



Online ISSN : 2187-3305
ISSN-L : 2186-3741

ヘルスプロモーション理学療法研究

第15巻 第2号

Japanese Journal of
Health Promotion
and Physical Therapy

Vol.15, No.2, February 2026

2026年2月

日本ヘルスプロモーション理学療法学会

ヘルスプロモーション理学療法研究

第15巻 第2号 2026年2月

目次

原 著

- 地域包括ケア病棟における退院遅延の要因分析
—身体機能と認知機能に着目して—……………末永 拓也・他…………49
- 転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の抑うつおよび身体機能の特徴
……………萩原 崇・他…………55
- 非荷重下にて生じる関節拘縮の進行緩和を目的とした
効果的な神経筋電気刺激の連続実施時間の検討……………佐藤 勇太・他…………63
- 企業における自体重トレーニングを活用した運動プログラムが従業員の
ワーク・エンゲイジメントに及ぼす効果……………入谷 智子・他…………73

活動報告

- 理学療法士による住民主体の通いの場創設の試み
—継続支援を踏まえた検証—……………根来 拓弥・他…………81
- 投稿規定……………89
- 会則……………91
- 役員……………93
- 編集委員会……………93
- 査読者……………93

地域包括ケア病棟における退院遅延の要因分析

—身体機能と認知機能に着目して—

Factor Analysis of Delayed Discharge in a Community Based Care Unit — Focusing on Physical and Cognitive Functions —

末永 拓也^{1) 2) 3)}, 宮副 孝茂²⁾, 松本 雄次¹⁾, 松永 成美²⁾

松野 敏規²⁾, 釜崎大志郎⁴⁾, 大田尾 浩⁴⁾

Takuya Suenaga^{1) 2) 3)}, Takashige Miyazoe²⁾, Yuji Matsumoto¹⁾, Narumi Matsunaga²⁾

Toshiki Matsuno²⁾, Taishiro Kamasaki⁴⁾, Hiroshi Otao⁴⁾

要旨: [目的] 地域包括ケア病棟患者の退院遅延に影響する要因を検討した。[対象] 地域包括ケア病棟に入院した患者122名 [年齢中央値87歳 (第1四分位~第3四分位, 81~90歳), 男性41.8%] [入院日数中央値29日 (第1四分位~第3四分位, 20~43日)] である。[方法] 本研究は後方視的縦断研究であり, 入院日数が40日以下の患者を通常退院群, 41日以上を退院遅延群とした。通常退院群・退院遅延群を従属変数, 体重比握力, Short Physical Performance Battery (SPPB), 改訂長谷川式認知症スケール (HDS-R) を独立変数とした2項ロジスティック回帰分析を実施した。[結果] 退院遅延に関係する因子はSPPBであった [OR: 0.75 (95% CI: 0.57-0.98) p = 0.037]。[結論] 退院が遅延した地域包括ケア病棟患者は, 入院時のSPPBが低値であることが明らかになった。

キーワード: 地域包括ケア病棟, 退院遅延, Short Physical Performance Battery (SPPB)

Abstract: Introduction: Factors related to delayed discharge of community-based care unit patients were examined.

Subject: 122 patients [median age 87 (1st to 3rd quartile 81-90 years), 41.8% male] admitted to the community-based care unit [median length of stay 29 days (1st to 3rd quartile 20-43 days)].

Methods: This was a backward-looking longitudinal study. Patients who were hospitalized for 40 days or less were considered to be in the usual discharge group, and those who were hospitalized for 41 days or more were considered to be in the delayed discharge group. Binomial logistic regression analysis was performed with the usual and delayed discharge groups as dependent variables and body weight ratio grip strength, Short Physical Performance Battery (SPPB), and the revised Hasegawa Dementia Scale (HDS-R) as independent variables.

Result: SPPB had a significant effect on delayed discharge, with lower SPPB indicating a risk of delayed discharge [OR: 0.75 (95% CI: 0.57-0.98) p=0.037].

Conclusion: SPPB was found to be an associated factor in delayed discharge of community-based care unit patients.

Key words: Community Based Care Unit, Hospital Discharge Delay, Short Physical Performance Battery (SPPB)

受付日: 2025年7月4日, 採択日: 2025年8月2日

¹⁾ かつこうクリニック内科・呼吸器内科 リハビリテーション室 〒840-0024 佐賀県佐賀市本庄町大字末次29-12

TEL: 0952-20-8822 E-mail: katoreha2504@gmail.com

Kato Clinic Internal Medicine and Respiratory Medicine Rehabilitation Room,
29-12, Honjomachi, Suetsugu, Saga-shi, Saga 840-0024, Japan.

²⁾ 医療法人敬天堂古賀病院リハビリテーション部

Department of Rehabilitation Medicine, Keitendo Koga Hospital.

³⁾ 西九州大学大学院 生活支援科学研究科 保健医療学専攻 博士後期課程

Doctoral Program in Health Sciences, Graduate School of Human Care Sciences, The Nishikyushu University.

⁴⁾ 西九州大学 リハビリテーション学部

Faculty of Rehabilitation Sciences, Department of Rehabilitation, Sciences, Nishikyushu University.

1. はじめに

地域包括ケア病棟は、急性期病棟後の受け皿となる病棟が必要とされ、そのニーズにこたえることを目的に創設された¹⁾。地域包括ケア病棟の主な役割は、①急性期からの受け入れ、②在宅・生活復帰支援、③緊急時の受け入れである²⁾。また、地域包括ケア病棟の施設基準の一つに入院日数があり、60日以内の退院が求められている³⁾。加えて令和6年度の診療報酬改定では、40日以下の退院と41日以上退院では報酬に差をつけることが明記された⁴⁾。この改定は、退院遅延を起こさないような取り組みを促す政策の一環であり、患者のニーズにも応えるものである。退院遅延を予防することは患者の満足度の向上に寄与するであろう。

地域包括ケア病棟患者を対象とした先行研究によると、在宅に復帰した患者よりも自宅以外に退院した患者の方が入院日数は長かったと報告⁵⁾されている。さらに、退院遅延に関連する要因を調査した結果、排泄動作につながる起き上がりや立ち上がり、立位保持能力の高い患者は平均入院日数が短かった⁶⁾ことがすでに明らかにされている。このように、地域包括ケア病棟患者の在院日数や日常生活活動 (Activities of Daily Living : ADL) に言及した報告は散見される。しかしながら、理学療法士が主に介入するであろう退院遅延に関係する心身機能について検討した報告は我々が渉猟した限り確認できなかった。

そこで本研究では、地域包括ケア病棟患者の退院遅延に影響する心身機能に着目して探索した。本研究の成果は、地域包括ケア病棟患者の入院期間の短縮やリハビリテーションの質向上に資する基礎情報を提供できると考える。

2. 対象と方法

2-1. 対象

本研究は2022年9月から2024年3月に測定したデータを用いた後方視的縦断研究である。対象者は、地域包括ケア病棟に入院しリハビリテーションを実施した患者とした。選択基準は、地域包括ケア病棟に入院し、リハビリテーションを実施した者、自宅退院・施設入所した者とした。除外基準は、急性増悪によって転院になった者、死亡退院した者、当院の療養病棟に転床した者、レスパイト入院の者、データに欠損のある者とした (図1)。本研究では、セレクションバイアスを考慮して、実施期間中に入院しリハビリテーションを実施した全ての患者にリクルートを行った。

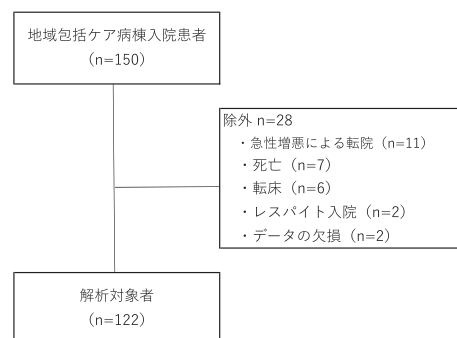


図1

本研究は、ヘルシンキ宣言の精神に基づき実施した。対象者には、本研究の内容を十分に説明し、同意を得たうえで研究への参加を求めた。本研究への参加は自由意志であり、対象者にならなくても不利益にならないことを説明した。また、対象者には同意した後でも同意を撤回できることを説明した。なお、本研究は倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号 : KOGA2024001)。

2-2. 方法

基本情報として性別、年齢、身長、体重、ボディマス指数 (Body Mass Index : BMI)、入院日数、リハビリテーション算定疾患区分、同居人の人数をカルテから記録した。ADLをBarthel Index (BI) で評価した。認知機能は改訂長谷川式認知症スケール (Hasegawa Dementia rating Scale - Revised : HDS-R) で評価した。身体機能は握力、Short Physical Performance Battery (SPPB) を評価した。

BIは、食事、移乗、整容、トイレ動作、入浴、移動、階段昇降、更衣、排便、排尿の10項目を評価した⁷⁾。得点が高いほどADLの自立度が高いことを示す。BIはリハビリテーション開始から1~2病日以内に評価した。BIは、級内相関係数が良好であることが確認されている⁸⁾。

HDS-Rは、9項目で構成される合計30点の質問紙評価である⁸⁾。入院時に病室で評価を行った。HDS-Rの認知機能低下のカットオフ値は20/21点とされている。HDS-Rは入院から1~2病日以内に評価した。HDS-Rは内的整合性が高いことが確認されている¹⁰⁾。

握力は、ス מדレー式握力計 (T.K.K.5401、竹井機器工業社製) で測定した。立位で肘関節を伸展させ、測定中に上肢が下肢や体幹に触れないようにさせた¹¹⁾。左右ともに2回ずつ測定し、それぞれの最大値を合計し、体重で除した値を採用した。握力はリハビリテー

ション開始から1～2病日以内に評価した。スモドレー式握力計を用いた握力の値は、高い信頼性が報告¹²⁾されている。

下肢機能はSPPBで評価した¹³⁾。SPPBはバランス検査、5回椅子立ち上がりテスト、歩行速度から構成される。各評価は0～4点で点数化する。最低点が0点、最高点が12点であり、点数が高いほど下肢機能が高いことを意味する。バランス評価は閉脚立位、セミタンデム立位、タンデム立位を行った。それぞれ最大10秒間の保持する能力を評価した¹³⁾。5回椅子立ち上がりテストは、高さ40cmの椅子に着座し、両上肢を胸の前で組んだ姿勢から開始した。患者には、できるだけ早く起立と着座を5回行うように指示した。計測は、起立動作開始から5回目の立ち上がりまでの時間を計測した¹³⁾。歩行速度は5m歩行テストで評価した。歩行は11mの直線で行い、快適速度で歩行するように指示した。歩行路の前後3mを除いた5mの所要時間を計測し、歩行速度を算出した。原版¹³⁾では、歩行距離は2.4mで測定する方法であるが、SPPBの歩行は速度に換算した^{14,15)}。SPPBはリハビリテーション開始から1～2病日以内に評価した。SPPBは、級内相関係数が良好であることが確認されている^{16,17)}。

2-3. 統計学的分析方法

正規分布の確認にはShapiro-Wilk検定を使用した。次に、診療報酬で定められた基準⁴⁾をもとに、入院日数が40日以下の患者を通常退院群、41日以上を退院遅延群とした。各群の属性を確認する目的で、 χ^2 検定、Student t検定、またはMann-Whitney U検定、Fisherの正確検定で2群を比較した。さらに、従属変数を通常退院群、退院遅延群とし、独立変数を体重比握力、HDS-R、SPPBとした2項ロジスティック回帰分析を実施した。独立変数は、先行研究で入院日数と関係があると報告されている、握力¹⁸⁾、SPPB¹⁹⁾、HDS-R²⁰⁾を投入した。モデルの構築には強制投入法を用い、交絡因子として性別、年齢、同居者数を調整した。独立変数間の多重共線性を分散拡大係数(Variance Inflation Factor: VIF)で確認した。

統計学的有意水準は5%とし、統計解析はEZR on R commander Ver1.54を使用した²¹⁾。

3. 結果

分析対象者の特徴を表1に示す。対象者は、地域包括ケア病棟に入院しリハビリテーションを実施した122名〔年齢中央値87歳(第1四分位～第3四分位、81～90歳)男性41.8%〕、〔入院日数中央値29日(第

表1. 対象者の特徴

		全体 (n=122)	通常退院群 (n=87)	退院遅延群 (n=35)	p 値
基本情報					
男性/女性*	(名)	51/71	38/49	13/22	0.646
年齢†	(歳)	87 (81-90)	87 (81-90)	87 (81-90)	0.874
身長‡	(cm)	152.0±10.6	152.3±10.4	151.1±11.1	0.575
体重†	(kg)	46.7 (40.1-55.0)	46.9 (40.2-55.8)	45.9 (40.0-54.0)	0.618
BMI†	(kg/m ²)	20.6 (18.4-23.4)	21.1 (18.5-23.7)	19.9 (18.35-22.4)	0.395
入院日数	(日)	29 (20-43)	22 (16-31)	51 (46-56)	<0.001
リハビリテーション	(名)	廃用:11 運動:68	廃用:6 運動:47	廃用:5 運動:21	0.593
算定疾患区分§		呼吸:37 脳血管:6	呼吸:31 脳血管:3	呼吸:6 脳血管:3	
同居者数†	(名)	1 (0-3)	1 (1-3)	1 (0-3)	0.275
BI†	(点)	65 (45-80)	70 (45-85)	48 (31-74)	0.004
認知機能					
HDS-R†	(点)	20 (14-26)	21 (14-27)	18 (12-24)	0.200
身体機能					
体重比握力†	(kg/kg)	0.59 (0.47-0.76)	0.59 (0.47-0.80)	0.57 (0.46-0.70)	0.251
SPPB†	(点)	5 (2-8)	6 (3-9)	3 (2-6)	0.002

平均値±標準偏差, 中央値 (第1四分位 - 第3四分位)

* χ^2 検定, † Mann-Whitney U 検定, ‡ Student t 検定, § Fisher の正確検定

BMI (body mass index), 廃用 (廃用症候群), 運動 (運動器疾患), 呼吸 (呼吸器疾患), 脳血管 (脳血管疾患)

BI (barthel index), HDS-R (hasegawa dementia rating scale -revised)

SPPB (short physical performance battery)

1 四分位～3 四分位, 20～43日)] であった。

通常退院群は87名 (71.3%) [入院日数中央値22日 (第1 四分位～第3 四分位, 16～31日)], 退院遅延群は35名 (28.7%) [入院日数中央値51日 (第1 四分位～第3 四分位, 46～56日)] であった。また, 通常退院群は退院遅延群よりもリハビリテーション開始時の BI ($p=0.004$) および SPPB ($p=0.002$) が有意に良好であった。

通常退院群と退院遅延群を従属変数とした2 項ロジスティック回帰分析を実施した (表2)。退院遅延には, SPPB [OR: 0.75 (95% CI: 0.60-0.93) $p=0.009$] が影響することが明らかになった。共変量として性別, 年齢, 同居者数を投入した Model 2 においても退院遅延と SPPB [OR: 0.75 (95% CI: 0.57-0.98) $p=0.037$] との関係は維持された。Model 1, 最終 Model 2 とともに尤度比検定は有意 ($p<0.01$) で, 独立変数間の VIF を確認したが, 5 以上となる変数

は存在しなかった。

さらに, SPPB の下位項目を詳細に分析した結果, 2 群間で有意差があったのは, タンDEM 立位 ($p=0.029$), 5 回椅子立ち上がりテスト ($p=0.015$), 歩行速度 ($p=0.011$) であった (表3)。

4. 考 察

本研究は, 地域包括ケア病棟患者の退院遅延に影響する心身機能を検討した。本研究の入院日数 [入院日数中央値29日 (第1 四分位～3 四分位, 20～43日)] は厚生労働省が示す平均入棟日数 [入院日数中央値25日 (第1 四分位～3 四分位, 19～32日)] と類似していた²²⁾。本研究の対象者は一般的な地域包括ケア病棟患者と同等であったといえる。

地域包括ケア病棟の退院遅延患者は通常退院群と比較して SPPB が低値であった。さらに地域包括ケア病棟の退院遅延に影響する因子を検討した結果, SPPB

表2. 地域包括ケア病棟患者の退院遅延に影響する要因

	標準回帰係数	オッズ比 (95%信頼区間)	p 値	VIF
Model 1				
HDS-R	0.06	1.06 (0.98-1.15)	0.161	1.61
体重比握力	-1.93	0.15 (0.01-2.60)	0.190	1.16
SPPB	-0.29	0.75 (0.60-0.93)	0.009	1.46
Model 2 (性別, 年齢, 同居者数で調整したモデル)				
HDS-R	0.04	1.04 (0.94-1.15)	0.448	1.90
体重比握力	-2.39	0.09 (0.00-3.90)	0.211	1.58
SPPB	-0.29	0.75 (0.57-0.98)	0.037	1.88
性別	-0.42	0.66 (0.16-2.74)	0.563	1.34
年齢	-0.01	0.99 (0.90-1.08)	0.831	1.70
同居者数	-0.44	0.64 (0.40-1.05)	0.080	1.10

2 項ロジスティック回帰分析, 従属変数: 通常退院群 (0) および退院遅延群 (1), 尤度比検定: $p<0.01$

Model 2: 性別, 年齢, 同居者数

分散拡大係数 (variance inflation factor: VIF)

改定長谷川式簡易知能検査 (hasegawa dementia rating scale -revised)

Short Physical Performance Battery: SPPB

表3. SPPB 下位項目の2 群間比較

		全体 (n=122)	通常退院群 (n=87)	退院遅延群 (n=35)	p 値
閉脚立位*	(秒)	10 (10-10)	10 (10-10)	10 (3.1-10)	0.303
セミタンDEM 立位*	(秒)	10 (0-10)	10 (10-10)	10 (0-10)	0.201
タンDEM 立位*	(秒)	3.9 (0-10)	7.4 (0-10)	0.5 (0-10)	0.029
5 回立ち上がりテスト†	(秒)	16.5 ± 6.2	15.4 ± 5.7	21.0 ± 6.6	0.015
歩行速度*	(m / 秒)	0.49 (0.35-0.66)	0.52 (0.35-0.79)	0.44 (0.35-0.49)	0.011

平均値 ± 標準偏差, 中央値 (第1 四分位 - 第3 四分位)

* Mann-WhitneyU 検定, † Student t 検定

SPPB (short physical performance battery)

が影響することが明らかになった。退院遅延群の入院時のSPPBは、通常退院群よりも不良であり、SPPBが負の転帰を予測する指標となることが再確認された。急性期病棟高齢患者を対象とした報告¹⁹⁾では、入院時のSPPBは入院日数を予測することが明らかにされている。地域包括ケア病棟においても同様の結果を示した。実際に、下肢機能が低い者は、離床センサーの設置やトイレへ行くのに付き添いが必要な場合が多い。このように下肢機能が低いものは、身体機能の向上に時間を要するため入院期間が長くなったと考えられる。

退院遅延に関係していたSPPBの下位項目の特徴を比較した結果、退院遅延群の方がタンデム立位、5回椅子立ち上がりテスト、歩行速度が不良であった。退院後自宅で生活するには、家の中を移動するための歩行能力や立位バランスが必要不可欠である。さらに、トイレなどから起立するためには、立ち上がり能力が必要である。そのため、これらの下肢機能が低い患者は身体機能の獲得に時間を要し退院が遅延しているのではないかと推察した。

認知機能は退院遅延には関係していなかった。本研究の対象者は通常退院群においてもHDS-Rの得点の中央値が21点と低く、多くの患者は入棟時からある程度の認知機能低下を有していた。加えて、地域包括ケア病棟患者の入棟の目的は在宅や施設に退院することが前提となっている。このことから、入院時から介護者も認知機能の低下を認識しているため、認知機能が退院遅延に関係しなかったのではないかと考える。

握力も地域包括ケア病棟患者の退院遅延には関係していなかった。握力は上肢の筋力指標である。病棟を退院する際には歩いて退院することが多い。握力は、退院に直接必要な歩行能力や立ち上がり能力などの下肢機能を十分に反映しないため退院遅延と関係がなかったのではないかと推察した。

本研究の限界として、サンプル数が限定的であり、疾患の種類を考慮していない点が挙げられる。また、リハビリテーション開始時の評価に限定しており退院時の機能改善については検討できていない。今後は、疾患を考慮した多施設共同研究や退院時の評価を含めた検討が必要である。しかし、本研究は地域包括ケア病棟患者の退院遅延に影響する因子としてSPPBの重要性を明確にした点で意義深い報告である。

5. 結論

本研究では、通常退院群と比較して退院遅延群の方

がりリハビリテーション開始時のSPPBが不良であること、地域包括ケア病棟患者の退院遅延に影響する要因は入院時のSPPBであることを明らかにした。とくに、SPPBの下位項目であるタンデム立位や5回椅子立ち上がりテスト、歩行速度が退院遅延に関係する要因である可能性が示された。40日以内に退院を目指すためにはSPPBに注目する必要があることが示唆された。これらの結果は、地域包括ケア病棟における入院期間短縮を目指したりリハビリテーションプログラムの構築に有益な情報を提供する。

6. 利益相反

本研究において開示すべき利益相反はない。

7. 謝辞

本研究を実施するにあたって、調査にご協力いただきました方々や理事長古賀義行先生、院長河島通博先生をはじめとする敬天堂古賀病院のスタッフ各位に深謝いたします。

文 献

- 1) 鶴崎美優希, 遠藤寛子, 南川雅子: 地域包括ケア病棟における退院支援, 株式会社ナツメ社, 東京都, 2022年, pp.20-24.
- 2) 内閣府ホームページ: 地域包括ケア病棟の主な役割. <https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wgl/291128/sankou1-3.pdf> (閲覧日2024年5月6日)
- 3) 水野裕元: 地域の病院・地域包括ケア病棟における認知症患者の看取り. 医療と社会, 2023, 33(1): 67-77.
- 4) 厚生労働省ホームページ令和6年度診療報酬改定全体概要版). : <https://www.mhlw.go.jp/content/12400000/001251533.pdf> (閲覧日2024年5月14日)
- 5) 岩井信彦, 村尾浩, 三浦利之・他. 地域包括ケア病棟からの転帰先が自宅以外であった患者の特徴. 医療科, 2017, 32(4): 573-576.
- 6) 三枝貴子, 船木泉佳, 三河明恵・他. 高齢心不全患者のスムーズな自宅退院の要因を探る. 日看会論集: 急性期看・慢性期看, 2021, 51(1): 157-160.
- 7) 斎藤和正, 堀健太郎, 岡村大介・他: 多施設共同研究による高齢心不全患者の退院時日常生活動作(ADL)に関連する因子の検討. 理学療法学 2015, 42(2): 81-85.
- 8) Bouwstra H, Smit EB, Wattel EM, et al: Measurement Properties of the Barthel Index in Geriatric Rehabilitation. J Am Med Dir Assoc. 2019, 20(4): 420-425.
- 9) 加藤伸司: 改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)の理解と活用. 老臨心理研, 2023, 4: 47-55.
- 10) Yukimiti I, Kazuo H: The revised hasegawa's dementia scale (HDS-R) --- evaluation of its usefulness as a

- screening test for dementia. *J, Hong Kong Coll.* 1994, 4(2): 20-24.
- 11) 文部科学省ホームページ：新体力テスト実施要項（65～79歳対象）。https://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/07/30/1295079_04.pdf。（閲覧日2024年5月14日）
 - 12) Mehmet H, Yang AWH, Robinson SR.: Measurement of hand grip strength in the elderly: A scoping review with recommendations. *J Bodyw Mov Ther.* 2020, 24(1): 235-243.
 - 13) Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al.: A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994, 49(2): 85-94.
 - 14) 島田裕之, 牧迫飛雄馬, 山田実. 高齢者理学療法学. 医歯薬出版株式会社, 東京都, 2017, pp.132-133.
 - 15) 池添冬芽. 高齢者理学療法学. 株式会社メディカルビュー社, 東京都, 2020, pp.142-143.
 - 16) Ostir GV, Volpato S, Fried LP, et al.: Women's Health and Aging Study. Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function: results from the Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol.* 2002, 55(9): 916-921.
 - 17) Freire AN, Guerra RO, Alvarado B, et al.: Validity and reliability of the short physical performance battery in two diverse older adult populations in Quebec and Brazil. *J Aging Health.* 2012, 24(5): 863-878.
 - 18) Keevil V, Mazzuin Razali R, Chin AV, et al.: Grip strength in a cohort of older medical inpatients in Malaysia: a pilot study to describe the range, determinants and association with length of hospital stay. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013, 56(1): 155-159.
 - 19) Volpato S, Cavalieri M, Guerra G, et al.: Performance-based functional assessment in older hospitalized patients: feasibility and clinical correlates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008 63(12): 1393-1398.
 - 20) Binder EF, Robins LN. Cognitive impairment and length of hospital stay in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 1990 38(7): 759-66.
 - 21) Kanda Y.: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* 2013, 48(3): 452-458.
 - 22) 令和4年度入院・外来医療等における実態調査（病棟票速報版）<https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/001110850.pdf>（閲覧日2025年7月10日）

転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の 抑うつおよび身体機能の特徴

Association Between Fall Self-Efficacy Decline and Apathy/Depressive Symptoms in Community-Dwelling Older Adults Requiring Care: Implications for Physical Functioning

萩原 崇^{1,2)}, 村田 伸³⁾, 岩本 航平^{1,5)}, 高川 晃敏⁴⁾, 堀江 淳³⁾

Takashi Hagihara^{1,2)}, Shin Murata³⁾, Kohei Iwamoto^{1,5)}, Akitoshi Takagawa⁴⁾, Jun Horie³⁾

要旨:【緒言】転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の抑うつ、および身体機能の特徴について検討する事を目的とした。

【方法】対象は、デイケアを利用する要介護高齢者59名とした。方法は、転倒自己効力感の評価である Modified Falls Efficacy Scale とアパシーの評価である Apathy scale の点数から、対照群、転倒自己効力感低下群、転倒自己効力感低下 + アパシー群に分類し、3群の抑うつ、身体機能について比較した。

【結果】Geriatric depression scale 15は、対照群・転倒自己効力感低下群に比べ転倒自己効力感低下 + アパシー群が有意に高値を示した ($p < 0.01$)。下肢筋力の評価とした大腿四頭筋筋力は、対照群と比較して転倒自己効力感低下 + アパシー群が有意に低値を示した ($p < 0.05$)。

【結語】転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者は、抑うつ傾向が認められ、身体機能に関しては下肢筋力が低下している可能性が示唆された。

キーワード: 要介護高齢者, 転倒自己効力感, アパシー

Abstract: This study aimed to investigate the characteristics of depressive symptoms and physical function in community-dwelling older adults requiring long-term care who have apathy and low fall self-efficacy.

