

# 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

この論文は第5回 JCLA (2004) で組織したワークショップ“「意味フレーム」に基づく概念分析の射程: FrameNet and Beyond”の背景となる **Berkeley FrameNet (BFN)** [3] への入門を狙いとする。それと同時に、この論文は筆者らのグループによって BFN の拡張として提唱された **Frame-Oriented Concept Analysis: FOCAL** [6, 7] という言語分析の枠組みの概略と研究成果の紹介も狙いとする。

## 2 FrameNet に超特急で入門する

Berkeley FrameNet<sup>1</sup> 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 [3]。BFN の日本語版は、日本語フレームネット (Japanese FrameNet: JFN)<sup>2</sup> [15] という名称で進行している。

BFN は Frame Semantics (FS) [2] 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、重要な概念の変更も含まれる。例えば FS 初期の [2] 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、Fillmore 自身の表現を借りれば、“unified frameworks of knowledge, or coherent schematizations of experience” [2, p. 232] と言えるような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あったが、現時点での BFN の記述対象はもう少し狭い範囲に限定されている。

### 2.1 本家 FS/FN からの「逸脱」に関するお断り

説明の便宜のため、Fillmore が定義した FS [2] を Berkeley FS (BFS) と呼ぶ。FOCAL は BFS/BFN の拡張だが、現時点での研究方向づけ、特に作業仮説は BFS/BFN のそれと完全に同一というわけではない。

特に私たちはフレームの認定基準に関して、BFS/BFN に比べてずっと限定的な立場を取っている。従って「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。私たちが想定する「より制約された FS の枠組み」を、BFS との区別のために FOCAL と呼ぶ。

このような記述対象の限定を動機づけているのは、BFS の枠組みに許されているフレーム認定の際の自由度の過剰に対する懸念である。説明の上での自由度が過剰だと、説明は恣意的になりがちである。

言語学の研究を越えて、有用な言語資源を提供しようとするなら、フレームの認定は将来の標準化を見越して、慎重に行われるべきである。だが、私たちの見る限り、BFN にはそのような慎重さが十分に伴っているようには思われない。

BFS/BFN は (少なくともこれまでの) 記述において、語彙的要素  $x$  がフレームの**喚起項** (frame-evoking element = frame-evoker) であることと、それがフレームの**支配項** (governor) であることを明確に区別していない。この区別がないために、語がフレームに対してもっている特殊な関係である**喚起** (evocation) と呼ばれる関係の実質的記述内容は非常に曖昧になってしまっている。少なくとも BFN/BFS では喚起がどういう現象であるかという理論的問題に関する精緻化はまったく進んでいない。これでは説明モデルとしては不備がある。

以下、BFN と FOCAL の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が、その際、紙面の都合で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て紹介する。

### 2.2 意味フレームの定義

正確な定義は [7] に譲るとして、この論文の範囲で私たちが意味フレームと呼ぶのは、**状況の理想認知モデル** [9] のことで、典型的には (1) のような形で表現できる:

- (1)  $\langle \langle \text{何} \rangle \text{が}, \langle \text{いつ} \rangle, \langle \text{どこ} \rangle \text{で}, \langle \text{何} \rangle \text{のために}, \dots, \langle \text{何} \rangle \text{を}, \langle \text{どう} \rangle \text{する} \rangle$
- (2) この意味での意味フレーム  $F$  は,
  - a. 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で、
  - b. 有限個しか存在せず、その集合がヒトが理解できる状況の全体を定義する

この意味でのフレームは、外延的には NLP で (表層) **格フレーム** [4, 14] と呼ばれているものと同一だと考えられる。

フレームの数は有限だが、決して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、その数は少な目に見積もっても文化ごとに数千から数万はあると推測される。

### 2.3 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 [18]) に基づいて、異なる状況  $\sigma_1, \dots, \sigma_n$  で異なる**現われ**  $R_1, \dots, R_n$  (e.g.,  $\langle \text{出版物} \rangle, \langle \text{内容} \rangle, \langle \text{表現手段} \rangle, \dots$ ) をもつ。フレーム  $F$  によって特定される状況  $\sigma$  での  $x$  の顕われを  $F.R(x)$  と書く。 $F.R(x)$  は対象  $x$  の  $F$  での意味役割である。

#### 2.3.1 フレーム要素

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 [3]。

例えば、BFN で (加熱) 調理 (cook) フレームを見ると、(3) のような定義が与えられている:

- (3) Cooking\_creation

Definition: This frame describes food and meal preparation. A COOK creates a PRODUCED 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]

FEs:

Core:

- CONTAINER [CONTAINER]: This FE identifies the CONTAINER that holds the food being produced.
  - COOK [COOK]: The COOK prepares the PRODUCED FOOD.
  - HEATING INSTRUMENT [HEAT INSTR]: This FE identifies the HEATING INSTRUMENT with which the COOK prepares the FOOD.
  - INGREDIENTS [INGR]: The INGREDIENTS which are altered by the COOK alters INGREDIENTS to create the PRODUCED FOOD.
  - PRODUCED FOOD [FOOD]:
  - RECIPIENT [REC]: RECIPIENT identifies the person for whom the food has been prepared.
- (4) 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 }
- (5) 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

### 2.3.2 Frame-to-Frame Relations

BFN のデータベースでは、フレーム群が (4) にあるような継承や合成などの関係によって構造化されている。

### 2.3.3 Lexical Units

**Lexical Units (LU's)** とはフレーム要素を実現する語彙項目である。ただ、この *Cooking.creation* の定義で LU に挙げられているのは事実上 governor の語彙化であり、FE の語彙化である *cook.n, pan.n, stew.n* のような語は LU として挙げられていない。更に、LU をフレームを喚起する要素と定義するなら、*hamburger.n, chips.n* のような語も *Cooking* フレームの LU として認める必要があるだろう。それらは料理の品という FE の (具現化の) 名称だからである。実際、どの辺まで LU の記述範囲を広げるか (あるいは反対に狭めるか) がデータベース構築の際の現実的な問題となる。

## 2.4 FOCAL 流のフレーム意味論の拡張と制約

私たちは BFS/BFN 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、具体的には以下のように仮定する。

### 2.4.1 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に、具体的にどのような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導入した仮定は以下の通り:

- 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するので、BFN でも **支配項 (governor)** と呼ばれ、重要視される。だが、私たちの観察した範囲では、どんな語も単独では文意味の中核をなす (特に下位レベルの) 意味フレームを特定する力はない。これは興味深い事実だと思う。

### 2.4.2 意味フレームの基本レベル存在仮説

私たちは更に、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。同様の階層性は、対象概念だけでなく、事象や活動の概念にも見られると指摘されているし [11, 20], WordNet [1] はそれを型階層という形で実装している。

私たちの「襲う」の分析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。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 [16, 17]。

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。フレームの具体性が高いと「深い理解」が、低いと「浅い理解」が生じる。

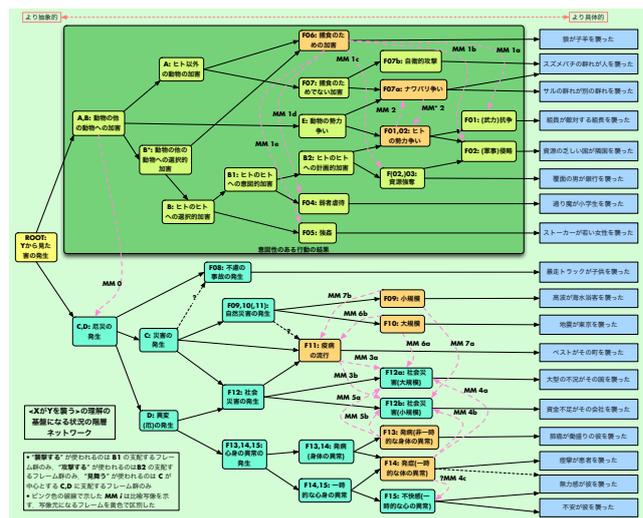


図1 「襲う」の HFN [矢印は (部分的) 実現関係を表す]

## 3 意味フレーム解析の作業手順

次に「襲う」の HFN 特定のために行なった作業を説明する。

### 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 [19] からコーパス KWIC (KeyWord In Context) ツールを使って「襲 {わ, い, う, え, お, つて}」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<sup>3</sup>。これに BFN の手法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(ef t Context), (ii) K(eyword), (iii) R(igh t 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	サメが歯ついたイルカを	襲った	。	サメ	肉食動物 [+animate]	捕食動物	(歯ついた)イルカ	哺乳動物 [+animate]	獲物	捕食

BFN が企画された理由の一つはそういう作業の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

このデータの意味素性表示に基づいて、図 1 に示すような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) と言う。階層の下の方のフレームは具体的な状況をコードするフレームで、階層の上の方のフレームはそれらを抽象化した一般的な (つまり漠然とした) 状況をコードするフレーム。右端の実例を除く最下位ノードは (8) の 15 (±1) 個のフレームに相当する:

- (8) **F01:** 武力抗争; **F02:** 軍事侵略; **F03:** (強盗などの) 資源強奪; **F04:** 弱者虐待; **F05:** 強姦; **F06:** 動物の攻撃 (捕食系); **F07:** 動物の攻撃 (非捕食系); **F08:** 不慮の事故の発生; **F09:** 自然災害の発生 (小規模); **F10:** 自然災害の発生 (大規模); **F11:** 疫病の流行; **F12a:** 社会災害の発生 (大規模); **F12b:** 社会災害の発生 (小規模); **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:** 不快感の発生 (一時的な心の異常)

### 3.3 意味フレームの認定基準

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。例えば「{地震, 台風, ...} が太郎 [+human, -grouped] を襲った」が奇妙であるのに対し「{高波, 突風, ...} が太郎 [+human, -grouped] を襲った」は自然である。これは F10, F09 の区別の根拠となる。

### 3.4 プロトタイプ性について

私たちは図 1 に示した構造を考えるにあたり **プロトタイプ (的狀況から) の拡張** という見地は取らない。理由は二つある。

第一に、特定の状況をプロトタイプであると認定するための基準を明確にできない。第二に、仮にプロトタイプが決まったとしても、それは体系の正当化のために不必要である。

「襲う」の状況基盤の意味分化が経験基盤であることを実証的に示すのは難しい。「襲う」という語の意味が理解できる人のほとんどは、自分が誰かを襲う主体になったことも、誰か、あるいは何かに襲われる客体になった直接の経験もないからである。経験の直接性と頻度を重要視するなら、F15 の例である「不安に襲われる」がもっともプロトタイプのということになるだろう。だが、これは多くの人の直観に反しているのではないだろうか? これが意味することは、「襲う」のような語の意味の場合、明らかにプロトタイプ性は状況への遭遇頻度や経験の直接性には還元できないということである。

「襲う」は、その多義性の指標を考えて見ても、それなりに一般的な語である。これを「襲う」のような語にのみ現われる例外的な特徴だと言い逃れるのは難しい。

## 4 HFN を使った言語分析

### 4.1 選択制限 (違反) の説明

「襲う」が述語である文の解釈は必然的に HFN のノードのどれかに割り当てられる。これは不可避免的に生じる処理である。この現象を**フレームへの引きこみ効果**と呼ぶ。

フレームの引きこみは**選択制限 (違反)** を説明する。詳細は [13] に譲り、本稿では要点のみを簡単に言うことにする。

例えば、(9a, b) に較べて (9c, d) が奇妙なのは、(9c) では「通り魔が *o* を襲った」が喚起するフレーム F04 への引きこみと「*s* が銀行を襲った」が喚起するフレーム F03 への引きこみとが両立しないから、(9d) では「強盗が *o* を襲った」が喚起するフレーム F03 への引きこみと「*s* が小学生を襲った」が喚起するフレーム F04 への引きこみとが両立しないからである。それは F03, F04 の〈目的〉が不整合だからである。

- (9) a. 強盗が銀行を襲った (F03)  
 b. 通り魔が小学生を襲った (F04)  
 c. ???通り魔が銀行を襲った (F03, F04 Mix)  
 d. ??強盗が小学生を襲った (F03, F04 Mix)

破綻が回避される場合には、特定のフレーム (この場合 F03 か F04) への特定の語 (e.g., 「通り魔」や「強盗」) の意味適応が起きる。これが FOCAL 流の**意味調節** [10] の定式化である。

### 4.2 メトニミーの説明

フレームへの引きこみは、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、HFN のルートの [+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 *o* が [+animate] なものとして補正されるという効果である。

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。これをフレームへの引きこみ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: 「暴走車が行人を襲った」の場合、C': 「錯乱した運転手が運転ミスで行人を襲った」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差である。

#### 4.3 メタファーの説明

同様のフレームへの引きこみに基づく説明がメタファーに関しても成立する。詳細は [5, 8] を参照されたい。

#### 4.4 引きこみ効果の実体

フレームへの引きこみ効果の実体は何か? それは**状況を構成する参与体の記述に分散的な表現された意味特徴の共変動**である。 $F(x)$  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 HFN では例えば次の素性の共起制限が成立している:

- (10) a.  $*[\dots, +\text{intentional}(x), \dots, -\text{animate}(x), \dots]$  が含意関係  $R_1$  から帰結  
 $R_1: [+intentional(x)] \rightarrow [+animate(x)]$   
b.  $*[\dots, +\text{human}(x), \dots, -\text{animate}(x), \dots]$  が含意関係  $R_2$  から帰結  
 $R_2: [+human(x)] \rightarrow [+animate(x)]$   
c.  $*[\dots, +\text{human}(x), \dots, -\text{intentional}(x), \dots]$  が含意関係  $R_3$  から帰結  
 $R_3: [+intentional(x)] \rightarrow [+human(x)]$   
d.  $*[\dots, +\text{animate}(s), \dots, -\text{animate}(o), \dots]$  が含意関係  $R_4$  から帰結  
 $R_4: [+animate(s)] \rightarrow [+animate(o)]$

ここで、含意関係  $R: [+F] \rightarrow [+G]$  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  $[\dots, +\text{human}(x), \dots, -\text{animate}(x), \dots]$  という素性共起が不可能である理由になる。 $[\dots, -\text{human}(x), \dots, +\text{animate}(x), \dots]$  には問題がない。

(10a) は  $R_1$  に起因する個体属性を記述し、(10d) は  $R_2$  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。

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。

#### 4.5 意味の身体化の FOCAL 流の解釈

環境情報という形で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言うことである。これは  $s, o$  **意味特徴に共変動がある**という形で一般化できる。これは近年重要視されている身体性の問題に直結する。FOCAL が提供する「意味が身体化されている」という昨今の主張の解釈は「身体が素性の共起制限の発生源となり自由度を押さえ

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(多かれ少なかれ)私たちが身体をもっているから」ということである。

## Notes

<sup>1</sup> ホームページは <http://framenet.icsi.berkeley.edu/>

<sup>2</sup> ホームページは <http://jfn.st.hc.keio.ac.jp/>

<sup>3</sup> 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。

## 参考文献

- [1] Fellbaum, C. (Ed.) 1998. *WordNet: An Electronic Lexical Database*. Cambridge, MA, MIT Press.
- [2] Fillmore, C. (1985). Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica*, 6 (2), 222–54.
- [3] Fillmore, C., Johnson, C., and Petruck, M. (2003). Background to FrameNet. *International J. of Lexicography*, 16 (3), 235–50.
- [4] 河原 大輔・黒橋 禎夫 (2002). 用言と直前の格要素の組を単位とする格フレームの自動獲得. 『自然言語処理』, 9 (1).
- [5] 黒田 航 (2005). 概念メタファーの生産性、体系性はどの程度か? *日本語学* 24 (6), 38–57.
- [6] 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) の目標と手法: Berkeley FrameNet を超えて [<http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/focal-manifesto.pdf>].
- [7] 黒田 航・中本 敬子・野澤 元 (2005). 意味フレームに基づく概念分析の理論と実践. 認知言語学論考 No. 4, 133–269. ひつじ書房. [増補改訂版: <http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/roles-and-frames.pdf>].
- [8] 黒田 航・中本 敬子・野澤 元・井佐原 均 (2005). 意味解釈の際の意味フレームへの引きこみ効果の検証: “x が y を襲う” の解釈を例にして. 日本認知科学会 22 回大会. [増補改訂版: <http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/frames-attract-readings-jcss22.pdf>]
- [9] Lakoff, G. (1987). *Women, Fire, and Dangerous Things*. University of Chicago Press.
- [10] Langacker, R. W. (1998, 1991). *Foundations of Cognitive Grammar, Vols. 1 and 2*. Stanford University Press.
- [11] Morris, M. W., & Murphy, G. L. (1990). Converging operations on a basic level in event taxonomies. *Memory and Cognition*, 18, 407–18.
- [12] 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.
- [13] 中本 敬子・黒田 航 (2005). 意味フレームに基づく選択制限の表現: 動詞「襲う」を例にした心理実験による検討. 言語科学会第 7 回大会ハンドブック, 75–78.
- [14] 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.
- [15] 小原 京子ほか (2003). 日本語フレームネット: 意味タグ付きコーパスの試み. 第 11 回言語処理学会論文集, 1225–28 (S6-1).
- [16] Pansky, A., & Koriat, A. (2004). The basic level convergence effect in memory distortions. *Psychological Science*, 15, 52–9.
- [17] Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W., Johnson, D., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8, 382–439.
- [18] 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.
- [19] 内山 将夫・井佐原 均 (2003). 日英新聞記事および文を対応付けるための高信頼性尺度. 自然言語処理, 10 (4), 201–20. [<http://www2.nict.go.jp/jt/a132/members/mutiyama/jea/index.html>].
- [20] Zacks, J. M., & Tversky, B. (2001). Event structure in perception and conception. *Psychological Bulletin*, 127, 3–21.

English Title: Comparing Berkeley FrameNet and Frame-Oriented Concept Analysis of Language (FO-CAL), with Special Reference to the Semantics of *X-ga Y-wo osou* ('X attack Y', 'X assault Y', 'X hit Y')

Author: Kow KURODA

Affiliation: National Institute of Information and Communications Technology, Japan