

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—

熊 可欣・玉岡 賀津雄・マンスブリッジ パトリック マイケル

Previous experimental studies suggest that bilinguals' lexical access is language non-selective, and that L1 word frequency plays a role in L2 word recognition. The current eye-tracking study investigated L1 frequency effects of lexical syntactic information during reading. Chinese-Japanese bilinguals read L2-Japanese sentences containing two types of cognate verbal nouns. Though these words were cognates, they differed in the frequency with which they appeared as passives between Japanese and Chinese. Stimuli items were all displayed in Japanese in either their active or passive voice form for both the experimental (low frequency of L1-Chinese passive usage, e.g., 指示 'instruct') and control (high frequency of L1-Chinese passive usage, e.g., 逮捕 'arrest') conditions. The frequencies in L2-Japanese were controlled to be equal for all items. The results demonstrated that cognates with low frequency of L1-Chinese passive usage induced longer L2-Japanese reading times during early and late stages of processing in comparison to all other conditions. These cognates also displayed lower accuracy than their active voice counterparts. In conclusion, this study revealed that besides the overall word frequency, the L1 frequency of syntactic information has substantial influence on the processing of the target L2 language.

Keywords: language non-selective activation (言語非選択的活性化), lexical access (語彙アクセス), syntactic information (統語情報), Chinese-Japanese bilingual (中日バイリンガル), eye-tracking (眼球運動)

1. はじめに

日本語では、漢字2字から構成される語が多く存在しており、国語辞典の見出し語の約70%を占めている (Yokosawa & Umeda, 1988). 日中の漢字語については、日本語と中国語の表記上の微妙な違いを無視すれば、漢字の約98.1%が既知のものであるという主張もある (菱沼, 1983). さらに、「音楽」「指示」などのように、日中両言語で書字と意味の

両方が類似した漢字語も多く、品詞まで同じである語も多数存在する (熊・玉岡, 2014). 張 (2014) は、こうした日中で同形、同義、同品の語の理解は、中国語からの正の転移しか考えられないと述べていることから、中国語を母語とする日本語学習者 (以下、中日バイリンガル) の日本語処理に有利に働くと予想される。たとえば、日本語の「逮捕」という漢語動詞を「健二が警察に逮捕された」のように、日本語の文で使用すると、中国語の「逮捕」は日本語と書字と意味が同じであるため、中国語の語彙情報をそのまま日本語に転用しても誤用にはならない。

ところが、中国語の「指示」は、受動態として使用されることはほとんどない。たとえば、「彼は早く問題を解決するよう指示された」のような受動文を中国語に直訳すると、「他被指示了尽快解决问题」となり、中国語ではやや不自然な文になる。そのた

Can Language Non-Selective Activation be Seen in the Processing of Lexical Syntactic Information?: An Eye-Tracking Study on Reading Cognates in L2-Japanese with Different L1-Chinese Passive Frequencies by Chinese-Japanese Bilinguals, by Ke-Xin Xiong (Graduate School of Nagoya University), Katsuo Tamaoka (Nagoya University), and Michael Patrick Mansbridge (Graduate School of Nagoya University).

め、日本語で「指示」が受動態として使われると、中国語母語話者は、理解しにくいのではないかと思われる。日中で「逮捕」も「指示」も共に目的語をとる他動詞である。しかし、中国語では、「逮捕」は受動態で頻繁に使われるが、「指示」は受動態でほとんど使われない。「指示」などは、中国語では、述部に結果や状態を含意し(木村, 1992; 豊嶋, 1988), 「リアリティまたは外的働きかけを持つ」(楊, 2009, p.9)の制約を受けて、受動態を「被構文」にすることがほとんどない動詞に入る。このように日中で書字および動詞としての意味が同じであっても、第1言語(first language, 以下, L1と記す)の中国語での受動態の使用に大きな違いがあり、それが、学習対象の第2言語(second language, 以下, L2)の日本語の理解にも強く影響するのではないかと予想される。

脳内には、語彙の統語情報の記憶があると想定されている(Levelt, Roelofs & Meyer, 1999; 日本語での紹介は、玉岡, 2013を参照)。それは、レンマ(lemma)と呼ばれている。日中両言語で同形、同義、同品の語であっても、動詞として使用される場合に、自動詞と他動詞の自他性や能動態と受動態の態(ヴォイス)の使用において、両言語にズレが生じる場合がある。「指示」の例であれば、L1の中国語では受動態で使用されることがほほないにもかかわらず、L2の日本語では受動態としてよく使われるとすれば、日中両言語で、同じ語が異なる頻度の統語特性の表象を持つことになる。したがって、日中で同形同義の漢語動詞であっても、中国語の統語情報が強く活性化される(受動態での使用頻度が高い)場合あるいは統語情報がない(受動態として使用されない)場合には、日本語の動詞の処理にも影響することが予想される。

そこで、本研究では、使用頻度を語彙の統語特性の活性化の基準と考え、日中で同形同義の漢語動詞の言語処理におけるL1からL2への統語情報の影響を検討することにした。その手順として、まず日中での同形同義の漢語動詞の全体的な語彙使用頻度を同じにする。その上、日中両言語での受動態の使用頻度が共に高い漢語動詞群(統制群)と日本語では頻繁に使用されるが中国語ではあまり使用されない漢語動詞群(実験群)を選択する。そして、両者を日本語の能動と受動の文の述部とし、中日バイリンガルに提示して、眼球運動測定装置を使って読

み時間と正答率を比較する。動詞句の注視時間(読み時間)を統制群と実験群で比較することで、中日バイリンガルの語彙処理において、中国語の語彙的な統語情報の使用頻度(言い換えると、中国語の語彙的な統語特性の表象の活性化の度合い)が、日本語の文中の動詞句の処理に影響するかどうかを検証する。

2. 言語処理における2言語間の語彙的活性化と頻度効果

これまでのバイリンガル研究では、語彙情報へのアクセスは2言語間で言語非選択的(language non-selective)であるという主張が主流である。2言語間で語彙情報が同じであれば促進効果、異なれば抑制効果が生じるという報告が多く見られる(カカロニア語とスペイン語では, Costa, Caramazza, & Sebastian-Galles, 2000; オランダ語と英語では, de Groot, Delmaar, & Lupker, 2000; 中国語と日本語では, Tamaoka, Miyatani, Zhang, Shiraiishi, & Yoshimura, 2016など)。日本語と中国語の場合は、『日本語能力試験出題基準』(2007, 改訂版, 以下『旧日能験』)に掲載された4級から2級までの二字漢字語2060語のうち、「学校」「科学」のような中国語と同形となる語は1,509語があり、73.25%を占めている(朴・熊・玉岡, 2014; 熊・玉岡, 2014)。日中両言語での書字的類似性は非常に高い。Tamaoka, Miyatani, Zhang, Shiraiishi, & Yoshimura (2016)は、中日バイリンガルを対象に、事象関連電位(event-related potential, 以下, ERPと記す)を用いて、L2の日本語とL1の中国語の文の正誤判断課題を課す実験を行った。L2の日本語の文中にL1の中国語を埋め込むと、無意味語の条件の「友達からのプレゼントは戸治(無意味語)でした。」では、意味的な逸脱の指標とされているN400が惹起されたが、文脈に合っている有意味語条件の「友人からのプレゼントは手表(腕時計)でした。」、文脈に合っていない有意味語条件の「友達からのプレゼントは公里(キロメートル)でした。」では、無意味語条件に比べてN400が有意に小さかった。また、L1の中国語の文中にL2の日本語を埋め込んだ場合にも同じパターンが観察された。このことは、日中両言語で書字が類似している場合には、両言語の語彙が目標言語に関係なく活性化されることを示している。

