

令和 2 年 6 月 21 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K07298

研究課題名(和文)脳血流とTDASからみた園芸療法の認知症予防効果

研究課題名(英文)Dementia prevention effects by horticultural therapy viewing from brain blood flow and TDAS

研究代表者

豊田 正博 (Toyoda, Masahiro)

兵庫県立大学・緑環境景観マネジメント研究科・准教授

研究者番号：30445051

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：園芸作業と高齢者の認知機能低下抑制の関係を調べるため、健常高齢者を対象に播種やかん水時の前頭極血流変化を調査した。前頭極は一度作業を学習すると賦活しない。しかし研究では、園芸作業中、前頭極の賦活は一部領域を除いて持続した。人は園芸作業中、視覚と体性感覚の2つの外的刺激に注意を向ける。また、園芸作業中は次の動作想起や適切な動作判断のため内的思考が常に働く。これらの機能を前頭極が担うため、園芸作業中に賦活が続くと考えられた。さらに、健常高齢者が3か月間かん水作業を行うと、前頭極一部領域の血流低下抑制と活動パフォーマンス向上がみられ、園芸が前頭極を刺激し、認知機能低下抑制につながる可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、園芸作業には認知機能を担う前頭極を持続的に賦活させる特徴があることと、実際に3か月間同じかん水作業を行っても前頭極の賦活は続き、前頭極の一部領域では血流低下抑制も起こり、活動パフォーマンスに向上が見られることを明らかにした。これは、認知症予防に効果的と考えられていたガーデニングを、前頭前野の一部であり注意などの認知機能に關与する前頭極の血流変化という、認知刺激の視点から実証した世界で初めての研究である。

研究成果の概要(英文)：In our previous studies using functional Near-Infrared Spectroscopy, we reported the possibility of frontal pole activation of healthy older adults during gardening activities. The objective of the latest study was to examine the impacts of a three-month continual practice of the watering task in the actual gardening settings on the FP activation of healthy older adults. We asked the participants to continue watering at home for three months. The results showed that the participants' task performance improved compared with that of pre-intervention and the Oxy-Hb values in the right lateral FP in the post-intervention measurement were significantly greater compared with the pre-intervention measurement. This study suggested that a gardening activity such as watering, if the activity is continued, can suppress the decline of the FP activation of healthy older adults. Combination of various gardening activities has the potential to be a further cognitive training for activating the FP.

研究分野：園芸療法

キーワード：園芸療法 認知症 脳血流 前頭極 外的注意 内的思考

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

認知症の予防は世界的に見ても喫緊の課題である。予防には、運動や家事などによって身体活動量を増やすことも有効といわれる。米国やオーストラリアでは、ガーデニングが認知症リスクを下げるという報告もあり、ガーデニングの運動効果だけでなく、認知刺激も認知症リスク軽減の一因と考えられている。しかし、ガーデニングの認知刺激を実証した研究報告はみあたらなかった。

我々は、事前研究で、繰り返し動作を含む運動計画課題(利き手でこぶし・手刀・平手の3つの形を作りながら反対の平手をたたく)は、音の刺激に対して行う動作を選択する課題(反応選択課題)や、行う動作を抑制する課題(反応抑制課題)より、課題遂行中の前頭極や前頭前野背外側部の脳血流が多く、これらの領域が賦活していることを、近赤外光を用いた脳血流測定によって検証した。園芸作業も運動計画課題の一つである。

続いて、この研究で行った運動計画課題(対照課題)と園芸課題(播種、間引き、セル苗定植、かん水、除草)で、遂行時の前頭前野の脳血流を比較した。その結果、園芸作業中の脳血流は対照課題遂行時と比べて同程度か、有意に高かった。このことから、園芸には、対照課題が持つ特徴の他に、別の前頭前野を刺激する要素が含まれている可能性があることが示された。

