

絵の視覚的類似性がカテゴリー判断と対象同定に及ぼす効果

島根大学 松川 順子

The effect of visual similarity on picture categorization and identification

Junko Matsukawa (*Department of Psychology, Faculty of Law and Literature, Shimane University, Nishikawatsu-cho, Matsue 690*)

Two experiments were conducted to examine the effect of visual similarity on picture categorization (Experiment 1) and picture identification (Experiment 2). In Experiment 1 subjects took more time to categorize the pictures of fruits, visually similar to vegetables, than the words which showed their names. On the contrary, subjects took less time to categorize the pictures of animals, visually dissimilar to fruits and vegetables, than the words. In Experiment 2, it took more time for subjects to identify the pictures of animals primed by the same category members than those primed by fruits. The pictures of animals showed the highest visual similarity among three categories. Those results suggest that visual similarity could affect picture categorization and identification as semantic similarity could. We also discussed the notions of visual representation and category specificity in semantic processing.

Key words: visual similarity, picture, categorization, identification, visual representation.

絵の意味処理に関する研究は、その多くが、単語の意味処理との比較で検討されてきた (Bajo, 1988; Huttenlocher & Kubicek, 1983; Irwin & Lupker, 1983; Lupker, 1984, 1988; Potter & Faulconer, 1975; 吉川, 1987), 例えば, Potter & Faulconer (1975) は, 絵と単語のカテゴリー判断課題と命名 (単語の場合は読み) 課題を被験者に与え, 絵は単語よりカテゴリー判断が早い, 命名課題では絵の方が単語より遅いことを見出した。この結果は, 単語では意味処理をする以前に音韻処理が必要であるため, 読みが早くてカテゴリー判断が遅くなるが, 絵では意味処理が先に行われるため, カテゴリー判断が早くなると解釈された。また, 吉川 (1987) は, 絵と単語をプライムとして呈示し, 絵のカテゴリー判断と命名課題におけるプライミング効果を検討している。その結果, カテゴリー判断・命名課題いずれでも, プライムが絵であるか単語であるかによってプライミング効果に差は見られなかった。しかし, 意味的に関連したプライムと同一プライムの効果は課題によって異なり, カテゴリー判断課題では関連・同一の両プライムで, 命名課題では同一プライムによってのみプライミング効果が示された。

これらの研究の背景には, 意味処理を可能にする意味表象が, 絵や単語などの刺激モダリティに固有のものなのか, 刺激モダリティに共通のものなのかという

議論がある。前者は二重表象説 (e.g., Kosslyn, 1981; Kosslyn & Pomerantz, 1977; Paivio & Begg, 1981) として, 後者は共通表象説 (e.g., Pylyshyn, 1973, 1981) として知られている。上記の Potter & Faulconer (1975) や吉川 (1987) は, 共通表象説を支持する立場や結果を表していると言えよう。しかし, 刺激モダリティの違いを示す研究も見られる。例えば, Durso & Johnson (1979) は, 絵と単語によるプライム呈示で, ターゲットである絵と単語のカテゴリー判断や命名課題の反応時間に差が生じていると報告している。このような結果の違いがなぜ生じるかという点については, まだ十分に明らかにされていない。しかし, 少なくとも, 絵の意味処理を検討するときには, 刺激モダリティ固有の性質も考慮しなければならないことを示すものだろう。

Warren & Morton (1982) は, 先に同一の対象絵をプライムとして呈示したときには, 視覚的特性が同一か類似しているターゲットの絵の認知閾が低下することを示した。この結果から, 絵の一連の処理過程について, ピクトジェンによって視覚的特性が分析され, その結果が意味処理分析に送り出されるというピクトジェン・モデルを提唱している。このピクトジェン・モデルに従えば, 視覚的特性が実際の対象と類似していない単語よりも, 類似している絵の場合に, 次の段

階である意味処理に及ぼす効果は大きいと考えられる。また、Snodgrass (1984) もモダリティ固有の処理に注目し、処理段階という考え方で、モダリティ固有の処理段階とモダリティ共通の意味処理段階とを分離する混合モデルを提唱している。これらは、意味表象および意味処理に関する第3の考え方と位置づけることができる。このピクトジェン・モデルや混合モデルによれば、意味処理の前段階にどのような視覚的分析が行われたかが次の意味処理にも影響を与えることになる。また、その効果は要求される意味処理によって、促進的にも妨害的にもなると考えられる。

