

意味フレームに基づく概念分析の射程

—動詞「襲う」の意味フレーム分析—

黒田 航

(独) 情報通信研究機構

けいはんな情報通信融合研究センター

1 はじめに

この論文は、ワークショップの背景となる**フレーム意味論 (Frame Semantics: FS)** [3] と **Berkeley FrameNet (BFN)** [4, 5] への入門を狙いとする。まず BFN/FS の内容を解説し、それに続いて、私たち FOCAL 研究グループ [8] が BFN/FS をどのように拡張し、どんな成果を得たかを簡単に説明する。ただし、ワークショップ当日 (09/18) の私の口頭発表では、「襲う」の意味フレーム分析の手法の紹介と分析結果の解説に集中したいので、BFN に対する当日の言及は最低限にし、この論文の中の簡単な紹介で背景知識の提示は済ませる予定である。詳細な情報に興味のある向きは [6, 8] を参考にされたい。

2 フレーム意味論/FrameNet に超特急で入門する

2.1 Berkeley FrameNet とはどんな研究企画か

Berkeley FrameNet¹⁾は意味フレームの大規模なデータベースを開発する研究企画である。開発は第二期目に入っており、現時点で数百程度の意味フレームがデータベース化されている²⁾。BFN の日本語版は、日本語フレームネット (Japanese FrameNet: JFN)³⁾ [13] という名称で進行している⁴⁾。

BFN は Fillmore の FS [3] の発展的応用であるが、FS から BFN への移行は単調ではなく、重要な概念的変更も含まれる⁵⁾。例えば FS 初期の [3] の時点で想定されていた (意味) フレームは、**解釈フレーム (interpretive frames)** と呼ばれ、相当

広い意味で理解の背景となる知識構造を指すもので、Fillmore 自身の表現を借りれば、“unified frameworks of knowledge, or coherent schematizations of experience” [3, p. 232] である。

これに対し、BFN では同じく (意味) フレームという名称が使われていながら、記述対象が事実上、状況 (内の行為) のような場合に限定されている⁶⁾。**私たちが (意味) フレームと呼んでいるものは、初期の FS の (意味) フレームではなく、BFN の意味での、より限定された (意味) フレームの概念に相当する。**FS に関する既得知識がある場合、この違いは誤解の元になりがちなので、留意して頂きたい。

2.2 本家 FS からの「逸脱」に関する注意

説明の便宜のため、Fillmore が定義した FS [3] を Berkeley FS (BFS) と呼ぶ。私たちの研究は BFS の拡張だが、現時点での研究方向づけ、特に作業仮説は BFS のそれと同一というわけではない。**私たちは特にフレームの定義に関して、BFS に比べて限定的な立場を取っていて「あれもこれもフレーム」という自由奔放な定義は許容しない方針である。**

具体的には、BFS は具象名詞 {本, 机, メガネ, ...} がフレーム構造をもつことを許すが、それは寛容すぎると私たちは考える。これら具象名詞群が何らかのフレームに関係していることは明らかであるが、**それは、これらの概念がフレーム構造をもつことは意味しない。**

このような判断を動機づけているのは、BFS の枠組みに許されている自由度の過剰に対する懸念である。⁷⁾自由度が過剰であると、説明は恣意的になりが

¹⁾ ホームページは <http://www.icsi.berkeley.edu/~framenet/> で、数多くの良質なオンライン論文が入手できる。

²⁾ 詳細は [2, 5] などを参照されたい。

³⁾ <http://www.nak.ics.keio.ac.jp/jfn/index.html>

⁴⁾ JFN のワークショップが第四室で同時開催のほずである。

⁵⁾ FS と BFN との違いの詳細は [5] などを参照されたい。

⁶⁾ この変更は理論的なものなのか作業の都合によるものなのか定かではない。これから示唆されるように「フレーム」という語が何を規定しているのかは必ずしも一定でも明白でもない。

⁷⁾ 基本文献 [3] ではフレームの例が列挙されているばかりで、ある概念構造がフレームと呼べるための判定条件に

ちである。

私たちが想定する「制約された FS の枠組み」は、BFS との区別のために **FOCAL (Frame-Oriented Concept Analysis of Language)** [8] と呼ぶ。以下、これら二つの枠組みの共通点と相違点について、紙面が許す限りで解説する。特に、意味フレームという用語が特定する概念内容が基本文献で多かれ少なかれ不定であることを確認し、現時点で私たちの研究方向にとって重要となる側面に焦点を当て、紹介する。

