

## 確率の考えを活用して標本調査のしくみの理解を促す指導

山路健祐<sup>1</sup>

統計的手法の理解を深めていくことは、統計の系統性の理解や、調査への活用を考えていく上で必要である。そこで、無作為抽出と標本調査の妥当性との接続について、確率の考えを活用して吟味していくことを考える。本論文では、母集団のヒストグラムと標本のヒストグラムとの比較等を手立てとして、中学校3年生を対象とした統計的手法の理解を深めるための授業実践の計画とその結果について報告する。

〈キーワード〉 標本調査, 妥当性, 確率, 無作為抽出

### 1. はじめに

近年、日常生活や社会における事象に関する様々な情報の特徴を調べ、適切に対応することが要請されている。再び統計が中学校数学に登場したとき、過去の傾向から統計的手法の活用に着目することが叫ばれた。このことは、統計的手法を用いて実際に調査し傾向の判断をしていく学習の必要性を示しているが、筆者はさらに、目的や数学的な理解のともなった統計的手法の学習の必要性も示しているにとらえた。

本研究では、生徒が統計的手法の学習の理解を深めるための力の1つに「既習内容を活用して統計的手法の妥当性を吟味できる力」があるにとらえた。そして、標本調査のしくみの学習場面を取り上げ、この力を高めるための具体的な指導の在り方を考察した。

### 2. 研究の目的

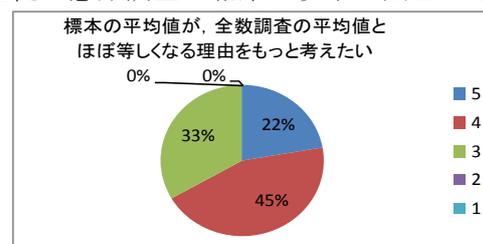
前述した「目的や数学的な理解のともなった統計的手法の学習」の中で特に、生徒の意識、教科書における記述、といった点から標本調査のしくみの学習についての課題を考察する。

#### 2.1. 生徒の意識から

これまでの学習の中で、生徒たちは、数学のしくみについて、根拠を明確にしながらか考察してきている。例えば、中学校第1学年「文字と式」の学習場面では、 $3x \times 5$ のような1次式と数との乗法の計算の仕方について、文字は数の代表だから、数の計算法則が文字を含んだ式でも使えるという考えのもと、乗法の結合法則や交換法則といった計算法則を根拠に明らかにしていく。

中学校第1学年からこのように、根拠を明確にしてしくみを明らかにしていくことを大切にしてきた生徒だからこそ、統計の学習においても、なぜそうなるのかという問いに対して納得できる結論を求める傾向が強い。

平成22年度に第3学年で標本調査を取り扱ったとき、実験による考察から帰納的に標本調査の妥当性を学習した。このときの生徒の意識調査の結果が以下の図1である。



[図1] ※5段階評価で数値が高いほど肯定的

<sup>1</sup> 岐阜大学教育学部附属中学校

上記の調査から、約 67%の生徒がさらに標本調査の妥当性について考察していきたいと肯定的な意識を示している。その理由として、先に述べたように、これまでの数学の学び方が起因していると考える。

### 2.2. 教科書における記述から

次に各社教科書における記述を比較する。標本調査のしくみについてどのような構成で学習していくのかをまとめたものが次の表 1 である。[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]

A 社	○標本調査の調査の仕方の説明 ○無作為抽出の意味と方法 ※「母集団の傾向がよく表れるように、標本をかたよりなく公平に取り出す」という記述 ○標本調査で母集団の平均値を実際に推定する
B 社	○標本調査の調査の仕方の説明 ○無作為抽出の意味と方法 ※「母集団の性質をよく表すように、かたよりなく標本を抽出する」という記述 ○標本調査で母集団の平均値を実際に推定する
C 社	○標本調査の調査の仕方の説明 ○無作為抽出の意味と方法 ※「どれもが同じ確率で選ばれるような取り出し方」「かたよりなく標本を選ぶ」という記述
D 社	○実験から無作為抽出の意味の説明、標本調査の言葉の説明 ※「よく混ざっているときは2種類の球の個数の割合は、全体とほぼ同じ割合になる」「かたよりのないように集団の一部分を取り出せば」という記述

	○標本調査で不良品の個数を実際に推定する
E 社	○標本調査の調査の仕方の説明 ○無作為抽出の意味と方法 ※「標本は偶然によって決める方法で、母集団からかたよりなく」という記述
F 社	○標本調査の調査の仕方の説明 ○無作為抽出の意味と方法 ※「母集団の性質をよく表すことが必要」「標本の取り出し方に偏りがないようにする」という記述 ○母集団の平均値と標本の平均値との関係を調べる。 ○標本をもとに母集団の傾向を調べる。
G 社	○標本調査の調査の仕方の説明 ○無作為抽出の意味と方法 ※「母集団の状況をよく表すような方法をとる」「かたよりなく標本を抽出しなくてはいけない」という記述 ○標本調査で母集団の平均値を実際に推定する ○標本平均と母集団の平均の差

