

線画による対象検出：文脈効果とターゲット情報の効果

松川 順子

The Effects of Context and Target Information in Object Detection of Picture

Junko MATSUKAWA

日常の生活空間で、我々はさまざまな背景に置かれた多くの物の中から必要な対象物（ターゲット）を見つけ出す。たとえば、部屋にある鍵を探し出す、本棚から必要な本を探し出す、人混みから友人を探し出す、など日常生活の中に多くの探索行動は含まれている。本研究では、第一に線画で示される対象物の中からターゲットを検出しようとするとき、ターゲットの周囲に配置されたさまざまな対象物が、当該のターゲット検出にどのような影響を与えるのか、ターゲットと周囲の対象物との視覚的な形と概念的な意味（カテゴリー）の関係から考えていこうとするものである。また、探索行動に先行して、検出するターゲットについてあらかじめ与えられる情報が、ターゲット検出に与える影響をもあわせて検討していく。

Biederman (1972), Biederman, Glass, & Stacy (1973) は、日常的な情景（シーン）写真を分割してばらばらの配置に並べ替えた刺激を用意し、対象物の同定を被験者に求めた。分割された写真は、その背景が情報を失い、対象物は通常存在するはずの空間的位置にはなかった。その結果、対象物の検出・同定は、元のシーン写真で適切な背景の中にある方が、分割して配置を並べ替えられたシーン条件より速いということを見出した。その後の研究からも、背景があると背景に合致した対象物の検出や同定が速いという効果が認められている (Boyce, Pollatsek, & Rayner, 1989; Henderson & Hollingworth, 1999)。

一方、Biederman, Bickel, Teitelbaum, & Klatsky (1988) は、背景がなくシーン（例えば“道路”など）に存在すると考えられる複数の対象物のみを円形状に配置した刺激を用い、それらの中からシーンに存在するはずのターゲット（意味的関連あり）、または存在しないはずのターゲット（意味的関連なし）を検出する時間を検討し、ターゲットが意味的に関連する条件と関連しない条件では検出率や検出時間に差がなく、探索刺激とターゲットの意味的関連性の効果がないことを見いだした。このことから、ターゲットの周囲に存在する対象物によって形成された空間的な文脈はターゲットの検出に影響しないことが考えられる。

しかし、これまで短期的なプライミング手法を用いた線画のカテゴリー分類や対象同定課題では、先行呈示したプライムと後行呈示されるターゲットが意味的に関連しているときには無関連の条件より、カテゴリー分類や対象同定が速くなるという結果が報告されてきた（例えば Jolicoeur, Gluck, & Kosslyn, 1984; Lupker, 1988 など）。探索課題におけるターゲットと周囲の刺激の関係は、このようなプライムとターゲットの関係が空間的配置の中に表れていると考えることができるのではないだろうか。複数の複雑な線画を用いた探索刺激では、個々の線画の視覚的特徴が入り組んでおり、ターゲット検出はターゲットを見つけ出すまでの（時間）系列的な探索が行われるのではないかと考えるからである。もしこのように考えることができるならば、探索刺激のリスト構成、即ちターゲットと周囲の刺激の意味的關係によってリストを構成することで、周囲の刺激がプライミング実験のプライムのように働き、ターゲット検出に影響するとも考えられる。そこで本研究では、ターゲットと周囲に配置する対象物の意味的關係をカテゴリー関係として探索刺激リストを構成し、あらためてターゲット検出における空間的文脈の効果を検討することとした。

本研究では、意味的關係として、生物 (living) と無生物 (nonliving) カテゴリーを用いることとした。カテゴリーの大きさとして、基礎水準などより小さいカテゴリーが考えられるが、今回は試行毎にさまざまな刺激をランダムに配置するよう刺激の準備を行ったため、刺激の数の問題から、この大きさのカテゴリーを用いることとした。このような生物・無生物カテゴリーにおいても、生物・無生物それぞれのカテゴリー内の成員間と、両カテゴリーの成員間では、前者の方が意味的關係は強いと考えられる。もし周囲の刺激の意味処理がターゲット検出に影響する場合には、ターゲットと周囲の刺激が生物カテゴリーあるいは無生物カテゴリー内の成員である場合（カテゴリー一致）と、ターゲットが周囲の刺激とは反対のカテゴリー成員である場合（カテゴリー不一致）では、その影響は異なると考えられる。意味的類似性の効果から考えると、カテゴリー一致条件の方がカテゴリー不一致条件よりターゲット検出が速くなると予想される (Collins & Loftus, 1975)。

