

ビジネス実践における統計分析のマネジメント

東 渕 則 之

1. ビジネス環境とマネジメントの視点

ビジネス実践において統計分析は、経営意思決定に役立つ情報をデータから抽出する役割を持っている。定性情報・事実情報、経験、直感（以下、経験・勘）も経営意思決定に不可欠な重要情報であることは従前述べたところである。管理者としては、これらの4種類の情報をどう組み合わせて用いるべきか、データ及び統計分析情報を利用する際、どの程度まで詳細な結果を求めるべきか、コストはどの程度までかけるべきか、等々の判断が必要となる。ビジネスにおいて統計分析を用いるに際しての管理判断を「統計分析のマネジメント」と呼ぶ。

統計分析のマネジメントを考えるには、まず、それに関わるビジネス実践の環境を考えなければならない。自然科学分野の実験データの解析との比較で、その特徴を整理すると次のようになる。（東渕，2002）

図表1 ビジネス実践における統計分析環境－自然科学との対比で－

	自然科学	ビジネス実践
経営データの質	よい	悪い
統計分析の前提条件が満たされる程度	よい	悪い
分析担当者	専門家	ビジネスパーソン
統計分析情報の重み	重い	多様（ケースによる）
統計分析のコスト	負担感軽い	負担感重い

経営データの質は自然科学のデータと比べると劣る。企業がアンケート調査

を行う場合、回収率30%以下となるのが普通であり、母集団の代表性は必ずしも高くはない。また、業務記録をデータとして利用する場合には、伝票等の記入ミスをはじめとして、例えば売上を故意に次月に計上したり、品切れ下で売上データをとってしまうなど、正確さの点で劣ることは否めない。

統計分析を行う際には、その適用前提条件が満たされていることが必要である。データの数やデータの独立性、分布の形などであるが、ビジネス実践では外界から遮断された実験室でデータを採ることが通常できないため、統計分析の前提条件が満たされにくいことが多い。

分析担当者は、自然科学の場合には統計解析の専門知識を持ったものであることが多いが、ビジネス実践の場合には、一般のビジネスパーソンであるので、統計分析の知識をあまり持っていないと考えておかねばならない。

統計分析情報は自然科学の場合には通常は第一に重視されるが、ビジネス実践の場合には定性情報・事実情報、経験・勘との対比で、そのウェイトはケースによって様々である。例えば、統計的品質管理の場合には重きを置かれるが、人事の分野ではウェイトは相対的に低いであろう。

ビジネス実践の場合には、統計分析が第一に尊重されるとは限らないので、それにつけられるコストの評価は、ベネフィットを考慮して厳しくなされる。とくに、定性情報・事実情報や経験、勘より劣り、第3位に評価される場合は、統計分析につけられるコストも低く抑えられることとなる。

2. ビジネス実践における統計分析手法のマネジメント

2.1 ビジネス実践における統計分析手法の要件

このようなビジネス環境下で用いられる統計分析手法はマネジメントの観点から、以下のような要件を満たす必要がある。(東淵, 1999a)

①ある程度の精度・正確さ

ビジネス分野の統計分析では絶対的な正確さは必要とされない。その理由として、一つは、データは対象の数値化できる側面だけを表しているに過ぎず、

数値化されない情報が統計分析情報に反映されないからである。また、解析結果は、定性情報・事実情報、経験、勘と統合され意思決定に変換されるものであり、仮に手にしたデータについてののみ 100% 正確な分析結果が得られたとしても、それだけで完璧な決定が行えるというものではないからである。さらに、分析に用いられるデータの質がビジネス分野では必ずしもよくないため、分析の段階で正確さにこだわりすぎても意味がないからである。したがって、いたずらに精度・正確さを求め、高度な手法に拘りすぎるのは意味がない。

