

主要部後置型言語の動詞産出における 構造的プライミング効果

— 日本語の能動・受動文を用いた検討 —

鄧 瑩

(2009年10月6日受理)

Structural Priming Effects in the Verb Production in Head-final Languages
— Evidence from active and passive sentences in Japanese —

Ying Deng

Abstract: In previous studies, the residual activation account has been proposed in order to investigate the structural priming (SP) effect in head-initial languages (e.g., English). The present study investigated the possibility of applying the same model in Japanese, a head-final language, using a sentence completion task to examine the SP effect in the production of passives. SP effects were found in both Experiment 1 which used a canonical word order primes and Experiment 2 which employed a scrambled word order primes, when verbs were generated by participants. These results indicated that the residual activation account of SP could be applied to Japanese. Moreover, these findings suggested a combined SP process in our study, in which the verb prediction during sentence comprehension interacted with the activation of lexical-syntactic nodes (combinatorial nodes) which representing certain syntactic rules in production. Additionally, various implications of sentence production mechanism in Japanese were discussed, from the perspective of the predictive mechanism proposed in the field of sentence processing.

Key words: structural priming, passive sentence, head-final language, sentence production, sentence comprehension

キーワード：構造的プライミング, 受動文, 主要部後置型言語, 文産出, 文理解

1. はじめに

自然発話時に、話者が、先行する発話（文）と類似する構造を繰り返す傾向が報告されている（Schenkein, 1980; Weiner & Labov, 1983）。このような現象が生じる理由の一つとして、構造的プライミング効果

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：大浜るい子（主任指導教員）、迫田久美子、
中條和光、酒井 弘

（structural priming effects：以下 SP 効果とする）による影響が挙げられる。SP とは、先行する文が後続する構造が類似している文の処理に影響を及ぼして、その処理をしやすくする現象である。

Bock (1986) は、絵の描写課題を用いて、能動文（Lightning is striking the church.）と受動文（The church is being struck by lightning.）のどちらを用いても描写可能な絵（ターゲット）を呈示して、実験参加者に絵について口頭で単文による説明を求めた。その結果、参加者が直前に音声呈示された文（プライム）と同じ統語構造を用いて説明する傾向が強くなる

ことが確認されている。その後の Bock らの一連の実験によって明らかになったように、SP はプライム文とターゲット文の間における形態上、意味上そして音韻上の類似性に依存せず、純粋に統語的な要因によって生じるものである (Bock, 1989; Bock & Loebell, 1990)。そのため、SP は文処理時の統語構造の構築過程ならび処理過程について調査するパラダイムとして有効とされている (Pickering & Ferreira, 2008)。

SP 研究は、英語等主要部前置型 (head-initial: 以下 HI とする) であるヨーロッパ言語を主な研究対象として、文産出時の処理過程について検討を行ってきた。HI 言語では、文の主要部である動詞が、文中の名詞句項 (argument) より早く出現し、動詞の処理がその後の名詞句への文法機能、意味役割の付与に影響を与える。そのため、文の統語、意味処理は動詞の性質に大きく依存していると多くの研究が指摘している (e.g. MacDonald, Pearlmutter, & Seidenberg, 1994)。SP 効果の生起メカニズムについても、文処理時における動詞の役割を重視して、心内辞書における動詞の統語情報の貯蔵形式を基にした説明モデル (the residual activation account: 以下残留活性値モデルとする) が提唱されている (Pickering & Branigan, 1998)。

一方、日本語のような主要部後置型 (head-final: 以下 HF とする) 言語では、主要部である動詞が文末に出現する。これまでに、文の理解過程を検討した多くの研究によって、動詞に先行して、名詞句の語彙情報 (e.g. 有生性) や格助詞などの手がかりを利用した統語・意味処理が行われていることが指摘されている (Kamide & Mitchell, 1999; Mazuka & Itoh, 1995; 中條, 1993)。そこで、もし文の理解過程と同様に文の産出過程においても、名詞句の語彙情報や格助詞が手がかりとなって処理が行われるなら、文末の動詞の呈示がなくても、SP 効果が観察されることが考えられる。だがその場合、その SP 効果に対して、HI 言語からのデータを元に提案された動詞の役割に大きく依存する残留活性値モデルは、そのまま適用できないと思われる。しかし、名詞句の語彙情報や格助詞が手がかりとした処理が確認されたのは、あくまで文理解研究においてであり、文の産出過程においても同じ効果がみられるかどうかは、まだ明らかにされていない。

日本語においても SP 効果の存在が確認されている (Tanaka, 2007; Yamashita, Chang, & Hirose, 2005) が、これらの研究は場面を絵で示したり、文の再生課題を用いたりする方法を用いている。本研究のように、動詞の呈示を行わない方法を用いた研究は、管見の限り見当たらない。まとめると、文の産出過程を検討し、動詞 (具体的な動作) の呈示が行われない場合にお

