

Rey-Osterrieth複雑図形の再生における視覚運動記憶の効果

山下 光 (yamabcd@ed.chime-u.ac.jp)

〔愛媛大学〕

Effects of visual-motor memory on the recall performance of the Rey-Osterrieth Complex Figure

Hikari Yamashita

Faculty of Education, Ehime University, Japan

Abstract

The purpose of present studies was to assess the effects of visual-motor memory on the recall performance of the Rey-Osterreich Complex Figure. Experiment 1 replicated the findings of Freudenberger & Crescenzo (2003) that the copy treatment subjects scored higher on their recall of the figure than the no copy treatment subjects under incidental learning conditions. In contrast, the advantage of copy treatment is eliminated under intentional learning conditions. Experiment 2 showed that the recall performance of the Rey-Osterreich Complex Figure was unaffected by the motor interference task. These findings suggest a possibility that the advantage of copy treatment in Freudenberger & Crescenzo (2003) was not dependent on the visual-motor memory. It was concluded that the selective attention to the figure facilitated by copy treatment may have played a critical role in the recall performance.

Key words

neuropsychological test, visual-motor memory, Rey-Osterrieth Complex Figure

1. はじめに

Rey-Osterrieth 複雑図形 (ROCF) は、脳損傷患者の視空間知覚・構成機能と非言語性視覚記憶を測定するための検査としてスイスの Rey (1941) によって開発され、その門下の Osterrieth (1944) によって標準化された。以来 50 年以上を経て、現在では世界中で最も頻繁に使用される神経心理学テストの一つになっている (Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006)。

この検査は、34本の線分と内部に3つの点を持つ円から成る無意味で複雑な図形 (図1) を、被検者ペースで模写させる模写課題と、それを一定の時間 (最も一般的なのは3分) が経過した後で思い出して描かせる再生テストから構成される。

採点の方法は模写課題、再生テストとも18の採点ポイント

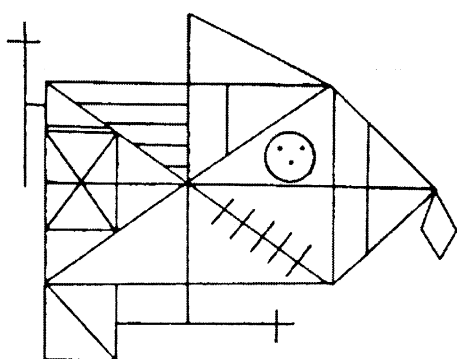


図1: Rey-Osterrieth Complex Figure

トについて2点満点 (正確な形で正確な位置に描かれていれば2点、正確な形で不正確な位置に描かれていれば1点、不正確な形で正確な位置に描かれていれば1点、形も位置も不正確でも描かれていると認められれば0.5点、描かれていなければ0点) で評価する36点法が一般的である。

記憶の検査法としてのROCFは、(1) 刺激提示が単なる視覚提示ではなく、描く (模写) という作業が加わる、(2) その際に後で再生テスト (1回もしくは2回) が行われることを知らせない偶発学習で実施される、(3) 視覚刺激を使用した検査であるのに、再認法ではなく再生法が用いられる、など通常の実験室事態での記憶実験や、他の臨床的な記憶検査とは大きく異なった特徴を有している。

このROCFの再生の成績に影響を与える要因に関しては、従来より被検者要因 (性別、年齢、教育歴、脳損傷の有無やその損傷部位、疾患の種類等)、時間的要因 (模写から1回目の再生までの時間間隔、1回目の再生から2回目の再生までの時間間隔等) を中心にさまざまな研究が行われてきたが、Freudenberger & Crescenzo (2003) は、新たな要因として模写課題実施時に形成される視覚運動記憶 (visual-motor memory) の影響を指摘した。Freudenberger & Crescenzo (2003) によれば視覚運動記憶とは運動によって形成される記憶であり、その神経基盤としては大脳基底核 (basal ganglia) が想定されている。

運動によって記憶課題の成績が向上する例は古くから知られている。特に教育の世界においては、繰り返し「書(描)いて憶える」ことが文字・単語の記憶や、読みの学習を促進させることが、英語圏においても、またわが国においても強調されてきた。