2. 研究の目的

園芸作業が認知刺激となり認知症リスク軽減に寄与するならば、園芸作業時の前頭前野の賦活は一過性ではなく持続するとの仮説から、第一の研究では、同じ園芸作業を、休憩をはさんで繰り返した場合に前頭前野の一部である前頭極の賦活が持続するか否かを検証した。

第二の研究では、同じ園芸作業を同一日で繰り返すのではなく、実際に3か月間同じ作業を繰り返し行った場合の前頭極賦活を測定した。3か月同じ繰り返した場合にも前頭極賦活が続くのであれば、園芸作業時の賦活は持続的であり、認知刺激となる可能性が高いことになる。

3. 研究の方法

第一の研究では、65-73歳の高齢者を対象に、播種課題、かん水課題、対照課題(事前研究と同様の運動計画課題)を、課題15秒、休憩15秒を5回繰り返して提供し、課題遂行時の脳血流を測定した。

第二の研究では、63歳-84歳の高齢者を対象に、3か月間自宅でのかん水作業を依頼した。その期間の前後に、自宅で行うかん水と全く同様のかん水課題を提供し、その時の脳血流を測定した。

4. 研究成果

第一の研究では、試行を5回繰り返すと、対照課題とかん水課題で前頭極の一部に賦活低下が見られた。しかし、播種課題では、試行を5回繰り返しても前頭極賦活は低下せず、対照課題やかん水課題に比べて工程数が多く内的思考の回数が多いことや、注意を向ける対象が多いことが理由として考えられた(図1)。

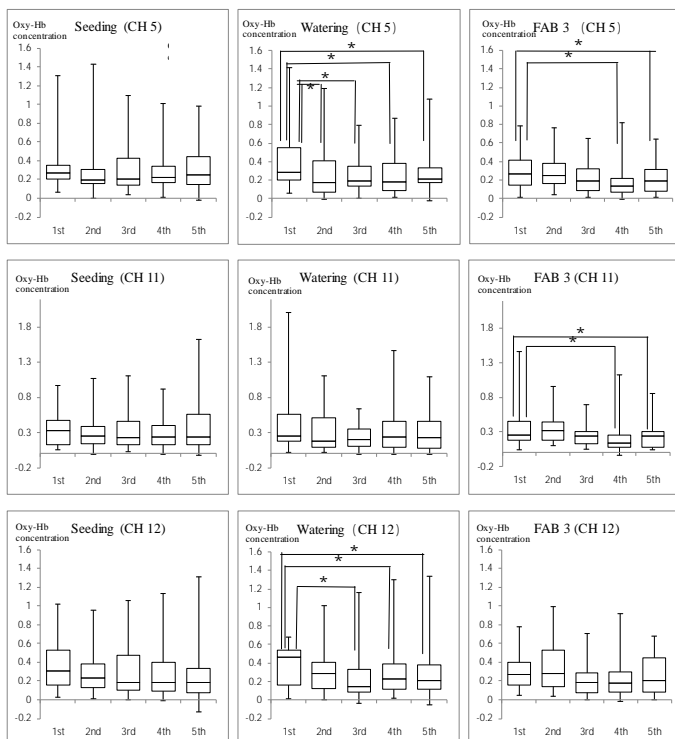


図1. 課題遂行時の脳血流(Oxy-Hbの最大値比較)。

かん水課題(Watering)ではチャンネル5と12で、運動計画課題(FAB3)では、チャンネル5と11で試行回数が増えるにつれて血流低下が見られたが、播種課題(Seeding)では見られなかった。チャンネル5は右半球の前頭極外側部の一部、チャンネル11と12は左半球前頭極外側部の一部にあたる。