②迅速さ

ビジネス分野では、一刻も早い意思決定が求められている。そのため情報にも迅速さが求められる。統計分析結果が1ヵ月後にならないと出ないようではほとんど使い物にならない。ある程度の精度が確保されていれば十分であり、今の今、すぐに解析結果がほしいという場合が大半である。このようにビジネス分野の統計分析では迅速さが極めて重視される。

③頑健さ

ビジネス分野のデータの質は一般によくないため、解析結果も、データにはある程度の誤差があることを見込んで解釈する必要がある。つまり、データの誤差や外れ値があっても、解析結果がそれほど外れないような分析手法、あるいはそれが人間にわかるような手法が望まれる。このことはデータの質からだけでなく、統計分析手法の前提条件の面からも言える。パラメトリック手法を中心とした統計分析ではデータ数や変数の独立性等の前提条件が課せられており、それらをクリアしてはじめて適用が可能となる。しかし、現実には、必ずしもこれらが確認されないまま、あるいは確認する術がないまま分析が行われることが少なくない。したがって、解析手法には前提条件がゆるいか、あるいは前提条件が満たされていない場合であってもそれほど外れた結果にならないような頑健な解析手法が望まれる。

④分析結果の理解しやすさ

統計分析情報が意思決定者に採用され、意思決定にその情報が生かされるか

否かは重要である。意思決定者は自分の意思決定に責任を負う以上、自分が理解していない手法や信じていない手法で出された解析結果を積極的に使おうという気にはなれないであろう。ビジネス分野では、分析を他者が行おうと自分で行おうと解析結果を使って意思決定するのはビジネスパーソンである。ビジネスパーソンの統計分析の知識は一般に高くはない。したがって、ビジネス分野で用いられる統計分析手法は、その結果の解釈に苦勞するような高度・複雑なものは不適當であるといえる。

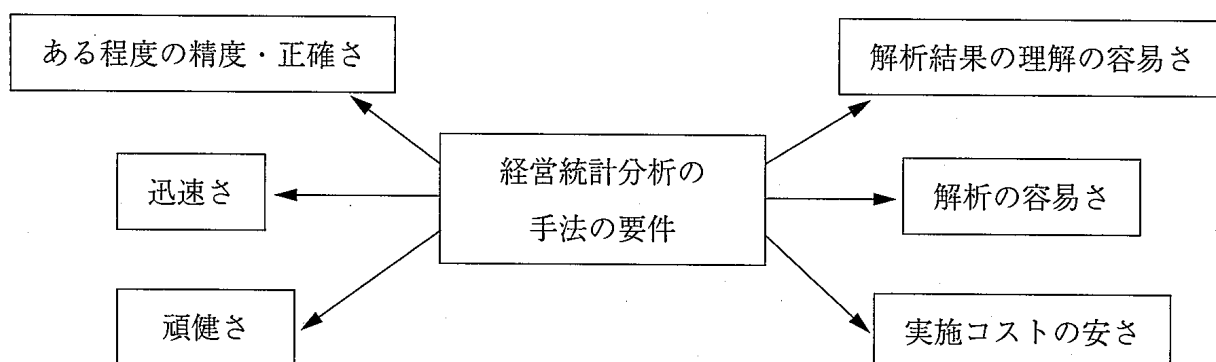
⑤解析の容易さ

前項でも述べたように、統計分析を行うのも解析結果を解釈し利用するのもビジネスパーソンであるが、彼らの統計分析に関する知識は一般には多くないと思われる。よって、組織内で解析が有効に活用され普及するには、そこで利用される分析手法は適用が容易なものであることが望まれる。

⑥実施コストの安さ

実施コストには、人的、時間的、金銭的なコスト、及び分析に伴う困難などが含まれる。統計分析は、それによって得られるベネフィットがそれを実施するコストを上回る場合に利用されるので、実施コストが安いことが、統計分析の利用を促進することになる。よって、ビジネス分野の統計分析としてはこれらのコストが安い手法が望まれる。

