

数学 「宝くじを利用した教材研究とその実践について」

～ 確率・統計分野の教材研究として～

岐阜県立岐阜総合学園高等学校

1 研究のねらい

高校の数学の授業で生徒の興味を引きつけられる教材，指導法を研究している。現在，高等学校に入学してくる生徒の数学の学力差が年々大きくなり，さらに数学に対する興味・関心の違いもかなりあり，その上生徒の将来の進路希望も現在は多岐にわたる傾向にある。

このような状況で，どのように授業を進めたら生徒の興味・関心をひき，生徒のやる気を起こさせることができるか，そのために教材を精選したり，また必要に応じて新しい教材を導入したり，日々模索研究をしている。確率は身近なところに存在しているが，生徒にとって，やはり「確率を勉強して何の役に立つの？」という疑問が大きいようである。実際教科書に載っているさいころや，トランプの確率は，何の役に立つのかをあまり実感できないので，この疑問への回答に困るところである。

そこで今回は確率・統計の分野で教材を解析し，実際の授業で実践できないか検討してみた。単元の導入，単元のまとめ，これから導入される「総合的な学習」の時間などで利用できることを目指した。そのため，できるだけ生徒の興味・関心をもつように身近な題材から具体的で役にたちそうな事象を選んだ。

2 数学 の「場合の数と確率」から

場合の数については，中学校で樹形図などを利用して学習している。数学では，起こりうる場合の数を，もれなく，重複もしないように能率的に数え上げることができるようにするとともに，順列・組合せの考え方やその求め方についての理解を深めさせる。それを具体的な場面に活用できるようにする。

また，身近にある事例を基にして，不確定な事象の起こる程度を数で表すことについての理解を深め，その有用性を認識するとともに，確率を活用する能力を伸ばし事象を数学的に考察し処理できるようにし，実生活に数学的な見方や考え方が活用できることを認識させる。

そのひとつの教材として，今回はジャンボ宝くじやナンバーズなどを使い，生徒に興味・関心を持たせ，この分野の理解を深めることができないか検討した。

3 授業実践の概要

本校は、総合学科の全日制の単位制高等学校で、数学のみ必修で、その他の科目は全て選択になっている。数学が得意である生徒は若干いるが、どちらかというとな大部分の生徒はあまり数学が好きでない。1年の1クラス(確率は11月に既習済み)と3年生の数学選択者6名(本校の中では、数学に関してかなり力がある。1年の復習として実施。)の2クラスで実施した【資料1】参照。

4 分析と考察【資料1】参照

アンケートは1年男子13名、女子27名と3年男子6名の合計46名で実施した。結果は%で、小数点以下は4捨5入をした。

(1) 授業前アンケートから

質問1 数学は好きですか

大好き 好きな方だ どちらでもない 嫌いな方だ 大嫌い

質問1	9	35	20	20	16

質問1では、 と の「好きな方だ」が44%、 と の「嫌いな方だ」が36%でとくに大きな差は認められなかった。

また、次の質問5でも同様だった。

質問5 いろいろな問題をじっくりと考えることは好きですか

はい いいえ

質問5	46	54

質問2 「順列・組合せ」は好きですか

大好き 好きな方だ どちらでもない 嫌いな方だ 大嫌い

質問2	2	24	41	26	7

質問3 「確率」は好きですか

大好き 好きな方だ どちらでもない 嫌いな方だ 大嫌い

質問3	0	26	41	20	13

質問2、質問3では の「どちらでもない」が41%と多く、内容が難しくなれば「嫌い」へ変わると予想される。

質問4 宝くじ(年末ジャンボ,ナンバーズ,ミニロトなど)に興味がありますか
 興味がある やや興味がある どちらでもない あまり興味がない
 興味がない

質問4	24	24	16	24	12

質問4では と の「興味がある」と答えた生徒が48%と と の「興味がない」の36%をかなり上回っている。「お金が絡むと真剣に授業が受けられる」「よく知っている宝くじを使った授業だったので興味を持った。」(1年男子)生徒により,宝くじへの関心に差があることが推測できる。

