

ニュージーランドにおける統計教育について

2016SS035 畔柳智基

指導教員：小藤俊幸

1 はじめに

2022年から開始される新学習要領では数学の「データの分析」で仮説検定を扱うようになり、数学Bでは「統計的な推測」が必須化される。昨今の統計学、特にビッグデータ活用への関心の高まりから、社会で起こる事象を数学的に考察する力をつけようと、このような全体的に統計学の色を強めた形へと変更される[1]。また多くの単元における目標・目的の項目に「日常の事象や社会の事象などを数学的に捉える」とある。このことから、これまで以上に社会と数学の関係を意識した内容へと改定されることがわかる。ニュージーランドでは2007年に「数学」を「数学と統計」と名称を変更し、統計学を重視した教育へと方向転換をした。また2003年のPISA調査では不確実性領域第1位を取った実績もあり、統計学においてニュージーランドは世界的に高い評価を得ている。そこでニュージーランドの統計学カリキュラムを参考にすることで、日本の統計教育をよりよいものとするために取り入れるべき学習方法、指導方法について考察する。ニュージーランドの「数学と統計」のカリキュラムについては、ニュージーランドの教育省サイト上で公開されているが、実際使用されている教材の記載内容、構成までは知ることはできない。そこでケンブリッジで使用されているニュージーランドのカリキュラムに則って作成された「数学と統計」の教科書を使用し、どのような構成、内容で授業を行っているかを考察する。

2 ニュージーランドの教育制度について

ニュージーランドの教育制度は統計教育に特化しているだけでなく、就学時期や進学方法など、独自の制度をとっている。

2.1 カリキュラムレベルについて

ニュージーランドでの学年の表記は「Year〇」とし、義務教育はYear11までである。初等教育は日本よりも1年早い5歳からの開始で、10歳（Year6）で終える。中等教育は11歳～17歳（Year7-13）である。そのうち最初の2年間は初等・中等教育の中間期間とされる。そのため初等教育を8年、中等教育を5年とする地区や、初等教育を6年、中等教育を7年とする地区、初等教育を6年、中間学校を2年、中等教育を5年とする地区など、地区ごとに制度が異なる場合がある。また就学開始については、5歳の誕生日を迎えた時点から、それぞれの就学開始となる。

カリキュラムは1～8のレベルに分けられ、学年が上がるにつれて高いレベルの授業を受けることができるようになる。それぞれのレベルが学年に対応しているわけではな

く、例えばYear3では、レベル1とレベル2の両方が当てはまり、児童・生徒が自身の学力にあった授業を受けることができる。そのため学年や学級は固定されておらず、児童・生徒がそれぞれの教科で自分の実力にあった学年に移動し授業を受けている[2]。

数学と統計においては、「数と代数（Number and Algebra）」、「幾何と測定（Geometry and Measurement）」、「統計（Statistics）」の3領域で構成される。レベル1では「数と代数」の指導の比重が最も大きい。レベルが上がるにつれて、「幾何と測定」と「統計」の指導の比重が増えていき、レベル6では全ての比重が同程度になる。レベル7とレベル8では「数学（Mathematics）」と「統計（Statistics）」の2領域で構成されるようになる。

2.2 NCEAについて

Year11～Year13の各年度末にはNCEA（National Certificate of Educational Achievement）と呼ばれる全国統一試験を受験し、高校教育認定資格を修得することで大学等の高等教育機関に進学することができる。NCEAはLevel1～3に分かれており、基本的な内容のLevel1から始まり、Level2、Level3と段階的に難しくなり、科目によってはかなり専門的なことまで学ぶようになっていく。またカリキュラムレベルと同様に、各自の学力によって学習レベルが決定される。

3 ニュージーランドの「数学と統計の」教科書について

本研究では『Mathematics & statistics for the New Zealand Curriculum Level11（2010）』と東京書籍『数学』（2014）を比較する[3][4]。

単元の始めに、その単元を学ぶ上で必要な予備知識を復習問題として記載している。そのあと節ごとの問題提起、例題とその解答と解説、練習問題という構成となっている。日本では、単元の始めに生活の中で現れる事象について例題が出されているが、それ以降の問題は数字だけを並べたものや例題の数字だけを入れ替えた問題が多く、公式を多く用いて計算方法を習得することに重点を置き、そのような計算を生活の中のどのような場面で利用できるかはさほど重要視していないように感じる。しかしニュージーランドのカリキュラムでは、例題、練習問題、応用問題や解説の全てが日常生活の中で起こりうる事象からできており、そのほとんどに写真や図がついていて、計算方法だけでなく、どのような場面で実際に活用することができるのかを生徒に意識させると同時に生徒の興味・関心を得やすい内容となっている。復習問題や節ごとの練習問題は10問前後と充実しており、計算内容は同じようなものではあ

