

英日機械翻訳における多品詞, 多義ならびに意識処理

高松 忍 西田 富士夫

(大阪府立大学 工学部)

1. まえがき

本稿は, 英日機械翻訳における英文の多義処理と英文内部表現からの意識処理による日本文生成の手法について述べている。一般に, 自然文の構文的・意味的多義を解消するものは, 文の構文構造と, 文の表わす談話世界との対応づけである。ここでは, A. S. Hornby による構文パターンと, 述語のカテゴリ毎に分類した談話世界を記述する格構造を用い, 生成規則を, 構文パターンと格構造を含む形で与え, これに基づき英文の構文的・意味的多義の解消をはかりながら還元を行なっている。また, 一般に, イデオムは一義的な構文や意味をもつものが多いが, その存在を先読みによって予測し半ば決定的に還元を行ない, 対応する格構造を抽出することにより能率化をはかっている。

さらに, 英文の格構造からの日本文の生成では, ニ, 三の基本的な英日間の格構造変換手順を与え, また, 否定修飾語などを含む格構造のパターンから, 日本文を部分的に直接生成する手法を与えている。

2. 文型と格の導入

どの言語にも多品詞語や同形異義語が多い。特に, 英語は多品詞語が多く, 1語は平均3~4個の品詞をもっている。これらの語の品詞を一意に定めるものは文型に現われる品詞列のパターンと, 文の表わす談話の世界における事象との対応である。この文法的規制は, 詳細であればあるほど文法規則は煩雑となるが, 品詞や構文構造の一意的な決定に有用である。このような方向に沿ったものとして, A. S. Hornby 氏の著作がある。彼は英文について, 53個の動詞パターン, 6個の名詞パターン, 7個の形容詞パターンをあげ, これらの品詞の語のとりうる型名を Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English に記載している。

[Example 1]

(1) We went to hear the concert. VP4A

(2) He turned to see the sun setting. VP4B

(3) Harry aims to become a computer expert. VP4C

(4) He gave the dog a bone. VP12A

(5) She cooked her husband a delicious meal. VP12B

(6) He put the milk in the refrigerator. VP15A

(7) Do you take me for a fool? VP16B

(1)~(3): 副詞的不定詞句をとる自動詞の型を示し, その不定詞句の意味的役割は, PURPOSE, RESULT や OBJECT にほぼ限られる。

(4)~(5): 授与動詞の型が VP12A と VP12B の2種に細分される。その違いは間接目的語の意味的役割に関するもので, VP12A では RECIPIENT, EXPERIENCER 又は GOAL に, VP12B では BENEFICIARY にほぼ限られる。

(6)~(7): 副詞の前置詞句をとる他動詞の型を示し, その前置詞句の意味的役割は, VP15A では GOAL, LOCATION や TIME などに, VP16B では COMPLEMENT にほぼ限られる。

以上の例から, A. S. Hornby の文型は, 構文的な多義のみならず, ある程度意味的多義の解消にも有用であることがわかる。しかしながら, 文型だけでは, dependantの意味的役割を一意に決めることはできない。このため, 後述する談話世界との対応づけが必要となる。

文と談話の世界との対応は, 従来から格構造として与えているものであるが, 従来むしろ governor となるべき語に対して個別的に与えていることが多いように思われる。しかし, これは非能率であって, 共通に与えられるものは共通に処理し, 例外的なものは附加的情報として辞書に記載する方法が考えられる。

この報文では, 主述語のもつ意味(記語)を意味カテゴリに分類し, これにより談話の世界の記述を分類するものとする。それぞれの談話の世界では, 一般に主述語をある役割(格)で修飾限定する意味カテゴリの語がその文の記述の精粗に応じて多少とも存在する。この役割は文法的には動詞パターンにおける dependant の位置や前置詞や語形などに表われ, 意味的には, 述語のカテゴリが移動動作であれば, その目的語は例えば PATIENT なる格名がつけられる。

動詞などの述語詞や名詞などの項のカテゴリを如何にえらび, また, 格ラベルをどのようにえらべばよいかということは難しいが, 問題は, 英文の格構造から格名とカテゴリに基づいて如何に自然な日本文を生成するかということである。

以下に, 一例として物理的移動動作のカテゴリに属する述語の格構造と, 対応する Hornby の文型を示す。但し, 以下の格構造は, Hornby の文型内に現われる dependants の意味的役割を示す格だけを含んでいる。

