

とに加え、先進的な介護予防機器に触れ、実際に使用することが対象者の興味・関心の幅を広げ、知的能動性にポジティブな影響をもたらしたと考えられる。

また、QOLに対する影響では、身体的健康度においてアシスト群と対照群が、精神的健康度においてアシスト群と歩行群が事前評価時より向上していた。柴田(1996)は、QOLの大きな要素として生活機能を挙げているが、生活機能の向上を示していない歩行群や対照群のQOLが向上していることから、今回はその他の要因(例えば、痛みの軽減など)から影響を受けた可能性が考えられる。ただし、生活機能の向上を示したアシスト群が身体的健康度と精神的健康度にて向上を示していることから、生活機能とQOLは重要な関係を有すると考えられる。また、今回は3ヵ月間の結果であることから、古谷(1992)の示すQOL構成要素間の関係(図1)でいう「個人の状態」の変化が始まった段階にとどまっていることが予想される。今後、長期的な介入を継続することにより「個人の状態」の変化に伴ってQOL(個人の満足感や幸福感)が向上していくものと考えられる。

E. 結論

本研究では、虚弱高齢者に対する先進的介護予防機器(歩行アシスト機器)を用いた運動介入が生活機能とQOLに及ぼす影響について検証した。生活機能に関しては、交互作用は認められなかったものの事前評価と比較してアシスト群のみ有意に得点が向上していた。QOLでも

事前評価と比較して身体的健康度と精神的健康度においてアシスト群が向上していた。また、事前評価と比較して歩行群や対照群にもQOLの変化が認められたことから、生活機能以外の要因も影響している可能性が考えられた。今回は事前評価から3ヶ月後の中間評価までの結果であることから、生活機能やQOLが変化する期間が十分でなかったことが指摘できる。今後は週1回の頻度で介入教室を実施し、長期的な介入による効果について検証する。

F. 研究発表

1. 論文発表

Makizako H, Doi T, Shimada H, Park H, Uemura K, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Suzuki T. Relationship between going outdoors daily and activation of the prefrontal cortex during verbal fluency tasks (VFTs) among older adults: A near-infrared spectroscopy study. *Arch Gerontol Geriatr*, 56(1): 118-123, 2013.

Uemura K, Shimada H, Makizako H, Yoshida D, Doi T, Yamada M, Suzuki T. Factors associated with life-space in older adults with amnesic mild cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int*, 13(1): 161-166, 2013.

Doi T, Shimada H, Makizako H, Yoshida D, Shimokata H, Ito K, Washimi Y, Endo H, Suzuki T. Characteristics of cognitive function in early and late stages of amnesic mild cognitive impairment. *Geriatr*

Gerontol Int, 13(1): 83-89, 2013.

Doi T, Makizako H, Shimada H, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Sawa R, Misu S, Suzuki T. Effects of multicomponent exercise on spatial-temporal gait parameters among the elderly with amnesic mild cognitive impairment: Preliminary results from a randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(1): 104-108, 2013.

Uemura K, Shimada H, Makizako H, Yoshida D, Doi T, Yamada M, Suzuki T. Cognitive function affects trainability for physical performance in exercise intervention among older adults with mild cognitive impairment. *Clin Intervnet Aging*, 8: 97-102, 2013.

Suzuki T, Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Lee S, Park H. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in WMS-LM older adults with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *BMC Neurol*, 12: 128-136, 2012.

Saito K, Yokoyama T, Yoshida H, Kim H, Shimada H, Yoshida Y, Iwasa H, Shimizu Y, Kondo Y, Honda S, Maruyama N, Ishigami A, Suzuki T. A significant relationship between plasma vitamin C concentration and physical performance among Japanese elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med*

Sci 67(3): 295-301, 2012.

Uemura K, Shimada H, Makizako H, Yoshida D, Doi T, Tsutsumimoto K, Suzuki T. A lower prevalence of self-reported fear of falling is associated with memory decline among older adults. *Gerontology*, 58(5): 413-418, 2012.

Doi T, Makizako H, Shimada H, Yoshida D, Ito K, Kato T, Ando H, Suzuki T. Brain atrophy and trunk stability during dual-task walking among older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 67(7): 790-795, 2012.

Yoshida D, Shimada H, Harada A, Matsui Y, Sakai Y, Suzuki T. Estimation of appendicular muscle mass and fat mass by near infrared spectroscopy in older persons. *Geriatr Gerontol Int*, 12(4): 652-658, 2012.

Yoshimatsu T, Yoshida D, Shimada H, Komatsu T, Harada A, Suzuki T. The relation between near-infrared spectroscopy, and subcutaneous fat and muscle thickness measured by ultrasonography in Japanese community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int*, 13(2): 351-357, 2013.

Makizako H, Doi T, Shimada H, Yoshida D, Takayama Y, Suzuki T. Relationship between dual-task performance and neurocognitive measures in older adults with mild cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int*, 13(2): 314-321, 2013.

- Yoshida D, Shimada H, Makizako H, Doi T, Ito K, Kato T, Shimokata H, Washimi Y, Endo H, Suzuki T. The relationship between atrophy of the medial temporal area and daily activities in older adults with mild cognitive impairment. *Aging Clin Exp Res*, 24(5): 423-429, 2012.
- Uemura K, Doi T, Shimada H, Makizako H, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Suzuki T. Effects of exercise intervention on vascular risk factors in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra*, 2(1): 445-455, 2012.
- Kim H, Suzuki T, Saito K, Yoshida H, Kobayashi H, Kato H, Katayama M. Effects of exercise and amino-acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*, 60(1): 16-23, 2012.
- Shimada H, Kato T, Ito K, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Shimokata H, Washimi Y, Endo H, Suzuki T. Relationship between atrophy of the medial temporal areas and cognitive functions in elderly adults with mild cognitive impairment. *Eur Neurol*, 67(3): 168-177, 2012.
- Makizako H, Doi T, Shimada H, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Uemura K, Suzuki T. Does a multicomponent exercise program improve dual-task performance in amnesic mild cognitive impairment? A randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res*, 24(6): 640-646, 2012.
- Shimada H, Ishii K, Ishiwata K, Oda K, Suzukawa M, Makizako H, Doi T, Suzuki T. Gait adaptability and brain activity during unaccustomed treadmill walking in healthy elderly females. *Gait Posture* (in press).
- Shimada H, Suzuki T, Suzukawa M, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Ito T, Lee S, Park H. Performance-based assessments and demand for personal care in older Japanese people: a cross-sectional study. *BMJ Open* (in press).
- Iwasa H, Yoshida Y, Kai I, Suzuki T, Kim H, Yoshida H. Leisure activities and cognitive function in elderly community-dwelling individuals in Japan: a 5-year prospective cohort study. *J Psychosom Res*, 72(2): 159-164, 2012.
- Iwasa H, Kai Y, Yoshida Y, Suzuki T, Kim H, Yoshida H. Global cognition and 8-year survival among Japanese community-dwelling older adults. *Int J Geriatr Psychiatry* (in press).
- Kimura M, Moriyasu A, Kumagai S, Furuna T, Akita S, Kimura S, Suzuki T. Community-based intervention to improve dietary habits and promote physical activity

among older adults: a cluster randomized trial. BMC Geriatr (in press).

