

国立国語研究所学術情報リポジトリ

BE動詞・HAVE動詞の統語的特性: 自己ペース読み課題・容認性判断課題による検証

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 国立国語研究所 公開日: 2024-10-11 キーワード (Ja): 繰り上げ動詞, 動詞統語論, 自己ペース読み課題, 容認性判断課題 キーワード (En): Raising verb, Verbal syntax, Self-paced reading task, Acceptability judgement task 作成者: 木村, 一馬 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15084/0002000332

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



BE 動詞・HAVE 動詞の統語的特性 自己ペース読み課題・容認性判断課題による検証

木村 一馬 (筑波大学大学院) †

The Syntactic Properties of BE and HAVE: Insights from Self-Paced Reading and Acceptability Judgement Studies

Kazuma KIMURA (University of Tsukuba)

要旨・既発表の有無

本研究は、BE・HAVE 動詞の統語的特性とその心的実在に関して、文処理実験の観点から検証を行うことを目的としている。理論言語学では、BE・HAVE 動詞は、2つの名詞句を取る際（コピュラ文、所有文）、それらが動詞補部位置に埋め込まれており、片方の名詞句が主節へと移動することで派生されるいわゆる繰り上げ動詞 (raising verb) の一種として分析されてきた。本研究では、この理論的仮定の妥当性を、自己ペース読み課題 (Self-paced Reading, SPR) を通して検証する。自己ペース読み課題では、埋め込み構造を持たない自動詞や他動詞に比べ、BE・HAVE 動詞文がそれぞれ痕跡を持つと考えられる領域での読み時間が優位に伸びるという結果が得られた。また、BE 動詞の統語構造に関して、構造的複雑性 (痕跡の数) が wh 句の抜き出しの容認度に影響することを容認性判断実験 (Acceptability Judgement Task, AJT) を用いて検証した。いずれの実験結果も、BE・HAVE は語彙的な自動詞や他動詞と比べて統語構造が特殊であり、その統語的特性が文理解時に処理負荷をかけていることを示唆している。これは、理論言語学における仮説を支持するものとなっており、心理言語学的アプローチが理論言語学の仮説を検証する妥当な手法であることも示唆する。

(発表無し)

1. はじめに

理論言語学では、BE・HAVE は統語構造上 2つの名詞句 (以下, DP) を埋め込む (1) のような派生をすると分析されてきた。(1a) の BE 文では、どちらか一方の DP が、(2a) では高い位置に生起する所有者 DP が主節へと移動し、(1b)、(2b) のようにそれぞれ BE・HAVE 文を派生する (Myler (2016))。

(1) a. A picture of the wall was the cause of the riot.

b. [BE [[DP a picture of the wall] [DP the cause of the riot]] (Moro (1997))

† s2320038@u.tsukuba.ac.jp

(2) a. John has a brother.

b. [*HAVE* [[**DP** John]][**DP** a brother]]

しかし、埋め込み構造の内部に着目すると、同じ繰り上げ動詞でも BE・HAVE 文は異なる派生をすると考えられてきた (Belvin and Den Dikken (1997), Freeze (1992), Kayne (1993))。

(3) a. [*BE* [[**DP** a picture of the wall]][**DP** the cause of the riot]]

b. [[**DP** a picture of the wall]_i [*BE* [_{ti} [**DP** the cause of the riot]]]]

(Moro (1997), 一部修正)

(4) a. [*HAVE* [**PP** [**DP** a brother]][**TO** [**DP** John]]]]

b. [[**DP** John]_i [*HAVE* [**PP** [**DP** a brother]][**TO** _{ti}]]]]

(Kayne (1993), 一部修正)

(3) の BE 動詞の派生は、埋め込み節内部で名詞句が並列する構造を持つ一方、(4) の HAVE 動詞は、2 つの名詞句の間に抽象的な前置詞句 PP が介在する構造をとっており、一般的には前置詞の補部位置にある名詞句が主節へと移動することで所有文が派生されると考える⁽¹⁾。埋め込み節からの移動に関して、生成文法で仮定されている移動した要素の元位置を記す痕跡の位置が BE・HAVE 文では異なる⁽²⁾。BE 動詞文は、動詞の補部位置に痕跡を含むのに対し、HAVE は動詞が補部にとる (抽象的な) 前置詞句の補部位置にあることになる。

このような BE・HAVE 文が持つ統語構造や派生の違いが心的実在であれば、それら諸特性が文処理時にも影響し、文の読み時間や容認性判断といった行動反応に反映されると考えられる。本研究では、この問題に対して、(a) 自己ペース読み課題を用いて、BE・HAVE 文が痕跡が含まれると想定されている領域において読み時間が伸びること、(b) 容認性判断実験を用いて、BE 文が特定の統語位置からの wh 句の抜き出しに対して、統語構造の複雑さに沿った容認度の低下を見せること⁽³⁾、この 2 点を検証する。

本論文の構成は、以下の通りである。2 節で BE・HAVE 動詞の埋め込み構造に関する理論的分析と関連する文処理実験を概観し、本研究が扱うリサーチクエスチョンを明らかにする。3、4 節では、BE・HAVE 動詞の痕跡位置と読み時間の関係を検証する自己ペース読み課題の結果を報告し、5 節では、wh 句移動を伴う BE 動詞文の容認度を調査した結果を報告する。6 節では、これらの結果を踏まえ、理論的仮説との整合性や今後の課題について議論する。7 節では本論文のまとめを述べる。

