

〈招待論文〉

比喩処理の認知プロセスに関する実証的研究の動向と展望

内 海 彰

電気通信大学

In this paper, I review empirical studies on the cognitive processes involved in metaphor processing such as comprehension, appreciation and production, especially focusing on my research. I also discuss several issues that future research on metaphor should address.

キーワード： 比喩、隠喩、直喩、名詞比喩、述語比喩、理解、鑑賞、生成、類比、カテゴリー化、間接的カテゴリー化、詩的効果、不調和解消、意味空間モデル

1. はじめに

比喩に関する研究は言語学、心理学、哲学、計算機科学、脳科学などの幅広い分野で行われており、今までに数多くの知見が蓄積されている。本稿では、その中でも比喩に関わる認知プロセスに関して、主に認知科学や心理学の分野での実証的研究を通じて明らかになった知見をサーベイするとともに、今後の研究に向けての展望を論じる。なお、このように限定したとしても、限られた紙面での網羅的なサーベイは困難であるので、本稿では最新の研究成果に言及しつつ、筆者がこれまでに行ってきた研究を中心に論じるとともに、必要に応じて他のサーベイ論文を紹介することで、本稿で触れられなかった部分を補っていくこととしたい。

本論に入る前に、本稿で使用する用語について説明しておく。比喩はあるものを別のものごとで喩える言語表現である。本稿では、喩えられるものごとを被喩辞 (tenor)、喩えるものごとを喩辞 (vehicle) と呼ぶ。

- (1) あの女優は薔薇である。
- (2) あの女優は薔薇のようである。

例えば、(1) や (2) では、「あの女優」が被喩辞で「薔薇」が喩辞である。一般的には目標 (target) 概念、基底 (source) 概念という用語が用いられることが多いが、概念であるこ

とを強調する必要がある場合を除き、本稿では被喩辞や喩辞で統一する。

比喩には、(1)のように比喩であることを明示しない隠喩 (metaphor) と、(2)のように比喩であることを明示する直喩 (simile) がある。これらを区別する必要がない（もしくは両方を総称して述べる）ときには「比喩」という用語を用いる。なお、語用論や認知言語学ではメタファーという表記が一般的であるが、本稿では概念メタファー (conceptual metaphor) を指すときにのみ用いるとする。また、(1) や (2) のような「A は B (のよう) である」という形式の比喩を名詞比喩 (nominal metaphor) と呼ぶ。一方で、(3) や (4) の下線部のように、述部や修飾句に比喩性を有する比喩を述語比喩 (predicate metaphor) と呼ぶ。

(3) うわさがオフィスを飛んでいった。

(4) 赤い声が聞こえてくる。

なお、述部が動詞であるか形容詞であるかを区別する場合には、それぞれ動詞比喩、形容詞比喩と表記する。

本稿の以下では、比喩に関わる認知プロセスとして、理解 (comprehension)、鑑賞 (appreciation)、生成 (production) の3種類を扱う。比喩に関する先行研究のほとんどは名詞比喩の理解に関するものである。近年では述語比喩の理解プロセスを探究する研究も増えてきているが、それでも相対的には少数である。一方、比喩の鑑賞や生成に関する研究はほとんど行われていない。また、これらの研究では人間 (被験者) を対象とした心理・行動実験を手法として用いているが、認知プロセスの解明には計算モデリングによる研究も重要であるため、本稿でも簡単に触れることとする。なお、近年ではfMRIなどの脳機能イメージング技術を用いた比喩研究も盛んになっているが、そこで探究されている認知プロセスの粒度が心理学研究のものとは異なるので、本稿では原則として扱わない。脳神経科学における比喩研究に関しては、Rapp, Mutschler, and Erb (2012) や Reyes-Aguilar, Valles-Capetillo, and Giordano (2018) などのサーベイ (メタ分析) 論文を参照されたい。

2. 比喩の理解

2.1. 名詞比喩

名詞比喩の理解プロセスは「喩辞と被喩辞の類似性に基づいて、被喩辞の概念体系を再構築する過程」と捉えることができる。その際に重要となるのが、喩辞と被喩辞の間に存在する類似性 (部分的な対応関係) をどのように認識するのかという問題である。例えば隠喩 (5) の背後には、助産師は女性が子供を生むのを助けるのに対して、ソクラテスは生徒が新たなアイデアを生むのを助けるという類似性が存在している。

(5) ソクラテスは助産師である。

このような類似性はどのようなプロセスで認識されるのだろうか。この問題に対する数多くの研究では、類比 (comparison) とカテゴリー化 (categorization) という2種類のプロセスが関与していると言われている。

Gentner ら (Gentner 1983; Gentner, Bowdle, Wolff, and Boronat 2001) の構造写像理論では、喩辞と被喩辞の間で要素 (特徴や関係) の対応付けを行うことで両概念に共通する部分構造を抽出し、対応付けされた要素を被喩辞に写像するという類比プロセスを通じて、名詞比喩の理解が行われると考える。先ほどの例 (5) では、「～が～を生む」や「～が～を助ける」という関係に基づいて両概念に共通する部分構造「XがYを生むのを助ける」が得られ、そこから派生する (本来の被喩辞では顕現的ではないような) 要素 (例えば「Xの庇護下でYが徐々に育っていく」) が被喩辞に写像されることで比喩解釈が生成される。認知言語学における概念メタファー論 (Lakoff and Johnson 1980, 1999) も、類比によるアプローチの一種とみなすことができる。概念メタファーの中でもプライマリー・メタファー (Grady 1997) は身体的経験に直接基づく写像なので類比とは関係ないが、「理論は建物だ」のような複合的な概念メタファーは類比プロセスに基づいていると考えられる。

一方で、隠喩理解プロセスとしてカテゴリー化を主張する代表的な理論として、Glucksberg ら (Glucksberg and Keysar 1990; Glucksberg 2001) のクラス包含理論がある。この理論によると、名詞比喩は喩辞を典型事例とする抽象的なカテゴリー (その多くはアドホックカテゴリーとなる) に主題が属することを表明する表現であるとみなす。つまり、喩辞を抽象化して想起されるカテゴリー (概念) から、被喩辞に適切な特徴・関係を選択的に写像することになる。

