

# 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 —

福田 倫子  
(2004年9月30日受理)

Listening Comprehension in Japanese as a Second Language and Working Memory Span  
— A study on differences in proficiency, targeting native speakers of Chinese —

Michiko Fukuda

The purpose of the present study is to reveal whether working memory span or short-term memory span have an effect on listening comprehension in a second language. An experiment was conducted on native speakers of Chinese who were studying Japanese language. The experiment consisted of a listening comprehension test, a digit span test, and a reading span test.

The results were as follows:

- (1) No differences were found between Japanese learners of level 1 and 2 of the Japanese Language Proficiency Test on working memory span and short-term memory span.
- (2) There was almost no correlation between L2 listening comprehension and working memory span or short-term memory span, regardless of the level of Japanese Language Proficiency Test.
- (3) It is assumed that listening comprehension mechanism of Japanese learners of level 1 (highest level) was not the same as that of native Japanese speakers.

Key words : second language, listening comprehension, working memory span, short-term memory span, native speakers of Chinese

キーワード：第二言語、聴解、ワーキングメモリ容量、短期記憶範囲、中国語母語話者

## 1. 問題と目的

近年、第二言語（以下、L2とする）の学習における聴解の重要性が認識されるようになった。竹蓋（1997）は、「最短時間で4技能の養成を望むには、（中略）『転移』の効果が期待できる技能の指導からスタートすることが望まれる」と述べ、その技能が聴解であるとしている。

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：水町伊佐男（主任指導教員）、縫部義憲、森 敏昭、松見法男

従来、L2としての日本語の聴解については、学習者がどのような項目を間違えやすいかを分析した誤聴分析や優れた言語学習者（good language learner）がどのような方法を使って学習したのかを探る学習ストラテジー（learning strategy）研究、そして、これらの研究成果をふまえた指導法の研究などが行なわれている（福田，2004a）。聴解は、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難しく、即時処理の効率の良さが重要となる技能である。つまり、認知的な負荷に対する配慮が最も必要とされる技能であると思われる。それにもかかわらず、日本語教育では聴解に関する認知心理学研究が少ない。

本研究では、日本語をL2とする学習者の聴解メカ

ニズムを明らかにすることを目的とする。その際、聴解過程に不可欠な要因である記憶の観点を取り入れる。

## 2. 先行研究の吟味

Call (1985) は、L2 学習者の聴解に関して、「学習者は発話を聞いた時に各語を認識できるにもかかわらず、それらを解釈するのに十分な時間、発話を覚えておくことができない」と述べている。これは、L2 学習者の場合、単語認知ができ、文法的知識があったとしても、理解に至らないうちに短期記憶にあった、理解すべき内容の記憶痕跡が減衰してしまうことを示唆している。つまり、L2 の聴解における短期記憶 (short-term memory) の重要性を指摘しているのである。しかし、これについての実証は行っていない。また、Call (1985) が指摘した短期記憶は、言語情報の一時的で受動的な保持のみに焦点をあてた概念と考えられる。しかし、言語の理解は、推論や数の計算と同じように高次の認知活動であり、そこでは情報の保持とともに処理 (processing) という認知過程が並行している。それゆえ、聴解に関わる記憶メカニズムは短期記憶の概念だけでは説明できない。

近年、高度な認知課題を遂行する際に、情報の一時的な保持と処理を同時に行なう能動的な記憶として「ワーキングメモリ (working memory)」(Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 1986) が注目を集めている。そして、聴解とワーキングメモリの関係を調べた代表的な研究に、Daneman & Carpenter (1980) の実験研究がある。Daneman & Carpenter (1980) は、英語を母語とする大学生を対象にワーキングメモリ容量 (working memory span) 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 (事実を問う問題と代名詞が何を指すかを問う問題とから構成される) とを実施し、テスト得点間の相関をみた。その結果、LST と事実を問う問題との間には正の相関がみられ ( $r = .47, p < .05$ )、LST と代名詞が何を指すかを問う問題との間には強い正の相関がみられた ( $r = .85, p < .01$ ) ことから、ワーキングメモリ容量が大きい被験者は聴解力も高いことが分かった。つまり、言語処理の自動化が進み、十分な聴解力が備わっていると考えられる母語話者でさえ、聴解力には個人差があり、その高低はワーキングメモリ容量の大小と密接な関係にあるといえる。このような聴解力とワーキングメモリ容量との密接な関係はL2の聴解においてもみられるのだろうか。もし両者に関係がみられるので

