

【特集論文】

## 教科教育学における量的研究 —分類と留意点—

雲財 寛\*1, 山根 悠平\*2, 西内 舞\*2, 中村 大輝\*3

\*1 日本体育大学

\*2 日本体育大学大学院教育学研究科博士後期課程

\*3 広島大学大学院教育学研究科博士後期課程

本稿の目的は、教科教育学における量的研究を分類するとともに、帰無仮説検定の問題点を踏まえて、教科教育学における量的研究を行う際の留意点を導出することである。本稿では、教科教育学における量的研究を1. 評価方法を開発する研究, 2. 子供や教師の実態を明らかにする研究, 3. 教育実践の効果を明らかにする研究, 4. 研究成果を統合する研究に分類した。そして、量的研究を行う際の留意点として、有意であるか否かといった二分法による安易な判断を避けること、帰無仮説検定における前提を意識すること、問題のある研究実践になっていないか振り返ることの3点を導出した。

キーワード：量的研究, 評価方法, 実態把握, 指導法, 研究方法論

## Quantitative Research in Subject Pedagogy —Classification and Points of Attention—

Hiroshi UNZAI \*<sup>1</sup>, Yuhei YAMANE\*<sup>2</sup>, Mai NISHIUCHI\*<sup>2</sup>, Daiki NAKAMURA\*<sup>3</sup>

\*<sup>1</sup> Nippon Sport Science University

\*<sup>2</sup> Graduate Student of Doctor Course, Graduate School of Education,  
Nippon Sport Science University

\*<sup>3</sup> Graduate Student of Doctor Course, Graduate School of Education,  
Hiroshima University

The purpose of this paper is to classify quantitative research of subject pedagogy and to derive some suggestions when conducting quantitative research in subject pedagogy. We classified quantitative research in subject pedagogy as follows, 1) developing evaluation methods, 2) investigating the actual conditions of children or teachers 3) investigating effects of teaching methods, 4) integrating previous research results. We derived that avoiding dichotomous decisions, being aware of assumptions in null hypothesis testing, reflecting on whether it is questionable research practices (QRPs) for points to keep in mind when conducting quantitative research.

**Key Words:** quantitative research, assessment, reality of learner, teaching methods, methodology

## 1. はじめに

教科教育学とは、学校における教科教育実践を中心に、それに関わる諸事象を対象として研究する学問である(池野, 2015, p.99)。また、量的研究とは、実験データ、テスト得点、質問紙の回答などといった量的データを主要な拠り所としながら、統計的手法を用いて研究対象を特徴づける変数の傾向を把握したり変数間の関係を検討したりする研究あるいは研究手法の総称をいう(松浦, 2017, p.56)。つまり、教科教育学における量的研究とは、量的データを主要な拠り所として、統計的手法を用いて、教科教育実践に関わる諸事象を特徴づける変数の傾向や変数間の関係を明らかにする研究あるいは研究手法を指す。このように、教科教育学における量的研究は、教科教育実践に関わる対象(教師や学習者など)の実態やその変容を明らかにしていくのが特徴の1つであるといえる。用いられる統計的手法は膨大であるものの、比較的よく用いられるのは、 $\chi^2$  検定、 $t$  検定、相関分析、回帰分析、分散分析、因子分析、構造方程式モデリング(SEM)などである。これらの分析の方法については、すでに各教科教育のハンドブック(たとえば、竹内・水本, 2014)や分析法に関する文献(たとえば、奥村, 2012)によって整理されている。しかしながら、教科教育学という文脈で量的研究を整理した研究はあまりみられない。

一方、近年、心理学の研究手法論や論文投稿のシステムの問題点が指摘され(チェインバーズ, 2019)、研究論文の報告方法、学術雑誌の論文投稿のシステムの見直しが進められている(たとえば、加藤, 2018)。分析方法が統計的手法に依拠している教科教育学の量的研究も対岸の火事とみなすことはできない。1990年代前半では、教科教育学の「学」としての基盤を求め、教科教育学の研究手法論について議論していたものの(たとえば、東・蛭谷・佐島, 1990; 真野・蛭谷・佐島, 1992)、現在では研究手法論の議論はほとんど行われていない。このような状況のため、研究手法論の無反省化が進行しており、量的分析手法の誤用が発生

している。たとえば、研究で用いられる帰無仮説検定や $p$ 値には誤解や誤用が多いことが報告されて問題となっており(たとえば、吉田, 2006)、教科教育学においても同様の問題があると推察される。