これまでの絵の意味処理に関する研究は、どちらかと言えば、このような刺激モダリティ固有の視覚的特性の分析結果が意味処理に及ぼす効果についてはあまり注意してきていない。その中で、Snodgrass & McCullough (1986) は、絵の視覚的類似性がカテゴリ判断に妨害的に働くという視覚的類似性仮説を検証するために、次のような実験を行った。まず、果物(以下 f と略す)、野菜(以下 v と略す)、四足動物(以下 a と略す)の3カテゴリを用意した。f カテゴリと v カテゴリの各対象は、対象によってはその視覚的特性が互によく似ており、他方、a カテゴリの各対象とはかなり異なっている。視覚的類似性仮説が正しければ、異カテゴリでありながら視覚的に類似している f カテゴリと v カテゴリのカテゴリ判断は、互いに妨害されて相対的に a カテゴリ判断より遅くなるはずである。但し、f カテゴリと v カテゴリはまた意味的にも類似していると考えられる。従って、単語によるカテゴリ判断も同時に行い、両者の交互作用から、絵の視覚的類似性の効果を取り出そうとした。単語では、f と v と a カテゴリ間の表記上の視覚的類似性に、絵のような関係は見られないはずだからである。

実験は、ブライムとターゲットが同じカテゴリに属するかどうかを判断するマッチング課題であった。その結果、視覚的に類似した f v 条件では絵の方が単語より異判断が遅く、視覚的に類似していない f a と v a 条件では、異判断が単語より絵で早いという交互作用が見出された。この結果から、カテゴリ判断は視覚的類似性によっても影響されることがわかった。但し、Snodgrass & McCullough (1986) の同判断では、予想とは異なって、絵でも単語でも f v 条件で反応時間が遅いという結果であり、f と v カテゴリが意味的に類似していることから生じる妨害効果のみが見出されている。

Snodgrass & McCullough (1986) では、カテゴリ判断課題で視覚的類似性の高いカテゴリ間での妨害効果を示したが、これは意味処理が要求される水準

によって変わるだろう。同一のカテゴリ内の対象は比較的類似の視覚的特性をもつ (Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Braem, 1976) とすれば、各対象を同定しようとするときには、その対象間で妨害が起きると考えられるからである。すなわち、要求される意味処理の水準に応じて、視覚的特性が意味処理に及ぼす効果が見出されると考えられる。

本研究では、以上の考え方に基づいて、絵の視覚的特性が水準の異なる意味処理に及ぼす効果について検討することを目的とする。異なる水準とは、カテゴリ判断と対象同定を指す。カテゴリ判断が対象の上位カテゴリ名を求めるのに対して、対象同定は基本水準とされる対象名を求めるものである。従って、カテゴリ判断では、カテゴリ間の対象同士の視覚的類似性が高いほど互いに妨害的に働き、逆に視覚的類似性が低いほど相対的に促進効果を示すと考えられる。一方、対象同定では、カテゴリ内の対象同士の視覚的類似性が高いほど互いに妨害的に働き、逆に視覚的類似性が低いほど相対的に促進効果を示すと考えられる。

Snodgrass & McCullough (1986) は、カテゴリ間の対象の視覚的類似性の高いカテゴリとして f と v、f や v カテゴリの対象と視覚的類似性の低いカテゴリとして a カテゴリを用いて、カテゴリ判断を行った。この3カテゴリのうち、a カテゴリは、f と v カテゴリに比べて、カテゴリ内の各対象が足の部分により類似性の高い視覚的特性をもっている。従って、三つのカテゴリの比較によって、対象同定に及ぼす視覚的類似性の効果も検討することができる。そのため、本研究でも f・v・a 三つのカテゴリを用いて実験を行うこととした。しかし、f カテゴリと v カテゴリは意味的にも類似していると考えられるので、Snodgrass & McCullough (1986) と同様、カテゴリ判断では、各カテゴリで視覚的類似性がほぼ同じであると考えられる単語を比較刺激として用いる必要がある。以上のことを確認するため、実験に先立って、実験に用いる絵と単語について視覚的類似性を求め、同時に意味的類似性についても測定した。

予備調査

目的

f・v・a カテゴリに属する対象の絵と単語におけるカテゴリ間 (f v, f a, v a) およびカテゴリ内 (f f, v v, a a) での視覚的類似性と意味的類似性を測定する。

方法

f・v・aの各カテゴリーに属する対象各8項目計24項目を、絵はSnodgrass & Vanderwart (1980) から、その絵の名前は松川 (1983) を参考にして選んだ。f項目はリンゴ、バナナ、ブドウ、レモン、モモ、パイナップル、イチゴ、ミカン、v項目はダイコン、トウモロコシ、キノコ、タマネギ、ピーマン、ジャガイモ、トマト、カボチャ、a項目はネコ、ウシ、シカ、ヤギ、ウマ、ブタ、リス、ウサギである。各項目はSnodgrass & McCullough (1986) に照らして、また、絵の命名一致率・熟知度・イメージの一致度が高い項目、および各カテゴリーのそれぞれの平均が大体同じになるように選択した。その結果、v項目で“カボチャ”が新しく加わった以外は、すべてSnodgrass & McCullough (1986) で用いられた項目となった。但し、この選択の過程で、各カテゴリーの項目数がSnodgrass & McCullough (1986) の10項目から、本研究の8項目となった。単語は仮名・漢字併記であり、表記で最も多かったものを採用した。各カテゴリーの命名一致率はf・v・aカテゴリーの順に、92.8%、85.5%、91.1%であった。熟知度平均はf・v・aカテゴリーの順に3.72、3.74、3.48であった。また、イメージ一致度平均はf・v・aカテゴリーの順に4.07、3.98、3.92であった。

