

Title	言語流暢性課題に現れた認知症のワーキングメモリの 特徴 : 暢性課題にはワーキングメモリの 中央実行系 が関連する可能性がある
Author(s)	吉村, 貴子; 前島, 伸一郎; 大沢, 愛子 他
Citation	高次脳機能研究. 2016, 36(4), p. 484-491
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/97953
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

■原著

言語流暢性課題に現れた認知症のワーキングメモリの特徴 —言語流暢性課題にはワーキングメモリの 中央実行系が関連する可能性がある—

吉村 貴子* 前島 伸一郎** 大沢 愛子*** 荳阪 満里子****

要旨：言語流暢性課題（Word Fluency Test：WFT）には、意味流暢性課題（Category Fluency Test：CFT）と文字流暢性課題（Letter Fluency Test：LFT）があり、臨床における認知症の評価にも有用と考えられている。

今回われわれは、認知症のWFTの成績とワーキングメモリ（working memory：WM）の関連について検討することで、認知症のWFTに現れたWMの特徴を明らかにすることを目的とした。さらに、認知症におけるWFTの結果によって、WMをどのように推定できるかについて考察した。

結果、認知症においてもWFTはWMと関与する可能性があり、特にLFTの成績にはWMがより関わりが強いことが示唆された。さらに、アルツハイマー病と前頭側頭型認知症によって、WFTの遂行に関与するWMの特徴が異なる可能性も示された。

これらより、認知症タイプによってWFTの遂行に必要なWMの側面が異なる可能性について考察した。
(高次脳機能研究 36 (4)：484～491, 2016)

Key Words：認知症, 言語流暢性課題, ワーキングメモリ, リーディングスパン, 数唱
dementia, word fluency test, working memory, reading span, digit span

はじめに^{注1)}

言語流暢性課題（Word Fluency Test：WFT）には、一定の時間内に意味カテゴリーより語想起を促す意味流暢性課題（Category Fluency Test：CFT）と、頭文字より語想起を促す文字流暢性課題（Letter Fluency Test：LFT）がある。臨床において認知症を評価する際、WFTは有用な神経心理学的検査のひとつになると考えられている（大沢ら 2006）。

WFTには、さまざまな認知機能が関与する可能性がある。Ruffら（1997）は、数唱、散文の即時再生、12単語の遅延再生とLFTとの関係を調べ、その結果、数唱ならびに単語の知識や単語の遅延再生とLFTと関連が強いことを示した。これより、単語の知識や注意機能などがWFTの成績に影響を与える可能性があるとした。

WFTと脳機能との関連の報告も多くあり、LFTは前頭葉背外側部との関連が深いとするものや

（Warkentinら 1991）、前頭葉以外に、頭頂葉、前頭葉上内側部、基底核損傷でも成績が低下する可能性を示すものもある（Stussら 1998）。CFTについては、側頭葉の働きが重要ともいわれており（Baldoら 2006）、前頭葉内での病巣特異性が乏しい傾向にあるともされる（石合 2003）。

このようにWFTは前頭葉との関連が多く報告されているが、前頭葉機能についてはワーキングメモリ（working memory：WM）の観点で論じられることも多い。WMは保持機能のみの短期記憶の概念を拡大し、高次の認知機能を発揮する処理機能と関連する保持の場として提唱された（展望として Baddeley 2003）。

注1) 本文で用いる主な略語は次のとおりである：言語流暢性課題（WFT）、カテゴリー流暢性課題（CFT）、文字流暢性課題（LFT）、ワーキングメモリ（WM）、リーディングスパンテスト（RST）、アルツハイマー病（AD）、前頭側頭型認知症（FTD）

* 京都学園大学 健康医療学部 言語聴覚学科 〒615-8577 京都市右京区山ノ内五反田町 18 番地

受稿日 2015年11月7日

** 藤田保健衛生大学 医学部 リハビリテーション医学Ⅱ講座

受理日 2016年10月11日

*** 国立長寿医療研究センター 機能回復診療部 リハビリテーション科

**** 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター

WMには言語的な情報の一時的保持に関する音韻ループと、非言語的な情報の一時的保持に関する視空間スケッチパッドがある。これらは短期記憶に相当すると考えられている。二つのサブシステムに加えて、長期記憶からの情報の検索に関するエピソード・バッファーも提唱されている (Baddeley 2000)。これらのサブシステムをコントロールする中心的な役割を担うのが中央実行系で、注意制御機構として位置づけられている。

WMの神経基盤について、特に中央実行系は前頭前野や基底核などに関連することが示唆されている (Baddeley 2000, 2003, Koziolら 2014)。また、アルツハイマー病などの認知症においてもWMが低下することも報告されている (Baddeleyら 1986, Stopfordら 2012)。

