

日本語学習者は読解において どのような情報に注意を向けるか

— テキスト音読時の視線追跡による実験的検討 —

松見法男・王 校偉・ジャ ブルブル・柳本大地
(2017年10月4日受理)

What Information Do Japanese Learners Pay Attention to When Reading:
An Experimental Analysis on Eye-tracking during Oral Reading

Norio Matsumi, Wang Xiaowei, Bulbul Jha and Daichi Yanamoto

Abstract: Conventional studies on the reading processes of Japanese learners have based their results on the scores of post-reading tests. However, these tests only measure the reading process via an offline method and thus do not reflect the cognitive aspect of the reading process. Therefore, this study investigated an online cognitive process of oral reading by Chinese students learning Japanese by measuring eye movements during reading. The independent variables were the type of instruction and working memory capacity. There were two types of instructions: those based on content comprehension and those on reading speed. The dependent variables were the post-reading test score, reading time, total fixation time and fixation time for important idea units. The eye-movement measurement results showed that the type of instruction affected the reading process, thus affecting overall comprehension, as shown in the post-reading test scores. When compared with the reading speed instructions, the content comprehension instructions produced a greater improvement in attention to details, which was reflected in a longer reading time, total fixation time and fixation time for important idea units. Furthermore, the effect of working memory capacity differed according to the types of instructions. Learners with larger working memory capacity paid more attention to detail in the content comprehension instruction group, with a longer reading time and paying greater attention to important details.

Key words: Japanese learners, reading, instruction, working memory capacity, eye-tracking
キーワード：日本語学習者、読解、教示、作動記憶容量、視線追跡

1. はじめに

読解活動は大きく音読と黙読に分けられる。黙読は声を出さずに読むのに対し、音読はテキストを声に出して読む活動である。音読は、テキストの形態情報を音声情報に変換して産出する点に特徴がある。その構音運動は文章の内容の保持を支え、文章の内容理解を促す(高橋, 2013)。しかし、第二言語(second language: 以下, L2)の学習者にとっては、音読に

おける読解は容易ではなく、音読と内容理解の同時遂行にはかなりの認知負荷がかかる(朱, 2013)。そこで、L2学習者にとって、どのような音読の仕方が最も有効であるかについての研究が積み重ねられている。それらの研究では、読解前に教示を与えることで、読み方にどのような影響が出るのか、あるいは学習者における作動記憶(working memory: 以下, WM)の容量の大小により、L2の音読過程及び遂行成績にどのような特徴がみられるのか、などが検討されてい

る (e.g., 福田・邱・佐藤・松見, 2001; 叶, 2014; 朱, 2013)。

ただし、従来の研究では、読解後の記憶・理解成績に基づき、換言すればオフライン法 (off-line method) を用いた結果に基づき、考察がなされている。読解遂行時に、学習者がどのような情報に注意を向けているかについては、未解明のままである。そこで本研究では、オンライン法 (on-line method) を採用し、読解中の学習者の視線の動きに着目した実験を行う。視線追跡法は、複雑な課題遂行における眼球運動を記録・分析できる手法であり、認知プロセスの深さを測定できる。読み手の認知プロセスの推測に用いるデータは、主に「注視」と「逆行」の2つである。

L2の言語処理を扱った多くの研究は、母語 (native language : first language とほぼ同義とし、以下、L1) 話者にみられるような処理が、L2学習者でもみられるか、について検討している。本研究も、この考えに沿って、日本語をL2として学ぶ学習者を対象とした実験を行う。日本語学習者の音読過程に焦点を当て、音読前の教示の違いと学習者のWM容量の大小が、読解時の視線の動き、注意の払い方にどのような影響を及ぼすかを、視線追跡法を用いて検討する。

2. 先行研究の概観

2.1 教示を操作した音読の先行研究

近年、読解研究において、教授者が事前に教示を与えることが、読解の遂行にどのような影響を及ぼすかについて検討されている。福田他 (2001) は、漢字圏の言語をL1とする日本語学習者と、非漢字圏の言語をL1とする日本語学習者のそれぞれが音読する際に、教示の種類が文章の理解度にどのような影響を与えるかを調べた。具体的には、音読時の発声に注意を向ける教示 (以下、音声重視教示) と、内容を理解することに注意を向ける教示 (以下、理解重視教示) を設定し、読解成績を比較した。その結果、理解重視教示の方が音声重視教示よりも理解成績が高く、教示の違いによって学習者の注意の払い方が異なり、文章の理解度に差が生じることがわかった。福田他 (2001) は、注意の払い方に対して、処理資源の配分が文章理解に影響を及ぼす可能性を示唆した。音声重視教示条件の学習者は、音声を発するために一定量の注意配分が必要となり、理解と情報保持にあまり多くの注意を払うことができず、理解度が低くなったと解釈できる。他方、理解重視教示条件の学習者は、理解や情報保持に注意を配分することができ、理解度が高くなったと考えられる。この結果から、学習者の文章読解では、

