

FOCAL/PDS 入門

フレーム指向語彙概念分析/並列分散意味論の具体的な紹介

中本 敬子* 黒田 航† 野澤 元‡ 龍岡 昌弘§ 金丸 敏幸‡

概要

この文書の最大の目的は、FOCAL が実際に何を指して何をやっているのかに関して、主として、言語学者、心理学者、工学者、認知科学者に大まかにでも理解してもらうことです。新たな主張や提案は付け加えていませんので、既発表の文書で十分という方は読む必要はありません。

本文書は FOCAL の目的と背景、FOCAL のコーパス解析手法 (HFN 構築)、FOCAL によって見込める成果と限界といった内容で構成されます。しかし、全てを読まなくても、興味のある節だけを独立に読んでもある程度理解可能ようになっていきます。

FOCAL が何を指すかについて知りたい場合には 2 節を、理論的概念、特に FOCAL が想定する意味フレームとは何かを知りたい場合には 2.3 節、特に 2.3.2 を読んでください。

具体的な手法を知りたい場合には、5 節 (動詞の多義分析: 5.3、文に対する意味役割タグ付与による知識構造の分析: 5.4 を参照してください。

FOCAL が発展途上なのと同じく、本文書も完成ではありません。改訂のため、意見、感想、苦情、コメントなどお待ちしております。また、質問なども気軽にお寄せください。できる限り迅速に対応します (kenakamoto@nifty.com)。

1 はじめに

本文書は、フレーム指向語彙概念分析 (Frame Oriented Concept Analysis of Language: FOCAL) への入門を狙いとする。本文書では、主に、FOCAL の具体的目標および現在導入されている研究法に関する解説を扱う。FOCAL の理念やより広範な理論的位置づけ等は、[29] などを参照されたい。

2 FOCAL の目的と背景

[29] で明言されているとおり、FOCAL は (意味) 理解の理論 theory of (semantic) understanding であり、概念構造 (あるいは概念化) の理論である。意味理解あるいは概念化の中でも、特に、“コトバの意味が分かる” ことに関する理論である。

FOCAL は “コトバの意味理解” に迫るには、“何が理解されているか = 理解内容” を正しく記述することが不可欠であると考え。そのため、理解内容の正しい記述を第一の目的とする。以下では、この目的について、理

論的側面と応用的側面に分け、具体的に述べる。

2.1 理論面での目的

私たちにとって、コトバの意味を理解することはあまりに容易である。たとえば、“彼は昨日学生時代の友人に手紙を書いた” という文を読んで、その意味が分からないということはまずないだろう。しかし、そのことは、文から理解した内容を詳細に自覚できることや、理解内容を表現しうることは全く別である。

次のような例を考えてみよう。

- (1) a. 三人組の男が都内の銀行を襲った。
- b. 暴走したトラックが都内の銀行を襲った。
- c. 株価の暴落が都内の銀行を襲った。

日本語の話者であれば、上記の 3 つの例で “銀行の襲われ方”、“銀行が受けた被害の内容” に違いがあることは明白だろう。確かに、これらの文では、“銀行” のどの側面 (資金と従業員、建物、経営状態など) が、どんな被害を受けたか (強奪と傷害、事故、経営活動への打撃) に関して、“銀行”、“襲った” の両方の意味が異なっているように思われる。このように、文脈 (他の語との共起関係) に依存して決まる語意の差は、“銀行” や “襲う” などの個別の語の意味をいくら詳細に記述したところで扱うことはできない。

では、このような意味の違いをどのように記述し、表現すればいいだろうか? また、他のコトバで表現される意味内容の記述と一貫したやり方でそうするにはどうすればいいだろうか?

あるいは、次のような例を考えてみよう。

- (2) 夜逃げしたいとこの保証人だった叔父は、厳しい取り立てに悩まされている。

ほとんどの人にとって、この文の意味も簡単に分かるだろう。しかし、この文を理解するには、大ざっぱに言って、

- “借金には貸す人と借りる人がいる”
- “契約時には借金の返済を保証する人がいるのが普通である”
- “夜逃げするのは借金が支払えないことが原因である”

など文中の要素には直接表現されていない知識を活用し、語と語の — 正確には語 (群) が指す概念間の — 関係を補足する必要がある。これを可能にしているのは

* 京都大学教育学研究科

† (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

‡ 京都大学人間・環境学研究所

§ フリーランス

top-down な処理だというのは簡単だ。しかし、その内容を詳細に論じない限り、十分な説明とは言えない。では、十分な説明を与えるためには何をしなければならないのだろうか？

FOCAL はこれらの問題に対し一つの解決方法を提案する：状況ベースで知識構造を記述し、それと言語表現とを対応づけること、その目的のために“意味フレーム”という概念を導入することである（意味フレームの詳細は後述する）。

2.2 応用面での目的

FOCAL の最大の目的の一つは、意味情報を付加したコーパスの開発であり、その基礎としての（日本語のための）意味役割タグ体系の定義である。

先に述べたとおり、ある語の意味が実際には文脈（すなわち他の語群との共起関係）によってしか決まらないのであれば、自然言語処理を実現するにはそのような情報を利用できるに越したことはない。

現在のところ、意味処理のために十分に有効な言語資源は存在しない。いくつかの先駆的な試みは存在するし、今なお研究は進められているが、まだ実用に耐えるレベルでの成果は上がっていない。語の意味の内、比較的文脈に依存しない部分については、日本語語彙大系 [41] や分類語彙表 [19] などの資料が存在するが、そのような情報だけでは文の意味内容を記述できないことは先に述べた通りである。

文脈に依存しない語の意味を利用して、一般的な推論によって文の意味を計算する案も考えられる。しかし、実際には、推論のために必要な意味と不必要な意味を区別することができなければ、この方法を用いることはできない。それは、結局、特定の文脈の中での語の意味理解を支える知識を記述するというに他ならない。

したがって、応用面での FOCAL の解決案も理論面と同様である：すなわち、状況を単位として、知識を記述し、言語表現としての文と対応づけることである。

2.3 FOCAL の仮定

2.3.1 大枠での方法論的仮定

以上の目的を達成するために、FOCAL は下記のような方法論的仮定を置く。

- (3) A. 言語は意味理解の媒体ではあるが、意味それ自体ではない。また、意味そのものは本質的に非言語的—言語以外の経験に基づいて構築される種々の構造化された知識—である。それゆえ、“言語的意味”と“非言語的意味”の境界を想定しない（あるいは必要としない）。
- B. 言語表現には、私たちの知識構造が反映されている。したがって、言語の分析を行うことによって、少なくとも語彙化されるタイプの知識の内実を推定することができる。
- C. 言語を通じた概念分析の一手法として、言語表現の観察による理解内容 = コトバの意

味の記述が可能であると認め、積極的に活用する。

(3A) は FOCAL のもっとも重要な仮定である。私たちは、“意味”をヒトの概念（化）そのもの（あるいは言語の形式から概念化への対応づけ）であると考えている。ここから一つのことが帰結する：FOCAL の研究対象は、言語表現に現れる概念構造であって、言語（表現）そのものではない。また、私たちは研究を推進するにあたって、何が言語的知識で、何が非言語的知識かという区別を先験的に置くことを避ける。言語の本質が明らかでない以上、恣意的でなく、その区別を置くことは困難であると考えているからである¹⁾。

(3B, 3C) は、言語を介した概念分析を可能にするために必要な仮定である。私たちは、この仮定を自然で妥当なものと考えている。

(3B) は、比較的素朴な仮定である。私たちは、言語を使って、自分たちの経験や事物の状態、思考の結果などを伝達しあう。しかし、私たちが伝達するのは経験そのもの、事物の状態そのものではなく、それらを（認知主体として）概念化して得られた結果である。そのため、言語表現に、概念化が現れていると考えることは自然であろう。

ただし、私たちは、言語表現に含まれる様々な要素がヒトの認知機構を直接的に反映しているといった単純な仮定は置かない。(3A, 3B) が、いわゆる認知言語学の研究の方向づけと軌を一にするのに対し、この点で FOCAL は大勢から離脱する。ヒトの認知それ自体が性質の異なる複数の機能からなる非常に複雑な機構であるという事実を考えると—言語学者には困ったことかも知れないが—言語表現がヒトの認知機構を直接的に反映しているという仮定が妥当である可能性は低いし、それはまた、FOCAL の手法に必要な仮定でもない。

(3C) は、FOCAL の手法には、分析者の主観が反映されることを意味する。とはいえ、私たちは、研究結果の客観性を放棄するわけではない。追試可能な手続きをとること、複数の分析者による解析を照合すること、さらに心理実験や既存の辞書やデータベースとの対照を行うことにより、複数の研究結果の収束という形で客観性を保つことができると考える。このように実証性、客観性を重視し、強調するという点でも、FOCAL は認知言語学の主流とは方向づけが異なる可能性がある。

2.3.2 意味フレームの存在の仮定

FOCAL では、構成概念 = 理論的加工物として、“意味フレーム”の存在を仮定する。意味フレームは、個体（モノ）レベル、状況レベルなど、複数のレベルで定義し

¹⁾ 実際には、“言語的”とか“非言語的”という言葉で指される内容は、言語学と（認知）心理学では大きく異なっているように思われる。実証的な研究によって帰納的にその区別を求めるのでない限り、何を言語的と考えるかは（恐らく）水掛け論に終わる可能性が高い。

うる [22]. FOCAL が記述の対象とするのは、状況レベルの意味フレームである。以下では、簡便のため、意味フレームという語で状況レベルのフレームを指すことにする。

FOCAL では、意味フレームは下記のような特徴を持つと仮定される [28].

- (4) i. 意味フレームはヒトの (状況) 理解の単位である: すなわち、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ある。
- ii. 意味フレームは、状況の理想化であり、その内容は (典型的には) 〈〈何が〉, 〈いつ〉, 〈どこで〉, 〈何のために〉, …, 〈何を〉, 〈どうする〉〉という形式で記述できる。
- iii. 意味フレームは有限個しか存在しない。意味フレームの集合が、ヒトが理解できる状況の全体を定義する。

すなわち、意味フレームとは、参与者 (動作主など)、参与物 (対象物など)、参与者の目的、場所、時間など複数の要素で構成される状態 (あるいは状態変化) の概念化である。FOCAL での意味フレームは、スクリプト [46] や理想認知モデル [33] 等が想定する概念化よりも、特殊であり、規模もずっと小さい。レストラン・スクリプトを例に取れば、“客がメニューから料理を選ぶ”, “客が給仕に料理を注文する”, “客が出された料理を食べる”, “客が給仕に (あるいはレジで) 料金を支払う” などの構成要素それぞれが意味フレームに相当すると考えられる。

また、意味フレームが記述する対象は、[35] の想定する出来事の鋳型 event template²⁾よりも、ずっと具体的で個別的である。意味フレームには、〈参与者がどんなモノで、対象物がどんなモノで、…〉といった情報が含まれる。

しかし、意味フレームは、個別の状況そのものの概念化ではない。これが、意味フレームを状況の理想化 idealized situation として位置づける理由である。私たちは確かに個別の状況を認識する。しかし、それらの認識ができる背景には、個別の状況を越え、その規則性を抽象化し理想化したスキーマが存在すると考えられる。つまり、私たちは、意味フレームを状況に関するスキーマと考えているのである³⁾。

他の言い方をすれば、意味フレームは、世の中に存在する (複数の) モノの状態や状態変化を認識する際の単位になっている、ということである。たとえば、通

常の場合なら、私たちは

- “エンジンがヒトの前にあり”
- “ヒトが腕を持ち上げ”
- “ナイフが手の中にあり”
- “手が移動し”
- “ナイフが移動し”
- “ヒトが腕を下げ”
- …
- “ナイフがエンジンに当たり”
- “エンジンが二つに分離する”

といったような形で状態変化を認識はしない。通常行われる理解は“ナイフでエンジンを切った”レベルの状況である⁴⁾。

この仮定は、些か大胆に思われるかもしれない。しかし、モノの認知との類比を考えれば、さほど突飛な仮定でもない。たとえば、私たちがモノを認知し区別するとき自然な単位は“リンゴ”や“イス”といった単位であって、“芯”、“赤いもの”、“丸いモノ”といったものではない⁶⁾。

さらに、FOCAL では、意味フレームの内実を意味素性の集合 semantic feature set として表現可能であると想定する。ここで言う素性とは、外的あるいは客観的な存在としての個体属性ではない。そうではなく、意味フレームを獲得する主体 — すなわち、私たち — が世界に対してどのような関心を持っているか、あるいはどのような視点から世界を認知しているかをより直接的に反映するものと定義される。後に詳しく述べるが、こういった想定から、意味フレームの記述に使用される意味素性は参与者の個体属性には限られない。むしろ、私たちがその状況をどう解釈しているかをより直接的にコードするものとして素性を想定する。

