



Kobe Shoin Women's University Repository

Title	主辞駆動句構造文法(HPSG)の概要 An Overview of Head-Driven Phrase-Structure Grammar
Author(s)	郡司 隆男 (GUNJI Takao)
<i>Citation</i>	Theoretical and applied linguistics at Kobe Shoin , No.5 : 23-42
Issue Date	2002
Resource Type	Bulletin Paper / 紀要論文
Resource Version	
URL	
Right	
Additional Information	

主辞駆動句構造文法 (HPSG) の概要*

郡司 隆男

An Overview of Head-Driven Phrase-Structure Grammar

GUNJI Takao

Abstract

This brief article reports what was presented at the symposium on constraint-based lexicalism at the annual meeting of the English Linguistic Society of Japan, held at University of Tokyo, Komaba, on November 11, 2001. In this talk, I gave a brief overview of Head-Driven Phrase Structure Grammar, as one of the grammatical theories that assume constraint-based lexicalism. In particular, I pointed out that one of the advantages of this approach is its ability to treat both the relatively flat phonological structure, on one hand, and the hierarchical syntactico-semantic structure, on the other, in a uniform representation, which provides a new perspective on the relationship between language form and language function.

本稿は 2001 年 11 月 11 日に開かれた日本英語学会第 19 回大会シンポジウム (東京大学駒場キャンパス) 「Constraint-Based Lexicalism」における発表の概要である。¹ 制約に基づく語彙主義 (constraint-based lexicalism) の立場に立つ言語理論にはいくつかの枠組があるが、本発表では主辞駆動句構造文法 (Head-Driven Phrase Structure Grammar—HPSG) をとりあげ、その特徴を概観した。特に、最近の発展においては、相対的に平坦な音韻構造と階層的な統語意味構造との関係を動的にとらえており、言語形式 (language form) と言語機能 (language function) の関係に新しい視点を導入していることを指摘した。

Theoretical and Applied Linguistics at Kobe Shoin 5, 23–42, 2002.

© Kobe Shoin Institute for Linguistic Sciences.

*本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (B) 「言語における制約間のインターフェースに関する総合的研究」 (平成 12 年度～平成 15 年度、研究代表者: 西垣内泰介、課題番号 12410129) を受けている。

¹ 司会: 福島一彦、発表者: 郡司、福島、矢田部修一、松本裕治。本稿に挿入したスライドはほぼ当日のプロジェクターによるスライドに対応しているが、本文は当日口頭で話したことに若干の加筆を施してある。

1. 制約に基づく語彙主義 (Constraint-Based Lexicalism)

HPSG はタイプ素性構造 (typed feature structure) に基盤をおく明示的な言語理論であり、最近の生成文法の中でも極度に形式化された理論である (Pollard and Sag 1987, 1994, Sag and Wasow 1999)。語彙レベル・句レベルを通じて、言語記号のもつ音韻的情報、統語的情報、意味的情報などを統一した枠組で記述するという特徴をもち、言語処理の理論の基盤としても用いられている。

素性構造には一群の制約 (constraints) が課せられるが、それらの制約の相互作用により、言語の普遍性をとらえる言語理論としての側面と、英語、日本語などの個別言語の記述理論としての側面の両方を適切に実現している。

最近の発展においては、相対的に平坦な音韻構造と階層的な統語意味構造との関係を動的にとらえており (Reape 1996, Dowty 1996, Kathol 1995, Kathol 2000)、言語形式 (language form) と言語機能 (language function) の関係に新しい視点を導入している (Donohue and Sag 1999, Yatabe 2001)。

1.1 制約に基づく文法 (constraint-based grammar)

スライド 1 に示すように、制約 (constraint) という考え方は生成文法の初期から使われてきており、Ross (1967) の提案した著名なもの以来、今日の生成文法は、多かれ少なかれ、制約を用いて文法記述をおこなっている。その意味ではいずれも「制約に基づく文法」と言ってもよいことになる。

しかし、制約には大雑把に言って、派生によって構造を変化させていく際にかかるものと、できあがった構造のよしあしを決定するものがある。前者を「派生に対する制約」と言い、Ross (1967) の提案したものの多くはこのタイプである。後者は、「表示に対する制約」と呼ばれ、1980 年代の GB 理論にあった制約の中にこのタイプのものがある。

スライド 1

制約に基づく文法

(1) a. 派生に対する制約 (constraints on derivation):

複合名詞句制約、等位構造制約、etc.

b. 表示に対する制約 (constraints on representation):

格フィルター、束縛原理、etc.

☞ 派生 (移動) がなければ、制約はすべて表示に対するものになる。

「制約に基づく文法」という場合、一般には、この名前は、2種類の制約のうち、後者の「表示に対する制約」に重きを置く理論に対して使われることが多い。それは、この理論では「派生」という考えを一切用いず、制約は表示に対するものの1種類になるからで、文法理論における制約の役割をより一層強調したものと考えられるからである。

1.2 語彙主義 (lexicalism)

制約に基づく文法はしばしば「語彙主義」という考え方を伴うことが多い。この理論で作られる構造は語彙からいくつかの単語をもってきて組み合わせ、その結果できたものが整合的 (well-formed) であるかどうかを制約によってチェックするという形になるため、整合性を決定するだけの豊富な情報を語彙項目がもっている必要がある。そのために、個々の語彙項目には、辞書において、必要にして十分な情報が書きこまれていないといけない。その中には、統語的・意味的な情報のみならず、音韻的・形態的な情報も含まれ、それらの統一体が語彙に記載されている。

スライド 2

語彙主義

- 辞書の精密な記述 (rich lexicon)
- 音韻形態情報、統語意味情報の並行表示

2. タイプ付素性構造

このような語彙の構造を具体的かつ形式的に記述する手段がタイプ付素性構造である。そこで、まず、素性とは何かということから話を始めよう。

2.1 素性

素性とは、素性名と素性値の対をいくつか並べたものである。並べる順序に意味はなく、1つの素性名に対してただ1つの素性値が定まるという条件が満たされていればよい。すなわち、素性とは素性名を入力とし、素性値を出力とする関数として定義できる。

スライド 3 に簡単な例を示した。素性にはそれぞれタイプが定義されており、特定の素性名は特定のタイプの素性値を要求する。例えば、「個人」というタイプの「姓」という素性名は人名 (の名字) となり得る文字列 (「姓」というタイプ) の要素を素性値として要求する。「団体」というタイプの「代表者」という素性名は「個人」というタイプの素性値を要求する、という具合である。

