

周辺視における仮想的運動情報がフランカー効果に与える影響

Effects of peripheral motion information on the flanker task.

小田切 史士[†], 中山 真嘉[‡], 鈴木宏昭[§]

Hitoshi Otagiri, Mahiro Nakayama, Hiroaki Suzuki

[†]青山学院大学社会情報学研究科, [‡]青山学院大学教育人間科学部, [§]青山学院大学

Graduate School of Social Informatics, College of Education, Psychology and Human Sciences, Aoyama Gakuin University

h.otagiri0128@gmail.com

Abstract

人間の視覚は中心視と周辺視に分かれ、中心視から離れると共に視力は低下することが知られている。そのため、注意を向けていない遠くの刺激は処理できないと考えられる。一方、注意を向けていないとしても、周囲の情報を潜在的には処理していることも知られている。本研究は、ターゲット刺激とその処理に影響を及ぼす周辺刺激との距離を操作した時に、視覚処理が無意識に働くのかについて、フランカー課題と線運動錯視を用いて検討を行った。その結果、刺激間の距離がある程度離れた場合でも線運動錯視は生じ、動的情報ならそれが主観的なものであっても、人間の無意識は処理可能なことが示唆された。

Keywords — attention, peripheral vision, flanker task, illusory line motion.

1. はじめに

人間は注意を向けていない周辺情報であっても、潜在的には処理していることが知られている。例えば Eriksen & Eriksen [1] らは実験参加者に周辺に提示されたアルファベットは無視した上で、文字列の中心のアルファベットに対応するキーを入力することを求めた。その結果、入力するキーが周辺と一致している場合よりも、一致しない場合の反応速度が遅くなることが示された。この結果はフランカー効果と呼ばれ、アルファベットに限らずガボールパッチの向き [2] など様々な刺激を用いて再現性が確認されている。

しかし周辺情報と対象との距離が離れている場合でも、人間の潜在処理過程が周辺情報の処理を行えるのかについてはよくわかっていない。人間の視覚は中心視と周辺視に大別され、中心視から離れると共に視力は急激に低下する。例えば注意の対象から視角が 15° 離れると文字のカテゴリ化ができなくなり、さらに 25° 離れると認識が不可能になると知られている [3]。そのため距離が遠い刺激は処理されないと考えるのが自然に思える。一方で、例えば周辺視であっても表情が識別可能であることを考慮すると [4]、遠く離

れた刺激を潜在的には処理していたとしてもおかしくはない。

本研究は、視界の中心に提示するターゲット刺激に影響を及ぼす刺激を周辺に提示する際、視覚処理が距離の影響を受けるのかについて、空間に配置されたオブジェクトの処理が要求されるフランカー課題と、主観的な動的情報を含む線運動錯視 (illusory line motion) の 2 種類の刺激を用いて検討を行う。

まず実験 1 では、フランカー課題として 5 つの矢印列の中央の矢印に対して、その向きに応じて左右のボタン押し反応を要求するものを用いた。中央の矢印と周囲 4 つの矢印の向きが一致している場合、反応速度は早まるのに対して、中央の矢印のみが周囲とは反対を向いている場合、反応が遅くなる。この周囲の矢印と中央の矢印との間隔を“近距離”“中距離”“遠距離”の 3 種類に操作した場合における、実験参加者の反応速度への影響を検討する。仮に注意が向いていなくとも、遠く離れた位置に提示した矢印の向きも人間の潜在処理過程が処理可能な場合、距離を問わずにフランカー効果が現れることが予想される。逆に処理不可能な場合は近距離でのみフランカー効果が見られ、他の距離では周辺に提示した矢印の向きの影響を受けず (周辺と向きが一致していても反応が速まらず、周辺と反対を向いている時には反応が遅延しない) にボタン押しがなされると予想される。

