

“(意味) フレーム” という説明概念の再規定 — FOCAL を用語の混乱のない「知的に衛生的な」な枠組みにするために —

黒田 航

(独) 情報通信研究機構 けいはんな情報通信研究センター

1 はじめに

09/19/2004 の野澤元の第五回日本認知言語学会 (JCLA 5) 口頭発表 [29] の内容を受け、FOCAL の研究対象となっている **状況理解の単位としての意味フレーム ((semantic) frames as units for situational understanding)** の概念を再規定する。これは FOCAL をなるべく用語の不正確な仕様によって発生する概念上の混乱のない「知的衛生的の高い」な作業環境にするためである¹⁾。

この論文の構成は以下の通りである: まず, §2 ではフレーム概念の改訂の背景となった事情を説明し, §3 では具体的な改訂案を展開する。次に, §4 では改訂されたフレームの概念を用いて, 〈本〉のフレーム構造を分析する。その際, 知識構造の記述に生態心理学の知見 (e.g., [26]) を取り入れることの重要性を強調する。最後に, §5 ではフレーム構造を図示するための図法を明確にする。

2 「フレーム」概念の再規定の必要性

2.1 フレーム概念のスケールからの中立性の問題

これまでの文書で私たちが意味フレームと特定してきたものは, 名称が不適切であることが判明した。この問題に次のように対処することを提案する。

- (1) a. (意味) フレームとは対象のスケールに依存しない, 脳内活動の組織化のパターンを特定するための操作的概念だとする
- b. こうした方が, 用語法の不統一による概念的混乱を少なくできる。

§2.3 で後述するが, これは (1a) は Minsky [19, 20] の元々のフレームの定義に近いものだと思う。

(1a) の定義を受け入れる限り, **フレームは知識の組織化のタイプ, あるいはパターンの名称であり, 表示のクラスの名称ではない, としななければならない**。従って, それを今までしてきたように (状況) 理解の単位という認識の特定のタイプを認定するという目的で使用するのとは有効でない。その理由を簡単に言うと,

- (2) (1a) の意味での (意味) フレームの概念は, FOCAL の研究対象としての状況理解の単位を特定するために不適切に一般的すぎる

ということになるであろう。

特に強調しておきたいのは, 何らかの概念構造 x がフレームだという特徴づけには — 例えば, 音 [i] が (子音ではなく) 母印だと言うのと同じ — 対象特定の効果は伴わないということである。改訂された定義の下では, フレームという概念で重要なのは, その不特定の対象を認定する記述的価値であり, その実体性ではない。従って, 私たちの定義するフレームは, 事実上, スキーマと同類の概念で, 正確にはフレームはスキーマの一種である。

2.2 フレーム意味論の意味フレーム概念と問題点

言語学に (意味) フレーム ((semantic) frames) の概念を導入し, 意味記述の際の有効性を示したのは, Fillmore [5, 6] の功績である。ただ, これまでもすでに何度か指摘してきたことだが, (意味) フレームという用語が正確に意味するところは明確でも一定でもない。これは明らかに好ましいことではなく, それが今まで私が — 主に FOCAL という枠組みを通じて — 意味フレームが仮に状況と呼べる認識の単位を特定するものである, と規定してきた最大の理由である。

だが, 野澤の発表は, この用語上の「パッチあて」的解決策が根本的な解決でないことを明らかにするものだった。野澤の主張でもっとも重要な点は, フレームの概念は対象のスケールに対して中立であるべきだ, という主張である。これは事実, 極めて的

¹⁾ 重要な術語の意味する内容を整合性のある形で管理することは, 研究者の精神衛生上, 非常に重要な問題である。

を得た指摘である。事実、Minsky [19, 20] の元々のフレームは — 良しきにつけ悪しきにつけ — 規模に依存しない性質をもつものとして定義されていたが、それをどちらかという「実体的」に解釈したのが Fillmore [5, 6] である²⁾。

というわけで、意味フレームの正確な定義とは何か? という問題を「その場しのぎ」的ではなく、根本的に解決することを考えてみたいと思う。そのために意味フレームの定義が具体的にどう変遷を経てきたかを確認しておこう。

2.2.1 Fillmore 1985 の定義

例えば Fillmore [6] は次のように意味フレームを規定する:

(3) Words and their Frames

In a program designed for the teaching of English vocabulary to, say, students of English as foreign language, we would surely be surprised to find the word *Thursday* introduced in the first lesson, *Sunday* in the fourth, and the remaining weekday names distributed randomly throughout the curriculum. Nor would we expect to find *father, mother, son, daughter, brother, and sister* separated from each other, or *buy, sell, pay, spend, and cost*, or *day, night, noon, midnight, afternoon, and evening*. These words form groups that learners would do well to learn together, because in each case they are lexical representatives of some single coherent schematizations of experience or knowledge. In each case, to understand what any one member of such a group is about is, in a sense, to understand what they are all about. And since the knowledge which underlies the meanings of the words in each group is generally acquired all at once, it would seem natural to expect students to learn the words together.

What holds such word groups together is the fact of their being motivated by, founded on, and co-structured with, specific unified frameworks of knowledge, or coherent schematizations of experience, for which the general word *frame* can be used. [筆者によるボード体の強調]

(3)の後、Fillmore は次のように続け、“interpretive frame” という表現も使っている:

- (4) If we wish to articulate our understanding of the weekday names and other related words, we can appeal to a single **interpretive frame** made up of an understanding of (1) the natural cycle created by the daily apparent trav-

els of the sun, (2) the standard means of reckoning when one day cycle ends and the next one begins, (3) the larger calendric cycle of seven days, and (4) the practice in our culture of assigning different portions of the organization of our physical and social world provides the conceptual basis for a fairly large body of lexical material, including common nouns like week and day, their adjectival derivatives, the individual weekday names, and such special categories as week-end and fortnight. Borrowing from the language of gestalt psychology we could say that the assumed background of knowledge and practices — the complex frame behind this vocabulary domain — stands as a common ground to the figure representable by any of the individual words. Such a frame represents the particular organization of knowledge which stands as a prerequisite to our ability to understand the meanings of the associated words.

FOCAL でフレームと想定されているものは状況だが、ここで規定されているのは状況を含んだ、より一般的な概念構造であり、フレームと呼ばれているのは結局のところ、Lakoff [12] の理想認知モデル(ICM) や Langacker [15] の領域(domain)。あるいはプロファイル(profile)に対するベース(base)の定義と同じ対象を特定するものであると見なせるが、それらと同じく、定義のハッキリしない、曖昧模糊とした対象である³⁾。それらが曖昧だというのは、存在するのは確からしいけれど対象の認定条件が明確ではなく、任意の対象について「これがフレームだ」「これはフレームではない」と判定できないからである。

この点は重要である。“ありとあらゆるもの”がフレームであるならば、何かがフレームであるとい

³⁾ 実際、Fillmore は註 4 でフレームに類似する概念を以下のように列挙する:

Actually a fairly wide variety of terms have been proposed for the kinds of structures we have in mind: “frame”, Minsky [1975], Winograd [1975], Charniak [1975]; “schemas”, Bartlett [1932], Rumelhart [1975]; “script” Schank and Abelson [1977]; “global pattern” de Beaugrane and Dressler [1981]; “pseudo-text”, Wilks [1980]; “cognitive model”, Lakoff [1983]; “experiential gestalt”, Lakoff and Johnson [1980]; “base” (in contrast to profile), Langacker [1984]; “scene”, Fillmore [1977]; etc. The terms are used in a fairly wide variety of ways, and some scholars use several of them, distinguishing among them according to whether they are static or dynamic, according to the kinds of inference making they support, etc.