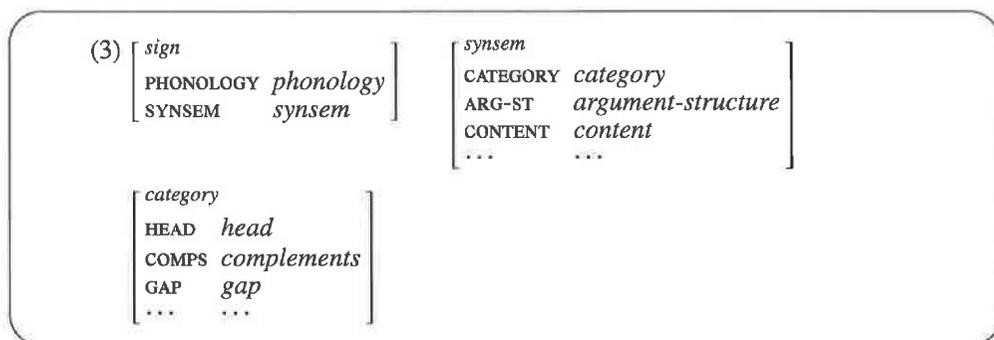
スライド 3

素性

(2) <table style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-table;"> <tr><td style="padding: 2px;">タイプ</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">素性名₁ 素性値₁</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">素性名₂ 素性値₂</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">... ...</td></tr> </table>	タイプ	素性名 ₁ 素性値 ₁	素性名 ₂ 素性値 ₂	e.g.,	<table style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-table;"> <tr><td style="padding: 2px;">個人</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">姓 中島</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">名 平三</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">... ...</td></tr> </table>	個人	姓 中島	名 平三	<table style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-table;"> <tr><td style="padding: 2px;">団体</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">名称 日本英語学会</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">代表者 中島平三</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">... ...</td></tr> </table>	団体	名称 日本英語学会	代表者 中島平三
タイプ															
素性名 ₁ 素性値 ₁															
素性名 ₂ 素性値 ₂															
... ...															
個人															
姓 中島															
名 平三															
... ...															
団体															
名称 日本英語学会															
代表者 中島平三															
... ...															

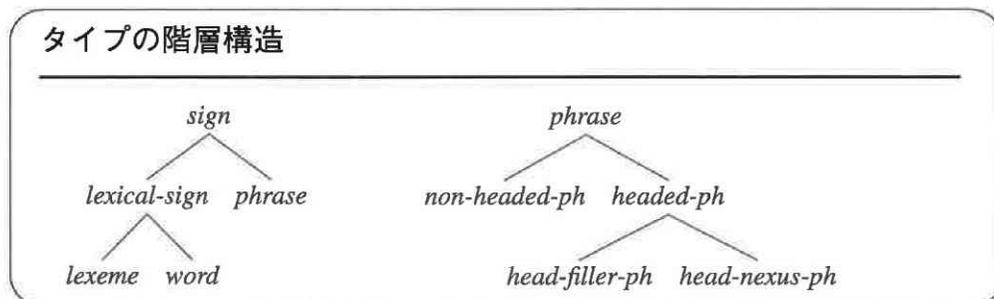
スライド4に示したのは HPSG で実際に使われている素性構造である。言語学の対象となるのは *sign* (記号) のタイプのものであり、PHONOLOGY (音韻) という素性名は *phonology* というタイプの素性値を要求する。同様に、SYNSEM (統語・意味) という素性名は *synsem* というタイプの素性値を要求する。*synsem* というタイプの素性は CATEGORY (統語範疇)、ARG-ST (項構造)、CONTENT (意味) などの素性名をもち、それぞれが決まったタイプの素性値を要求する。*category* というタイプの素性はさらにそのタイプ特有の素性名をもち、という具合である。ここでは各々の素性の言語学的意味について詳述はしないが、こうして、音韻論、統語論、意味論などに関する情報がすべて *sign* というタイプの素性構造の中に記述されることがわかるだろう。

スライド4



ここに出てきたタイプはさらに互いに密接な関係をもつ。スライド5に示すように、*sign* というタイプは下位のタイプとして *lexical-sign* と *phrase* というタイプをもち、前者はまた *lexeme* と *word* という下位タイプをもち、後者は右の階層に示すように、主辞 (主要部、*head*) をもつ句ともたない句にわかれる、という具合である。これらのうち、*lexeme* については後でもっと詳しく説明する。

スライド5



2.2 素性構造記述と素性構造

辞書を効率よく、また理論的に無駄のない形で構成するには、一般的な原則から予測できる情報は書きこまない方がよい。そのために、素性に関して、「素性構造記述」と「素性構造」という用語が使い分けられている。前者は予測可能な情報が記述しておらず、それ自体は不完全な情報しかもっていない。辞書の中にはこの形で最小限の情報が記載されている。すべての素性名に対して素性値を指定したものが素性構造であり、一つの語が文の中で使われる場合にはこの形になる。統語表示を作る過程でさまざまな表示に対する制約を満たすために、素性値が自ずから決まってくるのである。

スライド 6

素性構造記述と素性構造

- 素性構造記述 (feature structure description): 不完全指定 (underspecified)
- 素性構造 (feature structure): すべてが指定されている (fully specified)

2.3 単一化 (unification)

素性構造記述から素性構造を得るときに重要な役割をはたすのが単一化と呼ばれる演算である。これによって素性値および素性構造の共有を表現することができる。例えば、スライド 7 の ① というのは、「個人」のタイプの素性をあらわすが、これが「団体」というタイプの素性の「代表者」という素性名 の 値 となっている。この場合、右端のように書いてもほとんど意味は変わらないが、微妙な差がある。真中の素性では代表者は左端の個人そのものである。一方、右端の素性では、代表者は、左端の個人と全く同じ姓と名をもつ別人であるかもしれない。このように、① のような記法はトークンとしての同一性をあらわすのである。

スライド 7

単一化 (unification)

素性構造の共有

e.g.,

①	個人 姓 ②中島 名 ③平三	団体 名称 日本英語学会 代表者 ①	団体 名称 日本英語学会 代表者 <table style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <tr><td>個人</td></tr> <tr><td>姓 ②</td></tr> <tr><td>名 ③</td></tr> <tr><td>... ..</td></tr> </table>	個人	姓 ②	名 ③
個人							
姓 ②							
名 ③							
... ..							

