

# 幾何的モデルにおける空間的な量に関する形容詞の意味解釈

山田 篤

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

e-mail: yamada@is.aist-nara.ac.jp

## 1 はじめに

本稿では、具象空間内に存在する対象の属性の形容詞に用いられる、「高い」、「深い」、「大きい」、「長い」等の空間的な量をあらわす形容詞の意味の取り扱いについて述べる。我々はこれまでに、自然言語記述と現実世界との対応関係への興味から、日本語の情景描写を対象として、言語表現からの対象世界の幾何的モデルの再構成(可視化)について研究を行ってきた[3, 2]。そこでは、対象の空間的な配置に焦点をあて、場所を表す句によって示される対象間の空間的関係の抽出と、その幾何的モデル上での解釈を検討した(図1)。本稿

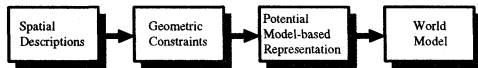


図1: 言語表現からの幾何的モデルの再構成過程

では、この過程において言語表現として先に挙げたような形容詞が対象の形容に用いられた場合に、それが実際の幾何的モデルとどのように対応するかについて検討を加える。

一般に、言語表現における形容詞の出現形態としては体言修飾(大きい象)、用言修飾(高く飛ぶ)、述語(象は大きい、その象は大きい)等があり、本来はそれぞれの場合についてその取り扱いについて検討を加えるべきであるが、本稿では特に、形容詞と名詞との関連について、名詞によって表されている対象が特定の形容詞によって修飾される属性と、その対象のもつ幾何的な量との関連を問題にする。より、具体的なタスクとしては、

- 指示対象の同定(例えば、「高いビル」といわれた場合に幾何的モデルの中からそれに合うものを探す)
- 指示通りの変形(例えば、「そのビルは高い」といわれた場合に指示に合うように対象を変化させる)

- 質問への応答(例えば、「そのビルは高いか」ときかれた場合に判断を下す)

を想定している。

本稿で対象としている形容詞を表1に示す。これらは計算機用日本語基本形容詞辞書 IPAL[6] 中、意味分類として「空間的広がり;量」をもつとされているもの(16個、反義語毎にペアにすると8対)である。

表1: 空間的な量を表す形容詞

量+	高い	深い	厚い	太い	広い	長い	大きい	遠い
量-	低い	浅い	薄い	細い	狭い	短い	小さい	近い

## 2 従来の研究

岡田[5, 4]は属性概念を差に関する概念として捉え、形容詞の分類を行なった。この分類によれば、表1にあげた形容詞はすべて単純概念であり、概念構造としては主体と比較対象のみを要求するもっとも単純な形となる(例外は「遠い」、「近い」で、これらは更に起点、目標を要求する)。また、内容としては、すべて「場所」と「形」に分類されており、このうち、

1. 場所のみを表すもの…遠い、近い
2. 形のみを表すもの…厚い、薄い、太い、細い、広い、狭い、長い、短い、大きい、小さい
3. 両方を表しうるもの…高い、低い、深い、浅い

となっている。形容詞の場合、比較という視点は重要であり、何を比較対象として選ぶか(比較基準)が問題となるが、より具体的なレベルでは主体と比較対象それぞれの何を比較するのかを明らかにする必要がある。

また、形容詞に関する別の問題として、多義性の判別があげられる。例えば、「高い」は必ずしも空間的な量を表すとは限らない。「高い万年筆」はおそらく価格に

ついていっているものと考えられる。内海ら [7, 8] は形容詞-名詞対について、形容詞がもつ複数の語義の中から語義の偏向、被修飾語、文型に関する情報を用いて一つを選択し、それに基づいて被修飾語の属性値集合を変更する方法を提案している。この結果、例えば「深い」の基本義に「#空間的奥行+」というものがあった場合にこれに修飾された「皿」の属性値集合が変更され、「#空間的奥行+」になる。ここで特に問題となるのは形容詞に対する被修飾語 (の種類) の分布をその語義毎に知る必要があるという点である。これは大規模なコーパスに基づく分析によってある程度明らかになるかもしれない。また、対象に与えられた属性値の解釈については何も言及していない。処理のある段階において、「深い」の多義の中から「#空間的奥行+」を選び出すことは必要であるが、実際には、「#空間的奥行+」の測り方は対象によって異なり得るし、場所に関する読みと形に関する読みの区別も必要となる。

### 3 場所に関する形容詞の取り扱い

まずはじめに、先の分類で場所を表すとされている形容詞について、その幾何的モデル上での取り扱いについて考えてみる。これらに共通することは、幾何的モデル上で関与するのは対象の位置パラメータであるということである。

「遠い」、「近い」 例として、「遠いビル」を取り上げる。これは明らかにビルの場所に関する言明であるから、幾何的モデルにおいて関連するパラメータはビルの位置を表すパラメータである。一方で、基準となる場所 (「～から」あるいは「～に」に相当) が存在し、この基準となる位置と対象の位置の間の距離が考慮される空間的量となる。これが何らかの判断基準に基づいて、大であると判定されれば「遠い」、小であると判定されれば「近い」となる。

「高い」、「低い」(場所) 「高い」(「低い」)の場所に関する用法も同様の構造をもつ。例えば「高い雲」では、雲の位置パラメータが関与し、これに対して基準面 (多くの場合は地平面) から上 (重力の向きとは逆) の方向に測った距離が考慮される空間的量となる。

「深い」、「浅い」(場所) 「深い」(「浅い」)の場所に関する用法についてもほぼ同様であるが、「高い」(「低い」)とは距離を測る向きが異なる。例えば「深い震

源」では、震源の位置に対して基準面 (この場合も地平面) から下 (重力の向き) の方向に測った距離が考慮される空間的量となる。

## 4 寸法に関する形容詞の取り扱い

先の分類で形を表すとされていたものは、幾何的モデル上ではすべて対象自身が持つ寸法に関する量と関係する。現代形容詞用法辞典 [9] からこれらの形容詞の空間的用法に関わる語義を抜き出し、表 2 に示す。

表 2: 空間的寸法に関する形容詞の語義  
(現代形容詞用法辞典 [9] による)

高い	空間的に基準となる面からの距離が遠い様子 (鉛直方向の距離が一般的)
深い	空間的に基準面からの距離が大きい様子 (鉛直方向、基準面から下へ向かう場合が一般的)
厚い	ものの一面から他の面までの距離が長い様子
太い	細長く伸びているものの幅がある様子 (断面積、幅)
広い	空間的に面積が大きい様子
長い	空間的に連続しているものの二点間の距離が大きい様子 (特定の基点は考えない) (直線でも、曲がりくねっていてもよい) (鉛直方向については位置を変更できること)
大きい	形態などが大である様子

これを関連する量に注目して整理すると、

- 距離に関するもの…高い、深い、厚い、太い、長い
- 面積に関するもの…太い、広い
- その他…大きい

となる。

#### 4.1 単純幾何的意味

今、図 2 に示すような直方体状の物体を対象として形容詞と対象の空間的な寸法の間の関係について簡単な思考実験を試みる。上に挙げたそれぞれの形容詞

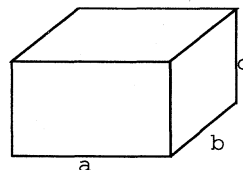


図 2: 直方体状の物体に付随する 3 つの寸法

と関連する量はどれか。直観的には「高い」に対して

はc、「深い」はc、「厚い」はc、「太い」はなし、「広い」はaとb、「長い」はa、「大きい」はaとbとcがそれぞれ関与するように思われる。ここでとった判断基準を分析してみると、以下ようになる。

高い: 垂直方向の寸法  
深い: 垂直方向の寸法  
厚い: 3つのうち最も小さい寸法  
太い: 細長さが要求されるため使えない  
広い: 最も大きい面の面積  
長い: 最も大きい寸法  
大きい: 全体の体積

これはこの判断が絶対に正しいというものではない。また、これらは対象の形状と現在の配置のみに基づいた判断であるが、実際には、その対象によって下される判断がある。例えば、単純に「高い」、「低い」とは「高さ」に関する比較であり、「高さ」とは垂直方向の長さの差であるとする、3次元空間内の物体は必ずなにがしかの垂直方向の「高さ」を持つことになり、それに基づいて「高い」か「低い」かが言えてしまうことになる。しかし、人間が横になっていても重力方向の量を測るわけではないし、ペンについて高いか低いかという言い方をすることもない。このように考えてくると、対象による違いを適切に捉える必要があることがわかる。

## 4.2 対象に関する知識

形容詞と関連する対象の寸法を判断する際に、具体的な対象に関してどのような知識が必要となるかについて検討する。例として机を形容してみる。

高い机: 天板を上にして標準的に置かれた場合の垂直方向の距離  
深い机: 不可<sup>1</sup>  
厚い机: 不可<sup>2</sup>  
太い机: 不可  
広い机: 天板の面積  
長い机: 正置した状態で使用者から見た横方向の距離

大きい机: それが占める空間の全体的な体積  
種々の対象について同様の検討を加えた結果を整理して以下の着目点を得た。

<sup>1</sup>ここでは、「奥行きが深い机」といった関係節による修飾によって測り方が特定される場合を含めない。

<sup>2</sup>提喻を認めると、これは天板の厚い机という解釈がありうるが、机全体としての「厚さ」は考えられない。

**対象の基準的な見方** 対象によっては基準的な見方が存在する。例えば、机に対しては正置された状態の対象に直面している典型的な使用者の見方がこれにあたる。これは、空間記述における投影的な関係を理解する際にとられる内在的/外在的/直示的用法 [1] とも関連する。これらの区別は、前後左右といった方向をもとにして対象間の位置関係を捉える際に、その方向をどのようにして得るかによって生ずる。例えば、「車の前のボール」に対して、その位置関係を

直示的: 話者から見た車との関係  
内在的: 車自身の向きに関連した関係  
外在的: 車の動きの向きに関連した関係

として捉えるという違いを表す。

今、対象が内在的な向きを持っていれば、それによって参照フレームが定まる。対象が内在的な向きを持たないか、それが参照フレームの確立に用いられないならば、対象への到達可能性、動き、近傍の物体、地球の重力などの外在的な向きが対象に付与される。それらに全く関係なく観測者の位置を基準にして参照フレームが定まるのが直示的な用法である。これらの場合に、視点が対象の外部にあるか、内部にあるか、また、対象の大きさや顕現性、可動性などがフレームの決定に影響を与えることが知られている。さらに、重力の存在によって垂直方向の次元が特権的な方向となり、特に垂直方向では直示的用法が使えない。

**機能との関連性** 同じ天板に注目しているにも関わらず、天板が広い机は「広い机」といえるのに天板が厚い机は「厚い机」といえない理由は、机の機能との関連性の有無である。

**特定化の傾向** 机の垂直方向の寸法は特に「高い」、「低い」という観点から表現されるので、同じ量を「長い」、「短い」で形容することはない。

**可動性** 対象を容易に動かすことができる場合に、その対象の内在的なフレームによって用いられる。従って「高い本」は、現在の配置状況における重力方向に基づいて測られるのではなく、本の固有のフレームによって、垂直方向が決められる。

逆に、容易に動かし得る対象がたまたま置かれている状況における重力方向の寸法でもって「高い」、「低い」は判定されない。よってたとえ鉛筆が机の上になっっているような状況でもその長軸方向の距離は「高い」ではなく「長い」で形容される。

### 4.3 各形容詞に関する検討

紙幅の制約から、代表的なものについて簡単に述べる。

「高い」、低い」(形状) 典型的な配置をした場合の対象の下端から上端までの距離について言う。スキーマとして下から上へ方向性を持つ(図3)。山のような

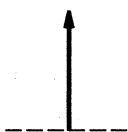


図3: 「高い」に関するスキーマ

ものであれば、常に重力の方向に一致。人間では、たとえ重力方向に対して別の配置をしていたとしても、直立した状態での下端から上端までの距離が対象となる。鼻など、垂直方向が要件ではない例がある。

「深い」、浅い」(形状) 典型的な配置をした場合の対象の上端から下端までの距離。日本語においては凹形をしたものの開口部から測る場合が一般的<sup>3</sup>。湖の場合は、地表面を基準面として、その対象の底までの距離を測る。雪の場合は、雪の表面から最下部(この場合はこれが地表面)までの距離。押し入れは鉛直方向ではない例。開口面を基準として、その対象の突き当たりまでの距離を測る。これについては容器のスキーマ(図4)の利用が考えられる。

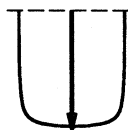


図4: 容器のスキーマ

## 5 おわりに

本稿では、具象空間内に存在する対象の属性の形容に用いられる空間的な量をあらわす形容詞の意味の取り扱いについて、幾何的モデルとの対応をとった場合に、形容されている対象のどのような量と関係するかについて検討を行なった。対象の単純な幾何的属性の

<sup>3</sup>英語の deep には、「奥行き」を表す用法 (the desk is 2 meters deep) があり、必ずしも凹形を要求しない。

みから出発して、実際の言語の用法を見てみることに  
よって必要となる対象知識を分析した。具体的には

1. ある形容詞がどのような名詞を修飾するか、
2. どんな量を修飾するか、
3. それは幾何的モデルにおいて何に対応しているか

ということが問題となった。現在、この検討をもとにして形容詞-名詞対の処理のための対象知識の体系化と計算機上でのプロトタイプシステムの作成を行ないつつある。また本稿では述べていないが、実際の量の判定や可視化の際の指示通りの変形については、我々が従来から用いているポテンシャルモデルを用いて定式化する予定である。

## 参考文献

- [1] G. Retz-Schmidt. Various views on spatial prepositions. *AI Magazine*, Vol. 9, No. 2, pp. 95-105, 1988.
- [2] A. Yamada, T. Yamamoto, H. Ikeda, T. Nishida, and S. Doshita. Reconstructing spatial image from natural language texts. In *Proc. COLING-92*, pp. 1279-1283, 1992.
- [3] 山田, 網谷, 星野, 西田, 堂下. 自然言語における空間描写の解析と情景の再構成. 情報処理学会誌, Vol. 31, No. 5, pp. 660-672, 1990.
- [4] 岡田. 自然言語および図形理解のための属性概念の分析. 情報処理学会論文誌, Vol. 26, No. 3, pp. 497-504, 1985.
- [5] 岡田. 自然言語および図形理解のための属性概念の分類. 情報処理学会論文誌, Vol. 26, No. 1, pp. 25-31, 1985.
- [6] 情報処理振興事業協会技術センター. 計算機用日本語基本形容詞辞書 IPAL (Basic Adjectives). 1990.
- [7] 内海, 堀, 大須賀. 自然言語処理のための形容詞の意味表現. 人工知能学会誌, Vol. 8, No. 2, pp. 192-200, 1993.
- [8] 内海, 堀, 大須賀. 比喩を含む言語表現の理解. 人工知能学会誌, Vol. 8, No. 2, pp. 201-211, 1993.
- [9] 飛田, 浅田. 現代形容詞用法辞典. 東京堂出版, 1993.