様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２６ 年　 ６ 月　 ９ 日現在

機関番号：１２６１２
研究種目：基盤研究(B)
研究期間：2011～2013
課題番号：２３３０００９８

研究課題名（和文）様々な比喩外要因を考慮した比喩の理解・鑑賞過程の認知機構の解明

研究課題名（英文）An exploration of the cognitive mechanism of metaphor comprehension and appreciation considering extra-metaphorical factors

研究代表者
内海　彰（UTSUMI, Akira）

電気通信大学・情報理工学（系）研究科・教授

研究者番号：３０２５１６６４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　15,300,000円、（間接経費）　4,590,000円

研究成果の概要（和文）：名詞比喩の生成に関して，説明的な比喩よりも詩的な比喩を生成するときのほうが，喩辞（たとえる語）の探索範囲が広くなり，表現したい特徴を典型的に持たない概念も探索されることを明らかにした．また，形容詞比喩の理解において，喩辞が中立的な印象を持つ比喩では，形容詞比喩が名詞比喩や動詞比喩に比べてネガティブな印象を喚起しやすく，形容詞の意味の印象と詩的度の間には負の相関が成立することを示した．さらに，名詞比喩の理解において，聞き手の作業記憶容量が大きいと比喩理解が容易になる傾向があるが，理解過程に及ぼす影響はあまり確認されなかった．

研究成果の概要（英文）：In this project, we empirically demonstrated that both prototypical and less prototypical members of the intended property are searched for a vehicle during the production of literary nominal metaphors, while only prototypical members are considered to generate explanatory nominal metaphors. We also revealed that, when metaphors have vehicles with neutral meanings, adjective metaphors are more likely to evoke negative meanings than nominal and predicative metaphors, and the meaning evaluation (positiveness) of adjective metaphors is negatively correlated with the degree of poeticality. In addition, it was found that individuals with high working-memory capacity may comprehend a nominal metaphor more easily than those with low working-memory capacity, but definitive evidence was not obtained for the effect of working memory capacity on metaphor comprehension.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：比喩　言語理解　認知心理学　心理実験

１．研究開始当初の背景

あるものごとを別のものごとでたとえる比喩は，伝えたい情報を明確かつ説得的に伝達する日常的表現であるとともに，情動や審美的イメージの喚起といった表現効果を受け手（読み手・聞き手）に与えるという興味深い性質を持つ(Gibbs,1994)．このような性質を持つ比喩の理解過程（意味解釈を導出する過程）・生成過程（ある意味を伝達する比喩表現を作る過程）や鑑賞過程（審美的・詩的効果を享受する過程）がどのような心内機構で実現されているかは，認知科学をはじめとする言語に関する諸分野で重要な研究課題である．

よって，今までに比喩の認知過程・心的機構に関して多くの研究が行われている．特に名詞比喩（「恋人は薔薇である」のように名詞で名詞を喩える表現）の研究が多くを占めており，我々の研究グループも以下のような独創的な研究成果をあげてきた．

(1) 名詞比喩の理解において，解釈多様性に応じてカテゴリー化過程と比較過程が使い分けられるという解釈多様性理論を提案し，心理実験と計算機シミュレーションの両方から，その妥当性を示した．
(2) 名詞比喩の鑑賞過程として，ずれの解消モデルが成立することを実験的に示した．

さらに，動詞・形容詞比喩（「怒りが沸騰する」，「赤い声」のように動詞・形容詞が比喩性を持つ表現）の理解過程に関する研究は，我々のグループの研究がほとんどであり，以下のような成果をあげている．

(3) 「動詞・形容詞比喩の意味解釈を構成するカテゴリーがある種の仲介カテゴリーを介して間接的に想起される」とする二段階カテゴリー化理論を提案し，心理実験および計算機シミュレーションを通じてその妥当性を明らかにした．
(4) 形容詞比喩の理解過程が，読み手のイベント知識に依存することを示した．

