

氏 名	劉 苗苗
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 6 2 6 4 号
学位授与の日付	2 0 2 0 年 9 月 2 5 日
学位授与の要件	自然科学研究科 生命医用工学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文の題目	Studies on Electroencephalogram Oscillatory and Brain Connectional Abnormalities for Schizophrenia (統合失調症の脳波振動と脳コネクションの異常に関する研究)
論文審査委員	教授 吳 景龍 教授 阿部 匡伸 教授 横平 徳美 准教授 高橋 智
学位論文内容の要旨	
<p>Schizophrenia is a serious illness endangering human health, which is one of the most common and unexplained severe psychiatric diseases. According to the World Health Organization's April 2018 report, more than 23 million people worldwide suffer from schizophrenia disease. Most of the patients with schizophrenia are young and middle-aged, the neural mechanism underlying this deficit is unknown, and intervention of high-risk groups in the early stage of schizophrenia can have a better therapeutic effect, so the study on the difference between ultra high risk for psychosis criteria and first-episode schizophrenia is important for analyzing the pathogenesis and early intervention of schizophrenia.</p> <p>Through the above analysis, this study explores that the modulation frequency band of the characteristics of short face processing time and high energy, and the abnormal alpha Oscillatory might be the principal factor of dysfunctional self-referential processing in schizophrenia patients. The frequency modulation mechanism explains the advantages of schizophrenia neural mechanisms. In addition, using two brain network construction methods, innovatively obtain abnormalities in the occipital region of patients with clinically high-risk population and first-episode schizophrenia, and support the hyper-connection of synaptic remission disorders in schizophrenia patients during brain development. The hypothesis provides the possibility of early detection and early intervention of schizophrenia. This paper explores the mechanism of face processing, self-referential processing and the characteristics of early brain electrical abnormalities in schizophrenia, and adds new factual evidence for the pathogenesis of schizophrenia. It also provides a direction for neurofeedback regulation to alleviate the psychological state of patients with schizophrenia.</p>	

論文審査結果の要旨

統合失調症（Schizophrenia）は、精神障害の一つであり、10歳代後半から30歳代に発症頻度が高い病気である。世界保健機構の2018年報告により、世界中に2300万以上の人は統合失調症に苦しんでいるが、統合失調症の脳機能異常はまだ明らかにされていないのが現状である。

本研究では、認知心理学的手法と脳波（EEG）を用いて、統合失調症の脳波振動と脳コネクシオンの異常を検討した。まず、顔認知実験と自己参照実験を実施して、脳波のERP（event-related potential）解析、時間周波数解析および脳機能ネットワーク解析を行い、統合失調症の脳波振動と脳機能ネットワークの異常を検討した。その結果、統合失調症患者の顔認知の異常は、Gamma周波数帯域に現れ、自己参照の異常はAlpha周波数帯域に現れることがわかった。次に、統合失調症患者と健常者、統合失調症患者の家族、統合失調症の超ハイリスク群と初回エピソード統合失調症の4群の違いも検討した。さらに、統合失調症患者以外の四つグループを対象に安静時EEG実験を実施して脳活動と脳機能ネットワークを比較した。その結果、統合失調症の超ハイリスク群と初回エピソード統合失調症は、健常者と比べて脳波の異常が確認できた。これらの結果は統合失調症の早期診断と早期治療への展開が期待できる。

以上、本研究は、認知心理学的手法と脳波（EEG）を用いて統合失調症の脳波振動と脳コネクシオンの異常に関する研究を通じて、統合失調症の脳機能異常が少しずつ明らかにされ、統合失調症の早期診断への基礎データを提供できると期待されている。これらの成果は、査読ありの学術論文誌に4件の論文として掲載されている。

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。