鈴木隆雄. 高齢者の健康に関する科学的根拠を考える. 老年歯学, 27(3): 269-275, 2013.

Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Ito T, Lee S, Park H, Suzuki T. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. J Am Med Dir Assoc (in press).

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

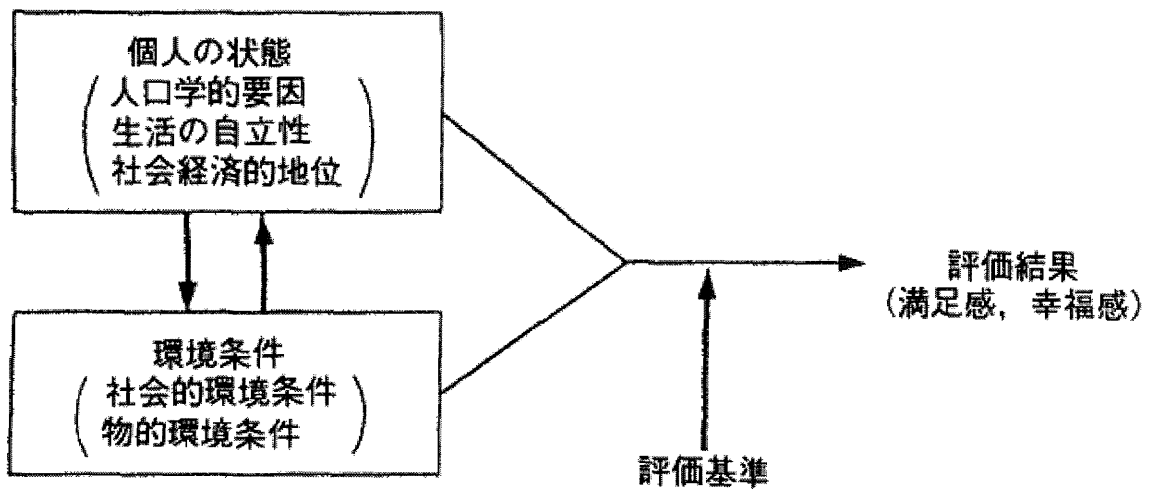


図 1. QOL の構成要素間の関係 (古谷, 1992)