ける SP 効果について検討した研究はまだ存在しない。

以上のことを踏まえて、本研究は、日本語の主要部後置の特性を利用して、文完成課題を用いて、動詞が呈示されない場合においても、SP 効果が観察されるかどうかを実験的に検証する。SP 効果が確認された場合、HF 言語においても残留活性値モデルが適用できる可能性を探ると共に、日本語の文産出メカニズムに対して本研究の実験結果がどのような含意を持つかを含めた考察を試みる。

2. 先行研究と本研究の特徴

2.1. 残留活性値モデルと SP 効果

Levelt, Roelofs, & Meyer (1999) は、心内辞書における語彙情報の貯蔵方式について、意味情報を貯蔵する概念層 (conceptual stratum)、統語情報を貯蔵するレンマ層 (lemma stratum)、形態・音韻的な情報を貯蔵する形式層 (form stratum) の3つの層に分かれて語彙情報が貯蔵されているとしている。文の主要部である動詞を貯蔵するレンマ層には、各動詞に対応したレンマノードがある。動詞に関連する統語情報 (e.g. 時制, アスペクト, 数) は、動詞のレンマノードに連結することで異なる動詞間で共有され、レンマ層に貯蔵されている。

Pickering & Branigan (1998) は、能動態・受動態のような統語情報を貯蔵する結合ノード (combinatorial nodes) が、動詞間で共有される形でレンマ層に存在していることを仮定した。その上、文を産出する時に先行する文が後続する文の統語構造に影響を与える原因が、動詞間に共通する統語情報の活性化にあると指摘し、活性拡散に基づいた残留活性値モデルを提案している (図1)。

具体的には、先行する文の処理によって、使用した動詞の統語情報を貯蔵している結合ノードが活性化され、その活性値が暫く維持される。その結果、後続する文において、同じ結合ノードに連結している動詞の産出が含まれる場合、残留している活性値が、その動詞が産出時に選択する統語構造に影響を及ぼす。例えば、英語動詞の “give” と “send” は、前置詞目的構文 (prepositional object construction: 以下 PO とする) と直接目的語構文 (double object construction: 以下 DO とする) の2つの二重目的語構文 (diransitive construction) を用いることができるため、PO と DO の結合ノード (図1の上段にある “NP_PP” と “NP_NP”) と連結している。PO 構文である “The girl gave a bone to the dog.” を処理することが、“give” のレンマノード (図1の中段にある○に囲まれた

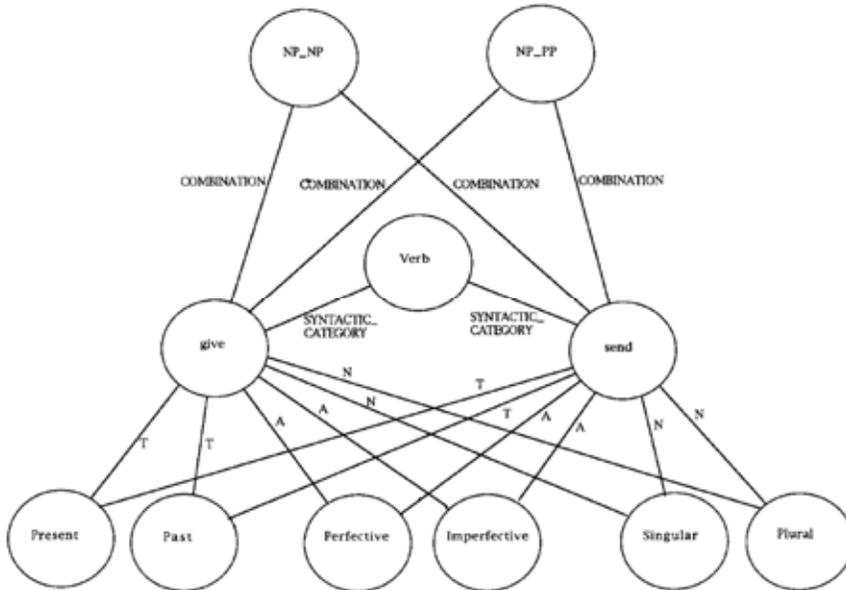


図1 心内辞書における動詞とそれに関連する統語情報の貯蔵形式

T, A, N はそれぞれ時制, アスペクト, 数を表している (Pickering & Branigan, 1998, p.635)

“give”) と連結している PO の結合ノード (NP_PP) とその間を結ぶリンクを活性化させる。その後 “send” を用いる二重目的語構文が使用される場合、PO の結合ノード (NP_PP) に活性値が残留しているため、DO の結語ノード (NP_NP) より活性レベルが高く、PO 構文が DO 構文よりも有利に選択されることとなる。さらに、結合ノードが動詞に与える影響の大小は、先行する文と後続する文の間で同じ動詞が使用されるか否かによって異なるとされている。同じ動詞が使用される場合、結合ノードに残留している活性値と共に動詞のレンマノードと結合ノードの間を結ぶリンクも再利用できるが、異なる動詞が使用される場合、動詞のレンマノードと結合ノードの間を結ぶリンクが予め活性化されてないため結合ノードに残留している活性値しか利用できないとされている。よって、先行する文と後続する文の間で、動詞が反復して使用された場合、SP 効果が増大する。