2. 実験 1

2.1 実験参加者

青山学院大学での募集に応じた学生ならびに卒業生 15 人に対して行った。

2.2 実験素材

実験参加者から 60cm 離れた位置に置かれた液晶ディスプレイ (Diamondcrysta Color RDT242WH) に

画像が呈示された。

提示画像は注視点とフランカー画像の2種類が存在した。注視点は画面の中心に視野角 $1^\circ \times 1^\circ$ の白い十字が描画されたものを用いた。フランカー画像は画面の中心に視野角 $1^\circ \times 1^\circ$ の大きさの矢印が5つ横並びに描画されたもので、5つの矢印が全て右あるいは左を向いている一致試行（←←←←←あるいは→→→→→）、中央の矢印のみが周囲とは反対を向いている不一致試行（←←←→←あるいは→→←→→）が存在した。また5つの矢印の配置間隔は全てが均等で視野角 6.5° の範囲に収まる“近距離”、右から数えて2つ目と4つ目の矢印が中央の矢印から大きく離れ、視野角 19.5° の範囲に5つが収まる“中距離”、2つ目と4つ目が更に中央の矢印から離れ、視野角 32.5° の範囲に収まる“遠距離”が存在した。またいずれの場合も画像の背景は灰色で統一されていた。

2.3 手続き

まず準備として、参加者の頭部を顎台の上で固定した後に、キーボードの右矢印の上に右人差し指を、左矢印の上に左人差し指を乗せさせた。

次にディスプレイの中心に注視点が500msec提示され、目線を動かさないように教示を行った。その後にフランカー画像が提示されることを伝えた（図1）。フランカー画像は左右どちらかの矢印キーを入力するまでディスプレイに映り続け、中央（注視点の位置）に提示された矢印が右の場合は右の矢印キーを、左の場合は左の矢印キーを出来るだけ早くかつ正確に入力することを求めた。

課題説明後、実際の課題のイメージを掴ませるために練習を12回（各距離における左右それぞれの一致試行ならびに不一致試行を1回ずつ）行った。その後、本番として300試行（近距離、中距離、遠距離毎に一致試行、不一致試行を左右それぞれ25回ずつ）が1度に60回ずつの5セットに分ける形で行われ、セット間に必ず30秒の休息が設けられた。

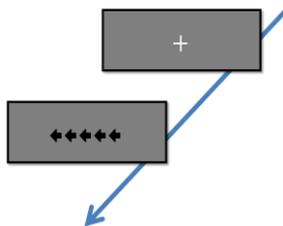


図1 実験1の提示例。
(近距離一致試行の画像を加工)。

3. 結果

プログラマーにより実験が正常に行われなかった1人を除く14人を分析対象とした。300試行のうち、左右の入力が間違っていたものを除外した上で、距離毎の一致試行と不一致試行の平均反応速度を算出した。距離と矢印の向き（一致不一致）を要因とする被験者内二要因分散分析を行ったところ、まず距離の主効果（ $F(1.03, 13.42) = 41.093, p < .01$ ）と向きの主効果（ $F(1, 13) = 117.100, p < .01$ ）が認められた。また交互作用が有意となったため（ $F(1.39, 18.12) = 74.545, p < .01$ ）、単純主効果の検定を行ったところ、まず近距離における矢印の向き（一致不一致）の単純主効果が有意となり（ $F(1, 13) = 137.470, p < .01$ ）、近距離の時に一致試行の方が不一致試行よりも反応が速いことが示された。また一致試行における距離の単純主効果と、不一致試行における距離の単純主効果もそれぞれ有意となり（順に $F(1.10, 14.30) = 10.595, p < .01$; $F(1.05, 13.75) = 63.831, p < .01$ ）、多重比較を行った結果、近距離条件と中距離条件の一致試行、ならびに近距離条件と遠距離条件の一致試行の反応速度に差があること、また近距離条件と中距離条件の不一致試行、ならびに近距離条件と遠距離条件の不一致試行の反応に差があることが示された。

