

## 接続助詞による統語構造の予測

東京大学 教養学部

福田建

### <要旨>

人間の文処理においては既に得られた情報から未知の後続部やそれを含む統語構造の予測が生じることが分かっている。接続構造に関しては、接続詞・接続助詞部分の処理の時点では接続の範囲が動詞句か文かなどの一時的曖昧性が当該部分の後の情報を得るまで残ることがあるが、接続詞・接続助詞によって取り得る統語構造が異なることもあり、ものによって一時的曖昧性の度合いや予測の難易度が異なる。本発表では、特に接続助詞「て」と「と」が後続部の予測にもたらす効果を考察するため、これらの接続助詞を含む文を用いて行った自己ペース読文実験のデータを分析する。それを元に、接続対象とする統語範疇に関して複数の可能性を持つ接続詞でも、未入力 of 統語範疇について特定の指向性を有する傾向があること、加えて、後続部の予測に接続詞・接続助詞の統語的な役割のみならず意味的な役割が影響を及ぼすことを論じる。

### 1 背景

#### 1.1 文予測と接続助詞

言語は時間・空間的な流れに沿って認識される性質（線条性）を持ち、人間が文を理解する際にはプロセス的な機能が働いていることが期待できる。人間の文理解については、常に入力に即して遅延なしに処理を進め、未入力の情報やそれを含む構造について予測的な操作がなされることがこれまでの研究で明らかになっている（先行研究のレビューは Juffs & Rodríguez (2014) 他に詳しい）。主要部後置言語である日本語に関しても文理解のこうした性質が発揮されるかについて、近年 Altmann & Kamide (1999) など多数の検討がなされてきた一方で、まとまった節や句を繋げる役割を持ち、文予測に際して大きな手掛かりとなり得る接続詞・接続助詞については心理言語学的な検討がなされていない。そこで、接続詞・接続助詞の入力によって接続する統語範疇が一義的に確定されない場合に観察されるバイアスを、後続部の主語予測という視点から分析したのが本論である。

#### 1.2 統語構造の予測

最少付加は、入力に対し複数の構造の可能性が生じた際、構造上の分岐点がより少ない統語構造の指向を仮定した理論であり、主要部後置型である日本語の統語構造の曖昧性に対する予測も説明することができる。また接続構文の曖昧性の処理についても以下のような予測がなりたつ。

- |  |
|--|
| <p>(1a) [お父さんは[お昼をこしらえて/子供達を出迎えた]]。(動詞句接続)</p> <p>(1b) [お父さんは[お昼をこしらえて]/[皿は洗わなかった]]。(従位の文接続)</p> <p>(1c) [お父さんは[お昼をこしらえて]]/[お母さんは[居間を片付けた]]。(等位の文接続)</p> |
|--|

(1a)～(1c)は接続助詞「て」以前が共通でその後の文が違う例である。1.3.1.で詳述するが、接続助詞「て」は動詞句レベルの接続と従位・等位の二通りの文レベルの接続の可能性を持つ。このように、接続詞・接続助詞の出現する文の処理に際しては、それがどのような統語カテゴリを接続しているかが一時的に曖昧となる場合があるが、最少付加の立場に立つと、特に他に理由がなければ、構造上よりシンプルであるという理由で、より小さいカテゴリ同士の接続が予測されやすいことになる。(1a)～(1c)の例で言えば、動詞句を接続する(1a)のような文を予測する傾向があると考えられる。

### 1.3 対象とする接続助詞

#### 1.3.1 接続助詞「て」

吉永 (2012) は「て」の接続機能について下のような意味分類をしている。

<先後タイプ>…時間的先後関係が強いもの。

1) 付帯用法—テ形節が主節事態の付帯状況を補足説明するもの。

(2) 太郎はカバンを抱えて走った。

2) 継起用法—テ形節事態が生じ、それが完了した後に主節事態が生じるという時間的先後関係を表すもの。

(3) 次郎は書籍部に行って教科書を買った。

<並立タイプ>…接続上の膠着性が強いもの。

3) 因果用法—テ形節事態が原因理由になって主節事態の表す結果を引き起こしているもの。

(4) 花子は体調を崩して仕事を一カ月休んだ。

4) 並列用法—ある意味範疇に属する要素を生じた時間に関係なく並べたもの。

(5) 雅子がピアノを弾いて明子が歌を歌った。

(吉永 (2012) 参考。)

