

# 変化の質と量のモデル化

—古典的テスト理論からの訣別—

清水 和秋

(関西大学社会学部)

key words: 再検査信頼性、潜在差得点モデル、独自性の平均

## 【目的】

心理測定の理論体系は、観測変数の得点を真の得点と（確立）誤差との和として定義する古典的テスト理論(CTT)の枠組みの中で構築されてきた（Gulliksen, 1950; 池田, 1973）。誤差がランダムに生起すると仮定することによって、CTT は、誤差の平均や分散そして平行あるいは繰り返し測定での共分散に関して、実際のデータ解析からみて不合理ないくつかの仮定を置いてきた。

因子分析(FA)モデルは、観測変数の分散を共通性と独自性の和として定義している。独自性を、CTT と FA の創始者である Spearman (1904a,b)は、特殊性と誤差との和と定義した。FA では、複数の変数に潜在する共通性の推定と共通因子軸回転に関する研究が展開した（Harman,1976; Thurstone, 1947）。

CTT と FA をベースとする構造方程式モデリング(SEM)が革新的であるのは、因子得点と独自性得点をモデル内に潜在変数として組み込んだことにある。観測変数と潜在変数の分散・共分散そして平均を、共分散構造と平均構造として、モデル内において操作することを実現した(Bollen, 1989)。

SEM 方法論は、縦断的データのモデル化においてその真価を発揮する(Card & Little, 2007; Nesselroade & Baltes, 1979)。ここでは、信頼性の推定に使用されることの多い再検査信頼性に SEM から検討を加えてみることにする。

再検査信頼性は、 $\alpha$ 係数のような内部一貫性の係数と並列して報告されてきた。測定理論のはじまりの頃の研究対象は能力検査であった。変化が起きることは、予測という目的からすると不都合なことであった。測定の対象を能力領域から外へ向けるとそこには変化という現象が見えてくる。現象としての成長—衰退という変化だけではない。社会的・文化的文脈からの影響を受ける行動もまた変化する。変化を期待した介入プログラムを、心理学の応用場面では展開している。

CTT による再検査信頼性は、繰り返し測定が独立していることを前提としている。誤差がランダムに生起するものであれば、この仮定は受け入れやすい。誤差の平均をゼロすることも同様である。測定の基本的モデルを FA とすると CTT の仮定に拘束される必要性はなくなる。特殊性と誤差との和からなる独自性の共分散や平均をモデルとして取り扱うことができるからである（Joreskog,1989; Meredith, 1993）。

測定の変化については、2回の繰り返し測定を対象として、潜在変化モデル(LCM; McArdle & Nesselroade, 1994)と因子得点の差をモデル化する潜在差得点(LDS; McArdle, 2001)が提案されている。ここでは、変化の質と量が異なると仮定することのできる特性不安と状態不安を対象として、変化の質を縦断的因子分析モデルで、変化の量を同値モデルとなる因子得点の差 (LDS) モデルで、検討してみることにする。

## 【方法】

**調査参加者:**2005年の6月～7月に1週間間隔で2回の調査をおこなった。STAIの有効回答は219名(男性65名、女性154名)で、平均年齢は19.8歳(SDは1.8)であった。

なお、1回目の授業が、実習のレポート提出日であったためか、調査参加者の緊張感が高かったようである。

**質問紙:** STAI(肥田野ほか, 2000)の状態不安尺度と特性不安尺度については、それぞれ2つの下位尺度(AとB)を構成した(手順の詳細は、清水・山本(2007)を参照)。

## 【分析と結果】

STAIの特性不安、状態不安ともに平均は、2回目の方が低い。1週間間隔での相関係数は、特性A(.82)、特性B(.81)、状態A(.54)、状態B(.54)で、特性不安尺度と状態不安尺度の再検査の値はそれぞれ.84と.56で、構成概念の定義に合致するものであった。

安定性を推定するために、2つの測定機会間で因子パターン不変性レベルの平均構造の縦断的因子分析モデルを構成した(AMOS7)。特性不安因子の2つの測定機会間の相関係数は.91で、状態不安間では.58となった。このモデルでの適合度は悪く、特性不安、状態不安ともに観測変数Aの独自性間に共分散を置くと、それぞれ因子間相関は.87と.57となった。

	平均値	標準偏差
特性A1	2.453	0.564
特性B1	2.458	0.514
特性A2	2.383	0.597
特性B2	2.398	0.549
状態A1	2.472	0.552
状態B1	2.516	0.586
状態A2	2.390	0.534
状態B2	2.416	0.541

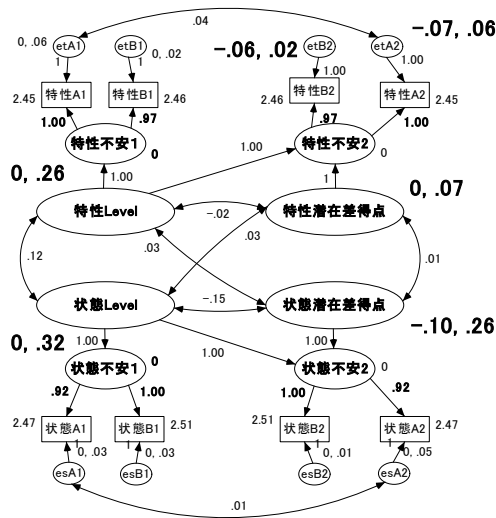


図1 状態・特性の繰り返し測定(1週間間隔)  
Latent Difference Score Model  
注:適合度指標  $\chi^2=13.468$   $df=15$   $P=.566$   $RMSEA=.000$   
CFI=1.000 NFI=.993 AIC=71.468

因子得点の量的変化をモデル化するために、ダミー因子を導入し、平均構造での解析をおこなった。その際、1回目の因子得点の平均はゼロとして、安定性と同値の LDS モデルとした。図1に示したように、特性不安の潜在差得点の分散(.07)は、状態不安の同じ分散(.26)よりも小さい値となった。さらに、特性不安因子レベルでの平均に変動がないことを仮定し、2つの観測変数の独自性の平均(特性B2は-.06と特性A2は-.07)を推定した。

## 【考察】

縦断的な解析で独自性間に共分散を仮定することは、安定性を適切に評価するには必要条件といえよう(清水・花井, 2008; 清水・山本, 2007, 2008)。独自性から独立した因子得点の差得点の分散の大きさは、繰り返し測定間での変動の確実な指標ともなる。安定性が低いという結論で終わらずに、差に影響する(あるいは差から影響を受ける)要因とその内容・レベルを特定するようなモデル化へと進むことが、ここで示したように LDS モデルによって可能となった。独自性の平均を自由推定する方法は、因子の平均レベルを確保するためにも有効なものである。確率誤差を対象としたのでは、このような展開は不可能である。SEMは、このように CTT では不可能であったことを操作可能とした。(SHIMIZU Kazuaki)