

## 業績説明書(宇佐美慧)

**Usami, S.** (in press). Generalized sample size determination formulas for evaluating contextual effects in three-level data. *Psychometrika*.

文脈効果 (contextual effect) とは、例えば個人の学力が同一水準であっても、所属する学校の学力水準が高い個人ほど学業的自己概念はネガティブな傾向を示すといったような、個人レベルの従属変数に対する集団レベルの独立変数の効果を指す。文脈効果を検出する上ではマルチレベルモデルが広く利用されている。実験研究の文脈でマルチレベルモデルを適用して効果を検出する際に、望まれる検定力や信頼区間幅を基に必要なサンプルサイズを推計する方法はここ 10 年の間に確立した (Usami, 2013)。その一方で個人変数と集団変数を同時に投入した文脈効果を検出する場合、効果の誤差評価が数学的に複雑であることから推計方法が確立されていなかった。本論文は文脈効果を検証する際のサンプルサイズの推計公式を初めて具体的に与えた。また、公式の一般性の高さから他のモデルを利用した場合の推計方法の開発への道も切り開く成果と言える。

Todo, N., & **Usami, S\***. (2016). Fitting finite mixture models in longitudinal design: A recommendation for model selection and estimation of the number of classes. *Structural Equation Modeling*, 23, 695-712. (\*Corresponding author: both authors contributed equally to this work)

縦断データにおける個々の変化・発達・成長を示す成長軌跡には個人差が一般に見られる。そこで、代表的な成長軌跡のタイプとしてのクラスを複数抽出しながら、同時に対象をクラスに分類する方法として潜在成長混合モデリング (LGCMM) が近年広く利用されてきた。しかし、モデルの仮定に誤りがあるときにはしばしば LGCMM はうまく機能せず、そのためより柔軟な方法としての有限混合モデリング (FMM) の利用が見直されている。本論文では、大規模な数値実験を基に、正規・非正規の FMM における推定精度を初めて網羅的に検証した。本論文は、縦断研究における成長軌跡の分類に半ば無批判的に利用されてきた LGCMM への警鐘を鳴らすとともに、FMM において精度の高い分類が行われるためのモデル仮定やモデル選択法を具体的に示したものである。

**Usami, S.**, Sakamoto, A., Naito, J., & Abe, Y. (2016). Developing pairwise preference based personality test and experimental investigation of its resistance to faking effect by item response model. *International Journal of Testing*, 16, 288-309.

パーソナリティ検査における社会的望ましさの影響による虚偽回答は、就職試験や臨床

場面など評価懸念が関わる文脈においては常に問題となる。近年有力視されている解決方法として、同程度の社会的望ましさを反映すると考えられる項目を対提示して、回答者が自身によりあてはまると考える項目を一对比較法により選択し、回答データを項目反応モデルで処理する方法がある。本論文では、民間企業と協働し、10万人を超える実際の回答データを基に本方法を適用したパーソナリティ検査の開発を初めて試み、同時に実験的な検証を通して通常の評定尺度法で回答した場合と一对比較法により回答した場合の尺度の構成概念の等質性についても精査した。本論文の成果は既に国内外のテスト開発の実務家・研究者から高い注目を集めている。

**Usami, S., Hayes, T., & McArdle, J.J. (2015).** On the mathematical relationship between latent change score model and autoregressive cross-lagged factor approaches: Cautions for inferring causal relationship between variables. *Multivariate Behavioral Research*, 50, 676-687.

縦断的に測定された変数間の因果関係を吟味するための統計モデルとして交差遅延モデルが広く使われている。本論文では、潜在変化得点モデルと呼ばれる統計モデルにおける変化量を表す回帰式の切片のランダム効果（個人差）の仮定を緩めた統計モデルが、交差遅延モデルと数学的に同値であることを初めて明らかにした。交差遅延モデルは母数の解釈上大きな問題点があることが以前から指摘されており、そのため既に多くの代替モデルが提案されているが、モデル間の数学的関係性や母数の解釈の方法の違いについては十分に比較検討されてこなかった。本論文の成果は、様々な統計モデルを繋ぐ基本的な枠組みを与え、同時に個々の研究に適したモデルの選択法の提案に寄与するものであり、心理学・医学等様々な研究領域の実践に多大なインパクトを与えるものである。

**Usami, S. (2013).** Generalized sample size determination formulas for experimental research with hierarchical data. *Behavior Research Methods*. 46, 346-356.

無作為抽出したデータを基に、群間の平均値差を通して実験効果を検討する際に  $t$  検定が利用される。一方、例えば病院 患者といった二段抽出を経た患者からデータを収集した場合、個々の患者のデータは必ずしも互いに独立ではないため、マルチレベルモデルを用いた差の検定をすることが必要となる。本論文では、マルチレベルモデルを用いて実験効果を調べる際に、望まれる検定力や信頼区間幅を基に必要なサンプルサイズを推計するための一般公式を導出した。サンプルサイズの推計は研究実施のコストや実験計画の策定に関わる実践性の高い話題である。本方法は、三段階以上の抽出を経ている場合や、実験群と統制群の人数比が任意の場合も含め様々な実験デザインに適用可能であり、実験計画法に大きく寄与する成果として国内外で注目を集めている。