

競合適応の刺激間の般化に呈示位置が及ぼす影響

ー サイモン課題を用いた検討 ー

渡辺 友里菜・吉崎 一人

The generalization of block-wise conflict adaptation between different kinds
of stimuli in Simon task

Yurina Watanabe and Kazuhito Yoshizaki

要旨

サイモン課題のような刺激反応競合パラダイムでは、ブロック内の競合頻度により視覚情報選択性の変動する(競合適応効果)。この視覚情報選択性の調整傾向が、異なる刺激間で般化する要因は、明らかではない。本研究は、サイモン課題を用いて、視覚情報選択性の調整傾向の刺激間般化の要因として、刺激呈示位置をとりあげ、呈示位置の差異が、視覚情報選択性の調整傾向の般化に及ぼす影響を検討した。実験1では、2種類の刺激を左右1箇所ずつ計2箇所の共通した呈示位置に呈示した。刺激の一方を競合頻度が一致75%または一致25%である競合頻度変動刺激、もう一方を競合頻度50%の競合頻度固定刺激として、変動刺激の視覚情報選択性の調整傾向が固定刺激に般化するかどうかを検討した。実験2では、刺激間で呈示位置が重ならないように、2種類の刺激を左右1箇所ずつ計4箇所に呈示し、実験1と同様の検討を行った。結果、変動刺激と固定刺激の呈示位置が異なる場合(実験2)よりも共通である場合(実験1)の方が、視覚情報選択性の調整傾向の刺激間般化は大きいことが明らかとなり、刺激呈示位置は、視覚情報選択性の調整傾向の般化に影響する要因であることが示された。

キー・ワード：認知的制御、競合適応、視覚情報選択性、般化

問題と目的

我々は、日常生活の中で様々な状況に対処しながら行動している。例えば、自動車を運転する際、夜間や悪天候時では、より慎重に運転をする。このように現在の周囲の状況といった環境的文脈を監視しながら、その状況に応じた適切な反応を選択することを、認知的制御という。認知的制御は、様々なモダリティで使用されている。例えば、雑音の多い騒がしい状況の中での会話(聴覚)や、たくさんの人がいる中から特定の人物を探し出すこと(視覚)は、認知的制御によって実現されている。

我々は日常生活において、ある状況での経験に

よって獲得された認知的スキルや認知的制御傾向を、異なる状況や課題に対しても活用している。つまり、獲得したスキルや方略を般化させている。本研究は、視覚的注意における認知的制御の機序を、般化という視点から検討することを目的とする。

視覚的注意の認知的制御へのアプローチには、主に刺激反応競合パラダイム(Fitts & Seeger, 1953)を用いる。サイモン課題、ストループ課題、フランカー課題に代表されるこのパラダイムでは、課題関連情報と課題無関連情報の適合性が操作される。一般的に、課題関連情報と課題無関連情報の間で競合が生じる不一致条件の遂行成績は、両者が適合する一致条件よりも劣る。このよ

うな両条件の遂行成績差は、適合性効果 (Compatibility Effect) と呼ばれ、競合排除の効率性、並びに課題遂行に必要な情報の選択効率性を示す指標として用いられている。例えば、典型的なサイモン課題は、画面の左右いずれかに呈示される刺激の同定を、刺激に対応付けられた左側もしくは、右側の反応キーを押すことによって求められる。画面上の刺激呈示位置 (左, 右) と反応側 (左側, 右側ボタン) が同側である場合 (一致条件) は、反応側ボタンと呈示位置が異なる場合 (不一致条件) よりも遂行成績 (反応時間や正答率) が低下する。このような不一致条件での遂行成績の低下は、標的である刺激 (課題関連情報) に対する反応と標的呈示位置 (課題無関連情報) との間で生じた競合を排除するためのコストに起因していると考えられる。よって、遂行成績の差 (適合性効果) の大きさは、課題無関連情報から生じる競合を効率的に排除できなかった程度、言い換えると視覚情報選択性の程度を反映しているといえる。