(2) 授業後アンケートから

質問6 今日の授業に興味がもてましたか

持てた まあまあ持てた どちらでもない あまり持てなかった
 持てなかった

質問6	22	60	11	7	0

質問6で と の「興味を持てた」と答えた生徒が82%と予想を大きく超えた。身近な「宝くじ」を題材にしたことが良かったと思う。

質問7 今日の授業の内容はよく理解できましたか

よく理解できた まあまあ理解できた どちらでもない
 あまり理解できなかった 理解できなかった

質問7	20	54	17	9	0

質問7で と の「理解できた」と答えた生徒が74%と の「あまり理解できなかった」と答えた生徒9%を大きく上回っていた。 に書かれていた理由を挙げると「いろいろな問題を一気にやったから途中でわけがわからなくなってしまった」「なにか複雑であまり理解できなかった」「時間が短くて,納得できた部分が少なかった」があった。

確率の復習ということで授業を行ったが,習ったときの理解が不十分であった生徒には,復習の時間を授業に取り入れ,そして新しい内容を考えていくことは進度が速く,理解できないにつながると推測できる。限られた時間の中で,生徒が考える時間をいかに確保するか。教師として大変悩まされる問題である。

質問8 今日の授業で確率が「宝くじ」の当選確率の分析に役立つと思いますか

思う やや思う どちらでもない あまり思わない 思わない

質問8	28	62	4	4	2

質問8では と で実に90%の生徒は確率が「宝くじ」の当選確率の分析に役立つと答えていた。

質問9 他の宝くじ(ミニロトなど)についても確率を求めたいと思いますか

思う やや思う どちらでもない あまり思わない 思わない

質問9	11	26	43	9	11

質問9では「他の宝くじ」の確率を求めてみたいと答えた生徒は と で37%しかなく、生徒の指導の難しさを実感した。

質問10 数学の授業で日常生活に関係する内容が増えればいいと思いますか

思う やや思う どちらでもない あまり思わない 思わない

質問10	48	26	22	4	0

質問10では と で74%の生徒が「宝くじ」のように日常生活に役立つ内容への要求が大きかった。

質問11 いままで学んできた数学は将来役に立つと思いますか

思う やや思う どちらでもない あまり思わない 思わない

質問11	9	32	22	28	9

質問11では と で37%の生徒が、「数学は役に立つとは思わない」と答えている。上級学校の受験科目にあるから、定期試験があるから数学をいやいや学習している生徒が多いのではないかと推測される。

5 まとめと今後の課題

今回、数学（新学習指導要領では数学A）の「場合の数と確率」の範囲で、実際世の中にある話題で、教材として使えるような題材を研究した。【資料1】で具体的な授業指導案を示した。それに基づいて授業実践を行った。授業後のアンケートから「日常生活に関係する内容が増えればいい」と思っている生徒が多いことが分かったので、教科書の内容にプラス、日常生活をしていく上で役に立つ数学の教材をこれからさらに他の分野で研究していきたいと思う。

【資料 1】

学習指導案 (数学)

実施日時：平成 14 年 1 月 15 日 (火) 4 限 , 5 限

指導者：岐阜県立岐阜総合学園高等学校

授業クラス：1 年 7 組 (男子 13 名女子 27 名) , 数学 履修生徒 (男子 6 名) 合計 46 名で実施

使用教科書：数研出版「改訂版高等学校 探求数学」

単元名：第 4 章「確率」から 2 節 確率の基本性質

単元の目標：ここでは、偶然に支配された事柄の起こりやすさの度合い、不確定な事象の起こる程度に対する判断の確からしさの度合いを比率で表すことを取り上げる。

本時の位置付け：第 3 章の「個数の処理」で、いろいろな場合の数、順列・組合せを使った様々な数え方や考え方ができるようになっている。これらを利用し、前時までいろいろな事象の確率を求めたり、問題集の問題で練習をしてきている。今まで学習してきた順列・組合せ、確率が、役に立つ例として宝くじの一種であるナンバーズ、ミニロトを教材として使いさらに理解を深める。

