

カテゴリに基づく帰納推論

——一般帰納論証の確証度判断に関わる前提カテゴリの諸要因——

住 吉 チ カ¹

CATEGORY BASED INDUCTION

——Factors of premise categories influencing plausibility judgment of general arguments——

Chika SUMIYOSHI

This study clarified factors of premise categories for plausibility judgment of Category Based Induction. A distance factor of premise categories was investigated in Experiment 1 by contrasting a pair of general arguments. The result showed that basically the arguments of which premise categories' distance was larger were judged more plausible. However, it was also indicated that a cluster structure and dimension of premise categories configuration might have affected the plausibility judgment. The dimension factor for plausibility judgment was examined in Experiment 2. The result showed that a majority of subjects had a more plausible judgment on the argument of which premise categories were located in parallel to their own weighted dimension. Experiment 3 examined whether the size dimension, possibly more fundamental than predation, was more important even for predation weighted subjects. The result showed that the number of subjects, who judged more plausible the argument of which premise categories were along size dimension, was not statistically trivial.

Key words : category, argument, distance, dimension, induction.

問 題

我々は、複数の対象を同時に示されると、ほとんど自動的にそれらがどれほど似ているか比較する。そして状況によっては、それら対象の類似度を、推論などの別な認知処理に用いる。例えばカバがサイに似ていると判断すると、カバが有する属性Xは、サイにも備わっていると推し量る。このように特定のカテゴリ(前提カテゴリ)の属性を、別のカテゴリ(結論カテゴリ)へ敷衍する推論を、カテゴリに基づく帰納推論(Category Based Induction)という(Smith, Shafir & Osherson, 1993; Osherson, Smith, Wilkie, López & Shafir, 1990)。この帰納

推論において、「カバからサイへ」のように、前提カテゴリと同レベルの結論カテゴリへ属性を敷衍する場合を、特殊帰納論証(specific argument)という。これに対して「カバからドウブツへ」のように、上位カテゴリへ属性を一般化する推論を一般帰納論証(general argument)という(Osherson et al., 1990)。

両帰納論証ともに、新奇な属性を結論カテゴリへと一般化する場合、属性そのものは結論の確証度、すなわち確からしさを判断する手がかりにならない。そのような場合、結論の確証度は、帰納する上位カテゴリにおける前提カテゴリの典型度、前提カテゴリ間の類似度、そして前提カテゴリと結論カテゴリ間の類似度に依存する(Smith et al., 1993; Osherson et al., 1990; Rips, 1975)。特に一般帰納論証の場合には、前二者のみが結論

¹ 樟蔭女子短期大学 (Shoin Junior College)

の確証度の決定要因であり、その意味で確証度判断における前提カテゴリの役割は大きいといえる。例えば、

カバは神経伝達物質としてセロトニンを利用する（前提）

すべてのドウブツは神経伝達物質としてセロトニンを利用する（結論）

という論証の方が、ドウブツカテゴリにおいてカバより典型度が低いと思われるサイを前提カテゴリとするよりも、結論の確証度は高くなる。また前提が複数の場合、

カバは神経伝達物質としてセロトニンを利用する（前提1）

ネコは神経伝達物質としてセロトニンを利用する（前提2）

すべてのドウブツは神経伝達物質としてセロトニンを利用する（結論）

という論証の方が、「カバとネコ」より類似度が高い「カバとサイ」を前提カテゴリとするよりも、結論の確証度は高いと判断されよう。

Osherson et al. (1990) は、これらのように前提カテゴリの典型度や前提カテゴリ間の類似度が、結論の確証度に影響する現象をそれぞれ典型性の現象 (typicality phenomena)、多様性の現象 (diversity phenomena) と呼んでいる。そしてこれらの現象に見られるような確証度の高低が生じる理由を、前提カテゴリの被覆度 (coverage) により説明している。被覆度とは端的に言えば、前提カテゴリが、上位カテゴリを「覆う」度合いである。上記の一般帰納論証を提示されると、例えばカバに対してゾウなど、各前提カテゴリに類似する他のドウブツカテゴリの成員も想起する。すると前提カテゴリ同士の類似度が低い方が、より多岐にわたるドウブツカテゴリの成員を想起することになる。ゆえに前提カテゴリが上位カテゴリを「覆う」度合いは大きくなり、上位カテゴリ全体が新奇属性を備えていると結論づけやすくなる。被覆度という考え自体は、前提カテゴリ間の類似度の低い論証に対し、「○○さえも」未知属性を有する、ゆえに「ドウブツカテゴリ全体も」その属性を備えている、と推論する際の感覚を良く表現している。しかし、彼らの被覆度の形式化は、算出に用いる上位カテゴリの成員の選択方法や、どの範囲まで他の成員を想起すれば良いのかなど曖昧な点が多い²。被覆度のようなカテゴリ間の関係量を仮定せずとも、カテゴリ間距離と認知課題の遂行成績の関係を調べた以下の先行研究同様に、当該の前提カテゴリの関係のみで、一般帰納論証の結論の確証度について

説明できるのではないだろうか。

カテゴリ間の類似度の評定値から、多次元尺度法によりカテゴリ布置を構成し、それにおけるカテゴリ間の距離の大きさと、他の認知課題の遂行成績との関連を調べた研究は多い (レビューとして Shoben & Ross, 1987)。カテゴリに基づく帰納推論については、Rips (1975) の研究が挙げられる。彼は、特殊帰納論証の結論の確証度の評定値を従属変数とする重回帰分析から、確証度に寄与する変数として、前提カテゴリの上位カテゴリにおける典型度と、前提-結論のカテゴリ間の距離が特に重要なことを示している。しかし、一般帰納論証については、カテゴリ布置における前提カテゴリ間距離と、確証度判断の関係を調べた研究は見当たらないように思われる。本研究の第1の目的は、この点について調べることである。

ところで、異なる観点からカテゴリ間の類似度を判断し得る、つまり複数の類似度判断基準が設けられる場合、個人により特定の基準が重視されることがある。この個人の類似度評定値に基づきカテゴリ布置を構成した場合、特定の集団 (本研究の場合、後に述べる前提カテゴリの類似度評定を行った40名) に共通なカテゴリ布置に対し、重視した判断基準に相当する次元は、他の次元より重み付けられた状態となる。またこのことは、その個人のカテゴリ布置において、重みの大きい次元に平

² Osherson et al. (1990) は、以下のように被覆度の算出式を定義している。例えば結論の上位カテゴリ=ドウブツ、前提の基本カテゴリ=ウサギ、ライオンとする。論証を聞いて想起され得るドウブツカテゴリを、基底集合 {トラ、イヌ、リス、タヌキ} とする。このとき、結論カテゴリにおける前提カテゴリの被覆度 COV (ウサギ、ライオン; ドウブツ) は

COV (ウサギ、ライオン; ドウブツ)

$$= \text{average} \left\{ \begin{array}{l} \text{maximum} [\text{similarity} (\text{ウサギ}, \text{トラ}), \\ \text{similarity} (\text{ライオン}, \text{トラ})], \\ \text{maximum} [\text{similarity} (\text{ウサギ}, \text{イヌ}), \\ \text{similarity} (\text{ライオン}, \text{イヌ})], \\ \text{maximum} [\text{similarity} (\text{ウサギ}, \text{リス}), \\ \text{similarity} (\text{ライオン}, \text{リス})], \\ \text{maximum} [\text{similarity} (\text{ウサギ}, \text{タヌキ}), \\ \text{similarity} (\text{ライオン}, \text{タヌキ})] \end{array} \right\}$$

$$= \text{average} \left\{ \begin{array}{l} \text{similarity} (\text{ライオン}, \text{トラ}), \\ \text{similarity} (\text{ライオン}, \text{イヌ}), \\ \text{similarity} (\text{ウサギ}, \text{リス}), \\ \text{similarity} (\text{ウサギ}, \text{タヌキ}) \end{array} \right\}$$