この書くことによる運動と記憶の関係を示唆する最も端的な例が、蓮實 (1977) によって紹介され、佐々木ら (佐々

木・渡辺, 1983; 佐々木, 1987) によって実験的に検討された空書行動である。空書行動とは、日本人が漢字を思い出そうとする時に、自発的に指でその字を書くような動作をするという行動である。この行動は漢字習得が進む小学校高学年以降、非常に高い頻度で生起する。

佐々木 (1987) は、空書行動が生じる理由について、漢字を書いて憶える経験によって、漢字の視覚イメージの内的表象に運動感覚的な成分が含まれるためであると考察している。

成瀬ら (Naruse, 1985; 米川, 2000) は、実験者が閉眼した被験者の手をとって書字動作をすることによって文字の読みが可能になる現象を紹介し、それを受動的な空書と呼んでいる。Naruse (1985) はこの受動的な空書を可能にするメカニズムとして、文字習得時に形成される *motoric template* が重要な働きをすると主張している。

この現象は、脳損傷による純粋失読症 (視覚認知の障害による読みの障害) 患者にみられる「なぞり読み (schreibendes Lesenあるいは *kinesthetic reading*)」に類似した現象である (山鳥, 1985; Seki, Yajima, & Sugishita, 1995)。Naruseは *motoric template* を、日常生活における過去の運動経験によって形成されるプロトタイプ的な運動パターンの内的表象を意味する仮説構成概念であるとしているが、視覚運動記憶と非常に近い概念であると思われる。

図形、記号などの非言語性の視覚刺激の記憶においても、繰り返し書いて憶えることが有効であることを、わが国の Naka & Naoi (1995) が報告している。

また、必ずしも頻繁な繰り返しがなくとも、運動記憶が図形の記憶を促進することを Hulme (1979) が報告している。Hulme (1979) は、8~9歳の子どもたちにカードに描かれた図形を継時的に提示し、後にその図形を妨害刺激を混ぜた刺激セットの中から再認させるという課題を実施した。対照群の子どもたちは単にカードを見せられるだけだったに対して、実験群の子どもたちは、カードの図形を指でなぞるように指示された。

その結果、図形をなぞった実験群の子どもの方が、対照群の子どもよりもわずかではあるが有意に高い成績を示した。また、このなぞり (*tracing*) の効果は、遅延時間中に指で別の運動をさせる運動干渉課題によって消失することもわかった。

Freudenberger & Crescenzo (2003) は ROCF においても、模写課題時に形成された視覚運動記憶が、再生課題に影響を与えているのではないかと考えた。そこで大学生を被験者として、通常模写有り条件群 (模写教示のみの偶発学習) と、模写を行わずに「この図形を頭の中で描いてください」という教示を与えられた模写無し条件群の成績を比較した。

その結果、模写有り条件群の方が模写無し条件群よりも高い成績を示したことから ROCF の再生の成績には視覚運動記憶の要因が含まれていると結論した。

これは非常に興味深い研究結果であるが、いくつかの問題点を含んでいる。その中でも最も大きな疑問は、模写課題の際のたった1回きりの運動で、後の再生に影響を与え

るほどの視覚運動記憶が形成されるだろうかというものである。通常、視覚運動記憶では「繰り返し」の重要性が強調されている。

その上、「頭の中で描く」という教示は、被験者にとっては目的のわからない漠然とした、かつ不自然な教示である。また、被験者が実際にそれをどのように行っているか、あるいは実際に行っているかさえ、検査者は確認することができない。

さらに、Freudenberger & Crescenzo (2003) の研究は、刺激提示の時間について、最高5分間を上限としたと記すだけで、実際の提示時間に関する情報を欠いている。

もし、模写有り条件群と模写無し条件群で刺激の提示時間に差が存在するのならば、模写の成績の違いはそれに起因するものであるかもしれない。そこで、ROCFの再生における模写の効果と視覚運動記憶の関係について検討する2つの研究を実施した。

2. 研究 1

2.1 目的

ROCFの再生において視覚運動記憶が重要な役割を果たしているのならば、Freudenberger & Crescenzo (2003) のような偶発学習事態よりも、意図学習事態の方が、繰り返しなぞるなどの方略が使えるため、被験者はより強い視覚運動記憶を形成することができ、それによって高い成績を示す可能性が高いと思われる。

そこで、今回の研究は基本的には Freudenberger & Crescenzo (2003) の追試であるが、模写課題時に後に再生テストがあることを予告する意図学習事態でも併せて検討を行った。

2.2 方法

2.2.1 被験者

18歳~25歳の右利き大学生・大学院生・医療系専門学校生等、合計120名 (男女各60名) を被験者とした。利き手の確認にはHN利き手検査 (八田・中塚, 1975) を用いた。被験者は30名 (男女各15名) ずつ、検査事態 (偶発・意図) × 模写 (有り・無し) の4群 (偶発・模写有り、意図・模写有り、偶発・模写無し、意図・模写無し) に割り当てられた。

2.2.2 材料

検査刺激としてB5の白紙 (横置き) の中央にROCFを印刷した刺激カードを使用した。反応の収集には刺激カードと同大の白紙 (反作用紙) と鉛筆 (HB) を使用した。所要時間の計測、及び遅延時間の設定にはデジタル・ストップウォッチを使用した。

2.2.3 手続き

検査はすべて個室で、1対1の対面法で実施された。検査者と被験者は机をはさんで正対した状態で着席した。

刺激提示時、偶発・模写有り条件では「この図形を、こちらの紙に写して描いてください」という通常の教示が与

えられた。偶発・模写無し条件では「この図形を頭の中に描いてください」という教示が、意図・模写有り条件では「描いて憶えてください」という教示が、意図・模写無し条件では「頭の中に描いて憶えてください」という教示が与えられた。その際、模写有り条件では机上に用紙と鉛筆が用意されていた。

模写無し条件の場合は、刺激カードのみで反应用紙と鉛筆は与えず、また両手を膝の上におかせ、上肢の運動を禁止した。刺激の提示時間は被検者の自由としたが、最高5分間で打ち切りとした(実際には打ち切られた被検者はいなかった)。口頭でのHN利き手検査をばさんで再生テストは3分後に行われた。

2.3 結果と考察

条件(群)の平均年齢は、偶発・模写有り条件($M=21.1$ 歳, $SD=1.0$ 歳)、意図・模写有り条件($M=20.9$ 歳, $SD=1.2$ 歳)、偶発・模写無し条件($M=20.8$ 歳, $SD=1.1$ 歳)、意図・模写無し条件($M=21.5$ 歳, $SD=1.7$ 歳)であり、分散分析の結果有意差は認められなかった($F(3, 116)=1.70, p=.17$)。

意図・模写有り条件では見本図形や自分が描いた図形の上を空でなぞる、あるいは実際に自分が描いた図形の上に重ね描きするという行為が程度の差はあれ半数以上の被検者で観察された(30名中22名、73.3%)。それに対し、そのような行為は偶発・模写有り条件では稀であった(30名中7名、23.3%)。

3分後再生の結果については2名の評定者が独立して採点を行ったが、級内相関を求めたところ、.95と高い一致性を示したため、1名のみの評価を代表として用いた。

なお、模写の成績は、偶発・模写有り条件、意図・模写有り条件とも全員が36点満点であった。各条件の刺激の提示の時間と再生テストの成績を表1に示す。

表1: 各群(条件)の刺激提示時間と再生の成績

	偶発・模写有り		意図・模写有り		偶発・模写無し		意図・模写無し	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
提示時間(秒)	130.9	22.4	179.9	44.2	127.9	22.8	168.7	30.8
再生得点	26.4	3.7	26.1	5.1	22.3	3.7	27.2	5.8

まず、刺激提示時間に関しては、個人差が大きかったが、偶発・意図および模写の有無の2要因分散分析を行ったところ、偶発・意図の効果のみ有意であった($F(1, 116)=60.80, p<.01$)。つまり、模写の有無には関わりなく、意図学習事態では刺激提示時間が長くなることがわかった。

次に再生得点について、偶発・意図および模写の有無の2要因分散分析を行った結果、模写の主効果($F(1, 116)=7.02, p<.01$)と交互作用($F(1, 116)=9.24, p<.01$)が有意であった。

対比分析の結果、模写の効果は、偶発学習事態でのみ有意であった($F(1, 116)=11.56, p<.01$)。また、偶発・意図の効果は模写なし条件でのみ有意であった($F(1, 116)=16.18, p<.01$)。

今回の結果をまとめると、Freudenberger & Crescenzo (2003)が報告した模写の効果は、偶発学習事態では確か

に確認された。しかし、その効果は今回の実験で新たに設けられた意図学習事態では認められなかった。

また、この偶発学習事態における模写の有無による得点の差を、刺激提示時間の違いで説明することは不可能であった。

この結果より、ROCFを偶発学習事態で実施する場合には、1回だけでも描くという行為が非常に重要な役割を持つことがわかる。しかし、その効果は、より視覚運動記憶の利用可能性が高くなるとされる意図学習事態では観察されなかった。

3. 研究2

3.1 目的

この研究は、Freudenberger & Crescenzo (2003)によって初めて報告され、先の研究1でも確認されたROCFにおける模写の効果について、それが視覚運動記憶に基づくものであるかどうかを、Hulme (1979)が導入した運動干渉課題によって直接的に検討することを目的として計画された。

運動干渉課題としては、3分間の遅延時間を通して無理なく実行できるものとして、ひらがな50音の連続書字を用いた。かなの書字にはさまざまな運動パターンが含まれており、遅延時間中にそれを連続して行うことは、模写課題中に形成された視覚運動記憶を妨害する効果があるのではないかと考えた。

3.2 方法

3.2.1 被検者

18歳~21歳までの女子大学生32名を被検者とした。実験に先立ってHN利き手検査を実施し、全員が右利きであることを確認した。

3.2.2 材料

実験刺激としてB5の用紙(横置き)の中央にROCFを印刷した刺激カードを使用した。反応の収集には刺激カードと同大の白紙(反应用紙)と鉛筆(HB)を使用した。所要時間の計測、及び遅延時間の設定にはデジタル・ストップウォッチを使用した。

干渉課題の実施にはA4版の400字詰め横書き原稿用紙を使用した。また、干渉課題の時間制御のため音楽用の電子メトロノーム(コルグ社製)を使用した。

3.2.3 手続き

被検者は16名ずつ、干渉有り、干渉無しの2群に無作為に割り当てられた。模写課題に関しては通常のROCFと同じ手続きであったが、それが終了した後、干渉有り群に対しては原稿用紙を提示して「これからメトロノームの音に合わせて、この原稿用紙のマスに、「あ」から「ん」までの50音を1つずつ声に出して言いながら、鉛筆で書いていってください。「ん」までいったら、また「あ」に戻って、「やめ」と合図するまで続けてください」という教示を与えた。教示の後でメトロノーム(1秒に1回のピップ

音)を起動させ、干渉課題をスタートさせた。

干渉無し群の被検者には原稿用紙をわたさず、「これから、メトロノームの音に合わせて、「あ」から「ん」までの50音を1つずつ声に出して言ってください」という教示を与えた。メトロノームは3分後に停止され、再生テストが実施された。

3.3 結果と考察

両群の被検者の平均年齢は、干渉有り群 ($M=19.1$ 歳, $SD=0.8$ 歳)、干渉無し群 ($M=19.0$ 歳, $SD=0.8$ 歳) で、t検定の結果有意差は認められなかった ($t(30)<1$)。

3分後再生の結果については2名の評定者が独立して採点を行ったが、級内相関を求めたところ.96と高い一致性を示したため、1名のみの評価を代表として用いた。表2は両群の模写と再生テストの成績を示したものである。

表2：両群（条件）の模写と3分後再生の成績

	干渉有り		干渉無し	
	M	SD	M	SD
模写得点	35.8	0.4	35.9	0.6
再生得点	24.6	3.3	23.1	4.4

群×課題（模写・再生）の分散分析を行った結果、課題の主効果のみが有意であり ($F(1, 30)=295.47, p<.01$)、群の主効果 ($F(1, 30)<1$)、および交互作用 ($F(1, 30)=1.26, p=.28$) は有意ではなかった。今回の結果は、ROCFの再生の成績が運動干渉課題の影響を受けなかったことを示している。

4. 総合論議

研究1では、確かにFreudenberger & Crescenzo (2003) が報告した模写有り条件と模写無し条件の差が確認された。しかし、その効果は視覚運動記憶を形成する上では、偶発学習事態よりも有利であると思われる意図学習事態では認められなかった。また、研究2では模写から再生テストまでの3分間に運動干渉課題を挿入したが、その効果は認められなかった。

今回の2つの研究結果を併せると、少なくとも偶発学習で模写を1回だけ行うという一般的な方法で実施したROCFの再生においては、視覚運動記憶の直接的な効果は認められなかった。

模写は視覚運動記憶以外の要因で、再生の成績に影響を与えている可能性が高い。この模写の効果はどのようなメカニズムで生じているのかという点について今回の研究結果のみから検討することは難しい。しかし、少なくとも、被検者は模写の過程において図の細部や、部分と全体の関係に注意を向ける必要がある。それが、意図学習教示によって精緻化リハーサルを行うのと同等の効果を持つ可能性も否定できない。特に、研究1の偶発学習事態の模写有り条件と意図学習事態の模写無し条件との間で成績に差が無いこと、また意図学習事態で、模写の有無による成績の差が無いこと（つまり意図学習効果と模写の効果は加算的には作用しないこと）も、模写を行うことが、意図学習教示を与えた場合と同様な処理のプロセスをもたらしている

可能性を示している。

いずれにせよ、模写の有無がROCFの再生に影響を与えていることは確かであり、そのメカニズムについては今後もさらに検討が必要である。

また今回は発達の過程において記憶の能力が高い青年期の大学生を被検者としているが、文字の獲得前の幼児や記憶能力の低下が生じる高齢者では、書（描）いて憶えることの意義や、視覚運動記憶の関与の仕方も異なる可能性がある。その点に関しては異なった年齢層での検討も今後の重要な課題である。

引用文献

- Freudenberger, S. E., & Crescenzo, K. N. 2003 Visual-motor memory for the recall of the Rey-Osterrieth Complex Figure Test. Retrieved April 5, 2004, from <http://clearinghouse.missouriwestren.edu/manuscripts/399.asp>.
- 蓮實重彦 1977 反＝日本語論 筑摩書房
- 八田武志・中塚善次郎 1975 利き手テスト作成の試み 大阪市立大学心理学教室(編) 大西憲明教授退任記念論集 大阪市立大学 pp. 224-247.
- Hume, C. 1979 The interaction of visual and motor memory for graphic forms following tracing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **31**, 249-261.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. 2004 *Neuropsychological assessment*. 4th ed. New York: Oxford University Press.
- Naka, M., & Naoi, H. 1995 The effect of repeated writing on memory. *Memory and Cognition*, **23**, 201-212.
- Naruse, G. 1985 “Doryoku” and template for human motor action. 九州大学教育学部紀要(教育心理学部門), **30**, 1-20.
- Osterrieth, P. A. 1944 Le test de copie d'une figure complexe. *Archives de Psychologie*, **30**, 206-356.
- Rey, A. 1941 L'examen psychologique dans les cas d'encephalopathie tramatique (Les problemes). *Archives de Psychologie*, **28**, 286-340.
- 佐々木正人 1987 からだ—認識の原点— 東京大学出版会
- 佐々木正人・渡辺章 1983 空書行動の出現と機能—表象の運動感覚的な成分について— 教育心理学研究 **31**, 273-282.
- Seki, K., Yajima, M., & Sugishita, M. 1995 The efficacy of kinesthetic reading treatment for pure alexia. *Neuropsychologia*, **33**, 595-609.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. 2006 *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. 3rd ed. New York: Oxford University Press.
- 山鳥 重 1985 神経心理学入門 医学書院
- 米川 薫 2000 からだを通したコミュニケーションの基礎—動きを読む— 漢字の認識 成瀬悟策(編) 実験動作学—からだを動かすところの仕組み—(現代のエスプリ別冊) 至文堂 pp.149-160

(受稿：2007年3月2日 受理：2007年10月31日)