

格フレーム選択における意味マーカと例文の有効性について

黒橋 禎夫 長尾 眞

京都大学工学部 電気工学第二教室

要旨

文を解析して格構造表現にすることは機械翻訳をはじめ多くの場合に必要となる。この処理は動詞辞書に与えた「格フレーム」と入力文との対応付けによって行われるが、1つの動詞に対して10～30の格フレームが与えられている場合があり、それらの格フレームの中から入力文に適合するものを選択することが重要な問題となる。本稿では、20種程度の意味マーカを用いる方法と、格フレームの例文とシソーラスを用いる方法とを約450文に対する解析実験によって比較し、後者の方法がより有効であることを示す。さらに、意味マーカを詳細にしていくというアプローチと例文を用いる方法との方法論上の比較を行い、例文を用いることの利点について考察する。

On the Effectiveness of Example-based Approach to Semantic-marker
Approach in the Selection of Japanese Case Frames

Sadao Kurohashi Makoto Nagao

Department of Electrical Engineering, Kyoto University

Abstract

Transforming a sentence into a case frame structure is necessary for many processes such as machine translation, and it is done by matching an input sentence to case frame information in a dictionary. Because there often exist dozens of case frames for a verb in a dictionary, selection of a proper case frame for an input sentence is a very difficult problem. We made a comparison between a method of semantic-marker matching and another method which matches an input sentence, by using a thesaurus, with example sentences which belong to individual case frame.

1 はじめに

格構造による文の表現は、文の「意味」を扱うための基本的な枠組である。そのため、文を解析して格構造表現に変換することは自然言語処理における最も重要な技術であり、機械翻訳においては訳語選択や省略語句の復元のために、また文章から知識表現を取り出す場合には同一内容の多様な表現を同一の表現に変換するためにこの変換が必要となる。

そこで、動詞がどのような格を要求し、それらの格にどのような名詞がどのような格助詞とともに入りうるかを記述した「格フレーム」を動詞の辞書に与えるということが行われる。この時、動詞の多義性やその格形式の多様性のために1つの動詞に対して10～30の格フレームが必要となる場合がある。文の格構造表現への変換は入力文とこの格フレームとの対応付けによって行われるため、このような多数の格フレームの中から入力文に適合するものを選択することが重要な問題となる。この問題に対する従来の基本的な考え方は、格要素に入りうる名詞のカテゴリーを意味マーカで規定することによって選択を行うというものであった。

本稿では、20種類程度の意味マーカで記述された格フレームから入力文に対して最適なものを選択する実験を行い、意味マーカによる方法がそれほど有効でないことを示す。これに対して、格フレームに対応する例文を幾つか用意し、これと入力文との近さをシソーラスを用いて計算することによって格フレームを選択する実験を行い、例文を用いた方法が有効であることを示す。さらに、意味マーカを細かくしていくというアプローチと例文を利用する方法との方法論上の比較を行い、例文を用いることの利点について考察する。

2 意味マーカを用いた格フレーム選択

2.1 格フレーム辞書の概要

本稿では、動詞の格フレーム辞書として、情報処理振興事業協会の作成した計算機用日本語基本動詞辞書IPAL⁽¹⁾ (以下IPALと略称)を用いた。

IPALでは、基本的な和語動詞861語を見出し語(エントリー)として取り上げ、それぞれの見出し語を意味的、統語的な違いによって下位区分し(下位区分したものをサブエントリーと呼ぶ)、各サブエントリーごとに格フレームを記述している。861語の見出し語に対して総サブエントリー数は3379であり、一見出し語についての平均サブエントリー数、すなわち格フレーム数は3.9である。

格フレームは、文型(格形式のパターン)、文例、格要

【かける(掛ける) - サブエントリー 1】

意味: ひも状のような物を身体に付ける。

文型: N1ガ N2ニ* N3ヲ

文例: 彼女は首に真珠のネックレスを掛けている。

格要素の意味マーカと例:

