

意味的環境の認知と行動に関する研究（その3）

——連想的意味構造の評価に関する考察——

羽 根 義
(技術研究所)
室 恵 子
(技術研究所)
沢 田 英 一
(技術研究所)

§ 1. はじめに

現代の建築空間において、例えば BGM やゆらぎを持った空調機器に見られるように、仕事に熱中しているとき環境は『地』として退き、また身体を休めたり、覚醒度が低下したとき、同じその環境が適切な『図』となるような、すなわち主体と環境との相互作用の中で環境を捉えることが目標となってきた¹⁾。

このような環境のデザインを試みる場合には、その環境が認知されることが必要であり、そしてその認知過程には、例えば快適感といった感情を伴う場合が多い。

ここで、これらの感情を抽出し評価する方法としては言葉を用いることが最も妥当であろう。なぜならば、言葉的に構造化されていない認知的意識は存在せず²⁾、言葉は感情や思考そのもの³⁾であり、言葉によって学習され、認知された感情の数は言葉の数に相当している⁴⁾とも考えられているからである。

そして、快適感と爽快感、ゆとり感などは感情の基本次元では同じと考えられてもそのニュアンスは異なり、感情の基本次元からこれらの複雑な感情を表現することは困難であろう。また、その微妙な感情の綾を評価するための分解能を有する道具は、現在のところ言葉以外に見当たらない。本一連の研究では⁴⁾⁻⁸⁾、感情の認知構造モデルやイメージ、感情と情動の位置づけ、また言葉の性質について主に総体的な考察を行ってきた。

本研究では、まず言葉の認知過程モデルについて作業仮説立てを行ない、言語学的意味論との関連性について考察する。さらに、感情を表現する言葉に対する中心的課題と考えられる連想的意味の構造や連想過程に関する評価手法について提案し、考察を試みる。

§ 2. 言葉の認知過程について

心理的な状態を評価する方法として言葉が多用されて

いる一方で、言葉は実体のないもの、曖昧なものとして軽視されている側面もある。

本章では、まず言葉の認知過程についてモデル化し、従来の意味論や記号論との関連性、連想過程の分類、また様々な指摘や誤謬、さらに言葉の曖昧性がどの視点から生じているのかについて考察する。

2.1 言葉の認知過程のモデル化について

前報⁴⁾では、言葉の性質について総体的な考察を試みたが、ここでは知覚像 (Imagery) に照らし合わせて考察する。

(a) 外界の様相と知覚

人間は外界のある様相 (前報において Modality⁴⁾ と規定した) をイメージ (Imagery という) として捉えるが、その過程は感覚受容器を通して知覚のレベルにある。

この知覚レベルにおいては、外界の様相と知覚像 (Imagery) とは異なった次元にあり、知覚像は外界の単なるコピーではない。すなわち、このレベルで外界が閉鎖されることによって曖昧な像が結ばれたり、錯覚といった現象が生じる。

(b) 言葉による表現と認知

知覚像は言葉によって表現されるが、このとき言葉は学習されていた記憶の中を照合⁹⁾して抽出されることになる。この言葉とそれが担う知覚像 (Imagery) をソシユール¹⁰⁾⁻¹¹⁾はシニフィアンとシニフィエと名付け、また池上¹²⁾は語彙素と意義素と定義した。この過程が、認知と呼ばれるものである。

快適性は感情ではなく知識であるともいわれるが、これはその快適性という言葉が学習によって得られた知識によって生じるためである。しかし、この言葉は知覚 (Imagery) 像を備えているのであり、我々が対象としているのはこの言葉の担う知覚像 (Imagery) に他ならないが、この知覚像は常に外界の知覚像ではなく、学習記憶の中の知覚像が照合されて抽出される場合もある。

(c) 情動と感情の表出、記憶

上述した認知過程モデルに、情動と感情の表出の過程が付加されてくる。

まず、知覚像に情動と呼ばれる動物として生体維持のためのエネルギーが結びつき、外界を刺激として反応する。この知覚レベルでは、動物言語は介在しても自然言語は介在していない。すなわち、すべての動物が示す行動である。

一方、感情は学習されたものであり、それは言葉によって生じるものである。例えば『快感感』という言葉の持つ知覚像 (Imagery) は、快感感という言葉が学習されていなければ表出されないだろう。すなわち、言葉は Imagery と感情を担って記憶され、表出されると考えられる (図-1 参照)。

2.2 従来の意味論と記号学の意味論について

本研究において、言葉の持つ意味 (本研究では、知覚像という) を考えるとき、従来の意味論あるいは記号論との関連性や差異性を明確にする必要がある。意味論について研究されていた従来の分野としては、哲学的意味論と一般の意味論、また言語学の意味論、記号学の意味論がある。

(a) 哲学的意味論

哲学的意味論には、論理実証主義的立場と日常言語学的立場とがある。カーナップやウルマン、またラコフによる論理実証主義的立場では、日常言語は曖昧で不正確なものとし、その根拠として①言葉の多義性、②同義語の存在、③部分の意味の総計は必ずしも全体の意味とは

ならないことを指摘した。そして、その目的は記号と意味が一对一対応の記号体系を築くことである。

また、フィルモアらによる日常言語学的立場では、哲学的立場を初めすべての学問における専門的立場は、いずれも日常言語から派生しているという考察から出発する。したがって、日常言語を詳しく分析する立場をとるが、いずれも分析の対象として取り上げるものは何らかの意味で哲学的な分野に限定されている。

(b) 一般意味論

コルジビスキヤやハヤカワによって展開されている一般意味論は、言語生活における適応はいかにして可能かという特定の課題を問うものである。したがって、本研究の目的である言葉とその意味するものをいかに記述するかというアプローチをとるのではなく、その応用の一分野であると考えられる。

(c) 言語学の意味論

言語学では、研究対象とする言語を音韻論 [Phonology]、文法 [Grammar] (文法を形態論 [Morphology] と統語論 [Syntax] に分類する場合がある)、意味論 [Semantics] に分類し、そのうち意味論では言語の意味構造の記述を目的としている。主に、一般的な意味の分類が主題である。

