

## 絵画解説文の対象情報・感性的情報の抽出

渡辺 靖彦\* 中村 裕一\*\* 長尾 眞\*

\* 京都大学工学部 電気工学第二教室

\*\* 筑波大学工学部 電子情報工学系

### 要旨

画像検索には人間のもつ主観や印象をどのように扱うべきかという問題がある。画像データからこれらの情報を直接抽出することは困難なので、絵画に付属する解説文を対象に自然言語処理を行ない、対象情報および感性的情報を抽出する方法を提案する。本稿では、解説文に記述されている情報を分類し、それを抽出するための意味解析の方法とそれに必要な体言と用言の意味辞書と格フレームについて述べる。さらに約50文の絵画の解説文について実験を行ない、本方法の有効性を示す。

## Extraction of objective and impression (KANSEI) information from explanation texts of pictures

Yasuhiko Watanabe\* Yuichi Nakamura\*\* Makoto Nagao\*

\*Department of Electrical Engineering II, Kyoto University

\*\*Institute of Information Science and Electronics, Tsukuba University

### Abstract

In image database technology, there is a problem of how to realize the content retrieval by human subjective impression. However, it is difficult to extract these information from image data itself. So we took a different way. That is, we intended to extract objective and impression information from the explanation texts of pictures. In this paper, we described the classification of information in the explanation text, the method of extracting these information, and the word dictionaries and case frames used for semantic analysis. We experimented our method for about fifty explanation sentences of pictures and showed the effectiveness of this approach.

## 1 はじめに

近年、さまざまな分野で画像データの利用が盛んになり、種々の画像が大量に蓄積されるようになってきた。また、絵画や写真などの芸術的な側面をもつ画像データが大量に蓄積されてきている。そのため、人間の主観や印象も扱える柔軟な画像検索の方法の研究が必要になってきている。従来の画像検索技術の代表的なものとしては、画像の内容を表現するキーワードを利用して検索する方法があるが、キーワードを付与することの難しさ、キーワードで表現しにくい情報があることから、特徴量を用いて画像を分類・検索する方法も研究されている。例えば、例示画像に対する類似検索を行なう方法<sup>(1)(2)</sup>や、色彩の特徴と形容詞を対応づけ、検索に応用する方法<sup>(3)</sup>などが提案されている。しかし、現在の画像処理の技術を考えると、大量の画像データを検索するのにエッジや線、領域や色彩などの低レベルの画像情報をそのまま利用するのは計算量、精度、表現能力の上で困難である。特に、絵画のように芸術的な側面をもつ画像の場合には、その画像の持つ意味や印象といった高次の解釈を扱うことが必要となり、現在の段階では、それは画像処理の結果から出してくることはできず、あらかじめ人間が与えておくことが必要になってくる。

このような人間の解釈といった観点からの検索に役立つものとして、画像に付属したテキストがある。例えば、絵画にはその内容を解説したテキスト(解説文)が存在することが多い。これらのテキストには絵に描かれている実体の存在、位置、属性、あるいは実体間の関係、鑑賞者に与える印象など、さまざまなことが解説されている。そこで本研究では、こういった絵画の解説文を用いて、絵画に含まれている種々の情報を扱うことのできる高度な画像検索を実現する方法について研究を行なった。そのためにまず絵画の解説文に記述されている情報を分類し、それを自動的に抽出するを行なった。また、そのために必要な語彙的・構文的知識を整理した。さらに、提案した方法を評価するための実験と検討を行なった。

## 2 絵画解説文のための意味表現

### 2.1 解説文による画像データベースの検索

絵画解説文には画像内の実体の存在、位置、属性、実体間の関係、視覚的な印象など種々の情報が記述されている。特に、絵の中に描かれている実体に関する空間的な記述や鑑賞者が絵画に対して抱いた感性的な印象などは絵画に関する重要な情報である。例えば図1の絵画の解説文では、絵の中の実体(以後構成要素とよぶ)として「残雪」や「巖」が示されているのをはじめ、「坂」の「上」にいる

中腹の木立を前景に、残雪が谷筋に見える初夏の駒ヶ岳を望む情景が描かれている。樹々の幹や巖は苔むして、長い歳月を感じさせる。木立の中の坂道を登っていく人物が小さく描かれている。点景的に描かれた人物が潤いと生活感を与えている。