[表 1]

各社に共通していることは、無作為抽出の必要性について、「かたよりなく」という表現で記述していることである。ただし、標本をかたよりなく取り出す必要性と標本調査の妥当性が、どのように結びついているのかという部分について、どの教科書を見ても実験的、帰納的な考察に傾斜している。

これらのことから、研究の課題を以下のように設定した。

無作為抽出と標本調査の妥当性との接続について、確率の考え方を活用して吟味していく指導の在り方

### 3. 研究内容

#### 3.1. 目指す生徒の姿

標本調査のしくみの学習において、既習内容を活用して統計的手法の妥当性を吟味できるということは、生徒たちが「なぜ母集団の傾向を反映しているのか」ということについて全数調査や確率の学習内容を結び付け、次のような内容をまとめることであると考えた。

無作為抽出によって母集団のどの要素を取り出す確率も同様に確からしいので、母集団から作成された度数分布表における階級の度数の値が大きければ、その階級に属する要素を抽出する確率は高くなる。だから、抽出した標本の分布の形は、母集団の分布の形に近い。

標本調査のしくみの学習において、生徒たちが上記のようにまとめていくためには、次の点について理解していくことが大切であるととらえた。

- (1) 標本調査のよさ
- (2) 標本調査のしくみを明らかにするとはどういうことか
- (3) 無作為抽出をすることは、母集団のどの要素を抽出することも同様に確からしいということ
- (4) 理想的な母集団の中で標本調査を考察すること

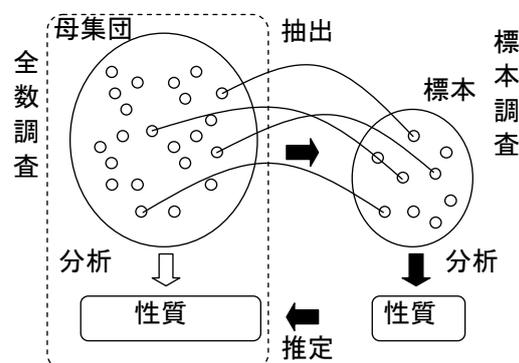
#### (1) について

標本調査に限らず、資料の活用の領域では、調査の目的に応じて、表現の仕方、考

察の方法等を判断していく。そのため、標本調査がどのような要請のもと生み出されたアイデアであるのかを理解することは大切である。そこで、標本調査は、「母集団の数が多い場合」や「全数調査が困難な場合」でも、「なるべく簡単な方法で」「すばやく」「ある程度正確に」調べることができるというよさをもっていることを理解していくことは重要である。

#### (2) について

標本調査の妥当性を吟味する際、どの部分に着目していく必要があるかを知る必要がある。そこで、標本調査のしくみについて、次のような図を用いて説明し（図2）、標本調査のしくみを明らかにするとは、抽出の仕方と推定の仕方について考えていけばよいと指導した。



[図2]

#### (3) について

標本を抽出する際、無作為抽出することは、標本調査の妥当性を考察することに直結する。ただし、無作為抽出することを直接理解することは生徒にとって容易ではない。逆に、偏った抽出の仕方をするとならぬのかと考察していく中で、信頼できる標本を得るための手法を考察していきたい。また、抽出された標本を調査するために行うことから、より信頼できるようにという

考え方を理解させたい。

(4)について

数学のどの学習内容においても、概念を獲得して行く際、理想的な条件の中で理解していくことは重要である。これは、資料と活用の領域においても同様である。

主に、標本調査は大規模集団に対する調査を目的とする。ただし、実際に標本調査するに値するような大規模集団の中で考察することは困難である。そこで、例えば、「今、200程度の母集団で考察するが、実際は、200万程度の大規模集団である。」というように、考察するのに理想的な集団を対象とすることを断っておく必要がある。それは、先に述べた(1)の内容にも関連するからである。

### 3.2. 授業の流れ

上記の(1)～(4)を受けて、標本調査のしくみの学習(第2時)では、「無作為抽出して得た標本の平均値は信頼できるのか?」を問うた。具体的には、次のような手順で考察を行った。

- ア. 母集団の傾向を全数調査によって調べ、平均値を求め、分布の様子をヒストグラムに表す。
- イ. 無作為抽出によって得られた標本の平均値を求め、分布の様子をヒストグラムに表す。
- ウ. 母集団の平均値や分布の様子と、いくつかの標本の平均値や分布の様子との比較から、無作為抽出して得た標本の平均値が信頼できる理由を考察する。

