

通所系サービスにおけるフロー理論を基にした認知機能向上プログラムの効果 -複数難易度の認知課題プリントと山口符号テストを組み合わせたプログラムを用いて-

吉田一平*^{***}・美馬寛子**・山口和代**・小林隆司^{***}・平尾一樹^{****}

The effect of cognitive training program based on the flow theory in the adult day program: Devising the program that combines cognitive task prints of multiple difficulty levels and Yamaguchi Kanji Symbol Substitution Test

Ippei Yoshida *^{***} · Hiroko Mima ** · Kazuyo Yamaguchi ** · Ryuji Kobayashi *** · Kazuki Hirao ^{****}

要約 通所サービスにおける認知症予防の取り組みとして、フロー理論を基に「挑戦」と「能力」のバランスが釣り合いやすくなるよう、複数難易度の認知課題プリントと山口符号テスト(YKSST)を組み合わせた認知機能向上プログラムを作成し、利用者35名に対してその効果を検証した。結果、プログラムの継続率は6ヶ月後で88.6%、1年後で82.9%であり、YKSSTの得点は、開始-6ヶ月経過時と、開始-1年経過時にそれぞれ有意差を認めた($p<0.01$)。本研究で実施した認知機能向上プログラムは、プログラムの継続と認知機能の向上に効果を認め、認知症予防に効果的な手法の1つとなる可能性が示唆された。

Keywords: 通所サービス, 認知機能向上プログラム, フロー理論, 山口符号テスト

1. はじめに

近年、日本は先進諸国の中で最も高い高齢化率となっており、世界のどの国もこれまで経験したことのない速度で高齢社会を迎えている¹⁾。その中で、認知症患者数も増大しており、認知症予防はわが国の重要な社会問題の1つとして挙げられている。65歳以上の高齢者の10人に1人が認知症と言われており、認知症患者の介護料は増加する介護保険料の大半を占めている²⁾。このような背景を

受け、全国各地で認知症予防に向けた様々な取り組み³⁻⁵⁾が展開されている。

認知症予防に関し、認知機能の改善に有効なプログラムの開発はまだ研究段階といえる⁶⁻⁸⁾。加えて、プログラムが高齢者の関心・興味を引き、高齢者自身が楽しめる内容でなくては、持続性も期待できず、プログラムを受け入れる動機にもならない、と言われている⁹⁾。当通所サービスにおいても、主に自主活動として提供する認知機能向上プログラムを考案するにあたり、強制的なプログラムではなく利用者に適した内容でなければ、活動の継続に結びつかず、結果的に認知機能への効果も得られにくいことが懸念される。そこで、認知機能に関するプログラムを高齢者自身が楽しんで継続することができるよう、楽しみの心理学である「フロー理論」⁹⁻¹²⁾を基にしたプログラム作成を検討した。

フロー理論とは、チクセントミハイ⁹⁾によって提唱されたもので、フローとは「人間がそのときしていることに、完全に没入し、精神的に集中している感覚に特徴づけられ、完全にのめり込んでいて、その過程が活発さにおいて成功しているような活動における、精神的な状態」を示す。フローの特徴的な構成要素は、1) 挑戦と能力のバランス、2) 行為と意識の融合、3) 明確な目標、4) 明確なフィードバック、5) 活動への注意集中、6) 統制感覚、7) 自意識の喪失、8) 時間感覚の変化、の8つとされ、その中で活動に対して当人が知覚する「挑戦」と「能力」のバランスは「フローモデル」

2016年7月28日受付, 2017年3月1日受理

*医療法人 博俊会 春江病院
Harue Hospital

**医療法人 博俊会 デイサービスセンター カルミア春江
Day care service center Kalmia Harue

***首都大学東京 人間健康科学研究科
Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

****吉備国際大学大学院保健科学研究科
Graduate School of Health Science, Kibi International University

10)と呼ばれ、特に重要な要素とされている。フローに関する研究としては、様々な質的・量的研究が行われてきており、これらの研究ではフローが活動意欲の向上や活動の継続性の点において重要な役割を果たす可能性があることが示唆されている¹³⁻¹⁵⁾。

