

学位論文要約

中国語を母語とする上級日本語学習者の
聴解メカニズム

— 作動記憶の機能の観点から —

広島大学大学院教育学研究科
教育学習科学専攻 日本語教育学分野

D172611 徐 暢

I 論文題目

中国語を母語とする上級日本語学習者の聴解メカニズム
—作動記憶の機能の観点から—

II 論文構成（目次）

第1章 問題と目的

第1節 はじめに

第2節 第二言語の聴解に関する先行研究

1. 聴解過程の概観
2. 第二言語における聴解研究
3. 日本語教育における聴解研究

第3節 作動記憶の理論

1. 作動記憶モデルの概観
2. 作動記憶容量
3. 聴解における作動記憶の影響

第4節 聴解における音韻ループの機能

1. 音韻ループモデル
2. 聴解における音韻ループの機能
3. 構音抑制法

第5節 問題の所在及び本研究の課題

1. 先行研究のまとめ
2. 本研究の課題設定
3. 研究対象者
4. 研究方法

第2章 実験的検討

第1節 第二言語としての日本語の文章聴解における構音抑制の影響（実験1）

第2節 第二言語としての日本語の聴解過程における情報の処理と保持の検討 —文脈を操作して—

1. 連続呈示文を用いた実験的検討（実験2）
2. 文脈の順序性を操作した実験的検討（実験3）
3. 文脈の連続性を操作した実験的検討（実験4）
4. 実験2～4のまとめ

第3章 総合考察

第1節 結果のまとめ

1. 第二言語の聴解における構音抑制の影響について
2. 聴解の3段階における処理資源の配分について
3. 聴解の3段階における注意の向け方について
4. 作動記憶のモデルにおける聴解処理過程の提案

第2節 本研究の意義

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 問題と目的

第 1 節 はじめに

マルチメディアの発展に伴った第二言語 (second language: 以下, L2) の学習において, 聴解は重要な言語技能とされている (Vandergrift, 2017)。日本語学習者は L2 として日本語の文章を聴く際, どのような処理を行っているのでしょうか。本研究では, 中国語を母語 (native language: first language と同義として以下, L1) とする日本語学習者 (以下, 中国人学習者) における文章の聴解を, 作動記憶 (working memory: 以下, WM) の機能の観点から検討する。

第 2 節 第二言語の聴解に関する先行研究

これまでの研究によって聴解過程のモデルがいくつか提案されている。その中で聴解研究に広く応用されているモデルが, Anderson (1985) の言語理解過程モデルである。Anderson (1985) は, 言語の理解過程を認知的側面から捉え, 知覚 (perception), 解析 (parsing), 利用 (utilization) の 3 つの段階を想定している。

Anderson (1985) の 3 段階モデルに基づいた聴解過程は, 音響的な音声知覚や単語の認知, 統語解析を経て, 聴いた内容が既有知識と有機的に統合され, 意味の把握を完了するまでの過程 (福田, 2005) である。音声情報を一時的に保持しながら意味処理するという過程は, Anderson (1985) の 3 段階モデルの第 1 段階と第 2 段階, すなわち, 知覚段階と解析段階にあたりと考えられる。文章聴解の場合, 先行呈示された情報を, 繰り返しリハーサルを行って保持し, 後続の情報と統合する, という過程が想定される。このように, 第 2 段階と第 3 段階においては, 言語情報の処理と保持の並行作業が想定され, そこには高次の記憶装置といわれる WM が関与すると考えられる。

日本語教育の分野において聴解を取り扱ってきた研究ではこれまで, 学習者の聴解力を向上させるためのストラテジー研究が盛んに行われてきた (e.g., 尹, 2002; 横山, 2004)。一方, 聴解過程の特徴が目に見えないため (Goh, 2000), 内的なメカニズムを解明しようとする研究が依然として少ない (福田, 2005)。

第 3 節 作動記憶の理論

Baddeley (2000) によって提出された WM のモデルによると, WM は作動記憶と関わる情報の流通を制御する中央実行系 (central executive) と, 情報を保持する 3 つの下位システムから構成されている。そのモデルの中で, エピソードバッファ (episodic buffer) と音韻ループ (phonological loop), 及び中央実行系が「言語性作動記憶」として扱われている。

認知心理学の観点から、情報の処理と保持の並行作業を支える WM の考えを取り入れた聴解研究が増えつつある。L2 としての日本語の聴解研究では、学習者の WM 容量が聴解成績に寄与することが明らかとなっている (e.g., 福田, 2004 ; 前田, 2008)。これらの研究で取り扱われた WM 容量は、リーディングスパンテスト (reading span test: 以下, RST) 及びリスニングスパンテスト (listening span test: 以下, LST) で測定されている。両テストは言語理解の効率性を反映するテストである (齊藤・三宅, 2000)。したがって、WM 容量と聴解成績の相関は、WM 容量が大きい学習者ほど言語理解の効率性が高く、情報の処理と保持の並行作業を求める聴覚的な認知課題においてその遂行成績が高くなることを示している。反対に、WM 容量が小さい学習者ほどその効率性が低く、情報の処理と保持の並行作業をうまくコントロールできないため、聴解における遂行成績が低くなると言える。

ただし、WM 容量を学習者の認知的な特性として捉えると、WM 容量の小さい学習者が聴解に不利であることを指摘するだけでは不十分である。実際に、WM 容量が小さくても、それが大きい学習者と同等の遂行成績を示す学習者がいる。WM 容量の大小によって、学習過程がどのように異なるのか、また WM 容量の小さい学習者がどのように学んでいるのかを明らかにする必要がある。しかしながら、聴解時に WM がどのように働いているのかについては、未だ不明瞭な点が多い。

第 4 節 聴解における音韻ループの機能

音韻的・言語的情報を一時的に保持する音韻ループには、音韻ストア (phonological store) と構音コントロール過程 (articulatory control process) という 2 つの異なる過程が存在する (Baddeley, 1990)。音韻ループが聴解に重要な役割を果たすことが示唆され (e.g., Baddeley, 2003 ; 齊藤, 1997), 特に、音韻ループが単語の順序に関する情報の保持を担うことにより、文の理解に貢献していることが実験によって明らかにされている (齊藤, 1997)。ここでは、Baddeley (1990) の WM モデルにおける音韻ループモデルに沿って聴解の過程を説明する。

学習者は、聴覚呈示された音声情報に注意を向けてそれを取り入れ、音韻ループの音韻ストアで一時的に保持する。音韻ストアには、情報の一時的保持に関して時間的な制約があるが、言語の習熟度が同等の学習者では、保持量の個人差がそれほど大きくないと考えられている。その後、保持された音声情報について、音韻ループ内の構音コントロール過程でリハーサルが行われる。視覚情報と聴覚情報のいずれにおいても、WM 内の音韻ループ上で音韻符号化処理が行われ、意味処理が進むことが想定されている (Baddeley, 1986)。入力された言語情報が音韻ストアの時間的制約を超えると、言語情報が保持できず、理解できなくなる (Baddeley, 1988)。構音コントロール過程は、このような音韻ストアの負担を軽減するために構音リハーサルを行い、情報の保持を補って長期記憶への転送を効率的に進める。

Levy (1977) は、英語を L1 とする大学生を対象とし、文の理解と記憶における内的構音符号化の役割について、構音コントロール過程に干渉を及ぼす構音抑制課題を用いて、視覚・聴覚それぞれの呈示モダリティ事態で検討した。その結果、聴覚呈示では構音抑制が遂行成績に影響を及ぼさなかった。言語処理の自動性の観点から捉えると、短い単文の聴覚呈示事態が L1 話者において処理負担とならず、構音リハーサルの働きが構音抑制によって干渉されなかったからだと考えられる。

L1 話者の場合、言語の自動性がより高いため、一般的な聴解場面において認知的負荷が少なく処理が行われる。他方、L2 学習者の場合、音声情報の知覚から解析まで L1 話者ほど言語処理の自動性が不高いため、処理が完成するまでに、聴き取れた音声情報を一時保存するために、単純リハーサル及び精緻化リハーサルを行うことが多い (松見, 2006)。L2 学習者のリハーサルに抑制をかけると、音韻ストアに入っていない音声情報の保持ができなくなり、さらに意味的処理も干渉されることが予測される。保持するためのリハーサルが抑制されることによって、言語処理の効率性を維持するために WM 容量が WM 内の各構成機構の間で再配分される可能性が高い。換言すれば、構音抑制を行うことによって、学習者の聴き方が変わることが考えられる。これが、L2 学習者における構音抑制による干渉効果の生起メカニズムと言えよう。

