実践報告

地域在住高齢者における自宅での二重課題プログラム実施の試み

黒田　香苗[1)2)], 山口　裕子[1)], 林　敦子[1)]

An attempt to conduct a DVD-based dual task program for the elderly living in the community

Kanae Kuroda[1)2)], Yuko Yamaguchi[1)], Atsuko Hayashi[1)]

要約　地域高齢者 8 名が約 6 週間, 身体運動と認知機能課題を組み合わせた二重課題プログラムを自宅で DVD を用いて毎日施行した. 二重課題プログラムの介入による身体機能(握力, 開眼片足立ちテスト), 認知機能（Trail Making Test;TMT), 仮名抹消課題, ストループテスト), 首尾一貫感覚（sense of coherence;SOC）の効果を調べるために, 介入前後, 介入中, フォローアップ時にそれらの機能について評価した（身体機能は介入前とフォローアップ時のみ）. その結果, 握力が有意に上昇した. またストループテストの成績が上昇し, SOC に得点の上昇傾向が見られた. 高齢者にとって自宅での二重課題プログラム遂行はコロナ禍でも取り組みやすく, 心身機能を高める可能性があると考えられる.

Keywords: 二重課題プログラム, 認知機能, SOC

1. 緒言

内閣府の令和元年版高齢社会白書[1)]によると，日本の 65 歳以上人口は，3,558 万人となり，総人口に占める割合（高齢化率）も 28.1%と上昇している．高齢者が地域において健康に暮らし，充実した人生を送ることは非常に重要となっている. 社会全体の取り組みとして, 認知症予防・支援, 高齢者の生きがいや健康づくりなどの活動や能動的な社会参加, 社会貢献につながる活動を支援していく必要がある.

認知症予防の有効な方法として身体運動が挙げられるが, 身体機能だけでなく認知機能も高める可能性がある[2),3),4)]. 身体運動を認知機能課題と組み合わせて行う二重課題運動（dual-task）は，健常な高齢者のみでなく，軽度認知機能障害，アルツハイマー病などの高齢者を対象にした研究を含め歩行や転倒への影響を中心に研究が数多くなされてきた[5),6)]．特に健常高齢者の二重課題運動のメタ分析[6)]では，全体的な認知機能を始め，視覚・聴覚的短期記憶，実行機能[7)]など様々な認知機能の向上が報告されている.

高齢者の生活の質を高めるには，身体及び認知機能のみが良好であればよいというわけではなく，精神的な健康維持または向上も重要である[5)]．高齢者においては，老いや病，別れといったストレッサーを避けることが出来ず，首尾一貫感覚（sense of coherence ; SOC）の概念はよりよく生きるヒントにつながると考えられる．SOC は，健康生成モデルの健康要因であるとしてアーロン・アントノフスキー[8)]により提唱され，有意味感，把握可能感，処理可能感という 3 つの要素から成り，ストレスに柔軟に対応できる能力と考えられている．SOC が高ければ，人生において直面するストレッサーを柔軟かつ前向きにとらえ，様々な方法で対処の成功を導き，健康の維持・増進につなげる力が高いと考えられている．SOC に関する研究は蓄積されてきており，例えば戸ケ里ら[9)]は年齢が高いほど SOC 得点が高いことを明らかにし，年齢が上昇するとストレスへの対処能力が上がるとしている．高阪ら[10)]は運動や食事に関して良好な健康習慣がある中高年者は高い SOC 得点であったことを報告している．Wainwright ら[11)]は SOC とライフスタイル（喫煙，飲酒，運動，食事）との関連を分析し，SOC の高い人は日常的に運動をしている傾向があると報告している.

高齢者の SOC を規定している要因については，Wiesmann ら[12)]は，高齢者の生物・心理・社会的資源が現在の SOC に影響しているかを検討し，具体的には楽観主義，自尊心，抑うつ気分，自己効力感，ソーシャルサポートなどが考えられることを明らかにした. さらにSuper ら[13)]は，低い SOC 得点者は死亡リスクの高さと関連していることを示している.