2.3 意味フレームは (状況) 理解の単位である

フレーム F を限定的に定義した場合、 F は **状況の理想化**で、典型的には $\langle\langle$ 何が $\rangle\langle$ いつ $\rangle\langle$ どこで $\rangle\langle$ 何のために $\rangle\dots\langle$ 何を $\rangle\langle$ どうする $\rangle\rangle$ のような形で表現できる。

状況の理想化としてのフレームは、**ヒトが区別可能な状況の一つ一つをコードしている非言語的な単位**⁸⁾で、**有限個しか存在しない**が、その数は少ないとは言えない(人手コーディングの経験に基づいて、少な目に見積もっても意味フレームの数は、文化ごとに数千から数万はあると推測される)。この集合がヒトが理解できる状況の全体を定義すると考えられる⁹⁾。

2.4 意味フレームは意味役割の源泉となる

同一のモノ (e.g., “本”) は (そのアフォーダンス [16]) に基づいて、異なる状況 S_1, \dots, S_n で異なる **現われ** R_1, \dots, R_n (e.g., \langle 出版物 \rangle , \langle 内容 \rangle , \langle 表現手段 \rangle , ...) をもつ。状況 F での x の現われ $F.R(x)$ が x の F での意味役割である。この意味での意味役割を BFN は **フレーム要素 (Frame Elements: FE's)** と呼ぶ [5]。

例えば、BFN で (加熱) 調理 (cook) フレーム¹⁰⁾を見ると、(1) のような定義が与えられている:¹¹⁾

(1) Cooking_creation

Definition: This frame describes food and meal preparation. A COOK creates a PRO-

関して明確な規定がないことが、この自由度の過剰の原因である。

⁸⁾ [11] によって部分的に実在性が確認されている。

⁹⁾ この意味でのフレームは、外延的には自然言語処理で格フレーム [12] と呼ばれているものと実質的に同一だと考えられる。

¹⁰⁾ フレームには文化差が反映する。英語の \langle COOKING \rangle では加熱が前提となるが、日本語の \langle 料理 \rangle , \langle 調理 \rangle はちがう。

¹¹⁾ これは FrameSQL 2.1 の定義である。

DUCED FOOD from (raw) INGREDIENTS. The HEATING INSTRUMENT and/or the CONTAINER may also be specified: [Cook Caitlin] [Gov baked] [Food some cookies] [Ingr from the pre-packaged dough]¹²⁾

FEs:

Core:

- a. CONTAINER [CONTAINER]: This FE identifies the CONTAINER that holds the food being produced.
- b. COOK [COOK]: The COOK prepares the PRODUCED FOOD.
- c. HEATING INSTRUMENT [HEAT INSTR]: This FE identifies the HEATING INSTRUMENT with which the COOK prepares the FOOD.
- d. INGREDIENTS [INGR]: The INGREDIENTS which are altered by the COOK alters INGREDIENTS to create the PRODUCED FOOD.
- e. PRODUCED FOOD [FOOD]:
- f. RECIPIENT [REC]: RECIPIENT identifies the person for whom the food has been prepared.

(2) Relations: { Inherits From: —, Is Inherited By: —, Subframe of: —, Has Subframes: —, Uses: Apply_heat, Is Used By: —, Is Inchoative of: —, Is Causative of: —, See Also: Apply_heat }

(3) Lexical Units: *bake.v, concoct.v, cook.v, cook up.v, make.v, prepare.v, put together.v, whip up.v*

Created by cota on 2002-02-12 15:25:43.0

BFN のデータベースでは、フレーム群が (2) にあのような継承や合成などの関係によって結びつけられ、構造化されている [2]。

Lexical Units (LU's) とはフレームを実現する語彙項目である。

2.5 FOCAL 流のフレーム意味論の拡張と制約

私たちは以上のような BFN の洞察を取り入れつつ、BFS を認知科学的観点から独自の拡張と制約を加えた。この枠組みが FOCAL であり、具体的には

¹²⁾ Web インターフェイスでは FE は色分けされている。

以下のように仮定する¹³⁾

2.5.1 勝ち残り方式のフレームの特定

BFN/BFS は、人が語の意味を理解するとき、具体的にどういう処理過程を通じてフレームが特定しているのか考察していない。これは認知科学的な観点からすると不満が残る。この問題を解消するために、私たちは次のように仮定する:

語の意義の曖昧性が解消されるとは、ほかの語群との共起によって意味フレームが特定され、フレーム内でのその語の意味役割が定まることである。この際、**複数のフレームの競合が起こり、勝ち残ったフレームが解釈を決定する。**これは文脈(効果)の明示的モデル化である。

その品詞に係わらず、語は様々なフレームを喚起するが、喚起の仕方は語種によって異なる。動詞はフレームの特定に大きく貢献し、この性質故にBFNで**支配項(governor)**と呼ばれ、重要視される[1]が、どんな語も単独では意味フレームを特定する力はない。

2.5.2 意味フレームの基本レベル存在仮説

私たちは、意味フレームのネットワーク構造には「基本レベル」と、その「上位、下位レベル」の区別があると考えた。これを**(意味フレームに関する)基本レベルの存在仮説**と呼ぶ。これは概念の階層に基本レベルの概念(e.g., イヌ), その上位概念{動物, ペット, ...}, 下位概念(e.g., {柴犬, チワワ, ...})があるのと同じである。

私たちの「襲う」の分析ではフレームの基本レベルを特定するには到っていないが、具体性のレベルの違いは意味フレームの階層化に反映されている。[14, 15]. 概念の基本レベルとは、概念階層の他の階層よりも認知的に優位な階層のことである。同様の階層性は、対象概念だけでなく、行為や事象の概念にも見られると指摘されている[10, 17].

2.5.3 フレームの具体性と理解の深さは関連する

基本レベルのフレームの存在から基本レベルの理解の存在が予想される。語群に最適な意味フレームが決定されたとき、あるレベルの理解が達成されるが、理解のレベルはフレームの具体性の度合いによって決まる。フレームの抽象性が低ければ「深い理解」が生じ、抽象性が高ければ「浅い理解」が生

¹³⁾ 基本文献 [3, 4, 5] では重要な概念に正確な定義がないことが多いため、どれがBFNにない、私たち独自の拡張なのかを正確に言うのは難しいと断っておきたい。

じる。

3 意味フレーム解析の作業手順

この節では「襲う」の意味フレームの階層的ネットワークを特定するための作業手順を説明する。

3.1 コーパス事例の収集とデータ編集

日英対訳コーパス¹⁴⁾からコーパス KWIC (Key-Word In Context) ツールを使って「襲{わ, い, う, え, お, って}」の全用例を収集した。これは参照したコーパスで観察可能な「襲う」の全用例の分析である¹⁵⁾。これにBFNの手法[1]にならって意味役割を割り当て、データベース化した。最終的に得られた事例は416例であった。

次にKWIC形式の言語データを加工ツールで編集する。この作業はMicrosoft社のExcelで可能であるほど容易である。Excelでの作業環境を想定して話を進めると、加工を始める前、一つ一つの事例は(コーパスの名前, 文のコーパス内での事例の生起位置を示す情報を除けば) (i) L(left Context), (ii) K(eyword), (iii) R(ight Context)の三列のみからなっている。人手で意味フレームを特定しコーディングするためには、次の[a; b1, 2, 3; c1,2,3; d]の情報を指定する必要がある: (a) 文Sが実現しているフレーム名; (b1) Sの主語句sと(b2) sの意味型、並びに(b3) sの意味役割(=FE); (c1) Sの目的語句oと(c2) oの意味型、並びに(c3) oの意味役割; (d) Sの意味フレーム。表1に「襲う」のコーディング例をあげる。

表1 S1, S2の主語句, 目的語句の意味型, 意味役割, Frame名コーディング例

文ID	L(K)	K	R(K)	Sの主語句の文字列	Sの主語句の意味タイプ名	Sの主語句のFE名	Sの目的語句の文字列	Sの目的語句の意味タイプ名	Sの目的語句のFE名	Sの実現しているFrame名
S1	二人組が銀行を	襲った	二人組	人間 [+grouped]	強盗	銀行	施設 OR 機関	金融機関	強盗	
S2	サメが備ったイルカを	襲った	サメ	肉食魚類 [+animate]	捕食動物	(備った)イルカ	哺乳動物	獲物	捕食	