視覚情報選択性を反映する適合性効果は、競合経験などの課題文脈により、大きさが変動することが報告されている。この適合性効果の変動は、大きく分けて2種類存在する。一つ目は、直前試行の適合性が現試行の適合性効果に影響する一過性のもの (Gratton, Coles, & Donchin, 1992, Experiment 1; Gratton効果) で、直前試行での競合経験 (不一致試行) が、認知的制御を強めることで、現試行の適合性効果が小さくなるというものである。二つ目は、課題ブロック内の競合頻度 (不一致試行の出現比率) がブロックレベルの適合性効果に影響する持続性のもの (Egner, 2007; Gratton et al., 1992, Experiment 2) で、ブロックレベルの競合頻度が高くなることで競合経験が増加し、ブロック全体での適合性効果が小さくなるというものである。このような競合頻度に応じた適合性効果の変動は、競合適応と総称されている。ブロックレベルの研究では、低競合の適合性効果と高競合の適合性効果との間の差を競合適応効果とよぶ。

上述のような競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整は、コンフリクトモニタリングモデル

(Botvinick, Braver, Barch, Carter, & Cohen, 2001) により解釈される。このモデルは、競合のレベルを監視することで、経験した競合の情報を次の競合排除の効率性の調整に反映させるというモデルである。これにより、不一致試行のような競合レベルが高い試行が検出された場合は、次の試行に向けて競合排除の効率性が高められる。つまり、認知的制御を強める準備が整えられるのである。このモデルを裏付ける証拠として、Botvinick et al. (2001) は競合が検出される際に前部帯状回 (ACC) が活性化することを明らかにし、適合性効果の変動が競合検出、排除経験による認知的制御を反映していることを示唆した。

コンフリクトモニタリングモデルのような競合の検出に伴う制御に依拠すれば、認知的制御は、競合のタイプや呈示位置、課題要求、刺激の種類といった特徴に関係なく、競合検出事態そのものから促進されると考えられる。しかしながら、これまでの知見をみる限りでは、必ずしもこのことを支持するものばかりではない。

例えば、異なる競合タイプ間での視覚情報選択性の調整傾向の般化については、一致した見解が得られていない。コンフリクトモニタリングから予想されるように、異なる競合タイプ間で視覚情報選択性の調整傾向の般化がみられた知見 (Funes, Lupiáñez, & Humphreys, 2010; Torres-Quesada, Funes, & Lupiáñez, 2013) と、般化がみられなかった知見 (渡辺・吉崎・蔵富, 2013) とが混在している。

このことをうけて本研究では、ブロックレベルの競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整傾向の般化をもたらす要因を明らかにすることを目的とする。これまでの研究では、ブロックレベルの視覚情報選択性の調整は呈示位置に依拠して行われていることが主張されている (Corballis & Gratton, 2003, Experiment 2; 蔵富・吉崎, 2010; Vietze & Wendt, 2009; Wendt, Kluwe, & Vietze, 2008; Wendt & Luna-Rodriguez, 2009; Yoshizaki, Kuratomi, Kimura, & Kato, 2013)。これらの知見に依拠すれば、視覚情報選択性の調整傾向の般化は、刺激呈示位置の差異によって左右されるとも考えられる。

この作業仮説を検証するために、本研究は2種類の刺激表記が混在したサイモン課題を使って、二つの実験を行った。いずれの実験も、上下方向を意味するターゲットの上下方向判断を参加者に求めた。実験は、サイモン課題内でひらがな表記（“うえ”，“した”）と漢字表記（“上”，“下”）の2種類の刺激表記を用いた。一方の刺激表記の競合頻度の多寡（一致75 %，一致25 %）を操作し（競合頻度変動刺激），もう一方の刺激表記の競合頻度を50 %に固定した（競合頻度固定刺激）。実験1は，ターゲット刺激が画面中央の凝視点を通る水平子午線上の左，あるいは右側の計2箇所の何れかに呈示された。

実験2は，刺激呈示位置を凝視点の左右それぞれ2箇所の計4箇所にした点，競合頻度変動刺激と固定刺激で呈示位置が重複しないように配置した点以外は，実験1と同じであった。ブロックごとに競合頻度変動刺激，固定刺激それぞれが呈示される位置は，左右視野1箇所ずつに固定された。

競合適応の般化に刺激呈示位置が重要だとすれば，実験1では，競合頻度の多寡を操作した刺激表記だけでなく，50 %に固定した刺激表記においても同様の競合適応効果が認められ，実験2ではそのような競合適応の般化は認められないことが予想された。

