

自然言語処理でメタファーをどう扱うか

いくつかのモデルとデータの紹介

総研大/NII 宮尾研究室 博士前期 2 年

宮澤 彬

2016 年 9 月 11 日

メタファーは日常の言語表現にあふれている。

「ディアク氏に近い**パイプ**を持っているから選んだのでは」との質問に対し、平岡氏は「I O Cの委員にPRするわけで、その時に何の**パイプ**も持っていないコンサルを起用しても仕方がない」と話した。ただ「(ディアク氏側に) 2億円が**流れる**ことは想定していない」と述べ、正当な支出だったと強調した。

日本経済新聞 2016年5月17日

www.nikkei.com/article/DGXLZ002401500X10C16A5CC1000/

辞書（岩波国語辞典 第七版）を引くと

パイプ

- ① 管。(水・ガスなどの) 導管。「—を通す」(**比喩的に、意思疎通の途をつける意にも**)「—役」(仲介者)
- ② 首の大きい西洋風のキセル。巻きタバコの吸い口にも言う。

広義のメタファー（比喩，転義） trope

▶ **直喩** simile

あるものごとを明示的に（「～のような」などの語を用いて）別なものごとになぞらえる表現。「氷のような冷や汗」

▶ **メタファー（隠喩）** metaphor

あるものごとを非明示的に別なものごとになぞらえる表現。「朝起きてからエンジンがかかるまで時間がかかる」

▶ **換喩** metonymy

道具や必然的な因果関係にあるものなど「隣接」するものごとを用いた比喩。「ギターがない」「冷たくなる（＝死ぬ）」

▶ **提喩** synecdoche

必要以上に大きい，あるいは小さい意味を持つことばを使う表現。「空に白いもの（＝雪）が舞う」

厳密に分けられないものも多い。「息をつく (= 落ち着く)」「東北の首都にあたる仙台」

古代ギリシアの時代から**レトリック (修辞学)** の分野で詳しく分析されており
仔細な分類がある。このあたりは佐藤 (1992) や佐藤ら (2006) を参照。

メタファーの重要性 I

1. 小説や詩において想像力を掻き立てる効果

そして私はこの四五日、働く家を見つけに出掛けては、^{はらわた}魚の腸のやうに疲れて帰って来てみたのに

林芙美子『放浪記』第一部

2. 新しい語義の創造に不可欠

電源を**落とす**， ファイルを**落とす**

3. 抽象的思考を可能にする

問題が**くすぶる**， 悪事に**メスを入れる**

4. ものごとの見方を設定する機能

WAR IS A COMPETITIVE GAME → 勝ち負けやスポーツ性が強調されがち (Lakoff, 1991)

5. 普遍性



ANGER IS HEAT:

- ▶ burn with anger; make one's blood boil; he erupted
- ▶ arder de ira — burn with anger
- ▶ пылать гневом — burn with anger
- ▶ 怒りに燃える, 復讐の炎に身を焦がす
- ▶ 怒火
- ▶ nóng như lửa — as hot as fire “angry”
- ▶ öfke kaynıyor — anger is boiling (Aksan, 2006)

これは基本的なメタファーが身体的経験（この場合は体温の上昇）を反映しているからだと考えられている。

何をメタファーとするか（メタファーの慣用化の問題）

慣用化が進むと元々の語義よりメタファー的な語義のほうが喚起されやすくなり、メタファーと感じにくくなる。以下は Deignan (2005) による分類。

分類	用例
1. 革新的メタファー	... the lollipop trees He held five icicles in each hand.
2. 慣用化したメタファー	The wind was whispering through the trees. There is no barrier to our understanding.
3. 死んだメタファー	deep 「色が濃い」 crane 「クレーン」
4. 歴史的メタファー	comprehend 「理解する」 ardent 「熱烈な」

何をメタファーとするか（イディオムとの違い）

イディオムは以下のような性質を持つ (Deignan, 2005).

- ▶ 2 語以上で構成されている.
- ▶ 意味が構成的でない.
- ▶ 語彙的に固定されている.
- ▶ 文法的に固定されている.

典型的なものとして *kick the bucket* や *raining cats and dogs* などがある. ただしイディオムとされるものの中には *blue joke/film/comedy* のようにある程度の語彙的な多様性をもつものもあり, メタファーと明確に区別できるわけではない.

