

# トートロジーの工学的理解の試み

滝澤 修

taki@crl.go.jp

郵政省通信総合研究所関西先端研究センター

言外の意味を含む修辭の計算機処理は、自然言語処理における重要な課題の一つである。筆者は、修辭の一つである「トートロジー」の工学的理解手法の確立を目指している。その第1歩として本稿ではまず、先行研究に基づき、限定されたトートロジーについて、「トートロジーの理解パターン」のタイプ分けを実現する機構と、顕現性を用いた理解機構を検討する。そしてこれらの機構を実現するために格納しておくべき概念知識の形式などについて述べる。

## Toward Machine Understanding of Tautology

Osamu Takizawa

Kansai Advanced Research Center  
Communications Research Laboratory  
Ministry of Posts and Telecommunications

588-2, Iwaoka, Nishi-ku, Kobe 651-24, Japan

We propose a method for machine understanding of rhetorical tautology. In this report two mechanisms are shown: One to categorize an inputted tautology into three "understanding types", and another to calculate the measure of "salience" in the concepts which compose the inputted tautology. This report also describes a form which represents the concepts in these mechanisms.

## 1. はじめに

自然言語処理において、言外の意味を計算機に理解させる手法を確立することは、重要な課題である。言外の意味を含む表現を計算機処理する研究としては、比喩の研究[1][2][3]や、駄洒落やアイロニーなどの修辞の研究[4][5][6]などがある。

修辞の一つに、「美しいものは美しい」「ゴミはゴミだ」などの「トートロジー」(tautology 同語反復文)がある。トートロジーは、概念のある属性を強調するための表現と考えられ、アイロニーと同様に、英語や日本語を含む多くの言語に普遍的に存在する。言語に非依存であることは、人間の言語認知における普遍的な機能を用いている証拠といえ、単に自然言語処理というアプリケーションの対象にとどまらない、興味ある言語表現といえる。また、トートロジーは一種の「循環的な概念定義」[7]であり、概念定義の方法に関して人工知能的立場から有用な手がかりを与える言語表現でもある。ところが、トートロジーを言語学・心理学の対象とした研究は、後述する通りいくつか行われているものの、工学的処理を指向した研究はまだ見あたらない。

筆者は、トートロジーの工学的理解手法を提案し、人間によるトートロジー認知と比較することでその手法の妥当性を検証することを目指している。その第1歩として本稿ではまず、先行研究に基づき、限定されたトートロジーについて、「トートロジーの理解パターン」のタイプ分けを実現する機構と、顕現性を用いた理解機構を検討する。そしてこれらの機構を実現するために格納しておくべき概念知識の形式などを述べる。

## 2. トートロジーについての考察

### 2.1 トートロジーの位置づけ

「トートロジー」と呼ばれる修辞には、「ゴミはゴミだ」「美しいものは美しい」「言うことは言う」「走りに走る」など、様々な品詞の語による同語反復がすべて含まれる。これらは同じ語が反復している点以外は異なった様相を呈しており、意味理解の手法上、一律に扱うことは困難である。そこで本稿で扱うトートロジーを、“R is R” (“RはRだ”)の構造をした修辞に限定する(注1)。そしてこの概念“R”を、「反復語」と呼ぶことにする。従って本稿における反復語は主として名詞を想定していることになる(注2)。

橋元[8]が指摘しているように、トートロジーは構造的および機能的に比喩(metaphor)の一種とみなすことができる。まず、“R is S”の構造をしている点で、トートロジーは構造的に比喩と同じである(但しR=S)。それからトートロジーは、リテラルでなく修辞的な意味を持ち、概念の特定の属性を強調することを目的とする場合が多い。従って、ある概念のもつ特定の属性を別の概念で例えることによって強調する表現である比喩と、機能的にも同類である。トートロジーが比喩と異なるのは、例える概念(すなわち“R is S”における“S”)が明示されないために、Rのもつ属性を強調しているのかについての手がかりが明示的に与えられていないことである。そのため、トートロジーは検出(存在

を見つけること)は簡単だが、理解(意味を把握すること)は困難といえる。少なくとも比喩と同じ枠組みで理解を行うことは難しい。従ってトートロジーの理解は、比喩理解よりも一層高度な「理解のための独立した枠組」が必要とされるといえる。

