

# 中国語を母語とする日本語学習者の 聴覚呈示における文記憶の分散効果

— 中国国内の上級日本語学習者を対象として —

常 笑  
(2018年10月4日受理)

The Spacing Effect on Memorization of Auditory-presented Japanese Sentences  
in Chinese Learners of Japanese Language  
— Focusing on advanced Chinese learners of Japanese residing in China —

Xiao Chang

**Abstract:** This study was designed to examine the spacing effect on task of memorizing auditory-presented Japanese sentences in Chinese students learning Japanese as a second language. In the experiment, advanced class of Chinese students learning Japanese was divided into two groups according to their working memory capacity. Both groups were required to memorize auditory-presented Japanese sentences through repeating aloud. The massed condition and the distributed condition were adopted to analyze the performance in an oral cued-recall test. The results showed that distributed condition led to better recall than massed condition in both groups of learners. It is suggested that individual differences of working memory capacity didn't affect the spacing effect.

Key words: Chinese students learning Japanese, spacing effect, auditory-presentation, working memory

キーワード：中国人日本語学習者，分散効果，聴覚呈示，作動記憶

## 1. 問題と目的

認知心理学の分野では、学習の総時間が同じ場合、同一の学習材料の間に他の学習材料を介在させて呈示する条件（以下、分散条件とする）が、他の学習材料を介在させずに同一の材料を連続して呈示する条件（以下、集中条件とする）よりも、学習成績が良いことが知られている（松原，2013）。例えば、A, B, C という3つの項目をそれぞれ3回ずつ呈示して記憶させるとき、A, A, A, B, B, B, C, C, C のように刺激項目を連続して集中的に呈示するよりも、A, B, C, B, A, B, C, A, C のように、他の項目を介在させて分散的に呈示する方が、記憶成績が高い。この

現象は分散効果（spacing effect）と呼ばれ、多くの研究が行われている。

しかし、分散効果について、第二言語（second language：以下、L2とする）としての日本語を取り上げた研究は少ない。松原・松見（2011）は、中級の日本語学習者を対象に、日本語文の繰り返し音読課題を用いて、分散条件と集中条件を比較する実験を行った。その結果、集中条件よりも分散条件の方が、再生成績が高く、L2としての日本語文の記憶においても分散効果がみられることがわかった。

従来、分散効果に関する研究では、視覚呈示される単語や文、文章を読んで記憶するという課題が用いられることが多い（e.g., 北尾，1992；松原・松見，

2015)。他方、L2の聴覚呈示における分散効果についての研究は管見の限り見当たらない。聴覚呈示された音韻情報は、視覚呈示された形態情報と異なり、呈示された直後に消えてしまうため、より即時的な処理が求められる。同一情報の連続性という観点に立つ場合、聴覚呈示において集中的に呈示する条件の方が、意味処理・記憶を促進する可能性があり、分散条件が聴覚呈示でも有利に働くかどうかについては検討する余地がある。他方、L2習得の分野では、耳から入った文を記憶して利用することはL2学習者にとって重要な学習課題であり、聴覚呈示においても分散効果が検証されるならば、教育現場に有益な示唆を与えることができる。このような考えに沿って、本研究では、聴覚呈示された日本語文の記憶における分散効果の検証を進める。

言語情報の処理や保持には、視覚呈示であっても聴覚呈示であっても、人間の能動的な認知システムである作動記憶 (working memory: 以下、WM) が働く。WMの機能は、文章の読解・聴解、推論、問題解決などの高次認知の成績に影響を及ぼすことが指摘されている (土田, 2009)。分散効果の説明理論を検討した先行研究 (e.g., 北尾, 1992; 松原, 2014) では、分散効果の生起とWMでの言語情報の処理が深く関与することが示されている。WMに容量の大小が存在する点を考慮すると、次々と聴覚呈示される文を聞いて記憶するという分散効果を検討する本課題でも、学習者のWM容量の大小が影響を及ぼす可能性が高いと推測される。

松原 (2014) は、中国語を母語 (native language: first language とほぼ同義とし、以下L1とする) とする日本語学習者を対象に、視覚呈示される日本語文を記憶させる実験を行い、学習者のWM容量と分散効果のかわり方について検討した。その結果、文の呈示方法、WM容量の主効果がみられ、文の呈示方法×WM容量の交互作用はみられなかった。日本語学習者のWM容量は分散効果の生じ方に影響しないことがわかった。しかし、聴覚呈示は視覚呈示と比べて、情報の符号化や検索が異なり、聴覚呈示された音韻情報は即時の処理が求められる。音韻情報の一時的保持や意味表象の形成、長期記憶での貯蔵など、聴覚情報の一連の処理は、L2学習者にとって視覚呈示よりも認知的負荷が高い心的作業であり、より多くの処理資源が求められる。集中条件は、分散条件よりも連続的な処理が可能であり、より少ない処理資源で課題を遂行できるため、日本語文の理解・記憶に有利である可能性がある。したがって、呈示モダリティ (視覚、聴覚といった感覚様相) の違いによって、WM容量が

