

第25回

認知神経心理学研究会

Cognitive Neuropsychology Society

プログラム・抄録集

2023年12月16日（土）、17日（日）

ハイブリッド形式：沖縄県産業支援センター・Zoomによるリモート会議



目次

プログラム第1日目 2023/12/16(土) 13:00—	02
プログラム第2日目 2023/12/17(日) 09:15—	03
特別講演Ⅰ 生成文法の現在 そもそも「文法」とはどのように捉えられるべきか - 言語学と心理学と神経科学の隙間から - 時本真吾	04
特別講演Ⅱ 沖縄病院における心理支援のこれまでとこれから 上田幸彦	07
第1群 座長: 諏訪園 秀吾 (沖縄病院)	10
1-1 読みの困難さを予測する事象関連電位 パク ウンビ 他	11
1-2 読み上げ課題実施時の音声に現れる個人の特徴 保前文高 他	13
1-3 伝導失語例に対する複合語の処理過程の検討野村忠臣 他	15
第2群 座長: 高倉 祐樹 (北海道大学大学院)	17
2-1 鏡文字によるマスク下反復プライミング効果の検討 薛俊毅 他	17
2-2 深層失読1例における漢字と仮名の音読症状の経過: 文字種によって違いがあるのか? 上間清司 他	19
第3群 座長: 伊集院睦雄 (県立広島大学)	21
3-1 Encoder-Decoder アーキテクチャによる日本語の漢字単語の読みモデル2 近藤公久 他	22
3-2 語彙判断課題における語の形態-意味対応の一貫性効果: どんな種類の形態隣接語による効果なのか? 日野泰志	24
3-3 単語と非単語の音読時における視線の計測 堀口幸秀 他	27
3-4 進行性失語2例における表層失読の障害機序の検討 [WEB] 高木早希 他	29
第4群 座長: 近藤 公久 (工学院大学)	32
4-1 意味記憶検査の作成 政清莉穂 他	32
4-2 動詞の過去形生成における一貫性効果、タイプ頻度効果 荻生理紗 他	34
4-3 動詞基本形と意味から過去形生成した時の一貫性効果 井上真弥 他	36

第 25 回 認知神経心理学研究会プログラム

第1日目 2023/12/16(土) 13:00—16:55

12:30 開場

13:00 開会の挨拶

13:05 ~ 14:35 第1群 座長: 諏訪園 秀吾 (国立病院機構沖縄病院)

13:05 読みの困難さを予測する事象関連電位

○パク ウンビ 1), 堀口 幸秀 1), 保前 文高 1) 2)

- 1) 東京都立大学 人文科学研究科,
- 2) 東京都立大学 言語の脳遺伝学リサーチコア

13:35 読み上げ課題実施時の音声に現れる個人の特徴

○保前文高 1) 2)

- 1) 東京都立大学 人文科学研究科,
- 2) 東京都立大学 言語の脳遺伝学リサーチコア

14:05 伝導失語例に対する複合語の処理過程の検討 [WEB]

○野村 忠臣 1), 大門 正太郎 2), 高木 早希 3)

- 1) 下関リハビリテーション病院,
- 2) クラーク病院,
- 3) 西武学園医学技術専門学校

14:35 ~ 14:45 休憩

14:45 ~ 15:45 第2群 座長: 高倉 祐樹 (北海道大学大学院)

14:45 鏡文字によるマスク下反復プライミング効果の検討

○薛俊毅 1), 吉原将大 2), 日野泰志 1), 中山真里子 2)

- 1) 早稲田大学, 2) 東北大学

15:15 深層失読1例における漢字と仮名の音読症状の経過:

文字種によって違いがあるのか?

○上間清司 1,2), 唐澤健太 3,4), 橋本幸成 4)

- 1) 武蔵野大学, 2) LD・Dyslexia センター
- 3) リハビリテーション天草病院, 4) 目白大学

15:45 ~ 15:55 休憩

15:55 特別講演① 座長: 諏訪園 秀吾 (国立病院機構沖縄病院)

生成文法の現在 - そもそも「文法」とはどのように捉えられるべきか

- 言語学と心理学と神経科学の隙間から [Web or 現地]

時本真吾 (目白大学)

17:00 移動開始

18:00 懇親会「春夏秋冬」

<https://tabelog.com/okinawa/A4701/A470103/47000867/>

第2日目 2023/12/17(日) 9:15—15:35

9:00 開場

9:15 ~ 11:15 第3群 座長: 伊集院睦雄 (県立広島大学)

9:15 Encoder-Decoder アーキテクチャによる日本語の漢字単語の読みモデル 2
○近藤 公久 1), 伊集院 睦雄 2), 浅川 伸一 3)
1) 工学院大学, 2) 県立広島大学, 3) 東京女子大学

9:45 語彙判断課題における語の形態-意味対応の一貫性効果:
どんな種類の形態隣接語による効果なのか?
○日野泰志
早稲田大学

10:15 単語と非単語の音読時における視線の計測
○堀口幸秀 1), パクウンビ 1), 保前文高 1)2)
1) 東京都立大学 人文科学研究科,
2) 東京都立大学 言語の脳遺伝学リサーチコア

10:45 進行性失語 2 例における表層失読の障害機序の検討 [WEB]
○高木早希 1)、橋本幸成 2)、大門正太郎 3)、宇野彰 4)
1) 西武学園医学技術専門学校, 2) 目白大学,
3) クラーク病院, 4) LD・Dyslexia センター

11:15 ~ 11:30 休憩

11:30 ~ 12:30 特別講演② 座長: 諏訪園 秀吾 (国立病院機構沖縄病院)

沖縄病院における心理支援のこれまでとこれから
○上田幸彦 (沖縄国際大学)・諏訪園秀吾 (国立病院機構沖縄病院)

12:30 ~ 13:30 昼休み

13:30 総会

14:00 ~ 15:30 第4群 座長: 近藤 公久 (工学院大学)

14:00 意味記憶検査の作成
政清莉穂 1)・井上真弥 1)・荻生理紗 1)・辰巳格 2)・○渡辺眞澄 1)
1) 県立広島大学, 2) LD・Dyslexia センター

14:30 動詞の過去形生成における一貫性効果、タイプ頻度効果
荻生理紗 1)・仁井山志穂 2)・西河杏莉 3)・井上真弥 1)・辰巳格 4)・○渡辺眞澄 1)
1) 県立広島大学, 2) 西広島リハビリテーション病院, 3) 暇生会脳神経外科病院,
4) LD・Dyslexia センター

15:00 動詞基本形と意味から過去形生成した時の一貫性効果
井上真弥 1)・荻生理紗 1)・辰巳格 2)・○渡辺眞澄 1)
1) 県立広島大学, 2) LD・Dyslexia センター

15:30 閉会の挨拶

特別講演 I

2023年12月16日

生成文法の現在

そもそも「文法」とはどのように捉えられるべきか

- 言語学と心理学と神経科学の隙間から -

時本真吾 (目白大学)

座長：諏訪園秀吾 (独立行政法人国立病院機構沖縄病院)

生成文法の現在 そもそも「文法」とはどのように捉えられるべきか - 言語学と心理学と神経科学の隙間から -

時本 真吾 (ときもと しんご)
目白大学 外国語学部

(要旨) 本発表では、言語知識ならびに言語規則の内部表現の在り方を、理論言語学、心理学、神経科学の立場から領域横断的に議論する。理論言語学では多くの場合、言語規則として記号表現の組み合わせに対する制約を機能レベルとしての心的表現について想定する。組み合わせの記号表現を仮定することによって得られる言語学の一般化は大きい、心理学・神経科学的な事実は言語学の一般化とは必ずしも一致しない。本発表では統語理論を中心にして言語理論の心理学的・神経科学的妥当性を議論する。議論の材料は、(1)日本語かき混ぜ文の処理、(2)ヒト以外の動物の vocal communication に見られる規則性とヒト言語の種固有性、(3)談話における含意理解のメカニズムである。

Key words: 記号表現, かき混ぜ文, 極小主義, 言語進化, 道具使用, 状況モデル

1. かき混ぜ文の処理

日本語のかき混ぜ語順文が基本語順文よりも処理負荷が高いことについては多くの実験的証拠がある¹⁾。かき混ぜ文の処理負荷が高い理由として、base position では動詞句内にある目的語が文頭に移動するために、かき混ぜ語順文の階層的統語構造が基本語順文よりも高階で大きいことがしばしば話題になる。但し、目的語の移動は、時間的前後関係はあっても、実時間内の文理解・産出における時系列とは異なると想定されていて、統語理論と実験心理学との溝になっている。また、日本語文に動詞句が存在する根拠は、英語文に比べれば、乏しい。日本語文に動詞句を想定し、かつ移動による高階な構造の構築を実時間処理に想定することは難しい一方で、有力な代案は見当たらない。また、統語解析の出力は語の間の階層的依存関係、より具体的には句構造だと想定されているが、語意が脳内に分散して表現されていることを示す神経科学的根拠が豊かである一方²⁾、語意の組み合わせ的計算による文意計算の実態ならびに複数の命題を含む文意の脳内表現は不明であることも再考に値する。

2. ヒト以外の動物の vocal communication に見られる規則性

ジュウシマツの courtship song が有限状態文法に従うことが報告されて久しい³⁾。その後、ジュウシマツが有限状態文法ならびに文脈自由文法に従って作成した音要素(素音)配列を弁別

するという報告があり⁴⁾、またキャンベルモンキーが有限の数の声を並べ替え、状況依存的に使用することが報告された⁵⁾。さらに近年、シジュウカラが、語に対応する声の配列に応じて解釈を変えるらしいこと、また、新規な配列を解釈できる可能性が示され、ヒト言語に見られる生産性が他種にも存在することが示唆された⁶⁾。

ヒト言語の種固有性を最小に限る「極小主義 (Minimalist Program)」の立場では、言語能力は形態素を回帰的に組み合わせる「併合 (Merge)」操作に限られ⁷⁾、また近年の提案では、霊長類の道具使用に見られる階層性は併合の前駆体であって、前駆体としての階層性に語彙項目が適用されたことが言語の起源であるとされる⁸⁾。但し、道具使用に見られる階層性が言語の発生を準備した可能性はかなり以前から指摘されていた⁹⁾。一方、多くの統語理論において品詞は未定義要素であって、品詞を区別する能力は言語固有の能力として暗黙の前提となっている。また、言語規則の多くは品詞や文法機能を示すメタ言語に対する制約として仮定されている。

鳴禽類の vocal communication に見られる規則性の考察においては、神経回路の在り方が発声の規則性と対応していて、メタ言語に対応するような記号表現は内部表現として想定されない¹⁰⁾。ここに記号表現に対する組み合わせとして言語的制約を想定することの心理学・神経科学的意義を問う文脈・事情があると考えられる。

4. 間接的発話の語用論的処理

日常会話においては、話し手の意図が含意として間接的に伝達されることが多い。ここでの含意は、発話の字義的意味と文脈から語用論的推論によって導かれると一般に想定されている。語用論的推論の実態は不明だが、言語学では「協調の原理」に類する前提を話し手と聞き手の間に想定し、命題的推論に似た文意の連鎖によって含意導出を理解することが多い¹¹⁾。但し、現時点で、含意導出のステップに対応する神経活動は見つかっていない。一方で、談話理解の心理学的研究では、登場人物、原因、目的、対象、時間、空間を次元とする状況モデルの構築を談話・テキスト理解と捉えることが多く¹²⁾、次元に対応する神経活動も一部見つかっている¹³⁾。また筆者らの間接的発話理解の実験においては、時間次元に特化した effective connectivity が見つかっていて、含意理解についても状況モデルが有効であることが示唆される^{14,15)}。但し、状況モデルがどのような構造を持っているのか、また状況モデルが記号表現を伴うかどうかは不明である。

<文献>

1. Tamaoka, K. (2023). The time course of SOV and OSV sentence processing in Japanese. In M. Koizumi (Ed.), *Issues in Japanese Psycholinguistics from Comparative Perspectives: Volume 2 Interaction Between Linguistic and Nonlinguistic Factors* (pp. 77-98). De Gruyter Mouton.
<https://doi.org/10.1515/9783110778939-005>
2. Huth, A. G., Heer, W. A. de, Griffiths, T. L., Theunissen, F. E. & Gallant, J. L. (2016). Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex. *Nature*, *532*(7600), 453-458.
3. Okanoya, K. & Yamaguchi, A. (1997). Adult bengalese finches (*Lonchura striata* var. *domestica*) require real-time auditory feedback to produce normal song syntax. *Journal of Neurobiology*, *33*(4), 343-356.
4. Abe, K. & Watanabe, D. (2011). Songbirds possess the spontaneous ability to discriminate syntactic rules. *Nature Neuroscience*, *14*, 1067-1074.
5. Ouattara, K., Lemasson, A. & Zuberbühler, K. (2009). Campbell's monkeys concatenate vocalizations into context-specific call sequences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(51), 22026-22031.
6. Suzuki, T. N., Wheatcroft, D. & Griesser, M. (2017). Wild Birds Use an Ordering Rule to Decode Novel Call Sequences. *Current Biology*, *27*(15), 2331-2336.
7. ノーム・チョムスキー (2003). 『生成文法の企て』, 岩波書店.
8. 池内正幸 (2016). 「ヒトは、いつ、どのようにして言語を持つようになったのか - 言語の起源と進化をめぐる」, 日本言語学会第 154 回シンポジウム.
9. Matsuzawa, T., Goodall, J., Itani, J. & Foundation, W.-G. (1996). Chimpanzee intelligence in nature and in captivity: isomorphism of symbol use and tool use. In W. C. McGrew, L. F. Marchant & T. Nishida (Eds.), *Great Ape Societies* (pp. 196-210), Cambridge University Press.
10. Tanaka, M., Sun, F., Li, Y. & Mooney, R. (2018). A mesocortical dopamine circuit enables the cultural transmission of vocal behaviour. *Nature*, *563*, 117-120.
11. Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and Semantics, vol. 3: Speech Acts*. Academic Press.
12. Zwaan, R. A. & Radvansky, G. A. (1998). Situation Models in Language Comprehension and Memory. *Psychological Bulletin*, *123*(2), 162-185.
13. Yang, X., Lin, N. & Wang, L. (2023). Situation updating during discourse comprehension recruits right posterior portion of the multiple-demand network. *Human Brain Mapping*, *44*(6), 2129-2141.
14. Tang, L., Takahashi, T., Shimada, T., Komachi, M., Imanishi, N., Nishiyama, Y., Iida, T., Otsu, Y. & Kitazawa, S. (2020). Neural Correlates of Temporal Presentness in the Precuneus: A Cross-linguistic fMRI Study based on Speech Stimuli. *Cerebral Cortex*, *31*(3), 1538-1552.
15. Tokimoto, S. & Tokimoto, N. (2023, 14. November). *Effect of the temporal processing on the time course of effective connectivity for understanding implicit intention of a speaker in discourse*. Neuroscience 2023 of Society for Neuroscience.

