



GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION
KOBE UNIVERSITY
ROKKO KOBE JAPAN

201303a

項目反応理論による進取的行動尺度の開発
——パラメータ推定値の不変性を中心に——

劉 培

Current Management Issues



項目反応理論による進取的行動尺度の開発

——パラメータ推定値の不変性を中心に——

劉 培

Developing a Scale of Proactive Behavior on the basis of Item Response Theory

——from the Perspective of the Invariance of Parameter Estimates——

Pei Liu

Recently, proactive behavior has come into the limelight as a concept of autonomic behaviors to pursue progress. This article developed a proactive behavior scale with a sample of 384 university students. According to item response theory, we selected 48 items to construct a uni-dimensional scale, and validated the scale by testing the invariance of parameter estimates of the 48 items. The results suggest that the scale ensures an acceptable level of scientific reproducibility.

Key words: proactive behavior, scale, item response theory, reproducibility

キーワード: 進取的行動, 測定尺度, 項目反応理論, パラメータ推定値の不変性, 再現性

1. 序

進歩を追求することは、人間にとって永遠の中心課題である。進歩を求める行動——進取的行動——は、人類文明の歴史に貫き、永久の価値をもつ。しかしながら、永久の価値を誇る進取的行動（proactive behavior）が、logics & factsに基づいて科学的に研究されはじめたのは、近年になってからである（Bateman & Crant, 1993; Sonnentag, 2003; Praker, Williams, & Turner, 2006; Grant, Parker, & Collins, 2009; Parker, Bindl, & Strauss, 2010; Thomas, Whitman, & Viswesvaran, 2010; 津曲・池田・古川, 2011）。

研究の蓄積が十分でないためか、進取的行動について、まだ支配的な定義が見られていない。また、概念の内容と意味は、職業生活・社会生活・家庭生活など、取り巻く社会的文脈によって変わるものである。本研究は、主に職業や組織の文脈に焦点を絞り、進取的行動を論じていく。

広辞苑（第五版）を開けば、「進取」とは、自ら進んで事を為すことを意味し、「敢為（かんい）」に近い意味である。その反対語である「退嬰（たいえい）」とは、後へ引くこと、尻込みすること、新しいことを進んでする意気込みのないことを意味する。

Bateman & Crant (1993) は、proactive personality を、環境からの制約に拘束されることなく、逆に環境を思うように変化させようとする傾向性として定義したうえで、その根底には、環境をコントロールしようとする欲求があると指摘した。進取的な人間は、チャンスを探し求め、イニシアチブをとって活動や変化を引き起こし、最後までやりぬくという。

Crant (2000) は proactive behavior を、イニシアチブをとって現状を改善したり、新しいものを創造したりする行動として定義した。つまり、受動的に現在の状況に適応するのではなく、status quo に挑戦することをさす。

Parker, Bindl, & Strauss (2010) によれば、being proactive とは、事を為したり、問題を予期・予防したり、チャンスをつかみ取ったりすることに係わっている。そのエッセンスは、より望ましい未来を実現するために、仕事環境や自分自身について変化を引き起こすという自己始動の努力（self-initiated effort）である。それを踏まえて、proactivity を、進取的な目標の生成とその目標を達成する努力という、2段階からなる目標指向のプロセスとして概念化した。

津曲・池田・古川（2011）は、proactive behavior を「新たな状況、課題、関係の創出に向けた、先取り志向の、そして意図的で内発性や能動性を伴った活動」として定義し、過去や現在に傾斜した受身の対応にとどまる reactive behavior と対をなすと述べている。

先行研究の定義を踏まえ、本研究は簡単に、進取的行動を「自律的に進歩を追求する行動」として定義する。

職業・組織の文脈で、進取的行動の先行要因と効果を調べ、その因果的な影響メカニズムを探求するには、まず科学的信憑性の高い測定尺度を開発しなければならない。しかし、上述した先行研究のうち、進取的行動の尺度を作成したのは、Bateman & Crant (1993)と津曲

他 (2011) だけである。

津曲他 (2011) の尺度は学会報告論文であり、123 人のデータを用いて、探索的因子分析 (EFA, Exploratory Factor Analysis) により、25 項目からなる 4 次元構造 (「自分の成長を意識した行動」、「先見的職務行動」、「先を見越した他者との積極的な連携や協力行動」、「組織の未来にかかわる自発的革新行動」) を見出した。各次元を測定する項目数が少なく、信頼性・妥当性の検討も不十分である。

Bateman & Crant (1993) の尺度は、信頼性と妥当性の検討はより堅実であるが、17 項目からなる 1 次元性のもので、進取的行動という概念の意味内容の豊かさをカバーできるとは言えない。

さらに、上述した 2 尺度には、1 つの共通の欠陥がある。それは、2 つの尺度開発手続きの理論的根拠がともに古典的心理測定論にあり、こうした尺度や項目の統計量が標本集団の特徴に依存している、ということである。しかも、無作為標本抽出の操作は、上述のような研究状況では実質的に不可能である。もし標本集団を変えれば、2 つの尺度がどの程度まで科学的な再現性を保てるのか疑わしい。

したがって、本研究は、項目反応理論 (IRT, Item Response Theory) に基づいて進取的行動の尺度を開発する。IRT による尺度や項目の統計量は、標本集団に依存しない性質を有することが知られている。IRT の性質のうち、如実に科学的な再現性を反映し、実用的価値に富むものとして、次の 2 種の「パラメータ推定値の不変性 (Invariance of Parameter Estimates)」があげられる。

