

数学科事例3 「主体的に学習に取り組む態度」の評価の事例

単元名 「関数 $y=ax^2$ 」

第3学年 C(1) 「関数 $y=ax^2$ 」

- ポイント① 授業のねらいを明確化し、評価の観点を精選する
- ポイント② 生徒に記述させたい事柄を明確にした問いを構成する
- ポイント③ 評価規準を満たしている生徒の記述を紹介し、共有する

1 単元の目標

- (1) 関数 $y=ax^2$ についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。
- (3) 関数 $y=ax^2$ について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①関数 $y=ax^2$ について理解している。 ②事象の中には関数 $y=ax^2$ として捉えられるものがあることを知っている。 ③いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解している。 ④変化の割合が一定ではなく、それゆえグラフが曲線になることを理解している。 ⑤関数 $y=ax^2$ の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。	①関数 $y=ax^2$ として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。 ②関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	①関数 $y=ax^2$ について考えようとしている。 ②関数 $y=ax^2$ について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③関数 $y=ax^2$ を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

3 指導と評価の計画 (13 時間)

小単元等	授業時間数	
1. 関数 $y=ax^2$	9 時間	13 時間
2. いろいろな関数の利用	3 時間	
単元のまとめ	1 時間	

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次の表のとおりである。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・具体的な事象から二つの変数を取り出し、それらの関係を考察する活動を通して、比例や反比例、一次関数ではない関数があることを理解できるようにする。	知		知①：行動観察
2	・いろいろな事象で二つの変数の関係を $y=ax^2$ で表す活動を通して、事象の中には関数 $y=ax^2$ として捉えられるものがあることを理解できるようにする。	知		知②：小テスト
3	・関数 $y=x^2$ のグラフがどんな形になるかをグラフの特徴と表とを関連付けて調べる活動を通して、関数 $y=x^2$ のグラフの特徴を見だし表現できるようにする。	思		思①：行動観察

4	・関数 $y=x^2$ と $y=2x^2$ のグラフ，関数 $y=2x^2$ と $y=2x^2$ のグラフの関数を見だし表現できるようにする。	思		思①：行動観察
5	関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を整理する活動を通して， ・グラフの形を，比例定数 a に関連付けて理解できるようにするとともに，関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴に基づいて，グラフで表すことができるようにする。 ・振り返りシートに分かったことや疑問などを記述し，関数 $y=ax^2$ についての学習に生かそうとする態度を養う。	知 態		知⑤：行動観察 態①：振り返りシート
6	・関数 $y=ax^2$ の値の変化の特徴を理解し， x の変域に対応する y の変域を求めることができるようにする。	知		知④：行動観察
7	・比例や一次関数と比較する活動を通して，関数 $y=ax^2$ では変化の割合が一定でなく，それゆえグラフが曲線になることを理解できるようにする。	知		知④：小テスト
8	・具体的な事象において，関数 $y=ax^2$ の変化の割合の意味を考察することができるようにする。	思		思①：行動観察
9	関数 $y=ax^2$ の練習問題に取り組む活動を通して， ・小単元1で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができるようにする。 ・振り返りシートに分かったことや疑問などを記述し，既習の関数と比較し，特徴を考察しようとする態度を養う。	知 態	○ ○	知①～⑤：小テスト 態①：振り返りシート
10	・自転車で安全に走行するには，間隔をどのくらいあければよいかを考察する場面を通して，身のまわりの問題を，関数 $y=ax^2$ を利用して解決することができるようにする。	思		思②：ノート，行動観察
11 本 時	身のまわりの問題を，関数 $y=ax^2$ を利用して解決する活動を通して， ・関数 $y=ax^2$ の表や式，グラフを相互に関連付けて考察することができるようにする。 ・関数 $y=ax^2$ を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。	思 態		思①：行動観察 態③：ノート，行動観察
12	いろいろな関数について考察する活動を通して， ・身のまわりに数量の関係を式で表せないいろいろな関数があることを知り，表やグラフから変化や対応の特徴を捉え，問題を解決することができるようにする。 ・関数 $y=ax^2$ やいろいろな関数について，振り返りシートに分かったことや疑問などを記述することを通して，その後の学習を見通すことができるようにする。	知 態		知③：行動観察 態②：行動観察 振り返りシート
13	・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み，単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができるようにする。	知 思	○ ○	知①～⑤：単元テスト 思①②：単元テスト

ポイント 1

本時の授業では，知⑤に該当する指導事項も取り扱うが，目標を限定して評価規準を精選している。

4 本時の授業

(1) 本時の目標




身のまわりの問題を，関数 $y=ax^2$ を利用して解決する活動を通して，

- ・関数 $y=ax^2$ の表や式，グラフを相互に関連付けて考察することができるようにする。
- ・関数 $y=ax^2$ を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。

(2) 本時の評価規準

- ・関数 $y=ax^2$ として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。【思①】
- ・関数 $y=ax^2$ を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。【〇態③】