なお、本時の学習と、3-1で述べた(1)

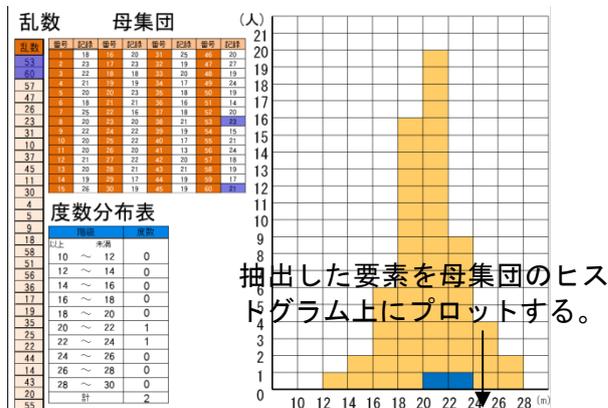
～(4)の関連を図にまとめると次ページの図3ようになる。

### 3.3. 確率の考えを活用するために

無作為抽出と標本調査の妥当性を結びつけるためには、確率の考えの想起が必要となる。無作為抽出によって母集団の傾向が標本に反映されることを、標本平均を求めることを通して理解していくこととした。そして確率の考えを想起しやすいように次のような方途を講じた。

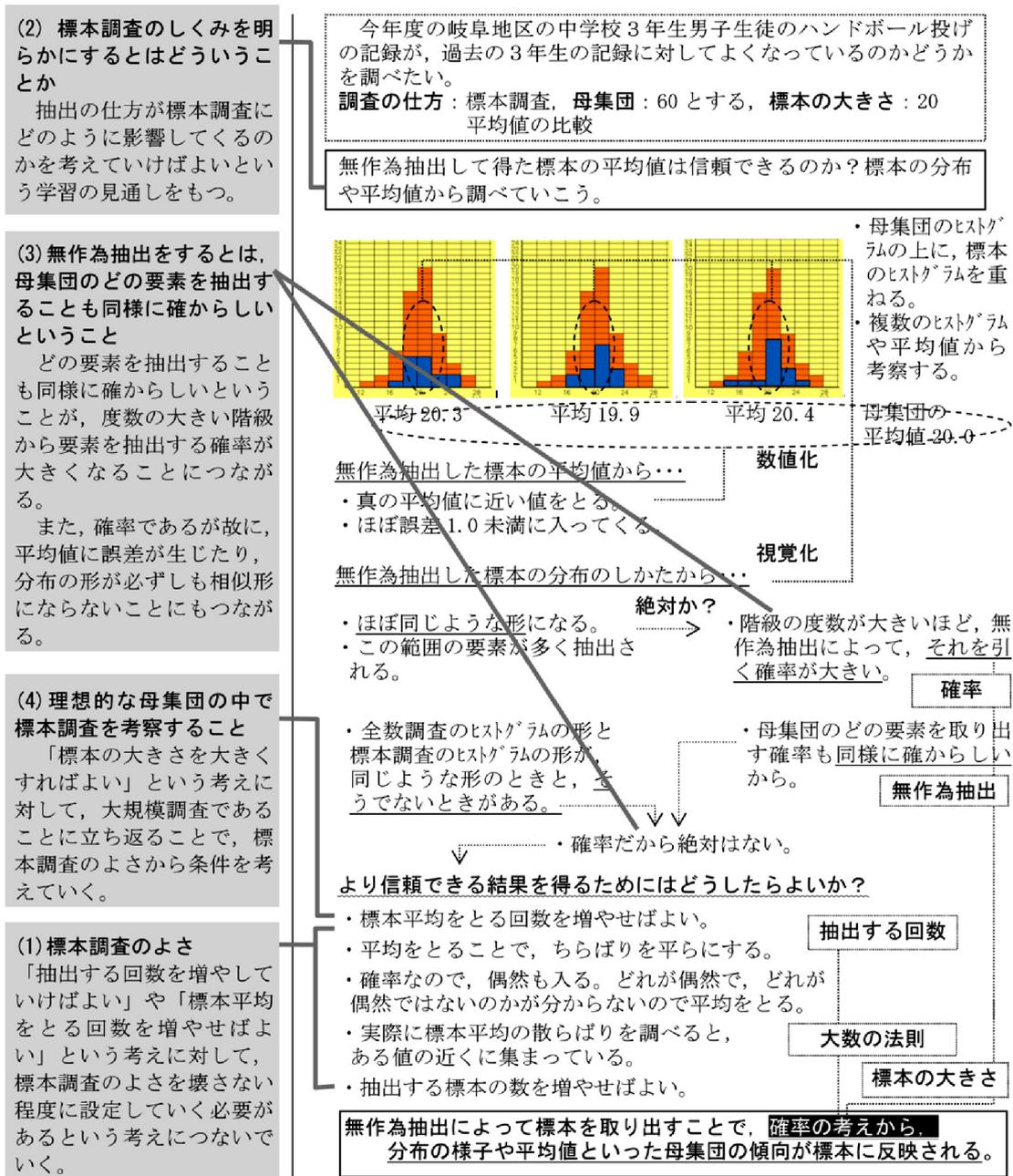
**[方途1]**母集団の平均値や分布の様子が視覚的に分かるようにヒストグラムを提示する。

