

SEMによる企業イメージのマネジメント

——平均構造・多母集団解析の応用——

鈴木 督 久

Corporate Image Management using Structural Equation Modeling (SEM)
—— An Application of Simultaneous Analysis in Multiple Populations with Structured Means ——

Tokuhisa SUZUKI

The purpose of this paper is to show a method of describing a corporate image fluctuation using factor scores derived from simultaneous analysis in multiple populations with structured means. A confirmatory factor analysis (CFA) model was applied to the independent, random samples collected in survey research conducted once a year since 1988. As a result, a multiple population CFA model, which constrained the model form, the values of factor loadings and the variances-covariance matrix of exogenous variables to be the same in all groups (1988-1997), fitted to the data well.

In traditional exploratory factor analysis (EFA) models, it has been difficult to compare factor scores in different years owing to the lack of a fixed factor pattern across groups. However, structural equation modeling (SEM) settled this problem.

1. はじめに

マーケティング戦略の中で企業イメージを管理するのは重要な課題である。生産社会・工業社会においては商品のフィジカルな使用価値に差異が存在していたが、消費社会・情報社会においては、商品間の差異と競争はイメージを含む情報の差異、すなわちメタ・フィジカルな価値において展開されることになった。

消費者は市場においてフィジカルな有形価値を評価するだけでなく、メタ・フィジカルな無形価値によっても期待や失望を抱き、満足や不満を得て、具体的に行動する。工業社会から情報社会に上昇した位相では、商品のフィジカルな使用価値は他社も簡単に実現できるが、メタ・フィジカルな価値であるブランドや企業

イメージは容易には構築できない。生産社会から消費社会に上昇すれば、消費者の立場は生産者より強い。優れた使用価値の生産力があることを知っていても、企業が消費者を裏切れば、消費者は信頼感を喪失し、さらに購買行動を停止し、その結果、企業を市場から退場させることもある。現在では、フィジカルな使用価値を供給するだけなら、すぐに代わりの企業が出現する。企業イメージやブランドは、生産技術と等価以上に重要なのである。

この転位は企業会計において、有形価値だけでは企業価値を説明できなくなり、無形価値、ブランド資産を測定しようとする試みへと進んだ。企業イメージやブランド価値の測定法には、財務データと調査データによる二種類の接近法がある。前者は企業活動の集約である財務諸表や、投資行動の結果である株式時価総額から無形資産を定義・算出する。後者は消費者標本に対する意識調査から指標を作成する。

本論文では、標本調査（意識調査）によって測定した企業イメージを管理する際に、構造方程式モデル (SEM; Structural Equation Modeling) を応用する

株式会社日経リサーチ マーケティング局
(Marketing Research Dept, NIKKEI RESEARCH INC.)
〒101-0048 千代田区神田町2-2-7
(2-2-7, Kanda Tsukasa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0048 Japan)
e-mail: stok@nikkei-r.co.jp

ことで得られるメリットを示す。

企業、ブランド、国家、人物、などに対して人々が抱くイメージは一般に、金額のような単位で直接測定することが困難な構成概念である。SEMは構成概念を潜在変数として扱う統計モデルであり、これが第一のメリットである。

しかしそれだけでは伝統的な探索的因子分析(EFA)でも代替可能だといえる。実際の経営戦略においては企業イメージの潜在因子の存在を知るだけでは不十分であり、比較という観点が要求される。その一つは空間的側面で、市場における競合他社との比較である。もう一つは時間的側面で、自社イメージの経時変化という比較である。SEMのメリットは検証的因子分析(CFA)、多母集団の同時解析、潜在変数の平均構造解析を可能にしたことで、潜在変数においても比較の枠組みを提供したところにある。