実験1（2箇所呈示）

実験1の目的は，呈示位置を共有する，競合頻度（変動刺激：一致75 / 25 %，固定刺激：50 %）の異なる二つの刺激表記間で競合適応が般化するかどうかをサイモン課題によって検討することであった。もし，視覚情報選択性の調整が刺激呈示位置に依存しているのであれば，呈示位置が同一である事態では，刺激表記の種類に関係なく同様の視覚情報選択性の調整傾向が適用されると考えられる。したがって，競合頻度を操作した一方の刺激表記の競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整傾向は，競合頻度を50 %に固定したもう一方の刺激表記でも確認されることが予想された。

方法

要因計画 競合頻度操作刺激（2；変動刺激，固定刺激）×競合頻度（2；低競合（一致75 %）条件，高競合（一致25 %）条件）×適合性（2；一致条件，不一致条件）の3要因実験参加者内計画であった。

実験参加者 実験参加への同意書に署名を得た，19歳から26歳までの右手利きの大学生・大学院生16人（ $M=21.4$ 歳， $SD=1.22$ ，女性12名）が実験に参加した。すべての実験参加者は，矯正視力を含む正常な視力を有していた。実験参加者は，実験終了後に500円相当の謝礼を得た。

装置 刺激はパーソナルコンピュータとそれに接続された17インチCRTディスプレイ（Sony社製CPD-E230；リフレッシュレート70 Hz）によって呈示された。反応の採取はCedrus社製反応キー（RB-530）によって行われた。刺激呈示の制御，反応の記録には，Cedrus社製SuperLab（Ver. 4.51）を使用した。また，頭部を固定し，画面と目の距離を一定に保つために顔面固定台を使用した。

刺激 ターゲットには，ひらがな刺激として縦書きでMSゴシックフォントの“うえ”，“した”，漢字刺激としてMSゴシックフォントの“上”，“下”が使用された。ひらがな刺激の大きさは，視角にして縦 2.79° ×横 1.08° であり，漢字刺激の大きさは縦 0.93° ×横 1.08° であった。すべての刺激は黒色で描かれ，白色の背景に呈示された。ターゲットは画面中心に呈示される凝視点“+”（縦横 0.46° ）を通る水平線上の左，あるいは右側の位置に呈示された。凝視点からターゲットの中心までの距離は，視角にして 4.65° であった。

手続き 実験は個別に行われた。実験参加者は画面から37 cmの距離に顔面固定台によって頭部を固定され，実験中は画面中心を凝視するように強く求められた。各試行の流れは以下の通りであった。まず画面中央にチャイム音とともに凝視点が500 ms間呈示された。その後，刺激が150 ms間左右2箇所のいずれかに呈示された。実験参加者はターゲットの表す方向が上であるときに右手の第2指，下であるときに左手の第2指で，できるだけ速く，できるだけ正確に反応キーを押すこと

を求められた。実験参加者の反応後、1000 ms間のブランク画面の後に、次試行が開始された。ターゲット呈示後、1000 ms間無反応であった場合は、さらに1000 ms後に次の試行がスタートした。反応を間違えた場合はフィードバックとしてブザー音 (2000 Hz) が50 ms間呈示された。ブロック間の休憩は20秒間であった。

本試行前に練習試行を48試行実施した。練習試行は刺激の種類、呈示位置、適合性の条件が何れも均等であった。本試行では、64試行からなるブロックが4種類用意された。4種類のブロックのうち二つはひらがなが変動刺激条件で、その競合頻度は低競合 (一致試行出現確率75 %),あるいは高競合 (一致試行出現確率25 %) であった。このとき、漢字刺激は固定刺激条件となり、一致試行出現確率50 % であった。同様に、残りの2種類のブロックは、漢字刺激が変動刺激、ひらがな刺激が固定刺激であった。

ひらがな刺激が低競合に操作されたブロック (64試行) の内訳は次のようであった。ひらがな刺激の一致条件が24試行、ひらがな刺激の不一致条件が8試行で、漢字刺激の一致並びに不一致条件が16試行ずつであった。各ブロックにおいて、出現する4種類の刺激 “うえ”, “した”, “上”, “下” の頻度は等しかった。