また、FOCAL では素性の集合を、構造を持たない平坦な一覧とは考えていない。素性には重みの違いがあるし、素性どうしは互いに関連を持つ。現在のところ、素性の重み (重要性) や素性間の含意関係を表現するため、ラティス構造 (5.3 参照) を採用している。より精緻な素性構造の表現は、今後の課題である。

もちろん、素性による意味フレームの表現が有効であ

⁴⁾ ただし、このような細分化された認識が不可能なことを意味するわけではない。課題が要求する特性によっては、そのような理解をすることも十分にあり得る。ただし、この場合にもある状態を (心的/言語的に) 表現するのにふさわしい単位が存在し、それも意味フレームの一種と見なすだろう、というのが FOCAL の仮定である。

⁵⁾ この点については、FOCAL は、ビデオなどの非言語的な刺激を呈示し、それが状況として認識されるとき区分や要素間の関係づけられ方を調べる心理学的な状況概念研究 (Martin-CogSci-03 など) と相補的な成果を提供できるだろう

⁶⁾ もちろん、知覚属性が一括して処理されるといった単純素朴なゲシュタルト的知覚を想定してはいない。むしろ、高次認知のレベルで“リンゴ”と同定されること、そしてそのような同定が曖昧な知覚的特徴に対し Top-down な効果をもたらさうること、といった事態を想定している。

²⁾ 例えば、State: x(IN STATE), Change of state: x(BECOME IN STATE) といった鋳型が想定されている。

³⁾ ただし、意味フレームがどの程度抽象化されたスキーマであるかは自明ではない。また、単一の抽象化レベルを想定することが有効であるとも限らない。この問題に対する一つの回答が、後述する階層化フレームネットワーク HFN である。

るためには、自然性の条件を満たすことが必須である。また、個々の意味フレームを十分に区別しうるだけの意味素性を定義することも必要である。これらは自明な課題ではないが、後述の方法により、意味フレーム表現に必要な素性の集合を定義することは(困難ではあるにせよ)不可能ではない。

2.4 意味型と意味役割

FOCAL および BFN/JFN などの意味フレームの理論でもっとも重要な概念の一つが、意味型 semantic types と意味役割 semantic roles の区別である。詳しい議論は [24] にあるので、そちらを参照されたい。

ごく簡単に言うと、意味型とは(自然)カテゴリーによる対象の分類に、後者は状況相対的に決定される対象の意味づけに相当する。言語表現に即していうならば、意味型は状況 = 意味フレームに依存せずに決まるコトバの意味であり、意味役割は特定の意味フレーム内での要素としての位置づけ(役割)として決まるコトバの意味である⁷⁾。この区別を示すため、下記のような例を考えよう。

- (5) a. ライオンがインパラの群れを襲った。
b. ライオンが密猟者から逃げた。
(6) a. 葉子が(豆腐に)重石を載せた。
b. 葉子が(料理用に)重石を買った。

2つの文(5a)と(5b)はいずれも“ライオン”を主語としている。いずれの文でも“ライオン”が“生物”であり“肉食哺乳動物”であることには変わりはない。このような意味が意味型に相当する。しかし、文が表現している状況(〈捕食〉と〈逃走〉)の中で、どのような要素として機能しているかは異なる。(5a)では〈獲物〉としてのインパラを襲撃する〈襲い手 = 捕食者〉であり、(5b)では〈危険源〉である密猟者から逃走する〈逃走者〉である。これらの状況相対的な意味が意味役割である。

(6)の例も同様である。“重石”は“物を押さえるのに使われるモノ”に与えられた名前であり、一種の意味役割名である(特定のモノ(石や“重石”として販売されている商品)に限らず、〈重石〉として機能しうることに注意せよ)。多くの人工物には、このように(意味)役割に即した名称が与えられている。しかし、そのような名詞で表されるモノであっても、(6b)では、〈商品の購入〉という状況での〈商品〉という役割を持っている。

意味役割のフレームを構成する要素としての側面を強調する場合、BFN の用語法に則り、フレーム要素 Frame Element (FE) と呼ぶこともある。本文書でも、意味役割と FE の両方の用語を用いる。

〈捕食〉、〈逃走〉といった語句、あるいは〈捕食者〉、〈獲物〉、〈逃走者〉といった語句はそれぞれ意味フレー

ムあるいは意味役割に(仮に)与えられた名称であり、意味フレームそのもの、意味役割そのものではない。それらは、あくまで状況(概念)のレベルで定義されるものであり、その実質は(少なくとも語句そのものではないという意味で)非言語的な知識である。

状況に応じて意味づけられる語の意味、すなわち意味役割は、語のカテゴリーの意味、すなわち意味型から事前に予測することはできない。それは、他の語との共起関係によってしか決定できないのである。ここから、言語の意味に関して、FOCAL は次のような理論化を行う:(状況概念のような)言語の意味は特定の語彙に還元することはできない。それは複数の語に分散して表現されている。このような理論化を並列分散意味論 Paralell Distributed Semantics と呼ぼう。

2.5 並列分散意味論

言語表現の意味のモトはどこにあるのだろうか? 古典的な考え方によれば、文(や句や文章)を構成する語それぞれが意味を持っており、それらの意味を構成的に合成することによって文(句、文章)の意味が得られる。

しかし、ここまで主張してきた私たちの議論が正しいならば、そのような素朴な構成的な見方は正しくない: 語の意味それ自体が高度に文脈依存的であり、構成要素として機能できるほど静的ではない。

これに対して、FOCAL/並列分散意味論の提案する見方は次のとおりである。

- (7) i. ヒトがモノゴトを理解するときには、その基本的な単位として状況 = 意味フレームを用いている。
ii. フレームとして定義できる意味は、名詞や動詞、動詞等から成る複数の語にまたがった言語的単位で符号化される⁸⁾。つまり状況概念としての意味は、複数の語に分散して表現されている。
iii. 意味(状況概念)を単一の語彙に帰属させることはできない。どの語もある程度状況を喚起するが、単独の語が意味フレームを決定することはない。
iv. このような“意味”と形式の組みあわせが言語学者が好んで“構文” constructions と呼ぶもの [11] の実質である。

ここで言語学者、心理学者のそれぞれに注意を: 言語学では統語研究が盛んであることの影響から動詞が分析の中心的な関心事である(らしい)が、認知心理学的な言語研究ではそのような風潮は強くない(逆に、品詞と意

⁷⁾ [24] にあるとおり、ある種の名詞は、そもそも意味役割を表す名前として存在している(たとえば、“獲物”“土台”“守衛”など)。そのため、この2分法が排他的に機能するわけではない。

⁸⁾ もちろん、これは名詞や動詞単独では意味を持たないというわけではない。(具体)名詞はモノ、コトを符号化し、動詞は(抽象化された)状態(変化)を符号化しているという事実は十分に認めている。私たちの主張は、そのような複数のレベルから成る意味の中でも、状況 = 意味フレームの単位を重視するという提案である。

味との関係は真剣に取り扱われないことも多い), また, 言語と意味の対応単位としての構文も言語学では重視されるトピックだが, 心理学ではさほど浸透した概念ではない。

さて, 本論に戻ろう。

並列分散意味論は, 意味を複数の語の相互作用によって生起する現象として定式化する。もちろん, その生起の仕方には, 確率的な揺れを含みつつ, ある程度の規則性がある: いくつかの語の取り合わせが決まれば, 可能な解釈は一挙に限定される。

意味の発生を語の相互作用から捉える視点は強調しておきたい。FOCAL/並列分散意味論は, 語彙概念意味論 [14, 15] のように動詞の意味的貢献を偏重することを避ける。名詞類と動詞類の意味理解の上での役割分担は, 完全ではない。それには明白, かつ重要な冗長性が存在する。文法が冗長性を避けるシステムでなければならないというのは, 少なからず言語学者の思い込みで, 言語理解の実態を反映しない“モデル化のためのモデル化”である。これは言語(理解)の認知科学と呼べるものからはほど遠い。

と同時に, FOCAL は, 形式と意味との対応づけを“構文”として静的に記述し, それで事足りりとする姿勢 [11] も退ける。FOCAL は, 意味理解の本質的な動性的を, そのままの形で捉えようとする。

確かに, FOCAL はフレーム意味論のアイデアを継承しており, 動詞を意味フレームの支配項 *governor* になりうる要素として重視している。しかし, それは, 動詞が意味を決定すると考えていることとは全く異なる。動詞は, 項構造を持つがゆえに, 意味フレームを構成する FE の語彙の実現をまとめる機能を持つ。だが, 意味フレームそのものは, FE を実現する名詞句(さらには, 語彙的には実現されない FE) との取り合わせによってしか決まらない。つまり, 並列分散意味論は, 単一の語彙項目に意味を集約する考えを退け, 全ての語(内容語だけではなく助詞などの機能語も含む)の相互作用の結果として意味を扱おうとする。これは明らかに並列性を前提とする, 複雑なプロセスである。生成言語学, 認知言語学, 機能言語学...の別と問わず, 理解処理過程の現実的なモデル化を真剣に考えない従来の文法のモデルで, このような動性, 弾性を正しく記述できるとは, FOCAL は考えない。とすれば, これが FOCAL の主張でもっとも過激な部分かも知れない。

“構文”として語の取り合わせと意味の対応を記述するアプローチは, それ自体は正しい方向であろう。しかし, 意味と形式の関係を静的に記述し, “構文効果”と呼んだところで, 意味の実体を知る目的にはほど遠い。私たちが必要とするのは, 動的なプロセスを経て創発する意味という現象そのものに迫ることのできるアプローチである。そのために, 私たちは, コネクションニズム互換の理論化を目指す(並列分散意味論という名称は, もちろん

並列分散処理 *Parallel Distributed Processing* [45, 34] に因んでつけられている)。

言語学研究の流れからすると, 並列分散意味論の主張は, 動詞だけではなく, 名詞それ自体にも状況概念を喚起する力があることを積極的に認めることにある。たとえば, {宇宙飛行士, 月}, {天体望遠鏡, 月}といった名詞(句)の対からでも, ある程度まではそれらが表そうとしている状況を想像できる。この点は, {*An astronomer, An actor*} *married a star* の *a star* 多義性解消による(おそらく主語名詞句からの側抑制に起因する)促進/抑制効果の説明に関係する。これは, 名詞(句)が指すモノが典型的に参与する状況が限定されていることによる(これは意味場 *semantic field* の効果と呼ばれる)。実際, 心理学的な実験研究では, 名詞や動詞の別を問わず語の持つ状況喚起を重視した言語理解が重視されるようになってきている [3, 49, 36, 37]。

さらに, FOCAL/並列分散意味論は意味フレームと形式の対応という形で構文を特徴づける。これによって, 選択制限 *selectional restrictions* を適切に記述することが可能になる [27]。たとえば, {..., 不安が, ..., 襲う, ...} といった語群が与えられているならば, 可能な目的語句は [+human] ([+adult]) の素性を持つ名詞に限られる。このような効果は意味フレームの精緻な記述を通して, 予測可能になる。

心理学的な観点から言えば, FOCAL/並列分散意味論は, “文脈”と呼ばれてきたものに対し, 実質的な内容と単位を与えることになる。語の意味が共起環境(すなわち文脈)によって変容することを重視したモデル化は, 心理学での先行研究にも認められるが(たとえば [18]), 統語役割や項構造などの扱いが十分でなく, “文脈”の単位をどう取るかも定かではない。これに対し, FOCAL/並列分散意味論は意味フレームとその実現としての言語表現の組みを考えることによって, 多義解消や文理解時の単位(処理範囲)を与えることができる。

さらに, FOCAL/並列分散意味論は, 名詞と動詞の認知的差異 ([7] 等) や, メタファー, メトニミーの理解過程 ([6, 8, 9, 10] 等) にも見通しを与えるだろう。たとえば, 前者は, 状況 = 意味フレームの特定に対する制約の性質が, 複数の項を要求する品詞と, 多くの意味フレームの FE として機能しうるモノを表す品詞とでどのように異なるかを調べることで明らかにすることが可能かもしれない。また, 後者は, 意味フレーム/並列分散意味論の観点からみた選択制限によって説明可能だろう。

いずれにせよ, FOCAL/並列分散意味論は, 言語表現の意味理解を, 意味フレームを単位とした語と語の間の相互意味付与の過程として捉えることになるだろう。これは同一フレームを実現しうる語間の相互活性(活性は恐らく意味素性レベルで表現される)と両立不可能な意味フレーム間の相互抑制によってモデル化可能かもしれない。