特別講演 II

2023年12月17日

沖縄病院における心理支援の これまでとこれから

上田 幸彦 (沖縄国際大学)

諏訪園秀吾 (独立行政法人国立病院機構沖縄病院)

座長：諏訪園秀吾 (独立行政法人国立病院機構沖縄病院)

沖縄病院における心理支援のこれまでとこれから

○上田 幸彦¹ (うへだ ゆきひこ), 諏訪園 秀吾²

¹ 沖縄国際大学総合文化学部, ² 国立病院機構沖縄病院

(要旨) 沖縄病院の筋ジストロフィー病棟において心理支援を行ってきた。行ったことは筋ジストロフィー患者の QOL 評価、認知機能の評価、不安と認知機能の関連、筋強直性筋ジストロフィー患者の認知機能の経年変化である。患者の心理状態を分析し、関係者に助言することが心理師の役割である。

Key words: 筋ジストロフィー、QOL、認知機能、不安、筋強直性ジストロフィー

はじめに

筋ジストロフィー医療に心理師が関わることはこれまであまりなされていなかったが、沖縄国際大学の心理師は 2008 年より沖縄病院の筋ジストロフィー患者の生活の質(QOL)を高めるための研究に参加してきた。これまでに行ってきたことは主に筋ジストロフィー患者の QOL の評価と関連要因についての検討、筋ジストロフィー患者の認知機能の評価、筋ジストロフィー患者が示す不安と認知機能の関連、筋強直性筋ジストロフィー患者の認知機能の経年変化についてである。

筋ジストロフィー患者の QOL の評価と関連要因の検討

対象: 入院中の筋ジストロフィー患者 50 名
方法: 評価尺度 WHO-QOL26。関連要因としては、年齢、性別、病型、罹患年数、気管切開の有無、気管切開からの年数、呼吸器使用の有無、移動状況、機能的自立度、クラブ活動参加頻度、パソコン使用の有無、家族の見舞い頻度を用いた。

結果: QOL 平均値(SD)は 2.96(0.34)、身体的満足度 3.04(0.40)、心理的満足度 2.97(0.49)、社会的満足度 3.08(0.57)、環境満足度 2.89(0.63)であり、一般人口と比較して、QOL 平均値、身体的、心理的、環境的満足度が有意に低かった($p < .01$)。カテゴリカル回帰分析の結果、「パソコン使用の有無」だけが QOL に有意に影響していた($\beta = .598^*$)。

筋ジストロフィー患者の認知機能の評価

対象: 外来・入院中のジストロフィン異常症患者で言語によるやり取りが可能な者 24 名。

方法: 認知機能評価: WAIS-IIIより絵画完成、単語、行列推理など 10 検査、CATより聴覚性検出、PAST など 5 検査、WMS-Rより論理的記憶 I、II、視覚性対連合 I、II など 7 検査、BADSより規則変換、時間判断の 2 検査、計 24 検査を使用。

結果: 各検査の得点が、本邦の平均値よりも 1 標準偏差以上低かった者の割合が 50% 以上であった検査は、WAIS-IIIの算数、語音整理、数唱、CATの聴覚性検出、シンボルディジットモダリティテスト、記憶更新、PASATであった。WMS-Rでは、論理的記憶以外の検査で得点が低い者は少なく、また BADS においても得点が低い者は少なかった 1)。

認知機能評価結果のフィードバック

認知機能評価を患者へフィードバックすることについてスタッフから「悪い結果は動揺を与える」「結果を伝えても本人の利益にならない」などの懸念が示されていた。そこで本研究ではこれらの懸念を十分考慮してフィードバックを行い、評価結果を伝えることが患者本人にどのような影響を与えるかについて調査を行った。

方法: フィードバックの内容は前半が各検査の沖縄病院全体の平均値と全国平均値との比較、後半が患者個人の認知機能の特徴(強い部分と弱い部分)、弱い部分の改善のための提案であった。フィードバックを希望するか、家族・スタッフにも伝えて良いかを確認後、1対1で上記内容を書面で示しながら伝えた。

結果: 認知検査を受けた 21 名全員がフィードバックを希望した。その内の 6 名(28.6%)は家族・スタッフに結果を伝えることを希望しなかった。評価結果を伝えた後の感想では、「予想通

りだった・当たっている」(26.5%)、「結果に驚いた」(2.0%)、「思っていたより悪くなかった・良かった」(14.3%)、「自分の得意・不得意が分かりたためになった」(8.2%)、結果と普段の生活を照らし合わせた発言(34.7%)、「テストは面白かった・良い経験だった」(6.1%)、「結果を聞くことが不安だった」(4.1%)という反応がみられた。今後どうしたいかでは、「得意なところを伸ばしたい」(10.3%)、「弱いところを改善したい」(27.6%)、「特に何かしようとは思わない」(24.1%)、「周りにこうして欲しい」(6.9%)、「周りをお願いしたいことは特にない」(31.0%)であった。

筋ジストロフィー患者が示す不安と 認知機能の関連

沖縄病院における新病棟への引っ越しに際して、特にデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者において不安が高まりその後も不安が低下しにくいことが判明した。また入院中の患者は健常群に比べて高い不安を抱えていることが明らかになった。そこで不安と認知機能に関連があるかどうかを確かめるために調査を行った。

対象:入院中の筋ジストロフィー患者のうち不安検査と認知機能検査(2012)を受けた者9名。
方法:不安検査:新版 STAI 特性状態不安検査
認知機能検査:2012年に行った WAIS-III、CAT、BADs から計 24 検査。

結果:状態不安は CAT の記憶更新(3 秒 $r = -.754$ 、4 秒 $r = -.804$)、WMS-R の論理的記憶($r = -.765$)論理的記憶遅延再生($r = -.743$)と有意な負の相関($p < .05$)を示した。WAIS-III の下位尺度、推定 IQ との間には有意な相関は見られなかった。特性不安と各認知機能検査の間には有意な相関は見られなかった。

筋強直性筋ジストロフィー患者の 認知機能の経年変化

筋強直性ジストロフィー(DM1)は、どのような進行経過(自然歴)を取るのかが明らかにされていない。沖縄病院に在籍した DM1 患者の 5 年間の認知機能の自然歴を評価した。

対象者:2015 年と 2021 年に沖縄病院に通院した DM1 の全患者 7 名。

方法:2015 年と 2021 年に実施された MMSE、TMT-A、B、WAIS-III の積木、CAT の SDMT、順唱・逆唱、PASAT、WCST、アパシースケール、抑うつ(PHQ)、眠気(ESS)、疲労(MFI-20)を比較した。

結果:TMT-B は 125.3 秒が 152.4 秒に有意に悪化($T = -2.308$ 、 $P < .05$)していた。次に 2015 年のデータにおいて、2021 年まで継続した者と死亡のためデータが取れなかった者を比較したところ、死亡した者は TMT-A、SDMT(28.2 と 45.7、 $T = -3.441$ 、 $P < .05$)が有意に悪かった。

結語

筋ジストロフィー病棟における心理師の役割は患者の認知機能も含めた心理状態を分析し、他の医療スタッフに対応法について助言することである。

<文献>

- 1) Ueda, Suwazono, et al (2017). Brain & Development 39, 225-230.

一般演題

第1日目 (2023年12月16日)

第1群 座長: 諏訪園 秀吾 (国立病院機構沖縄病院)

1-1 読みの困難さを予測する事象関連電位

○パク ウンピ, 堀口 幸秀, 保前 文高

1-2 読み上げ課題実施時の音声に現れる個人の特徴

○保前文高

1-3 伝導失語例に対する複合語の処理過程の検討 [WEB]

○野村 忠臣, 大門 正太郎, 高木 早希

第2群 座長: 高倉 祐樹 (北海道大学大学院)

2-1 鏡文字によるマスク下反復プライミング効果の検討

○薛 俊毅, 吉原 将大, 日野 泰志, 中山 真里子

2-2 深層失読1例における漢字と仮名の音読症状の経過： 文字種によって違いがあるのか？

○上間清司, 唐澤健太, 橋本幸成

読みの困難さを予測する事象関連電位

OPARK EUNBI¹ (パク ウンビ), 堀口 幸秀¹, 保前 文高^{1, 2}

¹東京都立大学人文科学研究科, ²東京都立大学 言語の脳遺伝学リサーチコア

(要旨) 読み書き能力に特異的な欠陥を持つディスレクシアの原因として、様々な仮説が挙げられていて、それぞれを支える脳機能指標が報告されている。しかし、それらの仮説が読み書き能力の個人差一般に適用できるかは明らかではない。本研究は、ディスレクシアの指標になるとされる言語音の MMN (Mismatch negativity) と純音の MMN が、読みの困難さを報告していない日本語母語話者における読み時間と関係するかを調べた。その結果、英語の /la/ を標準刺激に、/ra/ を逸脱刺激にした MMN を含む電位差が大きいほど読み時間が長かった。この結果から、外国語の音素が強く記憶される場合には、母語の音韻表象が安定しておらず、読み時間が長くなっている可能性が考えられる。

Key words: 読み時間, 脳波, MMN, STRAW-R

1. はじめに

ディスレクシアにおける脳の構造や機能に基づいて読字困難の原因を説明する仮説は複数存在する。大細胞障害説は大細胞経路の障害が時間変化処理に影響を及ぼしている¹⁾とし、音韻欠陥説では、音韻情報を十分に処理できていないことが不安定な音韻表象につながる²⁾と提唱している。いずれの仮説においても、指摘する障害が読みの困難につながると説明している。しかし、ディスレクシア研究で報告された脳の機能が、読みの得手不得手として現れる個人差に関係があるかについては明らかでない。

本研究では、読みに関して困難さを報告していない成人を対象に、ディスレクシア研究で用いられた脳活動の指標が単語リストや文章を読むのにかかる時間を予測するかを調べた。音韻処理と音韻表象の安定さを測る脳波の指標として言語音の MMN (mismatch negativity) を、時間変化の知覚の指標として純音の提示間隔変化における MMN を計測した。ディスレクシアの成人は、言語音及び純音の MMN が相対的に小さい振幅を示すことが知られている³⁾。読みの負荷を測定するために、読み書きスクリーニング検査 (STRAW-R)⁴⁾を実施して、読み時間を調べた。

2. 方法

参加者: 日本語母語話者の大学生・大学院生 50 名 (男性 27 名・平均年齢: 20.6 ± 1.7 歳)
本研究は東京都立大学の研究倫理委員会の

承認を受けて実施した。

刺激と手続き: 脳波計測の言語音セッションでは、録音した英語の /la/ と /ra/ の音声を刺激として用いて、標準刺激 /la/ に対して /ra/ を逸脱刺激とするセッションと、標準刺激 /ra/ に対して /la/ を逸脱刺激とするセッションをそれぞれ 1 回ずつ行った。標準刺激と逸脱刺激の比率は 6:1 で、逸脱刺激は 100 回提示した。純音セッションでは、1000 Hz の純音を用いて、直前の刺激の開始時間との間隔 (SOA) が 600 ms の標準刺激と SOA が 400 ms、および、300 ms の 2 種類の逸脱刺激を提示した。標準刺激と逸脱刺激の比率は 9:1 で、2 種類の逸脱刺激は各 50 回ずつとした。

本研究では STRAW-R の RAN、単語・非単語 (ひらがなとカタカナ) の音読、文章音読の読み時間を解析対象とした。録音した音声ファイルの最大音圧の 6% を基準に無音区間を設定し、発声の開始時間と終了時間を決めて、その差をとることで読み時間を算出した。

脳波計測と前処理: 脳波を国際 10-10 法に従って配置した 60 電極から計測した。

計測したデータは、0.3-30 Hz のバンドパスフィルタを適用し、左右乳様突起の平均で再基準化した。音刺激提示を基準に -100 から 600 ms までを切り出し、-50 から 50 ms 間でベースライン補正を行った。眼電位のデータが 100 μ V を超える試行と、試行ごとに ± 70 μ V を超えて変動した電極のデータは、解析から除外した。

統計解析: 脳波のデータについては、条件(1. 逸脱/ra/ - 標準/la/、2. 逸脱/la/ - 標準/ra/、3. 逸脱 SOA 400 - 標準 SOA 600、4. 逸脱 SOA 300 - 標準 SOA 600) ごとに cluster-based permutation test を実施し、有意差が認められた時間帯・電極のクラスターを求めた。その後、個人ごとにクラスターのデータポイントで標準刺激と逸脱刺激の電位差を合算し、MMN を含む脳波の指標とみなした。

さらに、STRAW-R の読み時間を対数変換した目的変数に対して、4 条件の脳波の指標を説明変数とした重回帰分析を行った。

3. 結果

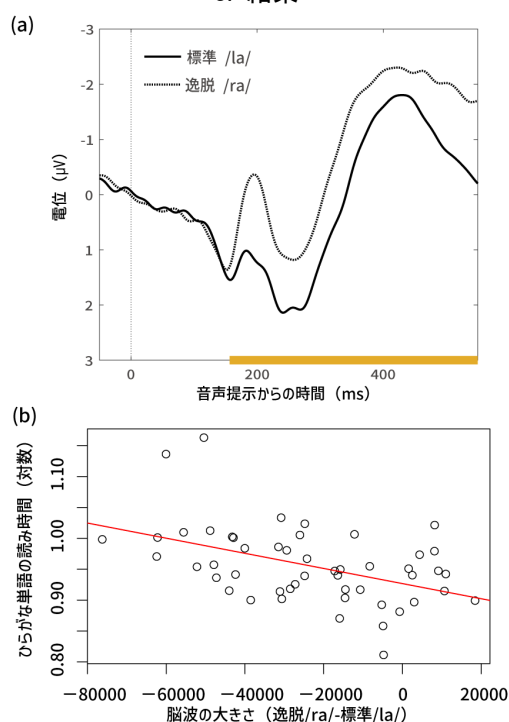


図 1 脳波の大きさ(逸脱/ra/ - 標準/la/)とひらがな単語の読み時間の関係

(a) 標準刺激/la/と逸脱刺激/ra/の平均脳波波形。有意なクラスターに含まれる 55 電極を用いた。黄色の線はクラスターの時間窓 (157 - 600 ms) を表わす。(b) 脳波の振幅とひらがな単語の音読時間。赤で回帰直線を示した。

脳波の平均波形では、いずれの条件においても MMN が観察された (図 1a)。STRAW-R の所要時間で、重回帰モデルが有意であったのは RAN ($R^2 = 0.23$, $F(4,45) = 3.34$, $p = 0.02$)、ひらがな単語 ($R^2 = 0.24$, $F(4,45) = 3.61$, $p = 0.01$) であり、どちらのモデルにおいても逸脱/ra/-標準/la/の電位差が所要時間を有意に予測した (RAN: $\beta = -0.34$, $p < 0.01$; ひらがな単語: $\beta = -0.45$, $p < 0.01$ 、図 1b)。

赤池情報量基準 (AIC) を指標として変数減少法で説明変数を選択したところ、RAN、ひらがな単語音読、カタカナ単語音読、文章音読のそれぞれの所要時間を予測するモデルとして、逸脱/ra/-標準/la/の電位差のみを説明変数にするモデルが選ばれた。

4. 考察

言語音に対する脳波として、特に/la/を標準刺激、/ra/逸脱刺激にしたときの電位差が大きいほど、読み時間が長くなることが予測された。先行研究で、ディスレクシア成人の MMN が言語音、純音両方で定型発達より振幅が小さいと報告されたこととは反対の結果となった³⁾。

しかし、上記の先行研究の場合は、母語の言語音における音素対立を使用していることに対し、本研究では母語にない外国語の音素対立を使用したことから、結果の方向性が変わったと考えられる。発達初期の言語獲得研究で報告されているように、母語の音韻表象のマッピングが安定するほど、外国語音素弁別能力は低下すると考えられる⁵⁾。

本研究においては、英語の音節の違いに対する電位変化が小さい参加者ほど、日本語の音韻表象のマッピングが安定しており、読み時間が短くなったと解釈することができる。一方で、提示間隔の違いによって生じた電位変化は読み時間を予測しなかった。これらの結果は、音韻処理と音韻表象の安定さが読みの困難さに影響するという音韻欠陥説によって説明できる。

<謝辞>

本研究は、科学研究費補助金 (18H03579)、ならびに、JST ムーンショット目標 9 (JPMJMS2292-3-04) の補助を受けて行った。

<文献>

- Stein (2019) The current status of the magnocellular theory of developmental dyslexia. *Neuropsychologia* 130, 66-77.
- Snowling (1981) Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychol. Res.* 43, 219-234.
- Gu & Bi (2020) Auditory processing deficit in individuals with dyslexia: A meta-analysis of mismatch negativity. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 116, 396-405.
- 宇野 (2016) 標準読み書きスクリーニング検査: STRAW-R (特集 発達障害のアセスメント)-(ADHD と LD のアセスメント). *臨床心理学 Jpn. J. Clin. Psychol.* 16, 41-44.
- Kuhl et al. (2008) Phonetic learning as a pathway to language: new data and native language magnet theory expanded (NLM-e). *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 363, 979-1000.