64試行からなるブロックを12ブロック、計768試行を実施した。実験参加者16名のうち半数は、前半の6ブロックのひらがな刺激が変動刺激、後半の6ブロックの漢字刺激が変動刺激であり、残りの半数はその逆であった。また、前半6ブロックのひらがな刺激が変動刺激であった8名の実験参加者のうち4名は、最初の3ブロックのひらがな刺激が低競合で、次の3ブロックのひらがな刺激が高競合であり、残りの4名の実験参加者はこの逆であった。前半の6ブロックで漢字刺激が変動刺激であった8名の実験参加者に対しても同様に、変動刺激の競合頻度の多寡の順序を参加者間でカウンターバランスした。

結果

実験参加者個々に、正答に要した反応時間の平均と誤答率を実験条件別に算出した。反応時間が

200 ms未満の尚早試行はみられなかった。Figure 1には、各実験条件での16名の平均反応時間、Table 1には誤答率の平均と標準偏差が示されている。全実験条件での反応時間と誤答率には、強い正の相関が確認され、トレードオフはみられなかった ($r = .86$, $df = 14$, $p < .01$)。

反応時間 正答に要した反応時間を使って、要因計画に沿った3要因実験参加者内分散分析を行った。その結果、適合性の主効果がみられ ($F(1, 15) = 47.95$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .76$), 不一致条件 (406 ms) よりも一致条件 (392 ms) の方が速く、適合性効果 (14 ms) が得られた。競合頻度操作刺激、競合頻度の主効果はみられなかった ($F(1, 15) = 1.54$, $p = .234$, $\eta_p^2 = .09$; $F(1, 15) = 1.64$, $p = .220$, $\eta_p^2 = .10$)。競合頻度×適合性の交互作用がみられた ($F(1, 15) = 132.75$,

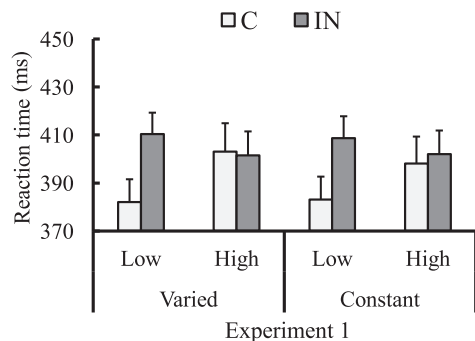


Figure 1. Mean reaction time in each experimental condition. Bars indicate standard error. C=compatible, IN=incompatible. "Low" and "High" indicate the low conflict condition in which compatible trials in the varied stimulus appear frequently (75 %) in a trial block and the high conflict condition in which they do infrequently (25 %), respectively. Also, "Varied" and "Constant" indicate the stimulus type in which the appearance ratio of the compatible trials is manipulated (75 % vs. 25 %) and one in which it keeps constant (50 %), respectively.

Table 1. Mean error rates (%) and their SDs for each experimental condition in the two experiments.

| | | Stimulus types in conflict | | | |
|---------------|------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | Varied | | Constant | |
| | | C | IN | C | IN |
| Exp.1 | Low | 2.7 (2.0) | 6.5 (5.0) | 2.7 (1.9) | 6.1 (5.2) |
| (2 positions) | High | 4.3 (4.4) | 3.7 (2.7) | 4.0 (2.5) | 3.6 (3.3) |
| Exp.2 | Low | 3.6 (2.9) | 6.9 (5.1) | 3.2 (2.1) | 4.5 (3.5) |
| (4 positions) | High | 5.5 (2.9) | 3.1 (2.1) | 4.8 (2.9) | 4.8 (3.5) |

Note: Standard deviations are noted in parentheses.

$p < .001$, $\eta_p^2 = .90$)。この交互作用はFigure 1に示すように、低競合条件 (27 ms) でのみ適合性効果が得られ ($F(1, 30) = 135.25$, $p < .001$)、高競合条件 (1 ms) では適合性効果がないことの反映であった ($F(1, 30) = 0.25$, $p = .624$)。重要なことに、3 要因の交互作用はみられなかった ($F(1, 15) = 2.46$, $p = .138$, $\eta_p^2 = .14$)。これは、競合頻度操作刺激によって競合頻度と適合性の関連性が変化しないことを示し、変動刺激に対する競合頻度の高低に応じた視覚情報選択性の調整傾向が、固定刺激へ般化したことを明らかにした。