{ Example 2 }

(PREDicATE-LOCative·ACTion: t_0 , AGent-THINGS: t_1 , PATient-PHYS·OBJ: t_2 , GOal-LOCATion: t_3 , RANGE-LOCAT: t_4 , DEGREE-QUANTity: t_5 , PURPOSE-ACT: t_6 , RESULT-PERCEPTION·ACT: t_7 , MANNER-ACT: t_8)

ここに, t_0 は "go", "move" などの移動述語を, t_i ($i=1, 2, \dots, 8$) は述語 t_0 の項を示す。また, ハイフン "-" の左のラベルは格ラベルを示し, 右のラベルはその格に入る項の属すべき意味カテゴリを示す。

上記の格構造に対応する文型とその dependants を構文的役割名とともに示すと以下のようである。

(VP2A: t_0 , SUBJect: t_1)

(VP2B: t_0 , SUBJ: t_1 , ADVerb Phrase - Noun Phrase: t_8)

(VP2E: t_0 , SUBJ: t_1 , COMPL-PREsent PARTICipial Phrase: t_8)

(VP4A: t_0 , SUBJ: t_1 , ADVP-INFinitive Phrase: t_6)

(VP12A: t_0 , SUBJ: t_1 , IOBJ-NP: t_3 , DOBJ-NP: t_2)

(VP13A: t_0 , SUBJ: t_1 , OBJ-NP: t_2 , ADVP-TO·Prepositional Phrase: t_3)

(VP15A: t_0 , SUBJ: t_1 , OBJ-NP: t_2 , ADVP-IN·INTO·PP: t_3)

⋮

上記の格構造と文型の対応関係から, 例えば, { Example 1 } の例文 (6) の格構造は次式のように定まる。

(PRED-LOC·ACT: put, TENSE: past, VOICE: active, AG-HUMAN: he, PAT-PHYS·OBJ: the-milk, GO-LOCAT: the-refrigerator)

なお, 文型の構文パターン部に含まれない一般的な副詞的前置詞句の格は, 主述

語と前置詞目的語の意味カテゴリならびに前置詞語から、次表のように規定しておく。

主述語の意味カテゴリ	前置詞目的語の意味カテゴリ	前置詞語	格ラベル
LOCative ·ACTion	LOCATion v PHYS·OBJ	to	GOal
		from	SOURCE
		through	RANGE
	VEHICLE	with, by	INSTRument
⋮	⋮	⋮	⋮

上記の表に示す格は、任意的であり、また、構文パターン内に現われる dependant の格に比べ、より意味的に広く一般的である。これより、dependant が文型の構文パターン内に現われる場合、その dependant の格は、構文パターン内で定まるより明確な格の方に決めるものとする。

一方、述語の項となる名詞句の構造も次式のように記述する。

$$t; \wedge ([\text{PRED}-C_0: t_0], K_1-C_1: t_1, \dots, K_{n_j}-C_{n_j}: t_{n_j})$$

ここに、 t は限定される名詞語を示し、セミコロン ; の右の表現は、語 t を限定する関係節、分詞句や前置詞句などに対応する格構造を示し、*印はその格構造における語 t の格位置を示す。角括弧 [] は、以下の (i) (ii) に示すように、その内容が省略されない場合と、省略される場合があることを示す。

- (i) 語 t または限定語の意味カテゴリが "EVENT" である場合、述語が存在し、この場合には語 t を限定する格構造をその述語の格構造と同じものとする。
- (ii) 語 t と限定語の意味カテゴリがともに "NON·EVENT" である場合、語 t と限定語 t_1 の間で述語が省略されたものと考えられ、これを

$$t; (\text{OBJECT}-C_0: *, K_1-C_1: t_1)$$

なる格構造で表わす。ここに、 K_1 と C_1 はそれぞれ、語 t と関係する限定語 t_1 の格ラベルと意味カテゴリを示し、 t の意味カテゴリ C_0 に対し、次表のように、前置詞語とともに規定しておく。

意味カテゴリ C_0	意味カテゴリ C_1	前置詞語	格ラベル K_1
PHYS·OBJ	LOCATion	in, on, at	LOC
	PHYS·OBJ	of	POSSESSOR
	ANIMATE	for	BENEFICIARY
	NUMBER	-	NUM
⋮	⋮	⋮	⋮

[Example 3]

