

抽象刺激の類似印象およびイメージに関する多次元的分析

内 田 敏 夫*

Multidimensional Analysis of Similarity and Semantic
Image on Abstract Stimuli

Toshio UCHIDA

1. 問 題

視的類似印象の研究における従来の1つの主要な方向は、類似印象を規定していると思われる次元を推定し、この次元と刺激の物理的属性との対応を検討しようとするものであった。

そのための分析手法として、刺激相互間の類似度を何らかの測度において求め、その類似度データを最小次元数の空間で説明しようとする刺激布置を多次元尺度構成法などの適用により決定する手順が採用されてきた。一方、そうした次元と物理的属性との間の対応の分析としては、重回帰分析などが試みられてきた。

ここで1つの問題としては、次のことが上げられるであろう。すなわち、類似印象を規定すると思われる次元と相関の高い物理的変数を見出し、どんな物理的特徴が類似性を決定しているのかを見つけようとする心理物理的測定のパターンに従って分析を進めようとしてきたものの、こうした努力には限界があるようであり、必ずしも期待される成果を収めたとも考えられないことである。

すなわち、刺激の性質として含まれる何らかの属性が心理的な類似印象を規定するであろうということは、その限りでは確実と考えられる

ものの、両者を直接に対応づけることは、必ずしも簡単なことではない、ということである。

特に、刺激の物理的特徴が複雑となり、その物理的変数を単純な形で分離して把握しがたい場合には、なおさらそうであろうと思われる。

ここで1つ指摘されるべきことは、従来の関連研究の多くにおいて、Attneave & Arnoult⁽¹⁾流のいわゆるランダム刺激が用いられてきたことであろう。これは乱数表に従って作られる無作為不規則な無意味図形であり、辺数の多少にもよるが、通常は、相当の複雑な形態性を有している。

こうしたランダム刺激にどんな物理的特徴が含まれているか、種々な測度により分析されたものの、必ずしも理解しやすいものではないと思われる。そのような事情から、ランダム刺激を用いた研究が続いた後、通常の幾何学図形や、文字、さらには、顔面図形などの刺激が用いられることとなったのかも知れない。これらは、過度の複雑性を回避して、刺激の物理的属性を実験者の側で統制しようとしたり、刺激の無意味性を避けて有意味刺激における（ある意味での）より自然な類似印象の分析を狙うというものと思われる。いずれも、ランダム刺激における不自然さからの転換を考えたものであろう。

以上は、心理物理的測定上の難点という見地から、ランダム刺激を問題としたものといえる。

* 社会系列—心理学 (Department of Liberal Arts and Sciences—Psychology)

他方、もう1つの観点として、刺激の物理的属性の水準での対応づけを考えるのではなく、刺激のイメージというものを取り上げ、そうしたイメージ上の特徴と類似印象との対応づけを考えようとするものである。すなわち、類似印象と物理的属性との間に、刺激のイメージを考え、直接には、イメージとの対応を分析しようとする方向である。

これは、幾何学図形を刺激としたような場合にはその必要性は少ないものの、刺激の有意味度が増加した場合には、類似印象を規定する要因は形態上の次元から意味的側面に関わる次元へと移行することが予想され、このような場合に特にイメージ上の刺激相互の関係が重要となると考えられるからである。

そこで本研究としては、Attneave&Arnoult⁽¹⁾の方法による(上述の)ランダム刺激とか、それと作成方法は異なるものの、それと類似の無作為刺激(上笹・犬飼⁽²⁾)ではなく、イメージをある程度形成しやすいような刺激を用いて、類似印象とイメージとの対応を分析したい。分析手順としては、最初に類似印象の次元の推定を行ない、次いで、刺激のイメージ分析を試み、最後に、両者の対応の検討を行なうこととする。

2. 実験 I

目 的

刺激相互間の類似印象の手掛り次元の分析

方 法

被験者 大学生 11人

刺激 図1に示される12刺激

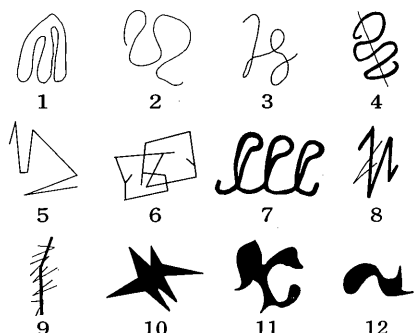


図1 刺激図形

類似印象の測定 「かなり良く似ている」、「どこか多少似ている」、「似ているとはいえない」の3件法。それぞれ、2, 1, 0 と点数化した。

手続 1枚の図版に1つの標準刺激と11の比較刺激を印刷し、標準刺激と11の比較刺激各々との間の類似印象を評定させた。標準刺激がNo.1からNo.12までの12種の図版があり、各図版中の比較刺激の配置パターンはそれぞれランダムとした。また、12種の図版の呈示順序は5種類とし、被験者毎に、その内の1種類の呈示パターンを与えた。

結 果

最初に、刺激IとJの類似度(S_{ij} とする)と逆の組合わせの S_{ji} とは本質的に等価と見て、 S_{ij} と S_{ji} を合計した。次いで、本研究では、被験者毎の個人差の分析は主要な狙いとしないので、全被験者の合計を求めた。その結果は表1に示されている。

表1 刺激間の類似度

刺激	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	19											
3	14	28										
4	8	16	9									
5	4	18	13	4								
6	1	2	3	2	13							
7	14	12	9	20	0	2						
8	5	15	17	11	23	6	2					
9	3	2	2	13	3	5	5	19				
10	0	5	5	1	11	5	3	12	5			
11	4	11	13	2	8	4	2	9	3	13		
12	2	10	9	4	11	2	8	5	2	16	25	