(1) この HAVE 動詞の埋め込みを認可する前置詞句がどのような範疇であるかについて一致した見解はなく、先行研究で様々な議論、提案がなされている。本研究では、この前置詞句がどのような範疇であるかについては、立ち入らないこととする。また、Belvin and Den Dikken (1997) は、have の経験者用法においても同様の派生を仮定しているが、本研究では所有文のみを分析または実験の対象とする。

(2) 本論文では、GB (Government and Binding) 理論の慣習に倣い、移動要素の痕跡を t として表す (Chomsky (1973), Fiengo (1977), Chomsky (1993))。また、痕跡に下付きで記されているインデックスは移動した後の要素と移動元の要素が統語計算において同一指標であることを示す。

(3) 上で仮定している HAVE の統語構造と wh 句の抜き出しに関しては、本研究では検証できなかったため、今後の課題としたい (詳細は、4 節を参照)。

2. 文処理実験を用いた検証

2.1 埋め込み構造と読み時間

前節で概観した BE 文の埋め込み構造に関連し、文処理実験の観点からは Samar and Berent (1991) の行った実験がある。Samar and Berent (1991) は、刺激文に含まれる主語名詞句の有無を問う内容理解課題において、BE 動詞文はその埋め込み構造のために自動詞や受動文よりも主語名詞句の情報に速くアクセスするという表 1 のような実験結果を提示している。表 1 の Intransitive・Transitive 文とコピュラ文のターゲット（刺激文の主語名詞句）へアクセスするまでの反応時間 (RT) を比較すると、痕跡を埋め込みに含む BE 動詞文の方が短いことが分かった (Intransitive・Transitive vs copular; 被験者; Scheffe's $F(1, 22) = 4.64, p < 0.001$, 項目; Scheffe's $F(1, 40) = 29.23, p < 0.0001$)。

表 1 Mean Target Response Times (RTs) for the Four Different Sentence Types

Reference	Mean RT	Copular analog	Mean RT	Difference RT
Uaccusative	706.5	Unaccusative analog	708.9	-2.4
Passive	689.9	Passive analog	743.3	-53.4
Intransitive	725.7	Intransitive analog	656.5	69.2
Transitive	707.1	Transitive analog	627.4	79.7

しかし、Samar and Berent (1991) の行った実験は、HAVE 動詞を射程に入れていないことも相まって、あくまで BE 文が補部に埋め込み構造を持つ間接的な証拠を提示したに過ぎず、本研究の問題設定を踏まえば不十分である。本研究が問題にする、BE 文のみならず HAVE 文も埋め込み補部を持つこと、BE・HAVE 文において、オンライン処理時に文中のどの領域に処理負荷がかかり、反応時間が伸びるのかについては依然として経験的証拠がない状態にある。

2.2 BE 動詞の埋め込み補部からの wh 句移動

ここでは、BE 動詞の埋め込み構造に関連して、その埋め込みに含まれる痕跡が、wh 句の移動の可否に関連することを確認する。以下に示すように、英語において、名詞句を 2 つ認可するコピュラ文は、論理的意味をほとんど変えることなく、主述関係を入れ替えることが可能である。

- (5) a. A picture of the wall was the casue of the riot.
b. The cause of the riot was a picture of the wall.

(Moro (1997))

しかし、それぞれの統語構造に着目すると、Den Dikken (2006) が仮定するように、(5b) の方が複雑な派生をしていると考えられる (埋め込み節は、Small Clause を省略し、便宜上 SC と表記する)。(6a), (6b) は、それぞれ (5a), (5b) に対応する統語構造である。

- (6) a. [TP [DP a picture of the wall]_i [SC t_i [DP the cause of the riot]]]] (canonical)
 b. [TP [DP the cause of the riot]][FP t_i [SC [DP a picture of the wall]t_i]]] (inverse)

(Den Dikken (2006))

(6a) の主述関係が入れ替わる inverse 構造における統語派生には、FP と呼ばれる機能範疇が投射しており、埋め込み節では述部であった名詞句 (the cause of the riot) は、この位置で主語としてのステータスを得ると仮定されている⁽⁴⁾。(6) の構造で重要なのは、BE 動詞は埋め込み構造を持ち、痕跡を必ず含むが、主述関係の認可によって、痕跡の数が異なる、という仮定である。

この構造を踏まえ、(7) のような wh 句の一部抜き出しに関して、ある予測をすることができる。以下に、(6a-b) のそれぞれの構造から、低い位置にある名詞句の中から要素を抜き出した後の構造を示す。なお、wh 句は最終的に CP 領域に移動することを前提としている。

- (7) a. *Which riot do you think that the cause of was a picture of the wall?
 [CP Which riot_i[TP ... [FP [DP the cause of t_i]][SC t_j [DP a picture of the wall]]]]]
 b. *Which wall do you think that the cause of the riot was a picture of?
 [CP Which riot_i[TP ... [SC [DP the cause of t_i]][DP a picture of the wall]]]]