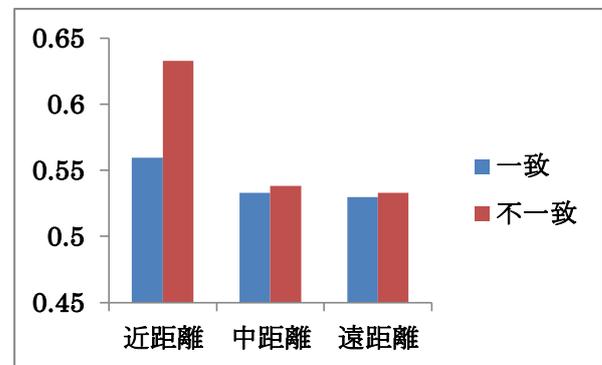


図2 実験1の各距離における一致試行と不一致試行の平均反応速度。

4. 考察

5つの矢印のうち、中央の矢印の向きに合わせてキー入力を求めるフランカー課題を行う際に、周囲の矢印の距離を離れた場合にもフランカー効果が現れるのかについて、“近距離”“中距離”“遠距離”の3種類の提示範囲を用いて検討を行った。

近距離の時に一致試行と不一致試行の間の反応速度

に有意差が認められたものの、中距離や遠距離の場合においては差が見られず、刺激間の距離があいてしまうとフランカー効果が見られないことが示された。また距離毎における一致試行同士、あるいは不一致試行同士を比較すると、近距離の時に他の距離の時よりも反応速度が低下する影響が見られた。意外なことに一致試行においても近距離の時の方が中距離、遠距離の時よりも反応速度が低下している。これは恐らく、中距離と遠距離の時には周辺の矢印の向きの処理がなされず、中央の矢印のみが処理されたのに対して、近距離では5つの矢印全てが処理されたために、かえって反応に時間を要していたのだと思われる。

重要な点として、中距離や遠距離の場合においては一致試行と不一致試行の間の反応速度に差が無く、フランカー効果が見られないことが示された。しかしこの結果から、周辺視では視覚処理が全くなされていないとは限らない。周辺視における動的情報を認識する能力は視力の低下より緩やかであることが知られており、例えば怒りの表情を動画として周辺視に提示した場合、静止画の時よりも正確に感情を認識できることが報告されている [4]。また周辺視野に一定の方向へと移動するランダムドット・パターンを提示すると自己移動の錯覚 (liner vection) が生じるなどの報告例が存在している [5]。

そこで実験2では主観的な運動情報を有する課題として線運動錯視 (illusory line motion, 以降 ILM) を用いて再度、“近距離”“中距離”“遠距離”の各場合における実験参加者の反応速度への影響を検討した。ILMとは線分を提示する直前にどちらかの端に先行刺激を提示すると、実際には動きがないにもかかわらず、線分が先行刺激の提示位置から伸びるように見える錯視である (図3)。ILMは触覚刺激や聴覚刺激を用いた場合でも確認されており、空間的注意の作用によって生じる現象であると言われている [6] [7]。まず先行刺激が提示されることで観察者の注意が引き付けられ、続く線分の処理は注意の向いている先行刺激の提示された位置に近い方から優先的に行われる。その結果、線分が端から端へ引かれたような印象を伴うというものである。

ILMを用いた研究は一般的には線分を提示するのが主流であるが、本研究では矢印を提示する。仮に周辺視で主観的な運動情報の処理がなされる場合、離れた距離に先行刺激を提示したとしても、矢印が先行刺激側から伸びるように提示されていけば ILM が生じ、キ

ー入力が速まることが予想される。逆に主観的な運動情報を処理できないのであれば、反応速度に変化は見られないと考えられる。

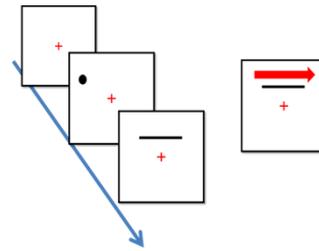


図3 線運動錯視 (Illusory Line Motion) .

