

動物名によるアナロジー推理

佐野竹彦 清水あけみ*

(特殊教育教室)

アナロジー推理 (Analogical Reasoning) に関する研究は、これまで主に知能研究の枠組の中でなされてきた。Spearman (1946) は認知の原理として、経験の理解、関係の抽出、相関者の抽出の3つをとりあげ、一般因子を測定する最もよいテストとして、アナロジー推理テストの1つである Progressive Matrices Test (Raven, 1960) をあげている。Cattell (1963) は一般因子には fluid general ability と crystallized general ability の2つがあると主張し、fluid general ability を測定するテストの1つとしてアナロジー推理をとりあげている。Guilford (1967) のSIモデル (Structure of Intellect Model) によれば、アナロジー推理は所産 (Product) の次元で関係 (Relations) に位置づけられている。

これらに対して、最近、意味記憶 (Semantic Memory) の観点からアナロジー推理がとりあげられている。Rumelhart & Abrahamson (1973) は、推理を体制化された記憶の構造に作用する情報検索の過程である、と定義し、最も単純な推理は概念間の類似度判断であるとした。アナロジー推理は類似度判断の一種とみなせると考え、「A対BはC対(X₁, X₂, …, X_n) のうちのどれですか。」というアナロジー推理について次の仮定をたてた。

1. アナロジー問題の各要素はm次元空間の点として表わされる。
2. 「A対BはC対何ですか。」というアナロジー問題において、「A対BはC対Iである。」という理想類推点I (Ideal Analogy Point) が存在する。Iの座標は $\{c_j + a_j - b_j\}$ $j=1, m$ である。Fig. 1 に2次元の場合の例が示されている。
3. 選択肢X_iが (X₁, X₂, …, X_n) の中から最善の答として選ばれる確率はX_iとIの距離 $(|X_i - I|)$ の単調減少関数である。

Rumelhart & Abrahamson (1973) は Henley (1969) によって多次元尺度化された30個の哺乳類の動物名を用いて作成された30個のアナロジー推理問題を大学生に実施し、上の仮説を検証した。

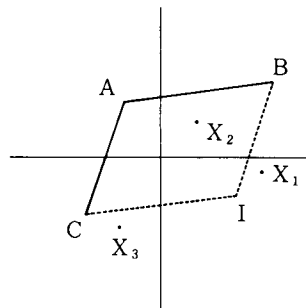


Fig. 1 Rumelhart & Abrahamson (1973) のモデル

* 愛知教育大学研究生。

Sternberg (1977) は Rumelhart & Abrahamson (1973) と同じ材料を用いて項目容易性について検討した。最善回答(理想類推点との距離の最も近い選択肢を選ぶ反応)者数と A, B 項間の距離との間には有意な負の相関があり, この有意な負の相関には 3 次元のうち, 人間らしさの次元が寄与していることが示された。

Rips, Shoben, & Smith (1973) は意味記憶の特徴比較モデル (Feature Comparison Model) がネットワークモデル (Collins & Quillian, 1969) よりも優れていることを検証する一連の実験の 1 つとしてアナロジー推理をとりあげている。2 つの意味空間 (鳥類と哺乳類) を含むアナロジー推理課題 (例 アヒル:ワシ::ウマ:?) においても正答率は高いことが示された。

Sternberg (1977) では項目差 (項目容易性) の検討はなされているが, 個人差については明確な結論が与えられていない。最善回答を多くする個人とあまりしない個人の間の差異として次の 2 つの可能性が考えられる。第 1 の可能性は意味空間の個人差である。意味空間の個人差が大きければ, あるアナロジー推理問題で, ある個人 (S_1) は選択肢 X_1 が理想類推点に最も近いのに別の個人 (S_2) は選択肢 X_2 が理想類推点に最も近く, 集団平均に基づく意味空間では選択肢 X_1 が理想類推点に最も近い, ということが生じ得る。この場合, S_1, S_2 が各々, 各人にとっての最善回答をしたとしても, データ処理上は, 集団平均に基づく意味空間より算出された最善回答 (X_1) をした S_1 のみが最善回答をしたとみなされる。これが最善回答数の個人差の源泉である, とする可能性である。第 2 の可能性は, 意味空間の個人差はそれほど大きくなく, アナロジー推理をする時に Rumelhart & Abrahamson (1973) の仮定通りに判断をする人とならない人がいる, とするものである。本研究では Takane & Young (1977) の ALSCAL (alternating linear squares algorithm for individual differences scaling) によって意味空間の個人差を求め, 2 つの可能性のうち, いずれが妥当かを検討する。

