

主体的・対話的で深い学びを目指した「データの分析」の教育

2015SS042 村田直樹

指導教員：小藤俊幸

1 はじめに

2018年3月30日に、高等学校学習指導要領が公示された[1]。公示された高等学校学習指導要領は2022年度から年次進行で実施される。

高等学校数学科では、統計教育に重点を置いた改訂が行われた。近年では、「ビッグデータ」や「人工知能」という言葉が登場し、誰もがそのようなものを間接的に利用している。最近では、自営業の人たちが自ら統計を学習し、営業や販売に生かして成果を上げているというニュースが報道されている。しかし、統計が使える人というのはそう多くないのが現実である。

また、統計教育は世界的に推進されているが、日本は前回の学習指導要領の改訂から導入され、遅れをとっているとされている。学校現場では多くのデータを利用したデータの分析は行われていることは少なく、生徒が授業で使うことのできる実際のデータはないと言われている[4]。

さらに、主体的・対話的で深い学びの実現、いわゆる「アクティブラーニング」の視点からの授業改善に向けて、主体的な学び・対話的な学び・深い学びのそれぞれについて実現できるように、授業の構成を考察する必要がある。

本論文では、数学I「データの分析」において、「平成29年度全国学力・学習状況調査」の結果をコンピュータを用いて、データをグラフに整理したり、相関係数を求めたりして分析を行い、生徒が主体的に考えることのできる授業の構成を検討する。

2 主体的・対話的で深い学びとは

文部科学省は今回の学習指導要領の改訂において、主体的な学びは、「学ぶことに興味や関心を持ち、毎時間、見通しを持って粘り強く取り組むとともに、自らの学習をまとめ振り返り、次の学習につなげる学び」、対話的な学びは、「あらかじめ個人で考えたことを、意見交換したり、議論したり、することで新たな考え方に気が付いたり、自分の考えをより妥当なものとしたりする学び」、深い学びは、「新しい知識・技能を既に持っている知識・技能と結び付けながら社会の中で生きて働くものとして習得したり、思考力・判断力・表現力を豊かなものとしたり、社会や世界にどのように関わるのかの視座を形成したりする学び」である[1][2]。以上の定義に基づいて授業の構成を検討する。

3 授業案

今回の授業案では、50分授業を2時限分検討する。想定する生徒は、第1学年の公立高校の普通科の生徒とする。また、生徒は表計算ソフトで関数入力など基本的な技術を身に付けているものとして授業を進める。

高等学校学習指導要領の改訂に伴い、評価の観点は、知

識及び技能[知]、思考力・判断力・表現力等[思]、主体的に学習に取り組む態度[主]に変更される[5]。本論文では、これを使用する。

3.1 使用するデータ

授業で、生徒各々がデータを収集し、分析を行うと、膨大な時間を要する。そこで、データの収集は教員側が行い、そのデータを生徒全員に配布する。

使用するデータは、「平成29年度全国学力・学習状況調査」の各都道府県ごとの数学Bの記述式問題の無回答率と、質問紙調査の選択肢別回答率の一部である[3]。

図1は、各都道府県ごとの数学Bの記述式問題無回答率と、質問紙調査の質問(7)の選択肢別回答率である。質問(7)は、「友達の前で自分の考えや意見を発表することは得意ですか」である。また、回答の項目として、「1. 当てはまる」、「4. 当てはまらない」である。

	数学B					質問7	
	1(2)	2(3)	3(2)	4(1)	5(3)	1	4
北海道	19.9	28.1	37.3	23.1	36.0	18.2	14.6
青森県	13.5	19.1	30.7	19.6	27.4	19.3	12.8
岩手県	16.9	24.4	34.3	25.0	32.8	17.3	13.6
宮城県	17.2	24.7	33.7	19.6	33.1	16.2	16.4
秋田県	7.0	12.2	18.6	11.2	17.6	17.3	12.3
山形県	16.1	20.9	32.8	19.4	29.6	17.1	13.1
福島県	16.3	23.1	34.3	22.2	32.2	16.1	13.7
茨城県	15.3	19.7	31.4	22.7	27.7	15.7	15.0

図1 記述式問題の無回答率と質問紙調査選択肢別解答率

3.2 1時限目について

3.2.1 目標

1. 相関係数の定義とその意味を理解する。[知]
2. 表計算ソフトを用いて、散布図を作成し、相関係数を求める。[知]
3. 相関係数の良さを理解し、コンピュータで分析する。[知, 主]
4. 2つの変量の相関を考察する。[思]

3.2.2 導入

授業の冒頭で教員が上で述べた目標を紹介し、何を学ぶべきなのか見通しを持たせる。

また、目標の1.について、先回の復習を行い、理解を深める。その手段として、グループ学習を行い、相関係数がどのようなものが再確認することで、導入からつまずく生徒を減らすことができると考えている。

3.2.3 展開

教員はコンピュータ上でデータを配布し、生徒は表計算ソフトで分析を行う。散布図の作成と相関係数の求め

方を教員が紹介しながら、生徒一人一人がコンピュータで分析を行う。「3.1 使用するデータ」で紹介したデータの中から、数学 B 2(3)の無回答率と、質問紙調査の質問(7)と質問(10)を利用する。(10)の質問は、「将来の夢や目標を持っていますか」である。また、質問の選択肢は、質問(7)と同じである。

図2は、その問題である。

(3) 図2のように開き方を覚えてみると、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、 $6 + 5(n - 1)$ という式で表すことができます。六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式が $6 + 5(n - 1)$ になる理由について、下の説明を完成しなさい。

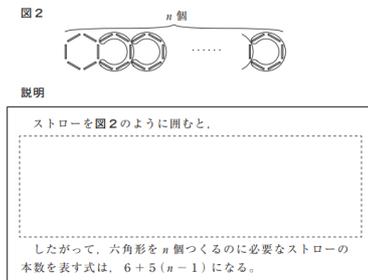


図2 平成29年度全国学力・学習状況調査 数学 B 2(3)

散布図を利用して、データの相関を的確に捉え、説明することが求められていることから、相関係数がどのくらいの値になるのか、予想する時間を設ける [1]。表計算ソフトで計算した結果、数学 B 2(3)の無回答率と質問(7)との相関係数は-0.008、質問(10)との相関係数は0.713となった。相関係数を散布図や相関係数の出力後、4人程度のグループを作る。結果からわかることを生徒がグループで相談し、多様な意見を引き出したい。考えられる回答として、「話す能力があっても記述する能力があるとは限らない」、「目標を持っているとどんな問題でも解答しようとする」などが挙げられる。

3.2.4 まとめ

次に、各自が数学 B の記述式問題の無回答率と、質問紙調査の質問のどれと関係があるか予想し、分析する活動を行う。グループで何について分析をするか決め、実際の分析は各自が行うものとする。また、質問紙調査の質問に重点を置いているため、今後は数学 B 2(3)で考えるものとする。授業内では、分析までを行い、生徒一人一人が分析したことを元に何が言えるかは宿題とする。グループでの議論は、次の授業で行うこととする。

3.3 2 時限目について

3.3.1 目標

1. 2つの変量の相関を考察する。[思]
2. 得られた結果をもとに、新たな考え方に気づいたり、自分の考えをより妥当なものにする。[思, 主]
3. 授業を通して、データの分析を今後の生活に生かそうとする。[主]

3.3.2 導入

2時間目は話し合う活動を行う。前回やったことを確認し、今回の目標を紹介する。生徒は、先回行った分析と自

分の意見を持って授業に臨む。まずは、自分の意見をグループで発表する。その上で、自分と違った意見を認めたり、批判したりする時間を設ける。様々な意見を出し、自分の意見をより妥当なものにしてほしい。

その後、各グループで発表を行い、考えたこと、わかったことをクラス全体に共有させる。

3.3.3 展開

ここでは、クラス全体に対してグループごとに発表を行い、共有させる。発表する内容として、

1. 選択した2つの質問とそれぞれの選択肢と、その2つを選択した理由
2. 2つの質問に対する散布図と相関係数
3. 分析の結果から考えたこと、分かったこと

を発表させる。特に、1.と3.を重視したい。目的をもって取り組むこと、そして、そこから何が分かったのか考え、発表することは重要であると考えている。

3.3.4 まとめ

最後に、まとめとしてデータの分析を今後の生活にどう生かせるのかを考えさせたい。「数学は何のために勉強しているのか」という問いを聞くことがあるが、実際にどのように使われているのかを考えさせることは、数学に対して積極的に取り組む態度を育てられるのではないかと考えている。

4 おわりに

新学習指導要領では統計教育に重点を置いている。生徒が統計や分析という言葉に気負いすることなく、積極的に統計や分析を利用しようとしてほしい。また、生徒それぞれが「問い」をもって授業に取り組めるような授業案として、話し合いの場を多く設けた。目的をもって授業に取り組むことで、生徒にとって有意義な時間になると思われる。

参考文献

- [1] 文部科学省『高等学校学習指導要領』http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/11/1384661_6_1_2.pdf, 2018.
- [2] 無藤隆 他2名:『無藤隆が徹底解説 学習指導要領改訂のキーワード』. 明治図書, 東京, 2017.
- [3] 国立教育政策研究所『平成29年度 全国学力・学習状況調査 報告書・調査結果資料』<http://www.nier.go.jp/17chousakekkahoukoku/index.html>, 2017.
- [4] 統計科学のための統合 Web サイト『次期学習指導要領における統計教育の内容についての検討』https://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/SESJSS/data/edu2015/S3_02_taguri.pdf, 2015.
- [5] 文部科学省『学習評価の現状と課題』http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/080/siryu/_icsFiles/afieldfile/2017/12/15/1399427_1.pdf, 2017.