

令和 2 年 6 月 18 日現在

機関番号：82616

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K04102

研究課題名(和文)大規模公的試験の解像度分析と資格試験データベースの整備に関する研究

研究課題名(英文)Resolution Analysis and Database Construction for National Center Test

研究代表者

庄島 宏二郎 (Shojima, Kojiro)

独立行政法人大学入試センター・研究開発部・准教授

研究者番号：50360706

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：テストは、0～100点満点のような解像度で評価できるほど、解像度の高い測定道具ではない。せいぜい、5～20段階くらいで評価できるほどの測定道具である。潜在ランク理論は、学力を段階評価しながら標準化する測定理論である。また、潜在ランク理論を用いて、各テストが何段階で評価できるのかという解像度を調べることができる。潜在ランク理論を用いて、センター試験の解像度を調査し、それにもとづくデータベースを構築することが本研究の目的である。本研究により、科目特性に大きく影響を受けることが分かった。概して、言語テストや理科のテストは、解像度が高くなりやすく、社会科のテストは解像度が高くなりにくい。

研究成果の学術的意義や社会的意義

テストは1点刻みで学力を評価するほどの解像度はない。例えば、係数などの信頼性係数を計算すると、テストデータで0.9を超えることはほとんどない。つまり、テストが測定しているものの内、10%は測定誤差である。しかし、そのような科学的、学術的知見が巷間で認識されているとはいえ、テストでは1点でも高くとるような指導がされている。

ただし、選抜場面では、テストを1点刻みで評価することは、テストを道具として見たとき有用である。しかし、診断場面では必ずしも1点刻みの評価が有用であるとは言えず、段階的な評価をするくらいで十分なことが多い。本研究では、テストが何段階で評価することができるかを調べている。

研究成果の概要(英文)：As a measurement tool for diagnosing students' academic abilities, a test does not have sufficiently high resolution to estimate a student's ability on a continuous minute scale, such as a scale of 0-100. A test can estimate a student's ability on 5 to, at best, 20 grades. Latent rank theory (LRT) is a statistical measurement model for standardizing a test by evaluating students' abilities on an ordinal ability scale. Using LRT, we can explore the resolution (the optimal number of ability grades) of a given test. The purpose of this study was to thoroughly investigate the tests of the National Center for University Entrance Examinations and to establish an LRT-based database. We found that the resolution of each subject was stable over the investigated four years (2009-2012) but varied depending on the categories of the subjects. In general, the language tests and some of the science tests had high resolution; however, the history and civics tests had low resolution.

研究分野：心理統計学

キーワード：潜在ランク理論 テスト理論 多変量解析 教育測定 データベース 項目反応理論 大学入試センター試験

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我々は、10年以上にわたり、大規模公的試験の分析に携わってきた。我が国のテストは、そのほとんどが0~100点で尺度化されている。その中で思いを強めていったのは、テストは1点刻みで評価できるほど、解像度が高い測定道具ではないということである。実際に、テストデータについてクロンバックの係数を計算すると、0.9を超えることはほとんどない。つまり、テストが測定しているものは、大雑把に言えば10%は測定誤差である。1点差の違いを識別するほどの測定力はない。

そこで、我々は、潜在ランク理論というテスト理論を開発した。テスト理論とは、テストを運用するための背景理論であり、項目反応理論が有名である。しかし、項目反応理論は、学力を連続尺度上で評価しているのだから、細かい点数の刻みで学力を評価していることに変わりがない。

潜在ランク理論は、学力を段階評価するためのテスト理論である。学力を段階評価することがいつも必ず有用であるとは限らない。細かい定員操作が必要な選抜場面では、必ずしも段階評価は便利なやり方ではない。しかし、学力の診断場面であれば、段階評価はときとして便利である。なぜならば、学力を段階評価することで、各段階に対応した can-do statement (能力記述文) を作成しやすくなるからである。

我が国における大規模公的試験の代表格の1つである大学入試センター試験(以下、センター試験)が、いったい、学力を何段階に分類できる解像度をもっているのかを基礎的資料として押さえておくことは重要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、潜在ランク理論を用いて、センター試験の解像度を明らかにすることである。センター試験の解像度を明らかにすることは、大学入学共通テストの解像度に関する基礎的な資料になるからである。

