

群 教 七	G03 - 03
	平27.257集
	数学 - 中

# 数学的な思考力・表現力を 高めていける生徒の育成

—説明し合う場面で、三色カードを用いた  
生徒間での評価を通して—

特別研修員 須郷 信行

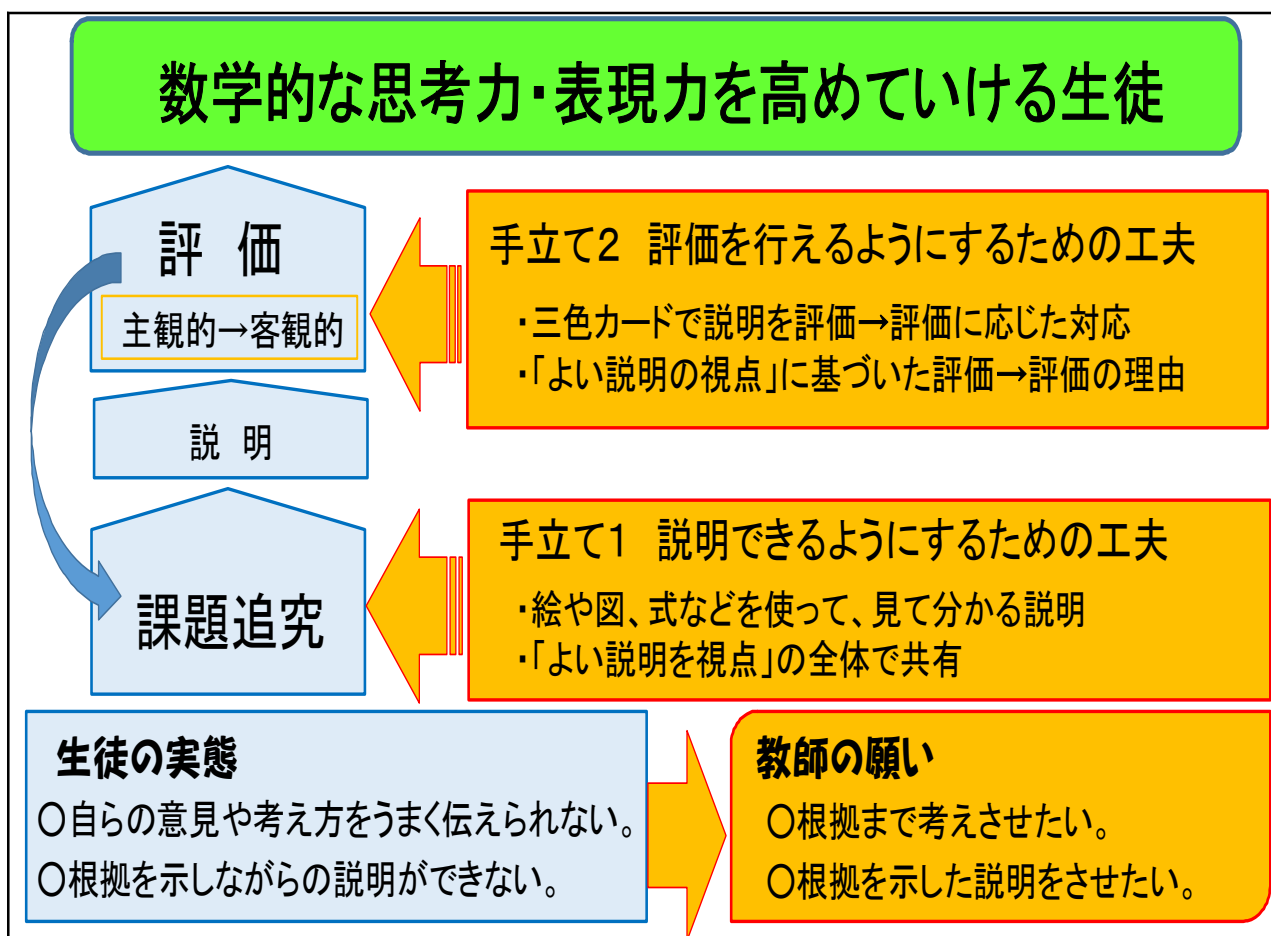
## I 研究テーマ設定の理由

「平成27年度学校教育の指針」では、算数・数学の指導の重点に『「なぜ、そのように考えたのか」と常に問い掛け、追究の結果だけでなくその過程について、根拠を明確にしながらか説明させましょう。』ということが挙げられている。

現在の勤務校では、数学科の授業は2クラスを2コースに分けての習熟度別授業を行っており、私は数学に苦手意識を持っていたり、不得意だったりする生徒の多いスタンダードコースを担当している。このコースの生徒は、一斉授業において根拠を考えたり、分かりやすく説明したりすることが苦手な生徒が多い。そこで、考え方を伝え合う場面において、小集団による相互評価を行わせることで、自分の考えと友達のことを比較できるようになっていくとともに、自分の説明が相手に分かりやすく伝わったのかを客観的に知ることができ、よりよい説明をするために生徒自身で工夫をしていくようになると考え、本主題を設定した。

## II 研究内容

### 1 研究構想図



## 2 授業改善に向けた手立て

### (1) 実践1における手立て

単元「文字と式」(第1学年・1学期)の授業で、マッチ棒で正方形を作るのに必要な本数を求める学習の中で、次のような手立てで実践を行った。

#### 手立て1 説明できるようにするための工夫

- ・言葉だけでなく、絵や図、式などを使って見て分かる説明にまとめさせる。

#### 手立て2 評価を行えるようにするための工夫

- ・ペアになり、青(なるほど)、黄(なんとなく)、赤(分からない)の三色カードで相手の説明を評価し、評価に応じた対応を行わせる。