2.4 繰り上げとコントロール

では、単一化が実際に言語現象の記述にどのように活用されるかを見ていこう。スライド 8 の (4) は、英語で、それぞれ繰り上げ (raising) とコントロール (control) として知られている例文である。どちらの文も文中の不定詞の「意味上の主語」は主文の主語と同一人物であるが、そのよってきたるメカニズムが異なるとされる。

派生を用いる理論では、(4a) は (5a) のような表示であらわされ、派生のある段階では come (ないし to come) の主語の位置にあった Naomi が文頭に移動してきたと考える。それにはいくつかの根拠があげられるが、例えば、文頭の名詞句は不定詞の動詞と共起し得るものに限るといえることがある。

一方、(4b) は、(5b) のような表示を与えられ、不定詞の主語は特殊な音形のない代名詞的なものであるとされる。この場合、Naomi ははじめから tried の主語の位置にあるとされるが、その根拠のひとつとして、try と共起し得るもの (人間など) しか主語位置に来ることができないといえることがある。

スライド 8

繰り上げとコントロール

- (4) a. Naomi continued to come to the dinner.
 b. Naomi tried to come to the dinner.
- (5) a. Naomi₁ continued to e₁ come to the dinner.
 b. Naomi₁ tried to PRO₁ come to the dinner.

これに対して、派生を用いない理論ではどのような表示が与えられるだろうか。まずはじめにはっきりさせておかななくてはいけないのは、(5) で、Naomi や音形のない範疇につけられている添字「₁」の意味である。

HPSG では、このような場合の添字を厳密にスライド 9 のように定義している。

スライド 9

$$(6) \quad \text{Naomi}_{\boxed{1}} = \left[\begin{array}{l} \text{noun-}lxm \\ \text{PHON} \quad \text{naomi} \\ \text{SYNSEM} \left[\begin{array}{l} \text{CAT} \quad [\text{HEAD } \textit{noun}] \\ \text{INDEX} \quad \boxed{1} \\ \text{CONTR} \left\langle \begin{array}{l} \text{RELN} \quad \textit{name} \\ \text{SIT} \quad \textit{s} \\ \text{NAME} \quad \textit{Naomi} \\ \text{NAMED} \quad \boxed{1} \end{array} \right\rangle \end{array} \right. \end{array} \right]$$

すなわち、「 $\boxed{1}$ 」というのは、Naomi がもつ素性構造の中で、SYNSEM 素性の中の CONTENT

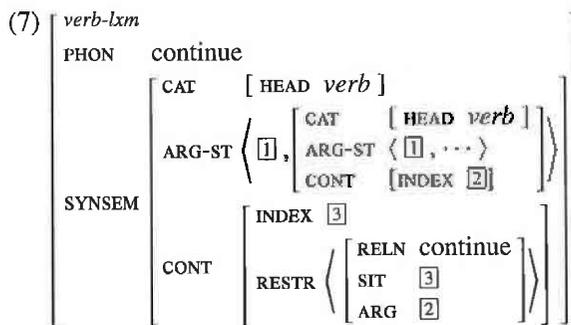
素性の中の INDEX 素性の値であると定義するのである。この INDEX 素性の値は、name (名づけ) という関係において NAMED (名づけられたもの) という役割をもつようなもの、すなわち、意味論的には個体をあらわす。Naomi₁ というのは、(6) に示す素性構造の略記であると考えられることになる。

派生を用いる理論において「繰り上げ」(移動) として分析されるような動詞は、スライド 10 に示すような素性をもつ。ここで注意すべきは、continue という動詞の意味論、すなわち、CONTENT 素性の値において、₁ であらわされる「繰り上がった」項は意味役割をもたないということである。continue (継続) という関係において、項となっているのは、ARG 素性の値の ₂ のみであって、これは ARG-ST の 2 番目の項、すなわち、不定詞のあらわす意味に対応する。概略、continue の意味論は、不定詞であらわされるような事態が継続していることをあらわし、主語の意味は直接関与しない。²

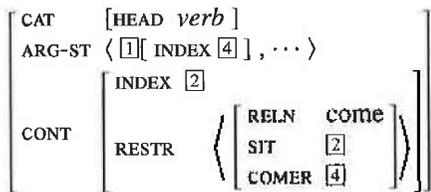
スライド 10

繰り上げ (raising)

「繰り上がった」項は意味役割をもたない



したがって、先の (4a) の例においては、to come to the dinner によってあらわされる事態が継続していることをあらわすが、この不定詞の ARG-ST の中に主語の主語に対応する ₁ という値が出ていることに注目されたい。come という動詞に即して、不定詞の部分の素性構造記述をより詳しく書くと次のようになる。



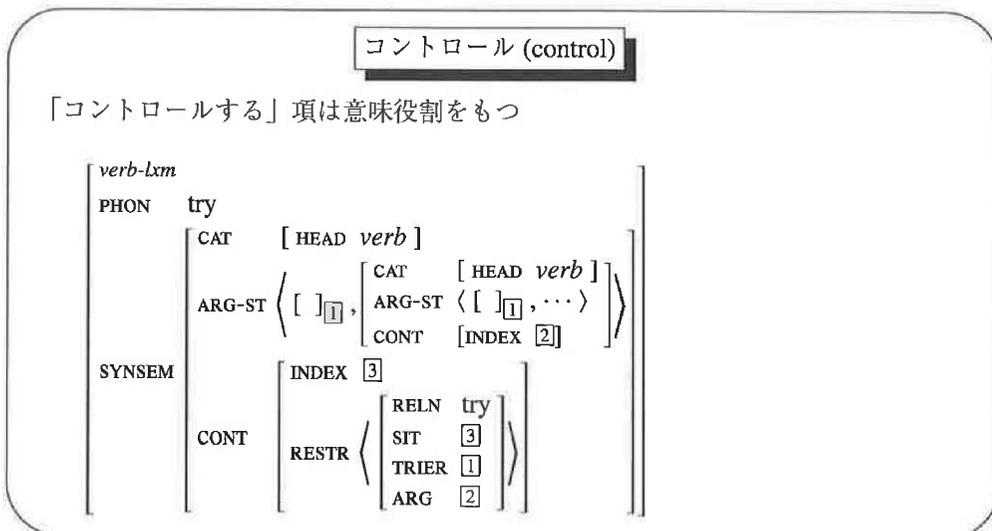
²₃ があらわす SIT 素性は状況意味論 (situation semantics) で言う状況をあらわし、ここでは、概略、動詞が記述する事態に対応する。

すなわち、come という動詞の ARG-ST の第 1 項の INDEX の値が come (来ること) という関係の唯一の項となるような意味論をもつ。

このような come が continue とともに使われると、(7) において①で示される単一化により、これは come の ARG-ST の第 1 項であるとともに、continue の ARG-ST の第 1 項でもあるので、COMER (来る人) は、すなわち continue の主語であるということになるのである。

一方、コントロールとして分析される動詞はスライド 11 に示すような素性をもつ。ここで注意すべきは、try (試み) という関係において、主文の主語の INDEX 値が一定の意味役割 (TRIER) をもつことである。すなわち、continue とは異なり、try は状況以外の項を 2 つもち、1 つは主語の意味に、もう 1 つは不定詞の意味に対応する。主文の主語の意味は、TRIER の役割をもつとともに、不定詞の ARG-ST の第 1 項の意味にも対応するのである。