図1: 絵画解説文の例(河合玉堂「駒ヶ嶽」より)

- |   |            |      |
|---|------------|------|
| 1 | えくぼが顔に見える。 | (認識) |
| 2 | 悲しみが顔に見える。 | (印象) |
| 3 | 悲しみが顔にうかぶ。 | (印象) |

図2: 文字列検索ではうまく検索できない例

「人物」が「潤い」「生活感」という印象を与えることなどが記述されている。本研究では、これらの記述を自然言語処理によって取り出し、それを検索に用いることで、高度な画像検索を行なう方法を提案する。

解説文の検索方法としてもっとも単純な方法は、キーワードなどによる単純なパターンマッチングの方法であろう。しかし、これらの方法では表層表現(字面)をもとにしているため、同じ文字が場所によって異なる意味で使われている場合にはうまく対処できない。例えば、図2に顔という文字の入った文章をいくつかあげているが、表層表現だけでは、これらの文章を区別できない。つまり顔に何かの印象があらわれていることを表す文を取り出すために「顔に見える」をキーワードとして検索すると、図2の例文1と2の文の意味の違いを区別できず、例文2に意味的に近い例文3は抽出できない。このような意味の違いを区別し、利用者の検索要求に柔軟に対応するためには解説文に記述されている情報の適切な分類の設定と、その分類にしたがって意味解析を行なう方法が必要である。

### 2.2 絵画解説文のための意味表現

前節で述べたことを解決するために、本研究では、絵画の解説文に表現されている事柄を大きく分類することを行なった。そのために、まず、表現される対象が何であるかに着目して解説文で説明される世界を(1)作者についての世界(2)鑑賞者についての世界(3)絵の中の世界、の3つに大きく区別した(図3)。さらに、それぞれの世界で、単語、構文、文が表現する意味の分類を行なった。それを表1に示す。例えば図2の例文1に「認識」、例文2と3には「印象」の意味分類を与えることができれば、「印象」の意味分類で「顔」という構成要素を検索すると、例文1を取り出さずに例文2と3を抽出できる。図3の考えに基づいて、単語、格フレームの表す意味を分類したものを表2に示す。本研究では、解析され格構造表現に変換された解説文の体言、格フレームを表2の意味分類に基づいて分類し、それを

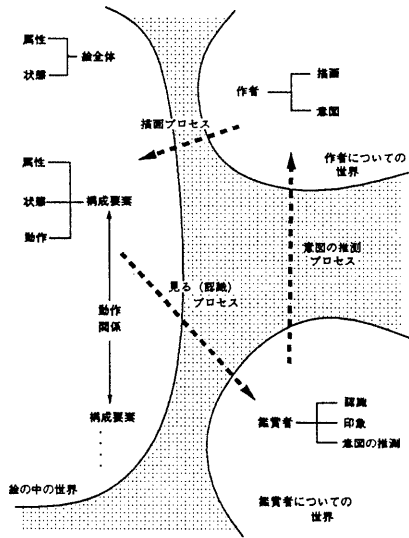


図3: 絵画解説文に記述されている内容の種々

深層の意味としてその体言、格フレームにラベルづけを行なう。以下、これを意味ラベルとよぶことにする。深層の意味を表現するこの意味ラベルを検索キーに利用することで、キーワード検索や全文検索では実現できないような画像内容を深く理解した検索が行なえる。

### 2.3 意味分類の獲得

一般的には、解説文から意味内容を抽出し、文中にあらわれる体言、格フレームに前節で述べたような意味ラベルを完全に誤りなく与えるためには、解説文の意味理解が必要であると考えられる。しかし、実際には、比較的簡単な自然言語処理を行なうことによって、かなり精度良くこれらの意味ラベルを推定することが可能である。以下にその方法を具体的に示す。そのために(1)体言、用言にどのような意味ラベルが対応しうるかという語彙的な知識(2)名詞句の構造や用言のとりうる格構造などの構文的な知識の2つを用いた。