Methods: The subjects were 59 elderly individuals requiring day care services. Fall self-efficacy and apathy were assessed using the Modified Falls Efficacy Scale and Apathy Scale, respectively. Based on their MFES and Apathy Scale scores, subjects were classified into three groups: a control group, a group with low fall self-efficacy, and a group with both low fall self-efficacy and apathy. Depressive symptoms and physical function were compared among these groups.

Results: Geriatric depression scale 15 scores were significantly higher in the Low Fall Self-Efficacy + Apathy group than in the Control and Low Fall Self-Efficacy groups ($p < 0.01$). Quadriceps muscle strength, an evaluation of lower limb muscle strength, was significantly lower in the Low Fall Self-Efficacy + Apathy group than the Control group ($p < 0.05$).

Conclusion: Community-dwelling elderly people requiring care that have low fall self-efficacy and apathy may show depressive symptoms and reduced lower limb muscle strength.

Key words: Community-Dwelling Older Adults, fall self-efficacy, apathy

受付日: 2025年6月30日, 採択日: 2025年9月29日

¹⁾ 京都橋大学大学院 健康科学研究科

〒607-8175 京都府京都市山科区大宅山田34 TEL: 075-574-4186 E-mail: zagart.1976@gmail.com

Graduate School of Health Science Kyoto Tachibana University

²⁾ 宝塚医療大学和歌山保健医療学部

Faculty of Wakayama Health Care Science Takarazuka University of Medical and Health Care

³⁾ 京都橋大学 健康科学部

Faculty of Health Science, Kyoto Tachibana University

⁴⁾ 介護老人保健施設アルカディア通所リハビリテーション

Nursing healthcare facility for the elderly Arcadia day-care center rehabilitation

⁵⁾ 神戸国際大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation Science, Kobe International University

I. 緒言

世界の人口は急速に高齢化が進んでおり、2030年までに世界の高齢者は14億人に増加し、これは世界人口の6人に1人の割合に相当する¹⁾。高齢化は、不安や抑うつといった精神障害を発症するリスクを増加させ²⁾、高齢者の約14%が精神障害を抱えて生活していると報告されている³⁾。高齢者の健康リスクと関連する精神的問題の一つとして転倒不安がある⁴⁾。

国内では、高齢者が要介護状態になる要因の第3位が転倒・骨折によるものであり⁵⁾、転倒を経験した要介護高齢者は転倒不安が高まるとされている⁶⁾。転倒不安は、要介護高齢者の身体機能低下および介護依存と関連することや⁷⁾、転倒不安による身体活動の減少は介護施設へ入所するリスクを高めることが報告されている⁸⁾。これらから、地域在住要介護高齢者に対して、転倒不安に着目することは、要介護状態の重症化予防、在宅生活を継続するうえで重要である。先行研究の多くは、転倒不安の程度について転倒自己効力感尺度を用いて評価している⁴⁾。自己効力感とは、ある状況下においての行動を効果的に遂行できる確信とされ⁹⁾、転倒自己効力感は Activities of Daily Living (ADL) や Instrumental ADL (IADL) を転倒せずにできる自信と定義されている¹⁰⁾。

一方で、高齢者の自己効力感にはアパシーと関連することが報告されている^{11,12)}。アパシーは、モチベーションの喪失に起因する目標指向行動の減少と定義され¹³⁾、ADL や IADL 遂行に関する自己効力感低下と関連する¹¹⁾。アパシーの症状である無気力と無関心は、高齢者の記憶課題に対する自己効力感低下と関連することが報告されている¹²⁾。高齢者のアパシーは、症状が長期化し^{14,15)}、他の精神障害より持続する¹⁶⁾ため、早期の介入¹⁷⁾と独自の治療戦略が必要となる¹⁸⁾。アパシーは認知症高齢者に最もよくみられる精神障害であることや¹⁹⁾、脳卒中患者に頻発することが報告されている²⁰⁾。国内では、高齢者が要介護状態になる要因の第1位が認知症、第2位が脳卒中⁵⁾であることから、要介護高齢者のアパシーは着目すべき症状の一つである。また Amber ら²¹⁾は、高齢者の抑うつとそれによる身体機能低下に至る心理的過程において、自己効力感低下とアパシーがみられると報告している。このことにより、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った場合、転倒自己効力感低下のみを有する場合に比べ、より抑うつ傾向と身体機能低下を示す可能性が高くなることが予測される。高齢者の抑うつの悪化や身体機能

低下は ADL の低下を引き起こすことにより、要介護度の悪化や介護施設への入所に繋がるおそれがあるため^{22,23)}、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の抑うつ・身体機能の特徴について調査することは重要であると考えられる。しかし、高齢者の転倒自己効力感低下、アパシーそれぞれ単体と抑うつ、身体機能について調査された先行研究は散見されるものの^{7,24)}、転倒自己効力感低下とアパシーを伴った高齢者を対象とした研究は見当たらない。

そこで本研究の目的は転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の抑うつ、身体機能の特徴を明らかにすることとした。このことは、地域在住要介護高齢者の要介護状態の重症化予防や在宅生活を継続するための資料の一つになる可能性がある。

II. 方法

1. 対象

対象者はデイケアを利用する地域在住要介護高齢者130名とした。対象者の包含基準は、食事、整容、排泄、屋内歩行が自立している者とした。除外基準は、① Mini-Mental State Examination (MMSE) が24点未満²⁵⁾の認知機能に低下がみられた者 (n=29) ②認知症の診断がある者 (n=4) ③データに欠損がみられた者 (n=2) ④身体機能評価の際に疼痛の訴えがみられた者 (n=4) ⑤ Modified Falls Efficacy Scale (MFES) が140点以上で Apathy scale が16点以上の者 (n=3) ⑥要介護度が2以上の者 (n=29) とした。

対象者のうち除外基準に該当した71名を除いた59名(うち男性25名、女性34名)を解析対象とした。(図1)

2. 方法

対象者の特性として性別、年齢、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、過去半年間における転倒経験の有無、要介護度、疾患について調査した。

認知機能の評価は MMSE を用いた²⁵⁾。MMSE は11項目で構成される。点数が低いほど認知機能が低いと判断される。

転倒自己効力感の評価は MFES²⁶⁾ を用いた。MFES は、ADL、IADL の14項目で構成されている。各動作について転倒せずに行う自信がどの程度あるかを問う。各項目に対し全く自信が無い場合を0点、完全に自信がある場合を10点とし0-10点で記入する。本研究では140点以上を転倒自己効力感問題なし、139点

以下を転倒自己効力感低下と定義した²⁷⁾。 目は0-3点で記入し合計は0-42点となり、16点以上でアパシーの評価は、Apathy scaleを用いた²⁸⁾。 アパシーと判定される²⁹⁾。
 Apathy scaleは、14項目の質問で構成される。各項 抑うつの評価には、Geriatric depression scale 15

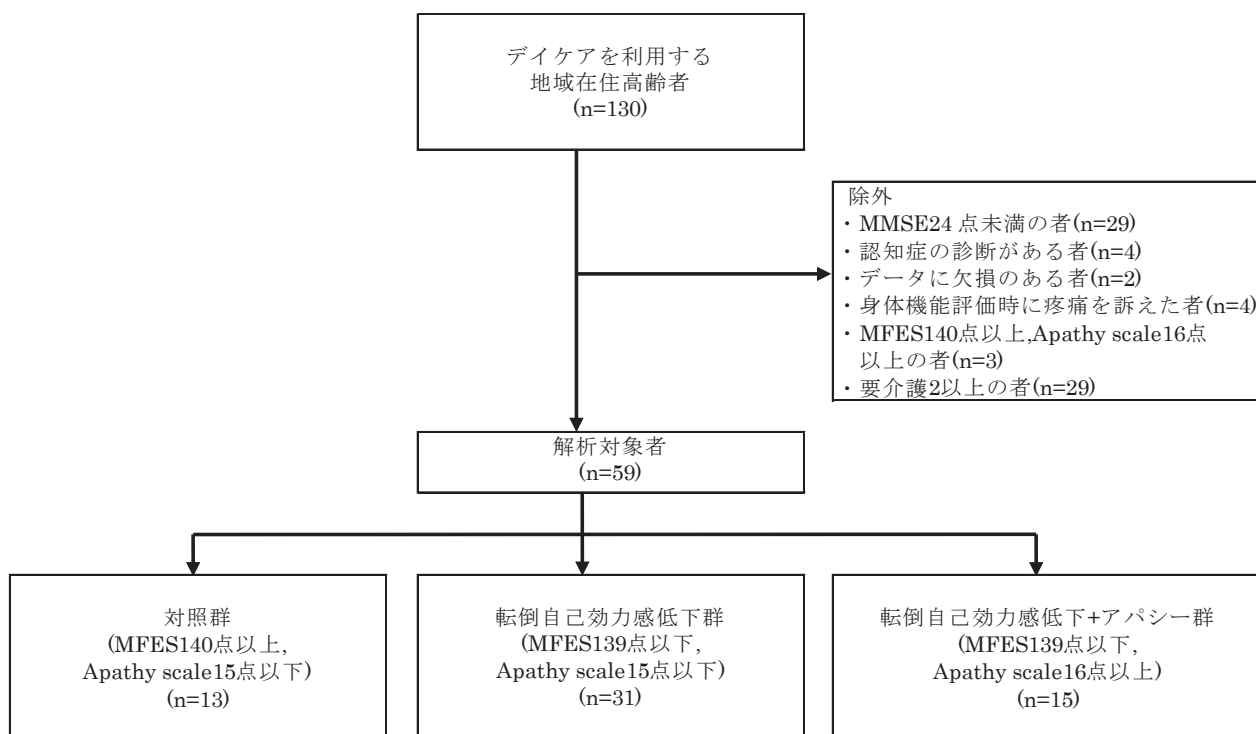


図1 対象者選定のフローチャート

表1 対象者の性別・転倒経験・要介護度・疾患の内訳

	対照群 (n=13)	転倒自己効力感 低下群 (n=31)	転倒自己効力感低下 +アパシー群 (n=15)
性別 男/女 (名)	7/6	13/18	5/10
転倒経験あり/なし	4/9	13/18	4/11
要介護度			
要支援1	3 (23.1%)	9 (29.0%)	9 (60.0%)
要支援2	3 (23.1%)	12 (38.7%)	3 (20.0%)
要介護1	7 (53.8%)	10 (32.2%)	3 (20.0%)
疾患内訳			
脳血管疾患	3 (23.1%)	4 (12.9%)	3 (20.0%)
変形性関節症	3 (23.1%)	6 (19.4%)	1 (6.7%)
骨折	0 (0.0%)	3 (9.7%)	2 (13.3%)
脊柱管狭窄症	0 (0.0%)	1 (3.2%)	1 (6.7%)
高血圧症	1 (7.7%)	4 (12.9%)	0 (0.0%)
リウマチ	1 (7.7%)	2 (6.5%)	0 (0.0%)
心疾患	1 (7.7%)	2 (6.5%)	1 (6.7%)
パーキンソン病	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)
その他	4 (30.8%)	9 (29.0%)	5 (33.3%)

人数 (割合)

対照群：MFES140点以上, Apathy scale15点以下

転倒自己効力感低下群：MFES139点以下, Apathy scale15点以下

転倒自己効力感低下+アパシー群：MFES139点以下, Apathy scale16点以上

(GDS15) を用いた³⁰⁾。15項目の老年うつ病スケール GDS-15は、GDS³¹⁾ の短縮形であり、高齢者のうつ病のスクリーニング、診断、評価に広く使用されている。合計は0-15点となり、点数が高い程、抑うつ傾向が強いと判定される。

身体機能評価は、下肢筋力の評価として大腿四頭筋筋力を、バランス能力の指標として Functional Reach Test (FRT) を、運動耐容能の指標として6分間歩行距離 (6-min walk distance : 6MWD) を測定した。大腿四頭筋筋力はハンドヘルドダイナモメーター (アニマ社製, μ Tas F-1) により測定した³²⁾。対象者は、股関節と膝関節が90°屈曲位になるような姿勢で治療台に腰掛けた。対象者の下腿遠位部とセンサーパットを治療台の支柱に脚ベルトで固定した。膝関節伸展運動を行った際の等尺性最大筋力を体重で除したあと、百分率で示した (kgf/kg \times 100%)。測定は左右2回ずつ行い、左右の最大値の平均を代表値とした。

FRT の計測にはマルチスケール (Molten 製, MXMSL) を用いた。対象者には、両上肢を肩関節屈曲90°にし測定器の移動バーを指先で押しながら上肢を可能な限り前方にリーチさせた³³⁾。上肢をリーチした際の距離を身長で除したあと、百分率で示した (cm/cm \times 100%)。測定は1回練習後に2回実施し、最大値を代表値とした。

6MWD は、30m の平坦な直線コースを折り返して使用した³⁴⁾。対象者には「できるだけ速く歩く」³⁵⁾ ように説明し、テスト中は6分間に何度休憩してもよいことを伝えた。測定回数は1回とした。

3. 統計学的分析方法

本研究では、MFES が140点以上で Apathy scale が15点以下の者を対照群、MFES が139点以下で Apathy scale が15点以下の者を転倒自己効力感低下群、MFES が139点以下で Apathy scale が16点以上の者を転倒自己効力感低下+アパシー群の3群に分類した。3群間の比較には性別を共変量とする共分散分析を用い、多重比較検定には Bonferroni 法を用いた。統計解析には、IBM SPSS Statistics ver29.0を使用した。有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

研究参加の同意は、本人からの承諾を得た。情報は個人が特定できないように全て記号化・符号化し、プライバシーは厳重に保護した。なお本研究は、著者所

属機関の倫理審査委員会の承認 (承認番号 : 24-71) を得て実施した。

III. 結果

本研究で群分けした3群の内訳は、対照群13名 (22.0%)、転倒自己効力感低下群31名 (52.5%)、転倒自己効力感低下+アパシー群15名 (25.4%) であった (図1)。

3群それぞれの性別、転倒経験の有無、要介護度と疾患の内訳については表1に示す。性別を共変量とした共分散分析では、MFES, Apathy Scale, GDS15, 大腿四頭筋筋力, FRT, 6MWD の6項目に有意差を認めた。転倒自己効力感の指標とした MFES の得点は、転倒自己効力感低下+アパシー群が最も低く、次いで転倒自己効力感低下群、対照群の順に低い値を示し、群の主効果が有意であった ($p<0.01$)。アパシーの指標とした Apathy Scale と抑うつの指標とした GDS15は、対照群・転倒自己効力感低下群に比べ転倒自己効力感低下+アパシー群が有意に高値を示した ($p<0.01$) (表2)。

下肢筋力の指標とした大腿四頭筋筋力は、対照群と比較して転倒自己効力感低下+アパシー群において有意に低値を示した ($p<0.05$)。バランス能力の指標とした FRT と、運動耐容能の指標とした6MWDは、対照群と比較して、転倒自己効力感低下群・転倒自己効力感低下+アパシー群が有意に低値を示した ($p<0.01$) (表2)。

IV. 考察

本研究の対象者において転倒自己効力感が低下した群は46名 (74.2%) となり、地域在住高齢者を対象とした先行研究の結果 (68.9%) を上回った³⁶⁾。アパシーに関しては、有症率18名 (29.0%) であり、地域在住高齢者を対象とした研究におけるアパシー有症率 (31.8%)³⁷⁾ を下回る結果となった。本研究のうち転倒自己効力感低下にアパシーを伴った群は15名 (24.2%) であり、約5分の1の者が転倒自己効力感低下とアパシーを認められ、新しい知見が得られた。

本研究は、転倒自己効力感低下とアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の抑うつおよび身体機能の特徴について検討した。

その結果、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った群は、転倒自己効力感に問題のない群や、転倒自己効力感のみ低下している群と比較して、有意に抑うつ傾

表2 性別を共変量とした共分散分析

	A, 対照群 (n = 13)	B, 転倒自己効力感 低下群 (n = 31)	C, 転倒自己効力感低下 +アパシー群 (n = 15)	p 値	post hoc test
年齢 (歳)	82.3 ± 7.2	82.8 ± 7.7	82.1 ± 8.6	0.58	
身長 (cm)	153.0 ± 10.5	155.6 ± 11.3	151.6 ± 11.3	0.98	
体重 (kg)	52.8 ± 10.4	54.8 ± 11.2	48.4 ± 10.4	0.89	
BMI	22.2 ± 2.7	22.5 ± 3.0	21.0 ± 3.7	0.85	
MMSE (点)	26.1 ± 1.9	26.5 ± 2.2	26.6 ± 1.9	0.24	
MFES (点)	140.0 ± 0.0	105.0 ± 31.3	80.5 ± 36.4	<0.01	A > B > C
Apathy Scale (点)	7.2 ± 4.6	9.6 ± 3.9	20.7 ± 3.5	<0.01	A, B < C
GDS15 (点)	2.5 ± 2.8	4.0 ± 2.2	7.7 ± 3.8	<0.01	A, B < C
大腿四頭筋筋力 (%)	42.5 ± 16.9	36.3 ± 11.8	32.0 ± 10.0	<0.05	A > C
FRT (%)	15.4 ± 3.0	11.6 ± 4.7	11.4 ± 4.3	<0.05	A > B, C
6MWD (m)	377.4 ± 115.0	274.7 ± 129.8	256.0 ± 91.5	<0.01	A > B, C

A, 対照群: MFES140点以上, Apathy scale15点以下

B, 転倒自己効力感低下群: MFES139点以下, Apathy scale15点以下

C, 転倒自己効力感低下+アパシー群: MFES139点以下, Apathy scale16点以上

BMI: Body mass index, MMSE: Mini Mental State Examination, MFES: Modified Falls Efficacy Scale, GDS15: Geriatric depression scale 15, FRT: Functional Reach Test, 6MWD: 6-minute walk distance

向を示した。Catarina ら³⁸⁾ は、転倒不安の強さとうつ病の重症度は関連すると報告している。また Nolen ら³⁹⁾ は、ネガティブな感情に関する反復的、固執的な思考を行う傾向は、抑うつの重篤さを予測することができるかと報告している。転倒自己効力感、転倒不安というネガティブな感情を抑制し、ポジティブな感情へ変化させる過程で生じる⁴⁰⁾。祐野は⁴¹⁾、高齢者自身が活動に対しての目標を掲げ、それを実行することで転倒自己効力感改善すると述べている。これらのことから、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った高齢者は、アパシーによる目標指向行動の減少により¹²⁾、転倒に対するネガティブな感情をポジティブに変化させる事ができず、抑うつ傾向を強めていると推察される。

転倒自己効力感低下にアパシーを伴う群は、転倒自己効力感に問題のない群と比較して有意に下肢の筋力に低値を示した。Dorota ら⁴²⁾ は、転倒自己効力感低下は下肢筋力の低下と関連していたと報告している。本研究では、対照群と比較して転倒自己効力感低下のみでは下肢筋力に有意差を認めなかったが、アパシーを伴うことで有意に低値を示した。この結果は、アパシーが転倒自己効力感を低下させている要因の一つになっている可能性がある。本研究ではアパシーが、転倒自己効力感を低下させる要因の一つになっているかどうかについて明らかにはできていないが、アパシー

が転倒自己効力感を低下させることで身体活動が減少し、下肢筋力が低下している可能性が考えられる。先行研究では、高齢者の在宅における屋内歩行自立には大腿四頭筋筋力の体重比が27%~30%以上必要であると報告されている^{43,44)}。本研究の対象のうち転倒自己効力感低下にアパシーを伴った群の大腿四頭筋筋力体重比の平均は32.0%であり、先行研究の値に近似していた。このことから転倒自己効力感低下にアパシーを伴った者は、今後、下肢筋力が低下すれば屋内歩行の自立維持が困難になる可能性がある。転倒自己効力感が低下した群や転倒自己効力感低下にアパシーを伴った群は、転倒自己効力感に問題がない群と比較してバランス能力と運動耐容能に有意に低値が認められた。Binda ら⁴⁵⁾ は、転倒自己効力感が低下している者は、下肢筋力の低下を認めなくてもリーチ動作や歩行時における体重移動に対し、転倒不安が生じるためパフォーマンスが低下すると報告している。このことから、転倒への不安といった心理面への対処がバランス能力、運動耐容能の改善に重要であると考えられる。

