

高等学校数学Ⅰにおける2次関数の最大・最小の指導に関する研究

—つまずきの分析を通じた指導法の検討と実践—

教科・領域教育専攻

自然系(数学)コース

川 上 雅 子

指導教官 丸 林 英 俊

1. 主題設定の理由

高等学校に入学して間もない頃、「2次関数の最大・最小」の問題（特に文字を含む場合）につまずく生徒は多い。近年、高校生の「数学嫌い」や「数学離れ」が叫ばれており、第1学年の早い時期に教えられるこの単元が理解できるかどうか、これから始まる3年間の数学に対するモチベーションを決定する重要な部分であるといえる。

これまでの授業実践の経験から考えてみても、この単元が「数学好き」か「数学嫌い」かになる最初のポイントである。実際、丸林・三原（1994）によると『「2次関数」の指導上の問題点』の中で、徳島県立普通科高校3年生12クラスを対象とした調査では、「高校1年で約1割の生徒たちが、数学ができなくなったと感じており、そのつまずき始めの教材が「関数」であること」を指摘している。

高等学校では、平成15年度から新学習指導要領が実施される。この「2次関数の最大・最小」の単元は、現行の学習指導要領（平成元年3月）と新学習指導要領（平成11年3月）の両方において、第1学年の早い時期に指導される。したがって、この単元を理解させることが、数学に対する興味や意欲づけに非常に重要であると考えられる。

以上のことから、高等学校に入学したばかりの生徒が、この単元でつまずかないように指導

するにはどうすればよいか、また、たとえつまずいたとしても教師がどう対処すればよいかを実践できるようにするために本主題を設定した。

2. 研究の目的

本研究では、「2次関数の最大・最小」の問題（特に文字を含む場合）に、つまずいている生徒に焦点を当てて、そのつまずきから救うための指導法を、提案、検討し、その有効性を明らかにすることによって、開発することを目的とする。

また、その指導法において、有用となる教材と教具の開発を行う。

3. 研究の方法

(1) 「つまずき」についての先行研究の調査

つまずきの「定義」・「原因」・「対策」・「分析」について先行研究を調べる。

- ・ 大分県教育センターの例
- ・ Borasiによる実験授業の例 など

(2) 「2次関数の最大・最小」に関するつまずきの事前調査

調査問題3題

区間に文字を含む2次関数の最大・最小の問題

- ・ 区間の一端が変化する場合（1題）
- ・ 区間の両端が変化する場合（1題）

文字係数の2次関数の最大・最小の問題（1題）

(3) (2)におけるつまずきの分析と原因の考察

「区間の場合分け」をみる問題であるので、つまずきを「区間の場合分けに関するもの」と

「その他」に分けて分類し、分析した。

その結果、2次関数の最大・最小の区間の場合分けでつまずく原因は2つあることがわかった。それは、「最大値と最小値を同時に求めることによる場合分けの複雑さ」と「関数と区間が同時に動いているように錯覚すること」である。

(4) 指導法の検討

(3)における原因を取り除き区間の場合分けを理解させるのに、教材はできるだけシンプルで基本的な問題を考え、教具は問題の本質をビジュアルにつかむことができるよう工夫した。

・教材の開発（川上雅子の数学かわらばん）

“川上雅子の数学かわらばん”とは、「区間の場合分け」を理解させるのに、最大値と最小値を分けて求める練習をさせたうえで、同時に考えられるように作成されたプリントである。この教材は平成10年度から平常の授業の中で使用してきたものを改良した。

・教具の開発

（動くものを、OHPシートを用いて作成）

その1—関数を表すシート—

その2—区間を表すシート

（区間の両端が変化する場合）—

その3—区間を表すシート

（区間の一端が変化する場合）—

(5) 個別指導の実践

「場合分け」の視点からつまずきを3レベル：

①全くわからない

②最大・最小の一方がわかる

③ほとんどわかる に分類し、各問題とも同じレベルに属する生徒を各1名、さらに問題によってレベルが異なる生徒の代表として1名、合計4名を選出した。そして、彼らに2次関数の最大・最小の問題を解決させるため、基本的問題を繰り返し練習させる教材（川上雅子の数学

かわらばん）とOHPシートを利用した教具を用いた個別指導を行った。

4. 研究の結果と考察

生徒のつまずきの実態を分析したところ、つまずきの主な原因が、「最大値と最小値を同時に求めることによる場合分けの複雑さ」と「関数と区間が同時に動いていると錯覚すること」にあることがわかった。これらの原因を取り除き「2次関数の最大・最小」の区間の場合分けを理解させるには、簡単で基本的な問題を考えさせ、問題の本質を視覚的にとらえさせることによって個別指導をする指導法を検討、開発した。

また、そこで本指導法を有効にするためのシンプルで基本的な問題を繰り返し練習させる教材“かわらばん”と、問題の本質をビジュアルにつかむことができるOHPシートを利用した教具を開発した。

この結果、「2次関数の最大・最小」の問題を解くのにグラフをかき、関数を表すシートや区間を表すシートを使用して、迷いもなく問題解決できるようになった。さらには、シートがなくても同じような問題を解くことができるようになった。

以上のことから、4人の生徒を対象にした個別指導では、開発した指導法および使用する教材・教具が有効であることが明らかとなった。

5. 今後の課題

・本指導法が、40人学級において、「2次関数の最大・最小」の問題で「つまずかせないようにすることができるか」。そして、「どのつまずきが救えたか」、また「どんなつまずきが救えなかったか」、「それはなぜか」を検証したい。

・「わからないから数学は嫌い」という生徒が少しでも数学に対する興味や関心をもつよう、つまずきの分析を通した指導法を研究したい。