

発表し、1970年代から1990年代において、交通機関、建設、機械や家電製品などでファジィ制御が多く取り入れられている。現在、医療診断、感情分析、意識調査、ソシオメトリー分析、教材構造分析、美術評価、音声認識、パターン認識、その他の分野でも応用され、製品やサービス評価や意思決定の問題などにも応用されている。

ソフトサイエンスのその他のデータ処理技術（データマイニング、データ分析）として、統計学、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム、カオス理論、ラフ集合などがあり、ファジィ理論とも融合して新しい手法が展開されている。

統計学は、厳密な数学と確率論により発展し、ランダムネスというある種の「あいまいさ」を扱う理論であるが、基本的にファジィ理論で扱う「あいまいさ（ファジィネス）」とは異なる。統計学では、どの事象が起るかにはランダム（変動・確率的・あいまい）である。例えば、コインを投げると、その面は「表」であったり、「裏」であったりし、ランダムである。しかし、コインの面に対しては、「やや表」というあいまいさの表現はない。

統計学は、一般に厳密な定義や前提条件が満たされているとき、ほとんどの調査に適用でき、単純な手法からもっと上級な多変量線形あるいは非線形手法があり、また新しい手法も登場している。主な手法として、集団の特徴推定、集団の比較、仮説検定、関連性調査、予測、要因分析、標本抽出法、外れ値や異常値の発見・対処方法、品質管理、実験計画、最適化、時系列、意思決定などあり、また金融、医療、生産、心理、社会、物理などの異なる分野に特化した手法もある。また近年、統計学の新しい手法として、多変量時系列データ分析、図形データ分析、状態空間モデル、遺伝子情報解析、問題のビジュアル化などがある。

統計手法の前提条件が満たされない場合、ノンパラメトリック手法、シミュレーション・計算機統計学による手法などがあり、複雑系データ処理になんとか適用しようとしている。しかし、これまでによく用いられている伝統的な統計手法だけでは、ソフトサイエンスの複雑系データ処理を解決できないことがある。ソフトサイエンスには、もっと上級な非線形手法が適している。

近年、統計学はファジィ理論とも融合し、「あいまいさ」がある情報に対しての分析手法が登場している。例えば、ファジィ回帰分析、ファジィ判別分析などがある。

また統計手法は複雑系問題を高い精度で扱うニューラルネットワークを解釈しやすくする上で貢献している。ニューラルネットワークによる複雑系データ処理の精度は非常に高いが、なかなか解釈しにくいという問題点があった。しかし、ニューラルネットワークは統計手法により解釈しやすくなり、受け入れやすくなったことは、大変大きな成果である。

#### 参考文献

- [1] 黒須則明, “CIMにおける生産管理,” オペレーションズリサーチ, Vol.37, No.10, 1992.
- [2] G. Nicolis and I. Prigogine, Exploring complexity, R. Piper GmbH and Co, KG Verlag Munchen, 1989. (安孫子誠也 他訳 “複雑性の探究,” みすず書房, 1993.)
- [3] 吉永良正, 複雑系とは何か, 講談社現代新書, 1328, 1996.
- [4] M. Michell Waldrop, Complexity -The emerging science at the edge of order and chaos, 1992.

(田中三彦, 遠山峻征 訳 “複雑系,” 新潮社, 1997.)

- [5] ソフトサイエンス研究部会 WEB 資料, 日本知能情報ファジィ学会,  
http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/nakamori/softscience2002/  
http://home.hiroshima-u.ac.jp/~kitagaki/SSW.htm
- [6] 山下元, 須田宏, ファジィ数学入門, ソフトサイエンスの基礎と応用, 森北出版, 1997.
- [7] J.M. Carroll and R.L. Campbell, “Softening up hard science: Reply to Newell and Card,” Human-Computer Interaction, 2, pp.227-249,1986.

## 5.2 ビジネスデータと情報

「情報」とはよく見ると実に味わいのある日本語である。「情」と「報」からなっているのだが、前者は人の私的な内面感情を意味し、他方で後者は公的な知的資産を意味する。情報とは人間社会の公私両面を併せ持つ概念であり、主体間における内部と外部をつなぐ媒介としての本質をよく表している。

ビジネス界ではデータの解析や処理の重要性が説かれる。むしろデータ活用能力は企業にとってかけがえのない資産である。しかしいかなる企業も、データを内部にとどめる限り成果を生むことはできない。それは外部とのコミュニケーションを経て、情報に転換させる必要がある。それなくして戦略も意思決定もありえない。

ビジネスの創造主体たる企業の目的は顧客の創造にある。従って、いかに豊富なデータや精緻なシステムを持ったところで、市場や顧客のニーズを発掘できなければ意味がない。せっかく立派な釣り竿を持っていても、ただの水たまりに糸を垂れるようなものである。企業はデータを市場や顧客等の外部的視点から解釈し、それに意味と文脈を与える。そうすることで生きた情報を手にする。さらに情報を成果に変え、社会的責任を果たす。

顧客のことは顧客に聞けといわれる。データとは企業内部にあり、しかも多くはその時点で過去のものである。しかし、市場や顧客は企業の外部にあり、多くは未来に生まれる。とするならば、企業内部に成果はない。あるのは過去に発生したコストだけである。データは外部からの意味づけを経てはじめて情報となり成果への手段となる。特に現在、情報集約の度合いは業種にかかわらず高まる一方である。企業の成長は情報次第といわれるゆえんである。

では、実際のビジネス現場で知的情報技術とはどのようにとらえられるだろうか。企業の意思決定を例に考えてみよう。

企業はあらゆる局面で意思決定の必要に迫られる。「行う」ことについてだけでなく、「行わない」ことについても意思決定は避けられない。経営学の教科書では、戦略策定や意思決定に際し、「事実の収集からスタートせよ」とされる。むしろ事実収集は重要である。しかしビジネス現場でそのような方法がとられることは稀である。なぜなら、ビジネス現場では事実と情報が区別されるためである。ビジネスでは未来の機会に焦点を合わせざるをえない。市場を対象とする限り、事業は過去からの単純な延長の上にはないためである。

日々の株価や為替の動きを想像してもらおうとよい。未来において確実な事実などまずない。

しかも時々刻々動いている。かりに 100% 確実な事実があったとしても、実行に移したときは手遅れの場合が多い。新聞の一面記事をもとに投資しても儲かるはずがないのに似ている。儲けたいのは誰でも同じなのだから、周知の事実は未来の成果の決め手とはなりえない。企業活動も同様である。

一般的な予想に反して実際の意味決定は、事実ではなく主観からスタートする。「見解からスタートせよ」とされる。いうまでもなく見解とは「僕はこう思う」「私ならこう考える」といった類のものである。いわば主観の寄せ集めである。なぜ、あえて主観からはじめるのだろうか。

実は、このことは人間社会の特質をよく表している。いわゆる自然科学と違って、因果関係の特定や実験による確認が困難である。影響を与える因子が無数に存在する。未来についてはなおさら厄介である。期待や価値観、好悪など、とらえどころのないものが現実の帰趨に影響を与えてしまう。単純に過去からの外挿で予見可能なもののほうが例外に属する。

ところで、禅の公案に「無人の森で木が倒れたとき音はするか」というものがある。「しない」が答えだという。なぜだろうか。聞く人がいなければ、音は存在しないのと同じだからだ。もちろん木が倒れれば無人の森でも物理的な音波は発生する。しかし音波を意味あるものとして受け入れる者がなければ音とは呼べないというわけだ。

人間社会も同じである。データに意味を見出すかは受け手の判断にかかっている。ある企業データを見て慌てて株を手放す人もいれば、同じものを見て血眼で買いあさる人もいる。このようなことは頻繁に起こる。人は自ら好み、理解可能なものを情報として受け入れる。人には個性、習性、癖がある。それぞれの経験がある。同じ対象物であっても、人によって見え方受け取り方は違う。見え方の違いは、人はそれぞれ情報の解釈（意味）が異なる事実を反映している。人間社会で実質的な力を持つのは情報の解釈のほうである。

それはコミュニケーションの基本でもある。人が意味あるものとして受け入れるのは、すでにある経験、価値観と合致するものである。それが情報である。そして、情報に複数の主体間の文脈が加わるとコミュニケーションが生まれる。

意思決定の際に、「見解からスタートせよ」とするものもそこから意味をもつ。見解とは読んで字のごとく「見て解った」ことである。人間社会において未来を 100% 知ることが許されないならば、少なくとも「見て解ったもの」、つまり相対的に信頼しうる主観から未来への切り口を引き出すほうが現実的である。

さらには、他者の「見て解ったもの」を知ることで、自らには見て解らないものを理解する効用もある。それによって意思決定の材料も外部とのコミュニケーションで豊かなものとなる。人が自らの現実しか把握できないのならば、見解が豊富にあるほど選択肢は増加し、未来への切り口は鋭いものとなる。これがよい意思決定の秘訣である。