BFNが企画された理由の一つはそういう作業の

¹⁴⁾ <http://www2.nict.go.jp/jt/a132/members/mutiyama/jea/index.html> で公開。

¹⁵⁾ この際、用例が比喩的であるか否かの区別は、意図的に行わなかった。比喩的な表現と非比喩的な表現の区別は、データの解析自体から現われてくるべきもので、分析者が恣意的に導入するべきものではないと考えたからである。実際、比喩と非比喩の区別を分析の前提としないフレーム基盤アプローチが、その区別を前提とする比喩写像理論[9]同等以上に比喩性の問題をうまく扱えるのを示すことが、[7]の論点であった。

資源としての意味フレームのデータベースを提供することにあった。実際、意味フレームのデータベース $D(F)$ (と注釈支援ツール) が利用可能な状態であれば、表 1 に示したようなコーディング作業は比較的容易だと思われる。

3.2 「襲う」のフレームの階層ネットワーク

このデータの素性表示に基づいて、意味フレームの階層的ネットワークが同定された。このような構造のことを階層フレームネットワーク (Hierarchical Frame Network: HFN) とする。「襲う」の HFN の最終形を図 1 に示した (階層が上のフレームは抽象的、下のフレームは具体的なフレームである)。実例を除く最下位ノードは (4) の 15 個のフレームに相当する:

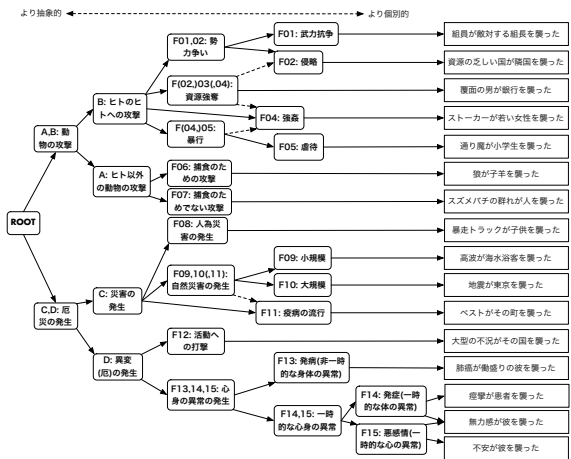


図 1 「襲う」の HFN [矢印は (部分的) 実現関係を表す]

- (4) **F01:** 武力抗争; **F02:** 軍事侵略; **F03:** (強盗などの) 資源強奪; **F04:** 強姦; **F05:** 虐待; **F06:** 動物の攻撃 (捕食系); **F07:** 動物の攻撃 (非捕食系); **F08:** 人為災害の発生; **F09:** (高波などの) 小規模な自然災害; **F10:** (地震などの) 大規模な自然災害; **F11:** 疫病の流行; **F12:** 活動への打撃の発生; **F13:** 発病 (非一時的な心身の異常); **F14:** 発症 (一時的な体の異常); **F15:** 悪感情の発生 (一時的な心の異常)

これらの意味フレームは「襲う」という語の選択制限に反映される限り、なるべく細かく区別した。

図 2 には、「襲うの」意味フレームのネットワーク (つまり「襲う」の HFN) の上部構造のみを示した。HFN のルートは〈被害の発生〉で、それを除く大中規模の意味フレーム群が 9 個存在することを表

している。図 2 の B, E, I, J は図 1 の A, B, C, D に対応する¹⁶⁾。

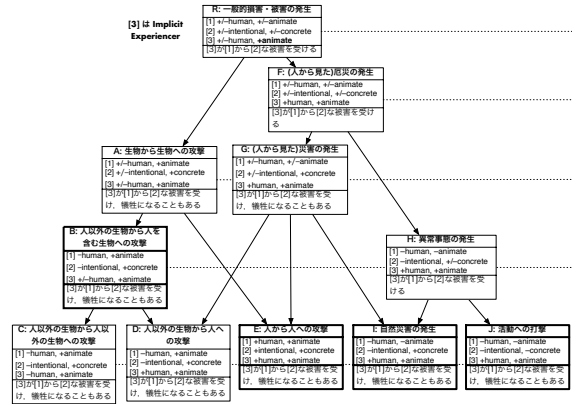


図 2 「襲う」の HFN (上位 10 ノードのみ)