吉永 (2012) は、こうした分類をした上で、さらに継起・因果を文末の否定作用域の範囲から下のように関係の単純なものと同複雑なものに分け、意味に起因する統語構造の差異を論じた。それによれば、付帯や関係の単純な継起・因果の場合は動詞範疇付加型、関係の複雑な継起・因果の場合は文付加型、並列の場合は文等位型の統語構造が構築されるという。

<関係の単純な継起・因果>

(6) 犯人は[ガラスを割って侵入し]なかった。(継起)

(7) 遠足では[列からはぐれて迷子になら]ないように。(因果)

<関係の複雑な継起・因果>

(8) その歌手は、2番まで歌って[3番を歌わ]なかった。(継起)

(9) 大事な試験があって[休日もゆっくりでき]ない。(因果)

(吉永 (2012) 参考。下線部は「て」の含まれる文節、[]内は否定の作用域である。)

なお、吉永（2012）においては、否定の作用域が「ない」の接続している動詞句のみであるものと「ない」が直接接続していない動詞句にまで渡るものを、それぞれ関係が単純なものと複雑なものとして定義してあるが、論者自身が(6)について「ガラスは割ったが侵入しなかった」という解釈が可能なることを指摘しているように、動詞句の意味する事象同士の関係によって接続助詞の機能的な違いが生じていると考えるには留保が必要である。実際、吉永（2012）でも、出来事の連関を単純・複雑とする指標や根拠を明確にしていない。

一方、接続助詞「て」の実用についての考察を見ると、森田（1989）は「「て」によって示される展開は論理性に乏し」としており、幼児の接続助詞「て」の使用について述べた大倉（1970）でも、「て」の前後の事柄の関係が意識されない旨が述べられている。ここから、接続助詞「て」が論理構造の希薄なまま文を構築することを容認する傾向があることが分かる。これは、(6)の解釈の曖昧性に代表されるように、接続助詞「て」が後続部分の統語的接続の形態を厳密に定めるとは限らないことを示唆している。

従って、後続文の主語予測という観点からすると、「て」という接続助詞の個別の機能として後続文に特定の主語が来ることを指向する性質はないように思われる。ゆえに、最少付加の理論に基づけば、より統語構造上の分岐の少ない動詞範疇付加型の統語構造が予測され、後続文の主語は「て」以前の文のものと同じになるという文処理上の仮定が働くことが期待できる。

### 1.3.2 接続助詞「と」

接続助詞「と」については、三原（2012）が、「と」節事態が先に生じた後で主節事態が起きることを表す時間的用法を基本として、「と」節が未来の事象を表す場合に派生的に条件用法となるとした上で、接続助詞「と」を文に接続する接辞として扱っている。文レベルの接続構造であることが確定しているので、「と」の出現によっては統語構造の違いに起因する曖昧性は生じ得ない。よって、「と」に後続する文の主語が一義的に予測されるとは考えづらい。このことから、接続助詞「と」の出現によりリーディングバイアスが生じる可能性は低い。

## 2 実験

### 2.1 実験文

下のような実験文を用いた自己ペース読文実験を行った。

実験文	女が	柿を	裏庭に	植えて、 植えると、	よく	育った 育てた	らしいです。
領域	1	2	3	4	5	6	7
分類	主語	目的語	修飾語	動詞+接続助詞 （「て」または 「と」）	修飾語	動詞(自動 詞または他 動詞)	修飾語

領域4で接続助詞タイプの違い、領域6で後続文の動詞タイプの違いが現れる、二要因二水準の実験である。

接続助詞の出現による予測パターンについて、動詞句を基準にした接続が予測されていれば、前半部分の主語を受け継いだ解釈となり、前後で主語が一致する他動詞文が後続すると自然な文処理が行われ、前後で主語が変わる自動詞文が入力された際に再分析を要することになる。一方で、文を基準にした接続が予測されていれば、接続助詞以前の部分とは独立した統語構造が形成されるため、動詞タイプの水準による情報処理コストの差は見られないはずである。なお、実験文作成の際には、接続助詞の違いによりトークンごとに文脈が変化して処理コストが変わるのを避けるため、接続助詞「て」の継起の用法がもたらす先後的関係と対応させ、接続助詞「と」が時間的用法を取るよう配慮した。