### 2.2 トートロジー理解について

例えば一つのトートロジー「鳥は鳥だ」は、異なった文脈、例えば「ペンギンだって鳥は鳥だ」と「ハチドリだって鳥は鳥だ」とで、意味が異なると考えられる。なぜなら、前者は鳥の一般的性質のうち、「翼やくちばしがある」ことなどが、「飛べる」という性質よりも強調されるのに対し、後者は、「飛べる」性質などが、標準的なサイズに関する特徴よりも強調されていると考えられる。すなわち「鳥」が持つ性質のうちで強調される特徴が両者で異なっている。このような違いを理解できて初めてトートロジーを理解したことになる。つまりトートロジー理解には反復語以外に文脈が関わっていると見える。

トートロジー理解を心理学の対象とした研究として、佐山、阿部らによる詳細な研究がある。彼らは、トートロジーの「理解しやすさ」についての考察を行っている[9]が、それによると、トートロジーには以下のような性質がある。

- ・反復語は、抽象的な名詞よりも具体的名詞の方が理解しやすい。

(例:「輸出は輸出だ」よりも「さくらはさくらだ」のほうが理解しやすい)

- ・反復語は価値評価を伴う語である方が理解しやすい。

(例:「雲は雲だ」よりも「ゴミはゴミだ」のほうが理解しやすい)

- ・否定的価値評価を推論させる文脈下の場合が理解しやすい。

(例:限定語句「しよせん」に後続する否定的な反復語は理解しやすい)

このようにトートロジーの理解しやすさには価値評価が深く関わっている。価値評価はアイロニー表現の理解にも深く関わっており[6]、両者の理解手法に共通性を見いだせる可能性がある。この問題については今後の検討課題とする。

## 3. 理解システムの処理の流れ

### 3.1 トートロジー理解に関する仮定

佐山らは、トートロジーを含めた名詞述語文の意味解釈過程のモデルを提案している[10][11]。しかし彼らは実際に工学的理解機構を構築する方法までは言及していない。例えば彼らの意味解釈過程には、「発話規範からの逸脱の判定」「反復語から辿ることのできる顕著な概念が反復語と対比的である場合」などの漠然とした判定が多用されているが、それらの具体的な方法は明らかにされていない。計算機処理を実現するためには、処理対象(入力形式)の限定、知識の表現方法、理解機能の表現(「理解」の定義)などを示す必要がある。

2.2節で述べたように、トートロジー理解では、文脈と、反復語との両方を考慮する必要がある。文脈がトートロジー理解に関与する影響の一つとして、

「R is R」が指示する対象の存在がある。すなわちトートロジーは、例えば「ゴミはゴミだ」の1文のみで完結している場合だけでなく、この「ゴミ」が何を指しているかが文脈によって示されており、それも考慮に入れて初めて理解できる場合が多いと考えられる。そこで本研究では、文脈を考慮したトートロジー理解へのアプローチとしてまず、指示対象を取扱うことにする。

まず、本稿で扱うトートロジーの形式を、以下のように限定する。

#### 【トートロジーの形式の限定】

トートロジーは、以下の2つの概念のうち、①のみ、または①と②によって成立するものとする。①のみの場合は、文脈が存在しないトートロジーに相当する。

① 反復語 R

② 「R is R」が指示する対象 P

RとPの例を以下に示す。

例文1：ペンギンだって鳥は鳥だ

R = 鳥

P = (一般の)ペンギン

例文2：小さいけれどもダイヤはダイヤだ

R = ダイヤ

P = 「小さい」という属性をもつ特定の物

例文3：上流階級の人々の催すパーティ。その中に紛れ込んだ花売り娘。しかしお里は知れるものである。それを見て人々は言う。「からすはからすである。」(文献[9]より引用)

R = からす

P = 花売り娘

以下の説明では、記号「R」は反復語、「P」は「R is R」が指示する対象を意味するものとする。一般にPは例文3のように文脈内に埋没しており、Pを同定する手法も考える必要があるが、本研究ではとりあえず、Pは同定されたものとして明示的に与えるものとする。

上記のように限定したトートロジーの範囲内では、トートロジーの機能を以下のようにまとめることができる。「Pが存在しない場合は、R自体がもつ一般的な概念を強調する。Pが存在する場合は、PがもつRとしての属性を強調する。」

次に、トートロジーがもつ意味を以下の通り仮定する。

#### 【仮定1】トートロジーの意味

「R is R」の構造をもつトートロジーは、Pが存在する場合は「P is P<sub>R</sub><sup>2</sup>」、存在しない場合は「R is R<sup>2</sup>」の意味をもつとする。但しR<sup>2</sup>は、「『R is R』によってRのすべての属性が強調された概念」のこととし、P<sub>R</sub><sup>2</sup>は「R<sup>2</sup>の属性の一部をPに移した概念」のこととする。例えば上記の例文1は、「ペンギンは、鳥のすべての属性(飛ぶことや翼を持っていることなど)を強調した「鳥<sup>2</sup>」の属性のうちの一部(翼を持っていることなど)を持つ動物だ」を意味するものとする。

