

テーマ 「追究し発信する力を育成するための教科指導のあり方」

1 テーマ設定の理由

『豊かな学びで個を育む』（「豊かな学び」とは、「個性を拓く学び」、「社会につなぐ学び」、「世界と結ぶ学び」である）を研究主題に掲げ、本年度から研究が開始された。数学科では、「個性を拓く学び」と「社会につなぐ学び」に焦点を当て研究を進めている。（「個性を拓く学び」とは、「自分の考えを他とかわらせることによって、自分なりの考えや表現を作り上げ、自分の学びへと深めていくことのできる資質や能力を培う学び。」と定義し、「社会につなぐ学び」とは、「他者と共通の規範意識を身につけ、周囲の人々と協調しながら、社会の一員として生活を送ることのできる資質や能力を培う学び」と定義している。）また、数学科においては「個性を拓く学び」を、「学ぶ意欲」「知識や技能の習得」「主体的な考え」「自己の表現」「学び合い、高め合い」と考え、「社会につなぐ学び」を、日常の具体的な事象の考察に数学的な考え方を利用する学びと考えている。

昨年度までは「問題解決の授業」を展開し、生徒自ら問題を見出したり、見通しを持って問題を考えたりする力や、自己を表現し、コミュニケーションする力の育成に取り組んできた。その結果、考えの伝達や討議などの交流から、自他の考えの違いを筋道立てて、論理的に説く能力は養うことができている。しかし、興味・関心や意欲、感性、思考や判断の深まりといった資質や能力を含めた個の成長には至っていない。

これからの社会の変化とそれに伴う生徒たちをめぐる環境の変化を考えると、生徒一人一人が生涯にわたって心豊かに、主体的、創造的に生きていくことができる力を身につけるようにしていく必要がある。そのためには、生徒一人一人が自分の思いや願いをもち、人間、自然、社会、文化などの様々な対象に進んでかわり、そこに価値ある課題や目標を見だし、その解決や実現のために工夫しながら活動していくことができる能力の育成を重視することが大切である。

数学科の学習指導においても、こうした能力の育成を図るために、指導方法の工夫や改善を一層進めなければならない。そのためには、生徒の主体的な学習活動をもとに学習指導を行っていくことが基本的な考え方となる。具体的には、本年度も「問題解決学習」を数学の授業の基本としている。問題解決学習は、説明中心の授業にはない「予想」がふくまれる。予想することによって、それが本当にいえるのかどうか問われ、数学のおもしろさや考える楽しさを感じることができるはずである。また、生徒自らが発見した性質であることから、証明の必要性や学習意欲が生まれ、多様な見方や考え方が出される中で、学習の幅が広がり、考えが深まると考えられる。

また特に本年度は、研究テーマを「追究し発信する力を育成するための教科指導のあり方について」とし、生徒が獲得した基礎的・基本的な知識を利用して、生徒自らが課題設定し、その課題を追究し、追究した結果を発表する力をつけることを目標としている。

2. 本年度の研究について

次の3つの力を高めることに重点を置いて取り組むことが、研究テーマである「追究し発信する力を育成するための教科指導のあり方」につながるものとする。

(1) 数学の基礎学力

- ① 数学の基本的な知識、基本的な計算力等の技能は数学の基礎学力の中心である。
- ② 既習事項を活用して問題を解決したり、既習事項を組み合わせる新しいものを創っていく数学の学習では、思考力、判断力等が重要であり、これらの能力も基礎学力である。
- ③ 新しい学力観に立つとき、学ぶ意欲等、情意面における資質や能力も基礎学力に含める必要がある。

(2) 要約する力

「要約する力」とは、物事をかいつまんで説明する力のことであり、要約の結果を文章で書く必要は必ずしもなく、むしろ、「話す」ことが大切である。

数式は複雑なものというイメージがあってきられがちだが、もともと数式は、無駄をもっともそぎ落とした効率のよい表現形式である。したがって、数式という形式自体が、要約する力の粋であるといえる。また、数学は、つねに効率性を追究し、無駄をそぎ落として、必然性のあるもののみで連続的に構成されている。最小限必要なものだけが、必然性にしたがって秩序づけられていく。数学の問題を解くということは、こうした思考形式をなぞりながら技化することにほかならない。

(3) 学ぶ力

学びを「知識の習得」というよりも具体的な意味のある実践活動に従事することとらえ、教材の価値を吟味・理解・賞味できるような題材の世界を教師が設定し、そこに一人一人の生徒が一人称的に参加し、固定された「遺産」としての文化を伝達されるのではなく、文化全体の「文化づくり」に作り手として参加させる。そうすることで、子どもは学びを、「自分がする」という実践にしていけることができるはずである。具体的な例として「正の数・負の数」の単元の「マイナス×マイナス＝プラス」の場面が考えられる。ともすれば知識の伝達だけに終わりがちだが、「マイナス×マイナス」とはどういうことなのか、こんな計算をしなければならないのはどういう場面であるか等、疑問をそれぞれが出し合い、その疑問を文献等で調べ発表する場を設けることにより、生徒が追求したことが「作品化」されることになる。それが自分の学びを「文化として遺す」ということになる。

数学科における「学びのサイクル」に着目した授業

本校では『学び』を基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着させる学び（習得）と知識・技能をもとに、それらを活用して課題を追究し、発信する学び（探究）の2つのサイクルで考えている。

数学科における「習得サイクル」とは、「問い」を持って授業にのぞみ、わからなかったことを授業で理解して、さらに復習で定着を図ることと考え、単元毎にレディネステストを実施し生徒の実態に則した授業を行い、授業後には評価テストを行うことで知識の獲得状況を把握し、授業の復習にいかしている。また、積極的にペア学習や班学習を取り入れ、生徒相互の教え合い活動を重視している。

数学科における「探究サイクル」とは、授業の中での色々なテーマに触発され、「問い」をもち、知識や技能をもとに、自分でまたは他者とともに練り上げ追究した結果を、レポートやポスター等で発信し、それをみんなで共有し、討論やアドバイスを通じてさらに追究を深め、論理的思考力や論理的表現力を獲得することと考えている。また、「探究」をレポートやポスターでの発信と限定せず、日々の授業の中で意識的に「問題解決学習」を取り入れ、生徒自らが性質を発見し、証明の必要性や学習意欲が生まれるようにしている。

(1) 1年生の取り組み

1年生では、基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着させるための取り組みとして、コンピュータ等の視聴覚機器の利用や、ペアでの教え合い、また班（4人）学習を導入している。また、複数教師による指導も10月から実施し、少人数学習も今後計画していく予定である。

課題を追究し発信する力の育成のために、単元終了後にレポート作成を行っている。生徒は、レポートを作成する過程において、自己の学習を振り返り、新たな課題も発見することができる。優秀なレポートは授業で紹介し、発表会も行っている。

(2) 2年生の取り組み

単元毎にレディネステストを実施し、その結果に応じて班編制（4人）を行っている。課題解決の場では、個で考えた後、班もしくはペアで教え合い、互いに学び、高め合う時間を設定している。また、前時で学習した内容の定着を図るために、次時の授業の最初に確認テストを実施し、不十分な生徒については個別指導するなどの取り組みをしている。また、節や単元毎にも確認テストを実施して

いる。

考えを発表する機会を多くもち、他の考えを知ることで、自分の考えを整理させ、事象をより筋道立てて考える力をつける指導を行っている。また、単元終了後には、課題にそったレポートを作成させ、発信することで、自己の学びを振りかえさせるとともに、他のレポートから新たな課題をみだし、さらに追究する生徒の育成に力をいれている。