**[方途2]**母集団のヒストグラム上に、母集団から無作為抽出した要素をプロットしていくシミュレーション(図4)を提示する。



[図4]

**[方途3]** [方途2]のようにして得られた標本平均やヒストグラムをいくつか提示する。そのときに、意図的に標本平均やヒストグラムの形が母集団の標本平均やヒストグラムと傾向が異なるものも入れる。



[図3]

上記の方途が有効にはたらき、目指す生徒の姿へとつながったかどうかを、授業時の生徒の様相や、ノートの記事から考察していくこととする。

なお、単元のとらえ、単元指導計画、本時の展開等については、資料参照。

**4. 考察**

単元名：「標本調査」  
場所：岐阜大学教育学部附属中学校  
実践日：平成24年6月24日（日）  
対象：中学校3年生（40名）

本時の学習では、個人追究の時間を設けた後、グループ交流の時間を設けた。理由としては、確率の考えを想起することに個人差があると考えたことと、考察の視点をより多く得るためである。

個人追究の段階での生徒の様相をまとめると以下ようになった。

母集団の平均値と標本平均の値との誤差の範囲が小さいことから考察する	97%
母集団の分布の様子と標本の分布の様子が相似形であることから考察する	86%
確率の考えを用いて考察する	31%

[表2]

上の表からも分かるように、生徒は、標本の平均値が母集団の平均値に近い値であることに着目した。また、「近い」ということを「誤差の範囲が〇以下である」という表現の仕方をしている。

そして、数値化されたデータから、その理由を探るために、分布の様子に着目していった。分布の様子を考察するときには、分布の外形に着目する生徒とともに、最頻値周辺の分布に着目している生徒が多かった。

ただし、個人追究の段階で、確率の考えから標本調査の妥当性を吟味できている生徒は31%と半数を切っていた。

個人追究からグループ交流を経て、ほとんどの生徒が、確率の考えが標本平均がある程度信頼できる根拠となることを理解した。その過程において確率の考えを想起できた問いが、「母集団の度数の大きい階級が標本においても度数が大きくなるのは偶然

だろうか。」である。このような問いをきっかけとして、分布の形が相似形になることや、標本の平均値が真の平均値の周りに集まってくる理由を確率の考えをもとに明らかにしていくことにつながった。

また、標本によっては平均値が真の平均値に比べ誤差の大きな値になったり、分布の形が相似形にならなかつたりすることも、確率の考えから明らかにしていくことができた。

以上のことを総括すると、確率の考えを想起するために講じた[方途1~3]が有効にはたらいたと言える。特に、視覚化したからこそ見えてきた度数の分布が、確率の考えを想起させることに有効にはたらいた。また、グループ交流が個人追究の差を補完し、追究を深めていくために有効であった。

## 5. 今後の課題

資料の活用の指導において、目的や数学的な理解のともなった統計的手法の学習の必要性を感じ、そのために、既習内容を活用して統計的手法の妥当性を吟味できることに焦点を当てて研究を進めてきた。

標本調査について、体験的に理解していくことは大切であるが、中学3年生にとって、確率の考えをもとにしながら、標本調査の妥当性を吟味することが十分可能であることに手応えを感じている。

さらに、確率の考えをもとにしているからこそ、曖昧さが残る。だからこそ、より信頼できるような調査を行いたいと、統計教育が発展していく。統計的手法の妥当性を吟味していこうとする姿勢は、今後の発展を考えていく上でも重要である。

資料の活用領域全般をみて、他の領域と異なり、なぜそうなるのかと根拠を明確にしづらい部分がある。ただ、だからといって、帰納的な理解だけでは、生徒たちの知的欲求が満たされず、統計的手法を覚えていくだけになりかねない。様々な場面に統計的手法を用い、統計的根拠に基づいて考察したり、判断したりしていくためにも、こういった統計的手法の理解をこれからも大切にしていきたい。