しかし，それらのほとんどは比喩内要因（比喩表現の特性など比喩に関する要因）が比喩の理解・鑑賞過程とどのように関係するかを調べるものであり，比喩外要因（文脈，受け手の知識・経験や作業記憶などの比喩を取り巻く外的要因）と理解・鑑賞過程の関係についての研究はほとんどない．

このような研究動向を踏まえると，比喩外要因の影響を考慮した比喩の認知・鑑賞過程を認知的に解明することは，比喩研究の発展に大きく寄与する研究課題である．特に，文脈などの外的要因や作業記憶などの個人内要因を考慮せずに言語理解過程が語れないという言語研究の常識を考えると，比喩研究は大きく遅れており，本研究課題はその遅れを取り戻すために重要な研究である．

２．研究の目的

以上で述べた研究背景をふまえて，本研究では，比喩外要因が理解・鑑賞過程に与える影響やその認知機構を解明することを目的とする．また，それに付随して，比喩の理解・鑑賞に関する既存の理論体系の検討や再構築を行うことも目的とする．具体的には，以下の４つの研究課題を本研究の期間内で主に実施することとする．

【課題１】比喩外要因が比喩の理解・生成過程に与える影響の解明

(1) 比喩の使用目的（説明のための比喩生成か，詩的効果のための比喩生成か）の違いが比喩の生成過程および生成される比喩表現にどのような影響を与えるのかを解明して，比喩の生成過程の認知モデルを構築する．
(2) 聞き手の作業記憶容量が比喩理解に与える影響を実験的に解明する．

【課題２】比喩外要因が比喩の鑑賞過程に与える影響の解明

(3) 形容詞比喩が否定的な意味を喚起しやすいという現象を詳細に調査して，そのメカニズムを解明する．
(4) 聞き手の作業記憶容量や文脈情報が比喩の面白さ認知に与える影響を解明する．

さらに，これらの実験研究に加えて，我々が従来から用いているベクトル空間モデルによる比喩の意味の計算モデルの精緻化のための研究を実施する．

(5) ベクトル空間モデルにおけるベクトル合成手法（たとえる語とたとえられる語のベクトル表現から比喩の意味のベクトル表現を生成する手法）の性質の解明や手法の改良を行う．

３．研究の方法

上記の研究目的で述べた５つの研究課題に対して，以下に述べる方法で研究を実施した．

(1)　名詞比喩に対して，以下の２つの心理実験を実施した．

①被喩辞（たとえられる語句，例：「計画は○○だ」）と比喩で表現すべき被喩辞の特徴（例：「予定どおりに行かない」）のペア 20 組に対して，比喩表現の生成課題（喩辞・たとえる語句の記述）を求めた．生成課題において，半分は説明的な比喩，残りの半分は詩的な比喩を生成するように教示した．

さらに，比喩生成課題で生成された比喩すべてに対して，比喩生成課題とは別の参加者に対して，喩辞典型性，比喩慣習性，比喩適切性，喩辞と被喩辞の類似性の 7 段階評定課題を実施した．

②被喩辞とその特徴のペア 30 組，および各組に対する 3 種類のターゲット語（その特徴を典型的に持つ高・典型性語，低・典型性語，無関連語）を用いて，プライミング実験を実

施した．実験では，各ペアに対して，比喩生成課題（説明的比喩と詩的比喩の生成）を実施後に，3 種類のターゲット語のいずれかを提示して，語彙判断課題を行わせた．そして語彙判断課題の回答時間を測定して，プライミング効果を調べた．

(2)　慣習性の高い名詞比喩 21 文（例：「怒りは火だ」），慣習性の低い比喩 21 文（例：「孤独は砂漠だ」），字義通り文 21 文（例：「自転車は乗り物だ」），無意味文 63 文（例：「経理はヘルメットだ」）に対して，参加者に有意味性判断課題を求め，その速度（回答時間）と正確さ（正判断率）を測定した．有意味判断課題の制限時間として，500 ミリ秒，900 ミリ秒，1600 ミリ秒の３条件を設定した．なお，有意味性判断課題の前に，リーディングスパンテストを実施して，参加者の作業記憶容量を測定した．

