

学会だより

(1) 教育学部関係の人事異動は次の通りです。

- ・ 深井文雄先生が、附属小学校から岡山市立雄神小学校にかわられました。
- ・ 森金永二先生が、岡山市立浦安小学校から附属小学校に来られました。
- ・ 大月一泰先生が、附属中学校から岡山県教育センターへかわられました。
- ・ 宮田昌二先生が、附属中学校の理科部から数学部にかわられました。

(2) 第12回談話会を、平成16年6月12日(土)に、教育学部講義棟1階5101教室で行いました。今回は、「算数科における少人数指導のあり方について」という話題で、総社市立常磐小学校の糸島耕太郎先生の発表及び質疑応答を行いました。

以下、糸島耕太郎先生の発表及び質疑応答等について、簡単にご報告いたします。

発表の概要は次の通りです。

1 本校の概要

2 基礎基本の確実な定着をめざすために

- 1) 生きる力の育成をはかる
- 2) 量から質への転換をはかる
- 3) 今後の算数の学習を創造的なものにする基礎基本の確実な定着をはかる

3 少人数指導において習熟度別の指導を取り入れた授業の実践1

単元名 比例(6年生)

- 1) 単元の概要
- 2) この単元の指導における特徴
- 3) 習熟度別の指導の実際
- 4) 考察

4 少人数指導において習熟度別の指導を取り入れた授業の実践2

単元名 変わり方(4年生)

- 1) 単元の概要
- 2) この単元の指導における特徴
- 3) 成果と課題

5 まとめ

授業実践の発表では、単元を通した「指導と評価の計画」を詳細に紹介していただき、少人数指導を単元の終わりに位置づけた例を示していただきました。

質疑応答では、子どもがコースを自分で決める手がかりとなる小テストの問題はどのような観点でつくっているのかや、評価の累積表のまとめ方、少人数指導の各コースの指導内容は違うのかといった質問や、子どもの学び合い、精神的な安定という観点から一斉学習のよさも見直すべきではないか、という意見が出ました。

尚、糸島耕太郎先生は、これまでの研究成果と上記研究発表との内容をもとに、福武教育振興財団より教育奨励賞を受賞されました。

(3) 高杉早苗先生は、長年にわたり教育にご尽力されたことに対して、平成15年度秋の叙勲で瑞宝双光章を受章されました。本学会員の栄えある受章を記念して、本学会では岡山ロイヤルホテルで「瑞宝双光章受章をお祝いする会」を開催しました。

なお、高杉早苗先生の教育功勞の足跡は、概略次の様になっています。

昭和29年	4月	邑久町外1カ村組合立邑久中学校	教諭
昭和33年	4月	赤磐郡赤坂町立石相小学校	教諭
昭和35年	4月	御津郡津高町立香和中学校	教諭
昭和40年	4月	岡山市立福島小学校	教諭
昭和44年	4月	岡山大学教育学部附属小学校	教諭
昭和60年	4月	岡山市立石井小学校	教頭
平成元年	4月	岡山市立竜之口小学校	校長
平成5年	5月	岡山県小学校校長会会長及び中国地区小学校校長会会長	
平成5年12月		文部大臣教育功勞者表彰	
平成6年	3月	岡山市立竜之口小学校校長	退職
平成6年	4月	岡山市教育センター所長	
平成9年2月～5月		JICA(国際協力事業団)の委託を受けてフィリッピン大学 理数科教師訓練センターで「算数・数学教育」の講義	
平成15年11月		瑞宝双光章	受章

(幹事 杉能道明)

岡山大学教育学部附属小学校
森金 永二

この学会が発足して丸10年が経ち、11年目を迎えています。パピルスの編集委員の1人という立場から学会における思いを書きたいと思います。

ちょうどこの学会が発足した10年前、新採用の地、新見市から岡山市へ転勤してきました。その年、大学の指導教官であった門間勉先生の退官をお祝いする会がありまして出席したところ、附属小学校での教育実習でお世話になった黒崎先生から「この学会に入りませんか。」とお誘いを受けたのが入会のきっかけでした。

新採用からの3年間、教師として日々何をどう実践すればよいのかを模索していた私には専門的に算数科を研究するという考えはありませんでした。黒崎先生に声をかけていただいて「算数について深く考えるようになりたい」という気持ちがわいてきました。

入会と同時に、パピルスという機関誌に投稿してみませんかと誘われ、研究論文など書いたことのなかった私は不安に駆られながらも書いてみることにしました。もちろん黒崎先生の指導なしではできませんでした。(パピルスという名前には学生の頃からなじみがありました。数研の学生の研究室では、毎年春にパピルスという研究室の学生を紹介する機関誌があったのです。今でもあるのでしょうか。)また、研究発表会で発表してみませんかと背中を押され第2回の発表会に出させていただくことになりました。(その時の研究論文はパピルス第2号に掲載されています。)その発表会はまだ教育学部の古い棟の4階で行われていました。部屋も狭く暗かったように思われます。その発表から何年か経ち、談話会や紙面で名前を載せることが何度かありましたが、その度ごとに会が大きくなっていくのを見てきました。現在では、大型のスクリーンやOHP、提示装置やパソコンのプレゼンができる設備などかなりハード面で発展したなあと感じる今日この頃です。

そして昨年度の創立10周年記念研究発表会が、「確かな学力と豊かな心を育む算数・数学教育」という大会主題のもと盛大に行われました。その研究発表会では、小中高校とそれぞれで授業公開と研究協議が行われ、2日目には、今話題の尾道市立土堂小学校長である陰山英男先生の記念講演にたくさんの方々のご参加をいただきました。私は授業と協議会の記録をさせていただいたのですが、たくさんの方々の授業参観と熱意ある議論が展開されたのを昨日のように思い出します。また、陰山先生の講演も、「学力低下が現代に問うものは何か」「今、必要なものは何か」「今後のために」という観点から実践例を上げて分かりやすくお話ししていただきました。その中で「基礎基本の力というのは、実は学力に限らない。体力の低下や気力の低下など、子どもたちががんばれなくなっている。」という言葉が印象的でした。これでは、現代の教育はどうなっていくのだろうと不安を覚えましたが、講演の最後に「実践は、成果が出るまでは孤独な作業である。しかし、子どもの成長を願う人々の気持ちあるかぎり、やがて評価は定まっていく。それまで、時間がかかるがねばり強く取り組むことが何より大切と考える」と耳にした時、これからの希望がわいてきました。微力ながらも算数・数学教育における自分の存在意義を感じることができました。

