

第三学年数学科学習指導案

日時・場所 平成23年 9月21日(水) 3年教室
学級 3年A組(男子11 女子10 計21名)
指導者 T1 伊藤 浩 T2 伊藤 直生

1. 単元名 $y = ax^2$

2. 単元について

(1) 教材観

関数は、小学校では6学年で比例について学習する。(この学年が小学生の時は移行措置前なので反比例は学んでいない。)定義は「一方の量(□)が2倍、3倍、…になると、それにもなってもう一方の量(○)の値も2倍、3倍、…になるとき、○は□に比例する」で、主に表を用いて比例の定義を学習している。グラフでは直線になる、0の点を通る。ということについて学び、式では、 $○ = (\text{決まった数}) \times □$ は出てくるものの、定義としては学ばない。

中学校では、1学年で比例を学ぶが、定義は「ともなって変わる2つの変数 x 、 y の関係が、次のような式で表されるとき、 y は x に比例するという。 $y = ax$ 」と変わる。加えて、数の概念が負の数まで広がる。表は考える範囲が2倍になり、グラフは4倍になる。更に式は x 、 y という文字が登場し、関係性を文字式で表さなければならない。関数を考える道具である表、グラフ、式に大きな概念の変化が見られ、学ぶことが非常に多い。2学年では1次関数($y = ax + b$)を学習する。ここでは、表や変化の割合、グラフ、式、変域、連立方程式との関係に加えて、事実問題を学習する。そして3学年では $y = ax^2$ を学習し、表、式、グラフを相互に関連づけながら、変化の割合やグラフの特徴など、関数の理解を一層深める。

(2) 生徒観

この学年の1学年時における県学調の正答率は50.8%(県平均60.3%)、2学年時における県学調の正答率は46.5%(県平均51.2%)であり、県平均と比較すると差は9.5→4.7と4.8ポイント改善されているものの、まだ県平均よりは約5ポイント低い。

授業中の生徒の態度は概ね受け身で、意欲的に取り組むことは少ない。どちらかというと男子の発言が多い。理解力がある生徒が女子を中心に4人程度いるが、発言はあまりしない。理解力が十分でない生徒も4人程度いる。2章多項式、3章2次方程式は、乗法公式を活用する良さをある程度理解でき、比較的簡単な問題なら苦手な生徒も意欲的に取り組めるようになった。しかし、応用問題は定着が十分でなかった。一方、十分に理解できる生徒への配慮も必要で、高校入試も見据えて、ある程度のレベルの応用問題にも取り組ませたい。班活動を用いた教え合い授業を活用しているが、理解力の十分でない生徒の一部は、生徒同士の教え合いでは支えきれず、T1、T2の指導で問題練習を乗り越えている。授業の終わりには必ず宿題を出している。ほとんど取り組めていて、提出できない生徒は1~2名である。

(3) 学習観

以上の教材観・生徒観を受けて一番大切にしたいのは、「関数とは難しいもの」というイメージの払拭であり、 $y = ax^2$ で表される具体的な事象を主体的に考え、解く力を身につけさせることである。2年時に学習した1次関数と同様、 $y = ax^2$ で表される事象は日常生活でたくさん見られる。それらの事象をとらえ説明する能力を伸ばすためには、数学的な表現を用いながら他者に説明するような場面を意図的に設けることが必要である。その際には、表、式、グラフを適切に選択したり、自分の表現を他者の表現と比較することが重要である。事実問題を活用することで日常生活に関係性のある話題として関心を持たせ、学習を深めさせたい。

興味を引く課題設定、学び合いを生かしながら意欲を持って取り組む課題解決、生徒の言葉を生かしながらのまとめづくり、達成感を味わうことの出来る定着問題、学習内容に適した家庭学習、これらに配慮して授業を行うことで前向きな雰囲気を作り出し、複雑な問題に少しでも挑戦できる雰囲気を作っていきたい。

3. 単元の目標

具体的な事象のなかから2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、関数 $y = ax^2$ について理解することができるようにするとともに、関数関係を見だし、表現し、考察することができるようにする。

- ・事象の中にある $y = ax^2$ の関係を見だし、表現することができるようにする。
- ・表、式、グラフを用いて、関数 $y = ax^2$ の特徴を調べることができるようにする。
- ・具体的な事象の考察に、関数 $y = ax^2$ の活用をすることができるようにする。