²⁾ ただし、Minsky 自身の定義も、完全に非実体的なものとは言えないため、この点は些か微妙である。

う特徴づけの有効性は失われるのは明らかだが、以上のような定義では、そうならないという保証がないのである。

フレームであれ、領域であれ、ICM であれ、**そのような概念構造が存在すること以上に重要なのは、それらの成立条件が特定できることである。**実際、フレーム、ICM、領域のような操作概念を意味あるものにするためには、フレームをフレームたらしめている条件、ICM を ICM たらしめている条件、領域を領域たらしめている条件が述べられることが必要なのであり、**そのような成立条件が述べられていない定義は、実質的に無効力である。**それにもかかわらず、そのような条件が明示されることは — いや、そのための努力が行われることすら — 従来の言語学の研究では皆無に近かったし、そのために生じた混乱は目も当てられないくらいである。

どんな対象を特定しているのか明確でない、無効力な定義に基づいて、自分たちがいったい何を記述しているのか不明瞭な状態のままで研究を進めて成果が上らないのは — 従来の言語学に非常にあちがちな傾向であるとはいえ — 当たり前であり、そのような可能性の原因になるような曖昧性は理論化の最初から避けるに越したことはない。

2.2.2 Petruck 1996 の定義

もっと最近の Petruck [22] による定義でも、本質的な問題は解決されていない。彼女の規定によれば、(意味) フレームとは次のようなものである：

- (5) A FRAME is any system of concepts related in such a way that to understand any one concept it is necessary to understand the entire system; introducing any one concept results in all of them becoming available. In Frame Semantics, a word represents a category of experience; part of the research endeavor is the uncovering of reasons a speech community has for creating the category represented by the word and including that reason in the description of the meaning of the word.

これは逆に言うと、**このような(意味)フレームの定義は一般的すぎて FOCAL の目的には適していない**、ということである。

この定義を次のスキーマ (schema) の定義⁴⁾と比較して欲しい：

- (6) スキーマの部分が活性化されるということは、他の構造や他のスキーマとは異なるような、そのスキーマ全体も活性化されるということの意味す

る。スキーマは、それを取り巻く環境との相互作用の中から組み立てられてくるものなのである。

何らかの出来事からんだ経験から展開したスキーマは、その出来事の単なるコピーではない。スキーマは環境の規則性を抽象的に表示するものである。我々が出来事を理解するのは、その出来事が活性化するスキーマを通してである。

スキーマは処理機構 (Processing mechanism) でもある。証拠を選び出し、環境データを分析し、うまく適合しそうな一般的、あるいは個別の仮説を用意してくれる。ほとんどの活性化プロセスは、知覚者・理解者の側にしてみれば自動的で無意識のうちに起こる。 [17]

FOCAL がフレームという名称によって特定しようとして望んでいるのは、(6) に定義されたスキーマと同一視できるほど一般的であるような概念ではない。次のことは心に留めておくべきである：概念の一般性が増すほど、その具体的記述、従って「実質的」な説明力は低下する。説明概念 C の説明力には二つの背反する次元がある。一つには C が多くの事象に妥当すること、もう一つには C が特定の事象に正確に妥当することである。前者は一般性の次元、後者は限定性の次元である。

言語学者は概して、限定性を犠牲にし、適用範囲の広い、一般的な定義を「説明力」の名の下に好む傾向が強いが、それには好ましくない反面がある。すでに §2.2.1 論じたように、対象の性質が一般的すぎると、いつの間にかモデルが何を記述しているのか明瞭でなくなる可能性があり、危険である。そのような説明は**誤った説明**ではないが、**空虚な説明**である。

この観点から (5) の問題点を明らかにしよう。

(7) 不明確な単位性の問題：

(5) にあるフレームの定義は、いったいどこまでを概念システムと見なすかに関して触れていない。システム全体 (entire system) とあるが、「どこまでを全体を見なすか」に関して操作的な定義はない。それに触れていないということは、定義の実効性がないばかりでなく、記述量の爆発の問題、別名「フレーム問題」(McCarthy & Hayes [18], Dennet [3]) に対して免疫がないということでもある⁵⁾。

⁴⁾ この定義は [30, p. 415] からの引用である。

⁵⁾ フレーム問題は疑似問題 (pseudo-problem) だと指摘する人は少なくない。だが、私の理解する限りでフレーム問題で本質的な点は「知識と非知識の境界条件は自明ではない」という点である。「その境界が存在する」ということと「その境界の特定がいかに可能であるか」ということは、問題のレベルが異なる。古典的なフレーム問題が問

(8) 不明確な認定基準の問題:

フレームが概念体系であるという点は問題ないとしても、それがどのような性質をもつ体系なのかは触れられていない。概念群が体系をなす仕方がただ一通りであるならば問題はないかも知れないが、そうだという保証はないし、実際にそうだと信じる理由もない。つまり、何かフレームであると特徴づけることは「自明なこと」になる可能性があり、そうなれば、フレームという概念は対象の特徴づけに役に立たない。

結論として言えることは、(3), (5)にあるような「あれもこれもフレーム」的な意味フレームの規定は、任意の対象がフレームかどうかを判定するには使えず、効果的でない、ということである。定義が効果的かどうかという問題は、定義が矛盾しているとか、循環的だとかというのは性質が違う。単に「一貫性のある、無矛盾な定義」は、必ずしも「使える定義」ではないということである。定義の一貫性は必要条件であって、十分条件ではない。

知識構造の記述を目標とする試み — FOCAL はその一つである — にとって重要なのは、「空虚な一般性」ではない。重要なのは、仮にフレームと呼べるような単位を使って、正確、かつ効果的に知識構造を記述できるかどうかである。これ故、(3), (5)にあるような定義をフレームの定義と見なすことは、FOCALの目標にとって効果的ではない。

2.2.3 FrameNet のフレームの定義

このような問題は FrameNet [8, 7] では改善されている。FrameNet FAQ⁶⁾ はフレームに関して、次のような説明を与えている:

(9) What is a frame?

A frame is an intuitive construct that allows us to formalize the links between semantics and syntax in the results of lexical analysis. **Semantic frames are schematic representations of situations involving various participants, props, and other conceptual roles, each of which is a frame element.** The semantic arguments of a predicating word correspond to the frame elements of the frame (or frames) associated with that word. (See Fillmore, Wooters, and Baker 2001, Johnson & Fillmore 2000, and Petrucci 1996. [筆者によるボールドの強調]

ここで規定されている意味フレームは (3), (5) で見たものより限定された、状況と事実上同一視可能な場合であるが、私たちが FOCAL を立ち上げたときに念頭にあったのはこの定義であり、前者の漠然とした定義ではない。

2.2.4 FrameNet のフレームの特定法

(9) の定義の妥当性はともかく、それが workable であることは、次のようにフレームの特定法が説明されていることから伺える。

(10) How do you decide what a frame is?