## 2.2 方法

実験には日本語母語話者の大学生 52 人が参加し、実験文 24 文×4 種類にフィラー文 124 文を混ぜた、Ibex Farm によるパソコンを用いたウェブ実験を、各参加者が個別に回答する形で行った。パソコンのスペースキーを押すことにより次の部分に進むという仕様で、全ての文にははい/いいえで答える確認テストを添付した。

## 2.3 予測

本論では、接続助詞「て」は動詞句レベルの接続を、接続助詞「と」は文レベルの接続をそれぞれ予想させると仮定している。よって、接続助詞タイプが「て」、動詞タイプが自動詞のときに、後続文の主語が確定する領域 6 で、文の処理コストが増大して読み時間が長くなることが予測される

## 3 結果

### 3.1 分析の方法

分析に際しては、全体の 5.77% に当たる、フィラー文を含めて質問の誤答率が 30% を超える参加者のデータを除いた。全実験文において平均正答率が 70% を超えていたため、全て分析に使用した。こうして誤答率の高い参加者及び実験文を除いたあとの全体の質問の正答率は 91.35%、うち実験文に対する質問の正答率は 94.73% となった。この中から確認テストに正解しなかったデータを排した上で、領域ごとの読み時間が 3000ms を超えるもの、及び 80ms を下回るものはデータから除外した。この操作後の領域ごとの平均読み時間は図 1 のようになった。また、領域ごとに、平均値±標準偏差×2.5 から除外された読み時間を、この基準を境界値として置き換えを行った上で、R(3.6.1)の線形混合モデルを用いた分析を行った。

以下、効果を期待した領域 6 と、何らかの効果が見られた領域 2、5、7 について詳述する。

領域 6 について、当該領域における平均読み時間は図 2 のようになった。線形混合モデルを用いた分析の結果、各要因の主効果・それらの交互作用ともに特に有意差は見られなかった。

領域 7 について、当該領域における平均読み時間は図 3 のようになった。線形混合モデルを用いた分析の結果、接続助詞タイプが「と」のときに読み時間が長くなる主効果( $p < 0.1$ )と、接続助詞タイプが「て」で動詞タイプが自動詞のとき、及び接続助詞タイプが「と」で動詞タイプが他動詞のときに読み時間が長くなる交互作用( $p < 0.01$ )が見られた。

領域 2 について、当該領域における平均読み時間は図 4 のようになった。線形混合モデルを用いた分析の結果、接続助詞タイプが「と」のときに読み時間が長くなる主効果( $p < 0.01$ )が見られた。

領域 5 について、当該領域における平均読み時間は図 5 のようになった。線形混合モデルを用いた分析の結果、接続助詞が「と」のときに読み時間が長くなる主効果( $p < 0.01$ )が見られた。

#### 4 考察

##### 4.1 接続助詞と後続部の動詞による交互作用について

領域 7 において、期待した接続助詞「て」と自動詞の組み合わせにおける読み時間の増大が見られた。これは、1.3.1 での議論も踏まえ、2.3 での予測の通り、「て」の出現時に働く動詞範疇付加型の統語構造の予測が否定され、処理コストが大きくなったことによると考えるのが妥当だろう。

一方で、接続助詞「と」と他動詞の組み合わせにおいても読み時間の増大が見られた。これは、「と」に主語不一致バイアスがあることを示唆するものとなっている。1.3.2 での議論を踏襲するならば、「と」は文接続型の統語構造を取るの、理論上必ずしも「と」の前後で主語が変わるとは限らない。

可能性としては、「と」の意味的機能が主語一致型の統語構造の構築を阻害することが考えられる。久野 (1973) は過去の特定の出来事を表す接続助詞「と」の用法 (実験文の「と」の用法だと言えよう) について、「と」の接続する節の主語が同じ場所で観察し、かつ「と」の後に来る部分はその観察者にとって新しい情報でなければならないと主張している。また、三原 (2012) においては、同じ条件節を作る接続助詞「れば」と「たら」との比較を通して、「と」節には何らかの判断的要素があるとされている。これに基づけば、「と」以前の内容から外れた新しい情報が後続部に要求され、「と」でつなげられた従属節と主節で異なる主語をとるバイアスが生じたものと説明できる。

##### 4.2 接続助詞の違いによる主効果について

接続助詞出現部直後 (領域 5) 及び後続部の動詞出現部直後 (領域 7) において見られるように、接続助詞「と」を使用した場合、接続助詞「て」を使用した場合に比べて、一律に読み時間が長くなったことが主効果として挙げられる。

1.2 で述べたように、「て」は複数の統語構造を取り得る多義性を持つ一方で、「と」は統語構造が決まっている。仮に人間が一切文予測を行わずに文処理を行うとすれば、より多くの選択肢を持つ場合に処理コストがかかり、結果として読み時間が増大するはずである。しかし、実験においてむしろ「と」より読み時間が短いのは、前後で主語が共通となる動詞範疇付加型の統語構造を予測しているからだと思われる。「と」が取る文接続型の統語構造は前後で主語が変わる可能性が大いにあり、それ故に動詞範疇付加型の統語構造と比べて処理コストが大きいことが予想されよう。

よって、接続助詞の違いによる有意差は、統語構造の差異に起因する処理コストの増大によるものだと考えられる。

##### 4.3 要因出現以前の有意差の発生について

目的語出現部 (領域 2) において、接続助詞タイプが「と」のときに読み時間が増大する主効果が出ているが、実験文は領域 3 まで共通であるため、何らかのノイズであると結論付けざるを得ない。

## 5 まとめ

以上、実験結果の分析をもとに、接続助詞「て」が動詞範疇付加型の統語構造を予測させること、また、接続助詞「と」の意味的機能が主語不一致バイアスをもたらしたと考えられることから、接続助詞の意味的な役割が統語構造の予測的構築に影響を与え得ることを論じた。

接続助詞は、理論的な枠組みについては広く議論がなされているものの、その実証に関しては先行研究に乏しい。また、本論によって統語のみならず意味も人の文予測の様相を形作る可能性が提起されたこともあり、まだまだ研究の余地がある領域である。今後の展望としては、他の条件節や接続詞・接続助詞がない場合との比較を通じて日本語の文予測のありかたを明らかにしていくことに加え、他言語で接続詞や接続接辞が文予測に与える影響を調査し日本語と対照させることもできればと思う。

## 6 謝辞

本論は2019年A Semesterに東京大学で開講された人文科学ゼミナール(データ分析)の授業内容を元に作られた。言語学実験やデータ分析の経験がなく右も左も分からない私に様々な助言をくださり、再三の校正のお願いにも快く応じていただいた広瀬友紀先生をはじめ、同じゼミの参加者として支えてくださった有賀照道さん、曹瑞さん、津村早紀さんに、心から感謝の意を表したい。本当にありがとうございました。

### <参考文献>

大倉孔一(1970)「幼児における接続助詞「て」の用法およびその実態にもとづく幼児に対する言語指導のあり方」『日本教育学会大会研究発表要項』29(0), p.130.

久野暉(1973)『日本文法研究』大修館書店.

三原健一(2012)「活用形から見る日本語の条件節」三原健一・仁田義雄(編)『活用論の frontline』くろしお出版.

森田良行(1989)『基礎日本語辞典』角川書店.

吉永尚(2012)「テ形節の意味と統語」三原健一・仁田義雄(編)『活用論の frontline』くろしお出版.

Altman, Gerry T M & Kamide, Yuki (1999) Incremental interpretation at verbs: restricting the domain of subsequent reference. *Cognition* 73, pp. 247-264.

Juffs, Alan & Rodríguez, Guillermo A (2014) *Second Language Sentence Processing*, Routledge.

Witzel, Jeffrey & Witzel, Naoko (2011) *The Processing of Japanese Control Sentences*. Yamashita,

Hiroko, Hirose, Yuki & Packard, Jerome (Eds.) *Processing and Producing Head-final Structures*, Dordrecht, pp. 23-47.

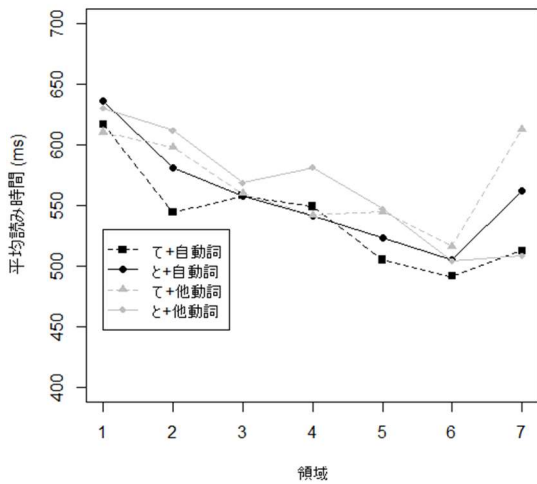


図 1 領域ごとの読み時間(ms)