スライド 11



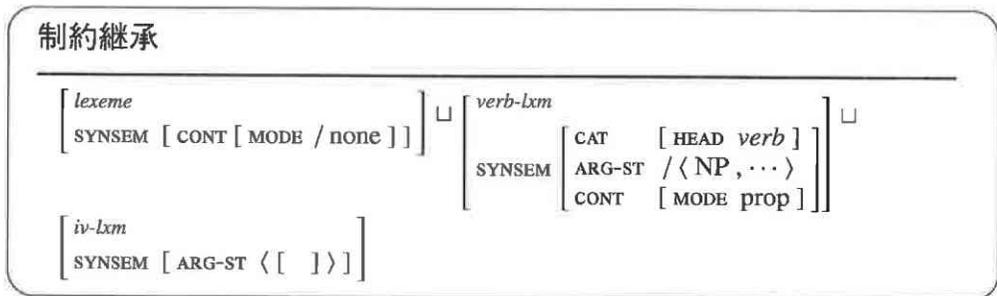
以上見てきた、continue と try の違いををもっとコンパクトに表示してみるとスライド 12 のようになる。違いは、continue においては、ARG-ST の第 1 項が全体として come の ARG-ST の第 1 項と単一化し、まったく同じものであるのに対して、try の場合には、try の ARG-ST の第 1 項 (主語) と come の ARG-ST の第 1 項はその INDEX の値のみが単一化するということである。つまり、「繰り上げ」のタイプの動詞では統語意味情報全体の単一化がおこるのに対して、「コントロール」のタイプの動詞では、意味情報の単一化のみがおこるということである。

派生を用いる理論では、統語意味情報全体の単一化を表現するには「移動」という表現を用いているが、その際に、移動したものと痕跡の双方につけられる指標は範疇全体の一致を示していると考えられる。一方、コントロールの場合にも、意味情報の同一

3.2 制約継承

では、語彙素はどのようにして語になるのだろうか。例えば、自動詞の場合、*iv-lxm* というタイプの素性になるが、それはスライド 13 の階層で見ると、同時に *verb-lxm* というタイプにも属し、さらに *lexeme* というタイプにも属する。それぞれのタイプにはそれに特有の制約があり、自動詞のタイプの素性はこれらの3つのタイプに課せられる制約をすべて満たさなくてはならない。スライド 14 に示すように、*lexeme* に対する制約、*verb-lxm* に対する制約、*iv-lxm* に対する制約をすべて合わせたものが、自動詞に対する制約となる。

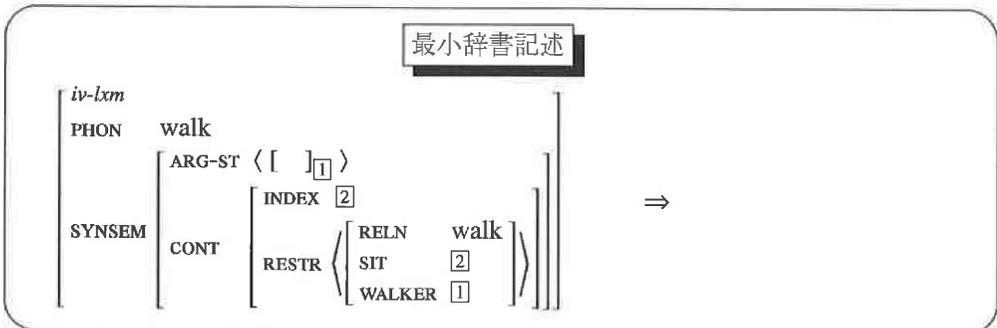
スライド 14



自動詞 *walk* を例にとって具体的に見ていくと、まず、辞書に載っている最小限の語彙記述として、スライド 15 のようなものを考える。ここでは、基本的に、*walk* という単語の音と意味のみが指定されていると考えてよい。あとの情報、特に統語的信息は、*iv-lxm* というタイプの指定から得られる。

スライド 14 に見るように、*iv-lxm* というタイプ独自の制約として、ARG-ST のリストは要素を1つだけ含むということがある。これは自動詞なので、主語のみをとるという制約である。したがって、*walk* も要素が1つだけの ARG-ST をもち、その INDEX の値が意味論の方で WALKER という役割をもつということが指定されている。

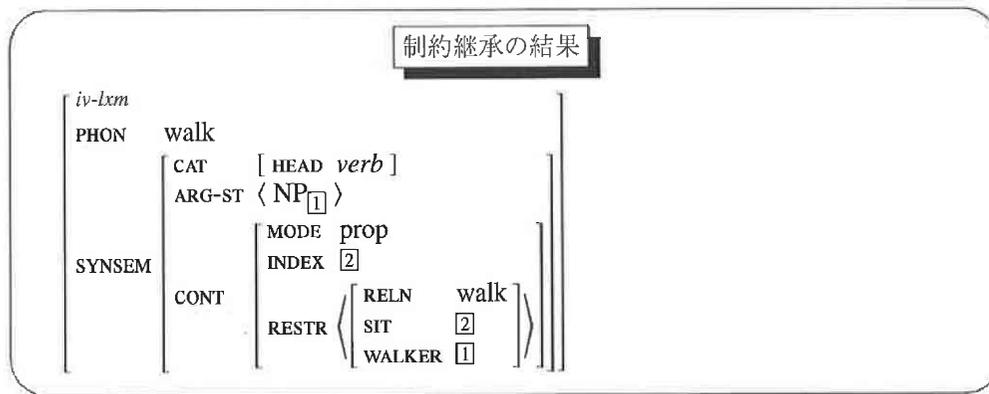
スライド 15



このような最小限の情報をもった *iv-lxm* に属する語彙素は、その上位タイプである、

verb-lxm のもつ制約を継承する。スライド 14 に示すように、CATEGORY の値が動詞のものとなり、ARG-ST は暗黙値として名詞句を先頭にもつリストであり、意味論的には命題 (proposition) をあらわす。³ さらに *lexeme* にかかる制約も加味されるが、この場合、MODE の値に対する暗黙の値を指定しているだけなので、下位の *verb-lxm* が与える情報が優先される。スライド 15 に示す walk の最小限の情報に、これらの上位タイプからの情報が単一化されると、スライド 16 に示すような情報を walk はもつことになる。

スライド 16



3.3 語彙規則

さらに語彙素にはいくつかの語彙規則が適用されて語となる。動詞の場合には、屈折形を作る語彙規則が典型的なものである。ここでの例 walk に即して言えば、例えば、過去時制動詞語彙規則が適用されて、過去形ができる。