以上のことから、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者は、抑うつ傾向が強く身体機能も低下しているため、精神心理面と身体機能面の両面からアプローチする事が重要であると考えられる。また転倒自己効力感の改善には単なる転倒予防を目的とした運動ではなく、高齢者自身が「したいこと」や

「意味のある活動」など、目標志向にそった活動を考える必要がある⁴²⁾。しかしアパシーを呈した高齢者は、本人のみによる行動目標の設定と実行は困難である⁴⁶⁾。そのため、目標設定や達成状況の確認といった介入が重要となる。

本研究の限界は、横断研究であるため結果の因果関係には言及できない点である。さらに、対象者は単施設のデイケア利用者であり、居住地域が限定的であることから、結果の一般化には留意する必要がある。今後は対象施設を増やすとともに、縦断的に検討することが必要である。

V. 結 論

本研究は、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者の抑うつおよび身体機能の特徴について検討した。その結果、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者は、抑うつ傾向と下肢筋力の低下を認めた。このことから、転倒自己効力感低下にアパシーを伴った地域在住要介護高齢者は、抑うつと下肢筋力の改善が重要となる可能性が示唆された。

参考文献

- 1) World Population Prospect 2022: release note about major differences in total population estimates for mid-2021 between 2019 and 2022 revisions. New York:United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2022.
(<https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2022 Release-Note-rev1.pdf>, accessed 12 September 2023).
(閲覧日2025年9月14日).
- 2) WHO“Mental health of older adults”
(<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>)
(閲覧日2025年9月14日).
- 3) Institute of Health Metrics and Evaluation. Global Health Data Exchange(GHDx).
(<https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>)
(閲覧日2025年6月20日).
- 4) Scott MacKay, Patricia Ebert,Cathy Harbidge, et al.: Fear of Falling in Older Adults: A Scoping Review of Recent Literature.Can Geriatr J.2021, 24(4): 379-394.
- 5) 厚生労働省ホームページ：2022（令和4）年国民生活基礎調査の概況
(<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa22/dl/14.pdf>)
(閲覧日2025年6月20日).
- 6) 高井逸史, 杉田 士, 井上健太郎・他：要介護高齢者における転倒恐怖感に関連する因子の検討, 総合リハビリテーション, 2011, 39(9): 893-898.
- 7) 加藤真由美, 藤昭 尚, 泉キヨ子・他：デイサービス利用高齢者の転倒予防：下肢筋力, 日常生活および転倒恐怖感と転倒との関連, 老年看護学, 2004, 9(1): 28-35.
- 8) R G Cumming, G Salkeld, M Thomas, et al.: Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36scores, and nursing home admission. J Gerontol, 2000, 55(5): 299-305.
- 9) Bandura A: Self-efficacy mechanism in human agency. American Psychologist, 1982, 37: 122-147.
- 10) Tinetti ME, Richman D, Powell L: Falls efficacy as a measure of fear of falling.J Gerontol, 1990, 45: 239-243.
- 11) Lucienne A Reichardt, Jesse J Aarden, Rosanne van Seben, et al: Motivational factors mediate the association of general self-efficacy and performance outcomes in acutely hospitalised older patients. Age and Ageing, 2020, 49(5): 837-842.
- 12) Fabienne Esposito, Guido H E Gendolla, Martial Van der Linden: Are self-efficacy beliefs and subjective task demand related to apathy in aging?. Aging Ment Health, 2014, 18(4): 521-30.
- 13) Richard Levy, Virginie Czernecki: Apathy and the basal Ganglia. J Neurol, 2006, 253(7): 54-61.
- 14) N A Lammers, L L Van Wanrooij, J W van Dalen, et al.: The course of post-stroke apathy in relation to cognitive functioning:a prospective longitudinal cohort study. Aging Neuropsychology and Cognition, 2021, 30(1): 94-105.
- 15) Flávia Moura Malini Drummond, Roberto Alves Lourenço, Claudia de Souza Lopes: Incidence, persistence and risk factors of fear of falling in older adults: cohort study (2008-2013) in Rio de Janeiro, Brazil. Rev Saude Publica, 2020, 54-56.
- 16) Ulrike Sagen-Vik, Arnstein Finset, Torbjørn Moum, et al.: The longitudinal course of anxiety, depression and apathy through two years after stroke. J Psychosom Res, 2022, 162.
- 17) Robert van Reekum, Donald T Stuss, Laurie Ostrander: Apathy: why care?. J Neuropsychiatry Clin Neurosci, 2005, 17(1): 7-19.
- 18) M J Henstra, C M Houbolt, L J Seppala, et al.: Age modifies the association between apathy and recurrent falling in Dutch ambulant older persons with a high fall risk: Recurrent falling in Dutch outpatients, does apathy play a role?. Experimental Gerontology, 2018, 112(2): 54-62.
- 19) Yan Cai, Liyu Li, Chang Xu, et al.: The Effectiveness of Non-Pharmacological Interventions on Apathy in Patients With Dementia: A Systematic Review of Systematic Reviews. Worldviews Evid Based Nurs, 2020, 17(4): 311-318.
- 20) Caeiro L, Ferro JM, Costa J: Apathy secondary to stroke: a systematic review and meta-analysis.

- Cerebrovasc Dis, 2013, 35(1), 23-39.
- 21) Amber S Watts, Moyra E Mortby, Jeffrey M Burns: Depressive symptoms as a barrier to engagement in physical activity in older adults with and without Alzheimer's disease. PLoS One, 2018, 13(12)
 - 22) 葛谷雅文, 益田雄一郎, 平川仁尚・他: 在宅要介護高齢者の「うつ」発症頻度ならびにその関連因子. 日本老年医学会雑誌, 2006, 43(4): 512-517.
 - 23) 林 悠太, 鈴木芽久美, 波戸真之介・他: 通所介護サービスを利用する要介護高齢者のADL 低下に関連する運動機能—大規模データを用いた検討—. 理学療法学, 2013, 40(6), 407-413.
 - 24) 徳永智史, 堀田和司, 藤井啓介・他: 地域在住高齢者におけるアパシーと身体機能および認知機能の関連. 理学療法科学, 2020, 35(2): 223-227.
 - 25) Bour Ariane, Sascha Rasquin, Anita Boreas, et al.: How predictive is the MMSE for cognitive performance after stroke? J Neurol, 2010, 257: 630-637.
 - 26) HiLL KD, Schwarz JA, Kalogeropoulos JA, et al.: Fear of falling revisited. Arch Phys Med Rehabil, 1996, 77: 1025-1029.
 - 27) 近藤 敏, 宮前珠子, 石橋陽子・他: 高齢者における転倒恐怖. 総合リハ, 1999, 27(8): 775-780.
 - 28) Starkstein SE, Fedoff JP, Prince TR, et al.: Apathy following Cerebrovascular lesions. Stroke, 1993, 24(13): 1625-1630.
 - 29) 岡田和悟, 小林祥泰, 青木 耕・他: やる気スコアを用いた脳卒中後の意欲低下の評価. 脳卒中, 1998, 20: 318-323.
 - 30) Cheolmin Shin, Moon Ho Park, Seung-Hoon Lee, et al.: Usefulness of the 15-item geriatric depression scale (GDS-15) for classifying minor and major depressive disorders among community-dwelling elders. Journal of Affective Disorders, 2019, 259(1): 370-375.
 - 31) J A Yesavage, T L Brink, T L Rose, et al.: Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. J Psychiatr Res, 1982, 17(1): 37-49.
 - 32) Munenori Katoh: Reliability of isometric knee extension muscle strength measurements made by a hand-held dynamometer and a belt: a comparison of two types of device. Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science J Phys Ther Sci, 2015, 27(3): 851-854.
 - 33) Evan V Papa, Xiaoyang Dong, Mahdi Hassan: Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. Review Clin Interv Aging, 2017, 12: 955-961.
 - 34) American Thoracic Society: Guidelines for six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med, 2003, 166 : 111-117.
 - 35) Weir NA, Brown AW, Shlobin OA, et al.: The influence of alter native instruction on 6-min walk test distance. Chest, 2013, 144(6): 1439-1440.
 - 36) 村上泰子, 柴 喜崇, 渡辺修一郎・他: 地域在住高齢者における転倒恐怖感に関連する因子. 理学療法科学, 2008, 23 (3) : 413-418.
 - 37) Eurelings LS, van Dalen JW, Ter Riet G, et al.: Apathy and depressive symptoms in older people and incident myocardial infarction, stroke, and mortality: a systematic review and meta-analysis of individual participant data. Clin Epidemiol, 2018, 10: 363-379.
 - 38) Catarina Pereira, Jorge Bravo, Armando Raimundo, et al.: Risk for physical dependence in community-dwelling older adults: The role of fear of falling, falls and fall-related injuries. Int J Older People Nurs, 2020, 15(3).
 - 39) Nolen-Hoeksema S, Morrow J: Effects of rumination and distraction on naturally occurring depressed mood. Cognition and Emotion, 1993, 7: 561-570.
 - 40) 鈴木隆雄: 「転倒の先におこること」整形・災害外科. 2007, 50: 49-54.
 - 41) 祐野 修: 要支援高齢者の転倒自己効力感に影響を与える因子の検討. 総合福祉科学研究, 2013, 4.
 - 42) Sadowska Dorota, Osinski Wieslaw, Gumny Margareta: Muscle Strength of Lower Limbs as a Predictor of Postural Stability and Fear of Falling in Physically Active and Inactive Older Men and Women. Topics in Geriatric Rehabilitation, 2018, 34(2): 124-130.
 - 43) 西島智子, 小山理恵子, 内藤郁奈・他: 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と歩行能力との関係. 理学療法科学, 2004, 19(2): 95-99.
 - 44) 藤井貴広, 石川智昭, 藤本太郎・他: 施設通所高齢者における下肢筋力の体重支持指数と運動機能の関係. 理学療法科学, 2016, 31(3) : 429-433.
 - 45) Susan M Binda, Elsie G Culham, Brenda Brouwer: Balance, muscle strength, and fear of falling in older adults. Exp Aging Res, 2003, 29(2): 205-219.
 - 46) Lane-Brown AT, Tate RL: Apathy after acquired brain impairment : a systematic review of non-pharmacological interventions. Neuropsychol Rehabil, 2009, 19(4): 481-516.

非荷重下にて生じる関節拘縮の進行緩和を目的とした効果的な 神経筋電気刺激の連続実施時間の検討

Effective continues intervention time of neuromuscular electrical stimulation for mitigation of joint contracture progresses caused by joint fixation with unweighting hind limbs

佐藤 勇太¹⁾, 小野 武也¹⁾, 廣瀬 勇太²⁾

田中 航³⁾, 末森 盤⁴⁾, 橋本 悠太⁵⁾

Yuta Sato¹⁾, Takeya Ono¹⁾, Yuta Hirose²⁾

Wataru Tanaka³⁾, Ban Suemori⁴⁾, Yuta Hashimoto⁵⁾

要旨: [目的] 本研究の目的は、非荷重下にて生じる関節拘縮の進行緩和を目的とした効果的な神経筋電気刺激 (NMES) の連続実施時間の検討をすることとした。[対象と方法] 対象は10週齢の Wistar 系雄ラットとし、すべての個体に1週間の足関節最大底屈位での関節固定と後肢懸垂を実施した。群分けは、1週間の実験期間中に1日60分もしくは30分のNMESを実施する2群およびNMESを実施しない群の計3群とした。評価項目は、足関節背屈角度、ヒラメ筋の伸張性、Type IおよびType IIIコラーゲン量等とした。[結果] NMESを実施した2群では、ヒラメ筋の伸張性低下および関節拘縮の発生が軽度であった。特に1週間後において、1日30分のNMESを実施した群の足関節背屈角度は、1日60分のNMESを実施した群よりも高値を示した。[結語] 1日30分のNMESの連続実施時間は、1日60分よりも関節拘縮の進行緩和に効果的であった。

キーワード: 関節拘縮, 非荷重, 骨格筋, 神経筋電気刺激

Abstract: [Purpose] The purpose of this study was clarified that effective continues intervention time of neuromuscular electrical stimulation (NMES) for mitigation of joint contracture progresses caused by joint fixation with unweighting hind limbs. [Materials and methods] All rats were fixed the right ankle joint in full plantar flexion and suspended hind limbs for 1 week, and divided into three groups: 1) group of performing NMES for 30 min a day, 2) group of performing NMES for 60 min a day, and 3) group of non-performing NMES. The ankle dorsiflexion angle, extensibility, type I and type III collagen of soleus muscle were evaluated. [Results] The decreased ankle dorsiflexion angle and extensibility of soleus muscle in group of performing NMES for 30 or 60 min a day were suppressed than those in group of non-performing NMES. The ankle dorsiflexion angle in group of performing NMES for 30 min a day was higher than that in group of performing NMES for 60 min a day. [Conclusion] It is clarified that the NMES for 30 min a day has more mitigative effect for progresses of joint contracture caused by joint fixation with unweighting hind limbs than the NMES for 60 min a day.

Key words: Joint contracture, unweighting, skeletal muscle, neuromuscular electrical stimulation

受付日: 2025年10月9日, 採択日: 2025年12月8日

¹⁾ 県立広島大学 〒723-0053 広島県三原市学園町1-1

TEL: 0848-60-1120 E-mail: y-satou@pu-hiroshima.ac.jp

Prefectural University of Hiroshima, Hiroshima, Japan. +81-848-60-1120: 1-1

Gakuen-cho, Mihara-shi, Hiroshima 723-0053, Japan

²⁾ まつした整形外科クリニック

Matsushita Orthopedics Clinic

³⁾ 株式会社 SOALA

SOALA Inc.

⁴⁾ 広島赤十字・原爆病院

Hiroshima Red Cross Hospital & Atomic-bomb Survivors Hospital

⁵⁾ 広島大学病院

University of Hiroshima Hospital

I. はじめに

関節拘縮とは、通常伸張性を有する組織である骨格筋や腱、皮膚、および靭帯等が関節運動の不足により伸張できない組織に置き換わることで生じる関節可動域の減少である¹⁾。臨床では、下肢の骨折後にギプス固定をした状態で松葉杖をつく症例や、寝たきり患者のように関節運動と下肢への荷重が乏しい症例が存在する。このような症例を想定した我々の自験例²⁾では、関節不動に下肢の非荷重が組み合わさると骨格筋の伸張性低下が強く惹起され、関節拘縮の重篤化を引き起こすことが確認された。日常生活活動は関節拘縮により支障をきたしてしまうため^{3,4)}、関節拘縮の進行緩和は重要である。

一般的に関節拘縮は、1週間以上の関節不動により発生し^{2,5-15)}、関節の不動期間が延長すると進行していく^{7,9-11)}。また関節不動1週間で生じる関節拘縮の主な原因組織は、骨格筋である^{5,7)}。このため、効果的に関節拘縮の進行緩和を目的に介入するためには、関節拘縮の症状が最も軽度である関節不動1週間で生じる関節拘縮に対し、特に骨格筋を標的とした介入をしていく必要があると考えられる。

過去の先行研究⁸⁻¹³⁾において、関節拘縮に対する神経筋電気刺激 (neuromuscular electrical stimulation; NMES) の有効性が明らかにされている。また NMES は下肢の非荷重を伴う関節不動により発生する関節拘縮に対しても関節拘縮の進行を緩和する効果を有することも報告されている^{12,13)}。関節拘縮に対するストレッチングによる連続実施時間を検討した研究¹⁵⁾では、連続実施時間が長い方が高い関節拘縮の進行を緩和する効果を有することが明らかにされている。下肢の非荷重を伴う関節不動により生じる関節拘縮の進行緩和を目的とした NMES による介入においても、30分の介入を1日1回行うよりも1日2回行った方がより効果的であった¹²⁾。つまり1日の中の NMES の総実施時間が長い方が関節拘縮の進行を緩和する効果が高い可能性があるが、連続実施時間の違いによる介入効果の差については明らかにされていない。

そこで本研究の目的は、非荷重下にて生じる関節拘縮の進行緩和における効果的な神経筋電気刺激の連続実施時間の検討をすることとした。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は、10週齢の Wistar 系雄ラット42匹 (体重：

328.2 ± 8.2 g) とした。すべてのラットには、腰部から右後肢にかけて剃毛の上、1週間の右足関節最大底屈位での関節固定と後肢懸垂による後肢の非荷重を実施した。実験期間は1週間とした。群分けは、1週間の経過中に NMES を1日60分行う60分刺激群 (n = 14)、1日30分行う30分刺激群 (n = 14)、NMES を実施しない刺激なし群 (n = 14) とした (図1)。ラットは、室温23℃に管理された飼養室内で1匹ずつケージに入れ、実験開始より1週間以上前から自動照明により12時間ごとに昼夜の明暗をコントロールされた飼養環境に順応させた。ラットへの給餌は、水道水および固形飼料を用いて行った。実験におけるすべての処置は、塩酸メドトミジン (0.375 mg/kg)、ミダゾラム (2 mg/kg)、および酒石酸ブトルファンオール (2.5 mg/kg) の三種混合麻酔による麻酔下にて実施した。本研究は、県立広島大学動物実験委員会の承認を受けて行った (承認番号：第18A-029-1号)。

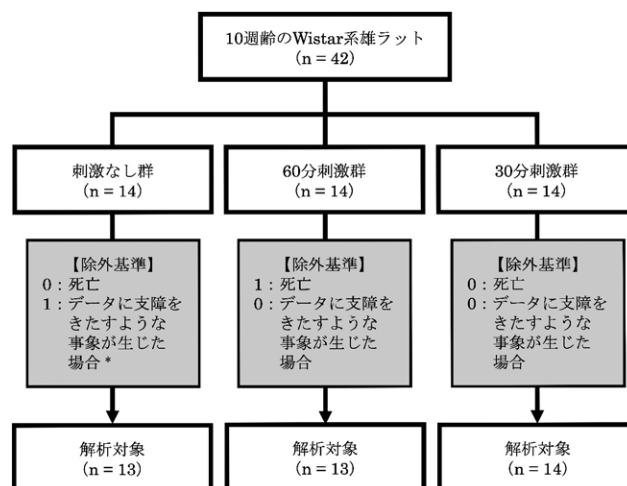


図1 対象および群分けのフローチャート

*引張試験機へヒラメ筋を取り付ける方法に誤りがあった。

2. 方法

1) 後肢懸垂

先行研究^{2,6,12,13)}と同様に、すべてのラット尾部近位部には、直径1.0mmのキルシュナー鋼線を刺入して三角形となるように折り曲げた。後肢懸垂は、このキルシュナー鋼線と組み合わせたナスカンフックを飼養ケージの天井金網にかけてラット両後肢を非荷重状態に保持することで1週間実施した。

2) 関節固定

先行研究^{2,5,6,12,13)}と同様に、ラットの右後肢は、非伸縮テープを前足部から膝関節上部まで貼付し足関節

最大底屈位に1週間固定した。ラット右後肢に貼付した非伸縮テープは、筒状に形成した金網を用いて貼付部位を覆うことにより保護した(図2)。ラットの足趾は電気刺激の適切な実施および浮腫の有無を確認するために露出した。関節固定の緩みを認めた場合は、速やかに巻替えを行うこととした。

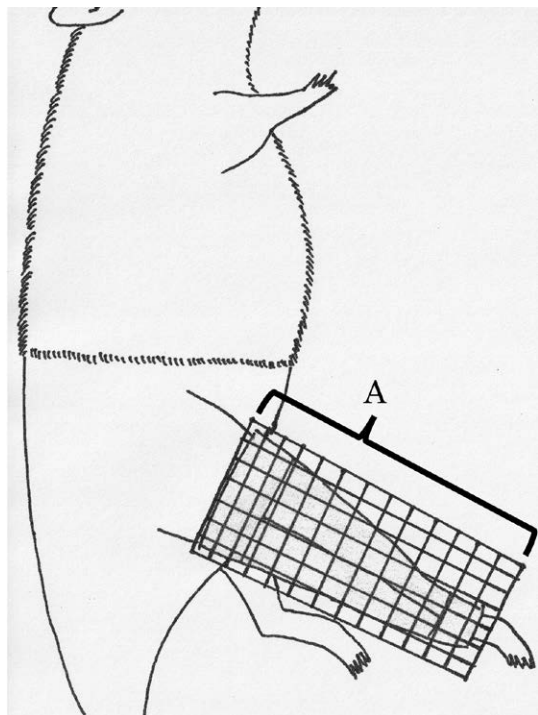


図2 関節固定の状況

この図は左側臥位のラットの右後肢を上方から見ているものである。Aは関節固定部を示す。腰部から右後肢にかけて剃毛の上、ラットの右後肢は、非伸縮テープを貼付することで足関節を最大底屈位に固定した。さらに非伸縮テープの保護のため、筒状に形成した金網を用いて貼付部位を覆った。

3) 足関節背屈角度の測定

すべてのラットは左側臥位とし、自作した足関節背屈角度測定用の固定器に体幹ごと右股関節・膝関節を最大屈曲位にて結束バンドを用いて固定した。ラットの足部は、足部内側から板を用いて支え、足部を他動的に背屈する時に代償動作が生じないようにした。先行研究^{25,12,13)}と同様に、デジタルテンションメーター(LTS-1KA, 共和電業, 東京, 日本)を用いて他動的にラット足部を足底面前足部から背屈方向へ動かした(図3)。その過程は天井方向からデジタルカメラを用いて動画として撮影した。動画上にてデジタルテンションメーターが0.3 Nを示した瞬間を静止画像として抽出した。ラット足関節の背屈角度は、静止画像上で基本軸を腓骨頭と外果を結ぶ直線、移動軸を踵骨底面とする角度を画像解析ソフト(Image J ver.1.52a,

米国国立衛生研究所, メリーランド州, 米国)を用いて測定した。足関節背屈角度の測定は、実験初日と実験最終日にあたる1週間後にそれぞれ1個体あたり静止画像から各3回ずつ行い、その平均値を測定値とした。

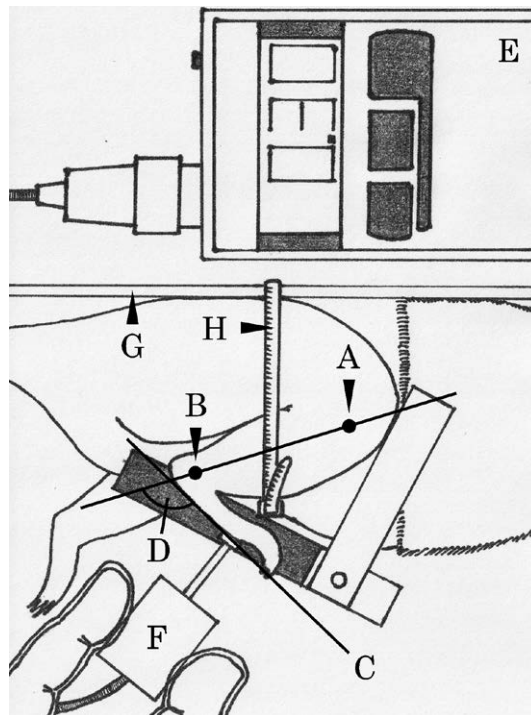


図3 足関節背屈角度測定状況

この図は、右側に頭部が位置するような構図にて自作の足関節背屈角度測定用の固定器の上で臥位となっているラットの右足部を上方から見ている状況である。ラットの足底面には、デジタルテンションメーターを用いて足関節背屈方向に0.3Nの力が加わっている。A: 腓骨頭, B: 外果, A・Bを通る線: 基本軸, C: 踵骨底面(移動軸), D: 本研究にて定義した足関節背屈角度, E: デジタルテンションメーター本体, F: デジタルテンションメーターのセンサー部, G: 固定器の一部, H: 結束バンド

