

平成 11 年度博士学位申請論文
論文要旨

視覚的注意の時間・空間特性と誘導要因

大橋 智樹

目次

緒言

目次

1. 注意研究の理論的概観 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.1. 視覚的注意研究の歴史的概観 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.1.1. 第一期 近代心理学の成立(内観法の時代) エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.1.2. 第二期 行動主義の台頭による衰退期 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.1.3. 第三期 認知科学の出現と同期した復活期 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.1.4. 第四期 測定技術の進歩にともなう研究の細分化 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.2. 視覚的注意に関わるモデル エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.2.1. フィルタモデル エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.2.2. スポットライトモデル エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 1.2.3. 特徴統合理論 エラー! ブックマークが定義されていません。
2. 時間特性についての実験的検討 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 2.1. Attentional Blink 現象 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 2.2. 視覚的注意のドウェルタイム(Dwell Time) エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 2.3. Attentional Blink 現象による視覚的注意の時間特性 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 2.3.1. 実験 : 記憶要因を排除した Attentional Blink 現象の検討 エラー! ブックマークが定義されていません。
 - 2.3.2. 実験 : 大域・局所レベルに対する注意焦点化サイズの切り替え エラー! ブックマークが定義されていません。
3. 空間特性についての実験的検討 エラー! ブックマークが定義されていません。

- 3.1. 中心視における視覚的注意の特性** エラー! ブックマークが定義されていません。
- 3.1.1. 実験 (1): 中心視における輝度変化検出に対する注意の影響 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 3.1.2. 実験 (2): 中心視における輝度変化検出に対する注意の影響 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 3.1.3. 実験 : 中心視 RSVP における弁別課題に対する注意の影響 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 3.2. 有効視野に視覚的注意特性の検討** エラー! ブックマークが定義されていません。
- 3.2.1. 実験 : 有効視野に関わる視覚的注意の検討 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 4. 移動特性についての実験的検討** エラー! ブックマークが定義されていません。
- 4.1. 移動方略としての移動特性 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 4.2. 移動の促進要因 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 4.3. 移動する刺激に対する注意 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 4.3.1. 実験 (1): 刺激の規則的な移動にともなう移動特性の検討 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 4.3.2. 実験 (2): 刺激の規則的な移動にともなう移動特性の検討
能動的注意との交互作用に関する検討 エラー!
ブックマークが定義されていません。
- 5. 非空間的特性についての実験的検討** エラー! ブックマークが定義されていません。
- 5.1. 刺激の非空間的属性に対する注意 エラー! ブックマークが定義されていません。
- 5.1.1. 実験 (1): 刺激の非空間特性に関する検討 検出課題における検討(1) エラー!
ブックマークが定義されていません。
- 5.1.2. 実験 (2): 刺激の非空間特性に関する検討 検出課題における検討(2) エラー!
ブックマークが定義されていません。
- 5.1.3. 実験 (3): 刺激の非空間特性に関する検討 弁別課題における検討 エラー!
ブックマークが定義されていません。
- 6. 新たな実験的方法の考案** エラー! ブックマークが定義されていません。
- 6.1. 視覚的注意の測定法 エラー! ブックマークが定義されていません。

6.1.1. 実験 : Illusory Line Motion 課題の検討 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

