

地域在住高齢者を対象とした二重課題プログラムの効果検証 —対面による実施とVTRによる実施を比較して—

山口裕子, 林敦子, 藤本由香里, グライナー智恵子

Effect Verification of Dual-Task Program among Community-Dwelling Elderly People : Comparison between face-to-face interaction and interaction using a video tape recorder

Yuko Yamaguchi, Atsuko Hayashi, Yukari Fujimoto, Chieko Greiner

要約 本研究では65歳以上地域在住高齢者32名を対象に人を介した対面型もしくはVideo tape recorder(VTR)を用いたVTR条件型での二重課題プログラム介入を行い, 介入の違いによる認知・身体機能・心理状態への効果の影響を前向きに検討した。プログラム介入の結果, 対面群にて介入後の仮名抹消得点の上昇が有意傾向を示し($P=0.08$), VTR群にて介入前の得点変化で仮名抹消得点の上昇に有意傾向($P=0.05$), 介入後のTMT-B得点に有意な上昇がみられた($P=0.04$)。各介入前後の認知機能測定結果については, 対面群では, 介入1回目の前後にTMT-A得点に有意に上昇($P=0.03$), VTR群では, 介入2回目前後のTMT-A得点($P=0.04$), 介入3回目前後の仮名抹消得点とTMT-A得点がそれぞれ有意に上昇した(仮名抹消 $P=0.008$, TMT-A $P=0.004$)。心理状態の変化では, 対面群では, 介入回数が増えるにつれ介入後の安定度(S)及び覚醒度(A)において有意傾向を示した(安定度 $P=0.06$, 覚醒度 $P=0.09$)。各介入前後の心理状態認知機能の変化については, 対面群では, 介入2回目前後に覚醒度の有意な上昇($P=0.005$), 介入3回目前後に安定度($P=0.04$)と快適度($P=0.02$)が有意な上昇を示した。VTR群では, 介入4回目の前後で覚醒度が有意に上昇した($P=0.046$)。身体機能については, ベースラインとプログラム終了時において, VTR群でのみ片足時間が有意に延長した($P=0.003$)。以上より, 地域在住高齢者を対象とした二重課題プログラム介入において, 認知機能の上昇には対面型, VTR条件型いずれの介入も有効であるが, 心理状態の変化には対面型の介入が有効であると示唆された。今後は, 対象者や介入頻度を増やし検証していく必要がある。

Keywords: 二重課題, 認知症予防, 地域在住高齢者

1. 緒言

近年, 高齢者の認知・身体機能の向上と二重課題との関連についての調査や研究が多く散見されるようになり, その評価や介入の有効性について明らかにされつつある¹⁾³⁾。二重課題とは, 運動課題と認知課題を組み合わせた2つ以上の課題を同時に課すトレーニングを意味し, 1997年にLundin-Olssonにより初めてその効果が発表された⁴⁾。西口ら⁵⁾は, 二重課題による認知機能の変化について検討し, 二重課題下での運動で短期記憶能力, 注意機能, 遂行機能に有意な改善があったことを報告している。また, 大杉ら⁶⁾は, 二重課題運動は前頭葉を有意に賦活化させ, 認知機能を高めることを明らかにしている。さらに横川ら⁷⁾は,

二重課題が高齢者の運動機能に与える影響を検討し, 歩行速度, 体重支持指数, 片脚立位保持時間に有意な上昇があったことを報告している。このように, 高齢者を対象とした二重課題による認知・身体機能への効果について様々な報告がなされているものの, 二重課題介入方法の違いによる効果の影響について明らかにした文献は見当たらない。

本研究では, 地域在住高齢者を対象に, 実施者が実際に対面してプログラムを行う対面型もしくは実施者がプログラムを行う様子を撮影したVideo tape recorder(VTR)を用いたVTR条件型の異なる2種類の方法により二重課題プログラムを実施し, 認知機能, 身体機能, 心理状態にどのような効果がみられるかについて検討した。本研究実施前に, 同二重課題を単発にて実施しており, その結果を踏まえ, 今回は3ヶ月の介入にて効果検証している。

2020年1月24日受付, 2020年9月14日 受理

神戸大学大学院保健学研究科
Graduate School of Health Sciences, Kobe University

2. 本研究の対象と方法

2.1 対象

本研究の対象は、関西地区に住む 65 歳以上の高齢者である。除外基準は、四肢障害のある方、言語による意思疎通が不可能な方、調査地に通うことのできない方、Mini-Mental State Examination(MMSE)が 26 点未満の方とした。

