

学位論文要旨

日本語学習者のシャドーイング時の音韻・意味処理に及ぼす
ワーキングメモリ容量と音韻的短期記憶容量の影響

広島大学大学院 教育学研究科
文化教育開発専攻 日本語教育学分野
韓 暁

I 論文題目

日本語学習者のシャドーイング時の音韻・意味処理に及ぼす
ワーキングメモリ容量と音韻的短期記憶容量の影響

II 論文構成（目次）

第1章 序 論

- 第1節 はじめに
- 第2節 先行研究の概観と問題の所在
- 第3節 本研究の目的と研究方法

第2章 実験的検討

- 第1節 シャドーイング時の音韻・意味処理のレベル・単位に及ぼすワーキングメモリ・音韻的短期記憶容量の影響（実験1）
- 第2節 シャドーイング時の音韻・意味処理の同時性に及ぼすワーキングメモリ・音韻的短期記憶容量の影響（実験2）
- 第3節 シャドーイング時の音韻・意味処理におけるワーキングメモリ・音韻的短期記憶容量と材料要因の関係（実験3）

第3章 総合考察

- 第1節 本研究で得られた知見の総括
- 第2節 シャドーイングの遂行におけるワーキングメモリ・音韻的短期記憶，文脈性の役割
- 第3節 日本語教育への示唆
- 第4節 今後の課題

引用文献

資 料
謝 辞

III 論文要旨

第1章 序 論

第1節 はじめに

近年、第二言語（second language：以下、L2）の教育では、言語知識を繰り返し使う学習法の一つとして、シャドーイング（shadowing）が注目されている。一定期間のシャドーイング訓練は、英語教育において、学習者のプロソディー感覚の養成や、聴解力、発話力の向上に有効であるとされ（e.g., 瀧澤, 1998）、日本語教育においても、同様の見解が得られている（e.g., 岩下, 2008）。ただし、これらの研究で報告されているシャドーイングの訓練効果には、理論的根拠が示されていない。そのため、シャドーイングがなぜ有効なのかについては未解明のままである。

シャドーイングの有効性の理論的根拠を示すためには、学習者がシャドーイングを行っているときに、学習者のどのような能力がかかわり、その遂行を支えているのか、換言すればシャドーイングのメカニズムを明らかにする必要がある。倉田（2009）は、シャドーイングの遂行にかかわる学習者の認知能力をワーキングメモリ（working memory：以下、WM）と音韻的短期記憶（phonological short-term memory：以下、PSTM）とし、WMとPSTMの容量の個人差によって、シャドーイングの遂行成績が異なることを明らかにした。しかし、シャドーイングの遂行におけるWMやPSTMの影響に関する検討は未だ不十分である。本研究では、学習者のWMとPSTMに着目し、WM理論を枠組みとして、日本語学習者におけるシャドーイングのメカニズムの一端を解明することを目的とし、実験的検討を行う。

第2節 先行研究の概観と問題の所在

1. シャドーイングの定義とそのプロセス

シャドーイングとは、「聞こえてくるスピーチに対してほぼ同時に、あるいは一定の間においてそのスピーチと同じ発話を口頭で再生する行為」である（玉井, 2005）。シャドーイングでは、学習者が音声入力される言語情報を意味的に処理・保持しながら、口頭再生することが求められる。シャドーイングが認知負荷の高い言語行為である原因は、音韻処理と意味処理の同時処理にあると考えられる。シャドーイングのような複数の処理が同時に求められる高次の言語行為には、WMとPSTMがかかわり、シャドーイングの遂行に大きく影響を及ぼすことが指摘されている（e.g., 倉田, 2009；倉田・松見, 2010）。まず、WMとPSTMについて、述べておく。

(1) ワーキングメモリの理論

人間は入力情報を一時的に理解、処理するために、WMと呼ばれるシステムを活用していると認知心理学では仮定している。WMへのアプローチは大きく2つに分かれる。

Baddeley らによる構成概念の再構築を目指す流れと、Daneman & Carpenter (1980) に始まる WM の処理システムとしての役割を重視し、新しい測定方法の開発を試みる流れの 2 つである。Baddeley (2000) は、比較的独立して機能する中央実行系 (central executive) と、そのサブシステムである音韻ループ (phonological loop)、視空間スケッチパッド (visuo-spatial sketchpad)、そしてエピソードバッファ (episodic buffer) の 4 つの構成要素を想定し、多重要素モデル (multi-component model) を提案している。もう 1 つの主要なアプローチとして、WM の処理容量の制約や容量の個人差などに注目した研究がある (e.g., Daneman & Carpenter, 1980; Just & Carpenter, 1992)。Daneman & Carpenter (1980) は、短期記憶は長期記憶が一時的に活性化された状態だとし、情報のある目標の遂行までの間だけ保持するには、その情報を活性化しておく必要があると考えている。Just & Carpenter (1992) は、WM について、処理した情報の保持と、その情報に基づく認知活動を並列的に展開する一時的な記憶システムであると定義し、ある情報が WM にいつでも検索可能な活性化状態で保持され、それに基づいて処理が進められるためには、活性化のための処理資源 (processing resources) が必要であるとしている。

(2) 音韻的短期記憶

WM モデル内で、PSTM を担うのは、音韻ループである。音韻ループは音韻ストア (phonological store) と構音コントロール過程 (articulatory control process) の 2 つの下位システムから構成されている。音韻化された言語情報は音韻ストアで数秒間しか保持できないが、構音コントロール過程で、内的に反復することにより一定期間保持することができると考えられている。

WM ならびにそのサブシステムである音韻ループ、すなわち PSTM は、語彙獲得、読み、L2 の習得といった種々の認知領域において、重要な役割を果たすことが、多くの研究によって指摘されている (e.g., Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998; Gathercole & Baddeley, 1990)。

2. シャドーイング研究の展開

L2 習得の分野では、シャドーイングに関する研究が多くなされている。そのうち、一定期間のシャドーイング導入による訓練効果、すなわち学習者の L2 の言語スキルがどのように変化するかを調べる研究がもっとも多くみられ、代表的なものとなる。シャドーイング訓練の主な訓練効果として、(a) アクセント・イントネーションの改善 (e.g., 荻原, 2005), (b) 聴解力の強化 (e.g., 玉井, 1997), (c) 発話力の向上 (e.g., 築山, 2013), (d) 読解力の促進 (e.g., 中山・鈴木・松沼, 2015), などの点が報告されている。

近年、シャドーイングのメカニズムに焦点を当てた研究もみられるようになった。これらの研究では、学習者の WM 容量、PSTM 容量、意味的短期記憶容量 (semantic short-term memory; 以下、SSTM) に焦点を当て、材料文の構造 (倉田, 2007) や文脈性 (倉田, 2009; 倉田・松見, 2010)、有意味性 (倉田・松見, 2010) などの材料要因と、学習者の WM 容量 (倉田, 2007, 2009; 倉田・松見, 2010)、PSTM 容量 (倉田, 2007, 2009)、

SSTM 容量（倉田・松見，2010）といった学習者要因が，シャドーイング時の音韻処理，意味処理に及ぼす影響について検討がなされてきた。

これらの研究では，以下のことが明らかになっている。（a）材料音声聞こえてからシャドーイングの口頭再生が始まるまでの時間，すなわち反応時間に，材料文の構造要因が影響を及ぼすこと（倉田，2007），（b）シャドーイング材料文における正再認率，意味理解成績，口頭再生の流暢性に WM 容量，PSTM 容量が影響を及ぼすこと（倉田，2007，2009），（c）上級日本学習者ではシャドーイング時に音韻処理と意味処理が共に行われること（倉田・松見，2010），の 3 点である。さらに，倉田・松見（2010）は，WM 容量の大きい学習者と小さい学習者では，音韻処理と意味処理の同時性が異なる可能性を示唆した。

倉田（2007，2009），倉田・松見（2010）の研究手法，及びその実験結果から得られた知見は，本研究に有益な示唆をもたらす。本研究では主に，倉田（2007，2009），倉田・松見（2010）を踏まえ，シャドーイングのメカニズムの解明を研究目的とし，実験的検討を行う。

第 3 節 本研究の目的と研究方法

本研究では，中国語を母語とする中級日本語学習者を対象に，WM 理論を枠組みとし，学習者の WM 容量と PSTM 容量がシャドーイング時の音韻処理と意味処理に及ぼす影響に焦点を当て，日本語シャドーイングのメカニズムの一端を解明する。そのために，以下の 3 つの研究課題を設定する。

1. 日本語文のシャドーイングにおける音韻処理と意味処理のレベル，もしくは単位が，学習者の WM 容量と PSTM 容量によってどのように異なるかを明らかにする。
2. 日本語文のシャドーイングにおける音韻処理と意味処理の時間的關係性が，学習者の WM 容量と PSTM 容量によってどのように異なるかを明らかにする。
3. 日本語文章のシャドーイングにおける音韻処理と意味処理に，材料文の文脈性，文と文の間のポーズ，そして学習者の WM 容量と PSTM 容量がどのようにかわるのかを明らかにし，文章シャドーイングにおける学習者の認知能力と材料要因の影響を総合的に検討する。

第 2 章 実験的検討

第 1 節 シャドーイング時の音韻・意味処理のレベル・単位に及ぼすワーキングメモリ・音韻的短期記憶容量の影響（実験 1）

実験 1 では，日本語学習者のシャドーイング時の音韻処理と意味処理のレベル・単位の大きさ，およびそれらに及ぼす WM 容量と PSTM 容量の大小の影響を明らかにするため，前出文と後出文の音韻的または意味的関連性を操作した関連文材料を用いて検討を行った。

実験 1 の結果から、学習者が日本語文をシャドーイングするときは、文の音韻処理も意味処理も行われるが、WM 容量の大きい学習者と小さい学習者では、異なるレベルの意味処理が行われること、また、PSTM 容量の大きい学習者と小さい学習者では、音韻処理の単位の大きさが異なることがそれぞれ示された。WM 容量の大きい学習者は、音韻処理と意味処理にほぼ偏りなく処理資源を配分しながら、文レベルの意味理解を行うのに対し、WM 容量の小さい学習者は、音韻処理に優先的に処理資源を配分しながら、主に単語レベルの意味理解を行う。また、PSTM 容量の大きい学習者は、比較的長い単位（一定のチャンク）で音韻処理を行うのに対し、PSTM 容量の小さい学習者は比較的短い単位（単語）で音韻処理を行うことが推察される。

第 2 節 シャドーイング時の音韻・意味処理の同時性に及ぼすワーキングメモリ・音韻的短期記憶容量の影響（実験 2）

実験 2 では、日本語学習者のシャドーイング時の音韻処理と意味処理の時間的關係、およびそれらに及ぼす WM 容量と PSTM 容量の大小の影響を明らかにするため、シャドーイングにおける反応時間と再生時間を指標として、検討を行った。

実験 2 の結果から、学習者が日本語文をシャドーイングするときは、WM 容量と PSTM 容量の大小によって、音韻処理と意味処理の同時性が異なることが示された。WM 容量の大きい学習者は、音声聞こえたら、その音声情報の意味へのアクセス後に口頭再生を開始するが、WM 容量の小さい学習者は、音声聞こえたら、その意味処理を行わずにすぐに口頭再生を開始する。また、実験 1 で示唆されたように、PSTM 容量の大きい学習者は、いくつかの語をまとめて、比較的長い単位で音韻処理を行いながら口頭再生するため、語と語の関連性にも注意を配分し、口頭再生の流暢性が高く、再生時間が短い。一方、PSTM 容量の小さい学習者は、音韻ループに一度に取り込める音声情報が少ないため、後に聞こえてくる音声情報を音韻ループに取り込むためには、先に保持した語をなるべく早く口頭再生する必要がある。口頭再生において、単語間の関連性に注意が配分できず、容量の大きい学習者に比べ、流暢性が低く、再生時間が長くなる。

