

# イメージを用いた比喩理解モデル

崔 鐘 根・小原 啓 義  
早稲田大学 理工学部

## 概要

比喩理解は自然言語理解を支えている知識構造と柔軟性による創造的な特性を明らかにするものとして非常に重要な課題である。本研究は、比喩による新しい概念の認識過程を計算機上に再現することを目的とする。Tourangeau, R. & Sternberg, R. J. の相互作用理論によると、比喩は対象間の非類似性と類似性の相互作用により意味が接近し、比喩理解の結果として新しい概念が生み出される。

本稿では、この理論を扱うアプローチとして、2項関係の隠喩を題材として取り上げ、非類似的な対象間の類似性認識の源となり理解に直接的な影響を及ぼすと共に、それ自身が意味変化を担っているイメージを利用した比喩理解モデルについて議論する。以下、イメージを用いた比喩理解モデルの枠組について考察し、試作システムによる比喩理解の過程を説明する。

## The Model of Comprehending Metaphor which Applies Image

Jong-kun CHOI and Hiroyoshi OHARA  
School of Science and Engineering, Waseda University

### Abstract

Comprehension of metaphor is a matter of vital importance to explain human knowledge structure and flexible creative character which support the comprehension of natural language. This research intend to simulate on computer the process of recognition of a new concept by metaphor. According to the theory of reciprocal action by Tourangeau, R. & Sternberg, R. J., matephor mean the approach of implications by the reciprocal action of nonanalogy and analogy between the objects, the comprehension of which produces a new concept.

In this paper, we take up the metaphor between two objects as a subject for an approach to this theory and discuss the model of comprehending metaphor which applies image that causes the recognition of anlogy between nonanlogous objects and influences comprehension directly and that in itself carries the transition of implication. In the first place, we investigate the paradigm of the model of comprehending metaphor which applies image, and explain the process of comprehending metaphor by our trial system.

## 1 はじめに

比喩は人間の認識に深く関わっている。それゆえ、人間の自然言語理解の過程を明らかにすると共に、計算機上で人間の言語理解の過程を再現するに当たって比喩は避けられない問題である。本研究は、比喩による新しい概念の認識過程を計算機上に再現することを目的とする。

比喩表現の基本形式は、

『例えられる対象を表す (A) に対し、より具体的なイメージを持つ対象を示す言語表現 (B) に表現する』である。

例えば、

「男は狼である。」…………… (1)

で、「男」が (A) となり、「狼」が (B) に相当する。以下では (A) を Topic (主題)、(B) を Vehicle (伝達具) と呼ぶ。

比喩には何を何に例えるかという内容面からみると無限に近いほど組合せがあり、様々な意味変化が起こる。しかし、Topic と Vehicle との間には、

- 知識空間上における対象間の非類似性
- 感覚・情諸などのイメージによる類似性

の2つの共通性が存在する。このような特徴に基づいた比喩理解の理論として、Tourangeau, R. & Sternberg, R. J. の相互作用理論が知られている。相互作用理論とは Topic と Vehicle との間のと非類似性と類似性に着目し、2つの対象を比較し非類似性と類似性との相互作用により意味が接近することにより比喩理解の結果として新しい概念が生み出される理論である。

本稿では、比喩による新しい概念の認識過程を支えている知識構造や理解結果を判断する理由を明らかにするアプローチとして、対象間の非類似性と類似性に着目するイメージを用いた比喩理解モデルを提案する。イメージは極めて多義的・広義的であり、心像や心的映像などと混用されている。本稿では、イメージを概念や心理学でいうイメージとは区別して言語刺激によって引き起こされ、感覚モダリティ(視覚、味覚、聴覚、嗅覚、触覚)が相互に促進的に関係しているものと捉える。以下、2章では、相互作用理論に基づいた比喩理解モデルを構築するための枠組について述べる。3章では、試作システムについて説明する。

## 2 本比喩モデルの枠組

比喩理解とは与えられた文を読みとり比喩性を検出し、自分が持っている知識と関連づけることにより意味変化が生じる知的作用である。また、その意味変化の結果を推論することにより話し手の意図が判断され、その意図に制約された理解の結果が認識される。比喩理解モデルを構築するためには Topic と Vehicle に当たる各対象を知っていて、かつ、各々の対象の間にもどのような関係が成立するかを導く知識空間が必要とする。なぜならば、比喩理解の過程において、主として Topic と Vehicle の類似性と非類似性との相互作用により、一時的な意味変化が起こるからである。