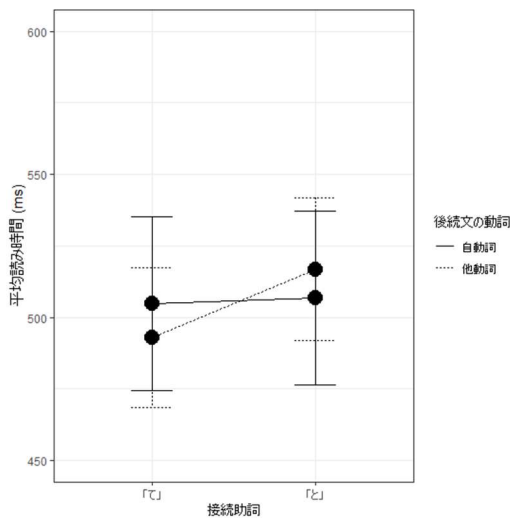


図 2 領域 6 の読み時間(ms)  
(誤差範囲は標準誤差を示す)

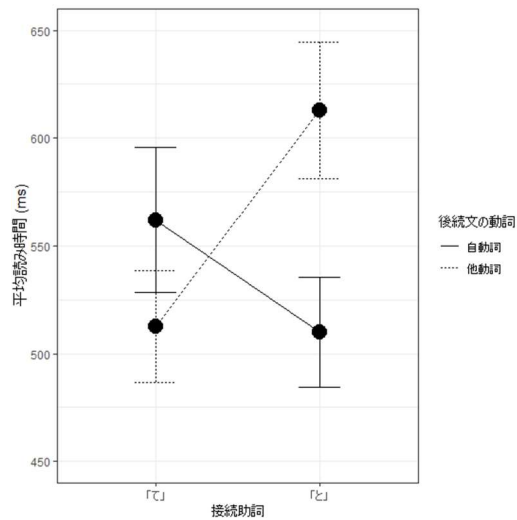


図 3 領域 7 の読み時間(ms)  
(誤差範囲は標準誤差を示す)

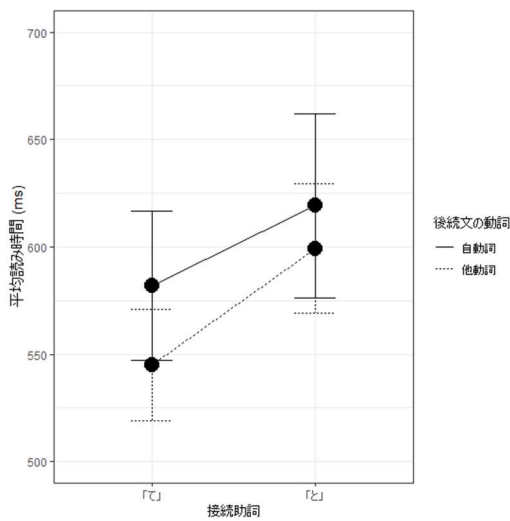


図 4 領域 2 の読み時間(ms)  
(誤差範囲は標準誤差を示す)

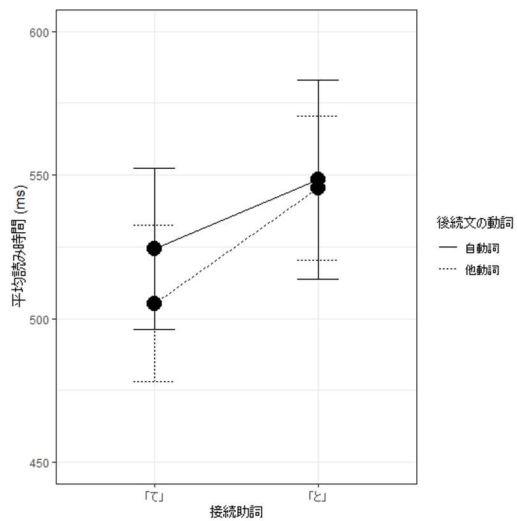


図 5 領域 5 の読み時間(ms)  
(誤差範囲は標準誤差を示す)