各カテゴリーからランダムに項目を選び出し、カテゴリー間 (f・v・a・v・a)、カテゴリー内 (ff・vv・aa) の対項目それぞれ16対計96対からなるリストを2種類つくった。更にそれらを単語または絵に表した冊子を作成した。各対は左右に並べられ、その各対について視覚的類似性と意味的類似性の7段階評定 (1:まったく似ていない, 7:非常に似ている) をしてもらった。被験者は単語、絵について各22名の男女大学生で、そのうち半数の被験者は視覚的類似性を先に、残りの被験者は意味的類似性を先に評定し、その後他方の評定を行った。評定は被験者のペースによって進められた。視覚的類似性については、単語・絵それぞれ対になって印刷されている形が互いによく似ているかどうかを評定するように求めた。また、意味的類似性については対になった対象がどの程度仲間であると思うか評定するように求めた。

結果と考察

反応が一部抜けていた被験者を除き、各条件19名の評定値をもとに、各カテゴリーの評定値平均を求めた結果はTable 1のとおりである。被験者ごとにカテゴリー対ごとの評定値平均を求め、その値に基づいて視覚的類似性と意味的類似性のそれぞれについて、カ

Table 1
Mean rating of visual and semantic similarity
for category pair of picture and word

modality	category pair ^{a)}					
	inter			intra		
	f v	f a	v a	f f	v v	a a
visual ^{b)}						
picture	3.82	1.47	1.29	3.97	3.77	4.91
word	2.97	2.24	2.04	3.45	2.99	3.27
semantic ^{c)}						
picture	4.72	1.77	1.93	6.16	5.77	5.45
word	4.05	1.46	1.57	5.87	5.11	5.04

a) f=fruit; v=vegetable; a=animal.

b) visual=visual similarity.

c) semantic=semantic similarity.

テグリー間・カテゴリー内をカテゴリー対要因として、刺激モダリティ (絵と単語) ×カテゴリー対の分散分析を行った。カテゴリー間とカテゴリー内を一つの要因として扱ったのは、カテゴリー間のfvとカテゴリー内のffおよびvvの視覚的類似性の比較を可能にしようとしたためである。

まず、視覚的類似性については、カテゴリー対の主効果 ($F(5, 180)=126.89$) とカテゴリー対×刺激モダリティの交互作用 ($F(5, 180)=28.59$) がともに $p<.01$ で有意であった。交互作用が見られたことから、単純主効果を求めた結果、絵 ($F(5, 180)=134.82, p<.01$) と単語 ($F(5, 180)=19.79, p<.01$) のそれぞれでカテゴリー対が有意であった。また、各カテゴリー対で絵と単語の有意差が見られた (ffで $p<.05$, それ以外のカテゴリー対ではすべて $p<.01$)。ff, vv, aaの各カテゴリー対およびfvでは、絵の方が単語より視覚的類似性が高いが、faとvaでは単語の視覚的類似性が絵より高いという逆転が起きている。

更に絵と単語それぞれで多重比較を行った結果、絵ではaaの視覚的類似性がその他のいずれのカテゴリー対よりも高く ($p<.01$)、faやvaが他のいずれのカテゴリー対よりも低かった (いずれも $p<.01$)。カテゴリー間の視覚的類似性について、fvがfaやvaよりも高いことが認められる。また、カテゴリー内の視覚的類似性について、aaが他のffやvvよりも高いことが認められる。ff・vv・fvの視覚的類似性には有意差が見られなかった。単語では、vaがffやaaより視覚的類似性が低い ($p<.01$)、その他のカテゴリー対との間には有意差が見られなかった。カテ

り間 (fv, fa, va) の視覚的類似性, およびカテゴリー内 (ff, vv, aa) の視覚的類似性の程度はそれぞれ同じとみなしてよいと考えられる。

単語では視覚的類似性については各カテゴリーに特有の視覚的特性は考えられないはずであるが, va で ff や aa よりも類似性が低いという結果になった。その原因として, 各対象に最も用いられやすい表記を漢字・仮名併用で使用したため, 表記の特徴が結果に現れた可能性がある。しかし, カテゴリー間 (fv, fa, va) では有意差が生じていない。従って, 絵では fv が fa や va よりも視覚的類似性が高く, 単語では fv・fa・va の間に視覚的類似性の差がないという, 絵と単語の刺激モダリティによる視覚的類似性の操作は, 一応成功しているとみなすことができる。