- 本時の目標：1 これまでの学習の重要項目の復習と理解。
 2 今まで学習してきたことが、実際の生活でどのように役立つか生徒に示し、今まで数学にあまり興味を示さなかった生徒に対しても、数学が分かると便利であることが理解できるようにする。

指導項目	教師の活動 (説明 , 発問)	生徒の活動	指導上の留意点
導入 既習事項の 確認と本時 の目標	同じものをふくむ順列の数の公式 $N = n! / (p! q! r! \dots)$ ただし、 $n = p + q + r + \dots$ 確率の公式の確認、宝くじナンバーズで順列と確率の練習問題を解く。	ノート、教科書などを見ながら既習事項の確認をする。	生徒を指名しながら進める。
展開 題材の説明、 課題の確認 同じものを 含む順列と いろいろな 場合の数の 復習 確率の復習	まずナンバーズのルール説明を行う。 《練習 1》好きな 4 ケタの数字を挙げなさい 黒板に種類別に板書する。 《練習 2》4 ケタの数字のなかで同じ数を含む数字はどんな種類があり、いくつあるだろうか ボックスの場合 5 種類の数がある。次のそれぞれの場合の数を考えさせる。 (A) 4 つとも数字が違う数の場合 例 2345 $4! = 24$ 全部では $10 \text{C} 4 \times 24 = 5040$ (B) 4 つのうち 2 つの数字が同じ数の場合 例 2234 の場合 2234, 2243, ……4322 の 12 通り 全部では $10 \text{C} 3 \times 3 \times 12 = 4320$ (C) 4 つのうち同じ数字が 2 つずつの数の場合 例 2233 の場合 2233, 2323, ……3322 の 6 通り 全部では $10 \text{C} 2 \times 6 = 270$ (D) 4 つのうち 3 つの数字が同じ数の場合 例 2333 の場合 2333, 3233, 3323, 3332 の 4 通り 全部では $10 \text{C} 2 \times 2 \times 6 = 360$ (E) 4 つとも数字が同じ数の場合 例 2222	少し考えさせてから、10 人程度の生徒に 4 ケタの数をあげる。0 ~ 9 までの数を出すためにカード等を準備し生徒の 1 人が実際に 4 ケタの数を抽選する。 ボックスの場合 5 種類の場合があることに気づかせる。 前に学習した「同じものを含む順列」の考え方が使えることに気づく。 机間指導を行い、できた生徒から黒板に結果を書く。 全事象について $n(U) = 10000$ であることに気づく。時間があればもう一度 4 ケタの抽選を行う。	机間指導を行い生徒のでき具合を見る。 ヒントとして具体的な数字の例をあげる。考え方を利用して (A) ~ (E) の全部の場合の数まで求めさせる。 確率が高くなると、その分配当金額が小さくなることを確認する。(複数の生徒に考えを述べさせる。) いろいろ考えが出てくると思うが、最後はしっかりまとめる。

	<p>全部では 10 通り 《練習 3》練習 2 で求めた(A)～(E)について確率を求めよ。 《練習 4》どのように 4 ケタの数を選ぶか</p>		
まとめ	<p>時間があれば宝くじの簡単な歴史を紹介する。 順列組合せ・確率について理解が深まったか。 次の時間までの課題として宝くじ「ミニロト」のルールを書いたプリントを準備し等級別の確率を求めてくるよう指示する。</p>	<p>本時の目標である「数学が役立つ」ことがくじや練習問題を通して生徒は体験できたか。生徒が意欲を持って取り組めたか。</p> <p>次回のプリントに目を通し、不明な点について質問をする。</p>	<p>本時の復習と次の予習を兼ねてプリントを 1 枚準備する。</p>