

## 述語項構造のシソーラス分類と意味役割の設計について

Design of Semantic Role Labels and Categories of Japanese Predicates

竹内 孔一 石原 靖弘 竹内 奈央\*<sup>1</sup>  
Koichi Takeuchi Yasuhiro Ishihara Nao Takeuchi岡山大学大学院自然科学研究科 \*<sup>1</sup>フリー言語アナリスト  
Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University Freelance Language Analyst #1

Several types of semantic role labels that indicates relation types of arguments that are the satellites of a predicate are proposed, however, there is no straightforward explanations what kinds of levels of the relations between semantic role labels. In this paper we will give the total view of toplevel categorization of predicates and its organization of the semantic role labels.

## 1. はじめに

述語間の意味の類義関係をどうとらえるかは様々な方法が提案されており、例えば WordNet[Fellbaum 98] のように類義集合としてラベルを付与しない物もあれば、FrameNet[Fillmore 01] のように Frame として与えるもの、さらに LCS[Levin 05] のように構造を考えるものがある。述語間の関係には単に類義というひとくりに出来ないタイプが存在するため構造を考えることは魅力的である。

例えば、自動詞-他動詞の関係(「教える」と「教わる」)、受動態(「教える」と「教えられる」)、使役態(「練習する」と「練習させる」といった統語的に異なる構造と密接に関係した意味の側面や、使役表現(「練習する」と「練習を強要する」、「練習させる」)、また、可能表現(「運転できる」と「運転が可能だ」)、また、含意関係[Fellbaum 98]に関する同義(「雇用する」と「雇う」)や結果状態(「机に置いた」、「机にある」)などがある。

しかしながら、こうした意味的な関係がどの程度有り、全体してどういう概念を基礎に派生されているかといった見通しが無いと、構造化は難しいように思える。例えば、「親に依存する」「親に従う」「親の言いなりだ」といったなにか従属しているという意味の状態動詞や形容動詞表現をまとめるには、「従属」という意味的な分類が必要になるであろう。また、「彼が音楽に陶酔する」と「音楽がかれを魅了する」であれば、使役的な関係(「音楽」が「彼」になにか支配的な影響がある)がありつつ「陶酔する」は格格が影響を受ける方で「魅了する」の格格と関係しているであろう。こうした関係を捉えるには、「魅了する」「陶酔する」といった述語を分類すると共に係り元の要素(項)がどういう関係か意味役割として記述しておく必要がある。

こうした意味にまで踏み込んだ述語の類義語(共通概念)関係と項どうしの対応を記述するために我々は動詞項構造シソーラスを構築して、類義語集合をシソーラス形式でまとめた上に類義語の意味を構造的に整理してきた。意味役割は統語的な構造と共通概念のタイプによってどのような意味役割(つまり意味的關係)集合があるかが決まる。よって、動詞だけでなく、状態を記述する形容詞や形容動詞も含めた述語の概念体系とともに意味役割を整理すると見通しが良くなる。

そこで動詞項構造シソーラスを拡張して、形容詞、形容動詞

まで語義を網羅して概念体系の再構築と意味役割の整理を行った。その結果、状態変化動詞と状態動詞、や状態を記述する形容詞、形容動詞も含めて、ほとんどの述語を分類する上位概念を提案し、その上位概念をもとに、従来平坦なラベルとして提案されてきた意味役割に対して構造的に構成する方法を提示する。

## 2. 述語のシソーラス分類を横断する抽象的な分類

本報告で提案する述語の分類の方針として基本的にはすべて状態に帰着させて、状態からの組み合わせ(活動動詞のある経由点での状態と考える)で記述してみようという戦略をとる。そのとき、状態も結局、絶対的な状態(「美しい」「悲しい」など)か、他との比較による相対的な状態(「良い」「悪い」など)を表すかのどちらかであり、これらの状態に対する基本的な意味役割がもっとも基本構成要素となる。

