

主体的・
対話的で
深い学び
授業実践

数学を学ぶ意義を実感させる
統計を活用して標本調査を設計する課題で、

数学



東京都立両国高校・附属中学校

小笠原大峻 おがさわら・ひろたか



同校に赴任して4年目。数学科。2学年担任。

学校概要

- ◎設立 1900(明治33)年 ◎形態 全日制／普通科／共学
- ◎生徒数 1学年約120人
- ◎2023年度卒業生進路実績 国公立大は、北海道大、筑波大、千葉大、東京大、東京工業大(現・東京科学大)、名古屋大、京都大、九州大などに53人が合格。私立大は、青山学院大、慶應義塾大、上智大、早稲田大などに延べ510人が合格。

私が
目指している
授業

前任の中学校では、なぜ数学を学ぶのか、数学は自分の将来にどう役に立つかを、生徒に考えさせる授業をしていましたが、難関大学志望者が多い本校においては、生徒の希望進路の実現を支援するため、大学入試に対応できる知識・技能の習得を重視した授業を行ってきました。しかし、2023年度に私が初めて受け持った1年生は、例年よりも数学が苦手な生徒が多く、「数学は諦めた」「数学を勉強する意味が分からない」といった声がよく聞かれたため、授業方針を変えることにしました。私は数学を学ぶ楽しさを生徒に感じてほしいという思いを改めて強くし、数学で学ぶことが他教科や社会とどうつながっているのかが伝わる授業の実践を目指して、日々努力しています。

授業リポート

お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任

本時の概要

【対象】2年生 【教科・科目】数学・数学B

【単元】統計的な推測、推定

【単元目標】目的に応じた標本調査を設計することができる

【授業時数】全3時間のうちの3時間目

【本時の目標】許容誤差の内容を理解し、「総合的な探究の時間」で行う標本調査の質問項目と調査対象者（標本の大きさ）の数を考える。

DOWN
LOAD

単元の指導計画は、ウェブサイト『VIEW next ONLINE』でご覧いただけます。<https://view-next.benesse.jp/view/cat/bkn-hs/> または右の2次元コードからアクセスしてください。



ウェブサイトVIEW next ONLINEでは、授業のダイジェストを動画で紹介！



1 課題の提示

⌚ 5分間



小笠原先生は、自分が設計した標本調査の結果を投影し、問題点がないかを生徒に尋ねた。生徒からは、「標本が小さい」「調査対象者に偏りがある」などの意見が上がった。それを受けた小笠原先生は、「では、どんな標本調査がよいのか、統計の知識を使って考えよう」と、本時の課題を提示した。

2 個人で標本調査を設計

⌚ 13分間



前時の復習をした後、小笠原先生は許容誤差（＊）について解説し、標本調査の設計には、質問内容、対象、推定される母比率、許容誤差、標本の大きさの5つの観点が必要なことを説明。生徒は探究学習で自分が標本調査を行うという設定の下、5つの観点について考え、その結果をワークシートに記入した。

3 班で各自の標本調査を検討

⌚ 22分間



5つの班に分かれ、班内で話し合って各自の標本調査をよりよくしていった。生徒は自分の探究学習の内容を班員に説明し、それぞれの内容に合った標本調査とするために、意見を出し合った。5つの観点を書き終わった生徒に小笠原先生は、「回収率についても考えてみたら？」と問い合わせていた。

4 発表と振り返り

⌚ 10分間



班内で最もよい標本調査を選び、そのワークシートを端末で撮影し、クラウドにアップしてクラス全員で共有。調査を設計した生徒は、質問内容や対象を決めた理由、設定した許容誤差の根拠などを発表した。最後に「班員と共有して気づいたこと」「本時の振り返り」をワークシートに記入した。

* 標本調査の結果と、母集団全体を調査した結果の誤差の範囲。標本調査のサンプル数を決める際に必要となる。

発問・課題設定の観点

学習内容が他教科や社会とどうつながっているかを実感できる課題に



い標本調査を実施することができれば、生徒の探究学習がより深いものになると考えました。

ほかにも、絶滅危惧種の二ホンウナギが、今までには何年後に絶滅してしまうのかを、微分の知識で推

担当学年には数学が苦手な生徒が多いため、生徒が数学を学ぶ意義を見いだせるよう、数学が他教科や社会とどうつながっているかを実感できる授業になる工夫をしています。

本時は、統計の知識を活用して探

究学習で行う標本調査を設計する課題を出しました（図1）。生徒は必要に応じて探究学習で標本調査を行いますが、データの優位性や精度などを考えた設計ができるいない調査がよく見られます。そこで、授業で学んだことを生かして信頼度の高