#### 引用・参考文献

- [1]相馬一彦 他,2012,数学の世界 3 年,大日本図書.
- [2]澤田利夫,坂井裕 他,2012,中学数学 3 ,教育出版.
- [3]藤井斉亮,俣野博 他,2012,新しい数学 3 ,東京書籍.
- [4]一松信,岡田禎雄,町田彰一郎 他,2012,中学校数学 3 ,学校図書.
- [5]重松敬一 他,2012,中学数学 3 ,日本文教出版.
- [6]岡本和夫,小関熙純,森杉 他,2012,未来へひろがる数学 3 ,啓林館.
- [7]岡部恒治 他,2012,中学校数学 3 ,数研出版.
- [8]山路健祐, 2012, 既習内容とのつながりを活かした資料の活用の指導～標本調査のしくみに焦点を当てて～, 日本数学教育学会誌 第 94 回総会特集号, P.345.
- [9]文部科学省, 2008, 学習指導要領解説, 教育出版.

# 数学科学習指導案

単元名「標本調査」(第2時:標本調査のしくみ)

授業者:山路 健祐

## 1. 本単元のとらえ(単元名「標本調査」)

小学校から始まる統計にかかわる学習は、「身近な・少量の資料から、より社会的・多量の資料にも対応できるようにしたい」、「より信頼できる統計的根拠を得たい」、「目的に応じて統計的根拠に基づくより適切な判断をしたい」という考えにのっとなって、量的にも広がり、質的にも深まっていきます。

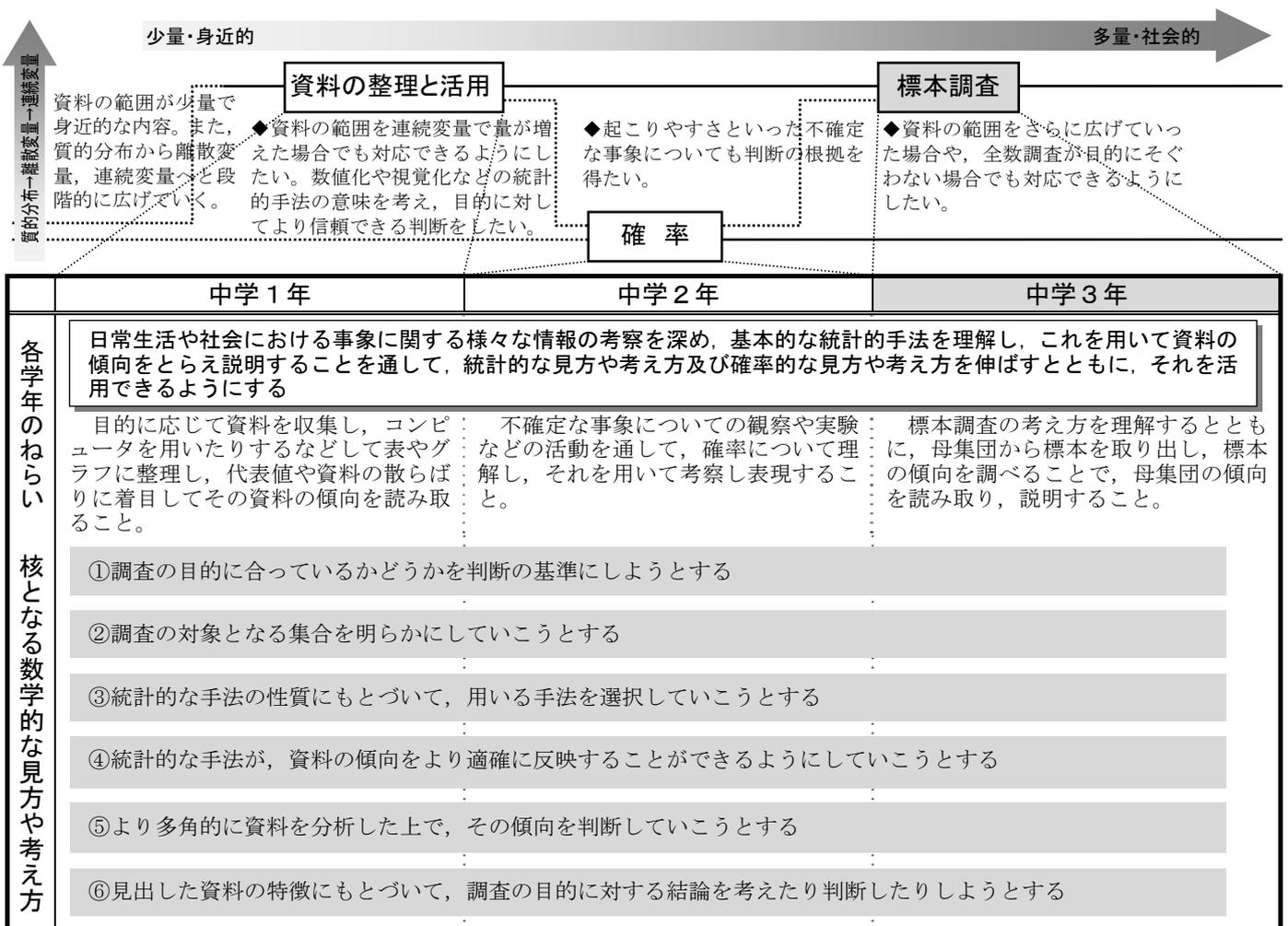
中学校3年間「資料の活用」の学習では、資料の整理と活用、確率、標本調査を扱う中で、「日常生活や社会における事象に関する様々な情報の考察を深め、基本的な統計的手法を理解し、これを用いて資料の傾向をとらえ説明することを通して、統計的な見方や考え方や確率的な見方や考え方を伸ばすとともに、それを活用できるようにする」ことを主たるねらいとしています。とりわけ、中学校第3学年の「標本調査」の学習では、「標本調査の考え方を理解するとともに、母集団から標本を取り出し、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向を読み取り、説明することができる」ことを主たるねらいとしています。

