

【原 著】

慢性膝痛を有する中高年女性における運動教室の
参加頻度に関連する要因

出口 直樹^{1,2)} 井澤 渉太¹⁾ 平川 善之³⁾
檜垣 靖樹^{4,5)}

- 1) 福岡リハ整形外科クリニック
2) 福岡大学大学院スポーツ健康科学研究科
3) 福岡リハビリテーション病院リハビリテーション部
4) 福岡大学スポーツ科学部 5) 福岡大学基盤研究機関身体活動研究所

【要約】目的：3 か月の運動教室の参加頻度が少ない慢性膝痛を有する中高年女性の特徴を明らかにすること。

方法：研究デザインは、探索的研究における前向きコホートとした。対象は、変形性膝関節症(膝 OA)と診断された者および膝 OA に対する観血的治療を施行した者のうち、3 か月以上の膝痛(慢性膝痛)を有する 50 歳以上の女性 92 名(年齢 72.0±5.9 歳)とした。方法は、初回の運動教室の開始前に健康要因、身体的および心理的要因、人口統計学要因を調査した。その後、週 1 回の運動教室の参加を基準とし、3 か月後の運動教室終了時の参加頻度によって 12 回未満と 12 回以上の 2 群に分類した。統計学的分析は、従属変数を参加頻度、説明変数を健康要因、身体的および心理的要因、人口統計学要因、共変量を健康教育の受講の有無とした階層的二項ロジスティック回帰分析にて解析した。

結果：共変量の調整後、体格指数(オッズ比, 95%信頼区間=0.75, 0.62-0.90)が高いこと、日本版膝 OA 患者機能評価尺度の膝の痛みやこわばり(1.15, 1.02-1.30)が少ないこと、運動自己効力感(1.11, 1.00-1.24)が低いこと、疼痛の破局化尺度の反芻(0.84, 0.72-0.98)の得点が高いことおよび拡大視(1.46, 1.09-1.96)の得点が低いことは、3 か月の運動教室の参加頻度の低さと関連していた。

結論：運動教室の参加頻度が少ない慢性膝痛を有する中高年女性は、痛みが少なく、痛みが将来の生活にもたらす不安は少ないが、痛みが頭から離れず、体格指数が高値で、運動を実施する自信がない特徴を有していた。

Key words：変形性膝関節症、運動教室、破局化思考、運動自己効力感

1. 緒 言

平成 28 年国民生活基礎調査¹⁾によると、関節疾患は要支援の基礎疾患の第 1 位である。関節疾患のなかでも、変形性膝関節症(以下、膝 OA)は、有病者数が約 2,530 万人と推定され、超高齢社会の進行とともに患者の対総人口比は今後も更に上昇すると予想されており、健康障害の予防が強く望まれる運動器疾患である^{2,3)}。

我が国における膝 OA のガイドライン⁴⁾による

と、疼痛の改善や身体機能の向上を含めた生活の質(quality of life; QOL)の向上に、定期的な身体活動(有酸素運動、筋力強化運動)や関節可動域練習が、非薬物療法において最も重要度の高い項目とされている。また、米国疾患予防センターのガイドライン⁵⁾によると 3 METs 以上の身体活動である中強度身体活動を週 150 分以上実施することが、膝 OA や膝関節形成術後の対象者における非感染症疾患のリスク軽減に貢献するため推奨されている。しかしながら、Lee ら⁶⁾は、49~84 歳までの膝 OA を有した成人において、中強度身体活動を週 150 分以上実施している者の割合は 10.2%であるのに対し、実施していない者の割合は 48.9%であることを報告している。これらのことから、今後増加が見込まれている膝 OA の健康障害予防に、

連絡先：出口直樹，福岡リハ整形外科クリニック，
〒819-8551 福岡県福岡市西区野方 7 丁目 770，
degunao722@yahoo.co.jp

投稿日：2017 年 12 月 24 日，受理日：2018 年 4 月 27 日

生活の質の向上や非感染症疾患のリスク軽減が必要で、身体活動が果たす役割は大きい、OA を有した成人の約半数で十分な身体活動を満たしていないため、膝 OA を有する者の身体活動促進は重要な課題である。

McNeill ら⁷⁾は、歩行、中強度および高強度身体活動の向上に、身体活動を実施する施設や教室・設備の利用しやすさが影響を与えることを報告した。岡ら⁸⁾の報告では、日本人成人における身体活動の規定要因を検討し、運動方法のアドバイスおよび指導や運動することへの励ましや応援などのソーシャルサポートが、自己効力感を介し、身体活動に影響するとしている。したがって、環境要因はソーシャルサポートや自己効力感に影響を与え、身体活動レベルを向上させることから、施設で実施する監視型の運動指導を伴う運動教室は、身体活動を高める手段として有効であると思われる。実例として、運動教室参加後における脱落者や参加頻度の課題もあるが、医療機関から地域の運動教室などを紹介する *exercise referral schemes* (ERS) の取り組みは、身体活動の促進や継続に成果を上げている⁹⁾。

