

修辞表現の認知・計算モデルの研究

A Study on Computational/Cognitive Model of Rhetorical Expressions

研究代表者 電気通信大学電気通信学部システム工学科 助教授 内海 彰

Department of Systems Engineering, The University of Electro-Communications,
Associate Professor, Akira UTSUMI

和文アブストラクト

本研究では、隠喩理解および鑑賞過程（解釈者に詩的效果を喚起する過程）における類似性創造のメカニズムや役割の心理実験による検討を行った。その結果、隠喩の意味に含まれる創発特徴が類似性創造による隠喩理解の主要因であること、および創発特徴数（解釈のばらつき）と詩的效果の度合いには正の相関が成り立つことが明らかになった。さらに類似性創造に基づく隠喩理解の計算モデルを構築し、それにより創発特徴の約85%を説明できることを示した。また、筆者が提案しているアイロニーの暗黙的提示理論の体系を再検討して最新のアイロニー論よりも優れていることを示すと同時に、アイロニーの表現形式や話し手と聞き手の親密度がアイロニーの与える効果（嫌みやユーモラスな印象）に影響を及ぼすことを実験的に示した。

Abstract

In this study, we investigated the process of similarity creation in metaphor comprehension and appreciation (i.e., the process of evoking poetic effects) through psychological experiments. As a result, we found that emergent features involved in the metaphorical meaning play a central role in metaphor comprehension, and the number of emergent features (or interpretive diversity) is positively correlated with the degree of poetic effects. Furthermore, we proposed a computational model of comprehending similarity-creating metaphors and showed that 85% of emergent features of 10 metaphors were successfully explained by the model. Concerning irony comprehension, reanalysis of the implicit display theory of verbal irony I have proposed revealed that the implicit display theory is superior to all the recent irony theories. Also, we found empirically that the types of ironic expressions and the intimacy between the speaker and the hearer have an important influence on interpersonal effects of irony such as being sarcastic and being humorous.

1 研究目的

隠喩やアイロニーなどの修辞（レトリック）は、文学作品はもちろんのこと、日常の何気ない会話などにも頻繁に観察される言語表現である。これらの表現は古典修辞学でいうところの単なる装飾のための表現ではなく、言語の意味や意義とは何かといった言語の本質や、さらには人の外界の認知そのものに密接に関係する表現である。たとえば「僕の恋人は赤いバラだ」という隠喩は、単に「僕の恋人は美しい」ということを装飾した表現ではなく、まさに赤いバラとしかたどえることのできない外界（恋人）の認識やそれに伴う審美的感情などの話し手の認知活動全体の結果

としての表現であり、それを他のことばに言い換えることはできない。よって、これらの修辞表現の解釈過程の認知メカニズムを解明することは、言語理解の認知科学研究はもとより、人間の特性を明らかにしていく諸研究にとって非常に重要なテーマである。

このような背景から、筆者らは隠喩とアイロニーを対象として、それらの解釈過程の認知・計算モデルに関する研究を行い、ある程度の成果を挙げるまでに至っている。しかし、これらの研究はまだまだ修辞の認知メカニズムの解明に向けての第1歩である。本研究の目的は隠喩・アイロニーの認知・計算研究をさらに発展させることである。具体的には、隠喩における類似性創造のメカニズムを心理実

験的手法と計算機シミュレーションの両面から説明するとともに、アイロニーの解釈理論の再考・検討を行う。

2 研究経過

2.1 隠喩理解における類似性創造の役割

類似していない2つの概念を隠喩表現で結び付けることによって、それらの間の類似性が創造される。その結果として、喩辞の概念体系（基底概念）や被喩辞の概念体系（目標概念）では目立たないが、隠喩の意味として再構成された概念体系では顕現的な特徴となる創発特徴（emergent feature）が多く観察される。そこで、隠喩理解における創発特徴の役割・特性を心理実験を用いて調べた。