ところで、線画で表された対象物は、一般的には線画の視覚的特徴（例えば「リンゴ」の形）と対象物の意味（例えば「リンゴ」の意味）という形システム・意味システムの処理を経て理解されると考えられている (Humphreys, et al., 1988; Nelson, Reed, & McEvoy, 1977; Snodgrass, 1984)。視覚的探索課題において、この対象物の形と意味はターゲット検出にどのような役割をもつだろうか。

対象物が同じカテゴリーにある場合、意味的關係の類似性ばかりではなく、対象物の形が互いに類似している点も指摘されている。Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Bream (1976) は線画を用いた日常的な対象物についてのカテゴリー構造の検討から、

基本カテゴリーを中心としたカテゴリー内成員は、お互いを重ねた時に重なり部分が大きく、輪郭が似ている傾向にあるという指摘をしている。また、LLoyd-Jones & Luckhurst (2002) は線画のシルエットを用いて、生物カテゴリーにおけるシルエットによるプライミング効果が無生物カテゴリーより大きいことを示し、対象物の全体的な形状が対象認知には影響が大きいことを示唆した。

視覚的探索課題における周囲の刺激との形の類似性の問題は、古くは、Neisser & Beller (1965) がアルファベットの文字探索課題を用いて、文字の形状の類似した直線または曲線を含んだ文字列の中では、ターゲット文字を検出しにくいという報告をしている。また、簡単な刺激パターンによる視覚的探索課題を用いた注意研究では、周囲の刺激との視覚的類似性やターゲットの顕著性などによって、ターゲット検出が影響を受けるという報告がされている(林・熊田, 1999; 熊田・横澤, 1994; 小川・八木, 2002)。さらに Snodgrass & McCullough (1986), 松川 (1995) は、野菜・果物・動物カテゴリーを用いたカテゴリー分類課題で、野菜と果物の線画の視覚的な類似性がカテゴリー判断時間に妨害的に影響することを示した。これらのことから、線画を用いたターゲット検出においても周囲に配置された線画の形との類似性によって、ターゲット検出が影響を受けること、すなわち、ターゲットと周囲の対象物との形の類似性は、ターゲット検出に妨害的に影響する可能性がある。形の類似性の効果が意味的類似性の効果より大きい場合には、カテゴリー不一致条件の方がカテゴリー一致条件よりターゲット検出が速くなるのではないかと考えられる。

次に、ターゲット検出では、ターゲット情報があらかじめ与えられていることが多い。このターゲット情報について考えてみる。ターゲットを検出しようとする場合、探索者は、そのターゲットについて概念的な知識(例えば「りんご」を探し出す)のみを持っている場合と、ターゲットの形や色やその他視覚的なさまざまな手がかりも一緒に持っている場合とがあるだろう。ターゲットについての情報が言語で与えられる場合と、写真や実物によって与えられる場合の違いである。このようなターゲット検出に先だって、検出すべきターゲットの情報が形情報と意味情報の両方を与えられているかどうか、ターゲット検出に影響すると考えられるのではないだろうか。

Posner & Keele (1967) はアルファベット大文字・小文字を用いて、物理的同定(A-A または a-a) と名称同定(A-a または a-A) を求め、2番目の文字が呈示されるまでの遅延時間が2sec までの間に、物理的同定の優位、すなわち同一形(A-A または a-a) であることから、この形のイメージの利用によって反応が速くなる時間が消失することを見出した。線画によってターゲット情報を先行呈示することは、単語によって概念のみを示すよりも対象物の形についての情報を与えることになり、形を手がかりにターゲットを探し出すことが可能になる。検出すべきターゲットが線画で呈示されている場合

には、形と意味の両方の情報が与えられているが、単語で呈示される場合には意味情報のみが与えられ、形については意味情報から生成するか、探索刺激が呈示された段階で刺激を順次処理していきながら形を確認することになるだろう。したがって、形と意味の照合が探索段階で行われることになり、形の類似性が与える影響はより大きいとも予想される。本研究では以上のターゲット情報を先行呈示てがかりの呈示形態（単語または線画）として扱い、先行呈示から探索刺激の呈示までの時間を1 sec として、この効果についても併せて検討することとした。

方 法

実験計画 実験計画は、先行呈示形態（線画・単語）、ターゲットと探索刺激とのカテゴリー関係（一致・不一致）、ターゲットの種類（生物・無生物）の3要因計画だった。先行呈示形態は被験者間要因、カテゴリー関係とターゲットの種類は被験者内要因だった。