(6b) の構造で、それぞれ名詞句の中から wh 句 (which wall, which riot) を主節へ移動させると、一般的に両方とも容認されないことが分かっている。しかし、ここまでの構造の違いを仮定すると、この 2 つの移動の容認度の低下度合いは異なると予測する。この違いの所在は、統語部門での移動後、意味部門で再構築が起こることを前提にすると、明確になる。移動後の wh 句が構造上最も近い元位置で解釈を受けるとした場合、(7a) の wh 句は問題なく再構築できるが、(7b) の場合は、主語名詞句が FP と TP に残した痕跡が介在し、埋め込み内部にある痕跡を見つけることができず再構築が不可能となる。一方、canonical 構造は、FP のような投射がないため、痕跡の数が inverse に比べて少ないため、統語計算及び文処理にとって負荷をかけないことが予測される。したがって、wh 句移動を伴う BE 動詞文の容認度に関する予測は、「inverse + 主節主語名詞句からの一部抜き出し (= (7a)) < canonical + 主語名詞句からの一部抜き出し (= (7b))」のようになる。

2.3 リサーチクエスション

以上を踏まえ、本研究で掲げるリサーチクエスションを 2 点以下に示す。

- (8) a. BE・HAVE 文は埋め込み構造のうち、痕跡を含む領域周辺での読み時間が伸びるのか (BE: 後動詞領域, HAVE: 後目的語領域)。
 b. BE 文のうち、canonical 構造と比較して、inverse 構造からの wh 句の抜き出しは、容認度を低下させるのか。

⁽⁴⁾ 先述の HAVE の埋め込みを認可する前置詞句と同様、ここでは、FP が具体的にどのような機能範疇であるかについての議論は行わない。重要なのは、inverse 構造には、通常の構造に存在しない機能範疇が投射していることであり、構造的に複雑である、という想定である。

まず, (8a) に関して, Moro (1997) や Myler (2016) の分析を踏まえれば, 文処理時に, 埋め込み構造を認可するタイミングで処理時間が伸びると考えられる。文処理時に統語構造を構築することを前提した研究は, 埋め込み (主語名詞句のコピーまたは PRO 要素) を認可する要素がある領域で読み時間が伸びるという結果を報告している (Bever and McElree (1988), McElree and Bever (1989), Yamaguchi and Ohta (2023))。上で議論した BE・HAVE 動詞の埋め込み構造における痕跡位置の違いを踏まえ, BE 動詞と HAVE 動詞では, 埋め込み構造を認可する領域が異なり, それらが文中の各領域における読み時間に反映されるのかを自己ペース読み課題を用いて, 実験 1, 実験 2 で段階的に検証する。

次に, (8b) に関して, BE 動詞文のうち, inverse 構造において痕跡の数が構造的複雑性を生み, wh 句の移動をブロックすると考えるのであれば, inverse 構造自体が wh 句の抜き出しにとって問題であり, 容認性判断に反映されると考えられる。Greco et al. (2020) の考察では, BE 動詞文における wh 句移動の可否は抜き出す要素の元位置がどのような文法的ステータスを持つかに左右されることになるが, 本研究は, wh 句が主節に到達するまでに残す痕跡の数が容認度に影響する仮説を採用する。

3. 実験 1: 自己ペース読み課題

3.1 刺激文・要因設計

刺激文は, (9) に示す通りである。Samar and Berent (1991) に従い, 1 要因 (動詞タイプ) の 4 水準 (BE, HAVE, 受動文, 自動詞) で設定した。動詞領域は各タイプの動詞, 後動詞領域は BE・HAVE 文には名詞句, 受動文には過去分詞, 自動詞には副詞を用いた。

- (9) a. Airline pilots with great experience are rolemodels for aspiring pilots.
 b. Airline pilots with great experience have opportunities for career growth.
 c. Airline pilots with great experience are involved in this company.
 d. Airline pilots with great experience talk friendly in this room.

表 2 に示すように, ターゲット文において, 動詞領域は領域 6, 後動詞領域は領域 7 となるよう主語の単語数はどの水準においても均一になるよう設定した⁽⁵⁾。ターゲット文は, 主語・後動詞領域の語彙項目を変更した 6 項目用意し, 合計で 24 文作成した。

表 2 ターゲット文の領域

Region→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BE sentence (=8a))	Airline	pilot	with	great	experience	are	role-models	for	aspiring	pilots.
HAVE sentence (=8b))	Airline	pilot	with	great	experience	have	opportunities	for	career	growth.

⁽⁵⁾ 各単語の音節数などはなるべく統一するよう配慮したが, 多少のばらつきは見られる。しかし, 読み時間に影響する範囲ではないと判断した。

3.2 方法

この実験の参加者は、Amazon Mechanical Turk で募集したアメリカ合衆国に在住の英語母語話者 24 人である。オンライン実験用プラットフォーム PCIbex Farm (Zehr and Schwarz (2018)) 上で、上で挙げた 24 の刺激文に加え、36 のフィラー文を含めた合計 60 文をランダム化した順番で 1 文ずつ単語区切りで読ませ (moving window 法)、各領域の読み時間 (RT) をミリ秒 (ms) 単位で計測した。また、実験参加者には、各刺激文を読んだ後に刺激文の真偽を問う comprehension question を解いてもらった。学習効果を防ぐため、各質問文とその答えは正解のものとは不正解のものとの比率が同じになるよう設定した⁽⁶⁾。

