

スポーツデータを活用した 統計の授業づくり

—教育学部・数学科学生の学習活動と指導案の考察—

松元 新一郎・静岡大学教育学部数学教育講座
金沢 慧・データスタジアム株式会社
滝川 有伸・データスタジアム株式会社

研究の背景1

教員志望の大学生の実態から

- ▶ 現大学生は、1つ前の学習指導要領で学んできた世代であり、中学校・高等学校では統計の内容を学習していない学生が大半。
→授業のイメージが湧かずに、指導に大きな不安
→教科内容に対して知識・理解が不十分であったり不安であったりすると、児童・生徒の自由な発想に対応できないために、その内容を教え込むことが多くなる傾向。
- ▶ 統計的思考のプロセスを自ら経験すること、その経験に基づいて学習指導案を作成して学生同士でディスカッションすることが教員養成の視点から大切。

2

研究の背景2

ビックデータの時代要請から

- ▶ 教科書のデータは、統計量の必要性和意味を伝えるために架空であることや児童・生徒の図表の作成・計算処理の簡便のために、データ数が少ないことが多い。
- ▶ 現在の情報化社会ではデータ容量が大きい「ビックデータ」が多く存在し、これらのデータを処理し、図表から知見を得たり判断したりする能力が求められる。

児童・生徒が興味・関心の高いビックデータとしてスポーツデータを取り上げて、ICT(Information and Communication Technology)を活用した授業づくりを学生が体験することは、価値があると考えた。

3

本研究の目的

- ▶ 教育学部・数学科学生を対象として、スポーツデータを活用した統計の授業づくりを通して、学生の学習活動と作成した指導案を考察すること。

付記:本研究は、筆者(松元)とデータスタジアム株式会社との共同研究(スポーツデータを用いた統計教育の教材作成に関する研究)の一環である。

4

研究の方法

- (1) 学生の学習活動の流れを記述して考察する。
1. 対象学生と既習事項
 2. 対象の講義とレポート課題
 3. 作成した指導案の発表会
 4. 考察
- (2) 学生の指導案(レポート)を分析して考察する。
1. データの選択について
 2. 作成した授業の対象学年について
 3. 提示する問題について

5

対象学生と既習事項

- ▶ 静岡大学教育学部数学教育専修
4年生21名(男子:13名, 女子:8名)
- ▶ 教育実習を小学校・中学校とも経験済(計3回で6週間)
- ▶ 既習事項(統計に関連した学習内容)
 - ☆教科教育の講義
小学校・中学校・高等学校の統計について,
指導学年・指導内容及び指導法を学習済
 - ☆教科専門の講義
「概説確率統計(サイエンス社)」をテキストとして
離散型・連続型確率変数, 分布関数, 確率変数の
独立, 正規分布, 期待値, 分散, 点推定, 区間推定,
検定(母平均・母分散・等分散)の理論等を学習済

6

(1) 学生の学習活動の流れ



「授業づくりの目的」の把握

- ▶ 野球あるいはサッカーの実データを用いた統計の授業づくり, また, 統計ソフトや表計算ソフトを用いた授業づくりを行うことを通して, 授業の構想力や実践力を高める。
- ▶ 構想した授業を相互に発表し合い他者の発想や考えに触れることで, 自分の教材観・授業観を見つめ直す。

皆さんはストレートに関して誰にも負けないコントロール。

- 本授業では統計ソフト [stathist](#) を利用する。このソフトは
だけが利用するものとする。小学校・第6学年は 度数分布

(1) 学生の学習活動の流れ



- ▶ サンプル版を大学のweb(授業支援システム)からダウンロードし, 使用したいデータ(最大10変数まで, 通し番号名)を, 授業者に報告。
- ▶ データは, データスタジアム株式会社が所有している野球とサッカーの2011年4~5月分の以下のデータ(資料1)。

野球 1球毎データ項目(64変数)・打席毎データ項目(95変数)・試合毎データ項目(45変数)・試合毎データ項目(50変数) **合計254変数**

サッカー **合計206変数**

	A	B	C	D	E	F
1	変数通し番号	s001	s002	s003	s004	s01
2		試合ID	履歴No	試合状態ID	チームID	チーム名

(1) 学生の学習活動の流れ



指導学年・単元内の位置づけの選定

- ▶ **小中高のどの校種・学年の授業でもよい**こととした。そこで、小中高の学習指導要領解説を参照すること、各教科書会社のwebサイトにある、年間指導計画面・評価規準例などを参照することを指示。

