

高等学校数学につながる中学1年数学の指導法の研究

愛媛県立今治東中等教育学校 浅木 剛紀

1 はじめに

本校は、中学校にあたる前期課程3年間、高等学校にあたる後期課程3年間の中高一貫教育校である。中学生と高校生が同じ校舎で学校生活を送っており、長期的視野に立って教育活動を行っている。心身の発達が著しい時期であり、日々の指導における責任の大きさを常に感じている。

昨年度より数学部会学習指導法研究委員に選出され、高等学校教員でありながら前期課程（中学生）も担当させていただいているという貴重な経験を最大限生かすため、昨年度は「中高の重複分野における指導法」について研究をさせていただいた。中高一貫教育校に勤務する者として、中高の指導の連携を考えることは中高一貫教育において不可欠であると考えている。また、高等学校教員としても幅広い指導ができるようになるため、私自身の資質の向上にもなると感じている。

そこで、昨年度の研究を具体的に掘り下げるため、今年度は1年生を主に担当していることから、1年生の内容から後期課程（高等学校）に直接つなげることのできる単元や内容について、どのように指導をすれば効果的かを考えていきたいと思い、本主題を設定した。

実際のところ、高等学校に直接つながる単元や内容は多くはない。ただ、ピンポイントの内容であっても、生徒の意欲や関心を引き出すためには効果的であると確信している。

2 高等学校につながる中学1年の学習単元

本校で使用している教科書は、前期課程では啓林館の「未来へひろがる 数学」、後期課程では数研出版の「新編 数学」であるため、それらの教科書で研究を行った。

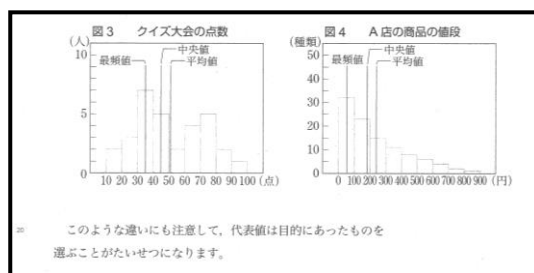
1年生の学習単元の中で高等学校に直接つなげることのできる単元は、「資料の活用」である。これは新課程から数学Iに導入された「データの分析」につながる単元であり、大学入試センター試験の数学I・Aでも2年連続で15点程度出題されている内容でもあるため、生徒にも「6年生（高校3年生）で受けるセンター試験に出題される内容である。」と話をしている。

数学Iの「データの分析」に出てくる用語として、「階級、度数、階級値、最頻値（モード）、中央値（メジアン）、範囲」等に関しては、1年生の教科書で学

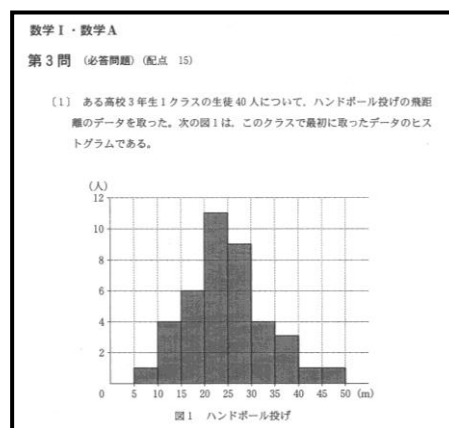
習済みである。そのため、数学Iで学習する際は「四分位数、箱ひげ図、相関係数」を重点的に指導すべきであると考えられる。

2年連続でセンター試験に出題されているヒストグラムから中央値等の分析をする問題に関しては、1年生の教科書にも掲載されている内容でもある。そのため、高等学校やセンター試験にも直接つながる内容であることを強調しながら授業を展開していきたい。

中学校1年生教科書



平成27年度 センター試験I・A問題



3 高等学校につながる中学1年の学習内容

直接つながる単元は1つしかないのだが、細かな内容に関してはいくつか挙げられるので考察していきたい。

(1) 比例式の利用

一次方程式の単元では、方程式とともに比例式も学習する。教科書の問題では応用例として調味料の分量が出題されているが、三角比や平面図形においては辺の長さ等を求めるために比の考え方は不可欠

であるため、図形でも応用できる場面があると指導している。

比例式を利用する問題

例題
酢が25mL、サラダ油が65mLあります。
この酢とサラダ油を、それぞれ同じ量ずつ増やして混ぜあわせ、酢とサラダ油の量の比が3:5となるドレッシングをつくりたい。
酢とサラダ油を、それぞれ何mLずつ増やせばよいでしょうか。

考え方
問題文から、比が等しい関係を読みとって、比例式をつくりたい。

解答
酢とサラダ油を、それぞれ x mL ずつ増やすとすると、
 $(25+x):(65+x)=3:5$
 $5(25+x)=3(65+x)$
 $125+5x=195+3x$
 $2x=70$
 $x=35$
 この解は問題にあっている。
 35mL ずつ増やせばよい。

比例式の性質を使っているね

(2) 変域のあるグラフの最大値、最小値の考え方 (応用)

