

中国語を母語とする上級日本語学習者のリピーティング 遂行成績に影響を与える要因

— 作動記憶容量と試行数の観点から —

李 佳洋・邵 雲彩・唐 然・大隈萌恵・松見法男

(2021年10月5日受理)

Factors Influencing Repeating Performance for Advanced Chinese Learners of Japanese
— Working memory capacity and repetition trials —

Jiayang Li, Yuncai Shao, Ran Tang, Moe Ohkuma and Norio Matsumi

Abstract: In this study, we investigated the effects of repetition trials and working memory (WM) capacity on performance when Chinese advanced Japanese learners repeated Japanese sentences. We found that four repetition trials were sufficient to improve the rate of morpheme reproduction, and three repetition trials were sufficient to improve the rate of idea unit reproduction. Learners are more likely to deepen their understanding of the sentence as the number of trials increases. Multiple repetitions also promote the connection between the meaning and the form. We also clarified that successful repetition exercises required participants with high WM capacity to repeat the sentence up to two times and for those with low WM capacity up to three or four times. Additionally, we found that there was no difference in reaction time, and there was a tendency for learners to produce utterances immediately after listening. Furthermore, in terms of fluency, four times were sufficient to improve the oral fluency, but regardless of trials, the high WM capacity group performed better than the low WM capacity group. Even if both groups were completely comprehensible, the chunks used at the time of oral reproduction may be different. We recommend that efficient learning requires learners of Japanese to repeat the same sentence and control the number of exercises according to WM capacity.

Key words: repeating, working memory capacity, repetition trials

キーワード：リピーティング、作動記憶容量、試行数

1. 問題と目的

学校教育においては、母語 (native language : first language と同義として以下, L1) だけでなく、第二言語 (second language: 以下, L2) の学習に関しても、コミュニケーション能力の育成が重視されている。しかし、L2学習者の場合、上級レベルの言語知識を持っていても、上手く話せないことが指摘されている (望

月, 2019)。そのような学習者の、インプットされた言語知識をアウトプットにつなげるための練習法として、教育現場では文のリピーティング (repeating) が推奨される。

リピーティングとは、一定量の言語音声聞いた後、ポーズの間に、聞いた音声情報を復唱する行為であり (門田, 2007)、認知的な課題でもある (大田, 2009)。リピーティングがL2の発話力の向上に有効性を発揮

するためには、学習者自身が円滑にリピーティングを遂行できることが不可欠である。教室場面では、学習者がリピーティングによってより良い効果を得られるよう、同一のL2文を反復して口頭再生する方法がよく用いられる。しかし、リピーティング時の反復練習がリピーティングの遂行成績に与える影響については、未だ明らかにされていない。

リピーティングは、その遂行過程において、言語情報の処理と、処理された情報を一時的に保持する過程を含む(毛, 2021)。そのため、学習者の作動記憶(working memory: 以下、WM)の容量がリピーティング時の遂行成績に影響を与えることが示唆されており、WM容量の小さい学習者は、WM容量の大きい学習者に比べ、リピーティングの遂行成績が低いことが明らかにされている(毛, 2021)。

Shiki, Mori, Kadota, & Yoshida (2010) は、英語学習者が英語でリピーティングする場合、試行数が増えると遂行成績も向上することを明らかにした。では、日本語学習者が日本語で、繰り返しリピーティングを行う場合も、文の理解が深まり、口頭再生時における流暢さや正確さが向上するのだろうか。また、WM容量の大きい学習者とWM容量の小さい学習者では、遂行成績に違いが生じるのであろうか。これらの問題を解明するため、本研究では、試行数を要因として操作し、学習者の個人差要因であるWM容量の大小におけるリピーティングの遂行成績を比較する。

2. 先行研究の概観

2.1 リピーティングの情報処理

竹野(2014)は、認知行為としてのシャドーイングとリピーティングを比較するために、日本人英語学習者を2グループに分け、同じ教材を使用して長期間にわたる調査を行った。調査の結果、シャドーイング力より、リピーティング力の方が英語の知識面との関連が強く、知識が十分でない場合、学習者にとって英語の音声が無意味なものとなるため、音声情報を記憶に残すことが困難であることが明らかになった。

毛・張・李・斎藤(2020)は、侵入パラダイム¹を用いて、日本語学習者のリピーティング遂行時における音韻情報と意味情報の利用方法を調べた。実験の結果、上級日本語学習者が日本語文のリピーティングを遂行する際、L1話者と同じく逐語的な音韻情報より意味情報を優先的に利用することが示唆された。竹野(2014)も、英語のリピーティングにおいて、学習者はまず意味情報を把握することを指摘している。毛他(2020)と竹野(2014)の結果から、L2学習者にとって、

L2の文をリピーティングする時は、意味情報を把握することが、音韻情報を原文のまま再生することにつながると言えよう。

大田(2009)は、日本語をL1とする中級英語学習者を対象に、14の単文から成るリピーティング課題と翻訳課題を用いて実験を行った。実験の結果、英語による復唱の正確さは日本語の翻訳による再生量と正比例の関係にあることから、理解を伴わない英文の復唱は極めて困難であることが分かった。また、リピーティング遂行時において、学習者は意味と形式の両方に処理資源を配分していることが示唆された。同じテキストを何度も反復させることにより、学習者にその都度、頭の中で形式と意味を結びつけて考える機会を提供できる可能性がある(大田, 2009)。