自然言語処理におけるメタファーそのものを対象とするタスクは大きく分けて2つある。

1. 検出
2. 理解

どの表現をメタファーとするか、何を以って「メタファーを理解した」と言うかは、定義やモデルによる。今日は2つのモデルを紹介する。

注意しなければならないのは、**人はメタファーを処理するとき、この2段階の過程を踏んでいないと考えられる** (Gibbs, 1994; Giora, 2003) ことである。

→ 人間の理解の仕方を分析したいのか、工学的な応用をしたいのか

メタファー処理を他の自然言語処理タスクに応用する研究はほとんど行われていない。何かいいアイデアがあれば教えてください。

1. 情報検索

検索質問拡張とかで使えるのでは？

2. メタファー表現の生成, あるいはメタファー表現への言い換え
初心者向けの説明には「変数は箱だ。」といったメタファーが多用されている。メタファーを使えば文が平易になったり, 理解しやすくなるかもしれない。またつまらない文章を味のある文章に書き換えられるかもしれない。

3. 機械翻訳

「彼の**気持ちを汲む**。」 → ? “I scoop out his feelings.”

「汲む」の「押し測る」の語義は使用される頻度も高く、辞書にも載っているのであまり問題ではないかもしれない。一方で似た使われ方をする「^{すく}掬う」については

- ▶ あまり頻度が高くない¹
- ▶ 辞書に「押し測る」語義が載っていない²

人々はメタファー表現を新しく作ることができるので、このような表現はどんどん出てくる。体系的な対応が必要。

¹Google 検索で “気持ちを汲む” 約 58,500 件, “気持ちを掬う” 約 15,700 件 (2016年 6月 10日)

²新明解国語辞典 第六版、岩波国語辞典 第七版

メタファーのモデル

顕現性落差モデル

概念写像モデル

メタファーのデータ

まとめ

メタファーのモデル

顕現性落差モデル

概念写像モデル

メタファーのデータ

まとめ

「しゅ、あんまり行つていけないつたら。」^{ゆきおいの}雪狼のうしろから白熊
の毛皮の三角帽子をあみだにかぶり、^{りんご}顔を**苹果のやうにかがやかし**
^{ゆきわらす}**ながら**、雪童子がゆつくり歩いて来ました。

宮澤賢治「水仙月の四日」

- ▶ りんご 🍎 を持ち出すことで何を伝えたいのか？
- ▶ なぜみかん 🍊 やぶどう 🍇 ではなくりんご 🍎 なのか？

Tversky (1977) や Ortony (1979) による**顕現性** salience の理論

- ▶ りんご 🍏 を持ち出すこと³で何を伝えたいのか？
→ りんごの特徴の中で赤さや丸さが際立っているから（強度）
- ▶ なぜみかん 🍊 やぶどう 🍇 ではなくりんご 🍏 なのか？
→ 同類のもの（果物）の中で赤さや丸さが目立っているから（診断性）

岩山ら (1991) は「*A* のような *B*」という直喩表現について、このような理論に基づいて理解のモデルを提示している。

³このように何かを説明するのに持ちだされるものを vehicle と呼ぶ。一方説明されるほうは topic と呼ばれる。

属性値（赤など）とその確率の対の集合を属性値集合と呼ぶ。概念 $* (C)$ は属性名と属性値集合の対（性質）の集合で表現される。

$$\begin{aligned} * (\text{りんご}) = & \\ & \{ \\ & \quad \text{色} : \{ \text{赤} : 0.8, \text{緑} : 0.15, \text{茶} : 0.05 \}, \\ & \quad \text{外形} : \{ \text{球状} : 0.95, \text{円柱状} : 0.05 \}, \\ & \quad \text{表面} : \{ \text{滑らか} : 0.9, \text{ざらざら} : 0.1 \} \\ & \} \end{aligned}$$

属性値集合 $V_i := \{v_{i1} : w_{i1}, v_{i2} : w_{i2}, \dots, v_{im} : w_{im}\}$ のエントロピーを

$$H(V_i) := - \sum_{j=1}^m w_{ij} \log w_{ij}$$

とし、冗長度（強度の指標）を

$$r(V_i) = \begin{cases} 0 & m = 1 \text{ のとき} \\ 1 - \frac{H(V_i)}{\log_2 m} & \text{それ以外} \text{のとき} \end{cases}$$