4) NMES

使用した電気刺激装置は、PULSECURE-PRO (KR-7, OG 技研, 岡山, 日本)である。ラットは後肢懸垂を一時的に解除し、NMESの電極固定用の固定器の上に左側臥位にて保持した。関節固定は継続したままとした。電極は電極固定用の固定器を介してラット右大腿部の坐骨神経直上に保持した。電極固定用の固定器は、木の板に電極を挟む構造を組み込んだ金属製の蝶番により構成され、木の板および蝶番に取り付けた各フックの間に輪ゴムを掛けることで常に輪ゴムの張力を介して蝶番を可動させラットの右大腿部の坐骨神経直上に電極が保持されるようにした(図4)。先行研究^{12,13)}と同様に刺激条件は、刺激強度30 V, 刺激頻度10 Hz, パルス幅300 μ sとした。刺激時間は、60

分刺激群に1日60分、30分刺激群に1日30分とした。NMESの実施日は、実験初日から実験最終日の前日まで毎日とした。麻酔と一時的な後肢懸垂の解除時間の影響を可能な限り除外するために、刺激なし群には毎日麻酔と60分間の後肢懸垂を解除する時間を、30分刺激群にはNMES以外に追加で30分間の後肢懸垂を解除する時間を設けた。適切なNMESが実施できているかどうかの確認は、解剖学上坐骨神経の分枝による神経支配を受ける足趾屈筋群の収縮を目視することで行った。

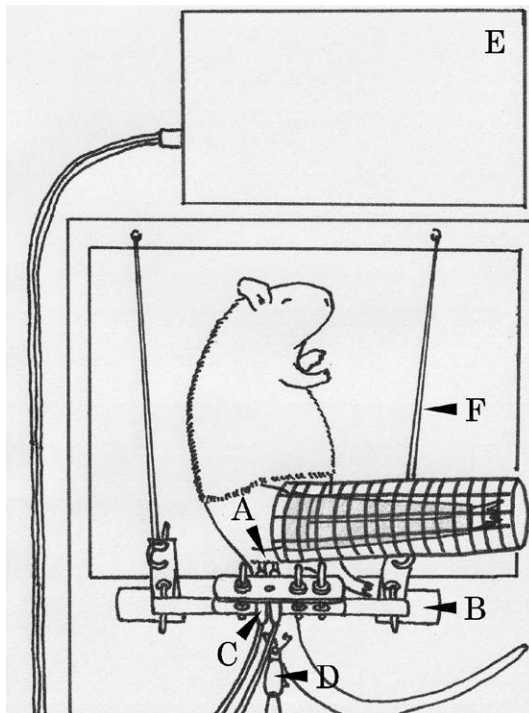


図4 NMESの状況

この図は、自作のNMES実施用の固定器の上で側臥位となっているラットの右後肢を上方から見ている状況である。剃毛の上、ラットの右大腿部には、固定器を介して輪ゴムによる張力を利用して電極を保持し、経皮的に坐骨神経へ電気刺激が加わるようにした。NMES実施中、ラットの関節固定は保持していた。
A: 右大腿部の坐骨神経走行部, B: NMES実施用固定器の電極固定部, C: 電極, D: 後肢懸垂用ナスカンフックに針金をかけて図の下方へ固定しラットの位置が図の上方方向へずれないようにしている, E: NMES装置の本体, F: 輪ゴム

5) ヒラメ筋の伸張性評価

1週間後の足関節背屈角度の測定後、刺激なし群 ($n = 8$), 60分刺激群 ($n = 8$), および30分刺激群 ($n = 7$) のラットの右足部は、直径0.7 mmのキルシュナー鋼線を刺入し踵骨と脛骨を固定することで最大底屈位に固定した。ペントバルビタールナトリウムの過剰投与による安楽死の処置後に右後肢の皮膚を剥離し、ラット右足根骨部にはワイヤーを刺入した。ラット右

後肢は、大腿部から切断後に大腿部およびワイヤーを介して引張試験機 (AGS-X 5kN, 島津製作所, 京都, 日本) に取り付けた (図5)。ヒラメ筋を除くすべての組織を切断した後、先行研究^{2,12,13}と同様に引張試験は、10 mm/minの速度で行い、10 mm伸張時の抗張力を測定値とした。本研究では、10 mm伸張時の抗張力をヒラメ筋の伸張性と定義し、抗張力が高い程伸張性が低く、抗張力が低い程伸張性を有していることとした。死後硬直の影響を可能な限り除外するために安楽死の処置後20分以内にヒラメ筋を引張試験へ供した。

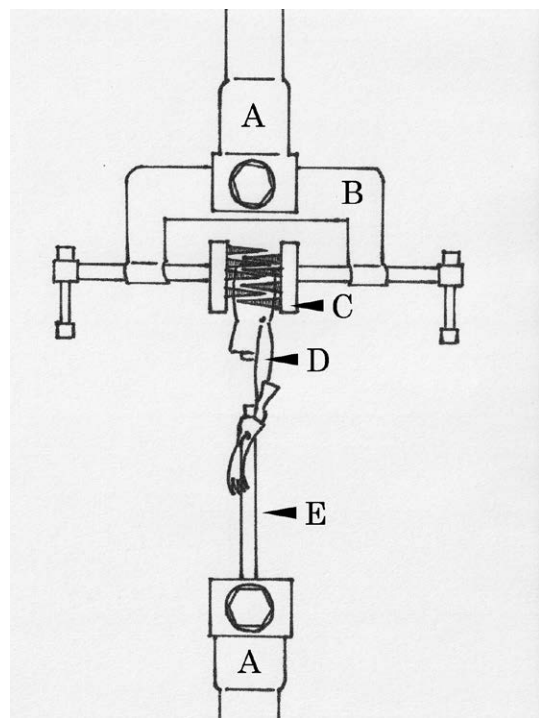


図5 引張試験機へのヒラメ筋試料の取付状況

ラットの右後肢は、大腿部を図の上方にある万力に固定している剣山に、足部に刺入したワイヤーを図の下方にある治具にそれぞれ固定した。ヒラメ筋以外の下腿部にあるすべての組織の連続性を断ち、ヒラメ筋のみが伸張されていくようにした。
A: 引張試験機の治具 (試料取り付ける部分), B: 万力, C: 剣山, D: ヒラメ筋, E: ワイヤー

6) 組織学的解析のための準備

ヒラメ筋の伸張性評価を行わなかった刺激なし群 ($n = 5$), 60分刺激群 ($n = 5$), および30分刺激群 ($n = 7$) の右ヒラメ筋は、安楽死の処置後に速やかに摘出し、筋湿重量を測定した。その後、ドライアイスにて冷却したアセトンを用いて瞬間凍結し、 -80 度の超低温冷凍庫に保管した。クリオスタットを用いて厚さ10 μm に薄切したヒラメ筋の横断切片は、Hematoxylin & eosin染色 (以下、HE染色) もしく

は蛍光免疫染色に供した。

7) ヒラメ筋の横断面積の測定

ヒラメ筋横断切片は、HE染色を行い、オールインワン顕微鏡(BZ-X710, キーエンス, 大阪, 日本)を用いて200倍で撮影した。先行研究¹²⁾と同様に撮影した静止画像は、Image J (Image J ver.1.52a, 米国国立衛生研究所, メリーランド州, 米国)を用いて1個体あたり100本の筋横断面積を測定した。測定値は100本の筋横断面積の平均値とした。

8) ヒラメ筋の Type I および Type III コラーゲン量を標的とした蛍光免疫染色

筋横断切片は、4%パラホルムアルデヒドによって15分間組織固定した。その後、先行研究^{12,13)}と同様に切片は、0.01 M リン酸緩衝生理食塩水 (phosphate buffer in saline; PBS) を用いて切片を5分×3回洗浄し、続いて1時間ブロッキング処理をした。さらに0.4% Triton X-100入り0.01 M リン酸緩衝液で希釈したマウスモノクローナル抗 Type I コラーゲン一次抗体 (1:200, Santa Cruz Biotechnology, テキサス州, 米国) およびウサギポリクローナル抗 Type III コラーゲン一次抗体 (1:200, Life Science Laboratories, 大阪, 日本) に浸漬した。浸漬した切片は、4℃に一晚恒温保持した。PBSで洗浄した後、切片は、0.01M PBSにて希釈した蛍光識別されている Type I コラーゲン用二次抗体 (Alexa Fluor 488-conjugated anti-mouse IgG, 1:1000, Cell Signaling Technology, マサチューセッツ州, 米国) と Type III コラーゲン用二次抗体 (Alexa Fluor 555-conjugated anti-rabbit IgG, 1:1000, Cell Signaling Technology, マサチューセッツ州, 米国) に1時間浸漬した。その際、切片の恒温保持は室温で行った。

9) Type I および Type III コラーゲン量の測定

蛍光免疫染色を行った切片は、オールインワン顕微鏡 (BZ-X710, キーエンス, 大阪, 日本) を用いて400倍で撮影した。Collagen量を画像を用いて分析する場合、1画像中のCollagen局在陽性の面積を全体面積で除することで割合を算出する方法が用いられることが多い^{12,13,16,17)}。そこで先行研究^{12,13)}と同様に撮影した静止画像は、1個体あたり無作為に10視野を選び、画像解析ソフト (BZ-X Analyzer, キーエンス, 京都, 日本) を用いて緑色 (Type I コラーゲンの局在) も

しくは赤色 (Type III コラーゲンの局在) に染まった部分の面積を測定した。1視野から各コラーゲンの染色された面積は、1視野全体の面積で除することで割合を算出した。測定値は、10視野の各割合の平均値とした。

10) 統計学的解析

統計学的解析に使用した統計解析ソフトは、Excel統計 (Bell curve for Excel ver. 3.21, 社会情報サービス, 東京, 日本) である。足関節背屈角度の統計処理は、測定時期 (実験初日, 1週間後) と群 (刺激なし群, 60分刺激群, 30分刺激群) を独立変数, 足関節背屈角度を従属変数とする対応のある二元配置分散分析を行うこととした。交互作用を認めた場合には、単純主効果を求めた。事後検定は、Bonferroni法を用いることとした。ヒラメ筋の筋湿重量相対体重比, 筋横断面積, 抗張力, Type I および Type III コラーゲン量の統計処理は、まず Shapiro-Wilk 検定により正規性の有無を確認し、正規性を認めた場合に一元配置分散分析を、正規性を認めなかった場合に Kruskal-Wallis 検定を実施することとした。事後検定は、一元配置分散分析の場合に Bonferroni法を、Kruskal-Wallis 検定の場合に Steel-Dwass法を用いることとした。足関節背屈角度とヒラメ筋の抗張力, Type I, もしくは Type III コラーゲン量の相関の統計処理は、Spearman 検定を実施することとした。足関節背屈角度とヒラメ筋の抗張力, 足関節背屈角度とヒラメ筋の Type I および Type III コラーゲン量はそれぞれ同一個体による結果を相関分析に供した。有意水準は5%未満をもって有意差ありと判断した。

III. 結果

1) 足関節背屈角度

足関節背屈角度の結果は、表1に示す。対応のある二元配置分散分析の結果、交互作用を認めた。測定時期 (実験初日, 1週間後) と群 (刺激なし群, 60分刺激群, 30分刺激群) のそれぞれの単純主効果を求めた。1週間後におけるすべての群の足関節背屈角度は、実験初日と比較して有意に低値を示した。1週間後における60分刺激群および30分刺激群の足関節背屈角度は、刺激なし群と比較して有意に高値を示した。30分刺激群の足関節背屈角度は、60分刺激群と比較しても有意に高値を示した。

表1 体重、足関節背屈角度およびヒラメ筋の評価結果

測定項目	サンプルサイズ	群			P 値	
		刺激なし群	60分刺激群	30分刺激群		
体重 (g)	実験初日	A	333.3±5.9	323.9±6.6	327.4±7.0	-
	1週間後	A	288.5±9.4	290.9±8.4	287.5±10.8	-
足関節背屈角度 ^a (度)	実験初日	A	132.4±3.7	133.0±2.9	135.0±3.9	<0.001 (交互作用)
	1週間後	A	80.2±14.0*	106.0±11.0* [†]	112.4±6.7* ^{†, ††}	
ヒラメ筋	筋湿重量相対体重比 ^b (mg/g b.wt.)	B	0.49±0.07	0.44±0.05	0.50±0.06	0.169
	筋横断面積 ^b (μm ²)	B	3001.6±412.1	2354.8±438.4	2598.5±431.6	0.087
	抗張力 ^c (N)	C	2.60 (1.48-2.99)	0.16 (0.12-0.62) [†]	0.11 (0.08-0.42) [†]	0.003
	Type I コラーゲン ^c (%)	B	31.5 (12.7-36.0)	17.2 (16.9-41.0)	31.4 (15.6-32.7)	0.754
	Type III コラーゲン ^b (%)	B	14.2±2.7	16.7±1.2	15.3±3.2	0.337

体重、足関節背屈角度、ヒラメ筋の筋湿重量相対体重比、筋横断面積、および Type III コラーゲンの結果は、平均値±標準偏差にて示す。ヒラメ筋の抗張力および Type I コラーゲンの結果は、中央値（第1四分範囲-第3四分範囲）にて示す。刺激なし群：関節固定と後肢懸垂を実施し、電気刺激を行わなかった群、60分刺激群：関節固定と後肢懸垂を実施し、1日60分の電気刺激を行った群、30分刺激群：関節固定と後肢懸垂を実施し、1日30分の電気刺激を行った群。サンプルサイズ A：刺激なし群 (n = 13)、60分刺激群 (n = 13)、30分刺激群 (n = 14)。サンプルサイズ B：刺激なし群 (n = 5)、60分刺激群 (n = 5)、30分刺激群 (n = 7)。サンプルサイズ C：刺激なし群 (n = 8)、60分刺激群 (n = 8)、30分刺激群 (n = 7)。

^a 対応のある二元配置分散分析を実施。

^b 一元配置分散分析を実施。

^c Kruskal-Wallis 検定を実施。

* 実験初日との有意差あり (p < 0.05)

[†] 刺激なし群との有意差あり (p < 0.05)

^{††} 60分刺激群との有意差あり (p < 0.05)

2) ヒラメ筋の筋湿重量相対体重比

ヒラメ筋の筋湿重量は、各個体の体重で除し筋湿重量相対体重比を算出した。筋湿重量相対体重比の結果は、表1に示す。統計解析の結果、各群間に有意差を認めなかった。

3) ヒラメ筋の筋横断面積および観察

筋横断面積の結果は、表1および図6に示す。統計解析の結果、各群間に有意差を認めなかった。筋横断面積の観察では、図6のように筋細胞間質の状態に3群間の明らかな差を認められなかった。

4) ヒラメ筋の伸張性

ヒラメ筋の伸張性の結果は、表1に示す。60分刺激群および30分刺激群のヒラメ筋の抗張力は、刺激なし群より有意に低値を示した。60分刺激群と30分刺激群の間に有意差は認めなかった。ヒラメ筋の抗張力と足関節背屈角度の相関の結果は、図7に示す。両者の間には、有意に負の相関を認めた。

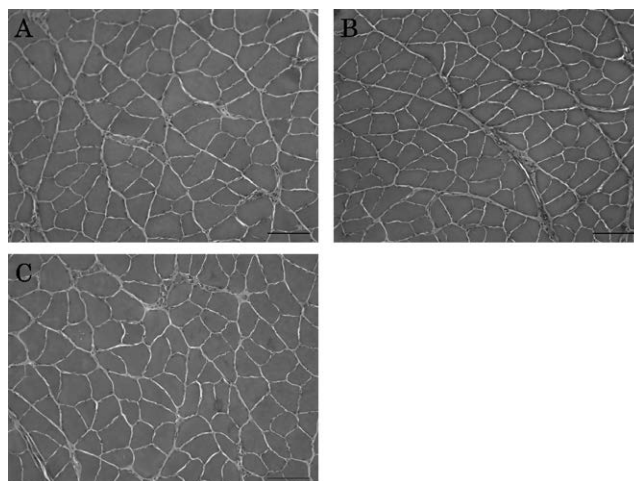


図6 ヒラメ筋の HE 染色像 (倍率200倍)

Bar は、100μm を示す。A：刺激なし群、B：60分刺激群、C：30分刺激群。

5) ヒラメ筋の Type I および Type III コラーゲン量

Type I および Type III コラーゲン量の結果は、表1および図8に示す。いずれのコラーゲン量とも、各群間に有意差を認めなかった。Type I もしくは Type III コラーゲン量と足関節背屈角度の相関の結果は、

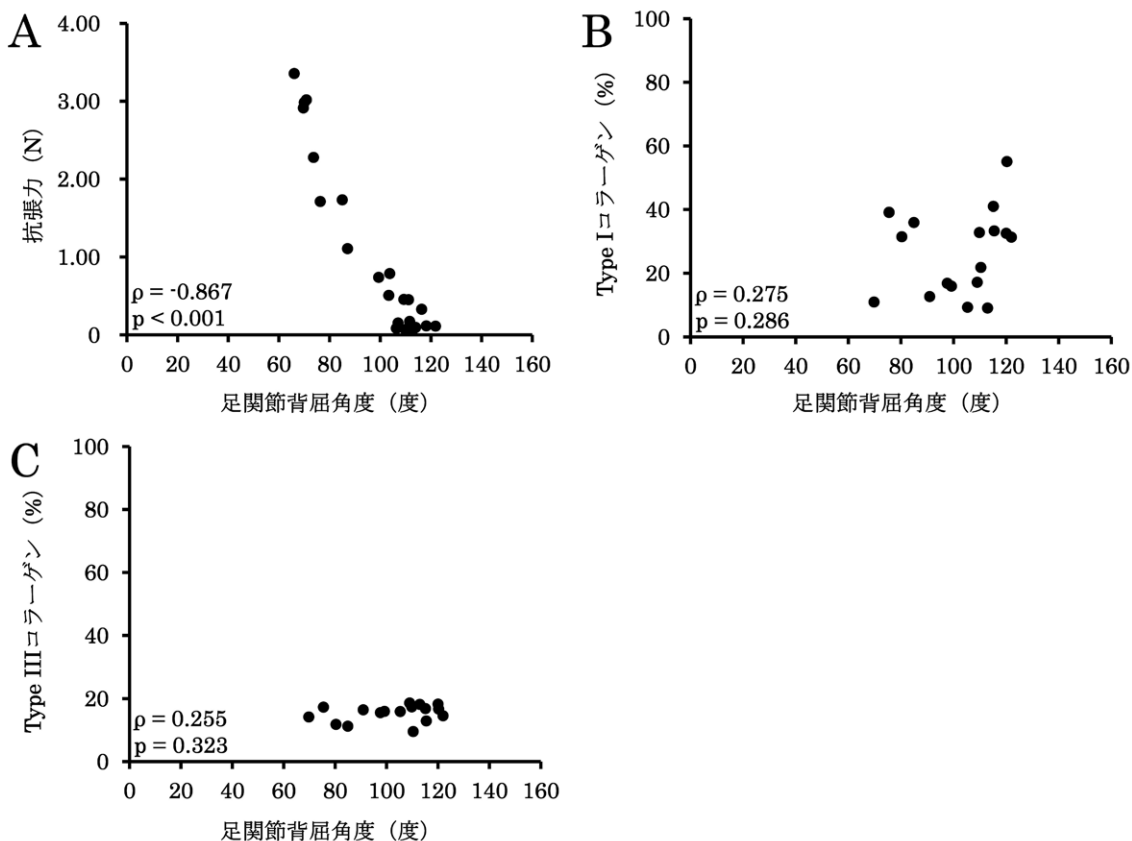


図7 足関節背屈角度とヒラメ筋の各種評価との相関分析の結果 Spearman 検定を実施。相関係数は ρ として示す。

図7に示す。いずれのコラーゲン量とも足関節背屈角度との相関を認めなかった。

IV. 考察

本研究は、非荷重下にて生じる関節拘縮の進行緩和における効果的な NMES の連続実施時間を検討するために実施した。その結果、本研究において用いた NMES 条件は関節拘縮の進行を緩和する効果を有していた。また1日30分の NMES は、1日60分の NMES よりも関節拘縮の進行を緩和する効果を有していた。つまり、本研究に用いた NMES 条件では、短時間の方がより効果的に関節拘縮の進行緩和が可能であることが示唆された。

1. 足関節背屈角度

関節拘縮は、非荷重を伴う関節不動を1週間継続すると発生する^{2,6,12,13}。本研究の1週間後の時点において、すべての群の足関節背屈角度は、実験初日と比較して有意に低値を示した。このため、本研究におけるすべての群には、関節不動および非荷重の影響を受けて関節拘縮が発生したと考えられる。NMES は、非

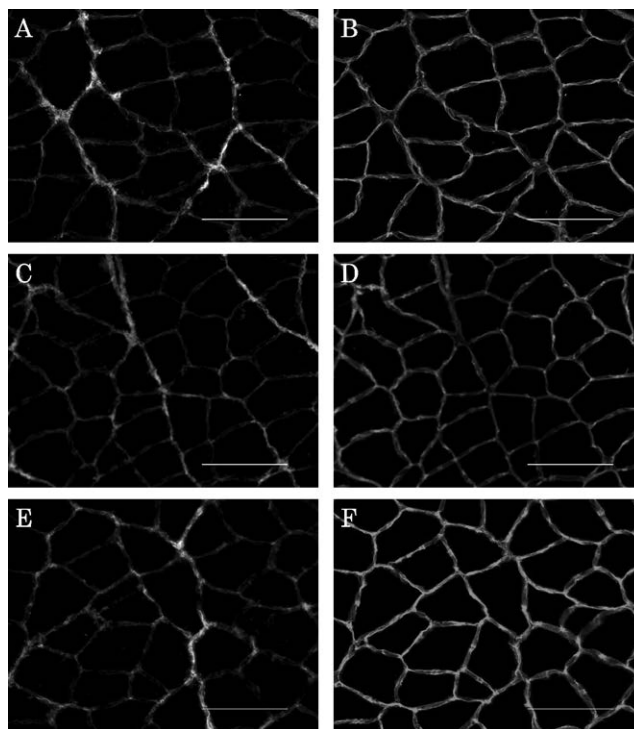


図8 ヒラメ筋の Type I および Type III コラーゲンの蛍光免疫染色像 (倍率400倍)

Bar は、100 μ m を示す。A・B：刺激なし群、C・D：60分刺激群、E・F：30分刺激群。A・C・E：Type I コラーゲンの蛍光免疫染色、B・D・F：Type III コラーゲンの蛍光免疫染色。

荷重下にて生じる関節拘縮の進行を緩和する効果を有する^{12,13)}。本研究の1週間後におけるNMESを実施した60分刺激群と30分刺激群の足関節背屈角度は、刺激なし群と比較して有意に高値を示した。このため、本研究にて実施したNMESは、先行研究と同様に関節拘縮の進行を緩和する効果を有することが明らかとなった。さらに関節拘縮の進行を緩和する効果は、30分の方が60分よりも高いことが明らかとなった。