あれば、そこには習熟度による差が認められる可能性もあろう。

ワーキングメモリ容量と言語理解との関係を習熟度の観点から調べた研究に、苧阪 (2002) がある。苧阪 (2002) は、日本語を母語とするイタリア語学習者 (1つ目のL2は英語) を対象にリーディングスパンテスト (reading span test, 以下、RST とする) を行ない、日本語とイタリア語 (2つ目のL2) のワーキングメモリ容量を測定した。被験者の学習期間を短期 (約1年半) と長期 (約2年半) に分けて日本語でのRSTとイタリア語でのRSTとの相関をみたところ、短期グループでは弱い相関しかみられなかったが ( $r = .25$ )、長期グループでは強い相関がみられた ( $r = .82, p < .01$ )。同時に、短期グループの学習者では、イタリア語の理解度テストの得点とRST得点との間で、比較的強い相関がみられ ( $r = .66, p < .05$ )、習熟度が低い場合は、目標言語でのワーキングメモリ容量がその言語の理解により強く関わる可能性が示された。L2 習熟度が低い学習者のL2聴解力は、L2のワーキングメモリ容量と強く関係していると推測できる。

福田 (2004b) は、上記のような問題意識から、マレー語を母語とするマレーシア在住の日本語学習者を対象に、L2の聴解力とL2の短期記憶範囲、L2のワーキングメモリ容量との関係をそれぞれ習熟度別にみる実験を行なった。その結果、苧阪 (2002) と同様に、学習期間が比較的短い学習者では、L2の聴解力とワーキングメモリ容量との間で強い相関がみられ ( $r = .55, p < .01$ )、比較的学習期間が長い学習者ではほとんど相関がみられなかった ( $r = .30$ )。また、いずれの習熟度においても、L2聴解力とL2短期記憶範囲の間にはほとんど相関はみられなかった (学習期間が比較的短い学習者、長い学習者の順に、 $r = .17, r = .30$ )。

福田 (2004b) では2級学習者と3級学習者を対象とし、L2の習熟度によりL2聴解力とL2ワーキングメモリ容量との関係に違いがあることが明らかになったが、さらに習熟度が高い1級学習者の場合はどうであろうか。1級学習者になると、聴解のメカニズムは母語話者のそれと同様のものに変化してゆくのか否かを明らかにすることは、習熟度の変化とメカニズムの変化の全体像を明らかにすることに資すると思われる。

ところで、非漢字圏と漢字圏の日本語学習者では聴解力とワーキングメモリ容量との関係に違いがあるのだろうか。早川 (1993) は、日本語学習者の単語認知のメカニズムを解明するため、漢字圏・非漢字圏の

様々な習熟度の学習者を対象に、ディクテーション、キーワードの意味記述、内容把握のクイズの順にテストを行なった。その結果、初級の場合、非漢字圏学習者は音→意味のような経路をたどるが、漢字圏は音→(漢字)→意味のように漢字を媒介しており、習熟度が高くなるにつれて非漢字圏学習者も漢字圏学習者も同じ経路をたどるようになるかと推測している。日本語がL2として聴覚呈示された場合の漢字圏学習者と非漢字圏学習者の語認知メカニズムの違いは、L2聴解において何らかの影響を及ぼすのであろうか。

以上の点を考慮し、本研究では、中国語を母語とする日本語学習者を対象に、L2聴解力とL2ワーキングメモリ容量、L2短期記憶範囲との関わりを明らかにすることを目的とする。学習者の習熟度は、習熟度の変化とメカニズムの変化の全体像を明らかにすることを考慮に入れ、日本語能力試験1級と2級とする。

結果の予測を述べる。先行研究の結果から、L2聴解力とL2ワーキングメモリ容量との関係は、2級学習者ではほとんどみられないが、1級学習者ではみられるであろう。L2聴解力とL2短期記憶範囲との関係は、どの習熟度においてもみられないであろう。L2短期記憶範囲とL2ワーキングメモリ容量の絶対的な大きさに関していえば、L2の習熟度が相対的に高くなると、L2短期記憶範囲が大きくなる傾向がみられ、また、L2ワーキングメモリの処理効率がよくなり、容量が増大するであろう。

### 3. 実験

実験は、聴解力テストを除いてすべて個別に行なわれた。実施順序は(1)L2聴解力テスト (2)L2ディジットスパンテスト (digit span test, 以下, DST とする) (3)L2RST であった。

【被験者】中国語をL1、日本語をL2とする台湾在住の大学生61名が実験に参加した。内訳は、日本語能力試験1級取得者31名、2級取得者30名であった。

以下に各テストの目的、材料、手続きを具体的に述べる。

#### (1) L2聴解力テスト

<目的>被験者のL2聴解力を測定することであった。  
<材料>実用日本語検定(以下、L2聴解力テスト(Jテスト)とする)のA~Dレベル問題(中~上級向け)であった。L2聴解力テスト(Jテスト)は外国人の日本語能力を客観的に測定する試験として、日本語検定協会によって1991年から実施されている試験である。難易度が一定で、複数回受験することで日本語能力の変化を知ることができる。本実験では、

80分の読解/記述問題を含む合計1000点のうち、45分間の聴解問題(500点に相当する)を使用した。

<手続き>LL教室での集団実験であった。問題をスピーカーで聴覚呈示し、多肢選択問題に解答させた。被験者は聴覚呈示の間、メモを取ることが許された。

#### (2) L2DST

<目的>被験者のL2短期記憶範囲を測定することであった。

<材料>0~9の数字をランダムに並べたもので、3~12桁までのリストが2つ用意された。

<装置>パーソナルコンピュータ(SONY VAIO PCG-FX77G/BP)、ヘッドフォン、ポータブルテープレコーダ(SONY TCM80)であった。

<手続き>1秒に1つの割合で日本語で聴覚呈示された数字を、呈示が終わった時点で即座に口頭再生させた。正しく再生された場合は1つ大きな桁に進み、同じ桁を2度間違えた場合はテストを終了した。

#### (3) L2RST

<目的>被験者のL2ワーキングメモリ容量を測定することであった。

<材料>16~21文字からなる日本語文75文であった。1文条件から5文条件まで、各条件5セットずつであった。文には日本語能力試験3級以下の語彙や文法を使用した。記憶する単語(以下、ターゲット語とする)は文内での出現位置、文字数、文字の種類、品詞、意味的にフォーカスが当たっているか否か、同じセット内で意味的に近いものはないかという面から統制された。ターゲット語の下には赤い線がひかれた。文は、パーソナルコンピュータの白い画面上に黒いゴシック文字で書かれ、横書きで一行に収まるように配置された。

<装置>パーソナルコンピュータ(SONY VAIO PCG-FX77G/BP)、ポータブルテープレコーダ(SONY TCM80)であった。

<手続き>文の音読と同時にターゲット語を保持し、セット内の文呈示が全て終わった時点で即座に全てのターゲット語を口頭再生するよう教示された。ターゲット語の再生の際には最後の文のターゲット語を最初に再生することは禁止された。材料が一文ずつパーソナルコンピュータの画面上に視覚呈示され、被験者はそれを音読した。声の大きさや読み上げる速度は、原則として被験者にゆだねられた。5セットのうち3セット以上正解した場合は1つ大きい文条件に進み、正解が2セット以下だった場合はそこでテストを終了した。

## 4. 結果

分析方法は次のとおりであった。まず、L2習熟度による違いをみるため、L2聴解力テスト(Jテスト)、L2DST、L2RSTの結果に関してt検定を行った。次に、習熟度別にL2短期記憶範囲およびL2ワーキングメモリ容量が、L2聴解力をどの程度説明できるかを検討するため、重回帰分析を行った。さらに、各テスト間の相関を調べるため、Pearsonの積率相関係数を算出した。

各テストの習熟度別の結果を表1に示す。

表1 1級・2級学習者における各テストの結果

テスト種類	Mean	SD	Min	Max
L2聴解力テスト(Jテスト)(満点:500)				
1級学習者	336.61	55.41	210	440
2級学習者	250.67	44.15	180	335
DST				
1級学習者	5.52	0.72	4	7
2級学習者	5.60	0.93	4	8
RST(満点:5.0)				
1級学習者	2.52	0.57	1.5	4.0
2級学習者	2.45	0.78	1.0	3.5

### 4.1 習熟度間の比較

習熟度間の成績差をみるために、L2聴解力テスト(Jテスト)、L2DST、L2RSTの平均得点についてt検定を行ったところ、L2聴解力テスト(Jテスト)では1級学習者と2級学習者との間に有意差がみられたが( $t(59)=6.69, p < .001$ )、L2DST、L2RSTではみられなかった(それぞれ $t(59)=-.39, t(59)=.38$ )。本研究の被験者は、L2の習熟度が相対的に高くなると、聴解力は高くなるが、L2短期記憶範囲やL2ワーキングメモリ容量が増大するわけではないことが明らかになった。

