

# 「活用」に関する力をはぐくむ 数学科指導の在り方

研究指導主事 吉 岡 淳

Yoshioka Atsushi

## 要 旨

本年度も全国学力・学習状況調査が実施された。「算数・数学B」の問題は、知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力を測る「活用」に関する出題である。「活用」に関する力をはぐくむことは、今まで学んだ知識や情報を的確に処理することにより、知識や技能の価値を高め、学びのモチベーションを高めることになる。中学校における学習展開例を基に、「活用」に関する力をはぐくむ数学科指導の在り方について考察した。

キーワード： 数学教育、活用、数学的活動、コミュニケーション

## 1 はじめに

平成19、20年度の4月に、文部科学省による小学校6年生、中学校3年生を対象とした全国学力・学習状況調査が実施された。

今回の調査もA問題（主として「知識」に関する問題）と、B問題（主として「活用」に関する問題）に分かれており、結果は表1のとおりであった。奈良県においては全国と同じ傾向で、A問題の正答率に比べてB問題の正答率が良くなかった。このうち、「算数・数学B」の問題は、言葉や図表を使って説明する問題や複数の条件を組み合わせて判断する問題等、今まで学んだ知識や情報を的確に処理し、活用する力が求められている。

知識や技能はもともとそれらを活用するために習得するものであると考える。「活用」は知識・技能の価値を高め、日常生活での有用性を感じたり、数学は面白いから学ぼうといった学びのモチベーションを高めることになる。そうした点から、活用場面を設け、「活用」に関する力をはぐくむことは重要であると考えられる。

表1 全国学力・学習状況調査 算数・数学科  
学年別 公立学校の平均正答率（％）

<平成19年4月24日実施>				
	算数・数学A		算数・数学B	
	全国	奈良県	全国	奈良県
小学校6年	82.1	82.6	63.6	64.3
中学校3年	71.9	74.4	60.6	61.8

<平成20年4月22日実施>				
	算数・数学A		算数・数学B	
	全国	奈良県	全国	奈良県
小学校6年	72.2	73.0	51.6	52.4
中学校3年	63.1	66.3	49.2	51.5

## 2 研究目的

中学校の数学科の授業について考察し、数学的活動ができる場面を積極的に設ける等、指導法の工夫を行い、「活用」に関する力をはぐくむ学習指導について研究する。

## 3 研究方法

- (1) 「活用」についての資料収集と整理
- (2) 「活用」の楽しさが体感できる指導についての考察
- (3) 「活用」に関する力をはぐくむ実践例

## 4 研究内容

### (1) 「活用」についての資料収集と整理

国立教育政策研究所教育課程研究センターは、主として「活用」に関する問題作成の基本理念について、「知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などにかかわる内容を調査するものである。」と述べている。さらに、銀島（平成20年）は主として「活用」に関する問題について次のように述べている。

- 物事を数・量・図形などに着目して観察し的確にとらえること。 【観察・把握】
- 与えられた情報を分類整理したり必要なものを適切に選択したりすること。 【整理・選択】
- 筋道を立てて考えたり振り返って考えたりすること。 【筋道・振り返り】
- 事象を数学的に解釈したり自分の考えを数学的に表現したりすること。 【解釈・表現】

実際、「活用」に関する力をはぐくむ授業を行う上で数学的活動について吟味する必要がある。新学習指導要領では中学校数学科において、数学的活動を各学年の内容として、次のように示されている。「① 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、発展させる活動。② 日常生活や社会で数学を利用する活動。③ 数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動」である。ここで引用した三つの活動の表現は第2、第3学年のもので、第1学年のものと若干表現が異なっている。

数学的活動に主体的に取り組む授業を設計することで、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付けるとともに、「活用」に関する力をはぐくむことにつながるを考える。

### (2) 「活用」の楽しさが体感できる指導についての考察

「活用」に関する力とは、未知の問題場面に、既習の知識や技能、見方、考え方等を工夫して適用できる力であると考えられる。小学校算数の教科書では生活場面から問題を取り出すという活動から導入し、抽象的思考へとつなげている。中学校数学では問題を抽象的な思考を楽しむように育てていくという役割がある。中学校以降の数学の場合は、生活にあまり登場しないものは学ぶ必要がないと生徒が感じてしまわないかという心配がある。まず「課題を見抜く活動」で、「いったい何が課題なのか」と見抜こうとする意欲も培っていく必要がある。

数学科の授業において、「活用」に関する力を育てるためには、数学を学ぶ過程で、新たな数学的な知識や技能、数学的な見方や考え方などを用いることによって、

- 合理的・能率的に処理することができる。
- 簡潔かつ明瞭に表現し処理することができる。
- 推論の課程を振り返ることにより理解を深めたりより進んだ内容に発展させることができる。
- 日常生活や社会生活において数学を利用したりすることができる。

ということが実感できる授業づくりが必要である。このようなことをふまえ、「活用」に関する力をはぐくむ授業の仮説を立てた。

----- 仮 説 -----

「活用」に関する力をはぐくむ授業とは、生徒が授業を通して新たな課題をもち、知りたいという素朴な疑問、問いの大切さを強調しながら、その疑問、問いを解決していく授業である。実践においては、まず、教員の発問指示の工夫によって、生徒の自然な発想を生み出すことが大切である。次に、生徒の多様な考え方を基にしたコミュニケーション活動の場を工夫することによって、共通点や相違点、間違い等を検討したり、協力してよりよい解決の方策を練り上げたりする中で、数学のよさに気づき、問題解決力が高められる。さらに、授業で学習したことを基に更に知りたいことをレポートすることにより、「活用」に関する力をはぐくむことができる。

(3) 「活用」に関する力をはぐくむ実践例

ア 指導展開

○課題1 図1のような星形五角形のそれぞれの角の和  $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$  はいくらになるのかを考えよう。

- ・ 解決方法の検討 180° と単に答える生徒、プリントの星形のとがった部分を切って寄せ集める生徒が出てくる。

【指導のポイント】実際に測定、作業させることでより興味をもたせることに重点をおく。また、どんな星形五角形でも角度の和が同じであるのか疑問を抱かせ、論証の力をつけることもねらいである。配布プリント以外でも、自分でノートにかき、測定する生徒が出てくることを期待したい。

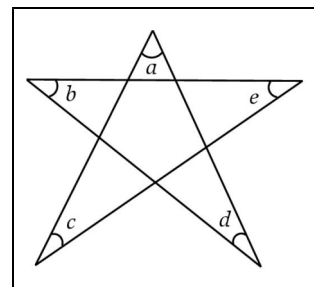


図1 課題

《発問指示》「2、3分程度、チャレンジしてみましょう。」「何度になったか予想を聞かせてください。」

○課題2 角度の和がどうして180° になるのかを考えよう。星形五角形の角の和は本当に180° になるといってよいのか、その理由をグループになって考えてみよう。どのように調べたらよいのか、しっかり話し合おう。

【指導のポイント】プリントを図形どおりに切る作業、測定する作業には誤差が生じることを理解させたい。そこで、既習内容である平行線の性質、多角形の内角と外角などの性質を用い、数学的な見方や考え方を養いたい。図形で

は補助線が大切であること、いろいろな見方があることを理解させたい。  
班で話し合うことによって、数学を苦手とする生徒も教え合うことで興味・関心をもち、問題解決に向かう力を付けることができる。また、他人の意見を尊重する態度を育てることに重点をおく。

《発問指示》「チャレンジしてみましょう。」「いろいろな意見を出し合って班でまとめてほしい。」

- ・結果の確認 どのようなことが言えそうですか。(各班で発表する。)

クラスみんなに分かるように、説明する準備をしてください。

○課題3 今、考えたことは図1の星形五角形で考えることができましたが、ほかの星形五角形の角度の和は何度になりますか。

- ・各班の意見を再度確認し、解答したことに対して、どの性質を使ったのか整理する。また、この問題の答えは一つなのに、説明の仕方がたくさんあることを理解する。

【指導のポイント】発表することで、他人の意見を聞く態度を育て、考え方の違いを理解させる。様々な解決方法があることに興味・関心をもつことを期待したい。筋道を立てて考え発表することで、論証の力を養うことにもつなげていく。

《発問指示》「しっかり筋道を立ててみんなに分かるように説明してください。」「行き詰まったら助けてあげてください。」

○発展課題 星形七角形になると角度の和は何度になるのか、図をかいて求めなさい。

## イ 実践の評価

### (7) コミュニケーションについて

吉岡(平成20年)は、教員の発問指示等の働きかけを工夫することにより、数学的活動を活性化できたと述べている。グループ学習により生徒同士がコミュニケーションを行い、また、グループの発表を聞き、深まっていると感じる生徒が多いことから課題の理解と解決に向けて取り組んだ成果が出ている。つまり、コミュニケーションの中での教員の発問指示の働きかけに左右されることが分かった。また、発問は質問としての意味合いだけではなく、思考を活発にする力になり、問題解決力の向上に影響を与えた。

### (4) 学習後の新たな課題について

授業の最後に「今日の学習を通して、さらに知りたいことはありますか、ある場合は自由に書いてください。」というアンケートを実施した。結果は次のようである。

- ・ もっといろいろなパターンを知りたい。
- ・ 星の形以外にもいろいろな形の角の求め方などを学んでみたい。
- ・ 他の複雑な図形とかの考え方とかもやりたい。
- ・ 角の数と角度の和の関係。

しかし、回答をした生徒の数が少なく、さらに学習を深めたいことに関しては、新たな課題が生まれた。この内容は「活用」に関する力を育成する授業づくりと大きな関係があると考える。授業の課題解決を通してさらに知りたいことを生徒に意識させるような取組や発言が必要になってくると考える。

#### (ウ) 発展課題への取組

星形五角形の角の和が $180^\circ$  になることを証明するための解法数は、30名中8名が1通り、7名が2通り、10名が3通り、5名が4通りであった。また、星形六角形の取組が8名、同様に星形七角形が7名、星形八角形が3名、星形十角形が1名、星形n角形が5名であった。課題に対して、アプローチし「方法を発見する喜びが味わえた」「またやりたい」などの感想が多く、活用に関する力をはぐくむ指導ができたと考える。

#### ウ 実践の評価

「活用」に関する力をはぐくむ数学科の授業について、コミュニケーションが重要であることがわかった。その際、活発な意見を述べる生徒を育てるには、たとえ間違った意見でも述べたことを認め、それについて意欲的に考えようというクラスの雰囲気が必要である。つまり、学習を共に進めていこうとする学びのルールをつくっていくことが大切である。また、生徒が新たな課題を考え、それを発展課題として取り組みたいと思えるような継続的な取組と課題の精選が必要である。

### 5 今後の課題

「活用」に関する力をはぐくむ数学科教育を推進していくには、教員が工夫を加えて、様々な授業展開を考えることが大切である。また、生徒が主体的に数学的活動をすることができるモデルを示し、生徒に主体的な取組をさせることが大切である。今後も、生徒が学校で学んだ数学を活用することで、学校で学んだ数学が役立つことを実感し、さらに数学を学びたいという意欲につながる研究をしていきたい。

最後になりましたが、本研究にご協力いただきました田原本町立田原本中学校 澤田晴夫校長先生、授業をしていただきました吉村典子教諭をはじめ、同校の先生方に心より感謝申し上げます。

#### 参考・引用文献

- (1) 文部科学省初等中等教育局学力調査室（教育水準向上プロジェクトチーム）国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課 平成19年度全国学力・学習状況調査【都道府県別】集計結果 設問別調査結果 奈良県一児童（公立）  
[http://www.nier.go.jp/tyousakekka/todoufuken\\_data\\_shou/29\\_nara/SK3129\\_setsumon.pdf](http://www.nier.go.jp/tyousakekka/todoufuken_data_shou/29_nara/SK3129_setsumon.pdf)
- (2) 文部科学省初等中等教育局学力調査室（教育水準向上プロジェクトチーム）国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課 平成19年度全国学力・学習状況調査【都道府県別】集計結果 設問別調査結果 奈良県一生徒（公立）  
[http://www.nier.go.jp/tyousakekka/todoufuken\\_data\\_chuu/29\\_nara/TK3129\\_setsumon.pdf](http://www.nier.go.jp/tyousakekka/todoufuken_data_chuu/29_nara/TK3129_setsumon.pdf)
- (3) 文部科学省初等中等教育局学力調査室（教育水準向上プロジェクトチーム）国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課 平成20年度全国学力・学習状況調査【都道府県別】集計結果 設問別調査結果 奈良県一児童（公立）  
[http://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukoku/08todoufuken\\_data/29\\_nara/02\\_shou\\_29nara.pdf](http://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukoku/08todoufuken_data/29_nara/02_shou_29nara.pdf)
- (4) 文部科学省初等中等教育局学力調査室（教育水準向上プロジェクトチーム）国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課 平成20年度全国学力・学習状況調査

【都道府県別】集計結果 設問別調査結果 奈良県一生徒（公立）

[http://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukoku/08todofuken\\_data/29\\_nara/07\\_chuu\\_29nara.pdf](http://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukoku/08todofuken_data/29_nara/07_chuu_29nara.pdf)

- (5) 国立教育政策研究所教育課程研究センター（平成20年）『平成20年度 全国学力・学習状況調査解説資料中学校 数学』. p. 1
- (6) 銀島文（平成20年）「全国学力・学習状況調査を授業改善に生かす」平成20年度筑波大学公開講座資料
- (7) 文部科学省（平成20年）『中学校学習指導要領解説 数学編』教育出版. pp. 54-55
- (8) 吉村典子（平成20年）「関心・意欲を高める授業の在り方」奈良県立教育研究所『平成20年度研究紀要・研究集録第16号』
- (9) 拙稿（平成20年）『数学的活動を通じたコミュニケーション能力の育成に関する一考察ー生徒の自然な発想が授業を変えるー』平成20年度近畿地区教育研究（修）所連盟発表大会発表資料