先行刺激 (丸) を予め提示すると、線分が先行刺激の提示位置から伸びるような印象を伴って知覚される。

5. 実験2

5.1 実験参加者

青山学院大学での募集に応じた学生 15 人に対して行われた。

5.2 実験素材

フランカー画像の提示を取りやめ、新たに先行刺激画像とターゲット画像の二種類を用意した点以外は実験1と同じである。

先行刺激画像は実験1で使用したフランカー画像の5つの矢印のうち、最も外側に当たる左右2つの矢印のどちらかと同じ位置に視野角 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ の大きさの菱形を提示したものが用いられた。ターゲット画像はディスプレイの中央に視野角 $1^{\circ} \times 4^{\circ}$ の大きさの矢印を1つだけ提示したものをを用いた。なお菱形が提示された方から矢印が伸びるように提示されたものが一致試行であり、反対に菱形に向かって矢印が伸びる形となるものが不一致試行であった。また先行刺激画像が提示されずブランクとなった後に、ターゲット画像のみが提示される基準試行も今回は設けられた。

5.3 手続き

後述の点を除き、全て実験1と同様に行われた。

まず実験開始前に視力検査を行うと伝えた上で、近距離の一致試行と基準試行の左右をそれぞれ1回ずつ提示し、矢印が「右から伸びるように見えた」「左から伸びるように見えた」「上下に伸びるように見えた」「伸びるようには見えなかった」のいずれかに回答するよ

うに求めた。これは実験参加者の視力が正常であり、ILMが生じていることを確認するために行われた。一致試行の時に先行刺激側から矢印が伸びていると答えなかったもの、あるいは基準試行の時に矢印は伸びていないと答えなかったものは分析対象外とした。

ディスプレイに注視点が提示された後、先行刺激画像かブランクが500msec提示されてからターゲット画像が提示された(図4)。実験1同様、ターゲット画像の矢印の向きと一致するキー入力を出せるだけ早くかつ正確に入力することを求めた。

先行刺激画像が提示されずにターゲット画像のみが提示される基準試行が新たに設けられたため、練習は12回から基準試行の左右それぞれを1回ずつ加えた14回へ増加し、本番も基準試行の左右それぞれ25回ずつを加え、350回に増加した。また1セットの回数も70回へと増加した。

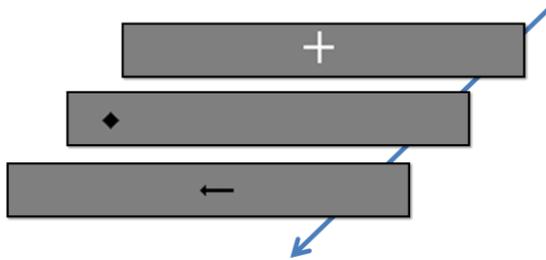


図4 実験2の提示例。
(中距離不一致試行の画像を加工)。

6. 結果

視力に異常が見られた者は存在しなかった。矢印キーの入力ミス数が標準偏差±2SDを越えた2人を除外し、13人を分析対象とした。

各々の350回の試行のうち、左右の入力が間違っていたものは除外した上で、距離毎の一致試行と不一致試行の平均反応速度を算出したものから、基準試行の平均を差し引いた値を分析に用いた。距離と矢印の向き(一致不一致)を要因とする被験者内二要因分散分析を行ったところ、向きの主効果($F(1, 12) = 15.580, p < .01$)が認められた。また交互作用が有意となったため($F(2, 24) = 5.275, p < .01$)、単純主効果の検定を行ったところ、近距離における矢印の向きの単純主効果と中距離における矢印の向きの単純主効果が有意となり(順に $F(1, 12) = 15.285, p < .01$; $F(1, 12) = 8.475, p < .05$)、近距離の時に一致試行の方が不一致試行よ

りも反応が速まることが示され、また中距離の時にも一致試行の方が不一致試行よりも反応が速まることが示された。

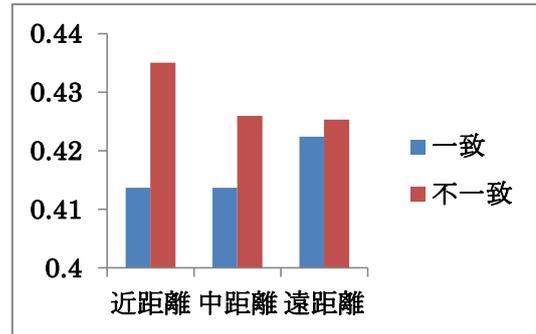


図5 実験2の各距離における一致試行と不一致試行の平均反応速度。(基準試行を差し引く前のもの)。

7. 考察

先行刺激と矢印からなるILMを提示する際に、先行刺激を“近距離”“中距離”“遠距離”の3種類の位置に提示した場合にもILMが生じるのかについて検討を行った。

その結果、近距離と中距離の両方の距離の時に、一致試行と不一致試行の反応速度に有意差が認められる結果が得られた。実験1とは異なり中距離においても、一致試行と不一致試行の反応速度に差が見られていることから、周辺視であっても主観的な運動情報は処理されていることが確認された。