本稿では、対象の意味的な非類似性と類似性を認識できる知識空間を定義し、知識空間上において Topic と Vehicle との間の非類似性と類似性に基づく比喩理解の過程を再現する。

以下では、比喩理解の過程を計算機上で再現するための知識構造と、知識空間を構築するために満たすべき条件について述べる。

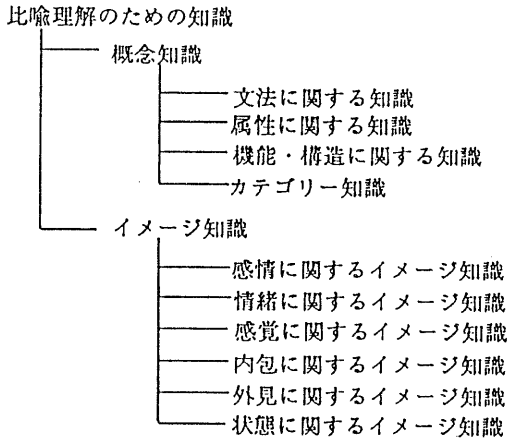
### 2.1 知識構造

比喩を理解するための知識は、図1のように概念知識とイメージ知識で構成されており、その二つが相互に助け合うことにより知識として成り立ち、比喩理解に活用される。概念知識は情報の効率的な処理や操作のために、具体的な対象から分離し抽象化と一般化を通じて言語の係る受けとして成り立つもので、それ自体は一つ、あるいはいくつかの命題から構成される。これに対し、イメージ知識は具体的な対象を頭の中に再生する際に構成されるもので、外部世界の対象に対し感覚器官(視覚、味覚、聴覚、触覚、嗅覚)を通じて情報が得られ、その得られた情報から引き起こされる。

概念知識とイメージ知識は次のような異なる性質が見られる。

- イメージ知識が直接、感覚を通じて形成されるが、概念知識はイメージ知識の前提として成り立つ
- 概念知識はカテゴリー空間にその内容を含めているが、イメージ知識は変化性を持っている

- イメージ知識では表現できない場合があるが、概念知識では表現できる



(図1 比喩を理解するための知識構造)

### 2.1.1 概念知識

概念知識は外部世界に存在する対象を構造化と抽象化によって、人間、動物、人工物、自然物、抽象物からなる論理的なカテゴリー空間構造で構築される。また、文法に関する知識とともに上位・下位属性と役割・取り得る振舞いの機能知識、構成要素・部分要素の構造知識によって構成される。概念知識は言語体系においてイメージ知識を引き起こすもので、イメージ知識を加えることによりはじめて知識として扱え、イメージ知識の変化により一時的にカテゴリー空間の移動が可能である。

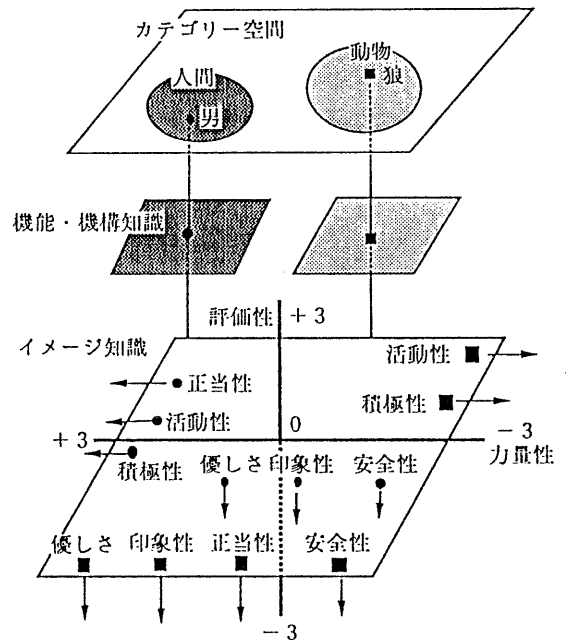
### 2.1.2 イメージ知識

比喩理解において、イメージ知識は極めて重要である。それはイメージ知識の変化性が比喩理解の過程に深く関わっているからである。すなわち、概念知識はカテゴリー空間の中心にある限り、非類似性の検出の前提条件に過ぎない。しかし、イメージ知識は対象間の非類似的な状態から演算できる知識空間を作り上げるための変化性を持っている。このようなイメージ知識の変化は、知識空間でのイメージ知識の単なる重ね合わせや組合せではなく、イメージ知識がそれぞれのカテゴリー空間の自体を崩壊し、変化させることであり、それによって新たな概念が生み出されることになる。イメージ知識は表1のよ

うに感情イメージ、情緒イメージ、感覚イメージ、内包イメージ、外見イメージ、状態イメージの6つにより構成される。また、非類似的な対象間の類似性認識の源となり理解に直接的な影響を及ぼすと共に、それ自身が意味変化を担うもので、イメージ知識の要素を意味軸として捉える。

イメージ分類	意味軸名
感情イメージ	興味性 印象性 喜悲性 苦楽性 怒りさ 珍奇性 恐怖性
情緒イメージ	知性 境運性 優しさ 忙しさ 得意性 厳しさ
感覚イメージ	味覚性 聴覚性 触覚性 視覚性 嗅覚性
内包イメージ	価値性 強弱性 活動性 積極性 時間性 柔軟性 濃度性 温度性 辛さ
外見イメージ	大きさ 長さ 広さ 高さ 深さ 厚さ 重さ 色性
状態イメージ	正当性 等価性 危険性 明暗性 静寂性

(表1 イメージ知識のタイプ)



(図2 知識空間の位置づけの例)

## 2.2 対象の位置付け

比喻理解を行なうための知識空間には、文章の構成要素が文法的には妥当であっても、文章中の各対象の意味を解析することにより、整合性（意味的な非類似性と類似性）が判断される構造が要求される。本稿では、Topic と Vehicle の非類似性は概念知識に深く関係していることから、知識空間上に各対象を位置付け、対象間のカテゴリー空間に基づいた距離関係と、上・下位関係、状態関係を解析し非類似性を検出する。図2は知識空間の位置づけの例を示す。

## 2.3 意味軸の表現

我々は、対象が持っているイメージ知識の量を表すために、イメージ知識による意味軸に尺度を与えることにより知識空間上の一点に位置付ける手法を用いる。意味軸の尺度は「同一性」、「順位性」、「加算性」などの数値が持つ性質をすべて備えているのではなく、その一部の性質を利用しているのに過ぎない。これは感覚、感情、心理などのイメージ知識の量を表す意味軸の尺度を正確に計測することが困難であるからである。また、ある対象が一般的には意味軸の値を持っていないが、潜在的に意味軸を持っている場合にも、比喻理解の過程において意味軸に値を与えられる場合が生じる。例えば、普段「男」は厳しさの意味軸を潜在的に持っているが、値を持っていない。しかし、例文(1)の比喻文を理解した結果の「男」には他の意味軸と共に厳しさの意味軸もみられる。すなわち、知識空間上では、「男」という対象と「男は狼である。」という比喻文を理解した結果の「男」の意味が異なることを認識するためには、値を定まてない意味軸も知識空間上に表現できなければならない。

本稿では、計測概念の出現は物と物との比較判断し比較結果の全体を総合することにより法則性を認識することから始まったと考え、意味軸上の点に尺度をつける方法として一対比較法を用いる。一対比較法とは、与えられた対象を上位・下位概念に基づいて適当な手順で順次比較対を選んで比較し、その結果を直接データとして利用する手法で、各意味軸を両極形容詞を用いて構築し、-3から+3までの間隔尺度を付与する。また、潜在的な意味軸は普段、知識としては表さないとし、原点を潜在源とし原点

から至る距離のベクトルがイメージ知識の有意味度を示す。ただし、+と-は尺度の方向を示す。

## 2.4 意味軸間の演算

知識空間上での意味軸の演算が柔軟に行うことが要求される。なぜならば、知識空間上において意味軸は Topic と Vehicle との比喻性の認識の源となると共に、それ自身が変化するからである。意味軸間の演算は共通の意味軸の存在による類似性に基づいて行なう。しかし、共通の意味軸による類似性が存在しない意味軸の間でも柔軟な演算が必要とする。