3.3 結果

4 つの条件文の各領域の RT は、図 1 に示す通りである。各動詞タイプの領域ごとの RT の影響を調べるために、線形混合モデル (Linear Mixed Model, LMM) を用いて解析を行なった。解析に際し、受動文をベースラインに設定し、従属変数を着目する領域 (領域 6, 7, 9) と文全体の対数変換した読み時間とし、説明変数を動詞タイプ要因の各水準とした。解析には R (R Core Team (2018)) の lmerTest パッケージを使用した。なお、2000ms 以上及び 100ms 以下の RT は「間違い値」として分析から除外した⁽⁷⁾。

動詞周辺領域である領域 6, 7 の動詞タイプごとの RT の分析結果は表 3 に示す通りである。この領域では、BE 動詞のみが優位に RT を伸ばすことが分かった。また、表 4 に示す通り、刺激文全体の RT は、BE が最も長くなることが分かった ($t = 1.862$, $p < 0.0774$)。さらに、表 5 に示すように、動詞後ろの付加要素が現れる領域 9 では、HAVE 動詞の RT が最も長くなることが分かった ($t = 1.673$, $p > 0.095$)。

表 3 領域 6, 7 における RT の線形混合効果モデルによる分析

	Estimate	Std. Error	t value	P Value
(Intercept)	-0.02018	0.14424	-0.140	0.8897
BE	0.10859	0.04534	2.395	0.0264 *
HAVE	0.02465	0.04520	0.545	0.5916
Intran	0.04370	0.04528	0.965	0.3460

モデル式: $\text{lmer}(\text{RT}_{67} \sim \text{BE} + \text{HAVE} + \text{Intran} + (1 | \text{subj}) + (1 | \text{item}))$

3.4 考察

この予備の実験で明らかになったのは、表 3, 4 のように BE 動詞は特に動詞周辺領域で読み時間が伸びることであり、文全体での RT ($t = 1.826$, $p < 0.0774$) よりも動詞周辺領域での

⁽⁶⁾ 実験 1 で用いた質問文は、理解度を促す目的で設定したため、以下に示す文の真偽を問う単純な Yes/No 疑問文を用いた。

(i) Airline pilots with great experience are role models for aspiring pilots.
→ Do airline pilots have great experience? (Yes)

⁽⁷⁾ これらの値は、認知処理を適切に反映しているが「外れ値」として捉えずに、実験を行う際のエラー (e.g., 集中力低下や誤って連続でスペースキーを押してしまった、等) によるものだと考える。また、データポイント除外の基準は、先行研究が採用するものに従った (新井・Roland (2016))。

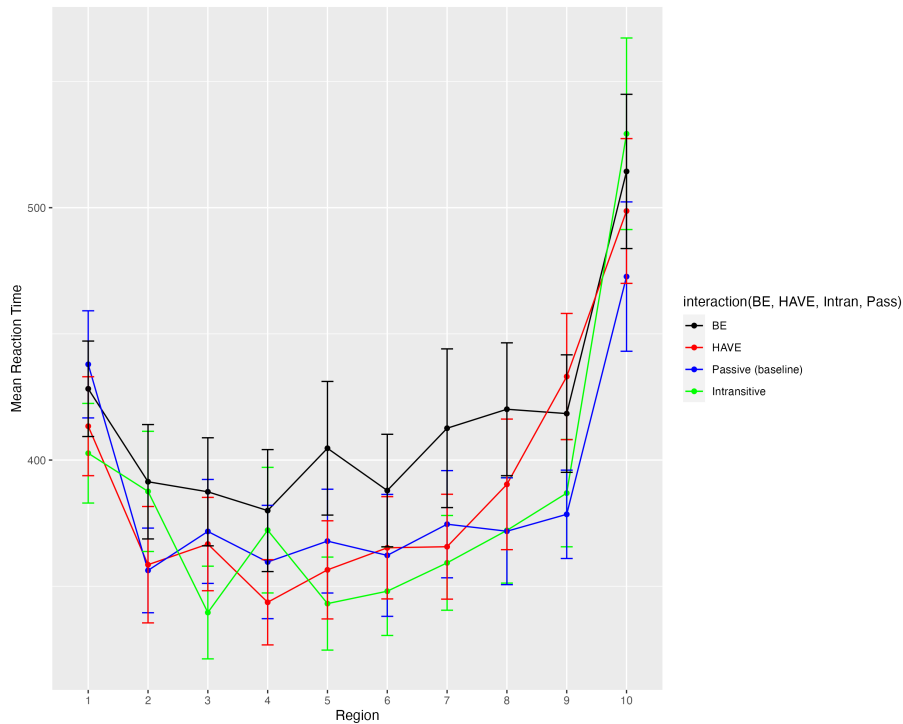


図 1 動詞タイプ別の各領域の読み時間（エラーバーは標準誤差）

表 4 刺激文全体の RT の線形混合効果モデルによる分析

	Estimate	Std. Error	t value	P Value
(Intercept)	0.084999	0.125717	0.676	0.5043
BE	0.065051	0.034943	1.862	0.0774
HAVE	0.009972	0.034905	0.286	0.7781
Intran	0.008141	0.034936	0.233	0.8181

