

博士論文

(学術)

日本語母語英語学習者による英語ガーデンパス文処理における

動詞下位範疇化情報と意味的適切性の影響*

坂東 貴夫**

名古屋大学大学院

国際開発研究科

審査委員会

山下 淳子 (委員長)

木下 徹

大室 剛志

研究科教授会合格決定

2016年1月20日

* The Influence of Verb Subcategorization Information and Plausibility on English Garden-Path Sentence Processing by Japanese Learners of English

** Takao BANDO, Japan

目次

第 1 章 序論	1
1.1 曖昧文やガーデンパス文を使用した読解過程の研究.....	1
1.2 本研究の目的.....	5
1.3 本論文の構成.....	7
第 2 章 英文処理におけるガーデンパス現象のメカニズム	9
2.1 英文処理に関する主な理論.....	10
2.2 GP 文の分類と難易度.....	16
2.3 学習者を対象にしたガーデンパス文処理に関する研究.....	18
第 3 章 動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響	21
3.1 背景.....	21
3.2 L2 文処理と動詞下位範疇化情報.....	23
3.3 学習者における動詞下位範疇化情報の発達.....	24
3.4 JEFLL 学習者を対象にした動詞下位範疇化情報に関する研究.....	28
3.5 動詞下位範疇化情報に関する研究の課題.....	31
第 4 章 文処理における意味の関わり	36
4.1 背景.....	36
4.2 学習者を対象にした Plausibility に関する研究.....	38
4.3 Plausibility に関する研究の課題.....	40
4.4 本研究の目的.....	42
4.5 研究課題.....	45
第 5 章 実験 1: 動詞下位範疇化情報とガーデンパス文処理	47
5.1 実験手法.....	47
5.2 実験材料.....	48
5.3 実験プログラム.....	51
5.4 実験 1 の参加者.....	52
5.5 実験 1 の手続き.....	53
5.6 分析方法.....	54
5.7 読解時間・測定値の予測.....	60
5.8 結果.....	62
5.9 実験 1 の考察.....	75
5.10 第 5 章のまとめ.....	79
第 6 章 実験 2: DO-plausibility と動詞下位範疇化情報	81
6.1 実験材料.....	81

6.2	実験プログラム	88
6.3	実験 2 の参加者	89
6.4	実験 2 の手続き	89
6.5	分析方法	90
6.6	測定値の予測	93
6.7	結果	95
6.8	実験 2 の考察	128
6.9	第 6 章のまとめ	133
第 7 章 総合的考察・今後の課題		135
7.1	各章のまとめ	135
7.2	総合的考察	136
7.3	今後の課題	140
参考文献一覧		143
添付資料		154
添付資料 1	実験 1. 実験文	154
添付資料 2	実験 1. 事後アンケート（使用動詞の理解に関する評価）	156
添付資料 3	実験 2. 実験文	157
添付資料 4	実験 2. Plausibility に関するアンケート	160
添付資料 5	実験 2. 事後アンケート	171
謝辞		175

第 1 章 序論

1.1 曖昧文やガーデンパス文を使用した読解過程の研究

文を読むという行為の主な目的は、何らかの意味的情報を得るためであると考えられ、多くの人々が幼少期から日常的にその行為を繰り返し行っている。そして、文処理研究や読解研究と呼ばれる研究分野においては、我々人間がどのようにして文字・単語・連語表現・文などを処理して意味理解に至っているかについて様々な研究が進められているが、各処理において明らかになっていない点は多く、読解過程が完全に解明されているとは言い難い。

例えば、接続詞 **and** による句の結合について考えてみると、読み手は文構造と意味の解釈を文に応じて使い分け、瞬時に文意を理解していることが分かる。

例 1-1. Don't push and pull in the pool.

例 1-2. The shoelaces shall not exceed 40cm and be put together in the box.

例 1-3. The man did as he liked and failed.

例 1-1 および 1-2 はいずれも **not A and B** の構造を持っているが、**not** の作用域が異なる。例 1-1 では、接続詞 **and** により接続されるものは直前の動詞 **push** と直後の動詞 **pull** であり、否定辞 **not** によりこれら 2 つの行為を禁止しているという解釈がなされる。しかし、例 1-2 では、否定辞 **not** が影響するのは接続詞 **and** の前までとし、**and** 以降には **not** が作用しないと解釈できる。このような解釈は絶対的なものではなく、時に **not** と **and** による接続の仕方を変えて解釈することが可能な場合もある。しかし、文意を大きく変える場合もあり、特に例 1-1 で「押さないで、引きなさい」と解釈すると、不自然な意味になる。例 1-3 における **and** による接続では、例 1-1 とは統語的に異なるため、直前の動詞と直後の動詞を接続するのではなく、動詞句 **did as he liked** と動詞 **failed** を接続する必要がある。また、このような統語的選択には読み手の意味理解も作用している。例えば、接続詞 **and** が接続する等位項には、対称的な用法と非対称的な用法があり、例 1-1 では **push** と **pull** の順序をかえても大きな意味の違いは出ないが、例 1-3 のように非対称的な用法で時間的順序が存在する場合は、等位項を入れ替えると意味が変わってしまう。このように、これらの文は統語的かつ意味的にそれぞれ異なるが、読み手が文意を理解する過程においては、単語や句の意味が分かっているならば、文構造と意味の選択をほぼ間違えることなく行うことができる。

このように、意図された文意を理解するため、人間は統語構造の選択や意味の選択を日常的に行っているが、これらの判断はどのようになされているのだろうか。文処理研究では、文の読み始めから意味理解に至るまでの過程において、読み手が各情報をどのように

使用しているのかについて、研究が進められている。そのような研究の調査では、曖昧文やガーデンパス (GP) 文を用いた読解実験が行われ、読解時間や理解度を測定することにより検討されることが多い。

例 1-4. The spy saw the cop with binoculars.

例 1-5. The spy saw the cop with a revolver.

例えば、例 1-4 のような曖昧文では、前置詞 with が導く句が動詞 saw と名詞句 the cop のどちらを修飾するのかという曖昧性が存在するが、動詞を修飾する解釈が不自然となる例 1-5 のような一義的な解釈しか認めない非曖昧文との比較によって、読解時にはどちらへの修飾(付加)が好まれるのか、一義的な解釈しか認めない名詞句の性質はどのようなものかという点について検討することができる。

例 1-6. While the man hunted the deer ran into the woods.

例 1-7. While the man hunted, the deer ran into the woods. (Christianson et al., 2001)

例 1-6 のような解釈が一時的に困難となる GP 文を用いて読解実験を行うと、予測する解釈と実際の文構造とが異なるために読み手の読解が遅くなる GP 現象が発生するが、カンマが用いられてことにより曖昧性が存在しない例 1-7 のような非 GP 文の読解データとの比較により、読解過程について検討することが出来る。

曖昧文や GP 文は、一般には理解困難となる悪文とされることが多く、日常生活において見かけることも少ないと考えられるが、人間の認知過程や知識体系を探るオンライン読解実験¹ではよく使用され、読解時間等の測定を基に、仮説の検討がなされることが多い。どのような場合に読み手が理解困難となったり GP 現象に陥いたりするかについて、または、逆にどのような場合に GP 現象が回避・軽減されるのかが検討され、読解過程の研究が進められている。

GP 現象が発生する原因は、読み手による予測と実際の文が異なるためと考えられるが、GP 現象が回避・軽減される条件については、これまでに調査され、人間の統語解析がどのような情報の影響を受けるか、先行研究において検討されている。例えば、文脈効果 (Story context effects) ・下位範疇頻度効果 (Subcategory frequency effects) ・言語間頻度データ (Cross-linguistic frequency data) ・意味効果 (Semantic effects) ・プロソディ (Prosody) ・視覚的文脈効果 (Visual context effects) などが人間の文処理に影響を及ぼすことがこれまでの研究で明らかになっており (Traxler, 2012, pp. 151–166)、文処理モデルの検討に用いられている。これら 6 点のうち、下位範疇頻度効果と意味効果を本研究では研究対象とし、英語

¹ 心理言語学の分野で用いられる意味理解に至る読解過程を探る実験のことを指す。

母語話者の読解データとの比較により、第二言語学習者の読解の特徴について検討する。

下位範疇頻度効果とは、単語に後続する文構造に関する情報が文理解に及ぼす影響であると言える。例えば、英語動詞では自動詞と他動詞というような分類が可能であるが、これらの分類は、目的語となる名詞句が後続するか否か、目的語となる名詞句が前置詞を必要とせずに直接的に動詞に後続できるか否かという特徴に基づく分類と言える。英語動詞には、そのような文構造に関わる情報が包含されていると考えられ(動詞下位範疇化情報)、読解時に動詞が入力されると、その語彙的意味だけでなく、文構造に関する知識も活性化され、文処理に利用されると考えられている。

意味効果とは、前述の例 1-1 と 1-3 の比較で見たように、読み手による意味処理が統語処理に影響を及ぼすことである。例えば Clifton et al. (2003)は、縮約関係節の名詞句の有生性による読解への影響を視線計測により調査し、GP 現象の程度が両条件間で異なることを示した。

例 1-8. The defendant examined by the lawyer turned out to be unreliable.

例 1-9. The evidence examined by the lawyer turned out to be unreliable.

例 1-8 では、有生名詞句 The defendant が用いられているため過去分詞 examined を主文動詞と誤って認識しやすい。そのため、by the lawyer 以降は読み手の予測とは異なる構造が続くことになり、読解速度が遅くなる。対照的に例 1-9 では、無生名詞句 The evidence が用いられているため過去分詞 examined を主文動詞として認識する可能性が排除され、縮約関係節を問題なく処理していくことができる。後述するように、文処理のどのタイミングで意味効果が作用するかについては議論があるが、このような意味的情報の違いが統語処理に影響を及ぼすことが示されている。

以上のように文処理研究の分野では、読解時に入力される各単語がどのような単位に統合されているのか、意味的情報や統語的情報をどのように活用して意味理解に至るのかという読解プロセスの解明を重要な問題として研究対象にしており、連語表現のような 2 語や 3 語の単位から前置詞句付加のようなより大きな単位、そして先行文脈の他文への影響といった複数の文に関する単位に至るまで研究対象が及んでいる。

書かれた言語表現を理解するためには、各単語を句や節にまとめた上で、文構造を構成する規則に基づき、主語や目的語といった文の要素を付与する必要がある。そのような文構造を構築する認知活動を統語解析と言い、言語表現で示された意味を正しく理解するために、書き手が意識的・無意識的に則った統語規則に従い、統語解析をしていると考えられる。しかしながら、あらゆる読み手が常に一律の統語解析を行うと限らず、書き手の意図とは異なる統語解析を読み手が行うこともあり得る。書かれた言語表現が統語解析の困難なものであったり、読み手の解析能力が不十分であったりする場合、そのような可能性はより高くなると思われる。

曖昧文や GP 文を用いたこれまでの先行研究は、統語解析の困難さをテキストの点から検討するものであり、読み手の知識の違いにより現れる影響の違いがあるのかという点はあまり検討されてこなかった。例えば、前述の下位範疇頻度効果や言語間頻度データや意味効果により生じる影響により、ターゲット言語とは異なる特徴を持つ言語を母語とする第二言語(L2)学習者において、処理上の困難さがどのように変化するのだろうか。

母語話者を対象にした研究は 1970 年代から行われているが、1990 年代になると、母語話者による文処理に関してだけでなく、L2 学習者による文処理に関する研究も発展し、近年では、視線計測や fMRI による脳血流の計測などにより、精緻な読解過程の分析が行われるようになってきている。母語知識については、生成文法理論が主張する言語獲得装置(LAD)に代表されるような何らかの先天的知識が人間には備わっていると考える立場が言語学やその関連分野においては主流であると考えられるが、読みという行為に限れば、先天的に獲得されると考えられる言語能力のみに依るものではなく、主に後天的に獲得される能力に依る影響が大きいと考えられる。ただし、幼少期から時間をかけて習得していく母語話者といわゆる臨界期を過ぎてから外国語学習によって身につける L2 学習者との間には、何らかの違いがあると考えるのが妥当であろう。

事実、非常に高い習熟度の学習者であっても文法情報や統語情報の活用の仕方が英語母語話者とは異なることが指摘されている。例えば、Jiang (2004, 2007)は、学習者が英語動詞の 3 単現-s に関して敏感ではなく、読解時に十分な注意を払っていないことを指摘している。また、Marinis, Roberts, Felser, and Clahsen (2005)では、以下のような複雑な関係節を含む文になると、学習者は母語話者と同様の意味理解に至るものの、読解時に統語構造を十分に活用していないことから、高度な習熟度を持つ L2 学習者の場合も母語話者より統語処理能力が低いことを主張している。

例 1-10. The nurse who the doctor argued that the rude patient had angered is refusing to work late.

例 1-11. The nurse who the doctor's argument about the rude patient had angered is refusing to work late.

(Marinis et al., 2005: p. 61)

例 1-10 では動詞 argued と動詞 angered のあとに先行詞 The nurse の gap が 2 ヶ所存在すると想定できるが、例 1-11 では動詞 angered のあとに 1 ヶ所のみ存在すると想定できる。これらの文の読解時間を比較すると、母語話者の場合、is refusing を含む箇所では例 1-10 の読解時間の方が例 1-11 の読解時間よりも長くなり、統語構造を利用して読み進めていることが示唆された。それに対して、L2 学習者の場合は、例 1-10 や例 1-11 のような文の条件間で読解時間の差が見られず、統語構造に関して母語話者とは異なる理解をしていることが示されたことから、Clahsen and Felser (2006)の「浅い構造仮説」(Shallow Structure

Hypothesis; 以下 SSH)を提唱し、学習者が処理中に構築する統語構造は母語話者のように複雑にはならないとした。また、Marinis et al.で用いられた意味理解確認用の質問に対する正答率には、母語話者と学習者の間で差が見られなかったことから、Clahsen and Felser は、L2 学習者は意味的適合性や語用論的適合性という非構造的な手がかりによって文法処理の困難さを埋め合わせると考えた。

このように、関係節などを含む複雑な文の処理では、母語話者と学習者による統語処理は異なることが示されている。ただし、常に母語話者と学習者が異なる統語処理をするわけではない。例えば、前置詞句付加を扱った Frenk-Mestre and Pynte (1997)や、主文動詞補部の曖昧性を扱った Dussias and Cramer Scaltz (2008)では、習熟度の高い学習者は母語話者と同じ処理方略を用いることを示す結果を得ている。しかし、どのような条件において学習者が母語話者と同様の統語処理ができ、どのような条件において母語話者とは異なる統語処理をするのかについては、全容が解明されていない。

1.2 本研究の目的

本研究では、これまで十分に解明されていない母語話者と学習者の文処理上の違いに関して研究を進めることにより、文処理研究に貢献するため、まず、英語動詞の動詞下位範疇化情報に関する選好性 (preference) と文構造の関係を取扱う。

動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響を扱った代表的な研究である Dussias and Cramer Scaltz (2008)は、英語と同じ基本語順を持つスペイン語を母語とする英語学習者を対象にしているが、本研究では日本語を母語とする英語学習者 (JEFL 学習者) を対象とする。言語類型論的には、英語は動詞駆動型言語 (Verb-driven language)、日本語は動詞末位型言語 (Verb-final language) と言われており、文処理において動詞が果たす役割が両言語間で異なると考えられる。日本語の場合、語順の自由度が比較的高く、動詞と文型との結びつきも英語と比べ弱いと考えられるが、このような特徴を持つ言語を母語に持つ場合、L2 文処理にも影響を及ぼす可能性が考えられる。具体的には、JEFL 学習者の場合も、動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が英文処理に及ぶのか否かを検討することで、類型論的な特徴と関係があるのかを論じることができる。

英語の文処理において動詞が重要であると考えられる理由として、動詞が意味的情報を持つだけでなく、文構造と関係することが挙げられる。例えば、動詞には自動詞や他動詞や二重他動詞といった区別が存在しているが、その分類方法は、ある動詞がどのような文構造で使用されるのかに関わっている。つまり、動詞が出現することにより読み手は、語彙の意味を得るだけでなく、文構造に関わる情報も得て、その後どのような文構造が続くのかを予測すると考えられる。文処理研究の分野では、英語母語話者を対象にした先行研究では、動詞が入力されると統語的な予測がなされ、その予測に基づいて文処理が行われることが示されている (Garnsey, Pearlmutter, Myers, & Lotocky, 1997; Trueswell, Tanenhaus,

& Garnsey, 1994 等)。対照的に、名詞や形容詞や副詞等は、その出現位置や前後の品詞の選択に関する規則が全くないわけではないが、その語以降の語順に関する規則は少ないと思われる。文処理において動詞ほどの活用がなされていないと考えられる。英文処理に関する知識の獲得という点から見れば、英語母語話者と同様に動詞下位範疇化情報を使用することが、英語母語話者並みに英文処理ができることの十分条件のひとつであると考えられる。

L2 学習者を対象にした文処理研究でも、オンライン読解実験により、習熟度が高い学習者は動詞下位範疇化情報を母語話者と同様のタイミングで使用することができることを示す研究 (Bando & Yamashita, 2012; Dussias & Cramer Scaltz, 2008; Nakamura, Arai, & Harada, 2013) があり、動詞が持つ統語処理に関する情報を英文処理に活用していることが示されている。しかしながら、母語話者と同程度に英文処理をするためには、同程度に動詞下位範疇化情報を使用できるようになる必要があり、一部の動詞だけでなく多様な動詞においても同程度に使用できる必要がある。加えて、様々な条件においても母語話者と同程度に動詞下位範疇化情報を使用できる必要もあるであろう。ところが実際には、母語転移や習熟度の違いなどにより、一部の動詞については学習者が母語話者とは異なる動詞下位範疇化情報に関する選好性を持っていること (Dussias & Cramer Scaltz) や、動詞や構文の種類によっては動詞下位範疇化情報を上手く使用できないこと (Nagai, Yabuuchi, Hashimoto, Sugai, & Yokokawa, 2010) が先行研究では示されており、学習者にとって、母語話者と同程度に動詞下位範疇化情報を使用できる能力は、限定的であることが分かる。

では、学習者による動詞下位範疇化情報の使用は、どのように限定的なのであろうか。オンライン読解実験を用いた先行研究では、学習者は母語話者と同様のタイミングで使用できるか否かが注目されてきたため、結果的に二値的な解釈によって検討されることが多かった。このような解釈により、Clahsen and Felser (2006) が提唱する SSH では、L2 学習者による処理が母語話者の文処理時に構築される構造ほど統語的に複雑ではないと主張している。しかし、もし統語処理に関する情報が、母語話者ほど即時的ではないが、どこかの段階で文処理に活用されているのであれば、母語話者と学習者の処理が全く異質であるということにはならない。

学習者による知識の獲得という点では、動詞下位範疇化情報の活用がただ遅延しているだけであれば、習熟度が高くなれば即時的にターゲット言語の動詞の振る舞いに適応できるようになるという想定ができる。このような知識の発達的变化の存在を示すことができれば、自動化の過程の一局面と捉えることができ、今後更なる議論が可能になるであろう。

そこで、本研究の実験 1 では、学習者による動詞下位範疇化情報の遅延的使用が存在するか否かを調査する。先行研究ではオンライン読解実験として自己ペース読み課題を用いているが、本研究では自己ペース読み課題により先行研究との比較を行うだけでなく、視線計測を用いた読解実験も行い、より精緻な観察を行う。

また、Clahsen and Felser (2006) の SSH では、L2 学習者は文法処理の困難さを意味的適切性 (Plausibility) のような非構造的な手がかりによって埋め合わせると主張しているが、

もしこの主張が正しければ、語彙が持つ情報ではあるが、動詞下位範疇化情報のような統語に関する手がかりと *Plausibility* のような非構造的な手がかりについて、母語話者と学習者の間では、使用されるタイミングや影響の大きさについて違いが見られるはずである。例えば、一時的に意味的に不自然となるような英文の処理において、処理負荷が大きくなった場合、これらの情報をどのように利用しているかを調査すると、母語話者と学習者の英文処理の違いについて、より深い洞察が得られるものと思われる。

そこで、本研究の実験 2 では、動詞下位範疇化情報に対する選好性による影響と、動詞と後続する名詞句の「動詞+直接目的語」としての意味的適切性 (*DO-plausibility*) が、文処理にどのように関わるのかを調査する。動詞下位範疇化情報と *DO-plausibility* という異なる情報による影響が、両群間の文処理においてどのように異なるのかを示すことができれば、英語母語話者と *JEFL* 学習者の処理方略が本質的に異質のものであるか否かを検討できる。また、2 種類の情報による相乗的な影響が見られるかを明らかにできれば、これまで議論されてきた文処理モデルについても、新たな視点から検討していくことが可能になるであろう。

以上のように、2 種類の実験を通して、本研究では *JEFL* 学習者の英文処理について調査する。そして、先行研究の結果や英語母語話者との比較により、*JEFL* 学習者の文処理方略について、これまで提案されている理論について得られたデータから検討していく。

1.3 本論文の構成

次章以降の概要をまとめると、第 2 章では、*GP* 現象について概観を述べるとともに、英語 *GP* 文の処理を取り上げた先行研究について述べる。*GP* 現象の発生メカニズムに関する理論についても、先行研究で取り上げられている *GP* 理論や制約依存モデルの概観を述べ、それらの問題点も含めて検討しながら、*L2* 学習者による文処理にどのように当てはめるべきかを検討する。

第 3 章では、動詞下位範疇化情報の影響を扱った先行研究をまとめる。動詞下位範疇化情報はどのような影響を文処理に及ぼすのかという視点からまとめ、母語話者と学習者を対象にどのような研究がなされてきたかを概観する。英語母語話者を対象に動詞下位範疇化情報を扱った研究は非常に多くなされているが、*L2* 研究においては、*L1* 研究では対象としない要因についても扱う必要がある。これまでの研究で、そのような影響をどのように検討されてきたかについて触れ、現状において動詞下位範疇化情報と文処理の関係を扱った研究で明らかになっていない点を述べる。そして最後に、本研究において、動詞下位範疇化情報が母語話者や学習者による文処理に及ぼす影響はどのように異なるのかを明らかにするための課題を述べる。

第 4 章では、英文読解時の意味的情報による影響について扱っている研究について概観し、*L2* 文処理における *Plausibility* の役割に関して、これまでに明らかになっていること

について述べる。例えば、意味的異常性が文処理の初期段階で影響を及ぼすことを示す研究 (Rayner, Warren, Juhasz, & Liversedge, 2004) や、L2 文処理において意味的情報が影響を及ぼすことを扱った研究 (Roberts & Felser, 2011) などを取り上げ、意味的情報の性質により文処理への影響がどのように異なるかや、L2 学習者と英語母語話者への意味的情報の影響の違いについて議論する。そして、第 3 章および第 4 章の議論に基づき、本研究の研究課題を提示する。

第 5 章では、実験 1 として自己ペース読み課題と視線計測による読解実験により、JEFL 学習者による GP 文処理における動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が、英語母語話者とどのように異なるかを調査する。自己ペース読み課題の読解単位の設定や各実験文に後続する確認用の問題の意味合いについて予め述べるとともに、自己ペース読み課題と視線計測による読解実験の両手法を用いたことにより明らかになった JEFL 学習者による文処理の特徴を述べる。

第 6 章では、第 4 章で議論する L2 文処理研究の課題について明らかにするために行った実験 2 について報告する。実験 2 では、視線計測を使用した読解実験により GP 文処理において、動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-plausibility が、JEFL 学習者と英語母語話者の読解にどのように影響を及ぼすかを調査した。意味的情報が文処理のどの段階で作用するかについては未だ議論のあるところではあるが、英語母語話者と JEFL 学習者の比較により、影響のタイミングや持続性などが両群間で異なるか否かについて検討する。

最後に第 7 章では、本研究をまとめ、その限界とともに今後の課題について論じる。はじめに、第 5 章と第 6 章で実施した実験結果についてまとめ、明らかになったことを記す。同時に、本研究における読解課題の問題点および限界についても検討していく。そして、文処理研究について展望し、重要であると思われる点について論じていく。

第2章 英文処理におけるガーデンパス現象のメカニズム

本研究では、動詞下位範疇化情報や意味的適切性 (Plausibility) を読み手がどのように利用するかについて、ガーデンパス (GP) 文を用いて調査する。GP 文は一時的構造曖昧文とも呼ばれ、最終的に一義的な解釈が可能であるが部分的に複数の解釈が可能のため、読者が誤った解釈に導かれるような文のことであり、このような一時的な理解の困難さが行動指標に表れることは GP 現象と呼ばれている (井上, 1998, p. 72)。GP 文のような、いわば不自然で分かりにくい文を用いることで、統語情報や意味情報といった各情報を、人間がどのように利用して文の理解に至るのかという文処理メカニズムを解明しようとする取組みが可能である。²

文処理メカニズムについては以前から研究されているが、文処理時における各情報の関わりを探るために GP 文が使用される傾向がより顕著になったのは、以下のような文を心理言語学者の Bever (1970, p. 316) が使用してからであろう。

例 2-1. The horse raced past the barn fell.

この文の主文動詞は fell であるが、先頭から読み進めていく段階で raced が誤って主文動詞と解釈されやすく、初期分析の段階では「馬が納屋を走り過ぎた」という意味に捉えられてしまう。しかし、fell が入力されることにより、raced が主文動詞ではなく縮約関係節を導く過去分詞であると認識する再分析が必要となる。その再分析の過程で、読解時間の遅れや視線の後戻りの増加などの行動指標に変化が見られることになる。

このような現象の原因は、読み手による予測と実際の文が異なるためであるが、その予測は、文処理に関する何らかの選好性に基づいていると考えられる。例えば、raced という単語は主文動詞としても過去分詞としても使用されることがあるので、文処理中にそれぞれの可能性に等しく注意が払えていれば GP 現象は起こらないはずである。しかし、実際に読み進めていく段階では、ワーキングメモリ容量の影響などにより、複数の解釈の候補に対して注意を払い続けることは困難になるため、読み手はどこかの段階でひとつの候補を選好し、その候補を基に、後続する文構造や表現を予測しながら読んでいくことになる。

そこで、一時的に理解困難になる GP 文という、いわば分かりにくい不自然な文を用いることで、人間がどのような情報を利用して文の理解に至るのかを解明しようという取組みが進められている。読解実験によって、このような文の処理に関わる情報を明らかにし、各情報の働きや、それらの情報に対して読み手が持つ選好性について研究されている。

² 話し言葉における文処理についてはプロソディ情報が GP 文の回避に影響を及ぼすことが示されているが (例. Traxler, 2012, pp. 161-164)、本論文では、書き言葉における GP 文の処理を調査対象とするため、プロソディ情報の影響については検討しないものとする。

これまでの読解研究の結果等に基づき、どのような原則が人間による文処理の背景に存在するのかというモデルが、これまでに幾つか提案されている。次節以降では、これらの処理モデルのうち、代表的な2つのモデルについて、議論されてきた問題点も含めて概観していく。

2.1 英文処理に関する主な理論

英語母語話者による英文処理を主な対象とするこれまでの文処理研究では、どの段階で統語情報が関与するかが長年の焦点のひとつになっている。現在までに提案されている文処理モデルは、この統語情報の処理を焦点として、おおよそ二分することが可能である。本節では、代表的なモデルである GP 理論と制約依存モデルを取り上げ、問題点も含めて概観する。

2.1.1 GP モデル

代表的な文処理モデルのひとつに、Frazier (1987) や Frazier and Rayner (1982) 等で提案されている GP 理論がある。この理論では、脳の中にモジュール化して統語処理機構が存在するとし、文処理の初期段階において、その統語処理機構が他の情報に関係なく働き、統語解析 (parsing) を行い、その後の段階で語彙情報等の統語情報以外の情報が処理されて文解釈に至るという 2 段階的な処理の過程を支持している。GP 理論における統語処理機構は厳格なモジュール性が規定されており、他の情報の処理は全く行わないだけでなく、他の情報の処理の影響も受けないようにカプセル化 (encapsulated) されているとしている。

このような原則のもと、GP 理論では最少付加原則 (minimal attachment principal) と遅い閉鎖の法則 (late closure principle) という統語処理に関する 2 つの下位原則を、統語的な句構造標識と関係付けて設定し、GP 現象の発生について説明を試みている。最少付加原則では、各語彙項目は存在する節点 (node) に対して最も少ない数の節点を維持しつつ句構造標識に付加されなければならないと規定されており (Frazier & Fodor, 1978, p. 320)、言い換えると、文法規則に基づく最も単純な構造を構築することになる (図 2-1a)。そして、図 2-1b のように、最初に行った統語分析から句構造上の節点が増えると GP 現象が発生すると考えられている。

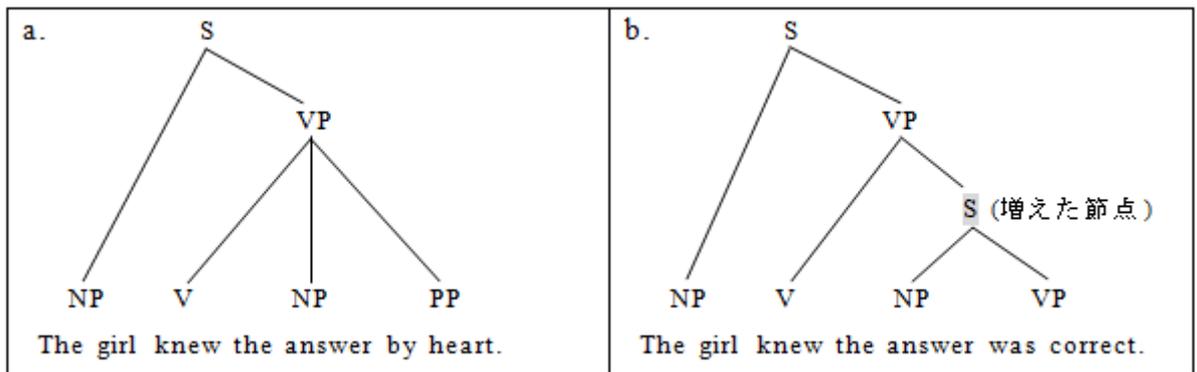


図 2.1 最少付加原則とノード (Frazier, 1987, p. 562 より改編)

また、遅い閉鎖の法則により、文法的に可能であれば、新しい項目は処理中の節や句に付加しなければならないと規定されており (Frazier, 1987, p. 562)、例 2-2 および例 2-3 のような場合、文処理中に名詞句 a mile は動詞 jogs の直接目的語とまず理解されることになる。

例 2-2. Since Jay always jogs a mile this seems like a short distance to him.

例 2-3. Since Jay always jogs a mile seems like a short distance to him.

(Frazier & Rayner, 1982, p. 179)

例 2-2 では問題が生じないが、例 2-3 においては名詞句 a mile は主節主語として理解する必要があるため、動詞 jogs の直接目的語と理解してしまうと再分析が必要となり、GP 現象が発生することになる。

Frazier and Rayner (1982) では、視線計測を使用した読解実験において、注視時間や視線の逆行を指標として、これらの最少不可原則や遅い閉鎖の法則により GP 現象が発生することを示している。

以上で見てきたように、GP 理論では、初期の分析において統語情報が他の非統語情報とは関係なく処理されることを想定し、簡潔な文理解の過程を提案している。しかしながら、以降の文処理研究においては、本当に初期の分析に統語情報のみが用いられるかや、統語処理機構に厳格なモジュール性を適用してよいかという点について疑問が呈されるようになった。

Crain and Steedman (1985) は、前置詞句付加に関する GP 文の処理に先行文脈が影響することから、文処理の初期段階に非統語情報が関与することを示した。英語の SVO 構文の文末に位置する前置詞句が、名詞句に付加されるべき意味内容を持った文 (例 2-4) や動詞句に付加されるべき意味内容を持った文 (例 2-5) を用いた自己ペース読み課題³において、名

³ 自己ペース読み課題の詳細は、5.3.2 項参照

詞句付加を誘導するような文脈(例 2-6)や動詞句付加を誘導するような文脈(例 2-7)を先行呈示した。

例 2-4. The burglar blew open the safe with the new lock.

例 2-5. The burglar blew open the safe with the dynamite.

例 2-6. A burglar broke into a bank carrying some dynamite. He planned to blow open a safe. Once inside he saw that there was a safe which had a new lock and a safe which had an old lock.

例 2-7. A burglar broke into a bank carrying some dynamite. He planned to blow open a safe. Once inside he saw that there was a safe which had a new lock and a strongbox which had an old lock.

結果として、先行文脈が誘導する付加とターゲット文の処理で求められる付加が一致する場合は GP 効果が発生せず、一致しない場合は GP 効果が発生した。つまり、GP 理論が提案するような統語処理機構のモジュール性は認められず、先行文脈との相互作用が文処理において見られたのである。

また、話し言葉の理解に関する研究ではあるが、Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, and Sedivy (1995)では、例 2-8 のような GP 文を聴く際に関連する画像を呈示し、聴解にその画像の影響が見られるかを調査した。

例 2-8. Put the apple on the towel in the box.

この文の聴解時には、前置詞句 on the towel まで聴いた段階では、前置詞句 on the towel を動詞 put の移動先として誤って理解してしまうが、前置詞句 in the box を聴くと、名詞句 the apple を修飾していることと理解しなければならなくなる。この文の聴解時に、タオルの上にリンゴ 1 個のみが置いてあり、移動先となる空き箱と錯乱肢となるタオルを示した図、または、タオルの上とナプキンの上にリンゴを 1 個ずつ計 2 個が置いてあり、移動先となる空き箱と錯乱肢となるタオルを示した図を見せ、視線の移動を観察した。結果として、前者の図を呈示したときよりも後者の図を呈示したときの方が、錯乱肢となるタオルを見る頻度が少ないことが分かった。後者のリンゴ 2 個が存在する条件では、前置詞句 on the towel はどちらのリンゴかを同定するために用いられ、動詞 put の移動先として誤って理解されることが少ないためと考えられる。このように、統語処理が視覚呈示された条件の影響を受けることが示され、この研究においても統語処理機構のモジュール性は否定された。

これらの先行研究は、先行する文脈や環境が人間の文理解に影響を及ぼすことが示されているが、これら以外に、文中に用いられる語彙項目によっても GP 現象の発生に影響が及ぶことが研究で示されている。例えば、Holmes, Stowe, and Cupples (1989)では、直接目

的語が後続しやすい傾向 (DO バイアス) を持つ動詞 (DO 動詞, 例: see) と、補文が後続しやすい傾向 (SC バイアス) を持つ動詞 (SC 動詞, 例: doubt) を分類して、以下のような文の読解時間を自己ペース読み課題によって比較した。

例 2-9. The reporter saw her friend was not succeeding.

例 2-10. The candidate doubted his sincerity would be appreciated.

例 2-9 では GP 現象を示す読解時間の増加が認められたが、例 2-10 では読解時間の増加が認められず、語彙情報が文処理の初期段階に影響しているとしている。

Stowe (1988) は、従属節の主部となる名詞句の有生性・無生性と、動詞に後続する前置詞句の有無を統制し、自己ペース読み課題により各語の読解時間を比較した。

例 2-11. Ever before the police stopped the driver was getting nervous.

例 2-12. Ever before the truck stopped the driver was getting nervous.

例 2-13. Ever before the police stopped at the light the driver was getting nervous.

例 2-14. Ever before the truck stopped at the light the driver was getting nervous.

これらの例では、従属節の主語が有生名詞のとき動詞 stopped は他動詞として、無生名詞のとき動詞 stopped は自動詞として捉えられやすいと予想される。結果として、例 2-11 と例 2-13 の読解時間の比較においては GP 現象を示唆する読解時間の増加が認められたが、例 2-12 と例 2-14 の間にはそのような読解時間の増加は認められず、意味情報が文処理の初期段階に影響していることが示されている。

以上の GP 理論の主張に相反する研究で見たように、文処理の初期段階に統語構造の分析のみが行われ、非統語構造はそれ以降の段階で関係するという GP 理論の主張には反証が示されている。代わりに、統語情報以外の情報も文処理の初期段階に理解し、統語構造の構築に関係することを仮定する文処理モデルが検討されている。

2.1.2 制約依存モデル

制約依存モデルは、語彙と語彙の組み合わせや、語彙と句構造の組み合わせの結合度のような複合的な情報が文処理には関係することを仮定しており、文処理の初期段階において、統語情報のみではなく語彙情報・意味情報・文脈情報などを含む多様な情報が並列的に関与し、文構造の構築に各情報が相乗的にかかわることを認める枠組みである。言い換えると、統語情報は文の理解に影響を及ぼす制約のひとつと見なし、統語処理のモジュール性を否定している。

Trueswell, Tanenhaus, and Carnsey (1994) では、7 件法の質問紙により主語となる名詞句と

後続する動詞の組み合わせを統制し、それらの組み合わせの違いが文処理の初期段階で影響を及ぼすことがあることを、読解実験により示した。

例 2-15. The defendant examined by the lawyer turned out to be unreliable.

例 2-16. The evidence examined by the lawyer turned out to be unreliable.

これらの文では、動詞 **examined** は主文動詞ではなく名詞句 **The defendant** や **The evidence** を修飾する過去分詞であるが、主文動詞として誤って捉えてしまうと前置詞句 **by the lawyer** の出現によって、GP 現象に陥ることになる。Trueswell, Tanenhaus, and Carnsey では、主語となる名詞句の有生性と無生性の要因について、質問紙により、行為者を示す名詞と能動的過去形動詞の組み合わせ(例: **The defendant examined**)と非行為者を示す名詞と受動的過去分詞の組み合わせ(例: **The devidence examined**)を抽出し、それらを用いて視線計測を用いた読解実験によって測定した。結果として、非行為者を示す名詞と受動的過去分詞の組み合わせが使用された場合、コントロール文との間に読解時間や視線の逆行に有意差は認められず、GP 文が生じないことが示された。

また、第3章にて詳述する Garnsey, Pearlmutter, Myers, and Lotocky (1997)では、英文完成課題により DO 動詞と SC 動詞に分類し、7件法の質問紙により動詞と後続する名詞句の「動詞+直接目的語」としての意味的適切性(DO-plausibility)を統制し、視線計測を用いた読解実験を行った。⁴

例 2-17. The art critic wrote the interview had been a complete disaster. [6.11]

例 2-18. The art critic wrote the painting had been a clever forgery. [2.25]

例 2-19. The ticket agent admitted the mistake had been careless and stupid. [6.79]

例 2-20. The ticket agent admitted the airplane had been late taking off. [2.12]

主文動詞に後続する名詞句を直接目的語と捉えてしまうと補文の動詞句が出現することにより GP 現象が発生するが、読解実験の結果、動詞下位範疇頻度および DO-plausibility の両方が GP 現象の発生に影響を及ぼすことが示された。

以上の研究が示すように、GP 理論が統語情報のみの単一の情報による文理解モデルであるのに対し、制約依存モデルは、語彙情報の結合度等の制約を基に文処理を行うことを仮定し、段階的に変化する複数の情報による相乗作用を認めることができるため、より柔軟なモデルであると言える。

しかし、このような制約依存モデルに対しても批判がある。まず、制約依存モデルが主張する文理解過程では、動詞下位範疇化情報のような動詞が持つ統語情報が文処理の初期

⁴ 例 2-17～例 2-20 における []内の数値は、Plausibility に関する質問紙による回答の平均値を示す

段階で関わるとしているが、Pickering, Traxler, and Crocker (2000)では、そのような情報とは関係なく統語処理が進むことが示されている。

例 2-21. The young athlete realized her potential one day might make her a world-class sprinter.

例 2-22. The young athlete realized her exercises one day might make her a world-class sprinter.

例 2-21 と例 2-22 では、主文動詞 realized に後続する名詞句 (her potential / her exercises) の DO-plausibility が異なり、直接目的語として捉えてしまうと DO-plausibility が高い例 2-21 と DO-plausibility が低い例 2-22 との間で、読解時間の差が生じると考えられる。ただし、動詞 realized は SC 動詞であるため、もしその情報が即時的に使用されていれば、後続する名詞句を直接目的語として捉えないため、両条件間で読解時間の遅延が起きないはずである。視線計測を使用した読解実験の結果、両条件間の読解時間や逆行頻度に差が見られており、これらの結果から、Pickering, Traxler, and Crocker (2000)は、動詞に後続する名詞句を直接目的語として捉える SVO の統語解析をしていると主張している。

ただし、この結果のみによって、統語解析が他の情報と関係なく文処理の初期段階で行われるとは言い切れない。なぜなら、動詞下位範疇化情報に関する選好性がそれほど強力な効果を有していないと考え、意味的效果を含む多重の要因が文処理の初期段階で影響を及ぼすことが可能であるとすると、Pickering, Traxler, and Crocker (2000)の結果を制約依存モデルによって理解することができる。

また、Frazier (1995)は、制約依存モデルでは多様な情報が文処理の初期段階に関わるのであれば、例 2-23 のような単純な SVO 構造においても影響を及ぼしていることを示すべきと主張している。

例 2-23. The professor read the newspaper during his break.

例 2-24. The professor read the newspaper had been destroyed.

文処理研究においては、長年、例 2-24 のような that-less 補文の文理解においてどのような処理がなされるかを対象として議論されているが、単純な SVO 構造でもそのような情報が使用されているかを示す研究は少ない。

動詞下位範疇化情報に関する選好性については、主文動詞に SC 動詞が使用された場合、動詞下位範疇化情報に関する選好性と実際の文構造が異なるため、DO 動詞が使用された場合と比較して、読解時間が長くなると予測される。Wilson and Gaensey (2009)では、自己ペース読み課題と視線計測を使用した読解課題により例 2-24 のような補文を含む文構造だけでなく例 2-23 のような単純な SVO 構造においても、動詞下位範疇化情報に関する

選好性と実際の文構造が異なるときには GP 現象が生じることを示している。また、意味的情報の影響については、前述の Pickering, Traxler, and Crocker (2000) などにより単純な文構造においても読解時間が増加することが示されている。ただし、これら以外の要因については明らかにされておらず、実証研究の充実が待たれている。

制約依存モデルの批判点については、以上のような実際の文処理上の特徴から議論されるほか、習得過程に関する課題も存在する。MacDonald and Seidenberg (2006, pp. 602–603) は、文処理に関連する各制約を習得する学習メカニズムについて調査する研究に加えて、習得と大人の言語運用との関係性や、こどもの急速な言語習得を説明する学習量に関する研究も不足しているとしている。

GP 理論では統語情報を処理する際には他の情報は関与しないという処理のモジュール性が考えられているのに対し、制約依存モデルは処理のモジュール性を規定せず、複数の情報による複合的な作用を認めている柔軟なモデルと言える。しかし、以上のような制約依存モデルに対する批判から勘案すると、現在のところ、各要因がどのように文処理に作用するのかが明白になっていないと言える。どのような条件が整えば文処理の初期段階に影響を及ぼし、また、どのようなときに効果が弱くなり文処理に影響を及ぼさないという閾値のようなものが存在するのだろうか。さらに、閾値が存在する場合、具体的にはどのような指標によって規定することが出来るのだろうか。

また、MacDonald and Seidenberg (2006) は母語習得研究の立場から、制約依存モデルに対して更なる研究の必要性を述べているが、L2 習得研究の立場からも研究を進めることで、より広範な現象にも対応できる柔軟なモデルとして適応できるようになると思われる。L2 習得研究では、臨界期仮説に代表されるように学習者の習得が進んだとしても母語話者と同程度の言語運用能力は得られないと考えられることが多い。L2 文処理においても、例えば Clahsen and Felser (2006) の「浅い構造仮説」(Shallow Structure Hypothesis; SSH) では、習熟度の高い学習者でも母語話者と比較すると統語構造に対する処理能力は劣ることが指摘され、統語処理が不完全な場合は意味的情報や文脈情報のような非構造上の手がかりに依存した処理がなされるとされている。L2 文処理研究として、学習者の習得過程や外国語習得上の特徴として変動する各要因の影響を検証していくことで、制約依存モデルに関する実証研究の不足を補いながら、文処理における各要因の影響力の違いなどを検討できる。また、ある制約が、どのような条件において文処理に影響を及ぼすのかをより詳しく特定していくことによって、文処理研究の発展に貢献できるであろう。そのためにも、各言語特徴の違いや、L1 文処理と L2 文処理の違いを考慮した研究が必要と思われる。

2.2 GP 文の分類と難易度

GP 文は軽微な処理困難を生じさせるものから、処理困難な状態からなかなか抜け出せず、読み手によっては、何度読み返しても意味理解が不可能なものや、真の意味に到達す

ることができないものが存在する。例えば、例 2-25 のような日本語 GP 文では、文末の「しています。」の箇所を読解時間が上昇することや、文の意味理解が困難になることが示されている (Tokimoto, 2004)。

例 2-25. 山田さんが壁のむこう側をおすとかなり大きなめすの犬の小屋にしています。

この文の「おす」の部分を動詞「押す」と一度認識してしまうと、なかなかその認識から抜け出すことができず、読み返しても「オスとかなり大きなメスの犬」という名詞句として認識し直すことができない可能性が想定される。その結果、文全体の意味理解が困難になるため、文末において読解時間が増加すると考えられる。一方、GP 文といっても、以下のような文では、一時的に多少の困難を感じるかも知れないが、再分析により正しい統語処理をすることは例 2-25 よりも容易であろう。

例 2-26. 太郎が雑誌を出版した編集者に手紙を送った。

日本語 GP 文においても、このように意味理解に関する難易度が存在するが、GP 文をタイプ別に分類し、難易度をその種類別に明らかにしようとする試みは、英語文の研究ではかなり進展している。例えば、GP 文の分類例として頻繁に引用される Pritchett (1992, p. 12) では、以下のように種類別に分類している。

表 2.1 Pritchett (1992, p. 12) による GP 文の分類⁵

a. Main Clause—Relative NP Ambiguity (主節-縮約関係節曖昧性)
The boat floated down the river.
¿The horse raced past the barn fell.
b. Complement Clause—Relative Clause Ambiguity (補文節-関係節曖昧性)
The tourist persuaded the guide that they were having trouble with their feet.
¿The doctor told the patient he was having trouble with to leave.
c. Object—Subject Ambiguity (目的語-主語曖昧性)
John believed the ugly little man hated him.
¿After Susan drank the water evaporated.
d. Double Object Ambiguity (二重目的語曖昧性)
Rex gave her presents to Ron.
¿Todd gave the boy the dog bit a bandage.
e. Lexical Ambiguity (語彙的曖昧性)
¿The old train the children.
The church pardons many sinners.

前述の通り、これらの GP 文の理解に関する難易度は、各文の間で等しいということではなく、例えば a の文では、理解困難に陥ったまま正しい文理解に至ることがない可能性が考えられる。次節では、このような GP 文の種類の違いが、学習者の文理解にどのような影響を及ぼすのかを扱った研究を概観する。

2.3 学習者を対象にしたガーデンパス文処理に関する研究

Juffs and Harrington (1996) は、Pritchett (1992) の分類を参考に、以下のような 2 組の GP 文と非 GP 文の文法性判断課題を行い、英語母語話者と中国語を母語とする英語学習者を対象に正答率と読解時間や反応時間を調査した。

⁵ 日本語訳は筆者による。また、Pritchett (1992) では、「¿」の記号が伏せられた文を GP 文であるとしている (p. 157) が、他の研究では、c や e の例文のうち、このような記号がない文でも GP 現象が起こると考えられており、本論文でも John believed the ugly little man hated him. のような主節目的語と補文主語の曖昧性に関する文を使用する。このようなタイプの文は Frazier and Rayner (1982)、Garnsey et al. (1997)、Holmes et al. (1989) 等、英語母語話者を対象とした研究でも実験刺激として使用されている。

例 2-27. After Bill drink the water proved to be poisoned.

例 2-28. After Jane fell the man took her to the doctor.

例 2-29. Sam warned the student cheated on the exam.

例 2-30. Jane knew her mother hated Tom.

結果として、2 つの実験参加者群の正答率に統計的な有意差は見られず、両群間とも同様の傾向が見られたが、各文構造間の正答率は有意差があった。GP 効果が期待されない例 2-28 や例 2-30 と比較して、GP 効果が期待される例 2-27 や例 2-29 は正答率が低くなった。さらに例 2-27 と例 2-29 の間にも正答率に違いが見られ、文のタイプ別に難易度が異なることを示唆する結果となっている。

また、Roberts and Felser (2011)では、例 2-27 や例 2-28 のような文を強い GP 文、例 2-29 や例 2-30 のような文を弱い GP 文として分類し、それらと DO-plausibility の関係を調査している。母語話者では GP 文の種類の違いによる意味確認用の質問に対する正答率や DO-plausibility の影響の違いは見られなかったが、ギリシャ語を母語とする英語学習者では、GP 文の種類の違いによって正答率と DO-plausibility の影響に違いが見られた。強い GP 文で正答率が低くなったのに加え、弱い GP 文でのみ DO-plausibility の影響により読解時間に差が生じた。このように意味的・語用論的特性による作用が GP 文の種類によって異なることや、学習者と母語話者の両群で GP 文の処理方略が異なることを示している点で、興味深い研究と言える。

日本語を母語とする英語学習者(JEFL 学習者)を対象にした GP 文処理に関する研究は、まだ数が少ないものの、文処理や統語解析のメカニズムを調査するため、近年、徐々にその数を増やし始めている。

Yoshida, Yokokawa, Yoshida, and Kuramoto (2005)では、Pritchett (1992)による GP 文の分類を利用して、JEFL 学習者 501 名および英語母語話者 65 名を対象にした 7 段階評価によるアンケートを因子分析し、各文タイプの困難度の違いについて調査している。その結果、JEFL 学習者と英語母語話者では、困難と感じる基準が異なり、JEFL 学習者の場合は単語親密度や文長といった意味理解のしやすさに基づき困難度が判断されるのに対し、英語母語話者の場合は、後戻りが必要となる構造的複雑さのような統語的な特徴により判断がされるとしている(pp. 184–185)。

また、里井・藪内・横川(2002)では、TOEIC スコア別に実験参加者(48 名)を 3 群に分け、自己ペース読み課題を実施し、GP 文の種類と処理の困難度の関係性を調べている。Pritchett (1992)の分類(表 2.1)のうち、主節-縮約関係節曖昧性、目的語-主語曖昧性、二重目的語曖昧性の 3 種類の GP 文を用いて、読解時間を比較した。結果として、文の種類によって処理困難度が異なることや、主節-縮約関係節曖昧文では JEFL 学習者も英語母語話者と同様の処理傾向が見られ、統語処理の過程で、名詞句の意味的素性に関する情報が利用されていることが分かっている。JEFL 学習者においても GP 現象が存在し、意味的特性が統語処

理に影響を及ぼすことが示されている。また、GP 文の種類と処理のしやすさの点で英語母語話者と違う傾向を示すことや、上位群と下位群で文構造によっては読解時間に差が見られるという、中間言語における発達的变化という側面から観察がなされている。

英語母語話者を対象にした先行研究では、読解スキルが単語認知や読解処理に影響を及ぼすことが示されているが (Reichle, Pollatsek, Fisher, & Rayner, 1998; Ashby, Rayner, & Clifton, 2005)、JEFL 学習者を対象とする研究においても、ターゲット言語の習熟度により文処理が異なることが示されている。横川 (2003, p. 165) では、JEFL 学習者を対象に文処理研究を行う際に注意すべき点としてターゲット言語の習熟度をとり上げ、習熟度別に各種 GP 文の処理について検討し、「縮約関係節では、上位群と下位群および中位群と下位群の間に有意差が見られたが、他の 2 つのタイプの文ではどの群にも有意差が見られなかった」ことが示された。このようなことから、学習者の習熟度と文構造によって文の処理困難度が異なることが述べられているが、その理由としては、習熟度により統語処理や単語の意味処理が異なることや、読解速度やワーキングメモリ容量の違い等により各情報を文処理に活用できるか否かが影響することが挙げられている。

また、JEFL 学習者を対象にして視線計測を用いた読解研究の先駆的研究として、門田 (2007) が挙げられるが、そのなかで、語用論的情報の影響について検討されており、GP 現象の回避に関係することが示されている (pp. 215–217)。

例 2-31. The mouse chased by the cat climbed the tree.