WM容量の大小が影響を与える可能性が推測できる。

徐・松見 (2015) は、中国語をL1とする日本語学習者 (以下、中国人学習者) の上級者を対象に、読解前に説明予期の教示を与えることが、テスト予期の教示を与えることと比較して、どの程度文章内容の記憶・理解を促進するかについて、すなわち説明予期の効果について検証した。実験の結果、文章内容の記憶と理解において、説明予期の方がテスト予期よりも有効であることが示された。この結果から、他者に説明をする心構えで文章を読むことにより、学習者は文章中の重要度が高い情報に多く注意を向け、結果として、文章内容の理解と記憶が促進されることが明らかとなった。

2.2 作動記憶容量の個人差による音読の先行研究

朱 (2013) は、韓国語をL1とする上級日本語学習者を対象に、音読において、WM容量の個人差が文章の意味理解と内容記憶に及ぼす影響について検討した。実験の結果、文章の意味理解においては、WM容量が大きい学習者の方がWM容量の小さい学習者よりも成績が高かった。WM容量の大きい学習者は、意味理解を伴った音読という認知負荷が高い課題の遂行において優位性があると考えられる。

2.3 教示と作動記憶容量の個人差を要因とした音読の先行研究

苧坂・西崎 (2000) は、日本語L1話者を対象に、速度重視と理解重視という2つの異なる教示を与え、読解成績とWM容量の関係性について検討した。実験では、日本語文章の音読時間と文章内容の理解度を指標とした。その結果、①WM容量の大小にかかわらず、速度重視教示の方が理解重視教示よりも読み時間が短いこと、②理解重視教示においてWM容量が大きい読み手の方が小さい読み手よりも理解成績が高いこと、③速度重視教示において、WM容量の差がみられないこと、④WM容量が小さい読み手では、教示の違いが理解成績に影響を及ぼさないこと、がわかった。日本語L1話者の音読の理解度に及ぼす教示の効果については、読み手のWM容量の大小によって異なることが明らかとなった。

では、日本語学習者の音読の場合は、音読の遂行過程にWM容量や教示がどのような影響を及ぼすのであろうか。叶 (2014) は、上級の中国人学習者を対象に、苧坂・西崎 (2000) に倣い、速度重視と理解重視の教示条件、及び学習者のWM容量の個人差を操作した実験を行った。その結果、日本語L1話者と同様に、速度重視教示の方が理解重視教示よりも音読時間が有意に短かった。ただし、WM容量の大小による音読時間の差はみられなかった。また、文章の理解度においては、理解重視教示の方が速度重視教示よりも有

意に高い傾向がみられたが、教示の種類にかかわらず、WM容量の大きい学習者の方が小さい学習者よりも成績が高いこともわかった。なお、荻坂・西崎（2000）の結果とは異なり、WM容量と教示の種類による交互作用はみられなかった。これらの結果から、上級の日本語学習者では、文章理解度に及ぼす教示の効果が、WM容量の大小によって異なることが示唆された。

先に取り上げた先行研究は、WM容量の個人差と教示の違いによって、音読過程にどのような違いが生じるかを、処理資源の配分という観点から議論している。ただし、それはオフライン法によるものである。読解時の学習者の言語処理過程を、オンライン法でみるならば、教示の違いにより、どのような情報に注意が向けられて読まれているのかが、ある程度明らかになる。

2.4 視線追跡法による読解過程の先行研究

中條・中尾（2005）は、日本語L1話者を対象に、WM容量の小さい読み手がどのような読み方略で読みの破綻を回避するかを明らかにするため、視線追跡法を用いた実験を行った。具体的には、日本語文章をコンピュータ画面に視覚呈示し、読解中の眼球運動を測定した。その結果、読解後の理解度テストでは、WM容量の大小による成績差は生じなかった。一方、眼球運動については、WM容量が大きい読み手は長い注視を多く行ったのに対し、WM容量が小さい読み手は、短い注視を頻繁に行うことがわかった。また、WM容量が小さい読み手は、既読箇所への読み返し（逆行）を多く行っていた。これらの結果から、WM容量が小さい読み手は、読解遂行中に情報の処理と保持に使用される処理資源が足りないため、頻繁に、読み返しと短い注視¹という補償的な読み方略を取っていると考えられる。

では、日本語学習者の場合、音読時の視線の移動にどのような特徴がみられるのだろうか。L1の音読ではWM容量の大小によって読み方が異なることから、学習者の情報処理において、WM容量の大小が読み方に影響を及ぼすことが考えられる。

3. 本研究の目的と仮説

本研究では、日本留学中の上級の中国人学習者を対象とし、音読前の教示の違いと学習者のWM容量の大小が、音読の過程にどのような影響を及ぼすかについて、視線追跡法を用いて実験的に検討する。具体的には、音読前の教示の種類（内容理解重視教示、速度重視教示）とWM容量（大群、小群）を要因として操作し、音読後の理解度テスト（自由再生課題、真偽