2. ヒラメ筋の筋湿重量相対体重比および筋横断面積

浮腫は、関節拘縮を促進する因子であると考えられている¹⁸⁾。また筋横断面積に差がなく筋湿重量が増加している場合は浮腫が疑われると考えられている¹⁹⁾。そこで本研究ではヒラメ筋の筋湿重量相対体重比および筋横断面積を評価した。その結果、両者ともすべての群間に有意差を認めなかった。また先行研究¹⁹⁾では、筋横断面積のHE染色画像上で筋細胞間質の広い部分を指摘して浮腫があることを言及している。図6に示す各群の代表画像のように筋細胞間質は、3群間に明らかな差があるような所見は認められなかった。このため、すべての群におけるヒラメ筋には、浮腫が発生したか否か断定できないが、少なくとも群間に差を生じるような変化を生じなかったと考えられる。このため、浮腫は電気刺激の連続実施時間の違いによる関節拘縮の進行を緩和する効果の差に影響をおよぼさなかった可能性があると考えられる。

3. ヒラメ筋の伸張性

1週間の関節不動により生じる関節拘縮における主な原因組織は、骨格筋である^{5,7)}。本研究において、10mm伸張時のヒラメ筋の抗張力は、足関節背屈角度と有意な負の相関を認めた。本研究では、対照群を設定していないため、各群のヒラメ筋の伸張性が正常と比較して低下していたか不明である。しかし、少なくとも相関の結果より、1週間後に発生した関節拘縮は骨格筋の伸張性と関連して生じたと考えられる。また60分刺激群と30分刺激群のヒラメ筋は、刺激なし群と比較して10mm伸張時の抗張力が低値を示し、伸張性が高かった。このため、本研究にて用いたNMESはNMESを実施しない場合と比較してヒラメ筋の伸張性低下を抑制することに効果的であり、関節拘縮の進行緩和に貢献したと考えられる。しかし、NMESの連続実施時間が30分と60分の場合において、ヒラメ筋

の伸張性には差がなかった。つまり、ヒラメ筋の伸張性に対する介入としては、60分と30分の比較であれば30分の刺激時間で十分である可能性がある。

4. ヒラメ筋のコラーゲン量

1週間以上の関節不動により骨格筋は、筋線維を包む筋膜に局在するコラーゲン量が増加し、線維化していく²⁰⁾。1週間の関節不動により増加するコラーゲンの種類は、Type IおよびType IIIコラーゲンである⁶⁾。本研究では、対照群を設定しておらず、各群のType IおよびType IIIコラーゲンが正常と比較して増加していたかどうかは不明である。一方、2週間や4週間の関節不動期間中にNMESを実施した場合、Type IおよびType IIIコラーゲンのmRNAや線維芽細胞の増生に関与する因子の増加は、NMESを実施しない場合と比較して抑制されることが報告されている⁸⁻¹⁰⁾。つまり、NMESは、NMESを実施しない場合と比較して関節拘縮の発生過程におけるType IおよびType IIIコラーゲン量の増加抑制の効果を有する可能性がある。しかし、本研究における60分刺激群と30分刺激群のType IおよびType IIIコラーゲン量は、刺激なし群と比較して有意差を認めなかった。さらに60分刺激群と30分刺激群との間にもType IおよびType IIIコラーゲン量には有意差を認めなかった。このため、1週間の非荷重下での関節不動期間中の1日30分もしくは60分のNMESは、Type IおよびType IIIコラーゲン量の増減に関与するまでの効果は得られない可能性があると考えられる。一方、1週間の非荷重下での関節不動により発生する関節拘縮の進行緩和を目的としたNMESの介入頻度や刺激周波数について着目した研究^{12,13)}におけるNMESを実施した群では、NMESを実施しなかった群と比較して骨格筋のType IおよびType IIIコラーゲン量に差がないにも関わらず、伸張性低下が抑制されていた。つまり先行研究において、コラーゲン量以外の要素によって骨格筋の伸張性低下は抑制されていた可能性があるが、不明である。本研究における60分刺激群および30分刺激群のヒラメ筋伸張性が刺激なし群と比較して高かったことはコラーゲン量以外の要素によって生じた可能性があるが、本研究ではその要素について明らかにすることができなかった。

5. 1日30分のNMESが1日60分よりも効果的であった要因

1週間の足関節最大底屈位での関節不動で生じる関節拘縮において、骨格筋以外の関節周囲組織の関与割合は、約15.7%⁵⁾や約19.5%⁷⁾という報告がある。このため本研究における1週間後時点での60分刺激群や30分刺激群に残存した関節拘縮は、骨格筋以外の影響を受けている可能性があると考えられる。先行研究¹²⁾において、1日1回30分のNMESと1日2回30分(昼・夕に分けて30分ずつ実施)のNMESでは、後者の方が関節拘縮の進行を緩和する効果が高かった。このため、1日におけるNMESの総実施時間が長い方が関節拘縮の進行緩和に効果的であると推測したが、本研究では、1日の総刺激時間が短い30分刺激群の方が、総刺激時間が長い60分刺激群よりも関節拘縮の進行を緩和する効果が高かった。膝関節を35日間屈曲位に固定した後に1日20~40分の静的ストレッチングを実施し関節拘縮の治療効果を検討した研究²¹⁾では、最も効果的な介入時間は30分であった。同様に1週間の足関節最大底屈位固定期間中に10分、30分、および60分の足関節背屈方向への静的ストレッチングをした研究¹⁴⁾においても、30分の静的ストレッチングが最も関節拘縮の進行を緩和する効果を有していたと報告されている。つまり総実施時間が長くなったとしても適切な範囲を超えるとさらなる治療効果を生じるものではなく、かえって効果が減弱する可能性があることを示唆している。このため、本研究の60分におよぶNMESによる介入では、適切な実施時間の範囲を超え、関節拘縮の進行を緩和させる効果を低下させたと考えられる。しかし、本研究の60分刺激群においても関節拘縮および骨格筋の伸張性低下を抑制していることから、60分でのNMESは、関節拘縮の進行を緩和する効果が低くとも悪化させるものではなかったと考えられる。NMESにより骨格筋以外の組織にどのような効果が生じたかは不明である。一方、筋収縮が生じた場合、関節裂隙が狭まるという報告²²⁾や、筋が膨隆することで皮膚に圧力を生じるという報告²³⁾がある。つまり、筋収縮は骨格筋以外の関節周囲組織や関節自体に影響をおよぼすと考えられる。本研究においてもNMESでの筋収縮に伴い、これらの影響が関節周囲組織に生じたと仮定すると、関節拘縮の進行緩和にも何らかの影響をおよぼした可能性があると考えられるが、明らかにできていない。

V. 結論

本研究では、非荷重下にて生じる関節拘縮の進行緩和における効果的なNMESの連続実施時間を検討した。その結果、本研究から得られた新たな知見は、連続30分間のNMESは、連続60分間よりも非荷重下で生じた関節拘縮の進行を緩和する効果が高いことである。

一方、本研究の限界は、対照群を設定しておらず骨格筋の伸張性やコラーゲン量、関節拘縮における正常との比較をできていないこと、骨格筋の筋膜におけるコラーゲン量以外を評価していないこと、骨格筋以外の関節周囲組織の影響を評価していないこと、関節不動期間1週間という短期間の影響の調査であること、NMESの連続実施時間以外の刺激条件を検討していないことである。今後の研究では、対照群を設定するとともに、骨格筋の筋膜におけるコラーゲン量以外の評価や骨格筋以外の関節周囲組織の評価、1週間以上の非荷重を伴う関節不動により生じた関節拘縮に対するNMESの介入効果を検証すること、また連続実施時間以外のNMESの刺激条件を検証することが必要であると考えられる。

VI. 謝辞および利益相反

本研究は、JSPS 科研費(18H06418, 19K21495)の助成を受けて実施した。

本研究の発表にあたり、筆者らには、開示すべき利益相反関係にある企業等はない。

引用文献

- 1) National Institutes of Health: Contracture deformity (<https://medlineplus.gov/ency/article/003185.htm>) (閲覧日: 2025年9月30日)。
- 2) Sato Y, Ono T, Ishikura H, et al.: Study on change of rat soleus extensibility caused by reduction in joint movement with unweighting of the hind limbs. *J Phys Ther Sci*, 2018, 30(1): 53-57.
- 3) Nakatsuji S, Kawada M, Takeshita Y, et al.: Effect of Unilateral Knee Extension Restriction on the Lumbar Region during Gait. *J Healthc Eng*, 2022: 1151753.
- 4) Attias M, Bonnefoy-Mazure A, De Coulon G, et al.: Toe-walking and its impact on first and second rocker in gait patterns with different degrees of artificially emulated soleus and gastrocnemius contracture. *Gait Posture*, 2023, 105: 104-109.
- 5) 小野武也, 佐藤勇太, 廣瀬勇太・他: ラット関節可動域制限に対する筋圧迫の影響に関する研究. *ヘルスプロモーション理学療法研究*, 2022, 12(1): 33-40.
- 6) Matsumoto T, Ono T, Ishikura H, et al.: Effects of joint

- immobilization and hindlimb unloading on collagen fibers of soleus muscles in rats. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(7): 1192-1195.
- 7) 岡本眞須美, 沖田実, 加須屋茜・他: 不動期間の延長に伴うラット足関節可動域の制限因子の変化—軟部組織(皮膚・筋)と関節構成体由来の制限因子について—. *理学療法学*, 2004, 31(1): 36-42.
 - 8) Yoshimura A, Sakamoto J, Honda Y, et al.: Cyclic muscle twitch contraction inhibits immobilization-induced muscle contracture and fibrosis in rats. *Connect Tissue Res*, 2017, 58(5): 487-495.
 - 9) Honda Y, Takahashi A, Tanaka N et al.: Electrical stimulation-based twitch exercise suppresses progression of immobilization-induced muscle fibrosis via downregulation of PGC-1 α /VEGF pathway. *Physiol Res*, 2024, 73(2): 285-294.
 - 10) Honda Y, Tanaka N, Kajiwarra Y et al.: Effect of belt electrode-skeletal muscle electrical stimulation on immobilization-induced muscle fibrosis. *PLoS One*, 2021, 16(5): e0244120.
 - 11) Honda Y, Takahashi A, Tanaka N et al.: Muscle contractile exercise through a belt electrode device prevents myofiber atrophy, muscle contracture, and muscular pain in immobilized rat gastrocnemius muscle. *PLoS One*, 2022, 17(9): e0275175.
 - 12) Sato Y, Ono T, Hirose Y, et al.: Effective intervention frequency of neuromuscular electrical stimulation for preventing joint contracture caused by joint fixation: a non-weight-bearing rat model. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2025. (Accepted)
 - 13) Sato Y, Ono T, Hirose Y, et al.: Evaluating the effective frequency of neuromuscular electrical stimulation to prevent joint contractures in a rat model. *Cureus*, 2025, 17(10): e94268.
 - 14) 陳之内将志, 小野武也, 沖 貞明・他: 関節可動域制限を予防するために必要な持続的伸張運動時間の検討—ラットにおける実験的研究—. *理学療法科学*, 2008, 23(1): 169-173.
 - 15) Williams PE: Use of intermittent stretch in the prevention of serial sarcomere loss in immobilised muscle. *Ann Rheum Dis*, 1990, 49(5): 316-317.
 - 16) Suwankanit K, Shimizu M: Rat Model of Quadriceps Contracture by Joint Immobilization. *Biology (Basel)*, 2022,11(12): 1781.
 - 17) Abareshi A, Norouzi F, Asgharzadeh F, et al.: Effect of angiotensin-converting enzyme inhibitor on cardiac fibrosis and oxidative stress status in lipopolysaccharide-induced inflammation model in rats. *Int J Prev Med*, 2017, 8: 69.
 - 18) 嶋田智明: 関節拘縮の基礎科学: その発生要因・病態ならびに理学療法アプローチの現状. *理学療法学*, 1994, 21(2): 86-89.
 - 19) 三宅沙知, 瀬部真由, 中村博範: 摂食量の違いが持続的伸張運動による廃用性筋萎縮からの回復効果に及ぼす影響. *川崎医療福祉学会誌*, 2021, 31(1): 151-161.
 - 20) 沖田実, 本田祐一郎, 坂本淳哉・他: 運動器の傷害と機能障害—その病態とメカニズム. 三輪書店, 東京, 2021, 199-230.
 - 21) Wang L, Cui JB, Xie HM, et al.: Effects of different static progressive stretching durations on range of motion, myofibroblasts, and collagen in a posttraumatic knee contracture rat model. *Phys Ther*, 2022, 102(5): pzab300.
 - 22) 樋口一斗, 光井康博, 原 光司・他: 浅指屈筋・尺側手根屈筋の同時収縮が肘関節内側裂隙幅に及ぼす影響. *日本肘関節学会雑誌*, 2023, 30(2): 298-302.
 - 23) 田中重陽, 今若太郎, 角田直也: 異なる関節角度における等尺性収縮時の膝伸展筋群および膝蓋腱の形状変化特性. *理学療法科学*, 2019, 34(1): 89-96.

企業における自体重トレーニングを活用した運動プログラムが 従業員のワーク・エンゲイジメントに及ぼす効果

The effects of a bodyweight-based exercise program on work engagement among employees.

入谷 智子, 渡邊 裕也, 中山 亮, 坂本 和大, 瀬屋 光男, 佐藤 馨

Tomoko Iritani, Yuya Watanabe, Ryo Nakayama

Kazuhiro Sakamoto, Mitsuo Neya, Kei Sato

要旨: 目的 運動プログラムが従業員のワーク・エンゲイジメントに及ぼす効果を検討することを目的とした。

方法 滋賀県内の事業所において、昼休みの15分間を使用した自体重トレーニングを活用した運動プログラムを全32回提供し、その前後に質問紙調査を行った。介入前後の両時点でも有効な回答が得られた84人を対象にした。ワーク・エンゲイジメント得点に関しては、参加率による群間比較を目的として、二元配置分散分析を実施し、群と時間の交互作用を検討した。ワーク・エンゲイジメントに関連する要因を明らかにするため、重回帰分析を用いた。

結果 高参加群では、ワーク・エンゲイジメントの「活力」が有意 ($p=0.045$) に向上した。一方、低参加群は、「総合」「熱意」「没頭」において有意な低下が認められた。また、「ストレス」と「会社のコミュニケーション」が有意に関連する因子として抽出された。

結論 継続的な運動参加はワーク・エンゲイジメントの「活力」に肯定的な影響を与える可能性が示された。

キーワード: 健康経営・職域, 筋力トレーニング, ストレスマネジメント

Abstract: Objective: This study aimed to investigate the effects of a bodyweight-based exercise program on employees' work engagement.

Methods: An exercise intervention consisting of 32 sessions was implemented during lunch breaks at a workplace in Shiga Prefecture. Questionnaire surveys were conducted before and after the intervention. A total of 84 participants who provided valid responses at both pre- and post-intervention time points were included in the analysis.

To examine differences in work engagement scores based on participation rates, a two-way analysis of variance was conducted.

This analysis assessed the main effects of group and time, as well as their interaction.

Furthermore, a stepwise multiple regression analysis was conducted with work engagement as the dependent variable to examine associated factors.

Results: Participants with a high program adherence showed a significant increase in the "vigor" component of work engagement ($p=0.045$). In contrast, those with low adherence showed significant decreases in "total work engagement", "dedication", and "absorption". Additionally, "stress" and "communication within the company" were identified as significant factors associated with work engagement.

Conclusion: These findings suggest that the exercise program may contribute to a modest improvement in "vigor", particularly among individuals with higher participation rates.

Key words: health management, workplace setting, resistance training, stress management

受付日: 2025年8月7日, 採択日: 2025年12月17日

びわこ成蹊スポーツ大学: 〒520-0503 滋賀県大津市北比良1204番地

TEL: 077-596-8484 FAX: 077-596-8419 E-mail: iritani@bss.ac.jp

Biwako Seikei Sport College, 1204 Kitahira, Otsu, Shiga, 520-0503 Japan

I. 緒言

昨今多くの企業では、「健康経営」¹⁾を推進している。「健康経営」とは、従業員などの健康管理を経営的な視点で考え、戦略的に実践する取り組みである。健康経営によって、従業員の活力や生産性が高まることや、企業の業績や株価の向上につながると期待されている。また健康経営優良法人に認定された中小企業の経営者の多くが、精神的健康およびワーク・エンゲイジメントの把握を要望していることが報告されている²⁾。「ワーク・エンゲイジメント」とは、オランダ・ユトレヒト大学のSchaufeli教授らが提唱した概念であり、「仕事から活力を得ていきいきとしている」(活力)、「仕事に誇りとやりがいを感じている」(熱意)、「仕事に熱心に取り組んでいる」(没頭)の3つが揃った状態を定義していることが説明されている³⁾。つまり、ワーク・エンゲイジメントが高い人は、仕事に誇りとやりがいを感じ、熱心に取り組むことで仕事から活力を得て、いきいきとしている状態にあるとされている⁴⁾。先行研究では、プレゼンティーズムを軽減させるためにはワーク・エンゲイジメントの向上が有効であること⁵⁾やワーク・エンゲイジメントが高い人ほど、1年後の行動が健康的になること⁶⁾が示されている。これらの研究から、ワーク・エンゲイジメントが労働者の健康や業務効率に影響を及ぼすことが明らかとなっている。また運動習慣がある人は、ワーク・エンゲイジメントが有意に高いことを示す複数の研究が報告されている⁷⁻¹⁰⁾。しかしながら、2022年の調査によると、日本では働き盛り世代で運動習慣保有率が、全世代の平均よりも低い傾向であり¹¹⁾、これは我が国における重要な健康課題の1つと言える。

このような背景から、企業内で手軽に継続できる運動プログラムの導入が従業員のワーク・エンゲイジメントの向上に寄与する可能性を考えた。特に、自体重トレーニングは特別な器具や設備を必要とせず、場所や時間の制約を受けにくい。そのため、一般勤労者にとって導入しやすく、職域ヘルスプロモーションに適した運動方法と言える。そこで本研究では、企業における自体重トレーニングを活用した運動プログラムが従業員のワーク・エンゲイジメントに及ぼす効果を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

1. 研究デザイン・調査対象者・手続き

本研究では、職域において昼休みの時間を利用し、

短時間の自体重トレーニングで構成される運動プログラムを提供し、その前後に質問紙調査を行った。

実施場所は、滋賀県に所在する従業員数896人の事業所であり、所属従業員の職種は主に研究職および事務職で、研究職が約85%を占めていた。

まず事業所の総務部および健康づくり担当者(産業医と看護師)に運動プログラムや質問紙調査を含む研究概要を説明した。その後、健康づくり担当者が事業所内のメールを使用して、全従業員に情報提供し、研究に参加する希望者を募集した。なお希望者の運動プログラムの健康上の適性については産業医に確認した。

運動プログラムは、2023年9月13日から2023年12月1日の期間(12週間)で、週に3回(月・水・金曜日)実施した。ただし、祝日および事業所の休業日の実施はなかった。会場は、事業所内の体育館とし、昼休みの時間帯に、二部制(12:20開始, 12:50開始)で15分の運動プログラムを計32回実施した。運動指導は専門のインストラクターが担当した。運動プログラムは、スロートレーニングを基本とし、スクワット、スプリットスクワット、ニートゥチェストの3種目で構成した。スロートレーニングは、低速度で主働筋に力を入れたまま動作することで十分な効果を得られる筋力トレーニング法である¹²⁻¹³⁾。具体的には、3秒で挙上、3秒で下降、1秒保持する一連の動作を1回として実施した。各種目とも6~10回を1~2セット行い、対象者の様子を確認しながらインストラクターが回数(運動強度)を段階的に調整した。なお、トレーニングの前後には準備運動および整理体操を実施した。

質問紙調査は、Google Formsを用いて実施し、QRコードおよびURLを記載した用紙を配布した。介入前調査は、9月5日から8日に、介入後調査は12月5日から8日に実施した。また未回答者には、健康づくり担当者が回答依頼のメールを送付し、最終的に介入前は9月25日までに、介入後は12月29日までに全対象者から回答が得られた。

介入前調査の対象者は85人であったが、1人が異動により離脱し、84人となった。その後、期間の途中で12人が研究への参加を希望し、最終的に運動プログラムには96人が参加した。

2. 質問紙項目

質問紙調査では、性別、年齢、所属、立ち座り作業の有無、運動・スポーツの実施状況や自分の体力や健康について回答を求めた。

ワーク・エンゲイジメントを評価するために、次の9項目の設問を用いた⁴⁾。「活力」は、①仕事をしていると活力がみなぎるように感じる、②職場では、元気が出て精力的になるように感じる、③朝に目が覚めると、さあ仕事へ行こう、という気持ちになる、「熱意」は、④仕事に熱心である、⑤仕事は、私に活力を与えてくれる、⑥自分の仕事に誇りを感じる、「没頭」は、⑦仕事に没頭しているとき、幸せだと感じる、⑧私は仕事にのめりこんでいる、⑨仕事をしているとついめりこんでしまう、とした。加えてこれら9項目の総合スコア（「総合」とする）も算出した。なお回答は「全くない（0点）」「ほとんど感じない（1年に数回以下）（1点）」「めったに感じない（1か月に1回以下）（2点）」「時々感じる（1か月に数回）（3点）」「良く感じる（1週間に1回）（4点）」「とてもよく感じる（1週間に数回）（5点）」「いつも感じる（毎日）（6点）」で評価した。

ストレスについては、厚生労働省が推奨する職業性ストレス簡易調査票¹⁴⁾を用いて、自覚症状に関する29項目を評価した。最近1か月の状態に該当するものとして、4段階評価（「ほとんどなかった」、「ときどきあった」、「しばしばあった」、「ほとんどいつもあった」）で回答を求めた。

介入後の調査では、身体や環境の変化に関する設問で、「身体の軽さと重さ」「筋肉がついたと減った」「気分の良い日が増えた」と悪い日が増えた」「会社または家族のコミュニケーションが増えた」と減った、「他の運動がしたいと思わない」「他の運動を行うとやめた」、「仕事の効率が向上した」と低下した」の7項目について5段階評価で回答を得た。

3. 分析方法

解析対象は、介入前後の両方で有効な回答が得られた84人とした。介入前後に回答がある対象者の運動プログラムへの参加率の中央値未満（56.25未満）の群を低参加群（40人：男性26人、女性14人）、中央値（56.25以上）の群を高参加群（44人：男性14人、女性30人）とした。

対象者の運動行動および健康関連認識の介入前後の分布変化を評価するため、名義尺度変数には McNemar-Bowker 検定を、順序尺度変数には、Wilcoxon 符号付順位検定を適用した。前後でカテゴリー集合が一致しない変数については、分析の整合性を保つため近接するカテゴリーを統合し、解釈不能な

回答は欠測として除外した。

ワーク・エンゲイジメントおよびストレスに関する項目はそれぞれの該当項目の合計得点を確認し、順序尺度については順序性に基つき点数を算出した。ワーク・エンゲイジメント得点における参加率（高参加群・低参加群）による群間比較では、繰り返しのある二元配置分散分析（群×時間）を適用し、群と時間（介入前後）の交互作用を検討した。事後検定として Bonferroni 法による多重比較検定を行った。