### 4.2 L2短期記憶範囲およびL2ワーキングメモリ容量のL2聴解力に対する説明の程度

L2短期記憶範囲およびL2ワーキングメモリ容量を説明変数とし、L2聴解力を目的変数として、重回帰分析を行った。その結果を表2に示す。

重決定係数( $R^2$ )は、いずれの習熟度においても有意ではなかった。これはいずれの習熟度においても、L2ワーキングメモリ容量とL2短期記憶範囲を総合した結果でL2聴解力を説明することができないことを意味している。また、L2DST、L2RSTの標準偏回帰係数( $\beta$ )からは、いずれの習熟度でも、L

2DST、L2RSTの成績はL2聴解力テスト(Jテスト)の成績予測に寄与していないことが分かった。

表2 1級・2級学習者における重回帰分析の結果

標準偏回帰係数( $\beta$ )				重決定係数( $R^2$ )	
L2DST		L2RST		1級	2級
1級	2級	1級	2級	1級	2級
.07	.17	.10	-.04	.02	.03

### 4.3 テスト間の相関

表3 2級・3級学習者におけるテスト間の相関係数

	聴解力テスト(Jテスト)		L2DST		L2RST	
	1級	2級	1級	2級	1級	2級
聴解力テスト(Jテスト)	—	—	.07	.15	.11	.03
L2DST			—	—	.06	.37*
L2RST					—	—

\*  $p < .05$ は無相関検定の結果である。

テスト間の相関をみるために、習熟度別にテスト得点間でPearsonの積率相関係数を算出した。その結果、いずれの習熟度においても、L2聴解力テスト(Jテスト)とL2DST、L2RSTとの間に相関はみられなかった。この結果は、4.2の重回帰分析の結果と一致する。なお、L2DST得点とL2RST得点との関係については、2級学習者にのみ弱い正の相関がみられた。

## 5. 考察

L2聴解力とL2ワーキングメモリ容量との間には、いずれの習熟度においても相関がみられなかった。すなわち、2級学習者では漢字圏学習者も非漢字圏学習者と同様に、L2聴解力とL2ワーキングメモリ容量の関わりが弱いことが明らかになった。しかし、1級学習者では、予測に反してL2聴解力とL2ワーキングメモリ容量との間に相関がみられなかったことから、予測は一部支持されなかったといえる。Daneman & Carpenter (1980)では、L1の聴解力とワーキングメモリ容量との間に強い相関がみられた。習熟度が高くなると、学習者の聴解メカニズムは母語話者のメカニズムに類似したものに変化してゆくという仮説から、習熟度が比較的高い1級学習者は、

母語話者と同様にL2聴解力とL2ワーキングメモリ容量との間に強い相関がみられると予測された。しかし、本実験の被験者である中国語を母語とする日本語学習者に関しては、L2聴解力とL2ワーキングメモリ容量との関係が母語話者のそれに類似するわけではないことが分かった。

次に、L2聴解力とL2短期記憶範囲との関係について考察する。本実験では、いずれの習熟度においても、L2聴解力とL2短期記憶範囲との間にはほとんど相関がみられなかった。この結果から予測は支持されたといえる。これは、福田(2004b)の結果とも一致する。Haarmann, Davelaar & Usher (2003)は、短期記憶を、入力された語の音韻的な痕跡を貯蔵する音韻的短期記憶(phonological short-term memory)と意味を貯蔵する意味的短期記憶(semantic short-term memory)に分けた。すなわち、非単語テストで音韻的短期記憶範囲を測定し、Haarmann et al. (2003)による概念スパンテスト(conceptual span test)で意味的短期記憶範囲を測定している。そしてそれらの結果から、DST得点は音韻的短期記憶と意味的短期記憶の双方から影響を受けるとしている。Call(1985)は、短期記憶を「発話を解釈するのに十分長く」言語情報を保持しておくものと考えているが、これは音韻的短期記憶を指すものか、意味的短期記憶を指すものかは明らかではない。そこで、本研究でもHaarmann et al. (2003)に準じて作成したテストを用いてL2音韻的短期記憶範囲、L2意味的短期記憶範囲を測定したが、いずれの習熟度においても、L2聴解力との相関はみられなかった(非単語スパンテスト 1級 .04, 2級 .11; 概念スパンテスト 1級 -.08, 2級 .12)。このことから、Call(1985)のいう短期記憶の機能は、一時的・受動的な短期記憶ではなく、比較的学習期間の短い学習者のワーキングメモリの機能、つまり、解釈(処理)と言語情報の保持とを並行して行なう機能を指していたものと考えられる。

