

3次元空間における感性 —瞬時の情報処理容量と視覚探索時間—

研究分担者：松永勝也

研究協力者：柳田多聞，溝口博子，藤本香織，刀根辰夫，北村文昭

九州大学文学部

1. はじめに.

3次元空間の異なった奥行き位置にある物体の網膜像には，パタ情報の他にぼけや明暗の差，大きさの違いなど，種々の情報が付加されている．このような種々の情報が付加されている場合，パタ情報処理はその影響を受けるであろうか．

本研究では，3次元空間における瞬時の情報処理容量と視覚探索時間について明らかにすることを試みた．

横18mm，光度は0.30med/セグメントであった．この16個のLEDの各々を長さ1mの7mm棒の先端に取り付け，4×4のマトリクスを構成した（図1，図2）．マトリクス全体の大きさは縦13.1cm×横9cmであった．LEDマトリクスの中央に，凝視用の単LED（東芝：TLR103；直径6mm，赤色）を取り付けた．個々のLEDは凝視点の前後30cmの範囲で，前後に動かすことができた．

2. 実験1

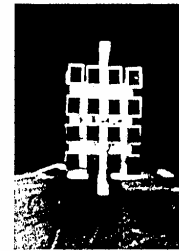
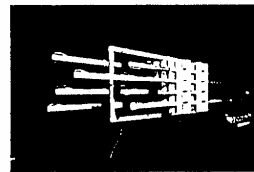
2.1. 目的

短期記憶容量（Miller, 1956）やワーキングメモリの容量（Ericsson and Staszewski, 1989）は，およそ7±2であることが報告されている．一方，瞬時に知覚できる容量（知覚の範囲）も平均7から9個となることが報告されている（Jevons, 1871; Oyama et al., 1981など）．これらの研究において，刺激は1平面上に提示されている．3次元空間ではどのようなのであろうか．

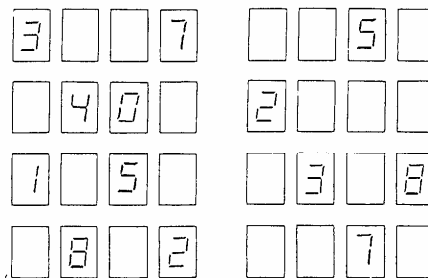
視標を奥行き方向に，ある値以上の距離を持たせて配置し，瞬時の視標提示を行った場合には，1平面上に提示した場合よりも情報処理容量は小さくなると思われる．本実験の目的は，3次元空間における「情報処理容量」を明らかにすることである．実験1-1では，2種の距離における同一平面上のLED群により表示される視標に対する瞬時の情報処理容量を測定し，比較した．実験1-2では，140cm（A面），160cm（B面），180cm（C面）に16個のLEDをほぼ均等に割り振り，視標位置に奥行き差のある場合の瞬時情報処理容量を測定，検討した．

2.2. 方法

視標と視標提示制御装置：視標は，16個の数字表示用7セグメントLED（東芝：TR308；以下LEDと略記する）を用いて作成した．LEDの色は赤で，大きさは縦25mm×



（図1）視標提示装置．左方は斜め方向から，右方は正面からの写真．



（図2）提示数字パタ例．左方は提示個数8の場合の例，右方は提示個数5の場合の例．

視標提示の制御は，パラレルインターフェースを通して，パーソナルコンピュータ（NEC:PC9801VX）によって行った．

顔面固定装置の眼前部には偏光フィルターを装着し、残像が生じない程度にまでLEDの光量を減少させた。

被験者: 被験者は、実験1-1においては、九州大学文学部の学生、大学院生の6名、実験1-2においては、九州大学文学部、法学部の学生、大学院生の9名であった。なお、被験者はすべて、視覚に異常のない者であった。

手続き: 被験者には、5分間の暗順応後、顔面固定装置に顎を乗せ、前方の視標マトリックスを両眼で注視するように指示した。視標マトリックスは被験者ごとに、目の高さとなるように調節した。

被験者には、20回の練習試行の後、本試行に移らせた。被験者がキーを押すと、2秒間凝視用の視標が点灯した。凝視用の視標が消灯して150ms後、視標マトリックス上のいくつかのLEDが点灯し、10ms間数字を表示した。被験者には、見えた数字をできるだけ正確に口頭で報告（全体報告法）するように指示した。

