

中学校統計教育における ICT を活用した PBL の実践

Practice of PBL using ICT in junior high school statistics education

西仲 則博^{*1}, 吉川 厚^{*2}
 Norihiro NISHINAKA^{*1}, Atsushi Yoshikawa^{*2}
^{*1} 近畿大学
^{*1}Kindai University
^{*2} 東京工業大学情報理工院
^{*2}Tokyo Institute of Technology
 Email: nori1618@kindai.ac.jp

あらまし：生徒が協働で課題を統計的に解決する活動を行う授業（PBL）を行った。この授業では、グループに電子カードとそのカードを自由に結びつけることができるロイロノートを用いることにした。生徒の思考活動を妨げることなく発表まで行えた。更に、Skype を用いて、遠方の研究者と結び、生徒の発表に対して、統計の実務家としての観点から意見を求めた。その結果、生徒は新たな視点を得て、課題を深める活動を行えた。

キーワード：統計教育，PBL，協働解決，ICT の利用

1. はじめに

統計に関する教育は、中学校では現在は「資料の活用」⁽¹⁾として扱われ、新学習指導要領では「データの活用」⁽²⁾と改名して扱われる。改訂では、特に、「主体的・対話的で深い学び」を重視し、統計本来の実学的要素を学ばせることに主眼が置かれている。単に記述統計の知識・技能を学ぶだけでなく、問題、資料の収集・処理、傾向をとらえ説明するという一連の統計的問題解決のプロセス（PPDAC）⁽²⁾を学び、資料の傾向をとらえ、説明することで、その傾向を読み取ることができるようにすることが求められている。すなわち、まさに PBL の実践と同じことが教室内で求められるようになっている。

しかしながら、通常授業で統計の学習を PBL 形式に則って行う場合、次の 2 つが課題となる。

1) 時間的制約が大きい

2) 生徒の出した結論から、更なる活動を引き起こさせる仕組みが必要になる

1) については、中学の 1 時限の時間が 50 分であり、授業コマ数も PBL として扱えるのは 2, 3 時間が限度である。前者は生徒の思考・活動を大きく制限してしまうし、後者は PBL 活動において PPDAC サイクルを体験させるためには、生徒の思考活動に焦点化⁽³⁾することが必要になってくることを意味している。

2) については、多くの授業の活動で生じていることではあるが、生徒が活動をまとめて、それを発表することで、学習の終わりにしていることでは PBL 実践としては弱いということである。PBL では発表で課題としたことをより深める学習、発表をふりかえり、更に結論を精緻化していくための活動が必要である。このための動機付けが必要となってくる。

本稿では、これらの問題を解決するために中学校

1 年生に行った実践事例について報告する。

2. 時間的制約を図るための ICT 利用

1) の課題を解決するために、思考の分断を少しでも減少させるものとしては思考の記録が考えられる。また、総コマ数が少ない問題としては時間の効率的な使用が考えられる。

統計を用いた PBL の授業では、時間が掛かるものとして、「生徒の思考時間」、「計算時間」、「表現時間」が考えられる。「生徒の思考時間」はできるだけ多く確保するためには、「計算時間」、「表現時間」を短縮することが求められる。

2 つの副問題を解決する手段として、ICT の利用を考えた。ICT は特長としては、「距離、時間を問わずに情報の相互のやり取りが可能、蓄積した情報を自由に加工・編集・分析・表示することが可能」⁽⁴⁾であることから、思考の分断や議論の分断が記録として残っていることで、多少なりとも改善が図られることが期待出来る。また、計算時間や表現時間もツールの使用により改善は期待出来る。具体的に今回の授業では、各グループに iPad Air 2 台、アプリとしてロイロノート、MyScript Calculator を用意した。

ロイロノートは生徒への資料提示と生徒がその資料を加工、編集し、発表に用いるためである。MyScript Calculator は、計算を容易に行うためである。両者とも直観的な操作体系で、手書きでの入力ができることが大きい。生徒の思考活動を邪魔することがなく、支援することに徹する。また、アプリの操作のための時間を割く必要がないことは、限られた時間の中での授業の設計には、多いなる貢献である。