読み上げ課題実施時の音声に現れる個人の特徴

○保前 文高^{1, 2} (ほまえ ふみたか)

¹東京都立大学人文社会学部, ²東京都立大学言語の脳遺伝学リサーチコア

(要旨) 文章を読むときにかかる時間には個人差があり、読み手本人に自覚がなくても、潜在的には読みに困難を抱えている場合があると考えられる。本研究では、読みの困難さをスペクトラムとして捉え、成人を対象として音声と読みの関係を検討した。音声の音圧包絡線が示す時間的な変動を調べて、指標化した。単語リストを読んだ音声から作成したこの指標の低周波数帯域における大きさは、文章速読課題や認知課題の所要時間と正の相関を示した。この結果は、音声に含まれる情報が読みの個人差を反映する指標となり得ることを示唆している。

Key words: 単語, 音圧, 包絡線, STRAW-R

1. はじめに

日本語のかなは、文字とその文字が表す音との対応性が高いために、日本では失読症を呈する割合は低いと考えられてきた。しかし、日本語においても、失読症児はひらがなとカタカナの読みに間違いが多く、読みにかかる時間が長い¹⁾。また、8~12歳を対象とした調査では、約8%で読み書きに困難があると報告されている²⁾。文字と音との対応性が高いイタリア語では、文字の読みではなく音声の知覚を評価対象としたときに、得点が低い群が読みにかかる時間が長い等の傾向が示されている³⁾。これらの結果をもとにして、我々は、読字の困難さは文字が読めるか否かに二分できるものではなく、連続体をなすスペクトラムであると考え、成人を対象として発話された音声と読みの関係を検討した。

2. 方法

日本語を母語とする成人60名に研究の参加に同意を頂き、全ての研究に参加して頂けた50名(女性23名、男性27名、18~25歳、平均年齢20.6歳)のデータを解析対象とした。AQ日本語版自閉症スペクトラム指数⁴⁾を調べるとともに、読み書きスクリーニング検査(STRAW-R)⁵⁾とReading and Writing Fluency Task (RaWF)⁶⁾を実施し、STRAW-Rで録音した音声と課題の所要時間を解析した。

STRAW-Rでは、数字の読み上げと図の呼称を交互に行うRapid Automatized Naming (RAN)課題と速読課題(ひらがな単語と非単語のリスト、カタカナ単語と非単語のリスト、文章)を実施し、速読課題の音読所要時間を、録音した音声ファイルから回答開始と終了を同定して求めた。

音声の分析には、Spectral-Amplitude

Modulation Phase Hierarchy Model (S-AMPH)⁷⁾を用いた。この方法では、音声を周波数帯域別に分類した上で音圧の包絡線の時間的な変動を捉えることができる。音圧が変動する周波数を2 Hz以下、2~5 Hz、5~20 Hzの3つの帯域に分けると、英語ではそれぞれの帯域が強勢音節、音節、音節内単位の時間幅に相当すると想定されている。1 Hzから36.9 Hzまでを対数的に等間隔にとった24の周波数を用いて、それぞれの周波数における平均音圧からの変動を個人ごと、課題ごとに評価した。

本研究は、東京都立大学研究倫理委員会の承認を受けて行った。

3. 結果

研究参加者は成人であるが、RAN課題と速読課題のいずれにおいても、所要時間に個人間の違いがあった(表1)。本来の検査対象として想定されている年齢の上限である高校生の傾向と同様に、単語よりも非単語の音読時間が長く、非単語ではひらがなの方がカタカナよりも所要時間が長かった。これらの結果から、成人を対象とした本検査の結果を検討する意義があると考えられる。

表1. RAN課題と速読課題の所要時間

	平均時間(秒)	標準偏差
RAN	8.59	1.63
ひらがな単語	13.73	2.60
カタカナ単語	12.72	2.49
ひらがな非単語	15.71	3.65
カタカナ非単語	15.07	3.83
文章	41.24	5.14

ひらがな単語と文章を速読した際の音声を S-AMPH を用いて解析すると、平均的には 4~5 Hz で最大値をとるような周波数による違いが認められた(図 1)。この傾向は、これまでに英語や他の言語で報告されている音声を解析した結果と同様であった⁸⁾。

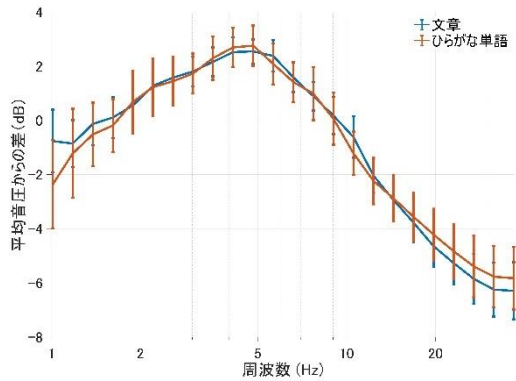


図 1. S-AMPH による音声の解析結果。平均値と参加者間の標準偏差(エラーバー)を示した。

上記の 2 つの速読課題において、音圧が変調する周波数を 1~2 Hz、2~5 Hz、5~40 Hz の 3 つの帯域に分けて、速読課題ごとに平均を求めると、2~5 Hz の帯域が最大値をとり、各帯域で個人差があった。ひらがな単語を速読している際の平均値と文章の音読所要時間の関係を調べると、女性と男性のどちらの群においても、有意な相関が認められた(図 2A)。さらに、文字の音読を求めない RAN 課題の所要時間との間にも有意な相関が認められた(図 2B)。

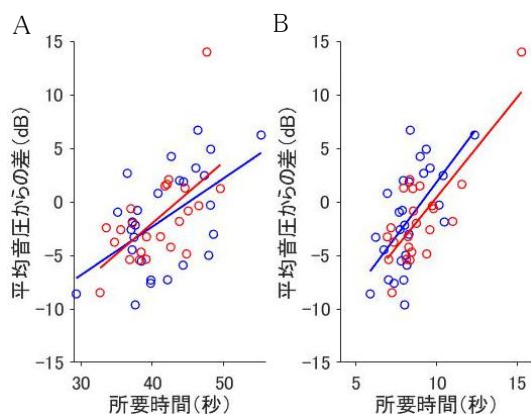


図 2. 所要時間と 1~2 Hz の変調の値の関係。丸は個人の値を示し、回帰直線を重ねて表示した。赤は女性、青は男性の結果を示す。(A) 文章速読課題の所要時間(相関係数: 女性、0.60、男性、0.54)。(B) RAN 課題の所要時間(相関係数: 女性、0.78、男性、0.61)。

4. 考察

本研究では、読みに困難があると報告をしていない成人を対象として調査を行ったが、RAN 課題や速読課題の所要時間には、個人差が認められた。所要時間の違いは、S-AMPH を用いて音声を解析して得られた音圧変化の相対的な違いと相関を示した。1~2 Hz の強勢音節に対応する周波数帯域で正の相関を示したことは、文章の読みに時間がかかる人ほど、ひらがな単語のリストを一語ずつ追うように単語ごとに区切って読む傾向があることを示唆している。さらに、RAN 課題の所要時間も正の相関を示すことから、音声の音圧変化が、文字習得に必要なより一般的な認知処理も反映していることが考えられる。発話した音声に含まれる情報が、読みの困難さの程度を反映する指標となる可能性がある。

<謝辞>

本研究は、JST ムーンショット目標 9 (JPMJMS2292-3-04)、ならびに、科学研究費補助金(18H03579)の補助を受けて行った。

<文献>

- 1) Sambai A *et al.*: *Brain Dev.* **34**: 520-528, 2012
- 2) Uno A *et al.*: *Read Writ.* **22**: 755-789, 2009
- 3) Paulesu E *et al.*: *Science.* **291**: 2165-2167, 2001
- 4) 若林明雄, 東條吉邦: *心理学研究.* **75**: 78-84, 2004
- 5) Uno A *et al.*: Standardized test for assessing the reading and writing (spelling) attainment of Japanese children and adolescents: accuracy and fluency (STRAW-R), インテルナ出版, 2017
- 6) 高橋知音, 三谷絵音: 読み書き困難の支援につなげる大学生の読字・書字アセスメント—読字・書字課題 RaWF と読み書き支援ニーズ尺度 RaWSN, 金子書房, 2022
- 7) Leong V, Goswami U: *PLoS One.* **10**: e0144411, 2015
- 8) Poeppel D, Assaneo M F: *Nat Rev Neurosci.* **21**: 322-334, 2020

伝導失語例に対する複合語の処理過程の検討

— 複合語の語彙性判断課題と復唱課題の比較 —

○野村 忠臣 (のむら ただおみ)¹, 大門 正太郎², 高木 早希³

¹下関リハビリテーション病院, ²クラーク病院 ³西武学園医学技術専門学校

(要旨) 日常会話は問題なく可能であり、2~4音の単語の語彙性判断及び復唱は可能である一方で、複合語の理解が困難な伝導失語例(言語性短期記憶低下を主体)の報告をする。複合語・複合非語、長モーラ語・長モーラ非語を用いた語彙性判断と復唱の検討の結果、本例は音韻入力段階での音の減衰により語形選択が滞り、複合語の理解が困難になっていると考えられた。

Key words: 複合語, 言語性 STM, 伝導失語, 語彙性判断課題, 復唱課題

1. はじめに

伝導失語において観察される言語症状の1つに言語性短期記憶(Short-Term Memory:STM)障害がある。言語性STMとは、秒単位の言語把持能力を指し、Baddy(1974)らのモデルに記載されて以来、様々な変遷を得て、現在は音韻ループに相当すると考えられている¹。これまで、STM障害例に対しては数唱や単語の連続提示及び文章を用いて評価がなされてきた。数唱成績が低下しているものの、意味の付与により文理解が良好となる症例報告がある(水田 1999、高倉ら 2011)。一方で、数唱成績が保たれているにも関わらず、文理解が低下している報告(宮崎 2014)もある。このように言語性STMにおける数の把持と理解の関係については検討されてきたが、複合語といった一つの長い音韻列の中に複数の意味が存在する単語の検討は行われていない。

今回、複合語の聴覚的理解において「前半部分しか聞き取れない」と訴える症例に対して、複合語が聞き取れない要因を複合非語や長モーラ語にて語彙性判断と復唱課題を実施した。また、本課題の結果より障害機序を想定した訓練を実施し、再評価を行った。本研究は本例の複合語の処理過程の機序を検討することを目的とした。

2. 症例

【症例】50代、右利きの男性。【診断名】左中大脳動脈瘤破裂によるクモ膜下出血。【神経学的所見】脳神経系、運動系、感覚系、協調運動にて問題なし。【放射線学的所見-発症時】CTにて、左前頭葉に血腫を認める。

【神経心理学的所見】発症後15ヵ月頃に施行した検査結果を示す。日常生活は自立され仕事も復帰しており、生活上の記憶、注意力に問題はなかった(ROCFT:模写36/36-再生21/36、

RPCM:33/36)。また、視覚性STMはTapping Spanの最長Unit数5個と比較的良好に保たれていたが、言語性STMはDigit Spanの最長桁数3桁と低下を認めた。

【言語所見】表出面は、失構音や喚語障害(SALA PR20:90/90)を認めなかった。音韻性錯語は発症時に認めたが検討時には改善していた(SALA R30:90/90)。入力面は、語音弁別能力の極軽度低下を認めた(SALA AC2:33/36)が、単語の語彙性判断(TLPA:78/80)は良好で、理解障害(SCTAW:43/45)は認めなかった。一方で、文の復唱障害及び理解障害(TokenTest128/166)を認めた。これらより、STM低下主体の伝導失語であると判断した。

本例は、2~4モーラ(Mora、以下M)語で構成された単語の聴覚的理解や復唱は問題なく行えたが、本例にとって業務上馴染みのある商品名である“空気源パネル”という3語からなる8Mの複合語が聞き取れないと訴えた。

3. 方法

本例の複合語が聞き取れない要因を、単語の数とモーラの数という2つの変数を用いて検討した。検討は、入力(理解)と出力(表出)を比較する目的で語彙性判断と復唱課題を設定した。

【刺激語】6~8M語で複合語、複合非語、長M語、長M非語を準備した。複合語は、NTTデータベースにある、形態素の親密度が5.8以上である単語を採用した(例:家庭料理)。複合非語は、複合語の形態素を組み替えて作成した(例:家庭予報)。長M語は、NTTデータベースにて親密度が6.1以上の単語を採用した(例:てるてるぼうず)。長M非語は、長M語の音韻を転置して作成した(例:てるぼうず)。各20語ずつ合計80語を準備した。【手続き】80語を用い

て、語彙性判断と復唱を行った。正誤の基準は、1 度目の刺激で正答できたもののみを正答と判断した。また、語彙性判断は反応時間を計測した。

4. 結果 1

複合語、複合非語、長M語、長M非語の語彙性判断(LD)と復唱(R)の成績を健常データ(同年代男性 3 名の平均値)と比較して示す。対照群は全ての課題において 20/20 正答であり、語彙性判断の反応時間は複合語にて 0.7 秒、長M語で 0.6 秒であった。一方で本例は、複合語(LD:13/20、R:13/20)、複合非語(LD:7/20、R:9/20)、長M語(LD:15/20、R:13/20)、長M非語(LD:17/20、R:0/20)であり、全体的に低下を示した。語彙性判断における反応時間は複合語で 5.2 秒、長M語で 2.1 秒であった。複合語及び複合非語での誤り方は、LD 課題、R 課題で共に前半部分しか復唱できないことであった。長M語及び長M非語での誤り方は、LD 課題では聞き返し、R 課題では語頭の数音を繰り返す音断片であった。

5. 障害機序の想定

本検討は、LD 課題を入力過程、R 課題を出力過程として課題設定した。今回使用した刺激語は、M 数が統制してあるので、実在語と非語で異なるのは、語の数と意味の有無である。結果 1 より、複合語の LD 課題では語数が2つであるという条件が成績に関与していると考えられる。複合語の入力および出力過程を phonological short-term memory (pSTM)² モデルで障害機序を想定する。pSTM モデルは、単語の処理モデルであるが、複合語を1つの長い音韻列をもつ単語と定義すると、前半(1語目)の音韻列は語形選択までの処理が可能であったが、後半(2 語目)の音韻列は音韻入力段階で音韻情報が減衰し、語形選択が行われなかったと考えられる。長M非語の R 課題で正答数が 0 だったのは、音韻入力にて音韻情報が減衰しやすいためであると考えられる。一方で、実在語は、1 語として音韻入力から語形選択まで処理されたので、非語と比べて R 課題の成績が高値だったと考えられる。

6. 訓練の設定と結果

本例は音韻入力で起こる音韻情報の処理障害により複合語の理解が困難であると想定された。そこで、以下の3つの訓練を実施した。訓練素材は高頻度語 80 単語を使用した。期間は 2 週間の間に 4Session 実施した。訓練時間は 1 回を 30 分として合計 120 分実施した。【訓練 1】連続で提示された単語を分節する課題である。【訓練 2】

開眼で行う単語のポインティング課題である。【訓練 3】訓練 2 を閉眼条件で実施する課題である。表 2 に訓練の成績を示す。3 つ全ての訓練で 4Session 目にかけて正答率が上昇した。

表 1. Session ごとの訓練成績

	Session1	Session2	Session3	Session4
訓練1	0%	33%	30%	85%
訓練2	0%	64%	85%	75%
訓練3	0%	0%	42%	66%

正答率(%)を示した。

7. 結果 2~語彙性判断と復唱の再評価~

表 2 に複合語の語彙性判断と復唱の再評価結果を初回と比較して示す。語彙性判断では全体的に正答数の上昇を認めた。特に、語数が2語である複合語及び複合非語での成績が上昇した。反応時間は、複合語で 5.2→3.2 秒、長M語で 2.1→1.3 秒と短縮を認めた。復唱では複合語、複合非語及び長M語で正答数の上昇を認めた。一方で、長M非語のみ、正答数は 0 のままだった。なお、誤り方は訓練前後で変化がなかった。

表 2. 語彙性判断と復唱の訓練前後の成績

語彙性判断課題	刺激語	本症例		対照群
		訓練前	訓練後	
実在語	複合語	12	20	20
	長M語	16	20	20
非語	複合非語	7	16	20
	長M非語	17	19	20
復唱課題	刺激語	訓練前	訓練後	対照群
実在語	複合語	13	20	20
	長M語	13	16	20
非語	複合非語	9	12	20
	長M非語	0	0	20

正答数(N=20)を示した。

8. 考察

複合語の入力過程では、単語よりも音韻列が長く、複数の意味を処理する必要がある。pSTM モデルでは、長い音韻列の処理を円滑に行うためには、音韻入力段階で音声を単語に分割しつつ語形選択する必要があり、この処理には一定時間の音韻把持が必要であると想定されている²。本例は、音韻入力段階で音韻情報の減衰が起き、その影響で複合語の後半部の音韻列が語形選択されず、複合語の理解が困難になったと考えられる。

<文献>

- 1) 高次脳機能障害学会(2012)『伝導失語』, 新興医学出版社.
- 2) Charlotte Jacquemot ら(2006) What is the relationship between phonological short-term memory and speech processing? TRENDS in Cognitive Sciences Vol.10 No.11

鏡文字によるマスク下反復プライミング効果の検討

○薛俊毅¹, 吉原将大², 日野泰志¹, 中山真里子²
¹早稲田大学, ²東北大学

(要旨) 識字能力説明のための Local Combination Detectors(LCD) モデルによれば, 回転した文字や鏡文字の認知は難しい。本研究では, 鏡文字の影響(文字位置処理も含めて)を検討するため, 反復と文字位置入れ替え(Transposed character: TC)の2タイプの鏡像プライムを用いたマスク下プライミング語彙判断課題を行った。実験の結果, 鏡像プライムによるプライミング効果が観察された。しかし鏡像刺激による反復プライミング効果の方が鏡像刺激による TC プライミング効果よりも大きかった。この結果は, 鏡像プライムも語彙表象を活性化するものの, 文字位置の変化は活性化を阻害した可能性を示すものと思われる。

Key words: 鏡文字, 語彙判断課題, 漢字二字熟語, マスク下プライミング

1. はじめに

視覚的単語認知において, 視覚刺激の物理的特徴の変化はほとんど考慮されないことが知られている。例えば, フォントの種類や大きさが異なっても(e.g., あ, あ, あ), 私たちは容易にそれらと同じ文字だと認識することができる。

一方で, 視覚的単語認知は視覚刺激の空間的特徴の変化による制約を受けると考えられている。たとえば, Local Combination Detectors(LCD)モデルでは, 回転した文字や鏡文字の認知は難しいと仮定されている¹⁾。