すなわち、「標本集団の違いについて、項目パラメータ推定値の不変性」と「測定項目の違いについて、被験者パラメータである潜在特性 θ 推定値の不変性」である (Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991; 渡辺・野口, 1999)。この 2 つ不変性は、本研究における尺度開発の中心思想をなしている。

本研究は、①職業・組織文脈を想定して、進取的行動の測定尺度を開発すること；②「パラメータ推定値の不変性」という観点から、IRT に基づいた進取的行動尺度の科学的信憑性と実用上の価値について、経験的に評価すること；③最後に、「パラメータ推定値の不変性」という観点から、リカート測定法に対し、IRT がどの程度の頑健性をもつかについて、経験的検討のデータを提供することを目的とする。

2. 方法

2.1 項目の作成

尺度を開発するに当たって、古典的心理測定論に根ざした既存の 2 尺度の項目をベースにした。Bateman & Crant (1993) の項目の翻訳を元に 16 項目を作った。また、津曲他 (2011) の 25 項目に修正を施して使った。

この2尺度の概念枠組みは、Grant et al. (2009)と Thomas et al. (2010)の次元構成に整合的である。2つの尺度の測定項目は、EFAをはじめ、一連の信頼性・妥当性の検討手続きを経たので、ある程度の再現性を保っていると考えられる。

そのため、この2尺度の項目をベースに新しい尺度を開発したほうが望ましいと判断した。とりわけ、津曲他(2011)の尺度は、EFA・信頼性・妥当性の検討手続きが不十分で、予備調査として位置づけたほうが適切だと思われる。この意味で、本研究は、Bateman & Crant (1993)と津曲他(2011)の後続研究、発展型として位置づけられる。

2つの先行研究の結果を引き受けて作った41項目に加えて、新たに17個のオリジナル項目を考え、計58項目を作成した。測定に当たって、自己評価方式を採用した。

58項目について、「1=当てはまらない」「2=どちらかと言えば当てはまらない」「3=どちらとも言えない」「4=どちらかと言えば当てはまる」「5=当てはまる」の5点法リカート尺度で回答を求めた。EFAを行う際に、5点評価を使った。

一方、IRT分析を行うとき、5点法によるデータを「0、1」の2値データに変換した。肯定的反応を示す(4と5)を1点に、肯定的反応を示さない(1、2、3)を0点にした。

5点法で回答を求めたデータに対し、多変量解析による分析で5点評価を使い、IRT分析を行う際に2値型データに変換する、という本研究の操作は、渡辺・野口編著(1999)に一貫している。

2.2 調査手続き

ある国立大学の経営心理学の講義で、大学生を対象に調査を実施し、384人から回答してもらった。調査協力者の属性を見れば、回答者の68%は男性で、女性が32%を占めており、平均年齢は20.68歳($s.d. = 1.26$)である。学年別では、1年生.3%、2年生33.6%、3年生39.3%、4年生25.0%、4年以上1.6%である。交換留学生は.3%である。

本研究は主に職業・組織の文脈を想定しているため、データをとる際、項目の内容を大学生の状況に合わせて調整した。例えば、もともと「Q26. (職場)で、他者が何を必要としているかを事前に想定して、協力や連携を自発的に行う」といった内容の項目は、調整後「Q26. (勉強・部活・バイト)で、他者が何を必要としているかを事前に想定して、協力や連携を自発的に行う」になっている。

2.3 モデル

IRTは、各測定項目の性質と被験者の特性をそれぞれ独立に考察できる、という望ましい性質を有している。IRTの基礎は、項目特性曲線モデルにある。例として、図1は本研究のQ06の項目特性曲線を示している。

図1に示されるように、項目特性曲線モデルは、潜在能力 θ の水準を横軸に、項目 j に対して肯定的反応を示す確率 P_j を縦軸に配している。本研究では、潜在能力 θ は進取的行動の水準(または進取の気性の強さ)を意味する。

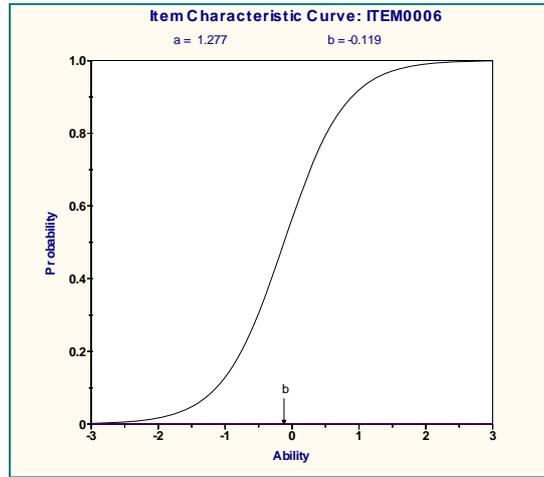


図1 項目特性曲線モデル

確率 P_j と能力水準 θ の間の関係は、項目特性関数 $P_j(\theta)$ によって決められる。項目特性曲線は、関数 $P_j(\theta)$ の幾何学表現である。

関数 $P_j(\theta)$ の具体的な仕組みについて、多くの数理モデルが提案されたが、応用上最も重要なのは、2パラメータ・ロジスティック・モデル (1) である。本研究も (1) を用いる。

$$P_j(\theta) = \frac{1}{1 + \exp[-Da_j(\theta - b_j)]}, \quad D = 1.7, \quad -\infty < \theta < +\infty \quad (1)$$

(1) 式において、 $P_j(\theta)$ は、能力（進取的行動）水準 θ の被験者が、項目 j に対して肯定的反応を示す確率を表す。 a_j とは、項目 j の識別力を特徴づけるパラメータである。Q06 の識別力は $a_6 = 1.28$ で、極めて高い値である。 b_j とは、項目 j の困難度を特徴づけるパラメータである。例えば、項目 6 の困難度は $b_6 = -0.12$ で、ほぼ平均水準である。

