


2 研究の実際

(1) 平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査[4月調査]の結果について

中学2年生及び中学3年生の結果を基に分析を行いました。

ア 教科全体正答率

教科全体正答率は、中学2年生、3年生ともに「おおむね達成」の基準は上回っていましたが、「十分達成」の基準を下回っていました(図1)。

(凡例) : 要努力(おおむね達成の基準を下回る) : おおむね達成 : 十分達成

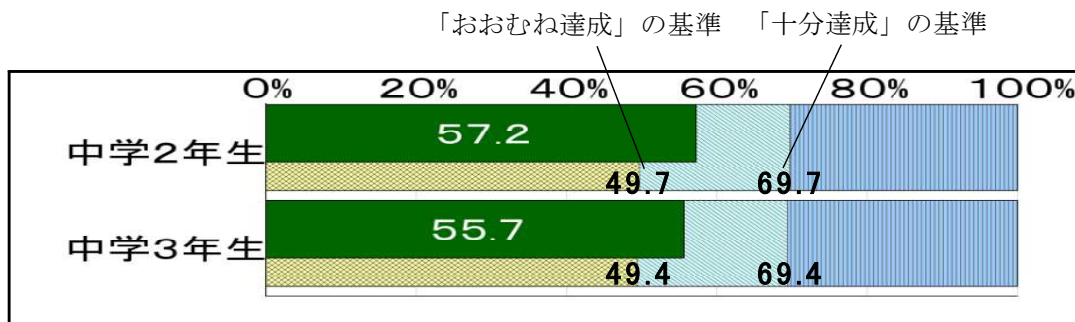


図1 教科全体正答率

中学2年生、3年生ともに「十分達成」の基準を下回っていることから、学年を1つに絞らず、内容・領域を決めて研究を進めることにしました。

イ 内容・領域別正答率

内容・領域別正答率では、中学2年生においては、「数と式」「図形」「関数」領域は「おおむね達成」の基準を上回っていて、「資料の活用」領域は「おおむね達成」の基準を下回っていました。中学3年生では、全ての領域において「おおむね達成」の基準は上回っていました。中学2年生、3年生ともに全ての領域において「十分達成」の基準を下回っていました(図2、図3)。

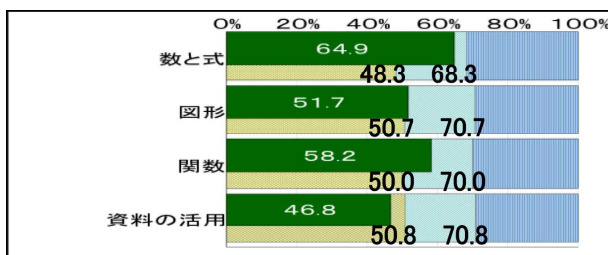


図2 内容・領域別正答率(中学2年生)

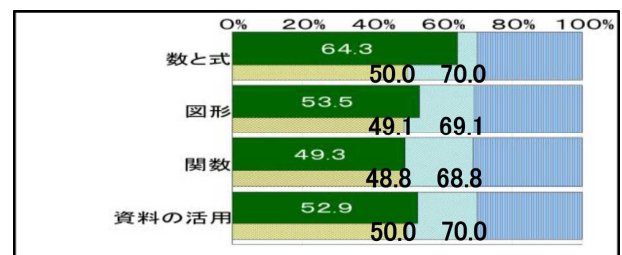


図3 内容・領域別正答率(中学3年生)

図2、図3より、「図形」「関数」「資料の活用」領域について研究を進めたいと考えました。しかしながら、「資料の活用」領域については、中学1、2年生それぞれの学年の指導内容の最後に位置付けられていることから、今年度は「図形」「関数」領域について、授業改善を図っていくこととしました。

ウ 問題形式別の正答率

表 1 問題形式別の正答率

問題形式	学年	設問数	正答率	十分達成	おおむね達成
選択式	中学2年生	10	60.8	70.5	50.5
	中学3年生	23	59.5	70.9	50.9
短答式	中学2年生	19	53.1	71.3	51.3
	中学3年生	21	57.7	71.2	51.2
記述式	中学2年生	3	47.9	56.7	36.7
	中学3年生	7	37.4	59.3	39.3

問題形式別の正答率は、上記のとおりでした（表1）。記述式の正答率は、中学2年生、中学3年生ともに「おおむね達成」の基準を下回っていました。

過去の佐賀県小・中学校学習状況調査Web報告書を見ると、記述式の正答率については同様の傾向が見られ、「数学的な表現を用いて説明することに課題が見られる」とあると書かれています。ただし、記述式の設問で問われるような思考力や表現力は一朝一夕では身に付かない力であるため、言語活動を重視した数学的活動を通じた指導を充実させ、継続した指導を行っていく必要性が感じられました。そこで、本研究では、数学的な表現を用いて説明させる場を詳細授業展開案に設定し、検証授業を行うこととしました。