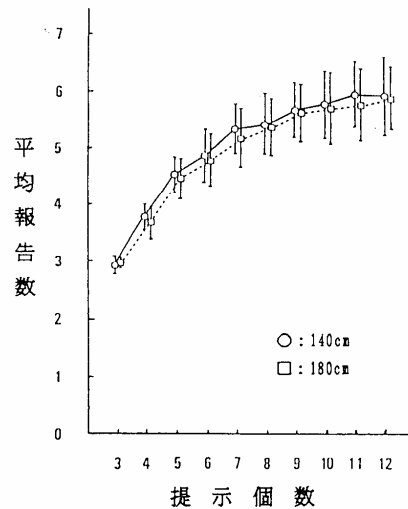
視標提示用LEDの配置は以下のようにした。(1) 1平面配置（実験1-1）では16個すべてのLEDを1平面に配置した（配置距離：140cm（LEDマトリックス全体の視角：縦5.4度×横3.7度）；180cm（4.2度×2.9度））。(2) 奥行き3面配置では凝視点用LEDを設置した面（被験者位置から160cmの距離）を中心に前後20cmに、すなわち、手前（140cm；A面と呼ぶ）、中（160cm；LEDマトリックス全体の視角：4.7度×3.2度；B面）、奥（180cm；C面）の3面にLEDを配置した。LEDで提示する数字は、ランダムとなるように、また、なるべく重複しないようにした。マトリックス内での提示位置、提示順序もランダムとなるようにした。奥行き3面配置条件におけるコントロールとしてのLEDの1平面配置は160cmの位置に設定した。

視標提示においては、3～10個の10水準で、それぞれの個数ごとに10種のパターを前もって準備した。奥行き3面配置の場合においては、A面、B面、C面間の提示個数はそれぞれ4～5個とした。

被験者ごとに、2条件×10水準×10パターの200試行を観察条件ごとに2セッションに分けた。1人の被験者が1セッションの試行を終えるのに要した時間は、1平面配置では約30分、3面配置では約40分となった。3面配置では、5試行に1回ずつ、LEDの位置を手で変えたために、1平面配置の場合よりも多くの時間を要した。

2.3. 結果

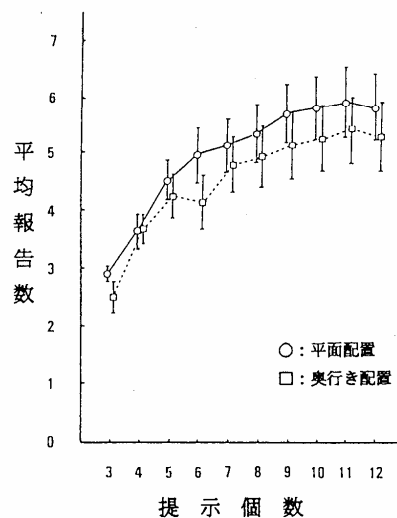
1平面配置条件下における、提示個数ごとの全被験者の平均正答数を図3に示す。正答数はおよそ6で飽和しており、また、140cmと180cmの二つの平面に提示さ



(図3) 1平面に数字を提示した場合の正答数。

れた視標に対する正答数に差は認められなかった ($F(1, 955)=2.511, ns$)。

奥行き3面配置条件下における、1平面配置（コントロール）と、3面配置の場合の正答数を図4に示す。図からわかるように、視標の提示個数が6個以上になると、3面配置における正答数が1平面配置に比べ少なくなり、統計的には、6個、9-12個の提示数において有意差が認められた（Tukey法による多重比較）。

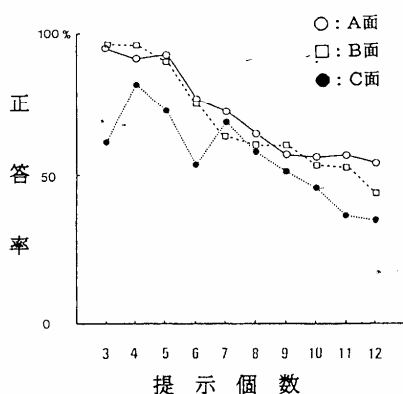


(図4) 奥行き3面配置と1平面配置の場合の正答数。

本条件下での情報処理の容量は、1平面に視標を提

示した場合で5.7~5.8個、奥行き方向の3面に提示した場合には5.2~5.3個と言えよう。

図5は、A、B、Cの3面ごとの正答数を示したものである。これから、C面の視標に対する正答数が、他の2面に対する正答数よりも少ないことがわかる（統計的に有意、Tukey法による）。