本単元、標本調査の学習は、小学校から中学校へと学習が進む中で、対象となる集合について、質的分布から離散変量、そして、連続量へ。また、少量で身近な集合から、多量で社会的な集合へと、質的にも量的にも広がっていく対象についても、目的に対する資料の傾向を読み取り、判断していく上で必要となる内容であるという点から、先に述べた資料の活用の学習のねらいに迫っていくためにも重要な内容です。

第1学年において、全数調査について学習している生徒にとって、標本調査の学習においては、信頼できる標本であるのかという部分についての理解が重要であると考えます。それは、母集団の性質が実際の調査の対象となる標本に保存されるのならば、標本の性質を見出していくことは、第1学年で学習する資料の整理と活用の内容を活用していくことができるからです。以上のことから、標本調査という統計的手法を理解していくためには、生徒が「抽出」と「推定」を理解していくことが大切だと考えました。

ただ、どのような調査を扱うにせよ、その学習は、大きく3つの段階に分けられます。第1段階は、目的と絡めた統計的手法のしくみを明らかにしていく段階であり、第2段階は、統計的手法の使いどころを明らかにしていく段階であり、そして、第3段階は、統計的手法を具体的な問題場面を解決していくために活用していく段階です。

上述したねらいを踏まえ、「資料の活用」を通してつきたい力で3年間の指導を整理してみると、次のような図になります。



## 2. 単元指導計画

中学校第3学年 <b>標本調査</b> ・6月～7月 ・全12時間		単元目標	標本調査の考え方を理解するとともに、母集団から標本を取り出し、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向を読み取り、説明することができる。 ・収集できる資料が全体の一部分に過ぎない場合においても、全体の傾向を推定するために、標本調査の必要性和意味に関心をもち、標本の抽出の仕方や予測の適切さを吟味しようとする。 ・標本調査のしくみや方法を知り、目的に応じて標本調査から得られた情報を活用しようとする。 ・標本調査の必要性やしぐみを理解する。 ・標本が母集団の特徴を的確に反映するように偏りなく抽出する必要性を理解する。 ・簡単な場合において母集団から無作為抽出により標本を抽出すること、標本から母集団の傾向を推定することができる。	
時	本時のねらい	本時の問題(上段)と課題(下段)	大切にしたい生徒の意識	
1 目的と絡めた統計的手法のしくみを明らかにしていく段階	① 調査のしかた 集団のもっている性質を調べるのに、全数調査と標本調査があることを知り、調査の目的に含まれる条件から、標本調査の必要性和方法を理解することができる。そして、標本調査の方法から、明らかにすべき内容を理解することができる。また、標本調査では抽出した標本が母集団の性質を保存するよう無作為に抽出する必要があることと、その方法を理解し、標本を取り出すことができる。	(標本調査の必要性和意味を確認した上で) 岐阜地区の中学校3年生男子生徒のハンドボール投げの記録が過去の3年生の記録に対してどのような傾向があるのかを調べるために平均値を知りたい。 抽出する生徒を「附属中学校野球部男子」として、信頼できる標本が得られるだろうか？	標本調査は、調査の対象が大規模の場合や、全て調査をすることができない場合についても、より信頼できる判断材料を得たいという願いから考えられた。だから、調査の目的や、対象に応じて調査のしかたを考えていくことが大切だ。また、より信頼できる結果を得るためにという考え方がこれから大切になってくる。 ①②	
	② 母集団の平均値の推定 無作為抽出によって得られたいくつかの標本の分布の様子と全数調査の分布の様子を比較する活動を通して、無作為抽出は母集団のどの要素を取り出す確率も同様に確からしくするために行うことに気付き、無作為抽出によって取り出された標本が母集団の性質をある程度保存することを理解する。	(前時の素材を便宜上母集団の大きさを小さくしたもので扱うことを確認した上で) 中学校3年生男子のハンドボール投げの記録すべてを調べることなく、中学生男子の平均値を調べたい。 無作為抽出して得た標本の平均値は信頼できるのか？標本の分布や平均値から調べていこう。	標本調査のよさと確率の考えに基づいた調査ということから、標本調査のよさを壊さないように、より信頼できる結果を得るために、標本の大きさや回数を考えていくことが実際の調査では大切だ。 標本は母集団の傾向を反映するように抽出する。今回は平均値や分布の形だったが、このことは他の傾向にも活用できそうだ。④	