本研究参加者計 34 名全員より研究参加の同意が得られた。各回の参加者数は 1 回目 34 名、2 回目 29 名、3 回目 30 名、4 回目 30 名であった。分析対象は、参加者 34 名から、MMSE 26 点未満の 2 名を除きかつ参加回数が 2 回以上の方計 32 名(対面群 16 名、VTR 群 16 名)とした。対象者属性は、女性 24 名(75.0%)、年齢 78.8±5.3 歳、MMSE 28.2±2.1 点、片足立ち時間 27.6±21.4 秒であった。

2.2. リクルート方法

調査地付近の地域に案内文書を送付あるいは配布するとともに、公民館や地域自治体施設にポスターを掲示し、メールもしくは FAX にて申込みを募った。

2.3. 調査期間

2018 年 8 月～11 月

2.4. 倫理的配慮

本研究は神戸大学保健学科倫理委員会(承認番号:第 602)の承認を得て行った。

2.5. 実施方法

2.5.1. 測定項目

対象者属性として、年齢、性別、Mini-Mental State Examination (MMSE)について自記式質問票を用いて調査した。身体機能の指標として、開眼片足立ちテストを用いた。測定方法は、1 分間の開眼片足立ち時間を左右 2 回ずつ測定し、その平均を算出した。また、統一した方法で測定するために身体機能測定運動器の機能向上マニュアルに基づいて測定した⁸⁾。

認知機能測定については、注意機能の指標として仮名抹消を、遂行機能の指標としてトレイルメイキング(TMT)-A・B を用いた。仮名抹消やトレイルメイキングは、本来遂行時間を評価するが、これまで様々な評価方法が取り入れられている⁹⁻¹⁰⁾。本研究では、測定のための拘束時間が長くなることによる参加者の身体的・心理的負担への考慮、さらに参加者の測定時間にばらつきがでないよう、個別測定ではなく集団で一斉に測定を行った。そのため、各指標の評価方法は 1 分間の設定時間の中で正答した数を評価した。具体的な測定方法については、仮名抹消は、30 秒間

で指示された文字と同じ文字を拾い上げた数を測定した。TMT は、TMT-A (紙面上にランダムに書かれた数字を 1 から 25 まで一筆書きで結ぶ)と TMT-B(紙面上にランダムに書かれた数字と平仮名を交互に、それぞれ順に結ぶ)の 2 種類を使用した。尚、算出方法として、集団施行のため、TMT-A・B ともに測定時間は 15 秒とし、制限時間内に正しく結ぶことのできた線の数を出算する方法へ改変した。

心理状態の指標には、The Two-Dimensional Mood Scale (TDMS-ST)を用いた。TDMS-ST とは、心理状態を表す 8 つの言葉(ア. 落ち着いた、イ. イライラした、ウ. 無気力な、エ. 活気にあふれた、オ. リラックスした、カ. ピリピリした、キ. だらけた、ク. イキイキした)について自己の気持ちを 1-6 点までの 6 件法で測定し、活性度(V)=エ+ク-ウ-キ、安定度(S)=ア+オ-イ-カ、快適度(P)=V+S、覚醒度(A)=V-S をそれぞれ計算し評価する。得点範囲は、V・S が-10～+10、P・A が-20～+20 である。

2.5.2. 実施手順

対象者より本研究の同意を得た後、実施者がプログラムを行った対面型(対面群)もしくは VTR を用いた VTR 条件型(VTR 群)の 2 群に無作為に割付けた。VTR には実施者が予めプログラムを行う様子を DVD に記録し、それを 29 インチモニターのテレビ画面に映しながら被験者は二重課題を行った。各実施条件において保健学科の学生が 3 名ずつ配置され、プログラム中の転倒などの事故を防ぐよう監視した。その際、対面条件においては介入プログラム時の声掛けなども行い、VTR 条件においては声掛けなどをしなかった。実施風景を図 1 に示す。