(3)　形容詞比喩に対して，以下の２つの心理実験を実施した．
①名詞比喩，動詞比喩，形容詞比喩各 60 表現，計 180 表現に対して，意味選択課題および SD 法による評定課題を参加者に求めた．意味選択課題では，喩辞や被喩辞を単独で呈示したときに連想語として別の参加者グループが回答した単語の中から，比喩表現の意味として適切なものを選択させた．
②形容詞比喩 100 表現（例：「赤い静寂」，「楽しい足跡」）を用いて，それらの意味の印象（ポジティブかネガティブか）の 7 段階評定および詩的度の 7 段階評定を別々の参加者グループに対して実施した．

(4) 理解しやすさ／面白さが高い名詞比喩 12 個（例：「人生はギャンブルのようだ」）と低い名詞比喩（例：「結婚は冷蔵庫のようだ」）12 個に対して，それらの面白さ・理解容易性・意外性の 7 段階評定，リーディングスパンテスト，面白さ・理解容易性・意外性の再評定の３課題を参加者に求めた．最後の再評定課題においては，比喩の解釈（特徴）を呈示した後に，面白さ等の評定を求めた．呈示する比喩解釈の個数を 0，1，3 の 3 条件を設定して，文脈情報が面白さ認知に与える影響を測定した．

(5)　2 つの名詞から構成される名詞句と類義語のペア 100 組（高頻度名詞句 50 表現，低頻度名詞句 50 表現）に対して，2 種類のベクトル空間モデル（LSA，PPMI）を用いて，様々なベクトル合成手法により名詞句のベクトルを作成し，名詞句と類義語のコサイン類似度を求め，その値を人間の類似度評定との相関や類義語ランク付けなどの評価手法によって評価する．

４．研究成果

上記３で述べた方法に基づいて研究を行い，以下の研究成果を得た．

(1)　名詞比喩の生成において，説明的な比喩を生成するときには，表現したい特徴を典型的に持つ概念から喩辞を選択するのに対して，詩的な比喩を生成するときには，表現したい特徴を持つが典型的ではない概念まで探索範囲を拡張して喩辞を選択するという違いがあることが明らかになった．
①喩辞典型性，比喩慣習性，比喩適切性，喩辞と被喩辞の類似性に対して，説明的比喩と詩的比喩の平均値の差の検定を行ったところ，すべての評定において，説明的比喩が詩的比喩よりも有意に高い値となった．
②語彙判断時間に対して，比喩の生成目的（説明的，詩的）とターゲット語（高・典型性語，低・典型性語，無関係語）の２要因分散分析を行った．その結果，２要因の交互作用が有意（$p<.05$）となった．説明的な比喩を生成するときには，高・典型性語，低・典型性語ともに有意なプライミング効果が得られなかったのに対して，詩的な比喩を生成するときには，高・典型性語，低・典型性語ともに有意なプライミング効果が得られた．この結果は，詩的な比喩を生成する過程において，典型性の高い概念だけではなく，典型性の低い概念まで探索範囲を拡張して喩辞を選択していることを示唆する．

(2) 制限時間および慣習性の主効果が有意であった（$p<.001$）．制限時間が長くなるほど，または慣習性の高い比喩のほうが，正判断率が高くなった．しかし，参加者の作業記憶容量の高低に関しては，有意な主効果，交互作用は得られなかった．この結果は，聞き手の作業記憶容量が比喩理解に影響を与えるという予測に反するものであり，さらなる検証が必要である．

(3)①比喩の意味として選択された語は，喩辞の連想語が被喩辞の連想語よりも有意に多かった．また，喩辞がポジティブまたはネガティブな意味を持つ比喩においては，比喩の種類に関わらず，それらの比喩の印象は喩辞の印象と同じになったのに対して，喩辞が中立的な意味を持つ比喩においては，形容詞比喩が名詞比喩や動詞比喩に比べて，ネガティブな意味を喚起しやすいという結果となった．この結果は，我々が以前から示している形容詞比喩が否定的な意味を喚起しやすいという知見を支持するものである．
②意味の印象度と詩的度の相関を求めたところ，有意な負の相関（$r=-.336$，$p<.05$）が得られた．この結果は，詩的度の高い形容詞比喩ほど否定的な意味が喚起されることを示しており，形容詞比喩の否定的な意味の喚起の要因のひとつとして，その比喩の詩的度が考えられることを示唆する．さらに，上記の結果(1)を考え合わせると，詩的な比喩の理解においては，喩辞に典型的ではない特徴