(図5) 提示面別正答率。

2.4. 考察

1平面に視標を提示した場合と、奥行き方向の3面に視標を提示した場合の、瞬時の情報処理の容量間に約0.4~0.5個の差が生じた。この原因としては、次のようなことが考えられる。奥行き方向の3面に配置した視標において、被験者は視標のその中間（160cm）位置に設置されている凝視用の視標を凝視している。この場合、凝視点に眼球の結像系の焦点は合っていることになり、その前後の視標にはぼけが生じていると考えられる。実験の結果では、中間のB面に対する正答数と、手前のA面に対する正答数に差はなく、最も遠くにあるC面の視標に対する正答数が少なくなっており、この結果は、網膜像のぼけの要因が関与しているということをサポートしていると考えられる。A、B面の正答数に差がなかったのは、B面に焦点が合わせられていた場合でも、近くにあるA面の視標は大きく網膜に投影されていたため、ぼけがあっても読みとるのに支障を与えなかったものと考えられる。A面、B面、C面の視標の網膜上の像の大きさが、正答数に影響を及ぼしているとも考えられるが、これは、図3に示す結果によって否定される。そのほか、左右の網膜像には視

差が生じている。これらの違いが、1平面条件と奥行き方向3面配置条件での正答率に差を生じさせているとも考えられる。

3. 実験2

3.1. 目的

実験1の結果から、必要な情報を探索する場合、3次元空間と2次元空間では探索できるまでの時間は異なっていると考えられる。本実験では、この3次元空間と2次元空間での視覚探索時間について検討した。

3.2. 方法

視標と視標提示制御装置：視標と装置は実験1で用いたものと同じであった。ただし、視標マトリックスの大きさは、3×3とした。

視標の提示位置は、被験者位置から、120cm、140cm、160cmの3面とした。マトリックス全体の視野に占める角度は、それぞれ、縦4.8度×横3.1度、縦4.1度×横2.7度、縦3.6度×横2.3度であった。

2次元配置では、9個のLED全てを1つの面に配置し、3次元配置では3つの提示位置に、3個づつ配置した。この3次元配置では、奥行き方向に関して、各数字が均等回提示されるように、前もって27パターンを決めておいた。

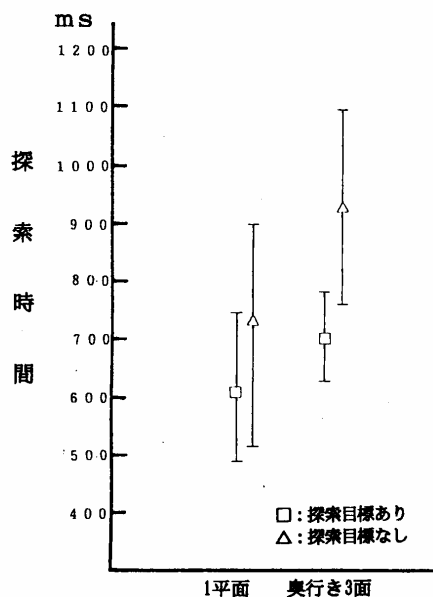
被験者：九州大学文学部の学生、大学院生9名で、全員視覚に異常のない者であった。

手続き：被験者には、4luxの室内灯の中に4分間順応させた。その後、顔面固定装置に顎を乗せ、頭部を固定し、前方の視標マトリックスを注視するよう指示した。この際、視標マトリックスの中心が、被験者の両眼の中心と同じ高さとなるように調整した。また、すべてのLEDの数字が読めることを確認させた。被験者に与えた課題は、提示された数字の中から4を探し、有無を判断した時点で、キーボード上の特定のキーを押すことであった。10回の練習試行の後、本試行に移行した。各回の試行の開始と終了は、被験者のキー押しによってなされた。すなわち、キーを押すと視標が提示され、探索文字「4」の有無を確認してキーを再び押すと消灯した。9個のLEDが点灯した時点から、キー押しまでの時間（探索時間）を測定した。探索視標の含まれる27パターンと、含まれない27パターン、合計54パターンを用意し、2次元提示条件と3次元提示条件とで合わせて104試行を連続して与えた。試行時間は、2次元提示条件で10分、3次元提示条件では35分であった。3次元条件では、LEDの配置を手動で行ったために、より長い時間を要することとな

った。

3.3. 結果

探索時間の個人差が大きかったので、個人ごとに整理した。典型的な1被験者の探索時間の平均と標準偏差を図6に示す。図からわかるように、2次元配置の場合に比べ3次元配置の場合の探索時間の平均値が大きくなっている（探索視標がある場合には、9名中5名： $p < 0.01-0.05$ ，ない場合には、9名中5名： $P < 0.01$ がこれ



(図6) 奥行き3面提示と1面提示の場合の特定数字探索時間（1被験者についての例）。

に該当）。また、これまで明らかにされていることであるが、探索視標の存在する場合の探索時間が、存在しない場合よりも短くなっている。

3.4. 考察

3次元空間に散在する数字の中から目標となる数字を探索する場合は、2次元空間に散在する数字の中から探索する場合に比べ、より長い探索時間を要した。これは、3次元空間で異なった奥行き位置にある視標中から探索を行う場合、いくつかの視標にはぼけが生じていると思われる。このためにより多くの処理時間を要したものと考えられる。

4. 全体的考察

本研究では、2次元空間と3次元空間での瞬時の情報

処理の容量の測定を行い、3次元空間での処理容量は2次元空間での処理容量よりも小さくなること、及び視覚探索時間も、3次元空間で長くなることを明らかにした。

2次元空間に比較して、3次元空間における瞬時情報処理容量の減少要因として、像のぼけがまず考えられる。そのほか、網膜上の像の大きさや、明るさの違いなども関与していると思われる。網膜上の像を処理する場合、主情報（パタ）の他にこれらの付加的な情報も同時に処理されると考えられる。このため、付加情報の増大に伴って処理時間が増大し、結果として、処理容量は減少し、また探索時間も長くなったものと考えられる。

5. 文献

- Ericsson, K. A., and Staszewski, J. J. (1989). Skilled memory and expertise: Mechanisms of exceptional performance. In Klah and Kotovsky (eds), Complex information processing. 235-267, Lawrence Erlbaum, USA.
- Jevons, W. S. (1871). The power of numerical discrimination. *Nature*, 3, 281-282.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Oyama, T., Kikuchi, T., and Ichihara, S. (1981). Span of attention, backward masking, and reaction time. *Perception and Psychophysics*, 29, 109-112.

本報告は、松永の指導のもとに作成した溝口博子、藤本香織（九州大学文学部哲学科心理学専攻）の卒業論文の一部による。本報告の一部は日本基礎心理学会において発表した。

刺激特徴の多様性と視知覚の範囲に関する研究

鬼木 美和

はじめに

私達が一目で把握できる視覚情報の容量やその情報処理過程について、これまでに様々な実験研究が重ねられてきた。溝口(1990)は、文字刺激を2次元配置した場合と3次元配置した場合とでは、知覚される数に差が生じるという報告をしている。本研究では、3次元配置が視覚像に影響をもたらす要因を、別個にコントロールし、一様な刺激と多様な刺激との知覚の範囲(知覚できる文字数)の差を検討した。

実験1

【目的】

溝口(1990)の実験における、奥行き方向に幅を持たせた配置の場合は、刺激情報が大きさ、位置、明瞭さ、付随する影、きめなどにおいて多様であるのに比べて、平面に配置した場合は一様である。多様性をもった刺激情報は、その処理過程がより複雑になって時間がかかり、その結果、報告される正答数が減少したのではないかと考えられる。「3次元空間における知覚の範囲(溝口,1990)」で示された平面配置と奥行き配置での知覚範囲の差異が、文字の大きさと位置だけを平面にシミュレートして作った見かけ上の奥行き配置の場合でも生じるかどうかを調べる。

【方法】

装置：2視野タキストスコープ(トヨーフィジカル製)とタキスト制御用タイマーを使用。

刺激：パソコン用作図アプリケーションソフト(Lotus, Freelance, R3J.)を用いて数字刺激を作成し、それをOHPシートにコピーして使用した。数字の大きさと配置については、溝口(1990)の実験における観察距離140cm, 160cm, 180cmでの数字表示LEDの視角、及び配置を、タキストスコープでの観察距離110cmに換算してシミュレートした。溝口の奥行き配置は3つの距離にまたがる配置であり、平面配置は観察距離160cmにおける配置であった。

被験者：健康な視力(矯正視力を含む)をもつ、21才から29才までの男性2名、女性8名、計10名。

手続き：被験者は、5分間の暗順応後、両目でタキストスコープの表示画面を注視した。被験者自身のキー押しで試行がスタートし、2 sec間の凝視点(5×5

■)の提示後、150msの間隔において数字が10ms提示された。被験者の課題は、見えた数字をなるべく正確に素早く口頭で報告することであった。刺激提示個数は6, 9, 12個の3種類で、平面配置と見かけの奥行き配置(以後“奥行き配置”という)とでそれぞれの個数ごとに10通りの刺激パターンを作成した。提示される数字の種類、提示位置、提示順序ともランダムにした。

【結果と考察】

提示個数条件ごとの平均正答数を図1に示す。分散分析の結果、個体条件間では $F(9, 47)=30.38 : p<.01$ 、配置条件間では $F(1, 47)=33.34 : p<.01$ 、提示個数条件間では $F(2, 47)=16.74 : p<.01$ 、と3要因ともに有意な差が認められた。ただし、各要因の寄与率を求めると、個体条件が57.98%、配置条件は7.21%、提示個数条件は6.69%となっている。よって、この有意差は被験者間での差によるものと考えられる。

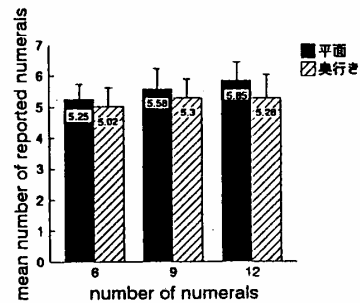


図1 実験1・平均正答数

実験2

【目的】

本実験では、奥行き手掛かりとなる条件のうち大きさ、位置、明瞭さの3要因を分離してそれぞれ別個に制御し、一様と多様での文字の読み取り個数の比較を行う。3次元配置が視覚像に影響を与える、もう一つの要因となる明瞭さの多様性について検討してみる。また、情報の多様性が処理時間に影響するならば、与えられる情報量の多い方に差が大きく現れるはずである。実験1では差の現れなかった、大きさと位置の多

様性についても、更に刺激数を増やして調べることにする。尚、実験1では1枚の刺激の中に同じ数字が重複して提示された場合があり、報告される数字の正誤判断が曖昧であったので、今回は数字よりも種類の多いアルファベットを刺激に用いる。

【方法】

装置：刺激の投影に2台のスライドプロジェクターを使用。スクリーンは、白紙に明るさ調整のための青色セロファンを貼りガラス板に挟んだものを使った。また、観察窓開閉用シャッターと、それを制御するデジタルタイムレギュレーター（トーヨーフィジカルTDU-5P型）を使用した。

刺激：実験1と同様に Lotus Freelance R3J を用いて作成したアルファベット刺激を、スライドフィルムに現像して使用。1枚の文字数は24文字であった。

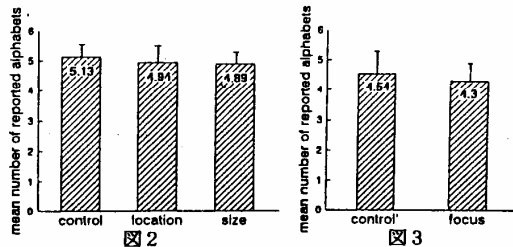
被験者：健常な視力（矯正を含む）をもつ、19才から26才までの男性7名、女性13名、計20名。

手続き：観察距離は80cm。位置と大きさの条件については、実験1の奥行き配置における3段階のバリエーションを横し、スライドプロジェクター1台で刺激を投影した。明瞭さ条件については、2台のスライドプロジェクターを使用して焦点を合わせた画像とぼかした画像を写しだし、それらをハーフミラーで重ね合わせてスクリーンに投影した。装置の関係上、プロジェクター1台の場合と2台を重ね合わせた場合とで刺激の明るさが異なったため、実験は被験者を位置条件及び大きさ条件を行うグループと、明瞭さ条件を行うグループとに分けて行った。被験者自身のキー押しでシャッターが0.5sec開き、被験者はその間に単眼でスクリーンに映し出されているアルファベットを読み取るよう求められた（報告方法は実験1と同じ）。1条件につき30通りの刺激パターンを提示した。尚、スクリーンの画像とシャッター制御タイマー、及び被験者の報告はすべてビデオに記録した。

【結果と考察】

配置条件ごとの平均正答数を図2、3に示す。正答数について分散分析を行った結果、大きさおよび位置では、個体条件では $F(9, 888)=25.57 : p<.01$ 、配置条件では $F(2, 888)=7.53 : p<.01$ 、と2要因とも有意な差が認められた。ただし、このときの寄与率は、個体条件が18.97%、配置条件は1.12%となっている。明瞭さでも、個体条件では $F(9, 580)=27.23 : p<.01$ 、配置条件では $F(1, 580)=10.03 : p<.01$ 、と2要因とも有意な差が認められたが、寄与率は個体条件が72.2%、配置条件が2.09%となっている。有意差が認められた

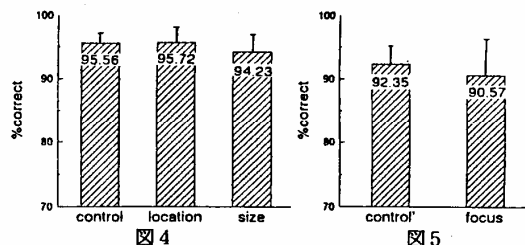
ものの、寄与率が低いため、配置条件間で正答数に差があるとは言えない。



実験2・平均正答数

次に正答率（正答数／報告数）について、同様に統計処理を行った。配置条件ごとの平均正答率を図4、5に示す。分散分析の結果、明瞭さの個体条件に有意差が認められた ($F(9, 9)=3.27 : p<.05$)。しかし、大きさおよび位置、明瞭さのいずれも配置条件間で有意差は認められなかった。

3次元配置が2次元投影像に影響を及ぼす要因を、別個にコントロールした本実験では知覚される文字の個数に差は生じなかった。本実験と比較して、溝口(1990)の実験で差が生じたのは、単独では影響のなかった個々の要因が相互作用によって影響したのか、または、大きさ、位置、明瞭さ以外の要因が影響したためと考えられる。



実験2・平均正答率

まとめ

本研究では、3次元配置によってもたらされる多様性を、2次元配置にシミュレートして、知覚の範囲を検討したが、溝口(1990)の実験に見られるような差は生じなかった。今後更に、刺激の属性ならびに提示方法、また、被験者の課題について検討する必要がある。

3次元空間における視覚情報抽出能力

齊藤 咲織

はじめに

私たちを取り囲む視覚情報は、日常生活において3次元空間上に配置されているといえる。即ち、私たちは、視覚情報を瞬時のうちに意識的に、あるいは無意識的に3次元空間上から選択・抽出していると考えられる。本研究では、そのような奥行きを持つ視覚情報の抽出作業における特徴について検討することを目的とする。そこで、両眼立体視による3次元空間内に、奥行き異なる平面を複数設定し、それぞれの平面上の情報を別個にとらえる作業を行い、奥行きの違いにより、視覚情報抽出能力に差がみられるのかどうかを調べた。

実験1

【目的】

刺激提示の前に、あらかじめどの平面の文字を答えるべきか指示して（全体報告法）、奥行き異なる3平面上に配置されたアルファベット文字刺激を抽出する能力を測定した。

【方法】

被験者：健常な視力（矯正視力を含む）を持つ年齢20～24歳までの男性2名、女性3名、計5名。

刺激と装置：刺激の制御にはパーソナルコンピュータ（PC-286C-STD EPSON）を用い、刺激はCRTディスプレイ（XC-1498CII MITSUBISHI）の画面上に提示した。刺激は、左右それぞれの眼に与えられたアルファベット文字を4枚の鏡を用いて融合させた、両眼立体視パターンであった。刺激の現れる範囲は視角5度×5度で、見かけ上被験者から100cm、120cm、140cmの3平面上に重なりを避けて配置した（図1）。

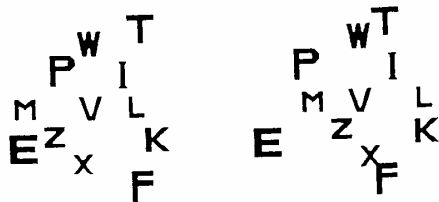


図1 刺激（提示個数12個）

手続き：被験者は、暗室内において顎のせ台に顎を乗せ、3平面上に描かれた正方形の枠を両眼立体視した後、それに代わって提示されるアルファベット文字刺激のうち前の面（100cm）、中の面（120cm）、奥の面（140cm）いずれかの面上にある文字を口頭で答えてもらった。答えるべき面の指示は、刺激の提示直前に3種類の音（指示音）を鳴らし、その音が低音ならば前の面の文字を、中音ならば中の面の文字を、高音ならば奥の面の文字を答えてもらった。全体の刺激提示個数は6個、9個、12個の3通りで、3面それぞれの提示個数は同数にした。刺激パターンは提示個数ごとに8通り作成した。刺激提示時間は、150ms、300ms、600ms、1200msの4段階設けた。

【結果と考察】

実験1の結果は、便宜上後述の実験2の結果と併せて図2～図4に示した。ただし実験1の結果は、“BEFORE”（刺激の前に指示音を鳴らすため）の折れ線で表されるものである。図2は全被験者の提示時間別の平均正答率を示している。提示時間が長くなるにつれて、正答率は高くなっている（ $F(3,12)=34.79, P<.01$ ）。図3は提示個数別の平均正答率を示している。提示個数が増えるにつれて、正答率は低下している。（ $F(2,8)=23.61, P<.01$ ）これは、対象が増えるにつれて、情報処理量が多くなり正答率が低くなることを表しているといえよう。図4は提示面別の平均正答率を示している。正答率は提示面が“前”の時に最も高く、提示面が“中”の時に最も低くなっている（ $F(2,8)=10.79, P<.01$ ）。TuKey法による多重比較を行ったところ、提示面“前”と“中”の間に正答率の有意な差がみられた。これは、3次元空間においてある位置に注意をし、そこから視覚情報を抽出しようとする場合、近くの情報が最も抽出し易く、遠くの情報はその次に抽出し易く、その間にある情報は比較的抽出しにくいということを示唆しているといえよう。

実験2

【目的】

どの平面の文字を答えるべきかの指示を、刺激提示の後にして（部分報告法）、奥行き異なる3平面上に配置されたアルファベット文字刺激を抽出する能力を測定した。

【方法】

被験者：実験1と同じ

刺激と装置：実験1と同じ

手続き：指示音を、刺激提示の後に鳴らした。ただし刺激提示の直前には、指示音とは異なる注意音を鳴らした。また、提示時間は250ms、500ms、1000ms、2000msの4段階設けた。その他は実験1と同じである。

【結果と考察】

実験2の結果は、実験1の結果と併せて図2～図4に示した。ただし、実験2の結果は、“AFTER”（刺激の後に指示音を鳴らすため）の折れ線で表されるものである。これらを見ると、実験2の条件（以後“AFTER条件”と称す）における正答率は実験1の条件（以後“BEFORE条件”と称す）における正答率に比べて低くなっている。AFTER条件は BEFORE条件に比べて難易度が高かったことが分かる。提示時間に関しては、図2が示すように、BEFORE条件の結果と同様AFTER条件でも提示時間が長くなるにつれて正答率は高くなっている ($F(3, 12)=24.44, P<.01$)。ただし、AFTER条件ではBEFORE条件に比べて、提示時間の増大にともなう正答率の上昇は小さい。また、同じ正答率をあげるのに必要な時間は、AFTER条件ではBEFORE条件に比べて長い。これは、BEFORE条件では、AFTER条件に比べて提示時間の増大が正答率に及ぼす影響がより大きいことを示唆している。提示個数に関しては、図3が示すように、BEFORE条件の結果と同様AFTER条件でも提示個数が増えるにつれて正答率は低下している ($F(2, 8)=80.71, P<.01$)。ただし、AFTER条件ではBEFORE条件に比べて、提示個数の増加にともなう正答率の低下が大きい。これは、AFTER条件では、BEFORE条件に比べて提示個数の増加が正答率に及ぼす影響がより大きいことを示唆している。提示面に関しては、図4が示すように、AFTER条件での正答率は提示面が“前”の時に最も高く、“奥”の時に最も低くなっている ($F(2, 8)=4.56, P<.05$)。よって、AFTER条件においては、敢えていうならば、近くの情報ほど知覚し易い傾向があるということがいえよう。ただし、Tukey法による多重比較を行ったところ、提示面それぞれの間に有意差は認められなかった。よって、AFTER条件をBEFORE条件と比べたとき、正答率に違いがみられるだけでなく、BEFORE条件においてのみ奥行き面ごとの抽出し易さの差が顕著にみられることから、あらかじめ情報抽出を求められている面に注意が来ていたとき、そうでないときは、情報抽出の処理過程が質的に異なっていることを示唆しているのではなかろうか。

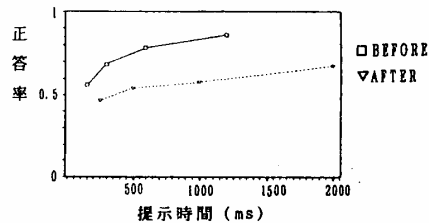
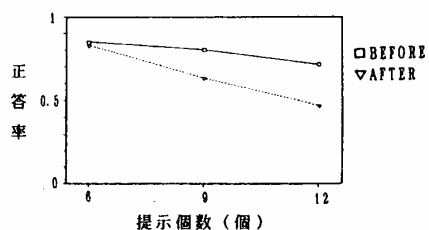
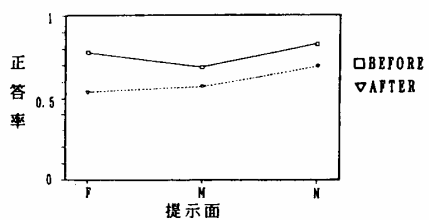


図2 実験1 & 実験2・提示時間別の平均正答率



<注> 被験者が報告すべき個数は、それぞれ2個、3個、4個である。

図3 実験1 & 実験2・提示個数別の平均正答率



<注> 提示面“F”“M”“N”はそれぞれ“奥”“中”“前”を表す。

図4 実験1 & 実験2・提示面別の平均正答率

まとめ

AFTER条件での正答率がBEFORE条件に比べて低かったのは、BEFORE条件での提示時間内の処理内容が、3面を分離する作業の後1面の情報を抽出する作業だけであるのに対し、AFTER条件での提示時間内の処理内容が、3面を分離する作業の後3面それぞれの情報を抽出する作業をしなければならないことにあるといえよう。即ち、この正答率の差は、3次元空間内から1面だけの情報を抽出するのと3面にわたる情報を抽出するとの差であるといえ、この差は複数の面にわたる情報を同時に抽出することの難しさを表しているのではないかと考えられる。そのことから、もともと私たちは3次元空間内の視覚情報を知覚する際、幅広い奥行き間にわたって散逸している情報を知覚することよりも、狭い幅の奥行き間の情報を集中的に知覚することに長けているのではないかと考えられよう。

私たちを取り囲む視覚情報は、日常生活において3次元空間上に配置されているといえる。即ち、私たちは、視覚情報を瞬時のうちに意識的に、あるいは無意識的に3次元空間上から選択・抽出していると考えられる。本研究では、そのような奥行きを持つ視覚情報の抽出作業における特徴について検討することを目的とする。そこで、両眼立体視による3次元空間内に、奥行き異なる平面を複数設定し、それぞれの平面上の情報を別個にとらえる作業を行い、奥行きの違いにより、視覚情報抽出能力に差がみられるのかどうかを調べた。

実験1

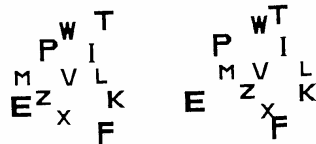
【目的】

刺激提示の前に、あらかじめどの平面上の文字を答えるべきか指示して（全体報告法）、奥行き異なる3平面上に配置されたアルファベット文字刺激を抽出する能力を測定した。

【方法】

被験者：健常な視力（矯正視力を含む）を持つ年齢20～24歳までの男性2名、女性3名、計5名。

刺激と装置：刺激の制御にはパーソナルコンピュータ(PC-286C-STD EPSON)を用い、刺激はCRTディスプレイ(XC-1498CII MITSUBISHI)の画面上に提示した。刺激は、左右それぞれ目の眼に与えられたアルファベット文字を4枚の鏡を用いて融合させた。両眼立体視パターンであった。刺激の現れる範囲は視角5度×5度で、見かけ上被験者から100cm, 120cm, 140cmの3平面上に重なりを避けて配置した(図1)。



せ、3平面上に描かれた正方形の枠を両眼立体視した後、それに代わって提示されるアルファベット文字刺激のうち前の面(100cm)、中の面(120cm)、奥の面(140cm)いずれかの面上にある文字を口頭で答えてもらった。答えるべき面の指示は、刺激の提示直前に3種類の音(指示音)を鳴らし、その音が低音ならば前の面の文字を、中音ならば中の面の文字を、高音ならば奥の面の文字を答えてもらった。全体の刺激提示個数は6個、9個、12個の3通りで、3面それぞれの提示個数は同数にした。刺激パターンは提示個数ごとに8通り作成した。刺激提示時間は、150ms, 300ms, 600ms, 1200msの4段階設けた。

【結果と考察】

実験1の結果は、便宜上後述の実験2の結果と併せて図2～図4に示した。ただし実験1の結果は、“BEFORE”(刺激の前に指示音を鳴らすため)の折れ線で表されるものである。図2は全被験者の提示時間別の平均正答率を示している。提示時間が長くなるにつれて、正答率は高くなっている($F(3,12)=34.79, P<0.01$)。図3は提示個数別の平均正答率を示している。提示個数が増えるにつれて、正答率は低下している。($F(2,8)=23.61, P<0.01$)これは、対象が増えるにつれて、情報処理量が多くなり正答率が低くなることを表しているといえよう。図4は提示面別の平均正答率を示している。正答率は提示面が“前”の時に最も高く、提示面が“中”の時に最も低くなっている($F(2,8)=10.79, P<0.01$)。Tukey法による多重比較を行ったところ、提示面“前”と“中”の間に正答率の有為な差がみられた。これは、3次元空間においてある位置に注意をし、そこから視覚情報を抽出しようとする場合、近くの情報も抽出しやすく、遠くの情報はその次に抽出し易く、その間にある情報は比較的抽出しにくいということを示唆しているといえよう。

実験2

【目的】

どの平面上の文字を答えるべきかの指示を、刺激提示の後にして（部分報告法）、奥行き異なる3平面上に配