判断課題）と記憶テスト（空欄補充課題）における成績、及び音読中の眼球運動（音読時間・総注視時間と重要情報の注視時間）を指標として考察を行う。

先行研究で得られた知見を踏まえ、本研究では次のような仮説を設定する。

- (1) 理解度テストにおいては、福田他（2001）を踏まえるならば、文章全体の内容に着目する内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも成績が高くなるであろう（仮説1-1）。また、朱（2013）及び叶（2014）の結果に基づくならば、WM容量大群の方が小群よりも成績が高いであろう（仮説1-2）。さらに、荻坂・西崎（2000）の結果に基づくならば、WM容量大群において、内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも成績が高いであろう（仮説1-3）。他方、WM容量小群においては、内容理解重視教示と速度重視教示の間に差はみられないであろう（仮説1-4）。
- (2) 記憶テストの成績においては、内容理解重視教示の学習者が、文章内容の重要情報や詳細情報により多くの注意を払う可能性が高いため（徐・松見、2015）、内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも記憶成績が高くなるであろう（仮説2-1）。また、WM容量大群は音読しながら文章の理解と記憶をより上手く遂行できるため（朱、2013）、WM容量大群の方が小群よりも、記憶成績が高くなるであろう（仮説2-2）。さらに、WM容量大群では、内容理解重視教示の方が速度重視教示群よりも成績が高いであろう（仮説2-3）。他方、WM容量小群においては、内容理解重視教示と速度重視教示の間に差はみられないであろう（仮説2-4）。
- (3) 音読の読み時間においては、叶（2014）と同様に、内容理解重視教示の学習者が文章内容の理解により多くの注意を払うため、速度重視教示よりも音読の読み時間が長くなるであろう（仮説3-1）。また、WM容量が小さい学習者は、音読と情報処理を同時に行うことで認知的負荷がかかり、WM容量が大きい学習者よりも音読の読み時間が長くなるであろう（仮説3-2）。さらに、荻坂・西崎（2000）の結果に基づくならば、内容理解重視教示において、WM容量大群の方が小群よりも音読の読み時間が短いであろう（仮説3-3）。他方、速度重視教示において、WM容量大群とWM容量小群は、音読の読み時間が同程度であろう（仮説3-4）。
- (4) 総注視時間においては、内容理解重視教示の学習者が、文章内容を理解するために、より多くの注意資源を配分するので、速度重視教示の学習者よりも長くなるであろう（仮説4-1）。また、中條・中尾（2005）は、WM容量が小さい読み手は文章の記憶を補助

するために、短い注視と読み返しが頻繁に行うことを明らかにした。しかし、総注視時間は影響されないことが考えられる。この点を踏まえるならば、WM容量小群の方がWM容量大群よりも総注視時間が短いであろう(仮説4-2)。さらに、内容理解重視教示において、WM容量大群の方が小群よりも総注視時間が長いであろう(仮説4-3)。他方、速度重視教示において、WM容量大群と小群は、総注視時間が同程度であろう(仮説4-4)。

- (5) 文章全体の内容を把握する上で重要となる部分の注視時間については、内容理解重視教示の学習者が、重要度の高い詳細情報により多くの注意を払うことが予測されるので、速度重視教示よりも長くなるであろう(仮説5-1)。また、WM容量大群は文章の内容理解を促すために、重要度の高い詳細情報への注視が多く、注視時間がWM容量小群よりも長いであろう(仮説5-2)。さらに、内容理解重視教示において、WM容量大群の方が小群よりも重要度の高い詳細情報への注視時間が長いであろう(仮説5-3)。他方、速度重視教示群において、WM容量大群と小群は、重要度の高い詳細情報への注視時間が同程度であろう(仮説5-4)。

本研究の目的は、以上の仮説を検証し、日本語学習者の読解過程における情報処理の様相を明らかにすることである。

4. 方法

4.1 実験参加者

日本の大学または大学院に在籍する上級の中国人学習者46名であった。全員が日本語能力試験N1を取得し、日本滞在歴が4ヶ月以上であった。計測後、視線データにズレがあった参加者のデータを分析対象から除外した(5名分を除外)。最終的に分析対象となったのは、41名であった。

4.2 実験計画

2×2の2要因計画を用いた。第1の要因は教示の種類であり、速度重視教示と内容理解重視教示の2水準であった。第2の要因はWM容量であり、大群と小群の2水準であった。両要因ともに参加者間変数であった。

4.3 材料

(1) 音読課題の文章

『中級から学ぶ日本語ワークブック』(松田・亀田・惟任・安本・山田, 2015) から、「いじめも情報時代」という、実験参加者の既有知識などに偏りが少ない読解文章を選定した。文章の難易度についてjReadability Portal(日本語難易度判別システム)を

使用して判定したところ、上級前半の文章であった。本実験で採用された文章の一部を表1に示す。

(2) 理解度テスト

文章内容の理解度を測定するために、筆記自由再生テスト(実験参加者のL1である中国語でのテスト)と真偽判断テストを作成した。真偽判断テストは、文章内容に一致する問題と文章内容に一致しない問題を合わせて、10問が設けられた。

(3) 記憶テスト

文章の記憶を測定するために、日本語の空欄補充テストを10問、作成した。

(4) リーディングスパンテスト

WM容量の測定には、日本語学習者用のリーディングスパンテスト(Reading Span Test: 以下、RST)を用いた。RSTは2文条件から始まり、5文条件まで1文ずつ増えていく。各条件に3セットがあり、参加者は各セット内で全ての文を読み終えた後、全てのターゲット語を口頭再生するように求められた。再生された音声は、参加者の許可を得た上でICレコーダーに録音された。

表1 音読材料の文章の一部

インターネットや携帯を使った「いじめ」が社会問題になっている。初めは子供達の遊びくらいに思っていた親も先生も、この問題に対して何らかの方法を考える必要があると動き始めた。小学校にはインターネットの時間も有り、必要な情報を手に入れ、それを参考に世界で生活できる子供達が育っているはずだった。インターネットや携帯でゲームでもするつもりだった子供達が、インターネットを使えば相手の顔を見ず、名前も伝える必要がないことを悪用して、いじめをすることなど考えてもいなかった。(以下、省略)

4.4 装置

本実験では、テクノワークス社製の注視点測定ユニット(TE-9101)と注視点測定プログラム(TS-9113 ver1.47)を用いて、音読中の視線データを測定・解析した。この装置は、参加者の顎などの固定を必要とせず、学習場面に近い自然な状態で計測できるものである。音読材料となる文章は、コンピュータに接続したディスプレイにより視覚呈示された。

4.5 手続き

視線追跡装置が設置された実験室にて、個別形式で行った。実験は、以下の手順で実施した。実験全体の所用時間は約40分であった。

- ①視線の特徴を調整するキャリブレーション
- ②教示
- ③音読課題と視線追跡
- ④筆記自由再生テスト→真偽判断課題→空欄補充課題

⑤リーディングスパンテスト

視線の特徴を調整するキャリブレーションが行われた後、本実験の教示が与えられた。内容理解重視条件では、「これからコンピュータ画面に出てくる日本語文を理解しながら読む」ように教示された。速度重視条件では、「これからコンピュータ画面に出てくる日本語文をできるだけ速く音読する」ように教示された。音読時に視線の計測を行った。コンピュータ画面左上に注視点が表示され、その1000ms後に文章が呈示された。参加者の音読過程を乱さないために、ページの切り替えと視線追跡の終了は、すべて実験者により操作された。視線データの計測に関して、注視回数は、文章が呈示されるディスプレイ上で枠内（高さ11.9mm、幅17.6mm）の1文字に1/60sの基準で記録された。すなわち、1回の注視時間は1/60sであり、注視回数が多ければ多いほど、注視時間が長いことを示す。

音読課題と視線追跡課題の終了後、筆記自由再生テスト（10分）、真偽判断課題（5分）、空欄補充課題（7分）が行われた。テスト終了後、RSTが行われた。

5. 結果

RSTの得点によって、グループ分けを行った。RSTの採点は、苧坂・西崎（2000）に準拠した。各文条件3セットのうち2セット以上で正解の場合は、その文条件を達成したのとして1点を与え、1セットだけ正解のときは0.5点を与えた。RSTの平均得点（*M*）は2.63点であり、標準偏差（*SD*）は0.87であった。理解重視教示条件と速度重視教示条件のそれぞれにおいて、RSTの得点が3.0点以上の参加者をWM容量大群とし、2.5点以下の参加者をWM容量小群とした。RSTの平均得点についてt検定を行った結果、内容理解重視教示条件のWM容量大群（10名）とWM容量小群（10名）の間に、有意差がみられた（*t* (14.68) = 6.53, *p* < .001, $\eta^2 = .86$ ）。速度重視教示条件のWM容量大群（9名）とWM容量小群（12名）の間にも、有意差がみられた（*t* (19) = 4.95, *p* < .001, $\eta^2 = .75$ ）。各条件のRSTの成績を表2に示す。

表2 RSTの平均成績（括弧内はSD）

	WM容量大群	WM容量小群
内容理解重視教示	3.10 (0.20)	2.25 (0.34)
速度重視教示	3.56 (0.83)	1.87 (0.65)

5.1 筆記自由再生テストについて

筆記自由再生テストの成績について、音読原文のアイディアユニット²（Idea Unit：以下、IU）総数の正再生点数を指標として評価した。邑本（1992）の分類

基準に従い、音読材料の日本語文を、日本語学習者2名と日本語L1話者1名に評定させ、その結果より29のIUに分け、これに沿って採点した。具体的には、中国語再生文の意味内容が原文のIUと一致する場合は正しいものとして1点を与えた。一致しない場合は正しくないものとして0点を与えた。満点は29点であった。自由再生テストの採点は、中国語L1話者2名が行った。2名の採点が一致しない場合は、合議によって採点した。

筆記自由再生テストの成績について、2（教示の種類：内容理解重視教示、速度重視教示）×2（WM容量：大、小）の2要因分散分析を行った。その結果、教示の種類の主効果が有意であった（*F* (1,37) = 11.87, *p* = .001, $\eta^2 = 0.22$ ）。これは、WM容量の大小にかかわらず、内容理解重視条件の方が速度重視条件よりも筆記自由再生テストの成績が高いことを示す。WM容量の主効果（*F* (1,37) = 2.069, *p* = .15, $\eta^2 = .04$ ）、及びWM容量×教示の種類の交互作用は有意ではなかった（*F* (1,37) = 2.18, *p* = .15, $\eta^2 = .04$ ）。自由再生テストにおける平均正再生点数を表3に示す。

表3 自由再生テストの平均正再生点数（括弧内はSD）

	WM容量大群	WM容量小群
内容理解重視教示	11.6 (3.07)	8.8 (2.23)
速度重視教示	6.9 (2.84)	6.91 (3.25)

5.2 真偽判断課題について

真偽判断課題は10問を設定したので、満点は10点であった。真偽判断課題の成績について、2（教示の種類：内容理解重視教示、速度重視教示）×2（WM容量：大、小）の2要因分散分析を行った。その結果、WM容量の主効果（*F* (1,37) = 1.46, *p* = .23, $\eta^2 = .038$ ）、教示の種類の主効果（*F* (1,37) = 0.00, *p* = 1.00, $\eta^2 < .001$ ）、及びWM容量×教示の種類の交互作用（*F* (1,37) = 0.041, *p* = .84, $\eta^2 = .001$ ）は、いずれも有意ではなかった。これは、真偽判断課題において、WM容量の大きさと教示の種類の違いによる影響がみられなかったことを示す。真偽判断課題の成績を表4に示す。

表4 真偽判断課題の平均成績（括弧内はSD）

	WM容量大群	WM容量小群
内容理解重視教示	6.1 (1.70)	5.4 (1.11)
速度重視教示	6.0 (1.15)	5.5 (1.80)

5.3 空欄補充課題について

空欄補充課題は10問を設定したので、満点は10点であった。空欄補充課題の成績について、2（教示の種類：内容理解重視教示、速度重視教示）×2（WM容量：大、小）の2要因分散分析を行った。その結果、WM容量

の主効果 ($F(1,37)=1.99, p=.17, \eta^2=.05$), 教示の種類の主効果 ($F(1,37)=0.003, p=.96, \eta^2<.001$), 及び WM 容量×教示の種類の交互作用 ($F(1,37)=0.05, p=.83, \eta^2=.001$) は、いずれも有意ではなかった。これは、空欄補充課題において、WM 容量の大きさと教示の種類の違いによる影響がみられなかったことを示す。空欄補充課題の成績を表5に示す。

表5 空欄補充課題の平均成績 (括弧内は SD)

	WM 容量大群	WM 容量小群
内容理解重視教示	3.8 (1.6)	3 (1.18)
速度重視教示	3.67 (1.05)	3.08 (1.85)

5.4 眼球運動について

本実験では、音読中の眼球運動についても分析を行った。分析の対象は、総音読時間、総注視時間 (総注視回数), 重要 IU の注視時間 (注視回数) であった。

5.4.1 総音読時間

総音読時間について、2 (教示の種類: 内容理解重視教示, 速度重視教示) × 2 (WM 容量: 大, 小) の 2要因分散分析を行った。その結果、教示の種類の主効果が有意 ($F(1,37)=5.34, p=.03, \eta^2=.11$) であった。これは、WM 容量の大小にかかわらず、内容理解重視教示条件の方が速度重視教示条件よりも総音読時間が長いことを示す。WM 容量の主効果は有意ではなかった ($F(1,37)=0.46, p=.50, \eta^2=.009$)。WM 容量×教示の種類の交互作用に有意傾向 ($F(1,37)=2.99, p=.09, \eta^2=.07$) がみられたため、試みに単純主効果の検定を行った。その結果、WM 容量小群においては、内容理解重視教示条件と速度重視教示条件の間に音読時間の差がみられなかったが ($F(1,37)=0.17, p=.682, \eta^2=.003$), WM 容量大群においては、内容理解重視教示条件の方が速度重視教示条件よりも音読時間が長いことがわかった ($F(1,37)=8.16, p=.007, \eta^2=.18$)。また、内容理解重視教示条件においては、WM 容量小群と大群の間に音読時間の差がみられなかった

が ($F(1,37)=0.554, p=.461, \eta^2=.012$)。速度重視教示条件においては、WM 容量小群の方が大群よりも音読時間が長いことがわかった ($F(1,37)=2.88, p=.09, \eta^2=.06$)。総音読時間と標準偏差を図1に示す。

5.4.2 総注視時間 (総注視回数)

中條・中尾 (2005) は、50ms を注視と定義した。本実験では、1/60s で1つの注視点を記録し、注視回数については、5回以下のカウントを注視と認めず、除外した。その上で、実験参加者ごとに総注視回数を計測した。この総注視回数に1/60を乗じると、総注視時間になる。

総注視時間について、2 (教示の種類: 内容理解重視教示, 速度重視教示) × 2 (WM 容量: 大, 小) の 2要因分散分析を行った。その結果、教示の種類の主効果が有意 ($F(1,37)=7.44, p=.009, \eta^2=.15$) であった。これは、WM 容量の大小にかかわらず、内容理解重視教示条件が速度重視教示条件よりも総注視回数が多く、総注視時間が長いことを示す。他方、WM 容量の主効果は有意ではなかった ($F(1,37)=0.005, p=.95, \eta^2<.001$)。WM 容量×教示の種類の交互作用が有意 ($F(1,37)=5.50, p=0.02, \eta^2=0.11$) であったので、単純主効果の検定を行った。その結果、WM 容量小群においては、内容理解重視教示条件と速度重視教示条件の間で総注視時間に差がみられなかったが ($F(1,37)=0.073, p=.788, \eta^2=.001$)、WM 容量大群においては、内容理解重視教示条件の方が速度重視教示条件よりも総注視回数が多く、総注視時間が長かった ($F(1,37)=12.88, p=.001, \eta^2=.26$)。また、速度重視教示条件においては、WM 容量大群と小群の総注視時間に差がみられなかったが ($F(1,37)=2.59, p=.115, \eta^2=.051$)、内容理解重視教示条件においては、WM 容量大群の方が小群よりも総注視回数が多く、総注視時間が長かった ($F(1,37)=2.91, p=.09, \eta^2=.06$)。総注視時間と標準偏差を図2に示す。