ここまで、1級学習者と2級学習者との間でL2の聴解力と短期記憶範囲、ワーキングメモリ容量との関係については違いがないことを述べてきた。ただし、本実験結果における1級学習者と2級学習者の違いとして、2級学習者はL2ワーキングメモリ容量の測定結果とL2短期記憶範囲の測定結果の間に弱い相関がみられることが挙げられる。このことから、2級学習者はL2RSTにおいて、習熟度の高い1級学習者よりも単語の保持に依存して解答していることが推測される。

次に、L2短期記憶範囲とL2ワーキングメモリ容

量の習熟度間の違いについて考察する。1級学習者と2級学習者との間で、L2において、聴解力には差があったが、短期記憶範囲とワーキングメモリ容量には差がなかったことから、予測は支持されなかった。3級学習者と2級学習者との間には差があったにもかかわらず、2級学習者と1級学習者との間に差がみられなかったことから、1級学習者と2級学習者のL2聴解力の違いにはL2短期記憶範囲、L2ワーキングメモリ容量以外の要因が強く関わっていることが考えられる。

最後に学習者の母語の違いについて述べる。早川(1993)は、自らの実験結果から、聞き取った単語を意味へと結びつける過程に漢字の力が強く関わっていると考え、語認知の過程の違いを述べている。しかし、2級学習者の聴解力に関して言えば、漢字圏、非漢字圏にかかわらず、聴解力に対するワーキングメモリ容量、短期記憶範囲の関与の仕方は同様の傾向を示している。つまり、2級学習者の聴解メカニズムに関しては、漢字圏、非漢字圏の学習者において違いはみられないといえる。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、L2の聴解力にワーキングメモリ容量が関わっているか否かを明らかにすることを目的とし、中国語を母語とする日本語学習者を対象に、習熟度の観点を取り入れて、実験を行なった。同時に、これまでL2の聴解に重要であるとされてきたL2短期記憶との関係について明らかにするため、L2聴解力にL2短期記憶範囲が関わっているかどうかについても調べた。その結果、次のことが明らかになった。

- (1) 1級学習者と2級学習者では、習熟度が相対的に高くなっても、L2ワーキングメモリでの処理効率がよくなり容量が増大することも、L2短期記憶範囲が大きくなることもない。
- (2) 1級学習者と2級学習者では、どちらの習熟度においても、L2聴解力にL2ワーキングメモリ容量もL2短期記憶範囲もほとんど関わりがない。
- (3) 本研究の被験者はL2習熟度が高い1級学習者であっても、聴解のメカニズムは母語話者に近づくわけではないことが推測される。

本研究の発展課題としては次のようなものが考えられよう。1級学習者と2級学習者では、L2ワーキングメモリ容量、L2短期記憶範囲ともにL2聴解力との関わりが弱い、もしくはほとんどないという結果であった。しかし、聴解力には絶対的な差がみられている。どのような要因によってこの差が生じるのかを明

らかにする必要があるだろう。

### 【引用文献】

Baddeley, A.D. 1986 *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. 1974 Working memory. In G.Bower (Ed.) *The psychology of learning and motivation*, VIII. New York: Academic press. Pp.47-90.

Call, M.E. 1985 Auditory short-term memory, listening comprehension, and the input hypothesis. *TESOL Quarterly*, 19, 765-781.

Daneman, M., & Carpenter, P.A. 1980 Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.

福田倫子 2004a 日本語教育における聴解研究の展望 広島大学日本語教育研究, 14, 73-79.

福田倫子 2004b 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の習得研究, 7, 45-59.

Haarmann, H.J., Davelaar, E.J., & Usher, M. 2003 Individual differences in semantic short-term memory capacity and reading comprehension. *Journal of Memory and Language*, 48, 320-345.

早川幸子 1993 聴解における音の知覚と語彙力—金沢大学留学生についての調査から— 金沢大学留学生センター紀要, 2, 25-36.

苧阪満里子 2002 脳のメモ帳 ワーキングメモリ 新曜社

竹蓋幸生 1997 英語教育の科学 コミュニケーション能力の養成を目指して アルク

付記 実験にご協力下さった皆様に深く感謝申し上げます。

(主任指導教員 水町伊佐男)