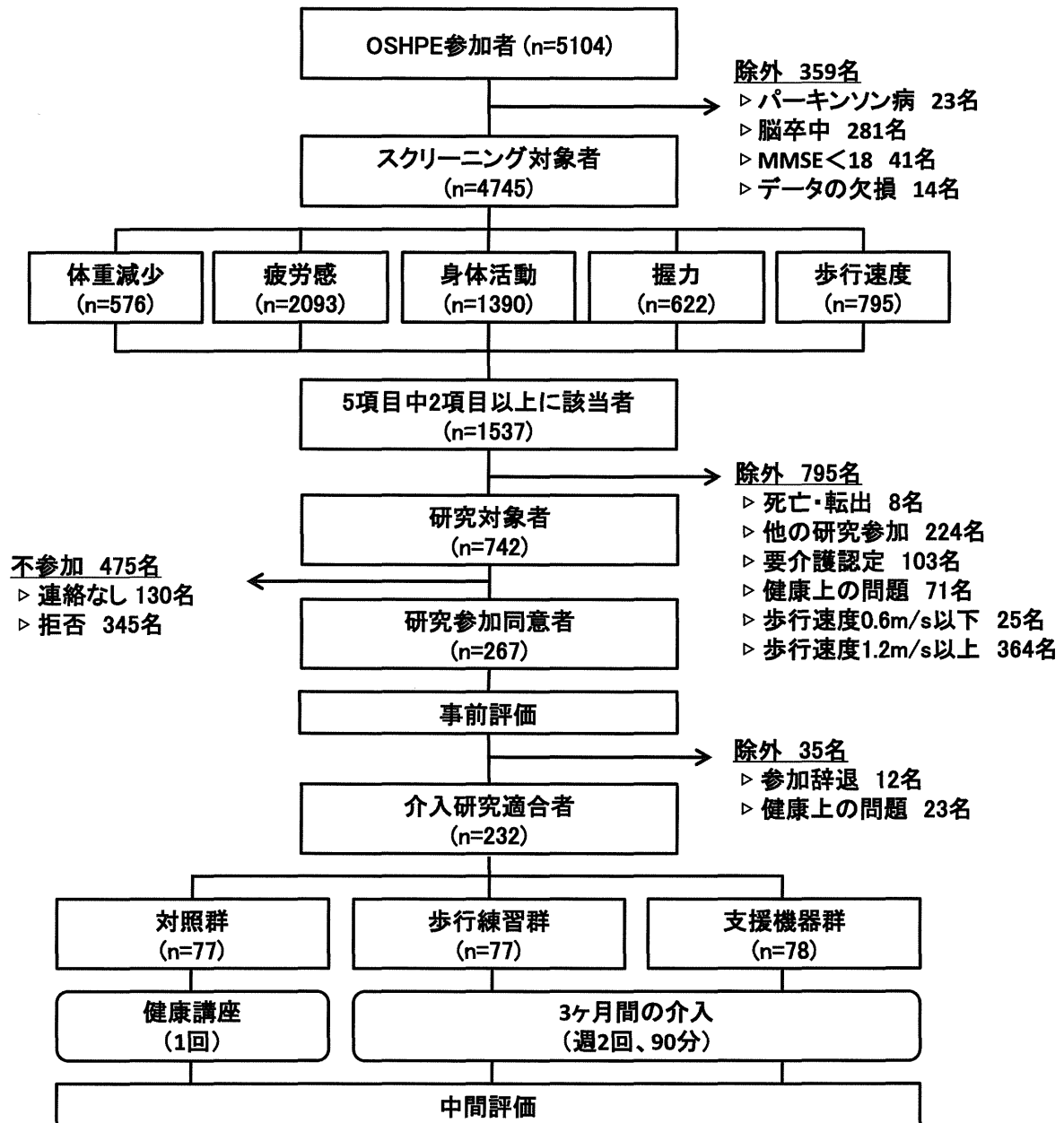


図 2. 対象者フロー

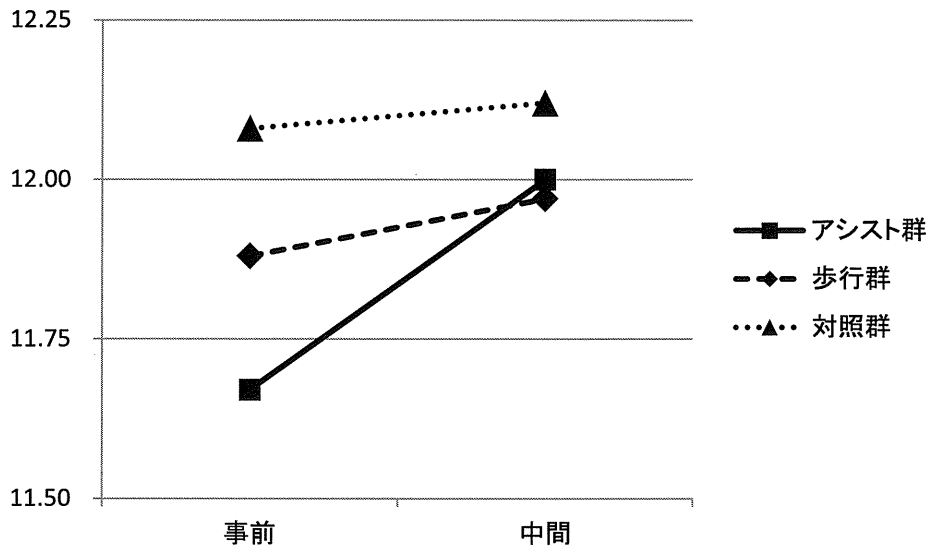
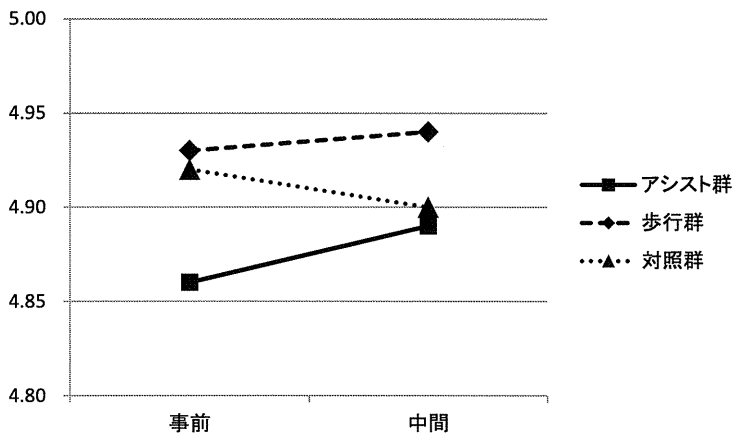
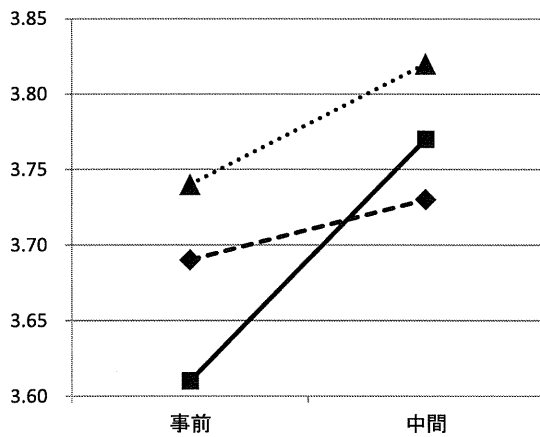


