

# 左右の意味空間の非対称性に関する研究

畑中 伸幸 清水由美子 三宅真紀 鄭 在玲 赤間啓之

東京工業大学社会理工学研究科

E-mail: {hatanaka, mmiyake, catherina, akama}@dp.hum.titech.ac.jp,  
shimizu@yc.musashi-tech.ac.jp

**概要** 左右という言葉のもつ意味空間は、一見すると鏡に映したように文字通り左右対称なものであり、互いに置き換え可能なものであるように思われる。本研究では、4 択強制法の調査により、左右のいずれかの方向にイメージスキーマの偏りがある動詞が存在することを示した。また、グラフクラスタリング手法である MCL (マルコフ・クラスタリング) により、連想辞書コーパス上でこれら動詞の振る舞いを調べた結果からも、クラスタ帰属に関して明らかな偏りがあることがわかった。さらに、これらの動詞を含む文を意味処理する際の反応時間を測定したところ、イメージスキーマの方向に現れる図形の判断に対し、反応が速くなるという促進効果が現れた。本研究では、一見対称と思われる左右を取り巻く意味空間が非対称であるという結論に達した。

**キーワード** 左右, MCL, イメージスキーマ, 反応時間

## 1. はじめに

左右という言葉は、循環的にしか定義することができない。例えば、国語辞典に見られるように、日本における左の定義は「日の出の方向を向いたときの北の方向」とされ、北は「日の出の方向を見たときの左の方向」と定義されるといったものである。しかし、意味論的な立場からは循環を用いずには定義困難なこの言葉に対して、発話者は幼少期の一時を過ぎると、惑うことなく明確な違いを理解し生活している。

よく左右と対で用いられる言葉に上下がある。我々が上下の意味を理解するにあたっては、重力という強制的に加えられる力によりその区別が容易である。実際、上下方向のイメージスキーマに関する研究や、上下方向のイメージスキーマを持つ言葉に対する身体の反応に関する研究は多数存在する。しかし、上下と比べ左右に関する同種の研究成果は乏しい。これは、左右どちらか一方を

排他的に含意する言葉を想定することの困難さが原因の一つであると考えられる。

本研究では左右に偏るイメージスキーマを持つ動詞をグラフクラスタリングの一種である MCL アルゴリズムにより解析することにより、コーパスに基づく統計言語学(特に Amodal Theory)から見て、左右を取り巻く言語の振る舞いに明らかな偏りが存在すること示した。さらに言葉の意味処理には身体によるシミュレーションが関与するという認知言語学(特に Embodiment Theory)の観点から、左右を含意する言葉の意味処理をする際に身体の反応に与える影響を調査するため、反応速度測定実験を行ったところ、イメージスキーマの方向に現れる図形の判断に対し、反応が速くなるという促進効果が現れた。

## 2. 左右に関する動詞の振る舞い

Richardson らによる動詞の上下左右のイメージ

スキーマに関する研究[8]から、数は少ないが左右のどちらか一方の方向を好む動詞が存在することが予見された。そこで、Richardson が用いた4択強制法を左右方向に特化したものに改良し、動詞のもつ左右方向のイメージスキーマを高精度に測定した。われわれの4択強制法は、提示した動詞に対してイメージする動作の方向が左右いずれか、また動作体の位置が動作の方向に対して左右いずれかの計4パターンを被験者に判断させるものである。

70名の被験者が全99動詞の判断をこの手法により判断した結果、左右いずれかの方向に偏ったイメージスキーマを持つ動詞が存在することが明らかとなった。偏向の度合いに従って左右双方の側から順序付けをし、左右に偏向する上位17動詞をそれぞれ抽出した結果を表1に示す。指向の度合いを見ると、右方向への指向と比べ左方向への指向はやや弱い。この現象は、Mass & Russo、Chan & Bergen の主張する書字方向へのプライミングエフェクト[3][6]の影響による可能性が考えられる。左右による指向度の違いを勘案し、左方向・右方向を指向する動詞群に対しそれぞれ右指向性弱群、右指向性強群と命名した。

右指向性弱群	右指向性強群
はむかう 待つ 奪う	行く 進める 突進する
逃げる 取る 潜む 借りる	申し込む 出る 到着する
止める 招待する	飛ばす 投げる 伸ばす
守る 盗む 悔やむ	歩く 出発する 射る
防ぐ 来る 引く 引込む	撃つ 届ける 運ぶ 始める
戻す 巻き戻す	指差す 参加する

表1

この両群に属する動詞のコーパス上での振舞いをMCLにより調査した。MCLとは、グラフ上でマルコフ過程に従うrandom walkを反復させる時、遷移行列自体を漸次修正することで、次第にrandom walkするエージェントがグラフの密なエリアに捉えられ、抜け出せなくなるよう仕向け、結果とし

てグラフ自体を非連結のクラスタに分割させるという手法である[9]。このMCLを単語の連想関係を収集したコーパスである石崎連想辞書[7]に施し、希少語を除く全9373語を1408個の類似・同系列の概念クラスタに分類した[4]。そして、4択強制法から抽出した左右偏向性の強い動詞がいくつかのMCL概念クラスタに属するか調べた。

その結果、各動詞の振る舞いは、右指向性の強弱により明らかに異なることを示した。まず、それぞれの群に属するクラスタサイズは、右指向性弱のものが大きく右指向性強のものは小さい。さらに、全1408個クラスタの中に存在するわずか一つの特異な巨大クラスタに右指向性弱の17動詞中6動詞が含まれるという結果が現れた。

このクラスタは、帰属する言葉の意味が大きな広がりをもっており、「家」を中心とした生活の一般的様相を漠然とあらわす「生活クラスタ」と考えられる。つまり、メンバーであるそれぞれの単語の独自の明確な意味が明確に主張されるものではない。単語の連関関係において意味が位置付けられる点、Amodal[1]なものだと言える。

このように、動詞に内在する左右の方向性はイメージスキーマの測定のみならず、コーパス上での振舞いにおいても明らかな違いが現れた。

### 3. 実験文の因子分析

左右偏向動詞を含む文の意味処理における反応時間を測定するにあたり、表1の動詞を含む例文を作成し、その特徴が統制されているかを以下のようなNorming Studyを用いて確かめた。

まず右指向性強・弱の動詞を用いた文を、再度4択強制法により評価し、右指向性強・弱文として選定した。さらに4択強制法の被験者と異なる70名の被験者に、これらの文に対しSD尺度法に基づき作成した22の感性評価項目について5段階評価を要求した。5段階のそれぞれに得点を付け、指向性の強弱で平均の差を検定したところ、22項目中20の項目において、1%水準で有意な差が現れた。全てのデータについて因子分析を行った結果、固有値1以上で4つの因子が抽出さ

れた。この4因子で全体の61.25%が説明される。4因子の解釈を行い、それぞれ価値性因子、活動性因子、親近性因子、強度因子と命名した(表2)。

	因子構成項目	因子名
第一因子	きたない---きれいだ 気持ち悪い---気持ちよい 暗い---明るい 悪い---良い	価値性因子
第二因子	遅い---速い 疲れた---元気な	活動性因子
第三因子	具体的---抽象的 現実的---理想的	親近性因子
第四因子	ゆるい---厳しい 弱い---強い	強度因子

表2

次に、右指向性強の文と右指向性弱の文の間のイメージの違いを調べるため、右指向性強の文と右指向性弱の群の因子得点の差を、抽出された因子毎に *t* 検定により解析した。第一因子、価値性は1%水準で右指向性強群の文の価値性が高く、右指向性弱群の文の価値性が低いという結果を得た。また第二因子である活動性も同様に、1%水準で右指向性強群の文の活動性が高く、右指向性弱群の文の活動性が低いという結果を示した。第三因子の親近性についても先の二つと同様に、1%水準で、右指向性強群の文の親近性が高く、右指向性弱群の文の親近性が低いという結果である。第四因子、強度のみ5%水準で、右指向性強群の文の強度が高く、右指向性弱群の文の強度が低いという結果を得た。

これにより、動詞本体のみならず、それを用いて作成した例文についても別の基準から明確に2群に分けられることが確認され、これらを反応時間(RT)測定実験に用いることにした。

#### 4. 左右方向への身体の反応

上下方向にイメージスキーマの偏りを持つ言葉が、その意味を処理する身体の反応に対して促進的な効果を及ぼす影響をもつことについては、柳沢らによって明らかにされている[10]。我々は左右方向へのイメージスキーマの偏り、コーパス上での振舞いの偏りが明らかとなった動詞を含む例

文を使用し、左右方向への身体への反応を測定する反応時間(RT)測定実験を行った。これは、文の理解と図形判断を同時に課すという点で Bergenらと同様の手法である[1]。

被験者は音声で流れる文を理解し、その後左右いずれかの方向に提示される図形(○or□)が何であるかを答える。提示する文は、右指向性強・弱の動詞を用いた文を、再度4択強制法により評価し選定した右指向性強・弱文である。被験者に提示される文と図形の位置は、文のイメージスキーマと図形の出現位置が合っているか否かのいずれかである。図形が現れてから反応までの時間をE-Primeによりミリセカンド単位で測定した。被験者は大学生及び大学院生77名で、日本語を母語とし右を利き手とする者を解析の対象とした。



図1 (実験風景)

右指向性の強弱、図形の左右出現位置で二元配置分散分析を行った結果は交互作用が有意( $F(1, 2174)=10.309, p<.01$ )であり、文の持つ方向性と図形の出現位置が一致するときの反応速度が速いという結果が現れた(表3)。

聞いた音声	図形の出現位置	平均値(ms)
右指向性強文	右側 (一致)	405.1257
	左側 (不一致)	414.228
右指向性弱文	右側 (一致)	420.6549
	左側 (不一致)	406.8468

表3

この結果に対し単純主効果検定を行った結果、右指向性強文の後の右方向への反応は、左方向に比べ有意傾向 ( $P < .10$ )、右指向性弱文の後の左方向への反応は 1%水準で有意であった (図 2)。

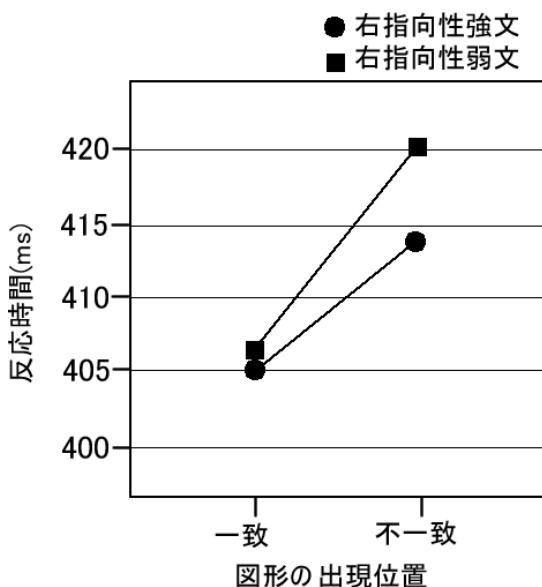


図 2

すなわち、左右方向 (右指向性強弱) の文理解では、図形の判断が空間イメージの想起を促したといえる。なぜなら、文の持つ方向性ととも文のイメージ画を上下に提示し、イメージスキーマと出現位置の一致で促進効果を得た柳沢の結果と同様だからである。これは、上下方向の文理解では、イメージスキーマと、それに合致した方向に現れる図形の判断との間には処理のバッティングが起り、反応速度に干渉効果を与えるという、Bergen らの実験と相反するものである。このことから、左右方向 (右指向性強弱) の文理解は、イメージスキーマの効力により、異なる処理のバッティングの影響を無に帰すほど強力な実空間イメージの想起が優先されたと考えられる。

## 5. まとめ

動詞の持つ左右方向へのイメージの偏りは、イメージスキーマの測定、MCLによる動詞のコーパス上での振舞いから明らかであると言える。さらに、左右へ偏りのある言葉に対する身体の反応は、指向する方向でのタスク処理に対して促進の効果を

もたらす結果があらわれた。

## 文 献

- [1] Barsalou, L. (1999) Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577-609.
- [2] Bergen, B., Narayan S., Feldman, J.. (2003) Embodied verbal semantics: evidence from an image-verb matching task. *Proceedings 25 Cognitive Science Conference*. <http://www2.hawaii.edu/~bergen/papers/cogscicon.pdf>
- [3] Chan TT. & Bergen B. (2005). Writing Direction Influences Spatial Cognition, *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 14
- [4] Jung, J., Miyake, M., Akama, H. (2006) Markov Cluster Shortest Path Founded upon the Alibi-breaking Algorithm, *CICLing-2006, LNCS 3878*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 55-58
- [5] Lindsay, S. (2003). Visual priming of language comprehension. In *partial fulfillment of a Masters in Research in Psychology*.
- [6] Mass, A. & Russo A. (2003). Directional bias in the mental representation of spatial events: nature or culture? *Psychological Science*, 14, 4, 296.
- [7] Okamoto, J., Ishizaki, S. (2001). *Associative Concept Dictionary and its Comparison Electronic Concept Dictionaries*.
- [8] Richardson, D.C., Spivey, M. J., Edelman, S, Naples, A. D. (2001). "Language is spatial": Experimental evidence for image schemas of concrete and abstract verbs. In *Proceedings of the 23rd annual meeting of the cognitive science society*, 873-878
- [9] Van Dongen, S. (2000) *Graph Clustering by Flow Simulation*. PhD thesis, University of Utrecht, <http://www.library.uu.nl/digiarchief/dip/diss/1895620/inhoud.htm>
- [10] 柳澤哲史, 清水由美子, 畑中伸幸, 馬越庸恭, 赤間啓之 (2005). ディスプレイ環境における空間と認知についての基礎研究, *映像情報メディア学会技術報告*, VOL.29, NO.17, .63~66