

## 記憶心像の心理物理学 (Ⅱ)\*

——視覚、嗅覚、味覚及び触覚における吟味と個人差の検討——

苧 阪 直 行

### Psychophysical scaling of mental image for visual, olfactory, taste, and tactile processes

——A psychophysical approach to memory processes (II)——

Naoyuki OSAKA

前稿（苧阪，1983 a）では、記憶像への心理物理学のアプローチが1つの有効な手段たりうる事が、1次元プロセティック連続体（e. g., 線分長）や2次元連続体（e. g., 対象の大きさ）のデータから明らかにされた。短期視覚記憶貯蔵（short term visual storage）から検索された視覚的記憶像にもマグニチュード推定法をはじめとする比率判断が心的操作として可能であり、得られたデータ構造からみる限り、判断の主観確信度や信頼性も比較的高いことも示唆された。さらに、線分長や大きさから出発して、それらが、地図上の空白直線距離や都道府県の面積に拡張されても同様の心理物理的関数があてはめられることも判明した。

知覚、或いは、より限定して、視覚情報処理系における短期視覚記憶貯蔵系の働かしは、視覚像の記憶像への消化と取り込みにあり、それが、例えば、地図の意味構造を与えているといえよう（苧阪，1983 a：Uexküll, 1970）。換言すれば、貯蔵された視覚イメージは、より generative な作用像としての性質を担っており、知覚のいわば生態学的妥当性（Brunswik, 1952：柿崎，1981）を高める役割を果しているといえる。「ものはなぜ、それがみえているようにみえるのか」（柿崎，1981：Koffka, 1935）を支えているものは、作用像としての知覚イメージであり、さらにそれを支えているのは、過去のみえの世界と動作果の世界の相互作用の上に蓄積されてきた経験ではないであろうか。ヘルムホルツのいう無意識的推論も、また、この延長線上にあるように思われる。知覚イメージの心的操作の広がりや深まりを考察するためには、つまり、知識のみえの世界の認知的解釈に用いることが可能となるためには、その個体発生に伴なう心的イメージの操作能力の吟味（e. g., 山本と苧阪，1977, 1979）も必要となろう。知覚イメ

\* 本研究の一部分は、第23回国際心理学会議（1984年9月、メキシコ、アカプルコ市）、第48回日本心理学会（1984年10月、阪大）、及び第96回関西心理学会（『知覚とイメージ』シンポジウム、1984年11月、大教大）にて発表した。また、文部省科学研究費一般研究（C）補助金（59510073）を受けた。

ージの操作可能性が言語獲得の時期と関連することも示唆されているが、いずれにしても、個体発生初期、特に2才児前後の、知覚の動作的基盤が大切となろう。触覚的環境に基づいた情報がみえの情報の基盤となっている点も重要な示唆を与えている (Iwai, 1983 : 園原, 1980)。そのような触覚的基盤をも含めて、今回は、嗅覚、味覚における記憶心像をとりあげてみた。なお、その他、視覚における記憶心像の問題をランダム・ドット刺激や地図刺激を用いて再吟味してみた。

## 方 法

### (実験4)\* ランダム・ドットの numerousness の評定

知覚グループ (68名)、記憶グループ (68名) の2つの独立グループを用いた。刺激は0~4.3 log density の範囲で、0.3 log unit のステップでランダム・ドットの個数を変化させたものを用いた。ランダム・ドットはパーソナル・コンピュータ (PC 8801) の高解像度 CRT 上 (PC 8851, 640×400ドット) に、一様乱数を用いて生成し (芋阪, 1983b), それをスライド化したものを用いた。13枚の刺激に A-M のアルファベットをランダムに割りあて、記憶検索時の tag とした。刺激をスライド・プロジェクターでスクリーンに投影した時、白色ドットが黒い背景にあらわれるようにした (視角は約 40×30°)。知覚グループでは刺激をみながら、記憶グループでは、実験者が指示する tag を手がかりとして検索させ、その ME 値を1人あたり2回評定させ、計136回の ME の幾何平均値を算出した。被験者には、何個の点が知覚できるかを把握し、その個数を ME 評価するように教示した。知覚グループの場合、スライドの呈示時間は2秒とし、刺激の消失後5秒間で評価させた。ドットの輝度は約 20 cd/m<sup>2</sup> であった。記憶グループの場合は tag を指示してからやはり5秒間以内で評価させた。

### (実験5) 嗅覚における知覚と記憶心像の比較

知覚グループ (8名)、記憶グループ (8名) を用いた (同一被験者からなる)。いずれの被験者についても、嗅覚感受性テスト (ピリジン・スケール) (Sherman et al., 1979) で閾値がピリジン・ステップで18.0±2.0の範囲にある正常嗅覚者であり、実施時直前2時間内に、タバコ、飲食物、香水と触接がなく、カゼをひいていないことを確認した。

嗅覚刺激としてピリジン 溶液から生じる気体 (気化ピリジン)\* を用いた (Amoore & Ollman, 1983 ; Jones, 1955, 1958 a, b ; Olfacto-Lab Corp., 1983)。1.23~3.43 log 濃度 (ppm) の範囲にある6種の刺激を用いた。6種の刺激は、それぞれ6個の白色ポリプロピレン・ボトル (250 ml) を、親指と人指し指でにぎることにより、キャップ・ディスペンサー上部に開いた flip-top spout から出るピリジン気体として被験者に与えた (Amoore, 1970 ; Guadagni et al., 1963)。各ボトルには 60 ml の無臭のミネラル・オイル (ホワイ・オイル, 85 SUS, NE)

\* 承前

\* Olfacto-Lab 社 (米国カリフォルニア州エル・セリート在) から輸入した Clinical smell sensitivity testing kit (Pyridine scale) を用いた。