(3) 本時の展開

指導と学習活動	評価と配慮事項																												
<p>1 問題を把握する。</p> <p>【問題】 まっすぐな線路と、その線路に平行な道路があります。最初、電車が駅に止まっていると、自動車が電車の後方から、一定の速さで走ってきました。 電車は駅を出発したのと同時に、自動車が追いこされましたが、しばらくして自動車が追いつきました。 電車が自動車を追いつくのは、出発してから何秒後でしょうか。</p> <p>◇問題を解決するために必要となる条件は何ですか。 S「電車は駅を出発してから 60 秒後までは、x 秒間に $1/4 x^2$m 進む」 S「自動車は毎秒10mの速さで走る」</p> <p>2 問題を解決するための見通しをもつ。 ◇どのようにすれば問題を解決できるだろうか。 S「式は作れないだろうか」 S「既習の関数の学習のように、表、式、グラフを用いて解決できないか」</p> <p>3 電車が自動車を追いつくのは、出発してから何秒後かを様々な方法で求める。 ◇電車が駅を出発してから x 秒間に進む距離を ym として、表、式、グラフのどれかを使って問題を解決してみよう。 S「x と y の関係を表に表して考える」</p> <table border="1" data-bbox="411 1375 949 1464"> <tr> <td>【電車】</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>y</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>100</td> <td>225</td> <td>400</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="411 1480 949 1570"> <tr> <td>【自動車】</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>y</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>400</td> </tr> </table> <p>S「電車が自動車を追いつくということは、電車と自動車の y の値が等しくなるので、方程式を作って考える」</p> <p>【方程式】 $\frac{1}{4}x^2 = 10x$</p> <p>S「電車の進む様子と、自転車の進む様子をグラフに表して考える」</p> <p>4 解決の方法を共有する。 ポイント3  <div data-bbox="550 1825 949 1915" style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> 評価規準を満たしている生徒の記述をいくつか紹介する。 </div> </p> <p>5 適用問題に取り組む。</p>	【電車】	x	0	10	20	30	40		y	0	25	100	225	400	【自動車】	x	0	10	20	30	40		y	0	100	200	300	400	<p>・Dマークコンテンツを使用し、問題場面がイメージしやすいようにする。</p> <p>・これまでの関数の学習を振り返り、問題を解決するために用いるものとして、表、式、グラフがあることを確認する。</p> <p>・問題を解決する際に、表、式、グラフのどれを用いたかが分かるようにすることを確認する。</p> <div data-bbox="981 1400 1428 1568" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【思①：行動観察】 表、式、グラフを用いた方法のいくつかを相互に関連付けて考察することができる。</p> </div> <p>・式で解決する生徒が出なかった場合には、授業者が紹介する。</p>
【電車】	x	0	10	20	30	40																							
	y	0	25	100	225	400																							
【自動車】	x	0	10	20	30	40																							
	y	0	100	200	300	400																							
<p>【問題】 同じ場面で、自動車が毎秒 15m の速さで走るとき、電車が自動車を追いつくのは、出発してから何秒後ですか。</p>																													

- ・解決の方法とその方法を選んだ理由を共有する。



ポイント 2



式、表、グラフのどれで解決したかが分かるよう書かせる。また、なぜその方法を選んだのかも記述させる。

- 6 本時の学習を振り返る。
 - ・学習感想を書く。

【〇態③：ノート，行動観察】

問題解決の過程を振り返り、式、表、グラフを用いることのよさを見いだそうとしている。

- 〇分かったことや気付いたことだけでなく、まだ分からないことなども書かせるようにする。

5 指導と評価について

(1) 評価の視点【態③：関数 $y=ax^2$ を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。】

評価	評価の視点
「おおむね満足できる」状況（B）	問題解決の過程を振り返り、式、表、グラフを用いることのよさを見いだそうとしている。
「十分満足できる」状況（A）	問題解決の過程を振り返り、式、表、グラフの用い方について相互に比較し、目的に応じて式、表、グラフを用いることのよさを見いだそうとしている。

(2) 指導と評価の実際

本時の問題解決の場面では、前時までの関数 $y=ax^2$ についての学習や1・2年生での関数の学習を生かし、表、式、グラフを用いて問題を解決する方法を考え、他の生徒との共有を通して、それらを用いることのよさを確認した。自分の考えを振り返って評価・改善したことを踏まえて、適用問題に取り組みせ、問題解決に当たって表、式、グラフを用いた理由を書かせることで、「主体的に学習に取り組む態度」について、上記の視点で評価を行った。

例えば、「表で考えると追いつくようすが数値でわかるから。」や「グラフに表すと交点が追いついた時間や距離を表すので、目で見て確認しやすいから。」のような記述は、用いた方法のよさを自分なりのことばで表現していると捉え、「おおむね満足できる」状況（B）と評価できると考える。

また、下のワークシートの記述は「十分満足できる」状況（A）と評価した生徒の記述である。

グラフを選んだ理由
 少し時間はかかるけど、自分の中でよく理解できたのがグラフをかく方法だったから。表はぱっと見て分からないけどグラフは見やすいから。計算する方法は自分で式を立てることができないと思ったから。

式を選んだ理由
 表とグラフは電車と自転車か道おすの時間とか、道の時間(秒)で何秒か入って計算しなくていいから。式は、2次元方程式で1回解くだけで良いから、式を用いた方がよい。

式を選んだ理由
 表とグラフは解が整数ではなく小数になったときにめんどいので、式を用いた方がよい。

「おおむね満足できる」状況（B）との違いは、表、式、グラフの3つの方法について、メリットやデメリットを挙げ比較しながら、用いた方法のよさについて記述することができている点である。

このような記述ができず「努力を要する」状況（C）の生徒に対しては、机間指導の中で板書を示しながら「一番身近に感じられる方法はどれか」を問い、できることに取り組ませるようにした。

6 まとめ

生徒の中には、表やグラフのデメリットとして、表の枠をつくることや放物線のグラフをかくことの煩雑さを挙げている記述があった。より適切に評価するために、ワークシートにあらかじめ表の枠や放物線のグラフを記載しておくよう指導の改善を図ることが考えられる。



ポイント 3

また、学習感想から、他の生徒の意見を聞いて納得した生徒や自分の考えが変化したことを記述している生徒がいた。授業の振り返りとして書かせる学習感想も「主体的に学習に取り組む態度」の評価材料の一つになると考えられる。しかし、学習内容との具体的な関わりが読み取れない記述になることも予想されるため、評価の視点に即した学習感想の在り方を研究していく必要がある。