"His three diligent sons"
 sons ; (PRED-ATTRibute·State : diligent , OBJ-HUMAN : *)
 ∧ (OBJ-HUM : * , POSSESSOR-HUM : he)
 ∧ (OBJ-HUM : * , NUM : three)

3. 生成規則と構文分析

前節の [Example 2] に示した文型と文型の各要素の意味記述は、次のように、生成規則の形で書くことができる。

S (PRED-LOC·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1 , PAT-PHYS·OBJ: t_2 , GO-LOCAT: t_3 ,
PURPOSE-ACT: t_6 , MANN-ACT: t_8 , ...)
 \rightarrow VP1_{2E} (PRED-LOC·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1) · COMPL-PRPARP (ACT: t_8)
 / VP1_{4A} (PRED-LOC·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1) · ADVP-INFP (ACT: t_6)
 / VP2_{13A} (PRED-LOC·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1 , PAT-PHYS·OBJ: t_2)
 · ADVP-TO·PP (LOCAT: t_3)
 / ...

VP2 _{i} (PRED-LOC·ACT: t_0 , VOICE: active, AG-THINGS: t_1 , PAT-PHYS·OBJ: t_2)
 \rightarrow VP1 _{i} (PRED-LOC·ACT: t_0 , VOICE: active, AG-THINGS: t_1) · OBJ-NP (PHYS·OBJ: t_2)
 但し $i \in \{6A, 13A, 15A, 16A, \dots\}$

VP1 _{i} (PRED-LOC·ACT: t_0 , VOICE: active, AG-THINGS: t_1)
 \rightarrow SUBJ-NP (THINGS: t_1) · VP _{i} (PRED-LOC·ACT: t_0 , VOICE: active)
 但し $i \in \{2A, 2B, 2E, 4A, 13A, 15A, 16A, \dots\}$

これらの生成規則は、一般に

(i) $V_1 (K_1 - C_1: \#_1, K-C: t) \rightarrow V_2 (C: t) \cdot V_3 (K_1 - C_1: \#_1)$

(ii) $V_1 (K_1 - C_1: \#_1, K-C: t) \rightarrow V_2 (K_1 - C_1: \#_1) \cdot V_3 (C: t)$

の形に書かれる。ただし、 V_i ($i=1, 2, 3$) は非終端記号名、 $K-C: t$ は格ラベル、カテゴリ名および項をこの順に連ねたもの、 $K-C: \#$ は何個かの $K-C: t$ の形の組をコンマをいっしょに連ねた列を表わす。(i)の型の規則は主語と主述語を生成する規則を表わし、(ii)の型の規則は述部とその右端の dependant を生成する規則を表わす。

構文分析は bottom-up 法で左から右へ行なう。今、文中の入力ポイントのさす語 t に対して、辞書より検索した品詞情報 V_i とカテゴリ情報 C_i ($i=1, 2, \dots, n$) から $V_i (C_i: t)$ に還元されたものとする。また、このとき語 t の左側にすでに還元により生じた n 個の内部表現 $V_2 (K_1 - C_1: \#_1)$ があり、(ii)の型の規則により還元する場合について考える。この場合には、それぞれの内部表現についてその中に含まれる V_2 と $K_1 - C_1$ の対に対して、 t の非終端記号とカテゴリの組 (V_i, C_i) の中で適合するものがあるかどうかを、文型と格構造の対応表などを用いて調べる。あれば、規則(ii)の右辺を左辺でおきかえ、なければ、その内部表現を棄却する。

[Example 4]

動詞 "get" のとる動詞型、意味(訳語)とカテゴリを示すと下表のようである。

動詞型	意味(訳語)	カテゴリ
VP2C	get1 (着く)	LOC·ACT
VP2E	get2 (始動)	ASPECT
VP4A	get3 (起動)	ASPECT
VP6A	get4 (得る, 買う, 受け取る)	POSSESSIVE·ACT
VP12B	get5 (買 ₁ やる, 得 ₁ やる, 取 ₁ 得 ₁ やる)	POSS·ACT
VP22	get6 (使役)	CAUSE·ACT
⋮	⋮	⋮