私たちは、ネットワーク構造の成形に素性表示を用いた。実際、図 2 にあるように、「襲う」の FN の上位 10 つのノード (上位フレーム群: Root, A, ..., J) は、次のような意味素性の組み合わせによって記述されている: 主語名詞の指示対象 s に関して (i) $[\pm human(s)]$, $[\pm animate(s)]$, $[\pm intentional(s)]$; (ii) 効果 e に関して $[\pm concrete(e)]$; (iii) 目的語の指示対象 o が $[\pm animate(o)]$, $[\pm human(o)]$ ¹⁷⁾

3.3 フレーム効果による言語現象の説明

$F(x)$ を $x (x = \{ \text{主語名詞 } s, \text{ 目的語名詞 } o \})$ についての素性 F の妥当性だとすると「襲う」のネットワークでは例えば、次の素性の共起制限が成立している:

- (5) a. $*[\dots, +intentional(x), \dots, -animate(x), \dots]$ が含意関係 R_1 から帰結
 $R_1: [+intentional(x)] \rightarrow [+animate(x)]$
 b. $*[\dots, +human(x), \dots, -animate(x), \dots]$ が含意関係 R_2 から帰結
 $R_2: [+human(x)] \rightarrow [+animate(x)]$
 c. $*[\dots, +human(x), \dots, -intentional(x), \dots]$ が含意関係 R_3 から帰結
 $R_3: [+intentional(x)] \rightarrow [+human(x)]$

¹⁶⁾ 図 2 の区別は素性ラティスによる論理的な区別で、図 1 の区別より細かく、すべてに認知的な意味があるとは言えない。

¹⁷⁾ 心理実験との整合性を保証するため、素性 [F] の値は連続で区間 [0, 1] のどんな値でも取りうるとする。この解釈の下では、{0, 1} は妥当性の評価関数の最小値と最大値であり、値が 1/2 の場合、真偽性は「中和されている」と考える。これは $\{-1, 0, +1\}$ の二極分化体系を考えると実質的には同じことである。

- d. *[…, +animate(*s*), …, -animate(*o*), …] が含意関係 R_4 から帰結

R_4 : [+animate(*s*)] → [+animate(*o*)]

ここで、含意関係 R : [+F] → [+G] は「F の値が + ならば、G の値も + である (が、その逆は必ずしも真ではない)」ことを表わす。これにより、例えば R_2 が […, +human(*x*), …, -animate(*x*), …] という素性共起が不可能である理由になる。これに対し […, -human(*x*), …, +animate(*x*), …] には問題がない。

素性に共起制限があるということは、素性の値が相互に独立していないということである。これは近年重要視されている「身体性」の問題に直結する。「意味が身体化されている」という昨今の主張の正確な理解は、結局は「身体が素性の共起制限の発生源となって、恣意性を押さえこんでいる」ということであろう。これが含意するのは「意味が生じるのは、私たちが身体をもっているからだ」ということである。

(5a) は含意関係 R_1 に起因する個体属性を記述し、(5d) は含意関係 R_2 に起因する「生物 *s* が襲うのは生物 *o* である」という生体間 (*s*, *o*) の相互作用を記述している。これは意味フレームの存在に起因する、解釈への**フレーム効果 (frame effects)** の一例である。

「襲う」に限らず、一般に他動詞の *s*, *o* の選択制限が独立していないのは、フレーム効果が存在するからである。(6c, d) が奇妙なのは、フレーム効果の一例である。

- (6) a. 強盗が銀行を襲った (F03)
 b. 通り魔が小学生を襲った (F05)
 c. ???通り魔が銀行を襲った (F03, F05 Mix)
 d. ??強盗が小学生を襲った (F03, F05 Mix)

外界を情報状態 *I* として一般化すれば、属性は *I* の個体情報を、フレームは *I* の環境情報をコードしていると言える。従って、「フレームとは何か?」「認知モデルとは何か?」のような根源的な問いの答えは「ヒトの (脳内で) 環境情報をコードする構造体」となる。