2.6 理論化の基本方針

FOCAL を基礎づけるにあたり, 私たちは下記のことを基本方針とする。

- ヒトによる言語の意味理解との整合性を保つ。
- 工学をはじめとする近接領域に応用可能な成果を上げられるようにする。

すなわち, 私たちは, 普通に使用される言語表現が実時間 (数百ミリ秒からせいぜい数秒程度) で達成されているという事実と反しないような理論化, あるいは神経学的な知見と反しない理論化を行いたいと考えている。また, 工学的な応用を可能にするという目標は, 現実的で一貫性のある意味記述を行うという制約になる。

2.7 先行研究との関連

2.7.1 フレーム意味論および BFN/JFN との関連

FOCAL は, フレーム意味論 (Frame Semantics) [4] および Barkley FrameNet (BFN) [5], さらに日本語版の企画である Japanese FrameNet (JFN) [44, 43] から, 下記のようなアイデアを継承している。[a] 言語の意味理解の基盤にある概念構造は, 粒度の異なる意味フレームのネットワークとして表現できる。[b] 言語表現の意味は, 形式 (表現) から意味フレーム (ネットワークの接点) への参照関係として記述できる。[c] ネットワークを十分に詳細に記述することにより, ある知識領域に固有の推論を言語の意味記述に利用することが可能になる。

しかし, FOCAL は B(J)FN とは異なる面もいくつか有する。例えば, 手法面に関しては次のような違いがある。[a] 意味フレームの記述レベルは概して B(J)FN よりも詳細である。[b] 意味フレームのネットワーク形成に意味素性を利用する。[c] 網羅的な意味 (役割) タグ付けの実現のため, 単文一格の制限を取り払う (一つの文に複数の意味フレームが反映されうると想定する)。これらの具体的内容は, 本稿の後半で詳しく説明する。

また, FOCAL は理論的側面でも, BFN [5] あるいはフレーム意味論 [4] とは異なる部分がある。例えば, [a] 具体名詞は状況レベルでの意味フレーム構造は持たない (具体名詞は状況を想起させる喚起項 evoker にはなりうるが, 意味フレームをまとめる支配項 governor にはならない), [b] 多義性の解消をモデル化を目指し, 並列分散的な処理を仮定する, といった点がそうである。これらの詳細を論じることは本文書の範囲を超えるため, 別の機会に譲りたい。

2.7.2 格フレーム辞書との関連

FOCAL の方向付けが正しいならば, 格フレーム辞書 [42] は意味フレームの外延 (言語的実現) の一覧に相当する。すなわち, 非言語的な理解の単位として意味フレームが存在し, それが言語表現に現れることによって格フレームが特定するような分布が発生していると考えられる。

格フレーム辞書は有効な資料ではあるが, FOCAL の観点から見ると, 体系づけられていない意味フレームの

一覧といった状態である。FOCAL およびその成果物である HFN (とデータベース) は格フレームに関係づけることで, 今後, より有用性を増すことに貢献できるだろう。さらに, 現行の格フレームよりも詳細なレベルで言語表現を特徴づけることによって, より文脈に対して柔軟に対応可能な言語資料を提供しようと考えられる。

2.7.3 シソーラス型辞書との関連

従来のシソーラスに見られるような文脈に依存しない語の意味分類と, FOCAL が提供する文脈依存的な語の意味記述は決して矛盾するわけではない。むしろ, 2.4 で意味型と意味役割の区別を論じた通り, FOCAL の枠組みは, 文脈の中での語の意味づけを記述する点で, 従来のシソーラスと相補的な成果を提供する。また, 少なからず意味型による分類と意味役割による分類が混在している現在のシソーラスに対し, 見通しを与えることにもなるだろう。

2.7.4 認知心理学での言語理解研究との関連

既に述べたとおり, FOCAL は “文脈” とは何か, さらに言語理解の結果分かっているのは何かといった問題に対し, 一つの答えを提案する。これまでのところ, 外界に存在する言語自体の性質がよく分からないこと, そして “意味” とは何か, どのように記述すべきものかがハッキリしないことから, 入力の内容も出力の内容も曖昧にしたままで言語理解の研究が進められてきた。その過程で, 確かに多くのことは明らかにはなった。しかし, 未だ混乱している部分も大きいし, 何より実際に私たちが日常的に行っている言語理解には遠いレベルでの検討しかできていない。

FOCAL は実際の言語使用を資料として意味を記述することで, 言語のどの要素 (あるいは要素の組み合わせ) からどんな意味が計算されているかを明らかにする。これは明らかに心理学にとっても有益な研究といえよう。

さらに, FOCAL に基づく言語資料の充実化が進めば, 様々な実験材料を作成するために有効な “意味のデータベース” を提供できるだろう。これによって, 単語レベルでの言語資料 ([41, 1, 48] 等) 以外に有効な資料がない現状を打破することができるかもしれない。

3 知識の単位:再び, フレームとは何か?

意味フレームとは何か? 現段階では, この問題に対し, 2.3.2 で述べた仮定以上の答えを与えることは難しい。その内実を明らかにし, 私たちの生活においてどのように機能しているかを明らかにすること自体が, FOCAL の課題である。

しかし, なにがしかの “理解の単位” が存在しなければ, 私たちが外界で生じる様々な事柄を区別し, 同定し, それらに対して適応的な行動をとるのが難しいのは明らかである。たとえば, 私たちは, “ご飯を食べながら”, “友人とおしゃべりをし”, “BGM として流れている音楽を聴く” ことは, 同時に生じている別々の事柄である

ことを十分に理解している。そして、食物摂取に関すること、音楽の聴取に関すること、他者とのコミュニケーションに関すること、それぞれに対し、別々の対応をとることができる。また、ある出来事の始まりと終わりを(それなりにファジィ性を備えてはいるだろうが)境界として認定することもできる。しかし、このような区分は外界に明確に存在するモノではない。

FOCAL が想定するのは、このように境界のない世界で同時に進行する多数の出来事の中から意味のある(と感じられる)区分を設ける基準としての意味フレームである。

4 注意

以上の議論から明らかなように、FOCAL は現在のところ立ち上げ段階であり、ほぼ全てのことに對して基礎づけを行わねばならない段階にある。したがって、FOCAL の具体的な研究手法や現段階までで得られている成果に関しても、決定版と言えるものではない。

このような不完全さは、FOCAL が“意味”への新しいアプローチである以上、避けられない。さらにいうならば、新たなアプローチのどこが間違っていて、どこに境界があるかを純粋に理論的な思弁によって見通すことはできない。要するに“やってみなければ分からない”のである。

ただし、本文書で紹介する手法と成果は、複数の研究から、意味フレームの同定とそれに基づく知識構造の記述にある程度有効であろうという見通しが得られている。

5 FOCAL の手法

FOCAL は従来の分野の区分を越え、言語学、心理学、工学、認知科学等、様々な分野で蓄積されてきた知見と方法論を積極的に活用する。現在までのところ、[a] 言語学者によるコーパスの人手解析、[b] 工学的手法によるコーパス解析の省力化と結果の確認、[c] 実験によるコーパス解析結果の心理学的妥当性の検証、が主たる方法である。この中でも、根幹となる [a] コーパスの人手解析について、以下で詳しく紹介する。

5.1 コーパスの人手解析: HFN の構築

ヒトがコトバから理解する内容を特定するために、FOCAL はコーパスの(人手)解析を主たる方法とする。作例でなくコーパスに依拠する理由は、次の通り: [a] 追試可能性をできる限り高めることで、複数の研究での収束という形での客観性を維持する、[b] 分析対象とするデータの偏りをできる限り廃し、網羅的な記述を提供する、[c] 教授・伝達可能な言語分析の手法を確立するには、データの生成と分析が一体となった作例よりも、コーパスの人手解析の方が適当である。

FOCAL でのコーパス解析は、具体的には以下の手順から成る。

- (8) A. 適当なコーパスからターゲットとする用例を偏りなく収集する⁹⁾。
- B. それらの用例が具現化していると考えられる意味フレームを特定する。その際、同時に、フレームを構成する要素(フレーム要素 Frame Element: FE)として意味役割が同定される。
- C. (8B)で同定されたフレームを関係づけて、ネットワークとして表現する。このネットワークを階層フレームネットワーク Hierarchical Frame Network: HFN と呼ぶ。

FOCAL での語彙概念分析は、従来の言語学的分析とは対照的な性質を持つ: FOCAL での解析は、記述を(極端に)抽象化し一般化したり、類似していると思われる例を可能な限りまとめたりする方針はとらない。むしろ、より具体的なレベルでの記述、ある例を類似した別の例から区別するための記述を行う。これは、そのような具体的な記述の方が応用に役立つであろうし、ヒトの概念化の実体にも近いであろうという見通しによる。

HFN 構築の目的は、ヒトの知識構造の記述にある。個々のフレームを関係付け、HFN という形で構造化することによって、フレーム間の活性/抑制の伝播を表現することが可能になる。そして、このようなフレームの関係づけが知識ベースの言語理解を可能にしている(そして、様々な推論を可能にしている)と考える。

現在のところ、FOCAL では、[a] 特定の語(特に動詞)を中心としたフレーム解析と [b] 文に対する直接的なタグ付けによる意味役割の同定とフレームの関連づけの2つのアプローチから概念分析を実行している。以下では、具体例を交えつつ、それぞれの内容を紹介する。

5.2 HFN 構築の2側面

動詞をベースにした解析であっても、直接的な意味タグ付与による解析であっても、HFN を構築し、知識構造の一端を推定するという目的にかわりはない。しかし、2つの解析は、コーパスから収集した用例の扱いや HFN 構築の手法の点で若干異なる面を持つ。また、それぞれを単独で見た場合、前者からは意味フレームを基盤とした動詞の多義性の記述が、後者からはある文を理解する際に必要とされるであろう知識の一覧が得られるという点も異なる。

5.3 動詞ベースの HFN: 動詞の多義記述としての側面

動詞を中心とした意味フレーム分析は FOCAL のもっとも基本的な手法である。この分析は、特定の動詞を選択し、その動詞によって表現されている意味フレームを特定し、さらに意味フレーム間の関係を HFN、特に抽象化 ⇄ 具体化のリンクで形成されるネットワークとして表現する。したがって、単一の動詞の分析から得られる結果は、意味フレームを利用した動詞の多義の記述で

⁹⁾ 先行研究 [30, 31] では日英対訳コーパス [47] を利用したが、特にこれに限る理由はない。

ある。

また、動詞を中心とした意味フレーム分析は、以下の効用を持つ: ある意味フレームをそれと類似した他の意味フレームと比較することにより、それらを弁別している意味素性を特定できる。つまり、動詞周りのフレーム分析は、意味フレームの内実を詳細に記述する効果につながる。

以下では、“襲う”の解析 [31, 30] を例に、動詞周りの HFN の分析方法をできる限り具体的かつ詳細に説明する。作業は概ね次の段階から構成される。

- (9) A. 事例の収集と成形
- B. 主語句、目的語句などの切り出し
- C. 意味型の特定
- D. 意味フレームと意味役割の同定
- E. HFN 構築と意味素性の洗い出し

5.3.1 コーパスからの事例収集と表計算ソフト上での成形

動詞ベースの意味フレーム分析を行うにあたり、第一にすべきことは当該の動詞を含む文を特定のコーパスから全て収集することである¹⁰⁾。この際、活用形を問わず、全ての事例を網羅的に集める必要がある¹¹⁾。“襲う”の場合は、{襲|わ、い、う、え、お、っ}をキーとした KWIC 検索を行い、全ての事例を収集した。

対象とするコーパスは限定されない。しかし、個々のコーパスごとに含まれる用例の性質や分布が異なるため、初期の段階から複数のコーパスを混ぜて使用することは望ましくない。“襲う”の解析では日英対訳コーパス [47] を用いたが、これには以下の利点がある。[a] 日本語と英語とが対照されているので、日本語での解析結果を英語での結果 (特に BFN) と比較することが容易である。[b] 新聞コーパスであることから、一文が比較的長く、解析の単位を文とした場合でもフレームの特定のために必要な情報が十分に含まれていることが多い¹²⁾。

収集される事例数は、動詞やコーパスによって大きく異なる。[31, 30] で収集された“襲う”の事例は 450 例ほどであったが、同じコーパスから収集された“つかむ”の例は 90 文程度である。より大きな規模のコーパスを対象として“つける”の事例を収集した場合には、事例数は 1 万件以上と膨大になる¹³⁾。