-方, 述語のカテゴリ毎に, 格構造と対応する動詞型を一部示すと以下のようである。

- (i) (PRED-LOC·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1 , GO-LOCAT: t_2)
(VP2C: t_0 , SUBJ: t_1 , ADVP-ADV: t_2)
- (ii) (PRED-POSS·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1 , PAT-PHYS·OBJ: t_2 , BENEF-HUM: t_3)
(VPEA: t_0 , SUBJ: t_1 , OBJ-NP: t_2), (VPI2B: t_0 , SUBJ: t_1 , IOBJ-NP: t_3 , DOBJ-NP: t_2)
- (iii) (PRED-CAUSE·ACT: t_0 , AG-THINGS: t_1 , OBJ: (PRED-ATTR·ST: t_3 , OBJ-PHYS·OBJ: t_2))
(VP22: t_0 , SUBJ: t_1 , OBJ-NP: t_2 , COMPL-ADJ: t_3)

つぎに, 例文 "I got him a hat" を考える。

"I" "him" "hat" の品詞とともに (代)名詞であり, それぞれの意味(カテゴリ)は, "私(HUMAN)" "彼(HUM)" "帽子(NON-ANIMATE)" で一義的である。まず, 主語と動詞部の分析では, "get" の意味は全く定まらないが, 主語, 動詞と目的語部の分析では, その内, 上記(ii)と(iii)の格構造にマッチし, "get" の意味(カテゴリ)が, get4, get5 (POSS·ACT) 又は get6 (CAUSE·ACT) のいずれかに定まる。さらに, 全文の分析を行なうと, (ii)の格構造だけにマッチし, "get" の意味(カテゴリ)が get5 (POSS·ACT) に定まり, 次式の格構造がえられる。

(PRED-POSS·ACT: get5, TENSE: past, VOICE: active, AG-HUM: I,
PAT-NON·ANI: a-hat, BENEF-HUM: he)

つぎに, イディオムの還元について述べる。イディオムには種々の形のものがあるが, イディオムは全体として一義的な役割と意味(訳語)をもつことが多い。しかし, イディオムを構成する個々の語は多品詞で多義のことが多い。したがって, 構文分析においては, 一般的な手順をあまり乱さない範囲でイディオムを優先的に処理する方が能率的であろう。そこで, イディオムの単語辞書内における見出しは, 多くの場合イディオムに含まれる先頭の語の欄の先頭にアルファベット順に記載しておくものとする。還元するときには, ポイントされている語を先頭とする語のパターンが後に続くかまたは既に構成した格構造の中に現われているかどうかを辞書により先読みまたは後戻りの操作で調べる。ここでは, 前者の場合について述べる。

イディオムであることがわかったときには, そのイディオムの非終端記号名をつけたり, あるいは部分内部表現などを構成する。イディオムの中には, 全体の非終端記号とカテゴリ(訳語)とがわからないものや, さらに格名などもわかる場合がある。そこで, 辞書には, 各イディオムの当初にこれらの型式名をおき, ついで型式, 訳語情報をおく。

{Example 5} 以下に, 二,三の例を示す。なお, j は訳語情報を示す。

- (i) I_1 : 品詞名(カテゴリ名: $= (j)$) brother in law I_1 : N (HUMAN: $=$ (義兄弟))
- (ii) I_2 : 品詞名(格名(j)-_:_) by means of I_2 : PREP (INSTRUMENT (による)-_:_)
- (iii) I_3 : 品詞名(格名-カテゴリ名: $= (j)$) run away I_3 : V (PRED-LOC·ACT: $=$ (逃げる))
- I_3' : 品詞名(格名(j)-カテゴリ名: _) as far as I_3' : CONJ (RESTRICTION (制限)-EVENT: _)

イディオムによつては, 例えば

$t_1, s_1, \dots, s_m, t_2, \dots$

のように, ある指定された非終端記号 V_1, V_2 の語 t_1, t_2 を含むことがある。ここに, s_1, \dots, s_m は $S \rightarrow s_1, \dots, s_m$ なる語の列, \dots は後続のいくつかの語を示す。 m の個数が少ないときには, 前述のように先読みにより, s_1, \dots, s_m を還元して S

になることを確かめた後、還元を行なえば能率的であろう。

例えば、 $t_1, \wedge t_2$ なるイテオムに \wedge なる語の列が続くとき、次のような部分内部表現をもつ型式を設ける。

$I_4 : V_1 (K_1 - C_1 : \wedge [S], K_2 - C_2 : t_1, K_3 (t_2 [V_2]) - C_3 : \wedge [R])$

ここに、 V_1, V_2, S, R はそれぞれ、語(の列) t_1, t_2, \wedge, \wedge の非終端記号を示す。

[Example 6]

"... so adj that \wedge " $I_4 : \text{ADV} (\text{PRED-ATTR-ST: adj} [\text{ADJ}], \text{DEG-QUAL: so}$
(非常に), $\text{DEG} (\text{that} (\text{ほと}) [\text{CONJ}]) - \text{EVENT: } \wedge [S])$

部分内部表現に否定的な修飾語 t が含まれるときには、 t とそれにより否定される主要語(ただし、主要語が述語であるときには省くものとする)のコピーを、還元される内部表現の始めの部分にもつてくるものとする。

[Example 7]

(i) \downarrow have no money.