Work on a new frame begins with the native speaker analyst's intuitive judgment that some particular conceptual pattern underlies one or more lexical units in the language in a systematic way. Our judgments are confirmed when we see that we can analyze sentences containing the words we've assigned to the frame in terms of the frame elements that we think characterize the frame.

In real life, the actual experience is a kind of cognitive zigzag: a frame is proposed, and some words are suggested for illustrating the frame. Frame elements are suggested that the analyst thinks these words would have in common. However, in the course of doing the annotation we discover distinctions among the words that were not at first noticed, and often a slightly different version of the frame is formulated—one which no longer welcomes some of the words in the original list, but takes in some new ones.

We decide that we're dealing with a new frame when we believe that the words we're examining can be adequately annotated in terms of the distinctions proposed for the tentative frame, and that they could not be as meaningfully annotated in terms of some other frame in our list of frames. To a certain extent, it's a matter of trial and error.

論点はずれるが、[32, 31, 28] の自分の経験に照らして見ても、ここに述べられている点には強く共感する。ただし、これがうまくいっているのは意味フレームの対象が状況に限定されているからだとは私は考える。これは意味フレームという概念が特定している対象が (3), (5) よりも限定されているということである。ただ、これが作業上の判断なのか、理論的な変更なのかはどこにも述べられておらず、知ることはできない。

以上、主にフレーム意味論のフレームの概念を批判的に検討してきたが、次にその基になった Minsky [19] のフレーム概念を検討してみよう。

うているのは後者の「いかに」の問題であり、前者ではない。

⁶⁾ <http://www.icsi.berkeley.edu/~framenet/FNfaqs.html>

2.3 Minsky のフレームの定義

フレーム意味論のフレームの定義と比較すると、Minsky [19, p. 212] の定義はもう少し具体的で、次のようなものであった:

- (11) Here is the essence of theory: When one encounters a new situation (or makes substantial change in one's view of the present problem) one selects from memory a substantial structure called a *frame*. This is a remembered framework to be adapted to fit reality by changing details as necessary.

A *frame* is a data structure for representing a stereotyped situation, like being in a certain kind of living room or going to a child's birthday party. Attached to each frame are several kinds of information. Some of this information is about how to use the frame. Some is about what one can expect to happen next. Some is about what to do if these expectations are not confirmed.

We can think of a frame as a network of nodes and relations. The "top levels" of a frame are fixed, and represent things that are always true about the supposed situation. The lower levels have many *terminals* — "slots" that must be filled by specific instances of data. Each terminal can specify conditions its assignments must meet. (These assignments themselves are usually smaller "sub-frames.") Simple conditions are specified by markers that might require a terminal assignment to be a person, an object of sufficient value, or a pointer to a sub-frame of a certain type. More complex conditions can specify relations among the things assigned to several terminals.

Minsky の定義は Fillmore, Petrucci の定義より明らかに具体的であるが、それでも問題がないわけではない。例えば、(11)にある定義は、**本質的には知識の組織化の原理を述べているものであって、知識の型、規模、クラスを特定するものではない**⁷⁾。実際、これには長所も短所もある。

長所としては、フレームの概念が規模に対して中立的であり、記述対象の性質(例えば領域性や規模)を問わないという点である。この点は、実際、野澤 [29] が強調した点である。

短所としては、特に「フレーム問題」 ([18, 3]) に深く係わる次の問題がある:

- (12) 不明確な終了条件の問題:

一つのフレームにどれだけの情報が取められるべきなのかを判定する条件が述べられてい

ないと、フレームの特定がいつ終わったのか判定できない

つまり、フレーム概念の規模不変的な性質は、実は記述の実際的な面では短所となる。この問題を解消するには、フレームがどんな概念的、認知的単位なのかを、その動機づけ、制約を明示化しながら、示してゆく必要がある。

この問題を FOCAL は、(FrameNet と同じ方針を採用して) 意味フレームを事実上、状況と同一視することで解消したが、これ一貫性のあるやり方ではなく、野澤 [29] の示唆する通り、本質的な解決にはなっていなかったのは認めざるを得ない。

以下では、以上のような問題点を踏まえ、意味フレームの概念を Minsky の元々の定義を活かす形で改訂することを試みる。

3 意味フレームの定義改訂の内容

3.1 フレーム構造という概念の導入

手始めに、フレームの概念が実体概念ではなく構造特性を規定する概念であること⁸⁾を明確に特徴づけるために、**フレーム構造 (frame structure)** という概念を導入する。

- (13) a. X がフレームであるとは、 X が**フレーム構造 (frame structure)** をもつことである
 b. X が**フレーム構造をもつ**とは、(X の非 X からの区別を可能にする) 特定の**内部構造 (internal structure)** をもつことである
- (14) a. X のフレーム構造 $F(X)$ は**厳密には外部構造 (external structure) (\approx 環境情報 (environmental information))** は含まないが、
 b. $F(X)$ は、より大きなフレームに埋め込まれたり、他のフレーム群と結合することで、拡張される⁹⁾。
 c. フレームの拡張は自然に起こり、ほとんど

⁸⁾ これらの混同は、モノ化の好きな言語学者が一般に犯しがちな過ちである。

⁹⁾ これは Minsky の定義で“フレームの末端 (terminals) に下位フレーム (sub-frames) が埋め込まれる”と言われているのと、外延的には同じことを規定しているが、それ以上のことを言っている。私は「基本フレームが外部環境の情報を取り込む」という比喻でフレームの拡張を表現する。その取り込みの条件は「モノが同一性を保ちながら、異なる状況で別の現われ = 意味役割をもつ」という形で表現することを考えている。

⁷⁾ この点は、例えば Sowa [25] でも強調されている。

ど気づかれませんが、無条件に起こるものではない

- d. フレームの拡張の条件を特定し、それを記述に反映することで、効果的な知識構造の記述が可能となる

フレームの拡張は、〈本〉の概念を例に取って §4.2 で詳しく説明することになるが、簡単に拡張の条件の一つを具体例を述べると、次のようになる:

- (15) a. モノ X は異なる状況 $\sigma_1, \sigma_2, \dots$ ごとに異なる“現われ”(facets) $X_{\sigma_1}, X_{\sigma_2}, \dots$ をもつ。
 b. これは、状況 σ_i を意味フレーム F_i の形で述べたとき、 X がフレームごとに異なる意味役割 $F_i.R_j$ を実現するという形で特徴づけられる
 c. X フレームの拡張は X が現われる F の区別を抽象化したレベルに(後述の §4.2 の〈本〉に関して言えば $D0$ に)成立する

3.2 意味フレームの再規定

このような注意の下で、私は FOCAL の研究対象としての意味フレームの概念を、次の (16) のように改訂することを提案する:

- (16) a. 私たちがこれまでの FOCAL 関連文書で(意味)フレームと呼んできた対象は、**理解の単位としての状況(そのもの)**であり
 b. **状況 σ とは活動(activities), 行為(acts), 行動(behaviors \approx actions), 事態(events)のレベルでのフレーム構造(frame structure)で、**
 c. σ を定義するのは、〈〈何が〉, 〈何を〉, 〈何のために〉, 〈どうする〉〉のような媒介変数を構成要素とするフレーム構造である
 d. ただし、これまで同様、{〈何が〉, 〈何を〉, 〈何のために〉, 〈どうする〉} のような媒介変数を意味役割(semantic roles)と呼ぶ

次のことは強調しておいてもよいだろう:

- (17) 状況が(1)の条件を満足するフレーム構造 (§3.1 で後述)をもつことは自明なことではないので、状況をフレーム構造であると定義することは、十分に経験的な内容をもつ。

ただし、(13)の定義の下では、 X がフレームであること、あるいは X にフレーム構造があることは、特別なことではないし、実際、非常に多くのものがフレーム構造をもつことになる。これ故、

- (18) **対象 X がフレームであると特徴づけることは、これまでほど説明的な意味をもたない。**

つまり、何かが意味フレームであるということは、特に何の説明でもない、という(本家フレーム意味論にとってはあまり嬉しくない)ことである。

3.3 反直観的な帰結?

