

# 入門期から初級までの日本語学習者の音韻的作動記憶の能力と 語彙力および聴解力との関係

福田 倫子・佐藤 礼子

## The relation between phonological working memory capacity and vocabulary and listening comprehension by Japanese language learners at novice to beginner level

Michiko Fukuda · Reiko Sato

The present study examined the relation between phonological working memory capacity (PWMC) and vocabulary or listening comprehension ability by Japanese language learners from the initial stage of learning to after three months' learning. Previous studies indicated that the PWMC, measured by a non-word repetition task, has a relation with vocabulary by children and listening comprehension by adult Japanese learners.

We conducted an experiment to 18 graduate- and exchange-program students. Most of them showed a significant increase in their scores of the PWMC. The results showed some relation between the PWMC and vocabulary, but no relation between the PWMC and listening comprehension.

The results indicated that the students' ability to keep Japanese phonemes for a short period and to repeat them correctly increased. As indicated in the case of the vocabulary, the adult Japanese language learners behaved similarly to children. We argue that the PWMC in the early stage of language learning may predict the future ability of their vocabulary.

## 1. はじめに

音韻的作動記憶は、短時間の音声情報の保持・処理を担うシステムであり、幼児や児童を対象とした研究で母語 (e.g., Gathercole & Willis, Emslie, & Baddeley, 1992) や第二言語 (Hu, 2003) の新しい単語の習得との関連が指摘されている。日本語を学習する成人を、母語を習得する幼児や第二言語を習得する児童と同様に言語の習得途上にあると捉えると、同様の現象がみられることが予測できる。また、成人の日本語学習者を対象とした向山 (2009) では、日本語の初級レベルに達していない学習者において音韻的作動記憶 (向山では「音韻的短期記憶」という用語を用いているが、本研究の「音韻的作動記憶」と同義) の能力は学習初期の聴解力を説明するとされている。以上をふまえ、本研究では、語彙に加えて両者の関係もみることにした。

## 2. 先行研究

### 2-1. 音韻的作動記憶

本稿では、音韻的作動記憶は作動記憶 (working memory) の下位システムである音韻ループ (phonological loop) の機能を指すものとする (湯澤, 2008)。音声情報は何もしなければそのまま減衰していくが、構音リハーサル (articulatory rehearsal) されることで記憶痕跡が強化され保持される、とされている。音韻的作動記憶による音声情報の処理に関しては、李 (2009) が作動記憶の観点から非英語母語話者の幼児による英語の音声の聴取と発声のプロセスを次のようにまとめている。「まず、英語の音声を聞き、作動記憶に音韻貯蔵する。そして、作動記憶に貯蔵した音韻情報を発声する。その際、作動記憶に音韻情報を符号化して貯蔵するプロセスと発声するプロセスは、長期記憶の音韻知識に支えられているため、母語の音韻知識の影響を受けることになる。こ

の間、何らかの原因で、作動記憶の音韻情報が減衰してしまうと、構音に失敗する」(李 2009: 226)。このような特徴をとらえ、音韻的作動記憶の能力を純粹に測定する方法として、Gathercole & Baddeley (1996) が開発した児童用の非単語反復課題 (Children's test of non-word repetition) があり、近年多くの研究で広く用いられている。この課題は、聴覚的に提示された非単語すなわち新奇の単語をすぐに繰り返して発音するのだが、この課題が対象者の当該言語の語彙知識を引き出し、音韻的作動記憶の能力の限界を反映するとされている (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998)。本研究では、Gathercole & Baddeley (1996) を参考に開発した日本語学習者用の非単語反復課題を用いて測定を行う。

## 2-2. 日本語学習者の言語適性と学習成果との関係

成人日本語学習者に関して、音韻的作動記憶を含む言語適性と複数の学習成果の指標との関係を3ヵ月間隔で縦断的に追った調査に向山 (2009) があり、音韻的作動記憶は学習初期の聴解と読解の成績を説明すると述べられている。ただし、本研究で学習成果の指標の一つとする語彙は含まれていない。成人の日本語学習者においても、音韻的作動記憶と学習段階ごとの語彙習得との関連が明らかになれば、聴解力と同様に入門期および初級学習者の語彙指導に何らかの示唆を提供することができると思われる。

以上をふまえ、本研究では以下の2点を明らかにすることを目的とする。①入門期の音韻的作動記憶の能力は日本語の習得に伴い、どのように変化するか ②入門期の音韻的作動記憶の能力は3ヵ月後の語彙習得および聴解力と関連があるか。