### (2) 実践2における手立て

実践1では、ペアになり、三色カードで相手の説明を評価したことにより、分かりやすい説明を考え伝えようとする姿勢が見られた。しかし、評価は聞く側の主観的なものであったため、一般的に分かりやすい説明であるのかとの不安が生徒に残った。そこで、単元「方程式」(第1学年・2学期)の授業で、文章問題において、立式した方程式の解が、問題の答えに適しているかどうかを考える場面で、以下のような実践を行った。

#### 手立て1 説明できるようにするための工夫

- ・聞く側にとって分かりやすい説明とはどんなものかを伝え、「よい説明の視点」として黒板に掲示し、全体で共有した上で説明を考えさせる。

#### 手立て2 評価を行えるようにするための工夫

- ・「よい説明の視点」に基づいて三色カードで評価させ、その評価の理由を言わせる。

## Ⅲ 研究のまとめ

### 1 成果

- 「よい説明の視点」を示し全体で共有したことにより、その視点に基づいた説明を考えて表現したり評価したりする姿勢が身に付いてきた。
- 生徒間での評価を三色カードの提示で行わせたことにより、自分の説明の分かりやすさを視覚的に捉えることができた。
- ペア相互での説明を行ったことで、説明することへの抵抗感を減らすことができた。
- 生徒間での相互評価を行ったことにより、聞く側に真剣に聞く姿勢が身に付いてきた。

### 2 課題

- 評価が最後まで「赤(分からない)」、「黄(なんとなく)」である生徒に対して、個別支援をどのように行っていくか。
- 数学用語の理解が不十分なため、端的に説明できなかつたり、説明されたことを正しく理解できなかったりする場面が見られるので、数学用語を定着させるための指導も並行して行う必要がある。
- より分かりやすい説明にしていくために、生徒間で評価した後で、自分の説明を見直し修正する時間が必要である。

