

原 著

作業目標を効率よく達成する作業遂行が 認知機能面に及ぼす影響

杉原勝美¹⁾ 松下太¹⁾ 北山淳¹⁾ 田丸佳希¹⁾
川上永子¹⁾ 西田斉二¹⁾ 銀山章代¹⁾ 上田任克¹⁾

¹⁾四條畷学園大学リハビリテーション学部

キーワード

作業活動・作業効率・ワーキングメモリ

要 旨

注意の制御能力の低下から作業活動の持続が困難な対象者には、作業活動の一部の工程の反復練習をおこなうことも治療的に意味がある。注意の制御能力の低下の一因に、ワーキングメモリを要する機能が不活発な影響も関与しているのではないかと推察した。本研究では、作業活動の一部の工程を反復した作業課題よりも幾つかの工程を積み重ねて作業遂行することでワーキングメモリに関与する機能の活発化を仮定した。健常成人10名を対象に4工程からなる箱つくりと、工程の一部を反復した箱の展開図を繰り返し作成する作業課題をおこない、作業後のワーキングメモリ機能に着目した認知機能検査を比較検討した。4工程を順番に実施する箱つくりにおいて、対象者自身で効率の良い動作を制御する機会が増え、記憶の保持と処理が並列的におこなわれたことからワーキングメモリの機能に着目した認知機能検査に影響を与えた。

はじめに

作業療法では認知機能に焦点を当てて治療をおこなう場合、直接的治療介入として正確性や持続性に着目することが多い。特に注意の制御能力の低下から作業活動の持続が困難な対象者には、作業活動の一部の工程の反復練習をおこなうこともある。認知機能を要する作業活動では、遂行に一時的に必要な作業記憶(working memory)の側面が強調されている¹⁾。BaddeleyとHitch²⁾によれば作業記憶(以下ワーキングメモリ)とは、言語理解、学習、推論などの複雑な認知作業をおこなうときに、必要な情報を一時的に保持し、その情報に操作を加えるシステムと定義されている。またこのシステムには3つの構成要素があり、2つの補助システムとして音韻メモ(phonological loop)と視空間メモ(visuospatial sketch pad)と、1つの中央制御システム(central executive)からなると仮定している³⁾。

注意の制御能力の低下の一因に、ワーキングメモリを要する機能が不活発な影響も関与しているのではない

かと推察した。高野⁴⁾によると複数のルールがある課題を順番におこなうと、ワーキングメモリの内容を切り替える必要性から認知機能に影響を与えるとある。すなわち複数のルールが伴う作業遂行は、ワーキングメモリ機能を賦活させる作業遂行となる。

注意障害に関する認知リハビリテーションにおいて、繰り返して練習した作業の処理スピードは速くなるという効果が報告されている⁵⁾が、ワーキングメモリに関与する機能への影響についての報告は少ない。

本研究では、作業活動の一部の工程を反復した作業課題よりも幾つかの工程を積み重ねて作業遂行することでワーキングメモリに関与する認知機能検査の結果を検討した。

対象と方法

1. 対 象

研究目的と方法について説明をおこない、文書で十分な同意と協力が得られた健常成人10名(男性4名、女性

6名,平均年齢22.0 ± 0.4歳)を対象者とした.なお本研究は四條畷学園大学倫理委員会の承認を受けて実施した(承認番号24-2).

2. 方法

作業課題は2種類とした.4工程からなる柵形箱を作製する作業課題(以下,箱づくり)から開始する対象者と,作業活動の一部の工程を反復した柵形箱の展開図を繰り返し作成する作業課題(以下,展開図)から開始する対象者を,ランダムに分けクロスオーバーにて実施した.箱づくりは4工程に分け順番におこなうが,4工程内で対象者自身が効率良く作業遂行ができるルールとした.展開図においても対象者自身で効率良く作業遂行ができるルールとしたが,箱づくりの4工程の内の1工程のみを繰り返す作業遂行となる.効率の良い作業遂行を積み重ねる機会が箱づくりと比較して減少する.各作業課題は,2分間の作業遂行後30秒の休憩を入れる形式で4施行繰り返しブロックデザインとした.対象者には2種類の作業課題を1週間以上の期間をあけて実施した.各作業遂行後に認知機能検査PASAT(Paced Auditory Serial Addition Test)・1秒,2秒とSDMT(Symbol Digit Modalities Test)を施行した.