第二の研究では、3か月間かん水を繰り返すと単位時間当たりのかん水回数が向上し、活動パフォーマンスが向上した（図2および図3）。

前頭極の血流については、介入後に低下するチャンネル（前頭極の領域）数が増えた（図4）が、右半球前頭極外側部では血流低下が介入前ほど起こらず、抑制されていた（図5）。これは、加齢とともに血流低下や機能低下が起こる高齢者の前頭極においても、園芸作業を続けることで、血流低下が抑制され、前頭前野の機能が回復する可能性を示唆する。

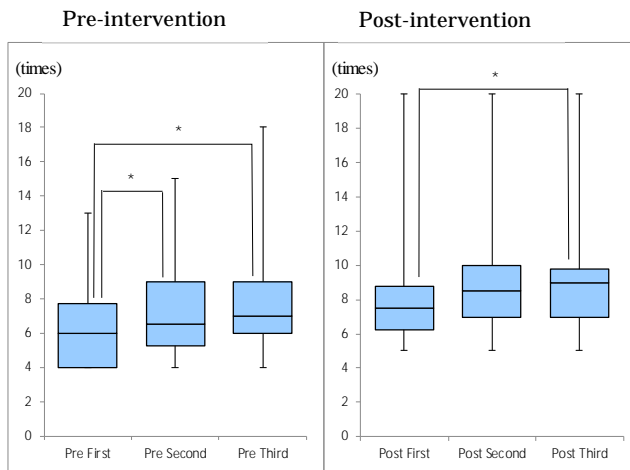


図2 介入前後におけるかん水課題時のかん水回数。介入前後とも、試行1回目より2回目、3回目に単位時間当たりのかん水回数が増加している。

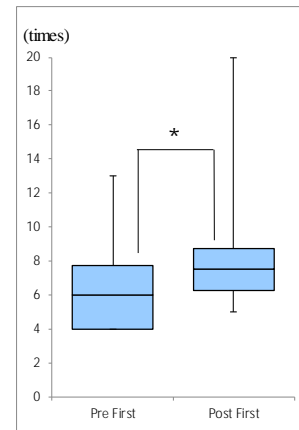


図3 介入前後のかん水回数比較。試行1回目の回数比較では介入後の方が増えている。

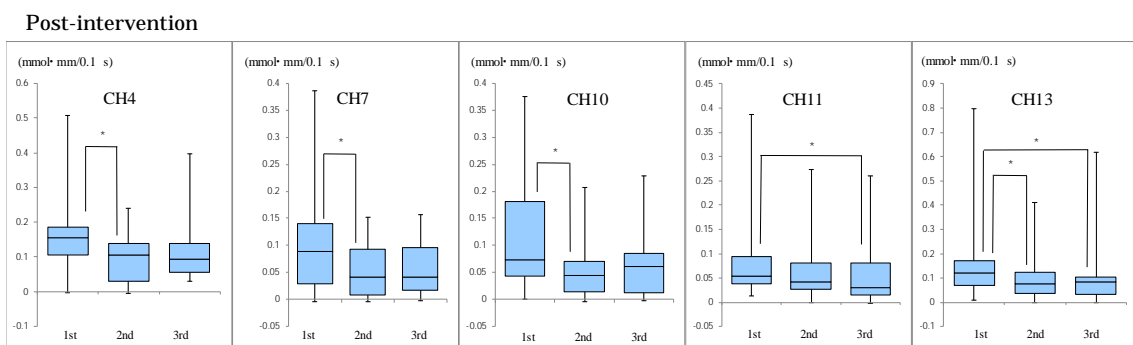
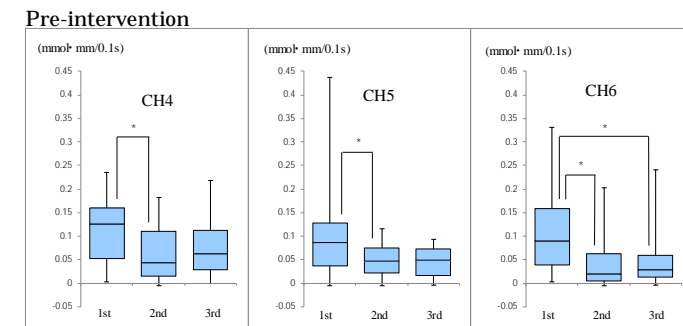