D は尺度因子である。 $D = 1.7$ とおくと、モデル (1) は 2 パラメータ正規累積モデルに極めて近似することが知られている。

また、IRT において尺度の「測定誤差」、別の言い方をすれば、「測定精度」の評価は、テスト（尺度）情報関数 (2) によって行われる。

$$I(\theta) = D^2 \sum_{j=1}^{48} a_j^2 P_j(\theta)[1 - P_j(\theta)], \quad D = 1.7, \quad -\infty < \theta < +\infty \quad (2)$$

(2) 式において、 $I(\theta)$ は「テスト情報量」と呼ばれる統計量であり、その平方根の逆数 $1/\sqrt{I(\theta)}$ は、潜在能力の推定値 $\hat{\theta}$ の分布の標準偏差である。よって、 $I(\theta)$ は水準 θ の能力をもつ被験者を対象とする場合、尺度の測定精度の高さを表す。(2) 式の幾何学表現は「テ

スト情報曲線」であり、本研究の尺度のテスト情報曲線は、図4に示した。

さらに、IRTでは、尺度全体の測定精度に対する各測定項目の寄与度についても、項目情報関数(3)によって精密に評価できる。

$$I_j(\theta) = D^2 a_j^2 P_j(\theta)[1 - P_j(\theta)], \quad D = 1.7, \quad -\infty < \theta < +\infty \quad (3)$$

(3)式では、 $I_j(\theta)$ は「項目情報量」と呼ばれ、水準 θ の能力をもつ被験者を対象とする場合、尺度全体の測定精度に対する項目 j の寄与度を表す。(3)式により、項目の識別力 a_j が高いほど、項目情報関数 I_j のピークが高くなる。

(2)式と(3)式を比較すれば分かるように、IRTでは、尺度全体の情報量が、各項目の寄与度を独立に加算的合成することによって構成される。

本研究の項目6を例にとって、(3)式の幾何学表現である「項目情報曲線」を図2に示した。図2は、横軸に潜在能力 θ を、縦軸に項目 j の情報量 I_j を配している。本研究では、主に58項目の項目情報曲線の形を基に、項目を取捨選択した。

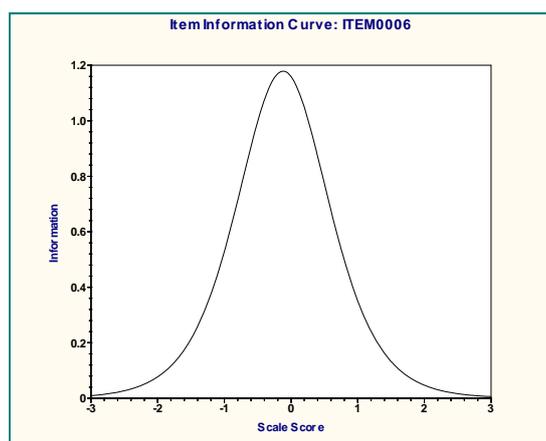


図2 項目情報曲線

例えば、図2により、Q06の情報曲線のピークが非常に高く、およそ平均水準($\theta = -0.12$)の人を測定する場合、尺度の測定精度への寄与度が最も高いことが分かる。

2.4 分析手続きの概観

本研究では、IRTアプローチに基づいて科学的信憑性の高い測定項目を選出し、進取的行動尺度を構成することを目指す。そのためには、まず、EFAによって、IRT分析の前提である「58項目の1次元性仮定」を確認した。

次に、潜在特性曲線モデルを58項目に適用し、それぞれの項目の識別力と困難度パラメータを推定し、項目情報曲線を求めた。これらの情報を基に、進取的行動を適切に測定で

きる 48 項目を選出した。BILOG3-MG を使い、周辺最尤推定法・ベイズ推定法の組み合わせで推定した。

最後に、「パラメータ推定値の不変性」という観点から、48 項目からなる進取的行動尺度の科学的信憑性と実用上の価値について検討した。

3. 結果

3.1 EFA による 1 次元性仮定の確認

この節の目的は、IRT アプローチの使用前提である「1 次元性仮定」を確認することである。そのために、全 58 項目を対象に、重み付けのない最小 2 乗法 (ULS, Unweighted Least Squares) による EFA を行った ($n = 384$)。

スクリープロット(図 3)を見ると、初期固有値の変化は 17.87 (寄与率 30.82%)、3.36 (5.79%)、2.62 (4.51%)、1.96 (3.37%)、1.77 (3.05%)、1.61 (2.78%)…であった。第 1 固有値が際立って大きく、第 2 固有値の 5 倍以上の値をもつ。よって、58 項目の 1 次元性仮定を確認できたといえよう。

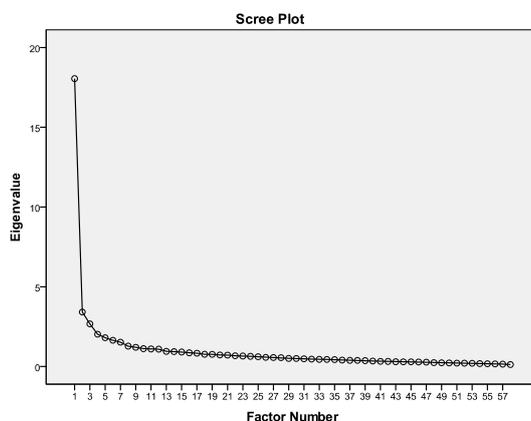


図 3 58 項目のスクリープロット

3.2 IRT 分析による項目の取捨選択

1 次元性仮定を確認できたので、次は IRT に基づいて 58 項目の性質を分析し、最終的な項目構成を決める。

58 項目に対し、2 パラメータ・ロジスティック・モデルを用いて第 1 次推定を行った ($n = 384$)。項目情報曲線の形、および識別力 a と困難度 b の推定値から判断して、Q16、Q17、Q18、Q22、Q23、Q33、Q50、Q54、Q55、Q56 の 10 項目を削除した (表 1)。