3. 作業課題(図1)

1)箱づくり

箱づくりは,手順を記載した工程表を参考に柵形箱を作製する.工程や工程順,作業時間,使用する道具は設定されているが,2分の作業時間を4回おこなう中で,対

象者が効率よく丁寧に柵形箱を作製することとした.工程は以下の手順である.①工作用紙(方眼紙様)に柵形箱の展開図を引く②展開図をハサミで切り取る③展開図を箱の形に折り込む④ホッチキスで糊代部分を止めて柵形箱を仕上げる.

2)展開図

箱づくりの4工程の内,工程の一部である①を2分の作業時間内に反復して4回おこなった.

4. 認知機能検査

1) PASAT (Paced Auditory Serial Addition Test) ・ 1秒・2秒

箱づくりと展開図の作業遂行後に, PASAT をおこなった. PASAT は, CD で連続的に聴覚呈示される1桁の数字について,前後の数字を順次暗算で足していく検査である⁶⁾.1つの数字を呈示し終わってから次の数字の呈示開始までの間隔が1秒の課題(1秒条件:以下PASAT・1秒)と,2秒の課題(2秒条件:以下PASAT・2秒)がある.はじめにPASAT・2秒条件から始め,次に1秒条件をおこなう.1秒,2秒の課題も問題総数は60個である.評価は,正答率(正答数÷問題数×100)でおこなう.PASATは,ワーキングメモリ機能の関与が大きく,難易度の高い課題でもある.

2) SDMT (Symbol Digit Modalities Test)

箱づくりと展開図の作業遂行後に,SDMTをおこなった.SDMTは,9つの記号と数字が記載された応対表

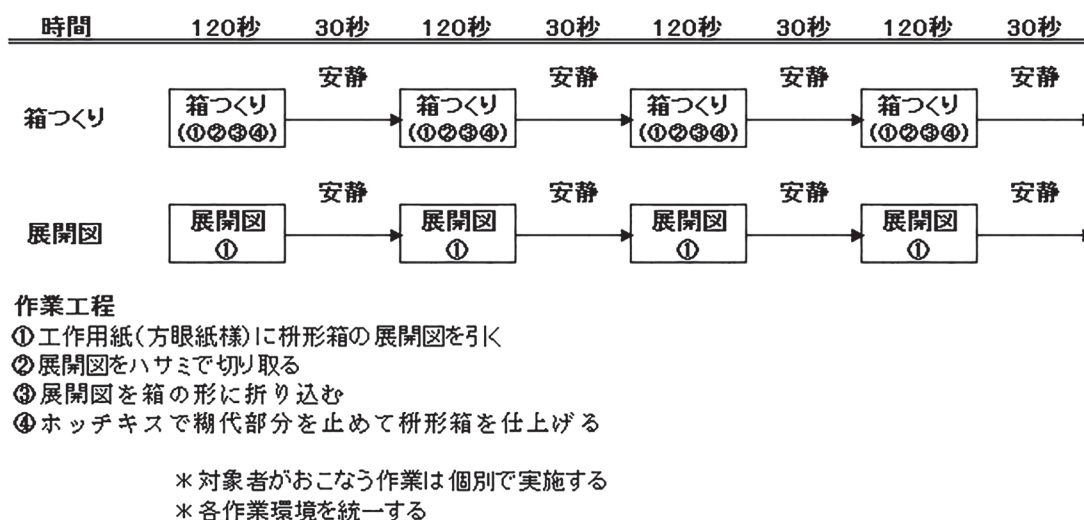


図1 2種類の作業課題と手順

をもとに、記号に対応する数字を記入していく検査である⁶⁾。問題総数は110個であり、制限時間90秒内にできるだけ多く反応することが求められる。評価は、達成率(正答率÷問題数×100)でおこなう。ワーキングメモリ機能が反映されると考えられる。

5. 分析方法

分析は、2種類の作業遂行後のPASAT・1秒、2秒の正答率、SDMTの達成率の結果を、対応のあるt検定を用いて比較検討した。統計的有意水準は5%未満とした。

結 果

1. 箱つくりと展開図の作業遂行後のPASAT・1秒の正答率の比較

箱つくりと展開図の作業課題後のPASAT・1秒の正答率の比較は、箱つくりにおいて正答率が有意に向上した。(箱つくり $65.8 \pm 10.9\%$, 展開図 $55.9 \pm 11.4\%$, $p < 0.05$) (図2)

2. 箱つくりと展開図の作業遂行後のPASAT・2秒の正答率の比較

箱つくりと展開図の作業課題後のPASAT・2秒の正答率の比較は、箱つくりと見取り図において有意な差は認められなかった。(箱つくり $85.8 \pm 9.3\%$, 展開図 $84.6 \pm 12.9\%$, $p = 0.78$) (図3)