(16)の定義の変更には幾つかの帰結が必然的に伴う。そのうち幾つかは些か反直感的である。例えば、

- (19) a. {頭, 手, 足, 胴(体), ...} などの、いわゆる身体部位は〈体〉のフレーム要素であり、解釈によっては意味役割ですらある。
 b. {首都, 人口, ...} は〈国〉のフレーム要素であり、解釈によっては意味役割ですらある。

これが妥当な帰結であるかどうかは、今後の研究に委ねることにする。

3.4 フレーム構造に関する幾つかの注意

(13)の定義の下では、FOCAL がこれまで想定してきた意味フレームの定義は意味をなさない。(16)がそれにとって代わる新しい定義である。

この際に問題になるのはむしろ:

- (20) a. 何がフレーム構造をもたないか?
 b. フレーム構造の構成要素はどんなものか?
 c. フレーム構造の組織化の原理とはどんなものか?

ということである。

重要なのは、次の点である:

- (21) a. X に関する“ありとあらゆること”(はじめから) X のフレーム構造の構成要素だというわけでない
 b. フレームには通常、非常に多くの情報が収容されているが、これは始めは乏しい内容しかなかったフレームの中核的要素に、一定の条件の下で“環境情報”がつけ加わった結果であり、
 c. これは下位フレームの上位フレームへの

- 「埋め込み」というより下位フレーム群の「成長」の結果だと見なすべきである。
- d. 上位スキーマが始めから与えられていたわけではなく、始めには個別の状況をフレームがバラバラに与えられていたであり、それが次第に組織化され、統合されて複雑なネットワークができあがったと考えるべきである。
 - e. つまり、フレームの成長の問題を、知識の成長の問題として捉えるべきである。
 - f. フレームの成長は、状況に関する知識の成長につれて起こる。

実際、(21) が正しくなければ、Minsky [19, 20] がフレームという操作概念を導入する際の最大の動機づけになった「概念構造、知識構造の表現の際に、その組織化のパターンを考慮する」という問題意識に反している。

この点は重要なので、〈本〉という概念を例に上げて、もう少し詳細に論じよう。

4 〈本〉に関するフレームのネットワーク

4.1 フレーム構造を貧弱に定義する必要性

(13) の規定によれば、例えば本もフレーム構造をもつけれど、(14) に明示したように、本のフレーム構造は、あくまでも本の内部構造しか特定しないような、貧弱なものでなければならない。

具体的には、本のフレーム構造は、本のモノとして構造、あるいは特徴の集合 (e.g., 〈形がある〉, 〈重量がある〉) のような些末な属性を特定するものであって、その用途 (e.g., 〈暇つぶしになる〉) や成立条件 (e.g., 〈作者がいる〉, 〈出版される〉) を特定するものではない。これらは本と見なされる存在が現れる状況、すなわち外部構造 = “環境” に帰属し、本のフレーム構造には属さないと考える必要がある。こう考えないと、(13) の定義とは一貫性がない。

4.1.1 表現力の不足が問題なのではない

〈暇つぶしになる〉, 〈作者がいる〉, 〈出版される〉のような特徴が本自体のフレーム構造 (= 〈本〉フレーム) には含まれないというのは、〈本〉フレームの表現力が足りないということではなくて、そうあるべきではないからである。

一般に任意の対象 X のフレームを、 X に関する、ありとあらゆる情報を管理するユニットとして考えるのは — 確かに理論的には可能で、統一性の魅力を分泌する方向づけだが — 実際には効果的ではな

いし、おそらく脳内処理の実情にも合っていない。

実際、内部構造に関する情報と外部構造に関する情報、つまり環境情報を区別しないことが「フレーム問題」 ([18, 3]) という致命的な問題の発生源の一つである。処理は効率的でなければならず、効率を犠牲にした統一性の幻想は捨てられた方がよい。

これは単に工学的な問題ではない。情報を効果的な形で格納するという問題は、脳内の情報処理の条件であり、知識の組織化の条件なのだと私は推測する。

一般化して言うと、モノ自体のフレーム構造は可能な限り貧弱であることが必要である。豊かさはモノの内部構造ではなく、外部構造に求められるべきだからである。「本に作者/読者がいる」という情報は確かに〈本〉概念の一部だが、それは本という存在の外部情報である。外部情報は基本的に閉じていない。これ故、内部情報と外部情報を区別しないと、フレーム問題が誘発される。

4.1.2 内部構造と外部構造の情報の出入り

では、〈暇つぶしになる〉, 〈作者がいる〉, 〈出版される〉のような本の特徴は、どのような形で収納されるべきなのか? この答えは〈本〉フレームを豊かにするのではなく、“本” と見なされるもの x が異なる状況 (あるいは場面¹⁰) $\sigma_1, \sigma_2, \dots$ ごとに異なる意味役割 $\sigma_{1,r}, \sigma_{2,r}$ を実現する (r は役割 (role) を表わす), あるいはおのおのの r に付随する価値 $\sigma_{1,v}, \sigma_{2,v}, \dots$ をもつという情報を、 x の内部構造とは別の場所、つまり外部に管理すればよいということである。

繰り返しになるが、〈本〉フレームに本の意味役割 $\sigma_{1,r}, \sigma_{2,r}$ を含めた場合、これはすでに (13) の定義には合致していない。

4.2 〈本*〉フレームの「成長」と「変容」

〈本〉に関するフレーム構造の全体を図 1 に示す。この図は §5.2 で明確にする図法 2 に従っている。

D0 が本の内部構造、つまり (13) の定義が許す〈本〉フレームであり、図 1 のそれ以外の部分は〈本〉フレームの外部構造である。

D0 の〈本〉は、F2, F3, F7, F8 でおのおの、F2.〈作品〉, F3.〈出版物〉, F7.〈商品〉, F8.〈本*〉という異なる意味役割、すなわち“現われ”をもつ。この中では、F8.〈本*〉が〈本〉概念の中核であると思われるが、これを実証するためには心理実験などが必要

