

知覚的負荷の高い視野では 課題無関連刺激は排除されるのか

木村 ゆみ^{*1}・西村 律子^{*2}・吉崎 一人

Does a high-loaded visual-field successfully ignore distractors?

Yumi Kimura, Ritsuko Nishimura and Kazuhito Yoshizaki

要旨

本研究は、ディストラクターが知覚的負荷の高い半球に投入される条件下で効率的に排除されることを示した。フランカー課題を用いた反応競合パラダイムを応用し、実験参加者にはディストラクターを無視しながら5文字の課題関連文字列の中からターゲットを同定するよう求めた。本研究ではディストラクターの呈示される視野の知覚的負荷（低負荷視野呈示／高負荷視野呈示）とターゲットとディストラクターの適合性（適合／不適合）が操作された。課題関連文字を1文字と4文字に分けて、実験1では左右視野に実験2では上下視野に課題関連文字列とディストラクターをそれぞれ呈示した。低負荷視野呈示条件ではディストラクターは課題関連文字1文字と同一視野に呈示され、高負荷視野呈示条件では課題関連文字4文字と同一視野に呈示された。その結果、実験1（左右）では低負荷視野呈示条件で適合性効果が出現し、高負荷視野呈示条件では適合性効果は得られなかった。実験2（上下）では低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件で適合性効果に差はなかった。このことからディストラクターが知覚的負荷の高い半球に投入される条件下で効率的に排除されることが示された。

キー・ワード：注意資源、知覚的負荷、反応競合パラダイム、左右半球の独立性

1 問題と目的

本研究は、ラテラルリティ研究と視覚情報の注意資源の理論に基づき、課題無関連刺激（ディストラクター）の処理とそれが呈示される視野の知覚的負荷との関係について検討することを目的とした。

1950年頃から始まった聴覚情報に対する選択的注意研究の主要な論点は、情報処理の選択が処理過程のどの段階で行われるか、であった。この論争は初期・後期論争と呼ばれ、意味処理よりも前に情報選択が行われるとする初期選択理論

（Broadbent, 1958; Treisman, 1969）と、意味処理以降に情報選択が行われるとする後期選択理論（Deutsch & Deutsch, 1963）の対立であった。1970年代に入って、初期・後期論争は視覚情報を中心に行われるようになった。そこでは、後期選択説を支持する証拠が多く報告されており、現在では意味処理以降に視覚情報の選択が行われているとの見解でおおむね一致している。したがって、注意による視覚情報の選択が行われる段階を巡る議論は、「初期か後期か」、という二者択一的な議論から、完全な初期選択はどのような条件下で可能となるのか、といった問題に移行してきている（Lavie, 1995; 八木・熊田・菊地, 2004）。

その中でLavie (1995, 2005) は、ディストラクターに対する処理は課題の知覚的負荷によって

※1 心理学研究科 博士前期課程

※2 JST, ERATO, 岡ノ谷情動情報プロジェクト

調整されると主張した。この主張は知覚的負荷理論と呼ばれ、以下の実験事態から提案された。

Lavie (1995; Experiment 1) は、ターゲットとディストラクターが同時に呈示され、ディストラクターを無視しながらターゲットを弁別する反応競合パラダイムを用いて実験を行った。この実験では、ターゲットとディストラクターの適合性(適合/不適合)と課題の知覚的負荷(低負荷/高負荷)が操作され、反応時間が測定された。知覚的負荷の操作は、ターゲットと同時に呈示される刺激数の増減によってなされ、低負荷条件では刺激数を減少させ、高負荷条件では刺激数を増加させた。ターゲット処理に対するディストラクターからの影響(適合性効果)を定量化するため、ターゲットとディストラクターの適合性の条件間で、遂行成績の差(不適合条件-適合条件)を算出した。この適合性効果量が大いほどターゲット処理に対してディストラクターからの影響が大いことを意味している。彼女の実験では、低負荷条件は高負荷条件に比べて、適合性効果量が大いことが示された。つまり、高負荷条件においては、ディストラクターからの影響が少ないことを示している。これは、高負荷条件では、ターゲットの弁別時に効率的にディストラクターを排除したためだと解釈された。

