

修辞学と視覚表示

雨宮俊彦*

Rhetorics and Visual Presentations

Toshihiko Amemiya*

Abstract – Tufte’s contentions on the information graphics was analyzed in the comparison with Strunk’s rules for the clear style in composition. Tufte’s contentions have three major points; minimalism of visual elements, maximalism of information contents and visual direct apprehension of information contents. It was shown that, Tufte and Strunk, and rhetorics for language and rhetorics visual presentations have many points in common.

Keywords: Rhetorics, Information Graphics, Minimalism, Maximalism and Parallelism

1. はじめに

レトリック（修辞学）というと、一般には、言葉のあやの意味である。しかし、歴史的には西欧におけるレトリックは、説得にかんする総合的な言語技術であり、論理学、文法のあとにくる自由三科の最重要科目だった。バルトのいいまわしでは、「紀元前五世紀から十九世紀まで西欧に君臨したメタ言語」(Barthes,R. 1970. p.6)となる。レトリックは、二十世紀になってからは君臨することをやめたといえ、西欧においては、二千数百年ちかくにわたって言語活動を制御しつつ沈殿し、いわば知の無意識のような存在と化している。

日本でも、最近になって、レトリック関係の図書が充実してきた。言葉のあやにかんする佐藤(1978、1981)や瀬戸(1988)の本、説得の技法にかんする香西(1998、1999)の本、野内(1998)のレトリック辞典などは、わかりやすくてももしろいのでおすすめである。やや専門的なところでは、海鳴社の言語学を中心としたレトリック叢書、法学や哲学を中心とした木鐸社のレトリック研究会叢書などが刊行中である。しかし、クインティリアヌスの *Institutio Oratoria* などの基本書は一部しか翻訳されていないし、Corbett,E.P.J. and Connors,R.J. (1999)のような総合的なテキストもかかれていない。専門の論考にしても、レトリックという巨象を、いろんな側面から手探りしているといった印象をうける。

著者が、レトリックに着目する理由は三つある。第一はレトリックが、論理学や文法などの基礎学問にたいして、効果的な説得といった人間のコミュニケーションにかんする実際的な目的をもった雑多な内容の学問だったことである。レトリックでは、論題のくみだてから、言葉のあや、人柄の印象、感情による説得、声とジェスチャー、記憶法、まで、説得にかんするさまざまな側面を

あつかった。このため、自律的な学問としての推進力という点では、レトリックは、論理学や文法とは比較にならなかった。しかし、コミュニケーションにかかわる実際的な目的をもった雑多な内容の学問という意味では、ヒューマン・インタフェースなどがさなるところもある。第二は、言葉や説得にかんする経験科学の発展によって、論理学や文法におおきくおくれをとっていたレトリックの科学的なうらづけの道が、最近になってようやくみえてきたことである。80年代以降の言語学における認知言語学や語用論の確立、心理学における感情や非言語伝達の研究の進展などが、レトリックに科学的なうらづけを提供すると期待できる。第三は、説得のための特殊な弁論の技術に特化したレトリックを（伝統的なレトリックが重点的にあつかう弁論がなぜレトリッキーなものにかたよったかについては、香西 1999 にわかりやすい解説がある。）第二点でのべた達成をもとに、一般的な言語的コミュニケーションの言語学的、心理学的研究の文脈に位置づけることにより、より一般性のある言論の技術、さらには、視覚的表現もふくんだコミュニケーションの技術とする可能性がしようじたことである。

第二点と三点にかんしては、レトリック復興の先駆者だったリチャーズが、はやくに同様の指摘をしている。「心理学が、そのうちに、心の働きを十分に明らかにして、ついには、われわれが、言葉によって意味すること、および、いかにしてそれが意味するかということ、ある程度の確実さをもって、知りうるに至るといのは、長い間の夢であります。これと反対の夢、または、補足的な夢は、「修辞学」が十分に改良されて、やがてことばについて多くの事を学び、それによって心の働きがわかるようになるだろうということです。このふたつの夢を結び合わせて、「修辞学」の諸問題の研究を忍耐づよく続けることが、言葉の誤解の原因と様式を暴露するとともに、いっそう重大な混乱に光を投げ、……」(Richards,I.A.