第 3 節 シャドーイング時の音韻・意味処理におけるワーキングメモリ・音韻的短期記憶容量と材料要因の関係（実験 3）

実験 3 では、文と文の間の文脈性の高低による材料要因と、WM 容量および PSTM 容量との関係がどのようなになるかを調べるため、文と文の間の時間的間隔の長短と文脈性の高低を同時に操作した、2 文からなる短い日本語文章をシャドーイング材料として用い、実験的検討を行った。

実験 3 の結果から、学習者が日本語の文章をシャドーイングするときの遂行成績は、認知能力である WM と PSTM の容量の大きさのほかに、文脈性の高低やポーズの有無といった材料要因にも影響されるが、記憶容量の大小によって、影響の受け方が異なること、

そして、それらの影響は、先行文と後出文のそれぞれにおいて異なることが示された。具体的には、シャドーイング文に対する意味理解において、WM 容量の大きい学習者は文脈性を読み取ることによって、文脈性の低い材料に比べ、先行文の意味処理がさらに深まる可能性があるが、WM 容量の小さい学習者は、文レベルの意味処理が困難であるため、文脈性を読み取ることが難しい。また、WM 容量の大きい学習者においても、WM 容量の小さい学習者においても、ポーズがある場合、文脈性を読み取るのが比較的簡単になることが示唆された。他方、口頭再生においては、WM 容量の大きい学習者においても、WM 容量の小さい学習者においても、ポーズがある場合、口頭正再生率が高くなるが、文脈性の高低にさほど影響されない。また、PSTM 容量の大きい学習者は、ポーズの有無による影響は受けないが、PSTM 容量の小さい学習者はポーズが設けられることにより、後続文の口頭再生の正確性が高まることが示された。

第 3 章 総合考察

第 1 節 本研究で得られた知見の総括

本研究では、中国語を母語とする中級の日本語学習者を対象として、学習者の認知能力である WM の容量と、WM の下位システムである PSTM の容量が、日本語文のシャドーイング遂行にどのような影響を及ぼすかを明らかにするため、実験的検討を行った。本研究の結果は以下の 4 点にまとめることができる。

1. 学習者の認知能力である WM と PSTM の容量は、単独の文、連続した文を材料としたシャドーイングのいずれにおいても、その遂行を支える重要な役割を果たす。
2. WM 容量はシャドーイング時の音韻処理と意味処理の両方にかかわるのに対し、音韻ループの働きを示す PSTM の容量は、主に音韻情報の認識・保持、そして口頭産出における音韻処理にかかわる。
3. WM 容量の大きい学習者では、シャドーイング時の音韻処理と意味処理が同時的であり、文レベルで行われるのに対し、WM 容量の小さい学習者では、シャドーイング時の音韻処理と意味処理が継時的であり、単語レベルで行われる。また、PSTM 容量の大きい学習者では、一定のチャンク単位で音韻処理が行われるのに対し、PSTM 容量の小さい学習者では、単語単位で行われる。
4. シャドーイングの遂行成績は、学習者の認知能力である WM や PSTM の容量のほか、文脈性の高低や文と文の間のポーズといった材料要因にも影響される。これらの要因が複合的に働くことにより、シャドーイングの遂行が支えられる。

第 2 節 シャドーイングの遂行におけるワーキングメモリ・音韻的短期記憶、文脈性の役割

(1) 文シャドーイングのプロセスにおける WM・PSTM の役割

シャドーイングでは、聴覚呈示された言語情報に対して、口頭再生のための音韻処理と意味理解のための意味処理が並行して行われることが示唆された。音韻処理では、認識できた日本語音が単語単位、最終的にチャンク単位で保持され、音韻ループから音が消失する前に、口頭再生される。意味処理では、まず単語レベルの意味理解、すなわち単語の意味アクセスが行われ、そして個々の単語の意味が保持される。その後、長期記憶内の統語知識を利用し、統語的処理が行われ、最後に文の意味表象が構築される。ただし、これらの処理はすべて同様に行われるのではなく、WM 容量と PSTM 容量の制約を受けることも示された。PSTM 容量が小さければ、チャンク単位での音韻保持が難しく、口頭再生の正確性や流暢性が劣る。また、WM 容量が小さければ、統語的処理や意味表象の構築が不完全となり、単語レベルの意味理解に留まる。