今回、通所サービス利用者に対する認知症予防の取り組みとして、フロー理論を基に「挑戦」と「能力」のバランスが釣り合いやすくなるよう、複数難易度の認知課題プリントと認知機能評価法を組み合わせた認知機能向上プログラムを作成し、その効果を検証した。

2. 目的

フロー理論を基にした認知機能プログラムが、通所サービス利用者の認知機能へ与える効果について明らかにすること。

3. 対象

対象は、当通所サービス登録者 105 名のうち、認知症予防に興味があり、本研究にて考案した認知機能向上プログラムへの参加に同意を得られた 35 名(男性 16 名、女性 19 名、平均年齢 82.4 ± 6.9 歳)とした。疾患別では、脳血管疾患 12 名、整形外科疾患 12 名、脊椎脊髄疾患 4 名、神経変成疾患 2 名、内科疾患 5 名であった。要介護度は、要支援 1 が 4 名、要支援 2 が 7 名、要介護 1 が 12 名、要介護 2 が 4 名、要介護 3 が 6 名、要介護 4 が 2 名であった。介入前の Power analysis として、認知機能の介入前後における比較を想定し、G*power¹⁶⁾を用いて対応ある t-test、効果量 $=0.5$ 、有意水準 $\alpha = 0.05$ 、検出力 $\beta = 0.8$ にてサンプルサイズは 34 名と算出された。なお、本研究は春江病院倫理審査委員会の承認を得た(承認番号 28-3)。

4. 認知機能プログラム概要

認知機能向上プログラムとして、挑戦と能力のバランスが保たれやすくなるよう、複数難易度の認知課題プリントと認知機能評価法である山口符号テスト(以下、YKSST)¹⁷⁾を組み合わせたプログラムを作成した。

4-1 認知課題プリント

認知課題プリントは、1 回あたり A4 用紙 6 枚分とし、約 20 分で実施できるよう想定して構成した。課題内容は、軽度認知障害(以下、MCI)にて低下しやすいエピソード記憶、注意分割、計画力(思考力)に対するトレーニングを中心に作成し、Table 1 のように問題集にランダムに配分した。なお、プリント課題の実施がフロー体験に繋がるよう、1)挑戦と能力のバランスが釣り合っていること、2)目標が明確であること、3)迅速なフィードバックが得られることが得られる

よう工夫した。挑戦と能力のバランスが釣り合うよう、プリントの難易度を 4 段階に設定し、難易度毎に 16 セット(全 64 セット)の問題集を作成した。なお、難易度毎の問題集となるよう、介護レク広場(<https://www.kaigo-rec.com>)の難易度別課題や、認知症予防を目的として作成された段階別課題¹⁸⁾を中心に構成した。加えて、目標が明確となるように、認知症予防の説明に加え、回答すべき内容に関する説明文を付加した。更に、回答に対する迅速なフィードバックが得られるために、毎回の問題集に解答を添付した他、正誤が明確な問題を中心に構成する工夫を行った。

4-2 山口符号テスト(YKSST)

YKSST は、認知症予防や介護予防教室の介入効果を測定する指標としてウェクスラー符号問題を基に作成されたもので、信頼性・妥当性が確認されている。加えて、YKSSTは短期間の介入効果の検証を考慮し、学習効果を低減できるよう平行性が確認された 2 つのバージョンが作成されている。MCI(CDR 0.5)のカットオフポイントは 44/45 点で感度 84%、特異度 57%で健常(CDR 0)との弁別が可能とされている。また、予備研究として、当施設利用者 30 名(男性 12 名、女性 18 名)に対し、YKSSTと改訂長谷川式簡易知能評価スケール(以下、HDS-R)¹⁹⁾との相関を調査した結果、Pearson の相関係数 $r=0.844$ ($p<0.01$)であり、YKSST は HDS-R と有意な相関があることを確認した。なお、YKSST は約 2 分間で複数の参加者への同時実施が可能であるため、短時間で効率的に認知機能の評価できる検査法として本プログラムに適していると考えた。更に、本プログラムでは書字や読字を要するプリント課題を用いるため、プログラム実施の可否を判別する上でも筆記式の評価法は有用であると考えた。以上を踏まえた上で、YKSST を本プログラムの認知機能評価法として用いた。