* 関西大学社会学部

1936 pp.125-126) これについて、リチャーズは、従来のレトリックが説得の技法として対決色が強すぎたと指摘し、説明・解明と誤解の回避を新しい修辞法の実験的な目的とすべきことを強調している。心の働きと言葉をむすびつけるのは、あいかわらず困難な課題だが、リチャーズの主張から数十年たって、彼の夢を実現する状況はととのってきたようだ。

著者は、リチャーズの提案にしたがって、簡潔・明解に誤解をさけて情報を伝達するような表現を、説得のための多義的だったり、装飾的であったり、トリッキーであったりする表現とともに、レトリックのあつかうべき重要な表現であるとかんがえる。また、ビジュアル表現が重要な役割をしめる今日では、言葉だけではなく、視覚表現もレトリック研究の対象としてあつかうほうがよいだろうとかんがえる。以上を、言語学や心理学などの科学的研究のうらづけをもって体系化したい。これが、著者が追求してみたいとおもっているレトリックの可能性である。

本論文では、タフトの視覚表示論 (Tufte, E.R. 1983, 1990, 1997) をストラUNKの文章論 (Strunk, W. and White, E.B. 1979) などと比較して検討し、簡潔・明解な視覚表現の原則はなにか、考察する。また、トリッキーで技巧的な視覚的表現を広告の分野を例にとり、タフトなどのいう簡潔・明解な視覚表現と、どんな関係にあるのか簡単に検討する。

2. タフトの視覚表示論

2.1 視覚表示論について

視覚表示の理論は、種々の視覚表示についての人間のパフォーマンスを、人間の視覚認知過程の知見とむすびつけて、わかりやすい視覚表示についての実効性のある指針を、一般性のあるかたちで提示しなくてはならない。

視覚認知過程についての研究はすすんでいる。しかし、現在の視覚認知過程研究の知見を理論的根拠として、ただちに実効性のある視覚表示の指針をだすことはむづかしい。たとえば、Kosslyn, S.M (1994)のグラフ表示の手引きは、視覚認知研究の大家による本だが、基礎分野の専門家のつよみはとくにかんじられない。タフトなどの視覚表示の実践家の本と比較すると、例としてあげているグラフにしる雑で、おもしろい指摘もすくない。また、実際の視覚表示のデザインでは、種々の表示にかんする人間のパフォーマンスをあつめた人間工学のテキスト (たとえば、Sanders, M.S. and McCormick, E.J. 1993) にくらべて、とくにすぐれているともいえない。

視覚表示の一般性のある指針をだすうえで、基礎分野の研究者ならではのつよみが発揮できないのは、実効性のある指針策定には人間の問題解決行動における内的過程と外的表示の関係についての理論的うらづけが必要だからである。現在の心理学の研究は内的過程に集中して

いて、内的過程と外的表示の関係についての実効性のある理論を欠いている。欠落をうめうるのは、将来の研究に期待するしかない。筆者が有望とかんがえるのは、チャンやゴエルによる最近の研究である。チャンによる一連の研究 (たとえば Zhang, J. 1996) は、内的過程と外的表示の相補性という観点から、体系的な視覚表示のコード論を提示しつつある。また、Goel, V. (1995) は、問題解決における種々の記号表示の役割について、基本的なところから検討している。両者の研究は、内容的には、視覚表示の実践家の理論的研究を、心理学の現在 (あるいは認知科学) の水準で発展させようとしたものである。つまり、チャンは地図学の Bertin, J. (1977) による視覚変数論、ゴエルは出原・吉田・渥美 (1986) などによる図的表現の分類をうけつごうとしたものとみなせる。