事例を収集したら、分析を行いやすいよう作業環境を整える。HFN 解析の専用ツールは存在しないので、分析者のやりやすい環境を使用すればよい。けれども、これまでの作業経験から、当面の間は、表計算ソフト (Microsoft 社製 Excel) を利用することを推奨したい。表計算ソフトの利用には次のような利点がある。[a] 非常に普及したソフトであり、誰にでも利用しやすい (これは HFN 解析を気軽にはじめるという意味からも、複数の作業員間で結果を共有するという目的からも重要である)。[b] 並べ替えや検索、フィルタ (特定の文字列を含む行 (事例) だけを抽出する機能) といった機能が充実している。[c] その他、ウィンドウの分割や文字列、セルの色づけなど、作業を効率化するために利用可能な機能が多数ある。

表計算ソフトでは、前文脈、動詞、後文脈が別の列になるように配置するとよい。また、文 ID やコーパスでの生起位置などを示す情報を付加してもよい。例を表 1 に示す。

もちろん、列の幅、セル内での文字の配置、フォントの大きさ等は好きに設定すればよい。ただし、経験上、セルの横位置を前 (左) 文脈を“右寄せ”、キー動詞を“中央揃え”、後 (右) 文脈を“左寄せ”にし、縦位置を“中央揃え”にするのが見やすいようである。

5.3.2 項 (主語句、目的語句など) の切り出し

コーパスからの事例を表計算ソフト上での成形を終えたら、動詞の主語句、目的語句などを文字列として取り出すことである。ただし、ここでの主語句、目的語句は意味役割に対応して一貫するようにする (“襲う”の場合なら、主語句は一貫して〈襲い手〉、目的語句は一貫して〈襲われ手〉になるようにする)。例を表 2 に示す。

主語句、目的語句を切り出すときには、例のとおり、主要部のみを切り出し、修飾部を付加的情報としてその後付け加えるようにすると良い。これによって、主語句、目的語句による並べ替え等が容易になり、意味型や意味役割のコーディングを効率的に進めることができる。

また、主語句や目的語句が具体的な文字列として現れていない事例がある (“襲われた有元さんは軽傷を負った”など)。その場合には、この列には“NULL”と記入しておく。

分析は、主語句と目的語句に限定してはじめることが多いが、特定せねばならない項がこれらに限定されるとは限らない。意味役割や意味フレームの特定を進める途上で、初期では扱っていなかった項が必要になる可能性もある。最初にどの項を切り出すかは、後の作業効率に影響するので、分析に先立って全事例をざっと見渡し、もっとも顕著と思われる要素を 2,3 個切り出していくのが良いだろう。

などに依存して当然変化するが、必要サンプル数を推定する手法はまだ確立していない。

¹⁰⁾ 実際には、解析の単位を文に限る必然性はない。作業上、便宜的に定めた単位と考えて欲しい。

¹¹⁾ ただし、予備的な解析を行う際にはこの限りではない。その場合には、(連体修飾を避けつつある程度の事例数を確保するために) 連用形を対象とするのが良いようである (黒田、私信)。

¹²⁾ 第一著者の非公式な観察によると、小説 (新潮文庫の百冊など) ではこの限りではないようだ。収集された文が台詞や独白の一部であることも多く、当該の文を読んだだけでは何が起っているのかさっぱり分からないことがままある。

¹³⁾ 収集した事例数が 400 から 500 を越えると、全ての例を網羅的に解析することは難しくなるようである。その場合には、事例をランダム・サンプリングにより抽出して解析を行うことが望ましいだろう。必要なサンプル数は想定される意味フレーム数

表1 事例の表計算ソフト上での成形例

文ID	Left Context	Key	Right Context						
01	オオセグロカモメは狂暴で、他の鳥の卵や、雛を	襲って	食べる。						
02	二人組の強盗が銀行を	襲い	現金を奪って逃走した。						
03	近所の山に熊が出て登山客が	襲われ	重症。						

表2 主語句、目的語句の切り出し

文ID	Left Context	Key	Right Context	s	S-Type(s)	S-role(s)	o	S-Type(o)	S-role(o)
01	オオセグロカモメは狂暴で、他の鳥の卵や、雛を	襲って	食べる。	オオセグロカモメ			雛: 他の鳥の		
02	二人組の強盗が銀行を	襲い	現金を奪って逃走した。	強盗: 二人組の			銀行		
03	近所の山に熊が出て登山客が	襲われ	重症。	熊			登山客		

この段階までの作業で、その動詞がどのような項を実現しやすいかといった傾向を見ることができ、また、態や複合動詞化などの情報もコーディングしておけば、それらとの関連を見ることもできるだろう。

5.3.3 意味型の特定

主語句、目的語句の文字列が特定できたら、それらに意味型の情報を付与する(表3)。

原則として、意味型は前後文脈を参照せず、主語句のみ、目的語句のみを見ただけで決定できるはずである。意味型の付与には、各種のシソーラスを利用することも可能である。

意味型を付与するときには、表計算ソフトの“並べ替え”¹⁴⁾や“フィルタ”¹⁵⁾を利用し、同一の文字列を含む主語句、目的語句をまとめて見ることができるようになると効率が良い。

意味型をどのレベルで付与すれば良いか(“オオグロセカモメ”を“生物”、“鳥”、“カモメ”のいずれでコーディングするか)を決定する客観的な資料はない。しかし、基礎レベルカテゴリーと考えられるもの(“カモメ”や“イヌ”など)の一つ上位あたりでコーディングするのが自然なように思われる。いずれにせよ、以降の分析によって、意味型を付与するレベルが修正される可能性はある。分析者の中で一貫した形でコーディングされているのであれば、この段階で最適なレベルを定めようとする必要はないだろう。

5.3.4 意味役割と意味フレームの特定

意味型のコーディングを一通り終えたら、意味役割と意味フレームの同定に入る。コーディングの例(と途中経過)を表4に例示する。これらのコーディングは、分析者の言語直観による。つまり、意味役割と意味フレームの同定は、分析者が当該の事例から自分が理解している内容を明示化し、外的に表現していく作業に他ならない。

意味フレームと意味役割の同定は、基本的に並行的、循環的に行う。これは、一つの事例に対して、意味役割と意味フレームを同時に付与するというのではない。コーディングのときには、意味役割と意味フレームのどちらが先行してもよいし、どちらか一方だけをつけて他は未着手の事例があってもよい。

もちろん、意味役割と意味フレームの特定は、作業の進行に応じて逐次修正される。はじめは同じフレームとしてコードしていた事例が別のモノと判明する場合もあるし、その逆もある。

では、実際の作業に即して説明しよう。

実際には、ここまでの作業の過程で、動詞が表しうる状況について大まかな見通しが得られているはずである。もちろん、この見通しは、ごく大ざっぱでよい。例えば、“襲う”では、“ヒトがヒトを襲う”“動物が動物を襲う”“自然災害”といったような状況がある(らしい)といった見通しでよい¹⁶⁾。

まずは、このような大まかな見通しに基づいて、同じような状況を表していると考えられる事例をまとめ、暫定的に意味フレーム名と意味役割名を付与する。もちろん、意味フレーム名には状況をよく表す語句を、意味役割名にはその状況の中で主語句や目的語句の指すモノが実現している役割を表す名前をつける。

意味フレームと意味役割の同定には、意味役割を表す名詞を発見することが有効である。表4の例でいうと、文ID(02)の“強盗”がそれにあたる。このような名詞は、特定の状況であるモノが果たしている役割そのものを表している(「強盗」ならば“強盗事件が生じている状況で、金品を強奪するヒト”)。こういった名詞を発見できれば、動作主が何をしているかを明示的に表す作業が

¹⁶⁾ 初期の段階で得られる見通しを模擬的に体験できるように、http://homepage3.nifty.com/keiko_n/hiyokomame/osou-examples.htmlに“襲う”を含む例文150文あまりを掲載しておく。このHPの例は、心理実験のために作例したものだが、フレームごとにとまとめる等はせず、ランダム順に並べているため、作業の初期段階にやや近い状態になっているはずである。

¹⁴⁾ Excelであれば、[データ]→[並べ替え]

¹⁵⁾ [データ]→[フィルタ]→[オートフィルタ]で設定する

表3 意味型の付与

文ID	Left Context	Key	Right Context	s	S-Type(s)	S-role(s)	o	S-Type(o)	S-role(o)
01	オオセグロカモメは狂暴で、他の鳥の卵や、雛を	襲って	食べる。	オオセグロカモメ	鳥		雛: 他の鳥の	鳥 [-adult]	
02	二人組の強盗が銀行を	襲い	現金を奪って逃走した。	強盗: 二人組の	ヒト [+grouped]		銀行	施設/機関	
03	近所の山に熊が出て登山客が	襲われ	重症。	熊	大型哺乳動物		登山客	ヒト	

表4 意味役割と意味フレームの付与

文ID	Left Context	Key	Right Context	s	S-Type(s)	S-role(s)	o	S-Type(o)	S-role(o)	Frame名
01	オオセグロカモメは狂暴で、他の鳥の卵や、雛を	襲って	食べる。	オオセグロカモメ	鳥	捕食者	雛: 他の鳥の	鳥 [-adult]	獲物	捕食動物の襲撃
02	二人組の強盗が銀行を	襲い	現金を奪って逃走した。	強盗: 二人組の	ヒト [+grouped]	強奪者	銀行	施設/機関	資源貯蔵庫	資源強奪
03	近所の山に熊が出て登山客が	襲われ	重症。	熊	大型哺乳動物		登山客	ヒト		動物の襲撃? (捕食ではない)

容易になり (“価値あるモノを持つモノから、それを強引に奪おうとしている”), 意味フレームの同定や名付けは円滑に進めることができる。

また、意味フレームを同定/弁別するためには、主語句が表す動作主がどのような目的を持って (その行為を行っている) いるかをコーディングすることが有効である。たとえば、“二人組の少年が集金途中の男性を襲った”と“二人組の少年がホームレスの男性を襲った”は、ともにヒトがヒトを襲撃する比較的小規模な出来事である点は共通している。しかし、前者は金の強奪を目的としているのに対し、後者は襲撃そのものを楽しみとしていると解釈できる。このような差は、意味フレームの区別に有効である。

また、類似した意味フレームを区別する際に、意味役割を実現できる語句の意味型の差を用いる場合もある。下記のような“襲う”の例を考えよう。

- (10) a. 大型の台風が九州地方全域を襲った。
b. 強い突風がTVのリポーターを襲った。

(10)の文はいずれも気象による被害が発生した状況を表している。しかし、“台風”が“九州地方”や“日本列島”のような広い地域を指す語句を“襲える”のに対し、“突風”は広い地域を襲うことはできない (?? 強い突風が九州地方を襲った)。逆に、“台風”は“突風”のように個人を“襲う”ことは難しい (?? 大型の台風がTVのリポーターを襲った)。“襲う”の分析の場合、このような観点から事例を見ると、(典型的には) 広い地域を襲う気象 (地震や洪水、干ばつ等) と個人や少数のヒト、特定の建物などを襲う気象 (高波、落雷等) が存在することが確認され、それぞれ〈大規模な異常気象〉、〈小規模な異常気象〉としてコードされた。このように意味型の違いも、フレームを区別する根拠となりうる。

なお、主語句、目的語句文字列とは異なり、意味型および意味役割は NULL にはならない。表面的な言語表現にはそれらの項が実現されていなくても、文が表そう

としている状況にはそれらの項に相当するフレーム要素 (FE) が必ず含まれているはずだからである。また、フレームによって各項を充足しうるモノは限定されるので (たとえば、〈動物の襲撃〉フレームであれば、主語句の意味型は“動物”である)、FE が判明すれば、ある程度までは意味型も予測できる。もちろん、言語表現から完全に FE、すなわち意味役割を特定できない場合もある。そのときでも、意味役割および意味型は NULL ではなく、UNSPEC(IFIED) (未特定) である。

意味フレーム特定の際の名称づけについて、簡単に注意しておく。意味フレーム名の使用は有益であるが、フレームの内容を明示化し、一貫した使用の仕方をすることが重要である (要するに意味フレーム名に惑わされないこと!)。また、意味フレーム名を簡潔で洗練されたものにしようとする必要はない。むしろ、意味フレーム名は名前に過ぎないため、分析者が扱いやすく混乱のない名称を付けるほうがいいかもしれない¹⁷⁾。また、作業途中で意味フレーム名の使用がぶれないようにするため、その定義を明示しておいた方がよい。また、意味フレームの内実は後述する意味素性の同定によって明示的に記述することになるので、適切な名称の設定に拘りすぎる必要はない。

実際に、意味フレームの同定を進めていくと、収集した事例には現れていないが、存在するだろうと予測されるフレームに気づく場合もある。このようなときには、その他のコーパスを参照したり作例をすることで予測を確かめることが推奨される。