中距離に先行刺激を提示した場合でもILMが生じたことから、注意を向けていなくとも運動情報は、潜在的に処理されていると考えられる。特に、動的に知覚されるが、実際には動いていない刺激を用いた場合でも、運動情報は処理可能であることが示された。

しかし実験1のフランカー課題は一度に5つの矢印が提示されていたのに対して、実験2ではまず先行刺激として菱形が1つ、その後矢印が1つと常に画面上に提示されるオブジェクトの個数は1つであった。注意の範囲は処理対象となるオブジェクトの個数が増えると縮小することが指摘されていることを踏まえると[8]、実験2において中距離でもILMが成立したのは、画面上に一度に提示されているオブジェクト数が少なかったため、注意の範囲が広がっていたことに起因しているかもしれない。

そこで実験3では再度ILMを用いるが、先行刺激を

左右の矢印に差し替え、また提示範囲を近距離と中距離の2種類に絞って検討する。もし先行刺激の形を矢印にすることで反応速度に影響が見られるのであれば、先行刺激の矢印がフランカー課題における周辺刺激と同じように機能すると考えられる。即ち、先行刺激とターゲット刺激それぞれの矢印の向きが一致する時には反応速度が速まり、逆に矢印の向きが不一致となる場合は反応が遅延すると予想される。逆に先行刺激を矢印にしたことによる影響が見られない場合は、先行刺激の矢印の向きを問わず、ターゲット刺激の矢印の向きが先行刺激側から伸びるように提示された場合に反応が速まり、先行刺激側に伸びる場合には遅延すると予想される。

8. 実験3

8.1 実験参加者

青山学院大学での募集に応じた学生 15 人に対して行われた。

8.2 実験素材

実験2で用いた先行刺激画像を視野角 $1^\circ \times 1^\circ$ の大きさの矢印に差し替えた点、実験2までとは異なり遠距離のパターンが無くなった点以外は全て実験2と同じであった。

また先行刺激が左右の向きを有する矢印へと変わったため、先行刺激とターゲット刺激ともに矢印の向きが一致する場合と (DirectionCongruent, 以降 DC) 不一致となる場合 (DirectionIncongruent, 以降 DI) , 先行刺激の矢印に誘導された先にターゲット刺激の矢印が提示される運動一致の場合と (MotionCongruent, 以降 MC) , 誘導先にターゲット刺激が提示されず運動不一致となる場合 (MotionIncongruent, 以降 MI) の要素からなる以下の5つに試行パターンを分類した。まず向き・運動共に一致する DC-MC 試行 (先行刺激の矢印が内側を向いており、ターゲット刺激の矢印も同じ方向を向いている) 。向きは一致しているが運動が不一致となる DC-MI 試行 (先行刺激が外側を向いており、ターゲット刺激も同じ方向を向いている) 。向きは不一致となるが運動は一致となる DI-MC 試行 (先行刺激が内側を向いているが、ターゲット刺激は先行刺激側に向かっている) , 向き・運動共に不一致となる DI-MI 試行 (先行刺激が外側を向き、ターゲット刺激は先行刺激とは反対側を向いている) , 加えて先

行刺激なしの基準試行が存在した。

なお先行刺激を矢印にした影響が見られる場合、反応が速まるのは DC-MC 試行と DC-MI 試行の2つであり、DI-MC 試行と DI-MI 試行は反応が遅延すると予想される。逆に矢印にした影響が見られない場合は、DC-MC 試行と DI-MI 試行の反応速度が速まり、DC-MI 試行と DI-MC 試行の反応は遅延すると予想される。