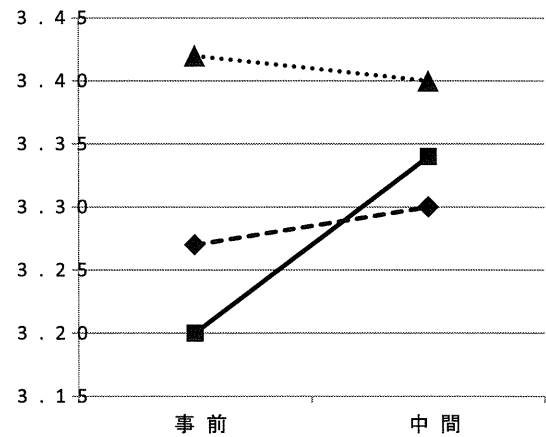
図 3. TMIG 合計点



手段的自立



知的能動性



社会的役割

図 4. TMIG の下位尺度

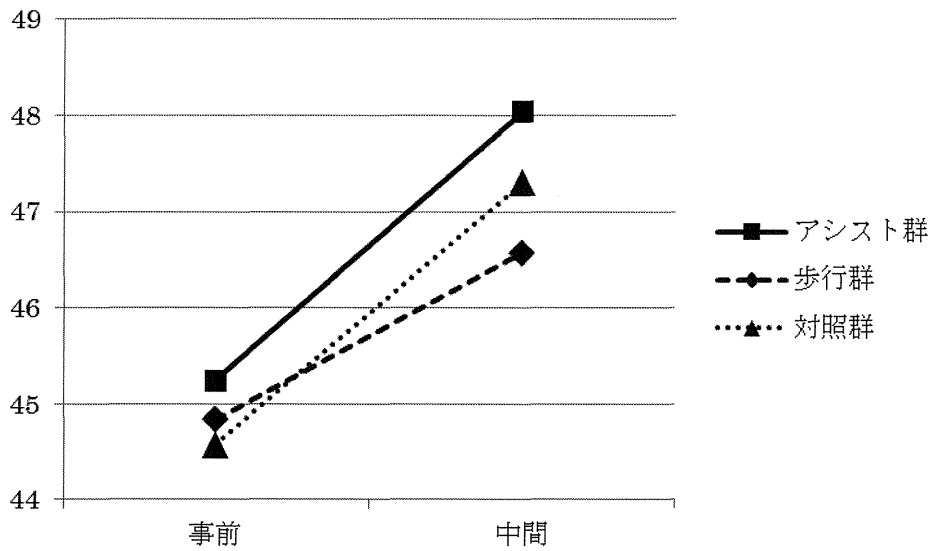


図 5. 身体的健康度

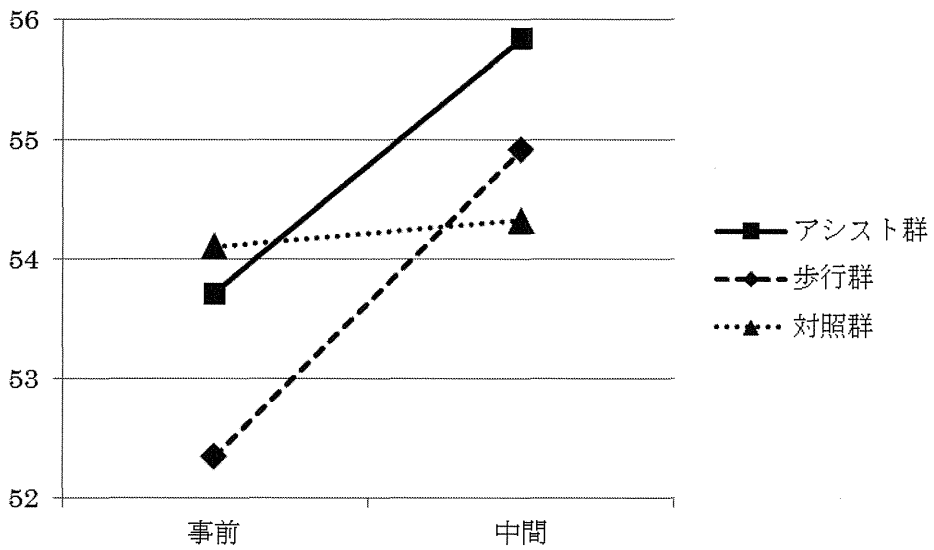


図 6. 精神的健康度

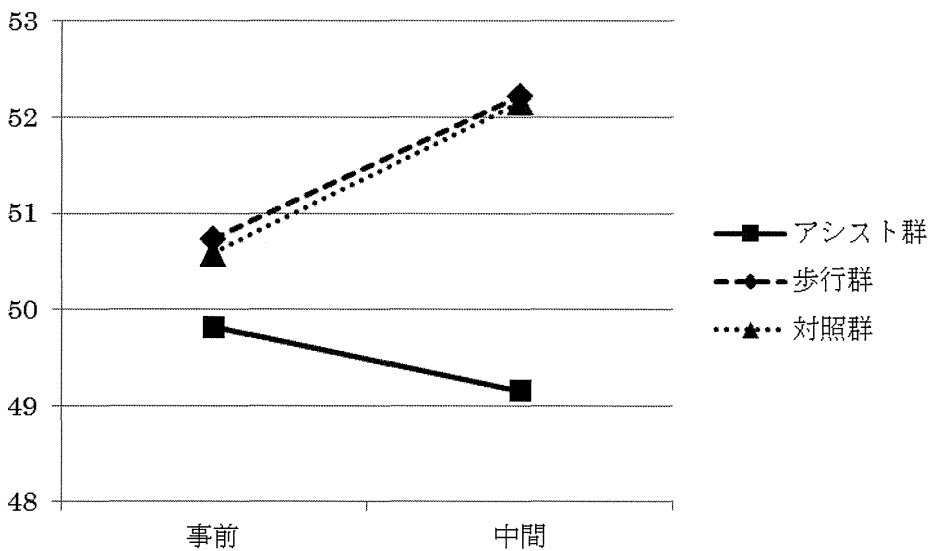


図 7. 役割/社会的健康度

分担研究報告書

疼痛緩和に対する自立支援機器の効果検証

研究分担者 原田 敦

国立長寿医療研究センター病院 副院長

研究要旨 先進的な自立支援機器を用いた歩行プログラムによって、日常の歩行活動の維持と膝痛の緩和が両立できるか、その可能性について検討した。虚弱高齢者 232 名を対照群 77 名、歩行介入群 77 名、機器を用いて歩行介入する群（アシスト群）78 名の 3 群に振り分け、歩行群とアシスト群には、週 2 回 90 分/回の運動介入を計 24 回実施した。介入 3 ヶ月後、対照群と歩行群では膝痛を有する者の割合が増加したが、アシスト群においては膝痛を有する者が 4.3% 減少した。また、介入後に膝痛が消失した者の割合は、アシスト群が最も高かった。一方、身体活動量は対照群が減少傾向を認めたのに対し、歩行群とアシスト群では維持・増加の傾向を示した。今後はさらに詳細な検討を加え、膝痛緩和に対する機器の効果や作用機序について明らかにして、科学的なエビデンスを蓄積する必要がある。

A. 研究目的

慢性疼痛を伴う骨・関節疾患は要介護状態に陥る原因の約 10%を占める。身体的な痛みを伴った高齢者は、外出行動を控えるなど活動レベルの低下を招き、結果的に心身あるいは生活機能の低下を加速させる恐れがある。大淵ら（2008）によれば、地域在住高齢者の 67.4%が何らかの痛みを抱えており、このような高齢者は要介護認定のハイリスク者と位置づけることができよう。効果的な要介護予防策を講じるためには、慢性疼痛の緩和に焦点を当てたプログラムの開発が望まれる。

近年では、とりわけ罹患率が高い変形性膝関節症に対する運動療法の効果について多数の報告がなされており、その中には膝関節痛の

軽減を目的としたものも散見される。たとえば、諸角ら（2006）は膝関節痛を有する高齢者に 1 か月間の運動介入を実施した結果、膝痛の軽減効果が認められたと報告している。また大淵ら（2010）は、膝関節痛を有する高齢者に対して重錘負荷歩行と痛みのモニタリングを組み合わせたプログラムを 3 ヶ月間実施した結果、運動機能だけでなく膝関節痛も軽減したことを報告している。要介護リスクが高い高齢者に対してこのような運動介入プログラムを提供することは、身体的な痛みの軽減だけでなく心身機能の向上や将来における生活機能の低下を予防できる可能性が高いと考えられる。

その一方で、膝関節痛が慢性・長期化すると、日常活動が制限されることによって次第に

身体活動や外出行動が減少する。そして、ひとたび閉じこもり状態に陥ると、元の活動水準に回復することは決して容易ではない。したがって、疼痛緩和を目的とした運動介入プログラムにおいては、疼痛コントロールと身体活動の維持・増大を同時に満たす必要がある。

本研究では、虚弱高齢者に対して歩行支援機器を用いた運動プログラムを提供し、膝関節痛と日常の身体活動量に対する機器の効果について検証した。

B. 研究方法

【対象者】

研究対象は、2011年8月～2012年2月に実施した大規模調査（the Obu Study of Health Promotion for the Elderly: OSHPE）の参加者5,104名からリクルートした。まず、本調査にて身体的な虚弱性を判定する5項目（1：体重減少、2：疲労感、3：握力、4：歩行速度、5：身体活動量）を評価し、このうち2項目以上で「虚弱のリスクあり」と判定された者（1,537名）を潜在的な研究対象とした。次に、研究参加の同意が得られた267名に対して第2次調査を実施し、最終的に232名の研究対象者を決定した。対象者は、対照群（n=77）、歩行のみの群（歩行群：n=77）、自立支援機器使用群（アシスト群：n=78）の3群に無作為割付けした。対象者決定までのフローを図1に示した。

