

令和元年6月15日現在

機関番号：34431

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04438

研究課題名(和文) 三次元空間における注意配分特性の検討：前方空間と後方空間での類似性と相違性

研究課題名(英文) Allocation of attention in three-dimensional space: Similarities and differences in forward and backward spaces

研究代表者

木村 貴彦 (Kimura, Takahiko)

関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授

研究者番号：80379221

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：観察者の前方と鏡を用いた後方の空間に注意を配分するときの類似性と相違性について検討した。第一に、液晶シャッターフィルムを用いた瞬間提示事態において、物体の位置を再生する課題を行った結果、距離知覚は実像(前方)条件に対して、鏡像(後方)条件でより過大評価された。第二に、奥行き方向での注意の移動が検討された。空間手がかり法による注意配分特性について、手がかり妥当性の主効果のみが有意であった。第三に周辺視野の情報獲得が注意移動に影響している可能性を検討するために、ゴーグルを着用した視野制限事態で実験を行った結果、前方と後方で注意配分と変わらず機能していることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題における最大の学術的意義は、実際空間を前方空間と後方空間として区別して注意配分特性を検討した点にある。これによって得られた知見として、鏡空間における対象までの距離は過大に知覚されており、前後の空間で相違性がみられるのに対し、注意を配分して対象の検出する場合には前後の空間で類似性がみられ注意が機能していることが明らかとなった。このことは、交通場面など前方空間のみならず後方空間へも注意を向ける必要がある事態における効率的で安全性の高い情報提示の方法を実現に貢献する知見が得られたものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：We examined differences and similarities in allocation of attention in three-dimensional space under real and mirrored observation conditions. In Experiment 1, object recognition task was required. Results indicated that the distance perception was more overestimated in mirror condition compared to real condition. In Experiment 2, we compared the characteristics associated with shifting attention in depth by using the cueing paradigm. Only a main effect of the cue validity was significant, indicating that the similarity of allocation of attention in depth direction in real and mirrored spaces. In Experiment 3, the influence of visual information on peripheral visual field on attention was examined when the restricted vision by a goggle was used. Results indicated that only a main effect of the cue validity was significant, indicating that attention was controlled by pre-cues in both forward and backward spaces.

研究分野：認知心理学

キーワード：注意 実空間 後方空間 鏡 空間手がかり法

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

三次元空間内において、注意がどのような形状で配分されているのかについてはこれまでも研究が行われてきたが (Andersen, 1990; Andersen & Kramer, 1993; 木村・三浦・土居, 2007), それらは観察者の正面に刺激が配置された場合であり、空間を直接的に観察した時の注意配分の形状を検討したものと見える。これらの研究より、注意は網膜に投影された二次元情報だけでなく、奥行きを知覚するための手がかり (depth cue) を利用して機能していることが示されてきた (Atchley et al., 1997; Couyoumdjian et al., 2003 など)。他方、三次元空間は我々の後方にも広がっている。

後方空間への注意配分の具体例として、日常生活では鏡を介して外界情報を獲得する場面がある。例えば、車線変更や追い越しの場合には、観察者は進行方向を向きながらバックミラーやサイドミラーで後方からの車両の有無や自車両の空間的位置を確認する必要があるし、左折時には自転車の巻き込み事故の防止のために後方へ意識を向けることがある。

したがって、空間の利用と行動について考える上で、観察者からみて前方の空間と後方の空間を含めた行動空間における人間の注意メカニズムに関する総合的なモデル構築が認知機構の理解と現実場面への適用のために必要である。

2. 研究の目的

本研究の主眼は、これまでの申請者による研究で得られた知見を踏まえ、実際空間内での注意機構における空間表象の役割について実験心理学的手法を用いて明らかにすることである。実際空間内での注意の振る舞いは人間の行動に直結するにも関わらず、十分な検討がなされているとは言えない状況にある。そこで、これまでに明らかにしてきた観察者の前方空間に対する注意配分特性に加え、後方空間に対する注意配分特性を検討し、従来よりもさらに精緻な三次元空間における注意モデルを構築することを目的とする。これによって、観察者の前方と後方の空間という環境の違いに基づいた空間表象が注意配分に果たす役割が明確化し、より効率的な注意資源の配分と行動への適用について解明していく。