上記のような行程を経て、“襲う”では 15 個の意味フレームが特定された¹⁸⁾。

¹⁷⁾ 第一著者は、暫定的につけた意味フレーム名をキーとしてシソーラスを参照し、もっとよい名称を探したり、他にありそうな類似したフレームを考える参考にした。

¹⁸⁾ 本文書では簡便のため最終結果である 15 フレーム版のみを報告するが、実際の研究の進展からは正確な記述ではない。実際には、コーパスの人手解析から 12 フレームが特定され、その後、対象コーパスを拡大し、シソーラス (日本語語彙大系) を利

- (11) 1. 抗争・紛争: ヒトの集団が領土や勢力圏を争ってヒトの集団を襲撃する。
2. 軍事侵略: 政治組織 (国) が何らかの資源を強奪するため, 他の政治組織 (国) を攻撃する。
3. 資源強奪: ヒト (個人あるいは小集団) が金品などを強奪するため資源貯蔵個を襲撃する。
4. 強姦: ヒト (典型的には男性) が性的な目的でヒト (典型的には女性) を襲う。
5. 虐待: ヒトが襲撃自体から快を得るためにヒトに暴力を加える。
6. 捕食動物の襲撃: 動物が空腹を満たすために獲物となる動物 (ヒトを含む) を襲い, 捕食する。
7. 非捕食動物の襲撃: 動物 (昆虫を含む) が自衛のために安全を脅かす可能性のある生物を襲う。
8. 人為事故の発生: 制御不能になった機械などがヒトやヒトのいる施設に被害をもたらす事故を起こす。
9. 大規模異常気象の発生: 大きな異常気象 (台風や地震など) がヒトの住む広い地域に対して被害をもたらす。
10. 小規模異常気象の発生: 小さな異常気象 (突風や高波など) がヒトやヒトがいる施設 (民家など) に被害をもたらす。
11. 疫病の流行: 伝染性の病気が多数のヒトが住む地域に蔓延する。
12. 活動への打撃: 制御不能な出来事 (株価の暴落など) がヒトの活動や活動組織 (株式市場) を阻害する。
13. 発病: (疾病により) ヒト (個人) が非一時的な身体的・精神的異常を経験する。
14. 発症: (何らかの原因により) ヒトが一時的な身体の異常 (けいれんなど) を経験する。
15. 悪感情: (何らかの原因により) ヒトが一時的な精神の異常 (不安など) を経験する。

これら $\langle x \text{ が} \rangle$, $\langle y \text{ を} \rangle$, 襲う, あるいは $\langle y \text{ が} \rangle$, $\langle x \text{ に} \rangle$, 襲われる の全てのフレームにおいて, $\langle \langle x \text{ によって} \rangle$, $\langle y \text{ に} \rangle$, $\langle \langle \text{何らかの (予期していなかった) 被害が} \rangle$, 発生している \rangle が共通している。これが, 全ての“襲う”の意味が類似して感じられる理由である。

各フレームに対する説明のためのコメントは, 読者の理解を助けるための便宜的な記述である。より詳細な意味フレームの記述は, 後述のとおり, フレームを弁別するために必要な意味素性を同定することによって達成される。

用いた工学的手法によって得られた結果と心理実験の結果を受けて 15 フレーム版に改訂された。この過程の詳細はまたの機会に譲る。概略に関しては, [17, 38] を参照されたい。

5.3.5 HFN の構築と意味素性の同定

ここまでの作業で得られるのは, ある動詞が実現しうる意味フレームの一覧である。これを有益な資料にするためには, フレーム同士を関係づける必要がある。HFN 解析では, フレーム間の関係をリンクとして表現し, フレームのネットワークを構成する。

動詞まわりのフレーム分析では, フレームの関係づけは抽象化/具体化の関係に限定する。HFN 構築の際には, 5.3.4 で得られたフレームを抽象化して得られる意味フレームを新たに想定し, ネットワークを作成することになる。

先に挙げた例で言えば, $\langle \text{異常気象の発生} \rangle$ は $\langle \text{大規模な異常気象の発生} \rangle$ と $\langle \text{小規模な異常気象の発生} \rangle$ を抽象化して得られるフレームである。ここでの抽象化とは, あるフレームを特徴づける意味素性を不問にする操作を指す (図 1)。この例は, $\langle \text{大規模異常気象} \rangle$, $\langle \text{小規模異常気象} \rangle$ をそれぞれ特徴づけている $[+large-scale(e)]$, $[-large-scale(e)]$ (e は被害効果 effect を表す) を不問する—すなわち, “+, - のどちらであってもよい” と考えてまとめることで $\langle \text{異常気象の発生} \rangle$ が得られる。以降, 素性の値を“どちらでもよい”とする場合を $[?FEATURE(x)]$ と表記し, 素性を中和する *neutralize* と表現する。

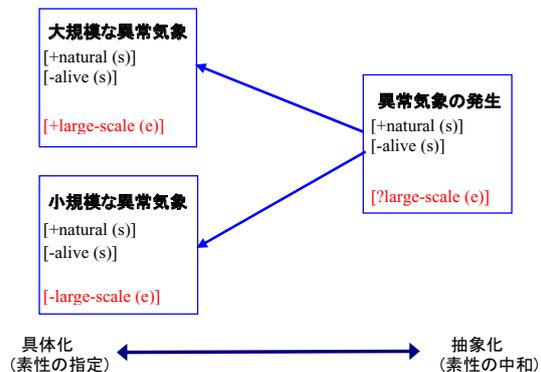


図 1 異常気象フレームの関係づけ

このような素性の中和による抽象化は, コーパス解析で特定された全ての意味フレームを一つのフレームへとまとめるまで行う。すなわち, $\langle \text{異常気象の発生} \rangle$ の $[+weather(s)]$ を中和することで $\langle \text{疫病の流行} \rangle$ とまとめ $\langle \text{自然災害の発生} \rangle [?weather(s)]$ へと抽象化し, さらに $\langle \text{自然災害の発生} \rangle$ の $[+natural(s)]$ を中和することで $\langle \text{人為災害の発生} \rangle$ とまとめ $\langle \text{災害の発生} \rangle [?natural(s)]$ へと抽象化するという操作を繰り返す。このようにして得られるのが, (動詞の多義構造を表す) HFN である (図 2)。

素性を利用したフレームの区別と統合という観点から見れば, HFN は意味素性のラティス構造 (東構造 lattice structure) である。つまり, 全てのフレームは, 素性の

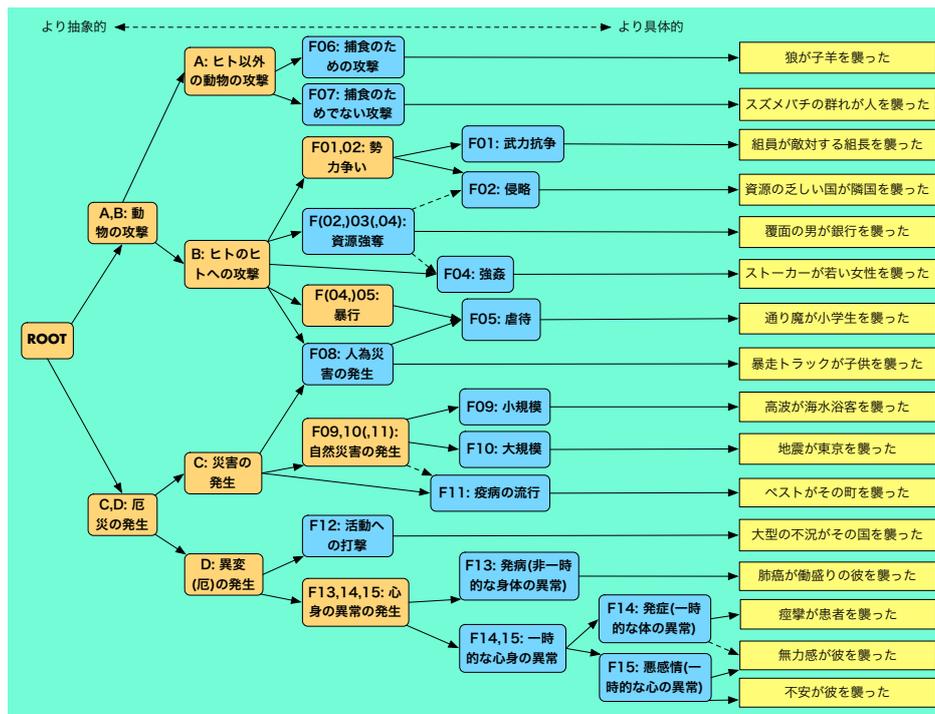


図2 “襲う”の階層フレームネットワーク (HFN)

集合 {F, G, H, ...} がどんな値を持つか (+ か - か ? (中和)) で記述され、任意の素性の値指定 \leftrightarrow 中和が存在するフレームの間にのみリンクが貼られる。これが、フレームの関係付けを抽象化/具体化の関係に限定するというものの具体的な意味である。

さらに、HFN を素性のラティスと考えることにより、完全に入れ子上になった階層関係 (二分木関係) をムリに決定する必要はなくなる。つまり、異なる意味フレームとの統合が自然であると感じられる場合 (逆にいえば、二つの異なる上位意味フレームの具体化と感じられる場合) には、その両方を想定してもよい。たとえば、図2では **F08**: 〈人為災害の発生〉は、〈ヒトのヒトへの攻撃〉と〈災害の発生〉の両方の具現化として扱っている。

HFN では基本的にはフレーム間の関係づけに、メタファ・リンクやメトニミー・リンクを用いない。これは分析を恣意的にしないためであり、“比喻による概念の構造化”といった理論加工物が記述に介入することを避けるためである。もちろん、一度構成した HFN をもとにメタファやメトニミーに関する考察を行うことには問題はない。

これまでの説明で明らかかなように、HFN の構築には意味素性の記述/利用が伴う。意味素性の同定は、主としてフレームとフレームを区別しているものは何か (逆に言えば、何が原因で (分析者にとって) 意味されている状況が異なると感じられるのか) を記述することで達成される。また、HFN の ROOT の意味素性も特定することになる。ROOT の意味素性とは、全ての意味フレーム

が共通した値を持つ素性を指す。

意味素性を特定し利用するときには、下記のことを念頭に置いておくとよい。

- (12) i. 意味素性の付与は冗長であってよい。
- ii. (FOCAL の想定する) 意味素性は意味的原子ではない。
- iii. (言語学で) 頻繁に考慮される (意味) 素性に拘らない方がよい。
- iv. 意味素性にファジィ性を認める (素性値を 2 値に限らない)。

これらは全て、洗練されて簡潔な記述をすることで (工学的、認知的心理学的に) 無意味な分析になるよりも、自然で詳細な記述を心がけるという観点から発している。

(12i) は、分析者が (素朴に) 有意味だと思う素性ならばコードしておくということである。この際、[+human] \rightarrow [+animate] のような意味素性間の含意 (相関) 関係を気にして、少数の意味素性だけを考慮することは望ましくない。むしろ、両方の意味素性を記述に含めるべきである。ここで意味素性の数を限らなくとも、含意関係は、HFN の構築によって表現可能である。また、心理実験/調査によるデータ取得や多変量解析を通して、素性間の相関を利用して圧縮を行い、意味空間を構築することもできる。そのため、意味素性の適度な重複には何の問題もない。

(12ii, 12iii) も重要である。FOCAL で想定している意味素性は、(恐らく複数の意味的原子の組み合わせから成る) 高次の意味的特徴である。意味的原子の特定

は興味深い問題ではあるが、どんな手段によって達成可能かは全く明らかでない(あるいは良い問題定義かどうか分からない)。また、フレームを弁別する意味素性は、頻繁に使用される [±animate] や [±concrete], [±human] のようなモノとは限らない。“襲う”の解析例では、[±reactive(o)], [±escapable(e)] といった素性が同定された。場合によっては、[±直径 5cm 以上 18cm 以下] といった素性でさえ、重要な区分となりうるかも知れない(“つかむ”の解析からは、そのような素性が示唆されている)。以上から、あらかじめ解析前に想定しうる(あるいは見聞きしたことのある)意味素性に捕らわれず、柔軟な素性の使用を心がけることが重要である—ただし、不自然で恣意的にならない範囲で¹⁹⁾。