また、モノリンガルの語彙処理研究では、語彙使用頻度が処理時間に強く影響することが検証されている (Almeida, Knobel, Finkbeiner, & Caramazza, 2007 ほか)。理論的には、頻繁に使用される語は、あまり使われない語と比べて、語として知覚されるための閾値が低く、短時間で閾値を超えることができ、語として認知されやすい。この現象は、語彙頻度効果 (word frequency effect) と呼ばれている。さらに、この語彙使用頻度の効果が、2言語を用いるバイリンガルの語彙処理過程にも観察されている (Kerkhofs, Dijkstra, Chwilla, & de Bruijn, 2006 ほか)。Kerkhofs, et al. (2006) がプライミングの手法を用いて、L1 のオランダ語と L2 の英語のバイリンガルを対象に、2言語間の同形異義語について、語彙性判断課題の実験を行っている。たとえば、stem は英語で「茎」を意味するが、オランダ語では「声」を意味する。実験では、stem に対して、意味関連のある英単語 root (植物の根) または意味関連のない英単語 fool (ばか者) を先行呈示して、stem が英語に存在するかどうかを被験者に判断させて、反応時間 (reaction times) と ERP を測定している。反応時間の結果では、L1 の語彙使用頻度が高いほど L1 の意味情報が活性化されやすく、L2 の語彙処理において強い干渉効果が生じたことが分かった。

さらに、同実験 (Kerkhofs, et al., 2006) の ERP の結果では、意味的に関連のある語が先行した場合には、L2 の使用頻度が低い語のほうが、使用頻度の高い語よりも N400 の振幅が大きく、L2 の使用頻度が高いほど容易に意味統合ができることを意味している。一方、同形異義語では、L1 の使用頻度が高い語のほうが、頻度の低い語より、N400 の振幅が大きかった。L2 の語彙使用頻度と逆の傾向を示している。したがって、ERP の分析においても、L1 の語彙使用頻度の高ければ高いほど L2 の語彙処理における意味統合に強く干渉することが示された。バイリンガルの語彙処理プロセスでは、モノリンガルと同様に、頻度効果が働いていることが分かった。特に、2言語間で語彙情報が異なる場合には、L1 の語彙使用頻度が高まるにつれて L2 の処理における抑制効果も強まることが分かった。

同形異義語の処理研究の他に、2言語間で書字および意味が同じまたはきわめて類似する語、いわゆる同根語 (cognate) の研究もある。バイリンガ

ルの語彙処理過程では、非同根語より同根語のほうが迅速に処理できるという同根語促進効果 (cognate facilitation effect) が報告されている (Costa, et al., 2000 ほか)。同根語促進効果が生じる一つの原因として、2言語において語彙使用頻度が加算されるかたちで語の活性化が起こることが想定される (Sherkina, 2003)。つまり、たとえ L2 の語彙処理であっても、L1 の語彙も非選択的に活性化されるので、L1 の語彙使用頻度と L2 の語彙使用頻度が合わさって、L2 の語彙の活性化に貢献し、より促進的に語彙が処理されると考えられる。

Sherkina (2003) の仮説を検証するために、Sherkina (2004) は、L1 のロシア語と L2 の英語のバイリンガルおよび英語のモノリンガルの 2 グループの被験者を対象に、同根語と非同根語について調査を実施した。調査では、被験者に、各語がどのくらい使われているかを、1 の「ほとんど使われない」から 10 の「非常によく使われる」までの、10 段階で主観的に評価させた。その結果、2 群の刺激語の語彙使用頻度が統制されているにも関わらず、同根語について、バイリンガルの主観的な評価 ($M = 4.84$) のほうがモノリンガルの評価 ($M = 4.38$) より高かった。この結果は、バイリンガルがモノリンガルより同根語を頻繁に使用する傾向があることを示している。一方、非同根語については、バイリンガル ($M = 5.83$) とモノリンガル ($M = 5.87$) の主観的な評価に違いはなく、2 グループの言語話者が同じ程度で使用していることが分かった。したがって、バイリンガルによる同根語の使用頻度の知覚でも、L2 の語彙使用頻度のみではなく、L1 の語彙使用頻度も貢献していることが分かった。

前述した先行研究の結果から、バイリンガルの 2 つの言語間で、L1 の語彙使用頻度が、L2 の処理に影響することが示された。その際、2言語間での語彙情報の類似性により、L2 の言語処理が抑制されるか、またはその逆に促進されるかが異なってくる。まず、同形異義語のように 2言語間での語彙情報が異なれば、L1 の語彙情報が L2 の処理を抑制する。結果として、L1 の語彙使用頻度が高ければ高いほど L2 の目標言語の処理スピードが遅くなる。一方、同形同義語 (同根語) のように 2言語間で語彙情報が同じ場合には、2言語の語彙使用頻度がともに語彙情報の活性化を促進するので、L1 の語彙使用頻

度が高いほど促進効果が強まる。したがって、処理も速くなる。

これまでの研究で、バイリンガルの2言語間で意味情報の使用頻度が影響し合うことが示されている。それでは、L1の統語情報の使用頻度は、L2の処理に影響するのであろうか。これについて検討した研究は、管見の限り、見当たらない。そこで、本研究ではL2の日本語とL1の中国語での動詞句の態の処理への影響を検討することにした。まず、日中言語間で同形同義の漢語動詞は、2言語共に語彙使用頻度が同じであれば、両言語で同時に活性化され、処理が促進されることが予想される。その際、日本語の受動態の使用頻度は同じに統制しておき、中国語における受動態の使用頻度の高低を操作する。これにより、中国語における受動態の使用頻度が高い条件（統制群）では、L1においても漢語動詞の受動態の情報が活性化され、日本語の受動態の処理に促進的に機能すると仮定される。一方、中国語での受動態の使用頻度が低い条件（実験群）では、L1で受動態としてほとんど使用されない。使用されないことは、ゼロ(ϕ)情報であるが、これは「無い」という情報であり、日本語の受動態の述部の処理が促進されないか、むしろ抑制されると考えられる。結果として、実験群の受動態の処理は、統制群に比べて読み時間が長くなると予想される。なお、本研究では、眼球運動測定装置により、述部の位置での初回読み時間、再読時間および総注視時間を別々に測定することができるので、これまでの反応時間パラダイムに比べて、詳細の読みのメカニズムを検討することができる。

3. 実験

3.1 被験者

上級または超上級の中国人日本語学習者30名（女性22名）を対象に実験を行った。被験者全員が日本語能力試験の1級に合格しており、日本国内の大学に在籍する大学院生である。平均年齢は25歳6ヶ月（標準偏差3歳6ヶ月）で、日本語学習歴の平均は5年5ヶ月（標準偏差1年9ヶ月）であった。

3.2 語彙テスト

被験者の日本語習熟度を評価するために、実験の後で、日本語の語彙テストを行った。語彙テスト（宮岡・玉岡・酒井, 2011）は、和語、漢語、外来語

および機能語の4つのカテゴリーが設定されており、各12問ずつの合計48問である。すべての語は日本語能力試験出題基準（改訂版）の1級または2級の語彙から抽出し、短文の空所に適切な語を入れる形式の四者択一の問題で、1問1点で48点が満点となる。このテストを使用した孫・小泉・玉岡・宮岡（2010）の中国人日本語学習者251名の調査では、平均が26.25点、標準偏差が8.48点、クロンバックの信頼性係数は0.89であり、非常に高い信頼度を示した。本研究では30名にこの語彙テストを実施したが、平均が38.03点で、標準偏差が5.12点であった。孫・小泉・玉岡・宮岡（2010）の調査と比べて、平均で11.78点も高く、本研究の被験者の語彙力が非常に高いことを示している。

3.3 刺激材料

実験では、実験群と統制群の2種類の日中同形二字漢語の二項他動詞の刺激語を使った。実験群として、日本語では受動態として使用されるが、中国語で受動態としては、ほとんど使用されることのない漢語動詞を使用した。また統制群として、日中両言語で受動態として同様に使われる漢語動詞を使用した。つまり、実験群は、中国語での受動態としての使用頻度が低い条件で、統制群は中国語での受動態の使用頻度が高い条件である。