(AF: (total-neg, no (全)-PHYS.OBJ: money), PRED-PASS-ST: have, TENSE: present, OBJ-HUM: \downarrow , PARTICIPANT-PHYS.OBJ: money)

(ii) He does not always read books.

(AF: (partial-neg, not-FREQUENCY: always (いつも)), PRED-MENT-ACT: read, TENSE: present, VOICE: active, AG-HUM: he, OBJ-PHYS.OBJ: books)

4. 格構造からの日本文の生成

英文と日本文の間では、同じ意味内容の事象を異なる格構造で表現する場合が多い。そこで、えられた英語格構造の中で、日本語格構造に適合しないものに対し、格構造変換を行なう必要がある。日本語格構造に適合するか否かを判定するには、あらかじめ日本語格構造の表を用意しておくかなければならない。ここでは、紙面の都合上、日本語格構造の大略の特徴点だけについて述べると、

(1) 動作事象における AGent 格のカテゴリは、ほぼ ANIMATE に限られる。

(2) 存在状態事象における OBJECT 格や LOCATION 格のカテゴリは、ほぼ NON-EVENT に限られる。

(3) 感情動作事象の態は、ほぼ能動形に限られる。

...等々である。

えられた英語格構造が日本語格構造に適合しないことがわかると、つぎに、その格構造を適合する日本語格構造に変換するための格構造等価規則が必要となる。

以下に、二、三の代表的な等価規則を与える。

Rule 1: 能動動作・受動動作-等価規則

(PRED-ACT: t_0 , VOICE: active, AG: t_1 , $\#$)

\Rightarrow (PRED-ACT: t_0 , VOICE: passive,

{ AG-ANIMATE
INSTR-NON-ANI
CAUSE-EVENT \vee CHARACT \vee MENT.OBJ } : $t_1, \#$)

Rule 2: 使役動作・非使役動作-等価規則

(PRED-CAUSE-ACT: t_0 , AG: t_1 , OBJ-EVENT: $\#$)

\Rightarrow (PRED-EVENT: $\#$, { INSTR-PHYS.OBJ
CAUSE-EVENT \vee CHARACT \vee MENT.OBJ } : t_1)

Rule 3: 受動動作・状態化過程-等価規則

(PRED-ACT: to, VOICE: passive, せ)

⇒ (PRED-PROCESS: to, せ)

ここに, to は, 動作 to の結果引起される状態化過程の述語を示す。例えば, to = "驚かす", "乾かす" に対しそれぞれ, to = "驚く", "乾く" が対応する。

[Example 8]

以下において, ㉔, ㉕ はそれぞれ, 英語格構造, 変換によりえられる日本語格構造を示し, 下線部は日本語格構造に適合しない部分を示す。

(i) The news surprised us.

㉔ (PRED-EMOTIONAL-ACT: surprise, VOICE: active, TENSE: past,

Rule 1 AG-MENT.OBJ: the-news, EXPERIENCER-HUM: we)

→ (PRED-EMOT-ACT: surprise, VOICE: passive, TENSE: past,

Rule 3 CAUSE-MENT.OBJ: the-news, EXPER-HUM: we)

→ ㉕ (PRED-EMOT-PROCESS: be-surprised (驚く), TENSE: past,

CAUSE-MENT.OBJ: the-news, EXPER-HUM: we)

(ii) The weight of snow caused the shed to collapse.