最後に、これからも岡山大学算数・数学教育学会のますますのご発展をお祈りして終わりにしたいと思います。

《授業者の反省》

杉野（4年生：ジャンプコース）

- ・本時から2コースに分かれて少人数指導を行っている。
- ・指導案のあ、い、うの考えを話し合いでの考えのよさに収束できなかった。他の問題でよさを感じさせたい。

深井（4年生：パワーアップコース）

- ・比較的算数に対して苦手意識を持っている児童を担当した。
- ・一つずついいいに計算に生きる「見積もり」と筆算を結びつけることを大切に指導した。
- ・⑩や①を持たせて操作的な活動をもっと取り入れればよかった。

鈴木（6年生）

- ・ $4/5 \times 1/3$ という分数×分数の初めての指導であった。分母同士、分子同士をかけることは次時で一般化させたい。
- ・ $1/3$ の場合では、基準量のいくつ分で答えが求められることを大切にしたい。
- ・面積図は $1/3$ がこのあたりになることが分かっている、基準量に結び付かなかった児童もいた。

《研究協議》

圓井先生から（岡山市立石井小）

6年生に対して質問

- 関係図を使って立式をするのはいいと思いました。整数、小数、分数と段階を経て立式するのもいいと思いました。1時間を $1/3$ 時間と考えるとところは児童にとって難しいのではないかと考えている児童もいるのではないかと。
- ①第1時目の分数×分数の立式で児童の様子はどうであったか。
- ②面積図のよさとはどういうよさで、児童がどんなよさを書いていたら評価はAになるのか。

①に対する答え

- ・整数（ $\times 2$ 、 $\times 3$ ）や小数（ $\times 2$ 、 3 ）などは既習であることから、分数も同じようにかけられそうだとすることを十分に段階を追って話し合った。帰納的に考えて、子どもの意識を分数でもできそうだと類推させるように話し合った。

②に対する答え

- ・授業後のノートから把握する。ノートの記述で、「面積図を使うと基準量（本時では $1/15$ ）がはっきりする」「基準量がすぐ分かる」「 $1/15$ が見つけやすい」という言葉があればよいと思う。

長岡先生から（笠岡市立笠岡小）

4年生に対して質問

- 評価はできるだけ1時間内に1つするのがよいと考えている。
- ①4年生の授業ではいろいろな場面で評価する観点が多かったが、どう評価しているのか。
- ②ジャンプコースであ、い、うの3つの予想の中で、いのやり方がよいということ子どもに捉えさせたいのか、子どもが好きな考えを選んでよいのか教師の考えはどうか。

①に対する答え

- ・授業中では、考え方と関心を中心に評価している。知識・理解はノートで評価している。考え方は話し合いの場面で、関心は自力解決の具体的な子どもの姿で評価している。

②に対する答え

- ・「いの考えがよい」ということを児童に捉えさせたい。いくつか問題を解くうちに教え込みではなくて児童に捉えさせたい。

延岡先生から（備前市立香登小）

- ①前時の $4/5 \times 2$ のところで、 $1/5$ がいくつあるかという場面はどうであったか。基準量が $1/5$ から $1/15$ に変わるつながりはどうあつたのか。
- ②面積図がいいという拠り所は。

①に対する答え

- ・面積図でマスが見えていても基準量につながらなかった。前時とのつながりは特に意識していないが、2時間が1/3時間になるというところを大切に指導していった。

②に対する答え

- ・子どもが説明しやすいというところがよいと思っている。

加藤先生から（笠岡市立大島小）

①習熟度別ということであるが、どのようなテストでコース分けをしたのか。

②コースを選択するときはどう助言したのか。

③自己評価してコースが変わるのはよいのか。

①に対する答え

- ・テストでは、「何百÷何十、3けた÷1けたの筆算、次の商はおよそ何桁になるか」などの問題であった。

②に対する答え

- ・分かれた1時間目なので子ども自身に選択させた。助言は特にしていない。

③に対する答え

- ・自己評価の仕方としては、「よかったこと、分かったこと」「いっしょにがんばること」「これから学習したいこと」という観点（頭文字からよいこ）で自己評価させていきたい。

片山先生から（岡山市立妹尾小）

○本時の「面積図を使って考える」算数的活動では、「5つ分区切って、4つ分区切って」と教師が斜線を引いていたのはやりすぎのように思われる。子どもが図に書き込んでいくのが本筋ではないか。

○に対する答え

- ・かける数が前時は2で本時が1/3で、1よりも内側に来るとするのはハードルが高いのではないかと考えた。1/3をはっきりさせた方が、どの児童にも基準量を捉えさせることができるのではないかと考えた。

《指導・助言》

安井先生から（岡山市教育委員会）

○4年生の指導について

- ・少人数指導は個に応じた指導として生きる。個に応じるとは「個人差に応じる」「個性に応じる」の2通りがある。本日の指導では、学習速度、理解の早さに応じてコースが分かれていた。どの児童の到達目標は同じである。そのためには少人数担当者と担任の連携が重要である。また、少人数指導が目的となつてはならない。授業改善の方法として少人数の実践を行ってほしい。ねらい、時間、取り組み方など工夫点はいくらかもある。
- ・4年生のジャンプコースのあ、い、うの考えのいのよさは、本時だけでは感じ取りにくい。学習が進む中で仮商を立てた場合、いのよさを感じ取っていく。また、吹き出し法で児童の考えを整理していたのがよい。○付け方などで児童の達成感を養うことも重要である。

○6年生について

- ・面積図は分数の計算の仕方に着目できるよさがある。計算技能ばかりではなくしつかりと計算の仕方を考えさせたい。
- ・授業の導入では関係図を使って演算決定していたのはよい。演算決定から数直線を使って計算の仕方もこれでいくという人もいるが、面積図は児童の視覚に訴えるので分数のかけ算には有効ではないかと思われる。

授業記録 4年生(杉能先生)

学習活動1 問題を知り、本時の課題をつかむ。

T : (問題を板書)

問題

96 このあめを1箱に32こずつ入れると何箱できるでしょう。

問題がかけたら、式をノートにかきましょう。

T : 式はどうになりましたか。

C : $96 \div 32$ です。

T : どうしてその式になりましたか。

C : 96 このあめを32こずつ箱に入れたからです。

C : 96 このあめを32こずつ分けるからです。

T : 答えもすぐに求められるかな。

C :