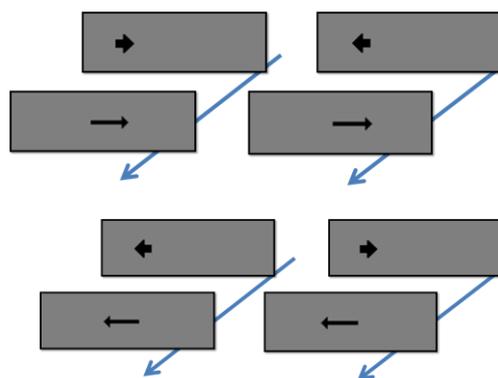


図6 実験3の提示例。

右上が DC-MC 試行, 左上が DI-MI 試行。
右下が DC-MI 試行, 左下が DI-MC 試行。

8.3 手続き

後述の点を除き全て実験2と同じ方法で行われた。まず実験参加者の視力が正常であることを確認するために提示されたのは、DC-MC 試行と基準試行となっていた。実験3では先行刺激の提示距離に関しては“近距離”と“中距離”の2種類のみであった。また練習は各距離と試行の左右それぞれを1回ずつの合計18回行われ、その後90回を1セットとして合計450回が行われた。

9. 結果

視力に異常が見られるものは存在しなかった。矢印キーの入力ミス数が標準偏差 $\pm 2SD$ を越えた1人を除く、14人を分析対象とした。

左右の入力が間違っていたものを除外した上で、距離毎の各試行の平均反応速度を算出したものから、基準試行の平均を差し引いた値を分析に用いた。距離と試行パターンを要因とする被験者内二要因分散分析を行ったところ、試行パターンの主効果 ($F(1.69, 22.02) = 7.956, p < .01$) が認められた。また交互作用が有意

となったため ($F(3, 39) = 7.956, p < .05$) , 単純主効果の検定を行ったところ DC-MC 試行における距離の単純主効果が有意傾向となり ($F(1, 13) = 3.958, p < .10$) , 近距離の時の方が中距離の時よりも DC-MC 試行の反応が速まることが示唆された. また近距離における試行パターンの単純主効果と中距離における試行パターンの単純主効果が有意となった (順に $F(1.62, 21.08) = 10.170, p < .01$; $F(3, 39) = 3.232, p < .05$) . 多重比較の結果, 近距離の時は DC-MC 試行の方が DC-MI 試行よりも反応が速いこと, DC-MC 試行の方が DI-MC 試行よりも反応が速いこと, DI-MI 試行の方が DI-MC 試行よりも反応が速いことが示された. また中距離の時は DI-MC 試行に対する DI-MI 試行の反応速度の速まりが有意傾向となった.

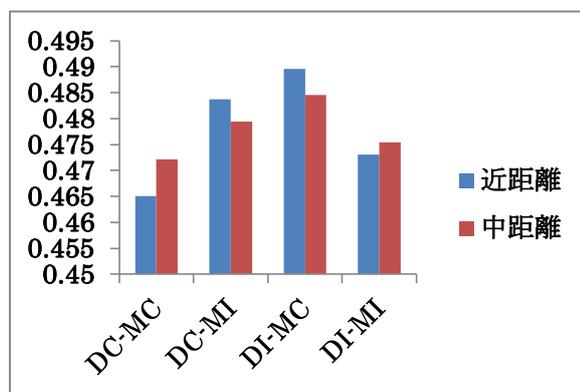


図7 実験3の平均反応速度.
(基準試行を差し引く前のもの) .

10. 考察

先行刺激を左右の矢印に差し替えた上で, 近距離と中距離の2種類の距離で再度, ILMを用いて検討を行った. その結果, 近距離では DC-MC 試行が DC-MI 試行や DI-MC 試行よりも反応が速まる影響が見られた. また DI-MI 試行の方が DI-MC 試行よりも反応が速いことも示された. また中距離では有意傾向ではあるものの, DI-MI 試行の方が DI-MC 試行よりも反応が速い効果が見られた.