本研究ではそのために、前述したような体言の意味ラベルとして作者、鑑賞者、構成要素、印象、空間語を、用言の格フレームの意味ラベルとして認識、印象、描画、意図、属性、関係、状態、動作を設定し、それぞれの単語がとりうる意味ラベルを調べて単語意味辞書を作成した。次に意味ラベルごとに用言の格構造を調べ、格パターンとして記述した。この単語意味辞書と格パターンを利用して、意味ラベルを決定するための格解析を行なう。

実際の意味解析では、文中にあらわれた用言のとりうる意味ラベルを用言辞書で調べ、該当する格パターンと一致

表1: 絵画解説文に記述される意味の種類

作者についての世界	
描画	作者(画家)が絵そのものを、あるいは絵の構成要素、色彩、構図などを描くことについての情報。作者の世界と絵の中の世界を関連づける情報である。
意図	作者が構成要素、色彩、構図などを用いて表現しようとした自分の意図や心理状態についての情報。
鑑賞者についての世界	
認識	鑑賞者が絵の中に描かれている構成要素、色彩、構図などを認識したことについての情報。絵の中の世界と鑑賞者の世界を関連づける情報である。
印象	鑑賞者が構成要素、色彩、構図などを見て感じた印象、感覚、感情についての情報。
意図	鑑賞者が構成要素などから作者の意図を推測することについての情報。
絵の中の世界	
属性	絵全体、構成要素、色彩などの属性についての情報。
関係	構成要素間の関係の状態についての情報。
状態	構成要素がどのような状態にあるのかについての情報。
動作	構成要素の動作、状態の変化についての情報。

表2: 絵画解説文における体言と格フレームの意味分類

体言	作者、鑑賞者、構成要素、印象、空間語
格フレーム	認識、印象、描画、意図、属性、関係、状態、動作

するかを体言の意味素性と表層の助詞を用いて確かめ、格フレームと体言に意味ラベルを付与する。図2の例文1、2は「えくぼ」と「悲しみ」の意味素性の違いにより、それぞれ認識と印象の意味ラベルの格パターンに適合し、例文1の格フレームには認識、例文2には印象、「顔」と「えくぼ」には構成要素、「悲しみ」には印象の意味ラベルがつく。

## 3 語彙的知識の整理と利用

### 3.1 体言のための語彙的知識

図1の解説文を読むと「残雪」「巖」「人物」などが絵に描かれていることが推測できるし、実際に描かれている。このように名詞が表している概念が具体的な存在、すなわち具象名詞である、という知識があれば、絵画の解説文という条件から、それが絵画の構成要素である可能性が大きいことがわかる。ただし、「筆」のように道具を表す具象名詞は構成要素になる場合もあるが、作者の用いた道具で

表 3: 体言の意味ラベルと意味素性の対応 (1)

1. 作者 絵の描いた人物を表す名詞

意味素性	名詞の例
作者の名前、雅号	ゴッホ, ムンク
作品に対する役割を示す名詞	作者, 製作者
絵を描く職業を表す名詞	画家, 絵師

2. 鑑賞者 絵を鑑賞する人物を表す名詞

意味素性	名詞の例
一人称代名詞	私, われわれ
絵を鑑賞する動作を行なっている人物を表す名詞	鑑賞者, 見るもの
美術館などを訪れる人物を表す名詞	入館者, 来場者

3. 空間語 構成要素間の空間的な関係を陽に表す名詞

意味素性	名詞の例
空間的關係を表す名詞	中, 上

注) ・ 1～3 までは体言の意味ラベルを表す。

ある場合が多く、正確な意味解析を行なうためにはより精密に体言を分類する必要がある。そこで、体言に「人間を表す名詞」「生産物・道具を表す名詞」などの意味素性を付与する。ただし、後で述べるように意味素性だけで意味ラベルを一意に決定することは難しい。それを利用して意味ラベルの決定の手がかりにする。例えば「筆で描かれている」と「筆が描かれている」の2つの「筆」に正しい意味ラベルをつけるには、「描く」の格フレームについての知識が必要である。そのため、構文情報と合わせて考えることによって最終的に意味ラベルを決定することとし、意味素性はそのためのデータとして考えることにした。

ここで用意した体言のための意味ラベルにどのような意味素性が対応するかを表 3、4に示す。構成要素、印象を表現する名詞は従来の意味素の体系と密接に関わっており、表 4に示すように IPAL<sup>(4)</sup>の意味素性をそのまま利用している。ただし、絵画の解説文であるため IPALの意味素性がそのまま利用できない場合もある。「人物」は通常は「尊敬できる人物」などのように抽象概念として用いられる名詞で、IPALでも [ABS(抽象名詞)]の意味素性が付与されている。しかし絵画の解説文では、具体的な構成要素を表現する語として利用されるので、「人間を表す名詞」という意味素性をこれに追加した。作者と鑑賞者、空間語を表す体言という概念は従来の意味素の体系にはないので、人手で収集した。

表 4: 体言の意味ラベルと意味素性の対応 (2)

4. 構成要素 絵の中の空間的実体になりうる名詞

意味素性	名詞の例	IPAL
人間を表す名詞	老人, 少年	HUM
動物を表す名詞	犬, 猫	ANI
植物を表す名詞	木, 花	PLA
生物の体の一部を表す名詞	顔, 手	PAR
自然物を表す名詞	太陽, 山	NAT
生産物・道具を表す名詞	帽子, パイプ	PRO
自然現象を表す名詞	雨, 光	PHE
場所を表す名詞	谷, 道	LOC
上に含まれない具体的対象を表す名詞		CON

5. 印象 鑑賞者が感じる印象・感情になりうる名詞

意味素性	名詞の例	IPAL
精神的概念を表す名詞	あこがれ, 絶望	MEN
時間を表す名詞	初夏, 晩秋	TIM
性質を表す名詞	高級, 人間味	CHA
上に含まれない抽象的概念を表す名詞		ABS
形容詞が名詞化したもの	美しさ	—
「名詞 + 感」の複合名詞	躍動感, 清涼感	—

注) ・ 4～5 までは体言の意味ラベルを表す。

・ IPAL とは対応する IPAL の意味素を示す。

### 3.2 用言のための語彙的知識

図 1の解説文の「樹々の幹や巖は苔むして長い歳月を感じさせる」という文は「樹々の幹」や「巖」といった構成要素が「苔むして」、「長い歳月」という印象を鑑賞者に「感じ」させたことを表現している。「感じる」の格フレームに印象の意味ラベルを付与するためには、「感じる」が「鑑賞者が印象を受けたことを表す用言」であり、すなわち印象を表す格フレームをもつという知識が必要である。このように用言の意味分類に関する知識(意味素)は、どんな意味ラベルが対応している格フレームをその用言がとるかということを知る手がかりになる。この知識は従来の意味素では表現しにくいので、絵画の解説文を解析するために設定した描画、認識、印象、意図、属性、関係、状態、動作の意味ラベルにしたがって動詞を分類した。表 5にそれを示す。いくつかの異なる格フレームをもつ用言がどの意味ラベルに対応した格フレームをとるかとは文中の格構造について調べることで決定できる。しかし、すべての用言について格構造を記述するのは困難なので、意味ラベルごとに格フレームをパターンとして記述している。用言の意味素は用言が作成した格パターンのどれをと

表 5: 動詞の分類とその例

意味レベル	対応する動詞の種類	例
描画	作者が絵を描く	描く
認識	鑑賞者が視覚で感知する	見る
印象	鑑賞者が印象を受ける	感じる
	鑑賞者の心理状態が変化する	懂れる
	作者の意図が鑑賞者に伝わる	伝わる
	絵の中に印象が存在することを表す	あふれる
意図	作者の意図を鑑賞者が推測する	訴える
属性	構成要素の属性を表す(主に形容詞)	美しい
関係	構成要素間の所有関係を表す	持つ
	構成要素間の空間的関係を表す	取り囲む
	構成要素間のその他の関係を表す	似合う
状態	構成要素の状態を表す	光る
	時間を表す動詞	めぐる
	植物に関する動詞	茂る
動作	移動を表す動詞	歩く
	出現・消滅を表す動詞	現れる
	接触・加力を表す動詞	触れる

りうるかを示す。

#### 4 シソーラスを用いた語彙的知識の構築

##### 4.1 語彙的知識の分類とシソーラス

3章で述べた名詞の意味素性は、IPAL 動詞辞書で格要素の名詞の例としてあげられている語(10,111例)及び入手で収集した語に対しては既に与えられている。しかし、これら以外の名詞に対しては、この研究のために新しく割り当ててやる必要がある。一方、動詞の意味素も IPAL に取り上げられている動詞を対象に入手で付与したもので、使用頻度が高くない動詞や「彩色する」などのサ変動詞が含まれておらず、実際の解析に利用するには動詞の数が十分ではない。