本実験は40個の日本語の隠喩表現を用いて行われた。各実験参加者はこれらのうちの10個の隠喩表現とそれらに用いられていない10個の単語を提示され、それらに典型的だと思われる特徴を記述するとともに、それらの特徴の典型度を3段階で評定した。このようにして生成されたそれぞれの隠喩表現の特徴リスト中の各特徴を、共有特徴（喩辞と被喩辞の両方で顕現的な特徴）、基底特徴（喩辞のみで顕現的な特徴）、目標特徴（被喩辞のみで顕現的な特徴）、創発特徴（喩辞と被喩辞の両方で顕現的でない特徴）の4つのタイプに分類した。

その結果得られた隠喩の意味の特徴分布を表1に示す。創発特徴、目標特徴、基底特徴、共有特徴の順に割合・平均特徴数ともに少なくなり、それらの間には有意差（ $p < .001$ ）が見られた。多重比較（ $p < .05$ ）の結果、創発特徴は他の特徴よりも有意に多く生成され、共有特徴は他の特徴よりも有意に少なく生成されることがわかった。また1特徴あたりの記述数では、共有特徴（7.12）が他の特徴よりも有意に多かった（ $p < .001$ ）。これらの結果は、隠喩理解において多くの異なる創発特徴が生成されるが解釈者間の一致は小さいのに対して、共有特徴の異なり数は少ないがそれらの解釈者間での一致は高いことを示している。さらに喩辞と被喩辞の類似度（両方に共

表 1: 実験で得られた隠喩解釈の特徴分布

数え方 ⁽¹⁾	特徴タイプの内訳 ⁽²⁾			
	共有	基底	目標	創発
Types	6.9% (0.65)	20.3% (1.90)	25.6% (2.40)	47.2% (4.43)
Tokens	14.3% (4.63)	22.7% (7.33)	26.6% (8.60)	36.4% (11.78)
Graded Tokens	15.8% (10.83)	21.4% (14.68)	27.9% (19.08)	34.9% (23.85)

- (1) ‘Types’は異なる特徴の個数（異なり数）、‘Tokens’は特徴の全記述数（延べ数）、‘Graded Tokens’は各特徴記述を典型度の値で重み付けした延べ数をそれぞれ示す。
- (2) 各行の上段の数値は全体に占める割合、下段の括弧内の数値は隠喩あたりの個数の平均値をそれぞれ示す。

通する特徴の割合）は、創発特徴数と有意な負の相関（ $r = -0.34, p < .05$ ）、共有特徴数とは有意な正の相関（ $r = 0.91, p < .001$ ）があった。このことは、喩辞と被喩辞の類似度が高い隠喩では共有特徴をもとにした理解が行われるのに対し、類似度が低い隠喩では創発特徴によって隠喩の解釈が生成されることを示している。最後に、隠喩解釈のばらつき具合をエントロピーとして式(1)で定義し、創発特徴の個数との相関を求めたところ、有意な正の相関（ $r = 0.56, p < .001$ ）が成立した。

$$E(M) = - \sum_{a_i \in M} p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

$$p_i = \frac{\text{特徴 } a_i \text{ の記述数}}{\text{隠喩の特徴リスト } M \text{ の総記述数}}$$

2.2 隠喩鑑賞における類似性創造の役割

本研究では、隠喩の詩的・審美的効果の喚起過程を「2つの概念間の意味的な非類似性・ずれによって生じる多大な処理労力を解消できるだけの、多種多様な特徴からなる豊かな解釈を瞬時に生成する過程」と提案する。また前節の実験結果から、創発特徴が多く生成される隠喩ほど解釈のばらつきが大きく豊かな解釈になることがわかった。よって、上記の隠喩鑑賞の認知モデルが正しければ、隠喩の創発特徴数または解釈のエントロピーと、隠喩の詩的度（詩的効果の度合い）の間には正の相関が成立することが予想される。