## <授業実践>

### 実践 1

#### 1 単元名 「文字と式」(第1学年・1学期)

#### 2 本単元及び本時について

本単元は、文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにすることを目標としている。本時は、単元の導入の段階で、「指定された個数の正方形を作るのに必要なマッチ棒の本数を求める」をねらいとして授業を行った。自分の考えた求め方を伝える場面で、分かりやすい説明を行わせるために、次のような実践を行った。

#### 3 授業の実際

##### (1) 学習課題の把握

まず、マッチ棒を4本使ってできる正方形を提示し、横一列に並べて同じ正方形を20個作るのに必要な本数を求める活動を全体で行い、数えなくても計算(4×20)によって求められることを確認した。そこで、以下の学習課題を提示した。

[学習課題] 下の図のように、マッチ棒を並べて正方形をつくる。正方形を20個作るのにマッチ棒は何本必要か求めよう。

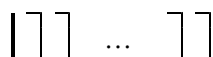


##### (2) 課題追究

###### 手立て 1 説明できるようにするための工夫

- ・言葉だけでなく、絵や図、式などを使って見て分かる説明にまとめさせる。

###### S1の考え方



$$\rightarrow 3 \times 20 + 1 = 61$$

1つ正方形を作るのには4本だけど、つなげて作るから3本でいい。それで、20個作るから3×20。でも、3本だと初めの1つが正方形にならないから。

###### S2の考え方



$$\rightarrow 4 + (3 \times 19) = 61$$

正方形を作るのに4本必要なのは、初めだけで、後は3本でできるから。

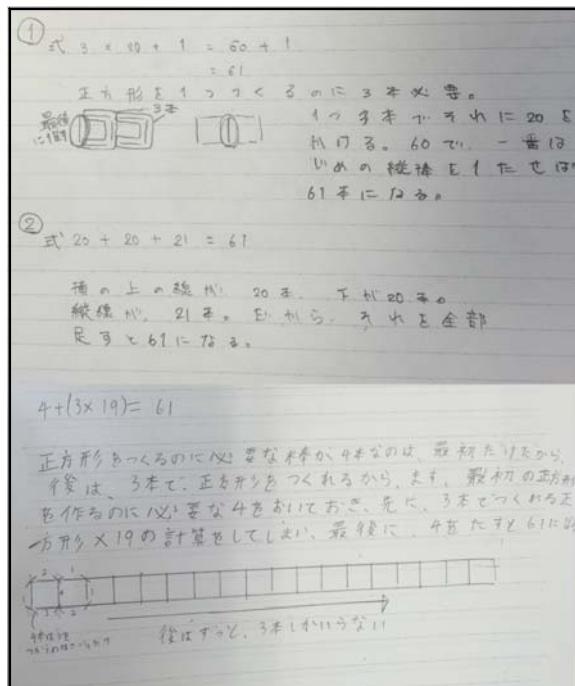
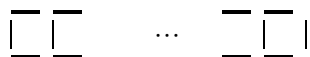


図1 生徒のノート

S 3の考え方



$$\rightarrow 20+20+21 \rightarrow 2 \times 20+21=61$$

上の辺と下の辺は20本で、縦の辺は21本。それを全部たす。



図2 三色カード

説明をするときは、式を読み上げるだけでは相手が理解しづらいことを伝えたことで、自分が導き出した考え方を説明するために、式の中の数は何を表しているのかを詳しく書いたり、図を用いたりして説明を考えていた（前頁図1）。

#### 手立て2 評価を行えるようにするための工夫

- ・ペアになり、青（なるほど）、黄（なんとなく）、赤（分からない）の三色カード（図2）で相手の説明を評価し、評価に応じた対応を行わせる。



図3 説明している様子



図4 評価の様子

ペアになり、手立て1で考えた説明の仕方でも相手に自分の考え方を伝え、説明を聞く側は、「青（なるほど）」「黄（なんとなく）」「赤（分からない）」の三色カードのいずれかを示すことで相互評価を行わせる活動を行った。