本研究においても、その意味構造を評価しようとする立場をとり言語学の意味論に近いといえるが、必ずしもその構造そのものが最終目的ではない。すなわち、言語学の意味論によって得られた意味のタイポロジーを一つの指標として、具体的な事例という応用分野に展開しよう

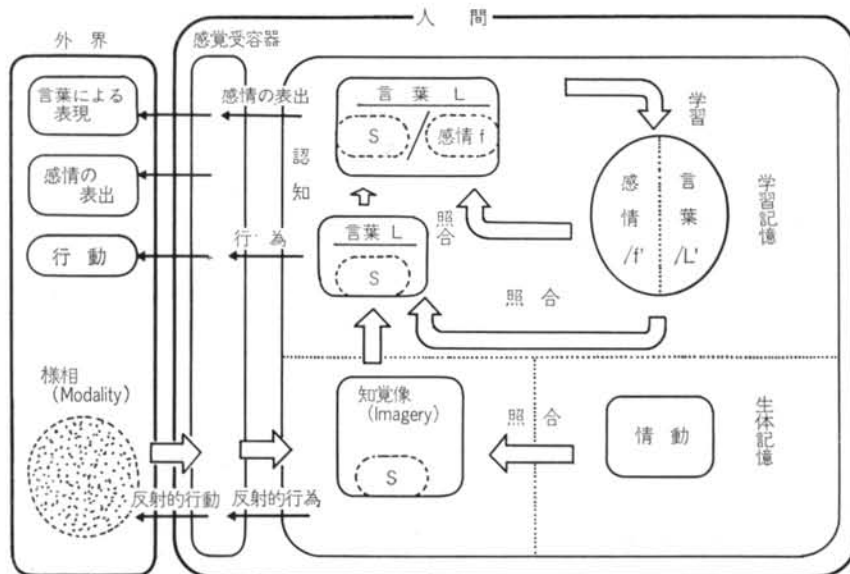
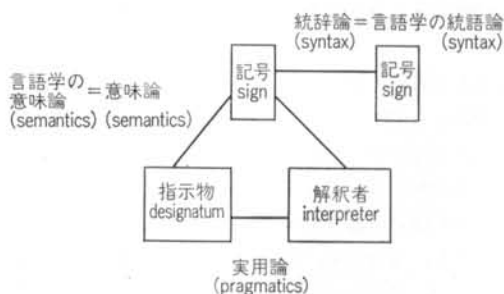


図-1 言葉の認知過程モデル



図一 記号学と言語学
うとするものである。

また、言葉の担う意味（知覚像）について、どのような感情が形成され、その結果どのような行為や行動を示すかが課題であり、そのためには意味の定性化や定量化を行なう必要がある。このことから、本研究はより工学的立場であるともいえる。

(d) 記号的意味論

ソシュールを祖として言語学から派生した記号論は本研究の視点と近いと考えられるが、ここではまず言語論と記号論について、モリス¹³⁾の記号学分類をもとに比較する。

モリスの記号学分類では、ある事象を記号 (Sign) と指示物 (Designatum)、そして解釈者 (Interpreter) に分け、記号そのものを扱う統語論 (Syntax)、記号と指示物との関係を扱う意味論 (Semantics)、また指示物と解釈者との関係を扱う実用論 (Pragmatics) の三分野があることを示した (図一参照)。

一方の言語学では、上述した統語論、文法 (音韻論、形態論)、意味論に分類され、統語論や意味論は各々対応していると考えられる。また、記号論での実用論は言語学にはなく、また言語学での文法は記号論にはないという違いがある。

ここで、言語と記号との違いについて考察する。まず、言語と記号はともに意味するものと意味されるもの、あるいは指すものと指されるものとしての記号体系を有していると考えることができる。

記号体系は自立的記号体系と派生的記号体系に分類されるが、派生した記号は言語を前提とした記号体系であり、例えばモールス信号等がある。また、自立的記号体系としての言語を記号と比較すると、①記号として働き得る単位の数が極めて多い、②有限個の記号素から無限の記号が作られる (言語の増殖性)、③自由な言語が作られる (言語の恣意性)、④統語論的仕組みが極めて精密、かつ複雑であること等の違いが見られる。

本研究との関連としては、記号学的立場では意味が限

定されること、言語の増殖性や連想過程が評価されにくいこと等の問題があるため、記号学として限定しないという視点の違いがある。つまり、言語学の意味論の中で述べたように、①感情の記述、②定量化、③応用といった視点からの違いが指摘できる。

2.3 従来の意味説の考え方

従来から、意味に関して数多くの説がある。ここではその概要を述べ、本研究の立場との関係について考察する。

従来の意味説には、①意味はイメージであるとするサピアの説、②意味は概念であるとするソシュールの説、③意味とはその対象を思うこととする説、④ワトソン¹⁴⁾らの行動主義的立場による、意味とは反応であるとする説、⑤意味とは立場であるという説、⑥スティープンらによる意味とは傾向であるとする立場、⑦意味を連想する範囲から規定しようとする説、⑧ファース、ハリスによる意味とは連語可能性あるいはその分布であるとする説、⑨フィリスの形式的意味による意味とは対立あるいは使用の確率とする立場、⑩リオンによる意味とは意義関係であるとし、意義関係として統語論的には結合可能性、また実用論的には同義性、反意性、下位性があるとした説、⑪ウルマンによる指すものと指されるものとの相互関係であるとする立場等がある。

ここでこれらの説を概括すると、イメージや思想といった心理主義に対する指示物やモノ、反応、場面、分布といった物理主義的立場、具体的な例と総計や共通を扱う立場、またイメージや思想、概念という意味そのものを扱う立場、反応や意味関係という意味に接近する立場がある。