Gillette ら¹⁰⁾は、高齢者の運動教室の参加に影響する要因として、自身の疾患や運動の実施による疼痛増加の恐怖心の影響を報告している。膝痛を有する対象者では、痛みによる恐怖心を含めた疾患特異的な要因が運動教室の参加頻度に影響する可能性が考えられる。膝 OA における身体活動の促進や阻害に関連する要因を検討した研究¹¹⁻¹³⁾によると、健康専門家や理学療法士などの医療従事者のサポートやグループでの運動および家族や友人からのソーシャルサポートに加え、疼痛、日常生活制限、健康状態、活動的なライフスタイルなどの健康要因、下肢機能および歩行速度などの身体的要因、ストレスや痛みの経験をネガティブにとらえる疼痛の破局的思考などの心理的要因、年齢、OA の重症度、性別、体格指数、合併症の数などの人口統計学要因、OA における運動の重要性に関する正確な知識や健康管理の情報などの個別要因の関連が報告されている。しかしながら、膝 OA を有する対象者の運動教室の参加要因について多面的側面から検討した報告は筆者らの知る限りみられない。Picorelli らのシステマテックレビュー¹⁴⁾によると、高齢者の運動教室の参加に関連する要因は、健康、身体的および心理的、人口統計学要因に分かれるとしている。このため、膝

OA における運動教室の参加頻度の要因を健康、身体的および心理的、人口統計学要因の多面的側面から検討する必要がある。

本研究では、膝 OA および膝 OA の観血的治療を施行し、3 か月以上の持続した膝痛(以下、慢性膝痛)を有した中高年女性における運動教室の参加頻度に影響する要因を運動教室開始前の健康要因、身体的および心理的要因、人口統計学要因から調査し、運動教室の参加頻度が少ない者における運動教室開始前の特徴を明らかにすることを目的とした。

2. 方 法

2-1. 研究デザイン

探索的研究における前向きコホート

2-2. 対象者

平成 26 年 6 月～平成 28 年 6 月に福岡県 F 市にある一施設の医療機関に通院し、医療機関(以下、本院)が主催している無料の運動教室に参加する意思があった者とした。

取り込み基準は、50 歳以上の女性で両脚立位時の膝の前後 X 線撮影にて、医師が Kellgren-Laurence 分類 II 以上と判断し膝 OA と診断した者に加え、膝 OA に対する観血的治療を施行した 126 名とした。除外基準は、(1)医療機関の通院が単独で実施できない者、(2)統合失調症などの精神科疾患を有する者、(3)合併症として、パーキンソン病や多発性硬化症または脳卒中などの神経学的状態を有する者、(4)評価への理解が困難な者、(5)膝痛が 3 か月以上続いていない者とした。本研究は「ヘルシンキ宣言」または「臨床研究に関する倫理指針」に従った。対象者には本研究の趣旨を書面にて説明のうえ、書面による研究参加の同意を得た。また、得られたデータは個人が特定されないように ID 化した。なお、本研究は当院の倫理委員会の承認(受理番号 FRH2016-R-002)を得て実施した。

2-3. 本院主催の運動教室の概要

運動教室は、入会の希望申請により時期に関係なく、運動教室の参加が可能で、膝 OA と診断された者や膝 OA に対する観血的治療を施行した者のみ入会が可能であった。開催日時は、火曜～金曜日の週 4 回、1 日 3 回(9 時 30 分、11 時 00 分、

表 1 運動教室の内容

項目	時間(分)	肢位	内容	左右	回数×セット
柔軟体操	5	座位	上肢・下肢・体幹		
筋力強化運動	20	座位	カーフレイズ	同時	30×2
			トゥレイズ	同時	30×2
			レッグエクステンション	片足ずつ	30×2
			ニーエクステンション	片足ずつ	20×1
		立位	スクワット	両脚	20×1
			シングルスクワット	片足ずつ	15×1
柔軟体操	5	座位	上肢・下肢・体幹		

14 時 30 分)で、参加回数の上限を週 3 回、1 日 1 回とした。入会期間は、参加頻度に関係なく入会から 3 か月で、参加頻度の最小は 1 回、最高は 36 回とし、再入会は認められていなかった。入会手順は、医療機関の受付で行った後、本人が開催日時から初回の参加日を決定した。2 回目以降の予約は、初回の運動教室後に本人が開催日時から選択した。しかし、本人のスケジュールが確定的ではなく、初回の運動教室後に次回の予約が困難な場合や急遽参加する場合は、運動教室の開催日時の 30 分前までに電話連絡か運動教室の開始前までに受付に申し出れば、参加を受け付けた。運動教室のインフォメーションは、理学療法士が運動教室の概要が記載されているパンフレットを対象者に渡し、監視型の運動指導を伴う運動教室の利点を伝えた。加えて、定期的な運動や運動の習慣化が膝 OA にとって有用なことを説明したが、運動教室の参加頻度に関しては言及せず、本人の自主性に任せた。運動の内容は、柔軟体操と筋力強化運動で構成した 30 分のプログラムであった(表 1)。プログラムの進行は、まず、スタティックストレッチングを下肢、上肢、体幹に 5 分間実施後、筋力強化運動を 20 分間、再度、ストレッチングを 5 分間実施する流れであった。使用した器具は、パイプ椅子と負荷の調節を目的に重錘を用いた。グループ構成は、1 回 5~6 名で 1 名の健康運動指導士が、運動方法のアドバイスや指導に加え、励ましや応援などの声かけを行った。

2-4. 評価項目

Picorelli ら¹⁴⁾の報告を参考に、①健康要因、②身体的および心理的要因、③人口統計学要因、④健康教育の受講の有無を初回の運動教室開始前に調査および測定した。

2-4-1. 健康要因

健康要因を反映する尺度として、visual analogue scale (VAS)、変形性膝関節症対象者機能評価尺度 (Japanese knee osteoarthritis measure; JKOM)、国際標準化身体活動質問票 (International Physical Activity Questionnaire short version; IPAQ-SV) の日本語版¹⁵⁾を使用した。