フレーム効果は例えば A: 「疫病がその { 地方, 動物園, … } を襲った」のような文の解釈で発生するメトニミー効果もうまく説明する: 「地方」や「動

物園」は [+animate] の素性をもたず、図 2 の R の [+animate(*o*)] の指定に反しているが、A で理解される内容は「地方」や「動物園」という (名) の抽象的な対象が襲われたということではなくて、A': 「疫病がその { 地方に住む人々, 動物園で飼育されている動物, … } を襲った」に近い。これは、襲われるものが [+animate] なものとして再構成されるということである。

A ⇒ A' の再解釈の効果をメトニミーと言うのは簡単であるが、それは何かの説明であるわけではない。これをフレーム効果の一例だと見なせば、A の目的語の箇所にメトニミーが現れる必然性が説明される。道具主語の文 B: 「凶刃が通行人を襲った」の主語名詞「凶刃」にも同様のフレーム効果を認めることが可能である。

これに対し、C: 「暴走車が通行人を襲った」の場合、C': 「錯乱した運転手が運転ミスで通行人を襲った」のように暴走車を身体の延長として解釈できると同時に、何らかの理由 (例えばブレーキの故障など) で運転手の制御から離れた車自体に (創発的な) [+animate(*s*)] を認める解釈も可能である。これは〈加害〉フレームの要求である [+animate(*s*)] という特性を、どのレベルの存在に帰着するかの差である。

参考文献

- [1] Atkins, S., Rundell, M., & Sato, H. 2003. The contribution of FrameNet to practical lexicography. *International J. of Lexicography*, **16** (3), 333–57.
 [2] Baker, C., Fillmore, C., and Cronin, B. 2003. The structure of FrameNet database. *International J. of Lexicography*, **16** (3), 281–95.
 [3] Fillmore, C. 1985. Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica*, **6** (2), 222–54.
 [4] Fillmore, C., Wooters, C., & Baker, C. 2001. Building a large lexical databank which provides deep semantics. In *Proc. of the 15th Pacific Asia Conf. on Language Information and Computation*.
 [5] Fillmore, C., Johnson, C., and Petruck, M. 2003. Background to FrameNet. *International J. of Lexicography*, **16** (3), 235–50.

- [6] 黒田 航・井佐原 均. 2004. 日本語の意味タグ体系を定義する試み: FrameNet の視点から. 自然言語処理学会第 10 回大会発表論文集, 148–51.[増補改訂版: <http://clsl.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/jfn-nlp10-rev4.pdf>]
- [7] 黒田 航・野澤 元. 2004. 比喩理解におけるフレーム的知識の重要性: FrameNet との接点 (「COE 21 ワークショップ: メタファーへの認知的アプローチ」の口頭発表のために準備された研究論文). [<http://clsl.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/metaphor-and-frames.pdf>]
- [8] 黒田 航・金丸 敏幸・龍岡 昌弘・中本 敬子・野澤 元. 2004. フレーム指向概念分析 (FOCAL) の目標: Berkeley FrameNet を超えて [<http://clsl.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/focal-manifesto.pdf>].
- [9] Lakoff, G. & Johnson, M. 1999. *Philosophy in the Flesh*. Perseus Books.
- [10] Morris, M. W., & Murphy, G. L. 1990. Converging operations on a basic level in event taxonomies. *Memory and Cognition*, **18**, 407–18.
- [11] 中本 敬子・野澤 元・黒田 航. 2004. 動詞「襲う」の多義性: カード分類課題と意味素性評定課題による検討. 日本認知心理学会第 2 回大会発表論文集, 38.
- [12] 荻野 孝野・小林 正博・井佐原 均. 2003. 『日本語動詞の結合価』. 東京: 三省堂.
- [13] Ohara, K. H., *et al.* 2003. The Japanese FrameNet Project: A Preliminary Report. In *Proc. of PACLING '03*.
- [14] Pansky, A., & Koriat, A. 2004. The basic level convergence effect in memory distortions. *Psychological Science*, **15**, 52–9.
- [15] Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W., Johnson, D., & Boyes-Braem, P. 1976. Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, **8**, 382–439.
- [16] 佐々木 正人. 1994. アフォーダンス: 新しい認知の理論. 岩波書店.
- [17] Zacks, J. M., & Tversky, B. 2001. Event structure in perception and conception. *Psychological Bulletin*, **127**, 3–21.
- [18] NTT コミュニケーション科学研究所 監修. 『日本語語彙大系』. 東京: 岩波書店.