

項目カテゴリ参照プロファイルによる学力テストの誤答分析

松 宮 功

1 問題と目的

学力テスト結果の誤答からは、指導に活用できる多くの情報がもたらされる。限られた時間内で、広範囲の学習内容を対象として学力を測定する目的でテストを実施する場合、選択式テスト項目がしばしば採用される。選択式テスト項目で構成される小中学校の学力テストは、受検者の誤る過程を想定して誤答が用意される。テスト実施後は、選択率の高かった誤答は後の指導に生かされる。このように、受験者の誤答類型の選択率を考察することは有用である。本来、記述式と選択式のテスト項目に優劣はない。それぞれの特徴を踏まえて、テストの目的に応じて適切な方式を選んだり組み合わせたりすることが必要である。本府が実施する京都府学力診断テストにおける学力診断は、この誤答によって行われていると考えてよい。

誤答分析を行う際、学力層による誤答選択状況まで踏み込んで分析すれば、より詳細な情報が得られる。一般的に学力に対する正答選択率は単調増加であるが、すべての誤答選択肢の選択率が単調減少するわけではない。ある学力層に偏って好まれる誤答選択肢がある。このような層を特定することができれば、指導すべき層を絞ることができ、具体的に有効な手立ても考えやすい。

そこで本研究では、潜在学力層を想定するニューラルテスト理論 (NTT; Neural Test Theory, Shojima, 2008a, 2008b) を使い、特徴的な誤答を持つテスト項目の理由を考察する。

2 方法

正答選択肢と誤答選択肢を同時に分析するための名義 NTT モデルによって分析する。得られた項目カテゴリ参照プロファイル (ICRP ; Item Categories Reference Profile) を用いて誤答状況を検討する。ICRP は選択式項目に対して、選択肢ごとの潜在ランク別選択確率を表現される。すなわち学力テストの場合、どの学力層がその誤答を選択する確率が高いかを検討することができる。具体的には、選択式項目によって構成された平成 21 年度京都府学力診断テスト (中学校数学, 全 25 項目, 選択式 23 項目, $N=9,494$) の名義データを、名義 NTT モデルによって分析して項目別に ICRP を得る。その中から特徴的な ICRP を持つ誤答選択肢を取り出して検討する。

今回の分析では、正答確率の単調増加制約、目標分布は指定しなかった。したがって、5 段階相対評価や四分位点のような事前に決められた比率分類ではなく、実際に測定される

生徒の学力から、学力ランクの境界が設定され分類が行われる。分析に用いたソフトウェア (Exmetorika4.0, Shojima 2009) では、学力の潜在ランク数を分析者が設定することができる。今回は5段階とした。また、LRT-GTM (Latent Rank Theory-Generative Topographic Mapping) によって分析した。

3 結果と考察

選択式 23 項目の中で、正答確率が単調増加とならなかったものは 2 項目、1 以上の誤答の選択確率が単調減少しなかったものが 14 項目あった。この 14 項目のうち 3 項目の ICRP を例として挙げ、項目ごとに検討する。

(1) 項目 1 : 分数を含む、正の数・負の数の四則計算を行う

項目 1 $(-12) \div \frac{3}{2} \times 4$ を計算しなさい。

ア -72 イ -32 ウ -2 エ 32

[選択肢の誤答想定]

ア -72 逆数にせず、かけ算の計算をした

イ -32 正答

ウ -2 かけ算 $3/2 \times 4$ を先に計算をした

エ 32 符号を間違えた

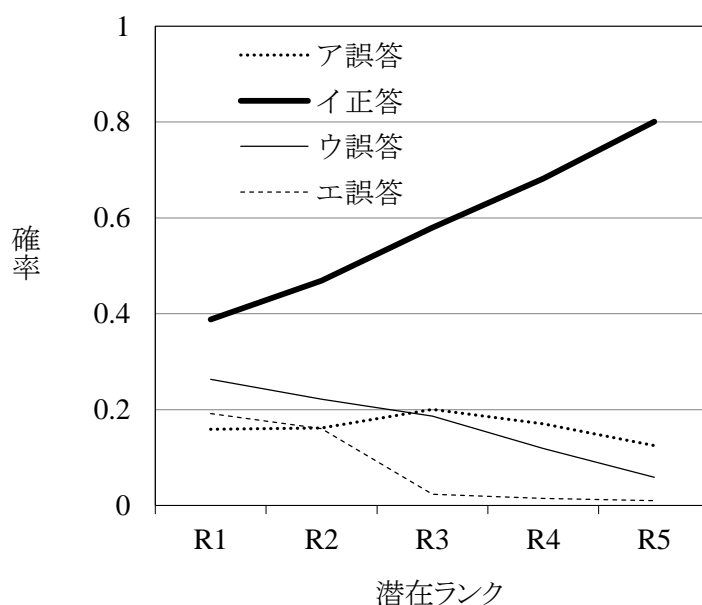


図1 ICRP (項目1)

項目 1 では、潜在ランク R1・R2 の生徒の多くが符号だけが異なる誤答エを選択している (図 1)。この誤答は二つの誤りが想定される。乗除算の符号決定方法の知識が不十分か、知っているが一符号を忘れたかのいずれかである。R1・R2 に所属すると推定された生徒に対して、負の数を含む 3 数以上の乗除算を復習させる必要が高いと考えられる。