VAS は、歩行時の疼痛の程度を 100 mm で、0 が「痛みなし」、100 が「耐えられないほど痛い」と定義し、直線上に印をつけた¹⁶⁾。JKOM は、膝の痛みやこわばりの 8 項目、日常生活の状態の 10 項目、普段の活動の 5 項目、健康状態の 2 項目の 25 項目からなる。スコアリング方法は、1~5 点で最低点は 25 点、最高点は 125 点で点数が高いほうが重症となり¹⁷⁾、主成分分析の検証において膝の痛みやこわばり、日常生活動作、主観的健康感の 3 つの下位尺度に分類が可能で、信頼性も証明されている¹⁸⁾。IPAQ-SV の日本語版は、過去 1 週間の身体活動や 1 日の身体不活動を評価するアンケート調査である。IPAQ-SV スコアリングシステムを使用して、1 週間の中強度身体活動 (moderate-to-vigorous physical activity; MVPA) の消費カロリーと座位行動について、睡眠時間を除く座位および臥位における 1 日当たりの時間を計算した¹⁹⁾。

本研究の解析では、日常生活制限を JKOM の日常生活動作、主観的健康状態を JKOM の健康感、また、疼痛は、包括的な評価として JKOM の膝の痛みやこわばりを、疼痛の程度は VAS を用いた。身体活動は、IPAQ-SV の MVPA の消費カロリーと 1 日当たりの座位行動時間を用いた。

2-4-2. 身体的および心理的要因

身体的要因を反映する尺度として、等尺性膝伸展筋力(以下、膝伸展筋力)、Timed Up & Go test (TUG)、開眼片脚起立時間(以下、片脚起立時間)

を測定した。また、虚弱化の判断基準は、運動器不安定症の定義に基づき基準に該当するか否かで判断した。

膝伸展筋力は、加藤ら²⁰⁾の方法に準じ、徒手筋力計(μ -tas MT-1, ANIMA 社製)を用いて健側と患側を測定した。両膝に疼痛を認める場合は、痛みの程度が強いほうを患側とした。測定手順は、下腿下垂位における約3秒間の最大努力による等尺性膝伸展運動を行わせ、3回の平均値を採用し、解析には体重で除した値を使用した。TUGは、椅子から立ち上がり3m先の白線まで歩行した後、方向転換し、元の椅子まで戻る時間をストップウォッチで3回測定し、最速値を用いた²¹⁾。片脚起立時間は、開眼にて片足で立てる時間をストップウォッチで測定し、60秒を上限とした。健側と患側を各3回測定し、最大値を用いた。両膝に疼痛を認める場合は、痛みの程度が強いほうを患側とした。運動器不安定症とは、「高齢化に伴って運動機能低下をきたす運動器疾患により、バランス能力および移動歩行能力の低下が生じ、閉じこもり、転倒リスクが高まった状態」と定義されている¹⁵⁾。診断基準¹⁵⁾として、高齢化に伴って運動機能低下をきたす11の運動器疾患または状態の既往があるか、または罹患している者とされ、11の運動器疾患に膝OAも含まれている。診断基準には、疾患以外に日常生活の自立程度や運動機能での評価も含まれ、日常生活自立度判定基準ランクJまたはAに相当し、片脚起立時間が15秒未満、TUGが11秒以上のどちらかを満たしている者を運動器不安定症とした。

心理的要因は、運動自己効力感(exercise self-efficacy; ESE)と破局的思考尺度の日本語版(pain catastrophizing scale; PCS)を使用した。ESEのスコアリング方法は、5段階尺度で、1~5点で最低点は5点、最高点は25点で点数が高いほうが、個人が健康行動を変容させる場合、多様に異なる障害や状況に置かれても、逆戻りすることなく、その行動を継続して行うことができるとされ、日本語版は、信頼性と妥当性が検証されている^{22,23)}。PCSは、破局的思考を評価するもので13項目から構成され、スコアリングは0~4点の5段階尺度である。PCSは、下位尺度として痛みのことが頭から離れない状態の反芻、痛みに対して自分では何もできないという状態の無力感、痛みそのものの強さやそれにより起こりうる問題を現実より大きく見積もる拡大視に分類可能であり日本語版は信

頼性および妥当性は証明されている^{24,25)}。

2-4-3. 人口統計学要因

年齢, body mass index (BMI), 仕事および婚姻の有無, 観血的治療の施行の有無(膝OAと膝OAに対する観血的治療後の対象者)とした。

2-4-4. 健康教育の受講の有無

健康教育の受講の有無は、本院で実施している60分間の健康教育²⁶⁾の受講の有無で判断した。健康教育は、講義とグループワークで構成され、小冊子を用いて初回の運動教室前に実施するもので、高齢者の社会的背景, サルコペニア, フレイル概要, 膝疾患の病態および手術, 身体活動の利益・不利益, 膝OAの身体活動強度と進行リスク, 痛みのメカニズム, 痛み対処法, 一般的な運動療法の紹介, 目標設定, 近隣で運動が実施できる場所の紹介とした。

2-5. 統計学的手法

質的データについては、以下のようにコード化した。すなわち、婚姻および仕事の有無は、している:1, していない:0とした。また、健康教育の受講の有無は受講者:1, 非受講者:0, 運動器不安定症の有無は基準を満たしている:1, 基準を満たしていない:0とし、複数のカテゴリー変数を作成した。

