様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 21 年 4 月 26 日現在

研究種目：若手研究（B）
研究期間：2007～2009
課題番号：19700440
研究課題名（和文）　個人の能力・興味に合わせた前頭連合野機能向上のリハビリテーション開発及び効果検証.
研究課題名（英文）　Development of the rehabilitation for the improvement of the prefrontal functions that depended on the individual ability and interest.

研究代表者
竹田　里江（Takeda Satoe）
札幌医科大学・保健医療学部・助教
研究者番号：10381279

研究成果の概要：
本研究の目的は，前頭連合野の主要な機能であるワーキングメモリや目的に向けた計画という基礎研究で得られた知見を踏まえ，個人の能力や興味に合わせて自由に作成可能なリハビリテーション（以下，目的志向的遅延反応訓練）を開発することである．目的志向的遅延反応訓練の効果検証の結果，認知，心理，日常生活行動など様々な側面での効果が明らかとなり，前頭連合野の機能の改善に寄与することが示唆された．本研究によって，臨床場面でも簡便に使用できる目的志向的遅延反応訓練を完成させることができ,内容は国内特許権として出願した.

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2007 年度	1,400,000	0	1,400,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
年度			
総　計	2,100,000	210,000	2,310,000

研究分野：総合領域
科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学
キーワード：作業療法学，リハビリテーション，脳・神経，脳神経疾患

１．研究開始当初の背景

前頭連合野の特徴であるワーキングメモリ，目的志向性，適切な負荷で最も活動するという基礎研究から得られた前頭連合野の特徴を踏まえたリハビリテーションの方法は開発されていなかった．しかし，脳卒中後遺症や交通事故後の頭部外傷において，身体面に加えて認知・情動機能の問題がしばしば家庭・職場復帰の障害となり，さらに近年では，認知症の急増が社会問題となっている．そこで，司令塔としての前頭連合野の活動を適応的に促す必要が増しており（竹田他 2006），前頭連合野の機能に基づいたハビリテーションの開発は急務である．

２．研究の目的

前頭連合野の主要な機能であるワーキングメモリや目的に向けた計画という基礎研究で得られた知見を踏まえ，個人の能力や興味に合わせて自由に作成可能な，簡便で，病

院や家庭内でも利用しやすいリハビリテーション（以下，目的志向的遅延反応訓練）を開発することである．

（1）2007 年度は，効率的で信頼性の高い課題内容を確立すべく，遅延時間，暗算レベル，興味など前頭連合野の機能に直結した項目を検索項目とする「検索機能」を完成させる．それによって効率的で信頼性の高い目的志向的遅延反応課題を完成させる．

（2）2008 年度は，目的志向的遅延反応訓練の効果を明らかにすることを目的とし，認知，心理，日常生活行動など多面的に効果検証を行う．

3．研究の方法

（1）効率的な訓練機器の開発

「検索機能」のコンピュータプログラムを作成し，検索項目の難易度設定や利便性の検証を，実際場面での試行結果をもとに行う．特に，今まで困難を極めた膨大な課題の管理が，迅速かつ適切に行われ，必要な場合に適切に選択できるかを調査する．次に，病院，老人保健施設で，前頭連合野の機能低下を示す患者に対して検索システムを試行し，毎回の訓練の中で，各患者の前頭連合野の機能レベル（記憶能力，計画能力，暗算能力）に合わせた訓練内容の素早い選定が可能か，また，検者間の信頼性は保たれているかを検討し，適宜修正を加える．これらを通じて，前頭連合野の機能に直結した遅延時間，暗算レベル，興味などを検索項目とする検索機能を備えた，効率的で信頼性の高い目的志向的遅延反応課題を完成させる．

（2）効果検証

目的志向的遅延反応訓練を行うことでの効果を明らかにするために，認知機能低下を呈する患者を無作為に介入群と非介入群に分け，介入群には，本訓練を週 2 回，3 ヶ月間実施する．一方，非介入群では，検者との定期的な面会は行うが，特別な介入を行わない．

認知・記憶評価として Mini-mental states examination（以下，MMSE），語の流暢性テスト，前頭葉機能検査（以下，FAB），数唱，Trail making test A, B（以下，TMT-A, TMT-B），三宅式記銘力検査，日常生活評価として日常生活動作能力評価尺度（以下，N-ADL 検査），N 式老年者用精神状態尺度（以下，NM スケール），心理面の評価として高齢者うつ尺度（以下，GDS），Philadelphia Geriatric Center（以下，PGC）を行う．