図表2 経営統計分析の手法の要件

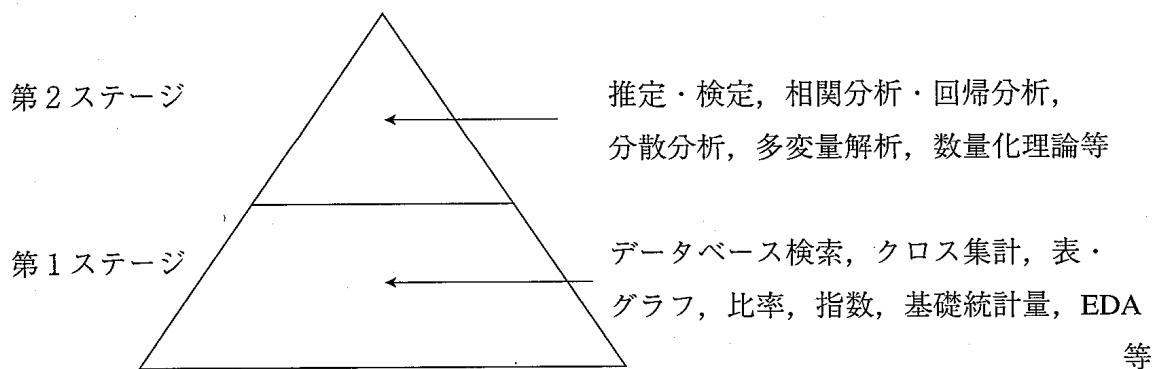


2.2 経営統計分析の具体的手法

以上のような要件を満たすためには、以下の手法を用いる。統計分析の手法を第1ステージ、第2ステージの2つに分類する（（東淵，1999 a）の分類から若干変更している）。

第1ステージの手法は、検索や OLAP などを含むデータベース解析，クロス集計をはじめとするアンケート集計，表作成やグラフ作成，加減乗除によるデータ加工を用いた手法である比率，構成比，相対比，指数，変化率，寄与率，さらに平均値や標準偏差などの各種基礎統計量，箱ひげ図や幹葉表示などの探索的統計分析の法もここに含まれる。なお，これらの手法は生データをわかりやすく整理・記述してくれるものであり，それを見てデータの持つ意味，すなわち情報を抽出するのは人間の役割である。

図表3 経営統計分析の2段のステージ



①比較的表面的な情報しか抽出できないものの，データが持っている情報のかなりの部分を抽出することができ，ビジネスの場面では精度や情報等の面で十分であることが多い。②分析のやり方が簡単であるため，誰でも手軽に迅速に実施できる。③データの加工・処理が単純であるため，途中がブラックボックス化せず，データの質の悪さの影響が深く潜在し結果を大きくゆがめているにもかかわらずそれに気がつかないという危険も少ない。適用に当たっての前提条件も比較的緩やかであり，分析結果がおおはずれすることも少ない（グラ

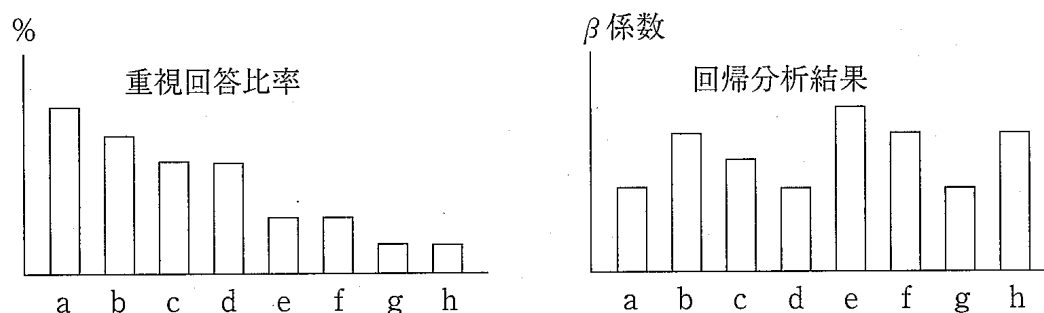
フ等を描いてチェックすれば大きなやけどはしない)。④同じく、データの加工が単純であるため、分析結果の意味するところも理解しやすい。理解しやすいということは、定性情報・事実情報、経験、直観と脳裏で統合するとき都合がよい。⑤分析も容易である。⑥表計算ソフトがあれば実施できコストも安い。このように第1ステージの分析手法は、ビジネス分野で統計分析に求められる性質である「ある程度の精度・正確さ」「迅速さ」「頑健さ」「分析結果の理解のしやすさ」「分析の容易さ」「実施コストの安さ」を満たしていることがわかる。言い換えると、人間の身の丈にあった分析手法であるといえる。