が入っており、その中に規定濃度のピリジン ( $C_5H_5N$ ) を溶融させてある。被験者は右手でボトルをもち、開口部を鼻孔前部約 1 cm に保持しながら刺激臭をかいだ。記憶グループには、各ボトルにつけてあるカラーチップの色 (紫, 緑, 赤, 黒, 黄, 青) と刺激の強さを対連合学習するように教示し、1 週間後に色を手がかりとして、記憶臭を ME 評価させた。なお、実験実施時の室温は約  $23^{\circ}C \pm 2$  であった。刺激呈示時間は 2 秒であった。

#### (実験 6) 味覚における知覚と記憶心像の比較

知覚グループ (ショ糖 7 名, 塩水 8 名), 記憶グループ (ショ糖 7 名, 塩水 8 名) を用いた (各グループ同一被験者)。味覚刺激として、ショ糖 ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ : sucrose) と塩 (NaCl: salt) を用いた。実験に用いたのは、99.4% 以上のショ糖を含有するグラニュー糖 (新光精糖) と、塩化ナトリウム 99.8% 含有の特級精製塩 (日本専売公社, 無味リュウドウを微量含有) であった。0~0.66 log m (モル) の範囲の刺激 5 種を用いた。これは、無味精製水 (日本薬局方, 健栄製薬, 500 ml 入り) にショ糖又は塩化ナトリウムを溶融させたものである。各刺激液はパイレックス・ガラス製エーレンマイヤー・フラスコ (125 ml) に入れられ、そこからマイクロピペットで 0.2 cc の刺激液が採取され、被験者の舌尖部に滴下された (Ekman & Akesson, 1965; Stevens, 1969)。滴下時、被験者は目を閉じ、滴下後 5 秒後に甘さ (又は塩からさ) の ME 評定を行なった (Moskowitz, 1970 a, 1971)。5 秒後とした理由はショ糖では主観的甘さが滴下後 5~10 秒でピークにいたるというデータに基づいている (Lawless & Skinner, 1979)。また試行間隔は味のあと味の効果を小さくするため約 1 分間とした。滴下後には、実験者は被験者に 5 種の刺激に各々対応した色を教示してやり (黄, 緑, 青, 赤, 紫), 色と甘さ (塩からさ) を対にして記憶させた。1 週間後に、嗅覚の場合と同様に、記憶による ME 評定を行なわせた。

#### (実験 7) 触覚における知覚と記憶心像の比較

知覚グループ (7 名) と、記憶グループ (7 名) を用いた。刺激として 6 種の、所謂サンドペーパー (emery paper: 岡田マフ製) を用いた。刺激は、1.6~2.35 log grit ナンバの範囲のものを利用した。厚さ約 1 cm, 10×8 cm の板上に 5×6 cm のサンドペーパーをはり、被験者は右手中指でサンドペーパー上を 2 回能動的に触知することにより、その表面のなめらかさを ME 評価した (Stevens & Harris, 1962)。各刺激板の上部にはカラーチップ (青, 黄, 黒, 赤, 緑, 紫) がはられており、被験者は色となめらかさの印象を対にして記憶するように求められた。呈示順はランダム順、各刺激について 2 回の評定を求めた。刺激表面をさわる時間は約 2 秒とした。

以上、実験 5-7 では、modulus 刺激を適宜中位刺激に定め、その価を“100”とした場合の比率判断を ME データとして処理した。また、知覚条件では、その場で直接に ME 評定を行なうが、記憶条件では、1 週間後に modulus のみを刺激として与え、他はカラーチップによる記憶からの検索作業を課した。なお、色と刺激の対応関係が学習されているかどうかを、刺激

強度の順に色名を並べる作業を行なわせることによって確認した（実験 4～7 も同様）。

#### （実験 8） 仮想地図の空白距離評価における知覚と記憶心像の比較

実験 2 B（荳阪, 1983 a: Osaka, 1984 a）では、空白直線距離の ME から出発して、日本地図の多次元尺度法 (ALSCAL モデル) によるユークリッド解を求め、地図の刺激布置を再構成する過程に、知覚グループと記憶グループで差が認められることを示した。しかし、この場合、日本地図を利用したことによる、実験以前の知識構造の作用についてコントロールすることができず、かえって日本地図を用いたがための歪みが結果に反映された可能性を否定することができなかった。この点を再吟味するため、同じ地図ではあっても既知の知識構造の作用しない「仮想地図」をつくり、知覚・記憶グループでやはり差が認められるかどうかを再検討してみた。図 8 に「仮想地図」を示す。地図上のポイントを示す、動物、家、飛行機等は Osaka (1980) からとった。アヒル～家間の空白直線距離を modulus として、値「50」を割りあてた。知覚グループ (20名) では、A 4 版コピー地図をみながら、記憶グループ (20名) は 5 分間観察後、その心像によって 6 種のすべてのペアの組み合わせ 15 組について直線的へだたりの ME 推定を行なった。手続は実験 2 B と同様であった。

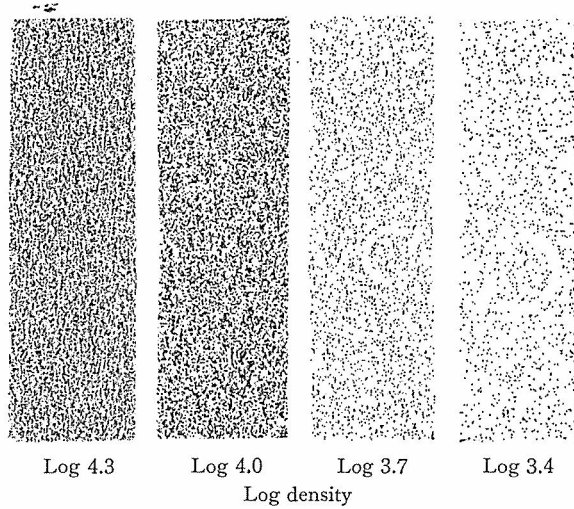
#### （実験 9） 日本地図の認知に働らく知覚及び記憶心像における個人差空間の INDSCAL モデルによる解析