例 2-32. The mouse that was chased by the cat climbed the tree.

主語 **The mouse** と過去分詞 **chased** の関係性では、世界知識の影響により、主文動詞として誤って解釈されることはない。結果として、門田 (2007) では、例 2-31 のような縮約関係節が使用された文と、例 2-32 のように明示的に **that was** が用いられた文において、読解時間に差が生じないことが示されている。

上記で挙げた各研究では、GP 文の種類と文処理の困難度や、名詞句が持つ意味情報と統語処理の関係性等を扱っているが、近年、動詞の性質と文処理の関係性を扱った研究も増えている。動詞から得られる統語処理に関する語彙的情報や、主語となる名詞と動詞との組み合わせや動詞と後続名詞の組み合わせのような複数の語からなる統語処理に関する情報を、JEFL 学習者はどのように扱っているのか、読解実験等により研究がなされている。

本研究では、JEFL 学習者が GP 文処理において、動詞下位範疇化情報や DO-plausibility をどのように使用するかについて調査する。第 3 章および第 4 章では、このような情報と学習者の文処理の関係性を扱った先行研究について概観し、現状における課題を述べ、本研究で明らかにしようとする課題について述べる。

第3章 動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響

本章では、動詞下位範疇化情報に関する選好性が文処理に及ぼす影響について検討された先行研究を概観し、第二言語(L2)文処理における現状の問題点を検討し、本研究の課題について述べる。

3.1 背景

本研究では、英語動詞が持つ文構造に関する情報や、単語と単語の組み合わせによる意味的情報を、学習者がどの程度利用して文を処理しているかに着目する。学習者を対象にした文処理研究においては、英語母語話者と学習者の文処理の特徴に、どのような違いがあるのかを比較・調査する為にガーデンパス(GP)文がよく用いられている。GP文は、前章までに述べたように、統語構造の把握に一時的な処理困難が生じる文のことを指すが、読解実験においては、そのような処理困難が起きるとされる箇所の読解時間の比較により処理困難性の強さが検討されたり、統語上の曖昧性の解消を示唆する読解時間の増加がいつ生じるかを比較することより統語情報や意味情報の活用の時間的推移を検討されたりするために用いられることが多い。

例えば、以下のような表現では処理困難に差が生じるとは考えにくい。

例 3-1. After Susan drank the water

例 3-2. Todd gave the boy the dog

例 3-3. The programmer found the error

しかしながら、このような表現を進めて行った際に、特定の後続要素が加わると、それまで考えていた統語構造を捨て、再分析をし、新たな統語構造を考えなければならないことがある。実際には、次のような文である場合には、GP現象と呼ばれる一時的処理困難が文のどこかで発生することになる。

例 3-4. After Susan drank the water evaporated.

例 3-5. Todd gave the boy the dog bit a bandage.

例 3-6. The programmer found the error could not be avoided.

英語母語話者を対象に読解課題を行った多くの先行研究では、下線部で示された部分においてGP現象の発生を示す読解時間の増加が確認されている。

ただし、例えば、動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が文処理に及ぶと、このよ

うな GP 現象は発生しないことがあり、動詞と文処理の方略の関係性がこれまで検討されている。例 3-4 のような構造を持つ文の場合、動詞が自動詞用法と他動詞用法のどちらの用法で使用されているかに関する認識の違いによって、文理解の難易度が異なる。自動詞用法と認識されている場合(自動詞バイアスがある場合)は、後続する名詞句(the water)を目的語ではなく主節主語と捉え、GP 現象に陥らない。しかし、他動詞用法と捉えると(他動詞バイアスがある場合)、後続する名詞句を目的語と考えてしまうため、動詞(evaporated)が出現すると GP 現象に陥る。

自動詞バイアス・他動詞バイアスの区別のほか、例 3-6 のような場合では、直接目的語が後続しやすい動詞(DO 動詞)か補文が後続しやすい動詞(SC 動詞)かという違いが、文構造の理解に影響を及ぼす。動詞に後続する名詞句(the error)を動詞の直接目的語として捉えると後続要素の出現により再分析が必要となり GP 現象に陥るが、補文主語と捉えることができると再分析の必要はなく、GP 現象に陥らないで読み進めていくことができる。その判断を動詞が入力された時点で出来るか否かが、文処理の効率性に関わると考えることができる。

英語母語話者を対象にした研究では動詞入力時点での即時的な判断を示すものがあるが、学習者を対象にした先行研究でも、同様に下線部において読解時間が増加し GP 現象の発生が確認されること、および、動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響により同じ文構造であっても GP 現象が発生しないことが示されている。

例えば、自動詞バイアスと他動詞バイアスを扱った Nakamura, Arai, and Harada (2013)では、英語母語話者と JEFL 学習者を対象に、自己ペース読み課題を用いて、以下のような文の読解における動詞下位範疇化情報がオンライン処理されているかを調べている。

例 3-7. While the audience cried the actor rested behind the curtain. [自動詞+カンマ無]

例 3-8. While the audience watched the actor rested behind the curtain. [他動詞+カンマ無]

例 3-9. While the audience cried, the actor rested behind the curtain. [自動詞+カンマ有]

例 3-10. While the audience watched, the actor rested behind the curtain. [他動詞+カンマ有]

結果として、英語母語話者の場合は、「他動詞+カンマ無」条件の主文動詞(rested)における読解時間のみが他の条件と比較して長くなり GP 現象が観察され、他の条件では GP 現象は観察されなかった。それに対し、日本語を母語とする英語学習者(JEFL 学習者)の場合は、カンマの影響が強く見られ、「他動詞+カンマ無」条件だけでなく、「自動詞+カンマ無」条件においても、GP 現象が観察された。しかし、自動詞バイアス・他動詞バイアスの間で読解時間の差がみられ、動詞下位範疇化情報がオンライン処理で使用されていることが分かった。

学習者の場合、動詞下位範疇化情報による予測と実際の文構造が同じ場合でも、接続詞 that やカンマのような標識がある場合と比べて、読解時間が長くなることがある。このこ

とより、補文標識に対する依存度が英語母語話者に比べて高いことや、動詞下位範疇化情報を補文標識と同程度には統語解析に用いることができないという可能性が考えられるが、本研究の目的は動詞下位範疇化情報に関する選好性が即時的に使用されるかという点であるので、補文標識の作用との比較については扱わないものとする。

3.2 L2 文処理と動詞下位範疇化情報

英語母語話者を対象とする文処理研究では、どの段階で統語情報が関与するかを焦点のひとつとして、30年以上研究が進められている。前章で述べたように、二段階処理仮説に代表されるような、文処理の初期段階においてモジュール化された統語処理機構が他の情報に関係なく働き、その後の段階で語彙情報等の統語情報以外の情報が関与するという枠組みと、制約依存モデルに代表されるような、一律に統語情報のみに頼るのではなく、語彙情報等も文処理の初期段階で関与することがあることを認める枠組みという、主に2つの立場が文処理研究の対立構造として存在している。

例えば、近年の研究のひとつである Wilson and Garnsey (2009)では、下例のような英文を用いて、主文動詞補部の「主節目的語-補文主語の曖昧性」に関する動詞下位範疇化情報の影響について調査し、DO 動詞や SC 動詞に直接目的語となる名詞句や補文(接続詞 that を省略した補文節)が後続した場合の読解時間の比較を行った。⁶

例 3-11. The CIA director confirmed the rumor could mean a security leak. [DO 動詞条件]

例 3-12. The ticket agent admitted the mistake might not have been caught. [SC 動詞条件]

Wilson and Garnsey (2009, p. 370)

視線計測を用いた読解課題において、DO 動詞条件と SC 動詞条件の間に、読解時間の統計的有意差が認められ、英語母語話者は動詞下位範疇化情報の選好性の影響に対して敏感であり、即時的に利用されていることが示されている。同様の文構造を用いた実験は以前から行われており (Ferreira & Henderson, 1991; Holmes, Stowe, & Cupples, 1989; Garnsey et al. 1997 等)、語彙的統語情報が文処理のどの段階で影響を及ぼすのかについては意見が分かれるものの、使用される動詞によって文処理に違いが生じることが、自己ペース読み課題等で示されている。

これらの読解時間を指標とした研究の実験結果からは、英語母語話者であれば動詞に組み込まれた統語構造に関する情報に対して敏感であり、動詞が持つ意味情報以外の情報を文処理に即時に活かしていることが分かる。この点に関して、外国語学習では、単語の持つ意味以外の情報を習得することの重要性はよく指摘される点であると言える。例えば、

⁶ Wilson and Garnsey (2009)では、DO 構造も研究対象にしているが、ここでは、本研究や他の先行研究との兼ね合いから、補文が後続した場合を取り上げる。

横川(2006, p. 259)は、「動詞の他動性、下位範疇化、動詞のコントロール、名詞句の有生性、意味役割などの情報がおおのこの語彙には記載されている」と指摘し、「文法と語彙は切り離せない関係」にあり、「訳語以外にも、さまざまな統語情報や意味情報を獲得することが言語運用力を高めることにつながる」と主張している。

一般に、Clahsen and Felser (2006)の「浅い構造仮説」(Shallow Structure Hypothesis; SSH)が主張するように L2 文処理においては、英語母語話者と比べて統語処理が遅れるとされており、即時的にオンライン処理できる統語情報は限定されていると考えられるが、その一方で Dussias and Cramer Scaltz (2008)や Frenck-Mestre and Pynte (1997)や Juffs and Harrington (1995)や Hopp (2006)等は、特定の統語処理では学習者も、母語話者と類似した統語処理を行っていることを示している。これらの研究は、スペイン語を母語とする英語学習者 (Dussias & Cramer Scaltz, 2008)や英語を母語とするフランス語学習者 (Frenck-Mestre & Pynte, 1997)といった、L1 と L2 の間で共通する基本語順(SVO)を持つ学習者を対象にしているが、近年、Bando and Yamashita (2012)や Lee, Lu, and Garnsey (2013)のように、母語の基本語順が異なる学習者においても、ターゲット言語の動詞下位範疇化情報に関する選好性を利用して処理を行っていることを示す研究が登場している。これらの研究で対象にしているのは、日本語または韓国語を母語とする英語学習者であり、「動詞末位型言語(Verb-final language)」と呼ばれる、動詞が文の末尾に出現する傾向が強い言語を対象にしている。これらの言語で使用される動詞は、文の統語処理の予測に影響を及ぼすとは考えにくいにもかかわらず、ターゲット言語の習熟度が高くなるにつれて、学習者も母語話者と同様、英語の動詞下位範疇化情報の選好性を文処理に活用していることが示されている。

3.3 学習者における動詞下位範疇化情報の発達

では、動詞が持つ統語情報を文処理の際に活用することが少ないと思われる動詞末位型言語を母語に持つ学習者は、どのようにターゲット言語の動詞下位範疇化情報を習得していくのであろうか。

この点について、韓国語を母語とする英語学習者を対象に「主節目的語-補文主語の曖昧性」に関する動詞下位範疇化情報の影響について調査した Lee, Lu, and Garnsey (2013, p. 772)では、ふたつの可能性が述べられている。まず、人が文処理をする際の漸進的(incremental)な性質であり、どの言語の処理においても、文の早い段階に出現する何らかの手がかりを、意味理解の為に最大限利用しようとする性質である(Altmann & Kamide, 1999 等)。このような性質が言語の違いに関わらず普遍的なものであるのであれば、L2 学習者はターゲット言語の習得過程においても、徐々に動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が現れるようになるのではないかと考えることができる。動詞末位型言語を対象にした文処理研究においても漸進的な処理をしていることを示す研究(Inoue & Fodor, 1995

等)がある点も、人が言語処理に関して持つ普遍的な性質の一種であることを支持している。

例えば、SVOを基本語順に持つ英語のような言語では、制約依存モデルが主張するような動詞が持つ語彙情報を手掛かりとした統語処理がされると考えられるが、動詞末位型言語と呼ばれるような日本語では、格助詞による情報を手掛かりとした処理がなされることが示されている(Miyamoto, 2002)。これは、日本語の文処理においては、英語などの言語とは異なる処理方略をとることが可能であることを示しているが、さらに Mitsugi and MacWhinney (2010)では、このような処理の手掛かりとなる情報の交替(shift in cue type)を学習者でもオンライン処理で行うことが可能か否かを扱い、日本語と基本語順を同じくする韓国語を母語に持つ学習者だけでなく、英語を母語とする学習者も習熟度が上がると、日本語の格助詞による情報に基づいてオンライン処理をしていることを示している。

Lee, Lu, and Garnsey (2013)が提案するもう一つの要因は、英語が持つ言語学的性質に関する点であり、それは、動詞が持つ文構造に関する情報の有益性である。予測に活用可能か否かは類型論的特徴によって言語間で異なることが考えられるが、あらゆる言語において、多少の違いは存在するにせよ、動詞と文構造の間には何らかの制約が存在すると考えられる。例えば、動詞末位型言語である日本語においても、動詞と文構造の関係性のうち、アスペクト情報を扱った龍・中石・小野・酒井(2010)では、動詞と文構造がアスペクト情報に関して相反する場合、読解時間の遅延が見られることを示されている。そのような情報の一種である動詞下位範疇化情報に関する選好性を文構造の予測に上手く活用できる言語を学んでいる場合は、動詞下位範疇化情報を使用することで文理解が促進され、そのお蔭で動詞が持つ語彙情報への理解も促進されるという好循環が生まれるのではないかという点である。

これらの理由は相応の説得力がある説明であると思われるが、動詞末位型言語を母語とし、その母語において動詞下位範疇化情報に関する選好性を文処理時に活用していない学習者が、ターゲット言語の習熟度が高くなるに応じて利用可能になるのであれば、中間的な段階が観察されるはずである。動詞下位範疇化情報の選好性の影響を支持する研究は、制約依存モデルに立脚することが多いが、制約依存モデルでは、読解に関する制約がある段階まで「使用されない」状態であったものが、閾値に達した途端「使用される」状態に変化するといった二値的に明確な区別ができるような発達をするのではなく、段階的に変化することが想定されている(井上, 1998)。

しかしながら、管見の限り、Bando and Yamashita (2012)や Lee, Lu, and Garnsey (2013)のように動詞下位範疇化情報の活用が発達的に変化することを目的とした研究はあるものの、発達の間段階を明確に示すことを目的とした研究はない。ただし、Lee, Lu, and Garnsey では、L2 学習者下位群の結果から、動詞下位範疇化情報の活用に関する発達の間段階を間接的に示していると解釈できるため、ここで紹介する。

例 3-13. [DO 動詞条件]

- a. The club members understood the bylaws would be applied to everyone.
- b. The club members understood that the bylaws would be applied to everyone.

例 3-14. [SC 動詞条件]

- a. The ticket agent admitted the mistake might be hard to correct.
- b. The ticket agent admitted that the mistake might be hard to correct.

Lee, Lu, and Garnsey (2013, p. 765)

Lee, Lu, and Garnsey (2013)では例 3-13 や例 3-14 のような文のオンライン読解時に、英語母語話者や L2 学習者上位群は SC バイアスを十分に活用できるため、補文標識を含まない SC 動詞条件と補文標識を含む SC 動詞条件および補文標識を含む DO 動詞条件の間に、読解時間の差は存在しなかった。それに対し、習熟度が低い学習者の場合、補文標識を含まない文では両動詞バイアス条件に読解時間の差が生じなかったが、補文標識 *that* が含まれる文において、SC 動詞を含む文が DO 動詞を含む文よりも速く処理されるという結果になった。これは、習熟度が低い学習者の場合、補文標識を活用する能力が発達途上であるため、補文標識のみで補文が後続するであろうという予測を十分に行うことができないことを示す。しかし、その一方で、補文標識により補文が後続するという予測が不十分ながらも生じると、それが補助のように働き、動詞バイアスの影響が現れるという、ある種の相乗作用が観察されたと言うことができる。

まとめると、Lee, Lu, and Garnsey (2013)において、習熟度が低い学習者に動詞下位範疇化情報と補文標識 *that* の相乗作用が確認されたことは、制約依存モデルが支持する知識の段階的な変化が示されたと考えられ、重要な点であると言える。

- (a) SC 動詞が使用された場合、補文標識の組み合わせにより、補文の後続がより強く予測でき、DO 動詞が使用された場合より読解スピードが速くなる
- (b) DO 動詞が使用された場合、統語解析のパターンに上手く組み込むことが出来ないため、結果的に補文標識による影響が弱められ、補文が後続するという予測が相対的に弱くなり、SC 動詞が使用された場合より読解スピードが遅くなる

しかし、この結果は補文標識の有無と動詞バイアスとの相乗作用により読解時間に差が生じることを示してはいるが、具体的にどのように相乗作用が起きたのかを考えると、動詞に隣接する補文標識 *that* に対する影響と考えることができる。つまり、動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響ではあるが、この種の文処理研究において慣例的に調査対象となる非曖昧化領域(例 3-13. *would be*; 例 3-14. *might be*)⁷の処理に対する直接的影響とは言い

⁷ 読解実験における各領域については 5.6.1.2 参照。

難い。動詞と対象領域との間に介在する補文標識を経由して非曖昧化領域に作用を及ぼす間接的効果と考えることが可能だからである。

また、非曖昧化領域での読解時間の差を、補文標識を非文法的と認識した波及効果 (Spillover effect) によるものとも考えることもできる。その為、文構造の予測によって生じた差であるのか、補文標識 **that** を文構造に組み込むことの可否による差であるのか区別できない。例えば、Holmes, Stowe, and Cupples (1989) では、GP 現象を対象にした研究として動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響を探るため、句以上の構造については文構造が違わない場合においても、句構造内の線的長さの違いにより読解時間に差が生じるかを調査した。

例 3-15. The lecturer said the phrase isn't actually used frequently.

例 3-16. The lecturer said the phrase in our textbooks isn't actually used frequently.

これらはいずれも主文動詞 **said** に補文が後続する文構造となっているが、補文内の主部が例 3-15 においては 2 語 (**the phrase**) となっているのに対し、例 3-16 においては 5 語 (**the phrase in our textbooks**) となっている点を除いて、条件間で同一の文となっている。これらの文の読解時間を比較したところ、例 3-16 のような文において補文動詞句 **isn't** において、GP 現象を示す読解時間の増加がみられた。しかし、補文標識が存在する場合は、Lee, Lu, and Garnsey (2013) とは異なり、このような項目間の線的距離に関する操作に関係なく GP 効果が現れず、補文標識が動詞の持つ統語情報よりも強い影響を持つことが示されている。このことから、補文標識による作用は、動詞下位範疇化情報の作用よりも長く作用すると言える。

習熟度が低い学習者の場合、線的距離がさほど長くなくても認知負荷が大きくなる可能性があり、補文標識が無い場合は、動詞バイアスの影響が非曖昧領域に及びにくいと想定される。補文標識が隣接する場合は、直後に補文が後続することがより明確になるため、そのような認知負荷をある程度は克服でき、動詞が持つ統語情報による影響が現れると考えられる。

以上のように、Lee, Lu, and Garnsey (2013) の習熟度が低い学習者による文処理における動詞・補文標識・非曖昧領域の関係性について考えると、まず、動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が隣接する補文標識に作用し、その補文標識の影響が強力であるため、曖昧名詞句を越えて非曖昧領域にも影響を及ぼすことになるという間接的な動詞の効果が示されている。補文標識が存在しない場合は、動詞バイアス条件間において低習熟度の学習者による読解時間の統計的有意差はないため、動詞下位範疇化情報が非曖昧化領域へ直接的に影響するとは言い難いが、補文標識のある場合には動詞下位範疇化情報が作用していることから、各要因の複合的な作用が現れており、結果的に、補文標識の活用に関する知識と同様に、動詞下位範疇化情報の活用に関する知識の中間段階を間接的に示している

と言える。

3.4 JEFL 学習者を対象にした動詞下位範疇化情報に関する研究

JEFL 学習者を対象にして英語動詞の下位範疇化情報に関する選好性を扱った研究は、Holemes, Stowe, and Cupples (1989)の動詞の分類を参考にして DO 動詞と SC 動詞の活用について調査した Yoshida (1991)をはじめとして、2000 年代に入り、徐々に数を増やしてきている。前述した Bando and Yamashita (2012)では、Yoshida 同様に DO 動詞と SC 動詞を扱い、習熟度別にオンライン文処理における選好性の影響が異なるか調査している。Pritchett (1992)の分類(表 2.1)における目的語-主語曖昧文のうち主節目的語と補文主語の曖昧性を扱い、習熟度が高い群では、主文動詞の動詞下位範疇化情報により、以降の文構造を予測して読解を行っていることを自己ペース読み課題により示した。

例 3-17. The programmer found (that) the error could not be avoided. [DO 動詞条件]

例 3-18. The programmer sensed (that) the error could not be avoided.[SC 動詞条件]

また、3.1 節で触れたように Nakamura, Arai, and Harada (2013)では、目的語-主語曖昧文のうち従属節目的語と主文主語の曖昧性を扱い、直接目的語となる名詞を取る傾向が強い動詞(他動詞バイアス)と直接目的語となる名詞を取らない傾向が強い動詞(自動詞バイアス)を扱い、その影響がオンライン文処理時に使用されるかを調査している。

Nagai et al. (2010)では、他動詞バイアス動詞(例 3-19)・自動詞バイアス動詞(例 3-20)・与格動詞(例 3-21)・不定詞を取る傾向が強い動詞(例 3-22. 不定詞バイアス)の 4 種類について以下のような意味的適切性(Plausibility)を操作したフィラー・ギャップ文を用いて自己ペース読み課題による読解実験を行った。⁸

例 3-19. The man wasn't sure which horse (*song) the boy watched this morning.

例 3-20. The man wasn't sure which horse (*rock) the boy raced this morning.

例 3-21. The teacher was sure which news (*boy) the coach told to the student at school.

例 3-22. The teacher was sure which party (*woman) the coach permitted the student to attend at school.

結果として、JEFL 学習者(SLEP テスト⁹61-73 点)の上位群の対象領域における Plausibility 条件間の読解時間の比較では、他動詞バイアスのときにのみ、読解時間に差が生じた。この結果は、動詞下位範疇化情報は均等に習得されるわけでないことを示唆していると同時に

⁸ *は、Implausible 名詞であることを示す。

⁹ Secondary Level English Proficiency Test

に、他動詞の選好性は学習者にも習得されやすいことを示している。

上記で取り上げた研究をまとめると、JEFL 学習者を対象に読解実験を実施して動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響を示した研究では、影響が見られた動詞の選好性は、主節目的語と補文主語における DO バイアス・SC バイアスに関する選好性と、自動詞バイアス・他動詞バイアスに関する選好性に限られる。

これらの動詞に関しては、英語母語話者を対象にした先行研究も進んでおり、動詞の選定基準や使用される実験文の種類について、ある程度確立されているため、あまり研究対象にならない他の動詞下位範疇化情報と一律に議論するには注意が必要である。しかし、これらの動詞の選好性が学習者のオンライン処理において示されている理由については検討する必要があるであろう。

3.4.1 自動詞バイアス・他動詞バイアスの習得

他動詞バイアスが習得されやすい理由として、Nagai et al. (2010, p. 69)では、他動詞構造は学習者にとっても頻度の高い構造であることから、Roland and Jurafsky (2002)が主張する各動詞と共起する統語フレームの頻度による影響が習得可能性に関わることを挙げ、他動詞バイアスが他の選好性よりも習得しやすいことを主張している。

加えて、与格動詞や不定詞バイアスの場合、目的語となる後続名詞句を処理した上で、その後に出現する統語構造をそれぞれの統語フレームに当て嵌め、構文が成立するか否かを検討する必要があるが、他動詞の場合、統語フレームの判断に必要なのは後続名詞句が存在するか否かのみである。このように文法項目の線的距離や構造的距離の違いによって、Nagai et al. (2010)のような実験では、他動詞文における Plausibility の判断が相対的に容易であることも一因と考えられる。このような意味理解のしやすさは、研究結果として現れやすいか否かに関わる要因となるだけでなく、他動詞バイアスの習得が他の動詞バイアスよりも速いことに影響を及ぼす原因になるとも考えられる。

それ以外に、自動詞・他動詞の概念は、我が国の英語教育では中学・高校の英語の授業において明示的指導がなされており、明示的知識が予め動詞とともに導入されている点も挙げられるであろう。この点は、DO 動詞と SC 動詞に関する知識の獲得とは大きく異なる点である。

3.4.2 DO バイアス・SC バイアスの習得

DO バイアスと SC バイアスに関する知識の獲得がオンライン読解実験において現れやすい理由について、Lee, Lu, and Garnsey (2013, p. 763)は、直接目的語と補文構造の選択に関する曖昧性が、L2 学習者が苦手とする長距離依存を必要としない点を挙げている。たしか

に、主文目的語と補文主語の選択に関する曖昧性を含む文(例 3-17 や例 3-18)は、SSH が根拠とする Marinis et al. (2005)で使用された以下のような文構造よりも単純である。

例 3-23. The nurse who the doctor argued that the rude patient had angered <t> is refusing to work late.

例 3-23 で wh-移動に関する先行詞(The nurse)とトレース位置(<t>)との間の距離よりも、例 3-17 や例 3-18 で基準となる主文動詞(found, sensed)と調査対象となる非曖昧領域(could not)との間の距離の方がはるかに短く、先行詞等の移動も含まれない。自動詞・他動詞バイアス同様、このような線的距離や構造的距離の短さは学習者の習得に大きく影響すると考えられる。

また、Hare, McRae and Elman (2003)が注目するように、DO バイアス・SC バイアスの習得に意味の影響が見られることがある。例えば、動詞 grasp の場合、文構造と意味の関連性があり、意味の違いにより、使用される文構造が異なることが考えられる。

例 3-24. She grasped the handrail.

例 3-25. She grasped that he wanted her to be quiet.

Hare et al. (2003, pp. 283–284)では、例 3-24 のように動詞 grasp が grip の意味を持つとき DO 構造を含む文が使用されやすく、例 3-25 のように come to understand の意味を持つとき SC 構造を含む文が使用されやすいと述べられている。このように、多義動詞の各意味と文構造との関係性を知り、意味と文構造を結び付けて覚えていくことで、各動詞で使用可能な文構造について理解が促進されることが考えられる。

3.4.3 本研究で対象とする動詞下位範疇化情報

本研究では、前項までに挙げた動詞下位範疇化情報のうち、DO 動詞・SC 動詞を対象とし、使用する GP 文の構造については、例 3-26 のような、Pritchett (1992)の分類(表 2.1)における目的語-主語曖昧文のうち主節目的語と補文主語の曖昧性に関するものとする。

例 3-26. John believed the ugly little man hated him. (Pritchett, 1992, p. 12)

その理由のひとつに、このような文構造を持つ GP 文は JEFLL 学習者にとっても比較的理
解が容易であることが挙げられる。JEFLL 学習者を対象に各 GP 文の理解度について 7 件法
によりアンケート調査を行った Yoshida, Yokokawa, Yoshida and Kuramoto (2005)では、DO
動詞・SC 動詞の影響を調査するために使用される GP 文(例 3-26)は、自動詞バイアス動詞・

他動詞バイアス動詞の影響を調査する GP 文(例 3-27)と比較して意味理解が容易であることが示されている。

例 3-27. After Susan drank the water evaporated. (Pritchett, 1992, p. 12)

また、自動詞や他動詞の場合は、文法性との関係もあり、中間的なバイアスを見つけることが困難と思われるが、DO 動詞・SC 動詞を扱っている研究には、英語母語話者を対象とした研究(Garnsey et al., 1997; Holmes et al., 1989)と L2 学習者を対象にした研究(Bando & Yamashita, 2012; Dussias & Cramer Scaltz, 2008)の両方で、筆記による英文完成課題を用いているものがあるため、それらの英文完成課題の結果を参考にして、読解実験から得られる結果を検討することが可能である。

加えて、これまでに L2 学習者を対象に DO 動詞・SC 動詞を扱っている主な研究(Bando & Yamashita, 2012; Dussias & Cramer Scaltz, 2008; Lee, Lu, and Garnsey, 2013; Yoshida, 1991)は、すべて自己ペース読み課題を採用している。母語話者を対象にした研究では視線計測が用いられている研究が多く存在するが、管見の限り、L2 学習者を対象にした文処理研究、特に動詞下位範疇化情報を扱った研究では、視線計測を用いている読解研究は少ない。もし、SSH が主張するようにオンライン読解処理では学習者の読みでは統語情報が十分に使用されないのであれば、一度の視線の通過しか認めない自己ペース読み課題により先行研究の結果と比較検討するだけでなく、視線の逆戻りによる読みへの影響も含めて測定できる視線計測の読解課題も行い、多くのデータを検討することで精緻な検討ができると考えられる。

3.5 動詞下位範疇化情報に関する研究の課題

ここで、ひとつの検討課題として考えられることは、動詞下位範疇化情報に関する選好性が L2 学習者の心的辞書内における知識として全く貯蔵されていないために起きているのか、それともある程度の知識としては保持されているが、その知識の質が母語話者とは異なるのかということである。SSH を主張する Clahsen and Felser (2006)が根拠とした研究のひとつである Marinis et al. (2005)では意味理解課題等では母語話者と遜色のない正答率を得ていることが多いことが示されているが、意味理解課題の結果が母語話者と類似しているからといって、それが動詞下位範疇化情報の知識に関して両群間の類似性を示しているとは言い切れない。なぜなら、自動化の度合いが異なる等の知識の質的違いがあることも考えられるからである。

近年になって、このような差異が母語話者と学習者の間に存在するの否かを明らかにしようとする試みがなされるようになり、学習者を対象に読解時間を指標とした研究が行われるようになってきた。Dussias and Cramer Scaltz (2008)では、学習者による文完成課題

を基にして直接目的語が後続しやすい動詞と補文が後続しやすい動詞に分類し、それらの動詞の情報を動詞が文内で初めて入力される時点で活用できているかを調査した。結果として、スペイン語を母語とする英語学習者においては、SC 動詞が使用されると DO 動詞が使用された場合よりも、補文の読解時間が短いことが示され、動詞下位範疇化情報が文処理の初期段階で使用されることが示された。これは、英語母語話者を対象にした Garnsey et al. (1997)らの研究と同様の結果であった。ただし、Garnsey et al.と Dussias and Cramer Scaltz では、文完成課題を基にした英語動詞のうち 5 つの動詞が英語母語話者とスペイン語を母語とする英語学習者との間で異なっており、そのうち 4 動詞は英語母語話者には SC バイアスであるのに対し、学習者には母語のスペイン語の動詞と同様に DO バイアスを示し、読解実験においても DO 動詞として作用していた。つまり、文処理時に母語話者と学習者の間で逆の影響が動詞下位範疇化情報により及ぼされることが示された。

坂東 (2013)では、このような母語話者との選好性の違いが JEFL 学習者においても存在するかを探るため、英語母語話者・学習者上位群 (TOEIC: 755–955)・学習者中位群 (TOEIC: 570–750)・学習者下位群 (TOEIC: 260–565) の 4 群で英文完成課題を行い、L1 の違いや習熟度の違いによって、動詞とその下位範疇化情報の組み合わせが異なるかを調査した。結果として、各群において動詞とその範疇化情報に関する選好性が異なっており、たとえば、動詞 *prove* では、英語母語話者において補文が後続する解答が多かったが、JEFL 学習者では Garnsey et al. (1997)の基準を満たさないもの名詞句が後続する解答の方が多かった。

これらの点を考えると、学習者の文処理では、ある語彙が特定の構造と強く結び付けられて理解されている場合は、それらの情報を母語話者と同様のタイミングで使用できると思われる。逆に、そのように理解されていない動詞については、どのように使用されるのか解明されていない。学習者の文処理において全く使用されないのか、二度三度と繰り返して文を読み返すうちに、下位範疇に対する選好性の影響は見られるか、どちらだろうか。

そこで次章の実験では、動詞下位範疇化情報に関する選好性が JEFL 学習者の文処理にどのような影響を及ぼすかを明らかにするため、視線計測を使用した読解課題を用いる。また、自己ペース読み課題も併用し、その結果と視線計測の結果を比較することで、先行研究についても、新たな視点から議論できると考えられる。

一般に、学習者による統語処理は母語話者ほど十分にはされないと考えられている。前述した Clahsen and Felser (2006)が提唱する SSH が根拠とする先行研究のひとつに、Marinis et al. (2005)による英語の *wh*-句の長距離移動に関する処理に関する研究がある。

例 3-28. The nurse who the doctor argued that the rude patient had angered <*t*> is refusing to work late.

母語話者とギリシャ語を母語とする英語学習者による例 3-28 のような文の処理の比較では、母語話者においては先行詞 *The nurse* の痕跡を示す位置の直前 (<*t*>)となる単語

(angered)において読解時間が増加したが、学習者においてはそのような読解時間の変化は見られなかった。この点より、Clahsen and Felser (2006)は、学習者が文処理時に構築する統語構造は、英語母語話者のものとは異なり、より表層的であるとした。

Clahsen and Felser (2006)が直接的に言及した統語構造は wh-移動に関するものであり、他の文構造については直接的に述べられていないため、言及しているのは複雑な文構造の処理時に構築する統語構造に関するものとも考えることもできる。しかし、Dussias and Cramer Scaltz (2008)も指摘するように、より多くの統語構造を調査することにより SSH の詳細を明確にする努力をすべきであり、動詞下位範疇化情報の影響を調査している先行研究が対象としてきた比較的単純な文構造について検討することは、学習者の文処理を明らかにする点で有益であろう。

なぜなら、動詞下位範疇化情報の使用が母語話者と学習者の間で異なるということは、動詞による後続要素の推測が異なるということであり、より単純な文構造においても学習者と母語話者の間で何らかの処理方法の違いが見られる可能性があることを示唆することになる。また、どのように異なるのかを明らかにすることで、学習者は母語話者と全く異なる文処理をするのか、習熟度が上がると母語話者と類似した文処理をするようになるのかという点も明らかになるであろう。

例えば、Dussias and Cramer Scaltz (2008)では、考えていることのほとんどを英語とスペイン語の両言語で等しく表現することができる程度はかなり習熟度が高い L2 英語話者を対象としている (p. 505) が、そのような学習者の場合でも、実施された文完成課題では、動詞下位範疇化情報に関する選好性には母語の影響が残り、英語とは異なることが示されている。そして、文完成課題で観察された英語母語話者とスペイン語を母語とする英語学習者との間の動詞バイアスの違いは、実験文の読解においても GP 現象発生の有無の違いという形で観察された。このように、動詞が持つ統語構造に関する情報についての知識やその活用の違いは、単純な文構造においても、母語話者と学習者の間の統語解析の違いが存在することを示している。学習者の習熟度がどれだけ高くなっても、母語話者との差異が残り、母語話者と類似した統語処理をするのではなく、本質的に異なる表面的な統語処理をする場合があることを示していると考えられるため、間接的に SSH を支持していると言える。

しかし、前述したように、Bando and Yamashita (2012) や Lee, Lu, and Garnsey (2013) における習熟度の低い学習者は、母語話者や習熟度の高い学習者と異なり、動詞下位範疇化情報に関する選考性の影響が読解時間の差となって現れなかった。このことは、習熟度の違いによって文処理ストラテジーが発達的に変化することを示しており、SSH を否定する証拠のひとつとなる可能性がある。つまり、先行研究において母語話者と学習者との間に差が認められた統語構造であっても、習熟度等の条件が変わることにより、母語話者同様の処理が行われるかも知れない可能性を示している。

また、学習者でも文処理中に即時的に動詞下位範疇化情報の選好性の影響を受けること

を示している先行研究では、筆記テストやコーパス分析により学習者の選好性を求め、動詞を分類した上で読解実験を実施している。このような手法を用いた研究では、学習者も文処理時に動詞が持つ情報を使用していることが示されている。例えば、Bando and Yamashita (2012)や Dussias and Cramer Scaltz (2008)では、読解実験の基準となるデータを集めるため、主語となる人名と英語動詞(過去形)を呈示して実験参加者に後続する要素(補部)を記入させるという文完成課題(例. Ashley knew _____.)を実施している点で共通しており、その結果は両方とも Garnsey et al. (1997, p. 65)の「解答に一方の構造が他方の構造の倍以上含まれる」という操作的定義により分類されている。だが、この基準は、読解実験において動詞下位範疇に関する選好性の影響が鮮明になるために、強力な選好性が含まれる動詞を選定するための恣意的な基準とも考えられる。例えば、一方の構造が他方の構造の2倍以上後続する動詞と、両構造間の頻度に差はあるものの2倍以上の差が生じない動詞との間には、文処理への活用という点において、どのような差が存在するのかという点は明らかではない。

また、この基準に適合しない動詞を採用した場合に、学習者はどのような活用をするのかについては、これまで詳しくは調査されていない。それは、これまでの調査が、オンライン読解処理において動詞下位範疇化情報が使用されるか否かという点にのみ着目されてきたからであろう。もし、Garnsey et al. (1997)の基準には達しないような動詞を扱くと、学習者の動詞下位範疇化情報に対する中間言語段階を明らかにできるのではないだろうか。それにより、動詞下位範疇化情報に関する知識が母語話者と一致しないような場合に、学習者は母語話者と全く異なる文処理をするのか、母語話者ほど動詞下位範疇化情報の使用が自動化されてはいないが類似した文処理をするのかという点が検討できる。

以上のことから、現状では、L2文処理研究における、動詞下位範疇化情報に関する選好性の発達について、まだ明らかになっていない点が2点存在することが分かる。

まずひとつは、学習者の習熟度が究極に高くなった場合の最終的な知識に関して定かではないことである。つまり、たとえ習熟度が上がったとしても母語話者と同様の知識は獲得されず、いわゆる化石化により異なる知識のまま停滞してしまうのか、それとも、習熟度が上がると動詞下位範疇化情報に関する選好性についても発達的变化がおき、最終的に母語話者と同様の知識を獲得できるのかという点である。Dussias and Cramer Scaltz (2008)では、習熟度の高い学習者の場合でも母語であるスペイン語の影響が残り、下位範疇化情報の選好性が英語母語話者と一致しない可能性が示されている。その一方で、Bando and Yamashita (2012)や Lee, Lu, and Garnsey (2013)では、ターゲット言語である英語とは異なる基本語順(SOV)を持つ言語を母語とし、英語ほどは動詞下位範疇化情報の選好性を活用しないと考えられる母語を持つ学習者の場合でも、習熟度が上がると英語母語話者と同様にそれらの情報を活用できるようになることを示している。

もうひとつは、動詞下位範疇化情報に関する選好性が母語話者と異なる場合に、学習者による文処理過程が全く母語話者と異質のものになるのか、それとも即時的には使用され

ないが類似した文処理になるのかという点である。制約依存モデルなどの文処理モデルでは、統語処理における段階的変化を想定しているにも関わらず、これまでの研究では、動詞下位範疇化情報がオンライン処理に影響を及ぼすか否かという二値的な視点から議論されていた。しかし、学習者の発達段階において、動詞下位範疇化情報を母語話者と同様に使用できるようになる過程の中間言語段階が示されてはいない。

そこで、本研究の実験 1 では、英語母語話者にとっては特定の下位範疇を予期させる動詞ではあるが、JEFL 学習者には英語母語話者ほどの選好性を示さない英語動詞を用いて、読解実験により調査する。

第4章 文処理における意味の関わり

第1章で述べたように、本研究では非統語情報が第二言語(L2)文処理にどのような影響を及ぼすかについて調査し、その点から英語母語話者による文処理と日本語を母語とする英語学習者(JEFL 学習者)による文処理がどのように異なるのかを検討していく。前章では、動詞という語彙が持つ文構造に関する情報を扱ったが、本章では、意味的情報が文処理に及ぼす影響について検討していく。先行研究を概観し、L2 文処理研究における意味的適切性(Plausibility)の役割に関して、これまでに明らかになっていることについて述べる。その上で、現状の問題点を検討し、本研究で明らかにしようとする研究課題を呈示する。

4.1 背景

文処理過程の研究では、語彙的情報・統語的情報・語用論的情報等が、いつどのように処理に関わるのかを解明することが、1980年代以降、研究対象の中心的な課題であると言える。前章で述べたように、JEFL 学習者が、英語母語話者の実験で用いられている英語動詞を使用した読解実験を行うと、文処理のどの段階で動詞下位範疇化情報という語彙が持つ統語に関わる情報が関与するかを焦点とした。

本章では、語用論的情報や文脈情報のような非構造的な手がかりが、文処理時にどのように使用されるかに焦点をあて、ガーデンパス(GP)文のオンライン処理時における英語母語話者と JEFL 英語学習者の処理方略の違いについて探る。

例えば、Boland, Tanenhaus, Garnsey, and Carlson (1995, p. 783)では、以下のような文を用いて意味判断課題(Make Sense Judgment Task)を実施し、文処理過程に Plausibility が関わることを示している。

例 4-1. Which prize did the salesman visit while in the city?

例 4-2. Which client did the salesman visit while in the city?

例 4-1 では文頭の wh-句である Which prize と主文動詞 visit の関係が意味的に不適切であるため、主文動詞の地点で多く「意味を成さない」と判断している。それに対し例 4-2 では、文頭の wh-句である Which client と主文動詞 visit の関係は特に不自然ということもないため、「意味を成さない」という判断はされないと考えられる。

このように Plausibility は文理解過程に影響を及ぼすことが明らかにされているが、主に第2章で述べた文処理モデルの観点から分類すると、このような Plausibility が文処理の初期段階で影響を及ぼすのか否かが焦点になる。

統語情報だけでなく多様な情報が並列的に関与すると考える制約依存モデルを支持する

立場からは、初期段階からの関係性を支持する研究がなされている (Ni, Fodor, Crain, & Shankweiler, 1998; Trueswell, Tanenhaus, & Garnsey, 1994; Thornton & MacDonald, 2003)。それに対し、GP モデルのような文処理の初期段階においてモジュール化した統語処理機構が専ら統語処理を行い、他の情報は再分析の過程に関わるとする二段階処理仮説を支持する立場からは、初期段階から *Plausibility* が影響することを否定している (Clifton, 1993; Ferreira & Clifton, 1986 等)。たとえば、初期段階からの意味処理の関与を支持する研究に対して、意味判断課題や自己ペース読み課題等の用いられている研究手法について、自然な読みよりも時間がかかる手法であるとして、文処理の初期処理を反映した結果であるのかという疑問が呈されている。

しかしながら、Trueswell, Tanenhaus, and Garnsey (1994) では、以下の文のように縮約関係節により修飾される名詞句の有生性・無生性の違いを使って、視線計測を用いた読解実験により、GP 現象の発生に差が生じることが示されている。

例 4-3. The defendant examined by the lawyer turned out to be unreliable.

例 4-4. The evidence examined by the lawyer turned out to be unreliable.

有生名詞が用いられた例文 4-3 では GP 現象が生じたのに対し、無生名詞が用いられた例 4-4 では GP 現象が生じたことを示す読解時間の増加が見られなかった。このように、Trueswell, Tanenhaus, and Garnsey は、英語母語話者による英文処理では意味情報を最初に処理することがあることを示した。

このように、近年の文処理研究では、GP 理論が主張するモジュール性を持った処理機構による統語情報処理が常に最初に起こるとは認められないことが多い。それは、前章で扱った動詞下位範疇化情報に関する選好性や、第 2 章で扱った Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, and Sedivy (1995) が示した環境的な要因だけでなく、意味的・語用論の情報も場合によっては、文処理の初期段階に影響を及ぼすことが示されている。これらの研究から、文処理の初期段階において常に統語情報のみに頼るのではなく、意味的信息等を含む多様な情報が関与することを認める制約依存モデルの方が、統語情報以外の情報によっても GP 現象の発生の有無が影響されることを説明でき、より有望な理論ではないかと考えられる。

しかしながら、「多重の制約の相互作用 (井上, 2007, p. 261)」を認める制約依存モデルのような理論においても、どのような場合に、種々の情報が互いに影響を及ぼし合うのか、どのような情報が文処理に強く影響を及ぼすのかという点については、十分に明らかにされていない。加えて、第二言語の文処理では、Clahsen and Felser (2006) では、英語母語話者と比較して統語処理が遅れる傾向があることや、統語処理が不完全である場合は意味的信息や文脈情報のような非構造上の手がかりにより依存した処理がなされることが指摘されているが、では、統語情報処理との関連において、どのように非構造上の手がかりが作用するのかについては不明な点が多い。

4.2 学習者を対象にした Plausibility に関する研究

前章までに述べたように、一般に GP 現象とは、構造的曖昧文を読み進めていく段階で、一時的に誤った解釈に導かれることにより、再解釈のための読みの時間や読み返しが増加することである(井上, 2005)が、そのような効果を持つ GP 文を読み進めていく過程で、Plausibility によって GP 現象が軽減されたり、回避されたりすることが先行研究では示されている。

例 4-5. The inspector warned the boss would destroy very many lives.

例 4-6. The inspector warned the crimes would destroy very many lives.

(Roberts & Felser, 2011, p. 304)

例文 4-5 では、読み進めていく段階において、名詞句 (the boss) が、主文動詞 (warned) の直接目的語と解釈するのに意味的に妥当 (Plausible) であるため、初期分析の際に *The inspector warned the boss.* という文構造を期待する。逆に、例文 4-6 のように、名詞句 (the crimes) の場合、主文動詞 (warned) の直接目的語として解釈するのに意味的に妥当ではない (Implausible) と考えられるため、初期分析の際に *The inspector warned the crimes.* という文構造を期待する可能性は相対的に低くなるはずである。

第 3 章で述べたように、このようなタイプの GP 文の場合、主文動詞に後続する名詞句が直接目的語になるか補文の主語になるかという 2 つの可能性が存在する。このような文の理解においては、Plausible 条件では主文動詞に後続する名詞句を直接目的語として解釈される期待が高くなり、Implausible 条件では主文動詞に後続する名詞句が補文主語として解釈される期待が高くなる。このことから、前者の場合には非曖昧領域において GP 現象が発生しやすい条件であると考えられる一方で、後者の場合には非曖昧領域において GP 現象が発生しにくい条件であるというように、両者の関係性を考えることができる。

Roberts and Felser (2011) では、L2 学習者の文処理において、このような予測に適合する結果が得られており、非曖昧化領域以降において Implausible 条件の読解時間が Plausible 条件よりも長くなったが、母語話者にはそのような Plausibility による影響は小さく、全体的には読解時間の遅延は見られなかった。

このような両群への効果の相違について、Roberts and Felser (2011) は、読解スピードが両群で異なることを理由のひとつとして考えており、母語話者の場合でも、読解スピードの違いによって速い群と遅い群の両群に分けた際に、読解スピードの遅い群に Plausibility の影響が見られることを示している。

日本語を母語とする英語学習者 (JEFL 学習者) に関する研究においても、視線計測を用いた GP 文処理研究の先駆的研究である門田 (2007, pp. 215–217) では、意味的逸脱の影響に

ついて GP 現象が回避されることが示されている。

例 4-7. The mouse (that was) chased by the cat climbed the tree.

例 4-8. The thief (that was) arrested by the police was my brother.

例文 4-7 では主語 The mouse に対して「追うもの」というよりも「追われるもの」という世界知識が、例文 4-8 では主語 The thief に対して「逮捕するもの」というよりも「逮捕される」という世界知識が存在するため、過去分詞 chased や arrested を主文動詞として誤解することはなく、縮約関係節として名詞句を修飾していることが第一次通過の時点で理解される。結果として、縮約関係節が使用された条件と明示的に that was が用いられた条件において、第一次通過時間等の測定値に差が生じないことが分かっている。このことから門田 (2007, p. 217) では、「第二言語学習者の場合、統語解析においては、スキーマなどの語用論的な知識が最も簡便に利用され」と考えられている。

また、Yoshida, Yokokawa, Yoshida, and Kuramoto (2005, p. 184) では、文単位呈示の自己ペース読み課題ではあるが、JEFL 学習者による GP 文理解において、主語となる名詞句の有生性・無生性が影響を及ぼしていることが示されている。

例 4-9. The woman sent a doll was very excited.

例 4-10. The book found in the room was mine.