で定める。これはエントロピーと反対に増減するので、**ある1つの属性の確率が突出しているとき大きな値をとる。**

- ▶ $V_{\text{りんごの色}} = \{\text{赤} : 0.8, \text{緑} : 0.15, \text{茶} : 0.05\}$

$$r(V_{\text{りんごの色}}) \approx 0.44$$

- ▶ $V_{\text{ぶどうの色}} = \{\text{紫} : 0.7, \text{黄緑} : 0.2, \text{茶} : 0.1\}$

$$r(V_{\text{ぶどうの色}}) \approx 0.27$$

りんごの最尤性質色：赤 はぶどうの最尤性質色：紫 よりも強度が大きい。

概念 $* (C)$ の性質 $S_i = a_i : V_i$ の最尤性質を $S_{i, \max} := a_i : \hat{v}$ とし、その差異度（診断性の指標）を以下のように定める。

$$d(* (C), S_{i, \max}) := \frac{r(V_i)}{\sum_{*(C_j) \in *(C) \cup *(C) \text{ の兄弟概念}} r'(* (C_j), S_{i, \max})},$$

$$r'(* (C_j), S_{i, \max})$$

$$:= \begin{cases} r(V_k) & *(C_j) \text{ の性質 } S_k \text{ が } S_{i, \max} = S_{k, \max} \text{ をみたすとき} \\ 0 & \text{それ以外のとき} \end{cases}$$

競合するものが小さい性質は分母が小さくなるため差異度が大きくなりやすい。

$$d(*(\text{りんご}), \text{色: 赤}) = \frac{r(V_{\text{りんごの色}})}{r(V_{\text{りんごの色}}) + r(V_{\text{いちごの色}})}$$

逆に競合するものが多いと差異度は小さくなりやすい。

$$\begin{aligned} & d(*(\text{りんご}), \text{表面: 滑らか}) \\ &= \frac{r(V_{\text{りんごの表面}})}{r(V_{\text{りんごの表面}}) + r(V_{\text{バナナの表面}}) + r(V_{\text{ぶどうの表面}})} \end{aligned}$$

概念 $* (C)$ の最尤性質 $S_{i, \max}$ の**顕現性** salience は次のように計算される.

$$\text{salience} (* (C), S_{i, \max}) := r (V_i) \times d (* (C), S_{i, \max})$$

「 A は B のようだ」という表現は, $* (B)$ の顕現性の大きい最尤性質を使って $* (A)$ の最尤属性値を強調し, 他の属性値を目立たなくするものと捉えられる.

例えば, 以下で顕現性の閾値を 0.1 とすると, has_a : 種 は使われない.

$$\text{saliency} (*(\text{りんご}), \text{色} : \text{赤}) = 0.20$$

$$\text{saliency} (*(\text{りんご}), \text{表面} : \text{滑らか}) = 0.15$$

$$\text{saliency} (*(\text{りんご}), \text{形状} : \text{球状}) = 0.14$$

$$\text{saliency} (*(\text{りんご}), \text{味} : \text{甘酸っぱい}) = 0.11$$

$$\text{saliency} (*(\text{りんご}), \text{has_a} : \text{種}) = 0.06$$

このモデルにおける「少女の頬はりんごのようだ」という比喩表現の理解は以下のようになる⁴.

$$\begin{aligned} & *(\text{頬}) \setminus *(\text{りんご}) = \\ & \{ \\ & \quad \text{色} : \{ \text{肌色} : 0, \text{赤} : 1, \text{青白} : 0 \}, \\ & \quad \text{外形} : \{ \text{球状} : 1, \text{平面上} : 0 \}, \\ & \quad \text{表面} : \{ \text{滑らか} : 1, \text{ざらざら} : 0 \} \\ & \} \end{aligned}$$

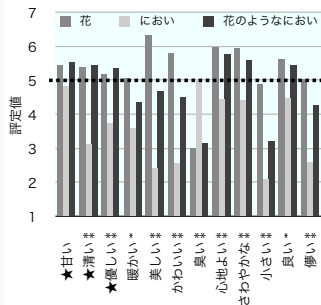
⁴ここで*(頬)は味の性質を持っていないと仮定した。このとき*(りんご)の味の最尤性質 味：甘酸っぱい は使われない。

