中学校)

○第 6 分科会 問題解決・課題学習

「問題解決能力を育む教材の工夫 ー数学的活動を通してー」

門口安光(琉球大学教育学部附属中学校)

○第 8 分科会 学習指導法

「一人一人の子どもを大切にした個に応じた学習指導の工夫」

仲間 智(平良市立鏡原中学校)

「選択学習における授業改善の工夫」

渡具知清美(大宜味村立大宜味中学校)

○第 13 分科会 TT と少人数指導

「『数学的活動の楽しさ』を味わわせる学習指導の工夫」

太田康隆(那覇市立那覇中学校)

第 2 回小中高合同研究会準備委員会(那覇国際高)

第 3 回沖縄県数学教育会役員会

第 27 回小中高合同研究会(嘉数中学校)

研究授業「文字式の計算」 場所:(数学教室、英語教室)

対象: 1 年 6 組 授業者: 鹿川義晃先生、金城律子先生

小学校、高等学校は研究発表

第 2 回沖縄県中学校数学教育会理事・代議員会

第 4 回沖縄県数学教育会役員会

第 31 回沖縄県数学教育会研究大会(宜野湾小学校)

研究発表

① 「学ぶ意欲を育む授業の工夫」

ー数学的活動を通してー

門口 安光 先生(琉球大学教育学部附属中学校)

② 「数学的な見方や考え方のよさを深める授業の工夫」

ー多项式における課題学習を通してー

辻土名 勉 先生(東村立有銘中学校)

中高合同講演会

「 」

高橋 均 先生(東京大学教育学部附属中・高等学校)

九州数学教育会理事代議員会(福岡市)

11月 20 日

# 平成 16 年度 沖縄県高等学校数学教育会 会務報告

平成 16 年

- 4月 3日 三役会  
4月 24日 第 1 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
4月 30日 第 1 回診断テスト委員会（北中城高校）  
5月 2日 第 2 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
5月 7日 第 1 回役員会（首里高校）  
5月 9日 第 3 回大学入試問題研究委員会（球陽高校）  
5月 16日 第 4 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
5月 23日 第 5 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
5月 20日 第 1 回研究集会委員会（開邦高校）  
5月 20日 平成 16 年度 理事・代議員会  
5月 28日 「高校数学教育を考える会」（開邦高校）  
5月 30日 九州・山口地区「大学・高校 数学科入試連絡会」  
参加者：宮 城 薫（球陽高校）  
6月 4日 第 2 回診断テスト委員会（北中城高校）  
6月 13日 第 6 回大学入試問題研究委員会（球陽高校）  
6月 18日 第 3 回診断テスト委員会（北中城高校）  
6月 19日 第 7 回大学入試問題研究委員会（球陽高校）  
6月 22日 第 2 回研究集会委員会（沖縄県青年会館）  
6月 22日 第 42 回総会（沖縄県青年会館）  
6月 22日 平成 16 年度 退職者・新採用激励会（沖縄県青年会館）  
6月 23日 第 8 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
6月 26日 第 9 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
6月 30日 第 1 回小中高合同研究会準備委員会（那覇国際高校）  
7月 14日 第 1 回数学コンテスト委員会（開邦高校）  
7月 中旬 第 1 回診断テスト実施  
7月 25日 第 10 回大学入試問題研究委員会（球陽高校）  
8月 3日 第 58 回九州算数・数学教育研究（鹿児島）大会並びに総会  
～6日 第 86 回全国算数・数学教育研究（鹿児島）大会  
発表者：新垣 保（豊見城南高校） 上江洲 隆（西原高校）  
末吉 敦（名護高校） 多和田 哲章（コザ高校）  
新垣 公崇（北部農林高校）  
8月 7日 第 11 回大学入試問題研究委員会（向陽高校）  
8月 12日 第 12 回大学入試問題研究委員会（文書にて事務連絡）  
8月 25日 第 2 回数学コンテスト委員会（開邦高校）  
9月 9日 第 2 回小中高合同研究会準備委員会（那覇国際高校）  
9月 17日 第 4 回診断テスト委員会（西原高校）  
9月 21日 第 3 回数学コンテスト委員会（開邦高校）  
10月 6日 小中高合同研究会（嘉数中学校）  
発表者：末吉 敦（名護高校）  
10月 8日 第 5 回診断テスト委員会（北中城高校）  
10月 18日 第 2 回役員会（開邦高校）  
10月 18日 第 4 回数学コンテスト委員会（開邦高校）  
11月 5日 第 6 回診断テスト委員会（北中城高校）  
11月 12日 第 7 回診断テスト委員会（北中城高校）  
11月 12日 第 3 回研究集会委員会（宜野湾小学校）  
11月 13日 第 41 回研究大会（宜野湾小学校） 会誌第 40 号発行