【介入】

歩行群とアシスト群には、週2回90分/回の運動介入を計24回実施した。運動介入プログラムは、ストレッチ・筋力トレーニングを中心とした準備体操（30分）、屋内外での歩行運動（40分）、整理体操（10分）で構成され、アシスト群の歩行運動については、HONDA技術研究所が開発した自立支援機器を装着して行っ

た。理学療法士や体育専門家による監督・指導の下、5～6名の補助スタッフが協同して進めた。

対照群に対しては、同一期間中に健康講座を1回開催した。

【評価項目】

質問紙法を用いて、介入前後における膝痛の有無と身体活動量を聴取した。疼痛評価は、面談者が「2ヶ月以上続く膝痛があるか」を尋ね、「はい」か「いいえ」のいずれかで回答を求めた。身体活動にはPhysical Activity Scale for the Elderly（PASE）の日本版を用いた。PASEは、過去1週間の身体活動状況を余暇活動、家庭内活動、仕事関連活動のカテゴリー毎に分けて聴取するものである。1日の平均活動時間にカテゴリー毎の活動強度を乗じ、これらを合算することで身体活動量（総活動量）を算出した。

身体活動量における介入の効果判定には、反復測定分散分析を用いた。交互作用が認められた場合は、Bonferroniの方法で単純主効果の有無を判定した。統計ソフトはSPSS19.0を用い、すべての統計解析は有意水準を5%未満とした。

（倫理面への配慮）

本研究は、国立長寿医療研究センター倫理・利益相反審査の承認を得て実施した。

C. 研究結果

介入前ならびに介入3ヶ月後の疼痛評価が実施できたのは210名（対照群73名、歩行群67名、アシスト群70名）であった。このうち、介入前に慢性的な膝痛を認めた者は、対照群9.6%（7名）歩行群10.4%（7名）、アシスト群14.3%（10名）であった。介入3ヶ月後、対照群と歩行群では膝痛を有する者の割合がそれ

ぞれ 4.1%、7.5%増加したが、アシスト群においては膝痛を有する者が 14.3%から 10.0%へと減少した (図 2)。また、介入後に膝痛が消失した者は対照群 2.7% (2 名)、歩行群 4.5% (3 名) であったのに対し、アシスト群では 8.6% (6 名) の対象者に膝痛の訴えがなくなった。

次に、介入前後における身体活動量の変化を比較すると、歩行群とアシスト群において身体活動量が増加したものの、有意な交互作用は認められなかった ($p = 0.46$)。対照群は、有意な変化ではないが身体活動量が介入 3 か月後にわずかな減少を認めた (図 3)。

D. 考察

島田らの報告によれば、身体に痛みを有する地域在住高齢者は全体の 63.0%で、このうち最も多かった痛みの部位は膝 (28.7%) で、以下、腰 (28.5%)、肩 (13.4%) の順であったとされている。これらの報告を参考に、本研究は高齢者において最も罹患率が高い膝痛の緩和に焦点を当てて疼痛評価を実施した。

今回、膝痛を有する者が少数例だったことから、本研究では統計解析を行わなかった。そのため、本研究の結果をもって自立支援機器の疼痛緩和効果は明らかにできない。しかしながら、介入前後で膝痛を有する者の割合を比較すると、アシスト群でのみ減少が認められ、さらには介入後に膝痛が消失した者の割合が最も高かった。これらの結果は、今回使用した自立支援機器が膝痛の軽減効果を有している可能性があると考えられ、今後はさらに詳しい分析を加えて検証する予定である。

膝痛に対する自立支援機器の作用機序については不明な点も多いが、今回使用したリズム歩行アシストは、左右の歩幅や歩調を制御し、これらを均一化する機能が備わっている。実際、

膝痛を有する症例の中には、自立支援機器を装着して歩くことで歩幅や歩調の左右差が減少した者がいる。このような歩行リズムを整える機能は、膝関節に加わる荷重負荷を左右に分散させる作用をもたらす可能性がある。今後は、動作分析の結果を踏まえて検討を重ね、膝痛に対する自立支援機器の影響やその作用機序について明らかにしたい。

一方、身体活動量を介入前後で比較した結果においては、有意な変化ではなかったものの対照群がわずかな減少を認めたのに対し、運動群 (歩行群とアシスト群) の身体活動量が増加した。したがって、運動群においては少なくとも身体活動量の維持が図れたといえる。この傾向は、介入期間が延長するにつれて顕著化する可能性があり、現在続いている介入試験の終了時点 (介入 9 か月後) に予定されている最終評価で、これらに点について明らかにしたい。

E. 結論

虚弱高齢者に対して歩行支援機器を用いた運動プログラムを提供し、膝関節痛と日常の身体活動量に対する機器の効果について検証した。その結果、対照群と歩行のみの群 (歩行群) では膝痛を有する者の割合が増加したが、歩行支援機器を用いた群 (アシスト群) においては膝痛を有する者が 4.3%減少した。また、介入後に膝痛が消失した者の割合は、アシスト群が最も高かった。一方、身体活動量は対照群が減少傾向を認めたのに対し、歩行群とアシスト群では維持・増加の傾向を示した。

F. 研究発表

1. 論文発表

Yoshida D, Shimada H, Harada A, Matsui Y, Sakai Y, Suzuki T. Estimation of appendicular muscle

mass and fat mass by near infrared spectroscopy in older persons. *Geriatr Gerontol Int*, 12(4):652-658, 2012.

Hida T, Ishiguro N, Shimokata H, Sakai Y, Matsui Y, Takemura M, Terabe Y, Harada A. High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture. *Geriatr Gerontol Int* (in press).

Matsui Y, Takemura M, Harada A, Ando F, Shimokata H. Divergent Significance of Bone Mineral Density Changes in Aging Depending on Sites and Sex Revealed through Separate Analyses of Bone Mineral Content and Area. *J Osteoporosis* (in press).

Sakamoto K, Endo N, Harada A, Sakada T, Tsushita K, Kita K, Hagino H, Sakai A, Yamamoto N, Okamoto T, Liu M, Kokaze A, Suzuki H. Why not use your own body weight to prevent falls? A randomized, controlled trial of balance therapy to prevent falls and fractures for elderly people who can stand on one leg for ≤ 15 s. *J Orthop Sci*, 18, 110-20, 2013.

原田敦. 巻頭言 ー運動器障害は虚弱における身体的脆弱性にどこまで関与しているのかー. *CLINICAL CALCIUM*, 22, 11-12, 2012.

原田敦. 転倒・骨折患者にみられる虚弱 (Frailty). *CLINICAL CALCIUM*, 22, 27-33, 2012.

原田敦. 骨粗鬆症・骨折の合併症と QOL 1. 大腿骨近位部骨折 骨粗鬆症診療ハンドブック 改訂 5 版. 医薬ジャーナル社, 182-192,

2012.