ベルタンや出原らの視覚表示論、それをうけつぐチャンやゴエルの研究は、基礎的で不可欠である。しかし、言語学でいうとおもに視覚表示の音韻論 (視覚変数論) や統語論 (図的表現の分類) にあたる内容である。視覚表示の意味論 (視覚表示のわかりやすさ) については基礎的な部分だけだし、語用論 (視覚表示の説得力、スタイル) はほとんどカバーしていない。意味論や語用論は、レトリックの基礎となる分野なので、視覚表示のレトリックの一部にまでしかおよばないといってよいかもしれない。ここで、視覚変数論をふくんで、視覚表示のレトリックにまで議論を展開しているのが、タフトの視覚表示論 (Tufte, E.R. 1983, 1990, 1997) である。タフトの場合、レトリックといっても、広告においてみられるような説得のためのトリッキーなものではなく、情報を簡潔・明解に伝達するような視覚表示を目的としている。文章でいえば、装飾のない簡潔・明解なスタイルであり、ストラUNKの文章論 (Strunk, W. and White, E.B. 1979) とおなじ精神である。

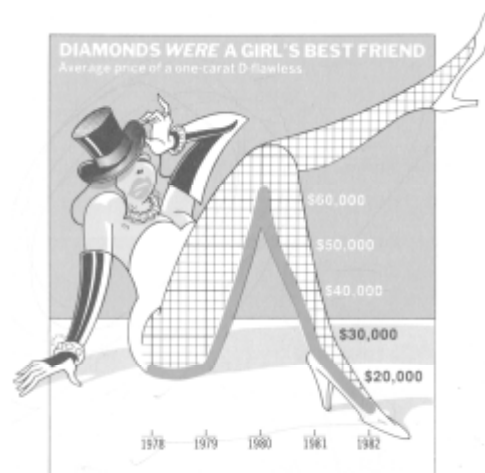


図 1. ChartJunk

タフトの本は、的確で魅力的な表示例を中心に、エレガントにかかっているが、論点はあちこちにちりばめられていて、まとめては提示されていない。そこで、ここ

では、タフトの三部作にちらばって提示されている視覚表示の原則を、インクと色・線のミニマリズム、情報密度のマキシマリズム、視覚的直接的把握の三項目にまとめて、検討していこう。

2.2 インクと色・線のミニマリズム

タフトの基本的立場は、視覚表示をつうじてデータを直接に把握できるような、簡潔・明解な表現をよしとするものである。したがって、まず、データの直接的把握に貢献しなかったり、さまたげになったりするような視覚要素は極力排除すべきことになる。たとえば、図1にしめされるような、過剰な装飾のあるグラフ類をタフトはChartJunk(図のジャンク)とよんで、視覚表示の邪道だとした。インターネットの表示などでよくもちいられるスパイラルノートなどのバックグラウンドの類も、タフトによればジャンクである。タフトは自分の立場を操作的に規定するために、Data / Ink比という概念を提示し、これを最大化すべきだとした。Data / Ink比を最大化するためには、データを表示していないインクは極力抹消すべしとなる。たとえば、図2の左のような通常の箱ヒゲ図は、タフトによると右側のようにかきかえたほうがよいことになる。これは、まさに視覚表示のミニマリズムとよびにふさわしい原則である。

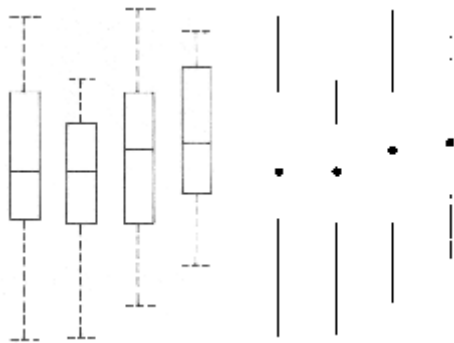


図2.箱ヒゲ図のミニマル化

unnecessary装飾により、かんじんのデータの把握が妨害されているような視覚表示はおおいので、データを表示しないインクは抹消せよというタフトの原則は、有用な指針である。ただ、すこし、いきすぎのきらいはある。実際、Gillan,D. and Richman,E.H. (1994) の、グラフのよみとり実験によれば、図1にしめしたようなたんなる装飾はよみとりを妨害するが、適切な軸やマークなどの補助的表示はよみとりをたすけるという結果がでている。わかりやすさから問題になるのは、心的に余計な処理の負担をかけて、データのよみとりに干渉するようなインクの抹消である。

