

統計的問題解決育成のための アクティブ・ラーニング授業の導入

竹内 光悦

実践女子大学人間社会学部

要旨

近年、これまでの教室で教員からの情報を一方的に伝える受動的学びから、自ら問題に気づき、主体的に知識を活用する能動的な学びにかわるアクティブ・ラーニングの導入が望まれ、本学部においても新しいカリキュラムに対して、積極的に導入する方針になっている。統計教育の分野においては、社会調査や心理実験などで従来から自ら問題設定をし、データの収集・分析、報告書にまとめるなどと主体的に学ぶ形態の授業はあったが、決められた手続きにのっとり、実施しているものが多く、社会が求めている「正解のない問題に対してより妥当な解答を見つける」という点では改善の余地がある。このことに対して、すでに関連学会等でも工夫された授業事例の発表も行われているが、十分とは言えない。そこで本研究では、2015年度に本学内外で実施した統計的問題解決育成を踏まえた授業事例を紹介し、その課題等を述べた。

1. はじめに

2015年4月に新しい学習指導要領で学んできた学生が大学に入学してきた。新しい学習指導要領では、教科数学において中学校では「データの活用」の項目で、統計に触れ、高校では数学Ⅰにおいて、「データの分析」を必修科目の内容として学んできている。これまでも統計に関する内容は教科書には含まれていたが、選択科目であり、実際には選ばれていないという実態であったことに対して、今回の学習指導要領では必修科目での展開であることから全員が学ばなくてはならない内容であり、大学入試センター試験をはじめ、入学試験でも出題されていることから未履修者がいないことが前提で大学で統計の授業ができる意味で、大きな変化と言えよう。

またこれまでの教師からの一方的な知識の伝達に終始する受動的な学びから、正解のない問題に対して、より妥当な解答を考えていく能動的な学びが求められている。これらは自ら積極的に活動して学ぶことから「アクティブ・ラーニング」と呼ばれている学びである。さらに2000年ごろから諸外国において、自ら問題を定義し、収集すべき情報を考え計画し、データを集め、分析を行い、それらの結果をまとめていくという統計的問題解決サイクルが提案され、日本においてもこれ

らの科学的探究法の習得が期待されている。

このことを受け、大学などの高等教育に限らず、小学校・中学校・高校における初等・中等教育においても統計的問題解決（渡辺・椿、2012）に関する新しい学び方を導入する動きがあり、関連の研究者・教諭によって授業法の開発、授業事例が構築されつつある（新井、2009；西村、2010；松元、2013）。これらの授業は有意義であり、汎用性もあるが、基礎知識の習得を目指しているものも多く、まだ総合的な知識の活用を目指した授業の開発は十分とは言えない。

そこで本研究では2015年度に著者が実施した2つの統計的問題解決力育成を踏まえたアクティブ・ラーニングの授業事例を紹介し、今後の課題についても議論する。

2. 統計グラフポスター制作を課題とした協働学修

2015年12月に東京都にある日本大学豊山女子中学校・高等学校¹の特別講義にて、統計グラフポスター制作を踏まえ、クラス全員での協働学修を行った。ここではその概要を述べる。

2.1 実施した授業の概要

実施した授業は2時間連続実習で2015年12月17日に行った。具体的には高校の数学における「データの分析」に関連する理数科特別講座であり、高校2年生の34名対象の授業である。内容は与えられた時間内で、PC教室において事前に高校の担当教諭を通じて告知していたテーマに関して、グループワークでPCを用いた統計ポスターを作ることである。本実習において習得すべき知識等として「情報収集力」「情報活用力（データ分析力）」「ICT活用能力（PC等の活用）」「情報発信力（プレゼンテーション）」「コミュニケーション能力（グループワーク活動）」「時間管理」を想定して実施した。なお受講生は全員女性で、理系のクラスであることに注意されたい。

授業を実施するにあたり、事前に担当教諭と実施に関する打ち合わせを行い、学校への提言として、今回の課題は「社会で女性が活躍するためには学校としてどのような支援が必要か」とした。

なお当日の作業時間が予測しづかったことや短い時間であること、グループ間の差が開始段階で出ないようにするために、担当教諭と相談し、参加する生徒にはテーマと調べ学習をすることのみを伝え、ポスター作りについては伏せていただいた。また加えて課題における提案方針と資料は集めるように伝えていただいた。なおグループ分けについては事前に担当教諭に依頼したところ、担当教諭の配慮でグループワークがなるべく円滑に進むようなグループ構成ができていた。したがって受講生へは受講前では、具体的なテーマとテーマに関する事前知識、調べ学習であること、および所属グループのみ伝えて実施することとなった。なお今回はB2サイズのポスター制作を行ったが、これは公益財団法人統計情報研究開発センターが実施している統計グラフ全国コンクール（統計情報研究開発センター、2015）を踏まえ、このサイズ設定とした。ポスターで情報を伝えるため、プレゼンテーションのように「説明をして情報を伝える」のではなく、「説明がなくても情報が伝

¹ 授業を実施させていただいた日本大学豊山女子中学校・高等学校の教諭・事務の方々には多大なご協力を頂きました。また参加してくれた生徒のみなさんに感謝いたします。

わる」ことを考慮する必要があること、特にスライドにおいてアニメーションのような動的な説明はできず、静的な説明になることに注意されたい。またB2のような大きいサイズにすることにより、フォントサイズが12ptの場合、画面上ではほとんど見えないほど小さいが、スライドを拡大することによりみることができ、多くの情報を含めることが可能である。

2. 2 当日の授業の流れ

全体としては以下の流れで進めた。2時間での授業であることから連続した授業とし、休憩等についてはグループワーク時に各自、自由に取りるように指示した。

1. 冒頭のあいさつ、データで問題解決をすることなどの紹介、統計グラフを用いた提案法の紹介、PowerPointを用いたポスター（B2サイズ）制作方法の紹介と本演習のスケジュールの紹介（約15分）
2. 各チームに分かれて、ポスター制作（約50分）
3. ポスターの簡単な説明（各グループ3分程度）および質疑応答（約35分）
4. リフレクションおよび総評（約10分）

実習中は複数の教諭にもサポートいただき、作業の遅れやPCの操作などの質問の対応を頂いた。短い時間であったこともあり、全受講生が集中し、グループでの方針決定、作業分担を行い、各自でポスターに含めるコンテンツを作成した。作成中は自由に立ったり、教室内を動いたりすることを可能とした。また必要な議論等も行い、インターネットでの検索等も行ってよいこととした。なお本来であれば統計情報などに関する出典明記などは注意すべきであるが、今回の授業では時間の都合上触れなかった。

結果的にポスター制作の時間は当初の50分では難しく、さらに10分、最後に10分と合計70分で行った。その後、作成したポスターの説明と質疑応答として、全体での発表を行った。

実施した所感としては、短い時間だったのか受講生、教諭を含め、集中して作業が行われ、時間が過ぎるのがとても早く感じた。またグループワークで問題となるフリーライダーの存在やコミュニケーション不足によるグループの崩壊などは担当教員の事前調整のおかげで主だって、起こらなかった。

2. 3 生徒同士の相互評価の実施

今回は単に教諭に作品の良し悪し判断を任せるのではなく、自分たちでも作品の優劣を考えるため、またクラス全体で参加している意識を持たせるために、生徒同士の相互評価を行った。今回はその場での集計結果が必要であったこと、またインターネット環境があったことから、朝日ネットが提供するrespon（朝日ネット、2016）を用いて良い作品への投票およびコメント付けを行った。responはスマートフォンやタブレット端末、PC等で利用できるクリッカーアプリである。responは本来有料であるが、無料で使用でもクリッカーとして0から9までの数字を入力し、コメント

も同時に送付でき、リアルタイムの集計、お互いの意見の確認および評価システムを実装している。今回はPCのブラウザを利用する形で、良いと思ったポスターのチームの番号とコメントを送付してもらった(図1、図2)。responでは動的に集計結果が見えることから受講生の反応も良かったと感じた。