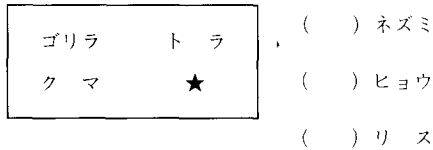
項目差の検討のために, 被験者に意味空間の次元について教示しない通常の条件 (次元非教示条件) の他に, 被験者にどういう次元を考慮してアナロジー推理をするかを教示する条件 (次元教示条件) を設定し, 両条件を比較する。次元非教示条件で最善回答者の少ない項目が次元教示条件で最善回答者が増加するならば, 次元非教示条件での最善回答者の少なさはその項目が Rumelhart & Abrahamson (1973) の仮定通りに処理されていないことを意味するであろう。もし, 次元教示条件においても最善回答者が少なければ, 原因は他に求めねばならないであろう。

方 法

被験者 次元非教示条件は 84 名 (男 20 名, 女 64 名), 次元教示条件は 96 名 (男 33 名, 女 63 名) である。両条件とも被験者は愛知教育大学学生である。

刺激材料 清水 (1979) によって選ばれた 21 個の哺乳類の動物名が刺激語として用いられた。この 21 個は大学生の 60% 以上が既知の動物として列挙したものである。清水 (1979) は大学生 101 名にこれら 21 個の刺激語間の類似度評定を求め, Kruskal (1964a, 1964b) の非計量的多次元尺度構成法によって, 3 次元 (どうもうさ, 大きさ, 俊敏さ) を抽出している。

(1) アナロジー推理課題 3個の選択肢で構成されるアナロジー推理課題が作成された。21個の刺激語からランダムに3個が抜き出され、アナロジー推理問題のA, B, C項とされた。このようにして多数作成された項目について理想類推点が求められ、この理想類推点とA, B, C項以外の刺激語とのユークリッド距離が求められた。(a)理想類推点に最も近くしかもその距離が1.0未満の刺激語を順位1の選択肢とする、(b)理想類推点との距離が、



1.4に最も近い刺激語を順位2の選択肢とする、(c)理想類推点との距離が2.1に最も近い刺激語を順位3の選択肢とする、という3つの基準が設けられ、多数の項目中からこの基準に合致する19項目がアナロジー類推課題の項目とされた。各項目はFig. 2に示される形式で被験者に与えられた。選択肢の配列順序はランダムにされた。

Fig. 2 アナロジー推理項目例

(2) 類似度評定課題 清水 (1979) の21個の哺乳類の動物名の中から、各次元でのかたよりのないよう10個が選ばれ、刺激語とされた。10個の刺激語のすべての組み合わせである45対に、この45対の中からランダムに選ばれた9対が被験者の評定の信頼性の検討のために加えられた。合計54対はランダムに配列された。類似度評定は「非常に似ていない」から「非常に似ている」までの7段階評定であった。

両課題とも教示と練習項目を加えた冊子が作成され、これが被験者に与えられた。

手続 各条件毎に集団で実施された。次元非教示条件ではまずアナロジー類推課題が与えられ、ついで類似度評定課題が与えられた。次元教示条件ではアナロジー類推課題だけが与えられた。アナロジー類推課題では、「A対BはC対X (Fig. 2の★印)である。」と考えた時に、このXに最もよくあてはまる選択肢から順番に順位をつけることが求められた。A項とB項の関係だけでなく、A項とC項の関係も考慮するようにと付け加えられた。次元非教示条件ではこれ以上の教示は与えられなかったが、次元教示条件ではこの教示に加えて、どうもうさ、大きさ、俊敏さの3次元を考えてアナロジー推理をするように教示された。

結 果

次元非教示条件の類似度評定で、信頼性の検討のために選ばれた9対について、被験者毎にPearsonの相関係数が求められた。相関係数が.5に満たない12名は分析から除外されたので、分析対象となった被験者は72名(男17名、女55名)である。

理想類推点に最も近い選択肢を順位1とした場合(最善回答)を1点、その他の選択肢を順位1とした場合を0点とし、被験者毎に最善回答得点が求められた。次元非教示条件の平均は10.68、標準偏差は2.25であった。最善回答得点の低い10名(4~8点)と高い10名(13~15点)が抽出された。この20名の類似度評定の資料がTakane & Young (1977)のALSCALによって多次元尺度化された。刺激語の座標値がTable 1であり、これを図示したのがFig. 3である。次元の解釈の参考とするために清水 (1979)の結果がTable 2, Fig. 4に示されている。今回抽出された次元と清水 (1979)によって抽出された次元の間の対応の程度がSpearmanの順位相関係数によって求められた。今回の第1次元と清