T : どこが難しそうですか。

C : わる数が32で2けただから。

C : 前は、90とか30だったけど今日のは違うから。

C : 前は1けた目が0だった。

C : 一の位が0じゃないから難しいです。

T : きちんとした答えはでないかもしれないけど、見当ぐらいはつけられそうかな。

C :

T : 答えは100ぐらいかなあ。

C : えー。それはありえないよ。

T : じゃあ、10ぐらい。

C : 10より下だと思う。

C : 96は100に近くて、 $100 \div 30$ ぐらいだと思う。

T : はっきりさせましょう。

10より上だと思う人。(0人挙手)

10より下だと思う人。(全員挙手)

T : じゃあ答えは1けたってことかな。

C : うん。(うなづく子が多い。)

T : きちんとした答えはでないけど、だいたい1けたぐらいつてことは分かったね。

式はみんなすぐに分かったけれど、今日のめあては何かな。

C : $96 \div 32$ の計算の仕方を考えようです。

T : 計算の仕方を考えるんだけど、見当をつけたことをうまく使って考えましょう。

みんなは、計算の仕方でもいい方法を知っているよね。

C : 筆算だ。

C : 筆算の仕方を考えるんだな。

めあて 見当をうまく使って、 $96 \div 32$ の筆算の仕方を考えよう

学習活動2 $96 \div 32$ の筆算の仕方を考える

T: めあてがかけた人は、筆算にかいてみましょう。

$32 \overline{) 96}$ の商をたてて、その商をどうやってたてたのか、考え方を「ふきだし」の中にかいておきましょう。

子どもたちはノートに筆算をかき、 $96 \div 32$ の商をそれぞれ自分の考えた方法で見当をつけて、筆算の手順をを思い出しながら計算していった。

学習活動3 $96 \div 32$ の筆算の仕方を話し合う

T: 商は何がたちましたか。

C: 3です。(拍手)

T: $3 \leftarrow 3$ はここにかけばいいのかな。

$32 \overline{) 96}$

C: 違います。6の上です。

C: 9の中に32はないからです。

C: 96の中に32が3こあるから、6の上にかきます。

T: $3 \overline{) 96}$

$32 \overline{) 96}$

こうですね。じゃあ、どんな方法で3を見つけたのかな。

C: $32 \times \square = 96$ の□の数を見つけました。(後に、考え⑤になる。)

T: 最初から 32×3 ってすぐに見つかったの。

C: 6の中に2が3回あって、9の中に3が3回あったから。

C: ぼくは、96を90にして32を30にして「 $90 \div 30$ 」で3と出しました。

(考え①)

C: 96を90でなくて100にして「 $100 \div 30$ 」でだいたい3にしました。

(考え②)

T: $96 \rightarrow 90$

$32 \rightarrow 30$

$90 \div 30$ で3

この考えはどうしたか分かりますか。

C: 一の位をのけて、十の位だけで考えたんだと思います。

T: (「十の位だけを見て」と板書しながら) これでいいですか。

C: (うなずく。)

T: $96 \rightarrow 100$

$32 \rightarrow 30$

$100 \div 30$ で3

これは?

C: 一の位を四捨五入して考えています。

T: (「四捨五入して」と板書して) これでいいですか。

$32 \times \boxed{3} = 96$ } これはどうしたのかな。

C: たしかめ算で見つけています。

C: かけ算にして見つけました。

T: (「かけ算で」と板書)

T: 3をたてた後はどうするの。

C: かけます。

T:
$$\begin{array}{r} 3 \\ 32) 96 \\ \underline{96} \end{array}$$

96 ←これは、どういう計算をしたのかな。

C: 32×3 です。

T: それから?

C: ひいて0です。

T: 答えは3でいいかな。

C: いいです。

C:

T: 困っている人もいるね。どうすればいいかな。

C: たしかめ算。

C: $32 \times 3 = 96$ であっています。

T: やっぱり3になったね。みんながつけた見当はあっていましたね。
他の数になってもできるかな。

($36 \div 12$ $96 \div 24$ を板書)

みんなはどの方法でやってみたいかな。手を挙げてみましょう。

C: (それぞれやってみたいと思う方法に挙手)

T: どうやって商をたてたかというのをかいてから筆算をしましょう。自分のやりたい方法だけではなくていろいろな方法でやってみましょう。

子どもたちは、1問目で話し合った3つの方法で見当をつけながら、ノートに $36 \div 12$ と $96 \div 24$ の筆算をしていった。

T: どの考えがよかったか発表しましょう。

C: ① (「十の位だけを見て」の考え) がよかったです。

C: ぼくも36を30にして12を10にして $30 \div 10$ で考えました。

C: 同じです。

T: 他の方法はどうだったのかな。

C: ② (の) 四捨五入をしてやったんだけど、36が40になって12が10だから $40 \div 10$ で4になって、「あれっ」と思ったからたしかめ算で 12×3 と 12×4 をして、 $12 \times 3 = 36$ で 12×3 の方がいいから3をたてました。

T: 四捨五入の方法を詳しく説明してくれましたね。他の人はどうですか。

C: ①の方法がよかったです。すぐできるからです。

T: ② (「かけ算で」の考え) は、どうですか。

C: だめ。

- C: $12 \times \square = 36$ になるのを探するのは、すぐには分からない。
 C: ぼくは「十の位だけを見て」の方法でして、3が分かっていたから (5) の考えでもできたけど、すぐには無理だと思う。

このように、話し合いの中で3つの見当づけの方法について一つ一つ見直していきながら $36 \div 12$ と $96 \div 24$ の筆算の仕方を声に出して全員で確認していった。また、答えがでた後、その答えが本当にあっているのかをそれぞれ、 $12 \times 3 = 36$ 、 $24 \times 4 = 96$ のかけ算をして確かめた。

学習活動4 本時のまとめをする

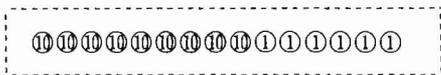
- T: きちんとした答えが分からないから見当をつけたんだけど、見当のつけかたにもいろいろあったね。いろいろな問題をしていくうちにどの方法がいいと思いましたか。
 C: 十の位だけを見てする方法です。(全員拍手)
 T: それでは、十の位だけを見て見当をつける方法で「 $84 \div 21$ 」の商の見当がすぐにつく人?
 C: (多数挙手)
 C: $80 \div 20$ で4です。
 T: どうやって確かめるの。
 C: $21 \times 4 = 84$ だからあっていると思います。
 T: $75 \div 25$ ならどうかな。
 C: $70 \div 20$ で3です。
 T: 今日のまとめをノートにかいておきましょう。「 $96 \div 32$ は例えばこんなふうに計算したらいい。」とか「これからはこんな勉強がしたい。」とか (よ) と (こ) をまとめておきましょう。