N1ガ [HUM] 彼

N2ニ* [PAR] 肩, 手, 首

N3ヲ [PRO] 眼鏡, じゅず, たすき

【かける(掛ける) - サブエントリー 2】

意味: 相手に働き掛けたり言葉を発したりする。

文型: N1ガ N2ニ N3ヲ

文例: 彼は彼女に声を掛けた。

格要素の意味マーカと例:

N1ガ [HUM] 彼, 医者, 社長

N2ニ [HUM] 彼女, 患者, 部下

N3ヲ [ACT/LIN] 圧力 / 声, 言葉

注) ‘*’の付いた格要素は任意的なもの

図1: IPALの格フレーム記述 — 「かける」の一部

素の意味マーカ、格要素の例によって示されている(図1)¹。このうち、格要素の意味マーカは格要素に入りうる名詞のカテゴリーを規定したもので、IPALでは図2に示す19種類の意味マーカが用意されている。

2.2 意味マーカによる選択制限

ここでは格フレーム選択を、「IPALの見出し語を述語とする入力文が与えられた時にそれがどのサブエントリーの格フレームに対応するかを決定する問題」であるとす

¹ これ以外に、表層格と深層格の対応を示すものとして述語素と呼ばれるものがあるが、ここではその詳細にはふれない。

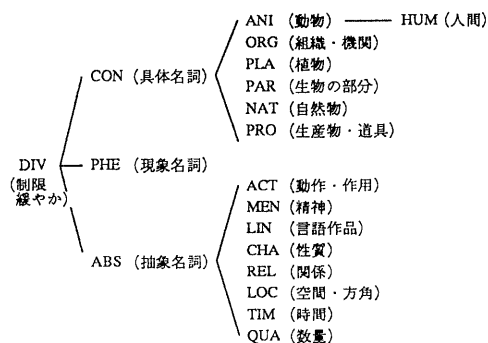


図2: IPALの意味マーカ体系

る。この選択によって、入力文中の述語の意味と各格要素の深層格への対応を知ることができる。

そこでまず考えられることは、格要素の意味マーカによる選択制限である。入力文と格フレームの間で格助詞が一致して意味マーカが整合²しないような格要素があった場合、その格フレームが入力文に対して不適格であると判断することができる。例えば、「彼 [HUM] はエブロン [PRO] を掛けている。」という文と図 1 の格フレームとを比較すると「エブロン [PRO] を」の意味マーカによってサブエントリ 2 が不適格であることがわかる。

ところが実際には、このような方法で不適格なものを削除するだけでは格フレーム選択としては全く不十分である。それは以下に示す理由から、入力文がどの格フレームに対応し、その中で個々の格要素がどのように対応しているかに関して多くの可能性が残るからである。

● 格要素の不確定性

現実には、並列構造や埋め込み文などによる依存構造の曖昧性のために、各述語がどれだけの格要素を支配しているかが明らかでない。さらに実際の文では格要素の省略が頻繁におこり、また逆に文中には任意格要素も含まれる（ある動詞に対して必須格と任意格の境は明確ではないので、必須格だけを扱えば良いという単純な問題にはならない）。

● 複数の意味マーカの付与

格フレームで一つの格要素に対して複数の意味マーカが付与されたり、逆に一つの名詞に対して複数の意味マーカが付与される場合がある。

● 格助詞が明示されない場合

文中の格要素が係助詞、副助詞（「は」「さえ」など）だけを伴っている場合、これが「が」「を」「に」のいずれに対応しているかが明らかでない。

● 格フレームの多さ

一つの動詞に対して多い場合には何十という格フレームが用意されている（IPAL の場合「出る」の 32 フレームが最多）。

そこで、意味マーカによる不適格な格フレームの削除に加えて、入力文と格フレームの対応の良さに関する評価関数を用意し、その評価値の最も高い格フレームを最終的に選択するというものを行う必要がある。このよう

² IPAL の意味マーカは図 2 に示す上位下位関係のシソーラス体系をなしている。意味マーカによる選択制限で課される条件は、入力文側の意味マーカが、格フレーム側の意味マーカと一致するか、もしくはその下位の意味マーカと一致するという条件である。この条件が満たされる場合を意味マーカが整合していると呼ぶことにする。