この結果からLavie (1995) は、知覚情報の処理のために使われる処理資源には限りがあること、課題の知覚的負荷に応じて、課題処理に使用される処理資源量が規定されること、課題が要求する負荷量が処理資源の総量を超えない場合、残りの処理資源は周辺の刺激に自動的に配分されること、の3つの前提のもとに知覚的負荷理論を提唱した。この理論に従えば、ターゲット処理に対して、処理資源を多く使う必要のない場合(低負荷条件)、ディストラクターに対する処理資源が豊富に残されるため、残された処理資源が自動的にディストラクターに配分され、ディストラクターの処理が進むと解釈される。ターゲット処理に対して多くの処理資源を使う必要がある場合(高負荷条件)、ディストラクターに対する処理資源はほとんど残されていないため、ディストラクターには処理資源が配分されず処理は進まないと解釈されるので

ある。

一方、ラテラルリティ研究では、限られた処理資源量を左右半球が独立して有することが、離断脳患者に対する実験(Luck, Hillyard, Mangun, & Gazzaniga, 1989)や健常成人を対象とした実験(Alvarez & Cavanagh, 2005; Delvenne, 2005; Friedman & Polson, 1981; Umemoto, Drew, Ester, & Awh, 2010)から明らかになっている。

例えばAlvarez & Cavanagh (2005) は、オブジェクト追従課題を用いて、両視野に呈示されたオブジェクトの追跡は、一側視野呈示よりも優れることを明らかにした。実験参加者には、回転する2つの刺激(クロス)が呈示され、それを注意深く追従することが求められた。この実験では、呈示視野とターゲット数の2つの要因が操作された。呈示視野は、2つの刺激を、左視野か右視野のどちらか一方に呈示する一側視野呈示条件と左右視野にそれぞれ1つずつ呈示する両視野呈示条件が設定された。ターゲット数は、どちらか1つの刺激だけが指定され追従を求められる条件(1 Target)と両方の刺激が指定され追跡を求められる条件(2 Targets)が設定された。その結果、両視野呈示条件において、ターゲット数の条件間では正答率に差がなかった。一方、一側視野呈示条件においては、2 Targets条件は1 Target条件よりも正答率が低下した。これらのことから、左右各視野(半球)に独立した処理資源が存在することが示唆された。

知覚的負荷理論とラテラルリティ研究からの知見を考慮して、Nishimura & Yoshizaki (2010) は、ディストラクターの処理はディストラクターが投入される半球の利用可能な処理資源量に依存することを明らかにした(Experiment 1)。彼女らはフランカー課題を用いた反応競合パラダイムを応用し、以下のように実験を行った。図1に示すように、左右各半球で異なる負荷を設定するために、ターゲットを含む課題関連文字列は5文字のアルファベットで構成され、左右各視野に4文字と1文字に分けて呈示された。この課題関連文字列のうち1文字が呈示される視野を低負荷視野、4文字が呈示される視野を高負荷視野と設定した。

ここで、ディストラクターを左右どちらかの視野に呈示し、低負荷視野に呈示される条件を低負荷視野呈示条件、高負荷視野に呈示される条件を高負荷視野呈示条件とした。低負荷視野呈示条件では、課題関連文字1文字とディストラクターが同一半球に投入される。これにより課題関連文字列処理に消費される処理資源量は少なく、処理資源は潤沢に残るためディストラクター処理は進むと考えられる。一方、高負荷視野呈示条件では、課題関連文字4文字とディストラクターが同一半球に投入されるため、ほとんどの処理資源を使い果たし、ディストラクターの処理は進まず効率的に排除されると考えられる。つまり適合性効果は小さいことが予想された。さらにもう一つの重要な操作は、ターゲットとディストラクターが同一視野内に呈示される条件を視野内条件、異なる視野に呈示される条件を視野間条件としたことであった。視野内条件ではターゲットとディストラクターの距離は、視野間条件よりも近接しているため、ターゲットとディストラクターの呈示位置関係が適合性効果に与える影響についても検討できた。

実験参加者の課題は「ディストラクターを無視しながら課題関連文字列の中に“N”があるか“K”があるかをできるだけ速く、できるだけ正確に判断する」というものであった。

結果は仮説を支持し、低負荷視野呈示条件では適合性効果が認められ、高負荷視野呈示条件では適合性効果は認められなかった。このことから高負荷視野呈示条件では、課題関連文字列に対して処理資源を使い果たし、ディストラクターへ処理資源が配分されなかったことが示唆された。またこのようなディストラクター視野の知覚的負荷の高低と適合性効果との関連性は、ターゲットとディストラクターの呈示位置関係（視野内条件／視野間条件）によって影響は受けなかった。

さらに彼女らはExperiment 2において、低負荷視野呈示条件での適合性効果の出現が、ディストラクターの顕著性によるものでないことも明らかにした。Nishimura & Yoshizaki (2010)の結果はディストラクターの顕著性による影響だとも解釈可能である。低負荷視野呈示条件ではディストラクターは刺激全体の塊から離れているため顕著性が高く、高負荷視野呈示条件では、ディストラクターの顕著性は低くなっている。このことからディストラクターの顕著性が高い低負荷視野呈示条件では、ディストラクターにより注意が向き、処理が進んだとも考えられる。したがってExperiment 2では、Experiment 1で得られた結果を、このディストラクターの顕著性によるものではなく、各半球の独立した処理資源によるものであることを確認するため、Experiment 1で用いた刺激布置を90°回転させ（図1下図）、すべての刺激が左右各半球に冗長に投入されるような布置で刺激を呈示した。Experiment 1の結果が各半球の独立した処理資源に依拠するのであれば、この刺激布置では、低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件では適合性効果に差はないと考えられる。一方、この刺激布置でもExperiment 1と同様、低負荷視野呈示条件で適合性効果がみられ、高負荷視野呈示条件では適合性効果がみられないなら、ディストラクターの顕著性が実験結果に影響しているということになる。結果は、低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件では適合性効果

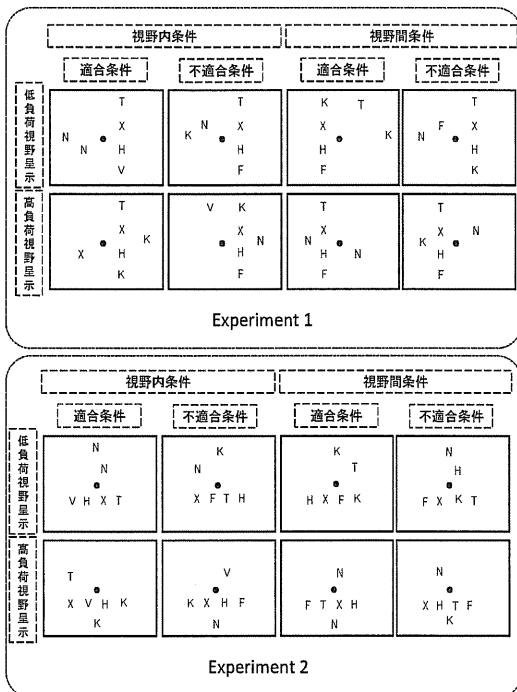


図1 Nishimura & Yoshizaki (2010) の刺激呈示例

に差は見られず、Experiment 1の結果が各半球の独立した処理資源に依拠することが示された。

しかしながら、Nishimura & Yoshizaki (2010)には手続き上の問題がある。彼女らのExperiment 1では、課題関連文字列が垂直に配置されているのに対し、Experiment 2では水平に配置されている。ターゲット同定において、課題関連刺激の呈示布置が垂直か水平かでは、とられる方略が異なる可能性がある。水平方向の配置よりも、垂直方向の配置で、ターゲットに対する処理が難しいことが示唆されている(Awh & Pashler, 2000; He, Cavanagh & Intriligator, 1997; 熊田・菊池, 1994; 内藤・苧坂, 2002; Phillips & Edelman, 2008)。例えば、注意焦点が2つに分かれることを証明したAwh & Pashler (2000)は、垂直子午線方向の注意焦点分割は、左右水平方向の分割よりも難しいことを示している。そのため、注意焦点の分割が難しい垂直配置課題(Experiment 1)に比べ、注意焦点分割が容易な水平配置課題(Experiment 2)に対しては、課題関連刺激の処理が効率的に進むと考えられる。水平配置課題に対する遂行の効率性が、Experiment 2での顕著性効果の影響を見えなくしたとも考えられる。

Phillips & Edelman (2008)はターゲット検出課題を用い、サッケードが垂直方向よりも水平方向のほうが速いことを示している。この知見から注意焦点がサッケードに先立って、垂直方向よりも水平方向により速く移動している可能性も考えられる。He, Cavanagh, & Intriligator (1997)や内藤・苧坂(2002)はターゲット検出の上下視野差について検討した。He et al. (1996)は、上下視野にターゲットを呈示するターゲット検出課題を行った。課題は線分の傾きを検出するものと“T”の傾きを検出するものであった。その結果、線分の傾きの検出では上下視野での成績の差は認められなかったが、“T”の傾きの検出では下視野の正答率は上視野よりも高いことが認められた。Nishimura & Yoshizaki (2010)で用いられた文字列の長さは視角にしておよそ6°と大きく、垂直呈示では下端に比べ上端の文字検出が困難だと考えられる。これらの知見

からNishimura & Yoshizaki (2010)で用いた課題関連文字列の垂直呈示と水平呈示では課題遂行に異なる方略が使用された可能性が高いと推測できる。

このような問題点を受けて本研究では、刺激の呈示布置を変更しNishimura & Yoshizaki (2010)の追試を行い、ディストラクターの処理が、その投入される半球の利用可能な処理資源量に依存することを再度検証する。本研究では、課題関連文字を図2に示すように、仮想正方形上に配置した。このことによって左右視野呈示課題(実験1)と上下視野呈示課題(実験2)で、文字列の配置方向は統制された。つまり両課題とも、水平、垂直方向の配置を同程度含んでいる。

2 実験1

実験1は、課題関連刺激文字列を左右視野に呈示し、ディストラクターの処理がその投入される半球の利用可能な処理資源量に依存するかどうかを検討した。

2.1 方法

実験参加者 大学生16名(Mean=21.1, SD=1.2), うち男性は4名, 女性は12名であった。いずれの実験参加者も右利きで、正常視力または矯正視力を有した。利き手の判定には八田・中塚きき手テストを用いた(八田・中塚, 1975)。実験参加者は実験協力の同意書に署名し、報酬として500円分の図書カードを受領した。

装置 PCと17インチCRTモニタ(SONY, CPD-E230)によって刺激を呈示した。画面のリフレッシュレートは70 Hzであった。刺激呈示の制御、並びに反応の記録は、Cedrus社製のSuper Lab Pro for Windows Version 2.04(Cedrus Company, San Pedro, CA)によって行った。反応キーはCedrus社製のRB-730であった。

刺激 ターゲットとディストラクターにはアルファベットの“K”と“N”を用い、ターゲットではない課題関連文字には“X”, “V”, “H”, “T”を用いた。いずれの刺激もMSPゴシックフォントで作成した。それぞれの刺激は視角にして.77°×.46°であった。画面中央に呈示される凝視

点には“・”を用い、視角は $.31^{\circ} \times .31^{\circ}$ であった。いずれの刺激も黒色で作成され、画面背景は白色であった。図2に示すように、5文字で構成された課題関連文字が4文字と1文字に分かれて、それぞれ左右視野に呈示された。課題関連文字は仮想正方形上に配置され、ターゲットとノイズの位置はランダムであった。課題関連文字の凝視点から近い2文字は、凝視点から左右水平方向に 2.10° の場所に配置された。課題関連文字の間隔は 1.00° であった。ディストラクターは凝視点から左右水平方向に 4.10° の位置に1文字呈示された。課題関連文字が1文字しか呈示されない視野を低負荷視野、4文字が呈示される視野を高負荷視野とした。さらにディストラクターを左右どちらかの視野に呈示した。ディストラクターが低負荷視野に呈示される条件を低負荷視野呈示条件とし、高負荷視野に呈示される条件を高負荷視野呈示条件とした。

要因計画 ディストラクターの呈示視野（低負荷視野呈示／高負荷視野呈示）×ターゲットとディストラクターの適合性（適合／不適合）の2要因実験参加者内計画であった。

手続き 実験は個別に行った。実験参加者は、画面から37cmの距離に顔面固定台で頭部を固定され、実験中は画面中央を凝視するように強く求められた。1試行のスケジュールは、チャイム音と同時に画面中央に凝視点が800 ms間呈示された後、5文字からなる課題関連文字列とディストラクター1文字が同時に100 ms間呈示された。実験参加者の課題は、画面の右端もしくは左端に呈示されるディストラクターを無視しながら、凝視点の左右に呈示される文字列の中に“N”があるか“K”があるかを、できるだけ速く、できるだけ正確に判断するものであった。反応ボタンは体の正面に、画面に対して垂直になるように配列された。反応は各ターゲット文字に対応したキーを人差し指もしくは中指で押すことによって行われた。反応手は実験参加者間でカウンターバランスされた。反応は刺激呈示後1100 ms間まで記録され、反応があれば反応後、反応がなければ1100 ms間の後、さらに1000 ms間経過してから次の試行が開始された。

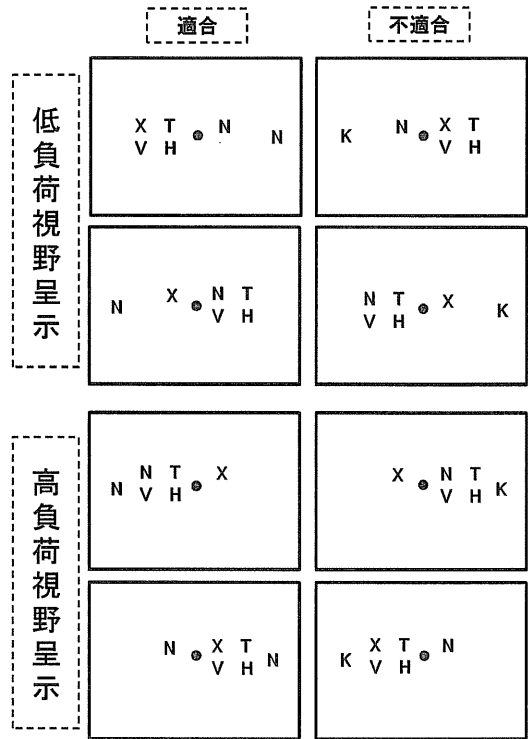


図2 実験1で用いた刺激呈示例

実験はターゲットの種類（N, K）×ターゲットの位置（8か所）×ディストラクターの種類（N, K）×ディストラクターの位置（左, 右）からなる32試行を13ブロック行った（416試行）。しかし、最初のブロックは練習試行としたため、本試行は384試行であった。反応の正誤および刺激呈示から実験参加者の反応までの時間を1 ms単位でコンピュータが記録した。

2.2 結果

各実験参加者において、正答に要した反応時間と誤答率の平均値が実験条件ごとに算出された。ただし、反応時間が200 ms未満および1200 ms以上の試行は誤答とみなされた。このように分析から除外された試行は全参加者、全試行中の0.1%未満であった。反応時間と誤答率を使って、ディストラクターの呈示視野（低負荷視野／高負荷視野）×ターゲットとディストラクターの適合性（適合／不適合）の2要因分散分析を行った。

反応時間 ディストラクターの呈示視野の主効果が認められ（ $F(1, 15) = 62.36, p < .001, \eta_p^2 = .81$ ）、低負荷視野呈示条件（790 ms）の方が

高負荷視野呈示条件 (638 ms) よりも反応時間が遅延することが示された。ターゲットとディストラクターの適合性の主効果も有意となり ($F(1, 15) = 5.14, p < .05, \eta_p^2 = .26$)、適合性効果が認められた (適合条件: 706 ms, 不適合条件: 722 ms)。ディストラクターの呈示視野とターゲットとディストラクターの適合性の交互作用も認められた ($F(1, 15) = 7.46, p < .05, \eta_p^2 = .33$)。この結果は、適合性効果が低負荷視野呈示条件のみで認められ ($F(1, 30) = 11.91, p < .01$)、高負荷視野呈示条件では認められなかった ($F(1, 15) = .03, ns$) ことの反映であった。

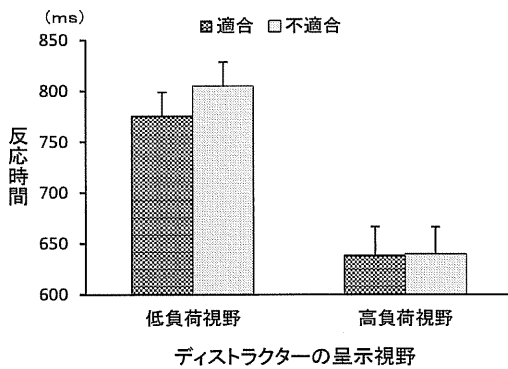


図3 各実験条件の平均反応時間 (バーは標準誤差)

誤答率 ディストラクターの呈示視野の主効果が認められ ($F(1, 15) = 71.58, p < .001, \eta_p^2 = .83$)、低負荷視野呈示条件 (.25) の方が高負荷視野呈示条件 (.10) よりも誤答率が高いことが示された。ターゲットとディストラクターの適合性の主効果も有意となり ($F(1, 15) = 4.84, p < .05, \eta_p^2 = .24$)、適合性効果が認められた (適合条件: .16, 不適合条件: .19)。ディストラクターの呈示視野とターゲットとディストラクターの適合性の交互作用は認められなかった ($F(1, 15) = .02, ns$)。

表1 各実験条件の誤答率

| | 低負荷視野呈示 | | 高負荷視野呈示 | |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 適合 | 不適合 | 適合 | 不適合 |
| 誤答率 | .24 (.08) | .27 (.06) | .09 (.10) | .12 (.09) |

()内はSD

2.3 考察

実験1はディストラクターの処理が、投入される半球の利用可能な処理資源量に依存するかどうかを検討することを目的とした。本実験ではディストラクターの呈示視野が操作され、低負荷視野呈示条件では処理資源は潤沢に残るためディストラクターの処理が進むと予想した。一方、高負荷視野呈示条件では、処理資源が使い果たされるためディストラクターの処理は進まず、効率的に排除されると考えた。つまり適合性効果は小さいことが予想された。

その結果、仮説は支持され適合性効果が低負荷視野呈示条件のみで認められ、高負荷視野呈示条件では認められなかった。誤答率については反応時間の結果とのトレードオフがなかった。このことから、高負荷視野呈示条件では、課題関連文字に対して処理資源を使い果たし、ディストラクターへ処理資源が配分されなかったことが示唆された。

3 実験2

実験2では、実験1の低負荷視野呈示条件での適合性効果の出現が各半球の独立した処理資源に依拠することをさらに検討するために、実験1と同一の課題関連文字列、並びにディストラクターを用い、左右半球にすべての刺激を冗長に投入するために、刺激を上下視野に呈示した。実験1で出現した低負荷視野呈示条件の適合性効果が、各半球の独立した処理資源に依拠するのであれば、実験2においては、低負荷視野呈示条件にも高負荷視野呈示条件にも同程度の適合性効果が出現するだろう。一方、実験1で出現した低負荷視野呈示条件の適合性効果がディストラクターの顕著性に依拠するのであれば、実験2では実験1と同様に低負荷視野呈示条件で適合性効果が出現し、高負荷視野呈示条件では適合性効果が認められないだろう。

3.1 方法

実験2で用いた刺激、装置、手続きは以下に示す点を除いて実験1と同様であった。

実験参加者 実験1に参加していない大学生16名 ($Mean = 20.8, SD = 1.5$)、うち男性は4名、

女性は12名であった。いずれの実験参加者も右利きで、正常視力または矯正視力を有した。実験参加者は実験協力の同意書に署名し、報酬として500円分の図書カードを受領した。

刺激 課題関連文字列の凝視点から近い2文字は、凝視点から上下垂直方向に2.10°の位置に配置された。課題関連文字の間隔は1.10°であった。ディストラクターは凝視点から上下垂直方向に5.30°の位置に1文字呈示された（図4）。

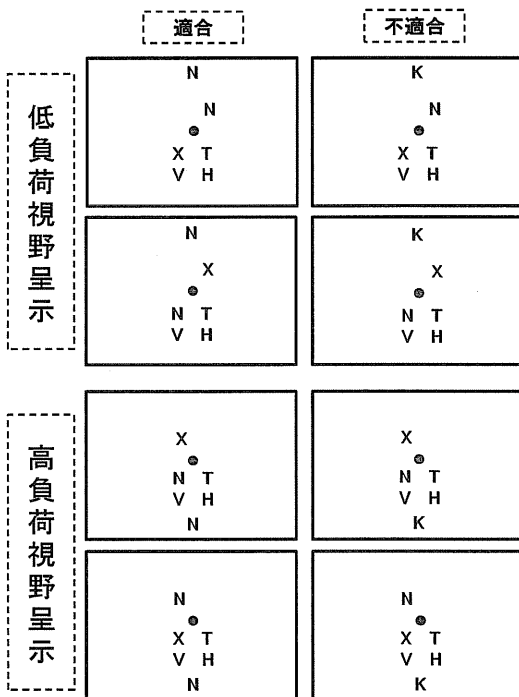


図4 実験2で用いた刺激呈示例

手続き 反応ボタンは体の正面に、画面に対して水平になるように配列された。

3.2 結果

各実験参加者において、正答に要した反応時間と誤答率の平均値が実験条件ごとに算出された。ただし、反応時間が200 ms未満および1200 ms以上の試行は誤答とみなされた。このように分析から除外された試行は全参加者、全試行中の0.1%未満であった。反応時間と誤答率を使って、ディストラクターの呈示視野×ターゲットとディストラクターの適合性の2要因分散分析を行った。表1に反応時間と誤答率における各条件の平均と

SDを示した。

反応時間 ディストラクターの呈示視野の主効果 ($F(1, 15) = 3.33, ns$)、ターゲットとディストラクターの適合性 ($F(1, 15) = .05, ns$)、ディストラクターの呈示視野とターゲットとディストラクターの適合性の交互作用 ($F(1, 15) = .80, ns$) はいずれも有意ではなかった。

誤答率 ディストラクターの呈示視野の主効果は認められなかった ($F(1, 15) = 3.65, ns$)。ターゲットとディストラクターの適合性の主効果は有意となり ($F(1, 15) = 9.60, p < .01, \eta_p^2 = .39$)、適合性効果が認められた（適合条件：.15, 不適合条件：.18）。ディストラクターの呈示視野とターゲットとディストラクターの適合性の交互作用は認められなかった ($F(1, 15) = .06, ns$)。

表2 各実験条件における反応時間 (ms) 並びに誤答率の平均とSD (実験2)

| | 低負荷視野呈示 | | 高負荷視野呈示 | |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 適合 | 不適合 | 適合 | 不適合 |
| 反応時間 | 720 (78) | 715 (76) | 734 (81) | 736 (85) |
| 誤答率 | .15 (.04) | .17 (.05) | .16 (.06) | .19 (.07) |

()内はSD

3.3 考察

実験2は、実験1における低負荷視野呈示条件での適合性効果の出現が、各半球の独立した処理資源に依拠することの確証を得るために行われた。実験1で出現した低負荷視野呈示条件の適合性効果が、各半球の独立した処理資源に依拠するのであれば、実験2では、すべての刺激が左右半球に冗長に投入されているため、低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件の間で適合性効果に差はないと予想した。一方、実験1で出現した低負荷視野呈示条件の適合性効果がディストラクターの顕著性に依拠するのであれば、実験2では実験1と同様に低負荷視野呈示条件で適合性効果が出現し、高負荷視野呈示条件では適合性効果が認められないと予想した。

結果は低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件で同程度の適合性効果が得られた。反応時間で適合性効果が得られなかったことについては解釈が難しいが、本実験結果は実験1で得られた低負

荷視野呈示条件の適合性効果がディストラクターの顕著性によるものではなく、各半球の独立した処理資源に依拠すると示唆するものであった。

4 総合考察

本研究は、ラテラルリティ研究と注意の知覚的負荷理論 (Lavie, 1995, 2005) の知見に基づき、ディストラクター処理とそれが投入される半球の知覚的負荷との関係について検討することを目的とした。

Nishimura & Yoshizaki (2010) ではディストラクター処理は、それが投入される半球の利用可能な処理資源量に依存することが示唆されているが、本研究では彼女らの実験手続き上の問題点を指摘し、刺激布置を変更することで追試を行なった。彼女らの実験が示唆するように、ディストラクターの処理が、それが投入される半球の利用可能な処理資源量に依存するのであれば刺激を左右視野に呈示する事態では、低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件では適合性効果が変動するはずである。つまり、低負荷視野呈示条件では高負荷視野呈示条件に比べて、適合性効果が大きくなると予想した。

実験結果はおおむね Nishimura & Yoshizaki (2010) の知見を支持するものであった。適合性効果が低負荷視野呈示条件のみで認められ、高負荷視野呈示条件では認められなかった (実験 1)。さらに実験 1 で得られた結果が各半球の独立した処理資源に依拠することの確証を得るために、実験 1 で凝視点の左右に呈示した課題関連文字列を、凝視点の上下に呈示した実験 2 を行った。この事態では左右半球にすべての刺激が冗長に投入されていた。その結果、低負荷視野呈示条件と高負荷視野呈示条件で適合性効果に差が認められなかった。このことから本研究結果は Nishimura & Yoshizaki (2010) と整合性のあるものであった。しかしながら、Nishimura & Yoshizaki (2010) とは整合しない結果も得られた。彼女らの Experiment 1 では、ディストラクターの呈示視野が低負荷視野条件と高負荷視野条件の間で反応時間並びに誤答率に差が認められなかったのに対

し (低負荷視野呈示 697 ms, 13% vs. 高負荷視野呈示 694 ms, 14%)、本研究の実験 1 では、低負荷視野呈示条件の方が高負荷視野呈示条件よりも反応時間が遅延し、誤答率も高いことが示された (低負荷視野呈示 790 ms, 26% vs. 高負荷視野呈示 638 ms, 11%)。特に本研究実験 1 の低負荷視野呈示条件は、Nishimura & Yoshizaki (2010) の低負荷視野呈示条件よりも 100 ms 近く延長し、誤答率も 2 倍となっている。このことは、高負荷視野呈示条件での成績向上が効率的なディストラクターの排除をもたらしたことの反映と解釈できる一方で、低負荷視野呈示条件において反応時間が遅延したことによって、高負荷視野呈示条件よりもディストラクターの処理が促進されディストラクターからの干渉が大きくなったとも解釈できる。

ではなぜ実験 1 の低負荷視野呈示条件での成績低下が生じたのであろうか。本研究では、課題関連文字列を仮想正方形上に配置することで、垂直、水平方向の配置に関しては 2 実験間で統制された。この配置により 4 文字からなる課題関連文字列がゲシュタルト様のまとまりとして知覚された可能性がある。この可能性が正しいとすると、低負荷視野呈示条件のターゲット 1 文字とディストラクターが同一視野内に呈示される事態では、両者の弁別が難しくなり、それがターゲット同定成績の低下につながったのかもしれない。逆に高負荷視野呈示条件では、4 文字の課題関連文字列がまとめて知覚されるため、ターゲットとディストラクターが同一視野内に呈示されても、ディストラクターからの影響は効率的に排除できたと推察される。

低負荷視野呈示条件での成績低下のもう一つの可能性は、Nishimura & Yoshizaki (2010) と比較すると本研究の方が課題遂行時の注意焦点が小さかったことがあげられる。注意焦点の大きさと処理の精度が二律背反の関係にあると仮定したズームレンズモデル (Eriksen & St. James, 1986) に依拠すれば、注意焦点が小さかったことが高解像度の処理を招き、同一視野内に呈示されたターゲットとディストラクターの弁別を難しくした可能性がある。

本研究をまとめると、知覚的負荷の高い視野では課題無関連刺激が効率的に排除されることが示された。このことから、ディストラクター処理がそれが投入される半球の利用可能な処理資源量に依存することが示唆された。今後、今回の結果が刺激呈示布置によってもたらされたのかどうかについて、さらなる検討が必要となるだろう。

5 引用文献

- Alvarez, G. A., & Cavanagh, P. (2005). Independent resources for attentional tracking in the left and right visual hemifields. *Psychological Science*, *16*, 637-643.
- Awh, E., & Pashler, H. (2000). Evidence for split attentional foci. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *26*, 834-846.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon Press.
- Delvenne, J. F. (2005). The capacity of visual short-term memory within and between hemifields. *Cognition*, *96*, B79-B88.
- Deutsch, J. A., & Deutsch, D. (1963). Attention: Some theoretical considerations. *Psychological Review*, *70*, 80-90.
- Eriksen, C. W., & St. James, J.D. (1986). Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Perception & Psychophysics*, *40*, 225-240.
- Friedman, A., & Polson, M. C. (1981). Hemispheres as independent resource system: Limited-capacity processing and cerebral specialization. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *7*, 1031-1058.
- 八田武志・中塚善次郎 (1975). きき手テスト制作の試み 大野晋一(編) 大西憲明教授退任事業論文集 大阪市立大学心理学研究室25年のあゆみ pp.224-247.
- (Hatta, T., & Nakatsuka, Z. (1975). H. N. Handedness inventory. In S. Ohno (Ed.), *Papers for celebration of the 63th birthday of Prof. Ohnishi*. Osaka: Osaka City University. pp.224-247.)
- He, S., Cavanagh, P., & Intriligator, J. (1996). Attentional resolution and the locus of visual awareness. *Nature*, *383*, 334-337.
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *21*, 451-468.
- Lavie, N. (2005). Distracted and confused? Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*, 75-82.
- Luck, S. J., Hillyard, S. A., Mangun, G. R., & Gazzaniga, M. S. (1989). Independent attention systems mediate visual search in split-brain patients. *Nature*, *342*, 543-545.
- 内藤智之・苧阪直行 (2002). 上下視野間での注意の非対称性—刺激属性に対する注意の効果について— 生理心理学と精神心理学, *20*, 215-224.
- (Naito, T., & Osaka, N. (2002). Asymmetry of feature-based attention between upper and lower visual field. *Japanese Journal of Physiological Psychology and Psychophysiology*, *20*, 215-224.)
- Nishimura, R., & Yoshizaki, K. (2010). A high-loaded hemisphere successfully ignores distractors. *Consciousness and Cognition*, *19*, 953-961.
- Phillips, M. H., & Edelman, J. A. (2008). The dependence of visual scanning

performance on search direction and difficulty. *Vision Research*, **48**, 2184-2192.

Treisman, A. M. (1969). Strategies and models of selective attention.

Psychological Review, **76**, 282-299.

Umemoto, A., Drew, T., Ester, E. F., & Awh, E. (2010). A bilateral advantage for storage in visual working memory. *Cognition*, **117**, 69-79.

八木善彦・熊田孝恒・菊地 正 (2004). 注意の初期選択説・後期選択説を巡る研究動向ー注意の負荷理論を中心としてー 心理学評論, **47**, 478-500.

(Yagi, Y., Kumada, T., & Kikuchi, T. (2004). A review on the locus of attentional selection: Focusing on perceptual load theory. *Journal of Psychological Review*, **47**, 478-500.)