タフトのミニマリズムは、わかりやすさのための指針をこえて、視覚表示のスタイルの主張としてうけとったほうがよい。タフトのスタイルは、ストラंकが文体論で「不要な語は削れ」(Rule17)、「修飾語の使用はさけて名詞と動詞で文を構成せよ」(Rule8)と強調しているの

と対応する。図2のタフトのミニマリズム実践はやや奇矯な印象をあたえるが、ストラंकにも同様のところがあったようだ。ストラंकの弟子のホワイトによると。「『不要な語は削れ』と著者は66頁で叫び、その命令に、ストラंक先生は、身も心も打ちこんでいる。」(Strunk,W. and White,E.B. 1979. p.6.)なぜ不要な語の削除が大切なのか、ストラंकはこういつている。「力強い文章は簡潔である。文には不要の語があってはならないし、パラグラフには不要な文があってはならない。それと同じ理由で、絵には不要な線が、機械には不要な部品があってはならない。このために要求されるのは、文章を書くときに、文を短くし、詳細な記述をさけて要点だけで主題を処理せよというのではない。ひとつひとつの語に大切な意味をもたせることである。」(Strunk,W. and White,E.B. 1979. pp.66-67.)

タフトのミニマリズムには、「Data / Ink比を最大化せよ」にくわえて、「効果のある最小の差で表示すべし」という指針がある。これは、視覚表示における色や線の太さなどの選択において、色のちがいや線が認識できたなら、必要以上に強い色(彩度が高かったり、暗かったりする色)や太い線の使用はさけよという指針である。これは視覚要素間の干渉をさけて、情報表示の効果的多層化をはかるためである。たとえば、指示の線なども、何本もある場合には、必要以上に太くすると線と線のあいだの余白が図になってしまい、線と線の干渉によって、線が指示対象の図に重なるような多層的な表示が不可能になる。強い色をつかった場合も同様である。タフトは、最近のビジュアリゼーションもふくめて、つよい色や線の使用により干渉がしょうじているとし、タフトのミニマリズムにしたがった訂正をしめしている。タフトによる訂正は、強い色や線の多用をさけているため、上品な印象をあたえ、はるかにわかりやすいので印象的である。

効果的な最小の差の指針は、ストラंकの文章論では「おおげさにかいてはいけなない」(Reminder7)と対応する。強すぎる言葉、おおげさな表現が、表現全体の効果をぶちこわすという意味では、言葉も視覚表示も共通である。言葉では、視覚表示のような情報の多層表示は不可能なので、前の指針ほどには、対応は密接ではない。

2.3 情報密度のマキシマリズム

タフトのインク量や色・線のミニマリズムは、視覚的に直接に把握できる情報密度のマキシマリズムのためのものである。たとえば、タフトが視覚表示の傑作として賞賛するMinardによるナポレオンのロシアからの敗走の古典的な図などは、非常におおくの情報をコンパクトに表示したものである。タフト自身による、患者の検査データ・病状経過の表示、美術間の案内図なども、おおくの情報をコンパクトにわかりやすく表示したものである。

Data / Area比の最大化は、直接に情報密度がおおきいほうがよい視覚表示であることをいつている。これは、

Wainer,H. (1997)が主張しているように、Data / Area 比があまりにちいさい視覚表示はよろしくないと、ネガティブな指針としたほうが適当だろう。