6.2. 眼球運動測定法 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

6.2.1. コンタクトレンズを用いた方法 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

6.2.2. 撮影による方法 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

6.2.3. 眼球の電位を利用した方法 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

6.2.4. 実験 : リアルタイム動作解析装置

Quick - MAG による眼球運動測定を試み **エラー!**

ブックマークが定義されていません。

7. 視覚的注意の時間・空間特性と誘導要因 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

7.1. 時間特性 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

7.2. 空間特性 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

7.3. 移動特性 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

7.4. 非空間的特性 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

7.5. 新たな実験的方法 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

7.6. 総括 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

謝辞 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

引用文献 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

筆者の実験的検討の引用一覧 **エラー! ブックマークが定義されていません。**

論文要旨

本論は、筆者自身のおこなった心理学実験の成果を中心に、視覚的注意における時間・空間特性と誘導要因についての解明をめざしたものである。

本論の構成は以下の通りである。まず、第1章において視覚心理学研究の歴史の変遷を四つの時期に分類して概観し、これまでに提唱された視覚的注意に関わるモデルの整理と概説をおこなった。第2章から第6章においては筆者自身による心理学実験を参照しながら、視覚的注意の時間・空間特性と誘導要因についての解析をおこなった。そこでは、時間特性(第2章)、空間特性(第3章)、移動特性(第4章)、非空間特性(第5章)、実験手法の開発(第6章)について論述した。さらに、視覚的注意の特性を包括的に検討することを試みた(第7章)。各章の具体的な内容を以下に述べる。

1. 注意研究の理論的概観

1.1. 視覚的注意研究の歴史的概観

心理学における注意研究のスタイルは、心理学そのものが幾度か迎えた転換期と同期して、その様相を変化させてきた。Wundt, W.による心理学実験室の創設をもって近代心理学の設立と考えると、それ以降の注意の研究は大きく分けて次の四期に分類できる。まず、Wundt やその弟子の Titchener, E. B.などに代表される内観法による測定が盛んだった19世紀後半から20世紀初頭までの期間が第一期として位置づけられる。次に、アメリカで台頭した Watson, J. B.によって創設された行動主義の波に追われる形で注意研究が衰退した20世紀中盤までが第二期である。さらに、行動主義の行き詰まりとともに出現した認知心理学の流れとコンピュータの開発にともなって注意研究が復活した1950年代後半から第三期が始まる。さらに、1980年代に入り、科学技術の発展にともなって測定技法の飛躍的に向上し、また、隣接領域との融合にともなって細分化が行われている現在までの第四期である。

本節では上述した四つの期間における注意研究のおもだった研究を紹介し、視覚的注意の研究の歴史的な概観をおこなった。

1.2. 視覚的注意に関わるモデル

視覚的注意に関わるモデルの提唱は、上述の歴史的分類からいえば第三期・第四期において盛んにおこなわれた。本節においては、これらを、フィルタモデル、スポットラ

イトモデル，特徴統合理論の三つに分類し，それぞれのモデルを概説するとともに，これらのパラダイムによって明らかにされたおもな知見を紹介した。

まず，1960年代に提唱されたフィルタモデルについて考察した。このモデルは，人間の情報処理能力には限界があることから情報処理の過程で何らかのフィルタリングがおこなわれていると仮定するものである。本節ではおもに三つのフィルタモデルを紹介し，その概説をおこなった。これらのフィルタモデルにおいては，情報の選択が情報処理のどの段階でどの程度の排他性をもっておこなわれているかに焦点があったが，情報選択がさまざまな段階で多重におこなわれていることが明らかになってくるにしたがい，その説明力を失っていった。

1970年代初頭から視覚的注意の研究に採択されるようになってきた先行手がかり提示パラダイムによって，視覚的注意の研究は飛躍的に進んだ。これらの知見をもとに視覚的注意の機能を概念化するとき，最も多く用いられたメタファーがスポットライトメタファーであり，このメタファーを用いたモデルがスポットライトモデルである。スポットライトモデルは，注意の空間選択性をよく説明したシンプルなモデルであるため，今日でもしばしば用いられている。

先行手がかり提示課題と同様に，視覚探索課題によって明らかにされてきた刺激の属性に対する注意の特性を説明するために Treisman, A. が提唱したモデルが特徴統合理論である。特徴統合理論は，スポットライトモデルをも包含するモデル構成をもち，注意のおもな機能は刺激のもつ特徴の統合であるという斬新な発想を提唱した理論であった。特徴統合理論に対しては多くの検証がおこなわれ，現在でも視覚的注意研究に対するその有効性は損なわれていない。

2. 時間特性についての実験的検討

視覚的注意の時間特性を中心にした検討では，おもに Attentional Blink と呼ばれる現象を用いて，視覚的注意の時間特性の解析をおこなった。時間特性の検討では，まず Attentional Blink 現象の発生メカニズムについて，視覚的注意の役割を明確にした上で，さらに，視覚的注意の焦点化サイズの切り替え特性についての検討をおこなった。