この規則は、まず、入力語彙素の PHONOLOGY の値を過去形に変える。F_{PAST} は規則動詞の場合には -ed をつけ、不規則動詞の場合にはそれぞれの過去形を与える複雑な形態論的関数である。さらに、動詞の形に fin (定形) という指定が加わり、主語の格が主格に指定され、意味論的には、動詞によって記述される事態が発話時 (now) より前であるという情報が加わる。出力は語であることに注意されたい。屈折に関する語彙規則が複数適用されることがあってはならないが、これは、屈折の語彙規則の入力が語彙素、出力が語であることによって保証されている。

例として、先ほどのスライド 16 の walk の素性構造記述 (スライド 18 として再掲) を入力として与えてみる。

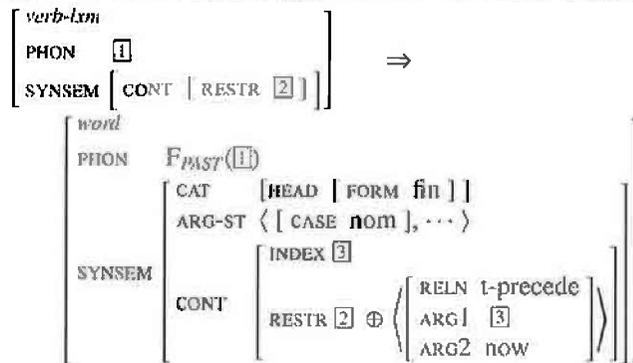
すると、スライド 19 に示すような素性構造記述が得られる。すなわち、PHONOLOGY の値として walked (正確にはこの表記に対応した音韻表記) が得られ、形が定形となり、ARG-ST の第 1 項、すなわち、主語の格が主格ということとなり、さらに、意味論に、歩くという状況 2 が発話時より前であることが指定される。

³ 「/」はそれが暗黙の指定であることを示し、明示的に他の制約や規則によって、異なる指定を受けている場合には、そちらの方が優先される。

スライド 17

屈折に関する語彙規則

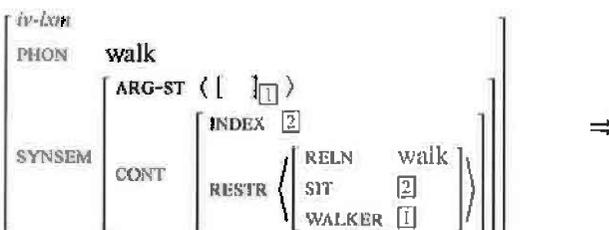
(9) 過去時制動詞語彙規則 (Past-Tense Verb Lexical Rule)



スライド 18

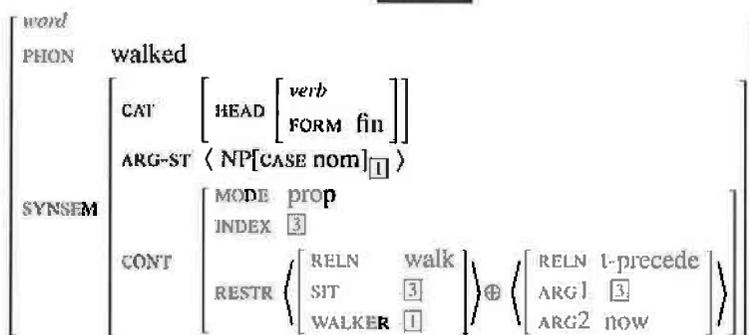
e.g.,

使用前



スライド 19

使用后

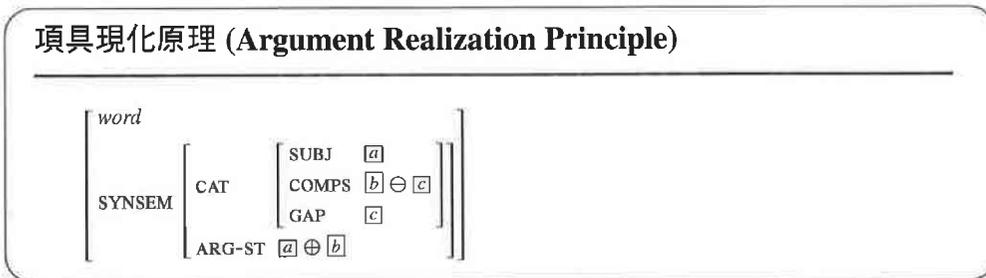


このように、辞書にあらかじめ屈折形を記載しておく必要はなく、基本の形から語彙規則によって屈折形をその都度作り出せばよいのである。

3.4 語に課せられる制約

多くの語は下位範疇化に関する素性をもつが、辞書に記載されている語彙素の段階では、ARG-ST 素性のみがあり、下位範疇化に関する素性の値の指定はない。これは次のような一般的な原理により、ARG-ST が与えられれば、可能な下位範疇化のパターンが予測されるからである。

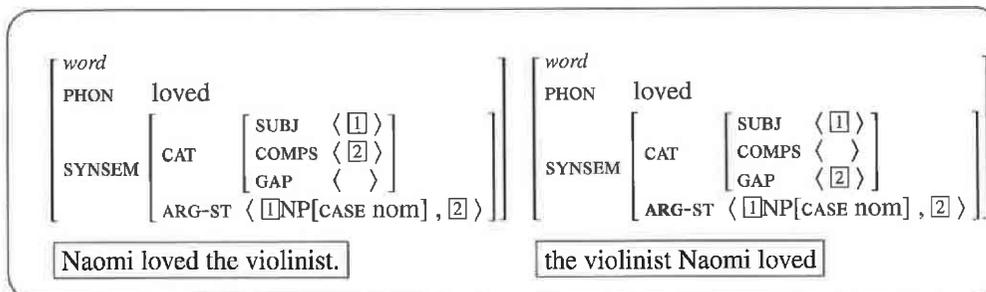
スライド 20



これは、一般的に、主語のリスト [a] と補語のリスト [b] は、ARG-ST 素性の値のリストを 2 つに分割したものとなることを保証する。ARG-ST リストの先頭が主語になり、残りが補語になるのである。ただし、空所をあらわす GAP 素性が存在する場合には、補語のリストは空所の要素をとりのぞいたものになる。

例を見よう。スライド 21、スライド 22 に、他動詞 loved の GAP 素性のあり方の 4 通りの場合を示した。スライド 21 の左は空所が一つもない場合で、これは他動詞が通常の形で使われる場合である。一方、右は、空所を 1 つ含み、補語がない状態になっている。このような形で loved が使われるのは、下に示した例文のように、関係節の中などである。大雑把に言って、GAP 素性の存在は、派生に基づく理論で痕跡を仮定するような場合に相当すると言うことができるだろう。