表1 第1次項目パラメータ推定で除かれた10項目

削除された10項目	識別力 a	困難度 b
Q16. ()での計画は、展開の場面や関係者の反応などを予測しながら決める	.33	-1.66
Q17. ()で、先々の「仕事」を想定しながら、「仕事」のペース配分を自ら考える	.44	-.92
Q18. 自分自身の取り組みが、周囲にどのような影響を与えるのかを事前に想定する	.39	-.18
Q22. 分からないことがあったときは、他者に進んで尋ねる	.53	-.97
Q23. ()での問題を解決するために、他者に進んで援助を求める	.46	-.49
Q33. 他者を公平に扱う	.37	-.67
Q50. ()で新しいプロジェクトを始めるとき、他者にイニシアチブを譲る傾向がある R	.00	6190.06
Q54. 見るに耐えないことがあれば、片付ける	.26	-1.89
Q55. 自分のアイデアが正しいと思うならば、たとえ周りから反対されても、それを押し通す	.24	1.21
Q56. 自分の責任範囲で問題が起きれば、必ず真っ向から解決して終わらせる	.45	-.46

1. ()の部分は、本来(職場)を想定したが、調査に当たり、大学生の状況に合わせて(勉強・部活・バイト)に変えた。
2. Rは逆転項目を表す。

表1で各項目の識別力 a の推定値の低さから見て取れるように、この10項目の項目情報曲線のピークが極めて低く、平らな形をしている。1次元尺度全体の測定精度にほとんど寄与しないことが分かった。

このように、IRTに基づき、項目情報曲線の形と項目パラメータの推定値を検討することで、最終の48項目を決定した。

3.3 項目パラメータの推定

進取的行動を測定する48項目が決まったので、本節では、この48項目を用いて2パラメータ・ロジスティック・モデルによる第2次推定を行い、項目パラメータ(a, b)と被験者パラメータ θ を推定し、尺度全体の情報曲線を求める($n = 384$)。

48項目の識別力・困難度パラメータの推定値とその標準誤差($s.e.$)を、表2-a, bに示した。また、48項目からなる尺度の情報曲線を図4に示した。

図4は、横軸に潜在能力 θ を、左の縦軸に尺度の情報量を、右の縦軸に $\hat{\theta}$ の標準誤差($\hat{\theta}$ 分布の標準偏差)を配している。潜在能力 θ が標準正規分布に従うと仮定したので、95%以上の被験者の進取的行動は、 $\theta \in [-2.0 \sim 2.0]$ の水準区間に入っている。

(2)式により、この水準区間において、尺度情報関数の最低値は $I(-2.0) = 5.19$ で、最高値は $I(.10) = 22.12$ である。そのため、95%以上の被験者に対して、48項目からなる尺度は、標準誤差 $s.e. \in [.21 \sim .44]$ という精度で測定できることが分かった。

表 2-a 第 2 次項目パラメータ推定の結果

最終的に選択された48項目	識別力 <i>a</i> (<i>s.e.</i>)	困難度 <i>b</i> (<i>s.e.</i>)
Q01. 自分の職業人生のあるべき姿や理想像について、常に探求し続けている	.84(.11)	.27(.09)
Q02. キャリアにおける次のステージに上がるように、積極的に課題をみつけてクリアしていく	1.09(.14)	.46(.08)
Q03. 常により上のレベルに向上することを目指して、現状の評価に一喜一憂せずに、着実に実力をつけることを心がける	.72(.11)	-.15(.10)
Q04. 自分の人生がより良くなるように、絶えず新しい方法を捜し求める	1.05(.13)	-.11(.07)
Q05. () で成果の質を向上させるために、自己研さんに励む	1.10(.15)	-.39(.08)
Q06. () でより良い仕事ができるように自己開発に没頭する	1.28(.17)	-.12(.06)
Q07. () で、新しい知識・技術が得られる本や情報源に進んでアクセスする	.58(.09)	-.06(.11)
Q08. 自分のキャリアを見据えた目標を主体的に決定する	.91(.11)	.18(.08)
Q09. 今後、自分にとってどんな知識・スキルが必要になるかを、進んで確認する	.54(.09)	-.23(.13)
Q10. () で期待以上の成果を出そうと、自ら進んで改善や工夫を重ねる	1.18(.16)	-.56(.07)
Q11. () で、現在のやり方に満足せずに、常により優れた方法を探索している	.82(.11)	-.54(.10)
Q12. () の仕事をより効果的に遂行できるように変革しようとする	.78(.11)	-.60(.11)
Q13. () で、改善された手続きを導入しようとする	.67(.10)	-.54(.12)
Q14. () で、欠陥のある手続きや習慣を直そうとする	.54(.09)	-.94(.18)
Q15. 進歩のために、現状にチャレンジすることが好きである	1.00(.13)	-.32(.08)
Q19. () での仕事が円滑に進むように、積極的に周りとは情報を共有する	.66(.10)	-.52(.12)
Q20. チャンスを見出して、ものにすることに長けている	.89(.12)	.72(.11)
Q21. 他人よりもずっと早くグッドチャンスを見つけることができる	.80(.11)	1.04(.13)
Q24. () で他者の「仕事」が円滑に進むように、積極的に協力する	.62(.10)	-.87(.15)
Q25. 将来を見据えて、人脈を広げ、積極的に交流する	.89(.12)	.35(.09)
Q26. () で、他者が何を必要としているかを事前に想定して、協力や連携を自発的に行う	1.01(.13)	-.21(.07)
Q27. (大学)内の人だけでなく、(大学)外の人とも積極的に交流を広げ、関係を深める	.63(.09)	.55(.13)
Q28. 今後の発展を意識して、現時点で工夫すべき点を、(教員・先輩)、または(大学)外の人に積極的に尋ねる	.79(.11)	.82(.13)
Q29. () で他者が成功したら褒めてあげる	.58(.10)	-1.45(.24)