3.3.1 日中両言語の受動文

中国語の受動文（「被構文」）は、他動詞を使用するという点で、日本語の直接受動文と類似している。しかし、日本語の場合は、能動文の(1a)と受動文の(2a)に示したように、「逮捕」に付加されるサ変動詞「する」を、「される」と活用して受動態をつくる。また、目的語の「健二を」が主語となるため、「健二が」となり、格助詞が変わる。一方、中国語では、能動態の(1b)と受動態の(2b)のように、動詞の活用はない。受動態は、動詞の「被(bei)」によって示され（橋本, 1987）、動詞句の[vP V（逮捕）NP（健二）]の目的語である「健二」が主語の位置にくると考える。これにより、語順が「被」を除いて日本語と同じSOVになり、主語（健二）、[被]、目的語（警察）、動詞（逮捕）となる。また、完了あるいは過去の時制の「了」が最後にくるのも日本語の「た」が最後にくるのと似ている。

- (1) a. 日本語 能動文: 警察が健二を逮捕した。
 b. 中国語 能動文: 警察逮捕了健二。
- (2) a. 日本語 受動文: 健二が警察に逮捕された。
 b. 中国語 受動文: 健二被警察逮捕了。

中国語の受動文は日本語の直接受動文と同様に他動詞を使用する。中国の北京語言大学が作成した現代中国語コーパス (BLCU Chinese Corpus, 以下「BCC コーパス」)¹⁾の検索では、(3b)の「被+逮捕」は10,274件で、(4b)の「被+准备(準備)」はわずか3例しか見つからなかった。

- (3) a. 日本語 健二が逮捕された。
 b. 中国語 健二被逮捕了。
- (4) a. 日本語 資料が準備された。
 b. 中国語 ?资料被准备了。

すでに述べたように、中国語の述部に結果や状態を含意の制約(木村, 1992; 豊嶋, 1988; 楊, 2009)により、受動態にすることができない漢語動詞がある。たとえば、(3a)と(3b)の「逮捕」は日中両言語でともに他動詞であり、ともに受動態に使用することができる。しかし、(4a)の「準備」と(4b)の「准备」(簡体字になっているが同じ日中同形の漢語動詞)は、ともに他動詞であるが、中国語の準備(「准备」)には、語の意味として結果を含意していないため、結果や状態を示す補語を付けない限り受動文にはできない。

3.3.2 刺激語の選定および文の作成

日中両言語での受動態の使用頻度を操作して、実験群と統制群を設定した。中国語では受動態をつくる際に、「被(bei)」の他に、「叫(jiao)」と「让(rang)」もよく使われる。しかし、「叫」と「让」は受動の他に使役を示す場合もあり、主に話し言葉で用いられる(橋本, 1987; 楊, 2009)。そのため、本研究では、受動態を示す動詞である「被(bei)」が付く場合のみの出現頻度を判断基準とした。具体

的には、中国語での受動態の使用頻度は、「被+刺激語」でBCCの新聞コーパスで検索し、使用例が20件以下の語を受動態としてほとんど使われない条件、使用例が150件以上出現する語を受動態として頻繁に使われる条件とした。日本語での受動態の使用頻度は「刺激語され」の形で『現代日本語書き言葉均衡コーパス(少納言)』で検索した出現頻度を基準にした。

この条件で、日本語では受動態としてよく使われるが、中国語では受動態としてほとんど使われない同形漢語動詞の日中不一致条件を実験群として、「比較、指導、募集、指示、開放、適用、準備、執筆、収穫、反省」の10語を選んだ。日中両言語で受動態として頻繁に使われる日中一致条件を統制群として、「逮捕、否定、誤解、警告、推薦、解放、調査、延長、加熱、圧縮、確認、応用」の12語を選んだ。

刺激語は朴・熊・玉岡(2014)のデータベース²⁾から抽出した。このデータベースに記録されている情報は、『日本語能力試験出題基準』(2007, 改訂版, 以下『旧日能験』)の4級から2級までの語彙から抽出したもので、被験者にとって既習語であると考えられる。さらに、実験群と統制群の刺激語が等質になるように、難易度および語彙使用頻度を統制した。まず、『旧日能験』に掲載された語の配当級を難易度の指標とした。最も難しい語を1、最も簡単な語を4として、1から4までの変数と考えて、2条件の違いを独立したサンプルの t 検定(以下、同様の t 検定)で検討した。その結果、両条件の刺激語の難易度に違いはなかった [$t(20) = 1.10, ns$]

次に、日本語の語彙使用頻度は、2つの頻度データを基に統制した。第1に、1985年から1998年までの14年分の朝日新聞(天野・近藤, 2000)から抽出した語彙の使用頻度を自然対数に変換して t 検定で分析した。その結果、実験群と統制群の2条件の間に頻度の違いはなかった [$t(20) = -0.05, ns$]。第2に、2000年から2010年までの11年分の毎日新聞のコーパスで、オープンソースの形態素解析エンジン MeCab 0.991 を用いて解析した語彙の使用頻度(Tamaoka, Makioka, Sanders, & Verdonschot, 2016)を、自然対数に変換して、 t 検定で分析した。その結果、やはり2条件間に違いはなかった [$t(20) = -0.12, ns$]。また、中国語での

1) BCC コーパス (<http://bcc.blcu.edu.cn/index.php>) は中国北京語言大学によって作成された150億字の大規模コーパスであり、新聞、文学作品や古典の漢文などのジャンルが含まれる。本研究は、新聞から収集した約20億字のコーパスを用いて中国語の使用頻度を統制した。このWebコーパスでの使用頻度の検索は、2015年7月に実施した。

2) 朴・熊・玉岡(2014)のデータベースは、検索エンジン付きで公開されている(<http://kanjigodb.herokuapp.com>)。詳細は、于・玉岡(2015)を参照。

表1 実験群と統制群の刺激語の語彙の諸特性

語彙特性	実験群		統制群		t 検定の結果
	M	SD	M	SD	
難易度 (日本語・旧日能験)	2.10	0.32	2.00	0.00	$t(20) = 1.10, ns$
語彙使用頻度					
語彙使用頻度 (日本語・朝日)	9.51	0.72	9.53	1.08	$t(20) = -0.05, ns$
語彙使用頻度 (日本語・毎日)	9.44	0.75	9.50	1.35	$t(20) = -0.12, ns$
語彙使用頻度 (中国語・BCC)	11.31	1.84	11.15	1.25	$t(20) = 0.24, ns$
受動態の使用頻度					
受動態使用頻度 (日本語)	4.79	1.29	5.33	1.33	$t(20) = -0.97, ns$
受動態使用頻度 (中国語)	1.49	1.03	6.85	1.38	$t(18) = -9.39, p < .001$

注: 難易度の数値は旧日本語能力試験の配当級で、他の数値は使用頻度を自然対数に変換したものである。
M は平均, SD は標準偏差を示す。

使用頻度については、BCC コーパスの新聞のジャンルを用いて各刺激語の頻度を調べた。同様に、実験群と統制群の頻度を自然対数に変換して t 検定で比較した。その結果、やはり有意な違いはなかった [$t(20) = 0.24, ns$]。したがって、日本語と中国語の両言語において、実験群と統制群の同形の漢語動詞の出現頻度に違いはないことを確認した。

最後に、実験群と統制群の同形漢語動詞の両言語での受動態の出現頻度を調べた。日本語については、「刺激語+され ϕ 」の形で『現代日本語書き言葉均衡コーパス (少納言)』で検索して出現頻度を出し、実験群と統制群の日本語における受動態の出現頻度を自然対数に変換して、 t 検定で検討した。その結果、実験群と統制群の受動態の使用頻度に有意な違いはなかった [$t(20) = -0.97, ns$]。また、中国語については、「被+刺激語」の形で、BCC コーパスの新聞のジャンルで出現する頻度を検索した。実験群の「被+執筆」と「被+反省」は0頻度であったので、この2つの刺激語を欠損値として扱い、残りの20語 (実験群が8語と統制群が12語) の受動態の出現頻度を自然対数に変換した値を用いて t 検定で検討した。その結果、実験群と統制群の出現頻度は有意に異なっていた [$t(18) = -9.39, p < .001$]。中国語では、両刺激語群の受動態の使用頻度には、大きな違いが認められた。