一例として GM（ゼネラル・モーターズ）の CEO、A. スローンの意思決定に関する逸話がある。スローンは、GM の最高レベルの会議では、「それではこの決定に関しては、意見が完全に一致していると了解してよろしいか」と聞き、出席者全員がうなずくときには、「それでは、この問題について、異なる見解を引き出し、この決定がいかなる意味をもつかについて、もっと理解するための時間が必要と思われるので、検討を次回まで延期することを提案したい」と

いった。

実はスローンのみならず、すぐれた意思決定者は意見の多様性を重視し、反対に意見の一致を危険視する傾向がある。通常、意見の一致は悪いことではない。なぜ企業の意思決定でそれは危険なのだろうか。自らに都合のよい情報からスタートしてしまうことで意思決定を誤るリスクがあるためである。見解に多様性がないならば、選択肢も乏しい。まして、全員の意見が一致しているのならば、とるべき意思決定は一つしかないことになる。人間社会にあつて選択肢が一つしかない状態は異常なだけではない。危険である。責任ある決定とは多様な角度からの検討を要する。誰もが一つの意味や情報しか見ていないならば、見られることのない意味や情報があまりに多く存在していると考えてよい。

意思決定において反対意見が重視されるのはそのためである。異なる見解による複数の選択肢があつて初めて検討すべき課題が提示され、相対的に信頼できる意思決定の条件が整う。さらには、意見の不一致が存在しないときには、意思決定を行うべきではないとするスローンの手法も導き出されることになる。

スローンの意思決定手法で注目すべき点は、主観からスタートした上で、それらの多様性に意味を見出し複数の代替案から未来への洞察を引き出したところにある。

データは意味が見出されてはじめて情報となる。意味が情報の生命である。意味とは必ずしも論理的分析によるものだけとは限らない。知覚による面も大きい。実は先の「見て解ったもの」とは代表的な知覚の作用である。

知覚とはビジネス現場で重視される傾向がある。見て解るものを、見て解らないものよりも相対的に信頼する考え方である。見て解るようにするとは、視覚による意味の明瞭化である。データの生きた情報への転換である。

たとえばトヨタ生産方式では作業現場で工程の可視化が追求されてきた。今この概念は「変化を見て解るようにするしかけ」を意味する visual control として世界に広まりつつある。「あんどん」や「かんばん」などは有名な例である。見て触れるしくみにより情報は具体的成果への道筋を得る。さらには、変化が主体的に創造される。

トヨタは現在世界トップレベルの自動車メーカーである。しかし、成熟商品にはリスクもともなう。製品の陳腐化や後発企業の追随などがそれである。ゆえに戦略や意思決定には絶えざる革新がシステム化される必要がある。もはや世界共通語となった「カイゼン（改善）」が分析と知覚による意思決定手法をよく表現している。

カイゼンとは永遠の変化をシステム化した概念である。あえていうならば世界の本質が変化にある事実を認め、絶えざる自己変革によってしか存立はありえないとする思想である。ここでは変化を知覚可能とするしくみにより現場とマネジメント双方にとって問題の持つ意味は主体的に了解され、市場や顧客を進んで創造する「カイゼン」活動は可能となる。

象徴的な例を挙げてみよう。1997 年にトヨタは世界に先駆けてハイブリッドカー「プリウス」を開発し市場投入をはかった。当初プリウスは 200 万円強で市販され、1 台売れば数十万の赤字とされた。だが、その後プリウスは時間をかけて市場に浸透し、現在では欧米市場を中心としてトヨタの主力商品に育ちつつある。地球環境への危機感等、長期的な消費構造の変化が背

景にあった。プリウス投入への経営判断はトヨタの企業家精神を見事に映し出す鏡だった。

見える化にあたって全体と細部のバランスは重要である。プリウスに関するトヨタの意思決定で光るのは、長期かつ全体からのダイナミックなビジョンである。もし細部から合理的にそるばんをはじけば、短期的損失を招く戦略などありえないはずである。しかしトヨタの戦略目標は単年度利益ではなく、長期の市場創造にあった。戦略とリスクは切っても切れない。M.ポーターの指摘するように、戦略とは他方で「何を捨てるか」にかかわる意思決定である。「長期の市場創造のために、短期的利益を犠牲にする」がトヨタの戦略だった。

情報を効果的に成果に結びつけるには、分析と知覚の両面からのアプローチが必要となる。データ分析においてデータは道具である。いかに精緻かつ高度であっても道具は道具であって、それ自身主役の座を占めることはない。主役はあくまでも未来に対して責任を持つ人間以外にはありえない。

#### 参考文献

- [1] P. F. Drucker, *The Practice of Management*, Harper & Row, Publishers, 1954. (上田惇生訳『現代の経営』(上・下)ダイヤモンド社, 1996年)

