

1 単元名 2次関数

2 単元の目標

- (1) 事象から2次関数で表される関係を見出し、2次関数のグラフの特徴について理解する。
- (2) 2次関数の値の変化について、グラフを用いて考察したり、最大値や最小値を求めたりする。
- (3) 2次方程式の解と2次関数のグラフとの関係について理解したり、数量の関係を2次不等式で表し、2次関数のグラフを利用してその解を求めたりする。

3 生徒と単元

(1) 本学習グループは、男子生徒1名である。見え方は両眼光覚であり、読み書きでは点字を使用する。触読の速さ、両手で数式を触ること等の読みの力、点字盤を使用して聴写、転写する等の書く力を身につけている。数学学習では、論理的な考え方を好み、特に連立1次不等式の解の成立過程や背理法等の考え方を学習した際には、大いに納得したり驚きを感じたりする様子も見られた。また、数学学習の基盤となる計算力や記憶力もあり、3桁×2桁、3桁÷2桁等の計算を暗算で行うことができる。また、既習内容を新しい学習に活用する応用力をもつ。「数と式」の単元では難易度の高い、いわゆる「たすきがけ」の因数分解もスムーズに理解し、自力解決できた。さらに、数学に関して興味関心をもっており、「難しい問題や新しい問題にチャレンジしたい」という気持ちが強い生徒である。

(2) 中学部の数学学習では、2次関数  $y = ax^2$ 、2次方程式等において「何を決めれば何が決まるかということに着目したり、変数間の対応のルールを見つけたり、用いたりしようとする」、いわゆる関数的な考えを学んだ。今回は、その応用として2次関数  $y = ax^2 + bx + c$  及びそのグラフの性質、2次関数のグラフと  $x$  軸との共有点の考察や2次不等式の解法等について学習する。盲の本生徒にとってグラフや図等の視覚情報が多く、苦手意識があり、難解な内容であるが、本生徒は触察の仕方、点字の読み書きの力が身に付いており、**操作的活動や点字の読み書き**の仕方に配慮し、丁寧に学習を進めることで、理解を深めることは十分に可能である。

本単元は、「落下運動」「自動車の制動距離」等、他教科や社会生活にも関連がある。また、数学Ⅱで学習する「三角関数」「対数関数」「微分・積分」等の学習の基礎となる内容である。社会事象及びこれから学習する内容とのつながりや関連を話題や教材として取り上げること、**有用性や必要感、見通し**をもって主体的に学習に取り組めるようにしたい。また、既習の考え方にとらわれず、平方完成を利用したグラフのかき方、グラフと解の個数の関係等の新しい数学的な考え方や組み立てを取り入れ、**そのよさ**や面白さを感じられるようにしたい。

さらに、キャリア教育の観点として、マンツーマンの学習形態で生徒主体の活動となるように、事象を論理的に考察し、**自力で課題を解決**することも大切にしていきたい。また、自分の考えの根拠を明らかにして関数的な見方や考え方で表現することを重視し、**言語活動の充実**も図りたい。そのために、生徒が思考、判断、表現する十分な時間の確保及び教師の待つ姿勢を重視する。

★ キャリア教育における観点

本単元における視点	本生徒の【具体的な要素】	基礎的・汎用的能力
・関数的な見方や考え方の表現	他者に働きかける力	人間関係・社会形成能力
・2次関数の有用性の認識、活用	主体的行動、前向きに考える力	自己理解・自己管理能力
・関数的な見方や考え方の理解、課題解決	情報の理解・選択処理	課題解決能力
・数学的な考え方のよさ	学ぶことの意義の理解	キャリアプランニング能力
・操作的活動	他の代替手段の活用	感覚の情報を処理する力
・点字の読み書き		

(3) 指導にあたっては次のことに留意する。

① 数学的概念の形成を図るために

ア 操作的活動を取り入れること

2次関数は、座標やグラフ、平行移動、2次不等式の解の求め方等、視覚情報を多く含む単元である。本生徒は両眼光覚であり、触覚情報を主体とした学習環境を設定する必要がある。特に、初期指導段階では数学的概念の形成を促すために、グラフ盤やマグネット等で作成した教具を活用した、操作的活動の充実を図りたい。

※操作的活動…取る、触る、動かすなどといった手指の動きで、目的意識をもって考えながら、対象（教具）に働きかける学習活動

イ 予想を取り入れること

特に導入段階において、学習意欲をもって課題を解決することができるように、①問題の提示、②問題の答えの予想、③課題把握、④課題の解決の順に学習を進める。①では、直観で誰でも予想できる選択問題や正誤問題等、予想しやすいものを提示する。また、③で、問題の答えの予想を確認する過程で新たな課題が生じるようにし、④でそれを解決していく授業を展開する。

ウ 社会生活との関連付け

数学的なイメージを豊かにし、概念形成を容易にするために、社会生活と関連付けて比喩的に説明する。例えば、次のように社会生活に関連する事象を取り扱う。

例1.  $f(x)$ の意味をブラックボックスとして切符の券売機で例示する。

例2. 2次関数のグラフを「水陸両用コースター」で例示し、最大値・最小値を求めたり、2次不等式を解いたりする。

エ 言葉による情報の整理

次の場合、言葉により情報を整理することで概念の形成を促す。

- 通常はグラフを図示して解を求める問題では、代替として言葉で「 $x=2$ から増加し、 $x=3$ から $x=6$ まで減少する放物線である。」と記入する等、視覚的情報を言語的情報に置き換えて解答として記入する。
- 2次関数のグラフの平行移動等、操作的活動の過程やその結果を言葉で整理する。
- 問題解決の手続きを自分の言葉で整理する。