(板書)

(あめの絵) 問題 96のあめを箱に32ずつ入れると何箱できるでしょう。
 式 $96 \div 32$
 96のあめを32ずつ箱に入れていくから。
 32ずつ分けるから
 ① 十の位だけ見て
 $96 \rightarrow 90$
 $32 \rightarrow 30$
 $90 \div 30 = 3$
 ② 四捨五入して
 $96 \rightarrow 100$
 $32 \rightarrow 30$
 $100 \div 30 = 3$
 ③ かけ算で
 $(?) 32 \times \square = 96$
 ④ 見当
 ⑤ 1けた
 ⑥ やり方
 $31 = 96$
 ⑦ 3
 $32 \overline{) 96}$
 $96 \leftarrow 32 \times 3$
 0
 ⑧ $36 \div 12$
 $12 \overline{) 36}$
 36
 0
 $84 \div 21$
 $75 \div 3$
 ⑨ $96 \div 24$
 $24 \overline{) 96}$
 96
 0

1. 問題を知り、本時の課題をつかむ。

- T (あめの絵を提示する)
 T 何個あると思いますか。
 C よく分かりません。
 T 1, 2・・・と数えるのは大変だね。
 何か、よい方法はありませんか。
 C 10のかたまりで数えたらいいと思います。
 T そうですね。10のかたまりで数えると、これだけありました。
 (図を提示する)



- いくつあるでしょう。
 C 96です。
 T 正解です。
 そこで、今日の問題です。
 (問題を提示する)

問題
 96このあめを1はこに32こずつ入れます。はこは何はこできるでしょう。

- C (児童は問題文をノートに書く)
 T 何算になるでしょう。
 C わり算です。(全員賛成)
 T 式が言えますか。
 C $96 \div 32$ です。(拍手)
 T 理由が言える人はいますか。
 C 96個のあめを32個ずつ分けるからです。(拍手)
 T $96 \div 32$ は今まで勉強した式とちがうね。
 C はい。今まで勉強した式は、 $96 \div 3$ です。
 C $9 \div 3$ も勉強しました。
 C $90 \div 30$ もできます。
 T $80 \div 20$ はどうですか。
 C できます。
 T $80 \div 20$, $90 \div 30$ ならできますね。いくらですか。
 C $80 \div 20$ は4です。
 C $90 \div 30$ は3です。
 T でも、きょうの式は $96 \div 32$ で、ちよっとむずかしいね。
 C 今までの計算は、一の位の数字がなか

- ったけど、今日の計算は一の位に数字があります。
 T 今日の計算の答えが予想できますか。
 C 予想できます。6くらいかな。
 C えっ、3じゃないのかな。(拍手)
 T どうして3だと思いましたか。
 C 10円玉で考えて、9個と3個で3になりそうだと思います。
 T ⑩と①のどっちを見たのかな。
 C 両方です。
 T 両方見るのは難しいね。まず、どっちを見たらよいでしょう。
 C ⑩です。(賛成)
 T ⑩をみて・・・、何÷何と考えたのですか。
 C $90 \div 30$ です。
 T なるほど。でも、3は答えの予想ですね。正しいかどうか、どうやって確かめますか。
 C 十の位と一の位で。
 T 答えの3を使ってできませんか。
 C $32 \times \square$ で、 \square に3を入れると96になります。
 C 賛成です。 32×3 で答えが96になったら3が正しいです。
 C わり算でわる数と答えをかけるとわかる数になるからです。
 T 32×3 を筆算で

32	
× 3	
96	

 確かめておきましょう。
 T さて、ここで今までのことを整理しておきます。
 ①商を予想する
 $96 \div 32$ の96をおよそ90,
 32 をおよそ30と考えて
 $90 \div 30 = 3$ をする。
 ②商をかける
 $32 \times 3 = 96$
 ③比べる
 $32 \times 3 = 96$ の96と最初の式の
 $96 \div 32$ の96を比べる。
 一致したら3は正確な答え。
 T 商を予想して、予想した答えが正しいかどうかを確かめましたが、これは使えそうですか。
 C 使えると思います。
 T $84 \div 21$ になってもできそうですか。

よう。

- C $(84 \div 21, 75 \div 25)$ の筆算をノートに書く。—中略—

6 本時のまとめをする。

- T 最後に「よいこ」のまとめをしておきましょう。
よ・よかったこと、わかったこと
い・いっしょにしてよかったこと
こ・こんどやりたいこと

1. 前時までの学習をふり返り、本時の課題をつかむ。

T (問題を提示する)

問題

かべにタイルをはります。1時間に4/5平方mのタイルをはる人が□時間かかりました。どれだけの広さがはれるでしょう。

C (児童が問題文を読む: 2人)

T 今までの学習で問題文の□にはいろいろな数が入りましたね。例えば、どんな数が入りましたか。

C 2時間です。

C 5時間です。

C 1/3です。

C 2. 3です。

C 0. 8です。

C 8です。

T 2時間の時は何算になりましたか。

C かけ算です。

T 式はどうなりますか。

C $4/5 \times 2$ です。

T どうしてかけ算なのかな。

C 1時間では4/5平方mでそれが2回分だからです。

T 図を使って考えましたね。どんな図だったかな。

C 面積図です。

T 何算か分かりやすいのはどんな図でしたか。

C 関係図です。

T 関係図で何算か説明できますか。

C 1時間と書きます。1時間の下に4/5平方mで、2時間と書いてその下に□平方mと書きます。

T この後が大切ですね。

C 上の方に矢印を書いて2倍と書きます。

C 下の方にも矢印と2倍を書きます。

T 式はどうなりますか。

C $4/5 \times 2$ です。

T 2. 3の場合はどうですか。

C $4/5 \times 2. 3$ です。

T $1/3$ 時間だったら・・・。

C $4/5 \times 1/3$ です。

T $2/3$ 時間だったら・・・。

C $4/5 \times 2/3$ です。

T 今までどれを勉強してきたかな。

C $4/5 \times 2$ 。

C $4/5 \times 2. 3$ です。

T では、今日はどれを勉強しようか。

C 分数をする。

T $1/3$ と $2/3$ ではどちらからしようか。

C 数の小さい $1/3$ からしたいです。

T (本時の学習について板書をする) どんな図を使って考えたらいいですか。

C 面積図です。

T では、面積図でいうと $1/3$ 時間はどこかノートに書きましよう。

C (ノートに面積図をかく)