慢性疼痛のための身体活動と運動に関するコクランレビュー²⁷⁾によると、軽度から中等度の痛みを認める慢性痛を有する対象者への週1回以上

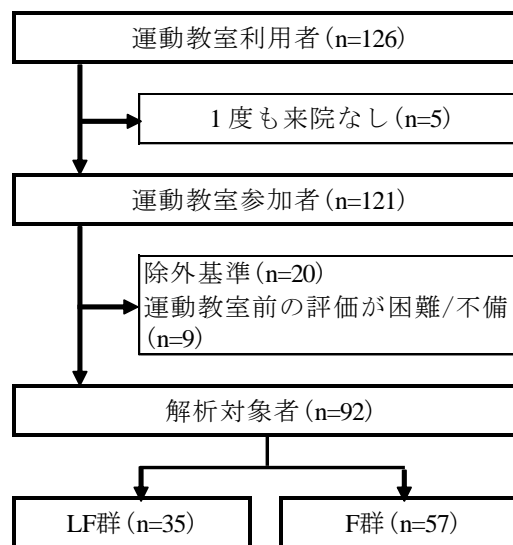


図1 研究プロトコルのフローチャート
LF群: 3か月間の運動教室の参加回数(1~11回)
F群: 3か月間の運動教室の参加回数(12回 \geq)

の身体活動が、疼痛の重症度を低下させ、身体機能を改善し、心理的機能と生活の質の両方に変化をもたらすことが報告されている。このため、本研究では、運動教室の週1回の参加を基準とし、3か月で運動教室終了後の参加頻度が12回未満の対象者 (low frequency; LF 群) と 12 回以上の対象者 (frequent; F 群) の 2 群に分類した。LF 群と F 群の比較は、対応のない t 検定, Mann-Whitney の U 検定, χ^2 検定を用いた。運動教室の参加頻度に

影響する要因を明らかにするため、従属変数を運動教室の参加頻度とし、ステップ1で健康要因、ステップ2で、身体的および心理的要因、ステップ3で、人口統計学要因を投入した。その後、運動教室開始後の健康要因、身体的および心理的要因、人口統計学要因に影響を与える可能性がある健康教育の受講の有無を強制投入した階層的二項ロジスティック回帰分析の変数減少法にて解析した。モデルの適合度を評価するため、Hosmer-

表 2 対象者の特徴

	total (n=92)		膝OA (n=34)		観血的治療実施 (n=58)	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
人口統計学要因						
年齢, 歳	71.8	6.5	71.2	6.7	72.1	6.4
身長, cm	152.5	4.8	153.6	4.4	151.8	5.0
体重, kg	56.7	8.5	55.2	6.9	57.5	9.3
Body mass index, kg/m ²	24.4	3.5	23.3	3.0	25.1	3.7
仕事, 有, n (%)	18 (20)		6 (18)		12 (21)	
婚姻, いる, n (%)	73 (79)		27 (79)		46 (79)	
観血的治療における術式, n (%)						
TKA	24 (26)				24 (41)	
HTO	24 (26)				24 (41)	
UKA	3 (3)				3 (5)	
AS	7 (8)				7 (12)	
観血的療法後の期間, 日*					83 (58-146)	
健康要因						
VAS, 点 (0-100)	32.6	23.4	35.5	22.1	32.6	23.4
JKOM, 点 (25-125)	58.2	17.7	56.4	16.0	59.2	18.6
IPAQ-SV						
MVPA (kcal/週)*	1024 (450-2129)		1185 (454-2007)		1019 (400-2259)	
座位行動 (分/日)*	300 (180-480)		300 (180-480)		300 (180-600)	
身体的および心理的要因						
膝伸展筋力, Nm/kg						
患側	2.7	0.8	3.0	0.9	2.5	0.7
健側	3.6	0.8	3.8	0.7	3.5	0.8
TUG, 秒	9.0	7.8	7.2	1.7	10.1	9.6
片脚起立時間, 秒						
患側	15.3	16.6	13.9	16.5	17.7	16.7
健側	25.4	20.9	30.0	21.8	22.7	20.0
運動器不安定症の基準, 満たす, n (%)	57 (62)		20 (59)		37 (64)	
ESE, 点 (5-25)	14.6	5.7	14.8	5.8	14.5	5.7
PCS, 点 (0-52)	19.6	10.5	21.5	9.6	18.5	11.0
健康教育の受講, 有, n (%)	48 (52)		19 (56)		29 (50)	

* : 中央値(四分位範囲)

TKA; total knee arthroplasty, HTO; high tibial osteotomy, UKA; unicompartmental knee arthroplasty, AS; arthroscopy, VAS; visual analog scale, JKOM; Japanese knee osteoarthritis measure, IPAQ-SF; International Physical Activity Questionnaire short version, MVPA; moderate-to-vigorous physical activity, TUG; Timed Up and Go test, ESE; exercise self-efficacy, PCS; pain catastrophizing scale

Lemeshow 検定, 判別率の中率を求めた。統計解析ソフト SPSS ver25.0 (IBM) を用い, 有意水準を 5% とした。

3. 結果

3-1. 研究プロトコールのフローチャート

研究プロトコールを図 1 に示す。平成 26 年 6 月～平成 28 年 6 月の間に運動教室に参加した 121

名のうち, 除外基準を満たした 20 名および欠損値のあった 9 名を除く 92 名が解析対象であった。92 名は, 本院で実施した運動教室に参加し, 運動教室の終了期限である初回から 3 か月後の参加頻度が, 12 回未満であった LF 群は 35 名 (38%), 12 回以上であった F 群は 57 名 (62%) 存在した。