2. 企業イメージの利用目的

企業イメージの利用目的は、市場で企業イメージがどう蓄積されているか、すなわち消費者が企業に対してどのようなイメージを、どの程度まで形成しているかという企業イメージの構造と大きさ(強さ)を知ることである。さらに、その構造が市場全体として長期間安定しているのか、構造的変化が起きているのかを検証することに興味があり、ここにEFAではなくCFAを使う理由とメリットがある。

ところで、企業にとっては市場におけるイメージ構造と自社のポジションを知ることは静的な知見である。能動的なマーケティング成果、あるいは受動的な環境変化によって、自社イメージがどのように変化しているかを観察することの方が戦略的に重要な動的情報となる。

ここで、イメージの変化をできるだけ確実に観察する枠組みが必要になる。イメージの変化を因子得点で記述する場合、因子負荷行列も変化しては好ましくない。市場における構造が変化したのか、個別企業のイメージが変化したのかを区別しにくいからである。観測変数の平均が変化する場合も、因子平均への影響を考慮する必要がある。SEMの多母集団の同時解析、平均構造解析は、このような状況に対して有益な枠組みを提供する。

因子得点の年次変化を記述する場合、因子負荷行列が時点間で固定できることが確認されていれば、解釈

は得点の変化に集中できる。マーケティングの文脈では、消費者が企業に対して抱くイメージの構造を確認したうえで、個別企業のイメージが変化する状態を比較する基盤を得ることに相当する。もしも構造の安定が確認できなければ、市場が構造的に変化していることを示唆する。その意味でも、最初にイメージの構造を検証する必要がある。どこが固定的であり、どこが変動的であるかという構造と差異を明示して解釈すべきであり、SEMはこの検討を多母集団の同時解析モデルにおける母数制約を利用して実行できる。

3. データ

表1に示した調査概要で実施した標本調査データを分析する。この調査の特徴は、第一に大規模であること、第二に継続的であること、である。

第一の調査規模に関しては、全業種から有力企業を含む千社以上を測定し、ほぼ市場全体をとらえているということである。また計画標本サイズにおいても調査全体で14,800人の確率標本を毎年独立に用意する。一人の回答者が千社ものイメージを回答するのは困難なので、調査票を37種類に分割し、一種類の調査票では30社を対象に400人の回答者を無作為割当する。このように設計すると、一回答者の負担を30社で抑え、一社に関して400人×回収率の標本サイズで測定することができる。

第二の継続性は重要な条件である。調査の枠組みを固定したうえで何十年も経年測定して、はじめて企業イメージの変化を記述することができるからである。1988年から測定を開始して15年を経過しているところ

表1 調査概要

調査地域	首都圏40km圏内にある市区町村
調査対象	18~69歳の男女個人
調査方法	訪問調査員による質問紙留置法
調査時期	1988年~2002年、各年とも8~9月
標本抽出	層別二段無作為抽出法(740地点)
抽出台帳	住民基本台帳
計画標本	14,800人(400人×37種の調査票)
回収標本	各年の回収率、ほぼ60~65%
測定企業	各年で約1,100社
調査名称	日経企業イメージ調査
調査主体	日本経済新聞社・日経産業消費研究所
調査機関	日経リサーチ

$$\begin{aligned}
\alpha_{10}^{(1)} &= \alpha_{10}^{(2)} = \dots = \alpha_{10}^{(10)}, & \alpha_{20}^{(1)} &= \alpha_{20}^{(2)} = \dots = \alpha_{20}^{(10)}, \\
\alpha_{30}^{(1)} &= \alpha_{30}^{(2)} = \dots = \alpha_{30}^{(10)}, & \alpha_{40}^{(1)} &= \alpha_{40}^{(2)} = \dots = \alpha_{40}^{(10)}, \\
\alpha_{50}^{(1)} &= \alpha_{50}^{(2)} = \dots = \alpha_{50}^{(10)}, & \alpha_{60}^{(1)} &= \alpha_{60}^{(2)} = \dots = \alpha_{60}^{(10)}, \\
\alpha_{70}^{(1)} &= \alpha_{70}^{(2)} = \dots = \alpha_{70}^{(10)}, & \alpha_{80}^{(1)} &= \alpha_{80}^{(2)} = \dots = \alpha_{80}^{(10)}, \\
\alpha_{90}^{(1)} &= \alpha_{90}^{(2)} = \dots = \alpha_{90}^{(10)}, & \alpha_{100}^{(1)} &= \alpha_{100}^{(2)} = \dots = \alpha_{100}^{(10)}, \\
\alpha_{110}^{(1)} &= \alpha_{110}^{(2)} = \dots = \alpha_{110}^{(10)}
\end{aligned} \tag{4.7}$$

