

第85回 数学教育実践研究会 レポート

数学基礎の授業における取り組み(2)

北海道倶知安高等学校 教諭 信田 匡哉

1. はじめに

昨年度の第83回数学教育実践研究会でのレポートの続きです。後期では対象生徒の多くが推薦入試や公務員試験等で合格、採用となったため当初予定していた数学Aの看護学校・私大入試対策ではなく、数学基礎の授業を中心に取り入れて行うことにしました。また最後の統計分野では数学Iでは時間数等の都合であまり踏み込めないところまで行いました。後期に行った授業内容をレポートします。

2. 後期の授業内容(概略)

後期に実施した内容の概略は以下の通りです。本レポートでは主に統計分野に関連した内容の授業について説明したいと思います。

	数学Aの問題演習	数学基礎に関連する内容
10月		図形と人間 ・古代の測量(図形の面積) ・ピラミッドの高さ(相似) ・三平方の定理 ・円周率と円の面積
11月	平面図形(問題演習)	
12月		身近な統計 ・データの種類 ・度数分布表、ヒストグラム ・代表値 ・分散、標準偏差
1月		身近な統計 ・偏差値 ・相関図と相関関係

3. 「図形と人間」での授業の概略

数学A平面図形の演習の前に「小学校中学校の図形の復習+ α 」と位置づけ、英語や世界史や倫理などでの学習内容にも少し触れながら必要な事項を復習していきました。

特に円周率に関しては「小学校の知識で円周率が3より大きく4より小さいことを示せること」や「円周率の数を5線譜に並べると(ちゃんとした)音楽になること」など反応がよかったと思います。またピタゴラスやタレスについては現在北海道でも放送されるようになった「たけしのコマ大数学科」から一部をDVDで鑑賞しました。

4. 「身近な統計」の授業実践について

以下のような計画で実践を行いました。

(1) 単元の目標および指導計画

目 標

- ・身近な統計資料を活用することを通して、主体的に課題意識を持ち、それらを表現しようとする態度を育てる。 【関心・意欲・態度】
- ・グループ学習を通して、他者の意見やデータの受け止め方を知り、データ（情報）を多面的に分析する力を養う。 【数学的な見方や考え方、数学的な技能】
- ・代表値や分散・標準偏差などの概念を学ぶことを通して、データ分析における基礎的な知識を身につける。 【知識・理解】

指導計画（10時間 内2時間はテスト）

学 習 活 動	時 数	目 標
統計とその目的	1	アメリカ大統領選挙の世論調査から調査方法などの問題点を指摘し、より正確な調査や分析をする上で統計を主体的に学ぶ必要性を認識し、今後の学習への意欲を育む 【関・意・態】
資料の整理	1.5	ヒストグラムの作成の仕方を学ぶ 【知・理】 架空のテスト結果から同じデータでも区間の設定により、ヒストグラムの形が変わるため、受け手の受け止め方が変わってしまうことを実感し、認識する 【見・考】
階級の幅と二峰性	1	スタージェスの公式など度数分布表やヒストグラムの区間の設定に関するいくつかの方法を知る 【知・理】 野球選手の投球データから二峰性のヒストグラムができた原因を分析しようとする 【関・意・態】
代表値	0.5	中央値、最頻値、平均値の求め方を知り、処理する 【知・理】
まとめと演習	2	今年と昨年の気象データを元に「今年の方が暖かく感じた理由」をこれまでの学習を生かして分析する 【関・意・態】【技】 データの特性は平均値だけではつかめないことを家計調査のデータなどから認識する 【見・考】
分散・標準偏差	1	2つの店の商品データから散らばりの様子は平均値だけで判断できないことを認識する 【見・考】 分散、標準偏差の求め方を知り、処理する 【知・理】
偏差値	1	偏差値の求め方を知り、処理する 【知・理】 正規分布表を用いて偏差値からおおまかな順位を計算する方法を知る 【関・意・態】

※本来予定していた相関図や相関関係について時間が確保できなかったため簡単な説明のみ行い、冬休みの宿題（任意）として課した。

(2) 視聴覚機器などの活用

10年経験者研修の年でもあり、普段あまり使わない視聴覚機器を使った授業を行ってみました。

① 大型モニター

資料（プリントでは小さくなって読みにくいものなど）の内容を説明するときに活用しました。また、前時の授業で終わりきれなかったときにデジカメで写真を撮り、パソコンを介してモニターに映し出すといった使い方を行いました。統計の授業は作業が中心となるため状況によっては中途半端に終わってしまうことも予想されます。この使い方をすることで授業に余裕ができました。

② プロジェクター

大型モニターと使い分けて使用。大きな違いは提示する画像（資料）に書き込みができるという点。そして、最近のプロジェクターは光量等の性能も良かったため、黒板に直接投影しても不便でなく、またチョークの字が映えるという利点があった。ただし、大型モニターよりも目が疲れやすく、黒板のスペースをとってしまうため短時間にピンポイントでの使用にとどめるよう配慮しました。