3-2. 対象者の特徴

対象者の特徴を表 2 に示した。対象者 92 名の

表 3 対象者のベースラインの比較

	LF群 (n=35)		F群 (n=57)		有意確率 (p)
	mean	SD	mean	SD	
人口統計学要因					
年齢, 歳	71.3	7.4	72.0	5.9	0.63
Body mass index, kg/m ²	26.1	3.5	23.4	3.1	< 0.01
仕事, 有, n (%)	7 (20)		11 (19)		1.00
婚姻, いる, n (%)	31 (89)		42 (74)		0.11
観血的治療, 実施, n (%)	24 (41)		34 (59)		0.38
健康要因					
VAS, 点 (0-100)	29.6	24.8	36.1	21.4	0.18
JKOM, 点 (25-125)	55.6	14.8	59.7	19.2	0.25
膝の痛みやこわばり	17.5	4.7	19.9	5.6	0.04
日常生活動作	20.1	6.5	22.1	7.7	0.21
健康感	17.9	6.2	19.4	6.5	0.29
IPAQ-SV					
MVPA, kcal/週*	1497 (485-2772)		967 (422-1755)		0.14
座位行動, 分/日*	300 (180-480)		300 (210-570)		0.64
身体的および心理的要因					
膝伸展筋力, Nm/kg					
患側	3.4	0.7	3.7	0.8	0.02
健側	2.6	0.7	2.8	0.9	0.38
TUG, 秒	10.4	12.1	8.2	2.8	0.19
片脚起立時間, 秒					
患側	13.3	17.0	16.5	16.4	0.37
健側	22.3	21.7	27.3	20.3	0.26
運動器不安定症の基準, 満たす, n (%)	24 (69)		33 (58)		0.38
ESE, 点 (5-25)	13.8	6.0	15.2	6.6	0.32
PCS, 点 (0-52)	18.7	10.3	20.1	10.7	0.53
反芻	10.3	5.0	10.5	5.6	0.89
無力感	5.1	3.8	5.4	3.7	0.72
拡大視	3.3	2.8	4.3	2.4	0.09
健康教育の受講, 有, n (%)	15 (43)		33 (58)		0.20

LF 群 : 3 か月間の運動教室の参加回数 (1-11 回), F 群 : 3 か月間の運動教室の参加回数 (12 回 ≧)

* : 中央値 (四分位範囲)

VAS; visual analog scale, JKOM; Japanese knee osteoarthritis measure, IPAQ-SF; International Physical Activity Questionnaire short version, MVPA; moderate-to-vigorous physical activity, TUG; Timed Up and Go test, ESE; exercise self-efficacy, PCS; pain catastrophizing scale

うち、観血的治療を施行した者は 58 名で、観血的治療後の期間の中央値(四分位範囲)は、83(58-146)日であった。年齢は、71.8±6.5 歳、歩行時の痛みは、VAS で 32.6±23.4 点、運動機能は、TUG で 9.0±7.8 秒、痛みの破局化思考は、PCS で 19.6 ±10.5 点であった。

3-3. LF 群と F 群の運動教室開始前における各要因の比較

LF 群および F 群における運動教室開始前の人口統計学要因、健康要因、身体的および心理的要因の比較を表 3 に示す。3 か月の運動教室における介入回数の中央値は、LF 群が 7 回、F 群が 22 回であった。LF 群と F 群の間で有意な差を認められたのは、人口統計学要因の BMI ($p<0.01$)、健康要因の JKOM の膝の痛みやこわばり ($p=0.04$)、身体的および心理的要因の膝伸展筋力の患側 ($p=0.02$) で、その他の要因で有意な差を認めなかった。

3-4. 運動教室における参加頻度に関連する要因

共変量投入前後の LF 群と F 群における関連要因を表 4 に示す。共変量投入後、関連を認められたのは、人口統計学要因では、BMI(オッズ比=0.75, 95%信頼区間: 0.62-0.90)、健康要因では、JKOM の膝の痛みやこわばり(オッズ比=1.15, 95%信頼区間: 1.02-1.30)、身体的および心理的要因の心理

的要因では、ESE(オッズ比=1.11, 95%信頼区間: 1.00-1.24)、PCS の反芻(オッズ比=0.84, 95%信頼区間: 0.72-0.98)および拡大視(オッズ比=1.46, 95%信頼区間: 1.09-1.96)で、身体的要因では関連を認めなかった($\chi^2 p<0.01$, Hosmer-Lemeshow 検定 $p=0.42$, Nagelkerke R^2 0.44, 判別率 76.1%)。

4. 考 察

本研究では、慢性膝痛を有する中高年女性における運動教室の参加頻度に影響する要因を運動教室開始前の健康要因、身体的および心理的要因、人口統計学要因から検証した。その結果、JKOM の膝の痛みやこわばり、ESE、PCS の反芻と拡大視、BMI が関連し、判別率 76.1%であった。IPAQ-SV の MVPA は、有意水準が 5%であったが、オッズ比が 1 であり実質的には関連を認めなかった。すなわち、運動教室の参加頻度が少ない慢性膝痛を有する中高年女性は、痛みが少なく、痛みが将来の生活にもたらす不安は少ないが、痛みが頭から離れず、BMI が高値で、運動を実施する自信がないといった特徴を有していた。