これらの様々な説に対し、本研究において提案する言葉の認知過程モデルでは、まず外界の様相の知覚像は外界そのものではないこと、すなわち実体論的立場ではないことを示している。つまり、意味されるものはモノではない。また、行動主義的立場での外界の刺激に対する反応とは、動物言語レベルであり、本研究の対象ではない。

また、言葉の意味はその語が使用される個々の具体的な場面と結びついて習得されるのではなく、また具体的な場面の共通の要素を見出し、それを意味として習得するものではない¹²⁾。さらに、前報⁹⁾で考察されたように言語は非在を現前させるという性質を考えると、知覚像を担うことのない言語や感情を持たない言語も認められる。したがって、本研究では前述したいずれの立場でもないことになる。

一方、池上は¹²⁾意味のもつ本質として示差的特徴を挙げている。この概念は、本研究で示した言葉のゲシュタルト性に他ならない。

本提案の認知過程モデルに照らし合わせると、言語の取得過程では、外界の様相に対する知覚のゲシュタルト性と、言語を当てはめ認知するための言語のゲシュタルト性の二面があることになる。さらに、上述した様々な説でも、感情を担う言語の意味における考察が皆無であったといえる。

2.4 本研究で扱う言語の範囲

一般に言語には、コンピュータ言語などの人工言語、我々が日常用いる自然言語や身振り言語、また動物が使う動物言語がある。

ここで、これらの言語について図-1の言葉の認知過程モデルを基に考察すると、動物言語とは単に動物だけではなく、人間が持っている本能の部分の反射的な行為や行動を示す言語に当てはめることができる。

また、身振り言語とは言葉で表現するのではなく、行為や行動となって表現される言葉である。本研究において対象とする言語の範囲は、これらを除いた一般的な自然言語の範囲とする。

2.5 意味の曖昧性

一般に、言葉は曖昧であると指摘される。これは、言葉の担う意味(知覚像)が曖昧であることを指し示している場合が多いと考えられるが、意味の曖昧性についての考察はほとんどなされておらず、感覚的に『言葉は曖昧である』と指摘されている場合が多い。したがって、ここでは意味の曖昧性についての考察を試みる。

(1)知覚像の曖昧性

知覚像が曖昧であると指摘されるとき、二つの場合がある。その一つは外界からの刺激が閉鎖されたとき、記憶との照合によってその像が結ばれることによる曖昧性である。この場合、その知覚像が外界のものとは異なることによって、知覚像は曖昧であると指摘される。

そして一方は、外界の様相が錯覚によって変形されるために、外界そのものとは異なるとして曖昧であるとする立場である。

これらのいずれの指摘も、実は外界のものが正しく、知覚されたものが誤謬であるという実体論に基づいているためと考えられる。しかし、上述の認知過程モデルから考察すると、知覚されたものと外界のものとは基本的に異なった次元にあり、また何を知覚するかは人間内部の記憶との照合によって決定されるのであるから、知覚

像が曖昧であると指摘することは必ずしも正しいとはいえない。

(2)言語の多義性と意味の曖昧性

言語による意味の曖昧性は次の三つの場合に生じる。

まず、言語の持っている恣意性によるものである。外界のある様相に対して恣意的な言語を当てはめたり、コンテキストの違いによりその含意されているものが異なる場合である。この結果、言語の曖昧性が生じるように考えられるが、ソシュール¹⁰⁾のいうように言語は関係の中で決定されるものであり、実体そのものではないためと考えられる。すなわち、言語の実体論に根づいた誤謬のためである¹³⁾。

二つめは、意味あるいは知覚像を言語で規定するとき、言語で規定し得ない意味あるいは知覚像があることである。これは、前報で指摘した言語の増殖性に関するもので、詩的言語やパロール(個人的発話)において生じやすいと考えられる。

さらに、言語の多義性によるものがある。それはパロールのレベルの言語がラングとして共有化されるとき、各自の異なった多義性が合成されることによってその境界が曖昧になる場合である。ただし、多義性を有する言語は必ずしも曖昧性を有するわけではない。例えば、複数の意味が共通のものである場合、多義であっても曖昧ではない。

これらの多義性と曖昧性は、いずれも基本的にはパロールのレベルにおいて生じやすいが、本研究において対象とする感情を表現する言語はパロールのレベルであり、したがって言語の多義性と分離して曖昧性を評価する必要がある。

2.6 意味の構造

前節では、言語とそれが担う言語の意味について、従来の意味論との差異性について論じた。本節では、その言語の意味を担う単体と、その言語によって担われる意味についての概要を述べる。

(1)意味を担う基本単体と意味の関係

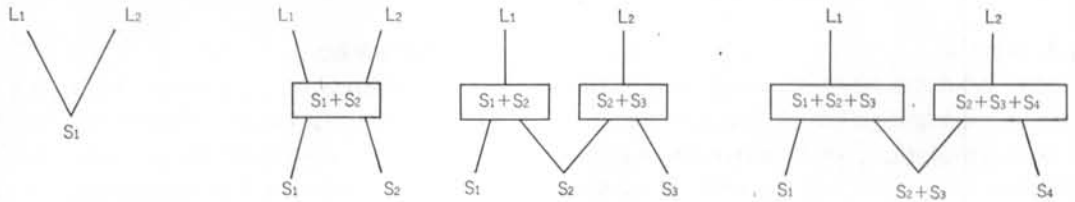
意味を担う基本単体としての言葉を L とし、その意味を S (L は語彙素、 S は意義素と呼ばれる¹²⁾)とする。その関係は、 L のレベルでは単義語、多義語、同義語という単位があり、また L との関係での S の実現性は単純な実現、中和、分化、あるいはゼロからの実現、ゼロとしての実現という関係を持つ(図-3参照)。

(2)単義語の意味を担う単体の構造

単義語における意味を担う単位 S の内部構造は、単一と包含(融合)、前提(予想)から成り立っている(図-1

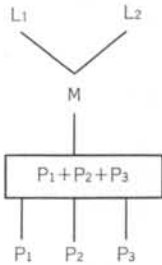
	単義語	多義語	同義語						
LとSとの関係	L ○ S ○	○ / \ ○ ○	○ ○ / \ ○	○ ○	○ ○				
	単純な実現	中 和	分 化	ゼロからの実現	ゼロとしての実現				
Sの構造	L ○ S ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○				
	単一性	包 入	前 提	近 接	類 似	同義性	非両立性	包摂性	反意性