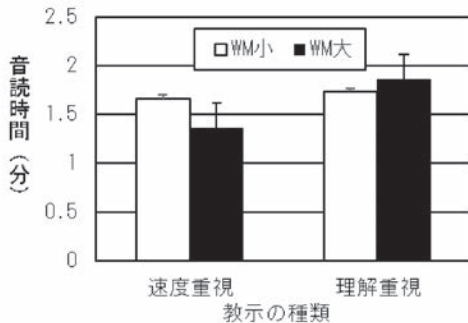


図1 音読時間の結果

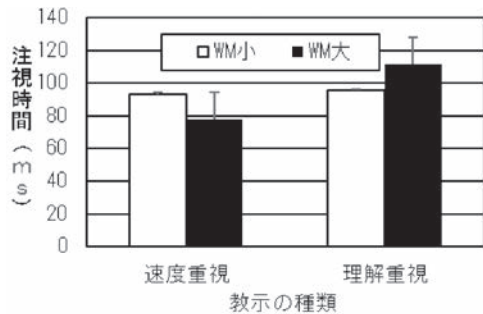


図2 文章への総注視時間の結果

5.4.3 重要IUの注視時間（注視回数）

本実験では、学習者が音読過程でどのような情報に注意を向けるかを究明するため、重要度が高いIUに着目し、その注視時間を計測した。具体的には、各IUの情報重要度を3段階（高・中・低）で評価した。その結果、重要度が高・中・低のIU数は、それぞれ6、15、8であった。高重要度のIUへの注視時間の計測方法は5.4.2と同様であり、注視回数から注視時間を算出した。そして、高重要度のIUの注視時間について、2（教示の種類：内容理解重視教示、速度重視教示）×2（WM容量：大、小）の2要因分散分析を行った。その結果、教示の種類の主効果が有意（ $F(1,37)=9.69, p=.004, \eta^2=.19$ ）であった。これは、WM容量の大小にかかわらず、内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも高重要度のIUに対する注視回数が多く、注視時間が長いことを示す。WM容量の主効果は有意ではなかった（ $F(1,37)=0.00, p=.99, \eta^2<.001$ ）。WM容量×教示の種類の交互作用が有意（ $F(1,37)=4.77, p=.03, \eta^2=.09$ ）であったので、単純主効果の検定を行った。その結果、WM容量小群においては、内容理解重視教示条件と速度重視教示条件の間で高重要度IUの注視回数に差はみられなかったが（ $F(1,37)=0.431, p=.515, \eta^2=.008$ ）、WM容量大群においては、内容理解重視教示条件の方が速度重視教示条件よりも高重要度IUの注視回数が多く、注視時間が長かった（ $F(1,37)=14.02, p<.001, \eta^2=.27$ ）。

他方、内容理解重視教示条件においては、WM容量の大小による高重要度IUの注視回数に差がみられず（ $F(1,37)=2.413, p=.128, \eta^2=.04$ ）、速度重視教示条件においても、WM容量の大小による高重要度IUの注視回数に差はみられなかった（ $F(1,37)=2.355, p=.133, \eta^2=.04$ ）。高重要度IUに対する注視時間及び標準偏差を図3に示す。

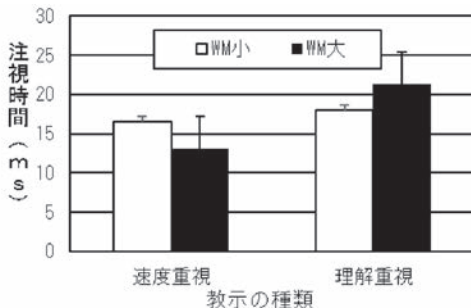


図3 高重要度IUの注視時間の結果

6. 考察

本研究では、上級の中国人学習者を対象とし、音読前の教示の違いと学習者のWM容量の大小が、音読の過程にどのような影響を及ぼすかについて、視線追跡法を用いて検討した。以下、視線追跡による分析の結果を考察し、読解後のテストについての結果とあわせて、日本語学習者の音読について考察する。

まず、音読時間について述べる。教示の種類の主効果がみられ、内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも音読時間が有意に長かった。仮説3-1が支持された。この結果は、叶（2014）の結果と一致し、教示によって学習者の情報の捉え方が変わりうることを再確認するものである。また、交互作用の結果から、仮説3-2が部分的に支持されたが、仮説3-3と仮説3-4は支持されなかった。WM容量が大きい学習者の場合、速度重視教示において、速く読みながら必要な情報を取り入れることが可能であるため、音読時間が短くなり、理解重視教示では、1つひとつの情報処理と文全体の意味理解を行うがゆえに、速度重視教示よりも音読に時間がかかったと推測できる。一方、WM容量が小さい学習者の場合、教示の種類による音読時間の差がみられなかった。WM容量が小さい学習者は、速度重視教示において、音声化を伴う語彙処理に負荷がかかり、音読が長くなったと推測される。他方、理解重視教示では、上述したWM容量が大きい学習者と同様に1つひとつの情報処理と文全体の意味理解を行うため、音読時間が長くなったと考えられる。

総注視回数については、教示の種類の主効果が有意であり、内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも注視回数が多かった。仮説4-1が支持された。図4の内容理解重視教示条件から抽出した視線追跡の画像を見ると、注視点が連続して均一に分布していることがわかる。他方、図5の速度重視教示条件から抽出した視線追跡の画像を見ると、注視点がまばらであり、学習者は、語句を注視せずに読んでいることがわかる。また、交互作用が有意であり、仮説4-2が部分的に支持され、仮説4-3と仮説4-4も支持された。WM容量が小さい学習者の場合、教示の種類にかかわらず、音声化を伴う語彙処理に負荷がかかり、注視・停留時間が長くなったと推測される。他方、WM容量が大きい学習者の場合、理解重視教示が与えられた際に、音読しながら内容への注意配分が上手くでき、総注視時間が速度重視教示よりも長くなったと考えられる。

速度重視教示が与えられた学習者は、WM容量の大小にかかわらず、速く読むことを意識するがゆえに、視線の停留が短くなり、注視回数が少なくなったと考

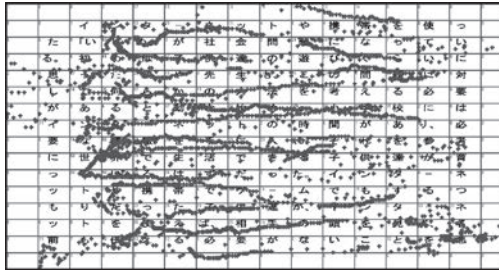


図4 内容理解重視教示の視線追跡の画像例

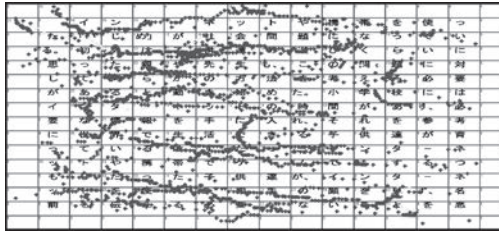


図5 速度重視教示の視線追跡の画像例

えられる。一方で、内容理解重視教示が与えられた場合、WM容量が大きい学習者は、音読しながら内容理解を行うことに注意配分を向ける。これにより注視回数が多くなったと推測される。他方、WM容量が大きい学習者において、内容理解重視教示の方が速度重視教示よりも注視回数が多かったが、WM容量が小さい学習者の場合、教示の違いによる注視回数に差はみられなかった。WM容量の小さい学習者は、速度重視教示であっても、一つひとつの言語情報の処理に時間がかかり、注視回数が多くなったと推察される。

次に、高重要度IUの注視回数について述べる。内容理解重視教示では、速度重視教示よりも注視回数が多く、仮説5-1が支持された。速度を重視して読む場合は、重要な語句であっても、言語情報にあまり注意を払わずに読むことがわかった。WM容量の主効果については、音読時間及び総注視回数と同様に、主効果がみられなかったが、交互作用が有意であった。仮説5-2が部分的に支持され、5-4が支持された。WM容量が小さい学習者の場合、教示の種類にかかわらず、音声化を伴う内容理解が困難であるため、文章の詳細情報への注意配分が上手くできず、高重要度IUへの注視時間が同程度になったといえる。一方、WM容量が大きい学習者は、理解重視教示が与えられた場合に、内容理解を行うことに注意配分を向ける。これにより、総注視時間と同様に、高重要度IUへの注視回数が多くなったと考えられる。また、速度重視教示が与えられた場合は、WM容量の大小にかかわらず、詳細情報への注意配分が十分に行われず、高重要度

IUへの注視回数に差がみられなかったと考えられる。他方、内容理解重視教示が与えられた場合は、WM容量の大小にかかわらず、詳細情報への注意配分を伴った音読を行うため、高重要度IUへの注視回数に差がみられなかったと推察される。

視線追跡の結果から、WM容量が大きい学習者の場合は、教示の種類による情報の捉え方の違いがより顕著に現れることがわかった。次に、情報への注意配分の違いが、読解後の文章理解にどのような影響を及ぼしたかを、読解後のテスト結果に基づいて議論する。

まず、筆記自由再生テストの結果について考察する。内容理解重視教示条件が速度重視教示条件よりも有意に成績が高く、仮説1-1が部分的に支持された。教示の種類によって学習者の注意配分が異なり、文章の理解度に影響が表れることが示唆された。この結果は、福田他(2001)の結果と一致する。内容理解重視教示の場合、学習者が音読に注意を払いながら、文章の細部の情報にも注意を払い、より多くの情報を再生することができたと考えられる。一方、速度重視教示の場合、速く読むことに注意を向けることで、文章の詳細内容の理解・保持に十分な注意配分が行われず、再生成績が低くなったと考えられる。他方、WM容量の大小の間で成績差はみられず、仮説1-2は支持されなかった。この結果は、日本語L1話者を対象とした高橋(2007)の結果と一致し、同様の原因が考えられる。それは、音読という課題の難易度であろう。教示の種類にかかわらず、音声化を伴った場合は、WM容量が大きくても小さくても、文章の詳細情報の理解・保持が困難であったと考えられる。他方、叶(2014)の理解度テストの結果では、内容理解重視教示においてWM容量の大きい学習者の方が、小さい学習者よりも成績が高かった。よって、本研究の結果は、叶(2014)の結果とは異なる。ただし、記述統計の範囲内では、内容理解重視教示の場合、WM容量が大きい学習者の方が小さい学習者よりも再生成績が高かった。このことから、課題の難易度が違っていると、影響の出方も変わりうるが示唆される。また、教示の種類とWM容量の間に交互作用はみられず、仮説1-3と1-4は支持されなかった。この結果は、叶(2014)の結果と同様である。