先行研究²⁸⁾にて、高齢者の運動に関する自己効力感の高さが、運動教室において脱落者を軽減させる要因であることが報告され、先行研究同様に本研究においても運動に関する自己効力感が低

表 4 運動教室における週 1 回を基準とした参加頻度に関連する要因

カテゴリー	要因	B	p	オッズ比	95% 信頼区間	
					下限	上限
共変量投入前*						
人口統計学	BMI	-0.27	0.00	0.76	0.64	0.91
健康	JKOM-膝の痛みやこわばり	0.13	0.03	1.14	1.02	1.28
	IPAQ-SF, MVPA	0.00	0.05	1.00	1.00	1.00
身体的および心理的	ESE	0.11	0.04	1.11	1.01	1.23
	PCS-反芻	-0.15	0.05	0.86	0.75	1.00
	PCS-拡大視	0.35	0.02	1.42	1.07	1.88
共変量投入後†						
人口統計学	BMI	-0.30	0.00	0.75	0.62	0.90
健康	JKOM-膝の痛みやこわばり	0.14	0.03	1.15	1.02	1.30
	IPAQ-SF, MVPA	0.00	0.02	1.00	1.00	1.00
身体的および心理的	ESE	0.11	0.04	1.11	1.00	1.24
	PCS-反芻	-0.17	0.03	0.84	0.72	0.98
	PCS-拡大視	0.38	0.01	1.46	1.09	1.96
	健康教育の受講の有無	0.97	0.10	2.63	0.84	8.16

*: $\chi^2 p<0.01$, Hosmer-Lemeshow 検定 $p=0.60$, Nagelkerke R^2 : 0.40, 判別率 75.0%

†: $\chi^2 p<0.01$, Hosmer-Lemeshow 検定 $p=0.42$, Nagelkerke R^2 : 0.44, 判別率 76.1%

BMI; body mass index, JKOM; Japanese knee osteoarthritis measure, IPAQ-SF; International Physical Activity Questionnaire short version, MVPA; moderate-to-vigorous physical activity, ESE; exercise self-efficacy, PCS; pain catastrophizing scale

い者で、運動教室の参加頻度が低かった。このことから、運動に関連する自己効力感は、健常高齢者だけではなく、慢性膝痛を有していても運動教室の参加を規定する要因であることがわかった。しかし、Middelkamp ら²⁹⁾は、高齢者における運動に関する自己効力感を向上させる3か月のプログラムにより、非介入と比較し、26週まで脱落者の減少をもたらしたが、52週で差がないことを報告している。したがって、運動に関する自己効力感は、運動教室の参加を予測する要因ではあるが長期的な予測は困難なため、定期的な測定および介入が必要である。

岡ら⁸⁾は、監視型の運動指導を伴う人的サポートが身体活動を高めることを報告している。しかし、本研究において運動教室の参加が週1回未満の者が全体の38%も存在した。運動教室の参加頻度を低下させる要因の1つとして、運動に関する自己効力感を阻害する要因により、ソーシャルサポートの恩恵を受ける前に参加しなくなったことが考えられた。

Shelby ら³⁰⁾は、自己効力感の低下をもたらす原因として高いPCSが関連することを報告している。本研究の結果より、PCSの反芻が高い者ほど、週1回以上の参加頻度が低かった。したがって、慢性膝痛を有する中高年女性にとって運動に関連する自己効力感を高めるだけではなく、PCSを減少させることも大きな課題である。Meeus ら³¹⁾は、PCSの反芻の減少には、通常自己管理に関する教育よりも痛みの神経生理学に関する教育が有効であることを報告している。このため、慢性膝痛を有する中高年女性では、運動自己効力感を高めるような教育に加え、痛みの神経生理学に関する教育が必要となるかもしれない。

本研究では興味深いことに、疼痛が低く、PCSの拡大視が低い者が運動教室への参加頻度が低かった。すなわち、疼痛の軽減や痛みがもたらす日常生活への不安が少なくなると、参加頻度が減少した。Ingrid ら³²⁾は、慢性痛が定期的な身体活動プログラムの参加の低下に関連することを報告しており、本研究の結果とは異なった。Petursdottir ら³³⁾は、痛みの存在は、運動実施に関する重要な阻害要因であるが、運動の恩恵の理解や将来の疼痛のない日常生活の希望は、主要な身体活動の促進要因と述べている。本研究のすべての対象者が、疼痛軽減を目的に医療機関に通院しているため、医師や理学療法士から疼痛に運動が有効との情報

を得ている。このため、膝の痛みの程度が大きい者や疼痛による不安が大きい者は、運動による膝痛の軽減や疼痛による不安を軽減させるため、運動教室に定期的に参加し、一方で、膝痛が少なく、日常生活に不安がない者は、運動による痛みの軽減といった恩恵が減少したことが運動に対する意欲の低下を招いたのかもしれない。このことから、慢性膝痛を有する中高年女性にとって身体活動の実施は、疼痛軽減だけを目的にするのではなく、日常生活や生活の質を向上するために必要不可欠なことや継続しなければ、再度、疼痛が出現してくることや生活の質の低下に影響を与えること³⁴⁾を理解させることが重要であると思われる。また、膝痛を認めるが、1度も医療機関を受診しておらず、身体活動と疼痛に関する情報が十分でない慢性膝痛を有する中高年女性では異なる特徴を示す可能性があるため検証が必要である。

本研究の健康要因、身体的および心理的要因、人口統計学要因のなかで運動教室の参加頻度と関連を認めなかったのは、身体的要因であった。Tobi ら³⁵⁾は、高齢者の運動教室の脱落者は、身体的側面よりも精神的側面の関連が大きいとしており、本研究と同様な結果を示した。本研究の対象者の運動教室前における身体的側面では、TUGが 8.2 ± 2.8 秒(F群)、 10.4 ± 12.1 秒(LF群)で移動能力は低くなく、また対象の除外基準にて、歩行で介助を要する者は除外していた。このため、運動機能が明らかに低くない者が母集団として集まったため、関連を認めなかった可能性が考えられる。

本研究には、多くの限界が存在する。まず、本研究における対象者のリクルートは、一施設で実施され、サンプル数も小規模であった。また、運動教室に意欲があり、取り込み基準で歩行が自立した者を対象とし、歩行が自立していない明らかな虚弱高齢者は除外しているため、一般化バイアスの問題が挙げられる。また、調査期間が3か月であるため、長期的な効果は不明である。

今後、地域包括ケアシステムにより第三次予防として、慢性膝痛を有する対象者でも安心して参加できる身体活動の場づくりがこれからのシステム構築には欠かせず、その一翼を医療機関が担っていく必要があり、その1つの手段としてERSのような取り組みを充実・機能させていくことが望まれる。そのためには、慢性膝痛者の運動教室における参加要因を明らかにする必要があり、医療機関に通院している慢性膝痛を有する中高年女性

を対象に運動教室の参加頻度の低い特徴を明らかにしたことが本研究の強みである。

5. 結 論

医療機関に通院している慢性膝痛を有する中高年女性における運動教室の参加頻度に関連する要因を、運動教室開始前の要因から検討した。運動教室における参加頻度が少ない者は、痛みが少なく、痛みが将来の生活にもたらす不安は少ないが、痛みが頭から離れず、BMIが高値で、運動を実施する自信がない特徴を有していた。今回の結果は、医療機関に通院している者を対象としており、医療機関に通院していない者における検討も必要である。

謝 辞

本研究にご参加いただいた変形性膝関節症を基盤とする対象者の皆様、本研究の実施の際に多大なる協力をしていただいた福岡リハ整形外科クリニックのスタッフの皆様に感謝いたします。

文 献

- 1) 厚生労働省. 平成 28 年国民生活基礎調査の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/dl/16.pdf> (アクセス日: 2018 年 3 月 19 日)
- 2) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al. Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in arthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab.* 2009; 27: 620-8.
- 3) 厚生労働省. 新健康フロンティア戦略賢人会議, 新健康フロンティア戦略. <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07/dl/s0701-5a.pdf> (アクセス日: 2018 年 4 月 18 日)
- 4) 津村 弘. 変形性膝関節症の管理に関する OARSI 勧告 OARSI によるエビデンスに基づくエキスパートコンセンサスガイドライン (日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会による適合化終了版). 2017; 106: 75-83.
- 5) Centers for Disease Control and Prevention. Arthritis-Overview. Osteoarthritis. <http://www.cdc.gov/arthritis/arthritis/osteoarthritis.htm> (アクセス日: 2018 年 3 月 6 日)

- 6) Lee J, Song J, Semanik PA, et al. Obesity and other modifiable factors for physical inactivity measured by accelerometer in adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2013; 65: 53-61.
- 7) McNeill LH, Wyrwich KW, Brownson RC, Clark EM, Kreuter MW. Individual, social environmental, and physical environmental influences on physical activity among black and white adults: a structural equation analysis. *Ann Behav Med.* 2006; 31: 36-44.
- 8) 岡浩一朗, 石井香織, 柴田 愛. 日本人成人の身体活動に影響を及ぼす心理的, 社会的, 環境的要因の共分散構造分析. *体力科学.* 2011; 60: 89-97.
- 9) Pavey TG, Taylor AH, Fox KR, et al. Effect of exercise referral schemes in primary care on physical activity and improving health outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2011; 343: d6462.
- 10) Gillette DB, Petrescu-Prahova M, Herting JR, Belza B. A pilot study of determinants of ongoing participation in enhance fitness: a community-based group exercise program for older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2015; 38: 194-201.
- 11) Kanavaki AM, Rushton A, Efsthathiou N, et al. Barriers and facilitators of physical activity in knee and hip osteoarthritis: a systematic review of qualitative evidence. *BMJ Open.* 2017; 7(12): e017042.
- 12) Stubbs B, Hurley M, Smith T. What are the factors that influence physical activity participation in adults with knee and hip osteoarthritis? A systematic review of physical activity correlates. *Clin Rehabil.* 2015; 29: 80-94.
- 13) Holla JF, Sanchez-Ramirez DC, van der Leeden M, et al. The avoidance model in knee and hip osteoarthritis: a systematic review of the evidence. *J Behav Med.* 2014; 37: 1226-41.
- 14) Picorelli AM, Pereira LS, Pereira DS, Felício D, Sherrington C. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother.* 2014; 60: 151-6.
- 15) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 井上 茂, 下光輝一. 身体活動量の国際標準化—IPAQ

- 日本語版の信頼性, 妥当性の評価— 厚生
の指標. 2002; 49: 1-9.
- 16) Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain*. 1976; 2: 175-84.
- 17) 日本運動器科学学会. <http://www.jsmr.org/news.html> (アクセス日: 2018年1月25日)
- 18) Akai M, Doi T, Fujino K, Iwaya T, Kurosawa H, Nasu T. An outcome measure for Japanese people with knee osteoarthritis. *J Rheumatol*. 2005; 32: 1524-32.
- 19) Chase JA. Interventions to increase physical activity among older adults: a meta-analysis. *Gerontologist*. 2015; 55: 706-18.
- 20) 加藤宗規, 山崎裕司, 終 幸伸, 中島活弥. ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝伸展筋力の測定—固定用ベルトの使用が検者間再現性に与える影響. 総合リハ. 2001; 29: 1047-50.
- 21) Podsiadlo D, Richardson S. The timed Up & Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39: 142-8.
- 22) Marcus BH, Selby VC, Niaura RS, Rossi JS. Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Res Q Exerc Sport*. 1992; 63: 60-6.
- 23) 岡浩一郎. 中年者における運動行動の変容段階と運動セルフ・エフィカシーの関係. 日本公衆衛生雑誌. 2003; 50: 208-15.
- 24) Sullivan MJ, Thorn B, Haythornthwaite JA, et al. Theoretical perspectives on the relation between catastrophizing and pain. *Clin J Pain*. 2001; 17: 52-64.
- 25) 松岡紘史, 坂野雄二. 痛みの認知面の評価: Pain Catastrophizing Scale 日本語版作成と信頼性と妥当性. 心身医学. 2007; 47: 95-102.
- 26) 出口直樹, 井澤渉太, 平川善之, 檜垣靖樹. 外来通院している膝痛患者に対する 60 分間の患者教育の効果: パイロット研究. 理学療法科学. 2017; 32: 861-7.
- 27) Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 4: CD011279.
- 28) Middelkamp J, van Rooijen M, Wolfhagen P, Steenbergen B. The effects of two self-regulation interventions to increase self-efficacy and group exercise behavior in fitness clubs. *J Sports Sci Med*. 2016; 15: 358-64.
- 29) Middelkamp J, van Rooijen M, Wolfhagen P, Steenbergen B. The effects of a self-efficacy intervention on exercise behavior of fitness club members in 52 weeks and long-term relationships of transtheoretical model constructs. *J Sports Sci Med*. 2017; 16: 163-71.
- 30) Shelby RA, Somers TJ, Keefe FJ, Pells JJ, Dixon KE, Blumenthal JA. Domain specific self-efficacy mediates the impact of pain catastrophizing on pain and disability in overweight and obese osteoarthritis patients. *J Pain*. 2008; 9: 912-9.
- 31) Meeus M, Nijs J, Van Oosterwijck J, Van Alsenoy V, Truijen S. Pain physiology education improves pain beliefs in patients with chronic fatigue syndrome compared with pacing and self-management education: a double-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010; 91: 1153-9.
- 32) Ingrid B, Marsella A. Factors influencing exercise participation by clients in long-term care. *Perspectives*. 2008-2009 Winter; 32: 5-11.
- 33) Petursdottir U, Arnadottir SA, Halldorsdottir S. Facilitators and barriers to exercising among people with osteoarthritis: a phenomenological study. *Phys Ther*. 2010; 90: 1014-25.
- 34) Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 1: CD004376.
- 35) Tobi P, Kemp P, Schmidt E. Cohort differences in exercise adherence among primary care patients referred for mental health versus physical health conditions. *Prim Health Care Res Dev*. 2017; 27: 1-9.

【Original Article】

Factors of Exercise Classes Frequency in Middle-Aged and Older Japanese Woman with Chronic Knee Pain

Naoki Deguchi^{1,2)}, Shota Izawa¹⁾, Yoshiyuki Hirakawa³⁾,
Yasuki Higaki^{4,5)}

Abstract

Objective: The study aimed to determine whether the factors at baseline were associated with low frequency in the 3 months exercise class program among middle-aged and older Japanese woman with chronic knee pain.

Methods: The study had an exploratory prospective cohort design. Participants were 92 patients (age: >50 years: 72.0±5.9) who had chronic knee pain after having undergone knee surgery or had knee osteoarthritis. The criteria of the low frequency group were said to be less than once a week, the frequency of participation in exercise classes for 3 months was less than 12 times. Logistic regression analysis was performed by comparing the predictor factors of the 92 low frequency group (n=35) and the frequent group (n=57) who participated in the 3 months exercise class to the health, physical and psychological, and demographics factors, prior to the exercise class.

Results: After health education adjustment, high body mass index (OR, 95%CI=0.75, 0.62-0.90), small Japanese knee osteoarthritis measure pain and stiffness (1.15, 1.02-1.30), low exercise self-efficacy (1.11, 1.00-1.24), high pain catastrophizing scale rumination (0.84, 0.72-0.98) and low magnification (1.46, 1.09-1.96) were found to have a relationship with the predictor of low frequency in the 3 months exercise classes.

Conclusion: The body mass index was high, Future anxiety is less for less pain, but pain rumination and no exercise confident was a predictor of low frequency in the 3 months exercise class among patients with chronic knee pain.

Key words: knee osteoarthritis, exercise classes, pain catastrophizing, exercise self-efficacy

-
- 1) Fukuoka Reha Orthopedics Clinic, Fukuoka, Japan
 - 2) Graduate School of Sports and Health Science, Fukuoka University, Fukuoka, Japan
 - 3) Department of Rehabilitation, Fukuoka Rehabilitation Hospital, Fukuoka, Japan
 - 4) Faculty of Sports and Health Science, Fukuoka University, Fukuoka, Japan
 - 5) The Fukuoka University Institute for Physical Activity, Fukuoka, Japan