分散効果の生じ方に及ぼす影響も異なる可能性が高いと考えられる。

以上のことを踏まえて、本研究では、中国語をL1とする日本語学習者を対象とし、WM容量を個人差要因として設定し、聴覚呈示による日本語文の記憶に分散効果が生じるか否かを検討する。

## 2. 先行研究の概観

### 2.1 分散効果に関する研究

L1話者を対象とした分散効果に関する研究として、北尾 (1992) が挙げられる。北尾 (1992) は、日本語をL1とする大学生を対象に、分散条件、集中条件、集中・復唱条件下で視覚呈示される日本語文の記憶実験を行った。その結果、呈示条件の主効果が有意であり、分散条件、集中・復唱条件、集中条件の順に再生成績が高く、どの条件間でも有意な差がみられた。分散条件は長い呈示間隔中に記憶痕跡が一時的に薄れるため、反復時に検索や精緻化という「完全な処理」が行われ、成績が向上したと考えられる。北尾 (1992) では、分散効果が検証され、集中条件であっても反復時に復唱させることによって、「完全な処理」を促進できることが示唆された。

日本語学習者を対象とした分散効果に関する研究に、松原・松見 (2011)、松原・松見 (2015) がある。松原・松見 (2011) は、中国語をL1とする中級の日本語学習者を対象に、日本語文を繰り返して音読させ、学習者のWM容量が分散効果の生じ方に及ぼす影響について実験的に検討した。実験では、繰り返し音読課題と手がかり口頭再生テストが用いられ、分散条件と集中条件での日本語文の記憶成績が比較された。その結果、集中条件か分散条件にかかわらず、WM容量の大きい学習者は、小さい学習者よりも手がかり口頭再生テストにおける正確性と流暢性が高いことがわかった。また、WM容量の大小にかかわらず、分散条件は集中条件よりも手がかり口頭再生テストにおける正確性と流暢性が高いことがわかった。日本語学習者のL2としての文の記憶においても分散効果がみられ、学習者が日本語文を繰り返して記憶する際、材料文を分散的に反復呈示することで、口頭再生の成績が正確性と流暢性の両面で高くなることが明らかとなった。

松原 (2014) は、日本語L1話者と日本語学習者を比較し、視覚呈示された日本語文の記憶における分散効果にWM容量が及ぼす影響について検討した。その結果、日本語L1話者と日本語学習者の両方において、文の呈示方法の主効果がみられ、集中条件よりも

分散条件の方が、記憶成績が高いことが示された。日本語 L1 話者を対象とした実験では、WM 容量の主効果、および文の呈示方法 × WM 容量の交互作用がみられず、日本語 L1 話者の WM 容量は、分散効果の生じ方に影響しないことがわかった。他方、日本語学習者を対象とした実験では、WM 容量の主効果がみられ、文の呈示方法にかかわらず、WM 容量の大きい学習者の方が、WM 容量の小さい学習者よりも記憶成績が高いことが示された。文の呈示方法 × WM 容量の交互作用はみられず、日本語学習者においても、WM 容量は分散効果の生じ方に影響しないことがわかった。これらの結果から、日本語 L1 話者の WM 容量は、日本語文の記憶にも分散効果の生じ方にも影響を及ぼさないこと、そして日本語学習者の WM 容量は、日本語文の記憶には影響を及ぼすが、分散効果の生じ方には影響を及ぼさないことが明らかとなった。

上述した松原 (2014)、松原・松見 (2011) の知見をまとめると、日本語を L2 として学ぶ学習者が視覚呈示される日本語文を繰り返して記憶する際、WM 容量の大小にかかわらず、分散効果がみられる。その反面、学習者の WM 容量は、分散効果の生じ方に影響を及ぼさないことも示唆された。

しかし、これらの研究における、視覚呈示された日本語文を記憶するという課題は、日本語学習者にとって、それほど認知的負荷が高い活動ではないと指摘されている (松原, 2014)。他方、L2 の聴解は、「聞く」「話す」「読む」「書く」という 4 技能の中でも学習者が速度をコントロールすることができず、即時的な処理が求められる技能である (福田, 2004)。つまり、「聞く」ことは L2 学習者にとって、より認知的な負荷が高い活動であると考えられる。WM 容量が分散効果に及ぼす影響をさらに検討するならば、より多くの処理資源が求められる聴覚呈示についても取り上げる必要がある。