次に表1の結果に対して、Kruskal^{(3),(4)}のノンメトリックな多次元尺度構成法を適用した。計算条件として、初期値は、いわゆるL型の乱数とし、Minkowskiのr-メトリックは $r=2$ 、すなわち、ユークリッド距離とした。Kruskal^{(3),(4)}の方法における、類似度のある単調変換された数値と結果の刺激布置における距離の間の適合度であるストレスとしては、いわゆるストレス1を用いた。反復計算の上限は100回とした。

分析の結果、解の次元数に応じてストレス値はどのように変化したであろうか。それを図2

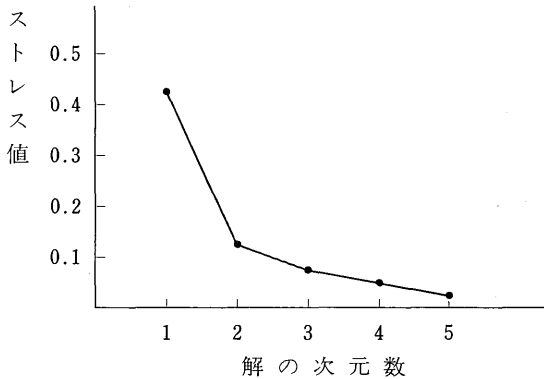


図2 ストレス値の変化

表2 3次元解における刺激布置

刺激 \ 次元	1	2	3
1	-0.24	-1.19	-0.00
2	-0.34	-0.28	0.25
3	-0.34	-0.28	0.25
4	0.23	-0.76	-0.53
5	-0.20	0.80	-0.01
6	0.16	0.93	-0.91
7	-0.80	-0.70	-0.48
8	0.60	0.06	0.08
9	1.05	-0.18	-0.74
10	0.33	0.92	0.51
11	0.16	0.22	0.92
12	-0.60	0.45	0.65

(ストレス値0.08)

に示す。図2より解の次元数をどのように決定すれば良いであろうか。1つの基準としては、ストレス・カーブの急激な低下の見られるところであろう。第2の基準としては、Kruskal^{(3),(4)}がストレスの評価として0.1を“fair”, 0.05を“good”としている点を上げることができるであろう。

そこで、ストレス・カーブが急低下を示し、かつ、0.1を下回る次元数を求めると3次元となる。そこで、ここでは、解として、3次元の場合を採用しよう。ただし、これは、あくまでも一応の決定であり、基準の解釈を異なるところに求めれば、別の解が決定されることは、いうまでもないことである。

さて、3次元解における刺激布置は表2に示される通りである。表2を図化したものが図3である。図3では各次元の各々の端から3つずつを図示した。また、各刺激の図中の位置は大体的位置を示しており、必ずしも正確ではなく、次元の全体的内容の把握の目的のためのものである。

次に各々の次元の内容を検討してみよう。先ず第1次元を考えよう。これは明らかに「直線刺激と曲線刺激を分ける次元」と考えられよう。第2次元は、第1次元とやや似た感じが認めら

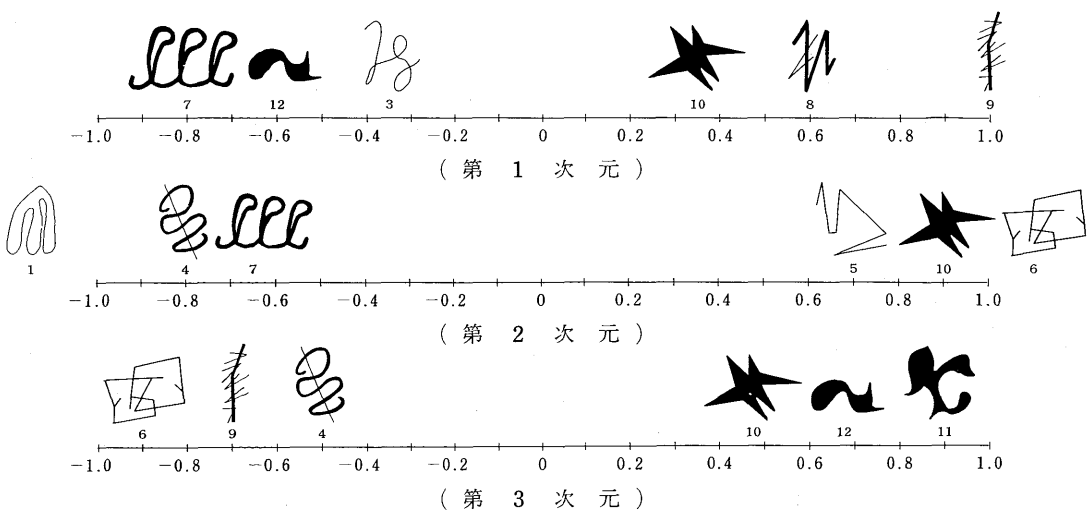


図3 多次元尺度構成法による刺激布置

れるものの、第1次元とは異なる意味において「第2の直線刺激と曲線刺激を分ける次元」といえる。すなわち、第2次元では、囲まれた一定領域を有する面積のある刺激同士であるのに対し、第1次元では、そうした面積（ないしは広がりを感じ）に乏しい。最後に第3次元について見ると、これは明らかに「線刺激と面刺激を分ける次元」と思われる。

