

バイオリジカルモーションにおける運動情報統合を阻害する要因

1140333 佐藤 文人 【 繁榊研究室 】

1 はじめに

我々は光点刺激で描画された少数の点の動きを短時間見ただけで、それを生物の動きとしてとらえることができる。この光点刺激を用いた動作の知覚のことをバイオリジカルモーション (BM) 知覚と呼ぶ。この BM 知覚が可能となるには、視覚系の情報処理の過程で複数の光点の動きを統合する必要がある。先行研究では、各点が群化し図として知覚されやすい場合に BM 知覚が成立しやすいことが示唆されている [1]。本研究では、視覚系において運動と処理過程が異なる色と、ある程度処理領野が共通であると考えられる両眼視差による妨害的な情報が BM 知覚の見えを阻害するかを検討した。

2 実験内容

2.1 装置及び被験者

刺激の作成と制御には、MATLAB と Psychtoolbox を使用した。輝度の測定には色彩輝度計 CS-100A (KONICA MINOLTA 社製) を使用した。学生 8 名 (男性 5 名, 女性 3 名) の被験者が、同意書に署名したのち実験に参加した。

2.2 刺激

BM 刺激は先行研究の 3D 座標のデータを用い、真横から見た歩行者を頭, 肩, 肘, 手首, 腰, 膝, 足首の各関節位置による計 13 個の点で表した [2]。この BM 知覚の精度を検証するため、運動する点によるノイズを同時に提示した。ノイズの動きは、BM 刺激の点の動きをランダムに抽出して生成した。上下・左右方向の運動方向もランダムに反転させ、初期位置はオリジナルの点からランダムに移動した場所とした。ノイズの数は 24, 48, 72, 96, 120 個であった。刺激の色はフリッカー法による主観的輝度測定実験によって輝度を統制した 4 色 (赤, 緑, 青, 黄) を使用した。BM 刺激とノイズのドットはともに同じ形, 大きさとした。

2.3 手続き

被験者は暗室で刺激を 700 ms 観察したのち、歩行運動の方向を二肢強制選択で判断した。実験 1 では、4 水準の色の組み合わせ (1 色, 2 色, 3 色, 4 色) × 5 水準のノイズ数の各条件で 36 試行ずつ判断課題を行った。刺激のサイズの効果を検討するため、65 cm と 130 cm の距離で実験を行った。刺激全体の大きさはサイズ大条件で 17.5 x 17.5 deg, サイズ小条件で 8.8 x 8.8 deg とした。実験 2 では、刺激全体を 3 x 3 で 9 分割し、その各範囲内に定義された円 (直径 3.3 deg) の内部のみを両眼視差によって手前に提示した刺激と視差なしの刺激、その円の内部を色で塗った色ありの刺激と、すべ

て無彩色の刺激で実験を行った。5 水準の色 (赤, 緑, 青, 黄, 無彩色) × 視差ありなし × 5 水準のノイズ数の各条件で 36 試行ずつ判断課題を行った。観察距離は 65 cm とし、刺激全体の大きさは 17.5 x 17.5 deg とした。

3 結果

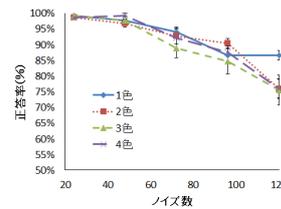


図 1 実験 1 結果

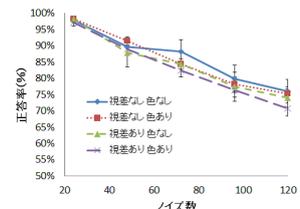


図 2 実験 2 結果

3.1 実験 1

実験 1 のサイズ大条件において 2 要因対応ありの分散分析を行った結果、色の効果および色とノイズ数との交互作用は有意ではなかった。しかし、サイズ小条件の結果 (図 1) においては、色とノイズ数との交互作用 ($F(15, 75) = 2.44, p < 0.01$) が有意であった。ノイズ数の効果は、両条件で有意であった ($p < 0.00$)。

3.2 実験 2

実験 2 の結果 (図 2) において色, 視差, ノイズの 3 要因対応ありの分散分析を行ったところ、両眼視差の効果 ($F(1, 7) = 14.39, p < 0.01$) が有意であった。色の効果と交互作用は有意ではなかった。ノイズ数の効果は、実験 1 同様有意であった ($p < 0.00$)。

4 まとめ

実験 1 の結果から、色の妨害効果は弱いものの、ノイズが多くかつ、刺激のサイズが小さくかつ異なる色による多くのノイズが存在した場合に、BM 知覚の情報統合がより阻害される可能性を示した。また、実験 2 において色と視差の群化の効果を直接比較した結果、色の効果は見られず、視差による群化が BM 知覚を阻害することが示された。以上より、BM による比較的高次の運動情報統合においても他の視覚情報の妨害効果が初期の処理の共通性に依存することが示された。

参考文献

- [1] 松寄直幸, 北崎 充晃, “バイオリジカルモーションと図地知覚”, 電子情報通信学会技術研究報告, pp.43-46, 2008.
- [2] Jan Vanrie & Karl Verfaillie, Perception of biological motion: A stimulus set of human point-light actions, Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36 (4), pp.625-629, 2004.