図1: responによる投票結果



図2: responでのコメント一覧

2. 4 受講生の感想と所見

本授業を受けて収集した受講生の感想としては、おおむね好意的な意見だった。特に人にどうやって情報を伝えられるかの大切さを指摘する意見や短い時間での作業の工夫に関する気づきもあり、社会活動において時間的制約はよくあることから時間管理の大切さを指摘している受講生もいた。さらに日ごろから社会の問題などに対して自分の考えを持つことやグループワークへの工夫、データを根拠として主張することの大切さと楽しさを感じ、統計学に興味を持った受講生もいた。一部の受講生は受講する前は統計学に対して苦手意識を持っていたが、今回の実習に参加して、興味をもったとの意見もあった。何人かはもう一度別のテーマでも同じように作成したいなどの意見もあり、興味深かった。

今回の実習では、与えられたテーマを踏まえ、自ら情報を集め、分析し、ポスターにまとめる、特に与えられた制限時間内でよいものをグループで作るという内容であったが、他のチームの発表を聞くことによる気づき、第三者への情報の伝え方の難しさなど、おおむね授業前に想定していた気づきのねらいに、感想を見る限り合致していたことから総じて目的は達成したと感じた。

3. 学内部署への提案を課題とした演習

立教大学経営学部などで見られるように企業からの課題を踏まえてグループワークで提案を考える授業が近年増えてきている。これらの授業は受講生が主体的に動くアクティブ・ラーニングとして扱われ、課題解決型学習（Problem/Project Based Learning）としても注目されている（Future Skills Project 研究会、2016；以下 Future Skills Project を FSP と略す）。実践女子大学人間社会学部でも1年前期に「フィーチャー・スキル実践」と題した授業が2015年から開講された。この講義では企業から具体的な社会活動における課題を出していただき、それらに対して約6回の授業で提案まで行い、半期で2つの企業に対して提案を行うプログラムになっている。

このような授業は現実社会で取り扱う課題に対する改善行動の育成に役立ち、受け身で受けていた従来の授業と異なり、学生が主体的に授業を受けて、「正解のない問題に対するより妥当な解答探し」となることから、受講した学生のコメントからも有意義である。

本来であればこのような授業をスパイラルに繰り返し受講し、知識やスキルの定着を目指したいところだが、受講人数の制限や課題を提案いただく企業との連携など、実施は容易とは言い難い。特に授業での実施となると企業や学生の時間調整、連携企業への利点提供など継続的に行うことの難しさがある。

そこでこれらの問題を解決すべく、2015年度に学内部署に対する同様の活動（学内 FSP と呼ぶ）に取り組んだ。以下その概要を述べる。

3. 1 実施した学内 FSP の概要

2015年度後期1年生演習（受講者24名）において、学内 FSP を行った。今回は学内の部署の一つである情報センターに対しての提案として、担当職員²と連携し、グループワーク、情報収集、情報活用、情報発信、時間管理などの習得を目指し、7回の授業を用いて実施した（図3）。なお最後の回のリフレクションにおいては、次の課題に対するプレ・ミーティングを同じ回にすることに注意されたい。

3. 2 今年度の課題と実施状況

今年度の課題としては課題提案部署である情報センターの職員と事前に打ち合わせをし、「大学生のための ICT 環境の改善」と題して行った。第二回のキックオフ・ミーティングには担当職員も参加していただき、課題の背景や詳細、参考までに想定している取り組みについても紹介された（たとえば、学生用 PC 室の設備改善や貸し出し PC の貸し出し期間の最適化など（図4）。またグループ分けをプレ・ミーティングの回に行い、簡単なアイスブレイクも行った。