以上を踏まえ、本稿では、教科教育学という文脈で量的研究を整理するとともに、近年の研究手法論の問題点を踏まえて教科教育学における量的研究を行う際の留意点について導出する。

## 2. 教科教育学の特徴

池野(2015, p.99)は、教科教育学の特徴を次の3点にまとめている。

- ①教育学の一領域であるが、教科教育実践という独自の対象をもった教育研究であること
- ②目標—内容—方法の関連における理論と実践、研究と提案を往還し、教科教育実践の改善・改革を目指すものであること
- ③研究者と実践者に区別せず、両方の役割、任務を果たし、教育実践の提案、改善・改革を通して、教科教育の教科論、教科課程論、単元論、授業論、評価論を構築していること

これらの特徴を踏まえるならば、教科教育学における量的研究とは、量的データを主要な拠り所としながら、教科教育実践の改善・改革を目指して、次の目標のもとで行われる研究と捉えることができる。

- ・評価方法を開発する研究(評価論)
- ・子供や教師の実態を明らかにする研究(授業論、単元論)
- ・教育実践の効果を明らかにする研究(授業論、単元論)

さらに、量的研究は研究成果を数量的に統合することが可能である。これも加えると、教科教育学における量的研究は次のように分類することができる。

1. 評価方法を開発する研究
2. 子供や教師の実態を明らかにする研究
3. 教育実践の効果を明らかにする研究
4. 研究成果を統合する研究

以下に、それぞれの分類について、具体的な研究を挙げて紹介していく。

## 2.1 評価方法を開発する研究

教科教育実践という独自の対象をもった教科教育実践において、子供や教師の実態や教育実践の効果を明らかにするためには、それらを適切に評価する方法が必要である。評価方法を開発する研究では、特定の概念、認識、能力、態度などを評価する質問紙や評価問題を作成し、統計的手法を用いて、その妥当性や信頼性を検討する。

たとえば、川崎・寺本・松浦・角屋(2010)は、PISA2006の科学的リテラシーの「科学的能力」の理論的枠組みを援用し、科学的思考力を評価する問題を開発している。論文の具体的な構成は下記の通りである。

1. 研究の背景
2. 問題の所在
  - 2-1. 科学的思考力の捉え方について
  - 2-2. 科学的思考力の評価について
3. 研究の目的
4. 本研究における科学的思考力の規定
5. 科学的思考力の評価問題の作成
  - 5-1. 先行研究における思考力の評価問題
  - 5-2. 評価問題の作成
  - 5-3. 作成した評価問題
  - 5-4. 評価問題の妥当性の検討
6. 開発した評価問題の教育的活用法
7. 総合考察

量的研究手法が使われているのは、「5-4. 評価問題の妥当性の検討」、そして「6. 教育的活用法」である。具体的には、子供を対象に、開発した評

価問題を実施した後、そのデータをもとに因子分析を行い、評価問題の妥当性を部分的に確認している。さらに、教育的活用法を導出するために、分散分析を用いて、科学的思考力の中でも、「科学的に実証された結論を認識する能力」が、ほかの側面と比べて課題があることを報告している。このように、科学的思考力の中でも、具体的にどのような能力に課題があるのかに関して、統計的手法を用いて検討することが可能である。

このほか、質問紙を開発した研究もある。たとえば、松浦・木下(2008)では、生徒の観察・実験活動におけるメタ認知の評価を継時的に行うために、項目反応理論に基づくメタ認知尺度の構成を行い、その妥当性について検討している。論文の具体的な構成は下記の通りである。

1. はじめに
2. 問題の所在と研究の目的
3. 方法
4. 水平テストの構成
  - 4-1. 項目検討
  - 4-2. 質問紙の作成と実施
  - 4-3. 項目分析
  - 4-4. 水平テストの構成
5. 有効性の検討
  - 5-1. 検討に用いた実践の概要
  - 5-2. 刺激再生質問紙による評価
6. おわりに

量的研究手法が主に使われているのは、「4. 水平テストの構成」の章である。松浦・木下(2008)の特徴は、項目反応理論というテスト理論を適用し、5件法のメタ認知尺度の特性を詳細に分析した点にある。これにより、メタ認知尺度の測定精度について検討したり、水平テストを構成したりしている。