誤答率 反応時間と同様に、平均誤答率を使って、3 要因実験参加者内分散分析を行った。その結果、適合性の主効果がみられ ($F(1, 15) = 4.27$, $p = .057$, $\eta_p^2 = .22$)、不一致条件 (5.0 %) よりも一致条件 (3.4 %) で誤答が少なく、適合性効果 (1.6 %) が得られた。競合頻度操作刺激、競合頻度の主効果はみられなかった ($F(1, 15) = 0.36$, $p = .556$, $\eta_p^2 = .02$; $F(1, 15) = 2.25$, $p = .154$, $\eta_p^2 = .13$)。重要なことに、3 要因の交互作用はみられなかった ($F(1, 15) = 0.18$, $p = .674$, $\eta_p^2 = .01$)。これは、反応時間と同様に、変動刺激に対する競合頻度の高低に応じた視覚情報選択性の調整傾向が、固定刺激へ般化したことを明らかにした。

考察

本実験の目的は、サイモン課題において、競合頻度を低競合・高競合に操作した刺激表記に応じた視覚情報選択性の調整傾向が、競合頻度50 %の刺激表記に般化するかを検討することであった。刺激呈示位置が競合適応の般化に重要だとすれば、競合頻度の多寡を操作した刺激表記だけでなく、50 %に固定した刺激表記においても同様の競合適応効果が認められると予想した。

その結果、競合頻度の多寡を操作した変動刺激において、競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整が観察されただけではなく、競合頻度を50 %に固定した固定刺激においても、同様の変動が観察された。これは、競合頻度変動刺激から競合頻度固定刺激へ視覚情報選択性の調整傾向が般化し

たことを示唆し、仮説は支持された。

実験2（4箇所呈示）

実験2の目的は、異なる位置に呈示される、競合頻度（変動刺激：一致75 / 25 %，固定刺激：50 %）の異なる二つの刺激表記間で競合適応が般化するかどうかを確かめることであった。実験1が左右2箇所に刺激が呈示されたのに対して、実験2の刺激呈示位置は左右2箇所ずつの計4箇所であった。2種類の刺激表記は、左右各視野の1箇所に呈示され、呈示位置が重ならないように操作された。視覚情報選択性の調整が刺激呈示位置に依存して行われていることに基づく、競合頻度を操作した一方の刺激表記の競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整傾向は、刺激呈示位置を共有していない競合頻度を50 %に固定したもう一方の刺激表記には影響しないことが予想された。

方法

要因計画 実験1と同様の3 要因実験参加者内計画であった。

実験参加者 実験参加への同意書に署名を得た、18歳から23歳までの右手利きの大学生・大学院生16人が実験に参加した ($M = 20.8$ 歳, $SD = 1.63$, 女性12名) が実験に参加した。すべての実験参加者は、矯正視力を含む正常な視力を有していた。実験参加者は、実験終了後に500円相当の謝礼を得た。

装置 実験1と同様であった。

刺激 使用した刺激は実験1と同様で、刺激呈示位置数のみが異なっていた。凝視点を通る水平線上で、凝視点の左右それぞれ2箇所の位置にターゲット刺激が呈示された。凝視点からターゲットの中心までの距離は、凝視点に近い左右2点が 2.32° 、凝視点から遠い左右2点が 6.97° であった。

手続き 手続きは、実験1と同様であったが、刺激呈示位置数、刺激方向と反応間のカウンターバランスの2点において異なった。各ブロックにおいて刺激種類ごとに呈示位置が定められた。一方の刺激（漢字、あるいはかな）が左右4箇所の呈示位置のうち、最も左（凝視点から左に 6.97° ）

と右から2番目の呈示位置（凝視点から右に 2.32° ）に呈示される場合、もう一方の刺激（かな、あるいは漢字）は左から2番目（凝視点から左に 2.32° ）と最も右の呈示位置（凝視点から右に 6.97° ）に呈示された。刺激の種類と呈示位置の関係は、3ブロックごとに変えられた。実験参加者はターゲットの表す方向が上であるときに右手（左手）の第2指、下であるときに左手（右手）の第2指で、できるだけ速く、できるだけ正確に反応キーを押すことを求められた。ターゲットの表す方向と反応手との関係は、実験参加者間でカウンターバランスされた。

結果

実験参加者個々に、正答に要した反応時間の平均と誤答率を実験条件別に算出した。反応時間が200 ms未満の尚早試行はみられなかった。各実験条件での16名の平均反応時間を算出しFigure 2に示す。全実験条件での反応時間と誤答率には、正の相関が確認され（ $r=.79$, $df=14$, $p<.01$ ）、トレードオフはみられなかった。