分散効果の生起メカニズムを説く完全処理仮説 (full processing hypothesis : Dellarosa & Bourne, 1985) では、分散効果の生起と WM のかわり強いと指摘されている。ただし、上述した先行研究では完全処理仮説を支持する結果が得られていない。よって、分散効果の生起を理論的に再検討する必要がある。次項では完全処理仮説について詳しく述べる。

## 2.2 分散効果の説明理論—完全処理仮説—

認知心理学の分野では、分散条件の有効性が様々な場面で実証されているが、なぜ分散効果が生じるかについては、未だ明らかにされていない。それを解明するため、分散効果の説明理論が複数の研究者によっ

て提案されてきた (e.g., 藤田, 2006, 2007 ; 北尾, 2002 ; 松原・松見, 2011, 2015)。その中の有力な説に、完全処理仮説がある。

完全処理仮説とは、分散条件でなされる処理の充分さに着目して、WM の観点から分散効果を説明する理論である。集中条件では、同一項目が連続的に呈示されるため、1 回目に符号化された情報が WM で一時的に保持されており、2 回目の処理は 1 回目で符号化された情報を利用して行われる。他方、分散条件では、遂行間に時間的間隔があるため、2 回目に呈示される際、1 回目で符号化された情報は WM から減衰している。そのため、長期記憶から再び項目に関する情報を検索し、WM へと転送する必要がある。このように、分散条件では、呈示材料に関する情報の検索、精緻化、再符号化という「完全な処理」(full processing) が行われるため、集中条件よりも記憶成績が高まると考えられている。つまり、集中条件では、WM で一時的に保持された情報に依存して処理がなされるのに対して、分散条件では、長期記憶にある情報を利用して処理がなされる。長期記憶にある情報を利用した処理は、WM で一時的に保持された情報を利用した処理に比べて、より多くの処理資源が必要である (松原, 2014)。したがって、実験参加者の WM 容量は分散効果の生じ方に何らかの影響を及ぼす可能性が高いと言える。

しかし、前述した先行研究 (松原, 2014 ; 松原・松見, 2011) からは、実験参加者の WM 容量の大小にかかわらず、分散効果がみられることがわかった。日本語学習者の WM 容量は、分散効果の生じ方に影響を及ぼさないことが示唆され、完全処理仮説を支持しない結果が得られた。その理由として、実験材料が実験参加者にとって難易度が低いこと、また視覚呈示事態が実験参加者にとって認知的負荷が低いことが考えられる。この問題点を改善するため、より長い実験材料や認知的負荷が高い課題を用いる必要がある。

そこで本研究では、認知的負荷がより高い聴覚呈示事態を用い、分散効果の説明理論である完全処理仮説を再検討する。

## 2.3 作動記憶容量と聴解に関する研究

WM 容量と聴解の関係について、Daneman & Carpenter (1980) は、英語を L1 とする大学生を対象に、WM 容量を測定するリスニングスパンテスト (listening span test : 以下、LST とする) と聴解力を測定するテストを実施し、テスト得点間の相関を検討した。その結果、両者の間には強い正の相関がみられ、WM 容量が大きい実験参加者は聴解力も高いことが

わかった。言語の自動性が高いL1話者においてさえ、聴解力はWM容量の大小と密接な関係があることが示された。

L2学習者を対象に、WM容量と聴解の関係を扱った研究には、福田(2004)と前田(2008)がある。福田(2004)は、マレー語をL1とする日本語学習者を対象に、L2の聴解力とWM容量の関係を明らかにすることを目的とし、日本語の習熟度を設定して実験を行った。実験では、旧日本語能力試験3級合格者と2級合格者を対象とし、LSTと聴解テストが行われた。その結果、3級合格者ではL2聴解力にWM容量が比較的強く関わるが、2級合格者では弱い関わりしかみられなかった。しかし、3級合格者と2級合格者では聴解テストで使用された材料に質的な違いがあり、実験参加者の聴解力を適切に測定していない可能性がある。習熟度にかかわらず、L2の聴解力にWM容量が影響を及ぼす可能性もあると考えられる。

前田(2008)は、中国語をL1とする台湾人日本語学習者を対象に、L2としての日本語の聴解力を予測する要因を調べた。実験では、言語能力としての学習者の語彙力と文法力を、また認知能力としての学習者の問題解決能力とWM容量を、それぞれ測定し、これら4つの変数で聴解テストの成績をどの程度予測(説明)できるかを、重回帰分析を通して明らかにした。その結果、L2としての日本語聴解において、言語能力としての語彙力が強く関与し、認知能力であるWM容量も関与している可能性が示唆された。

上述の研究は、文章の聴解に日本語学習者のWM容量が影響を及ぼすことを明らかにした。これらの研究に基づくならば、聴覚呈示された複数の日本語文を理解して記憶するという、分散効果で用いられる課題の遂行成績でも、日本語学習者のWM容量の大小が影響を及ぼす可能性が高いと考えられる。

#### 2.4 呈示モダリティと文の理解・記憶に関する研究

呈示モダリティと文の理解・記憶の関係を検討した研究としては、松見(2000)がある。松見(2000)は、日本語をL1とする英語学習者を対象として、英語文の呈示モダリティ(視覚か、聴覚か)を操作し、実験を行った。その結果、英語文の口頭再生テストにおいて、聴覚呈示よりも視覚呈示の方が記憶成績が高かった。視覚呈示条件では、L2材料文に関して、形態→音韻→意味という順序で処理がなされるのに対して、聴覚呈示条件では、L2材料文が音韻→意味あるいは音韻→形態→(音韻)→意味の順序で処理されることが考えられる。聴覚呈示では、学習者がL2の呈示項目に関する音韻情報を形態情報に変換して符号化すること

より、最初から文字によって形態情報が呈示される視覚呈示の方が、より迅速に意味処理が行われる。しかも、聴覚呈示では、L2の材料に関する音声知覚が必ずしも正確に行われるとは限らない。したがって、L2学習者にとって、視覚呈示よりも聴覚呈示の方がより認知的負荷が高く、記憶成績が低くなると考えられる。

この研究は、呈示モダリティによって、言語情報の符号化や検索が異なり、視覚呈示か聴覚呈示かの別が、文の理解・記憶に影響を及ぼすことを明らかにした。したがって、呈示される日本語文を記憶する際、聴覚呈示と視覚呈示での処理メカニズムが異なり、分散効果の生じ方にも呈示モダリティが影響を及ぼす可能性があると言える。

### 3. 本研究の目的と仮説

本研究では、中国国内の上級の日本語学習者を対象とし、聴覚呈示される日本語文を記憶する際、分散効果がみられるか否か、また学習者のWM容量が分散効果の生じ方に影響を及ぼすか否かを検証する。本研究の仮説を、以下に示す。

**【仮説1】**中国語をL1とする日本語学習者を対象とし、視覚呈示により日本語文の記憶を検討した松原・松見(2015)では、集中条件よりも分散条件の方が、記憶成績が高く、分散効果がみられた。しかし、聴覚呈示される情報を処理する過程と視覚呈示される情報を処理する過程とは異なると考えられる。視覚呈示の場合、日本語文が形態→音韻→意味の順序で処理がなされるのに対して、聴覚呈示の場合、日本語文が音韻→意味あるいは音韻→形態→(音韻)→意味の順序で処理がなされる。したがって、本研究で用いられる聴覚呈示の文記憶課題は日本語学習者にとっては認知的負荷が高い課題であり、分散条件では、日本語文に対して「完全な処理」を行うことが難しいと考えられる。一方、L1話者に比べて、日本語文を処理する自動性が比較的低い日本語学習者は、集中条件において連続的な処理を行い、徐々に日本語文に対する理解を深め、文情報が完全に近いほど記憶できることになると考えられる。したがって、本実験では分散条件よりも集中条件の方が、正再生率が高いか、もしくは文の呈示方法間に正再生率の差はなく、分散効果はみられないだろう。

**【仮説2】**日本語文を連続的に呈示される集中条件では、2回目の文呈示のとき、1回目の呈示文に関する情報はWMで一時的に保持される。2回目の呈示文の処理はWMで保持される1回目の文情報に依存して行われる。WM上の情報に依存した処理は、長期

記憶内の情報を利用した処理よりも、少ない処理資源で遂行できると考えられる。そのため、集中条件では、WM容量が小さい学習者とWM容量が大きい学習者との間で、文処理の深さの違いが生じないと考えられる。手がかり口頭再生テストでは、WM容量大群と小群の間に正再生率の差はみられないだろう（仮説2-1）。

分散条件では、1回目の文呈示から一定の時間が経過した後、2回目の文呈示がなされるため、2回目の文呈示のとき、1回目の呈示文に関する情報はWMから減衰する可能性が高い。2回目の文呈示のとき、1回目の呈示文に関する情報は長期記憶から検索され、WMへと転送される。WMでは、長期記憶から転送された情報と今処理している文情報が統合され、文情報が精緻化・再符号化される。長期記憶内の情報を利用した処理は、WM上の情報を依存した処理よりも、多くの処理資源が必要であると考えられる。したがって、WM容量が小さい学習者はWM容量が大きい学習者よりも2回目以降の文処理において、文情報の精緻化が難しいと予測される。分散条件では、WM容量小群の方が大群よりも手がかり口頭再生テストの正再生率が低いだろう（仮説2-2）。

**【仮説3】** 聴覚呈示される日本語文を記憶する課題において、日本語学習者は日本語の音声聞いた直後、耳から入力された音韻情報に対応する意味情報を長期記憶から即時的に検索しなければならぬ。したがって、日本語学習者にとっては、認知的負荷が高く、一定の処理資源を割くことが求められる。WM容量の小さい学習者では、1回目の文呈示のとき、処理資源が意味情報の処理へと十分に配分されない可能性があり、意味処理の遂行が困難であると考えられる。

集中条件では、日本語文は連続的に聴覚呈示されるため、1回目の呈示文に関する音韻・意味情報はWMで一時的に保持され、2回目の文処理は1回目の情報に依存して行われる。したがって、1回目に意味処理が遂行しにくいWM容量の小さい学習者でも、2回目以降の文呈示において意味処理に処理資源をある程度配分することができる。WM容量が小さい学習者は集中条件において、連続的な処理を行い、徐々に日本語文に対する理解・記憶を深める。

他方、分散条件では、聴覚呈示される同一の日本語文に時間的間隔があるため、2回目の文呈示の際には、前回の文処理の情報がWMで保持されておらず、日本語文に関する情報が長期記憶から検索され、WMへと転送される。WM容量の小さい学習者は1回目の文呈示のとき、意味処理が十分に行われていないため、1回目の文呈示の後、WMから長期記憶へと符

号化された情報量がより少ないと考えられる。2回目以降の文呈示の際、1回目と同様に十分な処理を遂行することが困難であり、文情報の精緻化を促進することができない。そのため、WM容量が小さい学習者では、集中条件と分散条件の間に記憶成績の差が生ぜず、分散効果がみられないだろう（仮説3-1）。

これに対し、WM容量が大きい学習者は、日本語文の音韻情報を処理すると同時に、意味処理も十分に遂行できると考えられる。

分散条件では、1回目の文呈示の後、WMから長期記憶へと符号化された情報量が多いと考えられる。2回目の文呈示によって、1回目の文呈示で符号化された音韻・意味情報が長期記憶からWMへと検索・転送され、2回目の情報と結びつき、文情報が精緻化・再符号化されると考えられる。したがって、WM容量が大きい学習者では、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高く、分散効果がみられるだろう（仮説3-2）。

本研究の目的は以上の仮説を検証することである。

## 4. 方法

### 4.1 実験参加者

中国の大学や大学院に在籍している上級の日本語学習者24名（女性21名、男性3名）であった。実験を実施した時点で、実験参加者のうちに21名が日本語能力試験N1を取得していた。残りの3名については担当の日本語教師によって、N1相当のレベルであると判断された。実験参加者の日本語学習経験は2年2か月～6年2か月（平均3年6か月）であり、3か月以上日本に留学した経験がある者はいなかった。

### 4.2 実験計画

2×2の2要因計画を用いた。第1の要因は文の呈示方法であり、分散条件と集中条件の2水準が設定された。第2の要因はWM容量であり、大群と小群の2水準が設定された。第1の要因は参加者内変数、第2の要因は参加者間変数であった。

### 4.3 実験材料

#### (1) 文記憶課題

松原 (2014) から日本語文24個を抜粋し、東京方言の日本語L1話者（女性）によって発音・録音され、その音声を文記憶課題で聴覚呈示される日本語文として使用した。日本語文の語彙は「日本語能力試験出題基準改訂版」（国際交流基金、2002）の旧日本語能力試験2級以下に設定された。1文の長さは18～24拍（平均21.2拍）であった。

日本語文の呈示リストの構成法は北尾（1992）に準じ、1つの呈示リストは、4ブロックから構成された。1ブロックは分散条件と集中条件の各3文からなり、すべての材料文が3回聴覚呈示されるよう、18文で構成された。集中条件は連続3回呈示され、分散条件は別の日本語文を挟んで3回呈示された。両条件間で日本語文の拍数がほぼ同質となるよう統制された。文記憶課題で用いられた材料の一例を表1に示す。

表1 文記憶課題で使用された材料の一例

| 呈示順序 | 聴覚呈示文               | 呈示方法 | 呈示回数 |
|------|---------------------|------|------|
| 1    | 近いうちにはパソコンを買う予定だ    | 分散   | 1    |
| 2    | 日本に帰ってきたら英語が話せなくなった | 集中   | 1    |
| 3    | 日本に帰ってきたら英語が話せなくなった |      | 2    |
| 4    | 日本に帰ってきたら英語が話せなくなった |      | 3    |
| 5    | 近いうちにはパソコンを買う予定だ    | 分散   | 2    |
| 6    | 勉強したから必ず合格するだろう     | 分散   | 1    |
| 7    | 田中さんは体調が悪く学校をよく休む   | 集中   | 1    |
| 8    | 田中さんは体調が悪く学校をよく休む   |      | 2    |
| 9    | 田中さんは体調が悪く学校をよく休む   |      | 3    |
| 10   | 勉強したから必ず合格するだろう     | 分散   | 2    |
| 11   | 近いうちにはパソコンを買う予定だ    | 分散   | 3    |
| 12   | 彼は家で晩ご飯を食べることが多い    | 分散   | 1    |
| 13   | 日本人の友達ができ楽しそうにしている  | 集中   | 1    |
| 14   | 日本人の友達ができ楽しそうにしている  |      | 2    |
| 15   | 日本人の友達ができ楽しそうにしている  |      | 3    |
| 16   | 彼は家で晩ご飯を食べることが多い    | 分散   | 2    |
| 17   | 勉強したから必ず合格するだろう     | 分散   | 3    |
| 18   | 彼は家で晩ご飯を食べることが多い    | 分散   | 3    |

(2) 手がかり口頭再生テスト

手がかり口頭再生テストでは、文記憶課題で聴覚呈示された日本語文の文頭の単語が手がかりとして用いられた。手がかり口頭再生テストで用いられた材料の一例を表2に示す。

表2 手がかり口頭再生テストで使用された材料の一例

|      |      |      |
|------|------|------|
| 食べよう | 日本   | 10年後 |
| 田中さん | スーパー | 日本人  |

(3) LST

WM容量を測定するため、日本語学習者用のLST（松見・福田・古本・邸，2009）が用いられた。LSTは、2文条件から5文条件まで、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（ONKYO N15WMT04）と周辺機器が用いられた。また、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）が用いられた。実験プログラムは、SuperLab Pro（Cedrus社製 Version 4.0）によって作成された。

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。実験は、文記憶課題、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、予め許可を得た上で、ICレコーダーによって録音された。手がかり口頭再生テストが終了した後、実験参加者はLSTに取り組むことが求められた。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) 文記憶課題

実験参加者は、コンピュータから聴覚呈示される日本語文を聞き終わったら、すぐに発音して繰り返し（リピートイングし）、その文を覚えるように教示された。1つの日本語文が聴覚呈示された後、2秒の呈示間隔があり、その後は自動的に次の試行へと移行した。

(2) 手がかり口頭再生テスト

文記憶課題ですべての日本語文が聴覚呈示された後、日本語文の文頭単語を手がかりとして、文記憶課題で記憶した日本語文を口頭で再生することが求められた。日本語文の文頭単語はコンピュータでランダムに視覚呈示された。再生の許容時間は10秒であり、1つの文の口頭再生を終えて実験参加者がキーを押すと、次の手がかり単語が視覚呈示された。

(3) LST

実験参加者は、1文ずつ聴覚呈示される日本語文について、文頭の単語を記憶しながら、文末まで聞いた上で、文の内容に関する真偽判断を行い、1セット内のすべての文が聴覚呈示された後に、保持していた文頭の単語を順番に筆記再生するよう求められた。

4.6 分析

(1) LSTの得点

LSTの得点は、スパン得点方式を採用して、5点満点で採点された。具体的には、文の真偽判断もターゲット単語の再生も正解したセットが、同じ条件において3セット中2セット以上ある場合に、該当する文条件をクリアしたものとみなし、1点が与えられ、採点は次の文条件へ移った。クリアできなかった（3セット中1セット以下が完全正答した）場合は、その文条

件で採点が終わった。なお、正解したセット数が3セット中1セットの場合0.5点が与えられ、同様に次の文条件に進まず、テスト採点を終了した。

LSTの得点を算出したところ、平均点は2.92点であった。LSTの得点が3.5点以上の実験参加者(12名)をWM容量大群、2.5点以下の実験参加者(12名)をWM容量小群とし、両群間で1要因分散分析を行ったところ、WM容量大群と小群との間に有意差がみられた( $F(1,22) = 83.37, p < .001, \eta^2 = .79$ )。

## (2) 手がかり口頭再生テストにおける正再生率

文記憶課題で聴覚呈示された日本語文は、形態素解析システム Mecab (Version 0.996) により形態素に区切られた。1文における形態素数は8~12(平均10.5)であった。手がかり口頭再生テストにおける実験参加者の発話を文字化し、正しく口頭再生された形態素の割合を手がかり口頭再生テストの正再生率とし、統計処理を行った。

## 5. 結果

図1および表3に、手がかり口頭再生テストの正再生率を示す。2(文の呈示方法:分散条件, 集中条件) × 2(WM容量:大群, 小群)の2要因分散分析を行ったところ、文の呈示方法の主効果が有意であり( $F(1,22) = 19.65, p < .001, \eta^2 = .19$ )、WM容量の大小にかかわらず、集中条件よりも分散条件の方が正再生率が高かった。WM容量の主効果も有意であり( $F(1,22) = 7.28, p = .01, \eta^2 = .11$ )、文の呈示方法にかかわらず、WM容量の大きい学習者の方が、WM容量の小さい学習者よりも正再生率が高かった。文の呈示方法 × WM容量の交互作用は有意ではなかった( $F(1,22) = 0.26, p = .62, \eta^2 < .001$ )。

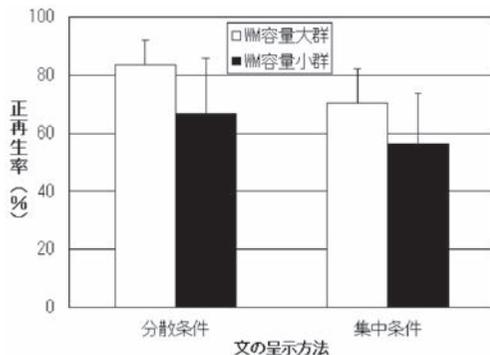


図1 手がかり口頭再生テストの正再生率  
(誤差線は標準偏差を示す)

表3 手がかり口頭再生テストの正再生率

|         | 分散条件           | 集中条件           |
|---------|----------------|----------------|
| WM 容量大群 | 83.72% (8.56)  | 70.42% (11.97) |
| WM 容量小群 | 66.74% (19.16) | 56.17% (17.68) |

(括弧内は標準偏差を示す)

## 6. 考察

本研究では、中国語をL1とする上級の日本語学習者が、聴覚呈示される日本語文を記憶する際、分散効果がみられるか否か、またWM容量が分散効果の生じ方に影響を及ぼすか否かを調べるために、文の呈示方法を操作して、WM容量大群と小群の記憶成績を比較した。

仮説1では、分散条件よりも集中条件の方が、記憶成績が高く、分散効果がみられないと予測された。手がかり口頭再生テストの結果、文の呈示方法の主効果が有意であり、WM容量の大小にかかわらず、集中条件よりも分散条件の方が、正再生率が高かった。これにより仮説1は支持されなかった。L1話者に比べて日本語の処理の自動性が低い日本語学習者でも、聴覚呈示される日本語文を記憶するという認知的負荷が高い課題を遂行するとき、分散効果がみられることがわかった。呈示モダリティの違いにかかわらず、分散効果がみられることから、分散効果の頑健性が再検証された。

仮説2-1では、集中条件においてWM容量が小さい学習者とWM容量が大きい学習者の間に記憶成績の差がみられないと予測された。仮説2-2では、分散条件においてWM容量が小さい学習者はWM容量が大きい学習者よりも記憶成績が低いと予測された。手がかり口頭再生テストの結果、WM容量の主効果が有意であり、交互作用はみられなかった。すなわち、文の呈示方法にかかわらず、WM容量の大きい学習者の方が、WM容量の小さい学習者よりも正再生率が高かった。よって、仮説2-1と2-2は支持されなかった。本実験で用いられた課題は、日本語の処理の自動性が低い日本語学習者にとって、認知的負荷がより高く、一定の処理資源を割くことが求められる。WM容量の小さい学習者の場合、聴覚呈示された日本語文に関する音韻情報を処理する際、処理資源が意味処理へと十分に配分されないと考えられる。一方、WM容量の大きい学習者の場合、日本語文の音韻情報の処理と同時に、意味情報の処理も遂行できる。そのため、文の呈示条件にかかわらず、WM容量が小さい学習者はWM容量が大きい学習者に比べて、課題の遂行に

より豊富な処理資源が配分できず、一連の文処理が十分になされなく、記憶成績が低かったと考えられる。

仮説3-1では、WM容量の小さい学習者において、集中条件と分散条件との記憶成績に差がみられないと予測された。仮説3-2では、WMの大きい学習者において、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高く、分散効果がみられると予測された。実験の結果、文の呈示方法とWM容量の交互作用はみられなかった。文の呈示方法と実験参加者のWM容量は、互いに関連して影響を与える要因ではなく、それぞれ独立した要因であることがわかった。WM容量の小さい学習者はWM容量の大きい学習者と同様に、分散条件の記憶成績は集中条件の記憶成績よりも高まり、分散効果がみられた。仮説3-1と仮説3-2は、両方とも支持されなかった。WM容量が小さい学習者でも、分散条件の2回目以降の文処理において、長期記憶内の情報を検索し、WMへと転送することが、それほど多くない処理資源で行われる可能性があると推測できる。WM容量の小さい学習者はWM容量の大きい学習者と同様に、分散条件における2回目以降の文呈示において、文情報の精緻化・再符号化が行われ、「完全な処理」が遂行できると考えられる。分散効果の説明理論である完全処理仮説では、集中条件において、WMで一時的に保持された情報に依存して処理がなされるのに対して、分散条件において、長期記憶内の情報を利用して処理がなされると指摘されている（松原・松見, 2015）。長期記憶内の情報を利用した処理は、WMで一時的に保持された情報を利用した処理に比べて、より多くの処理資源が求められる。しかし、本実験の結果から、WM容量の大小にかかわらず分散効果がみられ、WM容量が小さい学習者でも、分散条件の2回目以降の文呈示において、文情報の精緻化が行われることがわかった。完全処理仮説を支持しない結果となった。この結果は、分散効果の生起メカニズムをWMの処理過程に限定して説明することは困難であると指摘している松原（2014）の見解を部分的に支持する。

