

早稲田大学審査学位論文
博士（人間科学）
概要書

地域在住男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと
身体機能との関係

Relationship between spinal sagittal alignment and
physical function in community-dwelling elderly men

2013年1月
早稲田大学大学院 人間科学研究科
宮崎 純 弥
MIYAZAKI, Junya

研究指導教員：鈴木 秀次 教授

ヒトの脊柱は、頸椎 7 個、胸椎 12 個、腰椎 5 個、仙骨および尾骨より成り立っている。その脊柱の形状を矢状面から見ると、胎生期、新生児期は一次彎曲のみで C 字型の彎曲をしている。発達、すなわち首が据わり、座位保持から直立姿勢へ変化し歩行獲得時期へと姿勢や動作が変化してくると、二次彎曲と呼ばれる頸椎部及び腰椎部の前彎が出現する。そして、10 歳頃には逆 S 字状の脊柱カーブ（いわゆる脊柱の生理的彎曲）が完成する。また前額面から見た脊柱は、骨盤の上に長方形の積み木を重ねたような構造をしており、人間の立位姿勢が物理的に不安定要素を抱えていることが理解できる。その分、筋・靭帯・椎間板などが不安定要素を抱えた脊柱を機能させ、頸部や体幹の分節の巧緻運動や前後左右の微妙なバランス調整など種々の合目的な作業の遂行を可能としている。また、脊柱がこのような構造であるが故に、小さなエネルギー消費でも円滑な直立二足歩行ができる。

脊柱の正常なアライメントは生理的彎曲である。その形状は脊柱を構成する個々の椎骨の中央部に位置する円筒状の椎体部分、各椎骨を連結する軟骨（椎間板）の状態、および筋の緊張度・伸縮性などによって決まる。よって、脊柱が十分な機能・役割を果たすためにも椎間板、靭帯、筋など脊柱周囲組織の役割が重要となる。この脊柱の生理的彎曲は年齢を重ねるに従って変形を起こすことが報告されており、加齢と共に歩行能力やバランス能力が低下することと関係することが報告されている。脊柱彎曲測定について近年 **Spinal Mouse** と呼ばれる測定機器が頻繁に使用されるようになってきた。**Spinal Mouse** の信頼性と妥当性については多くの研究者によって問題のないことが報告されている。しかしながら、どの研究も対象者を裸にしており、我々が高齢者を対象とした研究では使用が困難になる場合も多い。

高齢者の矢状面脊柱アライメントをしらべる研究は、骨粗鬆症によって脊椎圧迫骨折を患う事例が多くある高齢女性を対象とした研究が必然的に多く、高齢男性を対象とした研究は少ない。しかし、超高齢社会を迎えた現在、男性高齢者を対象とした研究が必要となる。また、男性高齢者は骨粗鬆症になっていないにもかかわらず姿勢異常を呈している。このようなことから男性高齢者の日常生活活動や生活の質を維持していくためには、男性高齢者の脊柱アライメントと身体機能の関係について検討し、その結果を今後の男性高齢者ヘルスプロモーションや理学療法の基礎データとして活用することが重要である。

よって、本研究は地域在住男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能との関係を検討することを目的とした。そこで第一の研究として、使用する測定機器（**Spinal Mouse**）の精度を確認するために裸体と肌着を着た場合の再現性について検討した。第二の研究として、地域在住男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能との相関関係ならびに矢状面脊柱アライメントと下肢筋力が歩行能力の予測因子として当てはまるか否かの検討を行なった。

第一の研究では、健常成人男性 20 名（ 22.4 ± 6.8 歳）に対し、**Spinal Mouse** を用いて、裸体と肌着 1 枚着用した状態で脊柱彎曲角を各 2 回ずつ測定し、級内相関係数（ICC）を求めた。その結果、胸椎後彎角の ICC は裸体で 0.974、肌着着用で 0.892 であり、腰椎前彎

角の ICC は裸体で 0.939、肌着着用で 0.883 であった。裸体と肌着着用の脊柱彎曲角の比較では 2 群間には有意差は認められず、その測定値の差は胸椎後彎角、腰椎前彎角ともに 1.5 度であったことから、裸体と肌着着用での 2 群間に差が認められず、かつ測定値の差が 1.5 度程度であることから、裸体になることが困難な場合は肌着着用でも信頼できる測定値が得られることが明らかとなった (2)。

第二の研究では、地域在住男性高齢者 124 名 (73.0±7.2 歳) を対象とし、矢状面脊柱アライメントの胸椎後彎角 (thoracic kyphosis angle : TKA) と腰椎前彎角 (lumbar lordosis angle : LLA) の測定結果と、歩行能力 : 最大歩行速度 (Maximum walk speed : Maximal WS)、Timed Up and Go test (TUG)、10m 障害物歩行時間 (10-m obstacle walking time)、6 分間歩行距離テスト (6-minute walk distance: 6-min walk)、身体機能 : 最大膝伸展筋力 (Knee extensor strength)、開眼片足立ち保持時間 (Balance test: Balance time) との相関をピアソンの相関係数と重回帰分析を使用して検討した。その結果、TKA は LLA 以外とは相関関係を認めず、LLA は各測定項目と有意な相関関係を認めた。重回帰分析の結果では、各歩行能力の影響因子としては LLA と Knee extensor strength が抽出され、LLA は男性高齢者の歩行能力の影響因子と示唆され今後、評価項目の一つとなり得ることが判明した (1, 3)。

以上、本研究で得られた知見は男性高齢者のヘルスプロモーションや理学療法に貢献できる可能性が高いと思われる。また、人間科学の観点からも脊柱アライメントの重要性を再確認できる知見であると考えられる。超高齢者社会を迎えようとする我が国では、高齢者の健康増進、予防医学の発展はなくてはならないものである。高齢者の ADL や QOL の維持に重要な要素である歩行能力を維持するために脊柱変形を予防することが重要と考えられる。そのためには、脊柱アライメントを整える理学療法や下肢筋力強化が必要と考える。

本内容の掲載誌 :

- (1) 宮崎純弥、村田 伸、大田尾浩、堀江 淳、村田 潤、鈴木秀次 (2009) 男性高齢者の矢状面脊柱アライメントと身体機能の関係. *理学療法科学*, 24: 907-911
- (2) 宮崎純弥、村田 伸、荒川千秋、鈴木秀次 (2010) Spinal Mouseを使用した脊柱彎曲角度の再現性. *理学療法科学*, 25: 223-226
- (3) Miyazaki J, Murata S, Horie J, Uematsu A, Hortobágyi T, Suzuki S (2013) Lumbar lordosis angle (LLA) and leg strength predict walking ability in elderly males. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56 : 141-147. [ELSEVIER]