

氏名	任 艶娜		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第 5 6 1 2 号		
学位授与の日付	平成29年 9月29日		
学位授与の要件	自然科学研究科 産業創成工学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	Study on Audiovisual Integration in Healthy Elderly and Parkinson Patients (健康高齢者とパーキンソン患者における視聴覚統合に関する研究)		
論文審査委員	准教授 高橋 智	教授 富田 栄二	教授 柳瀬眞一郎
	教授 呉 景龍		
<b>学位論文内容の概要</b>			
<p>Audition and vision are two important sensory systems that humans use to perceive the environment. Although input information about the same external environment during normal daily activities transmit through different models into the different cortical representations, the two sensory signals are automatically and effortlessly bound to provide a more accurate spatial message in order to shape and guide our behavior. However, sometimes, the auditory and visual information arrive in our brain asynchronously. The aim of the present thesis was to investigate the brain activities during audiovisual integration using behavioral and electroencephalography (EEG) to clarify the effect of stimuli onset asynchrony on audiovisual integration. Additionally, effect of age and Parkinson's disease on audiovisual integration was also evaluated to investigate whether it can be used to assistant the diagnosis of PD as a potential early manifestation in PD.</p> <p>In chapter 1, the concept of audiovisual integration and aging effect were introduced. The previous studies of audiovisual integration in younger and older adults have also been summarized hear. Additionally, the technique of electroencephalogram (EEG) and event-related potential (ERP) have been introduced. At last, the purpose and contents of the thesis are briefly described.</p> <p>In chapter 2, how Stimuli Onset Asynchrony (SOA) between auditory and visual stimuli modulate audiovisual integration in older adults was examined, and further assessed whether the temporal structure of the audiovisual stimulus pair can influence the audiovisual integration of older adults and how this integration is altered by various SOA values between auditory and visual events.</p> <p>In chapter 3, how SOA modulates audiovisual integration in both younger and older adults using ERP, and further investigated the difference between younger and older adults in different SOA conditions and in which stage that the diversity was presented.</p> <p>In chapter 4, the audiovisual integration in PD patients was examined comparing with age-matched healthy adults, and further evaluate whether there is a relative correlation between the audiovisual facilitation and cognitive function or sleep disturbance which is the significant clinical symptom in PD.</p> <p>In chapter 5, basing on the findings of the three experiments, the general discussion and the future challenges were described.</p> <p>The current results showed that SOA modulated audiovisual integration greatly, and the pattern was different with older adults, and further indicated that The audiovisual integration in PD patients was abnormal, and the abnormal audiovisual integration might be a potential early manifestation of PD.</p>			

## 論文審査結果の要旨

人間の感覚情報処理に対するこれまでの研究の多くは、単独の感覚刺激に対するものであった。しかし人間は、無意識に感覚器官から得た周囲の多くの情報を統合して知覚、認知している。人間は主に視覚と聴覚から80%の情報を得ていることから、視聴覚統合に関する研究が行われているが、いまだにメカニズムは明らかにはなっていない。本研究では、視聴覚統合メカニズムの解明を目指して、非同期に呈示される視覚・聴覚刺激への若年者、高齢者の行動学実験と脳波測定、及びパーキンソン患者の行動学実験によって、視聴覚統合能力の加齢効果と運動認知障害との関係について調べたものである。

まず、視覚刺激及び聴覚刺激を非同期に呈示した時の視聴覚統合への影響を、若年者と高齢者について調べている。その結果、視覚刺激と聴覚刺激が同時に呈示された時、統合効果が最も大きく現れることが確かめられている。さらに両刺激の呈示開始時刻の差が大きくなっても若年者、高齢者ともに視聴覚統合効果が見られたが、特に高齢者は視聴覚統合の影響が遅れて現れることが分かった。

次に同様のパラダイムを用いて ERP(Event Related Potential)実験を実施している。視聴覚刺激を同時に呈示すると、初期の統合(80~110ms)において高齢者のみ後頭部領域で差が見られたこと以外は、若年者と高齢者では同じであった。後期は、若年者(210~240ms)に比べて高齢者(280~300ms)の方が遅れて統合の影響が現れていた。また聴覚刺激の呈示開始時刻を変えた時の若年者と高齢者の視聴覚統合に関する脳活動が異なることを明らかにしている。

更に、パーキンソン患者における視聴覚統合について実験を行い、健康高齢者では視聴覚統合効果が見られたが、同年代のパーキンソン患者においては、認知障害または睡眠障害の有無にかかわらず、有意な視聴覚統合が見られないことを見出している。また視聴覚促進と H&Y ステージ(Hoehn-Yahr)または疾患期間との間に有意な相関が見られていない。これらの結果は、パーキンソン病の潜在的な早期症状として視聴覚統合に影響が見られる可能性があることを示唆している。

本研究の成果は、査読ありの学術論文誌に2件、査読ありの国際会議論文集中に4件の論文として掲載されている。この研究によって得られた結果は、健康高齢者とパーキンソン患者における視聴覚統合に関する脳の神経メカニズムの解明に大きく貢献できると期待される。以上のことより、本論文は学術上および工学上貢献するところが多い。よって本論文は、博士(工学)の学位として価値あるものと認める。