(3) 3年生の取り組み

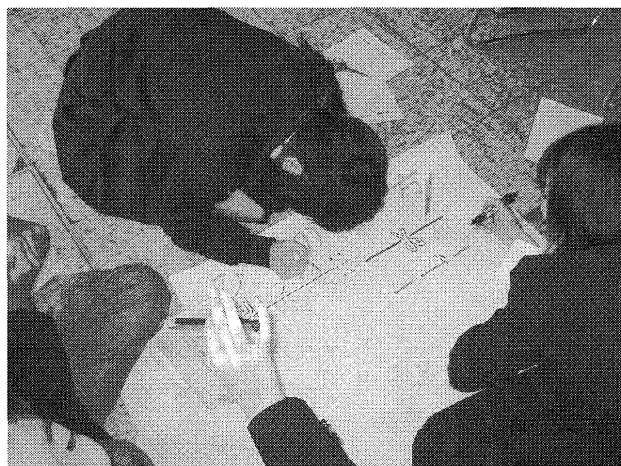
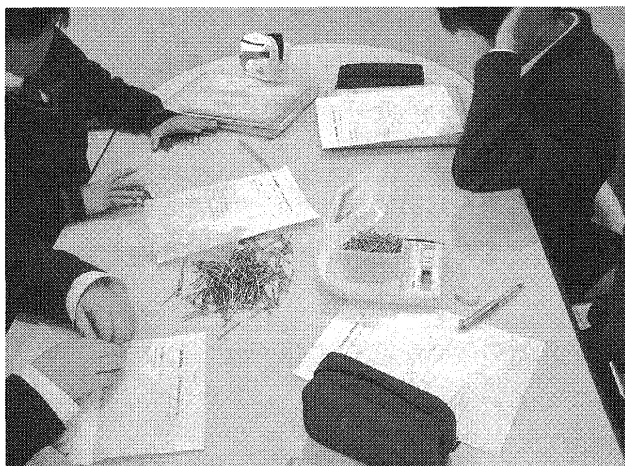
ひとつの疑問から出発し、そのことから解決するためにはどのようにすればよいか考え、そのことと違う場合はどのようにすればよいか、というようにどんどん疑問をふくらましていく。ひとつの単元の中にいくつもの疑問を投げかけるのではなく、ひとつの疑問からいろいろな事柄が派生して出てくるようにところがけ、疑問を解決するためには論理的に説明できること、論理的に説明できるかどうかは他者（他の生徒）に発信することで確認している。

3. 成果と課題

追究し発信する力を育成するために、数学の基礎学力の育成に取り組んできた。授業前のレディネステスト、授業後の振り返り、放課後の質問学習等を行うことで、確実に数学の基本的な知識、計算力等の技能は向上してきている。しかし、学ぶ意欲等、情意面における資質や能力はまだ十分に育成できていない。生徒の自己実現に生きて働く思考力、判断力、表現力等の能力の育成には、興味・関心、学習意欲や態度の支えが必要であることは言うまでもない。大切なのは、進んで知識や技能を活用し、新たな知識を構成しようという『自ら学ぶ意欲』である。「何とかやってみよう。」という強い意志は、困難に打ち勝つ力であり、生徒一人一人の将来の生き方にさえ深く関わるものと言うことができる。将来をたくましく生きていくこのような資質を着実に身に付けているかどうかをみる、「関心・意欲・態度」の適切な評価が今後の課題である。

要約する力の育成については、「説明する」ことを授業の中心に取り組んだ。個人またはグループで取り組んだ課題について、レポートやポスター等で発信し、それらを仲間で共有し、討論やアドバイスを通じて追究を深めることにより、論理的思考力や論理的表現力は獲得できたと思われる。しかし、発信することに重きを置くあまり、「聴く」ということがおろそかになった。「説明する」ためには「聴く」ことが必要であることは言うまでもない。「聴く」ことを重視した授業を行うことで、論理的表現力はますます向上すると思われる。

学ぶ力は、「観察、操作や実験」を授業に多く取り入れることにより育成してきた。「観察、操作や実験」の教育的価値については、古くから「作業」「労作」「操作的活動」などの言い方で議論されてきた。重要なことは、このような言葉で表されている活動の本質が、表に現れる身体的な活動ではなく「精神的な作業」であるということである。活動を多く取り入れることで授業は活発になり、生徒が積極的に取り組んでいる点は評価できるが、目標設定や作業過程の計画で自己活動的でないのが今後の課題である。



実践1 必修教科1年生

① 題材 「比例と反比例」

② 題材について

関数の指導でもっとも大切なのは、自分がとらえようとするところから、すでにわかっていることから、あるいはよりとらえやすいところからおきかえて考えていくという関数の考えを理解させることである。これは、数学的な場面はもちろん、一般的な問題解決における活動の中にもかならずふくまれていることであり、1年では、この観点から比例、反比例の理解を深めるのが1つの目標である。たとえば、多数のくぎの本数を知るのに、いちいち数えなくても、数本の重さをはかれば、全体の重さから求めることができる。これは、くぎの本数と重さの間にある比例関係を利用している。比例、反比例を知識として教えるだけでなく、このような考えのよさを理解させるようにしたい。

本時は、前時までの3時間で調べた事象について発表する授業を展開する。学習形態は、4人の班学習で行う。班学習の利点は、班構成員の相互の刺激、ねりあげ、協同作業等による構成員全体の学習効果が図れ、作業や実験、調査やデータの収集整理、一斉学習では表面にでにくい個々の考えを引きだせるところにある。グループの分け方は、学習のねらいによって、核となる生徒をきめた編制を行っている。この5時間の授業は、「量感のともなった授業」を意識的に計画し、これにより、生徒一人一人が事象の変化を様々な視点から学び、より具体的に関数の考えを身につけることをねらいとした。このことが数学科の研究テーマである追究し発信する力を育成することにつながると考えられる。また、量感のともなった事象の変化の考察方法を確実に身につけることにより、新たな問題解決の場面において、それに帰着し考えることができるようになる。さらには、日常の学習の過程においても、生徒一人一人の「伝える力」を高めることにより数学の学習の基盤づくりをする必要がある。

③ 学習目標と評価規準

学習の目標 評価規準	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし、表現し考察する能力を伸ばす。
数学への 関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象の中にある2つの量の関係に関心をもち、比例や反比例の関係を見だし、その特徴を調べようとする。 具体的な事象に関する問題を、比例、反比例の見方、考え方やグラフを利用して解決しようとする。
数学的な 見方・考え方	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象の2つの量の関係を、変化や対応に着目して調べ、比例や反比例の関係を見いだすことができ、式や表、グラフからその特徴を考えることができる。 比例、反比例する具体的な事象についての問題を、式やグラフを利用して解決することを通して、式やグラフに表すことのよさを見いだすことができる。
数学的な 表現・処理	<ul style="list-style-type: none"> 比例や反比例の関係を表、式、グラフであらわしたり、その特徴をよみとったりすることができる。 文字を変数として扱ったり、変域を不等号を用いて表したりすることができる。 具体的な事象の問題を、比例や反比例の考え方や比例のグラフを利用して解くことができる。
数量、図形などに ついての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> 比例や反比例の意味、および、比例定数の意味を理解している。 変数や変域、座標の意味を理解している。 比例や反比例のグラフの特徴を理解している。

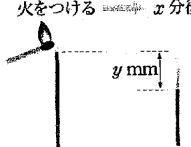
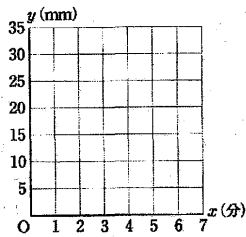
④ 学習計画（単元構成表）18時間（◎は本時で16時間目）

