

批判的思考を基盤とした統計的リテラシーの指導方法  
—高等学校段階における統計情報を解釈し評価する活動を中心に—

古賀竣也

## 1. 問題の所在

何かしらの調査や実験によって収集されたデータの分析結果や結論は、統計情報 (statistical information) としてメディアを通して私たちに届く。一方で、調査や実験を適切に実施するためには、サンプリング計画や質問項目の作成などの手続きを厳密に遂行する必要があり、これらの手続きは容易ではない。身の回りの統計情報には、適切な手続きで遂行されていないままデータが収集され、そのデータに基づく主張が述べられているケースもある。そのため、統計情報を適切に解釈し評価する能力が必要となる。このような能力は、統計教育研究では統計的リテラシー (statistical literacy) と呼ばれる。これまで、統計的リテラシーの育成を目的とした様々な実践研究が遂行されてきたが、これらには主に以下 2 点の問題が残されている。

1 点目は、生徒が統計情報を適切に解釈し評価するために、教師がどのような指導技術を発揮して働きかけるのかが十分に明らかになっていないことである。実際の統計的リテラシーの授業の中で教師がどのような発問や指示をすることで、生徒を支援できるのかを明らかにする必要がある。2 点目は、生徒が統計情報を適切に解釈し評価するための学習の方法が十分に明らかになっていないことである。統計情報を読むときに、その情報の評価に至るまでの「プロセス」を習得することは、日常生活で遭遇する統計情報の解釈や評価に役立つが、そもそもどのように統計情報を読めば、適切な解釈や評価に繋がるのかが明らかになっていない。

## 2. 研究の目的と方法

本研究は教育工学の観点から、統計的リテラシーにおける教師の指導技術と学習の方法といった 2 つを明らかにする。統計的リテラシーが知識的要素と気質的要素から構成されることを踏まえると、統計情報を評価する際に、様々なスキルが発揮されていると考えられる。さらに、統計情報の内容に疑問を持つような態度も有していないと、スキルが発揮されないと言える。そこで本研究では、批判的思考 (critical thinking) の観点から統計的リテラシーの概念やスキル、態度の詳細を明らかにし、それらを用いて教師の指導技術と学習の方法を明らかにする。批判的思考に着目する理由の一つは、批判的思考が統計的リテラシー

の基盤として位置づけられるからである。実際、先行研究では、統計的リテラシーの“critical”の意味に批判的思考が含意されていることが説明されている。なお本研究では、批判的思考の枠組みを基盤とした統計的リテラシーを「批判的思考を基盤とした統計的リテラシー」と呼称する。

以上を踏まえ、本研究の目的とそれを達成するための研究課題を、以下のように設定する。

研究目的：

批判的思考を基盤とした統計的リテラシーの概念的モデルを示したうえで、その指導方法を、明らかにする。

研究課題 1：

批判的思考の枠組みをもとに、批判的思考を基盤とした統計的リテラシーの概念、スキル、態度の詳細を明らかにする。

研究課題 2：

統計的リテラシーの授業分析を通して、生徒が統計情報を適切に評価するための、教師の指導技術の特徴を明らかにする。

研究課題 3：

統計情報を適切に評価するための生徒の学習の方法を開発し、それを踏まえた授業をデザインして、その効果を検証する。

研究方法として、まず研究課題 1 では、批判的思考の先行研究をもとに、批判的思考スキルや態度としてどのようなものが挙げられるのかを整理する。そして、それらが統計的リテラシーという領域においてどのような特徴を有するのかを、ニュージーランドの統計的リテラシーの教材分析と、日本の高校生を対象とした質問紙調査をもとに考察する。

研究課題 2 では、統計的リテラシーの授業を観察して、概念、スキルに関する教師の発問や指示を見出すことを通して、教師の指導技術の詳細を明らかにする。その際、何かしらの基準をもとに整理することが求められる。本研究ではその基準として、研究課題 1 で明らかにした批判的思考を基盤とした統計的リテラシー概念とスキルの側面を採用する。