図一三 LとSの関係およびSの内部構造

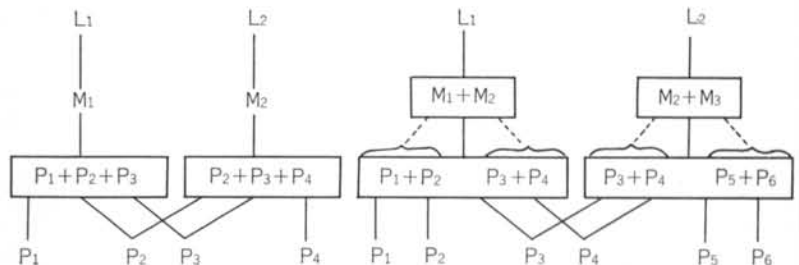


図一四 完全同義性

図一五 部分的同義性



図一六 完全な同音性



図一七 部分的同音性

3参照)。

(3)多義語の意味を担う単位の構造

多義性を誘発する原因は、前報⁴⁾で示された言語の恣意性と有契性であるが、言語の多義性は恣意性によって増殖するとともに、その有契性によって抑制される。このうち有契性に着目すると、複数の意味の間に我々が感じる関係は、近接性と類似性の意味特徴によって規定される(図一三参照)。

(4)同義語の意味を担う単位の構造

同義語Lの意味を担う単位Sの構造は、同義性と包摂性、非両立性、反意性の型に分類される。

このうち、XとY、zを意味特徴とすると、 $S_1=X$ 、 $S_2=X+Y$ の場合に包摂性、また $S_1=X$ 、 $S_2=X+Y$ 、 $S_3=X+z$ のとき、 S_2 と S_3 は非両立性という(図一三参照)。

一連の連想過程は、この同義性を有する言語間において生じると考えられる。

(5)連想の構造

言語の連想に着目すると、意味の学習過程が評価できると考えられる。

ここでは、まず連想グループを規定する。図一四～図一五において、 L_1 と L_2 とは完全な同義性と部分的同義性での連想関係であり、またM、Pを形態素と音素とすると、図一六～図一七は完全同音性と部分的同音性での連想関係となる。

さらに、次の連想関係が成立する。

① L_1 は L_2 と共起し得るとき、 L_1 と L_2 、また L_1L_2 は Syntagmatic な連想関係にある。

② L_1 は L_2 と共起し、 L_3 も L_2 と共起するとき、 L_1 と L_3 は Pragmatic な連想関係にある。

③ S_1 は S_2 と共起し得るとき、 S_1 と S_2 、また S_1S_2 は連想関係にある。

④ S_1 は S_2 と共起し、 S_3 も S_2 と共起するとき、 S_1 と S_3 は連想関係にある。

§ 3. 連想的意味構造の評価

3.1 言葉の抽出方法とアンケート調査

本研究では前報⁹⁾で示されたデータを用い、連想的意味構造の評価を行なう。

前報では、30名の被験者により75語の中から『地下をイメージする言葉』を抽出してもらい、その中から抽出頻度の高い言葉を15語選択した。その15語について刺激—反応表を作成し、『言葉(L₁)から言葉(L₂)を連想するか』という一対比較を行なってもらった。表—1はその集計結果を被験者数で除した値を示している。

3.2 評価方法

システム工学の分野において、目的も価値も多面的な問題に対する同定問題についての評価法として、パテル研究所が開発したISM (Interpretive Structural Modeling)¹⁰⁾や、田崎¹⁷⁾らによるFSM (Fuzzy Structural Modeling) が用いられている。しかし、これらの手法を本研究に適用しようとするとき、次のような問題点がある。

(1)ISM や FSM では、主に因果関係という異なった次元を問うため、ある原因(A)からある結果(B)が導きだされるとき、すなわちA⇒B=1のときB⇒A=0が成立する。しかし、連想過程での意味の関係は同一レベルであり、包摂関係や非両立関係から言葉(A)(B)間において、A⇒B=1のときには必然的にB⇒A=0

～1の値を持つ。また、反射律は因果関係では成立しないが、本研究の対象とする言語の連想過程ではA⇒BかつB⇒A=1というループを有し、反射律が成立する。

(2)ISM や FSM では各レベルの評価は可能であるが、本研究に当てはめようとするとき、連想されやすさ(多義性)や、その曖昧性の程度、またその意味構造のファジィ・サブグラフについての情報が得られない。

(3)曖昧性を評価するためのFSMでは、閾値を設定し評価するが、その結果ファジィの持っている元来の曖昧性についての評価がなされないばかりか、そのアルゴリズムが複雑になる。

3.3 提案する評価方法

言葉の連想過程を評価しようとするとき、多義性を有する言葉が複数の被験者によって構成されると、その外郭に曖昧性が生じる可能性があると考えられる。したがって、ファジィ理論が応用できるが、連想過程では反射律、推移律が仮定でき、その結果前順序関係が成立するため、分解定理を用いることができる。

ここで、連想されやすさ、すなわち多義性と曖昧性を評価するために、ファジィエントロピー^{F¹⁸⁾}、ファジィ濃度Aを次のように定義する。

$$F = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \{-\mu_i \ln \mu_i - (1-\mu_i) \ln (1-\mu_i)\}$$

