

数学的な表現力を高める指導の工夫

- 自力解決と小集団での「伝え合い活動」の場面設定を通して -

算数・数学班 田村 和美 (中学校教諭)

研究の概要

本研究は、数学的な表現力を高めるために、自分の解き方を説明したり、他の人の解き方を聞くことにより、いろいろな考えを表現できるようにすることを目指したものである。具体的には、隣の席の生徒との解き方の伝え合いから小集団での伝え合いへと広げ、複数の表現方法、説明に触れることを通して、数学的な表現力を高めていくものである。

生徒の実態

- 授業中の課題への取組は真面目
- テストでは、標準点を超える。
- 人前での発言に消極的な生徒が多い。
 - ・伝える手段が定着していない
 - ・間違えることへの抵抗感
 - ・人前での発表の経験不足

○自分なりに考え、表現する。

○自分の考えを確認する
○他の人の考え、表現方法に気づく。

○いろいろな考え方、表現方法に気づく。
○考えや表現の幅が広がる。

数学的な表現力が高まる

手だて1

隣同士での伝え合い

手だて2

小集団での伝え合い

手だて3

全体での発表

自力解決と隣との伝え合いの場面

活動：坂道を転がるボールについて、転がり始めてからの時間と進んだ距離の関係を考察し、関数 $y=ax^2$ の関係を見出す。

○図から対応表を作り関係を考える(自力解決)

進んだ時間(秒)	0	1	2	3	4	5
進んだ距離(m)	0	2	8	18	32	?

○隣との伝え合い

生徒A

生徒B

時間が2倍、3倍…になると、距離は4倍、9倍…になっている。

時間を2乗して、それを2倍すると距離になる。これで、式にできそう。

時間が1秒増えるごとに、距離は2、6、10、14と増えている。距離が増える量が4ずつになっている。でも式にするのは難しいな。

自力解決と小集団での伝え合いの場面

活動： $y=ax^2$ についてaの値をいろいろ変えてグラフかき、グラフの特徴をまとめる。

Q4 これまでかいたグラフから、 $y=ax^2$ のグラフについて、aの値によって異なることや共通することを書き出してみよう。

・y軸について対称。原点を通る
 $a>0$ 上に開く (x軸の下に出ない)
 $a<0$ 下に開く (x軸の上に出ない)
 a の絶対値が大きいほど狭く
 小さいほど広い
 友だちの意見

・ $y=\alpha x^2$ と $y=-\alpha x^2$ はx軸について対称

○上段(自力解決)

自分で気が付いたことを書き出し、友達に伝えることができるように説明を考える。

○下段(小集団で伝え合い)

4人グループを作り、全員の意見を出し合い、足りなかったことについて、書き加えていく。

小集団での伝え合いから全体での発表の場面

活動：坂道を一定の速さ(毎秒4m)で下りる人Aとスケートボードで下りる人B(x 秒間に $\frac{x^2}{2}$ m進む)との変化を考え、BがAを追い越す時間を求め、考え方を伝え合う。

○表、式、グラフを使い、自分で解決方法をできるだけ見つけ出す。

○4人グループで伝え合い活動をし、代表者は全体で発表をする。

いろいろな方法で解いてみよう。

解決方法1

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
B	0.5	2	4.5	8	12.5	18	24.5	32	40.5	50

スタートして x 秒間に進む距離を表にしてみるとこのようになるので、8秒後に二人は、同じ位置まで進むことがわかります。

A: 8秒後

解決方法2

$$A: x \text{ 秒 } y=4x \quad B: x \text{ 秒 } y=\frac{1}{2}x^2$$

$$\frac{1}{2}x^2 = 4x$$

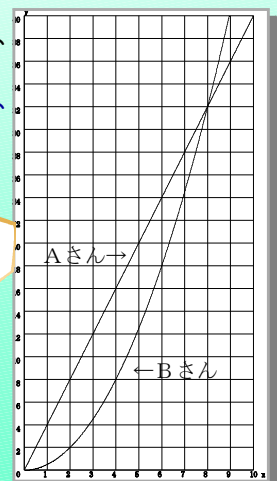
$$x^2 - 8x = 0$$

$$x(x-8) = 0$$

$$x=0, x=8 \quad 8 \text{ 秒後}$$

スタートしてから x 秒後に y m 進むとして、二人の進む様子を式に表すと、左のようになります。Bさんの式をAさんの式に代入して、2次方程式を解き、8秒後となる。

グラフに表すと交点の座標で読み取れます。



成果

- 伝え合い活動を通して、自分では気付かなかったところに気付いて、考え直したり、説明に必要な用語を思い出し、表現できるようになった。
- 小集団での伝え合い活動を通して、複数の見方や考え方、自分とは違った説明の仕方などに触れることができ、思考や表現の幅が広がった。

課題

- 自分の解決方法に自信をもてないときには、安易に友達を頼ってしまう様子も見られ、伝え合い活動を取り入れる場面を工夫していく必要がある。
- コミュニケーション活動が苦手な生徒は、伝え合い活動がうまく進まないこともあった。仲のよい生徒同士でなら、積極的に伝え合い活動ができるので、グループ編成の工夫が必要である。