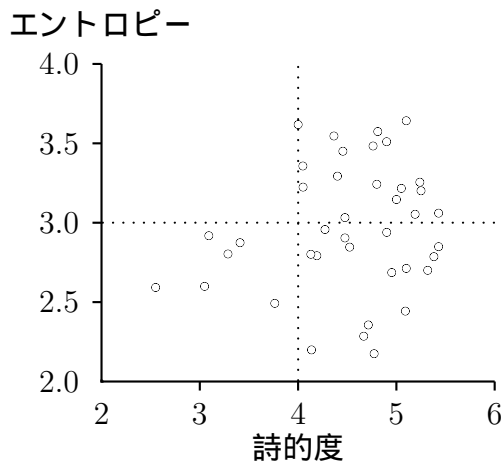


図 1: 詩的度とエン트로ピーの散布図

以上の仮説を検証するために以下の実験を行った。各参加者は前節の実験で用いられた40個の隠喩表現のうちの20個を提示され、それらの詩的度および詩的効果に関わる7個の尺度(自然さ, 美しさ, 形式度, 政治的発言での使用頻度, 趣味の良さ, 厳密さ, おもしろさ)の評定を行った。

その結果, 創発特徴数およびエン트로ピーと, 詩的度および7つの尺度の間に有意な相関は見られなかった。しかし, 図1に示す散布図からエン트로ピーと詩的度の間には, エン트로ピーが高い(解釈のばらつきが高い)隠喩の詩的度は高い(詩的な隠喩である)という関係が成立していることがわかった。さらに, 予測に合致しない隠喩(エン트로ピーが低いのに詩的度の高い隠喩)と予測に合致する隠喩の違いを調べたところ, 予測に合致しない隠喩のほうが美しさの評定値が有意に高い($p < .05$)ことがわかった。これらの結果は, 上述した隠喩の詩的効果の喚起過程の認知モデルが部分的に妥当であるが, 隠喩の表現自体や意味から美しさを感じられるときにも詩的効果が喚起されることを示しているといえる。

2.3 類似性創造に基づく隠喩の計算モデル

筆者らが提案している隠喩理解の計算モデルを拡張して, 実際の人間の隠喩解釈に含まれる創発特徴を生成できる計算モデルを構築した。そのアルゴリズムの概要は以下の通りである。

表 2: 計算モデルによる解釈と人間の解釈の比較

閾値 α	0.85			0.9		
閾値 β	0	0.85	0.9	0	0.85	0.9
再現率 (%)	85.4	77.1	52.1	72.9	68.8	47.9
適合率 (%)	15.6	15.8	14.5	24.8	23.2	20.5

1. 創発特徴の各候補と, 基底概念の顕現的な特徴との類似度の平均値を計算して, ある閾値 α 以上の平均類似度をもつ候補特徴を選択する。
2. 選択された目標概念の各候補特徴に対して, 目標概念の持つ顕現的な特徴との類似度の平均値を計算して, ある閾値 β 以上の平均類似度をもつ候補特徴を創発特徴として出力する。

特徴どうしの類似度は「強弱」「明暗」「美醜」などの10個の尺度からなる10次元空間の距離として計算する。これは筆者が以前に提案していた情緒的類似を拡張する形になっている。

この計算モデルを用いて10個の隠喩表現の解釈を生成し, 同じ隠喩に対する人間の解釈結果と比較した結果が表2である。表2における再現率は人間の隠喩解釈に含まれる創発特徴のうち計算モデルが生成した特徴の割合, 適合率は計算モデルが生成した創発特徴のうち人間の隠喩解釈に含まれる特徴の割合をそれぞれ示す。最大で再現率が85.4%と良好な結果を得ており, これは筆者らが以前に提案した計算モデルの再現率70%を上回る結果である。しかし依然として適合率は低く, 人間の解釈に含まれない多くの特徴を計算モデルが生成していることがわかる。さらに特徴の創発において目標概念による制約を考えない(閾値 $\beta = 0$)ほうが再現率・適合率ともに良い値を示しているが, これは一般的に隠喩解釈の過程で言われている目標概念の役割に反する結果となっている。