反 応 語 刺 激 語	1 圧縮される感じ	2 異次元の世界	3 宇宙的一体感	4 怪物に飲み込まれる	5 隠れ家	6 黒ミサの儀式	7 休息	8 出口のない迷路	9 奈落の底	10 母なる自然	11 奮不安を伴う興奮	12 冒険	13 まっ暗な洞窟	14 ・らせん状の下降・渦	15 牢獄に閉じ込められた
1 圧縮される感じ	1.000	0.166	0.033	0.333	0.100	0.266	0.000	0.400	0.200	0.000	0.200	0.033	0.633	0.166	0.700
2 異次元の世界	0.200	1.000	0.533	0.166	0.066	0.366	0.033	0.233	0.366	0.000	0.366	0.400	0.333	0.333	0.066
3 宇宙的一体感	0.033	0.366	1.000	0.033	0.000	0.000	0.166	0.166	0.166	0.166	0.133	0.266	0.066	0.066	0.033
4 怪物に飲み込まれる	0.333	0.133	0.033	1.000	0.000	0.066	0.000	0.300	0.400	0.000	0.300	0.233	0.466	0.266	0.266
5 隠れ家	0.200	0.166	0.000	0.000	1.000	0.133	0.466	0.033	0.000	0.066	0.266	0.233	0.333	0.033	0.166
6 黒ミサの儀式	0.200	0.366	0.000	0.033	0.266	1.000	0.000	0.066	0.166	0.000	0.400	0.133	0.233	0.133	0.066
7 休息	0.000	0.000	0.266	0.000	0.333	0.000	1.000	0.000	0.000	0.800	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000
8 出口のない迷路	0.366	0.233	0.000	0.166	0.000	0.000	0.000	1.000	0.233	0.000	0.400	0.400	0.500	0.366	0.400
9 奈落の底	0.400	0.300	0.033	0.300	0.000	0.066	0.000	0.300	1.000	0.033	0.200	0.200	0.466	0.533	0.266
10 母なる自然	0.000	0.000	0.600	0.000	0.000	0.000	0.733	0.066	0.000	1.000	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000
11 不安を伴う興奮	0.200	0.533	0.200	0.200	0.233	0.300	0.000	0.333	0.233	0.000	1.000	0.500	0.400	0.433	0.066
12 冒険	0.033	0.533	0.166	0.166	0.233	0.100	0.000	0.333	0.100	0.066	0.466	1.000	0.466	0.200	0.066
13 まっ暗な洞窟	0.466	0.500	0.100	0.266	0.266	0.233	0.000	0.400	0.266	0.000	0.466	0.166	1.000	0.166	0.433
14 らせん状の下降・渦	0.233	0.466	0.166	0.366	0.000	0.066	0.000	0.266	0.400	0.000	0.366	0.200	0.100	1.000	0.100
15 牢獄に閉じ込められた	0.733	0.033	0.000	0.166	0.066	0.100	0.000	0.200	0.200	0.000	0.166	0.066	0.366	0.266	1.000

表—1 アンケートの集計結果

$$A = \sum_{i=1}^N \mu_i$$

ここで、 μ_i をメンバーシップ関数とする。

すなわち、ファジィエントロピィはどちらとも判断のつかないとき、あるいはその選好度が両方を含んでいるときにその値が最大となる。

一方、ファジィ濃度 A はある言語に集まる情報量の和と考えられる。それは、その言語の持っている多義的な意味に対して得られる情報であり、その言語の多義性を表現していると考えられる。

さらに、意味構造の評価のために多変量解析の一つである多次元尺度構成法(ノンパラメトリックMDS)を用いる。この場合、各言語間の距離として可到達行列のメンバーシップ関数 $[\mu_{ij}]$ と、その転置行列のメンバーシップ関数 $[\mu_{ji}]$ との和集合 $\max(\mu_{ij}, \mu_{ji})$ を用い、各々幅 0.5 の三角型メンバーシップ関数によるレベル集合を用いた。

3.4 実験結果および考察

表-2は、元データに対して推移律を満たすように変換した可到達行列と、ファジィエントロピィを示している。また、図-8～図-12は分解定理より、レベル集合の $\alpha=0.8\sim0.3$ におけるハッセ図に対して、縦軸をファジィエントロピィにとった場合を示している。図-13はそれらを合成したもので、図中の値はファジィ度を示し

ている(ただし、この値はその言語に至る全ファジィ濃度を示している)。

(1) 図-8～図-12より、⑦『休息』と⑩『母なる自然』、また①『圧迫される感じ』と⑮『牢獄に閉じ込められる』が連想されやすい言葉となっていることが分かる。これらはいずれも、表-1より非両立関係による連想関係である。また、⑨『奈落の底』と⑭『らせん状の下降・渦』との連想関係が強いといえるが、この場合表-1はより類似関係となる。

(2) 図-13から、⑤『隠れ家』、⑦『休息』、⑩『母なる自然』はファジィエントロピィが他のファジィ・サブグラフより低い値を示しているが、これらは曖昧性が低く、比較的確定的な言語であると考えられる。

(3) 図-13から、連想される先の③『宇宙の一体感』に対して、類似関係として(a)④/⑥⇒⑨⇒⑭⇒③の連想過程と、(b)④/⑥⇒①⇒⑫⇒②⇒③、(c)④/⑥⇒⑧⇒⑬⇒②⇒③、(d)④/⑥⇒①/⑮⇒⑬⇒②⇒③、また(e)⑤⇒⑦/⑩⇒③の5グループのファジィ・サブグラフに分割できることが分かる。このうちファジィ濃度から、(c)は④⇒⑧⇒⑬⇒②⇒③、(d)は④⇒①/⑮⇒⑬⇒②⇒③としてよい。

また、③『宇宙の一体感』に対する⑬『らせん状の下降・渦』、⑨『奈落の底』、④『怪物に飲み込まれる』、⑥『黒ミサの儀式』のファジィ濃度は、他のファジィ・サブグラフと比較して小さい値となっている。このこと

