

輻輳角による観察距離情報の変化が 立体知覚に及ぼす影響

1130310 浦元 直樹 【 繁樹研究室 】

1 はじめに

三次元の奥行き知覚は、両眼の網膜像のずれである両眼視差を利用する両眼立体視と、陰影やテクスチャなどの単眼手がかりを利用する単眼立体視の両方から成り立っている。この奥行き知覚は、対象までの距離が近いほど両眼視差の手がかりが用いられているが、距離が長くなると単眼手がかりの重み付けが増すと考えられている [1]。

本実験では、両眼と対象の成す角度である輻輳角の操作により物体までの距離をシミュレートし、奥行きの知覚がどのように影響するかを検討した。さらに、ステレオ写真 (3D 写真) を使用した条件と、左右眼で視差のない写真 (2D 写真) を使用した条件と、ランダムドットステレオグラム (RDS) を使用した条件の 3 通り用意し、それぞれの条件に対して被験者の奥行き知覚がどのように変化するか検討した。

2 実験方法

2.1 装置

画像は暗室内で 21 インチの CRT ディスプレイ (EIZO FlecScan T961, 解像度 1024*768pixel, 120Hz) 上に表示した。また両眼への分離提示のために液晶シャッターメガネを使用した。

2.2 刺激

ステレオ写真は人間の両眼間の距離に合わせて 6cm 離れた位置から撮影した写真を使用した。

RDS は 1000 個のドットを 400*300pixel の中表示し、中央部分 (200*150pixel) に視差量 16min を設定した。

2.3 被験者

今回の実験は男性 6 名、女性 1 名の計 7 名で、全員実験同意書に同意した上で本実験を行った。

2.4 手続き

被験者は継時的に提示される 2 枚の画像を観察した後、2 枚目の画像の奥行き感を 1 枚目の画像と比較し、相対的な奥行き感の違いを判断する課題を行った。

赤い十字の注視点に 0.5s 表示した後に 1 枚目の画像をディスプレイの物理的距離と同じ 57.3cm の輻輳角で 3s 表示した。その後注視点を再び表示し、3.25s の間に輻輳角を操作した上で 2 枚目の画像を 3s 表示した。輻輳角でシミュレートした距離は 28.6cm, 38.2cm, 47.8cm, 57.3cm, 66.8cm, 76.4cm, 86.0cm であった。

2 枚目の画像表示後に背景画像のみを 0.5s 表示し、その後評価を入力する画面が現れるので、被験者は 2 枚目の画像が 1 枚目の画像に対して奥行きの度合いがどのくらいかを 1 枚目の奥行きを 1 として 0.4 から 1.6 までの範囲で 0.1 刻みで入力した。提示刺激の 3 条件 (3D, 2D, RDS) * 7 水準の距離条件をランダムな順で 16 試行ずつ、合計 336 回行った。

3 結果

7 名の被験者による 3D 写真条件, 2D 写真条件, RDS 条件毎のデータの平均値を図 1 に示す。

基準画像と同一の距離である 57.3cm の距離条件の結果は 1 付近であり、3 つの条件ともにアルファベットの

V の形のようなグラフの形状になった。輻輳角の小さい 57.3cm よりも長い距離をシミュレートした条件であれば、先行研究 [2] と同様に奥行き感が増すという結果となり、先行研究では行っていない輻輳角を大きくした条件の時も奥行き感が増すという結果となった。

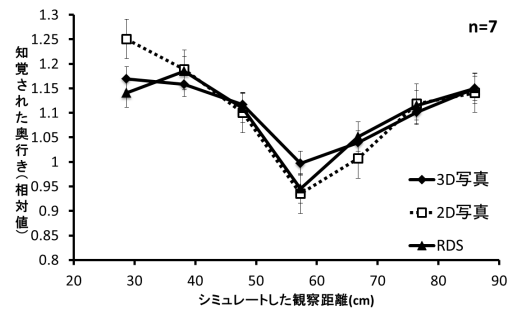


図 1 奥行き判断課題の結果

また分散分析の結果、距離に対してのみ有意な差が見られた ($p < 0.05$)。しかし、画像のタイプの違いの効果及び、交互作用には有意な差は見られなかった。

4 考察

2D 写真の条件では、輻輳角の操作によるシミュレートした距離が初期値の 57.3cm より長くなる時は単眼手がかりの重み付けが増すことによって奥行き感が増すと予測した。3D 写真及び RDS の条件においても、距離が 57.3cm より長くなる時は、本来なら距離が遠くなれば小さくなる視差がこの実験環境では不変であるため、知覚される奥行き感が増すと予測した。同様の理由により距離が短くなる場合はどの条件でも奥行き感が小さくすると予測した。

しかしながら、本実験を行った結果では初期値の 57.3cm より長くなっても短くなっても奥行き感が増した。距離が長い条件では先行研究と同じ傾向を示し予測通りだったが、短い条件の時は予測を覆す結果となった。

このことより、同一の画像であっても輻輳角が物理的距離とは異なる場合には、奥行き感が増す可能性が示唆された。

5 まとめ

本実験では輻輳角を変えることでシミュレートした距離を操作することによって、奥行き知覚がどのように変化するかを検討した。

実験の結果、輻輳角が小さくなり、シミュレートした距離が長くなる条件では先行研究と同じく奥行き感が増す傾向を示した。また同時に、予測とは異なり輻輳角が大きくなり、シミュレートした距離が短くなる条件でも同じ傾向を示した。

参考文献

- [1] Cutting, J. E and Vishton, P. M. (1995). Perceiving layout and knowing distances: The interaction, relative potency, and contextual use of different information about depth. In W. Epstein and S. Rogers (Eds.) Perception of space and motion (pp. 69-117). Academic Press.
- [2] 竹内 幸一・吉岡 誉晃 (2012) 普通の写真やテレビ番組が実体的、立体的に楽しめる片目鑑賞方式とテレビ鑑賞用実体感メガネ 映像情報メディア学会技術報告 36 (16) (pp. 85-86)