

平成 21 年 4 月 2 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2007～2008

課題番号：19730455

研究課題名 (和文) 視覚運動刺激による知覚的空間の歪みに関する実験心理学的研究

研究課題名 (英文) Psychophysical study on perceptual space distortion by moving object

研究代表者

渡邊 克巳 (WATANABE KATSUMI)

東京大学・先端科学技術研究センター・准教授

研究者番号：20373409

研究成果の概要：

本研究課題では「視覚運動刺激による視空間の歪み」という知見を基にして、【a】視知覚における運動座標軸（網膜座標系-物体中心系-絶対座標系）の問題、【b】視空間の歪みのダイナミックな変化を調べる研究を行った。その結果、【a】視覚運動刺激による空間の歪みが、物体中心座標系で生じているにもかかわらず、その視覚運動入力（網膜座標上のものであること (Watanabe & Yokoi, 2007) 【b】運動刺激の前方と後方では異なったダイナミクスでのメカニズムが働いていること (Watanabe & Yokoi, 2008) 等を示唆する結果を得た。また、新たな試みとして時間的な歪みにも研究の展開を行い、予測されない視覚刺激が提示された時に、その時間的近傍のイベントが視覚刺激のタイミングにより近く感じられるという現象 (temporal magnet effect) を発見した (Ohyama & Watanabe, 2007)。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,900,000	0	1,900,000
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
年度			
総計	3,400,000	450,000	3,850,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：実験心理学・認知科学・知覚・運動・定位

1. 研究開始当初の背景

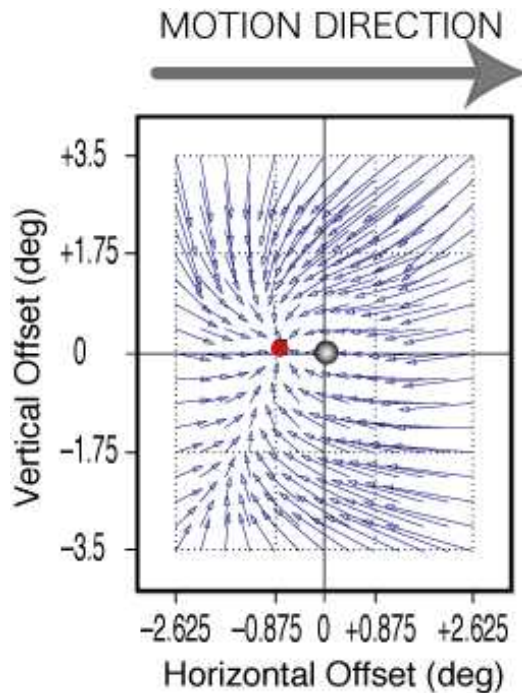
極めて特殊な事態を除けば、人間は常にダイナミックな視覚環境で行動している。このような状況での知覚を単純化し実験心理学的に調べることは、日常生活における人間の知覚・認知・注意特性を知る上での重要な基盤

となる。近年、視覚の心理物理学の分野では、視覚運動刺激が視覚位置判断に及ぼす影響が注目を集めており、申請者も複数の研究を行ってきた。申請者が平成16～17年度に科学研究費補助金を受けて行った「視覚刺激が知覚位置判断に及ぼす影響に関する実験心理学的研究」では、視覚的誤定位の非対称性（瞬間提示された視覚刺激の知覚的位置の

誤りが、運動する物体の後方よりも前方のほうで大きいという現象)に関して、(1) 運動視覚刺激の知覚的グルーピングは視覚的誤定位の非対称性に先立って行われること、(2) 誤定位の非対称性が運動物体中心座標系で起きている可能性、(3) 誤定位の非対称性は時間的な知覚判断とは無関係であること等を実証した。加えて、(i)「視覚的誤定位の非対称性は注意の影響を受ける」、(ii)「視覚的運動による他の視覚刺激の誤定位は、視覚的運動のが意識にのぼらないと生じない」、(iii)「誤定位の非対称性は、視覚的運動に平行な方向だけでなく垂直な方向にも起きていて、実際には2次元的な視空間の歪みを生じさせている」などの現象を見だし、この現象を用いた研究の発展性が示されていた。

