

魔法の数字7の向こうに何がある？

—拡張数唱範囲課題を用いた長期記憶形成能力の評価—

○藤井 祐利¹・倉本 菜生^{2, #}・須磨 望美^{2, #}・吉田 弘司²

(¹比治山大学大学院, ²比治山大学)

キーワード: 長期記憶, 短期記憶, 拡張数唱範囲課題

What's beyond the magical number seven? :

Assessment of the ability to make a long-term memory using extended digit span task

Yuri FUJII¹, Nao KURAMOTO^{2, #}, Nozomi SUMA^{2, #}, Hiroshi YOSHIDA²

(¹ Graduate School of Hijiya Univ., ² Hijiya Univ.)

Key Words: long-term memory, short-term memory, extended digit span task

問題と目的

記憶は、我々の日常生活を支えるきわめて重要な認知機能である。記憶は短期記憶と長期記憶に分類されるが、近年の研究の多くは、短期記憶から発展したワーキングメモリに注目したものが多く、それに対して、歳をとると新しいことが覚えられなくなるように、日常生活での適応を考える上で、長期記憶の形成能力を評価することも重要であろう。しかしながら、短期記憶やワーキングメモリを評価する課題は多くあるのに対して、長期記憶の形成能力を評価する課題は、それが有意な情報を扱うことから、熟知度の影響を受けたり、繰り返して実行できなかつたりなど、制約が多い。

無意味な情報であっても、繰り返せば長期記憶として定着することはよく知られることから、我々は、古くから短期記憶の測定に用いられてきた数唱範囲課題 (digit span task, 以下 DST と略す) を用いて、長期記憶の形成能力を評価できないかと考えた。手掛かりとしたのは、Drachman & Arbit (1966) の海馬損傷患者が長期記憶を形成できないことを示した研究である。短期記憶を測定するための DST では、毎回異なる数列が提示され、何桁まで覚えられるかを測定するのに対して、彼らは、ある数列が覚えられたら、次の試行ではその数列の最後に新たな数字を加えて覚えさせるという方法 (拡張 DST) を用いた。その結果、健常者は 25 試行で 20 桁以上を復唱できたのに対し、海馬損傷患者は 12 桁を超えることはなかった。彼らの研究では、健常者について詳細に検討されてはならず、それ以降も健常者で拡張 DST を扱った研究はない。

そこで本研究では、DST を自動実行できるプログラムを開発し、もっとも単純な短期記憶課題である DST の順唱、数列を反対に再生させる DST の逆唱、海馬の長期記憶形成能力を反映すると考えられる拡張 DST を行い、記憶範囲を検討した。

方法

参加者 本稿執筆時点において大学生 11 名が参加した。

装置 実験の制御と反応の記録のため、タブレット PC (Microsoft Surface Pro 7) とテンキーボードを用いた。

手続き 実験では、DST の順唱、DST の逆唱、拡張 DST の順で記憶範囲を測定した。それぞれの課題は 3 桁の数列から始まり、1 秒に 1 桁ずつ画面に数字が表れると同時に音声で読み上げを行った。参加者は出てくる数列を覚え、DST 順唱と拡張 DST では覚えた順番で、DST 逆唱では覚えた順番とは逆の順番でテンキーを使って回答した。Drachman & Arbit (1966) は、隣り合う 3 つの数字が合っていれば正解とみなして記憶範囲に含めたが、本研究ではすべての桁が合うことを正解の条件とした。正解の反応が得られると、次の試行では桁数を 1 つ増やして実験を繰り返した。短期記憶 (ワーキングメモリ) の範囲を調べる DST 順唱と DST 逆唱では試行ごとに異なる数列が提示されたが、長期記憶形成能力を調べる拡張 DST では、同じ数列の最後に新しい数字を 1 つ加えることで桁数を増やしていった。なお、各課題とも、不正解の

試行が 3 回続くことを終了条件として実験を行っていたが、第 2 参加者が拡張 DST において数列の長さが 51 桁になっても終了しなかつたため、その後は参加者の疲労を抑える目的で、拡張 DST は 40 試行を超えたら終了させることとした。

結果

実験結果は Table 1 のようになった。短期記憶やワーキングメモリを反映する DST 順唱の平均記憶範囲は 6.73 桁、逆唱の記憶範囲は 5.55 桁であり、対応のある *t* 検定を行ったところその差は有意であった ($t(10) = 5.22, p = .000, d = 1.17$)。また、拡張 DST の記憶範囲 (平均 16.60 桁) は、DST 順唱 ($t(10) = 3.66, p = .004, d = 1.55$) や DST 逆唱 ($t(10) = 4.00, p = .003, d = 1.71$) よりも大きかった。さらに、これらの課題間で Pearson の相関係数を求めたところ、短期記憶を反映する DST の順唱一逆唱間には有意な正の相関 ($r = .782$) があつたが、拡張 DST は他の 2 課題とは有意な相関を示さなかつた (Table 2)。

Table 1 測定された記憶範囲 (桁数)

参加者	DST順唱	DST逆唱	拡張DST
1	5	4	7
2	5	5	36 (51) #
3	7	7	10
4	8	6	38 #
5	8	6	28 #
6	6	5	17
7	6	5	12
8	7	6	13
9	8	6	11
10	6	5	14
11	8	6	16
Mean	6.73	5.55	16.60
SD	1.14	0.78	8.92

#40試行の上限到達

Table 2 記憶範囲間の相関

	DST順唱	DST逆唱	拡張DST
DST順唱	1		
DST逆唱	.782 **	1	
拡張DST	.150	.101	1

** $p < .005$

考察

本研究では、長期記憶形成能力を反映すると考えられる拡張 DST で、参加者によっては 50 桁を超える数列を覚えられ驚異的な記憶能力を示すことがわかつた。その一方で 10 桁前後の参加者もあり、課題成績にはきわめて大きな個人差があつた。この課題は長期記憶形成能力を調べる有効な課題となる可能性があることから、魔法の数字 7 を超えた記憶能力の背景にある脳機能についてさらなる調査検討が必要であろう。

引用文献

Drachman, D. A., & Arbit, J. (1966). Memory and the hippocampal complex: II. Is memory a multiple process? *Archives of Neurology*, 15, 52-61.