

小学校に英語の授業を導入する 効果の推定と因果について

勝山 ひとみ 川村学園女子大学文学部国際英語学科
汪 金芳 千葉大学大学院自然科学研究科

背景 2002年4月に文部科学省小学校学習指導要領が変わった。小学校三年生以上で総合学習という教科ができた。この教科で英会話を取り入れることが可能となり、2004年5月の文科省の報告によれば、前年度までに88.3%の小学校で英語の学習を導入していた。しかし、専門家の間に英語の早期教育に関して賛否両論があり、英語は依然として必修科目にはなっていない。

データ 小学校の早い段階で英語の授業を導入する意義を検証し、理想的カリキュラムの作成を目的として、Katsuyama (2005) は、2003年12月から2005年2月にかけて、千葉県内にある小学校などを対象に数回のテストを行い、計1465名の生徒に関する基礎データを蓄積できた。2005年1月と2月には、A小の431名とB小の482名を対象に、計45問からなるテストを実施した。A小ではテストを実施するまでに約2年間計画的に英語の授業を行っていた。一方、B小で英語は導入されていなかった。各問題に対する2値反応の他に、生徒の学年、性別、塾や英会話教室などでの学習経験(4段階)などの情報もデータの一部である。本報告では、2005年のデータを用いて、英語の授業効果の推定について考察を行う。

予備的解析 まずテストを、無作為に、 m 個の部分テストに分割し、 i 番目のテストの得点に関して、1因子モデル $y_i = \beta_i F + \epsilon_i$ を仮定して、テストの信頼性係数 $\rho = (\sum \beta_i)^2 / ((\sum \beta_i)^2 + \sum \sigma_i^2)$ の最尤推定量 $\hat{\rho}$ を繰り返し計算したところ、 $\hat{\rho}$ の平均は84%程度となった。したがって、今回行われたテストは信憑性の高いものになっていることが分かった。ただし、ここで $F \sim N(0, 1)$, $\epsilon_i \sim N(0, \sigma_i^2)$ と仮定して計算を行った。

A小とB小の平均成績を計算したところ、それぞれ29.50と26.45で、Welchの t 検定による p 値は 4.7×10^{-10} となり、両小学校の差は極めて有意となった。しかし、今回の研究では生徒を無作為標本と見なすのはやや難しく、被験者の特性を考慮しない“治療効果”の推定には偏りが生じる危険性がある。実際、A小の学年 i と学年 j との平均の差に対して、 t 検定に基づく(多重性を考慮した) p 値は、 $p_{12} = 0.260$, $p_{34} = 0.260$, $p_{45} = 0.002$ となり、他の $p_{ij} < 10^{-4}$ となった。学年が離れるほど、有意な差が出るという結果となった。B小についても同じ傾向である。また、男女別の平均の差の t 検定を行ったところ、B校の p 値は0.00019であり、性差が顕著に現れる結果となった。一方、教育効果を反映したかのように、A校の p 値は0.042で、有意性の程度はかなり低くなっている。さらに、B小に対して経験別に t 検定を行ったところ、 $p_{ij} < 0.05$ となり、経験による差が有意に出ている。一方、A小に対しては、 $p_{02} = 0.004$ 以外には、 $p_{ij} > 0.24$ となり、塾などの影響が学内教育の効果によって薄れていることが伺える。

セミパラメトリック有効推定量 以上の考察を踏まえて、本報告では、傾向性スコアを用いたセミパラメトリック有効推定量についてレビューし、2005年1月と2月分のデータに基づいて、授業効果の推定への適用を試みる。また構造方程式モデリングに基づく因果推論についても考察を行う予定である。