図4 介入前後のかん水課題遂行時の脳血流。介入前（上）より介入後（下）の方が、試行2回目、3回目の課題遂行時に脳血流が低下したチャンネル（領域）が増えている。

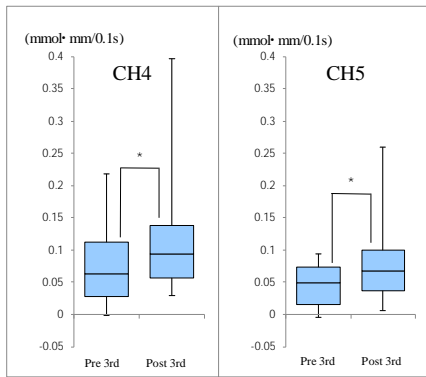


図5 . 介入前後における脳血流比較（右半球前頭極外側部）.

図4で示したように、3か月間かん水を続けると試行2回目、3回目で血流低下がみられるチャンネルは増えたが、介入前後の血流を試行3回目で比較すると、右半球前頭極外側部（チャンネル4および5）では、介入後の血流の方が高い数値となった（血流低下が抑制された）。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Masahiro Toyoda, Yuko Yokota, Susan Rodiek	4. 巻 7
2. 論文標題 Gardening May Repeatedly Activate the Frontal Pole	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Behavioral and Brain Science	6. 最初と最後の頁 464-483
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4236/jbbs.2017.710033	査読の有無 有
オープンアクセス 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 該当する

1. 著者名 Masahiro Toyoda, Yuko Yokota, Hiroyuki Kikukawa	4. 巻 10
2. 論文標題 A Training Effect by Three-Month Watering on the Frontal Pole Activation of Healthy Older Adults	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Behavioral and Brain Science	6. 最初と最後の頁 265-285
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4236/jbbs.2020.106017	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 2件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Masahiro Toyoda, Yuko Yokota, Susan Rodiek
2. 発表標題 Gardening May Repeatedly Activate the Frontal Pole
3. 学会等名 American Horticultural Therapy Association（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 豊田正博, 横田優子
2. 発表標題 ガーデニングと活動日誌をとりいれた認知症予防プログラムにおけるファイブ・コグ得点の向上
3. 学会等名 日本認知症予防学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 豊田正博, 横田優子
2. 発表標題 認知症予防ガーデニングプログラムにおけるファイブ・コグの得点向上と前頭極の賦活維持効果
3. 学会等名 日本園芸療法学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahiro Toyoda
2. 発表標題 Horticultural therapy in Japanese nursing home
3. 学会等名 Formosa Green Care Association主催 The 11th International Conference on Horticultural Therapy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 豊田正博, 横田優子
2. 発表標題 ガーデニングは脳トレになる？
3. 学会等名 日本認知症予防学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 豊田正博, 横田優子
2. 発表標題 前頭前野トレーニングとしての園芸の有効性
3. 学会等名 日本園芸療法学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 豊田正博・横田優子
2. 発表標題 園芸作業（播種，灌水）が高齢者の前頭前野に与える賦活効果
3. 学会等名 第6回日本認知症予防学会学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 豊田正博・横田優子
2. 発表標題 認知症予防のための園芸療法 注意機能と前頭前野賦活からの考察
3. 学会等名 日本園芸療法学会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>豊田教員がチャールススライス賞を受賞しました https://www.awaji.ac.jp/http/topics/p_4134 科研(基盤研究C) 園芸療法研究報告 ～ガーデニングは繰り返し前頭極を活性化させるかもしれない～ http://www.awaji.ac.jp/http/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/9bd8a30920d14e3eadc5ad28c7dc250d.pdf</p>

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考