るが、様々な状況の問題を考えることができ、深い学びを得られるようになっている。

また日本の教科書では、統計の範囲でも数式が多く用いられ、分散や偏差などの数値の求め方は公式として一般化されている。ニュージーランドでは、計算能力や図示をする能力よりもその数値が何を意味しているものなのか、何に活用することができるのかを重視するため、言葉での説明が多く、数式はほぼ記述されていない。そのためニュージーランドの統計の単元ではCASIOの計算機(関数電卓)を用いて計算するように指示されている。教科書の練習問題の解説として、計算機の操作が記載されているため、計算機の購入は必須である。専門職で多く使用される関数電卓の操作を学校教育に取り入れていることからニュージーランドカリキュラムの専門性の高さをうかがえる。またニュージーランドカリキュラムの教科書では、生徒自身のデータを用いることがしばしばあり、逆に日本の教科書では見受けられなかった、教科書に与えられたデータをもとに学習するだけでなく、生徒自身のデータを利用することで、生徒は興味・関心を持って授業を受けやすくなる。しかし生徒の個人情報を使用することになるため、使用する情報に関しては慎重に選択しなければならない。また日本の教科書で統計を扱っているページは約30ページであるのに対して、ニュージーランドのカリキュラムの教科書では約60ページに渡り統計を取り扱っていることから、ニュージーランドが統計に対して重要視していることが読み取れる。

4 統計学の指導方法の違い

日本ではグラフを、ヒストグラムや箱ひげ図などを中心に学ぶが、ニュージーランドではその他にも、ドットプロットや折れ線グラフを同時期に学び、データをまとめる際どのようなグラフで表すことが適切であるかを選択する力をつけ、様々な状況で適切にデータを扱えるようにしている。日本では章末ページに参考として紹介されている外れ値は、本文中で説明されているという違いもある。

またPPDACサイクルと呼ばれる統計的探究サイクルについても触れられている。Problemでは「問題を理解する」、Planでは「何をどのように測定するか、そのためにデータをどのように収集し記録するか」、Dataでは「データの収集・管理」、Analysisでは「データを分類し、表やグラフを作り、仮説を立てる」、Conclusionでは「表やグラフを解釈し、結論を出し、新たに調べたいことについて議論する」と記述がある。このあとPPDACサイクルに関する演習がある。

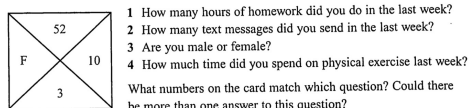


図1 PPDACサイクルを用いた演習

例えば1つ目の演習は、(図1)の4つの質問に対する回答を記述したデータカードの回答がどの質問に対するものかを考察するものである。そのためにクラスの各生徒が同じ4つの質問に回答したデータカードを作成し、そのデータを集めて、図やグラフの作成、適切な計算をさせる。その結果から(図1)のデータカードの回答がそれぞれどの質問に対応しているか結論を導き、さらにその結論は生徒自身が期待した通りのものだったか、そうでなかった場合なぜ違ったのかを考えさせる。

日本の教科書では生徒自身で調査する演習がなく、与えられたデータから情報を読み取るだけで終わってしまう。このような具体的な方法を指導することで、情報を得るためにデータを集め、それが何を意味しているかを読み解き、さらにそこから何が問題なのか、どうしていくべきなのか等、考えを発展させていくことができる。

5 おわりに

本研究ではニュージーランドカリキュラムの教科書から、その特色を読み解き、日本でも取り入れるべき点について考察した。その結果、ニュージーランドと日本では教育制度、カリキュラムの相違点が多くあることがわかった。日本では計算能力を身につけ、実用するための基盤を身につけるための教育をしているが、ニュージーランドでは身につけた能力をそのまま社会で実用できるよう、具体的かつ専門的な教育をしている。日本では学習したことを、「学校で習ったこと」というだけの認識になってしまうため、習ったことをどのように社会に活かしていくことができるのか、身の回りの何に利用されているのかを理解することが難しい。それを解決するためにニュージーランドのカリキュラムのように、身近な事象に置き換えた問題を作ったり、授業内容に専門性を持たせたりすることで、生徒が興味・関心を持ち、主体的に考えて学び、授業内容としてだけの知識ではなく、社会に進出したとき役に立てることができる知識を身につけることができる。また一概にニュージーランドの教育がすべて正しく効果的であるというわけではなく、日本の教育にも良い部分があり、その他の国もそうだろう。様々な国の教育を知り、良い部分を取り入れていくことで、日本の統計教育はよりよいものになるだろう。

参考文献

- [1] 文部科学省：高等学校学習指導要領解説,2018.
- [2] 青山和裕：『ニュージーランドの教科「数学と統計」について』。イブシロン, Vol.55, 2013.
- [3] Anna Brookie 他：『Mathematics & Statistics for the New Zealand curriculum NCEA Level 1』。Cambridge University Press,2010,p.398-457.
- [4] 俣野博・河野俊丈 他：『数学』。東京書籍株式会社, 東京, 2014,p.156-178.