

内省を促す課題が統計リテラシーを向上する効果

Effect of tasks that encourage self-reflection to improve statistical literacy

安部 健太^{*1 *2}

Kenta ABE^{*1 *2}

^{*1}熊本大学大学院教授システム学専攻

^{*1}Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University

^{*2}帝京大学

^{*2}Teikyo University

Email: kenta.abe@main.teikyo-u.ac.jp

あらまし：本研究では、平岡（2017）を参考に、統計解析手法（言語情報）の情報を参照しながら、「あてはまる事例」と「あてはまらない事例」に対する正誤判断を行い、あてはまらない場合にはあてはまらない理由を答える練習を繰り返すことで、統計解析手法の選択に適用できるようになるか、検討することを目的とした。分析の結果、条件間に有意な差は認められず、期待された効果は得られなかった。本研究の課題を踏まえ、今後の展望を整理した。

キーワード：統計リテラシー、言語情報、知的技能、内省

1. はじめに

統計情報を常に提示されるデジタル時代において、統計リテラシーの学習の必要性が広く強調されてきた。統計的リテラシーについて Gal (2004; 訳は筆者による) は、「①さまざまな状況で遭遇する可能性のある統計情報、データ関連の議論、または確率的現象を解釈し批判的に評価する人々の能力。②情報の意味の理解、情報の意味についての意見、または与えられた結論の受け入れ可能性に関する懸念など、統計情報に対する反応などについて議論または伝達する能力。」と定義している。

統計リテラシーの測定方法には、統計的推論を測る多肢選択肢式のテスト (Garfield, 2003)、批判的思考能力の一環として統計的推論を測るテスト (Royalty, 1995)、統計リテラシーに関する自由記述に基づくルーブリック評価 (青山, 2011; Watson & Callingham, 2003) などが挙げられる。これらの測定方法は統計リテラシーの知識要素を測る尺度である。

ところで平岡 (2017) は、学習目標の言語情報を応用して知的技能として練習させるために、選択肢を用いた正誤判断を活用することを提案している。

「単に正誤判断をするだけでなく、誤りの場合はその理由を書かせる指示を出ことで、多様な状況に対して正誤判断をすることが言語情報を応用する機会となり、知的技能の練習となる」ことが期待された。

平岡 (2017) のように正誤判断と理由記述を求める方法は、前述の統計リテラシーの測定方法に共通しているが、能力テストとして扱っている点が異なる。青山 (2003) は、家庭でのテレビゲームと暴力経験に関する調査結果を呈示し、設問（『テレビゲ

ームで遊ぶ時間が長くなると、暴力経験を引き起こすことにつながる』というように思えます。そう言えると思いますか、思いませんか？またそう判断した理由も教えてください。』) を呈示した。青山 (2003) は、設問に対する参加者の回答に基づき、統計リテラシーの階層レベルを検討している。

そこで本研究では、平岡 (2017) を参考に、統計リテラシーの知識要素を測る練習課題の中で正誤判断と理由記述を求め、統計リテラシー向上の効果を検討した。平岡 (2017) や青山 (2003) のように内省を促す課題は、認知的準備活動を導入した伏木田ら (2020) でも指摘されているが、より簡単に学習機会をつくる事例として設計した。

2. 目的

統計解析手法（言語情報）の情報を参照しながら、「あてはまる事例」と「あてはまらない事例」に対する正誤判断を行い、あてはまらない場合にはあてはまらない理由を答える練習を繰り返すことで、統計解析手法の選択に適用できるようになるか、検討することを目的とした。

3. 方法

3.1 対象科目

対象科目のねらいは「表計算ツール Microsoft Excel を用いた実習をとおして、データ分析の操作を修得すること」であった。具体的な学習内容には、記述統計（たとえば整理、要約、代表値など）と推測統計（たとえば相関、回帰、比較の手法など）を含む。数学的な理解の修得は到達目標に含めず、ツールを利用して目的の分析ができること、得られた結果を

解釈できること目標とした。

3.2 参加者

参加者は筆者が授業を担当している統計解析科目(2クラス)を履修した都内の私立大学生であった。クラスごとに実験群(34名:男性29名,女性5名)と対照群(27名:男性18名,女性9名)に振り分けた。この人数は、分析対象とした課題の記入漏れが生じた14名(実験群5名,対照群9名)を除いた人数であった。