反応時間 正答に要した反応時間を使って、実験1と同様の3要因実験参加者内分散分析を行った。その結果、適合性の主効果がみられ（ $F(1, 15)=8.72$, $p=.010$, $\eta_p^2=.37$ ）、不一致条件（425 ms）よりも一致条件（416 ms）で反応時間が速く、適合性効果（9 ms）が得られた。競合頻度操作刺激、並びに競合頻度の主効果はみられなかった（ $F(1, 15)=0.45$, $p=.513$, $\eta_p^2=.03$; $F(1, 15)=0.09$, $p=.765$, $\eta_p^2<.01$ ）。

競合頻度×適合性の交互作用がみられた（ $F(1, 15)=38.12$, $p<.001$, $\eta_p^2=.72$ ）。この交互作用はFigure 2に示すように、低競合条件（18 ms）でのみ適合性効果が得られ（ $F(1, 30)=29.71$, $p<.001$ ）、高競合条件（-1 ms）では適合性効果がないことの反映であった（ $F(1, 30)=0.04$, $p=.844$ ）。重要なことに、3要因の交互作用はみられなかった（ $F(1, 15)=2.18$, $p=.160$, $\eta_p^2=.13$ ）。これは、実験1の結果と同様の傾向であり、変動刺激での競合頻度の高低に応じた視覚情報選択性の調整傾向が、固定刺激へ般化したこと示した。

誤答率 反応時間と同様に、平均誤答率を使って、3要因実験参加者内分散分析を行った。その結果、適合性の主効果がみられ（ $F(1, 15)=5.45$, $p=.034$, $\eta_p^2=.27$ ）不一致条件（4.8 %）よりも一致条件（4.2 %）で誤答が少なく、適合性効果（0.6 %）が得られた。競合頻度操作刺激、競合頻度の主効果はみられなかった（ $F(1, 15)=1.49$, $p=.241$, $\eta_p^2=.09$; $F(1, 15)<.01$, $p=.989$, $\eta_p^2<.01$ ）。

重要なことに、3要因の交互作用がみられた（ $F(1, 15)=6.56$, $p=.022$, $\eta_p^2=.30$ ）。これは、変動刺激でのみ競合頻度の高低に応じた視覚情報選択性の調整が生じたことを示した。つまり、誤答率の傾向は、反応時間とは異なり、変動刺激に対する競合頻度の高低に応じた視覚情報選択性の調整傾向は、固定刺激へ般化しないことを明らかにした。

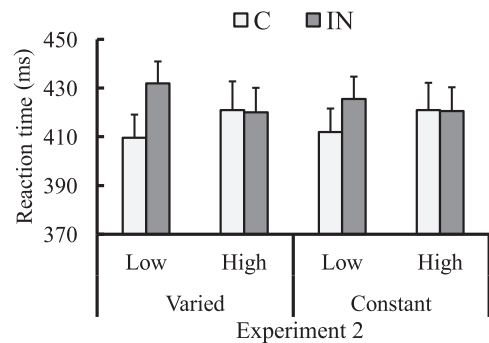


Figure 2. The reaction time in each experimental condition of experiment2.

C=compatible, IN=incompatible. "Low" and "High" indicate the low conflict condition in which compatible trials in the varied stimulus appear frequently (75 %) in a trial block and the high conflict condition in which they do infrequently (25 %), respectively. Also, "Varied" and "Constant" indicate the stimulus type in which the appearance ratio of the compatible trials is manipulated (75 % vs. 25 %) and one in which it keeps constant (50 %), respectively.

考察

本実験の目的は、実験1同様、競合頻度の多寡を操作した刺激表記の競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整傾向が、競合頻度を50 %に固定した刺激表記に般化するかどうかを検討することであった。実験1との手続き上の重要な差異は、競

合頻度の多寡が変動された刺激表記と固定された刺激表記の間で、呈示位置が異なる点であった。

結果は、反応時間で実験 1 と同様に、競合頻度の多寡を操作した変動刺激で認められた競合頻度に応じた適合性効果の変動が、競合頻度を固定した刺激においても確認された。しかし、この傾向は反応時間のみで示され、誤答率では、変動刺激で認められた適合性効果の変動が固定刺激に般化しなかった。誤答率の結果は、刺激呈示位置が異なる事態において、視覚情報選択性の調整傾向が般化しないことを示唆するものであった。