それに対して、第2ステージの手法には、推定と検定、相関分析、回帰分析、分散分析、多変量解析、数量化理論などより高度な解析手法が相当する。第2ステージの手法は、データからより深く詳細な情報を抽出することを目的としている。

しかし、これら第2ステージの手法を適用するには、一般に専門的な解析能力と解釈能力が必要である。また、データ数やその分析条件など適用前提が比較的厳しいものが少なくない。確かに、ビジネス環境下ではデータの品質が高くなく、これらの適用前提が満たせない場合が多いと思われるが、それでもなお、結果の解釈の際により慎重な態度で臨めば、ある程度の情報は得られるわけであり、全く用いるべきではないという態度は行き過ぎであろう。第1ステージを、まずデータを前にしたとき行う解析という意味で「初期的統計分析」と呼ぶことにするが、先ほど述べたようにこれで十分な場合が多い。それに対して第2ステージの手法は「発展的統計分析」と呼ぶことが出来るだろう。発展的統計分析も、もちろんデータ面や手法面、利用者側の能力等の面での諸条件がクリアされれば、ビジネス場面でも有効に活用されうるし、これらを適用しないと見えてこない情報もたくさんあるということは言うまでもない。

たとえば次の図表のように、外面的なデータからは得られなかった真実を明らかにすることもできる。

図表4 第2ステージでなければ見えない情報



a : 機能・性能

b : サービス

c : 価格

d : 保守

e : 営業

f : 姿勢・方針

g : 納期

h : イメージ

ある製品に対する購買動機の顧客アンケート調査結果。左は単純集計，右は回答に回帰分析を行い，標準偏回帰係数を求めたものである。単純集計では，「機能・性能，サービス」が上位を占めているが，右の解析結果では，「営業」，「姿勢・方針」「イメージ」なども購買動機に大きく影響していることがわかる。(日本 IBM)

3. ビジネスにおける統計分析の実施に関するマネジメント

3.1 問題解決プロセスにおける位置づけの明確化

あるべき問題解決の流れを理解し，その中での統計分析の位置づけを理解することが必要である。まず，はじめに「問題の定義」を行わなければならない。解決すべき最終的な問題が何なのかを，解析を始める前に明確にしておかないと，大半の解析が無駄になってしまう。例えば，マーケティング上の問題の場合，売上増加が目的なのか，利益改善が目的なのかによって，問題のありかを

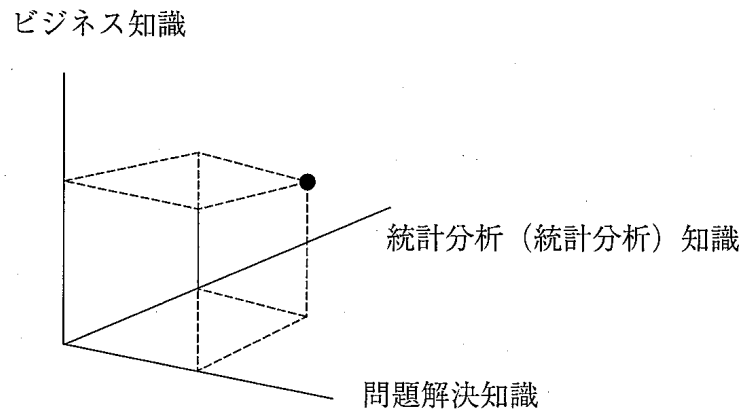
抽出する際のポイントも解決策もまったく異なってくる。売上に課題があるのであれば、コストに関わる事項の分析よりは、市場からの受容性に関する分析を優先させることになるだろう。利益が問題であれば費用対効果に関する分析が重要になるだろう。いきなりデータを手当たり次第に集めて統計分析を始めてはいけない。まずは、問題解決の全体像を理解し、自分のものにすることが必要である。その中で、統計分析によるべき部分を明確にする必要がある。(菅原, 2002)

売り場の検討を例に考えよう。「売り場の実態を把握する」→「問題点を発見する」→「原因を追求する」→「対策を考える」と分けて、最初の3つのプロセスで統計分析を行うことが有効と認識されたとする。まず、第1ステップでは、売上はどのように伸びているか、粗利益は目標通り確保できているのか、在庫は適正に推移しているのか、経費が膨れていないのか。これらの数値を、予算や対前年実績、あるいは何らかの基準と比較して、現状の実態を知る。第2ステップは、その実態を踏まえて売り場の問題点を明確にする。売上が前年比で1を割っている、予算を達成していない、粗利益が目標を下回っている。あるいは在庫が予算をはるかに上回っている。そうした問題を浮き彫りにするのである。第3ステップは、データを使ってその原因を追究していく。粗利益率が低ければロスが出ているかもしれない。あるいは今期の仕入れ値が高いのかもしれない。このように、調査と解析を繰り返すことで、より細かい原因がわかってくる。この段階では、経験や勘が重要となる。第4のステップでは、その原因をつぶすための対策を考えることである。

なお、統計分析を実施するには、統計分析の知識に加えて、ビジネスの知識、問題解決の知識が必要であることも忘れてはならない。

定性情報・事実情報、経験・勘は、統計分析情報と統合されて意思決定に用いられる旨述べたが、これらの非統計分析情報は、統計分析の実施段階におい

図表5 統計分析を成功させる3つの知識



でも極めて有益な働きをするということである。有効な統計分析を行うには、定性情報・事実情報、経験、勘のような情報を統計分析の実施プロセスの過程で利用することが肝要である。つまり、これら関連情報をもとに統計分析の方向性を見つけるのである。例えば、「気温が25度を越すと炭酸系の飲料が売れ、さらに30度を越すとウーロン茶など水に近い飲料が急速に売れ出す」といった経験則や他人の知恵をもとにして、過去のデータを検証的に分析するのである。（日経情報ストラテジー，1994）