以上の頻度検索から得られた実験群と統制群の使用頻度の平均、標準偏差および両群の t 検定の結果は、表1にまとめたとおりである。日本語での語彙の難易度、日本語の語彙使用頻度、および中国語の語彙使用頻度には両群に差がなかった。中国語から日本語の語彙の統語情報の影響関係をみるという本研究の目的のために、受動態の使用頻度を統制した。

まず、日本語では、受動態の使用において両群に違いがないように統制し、中国語では、実験群が統制群よりも受動態が低くなるようにした。これによって、中国語の受動態の頻度が日本語での受動態の適切な判断にどう影響するかが検討できると考える。

本研究の刺激語は、以下のような文で被験者に提示した。各刺激文は3つの句で構成されており、これらの句を眼球運動の実験の注視領域とした。能動文と受動文で条件をできる限り同じに統制して、さらに刺激文をできる限り自然な表現にするために、名詞句、副詞または副詞句 (形容動詞の連用形) と動詞句で3つの句で構成した。能動文の (5a) または (6a) の文では、領域1はヲ格 (対格) をとる目的語の名詞句とした。領域2は、能動態にも受動態にも使える「すでに」「新たに」「計画的に」「大幅に」などの副詞または副詞句とした。領域3は、ターゲットの日中同形漢語動詞とサ変動詞の活用である。受動文の (5b) または (6b) の文でも、三つの句をそれぞれの領域とした。ただし、初めの名詞句はガ格 (主格) を持つ主語とした。実験で文を視覚呈示する際には、日本語の通常の記事でみられるように、各領域の間にはスペースなどの境界 (demarcation) は入れていない。

- (5) a. 受動態の使用が日中で一致する同形漢語動詞を用いた能動文
- 健二を すでに 逮捕した。
- (領域1) (領域2) (領域3)
- NP-ACC ADV VP-ACT-PST
- b. 受動態の使用が日中で一致する同形漢語動詞を用いた受動文

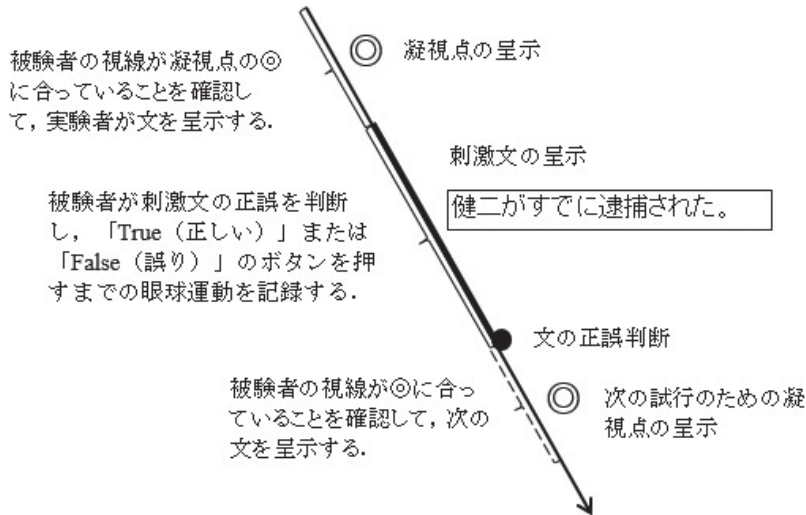


図1 一つの刺激文の提示の流れ

健二が すでに 逮捕された。
 (領域1) (領域2) (領域3)
 NP-NOM ADV VP-PAS-PST

(6) a. 受動態の使用が日中で不一致の同形漢語動詞を用いた能動文

学生を 新たに 募集した。
 (領域1) (領域2) (領域3)
 NP-ACC ADV VP-ACT-PST

b. 受動態の使用が日中で不一致の同形漢語動詞を用いた受動文

学生が 新たに 募集された。
 (領域1) (領域2) (領域3)
 NP-NOM ADV VP-PAS-PST

以上の手続きで能動文と受動文をそれぞれ22文、合計44文のターゲットの刺激文を作成した。すべてのターゲット文およびダミー文は、上記の例文のように3つの句(領域)で構成されている。ダミー文については、「太郎が友子を助けた」のような正しい文132文を作成した。そのうち能動文が74文で、受動文が58文含まれている。また、「写真に和子が聞かれた」のような正しくない文を、能動文と受動文をそれぞれ88文作成した。合計は、44文(ターゲット文、正しい文) + 132文(正しいダミー文) + 176文(正しくないダミー文) = 352文となる。ターゲット文の全刺激文に占める割合は12.5%である。さらに、ターゲット文について、能動文と受動文で同じ動詞が繰り返されないように2

つのリストに分け、被験者にこれらのうちのどちらかを割り当てるようにして、カウンターバランスを取って、実験を実施した。

3.4 眼球運動の測定装置と実験の手続き

実験には、防音設備のある聴覚実験室で、一人ずつ個別に行った。眼球運動の測定にはEyelink 1000を使用した(SR Research社製Eyelink CLデスクトップ型, Ontario, Canada)。刺激呈示には17インチの三菱製LCDモニターを使用した。モニターから70センチ離れたところの顎台(ヘッドレスト)を使用して被験者の頭部を固定した。解像度は0.01 RMS、時間分解能(サンプリングレート)は1000 Hzで、1ミリ秒単位の測定である。各文字は、MS明朝30フォントに設定し、白地の背景に黒色の文字で表示した。

実験を始める前に、被験者の視点と測定点を一致させるキャリブレーションを実施し、右目の視線を校正した。図1に示したように、スクリーンの中央の左の文が始まる場所に、◎の注視点を表示して被験者の視線がくるようにした。各刺激文を◎の位置から視覚提示した。被験者には、できるだけ速く文を読み、その文が日本語として正しいかどうかを正確に判断するよう指示した。文の正誤判断は、ゲームのコントローラーの「True (正しい)」または「False (誤り)」のボタンを押すように指示した。刺激文が呈示されてからコントローラーのボタンが

表2 文全体の読み時間および文正誤判断の正答率

条件	態	文の読み時間 (ms)		正答率 (%)	
		平均	標準誤差	平均	標準誤差
実験群	能動態	2,139	47	89.51	2.57
	受動態	2,433	64	79.29	3.44
統制群	能動態	2,218	48	90.00	2.31
	受動態	2,086	40	96.43	1.44

注: N (被験者数) = 30.

押されるまでの時間を読み時間として測定し、右目の動きのみを眼球運動の測定として記録した。176文の刺激文を被験者ごとにランダムに呈示した。その際、8文ごとに短い休憩を入れた。なお、実験方法に慣れてもらうために、本番の実験に入る前に8文からなる練習試行を行った。1人当たりの実験時間は約30分であった。

4. 実験の結果と考察

lme4 (Bates, Maechler, Bolker, & Walker, 2014) のパッケージを使用し、R version 3.1.3 (R Development Core Team, 2015) で分析した。文の読み時間および本研究で最も注目する領域である動詞句の各眼球運動尺度について、線形混合効果 (Linear mixed effects: LME) モデル (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) の手法で分析した。lme-Test パッケージを用いて Satterthwaite の近似で自由度と p 値を算出した (Kuznetsova, Brockhoff, & Christensen, 2014)。文の正答率の分析に当たって、混合効果ロジスティック回帰 (A mixed-effects logistic regression) モデルを用いて Laplace 近似で z 値を算出した (Harding & Hausman, 2007; Jaeger, 2008)。

4.1 文正誤判断の正答率および文全体の読み時間

文全体の読み時間 (total reading time) および正答率の分析では、領域1の名詞句と領域2の副詞句は、実験群と統制群で異なる名詞および副詞を使用している。その際に、これらの両領域について、語彙の使用頻度などの特性を統制していない。したがって、文全体の読み時間と正答率については、実験群と統制群を別々に分析した。文の読み時間または正答率を従属変数、能動・受動の態を固定効果、