Attentional Blink 現象とは，視野の一部に RSVP(Rapid Serial Visual Presentation) と呼ばれる連続提示手法で二種類の刺激を提示して課題をおこなわせると，第一課題関連刺激と第二課題関連刺激の提示間隔を関数として，第二課題関連刺激に対する遂行が阻害される現象である。この現象に対しては，第一課題関連刺激に対する視覚的注意が占有されることにより生じるとする説と両刺激に対する報告を記憶から検索する際の競

合によるとされる説が対立している(Shapiro, et al., 1994) . そこで , 二つの課題のうち一つを反応時間を測定する検出課題として記憶の競合を排斥する実験をおこなった (実験) . この結果 , 記憶における競合が生じない条件においても Attentional Blink が生じることが明らかになった . したがって , Attentional Blink 現象は視覚的注意の時間的な占有を測定する方略として適切であることが確認されたといえる .

次に , 視覚的注意における時間特性のうち , 注意焦点化サイズの切り替えにかかる時間特性を検討した (実験) . この実験では , 複合パタン(Compound Pattern, Navon, 1977)を RSVP で連続的に提示し , 課題を要求する刺激のサイズを変化させることによって視覚的注意の焦点化サイズの切り替えに関する時間特性を解析した . この結果 , 焦点化サイズの切り替えにかかる時間的なコストには , その切り替え方向によって異なる特性をもつことが明らかになった . すなわち , 視覚的注意は局所から大域への拡張にともなう注意焦点化サイズの切り替えにはほとんどコストが生じないが , 収縮方向への切り替えには大きなコストを必要とする時間特性をもつことが明らかになった . また , 大域に対する注意の維持は , 一定時間後に自動的な局所へのシフトが認められることから , より効率の高い処理をするための自動切り替え機構が注意過程に備わっていることが示唆された .

3. 空間特性についての実験的検討

視覚的注意の空間特性を中心とした検討では , おもに中心視における視覚的注意の特性を解析することに焦点をあてた . 従来の視覚的注意の研究では , 周辺視における検討がほとんどであったからである . しかし , 様々な分野における知見から , 中心視と周辺視における機能差・特性差が明らかになっていることから , 視覚的注意の特性においても中心視における検討 , 特に周辺視とのダイナミクスを考慮した検討によってはじめて視覚的注意の空間特性の全容が明らかになってくるものと考えられる .

視覚的注意の焦点は平常時の初期状態では中心視とリンクしていることがわかっている . したがって , 周辺視領域において刺激を処理させることによって視覚的注意を周辺に誘導し , その期間における中心視のパフォーマンスを測定することで両者のダイナミクスを検討した . まず , 実験 (1)および実験 (2)では , 周辺視領域に刺激を予告なく提示することによって視覚的注意を周辺視領域に捕捉させ , その際に中心視においておこなわせる輝度変化検出課題におけるパフォーマンスを測定した . 実験 (1)においては周辺視に提示する刺激の強度を変数とし , 実験 (2)においては周辺視刺激の提示位置 (偏心度) および課題刺激提示部位を変数とした .

これら二つの実験の結果，周辺視刺激の提示から約 300 msec ほどあとに中心視刺激が提示された場合に，中心視におけるパフォーマンスが向上することが示された．これは，復帰抑制効果(Inhibition of Return, Posner & Cohen, 1984)との関連が考えられる．復帰抑制では周辺刺激に対する抑制が 300 msec を越えたあたりから生じることが明らかになっているが，これまでの研究ではこの抑制効果が生じているときの注意の焦点がどこに移動しているかは明らかにされてこなかった．しかし，本実験の結果では，復帰抑制の発生期間と同期して中心視でのパフォーマンスが向上していることから，復帰抑制時の注意焦点が中心視に定位されていることが示唆された．