主語となる名詞句に例文 4-9 のように有生名詞句(The woman)が使用された場合の方が、例文 4-10 のように無生名詞句(The book)が使用された場合よりも平均読解時間が 3 秒程度長くなり、GP 現象に陥りやすいことを示している。

これらの結果を踏まえれば、名詞と動詞の組み合わせや動詞と名詞の組み合わせによる Plausibility という語用論的情報を JEFL 学習者も活用していることが、GP 文理解を用いた先行研究で示されていると言える。

また、このような情報と GP 現象の関係に関して、母語話者と学習者を比較し、どのような共通点や相違点が存在するのかを検討している研究も存在する。そのなかで、前述したように Roberts and Felser (2011) は、学習者は母語話者よりも意味的逸脱の影響を受けていることを示している。

ただし、英語母語話者を対象にした Plausibility に関する研究では、結果が分かれており、L2 学習者に比べて限定的であるように思われる。次節では、そのような L2 学習者と母語話者の両群間における処理の差に関して、残されている課題を議論する。

4.3 Plausibility に関する研究の課題

前述したように、先行研究において、L2 学習者と英語母語話者の英文処理時における Plausibility に関する情報の影響については、結果が一致していない。そして、それらの結果の理由が十分に説明されていないように思われることが、課題として挙げられる。

前節で述べた Roberts and Felser (2011) では、母語話者を対象にした場合、学習者に見られた Plausibility に関する影響が見られなかった。その理由については、母語話者の読解スピードが学習者よりも速いことや、実験文の作成時に参考にした Pickering and Traxler (1998) よりも文構造が単純になっていることが挙げられている。

また、次章で述べる本研究の実験 2 と同じタイプの実験刺激を用いた研究である Holmes, Stowe, and Cupples (1989) では、以下の例文 4-11～例文 4-14 を用いて自己ペース読み課題を実施したが、動詞下位範疇化情報の影響が見られたのに対し、Plausibility に関する影響が見られなかった。

例 4-11. The reporter saw her friend was not succeeding. [DO 動詞 Plausible 名詞]

例 4-12. The reporter saw her method was not succeeding. [DO 動詞 Implausible 名詞]

例 4-13. The candidate doubted his sincerity would be appreciated. [SC 動詞 Plausible 名詞]

例 4-14. The candidate doubted his champagne would be appreciated. [SC 動詞 Implausible 名詞]

(Holmes, Stowe, & Cupples, 1989, p. 673)

しかしながら、視線計測により意味的適切性の影響を調べた Traxler and Pickering (1996) では、以下のような文の読解においてその影響が見られた。

例 4-15. That's the pistol with which the heartless killer shot the hapless man yesterday afternoon. [Plausible 名詞条件]

例 4-16. That's the garage with which the heartless killer shot the hapless man yesterday afternoon. [Implausible 名詞条件]

(Traxler & Pickering, 1996, pp. 458–459)

関係節の先行詞となる名詞句 (the pistol / the garage) の Plausibility が判断可能となる動詞 shot の領域において、第一次通過時間が両条件間で差がみられ、Plausible 名詞条件 (196 ms) の方が Implausible 名詞条件 (217 ms) よりも速く処理されていることが分かった。

また Rayner, Warren, Juhasz, and Liversedge (2004) も同様に、視線計測を用いて Plausibility の影響を調査しているが、先行研究の結果が異なる原因を、Plausibility の性質と度合いの違いと考え、以下のような 3 条件を設けた。

例 4-17. John used a knife to chop the large carrots for dinner. [Plausible 名詞条件]

例 4-18. John used an axe to chop the large carrots for dinner. [Implausible 名詞条件]

例 4-19. John used a pump to inflate the large carrots for dinner. [Anomalous 名詞条件]

(Rayner et al., 2004, p. 1292)

Implausible 名詞条件は不定詞 to chop と目的語 carrots の組み合わせは妥当だが、スキーマとして an axe to chop the large carrots が不自然な条件と考えられる。それに対し、Anomalous 名詞条件では不定詞 to inflate と目的語 carrots の組み合わせが妥当ではなく、早くその不自然さに気付くと考えられる。また、Plausibility について 5 件法のアンケートを実施したところ、Plausible 名詞条件 (4.8) > Implausible 名詞条件 (2.9) > Anomalous 名詞条件 (1.4) の順で段階的に結果が異なった。視線計測を用いた読解実験の結果は、ターゲット語 (carrots) における第一次通過時間・進行経過時間・総注視時間について Anomalous 名詞条件が他の 2 条件よりも長くなった。また、進行経過時間については、Anomalous 名詞条件 > Implausible 名詞条件 > Plausible 名詞条件の順で、時間がかかっており、段階的な変化が見られた。アンケート結果と照らし合わせると、刺激文の Plausibility が段階的に変わると、視線計測の測定値にも段階的に現れることを示している。

以上の英語母語話者を対象にした読解実験の結果から、Plausibility の操作によって英語母語話者の読解にも影響が現れていることが分かる。

また、前述のとおり、L2 文処理においても、初期段階から Plausibility による影響が及ぶことが示されているが、Roberts and Felser (2011) を参考にすると、母語話者と同等に意味的な情報が文処理において活用されているわけではない。英語母語話者を対象にした先行研究では、実験刺激の Plausibility の度合いや読み手の読解スピードという理由から、効果が見られないものがあり、学習者と母語話者の両群間で異なる文処理メカニズムが働いている可能性も考えられる。

語彙的情報である動詞下位範疇化情報に関する選好性、および DO-plausibility の両要因が、L2 学習者と英語母語話者の英文処理において、どのように関わるのかを調査するには、これらの両要因が考慮された実験刺激を用いて、読解時にどちらかの要因に選好性が示されるのかといった検討や、どちらかの要因が先に認識されるのかといった検討が必要であろう。なぜなら、英文処理における 2 種類以上の異なる非構造上の情報による複合的な作用や、一方の情報に対する選好性が示されれば、制約依存モデルなどの各要素の並列的な処理を仮定する文処理モデルをより明確にできるからである。

そのためには動詞下位範疇化情報と DO-plausibility という 2 種類の異なる非構造上の要因について、読み手が同程度の反応を引き起こすよう、質的に比較・検討した上で、密接に釣り合っている実験刺激を作成しなければならない。しかし、そのようなことは不可能であるため、「どちらの要因が先に作用するか」や「どちらの要因の影響が強いのか」というように、直接的に検討することは困難である。たとえば、紙面アンケート等により、各要因

の影響力について量的に調査することでも、天井効果や床効果もあり、完全には統制することが出来ない。そのため、複数の要因を対象にして、どちらの影響が強いのか、どちらが早く作用するのかという調査は、どうしても実験文の個別の特徴による影響を受けてしまう可能性がある。しかし、同じ実験刺激を用いて、JEFL 学習者と英語母語話者を対象に、両群の文処理において影響を及ぼす要因が違うのかといった両群間の処理の違いについて検討することは可能である。

L1 文処理研究では Holmes, Stow, and Cupples (1989) や Garnsey et al. (1997) をはじめとして、動詞下位範疇化情報の選好性と DO-plausibility を扱ったものがいくつかあるが、L2 文処理研究には、語彙的情報である動詞下位範疇化情報に対する選好性と DO-plausibility の文処理への関与を同時に対象とした研究は、管見の限りない。また、Roberts and Felser (2011) のように、母語話者と学習者の両群を対象に GP 文を用いて、文構造と DO-plausibility の関係を扱った研究はあるが、動詞下位範疇化情報に関する選好性との組み合わせにより、複数の非構造的情報を扱った研究は見受けられず、それらの影響について解明することは有意義なものになるであろう。

4.4 本研究の目的

第 3 章および本章で見てきたように、L2 学習者による文処理メカニズムについては、研究が段々と蓄積されてきている。しかしながら、これまでに述べたように、動詞下位範疇化情報のような語彙が持つ統語知識に関わる情報の役割や、Plausibility のような非統語的情報の役割については、不明な点が多い。例えば、L2 能力が発達するにつれて動詞下位範疇化情報に対する選好性がどのように発達的变化するかや、Plausibility による影響が母語話者の文処理と学習者の文処理にどのように作用するのかや、これらの情報が複合的な作用となって作用するのか、また L2 文処理においてどの段階でどのように使用されるかについては、明らかになっているとは言い難い。

本研究では、これらの課題を明らかにすることを目的とし、2 種類の読解実験により、JEFL 学習者の文処理のメカニズムを先行研究から更に明らかにすることを試みる。以下では、本研究で実施する読解実験の目的について述べる。

4.4.1 実験 1 の目的

本研究の実験 1 では、動詞下位範疇化情報の選好性の影響を扱い、先行研究では議論されてこなかった視点から、文処理においてどのように活用されているかを調査する。具体的には、JEFL 学習者を対象にした際に、英語母語話者に対して示すほどには強力に動詞下位範疇化情報に関する選好性を示さない動詞が、学習者の文処理にどのように影響するかを読解実験により解明しようとする試みである。そこで、この実験 1 で使用する英語動詞

の選定では、JEFL 学習者を対象に英文完成課題を行って動詞を決定するのではなく、先行研究で英語母語話者を対象に選好性が認められている動詞を使用する。使用する動詞群は、坂東(2013)で JEFL 学習者にとって、さほど強力な選好性を持っていないと考えられる動詞群と確認できるため、弱い SC バイアスを持つ動詞の場合にどのように文処理に活かされるのか調査することができる。

また実験 1 では、英語母語話者と JEFL 学習者との読解過程の違いをより明らかにするため、2 種類の読解実験を行う。具体的には、自己ペース読み課題および視線計測による読解課題を用いて読解時間を測定する。従来の研究(特に L2 習得分野)においては、自己ペース読み課題の結果をもとに文処理について検討されることが多く、視線計測を用いた検討はあまりなされていない。

読解過程を検討するこれらの手法には、それぞれ長所と短所がある。自己ペース読み課題では、実験参加者は呈示された単語や句を読むためにキーを押すが、そのキーを押す間隔を計測することによって反応時間が得られる。このため自己ペース読み課題で得られる反応時間データには、実験参加者による読み飛ばした際のデータがあまり含まれていないと考えられ、より確実に呈示された表現(単語)を見ている反応であると言える。また、先行研究でも広く使用されているため、比較・検討することが容易であると言える。ただし、Rayner and Sereno (1994, pp. 57-58)が指摘するように、自己ペース読み課題は、キーを押すという 2 次的作業が必要となることや、単語や句という単位で区切って呈示する分だけ、自然な読解活動とは異なると言える。

それに対し、視線計測を用いた読解課題では、キーを押すという 2 次的作業を必要としないことや、単語単位や区単位といった読解単位を予め設定して呈示する必要がないため、比較的自然的な読解に近いデータが得られると言える。また、自己ペース読み課題では反応時間データがひとつのみしか得られないのに対し、視線計測では第一次通過時間・第二次通過時間というように複数の指標が得られるため、それらを用いてより詳細な文処理の検討が可能である。しかし、分析対象とする表現を読んでいると仮定できる自己ペース読み課題と比べると、対象とする語を読み飛ばして注視しない場合も考えられることや、周辺視野により他の語句の影響がデータに含まれることが考えられる。

そこで本研究では、2 種類の実験手法を用いて比較検討することにより、読解過程のより精緻な分析を試みる。従来の研究で広く用いられる自己ペース読み課題についても、視線計測とどのような対応関係があるのか理解が進むと思われる。同時に、先行研究の結果についても、視線計測を使用することによって新たな発見があるかも知れない。また、読解時の後戻りについても、通常、自己ペース読み課題では実験参加者が後戻りすることを認めていないが、視線計測を用いた読解課題では後戻りも含めたより自然な読解についてを可能にするため、これまで明らかになっていない特徴が明らかになる可能性がある。特に、学習者は幾つかの文法項目の処理が自動化されていないと指摘されることが多い(Ellis, 2009 他)が、自動化されていないこと以外は母語話者と同様の処理ができるのか、それと

も母語話者とは異なる処理をするのかということが、実験 1 では明らかになるのではないかと思われる。

4.4.2 実験 2 の目的

前節までに述べたように、英文処理に関して、統語構造的情報と非構造的情報との関係性を同時に扱っている研究はいくつか存在するが、複数の非構造的な情報を同時に扱っている研究はわずかな例外 (Holmes, Stowe, & Cupples, 1989) を除いて極めて稀であり、L2 学習者を対象にしているものは見当たらない。

ただし、前述したように、複数の非構造的情報が同程度の影響力を持つように統制することは非常に困難であるため、複数の要因のうち、どの情報の影響が処理において速い作用や強い作用を及ぼすかといった解釈も不可能であろう。しかしながら、複数の非構造的手がかりを扱うことは、文処理モデルの発達に貢献できると思われる。例えば、意味的に自然な文において利用できていた動詞下位範疇化情報のような文処理に関する手がかりが、意味的に不自然な文の処理においては利用できなくなることがあるかもしれない。また、仮に統語処理に関する情報が制限される場合、何らかの非統語的情報を頼りにして文処理を行うことになると思われるが、どのような条件において、そのような非統語的情報への依存は発生するのだろうか。

前節で述べたように、動詞下位範疇化情報が統語処理に及ぼす影響と、DO-plausibility が統語処理に及ぼす影響を、同程度の影響力を持つように統制をはかることは実現不可能である。しかし、ある程度の統制が図られた、同じ実験刺激を用いて、JEFL 学習者と英語母語話者のような異なる実験群を対象に読解課題を行い、両群間の処理の違いについて検討することは可能であろう。両群間の読解データを分析し、これら 2 種類の情報を文処理中にどのように活用しているのか比較・検討することで、両群の文処理における特徴の違いを明らかに出来るかもしれない。

動詞下位範疇化情報と DO-plausibility のひとつひとつに関しては、英語母語話者を対象にした先行研究だけでなく L2 学習者を対象にした先行研究もある程度存在する。これら 2 つの要因が母語話者の文処理にも学習者の文処理にも影響を及ぼす要因であることが示されているので、実験刺激の統制をある程度は図ることが可能であり、一方が微力な影響力しか持たないという事態は避けられるはずである。

そして、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility という 2 つの要因を取り上げることにより、第 2 章で主に扱った文処理モデルについてさらに探求できる可能性がある。2.1.2 項で述べたように、制約依存モデルは、文処理の初期段階で並列的に複数の要因が関与することを考慮した柔軟なモデルであるが、その批判としてどのように各要因が関与するのか、各要因の習得はどのように進むのかが不鮮明ということが挙げられる。

また、GP 理論を代表的なモデルとする二段階処理仮説についても、実は初期段階でモ

ジュール化した統語機構により処理が行われるということを前提としているが、再分析等の二段階目の処理ではどのようなメカニズムが作用しているのかが不鮮明である。

よって、実験 2 において動詞下位範疇化情報と DO-plausibility という 2 つの非構造的情報がいかに文処理に関係するかを調査することによって、これら 2 種類の文処理モデルの発展にも貢献できる可能性がある。JEFL 学習者と英語母語話者という両群間の処理方略に違いがある場合には、読み手の特徴によって読解方略が変動することを認めつつ、それでありながらも意味理解に至ることを可能にする柔軟性が文処理モデルに求められることになる。

これらに加え、2 つの要因が関係する場合、どのような作用が生じるかを調査することも興味深い点である。なぜなら、2 つの要因による影響の組み合わせとして、共に文構造と一致するような影響を持つ場合、共に文構造に反する影響を持つ場合、それぞれが相反する作用を持つ場合という具合に、組み合わせによってその影響力を少なくとも 3 段階に分けることが想定できるからである。制約依存モデルのような確率論的なモデルを想定する場合、各要因により GP 現象などが段階的に変化するはずであるが、現状では、そのような段階的結果を得ている研究は少ない。実験 2 では、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility という複数の要因の複合的な作用による影響を調べることで、この点についても検討できるであろう。

以上のように実験 2 では、動詞下位範疇化情報に対する選好性と DO-plausibility の 2 つの情報を扱い、JEFL 学習者と英語母語話者の両群に読解課題を実施することにより、以下の課題について検討する。

- 1) JEFL 学習者と英語母語話者の両群にとって、動詞下位範疇化情報に対する選好性と DO-plausibility という 2 種類の情報のうち、どちらがより強力に影響を及ぼすのか
- 2) 動詞下位範疇化情報に対する選好性と DO-plausibility が相乗作用となり、より強力な影響を文処理に及ぼすのか

このような、L2 文処理研究ではあまり扱われてこなかった言語情報を調査することにより、文理解過程に関する実証研究のひとつとして、文処理メカニズムの解明に貢献することを試みる。

4.5 研究課題

前節で述べた本研究の目的より、本研究の研究課題を以下の 4 点とする。

研究課題 1. JEFL 学習者の読解において、英語母語話者の持つ動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響は見られるか

研究課題 2. 対象となる実験文の読解時間に差が生じる場合、視線計測による読解課題と自己ペース読み課題において、どの測定値に差となり現れるか

研究課題 3. 動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-plausibility の影響はどのように文処理に現れるか

研究課題 4. その影響は JEFLL 学習者と英語母語話者で異なるか

これらの研究課題のうち、実験 1 では研究課題 1 および 2 について扱い、実験 2 では研究課題 3 および 4 について扱う。

第5章 実験1: 動詞下位範疇化情報とガーデンパス文処理

本章では、第4章で示した研究課題1および研究課題2を明らかにするために行われた実験1について報告する。英語母語話者が持つ動詞下位範疇化情報に関する選好性が、日本語を母語とする英語学習者(JEFL 学習者)による文処理中にどのような影響を及ぼすかについて明らかにするために行った自己ペース読み課題および視線計測を用いた読解実験の手法や結果について述べ、研究課題について考察する。

第3章で述べたように、先行研究(Bando & Yamashita, 2012; Dussias & Cramer Scaltz, 2008; Lee, Lu, & Garnsey, 2013)では、第二言語(L2)学習者を対象にした場合でも、Garnsey et al. (1997)が示した選好性に関する基準を満たすような動詞が使用されると、動詞下位範疇化情報に関する選好性による即時的に影響するという結果が得られている。これは、学習者が十分な選好性を得ていると、母語話者が行っているような即時的な活用が学習者も行うことが出来ることを示している。

では学習者が、母語話者ほど十分に動詞下位範疇化情報に関する選好性を持っていない場合、実際の文処理においては、どのような影響が見られるのであろうか。そのような十分な選好性が無い場合、即時的ではないが遅れて影響が現れるようなことがあるのか、それとも動詞下位範疇化情報を使用しないような母語話者とは全く異なる文処理をしているのだろうか。

このような点について調査するため、本章の実験1では、英語母語話者を対象にした先行研究から抽出した動詞を用いた読解実験により、JEFL 学習者にどのような影響が見られるかを検討する。

5.1 実験手法

英語母語話者にとっては後続する統語構造を予測するのに十分な使用上の選好性が見られる動詞であっても、学習者にとってはそのような選好性が弱いと考えられる動詞群の処理に関して調査する。選好性が弱い場合には、繰り返し読む過程において、影響が生じてくる可能性も考えられる。そこで、従来の研究で広く使用されている自己ペース読み課題だけでなく、視線計測を使用した読解課題も行い、より精緻な調査を実施する。

学習者を対象に DO 動詞・SC 動詞を扱った研究の多くは、自己ペース読み課題を使用しているが、自己ペース読みは自然な読みとは異なるという指摘がある。具体的には、Rayner and Sereno (1994, pp. 57–58)で指摘されているように、単語単位・句単位という読解単位が強制されるという問題と、キーを押すという2次的作業が含まれるという問題がある。

加えて、キーを押すことについては、視線の動きと比べ、より意識的な動作であるため、頭のなかでそれまでに読んだ箇所を繰り返すことも考えられ、第一次通過(First Pass)と第

二次通過 (Second Pass) の区別が厳密にできているのか疑問になる。

視線計測であれば、これらの自己ペース読み課題に関する問題は回避できると同時に、測定値の種類が多いため、GP 現象がどの段階で発生するかについて、詳細なデータが得られると考えられる。視線線計測を用いても頭の中で読んだ箇所を繰り返し考えるという行為が完全に避けられるわけではないが、キーを押すというような意識的な行動と比べて、視線の移動はより生理的な現象としてデータ化することができる。そして、JEFL 学習者を対象に動詞下位範疇化情報の選好性の影響がいつ現れるかを GP 文の読解時間を指標として用いて調査する。

5.2 実験材料

本実験では、例 5.1 のような実験文 40 文¹⁰を作成・使用した。また、実験目的を参加者に気付かれないようにするためのフィルター文 60 文と練習用の文として 5 文を作成・使用した。本節では、それらの作成方法について述べる。

例 5-1. The woman heard the dog had barked all night.

本研究で扱う GP 現象は、主文動詞に後続する名詞句 (下線部) が直接目的語となるか、補文主語となるかに関する曖昧性によるものであり、読み手に一時的な誤解が生じる現象である。

例 5-1 のような文を読み進めていく段階において、名詞句 the dog までは、*The woman heard the dog.* という文のような動詞 *heard* の直接目的語になる可能性と、またはこの例文のように補文の主語になる可能性の 2 通りが存在する。補文標識 *that* が存在する場合は、このような曖昧性は生じないが、省略されているために補文の動詞部分 (*had barked*) が出現するまで、読み手は真の構造を十分に把握できないまま、予測に基づいて読んでいくことになる。このような文構造に関する先行研究では、主文動詞の情報を用いて後続要素に関する予測を行うことが、英語母語話者のみならず英語学習者についても当てはまることが示されている。

実験 1 では、前述のように、母語話者にとって後続要素を予測しやすいとされる動詞を用いて、実験文を作成し、それらを用いて学習者を対象に読解実験を行う。その為、母語話者を対象に同様の文構造を用いて動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響を調査している先行研究 6 件 (Argaman & Perlmutter, 2002; Garnsey et al., 1997; Hare, McRae, & Elman, 2003; Merlo, 1994; Trueswell & Kim, 1998; Wilson & Garnsey, 2009) を基に、DO 動詞 SC 動詞を 20 動詞ずつ選定した (表 4.1)。これらの動詞はすべて、文法的に直接目的語となる名詞

¹⁰ 全文については添付資料 1 参照。

句と補文構造が選択可能であることを、『リーダーズ英和辞典(第2版)』および『ジーニアス英和大辞典』を用いて確認した。

表 5.1 実験 1 で使用した DO 動詞と SC 動詞(各 20 動詞)

DO 動詞	accepted, added, answered, checked, discovered, emphasized, found, learned, maintained, observed, ordered, printed, projected, recalled, remembered, repeated, reported, taught, understood, wrote
SC 動詞	admitted, announced, argued, claimed, concluded, confessed, doubted, expected, guessed, indicated, noticed, promised, proposed, proved, realized, regretted, sensed, signaled, suggested, suspected

しかしながら、以下の表 5.2 が示すように、これらの動詞群に関しては、文字数の平均値には差がないものの ($t(1, 38) = 0.11, p = .91, r = .02$)、出現頻度(JACET8000 に基づく頻度順位)の平均値には差が生じている ($t(1, 38) = 2.28, p = .03, r = .35$)。これらについては、5.6.3 項で述べる理解度に関するアンケート結果とともに分析上の注意点として留意する必要がある。

表 5.2 実験 1 の使用動詞に関するデータ

	DO 動詞 ($n = 20$)	SC 動詞 ($n = 20$)
文字数平均	7.80 [1.70]	7.85 [1.09]
頻度順位平均	754.05 [614.59]	1317.10 [915.38]

注. []内は標準偏差

また、実験文は、DO 動詞と SC 動詞を主文動詞として用い、補文構造が後続する文とした。例 5-2 および例 5-3 のように、主文動詞の位置で、2 種類の動詞を置き換えても意味が損なわれないよう実験文 20 組計 40 文を作成した(添付資料 1)。

例 5-2. The programmer found the error could not be avoided.

例 5-3. The programmer sensed the error could not be avoided.

Bando and Yamashita (2012)、Garnsey et al. (1997) 及び Trueswell and Kim (1998) で使用され

た実験文の編集と、新規作成した文を混ぜ合わせることにより、実験文は作成された。ペアとなる文において動詞以外の単語が同一になるよう作成し、本実験の研究対象である主文動詞が持つ情報のみの影響が読解時間の差となり現れるように考慮した。また、学習者の読解時間や理解度が、実験文で使用される個々の単語の出現頻度や親密度によって不適切な影響を受けないよう、実験参加者の習熟度を考慮し、以下の2)で示すように理解可能な単語を使用するよう心がけた。また、反応時間を計る実験では一般に、間違ってもよければ反応時間は短くなる(海保, 1999)ことを考慮し、読解において意味処理がなされたか否かを確認するため、フィラー文 60 文のうち 24 文に、内容に関して真偽を尋ねる問い(T/F Question)が付けられた。結果として、以下の要領で実験文・フィラー文は作成された。

実験文・フィラー文作成要領

- 1) 実験文は 1 文につき 9 語、フィラー文は 1 文につき 9~10 語からなる
- 2) 主文動詞以外の箇所で用いた単語の親密度および頻度は、横川 (2006) を用いて親密度 2000 位以内、JACET8000 を用いて頻度 3,000 位以内とした。ただし、2 語(newscaster, programmer)のみ、この条件に合致しなかったため、事後アンケートにおいて、未知語か否かを参加者に尋ね、未知語でないことを確認した
- 3) 主部には、The student というような The で始まる 2 語からなる名詞句を用いた。実験文の主語はすべて有生名詞となるよう統一した
- 4) 実験文の主文動詞として用いられた動詞は、当該の実験文とその確認用の問い以外では用いず、他の文による影響が最小限になるようにした
- 5) 実験文の主文動詞はすべて過去形で統一した
- 6) フィラー文うち 24 文には、簡単な T/F Question を付けた(例 5-4 参照)

例 5-4. Filler: The uniform was more expensive than the other items.

T/F Question : The uniform was cheaper than the other items.

Answer : FALSE

以上のように作成された実験文 20 組 40 文およびフィラー文 60 文は、実験では、カウンターバランスを考慮して 2 つのリストに分類された。各リストは、DO 動詞を含む実験文 10 文、SC 動詞を含む実験文 10 文、フィラー文 60 文の計 80 文からなる。実験参加者 1 名につき、ひとつのリストを使用して実験は行われた。また、プログラムに誤作動が生じた際にデータを保護すること、実験参加者に適度に休憩を取らせること、および視線計測を用いた読解実験では機器の調整をすることを主な目的として、各リスト計 80 文を 20 文(実験文 5 文とフィラー文 15 文)毎に 4 ブロックに分割した。T/F Question が付けられたフィラー文は、6 文ずつ各ブロックに含まれるようにした。

5.3 実験プログラム

5.3.1 視線計測を使用した読解課題における実験プログラムの特徴

視線計測を用いた読解課題の実験では、視線計測装置として SR Research 社の EyeLink1000 を用い、赤外線カメラを利用して視線データを計測した。サンプルレートは 1000Hz の設定とし、1 秒につき 1000 回の単位(ミリ秒単位)で右眼の視点の位置が測定された(実験環境の詳細については、杉浦・山下, 2011; 梁, 2012 を参照)。

実験プログラムの作成には、専用の視覚呈示プログラミング作成ソフトである Experiment Builder が使用された。その概略は以下の通りである。

- 1) モニターの左中央に凝視点が表示される
- 2) 実験参加者の凝視が確認されると、操作者により刺激文が表示される
- 3) 文単位で呈示がなされ、実験参加者は文を読み始める
- 4) 実験参加者が USB 接続タイプのコントロールボックスのボタンを押すと、それが当該の文の視線計測の編集点となり、その文の読解が終了する
- 5) 続いて、T/F Question が有る場合は表示され、実験参加者はコントロールボックスのボタンを押して解答をする
- 6) 次の文の読解用として、モニターの左中央に凝視点が表示される

5.3.2 自己ペース読み課題における実験プログラムの特徴

自己ペース読み課題の実験用プログラムには、プログラミング言語 Hot Soup Processor (HSP) ver.3.1 を用いた。

実験参加者が右矢印キー「→」を押すごとに英文は 1 語ずつ呈示され、単語単位で読解速度を計測する。その概略は以下の通りである。

- 1) モニター上に 1 文中に含まれる単語数分の下線が表示される
- 2) 読解時間は、先頭の語の表示により計測が開始され、次の語を呈示するために右矢印キーが押されるまでの時間が記録される
- 3) 単語単位の呈示は非蓄積式であり、次の語が呈示されると前の語は消える
- 4) 文を読み終わると、日本語で「右向き矢印で終了」の指示が出現する
- 5) 右矢印キーを押すと T/F Question が有る場合は表示され、モニター上の‘TRUE’ ボタンまたは‘FALSE’ボタンを左クリックすることにより解答する。この解答に要する時間は計測していない

- 6) 'Next'のボタンを左クリックすることにより、次の英文の下線が表示される
 7) 各単語の読解時間と T/F Question の解答は、1文ごとにテキストファイルに記録される

5.4 実験 1 の参加者

視線計測を用いた読解実験には、JEFL 学習者として大学生 25 名(男性 4 名・女性 21 名)および大学院生 7 名(男性 3 名・女性 4 名)の計 32 名が参加した。しかし、視線計測によるデータ収集において、メガネやコンタクトレンズの装着を主な理由としたデータの不鮮明さにより、実験参加者のうち 8 名分については、データの採用を断念した。結果として、大学生 19 名(男性 4 名・女性 15 名)および大学院生 5 名(男性 3 名・女性 2 名)の計 24 名のデータを分析対象とした。

一方、自己ペース読み課題による読解実験については、JEFL 学習者として大学生 9 名(男性 3 名・女性 6 名)および大学院生 15 名(男性 3 名・女性 12 名)の計 24 名が参加した。自己ペース読み課題の分析では、データの採用を断念することはなく、参加者全員のデータを分析対象とした。

両方の読解実験に参加した者はいない。また、事前アンケートにおいて、TOEIC スコアまたはその他の英語資格試験の結果の記載を求め、全員から習熟度に関するデータの提供を得た。両実験の参加者の習熟度に関するデータをまとめると、以下の表 5.3 のようになった。

表 5.3 実験 1 参加者の習熟度に関するデータ

TOEIC 換算点	視線計測を用いた読解実験 (<i>n</i> = 24)	自己ペース読み課題 (<i>n</i> = 24)
平均	679.38	775.42
標準偏差	124.84	67.73
最高点	930	945
最低点	480	655

実験 1 参加者の TOEIC 換算スコアの平均値は、英語力評価に関する欧州統一基準である Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) で判断すると、両群とも B1 レベルの習熟度を持つと考えられる。¹¹

また、TOEIC 換算スコアに関して、対応のない *t* 検定を行ったところ、両群間に統計的

¹¹ TOEIC 公式 web サイト (<http://www.toeic.or.jp/toeic/about/result.html>) 参照。(2014 年 9 月 1 日アクセス)

有意差があり、自己ペース読み課題の参加者の習熟度が有意に高い結果となった($t(46) = 3.31, p = .002$)。

5.5 実験 1 の手続き

視線計測を用いた読解実験と自己ペース読み課題による読解実験では、事前準備・指示・実験刺激の呈示方法に関して違いがあるため、本節では両実験の手続きを分けて述べる。

5.5.1 視線計測を用いた読解実験の手続き

本実験は大学内の専用実験室にて実施された。実験環境は、通常の室内照明を使用した
が、通常的环境よりもやや暗くし、視線の計測を妨げないよう光度に配慮した。また、外部からの騒音等により実験が妨げられないよう配慮した。

実験は、同意書・事前アンケートの記入後、実験の全体的な流れを説明した後、以下の
手続きに基づき実施された。視線計測を用いた読解実験では、実験参加者 1 名につき所要
時間は約 30 分～約 50 分であった。ただし、メガネ等の影響により機器の調整に時間がか
かる場合は、1 時間以上にわたり実験が実施された場合もあった。

視線計測を用いた読解実験の手続き

- 1) 同意書・事前アンケートの記入
- 2) 実験課題・実験プログラム・解答方法に関する説明
- 3) 練習課題 4 文の実施
- 4) 実験実施
- 5) 終了後、事後アンケートの記入

また、実験にあたっては、練習課題実施時と各ブロックの開始時に、キャリブレーション(calibration)¹²およびバリデーション(validation)¹³を行い、適切に視線計測が行われるよう機器の調整を行った。

¹² 位置データとカメラでとらえた眼球の画像データとの誤差を調整すること(杉浦・山下, 2011, p. 173)

¹³ モニター上の点を見てもらい、補正がただしく行われているかどうかを確認すること(杉浦・山下, 2011, p. 173)

5.5.2 自己ペース読み課題の手続き

本実験は大学内の一般教室にて実施された。実験環境は、通常の室内照明を使用し、外部からの騒音等により実験が妨げられないよう配慮した。実験は、同意書・事前アンケートの記入後、実験の全体的な流れを説明がされた後、実施された。読解実験の方法が異なる以外、具体的な手続きは、前項で述べた「視線計測を用いた読解実験の手続き」と同様である。自己ペース読み課題による読解実験では、実験参加者1名につき所要時間は約30分～約40分であった。また、各ブロック開始時に、表示等の確認を行い、適切に実験が行われるよう調整した。

5.6 分析方法

視線計測を用いた読解実験と自己ペース読み課題による得られた読解時間等のデータについては、外れ値の処理や測定値に関して違いがあるため、本節では、両実験の分析方法を分けて述べる。

5.6.1 視線計測を用いた読解実験の分析方法

5.6.1.1 外れ値の置き換え

視線計測を用いた読解実験により得られたデータは、分析に先立ち、以下の手順で外れ値の処理がなされた。

- 1) T/F Question の正答率を調査した。結果として、最低でも24問中19問以上正解（正答率79.17%以上）のデータであったため、参加者全員が意味理解を目的とした読解を行ったと見なした
- 2) 注視継続時間(Fixation Duration)が80ミリ秒未満の注視を、近接する注視に統合¹⁴
- 3) カウンターバランスを考慮して分類した2つのリスト各々の注視継続時間の平均値と標準偏差を計算した
- 4) 「平均値±標準偏差×2.5」の範囲を超える値を外れ値と見なし、削除した。この処理により、全体の注視数27,015のうち4.31%が削除された

¹⁴ この処理には、EyeLink専用のData Viewerを用いた

5.6.1.2 分析手順

前節の手順によって外れ値の排除・置き換えを行ったデータを基に、4.4.1 節で述べた実験 1 の目的を明らかにするため、以下のように分析を行った。

対象領域

分析では、例 5-5 のように英文を各領域に分け、各測定値を算出した。

例 5-5. The programmer found the error could not be avoided.

① ② ③ ④

[本研究における各領域の名称]

下線部①(点線部) : 主文動詞

下線部②(一重線部) : 曖昧名詞句(2 語)

下線部③(太線部) : 非曖昧化領域(2 語)

下線部④(波線部) : 後続領域

動詞下位範疇化情報の選好性(DO 動詞・SC 動詞)を扱っている先行研究に倣い、GP 現象の発生に違いが生じるかを確認するため、補文内の動詞句における先頭の 2 語(例 5-5 では **could not**)を「非曖昧化領域」とし、主な分析対象とする。この領域の単語が出現する前まで、主文動詞に後続する名詞句(曖昧名詞句)が主節の目的語となるか、補文主語となるかは明確ではない。読み手が曖昧名詞句を主節の目的語であると想定していた場合、この領域において GP 現象に陥り、正しい文構造を理解するための再分析を行う必要が生じ、注視時間が増加する等により、GP 現象が抑制される場合の測定値と差が生じると考えられる。

測定値

視線計測を用いた読解時間の分析では、以下の測定値を比較検討した。

- ・ 初回注視継続時間 (first fixation duration):
領域内でおきた最初の注視の継続時間)
- ・ 第一次通過時間 (first pass time)¹⁵:
領域に入ってから出るまでの注視継続時間
- ・ 進行経過時間 (go-past time):
領域に入ってから逆行を含めて右側へ出て行くまでの注視時間の合計
- ・ 総注視時間 (total fixation time):
領域内での注視時間の合計

(杉浦・山下, 2011, p. 161 参照)

以上の測定値の算出方法を、具体的に説明すると以下のようなになる(図 5.1, 表 5.4 参照)。

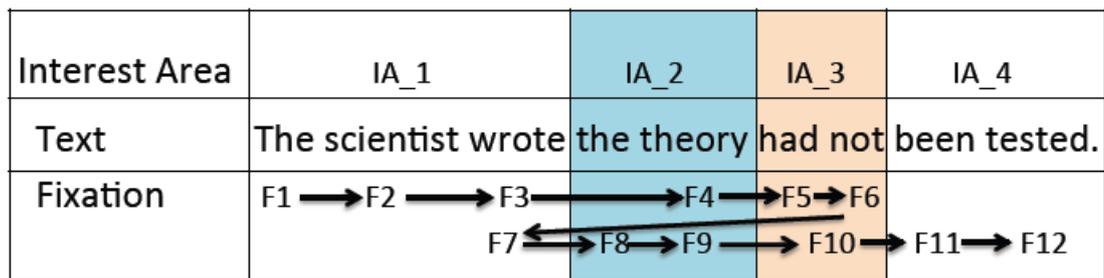


図 5.1 視線計測の測定方法¹⁶

表 5.4 視線計測の測定方法(4種)

	主文動詞	曖昧名詞句	非曖昧化領域	後続領域
初回注視継続時間	F1	F4	F5	F11
第一次通過時間	F1+F2+F3	F4	F5+F6	F11+F12
進行経過時間	F1+F2+F3	F4	F5+F6+F7+F8+F9+F10	F11+F12
総注視時間	F1+F2+F3+F7	F4+F8+F9	F5+F6+F10	F11+F12

¹⁵ 杉浦・山下 (2011, p. 161)では「凝視継続時間 (gaze duration)」と表記されているが、複数の語から成る領域を含むため、本研究では「第一次通過時間 (first pass time)」で統一する

¹⁶ IA_1: 主文動詞, IA_2: 曖昧名詞句, IA_3: 非曖昧化領域, IA_4: 後続領域; F: 注視

以上、4種の測定値のうち、視線計測で得られる測定値を、後戻りをして領域内を繰り返し見たか否かという観点から分類し、初めて領域を見た際の反応を示す即時的指標(初回注視継続時間および第一次通過時間)と繰り返し領域を見た際の反応も踏まえた非即時的指標(進行経過時間および総注視時間)に分けることができる。

分析方法

対応のある t 検定を用いた。各領域の測定値について、DO 動詞条件と SC 動詞条件の 2 条件で、両側検定を行った。¹⁷

反応時間データを用いる第二言語習得分野の研究では、パラメトリック検定を行うことが多く、本実験でも基本的にその慣習に従った。しかしながら、一般に反応時間データは正の方向に伸びる歪みが見られるとされ(Ratcliff, 1993: p. 510)、正規分布が期待できない。そこで、ノン・パラメトリック検定(ウィルコクソン符号付順位和検定)も併せて行い、結果を分析した。

また、 t 検定およびウィルコクソン符号付順位和検定においては、 p 値だけでなく、サンプルサイズの影響を受けにくいとされる効果量 r についても算出した。¹⁸

5.6.2 自己ペース読み課題の分析方法

5.6.2.1 外れ値の置き換え

自己ペース読み課題による読解実験により得られたデータは、分析に先立ち、以下の手順で外れ値の処理がなされた。

- 1) T/F Question の正答率を調査した。結果として、最低でも 24 問中 19 問以上正解(正答率 79.17%以上)のデータであったため、参加者全員が意味理解を目的とした読解を行ったと見なした

¹⁷ 本研究の分析では、同一の測定値に対して t 検定や分散分析を複数回実施していない。また、各測定値はそれぞれ独立していると考えられる。しかし、そのような場合でも、多項目を検定することには統計分析に関する多重性の問題が指摘される場合がある(足立, 1998, p. 119)。しかしながら、本研究は次の 2つの理由により、有意水準値を調整しなかった。

1. 条件間でどのような差が生じる可能性があるかという探索的な研究であるため検出力の低下による第 2 種の誤りを避ける。例えば、第 1 種の誤りを避けるために Bonferroni の補正を用いると、逆に検定力が低下して第 2 種の誤りを犯す確率が増加すると言われている(Nakagawa, 2004)
2. 文処理研究の分野では、複数の領域における測定値を t 検定や分散分析等により比較する場合に有意水準値の調整を行わない研究(Jiang, 2004; Jiang, 2007; Juffs, 1998; Pearlmutter, Garnsey, & Bock, 1999; Pickering & Traxler, 1998, 2003; Trueswell & Kim, 1998; Trueswell, Tanenhaus, & Garnsey, 1994; Trueswell, Tanenhaus, & Kello, 1993; Wilson & Garnsey, 2009 等)や、視線計測による各測定値の分析でも有意水準値の調整を行わない研究(Joseph, et al., 2008; Pickering, Traxler, & Crocker, 2000; Rayner, Warren, Juhasz, & Liversedge, 2004; Traxler & Pickering, 1996; Traxler & Tooley, 2007; Traxler, Williams, Blozis, & Morris, 2005 等)が多く挙げられるという関連分野の慣習に従う

¹⁸ 効果量 r は、.10 以上 .30 未満が効果量小、.30 以上 .50 未満が効果量中、.50 以上が効果量大とされる(竹内・水元, 2012, p. 353)。

- 2) 各課題文の文頭の語(The)および文末効果(Wrap-up effect)が考えられる文末の語は、文中の他の語とは処理方法が異なる可能性があるため、データ対象から外した¹⁹
- 3) カウンターバランスを考慮して分類した2つのリスト各々における、単語単位の読解時間の平均値と標準偏差を計算した
- 4) 「平均値±標準偏差×2.5」を閾値とし、その範囲を超える値を外れ値として、閾値で置き換えた。この処理により、全体のデータ数(単語単位)14,016のうち2.87%が削除された

5.6.2.2 分析手順

前節の手順によって外れ値の排除・置き換えを行ったデータを基に、実験課題の分析を行った。

対象領域

自己ペース読み課題の結果の分析においても、5.6.1.2で示した視線計測による読解実験と同様の4領域において、読解時間を算出した。

測定値

自己ペース読み課題の分析では、単語単位の読解時間を用いた。しかし、2語からなる曖昧名詞句および非曖昧化領域については、領域内の2語の読解時間の和を使用した。

分析方法

対応のある t 検定を用いた。各領域の読解時間について、DO動詞条件とSC動詞条件の2条件で、両側検定を行った。また、視線計測を用いた読解実験と同様、ノン・パラメトリック検定(ウィルコクソン符号付順位和検定)も併せて行った。

効果量 r についても、視線計測を用いた読解実験と同様に算出した。

5.6.3 対象動詞の理解度の調査

実験終了後に行った事後アンケートを利用して、実験対象とした40動詞について難易度を調査し、刺激文としての適切性を確認した。具体的には、両実験の分析対象者各24名に、対象動詞の理解に関する7段階評価(添付資料2)で回答してもらい、その評価の平均値を算出した。その結果、各動詞における評価の平均は表5.5のようになり、最低でも視線計

¹⁹ 読解課題における反応時間データの分析では一般に、文頭と文末のデータは、他の領域とは異なる言語処理過程が行われる可能性があるとのみならず、分析から除外される。本実験の文頭は全て定冠詞(The)であり、実験参加者が他の領域と同様の注意を払わない可能性が考えられる。また、文末では文全体の意味を構築しようとする等の理由により、他の領域よりも反応時間が長くなること(文末効果)が考えられるため、分析から除外する。

測を用いた読解実験では 3.96、自己ペース読み課題では 4.96 となったため、実験参加者は使用した 40 動詞のほとんどすべてに関して、理解が不可能になるほどの困難は感じなかったと見なした。

両実験の参加者における使用動詞に対する理解度の差を調べるため、対応のない t 検定(項目分析・両側検定)を全 40 動詞への回答について行ったところ、自己ペース読み課題への参加者による理解度の方が有意に高くなった ($t(1, 39) = 15.29, p < .001, r = .93$)。また、各実験における DO 動詞と SC 動詞に対する理解度の差を調べるため、対応のある t 検定(項目分析・両側検定)を行ったところ、視線計測を用いた読解実験 ($t(1, 38) = 2.42, p = .02, r = .36$) と自己ペース読み課題 ($t(1, 38) = 2.18, p = .04, r = .33$) の両実験とも統計的有意差があり、参加者にとって、DO 動詞と SC 動詞の理解度には差があり、SC 動詞は語自体の理解が難しかったことが示された。

表 5.5 使用した動詞の理解に関する 7 件法アンケート結果

		視線計測を用いた 読解実験	自己ペース読み課題
全体 ($n = 40$)	平均値	5.72	6.50
	標準偏差	0.72	0.50
	最高値	6.75	6.96
	最低値	3.96	4.96
DO 動詞 ($n = 20$)	平均値	5.98	6.66
	標準偏差	0.63	0.37
	最高値	6.75	6.96
	最低値	4.58	5.46
SC 動詞 ($n = 20$)	平均値	5.46	6.34
	標準偏差	0.72	0.56
	最高値	6.21	6.88
	最低値	3.96	4.96

5.7 読解時間・測定値の予測

本節では、「4.4.1 実験 1 の目的」に基づき、前節までに述べられた各領域における読解時間・測定値について予測を述べる。

先行研究では、実際の文構造(that-less 補文を含む構造)と動詞下位範疇化情報に関する選好性が異なる場合(DO 動詞条件)と一致する場合(SC 動詞条件)で、GP 現象の発生する度合いが異なり、その違いが読解時間の差に繋がることが示されている。この点について、前述のように視線計測で得られる測定値を、領域内を繰り返し見たか否かという観点から、即時的指標(初回注視継続時間および第一次通過時間)と非即時的指標(進行経過時間および総注視時間)に分けると、実験 1 の結果について以下のような予測ができる。

- 1) 英語母語話者が持つ動詞下位範疇化情報の選好性に、JEFL 学習者も即時的な影響を受けるならば、実際の文構造と選好性が異なるとき、自己ペース読み課題の読解時間と視線計測の初回注視継続時間や第一次通過時間において遅延が観察される。
- 2) 英語母語話者が持つ動詞下位範疇化情報の選好性が、JEFL 学習者の文処理にも影響が及ぶが、それが即時的ではない場合、視線計測の総注視時間と進行経過時間においてのみ遅延が観察される。
- 3) 英語母語話者による動詞下位範疇化情報に関する選好性から、JEFL 学習者が影響を受けない場合、どの測定値においても、読解時間の遅延が観察されない。

以上の全体的な予測を踏まえ、各領域における読解時間・測定値に関する予測を以下に述べる。

主文動詞

本実験では、DO 動詞と SC 動詞を入れ替えても意味が通じるような実験文を用いたため、この領域のみ条件間で使用した単語が異なる。5.2 節で述べたように、条件間で文字数には統計的有意差が見られなかったが、頻度順位については SC 動詞の方が低くなった。また、前節で述べたように理解度についても異なるため、それらの影響が各測定値において差となり現れ、SC 動詞の処理が DO 動詞の処理よりも長くなり、SC 動詞の各測定値がより大きくなる可能性がある。

曖昧名詞句

実験文として使用したタイプの GP 文では、この名詞句を最初に読み進めていく段階(第一次通過)では GP 現象が生じない。なぜなら、主文動詞に後続するこの名詞句が主節の目的語となるか、補文主語となるかは明確ではなく、主文動詞の影響により仮に読み手がどちらかの文構造を想定していたとしても、その想定を否定して再分析させる要素がまだ出

現していないからである。また、条件間で同一の単語が使用されているため、文字数・頻度といった名詞の特徴による影響はなく、読解時間や測定値に差は生じないと考えられる。

しかし、視線計測では意味理解のため、この領域へ戻り読みする可能性があり、動詞条件間に差が生じるかもしれない。その場合、総注視時間で影響が観察され、この後の領域で GP 現象が生じやすいと考えられる DO 動詞条件の方が、戻り読みの影響により総注視時間が長くなることが考えられる。

非曖昧化領域

母語話者や L2 学習者を対象にした先行研究では、この領域で GP 現象が発生することが示されている。もし、学習者が母語話者並みに動詞バイアスに敏感であれば、この領域で読解に影響が及ぶと考えられ、最も注目すべき領域である。なぜなら、DO 動詞が用いられ、読み手が曖昧名詞句を主節の目的語であると想定すると、非曖昧領域において正しい文構造を理解するための再分析が必要となる。逆に、SC 動詞が用いられた場合、動詞が持つ統語情報を使用できれば、想定通りの動詞下位範疇が出現する為、結果として、DO 動詞条件と SC 動詞条件には読解時間の差が生じると予測できる。よって、学習者が動詞の統語情報を母語話者と同様に使用できていれば、DO 動詞条件と比較して SC 動詞条件では GP 現象の発生が抑制され、読解時間が短くなると考えられる。

本研究で採用した母語話者に対する動詞バイアスにより、即時的に学習者が影響を受ける場合、動詞要因 (DO 文 vs. SC 文) に関し、自己ペース読み課題の読解時間で差が観察され、さらに視線計測でも、即時性を示す初回注視継続時間や第一次通過時間において、条件間の差が観察されるはずである。その差が無くなる理由は特になく、再分析においても、動詞の特徴による影響が文法関係を理解するのに及ぶと考えられ、進行経過時間や総注視時間にも、条件間で差が観察されるであろう。

即時的な影響を学習者が受けない場合、初回注視継続時間や第一次通過時間では、条件間で差が見られない。しかし、その後の処理において動詞の特徴による影響がある場合は、進行経過時間や総注視時間において、条件間で差が観察されることになる。

また、学習者による英文理解において、意味理解に至る過程のどの段階においても、母語話者に対する動詞バイアスの影響を受けないのであれば、自己ペース読み課題の読解時間や視線計測におけるいずれの測定値に関して、統計的な有意差は生じない。

後続領域

動詞条件間の差が非曖昧領域で観察された場合、波及効果 (Spillover effect) により、この後続領域においても SC 動詞条件の方が読解時間が短くなるといった差が見られることが考えられる。また、動詞バイアスの影響が遅れて見られる場合は、遅延効果 (Delayed effect) がこの領域で見られる。その際、即時的に影響が及ぶ場合は、初回注視継続時間や第一次通過時間において差が見られるであろう。また、第一次通過時には動詞バイアスの影響が

発生せず、戻り読みをした際に発生した場合は、総注視時間に差が生じるであろう。

以上のように、4領域に分けて測定値および読解時間を比較検討することにより、GP文の読解における動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響を調査し、第二言語学習者の読解処理について論ずる。

5.8 結果

5.8.1 視線計測を用いた読解実験の結果

5.6.1.1の手順によって外れ値の排除・置き換えを行ったデータを基に、前節までに述べた4領域における各測定値の分析を行った。

表5.6は、DO動詞条件とSC動詞条件の各測定値の平均時間および標準偏差を示し、表5.7は4領域における各測定値の t 検定結果(t_1 :被験者分析, t_2 :項目分析)を、表5.8はウィルコクソン符号付順位和検定の結果(z_1 :被験者分析, z_2 :項目分析)を表す。

また、図5.2から図5.5までの図は、4領域における各測定値の推移を表す。

表 5.6 視線計測を用いた読解課題の平均読解時間

測定値	選好性	領域			
		主文動詞	曖昧名詞句	非曖昧化領域	後続領域
初回注視継続時間	DO	336 [58]	261 [36]	312 [47]	289 [55]
	SC	356 [56]	272 [27]	302 [33]	265 [44]
第一次通過時間	DO	600 [141]	679 [180]	516 [106]	407 [100]
	SC	654 [170]	663 [155]	509 [111]	374 [92]
進行経過時間	DO	699 [205]	830 [210]	723 [321]	553 [250]
	SC	764 [187]	832 [221]	648 [196]	440 [163]
総注視時間	DO	986 [380]	1074 [396]	863 [339]	625 [204]
	SC	983 [319]	1047 [444]	753 [295]	553 [227]

注. []内は標準偏差

表 5.7 視線計測を用いた読解課題の測定値の t 検定結果

領域	測定値	被験者分析			項目分析		
		t_1	p -value	r	t_2	p -value	r
1. 主文動詞							
	初回注視継続時間	1.83	.08	.36	1.82	.08	.39
	第一次通過時間	1.88	.07	.37	1.92	.07	.40
	進行経過時間	1.87	.07	.36	1.77	.09	.38
	総注視時間	0.06	.95	.01	0.08	.94	.02
2. 曖昧名詞句							
	初回注視継続時間	1.35	.19	.27	1.35	.19	.30
	第一次通過時間	0.46	.65	.09	0.51	.62	.12
	進行経過時間	0.07	.95	.01	0.09	.93	.02
	総注視時間	0.52	.60	.11	0.56	.58	.13
3. 非曖昧化領域							
	初回注視継続時間	0.88	.39	.18	0.98	.34	.21
	第一次通過時間	0.41	.69	.08	0.36	.72	.08
	進行経過時間	1.76	.09	.34	1.67	.11	.36
	総注視時間	2.40	.02	.45	2.59	.02	.51
4. 後続領域							
	初回注視継続時間	2.63	.01	.48	1.81	.09	.38
	第一次通過時間	1.50	.15	.30	1.56	.13	.34
	進行経過時間	2.46	.02	.46	2.04	.06	.42
	総注視時間	1.89	.07	.37	1.93	.07	.40

注 1. 自由度: t_1 (1, 23); t_2 (1, 19).

注 2. r は効果量を表す.

表 5.8 視線計測を用いた読解課題の測定値のウィルコクソン符号付順位和検定結果

領域	測定値	被験者分析			項目分析		
		z_1	p -value	r	z_2	p -value	r
1. 主文動詞							
	初回注視継続時間	1.61	.11	.23	1.68	.10	.27
	第一次通過時間	1.79	.07	.26	1.78	.08	.28
	進行経過時間	1.96	.05	.28	1.77	.08	.28
	総注視時間	0.04	.96	.01	0.09	.92	.01
2. 曖昧名詞句							
	初回注視継続時間	1.35	.18	.20	1.23	.23	.19
	第一次通過時間	0.40	.71	.06	0.35	.73	.05
	進行経過時間	0.29	.77	.04	0.31	.76	.05
	総注視時間	1.03	.30	.15	0.27	.78	.04
3. 非曖昧化領域							
	初回注視継続時間	0.85	.41	.12	1.34	.19	.21
	第一次通過時間	0.06	.96	.01	0.09	.93	.01
	進行経過時間	1.41	.16	.20	1.64	.10	.26
	総注視時間	2.66	.01	.38	2.28	.02	.36
4. 後続領域							
	初回注視継続時間	2.50	.01	.36	1.89	.06	.30
	第一次通過時間	1.53	.13	.22	1.46	.15	.23
	進行経過時間	2.18	.03	.31	1.77	.08	.28
	総注視時間	1.91	.06	.28	1.74	.08	.27

注 1. 自由度: z_1 (1, 23); z_2 (1, 19).

注 2. r は効果量を表す.