3. 箱つくりと展開図の作業遂行後のSDMTの達成率の比較

箱つくりと展開図の作業課題後のSDMTの達成率の比較は、箱つくりにおいて達成率が有意に向上した。(箱つくり $77.8 \pm 12.2\%$, 見取り図 $71.6 \pm 6.8\%$, $p < 0.05$) (図4)

考 察

1. 作業遂行を効率良くする制御

本研究の2つの作業課題は、時間を設定し4回繰り返し実施することから、1回目より2回目、2回目より3回目と言ったように対象者自身で作業効率を段階的に

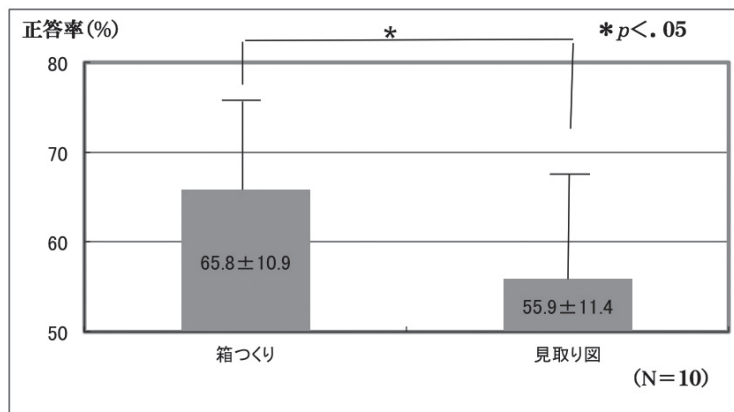


図2 箱つくりと展開図の作業遂行後のPASAT・1秒の正答率の比較

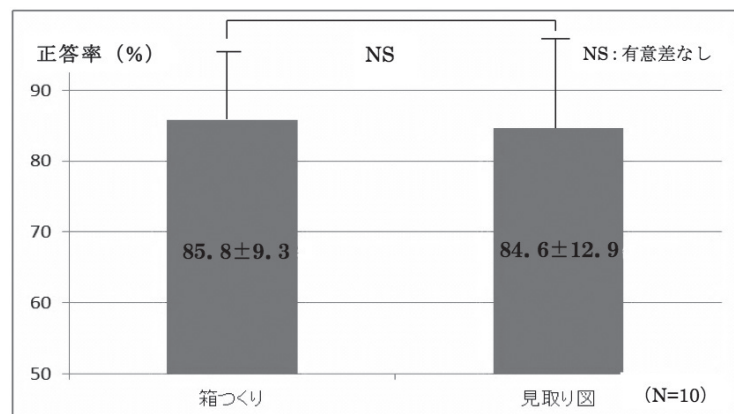


図3 箱つくりと展開図の作業遂行後のPASAT・2秒の正答率の比較

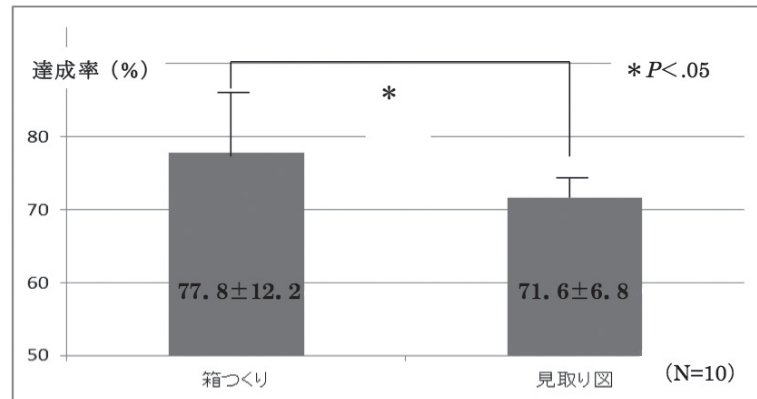


図4 箱づくりと展開図の作業遂行後のSDMTの達成率の比較

積み重ねて習得していくことができる。2つの課題の工程や工程順、作業時間、使用する道具は限定した。これは、手順の混乱や不要な動作を抑制して必要な動作を喚起する目的もある。また作業遂行が円滑に促されやすい環境設定にもなる。

特に箱づくりでは、2分以内に効率良く丁寧に柵形の箱を作製するといった最終目標に向けて、対象者自身で効率の良い動作を制御する機会が増えたと考えた。4つの工程を守りながら箱を作製することは、記憶の保持のみに焦点が当たっているわけではなく、記憶の保持と処理が並列的におこなわれている。

