

対話システムにおいて比喩表現が人の印象に与える影響についての考察

Consideration of influence that metaphor used by dialogue system gives to human's impression

佐藤 絵里^{*1} 間瀬 健二^{*2} 平野 靖^{*3} 梶田将司^{*2}
 Eri SATOH Kenji MASE Yasushi HIRANO Shoji KAJITA

^{*1} 名古屋大学大学院情報科学研究科 ^{*2} 名古屋大学情報連携統括本部情報戦略室
 Graduate School of Information Science, Nagoya University Information and Communication Technology Services, Nagoya University

^{*3} 名古屋大学情報基盤センター
 Information Technology Center, Nagoya University

So that human may construct a trust to dialog system, we propose that dialog system use metaphor. For that, we propose evaluation method of metaphor in sentences. First, metaphor is evaluated by easiness of understanding and appropriate. Using the metaphor in sentence, we see the relation between the metaphor's evaluation and human's impression of the sentence.

1. はじめに

現在対話システムの研究分野においては、信頼関係の構築がひとつの研究テーマとなっている。信頼関係は情報の開示や受け入れに大きく関わってくるためである。人間同士の場合においては対話を通じて信頼関係を構築しており、相手の話を受け入れて理解し、その理解を相手に伝え確認することを基本とする。このとき、相手の言葉を自分なりの言葉で言い換えて伝えることは、字面ではなく内容を理解しているとアピールできるため有効な方法である。

本稿では、ある語を別の語を通して表現する修辞技法である、比喩に着目した。比喩を言い換えの一手法ととらえて対話システムに利用することを考え、実際どのように利用すれば効果的であるかを明らかにしていくことを目的とする。

2. 背景

Weizenbaum[1]の開発した ELIZA に始まる対話システムの研究分野では現在、ユーザの発話意図を推測するという研究が多く行われている。岩下ら[2]は、発話文に意図を示すタグを付与したのち、入力された発話文に対して学習用の発話文と類似度計算を行い、類似している文のタグと入力文のタグが一致するかを見るという手法に対し、既存の複数の類似度尺度の有効性を比較している。しかしシステムの内部でユーザの意図を正しく推測しても、信頼関係の構築という観点から見ればその表出が不可欠であり、推測できたことをユーザに提示して初めて意味を成す。このとき、ユーザの用いた語とは異なる語によって言い換えてユーザに提示することで、語ではなく意味レベルで理解できていることを効果的に示すことができる。

一方言語研究の分野では、語と語が意味によってどのように結び付けられるかを説明する比喩理解モデルがいくつか提案されている。最も有名なもののひとつである Ortony[3]の顕著性落差モデルをもとに、中川・寺井ら[4]は比喩理解モデルを提案している。これは言語統計解析を用いて作成された確率的知識構造に基づき構築されたモデルである。また、さらにこのモデルをもとに、阿部ら[5]はニューラルネットワークを用いた比喩生成モデルを提唱した。本稿では阿部らのモデルで生成される比喩を例に評価手法を提案する。比喩生成の研究は、いかに人間

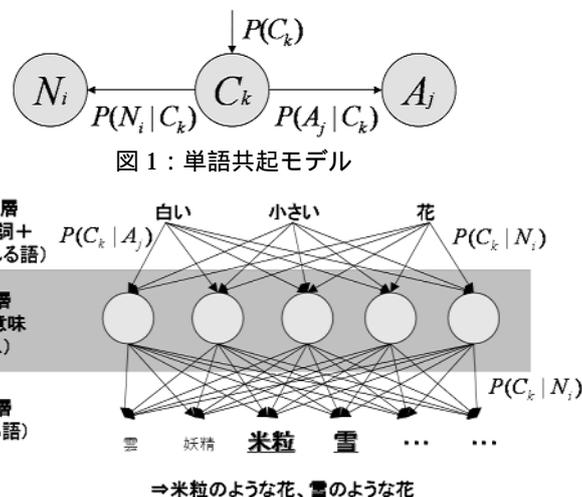


図 1：単語共起モデル

図 2：比喩生成モデルの概念図

の比喩生成過程を再現できるかに主眼が置かれている。しかし比喩は比喩単体で出現することは稀で、多くは文の中に出現する。このため、比喩が対話中においてどのように利用されるべきかについて調べることも有用である。

3. 先行研究

調査に用いる比喩群は選者による偏りのないものが望まれる。そこで本研究では、阿部らの比喩生成システムを用いて比喩を生成し、これを用いる。阿部らのモデルはコーパスから名詞と、その名詞にかかる特徴語である形容詞を抽出して学習し、生成を行っているため、大量のコーパスを用いれば比喩の選択に偏りがないと見なすことができる。

以下に阿部らのモデルを概観する。

3.1 確率的言語知識構造

単語 N_i (名詞) と単語 A_j (形容詞) の文中での共起確立が、いくつかの潜在意味クラス C_k を介在して決定されると仮定する (式 1 および図 1)。

$$P(N_i, A_j) = \sum_k P(N_i | C_k) P(A_j | C_k) P(C_k) \quad (1)$$

佐藤絵里, 名古屋大学大学院情報科学研究科,
 satoh@arch.itc.nagoya-uc.ac.jp

3.2 パラメータの推定

潜在意味クラスの生じる確率、潜在意味クラスが与えられたとき単語 N_i の生じる条件付確率、および潜在意味クラスが与えられたとき単語 A_j の生じる条件付確率の値を、コーパスから得た単語 N_i と単語 A_j の共起データ D の対数尤度が最大になるように推定する。対数尤度を式 2 に示す。ただし θ は求める確率をまとめたパラメータベクトル、 $F(N_i, A_j)$ は単語 N_i と単語 A_j の共起頻度である。

$$P(D|\theta) = \sum_{i,j} F(N_i, A_j) \log P(N_i, A_j) \quad (2)$$

3.3 ニューラルネットワークによる比喩生成

推定されたパラメータベクトルの値をもとに、ニューラルネットワークを構築したものを図 2 に示す。喩えたい単語 N に対応する入力層ノードから中間層ノードへの重みは $P(C_k|N_i)$ 、単語 A_j に対応する入力層ノードから中間層ノードへの重みは $P(C_k|A_j)$ で表される。また中間層ノードから出力層ノードへの重みは $P(C_k|N_i)$ で表される。