制約4: モデルの母数配置は10年ともに(4.3) (4.4)で同一とする(配置不変).

制約5: 各因子の分散は特定の値に固定しないが, 10年ともに等しいと制約する. 具体的には,

$$\begin{aligned}
\sigma_{a1}^{2(1)} &= \sigma_{a1}^{2(2)} = \dots = \sigma_{a1}^{2(10)} \\
\sigma_{a2}^{2(1)} &= \sigma_{a2}^{2(2)} = \dots = \sigma_{a2}^{2(10)} \\
\sigma_{a3}^{2(1)} &= \sigma_{a3}^{2(2)} = \dots = \sigma_{a3}^{2(10)}
\end{aligned} \tag{4.8}$$

制約6: 因子と観測誤差変数の分散共分散行列は10年とも等しいと制約する. 具体的には,

$$\Sigma_u^{(1)} = \Sigma_u^{(2)} = \dots = \Sigma_u^{(10)} \tag{4.9}$$

制約7: すべての因子負荷を10年とも等しいと制約する(測定不変). 具体的には,

$$A^{(1)} = A^{(2)} = \dots = A^{(10)} \tag{4.10}$$

5. 分析結果

多母集団モデルに課した制約は, モデル識別に必要な三個の制約に加えて, 積極的で厳しい四個の制約を含む. これは10年間にわたる安定した測定(調査管理)を前提とし, 10年とも同じ共分散行列を仮定したことになる. 消費者の企業に対する感じ方の全体的構造が長期安定していることを主張するモデルであり, このモデルがデータとよく適合すれば, 個別企業の因子得点の記述(企業イメージの変化の観察)は強固な枠組みを獲得する.

最尤推定したモデルの適合度は(4.11)の通りである.

$$\begin{aligned}
F_{ML} &= 0.487 \\
\chi^2_{700} &= 2869.052, P\text{-value} = 0.000, \chi^2/df = 4.099 \\
CFI \text{ (comparative fit index)} &= 0.990 \\
RMSEA &= 0.023, 90\% \text{ confidence} = (0.022, 0.024)
\end{aligned} \tag{4.11}$$

カイ二乗検定でモデルが棄却されているが, 一年分の標本サイズ $n=590$ で, $G=10$ 母集団なので全体の標本サイズは $N=nG=5900$ と, 大規模になる. カイ

表3 因子平均の推移

年	F1	F2	F3
88	0.000	0.000	0.000
89	-0.049	0.055	-0.001
90	-0.068	-0.030	-0.079
91	-0.107	-0.036	-0.165
92	-0.195	-0.121	-0.273
93	-0.138	-0.037	-0.253
94	0.001	0.087	-0.182
95	-0.024	0.049	-0.224
96	-0.062	-0.001	-0.294
97	-0.150	-0.096	-0.371

二乗値は標本サイズに敏感に依存する欠点を持つ(狩野1997, 豊田1998). ここでは適合度関数の収束値 F_{ML} の $(N-G)=5890$ 倍である. しかも多くの制約条件を課した結果, 自由母数70個に対して, 標本($p=11$)の積率は平均を含めて77個 \times 10年=770個となり, 自由度700のもとでの検定であることも考慮すれば, 棄却の判決に従う必要はない. 標本サイズに依存しない指標であるCFI=0.990とRMSEA=0.023は非常に良い状態を示しており, データとの適合は, モデルへの強い制約にもかかわらず極めて良好だといえる. 消費者が企業に対して形成しているイメージの構造は10年間にわたって変化していないと確認できた.