エ 設問ごとの正答率

全ての学年の設問ごとの正答率は、平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査Web報告書にあります。「関数」「図形」領域を中心に、県正答率が「おおむね達成」の基準を下回っている設問やこれまでの調査において課題として挙げられている設問等、19の設問について分析を行いました。

その結果、今年度の研究では、次の2つの設問から見える課題について、授業改善を図ることにしました。（表2、表3）

表 2 「関数」領域の設問ごと正答率（中学2年生9（3））課題1

	出題のねらい （出題方法）	設問の内容	県正答率	無解答率	十分達成	おおむね達成
9（3）	比例のグラフ上にある点のx座標とy座標の値の組が、その式を満たしていることを理解している 選択式	$y = 2x$ のグラフ上にある点の座標を選択する。	34.6	3.2	75.0	55.0

表 3 「図形」領域の設問ごと正答率（中学3年生A問題8）課題2

	出題のねらい （出題方法）	設問の内容	県正答率	無解答率	十分達成	おおむね達成
A 8	証明の必要性和意味を理解している 選択式	対頂角は等しいことの証明について正しい記述を選択する。	24.9	1.4	70.0	50.0

(7) **課題1** (中学2年生の「関数」領域の設問) について

【出題の趣旨】

比例のグラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が、その式を満たしていることを理解している。

【学習指導要領の内容・領域】

第1学年 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例の表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

【分析結果と課題】

解答類型		誤答内容
1	ア	比例のグラフの比例定数 -2 が x 座標に含まれているものを選択しているもの
2	イ	$y = -2x$ の式に x 座標と y 座標の値をそれぞれ代入し、等式が成り立たないことものを選択しているもの
3	ウ	原点以外の座標軸上の点を選択しているもの 比例のグラフの比例定数 -2 が y 座標に含まれているものを選択しているもの
4	エ	正答
0	無解答	

グラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が比例の式を満たしていることを理解することは、一次関数のグラフの傾きや切片を求めたり、連立方程式の解とグラフの交点の関係について考えたりするなど、式やグラフを用いて関数の特徴を考察する際に必要です。また、高等学校での学習において、いろいろな関数の特徴を考える際にも必要です。

県正答率は、34.6%、研究委員所属校の正答率は43.7%でした。

解答類型1、3の反応率が51.4%であり、 x 座標や y 座標に比例定数が含まれているものを選んだ間違いが多く見られました。与えられた比例の式に x 座標と y 座標の値をそれぞれ代入し、式を満たす点を正しく指摘することに課題が見られました。

【過去調査の結果から】

佐賀県小・中学校学習状況調査等の過去調査において、正答率・無解答率は以下のとおりです。

年度	学年・設問番号	出題の趣旨	正答率	無解答率
H22	中学3年生 A 9(2)	比例のグラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が、その比例の式を満たしていることを理解しているかどうかをみる。	43.1	1.7
H24	中学3年生 A 9(2)	与えられた比例の式に x 座標と y 座標の値をそれぞれ代入し、式を満たす点を正しく指摘できるかどうかをみる。	52.2	1.0
H26 4月	中学2年生 12(2)	与えられた式を基に、グラフ上にある点の座標を求めることができる。	30.9	5.6
H26 12月	中学2年生 10(1)	反比例のグラフ上にある点の x 座標と y 座標の値の組が、その式を満たしていることを理解している。	56.5	3.5

【身に付けさせたい力】

- ・表、式、グラフを相互に関連付けて理解できるような力
- ・予想した事柄が成り立つ理由を説明したり、判断した根拠を説明したりする数学的な表現力

【指導改善のポイント】

- ・座標平面上の点がある比例のグラフ上にあるかどうかを確かめるには、点の x 座標と y 座標の値の組を比例の式に代入して確かめればよいことを理解することが大切です。例えば、比例の式を満たす x 、 y の値を座標平面上に表したものがその比例のグラフであることを確認したり、比例のグラフ上の点の x 座標と y 座標の値の組はその比例の式を満たすことを確認したりする活動を取り入れるなど、双方向から理解を深めることが考えられます。また、グラフ上にない点の x 座標と y 座標の値の組はその比例の式を満たさないことを説明する活動を取り入れることも考えられます。
- ・比例のグラフの特徴や座標の意味を理解することが大切です。比例のグラフが原点を通る直線であることや比例定数 a の値によってグラフが座標平面上のどの部分に示されるかを言葉で説明する活動を取り入れることが考えられます。その上で、例えば、 $y = -2x$ のグラフは原点を通るから $(0, -2)$ を通ることはないなど、座標平面上の点の位置を根拠として、ある点がグラフ上にあるかどうかを判断する活動を取り入れることも考えられます。

【授業の位置付け】

上記、指導改善のポイントを受けて、1年生啓林館教科書P110（平成28年度以降の新教科書ではP118）第4章「変化と対応」の比例のグラフのかき方に位置付け、式とグラフを関連付けた指導を行います。4章「変化と対応」の章末問題に類題があるので、まとめに位置付けることも考えられますが、比例のグラフのかき方と結び付けて指導した方が効果的であると考えました。

(1) **課題2** (中学3年生の「図形」領域の設問) について

【出題の趣旨】

証明の必要性と意味を理解しているかどうかをみる。

【学習指導要領の内容・領域】

第2学年 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確認説明すること。

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確認、論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性と意味及びその方法について理解すること。

【分析結果と課題】

解答類型		誤答内容
1	ア	実測や操作などの帰納的な方法による説明と演繹的な推論による説明の違いを理解していないと思われるものを選択している
2	イ	実測や操作などの帰納的な方法による説明の限界について理解していないと思われるものを選択している
3	ウ	正答
4	エ	証明するためにかかれた図は、すべての代表として示されていることを理解していないと思われるものを選択している
5	オ	証明する意味を理解していないと思われるものを選択している
9	上記以外の解答	
0	無解答	

証明の意義を理解することは、数学的な推論の意味を理解し、数や図形の性質を考察したり、証明したりする際に必要です。また、実生活において事柄を筋道立てて考えたり説明したりする際にも必要です。

全国正答率は26.4%、佐賀県正答率は24.9%、研究委員所属校正答率は27.1%でした。

解答類型1、2の反応率が50.3%であり、帰納的な方法による説明と演繹的な推論による説明の違いを理解していないと思われるものや帰納的な方法による説明の限界について理解していないと思われるものを選択している間違いが多く見られました。証明の必要性と意味の理解に関することに課題が見られました。

【過去調査の結果から】

佐賀県小・中学校学習状況調査等の過去調査において、正答率・無解答率は以下のとおりです。

年度	学年・設問番号	出題の趣旨	正答率	無解答率
H21	中学3年生 8	証明の意義について理解している	29.7	1.2

証明の必要性和意味の理解に関することには、平成21年度調査に引き続き課題が見られる結果となりました。

【身に付けさせたい力】

- ・帰納と演繹の違いを理解し、証明の必要性和意味について理解できるような力
- ・予想した事柄が成り立つ理由を説明したり、問題解決の方法を説明したりする数学的な表現力

【指導改善のポイント】

・帰納と演繹の違いを理解し、証明の必要性和意味についての理解を深められるようにします。帰納的な方法の役割と限界を理解し、演繹的な推論による証明により命題が例外なしに成り立つことを明らかにできることの理解を深める活動を一層重視することが大切です。そのために、対頂角の性質や三角形の内角の和、平行四辺形の性質などの学習において、帰納的な方法による説明と比較しながら、演繹的な推論による説明の役割を理解する場面を設定し、証明の必要性和意味についての理解を深められるように指導することが大切です。

授業を行う際には、いくつかの図について帰納的に確かめても、その事柄の成り立つことの信頼性は高まりますが、すべてを調べ尽くすことはできないことから、演繹的な推論による説明が必要であることを理解できるように指導することが大切です。

【授業の位置付け】

上記、指導改善のポイントを受け、2年生啓林館教科書P107（平成28年度以降の新教科書ではP116）の章末問題6を、第4章「図形の調べ方」2節1証明とそのしくみの指導に位置付け、帰納と演繹の違いに注意しながら行います。章末問題6なので、4章「図形の調べ方」のまために位置付けることも考えたが、証明のしくみを確認した後の方が効果的な指導につながるのではないかと考えました。

オ 平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査[4月調査]Web報告書より

－課題－

「関数」「図形」領域について

- 事柄が成り立つ理由、判断の理由、問題解決の方法などを数学的な表現を用いて説明すること
- 証明の必要性和意味の理解に関すること
- 表、式、グラフを関連付けた理解に関すること

－改善に向けた取り組みのポイント－

- 単に正答率の比較だけでなく、生徒の解答状況を分析し、誤答の傾向を適切に把握することで、生徒のつまずきに応じたきめ細かな指導や今後の授業改善に生かす。
- 調査問題を活用し、特に知識の習得や数学的な見方や考え方を育成する授業づくりや評価問題の作成に取り組む。
- 「数学的な表現を用いて説明すること」については、日頃の授業において、数学的な表現を用いて的確に説明する言語活動を充実させる。
 - ・ 数学的な表現を用いて説明させるために、判断した根拠を言葉で説明する、書いて説明するなどの学習活動を取り入れる。説明させる際には、その根拠となる事柄と結論の両方を示すように指導する。
 - ・ 図や表で与えられた情報から、目的に応じて必要な情報を適切に選択し、事象に即して数学を活用できるようにさせるために、実生活の場面での問題を解決する活動を取り入れる。その際、考えたことや工夫したことなどを数学的な表現を用いて伝え合う機会を設け、数学的に表現することのよさを実感できるような場面を設定する。

⇒ 平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査Web報告書

http://www.saga-ed.jp/kenkyu/scholastic_attainments_analysis/H27_Webreport_center/index.html