

日時 平成21年10月22日 5校時
場所 3年生 教室
指導者 大田市立北三瓶中学校
掘江 真佐邦

1 単元名 関数 $y = ax^2$

2 単元の目標

具体的な事象の中から二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 $y = ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

3 基盤

- 自然現象や社会現象などの考察においては、対象とする事象の中にある対応関係などに着目して、その関係を的確で簡単な形で把握し表現することが有効である。

その基盤となる関数的な見方や考え方を深めるため、中学校数学科において、第1学年で「比例・反比例」、第2学年で「一次関数」を学習してきた。いずれにおいても、いろいろな事象の中に潜む関係や法則を数理的にとらえ、数学的に考察し処理できるようにすることをねらいとした。

中学校における関数領域の締めくくりであるこの単元「関数 $y = ax^2$ 」でも、これまでと同様に、ともなって変わる二つの数量の変化や対応を、表、式、グラフを相互に関連付けて調べ、その類似点や相違点を見つけ特徴を明らかにしていく。その過程で養われる関数的な見方や考え方は、数学のいろいろな分野のこれまでの学習のとらえ直しやこれからの学習において重要な役割を果たすと考える。

- 生徒観 一省略一

- 今までの関数領域での学習と同様に、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を、表、式、グラフを相互に関連付け、主体的に調べることを通して、関数 $y = ax^2$ を考察する。導入では実際にボールを落とす実験を行う。身近な事象の中に関数関係が潜んでいることを実感させることで、苦手意識をもつ生徒が多いこの関数領域に関心をもたせたい。また、そのことがこの単元の学習内容の定着にも影響すると考えるため、誤差や空気抵抗などの問題はあえて扱うこととする。

次に、落下運動のデータ表からわかることやグラフ化してわかることなどを、根拠を付けて説明させる。その過程で既習事項（比例・反比例、一次関数）の学び直しをさせたい。また、話し合いを通してわかったこと（誤差等のことも含める）を確認したあと、正確なデータを配布し、式化に結びつけたい。その後、関数 $y = ax^2$ の定義を行う。

グラフについては、自分の手でかくことも大切にするが、コンピュータを利用し、視覚に訴えることで理解を深めさせる。関数 $y = ax^2$ の値の変化では、表、グラフ、式を関連付け、一次関数との比較をしながらそのちがいや特徴を考えさせたい。

本時は、導入2時間目である。自分の考えの根拠を明らかにすること、その考えを他者に説明し伝え合うこと（数学的活動）を通して表現力を高める。そのことがより深い考察にもつながると考えている。またグループ活動を通して学び合うことで、人間関係の醸成も図りたい。

4 単元の指導計画と評価計画

(1) 単元の評価規準

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
具体的で身近な事象を調べることを通して，その事象に潜む一次関数とはちがう数量関係に興味をもち，変化や対応を調べることを通して，数量関係を見だし，表現し考察したりするなど，関数の考えを意欲的・能率的に問題の解決に活用しようとする。	具体的な事象の中から関係や法則を的確にとらえ，関数のとる値の変化の割合に目を向けるなど，変化や対応についての見方や考え方を一層深め，事象を数理的にとらえ，見通しをもち論理的かつ工夫して考察することができる。	様々な事象の中にある数量の関係を的確に表現したり関数 $y = ax^2$ の関係を表，式，グラフなどによって数学的に処理することができる。	関数 $y = ax^2$ の意味，変化の割合とグラフの特徴などを理解している。