以上、述べてきたように評価方法を開発する研究は、統計的手法を用いて、開発した問題や尺度の妥当性を詳細に検討することに特徴がある。

## 2.2 子供や教師の実態を明らかにする研究

子供や教師の実態を明らかにすることは、教育実践の効果を明らかにする研究を構想する際の基礎的知見の提供につながる。たとえば、原田・坂本・鈴木(2018)は、中学生の理科の好嫌の実態を明らかにしている。具体的には、中学生が理科が好きでなくなる時期、性差が生じる時期、理科が好きでなくなる理由を、期待価値理論の枠組みから分析している。論文の具体的な構成は以下の通りである。

1. はじめに
2. 目的
3. 方法
  - 3.1 調査対象者と調査時期
  - 3.2 測定内容
  - 3.3 調査手続き
4. 結果
  - 4.1 学年と性別による理科の好嫌の差異
  - 4.2 中学1年生による理科の好嫌の規定因
  - 4.3 中学2年生による理科の好嫌の規定因
  - 4.4 中学3年生による理科の好嫌の規定因
5. 考察※
  - 5.1 中学生はいつ理科が好きでなくなるのか?
  - 5.2 理科の好嫌の性差はいつから生じるのか?
  - 5.3 各学年における理科の好嫌の規定因
  - 5.4 分野ごとの統制感・興味価値の特徴
6. まとめと今後の課題

※5.1.1~5.1.3は省略。

量的研究手法が使われているのは、「4. 結果」の章である。具体的には、学年×性別の2要因分散分析を行い、学年と性別による理科の好嫌の差異を明らかにしている。また、重回帰分析を行い、統制感と興味価値が理科の好嫌に与える影響を検討している。これらの分析の結果、(1)男女ともに中学校1年生で理科の好嫌が減退する。その後、

男子には明確な減退傾向はないものの、女子では2年生でも顕著に減退すること、(2)理科の好嫌における性差は2年生から出現し、3年生ではさらに拡大すること、(3)どの学年においても統制感と興味価値の両方が理科の好嫌に影響するが、関連の様相は学年と単元によって異なること、(4)物理分野に該当する単元は他の単元と比較して統制感が低いことの4点を明らかにしている。

また、上述した原田・坂本・鈴木(2018)は子供の実態を明らかにした研究であるが、教師の実態を明らかにした研究もある。たとえば、石上(2015)は、中学校国語科教師がこれまでの実践を通して形成されてきたと認識している授業力量に関する具体的要因、その具体的要因がどのような研修機会の影響を受け形成が図られてきているのか、その関連性について検討している。論文の具体的な構成は以下の通りである。

1. はじめに
  - 1-1. 研究目的と問題の所在
  - 1-2. 教師の授業力量形成に関する先行研究の検討
2. 研究方法
  - 2-1. 調査項目
    - (1)国語科教師が認識する授業力量に関する具体的要因に関する調査項目(調査I)
    - (2)国語科の授業力量の形成を図る上で効果を与えた研修要因に関する調査項目(調査II)
  - 2-2. 調査対象及び分析手続き
  - 2-3. 分析手続き
3. 研究結果
  - 3-1. 国語科教師が認識する授業力量に関する具体的要因の分析
  - 3-2. 国語科の授業力量の形成に影響を与えた研修要因に関する因子分析
  - 3-3. 国語科の授業力量に関する具体的要因に影響を与えた研修要因の影響
4. 考察

- 4-1. 国語科教師が認識する授業力量に関する  
具体的要因についての考察
- 4-2. 国語科の授業力量の形成に影響を与えた  
研修要因についての考察
- 4-3. 国語科の授業力量に関する具体的要因に  
対し効果を与えた研修要因の影響について  
の考察
- 5. まとめと今後の課題

量的研究手法が使われているのは「3. 研究結果」の章である。具体的には、因子分析を行って、中学校国語教師が認識している授業力量に関する具体的要因として、「基盤的素養」、「単元開発力」、「授業構想・展開力」、「学習者理解・統制力」、「学習評価力」の5つの因子を抽出している。また、授業力量の形成に効果を与えたと認識している研修要因として、「同僚との研修」、「校外研修」、「自主・自発的研修」、「組織体制・風土」の4つの因子を抽出している。そして、重回帰分析を行って、中学校国語科教師は、授業力量に関する具体的要因の形成を図る上で、同僚との研修や自主・自発的研修が中核となり、ポジティブな影響を及ぼすと認識していることなどを明らかにしている。