T (黒板に面積図を提示)

T (面積図を全体を指して) 何平方mですか。

C 1平方mです。

T $4/5$ 平方mはどのあたりかな。

C 1平方mを5つに分けた4個分です。

T (面積図を5つに分ける線を引いて) $4/5$ 平方mに色を塗ってごらん。

C (ノートに色を塗る)

T (黒板の面積図に色を塗り)

時間を書く必要があったね。

C 0です。

C 1時間です。

T 昨日の2時間の場合ではどうしたのかな。

C 2倍にしました。

T $1/3$ 時間の場合どうしたらいいだろう。

C 減ると思います。

T どうしてそう思った。

C 1を3分の1に分けたのだから減る。

C 1を3つに分けた1つ分だから減りません。

C 1を3等分したらいいから減らないとおかしい。

T (面積図を指しながら)

ここを何等分するの。

C 3等分です。

T (黒板の面積図を3等分する)

タイルの広さが分かるようにしよう。

求めるところはどこでしょう。

C (斜線を引いている)

T 前に出て示しましょう。

- C (前に出て示す)
 T いいですか。
 C (拍手)
 T ここ(横の辺)の目盛りは。
 C (面積図を示して)
 $1/3$ と $2/3$ です。
 T 求めることができたので面積図を使って説明できますか。では、今日のめあては「面積図を使って $4/5 \times 1/3$ の計算の仕方を考えよう」とします。(めあてを板書する)

2. $4/5 \times 1/3$ の計算の仕方を考える。

- T では、答えがいくらかになるか説明を考えてみましょう。
 C (考え中)
 T (机間指導中)
 T (黒板の面積図を示して)
 1つの広さはいくらかかな。それを使って説明してごらん。
 (再び、机間指導)

3. $4/5 \times 1/3$ の計算の仕方を話し合う。

- T まず、答えはいくらですか。
 C $4/15$ 平方mです。(拍手)
 T どうして分かったか面積図で説明してみましょう。
 C (前に出て)
 1ますが $3 \times 5 = 15$ 、15分の1で4つ分で $4/15$ 平方mです。
 T 1ますがいくらかですか。
 C $1/15$ です。
 T 本当ですか。どこにも15の数がないよ。どうして15なのかな。
 C $1/5$ の部分を3つに分けた内の1つが1ますです。分母が大きくなるほど大きさは小さくなる。 $1/15$ が4つ分です。
 C 1または1平方mの15こに分けた1つだから $1/15$ です。
 T どういうふうに15等分してある。
 C $1/15$ が15こ並んでいる。 $1/15$ は $1/5 \times 1/3$ でもある。
 T たてにいくつ分かれたかな。

- C 5つです。
 T 横にはいくつ分かれた。
 C 3つです。
 T 15を計算で出すと。
 C $3 \times 5 = 15$
 C $5 \times 3 = 15$ でもいい。
 T まとめて言うと。
 C $1/15$ が4つあるから $4/15$ 。
 C 1平方mで $1/(3 \times 5)$ が4つあるからです。
 C 1平方mを15に分けた $1/15$ が4つ分です。
 C 15に分けた $1/15$ が4つ分です。
 C $1/15$ が4つあるから $1/15 \times 4$ で $4/15$ です。
 T (児童の意見を板書する)
 T 面積図のいいところはどこですか。
 C 小さい四角のいくつ分を求めたらいいです。
 T 1番小さい1ますを見つけるのにいいですね。これって $1/3$ 時間の時だけに言えるのかな。 $1/5$ 時間ではどうかな。
 C できそう。
 T (面積図を配布する)
 $1/5$ 時間の時を求めてみましょう。
 $1/5$ 時間の時、どうなるかな。式はどうなりそうかな。
 C $4/5 \times 1/5$ です。
 T (板書する)
 C (考え中)
 T (机間指導中)
 T この後(縦の線を引く前に)どうしましたか？
 C 縦の線を5等分しました。
 T どうしてですか。
 C $1/3$ の時は3等分、 $1/5$ だから5等分です。
 T (横の辺の)目盛りはどうになりましたか。目盛りの2番目は。3番目は。
 C $1/5$ 、 $2/5$ 、 $3/5$ です。
 T ここ(青い1ます)はいくらになるか説明してごらん。
 (机間指導)
 T 答え(青い1マス)は。
 C $4/25$ (拍手)
 T どうして分かったんですか。面積図で説明しましょう。
 C $1/25$ が4つです。
 $1/25$ が4つで $4/25$ 。

- T どうして $1/25$ を見つけたのですか。
- C 1 平方mが縦5つ、横が5つ、25等分しているので $1/25$ です。
- T (面積図で説明)
もう1人説明してください。
- C 縦と横が5つずつあって、それをかけました。
- T 1 ますは。
- C $1/25$ です。
- T 25の計算の式は。
- C 5×5 です。
- T どうしてですか。
- C 縦と横が5等分だからです。
- T いつも $1/25$ で、 $1/0$ を考えるといいね。

4. 本時のまとめをする。

- T 面積図を使うとどんなことが分かりましたか。
- C 分数と分数のかけ算ができる。
- C 1番小さい四角がすぐ分かる。
- C 式の細かいところがよく分かって答えが分かりやすい。
- T (まとめを板書)
面積図を使うと・・・(児童の言葉)
- T まとめを発表しましょう。
- C 1 ますが分かりやすい。
- C 1つ分がよく分かる。
- C 答が簡単に出る。
- C 分数かける分数の計算が整数と同じようにできる。
- C 面積図は分数かける分数で使える。
- C 面積図は分かりやすい。
- T では、次の時間は分数かける分数で、 $2/3$ の場合を考えましょう。

岡山大学算数数学教育学会 十周年記念 授業公開 講演会

中学校 公開授業 研究協議会 記録

平成15年11月11日(火)

中学校での公開授業は、木村善生先生(岡山大学教育学部附属中学校)の「比例と反比例」の授業と大月一泰先生(岡山大学教育学部附属中学校)の「相似な図形」の授業でした。