介入前のワーク・エンゲイジメントと質問紙項目の関連は、相関分析（Pearson の積率相関係数）を用いて検討した。さらに介入後のワーク・エンゲイジメントに影響を与える要因を明らかにするため、重回帰分析（ステップワイズ法）を実施した。従属変数には介入後のワーク・エンゲイジメント得点を用い、介入後の質問紙調査で得られた「ストレス」「運動の実施」「運動の関心」「身体の軽さ」「筋力がついたか」「会社でのコミュニケーション」「家族とのコミュニケーション」「他の運動への思い」「他の運動への行動」「仕事の効率」の10項目を独立変数として投入した。すべての統計解析は IBM SPSS Ver.25 を使用した。

4. 倫理的配慮

本研究は、びわこ成蹊スポーツ大学における人を対象とする研究倫理審査の承認を得て実施した（承認番号 BSSC2023R016 承認日2023年8月28日）。対象者の募集においては、研究の目的、実施内容、手順、リスクとともにいつでも不利益を被ることなく参加を辞退できることを口頭および文書で説明した。研究実施前にすべての対象者から、同意書に自署署名を得た。

III. 研究結果

1. 属性および介入前後の運動状況（表1）

対象者84人の内訳は男性40人（47.6%）、女性44人（52.4%）であり、平均年齢46.34±11.6歳であった。年代別にみると低参加群では20歳代は8人（20.0%）、30歳代は3人（7.5%）、40歳代は10人（25.0%）、50歳代は18人（45.0%）、60歳代は1人（2.5%）であった。高参加群では、20歳代は6人（7.1%）、30歳代は3人（6.8%）、40歳代は11人（25.0%）、50歳代は19人（43.2%）、60歳代は5人（11.4%）であった。また自身の健康についてのとらえ方において有意な男女差が認められ、女性の方が健康と感じている割合がやや高かった（ $p<0.001$ ）。一方、その他の項目では

有意な男女差は検出されなかった。

運動の実施率については「週に3日以上」が介入前の19.0%から23.8%に増加し、「全く実施していない」は38.1%から22.6%に減少し、有意差がみられた($p=0.022$)。「運動の無関心期」に該当する者は、介入前の36.9%から介入後22.6%に減少し、「運動の準備期」に該当する者は、介入前25.0%から介入後に32.1%に増加した。ただしこれらの変化に有意差は

認められなかった。

2. 介入前後におけるワーク・エンゲイジメント得点の群間比較 (図1)

ワーク・エンゲイジメントの「総合」得点については、介入前後と参加率の高低の交互作用に有意差が認められた [$F(1,82) = 8.056, p=0.006$]。単純主効果の検定では、低参加群において介入前後で有意差が認め

表1 介入前後における運動習慣・健康認識の変化

項目	介入前		介入後		p 値
	n	%	n	%	
あなたは最近1か月間に運動やスポーツを実施した日は何日ぐらいですか？					
週に3日以上	16	19.0	20	23.8	0.022
週に1日以上	22	26.2	30	35.7	
月に1～3日	14	16.7	15	17.9	
全く行っていない	32	38.1	19	22.6	
現在、あなたは健康の維持・増進や楽しみのために運動やスポーツを行っていますか？					
全く行っていない	31	36.9	19	22.6	0.168
近いうちに行うつもりだが今は行っていない	5	6.0	6	7.1	
たまに行っているが定期的でない	21	25.0	27	32.1	
6か月未満、定期的に行っている	6	7.1	10	11.9	
既に6か月以上、定期的に行っている	20	23.8	21	25.0	
今後も(は)運動やスポーツを定期的に行いたいと思いますか？					
全くそう思わない	0	0.0	1	1.2	0.205
あまりそう思わない	5	6.0	2	2.4	
どちらでもない	9	10.7	5	6.0	
ややそう思う	35	41.7	39	46.4	
はっきりそう思う	34	40.5	36	42.9	
あなたはこのところ健康だと思いますか？					
健康である	16	19.0	17	20.2	0.097
どちらかといえば健康である	43	51.2	48	57.1	
どちらかといえば健康でない	16	19.0	6	7.1	
健康でない	2	2.4	7	8.3	
わからない	4	4.8	3	3.6	
あなたはご自身の体力についてどのように感じていますか？					
体力に自信がある	6	7.2	5	6.0	0.264
どちらかといえば体力に自信がある	28	33.7	32	38.6	
どちらかといえば体力に自信がない	32	38.6	33	39.8	
体力に不安がある	17	20.5	10	12.0	
わからない	0	0.0	3	3.6	

※名義尺度変数については McNemar-Bowker 検定を、順序尺度変数については、Wilcoxon 符号付順位検定

※前後でカテゴリ集合が一致しない変数については、分析の整合性を保つため、近接するカテゴリを統合し、解釈不能な回答は欠測として除外した。

「今後の運動やスポーツ」の設問では、介入後に「全くそう思わない」と回答した1件を「あまりそう思わない」に統合し、「自分の体力について」では、介入後に「わからない」と回答した3件を欠測として分析した。

られ (p=0.007), 介入後に得点が低下した。一方, 高参加群では介入前後に有意差は認められなかった (p=0.222)。また, 介入前後いずれの時点においても, 参加率の高低による群間差は有意ではなかった。

「活力」については, 介入前後と参加率の高低の交互作用に有意差が認められた [F(1,82) =7.590, p=0.007]。単純主効果の検定では, 高参加群において介入前後で有意差が認められ (p=0.045), 介入後に得点が増加した。一方, 低参加群では介入前後に有意差は認められなかった (p=0.066)。また, 介入前後いずれの時点においても, 参加率の高低による群間差は有意ではなかった。

「熱意」においても, 有意な交互作用が認められた [F(1,82) =7.434, p=0.008]。低参加群において介入後に有意な得点の低下 (p=0.003) が認められた一方, 高参加群では有意な変化は認められなかった。なお, 介入前後における群間差は有意ではなかった。

「没頭」も同様に有意な交互作用が認められた [F(1,82) =4.815, p=0.031]。低参加群において介入後に有意な得点の低下 (p=0.017) が認められた一方, 高参加群では有意な変化は認められなかった。また, 群間比較では, 介入前において低参加群が高参加群より有意に低値を示した (p=0.030)。

以上より, 参加率の高低によるワーク・エンゲイジメントの変化は下位尺度によって異なり, 「活力」では高参加群において有意な改善が認められた。一方, 「熱意」および「没頭」では低参加群において低下が認められた。

3. 介入前におけるワーク・エンゲイジメントと質問紙項目の関連 (表2)

相関分析の結果, ワーク・エンゲイジメントと「ストレス」との間に有意な負の相関関係が認められた (r=-0.394, p<0.001)。一方「会社のコミュニケー

表2 介入前のワーク・エンゲイジメントと質問紙項目との関連 (n=78)

	ワーク・エンゲイジメント	
	r	p 値
ストレス	-0.394	<0.001
会社のコミュニケーション	0.329	0.002
仕事の効率	0.234	0.019
他の運動の思い	0.085	0.229
他の運動への行動	0.114	0.160
運動実施	0.019	0.434
運動の関心	0.078	0.249
家族のコミュニケーション	0.226	0.023

※一部不記載 (6名) のため, 78名で分析

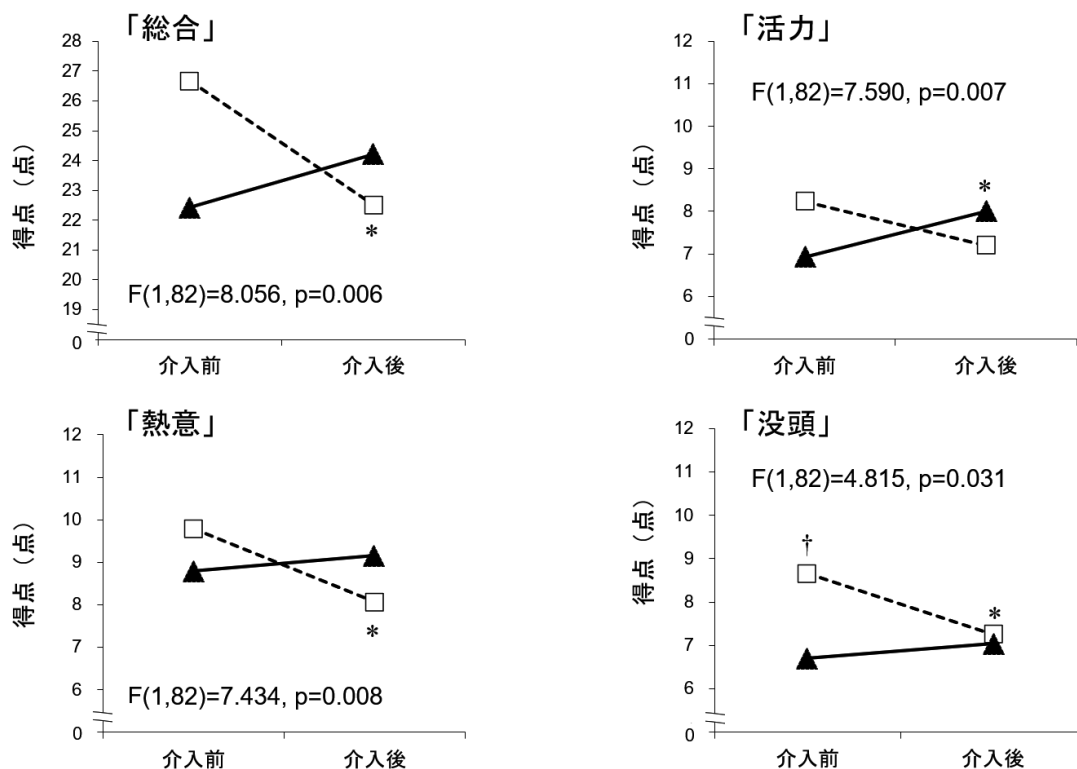


図1 介入前後におけるワーク・エンゲイジメント得点の群間比較

▲: 高参加群, □: 低参加群, *: 介入前後の有意差 (p<0.05), †: 群間の有意差 (p<0.05)

ション ($r=0.329$, $p=0.002$), 「仕事の効率 ($r=0.234$, $p=0.019$), 「家族のコミュニケーション ($r=0.226$, $p=0.023$)」とは有意な正の相関関係が観察された。

4. ワーク・エンゲイジメントを従属変数とした重回帰分析

ワーク・エンゲイジメントを従属変数とした重回帰分析の結果, 「ストレス」と「会社のコミュニケーション」が有意な独立変数として抽出された。標準化係数 (β) はそれぞれ -0.345 , 0.267 であり, モデル全体の調整済み決定係数 (R^2) は 0.224 であった。

IV. 考察

本研究では, 職域において実践可能な短時間の運動プログラムが従業員のワーク・エンゲイジメントに及ぼす効果を検討した。分析の結果, 「総合」および下位尺度である「活力」「熱意」「没頭」において参加率の高低によって介入前後の変化の方向性が異なることが示された。すなわち, 高参加群では, ワーク・エンゲイジメントの維持あるいは増加傾向が確認されたのに対し, 低参加群では低下傾向が認められた。とりわけ, 高参加群では「活力」の有意な増加が, 低参加群では「総合」「熱意」「没頭」において有意な低下が確認された。一方重回帰分析においてワーク・エンゲイジメントと有意に関連する因子として抽出されたのは, 「ストレス」および「会社のコミュニケーション」であり, 運動の行動や関心は有意な関連を示さなかった。得られた結果を総合的に勘案すると, 運動プログラムの実施によってワーク・エンゲイジメントの「活力」が向上する可能性が示されたが, その効果は継続的に実施した者に限定されることが明らかになった。一方で, 十分に参加できなかった者では, ワーク・エンゲイジメントの「総合」や3つの下位尺度の低下が観察されたことから, 職域における運動の導入に際しては, 継続的な働きかけや参加を促進するしくみの構築が重要と考えられる。先行研究では, 日常的な運動行動がワーク・エンゲイジメント向上に及ぼす作用は限定的であり, その効果は小さいとされている¹⁵⁾。本研究においても高参加群において一部の肯定的な変化は認められたものの, 全体として効果は限定的で, 先行研究と同様の結果であった。

重回帰分析, 相関分析ともに, ワーク・エンゲイジメントに関連する因子は運動に対する行動や関心と関連は確認されなかった。この結果から, ワーク・エン

ゲイジメントの向上は, 運動そのものよりも心理的・社会的な要因がより強く関与している可能性が考えられる。実際に, 社内で実施した園芸活動プログラム体験でワーク・エンゲイジメントが有意に向上したとする報告もある¹⁶⁾。したがって, 社内のコミュニケーションの促進を考慮した運動プログラムの設計や企画が労働者のワーク・エンゲイジメントの向上に寄与すると考えられる。

一方, 低参加群においてはワーク・エンゲイジメントの低下が観察された。仕事以外の場面において, 自分が希望した活動に参加できなかったことが, ワーク・エンゲイジメントの低下につながったのかもしれない。対象者から聞き取ったところ, 欠席の理由として「仕事が優先となった」, 「外出や出張だった」など勤務上の都合が多く挙げられた。また仕事の都合で昼休みの時間がずれ, 参加が困難になったケースもあった。これらを踏まえると, 勤務時間外での実施機会の拡充や自宅での視聴, 実施可能な動画の提供など柔軟な参加形態の整備が重要と言える。こうした工夫は, 参加率の向上だけでなく, 参加を希望する従業員のモチベーション維持にもつながると考えられる。

性差を比較すると, 高参加群の女性の割合が男性と比べ有意に高かった ($p=0.002$)。女性は同僚と連れ立って来場する場面が多かったことがその一因かもしれない。先行研究においても, 運動継続の理由として仲間の関わりが影響することが報告されている¹⁷⁾。デンマークの女性従業員を対象とした研究では, 職場で同僚とともに行う運動は余暇時間に個人で行うよりも実践, 継続しやすいことが示されている¹⁸⁾。これらの知見を総合すると, 女性は男性に比べて職場内の人間関係の影響を受けやすく, 集合型の運動プログラムは, 女性従業員の運動継続を促進する上で有用であることが示唆される。

本研究の対象者は主として研究職であったが, 肉体労働職やシフト勤務者など多様な労働環境においても同様の取り組みを適用する必要がある。先行研究の報告によれば, 建設業, 小売業, 保健衛生業においてラジオ体操が職場で実施されている割合は23.1%であるとされている¹⁹⁾。この既存の取り組みを活用し, 職場体操に運動プログラムを付加することで, 運動プログラムの中断を回避できる可能性がある。また, 2023年に改正された「事業場における労働者の健康保持増進のための指針」(THP指針)²⁰⁾では, 身体機能セルフチェック, フレイルチェック, ロコモ度テスト等の健

康測定を実施し、体力の状況を客観的に把握することが推奨されている。したがって、事業所において健康測定を実施し、身体機能に関する自己認識を促すことが、運動推進の契機となると考えられる。また、本研究の介入期間は12週間であり、ワーク・エンゲイジメントが中長期的に変動し得ることを踏まえると、介入期間としては十分とは言えない可能性がある。先行研究においても、身体活動や健康行動が職務満足感・心理的ウェルビーイングに影響を及ぼすには3か月以上の継続が必要であることが報告されている²¹⁾。したがって、本研究で認められた効果が介入終了後も持続するかどうかを確認するためには、3～6か月程度のフォローアップ調査を実施し、中長期的な変化を評価する必要がある。

本研究にはいくつかの限界がある。まず、対象者は「研究職」が中心であり、特定の職種に偏っていた。先行研究では、「輸送・機械運転職」「事務職」「建設職」「製造職」と比較し「教育関連職」「接客・サービス職」の職種のワーク・エンゲイジメントが高い傾向であることが示されている⁴⁾。そのため得られた知見をすべての職種に一般化するには慎重さが求められる。次に、比較対象となる対照群を設けていないため、ワーク・エンゲイジメントの変化が運動プログラムによるものかを明確に判定することは難しい。さらに、本研究の対象者は自主的に参加を申し出た者であり、もともと健康意識や運動への関心が高い層に偏っていた可能性がある。加えて、評価指標にはすべて自己記入式の質問紙を用いており、主観的評価や社会的望ましさバイアスの影響も否定できない。

今後の日本では、副業・兼業、フリーランス、テレワークなど多種多様な働き方の拡大に加え、70歳までの雇用延長やダイバーシティ経営の推進が見込まれている²²⁾。今後さらなる変化に対応した運動プログラムのあり方について、検討と研究の深化が必要である。

V. 結語

本研究では、自体重トレーニングを活用した職域で実践可能な運動プログラムがワーク・エンゲイジメントに及ぼす効果を検討した。分析の結果、高参加群において「活力」の有意な向上が認められた。またワーク・エンゲイジメントに関連する因子として「ストレス」と「会社のコミュニケーション」が抽出された。これらの結果は、ワーク・エンゲイジメントの向上には、運動の実施に加えて、心理的・社会的な要因が重

要である可能性を示唆している。

謝辞等

本研究は、スポーツ庁令和5年度地方スポーツ振興費補助金 スポーツによる地域活性化推進事業「運動・スポーツ習慣化促進事業」(滋賀県委託事業：働き盛り世代の運動習慣化事業)の補助を受けて実施した。本研究にご参加いただいた皆さま、ならびにご協力いただいた管理職・総務・健康づくり担当課の皆さまに深く感謝の意を表する。

なお、本研究に関して開示すべき利益相反 (Conflict of Interest : COI) はない。

文献

- 1) 経済産業省 健康経営
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/health_care/kenko_keiei.html (2024年12月26日アクセス可能)
- 2) 藤原秀起, 永田智久, 小田上公法・他: 中小企業経営者における労働者の安全と健康に関する状況の把握実態と情報開示意向に関する調査. 労働安全衛生研究. 2024, 17: 133-141.
- 3) 島津明人: 職業性ストレスとワーク・エンゲイジメント. ストレス科学研究, 2010, 25 : 1-6.
- 4) 厚生労働省: ワーク・エンゲイジメントに着目した働きがい https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/roudou/19/dl/19-1-2-3_01.pdf (2024年12月26日アクセス可能)
- 5) Nia A, Nuri P ,Retno A ,et al: Association of work engagement with the occurrence of presenteeism in heavy equipment manufacturing male workers in Jakarta-Indonesia. Journal of UOEH. 2024, 46: 275-282.
- 6) Amano H, Fukuda Y, Kawachi I: Is higher work engagement associated with healthy behaviors? A longitudinal study. J Occup Environ Med, 2020, 62: 87-93.
- 7) 仲文子, 草野恵美子: 既存データを活用した40歳未満の労働者における生活習慣とワーク・エンゲイジメントの関連についての検討. 日本地域看護学会誌, 2021, 24 : 67-75.
- 8) Jindo T , Kai Y ,Kitano N , et al: Relation ship of workplace exercise with work engagement and psychological distress in employees: A crosssectional study from the myls study. preventive medicine reports. 2020,17:101030.
- 9) Sakakibara K, Miyanaka D, Tokita M, et al: Association of work-related sedentary behavior with mental health and work engagement among Japanese white- and blue-collar workers. J Occup Environ Med. 2023, 65: 695-702.
- 10) Ishii K, Shibata A, Oka K: Work engagement, productivity, and self-reported work-related sedentary behavior among japanese adults: a cross-sectional study. J Occup Environ Med. 2018, 60: 173-177.
- 11) 厚生労働省 令和4年国民健康・栄養調査結果の概要 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001296359.pdf> (アクセス可能2025年1月2日)

- 12) Tanimoto M, Ishi N: Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic. *J Appl Physiol.* 2006, 100: 1150-1157.
- 13) Watanabe Y, Tanimoto M, Oba N, et al: Effect of resistance training using bodyweight in the elderly: Comparison of resistance exercise movement between slow and normal speed movement. *GERIATRICS & GERONTOLOGY INTERNATIONAL.* 2015, 15: 1270-1277.
- 14) 厚生労働省ストレスチェック実施プログラム
<https://stresscheck.mhlw.go.jp/material.html> (アクセス可能2024年12月26日)
- 15) 向江亮, 木方真理子, 川原慶喜: 働く人々の日常的な食事・運動行動とワーク・エンゲイジメントの関連 — ライフスタイル調査を用いた二次分析による検討 —. *産業・組織心理学研*2021, 35: 275-290.
- 16) 重松良祐, 中西礼, 齋藤真紀・他: スクエアステップを取り入れた運動教室に参加した高齢者がその後も自主的に運動を継続している理由. *日本公衆衛生雑誌*, 2011, 58: 22-29.
- 17) 小島倫直, 花里真道, 岩崎寛: オフィスの植栽を利用した園芸活動による就業者のワークエンゲイジメントおよびウェルビーイング・社会的健康の改善に関する検証. *日本緑化工学会誌*, 2022, 48: 80-85.
- 18) Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, et al: Physical exercise at the workplace prevents deterioration of work ability among healthcare workers: cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 2015, 15: 1174.
- 19) 平成30年度 厚生労働科学研究費補助金 労働安全衛生総合研究事業「エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証」
https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/download_pdf/2018/201822015A.pdf (2025年11月11日アクセス可能)
- 20) 中央労働防災協会: 事業場における労働者の健康保持増進のための指針
<https://www.jaish.gr.jp/anzen/hor/hombun/hor1-20/hor1-20-1-1-0.htm> (2025年11月11日アクセス可能)
- 21) Bakker AB, Demerouti E: Towards a model of work engagement. *Career Development International.* 2008, 13(3), 209-223.
- 22) 首相官邸 成長戦略ポータルサイト
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/portal/new_workstyle/index.html (2025年1月5日アクセス可能)

理学療法士による住民主体の通いの場創設の試み

—継続支援を踏まえた検証—

An Initiative to Establish Community-Based Exercise Classes Led by Physical Therapists

- An Evaluation Based on Sustainable Support -

根来 拓弥¹⁾, 宮本 敬二¹⁾, 武内 紳²⁾, 滝本 幸治³⁾

Takuya Negoro¹⁾, Keiji Miyamoto¹⁾, Sin Takeuchi²⁾, Koji Takimoto³⁾

要旨：【目的】本報告の目的は、廃校跡の活用という地域特性を活かし、理学療法士が中心となって住民主体の「通いの場」の創設および継続支援の取り組みを報告するとともに、その成果と課題を検証することである。【方法】廃校跡地の町に在住する高齢者を対象とした。当初3か月間に、週1回・計13回、医療専門職による健康講話や運動指導を実施した。その後9か月間、住民主体の活動へ移行し、定期的な体力測定とSNSを活用した情報発信を継続した。【結果】平均75.8±7.1歳の計20名が参加し、継続的な支援により健康指標や体力の維持が確認された。特にリーダーの育成およびSNSによる情報発信が、参加者のモチベーション維持に寄与した。【結語】理学療法士による廃校跡地の活用を通じた住民主体の通いの場の構築は、地域住民の健康維持と社会参加の促進に有効に機能する可能性が示された。

キーワード：介護予防, 地域住民, 通いの場, 継続支援

Abstract: Purpose: This study aims to describe an initiative led by physical therapists to establish and support a resident-driven “Community-Based Exercise Classes” by utilizing a closed school building, a unique local resource. The study also seeks to evaluate the outcomes and challenges of this initiative.

Methods: The target participation consisted of older adults living in a town where a closed school building was repurposed. Over the initial three months, a total of 13 weekly sessions were conducted, including health lectures and exercise instruction provided by healthcare professionals. In the following nine months, the program transitioned to a resident-led model, with continued physical fitness assessments and information sharing via social media.

Results: A total of 20 participants with a mean age of 75.8 ± 7.1 years took part in the program. Continued support contributed to the maintenance of health indicators and physical fitness. Notably, the development of local leaders and the use of social media for information dissemination played a key role in sustaining participant motivation.