情報表示の効果的多層化は、タフトはとくに指針としては提示していないが、タフトが推奨する視覚表示のおおきくは情報の効果的多層化を実現することによって、わかりやすさを維持したまま情報密度をあげている。たとえば、海図などでは、地域の高度、航路、地名、などの情報が多層的に表示されている。これは、表示要素の色や線の選択が、効果的な最小の差の指針をみださず、表示要素間の干渉がしょうじると不可能になる。また、情報がおなじ層にぞくすることをしめすためには、色や形などでの共通属性をもつことが必要である。どんな視覚変数が、干渉しないで表示可能かについては、Bertin,J.(1977).の研究がある。情報表示の効果的多層化について、タフトは見事な実例をおおきくあげているが、その理由づけや具体的な指針にかんしては、効果的な最小の差やAlbusのデザイン論(1+1は2であるべきで、干渉によって間の空間がしょうじたりして3になってはいけない)をいっているだけである。

空間的な情報密度をますというより、おなじ心理的労力にたいしてえられる情報密度をますのが、パラレリズムである。たとえば、タフトによる患者の検査データ・病状経過の表示は、種々の検査や処方の時系列データをすべておなじフォーマット(横軸が前回・一年以上前などといった時間、縦軸が正常、過大、過小などといった評価)で、並列して表示しているために、個々のデータの把握の労力がすくなくてすみ、相互の関連が一目瞭然となる。タフトの本には、おなじグラスに種々の描画スタイルを適用したものや、おなじ林の景色の季節の差など、パラレリズムをもちいることにより、多量の表示を共通性と変化をわかたやすく表示できることがしめされていて印象的である。

パラレリズムは、ストラックの文章論では「対等の関係にある事柄はおなじ形式で表現しなさい」(Rule19)に対応する。認知的負担をすくなくし、共通性と差異をきわだたせるという機能は、文章も視覚表示もおなじである。ただ文章では、視覚表示のようにマトリックスにならべて一覧できるようにして情報密度をますわけにはいかない。多層的な表示も視覚に特有である。Data / Area 比は、文章についていえば、きまり文句や、一般論などで、文章を水増しするなになり、Data / Ink 比でのべた不要な語は削れとおなじことになる。文章では、面積=インクの量=文字数なので、あたりまえだが。

2.4 視覚的直接把握

視覚的直接把握のポイントは、視覚変数の適切な選択と表示情報の空間的組織化である。タフトは、これらについて、おもしろい例をつうじた指摘をおこなっているが、独自の概念の提示やまとまった議論はしていない。

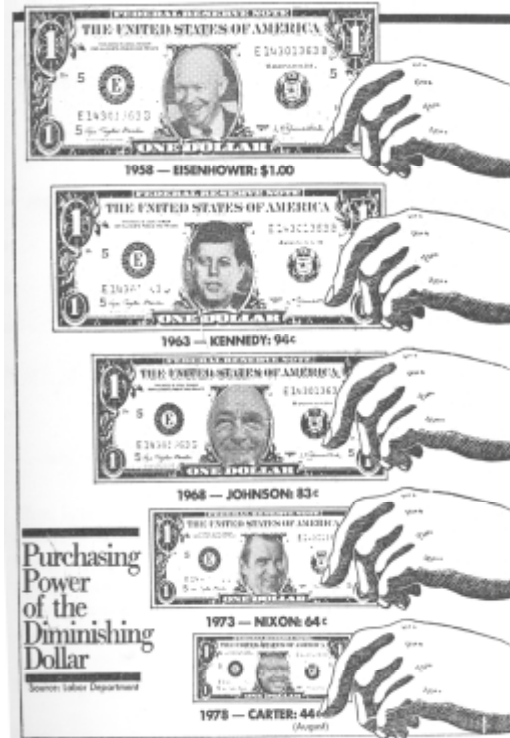


図 3.ドル購買力の推移

たとえば、タフトがとりあげた図3をみてみよう。ドルの購買力は、長さで表示されているが、みるひとは面積で購買力の印象をうける。長さという視覚変数への量のわりふりと、視覚的な印象把握とがくいちがって誤解を誘導したのである。面積という視覚変数に量をわりふると誤解はさけられる。しかし、面積の知覚は、長さの知覚にくらべると、はるかに不正確で、知覚量と刺激量との対応に一定のゆがみがある。表示につかえる視覚変数としては、長さ(縦・横・斜め)、面積、体積、形、色(色相・彩度・明度)、濃淡、テクスチュア、方向、位置などがある。それぞれについて、比例・間隔・順序・名義のどの水準の変数にわりふれるか、何段階区別でき、正確さはどうか、など基礎的な研究が、Bertin,J.(1977)やCleveland,W.S.(1985)などによっておこなわれてきている。タフトの本にはおもしろい例がおおきくあつめられていて、参考になるが、見解としてはとくに独自のものはない。

