

中学校の指導経験を高校数学に生かす研究

愛媛県立内子高等学校 小西 孝幸

1 はじめに

本校は、各学年3クラスの普通科高校である。近隣の中学校から多くの生徒が入学してくるが、数学を苦手としている生徒が多い。そこで、本校1年次の数学の授業は、習熟度別を実施し、基礎・基本を確実に身に付けることに重きを置いている。2年次からは、一般類型と進学類型に分かれ、進路希望に沿った授業を展開している。

私は、昨年度から本校に勤務しているが、一昨年度までの3年間は南予の公立中学校で勤務した。高校数学を指導する中で、中学校勤務の指導経験が生かされる場面も多い。それらは、今までの高校数学の指導の上で大きな変化ではないかもしれないが、生徒の理解力を向上させる手助けになっているのではないかと思う。その事柄をまとめることで今後自分自身としても発展させることができると考え、この主題を設定した。

2 「ねらい（目標）」の提示

授業には、「ねらい（目標）」がある。口頭で授業の最初にねらいを理解させる、生徒に予習をさせることでねらいを理解させる、授業を進めていく過程でねらいを理解させるなど、指導者によってその方法は様々であると思われる。勤務した中学校では授業の最初に、「ねらい」を提示する。そして、その「ねらい」は、その一時間が終了するまで、消してはならない。授業の最後に、もう一度「ねらい」に戻り、それが自分に身に付いたか確認するために、指導者によっては、小テストを実施して、達成度を生徒が実感できるようにしたり、「目標達成シート」といった、振り返りシートを用いたりしていた。

「ねらい」を授業の最初に提示することで、強調するポイントを明確に伝え切れ、また生徒もそれを明確

に感じ取ることができる。そして、「ねらい」に沿わない内容を扱わないことで、今までの授業よりスマートになったと感じる。中学校に赴任した時は、儀式のように始めた「ねらい」の提示であったが、今では私にとって必要不可欠なものとなっている。

3 高校でも有効な中学校の授業で使った教具・教材

中学校の授業では、いかに生徒に興味を持たせるか、また、生徒が「分かる」きっかけのひと工夫を先輩から教わった。その中で、高校の授業でも使っているものを挙げる。

(1) トランスフォーマー

トランスフォーマーとは、私が幼少の頃に見ていたアニメで、現在はハリウッドで映画化されている。自動車や飛行機が、瞬時にロボットに変形し、敵のマシーンと戦うストーリーであるが、その変形するところがポイントである。

私が中学校勤務時には、中学1年次の「等式変形」や2年次の「一次方程式」と「一次関数」の関係で指導する際に活躍したものである。〈資料1〉のように、ロボットと車のイラストを用意し、等式変形はこのロボットと自動車の変形と同じで、それ（等式）自身は変わっていないことを感じ取らせる教具であった。

〈資料1〉

$$2x - y + 1 = 0$$



$$y = 2x + 1$$



高校でも、「2次関数」の平方完成、「図形と方程式」で、円の中心と半径を求めるための方程式の変形などに使える。また最近、生徒の理解力向上につながったと感じたのが、「等式の証明」であった。教科書では等式 $A=B$ の証明のために、

- ① AかBの一方を変形して、他方を導く。
- ② AとBの両方を変形して、同じ式を導く。
- ③ $A-B$ を変形して0になることを示す。

これら①から③のいずれかの方法で、等式の証明をさせる。しかし、時間をかけて丁寧に指導してもなかなか浸透しない。そこで、このトランスフォーマーを利用すると、受け入れやすかったようだ。

- ① 〃 ロボットから自動車へ変形する。
- ② 〃 ロボットと車を分解すれば、すべての部品が同じである。
- ③ 〃 ロボットと車をそれぞれ分解し、同じ部品を削除していけば何も残らない。

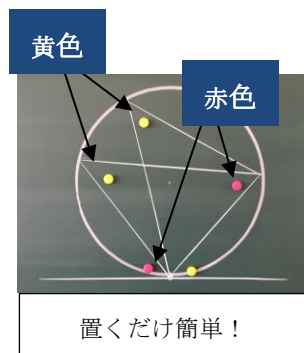
① 〃～③ 〃の例えが、良いかどうかについては、指導者や受け取る生徒によると思うが、私が受け持つ生徒には、イメージ化を図ることができたようで、非常に反応が良かった。

(2) 100円ショップのカラーマグネットボタン

100円ショップで売られているカラーマグネットボタンは、掲示物を黒板に貼るだけでなく、授業の中では、同じ角を色分け

して提示するには便利な教具である。数学Aの「図形の性質」で学習する内容の多くは、中学校で学習済みである。内心や外心などの性質から、等しい角がどこにあるのかがポイントになる問題も多く、カラーマグネットボタンを使えば、同じ角を示すために、色分けすることができる。

私が担当していた授業は、講座制で少人数での授業が多いため、板書に差し支えない程度の大きさのカラー



ーマグネットボタンで対応できていたが、教室の広さと人数によっては、大きさは考慮する必要がある。また可能な限り、はっきりとした色で区別ができるカラーマグネットボタンを選ぶことをお勧めする。