学習過程	学習の中心	教師の働きかけと学びのサイクルについて	観点
比例する量 (4.5時間)	・2つの数量の調べ方	・2つの数量の関係を表、式、グラフを用いて考えさせる。『探究』	【関】
	・比例と比例定数の意味	・比例の表のいろいろな特徴を、表を縦にみたり、横にみたりすることで見つけさせる。『探究』『習得』	【考】
	・変数と変域の意味	・変域については、言葉と式と数直線を対応しながら考えさせる。『習得』	【知】
	・比例定数やxの変域が負になる比例の式	・比例の特徴や定義を思い出させ、それにあてはまるかどうか考えさせる。『探究』『習得』	【考】
振り返り (0.5時間)			
座標 (1時間)	・平面上の点の表し方と座標の意味	・点の位置の座標の表し方は、点からx軸、y軸にむけて垂線を引き座標軸の目盛りを読ませる。 <図形が浮かび上がるワークシート>『探究』『習得』	【表】
比例のグラフ (2時間)	・ $y = ax$ のグラフの特徴	・コンピューターを利用して、視覚的に理解させ、比例定数が正と負の場合の特徴をつかませる。 <パソコン>『探究』『習得』	【考】
	・ $y = ax$ のグラフの書き方	・比例のグラフを数多く書かせることで、簡単に書ける方法を比例定数から考えさせる。『探究』『習得』	【表】
反比例する量 (2時間)	・反比例の導入	・反比例と一定の割合で減少する関数の変化の様子や違いに目を向けさせ、反比例の特徴を考えさせる。『探究』『習得』	【考】
	・反比例と比例定数の意味	・表の見方や対応の見方で考えさせる『探究』『習得』	【知】
反比例のグラフ (1.5時間)	・ $y = \frac{a}{x}$ のグラフの書き方	・プロットする点を増やして、点の集合が曲線であることをつかませる。<パソコン>『探究』『習得』	【表】
	・ $y = \frac{a}{x}$ のグラフの特徴	・比例定数を変化させて、いろいろな反比例のグラフを書かせ、比例定数が正と負の数の場合について比べ、まとめさせる。『探究』『習得』	【考】
振り返り (0.5時間)			
比例と反比例の利用 (5時間)	・身の回りの事象から比例、反比例を考察し、レポートを作成する。 (3時間)	・テーマをきめ、データを収集させる。その結果を表、式、グラフに表すことで、事象について考察させ、レポートとして仕上げ、みんなの前で発表させ、評価させる。『探究』『習得』	【考】 【表】
	◎レポートを発表する。 (2時間)		
振り返り (1時間)			

⑤ 本時の目標

具体的な事象の問題を、比例・反比例の考えやグラフを利用して解決した班の発表を聞き、比例や反比例の考え方の良さを知る。

⑥ 本時の展開

学 習 活 動	教 師 の 支 援	備 考														
<p>◎各班で、実験・調査したことを発表する。</p> <p>①1班の発表</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>せんこうの問題</p> <p>せんこうに火をつけて、1分おきに燃えた長さを測定しました。次の表は、火をつけてから x 分間に燃えた長さを y mm として、x と y の関係をまとめたものです。</p> <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">x (分)</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y (mm)</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> </tr> </table>   <p>(1) x の値が1増えると、y の値は () 増える。</p> <p>(2) x の値が2倍、3倍、・・・と変わると、y の値は () 倍、() 倍、・・・と変わる。</p> <p>(3) $y = () x$ となる。</p> <p>(4) グラフは () を通る () である。</p> </div> <p>・実験の様子、表の数値を発表する。</p> <p>・(1) だけでは、y は x に比例するとは限らない。一方、(2)、(3)、(4) のなかのどれか1つを確かめれば y は x に比例することがわかることを発表する。</p> <p>・班の発表終了後、分かったこと、疑問に思ったことをワークシートに記入する。</p>	x (分)	0	1	2	3	4	5	y (mm)							<p>・ワークシートの配布</p> <p>・発表の声の大きさ、他の班の聞く態度について注意を与える。</p> <p>・比例の意味が確実に理解されているか確認する。</p> <p>・数値の発表後、ワークシートを埋めるように指示する。</p> <p>・他の班に、分かったこと疑問に思ったことを発表させる。</p>	<p>・ワークシート</p> <p>・線香、ライター 定規</p> <p>◇わかりやすく的確に説明することができたか。</p> <p>◇意欲的に話しを聞いているか。</p> <p>【関】【表】 [ワークシートの記入・発表]</p>
x (分)	0	1	2	3	4	5										
y (mm)																

②2班の発表

くぎの重さの問題

右の写真のくぎの本数を求める方法を考える。
右のくぎの重さは、389gありました。同じくぎ
10本重さを量ったら、11gでした。



本数 (本)	10	
重さ (g)	11	389

- ・くぎの本数 = $389 \times \frac{10}{11}$
- ・ $389 = \frac{11}{10} \times \text{くぎの本数}$
- ・くぎの本数は重さに比例していることを知る。
- ・比例の関係を利用すると問題解決が容易になることを知る。
- ・他の例も考える。
- ・班の発表終了後、分かったこと、疑問に思ったことをワークシートに記入する。

③3班の発表

視力検査表のしくみを調べよう。

下の図は、視力検査表に使われている「ランドルト環」と呼ばれるものです。

5m用の視力検査表のランドルト環について詳しく調べよう。



視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	・・・
直径 (外側)	7.5	3.7	2.5	1.8	1.5	・・・

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	・・・
直径 (内側)	4.5	2.3	1.5	1.4	0.9	・・・

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	・・・
環のすきまの幅	1.5	0.8	0.5	0.4	0.3	・・・

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	・・・
環の太さ	1.5	0.7	0.5	0.4	0.3	・・・

・ワークシートの配布

- ・ワークシート
- ・くぎ、はかり

◇わかりやすく的確に説明することができたか。
◇意欲的に話しを聞いているか。

【関】【表】

[ワークシートの記入・発表]

- ・いろいろな考え方ができるように助言する。
- ・比例を利用すると、便利なることを数多く発表させる。
- ・他の班に、分かったこと疑問に思ったことを発表させる。

・ワークシートの配布

- ・ワークシート
- ・視力検査表メジャー

・計った数値には誤差があることをおさえる。

・数値の発表後、表から気づくことを記入させる。

◇わかりやすく的確に説明することができたか。

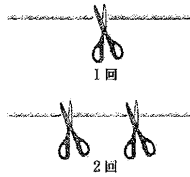
(表からわかること)

- ・視力と直径（外側）をかけると0.75になる。
- ・視力が2倍、3倍・・・になると直径（外側）は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍・・・になる。
- ・他の表でも同じことがいえる。
- ・班の発表終了後、分かったこと、疑問に思ったことをワークシートに記入する。

④4班の発表

ひもの切り方を変えると？

右の図のように、1本のひもをはさみで切ります。x回切ったときのひもの本数をy本として、xとyの関係を表にまとめてみましょう。



x (回)	1	2	3	4
y (本)				

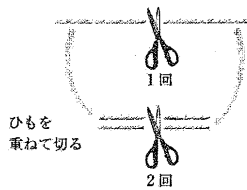
- (1) xとyの変化のようすをしらべましょう。
- (2) yをxの式で表しましょう。
- (3) yはxに比例するといえるでしょうか。

- (1) xが1増えると、yも1増える
- (2) $y = x + 1$
- (3) yはxに比例するといえない。

比例でも反比例でもない関係があることを知る。

ひもの切り方を変えると？

今度は、右の図のようにひもを重ねて切ります。x回切ったときのひもの本数をy本として、xとyの関係を表にまとめてみましょう。



x (回)	1	2	3	4
y (本)				

- (1) xとyの変化のようすをしらべましょう。
- (2) yをxの式で表しましょう。
- (3) yはxに比例するといえるでしょうか。

- (1) yの増え方は一定でない。

【関】【表】

[ワークシートの記入・発表]
◇意欲的に話しを聞いているか。

- ・他の班に、分かったこと疑問に思ったことを発表させる。

・ワークシートの配布

・ワークシート

【関】【表】

[ワークシートの記入・発表]

