



Title	外傷性脳損傷後注意障害患者における注意の能動的制御とその神経基盤に関する研究〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	澤村, 大輔
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第11433号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55558
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Daisuke_Sawamura_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学） 氏名：澤村 大輔

審査委員	主査 教授	横澤 宏一
	副査 教授	八田 達夫
	副査 准教授	境 信哉

学位論文題名

外傷性脳損傷後注意障害患者における注意の能動的制御とその神経基盤に関する研究

当審査は平成 26 年 1 月 30 日実施の公開発表にて行われた。（出席者 50 名）

本論文は、外傷性脳損傷（以下、TBI）の後遺症として高次脳機能障害の中でも特に出現頻度の高い注意障害について、注意の能動的制御の障害特性と、その神経基盤に関する知見を得ることを目的としたものである。

注意障害は、日常生活上で最も問題となる症状の一つである。特に日常生活上の問題として注意の能動的制御の障害（注意散漫、周囲の刺激に対する易反応）は多くの文献から報告がなされている。注意の能動的制御は自発的、意図的な注意のコントロールであり、人が限りある注意資源を効率的に利用し、不要な情報を排除して必要な情報をのみを選択する上で重要な役割を果たしており、課題遂行能力の維持に働いている。このような注意の能動的制御の障害の特徴と神経基盤を明らかにすることは TBI 後注意障害患者のよりよい症状理解につながり、効率的かつ効果的なリハビリテーションに貢献できる。しかしながら、現在まで TBI 患者を対象とし、能動的制御における神経基盤について脳機能画像を用いて検討した報告はない。

本博士論文は、これらの背景を踏まえて、注意の行動観察評価スケールから能動的制御の障害を呈する TBI 患者を選定し、心理学、認知神経学、注意神経学分野における人の注意に関する基礎研究の知見を基に TBI 患者における注意の能動的制御の障害特性と、その神経基盤を明らかにすることを目的とした。その内容は以下の通りである。

第 1 章では、序論として TBI の疫学、注意障害について触れ、注意の能動的制御の障害、および本論文の中核をなす 2 つの研究の背景、動機、目的について概説した。

第 2 章では TBI 後注意障害患者における課題無関連刺激に対する能動的制御の脳機能画像研究について報告した。この研究は注意の能動的制御の概念を体系化した注意のフィルターモデルから TBI における能動的制御の障害が低次の（working memory への負荷が小さい）能動的制御の障害であると仮説を立て、健常群との比較により検討した。対象の選定基準には米国で TBI を対象として開発された注意の行動観察評価スケールである Moss Attention Rating Scale の日本語版（以下、MARS）を作成し、これを使用した。行動学的データとしては working memory 課題である Paced Auditory Addition Task（以下、PASAT）と Distracting PASAT（無関連聴覚刺激

の抑制課題)を実施し、また課題遂行時の脳活動を機能的近赤外分光装置(fNIRS)により計測した。健常群では差がなかったが、TBI群ではPASATと比較し、低干渉であるとされるDistracting PASATで有意な成績の低下を示した。また脳活動データにおいて健常者では妨害課題遂行時には抑制課題遂行時に働くとされる右外側前頭前野領域が有意な賦活が認められたが、TBI群では認められなかった。能動的制御の障害を呈するTBI患者は課題無関連情報の排除に働く低次の能動的制御の機能に支障をきたしていることが行動学的データ、脳活動データのいずれからも裏付けられた。

第3章ではTBI後注意障害患者における視空間性注意と能動的制御に関する脳機能画像研究について報告した。TBI後に注意の能動的障害を呈した患者が、注意のどの側面(刺激駆動型注意、覚醒、コントロールされた注意)に障害を呈しているのかを確認し、能動的制御との関係、およびその神経基盤について明らかにすることを目的とした研究について述べた。この研究においても第2章と同様に対象の選定にはMARSを用いた。行動学的データとしては視空間注意の代表的な課題であるPosner cuing paradigmを、脳活動データとしては機能的核磁気共鳴画像(fMRI)を用いた。行動学的データの結果からは刺激駆動型注意課題(No cue条件)において健常群と差はなかったが、覚醒(Neutral条件)、コントロールされた注意の課題(Valid条件、Invalid条件)において有意な成績の低下を認めた。また、脳活動データからはコントロールされた注意の課題において第2章で行った無関連聴覚刺激の抑制課題と同様に、右外側前頭前野がTBI群に比して健常群で有意に賦活し、その背景にはFront Parietal Network (FPN)の関与が考えられた。また、コントロールされた注意の課題の中でもValid条件、Invalid条件のそれぞれで右外側前頭前野領域の異なる部位が賦活することが確認された。第2章の無関連聴覚刺激の抑制課題において要求される多種の知覚入力から適切な情報を選択する機能と同じ位置づけにあつてworking memoryに対する負荷の小さいValid条件では脳活動の群間比較で右下前頭回、右側頭頭頂結合部に健常群に有意な賦活が認められた。これは(working memoryへの負荷が小さい)低次のコントロールされた注意に働くVentral Attentional Network (VAN)領域の賦活であると考えられた。また、working memoryに負荷の大きい高次の能動的制御の課題においてはTBI群でその成績の低下は顕著であり、脳活動の群間比較において健常群で右中前頭回、右頭頂間溝近傍に有意な賦活が認められた。これらの賦活領域はDorsal Attentional Network (DAN)領域に相当すると考えられた。これらの結果より注意の能動的制御の障害を呈する患者は刺激駆動型注意が比較的保たれており、コントロールされた注意に障害があることが行動学的データ、脳活動データからも裏付けられた。

4章では、総括的考察として、本研究で用いた課題の妥当性、および研究結果の概略を述べたうえで、2章と3章の研究を通し、注意の能動的制御の障害を呈したTBI患者はその障害は注意のフィルターモデルにおける知覚処理段階(低次の能動的制御)から障害があり、コントロールされた注意が障害されていること、またその発現機序としてはFPNの損傷が考えられ、特に低次の能動的制御の障害にはVANが関与し、その責任局在はTBIの好発部位である右下前頭回であると指摘した。

これを要するに、著者は修士時代のMARSの研究を発展させ、脳機能画像法によって注意障害の責任領域に関する新知見を得たものであり、現在行われている高次脳機能障害の再定義の方向性とも合致し、リハビリテーションの方法論や回復のモニタリングへの応用に貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(保健科学)の学位を授与される資格あるものと認める。