な考え方は、すでに幾つかの論文で示されており（例えば文献⁽²⁾）、実際の自然言語解析システムでも採用されているものと思われるが、その評価関数について根拠や妥当性を議論しているものはほとんどない。

2.3 格フレーム選択のアルゴリズム

格フレーム選択のアルゴリズムを以下に示す。このアルゴリズムは単文を対象としたものであるが、現在これを拡張し、複数の述語があって依存構造に曖昧性がある場合の解析実験を進めている³。そのため、ここに示した評価関数は暫定的なものであり、現在実験を通じて調整を行っている（アルゴリズムの 4 で示す式の指数部分など）。ただし単文を処理する（入力文側の格要素が固定されている）場合にはそのような細かい部分の影響はほとんどなく、ここに示した評価関数で十分な精度の格フレーム選択を行うことが可能である。

1. 前処理

格フレーム選択の前処理として、入力文の形態素解析、依存構造解析を行ない、述語についてその支配する格要素を明らかにする。さらに格要素の名詞の意味マーカを調べる。

2. 格フレームの変換

入力文の述語が使役・受身などである場合には、それに応じて格フレームの変換（格助詞の変更や格要素の追加）を行う。例えば、入力文の述語が「読ませる」である場合には、「読む」の格フレーム「N1 ガ N2 ヲ」は「N0 ガ N1 ニ N2 ヲ」に変換される。

3. 格要素の対応付け

対応付けは入力文側から格フレーム側に向かって行う。

まず、入力文側の格助詞の明示されている格要素の対応付けを行う。対応付けの条件は「格助詞が一致し、意味マーカが整合する」ことである。同じ格助詞をもつ格要素がない場合には対応するものがないとする。同じ格助詞をもつ格要素があって意味マーカが不整合の場合には、この格フレームとの対応の評価値を 0 とし、別の格フレームの処理に進む。

次に、入力文側の格助詞の明示されていない格要素（係助詞、副助詞だけを伴うもの）の対応付けを行う。対

³ 依存構造に曖昧性がある場合は、ヒューリスティクスによってある程度可能性をしばった後、残ったすべての依存構造について各述語に対する格フレーム選択を行い、最終的に述語全体について最も格フレーム対応の良い依存構造（各述語の格フレーム対応の評価値の総和が最大であるもの）を選択するというものを行う。この方法については別の機会に発表する。

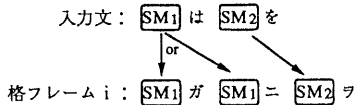
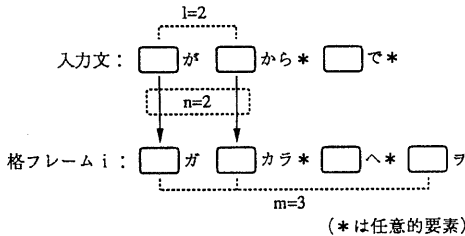


図 3: 格要素の対応付け



$$\text{評価値} = 2^{1/2} \times \left(\frac{2}{2}\right)^{1/2} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{1/2} = 1.15$$

図 4: 評価値の計算例

対応付けの条件は「対応付けされずに残っている格要素であり、格助詞が「が」・「を」・「に」のいずれかで、意味マーカが整合することである。そのようなものがなければ対応するものがないとする。複数の対応の可能性がある場合には、そのそれぞれについて(図 3), 次の評価値の計算を行う。

4. 対応の評価値の計算

格要素の対応付けの結果が次のようになったとする。

- l: 入力文側で、全格要素数から、任意的でかつ対応付けられていない格要素数を引いた数 (「が」・「を」・「に」以外の格助詞を伴う格要素を任意的であるとした)。
- m: 格フレーム側で、全格要素数から、任意的でかつ対応付けられていない格要素数を引いた数。
- n: 対応付けされた格要素数。