## 2.1 状態変化動詞や活動動詞を状態で記述する考え方

まず述語の分類において動詞項構造シソーラスでは基本的には Vendler の 4 分類から自他の違いを状態変化、状態、動作をトップレベルとして仮定してきた。しかし状態変化と状態は独立の関係ではなく、単に時間的な変化を仮定するかどうかの違いであり、共通する意味の分類を考えることが出来る。簡単な例では状態を表す形容詞や形容動詞があるとき、その状態に変化するならば「なる」や「化する」といった助動詞、接尾辞を付与すると実現することが出来る。こうした状態と状態変化

表 1: 状態と状態変化

かなしい	かなしくなる
うつくしい	美しくなる
部長だ	部長になる
悪質だ	悪質化する

を結びつけて考える見方は言語学では語彙概念構造[影山 93]で提案されてきており、また言語処理では竹内ら[竹内 07]や青山ら[青山 07]がこうした情報を辞書に記述することを提案している。上記の例では状態変化動詞の結果として述語が表す状態となっているためそれぞれで共通した意味属性があると考えられる。

連絡先: 竹内孔一, 岡山大学, 岡山県岡山市北区津島中 3-1-1, koichi@cl.cs.okayama-u.ac.jp

一方、意味役割の分類を考える場合、状態変化を表す述語では、変化前の状態と変化後の状態に関する項(述語に対して係り関係にある句や節)が出てきて、意味役割の種類分けが必要以上に多くなることが考えられる。具体的に下記に例を上げて説明しよう。

- (a1) 船は 神戸港を 出港した
- (a2) 天気が 晴れから 雨に 変わった
- (a3) 船は 横浜港に 着いた
- (a4) 彼は スピードを 40km/h に 減速した

例えば (a1) では「神戸港」は出発する場所であり、[起点]\*1 と考えたい。すると (a2) の「晴れから」は「変わる」前の状態であるが、これと [起点] とは無関係だろうか? 同様に、(a5) では「横浜港」は [着点] と考えられるが、(a6) の「40km/h」は変化後の状態であるが [着点] とは関係がないのだろうか?

本稿ではこれら状態変化動詞は単に変化前、変化後と考え、それぞれが場所や人や状態といった属性によって異なると考える。変化前を起点、変化後を着点という名前で呼ぶとすると、つまり「神戸港」は [起点 (場所)]; 「晴れから」は [起点 (状態)]; 「横浜港」は [着点 (場所)]; 「40km/h」は [着点 (状態)] とする。

こうした考えを拡張してみよう。動詞は状態変化と状態だけではなく、いわゆる活動動詞という変化の経路点に焦点がおかれた表現がある。例えば、

- (a5) 彼が ブダペスト市内を 2 時間 歩いた

などは「ブダペスト市内」が「歩く」経路である。こうした経路も幅のある状態と考えてみると、図 1 に示すように、状態、状態変化、活動動詞を全て状態をベースとした基本構造で統一的に考えることが出来る。

ここで図 1 の左側には [起点] の前に「起点の前の状態」を仮定している。これは [起点][着点][起点より前の状態] を同時に指定する動詞があるためである。例えば「患者が 体力を 回復する」では「回復する」はまず「変化前の体力の状態」と「変化後の体力の状態」といった起点-着点の通常の状態変化の 2 要素を持つと考えられる。しかしながら回復というのは前にあった体力レベルと回復した時の体力レベルが同じであることを述べていることから、同時に「起点より前の状態」を指していると考えられる。同様の動詞として「改良する」や「奪回する」(前に持っていたものを取り戻す) などあり、前にどうだったかという状態を必要としている物が少なからずある。さらに、こうした「前の状態」は後から付与される場合もある。

- (b1) ここは 久しぶりに 来た

例 (b1) では「久しぶり」という副詞が、現在来ている前に動作主が来ており、さらに、そこからの時間が長いことを指定する副詞である。こうした複雑な意味も「来る」を起点・着点の場所で整理しておけば、「起点の前の状態」を導入することで記述することが可能と考えられる。

さて、ここで状態変化と例文 a1 ~ a5 の関係を整理する。基本的には状態変化は起点・着点に対するなにかを指定した項が現れるはずで、それは、場所だけでなく、状態や人といった属性で分類されていると考える\*2。つまり図 2 に示すように、起点、着点、経路などは普通の意味役割とは異なり、変化時点に差すものと考えられる。

