

## 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

黒田 航<sup>†</sup> 井佐原 均<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 独立行政法人情報通信研究機構 けいはんな情報通信融合研究センター

E-mail: †{kuroda,ishara}@nict.go.jp

**あらまし** 本研究は、日本語のための意味役割タグ体系を定義するために黒田・井佐原 [7] が提唱した枠組みを発展させ、(i) 意味フレームによって記述された知識構造 (の断片) に自然言語表現を効果的に結びつけるための手法を“複層の意味フレーム分析” (Multilayered Semantic Frame Analysis) の名称で提唱し、(ii) それによって「言語と知識との結びつけ問題」の部分的解決法を提案する。

**キーワード** 言語と意味知識の結びつけの問題、複層の意味フレーム分析、意味役割タグ、意味タグつきコーパス

## Linking Natural Language to Semantic Knowledge using *Multilayered Semantic Frame Analysis*

Kow KURODA<sup>†</sup> and Hitoshi ISAHARA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> National Institute of Information and Communications Technology, Hikaridai 1-2-3, Seika-cho,

Souraku-gun, Kyoto, 619-0289 Japan

E-mail: †{kuroda,ishara}@nict.go.jp

**Abstract** Based on our previous work (Kuroda & Isahara [7]), we propose a method, called *Multilayered Semantic Frame Analysis* (MSFA) that links natural language expressions to semantic knowledge. This way, MSFA forms a basis for “semantic role tagging”, which is required for development of Japanese corpus annotated for “semantic roles”. MSFA offers an answer to the “language-knowledge linking problem”.

**Key words** language-knowledge linking problem, multilayered semantic frame analysis, semantically tagged corpus, semantic role tagging

### 1. はじめに

自然言語の意味処理は非常に困難な課題である。その原因は、次のように幾つか挙げられる:

(1) コトバの意味と知識との関係は自明ではなく、具体的な結びつき方がよく解っていない

(2) コトバの意味と呼ばれるものの実体があまりよく解っていない — 伝統的に言語学は「論理形式に落としこめるものが意味で、それ以外の特徴は意味ではない」「それは語用論の問題で、意味論の問題ではない」となし崩し的に言い逃れた

(3) それ以前に、一般に意味と呼ばれるものの実体があまりよく解っていない

(4) 言語学者が達成してきた言語の意味の記述は、他の分野で達成された知識、あるいは知識ベースの記述と整合性が高くない — 実際、これらは別物に見える

以上の問題はいずれも言語と(意味)知識の結びつけの問題 (Language-Knowledge Linking Problem) という主題の変

奏<sup>(注1)</sup>だと言える<sup>(注2)</sup>。

この結びつけの問題に対し、私たちは(複)層の意味フレーム分析 (Multi-layered Semantic Frame Analysis: MSFA) の観点から焦点を当て、部分的解決法を提案する。

MSFA は Berkeley FrameNet (BFN) [4] の延長上に位置づけられるが、§2.3 で後述する問題を解決するため、BFN にはない Pattern Matching Analysis (PMA) [5], [6] の知見が加えられている。

### 2. 文レベルの理解内容の妥当な記述の必要性

言語と知識との対応づけ問題で第一に問題になるのは、文レ

(注1): 視野を広げれば、この問題は Symbol Grounding 問題の特殊な場合ではあるだろう。ただし、第一著者としては(自分の能力の限界も考慮して)問題を一般化しすぎないで言語学者に解決可能な範囲で取めておきたい。

(注2): 言語自体が知識であると規定する向き [1] もあるが、これは手続きの知識と宣言型の(意味)知識のような区別を捨象した<sup>1)</sup>での、別のレベルでの問題である。

ベルの理解内容の妥当な記述である。この際に特に問題となるのは、次の点である：

(5) EDR, IPAL 辞書, WordNet などの大規模、中規模ソーラスの開発が進み、語彙的情報の充実が目まじしいが、それでも取り扱われているのは基本的に文脈によらない語  $w$  の意味  $M(w)$  の記述であり、文  $s$  という環境内で実際に理解される語の意味  $M(w)/M(s)$  の記述はなされていない。

