

なし

吉田大輔, 阿南祐也, 伊藤忠, 島田裕之, 牧迫飛雄馬, 朴眩泰, 李相侖, 土井剛彦, 堤本広大, 上村一貴, 鈴木隆雄. 生体インピーダンス値によって高齢者の四肢筋量を推定する回帰式の作成. 第 48 回日本理学療法学会, 名古屋, 2013 年 5 月 24 日.

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

牧迫飛雄馬, 島田裕之, 吉田大輔, 阿南祐也, 伊藤忠, 土井剛彦, 堤本広大, 上村一貴, Brach Jennifer, 朴眩泰, 李相侖, 鈴木隆雄. 日本語版一改訂 Gait Efficacy Scale の信頼性および妥当性. 第 48 回日本理学療法学会, 名古屋, 2013 年 5 月 25 日.

伊藤忠, 島田裕之, 吉田大輔, 牧迫飛雄馬, 阿南祐也, 土井剛彦, 堤本広大, 上村一貴, 朴眩泰, 李相侖, 鈴木隆雄. 地域在住高齢者における転倒経験者と非経験者の近赤外線分光法(NIRS)を利用した筋量評価. 第 48 回日本理学療法学会, 名古屋, 2013 年 5 月 25 日.

朴眩泰, 島田裕之, 牧迫飛雄馬, 土井剛彦, 堤本広大, 上村一貴, 李相侖, 吉田大輔, 阿南祐也, 伊藤忠, 鈴木隆雄. 軽度認知障害を有する高齢者における睡眠と日常身体活動との関連. 第 48 回日本理学療法学会, 名古屋, 2013 年 5 月 26 日.

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

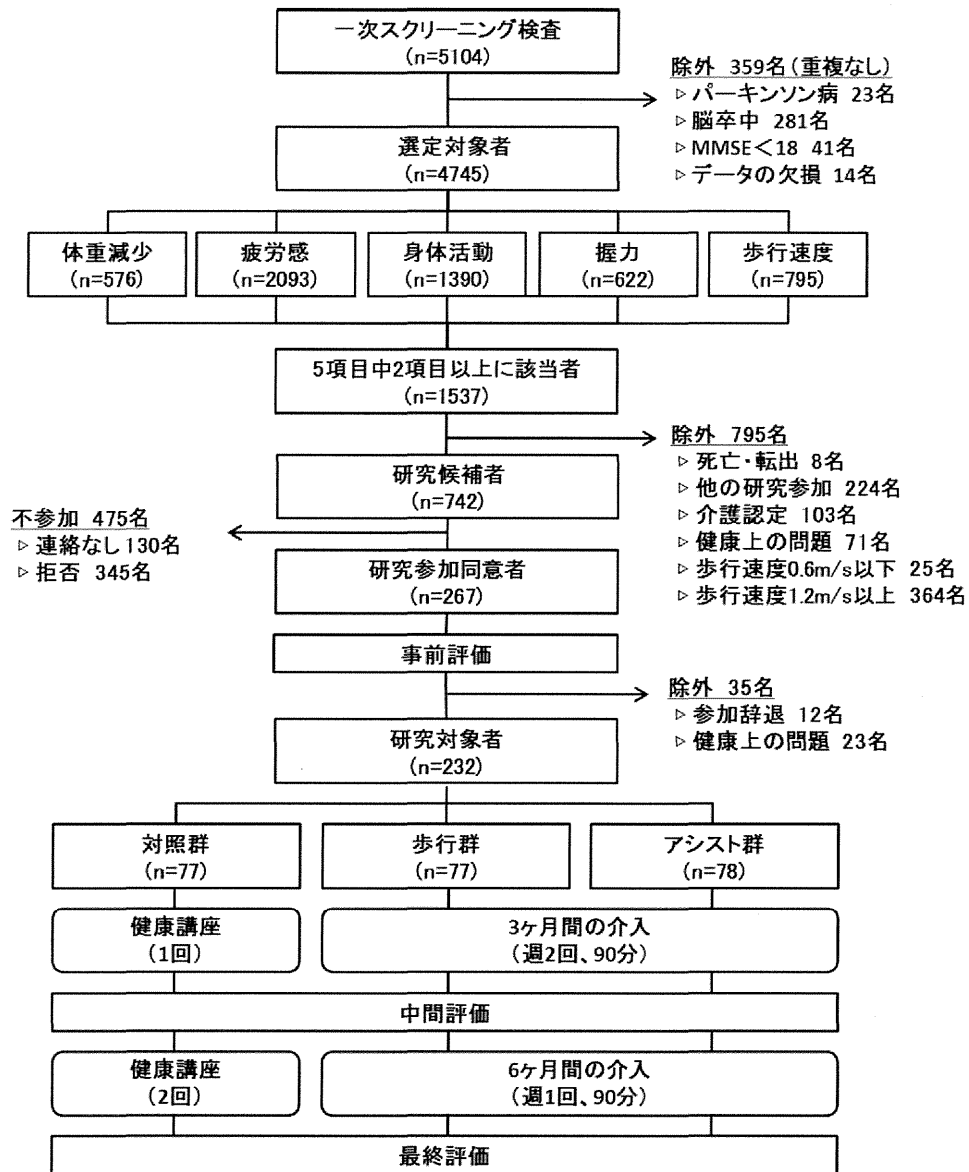


図 1. 虚弱高齢者の介入フロー

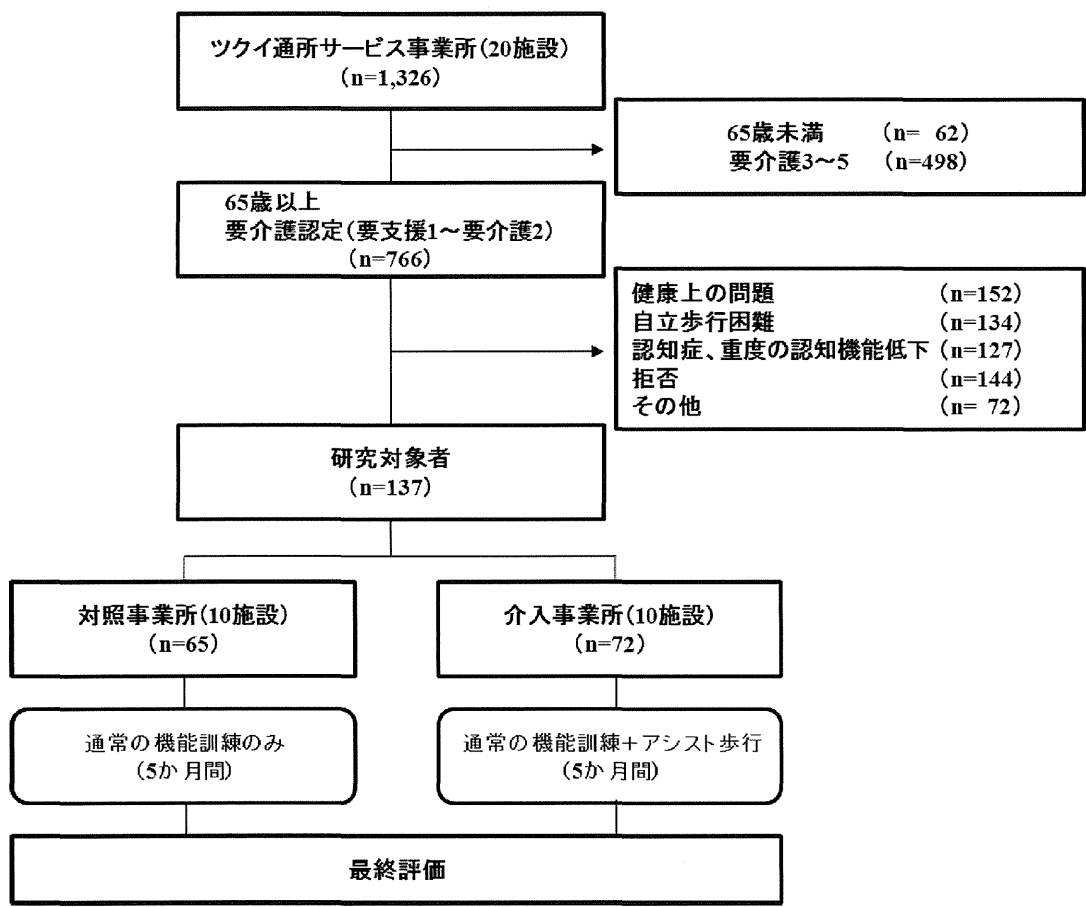


図 2. 要介護認定者の介入フロー

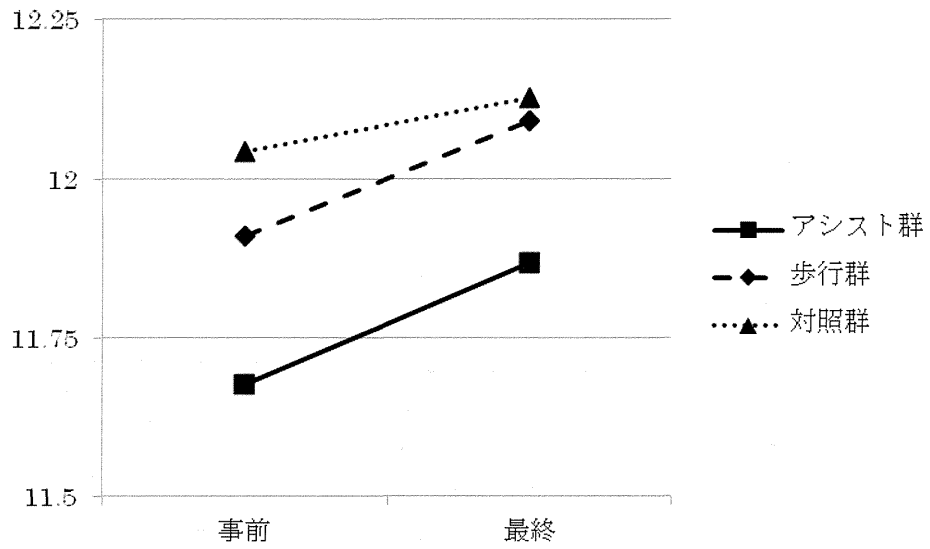
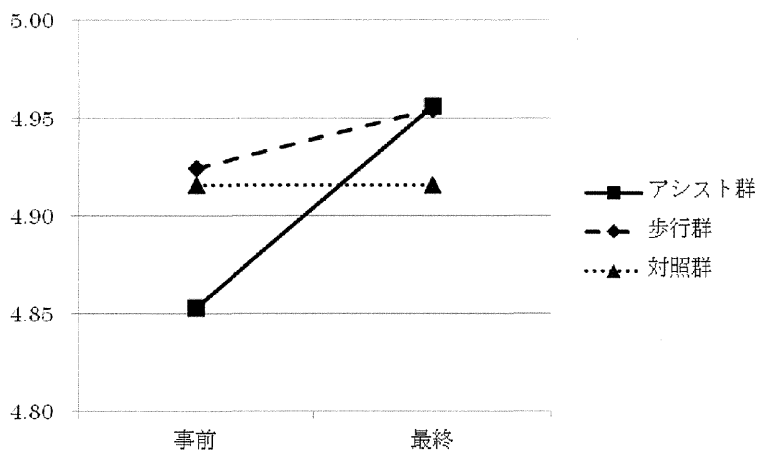
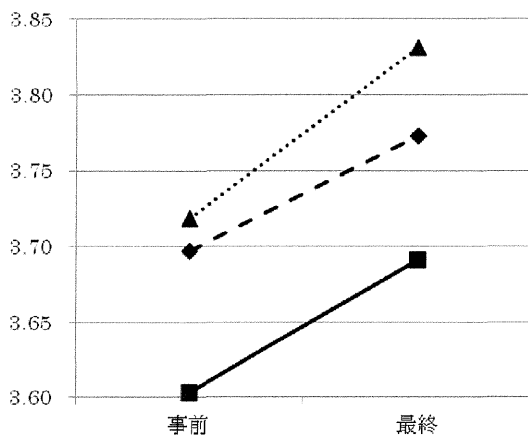


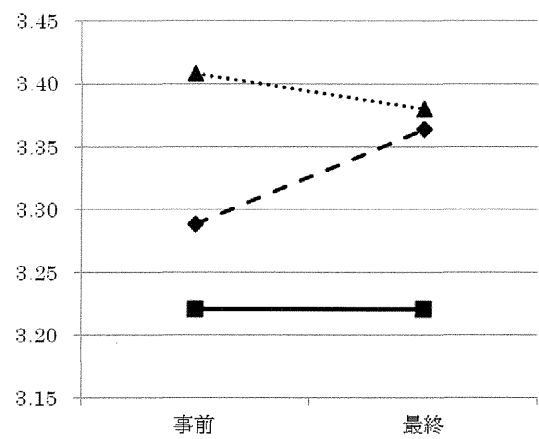
図 3. TMIG 合計点



手段的自立



知的能動性



社会的役割

図 4. TMIG の下位尺度

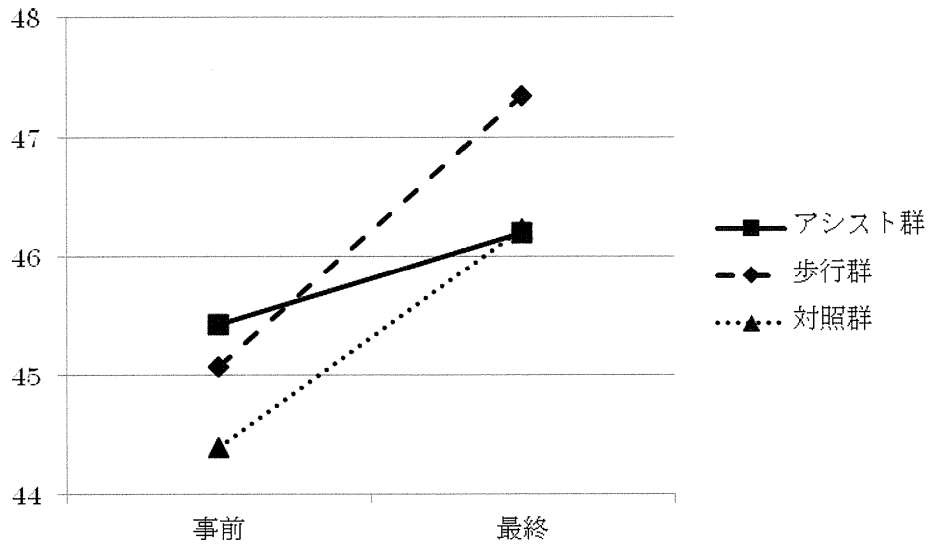


図 5. 身体的健康度

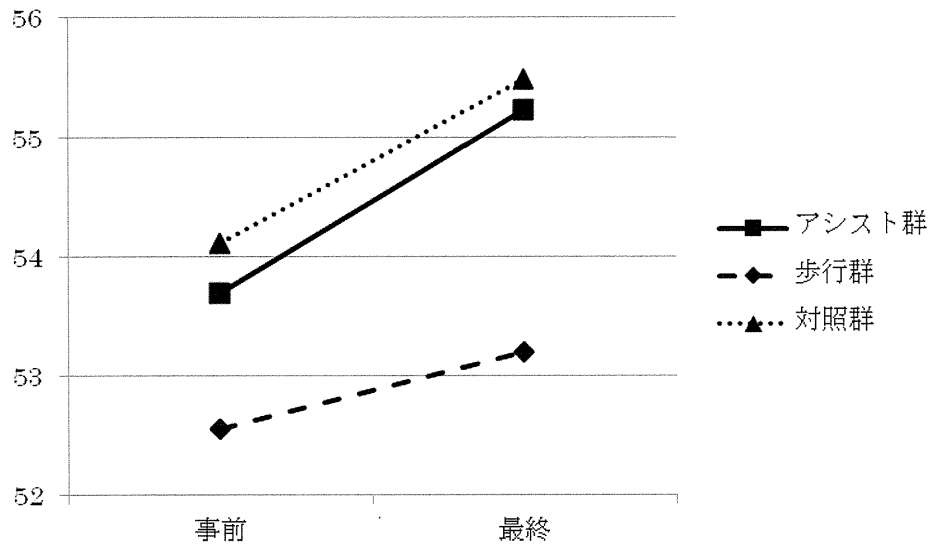


図 6. 精神的健康度

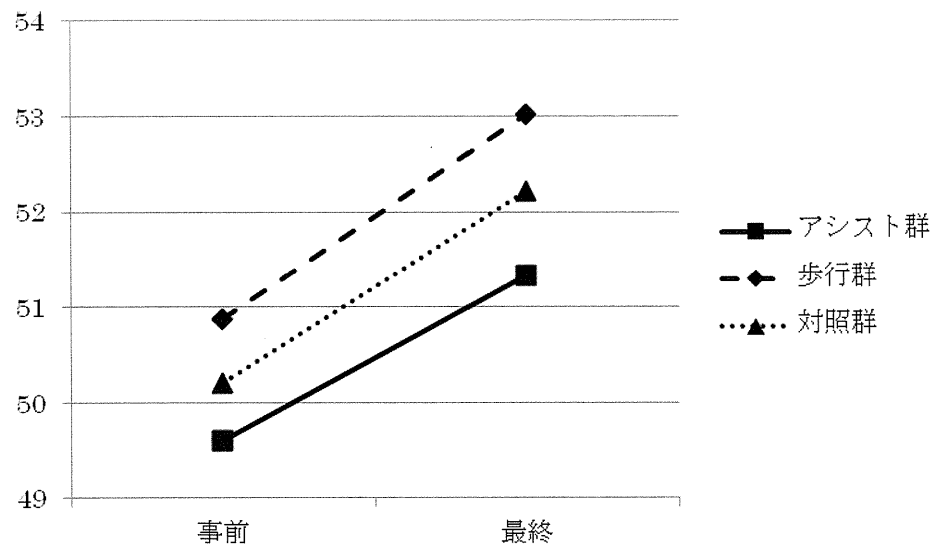


図 7. 役割/社会的健康度

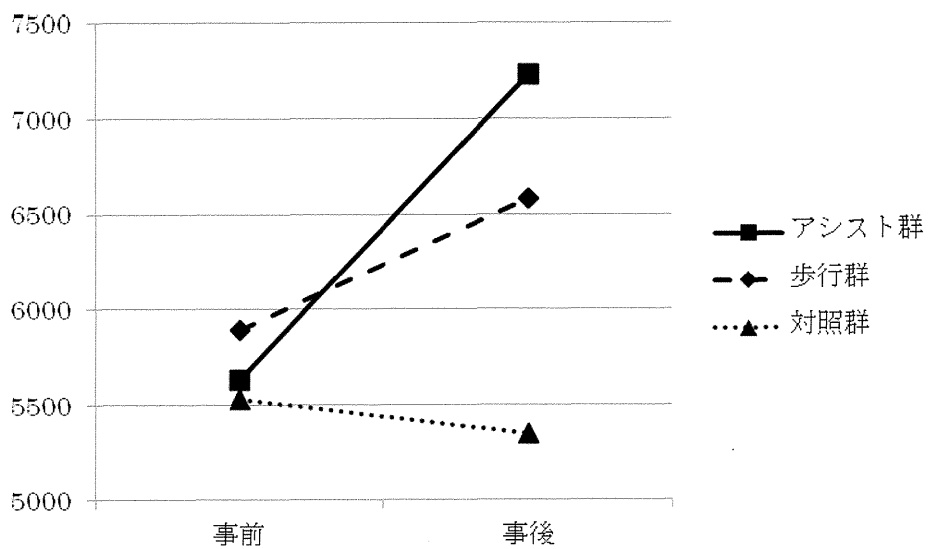


図 8. 歩数

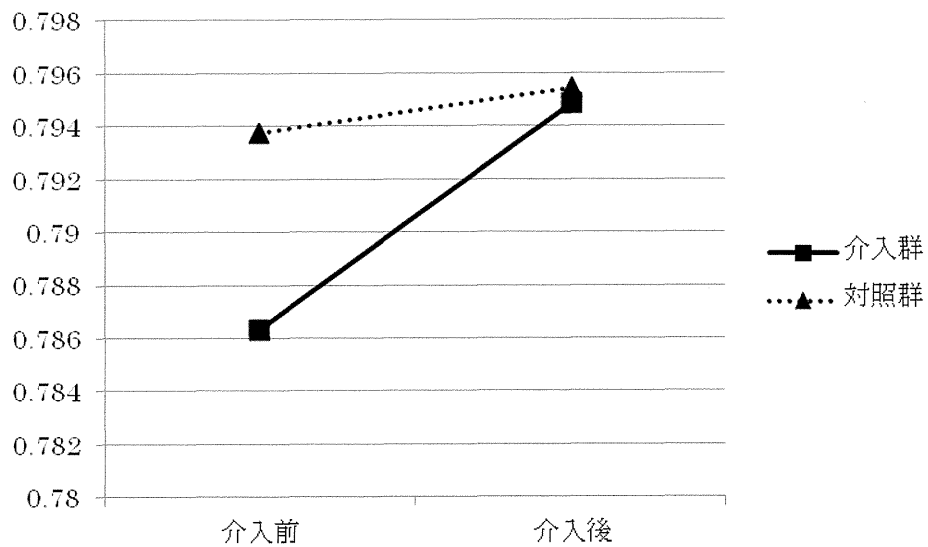


図 9. EQ-5D 得点

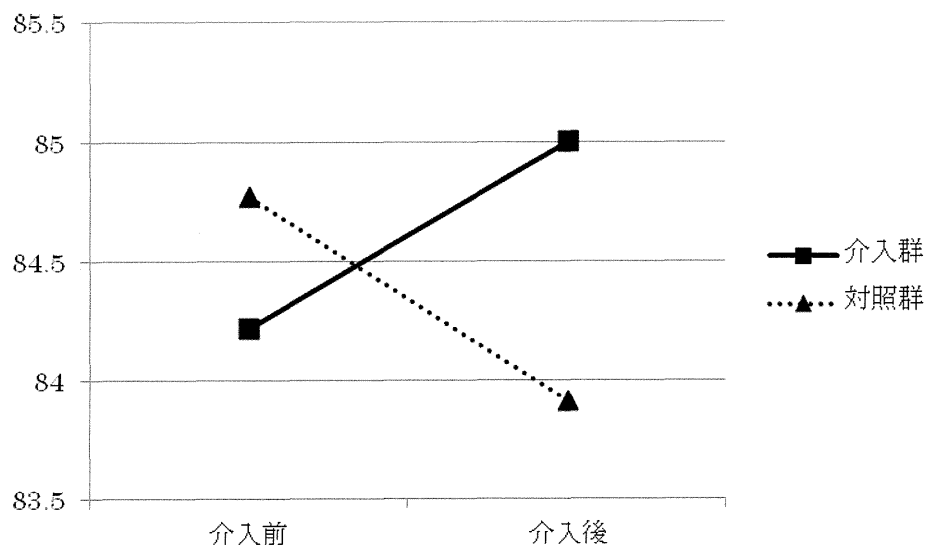


図 10. FIM 得点

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、虚弱高齢者や要介護認定者の膝痛緩和が可能かどうか検討した。虚弱高齢者 232 名を対照群 77 名、歩行群 77 名、アシスト群 78 名に無作為に割付けた介入プログラムと、要介護高齢者 137 名を介入群 65 名、介入群 72 名に無作為に割付けた介入プログラムを実施した。虚弱高齢者の介入前後の比較では、アシスト群において慢性的な膝痛を有する人数の減少率が最も高く、介入後に痛みが消失した者の割合も最も高かった。また、歩行パラメーターにおいても歩行群とアシスト群で有意な保持効果が認められ、ベースラインで膝痛を有していた者に限定するとアシスト群のみ歩行角度が減少傾向であった。さらに、要介護認定高齢者でも対照群と比較して介入群の方が慢性的な膝痛を有する人数が減少し、介入後に痛みが消失した者の割合も高かった。また、歩行に対する自己効力感については介入群、対照群ともに介入前後で向上した。

A. 研究目的

変形性膝関節症は、要介護状態に陥りやすい原因疾患の 1 つに数えられ、その患者数は推定 3000 万人といわれている。変形性膝関節症の主訴である膝痛は、起立・歩行動作時に出現することが多いため、このような高齢者は活動レベルの低下を招きやすく、結果的に心身あるいは生活機能の低下を加速させてしまう。一方で、関節変形に伴う歩容変化あるいは膝痛を回避しようとする逃避性歩行は非効率的な歩行パターンを形成することから、膝痛を有する高齢者に対しては膝痛緩和と同時に歩行パターンの再学習が求められることもある。

これまで、変形性膝関節症に対する運動療

法の有効性は多数報告されており、膝痛緩和においても一定の効果が得られている（諸角ら, 2006; 大淵ら, 2010）。昨年度に実施した筆者らの研究でも、自立支援機器を用いてアシスト歩行を実施した運動群は、膝痛を悪化させることなく介入が継続でき、介入 3 か月時点においては膝痛を訴える者が減少した。この結果は、膝痛緩和に対する自立支援機器の有効性を示唆するものと考えられた。しかしながら、アシスト歩行が歩容指標に及ぼす影響については十分検討するには至らず、疼痛緩和の作用機序や歩容の改善効果については明らかにできなかった。また、変形性膝関節症の有症率が高く、重度化した事例が多い軽度の要介護高齢者に

対する有効性については不明である。

本研究では、昨年度から継続してきた虚弱高齢者に対する 9 か月間の介入試験と今年度から開始した要介護高齢者に対する 5 か月間の介入試験の結果を分析し、膝痛やその関連要因から自立支援機器の有効性について検証した。

B. 研究方法

虚弱高齢者に対する自立支援機器の長期効果について

【対象者】

研究対象は、2011 年 8 月～2012 年 2 月に実施した地域調査 OSHPE に参加した 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 項目以上に該当した者を虚弱高齢者と定義した。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）、自立支援機器を使用した群（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、1 回 90 分の運動介入を 24 回、その後、頻度を週 1 回に減らした運動介入を 24 回、合計 48 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（20 分）、屋内外での歩行運動（60 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歩行アシスト機器を腰部に装着して行った。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 3 回開催した。

【評価項目】

膝痛は個別面接法により聴取した。「現在、2 ヶ月以上続く痛みがありますか？」という質問に対して、「はい」と回答した場合、痛みの部位について聴取し、「膝」と回答した者を膝痛ありとした。歩容の計測にはシート式下肢加重計ウォーク Way（アニマ株式会社）を使用した。歩行路は 2m 以上の加減速路を設定し、ウォーク way 上の 2.4m 間における歩行パラメーターを測定した。歩行速度は通常歩行とし、試行数は 10 回とした。10 試行の平均から算出された歩隔（cm）、歩行角度（°）を評価項目とした。なお、歩隔については身長による影響を除くために身長（m）で除した値を用いた。また、歩隔および歩行角度は左右それぞれの値が算出されたが、今回は左右いずれかの最大値を用いて解析を行った。歩行パラメーターに対する介入効果の検証には、線形混合モデルを用い、単純主効果の検定には Bonferroni を用いた。統計解析には SPSS ver.20 を使用し、有意水準は 5% とした。

要支援・要介護認定者に対する自立支援機器の適用可能性について

【対象者】

株式会社ツクイの通所サービスを利用する 65 歳以上の要支援・要介護認定者（要介護 3 以上は除外）とした。研究協力が得られた全国 20 事業所を対照施設（10 事業所）と介入施設（10 事業所）に無作為割付けし、各事業所で対象者条件を満たす 137 名を決定した。対象者決定までのフローを図 2 に示す。

【介入】

介入事業所では、通所サービス利用時に通常

の機能訓練に加えて歩行アシストを用いた介入プログラムを実施した。歩行介入は各施設専任の理学療法士が担当し、対象者に応じた個別の介入プログラムを実施した。施設間の介入プログラムに統一性をもたせるため、担当者は事前の研修会を受講し介入プログラムの基本指針についての理解を深めた。対照施設では、介入期間中は通常のケア・サービスと機能訓練のみ実施した。

【評価項目】

膝痛については、「現在、2 ヶ月以上続く膝の痛みがありますか」という質問に対して、「いいえ」「はい」のいずれかで回答を求め、「はい」と回答した者を慢性的な膝痛ありとした。また、膝痛の関連要因である歩行に対する自己効力感については、牧迫ら (2013) による日本語版—改訂 Gait Efficacy Scale (mGES) を用いて評価した。項目は、日常的な環境下で安全に歩くことができるかに関して 10 項目が設定され、まったく自信がない：1 点～完全に自信がある：10 点の範囲で回答を求め、合計得点が高いほど歩行に対する自己効力感が高いと評価できる。日本語版 mGES の変化については二要因分散分析 (反復測定) を用い、統計解析には SPSS ver.20 を使用した (有意水準 5%)。

(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

虚弱高齢者に対する自立支援機器の長期効果について

ベースラインおよび介入終了時のデータが収集できたのは合計 204 名 (アシスト群 67 名、歩行群 66 名、対照群 71 名) であった。このうち、ベースラインにおいて慢性的な膝痛を認め

た者は、アシスト群 10 名 (14.9%)、歩行群 7 名 (10.6%)、対照群 7 名 (9.9%) であったのに対し、介入終了時にはアシスト群 8 名 (11.9%)、歩行群 7 名 (10.6%)、対照群 11 名 (15.5%) となっていた。次に、膝痛に関連する歩行パラメーターである歩隔と歩行角度について線形混合モデルによる検討を行った。歩隔においては、有意な交互作用が認められなかったもの ($p=0.051$)、単純主効果の検定では対照群にのみ有意な歩隔の増大が認められた (図 3)。また、歩行角度においては、有意な交互作用が認められ、単純主効果の検定では対照群にのみ有意な増大が認められた (図 4)。

また、ベースラインで膝痛を有していた者の変化に着目した際、介入終了時に膝痛が消失した者の割合は、アシスト群 80.0% (10 名→2 名)、歩行群 42.9% (7 名→4 名)、対照群 57.1% (7 名→3 名) であった。ベースラインで膝痛を有していた者の歩隔と歩行角度の変化を図 5 に示す。なお、介入期間中に新たに膝痛が発生した者は、アシスト群 6 名、歩行群 3 名、対照群 8 名であった。

要支援・要介護認定者に対する自立支援機器の適用可能性について

ベースラインおよび介入終了時のデータが得られたのは合計 112 名 (介入群 55 名、対照群 57 名) であった。このうち、ベースラインにおいて慢性的な膝痛を認めた者は、介入群 19 名 (34.5%)、対照群 12 名 (21.1%) であったのに対し、介入終了後には介入群 14 名 (25.5%)、対照群 11 名 (19.3%) となっていた。また、ベースラインで膝痛を有していた者の変化に着目した際、介入終了時に膝痛が消失した者の割合は、介入群 42.1% (19 名→11 名)、対照群 33.3% (12 名→8 名) であった。なお、

介入期間中に新たに膝痛が発生した者は、介入群3名、対照群3名であった。

日本語版 mGES の変化について群と期間による二要因分散分析を行った結果、交互作用は認められなかったが、期間の主効果が認められた (図6)。

D. 考察

ここでは虚弱高齢者と要介護認定者を対象とし、自立支援機器の有効性について膝痛やその関連要因の変化から検証を行った。虚弱高齢者よりも要介護認定者の方が慢性的な膝痛を有する者の割合が高かったが、いずれも少数であったことから、膝痛の有無のみによる介入効果の検証は困難であった。そこで、虚弱高齢者については膝痛と関連がある歩隔と歩行角度 (金ら、2013) について、要介護認定高齢者については疼痛と関連がある歩行に対する自己効力感 (藤原ら、2012) について介入効果の検証を行った。

虚弱高齢者にて、慢性的な膝痛を有する人数を介入前後で比較した場合、対照群は増加、歩行群は人数変化なしに対し、アシスト群は減少していた。また、歩行パラメーターについては歩隔および歩行角度のいずれにおいても対照群で有意な増大が認められた。このことから、アシスト群や歩行群では膝痛に関連する歩行パラメーターの保持効果が認められたと解釈できる。また、ベースラインで膝痛を有していた者の介入後の変化については、膝痛の訴えがなくなった者はアシスト群が80%と最も高い割合であった。また、歩行パラメーターについて統計的な有意性は明らかにできなかったが、対照群および歩行群と比較してアシスト群の歩行角度のみ減少傾向にあった。歩行角度が大きくなると前方向への距離に対して横方向の

距離が増大していることを表し、歩行中に足がまっすぐ前に出なくなっていると推察できる (金ら、2013)。このことから、膝痛を有していた者に対し、機器による前後のアシスト動作が前方向へ足を出す歩行パターンの学習に寄与していることが考えられる。

要介護認定高齢者では、慢性的な膝痛を有する人数を介入前後で比較した場合、介入群、対照群ともに減少していたが、介入群の減少割合が高かった。また、ベースラインで膝痛を有していた者の介入後の変化については、膝痛の訴えがなくなった者は介入群の方が高かった。少数の人数変化だけではアシスト機器の有効性を明らかにすることはできないが、要介護認定を有する高齢者の膝痛緩和に対してアシスト機器が寄与すると期待できる。また、歩行に対する自己効力感については介入群、対照群ともに向上し、歩行アシスト機器の使用に関わらず機能訓練の有効性を示すこととなった。要介護認定高齢者に対しては、通常のケア・サービスや機能訓練と比較してアシスト機器の有効性を明らかにできなかったが、虚弱高齢者と同様に歩容などの観点からもアシスト機器の有効性を検証していく必要があるだろう。

本研究では、膝痛を有する者の割合が少なく統計的な有意性を十分に明らかにできなかった点が限界として指摘される。また、虚弱高齢者では歩行パラメーターの保持効果が認められたが、介入中に新たに膝痛が発生した者がアシスト群に6名存在した。膝痛発生の原因は様々な要因が考えられるが、今後、アシスト機器を使用していく上で個々人の状態について把握しながら使用していくことが必要といえる。

E. 結論

虚弱高齢者と要介護認定者を対象とし、自立支援機器を用いた介入プログラムが膝痛やその関連要因に対して有効であるか検証を行った。その結果、虚弱高齢者ではアシスト群において慢性的な膝痛を有する人数が減少し、介入後に痛みが消失した者の割合も最も高かった。また、歩行パラメーターにおいても歩行群とアシスト群で有意な保持効果が認められ、ベースラインで膝痛を有していた者に限定するとアシスト群のみ歩行角度が減少傾向であった。さらに、要介護認定高齢者でも対照群と比較して介入群の方が慢性的な膝痛を有する人数が減少し、介入後に痛みが消失した者の割合が高かった。歩行に対する自己効力感については介入群、対照群ともに向上した。

F. 研究発表

1. 論文発表

Ito S, Harada A, Kasai T, Sakai Y, Takemura M, Matsui Y, Hida T, Ishiguro N. Use of alfacalcidol in osteoporotic patients with low muscle mass may increase muscle mass: An investigation using a patient database. *Geriatr Gerontol Int*, 14(Suppl 1): 122-128, 2014.

Nishiyama KK, Ito M, Harada A, Boyd SK. Classification of women with and without hip fracture based on quantitative computed tomography and finite element analysis. *Osteoporos Int*, 25(2): 619-626, 2014.

Yoshida D, Shimada H, Park H, Anan Y, Ito T, Harada A, Suzuki T. Development of an equation for estimating appendicular skeletal muscle mass in Japanese older adults using bioelectrical impedance analysis. *Geriatr Gerontol Int*, (in

press).

Matsui Y, Takemura M, Harada A, Ando F, Shimokata H. Effects of knee extensor muscle strength on the incidence of osteopenia and osteoporosis after six years. *J Bone Miner Metab*, (in press).

Matsui Y, Fujita R, Harada A, Sakurai T, Nemoto T, Noda N, Toba K. The association of grip strength and related indices with independence of activities of daily living in the elderly, investigated by a newly-developed grip strength measuring device. *Geriatr Gerontol Int*, 14(Suppl 2): 77-86, 2014.

Matsui Y, Fujita R, Harada A, Sakurai T, Nemoto T, Noda N, Toba K. A new grip-strength measuring device for detailed evaluation of muscle contraction among the elderly. *Journal of Frailty & Aging*, (in press).

Hida T, Harada A, Imagama S, Ishiguro N. Managing sarcopenia and its related-fractures to improve quality of life in geriatric populations. *Aging and Disease*, (in press).

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*, 13(2): 413-420, 2013.

Yoshimatsu T, Yoshida D, Shimada H, Komatsu T, Harada A, Suzuki T. Relationship 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.

Tauchi R, Imagama S, Inoh H, Yukawa Y, Kanemura T, Sato K, Matsubara Y, Harada A, Hachiya Y, Kamiya M, Yoshihara H, Ito Z, Ando K, Ishiguro N. Risk factors for a poor outcome following surgical treatment of cervical spondylotic amyotrophy: a multicenter study. *Eur Spine J*, 22(1): 156-161, 2013.

Matsui Y, Takemura M, Harada A, Ando F, Shimokata H. Utility of “loco-check,” self-checklist for “Locomotive Syndrome” as a tool for estimating the physical dysfunction of elderly people. *Health*, 5(12A): 97-102, 2013.

原田敦. ヒッププロテクターの使用評価状況。ヒトの運動機能と移動のための次世代技術開発。井上剛伸 編集, エヌ・ティー・エス, 東京, 69-72, 2014.

原田敦. サルコペニアとロコモティブシンドローム. *医学のあゆみ*, 248(9): 703-709, 2014.

飛田哲朗, 原田敦. サルコペニアの診断法～高齢者の転倒・骨折予防を目的として～ *CLINICAL CALCIUM*, 23(5): 707-12, 2013.

原田敦. サルコペニアの診断. 腎と骨代謝, 26(2): 119-125, 2013.

原田敦. 医療面接・身体診察. 日本臨床 最新の骨粗鬆症学－骨粗鬆症の最新知見－, 71:

211-216, 2013.

松井康素, 原田敦. 老年医学 系統講義テキスト. 関節疾患、ロコモティブシンドローム. 日本老年医学会 編集, 東京, 245-249, 2013.

原田敦. 片足立ち訓練やスクワット訓練による筋力強化が有効－サルコペニアの実態. *Medical Tribune*, 46(23): 24, 2013.

原田敦、若尾典充、根本哲也. 大腿骨近位部の骨構造と骨強度－加齢変化と治療による変化－. *CLINICAL CALCIUM*, 23(7): 943-950, 2013.

原田敦. サルコペニアの概念と現状ならびに診断について. *ANTI-AGING MEDICINE*, 9(4): 18-21, 2013.

原田敦. 知る、診る、防ぐ！ロコモティブシンドローム 虚弱. *関節外科*, 32(10): 1129-1133, 2013.

2. 学会発表

原田敦. 骨粗鬆症と転倒リスクから考える骨折予防. 高知県整形外科医会学術講演会, 高知, 2013年4月11日.

原田敦. 大腿骨近位部骨折健側の骨補強法開発. 第39回日本骨折治療学会, 久留米, 2013年6月29日.

原田敦. 加齢に伴う骨と筋肉の減少－骨粗鬆症とサルコペニア－. 第20回記念日本脊椎・脊髄神経手術手技学会学術集会 “前田利家”ランチオンセミナー, 名古屋, 2013年9月6日.

原田敦. 転倒と骨折の予防. 第 3 回知多 Primary Care 研究会, 半田, 2013 年 9 月 19 日.

原田敦. 転倒予防を視野に入れた骨粗鬆症治療. 転倒予防医学研究会第 10 回研究集会 ランチョンセミナー2 転倒・骨折予防のために 治療からシームレスなケアを, 東京, 2013 年 10 月 6 日.

原田敦, 松井康素, 酒井義人, 竹村真里枝, 笠井健広, 伊藤定之, 根本哲也, 萩野浩. 大腿骨近位部骨折対側の骨補強法開発: 骨粗鬆症の手術療法の試み. 第 15 回日本骨粗鬆症学会, 大阪, 2013 年 10 月 11 日.

原田敦, 松井康素, 酒井義人, 竹村真里枝. アレンドロネートには筋量も増加させる可能性がある. 第 15 回日本骨粗鬆症学会, 大阪, 2013 年 10 月 12 日.

原田敦. 加齢に伴う筋肉減少症ーサルコペニアの現況ー. 第 3 回運動器抗加齢医学研究会, 東京, 2013 年 11 月 16 日.

原田敦. サルコペニアの現状ーロコモティブ シンドロームや虚弱との関連も含めてー. 第 28 回日本臨床リウマチ学会, 千葉, 2013 年 12 月 1 日.

原田敦. サルコペニアの現状と今後. 三重県医師会 スポーツ医学研修会, 津, 2014 年 2 月 2 日.

根本哲也, 久保田怜, 原田敦. 骨補強効果のコンピュータシミュレーションによる評価. 第 8 回日本 CAOS 研究会, 横浜, 2014 年 3 月 7 日.

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

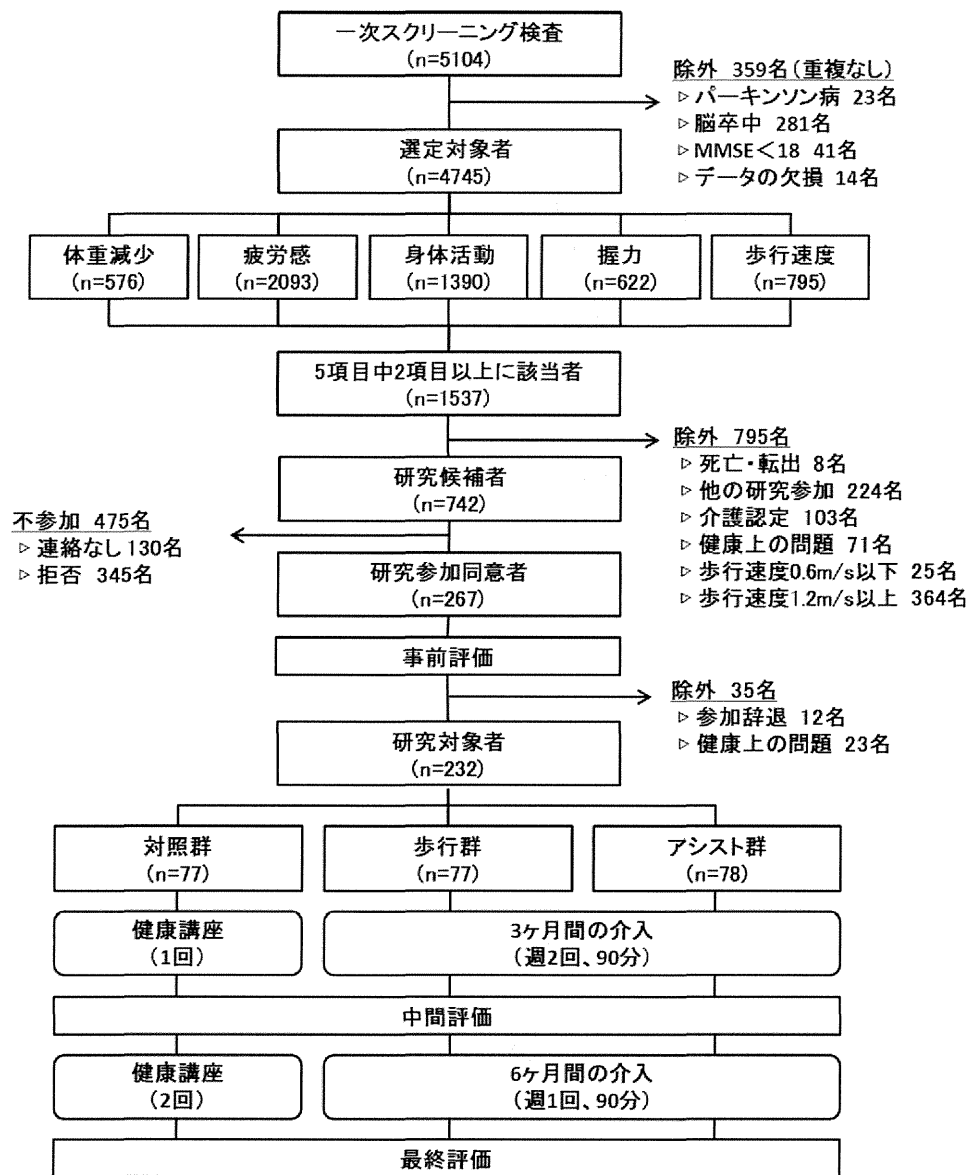


図 1. 虚弱高齢者の介入フロー

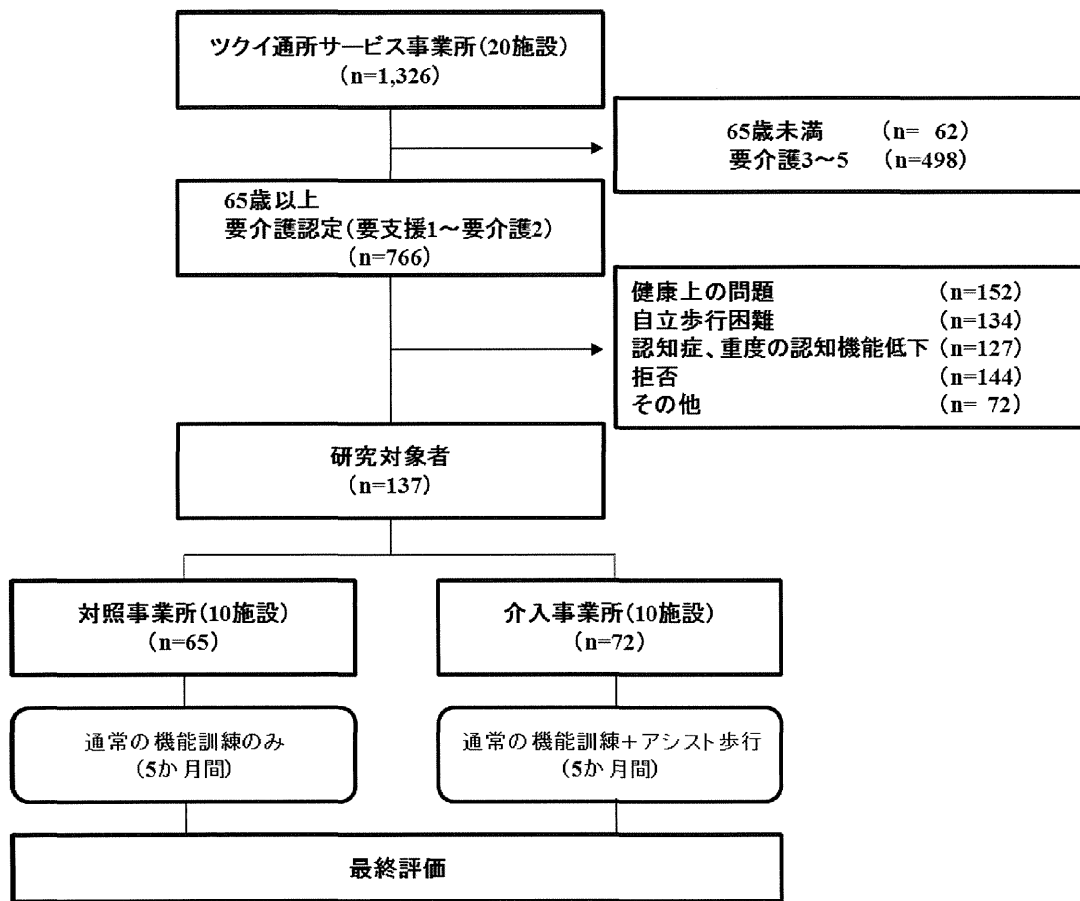


図 2. 要介護認定者の介入フロー

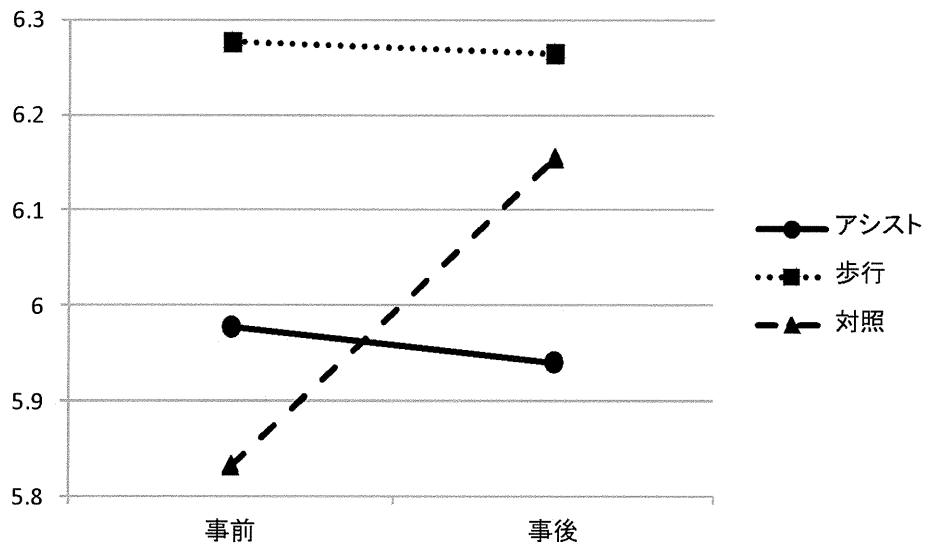


図 3. 歩隔の変化

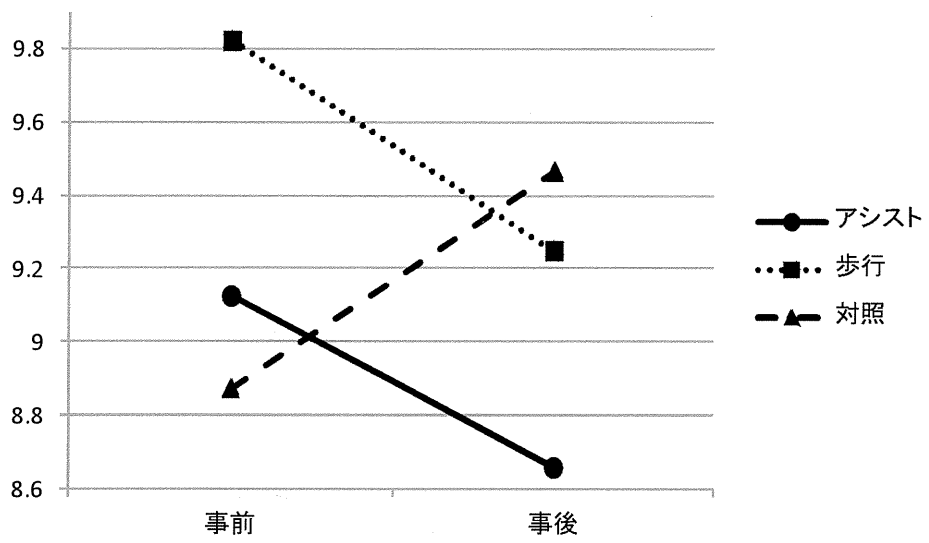


図 4. 歩行角度の変化

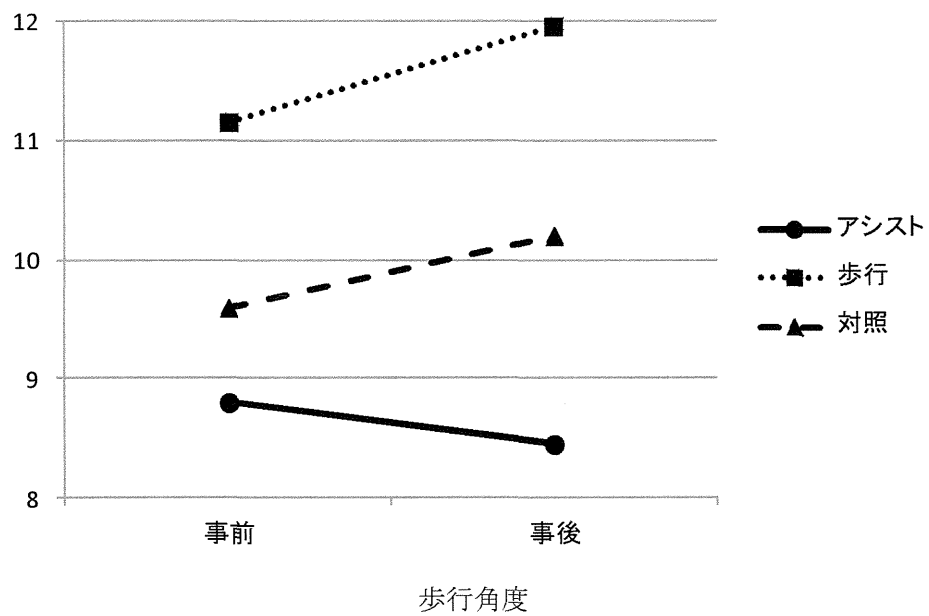
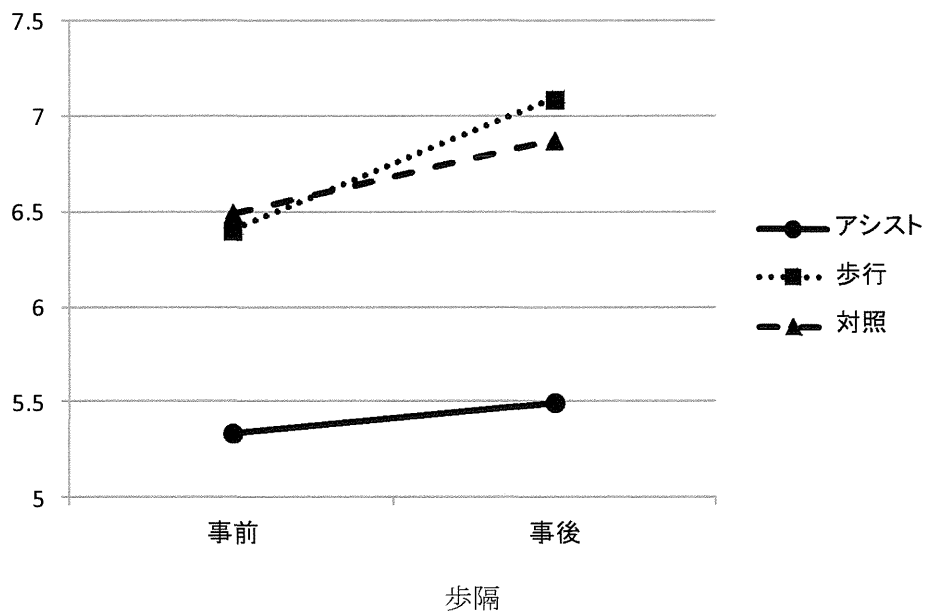


図 5. ベースラインで膝痛を有した者の歩隔と歩行角度の変化

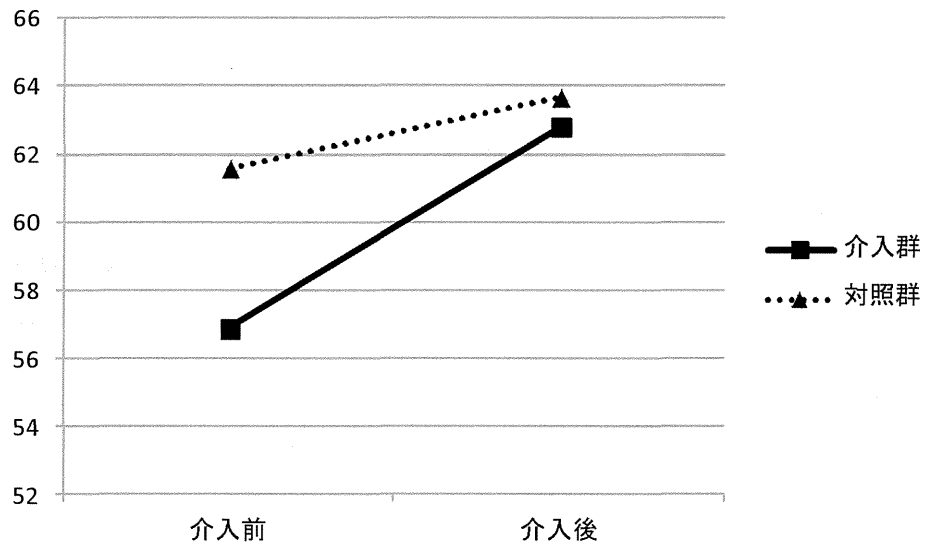


図 6. 日本語版 mGES の変化

分担研究報告書

運動器の機能向上に対する自立支援機器の効果検証

研究分担者 島田 裕之

国立長寿医療研究センター自立支援システム開発室 室長

研究要旨 歩行アシストを用いた運動介入によって運動機能が改善するか、異なる対象者と介入期間で検証した。虚弱高齢者 232 名に対する 9 か月間の介入試験と、要介護高齢者 137 名に対する 5 か月間の介入試験を実施し、介入プログラムならびに歩行支援機器の効果を検証した。その結果、虚弱高齢者では歩行速度やストライド長が有意に増大し、このような変化は介入 3 か月を過ぎても認められた。しかしながら、歩行群とアシスト群に認められた歩行機能の改善は、両者の間で有意な違いを認めず、歩行支援機器を用いた運動が通常の運動と比較して有効であるかどうかは、今回の介入試験で明らかとならなかった。一方、要介護高齢者では歩行速度に加えて歩行の安定性を評価する DGI の得点が有意に改善した。今回の介入プログラムは、虚弱ならびに要介護高齢者の歩行機能改善に有効である可能性が示唆されたが、歩行アシストを用いた介入効果を最大限引き出すためには、介入対象や方法について更なる検討が必要であろう。

A. 研究目的

過去に筆者らは、小型軽量化された歩行アシスト機器を用いた運動介入によって、健常高齢者の歩行速度やストライド長の増大などの歩容変化あるいは移動能力の向上が認められたことを報告した (Shimada et al. 2008)。また、昨年度は要介護リスクが高い虚弱高齢者に対して同様の運動介入を 3 か月間実施した結果、歩行介入群の歩行速度とストライド長が有意に改善した。これらの研究成果は、歩行機能の向上に対する本機器の有効性

を支持するものであり、介護ロボットの实用化に向けた重要な示唆を与えたといえる。その一方で、より効果的な機器の運用方法を明らかにするためには、介入期間を延長する必要があると考えられた。また、3 次予防の観点からは要介護高齢者に対する適用効果についても検証する必要があった。

そこで、今年度はランダム化比較介入試験によって 1) 虚弱高齢者に対する歩行支援機器の長期効果、2) 要支援・要介護認定者に対する歩行支援機器の適用可

能性について、運動機能とりわけ歩行機能の観点から検証した。

B. 研究方法

虚弱高齢者に対する歩行支援機器の長期効果について

【対象者】

研究対象は、2011年8月～2012年2月に実施した地域調査 OSHPE に参加した 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」と判定された者を虚弱高齢者と定義した。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】

介入期間は前半の集中期（週 2 回、3 か月間）と後半の維持期（週 1 回、6 か月間）に分けられ、歩行群とアシスト群は 1 回 90 分の運動介入プログラムを約 9 か月間（計 48 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（20 分）、屋内外での歩行運動（60 分）、整理体操（10 分）で構成され、アシスト群は歩行運動については、HONDA 技術研究所が開発した歩行アシストを腰部に装着して行った。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 3 回開催した。

【評価項目】

全般的な運動機能の評価として握力、開眼片足立ち時間、Timed up & go test (TUG)、椅子起立時間、6 分間歩行距離を実施した。

握力はスメドレー式握力計（GRIP-D; Takei Co., Ltd., Niigata, Japan）を用いて利き手の最大筋力を 1 回測定し、これを測定値とした。開眼片足立ち時間は、片足での立位保持時間を 2 回計測し、良い方（最大 1 分）の記録を測定値に採用した。TUG は、椅子から立ち上がり 3 m 先のコーンを回って再び椅子に座るという一連の動作を至適速度で実行し、その所要時間を計測した。測定回数は 2 回とし、良い方の記録を測定値とした。椅子起立時間は、椅子座位から連続 5 回の立ち座り動作をできるだけ速く繰り返し、動作開始から 5 回の立ち上がり動作終了後までの所要時間を計測した。6 分間歩行距離は、10 分間の安静座位を保持した後、10 m の歩行路を往復して 6 分間にできるだけ長い距離を歩くよう教示し、その時の歩行距離を計測した。

6 分間歩行では、携帯型呼吸代謝計測システム K4b² (COSMED) を用いたブレス・バイ・ブレス法によって安静時ならびに歩行時の酸素摂取量を同時計測し、歩行効率を算出した。対象者は、まず約 10 分間の安静座位を保ち、後半 5 分間における呼吸代謝を計測した（安静時）。次に 6 分間歩行テストを実施し、そのテス