被験者の個人差と刺激項目の違いによる影響をランダム効果として分析した。具体的には、AIC (赤池情報量基準) によると、文の読み時間の分析では、従属変数~固定効果 + (1 + 態 | 被験者) + (1 + 態 | 刺激項目) のモデルが最適であった。正答率の分析では、従属変数~固定効果 + (1 + 態 | 被験者) + (1 | 刺激項目) が最適のモデルであった。以降、それぞれについて、AIC で最適と判断されたモデルにしたがって分析した。文の読み時間および正答率の平均と標準誤差は表2に示したとおりである。

文の読み時間について、統制群における能動文と受動文に有意な違いは見られなかった [$t(13) = -1.43, ns$]。一方、実験群では、受動文のほうが能動文より294ミリ秒長く、この違いは有意であった [$t(27) = 2.58, p < .05$]。正答率については、統制群では受動態と能動態の間に有意な違いはなかった [$z(332) = 1.18, ns$, () 内の数値は残差自由度 (residual degrees-of-freedom) を示す。以下、 z 値については同様]。また、実験群では、受動態 ($M = 79.29\%$) のほうが能動態 ($M = 89.51\%$) よりも有意に正答率が低かった [$z(277) = -2.07, p < .05$]。

実験群の文全体の読み時間および正答率の結果から、上級または超上級の中日バイリンガルは、L1の中国語での受動態の使用頻度の高低が、L2の書字、意味、品詞が同じである同形漢語動詞を含んだ日本語の文処理に強く影響することを示唆した。以下、さらに動詞句の眼球運動の注視時間を詳細に検討する。

4.2 眼球運動測定の結果

L2日本語の動詞句の読みを検討するために、まず初期段階の処理³⁾として、「初回読み時間 (first pass reading time)」⁴⁾を分析する。初回読み時間とは第1回目に領域内に入って注視してから、その領域を

表3 動詞句における各測定尺度のLMEによる態と条件の分析結果

眼球運動測定 (ms)	推定値	標準誤差	自由度	<i>t</i> 値	<i>p</i> 値 (> <i>t</i>)
初回読み時間					
態	40.52	15.46	1007	2.62	<i>p</i> < .01
条件	-5.30	25.32	43	-0.21	<i>p</i> = .84
態：条件	112.17	23.67	1019	4.74	<i>p</i> < .001
再読時間					
態	-31.93	27.53	346	-1.16	<i>p</i> = .25
条件	-64.91	64.08	39	-1.01	<i>p</i> = .32
態：条件	268.28	43.66	349	6.15	<i>p</i> < .001
総注視時間					
態	-32.26	21.92	1006	-1.47	<i>p</i> = .14
条件	-96.41	47.66	46	-2.02	<i>p</i> < .05
態：条件	272.39	33.88	1022	8.04	<i>p</i> < .001

注: $N(\text{被験者数}) = 30$.

出るまでの総合注視時間であり、語彙アクセスの初期段階での認識過程を示す尺度であると言われている。後期段階の処理として、「再読時間 (re-reading time)」の指標がある。再読時間は領域内の初回読み時間を除いたすべての注視時間の合計であり、意味・統語情報の統合や再解析を反映する尺度であると言われている。全体の処理としては、「総注視時間 (dwell time)」があり、これは該当領域内に生じたすべての注視継続時間の合計である。これは、初期段階の語彙アクセスおよび意味・統語処理のプロセスを含んだ総合的な尺度であると考えられている。

本研究の実験群と統制群については、動詞句の語彙特性が統制されている。そこで両群を直接に比較して分析する。具体的には、各分析において、動詞句の各眼球運動測定を従属変数、動詞の態（能動

態・受動態）と条件（実験群・統制群）を固定効果、被験者の個人差と刺激文項目をランダム効果としてLMEで分析した。いずれの尺度においても、従属変数～固定効果 + (1 + 条件 | 被験者) + (1 | 刺激項目) のモデルが最適であるので、これを分析に使用した。

注視時間の分析の前に、80 ms 未満のデータを、前後一文字以内にある最寄りの注視点と統合した。ただし、1文字以内に注視点がない場合は削除した。加えて、注視点が1000 msを超えたデータについても削除した。合わせて238 (4.08%) の注視点削除された。各眼球運動の測定を分析する際に、正しく判断された刺激項目のみ分析した。さらに、平均 ± 2.5 標準偏差を超えたデータを外れ値として、88項目、2.39%のデータを削除した。分析結果は表3にまとめたとおりである。

4.2.1 初回読み時間

初回読み時間の平均は図2の棒グラフおよび数値で示した。LMEの分析の結果、動詞の態の主効果が有意であった [$t(1007) = 2.62, p < .01$]。受動態の初回読み時間 ($M = 531$ ms) のほうが能動態の初回読み時間 ($M = 454$ ms) よりも有意に長かった。実験群と統制群の条件の主効果は、有意ではなかった [$t(43) = -0.21, ns$]。さらに、態と条件の交互作用は有意であった [$t(1019) = 4.74, p < .001$]。そこで、能動態と受動態別および実験群と統制群別

3) 眼球運動測定の尺度では、初期の処理として、初回読み時間の他に「初回注視停留時間 (first fixation duration)」がある。初回注視停留時間は、被験者の視線が、ある領域に初めて（初回）置かれてから、移動するまでの注視時間である。語を単位とする語彙処理研究の分野では重要な測定尺度である。しかし、本研究の動詞句の領域には、同形漢語動詞のみではなく、サ変動詞の「する」または「される」も含まれている。一つの語に加えて他に情報が含まれる領域については、複数の注視が必要とされる可能性がある (Roberts & Siyanova-Chanturia, 2013)。そのため、動詞句全体の処理を考察するには、初回注視停留時間を指標とするのは不適切であり、初回読み時間を分析に使用した。

4) 杉浦・山下 (2011) は、First pass reading time を「凝視継続時間 (gaze duration; first pass time)」と訳している。

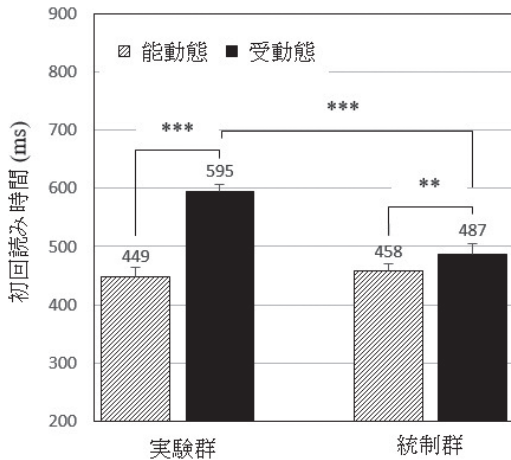


図2 動詞句の初回読み時間

注: 数値は初回読み時間の平均。

** $p < .01$. *** $p < .001$.

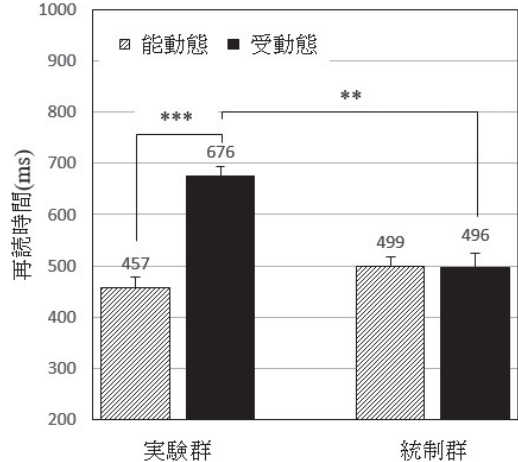


図3 動詞句の再読時間

注: 数値は再読時間の平均。

** $p < .01$. *** $p < .001$.

に比較した。

図2に示した平均から分かるように、能動態では、実験群 ($M = 449$ ms) と統制群 ($M = 458$ ms) の初回読み時間に、有意な違いはなかった [$t(43) = 0.21$, ns]。しかし、受動態では、実験群 ($M = 595$ ms) のほうが統制群 ($M = 487$ ms) より108ミリ秒長く、この違いは有意であった [$t(45) = -4.17$, $p < .001$]。さらに、実験群と統制群に分けて分析すると、実験群では、受動態の初回読み時間は、能動態より148ミリ秒も長く、この違いは有意であった [$t(1021) = -8.50$, $p < .001$]。統制群でも、受動態が能動態より29ミリ秒だけ長かった [$t(1007) = -2.62$, $p < .01$]。初回読み時間において、両者ともに受動態のほうが長かった。これは、受動態のほうが能動態よりも処理負荷が高いことを示している。しかし、態(能動態、受動態)と群(実験群、統制群)の交互作用が有意であり、それは、実験群において、能動態と受動態の差が大きいことを示している。このことは、実験群の受動態が統制群の受動態よりも有意に長かったことで裏付けられる。