3. 更なる活動を引き起こさせる仕組み

授業では、生徒たちが自発的に問題解決を行い、その結果をまとめ、発表を行う。教師は、この発表に対して、解決の方法の妥当性、推論の妥当性、結論の妥当性、過去の視点、得られた視点、新たな視点などについての質問を投げかけ、生徒たちの思考を活性化しようと試みる。しかしながら、生徒たちにとっては、「いつもの授業」として受け取られやすく、なぜそう考えるのかなど浸透しないこともあるのが実情である。また本質的に、統計に関しては、文脈や課題設定、解決の方法、推論の妥当性に関しては、多くの専門的知識が必要になってくる。これは教師では出来ないことである。しかしながら、授業に毎回専門家を連れてくることは現実的に不可能である。

そこで、専門家とのコラボレーションを、インターネットを用いて (Skype) 授業の様子を流し、特に生徒の発表後にコメントを入れることを行った。これならば、生徒にとっては専門家の前で発表するという別の体験になるし、専門家の指摘に対して、生徒は考えざるを得ない状況になる。

さらに、生徒たちの活動を活発にするために、一つの課題に対して多くの資料を用いて考察する授業法 (One problem with Various data Method) を用いて、生徒が専門家から指摘を受け、その指摘に反応出来る素地を作っておく。⁽⁵⁾

4. 授業の実際

授業は以下のように行った。

- 授業名等：『過去から未来を考える (データ) I・II』国立大学附属中学校1年生 参加人数：37人
- 実施日：2014年10月25日 (I 60分+II 60分)
- 実施内容：奈良市の降水について、年々増加しているという記事についての是非を問う課題1 (表2参照) を基にして、グループ別に渡された資料を基に判断を行い (課題2)、それをまとめて発表をする。発表後の専門家の意見を聞き、更にその結論を再検

表1. 授業の展開

① 課題1の提示・共有
② 課題1の補題の提示
①を行うために必要な考えを出し合う (生徒の素朴な概念を表出させる)
③ 課題2 課題1を示された資料を基に検討
ICT活用
④ ③の結果をグループ毎に発表する
ICT活用・専門家からの意見
⑤ 課題3 全ての資料をグループに提示して、それを基にして再度検討を行う。 ICT活用
⑥ ⑤の結果を、各グループが発表し、学級で共有する。 ICT活用

表2. 課題1

次のような記事が出ました。

2013年の奈良市の雨の日は、106日でした。これは、平年より14日少なくなっています。雨の日は年々少なくなる傾向にあります。

この記事は本当かな？

話し、発表を行う (課題3)。

5. PBL 授業での ICT を用いることの意義

MyScript Calculator を用いることで、計算時間を短縮できた。また、ロイロノートを用いることで、示された資料を手書きで加工 (図1参照) でき、さらに断続的になりやすい活動に対しても速やかに生徒たちは復帰出来た。結果、生徒たちは資料を基にして、資料の解釈に多くの時間を割くことができた。

図1. 生徒の発表時のグラフ



また、Skype 参加を専門家にしてもらうことで、PBL としての意義を持つことができ、かつ専門家からも負担が少ないことが確認できた。

6. 今後の課題

中学校の統計教育においても、ICT を用いることで PBL を行うことが可能であることを示せた。実践レベルで ICT を活用し、PBL が行える中学校の数学教師は少ない。多くの数学の教師が、生徒が ICT を活用して PBL を行えるようになるためのワンストップ教育ツールの作成が必要であると考え。

謝辞 JSPS 科研費 (No.16K00979) の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省: “中学校学習指導要領解説数学編”, pp58-60, 教育出版 (2008)
- (2) 文部科学省: “中学校学習指導要領解説数学編”, pp87-94, 日本文教出版 (2018)
- (3) 西仲則博・吉川厚: “中学校教育における統計的思考力を育む授業実践”, 科学教育研究, 日本科学教育学会, Vol. 35 No. 2, pp153-165 (2011)
- (4) ICTを活用した教育の推進に関する懇談会: “「ICTを活用した教育の推進に関する懇談会」中間とりまとめ”, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/_icsFiles/afieldfile/2014/09/01/1351684_01_1.pdf
- (5) 西仲則博・吉川厚: 中学数学における時系列データを基にした判断を行う授業に関する研究— 桜の開花日に関する資料を基にした授業について—, 日本科学教育学会年会論文集 38, pp120-123, 2014