5. 方法

初回に YKSST による認知機能評価を行った後、評価結果に応じた認知課題プリントを 1 セット 16 回分(週 2 回実施にて 2 ヶ月分と想定)提供した。なお、8 回目と 16 回目にアンケートを配布し、継続の意思を確認した。そして、1 セット終了時に再度 YKSST を施行し、参加者に応じた認知課題プリントを提供した(Fig.1)。認知課題プリント難易度の決定基準は、YKSST の得点に応じてレベル 1(YKSST:15 点以下)、レベル 2(YKSST:16~30 点)、レベル 3(YKSST:31~45 点)、レベル 4(YKSST:46 点以上)と設定した。なお、難易度の決定基準は、事前に高齢者数名に対して試験的に課題プリントを提供し、認知機能評価や実施後の感想を基に調整した上で設定した。

Table 1 認知課題プリントの構成内容

	課題1	課題2	課題3	課題4	課題5	課題6
1回目	文字並び替え	エピソード課題	計算	同じ絵探し	迷路	漢字読み
2回目	ことば埋め	抜け数字	漢字読み	計算	図形	迷路
3回目	部首クイズ	漢字読み	四則計算	迷路	時計	エピソード課題
4回目	文字並び替え	図形	計算	TMT	漢字読み	迷路
5回目	ことば埋め	漢字読み	エピソード課題	同じ絵探し	迷路	計算
6回目	部首クイズ	迷路	四則演算	抜け数字	エピソード課題	漢字読み
7回目	文字並び替え	時計	漢字読み	計算	迷路	同じ絵探し
8回目	TMT	計算	迷路	文字並び替え	漢字読み	図形
9回目	ことば埋め	四則演算	漢字読み	同じ絵探し	迷路	エピソード課題
10回目	部首クイズ	漢字読み	迷路	抜け数字	図形	計算
11回目	文字並び替え	時計	同じ絵探し	計算	漢字読み	迷路
12回目	迷路	TMT	漢字読み	四則演算	ことば埋め	図形
13回目	エピソード課題	漢字読み	計算	迷路	同じ絵探し	部首クイズ
14回目	抜け数字	文字並び替え	迷路	計算	図形	漢字読み
15回目	ことば埋め	漢字読み	四則演算	時計	迷路	同じ絵探し
16回目	部首クイズ	計算	漢字読み	図形	TMT	迷路

課題内容説明 (50音順)

- ・エピソード記憶：昨日のトイレ回数、食事内容などを尋ねる課題
- ・同じ絵探し：プリントの中から見本と同じ絵を探す課題
- ・ことば埋め：単語を構成する文字の中で抜けている箇所に適切な文字を入れる課題
- ・四則演算：表示された計算式が成立するように四則を選ぶ課題
- ・TMT：ランダムに配置された数字を1から順番に線を結ぶ課題
- ・抜け数字：ランダムに配置された数字の中で抜けている数字を探す課題
- ・部首クイズ：指定された部首のつく漢字を指定された数に応じて記載する課題
- ・文字並び替え：ランダムに配置された文字を適切な単語に並び替える課題

レベル2の構成内容を示す。1回あたりA4用紙6枚分とし、難易度毎に16セット(全64セット)の問題集を作成した。

6. データ解析

6.1 プログラム継続について

本プログラムの実施状況を把握するために、6ヶ月・1年経過時の本プログラムの継続率を調査した。

6.2 認知機能の変化について

6ヶ月・1年経過時の認知機能の変化(YKSST得点の変化)を調査した。初回と6ヶ月もしくは1年との違いについて、対応あるt検定を用いた。なお、第1種の過誤を考慮し、Bonferroni補正を行い、有意水準は $0.05/2=0.025$ 未満とした。効果量はCohen's d^{20} を算出した。解析ソフトはEZR (R Commander) ver.1.32²¹⁾を用いた。効果量と効果量の95%信頼区間はMicrosoft Excel 2016 for Macを用いて算出した。