「比例と反比例」では、街灯の下を歩く人の影の動きを捉えて、比例の関係を考えさせる授業でした。

「相似な図形」では、任意の四角形の4つの辺の中点を結んでできる四角形は何か、またひし形や長方形になるのはもとの図形がどんなときかを考えさせる授業でした。

この授業の後の研究協議会の記録を、ここに報告します。

水島中学校の余伝 宏校長先生の司会で、会が始まり、はじめに大月先生の授業に対する反省や説明があり、その後、質疑応答がありました。

2005年度に文部科学省の予定では、各教室にコンピュータとプロジェクタが入るということで、今回の授業でも意識して、作図ツール、コンピュータ、プロジェクタを使用した。この単元11時間中4時間に使用している。最近のプロジェクタは明るく、黒板に写しても、今回のように使えることも紹介したかった。写した上にチョークで書くこともできる。また、紙に書くのでは、周囲4、5人にしか図がわからないが、プロジェクタに移すことによって、全員のものにする事ができる。

今回、中点連結定理に注目させたかったが、今回のような場面でなかなか使えないのが実情である。対角線をうまくひけたかがポイントとなった。さらに、発展では、対角線に目をつけることができにくいと予想していたが、授業では、あっさり出てきてしまった。机間指導によって、生徒の意見を吸い上げ、OHPに写したりしながら、生かしていったのではないかと考えている。

はじめに特殊な四角形を書いた生徒はどれくらいいて、それによる後への影響はどんなものがあつたかという質問に対して、長方形が多く7、8名いた。正方形は2人程度。やはり、特殊な四角形を書いた生徒は、対角線がうまくひけない生徒が多かつたと見ていますという答えでした。次に、発展課題の結果の証明は課題にするのかという質問に対して、特に証明まできちんとさせるところまでは考えていない、今回の授業の内容のほうを重視しているという答えでした。もうひとつ、作図ツールは他にはないのかという質問に対して、以前はカブリというソフトを使っていたが、今回の東書のものやネット上のソフトもあるという答えとともに、実際にネットにつないで紹介もしました。



次に、木村先生から授業に対する反省や説明があり、その後、質疑応答がありました。

この授業は、東書の改定前の「比例と反比例」にあったもので、現在は啓林館の「相似」にある内容です。あえて1年生でこの授業をしたのは、実際の動きを関数としてとらえさせたいというねらいと3年でもう一度相似として出すことによってさらに理解を深めさせたいねらいがあったという説明がありました。次に、表が出たと同時に比例と判断して、興味が下がってしまったことや自由な発想をしっかりと引き出したかったが、あまり出せなかったこと、発展では、他のクラスでは曲線になるという意見が多く、議論になったが、今回はあまりでなかったことなどの反省がありました。この授業では、テレビを使う授業を紹介したかったことを言われました。教材提示装置、コンピュータ、グラフ電卓などさまざまなものがテレビにつながることができます。細かいところは見えないけれど、ポイントポイントで使って理解を深めさせていきたい考えを出していました。



普段どれくらいワークシートを使うのかそれはファイルとかに閉じさせているのかという質問に対して、特に使用する所を限定はしていない、大切なところや使うのが有効と考えたところで使っている、保存はノートに貼っていく形でしているという答えでした。また、発展での生徒の反応が多すぎて分散してしまうのではないかと質問に対して、図としていくつか出させて練り上げていく形をとらせていきたいことや実際に点を取らせて理解を深めさせることをこたえていました。

最後に、県教育センターの金光 一雄指導主事の指導助言がありました。

特に附属の研究ではなく、普通の授業での工夫を見せてもらったこと、ぜひ今日の内容を持ち帰って生かしてほしいことを皮切りに始まりました。本時の目標をしっかりと持って授業をしており、指導案にも現れている。こういう力をつけさせたいというものがはっきりしていることが大切である。これが絶対評価にもつながっていくと思う。そして、それをするために、どういう手立てで、教材でしていくかが大切になってくる。中点連結定理を意識させる、説明してしまうのでなく試行錯誤させながら理解させるといったことが明確である必要がある。そして、IT化ということで、さまざまな機器を使用して理解を深めることも大切である。数学では、課題把握とまとめで使うのが基本ではないかと思う。という指導助言をいただきました。そして、大月先生の授業では、4つの四角形の関係を並列ではなく、ベン図で確認した後、こうだからこうなるという論理的な考え方を引き出して生きたい、木村先生の授業では、式と表とグラフの3つのうちすべてを使ってもいいし、いずれかを使ってまとめてもいいのではないかと意見をいただきました。最後に、ぜひ見てもらう授業をして、切磋琢磨して行ってほしいという希望を言われ、まとめられました。



(平野 圭一)

授業の実際

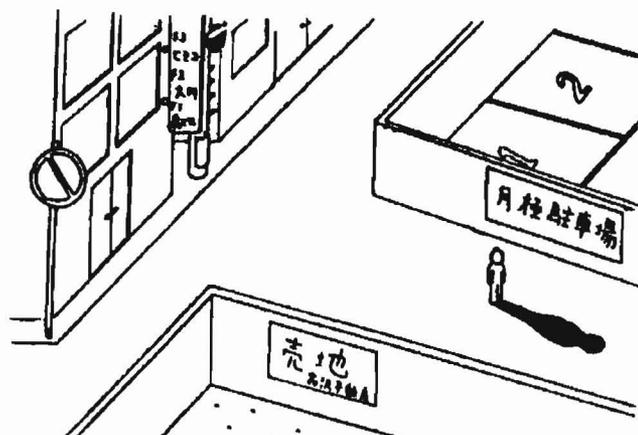
平成15年11月11日(火) 第3限
題 材 比例と反比例 ～比例の利用～

1C教室

指導者 木村 善生

具体的な事象の中から2つの数量をとらえ、図や表、グラフを用いて追究していくことで適切に分析を行い、数理をつなぎ、比例の関係を見いだしていくことをねらいとした。その過程で数学的な見方、考え方のよさに気づかせたいと考えた。

比例・反比例の学習で、実生活において数量を関係的に探求する基礎となるように、具体的な事象を題材として多く取り上げ、数学的活動の楽しさを味わい、主体的に問題解決を行い、実感を伴った理解がなされるようにしていきたいと思っている。従来この題材を取り上げて授業を行っていた当時は、小学校6年で縮図と拡大図を学習していた。したがって、この関係を縮図を用いて表すことほどの生徒も比較的容易に考えられた。しかし、その内容が中学校の相似の学習に統合された現在では、それは容易ではない。だからこそ、個々の生徒が既存の「知」として持っている数理を駆使して分析し、追究していく、その活動で学びをつなぐ、そのような授業の展開を考えたいのである。

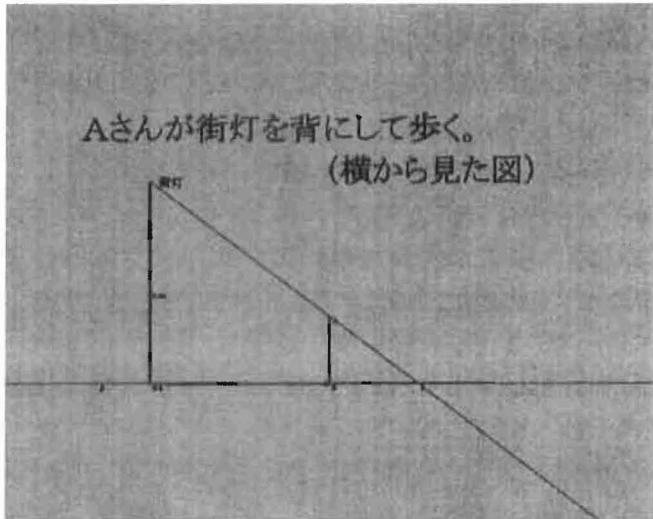


導入に使用した 情景図

課題解決の方法を検討する場面では、教師の、
「街灯から人までの距離と、影の長さの関係を考えよう。どんな方法が考えられますか。」
という発問に対し、生徒からは次のような反応が帰ってきた。
「今は、街灯の影もできないから、教室で調べられる方法ってなんだろう」
「懐中電灯か何かで、街灯の代わりにする。」
「小さい模型で考えればいい。」
「実験しないで図に描けばいい。」

実験をしようとした生徒はちょっとがっかりしたが、どんな図が描けるかということになり、必要な2つの数量の変化さえわかればよいということに気づき、それぞれが工夫した図を方眼紙に描いていった。多くの生徒が課題を自分のものとしてとらえ、取り組むことができた。

街灯から人までの距離と、影の長さの変化をイメージしやすいように、作図ツールを提示用を使用した。



作図ツールを使用した提示画面

生徒は図から得られた値を図やグラフに表し、比例であることを実感できた。また、図から算数の比の学習を思い出し、形の等しい図形の比という観点からとらえる生徒もいて、後続の相似の学習へのつながりもみられた。

学習プリントの最後に書いた、生徒の振り返りには、次のようなものが多かった。

- ・身近な街灯と影からも比例が見つかった。
- ・比例関係が日常生活の中にも成り立っているということが分かりました。
- ・発展課題として、道を横に歩く時を考えてみたのは、楽しかった。最初影の頭はこのように動くと思ったが、人の動いたあとと平行になることは気づかなかった。比例するからなるんだなと分かった。

身近な影から比例関係を発見したことは、生徒に数学の日常性や有用性を生み、情意の面でも変容が感じられる内容のものが多くみられた。

がんばりVAATH0903 プリント(歩く上影は...)
1年 1組 野 真生

調査結果

Aさんは街灯を背にして、真っ直ぐに歩いています。街灯から人までの距離と、影の長さにはどんな関係がありますか。

街灯から人までの距離を x m、影の長さ y m とし、その関係を考えよう。

(1) x と y のあいだにどんな関係があるだろうか、予想してみよう。

比例している

(2) 街灯の高さ 4.8 m、Aさんの身長 1.2 m とし、街灯から人までの距離がいろいろ変わる時、 x と y の値を調べてみよう。

(図にしてみよう)

(3) 調べた x 、 y の値を並べよう。

街灯から人までの距離 x (m)	...	$1.2 \times 2 = 2.4$	2.4	3.6	4.8	6.0	7.2	8.4	...
影の長さ y (m)	...	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	...

(4) 得られた値から、 x と y の値の関係を考えよう。
(できれば以上の方法で求めてみよう。)

② x が1倍、3倍、4倍になると y が1倍、3倍、4倍... となっているといえる。

影が伸びたこと

この関係は初めて知ったが
Aさんが街灯より背が高かったら(ありえないけど)どうなるのかな、と思っは。

問題を整理させてみよう。

発展課題 道を横に歩くと影は、どうなるか。

① 一直線上になる。

問題を振り返ってみよう。(学習を振り返って、わかったことや学んだことを書こう。)

しかも身近なもので、(と比例していることがあった)な、と思っは。

人までの高さと影の長さにも、一定の関係があったな、と1つ発見が多かった。

◎ 発展はムズかしかった。

生徒のワークシート

公開授業 高校の部

日 時 平成 15 年 11 月 10 日
会 場 岡山県立岡山南高等学校
授業者 廣谷 真治
記 録 末廣 聡
単 元 数学 I 「2 次関
数」～2 次関数の最大・最小～

本授業は、「2 次関数」の単元ではまとめにあたる授業である。授業課題は、文字係数をもつ 2 次関数の最大・最小問題で、生徒にとってもわかりにくい内容であるが、グラフ電卓を活用し、 a に具体的な数値を代入して最小値を調べる活動を取り入れ、問題に親しみやすく工夫をしていた。さらにこの最小値を調べる活動はグループで行い、数学的な活動に生徒全員が取り組みやすくなるような工夫もできており、個人では自信のない生徒もグループでの活動の結果を発表した。授業展開は以下の記録の通りである。また、授業後の協議の内容について議事録を掲載する。

授業展開の実際と生徒の反応

(1) 導入課題が知らされ、調べ学習用のプリントが配布される。

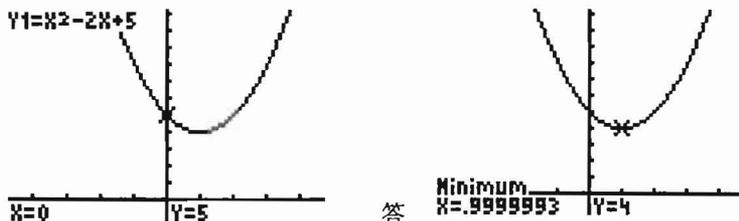
問題 1 =====
 $y = x^2 - 2ax + 5a$ (a は定数) の最小値を求めなさい。
=====

プリントにしたがって $a = 1, 2$ を式に代入して最小値を各自求める。方法は「平方完成、グラフ電卓」のどちらかで、平方完成は前回の学習の際のノートを参照した。電卓の画面は以下の通り。



【電卓の画面】

(2) 学習課題を知る.