(6) これは語彙レベルの意味  $M(w)$  が文レベルの理解内容  $M(s)$  にかかに統合されるかに関する記述モデル  $h: M(s) = h(M(w_1), \dots, M(w_n))$  が不在であることを意味し、実質的に文  $s$  の意味  $M(s)$  (= “文意”) の記述がなされていないのと同じことである

$h$  の構築は、文  $s$  の意味を、それ自体として十分に詳しく記述することから始めなくてはならない。ここでは意味の構成性原理をアプリアリに仮定することは一誤りではないかも知れないが—効果がない。それは「ヒトが文レベルの理解で何を理解しているか」が正確に判っていない状態だからである。これはそもそも、どんな情報が語彙に帰着されるべきかが判明していない状態である。この状態で「全体の意味は部分の意味から構成される」という制約を設けることは—文意  $M(s)$  があらかじめ与えられていて、 $M(s) (s = w_1 w_2 \dots w_n)$  を  $M(w_i)$  で“構成”することによって(つまり  $h$  を見つけることによって)“説明”するのが目的ならば話が別だろうが— $M(s)$  が与えられていない状態では、 $M(s)$  の記述を不当に貧困化させる効果につながる。文の意味の語の意味への回収は、文の意味が適切に記述されていて初めて可能となることであり、この関係を逆にすることはできない。

どんな意味情報が語彙の単位(あるいは超語彙の単位)に割り当てる必要があるのか—まずこれを明確にすることから始めなければならないのだが、これは現時点ではまったく達成されていない。これは意味処理が壁にぶつかっている最大の理由だと私たちは考える。

### 2.1 文脈内での語の意味の多元的記述の必要性

語彙レベルの意味が文レベルの理解内容にかかに統合されるかという問題の一部は、「語の意味の曖昧性が特定の文脈に現われたときにどう解消されるか」という曖昧性解消 (sense disambiguation) 課題として議論されることが多い。意味解析の現状では、語の意味と文脈情報との相互作用—正確には複数の語の意味の相互作用—の記述モデル  $h$  が不在の状態での課題を解くことは迫られている。

問題を点をハッキリさせるために、例を一つあげよう。例えば、(7) の例で“本”は少なくとも (8) に示す意味役割 (semantic roles) を同時に担っている(意味役割の定義は §3.2 に示す)：

(7) 西寧市での暴動は、イスラム教徒を侮辱する内容の本が四川省で刊行されたことがきっかけ。

(8) (i) “ $x$  が  $y$  を  $z$  で侮辱する”の  $z$  を実現する (侮辱のための手段); (ii) “ $x$  が  $y$  を  $z$  に書く”の  $z$  を実現する (表現手段); (iii) “ $x$  が  $y$  を  $y$  で出版する”の  $y$  を実現する (出版物); (iv) “ $x$  が  $y$  という内容をもつ”の  $x$  を実現する (容器)

文 (7) という環境内で“本”が (8) に示す解釈上の役割 (in-

terpretive roles) をもつことを特定する課題は、語の意味を一つに絞るという意味での単なる曖昧性解消課題ではない。曖昧性解消は述語 {侮辱(する), 書く, 刊行(する), 内容} ごとに行われなければならない。しかも、述語の一部 (e.g., 書く) は補われなければならない。これは語の意味の文内での統合の問題である(“本”の多義性の構造については、§3.5 で改めて詳しく取りあげる)。

一つの形態素が生起環境に応じて幾つかの意味役割をもちうるという問題を、(文脈内での) 語の意味役割の複数性の問題と呼ぶ<sup>(注3)</sup>。これは意味(役割) タグづけ (semantic (role) tagging) の課題にとって厄介な問題であり、うまい対処法が不可欠である。この問題にうまい解決法を与えてくれるのが MSFA の最大の利点の一つである。

MSFA は、Berkeley FrameNet (BFN) [4] の概念的拡張である。本論に先立って BFN について簡単に概説しておこう。

### 2.2 Berkeley FrameNet の意義

BFN は英語の意味フレームのデータベースを構築する企画である。今年で第三期目に入っており、600 弱の意味フレームの解析が終っていると聞く。

BFN は、従来の言語学にありがちな、次のような「壁」を打破する可能性をもつ：

(9) 伝統的な言語学者は音韻構造、文法的構造のような言語固有の構造の記述、説明に関心をもつが、その下部構造となっている知識構造に関しては、“言語外のもの”として切り捨てて平然としている

(10) そのような切り捨てを行わない研究者も、意味構造と統語構造をうまく区別せず、理解される内容はすべて何らかの形で統語構造に還元されると考え、ありもしない派生をデッチあげ、単なる対応づけの問題を「答えのないパズル」に変質させがちである

(11) それに不満をもつ一部の言語学者は(実験で検証されていない) 認知構造をあれこれ想定して言語事実を“説明”することには熱心な割に、正面切った知識構造の記述となると、敬遠しがちである。

(12) (言語学外部の人には意外なことに思えるかも知れないが) 現時点での言語学のオリエンテーションは、実用性を射程に入れた高品質の言語資料(意味タグつきコーパス)を開発できる技能や、そのための動機をもった人材を育成するものではない。これは、ある程度の量のデータを一貫した視点で分析するという訓練を行わないことによる。

これらは言語学と自然言語処理を隔てる分厚い壁だが、BFN によって乗り越えられる可能性がある。

### 2.3 理解内容の複層記述の必要性

ただし、BFN にも技術的な問題もある。その一つが文脈におかれた語の意味の多次元的記述である。

この問題の解決の際、表層形を“派生”なしで知識構造に結びつけるのは必至であるが、次のような技術的な問題が存在する：

(注3)：このような関係を(統語/語彙)派生で表わすことは—理論的には不可能ではないが—どれほど意味があることなのか、おおいに疑問しい。

(13) 文意表示の必要十分性の問題: 表層形に現われているかいないかを問わず, 文  $s$  の意味理解に必要な要素が十分に表現されているかどうかの保証の問題. 具体的には,

(14) 欠落要素の(正しい)補完の問題:  $s$  の表層形には存在しないけれど, “まるで  $s$  の一部に存在するかのように” 理解される要素, すなわち欠落要素 (missing elements) をどう取り扱うか

(15) 情報源の共有/重複の問題: 一つの要素が多重的な(意味)役割をもつことを, ((統語)派生に訴えずに) どう表現するか第二の問題についての議論は §4. に譲るとして, 第一「欠落を(統語派生に訴えずに) どう定義するか」の問題を, まず意味フレーム分析の観点から解決しておこう.

### 3. 意味フレーム分析の基礎

#### 3.1 ヒトの“(状況)理解の単位”の特定

意味フレーム分析の出発点は次の仮説である:

(16) (状況)理解には単位  $U = \{u_1, u_2, \dots\}$  が存在する.

(17)  $U$  は状況の理想化で, その内容は  $D: \langle \langle \text{何が} \rangle \langle \text{いつ} \rangle \langle \text{どこで} \rangle \langle \text{何のために} \rangle \dots \langle \text{何を} \rangle \langle \text{どうする} \rangle \rangle$  と記述できる

(18)  $D$  は(意味)フレーム (Fillmore [3], BFN [4]) という形で特定できる.

(19)  $D = F$  であるならば,  $F$  は自然言語処理で格フレーム (case frames) [10] と呼ばれているものと実質的に同一である

状況の理想化としての(意味)フレーム  $F$  は, ヒトが区別可能な状況の一つ一つコードしている非言語的な単位で, この集合がヒトが理解可能な状況の全体を定義すると考えられる.

人間の状況判断の速さ, 鋭さなどから見てもフレームが有限個しか存在しないと仮定するのは自然である. その一部は [9] などによって実在性が確認されているが, 意味フレーム全体の数は少ないとは言えない. 少な目に見積もっても意味フレームの数は, 言語ごとに数千から数万はあると推測される.

#### 3.2 意味役割の定義

意味フレームは単純化すると幾つかの意味役割の組織化である. 詳しい説明は [7] などに譲ることにして, この節では意味役割の簡単な説明を与えておく.

同一のモノ (e.g., “本”) は (そのアフォーダンス [12], [13] に基づいて), 異なる状況下  $\sigma_1, \dots, \sigma_n$  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  $\sigma$  での  $x$  の役割  $r(x)$ , つまり  $\sigma.r(x)$  が  $x$  の  $\sigma$  での意味役割 (semantic roles) である<sup>(注4)</sup>. 状況は (厳密ではないが) 意味フレームと同一視される.  $X$  がフレーム名, 意味役割名であることを表わすのに,  $\langle X \rangle$  と表記する. この意味での意味役割を BFN ではフレーム要素 (frame elements: FEs) と呼ぶ. 私たちもこの呼称法に従うこともある.

#### 3.3 意味役割を意味型から区別する必要性

次のことには注意が必要である: 意味役割 (e.g.,  $\langle$ 獲物 $\rangle$ ) は意味型 (semantic types) (e.g., 哺乳動物) とは異なる. 多くのシ

ソーラスは意味役割と意味型を区別しないが, この区別は重要であり, これが意味役割ベースの概念記述が必要とされる理由の一つである. この区別が必要である理由の一つは, ある種の特徴は状況に (偶発的に) 参与する個体の属性に還元し得ないからである. これは重要だがわかりにくい点なので, 具体例 (20) に基づいて, 詳しく説明しよう.

(20) 空腹のライオンがインバラの群れを襲った<sup>(注5)</sup>.

(20) に現われる語句の意味タイプによる記述を考えるなら, 動詞 “襲う” の主語句である “ライオン” の意味型は “(中型) (陸棲) (肉食) 哺乳動物” とし, 目的語句である “インバラ” の意味型は “(中型) (陸棲) (草食) 哺乳動物” としてよいだろう. これは正しい意味記述である. だが, これはどれほど役に立つ意味記述だろうか?

(21) ???空腹のライオンがイワシの群れを襲った.

(22) 空腹のマグロがイワシの群れを襲った.

(21) は奇妙な文 — 少なくとも (20) に較べて圧倒的に — 奇妙な文であるが, この奇妙さはどこから来るのだろうか? もう一点, なぜ (22) は奇妙ではないのだろうか?

その答えはこうである: ヒトは例えば “襲う ( $x, y$ ) = “襲う ( $A$ )” に関して (23) は成立するが, (24) は成立しない (か, 少なくとも非常に成立しにくい) という知識をもっていて, それが理解内容に反映されている.

(23)  $A = (\text{“ライオン”}, \text{“インバラ (の群れ)”}, \text{“マグロ”}, \text{“イワシ (の群れ)”})$

(24)  $A' = (\text{“ライオン”}, \text{“イワシ (の群れ)”}, \text{“マグロ”}, \text{“インバラ (の群れ)”})$

ヒトの言語理解のこのような特徴は広く認識されているが, 認識があれば十分だというわけではない. 問題は “それをうまく表現するにはどうしたらよいか?” である. 私たちが MSFA という形で提唱するのは, この目的のための効率的な枠組みである. 具体的には, 次のように考える:

(25)  $\langle$ 捕食 $\rangle$  フレームがヒトの知識内にあり, それは  $\{\langle$ 捕食動物 $\rangle, \langle$ 獲物 $\rangle, \dots\}$  のような意味役割からなっていて,

(26)  $A = (\langle$ 捕食動物 $\rangle, \langle$ 獲物 $\rangle)$  がヒトが区別可能な状況 (e.g.,  $\langle$ 陸上生物の他の陸上生物の捕食目的の攻撃 $\rangle$ ,  $\langle$ 水中生物の他の水中生物の捕食目的の攻撃 $\rangle$ ) に一致するとき, その文は妥当だと理解される.

興味深いのは次の点である: ある種の名詞 (e.g., 犠牲者, 獲物) は意味役割を定義するためのもので, 何かを指示するためのものではない. このクラスの名詞が指示機能をもつのは派生的なことなのである. これは名詞ですら語の意味が常に指示的だと考えると説明できない. 意味型は多かれ少なかれ指示的意味を前提としており, この点で限界がある.

#### 3.4 “本を枕にする(こと)”の意味理解

“襲う” の例は比較的単純であったが, もっと上げつない例もある. 例えば, 次の (27) の理解内容を記述するという課題が与えられたとしよう:

(注4): なお, この意味での意味役割をもつのはモノばかりではない. ある種の動 (e.g., “爆発”) は意味役割 (テロ行動) の (実行手段) に結びつけられる.

(注5): 本研究は, 第一著者が関係する “襲う” のコーパスに基づく研究 [8] の結果をふまえているが, この例は採集例ではなく作例である.

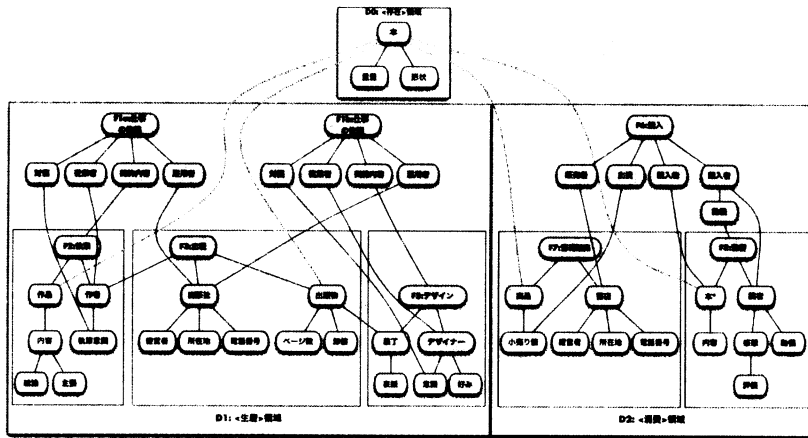


図1 “本”の多義性の意味フレーム基盤分析

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Frame ID	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F12	F11	F13	F14	F15	F16	F18	F18
2	Frame名	感覚	経験[1]	集団化	身体	攻撃	狩り	捕食	選択	食物摂取	数の満足	観賞	遊戯	死亡	状態変化	逃亡	逃避	生き残り [1]	生き残り [2]
3	空間	感覚内	経験内						目的										脅威
4	*	GOV	GOV							効果/目的	GOV								
5	*									GOV	手段								
6	の																		
7	ライオン	感覚者	経験者		身体	攻撃者	狩り手	捕食者	選択者	食物摂取者	数主	観賞者	遊戯者				逃避者	脅威	生き残り
8	が																		
9																			
10	インバラの			行動者	身体	目的	獲物	獲物の状態											
11	群れ			GOV	手段			獲物の状態	数主VO										
12	*			目的	GOV														
13	*							獲物	選択者	食物		観賞者VO	遊戯者	死亡者	変化体		逃避者		
14	*																逃避者		生き残り
15	を																		
16	襲っ					GOV	手段		目的	手段				起こされた事象	原因				
17	*					GOV	手段												
18	*					目的	GOV							目的?				逃れた	
19	*													動作用		GOV	結果状態	理由	理由
20	*															GOV			
21	た																		

図2 (20)の意味フレーム分析: GOVは支配項 (governor)を表わし、典型的には動詞 (の基体)が該当するが、消失要素の場合もある

(27) (引越直後で部屋が片づいていなかった)彼はその日、本を枕にして寝た<sup>(注6)</sup>

多くの人はこの課題の遂行に何の苦勞も感じない。誰もがこの文を読んで(あるいは聞いて)すぐに、「彼」が「枕」を「本」で「代替」したこと(と、おそらく「彼」は寝心地が悪くていつもよりは眠れなかった)こと)を読み取る。だが、それはこの課題が簡単で自明だということはまったく意味しない。ほとんどのことは明示的には言われておらず、類推される。問題はどのようにしてこの類推が達成されているか、ということである。

このような例で「枕」という語が何を意味するか(あるいは「枕」という概念がどんな内容をもつか)という問題は、語の意味が何であるかを考える上で本質的に重要である。この場合、「枕」という語は実在物としての何らかの枕を指示しているわけ

ではない。それが定義しているのは「ヒトが眠るときに頭の下に敷く何か」という抽象的な性質＝「(ヒトの睡眠)」という状況に固有の意味役割の一つである。

これは何ら特殊な事態ではなく、ヒトの状況理解には頻発する事態であって、これがヒトの言語理解を記述困難なものとしている最大の理由の一つである。この事実の記述は、語の意味の解明にとって本質的な条件であり、心理学、言語学、認知科学のいずれにとっても重要な課題である。実際、意味フレームのデータベースを構築する最大の意義は、それによって意味役割の網羅が可能になることである。

### 3.5 “本”の多義構造の意味フレーム基盤の分析

“枕”という語の意味—あるいは概念—を定義しようと思えば、「(ヒトの睡眠)」という状況概念に訴えざるを得ないことは見た通りであるが、同じことは“本”の意味についても言える。

仮に意味フレームの全体集合  $\mathcal{F} = \{F1, F2, \dots\}$  が与えられているとする。 $\mathcal{F}$ は、 $F_i$ ごとに“本”の  $\{\langle F1: 内容 \rangle, \langle F2: 執筆$

(注6)：この貴重な例は、山梨正明氏(京都大学)から指摘された。ただしカッコ内部の表現は著者が補ったものである。

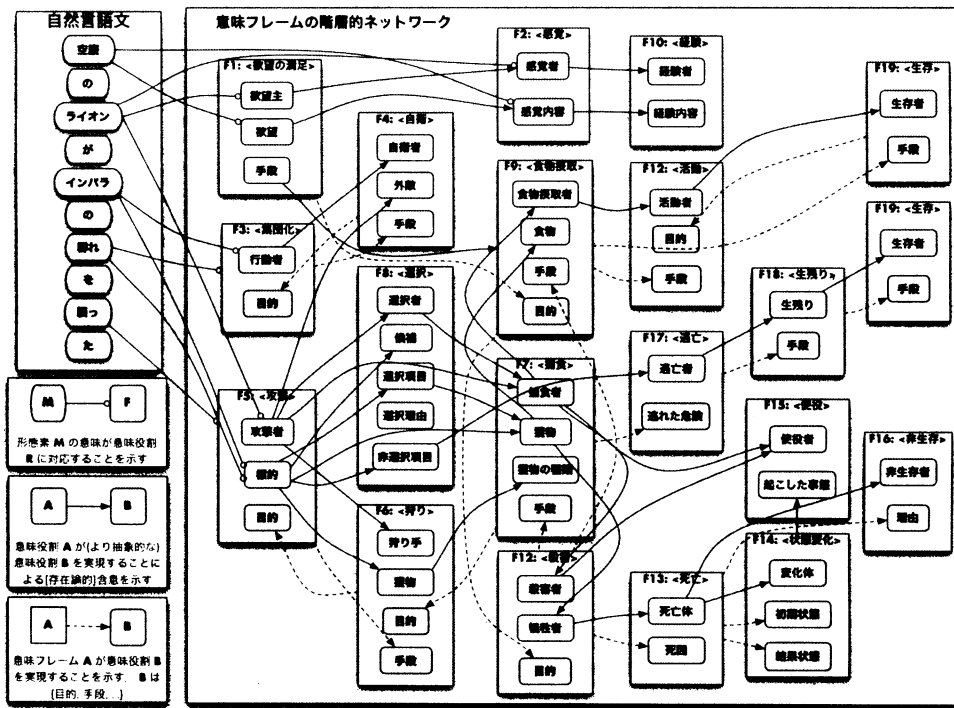


図3 (20)の意味フレームの階層ネットワーク分析

物), (F3: 出版物), (F4: 販売物), (F5: 印刷物)) を定義する。ほとんどのフレーム (e.g., (渡米), (結婚)) で“本”は何の意味役割も実現しない。

本が実現値をもつ場合、それが多義構造の発生源となる。このことは例えば、(28)に示す形容詞 {つまらない, 暗い, 遅かった, 高い, 汚い} の選択制限に反映されている。以下の a, b の対で a 例の解釈は多面的意味の一つを特定した b と同一でありうるが、c と同一ではありえないことの説明となる:

- (28) (a) この [本] はつまらない
- (b) この [本の (F8: 内容)] はつまらない
- (c) \*この [本の (F3: 出版年)] はつまらない
- (29) (a) この [本] は暗い
- (b) この [本の (F2: 主題)] は暗い
- (c) \*この [本の (F7: 小売販売店)] は暗い
- (30) (a) その [本] は遅かった
- (b) その [本の (F3: 刊行)] は遅かった
- (c) ?\*その [本の (F8: 読者)] は遅かった
- (31) (a) この [本] は高い
- (b) この [本の (F7: 小売値 = 値段)] は高い
- (c) \*この [本の (F8: 内容)] は高い
- (32) (a) この [本] は汚い
- (b) この [本の (F5: 装丁)] は汚い
- (c) ?\*この [本の (F3: 出版社)] は汚い

以上のことを考えると、図1に示すような本の (部分的) 意味構造を考えることが可能であり、また妥当であろう。“本”は

{{(F2: 執筆), (F3: 出版), (F4: デザイン), (F5: 販売), (F6: 読書)} フレームで、おのおの異なる意味役割 {(F2: 執筆. 作品), (F3: 出版. 出版物), (F4: デザイン. 装丁), (F5: 書籍販売. 商品), (F6: 読書. 本\*)} を実現している。また、この図では明示していないが、“本”と呼ばれる物体 x が (枕) になるかどうかは物体としての x の特性であり、D0 に帰属すると考えられる。

このような意味フレームを用いた多義分析が示唆しているのは、具体物の多面的意味の局所化 (localization)、意味フレーム単位の情報のパッケージ化 (information packaging) が可能であり、それが知識の表現効率の点からも好ましいという点である。意味フレーム群は領域という形で組織化されているので、ある領域に結びつけられることは波及効果を生む。この波及効果の範囲をうまく予測できず、記述量が爆発することが、これまで「フレーム問題」と呼ばれてきたものである。意味フレームのまとまりを特定することで、この問題は少なくとも部分的には解消可能だと見こまれる。

#### 4. 複層の意味フレーム分析の実践

以上の基本事項のもとで、複層の意味フレーム分析を具体例を通じて紹介する。ただし、今から示す分析の結果は原則として試行錯誤的、暫定的であり、今後に渡って詳細が変更される可能性が大きいという点は特に強調しておきたい。

##### 4.1 意味フレーム分析の作業仮説

複層の意味フレーム分析のために、次のような作業仮説を設定する:

(33) 文のあらゆる要素 (e.g., 形態素) は少なくとも一つの意味フレームの意味役割を実現する (支配項 (governor) も意味役割に含める)

(34) 矛盾が生じない限り、一つの文に意味フレームは幾つ現われてもよい

(35) 文  $s$  の、形態素  $m$  が意味フレーム  $f$  の意味役割  $f.r$  を実現する際、これは、 $m$  が別の意味フレーム  $f'$  ( $f \neq f'$ ) の意味役割  $f'.r$  を実現することから独立している

(36) 意味役割は条件つきで“深層格” (deep cases) と同一視可能だが、格文法 [2] の「単文異格の原則」は保持されない<sup>(注7)</sup>。同一の形態素がフレームごとに異なる意味格を複数もつことは禁じられていない。むしろ、これが許され、同一形態素に意味役割が多重実現されることが、文意の統合の記述にとって本質的に重要である

(37) 幾つかの意味フレームのあいだには依存関係が存在しうが、そのような特性の発生源は知識の構造それ自体であって、それは (統語) 派生に由来する特性ではない。つまり、統語論はそのような関係を (移動などを使ってわざわざ) 表示する必要はない

#### 4.2 具体的分析

これを具体例を通じて示すことにしよう。(20)の意味フレーム分析は、次に示す二段階からなる:

I. 自然言語文 (20) の形態素解析  $M = [\text{空腹, の, ライオン, が, インバラ, の, 群れ, を, 襲っ, た}]$  とフレームの形で表現された意味知識との結びつきが表 2 のあるように、言語学者によって人手解析される。ただし、形態素列の \* は必須の意味役割が形態素によって実現されないことを示す補助記号であり、これは言語学で仮定される規範<sup>(e.g., “痕跡”)</sup>ではない

II. 表 2 のフレームの関係性は図 3 にあるような階層ネットワークとして再解釈、再構築される。表 2 は図 3 の中間フォーマットの役割を果たす

図 3 の意味フレームの階層ネットワーク内部 (図の右側) の関係は (意味) 推論である。この推論の効果を統語的派生で表現することは、統語構造の記述モデルが十分に制約されていないという理由によって偶発的に可能であるが、そうする必要はまったくない。

図 3 にあるような知識構造は、概要が確定すれば関係データベース RDB に格納できる。そのような RDB が与えられていると仮定すれば、表 2 の MSFA にある最小限の対応づけ  $M \rightarrow \{F1, F2, F3, F5\}$  を特定することが、表層形 (20) の理解内容を RDB 内部で表現された意味知識と結びつけていることになる。これは同一文内での知識源が統合問題に対し、MSFA が与える解答である。

## 5. おわりに

### 5.1 現時点での問題

判っている限りで、私たちの企画には次のような問題がある:

(38) 本家 BFN とどれほど互換性を保てるか

(39) BFN の日本語版である日本語フレームネット (Japanese FrameNet: JFN) [11] とどれほど互換性を保てるか  
現時点では、これらに関しては何とも言えない。

### 5.2 検討課題

判っている限りで、私たちの企画には次のような課題がある:

(40) 人手分析の作業内容の明示化と最適化

(41) コラム表現 (e.g., 図 2) から意味フレームのネットワーク構造 (e.g., 図 3) への変換の体系化 (可能であれば (反) 自動化)

現在、意味フレーム分析は第一著者が単独で行っているが、彼以外の第三者にも実行可能な課題かどうか — つまり複層意味フレーム分析が再現可能かどうか — 確かめる必要がある。それが無条件に可能だと考えられないので、それを可能とする条件を特定する必要がある。具体的には、

(42) MSFA が特殊な技能を要求するか否かを確かめ、要求するならば、必要な技能が指導によって体得可能か否かを確かめる必要がある

(43) 体得可能だとしても、複数の作業者の分析結果の重なりが十分かどうか、つまり解析結果が収束するかどうか確かめる必要がある

これらの答えは、現時点では完全にオープンである。

## 文 献

- [1] Chomsky, N. (1986). *Knowledge of Language: Its Nature, Origin and Use*. New York: Praeger.
- [2] Fillmore, C. J. (1968). The case for case. In W. Bach and R. T. Harms (Eds.), *Universals in Linguistic Theory*, 1-88. New York, Holt, Rinehart & Winston.
- [3] Fillmore, C. J. (1985). Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica*, 6 (2), 222-54.
- [4] Fillmore, C. J., Johnson, C. R., and Petruck, M. R.L. (2003). Background to FrameNet. *International J. of Lexicography*, 16 (3), 235-50.
- [5] Kuroda, Kow (2000). *Foundations of Pattern Matching Analysis*. 未刊行博士論文 (全文英語). 人間・環境学研究所. 京都大学.
- [6] Kuroda, Kow (2001). Presenting the Pattern Matching Analysis, A Framework Proposed for the Realistic Description of Natural Language Syntax. *Journal of English Linguistic Society*, 17, 71-80. 日本英語学会.
- [7] 黒田 航・井佐原 均 (2004). 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. 自然言語処理学会. [増補改訂版: <http://clsl.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/jfn-nlp10-rev3.pdf>]
- [8] 黒田 航・中本 敬子・野澤 元 (2004). 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, 190-1.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Ohara, K. H., Fujii, S., Saito, H., Ishizaki, S., Ohori, T., & Suzuki, R. (2003). The Japanese FrameNet Project: A Preliminary Report. In *Proc. of Pacific Association for Computational Linguistics (PACLING '03)*.
- [12] Reed, E. S. 1996. *Encountering the World: Towards an Ecological Psychology*. Oxford University Press. [邦訳: アフォーダンスの心理学 細田直哉訳 新曜社.]
- [13] 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.

(注7): 正確に言うと、この原則は格マーカー (e.g., 格助詞) について妥当である原則であって、その補部である NP に関しては妥当しない。