このとき対応の評価値を

$$n^{1/2} \times \left(\frac{n}{l}\right)^{1/2} \times \left(\frac{n}{m}\right)^{1/2}$$

とする(図 4)。このうち、 $n^{1/2}$ は対応付けられた格要素数が多いものを優先するための項、 $\left(\frac{n}{l}\right)^{1/2}$ と $\left(\frac{n}{m}\right)^{1/2}$ は、入力文と格フレームそれぞれについて対応付けられている格要素数の割合が高いことを優先するための項である。

5. 格フレームの選択

2~4 の処理を各格フレームと入力文の間で行い、最終

的に最も評価値の高い格フレームとその中の格要素の対応付けを選択する。

2.4 意味マーカを用いた格フレーム選択の実験

格フレーム選択の実験を次のように行った。まず、IPAL 中で用いられている意味マーカを名詞に付与した名詞辞書が存在しないという問題があったので、IPAL 中に記述された意味マーカの付与例をもとにして分類語彙表⁽³⁾に現れる語に意味マーカを半自動的に与えることを行った⁽⁴⁾。次に、IPAL から比較的サブエントリ数の多い 20 語の動詞を選び、国語学・言語学の素養のある人に、国語辞典、和英辞典の各動詞の項を参照し、各動詞の種々の用法をできるだけ平等に使うという条件で約 500 文の例文を作成してもらい、その中で慣用的表現となっている文を除いた 454 文を実験文とした⁴。

その上で前節で示したアルゴリズムによる格フレーム選択の実験を行った。具体的解析結果の一部を表 1 に、全体の解析結果をまとめたものを表 2(の左側)に示す。表 1(a)では、3つの格要素がすべて対応する格フレームが評価値最大となり、正しい選択がなされている。表 1(b)では、格フレーム側の対応するものない格要素が任意的であるかどうかによって評価値に差が生じ、正しい選択がなされている。表 1(c)・(d)は、評価値最大の格フレームが複数あり、その中に正しい格フレームが含まれている場合である。これらの解析結果から次のことがわかった。

● 意味マーカの粗さによる限界

この方法では正しい格フレームを一意に決定することが困難である(表 2の 2)。この原因は、IPAL で用意されている意味マーカの数少なすぎて、格フレームの規定の仕方があまりにも粗すぎるというところにある。

⁴ IPAL では慣用的表現をサブエントリとはせず、意味・用法の最も近いサブエントリに付随的に記載している。例えば、「磨きを掛ける」は「掛ける」の「物の表面を滑らかにしたり、その一部を削る目的である物を働かせる」という意味のサブエントリ(格フレームは「N1[HUM] が N2[CON/LOC] に N3[PRO] を」)に「< 慣 > …に磨きを〜」という形で示されている。慣用的表現を実験対象にするにはそのための格フレームを用意する必要があるが、単純にこのサブエントリ内の情報から合成した格フレーム「N1[HUM] が N2[CON/LOC] に 磨きを」は正しいものとはならない(2番目の格要素には「磨」などの抽象名詞が入るから)。このことは 3 節の「例文を用いた方法」の実験においても同様である(「〜が〜に磨きを掛ける」となった場合の 2 番目の格要素についての適切な例が与えられていない)。このような理由から、ここでは慣用的表現を実験対象から除いた。

● IPALの格フレーム記述の問題

解析誤り(表2の3)の多くはIPALの格フレーム記述の以下のような問題に起因している。

格助詞の問題

「受ける」の意味「あるものに何らかの感情を持つ」に対する格フレームは

N1[HUM]ガ N2[DIV]カラ N3[MEN]ヲ

となっているが、2番目の格要素の格助詞としては「ニ」も考えられる(例えば「彼は息子の死にショックを受けた」)。

任意性の問題

「入る」の意味「その事柄がある状態や時期に達する」に対する格フレームは

N1[ABS]ガ N2[ABS/TIM]ニ

となっているが、1番目の格要素はかなり任意性が強いと思われる(例えば「梅雨に入った」)。これが任意的となっていないために、1番目の格要素に対応するものがない場合評価値が下がり、解析失敗の原因となる。