モデル式: $\text{lmer}(\text{RT} \sim \text{BE} + \text{HAVE} + \text{Intran} + (1 | \text{subj}) + (1 | \text{item}))$

RT ($t = 2.395, p < 0.0264$) の方が優位であったことを踏まえると、やはり動詞領域における埋め込み構造を認可する特性がこの領域の RT に強く影響していると考えられる。これは先行研究の理論的仮定や Samar and Berent (1991) の実験結果と概ね合致すると考えられる。BE 動詞は繰り上げ動詞であり、動詞の補部位置に名詞句を 2 つ埋め込む構造をしており、BE 動詞はいわゆる虚辞要素として現れると考えることができる。

一方、HAVE 動詞に関しては、表 5 に示したように、10 パーセント水準で、目的語よりも後ろの領域 9 で RT が優位に伸びている ($t = 1.673, p < 0.095$)。これは、Freeze (1992) や Kayne (1993) の理論的な予測と概ね合致しており、HAVE は同じ繰り上げ動詞でも痕跡の位置が BE 動詞とは異なっており、目的語よりも低い位置にある主語名詞句の痕跡がこの領域の RT の伸長に影響している可能性が示唆される。

この実験では、痕跡の位置に対応する領域の RT が動詞ごとに異なるという結果が得られたが、

表 5 領域 9 における RT の線形混合効果モデルによる分析

	Estimate	Std. Error	t value	P value
(Intercept)	0.12855	0.14998	0.857	0.399
BE	0.06765	0.04839	1.398	0.163
HAVE	0.08020	0.04793	1.673	0.095
Intran	-0.01680	0.04837	-0.347	0.729

モデル式: $\text{lmer}(\text{RT9} \sim \text{BE} + \text{HAVE} + \text{Intran} + (1 | \text{subj}) + (1 | \text{item}))$

不足している点として、動詞の意味役割や項構造構築の影響が考慮されていないことが挙げられる。また、痕跡の位置が異なることによる派生的な効果を検証する必要がある。

4. 実験 2: 自己ペース読み課題

そこで実験 2 においては、実験 1 で検証しなかった動詞タイプである他動詞を要因に組み入れ、意味役割付与や項構造の構築が RT に関与するのかを検証するとともに、Samar and Berent (1991) に従い、BE・HAVE 動詞の痕跡位置をより緻密に特定するために、comprehension question における主語名詞句へのアクセス時間を動詞タイプごとに計測する。

4.1 刺激文・要因設計

実験文は、前節の実験 1 と同様、動詞タイプを要因としたが、本実験では、他動詞を追加し、合計で 5 タイプの動詞を用いた。

- (10) a. College students in small dorms are participants in study groups. (BE)
- b. College students in small dorms have access to study resources. (HAVE)
- c. College students in small dorms are provided with study resources. (Passive)
- d. College students in small dorms may gather for study sessions. (Intransitive)
- e. College students in small dorms obtain access to study resource. (Transitive)

4.2 方法

実験参加者は、Amazon Mechanical Turk で募集した英語母語話者 26 人であり、実験は先ほどと同様 PClbex Farm 上で実施した。本実験では、自己ペース読み課題に加え、comprehension question による主語名詞句へのアクセスにかかる反応時間を計測した。被験者は、自己ペース読み課題を行なった後、文の真偽を問う質問に回答する。正解と判断した場合は F キーを、不正解と判断した場合は J キーを押し、質問が提示されてからキーを押すまでの時間をミリ秒単位で計測した。今回は、主語名詞句へのアクセス時間を計測することから、質問文は、(11) に示すように、主語名詞句を焦点とする分裂文を用いた。質問に対する回答が不正解のものは、主語名詞句の修飾要素及び主要部が刺激文と異なるものに置き換わっている。実験 1 と同様、学習効果を防ぐため、回答は正解と不正解の比率が等しくなるように設定されている。

- (11) a. Airline pilots with great experience are rolemodels for aspiring pilots.
 → It was **airline pilots with great experience** that are role models for aspiring pilots. (Yes)
- b. Active adults in good health have memberships in fitness clubs.
 → It was **inacitive adults in good health** that have membership in fitness clubs. (No)

正解・不正解いずれの場合も、分裂文中の主語名詞句が直前に読んだ刺激文に含まれていたものと同一であるかどうかを判断する際に、主語名詞句にアクセスすると仮定し、埋め込みを動詞補部位置に持つ動詞はその主語名詞句の痕跡をヒントに、埋め込みを持たない動詞よりも回答時間が短くなると予測する。

4.3 結果

計測したターゲット（主語名詞句）への動詞タイプ別のアクセス時間を図2に示す。また、一般化線形混合モデル (Generalized Linear Mixed Model, GLMM) を用いて分析した。従属変数に生の反応時間 (ミリ秒), 説明変数に各動詞タイプを用い, リンク関数に恒等関数を, 確率分布に逆ガウス分布を用いた⁽⁸⁾。解析に対し, 150000 ミリ秒以上のデータポイントは, 実験1と同様「間違い値」として除外した。解析は, 実験1, 2と同様 R Studio (R Core Team (2018)) を用い, lme4 パッケージの glmer 関数を用いた (モデル式は, 表6下部に記載)。その結果を表6に示す。刺激文が BE 動詞文だった場合の反応時間は, 優位に他の動詞タイプよりも短いという Samar and Berent (1991) の実験結果と概ね同様の結果が得られた ($t = -2.70, p < 0.0069$)。一方, 有意差こそなかったが, 図2から明らかであるように, 刺激文が HAVE 動詞だった場合の反応時間は他の動詞タイプと比べても長くなることが分かった ($t = 1.37, p < 0.1717$)。これは, 本研究の予測とは合致せず, 動詞の痕跡を目的語よりも後ろの位置に含むと考えられていた BE 動詞がむしろ痕跡を含まない自動詞や他動詞といった動詞タイプと比べて短くなっているという結果が得られた。また, 痕跡を BE 動詞よりも低い位置に含むとされていた HAVE 動詞のアクセス時間が最も長いという結果になった。

表6 一般化線形混合モデルによるターゲット（主語名詞句）へアクセスするまでの反応時間の分析

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> z)
(Intercept)	38.29	12.19	3.14	0.00168 **
BE	-6.99	2.59	-2.70	0.00697 **
HAVE	14.99	10.97	1.37	0.17174
Tran	4.48	5.72	0.78	0.43357

⁽⁸⁾ ここで, 一般化線形混合モデルを用いているのは, ターゲットへのアクセス時間を対数変換するのを避ける目的のためである。読み時間や反応時間を対数変換することは, 各要因の影響を調べる際に適切ではないという見方がある中で, 今回の実験に関しては, 各動詞タイプのターゲットへのアクセスという認知処理への影響を考慮したため, 反応時間を対数変換することは望ましくないと判断し, 線形混合モデルは用いなかった。

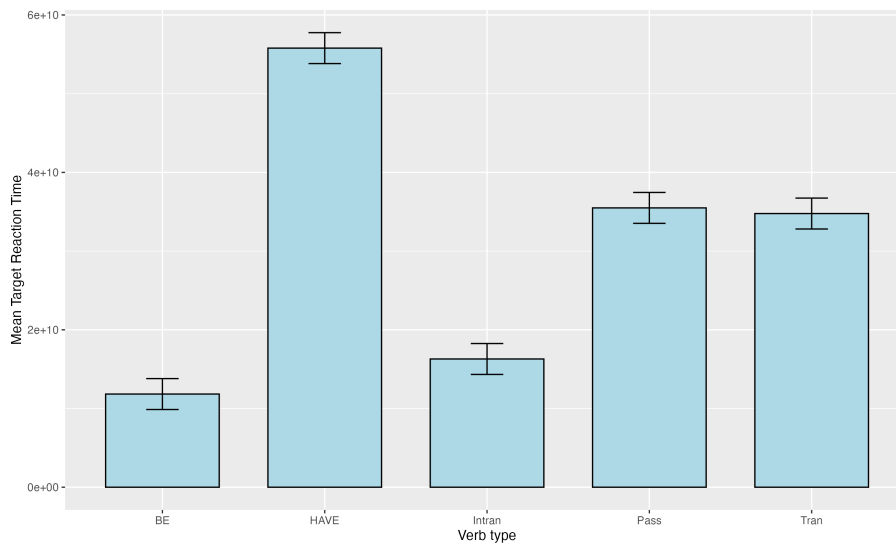


図2 動詞別のターゲットへのアクセス時間 (エラーバーは標準誤差)

4.4 考察

この結果を、理論的に解釈するために、以下に BE 動詞と HAVE 動詞の想定される統語構造を再掲する。

- (12) a. [[DP a picture of the wall]_i [BE [ti [DP the cause of the riot]]]]
 b. [[DP John]_i [HAVE [PP [DP a brother]][TO ti]]]

実験結果を踏まえると、HAVE 動詞の痕跡は、確かに動詞よりも低い前置詞句に含まれている。しかし、主語名詞句アクセスする際に、その痕跡位置から見て、再構築可能な名詞句は 2 つ ([DP John], [DP a brother]) 存在することになる。さらに、その痕跡に取って、処理負荷がかからないのは、一番近い、いわゆる局所的な統語位置に生起する名詞句であるが、その名詞句を痕跡位置に再構築してしまうと、[DP a brother] が痕跡位置に存在するという誤った意味構造を作り出してしまう。そのため、処理負荷のかかる非局所的な主語名詞句である [DP John] を再構築する必要がある。本実験で観測された反応時間の伸びは、この非局所的な名詞句の再構築にかかる処理負荷を反映していたのではないかと考えられる。この反応時間の伸びは、痕跡が前置詞句の補部位置にあることで生じると考えられるため、(12b) の構造を支持していると結論づける。

5. 実験 3

この実験では、2.3 節で議論した BE 動詞文統語構造の複雑性と埋め込み構造からの wh 句の抜き出しに関して、inverse 構造が canonical 構造よりも wh 句の抜き出しに対して重い制約の違反をすることを、容認度判断実験を通してを検証する。この実験によって、BE 動詞の埋め込み構造は、inverse 構造の時にのみ wh 句の移動が動詞補部に痕跡が存在することによって

ロックされるという理論的仮定に対し経験的な証拠を与えることが期待される。

5.1 刺激文・要因設計

刺激文は, Greco et al. (2020) に倣い, 2×2 要因の wh 句の移動を伴う BE 動詞文を用いた。2.2 節での議論を踏まえ, BE 動詞の構造 (inverse vs. canonical) と wh 句の抜き出し位置 (主語 vs 述部) を要因に設定し, これらが文の容認度にどの程度影響するかを検証する。

(13) a. 主語抜き出し + canonical

Which wall do you think that a picture of was the cause of the riot?

b. 述部抜き出し + canonical

Which riot do you think that a picture of the wall was the cause of?

c. 主語抜き出し + inverse

Which riot do you think that the cause of was the picture of the wall?

d. 述部抜き出し + inverse

Which wall do you think that the cause of the riot was a picture of?