表示情報の空間的組織化は、順序や近接、連結、包含、位置など、出原・吉田・渥美(1986)が、図の分類であつかったような空間関係によって、表示する情報を組織化し、間接的な推論や認知操作をへずに視覚的に直接把握できるようにすることである。たとえば、表でおなじ数値がふくまれていても、アルファベット順にするのか、量のおおきい順にするのか、どうグループ化して表示するのかといった、表示における、順序と近接によるグループ化によって、視覚的になにが直接よみとれるのかは、まったくかわってしまう。単純なことだが、図解とその説明を近接して連結表示することによって、いちいち参照せずに、直接に図と説明を把握できる。藤沢(1999)で

は、視覚的表示要素の適切な空間的グルーピングにより、正確ですみやかな認知が可能になることがおおくの例をあげて強調されている。また、Wainer,H.(1997)では、折れ線グラフの加算表示などの場合、線間の垂直距離の知覚は不正確で認知的労力をようするので、空間の位置で把握できるように単独の場合と加算の場合の両方を表示したほうがよいというように、視覚表示から種々の情報をよみとる際に、視覚的に直接情報がよみとれるような表示の必要性をいっている。このためには、ときに重複した視覚表示が必要になる。タフトも、修正前と修正後の図の比較をする場合など、重複をいとわず、両方の図をおなじ頁に並列して提示している。タフトのミニマリズムは、インクの節約ではなく、意味のない装飾をさけようとするものだけだということがわかる。

情報表示の空間的組織化は、余計な認知的操作の負担をかけずに、表示内容を直接的に把握しやすくせよという要請なので、ストラUNKの「関係のある語を切り離してはいけない」(Rule20)や「能動態を用いよ」(Rule14)と対応している。「明確な、具体的な、特定の言葉を用いなさい」(Rule16)も関係している。文章にせよ、視覚表示にせよ、複雑な認知的操作なしに、直接に内容をよみとれるのが、簡潔・明解な表現の基本である。視覚変数の選択は、視覚表示特有の問題だが、視覚変数の選択を、表現内容に即した表現形式の選択とすれば、2.1.でのべる形態的修辭法と機能上対応しているとみることができる。

3. 説得のための視覚的修辭法

3.1 言葉の修辭法と視覚的修辭法

広告の視覚表現には、情報量がすくなく、装飾過多だったり、多義的であったり、誤解をさそったりするものが多い(Link,L.J.1998)。タフトならジャンクというかもしれない。コピーも、簡潔・明解な率直な表現どころではなく、日本語として奇怪なものも多い(イアンサー1996)。ストラUNKがなんというかはしらない。

広告表現は、消費者の注目と好印象の獲得を目的として入念につくられたものである。識者の批判、一般市民の羨望と疑念もふくめて、古代のレトリックの今日における正嫡子は、広告表現の世界だろう(Corbett,E,P.J. and Connors,R,J. 1999)。タフトやストラUNKによる簡潔・明解のスタイルは、レトリックの歴史からはむしろ傍流である。

レトリックは、古代のギリシアや共和制ローマにおいては、法廷や政治での弁論や説得のための総合的な言語技術の学だった。帝政ローマ以降、現実の法や政治とのつながりがよくなり、なにをいうかにかんするトポス論や口頭発表の技術の部分が脱落していき、言葉のあや(修辭法)の分類の学に縮小し、文学論の一部になり、実践的な学問であることをやめた。

