

A propositional theory for the representation of meaning in knowledge and memory

in *The Representation of Meaning in Memory* (1974), Chap. 2., 9–43.

Walter Kintsch

本書で述べる理論は、知識の使用・獲得、文章の理解・記銘といった問題を説明する心理学的プロセス・モデルの基盤となるべく意図されたものである。

本章では意味の心理学的表現についての理論を提出する。基本的用語は、語概念、命題 [1 節], テキストベースである。

<「意味」とは> 以下では、「意味」という用語を常に心理学的意味合いで用いている。つまり、意味の心理学的表現だけに興味があるのである。

- 個人差は無視するが、これがここでの目的のための理想化であることを忘れないこと。
- 意味の哲学的理論にはなり得ないし、それを意図してもいない。

<語概念> 意味記憶のサブセットのひとつに、辞書がある。辞書の項目が語概念である。(なお、意味記憶には、単語に対応しないような項目 (e.g. 一般的トピック) も含まれるが、意味記憶のなかでの定義のされ方は原則的に語概念とかわらない。)

- 語概念は抽象的なものであり、表層構造においては語または句として表現される。
- それぞれの語概念には語彙記述が含まれる。
 - 語彙記述の意味的部分は (意味プリミティブによってではなく) 他の語彙項目の関係でなされる。つまり、それぞれの語は、他の語への指示によって定義される。
 - こうした記述の持つ循環性は、語彙記述の感覚運動的部分によって回避される。つまり、それらは意味構造と現実世界とのインタフェイスとなる。
- 意味記憶における語概念の現れ方には2通りある。
 - 語概念タイプ: 辞書の項目として (e.g. PIANO)
 - 語概念トークン: 他の項目 (e.g. BARTOK) の記述子として (... 辞書のなかに限らず、意味記憶・エピソード記憶において現れる)

<テキストベース> 文章も、語概念と同じやりかたで形式化できる。すなわち:

- 文章は語概念トークンによって表現される。
- 文章の理解には、語概念トークンとその関係の理解が含まれる。

テキストベースとは、話者が心に抱いている考えを完全に表現しているもののことである。考え自体は混乱し矛盾を含んでいるかもしれないが、テキストベースにはそうしたノイズはなく、考えを曖昧さ抜きに表現している、と想定する。 [2 節]

テキストベースは様々な変換を経て表層的表現となる。(表層的表現も、現実の場面における完全なかたちにおいては、ふつう曖昧さが無いものである。曖昧さが問題になるのは恣意的な単位 (e.g. 孤立文) を抜き出したときなのである。多くの意味論研究はそうした曖昧さに関心を持ってきたが、これはちょっと見当違いである。)

<文章理解の多層性> 文章理解はいくつかのレベルで進行する。

- 考えのレベル ... テキストベース
- 言語的レベル ... 統語構造
- 音素・書記素のレベル

心理学的処理モデルにとって、この多層性はきわめて重要である。実験の結果は、心的処理がどのレベルで起きているかに依存する。

<対抗馬の紹介> 以上に述べた定義はいわば公理なのであって、直接には検証できない。それらに基づく理論が正しいかどうかはその説明力をもって判断される。

これらの公理に基づかない考え方もある。ここで2つの考え方を紹介しておく。

- 命題は多要素的単位として定義せず、二要素的単位として定義する考え方がある。心理学的データは前者を支持している [7章]。
- 語概念を意味要素に分解する考え方がある。ここでこの考え方を採らない理由は: (1) 語の分解がどこで止まるかがわからない。(2) すべての概念が少数の素性集合に分解される、と想定することにはそもそも無理がある。(3) 心理学的データにより反証されている [11章]。

1 PROPOSITION

文章の意味的基盤は、命題の順序付きリストである。命題は n 個の語概念からなる (ひとつは述定子、残りは項)。

命題を文に変換する規則は複雑であり、統語的変形規則だけでなく語用論的規則も含まれる。

知識には非言語的・非命題的なものもあるが、あまり研究されていないので、ここでは扱わない。

2 THE TEXT BASE

テキストベースは自然言語の談話の派生のために必要な情報すべてを含んでいる。命題は&記号で結合され、テキストベースを構成する。

<反復> テキストベースにおいて、ある項が複数回出現する場合、2回目以降の出現は (特記ないかぎり) 最初に出現した項を指示している、と想定する (反復規則)。

反復規則は、文章の内部構造の派生に用いられる。(つまり、テキストベースの継続性は、その内部構造に依存するほかに、項の反復にも依存する。) 反復されている項を含む命題は、その項が最初に出現

した命題に従属しているということが出来る。こうして，従属関係の複雑な網がつけられる。

反復規則はまた，指示の同一性の確立にも用いられる。

<マクロ構造> パラグラフからなる組織を扱うためには，より高次の単位を導入する必要がある。そこで，命題リストをあらわす記号を導入する。

文章 T のマクロ構造は，次の階層構造として与えられる (命題リストをギリシャ文字であらわす):

$$\begin{aligned}
T &= \alpha \& \beta \& \gamma \& \dots \\
\alpha &= \alpha_1 \& \alpha_2 \& \dots \\
&\vdots \\
\alpha_1 &= \alpha_{11} \& \alpha_{12} \& \dots \\
&\vdots \\
\alpha_{1\dots i} &= (P, A_1, A_2, \dots)
\end{aligned}$$