### 2.3 教育実践の効果を明らかにする研究

教育実践の効果を明らかにする研究とは、いわゆる実験研究である。つまり、「ある教育の方法が特定の教育効果をもたらすであろうという仮定のもとに、その教育効果に影響を及ぼす可能性のある要因を統制しつつ、仮説に示された当該の教育方法に関する要因を変化させるとき、それがもたらす教育の効果を測定し、その結果を分析することによって、仮説を実証しようとする研究方法」（長谷川，2014，p.66）である。教育実践の効果を明らかにする研究は、一般に次の流れで行われる。

- ①特定の概念，認識，能力，態度に着目する。
- ②その概念，認識，能力，態度を評価する方法を検討したり，その概念の形成，認識の変容，能

- 力・態度の育成を目的とした学習指導法を構想したりして，研究をデザインする。
- ③子供を対象に，構想した学習指導法を実践する。
- ④授業前，授業中，授業後，数カ月後などに実施した評価法のデータをもとに，学習指導法の効果を検証する。

この過程④において，量的分析手法を用いる。たとえば，宮本・木下（2018）では，高等学校科学において，生徒による主体的なメタ認知を育成するための指導法を考案し，授業実践を通してその効果を検証している。論文の具体的な構成は以下の通りである。

- 1. 研究の背景
- 2. 研究の目的
- 3. 研究の方法
  - 3.1. メタ認知の規定
  - 3.2. 指導法の考案
  - 3.3. 評価方法
  - 3.4. 授業実践
- 4. 結果
  - 4.1. 質問紙分析による検討
  - 4.2. 振り返りシートの記述の分析
- 5. まとめ

このように，宮本・木下（2018）は，メタ認知という能力に着目し（過程①），指導法と評価方法をデザインし（過程②），高校生を対象に実践し（過程③）し，「4.1 質問紙分析による検討」の節において，共分散分析を行って，授業実践における生徒のメタ認知の変容を評価している。この質問紙分析のほか，ワークシートの記述の分析と総合して，考案した指導法は，実験中のメタ認知のうち，生徒が主体的に実験方法を理解したりその方法を点検したりするモニタリング，行動の修正を行うコントロールの育成に寄与したことを報告している（過程④）。

このように，教育実践の効果を明らかにする研究では，教育実践の変容を評価するために，質問

紙を用いることがある。

## 2.4 研究成果を統合する研究

研究成果を統合する研究には記述的レビュー (narrative review) とメタ分析 (meta-analysis) の二種類がある。記述的レビューでは、個々の研究を精読し、その研究成果をまとめる。この方法では、研究成果をデータとする統計解析は行われず、文献収集から結論に至る過程といったレビューとの手続きに関しては、詳細に語られないのが一般的である (山田, 2012, p.3)。一方、メタ分析は、「同一のテーマについて行われた複数の研究結果を統計的な方法を用いて統合すること」(山田, 2012, p.1) であり、上述した記述的レビューの短所を克服する方法とされている (山田, 2012, p.3)。メタ分析では、実証研究で報告された度数、平均値、標準偏差などのデータをもとに、測定単位に依存しない「効果量」と呼ばれる指標を算出し、研究結果を統合する<sup>1)</sup>。教育の文脈において、メタ分析を用いた代表的な研究としてはハッティ (2018) が挙げられる。ハッティ (2018) は、学力に影響に及ぼす要因を調べた 800 を超えるメタ分析の結果を統合し (メタ・メタ分析と呼ばれる)、学力に大きな影響を及ぼす要因について考察している。具体的には、ハッティ (2018) では、大きく家庭、学習者、学校、教師、指導方法、カリキュラムという 5 つの要因で分けており、たとえば、指導方法では、相互教授法、フィードバック、自己言語化の指導などが学力に大きな影響を及ぼすことを明らかにしている (ハッティ, 2018, p.262)。

一方、日本の論文を対象とした研究としては、たとえば、雲財・山根・西内・中村 (2019) がある。雲財・山根・西内・中村 (2019) は、日本の理科教育における批判的思考の育成に関わる授業実践の効果をメタ分析によって統合している。メタ分析の結果、日本の理科教育における批判的思考力の育成に関わる授業実践は、教科の学習で批判的思考力を育成している海外の授業実践と比べて大きい効果であったこと、批判的思考力を育成する授業実践の効果と、校種、領域、特定の指導