測する課題や、交通事故が起きにくいカーブの角度を、積分の知識で導く課題などを検討しています。

また、生徒が自分の判断基準を持てるよう、折に触れて批判的な見方を示しています。例えば、真理であると思える平行線の公理に疑問を持たせ、球面幾何学など、非ユークリッド幾何学に考え方を広げさせます。あたり前に思っていることでも本当に正しいのかと疑問を持つ。それに

よって、新しい考え方方が生まれることを感じてほしいと思っています。

学習評価の工夫

テーマに合った標本調査を設計できたかで理解度を測る



学習評価は、単元ごとに作成している3段階のルーブリックを用いています（図2）。

「知識・技能」と「思考・判断・表現」の評価は、定期考査とワークシートで行います。定期考査では、暗記した知識を確認する問題にならないよ

う、なぜその解法にたどり着いたのか、生徒の理解度を見取るための記述式問題を中心に出題しています。

本単元では、3つのサイコロを振り、どの面も同じように出るようサイコロが作られているかを仮説検定する問題などを出しましたが、正答率が低かったため、定期考査後の授業で補足説明をしました。

図1 本単元の構成

1 母平均の推定

目標 信頼区間を理解し、母平均の推定ができるようになる。

内容 標本平均の確率分布を復習した後、信頼区間の内容を理解し、母平均の推定を行う。

2 母比率の推定

目標 標本比率の確率分布について理解し、母比率の推定ができるようになる。

内容 標本比率が近似的に二項分布に従うことから、標準化できる流れを理解し、母比率を推定する。

3 自自分で標本調査を設計し、アンケートを作成（本時）

目標 目的に応じた標本調査を設計することができる。

内容 許容誤差の内容を理解し、自分が取り組む探究学習に関する標本調査の素案を作成し、発表する。

※学校資料を基に編集部で作成。

図2 本単元のルーブリック（抜粋）

観点	評価項目	A	B	C
思考・判断・表現	質問の対象や母比率について	自分の質問内容に適した対象を考え、予想を基に母比率を設定している	自分の質問内容に適した対象を考えられているが、予想を基に母比率を設定できない（ $p=0.5$ と設定している）	自分の質問内容に適した対象を考えることができない
	許容誤差や標本の大きさについて	質問内容に沿って、現実的に可能な標本の大きさと許容誤差を考えることができる	質問内容に沿って標本の大きさを決めることができるが、許容誤差を考えることができない	標本の大きさを決めることができない

※学校資料を基に編集部で作成。

う、なぜその解法にたどり着いたのか、生徒の理解度を見取るための記述式問題を中心に出題しています。本単元では、3つのサイコロを振り、どの面も同じように出るようサイコロが作られているかを仮説検定する問題などを出しましたが、正答率が低かったため、定期考査後の授業で補足説明をしました。

本単元では、重要なポイントを踏まえて標本調査を設計できているか、2点目は質問内容に適した調査対象とし、母集団の傾向を踏まえた上で母比率を設定しているか、3点目は質問内容に応じた標本の大きさと許容誤差を設定できているかです。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価は、グループワークでの生徒の様子と、ワークシートの振り返りの内容を基に行っています。振り返りが単なる感想とならないように、振り返りの観点として、「今後役立てたいと思ったこと」を書くよう、ワークシートに示しています。