統計ソフトや表計算ソフト(Excel)の選定

- ▶ 統計ソフトとして、「科学の道具箱」「SimpleHist」「stathist」「statsmpl」「statbox」を紹介したが、これら以外のソフトウェアを見つけて使ってもよいこととした。

レポート課題を出題してから三週間後に
A4判4頁にまとめて紙媒体及び電子媒体で提出するように指示。

(1) 学生の学習活動の流れ



1回の講義(90分)を使った指導案の発表会

- ▶ 3~4人で1つのグループ(7グループ)を作り、1人25分の持ち時間(発表15分+質疑・感想記入10分)。
- ▶ 提出された指導案を印刷・配布するとともに、必要に応じてノートパソコンでもプレゼンテーションするように前時に指示。
- ▶ 他者評価シート(資料2)、感想シート(資料3)の記入。



レポート課題(実データを使った統計の授業づくり) 発表会
<評価シート>
発表者: _____ タイトル: _____ コメントや評価を記入しよう。

評価の観点	評価
観点1 提示する【問題】(テーマ設定)は適切か? (対象学年の授業・単元にとって)	① 2 3 4
観点2 使用するデータと統計的な手法は適切か?	1 ② 3 4

学生の学習活動からの考察

① データの選定・送付について

- ▶ 変数(10変数まで)を選択する期間が4日間のみであったので、大量にある変数の意味を十分理解する時間がたりなかった。
 - 機密データのためオープンにせず。
- ▶ データ数が大量のためにサーバーに拒否されて送付できない場合があった。
 - クラウド上にファイルをアップし、対象学生にダウンロードする指示。
 - ビックデータを教育で扱う方法の確立

学生の学習活動からの考察

② 指導案の作成について

- ▶ 本研究の対象学生は全員が教職希望であり、実践時期が教員採用試験の直前であるため、自分の希望校種で授業案を作成することができるようにした。
- ▶ 必ずしも自分になりたい校種の指導案を作成したわけではないが、どの学生も高い関心をもって指導案を作成していた。 → **指導案の分析は後編で**

学生の学習活動からの考察

③ 指導案の発表会について



- ▶ どのグループも配布した指導案を基にして熱心に発表・討議。
- ▶ 必要に応じてノートパソコンでもプレゼンテーションするように指示していた。
 - パソコンの画面に基データを示したり加工した図表を示したりと効果的に使用しているグループ
 - △配布した指導案のみで発表・討議をしているグループ
- 指導案を4ページにまとめる制限をつけた生データを指導案に掲載しないように指示した
- ▶ 指導案だけではどのようなデータをどのように図表にしたか十分に理解できない指導案もあったことから、パソコンを使って伝えることを徹底すべきであった。

13

学生の学習活動からの考察

③ 発表会の感想について

- ▶ データについての感想例:「データが豊富で、もっとうまく活用できたら、もっとたくさんの資料から考えを広げたり深めたりできたと考えると、もう少し他のデータもほしかったなあと思った。」
 - 多くの学生は、授業構想の段階で他の変数についても取り上げる必要性を感じていた。また、データがリアルなことに対して、児童・生徒に興味・関心をもってもらえる一方、野球とサッカーをよく知らない児童・生徒への対応をどうすればよいか悩む学生もいた。
 - 実データを授業で用いる際には、変数に対する深い理解が必要であり、変数の選択の際に児童・生徒の実態を把握することが重要。

14

- ▶ 統計グラフについての感想例:「どの場面でどのグラフを使うべきか、それぞれのグラフの特徴は何なのかを考えるいい機会となりました。」
 - 今回実践した統計の授業づくりを通して、扱う図表の必要性和意味や特徴、また、データの種類や主張したい内容による図表の選択について、深く理解できることがわかった。
- ▶ ICT活用についての感想例:「実際にコンピュータをうまくタイミングよく使うことも大切だなと感じました。」「実際にパソコンでグラフを作る活動は、できる生徒とそうでない生徒がいると思うので、そのサポートは大切だと思いました。」
 - 今回の活動を通して、統計ソフトを単に知るだけでなく、授業場面でどのように活用すべきか、また、児童・生徒にどのような支援をすべきか検討する姿がみられた。