意味的類似性については, 刺激モダリティの主効果 ($F(1, 36) = 4.64$) が $p < .05$, カテゴリー対の主効果 ($F(5, 180) = 294.32$) が $p < .01$ でそれぞれ有意だったが, 交互作用は見られなかった。カテゴリー対について多重比較をしたところ, ff が他のカテゴリー対のいずれより意味的類似性が高く ($p < .01$), また, vv と aa が fv より高く ($p < .01$), fa と va は他のカテゴリー対のいずれより有意に低い ($p < .01$) という結果になった。カテゴリー間 (fv, fa, va) の意味的類似性は, fv が fa や va よりも高いことが認められる。また, カテゴリー内 (ff, vv, aa) の意味的類似性は, ff が vv や aa よりも高いことが認められる。絵と単語の意味的類似性は, 絵の方が単語よりも高いという結果になった ($p < .01$)。絵ではその対象の視覚的特性が表現されており, 意味的な類似性はその影響を受けて高くなったと考えられる。

カテゴリー内 (fv・vv・aa) では, 絵の視覚的類似性が aa で ff や vv より高いという結果が得られたことより, カテゴリー内における絵の視覚的類似性の操作も一応成功していると考えられる。但し, 意味的類似性は ff が vv や aa より高くなっており, 実験に際してはこの点を考慮する必要があるだろう。

実験 1

目的

絵の視覚的類似性がカテゴリー判断に及ぼす効果を検討する。予備調査の結果から, 用いる f, v, a の三つのカテゴリー間の意味的類似性は絵と単語ともに fv が fa や va よりも高いが, 視覚的類似性は絵では fv が fa や va よりも高い関係をもつものに対して, 単語ではそれぞれの間に差がない。従って, それぞれのカテゴリー対で一方をプライム, 他方をターゲットとしたときのターゲットのカテゴリー判断の結果は次の

ように予想される。絵の場合, ff, vv, aa という同じカテゴリーがプライムとなる同判断条件においては, 視覚的・意味的類似性の高い f と v の間に妨害が生じて, ff や vv 条件は aa 条件よりもカテゴリー判断時間が長くなる。それに対して, 単語では ff・vv・aa の 3 条件の間に差がないか, 意味的類似性が妨害効果をもつ場合には, ff と vv 条件が aa より判断時間が長くなるが, その差は絵より小さく, 絵と単語の間に交互作用が見られるだろう。また, fv, fa, va という異なるカテゴリーがプライムとなる異判断条件においても, 視覚的類似性と意味的類似性の高い絵の fv 条件では妨害が生じるため, 同判断と同様の交互作用が生じるだろう。

方法

被験者 23名の男女大学生。

装置 竹井機器製の3チャンネル式スライドタキストスコープを用いた。刺激呈示の制御および反応時間の測定には, NEC製 PC-9801RX (パーソナルコンピュータ) と日本アセンブラ製タイマーボード・IIを用いた。

材料 予備調査で用いた f・v・a の各カテゴリーに属する対象それぞれ8項目計24項目の絵と単語が実験に用いられた。

手続き 実験は, 刺激モダリティ (絵と単語) とカテゴリー対 (f・v・a カテゴリーの組合せ) の2要因実験であった。これらはすべて被験者内要因であった。項目対は三つのカテゴリーに対して, 同カテゴリー対からなる場合と異カテゴリー対からなる場合とがあり, 前者は同判断用, 後者は異判断用に用意された。各カテゴリー対は8項目からなり, 絵と単語および同異判断をランダムにした計96対のリスト2種類を作成し, 被験者の約半数ずつに呈示した。呈示時間は刺激呈示が各3000ms, プライムとターゲット呈示の時間間隔が1000ms, 次の試行までの間隔が4000msであった。課題は, プライムとして絵または単語で呈示された刺激に対して, ターゲットが同カテゴリーに属するかどうかを判断するというもので, 同判断を右キー押しで, 異判断を左キー押しで行った。プライムが絵の場合にはターゲットも絵であり, 単語の場合も同様であった。被験者はスイッチ押しおよび課題に習熟するための練習試行は18試行を行った。刺激から被験者までの観察距離は約50cmであり, 刺激は視角4.6度以内に納まる大きさであった。

結果と考察

個々の反応時間に基づいて, 被験者と課題ごとに平均値を算出し, 各平均値から±3倍の標準偏差逸脱し

Table 2
Mean response time (in milliseconds) for
picture and word categorization

modality	same			different		
	ff	vv	aa	fv	fa	va ^{a)}
picture	789	856	691	927	742	726
word	746	868	795	916	736	772

a) f=fruit; v=vegetable; a=animal.

た反応時間を除外した。誤反応は全体の4%、逸脱反応は2.2%であった。Table 2には各カテゴリー対での同判断と異判断の平均反応時間の結果が示してある。本研究ではスイッチ押しが右・左のキーに固定されていることと、同判断と異判断の直接比較が目的ではないため、同判断と異判断それぞれで、刺激モダリティ×カテゴリー対の分散分析を行った。

同判断についての分散分析の結果、刺激モダリティとカテゴリー対の交互作用 ($F(2, 44)=16.91$)が $p<.01$ で認められた。また、刺激モダリティの主効果 ($F(1, 22)=5.87$) とカテゴリー対の主効果 ($F(2, 44)=13.60$) がともに $p<.01$ で有意であった。交互作用が見られたことより単純主効果の検定を行ったところ、絵 ($F(2, 44)=42.47$) と単語 ($F(2, 44)=22.96$) それぞれで $p<.01$ でカテゴリー対に有意差が見られた。更に多重比較をしたところ、絵ではaa, ff, vv条件の順に反応時間が短かった (ともに $p<.01$)。単語ではvv条件がff ($p<.05$) とaa ($p<.01$) 条件よりも有意に反応時間が長いという結果が得られた。また、刺激モダリティがff条件 ($F(1, 44)=5.33$) とaa条件 ($F(1, 44)=33.09$) で $p<.01$ で有意だった。ff条件では絵の方の反応時間が単語より長く、aa条件では逆に絵の反応時間が単語のそれより短かった。

刺激モダリティとカテゴリー対との間に交互作用が示された。すなわち、単語ではff条件とaa条件との間に反応時間の差がないのに対して、絵ではff条件とaa条件との間に反応時間の差が見られた。Snodgrass & McCullough (1986) の結果とは異なり、本実験の同判断では、絵の視覚的類似性がカテゴリー判断に妨害的に働くことが認められた。しかし、絵のff条件よりvv条件の方が反応時間が長いこと、また、単語においてもvv条件が他のffやaa条件よりも反応時間が長いことは、視覚的類似性のみでカテゴリー判断が説明できず、カテゴリーごとに意味処理を考えていかなければならないことを示している。

異判断についても同様に分散分析を行った。その結

果、カテゴリー対の主効果 ($F(2, 22)=67.3$) が $p<.01$ で見られ、刺激モダリティとカテゴリー対の交互作用 ($F(2, 44)=3.54$) は $p<.05$ で有意だった。刺激モダリティの主効果は見られなかった。刺激モダリティとカテゴリー対との間に交互作用が見られたことより単純主効果の検定を行った。絵 ($F(2, 44)=87.70$) と単語 ($F(2, 44)=63.87$) それぞれでカテゴリー対が $p<.01$ で有意であった。更に条件ごとに多重比較を行ったところ、絵と単語ともにfv条件がfaやva条件より有意に反応時間が長い (いずれも $p<.01$) という結果になった。またva条件では、絵の方が単語よりも反応時間が有意に短かった ($F(1, 44)=7.61, p<.01$)。

fv条件はfaやva条件よりも反応が遅くなっているが、これは絵だけでなく単語でも見出された。これはSnodgrass & McCullough (1986) の異判断の結果と異なっている。唯一、va条件で絵の方が単語より反応時間が短くなっており、vaの絵の視覚的類似性 (1.29) が単語の視覚的類似性 (2.04) より低いこと (Table 1) を反映した結果となっている。しかし、本実験の異判断においては、絵や単語の刺激モダリティに共通の意味的類似性の効果のみが現れたと推測される。fとvという各対象が互いに近接した意味関係をもつカテゴリー間では、活性化が伝播されても (Collins & Loftus, 1975)、異なるカテゴリーの判断をしなければならないために、意味的類似性の効果が視覚的類似性と同様妨害効果をもったと考えられる。

実験 2

目的

絵の視覚的類似性が対象同定判断に及ぼす効果を検討する。同じカテゴリーに属する対象の絵の視覚的類似性はaaでffやvvよりも高い (Table 1)。そのため、aターゲットは、同じaがプライムの場合の方が他のfやvがプライムの場合より反応が遅いという、絵の視覚的類似性の妨害効果が予想される。

Table 1からは、ffの意味的類似性がvvがaaよりも高いという結果を得た。この意味的類似性が視覚的類似性と同様の妨害効果をもつならば、fターゲットも同じfプライムでvプライムより反応が遅くなるはずである。

方法

被験者 32名の男女大学生。

材料 材料となる絵およびそれに対応する名前は実験1と同様である。

手続き 実験2ではあらかじめターゲット名を被験

Table 3
Mean response time (in milliseconds) for
picture identification

prime category	target category		
	fruit	vegetable	animal
fruit	460	446	470
vegetable	486	469	496
animal	465	490	497

者に知らせ、その同定にかかる時間を測定した。各ターゲットの名前を試行順に従ってテープに録音したものを用意し、それを試行ごとに被験者に聞かせた。その後、プライムとして同一または異カテゴリーの絵を呈示し、ついでターゲットとなる絵を呈示した。被験者はターゲットが先に聞いたターゲット名と一致するかどうかの同定判断を YES(右)-NO(左)のキー押しで行った。プライムに3カテゴリー、ターゲットに3カテゴリーを用いており、プライムとターゲットの関係は9通りの組合せになった。そのうち同カテゴリー対である場合が3通りと、異カテゴリー対である場合が6通りであった。このプライム、ターゲットおよび同定判断の組合せ計96対からなるリストを2種類作成し、被験者の半数ずつに呈示した。要因はすべて被験者内要因であった。プライムの呈示時間は200 ms、ターゲット呈示までの間隔は500 ms、ターゲット呈示時間は最大3000 msとし、被験者の反応によって1試行を終了した。その他は実験1と同様であった。

結果と考察

分析の対象になったのは、対象の同定を示す YES 反応である。個々の同定反応時間に基づいて、被験者ごと、課題ごとに平均反応時間を求め、各平均値から±3倍の標準偏差逸脱した反応時間は除外した。誤反応は全体の2.2%、逸脱反応は1.6%であった。

Table 3 にプライムとターゲットのカテゴリー対でのそれぞれの同定の平均反応時間を示した。視覚的類似性の効果を検討するために、各カテゴリー対の平均反応時間についてプライム (f, v, a) × ターゲット (f, v, a) の分散分析を行った。その結果、プライムの主効果 ($F(2, 62) = 4.97$) が $p < .05$ で、プライムとターゲットの交互作用 ($F(4, 124) = 6.97$) が $p < .01$ で有意となった。プライムの主効果については、多重比較の結果、fプライム (459 ms) がvプライム (484 ms) やaプライム (484 ms) より有意に反応が早いことがわかった (いずれも $p < .01$)。

プライムとターゲットの交互作用が見られたことよ

り、単純主効果の検定を行った。f ($F(2, 124) = 3.64$, $p < .05$)、v ($F(2, 124) = 9.62$, $p < .01$) および a ($F(2, 124) = 3.55$, $p < .05$) の各ターゲット条件でプライムの主効果が見られた。また、f ($F(2, 124) = 3.73$, $p < .05$)、v ($F(2, 124) = 3.44$, $p < .05$) および a ($F(2, 124) = 5.74$, $p < .01$) の各プライム条件で、それぞれターゲットの主効果が認められた。

更に条件ごとに多重比較をした結果、fターゲットは、fプライムのときにvプライムよりも反応時間が有意に早かった ($p < .05$)。vターゲットは、fプライムのときにaプライムよりも反応が早かった ($p < .01$)。また、aターゲットは、aプライムとvプライムが呈示されたときにfプライムよりも有意に遅い反応を示した (いずれも $p < .05$)。プライムについても同様に多重比較をした結果、vプライムのとき、vターゲットはaターゲットよりも有意に早かった ($p < .05$)。aプライムのとき、fターゲットがvターゲット ($p < .01$) やaターゲット ($p < .05$) よりも有意に早く反応された。

aカテゴリーは、fやvカテゴリーよりもカテゴリー内の視覚的類似性が高いため、同カテゴリーのプライムの処理結果がターゲット以外の対象にも送り出されて、他のカテゴリー対の場合よりも同定に妨害効果をもたらすと考えられた。aターゲットの反応がfプライム条件よりもaプライム条件で遅く、aプライム条件のときaターゲットの同定反応がfターゲットより遅くなった。このことより、aカテゴリーの対象同定の反応時間は、fカテゴリーとの関係においては予想どおりとなった。しかし、vカテゴリーでは予想どおりとならなかった。

予想とは異なる結果は次のようにまとめられるだろう。vカテゴリーとaカテゴリーの各対象は、どちらがプライムとターゲットであれ同定時間が遅い。fカテゴリーとvカテゴリーとの関係は、fプライムのときにvターゲットの反応が早く、vプライムのときのfターゲットの同定は遅い。以上の結果の解釈は困難であるが、fプライム条件が他の二つのプライム条件より反応時間が短かったことを合わせて考えると、fカテゴリーの各対象は意味処理がvカテゴリーより相対的に早いのではないだろうか。そのため、本実験の呈示時間条件では、他のカテゴリーのプライムよりもfプライムの意味処理が早く進行し、次のターゲットの処理の準備状態に入り、vプライムよりもfプライムによるvターゲットの同定、およびfプライムによるfターゲットの同定が、相対的に早くなったのではないかと考えられる。また、vカテゴリーの対象の意味処理が相対的に遅いため、視覚的類似性の低いavがプライムとターゲットである条件においても、視覚