\*1 ここで □ は意味役割を表すとする。

\*2 例えば、人の場合「彼から/起点(人) 本を/対象 借りた」となる。

起点・着点  
で取り上げる  
属性↓

起点	経路・経路点	着点		
神戸港を			出港した	<=場所
晴れから		雨に	変わった	<=状態
		横浜港に	着いた	<=場所
	ブダペスト市内を		歩いた	<=場所
		彼女に	渡した	<=人

図 2: 起点・着点・経路とそれに直交する属性とのマトリクス

図 2 では上記の例文に加えて「彼女に [着点 (人)] 渡した」のように着点が必ず人である場合の事例も取り上げた。このように組み合わせで考えることで結局、変化前、変化中、変化後とどの属性を取り上げているのかの組で意味役割のラベルを決めることが出来る。よって [起点] や [着点] といった意味役割は次節で述べる基本構造である状態の中で出来る意味役割とは異なり、時間の位置を指定する要素であり組み合わせとして意味役割ラベルを生成することになる。よって意味役割ラベルの見た目上の数が増えても混乱が少なく、事例に対するアノテーションでも安定することが期待される。

## 2.2 状態の意味構造

前節の図 1 で示したように状態はあらゆる述語表現の基本と考えられる。そして、変化前と変化後として扱えるものならば何でも状態となり得る。前節の説明では状態述語の例として「存在する」などの状態動詞や「美しい」などの形容詞で説明したが、実は状態だけでなく、動作、状態変化動詞も事態としてさらに状態変化を述べる述語が見ついている。例えば、動作を項にとってその属性(速度など)に対する状態や変化を述べる動詞は下記の通りである。

- 実行が 難しい
- 仕事が はかどる
- (走っている) 車が ターンする
- 彼の仕草を 真似る

また、状態変化を事態にとってさらに状態変化を述べる動詞は下記の通りである。

- (外国語の) 学習に 成功する
- (株価の上昇の) 予測が的中した
- 家賃 (を払うこと) を 延滞する
- 住所を 書き間違える

特徴としては状態変化動詞を項に取るために動詞をサ変名詞にして(例えば「学習」)、さらに「の」や省略を用いてどんな事態かを説明し(例えば「外国語の」)、その名詞化した事態の状態や変化を述べている。よって、状態というのは何でも入るところで仮定したい。以下では簡単のために、状態動詞や形容詞、形容動詞を例に取り上げることが多いが、動作や事態も取り込まれている。