1. () の部分は、本来「職場」を想定したが、調査に当たり、大学生の状況に合わせて「勉強・部活・バイト」に変えた。ただし、Q27 と Q28 は例外である。
2. Q27 の () の部分は、本来「組織」を想定したが、調査に当たり、大学生の状況に合わせて「大学」に変えた。
3. Q28 の () の部分は、本来「(関係者)、または(職場)外の人」を想定したが、調査に当たり、大学生の状況に合わせて「(教員・先輩)、または(大学)外の人」に変えた。

表 2-b 第 2 次項目パラメータ推定の結果

最終的に選択された48項目	識別力 <i>a</i> (<i>s.e.</i>)	困難度 <i>b</i> (<i>s.e.</i>)
Q30. 個人的な問題を抱える他者を支援したり勇気づける	.54(.09)	-1.10(.19)
Q31. 周りの人々が良い気分になるように努める	.64(.09)	-1.13(.17)
Q32. 意見の相違を乗り越え、うまくやっていくように他者を励ます	.75(.10)	-.81(.13)
Q34. 頼まれなくとも他者を助ける	.56(.09)	-.17(.12)
Q35. 誰かがトラブルに会うと、なんとしても助ける	.68(.10)	.56(.12)
Q36. () で、効率改善のための変革に自ら乗り出す	.86(.11)	.22(.09)
Q37. () で、「仕事」が円滑に進むような手続き・アイデアを積極的に提案する	1.04(.13)	.06(.07)
Q38. () で生じる問題・トラブルを未然に防ぐために、積極的に工夫する	.94(.12)	-.09(.08)
Q39. () で、皆の意欲を高めるようなことを進んで提案する	1.14(.14)	.45(.08)
Q40. () で変化を予期し、それに対する対応策を自発的に提案する	1.07(.13)	.40(.08)
Q41. 将来起こりうる問題を事前に防ぐために、他者の不当な行為を自発的に指摘する	.58(.09)	.78(.15)
Q42. () で意見の相違が大きな問題にならないように、他者を励ます	.66(.10)	-.08(.10)
Q43. 創造的に考える	.62(.09)	.25(.12)
Q44. () でチャンスをもたらせば、創造性を発揮する	.69(.09)	-.24(.10)
Q45. () で新しいアイデアを導入するために、適切な企画とスケジュールを立てる	.60(.09)	.51(.13)
Q46. () で新しく革新的なアイデアを出す	1.04(.14)	.66(.10)
Q47. () で、問題に対して創造的な解決策を考え出す	1.05(.14)	.39(.08)
Q48. () で、斬新な方法を用いて問題の処理に取り掛かる	1.00(.13)	.54(.09)
Q49. 自分の住む社会や世界に対し、主体的に影響を与えたいと思う	.73(.10)	-.35(.10)
Q51. どこにしようが、私は、建設的な変化を支える強い力でありつづける	.74(.10)	.87(.12)
Q52. 自分のアイデア・考え方を実現させるために、障害に立ち向かい、乗り越えることを楽しんでいる	1.11(.13)	.09(.07)
Q53. 自分のアイデアや考え方を実現させることほど、わくわくすることはない	.67(.09)	-.16(.10)
Q57. 自分の考え方を信じていれば、どんな障害があっても乗り越えてやる	.83(.10)	.10(.09)
Q58. 逆境をチャンスに変えることに長けている	.92(.12)	.51(.09)