このようなWMの中央実行系はWFTにおける語の検索に関与するとされ、サブシステムの関与についても、特に音韻ループの関与についての報告は多い (例えば Baddeleyら 1984 など)。さらに、より直接的にWMの関与を調べるため若年健常群に対して二重課題を用いた検討によると、CFTには視空間スケッチパッド、LFTには音韻ループの影響があり、さらにCFTとLFTには中央実行系の影響があった (Rendeら 2002)。つまり、CFTの実施はイメージ化を伴うことから視空間スケッチパッドの影響を受け、LFTは音に基づいて語を検索することから音韻ループの影響を受け、それぞれでの円滑な語検索に向けて中央実行系がコントロールするとの解釈である (表1)。いずれにしても、WFTは中央実行系とともに、一時的保持機能とも関わるとの結果であった。

認知症や高齢者におけるWFTの報告は多い。例えば、認知症の病巣に基づいた成績比較や、初期の認知症の検出に関する有用性や、年齢や教育年数による各WFTの基準値など、さまざまな観点から検

討されている (例えば、Pasquierら 1995, Gomezら 2006, Rosen 1980, Tombaughら 1999 など)。しかし、健常例で検討されたような、WFTとWMの関係については明らかでない。

今回われわれは、認知症のWFTに現れたWMの特徴を明らかにするために、認知症のWFT遂行に関与するWMを調べた。また、一時的保持機能、つまり短期記憶のWFTへの関与についても、数唱の順唱を用いて比較検証した。これらの検討により、臨床場面で行うWFTによって、WMをどのように推定できるかについても考察できると考えた。

I. 対象

対象は、もの忘れを主訴とする52名 (男性16名、女性36名) で、アルツハイマー病 (Alzheimer's disease : AD)、前頭側頭型認知症 (Frontotemporal dementia : FTD) とした。

AD 35名は、アメリカ精神医学会診断基準第4版 (高橋ら 1995, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition (DSM-IV), American Psychiatric Association 1994)、NINDS-ADDA (McKhannら 1984)、FTD 17名は The Lund-Manchester Research Criteria (The Lund and Manchester Groups 1994) に基づき診断された。それぞれの詳細は表2のとおりである。認知症重症

表2 対象者の認知症疾患別の基本情報

	AD (n = 35)	FTD (n = 17)
年齢 (歳)	78.0 ± 6.9	74.2 ± 5.7
教育年数 (年)	9.3 ± 3.0	10.0 ± 2.4
CDR	1.7 ± 0.8	1.4 ± 0.5

n.s. Mann-Whitney U test, 数字は平均値±標準偏差を示す
AD : Alzheimer's Disease, FTD : Frontotemporal Dementia, CDR : Clinical Dementia Rating Scale

表1 WFTとWMの関係

	WMのシステム	WMの機能	WFTの遂行に関与するWM
WFT	CFT, LFT	中央実行系	下位システムのコントロール
	LFT	音韻ループ	音に基づく語検索
	CFT	視空間スケッチパッド	イメージに基づく語検索

(Rendeら 2002の結果に基づき作表)

WFT : Word Fluency Test, CFT : Category Fluency Test, LFT : Letter Fluency Test, WM : Working Memory

度については、Clinical Dementia Rating Scale (CDR) を用い、CDR1は28名、CDR2は18名、CDR3は6名であった。

II. 方 法

WFT、数唱（順唱、逆唱）、高齢者版リーディングスパンテスト（Reading Span Test : RST）を用いた。すべての対象者にWFTを実施した。そのうち、AD 10名、FTD 13名には、RSTと数唱も実施した。

WFTは斎藤ら（1992）の方法に準じた。つまり、CFTでは「動物」「果物」「乗り物」のカテゴリーを、LFTでは「し」「い」「れ」の頭文字から始まる語をできるだけ多く想起して、口頭で述べた。それぞれの制限時間は1分間であった。評価には、3つのカテゴリー、ならびに3つの頭文字の想起数のそれぞれの合計を用いた^{注2)}。

高齢者版RSTは、WMの中央実行系を評価するとされる日本語版RST（荳阪ら 1994）に基づき、文の長さを短くして、高齢者に読みやすいように作成されたものである（図1）。高齢者版RSTでは1文条件が設定されていた（荳阪 2002）。

RSTの方法について、1文条件から5文条件まで5試行ずつ行った。対象者が1文を音読し終わるごとにカードをめくり、次のカードの文を示した。いくつかの文を読み終えた後に仕切りカードを提示し、その際には対象者は先に読んだ文中の赤線で示されたターゲット語を報告するように求められた。ターゲット語の再生順は自由としたが、できるだけ

提示された順に再生することを要求した。音読の速さは対象者の可能な範囲とした。正答した試行数に関わらず、すべての試行を行った。

RSTの評価は、各文条件5試行のうち3試行を正答した場合、その条件を満たしたものとして当該の桁数をRSTスパンとする評価方法と、正答した試行数を合計したRST総再生数で評価する方法がある。今回の統計分析にはRST総再生数を用いた。

数唱について、ウェクスラー成人知能検査改訂版（Wechsler Adult Intelligence Scale Revised（品川ら 1990））の下位検査の数唱課題から、順唱は3桁から9桁を用い、逆唱は2桁から8桁を用いた。それぞれの桁数にて2試行ずつ試行された。各桁で連続して2試行を誤った場合は、その桁で中止とした。

Ruffら（1997）は、WFTとしてLFTのみを使用し、注意機能の指標として順唱と逆唱の合計数を用いた。しかし、順唱と逆唱とは背景にある認知機能が異なる可能性がある。つまり、逆唱にはWMの要素も含まれることが示唆されている（例えば、St. Clair-Thompson 2010, Yoshimuraら 2013など）。そこで、順唱を音韻ループ、つまり音韻の短期記憶の指標（Rendeら 2002）として、逆唱をWMの中央実行系の指標とした。

III. 分析方法

各課題の相関関係については、スピアマンの順位相関係数を用いて分析した。認知症タイプでの年齢、教育年数、CDR、ならびに各課題の成績差について、対応のない二標本にはマンホイットニーU検定、対応のある二標本にはウィルコクソン順位符号検定を用いた。多重比較のため、有意水準はボンフェローニ補正により、 $p < .03$ とした。

IV. 結 果

全対象者に実施したWFTの結果について、AD群とFTD群を分けて分析した。年齢、教育年数、CDRにおいて、AD群とFTD群の間に有意差はなかった（年齢 $p = .05$ 、教育年数 $p = .37$ 、CDR $p = .20$ ）。また、各WFTの成績についても、AD群とFTD群の成績の間に有意差はなかった（CFT $p = .88$ 、

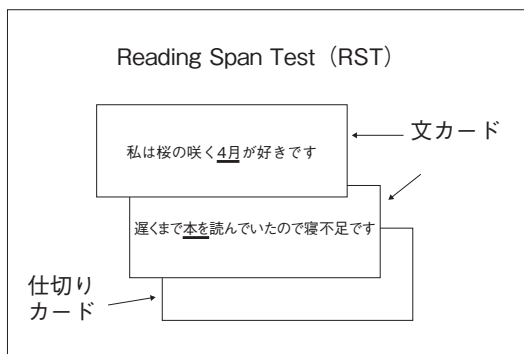


図1 高齢者版RSTの2文条件の一例（荳阪、2002）

注2) WFTの評価方法は、想起した語数で成績を評価することが一般的である。しかし、最初に特定した下位分類群での語検索が尽きると、別の下位分類群に切り替わるという語検索の過程を重視した評価方法が提唱された（Troyerら 1997）。つまり、下位分類群の大きさをクラスター（clustering）として、また下位分類群の間の切り替えをスイッチ（switching）とした。スイッチはLFTにとってより重要な要素であるため、前頭葉損傷を検出するのに鋭敏であり、前頭葉が関連する認知症でもスイッチは低下すると推測された。これらの指標は背景にある認知機能を推測することに有用であるが、クラスターが大きく、スイッチが多ければ、その結果想起した語数も多くなるため、各指標は語数との関連が強いと示されたため、今回は想起した語数による評価を用いた。

LFT $p = .88$)。各群とも、CFTはLFTに比して成績が高かった (AD $p < .03$, FTD $p < .03$) (図2)。

数唱とRSTを実施した各群において、年齢、教育年数、CDRの間に有意差はなかった (年齢 $p = .83$, 教育年数 $p = .98$, CDR $p = .21$)。また、いずれの課題においても、両群の間に有意差を認めなかった (RST総再生数 $p = .09$, CFT $p = .98$, LFT $p = .21$)。各群とも、LFTに比してCFTの成績が良好であった (AD $p < .03$, FTD $p < .03$) (図3)。RST総再生数ではAD群とFTD群の間に有意差はなかったが、AD群の平均RSTスパンは1.2、FTD群では1.5で、健常高齢者の平均RSTスパンである1.9 (標準偏差0.5) (荳阪 2002) に比べると、AD群は低い傾向にあると考えられた。

各群のWFTと数唱ならびにRSTとの相関関係を分析した (図4, 5)。AD群はRST総再生数と各WFTとの間に有意な相関は示さなかった (RST総再生

数 & CFT $r = .30$, $p = .40$, RST総再生数 & LFT $r = .41$, $p = .24$) (図4)。順唱と各WFTの間にも有意な相関を認めなかった (順唱 & CFT $r = -.09$, $p = .80$, 順唱 & LFT $r = .08$, $p = .82$)。しかし、各WFTと逆唱の間には正の相関を認め、特にLFTと逆唱との間に強い正の相関を認めた (逆唱 & CFT $r = .69$, $p = .03$, 逆唱 & LFT $r = .88$, $p < .001$)。

FTD群におけるRSTと各WFTとの間の相関について (図5)、CFTとRST総再生数との間には正の相関が有意傾向であり (RST総再生数 & CFT $r = .58$, $p = .04$)、LFTとRSTの間にはより強い正の相関 (RST総再生数 & LFT $r = .66$, $p < .03$) を認めた。順唱と各WFTの間には正の相関を認めず (順唱 & CFT $r = .25$, $p = .40$, 順唱 & LFT $r = .26$, $p = .40$)、逆唱と各WFTの間にも正の相関を認めなかった (逆唱 & CFT $r = .25$, $p = .41$, 逆唱 & LFT $r = .20$, $p = .51$)。

AD群、FTD群ともに、LFTよりCFTの成績が高く、各群間におけるそれぞれのWFTの成績差は有意ではなかった。また、各群ともWFTといずれかのWM課題と相関を認めたことから、WFTにはWMの中央実行系が関連する可能性が示された。しかし、AD群では相関関係を示したWM課題が逆唱であったが、FTD群ではRSTであったことから、関連のあったWM課題が認知症タイプ間で相違が認められた。

V. 考察と結論

WFTに現れた認知症のWMの特徴を明らかにするため、WFTとWMの関係について検討した。仮説として、認知症高齢者においてもWFTとWMの中央実行系機能は関連し、特にLFTは一時的保持機能とも関連を示すと予測した。その結果、認知

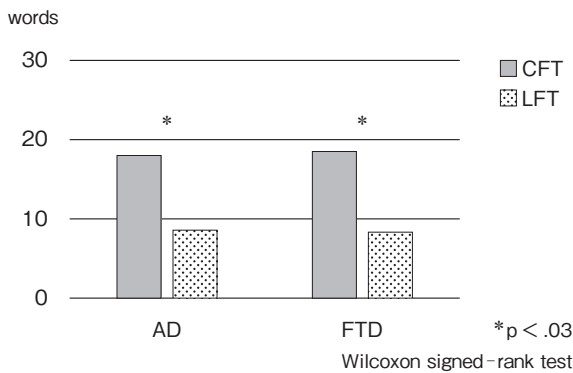


図2 対象者全体 (AD $n = 35$, FTD $n = 17$) におけるWFTの成績

AD: Alzheimer's disease, FTD: Frontotemporal dementia, WFT: Word Fluency Test, CFT: Category Fluency Test, LFT: Letter Fluency Test

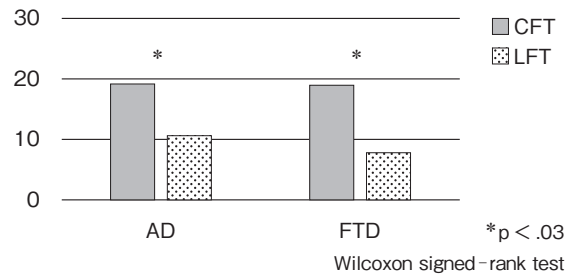
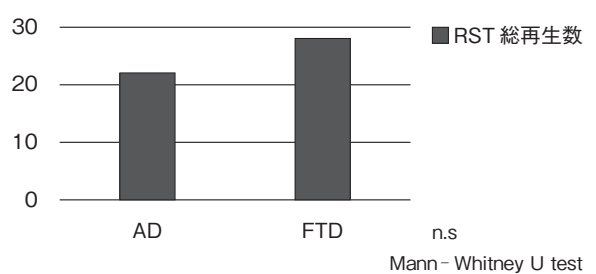


図3 AD ($n = 10$) とFTD ($n = 13$) におけるWFTならびにRST総再生数の成績

AD: Alzheimer's disease, FTD: Frontotemporal dementia, WFT: Word Fluency Test, CFT: Category Fluency Test, LFT: Letter Fluency Test



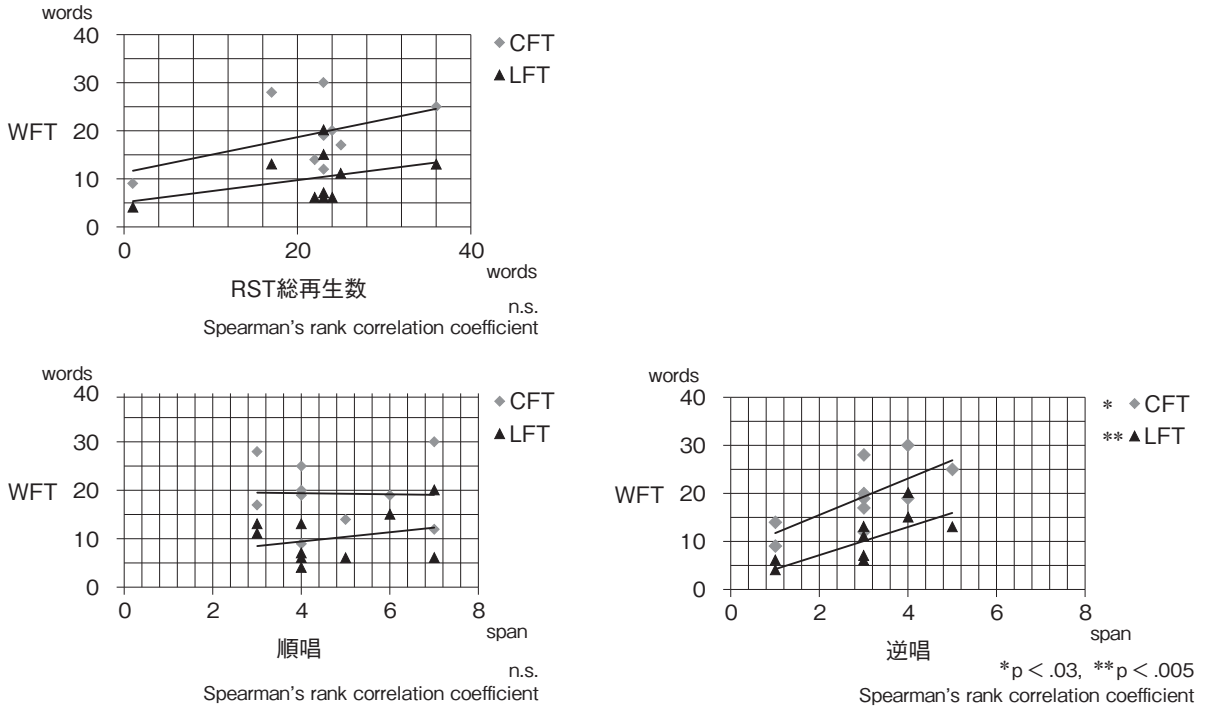


図4 AD (n = 10) における各課題間の関連

AD : Alzheimer's disease, WFT : Word Fluency Test, CFT : Category Fluency Test, LFT : Letter Fluency Test

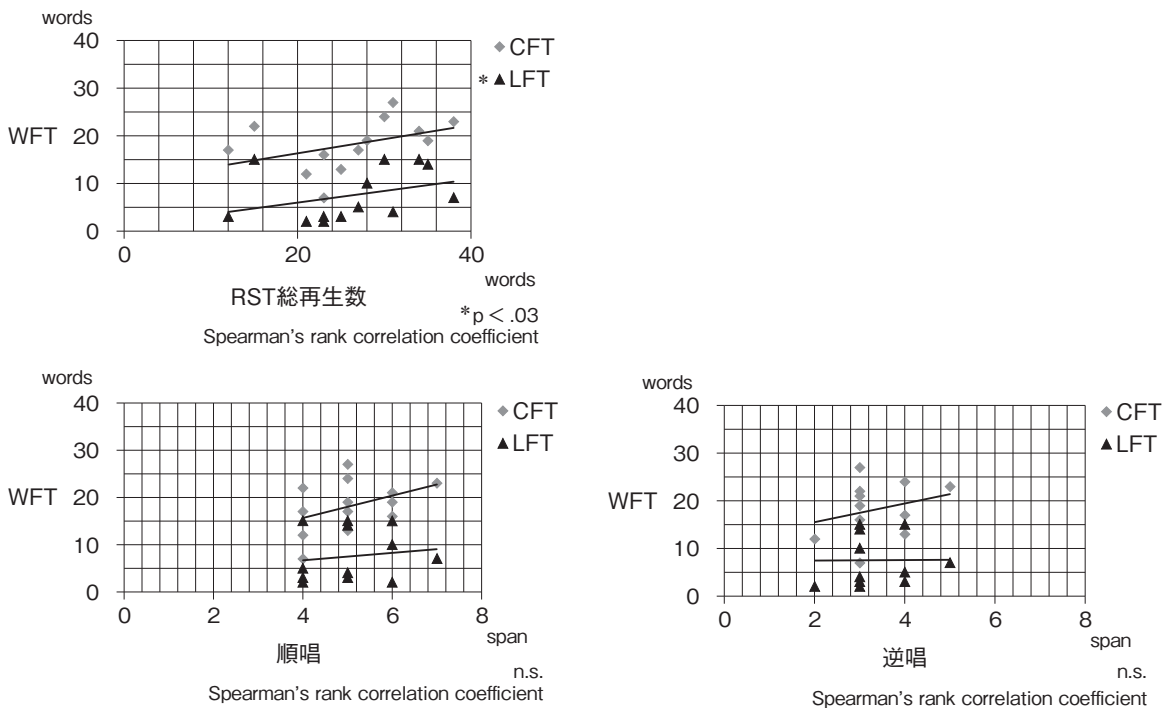


図5 FTD (n = 13) における各課題間の関連

FTD : Frontotemporal dementia, WFT : Word Fluency Test, CFT : Category Fluency Test, LFT : Letter Fluency Test

症においても WFT は WM と関与する可能性があり、特に LFT の成績には WM がより関わっていた。しかし、いずれの WFT ととも一時的保持機能とは関連を示さなかった。さらに、AD 群と FTD 群とでは、WFT の遂行に関与する WM 課題が異なっていた。

まず、WFT が WM と関連したことについて考察する。認知症の WFT の成績と各 WM 課題との間には正の相関を認めた。これより、CFT、LFT とともに、認知症においても WFT は中央実行系の関与が示唆され、注意制御を必要とする課題である可能性を推察した。

一方、短期記憶の指標として用いた順唱と WFT との間には正の相関を認めなかった。先行研究では数唱と LFT との間に相関を認めたというが (Ruff ら 1997)、これは順唱と逆唱の評価点の合計点であったためと考えられた。また、順唱は音韻ループの容量を測定すると考えられており (Rende ら 2002)、今回の検証でも特に LFT と順唱との間に関連があると予想したが、順唱はいずれの WFT ととも関連を示さなかった。この理由として、順唱は数字を即時に再生する課題であり、語彙処理における音韻の一時的保持とは異なる可能性を考えた。あるいは、順唱自体は音韻ループ容量とは関連する可能性はあるものの、認知症の語彙処理における音韻ループ容量との関連は低い可能性があるとも考えた。

ところで Rende ら (2002) は、特定のカテゴリーや頭文字など指定した標的内容を特定した後の下位分類内での語検索には注意制御は原則関与しないとした。しかし、本人の語彙に対するなじみの程度に応じて、中央実行系の関与が変わる可能性も示した。つまり、下位分類内の語検索は基本的には自動的な処理による過程であるが、下位分類自体の難易度が高い場合や、なじみが薄いものであると、下位分類内の語検索は完全に自動的ではなく、注意制御を伴う努力的な要素が強くなるとも推測した。認知症の WFT と短期記憶の指標との間に関連がなかった背景について、検索する語彙特性の違いを考慮して、今後検証することが重要である。

次に、AD 群と FTD 群とを比較すると、WFT の成績差は有意でなく、いずれの認知症も CFT に比して LFT の方が WM 課題との関連が強かったが、関連を示した WM 課題の種類が異なった。この理由について考察する。

この結果は、WM の多面的な側面、ならびに AD

群と FTD 群において障害される WM の側面が異なることが影響したと考えた。Oberauer ら (2000) によると、WM は課題に必要な材料である内容と WM 容量である機能に分けてとらえることができる。つまり、内容には言語、数字、視空間があり、機能としては保持と処理の同時遂行、管理・監視あるいは遂行機能、統合がある。

逆唱は、提示される数字を保持しながら、その保持している数字を逆に変化させるといった保持と処理の側面をもつ課題である。その保持している内容の逆転を妨げるような二次的な刺激はない。一方、RST は文 (言語) を次から次へと音読しながら、ターゲット語を保持するという点では、逆唱と同様に保持と処理の側面をもつが、次から次へと示される二次的な刺激や、ターゲット語以外の内容を監視つまり、抑制しながら、ターゲット語にアクセスし、さらに当該のターゲット語を再生するために、音や発話に向けた運動を統合するという複数の WM の側面が含まれるという。

つまり、逆唱は保持機能に重点をおいた課題である可能性が高く、RST は逆唱に比べて含まれる要素が多く、難易度が高いと考えられる (Yoshimura ら 2013)。難易度が低ければ、難度の高い課題に比して注意制御は多くは必要としない (荳阪 2002)。あるいは、難易度が高いと容易な課題に比べより多くの WM 容量やその効率的な利用が必要となると考えられる。