実験 8 では仮想地図を用いた場合、知覚・記憶グループの差は認められなかった。これは既存の知識構造が特に記憶グループにおいて影響力をもっていることを証明したものといえる（実験 2 B）。つまり、実験 2 B でみられた知覚・記憶グループの差は日本地図の産出構造のグループ差によるものと考えられる。グループ差を再吟味するには、両グループの個人差の検討を行なう必要があると思われる。本実験も実験 2 B の個人差にポイントを絞った再吟味実験である。実験 2 B と同じデータ収集法を用いた。但し、知覚グループ (20名)、記憶グループ (17名) を新たに用い、各グループ内の個人差を検討するため、INDSCAL モデル (Carrol & Chang, 1970) を用いた。日本地図の心像の産出構造を、被験者それぞれの固有の「認知的消化の枠組」の中でとらえ直し、知覚・記憶両グループでの内的世界における「日本地図」の創造的産出の構造を、INDSCAL モデルにおける刺激布置空間と、重み付けされた被験者空間（個人差空間）によって評価した (Young & Lewycky, 1979)。

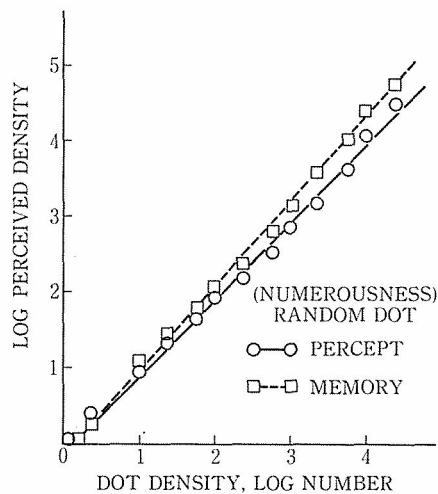
INDSCAL モデルを用いるにあたっては、ME データを、比スケール水準とみなして、値が modulus 値より大きいほど、modulus に対する非類似性が大きいものと仮定した。解析モデルは、2 次元ユークリッド・モデル、対称正方マトリックスを入力とし、個人・グループ毎に、都市間の距離（へだたり）から出発して、2 次元刺激布置（日本地図）を回復再生することになる (荳阪, 1983 c)。但し、地図は、そのものの再生描画的なものではなく、固有の mind's eye を介した内的表象地図であるといつて良いだろう。

## 結果と考察

(実験 4) Fig. 1 に利用したランダム・ドット刺激の一部分を示す。また, Fig. 2 には結果を示す。データ点は, 知覚・記憶グループの各68名の幾何平均値の対数値を示す。刺激の下限域で両グループの差が小さいのは, 刺激呈示中 (2 秒間) にカウントしてしまうことがあることを示唆している。この結果は, ドット数 4 ケまでと, それ以上の場合に働らく subitizing と



**Figure 1.** Partial views derived from random-dot stimuli with various density (Experiment 4)



**Figure 2.** Log perceived density as a function of log dot density for numerosness estimates. Functions retrieved from memory and percept. (Experiment 4)

**Table 1.** Power exponents for several different modality-specific stimuli under memory and percept condition. (Summary of Experiments 1-7).

|           |                 | RERCEPT <sup>1)</sup><br>GROUP | RSQ <sup>2)</sup> | N <sup>3)</sup> | MEMORY <sup>1)</sup><br>GROUP | RSQ  | N  | Exp.                 |
|-----------|-----------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|------|----|----------------------|
| VISUAL    | LINE            | 1.01                           | 0.99              | 13              | 0.94                          | 0.97 | 13 | Exp. 1 <sup>4)</sup> |
|           | AREA            | 0.72                           | 0.99              | 13              | 0.65                          | 0.98 | 13 |                      |
|           | INTERCITY DIST. | 0.97                           | 0.98              | 13              | 0.89                          | 0.93 | 13 | Exp. 2 <sup>4)</sup> |
|           | GEOGRAPH. AREA  | 0.73                           | 0.72              | 13              | 0.64                          | 0.69 | 13 |                      |
|           | RANDOM DOT      | 1.06                           | 0.99              | 68              | 1.08                          | 0.98 | 68 | Exp. 4               |
| OLFACTORY | PYRIDINE        | 0.38                           | 0.97              | 8               | 0.52                          | 0.93 | 8  | Exp. 5               |
| TASTE     | SUCROSE         | 1.50                           | 0.93              | 7               | 1.80                          | 0.92 | 7  | Exp. 6               |
|           | SALT            | 1.47                           | 0.96              | 8               | 1.53                          | 0.95 | 8  |                      |
| TACTILE   | EMERY PAPER     | 1.45                           | 0.89              | 7               | 1.50                          | 0.88 | 7  | Exp. 7               |

1) Independent group 2) r. square value 3) Number of subjects 4) See previous paper

counting の過程とも対応しているように思われる (Oyama et al., 1981)。上限域では、知覚より記憶グループでドットの多さがやや過大に推定される傾向が示唆されているが、記憶・知覚のベキ指数は、それぞれ、1.08と1.06で実質的な差は認められなかった (Table 1)。モダリティーが視覚の場合、本実験のランダム・ドット以外は、一般に記憶ベキの方が小さくなることわかっているため、numerousness 判断の過程には何かテクスチャーのような高次変数が効果を及ぼすのかもしれない。

