

要 旨

自己回転知覚における 視覚と前庭覚の統合過程の検討

守谷 彬

私たちは外界や自己の身体を知覚するために五感や体性感覚など複数の感覚情報を組み合わせて処理しており、このことをマルチモーダル処理と呼ぶ。視覚と前庭覚の統合過程については多くの研究が行われており、それぞれに独立した手掛かり情報を呈示し手掛かりの重み付けを検討した研究もある。しかし、視覚や前庭覚における回転感覚のモダリティの重み付けを検討する際にモダリティ単独の知覚特性を考慮した研究は少ない。ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いることで表示させる映像を制御することができ、前庭覚情報と異なる視覚情報を呈示し視覚と前庭覚を独立に操作することが可能である。また、この操作は入力される感覚情報の間にズレをもたらすので動揺病を引き起こす原因になるとも考えられる。本研究では HMD を用いることで視覚と前庭覚を独立に操作し、前庭覚への回転角情報を単独に提示した場合の知覚特性を考慮した統合過程の検討を行った。また、前庭刺激と視覚刺激の回転角の差が大きくなる条件を設定しアンケート (Simulator Sickness Questionnaire, SSQ) を取り、動揺病を誘発しやすい視覚情報と前庭情報の組み合わせについて検討した。実験の結果回転方向が一致する条件では回転角が相対的に小さい感覚情報を重視し、不一致の場合では前庭覚情報を重視する結果となった。このことから各感覚の回転角の大きさや回転方向により重み付けが動的に変化し、各感覚情報への信頼性に応じて重視する感覚が変化することが示唆された。動揺病については視覚情報をのみの場合は回転数が大きくなるにつれ影響が大きくなり、同時に提示した場合では前庭刺激の回転数が視覚刺激の回転数を上回った際に動揺病の影響が大きくなることが明らかとなった。

キーワード マルチモーダル処理, 前庭覚, 動揺病, SSQ

Abstract

Visual and vestibular integration process in self-rotation perception

Akira Moriya

In order to perceive the outside world and the body of ourselves we combine multiple sensory information such as five senses and somatic sense, and this is called multimodal process. Many researches have investigated the integration process between visual and vestibular perception, and some studies have examined the weights of cues by presenting each cue information independently. However, there are few studies which consider the property of each modality cue when presented alone, examining weights of each modality in vision and vestibular perception. By using a head mounted display (HMD), it is easy to control the image to be displayed and to present visual information different from the vestibular information and the visual and vestibular information can be independently manipulated. In addition, this contradictory information between input senses may cause motion sickness. In this study, we used HMD to manipulate the vision and vestibular information separately, and examined the integration process considering the perception characteristics when the self-rotation information of the vestibular sense alone is presented. Adding conditions that the difference between the vestibular and the visual stimulus is large, Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) was used to examine what combination of self-rotation of visual and vestibular information is likely to induce motion sickness. The results showed that sensory information with a relatively small rotation angle was highly weighted under the condition that the rotation direc-

tion matches in both modalities, and the vestibular information was highly weighted in case of inconsistent direction. From these results, the weights change dynamically according to the magnitude of the rotation angle of each sensation and the direction of rotation, suggesting that the weights change depending on the reliability to each sensory information. With regard to motion sickness, in the case of showing rotating visual information alone, the symptoms became severer depending on the amount of rotation. In the case of presenting both visual and vestibular information, they became severer when the amount of rotation by the vestibular stimulation exceeded the rotation by the visual stimulus.

key words Multimodal processing, Vestibular sensation, Motion sickness, Simulator Sickness Questionnaire