### 5.3 社会科学研究への影響

以下では、主としてテキストマイニングに代表される文章解析技術に焦点をあてながら、自然言語処理の技術が社会科学系の諸分野に導入されることからのような研究上の変化が起きていくかを予想することで、社会科学研究への影響を論じてみることにする。

第2章でもすでに述べたが、テキストマイニング手法の社会科学分野での利用が今後進んでいくと、研究の効率化や新たな研究素材の再発見につながるとともに、質の高くない「研究成果」が大いに増えることも予想される。この最後の側面に関しては、新たな手法が導入される初期の段階では手法自体の目新しさもあり、そのような状況がしばらくは続くことが予想されるが、これは格別深刻な問題というほどのものではない。

それよりも、プラスの側面のほうがはるかに大きい。例えば、社会調査ではしばしばアンケート調査が行われるが、このうちいわゆる記述式で回答してもらうタイプの自由回答の設問に関しては、従来は体系的な分析が十分に行われてこなかったのが実情だったといえよう。しかし、テキストマイニング手法の利用が進めば、そういった自由回答形式の記述文の有効活用が進むものと思われる。これも研究素材の再発見ともいえよう。同じように、ブログの記述内容の分析も今後さらに活発に行われることが予想できる。さらには、メディア・コンテンツを対象とした、内容分析の自動化(コンピュータ化)も進んでいこう。これは世論を含む社会の諸相とメディアとの関係に関する研究を活性化する可能性をもつ。

また、この教科書もその流れの一例かもしれないが、大学の学部レベルでも情報分野の教育の一環として、テキスト解析を取り上げた授業が少しずつ増えているので、潜在的なユーザーもますます増えていこうし、多くのソフトウェア関連の企業がテキストマイニング用のソ

フトウェアを開発・販売し始めているので、利用可能なソフトウェアの質の向上や種類の増加が見込めるし、価格の低下も十分予想される。これらを考えると、しばらく前には予想されなかったことではあるが、将来的には、文章解析ソフトウェアを用いた各種文書の解析手法は現在の一部の多変量解析手法がそうであるように、社会科学を専攻する学部・大学院の学生にとっては必修すべき研究ツールとなっていくことも予想される。

いずれも結構なことではあるが、1960年代のメインフレーム・コンピュータ用の内容分析ソフトウェア“General Inquirer”で使われた辞書のひとつ“Stanford Political Dictionary”の開発者でもあるO.ホルスティが半世紀近くも前に述べた次の警句を今いちど思い起こすことも必要であろう。

おそらくコンピュータの利用において単一でしかも最も大きな危険は、間違った信頼感というものが、機械処理の前後の諸段階に厳しい検討を加えることなしに結果の妥当性を鵜呑みにしてしまう方向へとわれわれを誘い込むことであろう[1]。

ここで、かつて内容分析ソフトウェアの開発に関わったホルスティに触れたのには実はもうひとつの理由がある。ホルスティは元来は国際政治学者であるが、上で述べたように、内容分析ソフトウェアで用いられる辞書の開発に関わっている。同様に、政治学者でもあり、また内容分析の先駆者としても知られるH.ラスウェルも“General Inquirer”用の辞書を開発している。さらには、現在米国で社会科学研究の分野で用いられている多くの内容分析ソフトウェアがコミュニケーション研究を専門とする社会学者によって開発されていることも事実である[3]。

英語の場合と比べると、日本語を対象とする自然言語処理技術の開発は相対的に困難だったというハンデはあったとしても、1990年代半ばには日本語を対象とする自然言語処理技術に関してはそれまでの研究成果がすでに集大成されており[2]、その後10年近くを経てようやく一部の社会学者が自然言語処理の有用性に気づき始めたという現状はあまりにも遅きに失したという感が否めない。これは、比較的自由に他分野の研究に首を突っ込むことが可能な米国の教育制度と狭い研究分野に専念させる傾向がある日本の教育制度の違いによるものかもしれないが、文科系と理科系の垣根を打ち破る気概をもつ若い研究者の出現が待ち望まれるところである。

自然言語処理手法が社会科学分野で今後多用されることとなるにせよ、自然言語処理に通じ、その発展に寄与できる力量をもつ社会学者が生まれてこない限り、社会科学を専攻する人々はソフトウェア企業が提供する言語処理ソフトの単なるユーザーの域を越えることはできず、いわば研究の主導権がソフト会社にあつて、ユーザーは常にソフト会社が提供する新機能の後追いをするだけという、本来は望ましくない状況が出現する可能性も十分に考えられる。この意味で、本書の読者の中から、自然言語処理技術の社会科学分野への応用に関心をもち、その技術にも通じた人々が育ってくれることを願うものである。