③ ミニホワイトボード

グループでまとめたことを A3 版のホワイトボードに書き込ませ、黒板に貼り付けて活用しました。場所はとってしまうが、付箋紙のように黒板上の適当なところに配置でき、KJ 法のようにグルーピングが可能なところが魅力に感じました。そして何よりも 1 枚 105 円で売っているため手頃で使いやすく廃棄もしやすいのがいいと思いました。

今回はプロジェクターや大型モニターが他教科との授業での兼ね合いで比較的借りやすい状況だったのに加え、この授業の前後に他の授業が入らないという好条件があったので可能だったように感じます。特にプロジェクターに関しては持ち運びとセッティングが大変だという感が（単に慣れていないだけなのかもしれませんが）否めません。最近ではポケットサイズのプロジェクターも売っているようですが、光量の面で黒板に投影して使えるようなものなのか疑問です。実際に利用されている先生のお話を聞かせてもらえればと思います。

(3) 成果と課題

この授業の一部は10年経験者研修で模擬授業を行いました。そのときに先生方からも大変貴重な意見を頂けました。また授業の最後にアンケートをとりました。それらから成果と課題をまとめてみます。

① 統計分野を扱うことや扱い方について

成果) 授業アンケートで「数学基礎の授業の中で一番興味を持てた内容は？」の問いに13人中5人が「統計」と答えた！（回答数が一番多く、次に「確率」「点字」が3人ずつと続きました。）

⇒統計データの裏側を読む難しさや大切さを感じたようでした。

課題) 感じたようですが…さて、定着は？

⇒学年末考査にて一時期話題となったあの問題を出題しました。

ある中学校の3年生の生徒100人の身長を測り、その平均を計算するとちょうど163.5cmになった。この結果から確実に正しいといえることには○、そうでないものには×を解答欄に記入しなさい。

(1) 身長が163.5cmよりも高い生徒と低い生徒はそれぞれ50人ずついる。

(2) 100人の生徒全員の身長をたすと16350cmになる。

(3) 身長を10cmごとに「130cm以上140cm未満の生徒」「140cm以上150cm未満の生徒」…というように分けると「160cm以上170cm未満の生徒」が一番多い。

※2011年4月 首都圏の大学の新生約6千人におけるテストでこの問題の正答率は76% 「4人に1人が『平均』の意味を知らない」と新聞紙上を賑わせましたが…。

正解率は(1)(3)が67%(2)は53%で、定着の度合いとしては物足りなさを感じました。「平均についての正しい理解」はこの統計分野の授業を行ううえで一番重点を置いたつもりでしたが、単元の計画やそのバランス等を再考しなければならないと採点して思いました。

しかし、もう一問「平均給与が昨年と100万円上がるときに自分の給与は必ず上がるか」については93%の正解率でした。生徒の解答の中には「自分の給与は大幅に下げられても重役たちが何億円と給料が上がれば平均給与は100万円上がるはずである。(大体そうやって新入社員たちを騙そうなんて会社はロクな会社じゃない。)」とあって全く理解していなかったわけではないのだとホッとしました。

また、統計分野の指導はこれで3回目ですが、扱うデータの量をどうするかいつも悩みます。生のデータは現実味がある一方計算量等が煩雑になってしまいます。今回は数学基礎という時間的に少し余裕があることや3年生の力量を考え、気象データをそのまま活用してみましたが、「たくさんの情報から自分で選択し処理する力が身につく」という一方「分析の結果が多岐に及ぶため課題に対しての解答が曖昧になる」などの意見が先生方から出されました。この辺りもさらなる検討が必要だと感じました。

全体的には「まだまだ荒削りで雑駁である」という感じがしています。

②グループ学習を取り入れたことについて

成果) 授業アンケートにおいてグループ学習について肯定的に捉えている生徒が半数以上!

⇒データに対する他の人の受け止め方の違いや意見を交わすことで考えがより深まった。集団討論の役に立った(?)などの回答がありました。

課題) 個人追求とグループ学習とのバランスは適切か?そもそも、グループ学習を充実させるための前提として・・・

⇒アンケートの中で「もう少し個人で考えたかった」という意見がありました。また授業中の取り組みをみると多少面倒くささを感じている様子もありました。「何のためのグループ学習なのか?」その意図をよりしっかりと伝えるべきだったと思います。また、この授業では3年生ということもあり「アイスブレーキング」を最初に1回行うだけである程度上手くグループ学習ができましたが、集団が違えば・・・。話し合いが上手くいかないグループが出てきたときの手立てについて深く考えておく必要性を強く感じました。