高齢者の健康増進の取り組みは，身体，認知機能の向上が期待できるだけではなく，ストレス対処能力の向上や精神的健康の向上につながると考えられる．高齢者の生活の質を高めるために SOC の維持または向上は重要であるが,

2021 年 4 月 26 日受付，2022 年 2 月 1 日受理
1) 神戸大学大学院保健学研究科
Graduate School of Health Sciences, Kobe University
2) 医療法人新淡路病院
Shinawaji Hospital

介入における SOC 変化を調べた研究はまだ少なく[14),15)], 二重課題プログラムの介入による SOC への影響を調べた研究はあまり見られない.

我々は地域在住高齢者がより健康に過ごすための新たな支援の開発，提供を目指し，地域高齢者のグループを対象とした活動プログラムを行っている．その活動の一環として，地域在住高齢者への認知・運動機能の向上を目的とした二重課題運動プログラムを実施し[16),17)]，その実施方法による認知的，心理的機能の影響について検討してきた．その結果，介入方法において，実施者が実際に対面で行う群と DVD に録画した VTR 群で分けた場合に，中期的な介入では DVD 実施によっても認知機能の上昇が見られた．また精神的健康において，対面群，VTR 群ともに気分が上昇していた．Awick ら[18)]は DVD による運動介入を自宅で半年間実践し，様々な制限があって自宅から出ることが難しい高齢者において身体機能，自尊心の向上が見られ効果的であったと述べている．Yamada ら[19)]は二重課題を週に 2 回行うことで認知課題をしながらの歩行能力が上昇したことを見出しているが，精神的な影響については検討していない.

そこで本研究では，我々の先行研究において使用した二重課題プログラムの内容の DVD を用いて，プログラムの介入頻度を毎日に増やして生活の中に組み入れた時に，身体・認知機能，SOC にどのような影響，変化が見られるかについて検討する.

2. 対象と方法

2-1 対象

本研究は地域在住高齢者 10 名が参加した．そのうち認知機能に問題がなく，自宅での DVD による運動プログラムが可能であった 8 名（平均年齢 76.5±5.2 歳；男性 3 名，女性 5 名）を解析対象とした.

2-2 手順

研究実施の流れを表 1 に示す．参加者に二重課題プログラムの DVD[17)]を配布し，2019 年 10 月 17 日から 11 月 28 日までの約 6 週間，できる限り毎日自宅でプログラムを実施するよう依頼した．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というものであった．約 20 分（1 パターン）が 3 パターン作成された．3 パターン間で認知機能への影響などに違いは見られなかった[17)]．介入開始以降, 参加者は 2 週に 1 度来学し, 認知機能及び SOC の評価を受けた．身体機能はベースラインとフォローアップ時のみ測定した.

さらに 2 週間分のタイムダイアリー（一日の時間に沿った大まかな活動内容が記入できる 1 週間分の表を二枚）を渡し， DVD 運動実施時間，実施パターンについて記入してもらい，毎日実施しているかどうかを確認した.

表 1　介入プログラムのスケジュール

実施日	10/3	10/17	10/31	11/14	11/28	12/12
DVD 介入		開始			終了	
測定項目	①	②③	②③	②③	②③	①②③

① MMSE　握力　開眼片足保持時間
② SOC: Sense of Coherence
③ 認知機能尺度:TMT（Trail Making Test）A, B
仮名抹消課題, ストループテスト A, B

2-3 評価方法

1. 身体機能の評価

身体機能の指標として，握力と開眼片足立ちテストを用いた. 開眼片足立ちは, 1 分間を左右 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[20)]に基づいて測定した．握力機能は竹井機器工業社製の変動計 TKK5001 を用いた.