(6) この仕事場は刑務所である。

隠喩 (6) では、喩辞である「刑務所」を典型事例とするようなカテゴリー (例えば「不快で、制限を課す場所」) に、被喩辞である「この仕事場」が属することを示す表現として理解される。関連性理論における比喩理解の扱いも、カテゴリー化と同じ立場とみなすことができる。関連性理論では、喩辞の符号化された意味を広げたり狭めたりしながらアドホックな概念を構築することで比喩理解が行われると説明する (Carston 2002)。ただし、被喩辞の役割は Glucksberg が考えるような限定的なものではなく、アドホック概念形成に大きく関わっているという違いはある。

類比とカテゴリー化という2つのプロセスには一長一短があり、すべての比喩に対して一律に適用できるわけではない。被喩辞に関する十分な知識がない場合には、類比によって類似性を発見するのは困難である (Glucksberg, McGlone, and Manfredi 1997)。

しかし「この仕事場」がどのような仕事場なのかを知らなくても、隠喩 (6) を理解することができる。一方で、喩辞から多くのアドホックカテゴリーが想起される、またはアドホックカテゴリーを想起するのが難しいような場合には、カテゴリー化で比喩理解を説明するのは困難 (もしくは不適切) である (Bowdle and Gentner 2005)。例えば隠喩 (5) では、ソクラテスとの共通性を考えずに助産師から適切なアドホックカテゴリーが想起されるとは考えにくい。

そこで最近では、これらのうちのどちらが隠喩の理解過程として妥当かという二者択一ではなく、隠喩の持つ特性に応じて両方のプロセスが使い分けられるという統合的な見方が優勢である。Bowdle and Gentner (2005) は喩辞の慣習性 (vehicle conventionality) がどちらのプロセスで隠喩が理解されるかを決定するという隠喩履歴 (career of metaphor) という仮説を主張している。この理論では、隠喩は基本的に類比を通じて理解されるが、比喩的な意味が喩辞の意味として慣習化されるとカテゴリー化で理解されると考える。これに対して、カテゴリー化を支持する立場からは、適切性 (aptness、比喩的な意味が被喩辞を表現するのにどれだけ適切かの指標) の高い隠喩は喩辞慣習性が低くてもカテゴリー化で理解されるが、適切性の低い隠喩では類比で通じて理解されるとする、比喩の適切性に基づく主張がなされている (Glucksberg and Haught 2006; Jones and Estes 2006)。

これらの2つの主張に対して、筆者は隠喩の解釈多様性 (interpretive diversity) が両プロセスの使い分けを決定すると主張している (Utsumi 2007, 2011)。解釈多様性とは、その比喩からどれだけ多様な (豊かな) 解釈が生成されるかを示す指標であり、情報理論におけるエントロピーによって定量的に定義される。解釈が多様な隠喩はカテゴリー化で理解されるが、解釈が多様でない隠喩は類比で理解される。

これらの主張の妥当性を確かめるために、同じ被喩辞と喩辞のペアを隠喩形式 (「XはYである」) と直喩形式 (「XはYのようである」) で提示したときの違いを計測する実験手法がよく用いられる。直喩形式は類比を、隠喩形式はカテゴリー化をそれぞれ初期プロセスとして起動すると仮定すれば、実際に隠喩がどのプロセスで理解されるかは両形式間の理解のしやすさや適切さの違いを見ることで間接的に知ることができる。Bowdle and Gentner (2005) や Glucksberg and Haught (2006) では、この手法を用いて自らの主張の優位性を示している。筆者による日本語母語話者を対象とした日本語に関する実験 (Utsumi 2007) でも、この手法を用いて3つの特性の比較を行った。その結果、両形式間の理解しやすさの違いには解釈多様性のみが関係し、隠喩形式の選好 (両方の形式を提示したときに隠喩形式が適切だと思う度合い) には、解釈多様性と喩辞慣習性が関与していることが明らかになった。また後述するように、計算モデルを用いた別の検証手法 (Utsumi 2011) でも同様の結果が得られている。

しかし、近年の研究でも相反する結果が得られており、現在でもコンセンサスが得られ

るような結論には至っていない。例えば、Damerall and Kellogg (2016) は、喩辞の字義的な意味を表す単語をプライムとして提示した後に、慣習性と適切性の一方を統制した隠喩文を提示してその理解時間を測定するというプライミング実験¹を行い、慣習性や適切性の高低に関わらず促進効果が得られなかったと報告している。類比では喩辞の字義的な意味が活性化されるがカテゴリー化では活性化されないと仮定すると、この結果は、喩辞慣習性も適切性も類比とカテゴリー化の使い分けを説明できないことを示唆している。Pambuccian and Raney (2021) は、隠喩・直喩の違いに関わらず Bowdle and Gentner (2005) の履歴仮説が成立する可能性を示している。この研究では、カテゴリー化は自動処理、類比は意識的処理であるとの仮定に基づき、意識的処理を抑制するようなストループ課題を行わせた後に、隠喩や直喩の理解を行わせることで、カテゴリー化と類比のどちらのプロセスが関与しているかを調べた。その結果、隠喩と直喩のどちらも、親近性が低い比喩のときには理解時間が遅くなる（＝意識的処理である類比プロセスが関与する）が、親近性が高い比喩のときにはそのような抑制効果は得られなかった。この知見は、直喩形式＝類比、隠喩形式＝カテゴリー化という実験パラダイムに再考の余地があることを示している点でも興味深い。

名詞隠喩の理解については、Holyoak and Stamenković (2018) による網羅的なレビュー論文が参考になる。この論文では、先行研究を類推（類比）、カテゴリー化、概念写像（概念メタファー）の3つの立場に分類して、それらの批判的検討や比喩研究の展望などが示されている。

2.2. 述語比喩

名詞比喩と異なり、述語比喩では被喩辞が明示されない。それは、表現したい行為・動作・属性を字義的に表現する語彙がそもそもないために、その目標概念を喩辞によって喩えるためである。例えば(7)の比喩では、小説を「隅から隅まで読むことでその内容を十分に享受して自分の心の肥やしにする」というような豊かな意味が表現されていて、そのような行為・状態を「食べ尽くす」という喩辞で喩えている。