探究学習に直接役立つ課題を設定

お勧めの分掌

管理職

教務担当

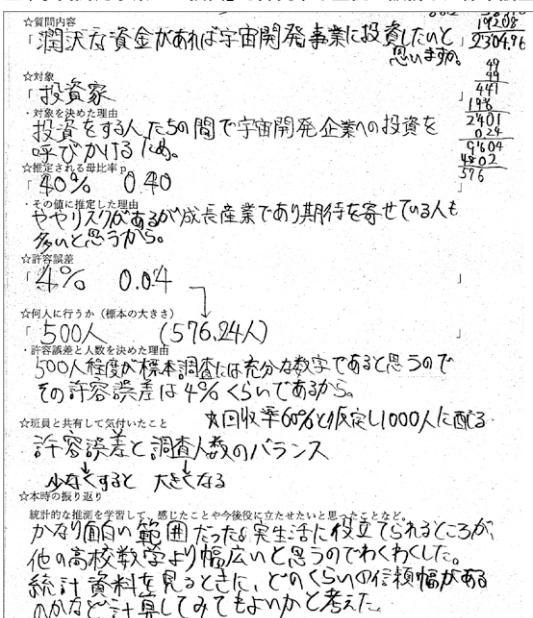
進路担当

担任

1・2年次の「総合的な探究の時間」では、生徒が4~5人ずつのチームを作り、自ら課題を設定して取り組む探究学習を行っています。以前は校外で行う標本調査を許可していませんでしたが、データの有意性を担保するため、2024年度からは、チームの担当教師の承認を得れば、校外でも標本調査を実施できるようになりました。そこで私は、統計的な推測の単元で、信頼度の高い調査の設計方法を学ぶ課題を出しました。

本時の授業で活動した班は探究学習のチームではな

■「宇宙開発事業への投資」を探究する生徒が設計した標本調査

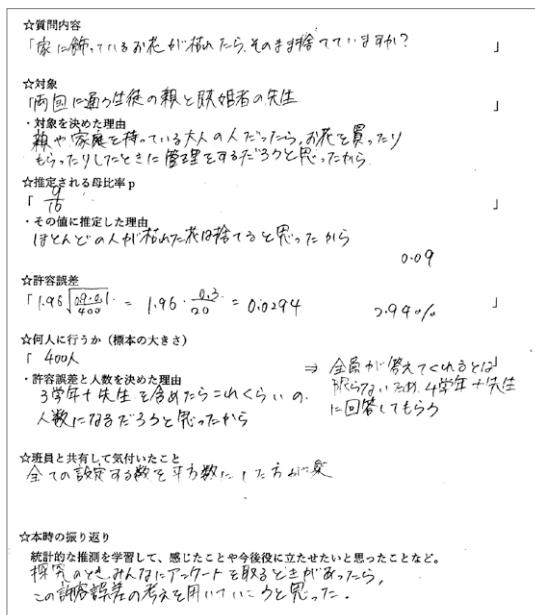


小笠原先生の評価「標本の大きさが500人とやや多めですが、NHKが実施した、ある選舉に関する調査の回収率が57~60%だと調べた上で、1000人に調査を依頼すると500人程度の回答が見込ることを生徒が説明。母比率や許容誤差の設定に根拠がありました」

※学校資料を抜粋して掲載。

いため、生徒は自分が取り組んでいる探究学習の内容を説明した上で、設計した標本調査について互いにアドバイスし合っていました。各班が発表した標本調査には、許容誤差の根拠があいまいなものや、標本の大きさが現実的ではないものがありましたが、質問内容が的確で、本単元の学習内容を深く理解している様子もうかがえました(下図)。生徒が設計した標本調査の内容は、探究学習の担当教師に共有し、探究学習をより深めるために活用してもらえばと思っています。

■「グラスフラー」を探究する生徒が設計した標本調査



小笠原先生の評価「標本の大きさが400人とやや多めですが、調査対象が非常に現実的でした。『主婦や既婚者であれば、日常的に花とかわりがある』と理由が明確であり、本校の保護者や教師を調査対象に含めているので、高い回収率が見込めます」

※学校資料を抜粋して掲載。

数学が苦手でも、意欲的に取り組む生徒が増えた



1年次と比べて、生徒の数学に対する学習意欲が全体的に高まっていると感じています。2年次になると、大学入試の受験科目ではないから、授業に身が入らなくなる生徒がいますが、今の2年生は、数学で学ぶことは社会に出てからも必要だという意識が浸透しているからか、どの生徒も主体的に授業に取り組んでいます。学力も上がってきており、2年次7月の模擬試験では、過去5年間で最高の成績を収めました。

今後の課題は、発展問題に取り組むなど、深く考える時間を確保することです。現在は大学入試への対応のため、授業の進度を速めていることから、その時間が十分ではありません。進学実績を維持しつつ、数学の面白さや楽しさが生徒に伝わるよう、他教科と連携するなど、これからも授業を工夫していきます。