

中国語を母語とする日本語学習者における 漢語サ変動詞の品詞性の習得および認知処理

秦 周漢

要約

本研究では、中国語を母語とする上級日本語学習者を対象に、日本語の漢語サ変動詞の習得および語彙処理における母語の影響について、文法判断課題の正解率、ならびに課題遂行中の反応時間、事象関連電位を指標として検討を行った。正解率の結果から、日中品詞情報が異なる場合、学習者の習得率が低いことが示された。反応時間については、日中品詞情報が同じ場合、日本語の使用頻度が高くなるにつれて、反応時間がそれに応じて遅くなり、中国語の品詞情報からの抑制効果が生じた。事象関連電位については、日中両言語とも動詞として使えない場合の P600 振幅が、非同形語の場合よりも大きく、このことから、学習者が日本語の文を読むとき、中国語の品詞情報も働いていることが示唆された。

キーワード：中国語を母語とする日本語学習者、日中同形語、サ変動詞の習得、統語処理、事象関連電位

I はじめに

心理言語学では、ヒトの脳に記憶された言語の語彙や形態素などの情報の集合をメンタルレキシコン (mental lexicon, 心的辞書) と呼ぶ。メンタルレキシコンに記憶される語の情報は「概念 (意味)・書字・音韻・統語」という4つの表象群に分けられる (玉岡, 2022)。モノリンガルと比べ、バイリンガルは母語のメンタルレキシコンだけでなく、第二言語のメンタルレキシコンも脳内で構築されている。これまでのバイリンガルのメンタルレキシコンに関する研究は、欧米諸言語間で盛んに行われてきた。それらの研究の目的は主に2つある。その1つは、ヒトの脳はどのように単語を処理するのかを理論的に解明することである。もう1つは、応用面を中心に、第二言語習得の視点からL2の単語の学習を指導することである。この2つの目的に沿った中日バイリンガル (主に中国語を母語とする日本語学習者) におけるメンタルレキシコンの研究も少なくない。

歴史上の文化交流により、現代の日本語と中国語には多くの同形語が含まれている。大河内 (1992) によると、同形語というものは、日中両言語間、同じ漢字の組み合わせの語である (繁体字と簡体字との区別を考慮しない)。言語類型論の観点から見れば、中国語と日本語は異なる語族に属しており、文法や発音にも大きな違いがあるにもかかわらず、中国語を母語とする人が日本語を学ぶ場合、または日本語を母語とする人が中国語を学ぶ場合、それぞれが母語の語

彙知識を活用して迅速に学ぶことができる。中国語を母語とする日本語学習者（以下、Chinese Japanese Learners は略して“CJL”と表記）は日本語の漢字の語彙を簡単に学ぶことができ、母語による正の影響が見られる。しかし、CJLの漢字語彙の学習に関連している負の影響が先行研究でも指摘されている。このような状況の中で、本研究では、メンタルレキシコンに関連する理論を基盤とし、心理・神経言語学的手法を用いて、CJLの日本語のサ変動詞における習得状況および認知処理について検討する。

1 先行研究

バイリンガルの語彙アクセスに関する仮説については、これまで2つの対立する仮説がある。それらは言語選択的活性化（Language-selective access）と言語非選択的活性化（Language-nonselective access）である。言語選択的活性化は、バイリンガルの2言語のメンタルレキシコンは別々に保存されており、バイリンガルはどちらの言語のメンタルレキシコンを活性化させるかを選択できると考える。一方、言語非選択的活性化は、バイリンガルの2言語のメンタルレキシコンは共用であり、バイリンガルが言語へのアクセスを行う際には、両方の言語の情報自動的に活性化され、一方を抑制して他方のみを活性化することができないことを主張している。今まで、第一言語（L1）と第二言語（L2）の概念表象群は共有され、他の表象群は言語別記憶されるが、お互いに相互作用しているという言語非選択的活性化を支持する研究が多い。

バイリンガルの語彙処理の研究では、L1とL2間で書字、音韻、意味が同じか、きわめて類似している単語は、同根語（cognates）と呼ばれる（邱, 2010）。概念表象を共有するだけでなく、書字表象・音韻表象も共有（あるいは類似）しているこの特性によって、欧米言語の研究では、同根語の認知処理はよく検討されている（例えば、de Groot & Nas, 1991; Dijkstra et al., 1999; Costa et al., 2000）。結果として、バイリンガルの語彙処理過程では、意味処理において、同根語が非同根語より迅速に処理できる促進効果を示しており、さらに、それらの言語には、書字と音素が直接に繋がっているため、音韻処理にもこのような傾向が見られる。

日中両言語にも、「同根語」と言える二字漢字語彙が多く存在している。本稿では「同根語・非同根語」という用語を使用せず、従来の日中漢字語彙の対照研究でよく使われる「同形語・非同形語（中国語でない二字漢語語彙）」を使用する。

欧米諸言語と違い、日中両言語には、表意性をもつ漢字語彙が多く存在しており、CJLのメンタルレキシコンについて、従来の欧米言語の研究結果が適用されるか、もし適用されない場合、CJLのメンタルレキシコンでの漢字単語の認知プロセスはどうか、これらの問題を究明するために、研究が盛んに行われてきた。

茅本（2002）は、形態・音韻・意味の異同により、日中両言語における二字漢字単語を2×2×2の8種類に分類し、上級のCJLに語彙判断課題と語彙命名課題をそれぞれ行った。その結果、形態の差異の影響は、語彙判断課題でも命名課題でも見られ、形態において類似している単語のほうが反応時間が速かった。音韻の差異の影響は、命名課題で見られず、類音語のほうが異音語より有意に速く読まれた。意味の差異の影響は、語彙判断課題でも命名課題でも見られ、同義語のほうが異義語より速く反応された。このことから、CJLが日本語漢字単語を処理するとき、日中両言語における形態・音韻・意味による促進効果があると考えた。また、実験課題

の違いにより、その促進効果も異なっていると示した。

蔡・松見（2009）の研究では、言語間プライミング課題を用いて、上級のCJLに語彙判断課題を行った。その結果、上級のCJLのメンタルレキシコンの形態（書字）表象群では、形態が類似する漢語の同根語の語彙表象が共有され、形態が類似しない漢語の非同根語の語彙表象が2言語間で分離して構築されると指摘している。

松見ほか（2012）は、中級のCJLのメンタルレキシコンの各表象間の連結関係を解明するために、中国語と日本語の形態類似性および音韻類似性を要因として操作し、語彙判断課題と読み上げ課題（語彙命名課題）を行った。読み上げ課題では、音韻類似性の促進効果が認められ、形態類似性による促進も、競合も見られなかった。語彙判断課題では、形態類似性の効果が見られず、音韻類似性の主効果が見られ、中級のCJLは日本語単語が最初はすべて中国語音で読まれる可能性が高いと推測される。この結果から、松見ほか（2012）は語彙判断課題における中級学習者の日本語漢字単語の処理過程が上級学習者と異なると述べている。

Tamaoka et al.（2016）は、CJLに漢字単語を含む日本語の文が正しいかどうかを判断させる正誤判断課題を行い、実験遂行中の脳波データを観察した。その結果、CJLは、実験対象（日本語の漢字単語）外の中国語の同形語の活性化を避けることはできないが、その活性化した中国語を日本語の文脈解釈のために使用することはないようであると指摘している。

Xiong et al.（2020）の研究では、CJLを対象に、語彙性判断課題を遂行中に脳活動を記録し、日中同根語の処理メカニズムを検討した。その結果は言語非選択的活性化理論モデルを支持している。CJLにとって、非同根語は同根語より処理負荷が大きいが、同根語が両方の言語に存在するため、日本語と中国語の間の反応競合が起こる可能性があるかと判断した。