5. おわりに

後期は数学基礎の内容を中心に触れることができました。生徒の実態によるかとは思いますが、数学基礎こそ教科書だけでなくその周辺のこと、そして生徒の興味関心等を踏まえながら題材を変えていくことが大切で、またそれが可能な科目だと私は思います。今年度も担当している生徒に恵まれて一つ一つの内容に楽しく意欲的に取り組んでいたように感じられました。最後の授業でとった数学基礎の授業についての感想の一部を別紙に載せますが、準備こそ決して楽ではない分生徒の反応はますますだったのではないかと感じました。課題としては準備の手間が割けるかどうか、そしてこの授業を「数学基礎」という科目で置くことが適切なのか、そして選択する生徒の実態によってはどこをどのように変更するのか、その検証が今後必要だと考えています。

2回に分けて昨年度の実践を発表させて頂きました。昨年この授業を受け持つとき、数学基礎の実践例というのがあまりなかったのでとても不安でした。こうやって今まとめていてもこの授業は独りよがりなものだったのではないかという感がしています。数学基礎で先生方の実践例を教えて頂ければ幸いです。拙い発表を聞いて頂きありがとうございました。

<参考資料等>

統計分野

<授業の組み立てや流れを考える上で参考になりました。>

- ・「マンガでわかる統計学」 大上 丈彦 SoftBank Creative
- ・「高校数学で分かる統計学」 竹内 淳 講談社

<授業で示す教材や事例としてたくさん活用させてもらいました。>

- ・「身近にある統計-事例から学ぶやさしい統計の活用方法-」
渡辺 美智子 品質月間委員会
- ・気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>
- ・統計学習の指導のために <http://www.stat.go.jp/teacher/index.htm>

<義務教育の段階でどのような指導をされているのか参考になりました。>

- ・算数用語集—算数用語とその指導のポイント
<http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sansu/WebHelp/>
- ・小学校教科書（東京書籍）
- ・中学校教科書（東京書籍，教育出版，大日本図書）

図形分野

- ・「マンガ幾何入門」 岡部 恒治 講談社
- ・「数学を築いた天才たち」 スチュアート・ホリングテール 講談社
- ・「物語 数学の歴史」 加藤 文元 中公新書
- ・たけしのコマ大数学科（DVD） ポニーキャニオン

授業で学んだこと。(誤字もありますがそのまま載せています。)

別紙

一番初めは集合から始めて
確率や点字... (笑) 平均値や最頻値
偏差など、グループでの学習で他人との
協力で導いた考えで答えまで出したり。
楽しく数学を学びました。

パレスなど歴史が絡んでくる数学を学ば
つが印象に残っています (原始ピタゴラス数め)

あとは数学と音楽の融合も楽しかったです
(円周率の音) でした。

1年間ありがとうございました。

小学校から算数(数学)を学んできたが、小学校で
なろう問題も少しいろいろで高校になろう問題に変わ
ることになった。

普段普通に数学の勉強をしていて、あまり気にしていな
か。た数学の歴史や人物について学ぶことができて
良かったです。

何でも平均のデータを信じるとは
いけないんだな、ということも学んだ。
個人的におもしろかったのは、ギッツ+時代などの
数学者や哲学者のストーリーだった。
今回のテストでもデータをまとめて色々な値を
出すのは本当に骨の折れな作業だったけど、
その色々な値を出して、様々な見方をしないと、
データを正確には読みとれないんだと知った。
コンピュータは偉大だと実感した。

小学校で習ったようなことが少し難しく感じたり、
簡単な物でも以9とできないことがありました。
角度の問題なども出まじ(エラ)は、
忘れていることが多くて、今回の勉強で工夫して計算
することも覚えられました。

点字なども少しでしたが、文字が理解でき、たのしかった。
平均値、中央値に関しては、計算の大勢に気が付かず、
1個まがえは全部あててみるので大変でした。
そして、平均値はあくまでも平均値で、研究ではないこと
には気が付いていながら勉強になりました。

統計やデータのことで

自分の身近なところにある

確率や現象の理由などで

調べることができたり、

また、統計は必ずしも信用は
できないというところもわかった。

データの整理の仕方など

量的には大変だったけど、

簡単な計算で色々なデータを
出すことができた。

単純な計算でリストを自分
何となくしているのかということまで
知ることができたということも
学んだ。

私は図計がニガテだったけれど、
この授業の時間で少しニガテをこく
できたと思います。グループでの発表や
レポート作りなど、自分の意志を伝える機会が
多く、意見をどのように伝えようか考える
勉強にもなりました。統計を学んだからには
うたがいの目を持って見ようと思います。

数学は途中から座折しでから
今まであんなに悩むの問題がなかった
からから、練習までよから。
角度を求める問題(はてさてどうして)
円のやつでは求め方があからいなるから
そのまま、今も覚えていないから暇なときにも
教科書をかきみて調べるとよいです(笑)

統計は授業やりはじめのわかりました。
自分の偏差値などもすべからるとは
新しい発見でした。
グループでの授業も皆と意見を交換して
とても良かったです。
自分たちで黒板の前に出てみんなの前で
アキ授業をしたのもとても楽しかったです
良い経験になりました。