研究課題 3 では、批判的思考の認知プロセスや、研究課題 1 で明らかにしたスキルや態度にもとづいた「統計情報の評価プロセス」を開発する。そのうえで、このプロセスの流れを反映させたワークシートに取り組む活動を中心とした単元を開発し、高等学校で授業を実践する。さらに、記述式テストの開発と実施を通して授業の効果を検証する。

### 3. 各章の概要

本研究は、4章で構成されている。第1、2章では、研究課題1に取り組んだ。第1章では、まず批判的思考の概念を明らかにした先行研究をもとに、批判的思考の概念的側面を整理した。その結果、批判的思考の概念は、「多面的な検討や評価」、「確かな証拠や文脈、価値などに基づいた判断」、「判断の内省」という大きく3つから成ると捉えた。その後、批判的思考の性質の一つである領域固有性に焦点を当てて、批判的思考を基盤とした統計的リテラシーを、「統計情報、データに関連したアーギュメント、確率的な現象に対して疑いを持ち、意識的に内省して、様々な規準に基づいて多面的に評価する能力。また、場合によって、それらに対する自身の反応について、意識的に内省して、様々なことを根拠として推論したり主張したりする能力」と定義した。

第2章では、批判的思考を基盤とした統計的リテラシーのスキルと態度の詳細を明らかにした。まず批判的思考スキルの詳細と、統計的リテラシーの構成を示した先行研究を参考に、8種類の批判的思考を基盤とした統計的リテラシースキルを明らかにした。また、これらのスキルの詳細を明らかにするために、統計的リテラシーの教材として、ニュージーランドの高等学校段階(17, 18歳が対象)に位置づけられている単元“Evaluate Statistically Based Reports” (以下、“ESBR” と呼称)の教材を分析した。ニュージーランドに着目した理由として、早期から統計的リテラシー教育を体系的に検討していることや、統計的リテラシーの育成を目的とした単元(ESBR など)やそれに対応した教材が開発されていることなどが挙げられる。ESBRの教材の中でどのような統計的リテラシースキルが含まれているのかを明らかにすることを通して、8種類のスキルの詳細を明らかにした。批判的思考を基盤とした統計的リテラシー態度については、この態度を測定する尺度の開発を通して、構成要素を明らかにした。結果として、批判的思考を基盤とした統計的リテラシー態度は主に3つの側面から構成されていることが明らかになった。

第3章では、主に研究課題2に取り組んだ。本研究ではESBRの授業を現地の高等学校(2校)において観察し、教師と生徒の発話を録音して発話データを収集し、その分析を通して教師の指導技術の特徴を明らかにした。分析の手順としては、はじめに教師がどのような発話をしていたのかをカテゴリーごとに分類し、その傾向を把握した。その後、発話カテゴリーの「発問」と「指示・確認」に該当した発話に着目し、ESBRの授業における批判的思考を働かせるような発話を、生徒が統計情報を適切に評価するための教師の指導技術と見なして、その場面を抽出した。それらの場面から、教師の発問や指示の特徴として、「主張を支持する様々な根拠の生成過程に注目しその妥当性を判断させること」、「根拠が主張を

十分に支持できるかどうかを判断させること」、「文脈的知識を活用させること」という3点が明らかになった。

第4章では、研究課題3に取り組んだ。まず、統計情報を読んで解釈し、その内容の良し悪しを判断する統計情報の「評価の方法」として、批判的思考の認知プロセスなどを援用して、批判的思考を基盤とした統計的リテラシースキルと態度を含めた「統計情報の評価プロセス」を開発した(図1)。次に、このプロセスの流れを反映させたワークシートを開発し、これを使用しながら統計情報を読む活動を中心とした単元(7時間分)を開発した。そして、「この単元の授業を受けることで、プロセスを意識して様々なスキルを発揮できるようになるのではないか」という仮説を設定し、高等学校3年生1クラス(37名)を対象に、単元の授業を実践した。本研究では、批判的思考を基盤とした統計的リテラシースキルの発揮を検討する記述式のテストを開発し、単元実施前後の2回分テストを回答してもらい、スキルの発揮に違いがあるかを確認することを通して仮説を検証した。実践の結果、複数のスキルにおいて、単元前のテストでは見られなかった記述が、単元後のテストで確認できた。単元内で取り組んだ、生徒が自身で統計情報を検索してその内容を評価する活動の成果も踏まえて、このプロセスを意識して統計情報を解釈し評価する活動が、統計情報を適切に評価するための生徒の学習の方法となった。