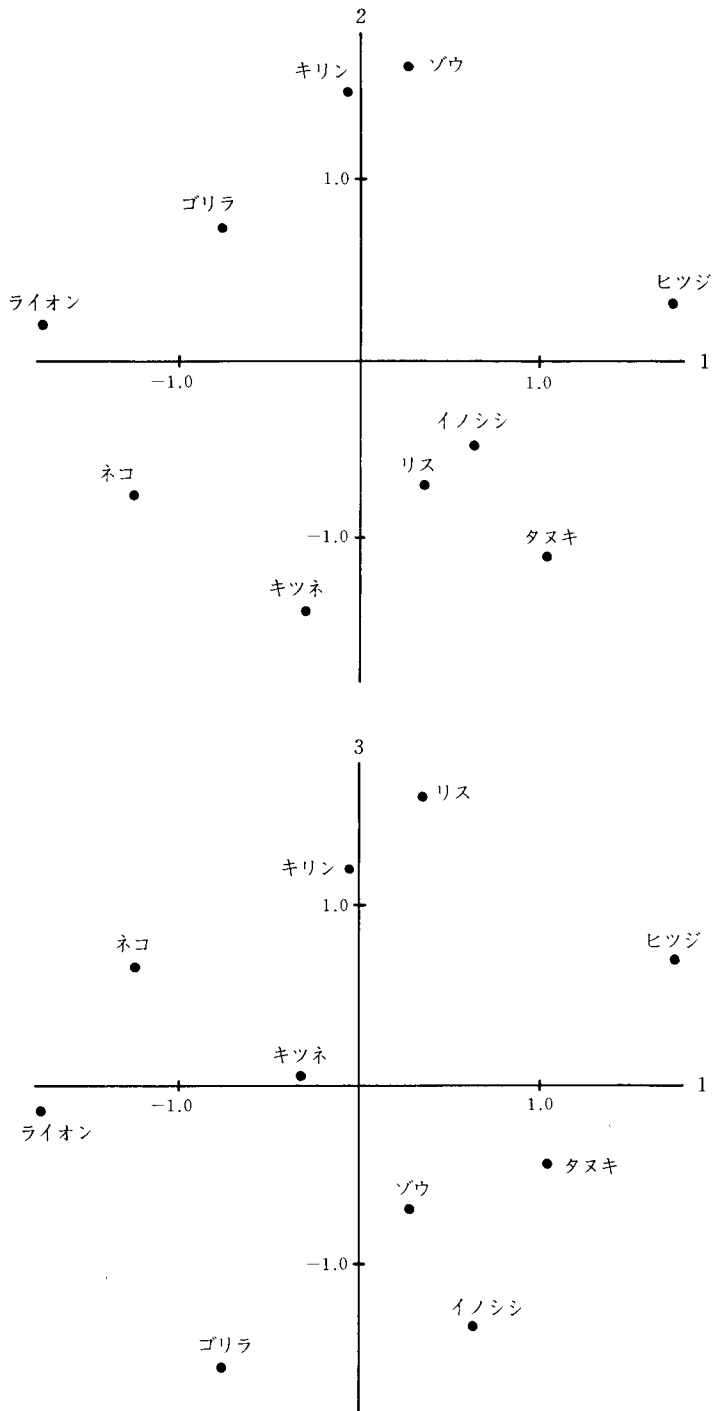


Fig. 3 動物名の多次元尺度構成

動物名によるアナロジー推理

Table 1 動物名の多次元尺度構成

動物名	次元		
	1	2	3
キリン	-0.013	1.499	1.200
ネコ	-1.232	-0.756	0.671
ライオン	-1.750	0.206	-0.144
ゾウ	0.272	1.641	-0.695
ヒツジ	1.749	0.323	0.705
イノシシ	0.642	-0.488	-1.342
タヌキ	1.044	-1.094	-0.443
ゴリラ	-0.763	-0.736	-1.583
リス	0.346	-0.693	1.614
キツネ	-0.295	-1.373	0.018

Table 2 21個の動物名の多次元尺度構成
(清水, 1979)

動物名	次元		
	1	2	3
キリン	0.237	0.503	1.032
ネコ	-0.753	-0.333	0.153
ライオン	-0.946	0.535	-0.138
ゾウ	0.451	1.101	-0.460
ヒツジ	0.796	-0.160	0.233
イノシシ	0.159	0.132	-0.675
タヌキ	-0.164	-0.585	-0.596
ゴリラ	-0.395	0.900	-1.057
リス	0.056	-1.099	0.658
キツネ	-0.551	-0.589	-0.012
ウマ	0.365	0.496	0.520
ウシ	0.700	0.539	-0.055
トラ	-0.838	0.487	0.003
ブタ	0.625	-0.094	-0.783
ネズミ	0.295	-1.411	0.094
イヌ	-0.281	-0.262	0.026
クマ	-0.254	0.478	-0.670
ヤギ	0.574	-0.128	0.507
ヒョウ	-0.946	0.276	0.208
シカ	0.393	0.109	0.711
ウサギ	0.476	-0.904	0.302