3. 研究の方法

後方空間における注意配分特性を検討するために鏡を利用した。鏡の中の空間では手前と奥の関係性が複雑となる (高野, 2015) ことなど空間知覚に関わる特性が指摘されている。そこで、空間を理解するための情報に基づいて形成された空間表象を利用して配分された後方空間への注意がどのように機能しているのかを明らかにした。さらには、前方空間への注意配分との類似点と相違点について検討を行った。

(1) 実空間と鏡空間における物体認識における相違性と類似性について再生課題を用いて検討を行った。黒い立方体を参照点として観察者から 177cm の机の上に配置した。1, 3, 6 個の色がつけられた立方体が参照点の周囲にランダムに配置された。実験のために独自に液晶シャッター装置を作成した。従来の多くがゴーグル式を採用しているのに対して板状のものを自立するようにし、より広い観察範囲を確保できるようにした。同時に、任意の位置に設置可能な鏡を用意した。液晶シャッター装置は観察時間を制御するために用いられた。あご載せ台を用いた観察者の課題は、1/10 の縮尺で参照点だけが描かれた紙に物体の配置を再生することであった。2 つの観察条件、つまり実像と鏡像があった。実像条件では刺激は観察者の前面に提示された。他方、鏡像条件では刺激は鏡を介して提示された。刺激の物理的な位置関係はそれぞれ同一に調整された。

(2) 前年度の実験より得られた鏡の中の対象までの距離は過大に評価される傾向にあるという知見に基づき、空間的注意の移動特性を明らかにした。具体的には、前方空間と鏡を介した後方空間における奥行き方向での注意の移動を検討することであり、本研究課題の関心における中心的な内容と言える。実験を実施するために装置を構築した。装置は固視点と標的刺激からなり、それぞれ発光ダイオードであった。標的刺激は固視点の手前と奥の異なる奥行き位置に 2 箇所ずつ、合計 4 箇所に配置された。現実空間の場合は観察者の前方に刺激が配置され、鏡空間の場合は鏡を介して観察者の後方に刺激が配置された。空間手がかり法 (Posner et al., 1978) が用いられ、標的刺激が固視点の手前か奥のいずれに提示されるかについて、あらかじめ空間手がかりとして与えられた。課題は空間手がかりに従って注意を配分し、標的刺激を検出したらできるだけ速く正確にテンキーの指定されたボタンを押すことであった。

(3) 鏡空間では物体までの距離は過大評価されるにも関わらず、奥行き方向での注意移動には鏡空間と現実空間での類似性がみられるという本研究によって得られた知見に基づき、観察者がゴーグルを着用した視野制限事態での比較検討を行った。これによって、周辺視野の情報が前方空間と鏡を介した後方空間における奥行き方向での注意移動に及ぼす影響を検討することを目的とした。

前方を観察する現実空間の場合は実験参加者の前方に刺激が配置され、鏡を介した後方空間 (鏡空間) の場合は鏡 (縦 43 × 横 45cm) を介して実験参加者の後方に刺激が配置された。視野制限のためにゴーグルが用いられた。課題は空間手がかりに従って注意を配分し、標的刺激を

検出したらできるだけ速く正確にテンキーの指定されたボタンを押すことであった。

4. 研究成果

(1) 観察による再生の結果について、無回答率は実像条件と鏡条件のどちらの観察条件でも 6 個との時に増大し、さらにはこの傾向は鏡像条件で顕著であった。物体の再生位置について、実際の位置よりも近くか遠くであったかで分析をした。結果、知覚された距離は実像条件に対して、鏡像条件でより過大評価されていた。すなわち、鏡を介した後方空間と前方の実空間での物体認識に違いが示された。これらの知見より、鏡空間は何らかの特別な特徴、例えば異なる空間的参照枠が用いられている可能性が示唆された。