内容の選定では，例えば「料理が好きだが献立が立てられなくなった」という症状には，日常でよく料理するものを題材とすることで，目的に向けて記憶や行動をどのように組織化し，実行すべきかという実生活に密着した訓練をする．

4．研究成果

（1）効率的な訓練機器の開発

機能検証の結果，①作成した検索機能では，検索項目ごとに課題を検索できることに加え，患者の訓練履歴に応じてコンピュータが自動的に訓練内容を選択し，患者の興味や現在の能力に最適化した内容を瞬時に提示できる機能を実現した．さらに，②検索機能の追加によって，興味・関心が明確でない場合でも，提示されたキーワードの中から検索することができ，患者の関心やニーズを引き出し，行動を起こすきっかけとして効果的に寄与できることが明らかになった．また，③膨大な課題の管理が，迅速かつ適切に行われ，必要な場合に瞬時にかつ適切に選択できるようになった．

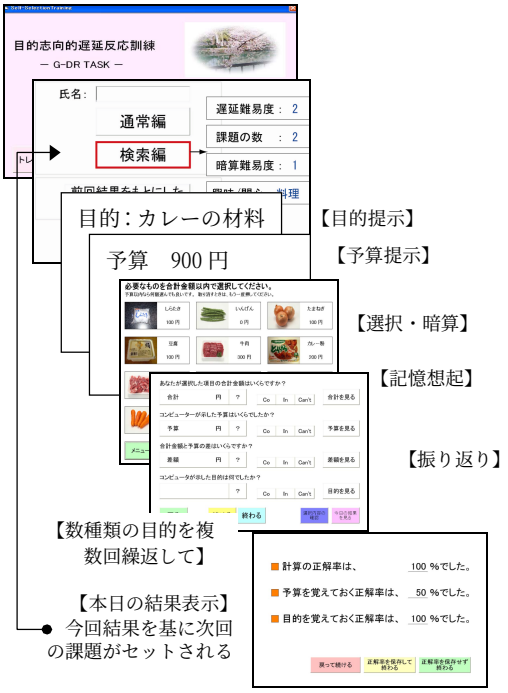

図 1：目的志向的遅延反応訓練

このように目的志向的遅延反応訓練を臨床場面でも簡便に汎用できる効果的な訓練として完成させることができた．また，本内容は国内特許権として出願した（題名：前頭連合野リハビリテーションプログラムおよび前頭連合野リハビリテーションシステム，発明者：竹田里江，特願 2007-260201 号，出願日 2007.10.3）．

（2）効果検証

本訓練の効果検証として，認知機能低下を呈する患者 39 名を，無作為に介入群（21 名）と非介入群（18 名）に分け，介入群には，本訓練を週 2 回，3 ヶ月間実施した．一方，非介入群では，検者との定期的な面会は行ったが，特別な介入を行わなかった．介入 1 ヶ月前（pre1），介入直前（pre2），介入中（mid），介入直後（post1），介入後 1 ヶ月（post2）に評価を行った．

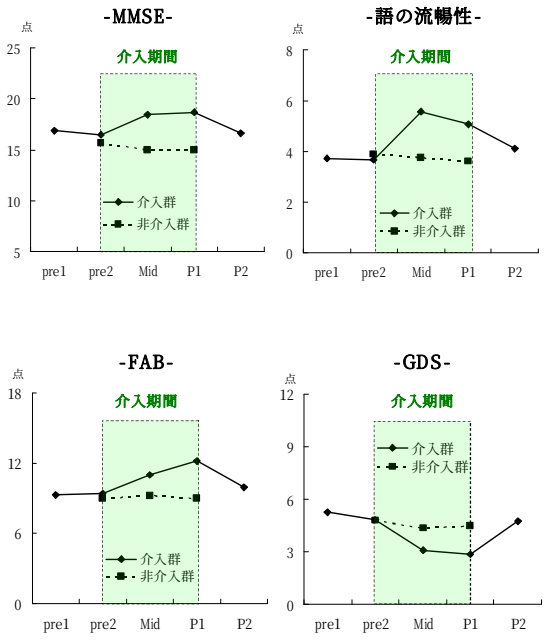

図 2：目的志向的遅延反応訓練の効果検証

その結果，①介入 1 ヶ月前と介入直前では，評価結果に有意差がなく，ベースラインの安定が確認された．②介入中，介入直後では，MMSE，語の流暢性，FAB など多くの点で改善を認めた（図 2）．また，NM スケールや介護者の情報から，日常生活における記憶や見当識にも改善を示し，生活機能への般化が示唆された．GDS からは心理面の改善も示唆された．③介入後 1 ヶ月評価では，全般的な得点の低下を認め，介入をしなくなった場合に，機能が低下する可能性が示唆された．