事実, 英語などのアルファベット言語を用いた先行研究では, 視覚刺激の空間的变化は視覚的単語認知を阻害することを示すデータが報告されている。たとえば, マスク下プライミング語彙判断課題においては, プライムの回転角度が 90 度以上になると, 有意な反復プライミング効果は観察されなかった²⁾。また, 同じくマスク下プライミング語彙判断課題における反復プライミング効果は, 正像プライムより鏡像プライムの方が有意に小さくなることも知られている³⁾⁴⁾。

しかし, アルファベットより視覚的に複雑な表語文字において, 視覚刺激の空間的变化が単語認知にどのような影響を及ぼすかは明らかになっていない。アルファベット言語と表語文字言語の形態処理は異なる性質を持つと考えられていることから⁵⁾, 視覚刺激の空間的变化が及ぼす影響も言語間で異なる可能性がある。たとえば, Yoshihara et al. (under review)によれば, 漢字二字熟語に対するマスク下反復プライミング効果は, プライムを 180 度回転させても観察された。このことは, 漢字二字熟語の認知プロセスが回転という空間的变化に対して(アルファベット言語より)頑健であるこ

とを示唆している。

本研究では, 鏡文字(左右反転)という空間的变化が, 漢字二字熟語の認知プロセスにどのような影響を及ぼすのか検討した。具体的には, マスク下プライミング語彙判断課題において, 鏡像プライムによる有意な反復プライミング効果が観察されるのか検証した。漢字二字熟語の認知が刺激の空間的变化に対して頑健ならば, 鏡像プライムに対しても有意なマスク下反復プライミング効果が観察されるはずである。

さらに, 鏡文字の認知における文字位置の処理プロセスについても検討するため, 鏡像刺激による文字位置入れ替え(Transposed character: TC)プライミング効果が観察されるか検証した。英語を用いた先行研究では, 鏡像プライムを用いたマスク下プライミング語彙判断課題において, 反復プライミング効果と同程度の文字位置入れ替え(Transposed letter: TL)プライミング効果が報告されている⁴⁾。このことは, 鏡像刺激の文字位置が柔軟に処理されうる可能性を示している。漢字二字熟語の認知においても, (アルファベット言語と同様に)鏡像刺激の文字位置が柔軟に処理されるならば, 反復プライミング効果と同程度の TC プライミング効果が観察されるはずである。

2. 方法

参加者 日本語を母語とする早稲田大学の学部生・院生 64 名が本実験に参加した。

刺激 漢字二字熟語 100 語をターゲットとして選択した。各ターゲット(e.g., 原則)に対し, 関連ありプライム(e.g., 原則)と関連なしプライム(e.g., 素直)を 1 語ずつ選定した。続いて, これらのプライムの文字位置を入れ替えることにより, TC プラ

イムを作成した(e.g., 則原, 直素)。さらに、プライムの文字を左右反転させることにより鏡像刺激を作成した。したがって、各ターゲットに対し計 4 種類(プライムタイプ 2 種類 [鏡像反復・鏡像 TC], 関連性 2 種類 [関連あり・関連なし])のプライムを作成した(表1)。

表 1 プライム例

	関連あり	関連なし
鏡像反復	凵凵 - 原則	素直 - 原則
鏡像TC	凵凵 - 原則	直素 - 原則

手続き 実験では、実験参加者の前方約 50cm の位置にある CRT 画面中央に刺激が提示された。各試行では、先行マスク刺激(#####)が提示された後に、プライムが 50ms 間提示され、直ちにターゲットに置き換えられた。実験参加者には刺激提示の詳細を告げずに、提示されるターゲットが実在する語か否かについて、できるだけ迅速かつ正確に判断してボタンを押すよう教示した。なお、各ペアの提示順序はランダムであった。

3. 結果

各条件の平均反応時間(ms)を図 1 に、平均誤反応率(%)を図 2 に示す。反応時間と誤反応データを、関連性(関連あり・関連なし)とプライムタイプ(反復・TC)を固定要因とする (Generalized) Linear Mixed-effects Models により分析した。

反応時間の分析において、関連性の主効果($p < .001$)、ならびにプライムタイプの主効果($p < .005$)と相互作用($p < .001$)が有意であった。誤反応の分析においては、関連性の主効果のみが有意であった($p < .001$)。

図 1 各条件の反応時間(ms)

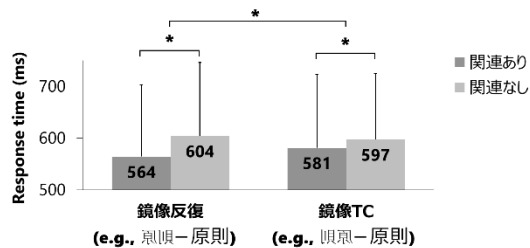
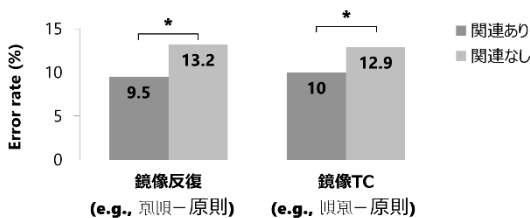


図 2 各条件の誤反応率(%)



考察

実験の結果、鏡像プライムに対しても有意な反復プライミング効果が観察された。このことは、鏡文字に対しても瞬時に語彙アクセスが成立することを示している。ただし、本実験で観察された鏡像プライムによる反復プライミング効果の大きさは、正像プライムよりも小さかった可能性がある。Yoshihara et al. (under review, Experiment 1) は、漢字二字熟語の正像プライムに対して 82 ms のプライミング効果を報告している。これに対して、本研究における反復プライミング効果は 40 ms であった。Yoshihara et al. の Experiment 1 と本実験では、実験参加者や刺激が異なるため直接の比較は困難であるものの、本実験で観察された比較的小さなプライミング効果は、鏡文字を使ったことで、語の認知が部分的に阻害されたことを示している。

また、本実験において、鏡像反復プライムによるプライミング効果は、鏡像 TC プライムによる効果よりも有意に大きかった。このことは、鏡文字の認知においては、文字位置が柔軟に処理されなかったことを示唆している。この結果は英語を用いた先行研究と異なることから⁴⁾、言語間の違いについてもさらなる研究が必要だろう。

<謝辞>

本研究は、JSPS 科研費 JP22K13867 の助成を受けたものである。

<文献>

- 1) Dehaene et al. (2005). The neural code for written words: a proposal. Trends in cognitive sciences, 9(7), 335-341.
- 2) Fernandez-Lopez et al. (2022). On the time course of the tolerance of letter detectors to rotations: A masked priming ERP investigation. Neuropsychologia, 172, 108259.
- 3) Pittrich, K., & Schroeder, S. (2023). Priming effects in reading words with vertically and horizontally mirrored letters. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 17470218221141076.
- 4) Yang et al. (2022). Mirror generalization during early word recognition. Journal of Psycholinguistic Research, 51(3), 543-561.
- 5) Yang et al. (2020). The origins of backward priming effects in logographic scripts for four-character words. Journal of Memory and Language, 113, 104107.

深層失読1例における漢字と仮名の音読症状の経過

—文字種によって違いがあるのか?—

○上間 清司(うえま しんじ)^{1,2}, 唐澤 健太^{3,4}, 橋本 幸成⁴

¹武蔵野大学人間科学部, ²NPO 法人 LD・Dyslexia センター,
³リハビリテーション天草病院リハビリテーション部, ⁴目白大学保健医療学部

(要旨) 深層失読から音韻失読に症状が移行したと思われた症例の音読と音韻課題の成績の変化を分析し, 漢字と仮名の音読症状の差異を検討した. 本例は発症後2ヶ月時, 仮名よりも漢字に多くの意味性錯読がみられた. 発症後4.5ヶ月時には漢字と仮名ともに意味性錯読は消失した. また, 音韻課題の成績は向上したが, 非語音読は仮名のみ成績が向上した. これらの結果から, 漢字非語の音読では仮名よりも高い音韻能力が求められ, さらに音韻障害以外の要因が関与していると考えられた. 以上より, 文字種の違いは症状の継時的変化にも現れると考えられた.

Key words: 深層失読, 音韻失読, 漢字, 仮名, 音韻障害, 意味性錯読

1. はじめに

非語音読に障害を示す失読症状には, 深層失読と音韻失読がある. 深層失読は, 音韻失読と異なり, 単語音読で意味性錯読や心像性効果が観察される. 近年, 深層失読と音韻失読は重症度が異なる連続した症状であり, 音韻障害がより重度な状態が深層失読と説明されている¹. 一方で, 印欧語圏では, 両者を連続体として捉えつつも, 音韻障害のみではなく, 語彙-意味処理障害の関与を示唆した報告も存在する². 一つの言語体系に漢字と仮名という性質が異なる2種の文字体系が存在する日本語を対象に, 文字属性の違いの観点から, 文字種による症状の差異を検討することは, 読み障害のメカニズムを明らかにする上で重要な示唆が得られる可能性がある.

今回, 我々は, 深層失読を呈する症例の音読症状と音韻能力の継時的変化に基づき漢字と仮名における症状の差異について検討した.

2. 症例

2.1 症例

60歳代の右利き男性, 高校卒, 会社員. 出血性脳梗塞を発症し, 右片麻痺, 感覚障害, 軽度構音障害, 中等度失語を呈した. 視覚・聴覚に問題はなく, レーブン色彩マトリックス検査は25/36点であった. 頭部CTでは, 左前頭葉から側頭葉皮質下に及ぶ低吸収域, 左大脳基底核領域に高吸収域が認められた.

2.2 言語所見

発症後2ヶ月時は, 単語の聴覚的理解は保たれていたが, 文の聴覚的理解障害が認められた. また, 漢字単語と文の読解障害が認められた. 発話には, 音断片を伴う目標語の探索(バラ→ば, ば, ばら)が観察され, 喚語困難が認められた. 標準失語症検査(SLTA)の呼称と動作説明の正答率はそれぞれ75%(15/20), 80%(8/10)であった. 書字は困難であった. 発症後4.5ヶ月時には, 聴覚的理解は日常会話に問題がないレベルに改善した. 発話においては, 喚語困難が残存した(SLTA:呼称90%(18/20), 動作説明100%(10/10)). 発症後4.5ヶ月時までの期間は, 文の聴覚的理解及び読解訓練, 呼称訓練, PACEなどが実施された.

3. 音読および音韻課題

表1. に音読課題の成績と誤反応数, 音韻課題の成績を示した.

3.1 初回評価時(発症後2ヶ月)

漢字単語音読(SALA失語症検査:SALA-OR34)は63%(30/48)正答, 意味性錯読(例:今年→まいにち), 視覚性錯読(例:引力→どりよく), 目標語の読みの一部を表出する反応(例:無名→む, む…)がみられた. また, 高心像語よりも低心像語の成績が低い心像性効果が観察された(心像性(低心像): $\beta = -2.67$, $wald = 4.44$, $p < 0.05$). 漢字非語音読(CFL120³)は0%(0/120)正答, 語彙化錯読がみられた(例:品路→しょうひん). 仮名单語音読(SALA-OR35)は90%(54/60)正答, 意味性錯読(例:しゃもじ→じゃが

いも), 視覚性錯読(例:ピアス→ピアノ), 音韻的誤り(例:ちりとり→ちとり)がみられた。仮名非語音読(SALA-OR37)は9%(5/56), 語彙化錯読がみられた(例:ふばんず→そろばん)。仮名1文字の音読は74%(75/101)正答, 非語復唱(SALA-R31)は健常者範囲内, 拍削除と語の逆唱は健常者の平均-2SD以下の成績であった。漢字単語を仮名单語のモーラ数と単語親密度にマッチさせて正答数を集計し, 両者の成績を比較した結果, 漢字単語78%(21/27)正答, 仮名单語は88%(35/40)正答であった。意味性錯読は仮名よりも漢字で多かった。

3.2 再評価時(発症後4.5ヶ月)

漢字単語音読 96%(46/48)正答, 意味性錯語と視覚性錯読, 心像性効果は消失した。**漢字非語** 3%(3/120)正答, 語彙化錯読がみられた。**仮名单語音読** 97%(58/60)正答, 視覚性錯読, 音韻的誤りがみられた。**仮名非語** 64%(36/56)正答, 語彙化錯読は1反応であった。**仮名1文字の音読**は89%(90/101)正答であった。**拍削除と語の逆唱**の得点は向上したが健常者の平均-2SD以下の成績であった。

表1. 音読と音韻課題の成績

	初回評価	再評価
漢字単語 (SALA-OR34)	30/48*	46/48*
意味性錯読	7	0
視覚性錯読	5	0
音韻的誤り	6	2
漢字非語 (CFL120)	0/120*	3/120*
語彙化錯読	13	28
仮名单語 (SALA-OR35)		
ひらがな単語	27/30*	29/30*
カタカナ単語	27/30*	29/30*
意味性錯読	2	0
視覚性錯読	3	1
音韻的誤り	1	1
仮名非語 (SALA-OR37)	5/56*	36/56*
語彙化錯読	14	1
仮名1文字	75/101	90/101
非語復唱 (SALA-R31)	54/56	55/56
拍削除	36/72*	55/72*
語の逆唱	4/28*	8/28*

* 健常者成績-2SD以下または範囲以下の成績。
健常者成績はSALA失語症検査マニュアル, Fushimi et al. (2003)を参照した。CFL120漢字非語(健常者平均89%, 範囲83%-93%)。音韻課題の健常者成績は, 50~60歳代9名の成績をもとに算出した(拍削除平均69.3, SD3.72, 語の逆唱平均26.1, SD2.21)。

4. 考察

発症後2ヶ月時の音読では, 漢字と仮名ともに単語音読では意味性錯読, 非語音読障害がみられた。また, 漢字単語音読では心像性効果が観察された。発症4.5ヶ月時には意味性錯読と心像性効果は消失し, 非語音読障害が残存していたことから, 深層失読から音韻失読へ移行したと考えられた。本例は, 仮名非語の音読成績は向上したが, 漢字非語に顕著な変化はなかった。仮名1文字の音読と音韻課題に成績の向上がみられたこ

とから, 仮名非語の音読成績の向上には, 文字から音への変換処理と音韻能力の向上が関係していると思われた。一方, 漢字非語音読では, 床効果のため変化が捉えられなかった可能性がある。背景には, 漢字非語音読は仮名よりも高い音韻能力が求められる可能性に加えて, 音韻障害以外の要因が漢字非語の音読障害に関与していた可能性があると考えられた。

発症後2ヶ月時の意味性錯読は, 仮名よりも漢字で多くみられた。この時期は漢字・仮名ともに視覚性錯読や喚語障害がみられたことから, 音読の語彙経路に障害があり, かつ, 非語彙経路は漢字・仮名の双方で重度に障害されていたと思われる。総和仮説による意味性錯読の機序²⁾によれば, 意味性錯読は障害された非語彙経路から出力される音韻活性化が, 障害された語彙経路から出力される誤った単語の音韻形態の活性化を抑制できない場合に発生すると説明されている。仮名は漢字よりも文字の数が少なく, 幼少期から繰り返し学習されるため, 文字から音への対応は, 漢字よりも強固に形成されると考えられる。一方, 漢字は読み方が複数あるため, 文字から音への対応は, 仮名に比べると曖昧である。漢字は複数の読み候補から典型的な読み方を出力しなければならぬ点で, 非語彙経路における文字から音への変換処理の難易度が仮名よりも高いと思われる。従って, 非語彙経路に障害があれば, 漢字の音韻活性化は仮名よりも困難になる可能性がある。つまり, 非語彙経路に障害がある本例では, 語彙経路の誤った出力の抑制に必要な音韻活性化が得られにくい漢字の方が, 仮名よりも意味性錯読が多く出現したのではないかと考えられた。発症後4.5ヶ月時の語彙化錯読が漢字で多かった背景は, 表語文字である漢字は仮名よりも語彙経路が活性化しやすく, さらに語彙経路の出力を抑制できるだけの非語彙経路の音韻活性化が得られなかったことを反映していると思われた。

<文献>

- 1) Crisp et al. (2011). More evidence for a continuum between phonological and deep dyslexia. *Aphasiology*, 25, 615-641.
- 2) Ciaghi et al. (2010). Semantic paralexias. *Brain and language*, 115(2), 121-132.
- 3) Fushimi et al. (1999). Consistency, frequency, and lexicality effects in naming Japanese Kanji. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 382-407.
- 4) Fushimi et al. (2003). Surface dyslexia in a Japanese patient with semantic dementia. *Neuropsychologia*, 41, 1644-1658.

第2日目 (2023年12月17日)

第3群 座長: 伊集院睦雄 (県立広島大学)

- 3-1 Encoder-Decoder アーキテクチャによる日本語の漢字単語の読みモデル 2
 - 近藤 公久, 伊集院 睦雄, 浅川 伸一
- 3-2 語彙判断課題における語の形態-意味対応の一貫性効果: どのような種類の形態隣接語による効果なのか?
 - 日野泰志
- 3-3 単語と非単語の音読時における視線の計測
 - 堀口幸秀, パクウンピ, 保前文高
- 3-4 進行性失語 2 例における表層失読の障害機序の検討 [WEB]
 - 高木早希, 橋本幸成, 大門正太郎, 宇野彰

第4群 座長: 近藤 公久 (工学院大学)

- 4-1 意味記憶検査の作成
 - 政清莉穂, 井上真弥, 荻生理紗, 辰巳格, ○渡辺眞澄
- 4-2 動詞の過去形生成における一貫性効果、タイプ頻度効果
 - 荻生理紗, 仁井山志穂, 西河杏莉, 井上真弥, 辰巳格, ○渡辺眞澄
- 4-3 動詞基本形と意味から過去形生成した時の一貫性効果
 - 井上真弥, 荻生理紗, 辰巳格, ○渡辺眞澄

Encoder-Decoder アーキテクチャによる 日本語の漢字単語の読みモデル 2

○近藤 公久¹ (こんどう ただひさ)、伊集院 睦雄²、浅川 伸一³
¹工学院大学、²県立広島大学、³東京女子大学

(要旨) Encoder-Decoder アーキテクチャによる多層ニューラルネットモデルが、単語の読みの過程における単語頻度効果や一貫性効果などの既知の現象を説明可能であることが報告されている。本発表では、この文字から音韻への変換モデルに、トライアングルモデルの意味層からの意味的関与を word2vec の分散表現を用いて取り込むことで、漢字単語の読み過程のモデル化を行った。このモデルに対して、さまざまな特性を持つ漢字 2 文字単語をテスト語としたときの出力と単語特性との関係を分析した結果を報告する。

Key words: Encoder-Decoder モデル、単語認知モデル、読みの過程、意味効果

1. はじめに

単語の読みモデルとしてこれまで提唱されているトライアングルモデル[1]などには、文字から音韻(読み)に至る過程において意味の関与が含まれる(図 1)。このアーキテクチャを用いた日本語の読みモデルに Ijuin et al.[2]があるが、このシミュレーションでは、意味層から音韻層に単語の出現頻度に応じた信号を渡すという擬似的な意味を用いている。実際に意味を表現したものには、「意味素性」[3]、「特定のビット列を割り振る」[4]、「共起確率」[5]などの方法があり、これらの意味的関与のさせ方にはそれぞれの課題が指摘されている。

近年、Encoder-Decoder アーキテクチャを用いた読みの過程の研究が推進されている。近藤ら[6]では、Fushimi et al. [7]の刺激語をテスト語として、単語頻度効果や一貫性効果を再現した。しかし、このモデルには意味が陽に表現されていない。

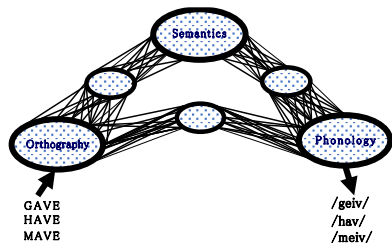


図 1 トライアングルモデル[1]の模式図

2. 提案モデル

Encoder-Decoder アーキテクチャでは、encoder 側の最終時刻の中間層状態が decoder 側の中間層状態の初期値となり、encoder 側と decoder

側は独立に構築可能である。このアーキテクチャは、たとえば翻訳では、encoder 側で A 言語、decoder 側で B 言語の学習モデルを構築すればよい。そこで近藤ら[6]では、文字列から音韻への変換(単語の読みの過程)をモデル化した。今回は、このモデルをベースに、word2vec[7]による単語の分散表現(単語ベクトル)を意味表現と捉え、encoder-decoder の間で、中間層に値を加算することで意味を反映させることができると考えた。本提案モデルを図 2 に示す。

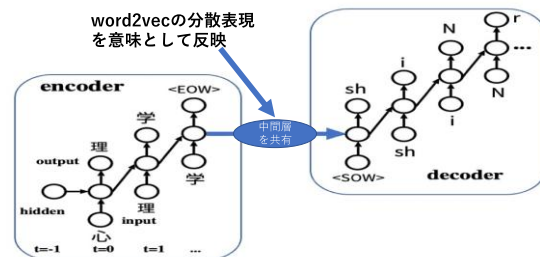


図 2 近藤ら[6]の提案モデルに word2vec の分散表現を意味情報として追加したモデル

ここでは、日本語 wikipedia の全文を学習させた学習済み word2vec の各単語の単語ベクトルを用いた。単語ベクトルの次元は 200 次元であり、モデルに適応させるため、128 次元に変換した。

このモデルに対し、近藤ら[6]と同様に、中間層のノード数を 128、epoch 数 50、最適化手法として Adam を用いて、新聞における単語出現頻度の上位 3 万語を学習させた。

3. モデルを用いた読みの過程分析

提案モデルに対して近藤・ワイデル[8]の刺激語(1000 語)で検証した結果を示す。

まず、本モデルに 1000 単語をテスト語として入力した場合には、100%の正答率を得た。一方、モデルから word2vec の意味的な関与をはずしたモデルで学習させたものに 1000 単語を入力した場合には 60%程度の正答率であった。そこで、誤答した単語について分析した結果を以下に示す。

近藤・ワイデル[8]の刺激語は、漢字 2 文字の両方が音読みである単語が 601 語、どちらか一方が訓読みである単語が 399 語、内、湯桶読みが 1 語、重箱読みが 4 単語である。ここでは、湯桶読みと重箱読みの 5 語は対象外とした。

まず、全 995 語を正答語と不正解語の間に心像性に大きな違いはなかった。つまり、心像性効果はみられなかった。そこで、心像性と音訓読みの交互作用を考慮した正答率を検討してみた(図 3)。図から、単語の音訓読みで分けると、正答語の方が心像性が高い傾向にあり、心像性効果が見られる。また、親密度は音訓に関係なく正答語は親密度が高く、親密度効果は明確である(図 4)。さらに、近藤ら[6]の報告にあるとおり、頻度効果も同様にみられた。

最後に、一貫性をランク化したときの正答率の違いを音訓別に図 5 に示す。図から、音読みには一貫性効果が見られるが、訓読みには見られない。

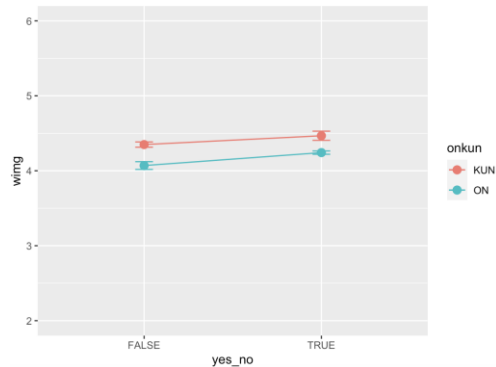


図 3 近藤ら[6]の 995 単語の心像性(音訓別)

4. 考察とまとめ

近藤ら[6]と本モデルの結果を合わせると、Encoder-Decoder アーキテクチャに word2vec で意味を加味した場合、どのような単語であっても読めるものとなった。しかし、意味を加味しない場合には多くの訓読み単語が読めなかった。このとき、頻度効果と親密度効果、および、心像性効果は音訓どちらの単語でも再現されたが、一貫性効果は音読みのみで見られた。今後はその要因や人間の反応時間との対応についてさらに解析する。

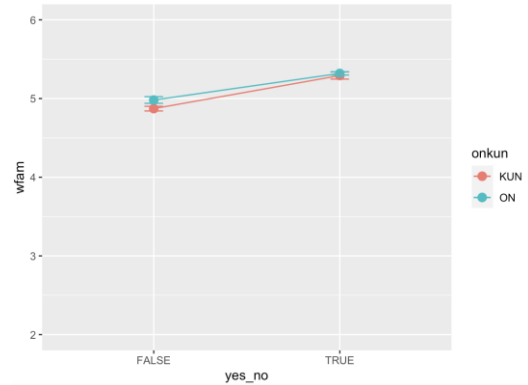


図 4 近藤ら[6]の 995 単語の親密度(音訓別)

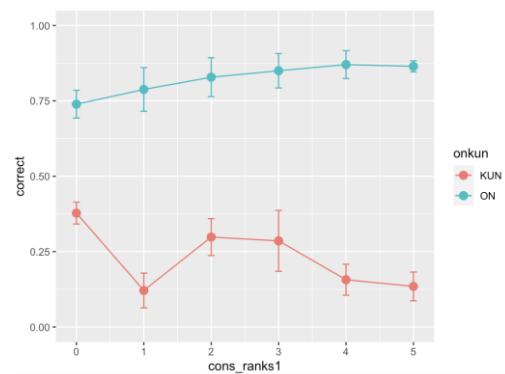


図 5 近藤ら[6]の 995 単語の正答率(音訓別)
<文献>

- 1) Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., and Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: Computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103, 56-115.
- 2) Ijuin, M., Fushimi, T., Patterson, K., Sakuma, N., Tanaka, M., Tatsumi, I., Kondo, T., & Amano, S. (2000). A connectionist approach to naming disorders of Japanese in dyslexic patients. *Proceedings of the 6th. International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP2000), Vol. II*, 32-37.
- 3) Hinton, G. E., & Shallice, T. (1991). Lesioning an attractor network: Investigations of acquired dyslexia. *Psychological Review*, 98(1), 74-95.
- 4) Plaut, D. C., & Shallice, T. (1993). Deep dyslexia: A case study of connectionist neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, 10(5), 377-500.
- 5) Lund, K., Burgess, C., & Atchley, R. A. (1995). Semantic and associative priming in high-dimensional semantic space. In *Proceedings of the 17th annual conference of the cognitive science society* (p. 660-665). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- 6) 近藤, 伊集院, 浅川 (2023). Encoder-Decoder アーキテクチャによる日本語の漢字単語の読みモデル
- 7) Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. arXiv:1301.3781.
- 8) 近藤, ワイデル (2005). 漢字単語の音読潜時と語彙判断時間に影響する単語と文字の特性, CNPS2005, 1-1.

語彙判断課題における語の形態—意味対応の一貫性効果

— どんな種類の形態隣接語による効果なのか? —

○日野 泰志(ひの やすし)

早稲田大学文学学術院

(要旨) Marelli & Amenta (2018)と Siegelman, Rueckl, Lo, Kearns, Morris & Compton (2022)は、最近、語彙判断課題の成績に語の形態—意味対応の一貫性効果が観察されたと報告している。しかし、これらの研究では、一貫性の計算に使われた形態隣接語の種類が異なる。そこで、本研究では、単一形態素からなる英単語を対象に、異なる種類の形態隣接語が、一貫性効果に、どの程度貢献するのかという問題を検討した。実験では、文字追加隣接語と文字置換隣接語をもとに計算した一貫性が語彙判断課題の成績に効果を生じるかどうかを検討した。その結果、一貫性効果に貢献するのは文字追加隣接語であることが判明した。なぜ文字追加隣接語が重要なのか、さらに考察した。

Key words: 語の形態—意味対応の一貫性効果, 語彙判断課題, 形態隣接語, 形態素ファミリー効果

1. はじめに

類似のスペリングパターンを持つ語の多くが、類似の意味を持つ場合、その語を読む速度は促進されるのだろうか。Marelli & Amenta (2018)と Siegelman et al. (2022)は、最近、ターゲット語と類似のスペリング・パターンを共有する形態隣接語を対象に、ターゲット語とその形態隣接語のペアの意味類似度をベクトル空間モデルを用いて推測することで、ターゲット語の形態—意味対応の一貫性を計算し、ELP/BLP データベース(e.g., Balota, Yap, Cortese, Hutchison, Kessler, Loftus, Neely, Nelson, Simpson & Treiman, 2007; Keuleers, Lacey, Rastle & Brysbaert, 2012)に収録されたデータを使って、語の形態—意味対応の一貫性が語彙判断課題の成績に有意な効果を生じることを明らかにした。

しかし、橘・木田・日野(2021, 8月)は、Hino, Miyamura & Lupker (2011)が876人の実験参加者から収集した語の意味類似性評定値をもとに、漢字語とカタカナ語の形態—意味対応の一貫性を操作した語彙判断課題において、事象関連電位、N400の振幅には有意な効果が観察されたものの、行動データに有意な一貫性効果は観察されなかったと報告している。こうしたデータの違いは、研究間で使用された形態隣接語の種類が異なることによるのかもしれない。Marelli & Amenta (2018)は、ターゲット語(e.g., SEAT)と同じスペリング・パターンを共有する形態親類語(e.g., SEATS, SEATING, SEATLESS, NAUSEATE)を使って、語の形態—意味対応の一貫性を計算した。Siegelman et al. (2022)は、Levenshtein 距離1の

語を形態隣接語として使用した。これは、ターゲット語(e.g., SEAT)に対して、1文字追加(e.g., SEATS)、1文字削除(e.g., SAT, EAT)、1文字置換(e.g., HEAT, SENT, SEAL)のいずれかの操作によって生成される形態類似語である。一方、橘他(2021, 8月)が使った形態隣接語は、1文字置換隣接語だった(e.g., 汽船, 母船, 造花, 造園 for 造船; スター, バター for ギター)。

本研究では、異なる種類の形態隣接語が語彙判断課題で観察される語の形態—意味対応の一貫性効果にどの程度貢献するのかという問題を検討した。種類の異なる形態隣接語毎に、別々に一貫性を計算し、それらの一貫性が語彙判断課題の成績に効果を持つかどうかを検討した。

語の形態—意味対応の一貫性を計算するには、語ペアの意味類似度を推測する必要がある。そこで、2022年9月28日にダウンロードした英語 Wikipedia 全文を学習コーパスとして、ベクトル空間モデル、word2vec (Mikolov, Chen, Corrado & Dean, 2013)による学習を行った。この学習には、Skip-gram モデルを使用した。学習アルゴリズムには、ネガティブ・サンプリングを使用し、偽入力を25回ずつ与えた。個々の語の学習は、その前後5語を対象とし、400ベクトルを生成した。この学習によって生成された400ベクトルを使って、語ペアのコサイン類似度を計算することで、語ペアの意味類似度を推測した。

次に、ELP データベースに収録された単一形態素語を対象に、Kucera & Francis (1967)の出現頻度表に登録された語を使って、Levenshtein 距離1の形態隣接語を検索し、3種類に分類した。

連絡先: 日野 泰志 〒162-8644 東京都新宿区戸山1-24-1 早稲田大学文学学術院

Tel: 03-5286-3562 e-mail: hino@waseda.jp

各種の隣接語リストを対象に、ターゲット語と形態隣接語の間のコサイン類似度を計算し、一貫性を計算した。なお、一貫性の計算には、Marelli & Amernta(2018)の方法と Siegelman et al. (2022)の方法を用いた。

ELP データベースに収録された語彙判断課題の平均反応時間と正答率を従属変数、出現頻度、語長、Levenshtein 距離1の形態隣接語数、計算した形態一意味対応の一貫性を予測変数として重回帰分析を行ったところ、文字追加隣接語による一貫性は、語彙判断課題の成績に明確な効果を示したのに対して、文字削除隣接語と文字置換隣接語による一貫性効果は観察される場合と観察されない場合とがあった。そこで、実験により文字追加隣接語と文字置換隣接語による一貫性効果をさらに検討した。

2. 実験

2.1 方法

実験参加者： ウェスタン大学心理学部に在籍する英語が第一言語の学生 68 名。

刺激： 刺激項目の重複がない2つの刺激セットを作成した。一方は、文字追加隣接語による一貫性を操作したもの、他方は、文字置換隣接語による一貫性を操作したものである。文字追加隣接語セットでは、文字追加隣接語による高一貫語 60 語は、全て一貫性が.600 より大きく、平均は.801、低一貫語 60 語は、全て.400 未満で、平均は.289 だった。文字置換隣接語セットでは、文字置換隣接語による高一貫語 60 語は、全て一貫性が.700 より大きく、平均は.818、低一貫語 60 語は、全て一貫性が.400 未満、平均は.293 だった。各刺激セットには、ELP データベースから選択した非語 120 語ずつを加えた。

手続き： 実験はオンラインで実施した。実験は、2つの刺激セットに対応した2ブロックで構成された。実験参加者の半数は、文字追加隣接語ブロックを先に、残りの半数は、文字置換隣接語ブロックを先に行った。各試行では、画面中央に提示されたターゲット刺激に対する語一非語判断を行い、所定のキーを、できるだけ迅速かつ正確に押下するよう教示した。実験参加者の注意を引き続けることを目的に、試行間隔時間中、直前の試行の正誤と正答の場合の反応時間を常に表示した。

2.2 結果

文字追加隣接語ブロックと文字置換隣接語ブロックのデータを表1に示す。直線混合効果モデルによる反応時間の分析では、文字追加隣接語ブロックで観察された 19 ms の一貫性効果は有意だ

ったが(Estimated Coef. = -0.011357, SE = 0.004535, $t = -2.504$, $p < .025$)、文字置換隣接語ブロックで観察された効果は有意ではなかった。正答率の分析でも、文字追加隣接語ブロックで観察された 8.4%の効果は有意だったが(Estimated Coef. = 0.7308, SE = 0.1972, $z = 3.706$, $p < .001$)、文字置換隣接語ブロックで観察された効果は有意ではなかった。

3. 考察

実験の結果、文字追加隣接語による一貫性のみが語彙判断課題の成績に有意な効果を示すことが明らかとなった。一貫性効果に文字追加隣接語が大きく貢献するのは、どのような理由によるのだろうか。例えば、“WORD - WORDS”、“HIKE - HIKER”、“SAVE - SAVED”、“CLOUD - CLOUDY”のように、1 文字追加隣接語は、ターゲット語と形態素を共有するものが多い。したがって、文字追加隣接語による一貫性効果は、形態素ファミリーによる効果である可能性が高い。そこで、文字追加隣接語ブロックで使用した語刺激に対して Sanchez-Gutierrez, Mailhot, Deacon & Wilson (2018) の形態素データベースを使って、形態隣接語をターゲット語と形態素を共有する・しないものに分類し、これらの数を変数として加えたモデルを使ってデータを再分析したところ、反応時間の分析でも、正答率の分析でも、一貫性効果が小さくなると同時に、形態素を共有する形態隣接語数が有意な説明変数であることが明らかとなった。このように、語彙判断課題で観察される一貫性効果は、その大部分が、形態素を共有する形態隣接語による効果であることがわかった。

表 1. 文字追加隣接語ブロックと文字置換隣接語ブロックの条件毎の平均反応時間(ms)

Orthographic-Semantic	Orthographic Neighbor Type			
	Addition Neighbors		Substitution Neighbors	
Consistency (OSC)	RT (ms)	Accuracy (%)	RT (ms)	Accuracy (%)
More Consistent Words	601 (2.727)	88.2 (.516)	599 (2.559)	89.4 (.489)
Less Consistent Words	620 (3.196)	79.8 (.646)	594 (2.616)	91.1 (.453)
OSC Effect	19*	8.4*	-5	-1.7

Notes. * $p < .05$. SEMs are in parentheses ().

単語と非単語の音読時における視線の計測

○堀口 幸秀¹(ほりぐち ゆきひで), パク ウンビ¹, 保前 文高^{1,2}

¹ 東京都立大学 人文科学研究科 言語科学教室,

² 東京都立大学 言語の脳遺伝学リサーチコア

(要旨) 本研究では参加者が単語及び非単語のリストを音読している際の視線を計測し、単語の視覚処理と発話処理の時間的なずれを示す指標である eye-voice span を用いて、単語と非単語の処理の違いを調べた。実験の結果、単語と比べて、非単語の音読で読み時間と停留数の増加が観察された。一方で、視覚と発話の処理が並行して生じると考えられる時間帯の長さは単語のほうが長かった。これらの結果から、非単語の音読では視覚と発話の処理が並列に生じにくいことが示唆される。

Key words: 読み時間, 停留, 並列処理, eye-voice span

1. はじめに

ヒトが音読をする際は、視線の動きだけでなく音声を発話するための運動プロセスが生じる。これらは同時に起こるわけではなく、視覚処理で単語の情報が取り出された後に、発話が行われる。この視覚処理と発話処理の時間的なずれは temporal eye-voice span (temporal EVS; e.g., Silva et al., 2016) と呼ばれ, onset EVS と offset EVS の二つの指標が存在する(図 1)。

Onset EVS は、N 番目の単語(単語 N)に初めて視線が停留してからその単語が発話されるまでの時間、offset EVS は単語 N の停留の終了時から単語 N の発話が行われるまでの時間を示す(図 1A)。単語 N に停留している間に単語 N の発話が始まった場合(図 1B)は、offset EVS を求めると負の値となり、その絶対値が voice-eye span となる。Silva et al. (2016)は、単語の音読と比較して、意味のない非単語の音読では、offset EVS がより多く負の値になったことを報告した。その理由として非単語条件で読みの自動性が失われたことを指摘しているが、得られた結果からその機序を明らかにするには至っていない。

Silva et al. (2016)は、offset EVS の間に単語 N の発話準備プロセスと単語 N+1 の視覚処理が並行して進むと主張している。仮にそうであるとすると、単語 N+1 に停留が生じた後に単語 N の発話オフセットが存在する図 1B のような場合でも、単語 N の発話処理が行われている間に単語 N+1 の視覚処理が生じる可能性がある。この時間を仮に「単語 N+1 の先読み」とすると、単語 N の発話処理において認知的な負荷が大きい場合とそうでない場合では、単語 N+1 の視覚

処理に割けるリソースの量が違いが生じ、その結果、単語 N の発話処理と単語 N+1 の視覚処理が並行して生じる時間の長さが、負荷が大きい場合で減少、小さい場合では増大すると考えられる。

本研究では、日本語の単語及び非単語のリストを音読している際の視線位置と停留時間を計測した。非単語のリストは単語のリストより処理負荷が高いと想定されるので、視線と発話の処理が同時に進行する offset EVS と先読みの時間が減少すると予想した。

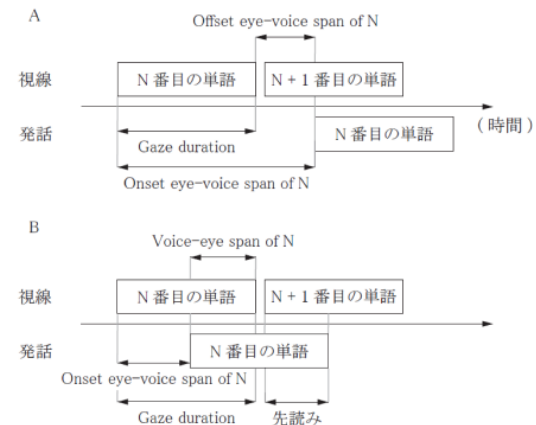


図 1. N 番目と N+1 番目の単語における視線と発話の時間的な関係性

(A) N+1 番目に視線が移動した後に N 番目の発話が生じる。

(B) N 番目に視線が存在する間に N 番目の発話が生じる。

Silva et al. (2016) より改変。

2. 方法

2.1 研究参加者

日本語母語話者 51 名(女性 24 名、平均年齢: 20.6 歳、SD = 1.7)。その他に 4 名から研究参

加の同意を得たが、データは解析の対象外とした。この研究は、東京都立大学研究倫理委員会の承認を受けた上で行った。

2.2 刺激

ディスレクシアの簡易スクリーニング検査である ELC (加藤ら, 2016) の単語・非語音読課題に基づいて、単語 10 個からなるリストと、非単語 10 個からなるリストを使用した。

2.3 手続き

参加者は、モニタに提示された単語もしくは非単語のリストを出来るだけ速く音読し、読み終えた時点でボタンを押した。常に単語リストを先に提示した。刺激の提示と音声の録音には Experiment Builder (SR research, Ottawa, Canada) を使用し、音読している際の視線の動きを Eyelink 1000 plus (SR research, Ottawa, Canada) のリモートモードで計測した。本計測の前に、キャリブレーションと練習試行を実施した。

2.4 解析

Data Viewer (SR research, Ottawa, Canada) で視線データを解析した。解析対象にしたのは、一番目の単語に生じた最初の停留から発話を終えるまでの視線の移動と停留である。停留位置の補正は、Cluster, Warp, Segment (Carr et al., 2022) と Slice (Glandorf & Schroeder, 2021) の 4 つのアルゴリズムを使用した。各単語及び非単語の発話オンセットとオフセットの時間は、音声データの波形とスペクトログラムを Audacity(R) version 3.3.3 (Audacity Team, 2023) で参照して決定した。統計解析には(一般化)線形混合モデルを使用した。

3. 結果

読み時間の指標では first fixation duration, gaze duration, total duration において、条件の効果(単語 vs. 非単語)が有意であった(表 1., first fixation duration: $\beta = 0.26$, $SD = 0.06$, $p < 0.001$; gaze duration: $\beta = 0.69$, $SD = 0.06$, $p < 0.001$; total duration: $\beta = 0.66$, $SD = 0.06$, $p < 0.001$)。

各単語における停留の数においても、条件の効果は有意だった(単語リストの平均値 1.9, $SD = 0.8$, 非単語リストの平均値 2.6, $SD = 1.1$, $\chi^2 = 65.9$, $p < 0.01$)。

Gaze duration を onset EVS (発話までの処理時間) で割った Gaze Time to Processing Time Ratio (GT/PT; Silva et al., 2016) を条件ごとに求めたところ、GT/PT は非単語で大きく、有意

な違いがあった($\beta = 0.54$, $SD = 0.06$, $p < 0.001$)。

先読みの時間は、単語の方が長かった(単語の平均値 527 ms, $SD = 168$ ms, 非単語の平均値 424 ms, $SD = 143$ ms)。

表 1. 二つの課題における読み時間

	First fixation duration	Gaze duration	Total duration
単語課題	359 ms (SD = 195 ms)	565 ms (SD = 240 ms)	586 ms (SD = 237 ms)
非単語課題	524 ms (SD = 396 ms)	1112 ms (SD = 440 ms)	1123 ms (SD = 431 ms)

4. 考察

単語のリストと比較して、非単語のリストを音読した際に読み時間も停留の数も増加するという結果は、非単語の処理で認知的な負荷が増したことを示している。

GT/PT の課題間の違いは、Silva et al. (2016) の結果と同じく、非単語の音読において単語の場合よりも offset EVS が減少していることを意味している。同様に、先読みの時間においても、非単語リストの方で時間が短くなった。これらの結果は、非単語の音読をしている時に発話処理に多くのリソースが割かれ、次の非単語の視覚処理を並行して行うことが困難になっていることを示唆している。

<謝辞>

本研究は、科学研究費補助金(18H03579)、ならびに、JST ムーンショット目標 9 (JPMJMS2292-3-04) の補助を受けて行った。

<文献>

- Audacity Team (2023). Audacity(R): Free Audio Editor and Recorder [Computer program]. <http://audacity.sourceforge.net/>
- Carr, J. W., Pescuma, V. N., Furlan, M., Ktori, M., & Crepaldi, D. (2022). Algorithms for the automated correction of vertical drift in eye-tracking data. *Behavior Research Methods*.
- Glandorf, D., & Schroeder, S. (2021). Slice: an algorithm to assign fixations in multi-line texts. *Procedia Computer Science*.
- 加藤醇子・安藤壽子・原恵子・縄手雅彦 (2016). ELC: Easy Literacy Check 図書文化社.
- Laubrock, J., & Kliegl, R. (2015). The eye-voice span during reading aloud. *Frontiers in Psychology*.
- Silva, S., Reis, A., Casaca, L., Petersson, K. M., & Faisca, L. (2016). When the eyes no longer lead: Familiarity and length effects on eye-voice span. *Frontiers in Psychology*.

進行性失語 2 例における表層失読の障害機序の検討

○高木 早希¹(たかぎ さき), 橋本 幸成², 大門 正太郎³, 宇野 彰⁴

¹西武学園医学技術専門学校,²目白大学,³クラーク病院,⁴LD・Dyslexia センター

(要旨) 意味型進行性失語(svPPA) 2 例に対して詳細な言語評価を行った。音読課題では、症例 1、2 ともに健常者と比較して低頻度・非典型語の音読成績が低く、LARC エラーの出現数が多いという表層失読の特徴を示した。症例間の相違点として、症例 1 は理解課題、語彙性判断課題ともに成績が低かったが、症例 2 は理解課題の成績は健常範囲内であり、語彙性判断課題のみ成績が低かった。この結果から、症例 2 は意味処理が比較的保たれており、文字列辞書が障害されている可能性が考えられた。svPPA における表層失読の障害構造として、文字列辞書の障害を想定する必要性があるのではないかと考えられた。

Key words: 表層失読 LARC エラー svPPA 語彙判断 音読評価

1. はじめに

表層失読は規則語や非語の音読が保たれる一方で、不規則語(例: pint)の音読が障害され、規則化錯読(LARC エラー)が頻発する(pint/paint/→/pint/)。不規則語の音読は、高頻度語であれば比較的可能であるが、低頻度語では LARC エラーが顕著になる傾向がある(Warrington 1975)。表層失読は意味型進行性失語(svPPA)において観察される症状であり、Patterson ら(1995), Fushimi ら(2003)によって漢字音読に関する報告がなされている。これらの報告では、上記の表層失読の特徴が日本語の漢字音読においても認められている。しかし、これらの報告例は比較的経過の長い症例であるため、発症初期段階の svPPA 例の症状については不明な点が残る。

脳血管疾患による表層失読の研究では、意味障害ではなく文字列辞書の障害が推定されている英語圏の症例(Weekes ら 1996)や、文字列辞書や音韻列辞書の障害が想定されている軽度の日本人症例(橋本ら 2022)が報告されている。

svPPA 例は意味障害を背景とした疾患であり、意味障害と表層失読の重症度に相関があると報告されている(Patterson ら 2006)。ただし、発症初期で病変が不明確な症例や、病変部位が非典型的な症例について、意味障害と比較して他の障害が前景に立つ可能性は否定できない。本研究では、初発症状からの経過が短く、いずれも病変が不明確であった svPPA 2 例の表層失読の障害機序の相違点を検討することを目的に、詳細な言語評価を実施した。

2. 症例

【症例 1】82 歳、男性、右利き。教育年数 12 年。

診断名: 前頭側頭型認知症。画像所見: 頭部 MRI は前頭葉萎縮を認め、脳 SPECT は両側前頭葉後部、両側頭頂葉に血流低下あり。

【症例 2】56 歳、男性、右利き。教育年数 14 年。診断名: 前頭側頭型認知症。画像所見: 頭部 MRI は異常なし。脳 SPECT は前頭蓋底部や中脳～橋に血流低下あり。

【神経心理学的所見】言語面について、症例 1/2 の順で()内に障害の有無を示す。言語面は失構音(-/-)、音韻性錯語(-/-)、呼称障害(+/-) [SALA PR20:71/83, n=96]、単語の理解障害(+/-) [SALA AC4:89/93, n=96, SCTAW:聴覚指さし 23/41, 文字指さし 30/40]、復唱障害(-/-)[無意味語の復唱 52/56, n=56]、熟字訓の音読(5/9, n=13)であった。PPA の診断基準(Gorno-Tempini 2011)では、症例 1、2 ともに、単語の理解障害、呼称障害、復唱能力の保存、発話運動面の保存、表層失読の基準を満たし、svPPA と診断された。

言語面以外では、全般的知的機能:MMSE-J(16/27)/30 点。RCPM(20/31)/36 点、記憶機能:Ray複雑図形:模写(24/31 点)/36 点、直後再生(0/9 点)/36 点。前頭葉機能:TMT-J (A:180/47 秒)、(B:135/88 秒)で、症例 1、2 ともに視覚記憶力低下と前頭葉機能低下を認めた。

3. 方法

症例 1、2 の音読の症状を評価するため、橋本ら(2018)の語彙性判断課題と音読課題を実施した。本課題の刺激語は、漢字 2 字の**実在語**(96 語)、**同音擬似語**(64 語)、**非同音非語**(64 語)の 3 種類から構成されている。また、実在語は頻度、一貫性、心像性によって条件設定されている(表 1 参照)。

語彙性判断課題および音読課題は、ディス

連絡先: 高木 早希

〒170-0013 東京都豊島区東池袋 3 丁目 9-3 西武学園医学技術専門学校言語聴覚学科

e-mail: d22gigi@gmail.com

プレイサイズ 15 インチのノートパソコンを用いて実施した。刺激呈示の制御、反応の採取には実験ソフト DMDX を用いた。28 施行を1セッションとし、セッション間には休憩を入れた。語彙性判断課題では、画面に呈示される文字列に対して単語であるか否かをできるだけ速くかつできるだけ正確に判断し、人差し指でキーボード上の左右のシフトキーを押して回答してもらった。音読課題では、画面に呈示される文字列をできるだけ速くかつできるだけ間違えないよう音声表出することを求めた。症例の音声はノートパソコンに接続したヘッドセットマイクから直接ハードドライブに保存した。学習効果による影響を避けるため、音読課題は語彙性判断課題の7日後に実施した。

実在語の頻度と一貫性の効果について、正答率に対してロジスティック回帰分析、反応潜時に対して重回帰分析を用いて分析した。

4. 結果

語彙性判断と音読の結果を表1に示す。症例1を健常対照群の壮年齢群(56.3 歳±5.6)と症例2を高年齢群(75.1 歳±5.3)と比較した。

語彙性判断は、健常対照群と比較し症例 1、2 ともに全体の正答率が低かった。非語の正答率は特に低く、症例1、2 ともに同音疑似語と非同音非語の双方で成績が低かった。音読も同様に、症例 1、2 ともに健常対照群と比較して全体の成績が低かった。症例1は、実在語の頻度効果は有意傾向(p=0.064)であり、典型性効果は有意(p<.05)であった。症例 2 は、正答率では頻度と典型性の効果を認めなかったが、音読潜時では高頻度典型921ms、低頻度典型918ms、高頻度非典型 1049ms、低頻度非典型 1129ms(いずれも平均値)であり、典型性効果(p<.05)を認めた。LARC エラー数は、症例1では高頻度非典型1、低頻度非典型 6 の合計 7 語であった(高年齢群平均 1.3)。