2. 研究の目的

本研究課題では、申請者により今まで得られた成果の中でも「視覚運動刺激による視空間の歪み」という知見を基にして、実験心理学的研究を進めることを目的としていた。下図は原点に運動刺激が存在すると想定した場合の、瞬間提示刺激の空間的誤定位をベクトルで示しており、視覚運動刺激の後方に存在すると想定される特異点に引き寄せられる様に視空間が歪んでいることが分かる。本研究では、特に【a】「視覚運動刺激による視空間の歪み」の座標軸（網膜座標系 絶対座標系）の問題、【b】視覚運動刺激によって視覚刺激の位置表象が影響を受ける際に、どのような時間変化で視空間が歪むのかに注目して実験を行った。



3. 研究の方法

被験者がディスプレイに提示される視覚刺激を見て、コンピュータマウスを含む反応デバイスを使うという通常の心理物理実験の手法を用いて実験を行った(下図)。被験者は運動刺激を見た後、知覚された位置にマウスカーソルを持っていき反応した。

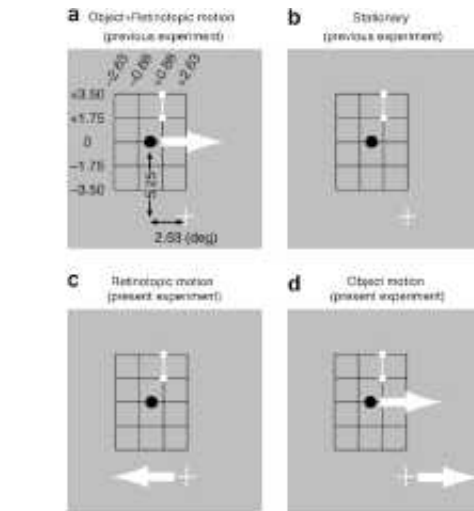
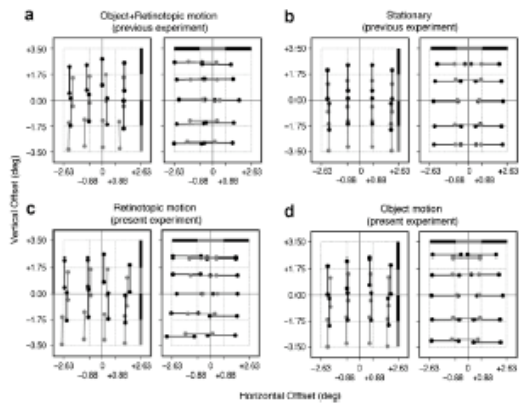


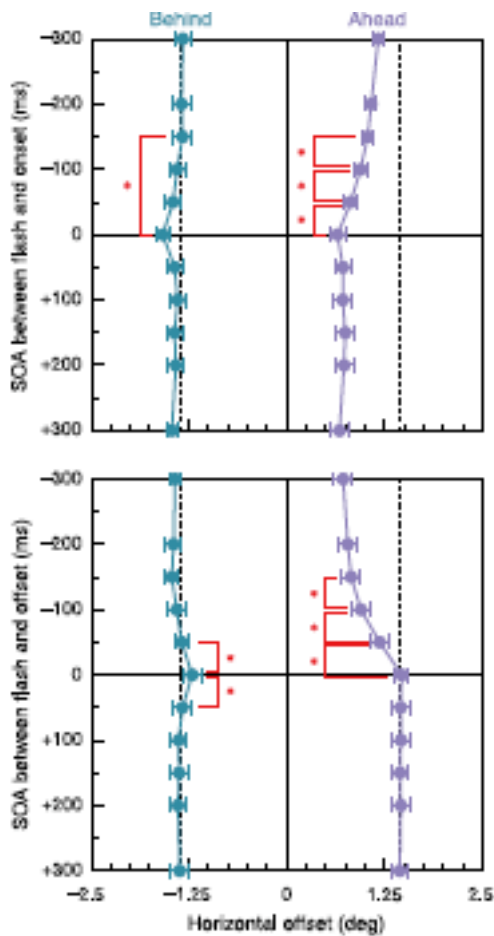
Fig. 1. Schematic illustrations of the motion conditions. (a) Object + Retinotopic motion condition in the previous experiment (Watanabe & Yokoi, 2006). (b) Stationary condition in the previous experiment. (c) Retinotopic motion condition in the present experiment. (d) Object motion condition in the present experiment. In the actual experiment, the grid, shown as black lines in the figure, was invisible. (a) and (b) have been reproduced (with modifications) from Watanabe and Yokoi (2006).

