

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 28 日現在

機関番号：36102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350913

研究課題名(和文) 高齢者における適応的行動選択能力の評価とその介入方略の検討

研究課題名(英文) Adaptive behavior selection capability of assessment and intervention strategies in the elderly

研究代表者

近藤 慶承 (kondo, yoshitsugu)

徳島文理大学・保健福祉学部・講師

研究者番号：30614987

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、今まで十分に検討されていなかった新しい高齢者の歩行能力評価として、「身体運動に関する環境情報への選択適応能力」について着目した。実験では、隙間通過動作やまたぎ動作における予測と実動作との差違について検討した。さらに、前頭葉機能や歩行能力との関連を検討した。実験の結果、選択適応能力は動作により異なることが分かった。また歩行能力の低い者は、前頭葉機能や選択適応能力の低下が認められた。

研究成果の概要(英文)：In this study, it paid attention as a walking ability evaluation of the senior citizen who had not been examined enough up to now about "Selection adjustment ability to environmental information on the physical exertion". In the experiment, the difference between the estimation and the real operation in the walking through narrow space operation and the stepping over operation was examined. In addition, the relation between the frontal lobe function and the ambulatory ability was examined. It has been understood that the selection adjustment ability is different according to operation as a result of the experiment. Moreover, the person with low locomotion ability got the decrease in the frontal lobe function and the selection adjustment ability admitted.

研究分野：応用健康科学

キーワード：歩行 選択適応能力 高齢者

1. 研究開始当初の背景

高齢者が転倒せずに安全に歩行するためには、筋力や関節可動域といった身体能力を整えるだけでなく、「自身の身体や環境の状況を正確に把握し、その状況に合わせて、適切かつ安全な歩行パターンを瞬時に選択する能力」が欠かせない。しかし先行研究によれば、歩行中の転倒危険性が高い高齢者は、単に身体能力が低下しているだけでなく、身体と環境の状況に即した行動選択能力が非常に低いことが指摘されている。たとえば、自身の段差をまたぐ能力 (Sakurai, Higuchi et al. 2013) を過大評価してしまうことで、転倒に結び付きかねない行動を自ら選択してしまう危険性がある。こうした問題が原因となる転倒を未然に防ぐには、行為選択能力そのものを適切に評価し、かつ安全に短期間で改善するための手段を考案する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、高齢者の歩行能力に関して、身体と環境の状況に即した行動選択能力に着目した。また近年、高齢者の転倒予防分野において、アフォーダンス知覚認知課題が注目されており、前頭葉機能の研究では、老化により行動抑制機能が低下することが報告されている。本研究では、Go/No-go課題とアフォーダンス知覚認知課題との関係性を明らかとし、高齢者の行動基盤の一部を解明することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究に参加した者は、若年者群40名、健康高齢者群21名であった。

方法は、身体測定5項目、Timed up & go test (以下, TUG), 5m最速歩行時間, Go/No-go課題の他、アフォーダンス知覚認知課題として、隙間通過課題 (図1参照) とまたぎ課題 (図2参照) を実施し、比較検討した。また、アンケートにて過去1年間の転倒歴及び転倒しそうになった回数を調査した。

Go/No-go課題は、座位にてLEDランプ (赤, 青) を注視し、赤色ではボタンを押し (Go反応), 青色ではボタンを押さない (No-go反応) ように指示した。全50回試行中10試行がNo-go反応であった。隙間通過課題は、3m先の隙間について、体を捻らずに通り返られる最小幅を4回見積もった後、実際の通過可能最小幅を計測した。またぎ動作課題では、3m先にバーを提示し、またぐことのできる最大高を4回見積もった後、実際のまたぎ可能最大高を計測した。

統計処理は、群比較としてt検定を行い、更に課題間の関連性についてSpearmanの相関係数を算出した。有意水準は5%未満とした。

隙間通過課題

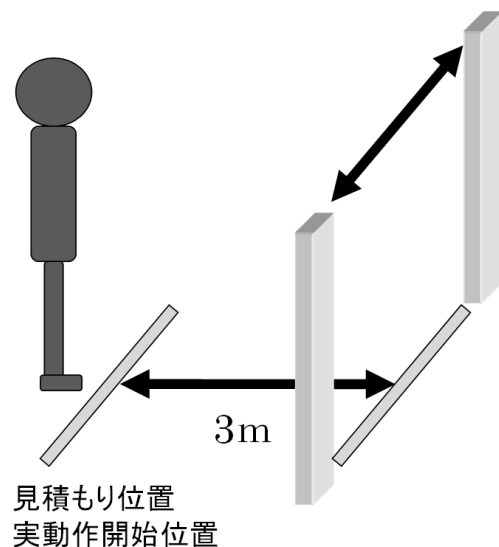


図1. 実験課題である隙間通過動作の模式図。実験課題は、3m前方にある2つの障害物による隙間を体幹の回旋なく通過することである。

またぎ課題

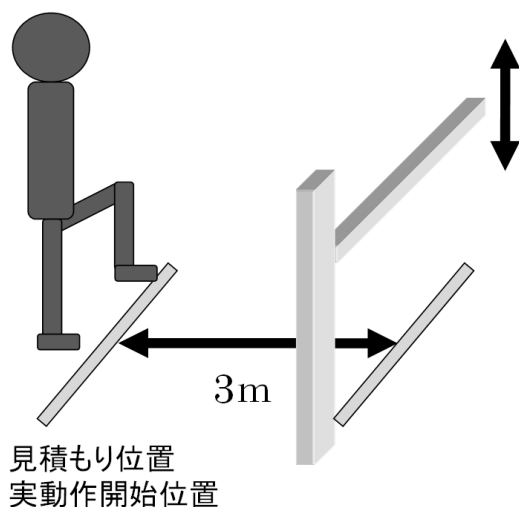


図2. 実験課題である跨ぎ動作の模式図.

実験課題は3m前方にある棒を接触なく、跨ぐことである。

4. 研究成果

- (1) 隙間通過課題と跨ぎ課題の結果から、これら2つの能力では加齢の影響が異なると考えられる。
- (2) Go/No-go 課題の結果と TUG 及び 5m 最速歩行時間との結果から、Go/No-go 課題で測定している前頭葉の行動抑制機能が、移動能力と関連することが示された。
- (3) TUG 及び 5m 最速歩行時間の能力が低下している者は、隙間通過動作や跨ぎ動作、Go/No-go 課題の能力が低下していると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 35 件)

① Yasuda, M., Wagman, J. B., Higuchi, T., Can perception of aperture passability be improved immediately after practice in actual passage? *Experimental Brain Research*, 232, 753-764, 2014

② Higuchi, T., Visuomotor control of human adaptive locomotion. *Frontiers in Psychology* 4, 277 (9pages), 2013

③ Watanabe, R., Higuchi, T., Kikuchi, Y., Imitation behavior is sensitive to visual perspective of the model: An fMRI study. *Experimental Brain Research* 228, 161-171, 2013

④ Kawasaki, T., Higuchi, T., Immediate beneficial effects of mental rotation using foot stimuli on upright postural stability in healthy participants. *Rehabilitation Research and Practice* 2013, 890962 (7pages), 2013

⑤ Yamada, M., Higuchi, T., et al (他 4 名) Multi-target stepping program in combination with a standardized multi-component exercise program can prevent falls in community-dwelling older adults. *Journal of American Geriatrics Society* 61, 1669-1675, 2013

⑥ Sakurai, R., Fujiwara, Y., Ishihara, M., Higuchi, T., et al. Age-related self-overestimation of step-over ability in healthy older adults: relationship to fall risk. *BMC Geriatrics* 13, 44 (7pages), 2013

⑦ Watanabe, M., Higuchi, T., et al. (他 3 名) Adverse effects of central tendency, lateral difference, and reciprocal inter-limb weight adjustment on performance accuracy during lateral body weight shifting. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 20, 378-386, 2013

⑧ Higuchi, T., Yamada, M., Understanding the prospective nature of adaptive locomotion and its application in rehabilitation. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 1: 110 (3pages), 2013

⑨ 平島賢一, 鶯春夫, 近藤慶承 (他 1 名) 地域在住高齢者における二重課題下動的バランスの特徴. *理学療法科学* 28, 403-406, 2013

⑩ Yasuda M, Wagman JB, Higuchi T. Can perception of aperture passability be improved immediately after practice in actual passage?: dissociation between walking and wheelchair use. *Exp Brain Res* 232, 753-764, DOI: 10.1007/s00221-013-3785-9, 2014

⑪ Sakurai R, Fujiwara Y, Sakuma N, Suzuki H, Ishihara M, Higuchi T, Imanaka K. Influential factors affecting age-related self-overestimation of step-over ability: Focusing on frequency of going outdoors and executive function. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 59, 577-583, DOI: 10.1016/j.archger.2014.07.017, 2014.

⑫ Wagman JB, Higuchi T, Taheny CA. Improvements in perception of maximum reaching height transfer to increases or decreases reaching ability. *Am J Psychol* 127, 269-279, 10.5406/amerjpsyc.127.3.0269, 2014.

⑬ 嶋田悦尚, 鶯春夫, 近藤慶承 (その他 3名) 肩甲下筋腱断裂に対する定量的徒手テストの再現性. *Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal*19, 138-141, 2014

⑭ 日岡明美, 鶯春夫, 近藤慶承 (その他 6名) 理学療法士養成課程の大学生における社会的スキルと自己効力感の関係-生活スタイルからの分析-. *臨床理学療法研究* 31, 21-24, 2014

⑮ Hara M, Pozeg P, Rognini G, Higuchi T, Fukuhara K, Yamamoto A, Higuchi T, Blanke O, Salomon R. Voluntary self-touch increases body ownership. *Frontiers in Psychology* 6, 1509 (12 pages), 2015, DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01509

⑯ Miyazaki M, Higuchi T. Tool-body assimilation in the brain. *Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* 4, 31-41, 2015, DOI: 10.7600/jpfs.4.31.,

⑰ Kitayama S, Fujikake H, Kokubu M, Higuchi

T. The relationship between spatial cognition and walking trajectory for passing through a doorway: evident in individuals with dominant right eye?, *Exp Brain Res* 233, 797-807, 2015, DOI: 10.1007/s00221-014-4155-y, 2015.

[学会発表] (計 25 件)

① Higuchi T, Seya Y. & Imanaka K. The Rule for scaling shoulder rotation angles while walking through apertures. International Society for Posture and Gait Research 2013. 秋田ビューホテル. June 22-26, 2013.

② Higuchi T. The Rule for scaling shoulder rotation angles while walking through apertures. [symposium] Wagman JB & Higuchi T 『Perception-action dynamics and the person-plus-object system』The 17th International Conference on Perception and Action, Lisbon, Portugal, July 7-13, 2013.

③ 樋口貴広「歩行の視覚運動制御」第 68 回理学療法科学学会学術大会講演, 国際医療福祉大学小田原キャンパス, 2014 年 1 月 26 日

④ 樋口貴広「随意運動の知覚運動制御: 移動行動の予期的制御」日本生理人類学会第 69 回大会シンポジウム「ヒトの随意運動制御メカニズムの解明」, 同志社大学京田辺キャンパス, 2013 年 10 月 26 日

⑤ 近藤慶承, 鶯春夫 (他 9 名) 「歩行中につま先を合わせる課題が, 年齢別の歩行機能に与える影響」第 33 回四国老人福祉学会, 高知新聞会館, 2014 年 2 月 8 日

⑥ 近藤慶承, 鶯春夫 (他 8 名) 「高齢者における隙間通過動作とその認知特性」第 48 回日本理学療法学会学術大会, 名古屋国際会議場, 2013 年 5 月 24 日~26 日

⑦ Fukuhara, K., Nakamura, Y., Higuchi, T. Skilled Soccer Players' Reaction to a Flying Ball: A Virtual Reality Investigation. Asian-South

Pacific Association of Sport Psychology, 国立青少年オリンピックセンター (東京, 代々木) 2014.

⑧ 樋口貴広 「歩行の視覚運動制御」第22回日本運動生理学会 (キーノートレクチャー) 川崎医療福祉大学, 2014年7月19-20日

⑨ 樋口貴広 「移動行動と身体: 環境を知るツールとしての身体」第19回日本バーチャルリアリティ学会 (シンポジウム「身体的超臨場感」). 名古屋大学, 2014年9月17-19日

⑩ 樋口貴広 「移動行動の視覚運動制御」第7回日本臨床スポーツ医学会 (シンポジウム「視覚と運動」). 国立スポーツ科学センター, 2014年11月8-9日

⑪ 樋口貴広 「知覚認知の観点から運動を捉える」山梨体育学会特別講演, 山梨大学甲府キャンパス 2014年12月17日

⑫ 高岡克宜, 鶯春夫, 近藤慶承. 「運動頻度及び運動時間の差異が身体機能指標及び生活空間に及ぼす影響 二次予防事業対象者での検討」第49回日本理学療法学会大会, パシフィコ横浜, 2014年5月30日

⑬ Higuchi T, Chiba M, Kusumi M. Locomotion through apertures as the person-plus-object system: When the body is off the center. 18th International Conference of Perception and Action, University of Minnesota (Minneapolis, USA), July 14-18, 2015.

⑭ Muroi D, Koshiha T, Suzuki Y, Kawaki M, Higuchi T. Kinematics of body rotation when walking through apertures in individuals with stroke. World Confederation for Physical Therapy Congress 2015, Suntech Singapore International Convention & Exhibition Center (Singapore, Singapore), May.1-4, 2015

⑮ Sakurai R, Higuchi T, Fujiwara Y, Imanaka K.

Age-related changes in self-estimation of step-over ability in older adults: A three-year follow-up study. ISPGR (International Society of Posture & Gait Research) World Congress, Melia Sevilla Hotel (Seville, Spain), June 28-July 2, 2015

⑯ 樋口貴広. 歩行の視覚運動制御 (大会記念オープニングシンポジウム「歩行の制御と障害」), 日本理学療法学会第50回大会, 東京国際フォーラム (東京都千代田区), 2015年6月5-7日

⑰ 樋口貴広. 高齢者の隙間通過歩行にみる適応的知覚運動制御, 日本心理学会第79回大会, 名古屋国際会議場 (愛知県名古屋市), 2015年9月22-24日

⑱ 樋口貴広・川崎翼. 足画像のメンタルローテーション課題を用いた立位姿勢バランス改善プログラムの検討 (シンポジウム「身体に根ざした認知の生涯発達と神経可塑性」), 日本心理学会第79回大会, 名古屋国際会議場 (愛知県名古屋市), 2015年9月22-24日

⑲ 樋口貴広. 運動支援の心理学: 身体感覚からのアプローチ (招待講演), 第2回認知作業療法学会研究大会, 帝京平成大学池袋キャンパス (東京都豊島区), 2015年9月26-27日

⑳ 室井大佑, 小柴輝晃, 鈴木洋平, 川木雅裕, 樋口貴広. 脳卒中片麻痺者の隙間通過行動: 転倒歴の有無による差異の検討. 第50回日本理学療法学会大会, 東京国際フォーラム (東京都千代田区), 2015年6月5-7日

㉑ 安田真章, 樋口貴広. 言語処理過程における身体スキーマの関与について. 日本認知心理学会第13回大会, 東京大学本郷キャンパス (東京都文京区), 平成27年7月4-5日

② 村尾絢, 樋口貴広. 足底による硬度弁別課題と立位姿勢バランスの関連性. 日本基礎理学療法学会第20回学術大会, 神奈川県立保健福祉大学(神奈川県横須賀市), 平成27年11月14-15日

③ 高橋美紗江, 福原和伸, 樋口貴広. 幼児の運動模倣に有効な手本は幼児モデルか?—運動模倣に有益な模倣モデルの検討—. 日本スポーツ心理学会第42回大会, 九州共立大学(福岡県北九州市), 2015年11月22-23日

④ 児玉謙太郎, 安田和弘, 園田耕平, 青山慶, 樋口貴広. 加重による負荷が跨ぎ越え動作の知覚と行為の乖離に及ぼす影響. 日本認知科学学会第32回大会, 千葉大学(千葉県稲毛区), 平成27年9月20日

⑤ 近藤慶承, 鶯春夫, 樋口貴広. 高齢者におけるGo/Nogo課題とアフォーダンス知覚認知課題との関係性. 第50回日本理学療法学会学術大会, 東京国際フォーラム(東京都千代田区), 2015年6月5-7日

[図書] (計8件)

① 樋口貴広. 運動支援の心理学: 知覚・認知を活かす. 三輪書店, 2013

② Higuchi, T., Yoshida, H. Gaze behavior during adaptive locomotion. *Eye movement: developmental perspectives, dysfunctions and disorders in humans* (Stewart LC(Ed.), 111-127, Nova Science, 2013

③ 樋口貴広. 人がエラーを起こすメカニズム. ヒューマンエラー対策事例集: 仕組みの作り方, 教育の仕方 (情報機構, 編). Page.12-27. 情報機構, 2013

④ 樋口貴広・建内宏重 「姿勢と歩行: 協調からひも解く」三輪書店, 総ページ数: 320 (担当頁 145-310, 2015

⑤ 大野木裕明・渡邊直登 (編) 心理学研究法 (改訂新版). 樋口貴広. 「感情の動きを読み取る」「心理学の研究手法を他領域に活かす」放送大学出版会, 総ページ数は225ページ (担当分は Page178-201), 2014

⑥ 市橋則明 (編著) 「運動療法学 (第2版)」, 樋口貴広. 「視覚と運動制御」文光堂. 総ページ数は525ページ (担当分は page 148-160). 2014

⑦ 宮村実晴 (編) 「ニュー運動生理学」. 樋口貴広. 「視覚と歩行」, 総ページ数は375ページ (担当分 page. 104-112), 真興交易. 2014

⑧ 樋口貴広. 「感覚入力で挑む—感覚・運動機能回復のための理学療法アプローチ」, 総ページ数: 251 (担当頁 161-169). 文光堂, 2016

[その他]

ホームページ等

<http://www.comp.tmu.ac.jp/locomotion-lab/higuchi/higu-index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

近藤 慶承 (KONDO, Yoshitsugu)
徳島文理大学・保健福祉学部理学療法学科・講師
研究者番号: 30614987

(2) 研究分担者

樋口 貴広 (HIGUCHI, Takahiro)
首都大学東京・人間健康科学研究科・教授
研究者番号: 30433171

鶯 春夫 (UGUISU, Haruo)
徳島文理大学・保健福祉学部理学療法学科・教授
研究者番号: 80583195