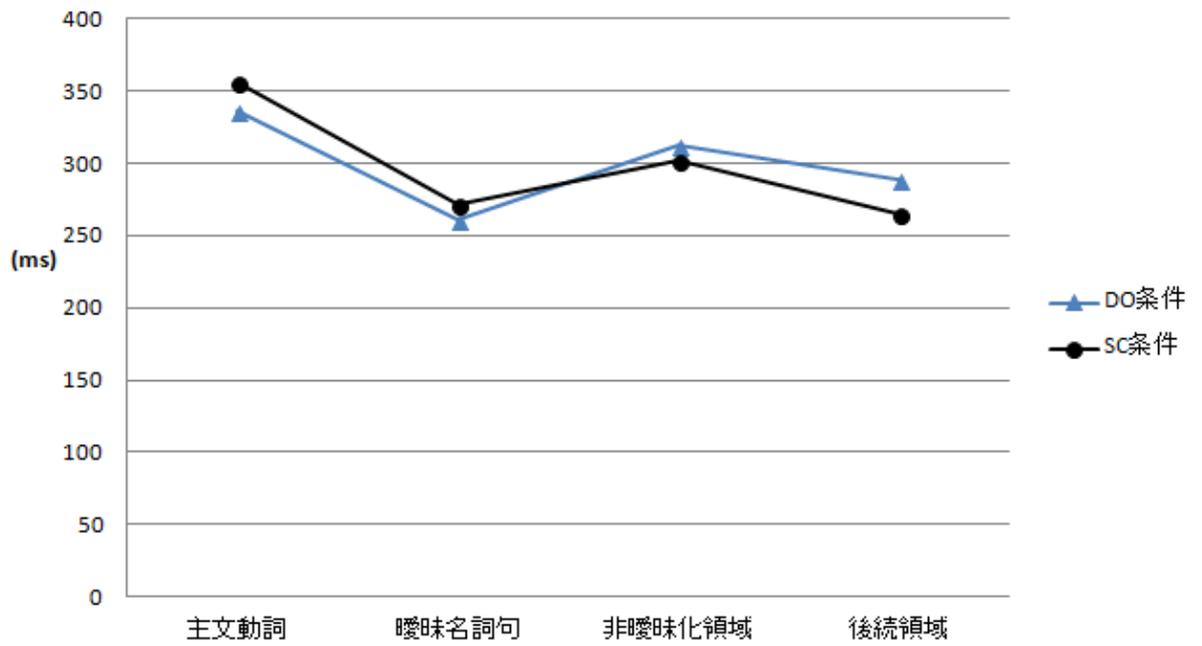


図 5.2 各領域における初回注視継続時間の推移

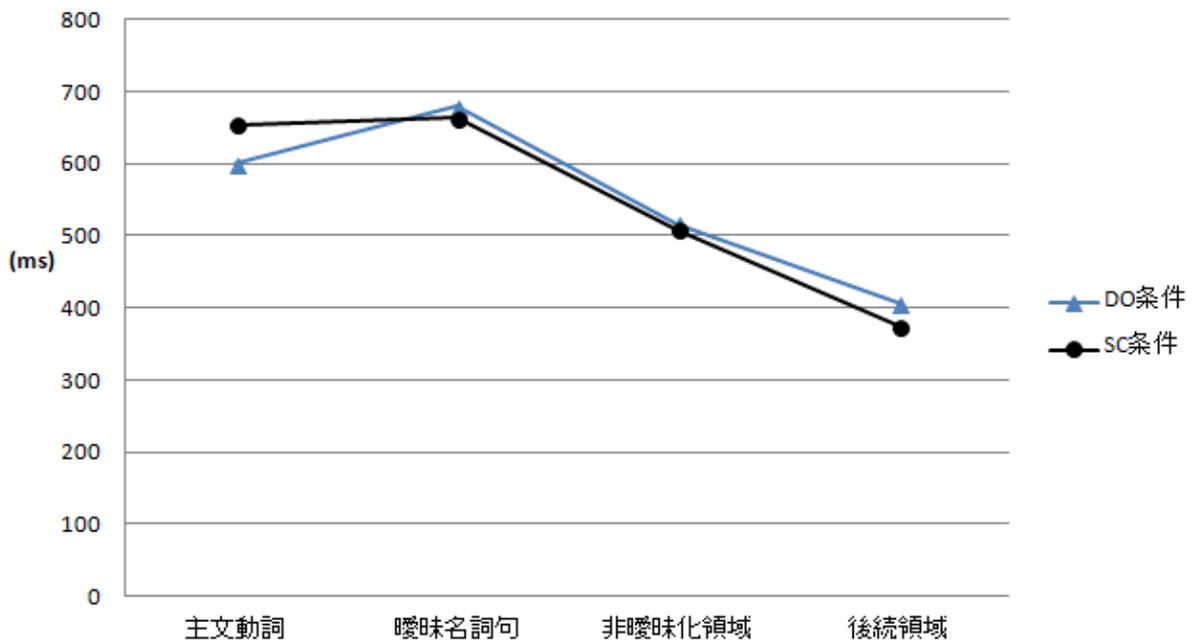


図 5.3 各領域における第一次通過時間の推移

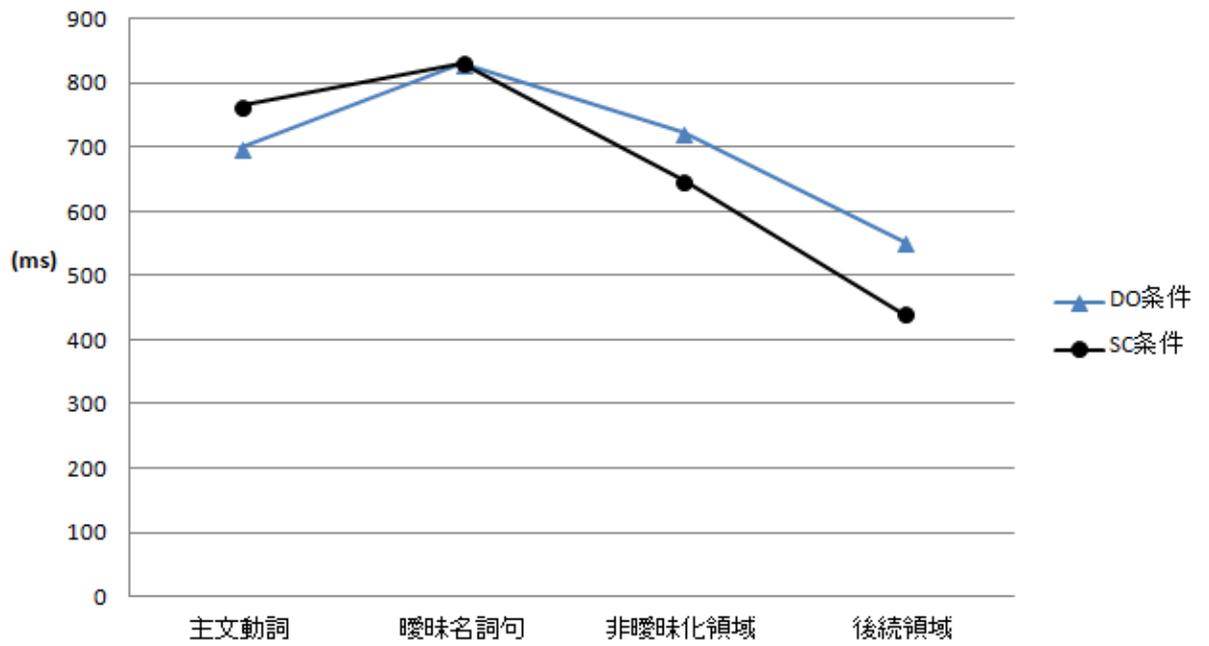


図 5.4 各領域における進行経過時間の推移

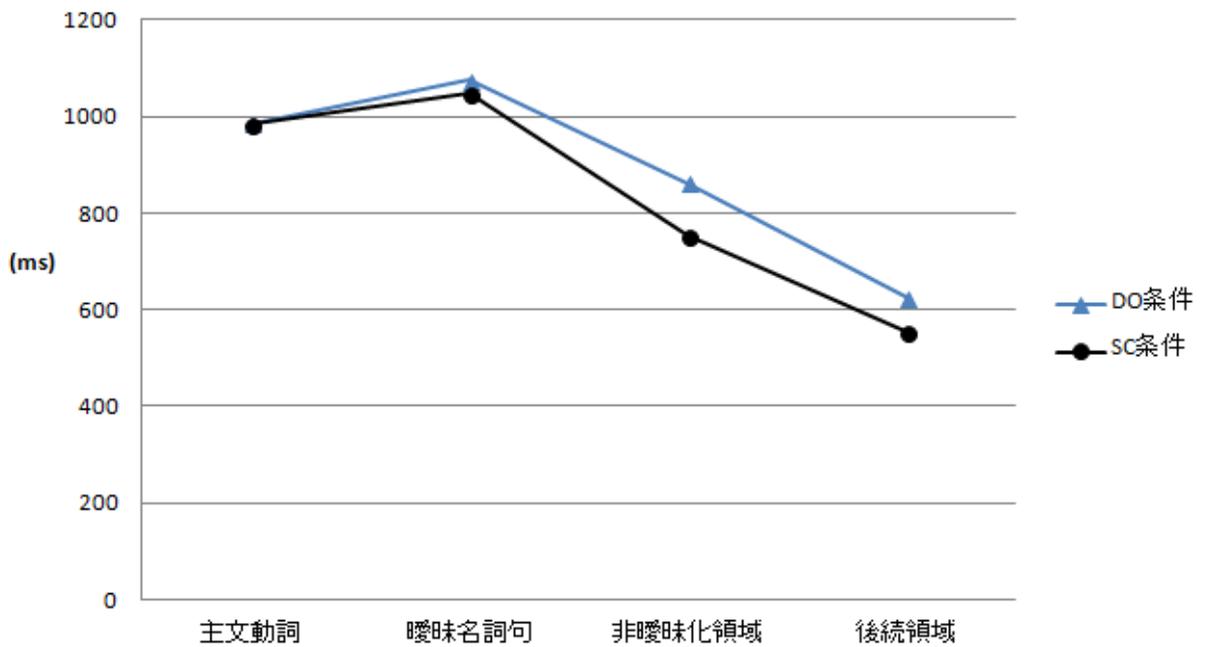


図 5.5 各領域における総注視時間の推移

前述したように、反応時間データは正規分布が期待できないため、パラメトリックな手法である t 検定だけでなく、ノン・パラメトリックな手法のウィルコクソン符号付順位和検定も併せて行ったが、表 5.7 および表 5.8 で示した両検定の結果には、大きな違いは見られなかった。全体的に、一方の手法で 5%水準の統計的有意または 10%水準の統計的有意傾向が見られた測定値は、もう一方の手法でも同様の分析結果となった。ごく一部の測定値（主文動詞の初回注視継続時間と非曖昧領域の進行経過時間）については、統計的有意傾向の有無が一致しないものも見られるが、それぞれの p 値は近似であると言ってよいと思われる。

そこで以下では、対象とした 4 領域の各測定値について t 検定結果を基にして報告する。

主文動詞

主文動詞における測定値の分析では、初回注視継続時間・第一次通過時間・進行経過時間の 3 種の測定値で被験者分析および項目分析の両方で有意傾向および中程度の効果量が見られ、SC 動詞条件の方が DO 動詞条件よりも各測定値が長くなった。5.2 節で述べたように、本実験で用いた実験文は動詞部のみが条件間で異なる単語になっているが、SC 動詞の方が出現頻度の低い動詞であり(5.2 節参照)、理解度のアンケートでも参加者から理解度が低く解答されていた(5.6.3 項参照)。これらの特徴により、初回注視継続時間と第一次通過時間といった単語認知の影響を受ける測定値に有意差が生じたものと考えられる。

ただし、総注視時間では、そのような差が見られなくなった。これは、第一次通過以降において、実際の文構造とは異なる DO 動詞条件では、GP 効果が相対的に大きくなり、主文動詞への逆行が増加したためであると考えられる。

曖昧名詞句

曖昧名詞句における分析では、被験者分析と項目分析のどの測定値においても統計的有意差がなかった。曖昧名詞句以降は、条件間で同じ単語となるように実験文のペアを作成していることから、主文動詞で見られた 3 種の測定値の差がなくなったことは、主文動詞での差が動詞自体を理解するための差であることを示唆する結果となった。ただし、初回注視継続時間の項目分析で、中程度の効果量が見られ、先行する主文動詞の影響が残る可能性も考えられる。

また、総注視時間でも、主文動詞で同様に統計的有意差にはならなかったが、主文動詞と比べて DO 動詞条件と SC 動詞条件の差が拡がり、統計分析における効果量が微増した。

非曖昧化領域

非曖昧化領域の分析では、初回注視継続時間と第一次通過時間に関しては統計的に有意とならず、英語母語話者に対する動詞バイアスを基にして選定した動詞について、学習者はその統語に関する情報を即時的には利用できていないことが示された。

しかし、曖昧名詞句でなくなった条件間の差のうち、進行経過時間では被験者分析で有意傾向となり、総注視時間では有意差が再び現れた。進行経過時間の項目分析は僅かに有意傾向とならなかったが、総注視時間では被験者分析と同様に有意差が再び現れた。これらの測定値で有意差が生じたことは、5.7 節で述べた「2) 英語母語話者が持つ動詞下位範疇化情報の選好性が、JEFL 学習者の文処理にも影響が及ぶが、それが即時的ではない場合、視線計測の総注視時間と進行経過時間においてのみ遅延が観察される」という予測と一致するものであり、即時的ではないものの文の理解に至る過程において動詞が持つ統語情報を学習者も利用していることが示された。

後続領域

後続領域における分析では、解釈が難しい結果となった。被験者分析と項目分析の両方で、初回注視継続時間・進行経過時間・総注視時間では統計的有意差または有意傾向が確認されたが、第一次通過時間では有意傾向に近付いたものの統計的有意差は見られなかった。このような結果になる理由として、領域内での最初の注視において意味解釈上の困難を感じ、文構造を確認するために逆行が起きたと想定すると、第一次通過時間のみ僅かに結果が他の領域と違うことが解釈可能である。しかしながら、効果量については、いずれの領域・分析においても中程度の効果量が見られ、動詞バイアスによる遅延効果が、この領域に及んでいることが考えられる。

検定力分析

以上のように、 t 検定では、主文動詞における初回注視継続時間・第一次通過時間・進行経過時間、非曖昧領域における進行経過時間・総注視時間、後続領域における初回注視継続時間・進行経過時間・総注視時間で統計的有意差や有意傾向が見られ、その他の測定値については統計的有意差が見られなかった。

しかしながら、これらの結果が確実に母集団の性質を表しているかを調査するため、検定力分析を行ったところ(表 5.9)、全体的に検定力($1-\beta$)が小さかった(.03~.46)。本実験の参加者数(24名)はこの分野の慣例としては決して少なくはないが、これらの統計的指標はサンプルサイズが小さかったことが示すため、実験 1 で統計的に有意と判定できなかった結果においても、実際には差が存在する可能性が残されている。以上を踏まえると、本実験結果について、今後より多角的な調査が必要であると言える。

しかし、この検定力分析において、本実験結果を基に検定力を 80%(.08)と仮定して必要となるサンプルサイズを算出すると、統計的に有意または有意傾向となった測定値においても、文処理研究の分野ではあまり見られないような比較的大きなサンプルサイズになったため($53.40 < n < 187.45$)、これらの点については今後の検討課題としたい。

表 5.9 視線計測を用いた読解課題測定後の検定力分析結果（被験者分析結果より）

領域	測定値	<i>delta</i>	<i>SD</i>	<i>power (1-β)</i>	<i>power=0.8</i> と仮定した時の サンプルサイズ(<i>n</i>)
1. 主文動詞					
	<u>初回注視継続時間</u>	20	57.0	.22	128.47
	<u>第一次通過時間</u>	54	155.5	.22	131.14
	<u>進行経過時間</u>	65	187.0	.22	130.89
	総注視時間	3	349.5	.03	213054.90
2. 曖昧名詞句					
	初回注視継続時間	11	31.5	.22	129.70
	第一次通過時間	16	167.5	.05	1721.35
	進行経過時間	2	215.5	.03	182252.90
	総注視時間	27	420.0	.04	3799.43
3. 非曖昧化領域					
	初回注視継続時間	10	40.0	.13	252.13
	第一次通過時間	7	108.5	.04	3772.35
	<u>進行経過時間</u>	75	258.5	.16	187.45
	<u>総注視時間</u>	110	317.0	.22	131.34
4. 後続領域					
	<u>初回注視継続時間</u>	24	49.5	.38	67.75
	第一次通過時間	33	390.5	.05	2199.08
	<u>進行経過時間</u>	113	206.5	.46	53.40
	<u>総注視時間</u>	68	215.5	.19	158.62

注 1. *delta* は両群間の差(単位:ms)を表す.

注 2. *SD* には両群の標準偏差の平均値を便宜的に用いた.

注 3. 測定値の下線は、*t* 検定において統計的有意(実線)または有意傾向(点線)であることを示す.

5.8.2 自己ペース読み課題の結果

5.6.2.1 の手順によって外れ値の排除・置き換えを行ったデータを基に、各領域の読解時間について分析を行った。

表 5.10 は、DO 動詞条件と SC 動詞条件の平均読解時間および標準偏差を示し、表 5.11 は、4 領域における平均読解時間の t 検定結果 (t_1 : 被験者分析, t_2 : 項目分析) を、表 5.12 は ウィルコクソン符号付順位和検定の結果 (z_1 : 被験者分析, z_2 : 項目分析) を表す。

また、図 5.6 は、4 領域における平均読解時間の推移を表す。

表 5.10 自己ペース読み課題の平均読解時間

測定値	選好性	領域			
		主文動詞	曖昧名詞句	非曖昧化領域	後続領域
平均読解時間	DO	691 [282]	1059 [352]	933 [271]	445 [167]
	SC	751 [337]	1061 [307]	928 [310]	449 [155]

注. []内は標準偏差

表 5.11 自己ペース読み課題の測定値の t 検定結果

領域	被験者分析			項目分析		
	t_1	p -value	r	t_2	p -value	r
1. 主文動詞	2.43	.02	.45	1.08	.29	.24
2. 曖昧名詞句	0.05	.96	.01	0.14	.89	.03
3. 非曖昧領域	0.16	.88	.03	0.06	.95	.01
4. 後続領域	0.29	.78	.06	0.10	.92	.02

注 1. 自由度: t_1 (1, 23); t_2 (1, 19).

注 2. r は効果量を表す.

表 5.12 自己ペース読み課題の測定値のウィルコクソン符号付順位和検定結果

領域	被験者分析			項目分析		
	z_1	p -value	r	z_2	p -value	r
1. 主文動詞	2.39	.02	.34	1.01	.31	.16
2. 曖昧名詞句	0.36	.73	.05	0.49	.62	.08
3. 非曖昧領域	0.40	.70	.06	0.16	.87	.03
4. 後続領域	0.54	.60	.08	0.13	.90	.02

注 1. 自由度: z_1 (1, 23); z_2 (1, 19).

注 2. r は効果量を表す.

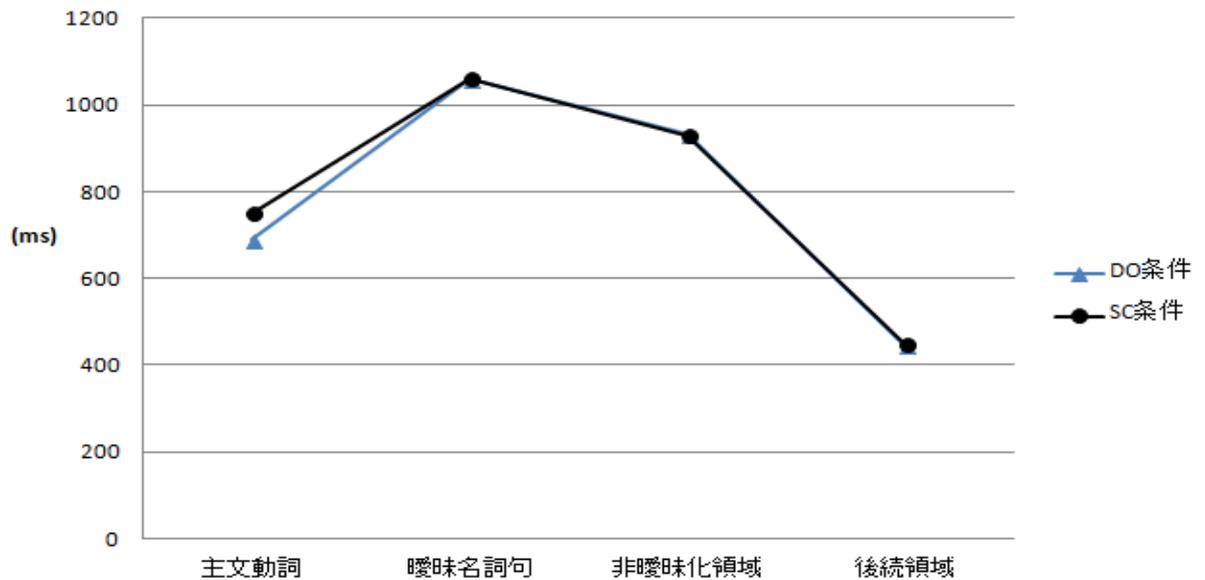


図 5.6 各領域における自己ペース読み課題の平均読解時間の推移

前述したように、視線計測を用いた読解課題と同様に自己ペース読み課題においても、パラメトリックな手法である t 検定だけでなく、ノン・パラメトリックな手法のウィルコクソン符号付順位和検定も併せて行ったが、表 5.10 および表 5.11 で示した両検定の結果には、大きな違いは見られなかった。両手法とも、主文動詞の平均読解時間については 5% 水準の統計的有意差が認められたが、他の領域では有意差が見られなかった。

そこで以下では、対象とした 4 領域の読解時間について t 検定結果を基にして報告する。

主文動詞

主文動詞における読解時間の分析では、被験者分析で統計的有意差 ($p = .02$) と中程度の効果量 ($r = .45$) が見られ、SC 動詞条件の方が DO 動詞条件よりも 60 ミリ秒長くなった。前述したように、この主文動詞の領域のみ、条件間で単語が異なるため、頻度・理解度等の差異による影響が見られたと考えられる。項目分析では統計的有意差が見られなかったが、他の 3 領域とは異なり、若干ではあるが効果量が上がり ($r = .24$)、条件間の単語の違いによる影響が存在するように思われる。

曖昧名詞句

曖昧名詞句における読解時間の分析では、被験者分析と項目分析の両方とも統計的有意差はなかった。前項で述べた視線計測の結果と同様に、主文動詞で見られた統計的有意差が本領域ではなくなり、主文動詞での差は条件間のペアで異なる単語を用いたことが原因であることを示唆する結果となった。

非曖昧化領域

非曖昧化領域における読解時間の分析でも、曖昧名詞句と同様に DO 動詞条件と SC 動詞条件の間に読解時間の統計的有意差は見られなかった。

本実験で用いた英語母語話者を基準にした動詞バイアスに対して、実験参加者である日本語母語英語学習者は敏感でなく、そのような情報を利用して英文を読解していないという解釈が、自己ペース読み課題の解釈からは可能となる。しかしながら、前項で述べた視線計測を用いた読解課題では、初回注視継続時間・進行経過時間・総注視時間で統計的有意差または有意傾向が確認されており、自己ペース読み課題は逆の結果となった。反対に、第一次通過時間と自己ペース読み課題における読解時間では、統計的有意差が確認されず、同様の結果となった。

後続領域

後続領域の読解時間の分析でも、被験者分析と項目分析の両方で、先行する曖昧名詞句と非曖昧領域と同様に、条件間の読解時間について、統計的有意差は生じなかった。視線計測を用いた読解時間の初回注視継続時間では、この領域に遅延効果と思われる有意差が見られたが、自己ペース読み課題の読解時間では、そのような差は生じなかった。

検定力分析

以上のように、自己ペース読み課題の t 検定では、主文動詞においてのみ読解時間に統計的有意差が見られたものの、その他の領域では両条件間の読解時間については統計的有意差が見られなかった。

視線計測を用いた読解実験と同様に、これらの結果が確実に母集団の性質を表しているかを調査するため、検定力分析を行い調査したところ(表 5.13)、全体的に検定力($1-\beta$)が低かったことが示された(.03~.10)。

また、この検定力分析において、本実験結果を基に検定力を 80%と仮定して必要となるサンプルサイズを算出すると、統計的有意となった主文動詞の領域においても、非常に大きなサンプルサイズになった($n = 418.65$)。

表 5.13 自己ペース読み課題測定後の検定力分析結果（被験者分析結果より）

領域	<i>delta</i>	<i>SD</i>	<i>power (1-β)</i>	<i>power=0.8</i> と仮定した時の サンプルサイズ(<i>n</i>)
1. <u>主文動詞</u>	60	309.5	.10	418.65
2. 曖昧名詞句	2	329.5	.03	426078.40
3. 非曖昧化領域	5	290.5	.03	27560.10
4. 後続領域	4	161.0	.03	25432.31

注 1. *delta* は両群間の差(単位:ms)を表す.

注 2. *SD* には両群の標準偏差の平均値を便宜的に用いた.

注 3. 領域名の下線は、*t* 検定において統計的有意であることを示す.

5.9 実験1の考察

本章では、GP文の処理に関して英語母語話者の持つ動詞バイアスを用いて、JEFL学習者を対象に、視線計測による読解課題と自己ペース読み課題の両手法を用いて調査した。

これまでのL2学習者を対象にした動詞下位範疇化情報の選好性と文構造との関係性を扱った研究は、自己ペース読み課題を用いているものが多く、本研究と同様の動詞バイアスと文構造を扱ったBando and Yamashita (2012)やDussias and Cramer Scaltz (2008)等も、自己ペース読み課題を用いている。これらの先行研究では、非曖昧化領域においてDO動詞条件とSC動詞条件との間に統計的有意差が見られたが、本実験の自己ペース読み課題では、両条件間で非曖昧化領域の読解時間に統計的有意差が見られなかった。

この主な原因として、本研究と先行研究では、実験または分析に用いた動詞を選択する方法が異なることが挙げられる。先行研究では実験で用いた動詞の選定において、学習者に文完成課題を実施し、その結果をGarnsey et al. (1997)が示す基準により分類し、両条件間の差がより対立的になるように動詞バイアスを設定している。このような方法で選択された動詞については、Bando and Yamashita (2012)やDussias and Cramer Scaltz (2008)で示されているように、英語母語話者と同様、オンライン処理時にそれらの動詞が持つ統語情報を活用することができる。

しかしながら本実験では、英語母語話者を対象にした先行研究で使用された動詞を使用し、両条件間の差がより対立的になるような調整を取って行わなかった。そのため、使用された各動詞に対してJEFL学習者は、Garnsey et al. (1997)の基準を満たすような強い選好性を持たず、視線計測を用いた読解実験で、早い段階での反応を示す初回注視継続時間や第一次通過時間は、非曖昧化領域において統計的有意差を示すことはなく、自己ペース読み課題においても、同様の箇所を読解時間に有意差はなかった。ただし、後戻りをして非曖昧領域を繰り返し読んだ際には、進行経過時間や総注視時間のデータが示すように動詞条件間で有意差が見られた。

また後続領域においては、これまでの文処理研究で示されたデータであまり見られない傾向が示されている。初回注視継続時間と第一次通過時間の間で統計的主効果の有無の違いがあり、初回注視継続時間で条件間に統計的有意差が見られたのに対し、第一次通過時間ではそのような差は見られなかった。加えて、自己ペース読み課題では条件間に統計的有意差は見られず、両実験手法における結果の解釈には、追加的な仮説の検討と分析が必要である。

以上のように、本実験では視線計測を用いた読解実験を行い、英文を読み返した際の指標である進行経過時間や総注視時間で統計的有意差が存在したことにより、Garnsey et al. (1997)やWilson and Garnsey (2009)が示すような英語母語話者の反応からは遅延があるものの、学習者においても文処理時に動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が見られることが分かった。

この原因として、本実験で用いた SC 動詞 20 個は、先行研究では英語母語話者の文処理に選好性の影響を及ぼしていたが、今回の実験に参加した JEFLL 学習者の文処理には同様の影響を及ぼさないためであると考えられる。坂東(2013)では、英文完成課題により 56 個の英語動詞について日本語を母語とする英語学習者 97 名の動詞下位範疇化情報に関する選好性について調査している。その結果から、本実験で用いた 20 個の SC 動詞について、本実験参加者と習熟度が近いと思われる中上級学習者 53 名 (TOEIC:570~955 点) のデータを抽出すると、表 5.14 のようになった。

表 5.14 実験 1 で用いた動詞の英文完成課題結果 (N = 53)

DO 動詞	DO 構造	SC 構造	その他	SC 動詞	DO 構造	SC 構造	その他
accepted	48	1	4	admitted	19	12	22
added	46	0	7	announced	19	24	10
answered	45	0	8	argued	11	9	33
checked	33	2	18	claimed	8	33	12
discovered	44	7	2	concluded	21	24	8
emphasized	27	13	13	confessed	13	8	32
found	23	7	23	doubted	19	14	20
learned	34	2	17	expected	9	15	29
maintained	39	4	10	guessed	15	27	11
observed	42	0	11	indicated	12	21	20
ordered	41	1	11	noticed	13	38	2
printed	39	0	14	promised	4	17	32
projected	30	2	21	proposed	19	12	22
recalled	29	5	19	proved	18	20	16
remembered	24	4	25	realized	9	39	5
repeated	30	2	21	regretted	10	18	25
reported	26	12	15	sensed	16	10	27
taught	42	2	9	signaled	10	11	27
understood	24	5	24	suggested	8	23	22
wrote	43	0	10	suspected	12	26	15

注) 坂東(2013)より改編

上記の表 5.14 で示した英文完成課題の結果では、Garnsey et al. (1997) が示した「一方の構造が他方の構造の倍以上含まれる」という基準を DO 動詞は全て満たしているが、SC 動詞については 6 動詞が満たすのみである。残りの 14 動詞については、Garnsey et al. の基準を満たさないものの、6 動詞は DO 構造を後続させる回答の方が多く、8 動詞は SC 構造を後続させる回答の方が多かった。このような結果から、全体的にはバイアスが弱い動詞と考えられる。

本実験と異なる結果を示した Dussias and Cramer Scaltz (2008) では、英語母語話者を対象にした Garnsey et al. (1997) と同様の動詞を用いて実験刺激を作成しているが、結果的に母語話者において SC 動詞と分類された 20 動詞が、スペイン語を母語とする英語話者において SC 動詞 15 動詞、DO 動詞 4 動詞、その他 1 動詞と分類されたため、多数を占めた SC 動詞の影響が強くと考えられる。また、Bando and Yamashita (2012) では、実験参加者を対象に行った英文完成課題の結果から SC 動詞 10 個のデータを選んだ上で、自己ペース読み課題のデータ分析をしているため、これも強い SC バイアスを持つ動詞の影響であると考えられる。

本実験の操作的定義によって、Garnsey et al. (1997) の基準に完全には適合しない動詞群、つまり JEFL 学習者にとって母語話者が持つほどは選好性が強力でない動詞を実験刺激に用いると、逆行を考慮した指標である進行経過時間や総注視時間でのみ統計的有意差が見られ、文処理時に遅れて選好性が使用されていることが示された。この結果と先行研究の結果を検討すると、選好性の強さと文処理時の影響の速さには、段階的な変化を引き起こす関係性があり、それにより本実験の視線計測を使用した読解実験のデータにおいて、逆戻りを含んだ測定値に影響が現れたと考えることができる。

以上で示した考えは、本実験で検討している動詞下位範疇化情報による影響の段階的変化を支持する理由であるが、これら以外の理由も存在すると思われる。例えば、自己ペース読み課題で条件間に差が見られない理由には、実験で用いた GP 文が Roberts and Felser (2011) が主張するような曖昧性が比較的弱い GP 現象が予測される文あることも関係していると思われる。実験文が作り出す GP 効果が弱いため、とりあえず単語を記憶していき、文末まで読んだ後に記憶に頼って文意を思い出すことができた可能性がある。そのため自己ペース読み課題では読解時間の差として表出しなかったのではないだろうか。

もし、強い GP 効果を含む文を読む場合には、強い GP 効果が作業記憶に影響を及ぼし、単語を記憶して文末まで読み進めることが困難になるため、文構造をより意識した読みとなり、読解時間に影響が出るようになるのではないかと予想できる。

それから、5.4 節で示したように実験 1 においては自己ペース読み課題の参加者と視線計測を用いた読解課題の参加者との間に習熟度の差が存在するが、より習熟度が高い学習者が参加した自己ペース読み課題において、動詞条件間で読解時間の差が生じなかった。また、視線計測を用いた読解課題には習熟度がやや劣る学習者が参加したが、先行研究で自己ペース読み課題の反応に対応すると考えられている測定値である第一次通過時間にお

いても、動詞条件間で読解時間の差が生じなかった。このように両手法において、ほぼ一致した結果が得られている。加えて前述のように、先行研究では、自己ペース読み課題の読解時間の方が視線計測の第一次通過時間よりも長くなると言われているが、自己ペース読み課題により習熟度が高い学習者が参加したにもかかわらず、動詞条件間に差が見られなかった。よって、両手法の参加者間で見られた習熟度の差によって、本実験で用いたような弱い GP 効果から受ける影響の違いは少ないものと考えられる。

以上のように、本研究では、従来の研究で多用されてきた自己ペース読み課題だけでなく、視線計測を用いた読解実験も行ったため、新たに考慮すべき課題が発見できた。

自己ペース読み課題の読解時間については、視線計測における第一次通過時間と類似した反応を示すことが Just, Carpenter, and Woolly (1982) では示されているが、自己ペース読み課題では 5.2 節で述べたように単語単位の処理とキー操作という 2 次的作業が必要となるため、先行研究では、視線計測時と比べて読解時間が長くなると指摘されている。Rayner et al. (2012, p. 136) では、単語認知には 175~200 ミリ秒必要であるが、一般的な読解活動の視線計測では、平均的な第一次通過時間は 200~300 ミリ秒になるとされている。また、Just, Carpenter, and Woolly が示した英語母語話者のデータでは、自己ペース読み課題における 1 単語あたりの平均読解時間は 441 ミリ秒であるのに対し、視線計測における 1 単語あたりの平均第一次通過時間は 239 ミリ秒となっている。そのため、本実験で用いたような弱い GP 現象が予測される文である場合、GP 現象によって起こりうる読解時間の増加が、このような両実験手法の間で見られる時間差に包含された可能性がある。

また、逆行が手法上可能であるか否かにより及ぼされる影響についても検討が必要であろう。通常の自己ペース読み課題ではプログラミングによって逆行ができない設定にされていることが多いが、そのことは、キー操作等の 2 次的操作をせずに逆行が可能な視線計測とは異なる。仮に、キー操作等により後戻りが可能な設定にされている場合も、読み手が逆行せずに先行表現を思い返すことが想定され、逆行が自己ペース読み課題のデータに反映されることは考えにくい。

視線計測についても、視線の逆行による影響に関して検討すべきことがある。たとえば、複数の視線の停留を必要とするような領域において、初回注視継続時間と第一次通過時間にどのような違いが生じるかについて、あまり明らかになっていない。具体的には、複数の停留が必要となるような領域において、初回の注視で逆行が起こる場合(図 5.7)である。初回注視で逆行が起きない場合(図 5.8)と比べて初回注視継続時間は長くなるが ($F1^a > F1^b$)、対象領域内に入ってから抜け出すまでの注視の和と考えられる第一次通過時間よりも短くなる ($F1^a < F1^b + F2^b$) 可能性がある。この場合、同領域内での他の注視時間に差が無いと仮定すると ($F3^a = F2^b$)、進行経過時間や総注視時間は初回注視継続時間と同様に逆行が起きる場合の方が長くなり ($F1^a + F3^a > F1^b + F2^b$)、本実験の結果について説明が可能になる。

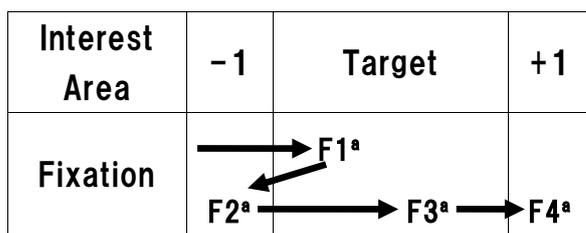


図 5.7 初回注視で逆行が起きる場合

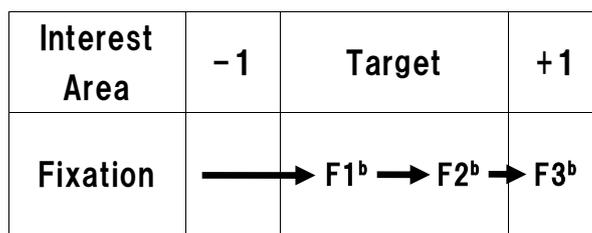


図 5.8 初回注視で逆行が起きない場合

Just, Carpenter, and Woolly (1982)では、視線計測の初回注視継続時間が、第一次通過時間や自己ペース読み課題の読解時間とどのように対応するかは触れられていないが、このような逆行の有無による影響について、特に第一次通過時間の比較の際には注意が必要であろう。実験1の視線計測を用いた読解実験で後続領域において初回注視継続時間の条件間に有意差が現れたにもかかわらず、第一次通過時間ではそのような差がなくなっていることについて説明することができるかもしれない。

5.10 第5章のまとめ

本章では、先行研究で示された英語母語話者の動詞バイアスを用いて、JEFL 学習者による GP 文の処理について、自己ペース読み課題と視線計測による読解実験の両手法を用いて調査した。

自己ペース読み課題では、実験文のどの領域においても、動詞の性質の違いによる読解時間の差が見られることはなかった。一方、視線計測を用いた読解課題では、英語母語話者を対象にした先行研究において統計的有意差を示した領域(非曖昧化領域)からは遅れて読解時間の有意差が生じたり、読み返しを含めた読解時間を表す測定値において有意差が認められたりした。このようなことから、母語話者の反応からは遅延が見られるものの、学習者においても母語話者による動詞下位範疇化情報に関する選好性を使用していることが示されたと考えられる。

学習者を対象にした先行研究である Bando and Yamashita (2012)や Dussias and Cramer Scaltz (2008)や Lee, Lu, and Garnsey (2013)では、非曖昧領域における動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響が示されており、学習者による動詞が持つ統語に関する情報の使用が常に遅れるというわけではない。また、学習者にとっては、本実験で使用された動詞のように十分なバイアスがかかっていない場合は、遅延に繋がるということが示された。つまり、動詞下位範疇化情報に関する選好性をどれほど強く持っているかに依存して、文処理のどの時点で影響が及ぶかが変化すると考えられる結果となった。

実験で使用した GP 文が 1 種類だけであり、対象とした動詞下位範疇化情報の選好性も DO バイアスと SC バイアスのみであるので一般化はできないが、Clahsen and Felser (2006) が主張するような母語話者と学習者の間での統語処理の違いについて、今回の実験結果より、選好性の度合いの違いを原因のひとつとして挙げる事が可能であろう。

今後は、英語母語話者も対象にして同条件で調査し、今回の JEFL 学習者の結果と比較する必要がある。また、Clahsen and Felser (2006) では、意味的な情報の活用については母語話者と同様の処理が学習者も可能であるとしているため、意味的な情報の活用についても視線計測を用いて調査する必要がある。

前述したように、本実験では自己ペース読み課題と視線計測を用いた読解課題を併用することで、JEFL 学習者の読解について精緻な検討を試みたとともに、両手法の比較も試みた。実験 1 の結果が示したように、自己ペース読み課題の結果と視線計測を用いた読解課題の結果は、常に一致するわけではない。先行研究では、視線計測に代わり、簡易的な手法として自己ペース読み課題が採用されることが多いが、その読解時間が具体的に何を示しているのかを検討する必要がある。Rayner and Sereno (1994) は自己ペース読み課題が自然な読みではないと指摘しているが、キー操作等の 2 次的作業のために費やされる時間の増加のせいで、自然な読みにおいて現れるかもしれない微細な変化が見落とされていないか注意する必要があるであろう。

第 6 章 実験 2: DO-plausibility と動詞下位範疇化情報

本章では、第 4 章で示した研究課題 3 および研究課題 4 を明らかにするために行われた実験 2 について報告する。動詞下位範疇化情報および「動詞+直接目的語」としての意味的適切性(DO-plausibility)が、文処理中にどのような影響を及ぼすかについて明らかにするため、英語母語話者および日本語を母語とする英語学習者(JEFL 学習者)を対象に行った視線計測を使用した読解課題の手法や結果について述べ、研究課題について考察する。

前章の実験 1 では、英語母語話者に対する影響を基準とし、JEFL 学習者にとっては強力でない動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響を調査し、即時的な測定値には反映されないが、非即時的な測定値には反映されるという、中間的な結果が得られた。つまり、英語母語話者ほど十分には選好性を持っていないことにより、実際の JEFL 学習者による文処理において、動詞下位範疇化情報に関する選好性が即時的には生かされず、遅れて影響が現れることが分かった。影響の受け方が英語母語話者とは異なる原因のひとつとして、選好性の保持自体が母語話者と JEFL 学習者の間で異なることが考えられるが、では、たとえ母語話者と同様に動詞下位範疇化情報に関する選好性を保持しているとしても、他の要因により選好性の影響が表れにくくなったり促進されたりすることはあるのだろうか。

本章の実験 2 では、動詞下位範疇化情報に対する選好性だけでなく、DO-plausibility についても扱い、これら 2 つの要因の複合的な作用によって結果が段階的变化を示すか否かを調査する。そして、JEFL 学習者と英語母語話者の両群に読解課題を実施することにより、以下の課題について検討する。

6.1 実験材料

前述の通り、実験 2 では、動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-plausibility の影響という 2 つの要因による文処理への影響を探る。

本実験では、実験 1 と同様に動詞条件間でペアになるように 48 組 96 文を作成した。その際、DO-plausibility についても条件間で測定値の比較ができるように文字数を統制した。また、実験目的を参加者に気付かれないようにするためのフィラー文 60 文および練習用の文として 5 文を作成した。本節では、それらの作成方法について述べる。

本実験も実験 1 と同様に、実験文には、直接目的語が後続しやすい傾向(DO バイアス)を持つ動詞(DO 動詞)、または補文が後続しやすい傾向(SC バイアス)を持つ動詞(SC 動詞)を主文動詞として用い、補文構造が後続する文とした。主文動詞に後続する名詞句(下線部)が直接目的語となるか補文主語となるかに関する曖昧性によって生じるガーデンパス(GP)効果を扱う。その際、実験 1 で調査した動詞下位範疇化情報に関する選好性だけでなく、動詞と後続名詞句の組み合わせの意味的適合性についても、意味的に適切な条件

(Plausible 名詞条件; 例 6-1)と意味的に不適切な条件(Implausible 名詞条件; 例 6-2)を準備して調査し、両要因の文処理への影響を検討する。

例 6-1. The woman wrote the articles might be related to her resignation.

例 6-2. The woman wrote the apples could be exported to the country.

これらのような文では、主文動詞(wrote)に後続する名詞句が、読み進めていく過程で、直接目的語となる名詞と考えられる可能性と、補文の主語になる2つの可能性が存在する。前者のような可能性を読み手が期待している場合、補文の動詞句(might be や could be)の出現により、読み手の期待と異なり、GP現象が生じる。しかしながら、例文 6-2 のように名詞句(the apples)を本動詞(wrote)の直接目的語として理解しようとする、世界知識の観点から逸脱しているように感じられる。このような場合、補文主語として捉えられやすくなると考えられ、例 6-1 と比較して、GP現象が発生しにくいと予想される。

本実験では、このような文を作成して、動詞と後続する名詞句の DO-plausibility について、予備調査により調査する。本実験の目的は、英語学習者による文処理をと英語母語話者による文処理との比較により、動詞が持つ情報や意味情報に対する処理方略を明らかにすることであるため、事前に両実験群に対して共通して意味的適合性の高い組み合わせと低い組み合わせを用意する必要がある。このような組み合わせを見つけ出すことが、予備調査の目的となる。

6.1.1 予備調査

読解実験で使用する実験刺激文の作成にあたり、予備調査により DO-plausibility に関して統制するため、英語の動詞と名詞の組み合わせ計 254 組について、その組み合わせが「動詞+直接目的語」として意味的に自然か否か(plausible or implausible)を5段階(+2~-2)で評価するアンケート調査を行った。²⁰

目的

この予備調査の目的は、読解実験のために実験刺激の統制をすることである。具体的には、動詞と直接目的語としての名詞の組み合わせが、例えば *wrote the story* と *believed the story* のように、DO 動詞と SC 動詞を入れ替えても語用論的逸脱の度合いがあまり変わらない組み合わせを探ることである。

²⁰ 本項で述べる「結果」では、「1. Implausible ~ 5. Plausible」の5段階評価として読み換えた。

実験材料

英語動詞には、坂東(2013)において、学習者と母語話者の両群とも、Garnsey et al. (1997)の基準を満たして DO バイアスまたは SC バイアスを示した 12 動詞(各バイアス 6 動詞ずつ)を使用した(表 6.1)。両条件の動詞の文字数については違いが見られるため(DO 動詞の平均文字数 6.17, SC 動詞の平均文字数 7.83)、以下で述べる結果において、SC 動詞の読解時間が長くなる場合も、動詞の語長の差による影響を考慮する必要がある。

表 6.1 実験 2 で使用した DO 動詞と SC 動詞(各 6 動詞)

DO 動詞	accepted, added, found, learned, ordered, wrote
SC 動詞	believed, claimed, noticed, promised, realized, suggested

予備調査には、英語名詞 118 個を使用した。10 個の名詞(bonus, evaluation, feast, headache, lunchtime, necklace, pearl, punishment, removal, thunder)を除き、他の 108 個の名詞は JACET8000 におけるレベル 3 以下のものであった。動詞と名詞の組み合わせは、著者により決定された。

また、主語となる名詞句(*The man* または *The woman*)を補い、文として呈示し、*The man wrote the story.*のような文を作成した。それらの文について、英語母語話者 1 名および高習熟度学習者 1 名を対象に文法性を確認してもらい、最終的に 254 文を用意した。

手続き

JEFL 学習者 12 名および英語母語話者 10 名を対象に、各々の文における動詞と直接目的語の組み合わせについて、直感的・感覚的に自然さを 5 段階評価にて判断するよう指示をした。

結果

アンケートの回答を基に、DO 動詞および SC 動詞と直接目的語としての適切性が高い名詞との組み合わせ 24 組(表 6.2 参照)と、DO 動詞および SC 動詞と直接目的語としての適切性が低い名詞との組み合わせ 24 組(表 6.3 参照)を選定した。

実験 2 における視線計測による読解実験では、これらの組み合わせを用いて、文処理における動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響と意味的情報の影響、およびそれらの相乗作用の有無について調査する。

表 6.2. アンケート結果(予備調査) Plausible 名詞条件

DO 動詞+名詞句	JEFL	NS	SC 動詞+名詞句	JEFL	NS
found the error	4.92	4.90	realized the error	4.25	5.00
found the facts	4.58	4.90	realized the facts	4.42	4.90
found the method	4.83	4.70	realized the method	3.92	4.60
found the mistake	4.92	4.90	realized the mistake	4.75	5.00
found the problem	4.83	5.00	realized the problem	4.50	5.00
found the secret	4.50	4.70	realized the secret	4.25	4.90
found the truth	4.67	4.90	realized the truth	4.50	5.00
found the value	4.00	4.20	realized the value	3.92	4.70
learned the accent	4.67	4.50	noticed the accent	4.67	4.80
learned the difference	4.50	4.80	noticed the difference	4.50	5.00
learned the language	5.00	5.00	noticed the language	5.00	4.40
learned the meaning	4.67	4.60	noticed the meaning	4.67	4.90
learned the technique	4.83	4.80	noticed the technique	4.83	4.90
learned the trick	4.08	4.90	noticed the trick	4.33	4.80
ordered the action	3.92	4.22	suggested the action	3.67	4.50
ordered the arrest	3.27	5.00	suggested the arrest	3.25	4.40
ordered the evaluation	3.50	4.70	suggested the evaluation	3.42	4.50
ordered the punishment	3.58	4.80	suggested the punishment	3.75	5.00
wrote the articles	5.00	5.00	believed the articles	4.50	5.00
wrote the phrases	4.92	4.80	believed the phrases	3.92	4.50
wrote the report	5.00	5.00	believed the report	4.67	5.00
wrote the story	5.00	5.00	believed the story	5.00	5.00
wrote the theory	4.42	4.90	believed the theory	4.83	5.00
wrote the words	4.83	4.90	believed the words	4.67	4.70
平均	4.52	4.80		4.34	4.81
標準偏差	0.52	0.23		0.49	0.22

注 1. 各数値は 5 件法による調査結果(1. Implausible ~ 5. Plausible)

注 2. JEFL: JEFL 学習者, NS: 英語母語話者

表 6.3. アンケート結果(予備調査) Implausible 名詞条件

DO 動詞	JEFL	NS	SC 動詞	JEFL	NS
accepted the mountain	1.50	1.50	promised the mountain	1.33	1.40
accepted the river	1.58	1.80	promised the river	1.42	1.40
accepted the spring	2.00	1.90	promised the spring	1.5	1.30
accepted the street	1.83	1.50	promised the street	1.42	1.10
added the birthday	2.42	2.20	claimed the birthday	2.17	1.60
added the childhood	1.25	1.00	claimed the childhood	1.75	1.20
added the custom	2.67	2.10	claimed the custom	2.88	1.50
added the tradition	2.25	2.30	claimed the tradition	2.08	2.40
found the holiday	1.92	1.90	realized the holiday	1.92	2.67
found the journey	1.67	2.30	realized the journey	2.00	2.60
found the night	1.50	1.70	realized the night	1.50	1.70
found the season	2.08	1.60	realized the season	2.08	2.20
learned the midnight	1.58	1.20	noticed the midnight	1.83	1.60
learned the weekend	1.50	1.30	noticed the weekend	1.92	2.20
ordered the accident	1.58	1.90	suggested the accident	2.00	1.80
ordered the depth	1.58	1.30	suggested the depth	2.25	2.30
ordered the thunder	1.67	1.20	suggested the thunder	1.42	1.20
ordered the typhoon	1.58	1.20	suggested the typhoon	1.42	1.20
wrote the apples	2.33	1.20	believed the apples	2.33	1.00
wrote the building	1.83	1.30	believed the building	1.83	1.20
wrote the football	1.42	1.30	believed the football	1.42	1.30
wrote the potatoes	1.92	1.20	believed the potatoes	1.92	1.00
wrote the prison	1.75	2.40	believed the prison	1.75	2.10
wrote the skirts	1.92	1.10	believed the skirts	1.92	1.00
平均	1.81	1.60		1.84	1.62
標準偏差	0.35	0.43		0.37	0.53

注 1. 各数値は 5 件法による調査結果(1. Implausible ~ 5. Plausible)

注 2. JEFL: JEFL 学習者, NS: 英語母語話者

6.1.2 実験文の作成

本実験では、動詞下位範疇化情報に関する選好性 (DO 動詞 vs. SC 動詞) と DO-plausibility の影響 (Plausible 名詞 vs. Implausible 名詞) について調査するため、DO 動詞 Plausible 名詞条件・DO 動詞 Implausible 名詞条件・SC 動詞 Plausible 名詞条件・SC 動詞 Implausible 名詞条件の 4 条件について、視線計測の各測定値を用いて検討する。そのため各条件につき、実験文を 24 文ずつ用意することとした。

実験文の作成は、前項で述べた予備調査に基づき行われた。作成では、DO-plausibility の条件において、2 種類の動詞を置き換えても意味が損なわれないこと、および非曖昧化領域においては DO-plausibility についても直接比較できるように、非曖昧化領域に使用される単語の文字数を統制することの 2 点に注意して、実験文を作成した。

前項で述べたように、本実験で使用する動詞と後続名詞句の組み合わせは、動詞を DO 動詞と SC 動詞で入れ替えても共通して Plausible または Implausible となるように選出した。実験 1 で用いた実験文と同様に that-less 補文を含む文構造にするため、予備調査により決定した動詞と名詞の組み合わせから始まる補文表現を作成した。Bando and Yamashita (2012)、Garnsey et al. (1997)、Robert and Felser (2011) 及び Trueswell and Kim (1998) で使用された実験文の編集および新規作成により、実験文とフィラー文を作成した。

また、読解において意味処理がなされたか否かを確認するため、実験文・フィラー文の全文に内容に関して真偽を尋ねる問い (T/F Question) が付けられた。その他、以下の要領で実験文・フィラー文は作成された。

- 1) 実験文は 1 文につき 11 語、フィラー文は 1 文につき 9~13 語 (平均 10.93 語; 標準偏差 0.90) からなる
- 2) 使用する単語の親密度および頻度は、横川 (2006) を用いて JACET8000 を用いて頻度 3,000 位以内とした。ただし、14 語 (considering, evaluation, lighten, Mars, punishment, resignation, revise, stressful, thunder, typhoon, unforgettable, update, utilize, writing) については、この条件に合致しなかった。
- 3) 主部には、The man または The woman を用いた
- 4) 実験文の主文動詞はすべて過去形で統一した
- 5) 実験 1 と同様、DO 動詞条件と SC 動詞条件間では主文動詞を入れ替えても文意が通るようにし、動詞以外は同一の単語から成る実験文を作成した。結果、動詞下位範疇化情報に関する選好性については、動詞部以外は同一単語の測定値の比較となる
- 6) 非曖昧化領域で使用する単語については、DO-plausibility の調査のため、文字数やシラブル数を後続領域以外統制した (表 6.4 参照)。これにより、非曖昧化領域において測定値の比較をすることは可能であると考えられる

以上の手続きに基づき、以下のような4条件の実験文を作成した。

例 6-3. DO 動詞 Plausible 名詞条件:

The woman wrote the articles might be related to her resignation.