仮に先行刺激の向きがフランカー効果のように機能するのであれば, DC-MI 試行も反応が速まるはずである. しかし近距離条件で反応速度が速まったのは, 先行刺激側から矢印が伸びるように提示された DC-MC 試行と DI-MI 試行であった. また先行刺激の向きがフランカー効果のように機能する場合, DI-MI 試行の反

応が速まる効果は見られないはずである. これらのことから, 先行刺激の矢印の向きはフランカー効果のような役割を果たさなかったと考えられる.

ただし有意傾向ではあるものの, 同じ DC-MC 試行において中距離よりも近距離の時に反応が速まる結果が得られていることから, 先行刺激の矢印はフランカー効果のように機能しなかったものの, 実験参加者の注意を誘導する影響は生じていたと考えられる. 顔のイラストを線分の上に先行刺激として提示し, その目線が線分の左右どちらかの端を見ている時にも ILM が生じるという報告が存在する [9] . これは注意がイラストの目線の先に誘導される結果, ILM が生じていると考えられる. そのことを踏まえると, 近距離では矢印の形状 (向き) の処理が可能だったことによって, 先行刺激の向きが処理され, 注意が内側方向へと誘導されたことによって, 同じ方向を向くターゲット矢印への反応が速まったと考えられる.

重要な点として, 中距離では近距離で見られた有意差が得られなかったことから, 中距離においても主観的な運動情報は処理されるという実験2の結果が再現されなかったように思える. しかし中距離の DC-MC 試行は統計的な有意差こそ見られていないものの, 数値上は最も速い反応速度となっている. そして有意傾向ではあるものの, DI-MC 試行に対して反応が速まっていた DI-MI 試行は, 二番目に速い試行パターンであり, 近距離条件においても両者の試行パターンには差が見られている. DC-MC 試行と DI-MI 試行はともにターゲット刺激の矢印の向きが先行刺激側から伸びるように提示されたパターンとなっていた. その点を加味すると統計的な有意にこそ至らなかったものの, 実験2同様, 周辺刺激として提示された矢印が先行刺激として機能し, ILM が生じていたことが示唆されていると考えられる.

11. 総合考察

人間は注意の範囲外に提示された刺激を意識的には処理できないとしても, 無意識には処理可能かどうかを検討するため, ターゲットとなる刺激と周辺情報となる刺激を提示する際に, 刺激の距離や刺激のタイプ (空間における矢印の向きの処理が重要となるフランカー課題と空間的注意によって仮想的な運動が知覚される ILM) を操作することで3つの実験を行った.

実験1ではフランカー課題として5つの矢印列を用

いて、周辺情報となる左右4つの矢印の距離が“近距離”“中距離”“遠距離”の各場合に、フランカー効果が生起するかどうかを検討した。その結果、近距離においてのみフランカー効果が見られた。中距離と遠距離において、周辺刺激とターゲット刺激の矢印の向き的一致、不一致が反応速度に影響していないことから、周辺視では物体の形状が処理されていないと考えられる。

続く実験2では、課題をILMに差し替えた上で、先行刺激の提示位置を“近距離”“中距離”“遠距離”にした場合にもILMが生じるのかについて検討を行った。その結果、近距離だけでなく中距離においても、一致試行と不一致試行の反応速度に有意差が認められる結果が得られた。このことから注意を向けていなくとも動的情報は広い範囲で潜在的に処理されることが示された。特にILMは実際には静止画を用いた刺激であり、主観的な動的刺激であっても運動情報は処理可能であることが示された。

実験3ではILMの先行刺激を矢印に変更した上で、“近距離”“中距離”の二種類の場合についての影響を検討した。もし先行刺激の矢印がフランカー課題における周辺刺激と同じように機能するのであれば、先行刺激とターゲット刺激それぞれの矢印の向きが一致する時には反応速度が速まり、逆に矢印の向きが不一致となる場合は反応が遅延することが予想された。しかし結果は、近距離ではDC-MC試行とDI-MI試行の反応が速まる影響が見られ、先行刺激の向きを問わず、先行刺激側からターゲット刺激の矢印が伸びるように提示された場合、即ちILMが成立するパターンにおいてのみ反応が速まっていた。一方、中距離では数値上はDC-MC試行が他の試行よりも速いものの統計的な差は認められず、実験2の結果が再現されなかったように思われる。しかしDI-MI試行がDI-MC試行よりも反応が速まることが示唆された点も加味すると、実験2同様、注意を向けていなくとも周辺視における運動情報が処理されていたと考えられる。

