

高齢者のヘルスリテラシー向上のための 学習療法の開発と効果検証

ーランダム化比較試験ー

(研究助成金 70万円)

代表研究者 富山県立大学工学部教養教育センター 講師 上村 一貴

2009年 京都大学医学部保健学科卒業
2014年 名古屋大学大学院医学系研究科博士課程修了

共同研究者 筑波大学大学院 教授 山田 実
富山県立大学工学部 准教授 岡本 啓

〔助成応募書〕

研究目的

ヘルスリテラシー(Health Literacy: HL)は「健康情報を獲得し、理解し、評価し、活用するための知識、意欲、能力」と定義され、運動を初めとした健康行動の実践に影響を及ぼす。特に高齢者では、HLが低いと入院や死亡のリスクが増加することに加え、身体機能・認知機能低下につながることも報告され、要介護状態の予防の観点からもHL向上の重要性は明らかである。本研究では、高齢者のライフスタイル改善による介護予防に向けた、より効果的な介入の切り口として、主体的な健康行動への参加に寄与すると考えられるHLに着目する。HL向上による介護予防は、事業期間後も持続的に健康行動を学び、新たに生活に取り入れていく習慣の定着を目指した新しい視点である。HL向上に有効な介入方法はこれまでに報告されておらず、本研究では、運動・栄養・知的活動など的高齢者の介護予防に重要な健康行動の実践に向けて、HLを高めていくための学習療法を新たに開発する。具体的な手法として、従来の一方向型の講義形式とは異なる学習法として教育分野で注目を集める「アクティブ・ラーニング」を、HL向上のための学習療法に応用する。アクティブ・ラーニングは、調査・発見学習により主体的・持続的な学びと他者との協働を促進する手法であることから、知的刺激や対人交流を通じた意欲の向上、ライフスタイルの変容促進も期待できる。本研究の目的は、学習療法によるHL向上効果、および身体機能や認知機能への波及効果をランダム化比較試験により検証することである。高齢者のHL向上のための介入方法の有効性を検証する初めての研究となり、機能訓練に偏りがちで持続力や応用力が身につかないという、これまでの介護予防の問題点を解決に導く。本研究は、学習・教育を通じて健康行動への主体的参加を促す、新しい介護予防の形を提案し、高齢者の健康増進に広く寄与するものとする。

研究実施計画の概要

- 本研究のデザインは、評価者をブラインド化するシングルブラインド・ランダム化比較試験を用いる。
- 所属機関の倫理委員会の承認を得て実施し、対象者に研究目的や個人情報の保護について、十分に説明した上で同意を得る。
- 地域在住高齢者100名を目標症例数とし、介入群（50名）と対照群（50名）にランダムに割り付ける。
- リクルートは募集広告を自治体が発行する広報誌に挟み込む形式で周辺地域に配布し、参加を募る（自治体了承済）。
- 介入群は1クラス15～20名で、週1回90分、24週間のHL向上のための学習療法による介入プログラムを実施する。
- アクティブ・ラーニングの手法を用い、『課題提示→調査(宿題)→グループワーク→発表・共有→実践』を一連の流れとする。
- 例として「筋力トレーニングの効果を上げる方法とは？」といった健康行動の実践に関する課題を提示し、各自が調査学習を行う。
- 持ち寄ったアイデアを議論し、共有した上で、各自が日常生活で健康行動を実践し、達成状況の定期的な振り返りを行う。
- メインアウトカムであるHLの評価には、European Health Literacy Survey Questionnaire (HLS-EU-Q47) 日本語版を用いる。
- 副次アウトカムのうち、身体機能は、握力、歩行速度、Timed Up & Go test, 5 Chair Stands test を用いて評価する。
- 認知機能は Mini-mental state examination, Scenery picture memory test, Verbal fluency test などの指標により評価する。
- 健康行動の実行状況の変化を確認するため、身体活動を活動量計により、食行動を食品摂取多様性評価票により評価する。
- 統計解析は、反復測定分散分析を用いて、群（介入／対照）と期間（事前／事後）の交互作用を検証する。
- HLに加え、健康行動・心身機能への影響を評価し、学習療法による介護予防・健康増進への有効性を包括的に検証する。

I 緒言

ヘルスリテラシーは、健康情報を獲得、理解、評価、活用する能力・スキルであり、それによって、生涯を通じて健康状態を維持・促進することができるものと定義されている¹⁾。ここ10数年でヘルスリテラシーに関する研究は幾何級数的に増加しており、2018年におけるPubMedでのヒット文献数（キーワード：Health Literacy）は1,894件と、ヘルスリテラシーに対する国際的な関心の高まりが伺える。高齢者では、ヘルスリテラシーが低いと身体・認知機能低下につながることに加え^{2, 3)}、入院や死亡の

リスクが増加することも報告されている⁴⁾。ヘルスリテラシーの向上は身体活動・食習慣のように高齢者の介護予防と関連の深い健康行動の積極的実践に影響するものであり、要介護発生の抑制因子として予防のキーファクターとなることが期待される。

本研究では、高齢者の介護予防に向けた、より効果的な介入プログラムの中核として、主体的・継続的な健康行動への参加に寄与すると考えられるヘルスリテラシーに着目し、ヘルスリテラシー向上を目的とした学習療法プログラムの効果検証を行う。期間終了後に効果や習慣が持続しにくい通常の機能回復トレーニングに対して、ヘルスリテラシーの向上は健康行動の継続・習慣化への寄与が期待できる。具体的な介入として、従来の一方向型講義形式とは異なる学習法として教育分野で注目を集める「アクティブ・ラーニング」⁵⁾を、HL向上のための健康教育に応用する。アクティブ・ラーニングは、調査・発見学習により主体的な学びと他者との協働を促進する手法であり、知的刺激や対人交流を通じた意欲の向上、ライフスタイルの変容促進が期待でき、学習・健康教育による介護予防の新しい形を提案するものである。本研究の目的は、学習療法プログラムによるヘルスリテラシー向上効果、および身体機能や認知機能への波及効果をランダム化比較試験により検証することである。

II 研究方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインは、評価者をブラインドするシングルブラインド・2群間並行ランダム化比較試験を用いた。対象者は、学習プログラムに参加する介入群と、介入を行わない対照群にランダムに割り付けられた。24週間の介入期間の前後に、効果判定のためのアウトカムを評価した。なお、本研究は、富山県立大学「人を対象とする研究」倫理審査部会の承認を受けて実施した。

2. 対象者

富山県射水市在住の70歳以上の地域在住高齢者に対して、研究協力の募集を行った。選択基準は、1) 要介護・要支援の認定を受けていないこと、2) 基本的ADLが自立していること、3) Mini-mental State Examination (MMSE) の得点が24点以上であり全般的な認知機能障害がないこと、4) 運動の実施に制限をもたらす循環器疾患、呼吸器疾患、神経疾患、整形外科疾患を有さないこと、とした。参加の意思を示した者のうち、上記の基準に当てはまり、介入前評価に参加した61名（男性22名、女性39名、平均年齢74.3±3.5歳）が割付対象となった。すべての対象者に対して、研究目的や個人情報保護について、十分に説明した上で書面にて同意を得た。

3. 介入

介入群は、週1回90分、24週間のアクティブ・ラーニング型の学習プログラムを実施した。「運動・栄養・知的活動による高齢期の健康づくり」をテーマとした（表1）。本プログラムでは、健康情報

の獲得・評価・活用のプロセスにより、ヘルスリテラシーを高め、日常生活における健康行動を促進することに主眼を置き、週1回の教室は、その実践方法を学習、あるいは確認するための機会として位置付けた。『①課題提示と基礎知識の提供→②課題に関する調査・自己学習(宿題)→③教室でのグループワークによる共有と発表→④実行計画と日常生活での実践』を一連の基本的な流れとした(図1)。学習内容の内訳を表1に示す。各自が、教室外の時間で、図書・インターネット・その他のメ

表1 学習プログラムのテーマと課題

回	テーマ	課題
1	導入	学習の進め方
2	運動1	ウォーキングの実践・継続
3	運動2	冬季でも屋内でできる運動の実践
4	運動3	下肢の筋力トレーニングの実践
5	健康情報1	健康情報の評価・活用
6	食事・栄養1	低栄養に関する基礎知識
7	食事・栄養2	筋力アップを助ける食生活
8	運動4	上肢・体幹の筋力トレーニングの実践
9	知的活動1	自宅でできる脳トレ(共有編)
10	知的活動2	自宅でできる脳トレ(実践編)
11	食事・栄養3	低栄養の予防
12	振り返り	前半の学習と生活習慣の振り返り
13	食事・栄養4	栄養成分表示の読解・計算
14	運動5	シニアのスポーツ・アクティビティ
15	健康情報2	健康情報の評価・活用
16	運動6	屋外ウォーキング
17	知的活動3	健康に関するミニレクチャー
18	知的活動4	ウォーキングマップの紹介
19	運動7	運動による心身機能へのメリット
20	高齢期の 健康問題・疾患	ワークショップの準備と開催
21		(グループ別に異なるテーマを設定して調査
22		学習し、ポスター発表)
23	運動8	運動習慣の継続
24	振り返り	全体の学習と生活習慣の振り返り



図1 学習プログラムの流れ

ディアなどを通じて調査することを宿題とした。次回の教室にて、持ち寄ったアイデアをグループで議論し、全体で発表・共有した上で、各自が日常生活で実施する内容・方法を計画した。加えて、その実行状況や目標達成度について教室内で定期的な振り返りを行った。なお、運動習慣に関しては、活動量計を配布し、セルフ・モニタリングを実施させた。対照群には介入を行わなかった。

4. アウトカム

包括的ヘルスリテラシーを、自己報告式尺度である16-item European Health Literacy Survey Questionnaire (HLS-EU-Q16) を用いて評価した。HLS-EU-Q16は、47項目からなるオリジナル版の短縮版であり、意思決定のために、健康情報を獲得、理解、評価、活用する際の自覚的な難易度を評価する⁶⁻⁸⁾。4つの選択肢(とても難しい=1, やや難しい=2, やや簡単=3, とても簡単=4)からなるリッカート尺度である。得点は、(回答の平均-1)×(50/3)の式を用いて、0~50点の範囲で算出され、点数が高いほどヘルスリテラシーが高いことを示す。本尺度の指標は、すべての項目の合計点による全般的なヘルスリテラシー、およびヘルスケア、疾病予防、ヘルスプロモーションの3つの下位領域における得点によって構成される。

身体機能は、握力、歩行速度、下肢筋力、バランス能力を評価した。握力は、スメドレー式握力計(竹井機器工業, T.K.K.5401)を用い、立位にて利き手で測定した。歩行の指標として歩行速度を測定した。測定区間は5mとし、前後に3mずつの予備路を設けた歩行路で、ストップウォッチにより所要時間を計測して速度(m/秒)に換算した。「いつも通りの速さ」と教示した。下肢筋力の指標として5回椅子立ち座りテストを測定した。5回椅子立ち座りテストは、椅子座位から5回の連続した立ち座り動作をなるべく速く繰り返し、動作開始から5回の立ち上がり動作終了後の完全立位までの所要時間をストップウォッチにて計測した⁹⁾。バランス能力の指標として、Timed Up & Go Test (TUG)を測定した¹⁰⁾。「いつも通りの速さ」と教示し、椅子から立ち上がり3m先の目印を折り返し、再び椅子に座るまでの時間をストップウォッチにて計測した。解析には、2回の測定の平均値を用いた。

認知機能は、処理速度、言語流暢性、記憶の3領域で評価した。処理速度は、Wechsler Adult Intelligence Scale-III (WAIS-III)のdigit symbol coding subtestにより評価した¹¹⁾。言語流暢性は、カテゴリー流暢性と文字流暢性をそれぞれ評価した¹²⁾。すなわち、60秒間にできるだけ多く、カテゴリー(動物の名前)による単語想起をさせる課題、および語頭音(頭文字「か」)による単語想起をさせる課題の2種類であり、産出語数を得点とした。記憶は、視覚性記憶に関するScenery Picture Memory Test (SPMT)を用いて評価した¹³⁾。

ライフスタイルとして、身体活動量と食習慣を評価した。身体活動量は、3軸加速度センサー内蔵型活動量計(パナソニック, EW-NK52)を用いて評価した¹⁴⁾。対象者に、活動量計を腰部に装着した状態で14日間日常生活を送ってもらい、郵送にて回収した。調査期間中、対象者自身が歩数などのデータが確認できないよう、活動量計の表示を遮蔽した。調査期間中の1日あたりの平均歩数(歩/日)を測定した。

食習慣については、食品摂取多様性評価票を用いて、過去1週間の10食品群（肉類、魚介類、卵、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜、海藻類、果物、芋類、および油脂類）の摂取頻度を、「3. ほとんど毎日食べる」、「2. 2日に1回食べる」、「1. 週に1～2回食べる」、「0. ほとんど食べない」の4件法で調査した¹⁵⁾。「3. ほとんど毎日食べる」のみを1点、それ以外を0点とする食品摂取の多様性得点（10点満点）を算出した。点数が高いほど、多様な食品を摂取していることを示す。