例 6-4. DO 動詞 Implausible 名詞条件:

The woman wrote the apples could be exported to the country.

例 6-5. SC 動詞 Plausible 名詞条件:

The woman believed the articles might be related to her resignation.

例 6-6. SC 動詞 Implausible 名詞条件:

The woman believed the apples could be exported to the country.

また、各実験文を以下の例 6-7 のように4領域に分け、手順 5)や 6)で示したように、文字数等を条件間で出来るだけ等しくなるよう試みた。DO-plausibility の2条件に関する各領域の文字数の平均値と標準偏差および t 検定結果は表 6.4 の通りである。

例 6-7. The woman wrote the apples could be exported to the country.

① ② ③ ④

[本研究における各領域の名称]

下線部①(点線部) : 主文動詞

下線部②(一重線部) : 曖昧名詞句(2語)

下線部③(太線部) : 非曖昧化領域(2語)

下線部④(波線部) : 後続領域

表 6.4 実験 2 で用いた実験文の文字数の平均値

測定値	領域			
	主文動詞	曖昧名詞句	非曖昧化領域	後続領域
Plausible 名詞条件	6.88 [1.35]	6.67 [1.67]	7.13 [1.15]	21.50 [4.20]
Implausible 名詞条件	6.96 [1.38]	6.92 [1.20]	7.13 [1.19]	18.88 [3.19]
t 検定結果	$t = -0.30$ $p = .77$	$t = -0.84$ $p = .40$	$t = 0.00$ $p = 1.00$	$t = 2.44$ $p = .02$

注 1. []内は標準偏差

注 2. 各 t 検定の自由度: $t(1, 46)$

作成された実験文 96 文(各条件 24 文; 添付資料 3 参照)およびフィラー文 60 文は、実験では、カウンターバランスを考慮して 4 つのリストに分類された。各動詞バイアス条件別に使用する動詞は 6 動詞のみであるため、ひとつのリスト内で同じ動詞が繰り返し使用されることになる。しかし、ひとつのリスト内では、「動詞+名詞句」の組み合わせは一度のみ使用し、動詞のみを入れ替えたペア(例えば例 6-3 と例 6-5)の片方のみを使用して、曖昧名詞句(例 6-3~例 6-6 では *the articles* や *the apples*)以降の表現が繰り返されないよう調整した。各リストは、DO 動詞 Plausible 名詞条件・DO 動詞 Implausible 名詞条件・SC 動詞 Plausible 名詞条件・SC 動詞 Implausible 名詞条件の各条件につき実験文 12 文(計 48 文)を含み、それらにフィラー文 60 文を加えた 108 文からなる。実験参加者 1 名につき、ひとつのリストを使用して実験は行われ、実験文 48 文とフィラー文 60 文の計 108 文を読み、加えて、各文に後続する T/F Question を回答した。

また、プログラムに誤作動が生じた際にデータを保護すること、実験参加者に適度に休憩を取らせること、および機器の調整をすることを主な目的として、各リストを 4 ブロックに分割した。1 ブロックは、実験文 12 文(各条件 3 文ずつ)とフィラー文 15 文の計 27 文をからなり、実験ではブロックの順番はランダム化された。また、ブロック内における実験文の呈示も、ランダム化し、順序効果を抑えるように配慮した。

6.2 実験プログラム

本実験で用いた実験プログラムは、実験 1 の視線計測を用いた読解課題における実験プログラム(5.3 節参照)と同様である。

6.3 実験 2 の参加者

実験 2 の視線計測を用いた読解実験には、JEFL 学習者として大学生 7 名(男性 3 名・女性 4 名)および大学院生 17 名(男性 7 名・女性 10 名)の計 24 名が参加した。また、英語母語話者として日本に留学中の大学生 16 名(男性 7 名・女性 9 名)および大学院生 2 名(男性 2 名)の計 18 名が参加した。視線計測時にメガネやコンタクトレンズの装着を主な理由としたデータの不鮮明さによりデータの採用を断念した者はいなかった。

また、事前アンケートにおいて、日本語を母語とする英語学習者には TOEIC スコアまたはその他の英語資格試験の結果の記載を求め、全員から習熟度に関するデータの提供を得た。両実験の参加者の習熟度に関するデータをまとめると、以下の表 6.5 のようになった。表 6.5 が示す実験 2 参加者の TOEIC 換算スコアの平均値は、英語力評価に関する欧州統一基準である Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) で判断すると、B2 レベルの習熟度を持つと考えられる。²¹

表 6.5 実験 2 参加者(JEFL 学習者)の習熟度

TOEIC 換算点	視線計測を用いた 読解実験 (n = 24)
平均	845.46
標準偏差	74.71
最高点	975
最低点	720

6.4 実験 2 の手続き

実験 2 は、事前アンケート(個人データに関して)、手順・機器操作の確認、練習、本実験、Plausibility に関するアンケート(添付資料 4 参照)、事後アンケート(添付資料 5 参照)からなる。本節では、実験 2 で行われたこれらの調査の手続きについて述べる。

6.4.1 視線計測を用いた読解実験の手続き

実験 2 における読解実験も、実験 1 で行われた視線計測を用いた読解実験と同様の環境(5.5.1 項参照)で行われた。本実験でも、英文処理時における実験参加者の視線の移動過程

²¹ TOEIC 公式 web サイト(<http://www.toEIC.or.jp/toEIC/about/result.html>)参照。(2014 年 9 月 1 日アクセス)

を視線計測装置（SR Research 社の EyeLink 1000）により記録した。

実験は、同意書・事前アンケートの記入後、実験の全体的な流れを説明した後、以下の手続きに基づき実施された。

[視線計測を用いた読解実験の手続き]

- 1) 同意書・事前アンケートの記入
- 2) 実験課題・実験プログラム・解答方法に関する説明
- 3) 練習課題 5 文の実施
- 4) 読解実験実施
- 5) 終了後、Plausibility に関するアンケート・事後アンケートの記入

実験参加者 1 名につき所要時間は約 40～60 分であったが、メガネ等の影響により機器の調整に時間がかかる場合、全体として所要時間が 1 時間以上となることもあった。

また、実験 1 (5.5.1 項)と同様に、視線計測では練習課題実施時と各ブロックの開始時には、キャリブレーション(calibration)およびバリデーション(validation)を行い、適切に視線計測が行われるよう実験参加者に合わせて機器の調整を行った。

6.4.2 DO-plausibility に関するアンケートの手続き

視線計測による読解実験の終了後、予備調査(6.1.1 参照)として行った動詞と後続名詞句について「動詞+直接目的語」として意味的に自然か否か(plausible or implausible)を 5 段階(+2～-2)で評価するアンケート調査を、読解実験の参加者(JEFL 学習者 24 名および英語母語話者 18 名)に行った。

このアンケートの目的は、実験文に使用した動詞と後続名詞句の組み合わせが、読解実験の参加者に対して意図通りに作用したかを確認することである。そのため、調査対象を読解実験で用いた動詞と名詞の組み合わせに限定したため、計 96 項目であった。

6.5 分析方法

実験 1 における視線計測を用いた読解実験と同様の手順により、外れ値の処理の後、各測定値について統計分析を行った。本節では、その分析方法について述べる。

6.5.1 視線計測を用いた読解実験の分析方法

6.5.1.1 外れ値の置き換え

視線計測を用いた読解実験により得られたデータは、分析に先立ち、以下の手順で外れ

値の処理がなされた。

- 1) T/F Question の正答率を調査した。学習者の平均正答率 88.27% (最低 68.52%～最高 96.30%) であり、英語母語話者の平均正答率 93.78% (最低 89.81%～最高 97.22%) であったため、参加者全員が意味理解を目的とした読解を行ったと見なした
- 2) 注視継続時間 (Fixation Duration) が 80 ミリ秒未満の注視を、近接する注視に統合した²²
- 3) カウンターバランスを考慮して分類した 4 つのリスト各々の注視継続時間の平均値と標準偏差を計算した
- 4) 「平均値±標準偏差×2.5」の範囲を超える値を外れ値と見なし、削除した。この処理により、学習者全体の注視数 50,854 のうち 2.97% および英語母語話者の注視数 25,532 のうち 2.84% が削除された

6.5.1.2 分析手順

前節の手順によって外れ値の排除・置き換えを行ったデータを基に、4.4.2 項で述べた実験 2 の目的を明らかにするため、実験 1 で用いた対象領域および測定値と同様の手順 (5.7.1 参照) により、以下のように分析を行った。

対象領域

分析では、例 6-7 で示した各領域において、各測定値を算出した。

測定値

分析は、実験 1 と同様に初回注視継続時間 (first fixation duration) ・第一次通過時間 (first pass time) ・進行経過時間 (go-past time) ・総注視時間 (total fixation time) の測定値を中心に比較検討した。

以上の測定値の算出方法は、実験 1 と同様である (4.7.1.2 参照)。

分析方法

各測定値に関し、動詞下位範疇化情報に関する選好性 (DO 動詞 vs. SC 動詞) および DO-plausibility の影響 (Plausible 名詞 vs. Implausible 名詞) の 2 要因について、分散分析 (2 × 2) を用いて分析した。また、分散分析の結果については、*p* 値だけでなく、サンプルサイズの影響を受けにくいとされる効果量 η^2 についても算出した。²³

前章でも述べたように、一般に反応時間データは正規分布が期待できないため、ノン・

²² この処理には、Eye Link 専用の Data Viewer を用いた。

²³ 効果量 η^2 は、.01 以上.06 未満が効果量小、.06 以上.14 未満が効果量中、.14 以上が効果量大とされるが、文献によっては、.01 以上.09 未満が効果量小、.09 以上.25 未満が効果量中、.25 以上が効果量大としているものもある (竹内・水元, 2012, pp. 353-354)。

パラメトリックな手法も用いて、パラメトリックな手法と同様の結果となるか確認する必要があると思われる。しかし、本実験で用いた二元配置分散分析に対応するようなノン・パラメトリックな手法は一般的にないといわれる。よって、分散分析により主効果に統計的有意が認められた条件についてのみ、ウィルコクソン符号付順位和検定により確認した。

6.5.2 対象動詞の理解度の調査

実験 1 と同様、学習者の実験終了後に行った事後アンケート(添付資料 5 参照)を利用して、実験対象とした 12 動詞について実験参加者(JEFL 学習者)への理解に関する難易度を調査した。

具体的には、JEFL 学習者のみを対象として、実験終了後、実験刺激の主文動詞として用いられた 12 動詞の理解に関して 5 段階評価で回答してもらい、分析対象となった JEFL 学習者 24 名による評価について平均値を算出した。その結果、評価の平均は表 6.6 のようになり、最低でも 4.54 であったため、実験参加者は使用した 12 動詞のすべてに関して、理解が不可能になるほどの困難は感じなかったと見なした。

また、分析対象の JEFL 学習者(24 名)における使用動詞に対する理解度の差を調べるため、対応のある t 検定(被験者分析・両側検定)により、両条件の動詞に対する回答の平均値を用いて行ったところ、有意差はなかった($t(1, 9) = 0.70, p > .10, r = .29$)。実験に参加した JEFL 学習者にとっては DO 動詞と SC 動詞の理解の困難度に差が見られなかった。

表 6.6 使用した動詞の理解に関する 5 件法アンケート結果

		実験 2
全体 ($n = 12$)	平均値	4.87
	標準偏差	0.37
	最高値	5.00
	最低値	4.54
DO 動詞 ($n = 6$)	平均値	4.90
	標準偏差	0.33
	最高値	5.00
	最低値	4.75
SC 動詞 ($n = 6$)	平均値	4.84
	標準偏差	0.40
	最高値	4.96
	最低値	4.54

6.6 測定値の予測

本稿では、「4.4.2 実験 2 の目的」に基づき、各領域における測定値について、予測を述べる。

- 1) JEFL 学習者と英語母語話者の間で、動詞下位範疇化情報に関する選好性と **Plausibility** の影響の現れ方が異なる場合、即時性を示す測定値(初回注視継続時間・第一次通過時間)において、条件間で測定値に差が見られる。
- 2) 動詞下位範疇化情報に関する選好性と **DO-Plausibility** の両方が課題文の統語構造(SV_[sv])の解釈を支持するとき(例文 6-6)に最も文処理を促進し、測定値は最も速くなる。動詞下位範疇化情報に関する選好性と **DO-Plausibility** の両方が課題文の統語構造(SV_[sv])の解釈を混乱させるとき(例文 6-3)に最も文処理を阻害し、測定値は最も遅くなる。動詞下位範疇化情報に関する選好性と **DO-Plausibility** のどちらか一方が課題文の統語構造(SV_[sv])の解釈を支持し、別の一方が混乱させるとき(例文 6-4, 6-5)、文処理はそれらの影響の相殺により、測定値は例文 6-6 タイプと例文 6-3 の中間の値となる。

以上の全体的な予測を踏まえた上で、各領域における視線計測の測定値に関する予測を以下に述べる。

主文動詞

実験 2 においては、動詞バイアス条件間で実験 1 と同様に **DO** 動詞と **SC** 動詞を入れ替えているだけでなく、**Plausibility** 条件間においても異なる動詞を用いている。6.1 節で示したように動詞条件間で各刺激文における主文動詞の平均語長が異なっており、それらの影響が各測定値において差となり現れる可能性がある。

DO-plausibility に関しては、曖昧名詞句がまだ出現していないため、総注視時間以外の測定値に統計的有意差が見られても特に意味はないと思われるが、仮に他の測定値と異なる結果となった場合には検討が必要である。

曖昧名詞句

DO-plausibility を考慮しない場合、実験 1 で述べたように、この曖昧名詞句の第一次通過時に **GP** 現象が生じないはずである。曖昧名詞句の段階では、主節の目的語となるか補文主語となるか明確でないが、仮に読み手がどちらかの文構造を想定していたとしても、その想定を否定して再分析させるような要素がまだ出現していないからである。

しかし、本実験のようにが意味的情報が関係する場合、直接目的語が後続するのか、補文主語が後続するのかという予測が、この曖昧名詞句の処理に影響をもつことになる。例えば、**DO** 動詞が主文動詞に使用され、読み手が直接目的語を期待するときに、**Implausible**

条件の名詞句が後続すると、意味的な不自然さにより、文処理に一時的な混乱が生じ、読解時間が長くなることが考えられる。

また、SC 動詞が主文動詞に使用された場合には、この領域での反応はさらに興味深いものになる。なぜなら、実験参加者の処理に意味的情報と統語的情報のどちらが強く影響を及ぼすのか、この領域の結果により検討することができるからである。もし DO-plausibility が第一次通過時から強く作用するのであれば、DO 動詞条件とは逆に、SC 動詞条件では Plausible 名詞が後続する場合に、読解時間が増加する可能性が考えられる。また、もし動詞下位範疇化情報に関する選好性が第一次通過時に優先されるのであれば、主文動詞に後続する名詞句を直接目的語として認識しないため、DO-plausibility の違いにより読解時間の差は生じないと予測できる。

Clahsen and Felser (2006) 等では母語話者と学習者の間で文処理の方法が異なることを示しているが、この領域における両群の処理方法を比較・検討することで、文処理方略の類似点や相違点を探ることができるはずである。

非曖昧化領域

母語話者や L2 学習者を対象にした先行研究では、この領域で GP 現象が発生することが示されており、本実験においても、動詞バイアスに敏感であれば、この領域で読解に影響が及ぶと考えられる。ただし、実験 2 では DO-plausibility を要因としているため、先行する曖昧名詞句に引き続き、動詞バイアスと意味的情報の影響が読み手に対してどのように作用するかについても検討できる領域である。

実験 1 でも述べたように(4.8 参照)、DO 動詞により読み手が曖昧名詞句を主節目的語と想定すると、非曖昧領域において補文構造であると分かると再分析が必要となり、読解時間が長くなる。逆に、SC 動詞として動詞下位範疇化情報を理解していると、想定通りの補文構造が出現する為、GP 現象が抑制され、結果として、DO 動詞条件と SC 動詞条件に読解時間の差が生じるはずである。

しかし、実験 1 とは異なり、実験 2 では「動詞+名詞」の意味的情報が先行する曖昧名詞句の処理に影響することが考えられ、この非曖昧領域に至る以前に意味的不自然さによる読解時間への影響は既に及んでいる可能性がある。曖昧名詞句の時点で、意味的情報により文構造が予測されていれば、Plausible 名詞条件では補文が後続すると GP 現象により読解時間が増加し、Implausible 名詞条件では補文構造が後続しても GP 現象が発生せず、読解時間の増加は起こらないと予測される。

また、2 つの要因の相乗効果を検討する場合、「動詞+名詞」の意味的情報により発生した GP 現象のため読解時間が変化したとき、動詞バイアスの影響により更に読解時間が増加したり減少したりするのが焦点となる。

また、JEFL 学習者と英語母語話者との間で処理方略の違いが存在し、例えば Clahsen and Felser (2006) で指摘するような「学習者は意味処理を母語話者並みに行うことができるが、

統語情報に関しては母語話者並みに行うことが出来ない」というような仮説に関しても、両群間の読解時間を比較することにより確認できる。

後続領域

先行する曖昧名詞句と非曖昧領域で測定値の差が観察された場合、波及効果 (Spillover effect) により、この後続領域においても差が見られることが考えられる。また、曖昧名詞句や非曖昧領域に存在する要因が遅延効果 (Delayed effect) により、この領域で測定値の差となって出現することもあり得る。

しかしながら、「実験文の作成 (6.1.2)」で述べたように、DO-plausibility 要因の両条件間で非曖昧化領域における単語について文字数を統制しているが、この後続領域に関しては、統制することができなかった。よって、実験 1 のように実験文の動詞のみを交換している動詞バイアス間については、測定値の比較が可能であるが、DO-plausibility 要因の両条件に関しては、この領域で検討することは出来ない。

以上のように、4 領域に分けて測定値や読解時間を比較検討することにより、GP 文の読解における動詞下位範疇化情報に関する選好性の影響と DO-plausibility の影響を調査し、英語母語話者と第二言語学習者の読解処理について論ずる。

6.7 結果

6.7.1 視線計測を用いた読解実験の結果

6.5.1.1 の手順によって外れ値の排除・置き換えを行ったデータを基に、前節までに述べた 4 領域における各測定値の分析を行った。

表 6.7 と表 6.10 は、JEFL 学習者および英語母語話者の動詞バイアス要因の 2 水準 (DO 動詞条件 vs. SC 動詞) と DO-plausibility 要因の 2 水準 (Plausible 条件 vs. Implausible 条件) の各測定値の平均時間および標準偏差を示している。分析では、JEFL 学習者および英語母語話者のデータを別々の対象として、4 領域 (主文動詞・曖昧名詞句・非曖昧化領域・後続領域) において分散分析を行った。表 6.8.1 および 6.8.2 は JEFL 学習者の各測定値の 4 領域における分散分析結果、表 6.11.1 および 6.11.2 は英語母語話者の各測定値の 4 領域における分散分析結果を示す。6.5 節で述べたように分散分析で主効果が有意となった条件について確認のためウィルコクソン符号付順位和検定を行ったが、表 6.9 および表 6.12 は、その結果を示す。また、図 6.1 から図 6.40 までの図は、4 領域における各測定値の推移および被験者内分析における 2 要因の各測定値の推移を表す。

表 6.7 視線計測を用いた読解課題の平均読解時間 (JEFL 学習者)

測定値	選好性	Plausibility	領域			
			主文動詞	曖昧名詞句	非曖昧化領域	後続領域
初回注視継続時間	DO	Plausible	272 [34]	242 [31]	293 [31]	276 [33]
	DO	Implausible	283 [49]	251 [42]	289 [36]	280 [29]
	SC	Plausible	275 [45]	240 [31]	277 [24]	274 [29]
	SC	Implausible	265 [47]	244 [32]	295 [34]	275 [32]
第一次通過時間	DO	Plausible	352 [73]	604 [122]	466 [89]	722 [141]
	DO	Implausible	373 [78]	668 [169]	457 [91]	652 [145]
	SC	Plausible	427 [111]	593 [171]	450 [111]	711 [126]
	SC	Implausible	420 [99]	608 [151]	457 [106]	644 [142]
進行経過時間	DO	Plausible	423 [124]	685 [131]	649 [230]	893 [229]
	DO	Implausible	436 [129]	751 [193]	794 [294]	816 [205]
	SC	Plausible	509 [152]	686 [205]	580 [181]	851 [206]
	SC	Implausible	514 [136]	725 [202]	585 [180]	776 [230]
総注視時間	DO	Plausible	654 [265]	1086 [349]	843 [346]	1159 [293]
	DO	Implausible	700 [253]	1226 [447]	834 [273]	1001 [335]
	SC	Plausible	739 [323]	958 [374]	726 [231]	1119 [372]
	SC	Implausible	725 [216]	1007 [332]	728 [271]	979 [313]

注. []内は標準偏差

表 6.8.1 主文動詞と曖昧名詞句における測定値の分散分析結果 (JEFL 学習者)

領域	測定値	条件	被験者分析			項目分析		
			F_1	p -value	η^2	F_2	p -value	η^2
1. 主文動詞								
	初回注視継続時間	選好性 (A)	2.17	.15	.007	1.27	.27	.018
		Plausibility(B)	0.02	.88	.001	0.01	.92	.001
		(A) × (B)	3.79	.06	.014	2.72	.11	.026
	第一次通過時間	選好性 (A)	32.01	.00	.101	16.26	.00	.017
		Plausibility(B)	0.71	.41	.002	0.68	.42	.003
		(A) × (B)	3.69	.07	.006	0.97	.34	.013
	進行経過時間	選好性 (A)	25.61	.00	.083	25.80	.00	.195
		Plausibility(B)	0.38	.54	.001	0.37	.55	.005
		(A) × (B)	0.07	.79	.001	0.01	.94	.001
	総注視時間	選好性 (A)	2.98	.10	.011	1.98	.18	.026
		Plausibility(B)	0.32	.59	.001	0.18	.68	.002
		(A) × (B)	1.79	.19	.003	0.78	.39	.009
2. 曖昧名詞句								
	初回注視継続時間	選好性 (A)	1.06	.31	.005	2.63	.12	.021
		Plausibility(B)	3.07	.09	.009	1.85	.19	.028
		(A) × (B)	0.41	.53	.002	0.41	.53	.004
	第一次通過時間	選好性 (A)	5.73	.03	.013	6.25	.02	.018
		Plausibility(B)	7.10	.01	.016	1.11	.31	.020
		(A) × (B)	2.21	.15	.007	1.38	.25	.009
	進行経過時間	選好性 (A)	0.25	.62	.002	0.69	.41	.004
		Plausibility(B)	6.70	.02	.020	1.82	.19	.035
		(A) × (B)	0.41	.53	.002	0.67	.42	.005
	総注視時間	選好性 (A)	20.20	.00	.049	12.31	.00	.110
		Plausibility(B)	10.56	.00	.015	2.62	.12	.029
		(A) × (B)	1.82	.19	.004	1.38	.25	.010

注 1. 自由度: F_1 (1, 23); F_2 (1, 23).

注 2. η^2 は効果量を表す.

表 6.8.2 非曖昧化領域と後続領域における測定値の分散分析結果 (JEFL 学習者)

領域	測定値	条件	被験者分析			項目分析		
			F_1	p -value	η^2	F_2	p -value	η^2
3. 非曖昧化領域								
初回注視継続時間		選好性 (A)	0.99	.33	.007	0.90	.35	.008
		Plausibility(B)	2.16	.16	.012	1.13	.30	.014
		(A) × (B)	4.57	.04	.032	3.08	.09	.039
第一次通過時間		選好性 (A)	0.19	.67	.002	0.33	.57	.002
		Plausibility(B)	0.01	.95	.001	0.00	.99	.001
		(A) × (B)	0.19	.66	.002	0.57	.46	.004
進行経過時間		選好性 (A)	9.47	.01	.083	15.54	.00	.092
		Plausibility(B)	9.12	.01	.024	1.55	.23	.022
		(A) × (B)	6.94	.01	.022	5.79	.02	.020
総注視時間		選好性 (A)	11.86	.00	.038	6.78	.02	.057
		Plausibility(B)	0.03	.86	.001	0.01	.91	.001
		(A) × (B)	0.03	.85	.001	0.02	.89	.001
4. 後続領域								
初回注視継続時間		選好性 (A)	0.64	.43	.003	0.61	.44	.008
		Plausibility(B)	0.26	.61	.002	0.00	.97	.001
		(A) × (B)	0.10	.75	.001	0.11	.75	.002
第一次通過時間		選好性 (A)	0.21	.65	.002	0.62	.44	.001
		Plausibility(B)	13.81	.00	.058	1.43	.24	.031
		(A) × (B)	0.06	.96	.001	0.02	.89	.001
進行経過時間		選好性 (A)	2.07	.16	.009	1.27	.27	.004
		Plausibility(B)	8.97	.01	.029	0.84	.37	.016
		(A) × (B)	0.00	.97	.001	0.05	.83	.001
総注視時間		選好性 (A)	0.67	.42	.003	0.36	.57	.002
		Plausibility(B)	43.28	.00	.049	2.28	.14	.043
		(A) × (B)	0.06	.82	.001	0.05	.82	.001

注 1. 自由度: $F_1 (1, 23)$; $F_2 (1, 23)$.

注 2. η^2 は効果量を表す.

表 6.9 視線計測を用いた読解課題のウィルコクソン符号付順位和検定結果 (JEFL 学習者)

領域	測定値	条件	被験者分析			項目分析		
			z_1	p -value	r	z_2	p -value	r
1. 主文動詞								
	第一次通過時間	選好性	4.98	.00	.51	3.41	.00	.35
	進行経過時間	選好性	4.62	.00	.47	4.18	.00	.43
2. 曖昧名詞句								
	初回注視継続時間	Plausibility	1.50	.13	.15			
	第一次通過時間	選好性	2.03	.04	.21	1.77	.08	.18
		Plausibility	2.21	.03	.23			
	進行経過時間	Plausibility	2.27	.02	.23			
	総注視時間	選好性	4.01	.00	.41	3.19	.00	.32
		Plausibility	2.80	.00	.29			
3. 非曖昧化領域								
	進行経過時間	選好性	3.22	.00	.33	4.12	.00	.42
		Plausibility	2.45	.01	.25			
	総注視時間	選好性	3.09	.00	.32	2.47	.01	.25
4. 後続領域								
	第一次通過時間	Plausibility	3.33	.00	.34			
	進行経過時間	Plausibility	2.38	.02	.24			
	総注視時間	Plausibility	3.93	.00	.40			

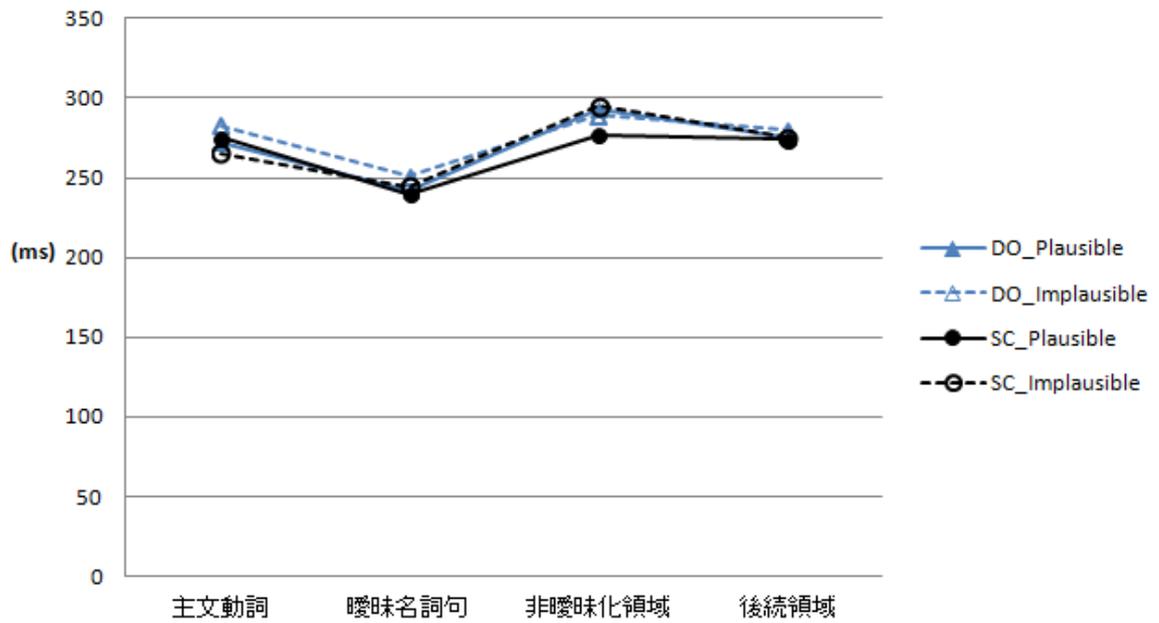


図 6.1 各領域における初回注視継続時間の推移 (JEFL 学習者)

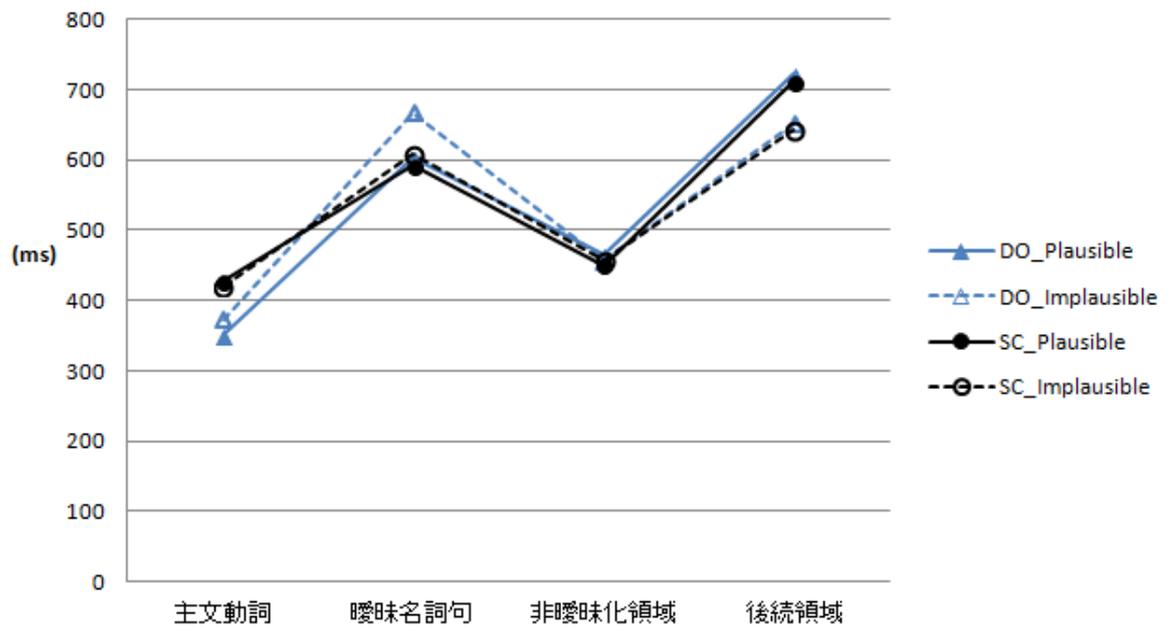


図 6.2 各領域における第一次通過時間の推移 (JEFL 学習者)

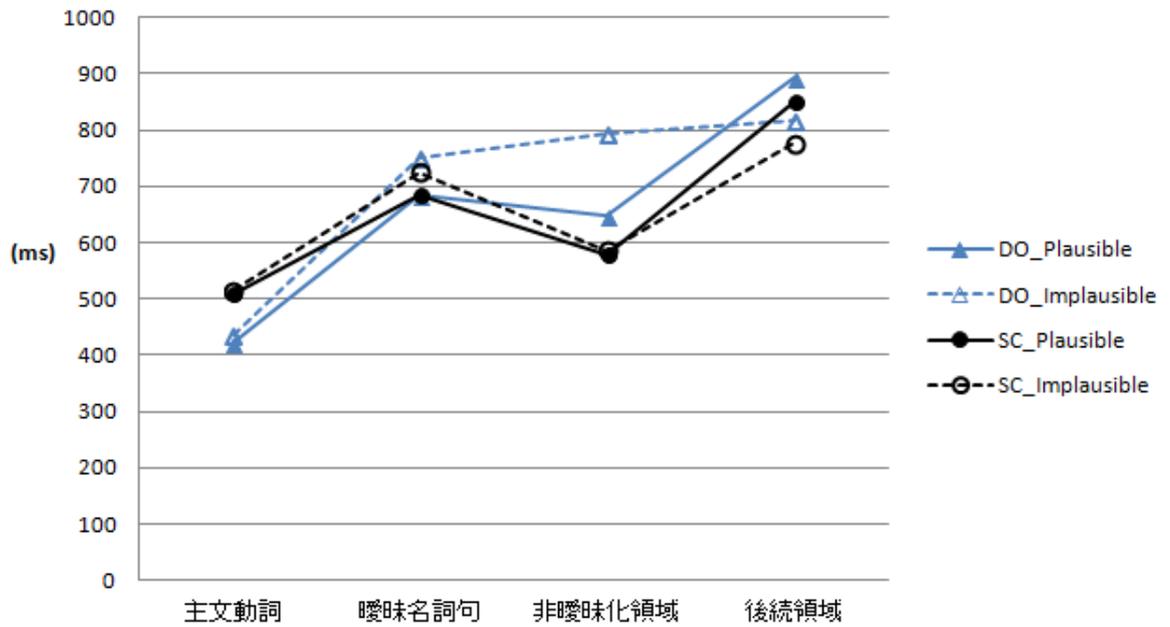


図 6.3 各領域における進行経過時間の推移 (JEFL 学習者)

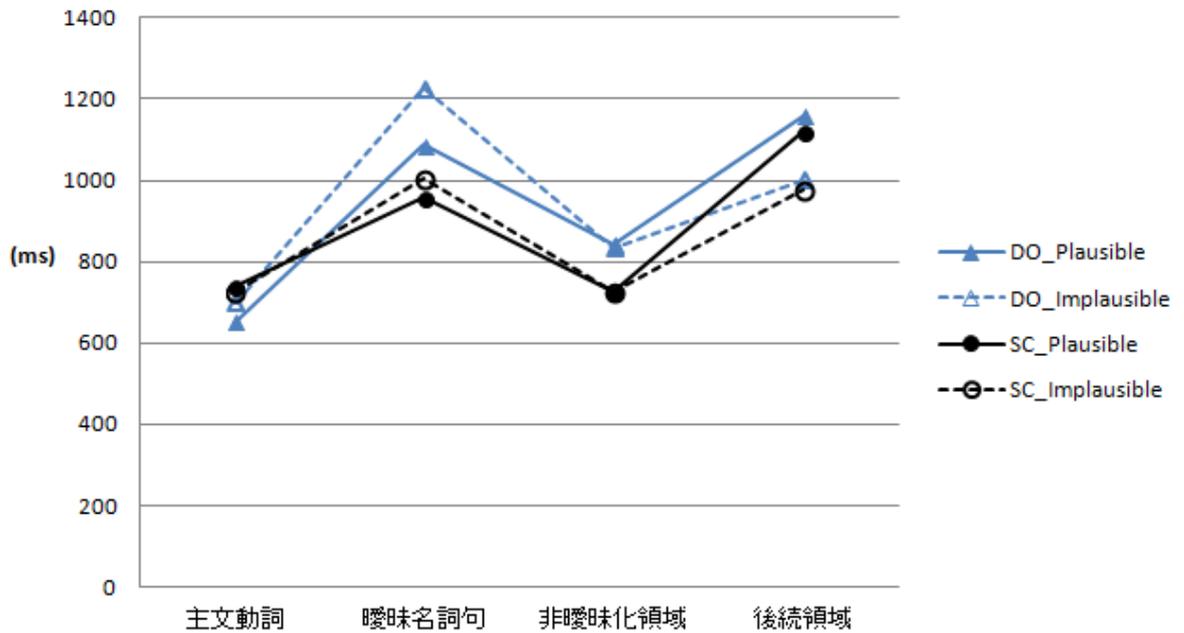


図 6.4 各領域における総注視時間の推移 (JEFL 学習者)

表 6.10 視線計測を用いた読解課題の平均読解時間(英語母語話者)

測定値	選好性	Plausibility	領域			
			主文動詞	曖昧名詞句	非曖昧化 領域	後続領域
初回注視継続時間	DO	Plausible	221 [33]	226 [30]	230 [31]	228 [19]
	DO	Implausible	221 [31]	231 [37]	231 [31]	233 [21]
	SC	Plausible	215 [29]	236 [31]	224 [40]	225 [20]
	SC	Implausible	215 [27]	234 [30]	232 [44]	237 [32]
第一次通過時間	DO	Plausible	257 [52]	343 [86]	290 [70]	351 [99]
	DO	Implausible	252 [48]	344 [95]	296 [71]	325 [90]
	SC	Plausible	269 [68]	323 [78]	284 [82]	362 [118]
	SC	Implausible	256 [57]	326 [82]	289 [78]	326 [87]
進行経過時間	DO	Plausible	299 [77]	434 [150]	342 [117]	548 [130]
	DO	Implausible	289 [76]	446 [161]	420 [196]	483 [161]
	SC	Plausible	311 [88]	382 [164]	343 [120]	445 [116]
	SC	Implausible	289 [78]	386 [94]	354 [127]	488 [189]
総注視時間	DO	Plausible	427 [197]	585 [219]	511 [182]	716 [243]
	DO	Implausible	482 [244]	635 [281]	515 [207]	556 [179]
	SC	Plausible	422 [185]	496 [228]	430 [169]	604 [245]
	SC	Implausible	425 [166]	528 [178]	473 [150]	569 [171]

注. []内は標準偏差

表 6.11.1 主文動詞と曖昧名詞句における測定値の分散分析結果(英語母語話者)

領域	測定値	条件	被験者分析			項目分析		
			<i>F</i> ₁	<i>p</i> -value	η^2	<i>F</i> ₂	<i>p</i> -value	η^2
1. 主文動詞								
	初回注視継続時間	選好性 (A)	1.70	.21	.011	1.52	.23	.023
		Plausibility(B)	0.01	.92	.001	0.17	.69	.002
		(A) × (B)	0.00	.95	.001	0.02	.90	.001
	第一次通過時間	選好性 (A)	1.00	.33	.006	0.65	.43	.009
		Plausibility(B)	0.87	.36	.006	1.43	.24	.014
		(A) × (B)	0.38	.54	.002	0.30	.59	.003
	進行経過時間	選好性 (A)	0.49	.49	.002	0.16	.69	.002
		Plausibility(B)	0.93	.35	.011	1.32	.26	.018
		(A) × (B)	0.45	.51	.002	0.20	.66	.003
	総注視時間	選好性 (A)	2.41	.14	.007	3.87	.06	.041
		Plausibility(B)	3.76	.07	.006	1.76	.20	.016
		(A) × (B)	1.85	.19	.004	2.08	.16	.022
2. 曖昧名詞句								
	初回注視継続時間	選好性 (A)	1.00	.33	.007	1.58	.22	.010
		Plausibility(B)	0.48	.50	.003	0.25	.61	.003
		(A) × (B)	0.28	.60	.001	0.06	.82	.001
	第一次通過時間	選好性 (A)	3.88	.07	.013	3.60	.07	.029
		Plausibility(B)	0.09	.77	.001	0.02	.89	.001
		(A) × (B)	0.01	.91	.001	0.00	.97	.001
	進行経過時間	選好性 (A)	4.42	.05	.036	7.38	.01	.089
		Plausibility(B)	0.22	.64	.001	0.17	.68	.002
		(A) × (B)	0.05	.82	.001	0.37	.55	.003
	総注視時間	選好性 (A)	31.09	.00	.043	10.12	.00	.097
		Plausibility(B)	5.48	.03	.008	1.43	.24	.022
		(A) × (B)	0.07	.80	.001	0.54	.47	.003

注 1. 自由度: $F_1(1, 17)$; $F_2(1, 23)$.

注 2. η^2 は効果量を表す.

表 6.11.2 非曖昧化領域と後続領域における測定値の分散分析結果(英語母語話者)

領域	測定値	条件	被験者分析			項目分析		
			F_1	p -value	η^2	F_2	p -value	η^2
3. 非曖昧化領域								
初回注視継続時間		選好性 (A)	0.21	.65	.002	0.30	.59.	.003
		Plausibility(B)	0.49	.49	.003	0.27	.61.	.005
		(A) × (B)	0.51	.48	.003	0.38	.55.	.003
第一次通過時間		選好性 (A)	2.56	.13	.003	0.91	.34	.009
		Plausibility(B)	0.53	.47	.002	0.37	.55	.005
		(A) × (B)	0.04	.85	.001	0.15	.70	.001
進行経過時間		選好性 (A)	3.18	.09	.013	3.25	.08	.031
		Plausibility(B)	8.06	.01	.023	4.95	.04	.064
		(A) × (B)	4.54	.05	.013	4.65	.04	.033
総注視時間		選好性 (A)	18.49	.00	.029	7.07	.01	.090
		Plausibility(B)	1.42	.25	.005	1.41	.25	.015
		(A) × (B)	1.79	.20	.003	0.89	.36	.007
4. 後続領域								
初回注視継続時間		選好性 (A)	0.02	.90	.001	0.05	.82	.001
		Plausibility(B)	7.45	.01	.031	2.52	.13.	.038
		(A) × (B)	1.05	.32	.005	0.60	.45	.005
第一次通過時間		選好性 (A)	0.34	.57	.001	0.76	.39	.003
		Plausibility(B)	3.43	.08	.024	2.39	.14	.043
		(A) × (B)	0.23	.64	.001	0.52	.48	.003
進行経過時間		選好性 (A)	3.35	.08	.025	3.16	.09	.017
		Plausibility(B)	0.21	.65	.002	0.04	.84	.001
		(A) × (B)	8.96	.01	.030	5.11	.03	.022
総注視時間		選好性 (A)	3.10	.10	.013	2.12	.16	.011
		Plausibility(B)	24.95	.00	.049	3.46	.08	.052
		(A) × (B)	4.47	.05	.020	3.04	.09	.019

注 1. 自由度: F_1 (1, 17); F_2 (1, 23).

注 2. η^2 は効果量を表す.

表 6.12 視線計測を用いた読解課題のウィルコクソン符号付順位和検定結果(英語母語話者)

領域	測定値	条件	被験者分析			項目分析		
			z_1	p -value	r	z_2	p -value	r
1. 主文動詞								
	総注視時間	選好性				1.78	.08	.17
		Plausibility	1.74	.08	.20			
2. 曖昧名詞句								
	第一次通過時間	選好性	1.86	.06	.22	1.97	.05	.20
	進行経過時間	選好性	2.50	.01	.29	3.03	.00	.31
	総注視時間	選好性	3.21	.00	.38	3.23	.00	.33
		Plausibility	2.01	.04	.24			
3. 非曖昧化領域								
	進行経過時間	選好性	1.30	.20	.15	2.21	.03	.23
		Plausibility	2.08	.04	.25	2.70	.01	.28
	総注視時間	選好性	3.74	.00	.44	2.88	.00	.29
4. 後続領域								
	初回注視継続時間	Plausibility	2.33	.02	.28			
	第一次通過時間	Plausibility	1.81	.07	.21			
	進行経過時間	選好性	2.12	.03	.25	1.99	.05	.20
	総注視時間	選好性	0.97	.34	.11			
		Plausibility	3.17	.00	.37	2.33	.02	.24

注 1. 自由度: z_1 (1, 17); z_2 (1, 23).

注 2. r は効果量を表す.

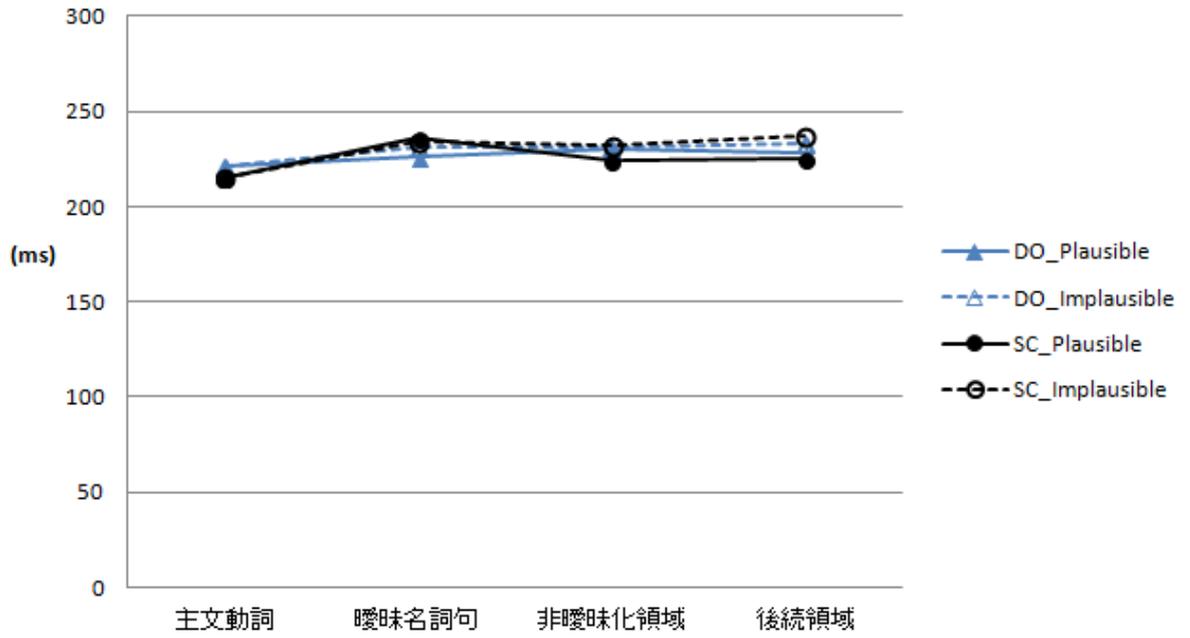


図 6.5 各領域における初回注視継続時間の推移 (英語母語話者)

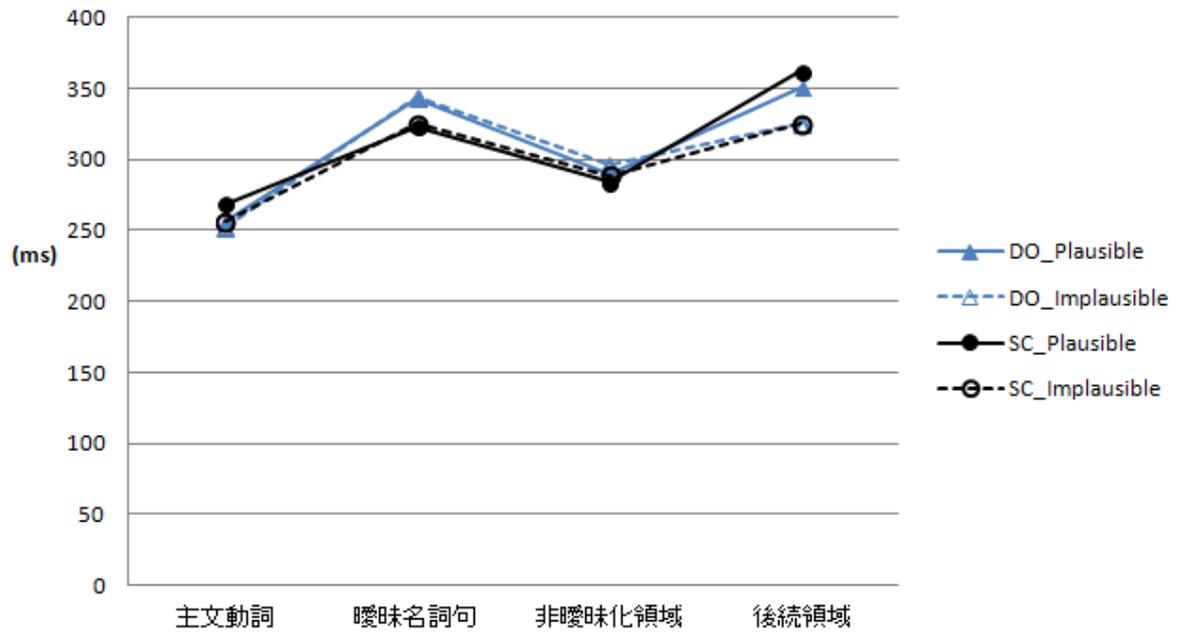


図 6.6 各領域における第一次通過時間の推移 (英語母語話者)

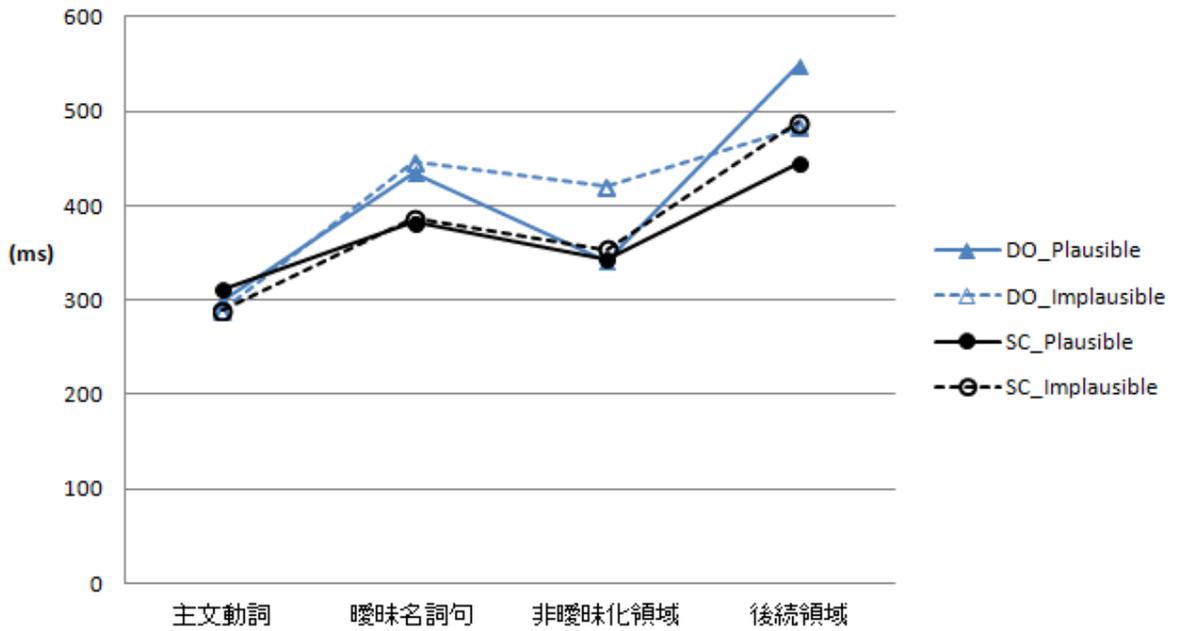


図 6.7 各領域における進行経過時間の推移(英語母語話者)

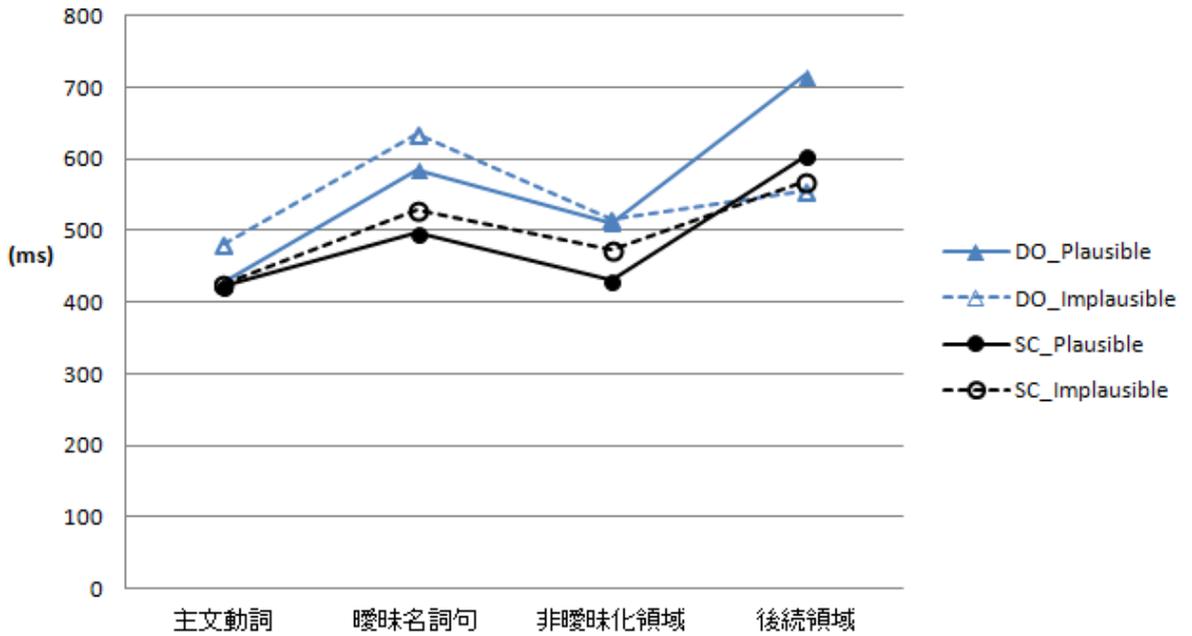


図 6.8 各領域における総注視時間の推移(英語母語話者)

前述したように、パラメトリックな手法である分散分析により統計的有意が認められた条件について、ノン・パラメトリックな手法のウィルコクソン符号付順位和検定も行い確認したが、両分析結果に大きな違いは見られなかった。全体的に、分散分析で5%水準の統計的有意または10%水準の統計的有意傾向が認められた条件では、ウィルコクソン符号付順位和検定でも同様の結果となった。

例えば、表 6.9 で示された JEFLL 学習者の結果では、曖昧名詞句における Plausibility の初回注視継続時間の被験者分析のみにおいて統計的有意傾向とならなかったが、 p 値は統計的有意に近く ($p = .13$)、大きな問題ではないと考えられる。

ただし、表 6.12 で示された英語母語話者の結果では、非曖昧化領域における選好性の進行経過時間および後続領域における選好性の総注視時間で、被験者分析の結果が統計的有意を示さず、統計的有意に近い p 値にもならなかった。項目分析では統計的有意が認められたなどの様々な要因も踏まえて、これらの結果については慎重に検討する必要がある。

しかし、本実験で中心視している即時的な反応（初回注視継続時間および第一次通過時間）については、両分析手法で同様の結果になっているため、以下では各測定値について基本的に分散分析結果を利用して報告する。

主文動詞

主文動詞における測定値の分析では、JEFLL 学習者については、第一次通過時間 ($F_1 = 32.01, p < .01, \eta^2 = 10$; $F_2 = 16.26, p < .01, \eta^2 = .01$) と進行経過時間 ($F_1 = 25.61, p < .01, \eta^2 = .08$; $F_2 = 25.80, p < .01, \eta^2 = .20$) では動詞バイアス条件間に統計的有意となり、SC 動詞条件の方が DO 動詞条件よりも各注視時間が長くなった。この点については、第一次通過時間の項目分析を除いて中程度以上の効果量が見られた。実験 1 と同様に、実験 2 においても SC 動詞の文字数が多いこと (DO 動詞の平均文字数 6.17, SC 動詞の平均文字数 7.83) が影響していると考えられる。これらの特徴により、初回注視継続時間と第一次通過時間といった単語認知の影響を受ける測定値に差が生じたものと考えられる。ただし、実験 1 と同様に、総注視時間では統計的有意ではなくなったが、これは、DO 動詞条件で主文動詞への逆行が増加し、停留回数が増えたためと考えられる。また、DO-plausibility 要因に関しては、どの測定値についても条件間で統計的有意にはならなかった (all $ps > .05$)。

英語母語話者は、どの測定値も統計的有意になることはなかった (all $ps > .05$)。ただし、総注視時間では、効果量は小さかったが、項目分析で動詞バイアス ($F_2 = 3.87, p = .06, \eta^2 = .04$) について、被験者分析で DO-plausibility ($F_1 = 3.76, p = .07, \eta^2 = .01$) について有意傾向となった。これは、DO 動詞の Plausible 条件が他の 3 条件と比べて約 55~60 ミリ秒長くなったことが原因と考えられ、両要因により文理解において一時的に混乱が生じ、主文動詞を確認したためと思われる。

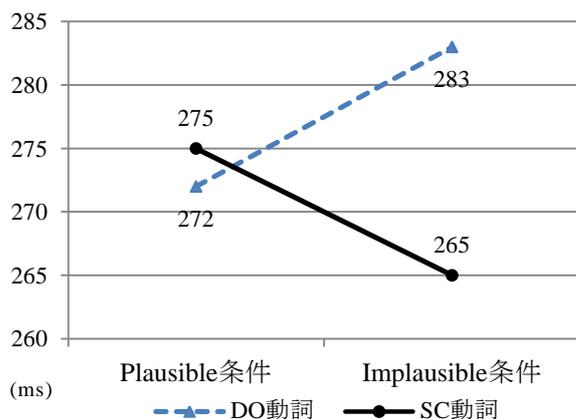


図 6.9 主文動詞の初回注視継続時間 (JEFL)

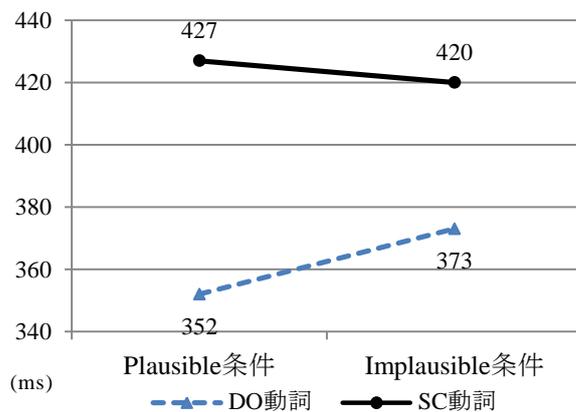


図 6.10 主文動詞の第一次通過時間 (JEFL)

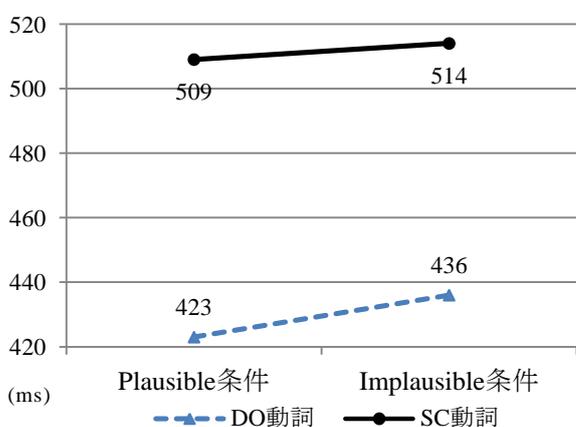


図 6.11 主文動詞の進行経過時間 (JEFL)

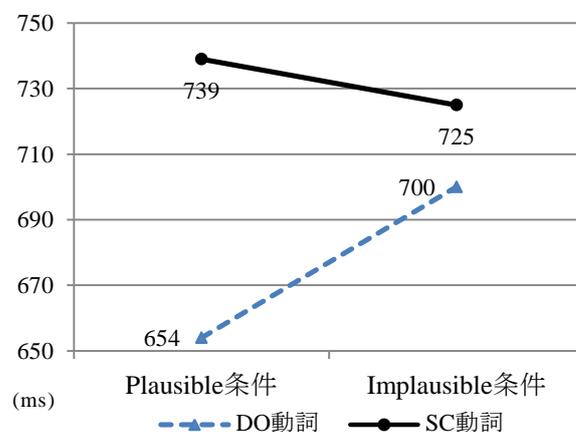


図 6.12 主文動詞の総注視時間 (JEFL)

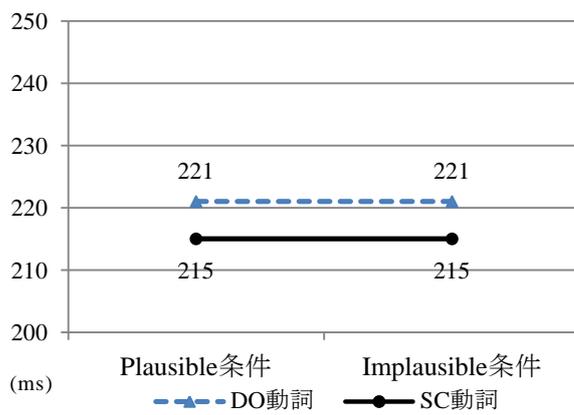


図 6.13 主文動詞の初回注視継続時間 (NS)

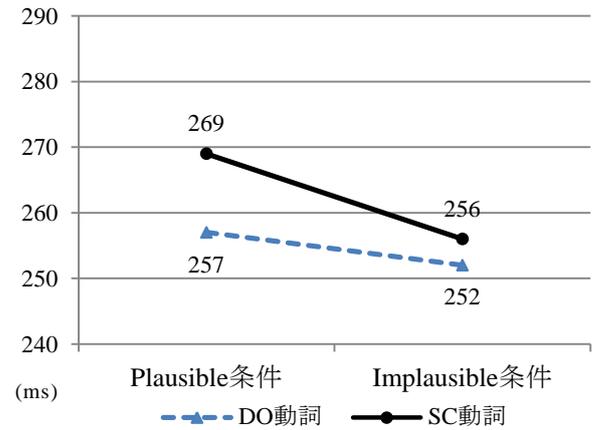


図 6.14 主文動詞の第一次通過時間 (NS)

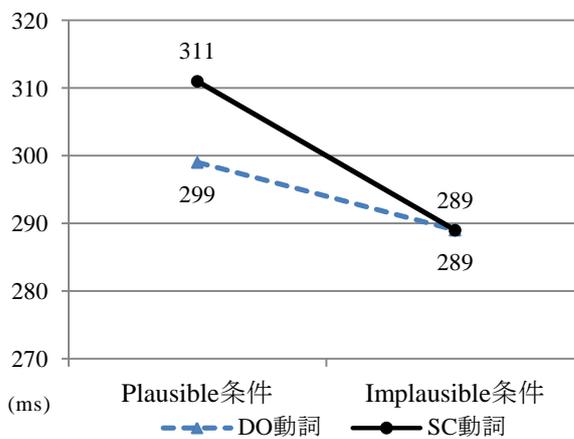


図 6.15 主文動詞の進行経過時間 (NS)

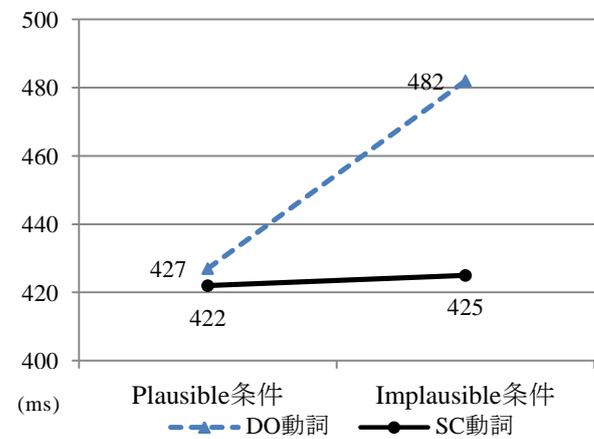


図 6.16 主文動詞の総注視時間 (NS)

曖昧名詞句

曖昧名詞句における分析では、主文動詞と比べ、文理解における動詞条件や意味的条件の影響がより鮮明に見られた。実験 2 では動詞下位範疇化情報の選好性だけでなく、DO-plausibility も検討したことにより、JEFL 学習者と英語母語話者の処理方略の違いがこの領域で生じたと言える。

学習者の測定値では、効果量は小さいながらも、第一次通過時間 ($F_1 = 5.73, p = .03, \eta^2 = .01; F_2 = 6.25, p = .02, \eta^2 = .02$) と総注視時間 ($F_1 = 20.20, p < .01, \eta^2 = .05; F_2 = 12.31, p < .01, \eta^2 = .11$) で動詞下位範疇化情報の主効果が見られ、DO 動詞条件の測定値が SC 動詞条件の測定値よりも長くなり、動詞バイアスの影響が示されている。しかし、進行経過時間 ($F_1 = 0.25, p = .62; F_2 = 0.69, p = .41$) は有意にならなかった。また、DO-plausibility の主効果については、被験者分析においてのみであるが、有意傾向となった初回注視継続時間 ($F_1 = 3.07, p = .09; F_2 = 1.85, p = .19$) に加え、他の測定値でも統計的有意となった (all $ps < .05$)。第一次通過時間は、動詞下位範疇化情報に関する選考性とともな DO-plausibility も統計的有意となり、両要因の影響が見られた。交互作用は、DO 動詞 Implausible 名詞条件が他の 3 条件よりも 60 ミリ秒以上長くなったことから、動詞が持つ情報と意味的情報のふたつの要因が文処理中に一時的混乱を引き起こすように相互に作用している可能性が考えられるが、統計的有意とはならず、効果量もなかった ($F_1 = 2.21, p = .15, \eta^2 < .01; F_2 = 1.38, p = .25, \eta^2 < .01$)。

母語話者の測定値については、動詞下位範疇化情報の選好性に関して、初回注視継続時間 ($F_1 = 1.00, p = .33, \eta^2 < .01; F_2 = 1.58, p = .22, \eta^2 = .01$) では有意とならなかったものの、第一次通過時間 ($F_1 = 3.88, p = .07, \eta^2 = .01; F_2 = 3.60, p = .07, \eta^2 = .03$) で統計的有意傾向となり小程度の効果量が見られ、総注視時間 ($F_1 = 31.09, p < .01, \eta^2 = .04; F_2 = 10.12, p < .01, \eta^2 < .01, \eta^2 = .10$) で統計的有意となり、小程度または中程度の効果量が見られた。これは、学習者とはほぼ同様の傾向を示していると言える。しかし、学習者とは異なり、進行経過時間 ($F_1 = 4.42, p = .05, \eta^2 = .04; F_2 = 7.38, p = .01, \eta^2 = .09$) においても統計的有意を示し、小程度または中程度の効果量が見られた。これは、母語話者の場合、確認のためにこの領域から前の領域に後戻りするか否かについて、動詞下位範疇化情報が関わることを示しており、学習者以上に動詞下位範疇化情報を利用した読みが行われていることを示していると考えられる。さらに興味深いことに、DO-plausibility については、学習者と結果が大きく異なり、初回注視継続時間・第一次通過時間・進行経過時間において統計的有意にはならず (all $ps > .10$)、総注視時間の被験者分析にのみ有意となった ($F_1 = 5.48, p = .03, \eta^2 < .01; F_2 = 1.43, p = .24, \eta^2 = .02$)。つまり、英語母語話者は、学習者ほどの即時的な意味的情報の影響を受けてはいないことが示されている。

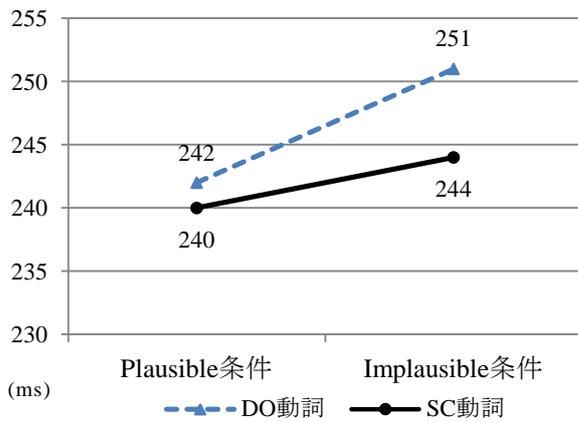


図 6.17 曖昧名詞句の初回注視継続時間 (JEFL)

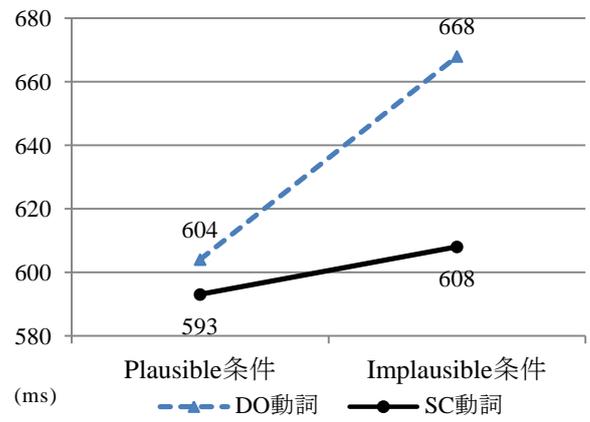


図 6.18 曖昧名詞句の第一次通過時間 (JEFL)

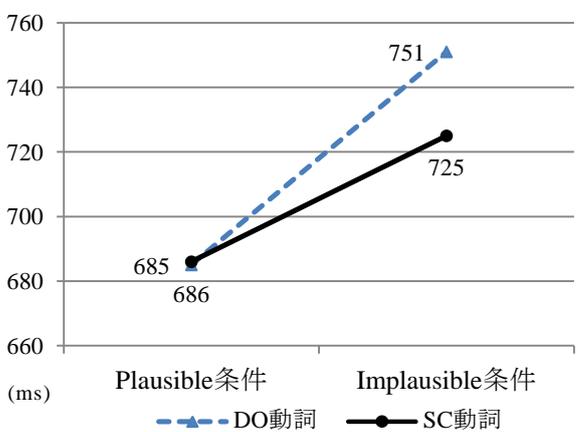


図 6.19 曖昧名詞句の進行経過時間 (JEFL)

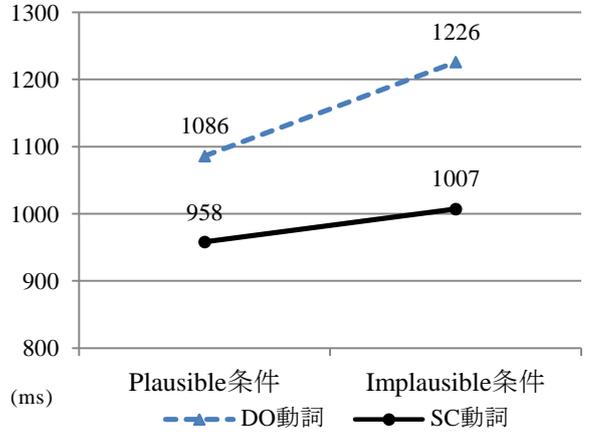


図 6.20 曖昧名詞句の総注視時間 (JEFL)

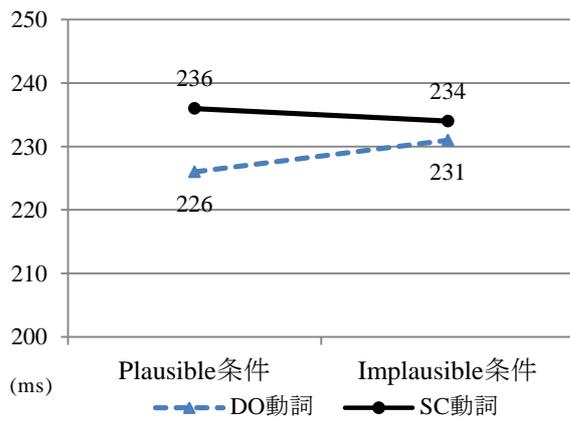


図 6.21 曖昧名詞句の初回注視継続時間 (NS)

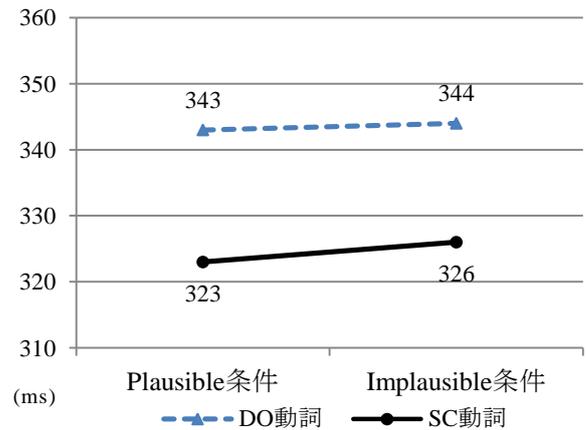


図 6.22 曖昧名詞句の第一次通過時間 (NS)

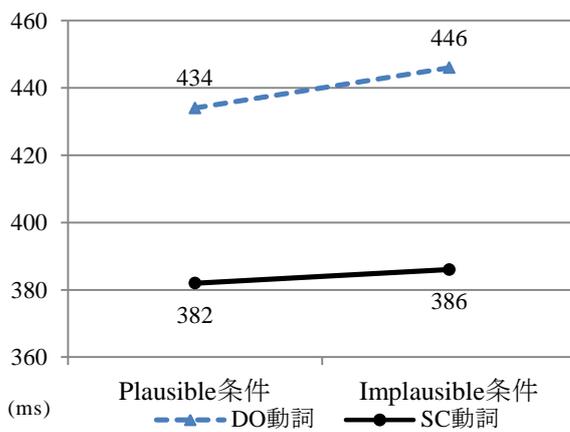


図 6.23 曖昧名詞句の進行経過時間 (NS)

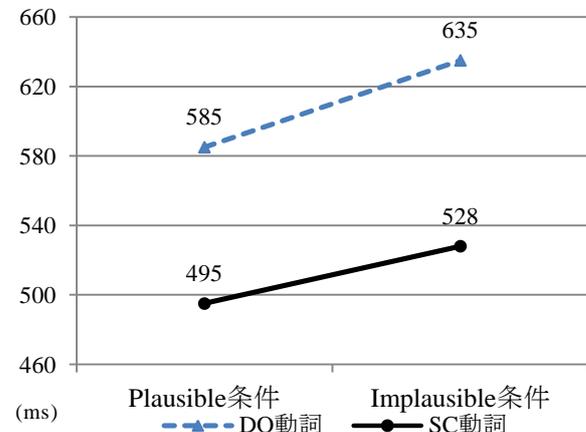


図 6.24 曖昧名詞句の総注視時間 (NS)

非曖昧化領域

非曖昧化領域の分析では、初回注視継続時間において JEFL 学習者と英語母語話者の反応が分かれた。学習者においては交互作用が示されたが ($F_1 = 4.57, p = .04, \eta^2 = 03; F_2 = 3.08, p = .09, \eta^2 = 04$)、これは 6.6 節で述べた予測とは違い、図 6.1 が示すように SC 動詞 Plausible 名詞条件のみが他の条件よりも時間が短くなったためであると考えられる。また、Implausible 名詞条件では、SC 動詞条件と DO 動詞条件の 2 要因と同程度の測定値であった。このことは、学習者の英文処理においては、SC 動詞が使用される時は、「補文が後続することを認識しやすいと思われる Implausible 名詞条件の方が Plausible 名詞条件よりも読解時間が短くなる」という当初の予測と異なるものであった。動詞下位範疇化情報に関する選好性と実際の文構造が異なり補文となる場合 (DO 動詞条件) に、曖昧名詞句で見られた第一次通過時間の統計的主効果はなくなったが、Implausible 条件の第一次通過時間が短くなり、DO-plausibility のような意味的情報が文処理に活用されていることがわかった。

他の測定値における統計的有意の有無については、母語話者と学習者両群でほぼ一致しており、進行経過時間における動詞バイアス要因と DO-plausibility 要因および交互作用において有意または有意傾向となったほか ($ps < .10$)、総注視時間の動詞バイアス要因が有意となり、小程度または中程度の効果量が見られた (学習者: $F_1 = 11.86, p < .01, \eta^2 = 04; F_2 = 6.78, p = .02, \eta^2 = 06$; 母語話者: $F_1 = 18.49, p < .01, \eta^2 = 03; F_2 = 7.07, p = .01, \eta^2 = 09$)。これらの結果は、読み返す過程において、動詞の要因や意味的要因が相乗作用していることを示していると考えられる。

また、進行経過時間では両群間で有意である DO-plausibility の主効果が、総注視時間においては有意でなくなったが (学習者: $F_1 = 0.03, p = .86, \eta^2 < 01; F_2 = 0.01, p = .91, \eta^2 < 01$; 母語話者: $F_1 = 1.42, p = .25, \eta^2 < 01; F_2 = 1.41, p = .25, \eta^2 = 01$)、これは直前の曖昧名詞句が決定的な領域であるため、本領域で読み返す必要性が少なくなるためと考えられる。

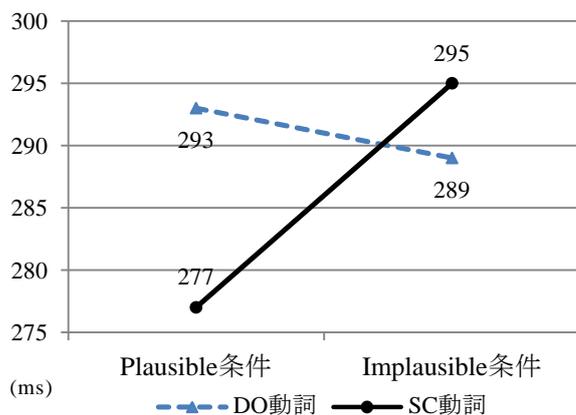


図 6.25 非曖昧化領域の初回注視継続時間 (JEFL)

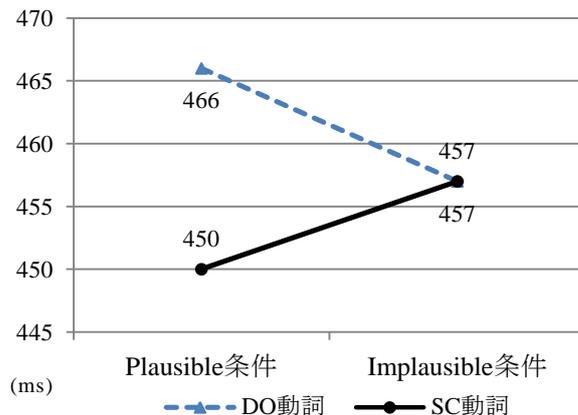


図 6.26 非曖昧化領域の第一次通過時間 (JEFL)

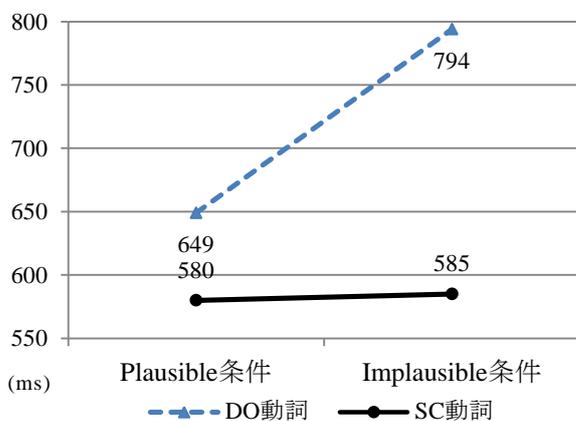


図 6.27 非曖昧化領域の進行経過時間 (JEFL)

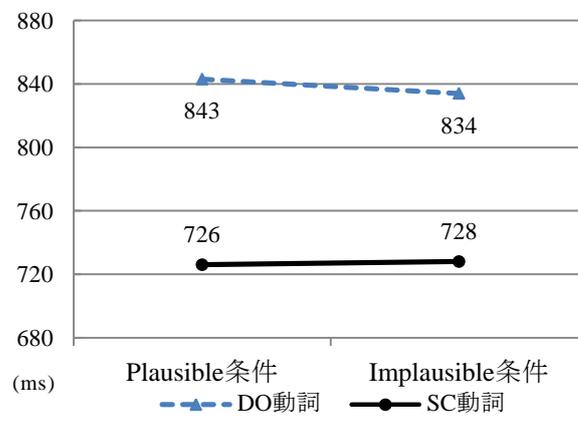


図 6.28 非曖昧化領域の総注視時間 (JEFL)

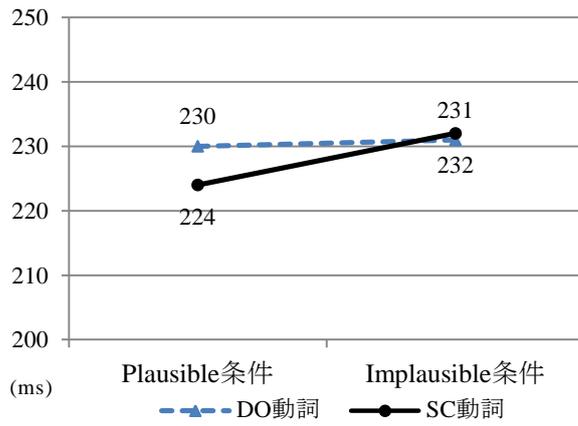


図 6.29 非曖昧化領域の初回注視継続時間 (NS)

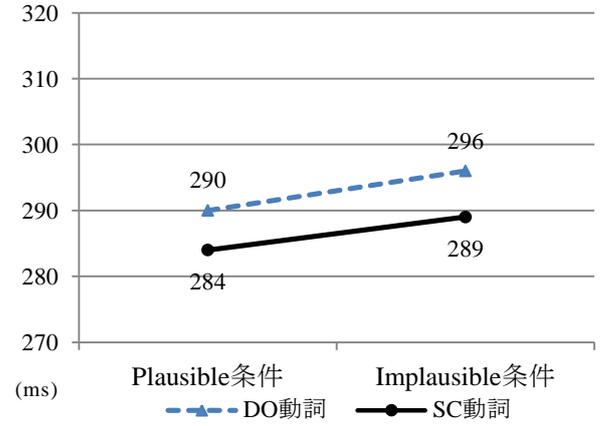


図 6.30 非曖昧化領域の第一次通過時間 (NS)

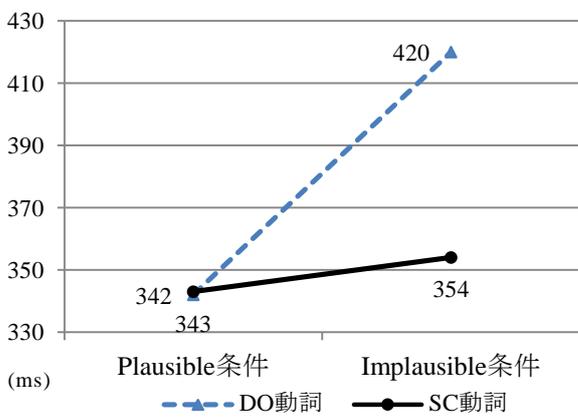


図 6.31 非曖昧化領域の進行経過時間 (NS)

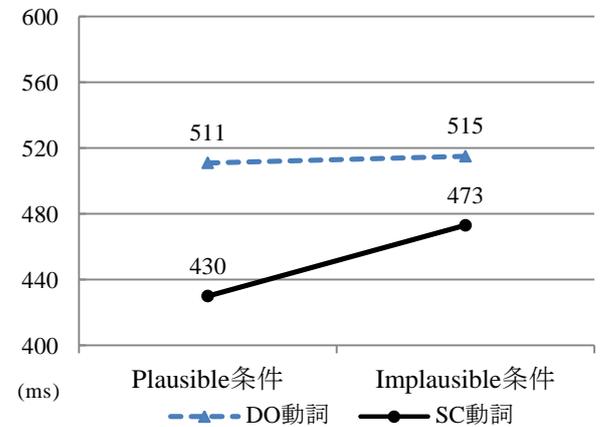


図 6.32 非曖昧化領域の総注視時間 (NS)

後続領域

後続領域における分析では、DO-plausibility 要因の両条件間で使用した単語の文字数等が異なるため、直接的な結果の比較や解釈は割愛する。

しかしながら、主文動詞のみを入れ替えた実験文を用いて比較した動詞バイアス要因による影響については、両群間で違いが見られる。JEFL 学習者の場合は、どの測定値においても動詞バイアスの主効果については統計的有意を示していないが ($p > .10$)、英語母語話者では、進行経過時間 ($F_1 = 3.35, p = .08, \eta^2 = 03; F_2 = 3.16, p = .09, \eta^2 = 02$) と総注視時間 ($F_1 = 3.10, p = .10, \eta^2 = 01; F_2 = 2.12, p = .16, \eta^2 = 01$) においては、効果量は小程度ながらも動詞バイアス要因の有意傾向が分散分析において見られ、学習者とは異なり、動詞バイアスによる影響が持続していることを示唆する結果となった。

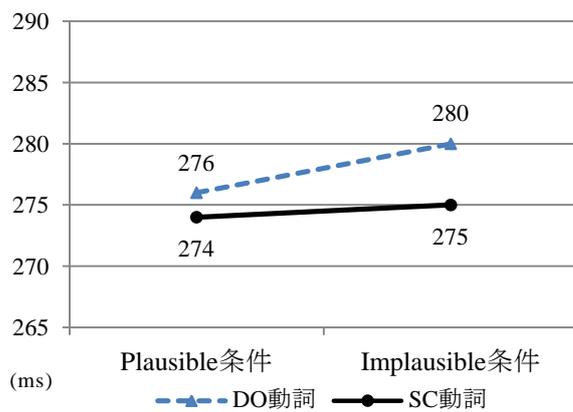


図 6.33 後続領域の初回注視継続時間 (JEFL)

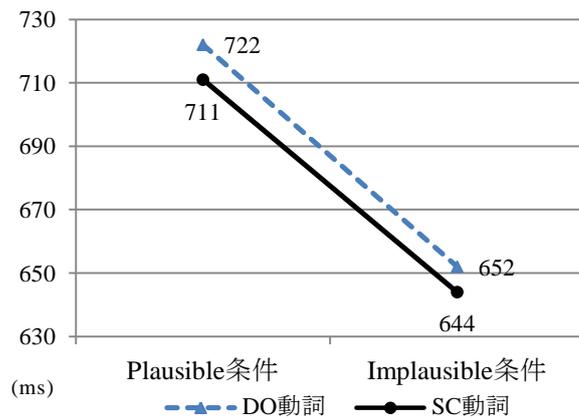


図 6.34 後続領域の第一次通過時間 (JEFL)

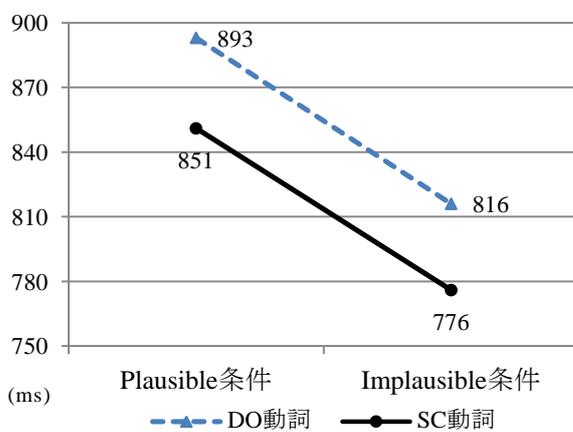


図 6.35 後続領域の進行経過時間 (JEFL)

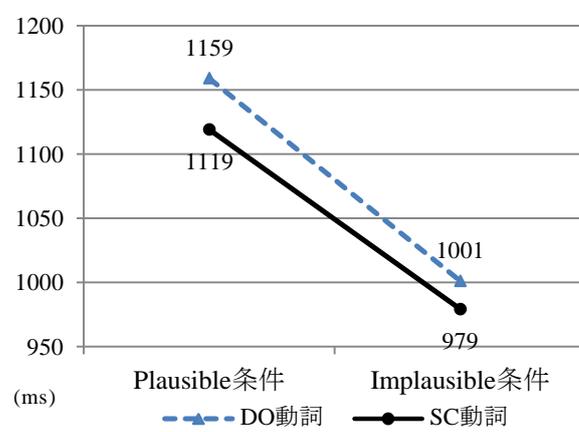


図 6.36 後続領域の総注視時間 (JEFL)

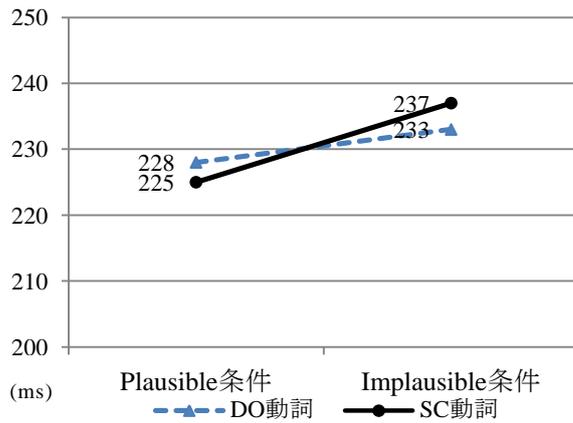


図 6.37 後続領域の初回注視継続時間 (NS)

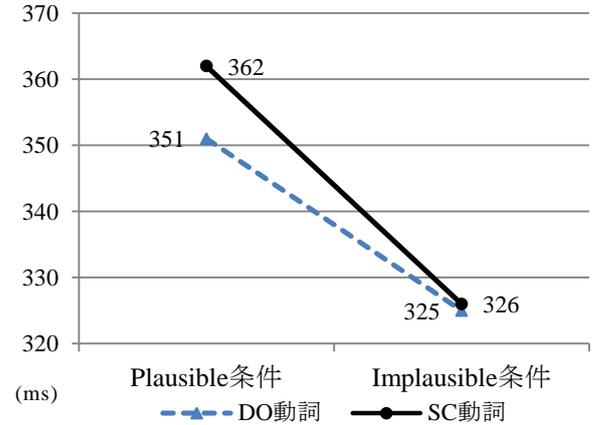


図 6.38 後続領域の第一次通過時間 (NS)

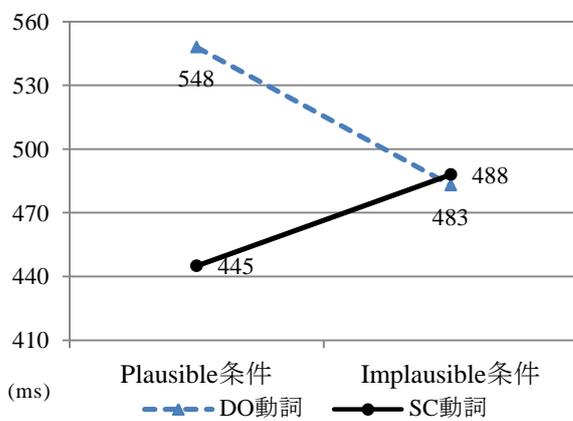


図 6.39 後続領域の進行経過時間 (NS)

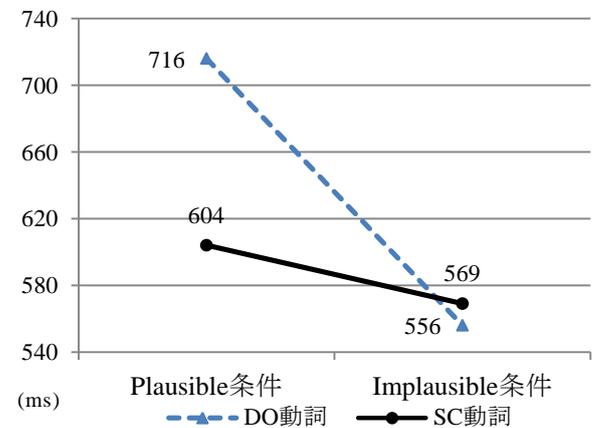


図 6.40 後続領域の総注視時間 (NS)

検定力分析

以上のように、JEFL 学習者と英語母語話者を対象にした分散分析では、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility の影響に関して、両群の異なる特徴が示唆される結果が得られているが、これらの結果が確実に母集団の性質を表しているかを調査するため、検定力分析を行い調査した(表 6-13-1, 6-13-2, 6-14-1, 6-14-2)。

実験 1 と異なり、統計的有意差が認められた測定値は全体的に検定力($1-\beta$)は高かったが(学習者: 0.76~1.00, 母語話者: 0.40~0.99)、母語話者による曖昧名詞句における総注視時間の Plausibility 条件(0.40)と非曖昧化領域における進行経過時間の交互作用(0.62)は検定力が十分とは言えないため慎重な議論が必要であろう。また、有意傾向となった測定値では検定力($1-\beta$)が低く(学習者: 0.41~0.79, 母語話者: 0.31~0.62)、サンプルサイズが大きくなれば統計的有意を示した可能性がある。

この検定力分析で明らかになった問題点は、母語話者の方が学習者以上に動詞下位範疇化情報を利用した読みを行うという曖昧名詞句や非曖昧領域の分析結果で認められた傾向とは、あまり関連がない条件におけるものではあるが、母語話者の参加者数(18名)が十分でなかったことには留意する必要があるであろう。

表 6.13.1 JEFL 学習者による読解課題測定後の検定力分析結果（被験者分析結果より）

領域 測定値	条件	η^2	$power (1-\beta)$	$power=0.8$ と仮定した時の サンプルサイズ(n)
1. 主文動詞				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.007	0.467	49
	Plausibility(B)	.001	0.099	341
	<u>(A) × (B)</u>	.014	0.794	25
第一次通過時間	<u>選好性 (A)</u>	.101	1.000	4
	Plausibility(B)	.002	0.154	171
	<u>(A) × (B)</u>	.006	0.406	57
進行経過時間	<u>選好性 (A)</u>	.083	1.000	5
	Plausibility(B)	.001	0.099	341
	(A) × (B)	.001	0.099	341
総注視時間	選好性 (A)	.011	0.679	31
	Plausibility(B)	.001	0.099	341
	(A) × (B)	.003	0.215	114
2. 曖昧名詞句				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.005	0.342	69
	Plausibility(B)	.009	0.581	38
	(A) × (B)	.002	0.154	171
第一次通過時間	<u>選好性 (A)</u>	.013	0.760	27
	<u>Plausibility(B)</u>	.016	0.850	22
	(A) × (B)	.007	0.467	49
進行経過時間	選好性 (A)	.002	0.154	171
	<u>Plausibility(B)</u>	.02	0.925	18
	(A) × (B)	.002	0.154	171
総注視時間	<u>選好性 (A)</u>	.049	1.000	7
	<u>Plausibility(B)</u>	.015	0.824	23
	(A) × (B)	.004	0.278	86

注 1. 効果量 η^2 に基づき検定力を算出した。

注 2. 条件名の下線は、分散分析において統計的有意(実線)または有意傾向(点線)であることを示す。

表 6.13.2 JEFL 学習者による読解課題測定後の検定力分析結果（被験者分析結果より）

領域	条件	η^2	$power (1-\beta)$	$power=0.8$ と仮定した時の サンプルサイズ(n)
3. 非曖昧化領域				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.007	0.467	49
	Plausibility(B)	.012	0.722	29
	<u>(A) × (B)</u>	.032	0.993	11
第一次通過時間	選好性 (A)	.002	0.154	171
	Plausibility(B)	.001	0.679	341
	(A) × (B)	.002	0.154	171
進行経過時間	<u>選好性 (A)</u>	.083	1.000	5
	<u>Plausibility(B)</u>	.024	0.965	15
	<u>(A) × (B)</u>	.022	0.948	16
総注視時間	<u>選好性 (A)</u>	.038	0.998	9
	Plausibility(B)	.001	0.679	341
	(A) × (B)	.001	0.679	341
4. 後続領域				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.003	0.215	114
	Plausibility(B)	.002	0.154	171
	(A) × (B)	.001	0.679	341
第一次通過時間	選好性 (A)	.002	0.154	171
	<u>Plausibility(B)</u>	.058	1.000	6
	(A) × (B)	.001	0.679	341
進行経過時間	選好性 (A)	.009	0.581	38
	<u>Plausibility(B)</u>	.029	0.987	12
	(A) × (B)	.001	0.679	341
総注視時間	選好性 (A)	.003	0.215	114
	<u>Plausibility(B)</u>	.049	1.000	7
	(A) × (B)	.001	0.679	341

注 1. 効果量 η^2 に基づき検定力を算出した.

注 2. 条件名の下線は、分散分析において統計的有意(実線)または有意傾向(点線)であることを示す.