しかし，実験 (2)における課題刺激提示部位の検討から，このパフォーマンスの向上は中心視のみならず周辺視においても生じていることが明らかにされ，この点での両者の差異は見られなかった．したがって，復帰抑制が生じた場合に注意焦点が移動する対象はその時点での課題関連部位であるといえる．しかし，中心視におけるパフォーマンスの向上が周辺視におけるものよりも大きいことから，両者は同一とはいえない．おそらく，復帰抑制時における注意焦点の定位は基本的に中心視に対しておこなわれ，周辺視において課題がある場合にはその部位へ再配分されると考えられる．

このように実験 において中心視における視覚的注意の特性を中心としていくつかの特性が明らかになっているが，中心視は視覚解像力が高く，特に検出率においてはパフォーマンスの変化が生じにくい．このことは，これまで中心視における検討が少なかった一つの要因と考えられるが，本実験においても検出率の差はあまり見いだされなかった．そこで，実験 においては，実験 および実験 において大きな検出率の低下が生じた RSVP 課題と，視覚的注意の空間特性の検討に用いられることが多い手がかり提示課題とを組み合わせ，周辺視とのダイナミクスを考慮した中心視特性をさらに検討した．すなわち，中心視に RSVP で線分刺激をランダムな方位で提示し，同時に周辺視においては方位弁別課題をおこなわせるという筆者独自の課題を考案した．この実験でもやはり周辺視ターゲットの提示と中心視ターゲットの提示との時間間隔を変数として実験をおこなった．

この結果，全ての被験者で，SOA が - 150 msec 付近をピークにもつ検出率の顕著な低下がほぼ一致してみられた．これは，周辺視への注意誘導によって，中心視での検出が阻害されることを示唆する．この現象は，周辺視刺激に対する処理によって注意焦点が周辺視に捕捉され，その捕捉によって中心視におけるパフォーマンスが損なわれることによって生じたと考えられる．また，先行手がかりの注意誘導による効果が 150 msec 付近でピークを示すことは，手がかり先行時間(cue lead time)が約 150 msec のときに手がかりの効果がもっとも高くなることと一致し，従来の知見(Posner, 1980 など)との整

合性も高い。

さて、実験 1 と実験 2 では周辺視に対する注意誘導が中心視においてどのような影響をもつかを検討してきたが、視覚的注意の空間特性を考えるとときには、この逆の効果も検討する必要があるだろう。すなわち、中心視において課題をおこなっていた場合の周辺視における注意の特性である。このような研究は、ある作業において必要な情報を獲得できる有効視野(effective visual field)の研究としてこれまでもおこなわれており、中心視課題の負荷が大きいほど有効視野が狭まることなどが明らかにされてきた(Ikeda & Takeuchi, 1975 など)。しかし、従来の有効視野研究は中心視でおこなわせる課題と周辺視でおこなわせる課題との間に関連がないことが多く、正しく有効視野を測定しているとはいえない研究が多かった。そこで実験 3 では、この問題点を考慮し、中心視でも周辺視でも同様の対称性判断をおこなわせることでより正確な有効視野の測定をおこなった。この結果、中心視課題の負荷と有効視野の面積が反比例することが明らかになり、従来の知見と一致した結果が得られた。しかし、有効視野の形状に関しては、これまでの研究で示されてきた“横長の楕円形”ではなく逆に“縦長の楕円形”を示した。この先行知見との不一致は、本実験に用いた左右対称性判断の課題によるものと考えられ、すなわち、対称軸の方向に刺激が配列された条件で弁別が容易だったことに起因すると考えられる。この結果は、また、網膜部位と刺激形状との相関関係によっても有効視野の形状が変化することを示すといえるだろう。

4. 移動特性についての実験的検討

ここまで時間特性と空間特性に分けて視覚的注意の特性を検討してきたが、両特性が関わる注意焦点の移動を検討する必要があるだろう。これまでおこなわれてきた視覚的注意の移動特性に関する研究では、おもに移動方略の検討がおこなわれており、アナログ移動モデル(空間を連続的に走査する)と不連続モデル(途中の部位を経ずに移動する)とが対立している(岩崎, 1990)。しかし、移動する刺激に対して注意がどのように向けられるかという点も興味深い。特に、規則的に運動する刺激に対する視覚的注意の移動特性に関してはこれまでほとんど研究がおこなわれていなかった。したがって、実験