佐山らによると、トートロジーの理解タイプは、図1に示すような主として4つのタイプに分類できる

[12]。これに基づき、トートロジー理解を以下のように仮定する。

#### 【仮定2】トートロジー理解

トートロジー理解は、「PとRを入力し、(1)図1のどの理解タイプに属するトートロジーであるかを判別し、(2)Pが存在する場合はP<sub>R</sub><sup>2</sup>を得ること、存在しない場合はR<sup>2</sup>を得ること。」とする。これらの工学的実現方法を、(1)については3.3節、(2)については3.4節で述べる。

[type1]

Rの顕著な意味素性の不変性の強調・再認識  
例：(しよせん)バカはバカである。

[type2]

R内の疎外事例Pの事例性の強調・再認識  
例：(ペンギンだって)鳥は鳥である。

[type3]

Rの特異なアイデンティティの強調・再認識  
例：(米国とは異なり)日本は日本である。

[type4]

Rによって示される状態・性質などの確信の強調・再認識  
例：不安は不安である。

図1 トートロジーの理解タイプ(文献[12])

### 3.2 概念の表現法

本研究では概念表現方法として、知識表現に多用されるフレーム表現を用いる。

本研究において各概念フレームに記述する情報は、①上位概念、②その概念が性質・状態を表すものであるか否かについての情報(性質状態スロット)、③複数の属性記述(属性スロット)、④意味記述(意味スロット)、などとする。計算機上へのインプリメントにあたっては、フレームをESP言語(オブジェクト指向に基づく拡張prolog言語)によって記述し、一つのフレームを一つのオブジェクトとして扱った。図2に、ESPによるフレーム形式で記述した、概念の一般形を示す。図中の《》で囲んだ範囲は、当該箇所に代入される項に関する説明である。またいくつかの概念フレームの例を図3に示す。このフレームシステムでは、上位概念に記述されている属性は、デフォルトで下位概念に継承される。

#### 【属性の記述方法】

各概念フレームの属性スロットには、その概念を表現する一般的属性を、属性値と確率とを対にしたリストで記述する。属性を形容詞で表現する場合、属性値は、計算機用日本語基本形容詞辞書IPAL(以下IPALと略す)(注3)に載っている形容詞の平仮名表記見出しと語義番号とを対にしたリストとする。属性を形容詞以外で表現する場合、属性値はその語の見出しのみとする(形容詞以外の属性値については、現段階では語彙の制限を設けていない)。形容詞とそれ以外とで属性値の表記法にこのような違いを設けたのは、IPALの形容詞が、同じ見出しで異なった語義を定義しているものが多く、それらを区別する必要があるためである。

```

class 《概念名》 has
  nature 《上位概念》:
  attribute
    (性質状態 := 《性質・状態を表すものならば`yes`、違うなら`no`》),
    (《属性名1》 := S :- :freeze(#frozen_term, [[《属性値11》, 《確率11》],
      [《属性値12》, 《確率12》],
      ...
      ], S)),
    (《属性名2》 := S :- :freeze(#frozen_term, [[《属性値21》, 《確率21》],
      [《属性値22》, 《確率22》],
      ...
      ], S)),
    .....
    (意味記述 := S :- :freeze(#frozen_term, [《概念の意味》], S)):
end.
但し
《属性値》 = [《見出し(平仮名表記)》, 《語義番号》] : 見出しが形容詞の場合
            = 《見出し》 : 見出しが形容詞以外の場合