実在語	頻度×一貫性	高頻度/典型	症例 1		高年齢対照群 (SD)	
			語彙判断	音読	語彙判断	音読
心像性		高頻度/非典型	100%	88.0%	95.5% (4.7%)	100% (0.0%)
		低頻度/典型	100%	81.0%	89.3% (7.0%)	100% (0.0%)
		低頻度/非典型	81%	56.0%	91.1% (8.0%)	89.3% (10.0%)
		高心像	100%	94.0%	95.5% (5.9%)	97.3% (4.9%)
		低心像	100%	94.0%	99.1% (2.4%)	99.1% (2.4%)
		合計	94.8%	84.4%	94.6% (4.6%)	97.5% (2.2%)
非語	同音疑似語		42.2%	64.1%	88.2% (6.5%)	95.8% (4.7%)
	非同音非語		64.1%	57.8%	93.1% (6.5%)	81.9% (13.6%)
全体正答率			70.7%	71.0%	92.3% (3.7%)	92.2% (4.1%)

表 1. 語彙判断と音読の刺激群別の正答率

症例2では高頻度非典型1、低頻度非典型3の合計 4 語であった(壮年齢群平均 1.2 語)。症例1では LARC エラーを呈した 7 語のうち語彙性判断では 3 語誤った。症例 2 では同エラー4 語のうち語彙性判断では 1 語誤った。

5. 考察

症例 1、2 ともに健常者と比較して低頻度・非典型語の音読成績が低く、LARC エラーの出現数が多かったことから、表層失読の特徴を輸していると考えられた。ただし、両例ともに表層失読は軽度であると考えられ、脳の萎縮・血流低下部位はsvPPAの典型例とは異なっていた。単語理解課題と語彙性判断課題の結果では、症例 1 は両課題ともに正答率が低かった。一方、症例2は理解課題では音声、文字呈示ともに健常範囲内の正答率であったものの、語彙性判断課題では-2SD 以下の正答率であった。この結果を二重経路モデル(Coltheart ら 2001)に基づき考察すると、意味処理は比較的保たれ、文字列辞書に障害があると推定できた。

症例 2 の結果から、svPPA 例の障害構造として意味障害に加えて文字列辞書の障害を想定する必要性が示唆される。ただし、症例 2 の LARC エラーと語彙性判断の正否には明らかな関連がなかったため、経過観察を含めて継続した検討が必要であると考ええる。

<文献>

1. Fushimi et al: The association between semantic dementia and surface dyslexia in Japanese. *Neuropsychologia*, 47, 1061-1068,2009.
2. 橋本幸成 ほか: 同音疑似語を用いた語彙性判断による文字列レキシコンの評価—失語症臨床への応用に向けて—。言語聴覚研究, 15(4): 321-331, 2018.
3. 橋本幸成 ほか: 文字レキシコンおよび音韻列レキシコンの障害によって軽度の表層失読を呈したと考えられた失語症例。高次脳機能研究 42(3):336-364, 2022.

症例 1

実在語	頻度×一貫性	高頻度/典型	症例 1		高年齢対照群 (SD)	
			語彙判断	音読	語彙判断	音読
心像性		高頻度/非典型	100%	88.0%	95.5% (4.7%)	100% (0.0%)
		低頻度/典型	100%	81.0%	89.3% (7.0%)	100% (0.0%)
		低頻度/非典型	81%	56.0%	91.1% (8.0%)	89.3% (10.0%)
		高心像	100%	94.0%	95.5% (5.9%)	97.3% (4.9%)
		低心像	100%	94.0%	99.1% (2.4%)	99.1% (2.4%)
		合計	94.8%	84.4%	94.6% (4.6%)	97.5% (2.2%)
非語	同音疑似語		42.2%	64.1%	88.2% (6.5%)	95.8% (4.7%)
	非同音非語		64.1%	57.8%	93.1% (6.5%)	81.9% (13.6%)
全体正答率			70.7%	71.0%	92.3% (3.7%)	92.2% (4.1%)

症例 2

		症例 2		壮年対照群 (SD)	
		語彙判断	音読	語彙判断	音読
実在語	頻度×一貫性				
	高頻度/典型	94.0%	100.0%	100.0% (0.0%)	98.6% (2.8%)
	高頻度/非典型	100.0%	94.0%	97.9% (3.1%)	100% (0.0%)
	低頻度/典型	75.0%	94.0%	95.1% (6.1%)	97.9% (3.1%)
	低頻度/非典型	94.0%	75.0%	93.8% (4.4%)	88.2% (11.0%)
	高心像	100.0%	94.0%	99.3% (2.1%)	99.3% (2.1%)
	低心像	100.0%	94.0%	98.6% (4.2%)	99.3% (2.1%)
	合計	93.8%	91.7%	97.2% (1.3%)	96.9% (1.6%)
非語	同音擬似語	79.7%	79.7%	91.5% (6.4%)	96.9% (3.1%)
	非同音非語	79.7%	75.0%	97.6% (3.0%)	89.9% (4.8%)
全体正答率		85.3%	83.1%	95.8% (2.1%)	95.0% (2.0%)

意味記憶検査の作成

政清 莉穂¹, 井上 真弥¹, 荻生理紗¹, 辰巳 格², O渡辺 眞澄¹

¹ 県立広島大学, ² LD・Dyslexia センター

(要旨) 意味認知症などにおける意味記憶障害を評価する検査としては Cambridge Semantic Memory Test Battery(CMS)が広く使われている。われわれは、CMS を日本語話者向けに修正した検査(絵版)を作成した。検査は、語流暢性、サボテン絵の呼称、語と絵の照合、および駱駝と仙人掌テストの4サブテストからなる。この検査を若年健常者と高齢健常者に行ったので、その結果を報告する

Key words: 意味記憶検査, 語流暢性, 呼称, 語-絵マッチング, CCT, 意味記憶障害

1. はじめに

意味記憶は、いろいろな知識、概念、意味に関する記憶である。その障害は、例えば、赤信号の意味するものが分からない、コミュニケーションが困難になるなどのほか、単語の読み、動詞活用などで、例外語の読みが困難になる表層失読や、不規則動詞の活用困難などの特徴的な障害を示す。意味記憶障害を示す代表的疾患としては意味認知症、単純ヘルペス脳炎などが知られているが、筋疾患が前景に立つ筋ジストロフィーなどでも報告されている。

近年、意味記憶とその関連領域の研究が進み、両側の側頭葉前部 (Anterior Temporal Lobe: ATL) が意味記憶に関与するとの説が有力である。「りんご」には、いろいろな側面の意味情報がある。形、色、味、手触りなどのほか、言語情報の /riŋgo/、「りんご、リンゴ、林檎」などがある。これらのモダリティ別の意味情報は脳のいろいろな部位に存在している。ATL とモダリティ特異的情報を保持する部位との間には線維連絡があり、情報は ATL に集まる。ATL ではさらにモダリティ横断的な意味情報に統合され、/riŋgo/ というモダリティ特異的な情報から他のモダリティ特異的情報を検索できるばかりでなく、寒いところに生育する食用の木の実で、生食するほかジャムやパイなどにも使われ、ジュースや酒にもする、などのモダリティ横断的情報も形成される。モダリティ特異的情報を保持する部位をスポーク、それらが収束し、かつモダリティ横断的な意味情報が形成される ATL をハブと見立て、「ハブとスポーク理論」と名付けられている。

左/右 ATL の機能は全く同じではない。左損傷が強い場合は喚語困難や語流暢性などの障害が、右損傷が強いと相貌失認が前景に立つ。意味記憶障害は片側 ATL だけの損傷で

も生じるが、軽度な場合が多い。中でも側頭葉てんかんによる片側 ATL 切除例では発症から手術までの期間が長い場合、急性疾患の片側 ATL 損傷例に比べ、障害は非常に軽い。また意味記憶自体に障害はないが、意味のコントロールに障害があるとされる「意味失語」が復活し、左前頭葉下部や左中側頭回などに障害があるとされる。意味記憶障害は語義失語を生じると思われるが、一方で ATL に損傷があり意味認知症と類似の症状を示すのに、意味記憶障害はないとする「語義失語」例の報告もある。

このような状況を考慮すると、複数のモダリティにわたる意味記憶検査を充実させる必要があると思われる。日本語話者向けの意味記憶検査には、38 項目からなる言語版と絵版の意味連合検査 1)、言語に限られるが 45 項目の標準抽象語理解力検査 2)、吉野らの検査 3) などがある。われわれは 5 年ほど前から Cambridge Semantic Memory Test Battery(絵版のみ)を日本語話者向けに修正し始めたが、作業量が極めて多く、「後悔先に立たず」であった。試案作成後も、新型コロナ感染拡大の影響でデータ収集は思うに任せなかったが、何とか若年/老年健常者のデータを収集することができた。

2. 方法

<検査の概要>英語版は 10 のサブテストからなるが、そのうち ACE-III は日本語版がある。残る 9 サブテストのうち、Adlam ら⁴⁾が意味認知症、アルツハイマー型認知症ほかを対象に行なった検査結果を参照し、意味障害の検出に有効と思われる、意味範疇と語頭モーラによる「語流暢性(語想起)」、「呼称」、聞いた語を 10 枚の絵から選ぶ「語と絵の照合」、および上

段の絵と連想関係にある絵を4枚の中から選ぶ「駱駝と仙人掌テスト」(CCT: Camel & Cactus Test)を選んだ。語流暢性以外の検査項目は共通で、日本の動物、外国の動物、鳥、果物、乗り物、家庭内の大きめの生活用品・家具、小さめの生活用品、工具・道具の8カテゴリから各8項目、計64項目からなる。最初に27名の県立広島大学の学生(年齢20~22歳、女性24名)に検査を実施し、不適切と思われる項目(絵)については入れ替え、ないし修正を行なった⁵⁾⁶⁾。以下の検査ではこの修正版を用いた。

〈検査参加者〉若年健常者は県立広島大学の学生20名(年齢19~27歳、女性10名)であり、高齢健常者はみはら市民大学に在学中の41名(年齢58~89歳、女性29名)である。

〈手続き〉若年健常者については、回答用紙を事前に郵送し当日に開封するよう教示した。検査はTEAMSにより各項目を提示し、回答用紙に記入させた。検査後、用紙を郵送させた⁷⁾。

高齢健常者については、検査時点では対面授業を行っていたので、席の間隔をあけ集団で検査を行なった。検査にはプロジェクターを用い、回答用紙に記入してもらった。長谷川式簡易知能評価も実施し、得点が20以下であった1名は集計から除外した。

参加者には謝礼を支払った。

3.結果

図1に若年健常者(赤)、高齢健常者(黒)の平均値(実線)、および平均値-1標準偏差(点線)の値を示す。加齢の影響は、佐久間ら⁸⁾がすでに示しているように、指定のカテゴリの単語を列挙する語流暢性で顕著だが、語と絵の照合では見られない。線画の呼称と、駱駝と仙人掌テストにも若干の加齢変化が認められる。

今回は絵版を作成したが、言語版も用意したい。さらに意味記憶障害例、意味コントロール障害例などのデータを収集していきたい。

本研究は、県立広島大学研究倫理審査委員会の承認を受けて行った

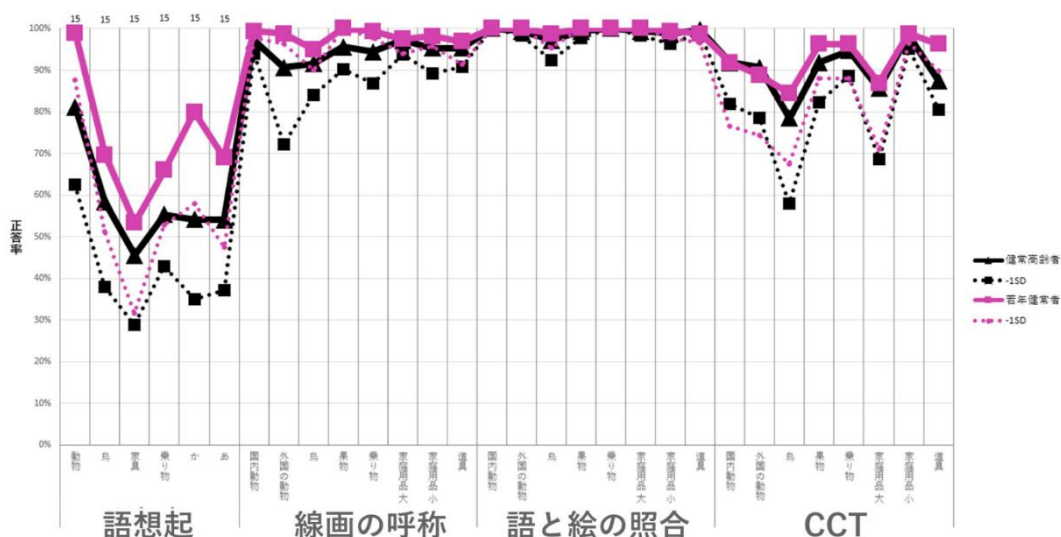
<謝辞>

研究にご協力頂きました みはら市民大学の学生の皆さま、参加者募集にあたり便宜を図っていただいた山田恭樹学長、幸家康則事務局長と事務局の皆さま、および県立広島大学の学生に深謝いたします。本研究は JSPS 科研費 JP20K00574 の助成を受け実施しました。

<文献>

- 1) 佐藤. 意味連合検査. エスコアール, 2022. 2
- 2) 宇野, 春原, 金子. 標準抽象語理解力検検 (SCTAW). インテルナ出版, 2002.
- 3) 吉野, 加藤, 鹿島. 意味記憶障害の臨床的評価法. 脳と精神の医学, 7: 461-466, 1996.
- 4) Adlam et al., Neurocase 16(3), 193-207, 2010.
- 5) 浦島, 浜田. 県立広島大学卒業論文集. 2020.
- 6) 浜田, 浦島. 県立広島大学卒業論文集. 2020.
- 7) 高瀬. 県立広島大学卒業論文集, 2021.
- 8) 佐久間ら. 48 カテゴリによる健常高齢者の語想起能力の検討. 信学技報 103(115), 2003.

図1: Cambridge Semantic Memory Test Battery 日本語版の検査結果



動詞の過去形生成における一貫性効果、タイプ頻度効果

荻生理紗¹, 仁井山志穂², 西河杏莉³, 井上真弥¹, 辰巳格⁴,
○渡辺真澄¹(わたなべますみ)

¹ 県立広島大学, ² 西広島リハビリテーション病院, ³ 聾生会脳神経外科病院
⁴ LD・Dyslexia センター

(要旨) 動詞活用の研究は、屈折語の英語を中心に行われてきたが、活用が規則的とされる膠着語の日本語についても検討する必要がある。実験Ⅰでは、動詞をカタカナおよび音声で呈示して過去形を言わせ、音声呈示が妥当なことが示された。また活用一貫性とタイプ頻度(活用タイプ毎の動詞数)の影響を調べたところ、一貫性効果のみが認められたが、より詳細な検討が必要なことも示唆され、実験Ⅱでは、さらにタイプ頻度とアクセントの影響について検討した。

Key words: 動詞活用, カタカナ/音声呈示, 一貫性効果, タイプ頻度効果, アクセント効果

1. はじめに

動詞活用の主要なモデルには、Pinker らの「語と規則理論」¹⁾、およびコネクショニスト・モデル²⁾がある。前者は規則とレキシコンを仮定し、それぞれが規則活用と不規則活用を司るとする二重機構仮説である。後者は、規則/不規則活用とも同一の処理すなわち動詞語幹→過去形への変換経路と、意味経路で過去形生成を担う経路の相互作用により活用形が生成されるとする単一機構仮説である。

動詞活用の研究は、屈折語(融合語)の英語を中心に行われ、主要動詞の85%を占める規則動詞の過去形生成は(look→looked)、不規則(例外)動詞(take→took)より反応時間(RT)が短いことが知られている。規則(文法)処理は速く動詞の使用頻度の影響を受けないが、レキシコンの検索を要する不規則処理は頻度に影響され、低頻度語ほど遅くなると仮定する。

日本語は、英語などとは異なり、ハンガリー語、フィンランド語などと同様に膠着語であり、活用は一般に規則的である。Nemeth, Ullman ら³⁾は日本語の屈折はきわめて規則的であるため、研究対象としては default 規則の探究に限られるとする。しかしハンガリー語の名詞と動詞の屈折には、規則/不規則活用があり、不規則活用の RT は、英語と同様に長いことを示し、膠着語でも二重機構仮説が成立するとしている。

単語属性を統制した日本語の動詞活用研究には、Fushimi らの研究⁴⁾がある。2004年に J Mem & Lang に投稿されたが査読中に中断せざるを得なかった未完論文である。2017年に共著者であるケンブリッジ大学の Patterson 博士の提案で、私たちは論文完成を試みた。伏見博士の