3.2 統計分析遂行の程度の決定

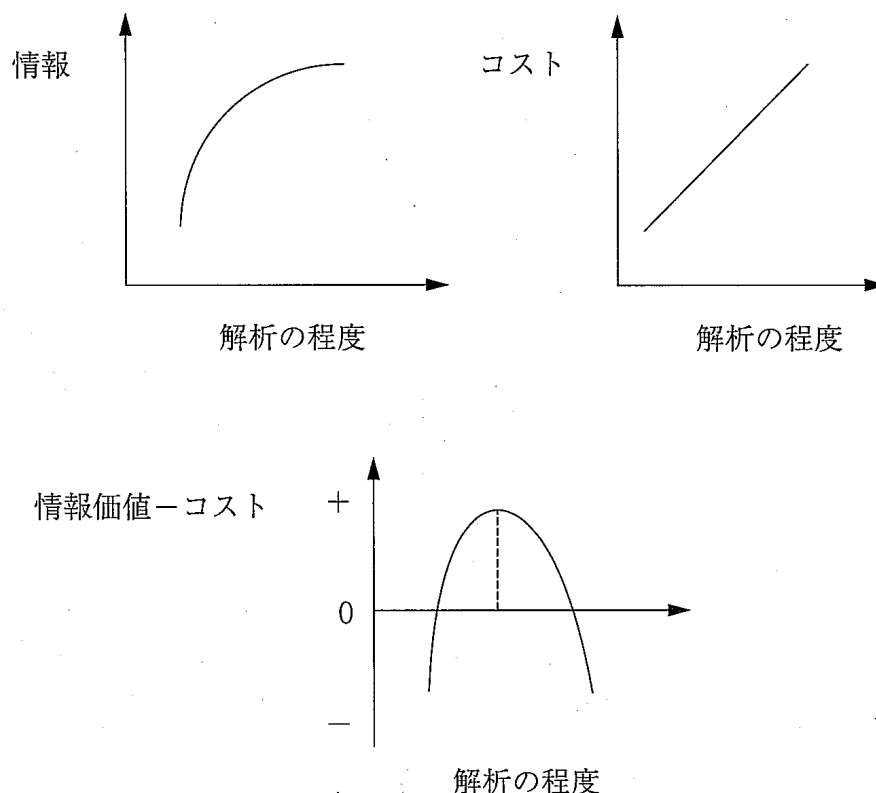
統計分析に際して「どこまで高度な手法を使うか、データ収集はどの程度行うか、解析の量はどの程度にするか」など解析の程度を決定する必要がある。この判断は下記のような複合的な視点から行う必要がある。もちろん、複雑なデータの場合には、予定と異なった解析に進む場合もしばしばあるが、マネジメントの観点からは大まかな想定をもっておく必要はある。（Cox & Snell, 1981）

視点1「統計分析のコストとベネフィットを比較考量し、差し引きしたベネフィットが最大になるレベルが最適な解析の程度である」

解析を深めるほど抽出される情報量は増えるがコストも増える。コストの増

え方は比較的線形であるのに対して、情報の増え方は漸減的である。したがって、情報－コストが最大になる解析の程度（用いる手法の高度さ、データ収集量、解析の深さ・複雑さ・量）は中庸の部分にある。

図表6 解析の程度と得られる情報・かかるコスト（基本形）



これをベースにほかの要素が影響を与える。

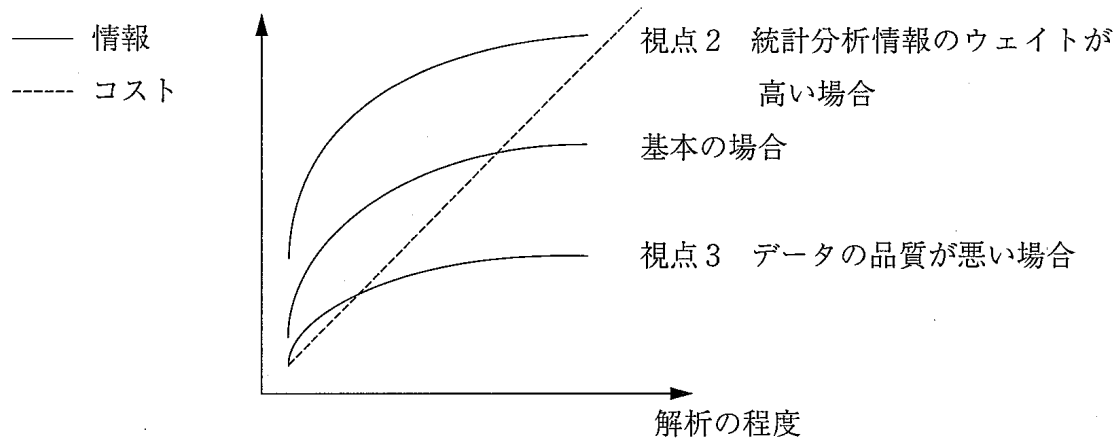
視点2「意思決定情報に占める統計分析情報のウェイト（重要性）が高いほど、解析の程度を高めることが許される」→情報価値＝ f （意思決定者が評価する統計分析情報の重要性）（図表7の視点2）

