

| | | | |
|------|---|---|---|
| 報告番号 | ※ | 第 | 号 |
|------|---|---|---|

主 論 文 の 要 旨

論文題目

英文読解時における音韻的・正書法的表象の自動的活性化と読解力構成技能の関係：眼球運動計測による研究
(Effects of individual differences in reading subcomponents on automatic activation of orthographic and phonological representations during L2 silent reading: An eye-tracking study)

氏 名

吉川 りさ

論 文 内 容 の 要 旨

【序論】

本研究の目的は、外国語ないし第二言語（L2）として英文を読解する際の単語認知プロセスの解明に貢献することである。その上で本研究は個人差に着眼し、研究手法として眼球運動計測を行った。ミリ秒単位でデータを記録できる眼球運動計測では、読み手が、どの単語にいつ、どの程度、どのように注視（視点が止まること）したかを観察することが可能となる。本研究は、読解に際する眼球運動計測を通して、個人差（読解力構成技能）が英文読解プロセスにもたらす影響を検証した。

【先行研究】

英語母語（L1）および英語 L2 読解研究では、単語単位での音韻・正書法情報の処理効率が進める上で重要であると報告している（例: Andrews & Hersch, 2010; Hersch & Andrews, 2012; Kuperman & van Dyke, 2011; Nassaji & Geva, 1999; Yoshikawa & Yamashita, 2014）。一つひとつの単語の処理効率の高さは、高次処理に認知資源の配分を可能とし、効率良いテキスト理解につながることを示す。

単語認知の効率を理論的に捉える一方法は、単語に関する知識の質（Lexical Quality: LQ）である（Perfetti, 2007; Perfetti & Hart, 2002）。LQ とは、単語一つひとつの形式（正書法・音韻）の理解、そして文脈に応じて単語が持つ意味を適切に選択使用できる度合いであり、読み手のメンタルレキシコンに蓄積されている該当語に関する情報の質を示している。単語固有の情報（例：形式、意味、文法的機能）をより多く所有していれば、記憶から取り出された表象は一貫性があり信頼性が高いと考えられている（Perfetti & Hart, 2001）。この抽象的概念である LQ を、本研究では、スペリング（単語の綴りと音、形態的統語的知識）とディコーディング（書記素と音素の結びつけ）、語彙知識で操作化を行う。

読み手は各単語の正書法・音韻情報を処理しながら文読解を行うが、正書法と音韻のどちらの情報（表象）が読みにより影響を与えるかという疑問については十分な検証がされていない。この点について、本研究の出発点ともなる Frisson et al. (2014) は、L1 英語話者を対象に、単語の音韻・正書

法表象を統制し、各表象が読解に及ぼす影響を詳細に検証した。実験には下記のような刺激文が使用された。下記例文内の単語のうち、スラッシュの左がプライム語(wings)、右がコントロール語(tails)、斜字(kings)はターゲット語である。

| | |
|--------------|--|
| 音韻・正書法重複（脚韻） | The birds ruffled their wings/tails as the <i>kings</i> watched from their palace. |
| 音韻・正書法重複（頭韻） | The captain found it a strain/burden to negotiate the <i>strait</i> at the end of a long voyage. |
| 正書法重複 | On noticing the giant bear/tree John changed <i>gear</i> and pedalled away quickly. |
| 音韻重複 | The husband had a big smile/fight walking down the <i>aisle</i> of the local supermarket. |

プライム手法を用いた単語認知の研究によると、単語を認知する際、まず単語（例：horse）視覚情報として得た後、その単語を構成する文字によって構成される単語、つまり隣接語（例：house、worse、horde）が検索および活性化され、元のインプットである horse と競合が起こる。また horse という視覚情報を得てから競合までのプロセスは自動的に無意識に起こると考えられている（cf. Paterson et al., 2009）。Frisson et al.はこのパラダイムを応用し、文処理時において同プロセスが観察されるかを検証した。そして上記例のようにプライム語とターゲット語の音韻・正書法の重複度が異なる 4 条件を用いて、読解プロセスを抑制する要因、つまり読解プロセスに影響を与える語表象を特定することを目指した。

