

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：35309

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K19782

研究課題名（和文）フレイル高齢者における認知症予防法の探索的研究－認知チェア・エクササイズの開発

研究課題名（英文）Exploratory research on dementia prevention methods in the Frailty elderly  
-Development of cognitive chair and exercise-

研究代表者

戸田 淳氏（Atsushi, Toda）

川崎医療福祉大学・医療技術学部・助教

研究者番号：00804618

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、地域高齢者の認知機能と身体機能との関連について調査し、さらに軽度認知障害、軽度アルツハイマー型認知症患者を対象として、臨床現場で汎用されている神経心理検査の特徴について実証的な研究を行った。これらのフィールド調査の結果を基に、座位で行える運動と認知課題を組み合わせた独自の認知課題を開発した。そして機能的近赤外分光分析法（functional Near-Infrared Spectroscopy；fNIRS）を用い、課題中の脳活動の計測から、背外側前頭前野の優位な賦活を認め、課題の有効性を確認した。これらの結果は、フレイル高齢者の認知症予防法の開発に繋がると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

認知症予防においては、有酸素運動の効果は多くの研究で報告されているが、その有効性のメカニズムの機序や運動負荷の程度は、明らかにされていない。また増加傾向にあるフレイル高齢者の認知症予防対策は確立されていない。このような背景において、本研究では、地域高齢者の認知機能と身体機能の特徴を捉え、その結果を基に低負荷運動を組み合わせたDual task課題を開発したことは大変意義がある。認知症予防は、包括的な複合介入の効果が期待されており、今後は各領域の専門家とも連携しながら、共同して研究を進めていくことが重要であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study investigated the relationship between cognitive function and physical function in community elderly people, and also conducted empirical research on the characteristics of neuropsychological tests that are commonly used in clinical practice with patients with mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. Based on the results of these field studies, we developed an original cognitive task that combines exercise and cognitive tasks that can be performed in a seated position. Using functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) to measure brain activity during the task, we observed a predominant activation of the dorsolateral prefrontal cortex, confirming the effectiveness of the task. These results may lead to the development of dementia prevention methods for frail elderly people.

研究分野：高齢看護学

キーワード：フレイル 認知症 高齢者 認知症予防 二重課題 fNIRS

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

日本の総人口に占める高齢人口の割合は、過去最高を記録し続け、今後も高齢化人口の割合が増加していくと考えられる。このような社会的背景も影響し、認知症者数も増加の一途を辿っている。本邦に限らず、全世界において認知症者数は、増加しており、大きな医療、社会問題となっている。認知症にかかるコストは、医療費の他、介護費用やインフォーマルケアコストも含まれ経済的な問題も認知症における課題となっており早急な対策が望まれている。認知症には、発症リスクを増大させる危険因子と発症リスクを減少させる保護因子の存在が報告されている。危険因子の中には、年齢や遺伝的要因のような不変的な因子も含まれるが、可変可能な因子を特定して、介入していくことが認知症の発症リスクの減少に貢献すると考えられる。特に、認知症の発症リスクを増大させる可変因子としては、教育歴、聴力低下、高血圧、肥満、喫煙、うつ、身体活動低下、社会的孤立、2型糖尿病の9つの因子の重要性が示唆されている。また各ライフステージにおいて、注意すべき危険因子が報告されており、これらの危険因子を排除するように働きかけることが重要である。また高齢期においては、疾患に直接起因するものではなく、加齢的な要因によって二次的な治療、介護などが必要となる症状や所見を呈することがある。このような加齢に伴う要因は、老年症候群と呼ばれ、特に移動に関わる障害(閉じこもり、寝たきり)、転倒、失禁、認知機能障害などの症候は、高齢者医療においては、より早急に取り組むべき課題として認識されている。これらに対しては、日常生活活動(Activities of Daily Living; ADL)能力の維持や生活の質(Quality of life; QOL)の向上の視点からも治療、予防、介護などの支援によるアプローチが必要とされる。さらに近年では、老年症候群の1つとして、地域高齢者の将来的な健康に悪影響を及ぼす因子としてフレイル(frailty)状態の把握が重要視されている。フレイルは、転倒や日常生活の障害、要介護の発生、死亡のリスクを増大させる要因とされており、その概念は、身体的な側面だけでなく、認知・精神的な側面、社会的な側面を含め多面的であると解釈されている。フレイルの状態は、可逆性を有する時期とされており、適切に介入することにより認知症の発症リスクを減少させるうえでも重要な予防対象と考えられている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、地域高齢者における認知機能の特徴と身体活動について検討し、認知症予防に関連する認知特性を明らかにすることである。そしてフレイルや身体的に制限がある高齢者が継続的に取り組める新たな認知症予防プログラムの開発に繋げる。地域高齢者においては、フレイルを有する高齢者、MCI患者、AD患者、健常高齢者を対象にして調査を行う。また新たな認知症予防プログラム開発においては、オリジナルの認知課題を作製し、functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS)を用い脳活動に与える影響を検証するとともに、課題成績との関連についても検討する。

### 3. 研究の方法

#### (1) 地域高齢者における身体機能と認知機能との関連についての実証的研究

身体的フレイルは、認知症のリスクを高めるとされるが、身体的フレイルと認知機能の低下については不明な点も多い。そこで本研究では、身体フレイルで生じる認知機能障害の特徴を捉えることを目的とした。対象は2018年7月～2020年1月の間に地域の通所施設を利用した75歳以上の高齢者46名(平均年齢83.2±5.1歳)であった。対象者を身体的フレイル群と非フレイル群に分類し、身体的パフォーマンス評価、認知機能評価を実施した。

#### (2) 高齢認知症患者における認知機能評価の臨床的特徴

アルツハイマー病(AD)の特徴は健忘症状であるが、遂行機能障害も初期から認められるとされる。本研究では高齢患者を対象とし注意、遂行機能を反映するTrail Making Test (TMT)の意義について検討した。対象は健常高齢群12名、軽度認知障害(MCI)群12名、AD群13名であった。方法はTrail Making Test 日本版とMMSE、RCPMを実施し、各群における検査結果の関連性について検討した。

#### (3) フレイル高齢者のための認知症予防課題の開発 - fNIRSを用いた基礎的研究 -

親密度を統制した2種類の呼称、逆呼称課題を作成し、低負荷運動と同時に実施する(Dual)条件と運動なし(Single)条件の呼称、逆呼称の成績差を明らかにし、さらにfNIRSを用いて両条件時の脳活動の違いを検証することを目的とした。対象は、健常若年者15名で、平均年齢は22.5(SD=2.06)歳、性別は男性4名、女性11名であった。被験者には、脳疾患や精神疾患の既往を確認する質問とEdinburgh利き手検査を実施した。実験は、呼称・逆呼称課題と低負荷の上肢運動を組み合わせた認知課題を作製し、課題時の脳活動を測定した。

第3章1節においては、アルツハイマー病(AD)の特徴は健忘症状であるが、遂行機能障害も

初期から認められるとされる。本研究では高齢患者を対象とし注意、遂行機能を反映する Trail Making Test (TMT) の意義について検討した。対象は健常高齢群 12 名、軽度認知障害 (MCI) 群 12 名、AD 群 13 名であった。方法は Trail Making Test 日本版と MMSE、RCPM を実施し、各群における検査結果の関連性について検討した。その結果 Part-A、Part-B とも健常高齢群に比して AD 群では有意な低下を認めた。MCI 群との間では差は認められなかった。また MMSE、RCPM 得点と Part-A、Part-B の成績との間に有意な相関を認めたが、成績が乖離する者が各群に存在した。以上より高齢 AD 患者において TMT は、MMSE や RCPM で捉えることが難しい注意、遂行機能の低下を検出する一助になると考えられた。

#### 4. 研究成果

##### (1) 地域高齢者における身体機能と認知機能との関連についての実証的研究

身体的フレイル群では、非フレイル群に比して、Timed up and go test、Trail Making Test で有意な低下を認めた。また身体的フレイル群では、TUG と TMT-B との間で有意な相関を認めた ( $r = 0.735$ ,  $p < 0.015$ )。これらの結果から、身体的フレイル群では実行機能が低下し、実行機能の低下は、応用的な身体活動動作に影響を与えている可能性が示唆された。

##### (2) 高齢認知症患者における認知機能評価の臨床的特徴

TMT Part-A、Part-B とも健常高齢群に比して AD 群では有意な低下を認めた。MCI 群との間では差は認められなかった。また MMSE、RCPM 得点と Part-A、Part-B の成績との間に有意な相関を認めたが、成績が乖離する者が各群に存在した。以上より高齢 AD 患者において TMT は、MMSE や RCPM で捉えることが難しい注意、遂行機能の低下を検出する一助になると考えられた。

##### (3) フレイル高齢者のための認知症予防課題の開発 - fNIRS を用いた基礎的研究 -

呼称、逆呼称のみの Single 条件では、両側の背外側前頭前野が有意に賦活したのに対し、低負荷運動を組み合わせた Dual 条件では、運動に認知的リソースが割かれるため有意な脳賦活領域は認められなかった。したがって Dual 条件の方がより少ない認知的資源によって課題遂行を行っている可能性が示唆された。このような新たな認知課題は、運動負荷を掛けられないフレイル高齢者の認知症予防に寄与する可能性があることが示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>戸田淳氏、藤田郁代                           | 4. 巻<br>18          |
| 2. 論文標題<br>アルツハイマー型認知症患者における言語流暢性と意味処理の関連性の検討 | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>言語聴覚研究                              | 6. 最初と最後の頁<br>16-23 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし                 | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である）         | 国際共著<br>-           |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>戸田淳氏、福永真哉                             | 4. 巻<br>35            |
| 2. 論文標題<br>フレイル高齢者における認知症予防 - fNIRSを用いた基礎的研究の試み | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>BIO Clinica                           | 6. 最初と最後の頁<br>384-387 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし                   | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難          | 国際共著<br>-             |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>戸田淳氏、福永真哉                    | 4. 巻<br>45              |
| 2. 論文標題<br>高齢者の認知症予防と今後の展望             | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Medical Science Digest       | 6. 最初と最後の頁<br>811 - 813 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし          | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著<br>-               |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>戸田淳氏、福永真哉                           | 4. 巻<br>35（4）           |
| 2. 論文標題<br>フレイル高齢者における認知症予防 fNIRSを用いた基礎的研究の試み | 5. 発行年<br>2020年         |
| 3. 雑誌名<br>BloClinica                          | 6. 最初と最後の頁<br>384 - 387 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし                 | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難        | 国際共著<br>-               |

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>戸田淳氏、池野 雅裕、太田 信子、用稲 丈人、時田 春樹、種村 純、八木 真美、平岡崇、花山耕三、柏修平 |
| 2. 発表標題<br>タブレット用認知リハ課題アプリケーションソフトの開発 - 課題ごとの成績における尺度化の検討 -     |
| 3. 学会等名<br>第45回日本コミュニケーション障害学会学術講演会                             |
| 4. 発表年<br>2019年   |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|