(実験5) Fig. 3 に結果を示す。各データ点は8名の対数幾何平均値を示す。知覚・記憶グループを比較すると、ピリジンの匂いの心理的強さは明らかに、刺激域の上端と下端で異なる。刺激濃度のミッドポイントでは、両グループは差が認められないが、上端では、1週間を経て記憶から検索された匂いの強さは、知覚のそれよりも明らかに強く、逆のことが下端でいえる。匂いのような、感情価の高い刺激は短期記憶過程で著しく強調されたり、減衰されたりすることを示している。匂いは記憶とは相乗効果を強くもつことがあるといわれる。特に、心理的にイヤな匂いの場合、一度かいだ強烈なイヤな匂いは数年経過しても忘れ得ない記憶維持効果を示すことがある。ピリジン臭も、特に上端系列の刺激はイヤな匂いなので、記憶過程で尖鋭化 (pointing) された可能性が考えられる。反対に下端系列では、水準化 (levelling) 様の作用が認められた。視聴覚以外のモダリティーは、感情価と結合して記憶検索されることが多いものと推定される。つまり、視聴覚の遠感覚的、中性的特性に対して、嗅・味・触の近感覚的、感情、情緒特性が影響を及ぼしているものと考えられる。嗅覚のベキ値を比較しても、知覚・記憶でそれぞれ、0.38, 0.52であり、記憶の方が概ね大きくなっている (Table 1)。この点、以下の実験でも検討してみる。

(実験6) Fig. 4 に結果を示す。各データ点は7-8名の甘さの ME 値の対数幾何平均値

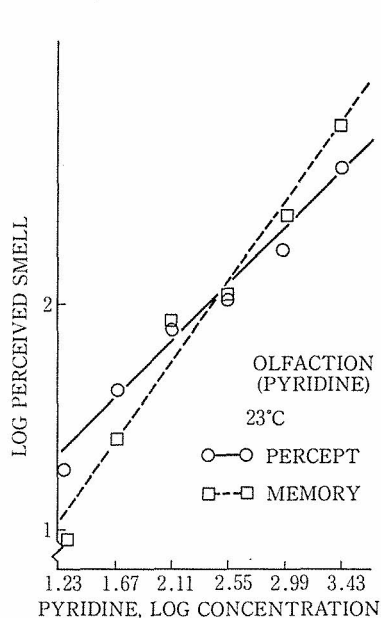


Figure 3. Log perceived smell as a function of log pyridine concentration for memory and percept condition. (Experiment 5)

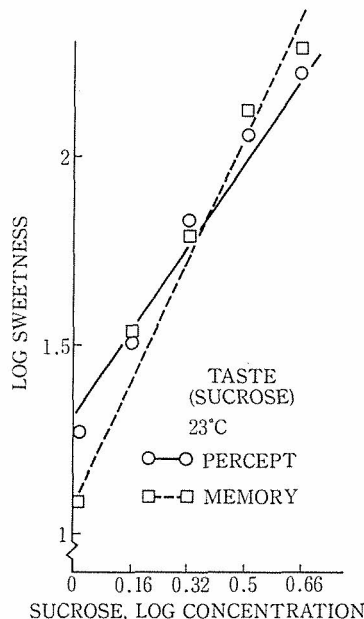
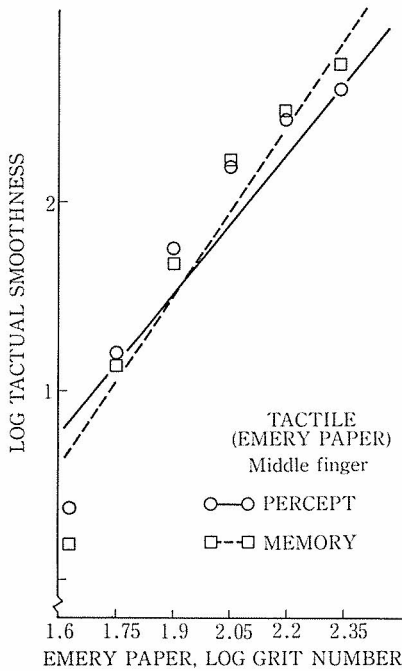


Figure 4. Log perceived sweetness as a function of log sucrose concentration for memory and percept condition. (Experiment 6)

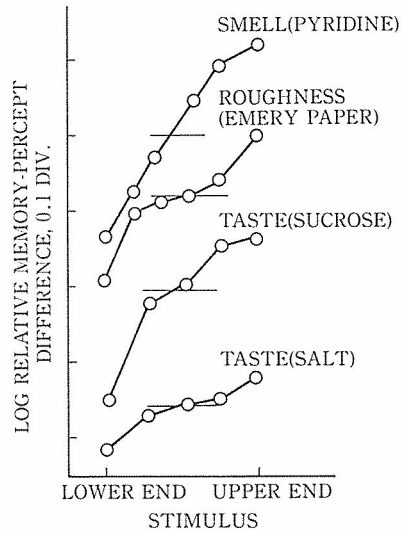
を示す。やはり、嗅覚の場合と同様に、記憶グループで刺激上、下端で、それぞれ強調化、減衰化の傾向が認められる。Fig. 4 はショ糖刺激の塩からさの場合でも同じ関数型が得られた。知覚、記憶のベキ値は、甘さ（ショ糖）で、それぞれ、1.50と1.80、塩からさ（塩水）で、それぞれ、1.47と1.53となった (Table 1)。

(実験7) 結果を Fig. 5 に示す。データ点は7名の ME の対数幾何平均値である。ここでも、やはり、やや弱いだが、刺激上、下端で、記憶グループでのみ、尖鋭効果と減衰効果が認められた。ベキ値は知覚、記憶でそれぞれ、1.45と1.50であった。

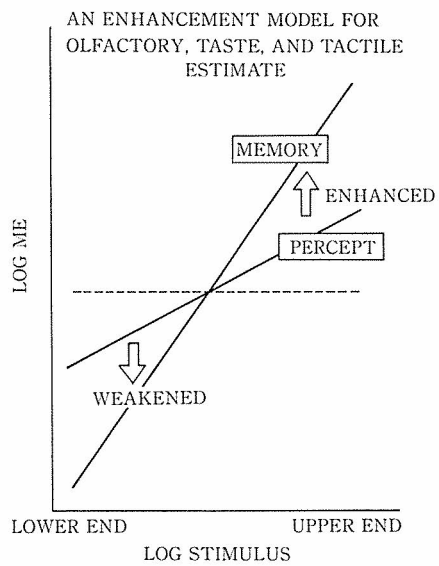
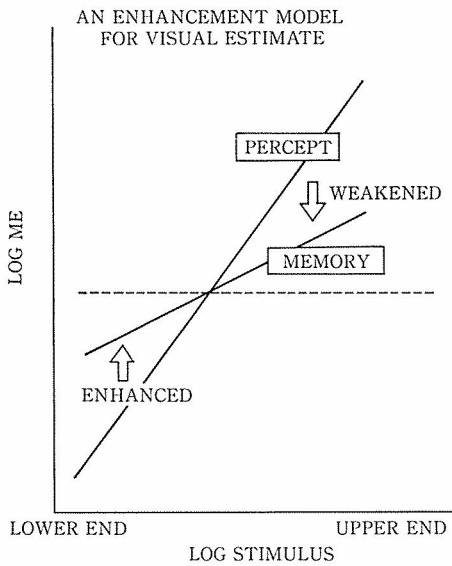
Fig. 6 には、実験4-7のまとめが、知覚と記憶グループの差をとりあげてプロットすることによって描かれている。図の横軸は変化刺激の上、下端をそろえて相対化してセットしたもの、縦軸は、記憶と知覚グループの ME の差（相対値）を相対目盛（0.1対数目盛）の上にプロットしたものである。図中、データを結ぶ線と水平線が交叉する点は平衡点、つまり、両グループの ME に差がなかった点を示す。この点は、いわば、知覚過程でも記憶過程でも変化しないニュートラル点で4つのモダリティーで使用した刺激の変域の差はあるのだが、Fig. 6 をみると、刺激の上、下端の差の最も大きいのは、匂いの感覚（ピリジン）であり、次に、味覚（ショ糖）がくる。触覚（サンドペーパー）と味覚（塩水）ではその差は多少減少する。いず



**Figure 5.** Log perceived tactual smoothness as a function of log grit number for memory and percept condition. (Experiment 7)



**Figure 6.** Log perceived memory-percept difference as a function of stimulus range. Vertical units are in relative 0.1 log units. Horizontal bar indicates balanced points at each modality function.



**Figure 7.** An enhancement model for modality-specific power functions.

れのデータも右上りになっているので、刺激上、下端でそれぞれ記憶における強調化と減衰化が働いたことを明らかにしている。

Fig. 7 は、これを説明するモデル図である。エンハンスメント・モデルと名づけた本モデルは、まず感覚系をダイナミック・レンジの大きい遠感覚（視聴覚）と、レンジの小さい、いわゆる近感覚（嗅・味・触）に分割し、近感覚では、記憶貯蔵からの検索過程に働らく手がかり要因が異なるメカニズムで作用することを示している。その手がかりは、推定では、感情の喚起に随伴する、あるメカニズムであるとだけ述べておこう。感情喚起の随伴性の小さい視覚モダリティでは、刺激上、下端で、非視覚モダリティと逆の過程が生じる。

日常生活でも、感情随伴性の大きい匂い、味、や触覚印象は、その方向が正の方向（e. g., よい匂い）であれ、負の方向（e. g., いやな匂い）であれ、長く記憶に残存する傾向があることは周知の事実である。このようなエンハンスメント・モデルで、過去のいくつかの記憶実験（e. g., 視覚における Wulf や Bartlett の記憶図形再生に及ぼす強調化や水準化効果）を説明することができよう。今回の実験は記憶グループでは1週間の期間をおいたが、各被験者は1週間後に再テストされることを知っているので、記憶保持に関しては、多少の緊張感と、動機づけをもっていただと思われるから、もし、1週間後に両テストをいきなり行っていたら、エンハンスメント効果はもっと小さかったかもしれない。いずれにしても、感情喚起の別の側面として、期待と動機づけも記憶システムに作用するものと思われる。それは特に、長期の記憶貯蔵を経た場合に著しく現われると思われる。例えば、10年以前にみて印象に残った美術品のつばを、たまたま10年を経てみて、それが思ったより小さくて驚いたとか、或いは、30年前に住んでいた家を、たまたま再びみる機会があると、それが大変小さくみえたり……とかいう現象である。また、1ヶ月の旅行を終えて家に戻ったとき、庭が異常に広く新鮮に感じられたりということも類似の現象に含まれるだろう。