2.2 試行数の影響

Shiki et al. (2010) は、中級の英語学習者を対象とし、シャドーイングとリピーティングの練習回数と再生率の関係を調べた。実験参加者は、音声を1回聞いた後、シャドーイングあるいはリピーティングのいずれかの条件において、6回繰り返すことが求められた。実験の結果、試行数が4、5回の時点で正再生率が最大となった。すなわち、リピーティングでは4、5回の時点で、学習者が情報の処理と保持に処理資源を適切に配分できたことが推測される。

「分かる知識」から「できる知識」への転換を促すためには、既習知識を繰り返し運用することが必要である(迫田, 2010)。言語情報の処理過程では、言語の意味と形式の情報処理が拮抗した時、一般的には意味処理が優先的に行われることが主張されている(VanPatten, 2004)。そして、同じ課題を反復的に繰り返すことの効果に関する研究では、課題を反復させることにより、学習者の内容面の再生成績はあまり上がらないが、正しい文法使用等の形式面の再生成績が高くなることが報告されている。同一課題の処理と再生を反復させることにより、学習者が形式面にも多くの処理資源を配分することが可能になり、意味と形式の結びつきが促進されるとの示唆が得られている(周, 2010等)。リピーティング練習においても、課題を反復させることにより、意味と形式の結びつきが強くなる可能性があると言われている(大田, 2009)。しかし、L2としての日本語学習において、リピーティングの

¹ 侵入パラダイム：文が表示された後、同じ表示方法で、文中のターゲット単語と同義のルアーワードを含む単語リストと、含まない単語リストから任意的に1リストを表示する；その後、単語の再認テストが課されてから、原文の復唱が求められる実験手法である。

練習回数と遂行成績との関係に着目した研究は少ない。リピーティングを日本語の学習に効率よく導入するためには、課題を反復する際の最適な練習回数を明らかにすることが重要である。

2.3 WM 容量の働き

WM とは、情報の処理と、処理した情報の保持に基づく認知活動を並列的かつ能動的に展開する一時的な記憶システムのことである (Just & Carpenter, 1992)。リピーティング中、学習者は流れてきた音声情報の処理と保持を同時に求められるため、WM 容量の差異がリピーティングの遂行に影響を与えることが予測できる。

毛 (2019) は、学習者の WM 容量によるリピーティングへの影響について検討するため、上級日本語学習者を対象とし、リピーティングの開始時点进行操作した実験を行った。その結果、WM 容量大群は小群より遂行成績が高かった。また、リピーティングの開始時点が遅らせることにより、学習者の遂行成績が向上することが明らかになった。WM 容量大群は、ターゲット文の聴覚呈示終了後からリピーティングの口頭再生開始までの間に、処理済みの意味情報と音韻情報を整理するのに対し、WM 容量小群は、口頭再生開始までの時間を利用して、意味処理に焦点を当てながら、音韻情報の保持にも処理資源を配分し、保持できる音韻情報の量を増やしていくことが推察された。

毛 (2021) は、リピーティング材料文における無意味語の位置を操作し、上級日本語学習者を対象に、WM 容量の影響の仕方を調べた。実験の結果、WM 容量大群は小群よりも形態素数による口頭正再生率成績が高く、再生時間が短かった；無意味語無し条件と文頭条件は、文末条件よりも有意に反応時間と再生時間が短かった。実験の結果から、WM 容量大群の方が処理資源の配分がうまくできることが主張された。さらに、リピーティング遂行時の理解段階における処理と保持に対する処理資源の配分は、再生段階における処理と保持に影響を及ぼし、理解段階での処理が不完全な情報は、記憶痕跡が弱く、再生時の検索に時間がかかることが示唆された (毛, 2021)。

これまでの研究から、WM 容量の差異がリピーティングの遂行成績に影響を与えること、また同じ材料に対する処理と口頭再生を繰り返すことにより、学習者が意味と形式の双方に処理資源を配分できるようになることが明らかとなった。ただし、WM 容量の大きさに応じた効果的な反復練習の回数は、いまだ明らかにされておらず、さらに検討する必要がある。

3. 本研究の目的と予測

本研究では、中国人上級日本語学習者を対象とし、学習者が日本語文をリピーティングする際の試行数が課題の遂行成績に与える影響を明らかにする。実験では、学習者の WM 容量の大小を設定し、影響の生じ方が異なるのか否かも調べる。遂行成績としては、リピーティング課題の口頭再生文における正再生率及び流暢さ、リピーティングの反応時間、リピーティング材料文の手がかり口頭再生の成績を採用する。このうち、口頭正再生率と手がかり口頭再生の成績は、形態素とアイデアユニット (idea unit: 以下, IU) を指標として算出する。本研究の予測を、以下に示す。

【予測 1】同じ文を繰り返しリピーティングすることで文に対する理解が深まり、意味処理に必要な処理資源が少なく済む (周, 2010) ため、音声を聞き終わった後、文内容を統合するのに必要な時間が短くなると考えられる。そのため、WM 容量の大小にかかわらず、試行数が多いほど学習者の反応時間が短くなるだろう (予測 1-1)。同時に、情報の保持と口頭再生に使える処理資源が多くなるため、WM 容量の大小にかかわらず、試行数が増加するほど形態素数による正再生率の成績が高くなるだろう (予測 1-2)。また、言語情報の処理を反復することにより、1 チャンク内の情報量が増える可能性があるため、WM 容量の大小にかかわらず、試行数の増加につれて、流暢性が高くなるだろう (予測 1-3)。