表 6.14.1 英語母語話者による読解課題測定後の検定力分析結果（被験者分析結果より）

領域 測定値	条件	η^2	$power (1-\beta)$	$power=0.8$ と仮定した時の サンプルサイズ(n)
1. 主文動詞				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.011	0.539	31
	Plausibility(B)	.001	0.085	341
	(A) × (B)	.001	0.085	341
第一次通過時間	選好性 (A)	.006	0.309	57
	Plausibility(B)	.006	0.309	57
	(A) × (B)	.002	0.125	171
進行経過時間	選好性 (A)	.002	0.125	171
	Plausibility(B)	.011	0.539	31
	(A) × (B)	.002	0.125	171
総注視時間	選好性 (A)	.007	0.357	49
	Plausibility(B)	.006	0.309	57
	(A) × (B)	.004	0.214	86
2. 曖昧名詞句				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.007	0.357	49
	Plausibility(B)	.003	0.168	114
	(A) × (B)	.001	0.085	341
第一次通過時間	<u>選好性 (A)</u>	.013	0.619	27
	Plausibility(B)	.001	0.085	341
	(A) × (B)	.001	0.085	341
進行経過時間	<u>選好性 (A)</u>	.036	0.981	10
	Plausibility(B)	.001	0.085	341
	(A) × (B)	.001	0.085	341
総注視時間	<u>選好性 (A)</u>	.043	1.000	8
	Plausibility(B)	.008	0.405	43
	(A) × (B)	.001	0.085	341

注 1. 効果量 η^2 に基づき検定力を算出した。

注 2. 条件名の下線は、分散分析において統計的有意(実線)または有意傾向(点線)であることを示す。

表 6.14.2 英語母語話者による読解課題測定後の検定力分析結果（被験者分析結果より）

領域 測定値	条件	η^2	$power (1-\beta)$	$power=0.8$ と仮定した時の サンプルサイズ(n)
3. 非曖昧化領域				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.002	0.125	171
	Plausibility(B)	.003	0.168	114
	(A) × (B)	.003	0.168	114
第一次通過時間	選好性 (A)	.003	0.168	114
	Plausibility(B)	.002	0.125	171
	(A) × (B)	.001	0.085	341
進行経過時間	<u>選好性 (A)</u>	.013	0.619	27
	<u>Plausibility(B)</u>	.023	0.879	15
	<u>(A) × (B)</u>	.013	0.619	27
総注視時間	<u>選好性 (A)</u>	.029	0.946	12
	Plausibility(B)	.005	0.261	69
	(A) × (B)	.003	0.168	114
4. 後続領域				
初回注視継続時間	選好性 (A)	.001	0.085	341
	<u>Plausibility(B)</u>	.031	0.96	12
	(A) × (B)	.005	0.261	69
第一次通過時間	選好性 (A)	.001	0.085	341
	<u>Plausibility(B)</u>	.024	0.894	15
	(A) × (B)	.001	0.085	341
進行経過時間	<u>選好性 (A)</u>	.025	0.907	14
	Plausibility(B)	.002	0.125	171
	<u>(A) × (B)</u>	.030	0.954	12
総注視時間	選好性 (A)	.013	0.619	27
	<u>Plausibility(B)</u>	.049	0.998	7
	<u>(A) × (B)</u>	.020	0.824	18

注 1. 効果量 η^2 に基づき検定力を算出した。

注 2. 条件名の下線は、分散分析において統計的有意(実線)または有意傾向(点線)であることを示す。

6.7.2 事後アンケートの結果

事後アンケートとして、英語の動詞と名詞の組み合わせ計 96 組について、予備調査と同様の手法により (6.1.1 参照)、その組み合わせが「動詞+直接目的語」として意味的に自然か否か (plausible or implausible) を 5 段階で評価するアンケート調査を行った。

読解実験の実験文において使用した動詞と名詞の各組み合わせの平均値を用いて、Plausible 条件において 2 (DO 動詞条件 vs. SC 動詞条件) × 2 (学習者 vs. 母語話者) の分散分析 (項目分析のみ) を行ったところ、動詞バイアスの主効果は見られなかった ($F_2 = 2.20, p > .10$) が、母語話者の方が学習者よりも DO-plausibility を高く評価していた ($F_2 = 33.01, p < .01$)。Implausible 条件についても同様の分析を行ったところ、動詞条件間に主効果が見られた ($F_2 = 10.73, p < .01$) と同時に、母語話者と学習者の評価にも有意傾向が見られ ($F_2 = 3.12, p < .10$)、全体的に、英語母語話者の方が動詞と後続する名詞の DO-plausibility を高く評価していた。

表 6-15. アンケート結果(事後調査) Plausible 条件

DO 動詞+名詞句	JEFL	NS	SC 動詞+名詞句	JEFL	NS
found the error	4.96	5.00	realized the error	4.58	5.00
found the facts	4.67	4.89	realized the facts	4.67	5.00
found the method	4.63	4.83	realized the method	4.29	4.89
found the mistake	4.83	4.94	realized the mistake	4.67	5.00
found the problem	4.83	4.83	realized the problem	4.71	5.00
found the secret	4.46	4.83	realized the secret	4.08	4.89
found the truth	4.92	4.78	realized the truth	4.42	5.00
found the value	4.29	4.61	realized the value	4.42	5.00
learned the accent	4.21	4.89	noticed the accent	4.33	5.00
learned the difference	4.29	5.00	noticed the difference	4.71	5.00
learned the language	5.00	5.00	noticed the language	2.88	4.44
learned the meaning	4.63	5.00	noticed the meaning	4.17	4.61
learned the technique	4.71	5.00	noticed the technique	3.79	4.94
learned the trick	4.13	4.89	noticed the trick	4.67	5.00
ordered the action	3.63	4.33	suggested the action	3.79	4.83
ordered the arrest	3.00	5.00	suggested the arrest	3.29	4.89
ordered the evaluation	3.00	5.00	suggested the evaluation	3.58	4.72
ordered the punishment	3.71	5.00	suggested the punishment	4.25	4.94
wrote the articles	4.96	4.89	believed the articles	4.63	5.00
wrote the phrases	4.92	4.94	believed the phrases	3.67	4.67
wrote the report	5.00	5.00	believed the report	4.29	5.00
wrote the story	5.00	5.00	believed the story	4.88	5.00
wrote the theory	4.42	5.00	believed the theory	4.54	5.00
wrote the words	4.71	4.94	believed the words	4.67	4.94
平均	4.45	4.90		4.25	4.91
標準偏差	0.59	0.16		0.51	0.15

注 1. 各数値は 5 件法による調査結果(1. Implausible ~ 5. Plausible)

注 2. JEFL: JEFL 学習者 24 名; NS: 英語母語話者 18 名

表 6-16. アンケート結果(事後調査) Implausible 条件

DO 動詞+名詞句	JEFL	NS	SC 動詞+名詞句	JEFL	NS
accepted the mountain	1.21	1.67	promised the mountain	1.04	1.22
accepted the river	1.13	1.71	promised the river	1.13	1.22
accepted the spring	1.26	2.56	promised the spring	1.04	1.53
accepted the street	1.58	1.44	promised the street	1.08	1.39
added the birthday	1.29	2.39	claimed the birthday	1.71	2.28
added the childhood	1.17	1.06	claimed the childhood	1.63	1.41
added the custom	2.04	3.06	claimed the custom	2.92	3.00
added the tradition	1.92	3.44	claimed the tradition	2.42	3.63
found the holiday	1.71	2.06	realized the holiday	1.79	2.78
found the journey	2.04	2.28	realized the journey	1.65	2.83
found the night	1.79	1.67	realized the night	1.71	1.83
found the season	1.96	1.33	realized the season	2.54	2.61
learned the midnight	1.13	1.13	noticed the midnight	1.79	1.82
learned the weekend	1.08	1.22	noticed the weekend	1.46	2.28
ordered the accident	1.38	1.72	suggested the accident	1.88	2.06
ordered the depth	1.29	1.44	suggested the depth	1.83	3.28
ordered the thunder	1.08	1.24	suggested the thunder	1.5	1.31
ordered the typhoon	1.08	1.22	suggested the typhoon	1.42	1.59
wrote the apples	1.58	1.11	believed the apples	1.21	1.11
wrote the building	1.29	1.06	believed the building	1.29	1.22
wrote the football	1.35	1.12	believed the football	1.52	1.44
wrote the potatoes	1.21	1.00	believed the potatoes	1.00	1.39
wrote the prison	1.25	1.83	believed the prison	2.13	1.94
wrote the skirts	1.21	1.00	believed the skirts	1.33	1.00
平均	1.42	1.66		1.63	1.92
標準偏差	0.32	0.67		0.50	0.75

注 1. 各数値は 5 件法による調査結果(1. Implausible ~ 5. Plausible)

注 2. JEFL: JEFL 学習者 24 名; NS: 英語母語話者 18 名

6.8 実験 2 の考察

実験 2 では、動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-plausibility の影響が英語母語話者と JEFL 学習者の文処理にどのような影響を及ぼすかを調べた。4.4.2 項で示した本実験の目的に基づき、本節では実験結果について考察する。

6.8.1 学習者と母語話者に対する影響の違い

本実験の目的のひとつは、JEFL 英語学習者と英語母語話者による GP 文の処理において、動詞下位範疇化情報に関する選好性と、主文動詞と後続名詞句の組み合わせによる DO-plausibility の影響が異なるのか否かという点であった。GP 文の処理では、予測される文構造と実際の文構造が異なるため、文処理中に再分析が必要となり、読解時間が増加するが、動詞下位範疇化情報や DO-plausibility が活用される場合、予測される文構造と実際の文構造が同一となり、再分析が必要とされない。このような違いから、制約依存モデルなどの各要素の並列的な処理を仮定する文処理モデルをより明確にしようと試みた。

結果として、前節で示したように、両群間では動詞下位範疇化情報や DO-plausibility による読解への影響について、その発生箇所や推移に違いが存在する可能性が示された。動詞下位範疇化情報については、実験 1 とは異なり、Garnsey et al. (1997) の基準を満たす動詞が使用されているため、JEFL 学習者にも選好性の違いによる影響が見られた。しかし、曖昧名詞句の進行経過時間では英語母語話者にのみ動詞下位範疇化情報の影響が見られ、英語母語話者は、動詞下位範疇化情報により強くガイドされた文処理を示していると思われる。加えて、後続領域においても、統計的有意傾向 ($p = .08$) であり、効果量も小さかった ($\eta^2 = .025$) が、英語母語話者にのみ動詞下位範疇化情報の影響が持続していることが示された。これらの結果から、JEFL 学習者の場合、統語処理における動詞が持つ情報の活用が相対的に少ないと言える。動詞下位範疇化情報は、語彙が持つ統語に関する情報であるので、構造的情報ではないのだが、統語解析をしていく上で活用可能な情報を JEFL 学習者は母語話者並みには使用していないということが分かった。

対照的に、DO-plausibility のような意味的情報の影響に関しては、曖昧名詞句における反応が両群間で全く異なり、JEFL 学習者が英語母語話者よりも早い段階で活用していることが分かった。つまり、JEFL 学習者の場合、英語母語話者よりも意味の影響を強く受けていると言える。実験 2 に参加した学習者の習熟度はかなり高い (TOEIC 平均 845.46 点) が、このレベルでも英語母語話者とは違う文処理方略を取る傾向にあることがわかった。

これらの理由のひとつに、6.7.2 項で述べたように、DO-plausibility に関する質問紙調査において、英語母語話者の方が JEFL 学習者よりも高く評価する傾向にあったことが挙げられる。このことは、英語母語話者の場合、動詞に多少不自然な名詞が後続する場合にも許容してしまう傾向の表れとも考えられる。逆に、JEFL 学習者は、意味的情報に敏感であ

るため、文処理中に意味的異常性に反応する傾向があったと考えられる。

ただし、曖昧名詞句における JEFL 学習者の各測定値では、DO-plausibility 要因の統計的主効果が見られたが、それが Implausible 名詞条件の方が遅いことによるものである点には注意が必要であろう。なぜなら、意味的な異常さに注意が働いたために曖昧名詞句において Implausible 名詞条件で読解時間が長くなったためと考えられるが、これだけでは文処理を促進するために活用されたことの証拠とはならないからである。この直後の領域である非曖昧化領域で、Implausible 名詞条件の読解時間が短くなっていけば、意味的な異常さにより補文の後続が予測されるという文処理への活用が示唆されるかも知れないが、実際には、非曖昧化領域の結果では DO-plausibility 要因の統計的主効果はなくなっただけであり、Plausible 名詞条件よりも有意に短くなってはいなかった。加えて、元々、曖昧名詞句で DO-plausibility 要因による統計的主効果が見られなかった英語母語話者の場合も、非曖昧領域における第一次通過時間では統計的有意が認められないため、統語構造の理解を促進するような作用が Implausible 名詞にあるのか否かについては判然としないからである。このように、今回の実験では、意味的情報の異常性に気付いたことは示されているが、意味的情報の文処理への活用を示すには至っておらず、この点は今後の検討が必要であろう。

また、英語母語話者を対象にした先行研究では、このような意味的な不自然さが文処理の初期段階に影響を及ぼすと主張する研究 (Rayner, Warren, Juhasz, & Liversedge, 2004; Traxler & Pickering; 1996) がある一方、初期段階では影響を及ぼさず再分析時のような後の段階で影響を及ぼすという研究 (Ni, Fodor, Crain, & Shankweiler, 1998; McElree & Griffith, 1995 等) がある。

実験 2 の英語母語話者の結果は、後者の先行研究の結果と一致しているが、本実験の結果の説明として Ni et al. (1998, pp. 518-523) による仮説が適当と思われる。Ni et al. では、Plausibility が即時的に影響を及ぼさない理由として、情報の処理に時間がかかること、異常性の程度が低いこと、統語情報と同程度に速く認知されても反応が質的に異なるという 3 つの仮説を提案している。動詞と名詞句の組み合わせが語用論的に異常であっても、実世界においては話者が奇妙なことを言う場合や、奇妙と思われる表現でもより多くの状況が分かると意味を成す場合などがあり、統語的異常と比較すると判断が遅くなる可能性があるためである。また、DO-plausibility 条件における異常性の程度や反応の質的な違いについては、前述のように、事後アンケートにおける英語母語話者の回答は、JEFL 学習者の回答よりもスコアが高く、Implausible 条件における意味的異常性が英語母語話者には不十分であったため、名詞の後続を許容する傾向が見られたと言える。

本実験では、意味的に不自然な文が繰り返し使用されているため、自然な読解が阻害されている可能性が高く、意味的な異常さにより注意を払った読解行為になっている可能性がある。ただし、そのような読解のなかでも、英語母語話者は JEFL 学習者よりも DO-plausibility の影響を比較的受けていないことは、両群間の読解過程になんらかの質的違いが存在すると考えられる。

6.8.2 動詞下位範疇化情報と DO-plausibility の相乗作用

本実験の2つ目の目的は、動詞下位範疇化情報に関する選好性と、主文動詞と後続名詞句の直接目的語としての意味的情報である DO-plausibility による2種類の影響が、共通して統語上の解釈や相反する統語上の解釈を導くときに、文処理がより促進されたり、より遅延が生じたりする相乗作用となり現れるのかという点であった。

「予測(6.6節)」では、実際の文構造の予測を共通して促すような SC 動詞 Implausible 名詞条件の測定値が他の条件と比べて速くなることが考えられたが、そのようなことは認められなかった。また、Plausible 名詞条件の測定値が他の条件と比べて遅くなるということもなく、相乗作用に関しては、当初の予測を支持するような結果は得られなかった。

Ni et al. (1998, p. 522)では、オンライン文理解には、いくつかの要因が競合したときにひとつの要因がある特定の解釈を支持すると、その解釈は他の要因の影響を受けにくくなり、その解釈が採用されるという勝者総取り方式(Winner-take-all system)を仮説として提案している。勝者総取り方式であれば、特定の解釈を支持するか、それとも支持しないかという二値的反応になることが考えられ、中間的な反応や、複数の要因による相乗作用が引き起こす更なる促進効果は考えられない為、段階的な測定値の差は生じないと想定される。

例えば、動詞下位範疇化情報を用いた解釈が支持される場合、DO 動詞条件と SC 動詞条件間では差が生じるが、DO-plausibility に関しては差が生じないことが考えられる(DO 動詞 Plausible 名詞条件 \approx DO 動詞 Implausible 名詞条件>SC 動詞 Plausible 名詞条件 \approx SC 動詞 Implausible 名詞条件)。逆に、DO-plausibility による影響が支持される場合、Plausible 名詞条件と Implausible 名詞条件間で差が生じ、DO 動詞条件と SC 動詞条件の間には差が生じないことが考えられる(DO 動詞 Plausible 名詞条件 \approx SC 動詞 Plausible 名詞条件>DO 動詞 Implausible 名詞条件 \approx SC 動詞 Implausible 名詞条件)。

しかしながら、本実験においては、この勝者総取り方式の文処理過程を支持しないような、段階的な測定値の差を示す結果も得られた。例えば、JEFL 学習者のみであるが曖昧名詞句における第一次通過時間で両要因とも、効果量が小さいながらも統計的有意となった。JEFL 学習者の曖昧名詞句における第一次通過時間は、DO 動詞 Implausible 名詞条件が最も遅く(668 ミリ秒)、そして SC 動詞 Plausible 名詞条件が最も速く(593 ミリ秒)、他の2条件はそれらの中間的な値であった。Implausible な名詞句が異常性により文処理を妨げる作用を持つときに、SC 動詞 Implausible 名詞条件(608 ミリ秒)のように、動詞下位範疇化情報の影響によりそのような意味的異常性の影響が緩和されたと解釈することが可能である。²⁴

²⁴ 同様の統計結果と条件間の読解時間の差は、JEFL 学習者の曖昧名詞句における総注視時間や非曖昧領域における進行経過時間、英語母語話者の曖昧名詞句における総注視時間においても見られる。このことは、両要因の相乗作用が存在することをより強く示唆するものと言えるだろう。ただし、進行経過時間や総注視時間は後戻りした際の読みを含んでおり即時的な反応を捉える指標でないことや、非曖昧領域における第一次通過時間のような曖昧文の研究でよく注目される測定値では両群とも統計的に有意にならず、交互作用もなかったことには注意が必要である。

これらは、6.6 節で述べたような当初の予測（例えば、SC 動詞 *Implausible* 名詞条件が「動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-Plausibility の両方が課題文の統語構造 (SV[SV]) の解釈を支持する」ため、SC 動詞 *Implausible* 名詞条件の測定値が 4 条件の中で最も速くなり、DO 動詞 *Plausible* 名詞条件が最も遅くなるという予測）とは異なる形ではあるが、段階的な測定値の変化と考えられ、相乗作用が存在すると言えるのではないだろうか。この点は、Ni et al. (1998) の主張する各要因の勝者総取り方式によるオンライン文処理という仮説を否定する結果となっており、2 つの非構造的情報の関係性により、処理負荷が段階的に変化し、文処理過程に影響を及ぼしていると考えられる。

以上のことから、本実験で見られた動詞下位範疇化情報と DO-plausibility の両要因による複合的な作用については、以下のようにまとめることができる。

- 1) 統語構造の予測を促進するような要因が複数使用されても (SC 動詞 *Implausible* 名詞条件)、相乗作用によって処理が一番速くなるようなことはない
- 2) 統語構造の予測を阻害するような要因が複数使用されても (DO 動詞 *Plausible* 名詞条件)、相乗作用によって処理が一番遅くなるようなことはない
- 3) 意味的な異常性が読みを阻害する際 (*Implausible* 名詞条件) に、動詞下位範疇化情報により影響が緩和されることがある (DO 動詞 *Implausible* 名詞条件 > SC 動詞 *Implausible* 名詞条件)

上記 1) および 2) が示すように、動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-Plausibility の両方が同一の文構造を予測させるからと言って、文構造の理解が更に促進されるという相乗作用は見られなかった。相乗作用が存在していれば、文構造理解の促進と阻害という反応には段階的な違いが存在することが考えられたが、そのような相乗作用がなかったことより、二値的な反応を主張する Ni et al. (1998) の勝者総取り方式は概ね支持されたと言える。しかし、上記 3) が示すように、異なる解釈に導く 2 つの要因がある場合、両方の影響が現れ、必ずしも二値的な反応にならない場合があり、勝者総取り方式が完全には支持されなかったため、今後の検討課題としたい。

また、以上の結果については、前述のように、JEFL 学習者においてのみ DO-plausibility の即時的な影響が現れたため、両要因の影響が見られた即時的な指標は JEFL 学習者の第一次通過時間に限られたが、母語話者に比べ読解時間が遅いことや、母語話者にとっては *Implausible* 名詞条件の刺激が十分には強力でないことが考えられ、このような影響が、学習者の文処理の初期段階のみに相乗作用となるのか否かを判断するのは早計であろう。

6.8.3 学習者特有の文処理方略

本実験では、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility という 2 つの要因のみを扱っている

だけであるため、一般化して議論することは危険ではある。しかし、前述した SSH では「習熟度の高い学習者でも母語話者と比較すると統語構造に対する処理能力が劣り、統語処理が不完全な場合は意味的情報や文脈情報のような非構造上の手がかりに依存した処理がなされる」と主張しているが、その点については、本実験結果からいくつか言及できる。

それは、実験 1 と共通する点であるが、英語母語話者と比較して JEFL 学習者の動詞下位範疇化情報への依存度が低いことが示された点である。動詞下位範疇化情報という統語解析に関係する要因について母語話者よりも影響が小さく、同程度に利用した読みをしていないため、学習者による統語処理が英語母語話者に及ばないと考えられる。この点は SSH の主張を一部支持する結果となったと言えるであろう。また、統語解析が不完全な場合に意味的情報のような非構造上の手がかりに依存するという点についても、英語母語話者よりも JEFL 学習者が DO-plausibility に敏感であることを示した結果から、おおよそ支持できる結果と言える。

ただし、実験 2 では、英語母語話者よりもはやいタイミングで DO-plausibility に関する情報が活用されており、SSH の主張について考慮する必要がある。JEFL 学習者は、英語母語話者と同様の文理解過程を辿るのではなく、違う過程により文意の理解に至ることが、結果からは示唆される。つまり、統語処理が不完全であるから意味に頼ったり、統語処理の困難さを意味情報で埋め合わせたりするのではなく、読み手である学習者にとってある程度複雑な文構造となる場合、意味情報を先に処理して解釈しようとし、その解釈を変更するほどの影響を統語情報から得ないことがあることが考えられる。これは、極端に言うと、文処理の初期段階において意味情報を処理し、その後の段階で統語情報等の構造的手がかりを使用するという、二段階処理仮説の逆転現象のようなことが学習者の場合には起こりうるということである。

このような仮説の方が、学習者による誤りについて考える際にも上手く当てはまるのではないか。統語フレームの理解が不十分な学習者の場合、統語情報に基づかないで意味理解を行ってしまうことが観察される。例えば、極端な例では、習熟度が極めて低い英語学習者の場合、文頭の名詞句が主語であるという考えすら持っておらず、言語の線状性を全く無視するような形で意味理解をする場合がある。また、少し習熟度が低い学習者の場合、統語構造が多少難しくなると、以下のような文では意味解釈を間違えることがある。

例 6-8. He found his job interesting and challenging.

この例のような学校文法でいう第 5 文型を持つ文の場合、文型にそって「彼は自分の仕事が興味深くやりがいのあることに気付いた」というように解釈されるべきであるが、習熟度がさほど高くない英語学習者の場合「彼は興味深くやりがいのある仕事を見つけた」という第 3 文型に沿った解釈がされてしまうことがある。

また、1.1 節で述べたような Marinis et al. (2005) が自己ペース読み課題で用いた複雑な関

係節を含む文でも、同様の考えが当てはまるであろう。

例 6-9. The nurse who the doctor argued that the rude patient had angered is refusing to work late.

Marinis et al. (2005)では、自己ペース読み課題において痕跡位置の直前にある動詞 *angered* で母語話者に見られた読解時間の遅延が習熟度の高い学習者には見られなかったことから、学習者は統語構造を十分に活用しないとしている。この解釈についても、学習者の文処理では最初から意味情報に着目し、統語知識に頼る必要がないため痕跡位置で読解の遅延が生じないと考えることができるだろう。

以上のように、学習者による文処理では、時として、意味的な情報を優先して活用することがあり、それが学習者による文処理の特徴や誤りについて説明できる可能性がある。意味と文処理や、意味と誤りの関係について、学習者の文処理では意味的要因が重視されるという点から検討すると、興味深い事実が上記の例以外にも現れてくるかもしれない。

6.9 第6章のまとめ

本章では、GP 文処理における動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-plausibility の影響について、JEFL 学習者と英語母語話者を対象にして、視線計測を使用した読解実験により調査した。

結果として、JEFL 学習者の文処理には、DO-plausibility の影響に対して敏感であることが示唆された。第一次通過時間のような即時的な反応を示す測定値において、曖昧名詞句で Implausible 名詞条件の方が遅くなり、意味的情報による異常さに対して即時的に反応していた。対照的に英語母語話者の場合は、そのような即時的な反応は認められず、そのような意味的情報による影響に対して相対的に鈍感であると考えられる。

動詞下位範疇化情報に関する選好性については、学習者にも十分に選好性が認められる動詞を使用したためか、学習者と母語話者の間で類似した結果を示したが、曖昧名詞句における進行経過時間で異なる反応が見られた。学習者の場合とは異なり、英語母語話者ではその影響が見られ、学習者よりも動詞下位範疇化情報に敏感であることが示された。

このように、実験 2 においては、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility という 2 種類の非構造的な情報を扱ったが、英語母語話者は統語解析に有用な動詞下位範疇化情報に相対的に敏感であり、JEFL 学習者は意味理解に関係がある DO-plausibility に相対的に敏感であることが結果から示唆され、両群で文処理の特徴に違いが存在する可能性が考えられる。

文処理における複数の要因について、それらの影響力を要因間で等しくなるように統制を図ることは非常に困難であるため、どちらの要因がはやく文処理に関わるのかというようなことを厳密に調査することは不可能と思われる。しかしながら、本実験で行ったよう

に、複数の要因を含んだ実験刺激を母語話者と L2 学習者のような異なる対象に対して調査し、比較・検討することは、両群の特徴を明らかにする取り組みにおいて有効である。今後、第 2 章において取り上げたような文処理に関わる様々な要因についても検討することで、L2 学習者の文処理過程をより明らかに出来るであろう。

第7章 総合的考察・今後の課題

本論文の最終章として、本章では各章を総括しながら、実験1および実験2の結果をまとめ、第二言語(L2)学習者による文処理時の動詞下位範疇化情報に対する選好性による影響と、動詞と後続する名詞句の「動詞+直接目的語」としての意味的適切性(DO-plausibility)の影響や、それらの発達的变化について、総合的な考察を行う。その後、本研究の結論と今後の課題について述べる。

7.1 各章のまとめ

第1章は本論文の序論であり、本研究の研究背景として、ガーデンパス(GP)文の特徴やGP現象の発生や回避に関係する下位範疇に対する選好性の効果や意味効果等の各要因を確認した。その上で、動詞下位範疇化情報やDO-plausibilityの利用という観点から、母語話者と学習者の処理の性質が異質であるかや、母語話者ほど即時的ではないが類似した方法で利用されるのかを調査するという本研究の目的について述べた。

第2章では、GPモデルや制約依存モデルという文処理の代表的なモデルを概観した上で、GP文の種類の説明やL2学習者を対象にGP文を利用して行われている先行研究により明らかになっている要因について説明した。

第3章では、統語処理に関係する非構造的情報として動詞下位範疇化情報を取り上げ、英語母語話者やL2学習者を対象にした文処理研究において明らかになっている知見を紹介した上で、本研究で対象とする動詞下位範疇化情報を、直接目的語が後続しやすい傾向(DOバイアス)を持つ動詞(DO動詞)と、補文が後続しやすい傾向(SCバイアス)を持つ動詞(SC動詞)とした。そして、動詞下位範疇化情報に関する研究の課題として選好性の度合いと文処理の関係が十分に解明されていないことを挙げ、L2能力の発達と動詞下位範疇化情報に関する知識との関係性を明らかにする必要性を述べた。

第4章では、文処理における意味的情報の役割について、先行研究から明らかになっている点を挙げながら、意味的情報が文処理の初期段階に影響を及ぼすか否かについては意見が分かれるものの、意味的異常さの度合いも文処理への影響と関連があることを主張した。その上で、文処理モデルをより明らかにするためには、動詞下位範疇化情報に関する選好性やDO-plausibilityといった複数の非構造的情報による影響を調査し、母語話者による文処理時とJEFL学習者の文処理時に、どのような相違点や類似点が生じるかを明らかにする必要があることを述べた。

第5章は、第3章で述べた動詞下位範疇化情報に関する課題について明らかにするために実験1について述べた。実験1では、英語母語話者を対象にした先行研究からJEFL学習者が十分な選好性を持たないDO動詞・SC動詞を選び読解実験を行った。これまでの研

究との比較や精緻な検討のため、実験 1 では自己ペース読み課題および視線計測を用いた読解課題を行ったが、それらの手続き・結果・考察等の詳細について述べた。結果として、自己ペース読み課題ではどの領域においても読解時間の差は見られなかったが、視線計測を用いた読解実験では、後戻りした読みも含んでいる測定値において読解時間の差が存在することが示唆された。これは、JEFL 学習者にとって不十分な選好性を動詞下位範疇化情報については、即時的ではないものの文処理に利用されることを示し、もし十分に選好性を持つようになると初期段階で使用できるようになるのではないかという、知識の発達的变化の可能性について検討した。

第 6 章では、第 4 章で示した DO-plausibility と動詞下位範疇化情報の 2 要因を扱った実験 2 について、その手続き・結果・考察等の詳細について述べた。実験 2 では、これら 2 要因が JEFL 学習者と英語母語話者の英文処理において、どのような影響を及ぼすかを確かめるため、両群に対し、視線計測を用いた読解実験を実施した。結果として、JEFL 学習者は英語母語話者よりも DO-plausibility の異常性に対して敏感に反応しているのに対し、英語母語話者はそれらの異常性を許容しながら文処理を進める傾向が見られた。このような結果は、Clahsen and Felser (2006) による SSH が主張する「統語処理が不完全な場合は意味的情報や文脈情報のような非構造上の手がかりに依存した処理がなされる」という L2 文処理の特徴を一部支持するように思われる。しかし、学習者の文処理は初期段階から統語処理よりも意味的情報を重視した読みをするのではないかや、意味的情報の異常性に気付くこととそれらを利用して文処理をすることは別のことではないかという疑問が残り、今後の課題と言える。

7.2 総合的考察

本研究では、第 3 章で示した英文処理時の動詞下位範疇化情報の使用に関する課題、および第 4 章で示した母語話者と学習者間における動詞下位範疇化情報と DO-plausibility の使用の違いに関する課題を検討するため、2 つの実験を行った。手続き・結果・考察については、すでに第 5 章と第 6 章で述べたが、本節ではこれらについて総合的な考察を行う。

7.2.1 学習者の動詞下位範疇化情報に関する知識の発達と英文処理

動詞下位範疇化情報の選好性が弱い場合、先行研究では文処理の初期段階には影響を及ぼさないことが示されている。例えば、英語母語話者を対象にした Ferreira and Henderson (1990) では、動詞下位範疇化情報に関する選好性が文処理に影響を及ぼさないとしているが、それに対し、動詞の選好性の操作が甘く、文構造が十分に予測されていないことなどを Trueswell, Tanenhaus, and Kello (1993, p. 530) は指摘し、それらを統制した実験刺激を用いて実験したところ、文処理の初期段階での影響を示す結果を得ている。

では、選好性が弱い場合には、動詞下位範疇化情報は文処理に遅れて活用されるのか、全く活用されないのかという疑問がある。L2 学習者の場合、統語フレームに対して、母語話者ほどは敏感でないため、動詞下位範疇化情報に関する選好性が母語話者ほどには十分に発達していない。そのような L2 学習者の文処理は、英語母語話者とは異質のものになるのか、それとも遅れる要因は存在するものの類似した特色を持つものになるのかという点については、これまで調査されてこなかった。

そこで、本研究の実験 1 では、母語話者が持つ選好性を基準にして英語動詞を選び、学習者にとって、英語母語話者と比較すると選好性が強くないと思われる動詞群を用いて、英文処理時にどのように使用されるのかを調査するため、読解実験を行った。

L2 学習者を対象にした先行研究では自己ペース読み課題を用いているものが多いが、従来の手法である自己ペース読み課題では、オンライン読解時に使用できるかできないかという判断しかできないため、選好性が弱い場合、どのように使用されるのか不明であった。しかし、本実験で視線計測を用いた実験も同じ実験刺激を用いて行い、より精緻な調査を試みた。結果として、自己ペース読み課題では読解時間に条件間の差は見られなかったが、視線計測を用いた読解課題では、繰り返しの読みを含む測定値において、動詞下位範疇化情報の影響が現れた。

L2 学習者を対象に十分な選好性を持つ動詞を使用して行った先行研究 (Bando & Yamashita, 2012; Dussias & Cramer Scaltz, 2008; Lee, Lu, & Garnsey, 2013) では、即時的な影響が示されているため、動詞が持つ統語に関する情報の影響が常に遅れるというわけではなく、十分な選好性が得られていない場合に遅延に繋がるとということが示された。仮に、習熟度が上がり、動詞下位範疇化情報に関する選好性が変化すると、文処理方略の性質も変化すると考えられる。

L2 学習者の文処理の特徴に関しては、Clahsen and Felser (2006) による SSH があり、「学習者は意味情報については母語話者同様に処理することができるが、構築する統語構造は表層的になる」と主張されている。非構造的な情報であるので、動詞下位範疇化情報の活用について SSH では直接的な言及はないが、本研究の結果から考えると、統語解析に関わる情報である動詞下位範疇化情報について母語話者と学習者との間で一致しないことが、学習者の統語処理が母語話者とは異なる原因と考えられる。これは、母語話者を基準にして言い換えると、学習者が持つ動詞に関する知識が不十分であるために、母語話者と同様の文処理が出来ない可能性があるということである。

7.2.2 JEFL 学習者と英語母語話者における文処理メカニズムの違い

英語母語話者を対象にした先行研究では結果が分かれるが、第二言語処理においては、L2 学習者はオンライン処理で意味的情報を用いることが示されている (Roberts and Felser, 2011; 門田, 2007)。これは、学習者と母語話者の両群間で異なる文処理メカニズムが存在

する可能性として、初期段階における非構造的な情報の使用の有無や、使用のタイミングの違いが考えられ、GP モデルなどが支持する初期段階では構造的情報によってのみ文処理が決定されるというモデルの反証と言える。また、2 種類以上の異なる非構造上の情報による相乗作用や、特定の情報に対する選好性が示されれば、制約依存モデルなどの各要素の並列的な処理を仮定する文処理モデルをより明確にできるはずである。

例えば、Ni et al. (1998, p. 522) の言う勝者総取り式の処理がなされているのであれば、初期段階において種々の情報が一度に処理され、文処理方略に関して二値的な決定がなされることが考えられる。しかし、そうでなければ、人による文処理方略の予測が段階的に変化しているという示唆が得られると考えられる。

そこで、本研究の実験 2 では、動詞下位範疇化情報に関する選好性と DO-plausibility の両要因が、JEFL 学習者と英語母語話者の英文処理において、どのように関わるかを調査した。結果として、JEFL 学習者と英語母語話者との間では意味的情報の文処理への関与について、影響を及ぼすタイミングの違いが見られた。意味的情報により異常性が現れる領域において、学習者の場合は文処理の初期段階からの影響が現れたのに対し、母語話者の場合は初期段階からの意味的情報による影響は認められなかった。このように、JEFL 学習者が英語母語話者よりも意味的情報に敏感であることが示され、文処理過程が両群間で異なる可能性が考えられる。

これらのことから、文処理の初期段階では非構造的情報は関与しないという GP モデルなどの主張は、学習者については当て嵌まらないことが分かった。この場合、特に意味的情報の関与については、今回の JEFL 学習者と英語母語話者の場合、学習者の読解時間が母語話者の読解時間よりも遅いことが原因となった可能性もある。しかし、そのような場合でも、何故、動詞下位範疇化情報に関する選好性の関与が意味的情報の関与よりも遅くなるのかという説明はできないため、処理速度以外に、学習者と母語話者の間には文処理の質的違いが存在すると考えられる。

また、6.8.2 項で述べたように、本研究では複数の要因による段階的な文処理への影響が見られたため、Ni et al. (1998) が主張するような文処理方略に関する二値的な決定が常になされるわけではなく、文構造の予測については段階的な決定がなされていることが分かった。

7.2.3 語彙的選択の選好性が文処理に及ぼす影響

動詞下位範疇化情報という動詞が持つ後続要素との統語的組み合わせについて、Bando and Yamashita (2012) や Dussias and Cramer Scaltz (2008) では、英文完成課題の結果から十分に選好性が高い動詞を使用したところ、読解課題において L2 学習者による即時的な反応が示された。それに対し、本研究の実験 1 において、JEFL 学習者にとって選好性が十分には高くない動詞を使用したところ、その情報の使用は認められたものの即時的な反応で

はなかった。つまり、選好性の段階的変化によって、文処理時における影響の現れ方が発達的に変化することを示している。

また、本研究の実験 2 では、DO-plausibility という動詞が持つ後続名詞句との意味的組み合わせについて扱い、JEFL 学習者と英語母語話者の英文処理における反応の違いを確認した。この実験において使用された「動詞＋名詞」の組み合わせの DO-plausibility に関しては、両群間で差があり(6.8.2 参照)、それが読解実験における反応の違いとなって現れたとも考えられる。実験 2 に参加した JEFL 学習者は Plausible 名詞条件と Implausible 名詞条件の 5 段階評価の平均は、両条件とも英語母語話者のものよりも低かったからである。「動詞＋名詞」の DO-plausibility は、動詞から見た後続名詞の選択に関する選好性と考えることも出来、その評価の違いが文処理に影響を及ぼしているとも言える。このように、実験 2 の結果を「動詞＋名詞」の選好性の違いと捉えると、Implausible 名詞条件で意味的に不適切であると強く評価した JEFL 学習者の読解には即時的な効果となり現れ、弱く評価した英語母語話者には即時的な影響はなかったが、総注視時間のような測定値には影響を及ぼしたと考えられる。

このように、動詞と統語構造の組み合わせや動詞と後続名詞の組み合わせに関する選好性によって、文処理への影響の度合いが段階的に変化することを示している点が実験 1 と実験 2 の共通点である。L2 学習者と母語話者の文処理の性質が異なるのは、統語フレームに対する認識の違い以外に、本研究が示したような、各要素の組み合わせに関する認識が両群間で異なることも理由として挙げられるであろう。

本研究では、意味的情報等を含む多様な情報が関与することを認める制約依存モデルにおいて、どのように各情報が互いに影響を及ぼし合うのか、どのような情報が文処理に強く影響を及ぼすのかという点をより明確にすることを目的のひとつとしてきた。本研究から述べられることは非常に限定的であるが、動詞と統語構造の組み合わせに関する選好性や動詞と後続名詞の組み合わせに関する選好性によって、文処理への影響の度合いが異なることが分かった。実験 2 において、意味的情報の即時的効果が JEFL 学習者にのみ見られたが、これから示唆されることは、学習者と母語話者ではこれらの選好性の度合いが異なり、そのため文処理のメカニズムにおいても相違が見られるということであろう。つまり、形態素単位や単語単位の理解から文全体の理解に至るボトムアップ的処理において、各組み合わせの選好性が両群間で異なるため、同質の文処理がなされずに違う過程を経て文理解に至ることが考えられる。

学習者は、単語レベルの処理において、意味的処理を優先し、下位範疇化情報については母語話者ほど十分に活用していない。この点については、母語話者と比較して、単語処理時の認知負荷が大きいことや、読解中の意味情報の保持に認知資源を多く使用してしまうことが可能性の一部として考えられる。結果として、英語の多様な文構造に対して向けられる注意が相対的に少なくなり、S+V+O のような単純な文構造により注意が向いてしまう傾向があることが考えられる。そのため、実験 1 のような選好性が弱い動詞が使用され

た場合は、動詞下位範疇化情報の選好性は即時的には影響しないが、実験2のように意味的に異常さを持つ「動詞+後続名詞」の組み合わせの場合、認知資源の大部分がその組み合わせの処理に使用されるため、DO-plausibilityのような意味的組み合わせに文処理が初期段階から左右されることが大きくなると思われる。

母語話者の場合、単語レベルにおいて、意味的な処理だけでなく、下位範疇化情報も活用できるほど十分に処理がなされるため、学習者と比べて、単語よりも大きな単位を意識しながら文処理を行っているのではないだろうか。単語レベルの処理だけでなく、統語構造に関する知識も影響を受けるため、全体として、学習者に比べて文処理において文構造の理解が優先されるというようなトップダウン的な傾向が強くなると考えられる。

各選好性に関する両群間の相違について、原因としては、言語接触の量的・質的相違や母語転移といった点が考えられるほか、どれほど学習を積んだ学習者であっても母語話者と同様の処理をするわけではないという外国語学習の限界を示す可能性もある。いずれの可能性についても今後の検討課題としたい。

7.3 今後の課題

本研究では、自己ペース読み課題と視線計測を用いた読解課題により、JEFL 学習者と英語母語話者の英文処理過程がどのように異なるかを、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility に関わるデータを基に調査した。しかしながら、本研究で示した結果には、いくつかの改善すべき点がある。また、本研究結果から、今後さらに検討すべき課題も考えられる。本節では、それらについて理由と共に述べる。

7.3.1 改善すべき点

まず、実験1および実験2で用いた GP 文の構造は、Pritchett (1992) の分類においても困難度が低いタイプの GP 文であるため、動詞下位範疇化情報や DO-plausibility という情報を活用しなくても読み進めてしまうことができるという可能性もある。他のタイプの GP 文を用いると、異なる結果が得られるかも知れない。また、主文動詞と非曖昧化領域の線的距離を長くするなどの認知負荷を高めることで、各情報に依存するか否かを確かめるべきであろう。

また、実験1では、自己ペース読み課題と視線計測という両手法を用いて読解実験を試みたが、5.4 節で述べたように、両手法に参加した JEFL 学習者の熟達度が厳密には統制されていない。視線計測による読解実験の参加者は自己ペース読み課題の参加者よりも熟達度が低かったため、今後、視線計測による読解実験をより熟達度の高い学習者を対象に行い、即時的な影響等が見られないかについて、より厳密に検討する必要があるであろう。

加えて、実験2で用いた実験刺激についても、いくつか改善する必要がある。今回は、

英文完成課題において選好性が十分高いと考えられる動詞のみを使用したため、SC 動詞の種類が限定されてしまった。そのため、実験刺激では同じ動詞を何度も使用しなければならず、読解課題で同じ動詞を何度も見た参加者の中には、分析対象か否かを動詞の出現により判断できるようなことがあったかもしれない。加えて、動詞条件間では動詞以外は同一の実験文を使用した。DO-plausibility 条件間では曖昧名詞句は同一の名詞句を使用しているが、その他の領域では、非曖昧化領域の文字数について統制を囚った以外は、十分な統制を囚ることができなかった。より精緻な分析をするために、条件間でなるべく同一の実験文を読むことになるよう統制を囚う努力をする必要がある。さらに、意味的に不自然な文が繰り返し使用されたために、自然な読解が阻害された可能性もあるため、フィラー文の数を増やす等により、なるべく自然な読解データが得られるよう努力するべきである。加えて、DO-plausibility 条件の分類は、紙面によるアンケートに頼ったため、どのように不自然なのかというデータは得られておらず、また、Rayner et al. (2004)が行っているような質的な区別(5.3節)も行っていない。語用論的特徴などを検討して「動詞+名詞」の組み合わせを検討すると、文処理時の特徴がさらに明らかになるかもしれない。

また、実験 1 および実験 2 の両方とも推測統計により結果を議論しているが、 t 検定や分析分析の結果と効果量では異なる可能性を示した測定値が存在していることや、実験後の検定力分析ではサンプルサイズが少なかったため検定力($1-\beta$)が十分でないことが示された測定値も存在している。分析による論理的な指標とこの分野における慣例と必ずしも合致しない点は問題として指摘できるが、結果的に、本研究の実験結果が解釈の困難なものになってしまった点は、本研究の問題として残った。本研究結果で示唆される考えが妥当なものであるか否かは、今後、より多角的な視点から慎重に検討される必要がある。

7.3.2 結果より考えられる新たな課題

実験 2 の事後アンケート結果の分析では、JEFL 学習者による評価と英語母語話者による評価の間に差が見られた(6.8.2 項参照)。その差が読解実験での差に繋がっている可能性があることは、考察でも触れた(6.9.1 参照)が、では何故、アンケートにおいて両群に差が生じたのだろうか。Ni et al. (1998, pp. 518–524)では、英語母語話者が文処理中に意味的異常に許容度が高い理由を挙げているが、何故、紙面によるアンケートで、JEFL 学習者よりも高い許容度を示したのだろうか。より規模の大きな調査をし、その理由について検討することで、文処理過程の相違についても検討することが出来ると思われる。

実験 2 において当初予測された、2 種類の情報の相乗作用により、より強力な影響を文処理に及ぼすと想定されたが、そのような相乗作用は確認されなかった。理由として、動詞下位範疇化情報と DO-plausibility には、各要因で強い選好性を持つ動詞や強い選好性を持つ「動詞+名詞」の組み合わせが使用されたため、勝者総取り方式と思われる結果になった可能性も考えられる。JEFL 学習者には DO-plausibility における意味的異常さを軽減す

る、英語母語話者には動詞下位範疇化情報の選好性が弱い動詞を使用するというように、各要因による影響を少しずつ弱くするよう統制をし、相乗作用が認められるか調査する必要があるだろう。

また、第6章でも述べたが、Clahsen and Felser (2006)のSSHが主張するような「統語処理が不完全な場合は意味的情報や文脈情報のような非構造上の手がかりに依存した処理がなされる」という主張には、実験2の結果から、学習者の文処理は初期段階から統語処理よりも意味的情報を重視した読みをするのではないかという疑問が生じてきた。加えて、実験結果において、DO-plausibility 要因の統計的主効果が見られたが、意味的情報の異常性に気付くこととそれらを利用して文処理をすることは別のことではないかという疑問が残る。何故なら、Implausible 名詞条件は直接目的語としての意味的異常性により補文節が後続するであろうとする予測を促進するものと考えられたが、実験2でJEFL学習者を対象にした場合に観察された結果としては、両動詞条件とも、曖昧名詞句において Plausible 名詞条件が Implausible 名詞条件よりも速く読まれていることが観察されたからである。前述したように、Plausibility が即時的に影響を及ぼさない理由としては、Ni et al. (1998, pp. 518–523)が挙げた原因（「情報の処理に時間がかかること」、「異常性の程度が低いこと」、「統語情報と同程度に速く認知されても反応が質的に異なること」）が考えられるが、このような可能性についても今後検討する必要があるであろう。

以上を今後の課題とし、L1 および L2 における文処理過程の解明に役立てられることを期待する。

参考文献一覽

- Altmann, G. T. M., van Nice, K. Y., Garnham, A., & Henstra, J. (1998). Late closure in context. *Journal of Memory & Language*, 38, 459–484. doi.org/10.1006/jmla.1997.2562
- Altmann, G. T. M. & Kamide, Y. (1999). Incremental interpretation at verbs: restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, 73, 247–264.
- Argaman, V., & Perlmutter, N. J. (2002). Lexical semantics as a basis for argument structure frequency biases. In P. Merlo, & S. Stevenson, (Eds.), *The Lexical Basis of Sentence Processing: Formal, Computational and Experimental Issues*. John Benjamins, 303–324. doi.org/10.1075/nlp.4.16arg
- Ashby, J., Rayner, K., & Clifton, C. (2005). Eye movement of highly skilled and average readers: differential effects of frequency and predictability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58A (6), 1065–1086. doi.org/10.1080/02724980443000476
- Bando, T., & Yamashita, J. (2012). The influence of verb subcategorization information and the complementizer that on sentence processing by Japanese learners of English as a foreign language. *JACET Journal*, 55, 1–17.
- Bever, T. G. (1970). The Cognitive Basis for Linguistic Structures. In: J. R. Hayes (ed.) *Cognition and the Development of Language*. pp. 279–362. New York: Wiley.
- Bialystok, E. (1994). Analysis and control in the development of second language proficiency. *Studies in Second Language Acquisition*, 16, 157–168. doi.org/10.1017/S0272263100012857
- Bialystok, E. (1979). Explicit and implicit judgements of L2 grammaticality. *Language Learning*, 29, 81–103. doi.org/10.1111/j.1467-1770.1979.tb01053.x
- Biber, D., & Reppen, R. (1998). Comparing native and learner perspectives on English grammar: a study of complement clauses. In Granger, S.(Ed.) *Learner English on Computer*. Longman. 145–158.
- Boland, J. E., Tanenhaus, M. K., Garnsey, S. M., & Carlson, G. N. (1995). Verb argument structure in parsing and interpretation: Evidence from wh-questions. *Journal of Memory and Language*, 34, 774–806.
- Christianson, K., Hollingworth, A., Halliwell, J. F., & Ferreira, F. (2001). Thematic roles assigned along the garden path linger. *Cognitive Psychology*, 42, 368–407. doi.org/10.1006/cogp.2001.0752
- Clahsen, H., & Felser, C. (2006). Grammatical processing in language learners. *Applied Psycholinguistics*. 27(1), 3–42. doi.org/10.1017/S0142716406060024
- Clifton, C. (1993). Thematic roles in sentence parsing. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47, 222-246.

- Clifton, C., Frazier, L., & Connine, C. (1984). Lexical expectations in sentence comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 696–708. doi.org/10.1016/S0022-5371(84)90426-2
- Clifton, C. Jr., Traxler, M., Mohamed, M. T., Williams, R. S., Morris, R. K., & Rayner, K. (2003). The use of thematic role information in parsing: Syntactic processing autonomy revisited. *Journal of Memory and Language*, 49, 317–334. doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00070-6
- Connine, C., Ferreira, F., Jones, C., Clifton, C., & Frazier, L. (1984). Verb frame preference: Descriptive norms. *Journal of Psycholinguistic Research*, 13, 307–319. doi.org/10.1007/BF01076840
- Crain, S., & Steedman, M. (1985). On not being led up the garden path: The use of context by the psychological parser. In Dowty, Karttunen, & Zwicky (Eds.), *Natural language parsing*. (pp. 320–358). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cuetos, F., & Mitchell, D. C. (1988). Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the late closure strategy in Spanish. *Cognition*, 30, 73–105. doi.org/10.1016/0010-0277(88)90004-2
- Dallas, A. D., & Nicol, J. (2013). An event-related potential (ERP) investigation of filler-gap processing in native and second language speakers. *Language Learning*, 63 (4), 766–799. doi.org/10.1111/lang.12026
- DeKeyser, R. M. (1997). Learning second language grammar rules: An experiment with a miniature linguistic system. *Studies in Second Language Acquisition*, 17, 379–410. doi.org/10.1017/S027226310001425X
- DeKeyser, R. M. (2000). The robustness of critical period effects in second language morphosyntax. *Studies in Second Language Acquisition*, 19, 195–221.
- Dussias, P. E., & Cramer Scaltz, T. R. (2008). Spanish-English L2 speakers' use of subcategorization bias information in the resolution of temporary ambiguity during second language reading. *Acta Psychologica*, 128(3), 501–13. doi.org/10.1016/j.actpsy.2007.09.004
- Ellis, R. (2006). Modelling learning difficulty and second language proficiency: The differential contributions of implicit and explicit knowledge. *Applied Linguistics*, 27, 431–463. doi.org/10.1093/applin/aml022
- Ellis, R. (2009). Investigating learning difficulty in terms of implicit and explicit knowledge. In R. Ellis, S. Loewen, C. Elder, R. Erlam, J. Philip and H. Reinders (Eds.), *Implicit and Explicit Knowledge in Second Language Learning, Testing and Teaching*. Bristol, UK: Multilingual Matters, 143–166.
- Ellis, R., Loewen, S., Elder, C., Erlam, R., Philp, J., & Reinders, H. (2009). Implicit and Explicit Knowledge in Second Language Learning, *Testing and Teaching*. Bristol, UK: Multilingual Matters.

