

中学校 数学科学習指導案

指導者 井上 芳文

日時 平成30年7月5日(木) 第7限(15:20~16:10)

場所 第一研修室

学年・組 中学校3年A組 43人(男子22人,女子21人)

単元 関数 $y = ax^2$ の値の変化

- 目標
1. さまざまな事象から数量関係を見だし、数学的な表現を用いてその性質を意欲的に考察することができる。(関心・意欲・態度)
 2. 関数 $y = ax^2$ の式、表、グラフによる表現を相互に関連づけ、多様な側面から関数関係の性質について考察することができる。(数学的な見方・考え方)
 3. 関数 $y = ax^2$ の関数関係などを式や表、グラフを用いて適切に表現し、問題解決に活用することができる。(数学的な技能)
 4. 関数 $y = ax^2$ の性質について理解することができる。(知識・理解)

指導計画 (全13時間)

| | | |
|-----|---------------------|---------------|
| 第一次 | 関数とグラフ | 4時間 |
| 第二次 | 関数 $y = ax^2$ の値の変化 | 6時間(本時はその第1次) |
| 第三次 | いろいろな事象と関数 | 3時間 |

授業について

生徒はこれまでに第1学年では、比例と反比例を、第2学年では1次関数を学習している。そこでは、伴って変化する2つの量の関係を表や式、グラフを用いて多様な側面から考察し、それぞれの関数の特徴を理解したり、具体的な事象に関数関係を見だして問題解決に利用したりしてきた。これに続いて第3学年では、2乗に比例する関数を学び、その性質を探究する。そこでは、これまでに学習してきた関数との共通点や相違点を明らかにしながら関数の特徴付けを行い、その性質に関する理解を深める。特に、関数の値の変化については、グラフを利用して最大・最小の問題を考えたり、変化の割合を通して1次関数との違いを明確にし、放物線の図形的な性質の探究に利用したりする。

本時は、放物線の曲線としての性質を変化の割合を通して調べ、直線や双曲線と比較しながらその図形的な特徴について考察する。この変化の割合を通した曲線の捉え方は、高等学校数学の微分につながる学習内容であり、豊かな関数概念の育成にあたって重要な役割を果たす。複雑な計算を避ける配慮を行いながら、関数の値の変化の様子とグラフの全体的な特徴との結びつきについての理解を促し、数学を用いて主体的に課題解決に取り組む態度の育成につなげていきたい。

題目 関数 $y = ax^2$ のグラフと変化の割合

本時の学習目標 (観点/方法)

変化の割合を通して関数 $y = ax^2$ の値の変化の様子について考察し、その性質を放物線の特徴と結びつけて捉えることができる。(数学的な見方や考え方/ワークシート, 観察)

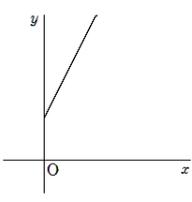
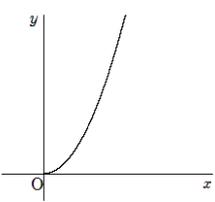
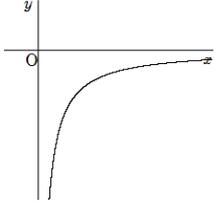
「深い学び」との関連について

数学の学習における学びの深まりを、知識や概念、方略、経験のネットワーク化として捉える。この関連づけには、現在の学習内容と過去に得たものとのつながりだけでなく、これから学習する内容や、自らが発展させた新しい問題とのつながりも含められる。

<教科スケルトン(数学科)より「深い学び」「学びの深さ」>

- 1) 問題となっている事柄と既存の知識や考え方との結びつきに思考が及ぶこと。
- 2) 物事の解釈や方略の選択に関して、多面的な見方が可能になること。
- 3) 問題解決の経験を通して、結果の活用や概念・考え方の発展的な拡がりに言及できること。

本時の学習指導過程

| 学習内容 | 学習活動 | 指導上の留意点・評価 |
|--|--|--|
| <p>(導入)</p> <ul style="list-style-type: none"> 関数の特徴 課題の設定 | <p>○関数の種類と特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 「1次関数」「反比例」「2乗に比例する関数」について、そのグラフの特徴を挙げる。 <p>○課題の焦点化</p> <div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【グラフの比較と特徴の記述】</p> <p>次の3つのグラフはどれも「右上がり」であるが、その特徴をどのように説明すればよいだろうか。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> </div> | <ul style="list-style-type: none"> 「1次関数」に関する前時の議論を振り返る。 |
| <p>(展開)</p> <ul style="list-style-type: none"> 曲線としての性質の探究 <p>(まとめ)</p> | <p>○学習内容のまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ の変化の割合の性質をまとめ、グラフの特徴と関連づける。 今後の学習内容とのつながりについて触れる。 次時の予告を行う。 | <p>(関連づけ①)</p> <p>◎関数 $y = ax^2$ の変化の割合を計算することができ、その値が一定でないことを理解することができる。 【数学的な技能】</p> <p>◎変化の割合が一定でないことについて理解し、その変化の様子をグラフの概形と結びつけて理解することができる。 【数学的な見方や考え方】</p> <p>(関連づけ②)</p> <p>・接線による放物線の構成と発展に向けた見通し。(関連づけ③)</p> |
| <p><備考> 準備物 : 学習プリント</p> | | |

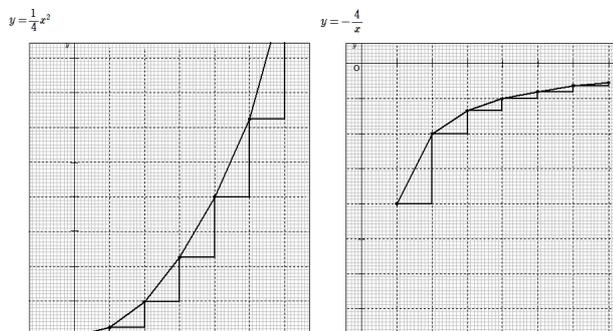
実践上の留意点

1. 授業説明

今回の授業では、関数 $y = ax^2$ の変化の割合について考察することが主題である。しかし、その視点をこちらから与えてこの関数を単独で調べて結果を得るのではなく、これまで学習した関数も含めて、その特徴の違いを説明するという目的の下で学習が進むような課題を提示した。直感的に「右上がり」として捉えられる3つの関数の違いを明確に表現するために、グラフ上に点をプロットし、その並びについて考察を行う。1次関数の変化の割合が一定であることが図形的な性質（直線）を保証しているという既習の学習内容と関連づけることによって、変化の割合という共通の視点で調べることで違いを明らかにしようとする学習活動の流れを意図している。

実際の授業では、 x の値を1ずつ増加させたときの変化の割合について文字を用いて計算させ、1次関数については変化の割合が一定であることを確認し、その他の2つの関数については、変化の割合そのものが「変化する」ということ、そしてその「変化の様子」が異なるという事実にとり着いた。その過程においては、最初に生徒個人で解決へのアプローチを模索させ、その後自分の考えを持った上でグループでの協働による思考に移行した。これらの過程を経て、既習の関数との比較の中で、関数 $y = ax^2$ の変化の割合の特徴についてまとめた。

さらには、文字式による議論の結果から、変化の割合が等しくなる区間の取り方に目を向け、その極限を考える形でコンピュータ上に接線をえがき、放物線の構成と接線の関係についても触れることができた。



2. 研究協議より

- ・各教科で「深い学び」の捉え方は固有のものがあるが、その深い学びが実現される先にどのような生徒の姿をイメージしているのかが教科として明確になっているか。
- ・授業の中で「どの部分が深い学びにつながるのか」ということを常に意識して授業づくりを行うことが重要である。
- ・グループによる学習については、その位置づけとともに方略に関しても工夫が必要である。積極的に参加するのが困難な生徒の存在や、多様な解釈のまとめ方など、柔軟な対応が指導者の側に求められる。
- ・変化の割合については、理科（特に物理分野）との関わりにおいて、教科を越えた関連づけが可能であり、それを活かした効果的な授業展開を考えることには意義がある。