（実験8） Fig. 8 に利用した仮想地図を示す。苧阪（1983 a）の日本地図の実験で用いたのと同様に、多次元尺度法（ALSCAL モデル, Young & Lewycky, 1979）により、2次元ユークリッド解を求めた。そして仮想地図の刺激布置を再構成する過程で、知覚・記憶グループに差が認められるかどうかを再検討したところ、Fig. 9 の結果を得た。両グループ各20名の平均ME 推定値を用いて計算した結果（くり返しの改善値=0.001, 反復回数=3回）、知覚、記憶両グループで、それぞれ、Young（第1式）のS-ストレス値0.03と0.04, Kruskal（第1式）のストレス値0.027と0.03, 相関2乗値0.998と0.993であった。収束値やストレス値も多少異なるので厳密な比較はできないが、Fig. 9 は、知覚・記憶グループでほとんど両者に差のないことを示している。Fig. 10 には、両グループが基準点（モノサシ条件）から、どれ位ズレているかを示す。モノサシ条件では、全ペアについて、アヒル～家間距離の“50”を基準値としてモノサシで測定した距離データが入力された（S-ストレス値とストレス値、2乗値は、それ

ぞれ, 0.04, 0.03, 0.99であった)。Fig. 10 の布置は, 3 条件で安定しており, 両グループで差がないことを示している。これは, 知識構造の作用しない仮想地図であれば, 知覚, 記憶グループでは差がないこと, つまり, 実験 2 B の日本地図を利用したとき生じた, 両グループの

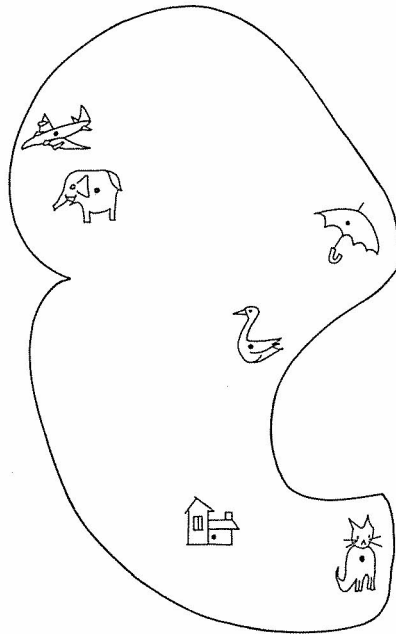


Figure 8. An imaginary map used in Experiment 8.

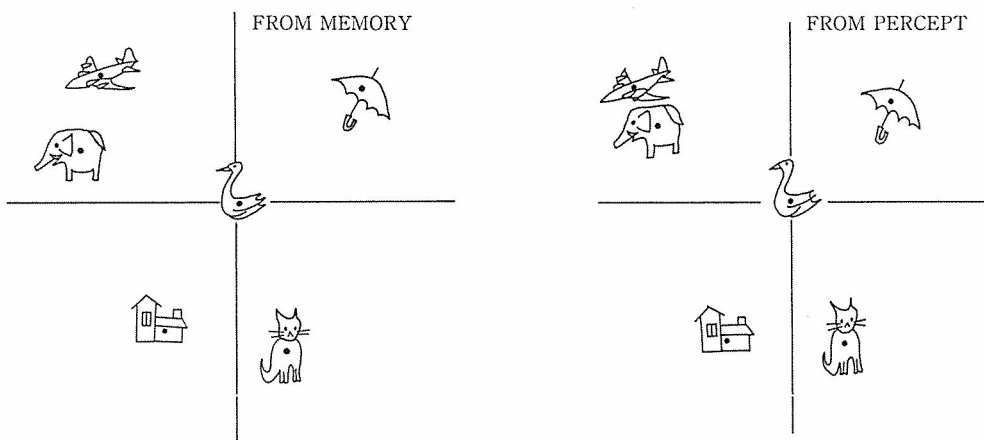


Figure 9. Derived mapping configurations from direct and remembered inter-object distances using multidimensional scaling: Two dimensional resolution and Euclidean model.

差は、やはり、地図の認知的達成の過程において生じることを明らかにしている。仮想地図での再検討によって、ふつうの地図では、その認知的消化に、両グループで差が生じることが判明したので、次に、MDS の個人差モデルで、日本地図のモデルを再解析してみたのが次の実験 9 である。

(実験 9) 日本地図の認知に働らく、知覚、及び記憶心像における個人差空間の INDSCAL

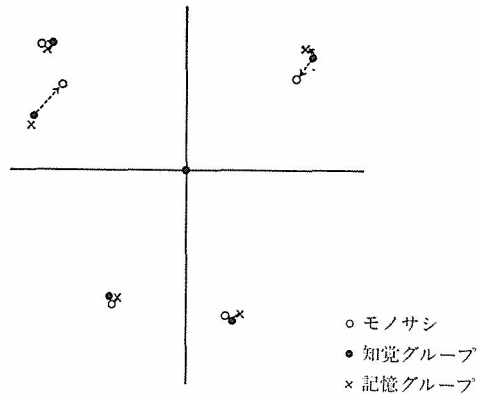


Figure 10. Derived stimulus configurations from direct, remembered, and physically-scaled inter-object distances.