共同研究者の春原則子、新貝尚子、小森憲治郎の各先生にもお願いし、実験データの発掘を試みたが、成功しなかった。Fushimi らは日本語の子音動詞(五段動詞)の語幹末子音(/r/↔/r/以外)とその直前の母音(/i, e/↔/a, o, u/)により活用一貫性の程度を4段階に分け、実在/非語動詞のタ形語尾(過去形)と基本語尾(-ない, -ます)の活用課題を行ない、一貫性効果と語彙性効果を見出した。動詞は文字呈示されたが、漢字と仮名では処理時間が異なるため、文字種ごとに字数を揃えるなどの統制が必要となる。しかし動詞数は少なく難しい(例、疑う、寝転ぶ、ついでる)。そこでカタカナ表記(ウタガウ、ネコロブ、ツイテル)を用いた。課題の難易度は上がり、特に非語動詞は難しくなった(シツヨツ、チマギク、メサヒル)。共著者の一人は活用できず、ワーキング・メモリの老化と抑えられたが、論文に示された若年健常者の平均誤答率も半数の動詞で40%を超えていた。また一部の結果は再現性に問題があった。

そこで私たちは研究の枠組みを見直すことにした。まず過去形(タ形語尾)だけを対象にした。一段動詞は基本語尾、タ形語尾とも活用は極めて規則的である。一方の五段動詞は、基本語尾は規則的だが、タ形語尾は幾つかの群に分かれるため、両者は一緒には扱えない。

次に活用一貫性に着目した。動詞非過去形の語末拍は、意味と共に活用形を決める重要な手がかりなので、以下では動詞群を語末拍で括弧にすることにする。「貸す」は「す-動詞」、「切る」は「る-動詞」のように。日本語には「す、む、ぶ、ぬ、く、ぐ、つ、う、る(五/一段動詞、する、来る)」動詞がある。る-動詞は活用形が4種あるため、必

要に応じて、五段を る5-動詞、一段を る1-動詞などと記す。る-動詞以外は活用が一貫しており、完全に規則的である(く-動詞では「行く」だけが例外活用)。活用一貫性は活用の容易さ、つまり RT に影響を与えらると思われる。

さらに各動詞群の語数(以下、タイプ頻度)についても検討した。る-動詞の合計語数つまりタイプ頻度は 2,381 語で全動詞の半数以上を占める(表1)⁵⁾。タイプ頻度が次に高い す-動詞(752)の3倍以上ある。さらに、く/ぐ-動詞が457語、む/ぶ/ぬ-動詞が375語と続く。

実験 I では動詞の過去形生成課題をカタカナ呈示、音声呈示により行い、刺激の呈示様式、活用一貫性、タイプ頻度の影響を検討した⁶⁾。

2. 実験 I

2.1 方法

<刺激> 低頻度の3拍動詞で、動詞群の心像性⁷⁾、親密度⁸⁾をマッチさせた。刺激はカタカナ、および音声で呈示した。音声刺激ではユニークネス・ポイントもマッチさせた。表1に各動詞群の刺激数、タイプ頻度、一貫性、一貫性指標を示す。一貫性指標とは、る1-動詞を例にとると、(る1-動詞のタイプ頻度) ÷ (全る-動詞のタイプ頻度の和)で、1,457 / (1,457+727+195+2) = 0.61。

<実験参加者> カタカナ呈示と音声呈示の実験の参加者は、いずれも県立広島大学の学生20名、計40名であった(18-23歳、女性35名)

表1. 刺激に用いた動詞

動詞	る1	る5(aou)	る5(ie)	す	む/ぶ
例	荒れる	受かる	区切る	騙す	流む
刺激数	32	16	16	16	16
タイプ頻度	1,457	727	195	752	373
一貫性	非一貫	非一貫	非一貫	一貫	一貫
一貫性指標	0.61	0.31	0.08	1.0	1.0

<手続き> カタカナ呈示: E-Prime 3.0 を用い、注視記号(+)を1s呈示の後、カタカナ書きの動詞非過去形を呈示した。参加者には動詞を見たら出来るだけ早く正確に過去形を言うよう教示した。刺激提示時点から参加者の音声の始点までを RT とした。refresh rate は 120 Hz。
音声呈示: E-Prime 3.0 を使用。0.3 s の純音を呈示し、その 0.7 s 後に刺激を呈示した。RT は刺激の終点から参加者の音声の始点までとし、正答の RT を集計した。refresh rate は 120 Hz。

2.2 結果と解釈

カタカナ呈示 いかなる効果も観察されなかった。刺激が不自然なためと思われる。

音声提示 結果を図1に示す。多重比較の結果、

一貫性効果、すなわち非一貫活用の3種の る-動詞は、一貫動詞の す-、む/ぶ-動詞より RT が有意に長かった。この結果は、単一機構モデルで説明可能である。また非一貫動詞の活用形は複数あるのでレキシコンの検索が必須と考えれば、語と規則理論でも説明できる。

タイプ頻度効果(す-動詞の RT < む/ぶ-動詞の RT)は、頻度に敏感な単一機構モデルとの相性は良いが、規則処理が頻度に依存しないとすると語と規則理論では説明しにくい。結果は有意差がなく、軍配は語と規則理論に上がった。しかし着目すべきは、非一貫動詞も含めた全動詞群の多重比較ではなく、一貫動詞同士の す-動詞と、む/ぶ-動詞の比較であろう。両群だけの t-検定では有意差が認められた。

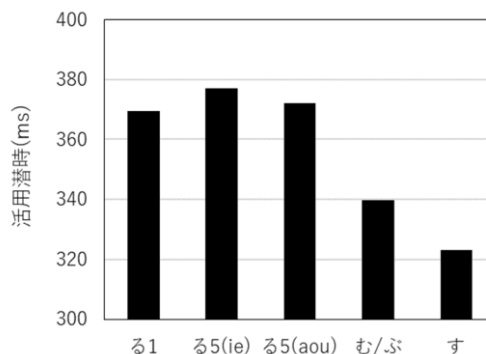


図1. 音声呈示での動詞活用のRT

さて、る1-動詞の半数以上では、非過去形のアクセント核が過去形で1拍前に移動する(例、/bare`ru/ → /ba`reta/)。少数派の平板型ではアクセント変化はない(曲げる→曲げた)。

実験 II では、①タイプ頻度と、②アクセント移動が活用に与える影響を調べた。紙幅が尽きたので、詳細は、研究会にて発表する。

本研究は、県立広島大学研究倫理審査委員会の承認を受けて行った。

<謝辞>

Fushimi ら⁴⁾のデータ発掘にご協力いただきました春原則子先生、新貝尚子先生、小森憲治郎先生、そして実験協力者の皆様に深謝します。本研究は JSPS 科研費 JP20K00574 の助成を受けました。

<文献>

1. Pinker ら. TICS 16(11), 456-463, 2002.
2. Joanisse ら. PNAS 96(13), 7592-7597, 1999.
3. Nemeth, ら. PLoS ONE. 2015; 10(3): e0119003.
4. Fushimi, Patterson ら. Inflecting Japanese verbs: Two separate mechanisms or one graded system? 未発表.
5. 天野、近藤. 日本語の語彙特性, 三省堂, 1999.
6. 渡辺ら. 高次脳機能学会予稿集, 2021.
7. 佐久間ら. 日本語の語彙特性. 三省堂, 2008.

動詞基本形と意味から過去形生成した時の一貫性効果

井上 真弥¹, 荻生 理紗¹, 辰巳 格², ○渡辺 眞澄¹ (わたなべ ますみ)

¹ 県立広島大学, ² LD・Dyslexia センター

(要旨) 動詞を音声呈示した先行研究では、一貫性効果、タイプ頻度効果、アクセント効果が見られた。意味から過去形生成を行うには漢字+かな呈示が望ましいが、単語属性をマッチさせると、動詞数が著しく少なくなる。そこで一貫性効果のみに焦点を絞り、まず動詞基本形から過去形を生成する課題を漢字+かな呈示で行なったところ、一貫性効果が認められた。次に意味課題として文完成課題を実施したところ、一貫性効果が消えた。この結果が動詞活用の主要モデルで説明できるかを検討した。

Key words: 動詞活用, 文完成課題, 語と規則理論, コネクショニスト・モデル

1. はじめに

動詞活用の研究の多くは、屈折語の英語を中心に行われ、動詞の基本形(辞書形)を文字呈示して過去形を生成させ、規則動詞の過去形生成(walk→walked)は、不規則(例外)動詞(hold→held)より速いことが示されている。動詞活用の代表的モデルには図1の「語と規則理論」(以下、WR)¹⁾と、コネクショニスト・モデル(以下、CM)がある(図2)²⁾。前者は、動詞の過去形は基本形から生成され、規則動詞は文法(規則)処理により、不規則動詞はレキシコンの検索により出力されるとする。レキシコンの検索は、文法処理とは異なり、使用頻度の影響を受け、低頻度語ほど遅いとされる。他方、CMは、規則/不規則活用とも同一の処理すなわち基本形を過去形に変換する入力音韻層→出力音韻層の情報と、意味層経由で出力音韻層に至る経路からの情報に基づき過去形が計算される。

日本語は膠着語であり、活用が全般に規則的である。日本語の動詞を文字呈示する場合、厄介な問題がある。動詞は漢字、かなで書かれるが(寝込む、ついでる、グレル)、文字種の違いは反応潜時(RT)に影響しうるので、まず基本形(非過去形)を音声呈示して動詞活用実験を

行い、活用一貫性効果、タイプ頻度効果、アクセント効果を見出した^{3,4)}。一貫性効果はWR、CMのいずれでも説明できる。タイプ頻度効果は一貫(規則)動詞で観察された。WRでは規則処理はタイプ頻度の影響を受けないので説明できない。CMは頻度に敏感なので説明可能である(語末拍は動詞の活用形を決めるので、動詞の分類に用いた。例えば「す」で終わる動詞を「す-動詞」と呼ぶと、その総数は752語ある。これをタイプ頻度と定義した)。アクセント効果は、非過去形(/tabeˈru/)と過去形(/taˈbeta/)のアクセントが異なるとRTが長くなる現象で、非一貫の一段の「る-動詞」に見られる。WRでは非一貫動詞の過去形はレキシコンにある。その検索にアクセントの異同が影響するとは考えにくい。むしろアクセント効果は、基本形から過去形への変換の複雑さの反映に見え、通常の文産生プロセスとは異なる可能性を示唆する。

動詞基本形ではなく動作絵から過去形を言う意味課題を行った英語の研究がある⁵⁾。意味課題では規則性効果と頻度効果がともに消える。CMに基づき意味から過去形生成(意味層→出力音韻層)のシミュレーションも行われ、規則性効果が消えることが示された。しかし頻度効果

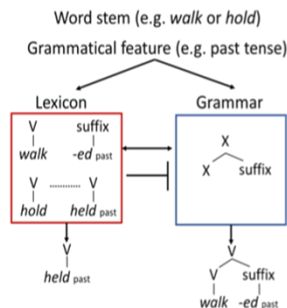


図1. 「語と規則理論WR」¹⁾

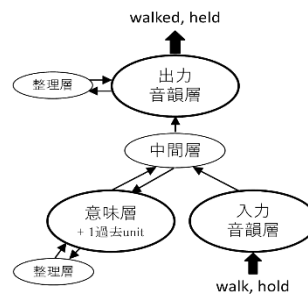


図2. 動詞活用のコネクショニスト・モデル²⁾

は残った。著者ら⁵⁾は、高頻度語には give のように軽動詞にもなる動詞が含まれるため、頻度が正確に反映されていないことが頻度効果消失の一因としている。動作絵とは動詞を表す絵であり、例えば人がコップで水を飲んでる絵で「飲む」を表す。「飲む」以外の情報が多くあるため初めて見る人には違和感がある。動作絵に慣れさせる馴化課題として、動作絵に動詞を書いて見せる課題を実施した後でも平均 RT は1秒以上と長い。

図1の WR には「意味」が描かれていない。図3⁶⁾は文生成の概略を示した図だが、左端の意味情報から語彙選択で動詞が選ばれる。その項構造に基づき必要な語が選択され、統語処理により文の S 構造ができる。WR は、S 構造上で動詞上昇に伴い過去形を生成するための形態・音韻処理のモデル、と推測できる。そうであれば、WR では意味→基本形→過去形の順に計算されるから、意味課題でも、変換課題と同様に、規則性効果が現れるはずである。しかし実際には出現しない。

日本語で意味課題を行うには漢字が適するように思える。しかし前述のように、動詞はもともと数が少ないうえ、漢字とかなの数が一定せず、難しい漢字もあり、漢字で書かないものなどがあるため、刺激に使える動詞に限られる。そこで実験 I では、一貫性効果のみに焦点を絞った。

2. 実験 I

2.1 方法

<刺激> 漢字1字+かな2字の低頻度3拍の「す-動詞」(一貫活用)と、一段活用の「る-動詞」(非一貫活用)、各 20 語を用いた。語頭音の調音様式、頻度⁸⁾、心像性⁷⁾、親密度⁸⁾をマッチさせ、摩擦音で始まる語は除いた。単語属性をマッチできない「む/ぶ-動詞、五段の「る-動詞」各 20 語は filler とした。難読漢字もあるので、漢字にはルビを振った(例、懲りる)。

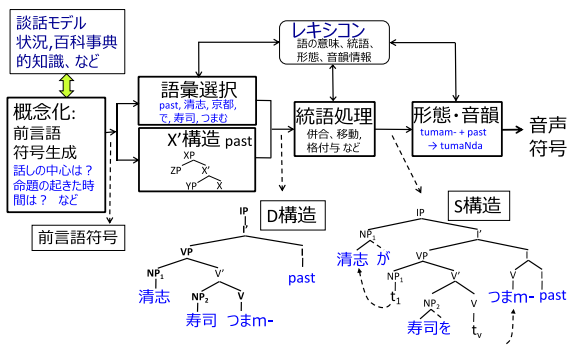


図3. 文産生のプロセス⁶⁾

<実験参加者> 学生 20 名(女性 19 名、平均年齢 21.4 歳)。

<手続き> 刺激の呈示と反応の録音には E-Prime 3.0 を用い、刺激は液晶ディスプレイに呈示した(PC: hp Victus, Display: ASUS ROG Swift 360Hz)。参加者とディスプレイの距離は 70 cm、動詞の横幅は最大で 6 cm、refresh rate=240 Hz であった。最初に注視記号「+」を 1 秒呈示し、その直後に画面中央に刺激を呈示した。刺激は参加者の音声を検出すると消え、次の試行は 1.5 秒後に始まる。実験後に各動詞の既知/未知を尋ね、未知動詞は集計から除いた。正答の RT(刺激呈示時点から音声の始点までの潜時)を目視により測定した。

2.2 結果

図4に、一貫動詞と非一貫動詞の RT を示す。一貫性効果(一貫動詞の RT < 非一貫動詞の RT)は有意であった(両側 t-検定, $p < .03$)。この結果は音声呈示の結果と一致する。

文字刺激で一貫性効果があったので、実験 II では意味課題として文完成課題を用い、一貫性効果の有無を調べた。その結果については研究会当日に発表する。

本研究は、県立広島大学研究倫理審査委員会の承認を受けて行った。

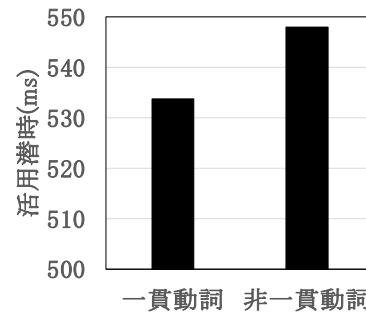


図4. 文字呈示した一貫(す-)動詞と非一貫(一段る-)動詞の RT

<謝辞>

本研究は JSPS 科研費 JP20K00574 の助成を受け実施した。

<文献>

- 1) Pinker ら. TICS 16(11), 456-463, 2002.
- 2) Joanisse ら. PNAS 96(13), 7592-7597, 1999.
- 3) 渡辺ら. 高次脳機能学会予稿集, 2021.
- 4) 荻生ら. 第25回神経心理学研究会, 2023.
- 5) Woollams ら. J Mem & Lang 61, 55-76, 2009.
- 6) 渡辺. 失語症 Q & A 検査の見方とリハビリテーション. pp.83-92, 2013.
- 7) 佐久間ら. 日本語の語彙特性. 三省堂, 2005.
- 8) 天野, 近藤. 日本語の語彙特性. 三省堂, 1999, 2000.

第 25 回認知神経心理学研究会 プログラム・抄録集
2023 年 12 月 16 日発行

発行責任者 認知神経心理学研究会 <http://cnps.umin.jp>

著作権はそれぞれの著者が保有します。ただし、別途表示のある場合はそれに従います。著作権者の許諾なく、本冊子の全部または一部の、複写、複製、転載等を禁じます。

注意:本冊子には個人情報が含まれています。処分時にはそれぞれの責任において確実な方法にて処理願います。