反応語 \ 刺激語	1 圧縮される感じ	2 異次元の世界	3 宇宙の一体感	4 怪物に飲み込まれる	5 隠れ家	6 黒ミサの儀式	7 休息	8 出口のない迷路	9 奈落の底	10 母なる自然	11 奮不安を伴う興奮	12 冒険	13 まっ暗な洞窟	14 らせん状の下降	15 牢獄に閉じ込められた
1 圧縮される感じ	1.000	0.500	0.500	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.300	0.466	0.466	0.633	0.433	0.766
2 異次元の世界	0.400	1.000	0.533	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.300	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
3 宇宙の一体感	0.366	0.366	1.000	0.366	0.300	0.366	0.300	0.366	0.266	0.500	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366
4 怪物に飲み込まれる	0.466	0.466	0.466	1.000	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.300	0.466	0.466	0.466	0.433	0.466
5 隠れ家	0.366	0.366	0.466	0.366	1.000	0.366	0.466	0.366	0.366	0.466	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366
6 黒ミサの儀式	0.400	0.400	0.400	0.366	0.300	1.000	0.300	0.400	0.400	0.300	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
7 休息	0.366	0.366	0.600	0.366	0.333	0.366	1.000	0.366	0.366	0.800	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366
8 出口のない迷路	0.466	0.500	0.500	0.366	0.300	0.366	0.300	1.000	0.400	0.300	0.466	0.466	0.500	0.433	0.466
9 奈落の底	0.466	0.466	0.466	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	1.000	0.300	0.466	0.466	0.466	0.533	0.466
10 母なる自然	0.366	0.266	0.600	0.366	0.333	0.366	0.733	0.366	0.366	1.000	0.366	0.366	0.366	0.366	0.366
11 不安を伴う興奮	0.466	0.533	0.533	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.300	1.000	0.500	0.466	0.433	0.466
12 冒険	0.466	0.533	0.533	0.266	0.300	0.300	0.300	0.400	0.400	0.300	0.466	1.000	0.466	0.433	0.466
13 まっ暗な洞窟	0.466	0.500	0.500	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.300	0.466	0.466	1.000	0.433	0.466
14 らせん状の下降・渦	0.400	0.466	0.466	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.500	0.400	0.400	0.400	1.000	0.400
15 牢獄に閉じ込められた	0.733	0.500	0.500	0.366	0.300	0.366	0.300	0.400	0.400	0.300	0.466	0.466	0.633	0.433	1.000
ファジィエントロピィ(F)	0.501	0.916	0.926	0.844	0.827	0.884	0.827	0.900	0.900	0.820	0.912	0.912	0.906	0.909	0.898

表-2 可到達行列とファジィエントロピィ

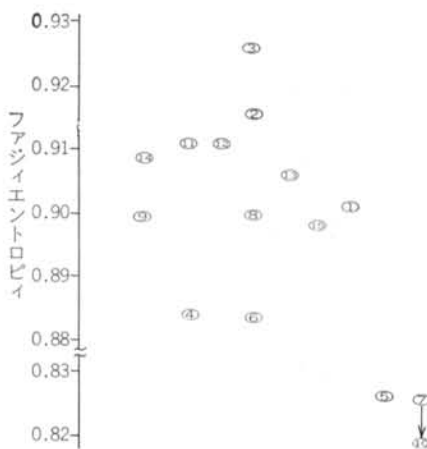


図-8 ファジィエントロピーにおけるレベル集合 ($\alpha=0.8$) でのハッセ図

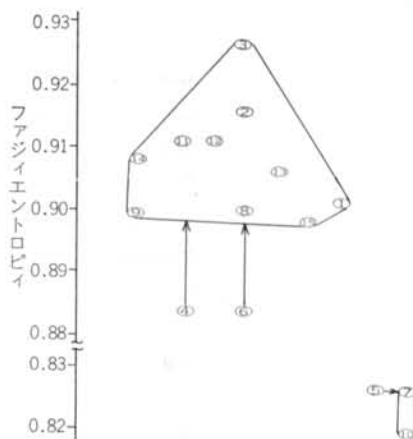


図-11 ファジィエントロピーにおけるレベル集合 ($\alpha=0.4$) でのハッセ図

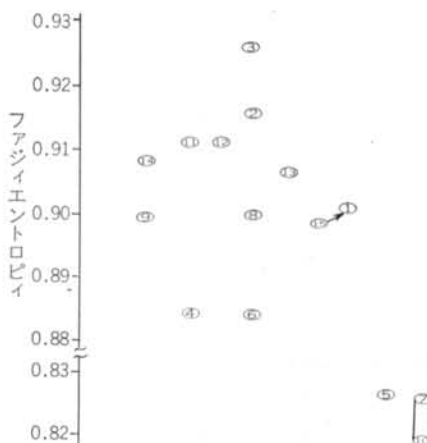


図-9 ファジィエントロピーにおけるレベル集合 ($\alpha=0.7$) でのハッセ図

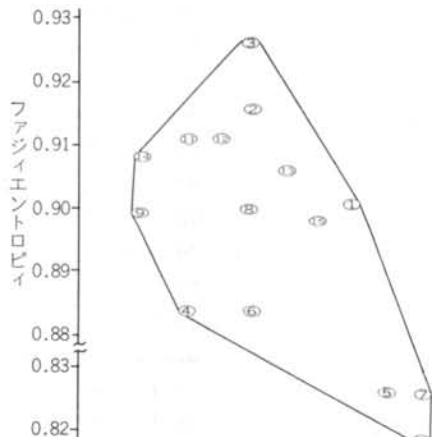


図-12 ファジィエントロピーにおけるレベル集合 ($\alpha=0.3$) でのハッセ図

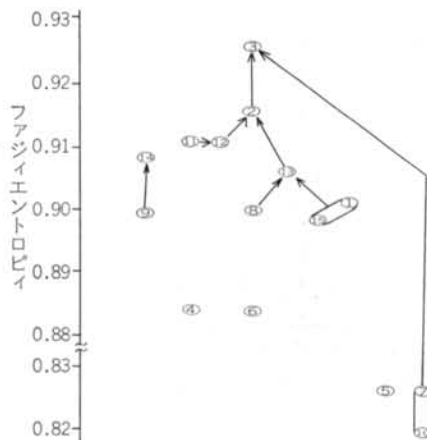


図-10 ファジィエントロピーにおけるレベル集合 ($\alpha=0.5$) でのハッセ図

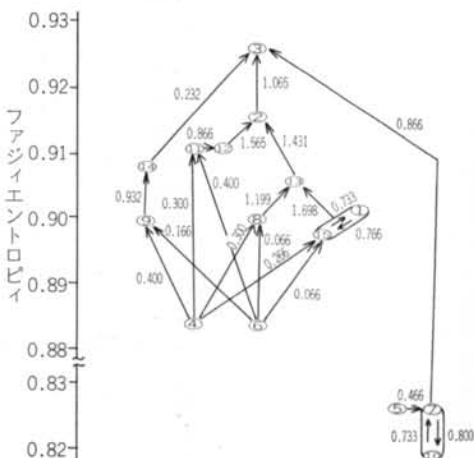


図-13 各レベル集合の合成とファジィ濃度

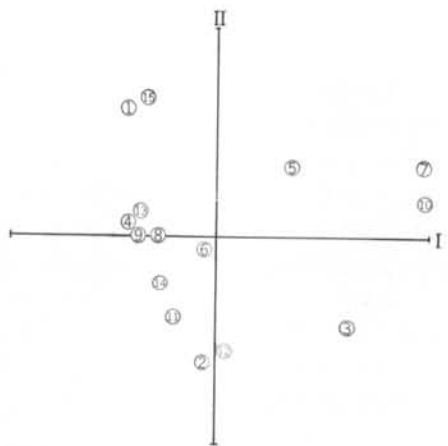


図-14 MDS の結果 (I-II軸)

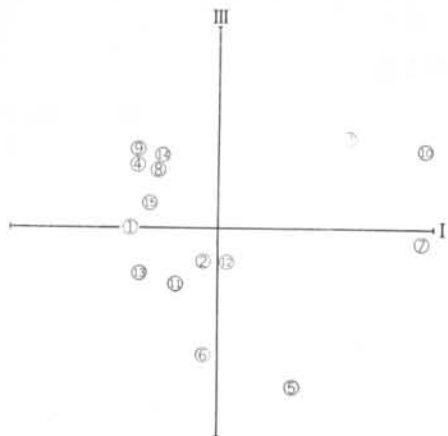


図-15 MDS の結果 (I-III軸)

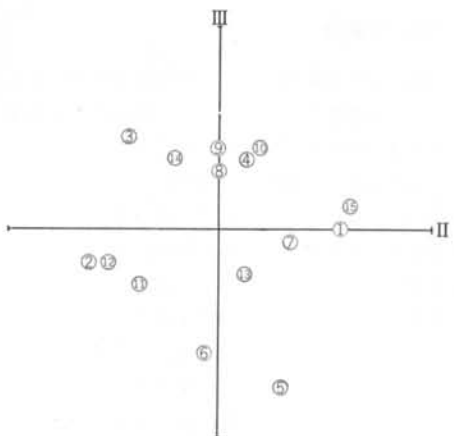


図-16 MDS の結果 (II-III軸) は、それらの言葉の曖昧性は高いが③『宇宙の一体感』を連想しにくく、一義的であるといえる。

(4)図-14~図-16は MDS の解析結果を示している。

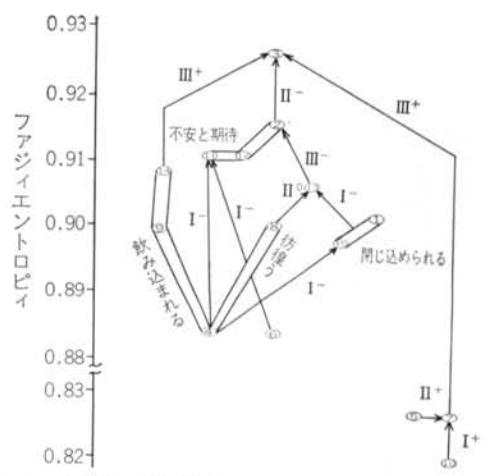


図-17 MDS の解析結果のファジィグラフ

これらの結果から、I~III軸 (III軸までの累積寄与率は 74.4%) は、各々『安心 (正側)~不安 (負側)』の評価性、『受け身的 (正側)~能動的 (負側)』あるいは『閉ざされた (正側)~開放された (負側)』の活動性、『包み込まれる, 飲み込まれる (正側)~隠れる, 拒む (負側)』の力量性を示している。

また、④⑨⑭は『飲み込まれる』という意味特徴で一致し、同様に④⑧は『彷徨う』、②⑪⑫ および ①⑫は各々『不安と期待』、『閉じ込められる』という意味特徴で一致していることが分かる。

さらに、⑭⇔③、⑦⇔③、②⇔③へはIII軸(力量性)の正側(III+とする)、II軸(活動性)の負側(II-)の共通の意味特徴で連想していることが分かる。

これらの関係をまとめると図-17となる。同図より、ファジィ・サブグラフでの連想過程の各レベルにおいては、異なった意味特徴をもとに連想し、必ずしも同一の軸に沿っていないことが分かる。

(5)表-1に示されるように、①『圧縮される感じ』~④⑤⑥⑧⑨⑫から③『宇宙の一体感』への直接的な連想はなされていない。しかし、図-13から分かるように②『異次元の世界』を介させることにより、強点化された連想関係となったためである。これは、元データの推移律を満たすために修正した可到達行列を用いたためであり、単に一对比較では得られない情報もこの手法によって得られるといえる。

3.5 評価手法についての考察

前述した ISM では、例えばレベル集合の $\alpha=0.5$ における結果として図-18が一般に導きだされる。また、FSM では一般的に図-19の結果となる。