例えば、

「柔らかな味だ。」……………(2)

のように Vehicle が「柔らかい(触覚形容詞)」で、Topic が「味(味覚に関する名詞)」の異なる感覚モダリティに属している共通の意味軸に基づいた類似性がない比喻文が考えられる。このような共通の類似性がない意味軸間の演算は共感覚理論によって説明できる。

共感覚とは、ある感覚モダリティから他の感覚モダリティへ転移する感覚現象である。これは2つの感覚モダリティの特定の異なる意味軸の間に、何らかの絶対基準軸に基づく等価性が存在するからである。すなわち、異なる性質を持つ意味軸の間にも演算できるのは、異なる意味軸の間には次のような絶対基準軸に基づいた等価性の空間構造が存在するからである。

### 1. 大一小絶対基準軸に基づく力量性の空間

両極形容詞からなる意味軸のうち、「大きい-小さい」、「強い-弱い」、「濃い-薄い」などの意味軸は、力量性の次元に対して等価性を持つ。例えば、「強い」を標準より強弱性が大きいと表すと、「弱い」は標準より強弱性が小さいと表すことができる。また、「濃い」は標準より濃度性が大きいと表すと、「薄い」は標準より濃度性が小さいと表すことができる。外見イメージや内包イメージ、状態イメージ知識の意味軸は、大一小の力量性に関して等価性を持つ。

### 2. 良-悪絶対基準軸に基づく評価性の空間

感情イメージや情緒イメージ、感覚イメージは対象が知的作用により感じる事が良いか悪

いかの判断基準に関して等価性を持つ。「楽しいー苦しい」、「喜ばしいー悲しい」、「幸せー不幸な」、「美味しいーまずい」などの意味軸が例としてあげられる。

感覚形容詞	感覚名詞	例文
触覚	味覚 視覚 聴覚 嗅覚	柔らかい味 熱い色 あらい音 なめらかな香り
味覚	嗅覚 視覚 聴覚 触覚	甘い香り 甘い色調 甘い声 *甘い感触
嗅覚	視覚 聴覚 味覚 触覚	香ばしい色 かぐわしい音色 *臭い味 *臭い感触
視覚	聴覚 味覚 嗅覚 触覚	明るい音 *明るい味 *明るい臭い *明るい感触
聴覚	味覚 嗅覚 視覚 触覚	*静かな味 *にぎやかな匂い *静かな色 *うるさい感触

(表2 共感覚に基づく演算可能性)

(注 \*は理解不可能)

共感覚理論に基づく異なる意味軸間の演算は、以上の2つの等価空間の間に柔軟な演算が行なっているかによって、理解可能性が解析される。

例えば、例文(2)は比喩として理解できるが、「臭い味だ」は比喩として理解できない。これは Topic (感覚に関する名詞) と Vehicle (異なる感覚形容詞) との間には、次のような演算条件を満たしているかによって解析できる。

#### 1. Vehicle が評価性の意味軸である場合の演算

- Topic の評価性の意味軸に対しては同一方向に演算する
- Topic の力量性の意味軸に対しては Vehicle の意味軸を回転させ、演算する

#### 2. Vehicle が両面性の意味軸である場合の演算

- Topic が力量性の意味軸に対してのみ同一方向に演算する

例文(2)は上の演算条件を満たしているので比喩として理解できるが、「臭い味だ。」は場合によっては「まずい味」を意味しているかも知れないが、「濃いー薄い」、「甘いー辛い」などの力量性の意味軸とは演算できないため、比喩として理解できない。

以上のような異なる意味軸間の演算において、意味軸の回転が行なっているのは、意味軸が持っている尺度を絶対基準軸に対して鮮明化し、意味軸を知識空間上に位置付けるために行なうものである。表2は共感覚に基づく演算可能性の組合せである。

### 2.5 話し手の意図推論

意図は話し手が何らかの目的を持って発せられたもので、聞き手の理解を引き起こす理由になると同時に理解範囲の制約へ導くものである。すなわち、聞き手は話し手の意図を判断しその意図に沿った理解を行なっている。比喩理解の過程においては、イメージ知識の変化性によって得られた意味変化を推論することによって、話し手の意図を認識、その意図に基づく理解が行なわれる。比喩理解で話し手が何のために、何を狙って比喩表現を使用するのかは次の二つが考えられる。