1. () の部分は、本来「職場」を想定したが、調査に当たり、大学生の状況に合わせて「勉強・部活・バイト」に変えた。

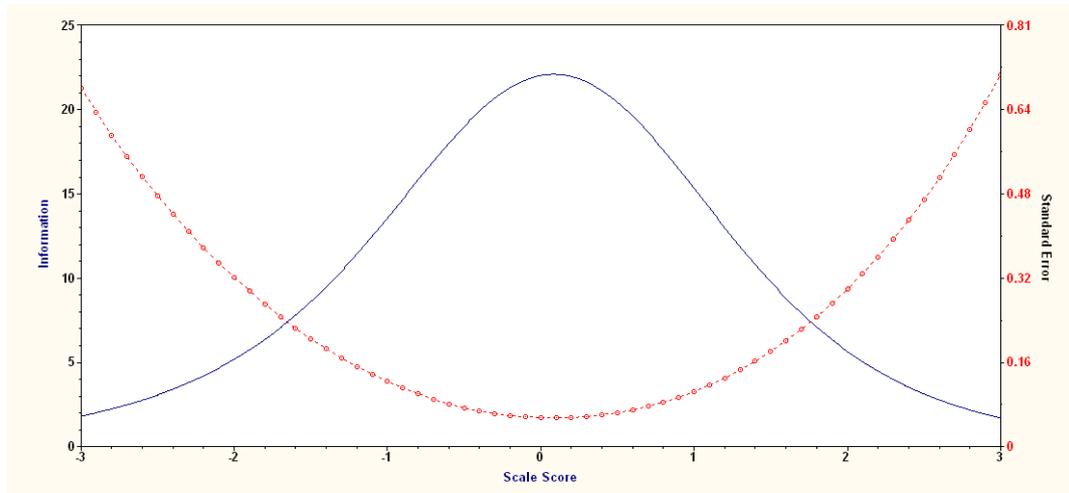


図4 尺度のテスト情報曲線

3.4 モデル妥当性の評価

この節では、Hambleton et al. (1991) の提案に基づき、データを用いてIRTアプローチの妥当性を経験的に評価する。

Hambleton et al. (1991) の4章では、IRTの妥当性をめぐって体系的な評価手続きを整理・提案しているが、そのすべてが本研究の使用文脈とリカート測定法に適するとは限らない。Hambletonらが提案した評価法のうち、リカート測定法を使った本研究にとって最もベーシックで重要なのは、「1次元性仮定」と「パラメータ推定値の不変性」を確認する手法だと考えられる。

渡辺・野口(1999)の1章でも、IRTアプローチの適用可能性の判定法として、「1次元性仮定」と「パラメータ推定値の不変性」の確認を取り上げている。

1次元性仮定に関しては、すでにEFAによって確認した。この節では、「パラメータ推定値の不変性」について検討する。本研究は、次の2つの不変性がどの程度まで保たれるのかという観点から、IRTアプローチの妥当性を評価する。

すなわち、①「標本集団の違いについて、項目パラメータ推定値(\hat{a}, \hat{b})の不変性」と、②「測定項目の違いについて、被験者パラメータである潜在特性推定値 $\hat{\theta}$ の不変性」である。この2つの不変性は、IRTアプローチの最も重要で、実用的価値に富む性質なのである(Hambleton et al., 1991; 渡辺・野口, 1999; 豊田, 2002; 豊田編著, 2002)。

3.4.1 項目パラメータ推定値(\hat{a}, \hat{b})の不変性

標本集団の違いに関して、項目パラメータ推定値(\hat{a}, \hat{b})の不変性仮定を検討した。まず、データ($n=384$)をランダムに2つの下位標本集団($n=192$)に分割した。便利のため、384人のデータを(ID001~192)と(ID193~384)の2下位標本集団に分け、前者を「192

群」と、後者を「384群」と命名した。

次に、2つの下位標本集団から独立に項目パラメータを推定し、2組の推定値について相関関係を検討した。図5に示された2組の推定値の相関は、標本集団の違いに対する項目パラメータの不変性について、強い根拠を与えている。

図5では、困難度推定値 \hat{b} の散布図はほぼ一直線に収束し、相関係数は ($r = .93; P < .001, n = 48$) と極めて高い結果だった。それに対し、識別力推定値 \hat{a} の散布図は、ばらつきが比較的に大きく、相関係数は中程度であった ($r = .61; P < .001, n = 48$)。こうした結果になったのは、次の原因が考えられる。

表2-a, bでは、推定値の標準誤差については、困難度 b と識別力 a は大差ないのに対し、推定値の幅については、識別力 a のほうがより狭い。困難度 b の推定値の範囲は [-1.45~1.04] であるのに比べて、識別力 a の推定値の範囲は [.54~1.28] と、半分以下まで狭くなっている。そのために、相関係数を計算するに当たって、推定誤差の働きがより敏感に反映され、識別力推定値 \hat{a} の相関が薄まった可能性がある。

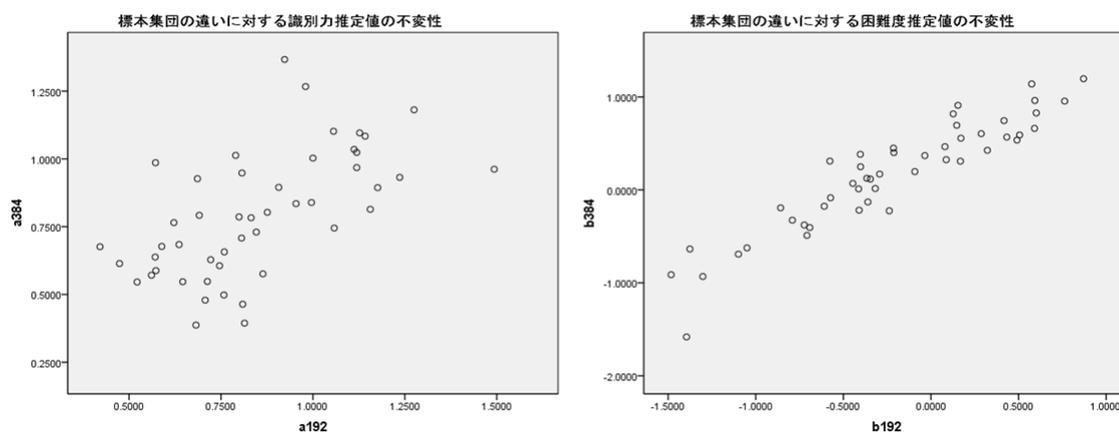


図5 異なる標本集団から推定した項目パラメータ推定値の散布図

3.4.2 潜在特性推定値 $\hat{\theta}$ の不変性

被験者パラメータとして、潜在特性（進取的行動の水準）の推定値 $\hat{\theta}$ は、測定項目の違いに関して不変であるというIRTアプローチの性質をテストした。

まず、48項目をランダムに2つの項目群に分割した。便利のため、奇数番号と偶数番号の2項目群に分け、前者を「ODDITEM」と、後者を「EVENTEM」と名づけた。

次に、2つの項目群から独立に潜在能力 θ を推定し、2組の推定値 $\hat{\theta}$ について相関関係を検討した。その結果、極めて高い相関 ($r = .91; P < .001, n = 384$) が得られた。

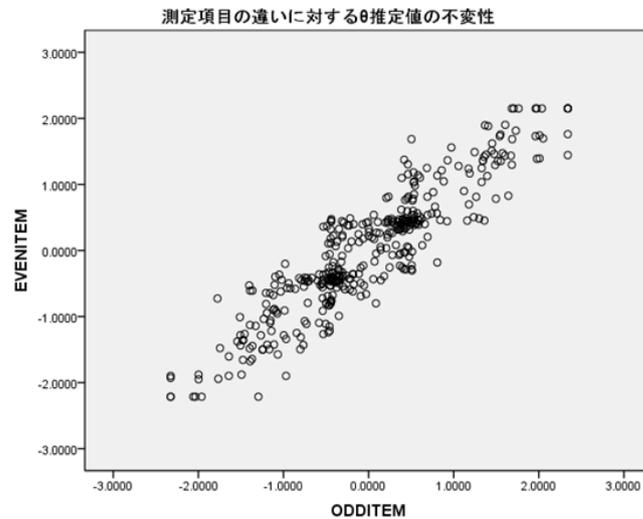


図6 異なる項目群から推定した被験者パラメータ
(進取的行動の水準) 推定値 $\hat{\theta}$ の散布図

図6は、「ODDITEM」群による $\hat{\theta}$ と、「EVENTITEM」群による $\hat{\theta}$ の散布図を示している。2組の推定値の高い相関は、潜在能力推定値 $\hat{\theta}$ の不変性、ひいては本研究におけるIRTアプローチの妥当性について、強い根拠を提供している。

このように、本研究が開発した進取的行動尺度の科学的信憑性と実用価値は、一連の妥当性評価、とりわけパラメータ推定値の不変性に関する検討によって裏づけられている。

4. 考察と結論

4.1 IRT による進取的行動尺度の開発

本研究の1つ目の目的は、職業・組織文脈を想定して、進取的行動の測定尺度を開発することである。そのために、研究1でIRTに基づき、48項目からなる尺度を作成した。384名の大学生データを使い、項目パラメータ（識別力と困難度）、および尺度のテスト情報曲線を求めて報告した。

4.2 IRT に基づいた尺度の科学的信憑性と実用上の価値

2つ目の目的は、「パラメータ推定値の不変性」という観点から、IRTに基づいた尺度の科学的信憑性と実用上の価値について、経験的に評価することである。

まず、標本集団の違いに関して、48項目のパラメータ推定値の不変性を検討した。ランダムに分割した2つの下位標本集団 ($n=192$) から、独立に推定した2組の項目パラメータ推定値について相関関係を検討した。

図5に示したように、識別力の2組の推定値 \hat{a}_{192} と \hat{a}_{384} の間に、中程度に有意な相関が検出された ($r = .61; P < .001, n = 48$)。それに対し、困難度の2組の推定値 \hat{b}_{192} と \hat{b}_{384} の間に、 ($r = .93; P < .001, n = 48$) と極めて高い相関が見られた。

困難度 b の2組の推定値が.93の相関をもつことは、48項目のパラメータ推定値の不変性を強く支持するのであろう。異なる標本集団から推定しても、ほぼ同じ項目パラメータ推定値を得たということは、48項目の科学的再現性・信憑性を裏づける強い根拠となる。

識別力の推定値の不変性については、困難度ほど強く支持されないが、中程度に有意な相関が得られるので、尺度の科学的再現性を反証するほどのパターンでもないだろう。識別力推定値 \hat{a} の不変性が比較的に低いのは、主に3つの原因が考えられる。

第1に、推定値の標準誤差について、困難度 b と識別力 a はほぼ同じであるのに対し、推定値の幅については、識別力 a のほうがより狭い。 \hat{b} の範囲は [-1.45~1.04] であるのに比べて、 \hat{a} の範囲は [.54~1.28] と、半分以下まで狭くなっている。そのために、相関係数を計算するに当たって、推定誤差の働きがより敏感に反映され、 \hat{a} の相関が薄まった可能性がある。

第2に、困難度 b は、項目特性曲線の位置情報を示すパラメータであるのに対し、識別力 a は、項目特性曲線の勾配情報を示すパラメータである。すなわち、識別力 a は、進取的行動水準 θ の変化に対する（質問項目への）肯定的反応確率 P_j のセンシティブリティを表すものである。センシティブリティ・パラメータ a は、そもそも推定値のばらつきが比較的に大きく、推定精度が相対的に低い、という性質を有するかもしれない。

第3に、本研究のサンプル数 ($n = 384$) が小さいことに起因する。1000~2000ぐらいの大きいサンプルを用いれば、 \hat{a} の標準誤差が小さくなり、2組の推定値の相関は高くなる可能性がある。

次に、測定項目の違いに関して、被験者パラメータ推定値 $\hat{\theta}$ の不変性を検討した。ランダムに分割した2つの異なる項目群から、独立に推定した2組の推定値 $\hat{\theta}$ について相関関係を検討した結果、極めて高い相関 ($r = .91; P < .001, n = 384$) が見られた。測定項目の違いについて、被験者パラメータ推定値 $\hat{\theta}$ の不変性がデータによって強く裏づけられたといえる。

そもそも尺度開発の目的は、職業・組織の文脈で、成員の進取的行動の水準を測定することである。異なる測定項目を使って推定しても、同じ被験者の進取的行動水準（進取の気性の強さ）について、ほぼ同じ推定値を得られたという事実は、本研究の48項目の科学的信憑性だけでなく、その実用上の価値を裏づける根拠にもなるのだろう。