箱づくりにおいて、PASAT・1秒の正答率、SDMTの達成率が作業後に向上した。これは能動的に効率の良い作業遂行により、ワーキングメモリの機能の活性化につながったと考えた。

一方、展開図は箱づくりの4工程の内の1工程のみを繰り返す単純な作業遂行である。これも対象者自身で、効率良く作業を遂行できるが、記憶の保持を主体とした機能による作業遂行になったと考えた。また箱づくりよりも、ワーキングメモリの機能の影響が減少したと推察した。

2. 作業目標を効率よく達成する方略

作業遂行の教示内容は、情報の保持と操作をおこなえるように構成した。箱づくりにおける情報の保持とは、箱作りの工程、道具、時間などを限定した教示内容を保持することである。操作は、各工程内において効率的な手順を対象者自身で習得すると言った自由に制御できることである。これは、教示内容を保持しながら、作業効率を自由に制御できる作業遂行となり、ワーキングメモリの機能を必要とする。展開図の作製よりも、ワーキン

グメモリの機能を多く必要とする箱づくりにおいて、作業後の認知機能に影響を与えたと示唆した。

しかし、今回の2種類の作業課題の捉え方は、対象者全員が異なると考えられる。今後は対象者にとって意味のある作業遂行の教示と、課題とする作業の意図を十分に検証することが必要であると考えた。

まとめ

1. 健常成人10名を対象に4工程からなる箱づくりと、工程の一部を反復した箱の展開図を繰り返し作成する作業課題をおこない、作業後のワーキングメモリに着目した認知機能検査を比較検討した。
2. 4工程を順番に実施する箱づくりにおいて、対象者自身で効率の良い動作を制御する機会が増え、記憶の保持と処理が並列的におこなわれたことからワーキングメモリ機能に着目した認知機能検査に影響を与えた。
3. 作業課題の捉え方は、対象者全員が異なると考えられ、対象者にとって意味のある作業遂行の教示と、課題とする作業の意図を十分に検証することが必要である。

【文 献】

- 1) 酒田英夫, 外山敬介編: 岩波講座現代医学の基礎
7 脳神経の科学Ⅱ - 脳の高次脳機能. 岩波書店,
pp228-239, 1999.
- 2) Baddeley A, Hitch G: Working memory In: The
Psychology of Learning and Motivation (ed Bower
GA), Vol 8, Academic Press, New York, 1974, pp47-89
- 3) 深津玲子, 藤井俊勝: 遂行機能障害の画像診断.
Journal of CLINICAL REHABILITATION 17 (1):
26-31, 2008.
- 4) 高野陽太郎: 認知心理学 2 記憶. 東京大学出版会,
pp257-260, 1999.
- 5) 横山和正, 長谷川千洋: 知覚・注意障害の発生の原理.
古川 宏編, 図解作業療法技術ガイド第2版. 文光
堂, pp 402-404, 2005.
- 6) 日本高次脳機能障害学会. 新興医学出版, 2008,
pp. 23

The influence that working accomplishment the efficiency is good, and to achieve a working aim gives to a cognitive function side

Katsumi Sugihara¹⁾ Futoshi Matsushita¹⁾ Atsushi Kitayama¹⁾ Yoshiki Tamaru¹⁾
Eiko Kawakami¹⁾ Saiji Nishida¹⁾ Akiyo Kanayama¹⁾ Tadayoshi Ueda¹⁾

¹⁾ Shijonawate Gakuen University Faculty of Rehabilitation

Key words

Work activities , Working efficiency , Working memory

Abstract

It is therapeutic to practice some processes of occupation action repeatedly to the subject that persistence of working action is difficult from degradation of ability for control of care, and there is a meaning. We speculated whether the mechanism which needed working memory in a cause of degradation of ability for control of care did not contribute to inanimate influence either. We supposed functional activation to contribute to working memory by we piled up some processes than the occupation problem that repeated some processes of working action by this study, and accomplishing occupation. We did an occupation problem we repeated development of the box which repeated a box structure comprising four processes and a portion of a process for ten normal adults, and to make, and comparison reviewed the cognitive function examination that paid its attention to working memory mechanism after occupation. The opportunities that controlled good movement of the efficiency of we increased by, subject oneself in a box structure to carry out four processes in turn, and mnemonic containment and disposal affected the cognitive function examination that paid its attention to mechanism of working memory from what was done multiply.