

中等教育研究開発室年報 第35号（2022年3月31日発行）別冊電子版
2021年度 授業実践事例

数学科 高等学校第Ⅱ学年

データの分析
60秒チャレンジのルールを検討しよう！

授業者 井上 優輝

（校内研究授業）

広島大学附属中・高等学校

高等学校 学習指導案 (数学Ⅱ)

指導者 井上 優輝

- 日 時 令和3年6月23日(水) 第4限(11:45~12:30)
- 場 所 数学教室
- 学年・組 高等学校Ⅱ年3組 40人(男子23人, 女子17人)
- 単 元 データの分析 ※数学Ⅰの学習内容を数学Ⅱにおいて特設単元として扱う
- 目 標
1. 自身や他者の提案の妥当性・信頼性を自分なりに判断し、必要に応じて修正を加え、よりよい考察をしようとすることができる。(数学への関心・意欲・態度)
 2. 目的に応じて適切な手法を選択し、自身の価値観に基づいて構成した数学的モデルを根拠に課題の解決案を考えることができる。(数学的な見方や考え方)
 3. 情報機器を用いるなどして、データを適切に整理することができる。また、整理されたデータを読み取ることができる。(数学的な技能)
 4. 代表値などの統計量の意味や用い方を理解している。(知識・理解)

単元計画(全3時間)

- 第1時 ルールの考察(本時)
- 第2時 ルールの修正・決定
- 第3時 相互評価

授業について

社会的オープンエンドな問題¹では、子どもが問題場面を自由に解釈して社会的価値観に応じて条件付けができるゆえに多様な解に繋がる(島田・馬場, 2014; 島田, 2017)と考えられており、Society 5.0 社会到来が謳われる今、教科教育における注目も増してきている。

本授業では、特設単元「60秒チャレンジ優勝決定ルールを検討しよう!(数学Ⅰデータの分析における課題学習)」を設定し、数学の授業の中で社会的オープンエンドな問題を扱う。社会的文脈の中で、数学を用いながら「よりよい」解決とは何かをグループで模索する中で、ジェネリックスキルとも言われる批判的思考力の涵養を目指す。

題 目 60秒チャレンジのルールを検討しよう!

本時の学習目標

60秒チャレンジのルールについて、多くの人が納得できる妥当なルールを、自身の価値観を顕在化させた数学的モデルを根拠に立案することができる。また、他者の考えたルールを批判的に検討するとともに、自身が考えたルールを更によいものに修正することができる。

本時の評価規準(観点/方法)

自身や他者の提案の妥当性・信頼性を判断し、自身の解決案に修正を加えよりよい解決案を模索しようとする。その際、自身の価値観に基づいて構成した数学的モデルを根拠とした議論をすることができる。(数学への関心・意欲・態度、数学的な見方や考え方/机間指導, ワークシート)

¹ 社会的オープンエンドな問題は「数学的思考を用いた社会的判断力の育成を目標とした、数学的・社会的多様な解を有する問題」と定められている(馬場, 2009)。

単元の学習過程（全3時間）

学習内容	学習活動	指導上の留意点
<p>【第1時】 ルールの考察</p>	<p>・本単元における文脈および課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>課題 ある小学校で学年対抗の「60秒チャレンジ」が行われる。今までは以下のルールをもとに行われていたが、本年度も<u>本当に</u>このルールのままが良いだろうか？「60秒チャレンジ」の新しいルールを検討・提案せよ。その際、教員向け、小学生向けの説明をそれぞれ記述すること。</p> <p>【60秒チャレンジのルール】</p> <p>①ストップウォッチの数字を見ずに、60秒経ったと思ったら止める。 ②小数は秒未満を切り捨てて、整数値としてデータを取る。 ③1人2回行う。良い方のデータ（60秒に近い方）を採用。</p> <p>【優勝学年決定ルール】</p> <p>学年平均タイムが60秒に近い学年が優勝とする。</p> </div> <p>・課題の解決に取り組む。 [個人→グループ]</p> <p>・グループの暫定案をまとめる。</p>	<p>・タブレットPCをグループに1台配布する。PCには、データ、分析ソフトなどが保存されている。</p> <p>・説明対象の小学生は高学年（5～6）の児童であることを確認する。</p>
<p>【第2時】 ルールの修正・決定</p>	<p>・各グループでブースを設置し、相互評価および情報収集を行う。</p> <p>・グループの提案内容をレポートとして提出する。 [グループ]</p>	<p>・前半、後半（各8分）に分けて活動させる。</p> <p>・事前に意見を聞く生徒の役割を以下の2つにわけるとする。</p> <p>①教員として意見を述べる ②小学生として意見を述べる</p>
<p>【第3時】 相互評価</p>	<p>・実物投影機を利用して、グループで考えたルールを発表する。</p> <p>・相互評価を行う。 [グループ]</p> <p>・この単元の振り返りを行う。</p>	<p>・発表時間は3分程度とする。</p> <p>・アンケートを実施することにより、単元の振り返りとする。</p>
<p>【事後】</p>		<p>・レポートに対するフィードバック（授業者、大学教員、小学校教員の3名による）を生徒に還元する。</p>
<p>備考 準備物 ワークシート（3枚）、ネームプレート（40枚）、タブレットPC（12台） 実物投影機、アンケート（1枚）、フィードバックシート（1枚） 使用ソフト SimpleHist, Simplebox</p>		

本実践は高知大学教育学部附属小学校での実践をもとに関連研究として構成している。また、本研究はカシオ科学振興財団第38回（令和2年度）研究助成「批判的思考力の育成と評価を志向した中等数学教材の開発とその実証的研究」の助成を受けている。