的類似性が高く妨害効果を示した a プライム-a ターゲットと見かけ上同じような反応時間になったのではないだろうか。同様に v カテゴリーをプライムとした f ターゲットの同定も遅くなったと考えられる。このような f カテゴリーと v カテゴリーの反応時間の差は, Snodgrass & McCullough (1986) の同判断においても認められている。

f カテゴリーは, カテゴリー内 (ff) の意味的類似性が他のカテゴリー対よりも高かった (Table 1)。しかし, f ターゲットの反応時間は, 相対的に意味処理が遅いと考えられる v ターゲットの反応時間と差がないことから, f カテゴリーでの意味的類似性による対象同定への妨害効果を見ることができると考えられる。近接した対象ノードにより早く伝播された活性化はターゲットの同定には妨害的に働いたと考えられる。

総合的考察

視覚的類似性と意味処理

視覚的類似性の効果は, ff 条件と aa 条件の場合, 絵と単語の反応時間が逆転するという結果から支持された (実験 1)。f と v カテゴリーの絵の視覚的類似性は 3.82 と, fa (1.47) や va (1.29) よりも明らかに高く, カテゴリー判断するとき, f と v のカテゴリー間で判断の妨害が起こると予想されたからである。しかし, 異判断の fv 条件は予想どおりにならなかった。fv 条件の反応時間は他の条件より長かったが, これは刺激モダリティ共通であり, 異判断における fv 条件の結果は, 視覚的類似性の効果ではなく, 意味的類似性の妨害効果ではないかと考えられた。一方, 実験 2 では, カテゴリー内の視覚的類似性は, aa (4.91) が ff (3.97) や vv (3.77) よりも高いため, a ターゲットの同定に, 同カテゴリーのプライム呈示では妨害効果が, f プライムと v プライムでは促進効果が相対的に見られると考えられた。結果は a プライムと f プライムとの間で, 視覚的類似性の効果を認めることができた。これはカテゴリー判断と同様の結果である。これらはいずれも視覚的類似性が意味処理に影響することを示している。

それでは, 視覚的類似性の効果は具体的に意味処理の中でどのように説明できるであろうか。Warren & Morton (1982) のピクトジェン・モデルや Snodgrass (1984) の混合モデルの考え方では, 絵の視覚的特性の分析結果が意味処理に送られるというものであった。また, Rosch et al. (1976) ではそれぞれの対象は知覚的属性をもつことが指摘されている。もしそうであれば, 一つの可能性として, 視覚的分析の結果は対象ノードの知覚的属性に送り出されると考えることが

できる。これは, 意味表象のうちの視覚的意味表象と言ってもよいであろう。視覚的意味表象とは, ある対象がどのような視覚的特性をもち得るかという情報であり, その対象の意味属性である。従って, それはまた意味表象の一つでもある。Snodgrass (1984) の混合モデルでは, 意味表象の中に絵によって接近し得る表象領域を独立させている。また, Hirshman, Snodgrass, Mindes, & Feenan (1990) は先に概念生成課題を行うことによって, 後の絵の断片の同定率が高くなるという結果から, 知覚的意味表象という考え方を示している。いずれも意味表象の一部として, 対象の視覚的特性を表現する表象を想定していると言える。本研究の結果もこのような視覚的意味表象という考え方からとらえることができるのではないだろうか。井上 (1988) は対象の大きさという相対的意味属性に関する研究を行って, 大きさ属性が絶対的基準で表現されるのかカテゴリーに相対的基準で表現されるのかを検討している。しかし, このような属性に関する研究は, これまでのところあまり報告されていない。視覚的意味表象が個別の領域を形成しているのか, 各対象の知覚的属性として形成されるのみなのかといった点など, 視覚的意味表象の性質については今後明らかにされなければならないだろう。

ところで, 実験 1 の異判断では意味的類似性の効果が, また, 実験 2 では f と v カテゴリーの対象同定反応から意味的類似性の妨害効果が示唆された。Job, Rumiati, & Lotto (1992) は Snodgrass & McCullough (1986) について再検討し, 視覚的類似性と意味的類似性の両方の効果をカテゴリー判断について見出している。おそらく, 絵の意味処理には従来どおり処理の水準に応じて同一カテゴリーの対象の意味的類似性が効果をもち, 更に視覚的類似性の効果が認められるということではないだろうか。本研究では, 自然カテゴリーを用いたため, 絵の視覚的類似性と意味的類似性の操作は, 同一対象でカテゴリー対の視覚的類似性と意味的類似性を求めるという方法によった。この点については今後の検討が必要である。

意味処理におけるカテゴリー特殊性

f と v カテゴリーは視覚的類似性が互いに高いカテゴリーであり, 同時に a カテゴリーとは視覚的類似性の低いものとして用意された。それぞれ用意された対象は熟知性が高く, 命名の一致率もほぼ同じ水準であった。従って, f と v カテゴリーは a カテゴリーとの比較において同様の結果を得るものと予想された。しかし, 結果は両者でかなり異なったものとなった。