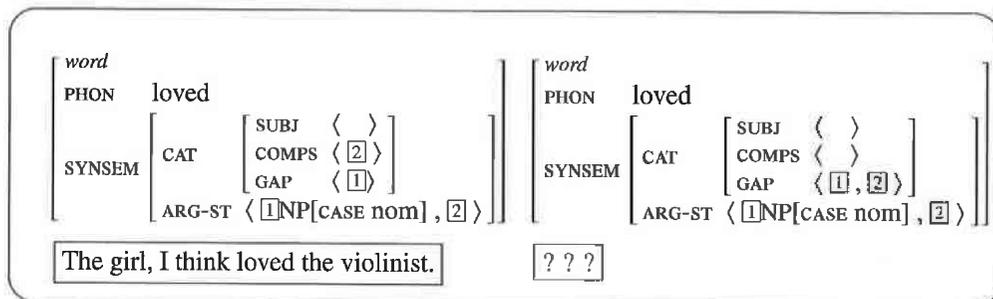
スライド 21



スライド 22 の左は、主語に空所がある場合である。厳密には、英語では主語位置の空

所は自由に起こり得ずいろいろな制約がある（例えば、スライド 22 で *think* の後に *that* を入れると容認されない文になる）が、ここではその詳細には触れない。⁴ スライド 22 の右は英語では対応する例がない、主語と補語の両方が空所になる場合である。日本語やスカンジナビアの言語などでは、複数の空所があらわれる例もあるが、英語の *loved* がこのような形で使われることはないと思われる。項具現化原理自体はこのような語彙項目ができることを禁止しないので、他の語彙的な制約か、次に述べる句のレベルでの制約の何かが関与しているということになる。

スライド 22



4. 句に課せられる制約

次に句に課せられる制約をざっと見ることにしよう。HPSG では一昔前のような句構造規則は用いないので、句構造は基本的に、以下に述べる制約を満たしていさえすれば自由に作ることができる。

以下では、句構造自体も、伝統的な木構造でなく、素性構造として示すことにする。そのために、MOTHER、HEAD-DTR、NON-HD-DTRS という素性を用意し、それぞれ、親節点、主辞（主要部）節点、非主辞（主要部）節点をあらわすことにする。この形では、木と違って、HEAD-DTR と NON-HD-DTRS の順序は素性構造の中には表示されないので、語順によらない形で制約を書くことができるという利点がある。

まず、スライド 23 の制約は、親節点の HEAD 素性の値は主辞の HEAD 素性の値と単一化することを述べた制約である。これは動詞句が動詞の性質をもち、名詞句が名詞の性質をもつという、句の基本的な性質を述べた制約に他ならない。もちろん、動詞、名詞など、品詞によってそれぞれ特有の素性（動詞の形、名詞の格など）の値が指定されている場合には、それらの値も単一化する。したがって、例えば、過去形の動詞を主辞とする動詞句は過去形の動詞句となり、主格名詞を主辞とする名詞句は主格名詞句となる。

⁴ ここでの SUBJ、COMPS、GAP、ARG-ST 素性の値が項具現化原理の制約を満たしていることがわかりにくいかもしれない。SUBJ 素性の値は空のリストであるから、スライド 20 の $\langle \rangle$ は空のリストである。したがって、スライド 20 の $\langle [1], [2] \rangle$ はスライド 22 の $\langle [1], [2] \rangle$ に対応する。スライド 20 の $\langle [1] \rangle$ はスライド 22 の $\langle [1] \rangle$ であり、COMPS 素性の値に関して次の等式が成立している。

$$\langle [1], [2] \rangle \ominus \langle [1] \rangle = \langle [2] \rangle$$

スライド 23

主辞素性原理 (Head Feature Principle)

$$\left[\begin{array}{l} \textit{headed-ph} \\ \text{MOTHER} \quad [\text{SYNSEM} [\text{CAT} [\text{HEAD} \boxed{1}]]] \\ \text{HEAD-DTR} [\text{SYNSEM} [\text{CAT} [\text{HEAD} \boxed{1}]]] \end{array} \right]$$

スライド 24 の制約は、親節点の下位範疇化素性の値は、それぞれ、主辞の対応する素性の値と単一化するということを述べている。ただし、「/」によってそれが暗黙の指定であるので、他の制約や規則による異なる指定の方が優先されることがある。実際、主辞が補語をとって句を作る場合には、次に示すような、そのような句に対する一般的な制約が存在し、明示的に、COMPS 素性の値から非主辞補語を取り去ることを指定している。その場合に、SUBJ 素性の値は影響を受けないが、結合価原理はそれを保証しているのである。⁵

$$\left[\begin{array}{l} \textit{head-comp-ph} \\ \text{MOTHER} \quad [\text{SYNSEM} [\text{CAT} [\text{COMPS} \langle \rangle]]] \\ \text{HEAD-DTR} \quad [\text{SYNSEM} [\text{CAT} [\text{COMPS} \langle \boxed{1}, \dots, \boxed{n} \rangle]]] \\ \text{NON-HD-DTRS} \langle [\text{SYNSEM} \boxed{1}], \dots, [\text{SYNSEM} \boxed{n}] \rangle \end{array} \right]$$

スライド 24

結合価原理 (Valence Principle)

$$\left[\begin{array}{l} \textit{headed-ph} \\ \text{MOTHER} \quad \left[\text{SYNSEM} \left[\text{CAT} \left[\begin{array}{l} \text{SUBJ} \quad / \boxed{1} \\ \text{COMPS} \quad / \boxed{2} \end{array} \right] \right] \right] \\ \text{HEAD-DTR} \left[\text{SYNSEM} \left[\text{CAT} \left[\begin{array}{l} \text{SUBJ} \quad / \boxed{1} \\ \text{COMPS} \quad / \boxed{2} \end{array} \right] \right] \right] \end{array} \right]$$

スライド 25 の意味的継承原理も、考え方は結合価原理と同様である。他の制約や規則から明示的な指定がない限り、意味論的モード（命題であるか、指示物であるかなどの区別）と INDEX の値は親節点と主辞とで同じ値をとる。

最後に、スライド 26 の空所原理は、主辞および非主辞の子がもつ GAP 素性をすべて合わせたリストを親がもつことをあらわす。これは、子どもたちのもつ空所に関する情報を親がすべて受け継ぐことと考えてもよいが、制約そのものには情報の伝わる方向の指定はないことに注意されたい。親がもつ空所に関する情報を子どもたちが分け合う、と考えてもよいのである。

