

多次元IRTを用いた性格特性尺度分析に関する考察

酒匂志野¹ 今城志保¹ ワンチェン¹ 佐藤美智¹ 小方真¹ 北原瑞穂² 荘島宏二郎³
¹株式会社リクルートマネジメントソリューションズ ²東京大学大学院教育学研究科 ³大学入試センター

【背景】

性格適性検査は、性格によって職務への適性を推測する検査である。入社試験、昇進昇格試験などの場面で活用されることが多いため、フェイキングすなわち自分をよく見せようとする傾向が現れやすいことが知られている。また、国によってフェイキングの乗りやすさの程度には違いがあることも知られている。近年、日本企業のグローバル化に伴い、検査結果の異文化比較を可能にするためには、フェイキングを抑えることが必要であると考えられる。

フェイキングを抑える方法として一対比較法やランキング法などのイプサティブ回答形式が知られている。これは、回答値の合計がどの回答者であっても同一となるデータ形式である。この方法は個人間比較が不可能という限界があった。しかし、Maydeu-Olivares & Brown(2010)は、多次元IRTの技術を応用することにより、イプサティブ形式のデータであっても個人間比較が可能になる方法を提案した。

本研究では、4尺度(外向性、統率性、強靱性、自律性)で構成される質問紙を用いてデータ収集を行い、多次元IRTを用いて分析を行った。その結果について報告する。

なお、今後グローバル場面で研究を進めることを想定し、項目は英語で設計した。英語力でスクリーニングをして回答者を選定しているため、理解には影響がないと思われる。

【方法】

日本のビジネスパーソンを対象に調査を実施した。調査日は2014年5月7日～16日、調査方法はインターネットで行った。調査対象者は日本のホワイトカラーのビジネスパーソン500名である(性別:男性のみ/年齢:30～49歳のみ/勤務先企業の従業員規模:500名以上)。調査内容は、性格を問うリッカート形式の4尺度(「外向性」「統率性」「強靱性」「自律性」について各20項目、4件法。以下「リッカート形式の4尺度」とする)。性格を問うイプサティブ形式の4尺度(上記と同じ4概念、各尺度に属する4つの

項目を選択枝として提示し、回答者自身にあてはまる順に順位をつける課題を20項目。以下「イプサティブ形式の4尺度」とする)。

【結果】

リッカート形式の4尺度の基本統計量を確認した。また、イプサティブ形式の4尺度についてはIRT推定だけでなくローデータにおける選択数の合計値も算出した。イプサティブ形式の4尺度のIRTによる推定にはMplus(ver 7.2)を、それ以外の分析にはSPSS(ver22.0.0.0)を用いた。

イプサティブ形式の4尺度のIRTによる推定では、まず4項目について順位付けされている回答ローデータ(例:外向性1位、統率性3位、強靱性2位、自律性4位)を、2項目ずつ比べる比較対への反応として2値データに変換した(外向性と統率性を比べる比較対では前者のほうがより当てはまるので「1」、逆の場合は「0」などとコーディングした)。

特性*a*(例 外向性)を測定する項目*i*と特性*b*(例 統率性)を測定する項目*k*とを比べる、比較対*l*に対する反応を*y_l*とする。比較対*l*への反応は、2項目の効用の差*y_l^{*}*によって、

$$y_l = \begin{cases} 1, & y_l^* \geq 0 \text{ のとき} \\ 0, & y_l^* < 0 \text{ のとき} \end{cases}$$

と決まると考える。さらに、効用の差*y_l^{*}*については下のような因子分析モデルを考える。

$$y_l^* = -\gamma_l + (\lambda_{ia}\eta_a - \lambda_{kb}\eta_b) + (\epsilon_i - \epsilon_k) \quad (1)$$

ここで、 η_a, η_b は潜在特性*a, b*の値、 $\lambda_{ia}, \lambda_{kb}$ はそれぞれの項目の各特性への負荷であり、 ϵ_i, ϵ_k は誤差、 γ_l は比較対に固有の切片である。

基本統計量

・リッカート形式の4尺度

外向性の平均値は2.623、標準偏差は0.384、信頼性係数は0.909であった。統率性の平均値は2.668、標準偏差は0.333、信頼性係数は0.880であった。強靱性の平均値は2.651、標準偏差は0.355、信頼性係数は0.899であった。自律性の平均値は