3.3 練習課題と条件の差異

練習課題はLMSのテスト機能を利用した、参加者には複数回の受験を許可し、正解した場合のみ正解フィードバックを与えた。

参加者には、「安部理論に基づいて作成したeラーニング教材の効果を確かめるため、A組の学習者には理論ベースの教材、B組の学習者には経験ベースの教材のグループを割り当てて実験を行い、事後テスト(50点満点)の点数を得た。理論ベースの教材を用いた学習者が経験ベースの教材を用いた学習者と比べて高得点を得たかどうかを調べたい。この研究にもっとも適した統計手法は何か。」という質問文を呈示し、もっとも適した統計手法の選択を求めた。実験群の参加者には、続けて「なぜ適していないか」を簡潔に説明させた(統制群の処理はなし)。なお参加者は、本研究の練習課題以外にも、同様のLMSのテスト機能を利用した課題(多肢選択課題)に取り組む機会があった。

3.4 手続き

2022年12月中旬に、比較の手法をテーマとした授業(第8回,第9回)を実施した。第8回までに練習課題をLMSに呈示し、参加者に取り組むように教示した。第9回のあとで、授業外課題として比較の手法をテーマとした課題に取り組ませた。

4. 結果

4.1 条件間の課題得点の差異

練習課題で取り上げた比較の手法の課題(40点満点)の平均評定値は、実験群は $M=27.26$ ($SD=10.68$)、対照群は $M=26.55$ ($SD=13.18$)だった。別のテーマの(記述統計)の課題(25点満点)の平均評定値は、実験群は $M=17.04$ ($SD=7.20$)、対照群は $M=16.48$ ($SD=7.30$)だった。条件間の差異を調べるため、独立したt検定を実施したところ、どちらの課題も統計的な有意差は認められなかった(比較の手法: $t(59)=0.23, p=.82$; 記述統計: $t(59)=0.29, p=.77$)。

4.2 参加者のコメント

練習課題の提出後に感想を書いた9名(実験群:1名;対照群7名)のテキストデータを用いて、連取課題に対する具体的なコメントを拾い上げた。

対照群の参加者は、「データ分析手法の全体像がイメージしやすくなったので良かったです」「分析手法

の選択がわかりやすかった」など、分析手法の選択に関して言及していた。

実験群の参加者は1名に限られるが、「分析の手法を色々知れました」という分析手法の選択に関するコメントのほか、「ロジスティック回帰やアソシエーション分析なんかについても調べましたが、聞き馴染みのない関数を多用するらしく、なかなか困難そうです」など、授業で扱った内容以外にも言及していた。

4.3 練習課題の試行回数

本研究で扱った練習課題と、ほかの課題について、参加者の試行回数を確認した。実験群の練習課題の試行回数は平均1.97回、ほかの課題の試行回数は平均2.71回($SD=0.52$)だった。対照群の練習課題の試行回数は平均3.85回、ほかの課題の試行回数は平均3.20回($SD=0.39$)だった。

5. 考察

単に正誤判断をするだけでなく、誤りの場合はその理由を書かせる指示を出すことで統計解析手法の選択を応用する機会となるか検討することを目的とした。分析の結果、条件間に有意な差は認められず、期待された効果は認められなかった。深く考える練習機会になったことが示唆されるコメントが得られたものの、1名に限られた。

実験群の練習課題への取り組み回数がほかの課題に比べて低く、期待された練習機会として機能しなかったと考える。また、本研究で対象とした統計解析科目は、選択科目として開講しており、学習者が求められている統計リテラシーのレベルにギャップがあったことも影響しているかもしれない。今後の展望として、学習者のニーズによる違いを考慮する必要性があると考えている。

参考文献

- (1) 青山和裕:「知の創造」の視点からの統計的リテラシーの階層に対する再検討:批判的解釈との位置づけの明確化をねらいとして,科学教育研究,35,2,pp.101-110(2011)
- (2) Gal, I.:Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking, pp47-78(2004)
- (3) Garfield, J. B.: Assessing statistical reasoning. Statistics Education Research Journal, 2, 1, pp.22-38(2003)
- (4) 平岡齊士:言語情報のテストをやめて、知的技能のテストをやろう,日本教育工学会第33回全国大会発表論文集, pp481-482(2017)
- (5) 伏木田稚子・大浦弘樹・吉川遼:認知的準備活動を導入した統計の基礎を扱う反転授業の実践と評価,日本教育工学会論文誌,44,2,pp237-251(2020)
- (6) Royalty, J.; The generalizability of critical thinking: Paranormal beliefs versus statistical reasoning. The Journal of Genetic Psychology, 156, 4, pp477-488(1995)
- (7) Watson, J., & Callingham, R.: Statistical literacy: A complex hierarchical construct. Statistics Education Research Journal, 2, 2, pp3-46(2003)