15

- ▶ 統計固有の授業づくりについての感想例:「統計の授業は、答えが1つに定まるものばかりではないので、どのようにして授業をまとめるかが難しいと思った。何を目標としているか、教師がしっかりと分かっていなくてはならないと思った。」「得られたデータによって、できる授業が変わってくるので、いかにデータを活かせるかが重要だと思いました。」「同じデータでも授業のやり方がたくさんあるということを知った。」
 - 現在の学生自身が中学校や高等学校で、統計(不確定な事象)を体験していないので、授業構想を作ることが難しかったことが読み取れる。
 - 学年・単元・指導時期・目標などを先に考え、これらに適する統計データを収集して授業づくりをしていく活動が必要である。

16

レポート(指導案)の分析と考察

① データの選択について

- ▶ 希望した変数の数は、授業者が制限した10個の上限あるいは上限を超える変数の数を希望している学生が多い。
→ このような学生は、大量にある変数の意味を十分理解する時間が足りなく、とりあえず関心のある変数を多く希望したと考える。

資料4 学生が希望したスポーツデータと変数の数

変数の数	野球	サッカー	野球とサッカー
2	1		
3			
4		1	
5		1	
6		1	
7		2	
8	1		
9		2	
10	4	4	1
11	1	1	
12	1		
計	8	12	1

レポート(指導案)の分析と考察

① 作成した授業の対象学年

- ▶ スポーツデータ(野球・サッカー)を活用した授業づくりでは、小学校高学年から高等学校にかけて、その学年までに学習した統計の内容を用いた授業をつくる可能性あることが示唆される。

学年	人数	校種別
小3	1	9
小5	3	
小6	5	
中1	6	6
中2	2	
中3	1	
高1	3	3
計	21人	

サッカー

学年	提示する問題
5	ファンになり選手のプレーを間近に観る席を考える
5	サポーターになりどのチームを応援するか考える
6	選手(サッカー)になり、シュートを打つ距離を考える
6	サッカーはいつ点が入りやすいか・いつ見所か考える
7	先生になりどの時間帯に視聴すればよいかアドバイス
7	最もシュートを打つのに最適な距離を考える
8	選手(エースストライカー)になり何本シュートを打てばハットトリックになるか考える
8	どの試合が一番盛り上がったかを考える
10	「パス」の長さを調べる
10	選手になりチームメートにアドバイス

野球

学年	提示する問題
3	コーチになり選手(打者)にアドバイス
5	監督になり選手(バッター)にアドバイス
6	選手(投手)になり投げる場所を考える
6	球団職員になり、勝つ作戦を作成
6	監督になり選手(バッター)にアドバイス
7	コーチになり選手(ピッチャー)にアドバイス
7	選手(投手)になり一球勝負に勝つ方法を考える
7	球速のデータをヒストグラムにして階級の幅を変えたときの変化を考える
7	監督になり選手にアドバイス
9	コーチになり選手(打者)にアドバイス
10	マネージャーになり打ちにくいコースを分析する

レポート(指導案)の分析と考察

③ 提示する問題について

- ▶ 児童・生徒を他者の立場に立たせて分析する文脈を設定している学生が21名中16名いた。

選手(5名:資料5参照), コーチ・マネージャー(4名), 監督(3名)ファン(2名:資料6参照), チーム職員(1名), 先生(1名)

→ これは、筆者が作成した指導案例にあった「提示する問題」が「(前略)一朗コーチの立場に立って、アドバイスをしてみましょう。」と記述した影響を受けていると考える。

→ 日常生活や社会の問題では、他者の立場に立たせることで、児童・生徒は関心・意欲を持つとともに判断する理由や根拠を客観的かつ明確にする意志が働く。野球・サッカーの実データは、選手・コーチ・マネージャー・監督・ファンなどの他者の立場に立たせやすく、スポーツデータを扱う価値がある。

21

資料5 選手の立場に立たせた授業で取り組む問題

皆さんはストレートに関して誰にも負けないコントロールとスピードを持つ名投手です。今回の試合相手は全員右バッターです。今ここにあなたの右バッターとの勝負結果(打たれた、打ちとった、三振させた)で、投げた場所を9か所に区分してまとめた記録があります。このデータを元に、この9か所のうち、どこに投げたいこうと考えますか？

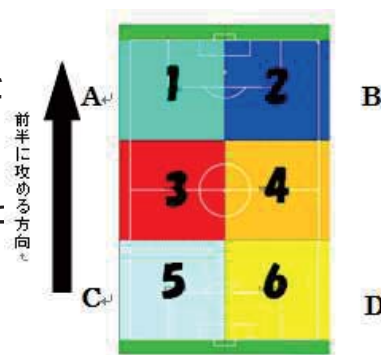
1	2	3
4	5	6
7	8	9



22

資料6 ファンの立場に立たせた授業で取り組む問題

真司さんは、清水エスパルスのX(実名)選手のファンです。真司さんは次節の鹿島戦を観戦に行きます。X選手がプレーする姿をできるだけ近くで観たいと考え、真司さんはX選手の前節でのプレーしたエリアのデータ(略)を基に考えることにしました。あなたが真司さんの立場なら、A、B、C、Dのどの席にしますか？またその理由も考えましょう。



23

レポート(指導案)の分析と考察

④ 授業でのコンピュータの使用

- ▶ 単元における作成した指導案の位置づけや子どもの実態に応じて、コンピュータの使用の有無や使用方法を検討することは、重要である。

		あり			なし	
		教師のみ		教師と児童・生徒	小	中
小	中	小	中	高		
5人	3人	3人	5人	3人	1人	1人
8人		11人				
		19人			2人	

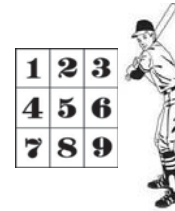
24

資料7 統計ソフト・表計算ソフトの活用の記述

・本授業では統計ソフトstathistを利用する。このソフトは教師だけが利用するものとする。小学校・第6学年は、度数分布表やヒストグラムを初めて学習する。ここでは、度数分布表やヒストグラムが資料全体の分布の様子や特徴を分かりやすくするために使われることを実感し、またそれらを自らかけるようにすることを目的としている(小6対象指導案)。

・本授業では、Excelを使用する。シート1には元のデータを、5分刻みにした時間帯の表を用意しておく。パソコンは、児童・教師の両方が使用する。パソコンを使用する場面では、児童はペアでの活動とする。これは、パソコンの操作に慣れていない児童への配慮である。教師用のパソコンの画面は、プロジェクターで映しておき、常に確認できるようにしておく(小6対象指導案)。

レポート(指導案)の分析と考察 データの意味を吟味・振り返る活動の必要性



を例に。

学生A(資料5) → 小6

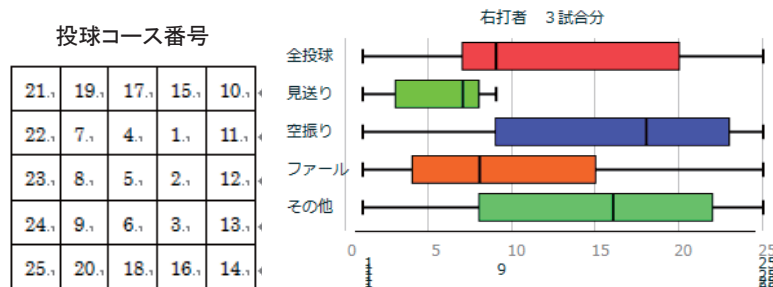
本時の目標:問題に即したデータのまとめ方を捉え、自分なりの意見を表やグラフ等の根拠を示しながら発表でき、また、平均値に対する扱いに慣れ、常用できるようにする。



- ・棒グラフと柱状グラフの違い
- ・平均値の意味

学生B → 数学I(高校)

本時の目標:あるデータの散らばりにどんな傾向があるのか予想をし、箱ひげ図を使って整理する活動を通して、1つのデータの散らばりの傾向を読むこともできるが、複数のデータの傾向を比べ分析できることを実感し、予想と比べ、更なる分析にはほかの手段が必要であることを認識し、箱ひげ図の特徴を確認する。



・質的データと量的データ

今後の課題

- ▶ 学生のレポートのさらなる分析
- ▶ 教員養成の観点から、スポーツデータの活用の方法をさらに検討

▶ 要望:教育現場へのデータの解放(社会貢献)