5. 統計解析

統計解析には IBM SPSS Statistics (Ver.25) を用い、有意水準は5%とした。対応のないt検定および χ^2 検定を用いて、介入前における各群の基本的な対象者特性およびアウトカムを比較した。効果判定には、介入群と対照群における介入前後のアウトカムの変化量を用い、対応のないt検定により比較した。

III 研究結果

61名の対象者が、介入群30名と対照群31名にランダムに割り付けられた。介入期間中、介入群のうち1名（健康上の問題）、対照群のうち3名（1名：健康上の問題、2名：辞退）が脱落し、介入後の評価を完遂した57名が分析対象となった。介入開始前の時点において、2群間の年齢、性別、教育歴などの基本属性、および効果判定のためのアウトカムに有意な差は認められなかった（表2）。出席率は中央値95.8%（四分位範囲、85.4–100.0）であった。入院などの重篤な有害事象、および教室中の事故は発生しなかった。

プログラムの効果判定のため、介入前後のアウトカムの変化量を群間比較した結果を表3に示す。ヘルスリテラシーの指標であるHLS-EU-Q16では、疾病予防領域で有意な差がみられ、介入群で改善していた($p=.048$)。合計、ヘルスケア・ヘルスプロモーション領域では有意差はみられなかった($p=.12$, $p=.08$, $p=.64$)。

身体機能の変化量のうち、歩行速度 ($p=.003$)、5回椅子立ち座りテスト ($p<.001$)、TUG ($p<.001$) に有意な差がみられ、いずれも介入群で改善していた。握力には有意差はみられなかった ($p=.29$)。認知機能の変化量のうち、Digit symbol coding ($p=.03$)、SPMT ($p<.001$) に有意な差がみられ、いずれも介入群で改善していた。カテゴリーによる言語流暢性課題 ($p=.17$)、文字による言語流暢性 ($p=.05$) には有意差はみられなかった。ライフスタイルのうち、平均歩数 ($p=.003$) と食品摂取の多様性得点 ($p=.04$) に有意な差がみられ、いずれも介入群で改善していた。

表2 介入前における各群の対象者特性（最終解析対象者）

	介入群 (n = 29)	対照群 (n = 28)	p 値
年齢, 歳	74.6 ± 3.9	74.0 ± 3.7	.57
性別, 男性	11 (37.9)	10 (35.7)	.86 ^a
教育歴, 年	12.9 ± 2.0	12.8 ± 2.0	.79
Mini-Mental State Examination, 点	28.3 ± 1.7	27.4 ± 2.0	.06
BMI, kg/m ²	22.8 ± 2.9	22.5 ± 2.8	.70
ヘルスリテラシー (HLS-EU-16)			
合計, 点	32.7 ± 6.9	34.3 ± 7.9	.43
ヘルスケア, 点	31.7 ± 9.4	34.9 ± 9.3	.19
疾病予防, 点	32.5 ± 7.1	33.9 ± 8.7	.51
ヘルスプロモーション, 点	34.1 ± 8.3	34.1 ± 9.4	.99
身体機能			
握力, kg	28.4 ± 5.7	30.6 ± 7.6	.23
通常歩行速度, m/秒	1.37 ± 0.18	1.40 ± 0.24	.56
5回椅子立ち座りテスト, 秒	8.5 ± 1.9	8.2 ± 2.0	.48
TUG, 秒	7.1 ± 1.1	6.8 ± 0.9	.33
認知機能			
Digit symbol coding, 点	58.9 ± 12.7	61.9 ± 14.9	.43
言語流暢性 (カテゴリー), 点	16.1 ± 4.3	16.2 ± 4.2	.90
言語流暢性 (文字), 点	9.1 ± 3.8	8.7 ± 3.5	.69
SPMT, 点	14.6 ± 3.6	14.4 ± 3.3	.83
ライフスタイル			
平均歩数, 歩	4,073 ± 2,266	4,533 ± 2,123	.43
食品摂取の多様性得点, 点	4.8 ± 2.6	4.4 ± 2.0	.44

数値は平均値 ± 標準偏差, または人数 (%) を記載.

対応のない t 検定, または ^a: χ^2 検定.