そこで日本語シソーラスを用い、そこにあげられている全ての名詞、動詞に意味素を割り当てることを行なった。その方法としては、既に意味素を割り当てられている単語とまだ割り当てられていない単語との上位、下位、等位関係を用いて単語間の意味的な近さを評価し、シソーラス中の全ての単語に意味素を割りふる方法を用いた。これを次に述べる。

##### 4.2 シソーラスを用いた単語意味辞書の作成

日本語シソーラスには分類語彙表<sup>(5)</sup>を用いた。分類語彙表は語を意味的に分類して6レベルの木構造にまとめた

もので、最上位は『体』、『用』、『相』、『その他』の4つに大分類されている。

##### 名詞の意味素性

体言(名詞)の単語意味辞書の作成では体の部の名詞44,632語を対象にした。体の部はさらに5つの部門、552個の項目、3,649個の段落に細分され、名詞は各段落の下に収録されている(図4)。また各項目には図4の「海・島」のように見出しがつけられている。分類語彙表の項目は同義・類義の関係で1つにまとめられているので、各項目内の名詞同士はよく似た意味素性をもつと考えられる。そこで、次のような方法で意味素性を伝播させるというところを行なった<sup>(6)</sup>。1) 項目の見出しとその下の名詞の中で IPAL 辞書の意味素性の用例に含まれるものにその意味素性を付与する。2) 項目内の名詞について意味素性をその項目の見出しに伝播させる。3) 全項目の見出しを手で調べ、意味素性の追加/削除を行う。4) 項目の見出しの意味素性を項目内の名詞に伝播させる。

##### 用言の分類

分類語彙表の用の部では、統語的には似ていても意味的にはかなり異なる用言が同じ項目に属していることがある。例えば「運転・医療・興行」の項目には「運ぶ」と「診る」がある。このため用の部では分類語彙表における距離の近さだけを基準に用言の分類を行なうことはできない。そこで動詞の意味素を付与する際に適切である動詞の例(以後、正の例とよぶ)だけでなく、不適切である動詞の例(以後、負の例とよぶ)も明示的に与えて以下のような処理を行なうことにした。

1) 正の例の用言と負の例の用言の分類語彙表における位置を調べる。図5の最下段のノードの○印は正の例の用言、×印は負の例の用言を示す。2) 正(負)の例の用言の意味素の情報を、その段落のノードに伝達する。3) 正の例の用言のみが存在する段落に属する用言には正の例の意味素を付与する。正の例と負の例が共に存在する段落の正負の例以外の用言は人手による判定を行なう。負の例のみが存在する段落の用言には意味素は付与しない。4) 正(負)の例の用言の意味素の情報を、例が属する項目のノードに伝達する。5) 正の例の用言のみが存在する項目に属する用言には正の例の意味素を付与する。正の例と負の例が共に存在する項目(図5ではN)の正負の例以外の用言は人手による判定を行なう。負の例のみが存在する項目に属する用言には意味素は付与しない。

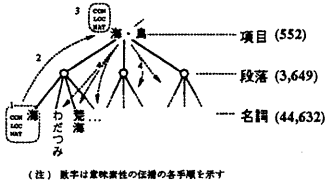


図 4: シソーラスで意味素性を伝播させる方法の例

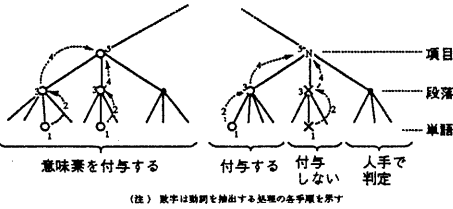


図 5: シソーラスから用言を抽出する方法の例

### 4.3 単語意味辞書の結果と評価

前節の処理により、44,646 語の体言の意味辞書と、973 語の用言の意味辞書が作成できた。体言の意味辞書の評価を行なうために、無作為に 1,000 個の体言を取り出して調べた結果、誤った意味素性が付与された名詞は 46 個 (4.6%) であった。体言と用言の単語辞書の内訳は表 6 に示す。