を考慮することによって，否定的な意味が喚起されやすくなるという認知機構を示唆することができ，これが我々が提案している二段階カテゴリー化理論の間接的な証拠とみなすことができる．

(4) ①個人の作業記憶容量（リーディングスパンテスト得点）と，理解容易性・面白さ・意外性の評定値との相関係数を求めたところ，面白さ・意外性評定値の間には有意な相関がみられなかったが，理解容易性との間には弱い相関が見られた．この結果は作業記憶容量が比喩理解に影響を与えるという予測を部分的に支持するものである．また，聞き手の作業記憶容量が比喩鑑賞過程には影響を与えないという可能性を示唆している．
②理解容易性が高い比喩と低い比喩のグループごとに，課題タイプ（評定，再評定）と呈示特徴数(0,1,3 個)の２要因分散分析を，面白さ・理解容易性・意外性のそれぞれに対して行った．その結果，理解容易性が高い比喩に関しては，理解容易性に対する課題タイプの主効果が有意（$p<.005$）であった他は，呈示された特徴数の主効果および交互作用に有意差は得られなかった．面白さと意外性に関しては，主効果・交互作用ともに有意な差は得られなかった．一方，理解容易性が低い比喩に関しては，面白さに対する課題タイプの主効果（$p<.005$）と交互作用（$p<.05$），理解容易性に対する課題タイプ，呈示特徴数の主効果（$p<.001$）と交互作用（$p<.001$）が有意となった．意外性に対しては主効果，交互作用ともに有意でなかった．特に，面白さに関して，最初の評定課題よりも再評定課題の方が面白さが高くなったという結果は，深い解釈を行うことによって詩的効果の認知が促進されるという比喩鑑賞に関するずれの解消モデルを部分的に支持するものである．

(5) 単語間の共起関係に基づく意味空間（PPMI）では，乗法演算に基づくベクトル合成が加法演算に基づくベクトル合成よりも適切な意味ベクトルを生成した．また，加法演算に乗法演算を用いて拡張したベクトル合成手法が意味ベクトルの質を向上させることを示した．これらの結果は，近年国内外で注目されているベクトル空間モデルにおけるベクトル合成手法に対する新たな知見をもたらすものであるとともに，比喩理解の計算モデルとしてのさらなる可能性を示唆するものである．

(6) 以上の研究成果は，多様な比喩の理解・鑑賞過程に関する従来の知見を格段に進歩させるものであり，国内外の比喩研究の状況を鑑みても多くの新しい知見を提供するものである．特に，比喩外要因が比喩の理解や生成過程に影響を与えることを実験的に示したことは，比喩研究の発展に大きく貢献するものである．今後はさらにこの研究を発展させることが望まれるとともに，多様な比喩の理解過程を統合する大理論の構築が興味深い課題である．