HLS-EU-Q16, the 16-item European Health Literacy Survey Questionnaire;

TUG, Timed Up & Go test; SPMT, Scenery Picture Memory Test

表3 介入群と対照群における介入前後のアウトカムの変化量の比較

	介入群 (n = 29)	対照群 (n = 28)	p 値
ヘルスリテラシー (HLS-EU-16)			
合計, 点	2.97 ± 6.35	0.34 ± 6.29	.12
ヘルスケア, 点	2.62 ± 7.43	-0.85 ± 7.19	.08
疾病予防, 点	3.85 ± 8.45	-0.42 ± 7.53	.048
ヘルスプロモーション, 点	2.30 ± 7.92	1.19 ± 10.0	.64
身体機能			
握力, kg	0.88 ± 2.67	0.09 ± 2.86	.29
歩行速度, m/秒	0.11 ± 0.21	-0.04 ± 0.19	.003
5回椅子立ち座りテスト, 秒	-2.01 ± 1.87	0.36 ± 1.13	<.001
TUG, 秒	-0.61 ± 0.9	0.38 ± 0.79	<.001
認知機能			
Digit symbol coding, 点	5.69 ± 6.27	1.64 ± 7.39	.03
言語流暢性 (カテゴリー), 点	2.30 ± 4.79	0.71 ± 3.89	.17
言語流暢性 (文字), 点	2.55 ± 3.58	0.89 ± 2.72	.05
SPMT, 点	2.34 ± 1.88	-0.04 ± 3.03	.001
健康行動			
平均歩数, 歩	2,582 ± 3,111	589 ± 1,434	.003
食品摂取の多様性得点, 点	1.00 ± 1.90	-0.04 ± 1.79	.04

数値は介入前後の変化量の平均値 ± 標準偏差を記載.

対応のない t 検定.

HLS-EU-Q16, the 16-item European Health Literacy Survey Questionnaire;

TUG, Timed Up & Go test; SPMT, Scenery Picture Memory Test

IV 考 察

本研究は、運動、食事・栄養、知的活動による健康づくりをテーマとした24週間の学習プログラムが包括的ヘルスリテラシー、身体機能、認知機能、ライフスタイルに及ぼす影響をランダム化比較試験により検証した。介入群における HLS-EU-Q16 の疾病予防領域の改善は、健康情報へのアクセスとその活用に関して対象者がより自信を深め、困難を経験することが減少したこと、不活動や偏食のような疾病の危険因子に対して、より予防的な姿勢を身につけたことを示す。さらに、身体機能（歩行速度、バランス能力、下肢筋力）、認知機能（処理速度、記憶）、身体活動量、食品摂取の多様性についても介入群で改善が得られた。本研究で用いた学習プログラムは、ヘルスリテラシー、ライフスタイル、心身の機能の改善効果を有し、健康増進と介護予防に寄与するものと考えられた。

介入群の出席率は中央値 95.8%であり、プロトコル完遂率も93.4%で、介護予防を目的とした過去の介入研究に比較しても良好であった^{16, 17)}。介入に起因すると考えられる重篤な有害事象も発生しなかったことから、本研究で用いた教育介入は、介入による健康被害の危険性が少なく、高齢者にとって受け入れやすい方法で、ライフスタイルの変容、心身機能の改善効果が得られるプログラムと考えられた。

本研究で用いた介入プログラムにおいて、対象者は、健康づくりのための調査学習、信頼性・有効性の検討、仲間との共有、日常生活への応用・実践のように、ヘルスリテラシーのプロセスを体験学習した。これらのアクティブ・ラーニングの特色が、健康づくりへの意欲や自己効力感を高め、ヘルスリテラシーを向上させた可能性がある。また、アクティブ・ラーニングによる知的・社会的刺激を通じて認知機能が改善し、ヘルスリテラシーに正の影響を及ぼした、という経路も考えられる。それを支持する知見として、本介入により改善がみられた記憶や処理速度は、ともにヘルスリテラシーとの関連が深い領域であるとされている^{18, 19)}。

本研究では教育介入に重点を置いたため、教室時間中における積極的なトレーニングは実施しなかった。そのため、身体活動や食習慣の実践や改善は、介入時間以外の日常生活における個人の努力に委ねられた。アクティブ・ラーニングを通じて、ヘルスリテラシーが高まり、身体活動や食習慣を含むライフスタイルが改善したことが、身体機能や認知機能の改善に作用したものと考えられた。地域における介護予防を考える上で、事業の内容充実には財政的な限界があることを考慮すると、多くの高齢者を対象とした場合には、専門家の常駐が現実的でない場合がある。本研究では、参加者が運動療法を受けることに終始するのではなく、学習を通じて個人の健康づくりへの意欲や能力、すなわちヘルスリテラシーを高めることを重視したプログラムを開発した。特別な器具や専門的技術がなくても実施可能な、費用対効果に優れたプログラムとして実装・汎用化が可能であり、学習や教育による介護予防の新しい形を提案するものである。