レトリックにおける修辭法の分類は、きわだった表現

を、通常のかたよりのない表現からの偏差としてとらえ、あれこれ分類したものである。分類は、論者によってことなるが、たいてい二百以上の項目をたてている。個々のあやの異同の定義や全体の分類は、あやしかったり強引だったりするが、二百以上のきわだった表現のカタログはみえてあきない。ながい年月をかけているだけあって、収集は万全である。深層構造が同一でも、表現形態がちがえば意味はことなる。言葉の意味は字義的なものだけではない。言外の意味として、発話とは反対の意味をあらわしたりすることもある。こういった、アイコンシティー研究や、認知言語学、語用論などが最近登場するまで、無視されてきた言葉の意味にかんする重要なポイントを例証する内容が、修辭法のカタログにはぎっしりつめこまれている。

最近の修辭法の分類としては、1970年にグループμによって提示された分類が有名である。視覚表示もふくめた広告のレトリックの分析で、Dyer,G.(1982)もこれにしたがっている。しかし、グループμの分類は、付加、削除、置き換え、交換といった形式的操作をもとにしたもので、80年代以降の言語学のレトリックにかんする重要な発展をふまえておらず、経験科学的に言葉と比較表示のレトリックを比較する出発点にはならない。

表1は、著者による修辭法の分類案である。スペースないので、以下、具体的な説明は省略して、(関西大学社会学部紀要 31 卷 3 号に予定している論文で詳細にのべる。)言葉と視覚表示の関係、伝達と説得の表現の関係について、ごくおおざっぱにポイントを指摘する。

表 1.修辭法の分類

F.形態的修辭法 (Figures of Speech Form)

F1.対称表現: 対照法・交差配語法

F2.列挙表現: 列挙法・列叙法・漸層法・連結辞多用

F3.入れ替え: 倒置法・追加法・代換法・倒装法

F4.語音・字形と内容の対応: 声喩・継起的音喩・字喩

F5.多重表現: 同時的音喩・同語異義復言法・兼用法・くびき語法

C.概念的修辭法 (Figures of Speech Conception)

C1.転義法: 隱喩・直喩・換喩・転喩・提喩・換称・擬人法・擬物法・象徴・諷諭・代称

C2.意味の純化と深化: 同語反復法・撞着語法

V.声の修辭法 (Figures of Speech Voice)

V1.言わずにつたえる: 暗示的看過法・黙説法・含意法

V2.弱く遠回しに言う: 緩叙法・語調緩和法・婉曲語法・抑言法・迂言法

V3.余計に強く言う: 冗語法・反復法・誇張法

V4.逆から言ってつたえる: 皮肉法・反語法・逆説法・修辭的否定・修辭的疑問

V5.対話的につたえる: 同格法・類義語累積法・訂正法・疑惑法・設疑法・呼びかけ法・問答法

3.2 言葉と視覚表示における修辞のレベル

タフトの本の最大の魅力は、例としてでてくる図で、ふるい図もおおく掲載されている。1786年のPlayfairによる、最古の折れ線グラフや棒グラフも紹介されている。自然で単純にみえるグラフ表現だが、人類がグラフ表現をしつたのは非常におそい。

視覚表示は、人間集団の言語による指示、含意、意図推測的伝達、などの記述と伝達の能力を背景に、すでに存在していた視覚的情報処理を寄生的に利用する記号系として発明されてきたものである。

Marr,D.(1982)は、視覚的情報処理のシナリオとして、原始的スケッチ、2.5次元スケッチ、3次元スケッチの三段階を提案した。3次元スケッチは、対象認知のレベルであり、マーはここから、視覚的情報処理の出力が認知系に引きわたされるとかかんがえた。これが通常の視覚認知の過程である。