以上の先行研究をまとめると、次のようになる。

- (1) 同根語の音韻・書字・意味情報の類似性が語彙処理に促進効果がある。
- (2) 日中両言語間の同根語の書字情報が共有され、音韻情報が分離しているが、連結関係を持っている。
- (3) CJLが日本語の語彙と文を処理するとき、中国語の情報も活性化している。同根語について、場合により、促進効果だけでなく、競合が起こる可能性もある。
- (4) 漢字語彙が脳内で処理される過程は、CJLの日本語能力のレベルによって異なる。

CJLのメンタルレキシコンの4表象の「概念・書字・音韻・統語」の中の「概念・書字・音韻」に着目する研究が盛んに行われてきたが、統語を対象とする研究は少ない。これに当たる研究は熊ほか（2016）しか見当たらない。

熊ほか（2016）は、中国語の語彙の統語情報の使用頻度が、日本語の文中の動詞句の処理に影響するか否かを検証するために、日中同形語の受動態の使用頻度の高低を要因として操作し、眼球運動測定装置を用いてCJLに読みテストを行った。その結果、中国語での統語情報（受動態の使用頻度の高低）が、書字情報、意味情報と同じ、日本語の文処理に強く影響し、促進効果があることが示唆された。

2 本研究の課題の所在

品詞という語彙情報はメンタルレキシコンでの「統語表象」に属し(玉岡, 2013), 単語認知実験ではほとんど検討されていない。本研究は, 漢語が動詞として使える(サ変可能)かどうかを要因として操作し, 動詞文の正誤判断課題を遂行中の事象関連電位(event-related potential: ERP)成分を観察する。測度は正解率, 反応時間とERPデータである。研究課題として, 以下の2点と設定する。

(1) CJLにおける日本語漢語語彙のサ変動詞の品詞性の習得状況および, 中国語からの負の影響を検討する。

(2) CJLが日本語の文を処理するとき, 中国語の統語情報(動詞として使えるかどうか)の活性化は文処理にどのように影響するかを検証する。

II 研究方法

1 事象関連電位を用いた言語処理研究

ヒトは存命中, 脳波(Electroencephalogram: EEG)は絶えず発生し続けている。事象関連電位(event-related potential: ERP)とは, ある特定の事象によって誘発された脳波電位である(入野, 2005)。ERPは知覚や認知処理の過程を検討する脳生理学的データとして, 心理学や神経科学の分野で頻繁に用いられる。言語処理に関するERP成分として, ELAN/LAN, N250, N400, P600などの成分が注目されている。その中で, ELAN/LAN, P600が統語処理に関する成分であると考えられている(萩原, 2006)。

ELAN(early left anterior negativity)とLAN(left anterior negativity)は, 刺激呈示後, 左半球前頭部に発生される陰性波である。ELANは200ミリ秒前後の潜時帯で現れ, 文処理の処理過程を反映し, 品詞の違いや句構造の規則に違反する言語刺激に対応して起こると考え(Friederici et al., 1993; Friederici & Weissenborn, 2007; Frisch et al., 2004), 英語・ドイツ語・オランダ語・中国語・日本語などの言語に関する研究で報告されている(Friederici & Weissenborn, 2007)。

LANは刺激提示後300~500ミリ秒の潜時帯で現れる。ELANとは別の反応と考える研究(Frisch et al., 2004; Hahne & Friederici, 2002)がある一方, 後期バージョンのELANとする研究(Hagoort, 2003a; Ye et al., 2006)もある。ELANと比べ, 数や時制などの統語処理の一側面である語彙形態処理を反映しているものとみなされている(萩原, 2006)。

P600は, 刺激提示後約500ミリ秒から始まり, 1000ミリ秒まで続く陽性成分で, 句構造違反, 品詞の下位カテゴリー違反, 数と格の一致の違反, あいまいな文構造を含め, より大きな一連の構文違反に見られる(Hagoort, 2003b)。600ミリ秒前後にピークに達することが多く, 頭頂中央部から広く観察される。P600は通常統語処理に関するERP成分であるが, Leckey & Federmeier (2020)では意味的P600も報告されている。

このように, ERPを用いた統語情報処理の研究では, ELAN/LAN, P600成分が指標とされている。本研究は, CJLを対象とした文処理遂行中のメンタルレキシコンの統語表象の活性化を検証する研究として, ELAN/LAN, P600成分に注目して検討する。

2 刺激材料

日本語では、「失敗」のような「-する」を付けて、動詞化ができる二字漢語語彙がある一方で、「有名」のような、サ変動詞にならない語彙もある。前述の通り、日中両言語では、同形の二字漢字単語が多く存在しているが、それらの語彙の品詞情報が必ずしも完全に対応していない。本研究では、「動詞として使えるか否か」という品詞性を実験要因として位置付け、CJLが日本語のメンタルレキシコンでの統語情報を処理する過程で、中国語の統語情報からどのような影響を受けるのかを明らかにする。

実験の刺激語はすべて朴ほか(2014)のデータベースから抽出したものである。このデータベースに記録されている語彙は、旧日本語能力試験の4級から2級までの二字漢語で、本実験参加者の上級学習者および超上級学習者にとって、すべて既習語と考えられる語である。刺激語の品詞判定もこのデータベースに基づいて行われた。

朴ほか(2014)のデータベースでは、漢語語彙の中国語との意味的な対応関係が記載されていないため、刺激語の日中意味の対応関係の認定については松下ほか(2020)のデータベースに従った。日中同形同義語、または同形類義語の日中共通の意味を用いて、刺激文を作成した。次に、語の使用頻度等の影響を排除するために、朴ほか(2014)のデータベースで記載されている使用頻度データに基づいて、正しい文の中で使用した刺激語の使用頻度および画数を統制した。同様の統制を間違った文で使用した刺激語に対しても行った。

刺激語は、以下のように日本語の動詞部分に用いられ、実験参加者には、3スライドに分割されて順次呈示された。日中漢字語彙の対応関係に応じて以下の6種類の呈示文を作成した。

(1) 日中同形語・日本語でも中国語でも動詞として使える語（「YES 試行」「同じ品詞情報」、以下「日○中○」という）

例：子供が 受験に 失敗した。

(2) 日中同形語・日本語で動詞として使えるが、中国語で動詞として使えない語（「YES 試行」「異なる品詞情報」、以下「日○中×」という）

例：日本は 北半球に 位置する。

(3) 非同形語（「YES 試行」「非同形語」、以下「非同形語・YES」という）

例：席まで お客を 案内する。

(4) 日中同形語・日本語でも中国語でも動詞として使えない語（「NO 試行」「同じ品詞情報」、以下「日×中×」という）

例：* 当社は 事故に 責任する。

(5) 日中同形語・日本語で動詞として使えないが、中国語で動詞として使える語（「NO 試行」「異なる品詞情報」、以下「日×中○」という）

例：* あなたの 責任を 明確する。

(6) 非同形語（「NO 試行」「非同形語」、以下「非同形語・NO」という）

例：* 私も その件を 残念する。

本研究の分析にあたっては2×3の要因配置とした。第一要因は、「反応類型」で、文の正誤による2水準とした（以降それぞれ「YES 試行」「NO 試行」と呼ぶ）。第二要因は、「単語タイプ」で、品詞情報における中国語との差異により、「同じ品詞情報」、「異なる品詞情報」、「非同形語」の3水準とした。ここでの「品詞情報」は動詞として使えるかどうかということに限定した。なぜならば、実験の刺激語では、動詞以外の品詞を持つ単語もあるからである。例えば、日本語の「電話」は動詞であり且つ名詞でもあるが、中国語の「電話」は名詞の使用しかできない。厳密に言うと、「電話」という単語の品詞情報が日中で対応していないが、便宜上、本研究では日中両言語が動詞として使える（あるいは使えない）単語のタイプを「同じ品詞情報」と呼び、日中両言語がどちらか一方のみ動詞として使える単語の単語タイプを「異なる品詞情報」と呼ぶ。