・ひも、はさみメジャー

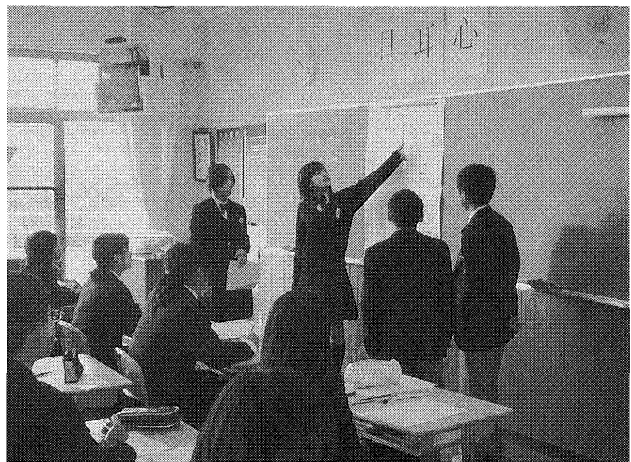
- ・比例・反比例しない事象があることを確認する。
- ・理由も発表させる。

<p>(2) $y = 2^x$</p> <p>(3) 比例しているといえない</p> <p>・ 班の発表終了後、分かったこと、疑問に思ったことをワークシートに記入する。</p> <p>⑤ 5班の発表</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>北海道の面積を求める。</p> <p>① 地図から北海道の形を厚紙にうつしとり、それをきりぬいて重さをはかる。</p> <p>② 同じ紙から、1辺の長さが①で使った地図の縮尺の200 kmに等しい正方形を切りぬき、重さをはかる</p> <p>③ ①②の結果をもとに、北海道の面積を計算する。</p> </div> <p>・ 切りぬいた北海道の形の厚紙と正方形の厚紙の重さを発表する。</p> <p>・ 正方形の重さを利用して、北海道の面積を求める。</p> <p>・ 班の発表終了後、分かったこと、疑問に思ったことをワークシートに記入する。</p> <p>◎ 5班の中から、3つの班の発表を本時に行い、次時は残り2班の発表を行う。</p>	<p>・ 高校で学習する関数であることを知らせる。</p> <p>・ 他の班に、分かったこと疑問に思ったことを発表させる。</p> <p>・ ワークシートの配布</p> <p>・ この考え方で、和歌山県の面積も求めさせる。</p> <p>・ 他の班に、分かったこと疑問に思ったことを発表させる。</p>	<p>・ ワークシート</p> <p>【関】【表】 〔ワークシートの記入〕</p> <p>・ 厚紙、地図はかり</p>
--	---	---

⑦ 結果と考察

関数指導に「観察、操作や実験」を取り入れるとき、その役割は大きく2つに分かれる。

- (1) 関数的な見方や考え方を養い、関数を利用する能力を伸ばすために、具体的な事象で発生する問題を提供することである。その問題を解決する過程で、考えやすいものに置き換えて解決したり、未知の事柄を既知の事柄を使って予測したりする場面をつくることである。
- (2) 関数の概念や性質を理解するためのわかりやすい場面を提供することである。たとえば、その場面の数量関係を利用して、関数の変化の様子を理解したり、表やグラフ、式に表したりする場面である。



本時までの授業は、(1)の立場に立って行った。なぜなら、(2)の立場にとって「観察、操作や実験」は本質的でなく、具体的な場面は関数に対応する疑似モデルにすぎないからである。

具体的な事象の考察において「観察、操作や実験」を取り入れるときには、「目的・方法・結果の妥

当性について考えること」が生徒の自己活動にならなければならない。くぎの重さの問題では、生徒にとって、なぜくぎの本数を調べるために重さを調べるが必要になるかということである。

この事象では、多量のくぎの本数を、重さに置き換えて調べられるようにするところに関数的な見方のよさがある。しかし、「くぎの本数を変化させたとき、重さはどのように変わるか」ということを調べるだけに終わってしまった班もあった。本数に対応する重さを読み取る活動は上記(2)に対応する場面である。本数を求めるという目的のために、本数を何か別の量に置き換えようとか、その関係を調べて未知の本数を調べようというのではなく、くぎの本数の増加に対する重さの変化が一定であることを確認することがゴールになってしまっている。グループへの適切なアドバイスの必要性を実感した。

操作活動を取り入れた授業は、生徒を意欲的に活動させることができ学習効果も上がったと思われる。グループ学習も有効で、4人（男女混合）が適当であった。

⑧ レポート（比例と反比例）

比例,反比例

〈正比例〉

小学校 Xの値が2倍,3倍...となると,それにもなるとYの値も2倍,3倍...となる関係

中学校 XとYの値の関係が

$$y = a x$$

変数(比例変数) 定数
この形の式で表されるもの

例題1

(1) 1辺がxcmの正方形の周りの長さをycmとする

⑤ $y = 4x$ 4:比例定数

⑥

x	1	2	3	4	...
y	4	8	12	16	...

(2) 縦が80cmの長方形の窓をxcm開けたとき,開いた部分の面積をycm²とする.また,この窓は60cmまで開く.

⑤ $y = 80x$ 80:比例定数

⑥

x	...	10	20	30	?
y	...	800	1600	2400	...

* xは60までしかない?

基本,比例

* グラフのまとめと反比例はNo.2へ

〈変域〉

例題1の(2)では,窓は60cmまでしか開かないため,変域(変数[この場合はx]のとり値の範囲)を使う

$$0 \leq x \leq 60 \quad (x \text{は} 0 \text{以上}, 60 \text{以下})$$

以上 以下
を意味する
もちろんに制限があるなら
yにも制限がかわかって

* ~以上, ~以下 = その数自身を含む
記号等号, ≧, ≦ 使う
~より, ~未満 = その数自身は含まない
記号 <, > を使う

正しい式
 $y = 80x \quad (0 \leq x \leq 60)$

〈グラフ〉

座標軸 y軸 ↑ 正の向き
座標軸 x軸 → 正の向き
原点(0,0)
座標 P(2,3)
座標 Q(3,2)
座標 R(-5,-2)

* 点Pの座標を表すには
① 点Pからx軸に垂直な直線を引き
② 同じようにy軸にも引き
③ それぞれ交った点の数値より
④ 数値で表す

座標 (○, □)
x座標 y座標

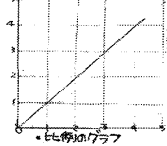
グラフ $y = 3x$
xの値が増加するとyの値は3倍増加する

グラフ $y = -\frac{3}{2}x$
xの値が増加するとyの値は減少する

比例のグラフは必ず原点を通る

比例・反比例のまとめ

●比例(x)とy



● $y=2x$ のとき

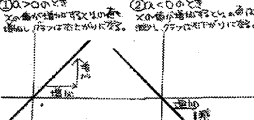
○xが2倍,3倍になるとyも2倍,3倍となる。これは必ず成り立つ。また、xの係数はxの何倍か表している。比例の数は、xが2倍,3倍になるとyも2倍,3倍となっている。

比例のグラフの特徴

比例は、 $a \times x$ のグラフは必ず原点を通る。

比例

●ともなて変化する2つの変数x,yの間に
 $y = ax$
の関係が成り立ちます。
yはxに比例する。
ただしaは0でない定数で、
これを比例定数と呼ぶ。



変域

●変数のとり値の範囲をその変数の変域と呼ぶ。

●変域は必ずしも与えられていない。

●変域は必ずしも与えられていない。

●変域は必ずしも与えられていない。

●変域は必ずしも与えられていない。

●変域は必ずしも与えられていない。

●比例の求め方

⑤1 y は x に比例し、 $x=12$ のとき $y=6$ である。
⑤2 y は x に比例し、 $x=12$ のとき $y=6$ である。
⑤3 y は x に比例し、 $x=12$ のとき $y=6$ である。

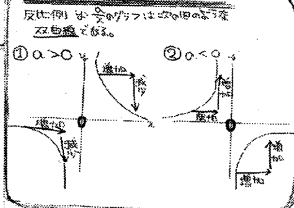
$y = ax$
 $x = 12$ のとき $y = 6$ なので $6 = a \times 12$ の式に代入する。
 $6 = a \times 12$ $a = \frac{1}{2}$ である。
よって求める式は、 $y = \frac{1}{2}x$ である。

●反比例(x)とy

反比例
ともなて変化する2つの変数x,yの間に関係が成り立つとき、yはxに反比例する。
ただしaは0でない定数で、これを比例定数と呼ぶ。

○反比例の表を書くと、
① $a > 0$ のとき、
○反比例の表は、xが2倍,3倍となるとyは1/2, 1/3倍となる。
○反比例の表も、比例の表の逆の表である。