図1に因子相関と因子負荷の標準解を表示したパス図を示す. 三因子(F1: 親近感, F2: 安定感, F3: 躍動感)の解釈は明瞭である. 因子負荷が1を超えるパスが四つある. 因子相関が高いため, 二つの因子から異なる符合でパスを受ける観測変数で生じるが, 標準誤差は小さく理論的問題(多重共線性問題など)はない. 解釈にも矛盾がない.

因子平均の推移を表3に示す.

因子分析モデルが確認されたところで通常の研究は終了するのだが, 本研究におけるモデルの利用方法は企業イメージの因子得点の記述にある. もちろん, まず因子を同定しなければ先に進めないが, 因子を発見しただけではイメージの構造に関する知見を得たに過ぎない. 企業にとっては, そのような構造の中で自社の位置がどこにあり, どのように変化しているかにこそ興味がある. ここで因子得点の利用は必然的な要請であり, 因子負荷や因子平均に関する検討は, そのための前提である.

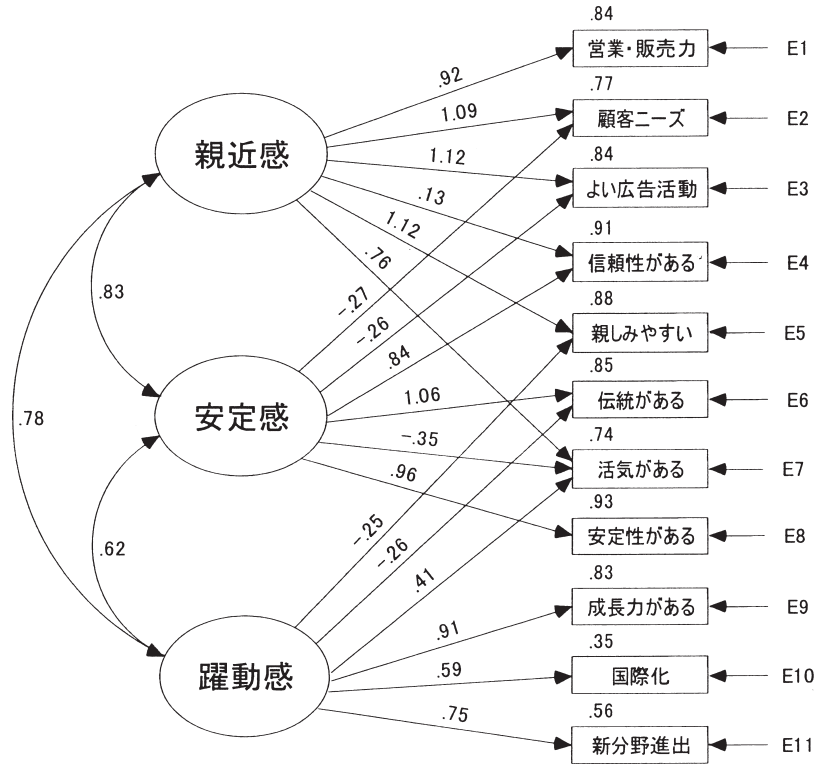


図1 企業イメージの3因子モデル (標準解)

因子得点の不定性に関しては、Lawley & Maxwell (1963) が “It is clear that factor scores cannot be estimated in the usual statistical sense” と述べ、Kendall (1975) が、 “It seems to me preferable not to attempt the impossible” と強調したように、理論的関心が集まることは少ない。因子得点そのものが研究対象となることも繁梃(1986)など少数である。SEMにおける潜在変数得点の算出でも事情は同じである。しかし応用場面では事情が異なる。無数の回転解の一つを提案するに過ぎないEFAから発展し、良質の仮説に基づくCFAで得た因子得点を積極的に利用したい。応用に際しては、Rigdon (1998) が “Thus, researchers should be cautious in using factor scores for sensitive tasks such as assessing employee performance” と注意喚起しているような配慮が必要だが、「使えるものは試みるのが、私には好ましく思われる」。