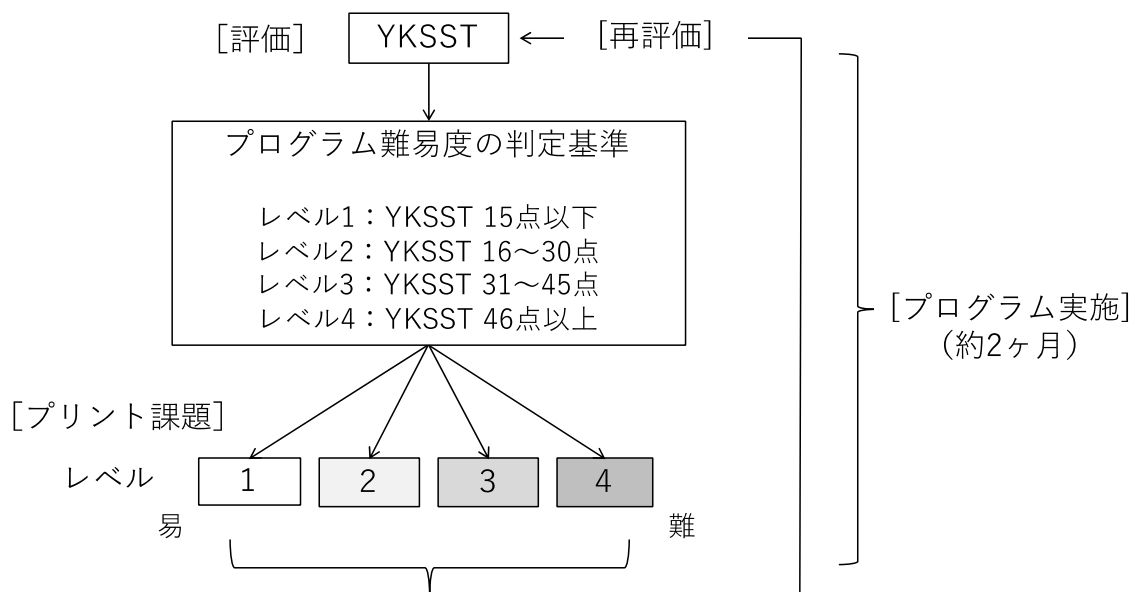
6.3 心理状態の変化について

6ヶ月・1年経過時の心理状態の変化については、フロー質問紙²²⁾を基に、「活動の難しさ」、「活動に対するあなた(自身)の能力」を問う設問を用いた。「活動の難しさ」は、非常に簡単(1)から、非常に難しい(7)、「活動に対するあなた(自身)の能力」は、全くない(1)から、かなりある(7)の7件法にてそれぞれ聴取した。また、「活動の難しさ」を挑戦水準、「活動に対するあなた(自身)の能力」を能力水準と定義し、挑戦水準と能力水準の平均値を算出した上で、フローモデルを基に「フロー」、「不安」、「退屈」、「無関心」の4つの経験領域を定めた。

7. 結果

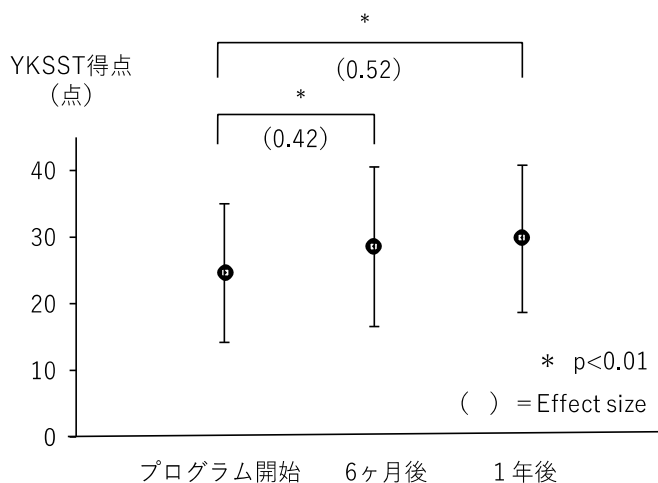
7.1 6ヶ月・1年経過時の本プログラム継続率

本プログラム開始時の参加者35名のうち、4名は6ヶ月



YKSSTによる認知機能評価を行い、判定基準に基づきプリント課題を提供。約2ヶ月間のプログラム実施後、YKSSTにて再評価を行い、基準に即したプリントを提供した。

Fig.1 問題の種類別の事前・事後における平均正答率



プログラム開始6ヶ月後とプログラム開始1年後にてそれぞれ有意差を認めた ($p < 0.01$)。プログラム開始6ヶ月後と1年後においては、効果量 0.52 (95%信頼区間: 0.02-1.02) となった。

Fig.2 YKSST 得点の変化

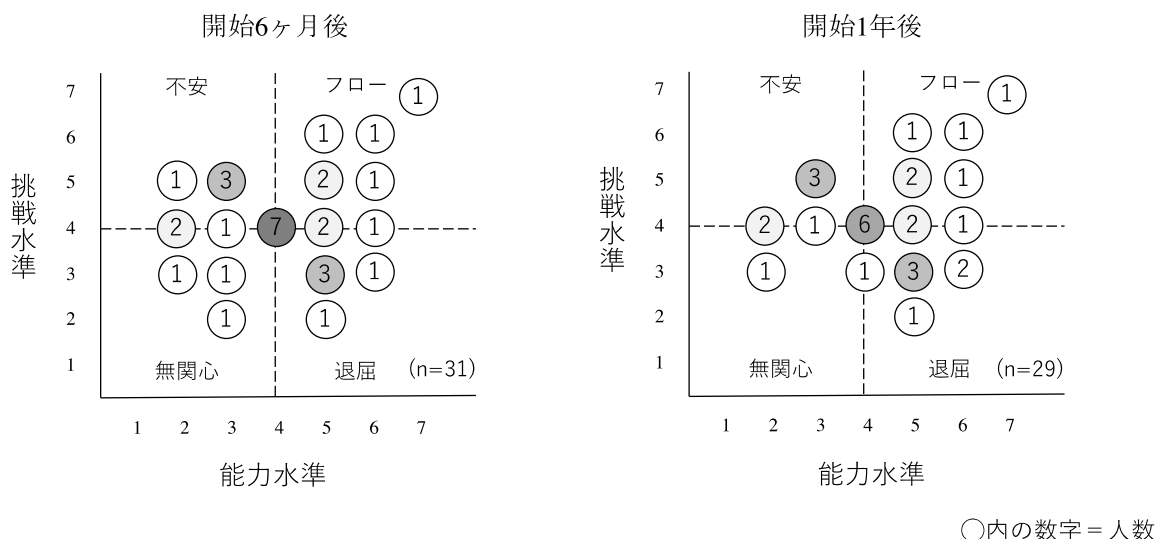
以内に中止となり(2名:拒否, 2名:体調不良による不参加), 6ヶ月経過時の継続者は31名だった(継続率88.6%)。その後2名が1年以内に中止となり(1名:拒否, 1名:体調不良による不参加), 1年経過時の継続者は29名であった(継続率82.9%)。

7-2 6ヶ月・1年経過時の認知機能の変化(Fig.2)

開始時のYKSST平均得点は24.2±10.1点, 6ヶ月経過時の得点は28.6±10.7点, 1年経過時の得点は29.6±10.6点であり, 開始-6ヶ月経過時と, 開始-1年経過時にそれぞれ有意差を認めた ($p < 0.01$)。効果量(Cohen's d)は, 開始-6ヶ月経過時にて0.42(95%信頼区間: -0.10-0.94), 開始-1年経過時にて0.52(95%信頼区間: -0.01-1.04)であった。なお, 介入後のPower analysisとして, 効果量=0.52, 有意水準=0.05, サンプルサイズ=29名にて検出力を算出した結果, 0.77であった。

7-3 6ヶ月・1年経過時の心理状態の変化(Fig.3)

挑戦水準, 能力水準の平均値は, 挑戦水準4.12±1.09, 能力水準4.19±1.35であった。この結果より, 挑戦水準, 能力水準の高値-低値の境界値を4と定め, フローモデル上に分布した結果, 開始6ヶ月後の経験領域は, フローが16名, 不安が7名, 退屈が5名, 無関心が3名であった。開始1年後の経験領域は, フローが15名, 不安が6名, 退屈が7名, 無関心が1名であった。



フローモデルにて経験領域を示すと、開始6ヶ月後は、フローが16名、不安が7名、退屈が5名、無関心が3名であった。開始1年後は、フローが15名、不安が6名、退屈が7名、無関心が1名であった。

Fig.3 フローモデル上での心理状態の変化

8. 考察

本研究は、フロー理論を基に、複数難易度の認知課題プリントと認知機能評価法を組み合わせた認知機能向上プログラムを作成し、通所サービス利用者の認知機能へ与える効果について検討した。

本プログラムの継続率は、6ヶ月経過時で88.6%、1年経過時で82.9%と8割以上の継続率を維持した。またYKSST得点は、開始6ヶ月経過時と開始1年経過時の間にそれぞれ有意差を認め、特に開始1年経過時においては中程度の効果量($d=0.52$)を認めた。

フロー体験は、内発的に動機づけられた自己の没入感を伴う楽しい経験を指す^{9,10}。フロー体験に至るための条件は、1)挑戦と能力のバランスが釣り合っていること、2)目標が明確であること、3)迅速なフィードバックが得られることとされ、その中で最も特徴的な要素として「挑戦」と「能力」のバランスが挙げられる¹⁰。従って、高齢者の「挑戦」と「能力」のバランスが釣り合いやすくなるよう、複数難易度の認知課題プリントと認知機能評価法を組み合わせたプログラムを作成したこと、プリントの達成目標を明確にし、正誤のフィードバックが得られやすい問題を中心に作成したことで、参加者にとってフローを体験しやすい適切な課題の提供に繋がり、高い継続率に寄与したと考える。加えて、参加者の本プログラム実施時の心理状態をフローモデルで示した結果、6ヶ月経過時に加え、1年経過時において約半数がフロー領域となった。フローは客観的水準に依存することなく自身の知覚によって経験される¹²とされている。従って、外的にフロー体験に至りやすいようプログラムを

設定することで、参加者自身のフロー体験の継続に繋がる可能性が窺われた。

更に、「挑戦」と「能力」のバランスが釣り合った課題を繰り返すことは、少しずつ能力を高め、更に高い課題(高次のフロー体験)へ挑戦する機会となるため、フロー体験を通じた自己成長のメカニズム(フローの力動論モデル)¹⁰と呼ばれている。本研究でも、このようなダイナミックな特性を踏まえ、参加者の認知機能に応じた課題を提供し続けることができるよう、複数難易度の認知課題プリントと山口符号テストを組み合わせた一連のプロセスが、YKSST得点の改善に繋がったと考える。

認知機能改善に関する研究にて効果量を算出した報告として、Willisら²³は、認知機能に対するブースター訓練により、推論・論理的思考(効果量:0.28, 99%信頼区間:0.12-0.43)、思考スピード(効果量:0.85, 99%信頼区間:0.61-1.09)に関して付加的価値が認められたことを報告している。また、Corbettら²⁴は、健常高齢者に対するオンラインでの認知機能訓練によって、前頭葉機能テストバッテリーであるCambridge neuropsychological test automated battery (CANTAB)²⁵のSpatial working memoryにて有意差を認めた(効果量:0.42)ことを報告している。本研究の効果量は0.42-0.52であり、本プログラムは認知機能改善に対して一定の効果を得たといえる。

以上のことから、フロー理論を基に複数難易度の認知課題プリントと認知機能評価法を組み合わせた認知機能向上プログラムは、プログラムの継続と認知機能の向上に効果を認めた。本プログラムの手法は、楽しみながら継続で

き、かつ能力そのものの向上を図ることができ、認知症予防に効果的な手法の1つとなる可能性が示唆された。

限界について述べる。本研究ではプログラム実施者に対する介入前後の比較であり、今後は対照群を設けた比較試験にて本プログラムの効果を検証する必要がある。また、事後の Power analysis にて検出力 0.77 であり、妥当な検出力とされる 0.8²⁰⁾を下回る結果となった。また、開始-6ヶ月経過時と開始-1年経過時における YKSST 得点の比較にて有意差を認めたものの、効果量の信頼区間から有意な効果を示すに至らなかった。従って、より確かな効果を示すためには、本研究で得られた効果量や脱落者を考慮し、より吟味したサンプルサイズの設定が必要である。加えて、YKSST は学習効果を低減できるよう、平行性が確認された 2 つのバージョンが作成されているが、本プログラムでは約 2 ヶ月毎に YKSST を用いて評価を実施しており、6 ヶ月・1 年経過時の結果に学習効果が影響していることが考えられる。従って、今後は、サンプルサイズを検討した上で対照群を設定し、YKSST 以外の認知機能評価をアウトカムとしたランダム化比較試験を行い、本プログラムの効果を明確に示したい。

8. 結論

本研究は、通所サービス利用者 35 名を対象に、フロー理論を基にした認知機能向上プログラムを作成し、認知機能へ与える効果について検討した。結果、半年・1 年間の継続率はともに 8 割以上を維持し、YKSST 得点の有意な改善を認めた。本研究で実施した認知機能向上プログラムは、プログラムの継続と認知機能の向上に効果を認め、認知症予防に効果的な手法の1つとなる可能性が示唆された。

文献

- 1) 内閣府. (2014) 平成 26 年版高齢社会白書. 日経印刷, 東京. pp.2-6.
- 2) 福田敬, 他. (2003) 世界と日本における痴呆の社会的コスト, *Cognition and Dementia* 2(4): 9-13.
- 3) Mangialasche F, et al. (2012) Dementia prevention: current epidemiological evidence and future perspective. *Alzheimer's Research & Therapy* 4(6).
- 4) 矢富直美. (2003) : 認知的アプローチによるアルツハイマー病の予防, *cognition and Dementia* 2(2) : 52-57.
- 5) Toba K, et al. (2014) Intensive rehabilitation for dementia improved cognitive function and reduced behavioral disturbance in geriatric health service facilities in Japan. *Geriatr Gerontol Int* 14 206- 211.
- 6) 矢富直美 監修, 杉山美香 編集. (2003) 痴呆予防のすすめ方 ファシリテートの理論・技法とその事例, 真興交易(株) 医書出版部.
- 7) 矢富直美. (2002) 地域における認知症予防活動の考え方と方法, *日本痴呆ケア学会誌* 1(1): 63-68.
- 8) 鎌田ケイ子 (2003) 痴呆予防の考え方, *月刊総合ケア* 13(10): 6-9.
- 9) Csikszentmihalyi, M.(2000)Beyond boredom and anxiety. Jossey-Bass.
- 10) Csikszentmihalyi, M.Csikszentmihalyi, IS. (1992) Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness. Cambridge university press.
- 11) Csikszentmihalyi M (今村浩明・訳). (2000) 楽しみの社会学. 新思索社.
- 12) Csikszentmihalyi M (今村浩明・訳). (1996) フロー体験 喜びの現象学. 世界思想社.
- 13) Nakamura J. Csikszentmihalyi M. (2002) The concept of flow. *Handbook of positive psychology*, New York. Oxford University Press, pp. 89-105.
- 14) 浅川希洋志, チクセントミハイ. (2009) : 効果的 e-Learning のためのフロー理論の応用. *日本 e-Learning 学会誌* 9: 4-9.
- 15) 吉田国子. (2009) 語学学習における動機づけに関する一考察. *武蔵工業大学環境情報学部紀要* 10: 108-113.
- 16) Faul, Franz, et al. (2007) G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods* 39: 175-191.
- 17) 山口智晴, 他. (2011) 高齢者の遂行機能評価尺度としての山口符号テストの開発-地域での認知症予防介入に向けて-. *老年精神医学雑誌* 22(5) : 587-594.
- 18) 矢富直美. (2006) 楽しく続ける認知症予防のアクティビティ, ひかりのくに.
- 19) 加藤伸司. (1991) 改定長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) の作成. *老年精神医学雑誌* 2: 1339-1347.
- 20) Cohen, Jacob. (1992) "A power primer." *Psychological bulletin* 112: 155-159.
- 21) Kanda Y. (2013) Investigation of the freely-available easy-to-use software "EZ" (Easy R) for medical statistics. *Bone Marrow Transplant* 48: 452-458.
- 22) 小林隆司, 他. (2005) 脳波を用いたフロー質問紙の妥当性に関する研究. *精神認知と OT* 2 : 70-75.
- 23) Willis, Sherry L, et al. (2006) Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. *Jama* 296: 2805-2814.
- 24) Corbett, Anne, et al. (2015) The effect of an online cognitive training package in healthy older adults: an online randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association* 16: 990-997.
- 25) Robbins TW, et al (1994) Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* 5: 266-281.