4. 研究成果

【a】「視覚運動刺激による視空間の歪み」の座標軸（網膜座標系 絶対座標系）の問題に関しては、視覚運動刺激による空間の歪みが、物体中心座標系で生じているにもかかわらず、その視覚運動入力に網膜座標系上のものであることが分かった。この結果は、人間が運動刺激を観察する時に生じる視覚空間の歪みが、脳内での複数の座標軸のインタラクションの結果であることを示唆している (Watanabe & Yokoi, 2007; 下図)。



【b】視空間の歪みのダイナミックな変化を調べる実験では、視覚運動刺激のオンセットとオフセットの時間の周辺にプローブを提示することによって、視空間の変形のダイナミクスを計る実験の成果を確実なものにし、運動刺激の前方と後方では異なったメカニズムが働いていることを示唆する結果を得た(Watanabe & Yokoi, 2008; 下図)。



【c】一方で、新たな試みとして、空間的な歪みだけではなく、時間的な歪みにも研究の展開を行い、予測されない視覚刺激が提示された時に、その時間的な近傍のイベントが、その予測されない視覚刺激のタイミングにより近く感じられるという現象 (temporal magnet effect; 下図)を発見した (Ohyama & Watanabe, 2007)。さらに2008年度には、それを聴覚刺激に拡張した実験を行い、聴覚刺激においても同様の現象が起きる事を発見した。

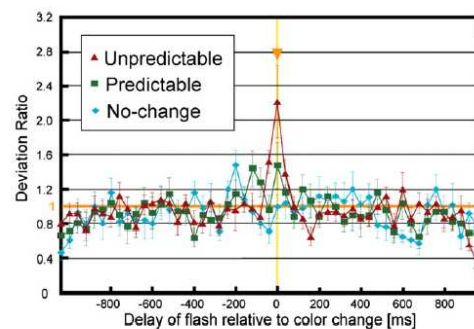


Fig. 2. Selection ratio as a function of delay of the flash relative to the color change, averaged over subjects. For the no-change condition, the zero on the horizontal axis corresponds to the 30th frame. The line representing selection ratio is relatively flat for the no-change and predictable conditions. In the unpredictable condition, the selection ratio shows a peak at the time of color change.

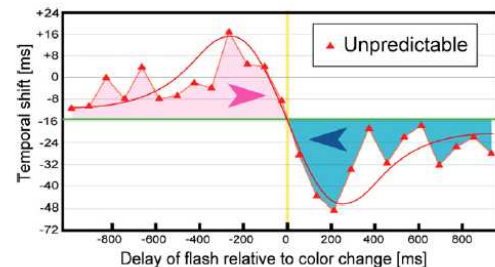


Fig. 3. Averaged temporal shifts (i.e., difference between the physical frame and the reported frame). A positive value indicates the flash timing is reported to be temporally close to the color change when the flash physically occurred before the color change. When the flash physically occurred after the change, a negative value designates time compression toward the change. The pattern of the results suggests that the subjects remembered the flash to occur closer to the moment of the unpredictable color change.

5. 主な発表論文等 (研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計 3 件)

1) Watanabe, K., & Yokoi, K. (2007)
Object based anisotropic mislocalization

by retinotopic motion signals. *Vision Research*, 47, 1662-1667

2) Ohyama, J., & Watanabe, K (2007) Unpredictable visual changes cause temporal memory averaging. *Vision Research*, 47, 2727-2731

3) Watanabe, K., & Yokoi, K. (2008) Dynamic distortion of visual position representation around moving objects. *Journal of Vision*, 8, 1-11

〔学会発表〕(計 1 件)

大山潤爾・渡邊克巳(2008) 映像の視覚的な変化に対する聴覚刺激の時間的引き込み. 日本心理学会第72回大会@北海道大学

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡邊克巳(WATANABE KATSUMI)

東京大学先端科学技術研究センター・准教授

研究者番号：20373409

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし