

外来通院している変形性膝関節症患者の歩行分析 Gait analysis of outpatients with osteoarthritis of the knees

田中真一¹⁾ 村田 伸¹⁾ 岩永健之²⁾ 中川育星²⁾
田中智枝子²⁾ 津田奈々恵²⁾ 村上陽司²⁾

SHINICHI TANAKA¹⁾, SHIN MURATA¹⁾, KENSHI IWANAGA²⁾, IKUSEI NAKAGAWA²⁾
CHIEKO TANAKA²⁾, NANAE TSUDA²⁾, YOUJI MURAKAMI²⁾

要旨：本研究の目的は、外来通院している膝 OA 患者の女性 7 名を対象とし、歩行について検証することである。方法は OA 側と非 OA 側の立脚時間と遊脚時間、歩幅、歩隔をそれぞれ測定し 2 群間を比較した。その結果、OA 側と非 OA 側のすべての測定値に有意差は認められなかった。本研究の対象者は、膝 OA の病期分類がグレード 2（腰野分類）と比較的軽度の膝 OA であること、また、通院しながらも日常生活が自立している高齢者であった。これらのことから、外来通院ができる程度の軽度な膝 OA 患者では、歩行動作中の OA 側の膝関節機能は非 OA 側に近い機能を有していることが予測された。

諸言

高齢社会に比例して加齢に伴う骨関節疾患は急増し、高齢者の Activities of daily living (ADL) を阻害する大きな要因となっている (池田 2010)。高齢者における痛みの訴で最も多い部位は、腰背部痛と膝関節痛である (津村 2011)。有痛性の変形性膝関節症 (osteoarthritis of the knee: 膝 OA) は、全国で 800 万人を超えると推定され (津村 2011)、理学療法士の対象となることが多い疾患の 1 つであり、医療機関にとって膝 OA への対応は大きな問題であると言われている (池田 2010)。

膝 OA は、原因が確定できない一次性関節症が多く、進行に伴い疼痛や廃用性筋萎縮のみならず、下肢の関節周囲筋の筋スパズムにより、相互の協調不全が生じる (上内 2001)。特に、大腿四頭筋の萎縮は早期から生じやすく (市橋ら 2001)、このことが膝関節の不安定性を招き、症状を悪化させる一因であることは周知されている (池田 2010)。これらの症状を基盤として、立ち上がり動作や歩行動作、階段昇降動作などの荷重

動作を主体とした ADL に支障を来すと言われている (山中 2010)。

特に歩行は、膝関節の変形が進行するとともに、膝関節屈曲位、内反位での歩行を呈するようになり (福井 2003)、歩行速度の減少や立脚時間の延長が認められると報告されている (小林ら 2010)。膝 OA の歩行に関する研究は、動作分析装置や加速度計を用いて、前額面や矢状面から罹患した関節の分析に関するものが多いが (小林ら 2020, 田中ら 2008)、膝 OA 罹患側 (OA 側) と非罹患側 (非 OA 側) とを比較した研究はみあたらない。

そこで本研究は、クリニックに外来通院している膝 OA 患者を対象に、歩行分析装置を用いて、OA 側と非 OA 側の立脚時間、遊脚時間、歩幅、歩隔などの歩行因子を分析し、膝 OA 患者における歩行の特徴を明らかにすることを目的とした。

対象

対象は、某整形外科クリニックに通院している、変

受付日：平成 23 年 9 月 30 日、採択日：平成 23 年 11 月 10 日

1) 西九州大学 リハビリテーション学部

Faculty of Rehabilitation Sciences, Nishikyusyu University

2) 村上整形外科スポーツクリニック リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Murakami Sport Clinic

形性膝関節症の女性患者7名(身長 150.7 ± 7.4 cm, 体重 52.3 ± 4.4 kg, 年齢 67.0 ± 19.7 歳), とした。膝OAの腰野病期分類(浅原 2010)は, 対象者のすべてがグレード2であった(表1)。なお, 手術歴がないことを対象者の条件とし, 対象者には研究の目的や方法を十分に説明し, 同意を得て行った。

方法

歩行分析には, シート式足圧接地足跡計測器(アニメ社製ウォーク Way MW 1000)を使用した。ウォーク Way MW 1000は人の歩行解析に必要な歩行率や歩行速度, 歩幅, 歩隔などを, シート上を歩行することによって収集する機器である。測定するシートは $800 \text{ mm} \times 2400 \text{ mm}$ の薄型シート形状で, $14,000$ ポイントのセンサーが埋め込まれている。なお, マットは, 歩行情報を解析するノートパソコンと接続している。

測定は, 最適速度でシート上を2回歩行してもらい, OA側と非OA側の立脚時間, 遊脚時間, 歩幅, 歩隔の平均値を抽出した。統計解析はOA側と非OA側の各測定値を比較するために, 対応のあるt検定を用いた。なお, 有意水準は5%未満とし, データは平均値 \pm 標準偏差で示した。

結果

立脚時間の平均はOA側で 0.72 ± 0.14 sec, 非OA側で 0.75 ± 0.19 sec, 遊脚時間の平均はOA側で 0.45 ± 0.06 sec, 非OA側で 0.42 ± 0.02 secであり, 立脚時間および遊脚時間ともに有意差は認められなかった。また,

歩幅の平均はOA側で 50.29 ± 11.0 cm, 非OA側で 49.48 ± 9.59 cmであり, 歩隔の平均はOA側で 6.63 ± 3.50 cm, 非OA側で 6.42 ± 3.25 cmであり, 歩幅および歩隔ともに有意差は認められなかった(表2)。

考察

本研究の結果, OA側および非OA側の立脚時間, 遊脚時間, 歩幅, 歩隔のすべての測定値において, 有意差は認められなかった。

膝OA患者は, 歩行時の膝屈曲モーメントや膝内反モーメントが増大することが明らかにされており(福井 2003), いわゆる膝関節の外側動揺が認められる。この現象に対する代償動作として, 体幹を立脚側に側屈することが報告されており(田中ら 2008), 疼痛逃避のために荷重線を外側に移動させることや, 膝関節における重心点が外向きへ移動しないようにしていると述べられている(田中ら 2008)。この立脚期における外側動揺は, 立脚時間の延長をもたらし, その結果, 歩行速度の低下に繋がる。鈴木ら(2007)は, 下肢関節の可動域が制限されるなど下肢機能が障害されると, 歩行における円滑な立脚と遊脚の入れ替えが阻害されると述べている。このように, OA患者では, 特異的な歩行が観察されるが, 本研究においてはOA側と非OA側の歩行因子に有意差は認めなかった。山中(2009)は, 外側動揺の発現は膝OAの進行度や重症度に影響すると述べている。このことを考慮すると, 膝OAの進行度が歩行に関与していることが推測される。小村ら(2001)は, 健常高齢者と進行期膝OA患

表1 症例

	年齢	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI	OA側	グレード
症例1	79	140	55	28.06	右	2
症例2	64	153	58	24.78	右	2
症例3	79	153	48	20.5	左	2
症例4	64	162	52	19.81	右	2
症例5	67	153	49	20.93	左	2
症例6	67	150	49	21.78	左	2
症例7	82	150	55	24.44	左	2

グレード(腰野分類)

表2 歩行分析の結果

n = 7

	膝OA側	健側
立脚時間 (sec)	0.72 ± 0.14	0.75 ± 0.19
遊脚時間 (sec)	0.45 ± 0.06	0.42 ± 0.02
歩幅 (cm)	50.29 ± 11.0	49.48 ± 9.59
歩隔 (cm)	6.63 ± 3.50	6.42 ± 3.25

各測定値の比較において有意差は認められなかった

者の歩行速度と歩行率を比較した結果，その測定値に有意差を認めなかったことを報告している。対象例における膝 OA 進行程度はグレード 2 であり，軽度の膝 OA に分類されることから，OA 側と非 OA 側の各測定値に有意差を認めなかったものと推察した。さらに，本対象者は膝 OA の症状を訴えているものの，通常の日常生活を送れている。渡邊ら（2007）は，日本版膝関節症機能評価尺度（Japanese Knee Osteoarthritis Measure：JKOM）を用いて，膝 OA 疾患特異的 Quality of life（QOL）の評価を行い，身体機能との関係について調査した結果，「10m 歩行速度」と「日常生活の状態」に高い相関が認められたと報告している。これらのことから，日常生活を送りながら通院している軽度の膝 OA 患者は，歩行機能が保たれている可能性が高く，OA 側と非 OA 側の測定値に有意差が認めなかったと考えられる。

これらの知見から，軽度な OA 側の膝関節は，非 OA 側の膝関節に近い機能を有していることが予測された。しかし，今回の研究対象数は 7 名と少なく，統計学的に偏りが生じた可能性は否定できない。今後は対象者数を増やし，今回の結果が多くの外來通院している膝 OA 患者に該当するのか否かを検証する必要がある。

引用文献

- 青木 修，ら（2007）カオス解析による変形性膝関節症患者の歩行分析．理学療法科学 22(1)：109-113．
- 浅原実郎（2010）整形外科運動療法ナビゲーション．東京，メジカルビュー社，116．
- 池田 浩（2010）変形性膝関節症の治療・運動療法の進め方．老年医学 48(3)：337-340．
- 市橋則明，ら（2001）変形性膝関節症に対する筋力トレーニング再考．理学療法学 28(3)：76-81．
- 上内哲男（2001）慢性痛の物理療法実践プログラム．理学療法 18(10)：493-499．
- 小林武雅，ら（2010）変形性膝関節症の歩行の特徴．日本農村医学会雑誌 58(5)：592-593．
- 小村，ら（2001）内側型変形性膝関節症の歩行分析に関する研究．神戸大学医学部紀要 61(4)：89-94．
- 鈴木貞興，ら（2007）下肢運動器疾患における姿勢異常に対する理学療法．理学療法 24(1)：231-240．
- 田中浩介，ら（2008）変形性膝関節症患者の歩行における体幹傾斜運動と骨盤回旋運動の関係．理学療法科学 23(1)：163-167．
- 津村 弘（2011）標準整形外科学．東京，医学書院，639-640．
- 福井 勉（2003）膝関節疾患の動作分析．理学療法科学 18(3)：135-139．
- 山崎 勉（2002）整形外科理学療法の理論と技術．東京，メジカルビュー社，98-99．
- 山中正紀（2009）変形性膝関節症に対する理学療法の考え方．

- 理学療法 26(9)：1074-1077．
- 渡邊裕之，ら（2007）変形性膝関節症における Quality of Life（QOL）と身体特性との関係．理学療法学 34(3)：67-73．