

2次元空間を表現する語彙の意味記述に関する一考察

小林 一郎

法政大学 経済学部

〒194-0298 東京都町田市相原町 4342

E-Mail:koba@mt.tama.hosei.ac.jp

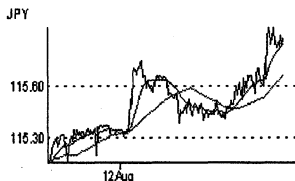
1 はじめに

マルチメディアのコンテンツ配信が盛んになってきた情報化社会においては、今後一層メディア間の連携や統合といった技術が必要になってくると考えられる。また、グラフの挙動や絵画の説明など言語とは異なるモダリティによって表現された情報を言葉で説明をおこなったりすることはごくふつうに行われている。

本稿では、そのような異なるモダリティが言語によって表現される際に語彙がどのように異なるモダリティを包括し、その意味を捉えているのかについてを、とくに2次元空間を表現するチャート形式のグラフを取り上げて考察をおこなう。空間的認知と言語理解については、文献[1]に空間表現をする語彙とその意味の関係についてまとめられているが、本稿では、直接、空間を表現はしないが、語義のなかに空間的要素を含んだ語彙を取り扱い、2次元空間の情報がどのように語彙の意味の中に現れてくるかについて考察をおこなう。

2 グラフの挙動の表現

グラフの挙動を説明するテキストとして、本稿では海外為替の挙動を説明するグラフとその文章を例として挙げる(図1)。



「12日の東京市場の円相場は反落。17時現在では前日(17時時点)と比べ98銭円安・ドル高の1ドル＝115円66―69銭となった。午前は前日の海外市場での米国株・債券相場高の堅調を背景にドル買いが先行。その後は材料に乏しく下げ渡った。午後は、特段の材料がなく、115円台半ばで推移した。15時過ぎからは欧州系と見られるドル買いが膨らみ、円の下げ幅がやや拡大。円は一時115円82銭を付けた。午後5時過ぎには損切りの円売りを巻き込んで、円は一時116円台に下落した。」

図1: 円ドルの為替変動グラフ (1999.8.12)

観測されるグラフに対してどのような説明が施されるかを見ると、図2に示すようにグラフの挙動は説明されることが示されている[2, 3]。

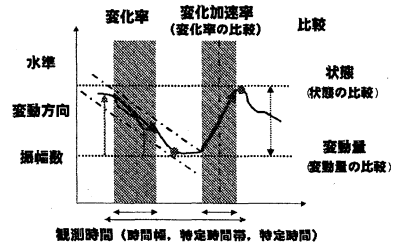


図2: グラフの挙動パターン

2.1 モダリティの数量的表現

グラフのような二次元で表現されるモダリティは数式を使ってそのパターンを表現することが容易である。上に挙げたグラフの挙動を示すパターンのうち、'変動量'を取り上げて、観測される量とその数式的な表現を表1に示す。

表1: 観測される量と数式的関係例

グラフィメーション	数式表現
	<ul style="list-style-type: none"> ● 変用量 (状態) (ある特定時点間の状態の比較) $\Delta y = y(t_1) - y(t_0)$ ● 変動幅 (ある特定時点間の振幅の幅の平均で観測) $\Delta y(t) = y'(t) - y''(t)$ where, $y'(t)$ は振幅の上側の近似直線 $y''(t)$ は振幅の下側の近似直線 変動幅量: β $\beta = \int_{t_0}^{t_1} \Delta y(t) dt$ ● 変化傾向量 (ある特定時点の近似直線幅の比較) 変化傾向量: γ $\gamma = \frac{\Delta y(t_1) - \Delta y(t_0)}{t_1 - t_0}$ where, $\Delta y(t_0) = y'(t_0) - y''(t_0)$ $\Delta y(t_1) = y'(t_1) - y''(t_1)$

これらグラフの特徴量の組み合わせが、グラフのパターンを表現する語彙の意味の中に現れてくる。しかし、グラフは基本的に二次元上の数値情報であり、数式により正確に量的なその形態が把握されても、その量を直接語彙の意味に反映させることは難しい。そのため、本稿では数式によって得られた特徴量をファジ集合の言語ラベル値あるいは言語ラベルによって表現されるファジ関係として再認識する¹。これは、グラ

¹このようなアプローチに対しては、語彙の意味をベクトル空間

表2：述部で表現される語彙とグラフの特徴の関係例

核過程部表現	水準	変動量	変動方向	振幅率	変化率	変動状態	変化加速率	観測時間	比較対象
実利的：出来事：動き：振舞	タイプ								
伸び悩む			正		$ a_0 < a_1 $			中	
留まっている	水準 (p_0)	$ y(t_0) - p_0 \approx y(t_1) - p_0 $						長	
実利的：出来事：動き：動作：範囲なし	タイプ								
上(下)がる			正/負			$y(t_0) < (>) y(t_1)$			
実利的：出来事：動き：動作：範囲あり	タイプ								
～を速める			正/負		$ a_0 < a_1 $			中	
実利的：出来事：イベント：変化	タイプ								
膨らむ		$ y(t_0) - p_0 < y(t_1) - p_0 $							
活発化する				$ a_0 < a_1 $					
実利的：出来事：イベント：変化：分離	タイプ								
急落する			負				$ a_0 >> a_1 $	短	
関係的	タイプ								
付近	幅 (w_0)								
小動き		$ y(t_0) - p_0 \approx y(t_1) - p_0 $		少				中～長	

フの挙動を示す語彙を数式から得られた量的な情報から直接とらえるのではなく、グラフのパターンの特徴量をいったんファジィ集合をもちいた言語ラベルで表現し、グラフの挙動を表現する対象となる語彙の意味の規定を言葉（ファジィ言語ラベル）によっておこなう。これにより、グラフの挙動を表現するのに似た表現（例えば、表2中「伸び悩む」、「留まっている」等）の違いを決めることができる。（付録に海外為替変動を示すチャートで説明したテキスト2ヵ月分から得られた直接的／間接的に空間を表現している語彙を示す。）

ファジィ集合の言語値によって、どのように語彙の意味が決定されるかを以下に示す。例えば、二次元空間での挙動を表現する語彙 w_i が与えられたとすると、その語彙の意味は二次元空間での挙動の特徴により与えられる。今、その二次元空間の挙動を特徴づける様相を $A_1 \sim A_n$ としたとき、その語彙の意味はそれら様相のとり値²によって決められる。（表2において、様相「観測時間」の値として取られている時間の長さがそれに相当する。）

様相	A_1	A_2	\dots	A_{n-1}	A_n
値	$ a_0 < a_1 $	+	\dots	大きい	高い

ここで、 A_{ij} は j 番目のグラフの様相を表現している。 $|a_0| < |a_1|$ はファジィ関係³を示しており、「+」は正の方向性として定性的な値を示している。また、「大きい」と「高い」はファジィ値として表現される。

形式的に表現すると、語彙 w_i は、

$$w_i \leftarrow \bigwedge_{j=1 \sim n} A_{ij}(X) \quad (1)$$

のように定義される。

ここで、 $A_{ij}(\cdot)$: 語彙 w_i の j 番目の様相となる。
 X : ファジィ関係、ファジィ値、あるいは、定性値で表現される値。

で表現される特徴軸に分解して表現する手法が一般的であるが、ベクトル空間法 [4] では一般にシソーラスの概念をベクトル軸としてとることと、対象となる特徴量を程度を示す数値で表現しなくてはならず、特徴量の相対的な関係や直感的な程度の記述をおこなうににくい。そのため、本稿ではファジィ集合によって特徴量を言語的に表現することをおこなっている。

²これがファジィ集合の値で表現される。

³関係がファジィ集合で表現されたもの。

3 おわりに

他のモダリティの情報を言語で表現するひとつの指針を2次元の空間を対象として示した。提案した手法は、直接、空間を表現する語彙ではなくても、その語彙の中にある空間要素に対する値によって、ひとつ一つの語彙の意味を決定するというものであり、ベクトル空間表現による語彙の意味記述よりも、より直感的に語彙の意味を記述できると考える。そのため、ひとつの語彙の意味が他のモダリティでの表現に大きく依存している場合に、他のモダリティ（本稿の場合は、2次元の空間表現のみについて）と語彙の関係を示す辞書を構築する際にひとつの指針になるものと考ええる。このような手法は、視覚障害をもった人たちにとっても空間を上手に説明することができる辞書や、2次元/3次元のモダリティ表現を言葉で自動的に説明するテキストを生成する際に、語彙選択 (lexical selection) の問題に不可欠なものとなると考える。

参考文献

- [1] H., Annette, "Language and spatial cognition* an interdisciplinary study of the prepositions in English. (Studies in natural language processing), Cambridge University Press, 1986, (邦訳：堂下、西田、山田共訳, "空間認知と言語理解", オーム社, 1991).
- [2] 小林一郎, "グラフ情報からのテキスト生成への一考察", 言語情報処理学会, 第5回年次大会, 大会予稿集 pp.149-152, 1999年, 3月.
- [3] 小林一郎, "グラフ情報の自然言語表現に関する研究", 日本ファジィ学会誌, Vol.3. No. 12, June, pp.406-416, 2000.
- [4] Salton G. "Term-Weighting Approaches in Automatic Text Retrieval. McGraw-Hill Computer science series. McGraw-Hill, Vol. 24, 1988.