つまり、本研究において用いた刺激相互の類似印象の決定には、上述の如き内容の次元が手掛りとして用いられたものと推測できる。そのような次元内容が刺激に含まれるであろう様々な形態の諸属性の内から、抽出して認知されたものと考えられよう。

こうした次元内容を従来の諸研究と直接に比較することは、必ずしも適切ではなかろう。なぜならば、個々の研究によって、用いられた刺激内容に本質的な差異があれば、最初から共通の手掛り次元が存在せず、異なった結果となるのも、その意味からする限り、当然といえるからである。例えば、吉川⁽⁵⁾は、目の高さや巾、および口の高さという3次元を操作した顔面刺激相互の類似度データを多次元尺度構成法により分析したところ、結果の刺激布置から操作した次元とほぼ対応した手掛り次元を見出した。このような実験例と本研究の直接の対比は難しい。

しかし、本研究のような刺激とまったく異なると思われるアルファベット文字間の類似度をクラスター分析によって検討した Gilmore, Hersh, Caramazza, & Griffin⁽⁶⁾によると、角のある文字（X, N, W等）と曲線のある文字の2つのクラスターが得られたという。この点では本研究での第1・第2次元とある意味では共通していると考えられる。

ここで用いた刺激にむしろ近いのは、従来の、いわゆるランダム刺激であろう。ランダム刺激を用いた研究として古典的なものとして、例えば、Aiken & Brown⁽⁷⁾では“compactness—dispersion”, “vertical variability”, 別のタイプの“compactness—dispersion”という3次元、また、Brown & Andrews⁽⁸⁾では、“com-

pactness—dispersion”, “jaggedness”, “elongation”という、いずれも本研究の結果と異なる手掛り次元を見出している。

もちろん、見出された刺激布置からどのような次元内容を把握するかということは、研究者の解釈という主観の問題であり、また命名された次元名と実際の次元内容（刺激布置）も個々の研究毎に様々なズレがあると思われる。

こうした問題点と比べれば、Kruskal^{(3), (4)}の方法におけるストレス値を基準とした次元数の決定という点については、基準の共通性がもう少し明確であり、比較しやすいものと思われる。個々の研究によってどの位のストレス値のところで次元数を決めているかという点に関しては同様の多義性がやはり残るものの、その点を除くと、従来の代表的研究は、ほぼ2—3次元という結果が多いといえる（内田⁽⁹⁾）。本研究においても3次元であり、こうした点についての一貫性が高いことは、類似印象の決定に見られる1つの重要な意味を示すものかもしれない。但し、基準の問題の外に、Kruskal^{(3), (4)}の方法による一連の分析手順に特有の結果であるかもしれないという可能性を忘れてはならないであろう。

さて、本来の問題意識としての、類似印象における心理物理的研究の問題点という点に戻ろう。ランダム刺激による従来の代表的な例の内、Arnould⁽¹⁰⁾はtotal sides, independent sides, perimeter, area, P^2/A , angular variability, symmetryの有無, curvatureの有無等の物理的測度を考え、また、上笹・犬飼⁽¹¹⁾はこれらと類似の13変数を物理的測度として考えている。

しかし、上述の測度は、理解しにくいものや、不自然なもの等もあり、果して、そうした物理的測度を直接に類似印象の基礎として対応づけることが理解されやすいことかどうか、前述のとおりである。

そこで、次には、刺激のイメージを測定し、イメージ空間布置と類似性空間布置の対応を検討するという狙いに進むこととしよう。

3. 実 験 II

目 的

刺激のイメージの次元分析

方 法

被験者 大学生 延101人（実質16人—28人）

刺激 分析 I と同じの図 1 に示される12刺激

イメージの測度 セマンティック・ディファレンシャル法による測定。評定尺度数は30で、その内容は表 3 に示される。尺度の段階数は 5 ステップであり、程度量表現用語としては、「かなり」、「やや」、「どちらでもない」、「やや」、「かなり」とした。

手続 各被験者は、12刺激の内、4 刺激のみに

ついて評定を求められた。それら 4 刺激の選択は被験者毎にランダムとした。各刺激に対する 30尺度での評定の際、特定の尺度においてイメージの決定が困難であった場合においては「評定困難」とし、その刺激に対するその尺度での評定は省かせた。

このようにして、12刺激×30尺度の各々の場合における被験者人数は異なっており、16人から28人の間となった。

結 果

最初に評定尺度の 5 段階を左から 1, 2, 3, 4, 5 と数値化し、次に、被験者平均値を求めた。それは表 4 に示されるとおりである。

表 3 評 定 尺 度 の 内 容

1 中味のつまった	空 っ ぽ の	16 好 き な	嫌 い な
2 安 定 し た	不 安 定 な	17 個 性 的 な	平 凡 な
3 鋭 い	鈍 い	18 新 鮮 な	古 め か し い
4 厚 味 の ある	薄 っ ぺ ら な	19 男 性 的 な	女 性 的 な
5 抽 象 的 な	具 象 的 な	20 地 味 な	派 手 な
6 印象のはっきりした	印象のぼんやりした	21 有 意 味 な	無 意 味 な
7 透 明 な	濁 っ た	22 強 い	弱 い
8 活 発 な	不 活 発 な	23 重 い	軽 い
9 単 調 な	変化に富んだ	24 張 り つ め た	緩 ん だ
10 静 か な	騒 が し い	25 美 し い	醜 い
11 柔 ら か な	硬 い	26 生 々 と し た	生 気 の な い
12 ざらざらした	滑 ら か な	27 快 い	不 快 な
13 冷 た い	温 か い	28 上 品 な	下 品 な
14 乾 い た	湿 っ た	29 激 し い	穏 や か な
15 清 潔 な	不 潔 な	30 明 る い	暗 い