```

図2 格納される概念の一般形

```

class 物質 has
  nature 自然:
  attribute
    (性質状態 := no),
    (意味記述 := S :- :freeze(#frozen_term, [物体を作り上げている実質], S)):
end.

class 宝石 has
  nature 鉱物:
  attribute
    (外見 := S :- :freeze(#frozen_term, [[[うつくしい, 1], 1.0]
      ], S)),
    (硬さ := S :- :freeze(#frozen_term, [[[かたい, 1], 0.9],
      [[やわらかい, 1], 0.1]
      ], S)),
    (価格 := S :- :freeze(#frozen_term, [[[たかい, 6], 0.8],
      [[中庸, 0.1],
      [[やすい, 1], 0.1]
      ], S)),
    (温度 := S :- :freeze(#frozen_term, [[[つめたい, 2], 1.0]
      ], S)),
    (意味記述 := S :- :freeze(#frozen_term, [高価で希少な鉱物], S)):
end.

class ダイヤモンド has
  nature 宝石:
  attribute
    (意味記述 := S :- :freeze(#frozen_term, [炭素結晶物, 高硬度], S)):
end.

class 不安 has
  nature 心境:
  attribute
    (性質状態 := yes),
    (苦しさ := S :- :freeze(#frozen_term, [[[くるしい, 4], 0.8]], S)),
    (怖さ := S :- :freeze(#frozen_term, [[[こわい, 1], 0.6]], S)),
    (辛さ := S :- :freeze(#frozen_term, [[[つらい, 2], 0.9]], S)),
    (意味記述 := S :- :freeze(#frozen_term, [気がかりで安心できない心境], S)):
end.

```

図3 いくつかの概念フレームの例

例えば図3の「宝石」フレームでは、「外見」「硬さ」「価格」「温度」の各属性スロットに、一般の宝石の属性を表現する形容詞「うつくしい」「かたい」「たかい」「つめたい」などが語義番号や確率と共に記述されている。

### 3.3 トートロジー理解機構(前半:理解タイプ判別)

本節では、3.1 節の仮定2におけるトートロジー

理解の(1)の機能を工学的に実現する手法について述べる。

佐山らは名詞述語文の意味解釈過程を検討し、その中で同語反復文の意味処理手続きとして、図1の4タイプを判別する手続きを提案している[10]。それを基に筆者は、4タイプを工学的に判別する方法として、図4に示すように、4つの判別を縦型に順次行うアルゴリズムを提案する。但しtype3は、PとRだけでは表現が困難なトートロジーである。即ちPで

はなく、「Rと対比的な概念」を必要とする。そのため、現段階の筆者のシステムではtype3のトートロジーを対象外とし、判別④は扱わないことにする。図4の意味解釈過程では、判別④は最後に行うことになっているので、判別④は他の判別に影響を与えることなく後から容易に追加できる。

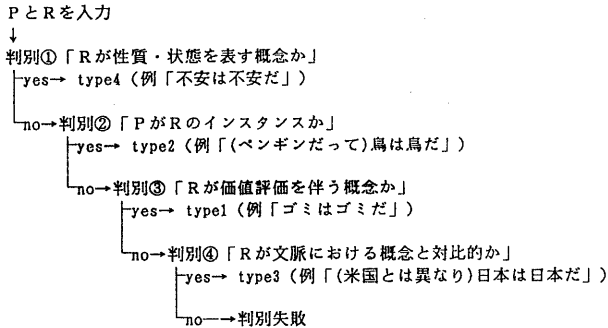


図4 トートロジーの4つの理解タイプを工学的に判別する方法

判別①～③の具体的方法を以下に示す。

●判別①の方法

概念Rの性質状態スロットを調べ、スロット値が“yes”ならば、type4と判定する。

●判別②の方法

概念Pの上位概念を検索し、概念Rが上位概念であるならば、type2と判定する。

●判別③の方法

形容詞によって表現される概念の属性は、その概念がもつ価値評価と深く関わっている。属性記述用の形容詞として筆者が採用したIPALには、各概念に「評価」（一般的に好ましい／好ましくない性質や状態）と「快不快」（話し手が一般的に快／不快と感じる）の程度が、+、0、-の3段階評価で定義されている。この両面を、価値評価の有無の判定基準として用いる（注4）。具体的には、属性スロットに記述されている最尤属性値（最も高い確率をもつ属性値）である形容詞が価値評価を伴っている場合に、type1と判定する。

例えば「宝石」の価値評価を得るには、「宝石」フレームで形容詞の属性値をもつ属性スロットを検索し、見出し及び語義番号を介してリンクしているIPALを参照し、IPALに記述されている「評価」と「快不快」の値を参照することになる。表1に、「宝石」フレームの属性スロットに記述されている最尤属性値である形容詞「うつくしい」「かたい」「たかい」「つめたい」について、その評価と快不快の値を示す。その結果、「宝石」は正方向の価値評価をもつ最尤属性値「うつくしい」などによって表現される概念であることがわかり、type1と判定される。

なお図3の例では「ダイヤモンド」フレームには属性スロットが明示的に記述されていないが、このような場合は上位概念（例の場合は「宝石」）の属性スロットの値を継承する。従って「ダイヤモンド」によるトートロジーも同じタイプと判定される。

