

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	岩本 義隆
学位授与の条件	学位規則第4条第①②項該当		
論文題目 Differences of muscle co-contraction of the ankle joint between young and elderly adults during dynamic postural control at different speeds (異なるスピードでの動的姿勢制御における若年者と高齢者の足関節周囲筋同時収縮の違い)			
論文審査担当者 主査教授 桐本 光 印 審査委員 教授 浦川 将 審査委員 教授 浦邊 幸夫			
〔論文審査の結果の要旨〕  関節運動で，主動作筋と拮抗筋が同時に働くことを筋の同時収縮という。一般に単関節運動では相反抑制機構によって筋の同時収縮は生じにくくなっているが，高齢者は若年者と比較して，静止立位や歩行中の足関節周囲筋同時収縮が増大することが報告されている。歩行スピードと足関節周囲筋同時収縮の関係性を検討した先行研究では，若年者は歩行スピードの増大とともに同時収縮が増大するが，高齢者は同様の変化を認めないとされている。さらに加齢に伴い，歩行スピードだけではなく，動的姿勢制御を必要とする動作では動作スピードも低下することが報告されている。しかしながら，動的姿勢制御課題遂行時の動作スピードの違いと足関節周囲筋同時収縮の関係性が，若年者と高齢者とで異なるか否かは明らかにされていない。そこで本研究は，立位での動的姿勢制御課題時の運動学および運動力学，足関節周囲筋同時収縮が動作スピードの違いによっていかなる影響を受けるか，高齢者と若年者を対象に調査することを目的とした。  被験者は健常若年者15人（若年群；男性8人，女性7人，平均年齢22.6歳）と，地域に居住する健常高齢者16人（高齢群；男性7人，女性9人，平均年齢73.2歳）であった。被験者は2基の床反力計上で静止立位をとった後，踵部を床面から離すことなくつま先に荷重し，身体を最大限前傾して元の姿勢に戻る Functional stability boundary test を課題として行った。課題は，被験者の感じる快適スピードで行う preferred 条件，できる限り速く行う fast 条件の2条件で行った。運動学的データは，3次元動作解析システム VICON MX を用いて，被験者の身体各標点に貼付した赤外線反射マーカの動きの計測より，さらに運動学的データは床反力計より取得した。筋活動データは被験者の利き脚の前脛骨筋（TA）およ			

びヒラメ筋（SOL）に表面電極を貼付し、筋電計を用いて取得した。運動学、運動力学的データおよび筋活動データは、動作解析ソフトウェアを用いて同期させた。解析は、静止立位の後、身体重心（COM）が前方に移動を開始した瞬間から、最も前方に変位した瞬間までを対象とした。解析パラメータには、COMおよび足圧中心（COP）変数、TAおよびSOLの平均筋活動量、TAとSOLの同時収縮指数（CI）を用いた。平均筋活動量は、各被験者の動作中の筋電データを最大随意筋収縮（MVC）時の筋電データで除して正規化し（%MVC）、CIはFalconerとWinterの方法を基に算出した。

COM前方変位量はpreferred条件、fast条件ともに、若年群、高齢群の2群間に有意差を認めず、両群ともにpreferred条件と比較してfast条件において平均速度が有意に上昇した（ $p<0.05$ ）。COP前方変位量でも両条件ともに有意な群間差は認められなかったが、若年群ではpreferred条件と比較してfast条件において有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）一方で、高齢群では有意な変化を認めなかった。COP前方変位平均速度はfast条件において高齢群より若年群が有意に高かった（ $p<0.05$ ）。CIは、preferred、fastのいずれの条件でも、高齢群は若年群よりも有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）。また、若年群のCIは、fast条件でpreferred条件よりも有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）が、高齢群では両条件間に有意差を認めなかった。

本研究結果より、動的姿勢制御課題において高齢群は若年群と同程度の量と速度でCOMを前方に変位し、その動作スピードを増大させられることが示された。一方で、若年群では動作スピードが増大すると、高齢群よりCOPの前方変位速度が高くなり、これに伴い足関節周囲筋同時収縮が増大すること、高齢群では動作スピードの違いによってCOPの前方変位量は変化なく、筋同時収縮活動は若年群より大きく、加齢による動的姿勢制御戦略の違いが明らかとなった。高齢群の足関節周囲筋同時収縮の増大は、足関節の自由度を減じて動きを小さく抑えながら対応する、動的姿勢制御の実行に必要な補償戦略であることが示唆された。

本論文は異なる動作スピード課題での動的姿勢制御における若年者と高齢者の足関節周囲筋同時収縮の違いを明らかにした。このことは、高齢者のバランス能力向上を目的とした運動プログラムの立案に有益な基礎的データを提供しており、保健学の発展に資するところが大きい。よって審査委員会委員全員は、本論文が著者に博士（保健学）の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。

最終試験の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	岩本 義隆
学位授与の条件	学位規則第4条第1・2項該当		
論文題目 Differences of muscle co-contraction of the ankle joint between young and elderly adults during dynamic postural control at different speeds (異なるスピードでの動的姿勢制御における若年者と高齢者の足関節周囲筋同時収縮の違い)			
最終試験担当者 主査 教授 桐本 光 印 審査委員 教授 浦川 将 審査委員 教授 浦邊 幸夫			
〔最終試験の結果の要旨〕 判定 合格  上記5名の審査委員全員が出席のうえ、平成29年10月19日の第145回広島大学保健学集談会および平成29年10月19日本委員会において最終試験を行い、主として次の試問を行った。  1 同時収縮指数における若年群と高齢群の違い 2 本研究結果の課題特異性 3 本研究の神経生理学的研究への発展性 4 身体重心と足圧中心の挙動の特徴 5 本研究の臨床応用への可能性  これらに対して極めて適切な解答を行い、本委員会が本人の学位申請論文の内容および関係事項に関する本人の学識について試験した結果、全員一致していずれも学位を授与するに必要な学識を有するものと認めた。			