¹⁰ ただし、この場合の「場面」はメタファーである。

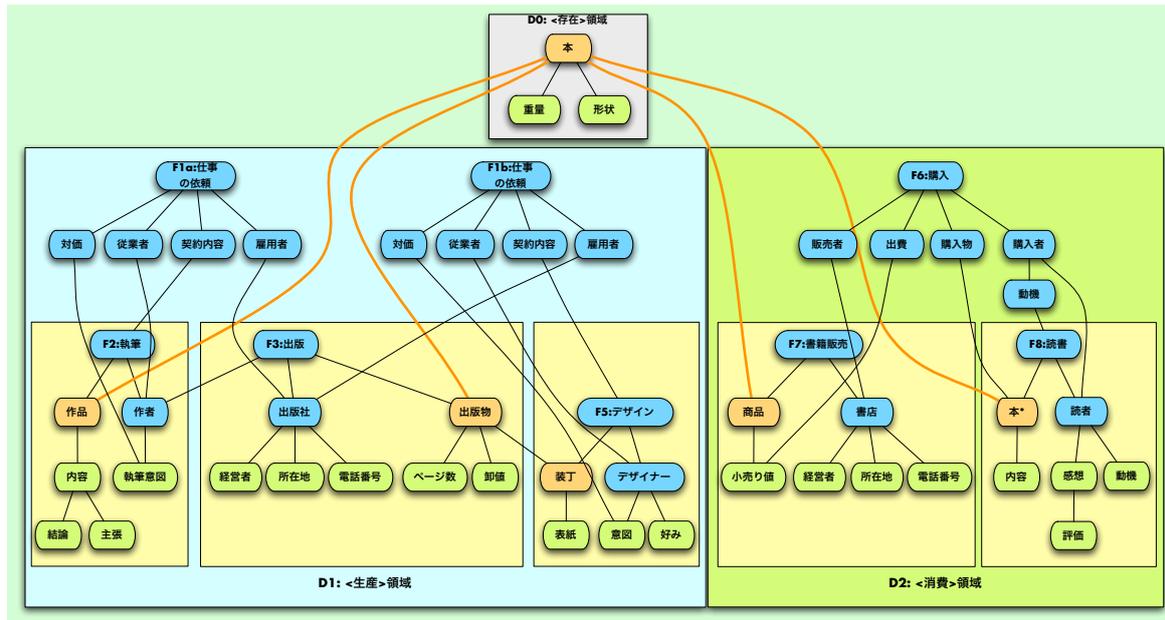


図1 〈本〉フレーム内部構造と外部構造

であろう。

4.2.1 Langacker の “Domain Matrix” との違い

補足的な情報だが、図1はLangacker [16]の言う領域マトリックス (Domain Matrix: DM) と事実上同一の構造を特定していると考えられるが¹¹⁾、可視化の基盤となっている仮定は異なる。第一に、Langackerは何を単位としてDMを特定しているのかを明確にしていない¹²⁾。更に、彼はDMをモノのイメージに直接結びつけている。これに対し、私が提案する図法では、状況を組織化の単位と考え、それに対して相対的に定義される意味役割の重要性を強調する。と同時に、モノが状況の別を反映する形で概念階層 (conceptual hierarchy) に結びつけられている点を強調する。これにより、WordNet [4] や日本語語彙大系 [27] などの既成の言語資源との整合性を重要視する。

もう一つの違いは、LangackerはDMが組織化される条件を原則を述べていないのに対し、私の提案ではフレーム群がHAS-A, IS-A関係を介して要素を共有する結果が図にあるようなフレームのネットワーク構造が発現する原因であると明示的に規定する、という点にある。

4.2.2 “投射”によるフレームの成長

繰り返しながら、図1にある意味ネットワーク構造全体を〈本〉フレームと呼ぶのは(13)の定義を受

け入れる限り、定義に矛盾する不正確な用語法であり、用語法の混乱から概念的な混乱が発生するのを防ぐためには、そのような言い方は可能な限り避けようが望ましいと思われる。

適当な用語はないが、当面は、図1にある意味ネットワーク構造全体を〈本*〉フレームの投射 (projection) とでも言うておこう。

フレーム問題 [18, 3] は、見方を変えると、フレームの投射が可能な範囲を特定するという問題である。これを身体性に訴えないで「解消」することは不可能であろうが、当面、投射の範囲を「特定」し「記述」することはできる。

フレームの成長の特徴づける条件は、以下で詳しく論じることにする。

4.3 フレーム構造の成長条件

知識は(経験を通じて)「成長」する — 原因に関しては、それが学習なのか成熟なのか諸説あるとは言え、この事実を認めない研究者はいないと思われる。とすれば、成長の「履歴」が知識の構造に反映されていても不思議ではないし、その側面が知識表現の際に捉えられるとすれば、それは好ましいことである。私が「フレーム成長する」というメタファーを使って言おうとしていることは、この点である¹³⁾。

¹¹⁾ 彼 [16, Figure 2, p. 5] は knife の例を上げている。

¹²⁾ 強いて言うなら、場面 (scenes) が単位であろう。

¹³⁾ Minsky [21] の「心の社会」の概念は私たちの解決とは別の方向でフレーム問題に対処する方法を模索しているよ

以下では〈本〉フレームの拡張を例にして、この点を少し詳しく説明しよう。

4.3.1 子供にとっての本

〈本〉がどういう存在であるかに関する知識は、(a) 子供と大人では明らかに違うし、(b) おそらく大人のあいだでも、出版業者、執筆業者、製版業者、これら以外の一般人では、少なからず違いが認められるだろう。ここでは (a) の場合に関して少し予備的な考察を加えてみよう。

多くのヒトの個体にとって、〈本〉の最初の経験は〈絵本〉との係わりであったと考えるのは、それほど突飛なことではない。〈絵本〉は大人の知識体系では〈本〉の中核事例、あるいは“プロトタイプ”ではないけれど、子供にとってはそうではない¹⁴⁾。

絵本は子供にとって、〈情報源〉、〈楽しみの源〉という、成人にとって〈本〉がもっていると思われる中核的性質の一つをもっている。この性質は、文字を読めるようになる以前に絵本に接するかどうかという側面から独立している。

だが、おそらく子供は〈絵本〉に〈挿絵作者〉、〈本文作者〉がいるということは知らない — 少なくとも一般的な成人が「本には**普通**は作者がいる」という直観（あるいはその背景となる知識）を有しているのと同じ意味で、〈絵本に作者がいる〉とは知らないし、そう考える理由もない。実際、絵本〈(話の)内容〉に関して言うと、〈作り手〉と〈語り手〉(例えば母親)は区別されていない可能性の方が高いだろう。絵本の絵を母親が作ったかどうかわからないが、極端な可能性としては、子供が〈絵本〉を世話人の〈お(伽)話〉の物象化 (reification) だと考えている可能性すらある。

絵本が〈誰かが作ったモノである〉という生産物、人工物としての側面は、一定の年齢に達するまで、子供には理解されていないのではないと思われる。これは特に驚くべきことではない。

この生産物の側面より明らかに重要な側面は、おそらくイイ子にしていると、お父さん、お母さんがご褒美に(買って来て)くれる〈おもちゃ〉の一種としてカテゴリー化されているのではないだろうか? この場合、絵本は子供にとっては〈楽しみの源〉である。これはまったく同じというわけではないが、

