

氏名（本籍）	藤田 浩之（奈良県）
学位の種類	博士（健康科学）
学位記番号	乙第 1 号
学位授与年月日	平成 28 年 3 月 17 日
学位授与の条件	学位規則第 3 条第 2 項 該当
論文題目	Effects of individual differences in working memory capacity on postural control in a dual task (ワーキングメモリ容量の個人差が二重課題を伴う姿勢制御に及ぼす影響)
論文審査委員	主査 教授 金子 章道 副査 教授 庄本 康治 副査 教授 松尾 篤

学位論文審査要旨

背外側前頭前野 (DLPFC) を中心としたワーキングメモリ (WM) は、身体の置かれた状況を判断して安定した姿勢を維持するのに必要な注意の切り替えと配分を行う上で重要であると考えられている。そこで WM 容量の大小が姿勢の安定維持にどのように寄与しているかを 2 重課題負荷時の身体動揺から推察し、この際に DLPFC など高次中枢のどの部位が活動を高めているかを機能的近赤外分光法 fNIRS による脳血流の変化から検討した。

20 歳代の健常成人 79 名をリーディングスパンテスト (RST) により高得点群 (30 名) と低得点群 (26 名) に分け、重心動揺計の上に立たせ、それぞれに両脚姿勢条件 (DS task), 両脚姿勢に加え 2 重課題を伴う条件 (DD task), 片脚姿勢条件 (SS task), 片脚姿勢に加え 2 重課題を伴う条件 (SD task) を課し、その際の重心移動の総軌跡長を測定した。また、これらの被験者の中から 36 名について前頭葉の脳血流量を測定した。

その結果、RST の高得点群と低得点群の認知機能には有意な差を認めなかったが、身体動揺の総軌跡長は両群ともに DS task と比べ、SS task, SD task で有意な増加を認めた。また、SD task に対して低得点群の身体動揺は高得点群より有意に増加していた。fNIRS によって得られた酸素化ヘモグロビンの量は補足運動野領域において高得点群は低得点群に比較し SS task, SD task で優位な増加がみられたし、特に SS task より SD task において有意な

増加を認めた。また、右背外側前頭前野領域では高得点群において SD task の際、有意な増加を認めた。

この結果、高得点群は不安定な姿勢でも要求された認知課題の遂行と姿勢の安定化が達成され、2 つの課題に対して適切に注意資源が配分できることが示唆された。したがって、WM 容量の違いが姿勢制御における安定性に影響することが確認された。また、補足運動野の関わりも重要であることが明らかになった。

最終試験結果要旨

姿勢維持には高次中枢だけでなく、脳幹や脊髄などの関与も考えられる。今回の fNIRS による脳血流量の測定は大脳半球の表面近くの部分だけの測定であり、脳幹や脊髄の関与については本研究からは明らかにできないという制限がある。また、RST は文字を用いたテストなので、おそらく左脳の言語中枢の関与が考えられるが、姿勢維持には空間認知を伴う右脳の関与が大きいと思われる。本研究でも高得点群において SD task の際、右背外側前頭前野領域での血流量の有意な増加を認めた。WM を論じる際、左右脳間のコミュニケーションがどのように取られているのか、WM は左右どちらの脳により多く存在するのかなど、今後検討してほしい課題が残る。しかし、WM のサイズが姿勢維持に深く関与していることが示されたことは脳機能の低下した高齢者などで転倒予防など生活の安全と QOL を考える上で極めて有用な知見であり、今後のニューロリハビリテーションを進めるうえで参考になるとと思われる。主査及び副査はこの研究が本研究科において博士の学位を授与するにふさわしい研究であると評価した。