二重課題の内容は、ステップ課題(下肢は踵と爪先を上げ下げし、上肢は右手で大腿を擦る・左手は太腿を拳で叩く。合図とともに左右の手の動きを入れ替える)、足踏みしながらの計算問題(ランダムな足し算問題や 100 から順に 4 ずつ引いていく引き算問題)、歌を歌いながらの手叩き・足踏み(足踏みしながら“あんたがたどこさ”を歌い、“さ”で手を叩く)、足踏みしながら手は左右それぞれトライアングルを描く等とし、理学療法士 1 名、臨床心理士 1 名、老年看護学専門の看護師 2 名で内容を吟味した。また、両群ともに同一人物が課題提供者となり、同じ内容の二重課題を行った。

介入は毎週 1 回 20 分程度、3 ヶ月実施し、初回及び介入 1 ヶ月後、2 ヶ月後、3 ヶ月後の介入前後に仮名抹消、TMT-A・B、TDMS-ST を測定した。介入前後に同一検査を実施することによる学習効果を最小限にするため、仮名抹消のターゲット文字を「あ」「か」「は」「や」の 4 種

類用意し、介入前後で異なる文字の抹消課題を提示した。尚、測定自体が心理状態に影響する可能性を最小限にする為、測定順序は TDMS-ST、仮名抹消、TMT-A・B とし、測定時間を含めプログラム介入に関わる時間を 1 回 1 時間以内とした。プログラム開始前に属性、MMSE を測定し、選定基準に沿って対象者の選定を行った。さらに、プログラム開始前と終了後に身体機能測定を行った。



【対面群】



【VTR 群】

図 1. 実施風景

2.6. 分析方法

群間比較は、性別は Fisher 正確確率検定、年齢、MMSE、片足立ちテストは 2 標本 t 検定を行った。また、各群の認知機能評価得点(仮名抹消、TMT-A・B)及び、TDMS-ST スコアの平均値について Friedman 検定、有意差があった項目について多重比較検定を行った。さらに、プログラム開始前と終了時における片足立ちテストの得点及び、各介入前後の認知機能評価得点、TDMS-ST スコアについて Wilcoxon の符号順位検定を用いた。分析には、量的データ

分析ソフトウェア SPSS ver. 25 を使用し、有意水準を 5% 未満とした。

3. 結果

参加者属性を表 1 に示す。性別、年齢、MMSE、片足立ち時間について、いずれの項目においても対面群と VTR 群の間に有意差はみられなかった。

1~4 回目の各二重課題介入前後で認知機能・心理状態を測定した。各群の認知機能評価得点(仮名抹消、TMT-A・B)及び、TDMS-ST スコアの平均値について表 2 に示す。また、1~4 回目における介入前の仮名抹消、TMT-A・B、TDMS-ST スコアの変化の比較、及び介入後の仮名抹消、TMT-A・B、TDMS-ST スコアの変化の比較について Friedman 検定を行った結果や、各介入前後の変化の比較について Wilcoxon の符号順位検定を行った結果について、有意差のあった項目を表 2 に示した。

1~4 回目の介入前及び介入後における認知・心理機能測定の結果、対面群にて、介入回数が増えるにつれて、介入後の仮名抹消得点の向上が有意傾向を示した($P=0.08$)。一方、VTR 群では、介入前の得点変化で仮名抹消得点の向上に有意傾向が認められ($P=0.05$)、介入後の得点変化では TMT-B 得点に有意な向上がみられた($P=0.04$)。多重比較、群間比較では有意差はみられなかった。

各二重課題介入前後での認知機能の変化については、対面群では、介入 1 回目の前後に TMT-A 得点が有意に向上($P=0.03$)、VTR 群では、介入 2 回目の前後に TMT-A 得点($P=0.04$)、介入 3 回目の前後に仮名抹消得点、TMT-A 得点がそれぞれ有意に向上した(仮名抹消 $P=0.008$, TMT-A $P=0.004$)。

1~4 回目の介入前及び介入後における心理状態の変化の比較については、対面群で介入後の安定度(S)及び覚醒度(A)において有意傾向を示した(安定度 $P=0.06$, 覚醒度 $P=0.09$)。群間比較、多重比較においては両群共に有意差はなかった。

各二重課題介入前後での心理状態認知機能の変化については、対面群では、介入 2 回目の前後に覚醒度($P=0.005$)、介入 3 回目の前後に安定度($P=0.04$)と快適度($P=0.02$)が有意に上昇した。VTR 群では、介入 4 回目の前後で覚醒度が有意に上昇した($P=0.046$)。