4.2.2 再読時間

後期段階の処理を表す再読時間の分析結果は表3にまとめて示した。まず、主効果については、動詞の態の主効果 [$t(346) = -1.16$, ns] も実験群と統

制群の条件の主効果 [$t(39) = -1.01$, ns] も有意ではなかった。しかし、態と条件の両変数の交互作用は有意であった [$t(349) = 6.15$, $p < .001$]。能動態と受動態別および実験群と統制群別に比較した結果は、図3に示した通りである。

図3から分かるように、能動態の処理では、実験群 ($M = 457$ ms) と統制群 ($M = 499$ ms) の差は、わずかに42ミリ秒であり、有意ではなかった [$t(39) = 1.01$, ns]。ところが、受動態の処理では、実験群 ($M = 676$ ms) のほうが統制群 ($M = 496$ ms) より180ミリ秒も長く、これは有意であった [$t(42) = -3.12$, $p < .01$]。さらに、実験群・統制群別の再読時間を見ると、実験群の処理では、受動態 ($M = 676$ ms) の再読時間が能動態 ($M = 457$ ms) より219ミリ秒も長かった。この違いは有意であった [$t(340) = -6.97$, $p < .001$]。一方、統制群では、能動態 ($M = 499$ ms) と受動態 ($M = 496$ ms) の差は、わずかに3ミリ秒で、有意ではなかった [$t(346) = 1.16$, ns]。初期段階の処理では観察された統制群における能動態と受動態の違いが、後期段階では消えていた。つまり、後期段階の処理に入ると、各語彙特性が同じである能動態と受動態の動詞句が同様に処理されている。実験群の受動態の再読時間はきわめて長く、これが態と条件の両変数の交互作用を有意にしたと考えられる。それは、L1の中国語における受動態の使用頻度が低いため、

ほぼゼロ情報となり、それがL2の日本語での受動態の処理を抑制し、さらに、確認のための読み返しが必要だったのではないと思われる。

4.2.3 総注視時間

総注視時間は、初回読み時間と再読時間の合計で、全体の処理を示す指標である。実験群 ($M = 707$ ms) の総注視時間のほうが統制群 ($M = 680$ ms) より 27 ミリ秒だけ長かった。この条件の違いは、有意であり [$t(46) = -2.02, p < .05$]、動詞句の領域の全注視時間でも、実験群のほうが統制群よりも有意に読み時間が長いことが分かる。しかし、動詞の態の主効果は有意ではなかった [$t(1006) = -1.47, ns$]。動詞の態と条件の交互作用は有意であった [$t(1022) = 8.04, p < .001$]。態と条件別の総注視時間を図4に示した。

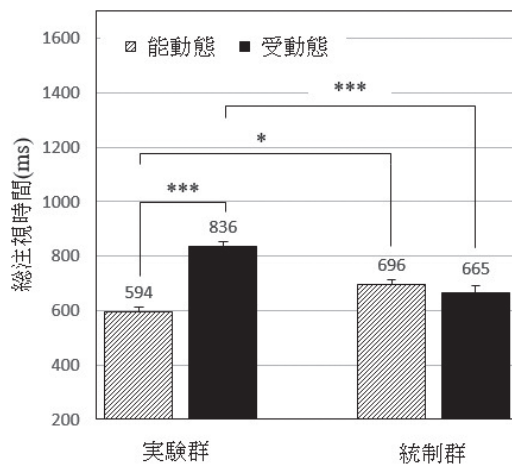


図4 動詞句の総注視時間

注: 数値は総注視時間の平均。

* $p < .05$. *** $p < .001$.

まず、図4の能動態・受動態の総注視時間から分かるように、能動態の処理では、実験群 ($M = 594$ ms) が統制群 ($M = 696$ ms) より 102 ミリ秒速く処理できた [$t(46) = 2.02, p < .05$]。受動態では、実験群の総注視時間が統制群より 171 ミリ秒も長かった [$t(47) = -3.66, p < .001$]。能動態と受動態における両群の違いが有意な交互作用の理由であることが分かる。さらに、実験群と統制群の総注視時間から分かるように、実験群では、受動態の総注視

時間 ($M = 836$ ms) が能動態 ($M = 594$ ms) より 242 ミリ秒も長かった [$t(1026) = -9.28, p < .001$]。統制群では、能動態 ($M = 696$ ms) と受動態 ($M = 665$ ms) の総注視時間に有意な違いはなかった [$t(1006) = 1.47, ns$]。以上のように、まず実験群の総注視時間が統制群より有意に長かった。全体の処理である総注視時間では、能動態における実験群と統制群の間に処理の違いが見られた点で初回読み時間および再読時間の結果と異なるが、実験群の受動態の読み時間が他の条件と比べて、注視時間が全処理段階を通してきわめて長かった。これは、やはり実験群の受動態の総注視時間が極端に長かったためであると考えられる。本研究の実験群のL1の中国語の動詞が受動態でほとんど使われないため、受動態の情報がゼロ (ϕ) となり、L2の日本語の受動態の処理を抑制してしまい、読み時間が長くなったと考えられる。

4.3 考察

語彙処理の研究では、語彙使用頻度の高い語は、その情報が強く活性化されることが知られている (Almeida et al., 2007 ほか)。一つの語には、書字、音韻、概念の他に、動詞の態 (ヴォイス) や自他性などの統語情報も記憶されている (Levelt, Roelofs, & Meyer, 1999)。しかし、使用頻度効果に関する研究は、語彙のコーパスにおける印刷物での総合的な使用頻度を指標としたものがほとんどであり、語が持つ統語情報の頻度を検討しているわけではない。小森・玉岡 (2010) は中日バイリンガルを対象に日中同形類義語の認知処理を検証したところ、「意味の活性化は、語の使用頻度ではなく、意味の使用頻度や親近性に起因する可能性がある」と述べている。すなわち、バイリンガルの語彙処理においては、両言語の意味が同時に活性化される。それならば、語彙の統語特性の頻度も、バイリンガルの両言語の処理に影響する可能性がある。そこで、本研究では、視線計測の手法を駆使して、中日バイリンガルのL1の中国語のレンマに記憶された統語情報の使用頻度が、目標言語であるL2の日本語の処理に影響するかどうかを、受動態の使用頻度を指標として検討した。

本研究では、実験群と統制群の2群で日中同形漢語動詞の2言語における使用頻度を統制した。具体的には、両群の刺激語の日本語における語彙使用

頻度および受動態の使用頻度および中国語における両群の語彙使用頻度を同じにした。そして、中国語の受動態での使用頻度を、統制群は高く、実験群は低くした。この手続きで選んだ日中同形漢語動詞を含む日本語の受動文の処理を、視線計測の手法で測定し、中国語の受動態の使用頻度が目標言語であるL2の日本語の動詞句の処理にどう影響するかを検証した。

まず、文全体の読み時間と正答率をみると、統制群では、能動態と受動態の文が同じ読み時間であった。これに対し、実験群では、能動態のほうが受動態より迅速に読まれ、より正確に判断された。このことから、実験群の受動態の処理が難しかったことが分かる。今回の実験では、実験群でのL1での受動態の使用頻度を低く設定したため、日本語の動詞句の処理には、中国語の統語情報が無使用のゼロ(ϕ)情報となり、それが抑制的に機能して、読み時間を長くしたと考えられる。また、正答率が低かったことの原因として、中国語では受動態での使用がほとんどない語を使ったため、日本語でも使用できないと判断して、誤りを誘発したのであろう。したがって、中日バイリンガルによる日中同形漢語動詞で作成した日本語の文処理には、中国語の語彙的な統語情報の使用頻度が影響すると考えられる。この解釈をさらに検証するために、動詞句での眼球の注視時間を分析することで、文の処理プロセスを句ごとに検討した。

眼球運動測定における主要な結果は、受動態の動詞の領域の視線停留時間(読み時間)が、実験群のほうが統制群よりも長かったことである。この結果は、中国語における受動態がほとんど使われないというゼロ(ϕ)情報に起因していると考えられる。本研究で使用した統制群と実験群の刺激語は、日中両言語での書字が同じであるため、中国語を母語とする超上級の日本語学習者は、日本語の動詞句を処理しているにもかかわらず、中国語における語彙情報を言語非選択的に活性化したと考えられる。さらに、これらの刺激語は動詞としての意味情報も2言語間で同じまたは類似しているため、中国語の情報は日本語の文処理を促進するはずであり、その程度は、統制群と実験群の両条件で類似していると推測される。しかし、実験群の中国語における受動態の使用頻度は、統制群よりも低い。そのため、L1の中国語における受動態の統語情報の活性化はきわめ

て弱く、L2の日本語の動詞句の処理に抑制的に機能したと考えられる。

視線計測では、読み時間を初期段階と後期段階に分けて考察することができる。まず、初期段階の処理の指標である初回読み時間では、実験群の受動態は、同じ実験群の能動態および統制群の受動態より長かった。また、統制群における受動態の初回読み時間も能動態より長かったが、能(能動態、受動態)と群(実験群、統制群)の交互作用が示しているように、実験群における能動態と受動態の処理の差は、統制群のそれよりさらに大きかった。初回読み時間などのような初期段階の処理は、語彙使用頻度に鋭敏であると報告されているが(Altarriba, Kroll, Sholl, & Rayner, 1996 など)、書字体系が異なる条件でのバイリンガルの単語認識過程における初期段階の処理(first fixation durations, 初回注視停留時間)では、非目標言語の使用頻度の効果は観察されないという報告も見られる(Miwa, Dijkstra, Bolger, & Baayen, 2014)。本研究で使用した同形同義漢語動詞は中国語における受動態の使用頻度以外に、すべての語彙の特性が等質になるように統制した。したがって、初回読み時間で検出された時間の差は中国語における受動態の使用頻度によるものであり、非目標言語である中国語の語彙の統語情報の言語非選択的なアクセスは、読みの早い段階で生じることになる。

さらに、後期段階での読みを示す尺度である再読時間を検討した。再読時間は、書字的な処理が終わってからの処理時間を反映していると考えられ、意味統合や文全体の理解の難しさを反映する指標であるとされている。再読時間でも、初期段階で初回読み時間と類似した結果が得られた。実験群の受動態の再読時間は676ミリ秒であり、統制群の受動態の496ミリ秒と比べて180ミリ秒も長かった。初期段階の受動態の処理で観察された読み時間の遅延が、さらに後期段階の処理でも引き続きみられた。

最後に、全体的な処理プロセスを表す総注視時間でも、受動態については、初回読み時間と再読時間ともに有意な結果となった。一方、能動態については、初回読み時間では実験群は統制群より9ミリ秒、再読時間では42ミリ秒速く、いずれも有意ではなかった。しかし、総注視時間は有意であった。それは、中国語の動詞の使用頻度は統制されているものの、実験群の刺激語は中国語で受動態より能動

態のほうが多用される。統制群の刺激語は受動態および能動態が同様に使われているので、日本語の文処理では、実験群の能動態が好ましいという中国語の情報が活性化され、日本語の能動文の処理に促進効果を与えたからではないかと思われる。

以上の結果を統括すると、統制群では、中国語のレンマに記憶されている統語情報である受動態が強く活性化され、前述したように、2言語間で他の語彙情報が同じ場合には、2言語間における統語情報の使用頻度が加算するかたちでL2の処理を促進する (Sherkina, 2003, 2004)。したがって、L1の中国語では、受動態の統語的特性（あるいはレンマの統語的な表象）が強く活性化され、それがL2の日本語での受動態の処理に影響して、処理速度が速くなったことを示した。一方、実験群では、漢語動詞は中国語での受動態の使用頻度がきわめて低い。L1の中国語では、動詞が受動態として使用されない場合、そのゼロ (ϕ) 情報がL2の日本語の動詞句の処理に影響し、日本語においても受動態として使用されないと考えてしまう。中国人日本語学習者が超上級のレベルになっても、中国語では受動態が使用されないという情報が、日本語の処理において抑制的に機能したと考えられる。つまり、両言語のレンマにおける受動態の使用という情報に混乱が生じ、干渉を起こし、誤用が生じやすくなり、読み時間も長くなったと言えよう。

5. おわりに

本研究は、バイリンガルの語彙処理過程で観察された非目標言語であるL1の使用頻度の影響が (Kerkhofs et al., 2006 ほか)、中日バイリンガルによる日中同形漢語動詞を用いた日本語の文処理にも観察され、中国語の語彙的な統語情報（受動態）の使用頻度が、日本語の動詞句の処理にも強く影響することを示した。2言語間で語彙情報が同じであれば促進効果が生じるという知見からみると、中国語と日本語における受動態の使用頻度が共に認知処理に貢献することが分かった。さらに、L1中国語に統語情報が存在しないゼロ (ϕ) 情報でも、影響がないというのではなく、存在しないことが、L2日本語の存在する統語情報に抑制的に影響することを示唆した。総じて、中日バイリンガルの語彙処理過程において、目標言語であるL2の日本語の語彙のレンマに記憶されている統語情報にアクセスすると同時

に、書字が共通することで非目標言語であるL1の中国語の語彙の統語情報にもアクセスすることを示した。言い換えると、目標言語であるかどうかにかかわらず、言語非選択的に2言語間で同時に活性化されるといふ仮説が、統語情報の活性化の観点からも起こることを示している。本研究の結果は、バイリンガルの語彙処理研究で提唱されてきたバイリンガル相互活性化モデル (Bilingual Interactive Activation model, Dijkstra & van Heuven, 1998) およびその改良版のバイリンガル相互活性化プラスモデル (Bilingual Interactive Activation Plus Model, Dijkstra & van Heuven, 2002) の構築に、レンマレベルの処理も加えて検討する必要性を示すものである。

謝辞

本研究は、玉岡賀津雄を研究代表者とする挑戦的萌芽研究 (研究課題番号: 25580112)、熊可欣 (特別研究奨励費番号: 15J03617) および Michael P. Mansbridge (特別研究奨励費番号: 15J03336) の日本学術振興会特別研究員奨励費の助成を受けたものである。

文献

- Almeida, J., Knobel, M., Finkbeiner, M., & Caramazza, A. (2007). The locus of the frequency effect in picture naming: When recognizing is not enough. *Psychonomic Bulletin & Review*, **14** (6), 1177–1182.
- Altarriba, J., Kroll, J. F., Sholl, A., & Rayner, K. (1996). The influence of lexical and conceptual constraints on reading mixed-language sentences: Evidence from eye fixations and naming times. *Memory & Cognition*, **24** (4), 477–492.
- 天野 成昭・近藤 公久 (2000). 『日本語の語彙特性 第2期 CD-ROM 版』. 東京: 三省堂.
- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, **59** (4), 390–412.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2014). lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4 (version 1.1-7) [R package]. The URL of the package is: <http://CRAN.R-project.org/package=lme4>.