## 平成15年度 沖縄県数学教育会 決算

項目	科目	予算	決算	増減	説明
収入の部					
1 1	繰 越 金	51,822	51,822	0	前年度からの繰越
2	会 費	80,000	80,000	0	小中高各26,000円、大2,000
3	補 助 金	40,000	40,000	0	高数教からの補助金
4	雑 収 入	700,000	700,000	0	小中高事務局分担金
5	繰 入 金	100	100	0	基本資金より繰入
	収 入 合 計	871,922	871,922	0	
支出の部					
1	運 営 費	120,500	122,980	-2,480	
1	庶 務 費	70,000	88,185	-18,185	切手代等
2	会 議 費	20,000	4,295	15,705	会議費補助
3	諸 手 当	20,500	20,500	0	事務局1万、会計6千等
4	雑 費	10,000	10,000	0	事務局交通費
2	事 業 費	714,000	716,940	-2,940	
1	総会・研究大会費	30,000	37,940	-7,940	講師謝礼、花束代、カメラ等
2	研究集会委員会費	10,000	5,000	5,000	小中高合同研究会補助
3	調 査 費	4,000	4,000	0	九数教研究収録
4	会 誌 編 集 費	10,000	10,000	0	会誌編集会議補助費
5	会 誌 印 刷 費	400,000	400,000	0	会誌30号印刷費
6	研 修 会 費	10,000	10,000	0	研修会補助費
7	派 遣 費	240,000	240,000	0	九数教理事会等
8	雑 費	10,000	10,000	0	事務局交通費
3	繰 入 金	100	0	100	基本資金への繰入
4	予 備 費	37,322	12,176	25,146	小中高合同会場費 総会会場費
	支 出 合 計	871,922	852,096	19,826	

繰越金 ￥19,826

平成16年度 沖縄県数学教育会 予算書

項目	科目	前年予算	今年予算	増減	説明
収入の部					
1	1 繰 越 金	51,822	19,826	-31,996	前年度からの繰越
	2 会 費	80,000	80,000	0	小中高各26,000円、大2,000
	3 補 助 金	40,000	40,000	0	高数教からの補助金
	4 雑 収 入	700,000	500,000	-200,000	小中高事務局分担金
	5 繰 入 金	100	100	0	基本資金より繰入
	収 入 合 計	871,922	639,926	-231,996	
支出の部					
1	運 営 費	120,500	140,500	20,000	
1	庶 務 費	70,000	90,000	20,000	切手代等
2	会 議 費	20,000	20,000	0	会議費補助
3	諸 手 当	20,500	20,500	0	事務局1万、会計6千等
4	雑 費	10,000	10,000	0	事務局交通費
2	事 業 費	714,000	464,000	-250,000	
1	総会・研究大会費	30,000	80,000	50,000	講師謝礼、印刷代等、会場費
2	研究集会委員会費	10,000	10,000	0	小中高合同研究会補助
3	調 査 費	4,000	4,000	0	九数教研研究収録
4	会 誌 編 集 費	10,000	10,000	0	会誌編集会議補助費
5	会 誌 印 刷 費	400,000	100,000	-300,000	会誌31号印刷費
6	研 修 会 費	10,000	10,000	0	研修会補助費
7	派 遣 費	240,000	240,000	0	九数教理事会等
8	雑 費	10,000	10,000	0	事務局交通費
3	繰 入 金	100	100	0	基本資金への繰入
4	予 備 費	37,322	35,326	-1,996	
	支 出 合 計	871,922	639,926	-231,996	