2. 認知機能の評価

注意機能課題として仮名抹消課題，注意・遂行機能の評価として Trail making test Part A（以下 TMT-A)，Part B（以下 TMT-B），ストループテスト A 及び B を用いた. 仮名抹消課題は横向き A4 用紙上部の真ん中にターゲットとなる平仮名一文字を呈示し，その下に 35 文字を 10 行で横書きに配列した平仮名から選んで線で抹消させ, 30 秒以内に正確に抹消できた数を評価の対象とした. TMT は制限時間 15 秒以内に正確に結んだ個数を評価の対象とした. ストループテストでは A4 用紙横に縦 4 個, 横 6 個に赤，黄，緑の円で円の色名を答えるストループテスト A，文字の色とは違う漢字の読み（例えば緑色で書かれた「赤」という字を緑と答える）を仮名で書くストループテスト B を用い，制限時間 60 秒以内に正確に答えた数を評価の対象とした．本研究では，集団実施のため参加者の測定時間を統一し，測定のための拘束時間について配慮する必要があり, 認知機能課題の方法を先行研究[21),22)]を参考にして変更した.

表２　介入前，２～８週間後における参加者の測定結果（n＝８）

	介入前（ベースライン）	２週間後	４週間後	６週間後（介入終了時）	８週間後（介入終了２週間後）
握力（kg）	22.6（19.7-38.0）				24.0 (21.0-39.3)
開眼保持時間（秒）	60.0(11-60)				60.0(35-60)
TMT-A（正解数）	14.0（9-16）	14.0（8-19）	16.0（8-21）	14.0（5-21）	16.5（8-21）
TMT-B（正解数）	3.0（2-8）	5.5（2-12）	5.5（3-9）	6.0（4-10）	6.5（2-10）
仮名抹消課題（抹消数）	18.5（14-33）	17.5（16-21）	20.0（8-24）	19.5（11-33）	18.0（3-25）
ストループＡ（正答数）	17.0（13-21）	16.5（12-23）	17.5（13-23）	18.0（14-24）	17.5（14-24）
ストループＢ（正答数）	14.0（12-16）	15.0（12-21）	14.5（4-20）	16.0（14-22）	16.5（13-24）
SOC(点)	61.5（54-73）	61.0（47-72）	58.0（55-68）	63.0（56-65）	61.0（52-71）

※数値については中央値（範囲）を示す．TMT; Trail Making Test　SOC; sense of coherence

3．SOC の評価

戸ケ里ら[9]によって作成された SOC スケールの日本語版 13 項目短縮版を用いて評価した．下位項目である把握可能感(CO)，処理可能感(MA)，有意味感(ME)に関する質問からなり，「全くない（1 点）」から「とてもよくある（7 点）」の 7 件法で回答を求め，総合点（得点範囲 13-91 点）を分析に用いた．

2-4 統計学的分析

統計解析ソフト SPSS for windows Ver. 25 を使用し、有意水準は 5%とした．身体機能については DVD 運動プログラムの配布前（ベースライン）と,フォローアップ時（8 週間後）のデータを用い，両時点の差を Wilcoxon の符号付順位検定を用いた．

認知機能，SOC は DVD 運動プログラムの配布前（ベースライン）と介入 2 週目，4 週目，6 週目，フォローアップ時（8 週間後）において，Friedman 検定を用いて分析した．多重比較には Bonferroni 法を用いた．

2-5 倫理的配慮

本研究は神戸大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認（承認番号 602-1）を得て実施した．参加希望者に研究の趣旨および収集方法などについて文書および口頭で説明を行った後，承諾を得た．

3. 結果

参加者の教育歴は平均 13±2.2 年，MMSE は平均 28.5±1.2 点であった．ベースライン，2，4，6，8 週間後の身体機能，認知機能，SOC の結果を表 2 に示す．

1．身体機能

握力において，ベースラインとフォローアップ時の値に有意な差が見られた(p=0.012)．開眼片足保持時間においては有意差がなかった(p=0.102)．

2．認知機能

ベースラインからフォローアップまで 5 回測定時の仮名抹消個数・正答数について，Friedman 検定を行い，仮名抹消課題(p=0.88)，TMT-A(p=0.26）および B(p=0.11)，ストループテスト A(p=0.02)および B(p=0.06)となった．ストループテスト A が有意であり，Bonferroni 法で多重比較を行ったところ有意差はなかった．