徳永・寺井 (2008) は上述のモデルと人の感覚の違いを検証している。

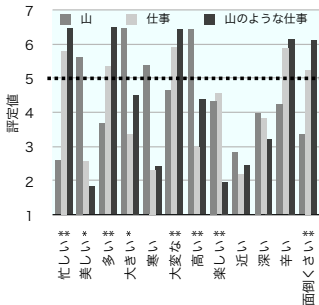
1. 「 N_1 のような N_2 」 という形式で頻出する N_1, N_2 について被験者 32 名に「 N_1 のような N_2 」 という比喩を作成してもらう。 → 312 種類の比喩表現を獲得
2. 1で生成された比喩のうち頻度の高い 26 表現を 1とは別の被験者 31 名に提示し、比喩, N_1, N_2 の性質を形容詞または形容動詞で3個以上回答するとともに、それがどの程度あてはまるかを7段階で評定してもらう。 評定値が 4 以上のものを以降の分析の対象とする。
3. 比喩によってどの性質が強調されるかモデルによって推定する。
4. 1, 2とは別の被験者 25 名に、比喩と N_1, N_2 , それらの性質を提示する。比喩, N_1, N_2 のそれぞれに性質がどの程度あてはまるかを7段階で回答してもらう。

心理実験によるモデルの検証

「忙しい」や「大変な」といった「山」で顕現性の低かった性質が、「山のような仕事」では高くなっている（創発特徴）。



(a) 「花のようなにおい」
 (★はモデルが推定した性質)



(b) 「山のような仕事」

このモデルはメタファーの理解の定式化として自然ではあるが、以下のような問題がある。

- ▶ 大規模なデータを作りにくい
- ▶ 出力形式が他のシステムで扱いにくい
- ▶ 創発特徴がうまく扱えない⁵

⁵Utsumi et al. (1998) がこのような場合を考慮した拡張を行っている。

メタファーのモデル

顕現性落差モデル

概念写像モデル

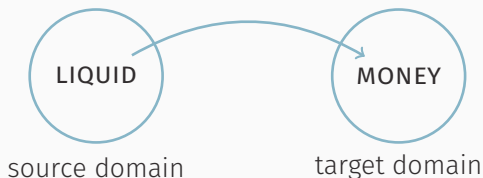
メタファーのデータ

まとめ

概念写像モデル（概念メタファー）

私たちはお金に関して述べる時、「公的資金注入」、「金融資産の枯渇」のように、液体に関する語を使うことが多い。

Lakoff⁶はメタファー表現が持つこのような体系性の背景に**概念メタファー**という認知的な機構があると主張する。概念メタファーは、ある領域 (source domain) から別な領域 (target domain) への写像として定義される。



⁶例えば Lakoff and Johnson (1980) や Lakoff (1990) を参照。

概念メタファーは“MONEY IS A LIQUID”のように“*T IS/ARE S*”の形で表記される。Source domain は具体的で target domain は抽象的なことが多い。

以下に Lakoff et al. (1991) の概念メタファーの例を挙げる。

概念メタファー	メタファー表現の例
ANGER IS FIRE	His temper flared up / His eyes smouldered with rage
MONEY IS A LIQUID	liquid assets / cash flow / frozen assets
LIFE IS A JOURNEY	He's lost his way / We've come a long way
DESIRE IS HUNGER	She thirsts for recognition / sexual appetite
HOPE IS LIGHT	He has bright hopes / I have a very dim hope
EMOTIONS ARE FORCES	I was moved by the poem / pushed into depression

概念メタファーは生産的であり、また体系をなしている。

- ▶ 資金が潤う / 資金が枯渇する / 資金が凍結される

これを利用してメタファー表現同士の間関係を記述したり、言語の習得に役立てたりすることが考えられる。またメタファー表現を生成するのに向いているだろう。

ただし完全な体系をなすわけではない。

- ▶ ?*資金をこぼす / ?*資金が乾く

また領域の選び方の恣意性が生じてしまう問題がある。

概念メタファーを自然言語処理に応用する研究は多くあるが、ここでは Shutova et al. (2013) を紹介する。これは動詞の比喩の検出と理解を実現するモデルの提案とその実装を行っている。

- ▶ 検出

出力：文中のメタファー的に使われている V を含む SV または VO
(例) ... and then **swallow** his anger and play tennis.

- ▶ 理解

出力：字義通り解釈できる動詞による置き換え

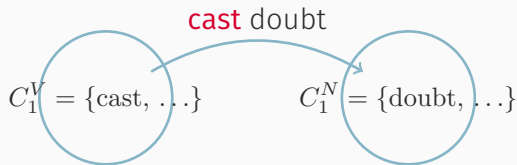
(例) ... and then **suppress** his anger and play tennis.

1. V がメタファー的な SV 対または VO 対を BNC コーパスから手動で抽出する.
(例) **cast** doubt, campaign **surged** (計 62 組)
2. BNC コーパスの最頻 2000 個の名詞と VerbNet の 1610 個の動詞についてクラスタリングをする.

$$C_1^N = \{\text{doubt, fear, passion, \dots}\}, \dots$$

$$C_1^V = \{\text{cast, catch, spark, \dots}\}, \dots$$

3. 1で得られた対を利用して C_i^V と C_j^N を結びつける (概念メタファーに対応). 動詞は具体的なので source domain に対応させている.



4. コーパスから SV または VO の組を見つける. 名詞と動詞それぞれの所属するクラスが結びついているならば動詞がメタファー的に使われていると判断する.

5. Selectional preference strength の小さいものをメタファー的に使われている動詞の候補から除く。つまり多くの名詞クラスと同程度に共起するような動詞，例えば *remember* や *influence* などが除外される。

$$S_R(v) = \sum_c P(c|v) \log \frac{P(c|v)}{P(c)}$$

システムによって 4,456 個のメタファー表現が抽出された。以下はその例である。

Seed phrase	Harvested metaphors	BNC frequency
cast doubt (V-O)	cast doubt	197
	cast fear	3
	cast suspicion	2
	catch feeling	3
	catch suspicion	2
	catch enthusiasm	1
	catch emotion	1
	spark fear	10
	spark enthusiasm	3
	spark passion	1
	spark feeling	1

ランダムに抽出した 78 事例について、英語を母語とする非専門家 5 人に次のような問に答えてもらい、多数派の回答を正解とする。

1. Time and time again he would stare at the ground, hand on hip, if he thought he had received a bad call, and then swallow his anger and play tennis.
> Metaphorical (X) / Literal ()
-

基準は個人の直感に委ねる。ただし参考のため Amsterdam Metaphor Corpus のガイドラインを渡してある。

人手で作ったデータの一致率は 0.63 であり，主に *convey* や *decline* のような**慣用化したメタファー**について意見が割れた.

このデータで計った提案手法の精度は 0.79 であった. 一方，ベースラインとして，WordNet の類義語によって種を展開して作ったデータは 0.44 だった.

このモデルではメタファー表現の理解をメタファー的に使われている単語を字義通りに通じる単語に置き換えることとみなす。

(例) stir excitement → provoke excitement

以下のことに注意する。

- ▶ 語義はあらかじめ定義されているわけではない。
- ▶ 置き換えに用いる語は、字義的な、あるいは少なくとも元の語より慣用化した語でなければならない。
- ▶ 置き換えに用いる語は、メタファー的な語の類義語であってはならない。

1. メタファー的に使われている動詞をただ 1 つ含む文脈を受け取る。
(例) All of this **stirred** an uncontrollable excitement in her.
2. 言い換え候補の尤度によるランキングを作成する。
動詞の任意の解釈（言い換えに用いる動詞） i について、文脈中の語とその文法的関係の組の列 $\langle (w_j, r_j) \rangle_{j=1}^N$ との尤度を求める。

$$L = P(i, (w_1, r_1), \dots, (w_N, r_N))$$

実際には独立性を仮定し、各確率をコーパス中の頻度で置き換えて計算をする。

$$L = \frac{\prod_{n=1}^N f(w_n, r_n, i)}{(f(i))^{N-1} \sum_k f(i_k)}$$

例えば **stir** excitement について次のようなランキングを得る.

Log-likelihood	Replacement
-14.28	create
-14.84	<u>provoke</u>
-15.53	make
-15.53	elicit
-15.53	arouse
-16.23	stimulate
-16.23	raise
-16.23	excite
-16.23	conjure

3. WordNet を使ったフィルタリング
候補の中から、元の語と何ら共通の性質を持たないものを除外する。
4. Selectional association による再ランキング
S または O となっている名詞とよく使われている動詞をよい言い換えの候補とみなす⁷。尺度としては selectional association を用いる。

$$A_R(v, c) = \frac{1}{S_R(v)} P(c|v) \log \frac{P(c|v)}{P(c)}$$

⁷Target domain (今回であれば S または O として使われる名詞) に「近い」動詞のほうがメタファー的でなく、言い換えの候補としてふさわしいという予想に基づく。

例えば **stir** excitement について selectional association を用いた
ランキングは次のようになる。

Association	Replacement
0.0696	<u>provoke</u>
0.0245	elicit
0.0194	arouse
0.0061	conjure
0.0028	create
0.0001	stimulate
≈ 0	raise
≈ 0	make
≈ 0	excite

英語を母語とする非専門家7人に、メタファーを含む文とシステムの出力を見せる。言い換えの前後で意味が保たれていて、かつ言い換えられた表現が字義通りに使われていればYES、そうでなければNOで回答してもらう。

片方はベースライン⁸の出力である。

1. She couldn't **hold the truth back**.

conceal the truth YES/NO

contain the truth YES/NO

⁸4の再ランキングを省いたシステム。

回答の κ は 0.62 であった。またシステムの精度は平均 0.81 という結果になった。

Relation	System	Baseline
VO	0.79	0.52
SV	0.83	0.57
Average	0.81	0.55

前の理解の評価の回答者とは別の英語話者 5 人に、メタファー表現を含む文を見せ、適切な言い換えを書いてもらう。

例えば“**brushed aside** the accusations” という表現に対し *rejected, ignored, disregarded, dismissed, overlooked, discarded* のような回答を得る。

理解の評価（人による言い換えとの比較）

MAP (mean average precision) を求めて評価する.

$$\text{MAP} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M \frac{1}{N_j} \sum_{i=1}^{N_j} P_{ji}$$

ここで M はメタファー表現の数, N_j は各メタファー表現 j の正しい言い換えの数, P_{ji} はそれぞれの正しい言い換えについての精度である.

Relation	System MAP	Baseline MAP
VO	0.60	0.54
SV	0.66	0.57
Average	0.62	0.56

人が思いつく言い換えは偏っているので, MAP は低くなってしまふ (システムの出力 “provoke” が正しくても, 人はこの単語をなかなか思い浮かべられない.).

各事例について、英語を母語とする非専門家3人に次のような問に答えてもらい、多数派の回答を正解とする。

- A. His 'fascist' ideas had first been shaped by the First World War, which he felt Britain should not have entered.
- B. His 'fascist' ideas had first been influenced by the First World War, which he felt Britain should not have entered.
1. Do the highlighted expressions have the same meaning?
> YES (X) / NO ()
 2. Is the verb in the first sentence used
> metaphorically? (X) / literally? ()
 3. Is the verb in the second sentence used
> metaphorically? () / literally? (X)

1. 回答者を 3 人, 事例数を 35 としたとき

人による判断の一致率は 1 が 0.53, 2, 3 が 0.63 であった.

$$\frac{\# \text{ same, } m \rightarrow l}{\# \text{ instances}} = 0.66, \quad \frac{\# \text{ same, } m \rightarrow l \text{ or } l \rightarrow l}{\# \text{ instances}} = 0.71$$

2. 回答者を 1 人, 事例数を 600 としたとき

人による判断の一致率は 1 が 0.59, 2, 3 が 0.54 であった (35 事例, 4 人で計算).

$$\frac{\# \text{ same, } m \rightarrow l}{\# \text{ instances}} = 0.54, \quad \frac{\# \text{ same, } m \rightarrow l \text{ or } l \rightarrow l}{\# \text{ instances}} = 0.67$$

- ▶ Selectional Preference がばらついた語は字義通りに使われやすいのに、再ランキングで排除している。
(例) “mend marriage” に対し “improve ...” ではなく “repair ...” が選ばれてしまう。
- ▶ 慣用的なメタファーを構成する組み合わせは共起頻度が高く、再ランキングで上位に来やすい。
(例) “tackle a question” に対して “confront ...” を出力してしまう。
- ▶ 違う意味の語を選ばれることがある。(WordNet の影響か)
(例) “tension mounted” に対して “... lifted” が出力される。
- ▶ 狭い範囲の文脈しか見ていない。
(例) “scientists focus” に対して “... study” ではなく “... think” を出力してしまう。

全体的な短所としては

- ▶ 統語構造が SV と VO に限られていること
- ▶ 種が少ないため被覆率が低いこと

などが挙げられる.

最大の長所は、**他のタスクとの連携させやすい設計になっていること**である.

- ▶ 自動化された部分が多い
- ▶ 検出と理解を両方扱うことができる
- ▶ 解釈（理解）が語として出力される

メタファーのモデル

顕現性落差モデル

概念写像モデル

メタファーのデータ

まとめ

文化や政治，教育など特定の観点から興味深いメタファーを分析する際には，テキスト中のそれらの観点から重要でないメタファーは抜け落ちてしまっても仕方がないといえる。

しかし，テキスト中のメタファーを包括的に分析する，あるいは**複数のテキストのメタファーを比較する際には，一貫性をもったメタファーの認定基準が必要**になってくる。

NLPにおけるメタファー研究では，自分たちでデータを作って評価する研究が多い。これは再現性の観点から好ましくないはずである。**明確な基準を以って作られた共通の評価用データがほしい。**

メタファー検出のために作られて公開されているデータ

- ▶ Trofi Example Base (Birke and Sarkar, 2006, 2007)
 - ▶ メタファー識別システム Trofi を構築するのに用いられた能動学習のデータ
 - ▶ Wall Street Journal Corpus が元
 - ▶ 50 個の英語の動詞について literal/nonliteral のラベル
- ▶ Tsvetkov et al. (2014)
 - ▶ メタファー識別器の訓練用データ
 - ▶ literal/metaphorical それぞれ 884 個の Adj-N 対 (英語)
 - ▶ コードも公開されている⁹

⁹<https://github.com/ytsvetko/metaphor>

VU Amsterdam Metaphor Corpus (Steen et al., 2010)

- ▶ BNC Baby コーパスの一部約 50,000 語
- ▶ ニュース・会話・フィクション・学術の 4 つのレジスター
- ▶ メタファーと判定するための詳細なガイドラインが存在
→ ある程度慣用的なメタファーへの対処ができています。

ガイドラインの骨子は以下の手順である。

1. 文脈語義を特定する。
2. 文脈語義より**基礎的な語義**¹⁰が存在するか確認する。
3. それらが十分に異なるか判断する。
4. それらにある種の**類似性**が認められるか検討する。

例えば以下の文中の “struck” にアノテーションを行うとする。

His speech **struck** me as the feeblest of the day.

strike /straɪk/

Macmillan Dictionary

1. to hit against, or to crash into, someone or something
2. to make someone have a particular opinion or feeling

¹⁰ 具体的であったり、想像したり見たり触ったりすることが容易なものを指す語義。

ガイドラインの骨子は以下の手順である。

1. 文脈語義を特定する。
2. 文脈語義より**基礎的な語義**¹⁰が存在するか確認する。
3. それらが十分に異なるか判断する。
4. それらにある種の類似性が認められるか検討する。

例えば以下の文中の “struck” にアノテーションを行うとする。

His speech **struck** me as the feeblest of the day.

strike /straɪk/

Macmillan Dictionary

1. to hit against, or to crash into, someone or something
2. to make someone have a particular opinion or feeling ← 文脈語義

¹⁰ 具体的であったり、想像したり見たり触ったりすることが容易なものを指す語義。

ガイドラインの骨子は以下の手順である。

1. 文脈語義を特定する。
2. 文脈語義より**基礎的な語義**¹⁰が存在するか確認する。
3. それらが十分に異なるか判断する。
4. それらにある種の類似性が認められるか検討する。

例えば以下の文中の “struck” にアノテーションを行うとする。

His speech **struck** me as the feeblest of the day.

strike /straɪk/

Macmillan Dictionary

1. to hit against, or to crash into, someone or something ← 文脈語義より基礎的な語義
2. to make someone have a particular opinion or feeling ← 文脈語義

¹⁰ 具体的であったり、想像したり見たり触ったりすることが容易なものを指す語義。

VUAMC のアノテーションの例

```
<s n="594">
  <w lemma="north" type="NN1">North </w>
  <w lemma="tyneside" type="NP0">Tyneside </w>
  <w lemma="council" type="NN1">council </w>
  <w lemma="say" type="VVZ">
    <seg function="mrw" subtype="PP" type="met" vici:morph="n">says</seg>
  </w>
  <w lemma="it" type="PNP">it </w>
  <w lemma="be" type="VBZ">is </w>
  <w lemma="too" type="AV0">too </w>
  <w lemma="starved" type="AJ0">
    <seg function="mrw" type="met" vici:morph="n">starved</seg>
  </w>
  <w lemma="of" type="PRF">of </w>
  <w lemma="fund" type="NN2">funds </w>
  <w lemma="by" type="PRP">by </w>
  <w lemma="central" type="AJ0">
    <seg function="mrw" type="met" vici:morph="n">central</seg>
  </w>
  <w lemma="government" type="NN1">government </w>
  <w lemma="to" type="TO0">to </w>
  <w lemma="do" type="VDI">
    <seg function="mrw" subtype="PP" type="met" vici:morph="n">do</seg>
  </w>
  <w lemma="much" type="DT0">much</w>
  <c type="PUN">.</c>
</s>
```

メタファーのモデル

顕現性落差モデル

概念写像モデル

メタファーのデータ

まとめ

自然言語処理におけるメタファーの扱いについて代表的なモデルとデータを紹介した.

- ▶ メタファーとは何か
- ▶ メタファーのモデル
 - ▶ 顕現性の理論 (Ortony, 1979; Tversky, 1977)
理解の定式化への応用 (岩山ら, 1991)
 - ▶ 概念写像の理論 (Lakoff and Johnson, 1980)
検出・理解を行うシステムへの応用 (Shutova et al., 2013)
- ▶ メタファーのデータ
 - ▶ VU Amsterdam Metaphor Corpus (Steen et al., 2010)

メタファーの計算モデルについては内海 (2013) が歴史的な流れの説明や, それぞれの比較を行っている.

- Aksan, Mustafa (2006) "The container metaphor in Turkish expressions of anger," *Dil ve Edebiyat Dergisi*, Vol. 3, No. 2.
- Birke, Julia and Anoop Sarkar (2006) "A Clustering Approach for Nearly Unsupervised Recognition of Nonliteral Language," in *11th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics* LINK.
- (2007) "Active Learning for the Identification of Nonliteral Language," in *Proc. of the Workshop on Computational Approaches to Figurative Language*, pp. 21–28 LINK.
- Deignan, Alice (2005) *Metaphor and Corpus Linguistics*: John Benjamins Publishing, 渡辺秀樹・大森文子・加野まきみ・小塚良孝訳, 「コーパスを活用した認知言語学」, 大修館書店.
- Gibbs, Raymond (1994) *The Poetics of Mind: Figurative Thought, Language, and Understanding*: Cambridge University Press.
- Giora, Rachel (2003) *On our mind: Salience, context, and figurative language*: Oxford University Press New York.

- Lakoff, George (1990) *Women, Fire, and Dangerous things: What categories reveal about the mind*: Cambridge University Press.
- (1991) “Metaphor and War: The metaphor system used to justify war in the Gulf,” *Peace Research*, pp. 25–32.
- Lakoff, George and Mark Johnson (1980) *Metaphors We Live By*: University of Chicago Press.
- Lakoff, George, Jane Espenson, and Alan Schwartz (1991) *Master metaphor list*: University of California.
- Ortony, Andrew (1979) “Beyond literal similarity,,” *Psychological review*, Vol. 86, No. 3, p. 161.
- Shutova, Ekaterina (2011) “Computational approaches to figurative language,” Ph.D. dissertation, Computer Laboratory, University of Cambridge, UK.
- Shutova, Ekaterina, Simone Teufel, and Anna Korhonen (2013) “Statistical metaphor processing,” *Computational Linguistics*, Vol. 39, No. 2, pp. 301–353 LINK.

- Steen, Gerard J., Aletta G. Dorst, J. Berenike Herrmann, Anna Kaal, Tina Krennmayr, and Trijntje Pasma (2010) *A Method for Linguistic Metaphor Identification: From MIP to MIPVU*: John Benjamins Publishing LINK.
- Tsvetkov, Yulia, Leonid Boytsov, Anatole Gershman, Eric Nyberg, and Chris Dyer (2014) “Metaphor Detection with Cross-Lingual Model Transfer,” in *Proc. of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 248–258 LINK.
- Tversky, Amos (1977) “Features of similarity,” *Psychological review*, Vol. 84, No. 4, p. 327.
- Utsumi, Akira, Koichi Hori, and Setsuo Ohsuga (1998) “An affective-similarity-based method for comprehending attributional metaphors,” *Journal of Natural Language Processing*, Vol. 5, No. 3, pp. 3–31.
- 岩山真・徳永健伸・田中穂積 (1991) 「比喩を含む言語理解における顕現性の役割」, 『人工知能学会誌』, 第 6 巻, 第 5 号, 674–681 頁.
- 佐藤信夫 (1992) 『レトリック感覚』, 講談社.
- 佐藤信夫・松尾大・佐々木健一 (2006) 『レトリック事典』, 大修館書店.

徳永健伸・寺井あすか (2008) 「比喩理解のための言語処理」, 『月刊言語』, 第 37 巻, 第 8 号, 46-53 頁.

内海彰 (2013) 「比喩理解への計算論的アプローチ」, 『認知科学』, 第 20 巻, 第 2 号, 249-266 頁 [LINK](#).