

段階数2の場合のニューラルテスト理論による項目分析

橋本 貴充, 荘島 宏二郎

(独立行政法人大学入試センター)

1 目的

テストにおいて項目の性質を検討する際に、項目を (1) 上位群は通過しやすいが下位群は通過しにくい項目、(2) 上位群も下位群も通過しやすい項目、(3) 上位群も下位群も通過しにくい項目、(4) 上位群は通過しにくいのに下位群が通過しやすい項目、に分類することを考える。このとき、項目反応理論の識別力母数は、正答確率が50%になる能力母数の点における項目特性曲線の傾きであるため、下位群でも高い確率で正答する項目や、上位群でもほとんど正答できない項目に用いるのは、やや適切さが不足する。一方、Johnson (1951) の U-L Index などは、中位群のデータを捨てることになってしまう。

Shojima (2008) のニューラルテスト理論では、順序のある複数のカテゴリ (潜在ランク) に受験者を分類することができる。ニューラルテスト理論において、潜在ランクの数を2として項目参照プロファイルを計算すれば、受験者全員を上位と下位に分類した上で、上位群・下位群ともに通過の容易な項目や、ともに通過の難しい項目も扱いやすくなる。そこで、本報告では、ニューラルテスト理論を用いて、潜在ランクの数を2としたときの項目分析を試み、その例を報告する。

2 データ

2母数ロジスティックモデルの項目反応理論に従って人工データを作成した。具体的には、受験者 i の項目 j への正誤を、

$$\begin{aligned}\theta_i &\sim N(0, 1^2) \\ \log_e \alpha_j &\sim N(0, 0.5^2) \\ \beta_j &\sim N(0, 2^2) \\ u_{ij} &\sim U(0, 1)\end{aligned}$$

から発生させた乱数 $\theta_i, \alpha_j, \beta_j, u_{ij}$ を用いて、

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } u_{ij} < \frac{1}{1 + \exp\{-1.701\alpha_j(\theta_i - \beta_j)\}} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

とした。受験者数は800、項目数は25とした。

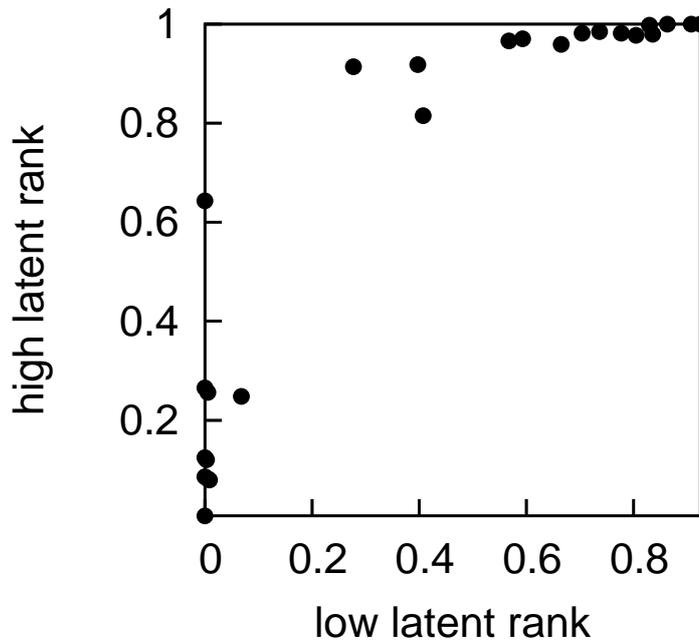


図 1: 上位群および下位群の正答確率推定値のプロット

3 結果

前述のデータに対して、潜在ランクの数を 2 として項目参照プロファイルを推定した結果は、図 1 のようになった。これを見ると、右上にある 12 項目は上位群・下位群ともに正答しやすく、左下にある 9 項目は上位群・下位群ともに正答しにくく、左上にある 3 項目は上位群のみ正答しやすい識別力の高い項目であることがわかる。左の、下位群の正答確率がほぼ 0 であるのに対し、上位群の正答確率が 0.64 である項目は、特に識別力の高い項目である。

引用文献

- Johnson, A.P. (1951). Notes on a suggested index of item validity: the U-L Index. *The Journal of Educational Psychology*, **42**, 499 – 504.
- Shojima, K. (2008). Neural test theory: A latent rank theory for analyzing test data. 大学入試センター研究開発部リサーチノート RN-08-01.