(1)図-18から、ISM では4段階でしか評価されず、

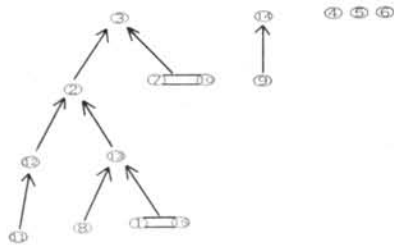


図-18 ISM の結果

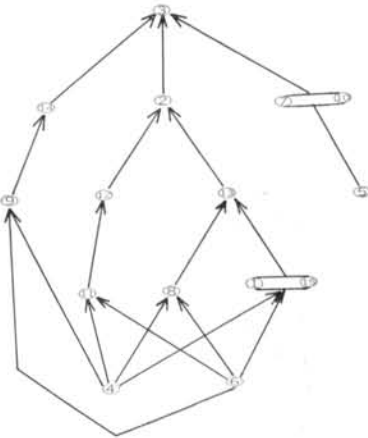


図-19 FSM の結果

また④⑤⑥と⑨⑩は独立として扱われる。また、⑦⑩は②と同レベルで評価されることになり、さらにその連想の曖昧性は評価されていない。また図-19から、FSMでは連想される曖昧性が評価されず、またどの程度の連想に関する情報を担っているかは評価されない。

(2)FSMではそのアルゴリズムの複雑から、ISMのアルゴリズムとは別のプログラムが作成されている。しかし、本提案の方法ではファジィ理論である推移律、反射律の成立によって分解定理が成立するために、各々のレベル集合ごとにハッセ図を描くことができる。すなわち、基本的にISMで用いられるブール代数をファジィ演算に包含させることによって、各レベル集合においてもISMの可到達行列の変換と同アルゴリズムとなる。したがって、従来のアルゴリズムを援用できるという利点もある。

(3)FSMにおいてはその閾値を任意に設定し、その構造を評価するという方法が取られている。しかし、この方法では任意のレベルでの構造が得られ、どのレベルでの構造モデルが妥当性であるかが不明であった。

しかし、本提案の方法では $\alpha=0.3$ でのレベル関係行列が、対称律を満たしているために生じた結果となっている。したがって、レベル集合 $\alpha=0.3$ を最下位構造とみなすことができる。これらの結果から、本提案の方法

により構造化するための最下位レベルの規定ができると考えられる。

(4)本提案の方法ではファジィ濃度、ファジィエントロピーを用いているために、その連想構造の曖昧性や多義性が評価できる。これらは、従来のISMやFSMでの情報では得られないものであり、本研究において提案する評価方法から数多くの情報が抽出できる。

(5)本提案の方法をMDSの解析結果と照らし合わせることで、各々のファジィ・サブグラフの連想過程や言語間の非両立性、包摂性の意味特徴等の意味構造を評価できるとともに、一方でMDSの解析結果の評価軸の解釈も容易になるという利点も有していると考えられる。

§ 4. まとめ

本研究では、従来皆無であった感情を含む認知過程を作業仮説として提案し、従来の哲学的、一般的、言語学的、記号学的意味論や種々の意味説との関連性についてその概要を示した。

また、言葉の曖昧性、多義性について考察するとともに、言葉の意味構造および連想構造を分類した。

さらに、ファジィ理論および多変量解析手法(MDS)を用いて、その連想構造の定量化・評価する方法を提案し、従来の手法と比較してその特徴を明らかにした。

§ 5. 今後の課題

本研究では、建築空間設計のための基本的な事項である感情を抽出するための方法として、言葉の連想的意味構造に関する評価手法の妥当性について考察した。

快適性などの抽象的な感情と建築空間のデザインとのかわりについては、現在でも研究の対象となるかといった議論さえあるように、人間の心理の状態と建築環境の具体的なデザインとの関係については難しい問題とされているようである。それは、単に主体サイドと環境サイドとの相互作用の関係が不明であるばかりでなく、主体そのもの、あるいは環境そのものをどのように評価したらよいかさえ研究の途上にあるからであろう。

感情の様相についての研究もまだ始まったばかりであるが、さらにこれらの感情の建築環境へのデザインに対するアルゴリズムを作成することが、今後の大きな課題の一つである。

<参考文献>

- 1) 羽根義：“快適性研究の現状の問題点と今後の方向”第6回環境心理シンポジウム資料（1990年2月）
- 2) E. ホーレンシュタイン（村田純一，他訳）：“認知と言語”産業図書（1984年）
- 3) 丸山圭三郎：“文化のフェティシズム”勁草書房（1985年）
- 4) 羽根義，他：“意味的環境の認知と行動に関する研究（その2）”清水建設研究報告 第51号（1990年4月）
- 5) 羽根義，他：“意味的環境の認知と行動に関する研究（その1）”清水建設研究報告 第49号（1989年4月）
- 6) 羽根義，他：“地下のイメージに関する2，3の考察”日本建築学会大会学術講演梗概集（1989年10月）
- 7) 室恵子，他：“快適性の評価と構成に関する研究”空調和・衛生工学会学術講演会講演論文集（1989年10月）
- 8) 室恵子，他：“快適環境の評価に関する研究（その1）”清水建設研究報告 第50号（1989年10月）
- 9) M. ボンティ（竹内芳弘，他訳）：“知覚の現象学Ⅰ，Ⅱ”みすず書房（1988年）
- 10) F. ソシュール（小林英夫訳）：“一般語学講義”岩波書店（1973年）
- 11) 丸山圭三郎：“ソシュールの思想”岩波書店（1988年）
- 12) 池上嘉彦：“意味論”大修館（1986年）
- 13) C. モリス（内田種臣，他訳）：“記号論の基礎”勁草書房（1988年）
- 14) 藤永保，他編：“新版心理学辞典”平凡社（1984年）
- 15) 井筒俊彦：“意味の深みへ”岩波書店（1988年）
- 16) 寺尾寿郎：“システム工学入門”共立出版（1985年）
- 17) 田崎栄一郎：“あいまい理論による社会システムの構造化”数理科学 Vol. 17, No. 5（1979年）
- 18) 水本雅晴：“ファジィ理論とその応用”サイエンス社（1989年）
- 19) 林知己夫，他：“多次元尺度解析法”サイエンス社（1989年）