実験の結果、(1)両表象が重複する条件においてのみ、ターゲット語処理は抑制される、(2)読解力が高い読み手ほど、プライム語とターゲット語の距離が離れてもプライムの抑制効果は見られる、ということが明らかとなった。これらの結果から、英文読解時には、各単語の音韻・正書法表象は構築・活性化され、その活性化された情報は単語を超えて維持されるうえ、その過程には個人差も関連することが示唆された。しかし、Frisson et al. (2014) も自ら指摘しているように、個人差を捉える方法として、読解力という高次処理でなく、より低次処理を考慮する必要がある。また結果に關与する要因として、純粋なワーキングメモリ (WM) の影響も考えられる。そこで本研究は、Frisson et al. の実験デザインを踏襲し、英語母語話者に加えて、英語学習者においてもプライム語表象の構築・活性化の影響が見られるかを調査することとした。また、Frisson et al. の課題解決として、読解力ではなく単語単位での知識および処理能力を表す LQ と WM を個人差の要因と設定した。本研究のリサーチクエスチョン (RQ) は以下の通りである。

1. 単語の音韻・正書法表象の重複度は、L2 読解時における単語認知に影響するか、また、L2 読解（英語学習者）と L1 読解（英語母語話者）で違いは見られるか
2. L2 読解において、1 で見られる影響は、読み手の読解力構成技能によって異なるか

【方法】

研究対象者は英語母語話者 18 名と、日本語母語英語学習者（大学[院]生）40 名（TOEFL 平均 532 点）であった。分析対象となった実験材料は、スペリングテストにおいては、正書法判断（4 語から綴りが正しい語を選択）と書き取り（音声を聞き、英文中の空欄を埋める）、派生（例：popular から popularity、popularity から popular を産出）、および[擬似]動詞過去形の屈折（例：think から thought、crive から crove/crived を産出）であった。ディコーディングテストは、実在・擬似語リストの読み

上げを行った。語彙テストは、サイズ（どれほど単語を知っているか）と深さ（一つの語についてどれほど知っているか）の観点から測定した。WMは、単語リスト（5～7語）を2度聞かせ、単語提示順の同一性を判断させた。眼球運動実験文はFrisson et al. (2014)の基準に倣い作成した（以下、例文）。

【下線語のうち、スラッシュの左がプライム語、右がコントロール語、斜体はターゲット語】

- 1 音韻・正書法重複（脚韻）： My wife/jobs changed my *life* with happiness.
- 2 音韻・正書法重複（頭韻）： I guess/think the *guest* for this show is him.
- 3 音韻重複： This is where they/kids will *stay* during the trip.
- 4 正書法重複： This café/city has a *safe* atmosphere and is popular with people.

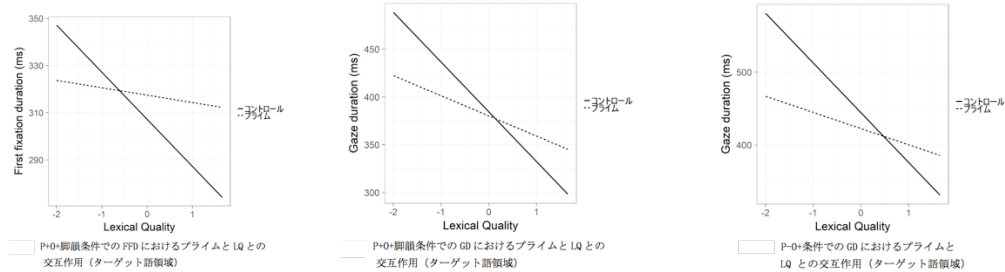
眼球運動計測データの分析対象は、ターゲット語領域（上記例文1の場合、life）とスピルオーバー領域（ターゲット語の次の単語、上記例文1の場合、with）における注視時間とした。スピルオーバー領域は、プライム語とターゲット語の表象の重複性の影響が遅延する可能性を考慮した（Frisson et al., 2014）。分析（Rとlmeパッケージを使用）は二段階で行い、第一段階（分析1、RQ1に該当）では、英語母語話者と英語学習者との比較を行った（母語[L1 VS. L2]とプライム[プライム条件 vs. コントロール条件]の主効果と交互作用）。第二段階（分析2、RQ2に該当）では学習者データを対象に、読解力構成技能（LQ、WM）がプライム効果に及ぼす影響を調べた（プライムと構成技能の主効果と交互作用）。構成技能テストのうち、複数の観点から測定したLQは1つの合成変数にまとめた。

