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

学位論文の要旨

【背景】

これまでの姿勢制御における 2 重課題を用いた研究によって，注意が姿勢制御に影響することが実証されている(Doumas 2008)．また，運動課題中にさらに認知課題を同時に要求した際，運動か認知課題のいずれか，または，運動と認知課題の両方のパフォーマンスが低下することがわかっており，運動と認知課題を同時に行うための注意の容量には限界があること，そして限られた注意資源の分配を効率的に行うことによって，それぞれの課題が実行されることが明らかにされている(Woollacott 2002)．注意資源の切り替えや配分には，背外側前頭前野(DLPFC)を中心としたワーキングメモリ(WM)が関与している． 安定した姿勢を維持するには適切な課題への注意資源の切り替え，注意資源の配分が求められ，2 重課題において前頭前野を責任領域とする WM 容量は重要であると考える．一方で，WM の成績が好ましくない被験者では注意の切り替えが難しいことが明らかされている(Osaka 2001)．したがって，WM の成績が不良な者はひとたび注意を向けた対象の切り替えが難しく，適切な注意資源の配分が困難であると考えられ，2 重課題のパフォーマンスにおいて WM 容量は極めて重要な要素であると考えられる．これらの研究から，2 重課題を用いた実験やそれを臨床応用する際は，個人の要する WM 容量にその課題パフォーマンスが影響されることに留意しなければならない．

【目的】

そこで本研究は，個人のもつ WM 容量が二重課題成績や姿勢制御に及ぼす影響について調べるとともに，その最中の前頭葉活動について検証することを目的とした．

【方法】

実験 1 では 20 代の健常成人 79 名を対象に，WM 容量の評価としてリーディングスパンテスト(RST)を用いて，middle span group（23 名）を除外し，high span group（HSG: 30 名）と low span group（LSG: 26 名）に群を分けた．姿勢条件は，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)での重心動揺計から得られる総軌跡長と 2 重課題の成績を測定し，HSG と LSG の 2 群で比較した．一方，実験 2 では実験 1 の被験者の中から協力の得ることができた 36 名を対象に，機能的近赤外分光法(fNIRS)を用いて前頭葉の脳血流量を測定した．方法は HSG（13 名）と LSG（16 名）の 2 群に分け，実験 1 と同様に両脚姿勢条件(SS task)，両脚姿勢に加え 2 重課題を伴う条件(SD task)，片脚姿勢条件(OS task)，片脚姿勢に加え 2 重課題を伴う条件(OD task)の間の前頭葉の酸素化ヘモグロビンを抽出し，標準化処理を行った後に効果量(effect size: ES)の算出を行い，その値を用いて HSG と LSG の 2 群の比較を各条件で行った．なお，統計学的有意水準は 5%とした．

【結果】

実験 1 の結果では，HSG と LSG の認知機能に有意な差を認めなかった．総軌跡長の群内比較では HSG と LSG の両群ともに DS task と比べ，SS task, SD task で有意な総軌跡長の増加を認めた．群間比較では，SD task でのみ LSG で HSG と比べ有意な総軌跡長の増加が認められた．実験 2 の結果では，ES の群内比較は HSG で補足運動野領域において SS task と比べ， OD task で有意な増加を認めた．ES の群間比較では，補足運動野領域において OS task, OD task で HSG が LSG と比べ有意な増加を認めた．また，右背外側前頭前野領域で OD task において HSG に有意な増加を認めた．

【結論】

HSG 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，従来明らかになっている WM に関連する背外側前頭前野の活動に加え，本研究では姿勢制御における 2 重課題を行う際は補足運動野の関わりが特に重要であることが明らかとなり，その脳活動の差異が姿勢制御における安定性に影響していることが示唆された．