反比例のグラフの特徴



かたは
比例 反比例は、
xが増加するとyは減少する。
yが増加するとxは減少する。
この関係は、
比例定数の絶対値が大きいほど、
グラフが急峻になります。

〈授業で使用したワークシート〉

5 比例と反比例 3比例と反比例の利用 (班)

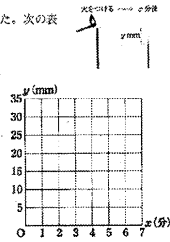
1年()組()番 氏名()

せんこうの燃える速さを調べよう

せんこうに火をつけて、1分おきに燃えた長さを測定しました。次の表は、火をつけてからx分間に燃えた長さy(mm)として、xとyの関係をまとめたものです。

x (分)	0	1	2	3	4	5
y (mm)						

- (1) xの値が1増えると、yの値は()増える
- (2) xの値が2倍、3倍、・・・と変わると、yの値は()倍、()倍、・・・と変わる。
- (3) $y = ()x$ となる。
- (4) グラフは()を通る()である。



○() 班の発表を聞いてわかったこと

5 比例と反比例 3比例と反比例の利用 (班)

1年()組()番 氏名()

視力検査表のしくみを調べよう

右の図は、視力検査表に使われている「ランドルト環」と呼ばれるものです。3m用の視力検査表のランドルト環について詳しく調べよう。



視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
直径(外側)					

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
直径(内側)					

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
環のすさまの幅					

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
環の長さ					

◎表からわかったこと

◎直径0.01のランドルト環をつくらう

5 比例と反比例 3比例と反比例の利用 (班)

1年()組()番 氏名()

北海道の面積を求めよう

- ① 地図から北海道の形を厚紙にうつしたり、それをきりぬいて重さをはかる。
- ② 同じ紙から、1辺の長さが①で使った地図の縮尺の200kmに等しい正方形を切りぬき、重さをはかる
- ③ ①②の結果をもとに、北海道の面積を計算する。



○() 班の発表を聞いてわかったこと

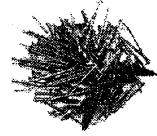
●() 班の発表で疑問に思ったこと

5 比例と反比例 3比例と反比例の利用 (班)

1年()組()番 氏名()

くぎの本数を調べよう

右の写真のくぎの本数を求める方法を考える。
右のくぎの重さは、()gありました。同じくぎ()本重さを量ったら、()gでした。



本数(本)	
重さ(g)	

◎くぎの本数を求める式

◎() 班は、教えにくいものを比例を利用して求めました。このような例をほかにもあげて下さい。

○() 班の発表を聞いてわかったこと

●() 班の発表で疑問に思ったこと

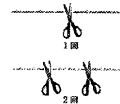
5 比例と反比例 3比例と反比例の利用 (班)

1年()組()番 氏名()

ひもの切り方を変えると?①

右の図のように、1本のひもをはさみで切ります。x回切ったときのひもの本数をy本として、xとyの関係を表にまとめてみましょう。

x (回)	1	2	3	4
y (本)				

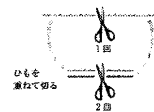


- (1) xとyの変化のようさをしらべましょう。
- (2) yをxの式で表しましょう。
- (3) yはxに比例するといえるでしょうか。

ひもの切り方を変えると?②

今度は、右の図のようにひもを兼ねて切ります。x回切ったときのひもの本数をy本として、xとyの関係を表にまとめてみましょう。

x (回)	1	2	3	4
y (本)				



- (1) xとyの変化のようさをしらべましょう。
- (2) yをxの式で表しましょう。
- (3) yはxに比例するといえるでしょうか。

実践2 選択教科2・3年生

① 題材 『数学絵本をつくろう ～数学の世界をひろげよう～』

② 題材について

既習事項で興味深かったことや疑問に思ったこと、あるいはこれから学習する内容の中から自分が追究したいことがらについて、登場人物を設定し、ストーリー性をもたせながら、絵と文章で数学的内容に迫る授業を設定した。

学びのサイクルの「探究サイクル」に重点をおき、授業を通して、自分なりの考えや表現を作り上げ、自分の学びへと深めていくことのできる資質や能力を培いたいと考えている。

数学絵本をつくるには、自分が決めた内容についての数学的知識が必要とされる。また、表現の仕方（式、表、グラフ、図等）をどのようにすればより効果的になるのかも考えなければならない。ストーリー性をもたせるためには、筋道立てた考え方も必要である。このような追究活動の中で、生徒は自己内対話（自問自答）を繰り返し、これまでの個々の数学の学びを振り返り、論理的表現力や論理的思考力を身につけることができる。また、作品を完成した達成感や発信する充実感も味わうことができると考えている。

③ 学習目標と評価規準

学習の目標	絵本を作る楽しさを味わい、ストーリー性のあるオリジナルな数学絵本を完成することができる。
評価規準	
数学への関心・意欲・態度	意欲的に取り組みオリジナルな絵本を完成させることができる。
数学的な考え方	ストーリー性を持たせるために、題材を筋道立てて、論理的に説明することができる。
数学的な表現・処理	図、式、表、グラフなどを用いて、絵本の内容を説明することができる。
数量、図形などについての知識・理解	題材として取り扱った内容について理解を深めることができる。

④ 学習計画（単元構成表）全10時間（本時3／10）

学習過程	学習の中心	教師の働きかけと学びのサイクルについて	観点
絵本づくりの概要と題材決め (1時間)	<ul style="list-style-type: none"> 数学絵本の作り方についての概要を知る。 絵本の題材を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 絵本づくりのテキストを配布し、数学絵本の作り方についての概要を知らせる。 題材となるような数学資料や絵本などを参考資料として紹介しながら、生徒の興味関心にそって、絵本の題材を考えさせる。また、読んでもらう対象（園児・小学生・中学生・高校生等）を明らかにさせる。 『探究』	【関】
絵本づくりの構想とダミーづくり (4時間)	<ul style="list-style-type: none"> ストーリーの展開を考える。 ダミーをつくり、全体の流れを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 題材から筋道立てて、論理的に説明することができるストーリーの展開を考えさせる。 絵コンテをかかせ、何を絵で表し、何を文章で表現するのかを考えさせ、全体の流れをみさせる。 ダミーをつくらせ、絵と文字の配置やめくったときの全体の流れを考えさせるとともに内容を確認する。 『習得』と『探究』	【知】 【考】 【表】 【考】
絵本の制作 (3時間)	<ul style="list-style-type: none"> 絵本を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ダミーに修正を加えながら、絵本を作成させる。 『探究』	【考】
製本 (1時間)	<ul style="list-style-type: none"> 表紙をつけて製本する。 	<ul style="list-style-type: none"> 作品にのり付けをし、表紙をつけて製本させる。 	【関】
絵本を鑑賞振り返り (1時間)	<ul style="list-style-type: none"> 学習のまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> 絵本を読んで評価シートに、題材の設定や数学的な知識は正しく活用されているか、工夫を凝らしている所や良かった所などを記入させる。 学習を振り返っての自己評価をする。 『探究』	【関】

⑤ 本時の目標

- ・絵本を作る楽しさを味わうことができる。
- ・題材からストーリーの展開を考え、絵コンテをかき、全体の流れをみる。

⑥ 本時の展開

学 習 活 動	教 師 の 支 援	備 考
○ストーリーの展開を考える。 ・登場人物を設定する。 ・数学的な内容を具体的に考える。	・題材から筋道立てて、論理的に説明することができるストーリーの展開を考えさせる。 ・数学的内容を確認する。	・参考資料 (数学資料・絵本)
○絵コンテをかく ・絵で表す部分や文章で表現する部分を考え、全体の流れをみる。	・絵で表す部分は、式・表・グラフ・図等も用いて、より効果的になる方法を考えさせる。 ・文章はなるべく短くし、絵本の良さができるように指導する。	・絵コンテの用紙
○学習の振り返り	・本日の学習内容や次の予定、聞きたい内容や困っていること、自己評価などをかきこませる。	・学習の記録用紙

⑦ 結果と考察

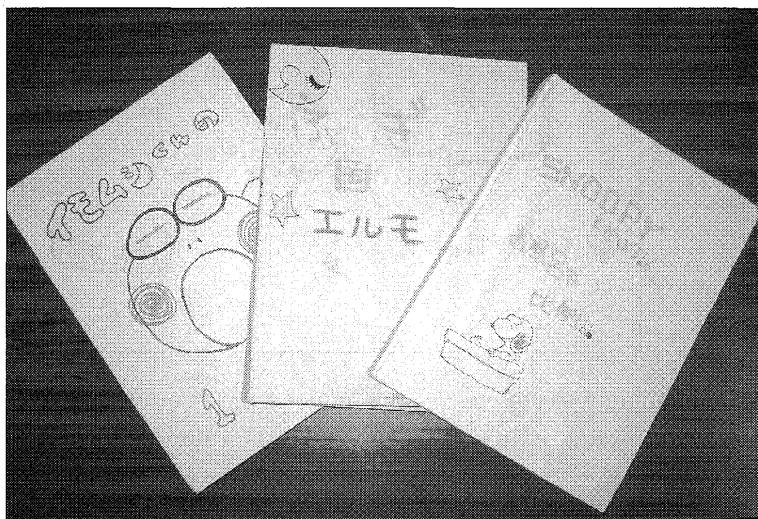
構想やダミーづくり、絵本の製作等に、時間のかかり方が一人ひとり違い、作品の質を高めたいと意欲的に取り組む生徒ほど、10時間という枠の中で仕上げるには、苦しい状況にあった。ただ、ほとんどの生徒が楽しく製作に取り組めたことは、うれしいことである。また、作品として残ることは生徒にとって、とても励みになり、達成感や成就感にもつながったようである。

数学の要素を取り入れ絵本を作成するこの選択授業を、発展学習と位置づけたが、生徒一人ひとりの題材の選択の仕方によって、難易度も様々であった。

発表会と自己の振り返りの時間を合わせて、1時間の設定は、全員の作品を十分味あわせることができず、生徒からもみんなの作品を見たいという声があがり、残念な結果となった。絵本だから、読み聞かせをする機会をもっても良かったように思う。今後はもう一度学習計画を見直していきたい。

最後に、数学絵本の作品を通じて、次の3つの特徴を見いだすことができた。

- (ア) 生活に密着した題材を取りあげ、こんな所にも学習した数学が潜っていて、数学を使うとこんなに簡単に解決できるといった内容の作品。
- (イ) 説明したい内容を筋道立てて、問題解決できる方向に進めていく作品。
- (ウ) クイズ形式で次々と答えさせることにより、問題を解決していく内容の作品。



<数学絵本についての資料>

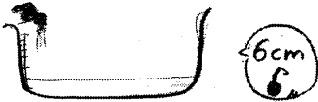
① 生徒作品の題名とその内容について (平成18年度Ⅱ期：対象2年生と3年生)

算数領域	数学領域
<ul style="list-style-type: none"> • どちらのピザが大きい？ (面積) • イモムシくんの1ねん (かけ算) • すうちゃんのお買い物 (四則計算) • ようこそ不思議の国へ (数の世界) • 図形のしきつめ (三角形) • 分数でペンキぬり (通分について) 	<ul style="list-style-type: none"> • どうしてこれだけ？ (正多面体はなぜ5種類か) • マッチ棒は何本？ (文字の式) • さっちゃんとすうちゃんの連立方程式 (2元1次連立方程式) • ようこそトランプ王国へ (正の数と負の数) • 転がして分かる確率 (さいころを3個まで) • Let's go! (連立方程式) • 2年C組 いのしし先生「多角形の内角の和」(多角形の内角) • Which is longer? (式の計算「多項式」) • 誰が一番？ (確率) • SNOOPYと学ぼう！「お風呂で比例」 • うわさの다가しや (2元1次連立方程式) • はじめてのおつかい (鶴亀算から2元1次連立方程式へ) • NEW SRTAR ~新しい★の世界へ~ (七角星、八角星の内角の和) • 3兄妹の3元1次連立方程式 ~おやつ~

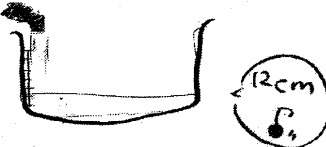
② 生徒作品より

『SNOOPYと学ぼう！「お風呂で比例」』

浴そうに水をいれるとき、水があふれ出さないようにする方法を探る。1分間に浴そうに何cm水が入るかを調べ、時間と浴そうに入った水の高さから、比例の関係を見だし、何分で水を止めればよいかを発見する。



浴後には6cmだ!!



2分後は...12cm!!

「だいたい1分間に6cm水が入るから...」
そう言ってチャーリー・ブラウンは表に書き出しました。

時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
水の入った高さ (cm)	0	6	12	18	24	30	36	42	48

「おあ、これはまさしく授業で習った比例だよ!! おごい、おごい。比例して生活にもあるんだー。」
チャーリー・ブラウンはうれしくほり大声を出しました。

わあ!!

『3兄妹の3元1次連立方程式 ～おやつ～』

3兄妹がクッキーとあめとケーキを買い、値段比べをする中で、ほーちゃんが買ったクッキーの枚数をあてる。2元1次連立方程式の発展ではあるが、絵を使い、小学生でも理解できるようにしあげられている。

「はいほーちゃんは何枚買ったの？」
お姉ちゃんが言いました。

「ふむふむ、でもほーちゃんのお姉ちゃんのクッキー10枚の値段はあめとケーキの値段が同じだよ」

「さてお姉ちゃんのクッキー6枚とあめの値段はケーキの値段と同じだよ」

「さて私のほーちゃんにクッキー何枚が同じだよ」

『2年C組 いのしし先生「多角形の内角の和」』

牛くんの考え方

馬くんの考え方

羊くんの考え方

猿くんの考え方

すていねえ、すていねえいい考え方よ。これで4通りの考え方がでてきたけど、みんななら、どの考え方で解く？ 猪先生が言いました。

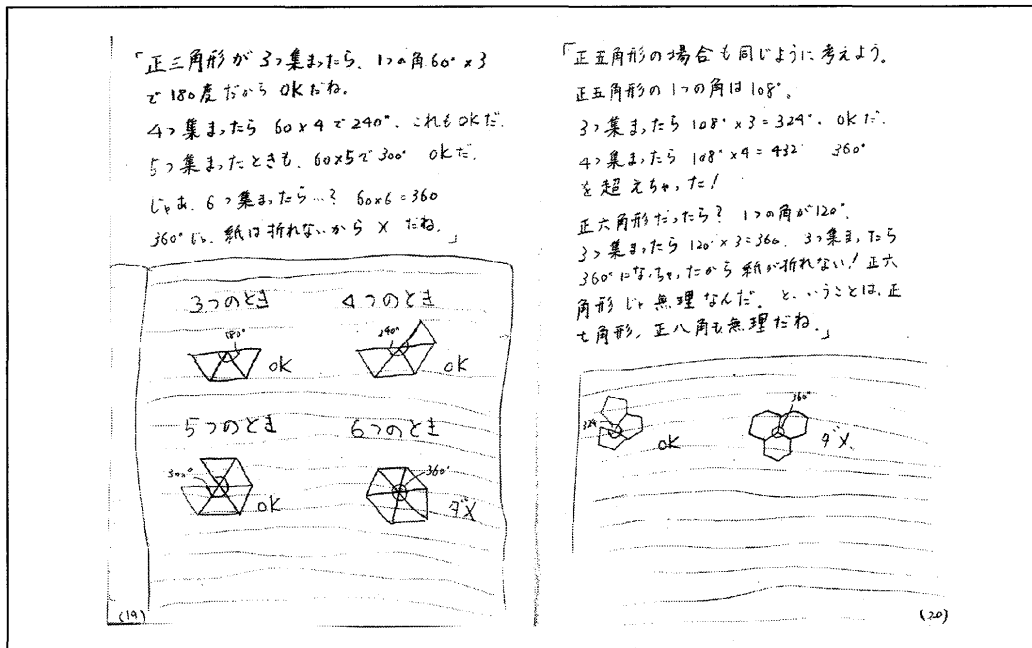
数分後、みんなに意見をきくと、一番多かったのは牛くんの考え方でした。

五角形の内角の和を4通りの方法で考える作品。

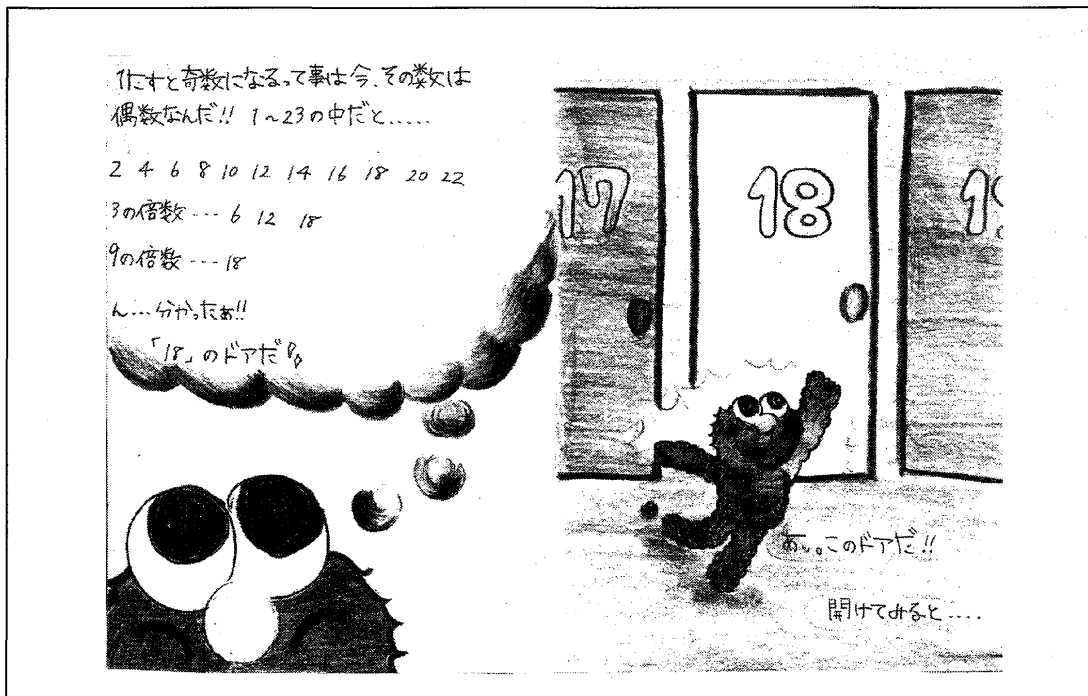
牛、馬、羊、猿を登場させ、三角形の分け方を変えることで、筋道立てて問題を解決していく。

『どうしてこれだけ？』

BLACK先生がだした「正多面体は5種類しかない」問題を、ひとつの頂点に集まる面は3つ以上であること、集まったときの角度は 360° 未満であることから、問題解決の糸口をみつけ、解決させていく作品。実は、BLACK先生は20年後の自分の姿だったんだ。



『ようこそ不思議の国へ』



穴の中に落ちてしまったエルモが、出題された問題をどんどん解決していくうちに、もとの場所にもどっていたという物語である。出題された問題は、3と9の公倍数を求めたり、正の数と負の数の計算問題を解いたり、四則計算の問題や円周の問題であったり、表面積の問題等、実際にどんどん答えて進んでいきたくなるように工夫されている。

学習の記録

「絵本を楽しもう」のワークシートより

(ただし、去年の絵本も入っています)

絵本を楽しもう

2年 組 番 氏名 ()

題名	作者	どんな内容についての絵本でしたか?	内容 A・B・C	絵 A・B・C	メッセージ
うわさのたばしや		連立弁式 たばしや問題を連立弁式で解いていく。	B	A	連立弁式は難しい所があったけど、頑張って解いていくと、面白いです。最後まで頑張ってください。
数の規則 ある法則を見よう		数の規則を見つけて、問題を解けると、面白くて進んでいく。	A	B	数の規則がわかって、分かりやすかったです。でも、数の内容はおもしろかったです。
?		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	B	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
買い物へ行こう		お買い物に行き、お菓子の値段を求め、値段を求める。	B	B	急に問題の解き方が出てきたので、どうしようかと思ったけど、がんばって解きました。
多角形の 内角の和		多角形の内角の和を計算して、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	とておもしろかったです。問題を解くのが楽しかったです。最後まで頑張ってください。
黄金比		黄金比 身の回りに黄金比が隠れている。お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	B	A	説明をもっと詳しくしてほしい方が、面白かったです。最後まで頑張ってください。

※内容について A 大変よく考えられていた B 内容がわかった C 内容がおかしい
絵について A 絵と題名が非常にマッチしていた B 絵が内容にあった C 絵と内容があっていない
(注意 絵については、決して上手、下手で評価しない)

あなたが選んだ絵本で内容・絵とともに最優秀だと選んだ題と作者を書きなさい

題名 (多角形の内角の和) 作者 ()

絵本を楽しもう

2年 組 番 氏名 ()

題名	作者	どんな内容についての絵本でしたか?	内容 A・B・C	絵 A・B・C	メッセージ
3兄弟の お金のつるかめ算		3人がお金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	絵が楽しくて、お金のつるかめ算をひな人形で見つけていくのが、面白かったです。
数の規則		数の規則を見つけて、問題を解けると、面白くて進んでいく。	B	A	数の規則がわかって、分かりやすかったです。でも、数の内容はおもしろかったです。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。

※内容について A 大変よく考えられていた B 内容がわかった C 内容がおかしい
絵について A 絵と題名が非常にマッチしていた B 絵が内容にあった C 絵と内容があっていない
(注意 絵については、決して上手、下手で評価しない)

あなたが選んだ絵本で内容・絵とともに最優秀だと選んだ題と作者を書きなさい

題名 (つるかめ算) 作者 ()

学習の記録

2年 組 番 氏名 ()

あなたのテーマ 比 例 一 どうしたらピタリに...?

月/日	今日の学習内容	次の予定	聞きたい内容や困っていること	自己評価 ABC
5/25	テーマを決める!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
6/1	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	A
6/8	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
6/15	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
6/22	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
6/29	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
7/6	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	A
8/31	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
9/7	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	B
9/14	ストーリーを考えた!!	ストーリーを考えた!!	比 例 一 どうしたらピタリに...?	A

A: 意欲的に取り組めた B: がんばれたほうだ C: 取り組みがあまかった(ぼんやり)

絵本を楽しもう

2年 組 番 氏名 ()

題名	作者	どんな内容についての絵本でしたか?	内容 A・B・C	絵 A・B・C	メッセージ
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。
つるかめ算		つるかめ算 ひな人形を売って、お金のつるかめ算をひな人形を見つけていく。	A	A	説明がわかりやすかったです。最後にまだ問題を解いていくのがいいと思いました。

※内容について A 大変よく考えられていた B 内容がわかった C 内容がおかしい
絵について A 絵と題名が非常にマッチしていた B 絵が内容にあった C 絵と内容があっていない
(注意 絵については、決して上手、下手で評価しない)

あなたが選んだ絵本で内容・絵とともに最優秀だと選んだ題と作者を書きなさい

① 題名 (つるかめ算) 作者 ()

① 題材 「相似な図形」

② 題材について

相似を活用している場面として、縮図については地図があり、地図上で実際の距離を求めることもできる。また、自動車などの乗り物やビルディングなどの建物の精密なミニチュアが作られる。拡大図では、電気製品などの小さな部品の図面がある。建物や川幅など直接測定できないものでも、相似を利用して測定できるなど、相似は日常的に身近にあるといえるのではないだろうか。

コピー機で拡大した図ともとの図をくらべ、拡大とはどのようなことなのかを考え、生徒一人ひとり自分の考えで拡大図を書いてみた。自分の書いた図が本当に拡大図になっているかを他のものに説明することで自分の考えが正しいかを確認することができた。拡大図や縮小図を書くことで相似な図形とはどういうものなのかを考察し、2つの図形が相似であるかどうかを判断するにはどうすればよいか、というようにいろいろな疑問を解決していくことで学習意欲が生まれるのではないだろうか。