終章では、4章までの成果の概要を示すとともに、今後の課題として、「統計的リテラシーの授業における協働的な学習への焦点化」、「調査対象者と学習内容の広範化」、「批判的思考を基盤とした統計的リテラシー態度への焦点化」という3点を挙げた。

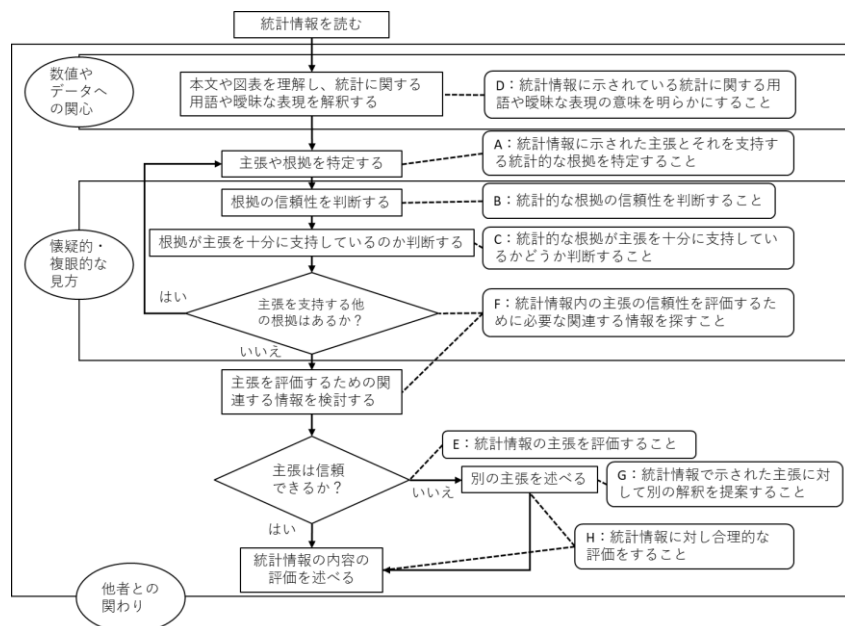


図1 統計情報の評価プロセス

## 論文の構成

### 序章 研究の目的と方法

- 第1節 統計的リテラシーの概念的モデルの特徴と変遷
- 第2節 統計的リテラシーの実践研究の特徴
- 第3節 日本の統計的リテラシー教育の現状
- 第4節 研究の目的と方法

### 第1章 批判的思考を基盤とした統計的リテラシーの概念

- 第1節 批判的思考の概念と領域固有性
- 第2節 批判的思考の育成を目的とした指導と学習の方法
- 第3節 第1章のまとめ

### 第2章 批判的思考を基盤とした統計的リテラシーのスキルと態度

- 第1節 批判的思考の構成要素としてのスキルと態度
- 第2節 批判的思考を基盤とした統計的リテラシースキル
- 第3節 批判的思考を基盤とした統計的リテラシー態度尺度の開発
- 第4節 第2章のまとめ

### 第3章 ニュージーランドの統計的リテラシーの授業における教師の指導技術の特徴

- 第1節 ニュージーランドの統計的リテラシー教育の概要
- 第2節 ESBR の教材構成
- 第3節 ESBR の授業分析と教師の発話の実際
- 第4節 第3章のまとめ

### 第4章 統計情報の評価プロセスの開発と検証

- 第1節 日本の高等学校段階での統計的リテラシー教育の実施可能性
- 第2節 統計情報の評価プロセスを意識した活動を中心とした単元の構想
- 第3節 単元の実践と評価方法
- 第4節 実践の結果と考察
- 第5節 第4章のまとめ

### 終章 本研究の成果と今後の課題

- 第1節 本研究の成果
- 第2節 統計的リテラシー教育への示唆と今後の課題