### 3. 方法

#### 3-1. 参加者

日本国内の理工系大学（以下、T大学）の交換留学生・大学院生であった。1回目は28名、2回目は18名で、いずれの調査にも参加した18名を分析対象とした。出身はヨーロッパ、東南アジアが中心であった。具体的には、スコットランド、フィンランド、スイス、フランス、ハンガリー、タイ、パキスタン、中国、ベトナム、インドネシア、フィリピン、アルジェリア、パレスチナであった。母語は英語、スウェーデン語、ドイツ語、フランス語、タイ語、ウルドゥー語、中国語、ベトナム語、インドネシア語、ジャワ語、ベルベル語、と様々であったが、日常生活や学業に支障のないレベルの英語使用者である点は共通していた。1回目の調査時には全員来日後1ヵ月以内であり、10名に日本語学習歴があったが、いずれも入門期レベルであった。

#### 3-2. 調査時期

調査は2回実施した。1回目は、2011年10月11～18日で、大学での正式な日本語学習開始後1週間以内であった。2回目は、1回目から3ヵ月半～4ヵ月が経過した2012年2月3～29日であった。

#### 3-3. 各能力の測定方法

テストは、全てT大学の教室で個別に実施された。

1回目は、はじめに国籍や母語、年齢、日本語および英語の学習歴、日本語の文字の知識などを問う背景調査を行った。その後、非単語反復課題を行った。教示は英語で行った。測定時間は約5分であった。

2回目の課題は3種類であった。日本語学習の状況や学習全般に対する態度や意識を問うアンケート調査の後、非単語反復課題、語彙力テ

スト、聴解力テストが実施された。語彙力テストは、セルフペースト (self-paced) であったため参加者によるが、概ね10分程度かかり、聴解力テストは教示も含めて20分弱であった。

### 3-4. 各テストの材料と手続き

#### 非単語反復課題 (Non-word repetition task)

**目的** 参加者の音韻的作動記憶の能力を測定することであった。

**材料** 材料は4～8拍までの各12語の非単語、計60語であった。意味は持たないが、音の並びは日本語らしさを保持させるため、日本語能力試験出題基準の3、4級の語彙の中から実際に存在する単語を選択し、3番目の文字を1番目に移動させることで意味を持たない語を作成した。6～8拍の語は有意味語にならないよう留意しながら3または4拍語の非単語を組み合わせて作成した。特殊拍(促音・長音・撥音)を含む語と含まない語を30語ずつ用意した。材料は拍数がランダムになるよう配列された。

表1 非単語反復課題の材料例

	特殊拍無し	特殊拍含む
4拍	もかねち	くなっと
5拍	あくみわせ	いちへせん
6拍	ちでぐみやす	ゆとうくおた
7拍	もかいのみてが	えなまさこうく
8拍	てかいきめはじて	えたとばだこんで

**手続き** 参加者には、聞こえた単語をできるだけ早く繰り返すことを教示し、その後、拍数の異なる3つの単語で練習を行った。非単

語の音声をヘッドフォンで聴覚提示し、参加者は聞こえた単語を口頭で繰り返した。参加者が発音した音声はICレコーダー（OLYMPUS Voice-Trek V-82）で録音された。結果は、日本語母語話者で日本語教育の経験を持つ調査者2名がそれぞれ録音された音声を聞いて正しく発音できているかどうかを採点した。採点結果が一致しない場合は音声を聞きなおして協議を行い、一致させた。

### 語彙テスト (Vocabulary test)

**目的** 参加者の語彙力を測定することであった。

**材料** 英語を母語とする児童対象の語彙テストPicture Vocabulary Testにならない、日本語版を作成した。『日本語能力試験出題基準 改訂版』に基づいて4～2級までの単語から60語選定した。各級20語ずつで、名詞、動詞、形容詞のバランスに配慮し、概念を絵で表現しやすいものを選んだ。絵は日本語初級教科書『げんき』の『げんきな絵カード』およびインターネットにあるものを使用した。難易度の低いものから高いものへ順次並べた。

**手続き** 材料の提示にはパーソナルコンピュータ（Panasonic 社製 Let's Note CF-F8FWMCJS）を使用した。参加者は1画面に1ずつ提示される絵を見て日本語で単語を回答するよう教示された。参加者が自分のペースでコンピュータのエンターキーを押すことで次の問題に進んだ。Picture Vocabulary Testにならない、6問続けて解答できない、または間違えた時点で調査者がテストをやめるよう指示した。