(12iv) は、素性を連続量と見なしても構わないということである。これは、心理実験による多段階評定との整合性という方法上の要請と、ある種の素性は連続値を取ると見なした方が(認知心理学的観点から)自然であるという理論上の要請の双方による。たとえば、[±alive] といった素性は 2 値的(生きているか死んでいるかのどちらかしかない)かもしれない。それに対して、[±small] (やや小さい、あまり小さくない) や [±intentional] (ちょっとは意図的だった、かなり意図的だった(と分析者/言語使用者が感じる)) といった素性は連続値を取りうると思った方が自然である²⁰⁾。このような素性に関しては、フレームに対する素性の付与や HFN 構築の時には、素性が真か偽かといった判断に基づくのではなく、その素性がどの程度妥当かといった点から考えた方がよい。

さらに HFN 構築の際には、次のことに留意せねばならない: 想定可能な素性を中和しネットワークを構成する方法は無数に考えられる—論理的には、全ての意味フレーム間の中和を可能と考え、全ての間にリンクを貼ったラティス構造を考えることができる。しかし、それらのほとんどは実質的には意味を持たない。これは、意味素性の間に含意関係があること(たとえば、[+human(x)] ∧ [−animate(x)] ということはあり得ないので、そのような素性の組み合わせを持つ意味フレームは存在し得ない)に起因する部分が大い。いずれにせよ、“論理的に可能な中和”から“自然な中和”を見極め、HFN を構築することが分析者の手腕の間われる部分である。

¹⁹⁾ 素性が“不自然”だったり“恣意的”であってはいけないう制限は、言語学に詳しくない人の多くにはあまりピンと来ないかも知れない。確かに、この警告の意味を理解するためにはそれなりの背景知識が要る: 一部の統語理論で素性移動 feature movement が論じられる際、それに登場する素性 [+Agr(eement)] [2, p. 198] を見たら、素性が不自然で恣意的であるとは何のことを言っているのか、直ちに納得できるだろう。

²⁰⁾ 素性を連続量と見なした場合、通常の代数的体系としてラティス構造を想定することができなくなる。HFN を形式化するためには、ファジィ化されたラティス構造を考えなければならないかもしれない。

5.3.6 モノのカテゴリー化との類比:ラティスの話がピンと来ない人のために

素性を利用した意味フレームのラティス構造化についてピンと来ないという読者のために、以下のようなモノの分類(カテゴリー化)を考えてみよう。説明の便宜のため、意味役割や意味フレームといった考えから、いったん離れることにする。

- はさみ, カッター, 接着剤, ペンチ, 果物ナイフ, 包丁, 鍋, フライパン

たとえば、調理具か否かという観点から分類すると次のようになる。

- 調理具: 果物ナイフ, 包丁, 鍋, フライパン
- 非調理具: はさみ, カッター, 接着剤, ペンチ

刃物かどうかという観点からは次の分類になる。

- 刃物: はさみ, カッター, 果物ナイフ, 包丁
- 非刃物: ペンチ, 接着剤, 鍋, フライパン

これら 2 つの分類は、どちらが正しくて、どちらが間違っているといったものではない。モノを家の中に配置するときには前者の分類が(調理具は台所に!), 何でもいから切れるモノを探しているときには後者の分類が(早くロープを切って逃げない!)役に立つだろう。

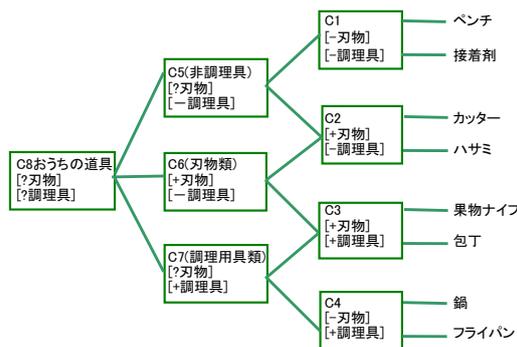


図3 おうちの道具のカテゴリー化

では、この 2 つの分類を統一的に扱うにはどうすればいいか? その解決法が(素性)ラティスの導入である。図3のような関係付けを与えておけばよい。後は必要に応じて、適切なカテゴリーを選択するだけである。

HFN の構築は、これと同じ作業を意味フレームに対して行っているだけである。違いは、具体物に比べて、有意義なラティス化に有効な意味素性を同定するのがやや難しいことだけである。

5.3.7 注意 (1): 分析作業は循環する

繰り返し述べてきたが、フレーム/HFN 分析の作業工程は、直線的、段階的に進むわけではない。各作業段階の中でも作業が進むことによって前に付していたコードを改訂する必要が頻繁にあるし、段階間でもそのような

行きつ戻りつの作業工程になる。その際、以前に行っていたコーディングとの比較が必要なことも多い。場合によっては、以前の作業まで立ち戻ってやり直さねばならないこともある。そのため、作業工程が一段落するごとにファイル名を変更して保存することが望ましい。

5.3.8 注意 (2): フレーム分析は仮説検証ではない

分析作業、特に意味役割と意味フレームの特定は分析者の主観に基づいて行われる。しかし、それは、分析者が事前に持っている仮説に合わせて事例を解釈することとは全く異なる。むしろ、普通の言語使用者として自分の理解している意味内容を観察し、それを他者に分かる形で表現する作業である。フレーム分析の結果得られるのは、分析者の仮説を一方的に確認するだけのものであってはいけない: フレーム分析に求められるのは“データに物語らせて”現れてきた結果である。

5.3.9 注意 (3): 楽ではないが誰にでもできる

動詞周りのフレーム分析は、特別な才能がなくても実行可能である(と思う)。その言語の母語話者であれば誰でも、多くの事例を観察し、コーディングの手法を(見よう見まねで)こなすことによって身につけることができるスキルである。

ただし、これは“楽にできること”“すぐにできること”を意味するわけではない。ある程度の事例数(少なくとも数十から百以上)を集中的に(短期間の内に、特定の意図を持って)解析することが絶対に必要である。それに、解析には、集中力(漫然と事例を見ているだけでは何も分からない)と記憶力(自分の扱っているデータにどんな事例があったかある程度覚えておくことは不可欠)を要する。しかし、決してフレーム分析に超人的な能力が必要なわけではない。時間と体力があれば、訓練次第で誰でもできるようになると思う。

バカバカしい言い方に聞こえるかもしれないが、最も良いのは自分でやってみる—習うより慣れることである。

5.4 タグ付けベースの HFN: フレームの関係データベースとしての側面

もう一つの意味フレーム/HFN 分析は、文に含まれる全ての語(あるいは形態素)に意味役割を付与する多層意味フレーム分析 Multilayered Semantic Frame Analysis (MSFA) である。MSFA は、[a] 網羅的な意味役割タグ付け、[b] ある文を理解するときに(潜在的に)必要とされる知識体系の記述、そして [c] 意味と統語との関係付けを目指して、FOCAL で独自に開発された分析手法であり、Pattern Matching Analysis (PMA) [20, 21] の応用である。

MSFA の手法は、[26] に詳しく紹介されている。そのため、ここでは概略(と作業手順)のみを述べる。

5.4.1 分析対象の決定

MSFA でも解析の単位は文である。MSFA では、文ごとに解析結果を表現するので、分析対象とする事例数は

1 つでも構わない。動詞周りの HFN が同じ語(動詞)を含む多数の文をその動詞の観点からだけ解析するのに対し、MSFA では全ての語(形態素)を網羅的に分析し、より“深い”レベルでの分析を行うことになる。

分析対象とする文は何でもよいが、分析の容易さは文によって異なる。必ずしも長い文が難しく短い文が容易というわけではない。むしろ、短い文の場合、分析者が言語表現に直接現れていない意味フレームや意味役割を推測によって埋めなければならないことも多く、分析が難しいこともある。

5.4.2 形態素への分節化と表計算ソフトでの成形

では、“空腹のライオンがインパラの群れを襲った”を例に MSFA を簡単に紹介しよう(分析結果は [26] に示されているので参照されたい)。MSFA でも表計算ソフトの使用が便利である。

MSFA の分析では、文を形態素(語)ごとに分節化したものをワークシート上に縦に配列する(表 5)。1 行目と 2 行目は、フレーム番号とフレーム名を記入するために空欄にあけておく。

分析は、列(縦)にフレームを取り、行(横)に各要素が実現する意味役割 (FE) 名を記入することによって進められる。以下で具体例を見ていこう。

5.4.3 意味役割と意味フレームのコーディング

MSFA では、下記の要件を満たすように分析を行う。

- (13) A. 文のあらゆる要素(語、形態素)は少なくとも一つの意味フレームの意味役割、あるいは FE を実現する
- B. ただし、助詞(e.g., “-が”, “-を”, “-の”), 動詞の活用語尾(e.g., “-(し)た”)のような文法形態素 grammatical morphemes に関しては、無理をして概念的な FE を実現させる必要はない。このクラスの要素に関しては、統語形式と強く結びついている意味フレームの該当セルに MARKER と記入すればよい²¹⁾
- C. 矛盾が生じない限り、一文に意味フレームはいくつ現れてもよい
- D. 単一の形態的要素が複数の意味フレームで異なる意味役割を実現していてもよい
- E. どの形態的要素も、数多くの意味フレームの意味役割を実現すればするほどよい

²¹⁾ このような要素の挙動は、(文法) 機能的 (grammatical) functional、あるいはテキスト的 textual であり、意味フレームの観点から見ると、概念的 conceptual な要素の挙動とは質的に異なる。この区別は文法化 grammaticalization という現象 [12, 13] があり、機能語類と概念語類との区別が連続的だとしても、事実であることには変わりない。例えば認知言語学では、概念的用語で表現の困難な文法的機能をもつ要素の概念的、あるいは身体的が強調されることが多いが、それは実は、事態の一面でしかない: 概念的な要素が非概念的で機能的な要素に変化して行くということは、脱身体化 disembodiment が伴っているということでもある。この面を自明とするのは好ましくないが、身体性の名の下に、それを全面的に否定するのも滑稽である。

ただし、作業手順から言えば、文頭から順に意味フレームを同定していく必要は全くない。動詞ベースの解析と同じく、循環的な作業の結果、上記の要件が満たされれば問題ない。

筆者の経験からいうと、まず文中からフレームの支配項になっている要素を特定し、それに基づく FE の特定から入るとやりやすいようだ(表 6)。支配項は、基本的に動詞(類;ここでは“空腹(だ)”,“群れ(る)”,“襲つ(た)”)であることを思い出して欲しい。最初の作業は、これらが支配している FE を同定し、意味フレームを特定することである。

表 6 の段階では、文に現れている要素しか FE として考慮されていない。しかし、意味フレームは状況を理想化した概念なので、文の要素に現れていなくても、より多くの FE を取る可能性は十分にある。文に現れることが比較的少ないもののフレーム分析で重要な FE:〈目的〉である。

例で言えば、(動物の生態に多少なりとも知識のある分析者であれば)〈行動者〉としてのインバラが〈集団化〉する〈目的〉は自らの安全を守ることにあると気づく。さらに、このことから、〈捕食者〉としてのライオンが〈獲物〉として〈捕食〉するのはインバラの群れではなく、群れに属するインバラの内(逃げ遅れた)少数の個体であると推測できる。また、首尾良く〈獲物〉を捕食するためには、単にインバラの群れに攻撃を加えるだけでなく、〈狩り〉によって獲物を捉える必要がある。このような分析者の知識から、MSFA は表 7 のように更新できる。

表 7 に示されるとおり、MSFA では支配項や FE に相当する要素が必ずしも文に含まれてはいない。この場合には、行を増やし“*”を挿入することで、その行に特定した FE を書き込んでいく。なお、“*”の位置は他の FE と近い場所においた方が作業がしやすいが、これには強い意味づけはない。また、“*”は動詞周りの解析での NULL と同じであり、単に FE が語彙的に実現されていないことをマークしているに過ぎない。いずれにせよ、“*”に該当する要素が消失したとか移動したとかいう含意は全くない。

MSFA は以上のような作業を繰り返すことで達成される。この文の例で言えば、

- (14) i. 〈捕食〉の〈目的〉は何か? — それは“〈獲物〉を〈食物〉として〈摂取する〉ため”,
 ii. 〈食物摂取〉の〈目的〉は何か? — それは“〈空腹〉という〈感覚〉を〈満足させる〉ため”
 iii. 〈満足させる〉とは〈何を〉,〈どうする〉ことか? — それは“〈何か x が〉〈他の〈何か y が〉〈y の欲望を〉満足する〉こと”(広義の使役の一種)である
 iv. ...