変化と対応の単元において、比例と反比例を学習する。式の決定やグラフを書かせる基本的な問題が中心ではあるが、変域のあるグラフの考え方も、応用例題として教科書に掲載されている。また、比例の関係において、「比例定数が正であればグラフは右上がり、負であればグラフは右下がりになる」ことを学習する。それを応用させた問題として、変域のあるグラフを書いたり、 x の変域から y の変域を考えさせたりという応用問題にも取り組ませている。比例のグラフにおいて、特に比例定数が負のときの値の変化 (x が増加すると y が減少する) では、グラフの考察が正しくできないと最大値、最小値を導くことはできない。1年生ではまず比例、反比例でこの考え方を確立させるとともに、「後期課程では、こういうグラフで最大値、最小値を考えないといけない。」と放物線を例として示し、見通しを持たせている。更には、平成28年度センター試験では、数学I・Aの第1問で一次関数が出題された。比例のグラフの考察ができればほぼ解ける問題が出題されるという、1年生にとっても「今の学習を頑張っているから、解ける問題もある！」という意欲が湧き出るものであった。応用問題ではあるがそのことを紹介することで、生徒の目はかなり鋭いものとなっていた。

比例のグラフ

比例の関係 $y=ax$ のグラフは、原点を通る直線で、比例定数 a の値によって次のようになる。

$a > 0$ の場合、直線は右上がりであり、 x の増加に伴って y も増加する。

$a < 0$ の場合、直線は右下がりであり、 x の増加に伴って y は減少する。

(3) 点と直線の距離

平面図形の単元において、「点と直線の距離は、点と直線上の点を結ぶ線分のうち、もっとも短いものの長さである」ことを学習する。1年生の段階では、その距離は定規で測るしか方法がないのだが、これを「後期課程になったら、計算で距離を求められるようになる」と提示すると、生徒の目はまた鋭くなっていた。

右の図で、点Cから直線ABに垂線をひき、直線ABとの交点をHとします。
 線分CHは、点Cと直線AB上の点を結ぶ線分のうち、もっとも短いものです。

この線分CHの長さを、点Cと直線ABとの距離といいます。

140 5章 平面図形

(4) 基本の作図

平面図形の作図として、「垂直二等分線」、「角の二等分線」、「垂線」の3つを学習する。特に三角形において、「垂直二等分線」の交点は外接円の中心(外心)、「角の二等分線」の交点は内接円の中心(内心)になるため、そういう円の存在自体があることを発見させるとともに、例えば内心においては、三角形の面積との応用例も提示してやると、図形の見方の幅が更に広がるのではないかとと思われる。

垂直二等分線

ひし形は線対称な図形で、2本の対角線は、それぞれ対称の軸になっています。

上の図から、ひし形の1つの対角線は、もう1つの対角線の垂直二等分線になります。このことを使えば、線分ABの垂直二等分線は、次のようにして作図することができます。

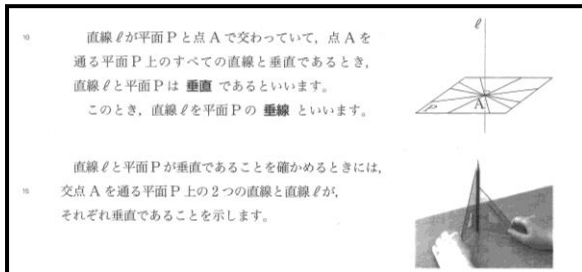
線分の垂直二等分線の作図

線分の両端の点A, Bを、それぞれ中心として、等しい半径の円をかき、この2円の交点をP, Qとする。
 直線PQをひく。

(5) 空間内の平面と直線 (応用)

空間図形の単元において、空間内の平面と直線の関係として「同じ直線上にない3点を通る平面は1つしかない」、「直線 l と平面 P が垂直であることを確かめるには、(直線 l と平面 P の) 交点を通る平面上の2つの直線と直線 l がそれぞれ垂直であることを示せばよい」ことを学習する。これは平面ベクトルや空間ベクトルに応用できる知識である。1年生にとっては難しい内容ではあるが、将来的には平面

や空間内の位置を計算によって求めることができたり（いわゆる位置ベクトル）、それを応用させると立体の高さを求めることができたりすることを紹介する。なかなか理解するのは難しい内容であるが、今の学習が後期課程になった際にも応用されることを認識してもらえれば十分と考えている。



4 まとめ

幅広い教材研究をし、それを授業でどのように指導しているかという報告の形になってしまい、指導法の研究とは主旨が異なるものになってしまったかもしれない。ただ、勤務校の教員の立場としては中高一貫教育校に勤める者としての責任を十分に果たすために、また、高等学校教員の立場としては高校生の指導に当たっての力量を広げるために、中高の指導分野の研究をすることは意義深いものになると考える。

今後は、中高のつながりを生徒に指導することで数学への学習意欲を高めるだけでなく、早くから高等学校にも対応できるような学力を身に付けさせることが課題として挙げられる。そうすれば、紹介した高等学校の問題が解けたりするようになるかもしれない。より一層、効果が得られる指導法を研究していきたい。

5 引用文献・参考文献

- ・ 『未来へひろがる 数学1』(啓林館)
- ・ 『新編 数学I』(数研出版)
- ・ 『新編 数学A』(数研出版)
- ・ 『新編 数学II』(数研出版)
- ・ 『新編 数学B』(数研出版)
- ・ 平成28年度センター試験I・A問題
- ・ 平成27年度センター試験I・A問題