② 数学学習に点字の読み書きを有効活用するために

ア 計算における点字の書き

a 書いた数式をスムーズに触読し確認できるように、平方完成等の長い数式の変形ではパーキンスプレーヤーを用いる。

b 記憶力に長けており、有効活用して進めることができるように、平方完成や判別式等の式変形や計算では、初期段階では思考過程を詳しく書き、慣れてくるに従って、書くところを省略して進める。また、この場合、生徒と相談しながら書くところ、書かないところを決めていく。

イ 点字の読み上げ

本生徒が用語、問題文、解説文の意味、新出記号の点字表記の方法が分かりやすいように、読み上げる速度、間の取り方（イメージを作る）、新出記号に関する墨字と点字の表記の構造等について留意する。

4 指導計画（全28時間・使用教科書「新編数学I・東京書籍」）

中 単 元	小 単 元	時 数
1 2次関数とそのグラフ	(1) 関数	1
	(2) 2次関数	7
	(3) 2次関数の最大最小	3
	(4) 2次関数の決定	2
	(5) まとめ	1
2 2次方程式のグラフと2次不等式	(1) 2次方程式	3(本時2/3)
	(2) 2次関数のグラフと $x$ 軸の共有点	3
	(3) 2次不等式	4
	(4) 2次不等式の応用	2
	(5) まとめ	1

5 本時の指導

(1) 本時の目標

2次方程式の実数解の個数を求めることの必要性が分かり、その効率的な方法について考察したり、説明したりする。

(2) 展開

時間	学習活動	教師の働きかけと留意点	準備物
10分	1 方程式を解くために必要なことを知る。  <b>学ぶことの意義</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>方程式を解くために必要なこと（解の求め方と解の個数を知る）が分かるように、次の宝探しゲームを行いながら、解の求め方を宝の探し方、解の個数を宝の個数に例えて説明する。</li> </ul>	カード12枚
		<b>宝探しゲーム</b> 縦2列、横6列にカードが並んでいます。右下にマグネットが付いているカードが宝です。効率的に宝を探してみましょう。	
10分	2 2次方程式の個数を求める方法について予想する。  <b>主体的行動</b> <b>情報の理解・選択・処理</b>	<p><b>問題1</b> 2次方程式の実数解の個数 2次方程式 <math>x^2 - 6x + 10 = 0</math> の実数解の個数を求めるための効率的な方法は、次のうちどれか。予想してみよう。 方法A: <math>b^2 - 4ac</math> の符号を調べて、実数解の個数を判断する。 方法B: 解の公式 <math>x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}</math> を使って解を導いてから、実数解の個数を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>方法Bから読み、解の公式に着目させることで、方法Aの考え方について推測しやすいようにする。</li> <li>方法Aまたは方法Bを選択した理由を話すように伝える。(正解は伝えない。)</li> </ul>	
20分	3 2次方程式の実数解の個数を求める2つ方法について比較・検討する。  <b>他の代替手段の活用</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題意識をもって学習に取り組むことができるように、方法Aと方法Bのどちらが効率がよいか確認するために次の例1-3の問題に取り組むように伝える。</li> </ul> <p><b>例1-3</b> 2次方程式の実数解の個数 問題1の方法A、Bを使って①~③の2次方程式の実数解の個数を求めなさい。 ① <math>x^2 - 6x + 8 = 0</math>    ② <math>x^2 - 6x + 9 = 0</math>    ③ <math>x^2 - 6x + 10 = 0</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>次のように方法Aで解の個数を予想し、方法Bでその予想を確認するように促す。</li> </ul> <p>記入例: ① <math>x^2 - 6x + 8 = 0</math></p> <p><b>方法A</b> <math>b^2 - 4ac = 6^2 - 4 \times 1 \times 8 &gt; 0</math> より、実数解は2つになる。(根号の中が正となり、根号の前に±があるから)</p> <p><b>方法B</b> <math>x = \frac{6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \times 1 \times 8}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm 2}{2} = 4, 2</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>方法Aでは、<math>b^2 - 4ac</math> の符号により実数解の個数が異なることが分かるように、問題1・方法Bの解の公式で <math>b^2 - 4ac</math> が使われている位置やその符号、根号の外の±に着目するように促す。</li> </ul>	
10分	4 本時の学習のまとめをする。 <b>主体的行動</b> <b>他者に働きかける力</b> <b>情報の理解・選択・処理</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>判別式Dの定義を理解できるように、プリントを読む。</li> <li>判別式Dの符号と実数解の個数の関係について、<math>D &gt; 0</math>、<math>D = 0</math>、<math>D &lt; 0</math>で場合分けしてまとめるように伝える。</li> <li>時間が余ったら、例題1の練習問題を解く。「<math>D = b^2 - 4ac = \text{数値} &gt; 0</math>だから実数解は2」等と、解答の仕方について簡潔に書いてよいことを伝える。</li> </ul>	

(3) 評価

具体的な要素	評価の観点【生徒】	評価の観点【教師】
主体的行動 情報の理解・選択・ 処理	<ul style="list-style-type: none"><li>2次方程式の実数解の個数を求めることの必要性が分かり、その効率的な方法について、既習内容を活用して自分で予想したり、考えようとしたりすることができたか。（関心・意欲・態度）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>学習内容への関心・意欲を高めたり、理解を深めたりするための支援や授業の組み立ては適切であったか。</li></ul>
情報の理解・選択・ 処理 他者に働きかける力	<ul style="list-style-type: none"><li>2次方程式の解の公式の中にある <math>b^2 - 4ac</math> の符号と解の個数の関係について考察し、自分の言葉で説明できたか。（数学的な見方や考え方）</li></ul>	