

18 英語教育研究のための統計学

統計学は英語教育研究では非常に重要である。例えば、あるクラスで試験の平均点が5点上がった場合、それが本当に意味のある伸びかどうかは、統計学を用いて検証する必要があるだろう。数ある統計的方法の中から適切なものを選ぶことが重要であり、本項では可能な限り多くの方法を基礎知識として網羅する。さらなる詳細は、竹内・水本（2014）等の専門書を参照してほしい。

●多くの統計的方法に共通する基本事項

尺度の種類 (levels of measurement)：まず、測定したい事象や特性を数値化する必要がある。この数値化の方法に深く関係するのが尺度である。尺度には、名義尺度（nominal scale）、順序尺度（ordinal scale）、間隔尺度（interval scale）、比例尺度（ratio scale）の4種類がある。尺度によって数値の持つ意味が異なり、使うべき統計的方法も変わるために、尺度の選定は重要である。

記述統計 (descriptive statistics)：集めたデータは、数字の羅列としてではなく、集約して理解する必要がある。代表値（平均値、中央値、最頻値等）と散らばり（最大値と最小値、分散、標準偏差等）を算出したり、尖度と歪度の値やヒストグラム等から正規分布であるかどうかを確認したりする。記述統計の吟味は多くの統計的方法の第一歩である。

効果量 (effect size)：効果量とは、「効果の大きさ」のことであり（水本・竹内、2008）、データの単位に依存しない標準化された指標である。効果量を用いることで、下記の統計的方法の結果をより正確かつ実質的に記述できるため、近年では効果量の報告を求める学術誌も増えている。また、メタ分析のように複数の論文を統合する際にも効果量の算出が必要となる。

●英語教育研究に関係の深い統計的方法

相関係数 (correlation coefficient)：「数学が得意だと英語は苦手なのか」等の疑問に対し、変数（数学の得意・不得意を示す数値）と変数（同英語の数値）の間にある関係性を示すのが相関係数である。用いる尺度の種類によって、ピアソンの積率相関係数やスピアマンの順位相関係数を使い分ける必要がある。

t検定 (t-test)：2つの集団における差異を比較する統計的検定である。2つの集団が互いに異なる場合には対応のないt検定を（例：1組と2組の英語試験の平均点の比較）、同じ集団内で比較する場合には対応のあるt検定を用いる（例：1組の

一学期と二学期の模試の平均点の比較)。

分散分析 (analysis of variance) : 3つ以上の集団を比較するには分散分析を用いる。t検定と同様の基準で対応のあり、なしが存在する。また、要因計画を用いて複雑な実験デザインにも対応可能である。例えば、外向的／内向的な学習者に対する指導法A／B／Cの効果を見る場合、性格×指導法の2要因(2水準×3水準)の分散分析を行い、主効果や交互作用を考察する。しかし、要因や水準の数が多いほど結果の解釈は難しく、注意が必要である。

ノンパラメトリック検定 (non-parametric test) : t検定や分散分析はパラメトリック検定と呼ばれ、使用にあたって一定の条件を満たしている必要がある(例:データの母集団が正規分布をなす)。そうでない場合、マン・ホイットニー検定、ウィルコクソン符号付順位和検定、クラスカル・ウォリス検定、フリードマン検定等のノンパラメトリック検定の使用が望ましい。

回帰分析 (regression analysis) : 回帰分析は、ある変数から別の変数を予測するに用いられる。「TOEIC® L&Rが高得点であればスピーキング試験も高得点か」等、1つの変数から1つの変数を予測するには単回帰分析を用いる。他に、複数の変数から1つの変数を予測する重回帰分析や、重回帰分析を複数ステップに分けて予測力の増加を見出す階層的重回帰分析等がある。

因子分析 (factor analysis) : 因子分析では、データの背後にある共通性を見つける。例えば、授業への満足度に関係するであろう具体的な質問を20項目準備し、学習者が5段階で回答したとする(観測変数)。因子分析で項目間の類似性を見出すことで、授業が楽しい、教師との関係が良い等の理由(潜在変数)を想定できるかもしれない。新しく潜在変数を見つけるには探索的因子分析を、潜在変数に関する仮説を検証するには確認的因子分析を用いる。

パス解析 (path analysis) と構造方程式モデリング (structural equation modeling) : 例えば英語習熟度への影響因を探るにしても、学習者の動機づけや性格、学習環境等、実に様々な要因が絡み合う。このような複雑な事象を数量的にモデル化する方法である。直接測定可能な観測変数間のモデル化にはパス解析を、潜在変数を含む場合には構造方程式モデリングを用いる。

メタ分析 (meta-analysis) : 同じテーマの論文を複数統合し、より一般的かつ高い水準のエビデンスを得るために統計的方法である。各論文の代表値としての効果量を算出し、それらの重みづけ平均を求めることがある。言語教育分野でもメタ分析を用いた研究が増えており、注目度の高い方法と言える。

(安田 利典)