その他、一般的な FSP（ベネッセ教育総合研究所、2014）と同様にミーティング、中間発表、最終発表を行い、各グループとも一人の脱落者も出ずに課題に取り組めた。

² 担当職員の鈴木明德氏には企画から実施、発表までの多くの部分で多大な協力を頂いた。ここに記して感謝を示したい。



図3：学内 FSP の授業回数とその内容



図4：担当職員による課題説明

3. 3 受講生の感想と所見

今回の授業を受けた受講生に受講の感想を尋ねた。調査はリフレクションの回に行い、欠席者がいた関係で22名の回答数だった。以下、その詳細を述べる。

(1) チームビルディング、コミュニケーションについて

チームビルディングやコミュニケーションについては多くの学生が「うまくなってきた」(11名、50%) または「だいたいうまくなってきた」(8名、36%) とあった(図5)。ゼミでの活動でもあることから、多くは問題なく活動できていた。

(2) チームワーク、協働学習について

チームワーク、協働学習については(1)に比べると下がるが、「うまくなってきた」(6名、27%) または「だいたいうまくなってきた」(11名、50%) となった(図6)。協働学習についてもおおむねうまくなっていた。

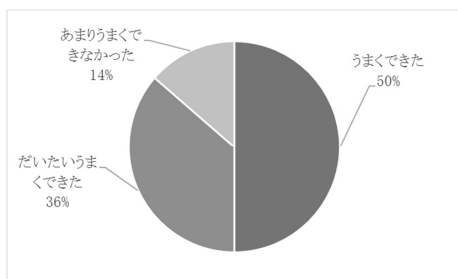


図5：チームビルディング、コミュニケーションについて (N=22)

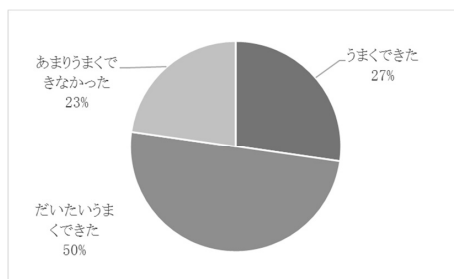


図6：チームワーク、協働学習について (N=22)

(3) 情報検索について

情報検索について尋ねたところ、「うまくできた」(4名、18%)、「だいたいうまくできた」(13名、59%)となり、こちらもおおむねできていた(図7)。

(4) データ処理、データ分析について

データ処理やデータ分析については、他の項目とは若干結果が異なり、「うまくできた」(7名、32%)と「だいたいうまくできた」(6名、27%)を合わせても6割程度にとどまった(図8)。

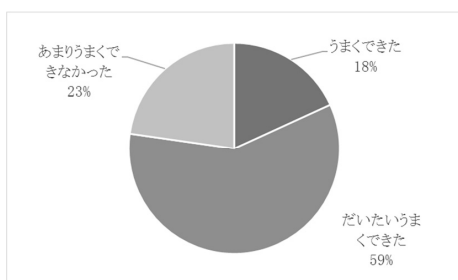


図7：情報検索について (N=22)

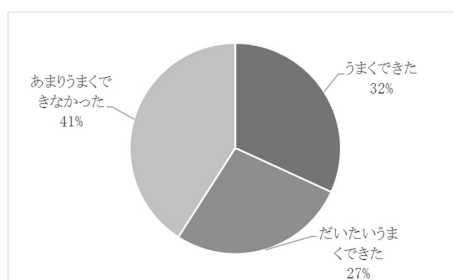


図8：データ処理、データ分析について (N=22)

(5) 発表準備と発表について

発表やその準備に尋ねたところ図9のような結果になった。全体の約8割がうまくできた(「うまくできた」と「だいたいうまくできた」と考えており、発表についてもおおむねうまくできていると認識されている)。

(6) 全体的な演習の流れについて

全体的な演習の流れについては、86%(19名)が「うまくできた」または「だいたいうまくできた」と認識していた(図10)。

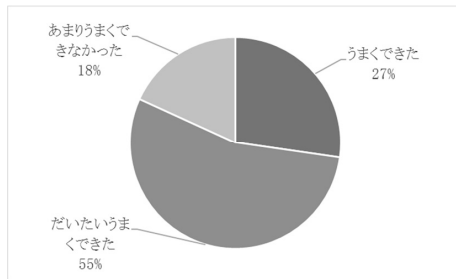


図9：発表準備と発表について (N=22)

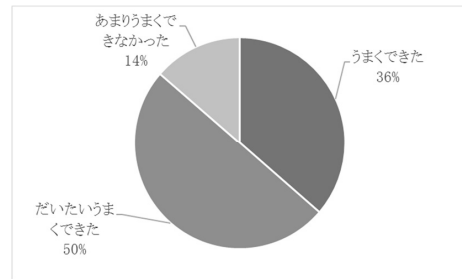


図10：全体的な演習の流れについて (N=22)

5つの基準（コミュニケーション、チームワーク、情報検索、データ分析、発表）で見ると、情報検索について「うまくできた」と答える学生がやや少なく、逆にコミュニケーションについては「うまくできてる」と答えた人が他の項目と比べると多い。また「うまくできた」と「うまくできてる」を合わせる回答数はデータの処理・分析がやや少なく、残りの4つの基準では同程度だった。このことから今回の結果では、情報検索やデータ処理・分析について、達成度がやや低かった。

(7) ゼミ活動の満足度について

ゼミ活動の満足度については図11のようになった。平均値は69.8点、標準偏差は13.0点であり、やや高めな満足度であった。

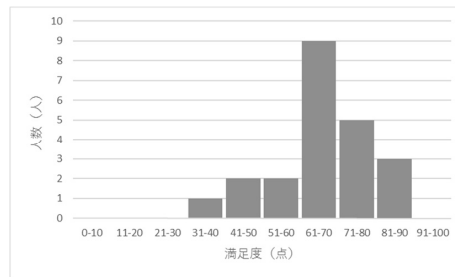


図11：ゼミ活動の満足度の分布

(8) 自由回答による感想

今回の演習を履修した感想として自由回答方式で尋ねたところ、「作業分担の調整が難しかった」や「チーム内で仕事にばらつきがあった」などグループワークに関するもの、「情報の大切さへの気づき」や「もっとプレゼン力をつける」など情報スキルに関するもの、また「時間を有効に使う」などもあった。全体的に自己反省の意見が多く、今回の課題をおのおので気づいていると感じた。

調査結果を通じて、おおむね有意義な体験だった感じた学生が多かったが、グループワークや分析の深さに関してはさらに掘り下げる必要があると感じた。また担当職員との意見交換でも学生の生の意見を聞けたといわれていたこともあり、ある一定の効果があったと思われる。

4. 今後の課題

今回はこのような形態の授業の導入として、あまり形式にとらわれず可能性を検証した。実施したところ、学生の参加・学習意欲もこれまでと比べても高くおおむねこのような演習は有効であることがわかった。一方で短期間での完成を目指すにあたり、分析の浅さも問題と感じた。今後は資料を作ることやプレゼンテーション、グループワークなどのテクニク的なことも重要ではあるが、より深く分析すること、より課題提供者に対して有用な結果を提案できるようなアウトカムを提供できるような指導法の開発、またこのような活動を評価する指標の構築を目指したい。

参考文献

- [1] 朝日ネット (2016) respon レスポン、<https://respon.jp/> (最終確認日：2016/01/22)。
- [2] 新井仁 (2009) 中学校数学科新領域「資料の活用」の授業プラン、明治図書出版。
- [3] 統計情報研究開発センター (2016) 統計グラフ全国コンクール、
<http://www.sinfonica.or.jp/tokei/graph/> (最終確認日：2016/01/22)。
- [4] 西村圭一 (2010) 中学校新数学科 活用型学習の実践事例集—豊かに生きる力をはぐくむ数学授業、明治図書出版。
- [5] Future Skills Project 研究会 (2016) 公式ホームページ、
<http://www.benesse.co.jp/univ/fsp/> (最終確認日：2016/01/22)。
- [6] ベネッセ教育総合研究所 (2014) 【特集】「主体性」を引き出す、大学教育への挑戦、『VIEW21』大学版 2014 年度 Vol.1 春号。
- [7] 松元新一郎 (2013) 中学校数学科統計指導を極める、明治図書出版。
- [8] 渡辺美智子・椿広計 (2012) 問題解決学としての統計学—すべての人に統計リテラシーを、日科技連出版社。