本研究の限界として、一般高齢者を対象としているため、ヘルスリテラシーの低い高齢者への介入効果や実行可能性が十分検証されていないことが挙げられる。ヘルスリテラシーが不良な高齢者のみを対象とした場合の介入効果や妥当性、あるいは応用プログラムの開発を検討することが今後の課題といえる。また、フォローアップ調査によって、介入の持続効果や、生活機能の低下抑制効果について検証す

ることも必要と考えられる。

V 結 語

本研究ではランダム化比較試験のデザインを用い、アクティブ・ラーニングを用いた健康教育介入によって、地域在住高齢者のヘルスリテラシー（HLS-EU-Q16の疾病予防領域）、身体機能（歩行速度・下肢筋力・バランス能力）、認知機能（処理速度・記憶）、ライフスタイル（歩数・食品摂取の多様性）が改善することを明らかにした。健康行動に関するアクティブ・ラーニングは、健康情報の獲得・活用への自信と意欲を高めて、ライフスタイルを改善させ、身体・認知両面の機能向上に寄与する可能性がある。本研究は、従来の介護予防における一方向性の指導・講義形式に対して、参加型形式・住民主体での新しい介護予防の形を提案し、高齢者の健康増進に広く寄与するものとする。

VI 謝 辞

本研究への助成を賜りました公益財団法人総合健康推進財団ならびに関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) Sorensen K, Van den Broucke S. et al.: Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC public health*. 2012; 1280.
- 2) Smith SG, O'Connor R. et al.: Low health literacy predicts decline in physical function among older adults: findings from the LitCog cohort study. *Journal of epidemiology and community health*. 2015; 69 (5): 474-480.
- 3) Gupta VK, Winter M. et al.: Disparities in Age-Associated Cognitive Decline Between African-American and Caucasian Populations: The Roles of Health Literacy and Education. *J Am Geriatr Soc*. 2016; 64 (8): 1716-1723.
- 4) Berkman ND, Sheridan SL. et al.: Low health literacy and health outcomes: an updated systematic review. *Ann Intern Med*. 2011; 155 (2): 97-107.
- 5) 文部科学省（中央教育審議会）ホームページ. 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）（平成24年8月）.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1325047htm（2019年1月7日引用）.
- 6) Sorensen K, Van den Broucke S. et al.: Measuring health literacy in populations: illuminating the design and development process of the European Health Literacy Survey Questionnaire (HLS-EU-Q). *BMC public health*. 2013; 13948.
- 7) Nakayama K, Osaka W. et al.: Comprehensive health literacy in Japan is lower than in Europe: a validated Japanese-language assessment of health literacy. *BMC public health*. 2015; 15505.
- 8) Tiller D, Herzog B. et al.: Health literacy in an urban elderly East-German population - results from the population-based CARLA study. *BMC public health*. 2015; 15883.
- 9) Guralnik JM, Simonsick EM. 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): M85-94.

- 10) Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 39 (2): 142-148.
- 11) Wechsler D. Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition. London: The Psychological Corporation Limited, 1997.
- 12) Benton AL. Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia.* 1968; 6 (1): 53-60.
- 13) Takechi H, Dodge HH. Scenery Picture Memory Test: a new type of quick and effective screening test to detect early stage Alzheimer's disease patients. *Geriatr Gerontol Int.* 2010; 10 (2): 183-190.
- 14) Yamada Y, Yokoyama K. et al.: Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. *Eur J Appl Physiol.* 2009; 105 (1): 141-152.
- 15) 木村美佳, 守安愛. et al.: 一自治体における複合プログラムによる介護予防事業（すみだテイクテン）の評価. *日本公衛誌.* 2016; 63 (11): 682-693.
- 16) Saida T, Juul Sorensen T. et al.: Long-term exercise adherence after public health training in at-risk adults. *Ann Phys Rehabil Med.* 2017; 60 (4): 237-243.
- 17) Oh SL, Kim HJ. et al.: Effects of an integrated health education and elastic band resistance training program on physical function and muscle strength in community-dwelling elderly women: Healthy Aging and Happy Aging II study. *Geriatr Gerontol Int.* 2017; 17 (5): 825-833.
- 18) Serper M, Patzer RE. et al.: Health literacy, cognitive ability, and functional health status among older adults. *Health Serv Res.* 2014; 49 (4): 1249-1267.
- 19) Federman AD, Sano M. et al.: Health literacy and cognitive performance in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2009; 57 (8): 1475-1480.