#### 1. 強調

話し手は伝えようとしている物事や出来事を聞き手がいくらか知っているので、ストレートで言ってもいいだが、自分としてはそれを強調したい場合

#### 2. 伝達

話し手が伝えようとしている物事や出来事を聞き手が知らないため、ストレートで言ってもわかってもらえない場合

さらに、比喩理解の過程においては、ただ強調したり、伝達したりするだけではなく、理解の有効性を高めるために比喩理解の過程で副作用として得られる他の意味も同時に伝える。我々は、このような知識をニュアンス知識と呼ぶ。

本稿では、話し手の意図を理解するために、比喻理解の過程において変化が生じる意味軸をすべて演算し、聞き手が持っている知識と理解の過程で得られた演算結果を解析、話し手の意図を認識する。また、認識された意図を理解範囲の制約として扱い、比喻理解の結果とニュアンス知識を認識するデフォルト推論を用いる。

## 2.6 意味軸の演算法

知識空間上においては、対象が持つ意味軸の尺度を明確な形式で顕在化するプロセスが必要である。すなわち、異なる対象間の演算で意味の不一致が生じ、それを解決する手段として Topic と Vehicle 間の調和点を捜し出すとともに、演算の結果として潜在源である意味軸の原点に値を与える必要がある。従って、本稿では、比喻理解の過程で行なう意味軸の変化を客観的に説明する手法として SD (Semantic Differential) 法を利用する。SD 法は、知識空間における意味変化の量を、式 (1) の調和原理式に基づいて Default-value として予測する方法で、得られた値が理解結果の尺度である。

$$P_m = \frac{|T|(T) + |V|(V)}{|T| + |V|} \dots \text{式(1)}$$

(注  $P_m$ =Default-value、 $T$ =Topic の意味軸の尺度、 $V$ =Vehicle の意味軸の尺度)

## 3 システムの仕組み

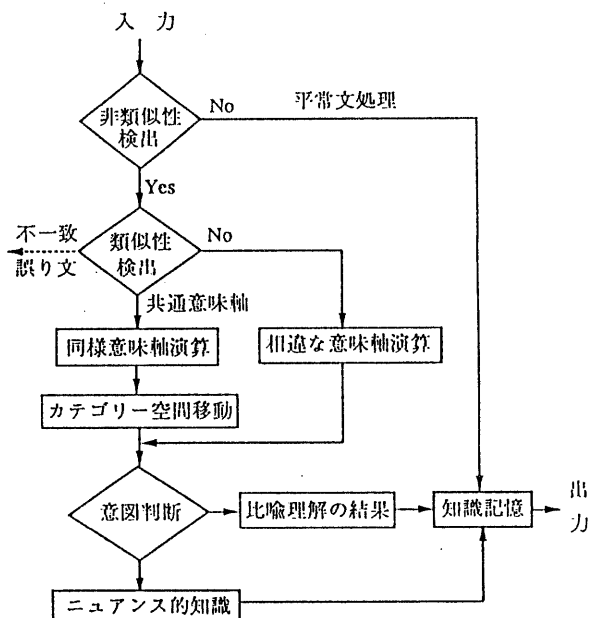
### 3.1 システムの流れ

図3はシステムの流れを示す。

まず、入力文を読み込み、形態素解析・構文解析を行ない、各対象を知識空間に位置付ける。意味解析部では、非類似性と類似性を含めているかを調べ、もし、なければ、平常文として扱い、あれば、修飾関係から Topic と Vehicle を決め、比喻理解部に送る。比喻理解部の意味軸演算ルーチンでは、Topic と Vehicle 間の意味的な類似性の特性により同様意味軸間の演算と相違意味軸間の演算を実行する。カテゴリ移動ルーチンでは、Topic が一時的にカテゴリ空間の移動が行なう。意図推論ルーチンで変化が生じた意味軸を推論することにより、話し手の

意図を判断し、比喻理解の結果知識とニュアンスの知識を認識する。

以下では、比喻解析部と比喻理解部の処理について詳細に述べる。



(図3 システムの流れ図)

### 3.2 意味解析部

意味解析部では、形態素解析・構文解析によって得られた関係から対象間の非類似性と類似性を解析する比喩性の検出が行なう。比喩として認められる文は、概念知識による非類似性がありながら、イメージ知識による類似性を持っている場合であり、非類似性が見られないと平常文、非類似性が存在しながらイメージ知識による類似性がないと誤り文として扱う。

以下で示す比喩性の検出知識を用いて得られた結果から対象間の修飾関係に基づいて、修飾される対象を Topic、Topic を修飾する対象を Vehicle とする。

1. カテゴリ空間の距離関係に基づく比喩性検出  
例文 (1) は、「男」は「人間」のカテゴリに属しているに対し、「狼」は「動物」のカテゴリに属しているため、カテゴリ空間上の論理的な距離に基づく非類似性が検出され

る。また、「男」と「狼」のイメージ知識には印象性、強弱性、活動性などの共通の意味軸が存在するため、比喩として認められ、修飾関係にしたがって「男」を Topic, 「狼」を Vehicle とする。

## 2. 機能、機構知識に基づく比喩性検出

例文 (2) のように、「柔らかい」という形容詞は触覚を表す語であり、修飾される主格は触覚に関する名詞である選択制限が存在するが、「味」は味覚に関する感覚名詞であるため、選択制限による非類似性が見られる。また、2.4 節で示したように触覚形容詞と味覚に関する名詞の間には共感覚に基づく理解可能性が存在するため、比喩として認められ、修飾関係から「味」を Topic, 「柔らかい」を Vehicle とする。

## 3.3 比喩理解部

意味解析部から認められた比喩は Topic と Vehicle の類似性の特性により共通意味軸間の演算と異なる意味軸間の演算が行ない、カテゴリ空間移動と話し手の意図の判断による比喩理解の結果を生成する。

### 3.3.1 意味軸演算ルーチン

Topic と Vehicle との間には共通の意味軸が存在するかどうかにより、2 種類の演算が行なわれる。一つは、図 4 のように Topic と Vehicle の間に共通の意味軸が存在する場合で、それらを調和原理式 (1) に基づいて尺度融合が行われる。

```

+--- TOPIC -----+
|IMAGE-CLASS ---> KANJOU |
|IMIJIKU-NAME --> INSIKU_SEI |
|TOUKASEI-SPACE-> 評価性 |
|VALUE -----> -1 |
+-----+
||
||=====|
||
||
+--- VEHICLE-----+
|IMAGE-CLASS ---> KANJOU |
|IMIJIKU-NAME --> INSIKU_SEI |
|TOUKASEI-SPACE-> 評価性 |
|VALUE -----> -3 |
+-----+

```

(図 4 同様意味軸間の演算例)

もう一つは、例文 (2) のように Topic と Vehicle との間に共通の意味軸がない場合で、「柔らかい」は触覚形容詞で、評価性の空間において「柔らかいー固い」という意味軸で表現される。これに対し、「味」は、評価性の空間の味覚性と、力量性の空間の濃度性、辛さの意味軸を持っているため、評価性の意味軸同士は同一方向で演算し、評価性と力量性の意味軸の間の演算は逆方向に演算する。図 5 は相違な意味軸間の演算の例を示す。

```

+--- TOPIC -----+
|IMAGE-CLASS ---> KANKAKU |
|IMIJIKU-NAME --> SHOKKAKU_SEI |
|TOUKASEI-SPACE-> 評価性 |
|VALUE -----> 3 |
+-----+
||
||=====|
||
||
+--- VEHICLE-----+
|IMAGE-CLASS ---> NAIHOU |
|IMIJIKU-NAME --> NOUDO_SEI |
|TOUKASEI-SPACE-> 力量性 |
|VALUE -----> 0 |
+-----+

```

(図 5 相違意味軸間の演算例)

### 3.3.2 カテゴリ移動ルーチン

比喩理解の過程で行なわれた同様意味軸間の演算と相違意味軸間の演算は、Topic が Vehicle に例えられることによるものであり、Topic のカテゴリ空間から Vehicle のカテゴリ空間に臨時的に転移する。