単語 N とその特徴語となる単語 $A_j (j=1, \dots, J)$ を入力とし、これらの単語に対応する入力層ノードは活性を中間層へと伝播する。この活性値が一定の閾値を超えた中間層ノードは、発火して出力層ノードへと活性を伝播する。この活性の合計した値が高い出力層ノードに対応した単語 X を、喩える語とする。これにより、「 X のような N 」という比喩が生成される。

4. 提案手法

本研究では、阿部らのモデルで生成された比喩に対して、理解の容易さの評価を行う。これを一方の軸とし、文全体から受ける印象をもう一方の軸とする比喩利用の評価手法を提案する。また、比喩の理解の容易さのほかに、比喩の妥当さを軸とするものも提案する。

以下にそれぞれの軸の評価方法を述べる。

4.1 比喩の理解の容易さ・妥当さ

比喩の理解の容易さ $U(N, A_1, \dots, A_J, X)$ 、および妥当さ $Ap(N, A_1, \dots, A_J, X)$ は、量的評価とともに、どのような特徴において評価したかを特徴評価として行い、その両方を掛け合わせることで評価する。評価は比喩を被験者に提示し、被験者が評価方法に基づいて評価することで行われる。評価対象には、生成された比喩群だけでなく、人間が作成した比喩を併せて用いるランダムに混ぜて提示する。これにより、絶対的な評価を得ることができると期待される。理解の容易さの評価における量的評価の結果を U_q 、特徴評価の結果を U_c とし、妥当さの評価における量的評価の結果を Ap_q 、特徴評価の結果を Ap_c とするとき、比喩の理解の容易さ、および妥当さはともに以下の式で表される。

$$U(N, A_1, \dots, A_J, X) = U_q \times U_c \quad (3)$$

$$Ap(N, A_1, \dots, A_J, X) = Ap_q \times Ap_c \quad (4)$$

(1) 量的評価

提示された比喩の理解が容易であるか、および比喩が妥当なものであるかを、それぞれ四段階で評価する。評価の数字が大きいほど、理解しやすい、および妥当であることを示す。このとき、 U_q および Ap_q は表 1 の値を取る。

表 1 : 量的評価と U_q および Ap_q の値

評価	0	1	2	3
U_q	0	1/3	2/3	1
Ap_q	0	1/3	2/3	1

(2) 特徴評価

評価対象の比喩とともに、入力に用いた単語 A_j 、喩えたい単語 N と多く共起した形容詞 J 個 (ただし A_j は除く)、および喩える単語 X と多く共起した形容詞 J 個 (ただし A_j は除く) を提示する。被験者はこの $3J$ 個の単語から、どのような特徴において理解し、妥当だと判断したかを J 個選択する。理解の容易さの評価において A_j に含まれる単語を選択した個数を n_u 、妥当さの評価において A_j に含まれる単語を選択した個数を n_{ap} するとき、 U_c および Ap_c は次の式で表される。

$$U_c = n_u / J \quad (5)$$

$$Ap_c = n_{ap} / J \quad (6)$$

4.2 文から受ける印象

印象の評価は、文と複数の特徴語 (形容詞) を提示し、提示した特徴語にあたる印象とどれだけ合致しているかを、被験者に四段階で評価してもらうことで行う。

提示する特徴語は、事前に予備実験を行うことで決定する。比喩から受ける印象を自由記述により取得し、ここからキーワード抽出を行う。抽出されたキーワードはクラスタリングを行い分類をする。この、それぞれのクラスを代表する語を印象評価で提示する特徴語として用いる。

5. まとめ

対話システムと人間との信頼関係の構築をより容易にするため、対話システムに比喩を利用することを考えた。そこで本研究では、比喩の使用条件と人の受ける印象の関係を調査する。比喩生成には阿部らの比喩生成モデルを利用する。比喩使用の条件として、比喩の理解の容易さ、および比喩の妥当さを尺度として導入することを提案した。

今後は提案手法を用いて比喩利用の評価を行い、これらの尺度の有用性を検討するとともに、このほかにも比喩利用の基準を検討していく。

参考文献

- [1] Weizenbaum, J.: ELIZA - a computer program for the study of natural language communication between man and machine. Communications of the ACM 9(1):36-45, 1966.
- [2] 岩下 薫, 嶋田 和孝, 遠藤 勉: 対話システムにおけるユーザの発話意図推定, 火の国シンポジウム 2007 CD-ROM, A-3-2, 2007.
- [3] Ortony A.: Beyond literal similarity, Psychological Review, 86, 161-180, 1979.
- [4] A. Terai and M. Nakagawa: A Computational Model of Metapher Understanding based on Data Obtained from Statistical Language Analysis, in Proc. of Symposium on Large-scale Knowledge Resources: LKR2006, 145-148, 2006.
- [5] K. Abe and M. Nakagawa: A Computational model of metapher generation process, in Proc. of Symposium on Large-scale Knowledge Resources: LKR2006, 145-148, 2006.