えを発表し、同時に平方完成で課題を解決した人、グラフ電卓を使った人にそれぞれ全体の 1/4, 1/3 程度であった。

「aを変化させたときの y の最小値の最大値を求める」という学習課題に取り組む。具体的には a が 1,2,3,4 と変化したときの最小値の変化を調べるが、ここでグループ(6~7人)に分かれて学習を始めるので、分担してこの課題に取り組んだ。



各グループで、a が 1,2,3,4,5...となる時の最小値を分担して求めた。結果は次の通り。

(3) 調べたことを発表する

a	1	2	3	4	5	...
最小値	4	6	6	4	0	

最小値の変化を見たときに、最小値を最大にする定数は 2, 3 あたりであることが予想できる。2.5 でやってみると、最小値の値は次のようになる。

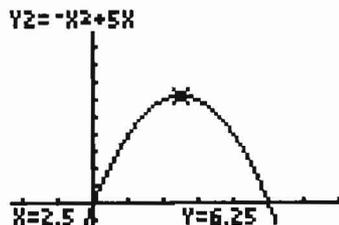
(4) 平方完成を利用して、課題に取り組む

グループの発表は以下の通り。

グループ	1	2	3	4	5	6
調べた値	2 か 3	2 か 3	2.5	2.5	2.5	2.5

(5) まとめ

文字係数の 2 次関数の平方完成ははじめての問題であったが、同じように平方完成に取り組んだ。頂点の y 座標の値は $-a^2+5a$ となり、この最小値を最大にする a の値をグラフ電卓で調べた。



このように、最小値を最大にする a の値は、具体的に数値を代入して予測した数値が、平方完成をつかって求めたものと一致することがわ

	かった.
--	------

研究協議「数学Ⅰ ～ 廣谷氏の実践について ～ 」

司会者 三輪 崙
 助言者 高橋教授, 坂田教授, 梅田指導主事
 授業者 廣谷 真治
 記録 末廣 聡



1. あいさつ (三輪)

研究授業に参加いただきありがとうございます。廣谷先生、ありがとうございました。研究協議ということですが、今日は、中学・高校の教員もご参加いただいておりますのでいろんな側面からご発言ください。

2. 授業者感想 (廣谷)

本日は、公開授業においていただきましてありがとうございました。また授業で、生徒の電卓の使い方の支援をしていただいてありがとうございました。中間検査でグラフがきちんとかけた生徒は、 $1/3$ 程度でした。日頃からグラフの様子を見て最小値がわかるような指導はしています。平方完成でグラフを求める力は必要であるが、ツールの利用で数学的な考え方を学ぶことも大切だと思っています。今日の授業は、こちらが予想したほどグラフ電卓が使いこなせませんでしたし、平方完成ができなかった生徒もいて、復習の必要を感じました。しかし、週2時間の学習ですからなかなか定着が難しいのが現実です。今日の課題は、出題の意図がわからない生徒もいて、出題の仕方が唐突であったと反省しています。グループ学習の形態にしたのは、6, 7人でそれぞれが一つずつ調べて6, 7つのデータで考察して欲しかったのです。しかし、今日の実践を通して、電卓が授業で生かせるという気持ちを持ちました。しかし、やや教え込みをしてしまったという反省があります。また、評価基準を設けたものの十分に評価をする余裕がありませんでした。どうぞご指導をお願いします。

3. 質疑

Q 平方完成をするときに x の係数が奇数の場合、平方完成の練習のところではどの程度されたのでしょうか？

A 一度もやっていません。練習問題の中には何点かあるのですが今回初めてでした。

Q 指導案の本時案のほうに、評価配慮事項のところにも 2.5 とこたえた生徒には個別に聞くということでしたが、どのような様子だったのでしょうか？

A その時点に 2 次関数の変化について気づいている生徒はいなくて、根拠のない予想のような回答がすべてでした。実は、教員のいうことを聞かないで、平方完成をしてくれないかと思っていました。しかし、この思いに反して、生徒は予想の確かめを 2.5, 2.6 と確かめをしていて、平方完成をした生徒はいませんでした。

Q 中学を教えていますか、電卓を使いこなすまでの時間はどうですか？

A 個人差があります。商業の生徒はとても早かったが、携帯電話の習熟度に似通っていて、興味をもった生徒は早い、そうでない生徒は使わない場合もあった。グラフ電卓はこれまで 8 時間利用しています。

Q 中学を教えていますか、2 と 3 で出てきたところで子どもからどのような予想がでてくるのかということに興味があったのですが・・・予想についてはどのようなウエイトをもっていましたか？

A 対象性に気がつくとか助言をしてやろうと思ってはいたのですが、こちらが予想するより早く 2.5 が出てきてしまって、2.5 が出た生徒に対して質問を深めることができませんでした。と思います。

Q 生徒が質問をよくしていましたが普段からかなりしているから、あれだけ質問が出るのですね。普段から工夫があれば教えてください。

A 日頃から質問にきちんと答えるように、時間をとっています。

その他ご意見

- ・ $2a$ は $5a$ は簡単に入力できるのでよく考えられた問題でしたが、電卓を活用するような場合には、できるだけ問題はオープンな課題が合います。この問題の場合、絶対通過する点が出てきますが、 $x^2 - a(x - 2.5)$ という式に変形できれば、 $x = 2.5$ のときに、グラフ上の不動点があらわれます。これに気づけば、解法も他にあるはずですが。
- ・ a に 1, 2 を代入するということで、何をしたらいいのかわからなかった。 a , x , y のことがよくわからなかった生徒がいたように思います。グラフを重ねて描けばどうだったのでしょうか？

4. 指導講評 (岡山県教育庁指導課指導主事 梅田 和男 先生)

まず、この会が10周年を迎えたということでお喜び申し上げます。今後とも有意義な活動をすすめられることを期待します。学力向上推進事業では、いままでの取り組みを振りかえって、新しい視点をつくっていています。いま求められている力は、問題発見の力、論理的に考える力、相手にわかるように説明する表現力が大切になっています。高等学校の授業は一方的になりがちですが、本授業は生徒がまず考えようというスタイルがありよかったと思います。グループ学習のスタイルにしても、教材の性質上、適切であったと思います。気になったところが一つありましたが、最初の課題の提案で、 $a = 1, 2 \dots$ と変化させて、最小値を調べるという提案でよいのかということです。まずはじめに、問題の関数の最小値、最大値があるのかどうなのか、その上で $a = 1, 2 \dots$ と変化させて調べたらどうかということに生徒が気づくという流れがつかれないかどうかと思いました。生徒の気づきが前面に出るという視点は、これからの授業づくりに配慮していただければと思います。また、評価に関しては、当初計画していた評価基準を見る場面をつくるということはなかなか難しいことでして、評価をするには、きちんとその場を作るような計画がなければなりません。ありがとうございました。