他方、試行数の増加により、理解度が深まる可能性が高い。また、リピーティング遂行時に学習者が意味理解を優先的に行うため (毛他, 2020)、IU 数の再生成績は試行数の増加と共に向上し、形態素数の再生成績より早めに天井効果が見られるだろう (予測 1-4)。【予測 2】WM 容量大群は、情報の処理と保持に配分できる処理資源が多いため、試行数の増加につれて、WM 小群よりも少ない試行数で正再生率 (形態素, IU に基づく成績)、反応時間、流暢さに天井効果が見られるだろう (予測 2-1)。ただし、同じ文に対して複数回、処理と保持を行うことで、WM 容量の大小による正再生率 (形態素に基づく成績)、流暢さ、反応時間における成績差は見られなくなるだろう (予測 2-2)。

【予測 3】リピーティング練習を十分に繰り返すことで、WM 容量小群においても、意味と形式の結びつきが強まり、原文のままの記憶が促進されると考えられる。そのため、手がかり口頭再生では、WM 容量の大小による成績差は見られないだろう。

本研究の目的は、以上の予測を検証することである。

4. 方法

4.1 実験参加者

日本の大学院に在籍している上級の中国人日本語学習者23名（女性21名，男性2名）であった。実験を実施した時点で，実験参加者全員が日本語能力試験N1を取得していた。実験参加者の日本語平均学習経験歴は6年4か月であり，日本の平均滞在歴は2年11か月であった。

4.2 実験計画

2×2の2要因計画を用いた。第1要因は学習者のWM容量であり，大と小の2水準が設定された。第2要因は試行数であり，1回～6回の6水準が設定された。第1要因は参加者間変数であり，第2要因は参加者内変数であった。

4.3 実験材料

(1) リピーティング課題

リピーティング課題で聴覚呈示を行う材料文として，16個の単文を作成し，日本語L1話者（女性）1名が関東方言で発音・録音したものをを用いた。日本語文の難易度は，日本語文章難易度判別システム「jReadability」により，全てが中級レベルであることを確認した。日本語文の語彙については，「リーディングチュウ太」を用いて査定した。95%以上がN2以下の単語であり，残りの5%の単語は，実験参加者と習熟度が同程度の日本語学習者によって確認が行われ，同レベルであれば未知単語ではないことが判明した。単文の音拍数は30～40拍以内に統制された。単文の冒頭はすべて名詞であった。表1に，実験で使用した材料の一部を示す。

表1 実験用材料の一例

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・人間に感情があるように，動物にも感情があるはず
です。・友達に誘われて何回か山登りをしているうちに，山
が好きになりました。 |
|--|

(2) 暗算課題

WM容量を扱った王・柳本（2020）では，繰り上がりのある暗算課題を挿入する場合，視覚呈示された数字の音韻符号化と，繰り上がった数字の維持リハーサルにより構音コントロール過程が占用されるため，ターゲット文の音韻情報が保持できなくなり，意味情報だけが残ることが明らかになった。そのため，リピーティング課題と手がかり口頭再生の挿入課題として，

2桁の繰り上がりのある足し算と，10の位から繰り下げる必要のある引き算を，それぞれ用意した。

(3) 手がかり口頭再生テスト

反復リピーティング後の，文記憶の程度を把握するため，手がかり口頭再生テストを準備した。手がかり口頭再生テストでは，リピーティング課題で聴覚呈示された日本語文の文頭の単語（名詞）を手がかりとして用いた。

(4) リスニングスパンテスト

実験参加者のWM容量を測定するため，松見・福田・古本・邱（2009）が日本語学習者用に開発したリスニングスパンテスト（listening span test：以下，LST）を用いた。LSTは，2文条件から5文条件までが設定され，それぞれ3つのセットで構成されている。

4.4 装置

実験では，パーソナル・コンピューターとボイスキー（smart voice-key：Cedrus社製）及び周辺機器が用いられた。実験参加者の口頭反応を録音するため，ICレコーダ（Voice-Trek V-821）を使用した。実験プログラムは，SuperLab Pro（Cedrus社製 Version 4.0）を用いて作成した。

4.5 手続き

実験は，防音効果のある実験室にて，個別形式で行われた。具体的には，リピーティング課題，暗算課題，手がかり口頭再生テスト，LSTの順に行われた。実験参加者の発話は，あらかじめ許可を得た上で，ICレコーダーで録音された。手がかり口頭再生テスト終了後，LSTを行った。すべての課題が終了した後，日本語学習歴などの日本語学習背景に関するアンケート調査が行われた。

(1) リピーティング課題

実験参加者には，1回だけ聴覚呈示される日本語文をよく聞き，その後1回だけ自分のペースで復唱するように教示した。これを1セットとし，1つの文に対して6セット行った。材料文は，8文を1リストとし，計2リストであった。各リスト内での文の呈示順序はランダムであった。1つの日本語文が聴覚呈示された後，学習者はすぐに文を繰り返し，復唱後，できるだけ早くスペースキーを押すように教示された。スペースキーを押した後，2秒の空白呈示間隔があり，その後は自動的に次の試行へと移行した。

(2) 暗算課題

リピーティング課題について1リスト終了後、自動的に暗算課題が画面上に視覚呈示された。実験参加者は、視覚提示された課題を暗算し、答えをL1（中国語）で口頭産出するように教示された。

(3) 手がかり口頭再生テスト

暗算課題の後、コンピュータ画面には、リピーティング課題で復唱した文の冒頭の名詞が1つずつ視覚呈示された。実験参加者は、呈示された単語を見て、先ほどリピーティングした文をできるだけ思い出し、口頭で再生するように求められた。1つの文の口頭再生を終え、実験参加者がスペースキーを押すと、次の手がかり単語が視覚呈示された。実験参加者が30秒以内で再生できなかった場合、自動的に次の手がかり単語が視覚呈示された。