（統計分析情報の重要性分類については（東渕，1999b））

視点3「データの品質がよいほど、解析の程度を高めることが許される。」（図表7の視点3）

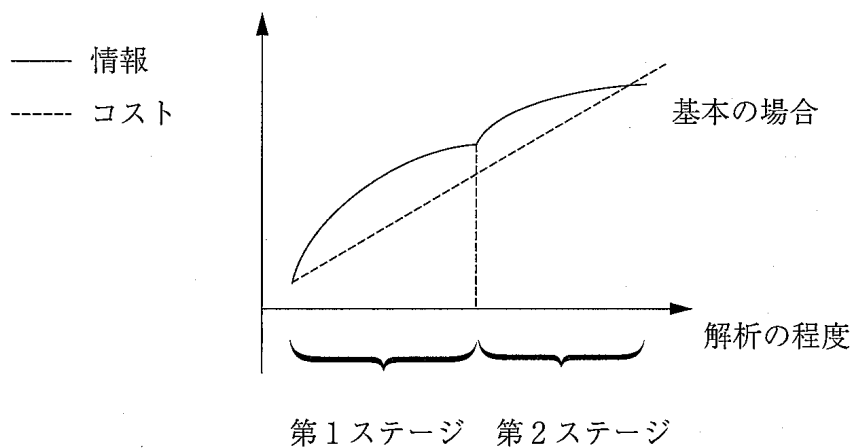
（データ品質については（東渕，2002））

図表 7 情報価値とコストに対する統計分析のウェイトとデータ品質の影響



視点4「第1ステージの簡易な手法で明確な結論が得られるならば、解析の程度を高めることは不要である。ただし、より詳しい情報が必要ときには第2ステージに検討を進める。また結論における不確実性の程度を明示する必要がある場合には、確率的な解析を用いる必要がある。」(図表8)(Cox & Snell, 1981)

図表 8 情報価値とコストに対する統計分析のステージの影響



3.3 ビジネス実践における統計分析に関わる組織マネジメント

○統計分析の導入マネジメント

従来から統計分析情報を利用していない組織に初めて統計分析を導入する際には困難が発生することが多い。変化に対する抵抗が生まれるからである。統計分析に関しては、①必要性が感じられない、②統計分析のやり方がわからない、③時間がない、データがない、…等々の反論が出ることが多い。Lewinはその変革理論において、第一に現在の行動に対する不満足を助長することにより、現在の行動パターンから脱却し積極的に新行動を学習したい意欲を起こさせる必要がある、と述べている。しかし、現状に対する不満足を認識できるとは限らない。

ボトムアップの場合から考えよう。誰かがあるべき姿と現状とのギャップを認識し、変革を起こすキーパーソンとなる必要がある。そして、彼の試みを評価する上司が必要である。彼の統計分析の行為は、意思決定の客観性と的確性を高めることにつながることを組織で認めることが不可欠である。その上で、他の社員にも伝播すべく上司は配慮する必要がある。このやり方は理想的ではあるが、上司の支援が得られるか、組織の他の社員が素直にキーパーソンの行為を受け入れるか、自分も従来のやり方を変える負担をあえておってまで変革するか、等の問題があり簡単ではないであろう。その点、トップダウンで変革するほうが導入はスムーズに進むと考えられる。組織全体としてデータを重視する、統計分析情報を重視するという方針が宣言されている以上、キーパーソンの行動は正当に認知され、上司の支援も受けやすく、他の社員の認識も、彼の統計分析は個人的な趣味嗜好ではないと認める度合が高まるからである。