刺激呈示位置の違いが般化の程度に及ぼす影響について検討するために、実験 1 と実験 2 から、競合頻度固定刺激のみを取り出し、競合適応効果の大きさを実験間で比較した。競合適応効果は、低競合条件における適合性効果の値から高競合条件の適合性効果の値を引いた値を使用した。

反応時間を使って、各実験における競合頻度固定刺激の競合適応効果を算出し（実験 1: $M = 21.67$, $SD = 12.86$; 実験 2: $M = 13.96$, $SD = 14.59$), t 検定を用いて実験間の比較を行った。その結果、有意に達しなかったものの、中程度の効果量が認められた ($t(30) = 1.59$, $p = .124$, Cohen's $d = .56$)。誤答率 (%) についても、同様に競合適応効果を算出し（実験 1: $M = 3.84$, $SD = 6.20$; 実験 2: $M = 1.24$, $SD = 4.37$), t 検定を用いて分析したところ、有意に達しなかったものの、反応時間の結果と同程度の効果量が認められた ($t(30) = 1.37$, $p = .180$, Cohen's $d = .49$)。これらの結果は、刺激呈示位置が共通している場合（実験 1）の方が、刺激呈示位置が異なる場合（実験 2）よりも、視覚情報選択性の調整傾向が般化しやすいことを示唆した。

総合考察

本研究は、サイモン課題を用いて、競合頻度に応じた視覚情報選択性の調整傾向の刺激間の般化に、刺激呈示位置が及ぼす影響を検討するため、競合頻度変動刺激と競合頻度固定刺激の刺激呈示位置が共通である場合（実験 1）と異なる場合（実験 2）とを比較した。結果は、実験 1 では反

応時間と誤答率の双方で競合適応の刺激間般化が認められ、実験 2 での刺激間般化は、誤答率でみられず、反応時間でのみ認められた。実験 1 と実験 2 の競合頻度固定刺激の競合適応効果を用いて、般化の程度を比較したところ、実験 1 の方が実験 2 よりも競合適応の般化が大きかったことが示された。つまり、競合頻度変動刺激と競合頻度固定刺激の刺激呈示位置が共通である場合の方が異なる場合よりも、視覚情報選択性の調整傾向の刺激間般化が大きくなることが明らかとなった。これらのことから、刺激呈示位置は、視覚情報選択性の調整傾向の般化に影響する要因の一つであることが示された。

今回の知見は渡辺他（2013）を支持するものであった。彼女らは、今回行った課題と同じサイモン課題と空間ストループ課題を 1 ブロック内に混在させ、一方の課題のブロックレベルの競合頻度を操作し、それに応じた視覚情報選択性の調整傾向が、競合頻度を 50 % に固定した課題に影響するか否かについて検討した。彼女らの実験で使用されたサイモン課題と空間ストループ課題は、競合タイプは異なるものの、刺激、課題要求（上下方向の同定）は同一であった。サイモン課題は凝視点の左右、空間ストループ課題は凝視点の上下に刺激が呈示された。結果は、般化が認められなかった。これは、課題間で刺激呈示位置が異なっていた点が、般化しなかった原因とも考えられた。

試行間における競合適応（Gratton 効果）の般化を検討した Freitas, Bahar, Yang, & Banai (2007) の知見も、視覚情報選択性の調整傾向の課題間の般化に、呈示位置が同一であることの重要性を示唆している。彼らは、刺激や課題が全く異なるが、ターゲットの呈示位置が同一であるフランカー課題、サイモン課題、ストループ様課題の課題間比較で、Gratton 効果の般化を明らかにしている。課題遂行中には一つの位置に常に注意のスポットライトを当てられるため、共通の視覚情報選択性の調整傾向を別の課題に適用できた可能性が考えられる。

今回得られた知見は、視覚情報選択性の調整が呈示位置に依拠して行われているとする知見とも整合している。先にも示したように、いくつかの

研究 (Corballis & Gratton, 2003; 蔵富・吉崎, 2010; Kuratomi & Yoshizaki, 2013; Yoshizaki et al., 2013) は, フランカー刺激を左右一側視野や中央視野に呈示し, 呈示視野ごとの競合頻度を操作し, 呈示視野に依拠したブロックレベルの競合適応効果を確認している。また Vietze & Wendt (2009), 並びに Lehle & Hübner (2008) は, フランカー刺激の競合頻度を視野の上下の位置ごとに操作し, 呈示位置の競合頻度に応じた適合性効果の変動を観察している。