2 明らかにになった統計的手法の使いどころにかかわる段階	③ 母集団の数量の推定 適切に母集団の傾向を反映した標本を得られたと仮定して、ビーズの色の比率の推定やマジマスの数量の推定などの活動を通して、標本は母集団の傾向を反映することを根拠として考えていけばよいことに気付き、標本の性質を分析し、その結果から得られた標本の性質をもとに母集団の性質を推定することができる。	(適切に母集団の性質を反映した標本を得ることができると仮定して) (1) 収穫したみかんの重さの平均値の推定 (2) ビーズの赤と白の割合の推定 (3) マジマスの総数の推定  (1)～(3)について、根拠をはっきりさせて目的に対する結論を推定しよう。	適切に抽出された標本は母集団の傾向を反映することを根拠にすることで、母集団の平均値や割合の推定をすることができた。このように、集合の一部から全体をある程度推測できる標本調査を、目的や対象となる集合から判断して使っていくことが大切だ。①②③	
	④ 標本調査のまとめ 国語辞典の見出し語の数を標本調査によって推定する活動を通して、標本調査を行う際に大切な見方や考え方を含めて調査をレポートにまとめることができる。	国語辞典にはどのくらいの見出し語が掲載されているのだろうか。それを調べるにはどうすればよいだろうか。 これまでの学習をもとに、標本調査を行うときに大切な見方や考え方をはっきりさせて、調査をまとめよう。	調査の目的や対象となる集合の大きさに応じて、調査の方法を選択する。そして、目的に対して十分な信頼を得られるように、抽出する標本の大きさや回数といった調査の方法を設定していくことが大切だ。このように考えていく中で、調査の目的に応じた結論を導き出すことが大切だ。①②③④⑥	
⑥	評価問題			

### [第2時(母集団の平均値の推定)にかかわる補足]

標本調査の学習においては、「無作為抽出した標本は、母集団の傾向を反映する」という性質が標本調査を支える考え方であるととらえました。この性質を活用していくことで、母集団の平均値の推定や、母比率の推定につながります。逆に言うと、母集団の平均値の推定や、母比率の推定の際に考えの根拠としてこの性質を活用できるような理解が本時必要になってくるのです。そのため、実験による結果から無作為抽出した標本は、母集団の傾向を反映することを理解するだけでなく、なぜそのようなことが言えるのかと考えていくことが大切です。

本来、平均値の推定の根拠は、どんな母集団の分布であっても、複数回抽出した標本平均の分布は正規分布にしたがうという中心極限定理です。また、母比率の推定では、二項分布や正規分布がその根拠となります。中学校段階においては、無作為抽出が確率の考えにもとづき、ある程度信頼できるという、確率にもとづいた理解をすることで、無作為抽出した標本は母集団の傾向を反映することの理解を図ろうと考えました。

標本調査は、調査に用いる資料のサイズが大きくなってでも対応できるようにしたいという願いから、無作為抽出した標本は、母集団の傾向を反映することを信頼して考えていく調査です。そのため、「より信頼できるようにしたい」という考えのもと学習がつながっていきます。この後は、標本平均の推定でいうと、さらに信頼度を上げていくために、平均値を1つの数ではなく、範囲を持たせていくことで信頼度を高めていくことを考えます。

本時の学習では、標本は母集団の傾向を反映することを確率の考えをもとにしていることから、抽出する標本の大きさや、抽出する回数を増やせばよいという考えが出てきます。しかし、この考え方のみを追求すると、もともと持っていた標本調査のよさが失われてしまいます。そこで、実際の調査において活用することを見越して、極端な例を考えることで、どちらも大切にしながら妥当な標本の大きさや抽出の回数を考えていくことが大切であることの理解を図ろうと考えました。

