

視覚処理の大域優先性に対する刺激サイズ・提示時間の効果

— 局所刺激の操作による処理単位の検討 —

木村 純

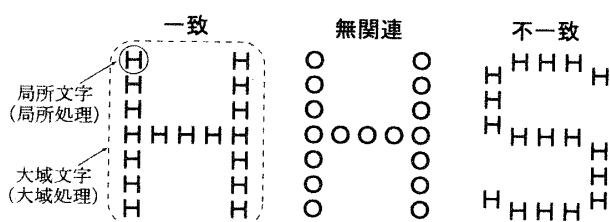
問題と目的

視覚対象の全体と部分はどうのように知覚・処理されているのだろうか。部分的な情報が組み立てられて全体を構成するのか、それとも全体的な情報が部分に分解されるのか。この問題に対し Navon (1977) は、全体（大域）の処理が部分（局所）の処理よりも優先されることを示す大域優先性（global precedence）仮説を提唱した。

本研究では、この大域優先性仮説が視覚刺激サイズや提示時間の変化に対し、いかなる推移を示すのかについて検証した。また左右視野差によって脳半球差を測定し、大域優先性の生理学的妥当性についても検討した。

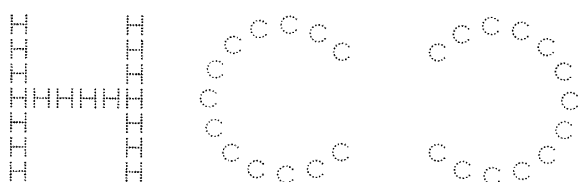
図1のような複合文字刺激——小さい文字をたくさん並べて作った大きい文字を考えてみよう。これらの文字をそれぞれ局所刺激、大域刺激に見立てて、これらに対する反応時間を別々に測定する。このとき、大域処理が局所処理よりも時間的に速いことを示す時間的優先性効果（global time advantage effect）が示される。また大域刺激と局所刺激が不一致であるとき、大域の情報に局所処理が引きずられ、反応時間の遅滞を及ぼす干渉効果（interference effect）が示される。この干渉効果は局所処理においてのみ起こり、大域処理においては起こらない。大域優先性仮説は、この2つの効果を指す。

一般的にこの大域優先性効果は、刺激サイズ（たとえ



(図1) 複合文字刺激と一貫性条件

判断の選択肢は“H”と“S”である。選択肢にない“O”は無関係な刺激とみなされる。



(図2) ドットで構成された複合文字刺激

ば Kinchla & Wolfe, 1979; McLean, 1979) と提示時間（たとえば Paquet, 1984; Luna, 1993）の増大とともに薄れる。それぞれの要因を扱った研究は多いが、双方を同時に扱った研究はまだ見られない。よってこれら連続変量による大域優先性効果の推移を観察し、検証する。

大域優先性効果に関する多くの研究結果は刺激サイズと提示時間の要因によって説明される。しかし、Navon & Norman (1983) はきわめて大きな視覚刺激サイズと長い提示時間であったにもかかわらず、強い大域優先性効果を示すなど、他の要因の介在が示唆された。Navon *et al.* (1983) の視覚刺激は図2のようにドットで構成されており、図1のようなライン刺激と比較すると、局所文字に差異がみられる。本研究では、局所の処理単位による差異が要因として介在していると考え、局所刺激を操作した。ここで、ドット刺激における局所要素は局所文字ではなく、ドットである。この両者の対応関係の乖離が処理に影響を及ぼすと考えられる。すなわちドット刺激における局所文字への局所処理は、大域文字への大域処理よりも時間的に遅れ、一貫した大域優先性の発現が予測される。よって第1実験ではドット刺激を、第2実験ではライン刺激を用いた実験を行った。

またドット刺激とライン刺激に対し、刺激としての適切さを問うため、視野差によって脳半球差を測定した。局所処理は分析的な処理を必要とするため左脳優位になり、一方、大域処理は絵的な把握を必要とするため右脳優位になる。また脳と視野は視交叉で左右が反転するため、左視野の情報は右脳へ、右視野の情報は左脳へ送られ処理される。すなわち大域処理は左視野に提示されたほうが、また局所処理は右視野に提示されたほうが速くなるのである（表1：たとえば Hübner, 1997）。これをもとに、もし、ドット刺激やライン刺激に対する大域処理、局所処理において脳半球差があらわれるのであれば、生理学的に適切、妥当であるといえる。視認性が低いとき視野差が効果的に測定されるため（Boles & Karner, 1996）、比較的小さいサイズかつ短い提示時間条件にお

(表1) 大域・局所処理と視野、脳半球の関係

大域処理	→	左視野	→	右脳半球
局所処理	→	右視野	→	左脳半球

けるデータを抜粋して分析を行う。

第1実験 (ドット刺激)

[方法]

被験者 正常な視力を有する大学生32名が参加した。

実験装置 Apple社製 iMac Special Edition G3 (15インチ) を使用し、ソフトウェア Super Lab 制御による個別実験が行われた。あご寄せ台を使用し、ディスプレイまでの視距離は40cmに固定された。

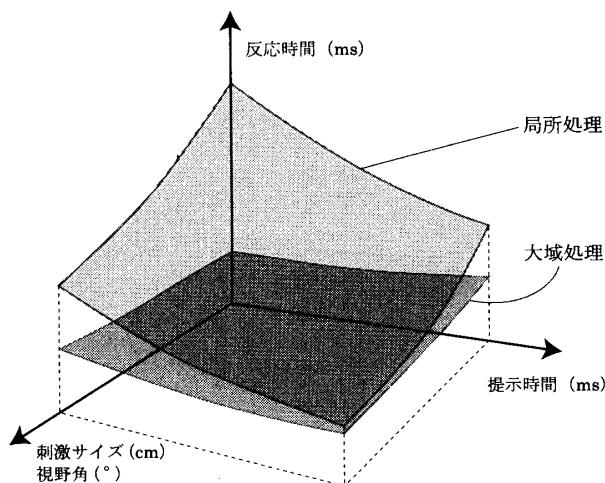
実験材料 図2のような複合文字刺激が、黒色の背景に対して白色で提示された。刺激サイズはディスプレイ上において2・4・6・8cmであった。

実験計画 域 (大域・局所: 2条件) × 一貫性 (一致・無関連・不一致: 3条件) × 刺激サイズ (上述: 4水準) × 提示時間 (39・78・157・315ms: 4水準) による4要因96水準の計画である。刺激サイズのみ被験者間要因で、それぞれの4水準に8人ずつ割り当てられた。

また、上とは別に、ディスプレイ中央より右に提示された試行を右視野条件、左に提示された試行を左視野条件として、視野差を測定する。具体的には2cm・39ms条件におけるデータが用いられた。

実験手続 実験は、練習試行も含めて計324試行で構成された。所要時間はおよそ30分であった。それぞれの試行については、まず注意喚起のため画面中央に“+”のマークが500ms提示されたあと、複合文字刺激がディスプレイ中央から左右いずれか2.4cm離れた位置に提示された。刺激提示後にパターンマスクによって刺激が覆われた。被験者が反応を行うとマスクは消え、1,500msのブランク後に次の試行へ移った。

被験者は画面に提示される刺激がSであるかHであるかを、できるだけ速く正確に判断することが求められる。



(図3) 刺激サイズと提示時間に対する反応時間の推移

た。大域条件では大域文字のみを、局所条件では局所文字のみを判断し、もう一方の文字は無視するよう指示された。なお、各試行順はランダム化された。

[結果と考察]

分析には正答のデータのみが用いられ、その反応時間に対して分散分析が行われた。分析の結果、図3のような推移が観察された。Navon *et al.* (1983) に反して、時間的優先性効果は薄れる傾向を示した。一方、抑制効果は刺激サイズや提示時間の変化にかかわらず、局所処理に対する大域処理が一貫して優勢であった。また視野差は見出されず、生理学的妥当性が得られなかった。ドット刺激は、刺激としての適切さに疑問が呈された。

第2実験 (ライン刺激)

[方法]

第1実験に準ずる。ただし第1実験における被験者との重複はない。また全体としての刺激の光量を抑え、第1実験のそれと等しくした。

[結果と考察]

第1実験と同様の推移が観察された。一方、抑制効果は刺激サイズや提示時間の増大に対し、減少の傾向を示した。また左視野条件における局所刺激に対する反応時間が右視野のそれよりも有意に遅くなるなど (0.1%水準)、視野差が見出され、生理学的妥当性が得られた。

第3実験

第1・2実験で生じた提示位置の問題に対処するための修正的実験を行った。

[方法]

被験者 正常な視力を有する大学生8名が参加した。

実験計画 域 (大域・局所: 2条件) × 一貫性 (一致・無関連・不一致: 3条件) × 提示刺激 (ドット・ライン: 2条件) × 提示位置 (遠左・近左・中央・近右・遠右: 5水準) による4要因60水準の計画であり、全ての要因は被験者間要因であった。

実験手続 実験は、練習試行も含めて計400試行で構成された。所要時間はおよそ40分であった。

[結果と考察]

提示位置の主効果は有意でなく、第1・2実験の素データおよび分析結果は問題なく扱えることが示された。

総合考察

大域優先性における時間的優先性効果は、局所の処理単位 (ドットとライン) の影響を受けなかったが、抑制効果はその影響を受けたといえる。また本研究の結果に加えて他の先行研究の知見より、刺激サイズの増大によ

る反応時間の推移は直線的ではなく、ある刺激サイズを変曲点とした2次曲線的傾向が示唆された。Navon *et al.* (1983) の結果は、この変曲点から等間隔にある刺激サイズを用いていたため、この曲線性を検出できなかったと考えられる。視野差による脳半球差の結果から、ドット

刺激は刺激として適切でないことが示されたが、局所の処理単位という新たな知見を引き出す可能性も有している。刺激サイズや提示時間以外の変数を導入して、ドット刺激とライン刺激の差異が及ぼす効果を分析してみるだけの価値はあるように思われる。