### 聴解テスト (Listening comprehension test)

**目的** 参加者の聴解力を測定することであった。

**材料** 市販の日本語能力試験練習問題集のN4とN5 レベルから各6問、計12問を抽出して作成した。全て4択問題であった。難易度が易しい

ものから難しいものになるよう配列した。

手続き 音声の提示にはパーソナルコンピュータとヘッドフォンを用いた。参加者は、1問の練習問題の後、問題用紙の選択肢に○をして解答した。

#### 4. 結果と考察

音韻的作動記憶の能力の変化について述べる。

非単語反復課題の成績は、1回目よりも2回目の正答率が全体に上昇しており、 $t$ 検定で比較した結果、有意差がみられた ( $t = 4.86, p < .001$ )。すなわち、本調査の参加者は、3カ月の日本語学習の間に、日本語の音韻を聞き取り、正確に音声として発する能力、つまり音韻的作動記憶の能力が高くなったと言える。

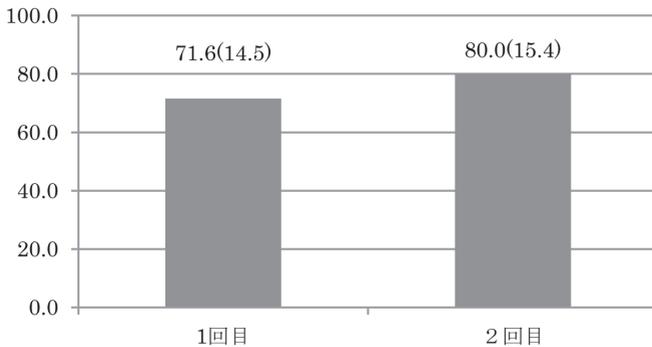


図1 非単語反復課題の平均正答率 (括弧内は標準偏差)

次に拍ごとの変化を検討する。1回目、2回目とも拍数が大きくなるほど正答率が低くなる傾向が見られ、また拍数が大きくなるほど1回目から2回目への正答率上昇の値が大きい。そこで $t$ 検定を用いて同じ拍

数での正答率の差を比較した結果、全ての拍において有意差が見られた(表1参照)。

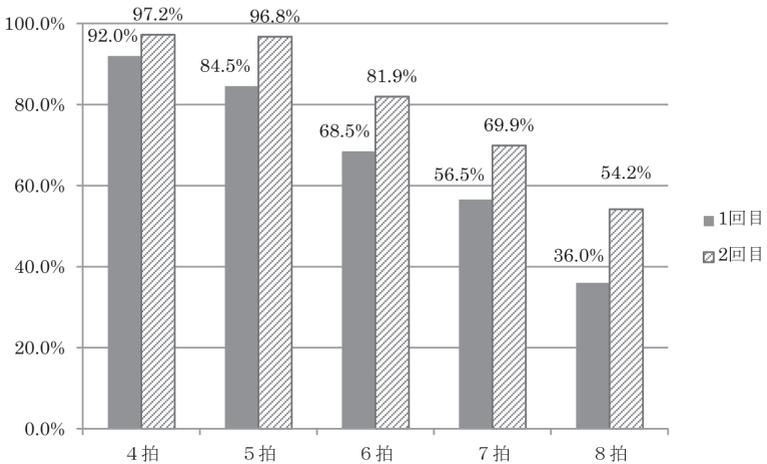


図2 非単語反復課題 拍ごとの正答率比較

表1 拍ごとの正答率の差・*t*値・有意確率

	1回目と2回目 の正答率の差	<i>t</i> 値	有意確率
4拍	5.3%	2.49	$p < .05$
5拍	12.2%	2.99	$p < .05$
6拍	13.5%	3.86	$p < .01$
7拍	13.4%	4.09	$p < .01$
8拍	18.2%	4.42	$p < .01$

続いて学習者の個々の変化をみる。正答率については低下した者も18名中2名いたが、16名は上昇した。変化率は-3.3%~20.0%、平均値は8.4%で全体的には上昇したと言えよう。また、学習者に関してピアソンの積率相関係数を算出したところ、 $r = .88, p < .001$ と非常に強い相関がみられた。すなわち、1回目に正答率が高かった学習者は2回目も高く、1回目に低かった学習者は2回目もあまり伸びが見られなかったと言える。