なお、形容詞が持つ価値評価を定義した辞書としてはIPALの他に、価値評価を7段階評価の「イメージ」として辞書項目に記載している「現代形容詞用法辞典」[13]があるが、同辞典は1010語の形容詞を使用頻度等に関係なく網羅的に記載しており、語彙が多すぎるため我々の目的には不相当である。基本形容詞に限定されていて電子化されているIPALの方が、我々の目的に適していると判断した。

以上の理解タイプ判別を行うために筆者が定義したESPメソッド“distinction”の動作例を図5に示す。“distinction”は、第2引数のリストに、指示対象Pと反復語Rを入力して、そのトートロジーの理解タイプを出力するメソッドである。Pが存在しない、即ち文脈が無いトートロジーの場合は、Pの代わりに“#概念”を入力する。判定結果は“0=”に出力される。

表1 IPALに記述されている評価、快不快の値の例（「宝石」の属性値に関する形容詞について）

見出し	語義番号	評価	快不快
うつくしい	1	+	0
かたい	1	0	0
たかい	6	0	0
つめたい	2	0	0

「不安は不安だ」などは、「不安」が性質・状態を表す名詞であるので、判別①によりtype4と判定される。ところが、「不安」フレームの属性スロットに記述されている最尤属性値の形容詞「くるしい」「こわい」「つらい」は、表2に示す評価と快不快の値を持っているため、「不安」は負方向の価値評価をもつ概念となり、判別③によってtype1とも判定される。このように一つのトートロジーが複数の理解タイプに判定されることもあるが、その場合、図5の(3)に示すように、ESPのバックトラックの性質によって、両タイプがオルタネティブとして得られるようになっている。

なお、判別①のように、修辭に用いられている概念が性質・状態を表すものであるか否かが修辭の理解に関与する現象は、アイロニー理解においても見られ[14]、興味ある事項であるが、現段階では詳しい考察は行わない。

```

?- :distinction(#tautology, [#ペンギン, #鳥], 0).
0= type2 ..... (1)

?- :distinction(#tautology, [#概念, #ダイヤモンド], 0).
0= type1 ..... (2)

?- :distinction(#tautology, [#概念, #不安], 0).
0= type4;
0= type1 ..... (3)
  
```

図5 理解タイプ判別用ESPメソッド“distinction”の動作例（“?”は入力プロンプト、“0=”は出力）

表2 「不安」の属性値に関する形容詞における評価, 快不快の値

見出し	語義番号	評価	快不快
くるしい	4	-	0
こわい	1	0	-
つらい	2	0	-

### 3.4 トートロジー理解機構 (後半)

本節では、3.1 節の仮定2におけるトートロジー理解の(2)の機能を工学的に実現する手法について述べる。

佐山らは、概念をネットワーク上のノードとして表現し、概念の典型性と顕現性を概念間のアークの連結強度として表し、トートロジーの「理解しやすさの程度」を定性的に説明している[15]。しかし彼らはアークの連結強度の決め方について明確な方法を与えておらず、例えば前述の例のように、「鳥は鳥だ」の指示する対象が「ペンギン」であるか「ハチドリ」であるかによって、意味が異なる(強調される属性が異なる)ことまで定量的に十分に説明できない。

一方、岩山らは、比喩の工学的理解のために、明確な顕現性計算法を提案している[2]。岩山らによると顕現性は、「ある概念の性質の典型性を表す尺度」と定義され、比喩において例える概念における顕現性が高い性質ほど、例えられる概念に移されやすい、とされるものである。例えば比喩「りんごの頬」は、例える概念「りんご」が持つ種々の性質のうちで顕現性が高い性質「色が赤い」が、例えられる概念「頬」に移されることによって成立する、と考えられる。岩山らは顕現性の値を、「属性値集合の情報量」と「兄弟概念との差異性」の2つの値の積として定義している。「属性値集合の持つ情報量」は、ある属性の属性値集合から最尤属性値を選ぶ際に、確率がばらついている集合からよりも最尤属性値に確率が集中している集合から選ぶほうが、その最尤属性値がより「もっともらしい」すなわち顕現性が高い、とする考え方に基づく値である。この値は、属性(属性値集合)に対して定義される。また「兄弟概念との差異性」は、他の概念と異なっている属性ほど、

```
class 鳥 has
  nature 動物;
  attribute
    (前足 := S :- :freeze(#frozen_term, [[翼, 1.0],
                                         ], S)),
    (運動 := S :- :freeze(#frozen_term, [[飛行, 0.8],
                                         [歩行, 0.2],
                                         ], S)),
    (大きさ := S :- :freeze(#frozen_term, [[大, 0.1],
                                           [中, 0.8],
                                           [小, 0.1],
                                           ], S));
end.
```

図6 「鳥」フレームの記述内容の例

その概念の特徴をよく表している、即ち顕現性が高いとする考え方に基づく値である。この値および顕現性は、最尤属性値に対して定義される。

概念をフレームで表現している筆者の手法では、岩山らの顕現性計算法をそのまま適用できる。そこで筆者はトートロジー理解に、岩山らの計算法(文献[2])による顕現性の値を用いる(注5)。

図6に、「鳥」フレームの記述内容の例を示す。この図で例えば属性スロット「運動」は、属性値「飛行」をとる確率が0.8、「歩行」が0.2であることを表しており、属性「運動」における最尤属性値は「飛行」となる。

図7に、いくつかのフレームについて、属性スロットの中身と、属性値集合(属性スロット)の持つ情報量の計算結果とを示す。

属性スロット名 = 属性値:確率 各属性スロットが持つ情報量

「鳥」フレーム		
前足 =	翼:1.0	1.00
運動 =	飛行:0.8	0.28
	歩行:0.2	
大きさ =	大:0.1	0.42
	中:0.8	
	小:0.1	
「獣」フレーム		
前足 =	足:0.9	0.53
	手:0.1	
運動 =	飛行:0.1	0.53
	歩行:0.9	
大きさ =	大:0.3	0.13
	中:0.7	
「魚」フレーム		
前足 =	ひれ:1.0	1.00
運動 =	泳行:1.0	1.00
大きさ =	大:0.1	0.27
	中:0.7	
	小:0.2	
「虫」フレーム		
前足 =	足:0.4	0.42
	翼:0.5	
	無し:0.1	
運動 =	飛行:0.6	0.19
	歩行:0.3	
	蛇行:0.1	
大きさ =	中:0.3	0.13
	小:0.7	
「雀」フレーム		
前足 =	翼:1.0	1.00
運動 =	飛行:0.8	0.28
	歩行:0.2	
大きさ =	中:1.0	1.00
「鷺」フレーム		
前足 =	翼:1.0	1.00
運動 =	飛行:0.8	0.28
	歩行:0.2	
大きさ =	大:0.3	0.13
	中:0.7	

「ペンギン」フレーム		
前足 = 翼	:1.0	1.00
運動 = 歩行	:1.0	1.00
大きさ = 大	:0.2	0.28
	中:0.8	
「ハチドリ」フレーム		
前足 = 翼	:1.0	1.00
運動 = 飛行	:0.8	0.28
	歩行:0.2	
大きさ = 中	:0.1	0.53
	小:0.9	
「鳩」フレーム		
前足 = 翼	:1.0	1.00
運動 = 飛行	:0.8	0.28
	歩行:0.2	
大きさ = 中	:1.0	1.00
「ダチョウ」フレーム		
前足 = 翼	:1.0	1.00
運動 = 歩行	:1.0	1.00
大きさ = 大	:0.3	0.13
	中:0.7	

図7 属性スロットの中身と、属性スロットの持つ情報量の例

図7に示した情報量の値を用い、「鳥」「ペンギン」「ハチドリ」の3つの概念について、最尤属性値の兄弟概念との差異性の値と、顕現性の値とを計算した結果を図8に示す。

属性スロット名と最尤属性値	兄弟概念との差異性	顕現性
「鳥」フレーム		
前足=翼	0.88	0.88
運動=飛行	0.60	0.17
大きさ=中	0.51	0.21
「ペンギン」フレーム		
前足=翼	0.17	0.17
運動=歩行	0.50	0.50
大きさ=中	0.11	0.03
「ハチドリ」フレーム		
前足=翼	0.17	0.17
運動=飛行	0.25	0.07
大きさ=小	1.00	0.53

図8 兄弟概念との差異性および顕現性の例

図8から、それぞれの性質のうち、ペンギンは運動が歩行主体であること、ハチドリは体の大きさが小さいことについての顕現性の値が高く、その概念の典型的な性質であることを示している。

ここで、トートロジーのための顕現性の計算方法について、以下の定義をする。

【トートロジーの顕現性計算法の定義】

・  $R^2$ の顕現性の値は、 $R$ の顕現性の値の平方根をとった値とする。

・  $PR^2$ の顕現性の値は、最尤属性値が同じものについては、 $R^2$ の顕現性の値を、指示対象Pにおいて対応する最尤属性値の顕現性の値に移したものとす。最尤属性値が異なるものについては、Pの値を移す。

$R^2$ の顕現性の値をRの値の平方根としたのは、以下の2つの理由による。

<1>  $R^2$ は、Rの属性を強調したものなので、顕現性の値が増加する。

<2> 顕現性の値は0から1の間の値で、数値が大きいほど顕現性が高い。

トートロジーは同一概念を重ねる表現であり、値を2乗するのが直観に合っているが、<2>の理由により平方根とした。

例えば、「P=ペンギン」、「R=鳥」の場合、図8の値を基に $R^2$ の顕現性の値を計算した場合、以下のようなになる。

鳥は鳥だ	
前足=翼	0.94
運動=飛行	0.41
大きさ=中	0.46

$PR^2$ の顕現性の値は、「鳥は鳥だ」の顕現性の値のうち、最尤属性値が異なる「運動=歩行」以外の値を移し、「運動=歩行」の値は「ペンギン」の値を移す(図9)。

P	$PR^2$	$R^2$
ペンギン	ペンギンだって鳥は鳥だ	鳥は鳥だ
前足=翼	0.17	0.94 ←(移す)→0.94
運動=歩行	0.50←(移す)→0.50	0.41
大きさ=中	0.03	0.46 ←(移す)→0.46

(運動が歩行主体であることが相対的に目立たなくなる)

図9 「ペンギンだって鳥は鳥だ」の顕現性の値の求め方

「P=ハチドリ」の場合、「鳥は鳥だ」の顕現性の値のうち、最尤属性値が異なる「大きさ=小」以外の値を移す(図10)。

P	$PR^2$	$R^2$
ハチドリ	ハチドリだって鳥は鳥だ	鳥は鳥だ
前足=翼	0.17	0.94 ←(移す)→0.94
運動=飛行	0.07	0.41 ←(移す)→0.41
大きさ=小	0.53←(移す)→0.53	0.46

(大きさが小さいことが相対的に目立たなくなる)

図10 「ハチドリだって鳥は鳥だ」の顕現性の値の求め方

指示対象がない「鳥は鳥だ」の場合は、鳥の属性が一樣に強調された $R^2$ がトートロジーの意味になるが、指示対象がある場合は、上記の例のように、指示対象がもつ属性に依存して異なった意味になる。上記の例では、顕著な疎外的属性だった「ペンギン」の「運動=歩行」や「ハチドリ」の「大きさ=小」の顕現性が相対的に小さくなり、目立たなくなる。これ

が、佐山のいう「トートロジーによって、殊外事例の事例性が強調される」ことに対応している。

#### 4. 考察と課題

顕現性を用いた本手法では、トートロジーに限らず、例えば「ペンギンだって鳥だ」という、土井[1]が隠喩検出において「有意性を欠く場合」に分類した隠喩も扱うことができる。本手法によるとこの場合は、「ペンギン」に「鳥」の顕現性の値を移すことになる。「ペンギンだって鳥は鳥だ」の場合に「鳥<sup>2</sup>」の値を移すのに比べると、値が平方根になっていない分だけ、「鳥」のほうが属性の強調のされ方が少ないことになる。これは、トートロジーが属性を強調するための表現という直観に合致している。

本稿では、意味理解内容と理解しやすさを切り離し、前者の工学的処理についてのみ考察した。しかし実際にはこの両者を明確に切り離すことは難しい。2.2節で述べた、限定語句の使用や、文脈自体もつ価値評価の程度など、理解しやすさに関連する要因は、意味理解の内容自体にも影響を及ぼしていることが考えられる。心理学上の知見を更に導入した理解機構を今後考える必要がある。

3.3節で述べたように、筆者が提案した理解タイプ判別機構では、一つのトートロジーが複数の理解タイプとして判定された場合に、全判定結果がオルタネティブとして得られるようになっている。しかし、実際には各タイプの境界は曖昧で、連続的なものであると考えるのが自然であろう。従って、type1としての性質が60%、type2としての性質が30%、というような動作をする判別機構を考えるべきかも知れない。

#### 5. まとめ

本稿では、先行研究に基づき、限定されたトートロジーについて、「トートロジーの理解パターン」のタイプ分けを実現する機構と、顕現性を用いた理解機構を検討した。そしてこれらの機構を実現するために格納しておくべき概念知識の形式などを述べた。今後、理解機構を精密化し、概念表現法の一貫性を保つための方法や、認知実験との比較検証などを行う必要がある。