### 3. 本時の展開案

資料の活用における学習における主たるねらい	日常生活や社会における事象に関する様々な情報の考察を深め、基本的な統計的な手法を理解し、これを用いて資料の傾向をとらえ説明することを通して、統計的な見方や考え方や確率的な見方や考え方を伸ばすとともに、それを活用できるようにする。
本単元・本単位時間で大切にしたいこと	④統計的な手法が、資料の傾向をより適確に反映することができるようにしていこうとする。 ・既習内容を活用して統計的な手法の妥当性を吟味する。

標本調査 標本調査のしくみ ・第2時	本時のねらい	無作為抽出によって得られた標本の分布の様子と全数調査の分布の様子を比較する活動を通して、無作為抽出は母集団のどの要素を取り出す確率も同様に確からしくするために行うことに気付き、無作為抽出によって取り出された標本が母集団の傾向をある程度保存することを理解する。
--------------------------	--------	---

学習活動	教師の指導・援助
------	----------

○関連する既習内容を確認する。

- 調査の目的の確認をする。  
目的：中学校3年生男子のハンドボール投げの記録をすべてを調べることなく、中学生男子の平均値を調べたい。
- 標本調査のしくみやよさ、手順を確認する。  
手順1 母集団から標本を無作為抽出する。  
手順2 標本の平均値を調べる。※全数調査による平均値は20.0
- 無作為抽出の意味を確認する。…無作為抽出は偏りをなくするため。

**教師が確認すること**

- 標本調査のしくみ、よさ
- 無作為抽出の意味
- 今回の標本調査の目的
- 標本調査の手順

**生徒に考えさせること**

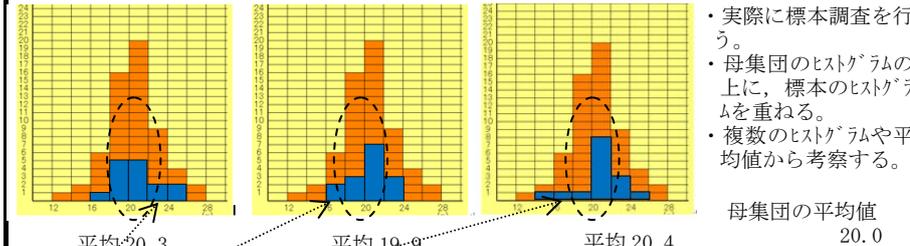
- 無作為抽出した標本の平均値は信頼できるのか
- 標本の平均値の平均値をとる理由

○本時の課題を明らかにする。

無作為抽出して得た標本の平均値は信頼できるのか？標本の分布や平均値から調べていこう。

○自分なりのしくみや考えの進め方を、視点に照らし合わせながらつくり、修正・強化し、まとめる。

- 実際に手順に従って標本調査を行う。



無作為抽出した標本の分布のしかたから…

- ほぼ同じような形になる。この範囲の要素が多く抽出される。
- 全数調査のヒストグラムの形と標本調査のヒストグラムの形が、同じような形のととき、そうでないときがある。

絶対か？ → ・階級の度数が大きいほど、無作為抽出によって、それを引く確率が大きい。

確率

・母集団のどの要素を取り出す確率も同様に確からしいから。

無作為抽出

より信頼できる結果を得るためにはどうしたらよいか？

- 標本平均をとる回数を増やせばよい。
- 平均をとることで、ちらばりを平らにする。
- 確率なので、偶然も入る。どれが偶然で、どれが偶然ではないのかが分からないので平均をとる。
- 実際に標本平均の散らばりを調べると、ある値の近くに集まっている。
- 抽出する標本の数を増やせばよい。

抽出する回数

標本の大きさ

大数の法則

無作為抽出によって標本を取り出すことで、**確率の考えから、**分布の様子や平均値といった母集団の傾向が標本に反映される。

○明らかにしたしくみや考えの進め方の価値を捉える。

より信頼できるように、さらに標本の大きさを大きくして、何十回も抽出を繰り返していけばよいのか？

標本調査は確率の考えがもとになっているので、標本を大きくしたり、抽出する回数を多くしたりすれば、母集団の傾向をより反映しやすくなります。ただ、すべてを調べることができなかつたり、調べるものが大規模になっても簡単に推定できたりするという標本調査のよさを崩さないように、大きさや回数を考えていかなければいけないと思います。

明らになったしくみや考えの進め方の適用場面を促すような発問

実際に大規模調査をするということに当てはめて考えることで、標本調査のよさを壊さないように標本の大きさや回数を考えていけばよいととらえていく。そして、明らになった「より信頼できるようにするための考え方」の使い方の見通しをもつことで価値付けていく。

【評価規準及び評価の方法】

標本調査の方法は、抽出する際、確率の考えが根拠となっていることを理解しているかを、交流しているときの話す内容やノートの書きぶりから評価する。