### 5 構文的知識の利用

前節で少し述べたように、体言と用言に与えた意味素だけでは意味ラベルを正確に決定できない場合がある。そこで、本研究では単語の意味素と句や格パターンなどの構文的な情報を合わせて用いることにより、意味ラベルを推定する。その基本的な考え方は以下の通りである。図 2 の例文 1、2 について考えてみよう。2 つの文にはいずれも「見える」という動詞があるが、例文 1 では認識、例文 2 では印象を表す。体言、用言の意味素だけではこの格フレームの選

表 6: 単語意味辞書における意味素の内訳

画数	6	構成要素	CON	11175	用言	描画	135
鑑賞者	7	HUM	2889	認識	31		
空間語	58	ANI	651	印象	360		
印象		PLA	397	意図	82		
ABS	26209	PAR	1498	属性	5		
MEN	2180	NAT	1690	関係	92		
TIM	1597	PRO	6949	状態	68		
CHA	2906	PHE	2555	動作	407		
		LOC	4972				

表 7: 格パターンと意味ラベルの例 (「見える」の場合)

格フレームの 意味ラベル	意味素性と助詞による格パターン 体言の意味ラベル
認識	(構成要素) が (場所) に が格, に格 ⇒ 構成要素
印象	(印象) が (構成要素) に が格 ⇒ 印象, に格 ⇒ 構成要素
印象	(構成要素) が (構成要素) に が格 ⇒ 構成要素, に格 ⇒ 印象

択はできない。そこで、必須格をとる名詞の意味素性と、名詞がとる助詞について記述した表 7 に示すような格パターンを用意する。「顔」、「えくぼ」、「悲しみ」の意味素性を調べ、パターンマッチを行なうと、例文 1 は認識の格パターンに、例文 2 は二段目の印象の格パターンと一致する。格パターンが一致すると、格フレームとそれがとる体言に表 7 に示すような意味ラベルが付与される。その結果、例文 1 の格フレームには認識、「えくぼ」と「顔」には構成要素、例文 2 ではその格フレームに印象、「悲しみ」には印象、「顔」に構成要素の意味素性が付与される。

### 5.1 名詞句における構文的情報を扱う知識

本研究で情報を抽出する対象とした名詞句は、次の 2 つである。

1. 形容詞による名詞の修飾。「美しい仙女」のような“形容詞 + 名詞” からなる名詞節は基本的には名詞に対する属性を表すものと考えられる。ただし、形容詞は連体修飾だけでなく述語になって属性を表現する場合もあるので、連体修飾は埋め込み文の一種と考え、格解析による意味解析を行なう。

2. 空間語を含む「A の B」と「A の B の C」。「A の B」は多様な名詞間の意味関係を表現するため、単純な方法でその意味関係を判定することは難しい。そこで「数物の上」のように A = 構成要素、B = 空間語 (「上」「中」など) となる場合に「場所の指定」という意味関係があると考え、名詞句全体で場所を表現するととらえる。それ以外の「A の B」の意味関係は扱わない。「木立の中の坂道」のように構成要素になりうる 2 つの体言を空間語が「の」で結ぶ場合は、構成要素間の空間的關係がその名詞句の中に表現されている。「A の B の C」の名詞句の構造と各名詞の意味素性をパターンとして名詞間の意味関係と共に記述し、名詞句のパターンマッチによる意味解析を行なう。

表 8: 格パターンの例 (描画、認識、印象、意図)

描画を表現する格パターン	
(作者)が(構成要素)を(工作物/自然物)で	描く
認識を表現する格パターン	
(鑑賞者)が(構成要素)を(場所)に	見る
(構成要素)が(場所)に	見える
印象を表現する格パターン	
(鑑賞者)が(構成要素)から/に(印象)を	感じる
(印象)が(鑑賞者)に	つたわる
(印象)が(構成要素)に	見える
描画、印象、意図を表現する格パターン	
(作者)が(構成要素)に(印象)を	与える

## 5.2 用言の格構造における構文的情報

前述した「見える」の意味的な違いを区別するには、表7のように深層の意味が一意に決定できるよう、(1)どのような意味素性をもつ名詞句を必須格として取りうるか<sup>1</sup>(2)どのような助詞が表層にあらわれるか<sup>2</sup>という格構造のパターンを整理し、意味ラベルに対応させておく。このように格構造と意味ラベルを対応させて記述しておくことで、格構造のパターンマッチによる意味解析を行なうことができる。設定した格パターンの例を表8に示す。

## 5.3 構文情報を抽出する処理

実際の意味解析は次のような手続きで行なう。1) 用言の単語意味辞書を利用して、用言の表現しうる深層の意味を調べる。2) その用言に該当する格パターンを取り出す。3) 必須格としてとる名詞句の意味素性と助詞の情報一致するか調べる。4) 一致すれば、必須格の名詞句と格フレームに意味ラベルを付与する。

例えば「木立の中の坂道を登る人物が小さく描かれている」のように文の中に文が埋め込まれている場合がある。このような埋め込み文では、動詞のかかかっていく名詞の意味素性情報から省略された助詞を補い、格パターンと整合するか調べることで、格フレームを選択し、体言および格フレームの意味ラベルを決定する。形容詞の連体修飾も埋め込み文の一種と考え同様の処理を行なう。また、動詞の態が受動、使役と変化した時は表層の格がどのように変化するかを格パターンに記述している。格パターンに記述さ

<sup>1</sup> 通常任意格と考えられる格も、場合によっては必須格として扱った。

「認識」では場所格は構成要素の存在する空間を表現する重要な情報で、しかも頻繁にあらわれるため必須格として扱う。

<sup>2</sup> 動詞の態が受動、使役と変化した時に表層の格がどのように変化するかも記述している。

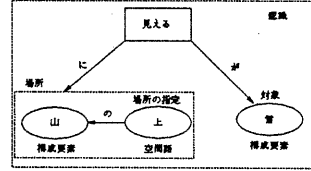


図 6: 解析結果の表現例 (「雪が山の上に見える」)

れていない格があれば任意格として取り扱う。任意格は格フレームの決定には寄与しない。

例えば「雪が山の上に見える」という文は認識の“(構成要素)が(場所)に”の格パターンに一致する。その結果、用言「見える」の格フレームに「認識」、体言の「雪」と「山」に構成要素、「上」に空間語の意味ラベルを付与する(図6)。

図6に示すように解析結果は表層表現をもとにした意味ネットワークの中に記述している。つまり、表層の表現を残し、これらのデータに上で述べたような意味ラベルを付加したものを解説文の検索対象データとすることにした。その理由は検索対象として表層表現の微妙な情報を保存することが必要だからである。

## 6 実験と検討

### 6.1 実験

美術雑誌の「週刊グレート・アーティスト」から実体情報や感性的情報について記述している52文を対象に実験を行なった。意味解析を行なう前に形態素解析<sup>(7)</sup>・構文解析<sup>(8)</sup>を行ない、これらのテキストを表層の格フレーム表現で表された中間データに変換する。構文解析の誤りは人手で修正した。この中間データに用言の格パターンと体言・用言の意味素性を用いて用言の格フレームと体言に意味ラベルを付与することを行なった。なお、対象にした解説文にあらわれる「ノルマンディー」「アポロ」などの特殊な名詞は辞書に含まれていないので、意味的に近いと思われる名詞がもつ意味素性を人手によって付与した。実験の評価のためにあらかじめ人手によって調査した正解と実験の結果を表9、10に示す。表中の人手とは人手によって付与した意味ラベルの個数を示す。修正前というのは地名、固有名など特殊な名詞のみを単語意味辞書に追加して意味解析を行なった結果であり、修正後というのは体言と用言の意味辞書に必要な単語を追加して再び意味解析を行なった結果で、それぞれ正解と一致した個数と不一致だった個数を示す。括弧内の数字が正解と不一致だった格フレームまたは体言の個数である。

表 9: 格フレームの意味ラベルづけの実験結果

意味ラベル	人手	修正前	修正後
描画	20	7(2)	12(2)
認識	0	0(0)	0(0)
印象	34	24(1)	26(1)
意図	10	7(0)	9(0)
属性	42	28(2)	29(2)
関係	17	14(0)	15(0)
状態	5	3(0)	4(0)
動作	25	19(2)	21(2)
合計	153	102(7)	116(7)