- Felser, C., & Roberts, L. (2007). Processing wh-dependencies in a second language: A cross-modal priming study. *Second Language Research*, 23, 9–36. doi.org/10.1177/0267658307071600
- Felser, C., Roberts, L., Gross, R., & Marinis, T. (2003). The processing of ambiguous sentences by first and second language learners of English. *Applied Psycholinguistics*, 24, 453–489. doi.org/10.1017/S0142716403000237
- Fender, M. (2001). A review of L1 and L2 / ESL word integration skills and the nature of L2 / ESL word integration development involved in lower-level text processing. *Language Learning*, 51(2), 319–396. doi.org/10.1111/0023-8333.00157
- Ferreira, F., & Clifton, C. (1986). The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 25, 348–368. doi.org/10.1016/0749-596X(86)90006-9
- Ferreira, F., & Henderson, J. M. (1990). The use of verb information in syntactic parsing: A comparison of evidence from eye movements and word-by-word self-paced reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 555–568. doi.org/10.1037/0278-7393.16.4.555
- Ferreira, F., & Henderson, J. M. (1991). How is verb information used during syntactic parsing? In G. B. Simpson (Ed.), *Understanding word and sentence*. Amsterdam: North-Holland. 305–330. doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61538-1
- Fodor, J. D. (1978). Parsing strategies and constraints on transformations. *Linguistic Inquiry*, 9, 427–474.
- Frazier, L. (1987). Sentence processing: A tutorial review. In M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII: The Psychology of Reading*. (pp. 559–586). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frazier, L. (1995). Constraint satisfaction as a theory of sentence processing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 24, 437–468. doi.org/10.1007/BF02143161
- Frazier, L., & Fodor, J. D. (1978). A sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, 291–325. doi.org/10.1016/0010-0277(78)90002-1
- Frazier, L., & Rayner, K. (1982). Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, 178–210. doi.org/10.1016/0010-0285(82)90008-1
- Frenck-Mestre, C., & Pynte, J. (1997). Syntactic ambiguity resolution while reading in a second and native language. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A(1), 119–148. doi.org/10.1080/027249897392251
- Garnsey, S. M., Pearlmutter, N. J., Myers, E., & Lotocky, M. A. (1997). The contributions of verb bias and plausibility to the comprehension of temporarily ambiguous sentences. *Journal of Memory & Language*, 37(1), 58–93. doi.org/10.1006/jmla.1997.2512
- Hahne, A., & Friederici, A. (2001). Processing a second language: Late learners' comprehension

- mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4, 123–141. doi.org/10.1017/S1366728901000232
- Hare, M., McRae, K., & Elman, J. L. (2003). Sense and structure: Meaning as a determinant of verb subcategorization preferences. *Journal of Memory and Language*, 48, 281–303. doi.org/10.1016/S0749-596X(02)00516-8
- Hashimoto, K. (2011). Syntactic processing of L2 English relative clause sentences: the effect of proficiency. *Annual Review of English Language Education in Japan*, 22, 95–110.
- Holmes, V. M., Stowe, L., & Cupples, L. (1989). Lexical expectations in parsing complement-verb sentences. *Journal of Memory and Language*, 28, 668–689. doi.org/10.1016/0749-596X(89)90003-X
- Hopp, H. (2006). Syntactic features and reanalysis in near-native processing. *Second Language Research*, 22, 369–397. doi.org/10.1191/0267658306sr272oa
- Inoue, A., & Fodor, J. D. (1995). Information-paced parsing of Japanese. In R. Mazuka & N. Nagai (Eds.), *Japanese sentence processing* (pp. 9–64). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Jiang, N. (2004). Morphological insensitivity in second language processing. *Applied Psycholinguistics*, 25, 603–634. doi.org/10.1017/S0142716404001298
- Jiang, N. (2007). Selective integration of linguistic knowledge in adult second language learning. *Language Learning*, 57, 1–33. doi.org/10.1111/j.1467-9922.2007.00397.x
- Jiang, N. (2012). *Conducting Reaction Time Research in Second Language Studies*, NY: Routledge.
- Joseph, H. S. S. L., Liversedge, S. P., Blythe, H. I., White, S. J., Gathercole, S. E. & Rayner, K. (2008). Children's and adults' processing of anomaly and implausibility during reading: Evidence from eye movements. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 61 (5), 708–723. (doi.org/10.1080/17470210701400657)
- Juffs, A. (1998). Some effects of first language argument structure and morphosyntax on second language sentence processing. *Second Language Research*, 14, 406–424. doi.org/10.1191/026765898668800317
- Juffs, A., & Harrington, M. (1995). Parsing effects in second language sentence processing: Subject and object asymmetries in wh-extraction. *Studies in Second Language Acquisition*, 17, 483–516. doi.org/10.1017/S027226310001442X
- Juffs, A., & Harrington, M. (1996). Garden path sentences and error data in second language sentence processing research. *Language Learning*, 46, 286–324. doi.org/10.1111/j.1467-1770.1996.tb01237.x
- Juliano, C. & Tanenhaus, M. K. (1994). A constraint-based lexicalist account of the subject/object attachment preference. *Journal of Psycholinguistic Research*, 23, 459–471. doi:10.1007/BF-02146685

- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, *87*(4), 329–354. doi.org/10.1037/0033-295X.87.4.329
- Just, M. A., Carpenter, P. A., & Woolley, J. D. (1982). Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, *11*(2), 228–238. doi.org/10.1037/0096-3445.111.2.228
- Kenninson, S. (2001). Limitations on the use of verb information during sentence comprehension. *Psychometric Bulletin & Review*, *8*, 132–138. doi.org/10.3758/BF03196149
- Kidd, E., & Bavin, E. (2005). Lexical and referential cues to sentence interpretation: an investigation of children's interpretations of ambiguous sentences. *Child Language*, *32*, 855–876. doi.org/10.1017/S0305000905007051
- Laufer, B., & Paribakht, T. S. (1998). The relationship between passive and active vocabularies: effects of language learning context. *Language Learning*, *48*, 365–391. doi.org/10.1111/0023-8333.00046
- Lee, E., Lu, D., H. & Garnsey, S. M. (2013). L1 word order and sensitivity to verb bias in L2 processing. *Bilingualism: Language and Cognition*, *16*, 761–775. doi.org/10.1017/S1366728912000776
- Levin, B. (1993). *English verb classes and alternations, a preliminary investigation*. Chicago: University of Chicago Press.
- MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J., & Seidenberg, M. S. (1994). Lexical nature of syntactic ambiguity. *Psychological Review*, *101*, 676–703. doi.org/10.1037/0033-295X.101.4.676
- MacDonald, M. C., & Seidenberg, M. S. (2006). Constraint satisfaction accounts of lexical and sentence comprehension. In M. J. Traxler, & M. A. Gernsbacher. (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics, 2nd Edition* (pp. 581–611). London: Elsevier Inc.
- Marinis, T., Roberts, L., Felser, C., & Clahsen, H. (2005). Gaps in second language sentence processing. *Studies in Second Language Acquisition*, *27*, 53–78. doi.org/10.1017/S0272263105050035
- McElree, B. & Griffith, T. (1995). Syntactic and thematic processing in sentence comprehension: Evidence for a temporal dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*, 134–157. doi.org/10.1037/0278-7393.21.1.134
- McLaughlin, B. (1990). Restructuring. *Applied Linguistics*, *11*, 113–128. doi.org/10.1093/applin/11.2.113
- McLaughlin, B., Rossman, T., & McLeod, B. (1983). Second language learning: An information-processing perspective. *Language Learning*, *33*, 135–158. doi.org/10.1111/j.1467-1770.1983.tb00532.x
- Merlo, P. (1994). A corpus-based analysis of verb continuation frequencies for syntactic processing. *Journal of Psycholinguistic Research*, *23*, 435–457. doi.org/10.1007/

BF02146684

- Mitchell, D. C. (1987). Lexical guidance in human parsing: locus and processing characteristics. In M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII: The Psychology of Reading*. (pp. 601–618). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mitchell, D. C. (2004). On-line methods in language processing: Introduction and historical review. In M. Carreiras & C. Clifton (Eds.), *The on-line study of sentence comprehension: Eye-tracking, ERP and beyond* (pp. 15–32). New York: Psychology Press.
- Mitsugi, S., & MacWhinney, B. (2010). Second language processing in Japanese scrambled sentences. In B. VanPatten & J. Jegerski (Eds.), *Research in Second Language Processing and Parsing*, (pp. 159–176). Amsterdam: John Benjamins.
- Miyamoto, E. T. (2002). Case markers as clause boundary inducers in Japanese. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31, 307–347. doi:10.1023/A:1019540324040
- Nagai, C., Yabuuchi, S., Hashimoto, K., Sugai, K., & Yokokawa, H. (2010). Verb subcategorization information during sentence comprehension by Japanese EFL Learners: Evidence from self-paced sentence anomaly task. *Annual Review of English Language Education in Japan*, 21, 61–70.
- Nakagawa, S. (2004). A farewell to Bonferroni: The problems of low statistical power and publication bias. *Behavioral Ecology*, 15, 1044–1055. doi:10.1093/beheco/arh107
- Nakamura, C., Arai, M., & Harada, Y. (2013). The use of verb subcategorization information in processing garden-path sentence: A comparative study on native speakers and Japanese EFL learners. *Studies in Language Sciences: Journal of the Japanese Society for Language Sciences*, 12, 43–69.
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge University Press. doi.org/10.1017/CBO9781139524759
- Ni, W., Fodor, J., Crain, S., & Shankweiler, D. (1998). Anomaly detection: Eye-movement patterns. *Journal of Psycholinguistic Research*, 27, 515–539. doi.org/10.1023/A:1024996828734
- Papadopoulou, D., & Clahsen, H. (2003). Parsing strategies in L1 and L2 sentence processing: A study of relative clause attachment in Greek. *Studies in Second Language Acquisition*, 25, 501–528. doi.org/10.1017/S0272263103000214
- Pearlmutter, N. J., Garnsey, S. M., & Bock, K. (1999). Agreement processes in sentence comprehension. *Journal of Memory and Language*, 41, 427–456. doi.org/10.1006/jmla.1999.2653
- Pickering, M. J., & Traxler, M. J. (1998). Plausibility and recovery from garden paths: An eyetracking study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 940–961. doi.org/10.1037/0278-7393.24.4.940

- Pickering, M. J., & Traxler, M. J. (2003). Evidence against the use of subcategorization frequency in the processing of unbounded dependencies. *Language and Cognitive Processes*, *18*, 469–503. doi.org/10.1080/01690960344000017
- Pickering, M. J., Traxler, M. J., & Crocker, M. W. (2000). Ambiguity resolution in sentence processing: Evidence against frequency-based accounts. *Journal of Memory & Language*, *43*, 447–475. doi.org/10.1006/jmla.2000.2708
- Prichett, B. (1992). *Grammatical Competence and Parsing Performance*. University of Chicago.
- Ratcliff, R. (1993). Methods of dealing with reaction time outliers. *Psychological Bulletin*, *114*, 510–532. doi.org/10.1037/0033-2909.114.3.510
- Rayner, K., Ashby, J., Pollatsek, A., & Reichle, E. D. (2004). The effects of frequency and predictability on eye fixations in reading: Implications for the EZ reader model. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *30*, 720–732. doi.org/10.1037/0096-1523.30.4.720
- Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., & Clifton, C. (2012). *The Psychology of Reading: Second Edition*. Psychology Press.
- Rayner, K., & Sereno, S. C. (1994). Eye movements in reading: Psycholinguistic studies. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics*. (pp. 57–81). San Diego, CA: Academic Press.
- Rayner, K., Warren, T., Juhasz, B. J., & Liversedge, S. P. (2004). The effect of plausibility on eye movements in reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *30*, 1290–1301. doi.org/10.1037/0278-7393.30.6.1290
- Reichle, E. D., Pollatsek, A., Fisher, D. L., & Rayner, K. (1998). Toward a model of eye movement control in reading. *Psychological Review*, *105*, 125–157. doi.org/10.1037/0033-295X.105.1.125
- Roberts, L., & Felser, C. (2011). Plausibility and recovery from garden paths in second language sentence processing. *Applied Psycholinguistics*, *32*, 299–331. doi.org/10.1017/S0142716410000421
- Roland, D. (2002). *Verb Sense and Verb Subcategorization*. Ph.D. Thesis. University of Colorado, Boulder.
- Roland, D., & Jurafsky, D. (2002). Verb sense and verb subcategorization probabilities. In P. Merlo & S. Stevenson (Eds.), *The Lexical Basis of Sentence Processing: Formal, Computational, and Experimental Issues* (pp.325–346). John Benjamins.
- Segalowitz, N. (2005). Automaticity and second languages. In Daughy, C. and Long, M.H., *The Handbook of Second Language Acquisition* (pp.382–408). MA, USA: Blackwell.
- Snedeker, J., & Trueswell, J. C. (2004). The developing constraints on parsing decisions: the role of lexical-biases and referential scenes in child and adult sentence processing. *Cognitive*

- Psychology*, 49, 238–299. doi.org/10.1016/j.cogpsych.2004.03.001
- Stowe, L. A. (1988). Thematic structures and sentence comprehension. In G. Carlson & M. Tanenhaus (Eds.), *Linguistic structure and language processing*, (pp. 319–356). Dordrecht: Reidel.
- Sweetser, I. N. (1990). *From Etymology to Pragmatics: Metaphorical and Cultural Aspects of Semantic Structure*. New York: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/CBO9780511620904
- Tanenhaus, M. K. (2004). On-line sentence processing: Past, present, and future. In M. Carreiras & C. Clifton (eds.), *The on-line study of sentence comprehension: Eye-tracking, ERP and beyond*, (pp. 371–392). New York: Psychology Press.
- Tanenhaus, M. K., Carlson, G., & Trueswell, J. C., (1989). The role of thematic structures in interpretation and parsing. *Language and Cognitive Processes*, 4, 211–234. doi.org/10.1080/01690968908406368
- Tanenhaus, M. K., Spivey-Knowlton, M. J., Eberhard, K. M. & Sedivy, J. E. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268, 1632–1634. doi.org/10.1126/science.7777863
- Thornton, R., & MacDonald, M. C. (2003). Plausibility and grammatical agreement. *Journal of Memory and Language*, 48, 740–759. doi:10.1016/S0749-596X(03)00003-2
- Tokimoto, S. (2004). Reanalysis Costs in Processing Japanese Sentences with Complex NP Structures and Homonyms: Individual Differences and Verbal Working Memory Constraints. *Technical Report*, 53, Japanese Cognitive Science Society.
- Tono, Y. (2004). Multiple comparisons of IL, L1 and TL corpora: the case of L2 acquisition of verb subcategorization patterns by Japanese learners of English. G. Aston, S. Bernardini, & D. Stewart, (Eds.), *Corpora and Language Learners*. (pp. 45–66). Amsterdam: John Benjamins.
- Traxler, M. J. (2005). Plausibility and Verb subcategorization in temporarily ambiguous sentences: evidence from self-paced reading. *Journal of Psycholinguistic Research*, 34, 1–30. doi.org/10.1007/s10936-005-3629-2
- Traxler, M. J. (2012). *Introduction to Psycholinguistics: Understanding Language Science*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Traxler, M. J., & Pickering, M. J. (1996). Plausibility and the processing of unbounded dependencies: An eye-tracking study. *Journal of Memory and Language*, 35, 454–475. doi.org/10.1006/jmla.1996.0025
- Traxler, M. J. & Tooley, K. M. (2007). Lexical mediation and context effects in sentence processing. *Brain Research*, 1146, 59–74. doi:10.1016/j.brainres.2006.10.010
- Traxler, M. J., Williams, R. S., Blozis, S. A. & Morris, R. K. (2005). Working memory, animacy,

- and verb class in the processing of relative clauses. *Journal of Memory and Language*, 53 (2), 204–224. doi:10.1016/j.jml.2005.02.010
- Trueswell, J. C., & Kim, A. E. (1998). How to prune a garden path by nipping it in the bud: Fast priming of verb argument structure. *Journal of Memory & Language*, 39, 102–123. doi.org/10.1006/jmla.1998.2565
- Trueswell, J. C., Tanenhaus, M. K., & Garnsey, S. M. (1994). Semantic influences on parsing: Use of thematic role information in syntactic ambiguity resolution. *Journal of Memory & Language*, 33, 285–318. doi.org/10.1006/jmla.1994.1014
- Trueswell, J. C., Tanenhaus, M. K., & Kello, C. (1993). Verb-specific in sentence processing: Separating effects of lexical preference from garden-paths. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 3, 528–553. doi.org/10.1037/0278-7393.19.3.528
- Williams, J. N. (2006). Incremental interpretation in second language sentence processing. *Bilingualism: Language and Cognition*, 9, 71–88. doi.org/10.1017/S1366728905002385
- Wilson, M. P., & Garnsey, S. M. (2009). Making simple sentences hard: Verb bias effects in simple direct object sentences. *Journal of Memory and Language*, 60, 368–392. doi.org/10.1016/j.jml.2008.09.005
- Yoshida, H., Yokokawa, H., Yoshida, S. & Kuramoto, A. (2005). Off-line and On-line study on processing of garden path sentences by Japanese EFL learners. *JACET Journal*, 41, 173–189.
- Yoshida, T. (1991). Strategies for parsing syntactically ambiguous sentences by Japanese learners of English. *Annual Review of English Language Education in Japan*, 2, 171–180.
- 足立堅一 (1998). 『らくらく生物統計学』 中山書店.
- 相澤一美・石川慎一郎・村田年(編集代表) (2005). 『JACET8000 英単語』 桐原書店.
- 坂東貴夫 (2011). 『英語ガーデンパス文処理における動詞下位範疇化情報の選好性の影響—視線計測装置を用いた実験の報告—』. 第 14 回認知神経心理学研究会(口頭発表). 名古屋大学.
- 坂東貴夫 (2013). 「英文完成課題による動詞下位範疇化情報に関する調査—DO バイアスと SC バイアスの発達的变化—」. 『ククロス：名古屋大学国際コミュニケーション論集 第 10 号』. 名古屋大学, 1–15.
- 坂東貴夫・草薙邦広 (2013). 『連語表現の逸脱は正文の読解処理にまで影響を及ぼすのか：自己ペース読み課題を用いた英語母語話者と日本人英語学習者の比較』. 第 39 回全国英語教育学会北海道研究大会(口頭発表). 北星学園大学.
- 坂東貴夫・山下淳子 (2012). 『学習者による英文読解時に動詞下位範疇化情報はオンライン処理されているか—視線計測および自己ペース読み課題を用いた調査—』. 第 38 回全国英語教育学会愛知研究大会(口頭発表). 愛知学院大学.

- 井上雅勝 (1998). 「ガーデンパス文の読みと文の理解」. 苧坂直行(編) 『読み一脳と心の情報処理』. 第 5 章. pp. 72-89. 朝倉書店.
- 井上雅勝 (2007). 「文処理研究のメカニズムと諸問題」. 門田修平 (代表) 『日本人英語学習者によるガーデンパス文の処理メカニズム—眼球運動データに基づく検討』. pp. 253-271. 科学研究費補助金研究成果報告書. 関西学院大学.
- 井上雅勝 (2005). 「曖昧文の理解」 川崎恵里子 (編著) 『ことばの実験室—心理言語学へのアプローチ』. 第 5 章. pp. 103-131. 東京: ブレーン出版.
- 井上雅勝・中島義明 (1997). 「構造曖昧文におけるガーデンパス現象」. 『心理学評論』, 40, 169-187.
- 門田修平(研究代表) (2007). 『日本人英語学習者によるガーデンパス文の処理メカニズム—眼球運動データに基づく検討』. 科学研究費補助金研究成果報告書(課題番号 16520366). 関西学院大学.
- 門田修平 (2001). 「読みにおける情報処理の単位はどのようなものか」. 門田修平・野呂忠司(編) 『英語リーディングの認知メカニズム』. くろしお出版.
- 影山太郎 (2001). 『日英対照動詞の意味と構文』. 東京: 大修館書店.
- 海保博之 (1999). 「認知反応時間の分類」. 『認知研究の技法』 福村出版, 25-27.
- 梁志鋭 (2012). 『漢字仮名変換入力における言語情報処理について: 日本語母語話者と中国人日本語学習者の処理負荷の比較を中心に』. 博士論文 名古屋大学大学院 国際開発研究科.
- 内藤統也・秋川卓也 (2007). 『文系のための SPSS 超入門』. 長野: プレアデス出版.
- 小野経男 (2007). 『英語類義語動詞の構文事典』. 東京: 大修館書店.
- 龍盛艶・中石ゆうこ・小野創・酒井弘 (2010). 「文処理の過程における事象タイプの認知—日本語のアスペクト情報処理を手がかりに—」. 『認知科学』, 17: 313-331.
- 里井久輝・藪内智・横川博一 (2002). 「EFL リーディングにおける言語処理ストラテジー—ガーデンパス文の処理による検討—」. 『全国英語教育学会第 28 回神戸研究大会発表論文集』 95-98.
- 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』, ひつじ書房, 159-175.
- 杉浦正利, 山下淳子, 梁志鋭, 坂東貴夫 (2011). 『アイトラッキングを使った第二言語におけるコロケーション習得研究』. 第 14 回認知神経心理学研究会(口頭発表). 名古屋大学.
- 竹内理・水元篤 (編) (2012). 『外国語教育研究ハンドブック 研究手法のより良い理解のために』. 東京: 松柏社.
- 藪内智・橋本健一・平井愛 (2011). 『熟達度別に見た日本人 EFL 学習者の動詞下位範疇化情報』. 第 37 回全国英語教育学会(口頭発表). 山形大学.
- 山下淳子・杉浦正利 (2011). 「反応時間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』，ひつじ書房, 141-158.
- 横川博一（編）（2006）. 『日本人英語学習者の英単語親密度(文字編)』. 東京：くろしお出版.
- 横川博一（2006）. 「語彙と文法はいかに関連しているか」. 門田修平・池波大一郎(編著)『英語語彙指導ハンドブック』 大修館書店, 259-271.
- 横川博一（2003）. 「言語理解とメンタルレキシコン」. 門田修平(編)『英語のメンタルレキシコンー語彙の獲得・処理・学習』 松柏社, 151-171.

添付資料

添付資料 1 実験 1. 実験文

DO 条件

The worker accepted the money could not be spent.
The employee answered the request must be from them.
The villagers discovered the river had not caused problems.
The student learned the point was not so helpful.
The manager ordered the product should go on sale.
The expert projected the increase should be seven percent.
The leader remembered the question had not been asked.
The newscaster reported the event might be cancelled soon.
The teacher understood the phrase had been repeated twice.
The officer emphasized the result could not be examined.
The lawyer added the schedule should be changed soon.
The traveler checked the bottles had been stolen there.
The programmer found the error could not be avoided.
The mother observed the wedding would be something special.
The editor printed the figures had been really shocking.
The man recalled the contest would be very exciting.
The player repeated the concern would not be real.
The coach taught the expression was not so wise.
The scientist wrote the theory had not been tested.
The professor maintained the research would be popular soon.

SC 条件

The worker expected the money could not be spent.
The employee realized the request must be from them.
The villagers indicated the river had not caused problems.
The student noticed the point was not so helpful.
The manager proposed the product should go on sale.
The expert suggested the increase should be seven percent.
The leader regretted the question had not been asked.
The newscaster suspected the event might be cancelled soon.
The teacher admitted the phrase had been repeated twice.
The officer confessed the result could not be examined.

The lawyer argued the schedule should be changed soon.
The traveler claimed the bottles had been stolen there.
The programmer sensed the error could not be avoided.
The mother announced the wedding would be something special.
The editor doubted the figures had been really shocking.
The man promised the contest would be very exciting.
The player signaled the concern would not be real.
The coach guessed the expression was not so wise.
The scientist proved the theory had not been tested.
The professor concluded the research would be popular soon.

添付資料 2 実験 1. 事後アンケート（使用動詞の理解に関する評価）

事後アンケート（READING TASK）

番号 _____

お名前 _____

以下は、今回の実験で用いた動詞（過去形）です。

これらの動詞の意味の理解について、7段階(1：全然わからない～7：よく知っている)で評価して、その数字を○で囲んでください。

動 詞 (過去形)	全 然 わ か ら な い			ふ つ う			よ く 知 っ て い る	動 詞 (過去形)	全 然 わ か ら な い			ふ つ う			よ く 知 っ て い る
accepted	1	2	3	4	5	6	7	projected	1	2	3	4	5	6	7
expected	1	2	3	4	5	6	7	suggested	1	2	3	4	5	6	7
added	1	2	3	4	5	6	7	recalled	1	2	3	4	5	6	7
argued	1	2	3	4	5	6	7	promised	1	2	3	4	5	6	7
answered	1	2	3	4	5	6	7	remembered	1	2	3	4	5	6	7
realized	1	2	3	4	5	6	7	regretted	1	2	3	4	5	6	7
checked	1	2	3	4	5	6	7	repeated	1	2	3	4	5	6	7
claimed	1	2	3	4	5	6	7	signaled	1	2	3	4	5	6	7
discovered	1	2	3	4	5	6	7	reported	1	2	3	4	5	6	7
indicated	1	2	3	4	5	6	7	suspected	1	2	3	4	5	6	7
found	1	2	3	4	5	6	7	taught	1	2	3	4	5	6	7
sensed	1	2	3	4	5	6	7	guessed	1	2	3	4	5	6	7
learned	1	2	3	4	5	6	7	understood	1	2	3	4	5	6	7
noticed	1	2	3	4	5	6	7	admitted	1	2	3	4	5	6	7
observed	1	2	3	4	5	6	7	wrote	1	2	3	4	5	6	7
announced	1	2	3	4	5	6	7	proved	1	2	3	4	5	6	7
ordered	1	2	3	4	5	6	7	emphasized	1	2	3	4	5	6	7
proposed	1	2	3	4	5	6	7	confessed	1	2	3	4	5	6	7
printed	1	2	3	4	5	6	7	maintained	1	2	3	4	5	6	7
doubted	1	2	3	4	5	6	7	concluded	1	2	3	4	5	6	7

添付資料 3 実験 2. 実験文

DO 動詞 Plausible 名詞条件

The woman found the error could not be avoided by then.
The woman found the facts would be exposed by the newspaper.
The man found the method would be improved to profit him.
The man found the mistake could be hidden from his boss.
The woman found the problem had not occurred after the updates.
The woman found the secret should be kept from her daughters.
The man found the truth had not been identified until then.
The man found the value could be estimated to be lower.
The woman learned the accent should be important in identifying people.
The man learned the difference could be clearer through the discussion.
The woman learned the language would be popular in the region.
The man learned the meaning could be understood in several ways.
The woman learned the technique could be mastered even by children.
The man learned the trick could be hidden by some steps.
The woman ordered the action be carried out against the noise.
The man ordered the arrest be carried out during the event.
The woman ordered the evaluation not be conducted during the vacation.
The man ordered the punishment not be lightened considering other crimes.
The woman wrote the articles might be related to her resignation.
The man wrote the phrases would be useful for writing essays.
The woman wrote the report had been considered important until then.
The man wrote the story should have been revised once again.
The woman wrote the theory had not been tested by then.
The man wrote the words could be used in many situations.

SC 動詞 Plausible 名詞条件

The woman realized the error could not be avoided by then.
The woman realized the facts would be exposed by the newspaper.
The man realized the method would be improved to profit him.
The man realized the mistake could be hidden from his boss.
The woman realized the problem had not occurred after the updates.
The woman realized the secret should be kept from her daughters.
The man realized the truth had not been identified until then.

The man realized the value could be estimated to be lower.
The woman noticed the accent should be important in identifying people.
The man noticed the difference could be clearer through the discussion.
The woman noticed the language would be popular in the region.
The man noticed the meaning could be understood in several ways.
The woman noticed the technique could be mastered even by children.
The man noticed the trick could be hidden by some steps.
The woman suggested the action be carried out against the noise.
The man suggested the arrest be carried out during the event.
The woman suggested the evaluation not be conducted during the vacation.
The man suggested the punishment not be lightened considering other crimes.
The woman believed the articles might be related to her resignation.
The man believed the phrases would be useful for writing essays.
The woman believed the report had been considered important until then.
The man believed the story should have been revised once again.
The woman believed the theory had not been tested by then.
The man believed the words could be used in many situations.

DO 動詞 Implausible 名詞条件

The man accepted the mountain would be open to the public.
The woman accepted the river would not be her final destination.
The man accepted the spring would not come late this year.
The woman accepted the street would be cleaned on the day.
The woman added the birthday would be unforgettable in her life.
The man added the childhood could be recalled by the video.
The woman added the custom should be handed down for generations.
The man added the tradition had begun before the 17th century.
The woman found the holiday would not fall on a Friday.
The man found the journey had been stressful for the student.
The woman found the night had been warmer than the morning.
The man found the season would be suitable for the event.
The woman learned the midnight would be better to watch Mars.
The man learned the weekend would be fine for the students.
The woman ordered the accident not be forgotten as a lesson.
The man ordered the depth not be measured with the device.
The woman ordered the thunder not be utilized in the movie.

The man ordered the typhoon not be used as an excuse.
The woman wrote the apples could be exported to the country.
The woman wrote the building would not be constructed until November.
The man wrote the football would be cheaper than usual ones.
The man wrote the potatoes should have been served to him.
The man wrote the prison would not be closed until February.
The woman wrote the skirts would not be regarded as suitable.

SC 動詞 Implausible 名詞条件

The man promised the mountain would be open to the public.
The woman promised the river would not be her final destination.
The man promised the spring would not come late this year.
The woman promised the street would be cleaned on the day.
The woman claimed the birthday would be unforgettable in her life.
The man claimed the childhood could be recalled by the video.
The woman claimed the custom should be handed down for generations.
The man claimed the tradition had begun before the 17th century.
The woman realized the holiday would not fall on a Friday.
The man realized the journey had been stressful for the student.
The woman realized the night had been warmer than the morning.
The man realized the season would be suitable for the event.
The woman noticed the midnight would be better to watch Mars.
The man noticed the weekend would be fine for the students.
The woman suggested the accident not be forgotten as a lesson.
The man suggested the depth not be measured with the device.
The woman suggested the thunder not be utilized in the movie.
The man suggested the typhoon not be used as an excuse.
The woman believed the apples could be exported to the country.
The woman believed the building would not be constructed until November.
The man believed the football would be cheaper than usual ones.
The man believed the potatoes should have been served to him.
The man believed the prison would not be closed until February.
The woman believed the skirts would not be regarded as suitable.

Plausibility Judgment Task

【課題】

これから紙面によるアンケートを行います。

The man または The woman を主語とする文が 96 文あります。

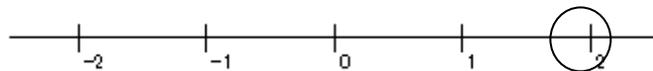
一読して動詞とそれに続く名詞(目的語)の組み合わせの関係が、自然か否か(plausible or implausible)を 5 段階(+2~-2)で評価し、例 1&2 のように該当するスコアに○を付けて下さい。

熟考する必要はありません。直感的・感覚的に読んですぐ回答して下さい。

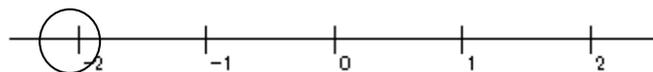
一つの文について 3 秒以上時間をかけず、次々答えていって下さい。

特に正解や不正解があるわけではありませんので、文を読んで直感的に回答してください。

例 1. They drove the cars. [Plausible]



例 2. They ate the cars. [Implausible]



[注意事項]

1. 各文はそれぞれ独立しており、文と文の間に関連はないと考えてください。
2. 各文について、先行または後続する文や表現をなるべく想像しないでください。
3. 呈示される文のなかに、名詞の意味がわからないものや、定冠詞 the の使用が不自然と感じるものがあれば、以下の例 3&4 のように該当する単語に斜線を引いてください。この場合、回答する必要はありません。

例 3 [意味がわからない]: The man ~~liked~~ the universe.

例 4 [定冠詞 the が不自然]: The woman ~~liked~~ the sunshine.

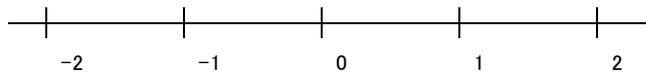
では、準備ができれば始めて下さい。

単語が分からないときはその単語に斜線 (/)、冠詞 the が不自然と思うときは冠詞に斜線 (/) をお願いします。

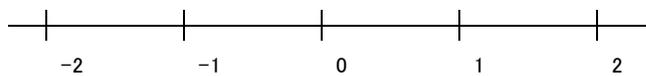
[Questionnaire about DO-plausibility] NAME : _____

Judge the following sentences and put circles.

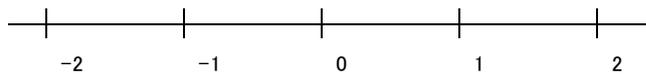
1: The woman learned the language.



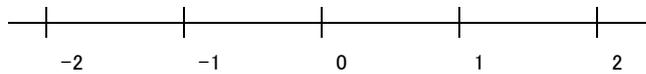
2: The man wrote the story.



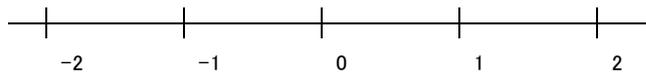
3: The woman ordered the thunder.



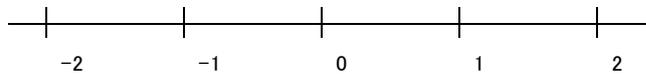
4: The woman added the custom.



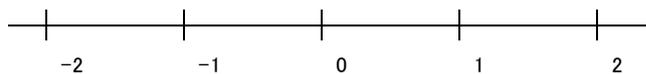
5: The woman realized the night.



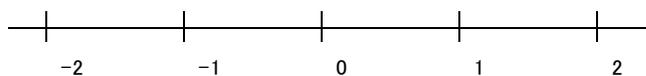
6: The woman found the problem.



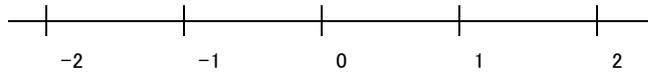
7: The man wrote the phrases.



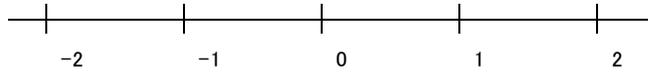
8: The woman noticed the midnight.



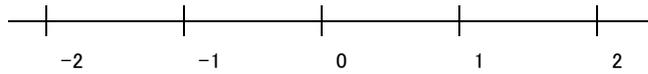
9: The man wrote the football.



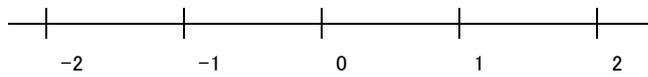
10: The man believed the words.



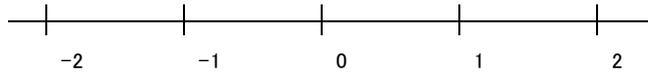
11: The man added the tradition.



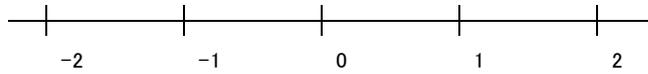
12: The woman promised the street.



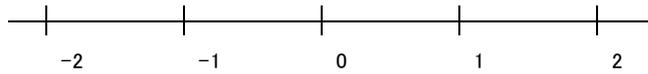
13: The man believed the phrases.



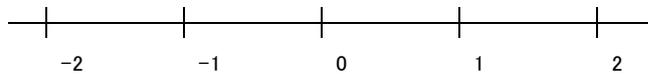
14: The woman found the error.



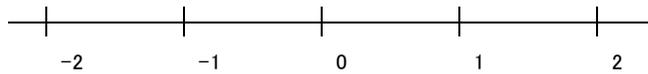
15: The woman found the facts.



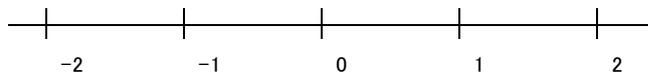
16: The woman realized the holiday.



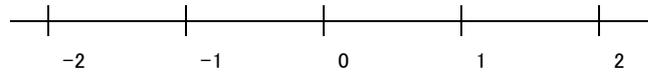
17: The woman found the night.



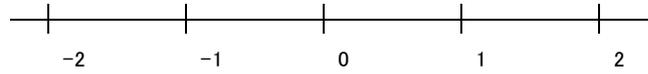
18: The man wrote the potatoes.



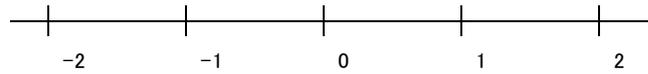
19: The woman noticed the technique.



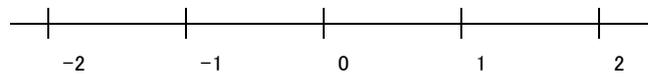
20: The man believed the football.



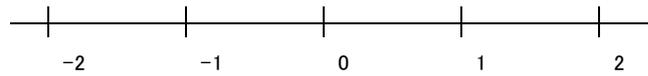
21: The woman wrote the apples.



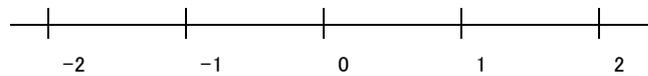
22: The man wrote the words.



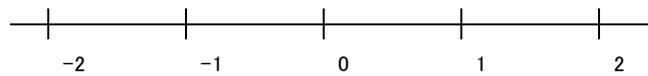
23: The woman noticed the accent.



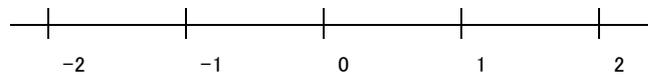
24: The man ordered the arrest.



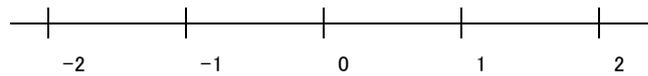
25: The man realized the value.



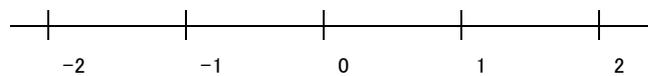
26: The man suggested the typhoon.



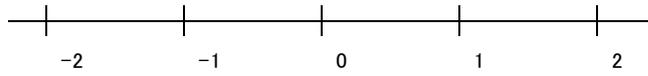
27: The woman suggested the accident.



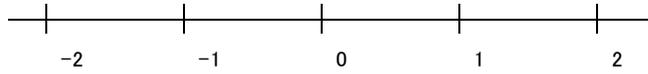
28: The woman ordered the action.



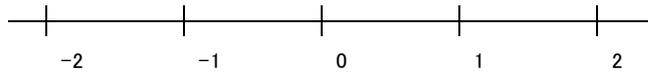
29: The woman realized the error.



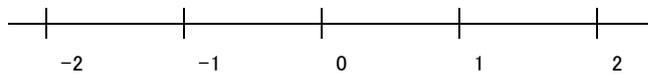
30: The man realized the journey.



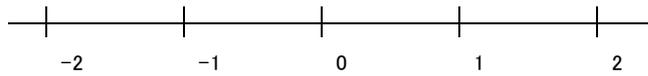
31: The man accepted the mountain.



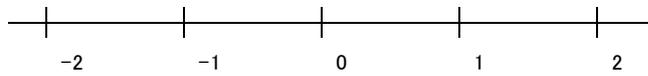
32: The man claimed the childhood.



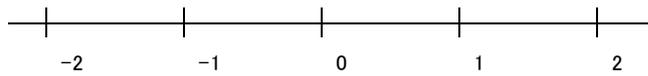
33: The man suggested the depth.



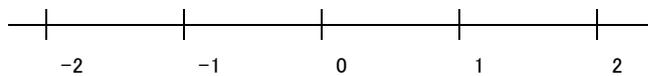
34: The man suggested the punishment.



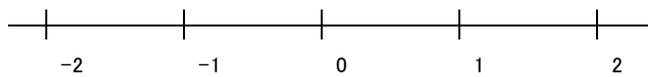
35: The man promised the mountain.



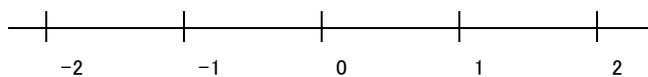
36: The woman wrote the building.



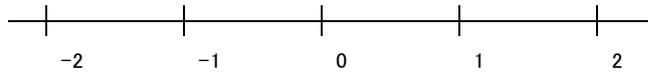
37: The man ordered the punishment.



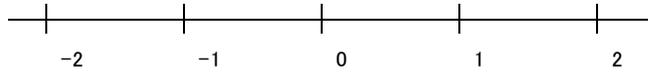
38: The woman realized the facts.



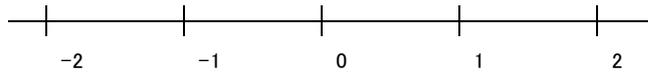
39: The man realized the mistake.



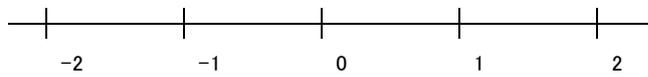
40: The man noticed the trick.



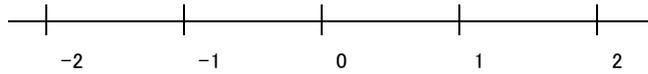
41: The woman believed the theory.



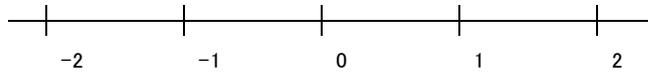
42: The woman ordered the accident.



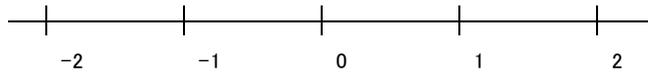
43: The woman added the birthday.



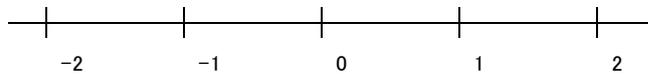
44: The woman learned the accent.



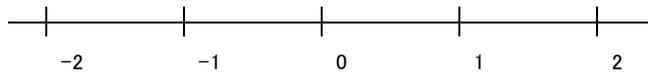
45: The woman learned the midnight.



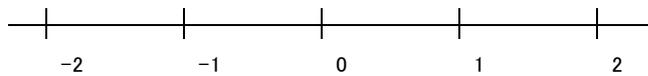
46: The man realized the season.



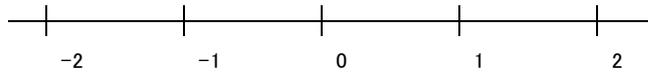
47: The man accepted the spring.



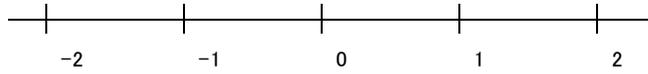
48: The man believed the prison.



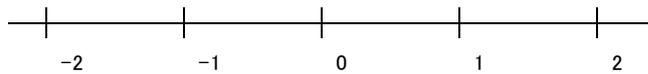
49: The woman suggested the evaluation.



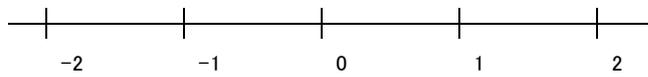
50: The woman found the holiday.



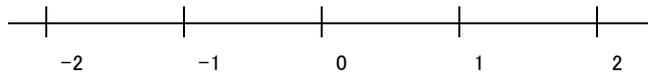
51: The woman ordered the evaluation.



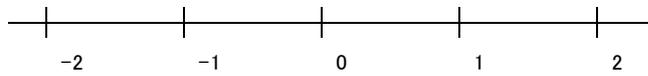
52: The man wrote the prison.



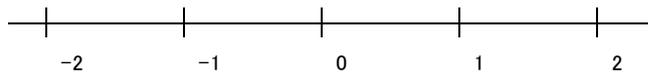
53: The man ordered the depth.



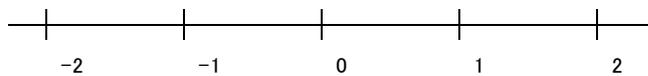
54: The man noticed the weekend.



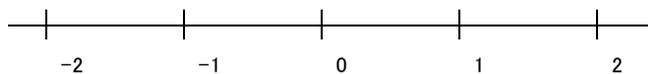
55: The man found the season.



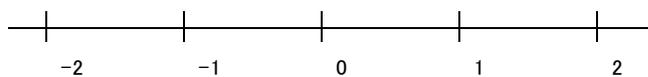
56: The woman believed the articles.



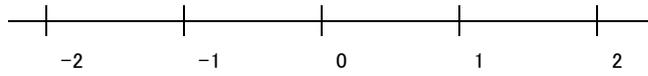
57: The man realized the truth.



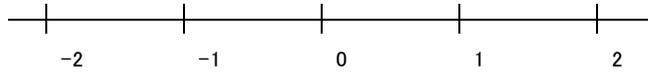
58: The woman realized the problem.



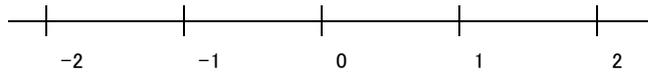
59: The woman claimed the custom.



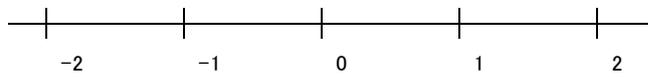
60: The woman found the secret.



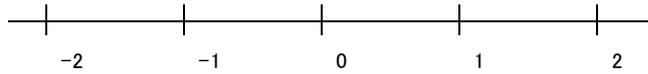
61: The man ordered the typhoon.



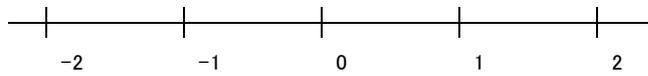
62: The man learned the weekend.



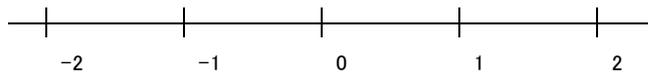
63: The woman believed the report.



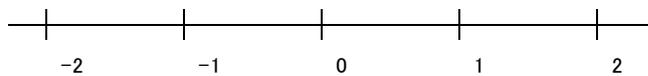
64: The woman realized the secret.



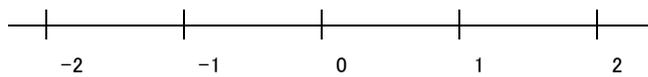
65: The woman believed the skirts.



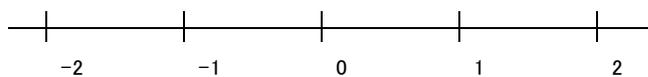
66: The man found the mistake.



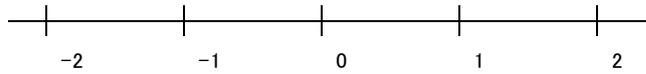
67: The woman suggested the action.



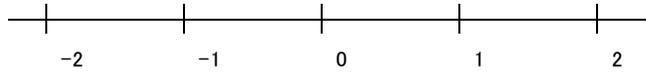
68: The woman wrote the report.



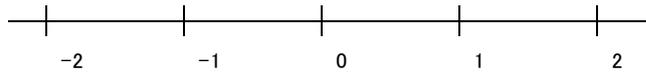
69: The woman learned the technique.



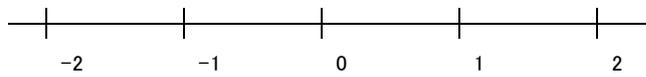
70: The man learned the difference.



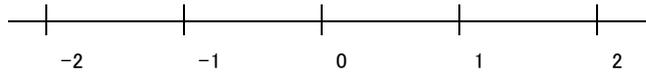
71: The woman believed the building.



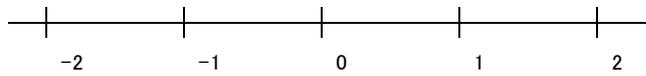
72: The woman wrote the skirts.



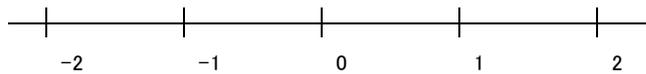
73: The woman accepted the river.



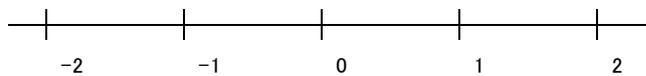
74: The man noticed the difference.



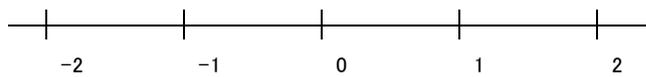
75: The man realized the method.



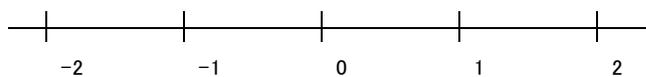
76: The man learned the trick.



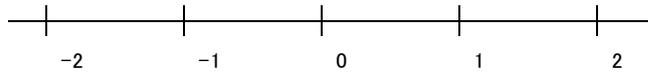
77: The man found the truth.



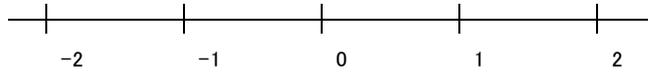
78: The woman claimed the birthday.



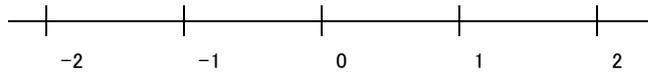
79: The man noticed the meaning.



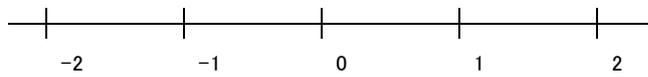
80: The man promised the spring.



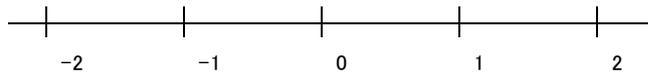
81: The man believed the potatoes.



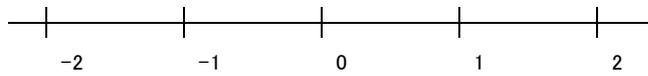
82: The man learned the meaning.



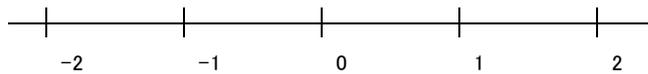
83: The man found the method.



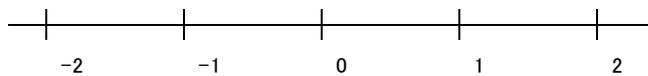
84: The woman wrote the theory.



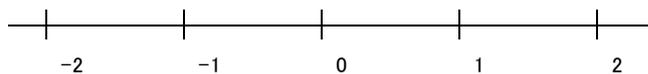
85: The man claimed the tradition.



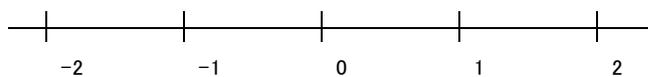
86: The woman noticed the language.



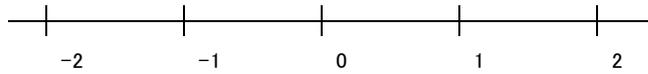
87: The woman wrote the articles.



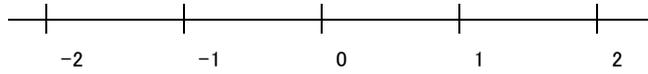
88: The man believed the story.



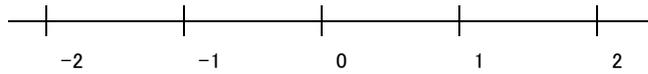
89: The woman believed the apples.



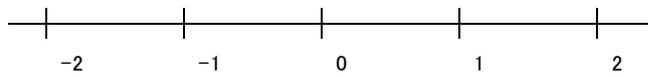
90: The man added the childhood.



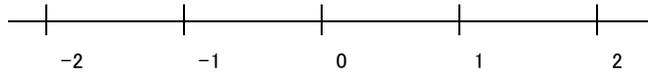
91: The woman suggested the thunder.



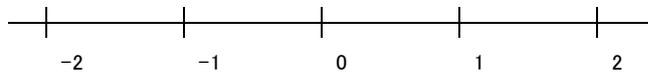
92: The man found the journey.



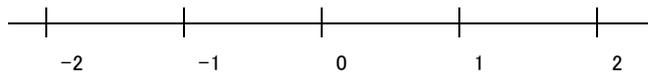
93: The woman promised the river.



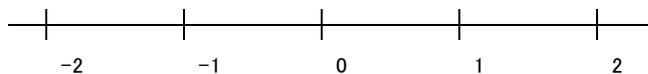
94: The woman accepted the street.



95: The man suggested the arrest.



96: The man found the value.



(THE END)

添付資料 5 実験 2. 事後アンケート

番号 _____ 名前 _____

(1) 視線計測による読解課題では、英文を読んでいただきました。

1. スクリーン上の文字の見やすさについて、該当するものにチェック(✓)して下さい。

- 問題なし
- だいたい見えた
- どちらとも言えない
- すこし見にくかった
- 全然見えなかった

2. 英文の読みやすさ、理解しやすさについて、該当するものにチェック(✓)して下さい。

- 問題なし
- だいたい理解できた
- どちらとも言えない
- すこし理解できなかった
- 全然理解できなかった

3. この実験を通して、何か気付いたことがありましたら、記述してください。

(2) 実験では、以下の単語が使用されていましたが、この中に意味がわからない単語があればチェック(✓)して下さい。

- evaluation Mars punishment resignation
 revise stressful thunder update

(3) 以下の単語は、今回の実験で対象となった動詞（過去形）です。
 これらの動詞について、5段階(1：全然わからない～5：よく知っている)で評価し、その数字を○で囲んでください。

動詞 (過去形)	全然わからない	あまりわからない	どちらとも言えない	まあまあ知っている	よく知っている	動詞 (過去形)	全然わからない	あまりわからない	どちらとも言えない	まあまあ知っている	よく知っている
accepted	1	2	3	4	5	noticed	1	2	3	4	5
added	1	2	3	4	5	ordered	1	2	3	4	5
believed	1	2	3	4	5	promised	1	2	3	4	5
claimed	1	2	3	4	5	realized	1	2	3	4	5
found	1	2	3	4	5	suggested	1	2	3	4	5
learned	1	2	3	4	5	wrote	1	2	3	4	5

(4) 読解実験で使用された以下の文をもう一度見て、文の意味がわからなかった文があれば、右の欄にチェック(✓)して下さい。また、単語がわからなかった場合は、その単語に下線を引いてください。

(List 1 A)

The woman wrote (that) the articles might be related to her resignation.	
The man promised (that) the spring would not come late this year.	
The woman ordered (that) the accident not be forgotten as a lesson.	
The man realized (that) the value could be estimated to be lower.	
The woman ordered (that) the evaluation not be conducted during the vacation.	
The woman wrote (that) the building would not be constructed until November.	
The woman believed (that) the theory had not been tested by then.	
The man ordered (that) the punishment not be lightened considering other crimes.	
The woman found (that) the holiday would not fall on a Friday.	
The man claimed (that) the tradition had begun before the 17th century.	
The woman found (that) the facts would be exposed by the newspaper.	
The woman learned (that) the language would be popular in the region.	
The woman learned (that) the accent should be important in identifying people.	
The man learned (that) the difference could be clearer through the discussion.	
The woman suggested (that) the thunder not be utilized in the movie.	
The man noticed (that) the trick could be hidden by some steps.	
The woman wrote (that) the apples could be exported to the country.	
The man accepted (that) the mountain would be open to the public.	
The man suggested (that) the arrest be carried out during the event.	
The man noticed (that) the weekend would be fine for the students.	
The woman realized (that) the secret should be kept from her daughters.	
The woman accepted (that) the river would not be her final destination.	
The woman suggested (that) the action be carried out against the noise.	
The woman wrote (that) the report had been considered important until then.	
The man wrote (that) the phrases would be useful for writing essays.	
The man realized (that) the truth had not been identified until then.	
The woman believed (that) the skirts would not be regarded as suitable.	
The woman noticed (that) the technique could be mastered even by children.	

The woman added (that) the birthday would be unforgettable in her life.	
The woman realized (that) the problem had not occurred after the updates.	
The man noticed (that) the meaning could be understood in several ways.	
The man found (that) the mistake could be hidden from his boss.	
The woman claimed (that) the custom should be handed down for generations.	
The woman learned (that) the midnight would be better to watch Mars.	
The man added (that) the childhood could be recalled by the video.	
The man found (that) the method would be improved to profit him.	
The woman realized (that) the night had been warmer than the morning.	
The man believed (that) the prison would not be closed until February.	
The man believed (that) the words could be used in many situations.	
The woman promised (that) the street would be cleaned on the day.	
The man suggested (that) the typhoon not be used as an excuse.	
The man wrote (that) the football would be cheaper than usual ones.	
The man believed (that) the story should have been revised once again.	
The man found (that) the journey had been stressful for the student.	
The man believed (that) the potatoes should have been served to him.	
The man realized (that) the season would be suitable for the event.	
The man ordered (that) the depth not be measured with the device.	
The woman found (that) the error could not be avoided by then.	

謝辞

本論文は、2009年4月に名古屋大学大学院国際開発研究科博士後期課程に進学して以来、筆者が取り組んできた研究の成果をまとめたものです。本論文の完成には、多くの方々のご教示とご支援をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

主指導教員の山下淳子先生には、博士前期課程の在籍時よりご指導をいただきました。山下先生のご指導の下で長期に渡り研究を進めることができたことは、大変貴重な経験でした。また、本論文の執筆にあたり、主査として鋭いご意見とともに、遅筆の筆者に最後の最後まで温かい励ましのお言葉をかけて下さいました。重ねて御礼申し上げます。

また、同研究科の杉浦正利先生には、前期課程の途中にゼミへの参加を認めていただき以来、研究活動へのご指導と温かいアドバイスを賜りました。杉浦先生のご指導のおかげで、自己ペース読み課題や視線計測を用いた読解課題を本論文においても実施することができました。本当にありがとうございます。

副指導教員の木下徹先生と大室剛志先生には、言語学や英語学、第二言語習得研究の知見から貴重なご意見をいただいただけでなく、データの分析手法や考察等に至るまで様々な点にわたり、ご指導を賜りました。感謝申し上げます。

本研究の実験実施や執筆においては、同研究科の多くの先輩・後輩に協力していただきました。ありがとうございました。自己ペース読み課題に用いたプログラムの原形を提供していただいた村木恭子さん、視線計測を用いた読解実験のプログラムを作成していただいた梁志鋭さん、実験実施の協力をしていただいた阪上辰也さん、草薙邦広さん、三上仁志さんには、特に感謝申し上げます。

それから、本研究の実験に参加し、データを提供していただいた多くの皆様の協力がなければこの論文は完成しませんでした。改めて御礼申し上げます。

そして最後に、私の長い長い研究生生活を理解し、温かく見守ってくれた家族や親類の皆さんに心より感謝します。本当にありがとうございます。そして、今後とも宜しく申し上げます。