５．主な発表論文等
（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計１２件）

[1] Akira Utsumi and Maki Sakamoto. Discourse goals affect the process and product of nominal metaphor production, *Journal of Psycholinguistic Research*, in press (2014).査読有
[2] Akira Utsumi. A semantic space approach to the computational semantics of noun compounds, *Natural Language Engineering*, 20:185-234 (2014). 査読有
DOI: 10.1017/S135132491200037X
[3] Maki Sakamoto and Akira Utsumi. Adjective metaphors evoke negative meanings, *PLoS ONE*, 9, e89008 (2014). 査読有
DOI: 10.1371/journal.pone.0089008
[4] 内海 彰. 比喩理解への計算論的アプローチ－言語認知研究における計算モデルの役割－, 認知科学, 20:249-266 (2013). 査読なし
[5] 仲村 哲明, 坂本 真樹, 内海 彰. 具体的な場面想起の仲介に基づくクロス感覚モダリティ比喩の解釈, 認知科学, 19:314-336 (2012). 査読有
[6] Tomohiro Taira and Takashi Kusumi. Relevant/irrelevant meanings of topic and vehicle in metaphor comprehension, *Metaphor and Symbol*, 27:243-257 (2012). 査読有
DOI: 10.1080/10926488.2012.691754
[7] Akira Utsumi and Maki Sakamoto. Indirect categorization as a process of predicative metaphor comprehension, *Metaphor and Symbol*, 26:299-313 (2011). 査読有
DOI: 10.1080/10926488.2011.609120
[8] 平 知宏, 楠見 孝. 比喩研究の動向と展望, 心理学研究, 82:283-299 (2011). 査読有
DOI: 10.4992/jjpsy.82.283

〔学会発表〕（計３０件）

[1] 中本 敬子, 内海 彰. メタファーの有意味性判断に対するワーキング・メモリ容量の影響, 日本認知科学会第 30 回大会, 玉川大学, 東京, 2013 年 9 月 14 日.
[2] Tomohiro Taira. The searching effect of metaphor on text rereading: Difference by familiarity, 35th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Berlin, Germany, 2013 年 8 月 2 日.

[3] 中本 敬子，平 知宏，内海 彰．比喩に関わる意味特徴が理解容易性，面白み，斬新さに与える影響－直喩形式と隠喩形式の比較－，日本認知科学会第 29 回大会，仙台，2012 年 12 月 14 日．
[4] 平 知宏，楠見 孝，内海 彰．比喩理解と解釈，作動記憶の関係，日本認知科学会第 29 回大会，仙台，2012 年 12 月 13 日．
[5] Akira Utsumi. Does comprehension time constraint affect poetic appreciation of metaphors? 22nd Biennial Congress of the International Association of Empirical Aesthetics (IAEA2012), Taipei, Taiwan, 2012 年 8 月 23 日．
[6] Akira Utsumi, Kota Nakamura, and Maki Sakamoto. Effects of discourse goals on the process of metaphor production. 34th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan, 2012 年 8 月 4 日．
[7] Maki Sakamoto, Miho Sumihisa, Takuya Matsumoto, and Akira Utsumi. The comprehension of adjective metaphors is selectively affected by negative meanings associated with adjectives as vehicles, 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan, 2012 年 8 月 4 日．
[8] Tomohiro Taira, Takashi Kusumi, and Akira Utsumi. Individual's process of metaphor interpretations and interestingness cognition, 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan, 2012 年 8 月 4 日．
[9] Akira Utsumi. Extending and evaluating a multiplicative model for semantic composition in a distributional semantic model, 11th International Conference on Cognitive Modeling (ICCM2012), Berlin, Germany,2012 年 4 月 14 日．
[10] Miho Sumihisa, Hiroya Tsukurimichi, Maki Sakamto and Akira Utsumi. Is evoking negative meanings the unique feature of adjective metaphors? 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society, Boston, USA, 2011 年 7 月 23 日．
[11] Tomohiro Taira and Takashi Kusumi. The topic comprehension process in simile sentence. 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society, Boston, USA, 2011 年 7 月 22 日．

〔その他〕
ホームページ URL：
http://www.utm.inf.uec.ac.jp/~utsumi/

６．研究組織

(1)研究代表者

内海　彰（UTSUMI, Akira）
電気通信大学・大学院情報理工学研究科・教授
研究者番号：30251664

(2)研究分担者

坂本　真樹（SAKAMOTO, Maki）
電気通信大学・大学院情報理工学研究科・准教授
研究者番号：80302826

中本　敬子（NAKAMOTO, Keiko）
文教大学・教育学部・准教授
研究者番号：50329033

平　知宏（TAIRA, Tomohiro）
大阪市立大学・大学教育研究センター・特任講師
研究者番号：80595687