表 10: 体言の意味ラベルづけの実験結果

意味ラベル	人手	修正前	修正後
画家	7	3(0)	4(0)
鑑賞者	2	1(0)	1(0)
印象	36	24(2)	29(2)
構成要素	132	71(2)	90(2)
空間語	14	5(0)	6(0)
合計	191	104(4)	130(4)

## 6.2 検討

表 9、10の結果から、体言と用言の意味辞書と格フレームを用いた格解析による方法で解説文から対象情報と感性的情報をかなりよく抽出できることがわかった。また格フレームの選択も、本手法でうまく扱えている。例えば「描く」はサンプルテキスト中に 12ヶ所あらわれ、そのうち意味解析に成功したものは 11 個(描画 9、動作 2)である。図 7にその例を示すが、適切な格フレームが選択され、正しい意味ラベルを付与できた。なお、意味解析に失敗した「描く」は比喻表現の中で使われていた。図 8に、辞書の修正後も正しく解析できなかった文の例を示す。1. は照応しているものが何であるのかわからないため、意味ラベルが決定できなかった。2. では「生命を与える光」という埋め込み文の省略された助詞を還元する時、「光が生命を与える」ではなくて、「(作者が)光に生命を与える」というふうに助詞が補われた。これは作者は表層では省略されやすいというヒューリスティックな知識を用いたからである。3. のような比喻表現は設定した格パターンと一致しない。しかしこれらの表現を扱えるように格パターンを拡張していくのは量的にも質的にも困難である。むしろ、格パターンに一致しない入力文を単語間の関係を用いて変換し、設定した格パターンと結びつけるなどの工夫が必要である。

描画	ノルマンディーの小道を行く馬車が描かれている。
描画	冠は金とウルトラマリンで描かれている。
動作	裸の女性たちが中央の処女を中心にして渦を描いているのである。

図 7: 「描く」があらわれる例文と意味ラベル

- |    |                               |
|----|-------------------------------|
| 1. | 画家は白い絵の具をまだらに置くことで、これを表現している。 |
| 2. | 生命を与える光を善の天使に降り注いでいる。         |
| 3. | 糸杉がゴッホの心のドラマを描くように重苦しさを加えている。 |

図 8: 解析に失敗した解説文の例

## 7 おわりに

本研究では、高次の画像検索の実現を目指すという背景のもとで、絵画の解説文を対象情報・感性的情報がどのようにあらわれるのかを調査し、それを抽出するために必要な語彙的知識と構文的知識を整備した。また提案した方法を評価するための実験では、主観的な印象や構成要素の存在、状態、動作、構成要素間の関係などの情報をかなりよく取り出すことができた。

より深い絵画解説文の理解を行なうためには、文間の相互関係や照応関係などの文脈処理や比喻の解釈などの問題に取り組みなければならないだろう。また本研究で抽出した知識を高次の画像検索に利用するためには、画像データベースに対する質問とその応答、人間の感性的な性質などについての研究が必要である。

### 参考文献

- (1) 長谷川, 福島, 鳥脇. 胸部X線写真データベースのためのスケッチ画像の作成と利用. 電子通信学会論文誌 J-65-D(9), pp.1121-1128, (1982).
- (2) 加藤, 下垣. マルチメディア商標・意匠データベース TRADEMARK. 信学技報 PLU88-9, pp.31-38, (1988).
- (3) 加藤, 栗田, 坂倉. フルカラー絵画データベース ART MUSEUM 色彩感と略画による画像対話. 信学技報 IE88-118, pp.31-38, (1989).
- (4) 計算機用日本語基本動詞辞書 IPAL(Basic Verbs) 説明書. 情報処理振興事業協会技術センター, (1987).
- (5) 国立国語研究所. 分類語彙表. 秀英出版, (1964).
- (6) 渡辺, 黒橋, 長尾. IPAL 辞書と分類語彙表を用いた単語意味辞書の作成. 第 45 回情報処理全国大会報告 6F-8, (1992).
- (7) 松本, 黒橋, 宇津呂, 妙木, 長尾. 日本語形態素解析システム JUMAN 使用説明書 ver.1.0. 京都大学長尾研, (1992).
- (8) 黒橋, 長尾. 格構造解析への評価関数の導入による統語的曖昧性の解消. 情報処理研究会資料 92-NL-92, pp.65-72, (1992).