(1)および実験 (2)においてこの点の検討をおこなうこととした。

実験 (1)では、仮想円上を回転運動する先行刺激に対して視覚的注意の焦点がどのような移動特性を示すかを検討するために、先行刺激が消失したあとのターゲット刺激弁別のパフォーマンスを測定した。この結果、これまでの運動方向と同じ方向にターゲット刺激が提示された条件で反応の遅延がみられ、先行刺激の規則的運動によって注意の

定位に関する重みづけ計算がおこなわれることが明らかになった。本実験で示されたこの特性は、視覚的注意の研究の中でこれまで言及されることがなかった新しい特性であるといえる。また、先行刺激が回転運動をおこなわない統制条件の結果から、注意の移動方略に関してアナログ移動を支持する結果も得られた。

実験 (1)においては、ターゲット刺激は全ての提示位置で等確率に提示されたため、被験者の意図や予期が混入する余地はなかったため、受動的注意の効果のみを検討したことになる。そこで、実験 (2)では、高確率に提示される位置をあらかじめ被験者に教示することで、能動的に被験者が注意をある部位に維持する条件を加えることで、能動的注意が関与する状態での特性を検討した。実験の結果の全体的な傾向は、実験 (1)とほぼ同様だったが、高確率で提示される位置においてはターゲット刺激の弁別がすばやくおこなわれることが明らかになった。この能動的注意の効果は、先行刺激の消失位置から離れるにしたがって低下していく傾向が示された。

5. 非空間的特性についての実験的検討

実験 から実験 までは、視覚的注意の空間的な誘導特性を検討してきた。しかし、視対象を構成する要素には輝度・形状・色などの非空間属性(non-spatial property)と呼ばれる空間情報に依存しない属性もあり、この属性に対して向けられる視覚的注意の特性を検討することも重要である。視覚的注意の非空間特性を扱った研究としては視覚探索課題(visual search paradigm)を用いた多くの研究がおこなわれてきたが、これらの研究で空間的な相互作用が考慮されることは少なかった。また、視覚的注意の空間特性を扱った研究に多く用いられる手がかり提示課題(cueing paradigm)では、非空間特性の検討が少なかった。実験 (1)から実験 (3)では、手がかり提示課題を用いることによって視覚的注意の非空間特性を空間特性との相関を考慮しながら検討をおこなった。これらの実験では非空間属性として色情報を取り上げ、手がかり刺激とターゲットとの属性関係を操作することで視覚的注意における非空間特性の解析をおこなった。

これらの実験の結果、検出課題(実験 (1), 実験 (2))においては、手がかり刺激とターゲットの属性が一致している場合には反応に抑制がかかり、弁別課題(実験 (3))においては逆に促進が見られることが明らかになった。このことから、非空間属性は、無自覚的・自動的に注意を捕捉する特性をもつといえる。また、この効果は被験者がその属性をもつターゲット刺激に対して必要な処理をおこなうように求められた場合のみ選択的に出現することも明らかになった。さらに、この属性による注意の捕捉効果の時間経過を分析すると、促進成分は持続的な影響を、一方、抑制成分は一過性の影響を

もつことが示唆された。

6. 新たな実験的方法

第一章で概観したように視覚探索課題の開発は視覚的注意の研究に対しても大きな影響をもち、数多くの新しい知見を生み出している。手がかり提示課題も視覚探索課題に並ぶ有用な手続きといえよう。いずれも 1980 年代に生み出された研究手法であり、視覚的注意の研究はこれらの手法に頼って発展してきた。しかしわれわれには常に新しい手法の開発とその妥当性の検討をおこなうことが求められている。

実験 では、最近、視覚的注意の研究に適用されるようになった線運動錯視(Illusory Line Motion)の妥当性の検討をおこなった。線運動錯視は、注意によって処理が促進されることにより現実には存在しない運動を知覚する現象として注目され、線運動錯視課題を用いることによりいくつかの視覚的注意研究がおこなわれてきている(Hikosaka et al, 1993)。しかし、実験 の結果から、この課題は被験者のもつバイアスに影響を受けやすいことや、そもそもこの錯視が視覚的注意の影響により生じているかどうか疑わしいことなどが指摘された。したがって、視覚的注意の研究への線運動錯視の適応には慎重な検討が必要であるといえよう。