カテゴリー判断では, 絵と単語とともに vv 条件の反応が ff 条件よりも有意に反応時間が長く, 絵と単

語の間に反応時間の差が見られなかった。一方、対象同定においても、vプライムによるaターゲットの同定とaプライムによるvターゲットの同定がともに遅く、fプライムはvターゲットの同定を促進するが、vプライムはfターゲットを促進しないという結果であった。これらの結果から、fカテゴリーとvカテゴリーでは、上位カテゴリー水準においても基本カテゴリー水準においても意味処理の早さが異なっており、vカテゴリーやそれぞれの対象の意味処理は、fカテゴリーと比べて遅いのではないかと考えられる。先に、視覚的分析の結果が意味処理に送り出されると述べたが、fカテゴリーとvカテゴリーとの関係からは、この送り出しや、送り出された視覚的特性、すなわち、視覚的意味表象と対象ノードとの関係が、カテゴリーによって異なっている可能性が指摘できる。すなわち、視覚的特性が意味処理に果たす重要性が、カテゴリーやその対象によって異なっていることを示唆している。例えば、vカテゴリーの各対象の視覚的特性は熟知していても、対象同定やカテゴリー判断にそれらをあまり利用していないのかもしれない。また、対象を意味処理する過程において視覚的特性が利用されたとしても、それは利用される特性の一部であり、相対的な重要性がカテゴリーによって異なっているとも考えられる。このようなカテゴリーによる相違は、当然各カテゴリーを用いる文化によって影響を受けるであろう。本研究で用いられる項目は、“カボチャ”以外は、Snodgrass & McCullough (1986) が用いたものをすべて含んでいた。しかし、カテゴリー判断では予想された結果が彼女たちの結果と逆転し、同判断で認められた。このような結果の相違も、以上のようなカテゴリーごとの特性の利用のされ方によって説明されるかもしれない。視覚的特性に限って言えば、本研究では各カテゴリーやカテゴリー内の対象にとって均一の機能をもつ属性として扱ってきたが、結果からは、カテゴリーごとの視覚的特性の重要性について検討することが今後の課題として残された。

引用文献

- Bajo, M.-T. 1988 Semantic facilitation with pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **14**, 579-589.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. 1975 A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 407-428.
- Durso, F. T., & Johnson, M. 1979 Facilitation in naming and categorizing repeated pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **5**, 449-459.
- Hirshman, E., Snodgrass, J. G., Mindes, J., & Feenan, K. 1990 Conceptual priming in fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **16**, 634-647.
- Huttenlocher, J., & Kubicek, L. F. 1983 The source of relatedness effects on naming latency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **9**, 486-496.
- Irwin, D. I., & Lupker, S. 1983 Semantic priming of pictures and words: A levels of processing approach. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **22**, 45-60.
- 井上 毅 1988 意味記憶における概念・相対属性間との関係とプライミング効果 心理学研究, **56**, 319-325.
- Job, R., Rumiati, R., & Lotto, L. 1992 The picture superiority effect in categorization: Visual or semantic? *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, **18**, 1019-1028.
- Kosslyn, S. M. 1981 The medium and the message in mental imagery: A theory. *Psychological Review*, **88**, 46-66.
- Kosslyn, S. M., & Pomerantz, J. K. 1977 Imagery, propositions and the form of internal representations. *Cognitive Psychology*, **9**, 52-76.
- Lupker, S. J. 1984 Semantic priming without association: A second look. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **23**, 709-733.
- Lupker, S. 1988 Picture naming: An investigation of the nature of categorical priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **14**, 444-455.
- 松川順子 1983 画像材料の諸特性の検討(1)——Snodgrass & Vanderwartの画像を用いて—— 島根大学法文学紀要文学科編, **6-1**, 97-139.
- Paivio, A., & Begg, I. 1981 *Psychology of language*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc.
- Potter, M. C., & Faulconer, B. A. 1975 Time to understand pictures and words. *Nature*, **253**, 437-438.
- Pylyshyn, Z. M. 1973 What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, **80**, 1-24.
- Pylyshyn, Z. W. 1981 The imagery debate: Analogue media versus tacit knowledge. *Psychological Review*, **87**, 16-45.
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. 1976 Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, **8**, 382-439.
- Snodgrass, J. G. 1984 Concepts and their surface representations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **23**, 3-22.
- Snodgrass, J. G., & McCullough, B. 1986 The role of visual similarity in picture categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory,*

- and Cognition*, **12**, 147-154.
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. 1980 A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 174-215.
- 吉川左紀子 1987 線画の命名およびカテゴリー判断におけるプライミング効果 心理学研究, **58**, 53-57.
- Warren, C., & Morton, J. 1982 The effects of priming on picture recognition. *British Journal of Psychology*, **73**, 117-129.
- 1993. 9. 2 受稿, 1994. 7. 2 受理———