うに思われるが、表面的なちがいよりも深いレベルでの共通点も多いように思われる。

¹⁴⁾ これが意味する重要なことの一つは、子供と大人ではプロトタイプが異なりうる、ということである。これは厳密に事例ベースの(つまり素性表現のようなものを認めない)プロトタイプ理論には厄介な問題となっているが、完全に解消されているとは思われない。

F8 の〈本*〉が捉えている内容にもっとも近いと考えられる。

これに対し、一般成人が本だと見なしているものの概念は、図 1 に部分的が示されてに過ぎないほど巨大で複雑なネットワークを構成している。問題は、この差はいかにして生じるか、である

4.3.2 大人にとっての〈本〉フレーム ≠ 子供にとっての〈本〉フレーム

子供の本に関する知識と成人の本に関する知識とのあいだには、大きな違いがあると考えてよい。両者の知識は単に量的に違うばかりでなく、質的にも違っている可能性があるし、実際に質的に違っていると考える方が、辻褄が合う。例えば、絵本が基本的な経験であると信じてよい理由が幾つもあるにもかかわらず、それが大人の本のプロトタイプではないという事実は、質的な変化を考えないと、うまく説明できない。

これは単純化して言うと、〈本〉フレームが、本と呼ばれる対象に関する具体的経験が増え、それに関する知識が増大するにつれて成長し、変容したという意味に理解して構わないと思われる。この際に生じる知識の再編成のことを、私は暫定的に投射と呼んでいる。

その具体例として、私は図 1 の分析で、〈本*〉が他の領域に投射され、拡張され、その結果として図 1 にあるような〈本〉の複雑なネットワーク構造が生じるという可能性を示唆したい¹⁵⁾。

4.3.3 知識の拡張可能性を保証する基盤

以上の考察から明らかになることは「知識は拡張可能な構造をしている必要がある」ということである。状況ごとに、個別的に得られたエピソード的記憶が組織化され、統合されて知識となるためには、一定の原理が存在するはずである¹⁶⁾。

経験の蓄積によって知識が成長する仕方には、大雑把に言って二通りある。一つは**既得知識が変容されずに、量が増える場合**であり、もう一つは、**既得知識が変容し、異質なものに再構成される場合**である。知識の記述において、これらの二つの側面を区

¹⁵⁾ 深読みの癖のある読者に対し誤解のないように言っておきたいことだが、私が投射と呼んでいる効果は比喩写像 (metaphorical mapping; Lakoff and Johnson [13, 14]) ではない。両者の関係は明確ではなく、十分な証拠を出すことはできないが、現時点での断片的な知見に基づいても、投射と比喩写像が同一でないのは、ほぼまちがいない。

¹⁶⁾ この原理の一部は、おそらく Hintzman [10, 11] 多重痕跡記憶モデル (multiple-trace memory model) が示唆するような機構なのだろう。

別できることは有用，かつ必要である。

意味知識の獲得がそれ自体「適応的」な活動だと見なすと，知識構造の質的な変容は必要最低限に起こると考えるのが適切であろう。これは第一のタイプの知識変化が基本で，それでは対処し切れない場合にのみ第二のタイプの知識の変化が生じると考えるのが適切だということである¹⁷⁾。

以上の考察が示唆することは，以下の通りである：

- (23) a. 子供にとっての本(〈本*〉)と大人にとっての本(〈本〉)は内容的に異なりうるし，実際に異なっていると考えられる¹⁸⁾
- b. これは，子供が本と係わる仕方(e.g., “お母さんに絵本を読んでもらう”)と成人が本と係わる仕方(e.g., “時代小説を読む”)が異なるからである
- c. 係わりに仕方の変化は，内的変化(e.g., 子供の知的成長)によっても，環境の変化(e.g., 周囲からの要求の変化)によって決まる

もっとも重要な点は，次である：

- (24) 成人にとっての〈本〉の概念は，子供にとっての〈本*〉の概念の(なるべく)自然な拡張¹⁹⁾として表現されるべきである

これは知識の拡張可能性を保証する重要な条件であり，知識の基本構造がフレームであるかどうかを別にして成立する性質である。

この条件を満足させる方法は自明ではない。私が提案するのは，次のような仮定の下で，状況という構成概念を利用して知識の組織化を記述するという方法に訴えることである：

- (25) 絵本のようなものと子供が取り結んでいる関係が — そのままではないにしろ — 大人が一般に本と呼んでいるモノと取り結んでいる関係に取り込まれている必要がある

これが意味することは決して瑣末ではない。

4.3.4 概念獲得は(身体基盤である以前に)状況基盤である

以上の観察，考察を一貫したものにするために，私は次のように仮説を立てたい：

- (26) 概念形成・獲得の状況基盤性の仮説：
(大人であれ子供であれ)ヒトはモノを状況というものを通じて理解し，それに関する知識を，その経験から獲得する

これから自然に次のことが帰結する：

- (27) 成人と子供のあいだで例えば[本]に関する知識が異なるのは，成人が子供の経験していない状況で子供の知らなかった関係を[本]と呼ばれる対象と取り結んだ結果である

だが，この問題にどうやってアプローチしたらいいのかは，決して自明ではない。

4.3.5 生態心理学的アプローチの必要性

知識の拡張をなるべく自然に記述するという問題を効果的に解決するには，私は**概念形成に対する生態心理学(ecological psychology)的アプローチが不可欠である**と考える。この点は，例えばReed [26, pp. 297-98]の次の主張に実に説得力ある仕方で見現されている：

- (28) 子供の日常生活の記述という課題を簡略化する方法は，歴史学者や考古学者が使う「マテリアルな文明 material civilization」の概念から出発することである。[...] 心理学者も日常生活の構造について無知な思い込みを捨て去り，そうした構造を実証的に解明しようとする[Braudel [2]のような]人たちと手を結ぶのが賢明だろう。[...] この戦略の正当性を示す証拠もある。現代の心理学者は，子供のカテゴリー形成の性質と起源に並々ならぬ関心を抱いてきた。このテーマを研究する心理学者のほとんどは，複数の物をグループ分けする能力の発達こそが子供の認識発達の一里塚となる重要な抽象能力だと仮定している[...]。だが，[...] 何か(人は除く)が二つ以上ある家庭の割合は少ない。[...] **マテリアルな文明という条件下にあっては必然的に，カテゴリー形成はある個物が何に役に立つか(このつるはローブになる，これは食べられない果実だ，この粘土は作業に使える...)**ということ認める行為に現われる。これは潜在的に類似した物同士の関係の知覚というよりも，現在の状況下におけるある個物のアフォーダンスの知覚(および，そのアフォーダンスの有無を確かめるための探索戦略の学習)に関連したことである。 [26, pp. 297-98, 筆者の太字での強調]

¹⁷⁾ Piaget [23] 流に言うならば，第一のタイプは対象としての知識の同化(assimilation)であり，第二のタイプは自己の調節(accommodation)である。

¹⁸⁾ これはもちろん，実験によって検証すべき仮説である。

¹⁹⁾ ここで言う拡張は，認知言語学で主張される**プロトタイプからの拡張**[15]と必ずしも同じではない。

本に関して言うならば、それが「どんな風に作られ」「どんな風に流通し」「どんな目的のために使われるか」という知識は、ここで述べられている日常生活の構造の中で決まってくることであり、単なる個物の属性ではない²⁰⁾。これらの側面が一般的に属性の束としてのフレームという形で記述できるのは確かだが、それで済ませることは属性が徐々に発見され、習得されるものであるという知識獲得の動的な重要な点を見逃しているし、実際、従来の知識表現は段階的獲得という面を軽視したがために、最後の最後にはゆきづまってしまったのである。

FOCAL は現時点ではまだまだ十分な成果を上げてはいないが、生態心理学の路線に沿った知識構造の記述を目指しており、その意味で生態心理学的な概念形成の研究法の一翼を担う枠組みだと言えるのはまちがいない。

5 フレーム構造を表わすための図法

フレーム構造を図示するための用いた図法の意味を明確にする。この際、二つの図法がありうることを指摘し、おのおの、§5.1, §5.2 で詳細を説明する。なお、図1は図法2に従っている。

5.1 図法1

図2に図法1の具体例を示す。

図法1ではフレーム F, G の構成要素 $F^* = \{F.C1, F.C2, \dots\}$, $G^* = \{G.C1, G.C2, \dots\}$ はリンクのラベルとして扱われている。これは明示的ではないが、便利である。 F^*, G^* の実現値は個物層 (Layer of Individuals) にある対象 x, y, z である。異なるフレーム F, G が同一の個物を共有してもよい。

図法1は Sowa の **概念グラフ (conceptual graphs)** [25] と互換性がある。

図法1は Minsky [19] のフレームの定義 (11) をそれなりに反映する図法であるが、注意も必要である。例えば、Minsky 風の定義では、 $\{F.C1, G.C2,$

²⁰⁾ Lakoff [12] は、どうやらこれのことを **相互作用的属性 (interactive properties)** と呼んでいるらしいが、正しい命名を行なうことは正しい説明の充分条件ではないし、必要条件ですらない。実際、彼は同じ本の中で Gibson のアフォーダンスの理論 [9] を、その客観主義的傾向を理由に、あるいは状況意味論 [1] への感情的反発故に否定しているのである。相互作用が対象 x と、 x が存在する場の客観的特徴の認識なしに可能だと彼は本気で考えているのだろうか？ 認識の客観的基盤を悉く拒絶する彼は、ヒトを含めた全生物の個々の個体にとって **環境** とはいったい何だと思っているのだろうか？ 皮肉なことに、Lakoff は一方では認知/認識の身体性を非常に強調し、その反面では思う主体としてのヒトの個体を、生き(残)る主体としてのヒトの個体に無条件に優先させているという点で、Chomsky とは別の意味で Descartes の末裔なのである。

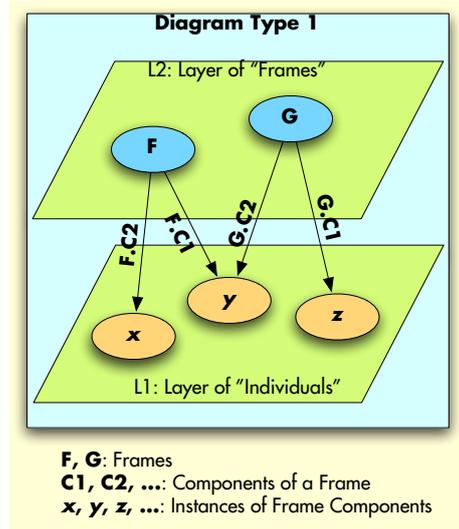


図2 二つのフレーム構造の図法1

... } は y の **属性 (attributes)** と見なされる。だが、この図法では、個体 x, y, z のフレーム構造を述べるのではなく、それらの現われる状況 F, G を先に定義し、それらに相対的に x, y, z の属性を定めている。別の見方をすれば、 $S = \{F, G, \dots\}$ は抽象的な実体であるが、**これらこそが可能な属性を集合を規定している**。つまり、フレーム問題を解く鍵は、 S の規定に係っているとも言える。

図法1ではリンクにラベルをつけることの意味は自明であるとして、特に問題にしなかったが、それを問題にすることも可能であり、かつ重要である。次に示す図法2はその点を明確にするものである。

5.2 図法2

図法2の具体例を図3に示す。i, h は IS-A, HAS-A 関係を表わす。図1は、図法2に従っている。

この図法では F, G の構成要素 F^*, G^* は構成要素層 (Layer of Components) という中間層にあるユニットである。 F^*, G^* の実現値は個物層にある個物 x, y, z である。フレーム層にあるユニットと中間層にあるユニットは HAS-A リンク (h) で結ばれ、中間層にあるユニットと個物層にあるユニットは IS-A リンク (i) で結ばれる。

図法2に関しては、次のような制約が述べられる:

(29) 図法2への制約

A: F, G が中間層でユニットを共有する場合、 F, G は更に上のレベルのフレーム H の部分とならなければならない (図3では H は図示されていない)。

B: 実現値の共有は許されるが、構成要素

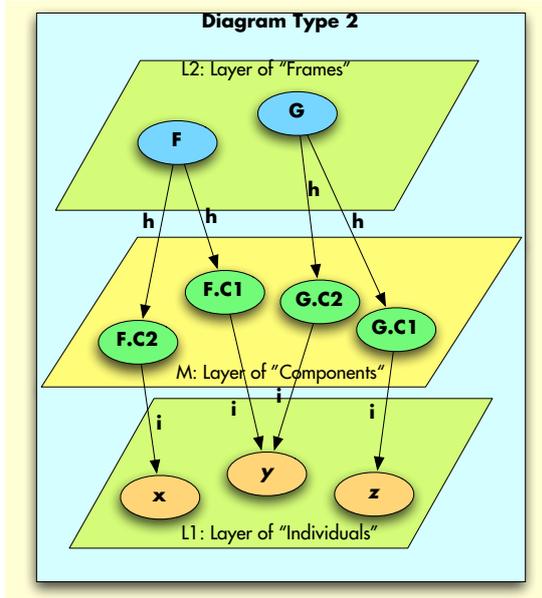


図3 二つのフレーム構造の図法2

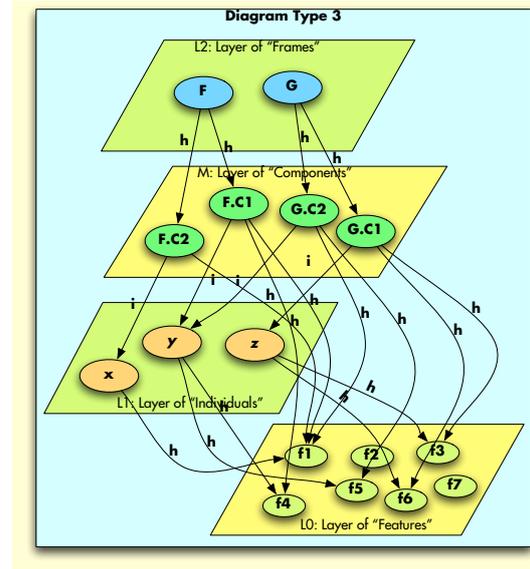


図4 図法2の詳細化

層のユニットの実現値は一つだけである

図法2は Quillian [24] が提唱した**意味ネットワーク (semantic networks)**にF,Gのような操作子による組織化の効果を追加したものと見なすことができる²¹⁾。