Conclusion: The creation of a resident-led Community-Based Exercise Classes through the utilization of a closed school building, facilitated by physical therapists, demonstrated potential effectiveness in promoting health maintenance and social participation among local residents.

Key words: preventive care, community residents, community salon, sustained support

受付日：2025年8月8日, 採択日：2025年9月11日

¹⁾ 社会医療法人黎明会北出病院 リハビリテーション科 〒644-0011 和歌山県御坊市湯川町財部728-4
TEL：0738-22-2188 FAX：0738-22-2120 E-mail：takuya_2514_1218@yahoo.co.jp

²⁾ Social Medical Corporation Reimeikai Kitade Hospital Rehabilitation Department

³⁾ 社会医療法人黎明会介護老人保健施設 和佐の里サテライト千寿
Satellite Senju, Wasa-no-sato Long-Term Care Health Facility for the Elderly, Reimeikai Social Medical Corporation

³⁾ 奈良学園大学保健医療学部 リハビリテーション学科
Naragakuen University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy

I. はじめに

人生100年時代を迎えようとする今、高齢者が社会で役割を持って活躍できるよう、多様な就労・社会参加が可能な環境整備を進めることが必要である。その前提として、特に、予防・健康づくりを強化して、健康寿命の延伸を図ることが求められている¹⁾。その中でもフレイル予防や介護予防を目的とした住民主体の「通いの場」の拡充が重要な施策として位置づけられている。「通いの場」とは、高齢者をはじめとした地域住民が主体となり、介護予防やフレイル予防などを目的とした活動を行う場である²⁾。通いの場の活動は、健康づくりや生きがいづくり、仲間づくりを目的としていることが多く、高齢者の健康維持や介護予防に資すると考えられている³⁾。また、住民運営の通いの場を充実させ、人と人とのつながりを通じて参加者や通いの場が継続的に拡大していくような地域づくりを推進することが重要とされている⁴⁾。通いの場への参加は、社会的交流を通じて認知機能の低下を抑制し、新規要介護認定や身体機能障害の進行を予防することが示されている。また、住民主体の運動や交流活動は、高齢者の健康寿命を延伸し、10年にわたる追跡調査でも身体的・社会的機能の維持に寄与したことが報告されている⁵⁻⁷⁾。したがって、より多くの通いの場を創設し高齢者の参加を促進することは、介護予防に有効であると考えられる。

一方、リハビリテーション専門職（リハ専門職）による介護予防事業への介入効果としては、短期間（11

週間）かつ週1回の運動介入で低体力高齢者に対し十分に向上効果が得られるなど、肯定的な報告が多い^{8,9)}。フレイル予防の3本柱である「運動・栄養・社会参加」には、それぞれ専門職による支援が不可欠である。理学療法士（PT）は、運動指導に加え、生活支援や心理的側面を含む多面的な健康要因を包括的に捉える視点を有しており、通いの場の創設において、専門職と地域住民をつなぐ調整役として機能することが期待される。地域の実情（課題や特性）に応じて、地域資源を活用した実践は重要とされており、地域包括ケアシステムの充実のためにも、地域の特性に応じて通いの場を作り上げていくことが重要である¹⁰⁾。地域包括ケアシステムの充実に向けては、地域の実情に応じた資源活用が欠かせない。特に公共施設や未活用空間の利活用は、住民主体の活動を支える基盤として注目されている。全国では毎年約450校程度の廃校施設が生じており、廃校活用の事例では、工場、交流施設、レストラン、健康増進・介護予防に使用した例などが存在する¹¹⁾。また、地域に根付いた小学校跡を地域住民の健康のために活用するという使用目的は、地域にも受け入れられやすく、事業を展開しやすいことが考えられる。このような理由から、我々は廃校跡という地域資源を活用した取り組みを試みた。

今回、我々は和歌山県日高町において廃校跡を活用した通いの場を地域に根づかせるため、また、日高町の通いの場拡充の一助とする目的で、通いの場の創設および継続支援を行い、そこから得られた成果と課題

表1 廃校後を活用した通いの場創設までの経過

2021年	3月	町立小学校閉校
	4月	廃校跡の見学会
	6月	廃校跡活用のニーズ調査
2022年	9月	町による公募（プロポーザル方式）開始
	1月	町に事業計画プレゼンテーション
	2月	採択通知
	4月	法人内専門チーム立ち上げ
2023年	12月	住民を対象とした健康講座＋事業説明会以降、翌年3月まで事業参加者募集
	3月	事業参加者に対する事前説明会
	4月*	事業開始（「通いの場」開設）
	（この間、リハ専門職による「通いの場」開設支援期）	
	7月*	リハ専門職による支援終了
2024年	8月	住民主体の「通いの場」始動
	（以降、リハ専門職による「通いの場」継続支援期）	
	4月*	リハビリテーション専門職による「通いの場」訪問

上記*印の3時点において、体力測定および質問紙調査を実施

について検討したので報告する。

II. 対象と方法

本研究は、和歌山県日高町（人口7632人、高齢化率30.4%、2023年時点）において、廃校跡を活用した新たな通いの場を創設した。以下に、通いの場創設に向けた準備段階から継続支援に至る一連の過程を示す。（表1）。なお、本研究は、社会医療法人黎明会の倫理審査委員会の承認（令和5-4）を得て実施した。

1. 通いの場の開設までの経過

2021年3月、町立小学校が閉校となり、町による見学会やニーズ調査が実施された。同年9月には、プロポーザル方式（企画競争入札）にて、公募が開始された。

2022年1月、我々の法人は廃校を活用した通いの場創設計画を町へ提案し、同年2月に採択された。同年4月、法人内にプロジェクトチームを発足させ、2023年4月の事業開始を目指し、地域住民が、「主体的参加」「わかる」「できる」「継続する」という4本柱をコンセプトとして具体的な通いの場創設の計画を立案した（表2）。同年12月、廃校跡で健康講座と事業説明会を行い、事業参加者の募集を行った。事業案内および参加者の募集は、自治体広報誌や地域の回覧板も

利用した。

2023年3月、事業参加者に対する事前説明会では、地域住民に事業目的、地域におけるフレイル・サルコペニア有病率などを提示し、通いの場の意義を共有した。

2. 通いの場の開設支援（2023年4月～7月）

2023年4月14日から7月14日までの3か月間、週1回・全13回の頻度でPTを中心とした開設支援を実施した。各回は90分間で構成され、法人の医療専門職や行政職員が協力し、フレイル予防の3本柱（運動・栄養・社会参加）に関する講話や、いきいき百歳体操¹²⁾、コグニサイズ¹³⁾などの有酸素運動を実施した。初回は、講話、体力測定や質問紙調査、いきいき百歳体操の指導を行い、2回目で結果返却を実施した。3回目から11回目は、専門職からの講話と運動指導を継続し、12回目には再測定とグループワークによって開催頻度、担当役割等を参加住民が主体的に決定した。13回目は、3か月間の取り組みの総評を行い、個別に結果返却を行った。また、講話はSocial Networking Service(SNS)を通じて随時オンデマンド配信し、スマートフォンを所持していない参加者には印刷物を配布するなど、情報の継続的共有を図った。

表2 医療専門職による通いの場コンセプトと講話テーマ

通いの場コンセプト		
「地域住民の主体的参加」：地域住民への啓蒙（チラシ配布・講演会・体力測定会）		
「地域住民がわかる」：運動指導、健康に関する講義		
「地域住民ができる」：運動の実施、教室運営の方法をグループワーク、役割分担		
「地域住民で継続する」：集団体操、定期的な評価（効果検証）		
講和テーマ（タイトル）一覧		
	担当職種	講話テーマ
第1回	主にPT	健康長寿で生き方上手／体力測定
第2回	PT	今日から始める健康体操（いきいき百歳体操）
第3回	PT	たくましい「筋肉」を守り育てるために～サルコペニア～
第4回	PT	健康長寿のキーワード「フレイル」
第5回	OT	認知症予防に有効な生活習慣
第6回	ST	健康長寿は口からはじめる！
第7回	管理栄養士	フレイル予防の栄養摂取
第8回	薬剤師	正しい薬の付き合い方～薬で不健康にならないために～
第9回	PT	健康長寿を叶える生活習慣
第10回	PT	健康長寿を叶える生活環境
第11回	社会福祉士	困ったときの医療・保健・福祉制度
第12回	主にPT	継続のためのグループワーク／体力測定
第13回	PT	取り組みの振り返り／体力測定結果のフィードバック

PT：理学療法士、OT：作業療法士、ST：言語聴覚士、社会福祉士は行政（地域包括支援センター）へ依頼

3. 通いの場の継続支援(2023年7月~2024年4月)

開設支援終了後は住民主体の運営に移行し、リハ専門職の定期訪問頻度を月1回から段階的に減らした。代替手段として、SNSで月2回、PTによるセルフトレーニング指導動画や、管理栄養士による季節の食材を用いた献立情報など、健康意識を高める情報を配信した(表3)。2024年4月には、住民主体活動開始から9か月後として、体力測定および質問紙調査を実施した。

4. 取り組み効果の検証

参加状況は出席簿により管理し、効果検証として下記に示す体力測定と質問紙調査を実施した。体力測定項目は、握力、歩行速度(5m歩行)、Timed Up and Go Test(TUG)、5回椅子立ち上がりテスト(5-time chair stand test; 5CS)、バランス評価(タンデム姿勢の10秒保持可否)、四肢骨格筋指数(skeletal muscle mass index; SMI, TANITA社製MC-780A-N)とした。加えて、身体的フレイル(J-CHS基準)、サルコペニア(AWGS2019基準)の判定も行った。質問紙調査は、身体活動量(International Physical Activity Questionnaire; IPAQ)、高次生活機能(JST版活動能力指標)、ヘルスリテラシー(Communicative and Critical Health Literacy; CCHL)、幸福感(Satisfaction with Life Scale; SWLS)、

健康関連QOL(EQ-5D-5L)、包括的な健康指標(後期高齢者の質問票)、栄養状態(Mini-Nutritional Assessment; MNA)、認知機能検査(Mini-Cog)を行った。これらの体力測定と質問紙調査を、開設支援開始時、終了時、継続支援9か月後の3時点で実施した。3時点すべてに参加した地域住民を分析対象とし、評価指標ごとに反復測定分散分析およびフリードマン検定を行い、分散分析については主効果を認めたものに多重比較検定(Bonferroni法)を実施した。いずれも有意水準は5%とした。

III. 結果

2023年4月の通いの場の開設時、参加した地域住民は計17名(平均73.6±8.1歳、男性1名、女性16名)であった。2023年の日高町65歳以上人口(2,322人)のうち、約0.73%に相当する。開設支援期(2023年4月から7月)に介入した全13回における各回の平均参加人数は15名であり、期間中の離脱者はいなかった。継続支援期(2023年7月から2024年4月)の9か月間、新たに3名が通いの場に加わったが、一方で5名が離脱した。離脱した理由は、2名が整形外科疾患治療のため、2名がより運動量の多い他の通いの場へ移行、1名が趣味活動のためであった。開設から1年間で通いの場に参加した住民は、合計20名(平均75.8±7.1歳)であり、各回平均参加人数は開設支援期では15.6

表3 SNS配信(タイトル)一覧

配信月	担当職種	テーマ: セルフトレーニング/旬の食材を使用した献立
2023年		
8月	PT 管理栄養士	筋トレ① 臥位(大殿筋)ヒップアップ オクラ(トマトのオクラかけ)
9月	PT 管理栄養士	筋トレ② 立位(下腿三頭筋)カーフレイズ かぼちゃ(かぼちゃと鳥胸肉のクリーム煮)
10月	PT 管理栄養士	筋トレ③ 立位(大腿四頭筋)スクワット 鮭(鮭のかす煮)
11月	PT 管理栄養士	筋トレ④ 臥位(中殿筋)クラムシェル ブロッコリー(ブロッコリー入りエビチリ)
12月	PT 管理栄養士	ストレッチ ①臥位(大殿筋) 蓮根(れんこん団子のきのこあんかけ)
2024年		
1月	PT 管理栄養士	ストレッチ ②座位(ハムストリングス、腸腰筋) キャベツ(ロールキャベツ)
2月	PT 管理栄養士	ストレッチ ③立位または伏臥位(大腿四頭筋) ほうれんそう(ほうれん草のクリーム煮)
3月	PT 管理栄養士	有酸素運動 足踏み(ウォーキングと同じ効果) アスパラガス(あさりとアスパラガスのパスタ)

名。継続支援期では12.3名であった。参加率は開設支援期では90.5%。継続支援期では87.0%。継続率は開設支援期では100%。継続支援期では75.0%であった。

開設支援期は、住民主体で通いの場が運営できるようリーダー育成や役割分担を明確化し、参加者の協力を得ることができた。グループワークを通じて、住民主体で3地域にリーダーを配置し、連絡網を作成する方針を決定できた。継続支援期では、週1回の頻度に変更はなく、開催時間のみ変更し住民主体の取り組みを継続できた。また、参加者の中から高血圧や健康寿命をテーマとした講話を行う者が現れるなど、主体的な取り組みがみられるようになった。SNSで配信した情報の閲覧者は、創設した通いの場以外へも拡散し、女性の方が多く閲覧していた。特に、献立に関する配信が好評であった。

開設支援開始時と終了時、継続支援9か月後の3時点における体力測定および質問紙調査の結果を示す(表4)。体力測定結果については、通いの場開設当初から総じて、AWGS2019基準値と比較しSMIや握力、

歩行速度などの体力水準が高い参加者が多く見受けられ、開設支援終了時や住民主体での活動後の3時点において、主効果を認めなかった。唯一、5CSについては、通いの場開設支援開始時と比較して終了時に有意な向上を認めた。質問紙調査結果については、通いの場開設支援開始時にEQ-5D-5LやCCHLなどは8割程度の得点となり、SWLSは6割程度の得点に留まる特徴がみられた。その後、3時点における主効果は認めなかった。

IV. 考察

本研究では、PTが中心となり、和歌山県日高町の廃校施設を活用して住民主体の「通いの場」を創設・継続支援する取り組みを実践した。地域の特性を踏まえた介護予防活動の在り方、PTの役割、支援の工夫、継続性の確保に向けた課題と成果について、以下の3点から考察する。

まず、当該地域で生じた廃校跡地の活用という地域特性についてである。廃校施設は地域住民にとって思

表4 体力測定および質問紙調査結果 (n=11)

		単位	開始時(a)	3ヵ月(b)	12ヵ月(c)	p値	post-hoc	
【体力測定】								
1	骨格筋量	SMI	(kg/m ²)	6.67±0.40	6.65±0.44	6.63±0.45	0.63	-
2	筋力指標	握力	(kg)	22.75±2.73	22.52±2.88	21.70±2.78	0.16	-
3	筋力指標	5回立ち上がり	(秒)	7.59±2.10	6.03±1.29	5.82±1.90	<0.01	a>b,c
4	バランス能力	タンデム肢位(10秒保持)	(秒)	10(10-10)	10(10-10)	10(10-10)	0.15	-
5	歩行能力	通常歩行速度	(m/sec)	1.26±0.24	1.28±0.23	1.27±0.11	0.25	-
6	歩行能力	最大歩行速度	(m/sec)	1.81±0.24	1.83±0.56	1.81±0.84	0.94	-
7	包括的運動機能	TUG	(秒)	6.11±0.75	6.57±0.71	6.42±0.85	0.38	-
【質問紙調査】								
8	身体活動量	IPAQ(中高強度身体活動量)	(METs・h/d)	4.81±8.17	8.10±13.77	9.04±9.79	0.08	-
9	身体活動量	IPAQ(座位行動時間)	(h/d)	6.31±3.23	5.00±2.68	5.56±3.07	0.34	-
10	高次生活機能	JST 版活動能力指標	(点)	11.6±3.23	11.3±3.50	11.2±3.54	0.36	-
11	ヘルスリテラシー	CCHL	(点)	18.2±2.80	18.5±3.14	18.9±2.43	0.68	-
12	幸福感	SWLS	(点)	22.1±4.83	22.8±4.69	21.8±4.70	0.26	-
13	健康関連QOL	EQ-5D-5L	(点)	0.83±0.13	0.83±0.13	0.81±0.16	0.60	-
14	包括的な健康指標	QMCOO(後期高齢者の質問票)	(点)	12.18±1.67	12.59±1.37	12.5±1.57	0.97	-
15	栄養評価	MNA®	(点)	26.5±2.16	27.3±1.52	24.6±7.60	0.29	-
16	認知機能	Mini-cog	(点)	5(5-5)	5(4-5)	5(5-5)	0.26	-
17	身体的フレイル	J-CHS	該当者数(%)	1(9%)	1(9%)	0(0%)	0.31	
18	サルコペニア	AWGS2019	該当者数(%)	1(9%)	1(9%)	0(0%)	0.36	

4,16は中央値(第1四分位-第3四分位)、17,18は該当者数(該当者割合)、それ以外は平均値±標準偏差を示す。

SMIは、対象者が男性1名であったため女性のみの値を示す。

SMI:骨格筋指数, TUG:Timed Up and Go test, IPAQ:国際標準化身体活動質問票, CCHL:Communicative and Critical Health Literacy, SWLS:Satisfaction with Life Scale

QMCOO:Questionnaire for Medical Checkup of Old-Old, MNA®:Mini-Nutritional Assessment, Mini-cog:簡易認知機能スクリーニングテスト 日本版CHS基準(J-CHS基準); Japanese version of the Cardiovascular Health Study(J-CHS), AWGS2019:Asian Working Group for Sarcopenia 2019

い出深く、親しみのある空間であり、通いの場としての心理的な受容性が高かったと考える。加えて、まとまったスペースと静かな環境が確保できる点は、通いの場において理想的な物理的条件を備えていた。教室単位の区画構造は、講話・体操・交流など活動内容に応じた空間分けを可能にし、効率的な運営を支えた。また、当法人が当該自治体において保健事業と介護予防の一体的実施に関与していたことから、地域住民との信頼関係が既に構築されており、通いの場創設に関する理解と協力を得やすい環境が整っていた。施設利用料（月額53,000円）については、法人の理念である「地域住民の健康への奉仕」に基づき、院内収益の一部を地域へ還元する形で参加者に無償提供している。

次に、住民主体による継続的な運営体制の構築についてである。開設支援期から、住民が中心となって活動を継続する方針を明確に示し、段階的に主体性を高めるプロセスを設けた。特にグループワークを通じて、リーダー育成、活動内容や頻度の決定、役割分担の明確化などを行ったことは、運営の自律性を促進する上で有効であったと考える。リーダーを複数配置することで、個人への負担集中を避け、持続可能な体制の構築につながった。参加者が同地域に居住していることから、日常的な関係性が活動時の協力や合意形成に寄与し、離脱率の低さにも影響したと考えられる。さらに、SNSの活用も重要な要素である。近年、高齢者においてもモバイル端末の普及が進んでいる現状¹⁴⁾を踏まえ、SNSにて情報発信を行った。高齢者のInformation and Communication Technology (ICT)活用は、健康感や身体機能の改善に効果があることが報告されている¹⁵⁾。SNSの活用により、通いの場への参加意欲の維持、住民による講話など内発的動機付けの促進、参加継続を促す体制の構築が実現したと考えられる。さらに、事業参加者以外にも活動内容が伝わるよう、QRコードを記載したフリーペーパーを複数箇所に配置し、地域住民への認知拡大を図った。但し、非デジタル層への対応としてSNS配信内容を紙面資料配布で試みたが、デジタルデバインドへの配慮は十分とは言えず、今後の課題である。

最後に、客観的成果についてである。体力測定および質問紙調査の結果では、3時点間で明確な変化は認めなかったが、平均年齢70歳代の参加者が1年間に渡り健康指標を維持できた点は注目に値する。5CSに限っては改善が確認され、本事業の取り組みが一定の身体機能向上に寄与した可能性がある。ただし、参加

者の多くは当初より体力水準が高く、継続的な参加が叶っていたことから、選択バイアスの影響は否定できない。通いの場は、地域住民の健康維持と社会参加の機会提供に有効であるが、参加者層が健康意識の高い住民に偏る傾向があり、フレイルや社会的孤立など要介護リスクを抱える住民の取り残しを招く可能性がある。一方で、通いの場が身近にあること自体が地域住民の健康に寄与することが示されており^{16,17)}、本事業が長期的に地域住民の社会参加機会として貢献することが期待される。

今回の著者らの試みは、地域住民の主体的な参加を促す点で一定の成果が示唆されたが、参加者は健康意識の高い層に偏る傾向がみられ、参加者数も限定された。これらの背景には、来場手段の自己確保が前提（送迎支援なし）であったこと、それ故に募集対象地域を限定したこと、そして会場が2階であり昇降設備が未整備であった点が挙げられる。したがって、これらの対策のためには対象地域の拡大、参加者の移動手段の確保、廃校施設における物理的バリア（階段等）を解消することが挙げられる。バリアフリー環境の整備や送迎体制の構築は、行政との連携によるインフラストラクチャー支援が求められる。一方で、既存参加者による声かけや自治会等の住民組織との協働を通じて、参加への動機づけや関与の契機を緩やかに創出するなど、住民間の社会的ネットワークを活用したアプローチも有効であると考えられる。加えて、保健師等との連携による個別支援の導入、送迎支援の検討など、自治体との協働を念頭に継続的支援体制を構築することも不可欠である。こうした重層的支援により、参加への心理的・物理的障壁が緩和され、通いの場の地域的広がりが期待される。

長期的な「通いの場」の継続に向けては、活動内容に変化や新規性を取り入れ、参加者の意欲や関心を維持・向上させる工夫が必要である。定期的な体力測定や健康情報の発信を通じて、取り組みの成果を可視化し、地域内での波及効果を高めることも重要である。さらに、活動内容の形骸化防止や運営資金の安定確保といった課題に対応するため、地域資源（地域包括支援センター、地元ボランティア団体等）や企業との連携（物品や人材協力、道の駅との地元産品販売・交流促進など）による支援体制の構築が求められる。こうした体制の構築により、複雑化・多様化する健康課題にも的確に対応し、地域住民の健康増進と生活の質の向上に資する継続支援を展開したい。

本研究は、地域住民主体の通いの場の創設・継続支援に関する実践報告であり、探索的な側面を有する。一方で、解析対象者が11名と少数であったため、統計学的検出力が十分でなかった。特に、体力や健康指標の維持傾向については、介入効果を定量的に示すには十分とは言えない。今後は、対象者数の拡大や比較対象群の設定による介入の有効性をより明確に検証し、地域包括ケアの実践モデルとしての汎用性を高める必要がある。

V. 結語

廃校跡を活用し、PTが中心となって住民主体の「通いの場」創設に取り組んだ。3か月間にわたる計画的な医療専門職による開設支援と、続く9か月間の住民主体による活動を継続的に支援した。結果として、3時点の測定に参加した地域住民において、体力および健康指標の維持傾向が確認された。ただし、対象者が少なく対照群が未設定のため、本事業の介入成果を厳格に判断することは難しい。また、当初より体力水準が高く継続参加が可能であった対象者に限定された結果である可能性がある。今後は、離脱者に対する離脱理由の把握および継続的な体力測定の実施が課題となる。本研究で取り組んだ通いの場の創設は、地域住民の健康維持と社会参加の促進に有効に機能することが期待される。

VI. 利益相反

開示すべき利益相反はない。

VII. 謝辞

実施に当たって協力を惜しまなかった対象者の皆様、社会医療法人黎明会、奈良学園大学、日高町役場の方々に感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 厚生労働省ホームページ：健康寿命延伸プラン。
<https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000514142> (2024年11月27日引用)
- 2) 厚生労働省ホームページ：介護予防について。
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/yobou/index.html (2024年11月27日引用)
- 3) 厚生労働省ホームページ：通いの場の課題解決に向けたマニュアル Ver.1。
<https://www.mhlw.go.jp/content/001244024> (2024年11月27日引用)
- 4) 厚生労働省ホームページ：介護予防・日常生活支援総合事業ガイドライン, 2015年。
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000088276> (2024年11月27日引用)
- 5) Hikichi H, Kondo K, Takeda T, et al.: Social interaction and cognitive decline: Results of a 7-year community intervention. *Alzheimers Dement (N Y)*. 2017; 3: 23-32.
- 6) Hikichi H, Kondo K, Takeda T, et al.: Effect of a community intervention programme promotion social interaction on functional disability prevention for older adults: propensity score matching and instrumental variable analyses, JAGES Taketoyo study. *J Epidemiol Community Health* 2015; 69: 905-910.
- 7) 佐藤 美由紀, 齊藤 恭平, 田中 克也・他: アクションサーチにより創出された住民主体の交流事業の10年後の評価. *応用老年学*, 2017; 11: 49-60.
- 8) 角田 憲治, 尹 智暎, 木村 悠・他: 体力水準の異なる高齢者に対する短期間・低頻度の運動介入の効果—Square-Stepping Exerciseを中心とした運動介入. *厚生*の指標, 2011; 58 (2): 85-92.
- 9) 鶴川 重和, 玉腰 暁子, 松本 剛・他: 介護予防の二次予防事業対象者への介入プログラムに関する文献レビュー. *日本公衆衛生雑誌*. 2015; 62 (1): 3-19.
- 10) 厚生労働省ホームページ：地域包括ケアシステム。
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/index.html (2024年11月27日引用)
- 11) 文部科学省ホームページ：～未来につなごう～「みんなの廃校」プロジェクト。
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyosei/1296809.htm (2025年1月21日引用)
- 12) 高知市ホームページ：いきいき百歳体操【高知市が平成14年に開発した重りを使った筋力運動の体操〈いきいき百歳体操・かみかみ百歳体操・しゃきしゃき百歳体操〉】。
<https://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/194/ikiiki.html> (2024年11月27日引用)
- 13) 国立長寿医療研究センター：認知症予防に向けた運動コグニサイズ。
<https://www.ncgg.go.jp/ncgg-overview/pamphlet/p-koguni.html> (2024年11月27日引用)
- 14) 消費者庁ホームページ：令和5年版消費者白書. https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_research/white_paper/2023/white_paper_122.html (2025年1月21日引用)
- 15) 宮寺 亮輔, 解良 武士, 武藤 彰・他: 高齢者のICT活用が健康感やフレイル予防活動に与える効果. *総合リハビリテーション*. 2023; 51 (5): 553-559.
- 16) Yamada M, Arai H, Kimura T, et al.: Self-Management Group Exercise Extends Healthy Life Expectancy in Frail Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14 (5): 531.
- 17) 東馬場 要, 井手 一茂, 古川 慎・他: 高齢者の社会参加の種類・数と要介護認定発生の関連—JAGES2013-2016縦断研究. *総合リハビリテーション*, 2021; 49 (9): 897-904.