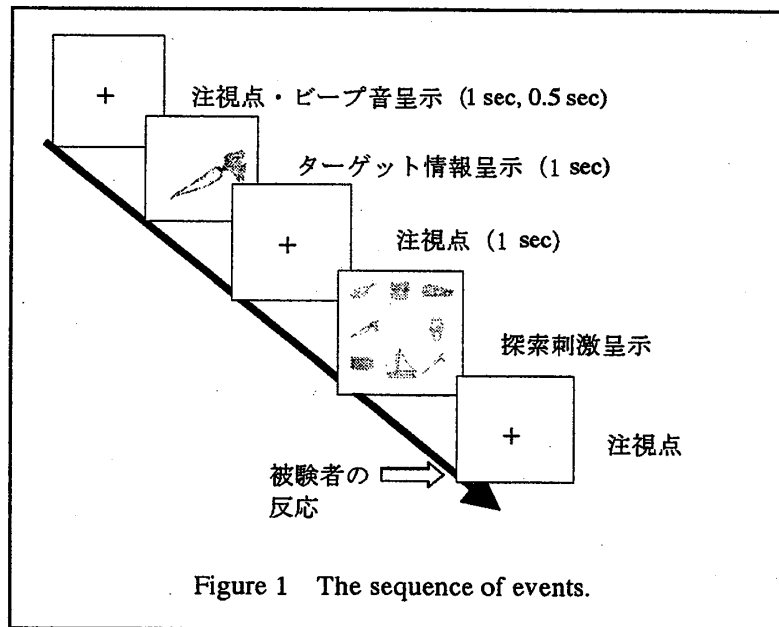
被験者 大学生 24 名で、先行呈示形態（線画・単語）それぞれの条件に 12 名を割り当てた。

刺激 Snodgrass & Vanderwart (1980)の標準線画から、生物カテゴリーに属する対象の線画 40 と無生物カテゴリーに属する対象の線画 40、計 80 項目を用意した。生物カテゴリーには、動物・昆虫・鳥・野菜・果物など、無生物のカテゴリーには楽器・身の回り品・乗り物・台所用品・電機製品などが含まれていた。用いた刺激名称は Appendix に示した。これら 80 線画について、松川 (1983) が調査した線画の命名一致度・イメージ一致度・熟知度・複雑度の属性値を基にカテゴリー毎に求めた属性値平均を Table 1 に示した。これら属性値についてカテゴリー間の比較を行ったところ、熟知度のみがカテゴリー間で差があり、無生物のほうが生物より有意に熟知度が高かった ($t(78) = 4.298, p < 0.01$)。探索刺激はこれら 80 項目を組み合わせることで作製した。呈示画面の大きさは約 20 x 20 cm であり、この呈示画面を 3 x 3 の 9 小画面に分割

Table 1

Means for six variables to both living and nonliving stimuli.

	Name agreement (%)	Image agreement	Familiarity	Complexity
Living	85.6	3.90	3.42	3.00
Nonliving	88.4	3.92	3.78	2.93



して探索刺激とした。呈示画面の中央はターゲットを先行呈示する位置とし、その周囲の8つの位置それぞれに異なる項目を配置した。ターゲットと探索刺激の例は Figure 1 の試行の流れの中に示した。生物・無生物カテゴリー毎に40項目が8つの位置に一度は呈示されるようにし、そのう

ちの一つがターゲットとして用いられた。探索刺激の8項目は40個からランダムに選出し、各項目が全試行数で出現回数が同じになるようにした。但し、生物・無生物カテゴリーの各8項目の組み合わせには、動物・野菜・果物・家具・乗り物・身の回り品など、下位のカテゴリーにある項目がかたまらないようにした。80刺激全てが全試行で一度はターゲットになった。またターゲットの呈示位置は全試行を通して8つの位置で均等に出現するようにした。カテゴリー不一致条件では、ターゲットを他のカテゴリーのものと入れ替えることで作製した。探索刺激にはターゲットが含まれている場合と含まれていない場合があり、80試行のうち60試行はターゲットを含み、残り20試行はターゲットを含んでいなかった。

手続き 実験には岩通アイセック製のAVタキストスコープと、制御用にApple社のパーソナルコンピュータ(Quadra650)を用いた。被験者は、タキストスコープのディスプレイ前に座り、画面上に現れる8項目の線画の探索刺激の中に、線画または単語で先行呈示されたターゲットがあるかないか、素早く間違えずにキー押しで答えるように教示を受けた。ターゲットがあった場合には利き手側のキーを、ターゲットがなかった場合には非利き手側のキーを押すよう教示を受けた。ディスプレイ上には、注視点が0.5 secの合図音と共に1 sec呈示され、先行ターゲット情報として線画または単語が1 sec呈示された。その後1 sec間において、探索刺激が呈示された。被験者がどちらかのキーを押すと刺激は消えて、次の試行に移った。実験における1試行の流れを Figure 1 に示した。実験は全部で80試行からなっており、カテゴリー関係及び生物・無生物ターゲット及び探索刺激が被験者毎にランダムに呈示された。全試行の間に数分の休憩を設けた。実験は個別に行われた。被験者からディスプレイまでの距離は約1 m だっ

た。実験に先立ち、被験者には用いる刺激の線画および線画の名称を一覧したものを示した。

結 果

用いた刺激のうち、“カメ”、“ハチ”、“ボタン”については、実験後、単語先行呈示条件で生物・無生物カテゴリーのどちらにも分類できたことがわかったため、以下の分析からは除外した。この削除した3項目を除いて、改めて生物・無生物条件間の刺激属性の比較を行ったところ、数値に若干の違いが見られるが、いずれも3項目を除かないときの結果と同様であり、熟知度において無生物刺激が有意に高い他は条件間で有意な差はみられなかった。

正しくターゲットを検出した反応について、被験者毎の各条件での検出率を求めた結果を Table 2 に示した。線画てがかり条件で 93.9%，単語てがかり条件で 96.4%の検出率だった。誤ってターゲットを検出した反応は全体で5例みられた。正しいターゲット検出率について、先行呈示形態（線画・単語） \times カテゴリー関係（一致・不一致） \times ターゲットの種類（生物・無生物）の分散分析を行ったところ、カテゴリー関係の主効果（ $F(1, 22) = 23.761, p < .01$ ）のみが有意だった。カテゴリー一致条件で92.0%，カテゴリー不一致条件で97.7%の検出率で、カテゴリー一致条件の方が低い検出率を示した。また、線画の先行呈示条件で93.5%，単語条件で96.2%の検出率で、線画先行呈示条件の方が検出率が低い傾向が見られた（ $F(1, 22) = 4.246, p < 0.06$ ）。

正しくターゲットを検出した反応について、被験者毎の各条件での平均反応時間を求めた結果は Table 2 のとおりだった。それらの平均反応時間について、先行呈示形態（線

Table 2
Mean proportions and times (in sec) for correct detection in the congruent
and the incongruent condition by prior picture and word presentation.

	Congruent		Incongruent	
	Living	Nonliving	Living	Nonliving
Detection proportion				
Picture	.90	.89	.96	.98
Word	.95	.93	.99	.98
Detection time (sec)				
Picture	.669	.648	.593	.614
Word	1.117	.912	.849	.802

画・単語) x カテゴリー関係 (一致・不一致) x ターゲットの種類 (生物・無生物) の 3 要因分散分析を行った。その結果, 先行呈示形態の主効果 ($F(1, 22) = 22.324, p < .01$), カテゴリー関係の主効果 ($F(1, 22) = 45.626, p < .01$), 及びターゲット種類の主効果 ($F(1, 22) = 13.850, p < .01$) がみられた。線画先行呈示条件 (0.631sec) が単語先行呈示条件 (0.920sec) より反応時間が速かった。また, 一致条件 (0.837sec) より不一致条件 (0.715sec) で, 生物カテゴリー (0.807sec) より無生物カテゴリー (0.744sec) でそれぞれ検出時間が速かった。

また, 先行呈示形態 x カテゴリー関係の交互作用 ($F(1, 22) = 13.850, p < .01$), 先行呈示形態 x ターゲットの種類の交互作用 ($F(1, 22) = 11.706, p < .01$), カテゴリー関係 x ターゲットの種類の交互作用 ($F(1, 22) = 12.026, p < .01$) がそれぞれ有意だった。交互作用がみられたことよりそれぞれについて単純主効果の検定を行った。その結果, 線画先行呈示条件ではカテゴリー不一致条件が一致条件より有意に速く ($F(1, 22) = 4.600, p < .05$), 単語先行呈示条件でも, 不一致条件が一致条件より有意に反応時間が速かった ($F(1, 22) = 54.875, p < .01$)。またカテゴリー一致・不一致いずれの条件でも線画先行呈示の方が単語先行呈示条件より反応が有意に速かった (それぞれ $F(1, 44) = 31.199, p < .01$; $F(1, 44) = 12.089, p < .01$)。

線画先行呈示条件では, 生物・無生物条件に有意な差は見られなかったが ($F < 1$), 単語先行呈示では, 無生物ターゲットの方が生物ターゲットより反応が有意に速かった ($F(1, 22) = 23.528, p < .01$)。生物・無生物ターゲット条件ともに, 線画先行呈示の方が単語より有意に反応が速かった (それぞれ $F(1, 44) = 30.334, p < .01$; $F(1, 44) = 12.569, p < .01$)。さらに, カテゴリー一致条では無生物ターゲットの検出が生物ターゲットの検出より有意に速く ($F(1, 44) = 23.501, p < .01$), 不一致条件では生物・無生物

Table 3
Mean proportions and times (in sec) for correct rejection
in the congruent and the incongruent condition by prior picture and word presentation.