本時は、平行線と線分の比の利用としての探究の時間である。ノートを二等分することは簡単に考えられるが、三等分するには長さを測って、3で割っても割り切れないかもしれないので、ノートの罫線（平行線）を使えば、平行線と線分の比が利用でき正確に三等分することができる。線分を三等分するには、線分の比と平行線を活用することで解決できる課題である。平行線と線分の比をどのように利用するのが学習の中心となるところである。平行線と線分の比の活用のしかたがわかることで、その内容の新たな定着が生まれ、さらなる学習意欲へとつながると考えこの課題を設定した。

③ 学習目標と評価規準

学習目標 評価規準	図形の性質を三角形の相似条件をもとにして確かめ、論理的に考察し表現することができるようにする。
数学への 関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> 拡大図、縮図が身のまわりにあることに関心をもち、それらをかいたりして、相似な図形の性質を考察したりしようとする。 2つの三角形が相似になるための条件について関心をもち、それを調べようとする。 平行線と線分の比の性質に関心をもち、それを平行線の性質や三角形の相似条件をもとに調べようとする。 高さや距離などを求めるのに相似の考えが利用できることに気づき、相似の考えを活用しようとする。
数学的な 見方・考え方	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて図形の性質を考察し、それを証明することができる。 平行線と線分の比についての性質を、平行線の性質や三角形の相似条件を用いて演繹的な方法で確かめることができる。 相似の考えを利用して具体的な事象を考察し、その結果が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。
数学的な 表現・処理	<ul style="list-style-type: none"> 相似な図形で、対応する辺の長さや角の大きさを、相似な図形の性質を用いて求めることができる。 三角形の相似条件を用いた図形の性質の証明を、よみとったり表したりすることができる。 平行線と線分の比についての性質を利用して、線分の長さを求めることができる。 直接求められない高さや距離などを、相似の考えを利用して求めることができる。
数量、図形などに ついての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> 相似の意味、相似な図形の性質、三角形の相似条件を理解している。 三角形と比の性質、中点連結定理、平行線と比の性質を理解している。 具体的な事象のなかに、相似の考えを利用して解決することができるものがあることを理解している。

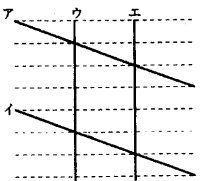
④ 学習計画（単元構成表）

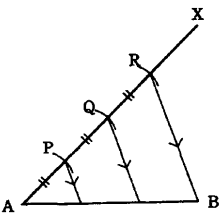
学習過程	学習の中心	教師の働きかけと学びのサイクルについて	観点
相似な図形 (8時間)	相似な図形	<ul style="list-style-type: none"> 拡大・縮小および拡大図・縮図の意味を理解する。【探究】 図形を拡大・縮小するという操作を通して、相似の意味を理解する。【探究】【習得】 相似な図形の性質や相似比について理解する。【習得】 相似比を利用して、対応して、対応する辺の長さを求める。【習得】 	【関】 【表】 【知】
	三角形の相似条件	<ul style="list-style-type: none"> 拡大図のかき方を通して、三角形の相似条件を理解する。【探究】 三角形の相似条件を用いて、図形の性質を証明する。【探究】【習得】 相似の位置、相似の中心の意味を理解し、拡大図や縮図をかく。【習得】 	【関】 【見】 【知】
	縮図の利用	<ul style="list-style-type: none"> 縮図を利用して、高さや距離を求める。【探究】【習得】 	【表】
	確かめよう		
相似の応用 (7時間)	平行線と比	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の1辺に平行な直線が他の2辺と交わるとき、それぞれの交点は、その2辺を等しい比に分けることを理解する。【探究】 平行線と比の定理を利用して、線分の長さなどを求める。【探究】【習得】 	【関】 【表】
	比と平行線	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の2辺を等しい比に分ける2点を結べば、その線分は残りの辺に平行となることを理解する。【探究】 比と平行線の定理の特別な場合として中点連結定理を理解し、それを図形の性質の証明などに利用する。【探究】【習得】 	【関】 【見】
	確かめよう		
	三角形の重心を見つけよう	<ul style="list-style-type: none"> 三角形のコマを作る作業を通して三角形の重心の意味を知り、その性質を中点連結定理を利用して証明する。【探究】 	【見】

⑤ 本時の目標

平行線と線分の比の性質を使って線分を等分する。

⑥ 本時の展開

学習活動	教師の支援	備考
<p>【導入問題】 ノートに縦線をひいて使うときがありますね。そこでまず問題です。 ノートの横幅を2等分してください</p> <p>○ノートを印刷し2部配る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 折ってみる。 ものさしで長さを測り、中点を2つ決め、結ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> 横幅は罫線の長さであること 	<ul style="list-style-type: none"> ワークシート [机間巡視] ◇積極的に取り組んでいるか。【関】
<p>【導入問題】 ノートの横幅を三等分しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 折る方法は難しい。 測ってもわりきれない。 	<ul style="list-style-type: none"> ノートの罫線を利用できないか。 ノートのますを3つ使ってみてはどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> [机間巡視] ◇積極的に取り組んでいるか。【関】 ◇平行線と線分の比を利用しようとしているか。【見】

<ul style="list-style-type: none"> 三等分された罫線の長さを測定する。 四分分や五分分についても同様に行えることを確認 <p>【課題】の提示</p>	<ul style="list-style-type: none"> 平行線と線分の比を利用できないか。 	<p>備考</p>
<p>【課題】 線分ABを三等分しよう。</p>		
<p>○課題の追求</p> <ul style="list-style-type: none"> 線分を三等分する方法を考える。 <p>○ワークシートを配る</p>  <ul style="list-style-type: none"> 線分の三等分したものを提示し、その方法を考える。 <ol style="list-style-type: none"> ① 適当な半直線AXをひく。 ② 半直線AX上に点Aから等しい長さで、順に点P、Q、Rをとり、点RとBを結ぶ。 ③ 点P、QからRBに平行な直線をひき、ABとの交点を、それぞれS、Tとする。 <p>【学習のまとめ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本時で学習したことを利用して、線分ABを3:2の比に分ける点Pを求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ノートで三等分と同じように平行線と線分の比を利用できないか。 この課題は難しいので、すこし考えさせてからワークシートを配る。 <ul style="list-style-type: none"> 平行線と線分の比を利用していることに気付かせる。 <p>ARを三等分するのではなく、$AP=PQ=QR$となるP、Q、Rをとればよい。RB//QT//PSから$AS=ST=TB$となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ワークシート [机間巡視] ◇積極的に取り組んでいるか。【関】 <ul style="list-style-type: none"> ◇平行線と線分の比を利用して、線分を三等分する方法が理解できているか。【考】

⑦ 結果と考察

この単元は身の回りの生活と関係が深い問題が多いところである。身近なものとして、普段の授業においてノートを使うとき、ごく普通にノートを等分して使っているということから、線分などを等分するという課題を設定した。ノートを等分する課題は、罫線（平行線）を利用することで簡単に求めることができることであり、生徒たちは平行線を使って等分するにはどのようにすればよいのか、なぜできるのかも真剣に考えていた。そのことの根拠となる事柄が「相似な図形」である。普段何気なく使っている事柄の中に数学で学習した事柄があること、自分が学習したことを使って単に問題を解くためだけでなく、学習したことを使って身近な事柄を解決しようとする自己の学習への広がりを感じられた。また、自分の考えたことを早く他の生徒に伝えようとするものもいた。これは自分の考えを他と共有しようとする現れではないだろうか。

生活の中にある身近な課題の中から、その課題をきちんと把握し考えを練り上げ、深め、構築する学習の場をたくさん設定することが生徒の「個性を拓く学び」につながると感じた。学級全体だけでなく、少人数や2～4人の班の中で、他の生徒との意見の共有ができる場をたくさん設定することが「社会につながる学び」につながると感じた。