

数学科指導案

指導者 青谷章弘

日時 平成 28 年 11 月 19 日 (土) 第 1 校時 (10:00~10:50)
年組 中学校第 1 学年 2 組 計 39 名 (男子 19 名, 女子 20 名)
場所 中学校第 1 学年 2 組教室
教材 資料の活用～数学実験を通じた代表値の意味の問い直し～
教材について

中学校第 1 学年「資料の活用」では、資料の傾向を読み取る視点から代表値を学習する。代表値のうち中央値は、外れ値を含む資料に用いられることを学習し、平均値に替わる指標として有用性を感じやすい。一方で、平均値と最頻値の有用性を感じる場面は少ない。そこで、代表値の有用性を実感できる教材を提案する。具体的にはスコアが度数分布表により与えられている 2 人のボーリング選手が対決した場合に、どちらが勝利するか予想させる課題を設定する。どちらの選手も勝つ可能性があること、対決の方法によることなど、不確定要素を含む課題である。授業では、結論を導くための仮定に注目させる。それは、一度で勝敗を決めるならば最頻値が重要、数回の合計得点で勝敗を決めるならば平均値が重要など、仮定に応じて適切な代表値を選び取り、説明する際の根拠として活用できるからである。さらに、スコアが同程度の頻度で出現する仮定で行う“数学実験”は、代表値の意味を肌で感じとることのできる活動である。この活動では、平均値の期待値としての側面を発見することが期待される。高等学校の数学 B「確率分布と統計的な推測」につながる内容であり、今後さらに内容が充実するであろう確率・統計分野において中高接続を意図するものである。

本学級の生徒は、数学の学習に対する関心がおおむね高く、意欲をもって取り組むことができている。他者と対話することについても積極的であるが、自らの意見を形成する際に、根拠を数学的な指標に求めようとする姿勢は発展途上である。

指導にあたっては、不確定な問題に対して、あくまでも数学的な視点から結論を導くことを重視していく。本時の課題は現実に即したものであり、多様な考えが現れる。そこで、自ら仮定を設定することで問題を具体化し、結論を導くといった一連の学習活動を体験させたい。この体験を通して、将来直面する不確定な社会問題に対して数学を活用して解決しようとする姿勢を養いたい。

指導目標

ヒストグラムや代表値の必要性と意味を理解し、それらを用いて資料の傾向をとらえ説明することができるようにする。

指導計画 (全 12 時間)

1. 資料の分析…………… 6 時間
2. 資料の活用…………… 5 時間 (本時はその 4 時間目)
3. 近似値と有効数字…………… 1 時間

本時の目標

度数分布表から必要な情報をよみとり、それらを根拠とした自らの意見を決定することができる。また、その活動を通して代表値の意味を見出すことができる。

協動的問題解決を生起させるための手立て

- ・ 不確定な問題について数値を根拠とした結論を導く課題を設定する。
- ・ 不確定な問題ゆえに、仮定を設定する必要性を感じさせる問いかけをする。
- ・ 自らの結論をゆさぶり、判断の変更を裏付ける“数学実験”を設定する。