3．SOC

ベースラインからフォローアップまで 5 回測定時の得点について，Friedman 検定を行ったところ，有意差がなかったものの上昇傾向であった(p=0.09)．

4. 考察

本研究は地域在住高齢者を対象として，二重課題運動プログラムの実施が身体機能，認知機能および SOC に及ぼす影響，それらの変化を検討した．その結果身体機能については握力が上昇した．認知機能及び SOC については介入によって上昇傾向が見られた。二重課題プログラムの身体機能への好ましい影響は，これまでにも多くの先行研究[5]で明らかになっており，本研究の DVD による二重課題プログラムの自宅での運動でも効果があることが示唆された．

開眼片足保持時間は有意差が見られなかったが，本研究では上限 60 秒としたために，天井効果となってしまったと考えられ，時間制限がなければ有意に上昇した可能性がある．

認知機能においては仮名抹消課題，TMT においてはターゲット抹消数あるいは正答数の増加が認められず，認知機能の上昇が見られた我々の研究[17]とは異なる結果となっ

た．Friedman 検定では見られた有意差が，多重比較では見られなかった．これは介入プログラム実施日ごとに測定が繰り返し行われ，検出力が低下したため有意差がでにくくなったと考えられる．先行研究 [17]と同様に TMT を集団で実施し、参加者の負担が少なくなるよう測定時間について配慮したが，介入期間・参加人数の減少により異なる結果となった可能性がある．

ストループテストについては、A では全体としては有意な成績上昇が見られ，B では全体として有意な成績上昇傾向が認められた。有酸素運動の介入において，3～10 か月間の介入研究 [3),23),24)]でストループテストでの干渉条件による抑制の時間の短縮が見られ，実行機能の上昇を認めており，本研究でも同様の結果が得られたと考えられる．Coetsee ら [25)]は，4 か月の介入研究から，継続的な中程度の有酸素トレーニングを行うことが実行機能を上昇させることに対して効果的であると述べており，二重課題プログラムにおいて，より複雑な認知機能，認知の柔軟性や抑制などの実行機能を上昇させるには，本研究では約 2 か月間と期間が短かった可能性がある．

SOC は介入期間内において得点の増加傾向が見られた．自宅で二重課題プログラムを行うことは，SOC の変化，すなわちストレスの対処能力や健康保持能力に変化を起こす可能性があると考えられる．

高齢者の身体機能や認知機能を高めることは認知症予防の観点から大切であるが，精神的健康も不可欠である．Monma ら [15)] は精神的健康の保持増進には，SOC を向上させることが有効であり，身体活動が SOC の向上に寄与する可能性を示している．本研究においても、二重課題プログラムを自宅で行うことで達成感や運動意欲を高め，結果として健康保持能力と関係する SOC に影響を与えた可能性がある．Kekäläinen ら [13)]は，SOC に変化をもたらすためには，運動がライフスタイルの一部として定期的かつ継続的なものでなければならず，運動介入は 3 ヶ月以上の期間を必要とする可能性があると述べている．今回の研究における介入期間は約 2 カ月であったため，SOC が有意に変化するには期間が短かった可能性も考えられるため，より長い介入期間を検討していきたい．

本研究の限界としては，統制群を設けておらず，見出された結果は 8 名によるものであり，分析結果の一般化には限界がある．今後，参加者数を増やして統制群を設け，二重課題プログラムの自宅での効果を検討する必要がある．また 2 週間に 1 度，認知機能を測定しており，学習効果が見られた可能性がある．今後，さらに評価内容を吟味し，複数のパターンの種類や内容の均質性を考慮しつつ，楽しみながら続けられるような運動を考えていく．二重課題プログラムを自宅で毎日行うことは，高齢者にとって身体的機能，認知機能や精神的な健康を維持または変化させる可能性があり，コロナ禍においても簡便に取り組めると考えられる．

謝辞

本研究にご参加いただいた地域在住高齢者の方々に深く感謝申し上げます．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ました．