(3) 厚紙2枚と棒2本

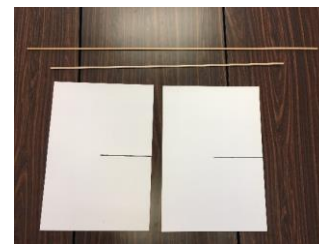
平面と直線の関係性を指導するのに、厚紙2枚と棒2本は必需品である。一度、板書で説明しようとしたが、生徒たちは理解に苦しむ様子だった。

そこで、先輩にご指導いただき、お借りしたものである。厚紙は<資料2>のように切れ込みが入っており、2枚の厚紙を切れ込みに差し、2つの平面が交わる様子を観察させたり、直線が平面と交わっていることを観察させる。高校生でも復習の意味も込めて、1年生の授業では、必ず使用している。



タッパーに入れておくと持ち運びも簡単

<資料2>



平面と平面が交わる



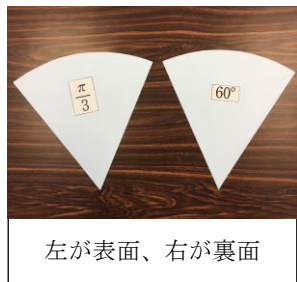
平面と直線が交わる

(4) 扇形の利用

中学1年生で扇形の面積や弧の長さについて学習する。扇形の面積や弧の長さが中心角の大きさに比例することを理解させるために、中心角が 30° 、 45° 、 60° の扇形を作り、授業で使用していた。今年度、高校2年生で三角関数の授業をする中で、度数と弧度の関係がなかなか定着しない時、扇形が活用できないか

と考え、〈資料3〉のようなものを作製した。扇形の片面には度数法を、もう片面には弧度法を表記し、計算することなく度数と弧度を行き来することができるようにした。また、中心角が $\frac{\pi}{6}$ の場合は6枚、 $\frac{\pi}{4}$ の場合は4枚、 $\frac{\pi}{3}$ の場合は3枚、 $\frac{\pi}{2}$ の場合は2枚ずつ作製し、大きな中心角であっても、それらのいくつ分に当たるかという感覚を身に付けさせたいと考えた。

〈資料3〉



左が表面、右が裏面



弧度の大きさによって扇形を色分け

4 掲示物

義務教育の学校でも生徒数減少のため、空き教室が多い。また、英語と数学は習熟度別に学習するため、英語教室や数学教室が作られる場合も珍しくない。そういった特別教室には、教科書の内容だけではなく、生徒が興味・関心を持ちそうな数学にまつわる掲示物が多かった。

今年度担当している2年生進学クラスは、空き教室での授業のため、教室後方には掲示物がない。今年度は、大判プリンターで印刷した「図形と方程式」、「三角関数」、「指数・対数関数」の公式一覧を作成したり、教科書に載っている数学者の紹介文やコラムも掲示したりした。三角



公式の覚え方など、付け加えたいことを吹き出しで

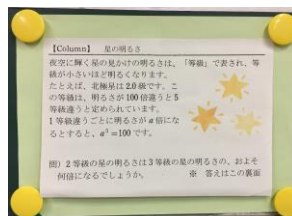


左のコラムは「正弦曲線の不思議」、右は体験プリンを掲示

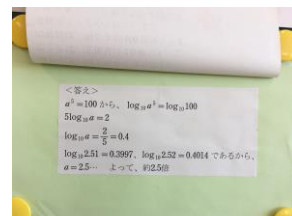
関数の単元では、コラムに掲載されたプリントを置き、実際に手に取って体験ができるようにもしている。

掲示当初は、眺める生徒も多く、プリントを手に取り体験する生徒も見られたが、答えが分からず眺めて終わるだけの生徒も多のではないかということに気付いた。そこで、〈資料4〉のようにコラムの用紙の裏に答えを掲載してみた。すると生徒が自分で出した答えを確認する様子が見られた。また、答えの内容がよく分からず質問してくる生徒も出てきた。このことから、今後は、内容を精選し、生徒の興味関心を引くような内容を紹介していきたい。

〈資料4〉



「星の明るさ」に関するコラム



コラムのをめくって答えを確認

5 まとめと今後の課題

中学校と高校では、生徒の成長段階が大きく異なり、私が中学校に赴任した時には、そのギャップに戸惑い、慣れるまでにはかなりの時間を要した。しかし、中学校での一つ一つの細かい指導は、生徒の理解力向上につながる丁寧な指導の一つであると感じるようになった。今回は、その中で高校に戻った現在も有効なものとして実践していることをまとめてみた。改めて見ても、特別なものは無いが、実践してみると役に立つものだと感じてもらえるかもしれない。

私は、ある指導法が生徒に役立つかどうかは、直感で感じた時に、実践してみることだと思う。そうやって、指導技術は身に付くものであると考える。今後も、アンテナを張って、とにかく感じたものはやってみよう精神で突き進み、自分のスタイルを確立し、生徒の興味・関心を引く授業を行い、数学の学力を伸ばしていきたい。