上記6グループ内にはそれぞれ13文あり、合計78文の刺激文を作成した。これに加えて、本研究の目的に全く無関係の文章を52文作成し、錯乱肢として呈示した（正誤それぞれ26文）。実験中参加者に呈示する文は、合計130文である。

3 実験参加者

実験参加者は、日本国内の大学に在学している中国人の大学・大学院生30名（男10名、女20名）であった。平均年齢は25.63歳（SD=3.23, MAX=35.17, MIN=20.17）であった。正常な視力（矯正視力を含む）を有し、そのうち、29人は右利きで、1人は左利きである（左利きの1人の脳波データは分析対象から除外）。全員が日本語能力試験N1（M=139.4, SD=17.4, MAX=180, MIN=108）に合格しており、平均日本語学習歴が6.9年（SD=1.6, MAX=12, MIN=4）である。平均日本滞在期間は3.7年（SD=2.0, MAX=8.6, MIN=3.0）であり、上級或いは超上級学習者と考えられる。実験参加者全員が本実験の趣旨を十分理解した上で同意書に署名した。実験終了後、参加者には規定の報酬を支払った。

4 実験方法

図1のように、刺激文は3つに分けて参加者に呈示した。最初に、モニターの画面の中央に凝視点「+」を600ミリ秒呈示し、その後、「日本は」が800ミリ秒、その後「北半球に」も800ミリ秒呈示した。次に、対象語を含む「位置する」を呈示した。呈示された「位置する」が正しいと判断した場合、手元の「Yes」ボタンを、間違っていると判断した場合「No」ボタンを、できるだけ速く押すように事前に実験参加者に依頼した。「位置する」スライドは最長で6000ミリ秒（6秒）呈示され、その間に「Yes/No」ボタンが押されると、自動的に、次文の「+」が出現する。6秒以内にボタンが押されないと、強制的に次文の「+」が呈示される。参加者の不必要な注意を避けるため、実験前の指示では、文の最初の2つの部分には問題がないこと、問題は動詞の部分にのみ発生するが、意味的には問題はなく、文法にのみ問題があることも事前に伝えた。また、本実験に入る前に、練習として5回の試行練習を行った。

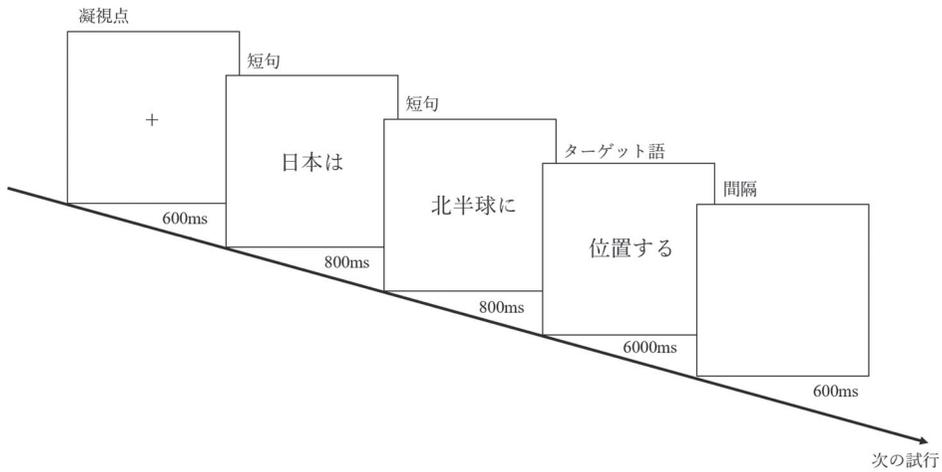


図1 実験の流れ

実験は音声を遮断した実験室で、個別に行った。刺激文の提示は、16インチのディスプレイで、60ポイントのMS明朝体のフォントを用い、白の背景色に黒い文字色で提示した。実験プログラムは、SuperLab (Cedrus社製, Version5.0)を用いて作成した。

脳波の収集には、CGX社製のQuick-20rを用い、国際10-20電極配置法(図2)に従った19チャンネルから脳波を計測した。サンプリング周波数は512Hzであった。基準電極は、記録時には両耳朶を用いた。1-40Hzのバンドパスフィルタを用いて低周波成分と高周波成分を除去した。

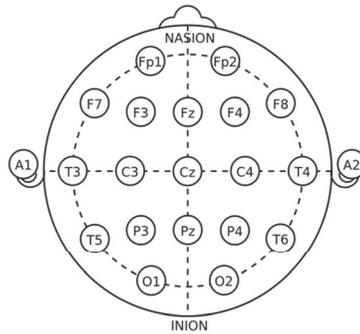


図2 国際10-20電極配置法による19チャンネル

Ⅲ 分析結果

1 正解率の分析結果

正解率および反応時間の分析には、線形混合モデル (Linear Mixed Model, LMM) を用いた。モデルの構築は R version (v4.3.1; R Core Team 2023) によって、lme4 (Bates et al., 2015) および lmerTest (Kuznetsova et al., 2017) のパッケージを用いた。

各グループの正解率を図3に示した。YES 試行と NO 試行の両方とも、異なる日中品詞情報

のタイプの単語（「日○中×」「日×中○」）の正解率が一番低く、84%と29%であった。同じ日中品詞情報のタイプの単語（「日○中○」「日×中×」）と非同形語の場合との正解率の差が僅かであった。また、NO 試行より、YES 試行は正解率が全体的に高かった。

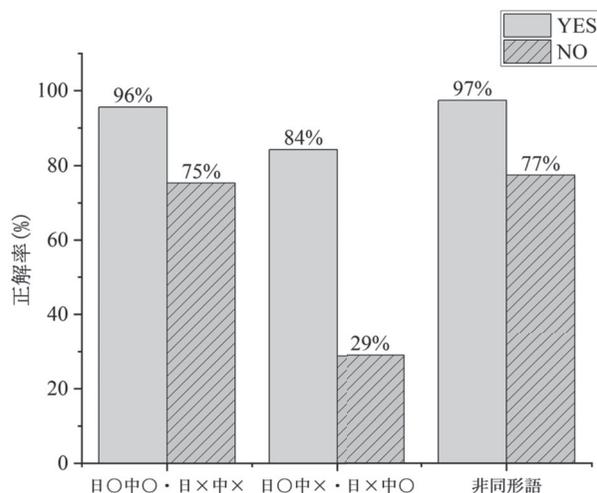


図3 各グループの正解率

統計的有意差を検証するために、一般化線形混合モデルのロジスティック回帰で分析した。単語タイプ ($z(2328) = -0.724, p < .05$) と反応類型 ($z(2328) = -1.955, p < .001$) 両方とも有意な差があり、Tukey 法による事後検定 (表1) をすると、YES 試行文と NO 試行文両方とも、品詞情報が異なるタイプ（「日○中×」「日×中○」）の正解率はほかの2つのタイプと比べて有意に低かった。一方で、品詞情報が同じタイプ（「日○中○」「日×中×」）と非同形語の正解率の間には、有意差がなかった。

表1 グループ別の事後検定

	推定値	標準誤差	z 値	$p(> z)$
反応類型YES				
非同形語-日○中○	0.559	0.401	1.394	$p = 0.34$
日○中×-日○中○	-1.476	0.286	-5.156	$p < .001^{***}$
日○中×-非同形語	-2.035	0.349	-5.831	$p < .001^{***}$
反応類型NO				
非同形語-日×中×	0.124	0.176	0.704	$p = 0.76$
日×中○-日×中×	-2.228	0.175	-12.698	$p < .001^{***}$
日×中○-非同形語	-2.351	0.178	-13.177	$p < .001^{***}$

次に、反応類型と単語タイプの交互作用を検証するために、Hosmer & Lemeshow (1992) の delta 法を用いて、epir パッケージ (Carstensen et al., 2022) で、反応類型と単語タイプの交互作用の 95% 信頼区間をペアごとに算出し、表 2 にまとめた。この表での「*RERI*/*AP*/*S*」との三つの値に関しては、二要因に相加的交互作用がない場合、*RERI* 値と *AP* 値の信頼区間では 0 が含まれ、*S* 値の信頼区間では 1 が含まれる。表 2 の結果によると、「品詞情報が異なる・非同形語」ペアと「品詞情報が異なる・品詞情報が同じ」ペアには、反応類型との交互作用が有意であった。

表 2 交互作用の 95% 信頼区間の推定

	<i>Estimate</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
異なる品詞情報：同じ品詞情報			
<i>RERI</i>	50.508	0.983	100.034
<i>AP</i>	0.667	0.479	0.855
<i>S</i>	3.088	1.742	5.475
同じ品詞情報：非同形語			
<i>RERI</i>	7.340	-6.117	20.797
<i>AP</i>	0.425	-0.038	0.888
<i>S</i>	1.821	0.763	4.349
異なる品詞情報が：非同形語			
<i>RERI</i>	95.001	2.826	187.175
<i>AP</i>	0.790	0.647	0.934
<i>S</i>	4.926	2.468	9.834

2 反応時間の分析結果

反応時間が正しく判断された項目だけを分析する。誤回答と無反応の項目は除外した。そして、各参加者の平均反応時間 ± 2.5SD の外れ値を各参加者の 2.5SD の境界値に置き換えた。このような処理を行ったものが 25 (1.3%) 項目ある。各グループの反応時間の結果は図 4 の通りである。YES 試行の 3 グループ間で比較すると、各グループ間の差が僅かである。NO 試行の 3 グループ間で比較すると、「日 × 中 ○」グループの反応時間が最も遅かった。しかし、NO 試行の「日 × 中 ○」グループの正解率が一番低いため、71% の項目が除外された。ほかのグループの項目数との差が余りに大きいため、次の統計解析で用いない。

反応時間の分析にあたっては、YES 試行の 3 グループをペアごとに比較した。NO 試行の「日 × 中 ○」が除外されるため、「日 × 中 ×」グループと「非同形語」グループのみを比較した。すなわち、YES 試行 3 回、NO 試行 1 回で、別々に線形混合モデルで分析した。最終モデルの固定効果は「グループ」「日本語の使用頻度 (YES 試行は日本語の使用頻度ではなく、動詞としての使用頻度を用いた)」「画数」と選定し、Satterthwaite 近似で自由度と p 値を算出した。分析の結果は、表 3 の通りである。

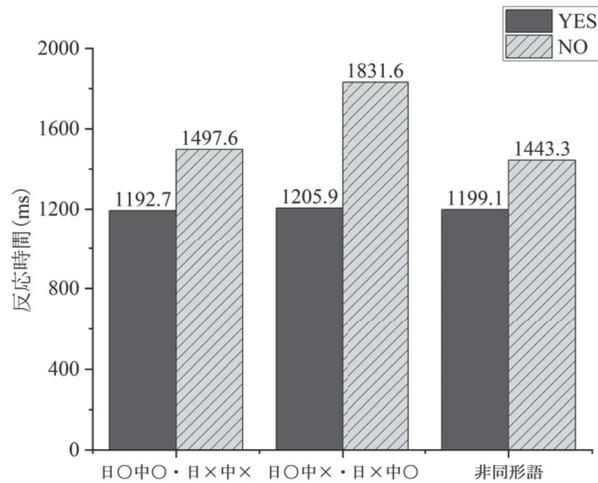


図4 反応時間の比較結果

表3 LMM によるペアごとの分析結果

	推定値	標準誤差	自由度	t 値	p 値(> t)
YES					
日〇中〇-日〇中×					
(切片)	3.02	0.03	29.286	119.802	$p < .001^{***}$
グループ	0.02	0.01	30.128	1.436	$p = 0.16$
日本語使用頻度 (動詞)	0.03	0.01	638.802	3.593	$p < .001^{***}$
画数	0.00	0.00	638.070	-1.439	$p = 0.15$
グループ：日本語使用頻度 (動詞)	-0.06	0.01	642.489	-4.803	$p < .001^{***}$
グループ：画数	0.00	0.00	641.168	-0.403	$p = 0.69$
日〇中〇-非同形語					
(切片)	3.02	0.03	29.254	119.642	$p < .001^{***}$
グループ	0.02	0.01	31.433	1.473	$p = 0.15$
日本語使用頻度 (動詞)	0.03	0.01	689.912	3.746	$p < .001^{***}$
画数	0.00	0.00	689.030	-1.502	$p = 0.13$
グループ：日本語使用頻度 (動詞)	-0.04	0.01	690.048	-3.839	$p < .001^{***}$
グループ：画数	0.01	0.00	688.743	3.598	$p < .001^{***}$
日〇中×-非同形語					
(切片)	3.04	0.02	28.875	132.812	$p < .001^{***}$
グループ	0.00	0.01	29.753	-0.172	$p = 0.86$
日本語使用頻度 (動詞)	-0.03	0.01	657.208	-3.345	$p < .001^{***}$
画数	0.00	0.00	650.269	-1.731	$p = 0.08$
グループ：日本語使用頻度 (動詞)	0.02	0.01	653.173	1.787	$p = 0.07$
グループ：画数	0.01	0.00	646.069	3.613	$p < .001^{***}$
NO					
日×中×-非同形語					
(切片)	3.12	0.02	29.411	124.814	$p < .001^{***}$
グループ	-0.01	0.01	37.889	-0.660	$p = 0.51$
日本語使用頻度	0.02	0.01	541.867	2.194	$p < .05^*$
画数	0.00	0.00	541.777	0.379	$p = 0.70$
グループ：日本語使用頻度	-0.04	0.01	545.371	-3.675	$p < .001^{***}$
グループ：画数	0.00	0.00	542.839	1.062	$p = 0.29$

注：NO試行の「日×中〇」グループの正解率が低いため、分析から除外した。

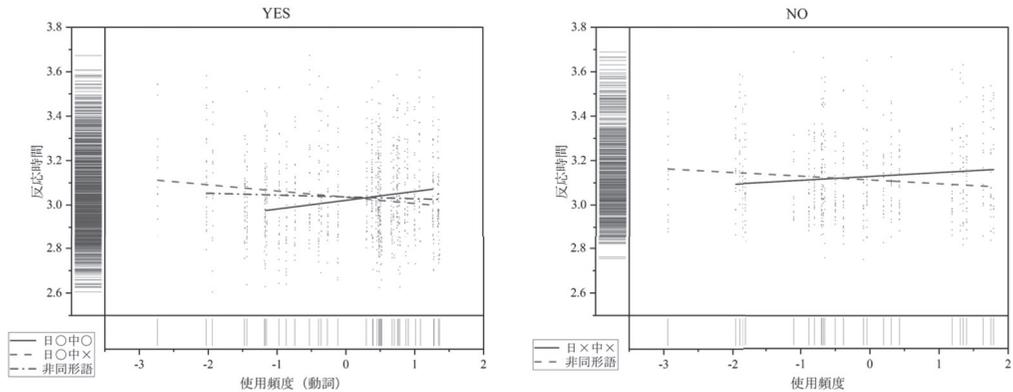


図5 グループと使用頻度（動詞）の交互作用

線形混合モデルの分析の結果, 反応時間における YES 試行の 3 グループの間の有意差はなかった ($t(30) = 1.44, p = 0.16 / t(31) = 1.47, p = 0.15 / t(30) = -0.17, p = 0.86$)。NO 試行の「日×中×」「非同形語」グループの間にも有意差はなかった ($t(38) = -0.66, p = 0.51$)。すなわち, グループの違いによる反応時間への影響は見えなかった。

「日本語使用頻度」について, YES 試行での「日×中○ - 日×中×」と「日×中○ - 非同形語」ペアには, 主効果が有意であるが ($t(639) = 3.59, p < .001 / t(690) = 3.75, p < .001$), 動詞としての使用頻度が高ければ高いほど反応時間が遅くなる。その原因は「グループ」「日本語使用頻度 (動詞)」二要因の間の抑制的な交互作用 ($t(642) = -4.80, p < .001 / t(690) = -3.84, p < .001$) が効いていると考えられる。

NO 試行は全部間違っている文であるため, その刺激語が日本語での動詞の用法がないので, 「動詞としての使用頻度」ではなく, 代わりに「その単語の使用頻度」を要因として, モデルに投入した。そして, YES 試行と同様に, 2 グループの間にも抑制的な交互作用が示している ($t(545) = -3.68, p < .001$)。

「画数」に関しては, 反応時間に有意に影響しなかったが, YES 試行での「日×中○ - 非同形語」「日×中× - 非同形語」ペアでは, 有意な促進的交互作用 ($t(689) = 3.60, p < .001 / t(646) = 3.61, p < .001$) が見られた。NO 試行では, その交互作用が見られなかった ($t(543) = 1.06, p = 0.29$)。

YES&NO 試行でのグループと「日本語での使用頻度」の交互作用は図5に示した通りである。「日×中×」「非同形語 (YES&NO)」グループは使用頻度と反応時間の間に, 負の相関を持っているが, 「日×中○」「日×中×」グループは使用頻度と反応時間の間に, 正の相関を持っている。

3 脳波データの分析結果

脳波解析は, Brain Products 社製の BrainVision Analyzer ソフトウェアを用いた。30 人の参加者のうち, ノイズが少なく分析可能な 18 人の脳波データを用いた。その 18 人分の脳データを, 刺激語 (すなわち, 動詞) を提示する時点から, 前 100 ミリ秒区間をベースラインとし, 刺激呈示後 800 ミリ秒までの区間の電位を, 実験群・統制群別に加算平均した。YES 試行は統制群とし, NO 試行の各グループは別々に実験群とした。

本研究において、LAN・ELAN成分が存在する場合、それはNO試行の3グループの左半球前頭部チャンネルF7, F3, Fzに見られると想定する。一方で、P600は頭頂部・後頭部チャンネルC3, Cz, C4, P3, Pz, P4, T5, T6に見られると想定する。視診では、100～300msと300～500msの時間窓において、左半球前頭部チャンネルで、陰性の振れが発見されなかった。500～700msの時間窓において、頭頂部・後頭部に陽性方向にシフトしているグループはNO試行の「日×中×」「非同形語」グループである。これは、P600成分の可能性が大きい。よって、次には、P600成分に注目して、頭頂部(C3, Cz, C4)・後頭部(P3, Pz, P4, T5, T6)の各チャンネルを「YES試行」「日×中×」「非同形語・NO」3つのグループに分けて分散分析を行った。Cz (F(2, 99) = 362.93, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.71$), Pz (F(2, 99) = 194.98, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.57$), P3 (F(2, 99) = 123.07, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.43$), T5 (F(2, 99) = 14.42, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.09$), T6 (F(2, 99) = 48.63, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.25$)の各チャンネルに有意差がある。Tukey法による事後検定の結果は表4にまとめた。

表4 チャンネルにおける各グループの比較結果

	平均値の差	標準誤差	有意確率
Cz			
YES-日×中×	-5.888	0.226	$p < .001^{***}$
YES-非同形語NO	-1.618	0.226	$p < .001^{***}$
日×中×-非同形語NO	4.27	0.226	$p < .001^{***}$
T6			
YES-日×中×	-2.941	0.299	$p < .001^{***}$
YES-非同形語NO	-1.253	0.299	$p < .001^{***}$
日×中×-非同形語NO	1.688	0.299	$p < .001^{***}$
T5			
YES-日×中×	-2.055	0.403	$p < .001^{***}$
YES-非同形語NO	-0.442	0.403	$p = 0.82$
日×中×-非同形語NO	1.613	0.403	$p < .001^{***}$
Pz			
YES-日×中×	-5.494	0.282	$p < .001^{***}$
YES-非同形語NO	-1.986	0.282	$p < .001^{***}$
日×中×-非同形語NO	3.508	0.282	$p < .001^{***}$
P3			
YES-日×中×	-3.97	0.260	$p < .001^{***}$
YES-非同形語NO	-1.197	0.260	$p < .001^{***}$
日×中×-非同形語NO	2.773	0.260	$p < .001^{***}$

表4に示したように、Cz, Pz, P3, T6チャンネルで、「日×中×」「非同形語・NO」は「YES試行」より、陽性の方向に有意にシフトしている。T5チャンネルに、「非同形語・NO」の電位量が「YES試行」より高いが、有意ではなかった。また、全チャンネルには、「日×中×」は「非同形語・NO」より、陽性の方向にシフトしている。有意差が出た各チャンネルの波形図は図6に示した通りである。

5つのチャンネルにおける500～700ms区間では、「YES 試行」より、「日×中×」グループが一番陽性の方向にシフトしている。「非同形語・NO」グループも陽性の方向にシフトしているが、P3, T5, T6チャンネルに「YES 試行」との差はほとんど確認できなかった。

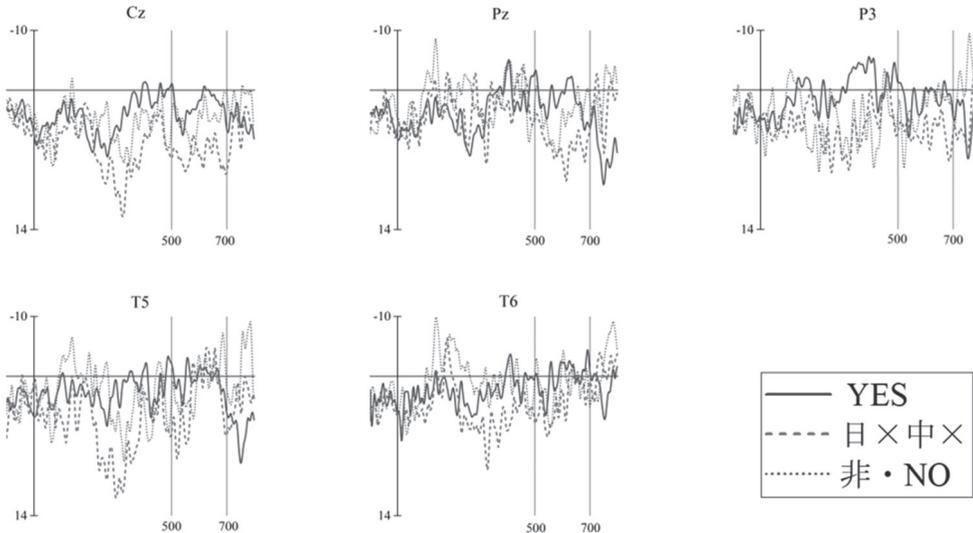


図6 グループ別のERP加算平均波形

IV 考察

1 正解率についての考察

YES 試行では、日中品詞情報が異なる単語のグループ「日○中×」の正解率が一番低く、84%であった。日中品詞情報が同じ単語のグループ「日○中○」と日本語にしかない単語のグループ「非同形語」の正解率が高く、95%と97%であった。NO 試行でも、日中品詞情報が異なる単語のグループ「日×中○」の正解率が一番低く、28%であった。日中品詞情報が同じ単語のグループ「日×中×」と日本語にしかない単語のグループ「非同形語」の正解率は高く、それぞれ75%と77%であった。

単語タイプから見れば、正解率は「同じ品詞情報」＝「非同形語」>「異なる品詞情報」の順になっている。つまり、N1に合格しており、日本語学習歴が長く、日本での留学経験がある上級学習者にとっても、「異なる品詞情報」タイプの単語の習得率は比較的低い。単語の品詞情報が異なると、習得の難易度は高くなることが判明した。

心理言語学では、語彙アクセスは2つの異なるレベルを経るという考え方があり、第一段階は、メンタルレキシコンの中の単語の概念情報と統語情報へのアクセス、レンマ (lemma) である。第二段階は、単語の書字情報・音韻情報へのアクセスで、この段階がレキシム (lexeme) である (Caramazza, 1997)。また、統語情報は概念情報とは別に扱われ、レンマには統語情報しか含まれていないと主張する研究者もいるが (Biran & Friedmann, 2012; Bock & Levelt, 1994;

Levelt et al., 1998), 本研究では, Jiang (2000) が提唱した第二言語語彙習得の心理言語学的モデルに従って議論を進める。

Jiang (2000) のモデルでは, レンマレベルに概念情報と統語情報の両方を割り当てられており, 第二言語学習者の第二言語 (L2) のメンタルレキシコンの構築には3つの段階があると提唱されている (図7)。

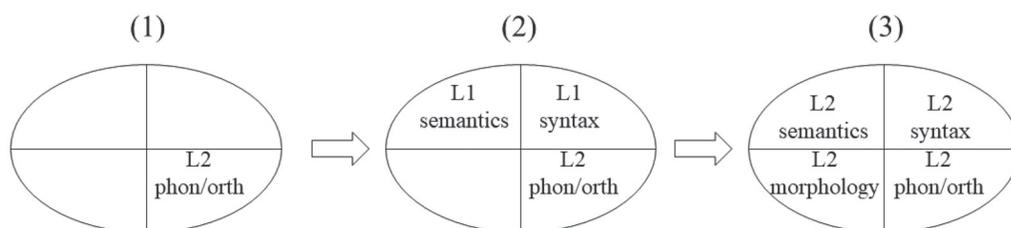


図7 Jiang (2000) が提唱した語彙習得モデル (Jiang, 2000 により)

第一段階 (図7の (1)) では, 学習者の L2 のメンタルレキシコンには書字情報と音韻情報, つまり, レキシムに存在する情報しか含まれていない。このとき, L2 のメンタルレキシコンのレンマレベルには概念情報と統語情報は一切なく, レキシムとレンマの結びつきは, 第一言語 (L1) のメンタルレキシコンにアクセスして, L1 との翻訳によって行われる。これが語彙発達の初期段階である。

第二段階 (図7の (2)) では, 継続的な学習により, L2 のレキシムと L1 のレンマとの間で絶えず翻訳され, L1 のレンマにある情報は徐々に L2 のメンタルレキシコンの中にコピーされる。L2 のレンマは, L1 からの概念情報と統語情報によって占められ, L2 のメンタルレキシコンでの語彙情報の処理を導く。この段階が第一言語のレンマを媒介する段階である。

第三段階 (図7の (3)) は, L2 のメンタルレキシコンを発達させる最終段階である。学習者が学習を続けるにつれて, 最終的には, 以前に存在した L1 のレンマを置き換え, L2 のレンマが形成される。次に, L2 のレンマとレキシムが統合され, 学習者の L2 のメンタルレキシコンの構築が完成されるのである。

熊ほか (2017) では, Jiang (2000) が提唱した第二言語習得のメンタルレキシコンのモデルを援用し, 日本語と中国語の同形同義語の類似性が非常に高いため, 学習者はその意味を容易に習得できるが, その単語の品詞などの統語情報を軽視すると論じている。同形同義語の学習は第二段階から第三段階にかけて, 統語情報の構築が化石化し, 学習者は語彙学習の最終段階に到達することが困難となるのである。本研究の結果も, 熊ほか (2017) の結論を支持するものである。

本研究では, 同じ「異なる日中品詞情報」のタイプとして, YES 試行の「日○中×」グループと NO 試行の「日×中○」グループの正解率がそれぞれ 84%, 29% と, 非常に大きいことである。YES 試行と NO 試行の両群間の正解率を直接に比較することはできないため, 本研究では, 反応類型と単語タイプの間の交互作用に注目した。その結果, 「異なる品詞情報」のタイプと他の単語タイプとの間に有意な交互作用が認められ, YES 試行の「日○中×」グループと NO 試

行の「日×中○」グループの正解率の差は、反応種類の違いによってもたらされるものだけではないことと判明した。したがって、「日○中×」グループの学習者の習得率は、「日×中○」グループの学習者の習得率よりも確かに高いといえる。

この結果については、本稿では以下のような説を主張する。Jiang (2000) の第二言語習得のモデルにおいて、L2のメンタルレキシコンの構築の第二段階から第三段階への過程で、レンマにあるL1の統語情報が徐々にL2の統語情報に置き換えられていく。この過程で、L1の概念・統語情報とL2の概念・統語情報の統合が行われる。L1の統語情報の範囲はL2の統語情報の範囲より広い場合、余分な情報を削除して第二言語のレンマにある統語情報が形成される。しかし、学習者が日常生活でL1を完全に使用しないことは困難であり、L1を使用する過程でL1の言語情報が活性化し、L2のメンタルレキシコンでの削除作業が困難になる。これに対して、L1の統語情報の範囲がL2の統語情報の範囲よりも小さい場合には、L2のメンタルレキシコンでの統語情報の構築は追加作業となり、L1によって妨げられることがないため、追加作業は容易に完成される。したがって、以下のような結論を導き出すことができる。

L2の統語情報の範囲がL1の統語情報の範囲より大きい場合、習得しやすく、L2の統語情報の範囲がL1の統語情報の範囲より小さい場合、習得しにくいということである。

2 反応時間についての考察

熊ほか(2016)の研究結果から見ると、単語の受動態の情報も概念・書字・音韻情報と同様に、メンタルレキシコンにおいて相互活性化される。L1の情報がL2の情報処理に促進効果を及ぼすことを示している。それが文の正誤判断課題においては、判断時間に反映される。本研究の予想では、日本語の動詞文での動詞が日本語でも中国語でも動詞として使える単語である場合(日○中○)、参加者は比較的速く反応できる。日本語で動詞として使えるが、中国語で動詞として使えない単語である場合(日○中×)、判断の速度が遅くなる。また、本研究では、中国語にはない単語(非同形語・YES)も1つのグループとして実験に追加して、これについても反応時間が遅くなることが予測される。それに加えて、NO試行での3つのグループにも、日中品詞情報が同じ場合(日×中×)の反応時間が短く、ほかの2つのグループの反応時間が長いと予測される。

しかし、分析の結果では、YES試行間とNO試行間の反応時間には統計的な有意差は見られなかった。この結果から、反対の立場の言語選択的活性化するという仮説を支持するようであるが、そこで、本研究では、日本語の使用頻度(YES試行の場合は動詞としての使用頻度)と漢語の複雑さを表す画数との2つの変数を追加導入し、反応時間との関係を探った。その結果、使用頻度は反応時間に有意な影響を及ぼし、YES試行の3グループとNO試行の2グループにおいて、「グループ」という変数との有意な交互作用が見られた。画数は反応時間に有意な影響を及ぼさなかったが、YES試行の3グループ間では有意な交互作用が見られた。

単語の頻度効果とは、言語において使用頻度の高い単語は使用頻度の低い単語よりも効率的に処理されるということを示す(Brysbart et al., 2018)。語彙・文法判断課題では、高頻度の単語の反応時間が速いと示している。この現象は、本研究のYES試行の「日○中×」「非同形語」グループとNO試行の「非同形語」で観察された。しかし、YES試行の「日○中○」グループ

と NO 試行の「日×中×」グループでは、日本語の（動詞としての）使用頻度が高くなるにつれて、反応時間がそれに応じて長くなった。この結果は単語の頻度効果に反し、L1 からの影響が働いていると考えられる。これは、言語非選択的活性化という仮説を支持したものである。

その原因を考えると、本研究では参加者が「同じ品詞情報」というタイプの単語を判断するとき、L1 の品詞情報が自動的に活性化されたが、低頻度単語と高頻度単語ではその促進効果が異なっていた。低頻度の単語には、L1 による促進効果が単語の頻度効果を上回ったため、低頻度の単語の反応時間が速くなった。一方、高頻度単語では、第一言語による促進効果は低頻度効果ほど強くなかったため、反応時間は元の水準に戻り、その結果、高頻度単語の反応時間はかえって遅くなったように見えた。

もう1つの推測は、本研究の実験では、文はすべて動詞文であり、3つの部分に分けられ、動詞部分はいつも最後の部分に現れる。参加者の不必要な注意を避けるため、実験前の指示では、文の最初の2つの部分には問題がないこと、問題は動詞の部分にのみ発生し、動詞の意味には問題はなく、文法にのみ問題があることを明確に伝えた。したがって、本研究の実験では、参加者が動詞部分の問題に気づいて、品詞情報が非選択的活性化されたが、その活性化の結果は、促進的な効果ではなく、競合的な効果をもたらしたと考えることができる。その中で、L2 である日本語の低頻度単語の品詞情報と L1 である中国語の品詞情報との間の競合はあまり強くはなく、その結果、反応時間は比較的速かった。一方、L2 である日本語の高頻度単語の品詞情報は、L1 である中国語の単語情報との競合効果が強く、反応時間が遅くなった。高頻度単語の場合、品詞情報が同じタイプの単語は、日本語も中国語も動詞として使えるが、そのために、参加者は慎重に単語を選ぶ傾向があったのではないかと考える。その一方、日本語と中国語の品詞情報が異なるタイプと、非同形語タイプは、中国語の品詞情報からの干渉がなく、判断しやすくなったと考えられる。

3 ERP についての考察

Friederici & Weissenborn (2007) は、構文処理に基づく ERP 研究に関して、脳内の言語処理を3つの段階に分けた。

第1段階は100～300msで、単語カテゴリーの認識、フレーズの初期構築を行う。この段階で統語の逸脱が起これば、ERP成分のELANが発現する。

第2段階は300～500msで、意味情報と統語情報の並列処理を行う。この段階では、さらなる統語処理（主語と動詞の一致など）が行われ、文全体の主題と関連している。この段階で統語の逸脱が起これば、LANが誘発される。

第3段階（500～1000ms）は、構文と意味の統合段階であり、この段階で文の各部分の統合がうまくいかないと、ERP成分のP600に反映される。

本研究のNO試行では、「100～300ms」と「300～500ms」の時間窓では、LAN・ELANを示す陰性の振れは見発されなかった。「500～700ms」の時間窓では、脳の頭頂部からCz, Pz, P3, T6, T5チャンネルで、NO試行の「日×中×」と「非同形語」グループにおける有意な陽性への振れが生じた。この振幅は、P600成分である可能性が高く、NO試行の「日×中○」群は陽性波が出なかった理由もこのグループの低い正解率に起因すると考えられる。

P600 は、通常文法違反があった場合の処理の難しさを表し、その振幅は、単語が先行する文脈と一致する程度に関連している (Fitz & Chang, 2019)。本研究では、「日×中×」グループは「非同形語」グループに比べて、P600 の振幅が大きい。これは参加者にとって、「日×中×」グループは「非同形語」グループよりも許容度が低く、「日×中×」グループの文を判断するときの前後の不一致感は、「非同形語」グループより強かったことを示唆する。このことから、参加者が「日×中×」グループの単語を見た場合に、日中両言語の品詞情報が同時に活性化し、日本語も中国語も、メンタルレキシコンでは動詞として処理することを認めていないため、P600 の振幅が大きくなると考えられる。一方、「非同形語」グループの単語は、中国語のメンタルレキシコンにその単語の情報がないため、YES 試行と比較して 600ms 前後の時間窓で陽性の方向にシフトしているものの、その振幅は「日×中×」グループの振幅ほど高くなかったと推測される。

4 まとめ

以上の考察を統合し、本研究における研究課題に対して以下のように回答できる。

(1) 中国語を母語とする上級の日本語学習者の日本語漢語語彙のサ変動詞の習得状況および、中国語からの負の影響

第二言語学習の後期段階の中国母語話者の日本語学習者にとって、最も習得率が高いのは、母語の中国語と品詞情報が同じのサ変動詞および、母語の影響を受けないサ変動詞である。中国語の品詞情報と異なるサ変動詞の習得率は低く、その中でさらに2つのケースに分けられる。日本語では動詞として使え、中国語では動詞として使えないというサ変動詞の習得率は比較的良いが、その一方、日本語では動詞として使えず、中国語では動詞として使えるというサ変動詞の習得率は低かった。その理由は、学習者がL1のメンタルレキシコンを通してL2のメンタルレキシコンを構築する場合、新しい情報を学習するよりも、L1からの余分な情報を削除するほうが難しいことに起因すると考えられる。

(2) CJLが日本語の文を処理するとき、中国語の統語情報（動詞として使えるかどうか）の活性化は文処理にどのように影響するか

バイリンガルがレンマにある品詞情報を処理する場合も言語非選択的活性化という仮説に従うことが示唆されている。しかし、本研究では、先行研究で活性化後の均衡的な促進効果は見られなかった。単語の使用頻度が低い場合には促進効果があり、使用頻度が高い場合には、この促進効果は消失するか、あるいは実験デザインに基づく抑制効果を生じると考えられている。ERP分析でも、日中両言語とも動詞として使えないグループは非同形語グループより陽性の方向にシフトしている P600 成分を発見した。この現象も言語非選択的活性化の仮説を支持している。

第二言語習得の分野では、母語の影響についてすでに広く議論されている。本研究では、二言語の統語情報の影響という観点から、中国語母語話者の日本語学習における母語の影響について論じてきた。単に本研究の結果から見れば、中国語母語話者が日本語を学習する際、あるいは中国語母語話者に日本語を教える際には、中国語の単語の品詞の影響に注意を払うべきであるという結論を得たことにすぎない。しかし、日本語教育を含む第二言語教育へのアナロジー

的視点から、学習者は第一言語を媒介として第二言語を学ぶのであるから、第一言語との対照学習を無視できないというのが本稿の主張である。したがって、母語の違いに応じた日本語教材を開発し、教師も学習者も母語の違いを踏まえて指導・学習方略を調整することは、日本語教育・日本語学習において極めて重要であると考えられる。

5 今後の課題

本研究では、超上級の中国語を母語とする日本語学習者における漢語サ変動詞の品詞性の習得および認知処理を検討した。しかし、残された課題がある。

まずは、本研究では、漢語の単語がサ変可能かどうかを基準として実験を計画した。日本語の漢語の品詞分類には、主に「名詞・動詞・形容詞・副詞」という4種類がある。本研究の結果が、動詞以外すべての品詞性の習得と認知処理に適応できるかどうかは、さらなる検討が必要である。

次に、反応時間の結果については、各グループの間に有意な差は見られなかったものの、単語の使用頻度との交互作用が見られた。一般的には、単語の使用頻度が高くなるにつれて、それに対する判断に要する時間は短くなる。しかし、今回の研究では、日中品詞情報が同じ場合、使用頻度が高くなるにつれて反応時間はかえって長くなった。これは、使用頻度の高い単語は使用頻度の低い単語よりもインプットの頻度が高いため、より習熟度が高くなり、その結果、中国語の品詞情報と競合効果が生じたためと推測される。しかし、今回の実験では、グループ間の使用頻度は均一にしているが、グループ内の使用頻度はバランスがとれていなかった。よって、この推論が正しいかどうかを判断するためには、使用頻度を主要因とする実験を新たに計画する必要があると考えられる。

追記

本研究は指導教官（田浦秀幸教授）のプロジェクトの一部として実施されていて、立命館大学研究倫理審査（衣笠-人-2020-4）を経ている。2023年度立命館大学言語教育情報研究科修士論文の一部である。

参考文献

- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67, 1–48.
- Biran, M., & Friedmann, N. (2012). The representation of lexical-syntactic information: Evidence from syntactic and lexical retrieval impairments in aphasia. *Cortex*, 48 (9), 1103–1127.
- Bock, K., & Levelt, W. (1994). Language production: Grammatical encoding. In *Handbook of psycholinguistics* (pp. 945–984). Academic Press.
- Brysbaert, M., Mandera, P., & Keuleers, E. (2018). The Word Frequency Effect in Word Processing: An Updated Review. *Current Directions in Psychological Science*, 27 (1), 45–50.
- Caramazza, A. (1997). How Many Levels of Processing Are There in Lexical Access? *Cognitive Neuropsychology*, 14 (1), 177–208.
- Costa, A., Caramazza, A., & Sebastian-Galles, N. (2000). The cognate facilitation effect: Implications for

- models of lexical access. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 26 (5), 1283–1296.
- de Groot, A. M. B., & Nas, G. L. J. (1991). Lexical representation of cognates and noncognates in compound bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 30 (1), 90–123.
- Dijkstra, T., Grainger, J., & Van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of Cognates and Interlingual Homographs: The Neglected Role of Phonology. *Journal of Memory and Language*, 41 (4), 496–518.
- Fitz, H., & Chang, F. (2019). Language ERPs reflect learning through prediction error propagation. *Cognitive Psychology*, 111, 15–52.
- Friederici, A. D., Pfeifer, E., & Hahne, A. (1993). Event-related brain potentials during natural speech processing: Effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, 1 (3), 183–192.
- Friederici, A. D., & Weissenborn, J. (2007). Mapping sentence form onto meaning: The syntax–semantic interface. *Brain Research*, 1146, 50–58.
- Frisch, S., Hahne, A., & Friederici, A. D. (2004). Word category and verb–argument structure information in the dynamics of parsing. *Cognition*, 91 (3), 191–219.
- Hagoort, P. (2003a). How the brain solves the binding problem for language: A neurocomputational model of syntactic processing. *NeuroImage*, 20, S18–S29.
- Hagoort, P. (2003b). Interplay between Syntax and Semantics during Sentence Comprehension: ERP Effects of Combining Syntactic and Semantic Violations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15 (6), 883–899.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2002). Differential task effects on semantic and syntactic processes as revealed by ERPs. *Cognitive Brain Research*, 13 (3), 339–356.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (1992). Confidence interval estimation of interaction. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 3 (5), 452–456.
- Jiang, N. (2000). Lexical representation and development in a second language. *Applied Linguistics*, 21 (1), 47–77.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B. (2017). lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. *Journal of Statistical Software*, 82, 1–26.
- Leckey, M., & Federmeier, K. D. (2020). The P3b and P600 (s): Positive contributions to language comprehension. *Psychophysiology*, 57 (7), e13351.
- Levelt, W. J., Praamstra, P., Meyer, A. S., Helenius, P., & Salmelin, R. (1998). An MEG study of picture naming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10 (5), 553–567.
- Tamaoka, K., Miyatani, M., Zhang, C., Shiraishi, M., & Yoshimura, N. (2016). Language-Non-Selective Lexical Activation without Its Use for Sentential Interpretation: An Event-Related Potential (ERP) Study on the Processing of L1 Chinese and L2 Japanese Sentences. *Open Journal of Modern Linguistics*, 6 (2), Article 2.
- Xiong, K., Verdonchot, R. G., & Tamaoka, K. (2020). The time course of brain activity in reading identical cognates: An ERP study of Chinese - Japanese bilinguals. *Journal of Neurolinguistics*, 55,
- Ye, Z., Luo, Y., Friederici, A. D., & Zhou, X. (2006). Semantic and syntactic processing in Chinese sentence comprehension: Evidence from event-related potentials. *Brain Research*, 1071 (1), 186–196.
- 大河内 康憲 (1992). 「日本語と中国語の同形語」『日本語と中国語の対照研究論文集 (下)』179-215, くろしお出版社 (東京)
- 茅本百合子 (2002). 「語彙判断課題と命名課題における中国語母語話者の日本語漢字アクセス」『教育心理学研究』50 (4), 436-445
- 邱學瑾 (2010). 「日本語学習者の日本語漢字語彙処理のメカニズム」『日本語教育』146 (0), 49-60

- 小森和子 (2017). 「日中同形語から見えること：似ているようで似ていない同形語の習得の難しさ」『日本語学』36 (11), 56-67
- 蔡鳳香・松見法男 (2009). 「中国語を母語とする上級日本語学習者における日本語漢字単語の処理過程：同根語と非同根語を用いた言語間プライミング法による検討」『日本語教育』141, 14-24
- 玉岡賀津雄 (2013). 「メンタルレキシコンと語彙処理 - レフェルトの WEA VER++ モデル -」『レキシコンフォーラム』6, 327-345
- 玉岡賀津雄 (2022). 「日本語学習者の記憶メカニズムと心的辞書の構造」『第二言語としての日本語の習得研究』25, 57-83
- 入戸野宏 (2005). 『心理学のための事象関連電位ガイドブック』北大路書房
- 萩原裕子 (2006). 「多チャンネル事象関連電位を用いた文理解研究：言語学的アプローチ」『人工知能』21 (2), 234-241
- 朴善嫻・熊可欣・玉岡賀津雄 (2014). 「同形二字漢字語の品詞性に関する日韓中データベース」『ことばの科学』27, 53-111
- 松下達彦・陳夢夏・王雪竹・陳林柯 (2020). 「日中対照漢字語データベースの開発と応用」『日本語教育』177, 62-76
- 松見法男・費曉東・蔡鳳香 (2012). 「日本語漢字単語の処理過程 - 中国語を母語とする中級日本語学習者を対象とした実験的検討 -」畑佐一味・畑佐由紀子・百済正和・清水崇文 (編著) 『第二言語習得研究と言語教育』43-67. くろしお出版
- 熊可欣・玉岡賀津雄・マンスブリッジパトリック マイケル (2016). 「2言語間の非選択的活性化は統語情報の処理においても起こるか - 日中同形同義漢語動詞の受動態の処理を例に一」『認知科学』23 (4), 395-410
- 熊可欣・玉岡賀津雄・早川杏子 (2017). 「中国人日本語学習者の日中同形同義語の品詞性の習得：語彙知識・文法知識との因果関係」『第二言語としての日本語習得研究』20, 63-79