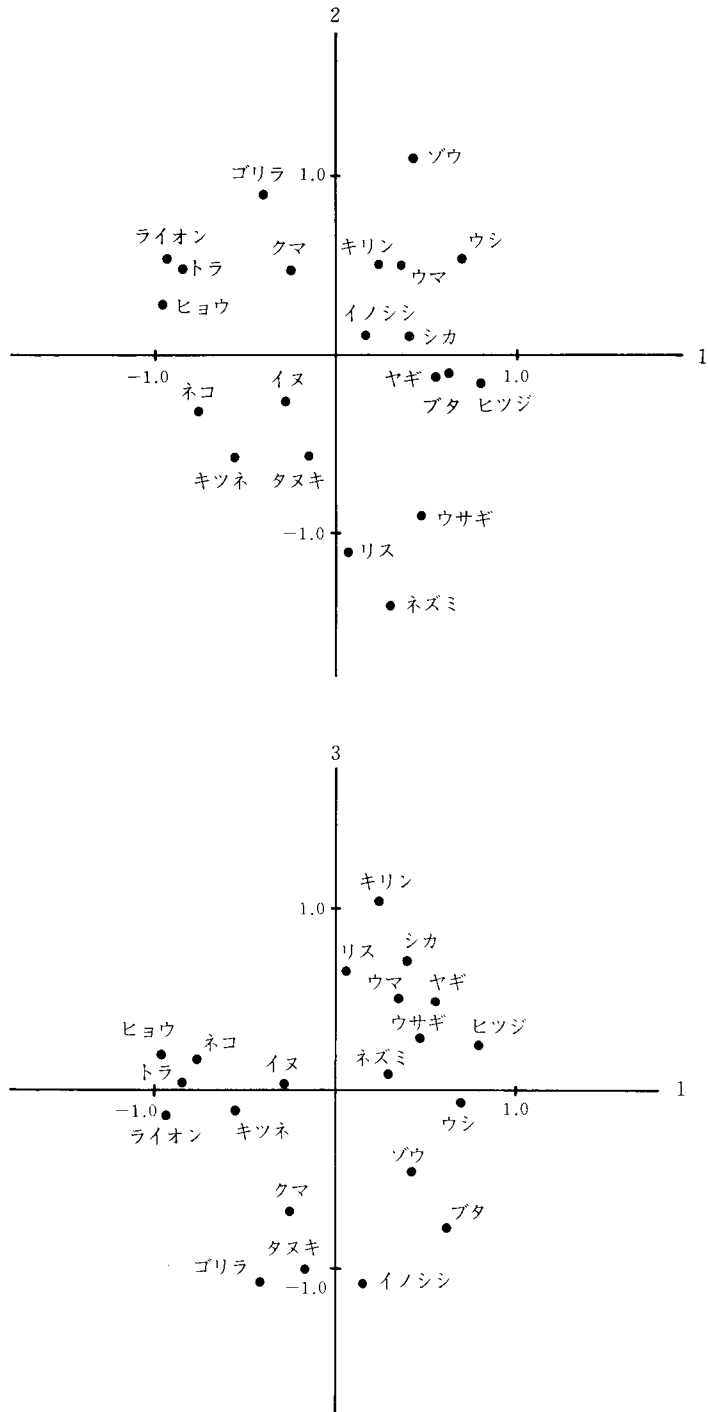


Fig. 4 21個の動物名の多次元尺度構成 (清水, 1979)

水 (1979) の第1次元との間の相関は.770, 第2次元と第2次元とは.842, 第3次元と第3次元とは.976であった。2つの研究で抽出された次元間には高い対応があると言える。

Table 1, Fig. 3によれば, 今回の第1次元はヒツジ, タヌキが正の値で大きく, ライオン, ネコが負の値で大きい。清水 (1979) の第1次元はヒツジ, ウシ, ブタが正の値で大きく, ライオン, ヒョウ, トラが負の値で大きい。第1次元は, どうもうさの次元と考えられる。今回の第2次元はゾウ, キリンが正の端に位置し, キツネ, タヌキが負の端に位置している。清水 (1979) の第2次元はゾウ, ゴリラが正の端に位置し, ネズミ, リス, ウサギが負の端に位置している。第2次元は, 大きさの次元である。今回の第3次元はリス, キリンが正の大きい値を示し, ゴリラ, イノシシが負の大きい値を示している。清水 (1979) の第3次元はキリン, シカ, リスが正の大きい値を示し, ゴリラ, ブタ, イノシシが負の大きい値を示している。第3次元は, 俊敏さの次元とみなせる。

ALSCALではすべての個人に共通な次元があると仮定し, 個人差は各次元に対する重みの違いとして表現される。たとえば, 哺乳類の動物名の意味空間はすべての被験者がどうもうさ, 大きさ, 俊敏さの3次元構造を有するが, ある被験者は類似度判断にあたって, どうもうさの次元を最も重視するが, 別の被験者は大きさの次元を最も重視する, と考える。この各被験者の各次元に対する重みづけ行列がTable 3である。今回の資料はTakane & Young (1977) の言う conditional data であるので, Table 3の重みづけ行列によって, 被験者を直接比較することはできない。被験者毎に相対的にどの次元を重視しているかを明らかにし, これによって被験者の比較をしなければならない。各被験者の第1次元と第2次元の比, 第1次元と第3次元の比, 第2次元と第3次元の比がTable 4である。第1次

Table 3 各被験者の重み

被験者	次元		
	1	2	3
低 群			
1	.134	.135	.143
2	.120	.136	.141
3	.097	.185	.130
4	.124	.142	.133
5	.129	.144	.139
6	.118	.168	.125
7	.117	.172	.121
8	.126	.123	.161
9	.132	.153	.120
10	.133	.112	.167
高 群			
1	.124	.123	.154
2	.113	.121	.172
3	.129	.165	.119
4	.105	.164	.137
5	.126	.136	.154
6	.132	.121	.157
7	.132	.143	.118
8	.118	.154	.126
9	.110	.171	.132
10	.118	.147	.129

Table 4 重みの比

被験者	$\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$	$\frac{\lambda_1}{\lambda_3}$	$\frac{\lambda_2}{\lambda_3}$
	低 群		
1	1.007	1.067	1.059
2	1.133	1.175	1.037
3	1.907	1.340	0.703
4	1.145	1.073	0.937
5	1.118	1.078	0.933
6	1.424	1.059	0.744
7	1.470	1.034	0.703
8	0.976	1.278	1.309
9	1.159	0.909	0.784
10	0.842	1.256	1.491
高 群			
1	0.992	1.242	1.252
2	1.071	1.522	1.421
3	1.279	0.922	0.721
4	1.562	1.305	0.835
5	1.079	1.222	1.132
6	0.917	1.189	1.298
7	1.083	0.894	0.825
8	1.305	1.068	0.818
9	1.555	1.200	0.772
10	1.246	1.093	0.878

* 第1次元と第2次元の比

元と第2次元の比が1をこえているのは最善回答低得点群,最善回答高得点群ともに8名である。第1次元と第3次元の比が1をこえているのは最善回答低得点群9名,最善回答高得点群8名である。第2次元と第3次元の比が1をこえているのは最善回答低得点群,最善回答高得点群ともに4名である。両群間に大きな差異はなかった。どの次元が最大最小の重みになっているかがTable 5にまとめられている。両群間に大きな差はみられない。最大の重みの次元は第2次元(大きさ)の被験者が最も多く,ついで第3次元(俊敏さ)の被験者である。第1次元(どうもうさ)を最大の重みとする被験者は全くいない。最小の重みは第1次元になっている被験者が最も多い。

Table 5 最大,最小の重みの次元別の人数

次元	最大の重み			最小の重み		
	1	2	3	1	2	3
低群	0	6	4	7	2	1
高群	0	6	4	6	2	2
計	0	12	8	13	4	3

最大の重みの次元は第2次元(大きさ)の被験者が最も多く,ついで第3次元(俊敏さ)の被験者である。第1次元(どうもうさ)を最大の重みとする被験者は全くいない。最小の重みは第1次元になっている被験者が最も多い。

次元教示条件での最善回答得点の平均は10.75,標準偏差は2.33であった。次元教示条件と次元非教示条件の平均の間には有意差はない($t=.192, df=166$)。Table 6, 7は被験者の順位づけと理想類推点からの距離の順位との関係を全被験者,全項目をあわせて比率で示したものである。次元非教示条件(Table 6)では理想類推点に最も近い選択肢

Table 6 被験者の順位づけ
(次元非教示条件)

Iとの距離の順位	被験者の順位づけ		
	1	2	3
1	.566	.213	.221
2	.308	.506	.186
3	.126	.281	.593

Table 7 被験者の順位づけ
(次元教示条件)

Iとの距離の順位	被験者の順位づけ		
	1	2	3
1	.567	.194	.289
2	.292	.494	.214
3	.141	.312	.547

を順位1と反応した被験者は56.6%であり,順位3と反応した被験者は22.1%である。対角要素の値は非対角要素の値よりも大きい。このTable 6, 7より,両条件間に大きな差異のないことが読みとられる。

項目毎に各選択肢に何人が順位1と反応しているかが求められた。19項目中,両条件間に有意差のみられたのはわずか2項目であった。この2項目では次元教示条件が次元非教示条件よりも最善回答の比率が高かった。次元非教示条件,次元教示条件の各々について,最善回答者数の大きい項目から小さい項目へと順位がつけられ,両条件間のSpearmanの順位相関係数が求められた。相関は.899であった。次元非教示条件で多くの最善回答のある項目は次元教示条件でも最善回答者が多く,次元非教示条件で最善回答者の少ない項目は次元教示条件でも最善回答者が少ない,という傾向がみられた。

Table 6, 7にみられるように全体的には理想類推点に最も近い選択肢を順位1とする被験者は多いが,19項目すべてにおいてこの傾向がみられるわけではない。最善回答者の割合は,次元非教示条件では最大の項目が100%,最小の項目が11%,次元教示条件では最大の項目が94%,最小の項目が9%であった。理想類推点に最も近い選択肢が他の2つの選択肢よりも有意に多く順位1として選ばれているか否かが χ^2 検定によって検討された。次元非教示条件では検定不可能な2項目を除いた17項目中,理想類推点に最も近い選択肢が他の選択肢よりも有意に多く順位1として選ばれているのが12項目あり,理想類推点と

の距離が順位 2 の選択肢が有意に多く順位 1 として選ばれているのが 4 項目あり、3 個の選択肢間に有意差のないのが 1 項目あった。度数に 0 があるために χ^2 検定できなかった 2 項目では理想類推点に最も近い選択肢が他の選択肢よりも多く順位 1 として選ばれていた。次元指示条件では理想類推点に最も近い選択肢が有意に多く順位 1 として選ばれているのが 13 項目、理想類推点との距離が順位 2 の選択肢が有意に多く順位 1 として選ばれているのが 4 項目、理想類推点から最も離れている選択肢が有意に多く順位 1 として選ばれているのが 1 項目、3 個の選択肢間に有意差のないのが 1 項目であった。

この項目差の要因として、Sternberg (1977) は A 項と B 項の距離、A 項と C 項の距離をとりあげているが、ここではまず A、B、C 項全体を表現するものとして、A 項、B 項、C 項、I 項 (理想類推点) を 4 頂点とする平行四辺形の面積がとりあげられた*。この面積と最善回答者数との Pearson の相関は $-.440$ であり、5% の有意水準 ($r = -.456$) には達しないが、それに近い値 ($P < .10$) であった。A 項と B 項の距離と最善回答者数との相関は、A 項と B 項の距離を第 1 次元だけで求めると $-.060$ (n. s.)、第 2 次元だけで求めると $-.090$ (n. s.)、第 3 次元だけで求めると $-.020$ (n. s.)、第 1、2、3 次元をあわせて求めると $.040$ (n. s.) であった。同じように A 項と C 項の距離と最善回答者数との相関は、第 1 次元 $-.250$ (n. s.)、第 2 次元 $-.474$ ($p < .05$)、第 3 次元 $-.307$ (n. s.)、3 つの次元をあわせると $-.416$ ($p < .10$) であった。A 項と C 項の第 2 次元 (大きさ) と最善回答者数との相関だけが有意であった。

項目差を規定するもう 1 つの要因として選択肢がとりあげられた。各項目の 3 個の選択肢は 3 次元空間内での理想類推点との距離に基づいて選ばれ、順位づけられている。ある次元だけをとりあげれば、その順位は変動し得る。たとえば、3 次元空間では X_1 が X_2 よりも理想類推点に近いが、第 1 次元では X_2 が X_1 よりも理想類推点に近いということが生じ得る。もし、被験者がアナロジー推理をする時に第 1 次元を特に重視するならば、 X_2 が順位 1 として選ばれる。このようにある次元をとりあげると順位の変動する項目では最善回答者の少なくなる可能性がある。最善回答者の最も多い 3 項目 (最善回答者の割合は 100%、93%、92%) と最も少ない 3 項目 (15%、15%、9%) について、この点が比較検討された。これらの項目の選択肢について、各次元毎に理想類推点との距離が求められた。3 次元空間で理想類推点に最も近い選択肢が 3 つの次元のすべてにおいても理想類推点に最も近くなっている項目は最善回答者の最も多い項目では 2 項目であり、最善回答者の最も少ない項目では 1 項目であった。残りの 3 項目では順位の変動がみられたが、順位の変動は 3 項目とも 1 つの次元に限られていた。最善回答者の多い項目と少ない項目との間に大きい差異は認められなかった。

考 察

次元非指示条件の最善回答者の割合は 56.6% であり、Rumelhart & Abrahamson (1973) の 70.9%、Sternberg (1977) の 63% よりもやや低い。この低さの一因として、アナロジー推理問題が作成される時に利用された刺激語数の相違が予想される。本研究の

* 以下の分析はすべて次元非指示条件の資料による。

刺激語数は21であり、Rumelhart & Abrahamson (1973) の刺激語数は30である。刺激語数が多くなると、理想類推点により近接した選択肢の得られる確率が高くなると期待され、被験者にとって容易なアナロジー推理項目がより多く作成可能になると考えられる。最善回答者の割合はやや低いが、理想類推点との距離の順位と被験者の各選択肢に対する順位づけとの間には高い対応がみられた。さらに次元非教示条件と次元教示条件との差もほとんどみられなかった。これらの点より、Rumelhart & Abrahamson (1973) の仮定は本研究でも検証されたと結論づけられる。

類似度評定に基づく意味空間の個人差の検討のためにTakane & Young (1977) のALSCALが用いられ、3次元が抽出された。ここで抽出された、どうもうさ、大きさ、俊敏さの3次元は刺激語数と分析方法が異なるにもかかわらず、清水(1979)の結果と高い対応がみられる。Henley(1969)は30個の哺乳類の動物名についての類似度評定より、どうもうさ、大きさ、人間との類似性、関連性(命名困難)の3次元を抽出している。Rips et al. (1973)は12個の哺乳類の動物名に「哺乳類」、「動物」の2つの上位概念を加えた14個の刺激語間の関係性評定より、大きさ、捕食関係の2次元を抽出している。本郷・柴田・鈴木(1978)は哺乳類の動物名15個、鳥類の動物名15個に「ホニユルイ」、「チョウルイ」、「セイブツ」、「ドウブツ」を加えた34語を刺激語とする関係性評定より、5次元を抽出している。第1次元はチョウルイ—ホニユルイ、第2次元はどうもうさ、あるいは肉食性—草食性、第3、第4、5次元は不明瞭であるが、第3次元はすばしっこさ、第5次元は水にすむ生物—陸にすむ生物、と命名している。本研究で抽出された3次元はこれらの研究結果とも一致している。

アナロジー推理の最善回答低得点群と高得点群との間に意味空間の差異は見出されなかった。最善回答得点の個人差は意味空間にあるのではなく、アナロジー推理をする時のストラテジーにあることが推測される。アナロジー推理をする時に本研究で抽出された3次元を多く利用する被験者に最善回答が多くなると推測される。Sternberg (1977)はアナロジー推理のモデルとして、Rumelhart & Abrahamson (1973)の空間的表現(Spatial Representation)の他にクラスターの表現(Cluster Representation)を提出している。クラスターの表現ではアナロジー推理問題のA項とB項に重複するクラスター数が多いほど、その項目は容易であると仮定される。空間的表現とクラスターの表現とは排他的でないが、最善回答得点の個人差を説明する概念として示唆的である。最善回答の定義が空間的表現のモデルによってなされているのであるから、最善回答得点の多い被験者はアナロジー推理を空間的表現で容易になし得る被験者であると言える。最善回答の少ない被験者はA項とB項、A項とC項の間の共通属性(重複クラスター)に注目してアナロジー推理をしていると推測される。この点を明らかにする実験的検討が必要である。

次元非教示条件と次元教示条件との間に最善回答者数で有意差のみられる項目はほとんどなかった。次元非教示条件で最善回答者の多い項目は次元教示条件でも多く、次元非教示条件で最善回答者の少ない項目は次元教示条件でも少なかった。もし、次元非教示条件で、多数の被験者が、Rumelhart & Abrahamson (1973)の仮定通りにアナロジー推理をしている項目では最善回答者が多く、仮定通りにアナロジー推理をしている被験者の少ない項目では最善回答者が少ない、と考えるならば、このような結果は得られないはずである。次元非教示条件よりも次元教示条件の方が最善回答者が多いはずである。次元を教示

されても最善回答をするのが困難な項目があるという結果は理想類推点と各選択肢との距離計算の容易な項目と困難な項目のあることを予想させる。その要因としてA, B, C項の空間における位置と選択肢の2つが考えられる。

A, B, C, I (理想類推点) 項を4頂点とする平行四辺形の面積と最善回答者数との間には有意ではないが、負の相関があった。明確ではないが、面積が大きいほど、理想類推点と各選択肢との距離計算が困難になる傾向が認められた。第2次元(大きさ)のA項とC項の距離が最善回答者数と有意な負の相関を示し、3次元をあわせたA項とC項の距離と最善回答者数の相関も有意に近い負の値であった。Sternberg (1977) では最善回答者数はA項とB項の距離、特に人間らしさの次元と有意な負の相関が得られている。Sternberg (1977) ではアナロジー推理問題は「 $A : B :: C : _$ 」という形式であるが、本研究ではFig. 2に示されるようにマトリックスの形式であり、教示もA項とB項の関係だけでなく、A項とC項の関係も考慮するようにと与えられた。この提示形式と教示の差異が結果の差異をもたらした一因と考えられる。Sternberg (1977) の形式ではA項とC項の關係に注意が向けられにくいので、A項とC項の距離と最善回答者数の相関がすべて無相関になったと解釈される。しかし、この解釈では本研究において、A項とB項の距離と最善回答者数の相関が無相関であったことが説明できないので、さらに検討が必要である。今回の結果では大きさの次元が有意な相関を示し、Sternberg (1977) では人間らしさの次元が有意な相関を示している。この点の解釈も困難である。

最善回答者の多い項目と少ない項目との間に選択肢について顕著な差異は見出されなかった。ALSCALにより、多くの被験者が類似度評定で第1次元(どうもうさ)を最小の重みとしていることが明らかにされたが、この次元間の重みの違いは最善回答者数に影響するほどではなかった。本研究の結果は項目差の要因を明らかにできなかった。個人差に対する考察で述べられたクラスターの表現のモデルによる検討が必要である。

要 約

動物名を用いたアナロジー推理 ($A : B :: C : _$) における個人差と項目差について検討することが目的とされた。21個の哺乳類の動物名を刺激語として19個のアナロジー推理項目が作成され、被験者(大学生)に3個の選択肢への順位づけが求められた。次元非教示条件(72名)には単にアナロジー推理をするようにとの教示が与えられ、次元教示条件(96名)には、どうもうさ、大きさ、俊敏さの3次元を考えてアナロジー推理をするようにと教示された。個人差の検討のために次元非教示条件の被験者には10個の哺乳類の動物名間の類似度評定も求められた。Takane & Young (1977) のALSCALにより、意味空間の各次元に対する重みが被験者毎に求められた。

最善回答(理想類推点に最も近い選択肢を順位1とする反応)の多い被験者と少ない被験者との間には意味空間の差異はなかった。最善回答数の個人差はアナロジー推理をする時のストラテジーによることが推測された。次元非教示条件と次元教示条件との間に最善回答者数の差はほとんどなく、最善回答者の少ない項目では理想類推点と各選択肢との距離計算の困難なことが予想された。この距離計算はA, B, C, I (理想類推点) 項を4頂点とする平行四辺形の面積が大きくなると困難になる傾向がみられたが、明確なものでは

なかった。個人差、項目差がSternberg (1977) のクラスターの表現モデルにより、検討される必要のあることが示唆された。(昭和54年8月29日受理)

引用文献

- Cattell, R. B. 1963 Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. 1969 Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.
- Guilford, J. P. 1967 *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Henley, N. M. 1969 A psychological study of the semantics of animal terms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 176-184.
- 本郷一夫・柴田幸一・鈴木敏明 1978 Semantic Memoryに関する研究(1) 日本教育心理学会第20回総会発表論文集, 280-281.
- Kruskal, J. B. 1964 Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, 29, 1-27(a).
- Kruskal, J. B. 1964 Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika*, 29, 115-129(b).
- Raven, J. C. 1960 *Guide to the Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, D, and E*. London: Lewis.
- Rips, L. J., Shoben, E. J., & Smith, E. E. 1973 Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1-20.
- Rumelhart, D. E., & Abrahamson, A. A. 1973 A model for analogical reasoning. *Cognitive Psychology*, 5, 1-28.
- 清水あけみ 1979 類推推理に関する一研究 愛知教育大学卒業論文
- Spearman, C. 1946 Theory of a general factor. *British Journal of Psychology*, 36, 117-131.
- Sternberg, R.J. 1977 *Intelligence, information processing, and analogical reasoning; The componential analysis of human abilities*. New York: Laurence Erlbaum Publishers.
- Takane, Y., & Young, F. W. 1977 Nonmetric individual differences multidimensional scaling: An alternating least squares method with optical scaling features. *Psychometrika*, 42, 7-66.