表4 各刺激のSD尺度評定値

刺激 尺度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4.11	4.23	4.66	3.72	4.00	4.38	2.83	3.89	3.87	1.91	2.00	1.66
2	4.30	4.18	4.30	4.15	4.03	3.91	2.59	4.25	4.47	4.00	3.59	3.80
3	4.62	4.32	3.77	3.33	1.64	2.81	3.96	1.54	2.08	1.23	3.22	4.16
4	3.33	4.37	4.60	3.92	4.29	4.39	3.20	3.91	4.05	3.12	1.96	2.39
5	1.88	2.34	2.10	2.22	2.46	2.18	2.91	1.73	2.17	2.48	2.23	1.68
6	3.53	3.95	3.65	3.26	2.37	2.69	2.36	2.50	2.58	1.73	2.83	3.45
7	2.53	2.54	2.42	2.37	2.11	1.38	2.60	2.17	2.64	4.27	3.73	4.50
8	3.84	3.07	3.18	2.83	1.57	3.31	2.48	1.50	1.78	1.53	2.70	3.69
9	3.42	3.03	3.47	3.81	3.96	3.47	2.40	3.95	4.20	3.72	4.14	3.28
10	2.52	2.52	2.85	3.37	3.72	3.22	3.00	4.13	4.13	4.08	3.56	2.50
11	1.61	1.50	1.43	2.03	4.14	4.34	1.96	4.60	4.47	4.44	2.88	1.87
12	4.12	4.30	4.45	3.30	2.81	2.63	4.00	2.54	1.83	2.36	3.78	4.04
13	3.25	3.36	3.05	2.77	1.80	1.90	3.81	2.00	2.05	2.04	2.70	3.58
14	3.00	2.94	2.76	3.25	2.00	1.94	3.05	2.23	1.56	2.88	3.50	4.00
15	3.22	2.63	2.66	3.07	2.30	2.34	2.11	2.05	3.31	3.26	3.56	3.81
16	3.68	3.23	3.31	3.00	3.00	3.04	2.31	2.37	3.28	3.52	3.08	3.90
17	2.52	3.55	2.69	2.00	2.14	2.86	3.33	1.91	1.91	1.95	2.00	2.77
18	3.23	3.45	2.89	2.71	2.30	2.85	2.85	2.13	2.15	2.44	2.87	3.70
19	3.75	4.11	4.39	3.00	2.44	2.65	3.14	1.79	1.94	1.87	2.26	3.33
20	2.95	2.50	3.00	3.03	3.96	2.85	2.76	3.45	3.57	3.68	2.50	2.29
21	3.81	3.84	3.95	3.13	3.20	3.76	3.08	3.86	3.50	3.73	3.60	3.77
22	3.51	4.35	4.39	3.33	2.40	3.36	3.42	1.75	1.86	1.73	2.23	3.39
23	3.61	4.19	4.60	3.76	3.78	4.17	3.25	3.41	3.73	2.66	1.70	2.16
24	3.80	4.67	4.26	3.56	1.67	2.04	3.46	1.58	2.00	2.12	2.60	4.04
25	3.43	3.12	2.81	3.26	2.92	3.00	2.54	2.71	3.52	2.95	3.32	3.56
26	2.92	2.50	2.52	2.73	2.73	3.26	2.50	1.73	2.04	2.20	2.42	3.25
27	3.34	3.25	3.04	2.91	2.53	2.80	2.65	2.30	3.45	3.28	3.45	3.60
28	3.44	3.36	2.91	3.52	2.56	3.04	2.95	3.13	3.55	3.30	3.50	3.75
29	3.80	4.03	3.43	3.19	1.73	2.77	3.84	1.45	1.70	1.61	2.81	3.87
30	2.91	2.72	2.09	2.80	1.92	2.09	2.45	2.08	3.16	3.68	3.96	4.40

次に、この30尺度イメージ空間の中での刺激布置に関して、より少数の主軸を推定するために、表4の結果に対して主成分分析を適用した。計算の出発は相関行列からである。分析の結果、第5主成分までに対応する固有値を図4に示す。

図4によれば、適切な主成分の数は3であろうと考えられる。なぜならば、固有値が1.0を大きく上回るのは第3主成分までであること、および、第3主成分において累積寄与率が80パーセントを超えているからである。実験IIの初期データは相関行列であるので、適切な意味における主成分としては、その固有値が1.0をある程度以上は上回っていることが望ましい。第4主成分では固有値はほとんど1.0に近く、不適切と思われる。また、累積寄与率の大きさについては、種々な考え方もあり、分析の目的等にも依ると思われるが、ここでは奥野他¹⁰⁾を参考として、80パーセントという一応の基準を考

えた訳である。

3主成分における刺激布置は表5に示すとおりであり、表5より実験Iと同様の手順で図示したものが図5である。

これら3つの主成分の意味は2つの観点から分析されうる。1つは分析Iと同じく主成分上の刺激の布置によってである。2つには各主成分が元の評定尺度とどのような関係を示しているかによってである。

さて最初の観点から検討しよう。図5により第1主成分の内容を解釈すると、これは明らかに「直線刺激と曲線刺激を分ける主成分」といえよう。類似度データ(図3)と比較すると、手掛り次元の本質的な意味としては等価と考えられるものの、具体的布置はやや異なっている。図3における第1次元および第2次元を複合したような内容と思われる。

この第1主成分は図4から理解されるように、

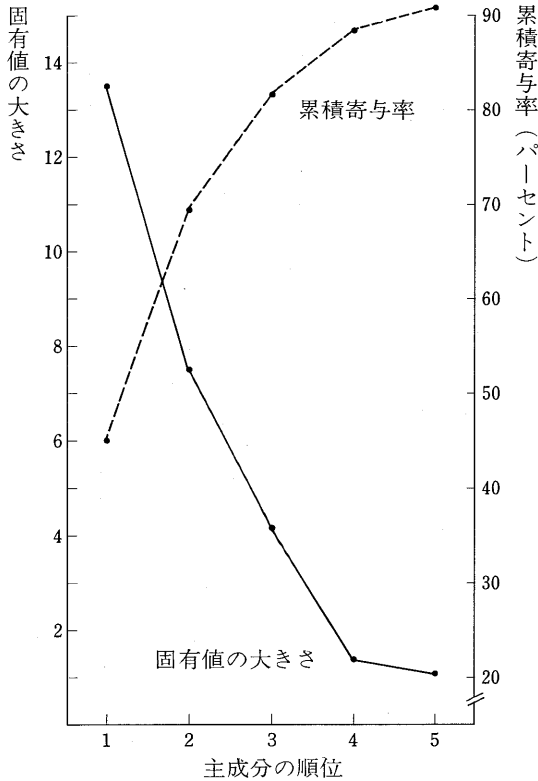


図4 主成分に対応する固有値の大きさ

表5 各刺激の基準化主成分得点

刺激 \ 主成分	1	2	3
1	0.30	-0.00	0.28
2	0.35	0.25	0.12
3	0.19	0.34	0.25
4	0.04	0.01	0.06
5	-0.36	0.21	-0.03
6	-0.09	0.26	0.14
7	0.11	0.31	-0.80
8	-0.43	0.09	0.04
9	-0.32	-0.21	0.31
10	-0.28	-0.37	-0.16
11	0.04	-0.45	-0.21
12	0.45	-0.45	-0.00
固有値の大きさ	13.49	7.46	4.12

その寄与率は他の主成分に比較して相当大きく、単独で50パーセントに迫る寄与率である。したがって、少なくともイメージ空間においては、最も基軸となる重要なものといえる。Kruskal^{(3), (4)}の多次元尺度構成法では、計算結果の次元群の間に直接重要性の大小を示す測度は存在せず、実験Ⅰでの3つの次元についても事情は同様であった。

しかし、実験Ⅱにおける第1主成分を考える

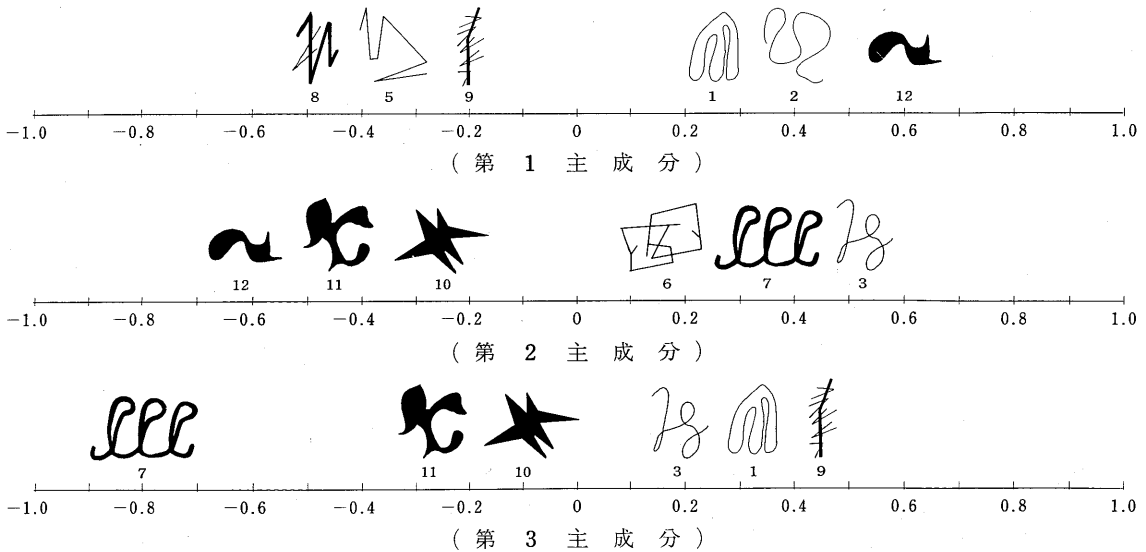


図5 主成分分析による刺激布置

と、実験Ⅰにおいて第1次元および第2次元が第3次元よりも重要であったという類推も成立しうる。もちろん、これは類似印象とセマンティック・イメージの両者が基本的には構造が共通するという仮定を置くことになるが、これについては、考察で改めて触れよう。

さて次に、第2主成分はどうであろうか。この内容は明確に解釈できるであろう。すなわち、「線刺激と面刺激を分ける主成分」であり、これ以外の何物でもない。これは図3の第3次元と一致している。この第2主成分の固有値も第1固有値ほどではないにせよ、相当大きく、累積寄与率も、ここまでで70パーセント前後に達する。したがって基準のとり方によれば、あるいは、第3主成分は不必要という考えも成立しよう。このことは、図5における第3主成分の内容が必ずしも明確ではないことも考え合わせて、第3主成分の意味づけにも関係するであろう。第3主成分の刺激布置は、そうした点において解釈に迷うところでもあろうが、一応、「縦長刺激と横長刺激を分ける主成分」と考えておこう。

さて、以上は、図5による刺激布置からの主成分の解釈であった。次に、評定尺度との関連という側面から考えてみよう。表6は各主成分と最初の評定尺度群との相関を示したものである。表6より、各主成分に相関の高い尺度を選択してみよう。本研究における評定尺度は両極性のものであるので、表6中の相関のプラス・マイナスは無視してよく、単に絶対値のみを考慮すれば良い。さて、どの位の数値辺りから十分な相関と見るかが問題となる。原則として、0.7以上の相関を示す場合を「十分な関係」として考えたが、これは人文社会系のデータにとっては、かなりシビアな要求とも思われ、特に第3主成分のように固有値が相対的に低下する場合では、0.5以上のものも採用している。また、3つの主成分に渡って中程度の相関が示されるような場合には、そうした評定尺度は特徴があまりないと思われ、採用しなかった。

この結果、各主成分を代表する評定尺度群と

表6 主成分と尺度の相関

尺 度	主成分	1	2	3
1		-0.11	0.79	0.55
2		-0.19	-0.06	0.94
3		0.95	0.16	-0.00
4		-0.27	0.78	0.46
5		-0.15	0.31	-0.67
6		0.79	0.20	0.47
7		0.26	-0.83	-0.25
8		0.89	0.06	0.23
9		-0.61	-0.44	0.50
10		-0.94	-0.24	-0.04
11		-0.91	-0.17	0.06
12		0.88	0.21	-0.14
13		0.88	0.06	-0.32
14		0.74	-0.41	-0.33
15		0.37	-0.85	0.24
16		0.45	-0.51	0.52
17		0.67	0.51	-0.24
18		0.96	-0.06	0.01
19		0.84	0.44	0.17
20		-0.86	0.10	0.15
21		0.23	-0.11	0.55
22		0.81	0.53	0.12
23		-0.06	0.84	0.46
24		0.92	0.16	0.05
25		0.33	-0.64	0.52
26		0.59	0.06	0.08
27		0.52	-0.67	0.26
28		0.40	-0.72	0.22
29		0.96	0.20	-0.11
30		0.35	-0.91	-0.10

して、表7に示すような分類が得られた。

さて、最初に第1主成分の内容はどうであろうか。通常のSD法による分析結果として、必ずといって良い位に(特に第1主成分として)見出される“evaluation”とは異なるように思われる。それは、例えば16.「好きな—嫌いな」や、25.「美しい—醜い」とか、27.「快い—不快な」という“evaluation”の典型的な中心的尺度が含まれていないことから理解される。

第1主成分は、その固有値の大きさに比例して、30尺度中の14尺度と、ほぼ半数の尺度を含んでおり、こうした点も考慮して、かなり包括的なものと思われる。一部に“evaluation”尺度に該当するものもあるが、同時に“activity”や“potency”に該当する尺度も含んでいる。結局、全般的に見て、強いて命名するとすれば、広い意味での「柔軟性」の如き内容であろうか。

第2主成分は第1主成分と比較すると、より明快といえる。これは結局、何かポリュームの大小を反映するものと解釈することが可能と思われる。いわゆる“potency”に類似したもの

であろう。そこで一応「力量性」と命名しておこう。

最後に第3主成分であるが、これは尺度2の0.94という、他と比べて圧倒的な大きさも考慮して一応「安定性」と考えておこう。何か、安定性を中心とした抽象性を示すもののように思われる。

このように、刺激のセマンティック・イメージに関する分析を行なった。そこで次には、類似印象の構造が、物理的属性の水準ではなくイメージの水準においてどのように対応づけられ、また説明され得るのか、この点についての考察を試みることにしよう。

4. 考 察

本研究で用いた抽象刺激において、ここでの被験者・実験条件と手続・分析の方法および手順という限定を加える限りにおいて、類似印象もイメージも、共に3次元空間で大略把握できるという結果を得たことになる。すなわち、両者の認知空間に関して、「量的差異」は存在しないと考えられた。しかし、ある意味で、より重要なことは、それらの間の「質的差異」であろう。そこで、両者の分析結果の刺激布置相互の

対応度を分析してみたい。その方法としてここでは、正準相関分析の適用を試みてみよう。

さて、本研究における正準相関分析の結果は表8に示される。表8によると、第1正準相関が0.95ときわめて高いことが認められる。以下、

表8 正準相関分析の結果

変数の内容		正準相関順位		
		1	2	3
類似印象の 次 元	1	-1.86	-0.27	1.02
	2	-0.40	0.33	-1.50
	3	-0.31	-1.93	0.19
イメージの 主 成 分	1	2.75	-1.73	1.33
	2	1.65	3.03	0.53
	3	-1.41	0.25	3.18
正 準 相 関 係 数		0.95	0.62	0.26

第2正準相関は0.62と（絶対的水準としてはある程度の高さであるものの）かなり低下しており、第3正準相関では0.26と正準相関という意味ではほとんど無意味な低さである。第1正準相関の高さを考えるとき、類似印象とセマンティック・イメージの両者が本質的にはかなりの対応があるのではないかと推察できるであろう。そしてその対応の強さというものは、ここで決定した各々3次元解という比較的少数の座標軸空間で示されている訳である。これは、類似印