(4) LST

手がかり口頭再生テスト終了後、実験参加者は、(a) 聴覚呈示される文の正誤判断をしながら、メモを取らずに文頭のターゲット単語を記憶し、(b) 1セットの正誤判断が終了した後、すぐに呈示された順序で文頭のターゲット単語を再生するよう求められた。最後に呈示された文の単語から再生しないこと、また修正しないことが求められた。LST内の2文条件から5文条件まで（各条件に3つのセットがある）、すべての文が呈示された。

4.6 分析方法

(1) リピーティング課題の口頭正再生率

リピーティング課題で聴覚呈示された日本語文は、日本語形態素解析ツール²によって形態素に区切られた。リピーティング課題において正しく口頭再生された形態素の割合を、リピーティングの口頭正再生率として算出した。また、上級日本語学習者である実験者3名で協議し、リピーティング課題で聴覚呈示された日本語文をIUで区切った。IUで区切る基準は、邑本(1992)のIU認定基準に基づき、単文に適用するために修正したものを用いた。具体的には、1つの文で、主節と従属節（主節に対して名詞・形容詞・副詞に相当する機能をもって従属する節）をそれぞれ独立のIUとして数える。また、連用修飾の節と連体修飾の節はすべて独立したIUとした。

(2) リピーティング課題の口頭再生反応時間

ボイスキーを通じて、パーソナルコンピュータによって自動的に記録された時間を、口頭再生反応時間

として用いた。

(3) リピーティング課題の口頭再生時間と流暢さ

口頭再生時間は、ボイスキーを通して、反応時間が記録されてから、学習者の再生が終わり、スペースキーを押すまでの、パーソナルコンピュータによって記録された時間を用いた。流暢さについては、王(2019)の評価基準を使用し、1秒当たりのモーラ数で算出した。

(4) 手がかり口頭再生テストにおける正再生率

リピーティング課題の材料文において区切られた形態素とIUを用いた。手がかり口頭再生テストにおける実験参加者の発話文を文字化し、リピーティング課題の材料文において区切られた形態素とIUを基準に、正しく口頭再生された形態素、IUの割合を、正再生率として算出した。

(5) LST

LSTの得点は、スパン得点方式を採用し、5点満点で採点した。文の真偽判断とそれに対応する文の単語再生の両方が正解であれば得点を与えた。同じ条件において、3セット中2セット以上が正解である場合、該当する文条件において1点が与えられ、採点は次の文条件へ移った。3セット中1セット以下が正解である場合、次の文条件へ進まず、採点が終了する。また、終了時点で、3セット中1セットが正解である場合は、その文条件において0.5点が与えられた。

LST得点を算出したところ、平均点は2.97点、標準偏差は0.94であった。LST得点が3.0点以上の10名をWM容量大群 ($M=3.95$, $SD=0.42$)、2.5点以下の13名をWM容量小群 ($M=2.31$, $SD=0.5$) とした。LSTの平均得点について両群間で1要因分散分析を行ったところ、有意差が見られた ($F(1,22)=66.627$, $p<.001$, $\eta^2=.58$)。

5. 結果

5.1 リピーティング課題の口頭正再生率

(1) 形態素によるリピーティング課題の口頭正再生率

リピーティング遂行時における口頭再生文について、形態素による正再生率を図1に示す。

形態素の正再生率について2要因分散分析を行った結果、WM容量の主効果が有意であり ($F(1,21)=14.534$, $p=.001$, $\eta^2=1.25$)、試行数にかかわらず、WM容量大

² <https://opendata-web.site/tool/parse/>

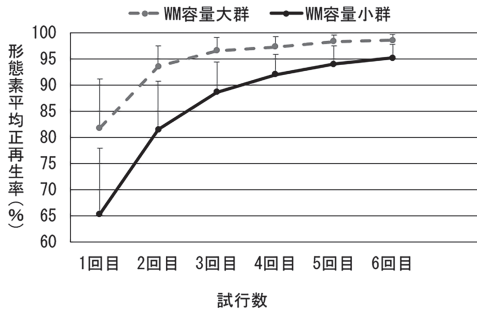


図1 リピーティング課題の口頭再生における形態素の正再生率（誤差線は標準偏差を示す）

群は小群より成績が高かった。また試行数の主効果が有意であり ($F(5,105)=99.684, p<.001, \eta^2=4.75$), WM容量の大小にかかわらず, 試行数の増加につれて成績が高くなった。

試行数の主効果について Ryan 法による多重比較を行った結果, 試行数3回目までは, 試行回数が増加するにつれて, 形態素における正再生率の向上が見られた (1回目と2回目: $t(105)=11.233, p<.001, r=.74$; 2回目と3回目: $t(105)=4.135, p<.001, r=.38$)。4, 5, 6回目の間には, 遂行成績の差が見られなかった (4回目と5回目: $t(105)=1.177, p=.242, r=.12$; 5回目と6回目: $t(105)=0.587, p=.558, r=.06$; 4回目と6回目: $t(105)=1.764, p=.081, r=.17$)。ただし, 3回目と4回目の間には, 成績の差が見られなかったが, 3回目と6回目の間には, 成績の差が見られたことから (3回目と4回目: $t(105)=1.663, p=.099, r=.16$; 3回目と6回目: $t(105)=3.427, p<.001, r=.32$)。3, 4回目のリピーティングで正再生率がほぼ天井効果を示し, それ以降は, 形態素正再生率の向上が難しいことが分かった。

WM容量×試行数の交互作用が有意であった ($F(5,105)=8.299, p<.001, \eta^2=.40$) ため, 単純主効果の検定及び Ryan 法による多重比較を行った。その結果, 1, 2, 3回目において, WM容量大群はWM容量小群よりも形態素の正再生率が高いこと (1回目: $F(1,126)=37.256, p<.001, \eta^2=.83$; 2回目: $F(1,126)=19.937, p<.001, \eta^2=.44$; 3回目: $F(1,126)=8.593, p=.004, \eta^2=.19$)。4回目において, WM容量大群はWM容量小群よりも形態素の正再生率が高い傾向にあること (4回目: $F(1,126)=3.881, p=.051, \eta^2=.09$)。5, 6回目のそれぞれにおいて, WM容量の大小による形態素の正再生率の差が見られないことが分かった (5回目: $F(1,126)=2.585, p=.110, \eta^2=.06$; 6回目: $F(1,126)=1.594, p=.209, \eta^2=.04$)。WM容量大群と小群の成績

差が試行数4回目以降で見られなくなることが分かった。

WM容量大群では, 2回目が1回目よりも形態素の正再生率が高いこと ($t(105)=6.23, p<.001, r=.52$)。3, 4, 5, 6回目は2回目は形態素の正再生率に差がないこと (2回目と3回目: $t(105)=1.625, p=.107, r=.16$; 2回目と4回目: $t(105)=2.031, p=.045, r=.20$; 2回目と5回目: $t(105)=2.547, p=.012, r=.24$; 2回目と4回目: $t(105)=2.686, p=.008, r=.25$) が分かった。

WM容量小群では, 1回目から3回目まで形態素の正再生率が向上したが (1回目と2回目: $t(105)=9.787, p<.001, r=.69$; 2回目と3回目: $t(105)=4.365, p<.001, r=.39$; 1回目と3回目: $t(105)=14.152, p<.001, r=.81$)。4回目から6回目の間では, 成績差が見られなかった (4回目と5回目: $t(105)=1.181, p=.240, r=.12$; 5回目と6回目: $t(105)=0.725, p=.470, r=.07$; 4回目と6回目: $t(105)=1.906, p=.059, r=.18$)。ただし, 3回目と4回目の間には成績の差が見られなかったが, 3回目と6回目の間には, 成績差が見られた (3回目と4回目: $t(105)=2.038, p=.044, r=.20$; 3回目と6回目: $t(105)=3.944, p<.001, r=.36$)。これらのことから, リピーティングの反復練習において, WM容量大群は2回目で, WM容量小群は3, 4回目で, 形態素の再生率に天井効果が生じ, それ以降, 遂行成績の更なる向上があまり見られないことが明らかになった。

(2) IUによるリピーティング課題の口頭正再生率

リピーティング遂行時における口頭再生文について, IUによる正再生率を図2に示す。

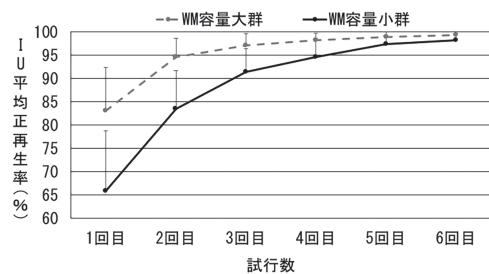


図2 リピーティング課題の口頭再生におけるIUによる正再生率（誤差線は標準偏差を示す）

IUによる正再生率について2要因分散分析を行った結果, WM容量の主効果が有意であり ($F(1,21)=13.447, p=.001, \eta^2=.64$)。試行数にかかわらず, WM容量の大群は小群より成績が高かった。また試行数の主効果が有意であり ($F(5,105)=84.495, p<.001, \eta^2=4.02$)。WM容量の大小にかかわらず, 試行数の増加につれて成績

が高くなった。

試行数の主効果について Ryan 法による多重比較を行った結果、試行数 3 回目までは試行回数が増加するにつれて、成績の向上が見られた（1 回目と 2 回目： $t(105)=10.388, p<.001, r=.71$ ；2 回目と 3 回目： $t(105)=3.678, p<.001, r=.34$ ）。4, 5, 6 回目の間には、遂行成績の差は見られなかった（4 回目と 5 回目： $t(105)=1.285, p=.201, r=.13$ ；5 回目と 6 回目： $t(105)=0.415, p=.679, r=.04$ ；4 回目と 6 回目： $t(105)=1.7, p=.092, r=.16$ ）。ただし、3 回目と 4 回目の間には成績の差が見られなかったが、3 回目と 6 回目の間には、成績の差が見られた（3 回目と 4 回目： $t(105)=1.532, p=.128, r=.15$ ；3 回目と 6 回目： $t(105)=3.232, p=.002, r=.30$ ）。このことから、本実験では 3, 4 回目のリピーティングで IU の正再生率に天井効果が生じ、それ以降、成績の向上が見られないことが分かった。

WM 容量×試行数の交互作用が有意であったため ($F(5,105)=9.830, p<.001, \eta^2=.47$)、単純主効果の検定を行った。その結果、1, 2, 3 回目のそれぞれの試行回数において、WM 容量大群は小群より成績が高かったが（1 回目： $F(1,105)=44.017, p<.001, \eta^2=.70$ ；2 回目： $F(1,105)=18.474, p<.001, \eta^2=.29$ ；3 回目： $F(1,105)=4.870, p=.029, \eta^2=.08$ ）、4, 5, 6 回目においては、成績の差が見られなかった（4 回目： $F(1,105)=1.92, p=.168, \eta^2=.03$ ；5 回目： $F(1,105)=0.35, p=.555, \eta^2=.01$ ；6 回目： $F(1,105)=0.19, p=.668, \eta^2<.01$ ）。

WM 容量大群では、2 回目の成績が 1 回目より高かったが（1 回目と 2 回目： $t(105)=5.432, p<.001, r=.47$ ）、2 回目以降は、成績の向上が見られなかった（2 回目と 3 回目： $t(105)=1.156, p=.250, r=.11$ ；2 回目と 4 回目： $t(105)=1.668, p=.098, r=.16$ ；2 回目と 5 回目： $t(105)=2.034, p=.044, r=.20$ ；2 回目と 6 回目： $t(105)=2.21, p=.029, r=.21$ ）。

WM 容量小群では、3 回目までは、試行数の増加につれて成績の向上が見られたが（1 回目と 2 回目： $t(105)=9.426, p<.001, r=.68$ ；2 回目と 3 回目： $t(105)=4.212, p<.001, r=.38$ ；3 回目と 4 回目： $t(105)=1.72, p=.088, r=.17$ ）、4 回目以降は成績の差が見られなかった（4 回目と 5 回目： $t(105)=1.515, p=.133, r=.15$ ；5 回目と 6 回目： $t(105)=0.424, p=.672, r=.04$ ）。ただし、3 回目と 4 回目の間に成績の差が見られなかったが、3 回目と 6 回目の間に成績の差が見られた（3 回目と 4 回目： $t(105)=1.720, p=.088, r=.17$ ；3 回目と 6 回目： $t(105)=3.659, p<.001, r=.34$ ）。これらのことから、WM 容量大群は 2 回目で、WM 容量小群は 3, 4 回目で、IU による正再生率に天井効果が生じ、それ以降、遂行成績の更なる向上があまり見られないことが明ら

かになった。

5.2 手がかり口頭再生テスト

手がかり口頭再生テストにおける正再生率について、形態素と IU のそれぞれの指標ごとにまとめたものを図 3 に示す。

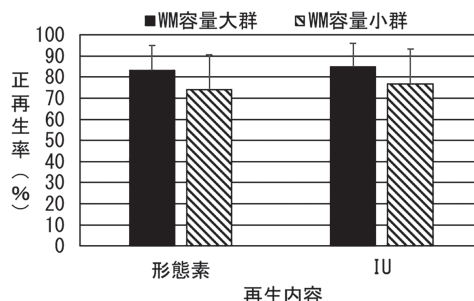


図3 手がかり口頭再生テストにおける形態素と IU の正再生率（誤差線は標準偏差を示す）

手がかり口頭再生テストの成績について、WM 容量の大小による 1 要因分散分析を行った結果、形態素と IU によるいずれの正再生率においても、WM 容量の主効果は見られなかった ($F(1,22)=2.080, p=.164, \eta^2=.01$ ； $F(1,22)=1.554, p=.226, \eta^2=.01$)。これは、WM 容量の大小で成績差が生じていないことを示す。

5.3 反応時間

リピーティング時の各条件における平均反応時間を図 4 に示す。2 要因分散分析を行った結果、WM 容量の主効果 ($F(1,21)=1.026, p=.323, \eta^2=.03$)、試行数の主効果 ($F(5,105)=0.053, p=.998, \eta^2<.01$)、WM 容量×試行数の交互作用のいずれも有意ではなかった ($F(5,105)=0.126, p=.986, \eta^2=.01$)。

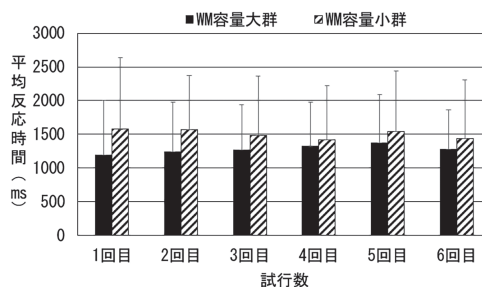


図4 リピーティング時の反応時間（誤差線は標準偏差を示す）

5.4 リピーティング課題における口頭再生の流暢さ

リピーティング課題における口頭再生の流暢さにつ

いて、各条件の平均値を図5に示す。2要因分散分析を行った結果、WM容量の主効果が有意であり($F(1,21)=8.084, p=.010, \eta^2=3.74$)、試行数にかかわらず、WM容量の大群は小群より成績が高かった。また試行数の主効果が有意であり($F(5,105)=60.48, p<.001, \eta^2=2.88$)、WM容量の大小にかかわらず、試行数の増加につれて成績が高くなった。

Ryanによる多重比較の結果、4回目までは流暢さが試行数の増加につれて高くなったが(1回目と2回目: $t(105)=4.253, p<.001, r=.38$; 2回目と3回目: $t(105)=3.889, p<.001, r=.36$; 3回目と4回目: $t(105)=3.411, p<.001, r=.32$)、4回目以降は流暢さの有意な伸びは見られなかった(4回目と5回目: $t(105)=1.638, p=.104, r=.16$; 5回目と6回目: $t(105)=0.974, p=.332, r=.10$; 4回目と6回目: $t(105)=2.612, p=.010, r=.25$)。流暢さについては、4回目で天井効果が生じることが分かった。なお、WM容量×試行数の交互作用は有意ではなかった($F(5,105)=0.995, p=.424, \eta^2=.05$)。

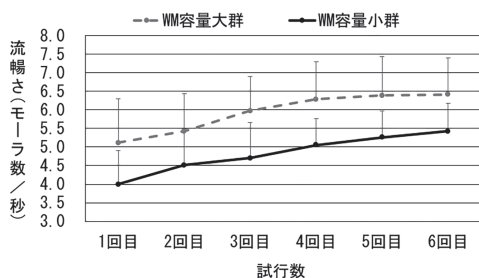


図5 リピーティング課題の各試行における口頭再生の流暢さ (誤差線は標準偏差を示す)

6. 考察

本研究では、中国人上級日本語学習者を対象とし、学習者が日本語文をリピーティングする際の試行数が課題の遂行成績に与える影響を明らかにした。実験では、学習者のWM容量の大小を設定し、影響の生じ方が異なるのか否かも調べた。遂行成績としては、リピーティング課題の口頭再生文における正再生率及び流暢さ、リピーティングの反応時間、リピーティング材料文の手がかり口頭再生の成績を採用した。このうち、口頭正再生率と手がかり口頭再生の成績は、形態素とアイデアユニット (idea unit: 以下、IU) を指標として算出した。以下では、予測に沿って考察を進める。

予測1-1では、試行数の増加により、学習者の反応時間が短くなると予測した。実験の結果、試行数にかかわらず、学習者の反応時間に差は見られなかった。

予測1-1は支持されなかった。毛(2021)は、WM容量が小さい学習者の場合、文の聴覚呈示終了後も、意味処理が不完全であるがゆえ、最初のほうに処理し、保持している情報をすぐに再生する傾向があるという。本研究においても、WM容量小群は、最初から保持している情報をまず口頭再生することで、自身の認知的負荷を減らし、他の部分の処理に集中したと考えられる。一方、WM容量大群は、言語処理の効率がより高く、音声を聞くと同時に意味処理と形式面の保持の両方に処理資源を適切に配分できるため、聴覚呈示終了後すぐに、処理済みの情報に基づいて口頭再生ができたと考えられる。

予測1-2と予測1-3では、試行数の増加により、形態素数の正再生率と再生の流暢さが向上すると予測した。実験の結果、予測1-2と予測1-3は支持された。試行数の増加にしたがって、学習者は、文の意味の処理と保持をより少ない処理資源で行うことができ、文の言葉遣い、文法使用の正しさなどの形式面の処理と保持に処理資源を配分することができたと考えられる。また、反復処理により1チャンクあたりの情報量が増えるため、学習者はこれらのチャンクを利用して口頭での再生を行い、また再生の流暢さも向上したと考えられる。

予測1-4では、IUの正再生率は試行数の増加とともに向上し、形態素の正再生率より少ない試行数で天井効果が見られると予測した。実験の結果、予測1-4は支持された。IUの正再生率が試行数の増加とともに高くなる現象は、リピーティング文に対する理解と記憶の程度がより高くなることを示している。また、IUの正再生率は、形態素の正再生率に比べて、より少ない試行数で天井効果が生じたが、成績が一定限界に達するまで数回の反復が必要であるという点では、形態素の正再生率の変化と類似している。これは、意味理解を伴わない英語文のリピーティング遂行は難しいという、大田(2009)の実験結果を、日本語文のリピーティングにおいても再現したものと言える。

大田(2009)は、学習者のリピーティング内容に、原文の内容とは異なるものの、意味が同じ単語が含まれていたことから、リピーティングは文の再構成過程であると主張した。本研究では、日本語の単文を完全に理解させるため、複数回リピーティングをさせた。初めて耳にする文のリピーティングでは、文の形式面の保持にも処理資源が使用され、意味理解のために必要な処理資源が不足する可能性がある。しかし、リピーティングの回数が増えるにつれて、音韻情報と意味情報の両方に適切な処理資源を配分することができ、材料文を構成する各単語が、同義語に替わることなく、

ほぼそのまま再生されたと推測できる。

予測2-1では、WM容量大群は、試行数の増加につれて、WM容量小群よりも少ない試行数で、正再生率（形態素、IUによる成績）、反応時間、流暢さにおいて天井効果が見られると予測した。実験の結果、予測の一部が支持された。予測2-2では、複数回の試行後、WM容量による正再生率（形態素の成績）、反応時間、流暢さの成績差が見られなくなると予測した。実験の結果、同じく予測の一部が支持された。

形態素の正再生率において、WM容量による成績差は4回目以降で見られなくなった。これは、英語学習者を対象とした Shiki et al. (2010) の結果と一致する。言語処理の自動性がL1ほどには高くなくL2のリピーティングでは、内容の意味処理と表現形式に対する音韻処理、並びにそれらの保持への適切な処理資源の配分が重要となるが、そのためには幾度かの繰り返しが必要であると考えられる。リピーティングを繰り返す行う際、WM容量の大群は処理と保持を並行して行えるため、より少ない試行数で最大の遂行成績に達するのに対し、WM容量の小群は、処理と保持が継時的に行われるため、遂行成績が最大になるまでWM大群よりも多くの試行数が必要であったと考えられる。

反応時間においては、WM容量と試行数の違いによる差は見られなかった。一方、流暢さにおいては、4回目までは試行数の増加による向上が見られたが、試行数にかかわらず、WM容量大群の成績は小群より高かった。文の聴覚呈示終了後から口頭再生開始までの時間を操作した毛 (2020) では、口頭再生を始めるまでの間に、WM容量大群は、処理済みの意味情報と音韻情報を整理するのに対し、WM容量小群は、聴覚呈示時に続いて意味処理を行っている可能性が指摘された。本実験では、口頭再生を始めるまでの時間条件は設けなかったが、結果から見ると、WM容量の大小にかかわらず、学習者は音声を聞き終わった後、すぐに口頭再生を始めた。口頭再生文の流暢さの結果と合わせて考察すると、WM容量大群の学習者は、処理済みの情報をそのまま再生するのに対し、WM容量小群の学習者は再生と同時に、情報の処理と統合を続ける可能性が推察される。