⁵*head-comp-ph* というのは、スライド 5 の *head-nexus-ph* の下位タイプであり、主辞がいくつかの補語をとる場合である。

スライド 25

意味的継承原理 (Semantic Inheritance Principle)

$$\begin{array}{l}
 \textit{headed-ph} \\
 \left[\begin{array}{l}
 \text{MOTHER} \left[\text{SYNSEM} \left[\text{CONT} \left[\begin{array}{l} \text{MODE} / \textcircled{1} \\ \text{INDEX} / \textcircled{2} \end{array} \right] \right] \right] \\
 \text{HEAD-DTR} \left[\text{SYNSEM} \left[\text{CONT} \left[\begin{array}{l} \text{MODE} / \textcircled{1} \\ \text{INDEX} / \textcircled{2} \end{array} \right] \right] \right]
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

スライド 26

空所原理 (GAP Principle)

$$\begin{array}{l}
 \textit{head-nexus-ph} \\
 \left[\begin{array}{l}
 \text{MOTHER} \quad [\text{SYNSEM} [\text{CAT} [\text{GAP} \textcircled{1} \oplus \textcircled{2} \oplus \dots \oplus \textcircled{n}]] \\
 \text{HEAD-DTR} \quad [\text{SYNSEM} [\text{CAT} [\text{GAP} \textcircled{1}]]] \\
 \text{NON-HD-DTRS} \langle [\text{SYNSEM} [\text{GAP} \textcircled{2}]], \dots, [\text{SYNSEM} [\text{GAP} \textcircled{n}]] \rangle
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

5. 音韻形態構造と統語意味構造

本発表の最後に、最近注目されている「線状化理論」を簡単に紹介しておきたい。これは、素性構造によって階層性をあらわすと線形順序にとらわれない表示が可能であるという、HPSG や他の素性構造を駆使する理論の特徴を生かした理論化の試みである (Reape 1996, Dowty 1996)。

5.1 日本語の Scrambling (Gunji 1999)

まず、日本語の語順に関して、筆者が前に提案した方法の概略を解説しておく。Gunji (1999) では、PHONOLOGY をより一般化して MORPHON (音韻形態素性) としているが、一般に主辞後統型言語である日本語の句構造の親節点の形態素の並びは次のような制約に従うとしている。

スライド 27

日本語の Scrambling

$$\left[\begin{array}{l}
 \textit{hd-ph} \\
 \text{MORPHON} \quad (\textcircled{3} \circ \textcircled{5}) \oplus \langle \textcircled{2} \rangle \\
 \text{HEAD-DTR} \quad [\text{MORPHON} \textcircled{3} \oplus \langle \textcircled{2} \rangle] \\
 \text{NON-HD-DTRS} \langle [\text{MORPHON} \textcircled{5}] \rangle
 \end{array} \right]$$

Sequence Union

- $\langle \rangle \circ \langle \rangle = \langle \rangle$.
- $Z = X \circ Y \Rightarrow \langle A|Z \rangle = \langle A|X \rangle \circ Y$.
- $Z = X \circ Y \Rightarrow \langle A|Z \rangle = X \circ \langle A|Y \rangle$.

ここで導入されている sequence union というのは、一言で言うと、2つのリストを、そ

それぞれのリストの中での前後関係は保存したまま、混ぜ合わせる演算である。スライド 27 で言っていることは、親節点の形態素の並びは、子たちの形態素を混ぜ合わせたものであるが、主辞（日本語の場合常に右側にくる）の一番最後の形態素だけは、混ぜ合わせた後でも最後に留まるということである。

例を見よう。〈Ken-ni〉「健に」と〈hon-wo〉「本を」を *sequence union* によって混ぜ合わせるとスライド 28 に示すように、2 通りの形態素の並びが可能であり、さらに、〈Naomi-ga〉「奈緒美が」と〈Ken-ni, hon-wo〉「健に本を」を混ぜ合わせると 3 通りの結果が可能である。〈Naomi-ga〉と〈hon-wo, Ken-ni〉の混ぜ合わせの場合も 3 通りが可能であり、結局、〈Naomi-ga〉、〈Ken-ni〉、〈hon-wo〉を混ぜ合わせは合計 6 (= 3!) 通りが可能であることがわかる。

スライド 28

$$\begin{aligned} \langle \text{Ken-ni} \rangle \circ \langle \text{hon-wo} \rangle &= \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{Ken-ni, hon-wo} \rangle \\ \langle \text{hon-wo, Ken-ni} \rangle \end{array} \right\} \\ \langle \text{Naomi-ga} \rangle \circ \langle \text{Ken-ni, hon-wo} \rangle &= \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{Naomi-ga, Ken-ni, hon-wo} \rangle \\ \langle \text{Ken-ni, Naomi-ga, hon-wo} \rangle \\ \langle \text{Ken-ni, hon-wo, Naomi-ga} \rangle \end{array} \right\} \\ \langle \text{Naomi-ga} \rangle \circ \langle \text{hon-wo, Ken-ni} \rangle &= \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{Naomi-ga, hon-wo, Ken-ni} \rangle \\ \langle \text{hon-wo, Naomi-ga, Ken-ni} \rangle \\ \langle \text{hon-wo, Ken-ni, Naomi-ga} \rangle \end{array} \right\} \end{aligned}$$

ところが、「健に本をあげ」という動詞句と「奈緒美が」という名詞句とから文を作る場合には、4! = 24 通りの語順ができるのではなく、主辞である動詞句の一番最後の形態素（「あげ」）が最後に留まらないといけないので、混ぜ合わせは〈Ken-ni, hon-wo〉と〈Naomi-ga〉との間だけで起こり、6 通りの可能性しかない。そのうちのいくつかの例をスライド 29 に示す。

ここでは、いずれの語順をとっていても、HEAD-DTR は「健に本をあげ」に対応するもの、すなわち動詞句であり、統語・意味的性質はこのような動詞句の存在に即して記述される。一方、音韻的性質は主語に対応する「奈緒美が」が、文末以外のどこに来てもよく、いわゆるかき混ぜ (*scrambling*) 現象が移動を使わずに記述されている。

5.2 線状化理論 (linearization theory)

このような *sequence union* の考え方を利用して一般的な形にしたのが線状化理論である (Kathol 1995, 2000, Donohue and Sag 1999, Yatabe 2001 など参照)。そのさわりだけをかいつまんで述べると、今まで見てきた素性構造の PHONOLOGY と SYNSEM という素性に加えて、DOMAIN という素性を *sign* のタイプのものに設ける。DOMAIN 素性は *sign* のタイプのもののリストであり、一般的には、構成素配列原理 (*constituent ordering principle*) によって、ある記号の PHONOLOGY の値は、その記号の DOMAIN の各要素の PHONOLOGY 素性の値を並べたものとなる。