身体機能については、ベースライン、プログラム終了時それぞれの結果は、対面群ではベースライン 30.3 ± 24.8 秒、プログラム終了時 29.7 ± 23.9 秒、VTR 群ではベースライン 20.4 ± 15.4 秒、プログラム終了時 36.5 ± 21.3 秒であった。ベースラインとプログラム終了時において、VTR 群でのみ片足時間の有意な延長($P=0.003$)が認められた。

表 1. 参加者属性

	対面群(n=16)	VTR 群(n=16)	合計(n=32)	<i>P</i>
性別 (女性)	11(68.8%)	13(81.3%)	24(75.4%)	0.69
年齢 (歳)	79.8±5.8	77.8±4.7	78.8±5.3	0.29
MMSE (点)	28.4±1.8	28.0±2.3	28.2±2.1	0.56

MMSE, Mini-Mental State Examination

表 2. 認知機能・心理状態介入後測定結果

		1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	<i>P</i>
対面群						
仮名抹消	介入前	14.5±8.1	15.1±5.4	16.8±8.0	18.1±6.3	0.45
	介入後	18.2±7.7	16.8±5.1	21.3±7.5	19.1±8.3	0.08
TMT-A	介入前	9.3±3.7	11.8±4.7	12.3±4.5	11.2±4.8	0.77
	介入後	10.1±3.8	11.8±4.7	12.2±4.6	11.6±5.7	0.39
TMT-B	介入前	3.5±1.8	3.6±2.5	4.7±2.4	3.8±2.7	0.74
	介入後	4.4±2.2	3.7±2.1	5.2±2.6	4.6±2.1	0.51
TDMS-ST						
活性化(V)	介入前	3.5±4.1	5.5±3.5	3.4±3.0	4.7±4.8	0.70
	介入後	4.7±3.4	5.1±4.2	4.9±4.1	7.0±2.9	0.60
安定度(S)	介入前	4.9±2.8	3.7±3.6	3.7±3.8	4.6±3.3	0.67
	介入後	5.1±3.7	3.8±3.3	5.8±3.8	4.6±5.0	0.06
快適度(P)	介入前	8.3±5.7	9.2±5.8	7.1±6.7	9.4±7.2	0.89
	介入後	9.8±5.8	9.7±6.8	11.5±7.2	12.2±7.9	0.26
覚醒度(A)	介入前	-1.4±4.1	1.7±4.1	-0.3±1.7	0.09±4.0	0.22
	介入後	-0.3±3.9	0.6±4.3	-0.2±1.3	2.2±2.8	0.09
VTR 群						
仮名抹消	介入前	18.0±3.8	20.8±5.1	18.6±5.4	18.1±4.3	0.05
	介入後	22.8±7.6	17.9±4.5	23.2±8.5	20.3±5.6	0.15
TMT-A	介入前	10.1±3.8	9.9±4.9	11.2±4.0	12.3±3.5	0.16
	介入後	10.1±3.8	12.0±3.7	14.4±5.0	13.8±4.1	0.13
TMT-B	介入前	5.1±2.4	4.8±2.0	4.5±2.7	3.8±1.5	0.25
	介入後	5.3±2.2	4.2±1.7	4.4±2.3	4.9±2.6	0.04
TDMS-ST						

活性度(V)	介入前	3.7±2.9	3.8±3.3	4.4±3.2	2.9±3.2	0.26
	介入後	4.0±3.1	4.3±3.4	4.2±3.3	4.3±3.6	0.57
安定度(S)	介入前	1.8±4.0	2.9±3.1	3.4±4.6	3.0±3.2	0.19
	介入後	3.9±4.1	4.5±3.8	3.4±3.8	3.2±3.3	0.83
快適度(P)	介入前	5.5±6.0	6.8±5.7	7.7±7.2	5.9±5.9	0.32
	介入後	7.9±5.9	8.8±6.8	7.7±6.8	7.5±6.4	0.68
覚醒度(A)	介入前	1.9±3.5	0.9±2.9	1.0±3.3	-0.1±2.5	0.23
	介入後	0.1±4.1	-0.2±2.3	0.6±2.6	1.2±2.8	

TMT,トレイルメイキング

TDMS-ST, The Two - Dimensional Mood Scale

Friedman 検定

Wilcoxon の符号順位検定, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$

プログラム終了後のアンケートでは、「大勢の皆さんと一緒に運動できて楽しかった。」、「出かけることでその日の気分が違ったように感じた。」、「思うように体が動かなかったが皆と同じように運動できたことがよかった。」「皆さんと一緒に和気藹々と過ごせた。」といった感想が挙げられた。