意味マーカの問題

「押える」の意味「ある物事が起りそうになるのを制圧する」に対する格フレームは

N1[HUM/ORG]ガ N2[HUM/ORG/LOC/ACT]ヲ

となっているが、1番目の格要素に入りうる名詞は人間・組織を表わすような具体名詞だけでなく、抽象名詞の場合も考えられる(例えば「この雰囲気は自由な発言を押える」)。

● 格フレームの不足

実験文での動詞の意味に対応するサブエントリがIPALに用意されていない場合があった(表2の4)。次のような具体例がある。

- 「彼の噂話が出た。」
- 「服のしわが伸びた。」

3 例文を用いた格フレーム選択

IPALの各格フレームには理解の助けのために例文が示されている。そこで、入力文とそれらの例文との類似度を調べ、入力文と最も類似した例文をもつ格フレームを選択するという方法を試みた。

それぞれの格フレームには図1に示したとおり文例が示されているが、これを直接入力文と比較して類似度を求めることは2.2節で示した種々の理由から困難である。そこで、文例を格要素ごとにまとめた“格要素の例”を

表1: 意味マーカを用いた格フレーム選択の例

実験文(a):	父は	都会に	出隊きに	出ている。
	[HUM]	[LOC]	[ABS/ACT]	
○ 1.73 点	ある事をするためにどこかに行く。 (彼は買物に街へ出た。)			
	[HUM]ガ [ACT]ニ [LOC]ニ / へ*			
× 1.15 点	内部にあった物が外部に移動する。 (汗が額から出ている。)			
	[CON/PHE]ガ ([LOC]カラ*) [LOC]ニ / へ*			
× 1.15 点	会合や試合などに参加する。 (彼は会議に出た。)			
	[HUM]ガ [ACT/ABS]ニ			
実験文(b):	キャッチャーは	ボールを	受けた。	
	[ABS/CON/HUM]	[CON/PRO]		
○ 1.41 点	進んでいく物の動きを何かで止める。 (彼は油を皿に受けた。)			
	[HUM]ガ [CON/PHE]ヲ ([PRO/PAR]ニ / へ*)			
× 1.15 点	他からの作用が自らに及ぶ。 (彼は陽光を背に受けている。)			
	[HUM]ガ [PHE/PRO]ヲ ([PAR]ニ)			
実験文(c):	汽車	[PRO]がトンネル	[LOC/PRO]に入る。	
○ 1.41 点	外部からある場所の内部に移動する。 (彼は後ろの入口から教室に入った。)			
	[HUM/ORG/ANI/PRO]ガ ([LOC]カラ*) [LOC]ニ / へ			
× 1.41 点	ある場所や物の中に何かが入る。 (冷蔵庫の中にケーキが入っている。)			
	[CON/LOC]ニ [CON]ガ			
× 1.41 点	飲食物に何かが加わる。 (このコーヒーには砂糖が入っています。)			
	[PRO]ニ [CON]ガ			
× 1.41 点	そのものがある分類に含まれる。 (鯨は哺乳類に入る。)			
	[DIV]ガ [ABS]ニ			
(同点のものがこれら以外に3つある)				
実験文(d):	軒先	[ABS]に	[CON/PRO]を	掛ける。
○ 1.15 点	物に止めて(高い所に)ぶら下げる。 (彼は壁に自分のデッサンを掛けた。)			
	([HUM]ガ) [LOC/PRO]ニ [CON]ヲ			
× 1.15 点	機械を作動させる。 (彼は窓に鍵を掛けた。)			
	([HUM]ガ) [PRO/LOC]ニ [PRO/ACT]ヲ			
× 1.15 点	ある道具の作用を何か・どこかに及ぼす。 (彼女は毎日廊下に雑布を掛けている。)			
	([HUM]ガ) [LOC/PRO]ニ [PRO]ヲ			
(同点のものがこれら以外に3つある)				

注) *は任意的格要素、()は対応するものがなかった格要素

表 2: 意味マーカを用いた格フレーム選択と例文を用いた格フレーム選択の比較

				意味マーカを用いた方法				例文を用いた方法					
	i)	ii)	4)	1)	2)	3)	iii)	iv)	1)	2)	3)	iii)	iv)
出る	32	59	3	7	22	27	12.5%	51.8%	28	10	18	50.0%	67.9%
掛ける	28	44	1	4	22	17	9.3%	60.5%	30	2	11	69.8%	74.4%
入る	24	28	0	5	20	3	17.9%	89.3%	21	1	6	75.0%	78.6%
回る	15	30	3	8	12	7	29.6%	74.1%	15	5	7	55.6%	74.1%
おくる	15	20	0	4	8	8	20.0%	60.0%	13	2	5	65.0%	75.0%
引く	14	21	0	4	14	3	19.0%	85.7%	16	2	3	76.2%	85.7%
止まる	12	24	0	7	14	3	29.2%	87.5%	15	4	5	62.5%	79.2%
くる	12	20	0	10	5	5	50.0%	75.0%	17	1	2	85.0%	90.0%
やる	11	19	0	7	9	3	36.8%	84.2%	12	3	4	63.2%	78.9%
過ぎる	10	14	0	8	3	3	57.1%	78.6%	8	2	4	57.1%	71.4%
のる	10	23	0	6	16	1	26.1%	95.7%	16	4	3	69.6%	87.0%
下る	9	24	0	12	7	5	50.0%	79.2%	16	3	5	66.7%	79.2%
押える	9	18	0	1	12	5	5.6%	72.2%	6	4	8	33.3%	55.6%
受ける	9	20	0	8	8	4	40.0%	80.0%	16	0	4	80.0%	80.0%
突く	8	10	0	5	3	2	50.0%	80.0%	8	1	1	80.0%	90.0%
伸びる	8	19	1	3	14	1	16.7%	94.4%	9	5	4	50.0%	77.8%
合わせる	8	15	1	5	4	5	35.7%	64.3%	11	0	3	78.6%	78.6%
つかえる	8	16	0	10	1	5	62.5%	68.8%	12	1	3	75.0%	81.2%
戻る	7	17	0	11	3	3	64.7%	82.4%	12	1	4	70.6%	76.5%
追う	7	13	0	6	3	4	46.2%	69.2%	9	0	4	69.2%	69.2%
(合計)	-	454	9	131	200	114	29.4%	74.4%	290	51	104	65.2%	76.6%

- 1): 評価値最大の格フレームとして正しい格フレームが一意に選択された場合
 - 2): 評価値最大の格フレームが複数あり、その中に正しい格フレームが含まれている場合
 - 3): 評価値最大の格フレームの中に正しい格フレームが含まれていない場合
 - 4): 実験文に対応する正しい格フレームがIPALの格フレーム群の中にない場合
- i): 格フレーム数
ii): 実験文数 (= 1) + 2) + 3) + 4))
iii): 1) ÷ {1) + 2) + 3})
iv): {1) + 2}) ÷ {1) + 2) + 3})

利用して個々の格要素間の類似度を求め、その組合せによって文全体としての類似度を計算する。

格フレーム側の格要素の例(名詞)と入力文の格要素の名詞との類似度は日本語の代表的なシソーラスである分類語彙表上で計算する。分類語彙表は、語を意味的に分類して6レベルの木構造体系にまとめたもので、各語はそれぞれ木構造の葉の部分に収録されている。このようなシソーラス上では、2つの語が共有する親ノードが木構造の何レベル目であるかということが、それらの語の類似度の尺度となる。そこで、共有するノードのレベルに応じて2つの語の類似度を

レベル	0	1	2	3	4	5	6	一致
類似度	0	0	5	7	8	9	10	11

のように定める(レベル1の共有では類似性はほとんどみとめられない)。格要素の例は複数示されているので、それらと入力文の格要素の名詞との類似度の中で最大のものを格要素間の類似度とする。