(7) 少女は好きな作家の小説を食べ尽くした。

¹ プライミング法とは、あるタスクの対象（ターゲット）となる刺激を被験者に提示する前に、別の刺激をプライム（先行刺激）として提示することで、ターゲットの反応時間の変化を測定する実験方法である。ターゲットを処理するときにはプライムに関する情報が活性化している場合には、ターゲットと無関係のプライムを提示する場合に比べて反応時間が短くなる。よって、このような促進効果が観察されれば、ターゲットの処理においてプライムに関する情報が関与していることの証拠となる。

よって、述語比喩の理解は「喩辞（の表す字義のドメイン）と主題（＝比喩で叙述する中心的な対象のドメイン）の類似性に基づいて被喩辞（＝目標概念）を求める過程」と定義できる。そしてこのプロセスにも、類比とカテゴリー化が関わっていると考えられる。概念メタファー論では、主題のドメインと喩辞（の字義）のドメインの間の概念写像が述語比喩の基盤にあると考える。例えば「議論は戦争である」という概念間の写像に基づいて、“He shot down all of my arguments”という隠喩が理解されると考える。概念メタファー論による説明は主に慣習的な述語比喩と親和性が高いが、一方で慣習的な述語比喩の理解においては、概念写像は活性化されないという実験結果も得られている（Keysar, Shen, Glucksberg, and Horton 2000）。このような知見は2.1節で述べた隠喩の履歴仮説とも整合している。新奇な述語隠喩の場合には、すでに存在している概念メタファーに立脚するのではなく、主題ドメインと喩辞ドメインの間で類比プロセスが起動されて理解されるということも考えられる。しかし、小説（文学）と食事（食べ物）という概念間での類比から、喩辞で表される行為や状態に特化した類似性がどのように認識されるかは必ずしも明らかではない。

Glucksberg (2001) は、名詞隠喩と同様のカテゴリー化過程を通じて、述語比喩も理解されると主張している。例えば、前述した動詞比喩 (3) では、喩辞である「飛んでいく」が典型事例であるようなアドホックカテゴリー「高速での移動」が直接的に生起されると考える。しかし、動詞の表す概念は名詞概念に比べて階層的に構造化されておらず、喩辞となる動詞を事例とする上位概念が直接想起されるとは考えにくい。特に「小説を食べ尽くす」のような新奇な比喩ではなおさらである。また、Glucksberg の主張を支持する実験結果も得られていない。むしろ、より妥当だと考えられるのは、喩辞である動詞が比喩的な意味を表すカテゴリーを直接的に想起するのではなく、何らかの仲介要素を介して間接的に想起されるという可能性である。例えば「食べ尽くす」という行為の典型的な対象である「テーブルいっぱいの料理」やそれを食べ尽くす場面を（仲介要素として）思い浮かべ、小説が対象となるような行為カテゴリーを想起するというプロセスである。Utsumi and Sakamoto (2011) は、このようなプロセスを「間接的なカテゴリー化」と呼び、述語比喩の理解プロセスとして提案している。この研究では、述語比喩をプライムとして、喩辞の字義から直接的に連想される語彙や、仲介要素を介して間接的に連想される語彙をターゲットとして語彙判断課題を行い、促進効果が見られるかを検証した。その結果、間接的な語彙をプライムとしたときには促進効果が見られるが、直接的な語彙の場合には有意な促進効果は得られなかった。この結果は、間接的なカテゴリー化の妥当性を示している。

最近になって述語比喩に関する実証的研究が増えており、間接的なカテゴリー化を支持する結果が得られている。Oberta, Gierski, and Caillies (2018) は新奇な動詞比喩を理解する際の脳波を計測する実験を行い、字義的な表現や意味をなさない表現に比べて、比喩を

理解するには N400(意味の逸脱を表すとされる初期の陰性電位) 以降に見られる後期陽性電位と呼ばれる成分が強く観察されることを示した。彼らはこの結果を仲介要素による間接的カテゴリー化を示すものと解釈している。Feng and Zhou (2021) は、英語の第二言語学習者を対象として、喩辞となる動詞の字義的な意味を描写した画像をプライムとして提示したときの動詞比喩の理解時間の促進効果を調べている。新奇な比喩では学習レベルの高低に関わらず高い促進効果が得られ、学習レベルが低い学習者では慣習的な比喩においても促進効果が得られた。

3. 比喩の鑑賞

比喩はレトリックの一種であるため、その表現を用いることによって受け手にどのような表現効果を与えるかを考えることも比喩研究として重要である。比喩を使用する目的は、「明瞭にわかりやすく説明する」とことと「詩的な情感を喚起する」とことの二つに大きく分けることができる (Steen, 1994; Utsumi and Sakamoto 2015 など)。前者は、伝えたいことを受け手にわかりやすく、場合によっては説得力をもって伝えるために比喩を用いるという場合である。一方の後者は、詩歌などの文学作品において、受け手にある種の情感や審美的な効果をもたらすために比喩を用いる場合に相当する。Steen (1994) は上記の二種類の比喩を識別するための特性として、22 尺度による評定を主成分分析することで、概念的な難しさや感情価などが重要であることを示した。概念的な難しさが高く (適切さや正確さが低く)、感情価が高い (美しさや味わい深さが高い) ほど、その比喩は詩的であると判断されるのである。

このように表現効果を受け手が感じて享受するという鑑賞 (appreciation) は、どのような認知プロセスで成り立っているのであろうか。詩的な比喩に関する鑑賞過程の一つの可能性として、以下に示すような不調和解消 (incongruity resolution) によるプロセスが考えられる (Utsumi 2005)。

〈不調和解消プロセス〉

- (i) 比喩文の字義的な意味に基づいて生じる意図的な不調和によって、受け手に認知的負荷が生じる。

↓

- (ii) 理解できるような適切な比喩であれば、認知的負荷を軽減するような(部分的に不調和を解消するような)豊かで多様な解釈を得ることで詩的効果が生じる。

不調和解消という概念はもともとユーモアの可笑しさが生じるメカニズムとして提案されたものである。また、関連性理論における詩的効果の考え方も整合性が高い。関連性理論では、数多くの弱い推意 (a wide array of weak implicatures) を得ることによって関