ターゲット文は, 合計で 16 文で, 48 のフィラー文を含む, 合計で 64 文を実験文とした。

5.2 方法

実験参加者は, Amazon Mechanical Turk で募集した英語母語話者 20 人で, 実験は実験 1, 2 と同様 PCIbex Farm 上で行なった。実験参加者は, 刺激文を 1 文ずつ提示され, 各刺激文の容認度を 7 段階のリッカート尺度で評価する⁽⁹⁾。

5.3 結果

各要因ごとの対数化した容認度は, 図 2 に示す通りである。また, 線形混合効果モデルを用いて, 各要因の容認度に与える影響を分析した。対数変換した容認度を従属変数, 各要因 (埋め込み構造, 主語抜き出し) を説明変数とした。解析の結果, inverse 構造が優位に容認度を低下させることが分かった ($t = -1.747, p < 0.0817$)。また, 比較対象として, wh 句移動を伴う HAVE 動詞を BE 動詞と並行的にその構造特性に応じた要因で容認性判断を行ったが, いずれの要因でも有意差はなかった (SubjExtract: $t = 0.029, p > 0.977$, Inverse; $t = -0.015, p > 0.988$)⁽¹⁰⁾。

5.4 考察

上で示した実験結果から読み取れることとして, 表 7 において, 主語抜き出しは優位な影響を与えるわけではない, ということに注目されたい。あくまで inverse 構造になることそれ自体が wh 句の (一部) 抜き出しにとって問題であり, これは, 抜き出す要素の文法的なステータ

⁽⁹⁾ なお, 実験の段階で刺激文の「文法性」を問う指示はしなかった。実験の指示の際には, 「容認性」という語を用いた。これは, 「文法性」という概念が一般に定着していないことで, 実験参加者間の判断基準の揺れが起こることを防ぐためである。

⁽¹⁰⁾ Belvin and Den Dikken (1997) を参考に, HAVE 動詞にも inverse 構造を許すと仮定されている経験者用法, canonical 構造であると仮定される使役用法を実験に用いた。

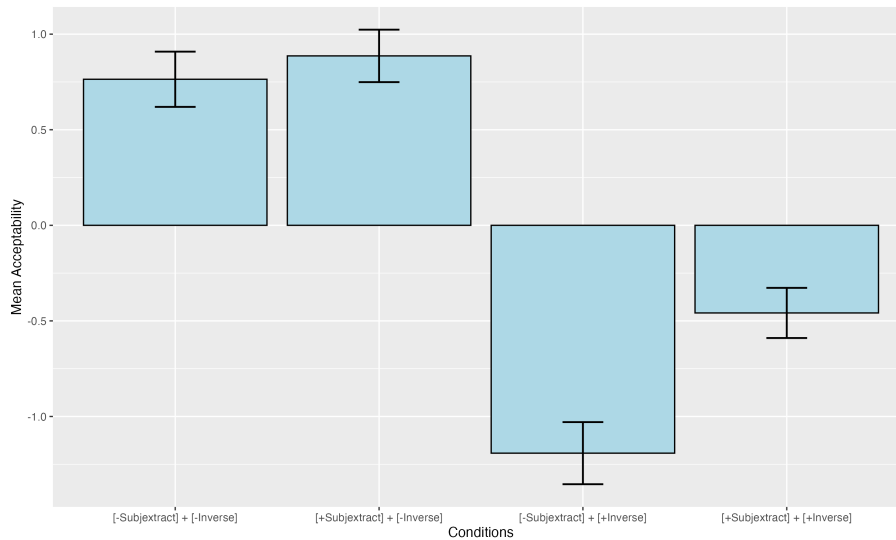


図3 wh 句の移動を伴う BE 動詞文における各条件ごとの容認度 (エラーバーは標準誤差)

表7 wh 句の移動を伴う BE 動詞文の容認度の線形混合効果モデルによる分析

	Estimate	Std. Error	t value	P Value
(Intercept)	-0.05995	0.17900	-0.335	0.7413
SubjExtract	0.01751	0.03867	0.453	0.6509
Inverse	-0.06755	0.03867	-1.747	0.0817.
SubjExtract:Inverse	0.01253	0.03873	0.324	0.7465

モデル式: $\text{lmer}(\text{Value} \sim \text{SubjExtract} + \text{Inverse} + \text{SubjExtract} * \text{Inverse} + (1 | \text{subject}) + (1 | \text{item}))$

スによって違反する統語論上の制約が異なるために容認度が変化するという想定からは予測できない (Greco et al. (2020)) ため、少なくとも抜き出す位置に関する統語制約が容認度に大きく影響するわけではないと暫定的に結論づけられる。

ただ、この実験結果から分かったのは、あくまで抜き出す位置が容認度には影響しないということであって、inverse 構造のどのような特性が容認度に影響するのかわからない。そのため、ここでは、本研究の理論的仮定に従い、inverse 構造が canonical 構造よりも多く痕跡を含むために、2.3 節で議論した再構築効果の阻害が起こり、容認されなくなると考える。この仮定をより直接的に検証するには、移動先と移動元の構造関係が読み時間に影響するのかわかなどを自己ペース読み課題を用いる必要があるだろう。しかし、このような再構築効果は、意味部門で起こると考えられるため、自己ペース読み課題などのオンライン処理時に処理負荷として反映されるかどうかについては慎重に検討しなければならない。

6. 結語

本研究では、BE 動詞または HAVE 動詞の統語的特性が文処理時に反映されるのかについて、自己ペース読み課題と容認性判断実験を用いて検証を行った。以下は、実験から得られた結果

とそれに対応する理論的な考察である。

(14) 実験結果から示唆されること

- a. BE 動詞・HAVE 動詞は、それぞれ動詞後領域 (領域 6, 7), 目的語後ろの領域 (領域 9) での読み時間が優位に伸びた。
- b. HAVE 動詞は、主語名詞句へのアクセスするための反応時間が他の動詞と比べて、著しく長い。
- c. BE 動詞は、その埋め込み構造が複雑である文でのみ、wh 句の一部抜き出しを許さない。

(15) 理論的考察

- a. BE 動詞は、動詞後ろの領域に、HAVE 動詞は、目的語よりも後ろの領域に、それぞれ主語名詞句の痕跡を持つ。
- b. HAVE 動詞の主語名詞句の痕跡は、動作先の要素が非局所的な位置にあり、別の名詞句が介在するため処理負荷をかける。
- c. BE 動詞の inverse 構造は、canonical 構造よりも痕跡を 1 つ多く残すことで、wh 句の再構築を阻害する可能性がある。

本研究の実施した実験により、BE 動詞・HAVE 動詞の構造的特性が処理負荷として文処理時にも反映されることから、理論的に仮定されてきた埋め込み構造またはその内部構造は一定の妥当性を持つものであるということが明らかになった。しかし、上記の実験はいずれも、依然として予備実験の域を出ないため、要因設計やデータの扱い等に関して、先行研究の手法や理論研究の問題意識をもとに、より精査していく必要がある。

謝 辞

この研究を進めるにあたり、実験の企画から実施、分析に至るまで非常に有益な助言をくださった小野雄一氏には感謝を申し上げる。また、本研究の理論的分析に関して数々の有益なコメントをくださった山村崇斗氏・橋本龍弥氏に感謝申し上げる。

文 献

- Neil Myler (2016). *Building and Interpreting Possession Sentences.*: MIT Press.
- Andrea Moro (1997). *The raising of predicates: Predicative noun phrases and the theory of clause structure.* Vol. 80.: Cambridge University Press.
- R Belvin, and M Den Dikken (1997). “There, happens, to, be, have.” *Lingua*, 101:3-4, pp. 151–183.
- Ray Freeze (1992). “Existentials and other locatives.” *Language*, pp. 553–595.
- Richard S Kayne (1993). “Toward a modular theory of auxiliary selection.” *Studia linguistica*, 47:1, pp. 3–31.

- Noam Chomsky (1973). “Conditions on transformations.” *A Festschrift for Morris Halle/Holt, Reinhart and Winston*.
- Robert Fiengo (1977). “On trace theory.” *Linguistic Inquiry*, 8:1, pp. 35–61.
- Noam Chomsky (1993). *Lectures on government and binding: The Pisa lectures*:9: Walter de Gruyter.
- Vincent J. Samar, and Gerald P. Berent (1991). “Be is a raising verb: Psycholinguistic evidence.” *Journal of Psycholinguistic Research*, 20:5, pp. 419–443.
- Marcel Den Dikken (2006). *Relators and linkers*. Vol. 10.: MIT Press.
- Thomas G Bever, and Brian McElree (1988). “Empty categories access their antecedents during comprehension.” *Linguistic Inquiry*, 19:1, pp. 35–43.
- Brian McElree, and Thomas G Bever (1989). “The psychological reality of linguistically defined gaps.” *Journal of Psycholinguistic Research*, 18, pp. 21–35.
- Koki Yamaguchi, and Shinri Ohta (2023). “Dissociating the processing of empty categories in raising and control sentences: A self-paced reading study in Japanese.” *Frontiers in Language Sciences*, 2, p. 1138749.
- Matteo Greco, Paolo Lorusso, Cristiano Chesi, and Andrea Moro (2020). “Asymmetries in nominal copular sentences: Psycholinguistic evidence in favor of the raising analysis.”
- Jeremy Zehr, and Florian Schwarz (2018). *PennController for internet based experiments (IBEX)*.
- R Core Team (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing Vienna, Austria.
- 新井学・Douglas Roland (2016). 「言語理解研究における眼球運動データ及び読み時間データの統計分析」 *統計数理 = Proceedings of the Institute of Statistical Mathematics*, 64:2, pp. 201–231.