

資料

在宅要介護高齢者を対象とした日常身体活動量と 身体組成および運動器機能との関係性 —デイケアセンターHにおける調査報告—

菱井修平*^{1,2,3}

1. はじめに

高齢者を対象とした研究において、身体活動 (Physical Activity) は、身体機能^{1,2)}だけでなく、死亡リスク^{3,4)}、心疾患の予防効果⁵⁾、骨折予防⁶⁾、うつ予防^{7,8)}、2型糖尿病^{9,10)}、健康関連 QOL^{11,12)}、不眠¹³⁾、認知機能¹⁴⁾と関連があることが報告されている。一方、身体活動は日常生活における安静状態よりも多くのエネルギーを消費する全ての活動(動作)を表しており、日常生活における生活活動や健康づくりなどを目的とした運動を含んでいる。しかし、厚生労働省が示す健康づくりのための新基準において、身体活動量を増やすだけでなく、ある一定の運動強度を加味した運動量の確保も必要としている¹⁵⁾。

内閣府は、日常生活に制限のない期間を表す健康寿命の伸びが、平均寿命の伸びに比べて小さいことを報告している¹⁶⁾。また、要介護者数は、年々増加しており、この要介護状態となる要因は、骨折などの急性的な傷害や疾病によるものと慢性的な身体機能や認知機能の機能低下があり、状態によっては、要介護要因が身体活動を阻害する因子になりうると考えられる。それに加えて、転倒を恐れるがあまり、歩行を行わず、活動量の低下を引き起こしている。そのため、介護予防においても、要介護状態にならないための一次予防だけでなく、要介護状態の悪化を防ぐ二次予防の検討も不可欠であり、介護保険サービスを利用する要介護者の身体機能を維持および向上させることが課題である。

本研究は、歩行が可能である在宅要介護高齢者を対象として、身体活動量と身体組成および運動器機能との関係について検討した横断的後ろ向き研究である。

2. 方法

2.1 対象

対象は、香川県S市のデイケアセンターHを利用する在宅要支援認定者37名、要介護認定者55名、合計92名(平均年齢77.6±8.1歳)であった。また、対象者の要支援・要介護度および主傷病を、脳梗塞や脳出血を「脳血管疾患」、骨折や変形性関節症を「骨・関節疾患」、パーキンソン病やうつ病を「神経・精神疾患」とし、呼吸器系・心臓系・代謝性系疾患を「その他」として分類した(表1)。

2.2 評価項目および測定方法

身体活動量の評価は、ライフコーダーGS(スズケン製)を用いて、一週間、睡眠時および入浴時以外は腰部に装着するよう指示し、自動解析された平均運動量(kcal/day)、平均歩数(steps/day)を用いた。運動量は、身体活動時にセンサーが捉えた運動強度をエネルギー消費量に換算し、運動量として表示され、同じ歩数であっても歩行や走行などの移動の様式によって運動量に差が出るものである。

身体組成項目として、体脂肪率、骨密度、体重と体脂肪率から算出した除脂肪体重(Lean Body Mass, 以下LBM)を評価項目とした。身長、体重、体脂肪率は、自動身長計付き体組成計DC-250(タニタ)を用いて計測した。

骨密度は、高周波音波(超音波)を用いて踵骨の状態を評価する超音波骨密度測定装置(A-1000 EXPRESSシステム)を用いて測定し、若年者に対する相対値(若年成人平均値: Young Adult Mean, 以下,%YAM)を評価値とした。

運動器機能項目として、握力、大腿伸展力、開眼片足立ち時間(以下、片足立ち)、Timed Up & Go test(以下、TUG)、5m通常歩行時間(以下、通常

*1 株式会社メディフィットプラス *2 デイサービスセンター TRAIN *3 香川大学 医学部 衛生学教室
(連絡先) 菱井修平 〒760-0029 香川県高松市丸亀町3-13 丸亀町参番街西館3階
E-mail: info@medifit-plus.com