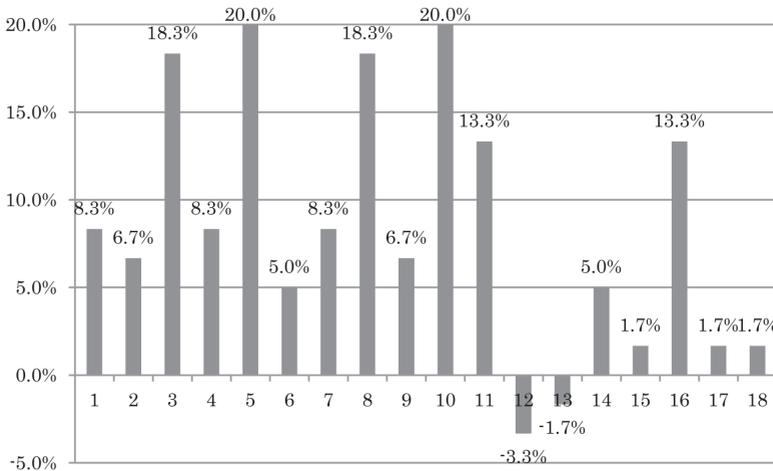


図3 参加者別 非単語反復課題正答率の変化

次に、正解 (○)・不正解 (×) の変化を観察する。1回目×→2回目○、つまり1回目は正しく発音できなかったが2回目は正しく発音できるようになった語は、6拍以上の語に多い。6拍以上で18名中5名以上が×→○だった語は、「たみかぶつき」「もかいのみてが」「りこっそみさし」「いためきとみな」「さいまらかともく」「てかいきめはじて」「まかた

りさこくい」「きけっせやかつく」の8語である。8語のうち半分の4語は8拍であることから、3カ月の間に日本語の長い音のつながりを保持し正確に繰り返す能力が向上したことが窺える。1回目にどのように言えなかったのかを観察すると、特に7拍以上の長い語は後半が言えなくなったり、異なる音になったりする場合が多い。後半の保持自体ができなかったか、聞いた当初は保持ができていても前半の音を発音しているうちに後半の音を保持できなくなった可能性が考えられる。特殊拍を含むか否かという観点からみると8語のうち3語に促音が含まれている。これだけをもって、3カ月のうちに学習者が促音の保持と発音ができるようになったと言うことはできないが、同様の現象が他の特殊拍（長音、撥音）にみられないことは興味深い。総じて、3カ月の間に多くの学習者が音韻的作動記憶の能力を用いて正しく反復できるようになった音として促音が挙げられ、また長い音の連鎖を正しく保持しつつ正しい発音をする能力も向上したといえる。なお、5名以上で1回目○→2回目×の語は「うきのつにも」「かまちどりたっぶ」の2語であったが、理由は明らかではない。

次に1回目の非単語反復課題と2回目の語彙力テスト、聴解力テストとの関係を見る。この分析によって、入門期の音韻的作動記憶の能力とその後の語彙力、聴解力との関係が明らかとなる。ピアソンの積率相関係数を算出したところ、語彙力との間には $r = .45$ と相関がみられたので、無相関検定を行ったところ、傾向差がみられた。また、聴解力との間には $r = .38$ と弱い相関がみられたので無相関検定を行ったところ、有意ではなかった。すなわち、音韻的作動記憶の能力と3カ月後の語彙力との間に関連がある可能性が示唆されたが、3カ月後の聴解力との間には関係がみられなかった。先行研究では幼児や児童において、ある時期の音韻的作動記憶の能力が一定期間経過後の語彙力を予測するという結果

がでているが、成人の場合もその可能性が示唆されたといえる。聴解力に関して、向山（2009）では音韻的作動記憶との関係が示されていたが、本研究では異なる結果となった。現時点ではその理由は明らかではない。

## 5. まとめと今後の課題

日本語の習得に伴い、音韻的作動記憶の能力も向上する様子がみられた。成人が第二言語を学習する際にも目標言語の音韻的特徴を捉え、正確に表象し、音声として発する能力が向上すると言える。また、入門期の音韻的作動記憶の能力は、3ヵ月後の語彙力との関係が示唆されたが、聴解力との間にはみられなかった。今後も引き続き調査を行うことで、語彙力や聴解力といった言語能力との関係の変化を追うこととしたい。

## 参考文献

- 向山陽子（2009）。「第二言語習得において学習者の適性が学習成果に与える影響－言語分析能力・音韻的短期記憶・ワーキングメモリに焦点を当てて－」『日本語科学』25, 67-89.
- 湯澤美紀（2008）。「日本人幼児における英語の音韻認識の形成に関する発達的变化（中間報告）」『発達研究』22, 173-179.
- 李 思嫻（2009）。「日本語母語幼児と中国語母語幼児における英語音声の反復再生－音節での区分の有無の効果－」広島大学大学院教育学研究科紀要 第三部, 58, 225-230.
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1996). *The Children's Test of Non-*

入門期から初級までの日本語学習者の音韻的作動記憶の能力と語彙力および聴解力との関係

*word Repetition*. London: Psychological corporation.

Gathercole, S., Willis, C., Baddeley, A., & Emslie, H. (1992).

Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 28 (5). 887-898.

Hu, C. F. (2003). Phonological memory, phonological awareness, and foreign language word learning. *Language Learning*, 53, 429-462.

(本研究は、科学研究費補助金・基盤研究 (C) (課題番号23520643, 研究代表者 福田倫子) の成果の一部である。)