- 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., Delmaar, P., & Lupker, S. J. (2000). The processing of interlexical homographs in translation recognition and lexical decision: Support for non-selective access to bilingual memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, **53** (2), 397–428.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. (1998). The BIA model and bilingual word recognition. In J. Grainger & A. M. Jacobs (Eds.), *Localist Connectionist Approaches to Human Cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, **5** (3), 175–197.
- Harding, M. C., & Hausman, J. (2007). Using a Laplace approximation to estimate the random coefficients logit model by nonlinear least squares. *International Economic Review*, **48** (4), 1311–1328.
- 橋本 万太郎 (1987). 汉语被动式的历史・区域发展. 『中国语文』, **196**, 36–49.
- 菱沼 透 (1983). 日本語と中国語の常用字彙. 『中国研究月報』, **428**, 1–20.
- Jaeger, T. F. (2008). Categorical data analysis: Away from ANOVAs (transformation or not) and towards logit mixed models. *Journal of Memory and Language*, **59**, 434–446.
- Kerkhofs, R., Dijkstra, T., Chwilla, D. J., & De Bruijn, E. R. (2006). Testing a model for bilingual semantic priming with interlingual homographs: RT and N400 effects. *Brain Research*, **1068** (1), 170–183.
- 木村 英樹 (1992). BEI 受身文の意味と構造. 『中国語』, 6月号, 10–15.
- 国際交流基金・日本国際教育協会 (2007). 『日本語能力試験出題基準 (改訂版)』(第4版). 東京: 凡人社.
- 小森 和子・玉岡 賀津雄 (2010). 中国人日本語学習者による同形類義語の認知処理. 影山 太郎 (編) 『レキシコンフォーラム No.5』. 東京: ひつじ書房.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B. (2014). lmerTest: Tests for random and fixed effects for linear mixed effect models (lmer objects of lme4 package) (version 2.0-6) [R Cran package]. Retrieved from <http://CRAN.R-project.org/package=lmerTest>.
- Levelt, W. J., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, **22**, 1–38.
- Miwa, K., Dijkstra, T., Bolger, P., & Baayen, R. H. (2014). Reading English with Japanese in mind: Effects of frequency, phonology, and meaning in different-script bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, **17** (03), 445–463.
- 宮岡 弥生・玉岡 賀津雄・酒井 弘 (2011). 日本語語彙テストの開発と信頼性: 中国語を母語とする日本語学習者のデータによるテスト評価. 『広島経済大学研究論集』, **34** (1), 1–18.
- 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**, 3–23.
- Roberts, L., & Siyanova-Chanturia, A. (2013). Using eye-tracking to investigate topics in L2 acquisition and L2 processing. *Studies in Second Language Acquisition*, **35** (02), 213–235.
- Sherkina, M. (2003). The cognate facilitation effect in bilingual speech processing. *Toronto Working Papers in Linguistics*, **21**, 135–151.
- Sherkina-Lieber, M. (2004). The cognate facilitation effect in bilingual speech processing: The case of Russian-English bilingualism. *Cahiers Linguistiques d'Ottawa*, **32**, 108–121.
- 孫 猛・小泉 政利・玉岡 賀津雄・宮岡 弥生 (2010). 第二言語としての「テイル」の習得における語彙・文法能力の役割. 『東北大学言語学論集』, **19**, 47–59.
- 杉浦 正利・山下 淳子 (2011). アイトラッキングを使った言語処理過程の研究. 藤村 逸子・滝沢 直宏 (編) 『言語研究の技法—データの収集と分析』. 東京: ひつじ書房.
- 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 WEAVER++ モデル—. 影山 太郎 (編) 『レキシコンフォーラム No.6』. 東京: ひつじ書房.
- Tamaoka, K., Makioka, S., Sanders, S., & Verdonschot, R. G. (2016, on-line first). www.

kanjidatabase.com: a new interactive online database for psychological and linguistic research on Japanese kanji and their compound words. *Psychological Research*.

- 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**, 148–159.
- 豊嶋 裕子 (1988). “被”字句の成立条件にかんして. 『中国語学』, **235**, 99–108.
- 張 麟声 (2014). 中国語話者による中日同形漢語語彙の習得を考えるための対照研究. 『中国語話者のための日本語教育研究』, **5**, 17–30.
- 于 劭贊・玉岡 賀津雄 (2015). 日韓中同形二字漢字語の品詞性ウェブ検索エンジン. 『ことばの科学』, **29**, 43–61.
- Yokosawa, K., & Umeda, M. (1988). Processes in human kanji-word recognition. *Proceedings of the 1988 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol.1, 377–380.
- 楊 彩虹 (2009). 中国語受身文の成立条件：日本語との対照研究を通して. 『NEAR conference proceedings working papers』, NEAR-2009-10, 1–23.
- 熊 可欣・玉岡 賀津雄 (2014). 日中同形二字漢字語の品詞性の対応関係に関する考察. 『ことばの科学』, **27**, 25–51.

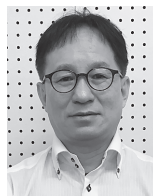
(Received 2 June 2016)

(Accepted 16 Sep. 2016)



熊 可欣

1988年に中国山東省に生まれる。2015年名古屋大学大学院国際言語文化研究科博士前期課程修了。同年4月から名古屋大学大学院国際言語文化研究科博士後期課程在学中。日本学術振興会特別研究員DC1。漢字圏出身の日本語学習者の言語間同形語の心内辞書構築過程を明らかにするために、日中・日韓同形語の処理メカニズム、特に、言語間の語彙的統語情報に焦点を置き、テスト調査および生体反応計測（脳波）を援用した語彙処理の実験研究を行っている。



玉岡 賀津雄 (正会員)

1955年に日本の愛媛県内子町に生まれる。1990年にカナダ、サスカチュワン大学で、C. K. Leong教授の指導のもと博士号を取得。名古屋大学大学院国際言語文化研究科教授。言語心理学者として、音声・音韻、語彙、統語構造、語用、テスト理論、計量言語学、言語習得など広範囲の研究を行っている。心理学分野では、*Journal of Neurolinguistics*, *Journal of Psycholinguistic Research*, *Psychonomic Bulletin and Review*, *Journal of Experimental Psychology*, *Psychological Research*, 『心理学研究』, 『認知科学』に、言語学分野では、*Language, Lingua, Linguistic Inquiry*, *Journal of Japanese Linguistics*, *Journal of Quantitative Linguistics*, 『言語研究』に論文を掲載している。



マンスブリッジ パトリック マイケル

1989年に米国ワシントン州に生まれる。2014年名古屋大学大学院国際言語文化研究科博士前期課程修了。翌年4月から名古屋大学大学院国際言語文化研究科博士後期課程在学中。日本学術振興会特別研究員DC1。関係節文の処理メカニズムと影響要因を解明するために、中国語、韓国語、日本語の3言語の関係節の処理を視線計測の実験手法で比較検討している。

付録 本研究の刺激文

刺激語	能動文	受動文
実験群		
比較	候補者を公正に比較した。	候補者が公正に比較された。
指導	花子を適切に指導した。	花子が適切に指導された。
募集	学生を新たに募集した。	学生が新たに募集された。
指示	部下を事前に指示した。	部下が事前に指示された。
開放	博物館を定期的に開放した。	博物館が定期的に開放された。
適用	規則を部分的に適用した。	規則が部分的に適用された。
準備	資料を計画的に準備した。	資料が計画的に準備された。
執筆	小説を定期的に執筆した。	小説が定期的に執筆された。
収穫	リンゴを大量に収穫した。	リンゴが大量に収穫された。
反省	失敗を大いに反省した。	失敗が大いに反省された。
統制群		
逮捕	健二をすでに逮捕した。	健二がすでに逮捕された。
否定	花子を完全に否定した。	花子が完全に否定された。
誤解	太郎を完全に誤解した。	太郎が完全に誤解された。
警告	次郎をただちに警告した。	次郎がただちに警告された。
推薦	次郎を最初に推薦した。	次郎が最初に推薦された。
解放	健二を先に解放した。	健二が先に解放された。
調査	原因をさらに調査した。	原因がさらに調査された。
延長	期限を大幅に延長した。	期限が大幅に延長された。
加熱	魚を事前に加熱した。	魚が事前に加熱された。
圧縮	空気を半分に圧縮した。	空気が半分に圧縮された。
確認	数値を新たに確認した。	数値が新たに確認された。
応用	発明を実際に応用した。	発明が実際に応用された。