視覚表示は、視覚系による各レベルの出力を、そのままの視覚的情報処理にまわさずに、認知的解釈の系へバイパス出力させたものである。3次元スケッチのレベルの出力へは、通常の対象認知に、含意や意図推測的伝達などにもとづく言語的な修辞法が適用されたものであり(たとえば、視覚では部分で全体をあらわす提喩がつかいやすく、ある種の修辞法はつかえないなど、視覚と言語の修辞法のちがいはあるが。) 広告の視覚表示などはこのレベルのものである。図と地や透明視が関係する2.5次元レベルの出力を利用するのが、多層的な視覚表示である。原始的スケッチレベルの出力を利用するのは、ベルタンらが視覚変数論で議論しているような視覚的属性による情報の表示である。3次元スケッチの出力の利用は、人間の自然な視覚認知の延長だが、より下のレベルの出力の利用はよりむつかしく、歴史的にはあとになる。

各レベルの視覚出力を並行して解釈系にまわし、協同させることも可能である。図1はレベル間の妨害がしようじた例だが、図3は(視覚変数レベルの誤解の誘導にもとづいたものだが)各レベルの効果は協同的にはたらいっている。

4. 参考文献

- [1] Barthes,R.: L'ancienne Rhetorique. Seul, Paris. (1970). (「旧修辞学」沢崎訳 みすず書房)
- [2] Bertin,J.:La Graphique et le Traitement Graphique de L'information.; Flammarion.(1977). (「図の記号学」森田訳 平凡社)
- [3] Cleveland,W.S.:The Elements of Graphing Data.; Horbart Press. (1985). (「科学・技術者のためのグラフ処理技法」渡部訳 日刊工業新聞社)
- [4] Corbett,E,P,J. and Connors,R,J.: Classical Rhetoric for the Modern Student. Oxford University Press. (1999).
- [5] 出原・吉田・渥美:図の体系; 日科技連(1986).
- [6] Dyer,G.:Advertising as Communications;Methuen &Co. Ltd.,(1982). (「広告コミュニケーション」佐藤訳 紀ノ国屋書店)
- [7] 藤沢晃治:「分かりやすい表現」の技術; ブルーバックス(1999).
- [8] Gillan,D. and Richman,E,H.:Minimalism and the syntax of graphs; Human Factors, Vol. 36, No.4, pp.619-644.(1994).
- [9] Goel,V.:Sketches of Thought; MIT Press.(1995).
- [10] イアン・アーシー:政・官・財の国語塾;中央公論社. (1996)
- [11] 香西秀信: 修辞的思考; 明治図書 (1998).
- [12] 香西秀信: 論争と「詭弁」; 丸善ライブラリー (1999).
- [13] Kosslyn,S.M.:Elements of Graph Design; Freeman. (1994)
- [14] Link,J.L.:続・広告コピーのレトリック;研究社. (1998)
- [15] Marr,D.: Vision;Freeman.(1982)
- [16] 野内良三: レトリック辞典; 国書刊行会(1998).
- [17] Richards,I,A.:The Philosophy of Rhetoric; Oxford University Press.(1936). (「新修辞学原論」石橋訳 南雲堂)
- [18] Sanders,M,S. and McCormick,E,J.:Human Factors in Engineering and Design. 7th ed.; McGraw-Hill,Inc.(1993).
- [19] 佐藤信夫: レトリック感覚; 講談社 (1978).
- [20] 佐藤信夫: レトリック認識; 講談社 (1981).
- [21] 瀬戸賢一: レトリックの知; 新曜社 (1988).
- [22] Strunk,W. and White,E,B.: The Elements of Style. 3rd ed.; Macmillan Publishing Co.(1979). (「英語文章ルールブック」荒竹訳 荒竹出版)
- [23] Tufte,E,R.:The Visual Display of Quantitative Information.; Graphic Press. (1983).
- [24] Tufte,E,R.:Envisioning Information.; Graphic Press. (1990).
- [25] Tufte,E,R.: Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. ; Graphic Press. (1997).
- [26] Wainer,H.: Visual Revelations.;Springer-Verlag New York, Inc.(1997).
- [27] Zhang,J.:A representational analysis of relational information displays; International Journal of Human-Computer Studies. Vol. 45, pp.59-74. (1996).