最後に、予測3では、リピーティング文の手がかり口頭再生において、WM容量による差が見られないと予測した。実験の結果から、予測3は支持された。リピーティングを6回繰り返して行う場合、WM容量小群でも、意味と表現形式の結びつきが強まり、原文情報の記憶痕跡が豊かになって、手がかりに基づいた、文の後続情報の検索が上手く行われたと考えられ

る。

7. まとめ

本研究の結果から、以下のような教育的示唆が導出できる。

日本語学習者が日本語文を複数回リピーティングする際は、WM容量の大小によって、試行数を調整することが望ましい。WM容量大群では2回程度、WM容量小群では3, 4回程度で、口頭再生の成績に天井効果が生じるので、これらの試行数を目安として、それぞれ同一文のリピーティングを繰り返すことが有効である。

ただし、言語学習の効果を長期的な記憶の観点から捉えた場合、いわゆる過剰学習 (overlearning) の考え方が重要となる。Krueger (1929) は、有意味語リストを用いた実験を行い、完全学習に達した試行数を100%とした場合、さらにその半分の試行数を加えた150%の過剰学習が、忘却曲線の節約率において最も効率的であることを示唆している。したがって、リピーティング文を長期的に記憶し、L2の運用場面で検索を円滑にするためには、WM容量の大きい学習者では3回程度の繰り返しだが、またWM容量の小さい学習者では5, 6回程度の繰り返しだが、それぞれ効率的であると推測できる。そして、この推測の妥当性を検証することが、本研究の発展課題の一つとなる。

なお、本実験では、リピーティングの繰り返しにおいて、学習者が最初に間違った助詞をそのまま続けて、試行数の最後まで使用する現象が一部、観察された。名詞や動詞といった内容語に対して、助詞のような機能語については、リピーティング中に学習者が処理資源を適切に配分しない可能性があると考えられる。この点について、より詳細に検討することが、もう一つの発展課題である。

【引用文献】

- Just M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.
- 門田修平 (2007). 『シャドーイングと音読の科学』, 東京: コスモピア.
- Krueger, W. C. F. (1929). The effects of overlearning on retention. *Journal of Experimental Psychology*, 12, 71-78.
- 毛 炫瑠 (2021). 『作動記憶容量が日本語文のリピーティ

- ング時における処理と保持に及ぼす影響—リピーティングの開始時点と無意味語の位置を操作した実験的検討—」『2021年（令和3年）言語学会第22回年次国際大会ハンドブック』, 135-136.
- 毛 炫琇 (2019). 「中国人上級学習者における日本語文のリピーティング遂行時の処理プロセス—作動記憶容量とリピーティングの開始時点を操作した実験的検討—」『2019年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 325-328.
- 毛 炫琇・張 鶴鳳・李 静宜・斎藤 晶 (2020). 「上級日本語学習者のリピーティングにおける音韻情報と意味情報の相対的優位性の検証」『広島大学大学院人間社会科学部研究科紀要 教育学研究』1, 523-530.
- 松見法男・福田倫子・古本裕美・邱 俞琰 (2009). 「日本語学習者用リスニングスパンテストの開発—台湾人日本語学習者を対象とした信頼性と妥当性の検討—」『日本語教育』141, 68-78.
- 望月雅美 (2019). 「能動的な会話授業の試み：自分を語る力の育成を目指して」『埼玉大学日本語教育センターセンター紀要』13, 49-56.
- 邑本俊亮 (1992). 「要約文章の多様性—要約産出方略と要約文章の良さについての検討」『教育心理学研究』40(2), 213-223.
- 大田悦子 (2009). 「日本人英語学習者による英文復唱のプロセス」『学校教育学研究論集』20, 55-71.
- 迫田久美子 (2010). 「日本語学習者に対するシャドーイング実践研究—第二言語習得研究に基づく運用力の養成を目指して（特集 シャドーイングの実践と研究）」『第二言語としての日本語の習得研究』13, 5-21.
- Shiki, O., Mori, Y., Kadota, S., & Yoshida, S. (2010). Exploring differences between shadowing and repeating practices: An analysis of reproduction rate and types of reproduced words. *ARELE: Annual Review of English Language Education in Japan*, 21, 81-90.
- 竹野純一郎 (2014). 「認知行為としてのシャドーイングとリピーティングの比較」『中国地区英語教育学会研究紀要』44, 41-50.
- VanPatten B. (2004). Input processing in SLA. B. VanPatten. *Processing Instruction: Theory, Research, and Commentary*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 5-31.
- 王 金芝・柳本大地 (2020). 「第二言語日本語学習者における逐次通訳の記憶メカニズム：—音韻情報と意味情報の保持に着目した実験的検討—」『通訳翻訳研究』20(0), 81-102.
- 王 校偉 (2019). 「シャドーイングとリピーティングの複合が中国人中級日本語学習者の発話成績に及ぼす効果：作動記憶容量を操作した実験的検討」『広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部（文化教育開発関連領域）』68, 139-147.
- 周 丹丹 (2010). 「口语练习频次效应与注意力资源的利用」『外语研究』06, 50-55.