㉔ (PRED-CAUSE-ACT: cause, TENSE: past, AG-CHARACT: the-weight-of-snow,

OBJ-PROCESS: (PRED: collapse, PAT-PHYS.OBJ: the-shed))

Rule 2 → ㉕ (PRED-PROCESS: collapse, TENSE: past, PAT-PHYS.OBJ: the-shed,

CAUSE-CHARACT: the-weight-of-snow)

つぎに, 格構造からの日本文の生成について述べる。日本文の生成で問題となるのは, 格構造内の格ラベルやカテゴリの情報から適切な格助詞, 助動詞や補助用言などを如何にして生成するかということである。

始めに, 格助詞の生成について述べる。格助詞と格ラベルの典型的な対応をあげるとつぎのようである。能動態では, AGent 格と PATient 格はそれぞれ, 主格(が), 対格(を)となり, 一方, 態に関係なく, SOURCE 格や DONOR 格は奪格(から)に, GOAL 格や RECIPIENT 格は与格(に)となる。また, 述語のカテゴリに依存するものとして, 状態述語の LOCATION 格は位格1(に)となり, 動作述語の LOC 格は位格2(で)となる。…等々である。しかしながら, 上記の典型的な手法では, 適切な格助詞が生成されない例外的なものも多い。例えば, 動作述語の LOC 格は典型的には位格2(で)となるが, "fly in the sky" に対し "空をとぶ" が適切であり, LOC 格が対格(を)となる。これらの例外的なものに対しては, 例えば, "fly" の辞書内の訳語 "とぶ" に (格ラベル LOC = 格助詞を) などの附加的情報を記載しておくものとする。

つぎに, 助動詞や補助用言の生成について述べる。まず, ASPECT 格や MOOD 格からの生成は比較的容易である。例えば, "ASPECT: 進行" からは連用接続の "ている" を, "ASPECT: 完了" からは連用接続の "たところだ" を, "MOOD: 推量" からは終止接続の "らしい" を生成する。…等々である。特に問題となるのは, 否定の意味をもつ副詞 (seldom など), 名詞句 (no money など) や部分否定の副詞句 (not always など) から, 適切な否定の助動詞 (補助用言) を生成することである。

ここでは, 以下のような生成規則により, 格構造から副詞と否定の助動詞 (補助用言) を分離・生成する。

VP (AF: (no, FREQUENCY又はDEGREE: to), IK-C: せ)

→ ADV (FREQ又はDEG: to) · VP (AF: no, IK-C: せ)

ここに, VPは述語詞節の非終端記号を示し, noは全否定(total·neg)又は部分否定(partial·neg)の別を示し, toは否定語やその被修飾語に対応する訳語を示す。

以下, 上記生成規則右辺のVP内の"AF: total·neg"からは未然接続の"ない"を, "AF: partial·neg"からは終止接続の"とは限らない"を生成する。

[Example 9]

(i) "He does not always complain"

VP (AF: (partial·neg, FREQ: always (いつも)),

PRED: complain, TENSE: present, AG-HUM: he)

*⇒ いつも · VP (PRED: complain, TENSE: present, AG-HUM: he)

・とは限らない

(ii) "The dog seldom bites"

VP (AF: (total·neg, FREQ: seldom (めったに)),

PRED: bite, TENSE: present, AG-ANI: the-dog)

*⇒ めったに · VP (PRED: bite, TENSE: present, AG-ANI: the-dog) · ない

5. おまじ

現在, 上記手法による英文の分析と格構造の抽出ならびに格構造からの日本文生成のプログラムをLISP言語上に作成中である。英文の分析は, 並列処理の手法を加えたbottom-up法で行なっているが, これまでの結果から, Hornbyの構文パターンは, 構文的多義の解消に有効であることが確かめられた。

一方, 格構造からの日本文の生成は, 格ラベルとカテゴリをキーとして, top-down法で行なっている。本稿では, 格ラベルからの格助詞の生成において例外的なものは辞書に記載しておくという方法をとっているが, 日本語用言の文法的構造と格構造との対応づけをさらに進める必要があると思われる。

参考文献

- [1] Wilks, Y., "An artificial intelligence approach to machine translation", Schank and Colby (eds.), Computer models of thought and language, San Francisco, Freeman, p.114 (1973).
- [2] 石原, 田町, "D-tree モデルとそれに基づく英日機械翻訳のための言語分析について", 信学論, Vol.57-D, No.7, p435 (1974).
- [3] Bruce, B., "Case systems for natural language", Artificial Intelligence, Vol.6, p327 (1975).
- [4] Hornby, A.S., "Guide to Patterns and Usage in English", second edition, London, Oxford University Press (1975), 伊藤訳 "英語の型と語法".
- [5] C.J. フルモア, "格文法の原理" (三省堂)
- [6] 柴谷, "日本語の分析-生成文法の方法-" (大修館)