表1 対象者特性

	全体 (n=92)	男性 (n=41)	女性 (n=51)
年齢 (歳)	77.6 ± 8.1	75.0 ± 9.3	79.7 ± 6.3
身長 (kg)	151.0 ± 9.9	158.7 ± 7.0	144.8 ± 7.2
体重 (kg)	53.1 ± 10.7	58.4 ± 11.3	48.8 ± 8.1
要支援1	11 (12.0)	5 (5.4)	6 (6.5)
要支援2	26 (28.3)	6 (6.5)	20 (21.7)
要介護1	25 (27.2)	12 (13.0)	13 (14.1)
要介護2	21 (22.8)	12 (13.0)	9 (9.8)
要介護3	6 (6.5)	5 (5.4)	1 (1.1)
要介護4	3 (3.3)	1 (1.1)	2 (2.2)
脳血管疾患	31 (33.7)	24 (26.1)	7 (7.6)
骨・関節疾患	39 (42.4)	6 (6.5)	33 (35.9)
神経・精神疾患	12 (13.0)	6 (6.5)	6 (6.5)
その他	10 (10.9)	5 (5.4)	5 (5.4)

(全体に対する相対値：%)

歩行), 5m 最大努力歩行時間 (以下, 最大歩行), 長座体前屈, ファンクショナルリーチ (Functional Reach, 以下, FR) とした. 運動器機能の測定は全て, 介護予防完全マニュアル (東京都老人総合研究所)¹⁷⁾ に則して実施した.

本測定は, デイケアセンター H において, 2010 年4月から2011年9月に実施されたものである.

2.3 倫理的配慮

倫理的配慮として, 対象者には測定趣旨と内容および安全性, 個人情報取り扱いには注意することを口頭で説明し, 測定への参加は強制ではなく自由であり, 参加しなくても不利益を被ることはないこと, また, 測定の途中でも中断できる旨を併せて説明した. 本測定は, デイケアセンター H 利用者全員の身体機能評価として初回利用時に実施しており, 個別リハビリテーション実施計画書, または運動器機能向上訓練計画書において, 同意の署名を得て実施された. また, 研究への参加については, 口頭にて同意を得た.

2.4 統計処理

データはすべて, 平均値 ± 標準偏差 (mean ± SD) で示した. 男女間および要支援者・要介護者間の比較には, 対応のない t 検定を用いた. 身体活動量と身体組成項目および運動器機能項目との関係性を, 年齢を調整して相関分析を行い, 偏相関係数 (r) を求めた. 全ての統計処理には統計解析ソフト Stat View version5.0 (SAS Institute, Cary) を用い, 有意水準は5% 未満を有意差ありとした.

3. 結果

対象者の身体組成および運動器機能評価の結果を表2に示した. 男性対象者の主傷病は脳血管疾患が

33.7% であり, 女性は, 骨・関節疾患が35.9% であった. また, 全対象者の平均運動量, 平均歩数はそれぞれ, 一日あたり 38.7 ± 45.2 kcal, 1978.6 ± 1875.3 歩であった.

男性は女性と比べて, 平均運動量および平均歩数に有意な差は認めなかったが, 身体組成項目のうち体脂肪率において, 有意に低値を示した. また, LBM および %YAM において有意に高値を示した. 運動器機能においては, 筋力の指標となる握力と大腿伸展力において有意に高値を示したが, 片足立ち, TUG, 通常歩行, 最大歩行, 長座体前屈, FR には有意な差を認めなかった (表2).

要介護者は, 要支援者に対して, 平均運動量および平均歩数において有意な差を認めなかった. 身体組成項目においては, 体脂肪率のみ要支援者が要介護者よりも有意に高値を示した. また, 運動器機能項目においては, 要支援者が要介護者よりも通常歩行, 最大歩行, TUG において有意に低値を認めた (表3).

平均運動量と身体組成および運動器機能において, LBM, 大腿伸展力, 片足立ち, FR において有意な正の相関関係を, TUG, 通常歩行, 最大歩行と負の相関関係を認めた. 平均歩数と身体組成および運動器機能において, 片足立ち, FR と有意な正の相関関係を, TUG, 通常歩行, 最大歩行と負の相関関係を認めた (表4).

4. 考察

本研究結果において, 在宅要介護高齢者の平均歩数は, 厚生労働省¹⁸⁾ が目標と定める日常生活における高齢者の歩数 (男性6700歩, 女性5900歩) と比べると, それぞれ29.0%, 34.0% の充足率であった.

表2 要介護者の身体組成および運動器機能の平均値および標準偏差

	n	全体		n	男性		n	女性		p value
平均運動量 (kcal/day)	92	38.7 ±	45.2	41	44.1 ±	56.2	51	34.4 ±	34.1	0.311
平均歩数 (steps/day)	92	1978.6 ±	1875.3	41	1946.6 ±	2022.5	51	2004.4 ±	1768.2	0.884
体脂肪率 (%)	90	26.6 ±	8.9	39	21.2 ±	6.2	51	30.6 ±	8.5	<0.001
LBM (kg)	90	38.5 ±	7.9	39	45.2 ±	6.6	51	33.4 ±	4.3	<0.001
%YAM (%)	92	63.7 ±	19.1	41	72.5 ±	21.7	51	56.6 ±	13.2	<0.001
握力 (kgf)	92	22.3 ±	8.6	41	27.8 ±	8.8	51	17.9 ±	5.2	<0.001
大腿伸展力 (kgf)	92	28.8 ±	13.2	41	36.7 ±	12.6	51	22.5 ±	9.7	<0.001
開眼片足立ち (秒)	67	12.2 ±	14.3	29	14.5 ±	17.4	38	10.4 ±	11.3	0.258
TUG (秒)	84	19.2 ±	15.2	36	19.4 ±	15.7	48	19.0 ±	15.0	0.918
通常歩行 (秒)	85	10.6 ±	5.9	37	9.9 ±	4.6	48	11.2 ±	6.7	0.303
最大歩行 (秒)	85	8.0 ±	4.6	37	7.2 ±	3.6	48	8.6 ±	5.1	0.144
長座体前屈 (cm)	57	24.3 ±	9.3	26	23.3 ±	9.3	31	25.1 ±	9.3	0.473
FR (cm)	61	22.5 ±	7.4	26	23.8 ±	8.2	35	21.6 ±	6.8	0.268

*LBM : Lean Body Mass, %YAM : % Young Adult Mean, TUG : Timed Up & Go test, FR : Functional Reach

表3 男女ごとの身体組成および運動器機能の平均値および標準偏差

	n	要支援者		n	要介護者		p value
平均運動量 (kcal/day)	37	43.8 ±	34.5	55	35.3 ±	51.3	0.376
平均歩数 (steps/day)	37	2397.7 ±	1827.6	55	1696.7 ±	1870.4	0.079
体脂肪率 (%)	36	29.3 ±	7.7	54	24.7 ±	9.2	0.015
LBM (kg)	36	37.2 ±	7.4	54	39.5 ±	8.2	0.177
%YAM (%)	37	59.6 ±	14.1	55	66.4 ±	21.5	0.096
握力 (kgf)	37	22 ±	7.5	55	22.5 ±	9.3	0.775
大腿伸展力 (kgf)	37	27.9 ±	11.5	55	29.5 ±	14.2	0.573
開眼片足立ち (秒)	34	13.3 ±	15.6	33	11.0 ±	12.9	0.506
TUG (秒)	34	14.8 ±	14	50	22.2 ±	15.4	0.029
通常歩行 (秒)	34	8.7 ±	4.9	51	11.9 ±	6.2	0.012
最大歩行 (秒)	34	6.5 ±	3.4	51	9.0 ±	5.0	0.014
長座体前屈 (cm)	22	24.1 ±	8.9	35	24.4 ±	9.7	0.925
FR (cm)	23	23.8 ±	6.7	38	21.7 ±	7.8	0.280

*LBM : Lean Body Mass, %YAM : % Young Adult Mean, TUG : Timed Up & Go test, FR : Functional Reach

表4 日常身体活動量と身体組成および運動器機能の相関関係

	n	全体			
		平均運動量 (kcal/day)		平均歩数 (steps/day)	
		偏相関係数	p value	偏相関係数	p value
年齢 (歳)	92	-0.169	0.492	-0.027	0.797
体脂肪率 (%)	90	0.098	0.359	0.091	0.394
LBM (kg)	90	0.243	0.021	0.040	0.709
%YAM (%)	92	0.201	0.055	0.111	0.292
握力 (kgf)	92	0.203	0.052	0.092	0.384
大腿伸展力 (kgf)	92	0.274	0.008	0.139	0.187
開眼片足立ち (秒)	67	0.358	0.003	0.371	0.002
TUG (秒)	84	-0.316	0.003	-0.368	0.001
通常歩行 (秒)	85	-0.370	< 0.001	-0.391	< 0.001
最大歩行 (秒)	85	-0.388	< 0.001	-0.407	< 0.001
長座体前屈 (cm)	57	0.131	0.331	0.056	0.682
FR (cm)	61	0.340	0.007	0.266	0.038

*LBM : Lean Body Mass, %YAM : % Young Adult Mean, TUG : Timed Up & Go test, FR : Functional Reach

これは、身体機能低下に伴う活動・移動能力の低下を示していると考えられる。Ayabe et al.¹⁹⁾は、加齢に伴い15秒程度の身体活動が減少することが、日常生活における身体活動量減少の一因であることを指摘している。また、日常生活でも少しの身体活動量を確保することが介護予防にもつながることが期待されると報告している。

平均運動量および平均歩数と片足立ち、歩行時間、FRとの間に有意な関係性を認めたことは、要介護高齢者においても、活動量計装着による日常歩数の増加に伴う歩行パラメーターとQOLの改善を認め、日常の歩行習慣の重要性を報告した先行研究²⁰⁾を支持する結果であった。また、高齢者の運動トレーニングは、日常生活での身体活動量増加に効果があり¹³⁾、要介護高齢者においても、介護保険サービスにおける通所サービスでの運動器機能訓練が、日常生活での身体活動量の増加に貢献できる可能性が期待できると考えられる。Paterson et al.²¹⁾は、有酸素能が要介護状態に関連する体力の一因であると指摘しており、身体活動量を増加させる場合には、心肺機能を向上させる活発な運動が必要と報告している。本研究における大腿伸展力が、平均歩数とは関係性を認めず、運動量との関係性を認めたことから、身体活動量を単に増やすだけでなく、筋力や骨密度への影響を考えると運動強度も日常生活におい

て必要であることが示唆される。しかし、在宅における要介護高齢者の自主的な活動量の増加は困難であり、通所サービスでのリハビリテーションや運動器機能訓練を継続して実施することが身体機能および日常身体活動量の維持に繋がると考えられる。また、それに伴い、運動を継続して実施するだけでなく、運動量を確保できる工夫も今後望まれる。

本研究の限界として、第一に、横断研究であるため身体活動量と身体組成および運動器機能の因果関係を説明することができないことが挙げられる。第二に、デイケアセンターの利用者を対象者としているため、リハビリテーション意欲のある集団であり、運動を積極的に行っていたことが挙げられる。

今後、要介護高齢者の身体機能の変化を追跡し、身体活動量と身体機能の関係性を縦断的に検討する必要があると考えられる。

利益相反

本研究において、申告すべき利益相反はない。

謝辞

本研究は、MSC 華山ファミリークリニックの武田則昭センター長、久保晃信氏、市川和果菜氏、谷啓嗣氏の協力を得て遂行された。

文 献

- 1) Brach JS, Simonsick EM, Kritchevsky S, Yaffe K and Newman AB for the Health, Aging and Body Composition Study Research Group : The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. *Journal of American Geriatric Society*, 52(4), 502-509, 2004.
- 2) Landi F, Onder G, Carpenter I, Cesari M, Soldato M and Bernabei R : Physical activity prevented functional decline among frail community-living elderly subjects in an international observational study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(5), 518-524, 2007.
- 3) Lan TY, Chang HY and Tai TY : Relationship between components of leisure physical activity and mortality in Taiwanese older adults. *Preventive Medicine*, 43(1), 36-41, 2006.
- 4) Ueshima K, Ishikawa-Takata K, Yorifuji T, Suzuki E, Kashima S, Takao S, Sugiyama M, Ohta T and Doi H : Physical activity and mortality risk in the Japanese elderly: A cohort study. *American Journal of Preventive Medicine*, 384, 410-418, 2010.
- 5) Mozaffarian D, Furberg CD, Psaty BM and Siscovick D : Physical activity and incidence of atrial fibrillation in older adults: the cardiovascular health study. *Circulation*, 118, 800-807, 2008.
- 6) Robbins J, Aragaki AK, Kooperberg C, Watts N, Wactawski-Wende J, Jackson RD, LeBoff MS, Lewis CE, Chen Z, Stefanick ML and Cauley J : Factors associated with 5-year risk of hip fracture in postmenopausal women. *The journal of the American Medical Association*, 298(20), 2389-2398, 2007.
- 7) Strawbridge WJ, Deleger S, Roberts RE and Kaplan GA : Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. *American Journal of Epidemiology*, 156(4), 328-334, 2002.
- 8) Yoshiuchi K, Nakahara R, Kumano H, Kuboki T, Togo F, Watanabe E, Yasunaga A, Park H, Shephard RJ and Aoyagi Y : Yearlong physical activity and depressive symptoms in older Japanese Adults: Cross-sectional data from the Nakanoyo study. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(7), 621-624, 2006.
- 9) Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Speizer FE and Manson JE : Walking

- compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. *Journal of American Medical Association*, **282**(15), 1433-1439, 1999.
- 10) Dziura J, Kasl SV and Di Pietro L : Physical activity reduces type 2 diabetes risk in aging independent of body weight change. *Journal of Physical Activity and Health*, **1**(1), 19-28, 2004.
 - 11) Yasunaga A, Togo F, Watanabe E, Park H, Shephard RJ and Aoyagi Y : Yearlong physical activity and health-related quality of life in older Japanese adults: the Nakanojo study. *Journal of Aging and Physical Activity*, **14**(3), 288-301, 2006.
 - 12) Park H, Togo F, Watanabe E, Yasunaga A, Park S, Shephard RJ and Aoyagi Y : Relationship of bone health to yearlong physical activity in older Japanese adults: cross-sectional data from the Nakanojo Study. *Osteoporosis International*, **18**(3), 285-293, 2007.
 - 13) Morgan K : Daytime activity and risk factors for late-life insomnia. *Journal of Sleep Research*, **12**(3), 231-238, 2003.
 - 14) Yaffe K, Barnes D, Nevitt M, Lui LY and Covinsky K : A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Archives Internal Medicine Journal*, **161**(14), 1703-1708, 2001.
 - 15) 厚生労働省 : 健康づくりのための身体活動基準2013, 運動基準・運動指針の改定に関する検討会, 報告書. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpgt.pdf>, 2013. (2016.7.15確認)
 - 16) 内閣府 : 平成26年版高齢社会白書 (全体版). http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/s1_2_3.html. 2014 (2016.7.15確認)
 - 17) 財団法人東京都高齢者研究・福祉振興財団東京都老人総合研究所 : 指導者のための介護予防完全マニュアル. 東神堂, 東京, 32-42, 2009.
 - 18) 厚生労働省 : 健康日本21 (身体活動量, 運動). http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/b2.html. 2012 (2015.11.30確認)
 - 19) Ayabe M, Aoki J, Kumahara H and Tanaka H : Age-related differences in daily physical activity divided by bout duration: preliminary findings in female convenience samples. *Journal Sport Sciences*, **30**(7), 709-713, 2012.
 - 20) 宮本真澄, 藤井将彦, 酒井宏和, 森本恵子, 須藤元喜, 仁木佳史, 時光一郎 : 要支援・軽度要介護高齢者における活動量計を活用した歩行支援プログラムの有効性の検討. *体力科学*, **64**(2), 233-242, 2015.
 - 21) Paterson DH, Govindasamy D, Vidmar M, Cunningham DA and Koval JJ : Longitudinal study of determinants of dependence in an elderly population. *Journal of American Geriatric Society*, **52**(10), 1632-1638, 2004.

(平成28年11月11日受理)

Relationship of Physical Activity, Physical Composition and Physical Function in Elderly People Requiring Long-Term Care: Survey in Daycare Center H.

Shuhei HISHII

(Accepted Nov. 11, 2016)

Key words : elderly, physical activity, physical composition, physical function

Correspondence to : Shuhei HISHII

Medifit – plus Co.,LTD.

Takamatsu, 760-0029, Japan

E-mail : info@medifit-plus.com

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.26, No.2, 2017 298 – 303)