相手の説明を聞いて、最終的に「青（なるほど）」カードの生徒が多くなったが、数名の生徒が「黄（なんとなく）」「赤（分からない）」カードのままであった。しかし、

ペアになって相手に説明したり、互いに説明し合ったり、相互評価し合ったりすることで、普段より「分かってもらおう」「真剣に聞こう」という姿勢で取り組んでいた。

全体で共有する場面で、異なる考え方で説明した生徒2名に、どのように考えて式を導き出したかを発表させ、全体で三色カードを使って評価させた。「青（なるほど）」の評価をした生徒に理由を説明をさせたところ、説明した生徒の根拠がしっかりと伝わっていた。しかし、今回の実践では「黄（なんとなく）」「赤（分からない）」の評価をした生徒数名に対しての支援が不十分となってしまった。

#### 4 考察

- どのように考えて式を導き出したのかをノートにかいてから説明させたことで、計算方法だけの説明にならず、式の中の数がノートの記述のどの部分になるのかも説明していた。
- 三色カードで相互評価を行わせたことで、相手の説明に真剣に耳を傾け理解しようとする姿勢になってきたとともに、納得できたことや分からないことを伝えられるようになってきた。
- 相手から再度説明されたときに、「赤（分からない）」カードを提示した生徒が、理解するための手立てを、いつどのように行っていくかを考える必要がある。
- 「赤（分からない）」カードを提示した生徒に、何が分からないのかを発表させ、全員でその生徒が「なるほど」と納得できる説明を考える活動を取り入れることで、思考力をより高められると思われる。
- 生徒一人一人の評価する力を高めていくために、自分が納得できたかどうかという主観的な評価規準だけでなく、「分かりやすい説明」や「よい説明」とはどのようなものかという客観的な評価規準を、全体で共有する必要がある。

## 実践2

### 1 単元名 「方程式」(第1学年・2学期)

### 2 本単元及び本時について

本単元は、方程式の必要性和意味及び方程式の中の文字の解の意味を理解し、等式の性質を利用して方程式を解くことができるとともに、これを具体的な場面で活用することができることを目標としている。本時は、方程式を活用する段階で、「立式した方程式の解が問題の答えとして適しているかを確認することができる」をねらいとして授業を行った。立式した方程式の解が問題の答えとして適しているか吟味した結果を伝え合う場面で、次のような実践を行った。

### 3 授業の実際

#### (1) 学習課題の把握

##### [学習課題]

お父さんは7時13分発の電車に乗るために、7時に家を出発して、家から840mはなれた駅に歩いて向かいました。お父さんの忘れものに気づいたユリさんは、7時10分に家を出発して、自転車で追いかけてきました。

お父さんの歩く速さを毎分70m、ユリさんの自転車の速さを毎分210mとすると、ユリさんがお父さんに忘れ物を渡すのは7時何分ですか。

#### 手立て1 説明できるようにするための工夫

- ・聞く側にとって分かりやすい説明とはどんなものかを伝え、「よい説明の視点」(図5)として黒板に掲示し、全体で共有した上で説明を考えさせる。

学習課題の状況をつかませるために、学習課題に示されている数値を図に書き入れ確認した。その後、ユリさんが、お父さんに追いつくまでの時間を $x$ として、方程式をつくり、解を求めさせ、解が問題の答えとして適しているかを考えさせた。

#### (2) 課題追究

3人に、解が問題の答えに適しているかについての根拠を発表させた。それぞれの説明に対し「よい説明の視点」に基づいて、三色カードを相手に示すことで、説明に対する評価をさせた。

- 1 結論を伝えている。
- 2 根拠を示しながら説明している。
- 3 絵や図、表を使いながら説明している。

図5 よい説明の視点

#### 手立て2 評価を行えるようにするための工夫

- ・「よい説明の視点」に基づいて三色カードで評価させ、評価の理由を言わせる。

続いて、一人一人の説明に対して、「青(なるほど)」「黄(なんとなく)」「赤(分からない)」の評価をした生徒の中からそれぞれ一人ずつ、なぜその評価にしたのかを発表させた。

