

Title	Novel Method for Rapid Assessment of Cognitive Impairment Using High-Performance Eye-Tracking Technology
Author(s)	大山, 茜
Citation	大阪大学, 2020, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/76427
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

論文内容の要旨
Synopsis of Thesis

氏 名 Name	大山 茜
論文題名 Title	Novel Method for Rapid Assessment of Cognitive Impairment Using High-Performance Eye-Tracking Technology (高精度視線検出技術を用いた新規認知機能障害評価法)
論文内容の要旨 〔目 的(Purpose)〕 認知症の世界的な急増を背景として、より簡便に認知機能を評価する手法の開発が求められている。従来、認知症のスクリーニング法としてMini-Mental State Examination(MMSE)などの簡易な神経心理学検査が使用されており、その有用性や信頼性が確立されている。しかしながら、神経心理学検査では検査者の習熟を要する点や、検査間で結果のばらつきが生じやすい点、さらに問診形式の検査であるため被験者の精神的ストレスが大きいという課題があった。また、簡易とされるMMSEであっても検査に10-15分程度の時間が掛かり、スクリーニング法に求められる簡便性としては十分とはいえない。そこで本研究では、視線検出技術と認知機能評価タスク映像を組みあわせることで、注視点データの解析から被験者の認知機能を簡便かつ定量的に評価するシステムの開発を行った。 〔方法(Methods)〕 対象は大阪大学医学部附属病院老年・高血圧内科に入院または外来通院中の患者（またはその介護者）とし、合計80名に対し神経心理学検査およびアイトラッキング式認知機能評価を行った。被験者は認知機能障害の程度にもとづいて、認知機能健常者(n = 27, 平均71.5歳)、軽度認知障害(n = 26, 平均75.2歳)、認知症(n = 27, 平均75.4歳)の3群に分類した。全被験者に対してMMSEを施行し、一部の症例ではFrontal Assessment Battery (FAB)、Alzheimer's Disease Assessment Scale-cognitive subscale (ADAS-cog)、Clinical Dementia Rating (CDR)を追加で施行した。 アイトラッキング式認知機能評価法としては、独自に作製した認知機能評価用タスク映像(178秒)をモニターに提示し、それを見つめる被験者の視線動向を視線検出装置で連続記録し、その視線データから認知機能スコアを算出した。タスク映像は9つの映像セットから構成され、それぞれ注意・記憶・構成・判断などの認知機能を個別に評価するタスクとして作製した。各タスク映像における正解図形の周囲に関心領域を設定し、その領域内の注視時間を基に認知機能スコアを算出した。アイトラッキング式認知機能評価法のスコアと神経心理学検査の成績の相関について評価し、また、各評価法のスコアを用いた場合の軽度認知障害や認知症の診断精度をROC解析によって比較した。 〔成績(Results)〕 アイトラッキング式認知機能評価法の総合スコアはMMSE ($r = 0.74$, $p < 0.001$)、ADAS-Cog($r = 0.81$, $p < 0.001$)、FAB ($r = 0.57$, $p < 0.001$)の成績と有意な相関を示し、CDRの重症度とも相関がみられた。またアイトラッキング式認知機能評価法の総合スコアは認知機能健常者と比較して軽度認知障害および認知症で有意に低下しており、軽度認知障害と認知症の間にも有意な差をみとめた($p < 0.01$, Tukey-Kramer法)。軽度認知障害の診断精度に関するROC解析では、アイトラッキング式認知機能評価法のAUCは0.83 (95%CI 0.73-0.96)であり、MMSEによるAUC 0.804 (95%CI 0.73-0.96)とほぼ同等の成績であった。 〔総 括(Conclusion)〕 視線検出技術と認知機能評価用タスク映像を組み合わせ、注視点データの解析から認知機能をスコアリングするシステムを開発した。本法によって算出される認知機能スコアは従来の神経心理学検査の成績と高い相関を示し、かつ従来法と比較して圧倒的に短い検査時間(178秒)で定量的な認知機能評価が可能であった。軽度認知障害に対する診断精度はMMSEのそれと同等であり、本法が認知症の簡易スクリーニング法として有用である可能性が示めされた。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 大山 茜			
論文審査担当者	(職)	氏 名	
	主 査	大阪大学教授	桑 木 宏 実
	副 査	大阪大学教授	池 田 孝
	副 査	大阪大学教授	望 月 秀 樹
論文審査の結果の要旨 認知症の急増が世界的な問題となっており、早期発見のためのスクリーニング法の確立は重要な課題とされる。本研究では、視線検出技術を利用した新規認知機能評価法の開発を行った。認知機能を評価するタスク映像を開発し、それを眺める被検者の視線データを視線検出技術で記録して認知機能スコアに換算するシステムが構築された。視線計測に基づく認知機能スコアは従来の神経心理検査のスコアと有意な相関を示し、軽度の認知機能障害の診断精度も従来法と同等の成績が得られた。検査時間は3分弱で、高齢者でも簡便かつ低ストレスで検査を施行することが可能であった。本研究は、視線検出技術を利用して視線データから認知機能を簡便かつ定量的にスコアリングするという新しい概念を考案し、それを臨床的に実証した点で評価される。また、認知症の鑑別診断や他の脳疾患の評価への応用も期待されることからその発展的も高く、学位に値する研究であると考える。			