4. 考察

二重課題は認知機能や身体機能の向上に有効であることは既に多くの論文で明らかとなっている¹⁴⁾。本研究は、地域在住高齢者を対象に、対面群と VTR 群の 2 群に分け、二重課題プログラム介入を 3 ヶ月間計 4 回実施した。その結果、二重課題プログラムは対面実施、非対面実施いずれも認知機能の向上に有用であることが示唆され、これは先行研究の見解を支持していた。一方心理状態の変化については両群共に有意差が認められるものはなかったが、対面群でのみ介入回数が増えるにつれて安定度(S)と覚醒度(A)得点向上に有意傾向を示した。プログラム介入による身体機能変化については、片足立ち時間が有意に延長したのは VTR 群のみであった。以上より、地域在住高齢者を対象とした 3 か月間の二重課題プログラム介入において、認知機能の上昇には対面群・VTR 群いずれの介入も有効であるが、心理状態の変化については対面群で介入による意欲の向上が示唆された。

本研究では、対面群だけでなく VTR 群においても認知機能の向上がみられた。二重課題介入により TMT 得点に有意な上昇がみられたことはこれまでも報告されており¹⁴⁾、本研究も先行研究の結果を支持していた。

また、本研究の二重課題では注意機能を活性化する内容を含んでいるため、注意機能を評価する仮名抹消課題にて介入による効果が認められたと考えられる。その一方で、本研究実施前に行った単発での二重課題介入では、対面群でのみ注意機能の向上が認められた。先行研究において、home-based におけるビデオゲームやバーチャルリアリティを用いた通信型二重課題介入を数回実施したことによって非対面に近い実施方法でも認知機能が向上したことが報告されている¹²⁾。以上より、認知機能の向上には継続的な二重課題介入が有効であることが示唆される。

さらに、軽度認知障害(MCI)高齢者を対象とした研究にて、集団で取り組むアクティビティの実施は認知機能向上に有効であることが報告されている¹³⁾。本研究は対面群・VTR 群ともにグループベースでの実施であり、このような周囲との意思疎通がはかれる環境下での二重課題介入が高齢者の認知機能向上に寄与した可能性も考えられる。

Ntoumanis ら¹⁴⁾ は、コミュニケーションを取りながら運動を行うことは参加者の意欲向上や継続性に有用であることを報告している。また、運動教室への参加は高齢者の怒り感情の軽減に有意に影響すること¹⁵⁾ や、運動教室の参加回数が上がるにつれて緊張や混乱といった心理的負担に変化を示さず活気が向上することも報告されている¹⁶⁾。Makino らの地域在住高齢者を対象とした研究においても、個人で取り組む運動よりも集団の中で周囲との交流を取りながら実施した運動の方で精神的健康度が有意に向上したことが報告されている¹⁷⁾。本研究では、対面群において介入前・介入後ともに介入回数が増えるにつれて活性度、快適度の得点の上昇や介入後の安定度、覚醒度にも有意傾向を示した。さらに、

プログラム介入前後にて安定度、快適度、覚醒度の有意な上昇が認められる回もあった。対面群での運動提供者からの声掛けやコミュニケーションが参加者の意欲向上に影響していることが要因であると推察される。また、プログラム終了後のアンケートにおいても参加者同士の交流が意欲向上に影響したことが示唆されたことから、集団活動は参加者の心理状態にポジティブに影響していることが推察された。

二重課題介入による身体機能への影響に関しては、VTR 群にて片足立ちテストに有意な成績がみられた。先行研究によると、二重課題はバランス機能や歩行速度に有効であることが示されているが¹⁸⁾¹⁹⁾、本研究では VTR 群のみでしかその見解は支持されなかった。二重課題による身体機能の評価については、さらなる検討が必要である。

本研究実施前に、地域在住高齢者を対象とした単発での二重課題プログラム介入を実施しており、その結果、対面群でのみ注意機能の上昇とポジティブ感情の上昇が認められた。本研究では、同介入を3ヶ月実施することで、対面群、VTR 群ともに認知機能の向上がみられており、継続した介入により認知機能の向上がみられたことは新たな知見である。本研究では対象者が32名と少なく、各回4,5名の不参加者も存在したため分析には限界があった。さらに、介入前後で同一検査を実施することによる学習効果が本研究の結果に影響した可能性も否定できない。今後は、ランダム化比較研究等エビデンスレベルの高い介入研究の実施、評価課題の検討、対象者数や介入頻度を増やした検証が必要である。