「ヘルスプロモーション理学療法研究」投稿規定 (2012年4月1日改訂)

1. 本誌は、ヘルスプロモーション理学療法に貢献する論文（総説，原著，短報，実践活動報告，症例報告）で，他誌に発表されていないものを掲載する。
2. 論文への投稿は，筆頭著者が本会会員に限る（会員でない場合は入会を条件とする）。ただし，編集委員会の決定により会員外の著者に投稿を依頼することができる。
3. 論文の採否は編集委員会において決定する。
4. 人を対象とする研究報告はヘルシンキ宣言の精神に則ったものでなくてはならない。また，これを本文中で明記すること。
5. 実験動物を用いた研究報告は，各所属機関で定められた動物実験指針に則って行われたものでなければならない。また，これを本文中に明記すること。
6. 著者は図表や写真等を引用する際、著作権を持つ者の許諾を事前に得なければならない。また、質問紙票等の使用においては適切な手続きを経なければならない。
7. 本誌に掲載された論文等の著作権は日本ヘルスプロモーション理学療法学会に帰属する。
8. 原稿の様式は次のとおりとする。
 - (1) 原稿は和文または英文とし，原稿の表紙には表題，著者名，所属機関名，代表著者の通信先(以上和英両文)，原稿の種類，表および図の枚数を記載する。
 - (2) 英文はすべてネイティブチェックを受けること。不完全な場合，添削料を求めることがある。
 - (3) 和文原稿は原則としてワードプロセッサを用い，A4判用紙30字×25行（750字）横書きとする。すべての論文には，英文抄録（200語以内）および和文要旨（400字以内）をつける。また，原稿には必ずページ番号を付けることとする。
 - (4) 短報以外の原稿枚数は図表を含めておよそ10,000字以内，短報では6,000字以内とする。図表は1点につき400字換算とする。
 - (5) キーワード（英語で4語以内）は，英文抄録のあとおよび和文要旨のあとにつける。
 - (6) 図・表はすべて表題をつけ，それぞれを本文とは別にまとめ，本文中および欄外に図・表の挿入場所を明示する。図は鮮明でそのまま製版できるものを準備する。引用・転載の図・表は，それぞれの出典を明記する。
 - (7) 投稿原稿は，原則としてワープロソフト（Word）を使用する。ワープロ入力の際，英数字は半角，カタカナは全角とすること。
 - (8) 文章は楷書・横書き，口語体，現代かなづかい，数字は算用数字，単位は国際単位系（SI単位）を用いる（例：m，kg，℃，Hzなど）。句読点符号の使用は，全角コンマ「，」全角句点「。」を用いる。
 - (9) 本文見出し順位は，以下の通りとする。

I. II. III.	ローマ数字	+	全角ドット
1. 2. 3.	半角数字	+	全角ドット
1) 2) 3)	半角数字	+	全角括弧
(1) (2) (3)	半角括弧	+	半角数字 + 半角括弧
(a) (b) (c)	半角括弧	+	半角小文字アルファベット + 半角括弧
① ② ③	囲い数字		

例) I. はじめに
 . . .
 II. 対象と方法
 1. 対象
 . . .
 2. 方法
 . . .

- (10) 引用文献は必要最小限にとどめ、引用順に列記する。引用文献の著者氏名が4名以上の場合は最初の3名を書き、他は・他、または et al. とする。

【記載例】

① 雑誌の場合：著者名，題名，雑誌名，発行年，巻（号）：頁.

1) 村田 伸，大田尾浩，村田 潤・他：要介護高齢者における座位での下肢荷重力測定の有
 用性－大腿四頭筋筋力との比較. 健康支援, 2010, 12(2) : 9-16.

2) Yamada M, Tanaka B, Nagai K, et al. : Trail-walking exercise and fall risk factors in
 community-dwelling older adults: preliminary results of a randomized controlled trial. J
 Am Geriatr Soc, 2010, 58(10): 1946-1951.

② 単行本の場合：著者名，書名，編集者名，発行者，発行地，発行年，頁.

1) 宮原洋八：高齢者障害の理学療法. 大学教育出版，岡山，2009，94-104.

(11) 引用雑誌の略称は、「日本自然科学雑誌総覧」および“index medicus”に准ずる。

(12) 原稿は、必ず2部（そのうち1部は査読用として著者名，所属機関名，代表者の通信先は記載
 しない）を送付すること。

9. 受理原稿の印刷校正は、投稿者の責任で初稿のみとし、校正には赤文字を用いる。

10. 掲載料は一律20,000円とする。ただし、カラー印刷を希望する場合は、著者の実費負担とする。

11. 原稿送付先および連絡先

原稿はすべてPDF形式に変換し、下記編集委員会までE-mailに添付して送付すること。なお、容
 量がおよそ2MBを超える場合にはメールを受け取れない場合があるため、事前に編集委員会まで
 連絡すること。

〒607-8175

京都市山科区大宅山田町34

京都橘大学健康科学部内

「ヘルスプロモーション理学療法」編集委員会

委員長 村田 伸 宛

TEL : 075-571-1111

E-mail: murata-s@tachibana-u.ac.jp

日本ヘルスプロモーション理学療法学会 会則

平成24年4月1日改正

第1章	総 則
第2章	目的及び事業
第3章	会 員
第4章	役 員
第5章	会 議
第6章	会則の変更ならびに解散
第7章	補 則

第10条	(退会)
	会員で退会しようとする者は、理由を付して理事長に退会届を提出しなければならない。
第11条	(除名)
	会員が本会の名誉を傷つけ、またはこの会の目的に反する行為のあった時は、理事会の議決を経て、理事長がこれを除名することができる。

第1章 総 則

- 第1条 (名称)
この会は、日本ヘルスプロモーション理学療法学会 (Japan Society of Health Promotion and Physical Therapy) と称する。
- 第2条 (事務局)
本会の事務局は、佐賀県神埼市神埼町尾崎4490-9 西九州大学リハビリテーション学部内に置く。

第2章 目的及び事業

- 第3条 (目的)
本会はヘルスプロモーション理学療法に関する学術的研究を行い、その向上および普及をはかるとともに、会員相互の連絡、協力を促進し、もって学術文化の発展に寄与することを目的とする。
- 第4条 (事業)
本会は前条の目的を達成するために、次の事業を行う。

- (1) ヘルスプロモーション理学療法に関する調査、研究
- (2) 学術総会 (年1回) の開催
- (3) 研修会および学術講習会の開催
- (4) 機関誌の刊行 (年4回)
- (5) 出版活動 (本会の活動成果を出版する)
- (6) その他、本会の目的を達成するために必要な事業

第3章 会 員

- 第5条 (会員の種別)
本会の会員は正会員の他、賛助会員を置くことができる。
- (1) 正会員は本会の目的に賛成し、規定の会費を納める個人とする。
 - (2) 賛助会員は本会の目的に賛成し、規定の会費を納める団体または個人とする。

- 第6条 (入会)
新に会員として入会を希望するものは、所定の入会申込書を提出しなければならない。

- 第7条 (入会金および会費)
会員は、次に示す所定の会費を納入しなければならない。
- (1) 正会員 入会金 1,000円
年会費 3,000円
 - (2) 賛助会員 年額 20,000円
 - (3) 既納の入会金及び会費は、いかなる事由があっても返還しない。

- 第8条 (会員の権利)
会員は、本会が発行する機関誌「ヘルスプロモーション理学療法研究」等の配布を受け、本会が営む事業に参加することができる。

- 第9条 (資格の喪失)
会員は次の理由がある時はその資格を喪失する。
- (1) 会費を2年以上納入しない時
 - (2) 団体の解散

第4章 役 員

- 第12条 (役員の種別)
本会の事業を運営するため、正会員の中から次の役員を選出する。

- (1) 顧 問 若干名
- (2) 理事長 1名
- (3) 副理事長 1名
- (4) 常任理事 若干名
- (5) 理 事 若干名
- (6) 監 事 2名
- (7) 評議員 会員の1割程度

- 第13条 (役員・評議員の選任)
- (1) 理事長は、理事の中から互選により選任する。
 - (2) 副理事長および常任理事は、理事の中から理事長が指名し、理事会の承認により選任する。
 - (3) 理事及び監事は、評議員の中から互選により選任する。
 - (4) 評議員は、正会員の中から互選により選任する。
 - (5) 理事及び監事は、相互に兼ねることができない。

- 第14条 (役員・評議員の職務権限)
- (1) 理事長は本会の業務を総理し、本会を代表する。
 - (2) 副理事長は理事長を補佐し、理事長に事故があるときにその職務を代行する。
 - (3) 常任理事は理事長を補佐し、理事会の議決に基づき日常の事務に従事し、総会の議決した事項を処理する。
 - (4) 理事は理事会を組織してこの会則に定めるもののほか、庶務、会計、編集など、本会の総会の権限に属する事項以外の事項を議決し、執行する。
 - (5) 監事は、本会の会計及び事業の執行状況について監査し、総会に報告する。
 - (6) 評議員は、理事会の活動を審議し評価する。

- 第15条 (顧問)
- (1) 本会に顧問をおくことができる。
 - (2) 顧問は理事会において推薦し、評議員会の議を経て、総会の承認をうるものとする。
 - (3) 顧問は理事会および評議員会に出席し、意見を述べることができる。

- 第16条 (役員・評議員の任期および解任)
- (1) 本会の役員・評議員の任期は2年とする。ただし再任を妨げない。
 - (2) 理事長の任期は連続2期までとする。
 - (3) 補欠による役員・評議員の任期は、前任者の残任期間とする。
 - (4) 役員はその任期満了後でも、後任者が就任するまでは、その職務を行う。
 - (5) 増員により新たに就任した役員・評議員の任期は、現在者の残任期間とする。
 - (6) 役員は本会の役員たるにふさわしくない行為のあった場合、または特別の事情のある場合には、その任期中といえども理事会および評議員会の議決により、総会

の承認を求め理事長がこれを解任することができる。

第17条（役員報酬）

役員は無報酬とする。

第18条（事務局）

- (1) 本会の事務を処理するため、事務局をおく。
- (2) 事務局に事務局長および事務員をおくことができる。
- (3) 事務局長および事務員は理事長が指名し、理事会の承認をうるものとする。

第5章 会 議

第19条（理事会および評議員会の召集）

- (1) 理事会および評議員会は理事長が召集する。ただし理事長は理事または評議員の2分の1以上から会議に付議すべき事項を示して会議の召集を請求された場合には、その請求のあった日から1ヶ月以内にこれを召集しなければならない。
- (2) 理事会の議長は、理事長とする。
- (3) 評議員会の議長は評議員の互選とする。

第20条（理事会および評議員会）

- (1) 理事会および評議員会は各現員数の3分の2以上出席しなければ、会議を開き議決することができない。ただし、当該議事につきあらかじめ書面をもって表決し、または他の構成員を代理人とみなして表決を委任することができる。この場合は出席したものとみなす。
- (2) 理事会および評議員会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除くほか出席者の過半数をもって決し、可否同数の時は議長の決するところによる。

第21条（通常総会）

- (1) 通常総会は、毎年1回理事長が召集する。
- (2) 通常総会の召集は、少なくとも20日以前に、その会議に付議すべき事項、日時および場所を記載した書面または会報の広告をもって会員に通知する。

第22条（臨時総会）

理事長は会員現員数5分の1以上または理事2分の1以上から会議に付議すべき事項を示して総会の召集を請求された場合には、その請求のあった日から1ヶ月以内に臨時総会を召集しなければならない。

第23条（総会の議長）

総会の議長は理事長がこれにあたる。

第24条（総会の承認事項）

次の事項は総会に提出してその承認を受けなければならない。

- (1) 事業計画および収支予算
- (2) 事業報告および収支決算

(3) 資産の内容

(4) その他理事会および評議員会において必要と認められた事項

第25条（総会の定足数など）

- (1) 総会は正会員現員数の5分の1以上出席しなければ会議を開き、議決することができない。ただし、当該議事についてあらかじめ書面をもって表決し、または他の構成員を代理人とみなし表決を委任することができる。この場合は出席したものとみなす。
- (2) 総会の議事は会則に別段の定めがある場合を除き、正会員出席者の過半数を持って決し、可否同数の時は、議長に決するところによる。

第26条（議事録）

議長は総会および会議の議事について、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。

- (1) 会議の日程および場所
- (2) 会議を構成する者の現在数
- (3) 会議に出席した者の数
- (4) 委任状を提出した者の数
- (5) 議決事項
- (6) 議事の経過要旨および発言者の発言要旨

第27条（総会の議事事項の通知）

総会の議事の要旨および議決した事項は会員に通知する。

第6章 会則の変更ならびに解散

第28条（会則の変更）

本会の会則変更は、理事会および評議員会ならびに総会の現員数のおおの2分の1以上の議決を経なければならない。

第29条（解散）

本会の解散は、理事会および評議員会ならびに正会員の現員数のおおの4分の3以上の議決を経なければならない。

第30条（残余財産）

本会の解散に伴う残余財産は、理事会および評議員会ならびに総会の現員数のおおの4分の3以上の議決を経て、この会と類似の目的を持つ公益団体に寄付するものとする。

第7章 補 則

第31条（細則）

会則の施行についての細則は、理事会および評議員会ならびに総会の議決を経て、別に定める。

付則

第13条の規定にかかわらず設立時の理事および評議員は発起人会で定める。

日本ヘルスプロモーション理学療法学会会則施行細則

第1条（細則の目的）

この細則は会則4条(2)に規定する事業の実施にあたって、第30条の規定に基づき定めるものとする。

第2条（学会の開催）

- (1) 本会は毎年1回以上、学術総会を開催するものとする。
- (2) 開催地は理事会で推薦し、評議員会の議決を経て、総会の承認をうるものとする。
- (3) 学会誌を年4回発行するものとする。
- (4) 学会誌掲載の可否は雑誌編集委員会に付託する。

第3条

- (1) 本会は学会総会の開催に当り、学会長1名を選出するものとする。
- (2) 学会長は理事会の推薦により、評議員会にならびに総

会の承認をうるものとする。

- (3) 学会長の任期は選出された当該会計年度とし、その期間は本会の理事とする。

第4条（演題の採択）

本会が学術総会において行う演題の募集方法、その他採択等は学会長が決め理事会の承認をうるものとする。

第5条（学会の経費）

- (1) 本会の会計年度は毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。
- (2) 本会が学術総会を行う場合の経費は学会長の責任において行う。
- (3) 前項の経費は、本会会計繰入金、助成金、寄付金等によって支弁する。

日本ヘルスプロモーション理学療法学会役員一覧

(2023～2025年)

顧問

山田 道廣 (元西九州大学)
溝田 勝彦 (令和健康科学大学)

理事長

小野 武也 (県立広島大学)

副理事長

山崎 先也 (西南学院大学)

常任理事

村田 伸 (京都橋大学) 事務局担当
堀江 淳 (京都橋大学) 研究担当
大田尾 浩 (西九州大学) 渉外担当
宮崎 純弥 (京都橋大学) 経理担当

理事

村田 潤 (長崎大学)
兒玉 隆之 (京都橋大学)
甲斐 義浩 (京都橋大学)
相馬 正之 (青森県立保健大学)
中江 秀幸 (東北福祉大学)
崎田 正博 (京都橋大学)
久保 温子 (西九州大学)
八谷 瑞紀 (西九州大学)

監事

弓岡 光徳 (大阪人間科学大学)
横山 茂樹 (京都橋大学)

評議員

岩瀬 弘明 (神戸国際大学)
大田尾 浩 (西九州大学)
小田桐 匡 (京都橋大学)
小野 武也 (県立広島大学)
甲斐 義浩 (京都橋大学)
片淵 宏輔 (佐賀県医療センター好生館)
金井 秀作 (県立広島大学)
古後 晴基 (令和健康科学大学)
兒玉 隆之 (京都橋大学)
崎田 正博 (京都橋大学)
相馬 正之 (青森県立保健大学)
田中 真一 (令和健康科学大学)
二宮 省悟 (東京国際大学)
八谷 瑞紀 (西九州大学)
福本 貴彦 (畿央大学)
堀江 淳 (京都橋大学)
松尾 奈々 (京都橋大学)
合田 明生 (北陸大学)
宮崎 純弥 (京都橋大学)
村田 伸 (京都橋大学)
村田 潤 (長崎大学)
山崎 先也 (西南学院大学)
横山 茂樹 (京都橋大学)
中江 秀幸 (東北福祉大学)
弓岡 光徳 (大阪人間科学大学)
久保 温子 (西九州大学)
満丸 望 (株式会社ミズ)

事務局担当

事務局長 村田 伸 (京都橋大学)
庶務・経理 久保 温子 (西九州大学)
釜崎大志郎 (西九州大学)
出版・編集 八谷 瑞紀 (西九州大学)
大田尾 浩 (西九州大学)

編集委員会

委員長 村田 伸 (京都橋大学)
副委員長 八谷 瑞紀 (西九州大学)
委員 溝田 勝彦 (令和健康科学大学) 小野 武也 (県立広島大学) 岩瀬 弘明 (神戸国際大学)
相馬 正之 (青森県立保健大学) 山崎 先也 (西南学院大学) 大杉 紘徳 (城西国際大学)
村田 潤 (長崎大学) 堀江 淳 (京都橋大学) 崎田 正博 (京都橋大学)
田中 真一 (令和健康科学大学) 甲斐 義浩 (京都橋大学) 白岩加代子 (京都橋大学)
古後 晴基 (令和健康科学大学) 安彦 鉄平 (京都橋大学) 阿波 邦彦 (奈良学園大学)
中江 秀幸 (東北福祉大学) 久保 温子 (西九州大学) 合田 明生 (北陸大学)
中野 英樹 (京都橋大学) 野中 紘士 (奈良学園大学) 幸田 仁志 (京都工芸繊維大学)

査読者一覧 (第15巻2号)

今回ご尽力いただいた査読者に心からお礼申し上げますとともに、会員の皆様方には活発な投稿やご意見をお願い申し上げます。

安彦 鉄平 大田尾 浩 合田 明生 野中 紘士 阿波 邦彦
甲斐 義浩 崎田 正博 岩瀬 弘明 幸田 仁志 中野 英樹

(五十音順)

日本ヘルスプロモーション理学療法学会 入会申込書

記入年月日： 年 月 日

※必要事項を記載の上、事務局までFAX若しくは郵送（メール添付可）でお送り下さい。

西九州大学リハビリテーション学部 八谷 瑞紀

FAX：0952-51-4482 mail：hachiyami@nisikyu-u.ac.jp

フリガナ	
お名前	
所属	
職位 (職種)	
最終学歴 学位	
メールアドレス	
自宅	〒 Tel：()
勤務先	〒 Tel：()
郵便物送付先希望	自宅 勤務先 ※いずれかに○をして下さい。

皆様からお預かりした個人情報適切に管理し、保護を徹底いたします。

ヘルスプロモーション理学療法研究 第15巻 第2号

発行日 2026年2月

発行者 日本ヘルスプロモーション理学療法学会
〒842-8585

西九州大学リハビリテーション学部内
佐賀県神埼市神埼町尾崎4490-9

TEL 0952-52-4191

FAX 0952-52-4194

印刷所 株式会社 昭和堂

〒849-0932

佐賀県佐賀市鍋島町大字八戸溝1449-2

TEL 0952-33-1221

FAX 0952-34-1144

Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy

Vol.15, No.2, February 2026

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

- Factor Analysis of Delayed Discharge in a Community Based Care Unit
–Focusing on Physical and Cognitive Functions–
T Suenaga et al. 49
- Association Between Fall Self-Efficacy Decline and Apathy/Depressive Symptoms in
Community-Dwelling Older Adults Requiring Care: Implications for Physical Functioning
T Hagihara et al. 55
- Effective continues intervention time of neuromuscular electrical stimulation for
mitigation of joint contracture progresses caused by
joint fixation with unweighting hind limbs
Y Sato et al. 63
- The effects of a bodyweight-based exercise program on work engagement among employees.
T Iritani et al. 73

FIELD REPORT

- An Initiative to Establish Community-Based Exercise Classes Led by Physical Therapists
- An Evaluation Based on Sustainable Support -
T Negoro et al. 81