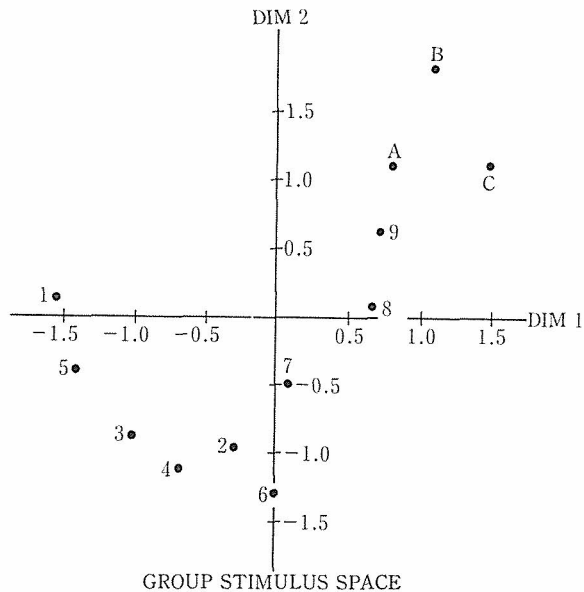
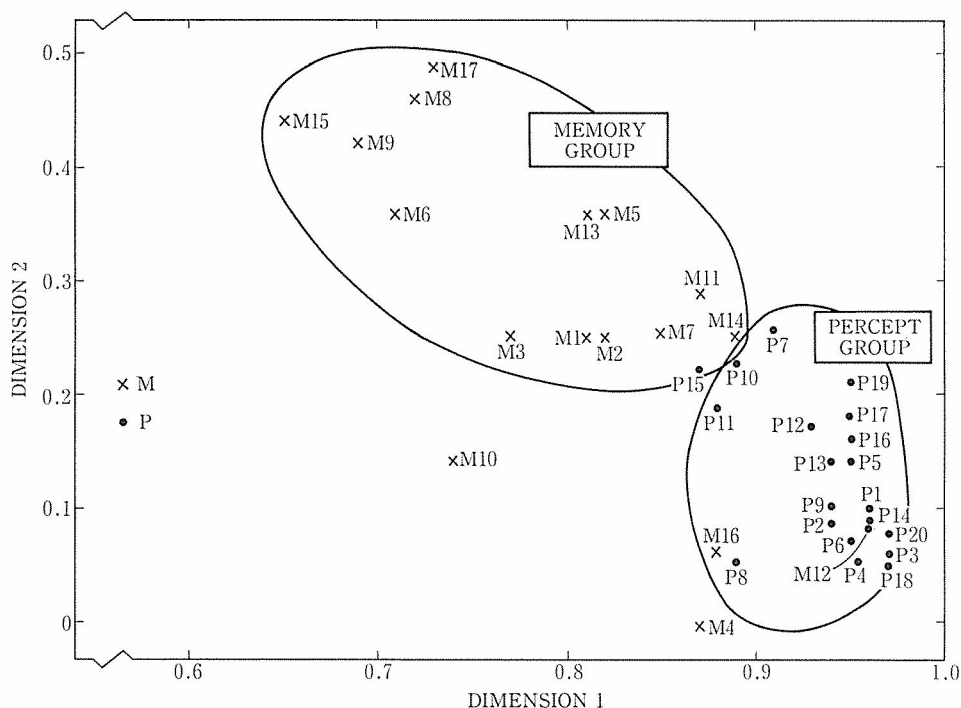


Figure 11. Mapping configurations from direct (percept) and remembered (memory) intercity distances using INDSCAL model. Inclusive group stimulus space (Experiment 9)

モデルによる解析（芋阪，1984 b, c）である。知覚グループ（20名）と記憶グループ（17名）では新しい被験者を使った。Fig. 11 にグループ全体の（両グループを含む37名）グループ刺激空間を示す。1-Cの刺激番号は，実験2 Bと同じ都市に対応している。これは，ほぼ日本地図を再現しており，実験2 Bのものと同じである。

Fig. 12 と 13 には，それぞれ，被験者重み付け空間（個人差空間）と，全体の散布図を示す。被験者重み付け空間は，知覚グループが横（第1次元：東西）への重みが大きく（0.9-1.0）バラツキが小さいのに対し，記憶グループでは，縦（第2次元：南北）への歪みが大きく（0.2-0.5），バラツキが大きいことがわかる。記憶グループで2次元への重みが極端に小さい2名は北海道と愛媛の生まれ，育ちの被験者であった（他は全員大阪生まれ，育ち）。両グループの代表的な再生布置（地図）は芋阪（1983 a）の Fig. 10 とほぼ同様のものであった。記憶グループが2次元（南北）方向に重みが大きいことがわかる。実験後，10名の別の被験者にエンピツで記憶による日本地図を「描かせ」たところ，いずれも2次元方向へふくらみをもった地図を再生したので，知覚から記憶イメージへの変換過程には次元による歪みの差があるものと推測される。歪みの個人差は，認知的枠組への消化の個人差にもとづくと思われる。その他，嗅，



**Figure 12.** Subject weight space for direct (percept) and remembered (memory) intercity distances using INDSCAL model (Euclidean model)

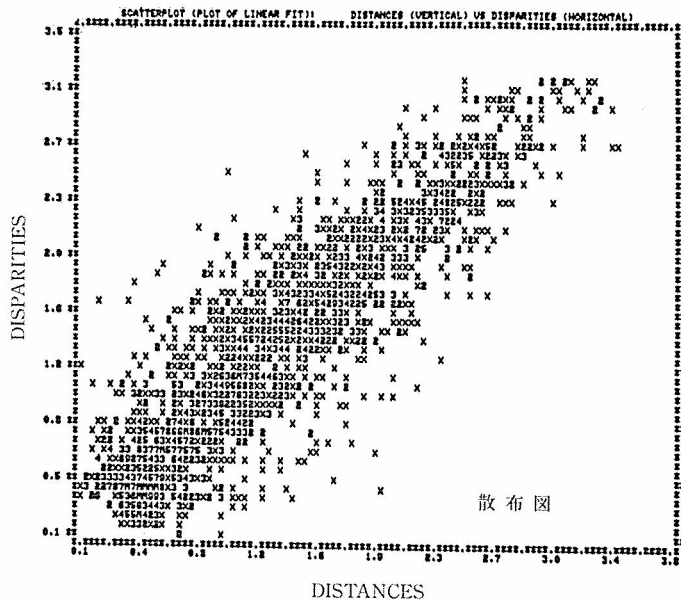


Figure 13. Linear fitted scatterplot for inclusive data.

味, 触覚でも知覚と記憶イメージの間には同様の関係が認められている (Osaka, 1984 a).