となる。例えば、similarity (ウサギ、タヌキ) には、類似度判断などに基づくウサギ-タヌキの評定値が代入される。本文に述べたように一般帰納論証の場合、上記の被覆度の値が論証の強さの値になる (Osherson et al, 1990)。

行する方向にカテゴリ間の距離が拡大, それ以外の次元に平行する方向には縮小することを意味する (Arabie, Carroll & DeSarbo, 1987; Nosofsky, 1986; Kruskal & Wish, 1978)。例えば, ドウブツカテゴリ間の類似度を, 捕食性よりも体の大きさを重視して判断すれば, 体の大きさ次元に平行して位置するカテゴリ間の距離は, 捕食性次元に平行して位置するカテゴリ間の距離よりも相対的に大きくなる。これは, 体の大きさが多少でも異なると, 急激にそのカテゴリ同士の非類似度は高くなるが, 捕食行動の多少の相違は, あまり類似度に影響しないことを意味する。このように特定の次元の重みが大きいと, 一対のカテゴリ間の距離のみならず, その次元方向に沿うカテゴリ間の距離が, 集団の共通布置に対して一様に拡大する。従ってもしカテゴリ間の距離が, 一般帰納論証の確証度を決定しているならば, その距離を変化させる次元も, 確証度判断に影響するのではないかと推察される。本研究の第2の目的は, 一般帰納論証の確証度判断におけるカテゴリ布置の次元の影響を明らかにすることである。

実験1において第1の目的を, 実験2・3で第2の目的について検討する。3つの実験ともに, 個人毎にカテゴリ間距離や次元に付した重みを求め, それらと確証度判断の関係を調べる。これにより認知構造の個人差が, どのように帰納推論行動に反映されるかについて洞察を得ることができよう。

実験 1

目 的

本実験では, 類似度評定値から多次元尺度法により, 前提カテゴリ間の距離を求め, それと一般帰納論証の確証度判断との関係について, 論証の選択課題を通して調べる。

カテゴリ間距離の推定に要する認知処理の差が, 確証度判断に影響するか調べるために, 対比する論証の前提カテゴリ対について次の2つの条件を設定する。1つは, 前提カテゴリの1つが常に共通する条件であり, 他方は論証の前提カテゴリが全て異なる独立条件である。前者は共通カテゴリを定点とする2点間の距離の比較を行えば良い。しかし後者ではそれぞれ独立に, 前提カテゴリ間距離を推定する必要がある。さらに両条件ともに, カテゴリ間距離の大きい論証の選択率が, 対比較する論証の前提カテゴリ間の距離の差に応じて変化するか調べるために, 前提カテゴリ間の距離差に大から小まで幅を持たせた。

方 法

カテゴリの選定 結論カテゴリである上位カテゴリは, 一般の被験者にとり馴染み深く, また多くの先行研究でも用いられているドウブツカテゴリとした。ドウブツカテゴリの心的布置を求めた先行研究のほとんどが, 「体の大きさ (size)」と「捕食性 (predation) (あるいは暴猛性(ferocity))」と解釈される次元を見出している (Caramazza, Hersh & Torgerson, 1976; Rips, Shoben & Smith, 1973; Henley, 1969)。そこでこの二次元の両極にわたり, かつ4つの象限に散布するようなカテゴリ12種「ライオン・トラ・ネコ・イヌ・キツネ・タヌキ・ウサギ・リス・ネズミ・ウシ・シカ・ヒツジ」を選定した。これら12種は, 生物学的には順に3種ずつ「食肉目・ネコ科」・「食肉目・イヌ科」・「齧歯目及びウサギ目」・「偶蹄目」から成る (今泉, 1995)。

カテゴリ布置の構成 ドウブツカテゴリのカテゴリ布置は, Bianz, LaPorte, Vensonder & Voss (1978) と同様の手続で構成した。すなわち12種のドウブツカテゴリの一対比較による類似度評定 (「1(全然似ていない) ~ 7(非常に似ている)」の7段階評定) を, 大学生40名に行わせた。そして, それに基づき個人差多次元尺度法 (INDSCAL; Arabie et al., 1987) により, カテゴリ布置を求めた (FIGURE 1)。次元数は, VAF (Variance Accounted For; 分散説明率) 値の増加率から, 3次元解 (VAF=0.65) あるいは2次元解 (VAF=0.57) が適切と思われる。しかし, 次元の意味の解釈可能性から, 「体の大きさ (次元1)」と「捕食性 (次元2)」と解釈される二次元解を選択した (FIGURE 1)。

自然種カテゴリの場合, 上記の次元が類似度判断に

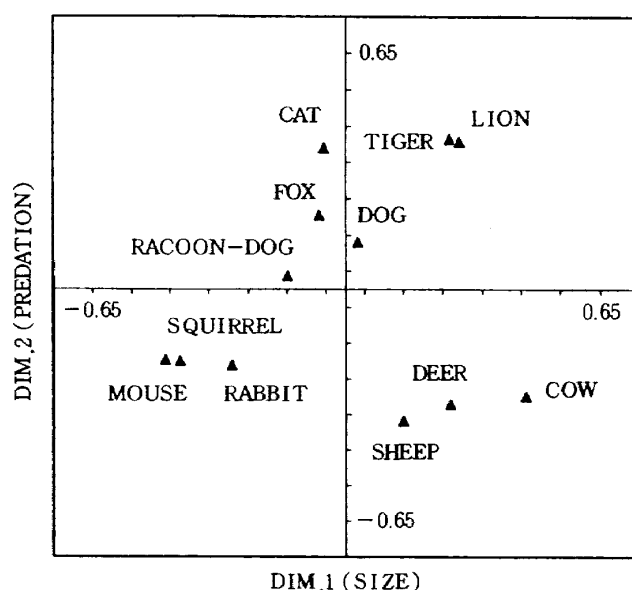


FIGURE 1 ドウブツカテゴリの布置^{a)}

a) RACOON-DOG; タヌキ

において完全に分離的、つまり、大きさの観点から判断した類似度に、捕食性のそれが単純に加えられて、全体的な類似度が判断されているとは考えにくい。従ってドウブツカテゴリを用いた多くの先行研究同様、カテゴリ距離はユークリッド距離とした。類推推論課題の実験にカテゴリ布置を利用したRumelhart & Abrahamson (1973) は、カテゴリ距離の単位を、やや恣意的に0.5ユニット区分としている。しかし、本研究ではより厳密に次のように距離の単位を設けた。12種のカテゴリ間には78対の距離がある(それ自身との距離=0を含む)。これらをカテゴリ間の距離についての標本集団とみなし、スタージェスの経験式に基づき階級数7として度数分布を構成した。カテゴリ間の距離の最大・最小は、Max=0.97(ネズミ・ライオン間の距離)、Min=0(それ自身)であり、ゆえに階級の幅は $(0.97-0)/7 \approx 0.14$ 程度が適当である。この階級の幅を1単位とした。例えば、ネズミ・ライオンは6.93単位程度隔たっている。

提示論証対の作成 共通及び独立条件ともに、一方の論証の前提カテゴリ間の距離が、他方の論証よりも大きい論証対を7種作成した(TABLE 1 参照)。対比する2つの論証の前提カテゴリ間の距離差は、先に定めた距離単位で共通条件：3～1単位、独立条件：4～0.43単位の幅を持つ³。

TABLE 1 前提カテゴリ間距離及び前提カテゴリ間距離の大きい論証の選択率^{a)}

共通条件		距離	選択率(%) ^{b)}	独立条件		距離	選択率(%)
[ウシ	ネズミ]	0.67	100.0	[トラ	ネズミ]	0.70	100.0
[ウシ	ヒツジ]	0.22		[ウシ	シカ]	0.14	
[リス	ヒツジ]	0.46	100.0	[ネズミ	ウシ]	0.68	99.3
[リス	ネズミ]	0.06		[ウサギ	タヌキ]	0.22	
[ヒツジ	ネズミ]	0.47	97.1	[イヌ	ウサギ]	0.35	98.6
[ヒツジ	シカ]	0.09		[トラ	ライオン]	0.02	
[ネコ	ウシ]	0.64	100.0	[ライオン	リス]	0.71	92.1
[ネコ	トラ]	0.30		[シカ	トラ]	0.53	
[ライオン	ウサギ]	0.63	100.0	[イヌ	ネズミ]	0.44	91.4
[ライオン	キツネ]	0.30		[キツネ	ライオン]	0.30	
[キツネ	ウサギ]	0.35	99.3	[ネズミ	ウシ]	0.68	81.4
[キツネ	タヌキ]	0.14		[ヒツジ	トラ]	0.59	
[タヌキ	ライオン]	0.42	69.3	[ウサギ	ライオン]	0.63	81.4
[タヌキ	ネコ]	0.27		[ウシ	トラ]	0.57	

a) 7人の平均。

b) 上段の前提カテゴリ間の距離の大きい論証の選択率。

結論へと一般化すべき新奇な属性は、先行研究(Osherson et al., 1990; Carey, 1985) にならい、「尺骨を有する」など動物の生体構造に関わるものを10種選んだ。一種の論証対にこれら10種の新奇属性を組み合わせ、前提カテゴリの組み合わせは同じだが、帰納する属性が異なる論証対を10種設けた。これらの論証対をターゲット論証対とする。これに加えてフィラーの論証対を同数設定した。フィラー論証対の前提カテゴリは、12種のカテゴリと分類学上ほぼ同じ細目に属するドウブツ(ウマ・ブタ・ヤギ・オオカミ・ヒョウ・チータ・モルモット・ハムスタ)を選んだ。それらをランダムにターゲットの12種のカテゴリと組み合わせた論証を作成した。そしてそれらの論証対を、ターゲット論証とランダムに組み合わせ、フィラー論証対を作成した。

1セッションは、ターゲット論証対70(7種の前提カテゴリ×10種の未知属性)+フィラー論証対70=140回からなる。このセッションを1週間～10日後にもう1度繰り返した。従ってフィラーを含め、合計 $140 \times 2 = 280$ 試行課した。

典型度の統制 問題の節で触れたように、前提カテゴリの上位カテゴリにおける典型度は、結論の確証度に影響する(Osherson et al., 1990; Rips, 1975)。従って、以下のように前提カテゴリの典型度を統制した。類似度評定を行った40名を含む50名の被験者に、12種のカテゴリの全組み合わせ66対について、より典型的だと考える方を選択する一対比較判断を課した。そしてThurstonの尺度構成法により各カテゴリの典型度の尺度値を求め、それに基づき典型度高(0.7～0.3)：イヌ・ネコ・ライオン、中(－0.2～0.3)：ウシ・トラ・ウサギ・キツネ・タヌキ、低(－0.7～－0.2)：シカ・ネズミ・ヒツジ・リスの3階級に分けた。そして対比させる論証の前提カテゴリを、[高+低] vs. [高+低] など、同階級の組み合わせとなるよう設定した。

手続 論証対の提示には、パーソナルコンピュータ(Apple社製 Macintosh Classic II)を用いた。問題の節で示したような傍線部より上に前提、下に結論を配した論証2つが、白色の画面の上と下に提示される。対提示される論証のどちらが上(下)に現れるかは、試行・被験者毎にランダムである。被験者は、「対提示される論証のどちらがより結論を確からしくする論証か」を

³ 共通条件の前提カテゴリ間の距離差は、TABLE 1 から分かるように、[ウシ・ネズミ] vs. [ウシ・ヒツジ] の $0.67-0.22=0.45 \approx 3$ 単位から、[タヌキ・ライオン] vs. [タヌキ・ネコ] の対における $0.42-0.27=0.15 \approx 1$ 単位にわたる。独立条件では同様に、4～0.43単位の幅がある。

判断するよう求められた。ピープ音とともに論証対が提示され、確証度の高い論証をマウスで選択することにより、画面が消えて次の試行へと移る。実験のペースは被験者に任された。

被験者 心理学専攻の女子大学生7名が実験に参加した。7人とも、実験に先立つ類似度評定、及び典型度評定を行っている。

結 果

共通及び独立条件ともに、フィラーを除く7種のターゲット論証対を分析対象とした。各被験者とも確証度が高いと判断した論証の選択は、反復セッション間でほぼ一致した^a。また、既に述べたが、新奇な属性自体は確証度判断に影響しないので、同じ前提カテゴリの組合わせにつき反復間及び新奇属性間で試行をプールし、20回の判断として分析した。

TABLE 1 に示すように、前提カテゴリ間の距離の差が1単位以上の論証対では、両条件ともすべての被験者において、前提カテゴリ間の距離の大きい論証の選択率は50.0%以上であった。従って、共通条件・独立条件にかかわらず、対比する前提カテゴリ間の距離の差が一定以上の場合、距離の大きい論証の方が確証度が高いと判断されると思われる。従って、対比する前提カテゴリ間の距離の差に応じ、カテゴリ間距離の大

きい論証の選択率が変化する傾向は見られなかったといえる。前提カテゴリ間の距離と確証度判断は単調増加関係にあるのかなど、両者のより詳細な関係については、総括的討論の節で確証度の順位付け課題により検討する。

一方、前提カテゴリ距離の差がほぼ1.0単位以下の小さい論証対では、前提カテゴリ間の距離の大きい論証の選択率は低下する。だが、これは全ての被験者において一様に低下するのではなく、特定の被験者が必ずしも前提カテゴリ間距離の大きい論証を一貫して選択しなかったことによる。この点を明らかにするために、共通条件では[タヌキ・ライオン] vs. [タヌキ・ネコ]、独立条件については[ネズミ・ウシ] vs. [ヒツジ・トラ] 及び [ウサギ・ライオン] vs. [ウシ・トラ] の論証対について、被験者毎の前提カテゴリ間距離と論証の選択率とを示す(TABLE 2)。この結果から、必ずしも前提カテゴリ間の距離の大きさのみでは、確証度判断は説明できないと思われる。このことをさらに明確にするために、以下で各条件ごとに、これらの例外的、あるいは偏った確証度判断をする被験者について検討してゆく。

共通条件における論証選択の偏向 [タヌキ・ライオン] vs. [タヌキ・ネコ] の論証対では、S2, S4, S6は前提カテゴリ間の距離の小さい[タヌキ・ネコ]の選択率が高い。しかしこのような選択は、前提カテゴリ距離の大きさからは説明できない。そこでカテゴリの凝集性、つまりそのクラスタ構造について考えてみよう。この分析により、例えば「食肉目イヌ科」など、カテゴリ同士がドウブツカテゴリより限定された上位カテゴリを形成しているかが分かる。カテゴリ同士が、

^a 共通条件で4名の被験者は、2回の反復ともにすべてカテゴリ距離の大きい論証を選択した。残り3名の被験者についても、反復間で同じ前提カテゴリの論証を選択した頻度の相関は、 $r=1.00$, $r=1.00$, $r=0.93$ と非常に高かった($p<.01$)。独立条件についても1名以外、反復結果の相関係数はすべて高い($r=0.78\sim 1.00$, $p<.01$)。S7は他の被験者より相関は低い($r=0.69$)、後に説明する例外的な[ヒツジ・トラ] vs. [ネズミ・ウシ]の対を除くと、十分高くなる($r=0.86$, $p<.05$)。

TABLE 2 前提カテゴリ間距離の差が小さい論証対における前提カテゴリ間距離の大きい論証の選択率

被験者	共 通 条 件			独 立 条 件					
	[タヌキ ライオン]	[タヌキ ネコ]	RL>RC ^{a)} (%)	[ネズミ ウシ]	[ヒツジ トラ]	MC>ST (%)	[ウサギ ライオン]	[ウシ トラ]	RL>CT (%)
S1	0.43	0.26	100.0	0.73	0.57	70.0	0.64	0.53	100.0
S2	0.44	0.27	<u>45.0^{b)}</u>	0.74	0.57	85.0	0.64	0.63	<u>100.0</u>
S3	0.39	0.27	100.0	0.74	0.51	75.0	0.61	0.49	100.0
S4	0.43	0.30	<u>10.0</u>	0.63	0.65	<u>95.0</u>	0.64	0.61	<u>100.0</u>
S5	0.42	0.24	100.0	0.58	0.60	<u>90.0</u>	0.59	0.55	<u>95.0</u>
S6	0.41	0.28	<u>30.0</u>	0.59	0.65	<u>65.0</u>	0.62	0.60	<u>75.0</u>
S7	0.45	0.28	100.0	0.74	0.60	90.0	0.66	0.56	0.0
平均	0.42	0.27	69.3	0.68	0.59	81.4	0.63	0.57	81.4
SD	0.02	0.02	34.3	0.07	0.04	9.9	0.02	0.04	32.1

a) RL>RC は [タヌキ・ライオン] > [タヌキ・ネコ] の頭文字の略。>は左の論証が選択されたことを示す。

b) 下線は例外的判断のケースを示す。

そのようなラベルが付されたより限定的な上位カテゴリに所属する場合、同じクラスタ内のカテゴリとは類似度が大きく、異なるクラスタのそれとは類似度は低いと判断しやすい、つまりカテゴリ間距離の大きさに従い、類似度を推定するのは容易だと思われる。だが特定のクラスタに属さない孤立したカテゴリは、他のカテゴリとの距離の大小が推定しにくいだろう。そしてこのような距離の推定の困難さの相違は、確証度判断に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。

数や音韻、自然種などの意味的カテゴリの類似関係は、階層的なクラスタリングよりも、1つのカテゴリが同時に多種のクラスタに属し得る非階層的な多重クラスタリングの方が、カテゴリ同士のまとまりをよく表現できることが示されている (Shepard, 1980; Shepard & Arabie, 1979.) そこで例外的な判断をした3人を例外的被験者群、それ以外の4人を標準的被験者群とし、群別に非階層的な多重クラスタリングである個人差クラスタ分析 (INDCLUS; Arabie et al., 1987) を行った。両群ともに、3～4クラスタ間で VAF の向上が大きく、またクラスタの重みの減少も比較的大きい。故に両方ともに3クラスタ解が適切と思われる (各クラスタの VAF と重みは FIGURE 2A・2B の注参照)。

FIGURE 2A に示すように標準的被験者では、タヌキは3クラスタ解の段階で、食肉目イヌ科を中心とする

クラスタにまとまる。またネコは、食肉目ネコ科のクラスタに所属する一方で、3クラスタの段階でタヌキと同じクラスタに所属する。従って [タヌキ・ライオン] vs. [タヌキ・ネコ] の比較において、両論証の前提カテゴリ間の距離の対比 (前者が大きく後者が小さい) が明確に認識されていたと思われる。

一方、例外的被験者においては、3クラスタの段階でタヌキはどこにも属さず、比較的独立なカテゴリである (FIGURE 2B)。このために [タヌキ・ネコ] vs. [タヌキ・ライオン] の論証対において、カテゴリ間距離の推定が、それほど容易ではなかったのではないと思われる。従って、両論証の前提カテゴリ間距離の対比が難しく、故に距離以外の何か別な要因に基づいて、確証度判断を行ったのではないかと推察される。

独立条件における論証選択の偏向 独立条件でも S4, S5, S6 には、前提カテゴリ間距離のみでは説明できない選択の偏りが見られた。例えば、[ネズミ・ウシ] vs. [ヒツジ・トラ] では、前提カテゴリ間の距離がほぼ等しいにもかかわらず、[ネズミ・ウシ] の選択率が高い。さらに [ウサギ・ライオン] vs. [ウシ・トラ] では、S2 も含めて [ウサギ・ライオン] の選択の偏りが大きい (TABLE 1 参照)。このような判断の偏りは、クラスタ構造からも説明しにくい。

これらの論証対の前提カテゴリの布置を検討すると、

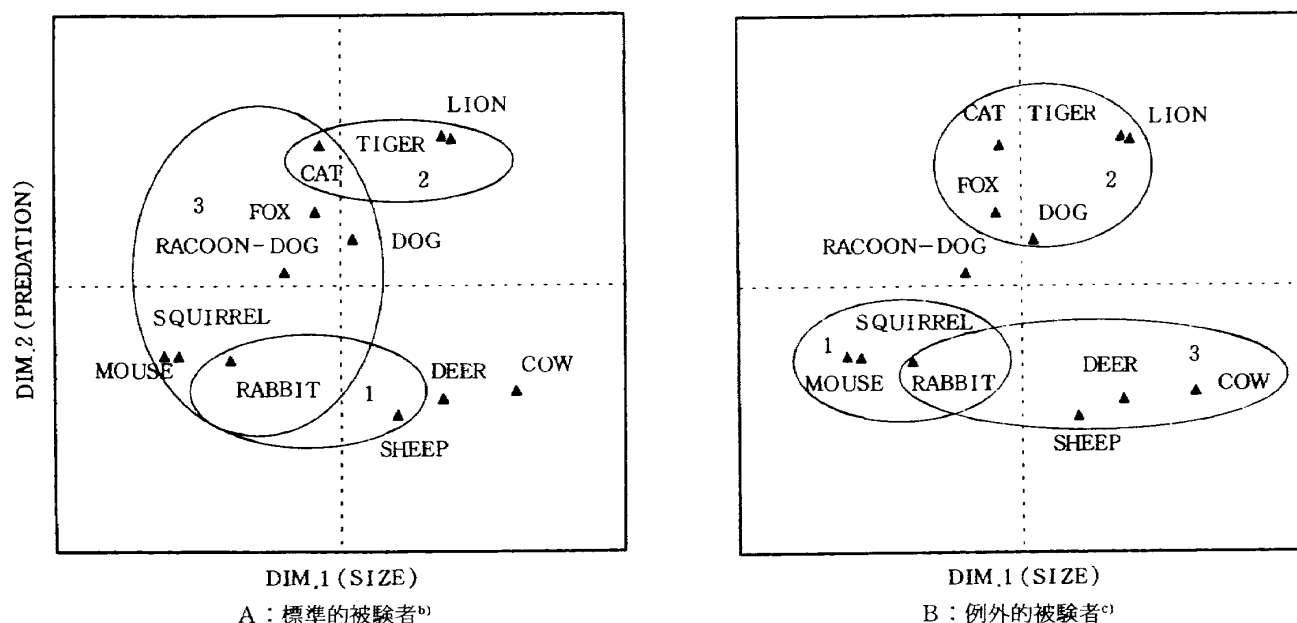


FIGURE 2 個人差クラスタ分析結果^{a)}

- a) 輪郭内の数字は各クラスタの順位を表わす。詳細は TABLE 2 及び本文参照。
 b) 上位3クラスタの (VAF, 重み)
 標準的被験者: 1st (0.20, 1.26), 2nd (0.34, 1.26), 3rd (0.49, 0.55)
 c) 例外的被験者: 1st (0.31, 1.00), 2nd (0.51, 0.53), 3rd (0.60, 0.23)

いずれも選択率の高い論証の前提カテゴリ同士は、大きさ次元に沿って対比されることが分かる。すると偏った判断をした被験者は、「前提カテゴリ間距離に大きさ次元方向に平行する成分の割合が大きいと確証度が高い」と判断した可能性がある。このように考える理由として、この次元がドウブツカテゴリにおいて、より基本的であるということがある。例えば幼児のドウブツカテゴリの布置を調べた研究では、大きさ次元は捕食性や家畜性の次元などより早く現れることを見出している (Howard & Howard, 1977)。また老齢期のアルツハイマー患者を対象とした研究では、捕食性次元が退化した場合でも、体の大きさの次元は損なわれにくいことが明らかにしている (Chan, Butters, Salmon & McGuire, 1993; Chan, Butters, Paulsen, Salmon, Swenson & Malony, 1993)。一般帰納論証の確証度の判断基準として、大きさ次元がより重視されるか否かについては、実験2で次元の要因の影響を確認した後に、実験3で検証する。

実験 2

目 的

本実験では、確証度判断における次元の影響について、大きさ・捕食性次元の重みが異なる被験者を選定し検討する。単に特定のカテゴリ間の距離のみならず、各群にとって重みの大きい次元が、一般帰納論証の確証度判断に影響することを検証するために、重みの大

きい次元と、前提カテゴリ間距離の大きさが拮抗するような論証対を設ける。つまり重みの大きい次元に平行する前提カテゴリ間距離が、重みの小さい次元のそれと等しいかむしろ小さいような論証対を設け、その論証が選択されるかについて調べる。もし選択されるなら、重みの大きい次元の成分が大きいことは、単なる一対のカテゴリ間距離の大きさよりも、確証度判断において重要だと考えられる。

方 法

被験者 個人差多次元尺度法における個人毎の重みの結果に基づき、類似度評定課題を行った被験者の中から、大きさ(次元1)及び捕食性(次元2)に対して重みが偏る被験者を各々10名ずつ選定し、大きさ群と捕食性群を設けた。両群ともに、重みの大きい方の次元と小さい次元間で重みの大きさに差があるか、つまり本当に各次元に重みが偏っているかを、以下の2つの方法で確認した。まず、両次元の重みの値に対し対応のあるt検定を行ったが、その結果両群ともに有意であった (TABLE 3 最下段参照)。さらに、次元の重みの偏りにより本実験の被験者が2群に分類されることを、次元1及び次元2の重みの説明変数とする Fisher の線形判別分析を行い確認した。その結果、各次元に重みを置く被験者を100.0% (それぞれ10人中10人) 正しく判別した。また両群の独立性を Wilks の Λ により確認した ($\Lambda=.05$, $F(2, 17)=161.73$, $p<.01$)。

論証対の作成 目的で述べた条件を満たす論証対と

TABLE 3 各次元の重み・前提カテゴリ間距離及び前提カテゴリ間距離の大きい論証の選択率

被験者	大 き さ 群					被験者	捕 食 性 群				
	次元の重み 大きさ	次元の重み 捕食性	【ヒツジ ウサギ】	【トラ シカ】	SR>TD (%)		次元の重み 大きさ	次元の重み 捕食性	【トラ シカ】	【ウシ ネズミ】	TD>CM (%)
SS1	0.64	0.40	0.37	0.47	100.0	SF1	0.64	0.40	0.60	0.61	95.0
SS2	0.64	0.57	0.37	0.55	100.0	SF2	0.64	0.57	0.62	0.56	70.0
SS3	0.58	0.42	0.35	0.48	0.0	SF3	0.58	0.42	0.57	0.62	85.0
SS4	0.64	0.42	0.37	0.47	15.0	SF4	0.64	0.42	0.60	0.59	80.0
SS5	0.58	0.41	0.35	0.47	95.0	SF5	0.58	0.41	0.57	0.57	95.0
SS6	0.60	0.46	0.35	0.50	100.0	SF6	0.60	0.46	0.61	0.63	100.0
SS7	0.62	0.51	0.36	0.53	85.0	SF7	0.62	0.51	0.56	0.58	0.0
SS8	0.58	0.40	0.35	0.47	100.0	SF8	0.58	0.40	0.57	0.55	0.0
SS9	0.63	0.53	0.37	0.53	35.0	SF9	0.63	0.53	0.60	0.59	35.0
SS10	0.56	0.40	0.34	0.46	100.0	SF10	0.56	0.40	0.59	0.57	80.0
Mean	0.61	0.45	0.36	0.49	73.0	Mean	0.61	0.45	0.59	0.59	64.0
SD	0.03	0.06	0.01	0.03	38.0	SD	0.03	0.06	0.02	0.03	36.4
$t^{a)}$	9.43**		15.45**			t	13.24**		n.s.		

a) 各次元への重みの偏り及び前提カテゴリ間の距離の差に対するt検定結果。

して、大きさ群に対し [トラ・シカ] vs. [ヒツジ・ウサギ], 捕食性群に対し [トラ・シカ] vs. [ウシ・ネズミ] を設定した。大きさ群の場合, [トラ・シカ] vs. [ヒツジ・ウサギ] において, 重みの低い捕食性次元と平行して位置する [トラ・シカ] の方が, 前提カテゴリ距離は大きい (FIGURE 3B の輪郭参照。距離とその差の検定は TABLE 3 参照)。一方, 捕食性群では, [トラ・シカ] vs. [ウシ・ネズミ] において, 両カテゴリ間の距離はほぼ等しい (FIGURE 3C の輪郭参照)。目的で述べたように実験の検証点は, 大きさ群が [トラ・シカ] vs. [ヒツジ・ウサギ] において, 距離が小さいにもかかわらず [ヒツジ・ウサギ] を, 捕食性群は [トラ・シカ] vs. [ウシ・ネズミ] において, 距離が等しいにもかかわらず [トラ・シカ] を偏って選択するか否かについて見ることである。

これら論証対の典型度は, 実験 1 同様 [中+低] vs. [中+低] のように釣り合わせている。また新奇な属性は, 実験 1 と同じ 10 種を用いた。実験 1 同様の方法で, 評定で用いなかったカテゴリからなるフィラー論証対を 20 対設定した。従って, 提示した論証対はターゲット 20 (2 種の前提カテゴリ組×10 種の未知属性)+フィラー 20 の計 40 対である。この 40 対を 1 セッションとして, 実験 1 同様に反復セッションを設けた。1 セッション終了後に休憩を入れ, 続いて反復セッションを行わせた。用いた器具や論証の提示方法などは, 実験 1 と同様である。

結果

大きさ群・捕食性群の被験者をそれぞれ SS, SF とする。実験 1 同様, 反復及び新奇な属性間で判断をプールし, 一種の前提カテゴリの組合わせにつき, 20 回の判断として分析した。前提カテゴリが重みが大きい次

元に平行して位置する論証の選択率を TABLE 3 に示す。両群ともに 10 人中 7 人は, 50.0% 以上の比率で, 重みを置く次元方向に前提カテゴリが位置する論証を選択した。だがこのような被験者の出現確率 7 : 3 は, 統計上有意に高いものではない (Fisher の直接確率法による検定; $p=0.34$)。

しかし, 少なくともこの結果は, 単に前提カテゴリ間の距離のみではなく, 重みを置く次元も確証度判断の決定要因であることを示している。もし距離のみが決定要因ならば, 大きさ群の場合, 前提カテゴリ間の距離の大きい [トラ・シカ] を選択する被験者は有意に多くなった筈である。しかし実際には過半数の被験者が, [ヒツジ・ウサギ] を 50.0% 以上に選択した。また捕食性群でも過半数の被験者が, 前提カテゴリ間の距離が等しいにもかかわらず, 捕食性次元に平行する [トラ・シカ] を 50.0% 以上に選択した。

典型度を揃える必要性から, 捕食性群に対しては大きさ群のように, 捕食性次元に平行する前提カテゴリ間の距離が, 大きさ次元に比べてむしろ小さい論証対を設定できなかった。従って捕食性群が, 大きさ群ほどに, 重みの大きい次元を重視しているかについてはやや曖昧である。そこで実験 3 では, 捕食性群が大きさ次元を重視した確証度判断を行うかについて, 調べることにする。

実験 3

目的

本実験では, 単なる類似度の判断では捕食性次元に着目する被験者でも, その判断をまた別な認知処理へと適用する場合には, より基本的な大きさ次元を重視するか否かについて検討する。具体的には, 捕食性群

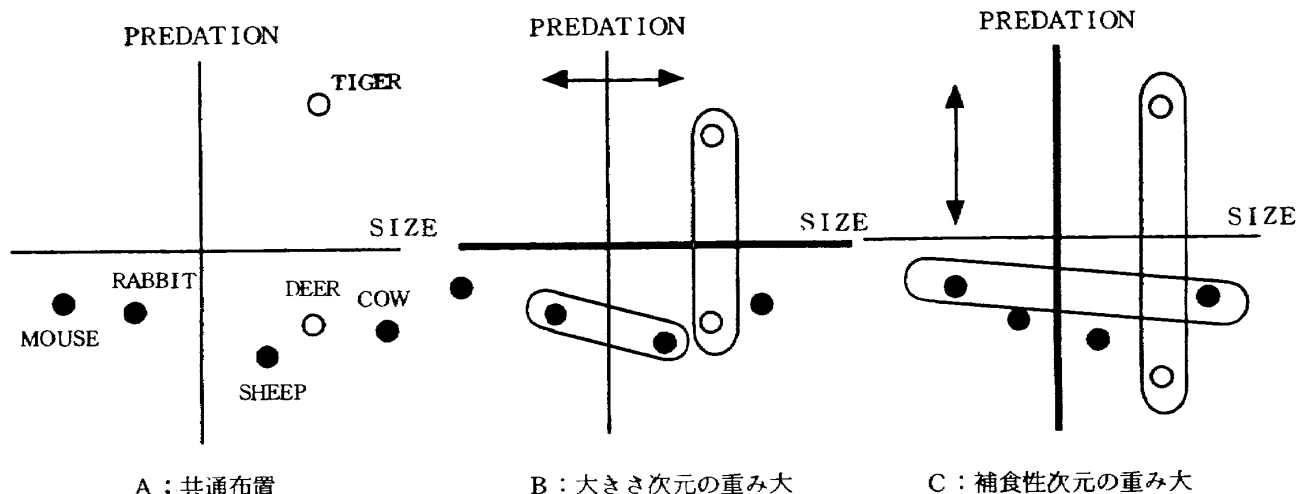


FIGURE 3 大きさ・捕食性次元に重みの偏るカテゴリ布置の模式的表現

が、大きさ次元の重み及び前提カテゴリ間の距離が小さくとも、敢えて大きさ次元方向に前提カテゴリが位置する論証を選択するかについて調べる。比較のために本実験でも大きさ群も設け、両群の選択パターンを調べる。

方 法

被験者 実験2と同じ大きさ群と捕食性群が、本実験にも参加した。

論証対の作成 本実験では両群ともに、それぞれの群の重みの大きい次元に平行する前提カテゴリ距離が大きい論証2種を設定した。大きさ群は〔ウシ・ウサギ〕vs.〔ライオン・シカ〕、及び〔ウシ・ネズミ〕vs.〔トラ・シカ〕を設定した。対比する論証の前提カテゴリ間の距離の差は、それぞれ0.71単位距離差 ($0.59 - 0.49 = 0.10$)、1.64単位距離差 ($0.72 - 0.49 = 0.23$)である (TABLE 3の平均値の項参照)。一方、捕食性群にとり、ほぼ同様の前提カテゴリ間の距離の差ある論証対として、〔ライオン・シカ〕vs.〔ウシ・ウサギ〕(0.71単位; 距離差0.10) 及び〔トラ・シカ〕vs.〔ヒツジ・ウサギ〕(2.07単位; 距離差0.29)を設定した (TABLE 4参照)。実験の主眼は、捕食性群が、大きさ次元の重みも大きさ次元に平行して位置する前提カテゴリ間の距離も小さいにもかかわらず、前提カテゴリが大きさ次元方向に位置する〔ウシ・ウサギ〕、あるいは〔ヒツジ・ウサギ〕の論証を選択するかを見ることにある。

実験1及び実験2同様に、対比させる論証同士の典型度を〔高+低〕vs.〔中+中〕、あるいは〔中+低〕vs.

〔中+低〕のように釣り合わせた。用いた未知属性及びフィルターは実験2同様である。提示した論証対は、ターゲット20 (2種の前提カテゴリの組×10種の未知属性)+フィルター20の計40対である。その他の提示方法や、反復セッションを設けるなど実験の手順は、前2つの実験と同じである。

結 果

各群別に、前提カテゴリ間の距離の大きい論証を選択した割合を示す (TABLE 4)。大きさ群では、前提カテゴリ間の距離の差が小さい論証対のSS10以外は、全ての被験者が50.0%以上前提カテゴリ距離の大きい論証を選択した。前提カテゴリ距離の大きい論証を選択した被験者の出現確率について、Fisherの直接確率法による分析では、2種の論証ともに有意である ($10:0$; $p=0.00, 9:1, p=0.02$)。一方、捕食性群では、2種の論証対においてそれぞれ3名ずつ、大きさ次元に平行する論証を50.0%以上に選択した。捕食性次元に平行する論証を選択した被験者の出現確率7:3は、実験2でも示したように有意な値ではない ($p=0.34$)。つまり、大きさ次元に平行する論証を選択する被験者の出現確率は、統計上無視できるほど小さくはない。

以上の分析から、捕食性群には大きさ群より、前提カテゴリ間の距離や、重みの大きい次元に沿わない選択をする被験者が多い可能性があるといえる。従って、もし実験2で、捕食性群に対し捕食性次元に平行する前提カテゴリ間距離が、大きさ次元に比してむしろ小さい論証対を提示できたとすれば、大きさ群同様に捕

TABLE 4 前提カテゴリ間距離及び前提カテゴリ間距離の大きい論証の選択率

被験者	大 き さ 群						被験者	捕 食 性 群					
	〔トラ シカ〕	〔ウシ ネズミ〕	CM>TD (%)	〔ライオン シカ〕	〔ウシ ウサギ〕	CR>LD (%)		〔トラ シカ〕	〔ヒツジ ウサギ〕	TD>SR (%)	〔ライオン シカ〕	〔ウシ ウサギ〕	LD>CR (%)
SS1	0.47	0.74	100.0	0.46	0.60	100.0	SF1	0.60	0.31	<u>5.0</u>	0.59	0.49	<u>40.0</u>
SS2	0.55	0.74	100.0	0.55	0.61	100.0	SF2	0.62	0.30	<u>15.0</u>	0.62	0.46	85.0
SS3	0.48	0.70	100.0	0.47	0.57	80.0	SF3	0.57	0.32	95.0	0.56	0.51	65.0
SS4	0.47	0.74	100.0	0.47	0.60	100.0	SF4	0.60	0.30	100.0	0.60	0.48	100.0
SS5	0.47	0.71	95.0	0.46	0.57	90.0	SF5	0.57	0.30	85.0	0.56	0.47	<u>35.0</u>
SS6	0.50	0.71	100.0	0.49	0.58	100.0	SF6	0.61	0.32	100.0	0.60	0.51	100.0
SS7	0.53	0.73	95.0	0.52	0.60	80.0	SF7	0.56	0.30	100.0	0.55	0.48	90.0
SS8	0.47	0.70	100.0	0.46	0.57	90.0	SF8	0.57	0.29	<u>5.0</u>	0.56	0.45	<u>10.0</u>
SS9	0.53	0.74	65.0	0.53	0.60	65.0	SF9	0.60	0.30	100.0	0.59	0.48	70.0
SS10	0.46	0.69	<u>35.0</u>	0.46	0.57	100.0	SF10	0.59	0.30	100.0	0.58	0.46	85.0
Mean	0.49	0.72	89.0	0.49	0.59	90.5	Mean	0.59	0.30	70.5	0.58	0.48	68.0
SD	0.03	0.02	20.7	0.03	0.02	11.5	SD	0.02	0.01	41.0	0.02	0.02	28.9
<i>t</i> ^{a)}	26.57**			11.62**			<i>t</i>	40.03**			11.33**		

a) 前提カテゴリ距離の差に対する *t* 検定結果。

食性群の過半数が、前提カテゴリが捕食性次元に平行する論証を選択したかについては、興味深い問題として残ろう。大きさ次元が重視される傾向については、総括的討論でさらに考察する。

総括的討論

初めに、一般帰納論証の確証度判断は、前提カテゴリ間の距離の大小により決まるか、またカテゴリ布置の次元は、一般帰納論証の確証度判断に影響しているか、という問題を提起した。これらの問題に対して行った3つの実験の知見を総括しつつ、カテゴリのクラスタ構造・前提カテゴリ間の距離・カテゴリ布置の次元と、一般帰納論証の確証度との関係について、補足実験も含め発展的考察を行う。

確証度判断におけるクラスタ構造の役割 実験1において、距離の推定の難易の条件にかかわらず、対比すべき論証の前提カテゴリ間の距離の差がほぼ1.0以上の場合、前提カテゴリ間の距離の大きい論証の確証度が高いと判断された。しかし、前提カテゴリ間の距離の差が小さくなると、前提カテゴリ間の距離のみでは説明できない判断を示す被験者も見られ、共通条件ではカテゴリのクラスタ構造、独立条件についてはカテゴリ布置の次元の要因が示唆された。このことから、目的の第1点目については、本研究のように典型度を統制している場合でも、前提カテゴリ間の距離のみで、一般帰納論証の確証度が決定されるとは結論付けられないだろう。また前提カテゴリ間の距離が小さい場合には、カテゴリのクラスタ構造が関与することは、確証度判断に際し、前提カテゴリの周辺のカテゴリも想起されることを意味する。このことから、Osherson et al. (1990) の被覆度という考えそのものは、その形式化の妥当性については検討の余地があるとしても、否定されるものではないと思われる。

前提カテゴリが、特定のクラスタに所属するか否かが、一般帰納論証の確証度を決定する仕組みは、McDonald, Samuels & Respoli (1996) により次のように説明されている。すなわち前提カテゴリ同士が同じクラスタに属すると、そのクラスタが帰納すべき結論の上位カテゴリとしてより相応しいと推論される。従ってその論証の確証度は低下する。例えば実験1の共通条件の[ウシ・ネズミ] vs. [ウシ・ヒツジ]において、[ウシ・ヒツジ]を前提とする論証は、結論としてより限定度の高いカチク(家畜)の方が相応しい。故にドウブツを結論とするこの論証の確証度は低まり、相対的に[ウシ・ネズミ]を前提とする論証の確証度

が高まる。Osherson et al. (1990) も、一般帰納論証において、結論カテゴリがより限定されると確証度が高まることを、結論の特殊性の現象(conclusion specificity phenomena)として提示している。

だがMcDonald, et al (1996)の説明は、上例のカチクのように、前提カテゴリ同士が、明確なラベル付けのできるクラスタを形成しない場合には当てはまらない。例えば、実験1の独立条件における[ウシ・ネズミ] vs. [ウサギ・タヌキ]では、後者の前提カテゴリに対し、カチクのような限定したクラスタが上位カテゴリとして見出しにくい、前者の論証の確証度が高いと判断される。従ってカテゴリのクラスタ構造に基づく方略のみで、一般帰納論証の確証度が決定されるとは考えにくい。

おそらくクラスタ構造は、一般帰納論証の確証度の決定に補助的に関わるのではないだろうか。つまり前提カテゴリ間の距離がかなり大きいと、クラスタ構造まで考慮することなく、距離の大きさに基づいて確証度を判断する。しかし、前提カテゴリ間の距離が小さくなると、前提カテゴリが明確なクラスタに属しているか否かなどが加味される。そしてもしカチクのような明確なクラスタに属していれば、上位カテゴリとしては、そのクラスタがドウブツより結論として相応しいとして、ドウブツへの帰納推論の確証度は他方より低いと判断する。クラスタ構造の利用が二次的だと考えるのは、それがカチクのような、意味的あるいは分類学的なラベルを、クラスタに付すという認知負担を要するからである。次に述べる補足実験結果も、前提カテゴリ間の距離の大きさに基づいた推論方略が、一般帰納論証の確証度の決定に、より基本的なことを示していると思われる。

確証度判断とカテゴリ間の距離の関係 実験1の考察で述べたように、論証の一対比較課題では、対比較する前提カテゴリ間の距離の差に応じた論証の選択率の変化は見られなかった。従って、前提カテゴリ間の距離が増すほど、確証度が大きくなるかについては明らかではない。そこでこの点について、論証の確証度の順位付け課題による補足実験を行った。

実験1で用いた前提カテゴリの組合わせは、共通条件には14組、独立条件では13組ある(TABLE 1参照)。従って共通条件の場合は1~14、独立条件の場合は1~13まで、各組を前提カテゴリとする論証を用意し、結論を確からしくすると思われる順に順位付けさせた。一般化する新奇属性は、全ての論証に共通(ただし共通条件と独立条件では異なる)であり、実験1の一対比較判断に

用いなかったものを用意した。被験者は実験1に参加した7人であり、実験1の2～3週間後に、共通条件と独立条件で日を変えてこの実験を行った。

各被験者ごとに、前提カテゴリ間の距離の最も大きい論証を1位として、各カテゴリ間の距離を順位に変換した。ただし2つのカテゴリ間の距離の差が0.05単位以下の場合、それらは同順位とした。そして、各被験者ごとに、確証度の順位との間でSpearmanの順位相関係数を求めたところ、相関係数は共通条件： $r_s = 0.53$ ($p < .05$) $\sim r_s = 0.93$ ($p < .01$)、独立条件： $r_s = 0.52$ ($p < .05$) $\sim r_s = 0.96$ ($p < .01$) にわたり、全ての被験者において有意であった。この結果から、一般帰納論証の確証度は、前提カテゴリ間の距離の大きさに伴い単調増加するように思われる。実験1で分析したように、クラスタ構造がどのように確証度判断に関わるかは、被験者によって異なる。しかし、前提カテゴリ間の距離の大きさに応じて単調増加的に確証度が高まる傾向は、全ての被験者に共通に見られた。このことは、前提カテゴリ間の距離に基づく方略が、一般帰納論証の確証度の決定においてより基本的なことを示すものと思われる。

一般帰納論証の確証度判断における次元の役割 実験2では目的の第2点目、つまり一般帰納論証の確証度判断におけるカテゴリ布置の次元の要因を、大きさと捕食性次元に重みの偏る群を設けて検討した。そして前提カテゴリ間の距離が等しいか、あるいは小さい場合でも、過半数の被験者が、重みの大きい次元に平行して位置する論証を選択することを確かめた。これにより目的の第2点目に対しては、各個人が重みを置く次元も、一般帰納論証の確証度に影響することを示せたといえる。また、個人毎の次元の重みの偏りにより確証度判断が異なることから、問題の節の最後に挙げた点、すなわち個々人の認知構造が確証度判断にどのように顕れるかについて、本論文において一端ながらも示せたといえよう。

実験3の結果は、次元が一般帰納論証の確証度判断に影響することを、さらに支持するものと言える。実験3の捕食性群において、前提カテゴリが大きさ次元に平行する論証を、捕食性次元の重みの大きさにもかかわらず敢えて選択する被験者は、統計的に無視されるほど少なくなかった。これらの被験者においては、わずかでも知覚的類似度が異なっている2つのカテゴリが、同じ属性を有しているという前提が与えられた方が、非常に重大な相違があるにもかかわらず同じ属性を有しているのだから、ドウブツ全体もその属性を

備えている、と導きやすいのだと思われる。この理由としてすでに述べたように、大きさという知覚的次元の方が、カテゴリの類似度判断の基準としてより早くに確立し、かつ頑健だということがあるだろう。

だが一方で、知覚的次元がより基本的ゆえに優位に働くとしても、捕食性という後天的知識により抽出される次元を重視して、確証度判断を行う被験者は、実験2において(統計的に有意ではないにしても)過半数を超えていた。我々は、学校における教科教育や様々なメディアを通して、ドウブツなどの自然種カテゴリについての生物学的な知識を得ている。これらの蓄積無くしては、例えば食肉目イヌ科といった分類学的なクラスタのラベル付けや、カテゴリ間の類似度判断の基準に捕食性などを採ることはできない。その意味でこれら知識の獲得は、帰納推論をより精緻で複雑なものにするのに重要な役割を果たしているといえる。

Gelman & Markman (1986) は、幼児期のかなり早い段階から、知覚的類似性より同一カテゴリのラベルを有することが、新奇属性の帰納に重要なことを明らかにしている。一般帰納論証の確証度判断についても、捕食性など知識に基づく次元に前提カテゴリが平行する論証の方が、大きさなどの知覚的次元に対するそれよりも確証度が高い、つまり新奇属性を結論のカテゴリへと帰納しやすいと認識し始めるのはどの年齢段階か、またそれが公的教育の開始時期と一致するのかなど、帰納推論の複雑化の発達様相、及びそれに果たす知識獲得の役割についての検討が、今後望まれよう。

引用文献

- Arabie, P., Carroll, J.D., & DeSarbo, W.S. 1987 Three-way scaling and clustering. Newbury Park, CA : Sage.
- (アラビ P., キャロル J.D., & デサルボ W.S. 岡田彬訓・今泉 忠(訳) 1990 3元データの分析—多次元尺度構成法とクラスター分析法— 共立出版)
- Bianz, G.L., LaPorte, R.E., Vensonder, G.T., & Voss, J.F. 1978 On the representation of prose : New dimensions. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 357—358.
- Caramaza, A., Hersh, H., & Torgerson, W.S. 1976 Subjective structure and operations in semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **15**, 103—117.
- Carey, S. 1985 *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA : MIT Press.

- Chan, A.S., Butters, N., Salmon, D.P., Swenson, M. R., & Maloney, L.T. 1993 An assesment of the semantic network of patients with Alzheimer's disease. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 5, 254—261.
- Chan, A.S., Butters, N., Salmon, D.P., & McGuire, K.A. 1993 Dimensionality and clustering in the semantic network of patients with Alzheimer's disease. *Psychology of Aging*, 8, 411—419.
- Gelman, S.A., & Markman, E.M. 1986 Categories and induction in young children. *Cognition*, 23, 183—209.
- Henley, N.M. 1969 A psychological study of the semantics of animal terms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 176—184.
- Howard, D.V., & Howard J.H. 1977 A multidimensional scaling analysis of the development on animal names. *Developmental Psychology*, 13, 108—113.
- 今泉忠明(監修) 1995 ポケット図鑑 世界の動物 成美堂出版
- Kruskal, B.J., & Wish, M. 1978 *Multidimensional Scaling* Newbury Park, CA : Sage.
- McDonald, J., Samuels, M., & Respoli, J. 1996 A hypothesis—Assessment of categorical argument strength. *Cognition*, 59, 199—217.
- Nosofsky, R.M. 1986 Attention, similarity, and the identification—categorization relationship. *Journal of Experimental Psychology : General*, 115, 39—57.
- Osherson, D.N., Smith, E.E., Wilkie, O., López, A., & Shafir, E. 1990 Category—based induction. *Psychological Review*, 97, 185—200.
- Rips, L.J. 1975 Inductive judgment about natural categories. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 665—681.
- Rips, L.J., Shoben, E.J., & Smith, E.E. 1973 Semantic distance and verification of semantic relationships. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1—20.
- Rumelhart, D.E., & Abrahamson, A.A. 1973 A model of analogical reasoning. *Cognitive Psychology*, 5, 1—28.
- Shepard, R.N. 1980 Multidimensional scaling, tree-fitting, and clustering. *Science*, 210, 390—398.
- Shepard, R.N., & Arabie, P. 1979 Additive clustering : Representation of similarites and combination of discrete overlapping properties. *Psychological Review*, 86, 87—123.
- Shoben, E.J., & Ross, B.H. 1987 Structure and process in cognitive psychology using multidimensional scaling and related techniques. In R.R. Ronning, J.A. Glover, J.C. Conolley, & J.C. Witt (Eds.), *The influence of cognitive psychology on testing : Buros—Nebraska Symposium on Measurement & Testing*. Vol. 3. Hillsdale, New Jersey : LEA. Pp. 229—266.
- Smith, E.E., Shafir, E., & Osherson, D.N. 1993 Similarity, plausibility, and judgment of probability. *Cognition*, 49, 67—96.

(1997.1.23 受稿, 7.19 受理)