2.4 アイロニーの暗黙的提示理論の再検討

筆者が提案しているアイロニーの暗黙的提示理論を, アイロニーのメタ表象性, 表現の

不適切性，話し手の意図，状況の提示，アイロニー標識の5つの観点から検討しつつ，本理論の後に提案されている最新のアイロニー論よりも優れていることを示した．さらに，暗黙的提示理論のアイロニーに関する心理学的知見との整合性についても考察した．

2.5 アイロニーの与える対人的効果

アイロニーが聞き手に与える効果は，嫌みや非難などの否定的な印象とユーモアや冗談などの肯定的な印象に大別できる．これらの効果がアイロニーのどのような要因によって生じるのかを調べるために，質問紙法による心理実験を行った．要因は，アイロニーの表現形式（逆転型，婉曲型，疑問型），話し手と聞き手の親密度（親疎），丁寧さの有無の3要因であり，これらのすべての組み合わせ（12種類）それぞれについて，嫌みな印象とユーモラスな印象を7段階で評定させた．その結果，嫌みな印象・ユーモラスな印象において，表現形式および親密度の違いによる有意差（ $p < .01$ ）が見られた．特に表現形式については，婉曲型，疑問型，逆転型の順に嫌みな印象が強くなり，疑問型，逆転型，婉曲型の順にユーモラスな印象が強くなることがわかった．

3 研究成果

現代隠喩論で主張されている類似性創造が，実際に隠喩理解・鑑賞過程に大きな影響を及ぼすことを実験的に明らかにした．また隠喩鑑賞過程の認知モデルを提案しその妥当性を示すとともに，隠喩理解の計算モデルを構築して従来よりも多くの創発特徴を説明できることを示した．さらに，アイロニーの暗黙的提示理論を再検討して，現段階で最も包括的なアイロニー論であることを示すとともに，本理論ではまだ説明できていないアイロニーの対人的効果に関する経験的知見を得た．

4 今後の課題と発展

今後の課題としてまず挙げられるのが，隠喩鑑賞の認知メカニズムのさらなる探究および理解・鑑賞過程を統合した計算モデルの構

築である．隠喩の存在意義が情報伝達だけではなく詩的・審美的効果の喚起にあることから，これは重要な課題である．また，比喩鑑賞の認知モデルとして示した「ずれとその解消」はユーモアや文学性とも密接に関係する概念であるので，修辞・ユーモア・文学性の統合的認知理論を確立できると考えている．

さらに，修辞表現を含む言外の意味のコミュニケーションのメカニズムが「心の理論」に代表される人間の社会的知能をどのように関係しているかなど，言語以外の認知過程との関係も探っていきたい．

5 発表論文リスト

- [1] 内海 彰：コンピュータによるメタファー理解，言語，Vol.31, No.8, pp.58–64 (2002).
- [2] Akira Utsumi: Toward a cognitive model of poetic effects in figurative language, *Proceedings of 2002 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, WP1M2, Tunisia (2002).
- [3] 内海 彰：アイロニーの暗黙的提示理論とその優位性について，日本語用論学会第5回大会 Programs&Abstracts, pp.141–148 (2002).
- [4] 内海 彰：メタファーの創発特徴の分析：類似性創造の計算モデルに向けて，情報処理学会研究報告 2003–CH–57, 人文科学とコンピュータ研究会, pp.57–63 (2003).
- [5] 内海 彰：比喩の理解・鑑賞過程における創発特徴の役割，日本認知科学会第20回大会論文集, pp.162–163 (2003).
- [6] 内海 彰：比喩によってどのように詩的効果が喚起されるか：比喩の鑑賞過程の認知モデルに向けて，人工知能学会第17回全国大会論文集, 3C1–09, 1–4 (2003).
- [7] 大石 昌宏，内海 彰：アイロニーの与える効果の実験的検討：表現形式，対人的親密性，丁寧さによる影響，日本認知科学会第20回大会論文集, pp.164–165 (2003).
- [8] 桑原 雄，内海 彰：隠喩理解における創発特徴の生成機構，人工知能学会第17回全国大会論文集, 3C1–08, 1–3 (2003).