

起こりやすさの指標として統計と確率を関連付ける指導

藤原 大樹 (お茶の水女子大学附属中学校)

1. 本時の目標

相対度数を確率とみなし、日常生活や社会の事象の問題を解決することができる。

2. 本時の位置付け

本時は、第2学年D領域の「確率」の導入として位置付け、第1学年「資料の散らばりと代表値」と関連付けて学ぶ「確率」の学習活動を設定する。

3. 本時の主張

(1) 統計と確率を結び付ける必要性

新学習指導要領の改訂に向けて、文科省では統計的な内容の充実が検討されている。不確定な事象を対象とした問題解決能力を伸ばす上で、統計との関連が深い「確率」の指導も重要である。

生徒は第3学年で、「確率」の学習を前提として「標本調査」を学ぶ。高等学校数学科では「確率分布」などで統計と確率を一体的に学び、社会では統計的判断と確率的判断を一体的に用いる。ところが、中学校数学科の第1学年「資料の散らばりと代表値」と第2学年「確率」の関連を図った指導が行われていないのではないかと考える。

一般に「確率」の導入では、統計的確率の定義や求め方において、第1学年で学んだ用語「相対度数」が用いられる(教科書では例えば図1)。

多数回の実験の結果、あることからの起こる相対度数が一定の数値に近づくとき、その数値でことからの起こりやすさを表すことができる。このように、あることからの起こりやすさの程度を表す数を、そのことからの起こる **確率** という。

前ページの実験から、さいころを投げるとき、3の目が出る確率は0.17と考えられる。

図1 確率の定義 (一松他, 2016)

しかし、ここで扱われるのは質的データ(名義尺度データ)が中心で、量的データを扱う第1学年の学習との関連は薄く感じられる。また、統計的確率や大数の法則を経験的に理解するために画鋲や将棋の駒などを投げる実験を行うが、唐突であるためにその目的を理解させづらい。

そこで本時では、過去の量的データを基にして生徒が意思決定する問題を取り上げ、相対度数を

確率とみなしてこれを解決する授業を提案する。

(2) 教材と指導観

本時では、次の条件不足の問題に取り組ませる。

問題 あなたは、あるボウリング場で会計を担当しています。貸し出し用のシューズを全て新しいもの買い換えなくてはなりません。あなたはどのサイズを何足買いますか。

まず生徒は、同一店舗で過去に貸し出された靴のサイズのデータや、購入する靴の足数を知らなければならない。データは、平成28年度全国学力・学習状況調査数学B⑤の「貸し出し用の靴」(図2)のグラフを「繁忙期である8月のデータ」として与え、新しく200足を購入する設定とする。

⑤ あるボウリング場では、貸し出し用の靴をすべて新しいもの買い替えようとしています。そのために、貸し出し用の靴の総数や、過去1か月間に靴が貸し出された回数について調べました。

調べたこと

- 貸し出し用の靴の総数 200 足
- 貸し出された回数の合計 7260 回
- 貸し出された靴のサイズの平均値 24.5 cm
- 靴のサイズごとの貸し出された回数のグラフ

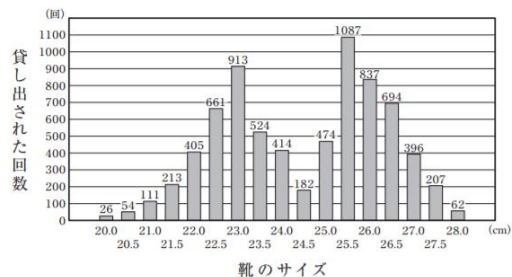


図2 平成28年度全国学力・学習状況調査B⑤

問題の解決に意味のある、偏りが少ないと期待されるデータかどうかを検討する場面は、第3学年で無作為抽出を学ぶ「標本調査」の素地となる。

生徒は、例えば26.0cmであれば、まず26.0cmの靴を借りた相対度数を $837 \div 7260 = 0.115$ と求め、再び同じ程度の割合で起こると仮定し、 $0.115 \times 250 = 28.75$ より、26.0cmの靴を29足買うと決める。この場合の相対度数は、厳密には確率ではないが、確率とみなして予測するのである。

本時では、意思決定のために相対度数を確率とみなすのを自覚化させたい。そして、直後に行う多数回の試行による実験の動機付けとしたい。

4. 本時の展開

主な学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点
<p>1. 問いを見だし、問題を焦点化する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>問題 あなたは、あるボウリング場で会計を担当しています。貸し出し用のシューズを全て新しいもの買い換えなくてはなりません。あなたはどのサイズを何足買いますか。</p> </div>	
<p>S : 「この店舗の過去のデータが欲しいです。」 T : 「繁忙期の1ヶ月間のデータがあります。」 S : 「全部で何足買い換えるのですか。」 T : 「200足です。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 生徒とやりとりしながら、必要な情報を提示し、問題を焦点化していく。 • 解決方法の見通しを個人で立てさせる。
<p>2. 協働的に解決する。</p> <p>T : 「グループとして見通しを話し合ってから、計算などを始めましょう。」 S : 「23.0と25.5と26.0は多めに注文しよう。」 S : 「『多め』って、何足にすればよいかな。」 S : 「相対度数を求めて、これを200足に掛ければ、何足買えばよいか決められる。」 S : 「それ、いいね。やってみよう。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4人程度のグループで活動させる。 • 生徒の要求に応じて電卓を配付する。 • 考えた過程の要点と結果をホワイトボードに記入させる。 • 活動の終盤で、ホワイトボードを黒板に貼らせる。
<p>3. 全体で共有する。</p> <p>T : 「まず各班の結果を比べてみましょう。」 T : 「3班はどのように考えましたか。」 S : 「私たちの班は・・・(略)。」 T : 「他の班は同じ方法ですか。違う方法ですか。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 各班の解決の結果を比較して検討した上で、解決の過程(方法)に目を向けさせる。 • 各班の解決の方法の共通点、相違点に着目させ、方法知を整理していく。
<p>4. 一連の活動を振り返る。</p> <p>T : 「ところで、なぜ過去のデータから、これから買う足数を決められたのでしょうか。」 S : 「過去のデータの相対度数を、これから借りる割合として見ているからだと思います。」 T : 「実際には、過去のデータの相対度数と同じ割合で借りるとは限らないのではないですか。」 S : 「そうかもしれませんが、過去のデータしか頼れないので、その相対度数を確率としてみなして決めました。データも相応しいと思います。」 T : 「予測の精度を上げる方法はあるのでしょうか。」 S : 「データを増やすとよりよいと思います。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 過去の1ヶ月分のデータから予測することの妥当性に対する否定的な意見を敢えて授業者から提示し、生徒を揺さぶることにより、相対度数を確率とみなしていることを正当化させ、自覚化を促す。 • 相対度数を確率と「みなす」という点を強調し、社会で一般的に用いられている有益な手法であることを紹介する。 • よりよい解決方法を話題にする。 • 次時の「大数の法則」の実験につなげる。

引用・参考文献

- 藤原大樹(2016)「購買部担当者として上履きを発注しよう!」,『数学教育 2016年10月号』, 明治図書, pp.48-53.
- 一松信他 31名 (2016)『中学校数学2』, 学校図書, p.175.
- 文部科学省・国立教育政策研究所 (2016)「平成28年度全国学力・学習状況調査報告書 中学校数学」, pp.126-130.