法や指導ツールといった調整変数との間に顕著な関係性はみられないことなどを明らかにしている。

このように、教育実践の効果を統合する研究では、これまでに報告されたデータに基づき、より信頼性、妥当性の高い知見を蓄積していくことができる。

## 3. 帰無仮説検定の問題点

教科教育学における量的研究では、帰無仮説検定を用いることが多い。たとえば、学習意欲の向上を目指した指導法の効果を確認するために、指導前後の学習意欲得点に有意な差があるか否かを帰無仮説検定で確かめるとしよう。このとき、帰無仮説検定は、次のような手続きを踏む (奥村, 2012, p.27)。

1. 母数に関してデータから否定したい仮説 (帰無仮説) をたてる (例: 「母集団<sup>2)</sup>において 2 群の学習意欲得点の平均値差はゼロ」)
2. 仮に帰無仮説が正しいとしたら、今得られたようなデータが偶然得られる確率 (有意確率) はどれだけあるかをデータから計算する
3. (a) 有意確率が非常に小さければ (一般的には 5% 未満), 「帰無仮説が正しければ今得られたようなデータが得られるはずはない、よって帰無仮説は間違っている」と判断して帰無仮説を否定 (棄却) する (「母集団において 2 群の平均値差はゼロでない」と判断)
  - (b) 有意確率があまり小さくなかった場合, 「帰無仮説が正しくてもこのようなデータが得られる可能性はそこそこある。よって帰無仮説が間違っているとは言えない」と判断して帰無仮説は棄却しない

このように、帰無仮説検定の論理は一種の背理法であり、母数に関して設定した仮説と矛盾する

データが得られた場合に、その仮説が正しいと考えるのは合理的ではないとして否定するというロジックをとる (奥村, 2012, p.27)。

しかし、「1. はじめに」で述べたように、このような手続きを踏む帰無仮説検定はこれまでも批判にさらされている。大久保・岡田 (2012, pp.30-36) は、帰無仮説検定の問題点として、論理における問題点 (形式論理学における背理法のロジックが適用されるものの、帰無仮説検定のような確率的な議論に対しては厳密には適用できないこと)、解釈における問題点 (統計的に有意であるからといって、意義をもつとは限らないこと。極端な二分法判断に基づいていること)、手続き上の問題点 (「差がない」という仮説それ自体を確かめることができないこと。大きいサンプルサイズなら  $p$  値は有意になりやすいこと) の3点を指摘している。

このように、帰無仮説検定は多くの問題点を有している。上述した問題点などから、アメリカ統計学会 (American Statistical Association: ASA) では、帰無仮説検定の誤用が発生している状況を踏まえ、 $p$  値に関する原則について、次のような声明を発表している (Wasserstein & Laszer, 2016 : 日本計量生物学会, 2017)。

原則※

1.  $p$  値はデータと特定の統計モデル (訳注: 仮説も統計モデルの要素のひとつ) が矛盾する程度を示す指標のひとつである。
2.  $p$  値は、調べている仮説が正しい確率や、データが偶然のみでえられた確率を測るものではない。
3. 科学的な結論や、ビジネス、政策における決定は、 $p$  値がある値 (訳注: 有意水準) を超えたかどうかのみに基づくべきではない。
4. 適正な推測のためには、すべてを報告する透明性が必要である。
5.  $p$  値や統計的有意性は、効果の大きさや結果の重要性を意味しない。

6.  $p$  値は、それだけでは統計モデルや仮説に関するエビデンスの、よい指標とはならない。

※訳は日本計量生物学会 (2017)

このように、学会の声明として発表されていることから、教科教育学における量的研究で使用される帰無仮説検定について、再検討する必要があると考えられる。以下に、このような帰無仮説検定を行ううえでの留意点について述べる。

#### 4. 帰無仮説検定を行ううえでの留意点

##### 4.1 二分法に基づく安易な判断を避ける

第一に、これまで指摘されてきたように、「 $p$  値が有意水準よりも大きいのか、小さいか」といった二分法に基づく安易な判断は避ける必要がある。大久保・岡田 (2012) や APA (2019) が推奨するように、効果量、信頼区間などを併記していくとともに、なぜその差が生じたのか、その差を裏付ける理論を引用し、帰無仮説検定の結果を総合的に解釈していく必要がある。このように、効果量、信頼区間、裏付ける理論に基づいて議論することで、情報量が多い議論が可能になる。

##### 4.2 帰無仮説検定における仮定を意識する

第二に、帰無仮説検定における仮定を意識することである。帰無仮説検定はいくつかの前提のもとに行われる。たとえば、 $t$  検定では、下記のような前提条件を満たしていることが必要になる (山田・村井, 2004, p.154)。

1. 標本抽出が無作為に行われていること (無作為抽出)
2. 各群の母集団の分布が正規分布にしたがっていること (正規性)
3. 2つの母集団の分散が等質であること (分散の等質性)

$t$  検定では、以上のような前提を確認して検定を行う必要がある。しかしながら、統計ソフトウ



ェアが普及した今、操作方法が書かれた文献に沿って入力していけば、帰無仮説検定を行うことができってしまうため<sup>3)</sup>、帰無仮説検定の前提に関する認識が希薄になっている。このため、検定を行う前には、それぞれの検定において、どのような仮定や前提を踏まえているのかを確認したうえで、帰無仮説検定を行う必要がある。

#### 4.3 問題のある研究実践 (QRPs) を行っていないか振り返る

第三に、問題のある研究実践 (QRPs: Questionable Research Practices) (John, Loewenstein & Prelec, 2012) になっていないかを振り返ることである。QRPs とは、たとえば、従属変数を選択的に報告すること、結果が有意かどうかを見てからさらにデータを採ることなどである (池田・平石, 2016)<sup>4)</sup>。このような QRPs が援用されると、第一種の過誤の確率が増す (池田・平石, 2016, p.7)。第一種の過誤とは、本当は帰無仮説が真であるにもかかわらず、帰無仮説を棄却してしまうこと (たとえば、本当は「母集団間には差がない」のにも関わらず、「母集団間には差がある」と判断してしまうこと) である。従属変数を選択的に報告した研究があったとしたら、その裏で多数の検定を行っているため、第一種の過誤を犯している確率が高い。このような QRPs によって、信頼できない知見が蓄積していくことにつながり、学問としての基盤が脆弱になっていくおそれがある。したがって、研究者一人ひとりが、問題のある研究実践を行っていないか、日頃から振り返りながら、研究を遂行していく必要がある<sup>5)</sup>。

#### 5. おわりに

以上、教科教育学における量的研究を分類し、量的研究を行ううえでの留意点について述べた。量的研究、質的研究に限らず、妥当な知見を蓄積していくためには、佐藤 (2017, pp.48-49) が指摘するように、自分の研究目的を明確にした上で、それを達成する方法論と研究方法を自らが自覚し

て選択し、反省的省察的に遂行していくことが不可欠である。そして、教科教育学の「学」としての基盤を確立していくためには、「研究方法論」という研究領域を開拓していくことが急務である。このためにも、他領域から研究方法論を単に「輸入」するのではなく、教科教育実践という独自の対象をもった学問であることを、研究者一人ひとりが自覚し、その特徴を踏まえたうえで、研究方法論を学問内で洗練していく必要があるといえる。

#### 注

- 1) このような長所がある一方で、メタ分析では理論的・質的な研究をレビューの対象とすることができず、結果の妥当性の問題が発生するという短所もある (山田, 2012, pp.17-18)。
- 2) 何を母集団として設定するかは難しい。過度の一般化を避けるためには、サンプルに合わせて母集団を限定することが望ましいとされている (南風原, 2002, pp.121-122)。
- 3) 久保 (2012, p.4) では、「理解しないままソフトウェアを使う」作法を「ブラックボックス統計学」と呼び、ブラックボックスを無自覚に濫用することを避ける必要があることを指摘している。
- 4) 池田・平石 (2016) 「心理学における再現可能性危機：問題の構造と解決策」に関する追加的ノート ([https://www.researchgate.net/publication/302880267\\_chitianpingshi\\_2016\\_xinlixuenioker\\_uzaixiankenengxingweijiwentinogouzaotojiejueceni\\_guansuruzhuijiadenoto](https://www.researchgate.net/publication/302880267_chitianpingshi_2016_xinlixuenioker_uzaixiankenengxingweijiwentinogouzaotojiejueceni_guansuruzhuijiadenoto)) の表 2 を参考にした。
- 5) 研究者個人としてできることには限界がある。たとえば『パーソナリティ研究』では、問題のある研究実践を防ぐために、研究の事前登録の募集を開始している (加藤, 2018)。国内の教科教育関連学会も、このように学会レベルで制度を設計していく必要がある。