次に、真偽判断課題においては、教示の種類とWM容量の主効果、及び交互作用がいずれも有意でなかった。仮説1-1～1-4は支持されなかった。教示の種類やWM容量の大小にかかわらず、学習者が音読を行う際は、詳細な情報の理解・保持については認知負荷がかかるものの、ある程度、文章の全体的な意味を理解しながら文章を読み進めることができると考え

られる。

空欄補充課題においても、教示の種類と WM 容量の主効果、及び交互作用がいずれも有意ではなかった。仮説2-1~2-4は支持されなかった。空欄補充課題は、音読をしながら細部情報の記憶が必要な課題である。教示の種類や WM 容量の大小にかかわらず、音声化を伴う場合、全体的な文章情報に注意を払うことができても、詳細情報の保持が困難であり、後のテスト成績が同程度に低くなったと推察される。

7. まとめ

本研究では、上級の中国人学習者を対象として、音読前の教示の違いと学習者の WM 容量の大小が、音読時の過程に影響を及ぼすか否かについて、視線追跡法を用いて検討した。実験の結果、教示の種類によって音読過程が異なり、それが理解度にも影響していることがわかった。つまり、内容理解重視教示の場合、読みの時間が長くなる一方で、全体情報及び重要な詳細情報のいずれにも注意配分が多くなされ、全体注視時間と高重要度 IU への注視時間が高まり、状況モデルの構築レベルにおいて文章の理解度が高まったことが推測される。一方、速度重視教示の場合、学習者の注意は、速く読むことに多く向けられるため、重要な詳細情報の理解・保持が十分にできないことがわかった。日本語学習者が文章を音読するときは、内容の理解を意識することにより、文章の理解度が向上するが、それは、読み時間の長さ、それを生起させる文情報への注意配分の多さ・深さが要因となっている可能性が高い。

本研究の視線分析の結果から、WM 容量の大きさによって、教示が与える効果が異なることが示唆された。特に、WM 容量の小さい学習者に、速く読むことを促す教示を与えた場合、重要情報とそうでない情報の取捨選択が難しく、読解における情報処理の効率が低くなる可能性が考えられる。本研究の結果を総合すると、日本語学習者に音読をさせるときは、速く読むような教示を与えるよりも、理解しながら読むような教示を与える方が、より効率的であるといえよう。

【注】

1) 中條・中尾 (2005) では、停留という用語が使われているが、本研究では、用語の統一性を考慮して

「注視」という単語を用いる。

2) アイディアユニットは文章を区切る分類法である。本研究は邑本 (1998) の分割方法を採用した。すなわち「基本的には単文を一つの IU として、重文は2つの IU とする。複文については、時間的前後関係を表す従属節がある場合は2つの IU とするが、それ以外は1つの IU とする」という基準に従った。

【引用文献】

- 中條和光・中尾美月 (2005). 「作業記憶容量と補償的文章読解方略の使用との関係—眼球運動を指標として—」『読書科学』 49 (2), 41-52.
- 福田倫子・邱 學瑾・佐藤礼子・松見法男 (2001). 「第2言語としての日本語の文章理解に及ぼす音読時の教示効果」『広島大学日本語教育研究』 11, 56-60.
- 朱 仁媛 (2013). 「韓国人日本語学習者の日本語文章の音読時における内容理解度と作動記憶容量の関係」『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)』 62, 271-280.
- 松田浩志・亀田美保・惟任将彦・安本博司・山田勇人 (2015). 『中級から学ぶ日本語ワークブック』 研究社.
- 邑本俊亮 (1992). 「要約文章の多様性—要約産出方略と要約文章の良さについての検討—」『教育心理学研究』 40 (2), 213-223.
- 荻原満里子・西崎友規子 (2000). 「音読課題からみた RST の個人差」荻原直行 (編著) 『脳とワーキングメモリ』 (pp. 217-223). 京都大学学術出版社.
- 高橋麻衣子 (2007). 「文理解における黙読と音読の認知過程—注意資源と音韻変換の役割に注目して—」『教育心理学研究』 55, 538-549.
- 高橋麻衣子 (2013). 「人はなぜ音読をするのか—読む能力の発達における音読の役割—」『教育心理学研究』 61, 95-111.
- 徐 芳芳・松見法男 (2015). 「中国語を母語とする上級日本語学習者の読解に及ぼす文章内容の説明予期の効果—読解前教示を操作した実験的検討—」『総合学会誌』 14, 43-50.
- 叶 子 (2014). 「第二言語としての日本語の文章音読における作動記憶の役割—音読時の教示を操作した実験的検討—」『2014年度広島大学大学院教育学研究科修士論文』 (未公開)