スライド 29

<i>hd-ph</i>	
MORPHON	⟨ Naomi-ga, Ken-ni, hon-wo, age ⟩
SYNSEM	'Naomi gave a book to ken'
HEAD-DTR	[MORPHON ⟨ Ken-ni, hon-wo ⟩ ⊕ ⟨ age ⟩]
NON-HD-DTRS	⟨ [MORPHON ⟨ Naomi-ga ⟩] ⟩

<i>hd-ph</i>	
MORPHON	⟨ Ken-ni, Naomi-ga, hon-wo, age ⟩
SYNSEM	'Naomi gave a book to ken'
HEAD-DTR	[MORPHON ⟨ Ken-ni, hon-wo ⟩ ⊕ ⟨ age ⟩]
NON-HD-DTRS	⟨ [MORPHON ⟨ Naomi-ga ⟩] ⟩

<i>hd-ph</i>	
MORPHON	⟨ Ken-ni, hon-wo, Naomi-ga, age ⟩
SYNSEM	'Naomi gave a book to ken'
HEAD-DTR	[MORPHON ⟨ Ken-ni, hon-wo ⟩ ⊕ ⟨ age ⟩]
NON-HD-DTRS	⟨ [MORPHON ⟨ Naomi-ga ⟩] ⟩

<i>hd-ph</i>	
MORPHON	⟨ Naomi-ga, hon-wo, Ken-ni, age ⟩
SYNSEM	'Naomi gave a book to ken'
HEAD-DTR	[MORPHON ⟨ hon-wo, Ken-ni ⟩ ⊕ ⟨ age ⟩]
NON-HD-DTRS	⟨ [MORPHON ⟨ Naomi-ga ⟩] ⟩

...

句構造における各枝分かれでは、子らの DOMAIN の値から親の DOMAIN の値を作るが、「解放構文」(liberating construction)と呼ばれる種類の構文においては、子らの DOMAIN の値を自由に混ぜ合わせたものとなる。(自由に構成素を混ぜ合わせることができない構文は「凝縮構文」(compacting construction)と呼ばれる。)

詳細は上にあげた文献に譲るが、どのような構文が解放構文なのか、混ぜ合わせるときにどのような制約が働くか、など、まだわかっていないことも多い。

6. おわりに

以上、駆け足で見てきたが、スライド 31 に HPSG の特徴をまとめておく。HPSG は表示に対する制約のみを用いるという前提から出発した理論であるが、そこからの半ば必然的な帰結として語彙主義の立場に立つことになり、それが語彙記述の緻密な理論を生み出したと言えるだろう。

また、線状化理論のように、「研究プログラム」としての性格づけの方がふさわしいような部分もあることはあるが、基礎的な語彙記述や基本的な句構造の分析などにおいては、すでにかなり明示的な研究の蓄積があり、コンピュータ上で実際に動く「プログラム」として実現されている部分もあるということを指摘しておきたい。

より詳しくは、Sag and Wasow (1999) が初心者にもとつき易いので、勧められる。

スライド 30

線状化理論 (linearization theory)

$$\left[\begin{array}{l} \text{sign} \\ \text{PHON } \textit{phonology} \\ \text{SYNSEM } \textit{synsem} \\ \text{DOMAIN } \textit{list}(\textit{sign}) \end{array} \right]$$

構成素配列原理 (Constituent Ordering Principle)

$$\left[\begin{array}{l} \text{sign} \\ \text{PHON } \phi_1 \oplus \dots \oplus \phi_n \\ \text{DOM } \langle [\text{PHON } \phi_1], \dots, [\text{PHON } \phi_n] \rangle \end{array} \right]$$

$$\textit{liberating-construction} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \textit{headed-construction} \\ \text{MOTHER } \quad [\text{DOM } \delta_0 \circ \dots \circ \delta_n] \\ \text{HEAD-DTR } \quad [\text{DOM } \delta_0] \\ \text{NON-HD-DTRS } \langle [\text{DOM } \delta_1], \dots, [\text{DOM } \delta_n] \rangle \end{array} \right]$$

スライド 31

HPSG の特徴

- 語彙主義 — 派生、句構造規則の排除
語彙項目、句のタイプごとの表示に対する制約のみ
- 線状化理論 — 句構造にしばられない、音韻形態構造と統語意味構造の並行性
- プログラム (研究計画) を越えて — コンピュータプログラムに実装化は可能

参考文献

- Bunt, Harry and Arthur van Horck (ed.). 1996. *Discontinuous Constituency: Proceedings of the Tilburg Conference on Discontinuous Constituency*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Donohue, Cathryn and Ivan A. Sag. 1999. Domains in Warlpiri. Paper presented at HPSG99, University of Edinburgh, UK.
- Dowty, David R. 1996. Towards a minimalist theory of syntactic structure. In Bunt and van Horck (1996), pp. 11–62.
- Gunji, Takao. 1999. On lexicalist treatments of Japanese causatives. In *Studies in Contemporary Phrase Structure Grammar*, ed. by Robert Levine and Georgia Green, 119–160. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kathol, Andreas. 1995. *Linearization-Based German Syntax*. Ph. D. dissertation. The Ohio State University.
- Kathol, Andreas. 2000. *Linear Syntax*. Oxford: Oxford University Press.

- Pollard, Carl J. and Ivan A. Sag. 1987. *Information-based Syntax and Semantics, Vol. 1: Fundamentals*. Number 13 in CSLI Lecture Notes Series. Stanford: Center for the Study of Language and Information, Stanford University. 郡司隆男訳, 『制約にもとづく統語論と意味論—HPSG 入門』, 産業図書, 東京, 1994.
- Pollard, Carl J. and Ivan A. Sag. 1994. *Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Reape, Mike. 1996. Getting things in order. In Bunt and van Horck (1996), pp. 209–252
- Ross, John R. 1967. *Constraints on Variables in Syntax*, Ph. D. dissertation, MIT. Published as *Infinite Syntax!* by Ablex, Norwood, N.J.,
- Sag, Ivan A. 1997. English relative clause constructions. *Journal of Linguistics* **33**, 431–483.
- Sag, Ivan A. and Thomas Wasow. 1999. *Syntactic Theory: A Formal Introduction*. Stanford: CSLI Publications. 郡司隆男・原田康也訳『統語論入門: 形式的アプローチ』, 岩波書店, 2001.
- Yatabe, Shûichi. 2001. The syntax and semantics of left-node raising in Japanese. In *Proceedings of the 7th International Conference on HPSG*, 325–344. Stanford: CSLI Publications.

Author's E-mail Address: gunji@sils.shoin.ac.jp