学習の展開

前時

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）																																																																																																																								
<p><input type="checkbox"/> 代表値について学習したことを記述する。</p> <p>課題提示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>2人のボーリング選手A, Bがある大会の決勝戦で戦うことになりました。それぞれの選手の20試合分のスコアが次の度数分布表で与えられています。あなたは、どちらの選手が優勝すると予想しますか。度数分布表をもとに説明しなさい。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4"></th> <th>A選手</th> <th>B選手</th> <th colspan="4"></th> </tr> <tr> <th colspan="4">階級(点)</th> <th>階級値(点)</th> <th>度数(回)</th> <th>度数(回)</th> <th>平均値</th> <th>176.5</th> <th>177.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>160</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>164 以下</td> <td>162.0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>中央値</td> <td>177.0</td> <td>172.0</td> </tr> <tr> <td>165</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>169 以下</td> <td>167.0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>最頻値</td> <td>177.0</td> <td>172.0</td> </tr> <tr> <td>170</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>174 以下</td> <td>172.0</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>最大値</td> <td>192.0</td> <td>202.0</td> </tr> <tr> <td>175</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>179 以下</td> <td>177.0</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>最小値</td> <td>162.0</td> <td>162.0</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>184 以下</td> <td>182.0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>範囲</td> <td>30.0</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>185</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>189 以下</td> <td>187.0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>190</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>194 以下</td> <td>192.0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>195</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>199 以下</td> <td>197.0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>以上</td> <td>~</td> <td>204 以下</td> <td>202.0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">計</td> <td></td> <td>20</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>					A選手	B選手					階級(点)				階級値(点)	度数(回)	度数(回)	平均値	176.5	177.0	160	以上	~	164 以下	162.0	1	1	中央値	177.0	172.0	165	以上	~	169 以下	167.0	2	4	最頻値	177.0	172.0	170	以上	~	174 以下	172.0	4	6	最大値	192.0	202.0	175	以上	~	179 以下	177.0	8	3	最小値	162.0	162.0	180	以上	~	184 以下	182.0	2	2	範囲	30.0	40.0	185	以上	~	189 以下	187.0	2	0				190	以上	~	194 以下	192.0	1	2				195	以上	~	199 以下	197.0	0	1				200	以上	~	204 以下	202.0	0	1				計					20	20				<p>◆代表値の定義や性質を記述することができるか【数学的な知識・理解】</p>
				A選手	B選手																																																																																																																				
階級(点)				階級値(点)	度数(回)	度数(回)	平均値	176.5	177.0																																																																																																																
160	以上	~	164 以下	162.0	1	1	中央値	177.0	172.0																																																																																																																
165	以上	~	169 以下	167.0	2	4	最頻値	177.0	172.0																																																																																																																
170	以上	~	174 以下	172.0	4	6	最大値	192.0	202.0																																																																																																																
175	以上	~	179 以下	177.0	8	3	最小値	162.0	162.0																																																																																																																
180	以上	~	184 以下	182.0	2	2	範囲	30.0	40.0																																																																																																																
185	以上	~	189 以下	187.0	2	0																																																																																																																			
190	以上	~	194 以下	192.0	1	2																																																																																																																			
195	以上	~	199 以下	197.0	0	1																																																																																																																			
200	以上	~	204 以下	202.0	0	1																																																																																																																			
計					20	20																																																																																																																			
<p><input type="checkbox"/> 代表値などを根拠として自分の意見を説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平均値が大きいのでBが勝つ。 ・ 最大値が大きいのでBが勝つ。 ・ 範囲が小さい（安定している）のでAが勝つ。 ・ 試合形式による。 <p><input type="checkbox"/> AまたはBが勝つといえるような試合形式を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1回勝負ならば、平均値が大きいBが勝つ。 ・ 複数回勝負して最高スコアで勝敗を決めるならば、最大値が大きいBが勝つ。 ・ 複数回勝負して勝った回数で勝敗を決めるならば、中央値が大きいAが勝つ。 	<p>○生徒のつぶやきから、試合形式によるという意見を取りあげ、結論を導くためには条件付けが必要であることに気付かせる。</p> <p>○度数分布表のどの部分に注目して予想したか、説明できるようにうながす。</p> <p>○同じ試合形式を想定しているが結論の異なる意見を取り上げ、ゆさぶりをかける。</p>																																																																																																																								

<p>〔4人班〕</p> <p>□考えられる試合形式とその際の予想について交流する</p> <p>□1回勝負の場合について、班で予想をたてる。</p>	<p>○1回勝負の場合に限定させる。</p>
-----------------------------------------------------------------------------	------------------------

本時

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
<p>〔4人班〕</p> <p>□1回勝負の場合について、他の班と予想を交流する。</p> <p>□自分の班の予想を深める。</p> <p>□数学実験に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>数学実験をしよう</p> <p>2人の選手が、度数分布表にかかれた20回分のスコアを、それぞれ同じ程度で出すと仮定すると、乱数さいを使って仮想の決勝戦をすることができます。</p> <p><手順></p> <ul style="list-style-type: none"> ・2人組を作り、一人は選手Aを、もう一人は選手Bを担当する。 ・乱数さいの20の出目と20回分のスコアをそれぞれ対応させて表にする。 ・乱数さいをふり、対応するものを自分が担当する選手のスコアとする。 ・スコアが高い方が勝ち。 </div> <p>□数学実験の結果から自分の班の予想を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最高値の大きいBは、大差をつけて勝つことがあるが、1勝は1勝である。最高値は重要でない。 ・最頻値は何度も出てくる値なので、最頻値が高いAがしばしば勝っている。 <p>□代表値の意味を記述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平均値は、複数回勝負して合計得点を競う場合に重要となる。 ・最頻値は、同じ実験を繰り返すとき、しばしば出てくる値である。 	<p>○1つの班の意見を提示する。</p> <p>○現段階での立場を決めさせる。</p> <p>○実験回数が多い方が良いが、理由は直観に訴え、深入りはしない。</p> <p>○勝利数が多い方が優勝する可能性が高いと判断させる。</p> <p>○実験結果を分析するために、スコアと勝敗を記録させておく。</p> <p>○Aの勝利数が多くなることを確認させる。</p> <p>○PCでシミュレーションしたデータを用意し、必要に応じて提示する。</p> <p>○実験の記録を分析するよう促す。</p> <p>◆平均値や最頻値の必要性や意味について記述することができたか【数学的な見方・考え方】</p>