(2) 観察条件（現実空間と鏡空間）×手がかり妥当性（正手がかりと偽手がかり）について 2 要因の分散分析を行ったところ、手がかり妥当性の主効果のみが有意であり、観察条件の主効果と、観察条件と手がかり妥当性の交互作用については有意ではなかった。このことと昨年度の知見をあわせると、鏡空間では物体までの距離は過大評価されるにも関わらず、奥行き方向での注意配分には鏡空間と現実空間での類似性がみられることが示唆された。ただし、注意の再配分によるコストに注目した場合には、有意ではないが鏡空間内での注意移動の方でコストが大きい傾向が見られた。

(3) ゴーグルを用いて視野を制限した事態における手がかりによる注意移動への効果は、現実空間と鏡空間のいずれにおいても見られたが、それぞれの空間での違いはみられなかった。これらのことより、周辺の情報を利用することが難しい視野制限事態における現実空間と鏡を介した後方空間での奥行き方向での注意移動特性について、注意の振る舞いは現実空間と鏡空間で類似性が見られることが示された。すなわち、観察者が鏡を介して後方を観察して情報を獲得しようとしている場合でも前方空間への注意配分と変わらず機能していることが示唆された。

< 引用文献 >

Andersen, G. J. (1990). Focused attention in three-dimensional space. *Perception & Psychophysics*, 47, 112-120.

Andersen, G. J. & Kramer, A. F. (1993). Limits of focused attention in three-dimensional space. *Perception & Psychophysics*, 53, 658-667.

Atchley, P., Kramer, A. F., Andersen, G. J., & Theeuwes, J. (1997). Spatial cuing in a stereoscopic display: Evidence for a “depth-aware” attention focus. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 524-529.

Couyoumdjian, A., Di Nocera, F., & Ferlazzo, F. (2003). Functional representation of 3D space in endogenous attention shifts. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 155-183.

木村貴彦・三浦利章・土居俊一 (2007). 三次元空間における注意資源配分 - 判断難易度からの検討- *心理学研究*, 78, 133-139.

高野陽太郎 (2015) 鏡映反転 紀元前からの難問を解く 岩波書店

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 5 件)

Kimura, T., Shinohara, K., Kitamura, A., Kinosada, Y. (2019) The cost of shifting attention in depth between real and mirrored space. 16th European Congress of Psychology, Moscow.

木村貴彦・長岡裕子・篠原一光・北村昭彦・紀ノ定保礼 (2019) 視野制限事態における後方空間に対する注意配分日本認知心理学会第 17 回大会 京都女子大学

Kimura, T., Morikawa, M., Shinohara, K., & Kinosada, Y. (2018) Expansion in positional relationship of objects in mirrored space, International Neuropsychological Society 2018 Mid-Year Meeting, Prague

木村貴彦・篠原一光・北村昭彦・紀ノ定保礼 (2018) 後方空間における奥行き注意移動：現実空間と鏡空間の比較 日本認知心理学会第 16 回大会 立命館大学

Kimura, T., Morikawa, M., Kinosada, Y., & Shinohara, K. (2017) Momentary object recognition in real and mirrored space. 20th Meeting of the European Society for Cognitive Psychology, Potsdam, Germany

〔図書〕(計 3件)

木村貴彦 (印刷中) 認知心理学的手法による高齢ドライバ特性の評価 車載 HMI, 次世代コックピットの開発動向と自動運転への応用 第7章6節 技術情報協会

木村貴彦 (2019) 実際環境内における視覚的注意と行動 知覚 - 身体的リアリティの諸相 第4-3章 ユニオンプレス 200 - 215.

木村貴彦 (2017) 注意の心理学と運転行動 上野精順(監修) 運行管理のミニ知識 公益財団法人関西交通経済研究センター

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：篠原一光

ローマ字氏名：Kazumitsu Shinohara

所属研究機関名：大阪大学

部局名：人間科学研究科

職名：教授

研究者番号(8桁)：60260642

研究分担者氏名：紀ノ定保礼

ローマ字氏名：Yasunori Kinosada

所属研究機関名：静岡理科大学

部局名：情報学部

職名：講師

研究者番号(8桁)：00733073

研究分担者氏名：北村昭彦

ローマ字氏名：Akihiko Kitamura

所属研究機関名：大阪大学

部局名：人間科学研究科

職名：助教

研究者番号(8桁): 70807817

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。