命題の従属関係構造，ならびにマクロ構造は，命題リストにおいては明示的には表現されていないことに注意。

Table 1-2, Figure 1 に，文章とテキストベースの例を示す。このような意味の表現のしかたを想定することによって，その理論体系のなかでの心理学的処理のありかたについて，問いをたてることができるようになる。

3 THE STRUCTURE OF SEMANTIC MEMORY

記憶の構造は，所与の固定的な構造であるとも考えることもできるし，暗黙的情報を基礎に必要に応じてある種の規則に従って生成される，潜在力のようなものだ，とも考えることもできる。以下では，文章の構造について後者の考え方を採る。

同様に，意味記憶における名詞間関係は，なんらかのネットワークによって表現されると考えることもできるし，そうしたネットワークを生成する規則によって暗黙的に特徴づけられているとも考えることもできる。以下では後者の考え方を採る。

この2つの考え方(ネットワークアプローチと規則ベースアプローチ)は形式的には互換可能である。しかし，後者の考え方には，現実の構造だけでなく潜在的な構造についても語る方法を提供してくれる，という利点がある。

3.1 The Classification of Predicators: Cases

原理的には，いかなる語彙項目でもなんらかの命題の述定子になりうる。述定子を分類する方法はないだろうか？

分類の方法はいろいろあるだろうが (e.g., SD)，ここでは Fillmore(1968, 1969, 1971) の格文法に基づいて考える。

格文法によれば、命題の項はそれぞれ、述定子と特定の格関係を持っており、特定の意味役割を果たす。格には、動作主 (A)、経験者 (E)、道具 (I)、対象 (O)、源泉 (S)、目標 (G)、場所 (L)、時間 (T) がある。格の順序は格階層 A, E, I, O, S, G によって決まる。格は義務的だったり選択的だったりする (格の削除には一定の制約がある)。

3.2 Noun Categories

命題 (A,B) ((IS-A, A, B) の略記) において、A,B の両方が名詞である場合が名辞命題である。言語的にはふつう “B is an A” とあらわされる。名辞命題 (A,B) において、B は A に従属しているということができる。

意味記憶における名詞の構造は、固定的なものではなく、産出・削除規則の操作を通じて修正されるようなものである。ここで、名詞階層産出演算子 $NHP[...]$ 、名詞階層削除演算子 $NDP[...]$ を定義できる。これらの規則は従属関係の推移性を利用している。

$$\begin{aligned} NHP[(N_2, N_1), (N_3, N_2)] &= (N_2, N_1), (N_3, N_2), (N_3, N_1) \\ NDP[(N_2, N_1), (N_3, N_2), (N_3, N_1)] &= (N_2, N_1), (N_3, N_2) \end{aligned}$$

なお、冗長な名辞命題 (他の名辞命題から産出する命題) であっても、状況によっては意味記憶内に保持されているかもしれない。

集合成員性を (曖昧さ抜きで) 定義する方法は、記述 (e.g. 北米にある国) とリスト化 ({ カナダ, 合衆国 }) の 2 通りある。しかし、心理学者が扱ってきた集合の多くは、いくつかの典型的な成員とそれらへの類似性を基盤に定義されたファジー集合であった。すなわち、特性と集合成員性の関係が確率的であるような集合である。意味記憶の理論がこうした集合を扱わなければならないということを、次の 2 つの研究が示している。

- Rosch の研究。成員性評定課題を通じ、成員性が連続的なものであることを示した。また、概念同定課題を通じ、カテゴリ学習にも成員性が影響することを示した。
- Lakoff(1973) によるヘッジ (e.g. Strictly speaking) の言語学的研究。成員性が程度の問題であり、それにヘッジが対応していることを示した。

このことは、あるカテゴリのいろいろな特徴について、意味記憶における重み付けを変えなければならない、ということを示している。(E.g., 「コロラド大学の学生」カテゴリの特徴のうち、「入学していること」は必要条件、「キャンパスに通っている」はたいてい真、「××な格好をしている」はときどき真。) こうしたファジー集合を扱う数学的ツールは Zadeh(1965) によって開発されている。

形容詞カテゴリもファジー性を持つ。Lakoff(1973) は、形容詞カテゴリ (e.g. LARGE) の特性が Figure 2 のような連続的分布の形で意味記憶に貯蔵されていると考えている。

3.3 Inferences

“概念同定”(概念形成) についての研究は山ほどあるが、それらは well-defined な問題や人工的 yes-no カテゴリだけを扱ってきたのであり、帰納推論のすべての面を扱っているとはいえない。演繹推論に至ってはもっと限られた面しか扱われていない。

意味記憶モデルにおいて、演繹推理をどのようにとらえればよいか? 推論は、意味記憶を構成している命題の情報と、それらの命題を操作する規則を必要とする。こうした規則の例としては:

- 名詞階層産出・削除演算子
- 部分階層産出・削除演算子

$$\begin{aligned}
 & PHP[(HAS\ PART, N_1, N_2), (HAS\ PART, N_2, N_3)] \\
 = & (HAS\ PART, N_1, N_2), (HAS\ PART, N_2, N_3), (HAS\ PART, N_1, N_3) \\
 & PDP[(HAS\ PART, N_1, N_2), (HAS\ PART, N_2, N_3), (HAS\ PART, N_1, N_3)] \\
 = & (HAS\ PART, N_1, N_2), (HAS\ PART, N_2, N_3)
 \end{aligned}$$

- IMPLY[P] 演算子, CONSEQUENCE[P] 演算子, PURPOSE[P] 演算子, ... (P は命題)

意味記憶における含意, 部分, 上位概念, 矛盾を見つける心的過程については, まだまったくわかっていない。こうした推論のためには, 非命題的情報の操作がより重要だろう。

Sloman(1971) は推理を次の 2 種類に区別している:

- 知識のフレーゲ的表象に基づく推理
- 知識のアナロジ的表象に基づく推理

後者の表象 (e.g., 「三角の」「はしご」「泳ぐ」) は非命題的である。アナロジ的推理は, 運動感覚的行動で重要なのはもちろん, 多くの抽象的問題においても重要である。

3.4 The Role of Verb Frames in the Lexicon

述定子は動詞フレームによって特徴づけられる。動詞フレームは, その述定子がとりうる格, 含意, 前提, 帰結のリストである。動詞フレームに着目すると, 動詞の階層的分類が可能になる。

動詞フレームは語彙記述に含まれ, その使用を特徴づける (例, TABLE 3)。

それでは, その特徴づけはどのくらい詳細なものなのだろうか? Bolinger(1971) は語 (e.g., remind) の指示的意味 (make think) と推論的意味 (resemble) を区別している。辞書が扱うのは指示的意味のみであり, 文脈下での使用における語の相互作用が, より豊かな意味を作り出すのだろう。

4 ACCEPTABILITY AND METAPHORS

辞書を指示的意味に制限することによる重要な帰結は, 文が次の 2 種類に区別されるようになるということである:

- 意味的に受容可能な文。意味記憶に貯蔵されている命題 (ないし, 貯蔵されている命題に冗長性規則を再帰的に適用することで生成される命題) から派生される。
- 意味的に受容不可能な文。意味記憶の貯蔵されておらず生成もできないような命題に基づいている。真/偽のいづれともいえない。

後者の文も, 比喩的解釈は可能である。さらに, 繰り返し用いられることによって熟語的になり, 一般的使用が可能になるかもしれない。だからといって, この 2 種類の文の区別があいまいになるわけではない。ひとつとは, 自分たちが文を比喩的に解釈しているか, そうでないか, を知っている。

意味的に受容不可能な文は、アナロジ規則を用いて、非字義的に解釈される。

The colcano burps.

は、BURP が動作主を必要とするのに volcano が動作主になれないので、意味的に受容不可能である。そこで聞き手は2つの受容可能な文 Someone burps, The colcano does something を作り、その含意の検索をはじめ。こうして、もとの文の意味である比較

The volcano erupts like a man burps.

が構築される。

比喩の産出はまず記述から始まる(突然の、圧力による放出、火山性の噴出を伴う)。文体的理由から、直接的表現ではなく比較を通じた表現が選ばれる。そこで比較文がつけられ、圧縮規則によって比喩文がつけられる。

意味的に受容可能な文が比喩となる場合もある(e.g., At night all cats are black)。この場合、文全体が逸脱しており比喩的なのである。

この比喩理論の弱点は、良い比喩と悪い比喩を区別できないことである。

意味的に受容不可能な文が比喩的に解釈されるのはどういうときか? この問いへの満足いく答えはないが、課題の要請が関係しているのだろう。

5 PSYCHOLOGICAL PROCESS MODELS

このモデルを心理学的な実験による検証にかけるためには、心理学的過程についてのさらなる想定が必要である。

認知過程についての重要かつ十分に発展した一般理論といえば、連合主義しかなかった。そこでの唯一の法則は、近接性法則である。

いっぽう、このモデルで想定しているのは、拡散の連合による体系ではなく、要素間の特定の関係による体系である。そこではたらく認知的操作として、次の4つが考えられるだろう。

- パターン・マッチング。所与の入力ユニットは、それに対応する記憶痕跡を持つ。
- パターン補完。記憶痕跡は、入力自体の表象だけでなく、付加的な情報も含む。すなわち、
 1. 部分-全体マッチ... e.g., strawb-は strawberry を引き出す
 2. スキーマに基づく補完... e.g., 不完全な命題 (SUPERORDINATE, FARMER, \$) は (SUPERORDINATE, FARMER, OCCUPATION) とマッチし補完される
- 抽象化(差異化)。既存の記憶ユニットの修正。
- 生成。新しい記憶ユニットの生成。

ここでいう「記憶のユニット」は、固定的なものではなく、柔軟で課題依存なものである。

おわり