4. 単元の指導概要と評価計画（第4章 $y = ax^2$ 12時間扱い 9/12本時）

時数	学習内容	評価基準			
		数学への 関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量, 図形などについての 知識・理解
1	とびら	○身のまわりにある $y = ax^2$ となる関係や放物線をえがく事象に関心をもつことができる。	○身のまわりにある $y = ax^2$ で表される事象について, 変化や対応に着目して考察することができる。		
1	関数 $y = ax^2$	○身のまわりにある $y = ax^2$ となる関係や放物線をえがく事象を, 観察, 操作や実験などを通して, それらについて考察しようとする。		○関数 $y = ax^2$ の関係を, 式に表すことができる。	○ $y = ax^2$ であらわされる具体的事象があることを知り, 関数 $y = ax^2$ の意味を理解している。
3	関数 $y = ax^2$ の グラフ	○関数 $y = ax^2$ の値の変化に興味をもち, 変化の様子をグラフをかいて, その特徴を考えようとする。	○関数 $y = ax^2$ について, 表, 式, グラフから, その特徴をとらえることができる。	○関数 $y = ax^2$ の関係について, 表, 式, グラフで表して, その特徴をよみとることができる。	○ $y = ax^2$ の変化のようすやグラフの形を通して, 関数 $y = ax^2$ の特徴を理解している。
2	変化の割合	○関数 $y = ax^2$ の値の変化に興味をもち, 変化の様子を調べて, その特徴を考えようとする。	○関数 $y = ax^2$ について, 変化の割合からその特徴をとらえることができる。	○関数 $y = ax^2$ の関係について, 変化の割合に着目して, その特徴をよみとることができる。	○ $y = ax^2$ の変化の割合を通して, 関数 $y = ax^2$ の特徴を理解している。
2 (2/2本時)	関数 $y = ax^2$ の 利用	○具体的な事象のなかに関数 $y = ax^2$ として表される場面があることに気づき, 関数 $y = ax^2$ を利用しようとする。		○関数 $y = ax^2$ で表される具体的な事象を, 表, グラフ, 式を用いて表現したり, 処理したりできる。	○関数 $y = ax^2$ をどのような場面で用いるかを理解し, それを利用することで, 事象の考察や予測ができることを理解している。
			○具体的な事象を関数 $y = ax^2$ を用いて考察し, その結果が適切かどうか等について, もとの事象にかえて考察することができる。	○関数 $y = ax^2$ で表される具体的な事象を, 表, グラフ, 式を用いて表現したり, 処理したりできる。	
1	いろいろな関数	○身の回りにおけるいろいろな関数関係に関心をもち, 値の関係や値の変化などを調べようとする。		○倍々に変化する関数や(指数関数)や, グラフが階段状になる関数について, x に対応する y の値を求めることができる。	○身の回りの関数関係のなかには, 倍々に変化する関数(指数関数)や, グラフが階段状になる関数があることを知る。
1	基本の問題				
1	章の問題				

5. 本時の指導

(1) 本時の目標

関数 $y = ax^2$ を利用して事実問題を解くことができる。

(2) 本時の指導の構想と校内研究のかかわり

本時は $y = ax^2$ と $y = ax + b$ の2つの関数について表, グラフ, 式などで関係性を学習する内容である。

導入では, 宿題と小テストで $y = ax^2$ のみの問題を復習して再度の定着を図り, Qを出題する。トーマス ($y = ax$) と貨車 ($y = ax^2$) のどちらが勝つかという競争の問題で2つの関数の関係性について興味を持たせる。さらに, 模型で別々に走らせることによって関心を持たせる。距離が短ければトーマスが勝ち, 距離が長ければ貨車が勝ち。その境目は「進んだ距離が同じ」ときであることを確認し, 学習課題の解法のヒントを確認する。

展開では, 導入での学習を生かしながら, 解く時は何を用いるのか, 「追いつかれる」とはどういうことなのかを確認する。個人の取り組み, 班での学び合い, 学級での学び合いにおいて, 自分の考えを整理したり, 振り返ることで, 学ぶ意識を高め, 確かな学力を身につけることを目指す。

まとめでは, 班での学び合いの場面において赤ペンでチェックを入れておいた「追いつかれる」場面を, 表や, グラフ, 式で確認することで, 自分たちが取り組まなかった方法でも, 「追いつかれる」を学習する。さらに問2を解くことで定着を図り, 自己評価, 宿題提示, 次時の予告と進める。

T2は, 挙手させるところ, 学び合い, 定着の問題を解く時に理解力が十分でない4名の指導を重点にして取り組む。

本時の内容は単元 $y = ax^2$ の最後の問題であり, 非常に難易度が高い。その問題を教材や, 競争という言葉でどれだけ興味を持たせ, 最後まで意欲を持った取り組みにするかがポイントである。また, 「追いつく」とは, 表は値が同じ所, グラフは交点, 式は=で結ぶ, という事について, 関連づけさせながら理解させたい。