日本語学習者を対象とした先行研究である松原（2014）や松原・松見（2011）では、実験参加者のWM容量の大小にかかわらず、分散効果がみられた。本研究の結果は松原（2014）、松原・松見（2011）の結果と一致する。呈示モダリティの違い、日本語学習者のWM容量の大小にかかわらず、分散効果がみられたことから、分散効果がある程度再現性が高い現象であることが示された。日本語学習者が日本語文を記憶する際、材料を分散的に呈示して学習する方法が推奨できることが示唆された。

## 7. まとめ

本研究では、中国語をL1とする上級の日本語学習者を対象に、聴覚呈示される日本語文の記憶における分散効果を検討した。実験では、WM容量を個人差要因として設定し、WM容量が分散効果の生じ方に影響を及ぼすか否かを調べた。その結果、WM容量の大小にかかわらず、集中条件よりも分散条件の方が、記憶成績が高く、分散効果がみられた。呈示モダリティの違い、日本語学習者のWM容量の大小にかかわらず、分散効果が生じたことから、分散効果は再現性が高く、頑健な現象であることが再検証された。また、日本語学習者のWM容量は、聴覚呈示による日本語文の記憶に影響を及ぼすが、分散効果の生じ方には影響を及ぼさないことが示唆された。本研究の結果から、中国語をL1とする日本語学習者が日本語を記憶する際は、材料を分散的に呈示して学習する方法を積極的に取り入れることが推奨できる。

## 【引用文献】

- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*, 450-466.
- Dellarosa, D., & Bourne, L. E. (1985). Surface form and the spacing effect. *Memory and Cognition*, *13*, 529-537.
- 藤田 正 (2006). 「同一部首漢字の記憶における分散効果の有効性」『奈良教育大学紀要 第1号 (人文・社会)』 *55*, 45-52.
- 藤田 正 (2007). 「訓主漢字と音主漢字の記憶における分散効果の有効性」『奈良教育大学紀要 第1号 (人文・社会)』 *56*, 47-53.
- 福田倫子 (2004). 「第二言語としての日本語の聴解と作動記憶容量－マレー語母語話者を対象とした習熟度別の検討－」『第二言語としての日本語習得研究』 *7*, 45-59.
- 北尾倫彦 (1992). 「文の自由再生における分散効果の研究－完全処理仮説の検討－」『心理学研究』 *53*, 100-106.
- 国際交流基金 (2002). 『日本語能力試験出題基準 改定版』 凡人社
- 前田由樹 (2008). 「中・上級日本語学習者の聴解力を予測する要因－語彙力、文法力、問題解決能力、作動記憶容量の視点から－」『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)』 *57*,

- 237-244.
- 松原 愛 (2013). 「中国語を母語とする日本語学習者の日本語文の繰り返し音読における分散効果—完全処理仮説による生起メカニズムの検討—」『留学生教育』18, 45-53.
- 松原 愛 (2014). 「中国語を母語とする日本語学習者の日本語文の記憶における分散効果—完全処理仮説の実験的検討—」『平成27年度広島大学大学院教育学研究科博士論文』(未公刊)
- 松原 愛・松見法男 (2011). 「日本語学習者の日本語文の繰り返し音読における分散効果—言語処理の自動性と作動記憶容量から見た日本語母語話者との比較—」『2011年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 278-279.
- 松原 愛・松見法男 (2015). 「日本語文の記憶における分散効果に作動記憶容量が及ぼす影響—母語話者と学習者を比較した完全処理仮説の検討—」『総合学会誌』14, 35-42.
- 松見法男 (2000). 「第2言語の定式表現文の記憶に及ぼす提示モダリティと提示方法の効果」『広島大学日本語教育学科』10, 73-77.
- 松見法男・福田倫子・古本裕美・邱 兪琰 (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.
- 土田幸男 (2009). 「ワーキングメモリ容量とは何か?—個人差と認知パフォーマンスへの影響—」『北海道大学大学院教育学研究院紀要』109, 81-92.
- (主任指導教員 松見法男)