難しい問題であるが、単なる手法の導入のみならず、組織風土の変革ともつながる。つまり、数値データやその分析情報を重視して意思決定する、そのような態度が評価されるというような風土とする必要がある。主としてボトムアップ、トップダウンのいずれであろうと、このような風土にするというトップの認識とリーダーシップをもった行動が不可欠である。必要に応じて情報シ

ステムのテコ入れも必要となる。

実施段階においては、統計分析のスキルの問題もあり、一挙に全面移行することは難しく、スキルを高めながら部分的に徐々に導入すべきであろう。まずは、単純な方法を適用することで実りのある部分から導入し、数値データやその分析情報を利用することで、客観的な状況の理解と行動案の選択が可能になるメリットを実感する必要があるだろう。実地トレーニングをかねて使い始めるという視点も有益であろう。なにより結果（＝成果）を出すことが重要であり、その後、適用範囲を広げ、組織全体に普及させていくというプロセスを踏むことが必要であろう。

○情報とデータの組織的マネジメント

近年、情報システム技術の発達によって、企業の情報活用を支援するシステムの形態は大きく変化した。POSシステム、定型入力システムなどによって、企業活動の詳細な結果を完全に収集できるようになった。本社や部門のホストコンピュータのデータベースには、こうした情報が生データ（以下、明細データという）として蓄積されている。さらに、この明細データをエンドユーザーが直接検索、分析、加工できるデータウェアハウスの分析ツールがそろってきた。また、多次元分析などパソコンで利用できる高機能な統計分析ソフトなどによって、明細データを駆使したより詳細なビジネス分析ができるようになった。こうしたデータや情報活用技術を使えば、データのビジネス利用が新たに広がるだろう。インターネットを通じてさまざまなデータを手軽に入手できるようになりつつある。データの入手や解析に多大な手間が掛かっていたほんの10年前に比べても、統計分析の環境はこのように格段の進歩を見せている。それを反映してISO9000では、顧客満足度を含む経営品質に関するデータ分析を必須とするようになってさえいる。しかし、道具が便利になることとそれを的確に使いこなせることは別である。的確に使いこなすには、統計分析の基本をしっかりと押さえたうえで各種の分析ツールを利用しなければならない。

また、分析結果の解釈に際しては、その前提となっているモデルの仮定やデータの品質を吟味する必要がある。

統計分析の組織定着と効果発揮を目指すうえで、とりわけ重要なのは、企業の情報資源への意識の高揚である。一般的には、目前の作業が優先され、データの登録やメンテナンスが疎かになりがちである。しかし、データの品質以上の解析結果は得られない。データの品質をより向上させる取組みが全社を挙げて望まれる。

データの登録については、データの定義の明確化とその共通理解が必要である。共通認識がないままデータを登録するのは、データ登録が不正確になるばかりでなく、登録のインセンティブにも悪影響を及ぼすことが懸念される。

参 考 文 献

- (1) Cox, D. R. & Snell, E. J., Applied Statistics : Principle and Examination, Chapman & Hall, 1981
- (2) 白部和孝『図解 売り場のデータ超活用法』商業界 2001年
- (3) 杉浦司『経営に生かすデータ解析の基礎知識 データサイエンス入門』日本実業出版社 2001年
- (4) 菅原章「ビジネス分析の実践技法」, ダイヤモンドHB, 2002年, pp.48, 49
- (5) 東渕則之「ビジネスにおける初期的データ解析の重要性」松山大学論集 第10巻6号 1999年2月, pp.69~83 (1999a)
- (6) 東渕則之「ビジネスにおける統計分析の分類」松山大学論集第11巻第1号 1999年4月, pp.151~157 (1999b)
- (7) 東渕則之「経営データの特質と統計分析(データ解析)の可能性」松山大学論集第14巻第3号 2002年8月
- (8) 日経情報ストラテジー, 1994年7月号 p.39

本稿は松山大学特別研究助成(2000年度)の研究成果の一部を含む。