因子得点 F は回帰推定法、

$$F^{(g)} = M^{(g)} + V^{(g)} W \quad (4.12)$$

で算出した。観測変数にかける重み行列 W は多母集団モデルの等値制約により10年とも共通になるが、因子平均 M が年度ごとに異なるので切片として因子得点に反映させる。 V は年度ごとに中心化した観測変数である。

企業ごとに算出した因子得点を年度別にプロットすることで、企業イメージの三因子が変化する様子を記述できる。

図2は横軸を年度にして三因子の得点をプロットした例である。因子負荷行列が市場全体として固定されていても、因子得点の高低、時系列の上昇・下降・急落と回復・定常、などがあり、企業ごとに個別の形で変動している。これらを観察することで、背景に想定されるバブル経済の興隆と崩壊、商品のヒット、企業不祥事、など具体的要因と対応させて解釈を試みることができる。

時系列プロットの「変化」は、推測統計的な判断の

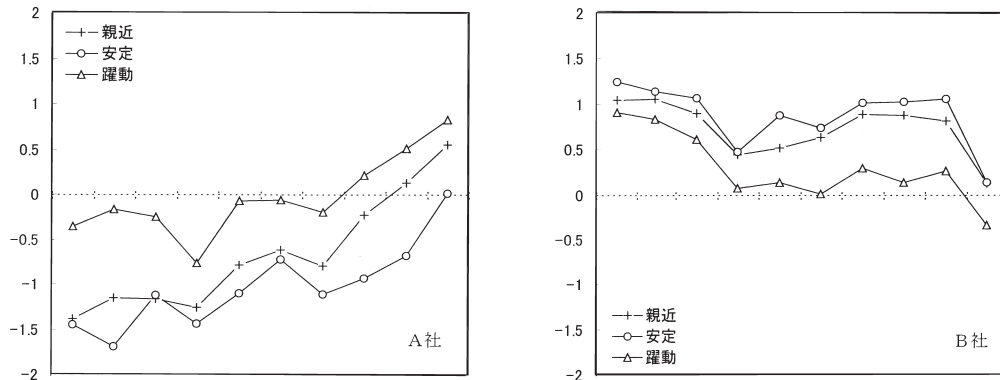


図2 因子得点のプロット例

対象ではなく、あくまでも記述的なものだが、確信をもって記述・解釈するためにも、多母集団モデルによって10年間の因子構造を固定することは、時点間比較のベースに強固な枠組みを提供するのである。

6. ま と め

伝統的なEFAにおいても因子得点で企業イメージを記述することはできるが、毎年異なる因子負荷行列を扱わなければならないところに弱点がある。さらにSEMにおいては因子平均を構造化できることもメリットである。このデータでは観測変数の平均値変化は小さいが、すべての観測変数が同歩調で変動しており、各年度における調査管理の影響が考えられる。しかし因子平均を考慮すれば因子得点算出の際に、年度に特有の影響を確認したうえで排除することができる。

潜在変数である因子の得点算出が理論的に不可能であるのに対して、合成変数である主成分の得点算出は、観測変数の関数として定義されるという意味において理論的根拠がある。しかしこの事実はただちに主成分分析に応用上の優位をもたらすわけではない。主成分の重み行列が毎年異なるという事情は、やはりEFAと同じだからである。

毎年、千社以上を測定しているながら590社で分析をした。しかし分析対象にしなかった企業に関しても観測変数の値を代入することで因子得点を算出できる。しかも10年間、一貫して調査対象となった590社によって確認された因子構造の下で検討ができる。10年の区間途中からの測定対象企業や、途中で社名変更し

た場合の影響も、同じイメージ構造のもとで比較できるメリットがある。そればかりではない。測定対象になっていない企業に関しても、比較のベースを与えることができる。多母集団解析で確認されたイメージ構造の中で自社を位置付けたい場合は、同じ調査主体・調査票・標本抽出法・調査実施法を使えば、異なる時点で測定しても、そのデータをモデルに代入することで因子得点を算出できる。

朝野(1996)は、伝統的な多変量解析の枠組みの中では時系列比較という困難な課題が残されていることを指摘し、五種類の従来手法を紹介したうえで、みな一長一短があることを示した。分析方法とは別に朝野(1996)が列挙した「比較が難しい」三つの理由のうち、第一の「サンプルが異なる」に対しては、良質の独立・無作為標本で測定すれば対処できる。第二の「質問の意味の変容」に関しては、むしろ興味深い知見をもたらす。意識の変化を映し出すには、質問文は変えないほうが良い。そして第三の理由「意識構造の変化」に関しては、全体構造と個体、固定部分と変動部分——を分離しながら確認・制約する方法としてSEMを導入するのである。

本論文では、15年間の長期にわたって同じ枠組みの標本調査で集めた良質の確率標本を分析対象にした。朝野(1996)の指摘した方法上の問題は、本論文で提案したSEMによる平均構造と多母集団の同時解析法によって解決され、決着した。

謝 辞

本論文の執筆にあたり、日経企業イメージ調査デー

タの使用を許可された日本経済新聞社にお礼申し上げます。また、匿名の査読者からの助言により論文が読みやすく改良されたことに対し感謝いたします。

参 考 文 献

- 朝野熙彦 (1996). 入門 多変量解析の実際. (第二版 2000). 講談社.
- Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. John Wiley & Sons, New York.
- 狩野 裕 (1997). グラフィカル多変量解析一目で見る共分散構造分析一. (増補版 2002). 現代数学社.
- Kendall, M.G. (1975). *Multivariate Analysis*. (2nd ed. 1980). Charles Griffin, London and High Wycombe. (奥野忠一・大橋靖雄 (訳) (1981). 多変量解析. 培風館.)
- Lawley, D.N. & Maxwell, A.E. (1963). *Factor Analysis as a Statistical Method*. (2nd ed. 1971). Butterworths, London. (丘本正 (監訳) (1970). 因子分析法. 日科技連出版社.)
- Rigdon, E.E. (1998). Structural Equation Modeling. In: *Modern Methods for Business Research*. Marcoulides, G.A. eds., pp. 251-294.
- Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- 繁榊算男 (1986). 因子得点による予測. 東京工業大学人文論叢, 12, 77-85.
- 鈴木督久・長田公平 (1998). 企業評価モデル PRISM の開発. In: 共分散構造分析—構造方程式モデリング—[事例編]. 豊田秀樹 (編著). pp. 22-32. 北大路書房.
- 鈴木督久 (1998). 企業イメージ構造の検証的分析. 日経リサーチレポート, 1998-III, 20-22.
- 鈴木督久 (2000). 確認的3因子多母集団モデルによる企業イメージの記述. 日本行動計量学会第28回大会発表論文抄録集, 125-126.
- 鈴木督久 (2002). 企業の評価・分類・ランキング. In: 多変量解析実例ハンドブック. 柳井晴夫・岡太彬訓・繁榊算男・高木廣文・岩崎学 (編著). pp. 472-481. 朝倉書店.
- 豊田秀樹 (1992). SASによる共分散構造分析. 東京大学出版会.
- 豊田秀樹 (1998). 共分散構造分析—構造方程式モデリング—[入門編]. 朝倉書店.
- 豊田秀樹 (2000). 共分散構造分析—構造方程式モデリング—[応用編]. 朝倉書店.

(2002年9月19日受付, 2003年1月31日最終修正)