といった自問自答を繰り返す。その際、手段 – 目的関係だけでなく、因果関係も利用する。たとえば、〈獲物〉としてインバラを〈捕食〉することは、インバラを〈犠牲者〉として〈殺害〉することの一種であり、その結果、そのインバラは〈死亡体²²⁾〉として〈死亡〉することになるといった知識の記述がそれに当たる。このような作業を通して、単文から含意されること全体を理解するために必要な知識を意味フレームとして列挙していく。

MSFA では、このような手段 – 目的関係や因果関係に基づく意味役割と意味フレームだけでなく、意味フレームの抽象化による分析も行う。例えば、フレーム〈感覚〉は〈経験〉の具体化の一種であり、〈感覚者〉は〈経験者〉の、〈感覚内容〉は〈経験内容〉の具体例の一つと見なす。また、〈殺害〉は、〈殺害者〉が〈被害者〉に対して何らかの事態変化を生じさせる〈使役〉の具現化と見なせる(表 8)。このように抽象化を介して得られる分析結果は、意味役割と統語役割のインタフェースを提供する。なので、統語構造との関連を探索する場合には、特にこの分析に力を入れる必要がある。

このような作業を通じた意味フレームの列挙は、分析者が自分の意味直観を全て明示したと判断した時点で終わる: 逆に言えば、作業終了の客観的な基準はない。この点で、MSFA が分析者の知識の量(と質)を如実に反映することは確実である。

5.4.4 HFN の構築: 意味フレームの関係付け

動詞ベースの HFN/フレーム分析と同じく、表計算ソフト上でのフレーム列挙の作業は、分析の中間段階である。最終的には、MSFA でも意味フレームを関係づけるネットワークとして HFN を構築する。

HFN 構築の方法は [26] に詳しく書かれているので、そちらを参照されたい。ここでは、動詞ベースの HFN との比較から、MSFA での HFN 構築方法を簡単に紹介するに留める。

動詞ベースの HFN 構築では、関係付けのリンクは意味フレーム間の具体化 ↔ 抽象化に限られた。これに対し、MSFA での HFN 構築では、意味役割 (FE) とフレームとのリンク、意味役割と意味役割とのリンクが許容される。

たとえば、フレーム〈集団化〉は、〈自衛〉フレームの FE 〈手段〉の具現化である(逆に、〈集団化〉の FE 〈目的〉の具現化は、フレーム〈自衛〉である)。これは、意味フレームと意味役割との具体化 ↔ 抽象化による関係付けの例である。

また、先ほど述べた〈感覚〉フレームの FE 〈感覚者〉,

²²⁾ 〈死亡体〉は〈(不)活性体〉や〈(非)運動体〉とのアナロジーで私たちが創造した名称である。この〈死亡体〉の例からも解るように、意味役割に明示的な名称を与えようとするとしばば非常に不自然になる。だが、これは、そのような意味役割 = 概念が存在しないと言うことではない。その概念のために特殊化された名称がないだけなのである。このことは、私たちが使用している概念空間の極く一部しか語彙化されていないという事実を思い出させてくれる。

表 8 分析の更新 (2): 意味フレームの統合と抽象化

FrameID	意味フレーム							殺害 使役	
Frame名	感覚	経験	集団化	自衛	攻撃	狩り	捕食		
空腹	GOV(感覚内容)	GOV(経験内容)							
の									
ライオン	感覚者	経験者			攻撃者	狩り手	捕食者	……	殺害者 使役者 ……
が									
インパラ			行動者	自衛者	標的	獲物	獲物の種類		
の									
群れ			GOV	手段			獲物の状態		
*			目的	GOV					
*							獲物		犠牲者 (EVO) 被役者
を								……	……
襲つ					GOV	手段			起こされた事象
*						GOV	手段		
*						目的	GOV		目的
*									副作用
た									

〈感覚内容〉は、〈経験〉フレームの〈経験者〉のFE(経験者)、〈経験内容〉の具現化と見なしうる。この例では、ある意味役割が(より抽象的な)意味役割を実現していると考え、意味役割間にリンクをはることになる。

現在までのところ、MSFA で具体化 ↔ 抽象化としてリンクをはりうる関係にどのようなものがあるかは明らかでない。典型的には、手段 – 目的関係や因果関係をもとにネットワークを構築していくことになるが、それ以外にどのような関係があり得るかは定かではない。

なお、MSFA では意味素性を利用したフレーム内容の記述は行わない。それは、類似した意味フレームを比較することによってのみ達成できることであり、MSFA の解析方法には適さない。

5.4.5 MSFA の位置づけ

以上から明らかなように、MSFA では、(少なくともある話題のモトで)密接に結びついた意味フレームを列挙し関係づけるといった分析を提供する。これは、動詞ベースの HFN が両立不可能な意味フレームを多数含む(たとえば、最下位フレーム〈大規模な自然災害〉と〈小規模な自然災害〉を同一の文が同時に実現することは不可能である)のとは対象的である。

また、上述のように、MSFA は意味フレームと統語構造を結びつけるために重要な分析である。研究が進めば動詞ベースの分析からも深層格に相当するような抽象的な意味フレームを特定していくことになるが、現段階では現実的な課題ではない。

いずれにせよ、MSFA は言語表現に含まれる要素全てを意味フレームに関係づけるという点で、形式と統語、意味とのインタフェースを提供する分析になりうる。

5.5 HFN 分析による最終的な成果物: 知識のデータベース

ここで、意味フレーム/HFN 解析の結果得られる成果物について述べよう。

FOCAL が提案する手法によって、個々の分析からもちろん興味深い結果を得ることができる。たとえば、動詞〈襲う〉の解析からは動詞の多義性のみならず比喩 [31, 32] やプロトタイプ効果(未発表データ)などに対する示唆も得られているし、MSFA からは文の意味理解に必要とされる知識の見積もり [26] や、意味役割と深層格を統合的に扱うためのアイデア [25] も提供されている。

しかし、FOCAL が目的とする成果は、それに留まらない: (ホラ話という誹りを覚悟するというならば)私たちが目指すのは、言語の解析から得ることのできる知識データベースの構築である。実際、2つの意味フレーム/HFN 分析を押し進めれば、特定の言語表現に依存しない形で、状況概念としての意味フレームを蓄積した関係データベースが得られることになる。そして、意味役割タグ体系が定義され、それを付与したコーパスを開発できれば、このデータベースを利用して文の意味を“推論”することが可能になる。これは、規則ベースの推論を回避する一つの案である。

そのようなデータベースが構築できれば、恩恵を受けるのは自然言語処理の分野に限らない。言語学や認知心理学等を含む認知科学関連諸科学の発展に寄与できることは間違いない。

もちろん、私たちは、このような課題を簡単に達成できるとは考えていない。多くの優秀な人材とそれ相応の時間が必要なことは十分に承知している。現段階では、FOCAL はこの目的を達成するために基礎付けを行って

いるに過ぎない。しかし、課題が正しく定義されているならば、“後はやるだけ”なのも確かである。

5.6 その他の手法:工学的技術の応用と心理実験

以上で述べてきたとおり、FOCAL が柱とする手法はコーパスの人手解析とそれに基づく HFN 構築である。これは効果的な手法ではあるが、万能というわけではない。特に、非常に労力がかかる作業であり探索事例をむやみに増やせないこと、分析者(達)=言語学者の意味的直観が一般の話者のそれとどの程度一致しているか定かではないことといった問題点がある。

さらにいえば、HFN/FOCAL が仮定している意味フレームに心理学的な妥当性が無ければ、そもそも枠組み自体が成り立たない。

これらの欠点を克服するため、FOCAL は工学的手法や心理実験を取り入れたアプローチを取っている。以下で、これらについて、ごく簡単に触れる。

5.6.1 工学的手法による網羅性の向上

人手によるコーパス解析は詳細な意味記述が得られる有効な方法であるが、とにかく非常に労力がかかる。特に、動詞ベースの分析では、意味フレームの分布について見通しを得るまでの段階に非常に手間と集中力を要する。そのため、探索できる事例数は数百程度に限られるし、対象にできるコーパスもせいぜい1種類か2種類程度に限られることが多い。

そこで、FOCAL では、分析初期での労力を省力化するため、自然言語処理でよく使われる置き換えを用いた自動解析を取り入れている [17]。この手法は、動詞ベースの HFN 解析に適応できるもので、日本語語彙大系や分類語彙表などのシソーラスを利用して、主語句や目的語句等の文字列を上位分類へと置き換えていく。これによって、その動詞がどのような意味型の項を取りうるかに関して概観が得られる。もちろん、意味型の分布から意味役割や意味フレームを完全に特定することはできない。とはいえ、特定の動詞に限った場合、意味型と意味役割の間にはある程度の相関が認められるため、このような情報はフレーム分析の見通しを得るために強力な資料となる。

また、人手のみで分析した場合、コーパスの限定や対象事例数の限界から、必ずしも全ての意味フレームを網羅的に特定できるとは限らない。自動化された手法を導入することで、多くの種類の異なるコーパスから得た膨大な数の事例を解析することができ、人手解析だけからは得られなかった意味フレームの存在を知ることができるようになる。

5.6.2 心理実験による解析結果の検証

FOCAL が意味の記述の枠組みとして有効に機能するためには、理論加工物としての意味フレームの心理学的妥当性をはじめ、様々な方法的仮定を検証していかなければならない。特に、フレーム/HFN 分析が理論的、応用的に価値を持つには、少なくとも一般の言語使用者の理解

内容と HFN によって特定された意味フレームが一致する必要がある。

このような要請から、FOCAL では、ケーススタディとして、動詞(襲う)の HFN 解析の妥当性を心理実験により検証した [39]。結果は、[a] 一般の大学生による“襲う”の用例の分類、[b] 用例に対する意味素性の評定の双方が、コーパス解析から特定された HFN とよく一致することを示した。これは、少なくともフレーム分析に基づく意味の記述が、語義の分類という点からも、意味素性による表現という点からも妥当であることを示すと言ってよい。さらにまた、語の多義を解消する単位として意味フレームが機能していることを示唆すると言えよう。

さらに、動詞の選択制限が主語句、目的語句の組みに対して生じていること、さらにその選択制限は詳細なレベルでの意味フレームを反映していることを示唆する実験結果も得ている(中本・黒田、未発表データ)。

もちろん、今後も心理実験によって、言語学者による解析結果を検証は続けていく。これからは、意味フレームの心理的実在性を検証するため、より広範に実験手法を開発すること、さらに FOCAL の想定する語義決定のプロセスを検証する作業を行っていくことが不可欠である。

6 なぜ理解が可能なのか? — FOCAL を越えて

最後に、現時点での FOCAL の限界に触れておく。

これまでの議論で明らかなおと、HFN/FOCAL は言語を通じた理解内容の記述のための理論/手法である。そのため、言語には現れないタイプの(意味)理解—これには、種々の手続き的知識をはじめ非常に多くの現象、事実が含まれる—を明らかにすることはできない。

言語の意味理解に関して言っても、私たちがなぜ、そしてどのようにして意味が理解できるのかは説明しない。意味理解がどのように達成されているかを知るには、少なくとも下記の問題を明らかにせねばならない。

- (15) A. 言語理解プロセス: ヒトはいかにして形式から意味を計算し理解しているか
- B. 状況の概念化のプロセス: ヒトはいかにして外界に存在する“状況”を内化するのか。そして、概念化と発話はどのような関係にあるのか
- C. 知識の獲得: (意味フレームとしての)知識はいかにして学習され獲得されるか
- D. 言語獲得: 知識と言語とはいかにして対応づけられ、学習されるか
- E. 言語は、いつ、いかなる目的のために、いかに使われるのか
- F. 知識の体系性の源泉: 私たちの概念構造は、なぜ今のような形で体系化されている(のに、

他の形では体系化されいない)のか

このうち、(15A)は、FOCALでも大ざっぱな処理モデルを仮定しているし、認知心理学的手法が得意とする問題でもあるため、近い将来に取り組める可能性は高い。

(15B)は、直接にFOCALが扱える範囲を超えるだろう。言語表現の分析からは、本質的に、概念化を可能にしている認知能力や処理過程を明らかにすることはできない(せいぜい、それらに対してヒントを与えるくらいである)。(15B)の問題は、心理学の領域では多少は検討されているが、まだ豊かで複雑な構造を持つ現実世界に適応可能なレベルの知見は得られていない。

(15C, 15D, 15F)は、現段階では完全にFOCALの範囲外にある。15EはFOCALの範囲ないの問題だが、まだ体系的に研究されているとは言い難い。これらの問題もまた、言語表現の分析で解を与えることはできない。(15C, 15D)は概念、言語発達の問題であり、発達心理学が取り組んできた課題である。これらの問題にFOCALが寄与できるとすれば、意味フレーム獲得の時系列的変化を詳細に記述することである。とはいうものの、そのために有効な手法も定かではなく、現時点では棚上げにするしかない。