連性が達成されるような発話の持つ効果として詩的效果を説明する (Pilkington 2000)。数多くの弱い推意の導出が必要になるだけの処理労力を生じさせる原因が比喩 (特に、隠喩)の表現上の不調和であるとすれば、関連性理論の考え方は不調和解消そのものになる。

Utsumi (2005) は名詞隠喩を対象とした評定実験を通じて、詩的效果を喚起するメカニズムとしての不調和解消プロセスの妥当性を検討した。その結果、理解しやすい隠喩においては、不調和の度合いの尺度である喩辞・被喩辞間の意味的な非類似度と解釈多様性の間、および解釈多様性と詩的度の中に、有意な正の相関が認められた。すなわち、喩辞と被喩辞の非類似度が高いほど解釈が多様になり、解釈が多様なほどその隠喩の詩的度が高くなるのである。なお、理解しにくい隠喩においては、そのような相関は認められなかった。これらの結果は、不調和解消に基づく予測と一致する。不調和解消による鑑賞過程を間接的に支持する結果は、他にも得られている。例えば Gibbs (2002) は、詩を鑑賞するときに比喩的な意味を持つ部分を同定させると、比喩の鑑賞が促進されることを示した。彼はこの効果の機序の一つの可能性として、不調和解消と同じ考え方を提示している。また、名詞隠喩を解釈するときに、時間を制限するよりも十分に時間をかけて解釈するほうが詩的度の評定が高くなるとの知見 (Utsumi 2012) も得られている。

一方で Utsumi (2005) では、理解しやすい隠喩よりも理解しにくい隠喩のほうが詩的度が高くなるという、不調和解消だけでは説明できない結果も得られた。この結果は、不調和が解消できないような理解が難しい隠喩の詩的效果は、異なる機構に従っている可能性があることを示唆している。そこで Utsumi (2005) は、Steen (1994) の尺度を元に主成分分析で得られた4つの隠喩特性 (感情価、概念的適切性、非形式性、解釈多様性) を説明変数、詩的度を目的変数とする重回帰分析を行った。その結果は、理解しやすい隠喩では詩的度を説明する有意な特性は概念的適切性と解釈多様性のみである (適切性が低く、解釈多様性が高い隠喩ほど詩的度が高くなる) のに対して、理解しにくい隠喩では感情価のみが詩的度を説明する特性 (感情価が高い隠喩ほど詩的度が高くなる) となった。つまり、理解しにくい (不調和を解消できないような) 隠喩の場合には、不調和解消ではなく、隠喩表現そのものが持つ審美的な価値に基づいてその詩的效果が得られるのである。

このような詩的效果の喚起のメカニズムの違いは、理解プロセスに依存して決まるとみなすことも可能である。2節で述べたように、多様な解釈を得るためにはカテゴリー化による理解が必要であり、類比に基づく隠喩理解では解釈多様性は低くなる。したがって、カテゴリー化に基づいて隠喩理解を行う場合には不調和解消、類比に基づいて理解される場合には感情価による審美処理が、それぞれ詩的效果を生み出すプロセスであるという仮説を立てることができる。そこで筆者は、隠喩だけではなく (同じ喩辞、被喩辞による) 直喩の詩的度が解釈多様性、理解容易度 (概念的適切性の代表値)、美しさ (感情価の代表値) の3つの比喩特性とどのように関係するかを重回帰分析によって検討した (内海・

金井 2007)。その結果、理解可能な隠喩では、解釈多様性が高いと美しさが詩的度に影響を与えないが、多様性が低いと美しさが影響を与えた。一方、理解可能な直喩の詩的度にはいずれの場合にも美しさが関与した。なお、理解不可能な場合には、隠喩・直喩ともに美しさのみが詩的度に影響するという結果となった。これらの結果は、類比による理解では不調和解消よりも感情価による審美処理が詩的効果の機序となり、カテゴリー化による理解では不調和解消による鑑賞が優位になるという、上記の仮説に整合する解釈が可能である。

なお、本節でここまで述べた研究はすべて名詞比喩を対象としているが、述語比喩に関する研究を一つ紹介しておきたい。Sakamoto and Utsumi (2014) は、形容詞比喩が与える認知効果に関する実験を行い、(特に喩辞がニュートラルな意味を持つときに) 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く、詩的だと感じる形容詞比喩ほどネガティブな意味を喚起しやすいことを示した。このような現象の機序は明らかではないが、比喩の鑑賞過程を考える上で非常に興味深い知見である。

4. 比喩の生成

前節までの内容はすべて、比喩表現が与えられたときにそれを解釈する側(読み手・聞き手)の認知プロセスに関する研究であった。一方で、私たちは何かを効果的に伝えたいときの手段としても比喩を用いる。その際に書き手・話し手が比喩表現を作り出すプロセスはどのようなものであろうか。比喩の理解に関して数多くの研究が行われてきたのに対して、比喩の生成に関する研究はほとんど行われていない。また数少ない比喩生成の研究のほとんどは、生成された比喩の特性を分析したり、そこに個人差がどのように影響するかを調べたりしたものであり、生成プロセスそのものを対象としていない(内海 2021)。

そのような現状に対して、Utsumi and Sakamoto (2015) は名詞比喩の生成を「被喩辞と表現内容(強調したい被喩辞の特徴)から、適切な喩辞を選択(もしくは構成)する過程」と捉え、その過程をカテゴリー化に基づいて考えた。つまり、表現したい内容を表すようなカテゴリーを想起して、その典型事例である語彙から喩辞を選択するというプロセスである。その際に、どのような語彙が喩辞として選択されやすいかは、3節で述べた比喩を利用する目的、つまり説明的な比喩と詩的な比喩のどちらを生成するかに依存すると考えられる。説明的な比喩を生成する場合には、表現したい内容を受け手に明確に伝えるために、そのカテゴリーに対する典型性がとても高い事例を喩辞として選択するだろう。逆に詩的な比喩を生成するときには、3節で述べた比喩の鑑賞に関する知見を考えると、解釈が多様でかつ適切性がそれほど高くないように、選択される喩辞の(そのカテゴリーに対する)典型性は低くなると予想される。

Utsumi and Sakamoto (2015) の実験では、説明的な比喩、詩的な比喩のどちらを作成す

るかを指定したあとに、(8) のような穴埋め形式の文を提示して、下線部に入れるべき適切な喩辞（名詞）を記述してもらった。

(8) 計画は _____ (のよう)だ。なぜならば、予定通りに行かないから。

記述された喩辞を分析した結果、詩的な比喩における喩辞のほうが、説明的な比喩の場合に比べて、表現すべき特徴に対して典型性が低いとともに、新奇性が高く、比喩としての適切さが低くなることがわかった。さらに、人々が比喩を生成している際にどのような喩辞候補を思い浮かべるかを、プライミング実験を用いて調べた。その結果、詩的な比喩を生成する際には、表現したい被喩辞の特徴を典型的に持つ名詞だけではなく、典型的でない名詞も活性化（促進効果が得られる）ことを明らかにした。一方で、説明的な比喩の場合には、どちらの名詞に対しても促進効果は得られなかった。これらの結果は前述した仮説を支持するものであり、詩的な比喩を生成する場合には、典型性が低いような喩辞候補までも広く考慮した上で喩辞を選択していると言える。

5. 比喩の認知プロセスに関する計算モデル

比喩の認知プロセスの解明には、心理実験による研究とともに、計算モデリングを用いた研究も行われている。本節では、ここまで述べてきた内容と関連するいくつかの代表的な研究を紹介する。計算モデリングによる比喩研究をより網羅的に論じた論文としては、内海 (2013) や Nick Reid and Katz (2018) がある。

近年の言語認知に関する計算モデリングの研究では、意味空間モデルという単語の意味を数値化する手法を用いるのが主流である。意味空間モデルでは、それぞれの単語は多次元（おおよそ 100~500 次元）のベクトルとして表現される。例えば 100 次元の意味空間では、各単語が 100 個の実数値列として表現されていると考えればよい。ある単語の意味はその周辺にどのような単語が出現しやすいかを観察することで推測できるという仮定のもとに、大規模なコーパスを用いて単語ベクトルは生成される。

多次元ベクトルとして単語の意味を表現すると、単語どうしの意味的な近さ（関連度）を数値化できる。関連度の計算には、ベクトルどうしが成す角のコサイン（余弦）が用いられる。コサインは角度が大きくなるほど値が小さくなるので、その値を単語どうしの類似度（関連度）とみなすことができる。また、単語ベクトルに対して演算を施すことで、句や文のベクトルを計算することもできる。そうすると、喩辞や被喩辞のベクトルから比喩の意味を表すベクトルが計算でき、そのベクトルと単語のコサイン類似度を算出することで、どのような語が比喩の意味を表しているかを求めることができるのである。

以上の手法を用いて名詞隠喩の理解プロセスのモデリングを行った代表的な研究が Kintsch (2000) である。Kintsch (2000) は、喩辞と被喩辞の単語ベクトルから隠喩の意

味ベクトルを計算する手法として、プレディケーション (predication) アルゴリズムを提案した。このアルゴリズムでは、喩辞とコサイン類似度が最も高い m 個の単語 (これを喩辞の意味近傍と呼ぶ) のうち、被喩辞と最も類似する k ($< m$) 個の単語を選択し、それらの k 個のベクトルと、喩辞ベクトル、被喩辞ベクトルの重心 (平均) ベクトルを隠喩の意味を表すベクトルとする。そして前述したように、この隠喩ベクトルとの類似度が高い (意味特徴を表す) 単語が隠喩の解釈として得られる。このプレディケーション・アルゴリズムは、2 節で述べた比喩理解プロセスの一つであるカテゴリー化をモデル化したものとみなすことができる。つまり喩辞の m 個の意味近傍を求める前半の処理が、喩辞から想起されるアドホックカテゴリーを求める部分に相当し、それ以降の処理が被喩辞への特徴写像に相当する。

Kintsch (2000) はプレディケーションによる隠喩解釈が人間による隠喩解釈を模倣していることをいくつかの例で定性的にしか示していないが、Kintsch and Bowles (2002) は定量的な評価を行い、プレディケーションで計算された隠喩ベクトルと人手による隠喩解釈の意味ベクトルとのコサイン類似度の平均が 0.51 であったと報告している。最近の研究 (Harati, Westbury, and Kiaee 2021) では、622 個の新奇な名詞隠喩を対象として、それらの隠喩としての良さ (goodness) をプレディケーション・アルゴリズム² がどれくらい推測できるかを検証している。その結果はそれほど望ましいものではなく、良い隠喩を良いと推定できた割合は 82.9% であったが、悪い隠喩を悪いと推定できた割合は 36.3% とチャンスレベル以下であった。

Utsumi (2011) は、さらに単語ベクトルによる類比の計算モデル (喩辞と被喩辞の両方のベクトルとコサイン類似度が高い k 個の単語を求め、それらと被喩辞ベクトルの平均ベクトルを比喩の意味ベクトルとする手法) を提案し、カテゴリー化のモデルとしてのプレディケーションと両方のアルゴリズムで生成した 2 つの隠喩ベクトルのどちらが人間の隠喩解釈をより正確に模倣しているかを、統計的モデル選択手法を用いて隠喩ごとに求めた。つまり、同じ喩辞・被喩辞のペアを隠喩形式と直喩形式で提示したときの反応の違いからどちらのプロセスで理解されているかを推測するという 2 節で述べた実験手法の代わりに、計算モデルによる人間の解釈の模倣性能によってどちらのプロセスで理解されているかを推測することになる。そして、喩辞慣習性、適切性、解釈多様性が計算モデルによる選択結果をどれだけ説明できるかを重回帰分析で求めたところ、解釈多様性と喩辞慣習性が選択結果を有意に説明でき、その説明力は解釈多様性のほうが高いという、Utsumi (2007) と整合する結果が得られた。

² 厳密に言うと、Kintsch (2000) のプレディケーションを拡張したアルゴリズムを用いている。しかし、カテゴリー化というプロセスのモデル化という点では、この拡張は妥当とは言えない。

以上で述べた研究は、心理学研究での仮説や知見を前提とした仮説検証や仮説選択に計算モデリングの手法を適用した研究であるが、近年では計算モデリングの手法を用いて新たな知見を得ようとする試みも行われている。Nick Reid, Al-Azary, and Katz (2020) は、意味空間モデルで計算された被喩辞の意味近傍密度の高低が、隠喩理解において喩辞が果たす役割を変える可能性を示唆している。単語の意味近傍密度とは、その単語とコサイン類似度が最も高い m 個の単語とのコサイン類似度の平均値であり、その値が高いほど近傍語と意味的により密接に関係することを表している。そして、この意味近傍密度が高い単語を被喩辞として用いると解釈多様性が減少し、意味近傍密度が低い単語を被喩辞として用いると解釈多様性が増加することを心理実験を通じて示した。つまり、多くの関連する特徴を持つ被喩辞のときには、喩辞はそれらの一部を強調（その他の特徴を抑制）するように機能するが、数少ない特徴しか顕現的でない被喩辞では、喩辞が多くの特徴を強調するように働くことになる。この結果は、被喩辞の意味近傍密度が類比とカテゴリー化の使い分けに関わっていると解釈することもでき、とても興味深い。

6. 比喩研究の今後に向けて

6.1. 比喩（性）の認識と比喩理解

理解や鑑賞のプロセスに関するここまでの議論は、与えられた言語表現が比喩であることを前提としてきた。しかし、その言語表現が比喩として用いられているかどうかは必ずしも自明ではない。下記の文 (9) などは、そのような判断が必要となる典型的な例であろう。

(9) 彼は哲学者である。

このような比喩（性）の認識 (recognition) も、比喩に関わる認知プロセスと考えられる。比喩の実証研究の初期においては、字義的な表現との関係においてどの時点で比喩表現が比喩と認識されるのかを、理解時間等の計測によって検討する研究が主流であった。それらの研究から、字義的な解釈が不適切であると判断される場合のみに比喩の認識・理解が行われるとするグライス流の語用論モデルは、ほぼ否定されている。一方で、このような2段階処理が全く行われえないというわけではない。例えば、親近性の低い比喩では比喩的な意味は字義的な意味に遅れて活性化される (Blasko and Connine 1993)。Giora (2003) は、字義性に関係なく、親近性、使用頻度、典型性などの点で顕現的な意味が最初に処理されて、その意味が不適切な場合だけその他の可能な意味が処理されるとする段階的顕現性 (graded salience) 仮説を提案して、様々な実証研究を通じてその妥当性を示している。

そもそも、比喩の認識を比喩の理解と独立したプロセスとして扱うのは不適切である

う。そう考えると、2 節で論じた類比とカテゴリー化の使い分けに関与する比喩特性と、2 段階処理を誘発する比喩特性は表裏一体であると言える。カテゴリー化は隠喩に限らず一般的な処理であることを考えると、2 段階処理を誘発する特性は類比で理解すべき比喩を規定すると言えるかもしれない。しかし、そのような比喩特性として提案されている適切性や解釈多様性の高低を評価するためには、あらかじめ何らかの理解プロセスが起動している必要がある。その意味では、類比とカテゴリー化が並列に起動するという並列処理モデル (Pambuccian and Raney 2021; Utsumi 2011) は検討に値する。つまり、カテゴリー化による比喩理解が成功する場合には労力のかかる類比プロセスは継続せず、カテゴリー化が失敗したときだけ類比による理解が行われるという可能性である。

このような比喩特性を考える上で参考になると思われるのが、自然言語処理や人工知能の分野における比喩研究の知見である。ごく最近になって、与えられた言語表現が比喩かどうかを判定するという比喩同定の研究が多く行われるようになった (内海 2018)。これらの研究では、さまざまな特性を説明変数 (機械学習の分野では特徴または素性と呼ぶ) として用いて分類器を生成することで、比喩かどうかの二値分類を行っている。そこでは、比喩の実証的研究ではあまり注目されないような、具象度、心像度、感覚・情緒的意味、文脈やトピックといった特性も含まれている。このような特性が比喩の認識や理解にどのような影響を与えるかを実験的に調べるという方向性は考えられるであろう。

6.2. 文脈に依存した比喩処理

今まで述べてきた比喩研究 (6.1 節の比喩認識の研究は除く) のほとんどは、文脈情報を考慮していない。比喩は文脈がなくても理解できる一方で、日常の言語使用において文脈が与えられずに比喩を理解するという状況は考えにくい。したがって、比喩の認知プロセスを解明する上で、文脈が与える影響を無視することはできない。例えば、以下の述語比喩 (10) は、世界ヘビー級チャンピオンであったモハメド・アリのボクシングスタイルを表現しているという文脈を知らなければ、その比喩的な意味はほとんど理解できないし、そもそも比喩であることもわからないであろう。

(10) Float like a butterfly, sting like a bee. (蝶のように舞い、蜂のように刺す。)

したがって、文脈情報が比喩の認知プロセスの中でどのような役割を果たすのかを解明することは、今後の研究テーマとして重要である。例えば、(間接的)カテゴリー化では、文脈情報がアドホックカテゴリーの想起や被喩辞への特徴写像にどのように関与するかを問うことになる。上記の例 (10) では、文脈なしでは適切なアドホックカテゴリーの想起さえできないのである。(なおこの例では、仲介要素は“butterfly”や“bee”で明示されていると考えられる。)

6.3. 比喩と身体性認知

概念メタファー論では、言語表現としての比喩は実世界との相互作用による身体的経験を通じて獲得される概念メタファーが具現化されたものと考えている。実際に比喩理解において、身体性認知が関わることは多くの実験からも明らかとなっている（Gibbs and Matlock 2008 など）。一例をあげると、Matlock (2004) は、移動を表す動詞が比喩的に用いられている文（例えば、“The road runs through the valley”）を文脈の後に提示したときに、文脈の内容として（動詞の字義的な意味である）移動の困難さを変えると、それに応じて比喩文の理解時間が変化することを示している。このような結果は、比喩文を理解する際に字義的な意味に関わる場面を中心に心の中で擬似的に体験していると解釈できる。

一方で、概念メタファー論は基本的にすべての比喩は身体性を基盤に理解できるという強い立場を取っている。しかし、比喩によって身体性認知との関係性が変化するという知見も得られている。Desai, Binder, Conant, Mano, and Seidenberg (2011) は、fMRI 実験を通じて、行為動詞による比喩（と字義的な表現）の親近性が低くなるにつれて、一次運動野やバイオリジカルモーション知覚に関わる領域がより賦活するという、隠喩履歴仮説と整合する結果を示した。また、概念メタファー論は、言語表現としての比喩だけではなく、抽象概念そのものが概念メタファーを通じて形成されると主張している（Lakoff and Johnson 1999）。これに関しても、抽象概念の形成には身体的経験よりも言語経験が大きな役割を果たしているという近年の抽象概念研究で広く共有されている示唆とともに、抽象概念には身体的経験に（間接的に）依拠するものから言語で獲得されるものまで多様な概念が存在するという指摘もある（Borghini, Binkofski, Castelfranchi, Cimatti, Scorolli, and Tummolini 2017; Louwerse 2011 など）。比喩は何らかの形で抽象概念形成に関与しているが、それが全てではない。

今後の課題として、概念メタファー論やその他の抽象概念研究の知見を取り入れつつ、比喩認知において身体性がどのように、どのくらい関与するかを探求していくことが重要であろう。

6.4. 比喩の統一理論は可能か

ここまで論じてきたことをふまえて、比喩の認知プロセスを統一的に説明できる理論体系は可能かを考えてみたい。

まず、比喩理解プロセスとしてのカテゴリー化と間接的カテゴリー化は、喩辞、被喩辞、アドホックカテゴリーの3者間の関係として考えると同じプロセスであるとも言える。名詞隠喩では喩辞から想起されるカテゴリーに被喩辞を帰属させる処理であるのに対して、述語隠喩の場合には喩辞から想起される仲介要素をカテゴリーとみなせば、そのカテゴリーから被喩辞を想起する処理となるという違いはあるものの、大枠としては同じになる。ちなみに、以前に筆者が論じたように、この2つのプロセスはグループμの「隠喩

の二重提喩論」という枠組みの中で統一的に扱うことが可能である（内海 2008）。

次に類比とカテゴリー化については、6.1 節で両プロセスが比喩理解に同時に関与するという並列処理の可能性を指摘したが、さらに突き詰めて考えると、一つのプロセスとしてみなすことも可能かもしれない。そこでポイントとなるのが被喩辞に関する事前知識の多さである。被喩辞に関する知識が十分にある場合には、類比によって被喩辞と喩辞の類似性から被喩辞に写像すべき（抽象的な）概念構造が求まるが、被喩辞に関する知識が減少するにつれて喩辞に関する知識により依存する形で被喩辞に写像すべき概念構造（これがアドホックカテゴリーとなる）が求まるという考え方である。実はこの考え方は、被喩辞の意味近傍密度が高いほど被喩辞に関する知識が多いと考えれば、5 節で述べた Nick Reid et al. (2020) の研究と整合しているし、類比とカテゴリー化が比喩の適切性や解釈多様性に応じて使い分けられるという主張とも整合する。

3 節や 6.1 節でも述べたように、そもそも比喩の理解と認識、鑑賞は密接に関係しているため、個々の認知プロセスを個別に検討するだけではなく、これらを含めた理論体系の構築が求められる。さらには、一般的な言語理解の中で比喩がどのように処理されるかも考える必要があるだろう。関連性理論では、比喩はアドホック概念形成として説明されるが、このプロセスは比喩に特化しておらず、他の表意構築のプロセスと同様に、関連性の期待に基づいて推論的に構築されると考える。確かにカテゴリー化は比喩に特化したプロセスではないが、類似性を発見する類比のようなプロセスは比喩や関連する表現に特化していると考えられるため、言語理解一般の中で何をきっかけに類比プロセスが起動されるのかは定かではない。最後に、比喩の生成については、そのプロセスへの入力理解とは異なるので共通のプロセスを考えることは難しいが、統一的な枠組みは考えられるかもしれない（内海 2021）。4 節で述べたように、Utsumi and Sakamoto (2015) はカテゴリー化を援用して名詞隠喩の生成プロセスについて検討した。述語比喩の生成プロセスも間接的カテゴリー化を基盤として考えられるであろう。

以上のような観点から研究を進めていくことで、いずれ比喩の統一理論が構築されていくことを期待して、本稿の結びとしたい。

参考文献

- Blasko, D. and C. Connine. 1993. "Effects of Familiarity and Aptness on Metaphor Understanding." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19 (2), 295-308.
- Borghi, A. M., F. Binkofski, C. Castelfranchi, F. Cimatti, C. Scorolli and L. Tummolini. 2017. "The Challenge of Abstract Concepts." *Psychological Bulletin*, 143(3), 263-292.
- Bowdle, B. and D. Gentner. 2005. "The Career of Metaphor." *Psychological Review*, 112(1), 193-216.

- Carston, R. 2002. *Thoughts and Utterances: The Pragmatics of Explicit Communication*, Oxford: Blackwell.
- Damerall, A. W. and R. T. Kellogg. 2016. "Familiarity and Aptness in Metaphor Comprehension." *The American Journal of Psychology*, 129(1), 49–64.
- Desai, R. H., J. R. Binder, L. L. Conant, Q. R. Mano and M. S. Seidenberg. 2011. "The Neural Career of Sensory-motor Metaphors." *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(9), 2376–2386.
- Feng, Y. and R. Zhou. 2021. "Does Embodiment of Verbs Influence Predicate Metaphor Processing in a Second Language? Evidence from picture priming." *Frontiers in Psychology*, 12, 759175.
- Gentner, D. 1983. "Structure Mapping: A Theoretical Framework for Analogy." *Cognitive Science*, 7(2), 155–170.
- Gentner, D., B. Bowdle, P. Wolff, and C. Boronat. 2001. "Metaphor is like Analogy." In Gentner, D., K. Holyoak and B. Kokinov (eds.), *Analogical Mind: Perspectives from Cognitive Science*, 199–253. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Gibbs, R. W. 2002. "Identifying and Appreciating Poetic Metaphor." *Journal of Literary Semantics*, 31(2), 101–112.
- Gibbs, R. W. and T. Matlock. 2008. "Metaphor, Imagination, and Simulation: Psychological Evidence." In Gibbs, R. W. (ed.), *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, 161–176. Cambridge: Cambridge University Press.
- Giora, R. 2003. *On Our Mind: Salience, Context, and Figurative Language*, Oxford: Oxford University Press.
- Glucksberg, S. 2001. *Understanding Figurative Language: From Metaphors to Idioms*, Oxford: Oxford University Press.
- Glucksberg, S. and C. Haught. 2006. "On the Relation between Metaphor and Simile: When Comparison Fails." *Mind & Language*, 21(3), 360–378.
- Glucksberg, S. and B. Keysar. 1990. "Understanding Metaphorical Comparisons: Beyond Similarity." *Psychological Review*, 97(1), 3–18.
- Glucksberg, S., M. McGlone, and D. Manfredi. 1997. "Property Attribution in Metaphor Comprehension." *Journal of Memory and Language*, 36(1), 50–67.
- Grady, J. 1997. "Theories are Buildings Revisited." *Cognitive Linguistics*, 8(4), 267–290.
- Harati, P., C. Westbury and M. Kiaee. 2021. "Evaluating the Predication Model of Metaphor Comprehension: Using word2vec to Model Best/Worst Quality Judgments of 622 Novel Metaphors." *Behavior Research Methods*, 53(5), 2214–2225.
- Holyoak, K. J. and D. Stamenković. 2018. "Metaphor Comprehension: A Critical Review of Theories and Evidence." *Psychological Bulletin*, 144(6), 641–671.
- Jones, L. and Z. Estes. 2006. "Roosters, Robins, and Alarm Clocks: Aptness and Conventionality in Metaphor Comprehension." *Journal of Memory and Language*, 55(1), 18–32.
- Keysar, B., Y. Shen, S. Glucksberg and W. Horton. 2000. "Conventional Language: How

- Metaphorical Is It?" *Journal of Memory and Language*, 43(4), 576–593.
- Kintsch, W. 2000. "Metaphor Comprehension: A Computational Theory." *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(2), 257–266.
- Kintsch, W. and A. Bowles. 2002. "Metaphor Comprehension: What Makes a Metaphor Difficult to Understand?" *Metaphor and Symbol*, 17(4), 249–262.
- Lakoff, G. and M. Johnson. 1980. *Metaphors We Live By*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Lakoff, G. and M. Johnson. 1999. *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*, New York: Basic Books.
- Louwerse, M. M. 2011. "Symbol Interdependency in Symbolic and Embodied Cognition." *Topics in Cognitive Science*, 3(2), 273–302.
- Matlock, T. 2004. "Fictive Motion as Cognitive Simulation." *Memory and Cognition*, 32(8), 1389–1400.
- Nick Reid, J., H. Al-Azary and A. N. Katz. 2020. "Metaphors: Where the Neighborhood in which One Resides Interacts with (Interpretive) Diversity." In Denison, S., M. Mack, Y. Xu and B. Armstrong (eds.), *Proceedings of the 42nd Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 551–556.
- Nick Reid, J. and A. N. Katz. 2018. "Vector Space Applications in Metaphor Comprehension." *Metaphor and Symbol*, 33(4), 280–294.
- Oberta, A., F. Gierski and S. Caillies. 2018. "He Catapulted His Words from the Dais: An ERP Investigation of Novel Verbal Metaphors." *Journal of Neurolinguistics*, 47, 59–70.
- Pambuccian, F. S. and G. E. Raney. 2021. "A Simile Is (like) a Metaphor: Comparing Metaphor and Simile Processing across the Familiarity Spectrum." *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 75(2), 182–188.
- Pilkington, A. 2000. *Poetic Effects: A Relevance Theory Perspective*, Amsterdam: John Benjamins.
- Rapp, A., D. Mutschler, and M. Erb. 2012. "Where in the Brain Is Nonliteral Language? A Coordinate-based Meta-Analysis of Functional Magnetic Resonance Imaging Studies." *NeuroImage*, 63(1), 600–610.
- Reyes-Aguilar, A., E. Valles-Capetillo and M. Giordano. 2018. "A Quantitative Meta-Analysis of Neuroimaging Studies of Pragmatic Language Comprehension: In Search of a Universal Neural Substrate." *Neuroscience*, 395(15), 60–88.
- Sakamoto, M. and A. Utsumi. 2014. "Adjective Metaphors Evoke Negative Meanings." *PLoS ONE*, 9(2), e89008.
- Steen, G. 1994. *Understanding Metaphor in Literature: An Empirical Approach*, London: Longman.
- Utsumi, A. 2005. "The Role of Feature Emergence in Metaphor Appreciation." *Metaphor and Symbol*, 20(3), 151–172.
- Utsumi, A. 2007. "Interpretive Diversity Explains Metaphor-Simile Distinction." *Metaphor and Symbol*, 22(4), 291–312.

- 内海彰. 2008. 「グループ μ の「隠喩の二重提喩論」再考— (二段階) カテゴリー化理論との関係—」、日本認知科学会文学と認知・コンピュータ研究分科会 II 第 15 回定例研究会 / 人工知能学会第 29 回ことば工学研究会資料、51-62.
- Utsumi, A. 2011. “Computational Exploration of Metaphor Comprehension Processes Using a Semantic Space Model.” *Cognitive Science*, 35(2), 251-296.
- Utsumi, A. 2012. “Does Comprehension Time Constraint Affect Poetic Appreciation of Metaphors?” *Proceedings of the 22nd Biennial Congress of the International Association of Empirical Aesthetics (IAEA2012)*, 199-209.
- 内海彰. 2013. 「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(2), 249-266.
- 内海彰. 2018. 「計算論的アプローチによるメタファー研究の最新動向と展望」、鍋島 弘治朗・楠見 孝・内海 彰 (編) 『メタファー研究 1』、153-190, 東京：ひつじ書房.
- 内海彰. 2021. 「比喩を生成する人工知能は可能か?」、小方 孝 (編) 『ポストナラトロジーの諸相：人工知能の時代のナラトロジーに向けて 1』、35-52, 東京：新曜社.
- 内海彰・金井明人. 2007. 「認知修辞学の構想と射程」、『認知科学』14(3), 236-252.
- Utsumi, A. and M. Sakamoto. 2011. “Indirect Categorization as a Process of Predicative Metaphor Comprehension.” *Metaphor and Symbol*, 26(4), 299-313.
- Utsumi, A. and M. Sakamoto. 2015. “Discourse Goals Affect the Process and Product of Nominal Metaphor Production.” *Journal of Psycholinguistic Research*, 44(5), 555-569.