# 沖縄県数学教育会 会則

## (名称)

第 1 条 本会は、沖縄県数学教育会と称する。

## (事務所)

第 2 条 本会は、事務所を会長の定める学校におく。

## (目的)

第 3 条 本会は、沖縄県における数学教育の振興と会員相互の親睦を図ることを目的とする。

## (事業)

第 4 条 本会は、前条の目的を達成するために、次の事業を行う。

- (1) 数学教育に関する研究と調査
- (2) 講習会および研究会等の開催
- (3) 会誌の発行
- (4) 九州数学教育会および日本数学教育学会との連携
- (5) その他

## (組織)

第 5 条 本会は、沖縄県の小学校算数教育会、中学校数学教育会、高等学校数学教育会、大学数学教育会ならびに本会の目的に賛同する者をもって組織する。

第 6 条 本会に次の役員をおく。

- (1) 会長 1名
- (2) 副会長 3名
- (3) 理事 14名以上 20名以内 (うち事務局長 1名、事務局理事若干名)
- (4) 監事 3名
- (5) 会計 1名

2 役員は、代議員会において、会員の中から選出する。

## (役員の任務)

第 7 条 役員の任務は次のとおりとする。

- 2 会長は、本会を代表し、会務を統理する。
- 3 副会長は、会長を補佐し、会長に事故のあるときは、予め定めた順位にしたがって会長の職務を代行する。
- 4 理事は、本会則に定める理事会の任務を行う。事務局長および事務局理事は理事会の委嘱を受け事務を処理する。
- 5 監事は、本会の経理を監査する。
- 6 会計は、本会の会計を掌る。

## (役員の任期)

第 8 条 役員の任期は 1 年とする。ただし、再任することができる。

- 2 補充による役員の任期は、前任者の残任期間とする。
- 3 役員は、任期満了後も後任者の就任までその職務を行う。
- 4 会長、事務局長及び会計の再任については原則として 5 期以内とする。

## (顧問)

第 9 条 本会に顧問をおくことができる。

- 2 顧問は、理事会の議決により会長が委嘱し、会長の諮問に応ずる。

## (理事会)

第 10 条 理事会は、会長、副会長及び理事をもって構成し、毎学期 1 回会長が招集する。ただし、会長が必要と認めた場合または理事の 3 分 1 以上から会議の目的事項を示して要求があった場合、臨時の理事会を招集するものとする。

- 2 会議の議長には会長が当たる。

## (理事会の定員および議決)

第 11 条 理事会は、理事の過半数の出席がなければ開くことができない。ただし、書面をもって委任したものは出席者と見なす。

2 会議の議決は、出席者の過半数をもって決するが、可否同数の時は、議長の決するところによる。

第 12 条 理事会は、次の事項を審議または執行する。

(1) 代議員会に付議すべき事項

(2) 代議員会で決定した事項

(3) その他、本会の事業遂行上必要な事項

(代議員会)

第 13 条 代議員は、小学校 12 名、中学校 12 名、高等学校 7 名、大学 3 名とし、会員中より選出する。

2 選出の方法は、別にこれを定める。

(代議員会の招集)

第 14 条 代議員会は、年 2 回会長が招集する。ただし、会長が認めた場合、または代議員の 4 分の 1 以上から要求があった場合は、臨時の代議員会を招集するものとする。

2 代議員会に議長をおく。議長は、招集の都度代議員の中からこれを選出する。

(代議員会の定足数および議決)

第 15 条 代議員会は、代議員の 3 分の 1 以上の出席がなければ開くことができない。ただし、書面をもって委任したものは出席者と見なす。

2 会議の議決は、出席者の過半数をもって決するが、可否同数の時は、議長の決するところによる。

3 役員は、代議員会に出席して意見を述べることができる。

(代議員会の議事)

第 16 条 代議員会において審議すべき事項は、次の通りである。

(1) 役員選出

(2) 事業計画および予算

(3) 事業報告および決算

(4) 会則および細則の改正

(5) その他理事会の提出した議案

(総会)

第 17 条 総会は、年 1 回定期的に会長がこれを招集する。ただし、緊急を要する場合には、臨時に総会を招集することができる。

(総会の議長)

第 18 条 総会に、議長、副議長をおき、招集の都度会員の中からこれを選出する。

2 総会の議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。(総会の議事)

第 19 条 総会において、審議すべき事項は、次のとおりである。

(1) 会務および会計報告の承認

(2) 会則変更の議決

(3) その他理事会の提出した議案の議決

(経費)

第 20 条 本会の経費は、会費、補助金およびその他の収入をもってこれにあたる。

2 会費の額は、細則できめる。

(会計年度)

第 21 条 本会の会計年度は、4 月 1 日に始まり、翌年の 3 月 31 日に終わる。

(細則)

第 22 条 この会則施行についての細則は、代議員会において定める。

付 則

この会則は、昭和 48 年 6 月 15 日より施行する。

付 則

この会則は、昭和 53 年 12 月 27 日より施行する。

付 則

この会則は、昭和 58 年 12 月 26 日より施行する。

## 細則

### 第1章 会 費 納 入

第 1 条 会員の会費は年 200 円とし、毎年 6 月 30 日までに払込むものとする。

第 2 条 会員には本会発行の会誌を頒布する。

2 臨時増刊については、実費を徴収するか否かはその都度定める。

### 第2章 代 議 員 選 出

第 3 条 代議員は小学校算数教育会、中学校数学教育会、高等学校数学教育会および大学数学教育会において会員中より選出する。

第 4 条 小学校、中学校における代議員の数は那覇地区、中部地区各 3 名、南部地区、北部地区各 2 名、宮古地区、八重山地区各 1 名とし、事情により若干名増減することができる。

### 第3章 理 事 選 出

第 5 条 理事の数は、事務局長および事務局理事を除き、小学校 3 名、中学校 3 名、高等学校 2 名、大学 1 名および県教育庁 1 名とし、事情により若干名増減することができる。

第 6 条 事務局理事の数は、小学校、中学校、高等学校および大学各 1 名とする。

2 事務局長および事務局理事は代議員会で選出する。

### 付 則

この細則は、昭和 48 年 6 月 15 日より施行する。

### 付 則

この細則は、昭和 53 年 12 月 27 日より施行する。

## 編集後記

沖縄県数学教育会は、設立当初の諸先生方の大変な努力とその後の諸先生方の努力によりここまで充実発展してきました。諸先輩に敬意を表します。

今回は、10月6日(水)に行われた第27回小中高合同研究会(嘉数中学校)と鹿児島県で開催されました第58回九州算数・数学研究大会の発表原稿を中心に編集しました。

また、恒例になりました数学教育ア・ラ・カルトに論文「数感を養おう(その24)」をお願いした金城松榮氏には快くお引き受け頂いた事に厚くお礼申し上げます。

今年も算数・数学関係者をはじめ多くの人々の御協力によ会誌第31号を発行する事が出来ました。関係各位に厚くお礼申し上げます。

終わりになりましたが、今回から大里印刷に印刷をお願いしました。何かとご無理を申し上げましたが快くお引き受け下さいました。本当に感謝申し上げます。

(文責:金城栄一)

### 沖縄県数学教育会 会誌第31号編集委員

委員長 沖数教長 又吉孝一(首里高)  
委員 小学校 永山カヨ子(城岳小)  
　　〃 宮里晋(浦城小)  
中学校 木村正義(港川中)  
　　〃 宮城肇(港川中)  
高校 中村一男(開邦高)  
　　〃 伊志嶺嘉典(那霸国高)  
事務局 金城栄一(普天間高)  
会計 前里哲寿(那霸西高)

---

## 沖縄県数学教育会誌

### 第31号

平成16年11月 印刷・発行

発行者 又吉 孝一

発行所 沖縄県数学教育会

首里高等学校内

印刷所 大里印刷有限会社

TEL (098) 945-0557

---