(2) 単元の指導計画と評価計画

14時間

時数	目 標	評価規準（・）と評価方法（ ）
7	関数とグラフ ・ ボールが落下する実験結果から，事象の中には $y = ax^2$ で表される関数関係があることを知り，その特徴を理解する。 ・ 関数 $y = ax^2$ のグラフとその特徴を理解し，グラフをかくことができる。	<ul style="list-style-type: none"> 身近な事象の中に，$y = ax^2$で表される関数関係があることに関心をもつ。 【数学への関心・意欲・態度】 関数$y = ax^2$の値の変化や対応を，表，グラフ，式を相互に関連付けながら調べ，その特徴を考察することができる。 関数$y = ax^2$のグラフの特徴をまとめることができる。 【数学的な見方や考え方】 2乗に比例する関係を，式$y = ax^2$に表すことができる。 関数$y = ax^2$のグラフをかくことができる。 【数学的な表現・処理】 （観察，プリント・ノート，発言）
3	関数 $y = ax^2$ の値の変化 ・ グラフから，関数 $y = ax^2$ の \bar{y} の増減を調べ， \bar{x} の変域から \bar{y} の変域を求めることができる。 ・ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合について調べ，一次関数とのちがいを明らかにする。	<ul style="list-style-type: none"> 関数$y = ax^2$の増減や変化の割合を調べ，一次関数とのちがいを明らかにすることができる。 【数学的な見方や考え方】 \bar{x}の変域から\bar{y}の変域を求めることができ，変化の割合，平均の速さなどを求めることができる。 【数学的な表現・処理】 変域，変化の割合の意味と関数$y = ax^2$の特徴を理解している。 【数量，図形などに関する知識・理解】 （観察，プリント・ノート，発言）
2	関数 $y = ax^2$ の利用 ・ 身のまわりの事象の中から関数 $y = ax^2$ の関係をを見つけ，それを利用して解決することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 関数$y = ax^2$に関心をもち，意欲的に問題の解決に活用したり，調べたりしようとする。 【数学への関心・意欲・態度】 事象を数理的にとらえ，見通しをもって，論理的に考察することができる。 【数学的な見方や考え方】 数量関係を的確に表現し，関数$y = ax^2$の関係を表，式，グラフによって数学的に処理することができる。 【数学的な表現・処理】 関数$y = ax^2$の意味，グラフの特徴，変化の割合などについて理解している。 【数量，図形などに関する知識・理解】 （観察，プリント・ノート，発言，テスト）
2	問題演習 単元確認テスト	

5 本時の学習

(1) 目標

落下運動における時間と落下距離の関係を、表やグラフを用いてとらえ、既習の関数関係と比較しながら、その変化や対応の特徴を考察することができる。 【数学的な見方や考え方】

学習活動と発問	予想される生徒の反応	支援(◇)と評価規準(●)
前時までの振り返り 課題をつかみ、見通しを立てる		◇実験とデータ収集について思い出させる。
落下運動についてわかったこと(気づいたこと)をまとめましょう。ただし、理由をハッキリとさせましょう。		
考察する (1) 個人で考える (2) 伝え合う (3) 全員で考える 学習の成果を確認する 次時の展望をもつ	<ul style="list-style-type: none"> ・数値が正確ではないからわからない ・\bar{x}が2倍になっても\bar{y}は2倍ではなさそうだから比例ではない ・グラフをかいてみると直線にならない だから比例ではないし一次関数でもない ・反比例とはどんな関係だったか? ・反比例だったら\bar{x}と\bar{y}の積が一定になったはずだから反比例ではない ・どうやら今までなら関数ではなさそうだ ・グラフが直線ではない ・グラフ用紙の大きいのがほしい。 ・正確なデータがあれば関係が見つけられるかも知れない 	◇実験データには誤差があること、空気抵抗もあることなどをタイミングよく説明し、それを考慮しても言えそうなこととはどんなことかと問う。 ◇出てこないようであれば、「この関係は絶対ない」と言えることがあるかと問う。 ◇既習の関数の復習を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 数学的な見方や考え方 (観察、プリント) ●落ちる距離と時間の間にある関係を対応表から考察し、既習の関数関係でないことを説明することができる。 【「おおむね満足できる」状況にある生徒へ】 ◇\bar{x}と\bar{y}の関係を式に表すことができないかを問う。またできないのであれば、できないであろう理由やできるように必要な条件を考えるよう指示する。正確なデータも用意しておき、関数$y = ax^2$の式化を促す。 【「努力を要する」状況にある生徒へ】 ◇既習の関数にはどんなものがあったかを思い出させる。 ◇比例や反比例、一次関数の特徴を問う。 ◇既習の関数関係になりそうかどうかを問う。 </div> ◇「もっとこんなことがわかれば…」 「こんなものがあれば…」ハッキリするのに…を問うことでグラフ化や式化を促す。 ◇生徒の要望にできるだけ応えながらすすめる

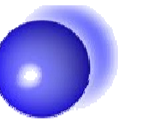
落下運動について調べよう



グループ・氏名

実験データ

時間(秒)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	...	
落ちた距離(m)	Aグループ	0	0.04	0.14	0.34	0.62	0.98	1.41	1.92	2.50	3.16	3.91	...
	Bグループ	0	0.04	0.17	0.40	0.70	1.08	1.53	2.07	2.67	3.35	4.10	...
	Cグループ	0	0.04	0.21	0.45	0.78	1.18	1.66	2.22	2.84	3.52	4.26	...



【 個人での追究 】

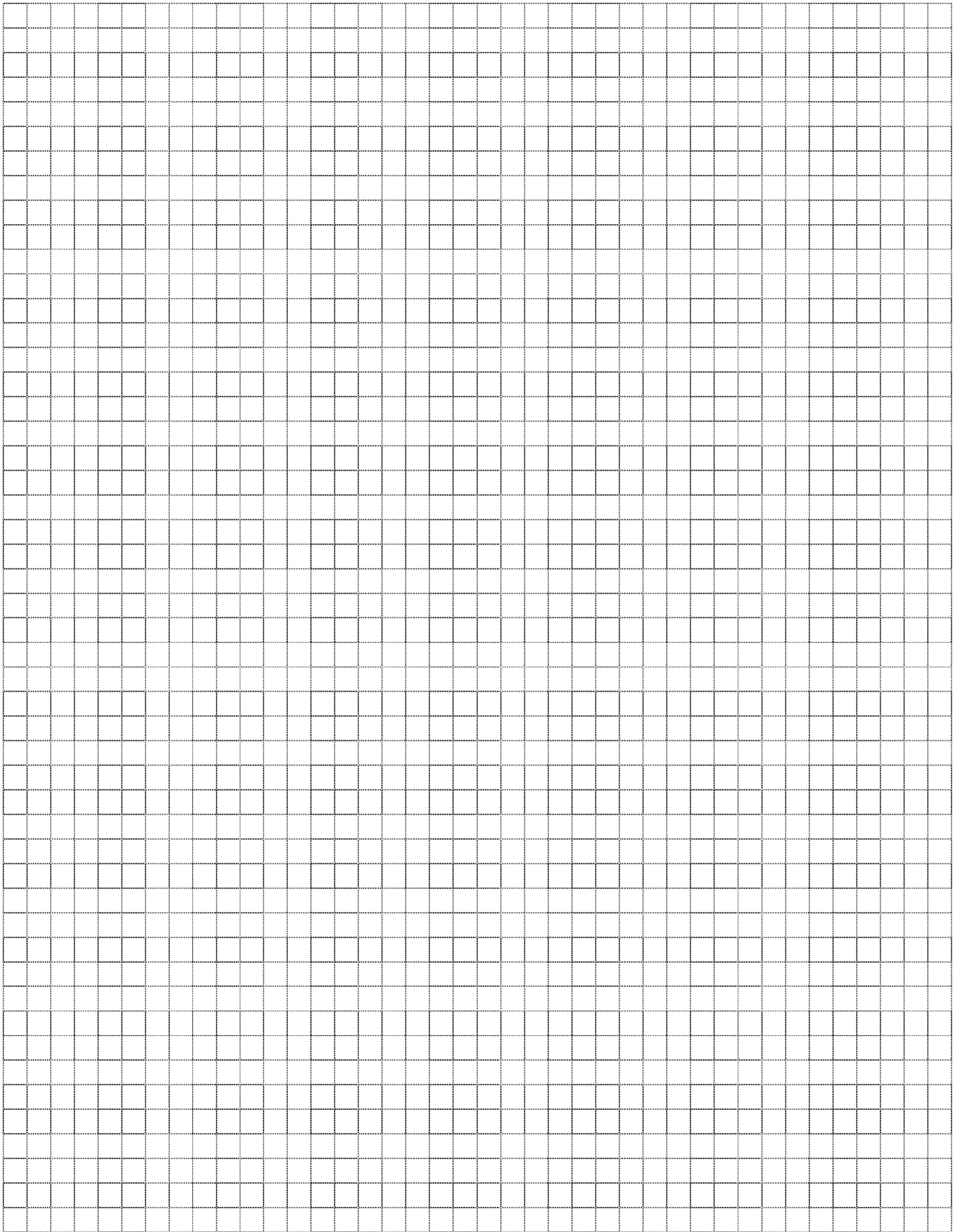
<落下運動についてわかったこと> 書き方の例 ●●は◇◇だと思う ●●は◇◇ではない	<そう思った理由(根拠)は?> 書き方の例 △△が□□になっているから △△したら□□にならなかったから	友達の考えを聞いた後の自信

【 友達とのコミュニケーションで “友達の意見を聞いて「なるほど!」と思ったこと” や “受けたアドバイス” など 】



【 どうやら確からしいということ 】

《「もっとこんなことがわかれば…」 「こんなものがあれば…」 ハッキリするのに…という要望がありますか?》



落下運動の正確なデータ (空気抵抗のない場合)

時 間 (秒)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
落ちた距離 (m)	0	0.05	0.2	0.45	0.8	1.25	1.8	2.45	3.2	4.05	5.0
時 間 (秒)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	...					
落ちた距離 (m)	6.05	7.2	8.45	9.8	11.25	...					