文献

1) 内閣府．高齢社会白書（令和元年版）（2020 年 10 月 7 日引用）．
2) Buchman AS, Boyle PA, Yu L, Shah RC, et al.（2012）Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive declinein older adults. Neurology, 78(17):1323-1329.
3) Iuliano E, di Cagno A, Aquino G, et al. (2015) Effects of different types of physical activity on the cognitive functions and attention in older people: A randomized controlled study. Exp Gerontol,70:105-110.
4) Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, Casas-Herrero A, et al. (2017) Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials, AgeingRes Rev,37:117-134.
5) Suzuki T, Shimada H, Makizako H, Takehiko Doi, et al. (2012) Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnestic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial, BMC Neurol 12: 128.
6) Wollesen B, Wildbredt A, van Schooten, K.S, Mei ling lim, et al. (2020) The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis, Eur Rev Aging Phys Act 17: 9.
7) Nishiguchi S, Yamada M, Tanigawa T, Sekiyama K,et al. (2015) A 12-Week Physical and Cognitive Exercise Program Can Improve Cognitive Function and Neural Efficiency in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. J Am Geriatr Soc. Jul;63(7):1355-63.
8) アーロン・アントノフスキー.(2001) 健康の謎を解く―ストレス対処と健康保持のメカニズム.有信堂高文社,21-35.
9) 戸ケ里泰典，山崎喜比古，中山和弘，横山由香里，ほか.（2015）13 項目 7 件法 sense of coherence スケール日本語版の基準値の算出．日本公衆衛生雑誌, 62：232-237.
10) 高阪悠二，戸ケ里泰典，山崎喜比古．（2010）中高年期におけるストレス対処能力（SOC）と健康関連週刊の関連．社会医学研究，27(2)：1-10.
11) Wainwright NW, Surtees PG, Welch AA, Luben ,et al. (2007) Healthy lifestyle choices: could sense of coherence aid health promotion? J Epidemiol Community Health. Oct;61(10):871-6.
12) Wiesmann, U., Niehorster, G., & Hannich, H. (2009) Subjective health in old age from a salutogenic perspective.British Journal of Health Psychology, 14(4): 767-787.
13) Super S, Verschuren WM, Zantinge EM, Wagemakers MA, et al. (2014) A weak sense of coherence is associated with a higher mortality risk. J Epidemiol Community Health. May,68(5):411-7.
14) Kekäläinen T, Kokko K, Sipilä S, Walker S. (2018) Effects of a 9-month resistance training intervention on quality of life, sense of coherence, and depressive symptoms in older adults: randomized controlled trial. Qual Life Res,27(2):455-465.
15) Monma T, Takeda F, Okura T. (2017) Physical activities

impact sense of coherence among community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int,17(11):2208-2215.
16) 林 敦子, 渡部 貴史, 山口 裕子, グライナー智恵子.(2020):地域健常高齢者を対象とした二重課題プログラム実施による認知機能と気分の変化 ―実施者の対面実施と VTR 実施による介入効果の違い―. 日本認知症予防学会誌, 10(1): 17-22.
17) 山口裕子, 林敦子, 藤本由香里, グライナー智恵子.(2020) 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― . 日本認知症予防学会誌, 10(1): 23 -28.
18) Awick EA, Ehlers D, Fanning J, Phillips SM, et al. (2017) Effects of a Home-Based DVD-Delivered Physical Activity Program on Self-Esteem in Older Adults: Results from a Randomized Controlled Trial. Psychosom Med, Jan;79(1):71-80.
19) Yamada M, Aoyama T, Hikita Y. (2011) Effects of a DVD-based seated dual-task stepping exercise on the fall risk factors among community-dwelling elderly adults. Telemed J E Health. Dec;17(10):768-72.
20) 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)
21) 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
22) Corrigan JD, Hinkeldey NS. (1987) Relationships between parts A and B of the Trail Making Test. Journal of clinical psychology, 43(4), 402–409
23) Dustman RE, Ruhling RO, Russell EM, Shearer DE, et al . (1984) Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. Neurobiol Aging,Spring ; 5(1):35-42.
24) Smiley-Oyen AL, Lowry KA, Francois SJ, Kohut ML, et al.（2008）Exercise, fitness, and neurocognitive function in older adults: the "selective improvement" and "cardiovascular fitness" hypotheses. Ann Behav Med,36(3):280-291.
25) Coetsee C, Terblanche E.（2017）The effect of three different exercise training modalities on cognitive and physical function in a healthy older population. Eur Rev Aging Phys Act Aug 10:14:13.