研究開始時点(平成26(2012)年)では、センター試験の後継テスト(大学入学共通テスト、以下、共通テスト)の詳細が決まっておらず、共通テストで段階評価が導入されるか議論されていた。なお、現在では、素点に加えてスタナイン(正規化得点に基づく9段階評価)が導入されることが決定している。

3. 研究の方法

同じデータに対して、異なる段階数(潜在ランク数)で分析し、CAICやBICなどの適合度指標を参考にすることで、当該テストの最適ランク数を統計学的に検討することができる。このときの最適とは、未知の受検者集団に出会ったとき、何ランクを用意しておけば、情報の損失を最小限に効率よく受検者を分類することができるかという基準である。

分析プログラムを、H27~H28 上半期を目途に開発した。ただし、それ以降も修正は随時行った。データ分析は、H28 下半期から本格化した。しかし、一部のデータを分析しつつプログラム開発を行うことから、H27 上半期から緩やかにデータ分析を進めた。

4. 研究成果

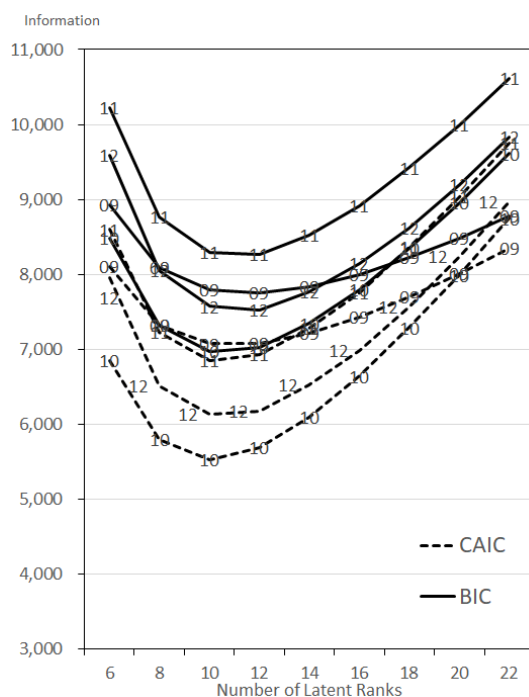


図1 解像度分析

図1は、センター試験のある主要科目の平成9, 10, 11, 12年度の解像度分析の結果である。データは、1万人を無作為抽出した。情報量基準(CAICとBIC)の結果からは、潜在ランク数が10~12くらいで段階評価することが望ましいという結果が得られた。ただし、標本サイズが1万人の結果であるということに注意する。潜在ランク理論は、項目反応パターンが似ている受検者をまとめていくという特徴があるため、標本サイズが増えるほど、最適な潜在ランク数が増えていく。したがって、この解像度分析は、受検者数が1万人であったときに、どのくらいの段階数を設定できるか、という視点で結果を見る必要がある。

この科目横断的・縦断的な分析により、科目特性が見えてきた(ただし、数学は分析から除外せざるを得なかった。数学は、潜在ランク理論が仮定している局所従属の仮定を満たさないからである)。従来から、国語や社会科科目(地理・歴史・公民)は識別力が低く、外国語や理科科目は識別力が高いということが経験的に知られているが、その結果のとおり、一般に国語や社会は最適ランク数が小さく、英語や理科のほうが最適ランク数が大きかった。

また、英語(筆記)およびリスニングの2018年のデータについて詳細な分析を行った。男女別、卒業年度別(卒見別)、選択科目数別、都道府県別の英語及びリスニングの分布や統計量の違いなどを集中的に検出した。また、潜在ランク理論だけに限らず、項目反応理論、バイシリアル相関、因子分析などの分析も行った。分析結果は、東京大学で行われたシンポジウム(報告書が<https://www.ct.u-tokyo.ac.jp/news/20190210-symposium2019-report/>から入手可能)で報告したり、大学入試センターの作題部会にフィードバックした。

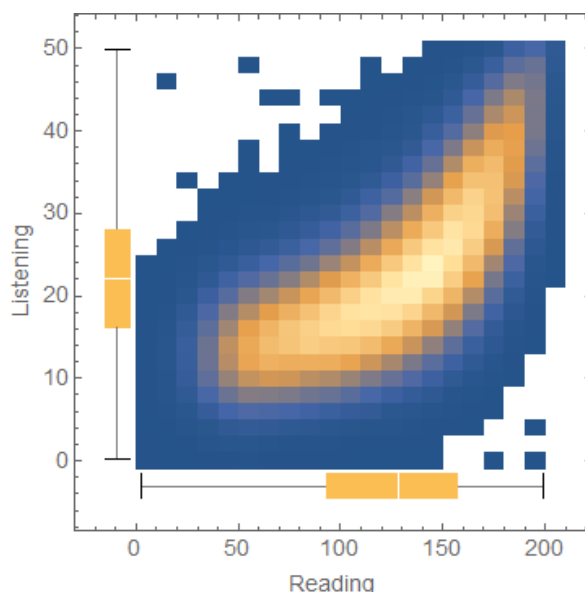


図2 英語筆記とリスニングの散布図

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 莊島宏二郎	4. 巻 57
2. 論文標題 学力テスト	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 児童心理学の進歩	6. 最初と最後の頁 215-234
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Aotani, N., Sugino, N., Fraser, S., Koga, Y., & Shojima, K.	4. 巻 20
2. 論文標題 An asymmetrical network model of the Japanese EFL learner's mental lexicon.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics	6. 最初と最後の頁 95-108
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 莊島 宏二郎、宇佐美 慧、吉武 尚美、高橋 雄介	4. 巻 56
2. 論文標題 縦断データ分析のはじめの一歩と二歩	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 教育心理学年報	6. 最初と最後の頁 291-298
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5926/arepj.56.291	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Sugino, N., Fraser, S., Aotani, N., Shojima, K. & Koga, Y.	4. 巻 6
2. 論文標題 Capturing and representing asymmetries in Japanese EFL learners' mental lexicon: A preliminary report.	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 広島大学英語教育学会『英語教育学研究』	6. 最初と最後の頁 21-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 荘島宏二郎
2. 発表標題 センター試験「英語」を偲ぶ：統計的剖検
3. 学会等名 外国語教育メディア学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荘島宏二郎
2. 発表標題 センター試験「英語」はどのような試験だったか
3. 学会等名 東京大学高大接続研究開発センター主催シンポジウム「大学入学者選抜における英語試験のあり方をめぐって(2)」（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部里香・荘島宏二郎・藤圭
2. 発表標題 交感する名刺交換 名刺交換場面を通じた性格判断の正確性
3. 学会等名 日本心理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aotani, N., Fraser, S., Koga, Y., Shojima, K., & Sugino, N.
2. 発表標題 A comparison between L2 learners' conceptions of their vocabulary network and visualized representations obtained from a directional statistics model.
3. 学会等名 ALANZ/ALAA/ALTAANZ（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aotani, N., Sugino, N., Koga, Y., & Shojima, K.
2. 発表標題 An investigation into how learning strategies affect the mental lexicon of L2 learners.
3. 学会等名 CLaSIC 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 荘島宏二郎・宇佐美慧・吉武尚美・高橋雄介
2. 発表標題 縦断データ分析のはじめの一步と二歩
3. 学会等名 第58回日本教育心理学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Fraser, S., Aotani, N., Sugino, N., Shojima, K., & Koga, Y.
2. 発表標題 A Graph-theoretical Approach to Understanding Japanese EFL Learners' Lexical Organisation and Development
3. 学会等名 EuroSLA 25 (国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 清水 裕士、荘島 宏二郎	4. 発行年 2017年
2. 出版社 誠信書房	5. 総ページ数 160
3. 書名 社会心理学のための統計学[心理学のための統計学 3]	

1. 著者名 荘島宏二郎	4. 発行年 2016年
2. 出版社 ナカニシヤ出版	5. 総ページ数 256
3. 書名 計量パーソナリティ心理学	

1. 著者名 橋本貴充・荘島宏二郎	4. 発行年 2016年
2. 出版社 誠信書房	5. 総ページ数 144
3. 書名 実験心理学のための統計学	

1. 著者名 熊谷龍一・荘島宏二郎	4. 発行年 2015年
2. 出版社 誠信書房	5. 総ページ数 140
3. 書名 教育心理学のための統計学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

Latent Rank Theory http://www.rd.dnc.ac.jp/~shojima/ntt/index.htm Exametrika http://www.rd.dnc.ac.jp/~shojima/exmk/index.htm Latent Rank Theory http://www.rd.dnc.ac.jp/~shojima/ntt/index.htm Exametrika http://www.rd.dnc.ac.jp/~shojima/exmk/index.htm
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----