【結果】

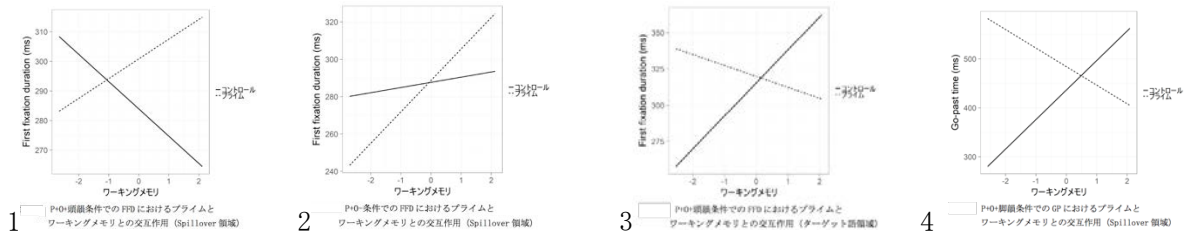
分析1（母語話者と学習者との比較）ではまず、母語とプライムのそれぞれの主効果が有意であった。母語話者の注視時間は学習者より、そしてコントロール条件での注視時間はプライム条件より平均的に短かった。また、母語とプライムの交互作用は有意でなく、単語の表象の重複はL1・L2読解時のターゲット語認知を抑制する結果だった。また、プライムの抑制効果はターゲット語領域のP+0+両条件（wife-life、guess-guest）とスピルオーバー領域のP-0+条件（café-safe）で見られた。両グループともに読解時に単語の表象が構築・活性化される点は、L1話者を対象に行ったFrisson et al. (2014)の結果と共通したが、P+0+脚韻条件以外にもプライムの抑制効果が見られた点では結果が異なった。これには刺激文の特性が関与し得る。Frisson et al.ではプライム語とターゲット語は平均2.93語、14.03文字の距離が置かれたのに対し、本研究は学習者の英語力を考慮し平均1.55語、7.83文字の距離であった。この物理的な距離の違いによって活性化の影響が反映する度合いが異なる可能性が挙げられる。しかしこの点については今後さらなる検証が必要となる。

分析2（学習者要因）ではまず、分析1で主効果が有意であった条件の大半においてプライムの主効果が有意であり、L2読解においてもコントロール条件よりプライム条件での注視時間は平均的に長く、プライムの抑制効果が見られた。次に、個人差のうちLQの主効果は、複数の重複条件における眼球運動測定値において有意であり、LQが高いほど注視時間は平均的に短かった。WMの主効果はいかなる重複条件・測定値においても有意ではなかった。次に、プライムとLQの交互作用は、ターゲット語領域の複数の重複条件・測定値で有意であり、LQが高い読み手ほど、プライム条件における注視時間が

コントロール条件に比べて相対的に短いことが明らかとなった。また、スピルオーバー領域では交互作用が有意ではなく、活性化の影響は即時的であることが示された（参照：下図）。



一方の WM とプライムとの交互作用は、WM の容量が多い読み手ほど、プライム条件における注視時間が相対的に「長く」なる、つまり抑制効果が強まる結果（下図 1・2）に加えて、WM の容量が多い読み手ほど、プライム条件における注視時間が相対的に「短く」なる、つまり促進効果が強まる結果（下図 3・4）が得られた。



【考察】

分析 1 では L1・L2 読解において単語の表象は構築・活性化させることが明らかとなった。そして構築された先行語の音韻・正書法表象は、それらの表象と重複する語が後続すると競合し、結果として後続語の処理が抑制されることが示唆された。また、正書法表象の活性化の影響は音韻表象より強いことも示唆された。分析 2 では、LQ の高さは、先行語表象の活性化を強め、後続語認知を抑制することを明らかにした。読解時の単語の処理効率が、単語の音韻／正書法表象の維持に関連する結果だった。WM に関しては、本結果からは英文読解時に果たす役割について具体的な答えは得られず、さらなる検証の必要性を確認した。

【結論】

本研究は、英文読解に際し、読み手の認知プロセスに影響を及ぼす単語の特性と個人差の特定を試みた。そして L1 話者と同様に L2 学習者も、英文読解時に個々の単語の音韻・正書法情報の処理を行い、その際に築いた表象を維持させながら読みを進めることがわかった。また、LQ が高い読み手ほど、単語の音韻・正書法表象の活性化の影響はより強く抑制効果が強まるが、音韻表象の活性化は、正書法表象の活性化の影響に比べて低いことを示唆する結果も得られた。活字インプットから意味処理が完了するまでの過程には視覚的な情報の影響力が強い可能性が考えられる。今後の課題点として、刺激文の作成基準に関するさらなる精緻化と、使用テスト（とりわけスペリングと WM）の選択基準および精緻化の徹底が挙げられる。