このようなさまざまな側面がある WM について、AD 群では WM 容量が低下するが、FTD 群では管理・監視機能としての遂行機能や抑制が低下する可能性が示されている (Stopford ら 2012)。AD 群の WFT が RST ではなく逆唱との間に関連を認めたのは、AD 群では WM 容量が低下しているため、RST の成績が低い傾向となり、WFT の成績差を反映しなかったと推測した。今回の結果では、RST 総再生数については、AD 群と FTD 群との間に有意差はなかった。しかし、RST スパンについてみると健常高齢者の平均スパンよりも AD 群は低い傾向であったため、AD 群では RST の成績が低い傾向にあることが窺える。しかし、RST よりも含まれる側面が少ない逆唱では WM 容量が低下していても遂行が可能であったため、WFT と関連する逆唱の成績が良好だったと推測した。

一方、FTD 群では WM 容量自体の問題でない

すると、RSTを遂行することができ、対象者の状態に応じたRSTの成績が認められ、その結果RSTとWFTとの間に関連を示したと考えた。しかし逆唱はFTD群にとっては比較的容易に遂行できたため、WFTの成績差を反映するような逆唱の成績が出現せずに、逆唱とWFTとの間に関連を示さなかったと推測した。

WMは日々の生活の段取りや危険の予測など、生活の基盤に必要な機能の一つであり、WMによって、生活を送る上で必要な考えや行動を最適に導くことができる(荻阪 2009, 2014)。このようにWMは日常の基盤となるが、一般臨床でより簡便に実施できる検査の構成要素を知ること、多面的な評価が可能となり、当該の課題の臨床的有用性は高まる。

今回の結果より、認知症では、特にLFTを調べればWMを推定できることが示唆された。しかし、対象者の認知機能の状態によって、WFT遂行に参与するWMの機能の仕方が異なる可能性もあり、より詳細にWMを評価する必要がある場合には、WFTのみでは限界があると推察した。また、WMは1つの側面あるいは機能ではないため、今後はどのようなWMがWFTに参与するかを、より詳細に検討する必要がある。

文 献

- 1) Baddeley, A., Lewis, V., Eldridge, M., et al. : Attention and retrieval from long-term memory. *J. Exp. Psychol. Gen.*, 113 : 518-540, 1984.
- 2) Baddeley, A., Logie, R., Bressi, S., et al. : Dementia and working memory. *The Quarterly J. Exp. Psychol.*, 38A : 603-618, 1986.
- 3) Baddeley, A. : Working memory — Looking back and looking forward. *Nat. Rev. Neuroscience*, 4 : 829-839, 2003.
- 4) Baddeley, A. : The episodic buffer : a new component of working memory? *Trends in cognitive sciences*, 4 : 417-423, 2000.
- 5) Baldo, J. V., Schwartz, S., Wilkins, D., et al. : Role of frontal versus temporal cortex in verbal fluency as revealed by voxel-based lesion symptom mapping. *J. Int. Neuropsychol. Soc.*, 12 : 896-900, 2006.
- 6) Gomez, R. G. & White, D. A. : Using verbal fluency to detect very mild dementia of Alzheimer type. *Arch. Clin. Neuropsychol.*, 21 : 711-775, 2006.
- 7) 石合純夫 : 流暢性 ; 語流暢性課題. 高次脳機能障害学. 第1刷, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2003, pp. 211-212.
- 8) Koziol, L. F. & Budding, D. E. (岩田まな, 監訳) : 認知機能を支える皮質下の組織—神経心理学的評価からの啓示一. 第一刷, 青山社, 神奈川, 2014.
- 9) McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., et al. : Clinical diagnosis of Alzheimer's disease : Report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task force on Alzheimer's Disease. *Neurology*, 34 : 939-944, 1984.
- 10) Oberauer, K., Sub, H. M., Schulze, R., et al. : Working memory capacity- Facets of a cognitive ability construct. *Personality and individual differences*, 29 : 1017-1045, 2000.
- 11) 大沢愛子, 前島伸一郎, 種村 純, ほか : “もの忘れ外来”における認知症と言語流暢性課題. 高次脳機能研究, 26 : 327-333, 2006.
- 12) 荻阪満里子, 荻阪直行 : 読みとワーキングメモリ容量. *心理学研究*, 65 : 338-345, 1994.
- 13) 荻阪満里子 : 脳のメモ帳 ワーキングメモリ. 新曜社, 東京, 2002.
- 14) 荻阪満里子 : 高齢者のワーキングメモリとその脳内機構. *心理学評論*, 52 : 276-286, 2009.
- 15) 荻阪満里子 : もの忘れの脳科学. 講談社, 東京, 2014.
- 16) Pasquier, F., Lebert, F., Grymonprez, L., et al. : Verbal fluency in dementia of frontal lobe type and dementia of Alzheimer type. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 58 : 81-84, 1995.
- 17) Rende, B., Ramsberger, G. & Miyake, A. : Commonalities and differences in the working memory components underlying letter and category fluency tasks : a dual-task investigation. *Neuropsychology*, 16 : 309-321, 2002.
- 18) Rosen, W. G. : Verbal fluency in aging and dementia. *J. Clinical. Neuropsychology*, 2 : 135-146, 1980.
- 19) Ruff, R. M., Light, R. H. & Parker, S. B. : The psychological construct of word fluency. *Brain Lang.*, 57 : 394-405, 1997.
- 20) 斎藤寿昭, 加藤元一郎, 鹿島晴雄, ほか : 前頭葉損傷とWord Fluency—特に抑制障害との関連について. 失語症研究, 12 : 223-231, 1992.
- 21) 品川不二郎, 小林重雄, 藤田和弘, ほか : 日本版 WAIS-R 成人知能検査. 日本文化科学社, 東京, 1990.
- 22) St Clair-Thompson, H. L. : Backwards digit recall : A measure of short-term memory or working memory? *Eur. J. Cognitive Psychology*, 22 : 286-296, 2010.
- 23) Stopford, C. L., Thompson, C., Neary, D., et al. : Working memory, attention, and executive function in Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Cortex*, 48 : 429-446, 2012.
- 24) Stuss, D. T., Alexander, M. P., Hamer, L., et al. : The effects of focal anterior and posterior brain lesions on verbal fluency. *J. Int. Neuropsychol. Soc.*, 4 : 265-278, 1998.
- 25) 高橋三郎, 大野 裕, 染矢俊幸, 訳 : 精神疾患の分類と診断の手引. 医学書院, 東京, 1995 (American Psychiatric Association : Diagnostic and statistic manual of mental disorders 4th ed. American Psychiatric Association,

- Washington DC, 1994).
- 26) The Lund and Manchester Groups : Clinical and neuropathological criteria for frontotemporal dementia. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 57 : 416-418, 1994.
- 27) Tombaugh, T. M., Kozak, J. & Rees, L. : Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency : FAS and animal naming. *Arch. Clin. Neuropsych.*, 14 : 167-177, 1999.
- 28) Troyer, A. K., Moscovitch, M. & Winocur, G. : Clustering and switching as two components of verbal fluency : evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11 : 138-146, 1997.
- 29) Warkentin, S., Risberg, J., Nilsson, A., et al. : Cortical activity during speech production : A study of regional cerebral blood flow in normal subjects performing a word fluency task. *Neuropsychiatry Neuropsychol. Behav. Neurol.*, 4 : 305-316, 1991.
- 30) Yoshimura, T., Maeshima, S., Osawa, A., et al. : Working memory and digit span in dementia. International Neuropsychology Society 41st annual meeting, 2013.

■ Abstract

Characteristic Symptoms of Dementia Indicated in Word Fluency Test —Central Executive System of Working Memory could Possibly Relate to Word Fluency Test—

Takako Yoshimura* Shinichiro Maeshima** Aiko Osawa*** Mariko Osaka****

A word fluency test (WFT) is a task requiring the subjects to say as many words as possible in the designated time. There are two types of WFT, one of which is a category fluency test and the other a letter fluency test. Osawa et al. (2006) revealed the usefulness of WFT to diagnose dementia and suggested that WFT is an efficient tool in clinical situations.

WFT is reported to be constructed by auditory attention, word knowledge and memory (Ruff & Levin, 1997). Moreover, the performance of WFT is said to be linked to specific brain activation, such as dorsolateral prefrontal cortex or basal ganglia (Warkentin et al., 1991). The dorsolateral prefrontal cortex is also regarded as one of the regions used for working memory (WM) (Baddeley, 2000).

Our aim in this study was to explore the relationship between WFT and WM in order to know whether WM could be evaluated by the performance of WFT in dementia.

We studied fifty-two patients, including probable Alzheimer's disease (AD) and frontotemporal dementia (FTD). All subjects executed WFT, and 23 subjects conducted the Reading Span Test (RST) and digit span backward as WM tasks, and digit span forward as a short-term memory task in addition to WFT.

As results, Spearman's rank correlation coefficient indicated significant correlations between WFT and both WM tasks. However, there was no significant correlation between WFT and the short-term memory task. Moreover, the type of WM task indicating significant correlations relative to WFT differed depending on the type of dementia.

Though WM was related to WFT as reported in previous research, the aspect of WM in relation to WFT may possibly differ between AD and FTD. We discussed the characteristic performances on WFT in each type of dementia from the perspective of WM.

* Kyoto Gakuen University, Gotanda-cho 18, Yamanouchi, Ukyo-ku, Kyoto 615-8577, Japan

** Fujita Health University

*** National Center for Geriatrics and Gerontology

**** Center for Information and Neural Networks (CiNet)