The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Ocular fixations and presaccadic potentials to explain pareidolias in Parkinson's disease
Author(s)	Revankar, Gajanan Subhash
Citation	大阪大学, 2020, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/77601
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

[Format-P02]

論　文　内　容　の　要　旨
Synopsis of Thesis

氏　名 Name	REVANKAR, Gajanan Subhash
論文題名 Title	Ocular fixations and presaccadic potentials to explain pareidolias in Parkinson's disease. 「パーキンソン病パレイドリア現象における 固視とプレサッカディック電位について」.

論文内容の要旨

〔目　的(Purpose)〕

In Parkinson's disease, a precursor phenomenon to visual hallucinations presents as 'pareidolias' which make ambiguous forms appear meaningful. To evoke and detect pareidolias in patients, a noise pareidolia test was recently developed, although its task-dependent mechanisms are yet to be revealed. When subjected to this test, we hypothesized that patients exhibiting pareidolias would show altered top-down influence of visual processing allowing us to demonstrate the influence of pareidolic illusionary behavior in Parkinson's disease patients. To that end, we evaluated eye-movement strategies and fixation-related presaccadic activity on scalp EEG when participants performed the test.

方法ならびに成績(Methods/Results)〕

Twelve healthy controls and 21 Parkinson's disease patients, evaluated for cognitive, visuo-spatial and executive functions, took a modified computer-based version of the noise pareidolia test in a free-viewing EEG eye-tracking experiment. Eye-tracking metrics (fixation-related durations and counts) documented the eye movement behavior employed in correct responses (face/noise) and misperceptions (pareidolia/missed) during early and late visual search conditions. Simultaneously, EEG recorded the presaccadic activity in frontal and parietal areas of the brain. Based on the noise pareidolia test scores, we found certain Parkinson's disease patients exhibited pareidolias whereas others did not. ANOVA on eye-tracking data showed that patients dwelled significantly longer to detect faces and pareidolias which affected both global and local search dynamics depending on their visuo-perceptual status. Presaccadic activity in parietal electrodes for the groups was positive for faces and pareidolias, and negative for noise, though these results depended mainly on saccade size. However, patients sensitive to pareidolias showed a significantly higher presaccadic potential on frontal electrodes independent of saccade sizes, suggesting a stronger frontal activation for pareidolic stimuli.

〔総　括(Conclusion)〕

We concluded with the following interpretations (i) the noise pareidolia test specifically characterizes visuo-perceptual inadequacies in patients despite their wide range of cognitive scores, (ii) Parkinson's disease patients dwell longer to converge attention to pareidolic stimuli due to abnormal saccade generation proportional to their visuo-perceptual deficit during early search, and during late search, due to time-independent alteration of visual attentional network and (iii) patients with pareidolias show increased frontal activation reflecting the allocation of attention to irrelevant targets that express the pareidolic phenomenon. While the disease per se alters the visuo-perceptual and oculomotor dynamics, pareidolias occur in Parkinson's disease due to an abnormal top-down modulation of visual processing that affects visual attention and guidance to ambiguous stimuli.

[Format-H07]

論文審査の結果の要旨及び担当者

	（申請者氏名） REVANKAR, GAJANAN SUBHASH.		
論文審査担当者		（職）	氏　名
	主　査	大阪大学教授	望月秀樹
	副　査	大阪大学教授	池田亨
	副　査	大阪大学教授	北澤茂

論文審査の結果の要旨

パーキンソン病(PD)の40%に幻視があるとされる。意味のない模様が人の顔や意味ある物体に見えるというパレイドリア現象は軽度の幻視とされ、近年注目されている。本論文では、パレイドリア現象における脳のトップダウン制御による効果を明らかにすることを目的とし、21人のPD群と12人のコントロール群を対象に神経心理検査、またノイズパレイドリアテストを用いたアイトラッキング、脳波を用いた解析を行っている。パレイドリアを伴うPD (PDP)とパレイドリアを伴わないPD(PDnP)では、パレイドリアテスト以外の結果で有意差を認めなかった。視線解析における固視時間の解析では、5秒以下の早い段階では、コントロール群、PDnP、PDPの順に有意に時間が延長していた。5秒以上の遅い段階では、コントロール群よりPD群いずれも有意に時間が延長していた。脳波解析では、PDP群で、有意に前頭葉全体で衝動性眼球運動前電位が高値だった。本論文は、パレイドリアが初期のPD群幻覚における良き指標となることを示唆するとともに、治療において良きターゲットになり得る可能性を示しており、非常に価値のある研究と考えら、学位論文に値する。