4.3 リカート測定法に対するIRTアプローチの頑健性

3つ目の目的は、「パラメータ推定値の不変性」という観点から、リカート測定法に対しIRTがどの程度の頑健性をもつかについて、経験的検討のデータを提供することである。

経営管理、組織行動、産業組織心理学、社会心理学などの領域において、IRTアプローチ

は主にリカート測定法に適用されている (Craig & Gustafson, 1998; 渡辺・野口, 1999)。しかし、これらの分野では、IRT を基に項目・被験者パラメータを推定したり、項目・尺度情報関数を求めたりする一方、IRT アプローチの妥当性についてほとんど検討していない。

とりわけ、リカート測定法に対し、IRT アプローチがどの程度の妥当性をもつかについて、これまで経験的データは存在しなかった。渡辺・野口 (1999) の理論編 (1 章) では、IRT の妥当性評価法について論じたにもかかわらず、後の基礎編と応用編 (3~9 章) に収録された諸研究では、その評価法がまったく実行されなかった。

そのため、本研究では、IRT アプローチの妥当性を検討する手続きと結果を詳細に報告した。 \hat{b} と $\hat{\theta}$ の強い不変性は、リカート測定法に対する IRT アプローチの有効性、頑健性を示唆している。ただし、 \hat{a} の不変性は弱いため、今後さらに研究を積み重ね、比較検討していく必要がある。

5. 限界と今後の課題

本研究の限界は、職業・組織の文脈を想定したにもかかわらず、調査チャンスの制約により、大学生のデータしか取れなかったことにある。そのため、大学生の状況に合わせ、項目の内容を調整してデータを回収した。しかし、分析の結果が一貫して良好で、この文脈の乖離は大きな影響がないようである。

また、識別力パラメータの推定値 \hat{a} が強い不変性を確保できないことにも不安を感じる。Hambleton et al. (1991) をはじめ、 \hat{b} の不変性を検討した研究があっても、 \hat{a} の不変性を検討した研究がほとんどないので、比較参照の対象がなく、結論づけが難しい。

したがって、今後の課題は、本研究の知見を踏まえて社会人のデータを取り、 \hat{a} の不変性について検討を積み重ねることであろう。

また、1次元性の尺度で完結させるなら、データのもつ情報を十分に活かしたとは言えない。先行研究の概念枠組みは、進取的行動という構成概念の意味内容の豊かさを示唆している。そこで、因子分析によって 48 項目の相関行列に潜む構造を考察し、進取的行動の下位次元枠組みを探求する必要がある。

最後に、作成した進取的行動尺度を活かして、例えば「信頼→進取的行動→生産性と進歩」というロジックのように、SEM アプローチによって職業・組織の根底にある因果構造について研究することも今後の課題であろう。

参 考 文 献

- 足立浩平 (2006). 多変量データ解析法 ―心理・教育・社会系のための入門―. ナカニシヤ出版.
- Bateman, T. S., & Crant, M. J. (1993). The proactive component of organizational behavior: A measure and correlates. *Journal of Organizational Behavior*, 14, 103–118.
- Craig, S. B., & Gustafson, S. B. (1998). Perceived leader integrity scale: An instrument for assessing employee perceptions of leader integrity. *Leadership Quarterly*, 9, 2, 127-145.
- Crant, M. J. (2000). Proactive behavior in organizations. *Journal of Management*, 26, 435 –462.
- Grant, A. M., Parker, S. K., & Collins, C. G. (2009). Getting credit for proactive behavior: Supervisor reactions depend on what you value and how you feel. *Personnel Psychology*, 62, 31–55.
- 南風原朝和 (2002). 心理統計学の基礎 ―統合的理解のために―. 有斐閣.
- Hambleton, R.K., Swaminathan, H., & Rogers, H.J. (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. Sage.
- 狩野裕・三浦麻子 (2002). グラフィカル多変量解析 (増補版) ―一目で見る共分散構造分析―. 現代数学社.
- Parker, S. K., Bindl, U., & Strauss, K. (2010). Proactivity in the workplace: Advances, synthesis and future directions. *Journal of Management*, 36, 827-856.
- Parker, S. K., Williams, H. M., & Turner, N. (2006). Modeling the antecedents of proactive behavior at work. *Journal of Applied Psychology*, 91, 636–652.
- 佐伯胖・松原望 (編) (2000). 実践としての統計学. 東京大学出版会.
- 芝 祐順 (編) (1991). 項目反応理論 ―基礎と応用―. 東京大学出版会.
- Sonnentag, S. (2003). Recovery, work engagement, and proactive behavior: A new look at the interface between nonwork and work. *Journal of Applied Psychology*, 83, 518–528.
- Thomas, J. P., Whitman, D. S., & Viswesvaran, C. (2010). Employee proactivity in organizations: A comparative meta-analysis of emergent proactive constructs. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 83, 275–300.
- 豊田秀樹 (2002a). 項目反応理論[入門編] ―テストと測定の科学―. 朝倉書店.
- 豊田秀樹 (編著) (2002b). 項目反応理論[事例編] ―新しい心理テストの構成法―. 朝倉書店.
- 津曲陽子・池田浩・古川久敬 (2011). 組織におけるプロアクティブ行動の意義及び測定尺度の開発. 産業・組織心理学会第 27 回大会発表論文集, 187-190.
- 渡辺直登・野口裕之 (編著) (1999). 組織心理測定論 ―項目反応理論のフロンティア―. 白桃書房.