記憶上での消化の仕方には, 個人差が著るしいことが示唆されている。記憶グループの個人差の大きさは, mind's eye の創造的活動の能力がそれぞれの人固有のものであることを示唆している。また, 地図の意味構造を認知的に達成するものとして, 固有の知識枠組の中への消化の機能を想定してよいだろう。次のように, 結論が導かれる。(1)知覚, 記憶グループでは, 個人差重み付け空間が異なる。(2)記憶グループの被験者空間における重みのバラツキは, 知覚グループより大きい。(3)記憶グループでは2次元方向への歪みが生じる。(4)記憶イメージにおける認知的消化には個人差が大きい。(5)個人の生育環境の知識構造への影響が考えられる。

## References

- Amoore, J. E. 1970. *Molecular basis of odor*. Charles C. Thomas: New York. E. アムーア:匂い——その分子構造——, 原俊昭訳, 1972, 恒星社厚生閣.
- Amoore, J. E., & Ollman, B. G. 1983. Practical test kits for quantitatively evaluating the sense of smell. *Rhinology*, 21, 49-54.
- Bruswik, E. 1952. *Perception and the representative design of psychological experiments*. University of California Press: Berkeley.
- Carroll, J. D., & Chang, J. J. 1970. Analysis of individual differences in multidimensional scaling via an N-way generalization of "Eckart-Young" decomposition. *Psychometrika*, 35, 238-319.
- Ekman, G., & Akesson, C. 1965. Saltiness, sweetness, and preference. *Scandinavian Journal of Psychology*.

- gy, 6, 241-253.
- Guadagni, D. G., Buttery, R. G., & Okano, S. 1963. Odour thresholds of some organic compounds associated with food flavors. *Journal of Science of Food & Agriculture*, 14, 761-765.
- Iwai, K. 1938. Der Umgang des Kindes mit vershieden geformten Körpern im 9 bis 12 Lebensmonat. 実験心理学研究, 5, 3-10.
- Jones, F. N. 1955. The reliability of olfactory thresholds obtained by sniffing. *American Journal of Psychology*, 68, 289-290.
- Jones, F. N. 1958a. Scales of subjective intensity for odors of diverse chemical nature. *American Journal of Psychology*, 71, 305-310.
- Jones, F. N. 1958b. Subjective scales of intensity for the three odors. *American Journal of Psychology*, 71, 423-425.
- 柿崎祐一. 1981. 視覚の生態——心理学的知覚論への一試考——, 哲学研究, 46, 1-28.
- Koffka, K. 1935. *Principles of gestalt psychology*. Hartcourt: New York.
- Lawless, H. T., & Skinner, E. Z. 1979. The duration and perceived intensity of sucrose taste. *Perception & Psychophysics*, 25, 180-184.
- Moskowitz, H. R. 1970. Sweetness and intensity of artificial sweetness. *Perception & Psychophysics*, 8, 40-42.
- Moskowitz, H. R. 1971. The sweetness and pleasantness of sugars. *American Journal of Psychology*, 84, 387-405.
- Olfacto-Labs. 1983. Is the sense of smell affected? User's manual: Author: Calif. (Olfacto-Labs, P. O. Box 575, El Cerrito, CA 94530, USA).
- Osaka, N. 1980. Effect of peripheral visual field size upon visual search in children and adults. *Perception*, 9, 451-455.
- 荳阪直行. 1983 a. 記憶像の心理物理学——Memory psychophysics への一試論——, 追手門学院大学文学部紀要, 17, 15-28.
- 荳阪直行. 1983 b. コンピュータ・コントロール. ナカニシヤ出版.
- 荳阪直行. 1983 c. SAS, SAS/GRAPH およびデータベース. 行動計量学, 11, 33-41.
- Osaka, N. 1984a. Psychophysical modality matching functions for perceptual and memory processes. *Abstract Guide to XXIIIrd International Congress of Psychology*, Acapulco, Mexico.
- 荳阪直行. 1984 b. 知覚および記憶イメージにある個人差空間の INDSCAL モデルによる解析——認知的消化枠組における個人差——, 第48回日本心理学会発表論文集 p. 244.
- 荳阪直行. 1984 c. 知覚像の心理物理学と多次元尺度解析——第96回関西心理学会発表論文集 (「知覚とイメージ」シンポジウム).
- Oyama, T., Kikuchi, T., & Ichihara, S. 1981. Span of attention, backward masking, and reaction time. *Perception & Psychophysics*, 29, 106-112.
- Sherman, A. H., Amore, J. E., & Weigel, V. 1979. The pyridine scale for clinical measurement of olfactory threshold: A quantitative re-evaluation. *Otolaryngologie & Head Neck Surgery*, 87, 717-733.
- 関原太郎(編). 1980. 認知の発達. 培風館.
- Stevens, S. S. 1969. Sensory scales of taste intensity. *Perception & Psychophysics*, 9, 302-308.
- Stevens, S. S., & Harris, J. R. The Scaling of subjective roughness and smoothness. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 489-494.

- Uexküll, J. von. 1970. *Streifzuge durch die Umwelten von Tieren und Menschen*, Fisher, Frankfurt am Main (日高敏隆, 野田保之記「生物から見た世界」, 思索未 (1973)).
- 山本満里子・苧阪直行. 1977. 遠近画法的把握とメンタル・ローテーションの知覚発達(2). 日本教育心理学会第19回大会論文集 p. 266.
- 山本満里子・苧阪直行. 1979. メンタル・ローテーションの知覚発達(3), 日本教育心理学会第21回大会論文集, p. 232.
- Young, F.W., & Lewycky, R. 1979. *ALSCAL-4 Users guide, 2nd edition*. Data Analysis and Theory Associates: NC.