文全体としての類似度の計算には、2.3節で示した評価関数の考え方をそのまま利用する。すなわち、意味マーカの整合/不整合に対応して格要素対応の値が1/0であったために $n^{1/2}$ となっていた第1項の部分だけを修正して、

$$(\text{対応格要素の類似度の和})/n^{1/2} \times \left(\frac{n}{l}\right)^{1/2} \times \left(\frac{n}{m}\right)^{1/2}$$

を格フレームの例文と入力文の類似度の値とする(n は対応する格要素数で、 $n^{1/2} = n/n^{1/2}$ であるから、2.3節の式の n とこの式の(対応格要素の類似度の和)が対応している)。この類似度の値を格フレームとの対応の評価値とすることを除けば、格フレーム選択全体のアルゴリズムは意味マーカによる方法とまったく同じである。

このような方法で2.4節と同じ実験文に対して格フレーム選択の実験を行った。その結果を表2(の右側)に示す。意味マーカを用いた方法と例文を用いた方法を比較すると、評価値最大の格フレームの中に正しいものが含まれる割合(表2のiv))は両者の方法ともほぼ同じであるが、一意に正しい格フレームが選択できる割合(表2のiii))は例文を用いた方法のほうが圧倒的に高いことがわかる。これは、例文と入力文の類似性比較という方法が粗い意味マーカを用いる方法よりも優れていることを示している。表3に、意味マーカを用いた方法では一意に正しい格フレームを選択することができないが、例文を用いた方法では一意に選択することができた実験文の例を

表3: 例文による格フレーム選択の例

実験文(c): 汽車がトンネルに入る。	
○ 9.8点	外部からある場所の内部に移動する。 汽車が ← 類似度 7 → (彼 / 一行 / のら猫 / 船) ガ ---- ← 対応なし → (窓, 裏口) カラ* トンネルに ← 類似度 7 → (教室, 台所, 港) ニ / へ
× 7.0点	ある場所や物の中に何かが取まる。 トンネルに ← 類似度 5 → (鞆, 救急箱, なべ, 冷蔵庫 / 鞆の中, 押し入れ, 本棚, 救急箱の中, なべの中, 冷蔵庫の中) ニ 汽車が ← 類似度 5 → (本, 箱, 菓, 野菜, タッパ) ガ
実験文(d): 軒先に簾を掛ける。	
○ 8.0点	物に止めて(高い所に)ぶら下げる。 ---- ← 対応なし → (彼) ガ 軒先に ← 類似度 9 → (壁, 床の間, 入口 / ハンガー, 釘) ニ 簾を ← 類似度 5 → (絵, 時計, 墨絵, 看板, 帆, 服, 藁, 動物の死骸) ヲ
× 2.8点	機械を作動させる。 ---- ← 対応なし → (彼) ガ 軒先に ← 類似度 0 → (自動車のドア, 車 / 玄関) ニ 簾を ← 類似度 5 → (鍵 / 安全装置, ブレーキ) ヲ

注) ‘*’は任意的格要素, ‘()’内は格要素の例

示す(表1(c)・(d)に対応)。

4 意味マーカによる方法と例文による方法との方法論上の比較

これまでの実験で、20種(4レベル)程度の粗い意味マーカ体系では格フレームの記述を正確に行うことが困難であること、これに対して、格フレームを例文で表現しておきこの例文を用いて格フレーム選択を行う方法がはるかに優れていることを示した。一方、池原ら⁽⁵⁾は、50種(4レベル)、500種(6レベル)、3000種(8~9レベル)の意味マーカ体系を比較し、意味マーカを精密化することによって格フレームの記述力が大幅に向上することを示している。そこで、格フレームの選択(記述)において精密な意味マーカを用いる方法と、例文を用いる方法との方法論上の比較を行う⁽⁶⁾。