(3) 本時の評価の観点と具体の評価基準

観 点	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 支援を必要とする 生徒への手だて
数学的な 見方や考え方 (評価1)	・関数 $y = ax^2$ を用いて考察し、その結果が適切かどうか等について、もとの事象にかえって考察することができる。	・関数 $y = ax^2$ を用いて考察し、その結果が適切かどうか等について、表やグラフ、式を参照することができる。	・表では値が同じであることはどういうことを意味しているかを問う。グラフでは交点は何を意味しているのかを問う。
数学への 表現・処理 (評価2)	・関数 $y = ax^2$ で表される具体的な事象を、表、グラフ、式を用いて表現したり、処理したりできる。	・関数 $y = ax^2$ で表される具体的な事象を、表、グラフ、式のいずれかを用いて表現したり、処理したりできる。	・表では一部分を教えて残りの数を推測させる。グラフではかき始めの点を確認する。

(4) 本時の展開 ○研究の視点 ◇評価 △教材

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 10分	1 宿題の確認	・物を落とすとき、地面まで何秒かかるかという宿題（ワーク P 7 2）を提出，点検を行う。	○身のまわりにある $y = a x^2$ の問題を表とグラフと式を用いて解いたことを確認する。
	2 小テスト	・宿題と類似した問題（高さが与えられて時間を求める）を解く。	○簡単な二次方程式を解けるようになること，学習課題を式で解くことが出来るようになることを目標とする。
	3 Qの解答を予想する	・ $y = a x$ で進むトーマスと $y = a x^2$ で進む貨車の x 秒後の距離の変化について考える。	・どちらが勝つかという問で興味を持たせる。色々な意見を出させた後で，模型を使ってトーマスと貨車を別々に走らせて更に興味を持たせる。最後に同時に走らせてみる。前半はトーマスが勝って，後半は貨車が勝つ。その境目は「進んだ距離が同じ」瞬間であるということを確認しておく。△鉄道模型
	4 課題把握	・学習課題を考える。 ・「追いつかれる」を調べるために，用いる方法は何があるのか考える。 ・「追いつかれる」とはどういうことなのか考える。	・前時の問題の解き方，宿題などを思い出させながら，用いる方法（表，グラフ，式など）を出させる。 ・Qで学んだ「進んだ距離が同じ」という言葉を復習させながら生徒に出させる。 ・2つの動きの式を $y =$ の形で確認しておく。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 学習課題 表またはグラフまたは式を使って，トーマスが貨車に何秒後に追いつかれるのかを調べよう。 </div>			
展開 25分	5 個人で解く	・表，グラフ，式のいずれかで取り組んで解答を求める。	・グラフ，表の場合は裏のページを活用して良いことを伝える。式で解く生徒がいない場合，「 y が同じより連立方程式として考える」とヒントを与える。分からない場合は隣同士で話し合う（ペア）ことも認める。◇評価2
	6 学び合い（班）	・班内で発表し，その中の1つの方法で解答を作成する。	○解く方法が2種類以下の場合，個人の取り組みを紹介するなどして3種類出させる。△ミニホワイトボード ・それぞれの方法で，「追いつく」場面に赤ペンをぬらせる。表では値が同じ所，グラフでは交点，式では立式。分からない時は最後のまとめの前にもう一度話す。 ◇ 評価1 ◇評価2
	7 学び合い（学級）	・班の代表が発表し，それぞれの考え方を交流する。	○それぞれの方法の赤ペンをぬらせた「追いつかれる」を重点に発表させる。◇評価1
終末 15分	8 まとめ	・学習したことについてまとめる。	・生徒の発言を生かしてまとめる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> まとめ 「追いつかれる」とは $(\text{トーマスが進んだ距離}) = (\text{貨車が進んだ距離})$ で，表では値が同じ，グラフでは交点，式では「$=$」で結ぶ ということである。 </div>		
	9 定着練習	・定着問題を解く。（問2）	○問1と違う部分を明確にし，それが表，グラフ，式にはどのように影響していくかをそれぞれヒントに出して取り組ませる。
	10 評価	・プリントの右下の評価を記入する。	・本時の評価項目を生徒による自己評価で確認する。
11 次時予告	・交点からグラフの式を求める問題を解く。	・今回は2本のグラフから交点の座標，次回は交点からグラフの式を求める逆の操作であることを今日の授業と関連づけながら話す。	
12 宿題と小テストの提示	ワーク P 7 3 の4が宿題， $y = a x^2$ のグラフの作図が小テストであることを知る。	○直線と放物線の2つのグラフの見方の復習として行うことを説明する。	