ではこうした背景も考慮しつつ、状態を表現する内部構造はどのようなものであろうか? 本稿では絶対評価と相対評価

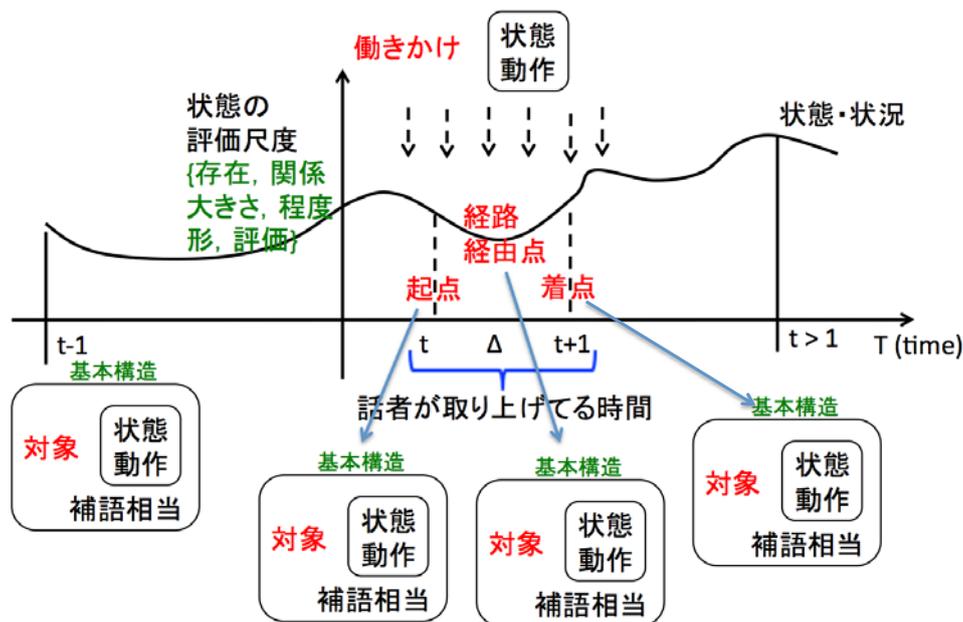


図 1: 述語の意味構造の全体スケッチ

の 2 種類を仮定して、全ての状態表現をこのどちらかに表現できると仮定する。絶対評価とは、他と比較しない確立した表現である。例えば下記の表現がある。

- (c1) 家が [対象] ある
- (c2) 今日は [時間] (私は) [経験者] 楽しい
- (c3) 景色が [対象] 美しい

「ある/ない」などのものの存在の基本であり、「楽しい」「美しい」など人の感情や感覚も分解できない表現である。こうした他と比較しない表現を絶対評価と名付けておく。ここで現れる意味役割は特別な物は無く、[対象] や [経験者] など他で定義されているもののみである。

一方で、比較により対象の状態を説明する相対評価の述語がある。

- (d1) 彼は [経験者] 経済に [領域] 明るい/詳しい
- (d2) 同級生に [基準] 記憶力で [領域] 勝る/優れる
- (d3) 彼が [経験者] 新入社員中で [領域] 光る
- (d4) 食費が [対象] 予算内で [限界] 足りる

これらの例に示すように、比較の基本構造に現れる意味役割として、比較の基準となる [基準]、比較が有効である範囲を表す [領域]、量的な限度を表す [限界] の 3 種類を導入する。これにより状態だけでなく状態変化も含めて相対評価の表現を扱うことが出来る。

- (e1) 絵文字が [対象] 高校生に [領域] 流行する
- (e2) 親に [基準] 記憶力で [領域] 勝つ
- (e3) 福袋を [対象] 100 個に [限界] 限定する
- (e4) 出費を [対象] 二万円で [限界] 止める

これらの例の様に、状態変化の動詞でも、ある動作の限界や、その適用範囲について基準をと比べて表現する。ただし [基準] や [範囲] において絶対的なものとして仮定されているものが見受けられる。例えば「正しい」や「普通」という概念である。

- (f1) 原稿を 修正する
- (f2) 解答を 誤った
- (f3) これは 異常だ

これらの例 (f1) と (f2) では、「修正」は「正しい物に変更すること」の意味であり、「誤る」は「正しくない動作を行うこと」を意味する。また (f3) では「普通」という概念が必要になる。

### 2.3 意味構造の全体像

前節までの分析を総合して、述語の意味とその構成要素である意味役割を定義する。

述語	::=	働きかけ 基本構造組   基本構造組
基本構造組	::=	基本構造 (t )   基本構造 (t) 基本構造 (t+1)   基本構造 (t-1) 基本構造 (t) 基本構造 (t+1)   基本構造 (t < 1)
基本構造	::=	絶対評価   相対評価
絶対評価	::=	対象類 補語相当
相対評価	::=	対象類 比較要素 補語相当
比較要素	::=	基準   範囲   限度
対象類	::=	相互   対象   部分   事態
働きかけ	::=	動作主   使役   原因   理由   手段   道具

述語の全体像は図 1 に示してしているとおりで、状態、状態変化、活動動詞に分類できる部分を詳細に書いているのが基本構造組である。上記の定義の中で、「働きかけ」、「比較対象」、「対象類」の 3 つが意味役割の上位分類を示している。特徴的なのは、従来、[動作主] や [手段] といった意味役割が個別に定義されてきたが、これらは結局、述語の基本構造に作用する要因として統一的にまとめている点である。[動作主] か [手段] か [原因] かは単に人か、物か、事象かといった属性の異なりとしての細分類である。

一方で相対評価表現に関する部分では、[基準]、[範囲]、[限度] といった新たな分類を提案することで、集約した意味役割をまとめることができている。ここで補語相当について具体的に示しておく。補語相当は係り関係にある項のある基準などに従って比較したり、絶対評価を与えたりする部分であるが、どのような分類が可能であろうか。現段階ではトップレベルとして 9 種類の補語相当の細分類を考えている。

表 2: 補語相当の分類

補語相当の分類	述語の事例
(1) 有/無	出現する, 消滅する, 開始する, 予測する
(2) ON/OFF(機能)	泳げる, 使える, 壊れる, 強化する
(3) 同じ/異なる	真似する, 的中する, 外れる, だます
(4) 位置: 上/下, 前/後, 横(右/左)	移動する, 吸入する, 伝える
(5) IN/OUT OF(支配)	所有する, 依存する, 請け負う, 許可する
(6) 全体/部分	構成する, 成る, ローカルだ
(7) 合う/合わない	適合する, 適応する, 反する, 矛盾する
(8) good/bad	良い, ラッキーだ, 改善する, 気分を害する
(9) その他個別(色, 形, 感情など)	四角い, ぐちゃぐちゃだ, 綺麗だ, 美しい

例えば「パーティーを開催する」ならば「パーティー」という事態を生成させるので (1) の補語相当に分類できる。また上述の例文をあてはめると下記の表 3 のような分類になる。

表 3: 例文と補語相当の分類との対応

補語相当の分類番号	上述の事例の番号
(1)	(c1)
(3)	(a2) (a4)
(4)	(a1) (a3) (a5) (b1) (d1) (d2) (d3) (e2)
(5)	(d4) (e1) (e3) (e4)
(8)	(f1) (f2) (f3)
(9)	(c2) (c3)

### 3. まとめ

本報告では述語の意味分類を整理することで意味役割のラベル設定に対して、意味構造を導入し、意味役割のトップレベルの分類を提案した。この分類を利用して、国立国語研が開発した日本語コーパス [Maekawa 08] に対して述語項構造シソーラスの語義概念と意味役割を付与した [上野 13][竹内 13]。その結果、語義概念に関しては既に作業員間の一致率が高いことが示している。今後、意味役割について作業員の付与結果を詳細に分析することで、意味役割の体系の洗練を行う予定である。

### 参考文献

- [Fellbaum 98] Fellbaum, C.: *WordNet an Electronic Lexical Database*, MIT Press (1998)
- [Fillmore 01] Fillmore, C. J. and Baker, C. F.: *Frame Semantics for Text Understanding*, in *Proceedings of WordNet and Other Lexical Resources Workshop, NAACL* (2001)
- [Levin 05] Levin, B. and Hovav, M. R.: *Argument Realization*, Cambridge (2005)
- [Maekawa 08] Maekawa, K.: *Balanced Corpus of Contemporary Written Japanese*, in *Proceedings of the 6th Workshop on Asian Language Resources (ALR)*, pp. 101–102 (2008)
- [影山 93] 影山 太郎: *文法と語形成*, ひつじ書房 (1993)
- [上野 13] 上野 真幸, 竹内 孔一: *ブラウザベースの動詞語義及び意味役割付与作業システム*, 第 3 回日本語コーパスワークショップ, pp. 363–368 (2013)
- [青山 07] 青山 桜子, 阿部 修也, 乾 健太郎, 松本 裕治: *事態間関係の獲得のための動詞語積文の構造化*, 言語処理学会第 13 回年次大会発表論文集, pp. 286–289 (2007)
- [竹内 07] 竹内 孔一, 乾 健太郎, 藤田 篤, 竹内 奈央: *語彙概念構造に基づく事態上位オントロジーの構築*, 言語処理学会第 13 回年次大会, pp. 859–862 (2007)
- [竹内 13] 竹内 孔一, 上野 真幸: *日本語コーパスに対する動詞項構造シソーラスの概念と意味役割のアノテーション*, 言語処理学会第 19 回年次大会, pp. X2–3 (2013)