K大学のH先生から次のような連絡がきた。

H先生の
写真

K小学校でやっている『学年対抗 60 秒チャレンジ』
今年も過去 2 年と同じルールでやっていいのか悩んでいる
ルールを決めるにあたって高校生の知恵を貸してほしい！

過去には、次のようなルールで実施したようだ。

【60 秒チャレンジのルール】

- ①ストップウォッチの数字を見ずに、60 秒経ったと思ったら止める。
- ②小数は秒未満を切り捨てて、整数値としてデータを取る。
- ③1 人 2 回行う。良い方のデータ（60 秒に近い方）を採用。

【優勝学年決定ルール】

学年平均タイムが 60 秒に近い学年が優勝とする。

大きく分けると「60 秒チャレンジ自体のルール」「優勝学年を決めるためのルール」の 2 つを
検討できそうである。H先生からはこのようなリクエストも受けている。

H先生の
写真

ルールは複雑なものでもいいけど、
小学校高学年の子がわかるような説明をつけてほしい！
（全部が伝わる説明になっていなくても仕方ない）

H先生向けの説明としては、

- ・専門用語も使いながら新ルールを明確に示す
- ・なぜそのルールが良いのかを示す

という感じにしておけば良さそうだ。小学生向けには、

- ・簡単な用語だけを使って新ルールの概要を示す
（小学生で学習する用語…平均，中央値，最頻値，度数分布表，階級）
- ・なぜそのルールが良いのかをできるだけ伝える

ということだろうか。小学生に伝えるときにはH先生がそれをもとに説明してくれるらしいので、
小学生が習っていない漢字とかは気にしなくて良さそうだ。

小学生には思いつかないようなルールを考えて高校生の力を見せてやる。

課題 K小学校で『学年対抗 60 秒チャレンジ』が行われる。本年度も本当に今までと同じルール
のままで良いだろうか？『学年対抗 60 秒チャレンジ』の新しいルールを検討・提案せよ。そ
の際、教員向け、小学生向けの説明（そのルールを良いと考えた根拠など）をそれぞれ記述する
こと。

課題 個人で、『学年対抗 60 秒チャレンジ』の過去のルールの問題点を列挙せよ。

【60 秒チャレンジのルール】 について

【優勝学年決定ルール】 について

課題 グループで各自が挙げた問題点を共有せよ。

() 班 メンバー :

【60秒チャレンジのルール】

先生向けの説明

小学生向けの説明

【優勝学年決定ルール】

先生向けの説明

小学生向けの説明

相互評価シート

() 班 メンバー ()

0～10点の10点満点で相互評価をします。その際、自分たちの班の得点を7点とし、それを規準として評価するようにしてください。

評価（自身のグループは7点）

A	B	C	D	E	F	G	H

実践上の留意点

1. 授業説明

本単元では、子どもが問題場面を自由に解釈して社会的価値観に応じて条件付けができるゆえに多様な解に繋がる社会的オープンエンドな問題を取り扱った。具体的には、「60秒チャレンジのルールを検討しよう！」というテーマで、ある小学校で実際に行われているゲームのルールについて検討させた。ルール検討に際しては、多くの人を受容可能なルールを根拠に基づいて示すこと、他者の意見や考えをもとに自己の案を修正すること、他者の意見を批判的に検討すること、を期待している。

実際に出たルールで印象的だったものは、以下である。

- ①学年ごとに得点の付け方を変えて低学年にも優勝のチャンスを与えようとしたグループが多かった。ある班が「平等である」ことの根拠として、階級の幅を変えたときのヒストグラムの形状を挙げており、妥当性を主張しているのが印象的だった。
- ②「3人で20秒ずつリレーのように計測し合計60秒を目指す」というルールを提示した班があった。教員向けの説明では「誰かがミスしても修正できて外れ値が減る」と記述し、小学生向けの説明では「1人失敗しちゃっても大丈夫」と記述しており、巧い言い換えであった。

2. 研究協議より

- ・データはどのような状況でとったものか（事前の練習の有無など）、そういった背景の情報を提示しても良かったのではないか。
- ・同様の内容で時間を30秒などにした実践もある。60秒にこだわりはあるのか。
→実際に行われた行事を元に行っている。ルールを考える際に「60秒という時間を変えてもよいか」という意見も出た。その際には、学年ごとに計測タイムを変えることで、低学年に有利なルールを設定することを期待したが、そういう結論には至っていなかった。
- ・フィードバックとして、教員が評価する際のループリックを事前に提示した方が良いのではないか。
→同じループリックで相互評価させることも考えられる。今回の授業時間では難しい。
- ・価値観とはどの時点の価値観なのか。他者の意見を聞いてグループ内でも変わっていくのではないか。
→グループ内の議論の際にも変化していると思われる。自分の案をよりよく修正しながら検討してくれていればそれはねらった活動である。
- ・変えるモチベーション、背景となる状況の設定があるといいのではないか。例えば、過去の行事における小学生のアンケート結果などがあるとよかった。
- ・中学校2年生あたりでも出来る内容だが、高IIでやったのは担任クラスであるという都合によるものか？背景の違う人たちが一緒にしてもいいのではないか。
→同内容の実践を小学生相手に行っている。今回は、高校までの統計に関する学習を一通り終えた生徒を相手に対する実践としたかった。その比較も研究的な興味である。
- ・通常の教材開発へどのように活かしていくのが良いのかと考えた。たまには合意形成のような授業体験もあってよい。
- ・グループの人数は4人が良かったのでは？
- ・議論の途中では、かわいそう、楽しいといった感情に基づいた議論もあった。レポートでは数学的な記述に終始し、そのような価値判断はあらわれにくい。価値判断表出の評価が難しい。