このような条件をフレーム構造の適格性への制約だと見なせば、図3をMinsky流のフレームへの制約を表現していると解釈することもできる²²⁾。

5.3 素性層の導入による図法2の詳細化

素性層を導入することで、図法2を図4にあるように詳細化することができる:

構成要素層のユニット F^* , G^* と個体層のユニット x, y, z は素性層 (Layer of Features) のユニット f_1, f_2, \dots を共有して構わない。

中間層のユニットは素性表現され、かつ、個体層のユニットに実現されるという二重の性質をもつので、個体層のユニットの抽象化だと見なせる。

5.4 注意

図法は補助的なものであるけれど、FOCALで状況が知識の組織化の際に本質的に重要な役割を演じていることを明確に明確にしている点で、要点をうまく表現した「よい図」に訴えることは重要であると思われる。

²¹⁾ この図では概念の階層性は表現されていない。

²²⁾ 制約A,Bがあれば、HAS-A, IS-A リンクの区別は必要ないかも知れない。

6 おわりに

この論文で筆者は、

- (30) a. 意味フレームの概念を野澤のJCLA 5での口頭発表[29]の内容と合致するように改訂した
- b. 本のフレーム構造を明確にした
- c. それによってフレーム構造化が知識の組織化の原理であることを確認した
- d. 知識構造の妥当な記述は、その「成長の履歴」を反映するものである点を強調した
- e. 知識構造の記述に生態心理学 (Ecological Psychology) のアプローチを(部分的にでも)採用する必要があることを強調した
- f. フレーム構造を図示するための図法を明確にした

参考文献

- [1] J. Barwise and J. Perry. *Situations and Attitudes*. MIT Press, 1983. [邦訳: 『状況と態度』. 土屋俊ほか(訳). 産業図書.]
- [2] F. Braudel. *The Structure of Daily Life*. New York: Haper Collins, 1981. [邦訳: 『日常性の構造』(村上光彦 訳). みすず書房.]
- [3] D. Dennett. Cognitive wheels: The frame problem of AI. In M. Borden, editor, *The Philosophy of Artificial Intelligence*, pp. 147-170. Oxford Univer-

- sity Press, 1984.
- [4] C. Fellbaum, editor. *WordNet: An Electronic Lexical Database*. MIT Press, 1998.
- [5] C. J. Fillmore. Frame semantics. In *Linguistics in the Morning Calm*, pp. 111–137. Linguistic Society of Korea, 1982.
- [6] C. J. Fillmore. Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica*, Vol. 6, No. 2, pp. 222–254, 1985.
- [7] C. J. Fillmore, C. R. Johnson, and M. R. L. Petruck. Background to FrameNet. *International Journal of Lexicography*, Vol. 16, No. 3, pp. 235–250, 2003.
- [8] C. J. Fillmore, C. Wooters, and C. F. Baker. Building a large lexical databank which provides deep semantics. In *Proceedings of the Pacific Asian Conference on Language, Information and Computation*. 2001.
- [9] J. J. Gibson. *Ecological Approach to Visual Perception*. Lawrence Earlbaum Associates, 1979. [邦訳: 『生態学的視覚論』. 古崎ほか (訳). サイエンス社.]
- [10] D. L. Hintzman. “Schema abstraction” in a multiple-trace memory model. *Psychological Review*, Vol. 93, No. 4, pp. 411–428, 1986.
- [11] D. L. Hintzman. Judgments of frequency and recognition memory in a multiple-trace memory model. *Psychological Review*, Vol. 95, pp. 528–551, 1988.
- [12] G. Lakoff. *Women, Fire, and Dangerous Things*. University of Chicago Press, 1987. [邦訳: 『認知意味論』 (池上 嘉彦・河上 誓作 訳). 紀伊国屋書店.]
- [13] G. Lakoff and M. Johnson. *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press, 1980. [邦訳: 『レトリックと人生』 (渡部昇一ほか 訳). 大修館.]
- [14] G. Lakoff and M. Johnson. *The Philosophy in the Flesh*. Basic Books, 1999.
- [15] R. W. Langacker. *Foundations of Cognitive Grammar, Vols. 1 and 2*. Stanford University Press, 1987, 1991.
- [16] R. W. Langacker. *Concepts, Image, Symbol*. Berlin: Mouton de Gruyter, 1991.
- [17] J. Mandler. *Stories, Scripts, and Scenes: Aspects of Schema Theory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates, 1984.
- [18] J. McCarthy and P. J. Hayes. Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence. In B. Meltzer and D. Michie, editors, *Machine Intelligence 4*, pp. 463–502. Edinburgh University Press, 1969.
- [19] M. L. Minsky. A framework for representing knowledge. In P. H. Winston, editor, *The Psychology of Computer Vision*, pp. 211–277. McGraw-Hill, 1975.
- [20] M. L. Minsky. Frame-system theory. In P. N. Johnson-Laird and P. C. Wason, editors, *Thinking: Readings in Cognitive Science*, pp. 355–376. Cambridge University Press, London, 1977.
- [21] M. L. Minsky. *The Society of Mind*. Simon & Schuster, New York, 1986. [邦訳: 『心の社会』 (安西祐一郎 訳). 産業図書.]
- [22] M. R. L. Petruck. Frame semantics. In Jef Verschueren, Jan-Ola Ostman, and Jan Blommaert, editors, *Handbook of Pragmatics*. John Benjamins, 1996.
- [23] J. Piaget. *Psychology of Intelligence*. Littlefield, Adams and Co., Totowa, NJ, 1966.
- [24] M. R. Quillian. Word concepts: A theory and simulation of some basic semantic capabilities. In R. J. Brachman and H. J. Levesque, editors, *Readings in Knowledge Representation*, pp. 98–118. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1967.
- [25] J. F. Sowa. *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*. Brooks/ Cole, Pacific Grove, CA, 2000.
- [26] E. リード. アフォーダンスの心理学. 細谷直哉 (訳). 佐々木正人 (監修). 新曜社., 2000. [原典: Reed, E. S. (1996). *Encountering the World: Toward An Ecological Psychology*. Oxford University Press.]
- [27] NTT コミュニケーション科学研究所 (監修). 日本語彙大系. 東京: 岩波書店, 1997.
- [28] 中本敬子, 黒田航, 野澤元. 素性を利用した文の意味の心内表現の探索法. *認知心理学研究*, Vol. 3 (1), pp. 65–81, 2005.
- [29] 野澤元. 意味フレームと認知機構: 認知神経心理学の観点から. 日本認知言語学会第五回記念大会 Conference Handbook, pp. 204–207. 日本認知言語学会 (JCLA), 2004.
- [30] 辻幸夫 (編). *ことばの認知科学辞典*. 東京: 大修館, 1994.
- [31] 黒田航, 中本敬子, 金丸敏幸, 龍岡昌弘, 野澤元. 「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, p. 133, 2004.
- [32] 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. [COE21 ワークショップ「メタファーへの認知的アプローチ」のための研究論文: <http://c1s1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/metaphor-and-frames.pdf>], 2004.