

要旨

裸眼立体視における 3 次元空間知覚特性

傍土 和輝

裸眼立体視は観察者側に特別な装置を必要とせず，液晶シャッター眼鏡や偏光眼鏡を用いる手法よりも自然な知覚が実現できる可能性がある。しかし，現状では，これらの眼鏡を利用するものが主流であり，裸眼立体視はパララックスバリアによる 3DS など一部の方式をのぞいて普及していない。さらに，裸眼立体刺激を現実世界に重畳した際の知覚特性については明らかになっていない。そこで本研究では，裸眼立体視による対象までの絶対距離および対象間の相対的奥行き差から求まる絶対距離を比較し，裸眼立体視における 3 次元空間知覚の特性を検討することを目的とした。

Hoji & Shigemasu (2013) では，繰り返しパターンの裸眼立体刺激を透明な媒体に描画したものを観察した場合にその立体像がどこに定位するのかを 4 水準の距離条件で計測し，理論上の位置との誤差について検討した。裸眼立体刺激の背後にある注視物に輻輳角 (両眼と対象の成す角度) が合うよう設計すれば理論上は注視物の位置に立体像が定位すると予測されるが，実際には，裸眼立体刺激の提示位置に依存して注視物より手前に立体像が定位された [1]。観察者が視野内の奥行き手がかりによって裸眼立体刺激の物理的な提示位置を知覚できることが理論値と異なった原因である可能性について検討するため，刺激の提示位置周辺を遮蔽し，手がかりを知覚できなくした環境での実験も行なった。その結果，同様の刺激の提示位置依存性が見られた [2]。本研究では提示位置を遮蔽した上で，裸眼立体刺激と観察者間の絶対距離ではなく，裸眼立体刺激内の繰り返しパターンの要素間に相対的な奥行きの差を設けたものを裸眼立体視した場合に知覚される奥行きを測定し，相対的な奥行きのスケールリングに用いられる絶対距離情報について検討した (実験 1)。また，同様の刺激を用いて知覚される絶対距離を直接測定し，実験 1 の結果と比較した (実験 2)。

比較した結果，相対的奥行き差で処理される絶対距離情報は奥行き定位自体を判断する場合の処理と異なる特性を示し，絶対距離情報の処理がこれらの条件間で異なる可能性が示された。

キーワード 裸眼立体視，輻輳角，奥行き定位，奥行きスケーリング，相対的な奥行き差

Abstract

Three-dimensional spatial perception in autostereoscopy

Kazuki HOJI

Autostereoscopy does not require special equipment for a viewer and has a possibility that it can be naturally perceived compared with the methods which need glasses. However, using glasses is the standard way as it now and autostereoscopy is not popular except for the parallax barrier method used in 3DS. Furthermore, how the objects of autostereogram are perceived is unknown when the autostereogram is superimposed to the real world. In this study, the property of three-dimensional spatial perception in autostereoscopy was investigated by examining the perceived absolute distance to the objects of autostereogram directly and also the distance information used to calculate the relative depth between objects by visual system indirectly.

Hoji and Shigemasu (2013) investigated the perceived position of the objects from the autostereogram consists of repetitive pattern presented on a transparent media superimposed to the real world in four levels of distance conditions of physical position of the autostereogram and compared with the theoretical position calculated from vergence angle (i.e. the angle between the lines from two eyes to the fixation point). If the autostereogram is designed to fixate the real object behind the autostereogram, the perceive distance of the stimuli should theoretically correspond to the position of the real object. However, the results showed the significant effect of the physical position of the autostereogram and the closer the physical position became, the perceived position

also became closer. To investigate the effect of monocular pictorial depth cues of the physical position of autostereogram which might be the reason for the different perception of position compared to the theoretical position, the perception of the position of autostereogram eliminating the depth cues was also examined. The results showed the same physical position dependency and it is suggested that the monocular pictorial depth cues were not the main reason for the dependency. In this study, the depth cues were also eliminated and the perceived relative depth between objects of autostereogram was examined in experiment 1. The relative depth was simulated between the repetitive patterns. From the data of perceived relative depth, the absolute distance information used for calculating the relative depth by visual system was investigated. The absolute distance of the autostereogram was also examined in experiment 2 and compared with the result of experiment 1.

The comparison results showed that the property of the absolute distance information used in processing relative depth was different from the directly perceived absolute distance. The results suggested that the absolute distance information is different between these processes.

key words autostereoscopy, vergence angle, depth position, depth scaling,
relative depth disparity