第 5 節 問題の所在及び本研究の課題

日本語学習者を対象とした聴解研究では、聴解のメカニズムを扱った実証研究が不足している。WM を取り入れた日本語の聴解研究においても容量の視点から行われる研究がほとんどであり、WM が聴解の過程を根本的にどのように支えているかは明らかになっていない。日本語の文章聴解における学習者の心的過程を解明することは、学習者の聴解指導に繋がる点で意義がある。

本研究では、Anderson (1985) によって提出された聴解の 3 段階の各段階に沿って、日本語学習者の聴解時の処理と記憶の様相を、WM の機能の観点から検討することを目的とする。具体的には、LST の得点を学習者の言語処理の効率性の個人差要因 (WM 容量) として扱い、構音抑制課題を音韻ループのリハーサル機能に妨害を及ぼす課題として併用し、実験的に検討する。実験では、日本語処理の自動性が比較的高い、日本留学中の上級学習者を対象とする。

本研究では、以下の 2 つの課題を設定する。

【研究課題 1】本研究の実験 1 では、日本語学習者の聴解において構音抑制が影響を及ぼすか否かを明らかにする。

【研究課題 2】Anderson (1985) の聴解 3 段階に基づき、言語処理効率の異なる学習者の処理資源の配分について、言語性 WM の構成要素の機能から検討し、その特徴を明らかにする。

【研究課題 3】Anderson (1985) の聴解 3 段階に基づき、言語処理効率の異なる学習者の文章聴解の様相を明らかにする。また、上級学習者の聴解処理過程を提案する。

第2章 実験的検討

第1節 第二言語としての日本語の文章聴解における構音抑制の影響（実験1）

実験1では、日本語学習者の一般的な文章聴解における構音抑制の影響について、WM容量×構音抑制の有無の2要因計画を用いて検討した。

その結果、WM容量大群では逐語的な記憶が構音抑制により干渉された。また、WM容量の大小にかかわらず、文章内容の理解が構音抑制に干渉されなかった。L1話者の研究結果と異なり、日本語学習者の文章聴解の場合、言語処理の効率性の高低によって、その処理が二重課題である構音抑制に干渉されることが窺えた。実験1に用いられた材料は長い文章であり、このような聴解時には、文脈性や既有知識量など様々な要素が情報の統合処理に潜在的に影響している可能性がある。そのため、聴解時の処理と記憶における処理資源の配分を検討するには、さらに短い材料の方が適切であると考えられる。

第2節 第二言語としての日本語の聴解過程における情報の処理と保持の検討

一文脈を操作して一

1. 連続呈示文を用いた実験的検討（実験2）

実験2では、単文の連続呈示事象を用いて知覚段階と解析段階における言語処理効率が異なる学習者の処理様相について構音抑制課題を用いて検討した。文が聴覚呈示された後の再認テストの正答率を従属変数とし、WM容量×構音抑制の有無×対応文の位置の3要因計画を用いて検討した。

その結果、3文目の正答率が2文目より高かった。3文目の情報は記憶の新近性効果によるものであり、その情報はWMの中に保持されるのに対し、2文目の情報は長期記憶に転送され、WMの中に一部の情報が保持されていることが推測された。2文目の正答率において、構音抑制の有り条件の成績が無し条件よりも高く、1文目の情報の保持が抑制されたことが窺えた。また、WM容量大群の成績が小群より高いことを含め、WM容量が大きい学習者は処理資源を配分することがより適切であり、音声情報の呈示後、迅速に意味処理を行い、新たな命題表象を作り、それを保持する可能性が示唆された。

2. 文脈の順序性を操作した実験的検討（実験3）

実験3では、文脈の順序性を要因として操作し、文章聴解の解析段階、または情報の統合を含む利用段階における情報の処理と記憶の様相について、構音抑制課題を用いて検討した。聴解課題における口頭再生テストの正再生率、再認テストの正答率を従属変数とし、WM容量×構音抑制の有無×文章の順序性の3要因計画を用いて検討した。

その結果、WM容量の大小にかかわらず、文章の順序性による表層レベルの意味理解と深層レベルの意味理解への促進効果がみられた。また、WM容量小群において順序性無し条件では構音

抑制有りの成績が無し条件よりも高かった。WM 容量が大きい学習者の聴解には、音韻ループの中で処理した情報をエピソードバッファに送り、命題表象を形成してから長期記憶に転送する過程が考えられる。一方、WM 容量が小さい学習者は、情報を長期記憶まで転送する効率性が低いこと、もしくはエピソードバッファにおける命題表象の形成度が低いことが考えられる。総じて、構音抑制が文章聴解過程の第 2 段階の解析段階と第 3 段階への利用段階に影響を及ぼすことが窺えた。