### 3.3.3 話し手の意図推論ルーチン

話し手の意図推論ルーチンでは、比喩理解の過程で生じた意味軸を推論することにより、話し手の意図が判断され、それに沿った比喩理解の結果を認識する。

話し手の意図判断とそれを理解範囲の制約として扱うために、次の知識を用いる。

1. Topic が持っていない知識に対し、Vehicle の知識の一部を新しい知識として与えることにより新しい概念を生成した場合、話し手の意図を「伝達」とする。また、Topic は意味軸を持っていないが、比喩理解の過程で新しく導入

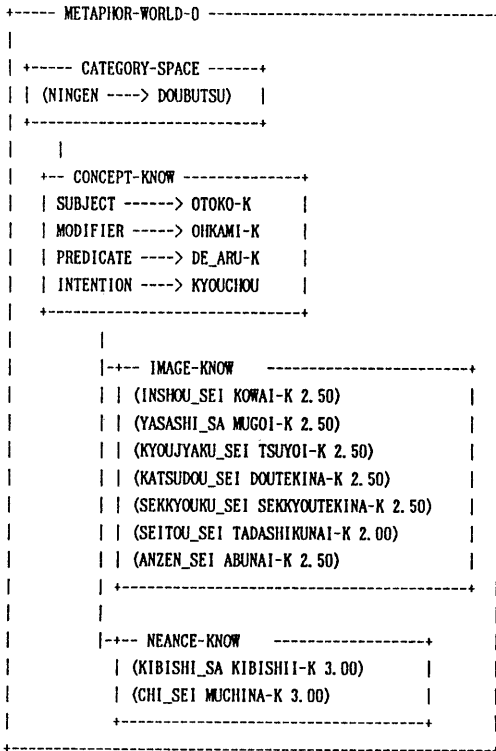
された意味軸を理解の結果としそれ以外の演算結果をニュアンス知識とする。

2. Topic と Vehicle が同時に持っている知識のうち、Vehicle が特徴を持っている場合、すなわち、

- Topic のイメージ知識が最も大きい意味軸と Vehicle のイメージ知識が最も大きい意味軸の間の演算が行なった場合
- 相違な意味軸の間の演算が行なった場合

話し手の意図を「強調」とし、その意味軸を理解の結果として扱い、それ以外の演算結果をニュアンス知識とする。

また、比喻理解の過程で得られた意味軸は、+と-は方向性を示しているため、尺度が+だったら両極形容詞のうち、前を、-であれば、後ろの形容詞を選択、尺度と共に比喻理解の結果として出力される。図6は例文(1)の理解結果を示す。



(図6 「男は狼である。」の理解の結果)

## 4 おわりに

今回は、比喻による新しい概念の認識過程を再現することを目標とし、イメージ知識を用いた比喻理解モデルを提案すると共に、計算機上にシステムを試作することにより有効性を検討した。

しかし、本モデルで扱える比喻の範囲はまだ狭い。例えば、

「アイデアが開花する。」

「あの人は哲学者である。」

のような比喻は扱えない。

これは文脈知識を参照と理解の根拠を拡大することにより状況に関わる比喻を扱うのが今後の課題である。

## 参考文献

- [1] 水島恵一, 上杉喬. イメージの基礎心理学. 誠信書房. 1988.
- [2] 山梨正明, 岩田純一. 比喻と理解. 東京大学出版会. 1990.
- [3] 中村明. 比喻表現辞典. 角川書店. 1988.
- [4] 半澤幹一. 喩像論粗描—比喻にとってイメージとは何か. 表現研究論文集. 表現学会. 1983.
- [5] 岩下豊彦. SD法によるイメージの測定. 川島書店. 1987.
- [6] 楠見孝. 比喻表現の理解過程—その心理学的分析. 表現研究論文集, 46,1. 表現学会. 1987.
- [7] G.Lakoff & M.Johnson. Metaphors we live by. Chiago university press.1980.
- [8] Marks,L.E. The unity of senses : Interrelations among the modalities.N.Y : Academic press. 1978.
- [9] E.E.Smith, D.N.Osherson, M.Keane. Combining prototypes : A selective modification model. Cognitive Science, 12(4):485-527. 1988.
- [10] Tourangeau.R & Sternberg.R.J. Understanding and appreciating metaphors.Cognition, 11, 203-244. 1982.