ここで重要なことは、意味マーカがシソーラス体系をなしているということである(池原らの場合12レベルの

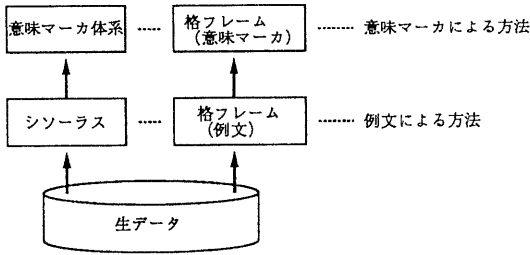


図5: 例文による方法と意味マーカによる方法の比較

木構造)。すなわち、3000種もの意味マーカについてのシソーラス体系は語のシソーラス体系(本稿で用いた分類語彙表のように浅い一定レベルのものではなく、より深いレベルの中に上位・下位・同位関係をまとめたものを考える)と非常に近いものとなり、そのような詳細な意味マーカによって記述された格フレームは例文をもった格フレームとほとんど等価となる。その上で、例文を用いる方法には次のような利点が考えられる。

- 例文による方法では、誤って解析された入力文や用意した格フレーム群に当てはまらない入力文をどんどん新しい例文(格フレーム)として登録することができる。一方、意味マーカによる方法において意味マーカの体系にまで及ぶ修正を行おうとすれば大変な作業となる。
- 池原の方法では慣用文型(格要素を意味マーカではなく直接名詞で規定するもの)を一般文型と区別して扱っている。これに対して、例文による方法をとるならば任意の慣用句表現を区別することなく扱うことが可能である。

これらのことの本質的原因はなにか。シソーラスや意味マーカ、格フレームというものがどのように作成されるかを考えてみると、それはいきなり人間の頭の中で思いつくものではなく、まず生データを調査・分類することが出発点となる。さらに、意味マーカの体系は語のシソーラスを土台として、格フレームに与える意味マーカは格フレームに与えられた例文を土台として作成されるであろう(図5)。このように考えると、意味マーカによる方法は非常に人工的なレベルにあり、そのために生じる種々の歪みやシステム構築・改良における手間・困難性に苦しむことになるのに対し、例文による方法ではそれらの問題の大部分からまぬがれることができる。このことが例文による方法が意味マーカによる方法に比べて優れていることの本質的原因である。

5 おわりに

格フレーム選択において、粗い意味マーカ体系(20程度)を用いる方法は格フレームの記述力が低いためにあまり有効でないこと、これに対して、格フレームの例文を用意しこれと入力文の近さをシソーラスを用いてマッチングさせる方法が優れていることを実験を通して示した。さらに、意味マーカを詳細なものにしていくというアプローチは結果的に例文とシソーラスを用いた方法とほとんど等価となること、その上で、詳細な意味マーカ体系という非常に人工的なレベルにある方法に比べて例文による方法が素直で柔軟であることを示した。

本稿では議論しなかった重要な問題として、シソーラスの問題がある。例文を用いる方法がどれほど素直で優れているとしても、最終的にその精度を決定するのは単語間の類似度の基準となるシソーラスの精度である。本稿ではレベル一定のシソーラスを用いて簡単な類似度計算を行ったが、このような方法では明らかに限界がある。また、シソーラスの問題は単に格フレーム選択における問題であるだけでなく、自然言語処理の種々の側面で非常に重要な問題である。その自動的・客観的構築が可能か、静的な構造で単語間の距離を表現することができるのか、視点・捉え方によって異なる単語の意味をどのように表現するか、など、様々な問題に対して今後真剣に取り組む必要があろう。

参考文献

- (1) 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)
- (2) 長尾, 辻井, 田中: 意味および文脈情報を用いた日本語文の解析—名詞句・単文の処理, 情報処理, Vol.17, No.1, pp.10-18 (1976).
- (3) 国立国語研究所: 分類語彙表, 秀英出版(1964).
- (4) 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回情報処理学会全国大会, 6F-8 (1992).
- (5) 池原, 宮崎, 横尾: 日英機械翻訳のための意味解析辞書, 情報処理学会自然言語処理研究会報告, 84-13 (1991).
- (6) M.Nagao: Some Rationales and Methodologies for Example-based Approach, Proc. of Workshop on Future Generation Natural Language Processing, UMIST, Manchester, July 30-31 (1992).