3. 文脈の連続性を操作した実験的検討（実験 4）

実験 4 では、文脈の連続性を要因として操作し、文章聴解の第 3 段階の利用段階における、情報の処理と記憶の様相について構音抑制課題を用いて検討した。聴解課題における口頭再生テストの正再生率と推論テストの正答率を従属変数とし、WM 容量×構音抑制の有無×文章の連続性の 3 要因計画を用いて検討した。

その結果、連続性無し条件では、WM 容量大群の場合、IU の正再生率については構音抑制有り条件と構音抑制無し条件の間に成績差がみられなかったのに対し、推論問題については構音抑制有り条件の成績が構音抑制無し条件より低かった。つまり、WM 容量が大きい学習者の場合、文章聴解の各処理段階において支障が起きたのは、解析段階ではなく利用段階であることが考えられる。それに対し、連続性がある文章の聴解において、WM 容量が大きい学習者は、一文の情報を処理し終えた後、迅速に前出の処理済みの情報と統合することが窺える。WM 容量が小さい学習者の場合、IU の正再生率も推論問題の正答率もともに、構音抑制有り条件の成績が無し条件よりも有意に低かったため、文章聴解の各処理段階において支障が起きたのは、解析段階であることが示唆された。

4. 実験 2～4 のまとめ

WM 容量の小さい学習者では、二重課題としての構音抑制が聴解の解析段階の処理に支障をきたすことから、文章の命題表象の形成に至らず音韻情報に依存することが示唆された。このことは、実験 2～4 で共通している点である。WM 容量の大きい学習者は、情報の処理と保持の並行作業が効率よく遂行できるため、難しい文章であっても聴解の解析段階までの処理を行うことができる。ただし、文章聴解の遂行中に関連のない情報が入るといった、文脈的なギャップが発生すると、全体情報の統合が難しくなり、利用段階での処理が不十分になることがある。

第 3 章 総合考察

第 1 節 結果のまとめ

1. 第二言語の聴解における構音抑制の影響について

実験 1 と実験 4 の結果から、構音抑制が L2 聴解の成績に負の影響を与えることがわかった。構音抑制は言語処理効率の高低との関連において WM が持っている処理資源と競合し、聴解に影

響を与える観点が支持されたと言えよう。

実験 2 と実験 3 の結果においては、構音抑制を行うことによって、一部の情報のリハーサルが抑制され、選択的なリハーサルが行われた上で、聴解の遂行成績が高くなったことが窺えた。本研究の日本語学習者の場合、構音抑制を行いつつ聴解の遂行成績を維持するために、聴解時に注意の向け方を意識的にコントロールしていたと考えられる。このことは、L2 学習者の聴解における処理様相を理解する上で重要な知見であると言える。

2. 聴解の 3 段階における処理資源の配分について

日本語学習者の処理資源の配分について、以下の 3 点がわかった。

- (1) 日本語の文章聴解における処理と記憶が並行する際、WM 容量の大小によって処理資源の配分に関して異なる様相がみられた。
- (2) 上級学習者であっても言語処理の自動性が L1 話者ほど発達していないため、第 1 段階の知覚段階及び第 2 段階の解析段階に WM の中央実行系のコントロールを必要とする。
- (3) WM 容量の小さい学習者は、短時間内に処理できない一定の長さの語句について、意識的に維持リハーサルをしない可能性が高い。

3. 聴解の 3 段階における注意の向け方について

日本語学習者の注意の向け方について、以下の 3 点がわかった。

- (1) WM 容量の小さい学習者は音韻ループ内のリハーサルを多用し、音韻情報の保持することにより、情報処理を進行させることが多い。他方、WM 容量の大きい学習者は、処理した音韻情報をエピソードバッファで命題表象を作り、長期記憶に転送するといったテキストレベルの情報を保存することが推察された。
- (2) WM 容量の大きい学習者であっても、第 3 段階の利用段階での統合が難しい。処理負荷によって利用段階まで至らない場合もある。
- (3) 文脈が与えられると、解析段階及び利用段階における文章聴解の処理が促進される。

4. 作動記憶のモデルにおける聴解過程の提案

上級の日本語学習者は、L1 話者ほど言語処理の自動性が高くないため、文章聴解の処理の初期段階（知覚段階及び解析段階）に WM の中央実行系のコントロールを必要とすることが再確認された。WM 容量の大きい学習者では、処理できた音韻情報をエピソードバッファに転送し、エピソードバッファで命題表象を作った後、長期記憶に転送して保存するといった、文レベルでの処理プロセスが推定される。また、文章として連なった文脈の展開を利用し、長期記憶に転送したばかりの命題情報の活性化が高いうちに、時間軸の前後に沿って処理した命題表象との統合をエピソードバッファで行う。文脈が連なった文章聴解において、中央実行系が、音韻ループ、エピソードバッファ及び他の記憶装置とのやりとりに費やす処理資源の配分をコントロールすることによって、聴解における各段階の処理を行っている。処理資源の限界を超えると、利用段階において支障が発生し、文章全体の理解が困難になることが考えられる。

他方、WM 容量の小さい学習者では、WM 容量の大きい学習者と同様に文レベルでの処理過程が想定される。ただし、音韻ループで音韻情報の知覚段階の処理と、エピソードバッファでの命題表象の形成との並行進行に必要な処理資源が、学習者が所有する処理資源の閾値を超える可能性が高い。そのため、言語処理効率がより低い学習者は知覚段階の処理に注意を向け、それによりエピソードバッファに配分される処理資源が減少する。その結果、命題表象の形成度がより低くなり、利用段階の処理が困難となる。

第 2 節 本研究の意義

本研究の意義について、以下の 3 点が挙げられる。1 点目は、これまで未解明であった文章聴解時の WM の機能について、複数の実験を行い、その詳細を検討した点である。2 点目は、聴解の 3 段階に沿って日本語学習者の文章聴解時の処理過程を提案したことに意義がある点である。3 点目は、WM 容量の大小における具体的な相違を明らかにした点である。本研究は、L2 としての日本語の研究と教育の両側面に新たな視点を与えたと言える。

第 3 節 日本語教育への示唆

学習者への提言として、解析段階以降の処理に注意が向くよう、知覚段階で処理した音韻情報について外部記憶補助を援用することを推奨する。

指導者への提言として、WM 容量がより小さい学習者に対しては、命題表象を形成する効率を高めるような練習をさせることが必要であろう。他方、WM 容量がより大きい学習者に対しては、背景知識を増やすことを促す、あるいは文章の構成に注意を向けさせる練習を行うといった、利用段階における処理効率を高める聴解指導が必要であろう。

第 4 節 今後の課題

本研究の発展課題は、以下の 3 点である。1 点目は、学習者の既有知識を操作して実験的に検討することである。2 点目は、学習者の聴解における処理スパンを実験的に検討することである。3 点目は、学習者の日本語習熟度を体系的に設定して聴解過程を検討することである。

引用文献

- Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications, 2nd ed.* New York: Freeman and Co.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory.* Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. (1988). Comprehension and working memory: A single case neuropsychological study. *Journal of Memory and Language, 27*, 479-498.

- Baddeley, A. D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417-423.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36 (3), 189-208.
- 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.
- 福田倫子 (2005). 「第二言語としての日本語の聴解とワーキングメモリ容量－中国語母語話者を対象とした習熟度別の検討－」『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)』 53, 299-304.
- Goh, C. (2000). A cognitive perspective on language learners' listening comprehension problems. *System*, 28, 55-75.
- Levy, B. A. (1977). Reading: Speech and meaning processes. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 623-638.
- 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.
- 松見法男 (2006). 「言語学習と記憶」縫部義憲 (監修)・迫田久美子 (編集)『講座・日本語教育学 第3巻 言語学習の心理』第3章 第1節(pp.128-160), スリーエーネットワーク
- 齊藤 智 (1997). 『音韻的作動記憶に関する研究』風間書房
- 齊藤 智・三宅 晶 (2000). 「リーディングスパン・テストをめぐる 6 つの仮説の比較検討」『心理学評論』 43 (3), 387-410.
- Vandergrift, L. (2017). Recent developments in second and foreign language listening comprehension research. *Language Teaching*, 40 (3), 191-210.
- 尹 松 (2002). 「第二言語・外国語教育における聴解指導法研究の動向 (第5章 文章の産出と理解)」『言語文化と日本語教育 増刊特集号 第二言語習得・教育の研究最前線』, 279-288.
- 横山紀子 (2004). 「第2言語における聴解ストラテジー研究－概観と今後の展望－」『言語文化と日本語教育 増刊特集号』, 184-201.