S1: 間に合わないから、答えにならない。

S1の説明への生徒たちの評価  
青…7 黄…20 赤…4

青、黄、赤と評価した生徒の理由

青: 普通に考えれば、お父さんは電車に乗って駅にはいないので。

黄: なんとなく、渡せなそうな気がするから。

赤: 根拠がないから

S1の説明への評価は、多くの生徒が「黄（なんとなく）」「赤（分からない）」であった。これは、根拠が、「間に合っていないから」だけだったので、説明を聞いた生徒の頭の中に、「なぜ間に合っていないの」という疑問が起こったと考えられる。「赤（分からない）」と評価した生徒の中には、「根拠がない」と言っていた生徒もいた。

S2：お父さんは毎分70mの速さで行くと、840mはなれた駅に7時12分に着く。ユリさんは7時14分に駅に着くから、間に合わない。だから、答えにはならないと思う。

➔

S2の説明への生徒たちの評価  
青…22 黄…8 赤…0

間に合わない理由  
ユリさんが7:10に家を出た場合ユリさんは駅まで7分に4分かかると、この場合ユリさんは7:14分に駅に着くため、1分遅れてしまうから。

図6 S2のノート

青、黄と評価した生徒の理由

<p>青：お父さんの着く時間とユリさんの着く時間を言っている。</p>	<p>黄：分かると言えば分かるけど、分からない方が多い。</p>
-------------------------------------	----------------------------------

S2の説明への評価は、「分からない」と評価した生徒はおらず、ほとんどの生徒が「なるほど」との評価をした。これは、根拠としてお父さんが駅に着く時間とユリさんが駅に着く時間を比較したことで、「確かに間に合っていない」と納得できたことが理由であると考えられる。

S3：ユリさんは自転車で毎分210mで、駅まで840mだから駅に着くまで4分かかり、7時10分に出てから7時14分に着く。お父さんは、840mを毎分70で歩くから12分かかり、7時に出てから7時12分について、7時13分の電車で間に合う。ユリさんは電車で間に合わないから渡せない。だから、7時15分は答えにならない。

➔

S3の説明への生徒たちの評価  
青…30 黄…0 赤…0

間に合わない理由  
お父さん、ユリさんは何分で駅に着くか？ → 12分 21分  
お父さんは7時に出てから 7時12分 ユリさんは7時10分に出てから 7時14分  
電車は出発3分は7時13分 → ユリさんは電車に間に合っている。

図7 S3のノート

青と評価した生徒の理由

<p>青：式を使って、お父さんやユリさんが駅に着く時間を示してくれたり、お父さんに追いつけない理由を詳しく言っているから。</p>
---

S3の説明への評価は、生徒全員が「なるほど」との評価をした。これは、お父さんとユリさんが駅に着く時間に加えて、方程式の解 $x = 15$ は追いつく時間なのでそのときには、お父さんは電車に乗っていて駅にはいないと問題文や計算に基づいたことを根拠にしての説明であったことが理由だと考えられる。

#### 4 考察

- 説明を聞く側にとって、分かりやすい説明・よい説明とはどんなものかということをして「よい説明の視点」として客観的な評価規準を示し、全体で共有したことで、根拠を明確にした説明を考える姿が見られた。
- 「よい説明の視点」に基づいて三色カードを示して説明への評価を行わせたことにより、説明した生徒は、聞く側からの評価を視覚的に捉えられるので、自分の説明に足りないこと考えたり、分かりやすく伝えるための工夫をしたりする意欲が向上した。
- 根拠をより明確にした説明にしていくために、個人で説明を考えるだけでなく、ペアやグループで相談しながら説明を考える話し合い活動を取り入れていく必要がある。