表7 各主成分の内容

第 1 主 成 分	第 2 主 成 分	第 3 主 成 分
3 鋭 い——鈍 い	1 中味のつまった——空 っぽ の	2 安 定 し た——不 安 定 な
6 印象のはっきりした——印象のぼんやりした	4 厚 味 の ある——薄 っ ぺ ら な	5 抽 象 的 な——具 象 的 な
8 活 発 な——不 活 発 な	7 透 明 な——濁 っ た	21 有 意 味 な——無 意 味 な
10 静 か な——騒 が し い	15 清 潔 な——不 潔 な	
11 柔 ら か な——硬 い	23 重 い——軽 い	
12 ざらざらした——滑 ら か な	28 上 品 な——下 品 な	
13 冷 た い——温 か い	30 明 る い——暗 い	
14 乾 い た——湿 っ た		
18 新 鮮 な——古 め か し い		
19 男 性 的 な——女 性 的 な		
20 地 味 な——派 手 な		
22 強 い——弱 い		
24 張 り つ め た——緩 ん だ		
29 激 し い——穏 や か な		

象の規定因を刺激の物理的特徴という水準まで下げる必要は必ずしも存在せず、ここでの狙いのように、もう少し抽象化された（その意味で心理的な）イメージレベルにその規定因を求めるという手順が意味のある試みであることを示すものといえるであろう。

もし仮りに、刺激の物理的諸属性を様々な程度によって数量化し、次にそうした計測値群の中の主軸を求め、本研究のように類似度データの中の主軸との間の正準相関を求めるという分析例が存在すれば、本研究との有意義な比較が可能であろう。しかし、筆者の知る範囲では、そうした研究例は見当たらないようである。これは、いわゆるランダム刺激とか、本研究で用いた類の抽象刺激に関して、どのような物理的属性を見出し、どのように数量化するのかということが大変難しいという事情にも依ると考えられる。

その点、セマンティック・イメージに刺激の特徴を求める手法は比較的容易な分析手順と思われる。ただし、これも一歩踏みこんで考えると、評定尺度の選択の仕方という点において、かなりあいまいな問題があり、多くは Osgood の古典的な “evaluation”, “activity”, “potency” といった「基本因子」に関わる尺度を用いるように思われるが、最初に用いる尺度空間が当然にセマンティック・イメージを限定する訳である。したがって、未知の刺激に対しては、少なくとも論理的には無限の評定尺度の広がりという可能性があり、そうした意味において、物理的水準でもイメージ的水準でも同様の問題点を含むものなのかも知れない。

さて、表 8 に戻ろう。次の観点として、基準化ウェイトを見てみよう。一見して、多次元尺度構成法による類似印象の次元のウェイトがすべてマイナスになっていることが認められる。これは、大変奇妙に思われるかも知れないが、実際には、そうではない。なぜならば、図 3 と図 5 を比較して理解されるように、多次元尺度構成法の結果と主成分分析の結果とでは、得られた次元（主成分）の布置がプラス・マイナス

逆転しており、したがって、この反映として単に基準化ウェイトがマイナスとなっただけである。そこで表 8 のウェイトについては、単に絶対値の大きさを考慮すれば良いと思われる。

まず、第 1 正準相関について検討すると、イメージの主成分では第 1 主成分のウェイトが 2.75 と最も大きく、類似印象の次元においての最大ウェイト 1.86（第 1 次元）をも大きく超えている。図 4 から知られるように、第 1 主成分の固有値は「圧倒的」と表現できるほどに大きく、イメージ布置空間のかなりの部分を単独で説明できる訳であり、そのことの反映としてウェイトが大きく出たのであろう。

したがって、イメージ上の「柔軟性」という特徴が、本研究での刺激相互間の類似印象の（特に、直線刺激と曲線刺激の弁別を中心とした）構造を良く説明できるということになるであろう。そして、その説明度はかなり高いと表現できる。

次に、第 2 正準相関はどうであろうか。イメージ主成分については、当然でもあろうが、第 2 主成分のウェイトが 3.03 と最も大きい。類似印象第 3 次元の 1.93 よりかなり大きい。すなわち、第 1 正準相関の場合以上に、両空間の対応づけにおいて、イメージでは 1 つの主成分が説明要因として大切になる。一方、類似印象では 3 つの次元間にそれほどまでの大きな差異が認められない。これはあるいは、主成分が互いに直交しているのに対し、Kruskal^{(3),(4)} の多次元尺度構成法では各次元が必ずしも直交する訳ではないことの反映かも知れない。そのことはさておき、第 2 正準相関は第 1 相関と比べて、かなり低下している。これは、第 1 正準相関において、最も対応度の高い重みづけ合成変量が使われてしまい、しかも、そうしたパターン以外の合成変量では、もはや高い対応が出ないということかも知れない。しかし、表 8 の場合は、初期変数が各々 3 つずつであり、こうした少数個の初期変数群の場合、第 1 正準相関以外は、急速に値が低下するものなのかも知れない。

さて、ここで従来に関連研究との比較を試み

てみよう。本研究と比較しうる研究例として、ここではKikuchi⁽³⁾を取り上げてみよう。

Kikuchi⁽³⁾は、いわゆるランダム刺激における類似性判断と意味判断の各布置空間の比較を本研究と大略同様な手順で行なっている。Kikuchi⁽³⁾における類似度データのKruskal^{(3),(4)}の方法による分析結果として、Minkowskiの $r=2$ で3次元解が採用されている。ストレス値は0.14であった。このストレス値は本研究におけるそれ(0.08)と比較して少し高い。0.14であれば図2では2次元解に相当している。この辺の問題は基準の解釈という、やや主観的な判断の問題となり、研究間での厳密な一致を求めることは難しいと思われる。しかし、同じ次元数の解において、本研究よりもKikuchi⁽³⁾の方がストレス値が高いということが、いわゆるランダム刺激の方がここでの抽象刺激よりも多くの座標軸を必要とする、ということを直接に意味するものであろうか。この点については、本研究での刺激数12に対し、Kikuchi⁽³⁾では25であって、この差異が大きく関係している可能性があり、速断は望ましくないと考えられる。次元内容に関しては、Kikuchi⁽³⁾では、“compactness”、“complexity”、“symmetry”と名づけられている。これらは図3の内容と共通しているようには思われない。これは刺激の物理的特性の差異から生ずることであろう。

いずれにせよ、2つの研究において、計算の結果必要とされる次元数は、ほぼ同一とみなしても大過ないであろう。

さて次に、SD法による分析の方について考えてみよう。Kikuchi⁽³⁾においても主成分分析を行ない、80パーセントの累積寄与率という本研究と同一の基準によって、3主成分を採用している。ただこの後で、ヴァリマックス回転を実行している。本研究では、こうした回転を行っていない。なぜならば、主成分分析自体がすでに直交回転そのものと考えられ、しかも、通常の因子分析とは異なり、「単純構造」への近似を試みる必要はないと考えているからである。Kikuchi⁽³⁾はその結果として、“activity”、“po-

tency”、“evaluation”というSD法の古典ともいべき3つの主成分を得ている。これらは、本研究で得られた3つの主成分と比べると、共通性の認められるのは、“potency”と「力量性」であり、残りは異なるものである。

こうした差異は最初に用いた評定尺度群の内容如何に大きく影響されると思われる。そこで2つの研究で用いられた各々30尺度の内容の一致度を見てみよう。若干の表現の違いはあっても、本質的には同じ意味内容の尺度も同一と考ええると、20尺度が共通している。尺度の2/3が本質的に共通しておりながら、このように結果の主成分の1/3しか共通しないということは、(ヴァリマックス回転の有無があるいは関係している可能性もあるものの)両者のイメージのまとまり方が明らかに異なった傾向にあることを示すものかもしれない。

以上のように、本研究とKikuchi⁽³⁾とでは、多次元尺度構成法に関しても、主成分分析に関しても得られた内容は異なるものであった。それでは、類似印象とイメージの対応度という点については、どうであろうか。Kikuchi⁽³⁾では両空間布置の第1正準相関は0.68、第2正準相関は0.45である。これは表8と比較して明らかに低い。すなわち、類似印象の刺激布置空間をイメージの水準によって説明しようとしても、あまり説明力が大きくないことになる。

それに対して本研究では、0.95、0.62と相当に大きな数値になっている。これは、おそらくAttneave & Arnoult⁽¹⁾流のランダム刺激ではイメージの連想が難しく、刺激の認知に際して、イメージ水準よりも下位の物理的特性水準がより重要なためではないのであろうか。その点、本研究における刺激は、いわゆるランダム刺激よりも多様で変化に富んでおり、よりイメージが湧きやすかったのではないのであろうか。そのことが類似印象の決定におけるイメージ水準の知覚の寄与度を高めたものと考えられる。

したがって、(本研究だけからの尚早な一般化は望ましくないものの)類似印象の研究において、刺激の有意性を導入して行った場合、直

接的な形での心理物理的分析は、ますます困難となるであろうし、また必ずしも本質的な手順とも思われない。イメージ水準で説明しようとする試みの方が、より重要となる可能性があると考えられる。こうした展開は今後の課題であろう。

〔 参 考 文 献 〕

- (1) Attneave, F., & Arnoult, M. D. 1956 The quantitative study of shape and pattern recognition. *Psychological Bulletin*, **53**, 221-227.
- (2) 上笹 恒・犬飼幸男 1973 視覚図形の類似性判断の研究 日本心理学会第37回大会発表論文集, 444-445.
- (3) Kruskal, J. B. 1964a Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, **29**, 1-27.
- (4) Kruskal, J. B. 1964b Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika*, **29**, 115-129.
- (5) 吉川左紀子 1979 図形群の類似性構造と分類反応時間 日本心理学会第43回大会発表論文集, 198.
- (6) Gilmore, G. C., Hersh, H., Caramazza, A., & Griffin, J. 1979 Multidimensional letter similarity derived from recognition errors. *Perception & Psychophysics*, **25**, 425-431.
- (7) Aiken, L. S., & Brown, D. R. 1969 Visual form perception: Congruence among spatial configuration. *Perception & Psychophysics*, **5**, 155-159.
- (8) Brown, D. R., & Andrews, M. H. 1968 Visual form discrimination: Multidimensional analysis. *Perception & Psychophysics*, **3**, 401-406.
- (9) 内田敏夫 1978 視的類似印象の構成次元 心理学研究, **49**, 48-51.
- (10) Arnoult, M. D. 1960 Perceptual response and characteristics of stimuli. *Perceptual and Motor Skills*, **11**, 261-268.
- (11) 上笹 恒・犬飼幸男 1972 図形知覚における類似性判断の解析 人間工学, **8**, 273-283.
- (12) 奥野忠一・久米 均・芳賀敏郎・吉澤 正 1981 多変量解析法 <改訂版> 日科技連
- (13) Kikuchi, T. 1971 A Comparison of Similarity Space and Semantic Space of Random Shapes. *Japanese Psychological Research*, **13**, 183-191.