原田敦. 転倒リスクの評価と転倒予防. *CLINICAL CALCIUM*, 22, 68-72, 2012.

原田敦. 第 II 章 運動器の評価 2. ロコモの疑いの人の診察法 3) 主な疾患の診断と保存治療 大腿骨近位部骨折. *ロコモティブ・シンドローム*, 183-191, 2012.

原田敦. 骨粗鬆症性椎体骨折に対する我が国での医療行為. *整形外科最小侵襲手術ジャーナル*, 64, 15-18, 2012.

原田敦. ロコモティブシンドロームの原因疾患と治療 大腿骨近位部骨折. *臨床と研究*, 11, 31-34, 2012.

竹村真里枝、原田敦. 高齢者の骨折. *Journal of Clinical Rehabilitation*, 21, 1168-1176, 2012.

原田敦、秋下雅弘、江頭正人、金憲経、金信敬、神崎恒一、重本和宏、島田裕之、下方浩史、鈴木隆雄、橋本有弘、細井孝之. 特別報告 サルコペニア: 定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサスー高齢者のサルコペニアに関する欧州ワーキンググループの報告ーの監訳と Q&A. *日本老年医学会雑誌*, 49, 788-805, 2012.

原田敦他. 高齢者医療の今ー運動器不安定の最新の知見ー 高齢者のサルコペニア. 第 14 回 日本医学会公開フォーラム DVD, 2012.

松井康素、原田敦. 特集 老化と生体運動機能 Review 関節の老化. *CLINICAL CALCIUM*, 23, 15-22, 2013.

原田敦. 特集 サルコペニア—筋研究の最前線— サルコペニアの定義や診断基準. *Bone Joint Nerve*, 3, 9-13, 2013.

斎藤充、原田敦、村木重之、重本和宏. 特集 サルコペニア—筋研究の最前線— 座談会 サルコペニア—筋研究の最前線—. *Bone Joint Nerve*, 3, 139-149, 2013.

細井孝之、黒田龍彦、中村利孝、白木正孝、太田博明、原田敦、森聖二郎、大橋靖雄、折茂肇. 全国的データベースを用いた骨粗鬆症性骨折の予防と治療に関する研究. *Osteoporosis Japan*, 20, 661-668, 2012.

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

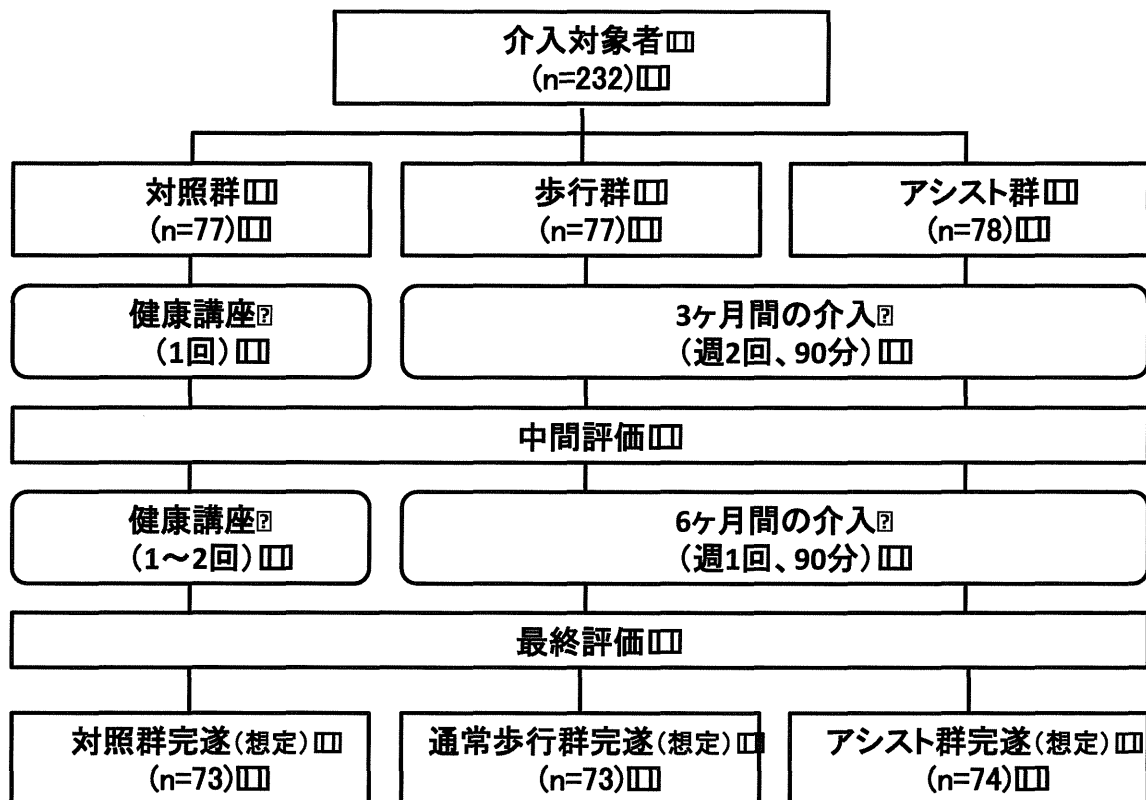


図1 対象者フロー

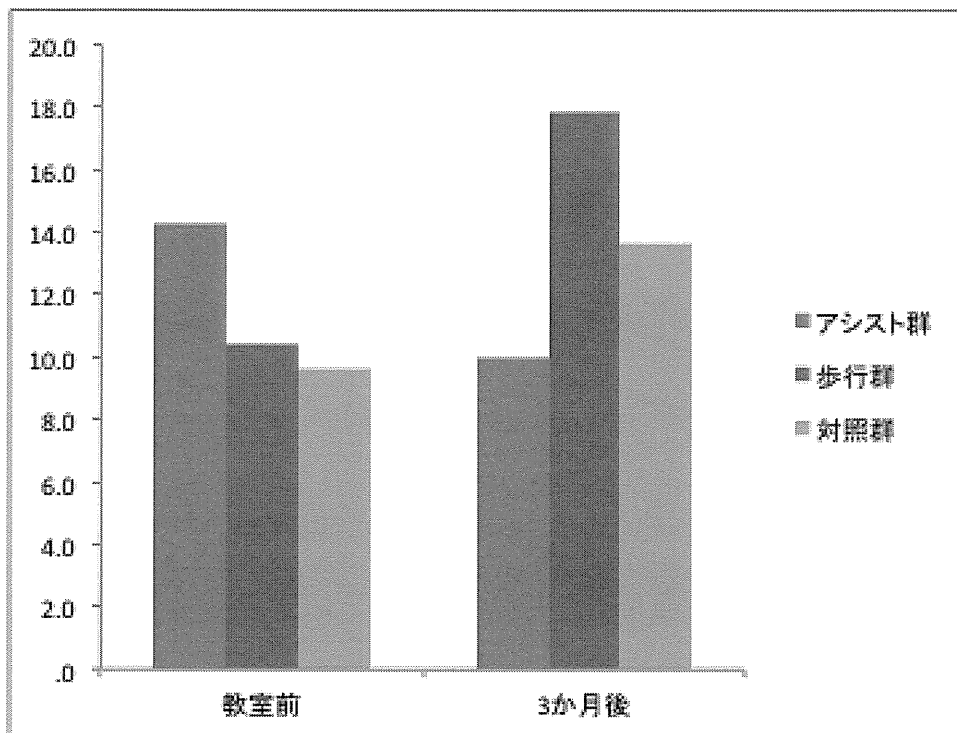


図2 介入前後における膝痛を有する者の割合変化

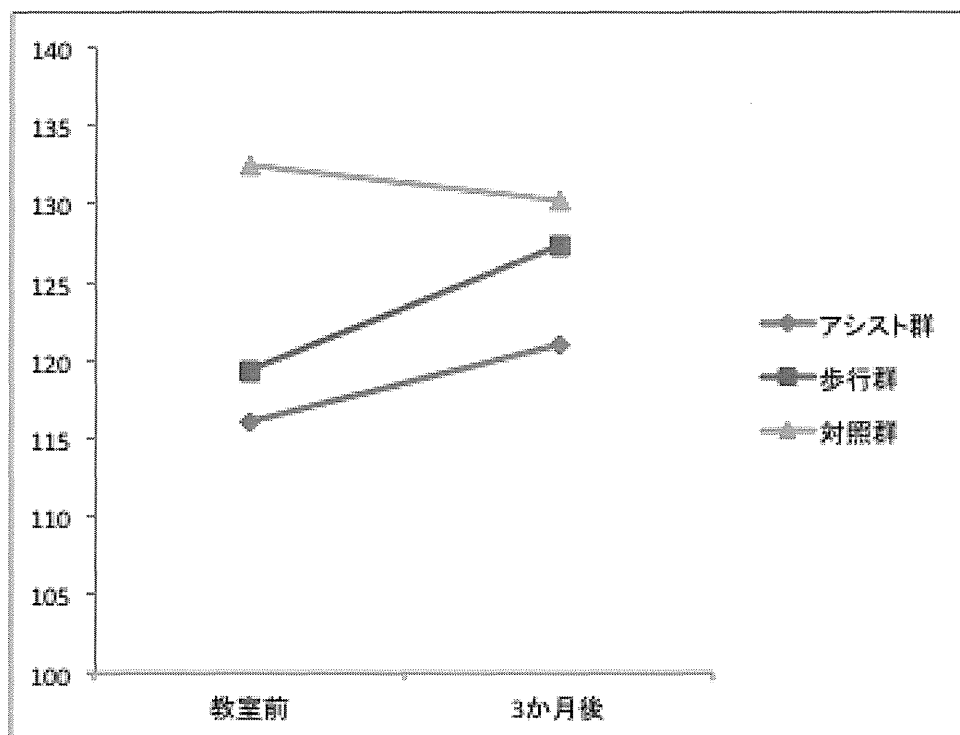


図3 介入前後における身体活動量 (PASE) の比較

分担研究報告書

虚弱高齢者のスクリーニング指標の開発

研究分担者 下方 浩史

国立長寿医療研究センター予防開発部長

研究要旨 要支援・要介護となるような高齢者の虚弱を早期に見出し、その対策を行うことは高齢化が急速に進行するわが国において急務である。本研究では地域在住高齢者の虚弱の危険因子を見出し、予防対策に資することを目的に検討を行った。無作為抽出された地域住民 3,126 人の 6 年間の追跡調査データから SF36 Physical performance 得点が 75 点以下を虚弱であるとし、これをエンドポイントとして虚弱の危険因子について検討した。縦断的解析の結果、運動能力を中心に多くの指標が有意となったが、特に歩行速度、握力など筋力の指標が虚弱を予測する有用な危険因子となることが明らかになった。

A. 研究目的

日本人の平均寿命は年々長くなり、高齢者、特に後期高齢者の人口が急増している。しかし、高齢になるほど虚弱な高齢者は増加する。一方で少子化が進み、今後は若い労働力が不足していくことが予想される。そのような状況で、介護のために若い人材の労力が費やされるようでは、日本の国が成り立って行かなくなってしまうだろう。要支援・要介護となるような高齢者の虚弱を早期に見出して、その対策を行うことは高齢化が急速に進行するわが国において急務である。

本研究では地域住民における虚弱の危険因子を見出し、予防対策に資することを目的に、無作為抽出された地域住民の

コホートでの 10 年間の縦断的データを用いて検討を行った。

B. 研究方法

1. 対象

「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」第 4 次調査から第 7 調査までの 6 年間に調査に参加した 40 歳以上の地域在住中高年者 3,126 人（男性 1,567 人、女性 1,559 人）を対象とした。平均年齢は、男性 58.4 ± 13.2 歳、女性 58.9 ± 13.5 歳である。これらの参加者は愛知県大府市および知多郡東浦町の地域住民から無作為に抽出されている。

2. 測定項目

今回の検討に用いた測定項目は以下の通りである。

①背景要因

- ・喫煙習慣（調査時点での喫煙の有無）
- ・高血圧症、心疾患、脂質異常症、糖尿病、脳卒中既往歴
- ・自覚的健康度（「とても良い」、「良い」、「普通」、「悪い」、「とても悪い」の5段階）
- ・血圧
- ・抑鬱（Center for Epidemiologic Studies Depression Scale: CES-Dで16点以上を抑鬱ありとした）
- ・認知機能（Mini Mental State Examination: MMSEで23点以下を認知機能障害ありとした）

②身体活動

- ・余暇身体活動量（METS*min/y）
- ・総身体活動量（METS*min/y）
- ・一日歩数

③体格

- ・BMI（身長(m)/体重(kg)²）
- ・大腿中部周囲長（cm）
- ・下腿周囲長（cm）
- ・上腕周囲長（cm）
- ・体脂肪率（DXA）

④栄養摂取量

写真撮影を併用した3日間の秤量食事記録法により下記の栄養素の摂取量を算出した。

- ・総エネルギー摂取量（kcal/日）
- ・たんぱく質（g/日）
- ・ビタミンD（ μ g/日）
- ・イソロイシン（g/日）
- ・ロイシン（g/日）

- ・バリン（g/日）
- ・アルギニン（g/日）

⑤体力

- ・普通歩速度（m/秒）
- ・速歩速度（m/秒）
- ・上体起こし（回/30秒）
- ・膝伸展筋力（kg）
- ・脚伸展パワー（W）
- ・握力（kg）利き手
- ・閉眼片足立ち（秒）
- ・開眼片足立ち（秒）
- ・全身反応時間（秒）

⑥physical performance

SF36のphysical performance項目を用いた。具体的な項目は以下の通りである。軽度：体を前に曲げる、百メートル以上歩く、中等度：適度の運動、階段を1階上まで登る、数百メートル以上歩く、高度：階段を数階上まで登る、激しい運動、少し重い物を運ぶ、1キロ以上歩く。これらの項目による得点が75点以下は要支援要介護となる程度のADLの障害があると判定される。

3. 解析方法

physical performanceが75点以下となる6年間のリスクを各種要因について、一般推定方程式（GEE）で性別・年齢を調整して推定し、オッズ比を計算した。解析にはSAS 9.3を用いた。

（倫理面への配慮）

本研究は、国立長寿医療研究センターにおける倫理委員会での研究実施の承認を受けた上で実施し、調査の対象者全員からインフォームドコンセントを得てい

る。

C. 研究結果

①生活習慣・背景要因などと ADL の低下との関連

喫煙は全体でも、男性・女性でも ADL の低下とは有意な関連はみられなかった。高血圧症、心疾患、脂質異常症、糖尿病、脳卒中の有無は全体および女性では疾患を有する群で ADL が低下するリスクは高かったが、男性では脂質異常症だけが有意とならなかった。自覚的健康度は、全体でも男女別でも「良い」群に比べ「悪い」、「普通」の群は ADL 低下のリスクが有意に高かった。全体でのオッズ比は 3.2 と高い値であった。血圧は女性の収縮期血圧を除いて有意な結果とならなかった。抑鬱はある群に比べてない群で、全体でも男女別でも有意に ADL 低下のリスクが低くなっていた。認知機能は全体でのみ、認知機能低下がない群で ADL 低下のリスクが下がっていた（表 1）。

②身体活動量と ADL の低下との関連

余暇活動量、総活動量、一日の歩数の身体活動指標はいずれも、全体および男女で高いほど ADL 低下のリスクを下げている（表 2）。

③体格と ADL の低下との関連

BMI は全体および女性で高くなるほど ADL 低下のリスクを上げていた。DXA で測定した体脂肪率は全体でも男女別でもすべて高いほど ADL 低下のリスクが高かった。しかし、大腿中部周囲長、下腿周囲長、上腕周囲長は ADL 低下との関連が認められなかった（表 3）

④栄養と ADL の低下との関連

エネルギー摂取量、たんぱく質摂取量、ビタミン D 摂取量、イソロイシン摂取量、ロイシン摂取量、バリン摂取量、アルギニン摂取量、血清アルブミンの栄養の指標は全体ではすべて ADL 低下の関連しており、数値が低いと ADL 低下のリスクとなっていた。これは男性も同様であったが、女性ではたんぱく質摂取量と血清アルブミンの低値のみが ADL 低下のリスクになっていた（表 4）。

⑤体力と ADL の低下との関連

握力、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、全身反応時間、脚伸展パワー、上体起こし、膝伸展筋力、普通歩速度、速歩速度と体力指標すべてで成績が悪いと全体および男性で ADL 低下のリスクとなっていた。女性でも閉眼片足立ちは有意な結果とならなかったが、それ以外の指標では同様の結果であった（表 5）。

D. 考察

喫煙はさまざまな慢性疾患の要因ではあるが、今回の検討では ADL の低下要因とはならなかった。6 年間で ADL の低下をきたすような集団はすでに喫煙を止めている可能性がある。一方で、高血圧症、心疾患、脂質異常症、糖尿病、脳卒中のような慢性疾患は程度の差はあるが、すべて ADL 低下の要因となっていた。自覚的健康度は良い場合に比べて、普通あるいは悪い場合には ADL の低下の強い要因であった。自己判断による健康状態がその後 ADL 低下を予測する要因であることは興味深い。また抑鬱も ADL 低下の強い要因であった。しかし認知機能低下は有意ではあったが、ADL 低下へ

の影響はそれほど大きくはなかった。

身体活動量は余暇身体活動量、総身体活動量、一日歩数のいずれも多いほど ADL 低下を予防するという結果であり、運動の重要性が確認された。体格は BMI や体脂肪率が多いほど ADL 低下を来しやすいという結果であり、一般住民ではやせよりも肥満予防の重要性が示された。

栄養の指標は男性で、すべての項目で ADL の低下と関係していたが、女性ではたんぱく質摂取量と血清アルブミンのみが関連しており、栄養の影響に関しては性差の存在が示唆された。体力は男女ともにほとんどの項目で ADL 低下の予防因子であり、筋力、柔軟性、持久力、平衡機能、歩行能力のいずれもが重要であることが明らかになった。

ADL 低下や虚弱的の予防には多くのアプローチがあるが、慢性疾患や鬱の予防、十分に運動して、歩行能力や、体力を保つことが重要であることが今回の検討で確認することができた。

E. 結論

本研究では地域在住高齢者の虚弱的の危険因子を見出し、予防対策に資することを目的に検討を行った。無作為抽出された地域住民 3,126 人の 6 年間の追跡調査データから SF36 Physical performance 得点が 75 点以を虚弱的であるとし、これをエンドポイントとして、虚弱的の危険因子について検討した。縦断的解析の結果、運動能力を中心に多くの指標が有意となったが、特に歩行速度、握力など筋力の指標が虚弱的を予測する有用

な危険因子となることが明らかになった。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) Terabe Y, Harada A, Tokuda H, Okuizumi H, Nagaya M, Shimokata H: Vitamin D Deficiency in Elderly Women in Nursing Homes: Investigation with Consideration of Decreased Activation Function from the Kidneys. *J Am Geriatr Soc.* 60: 251-255, 2012.

2) Kozakai R, Ando F, Kim HY, Rantanen T, Shimokata H: Regular exercise history as a predictor of exercise in community-dwelling older Japanese people. *J Phys Fitness Sports Med* 1(1); 1-8, 2012.

3) 松井康素、竹村真里枝、原田教、安藤富士子、下方浩史：地域在住中高齢者の膝関節変形と膝伸展筋力との関連。 *Osteoporosis Japan* (in press).

4) 安藤富士子、今井具子、加藤友紀、大塚礼、松井康素、竹村真里枝、下方浩史：血清カロテノイドと 2 年後の骨粗鬆症／骨量減少発症リスクに及ぼす影響。 *日本未病システム学会雑誌* 18(2): 89-92, 2012.

5) Hida T, Ishiguro N, Shimokata H, Sakai Y, Matsui Y, Takemura M, Terabe Y, Harada A: High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients