

bi-factor モデルを使った性格特性検査に関する IRT 分析

坂本佑太郎¹・酒匂志野¹・今城志保¹

¹株式会社リクルートマネジメントソリューションズ

1. 問題と目的

社会のさまざまな場面においてテストが使われている中で、そのテストが測定する構成概念についての精緻な検証は重要である(石井, 2014)。最近では、テスト全体が測定する構成概念を一般因子 (general factor)、その下位領域をグループ (group factor) とモデリングする bi-factor モデル (Holzinger & Swineford, 1937) を用いた研究がある。たとえば、坂本 (2016)、坂本・柴山 (2017) は、学力テストデータ (正答/誤答の 2 値) を対象として、従来の一次元性の仮定を置いた IRT 分析では明らかにできなかった下位領域 (subscales) 特有の測定論的な情報を抽出することを試みている。また、Hagiwara and Matsubara (2016) は TAL.IS2013、Thomas (2012) は Brief Symptom Inventory (BSI) データに対して、多値型の bi-factor モデル (Gibbons, Bock, Hedeker, Weiss, Segawa & Bhaumik, 2007) を用いた検証を試みている。

しかしながら、これらの研究では、bi-factor モデルを通じて得られる各因子の潜在特性尺度値については十分に議論されておらず、今後のさらなる検討が課題とされていた。また、Gibbons, et al. (2007) や Brown and Croudace (2015) も、bi-factor モデルを通じて得られる各因子の潜在特性尺度値については、さらなる検証が必要であると指摘している。そこで、本研究では性格特性検査データを対象に、bi-factor モデルを使った測定領域に関する精緻な検証を試みることを目的とする。

2. 方法

2.1 使用データ

変化の激しい時代の中で成果を上げられるビジネスリーダーとしての性格特性を探索的に研究することを目的として、「マインドセット」を測定する下位尺度「柔軟性」「開放性」「自律性」項目をリッカート法による 4 件法で作成した。言語は英語で作成し、すべてネイティブチェックを経て、項目表現を確定した。また、性格項目とは別に、起業家的精神 (アントレプレナーシップ) を必要とするような仕事への指向度に関する情報を取った。具体的には、「必ずそうありたい/そうありたい/そうありたくない/絶対そうありたくない」の 4 件法によって、「創造性を働かせる職場で仕事をする」など 10 項目を用意した。

調査会社を通して、勤務先企業の従業員規模が 500 名以上かつ 30-49 歳である、英語のスクリーニング項目をクリアした、日本 (N=316)、シンガポール (N=331)、マレーシア (N=313)、タイ (N=307)、中国 (N=300) の合計 1,567 名分のデータを収集した。調査は 2016 年 9-10 月に行われた。

ただし、bi-factor モデルによる分析の前に、EasyDIF (熊谷, 2012) を用いて下位尺度ごとに DIF 分析を行い、DIF が検出される項目を除外した。その結果、分析対象となったのは、「柔軟性」(5 項目)「開放性」(4 項目)「自律性」(6 項目) の合計 15 項目である。

2.2 分析の枠組み

本研究では、3つの仮説モデルを設定する。まず、1つ目は一次元性を仮定するモデルである。これは従来のIRT分析と同様となる。2つ目は、それぞれの下位尺度ごとの確認的3因子モデルである。このとき、下位尺度ごとの因子間相関を許容することとする。そして、3つ目は調査項目全体に対して「マインドセット」（一般因子）と、下位領域ごとにそれぞれグループ因子を設定したbi-factorモデルである。このとき、グループ因子間には相関を許容しないこととする。

また、今回は多値型データが対象となるので、Gibbons, et al. (2007)による段階反応モデル (Samejima, 1969)を基礎としたbi-factorモデルを採用した。なお、分析には、Rパッケージ mirt (Chalmers, 2017)を使用した。

3. 結果

3.1 項目分析

設定した仮説モデルごとの情報量基準と適合度指標を表1に示す。これから仮説モデル3のbi-factorモデルが支持されていることがわかる。

表1 仮説モデルの情報量基準と適合度指標

	-2対数尤度	AIC	BIC	RMSEA	TLI	CFI
モデル1	-21049.150	42218.300	42539.720	0.089	0.818	0.854
モデル2	-20594.740	41309.480	41630.890	0.088	0.821	0.857
モデル3	-20170.140	40490.280	40892.050	0.027	0.983	0.990

3.2 潜在特性尺度値の推定

bi-factorモデルで設定した各因子（一般因子とグループ因子のすべて）の潜在特性尺度値をEAP法によって推定した。

次に、bi-factorモデルによって推定された潜在特性尺度値と、比較のために尺度ごとに別々にIRT分析を行って得られた潜在特性尺度値（EAP法）について、「アントレプレナー指向」の合計得点で上位（25%, N=568）群/

中位（50%, N=532）群/下位（25%, N=467）群に分けと時の上位群と下位群の平均値を図1に示す。

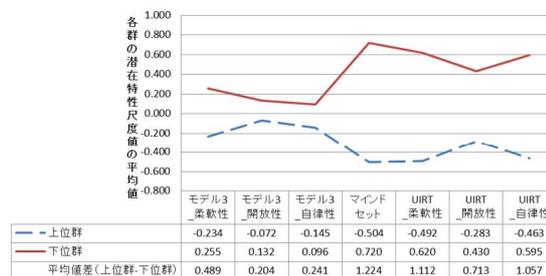


図1 「アントレプレナー指向」と潜在特性尺度値の関係

bi-factorモデルにより一般因子としての「マインドセット」を統制したときも、尺度ごとのIRT分析で得られた上位群と下位群の平均値差は維持されていることがわかる。さらに、尺度ごとのIRT分析結果と比較して、「自律性」が上位群と下位群の平均値差がもっともシュリンクしている（ $1.057 - 0.241 = 0.816$ ）。このことから、尺度ごとに潜在特性尺度値を推定した際に得られた「自律性」の推定値は、「自律性」というラベルよりもむしろ、「マインドセット」の影響を比較的強く受けている推定値であった可能性がある。これを受けて、今後のテスト開発では、より「自律性」に関する項目表現のブラッシュアップを行う必要性が示唆される。

4. 今後の課題

本研究では、bi-factorモデルが他の仮説モデルに対してあてはまりがよいこと、また各因子における潜在特性尺度値について検討した。その際、今回は潜在特性尺度値の特徴を、「アントレプレナー指向」を外的基準として確認した。しかしながら、本来は「指向」ではなく、実際にアントレプレナーとして成果を出しているかどうかの指標との関連から検討すべきであろう。これについては今後の課題となる。