(15F)は、私たちが何から知識を得ているのか、概念体系に構造を与えるのは何なのか?という問題である。これに関しては、私たちの認知的なバイアス、外界それ自体が持つ刺激構造、身体や運動の成り立ち、そしてそれらの間の相互関係が関係しているのだろう、としか言えない(そして、このような一般的な議論には実質的な意味はない)。

(15E)に関して、もう一点補足する。現時点でFOCALは談話構造の記述、言語の対人関係機能の記述を—[40]という優れた例外があるもの—それほど十分に行っていない。例えば、「ヤツはタヌキだ」という発話が、多くの場合、〈話し手 x が〉、〈聞き手 y に対して〉、〈 x が“ヤツ”と称している人物 z に y が信用を置きすぎると y が裏切られる危険性がある〉と警告)するためになされた発話であるという対人機能面まで踏み込んだ分析は、非常に不完全にしか取り組んでいない。FOCALが集中的に取り組んでいるのは、発語内行為に係わるフレーム的知識の特定と記述であり、発語媒介行為に係わるフレーム知識の特定と記述は、それに較べるとおろそかである。

とはいえ、FOCALがこれらの問題に何の寄与もできないというわけではない。言語を介して概念を記述すること、すなわち成人した話者が持っている到達した安定状態としての知識構造を特定することは、これらの問題を定式化するために必要であろう。

付録 A FOCAL 関連文書案内

これまでにFOCAL関係で公式、非公式に発表した文献は、黒田航のHP (<http://cls1.kyoto-u.ac.jp/>

~kkuroda/)からダウンロードできます。

理論的背景など

- FOCALの理論的背景とフレーム概念の規定: [22, 23, 29],
- 主として意味役割タグ付けを目標としたフレーム意味論の拡張: [25, 28, 26]

言語現象との関連

- 選択制限との関連: [27]
- 比喩との関連: [32, 31]

工学的手法の応用

- シソーラスを利用したHFN構築の効率化: [17, 16]

心理実験

- “襲う”のHFNに関する実験: [30, 38, 39]

付録 B おまけ: (潜在的) 関連研究への読書案内

FOCALの枠組みを理解し、その可能性を探るために有用と思われる文献の一覧をあげておきます。もちろん、この一覧は不完全ですが、私たちがいったい何を考えてこんなことを言っているのかを理解してもらうには有効だと思います(実際にはそんなこととは無関係に面白い文献でもあるんですけどね)。

B.1 言語学関連

- *International Journal of Lexicography* の FrameNet 特集号 2003 年 Vol. 16 (3) [Barkeley FrameNet に関する論文集. 背景から具体的なアノテーション作業まで紹介されており興味深い]
- Fillmore, C. J. (2003). *Form and Meaning in Language: Papers on semantic roles*. Stanford, CA: CSLI Publication [Fillmore の論文集]
- Pustejovsky, J. (1995). *The Generative Lexicon*. MIT Press.
- Van Valin, Jr. R. D. & Wilkins, D. P. (1996). The case for ‘effector’: Case roles, agents, and agency revisited. In Masayoshi Shibatani & Sandra A. Thompson (Eds.), *Grammatical Constructions: Their Form and Meaning*. Oxford, NJ: Oxford University Press.

B.2 心理学関連

- Murphy, G. L. (2002). *The Big Book of Concept*. MIT Press. [認知心理学的での概念研究を総括的に論じる. 語の意味と概念との関係についても1節が割かれている]
- Gentner, D. & Goldin-Meadow, S. (Eds.) (2003). *Language In Mind: Advances in the Study of Lan-*

- guage and Thought*. MIT press. [直接は関係ないが, 割にまとまった最近の本]
- McRae, K., Ferretti, T. R. & Amyote, L. (1997). Thematic roles as verb-specific concepts. *Language and Cognitive Processes*, 12, 137–176.
 - Kersten, A. W. (1998). A division of labor between nouns and verbs in the representation of motion. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 34–54.
- B.3 工学関連
- 村田賢一・岡部了也・井口厚夫・後藤恒男(1999). 計算機用日本語生成辞書 IPAL (SURFACE/ DEEP) の枠組み. 自然言語処理 130 (13), 97–104.
- B.4 その他
- *Cognition* の Lexical and Conceptual Semantics 特集号 (1991 年 41 巻 1 号)
- 参考文献
- [1] 天野成昭, 近藤公久 日本語の語彙特性, 三省堂, 東京 (1999).
 - [2] CHOMSKY, N. *The Minimalist Program*, MIT Press (1995).
 - [3] FERRETTI, T. R., MCRAE, K. and HATHERELL, A. Integrating verbs, situation schemas, and thematic role concepts, *Journal of Memory and Language*, **44** (2001), 516–547.
 - [4] FILLMORE, C. J. Frames and the semantics of understanding, *Quaderni de Semantica*, **6**, 2 (1985), 222–254.
 - [5] FILLMORE, C., JOHNSON, C. and PETRUCK, M. R. L. Background to FrameNet, *International Journal of Lexicography*, **16** (2003), 235–250.
 - [6] FRISSON, S. and PICKERING, M. J. The processing of Metonymy: Evidence from eye movements, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, **25** (1999), 1366–1383.
 - [7] GENTNER, D. and BORODITSKY, P. Individuation, relativity, and early word learning, *Language Acquisition and Conceptual Development* (eds. Bowerman, M. and Levinson, S. C.), Cambridge University Press, Cambridge, NY (2001), 215–256.
 - [8] GENTNER, D. and WOLFF, P. Alignment in the processing of metaphor, *Journal of Memory & Language*, **37** (1997), 331–355.
 - [9] GIBBS, R. Comprehension of figurative referential descriptions, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **16** (1990), 56–66.
 - [10] GLUCKSBERG, S., MCGLONE, M. S. and MANFREDI, D. A. Property attribution in metaphor comprehension, *Journal of Memory & Language*, **36** (1997), 50–67.
 - [11] GOLDBERG, A. *Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure*, University of Chicago Press (1995).
 - [12] HEINE, B., CLAUDI, U. and HUNNEMEYER, F. *Grammaticalization: A Conceptual Framework*, University of Chicago Press (1991).
 - [13] HOPPER, P. J. and TRAUGOTT, E. C. *Grammaticalization*, Cambridge: Cambridge University Press (1993).
 - [14] JACKENDOFF, R. S. *Semantic Structures*, MIT Press (1995).
 - [15] 影山太郎 動詞意味論: 言語と認知の接点, くろしお出版 (1996).
 - [16] 金丸敏幸 シソーラスを用いた意味フレーム階層ネットワークの効率的構築, 信学技法, **2004**, 108 (2004), 107–112.
 - [17] 金丸敏幸 意味フレーム階層ネットワークの効率的構築: シソーラスを用いた上位語への置き換えを利用して, 日本認知言語学会第 5 回記念大会 Conference Handbook (2004), 142–145.
 - [18] KINTSCH, W. Predication, *Cognitive Science*, **25** (2001), 173–202.
 - [19] 国立国語研究所 分類語彙表 (増補改訂版), 大日本図書, 東京 (2004).
 - [20] KURODA, K. *Foundations of Pattern Matching Analysis*, PhD thesis, Kyoto University, Japan (2000), 未公開博士論文 (全文英語).
 - [21] KURODA, K. Presenting the “Pattern Matching Analysis,” A framework proposed for the realistic description of natural language syntax, *Journal of English Linguistic Society*, **17** (2001), 71–80.
 - [22] 黒田航 “(意味) フレームという概念の再規定”, [<http://cls1.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/revising-the-frame-concept-v1.pdf>] (2004).
 - [23] 黒田航 意味フレームに基づく概念分析の射程: Berkeley FrameNet and Beyond, 日本認知言語学会第 5 回記念大会 Conference Handbook (2004), 134–137.
 - [24] 黒田航 “意味フレームの理論とは意味役割の理論である: “対象名” と “役割名” の区別による新しい概念分類の可能性について”, (未公開) (2004).
 - [25] 黒田航 “日本語意味役割タグ体系を定義する試み: FrameNet の視点から”, [<http://cls1.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/JFNX-KLC-talk.pdf>] (2004).
 - [26] 黒田航, 井佐原均 意味フレームを用いた知識構造の言語への効果的な結びつけ, 信学技法, **104** (416) (2004), 65–70, [増補改訂版: <http://cls1.hi.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/linking-1-to-k-v3.pdf>].
 - [27] 黒田航, 井佐原均 “選択制限は意味フレームに由来する: 選択制限は (主に動詞が要求する) 語彙的条件として単純化できない”, [<http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/selections-are-frame-based.pdf>] (2004).
 - [28] 黒田航, 井佐原均 日本語のための意味タグ体系を定義する試み: FrameNet の視点から, 第 10 回自然言語処理学会発表論文集 (2004), [増補改訂版: <http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/jfn-nlp10-rev4.pdf>].
 - [29] 黒田航, 金丸敏幸, 龍岡昌弘, 中本敬子, 野澤元 “フレーム指向概念分析 (FOCAL) の目標と射程”, [<http://cls1.hi.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/focal-manifesto-v5f.pdf>] (2004).
 - [30] 黒田航, 中本敬子, 野澤元 状況理解の単位としての意味フ

- レームの実在性に関する研究, 日本認知科学会第 21 回大会発表論文集 (2004), 190–191.
- [31] 黒田航, 野澤元 “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」の口頭発表のための論文) [<http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/metaphor-and-frames.pdf>] (2004).
- [32] 黒田航, 野澤元, 中本敬子 比喩写像における“領域”は単なる副作用である: 「X が Y に襲われる」の比喩写像の成立条件, 日本語文法学会第 5 回大会発表論文集 (2004), 205–214.
- [33] LAKOFF, G. *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*, University of Chicago Press (1987), 池上嘉彦・河上誓他訳 1993 認知意味論 東京: 紀伊国屋書店.
- [34] MCCLELLAND, J., RUMELHART, D. and THE PDP RESEARCH GROUP, *Parallel Distributed Processing, Vol. 2*, MIT Press (1986).
- [35] MCKOON, G. and MACFERLAND, T. Event templates in the lexical representation of verbs, *Cognitive Psychology*, **45** (2002), 1–44.
- [36] MCRAE, K., FERRETTI, T. R. and AMYOTE, L. Thematic roles as verb-specific concepts, *Language and Cognitive Processes*, **12** (1997), 137–176.
- [37] MCRAE, K., HARE, M. and FERRETTI, T. R. Activating verbs from typical agents, patients, instruments, and locations via event schemas, *Proceedings of the Twenty-Third Annual Conference of the Cognitive Science Society* (eds. Moore, D. and Stenning, K.), Erlbaum, Mahwah, NJ (2001), 617–622.
- [38] 中本敬子 意味フレームの実在性: HFN/FOCAL の心理学的妥当性の検証, 日本認知言語学会第 5 回記念大会 Conference Handbook (2004), 138–141.
- [39] 中本敬子, 野澤元, 黒田航動詞「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 (2004), 38.
- [40] 野澤元 メタファーにおける意味フレーム, 日本認知言語学会第 5 回記念大会 Conference Handbook (2004), 150–153.
- [41] NTT コミュニケーション科学研究所 日本語語彙大系, 岩波書店, 東京 (1997).
- [42] 荻野孝野, 小林正博, 井佐原均 日本語動詞の結合価, 三省堂, 東京 (2003).
- [43] OHARA, K. H., FUJII, S., OHORI, T., SUZUKI, R., SAITO, H. and ISHIZAKI, S. The Japanese FrameNet Project: An introduction, *Proceedings of LREC-04 Satellite Workshop “Building Lexical Resources from Semantically Annotated Corpora”* (LREC 2004. Fourth international conference on Language Resources and Evaluation) (2004).
- [44] OHARA, K. H., FUJII, S., SAITO, H., ISHIZAKI, S., OHORI, T. and SUZUKI, R. The Japanese FrameNet Project: A preliminary report, *Proceedings of Pacific Association for Computational Linguistics (PACLING '03)* (2003).
- [45] RUMELHART, D., MCCLELLAND, J. and THE PDP RESEARCH GROUP, *Parallel Distributed Processing, Vol. 1*, MIT Press (1986).
- [46] SCHANK, R. C. and ABELSON, R. *Scripts, Plans, Goals, and Understanding*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ (1977).
- [47] 内山将夫, 井佐原均 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** (2003), 201–220.
- [48] 梅本暁夫 連想基準表, 東京大学出版会, 東京 (1969).
- [49] VU, H., KELLAS, G., PETERSON, E. and METCALF, K. Situation-evoking stimuli, domain of reference, and the incremental interpretation of exical ambiguity, *Memory & Cognition*, **31** (2003), 1302–1315.