#### 引用文献

American Psychological Association (2019). *Publication Manual of the American Psychological Association: The Official Guide*

- to *APA STYLE*, Amer Psychological Assn.
- 東洋・蛭谷米司・佐島群巳 (1990) 『教科教育学の成立条件—人間形成に果たす教科の役割』 東洋館出版社.
- チェインバーズ, C. (2019) 『心理学の 7 つの大罪 真の科学であるために私たちがすべきこと』 みすず書房.
- 南風原朝和 (2002) 『心理統計学の基礎 統合的理解のために』 有斐閣アルマ.
- 原田勇希・坂本一真・鈴木誠 (2018) 「いつ, なぜ中学生は理科を好きでなくなるのか?—期待—価値理論に基づいた基礎的研究—」 『理科教育学研究』 58(3), 319-330.
- 長谷川順一 (2014) 「実験研究」 日本教育方法学会 (編) 『教育方法学研究ハンドブック』 学文社, pp.66-69.
- ハッティ, J. (2018) 『教育の効果 メタ分析による学力に影響を与える要因の可視化』 図書文化.
- 池田功毅・平石界 (2016) 「心理学における再現可能性危機: 問題の構造と解決策」 『心理学評論』 59(1), 3-14.
- 池野範男 (2015) 「教科教育に関わる学問とはどのようなものか」 日本教科教育学会 (編) 『今なぜ、教科教育なのか—教科の本質を踏まえた授業づくり』 文溪堂, pp.99-102.
- 石上靖芳 (2015) 「国語科教師の授業力量形成に影響を及ぼす研修要因—中学校教師への意識調査 (質問紙調査) の数量的分析—」 『日本教科教育学会誌』 38(1), 25-35.
- John, L. K., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2012). Measuring the prevalence of questionable research practices with incentives for truth telling. *Psychological Science*, 23(5), 524-532.
- 加藤司 (2018) 『『パーソナリティ研究』の新たな挑戦—追試研究と事前登録研究の掲載について』 『パーソナリティ研究』 27(2), pp.99-124.
- 川崎弘作・寺本貴啓・松浦拓也・角屋重樹 (2010) 「科学的思考力の評価問題の開発に関する研究—PISA2006 科学的リテラシーの「科学的能力」に着目して—」 『日本教科教育学会誌』 32(4), pp.21-30.
- 久保拓弥 (2012) 『データ解析のための統計モデリング入門 —一般化線形モデル・階層ベイズモデル・MCMC—』 岩波書店.
- 真野宮雄・蛭谷米司・佐島群巳 (1992) 『教科教育学の創造への道標—研究方法論の検討』 東洋館出版社.
- 松浦拓也・木下博義 (2008) 「項目反応理論を用いたメタ認知尺度の構成に関する基礎的研究—理科学習における観察・実験活動を中心にして—」 『日本教科教育学会誌』 30(4), 1-7.
- 宮本樹・木下博義 (2018) 「高等学校化学における生徒の主体的なメタ認知育成のための指導法の開発」 『日本教科教育学会誌』 41(1), pp.11-21.
- 日本計量生物学会 (2017) 「統計的有意性と P 値に関する ASA 声明」 <https://www.biometrics.r.jp/news/all/ASA.pdf>.
- 奥村太一 (2012) 『教育実践データの統計分析 学校評価とよりよい実践のために』 共立出版.
- 大久保街亜・岡田謙介 (2012) 『伝えるための心理統計 効果量・信頼区間・検定力』 勁草書房.
- 佐藤園 (2017) 「教科教育研究とその方法」 日本教科教育学会編 『教科教育研究ハンドブック』 教育出版, pp.44-49.
- 雲財寛・山根悠平・西内舞・中村大輝 (2020) 「理科教育における批判的思考力の育成を目的とした授業実践の効果 —国内誌を対象にしたメタ分析の結果を中心として—」 『科学教育研究』 43(4), pp. 353-361.
- Wasserstein, R. L. & Lazer, N. A. (2016). The ASA Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose, *The American Statistician*, 70(2), 129-133.
- 山田剛史 (2012) 「メタ分析入門」 山田剛史・井上俊哉 (編) 『メタ分析入門』 東京大学出版会 pp.1-24.
- 吉田寿夫 (2006) 『心理学研究のあたらしいかたち』 誠信書房.