謝辞

本研究にご参加いただいた地域在住高齢者の方々、調査補助としてご協力いただいたボランティア、学生の皆様に深く感謝申し上げます。本研究は、神戸大学大学院保健学研究科地域連携センター事業の補助を受け実施しました。

文献

- 1) Ghai S, Ghai I, Effenberg AO, (2017), Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis, *Clinical Interventions in Aging*, 12, 557-577.
- 2) Ansai JH, Aurichio TR, Rebelatto JR, (2015), Relationship between balance and dual task walking in the very elderly, *Geriatr Gerontol Int*, 16(1), 89-94.
- 3) Delbroek T, Vermeylen W, Spildooren J, (2017), The effect of cognitive-motor dual task training with the biorescue

- force platform on cognition, balance and dual task performance in institutionalized older adults: a randomized controlled trial, *Journal of Physical Therapy Science*, 29(7), 1137-1143.
- 4) Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y, (1997), "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people, *Lancet*, 349(9052), 617.
- 5) 西口周, 山田実, (2016), 認知機能, 脳活動効率改善効果を示す複合型運動プログラム, *Research in Exercise Epidemiology*, 18(2), 99-104.
- 6) 大杉紘徳, 大城昌平, (2015), 高齢者の生活習慣が認知課題時の脳血流反応に与える影響, *日本早期認知症学会誌*, 8(1), 66-74.
- 7) 横川 吉晴, 三好 圭, 西沢 公美, 他, (2017), 高齢者の歩行に対するふまねつとを用いた段階的二重課題プログラムの効果, *理学療法科学*, 32(6), 777-781.
- 8) 厚生労働省, (2012): 身体機能測定運動器の機能向上マニュアル, (https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_03.pdf, 2018.8.7).
- 9) 今村陽子, 安間正子, 佐藤圭子, 他, (2001), 抹消問題における作業能率が不安定であった右半球病巣例. *認知リハビリテーション*, 131-135
- 10) Corrigan JD, Hinkeldey NS, (1987), Relationships between parts A and B of the Trail Making Test. *Journal of clinical psychology*, 43(4), 402-409.
- 11) 國重 雅史, 石附 智奈美, 飯田 忠行, 他, (2018), 地域在住高齢者を対象としたアミューズメントと有酸素運動を併用した認知症予防プログラムの効果〜12ヶ月間の介入による検討〜. *日本認知症予防学会誌*, 8(1), 21-28.
- 12) Arlati S, Colombo V, Spoladore D, (2019), A Social Virtual Reality-Based Application for the Physical and Cognitive Training of the Elderly at Home, *Sensors(Basel)*, 19(2), E261.
- 13) Junge T, Knudsen HK, Kristensen HK, (2018), The effect of long-term, group-based physical, cognitive and social activities on physical performance in elderly, community-dwelling people with mild to moderate dementia, *Dementia*, 0(0), 1-15.
- 14) Ntoumanis N, Thøgersen-Ntoumani C, Quested E, Hancock J, (2017), The effects of training group exercise class instructors to adopt a motivationally adaptive communication style, *Scand J Med Sci Sports*, 27, 1026-1034.
- 15) 積山和加子, 田中聡, 飯田忠行, 他, (2017), シルバーリハビリ体操指導士養成講習会が受講生の心身機能に与える影響, *理学療法科学*, 32(5), 729-735.
- 16) 木下勝範, (2014), 中高年者の健康教室種類別の参加頻度による気分特性の比較について 浜田市旭町健康づくりプロジェクト, *理学療法科学*, 29(5), 745-749.
- 17) Makino K, Ihira H, Mizumoto A, Shimizu K, Ishida T, Furuta T, (2015), Associations between the settings of exercise habits and health-related outcomes in community-dwelling older adults, *J Phys Ther Sci*, 27(7), 2207-2211.
- 18) Hofheinz M, Mibs M, (2016), The Prognostic Validity of the Timed Up and Go Test With a Dual Task for Predicting the Risk of Falls in the Elderly, *Gerontol Geriatr*, 2, 1-5.
- 19) Wongcharoen S, Sungkarat S, Munkhetvit P, Lugade V, Silsupadol P, (2017), Home-based interventions improve trained, but not novel, dual-task balance performance