刺激が呈示される位置すべての範囲を包含する比較的大きな一つのスポットライトの存在を仮定すれば, 実験1でみられた刺激間の般化は, 画面全体の競合頻度 (62.5 % vs. 37.5 %) に応じた可能性も考えられる。しかしながら, ほぼ同じ刺激配置で行われた実験2では, 般化が認められなかったことから, この可能性は低いと考えられた。

ACCやDLPFC (背外側前頭前野) を中心としたネットワークからなるコンフリクトモニタリングモデルの機構 (Botvinick et al., 2001) は, あらゆる状況に関与していると推論される。しかしながら, 実際の課題遂行時では, 状況によって複雑で異なる認知処理が関与するため, コンフリクトモニタリングの機構を駆動させるまでの過程が, 状況によって異なる。本研究で取り上げた呈示位置の差異は, 呈示位置間で共通に働く機構を駆動させるまでの過程に差異をもたらした, 視覚情報選択性の調整傾向の般化が観察されなかったのかもしれない。

本研究は, 競合タイプと課題要求とが同じ事態においては, 視覚情報選択性の調整傾向の刺激間般化の生起に, 呈示位置が重要になることを明らかにした。今後さらに, 競合タイプ, 刺激, 呈示位置が持続性 (ブロックレベル) の認知的制御の般化に及ぼす影響について体系的な検討が必要となるだろう。

付 記

本研究は, 科学研究費用補助金 (基盤研究 (C) 24530929: 代表者 吉崎一人) の援助を受けた。

引用文献

- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, **108**, 624-652.
- Corballis, P. M., & Gratton, G. (2003). Independent control of processing strategies for different locations in the visual field. *Biological Psychology*, **64**, 191-209.
- Egner, T. (2007). Congruency sequence effects and cognitive control. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, **7**, 380-390.
- Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). S-R compatibility: Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, **46**, 199-210.
- Freitas, A. L., Bahar, M., Yang, S., & Banai, R. (2007). Contextual adjustments in cognitive control across tasks. *Psychological Science*, **18**, 1040-1043.
- Funes, M. J., Lupiáñez, J., & Humphreys, G. (2010). Sustained vs. transient cognitive control: Evidence of a behavioral dissociation. *Cognition*, **114**, 338-347.
- Gratton, G., Coles, M.G., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information: Strategic control of activation of responses. *Journal of Experimental Psychology: General*, **121**, 480-506.
- 蔵富恵・吉崎一人 (2010). 一致試行の出現確率による適合性効果の調整に呈示視野が及ぼす影響 人間環境学研究, **8**, 67-74.
- Kuratomi, K., & Yoshizaki, K. (2013). Block-wise conflict adaptation of visual selectivity: Role of hemisphere-dependent and location-specific mechanisms. *Japanese Psychological Research*, **55**,

315-328.

- Lehle, C., & Hübner, R. (2008). On-the-fly adaptation of selectivity in the flanker task. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2008, **15**, 814-818.
- Torres-Quesada, M., Funes, M. J., & Lupiáñez, J. (2013). Dissociating proportion congruent and conflict adaptation effects in a Simon-Stroop procedure. *Acta Psychologica* **142**, 203-210.
- Vietze, I., & Wendt, M. (2009). Context specificity of conflict frequency-dependent control. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **62**, 1391-1400.
- 渡辺友里菜・吉崎一人・蔵富恵 (2013). ブロックレベルの競合適応は課題間で般化するのか 基礎心理学研究, **32**, 49-56.
- Wendt, M., Kluwe, R. H., & Vietze, I. (2008). Location-specific versus hemisphere-specific adaptation of processing selectivity. *Psychonomic Bulletin & Review*, **15**, 135-140.
- Wendt, M., & Luna-Rodriguez, A. (2009). Conflict-frequency affects flanker interference: Role of stimulus-ensemble-specific practice and flanker-response contingencies. *Experimental Psychology*, **56**, 206-217.
- Yoshizaki, K., Kuratomi, K., Kimura, Y., & Kato, K. (2013). Age-related change of location-based visual selectivity depending on conflict frequency. *Japanese Psychological Research*, **55**, 72-83.