

研究テーマ：言語教師が持つ臨床知の処遇効果行列モデル	
研究代表者：地域創生学部 地域創生学科 地域文化コース 准教授 草薙邦広	連絡先：kusanagi@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
<p>【研究概要】</p> <p>本研究の目的は、従来、定量化が非常に困難であると考えられてきた言語教師の臨床知を数理的に形式化する手法の開発を目標とした基礎研究を実施し、将来的にこの形式化手法によって可能となる新たな研究方法論の有効性を検証するものである。とりわけ、言語教師の臨床知に近似する形式化の方法として、経済学における顕示選好理論の見地から、もっとも基礎的な数理モデルとして処遇効果行列モデル (treatment-effect matrix model) を考案し、強制二択課題の経験的データによって処遇効果行列を推定する手順を検討した。</p>	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

言語教育研究および教育実践において、エビデンスに基づく教育政策と教育実践が注目を浴びている。しかしながら、「エビデンスに基づく医療」(EBM) をモデルとする意思決定の指針は、教育分野において、(1) 効果検証手続きとアウトカムの規格化が困難であること、(2) 臨床知とも呼ばれる言語教師の経験や直観を強く捨象すること、といった観点からその有効性が強く疑問視される。

しかしながら、経済学における顕示選好理論に従えば、たとえば「どのような処遇 (treatment) が効果的であるか」といった点に関する教師の臨床知は、複数の処遇間における選好関係の網羅的集合として形式化できる。このことによって、教師による評定データや選択データといった実測値を対象とする新たな言語教師認知研究のアプローチを開発することができるはずである。

本研究がその基盤とする処遇効果行列モデルでは、まず、教師の集合  $I$  に属する主体  $i$  において、 $J$  個の任意の処遇  $t_j$  ( $t_1, t_2, t_3, \dots, t_j$ ) からなる処遇集合  $T$  を想定する。次に、アウトカムを示す  $K$  個の任意の属性  $A_k$  ( $a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$ ) からなる属性集合  $A$  と、この属性集合  $T$  と処遇集合  $T$  の直積集合  $T \times A$  があるとする。ここで、この直積を定義域とする主体  $i$  の実測値関数  $f_i: T \times A \rightarrow \mathbb{R}$  は、教師の臨床知を表現すると考えられるため、これを主体  $i$  の効果関数と呼ぶ。この比較的単純なモデルのスキーマは以下の図 1 のようになる。

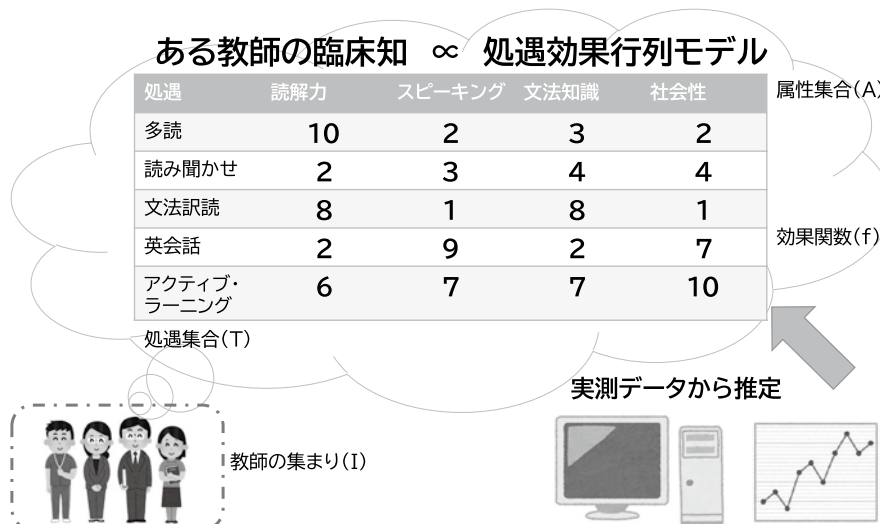


図 1. 本研究の内容を示すスキーマ

## 2. 研究成果

上記のコンセプトを体現するために、本研究は、処遇を選択する強制二択選択課題の実測値データから、古典的な Bradley-Terry 模型によって効果関数の実数値を得るアルゴリズムに着目した。Bradley-Terry 模型は、ある要素*i*と別の要素*j*において、要素*i*が要素*j*よりも選好される確率 $p_{ij}$ に対して、

$$(1) p_{ij} = \frac{\pi_i}{\pi_i + \pi_j}$$

と置き、実測値であるところ要素の全組み合わせにおける選好確率から実数値の $\pi_i$ を推定するものである。よって、あるアウトカムに対して、処遇の2つを提示し、言語教師がより望ましい処遇を選択する課題の経験的データから、処遇効果行列モデルの1列成分が推定できることになる。ここから、上記の選択課題の計画的な反復によって、処遇効果行列モデルが実装できることがわかった。この研究成果の視覚的スキーマが図2である。

さらに、選択課題のランダムイズおよび計画的な欠損を発生させ、多重代入法などによる欠損値推定の技術を応用することで、より効率的に処遇効果行列の全成分を推定するためのアルゴリズムについての検討を行った。

当初計画では、広島県内の中学校・高等学校および教職志望学生、そして一般サンプルを対象とした実施調査を計画していたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響によって、然るべき倫理審査結果を期間内に得ることができなかつたため、期間内の実施調査を断念した。今後、本研究の発展研究として、一般サンプルを対象とした実施調査を行う予定である。

一方、本研究に関する基礎的な文献研究として、(a) 言語教育における定量的なエビデンスを巡る議論、(b) 言語教育に関するオープンサイエンスと市民科学の動向、(c) 言語教育データの定量的な分析手法に関する検討を行った。その結果、以下のような媒体にて研究成果を発表することができた。

### 学会発表

- 草薙邦広 (2021) 「外国語教育研究とオープンサイエンス」 Japan Open Science Summit (JOSS) 2021. オンライン開催.
- 草薙邦広・石井雄隆・中村大輝・雲財寛・李在鎬・熊井将太・山森光陽 (2021) 「統計改革は各教育分野にどのように展開していったか」第63回日本教育心理学会総会. オンライン開催.
- 寺沢拓敬・草薙邦広 (2021) 「エビデンスに基づく小学校英語に関する基礎概念の整理」第21回小学校英語教育学会関東・埼玉大会. オンライン開催.
- 草薙邦広・寺沢拓敬・酒井英樹 (2021) 「学会はエビデンスに基づく教育にどのように取り組むべきか？」第21回小学校英語教育学会関東・埼玉大会. オンライン開催.
- Yamashita, J., Shiotsu, T., & Kusanagi, K. (2022). Predictors of EFL reading comprehension: A longitudinal study with learners from grade 9 to 11. American Association of Applied Linguistics (AAAL) 2022 Conference. USA: Pittsburgh.

### 書籍

- 亘理陽一・草薙邦広・寺沢拓敬・浦野研・工藤洋路・酒井英樹 (2021) 『英語教育のエビデンス—これからの英語教育研究のために』 研究社.
- 平井明代・岡秀亮・草薙邦広 (編著) (2022) 『教育・心理系研究のためのRによるデータ分析—論文作成への理論と実践集』 東京図書.