(2) 文章シャドーイングのプロセスにおける文脈性の役割

文章シャドーイングでは、シャドーイングの遂行成績における材料の文脈性による促進効果が検証された。各文のシャドーイングとともに、文脈処理が含まれる文の意味処理も行われる。各文の意味表象が構築されると同時に、文と文の間の意味的関連性が解読される。そして、文脈情報を認識し利用することにより、遂行中のシャドーイングの遂行成績だけでなく、後続文のシャドーイングの遂行成績も促進される。このような文脈性による促進効果は、WM と PSTM の容量の大小にかかわらず現れるが、先行文の意味処理においてのみ、WM 容量の大小によって、文脈性による効果が異なる。つまり、WM 容量の大きい学習者においては、文脈認識・利用が行われることによって、先行文の意味処理がさらに深まる可能性があるが、WM 容量の小さい学習者はそのような処理が難しいと言える。

第 3 節 日本語教育への示唆

本研究の実験結果から得られた示唆を日本語教育に応用するならば、次の 3 点が考えられる。

1. シャドーイングの遂行成績を評価する際、従来の評価法の多くは口頭再生の一側面にのみ焦点を当てているが、本研究の結果を踏まえるならば、意味理解にも同様に評価の視点を置くべきであろう。
2. シャドーイングを導入する際、学習者の日本語習熟度だけでなく、WM や PSTM のような認知能力の違いを考慮することも重要であろう。
3. 文脈性の促進効果を考慮すると、シャドーイングの材料選定の際、文脈性の低い材料文よりも、文脈性が高い材料文を使用するほうが望ましい。

第 4 節 今後の課題

本研究の発展課題として、以下の 2 つが挙げられる。

1. シャドーイングの遂行における学習者の日本語能力の影響、および日本語能力と認知能力との関係について検討を行うことである。

2. 同じ材料に対して、練習の回数を重ねることにより、音韻処理と意味処理における処理負担がどのように変化するのか、そしてその変化は WM 容量と PSTM 容量の影響を受けるのか否かについて検討することである。

引用文献

- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- 岩下真澄 (2008).「日本語学習者におけるシャドーイング訓練の有効性—1 ヶ月間の縦断的調査による検討—」『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)』 57, 219-228.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- 倉田久美子 (2007).「日本語シャドーイングのメカニズムに関する基礎的研究—口頭再生開始時点、記憶容量、文構造の視点から—」『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)』 56, 259-265.
- 倉田久美子 (2009).「文章シャドーイングの遂行成績に及ぼす記憶容量の影響」『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)』 58, 185-193.
- 倉田久美子・松見法男 (2010).「日本語シャドーイングの認知メカニズムに関する基礎研究—文の音韻・意味処理に及ぼす学習者の記憶容量、文の種類、文脈性の影響—」『日本語教育』 147, 37-51.
- 中山誠一・鈴木明夫・松沼光泰 (2015).「シャドーイング法は文章理解のどの側面に効果があるのか」『学習開発学研究』 8, 203-209.
- 荻原 廣 (2005).「日本語の発音指導におけるシャドーイングの有効性」『京都経済短期大学論集』 13, 55-71.
- 瀧澤正己 (1998).「通訳訓練法の英語学習への応用 (1) —シャドーイング—」『北陸大学紀要』 22, 217-232.
- 玉井 健 (1997).「シャドーイングの効果と聴解プロセスにおける位置づけ」『時事英語学研究』 36, 105-116.

玉井 健 (2005).『リスニング指導法としてのシャドーイングの効果に関する研究』風間書房.

築山さおり (2013).「初中級日本語学習者の運用能力向上を目的としたシャドーイングの活用について」『同志社大学日本語・日本文化研究』11, 39-57.