これらのことから，本訓練の導入によって認知，記憶，情動といった前頭連合野の機能の改善が強く示唆された．しかし，今後，前頭連合野のリハビリテーションとして確立していくためには，課題実行中や課題の進行に伴った脳活動を測定し，機能改善の背景となった神経基盤を検討していく必要があることが分かった．これらに関して，今後，更なる研究を継続していく予定である．

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 9 件）

1) 竹田里江，村上新治，土岐めぐみ，石合純夫，漢字の読みに障害を呈する初期アルツハイマー型認知症に対する領域特異的訓練の効果－前頭葉腹内側部に血流低下を示す症例への介入－，作業療法，28，69-79，2009，査読有
2) 竹田里江，柳沢嘉奈，青山　宏，仙石泰仁，料理の再獲得や継続に影響を与える因子の検討－女性片麻痺事例における生活史の縦断的分析から－，作業療法 28，60-68，2009，査読有
3) 竹田里江，石合純夫，認知リハビリテーションの最前線，理学療法ジャーナル，42，875-880，2008，査読無
4) S. Ichihara-Takeda, S. Funahashi, Activity of primate orbitofrontal and dorsolateral prefrontal neurons: Effect of reward schedule on task-related activity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20,563-579, 2008, 査読有
5) 竹田里江，村上新治，啓蒙活動，検診，作業療法を統合した認知症早期発見・援助事業とその効果, 作業療法, 27, 275-282, 2008，査読有
6) 富田徳美，竹田里江，意味記憶を用いた介入と能動的参加が記銘力・記憶の保持・感情に与える効果，作業療法，27，148-157，2008，査読有
7) 竹田里江，仙石泰仁，中村眞理子，青山宏，女性の日常生活の中で料理の遂行を動機付ける因子に関する家族形態及び年代別の検討. 作業療法, 27, 27-37, 2008.

査読有

8) 富田知裕，竹田里江，治療構造の違いによる作業課題への影響と心理的変化．北海道作業療法，25，8-15，2008，査読有
9) S. Ichihara-Takeda, S. Funahashi , Activity of primate orbitofrontal and dorsolateral prefrontal neurons: Task-related activity during an oculomotor delayed-response task, *Experimental Brain Research,* 181, 409-425, 2007, 査読有

〔学会発表〕（計 6 件）

1) 竹田里江，池田　望，村上新治，認知症早期発見・援助事業の推進とその効果，第 39 回北海道作業療法学会，2008.10.5，千歳
2) 森元隆文，村上竜太，竹田里江，池田望，いわゆる「安定した」デイケア通所者に対して積極的介入から治療の展開が生じた一例，第 39 回北海道作業療法学会，2008.10.4，千歳
3) 竹田里江，村上新治，土岐めぐみ，石合純夫，漢字の読みに障害を示した初期アルツハイマー型認知症患者に対する領域特異的訓練の効果，第 42 回日本作業療法学会，2008.6.21，長崎
4) 森元隆文，伊藤和美，村上竜太，竹田里江，池田　望，精神科デイケアにおけるダイエットへの取り組み～プログラムの小集団化による変化を通して～，第 42 回日本作業療法学会，2008.6.21，長崎
5) 竹田里江，村上新治，石合純夫，若年アルツハイマー型認知症患者に対する情動機能を利用したリハビリテーション，第 31 回日本神経心理学会，2007.9.27，金沢
6) 竹田里江，村上新治，加藤正巳，石合純夫，アルツハイマー病患者に対する情動機能を利用した作業療法．第41回日本作業療法学会，2007.6.22，鹿児島

〔図書〕（計 1 件）

1) 竹田里江，認知症，坪田貞子（編），身体作業療法クイックリファレンス，文光堂，ｐ91-102，2008

〔産業財産権〕

○出願状況（計 1 件）

名称：前頭連合野リハビリテーションプログラムおよび前頭連合野リハビリテーションシステム．
発明者：竹田里江，船橋新太郎，竹田和良
権利者：札幌医科大学・京都大学
種類：特許
番号：特願 2007-260201
出願年月日：2007.10.03
国内外の別：国内

○取得状況（計 0 件）

なし

〔その他〕

なし

６．研究組織

(1)研究代表者

竹田　里江（Takeda Satoe）
札幌医科大学・保健医療学部・助教
研究者番号：10381279

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

以上