【謝辞】本研究では、形容詞による属性記述において、IPALの電子化辞書を用いた。関係各位に感謝致します。

(注1) 中村[16]は、トートロジーを「一切絶対ない」「やることなすこと」のような、不注意な重複表現あるいは慣用的な表現に限定しているが、本稿では、彼が「同義循環」と呼んでいる“R is R”の修辭のことを「トートロジー」と呼ぶことにする。

(注2) 形容詞によるトートロジーである「美しいものは美しいも」「美しいものは美しいものだ」に置き換えが可能で、「美しい」という属性を持った「もの」に関する名詞トートロジーとみなすことができる。

(注3) IPAL[17]は、体系的に編集された電子化辞書で、その形容詞辞書には、語彙体系上ならびに使用

頻度上重要と考えられる基本的な形容詞として、異なり見出し数136個(異なり語義数547個)が選ばれて記載されている。本研究では、属性値を形容詞で記述する場合には、このIPALの形容詞に限定することにした。その理由は3.3節で述べるように、判別③における価値評価の存否の判定に都合が良いためである。

(注4) 筆者らは、アイロニー検出における対人評価値の表現法として、36対の形容詞反対語対による7段階評価を用いた[6]。しかし本研究における価値評価は対人評価に限らないため、この表現法は採用しなかった。

(注5)

●属性スロット(属性値 $k_1$ :確率 $k_1$ , ..., 属性値 $k_n$ :確率 $k_n$ )の持つ情報量の計算方法

$$1 - \frac{\text{確率}_{k_1} * \log_2(1/\text{確率}_{k_1}) + \dots + \text{確率}_{k_n} * \log_2(1/\text{確率}_{k_n})}{\log_2 n}$$

(但し  $n = 1$  の場合は、1 とする。)

●兄弟概念との差異性の計算方法

最尤属性値の確率を、上位概念が同じ概念で最尤属性値が同じものの確率の総和で割る。

●顕現性の計算方法

属性スロットの持つ情報量 × 兄弟概念との差異性

#### 【参考文献】

- [1]土井他:スベルベルの象徴解釈モデルに基づく隠喩の検出, 情処学論, Vol. 30, No. 10, pp. 1265-1273 (Oct. 1989). [2]岩山他:比喩を含む言語理解における顕現性の役割, A I 誌, Vol. 6, No. 5, pp. 674-680 (Sept. 1991). [3]内海他:比喩を含む言語表現の理解, A I 誌, Vol. 8, No. 2, pp. 201-211 (Mar. 1993). [4]滝澤他:音声言語における隠された意味構造の検出, 信学論J72-D-II, No. 8, pp. 1313-1319 (Aug. 1989). [5]伊藤他:対話のモデルに基づくアイロニーの一定式化, A I 誌, Vol. 9, No. 2, pp. 283-289 (Mar. 1994). [6]滝澤他:アイロニー表現検出の一手法, A I 誌, Vol. 9, No. 6 (印刷中) (Nov. 1994). [7]伊藤他:循環的な概念定義を含むフレーム表現の意味論, 情処学論, Vol. 34, No. 8, pp. 1731-1740 (Aug. 1993). [8]橋本:背理のコミュニケーション, 勁草書房, p. 165 (1989). [9]佐山他:日本語同語反復文の意味解釈, 心理學研究, Vol. 65, No. 1, pp. 25-33 (Jan. 1994). [10]佐山他:日本語名詞述語文の意味解釈過程のモデル化(II), 日本心理学会第54回大会発表論文集, 言語・思考1-16 (1990). [11]佐山他:日本語名詞述語文の意味解釈手続きについて, 情処研報, NL-78-9 (Jul. 1990). [12]佐山他:同語反復文の理解過程, 日本心理学会第52回大会発表論文集, 言語・思考2-12 (1988). [13]飛田他:現代形容詞用法辞典, 東京堂出版 (1991). [14]滝澤:アイロニー検出機構における反対関係および性質・状態を表す賞賛の意味の評価法, 信学技報, NLC-92-57 (Mar. 1993). [15]佐山他:同語反復文と隠喩文の意味解釈を支える概念知識構造の提案, 日本認知科学会第8回大会, D03 (Jul. 1991). [16]中村:日本語レトリックの体系, 岩波書店 (1991). [17]情報処理振興事業協会技術センター編:計算機用日本語基本形容詞辞書IPAL解説編 (1990).