(2) 項目 2 : 文字式の文字に数値を代入し、式の値を求める

項目 2 $x = -4$ のとき、 $x^2 - 6$ の値を求めなさい。
 ア -22 イ -14 ウ 2 エ 10

[選択肢の誤答想定]

ア	-22	$(-4)^2 = -16$	とした
イ	-14	$(-4)^2 = -8$	とした
ウ	2	$(-4)^2 = 8$	とした
エ	10	正答	

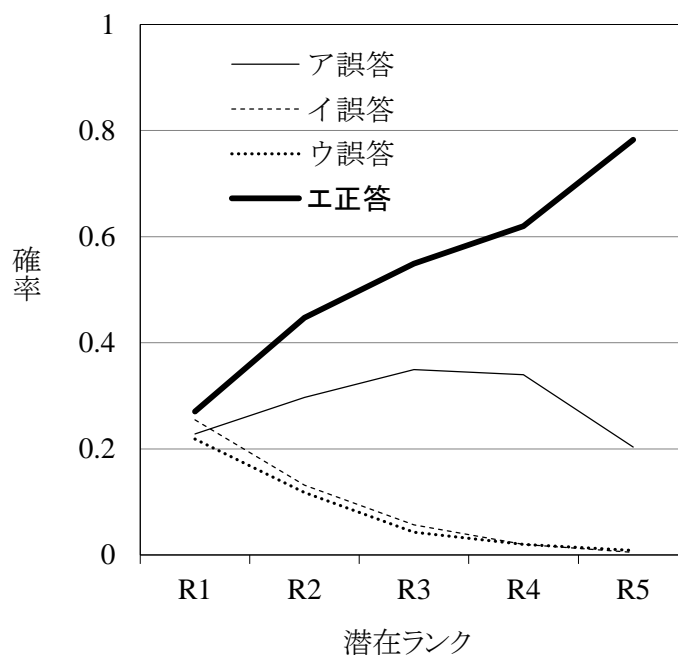


図 2 ICRP (項目2)

項目 2 には、典型的な 3 種類の誤答が用意されている。ICRP には、R3・R4 と推定された生徒だけでなく、R5 の誤答者のほとんどがアを選択することが示されている (図 2)。誤答アは、2 乗の計算方法は知っているが、負の数の累乗計算の習得が不十分であることが推

測される。R3～R5 と推定される層にも、負の数の累乗に関する再指導の必要性を示唆している。

(3) 項目3：文字式を用いて百分率を表現する

項目3 定価 a 円の品物を10%引きで買いました。
 代金を表す式として正しいものを選びなさい。

ア $10a$ イ $\frac{1}{10}a$ ウ $a-10$ エ $\frac{9}{10}a$

[選択肢の誤答想定]

ア y の意味を理解せず、 a に10をかけた
 イ a の10%を求めた
 ウ 割合と10%の意味を理解しておらず、 a からひいた
 エ 正答

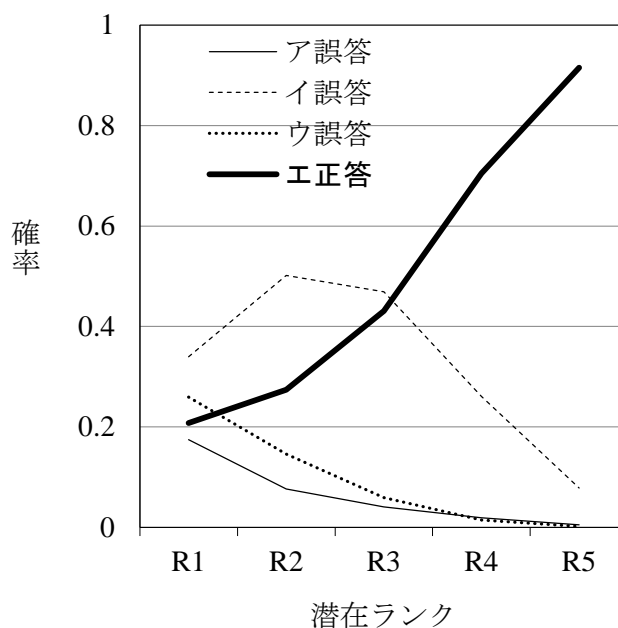


図3 ICRP (項目3)

項目3では、R2・R3と推定された学力層において誤答イが選ばれている(図3)。誤答イは、百分率の計算は習得しているが、「10%引き」を「10%」と読み誤る受検者の受け皿として想定された選択肢である。彼らには、「%割引」「%の利益」など様々な表現の問題文を提示して練習させる指導が有効であると考えられる。

(4) まとめ

以上の 3 例からもわかるとおり，全体から見た誤答率だけでなく，学力層に注目した誤答情報によって指導を見直すならば，内容によって指導のターゲットを絞るという点で，的確な改善が期待される。本研究では，反応パタンの類似性によって段階評価された潜在ランクを学力層として考えた。なお，正答数によって学力を層別化して同様のことを行うこともできるが，テストを標準化することを視野に入れているため，本研究では段階評価のためのテスト標準化理論である NTT を用いた。

文献

Shojima, K. (2008a) Neural test theory. K. Shigemasu et al. (Eds) *New Trends in Psychometrics*, Universal Academy Press, Inc.

Shojima, K. (2008b) Neural test theory: A latent rank theory for analyzing test data. *DNC Research Note*1