以上より本研究の結果をまとめると、視野角19.5°に収まる範囲に提示された刺激に対しては、注意を向けていないとしても動的情報が潜在的に処理されることが示唆された。また実験2以降の提示刺激として用いたILMは、観察者には運動情報として知覚されるが、実際には静止画による刺激である。そのため仮想的な動的刺激を用いた場合でも潜在的に処理されることが示唆されたと言えるだろう。

しかし実験3において、近距離ではDC-MC試行の反応が速まる影響は見られたものの、中距離では有意に至らなかった点には疑問が残されている。この点については、注視点についての指示方法に問題があった可能性が考えられるかもしれない。本研究では注視点を提示し、目線を動かさないように指示をするのみであった。そのため実験参加者毎に指示をどの程度守れていたかについては個人差が大きくなり、先行刺激側に大きく目線が動いてしまった者とそうではない者との間で結果に差が生まれていた可能性が考えられる。ただし従来のILMを用いた研究の多くは目線については本研究と同程度の指示をするのみで、目線を固定するための特別な処置を行っていない[7][8][10]。また注視点から半径1°の円形範囲を越えて視線が外れたものを除いた場合と、それらを含んだ場合との間において、ILMは同様に成立し差が見られないことを報告した事例も存在する[9]。それらの点も踏まえると注視点の指示方法に問題があった可能性は考えにくい。

また本研究では実験1でフランカー課題を用いた都合、実験2以降でも提示するターゲット刺激を矢印とし、また評価尺度も反応速度となっていた。通常ILMを用いた研究では矢印ではなく線分を提示し、左右どちらに伸びたように知覚されたかについて回答を求める形式を取っており、反応速度を用いない。これらの通常とは異なる手続きが何らかの影響を齎した可能性が考えられるかもしれない。

今後は矢印と線分の場合や、反応速度ではなく知覚された方向を尋ねるのみにするなど、呈示刺激と評価尺度を統制することで、より細かく検討していく必要があるだろう。

12. 参考文献

- [1] Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noiseletters upon the identification of a target letter in an onsearch task. *Perception and Psychophysics*, **16**, 143-149.
- [2] 金子利佳・熊田 孝恒・福永克己 (2011). フランカー課題における特徴類似性と弁別カテゴリーの影響. *心理学研究*, **82**, 141 - 149.
- [3] 吉田宏子・中溝幸夫・近藤倫明 (2011). 自閉症児における周辺視野の視覚情報処理特性. *心理学研究*, **82**, 265 - 269.

- [4] 藤村 友美・鈴木 直人 (2010). 周辺視野と中心視野における動画表情の認識 心理学研究, **81**, 348 - 355.
- [5] 狩野千鶴 (1991) . 自己運動知覚と視覚系運動情報. 心理学評論, **34**, 240-256.
- [6] 和田祐一 (2007) . 触覚における線運動錯視と視覚手掛かり刺激の影響 心理学研究, **78**, 173 - 181.
- [7] Shimojo, S., Miyauchi, S., & Hikosaka, O. (1997). Visual motion sensation yielded by non-visually driven attention. *Vision Research*, **37**, 1575 - 1580.
- [8] 熊田 孝・菊池 正 (1988). 位置の再認における空間的注意の分布 心理学研究, **59**, 99 - 105.
- [9] Bavelier, D., Schneider, K. A., & Monacelli, A. (2002). Reflexive gaze orienting induces the line-motion illusion. *Vision Research*, **42**, 2817-2827.
- [10] Blanco, M. J., & Soto, D. (2009). Unconscious perception of a flash can trigger line motion illusion. *Experimental Brain Research*, **192**, 605 - 613.