2.734、標準偏差は0.267、信頼性係数は0.815であった。尺度間相関は0.500～0.756であった(Table1参照)。まともは十分だが、尺度間相関がやや高かった。

・イプサティブ形式の4尺度(ローデータにおける選択数)

イプサティブ形式の4尺度はIRT採点を行うだけでなく、回答者ごとに選択数も求めた。つまり、全120ペアのうち、選択した側の尺度に1をカウントして尺度ごとにその数値を合計した値である。とりうる最小値は0、最大値は60となる。外向性の選択数は最小値が5、最大値が53、平均値が27.206、標準偏差が8.973であった。統率性の選択数は最小値が5、最大値が50、平均値が28.872、標準偏差が8.198であった。強靱性の選択数は最小値が7、最大値が59、平均値が30.532、標準偏差が8.984であった。自律性の選択数は最小値が3、最大値が59、平均値が33.390、標準偏差が9.694であった。

・イプサティブ形式の4尺度(IRTによる推定)

外向性は平均値が-0.008、標準偏差が0.976であった。統率性は平均値が-0.008、標準偏差が0.970であった。強靱性は平均値が-0.005、標準偏差が0.967であった。自律性は平均値が-0.004、標準偏差が0.959であった。

分析1

相関係数

イプサティブ形式の4尺度(IRT推定)間の相関を算出した。尺度間相関が非常に高く、0.868～0.962であった(Table2参照)。イプサティブ形式の4尺度(IRT推定)と、リッカート尺度得点でそれぞれ対応する特性間の相関を求めたところ、0.129～0.483と低かった。また、イプサティブの外向性とリッカートの統率性など、異なる特性との相関も同じ特性との相関と同程度であり、弁別的妥当性が低かった

Table1

	リッカート (外向性)	リッカート (統率性)	リッカート (強靱性)	リッカート (自律性)
リッカート(外向性)	1	.756*	.659*	.500*
リッカート(統率性)	.756*	1	.653*	.588*
リッカート(強靱性)	.659*	.653*	1	.612*
リッカート(自律性)	.500*	.588*	.612*	1

**p<.01, *p<.05

Table2

	イプサティブIRT(外向性)	イプサティブIRT(統率性)	イプサティブIRT(強靱性)	イプサティブIRT(自律性)
イプサティブIRT(外向性)	1	.962**	.913**	.868**
イプサティブIRT(統率性)	.962**	1	.902**	.892**
イプサティブIRT(強靱性)	.913**	.902**	1	.898**
イプサティブIRT(自律性)	.868**	.892**	.898**	1

**p<.01, *p<.05

(Table3参照)。個人ごとにイプサティブ形式の4尺度(IRT推定)の値を見たところ、どれか1尺度の得点が高い人は4尺度とも高い、あるいはその逆という傾向が見られた。

分析2

イプサティブ形式の4尺度の尺度間相関が高かったため、共通する要素を抽出してそれを省けば尺度間の違いが出るのではないかと考え、外向性～自律性に共通して影響を与えている特性を想定することとした。ここでは「共通因子」と呼ぶことにする。そして、外向性～自律性から共通因子を引いた値を算出した。具体的には、先ほど使用したモデル中の η_a や η_b に対し、以下のような構造を仮定した。

$$\eta_a = \gamma_a + \lambda_a f + d_a, \eta_b = \gamma_b + \lambda_b f + d_b \quad (2)$$

ここでfは、共通して影響を与えている「共通因子」を表している。

基本統計量

イプサティブ形式の4尺度(IRT推定、共通因子を想定する場合)の基本統計量を調べた。外向性は平均値が-0.013、標準偏差が1.015であった。統率性は平均値が-0.012、標準偏差が0.919であった。強靱性は平均値が-0.006、標準偏差が0.687であった。自律性は平均値が-0.003、標準偏差が0.360であった。なお、共通因子は平均値が-0.012、標準偏差は0.955であった。

なお、4尺度から共通因子を引いた値も算出した。外向性 - 共通因子は平均値が-0.001、標準偏差が0.190であった。統率性 - 共通因子は平均値が0.000、標準偏差が0.254であった。強靱性 - 共通因子は平均値が0.006、標準偏差が0.529であった。自律性 - 共通因子は平均値が0.009、標準偏差が0.718であった。

Table3

	リッカート (外向性)	リッカート (統率性)	リッカート (強靱性)	リッカート (自律性)
イプサティブIRT(外向性)	.483*	.324*	.248*	.063
イプサティブIRT(統率性)	.424*	.379*	.235*	.084
イプサティブIRT(強靱性)	.350*	.245*	.348*	.079
イプサティブIRT(自律性)	.223*	.173*	.162*	.129*

**p<.01, *p<.05

相関係数

イブサティブ形式の4尺度(IRT推定)および共通因子の相関は、0.644~0.983と非常に高かった(Table4参照)。また、イブサティブ形式の4尺度から共通因子を引いた値同士の相関は-0.695~0.674であった(Table5参照)。イブサティブ形式の4尺度(IRT推定)から共通因子を引いた値と、リッカート尺度得点との相関は0.002~0.342でさほど低くなく(Table6参照)、一方イブサティブ形式の4尺度(ローデータの選択率)との相関が高かった(0.732~0.864)(Table7参照)。

前述のとおり、分析1においてイブサティブ形式の4尺度得点は、すべて得点が高い、あるいはすべて得点が高い人という具合に4尺度得点の高低の水準が一致している人がほとんどであった。共通因子は、その全体的な得点の水準を表していると考えられる。よって、イブサティブ形式の4尺度得点から共通因子を引いた値は個人内相対得点に類似したものにしかならず、「個人間比較を可能にする」という目的を達することができないことが明らかとなった。

Brown & Maydeu-Olivares(2012)によると、肯定的な記述の項目により少数の特性値を測定している場合、および特性値間に正の相関関係がある場合、特性値間の識別および項目間の識別が難しくなり、母数の推定が不安定になるという。本研究のケースもそれに当てはまる可能性があるか、可能な限り検証を試みた。

まず、今回用いた項目には反転項目を含まず、すべて肯定的な記述の項目であった。推定した特性値は4つであった。そのため、「肯定的な記述の項目により少数の特性値を測定している場合」に該当する可能性がある。

また、前述のとおりリッカート形式の4尺度におけ

Table4

	イブサティブIRT(外向性)	イブサティブIRT(統率性)	イブサティブIRT(強靱性)	イブサティブIRT(自律性)	共通因子
イブサティブIRT(外向性)	1	.915**	.798**	.705**	.983**
イブサティブIRT(統率性)	.915**	1	.762**	.722**	.964**
イブサティブIRT(強靱性)	.798**	.762**	1	.644**	.841**
イブサティブIRT(自律性)	.705**	.722**	.644**	1	.765**
共通因子	.983**	.964**	.841**	.765**	1

**p<.01, *p<.05

Table 5

	イブサティブIRT(外向性) - 共通因子	イブサティブIRT(統率性) - 共通因子	イブサティブIRT(強靱性) - 共通因子	イブサティブIRT(自律性) - 共通因子
イブサティブIRT(外向性) - 共通因子	1	-.695*	-.362*	-.342**
イブサティブIRT(統率性) - 共通因子	-.695*	1	-.0036	.231*
イブサティブIRT(強靱性) - 共通因子	-.362*	-.0036	1	.674*
イブサティブIRT(自律性) - 共通因子	-.342**	.231*	.674*	1

**p<.01, *p<.05

Table6

	リッカート(外向性)	リッカート(統率性)	リッカート(強靱性)	リッカート(自律性)
イブサティブIRT(外向性) - 共通因子	.345*	-.0041	-.0040	-.095*
イブサティブIRT(統率性) - 共通因子	-.195*	.198*	-.138*	0.022
イブサティブIRT(強靱性) - 共通因子	-.424**	-.347**	.092*	-.0032
イブサティブIRT(自律性) - 共通因子	-.607**	-.452**	-.302*	0.002

**p<.01, *p<.05

る相関は0.500~0.756と高かった(Table1参照)。そのため、Brown & Maydeu-Olivares(2012)の「特性値間に正の相関関係がある場合」に該当する可能性がある。

分析3

共通因子の特徴を探ることを試みた。共通因子とリッカート形式の4尺度との相関を見たところ、外向性・統率性とは中程度の相関、強靱性・自律性とは弱い相関あるいは無相関であった(Table8参照)。リッカート尺度間に高い関連性があるとはいっても、共通因子はどちらかといえば外向性・統率性に近く強靱性・自律性から遠く、距離が均等でない。

また、共通因子とイブサティブ形式の4尺度(ローデータの選択率)の相関を見たところ、外向性とは高い正の相関、自律性とは高い負の相関ということが明らかとなった(Table9参照)。すなわち、どちらかといえば外向性項目を多く選択し自律性項目をあまり選択しない人は、共通因子が高くなるという結果である。それを裏付けるために、イブサティブ形式の4尺度(ローデータの選択率)の個人内順位を全回答者について算出し、外向性と自律性の順位から3群にわけて各群の共通因子得点を比較したところ、以下のことが明らかとなった(Table10参照)。

1群(外向性が1位、自律性が4位の群)は共通因子得点が高かった(平均値は1.144、標準偏差は0.712)。一方、2群(外向性が4位、自律性が1位の群)は共通因子得点が低かった(平均値は-0.927、標準偏差は0.588)。3群(それ以外)は、共通因子が中程度であった(平均値は0.078、標準偏差は0.874)。1群は2群よりも、1群は3群よりも、2群は3群よりも有意に得点が高かった(すべてp=0.000)

Table7

	イブサティブ選択率(外向性)	イブサティブ選択率(統率性)	イブサティブ選択率(強靱性)	イブサティブ選択率(自律性)
イブサティブIRT(外向性) - 共通因子	.860**	-.312**	-.205**	-.342**
イブサティブIRT(統率性) - 共通因子	-.541**	.732**	-.286**	.147**
イブサティブIRT(強靱性) - 共通因子	-.698**	-.588**	.838**	.367**
イブサティブIRT(自律性) - 共通因子	-.730**	-.431**	.190**	.864**

**p<.01, *p<.05

Table 8

	リッカート(外向性)	リッカート(統率性)	リッカート(強靱性)	リッカート(自律性)
共通因子	.538	.402*	.264*	0.049

**p<.01, *p<.05

Table 9

	イブサティブ選択率(外向性)	イブサティブ選択率(統率性)	イブサティブ選択率(強靱性)	イブサティブ選択率(自律性)
共通因子	.648**	.373**	-.254**	-.680**

**p<.01, *p<.05

外向性と自律性は、リッカート形式の4尺度では中程度の正の相関であるが、イプサティブ形式(ローデータにおける選択数)の4尺度では負の相関であった(-0.618**)。リッカート形式の4尺度の中すべての2尺度の組み合わせにおいて、最も相関が低かったためか、イプサティブでは最も回答の出方が分かれやすい結果となり、負の相関となった可能性がある。

【まとめ】

以下のことが明らかとなった。

1点目に、イプサティブIRT推定の結果、どれか1尺度の得点が高い人は4尺度すべて高く、どれか1尺度の得点が低い人は4尺度すべて低いという傾向が見られ、個人の特徴を現すことが難しいと思われる結果となった。

2点目に、4尺度すべてに影響を与えている5つ目の特性値(共通因子)を想定し、4尺度の推定値から共通因子推定値を引くことによってその傾向はなくなるが、個人内相対得点にほぼ近いものとなり、やはり個人間比較が難しいと思われる結果となっ

た。

推定の結果が個人の特徴を適切に表していないと考えられる理由として、Brown & Maydeu-Olivares (2012)の指摘以外では、イプサティブ回答において特定の選択をする傾向(この場合外向性と自律性において特定の選択をする傾向)が強く共通因子に反映されてしまい、それ以外の要因(統率性や強靭性)の出方があまり反映されなかった可能性がある。

今後の課題として、どのように共通因子の影響を軽減するのか、特に、今回のように共通因子が特定の尺度の影響を強く受けることを回避する方法などについて、今後検討を進めていきたい。

【文献】

- Maydeu-Olivares, A., & Brown, A. (2010). Item Response Modeling of Paired Comparison and Ranking Data. *Multivariate Behavioral Research, 45*, 935-974.
- Brown, A., & Maydeu-Olivares, A. (2012). Fitting a Thurstonian IRT model to forced-choice data using Mplus. *Behavior Research Methods, 44*, 1135-1147.

Table10

	度数	平均	標準偏差	標準誤差	平均値の95%信頼区間		最小	最大
					下限	上限		
1群(外向性1位、自律性4位)	35	1.144	0.712	0.120	0.899	1.388	0.147	2.944
2群(それ以外)	383	0.078	0.874	0.045	-0.010	0.165	-2.203	2.742
3群(外向性4位、自律性1位)	82	-0.927	0.588	0.065	-1.056	-0.797	-2.141	0.559
合計	500	-0.012	0.955	0.043	-0.096	0.071	-2.203	2.944