また、実験 においては、眼球運動の新たな測定方法の開発と信頼性の検討をおこなった。多くの視覚的注意の研究では眼球を動かさずに実験をおこなっているが、本来であれば全ての実験において眼球運動のモニタリングが必要とされる。しかし、現在利用されている眼球運動測定装置は被験者への負担が大きく、キャリブレーションに時間がかかるなどの制約により安易に利用できない実状にある。筆者は、Quick-MAG と呼ばれる動作解析装置を用いて、被験者への負担が全くない眼球運動測定装置を開発しその信頼性を検証した。その結果、従来の眼球運動測定装置との二重測定法および刺激提示実座標との相関の分析から、Quick-MAG による眼球運動測定は十分な測定精度をもつことが明らかにされた。

7. 視覚的注意の時間・空間特性と誘導要因

第七章では、第二章から第六章までの実験的検討の結果を、簡単にまとめた上で、これら全ての知見を総合し、視覚的注意の時間・空間特性と誘導要因について統合的な考察をおこなった。

Attentional Blink 特性の詳細な検討からは、注意焦点のサイズ切り替えには収縮方向へのコストよりも拡張方向へのコストの方が少ないことが示され、さらに、大域レベル

から局所レベルへの自動的な切り替えが行われていることが示された(実験 ~ 実験)。中心視と周辺視とのダイナミクスを考慮した中心視パフォーマンスの検討からは、周辺視に対する注意の誘導が中心視における処理を阻害することが示され、周辺視において復帰抑制効果が生じているときの注意焦点は中心視に定位することなどがみとめられた(実験 ~ 実験)。規則的に移動する刺激に対しては、移動刺激に対する注意の随伴により、その移動方向をもとにして刺激の顕著性が算出されていることが明らかになった(実験)。刺激の属性関係に対する解析では、刺激の属性が無自覚的・自動的に注意を捕捉する特性を持つことが示された(実験)。実験 と実験 においては、新たな実験的方法の検討を行った。

これらの知見に共通する点としては、視覚的注意は、意図的・意識的に制御できない特性を多くもっているということである。しかし、その無自覚的な注意の効果は、その制御方略を学習することによって、急速に制御可能性が高まることもみいだされた。視覚的注意のメカニズムが、多くの情報の中からその時におこなっている行動にとって必要なものを選別する働きであることを考えれば、選択の過程は無自覚的であるのも当然かもしれないが、選択された情報が誤ったものである場合もあり、誤った選択対象に詳細な分析を行ってしまう処理のコストを考えたときに、無自覚的な情報選択の中にトップダウンの制御が働くことがときには望ましい。一方で、たとえば大域レベルから局所レベルへの注意焦点の自動的な切り替えなど、すでにメカニズムとして組み込まれ、その特性を変更することがおそらく困難であろう特性もみいだされたが、それらも選択された情報のかたよりを防ぐ合理的なシステムと解釈できることが示された。

本論でもおもに依拠したスポットライトモデルでは、前者を能動的注意、後者を受動的として分類はしているものの、そのメカニズムの違いをモデルに組み込むことに成功しているとは言い難い。そのため、今後の視覚的注意の研究においては、本研究で示された注意過程の二面性をも包含できるようなスポットライトを考慮した統合的なモデルの構築が望まれる。このようなモデルの構築には、より詳細な検討が必要であり、この点は筆者の今後の研究課題となるだろう。

視覚的注意の誘導特性の違いを理解することは、注意方略の適切な選択にもつながるだろうし、また、制御方略の知識をもつことによって誤った情報を選択してしまう頻度の軽減が期待される。日常の行動にも深く関与する視覚的注意特性の解明は、人的因子によって生じる事故や災害を防ぐためにも極めて重要な研究課題といえ、さらなる研究が期待される。