	Congruent		Incongruent	
	Living	Nonliving	Living	Nonliving
Rejection proportion				
Picture	1.00	.98	1.00	1.00
Word	1.00	.95	.98	1.00
Rejection time (sec)				
Picture	.957	.894	.828	.777
Word	1.255	1.348	1.136	1.123

ターゲット間の検出時間に有意差はなかった ($F < 1$). カテゴリー不一致条件が生物・無生物ターゲットいずれにおいても一致条件より検出時間が短かった (それぞれ $F(1, 44) = 55.356, p < .01$; $F(1, 44) = 9.642, p < .01$).

次にターゲットがない試行で、正しく存在しないと反応した正拒否率及び正拒否時間について求めた結果は Table 3 のようになった。これらについても同様に分散分析を行った。正拒否率について先行呈示形態 \times カテゴリー関係 \times ターゲットの種類 の 3 要因分散分析の結果、カテゴリー関係 \times ターゲットの種類 の交互作用 ($F(1, 22) = 6.395, p < .01$) のみが有意だった。生物ターゲットのカテゴリー不一致条件で誤りがいくつかあり、正拒否率は 96.7% と他の条件のほぼ 100% より有意に低かった。

ターゲットがないという正拒否時間についても同様の 3 要因分散分析を行った。その結果、先行呈示形態の主効果 ($F(1, 22) = 13.241, p < .01$) が有意で、線画先行呈示条件 (.864 sec) が単語先行呈示条件 (1.216 sec) よりも速く正しく拒否されていた。カテゴリー関係の主効果も有意 ($F(1, 22) = 50.582, p < .01$) で、カテゴリー不一致条件 (0.966 sec) がカテゴリー一致条件 (1.114 sec) よりも速く正しく拒否されていた。また先行呈示形態 \times ターゲット種類 の交互作用 ($F(1, 22) = 9.431, p < .01$) が有意だった。交互作用がみられたことより単純主効果の下位検定を行ったところ、線画先行呈示条件で無生物ターゲットが生物ターゲットより正拒否反応が速く ($F(1, 22) = 6.479, p < .05$)、生物・無生物ターゲット条件共に線画先行呈示の方が単語先行呈示より $p < .01$ で有意に正拒否反応が速かった (それぞれ、 $F(1, 44) = 9.556$; $F(1, 44) = 16.725$)。

考 察

本研究ではターゲットの周囲に配置された対象物をターゲットに対する文脈として考え、生物カテゴリーと無生物カテゴリーを用いて、ターゲットとターゲット以外の対象物のカテゴリー関係が一致している (生物対生物, 無生物対無生物) か、一致していない (生物対無生物, 無生物対生物) かによって、すなわち周囲に配置された刺激とターゲットの意味的關係によって、ターゲットの検出の正確さや速さに違いがみられるかを検討した。またターゲットについての情報を線画または単語で先行呈示することによって、ターゲット検出に違いがみられるかを検討した。その結果、カテゴリー不一致の条件の方が一致条件よりターゲットの検出率が高く、検出も速かった。Table 2 をみると、正検出の比率については、カテゴリー不一致条件の方が一致条件より高く、検出の速さが反応の正確さを犠牲にしたものではないことがわかる。これらの結果は、周囲に配置された刺激によって、ターゲットの検出が影響を受けたこと、またターゲットが異なるカテゴリーの刺激の中に存在する方が、生物・無生物いずれかの同じカテゴリーにある

ときよりもターゲットを見つけ出しやすいことを示している。

Biederman et al. (1988) は、シーンを予想させると考えられる対象物を複数配置しターゲット検出課題を行ったが、その結果ではシーンに存在するはずの（確率の高い、意味的関連あり）ターゲットと存在しないはずの（確率の低い、意味的関連のない）ターゲットの検出時間に差が見られなかった。本研究では、生物・無生物カテゴリーに所属する対象物の意味的関係によって対象物を配置したが、同じカテゴリーにあるものの中からターゲットを検出するよりも、カテゴリーが異なるものの中からターゲットを検出する方が速く、周囲に配置された対象物によって検出時間に差がみられることが示された。Biederman et al. (1988)と本研究では用意した刺激リストの構成が異なるので、実験結果の直接の比較はできないが、本研究の結果は、条件によっては周囲の対象物が文脈を形成し、ターゲット検出に影響することを示唆している。

ターゲット検出が、ターゲットとは異なるカテゴリーの中にある方が容易であるという結果は、二つの点から考えることができる。一つの可能性は、線画を用いたことより、線画で示された対象物のカテゴリー関係が異なっている方が、同じカテゴリーのものよりターゲット検出を容易にするという考えである。しかし、線画を用いた意味研究では、意味的関連のあるプライムがターゲットの同定や命名時間を促進するという意味プライミング効果が報告されており (Jolicoeur, Gluck, & Kosslyn, 1984; Lupker, 1988 など)、探索刺激の中からターゲットを探し出す過程がプライミング課題と類似の時間系列を伴っていると仮定すると、この考えとプライミング効果に見られる解釈とは矛盾する。また、松川 (投稿中) では、線画と単語を用いてそれぞれのターゲット検出を検討しているが、単語探索条件では線画探索条件とは反対に、同じカテゴリーの中にあるターゲットが異なるカテゴリーにある場合よりターゲット検出が速いことを見出した。このことから、意味的関係 (または類似性) はターゲット検出を促進するが、線画の場合にはカテゴリー内の形の類似性が妨害的に働いているのではないかと考えている。したがって、本研究の結果も意味的類似性がターゲット検出を妨げたという可能性は低いのではないだろうか。

もう一つは個々の対象物を線画で表したとき、その形が異なるカテゴリーの対象物とは同じカテゴリーの対象物より類似性が低いため、検出しやすいという理由である。先にも述べたように、Rosch, et al. (1976) は線画を用いた日常的な対象物についてのカテゴリー構造の検討から、基本カテゴリーを中心としたカテゴリー内成員は、お互いを重ねた時に重なり部分が大きく、輪郭が似ている傾向にあるという指摘をしている。同様に、Lloyd-Jones & Luckhurst (2002) は線画のシルエットを用いて、生物カテゴリーにおけるシルエットによるプライミング効果が無生物カテゴリーより大きいことを示し、対象物の全体的な形状の類似性が対象認知に大きく影響することを示唆している。

本研究と同じ線画を用いた Snodgrass & McCullough (1986)と松川 (1995) の研究では、野菜・果物・動物のカテゴリーを用いて、先行呈示されたプライムとターゲットが同一カテゴリーに分類されるかどうかの判断の速さを検討したが、野菜と果物のカテゴリー間の異分類と同カテゴリー判断が、動物とこの二つのカテゴリー間の異分類及び動物カテゴリーの同判断よりも遅くなることを見出した。野菜と果物カテゴリーの各成員は動物カテゴリーの成員との関係より形が互いに類似しており、形の類似性が線画によるカテゴリー判断時間に妨害的に影響することを示した。また Lloyd-Jones, & Humphreys (1997a, b)は、生物カテゴリーと無生物カテゴリーを用いて、視覚的により類似していると(彼らにとって)考えられる生物カテゴリーの中での線画の命名が遅くなるという結果を報告している。

本研究で用いた生物・無生物カテゴリーは、Rosch et al. (1976)が述べるような基本カテゴリー、また Snodgrass & McCullough (1986)、松川 (1995) が用いた野菜・果物・動物といった基本カテゴリーとは異なっており、カテゴリー内とカテゴリー間の形の類似性の違いについては明らかではない。また、本研究で用いたカテゴリー一致・不一致条件は、生物カテゴリーと無生物カテゴリーの成員間とそれぞれのカテゴリー内の成員間の比較を想定したものであり、Lloyd-Jones & Luckhurst (2002) とはカテゴリー水準が異なっている。しかし、カテゴリー内成員の形の類似性という以上の指摘から、線画における文脈効果には、生物・無生物カテゴリー内の成員の形の類似性が関わっており、実験1の線画課題のカテゴリー一致条件で不一致条件よりもターゲット検出が遅れるという結果は、同一カテゴリーの成員間の形の類似性が異カテゴリー間の成員間の形の類似性よりも大きいことによって生じた可能性が考えられる。

本研究では、ターゲット情報として単語または線画による先行呈示を行った。この先行呈示の形態はターゲット検出にどのような効果をもったのだろうか。結果からは、先行呈示が線画の方が単語条件よりターゲット検出が速く、線画の形情報がターゲットを探し出すときの手がかりとして有効に利用されていたのではないかと考えられる (Posner & Keels, 1967)。それに対し、単語呈示ではターゲットの形について自ら生成するか、または、探索刺激を一つ一つ十分に意味処理しながら、ターゲットであるかどうかを確認する作業をするために、ターゲット検出に時間がかかったと考えられる。Table 1 にあるように、用いた線画と単語(名称)とのイメージ一致率は高く、被験者は単語からイメージ生成によって、ターゲットを検出した可能性もあるだろう。しかし、本研究では先行呈示から探索刺激の呈示までの時間が 1 sec であり、この時間が被験者にとってターゲットの形を思い浮かべるのに十分な時間であったかどうかは明らかでない。イメージ生成の効果については今後の検討が必要である。

ところで、実験の結果では、無生物カテゴリー条件の方が生物カテゴリー条件よりも

ターゲット検出時間が速く、この傾向は単語先行呈示条件、カテゴリー一致条件で見られた。生物カテゴリーと無生物カテゴリーとして用いた刺激群は、熟知度に有意差があり、無生物カテゴリー刺激の方で熟知度が高かった (Table 1 参照)。この熟知度はターゲットの検出の心的準備状態が高い (閾値が低い) ことに関わっているとされる (Lloyd-Jones & Humphreys, 1997a, b) ことより、この熟知度が無生物カテゴリーのターゲット検出に影響したのではないかと考えられる。しかし、ターゲットが正しくないと拒否する時間では、線画先行呈示条件で無生物カテゴリーの優位がみられており、ターゲット検出時間における単語先行呈示条件の優位とは結果が異なっていた。Table 2・Table 3 の結果を見ると、ターゲットが正しく存在しないと判断する時間が、ターゲット検出時間より長くなっている。本研究ではターゲット検出には利き手を、ターゲットが存在しないという拒否判断には非利き手を用いており、直接数値の比較はできない。しかし、正しくターゲットが存在しないと拒否判断するためには、全刺激を探索することが必要であり、判断時間が長くなることや決定が難しくなることが推測される。このような場合には、線画の先行呈示による形情報の効果が熟知度効果に加わって、線画先行呈示条件での優位になったと考えられるのではないだろうか。但し、これらのことを明らかにするためには、熟知度を操作しての検討が必要であろう。

また本研究では 80 試行のうち 20 試行がターゲットの存在しない試行であり、全体の試行のうちターゲットが存在する試行が多いリスト構成になっていた。このような条件では被験者はターゲットを検出する方向に反応の偏向がみられるとされる (McNamara & Holbrook, 2003)。しかし、本研究ではターゲットの検出失敗の方が、ターゲットがないにもかかわらず存在すると反応する誤りよりも多く、そのような傾向はみられなかった。ターゲットが存在しないという正反応 (正拒否反応) についてみると、カテゴリー一致条件のうち無生物のターゲットがないという反応で誤りがやや多かった。また、正拒否時間は線画先行呈示条件の方が単語先行呈示条件より速く、カテゴリー不一致条件で一致条件より速かった。これらはターゲット正検出時間の結果と同じであり、線画の形情報が手がかりとしてターゲットがあるかないかの判断に有効に利用されると共に、周囲の文脈とカテゴリー一致条件では妨害として働いていたのではないかと考えられる。

本研究では、線画を用いて、生物カテゴリーと無生物カテゴリーの複数の対象物の探索刺激の中から、カテゴリーが一致した同一のカテゴリーの対象物 (ターゲット) を検出するか、カテゴリーが不一致の異なるカテゴリーの対象物 (ターゲット) を検出する時間と正反応について検討した。ターゲット情報は線画または単語で与えられた。その

結果, カテゴリーが異なる対象物の中からターゲットを検出するほうが, カテゴリーが一致した対象物の中から検出するよりも速かった. このことから, 線画のターゲット検出には, 同一カテゴリー内の対象物の形の類似性が影響を与えたのではないかと考えられた. また, ターゲット情報が線画の条件で単語の条件より検出時間が速かった. このことから, 線画の場合に形情報がターゲットの探索に有効に利用されたのではないかと考えられた.

引用文献

- Biederman, I. 1972 Perceiving real-world scenes. *Science*, **177**, 77-80.
- Biederman, I., Blickel, T. W., Teitelbaum, R. C., & Klatsky, G. J. 1988 Object search in nonscene displays. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **14**, 456-467.
- Biederman, I., Glass, A. L., & Stacy, E. W. 1973 Searching for objects in real-world scenes. *Journal of Experimental Psychology*, **97**, 22-27.
- Boyce, S. J., Pollatsek, A., & Rayner, K. 1989 Effect of background information on object identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **15**, 556-566.
- Caramazza, A. 1996 Pictures, words and the brain. *Nature*, **383**, 216-217.
- Collins, A.M. & Loftus, E.F. 1975 A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 407-428.
- 林美恵子・熊田孝恒 1999 複数目標探索課題によるトップダウン, およびボトムアップ処理特性の検討. *基礎心理学研究*, **18**, 73-81.
- (Hayashi, m. & Kumada, T. 1999 Interaction of top-down and bottom-up processing in feature-defined multiple targets search tasks. *The Japanese Journal of Psychonomic Science*, **18**, 73-81.)
- Henderson, J. M., Hollingworth, A. 1999 High-level scene perception. *Annual Review of Psychology*, **50**, 243-271.
- Humphreys, G. W., Riddoch, M. J., & Quinlan, P. T. 1988 Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, **5**, 67-103.
- Jolicoeur, P., Gluck, M. A., & Kosslyn, S. M. 1984 Pictures and names: Making connection. *Cognitive Psychology*, **16**, 243-275.
- 熊田孝恒・横澤一彦 1994 特徴統合と視覚的注意 *心理学評論*, **37**, 19-43.
- (Kumada, T. & Yokosawa, K. 1994 Feature integration and visual attention. *Japanese Psychological Review*, **37**, 19-43.)
- Lloyd-Jones, T., & Humphreys, G. W. 1997a Perceptual differentiation as a source of category effects in object processing: Evidence from naming and object decision. *Memory and Cognition*, **25**, 18-35.
- Lloyd-Jones, T., & Humphreys, G. W. 1997b Categorizing chairs and naming pears: Category differences in object processing as a function of task and priming. *Memory and Cognition*, **25**, 606-624.
- Lloyd-Jones, T., & Luckhurst, L. 2002 Outline shape is a mediator of object recognition that is particularly important for living things. *Memory and Cognition*, **30**, 489-498.
- Lupker, S. 1988 Picture naming: An investigation of the nature of categorical priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **14**, 444-455.

- McNamara, T. P., & Holbrook, J. B. 2003 Semantic memory and priming. In A.F. Healy, & R. W. Proctor (Eds.) *Handbook of Psychology*, vol4 (pp. 447-474). John Wiley & Sons, Inc.
- 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- 島根大学法文学部紀要文学科編, 6-1, 97-139.
- (Matsukawa, J. 1983 An examination of a standardized set of 260 pictures by Snodgrass & Vanderwart (1980). *Memoirs of Faculty of Law and Literature of Shimane University*, 6-1, 97-139.)
- 松川順子 1995 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 心理学研究, 65, 437-445.
- (Matsukawa, J. 1995 The effect of visual similarity on picture categorization and identification. *The Japanese Journal of Psychology*, 65, 437-445.)
- 松川順子 (印刷中) 線画の対象検出における文脈効果 心理学研究.
- (Matsukawa, J. (in press) The contextual effect in object detection of picture. *The Japanese Journal of Psychology*.)
- Neisser, U., & Beller, H.K. 1965 Searching through word lists. *British Journal of Psychology*, 56, 349-358.
- Nelson, D. L., Reed, V. S., & McEvoy, C. L. 1977 Learning to order pictures and words: A model of sensory and semantic encoding. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 485-497.
- 小川洋和・八木明宏 2002 文脈手がかりによる視覚的注意の誘導 心理学評論, 45, 213-234.
- (Ogawa, H. & Yagi, A. 2002 The guidance of visual attention by contextual cueing. *Japanese Psychological Review*, 45, 213-224.)
- Posner, M. I., Keels, S.W. 1967 Decay of information from a single letter. *Science*, 158, 137-139.
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Bream, P. 1976 Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8, 382-439.
- Snodgrass, J.G. 1984 Concepts and their surface representations. *Journal of Verbal 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.

Appendix

Stimuli used in this study

Living category

アリ, イチゴ, ウサギ, ウシ, カエル, カボチャ, カメ, キノコ, クジャク, クマ, クモ, ゴリラ, サクランボ, シカ, ジャガイモ, セイヨウナシ, セロリ, ゾウ, ダイコン, タマネギ, チョウ, トウモロコシ, トマト, パイナップル, ハクチョウ, ハチ, バナナ, ピーマン, ブタ, ブドウ, ペンギン, ミカン, モモ, ライオン, ラクダ, リンゴ, レタス, レモン, ワシ, ワニ

Nonliving category

アイロン, アコーディオン, オノ, カビン, カンムリ, クギ, クシ, コップ, コンセント, ジテンシャ, ズボン, ソファー, テブクロ, テレビ, デンワ, トースター, トラック, トランペット, ネクタイ, ハープ, バイオリン, ハイザラ, ハサミ, バス, ハブラシ, ハンガー, ピアノ, ビン,

ブラシ、ヘリコプター、ベルト、ホウキ、ボタン、メガネ、ヤカン、ユビワ、ヨット、レイゾウ
コ、レッシヤ、ロウソク