そして、結合ノードに関しては、動詞に限らず名詞が主要部となる名詞句の修飾句 (e.g. “the red sheep” と “the sheep that’s red”) や、バイリンガルにおける 2 言語間における翻訳同義語に相当する動詞 (e.g. 英語・スペイン語; 英語・オランダ語) 等を材料として用いた検証も行われ、その存在が確認されている (Cleland & Pickering, 2003; Hartsuiker, Pickering, & Veltkamp, 2004; Schoonbaert, Hartsuiker, & Pickering, 2007)。

HI 言語を主な研究対象として発展してきた SP に関する文産出研究では、文完成課題、文再生課題と絵の描写課題が多く用いられている。HI 言語の先行研究において、文完成課題では主語と主要部である動詞を呈示した後で (Pickering & Branigan, 1998), 文再生課題では全文を呈示して (Chang, Bock, & Goldberg, 2003), また絵の描写課題では具体的な動作もしくは動詞を呈示した後で (Bock, 1986; Hartsuiker, et al., 2004) 課題の遂行が求められた。つまり、HI 言語を用いた研究においては、具体的な事象そして使用される動詞がほぼ決まっており、発話者に求められる課題の遂行はターゲット動詞に用いる統語構造を選び出して産出することである。このような状況下で、SP 効果が観察された時、プライム・ターゲット間の動詞が異なっている場合においても、結合ノード間の活性化ならびにその残留活性値の利用が、動詞のレンマノードと結合ノード間のリンクを経由して可能である。すなわち、活性拡散に基づいた残留活性値モデルによって説明することが可能となる。

2.2. 本研究の特徴

他方、前述のように HF 言語である日本語においても、SP 効果が文再生課題 (Yamashita, Chang, & Hirose, 2005) と絵の描写課題 (Tanaka, 2007) を方法として用いた研究で確認されている。HI 言語と同様、文再生課題では、全文を呈示して、絵の描写課題では具体的な動詞を呈示した上、参加者に課題の遂行

を求めている。つまり、HI 言語を用いた先行研究と同様、動詞の役割に重点を置き、残留活性化モデルによって観察された SP 効果の説明が可能である。

しかし日本語においては、文完成課題を用いることによって動詞以外の要素（例えば、主語、目的語）を呈示し文の完成を求め、動詞の産出を促すことが可能である。このような条件下で、SP 効果が生じた場合、具体的な動詞もしくは動作が手がかりとして与えられていないため、どのようにして結合ノードの活性化が産出される動詞に影響を及ぼし、先行する文と同じ統語構造の選択を促し、結果的に SP 効果をもたらすのかが不透明である。もし日本語のように動詞の呈示が行われない文完成課題においても SP 効果が観察されるなら、動詞の産出に関して、もしくは産出する手がかりを与える別の要因が介在している可能性が示唆される。

日本語の文理解過程について検討した Kamide & Mitchell (1999) は、“教授が学生に図書館司書が貸した珍しい古文書を見せた”のような、名詞句の“学生に”が従属節動詞（貸す）と主節動詞（見せた）のどちらの項としても付与できる曖昧な構造において、名詞句の格助詞が重複する（“教授が”と“図書館司書が”）という統語的な手がかりを用いて、主要部である動詞の前における文解析を実証した。さらに、前述のような主要部前解析では、名詞句の語彙情報や格助詞を手がかりとして、後続して入力できる可能性がある語の予測をするという形をとり、動詞の項構造の予測も逐次的に語が入力されると同時に行われるとされている (Mazuka & Itoh, 1995; 中條, 1993)。

従って、日本語において文完成課題を用いて動詞の産出を求めた場合、呈示された名詞句の語彙情報と格助詞を処理することによって、後続要素として産出される動作とそれを表す動詞の候補群（先行する名詞句と意味上、項構造上が合致するもの）が予測によって活性化され、具体化されていくことが考えられる。そして、先行する文によって予め活性化された結合ノードが、予測によって活性化された動詞の候補からその結合ノードに連結している動詞の産出に有利に働くことが考えられる。例えば、先行する文において“被告が弁護士によって救われた”が産出された時に、“救う”という動詞が、受動態と能動態の結合ノードと連結しているが、受動態として産出されたために、受動態の結合ノードが活性化される。そして、後続する未完成文“ピッチャーが監督に”を処理することによって、能動態と受動態の結合ノードと連結している幾つかの動詞の候補（例えば、怒る、抗議する、挨拶する）が予測によって活性化される。予測によって活性化された動

詞の候補の中で、“ピッチャーが監督に”という文において受動態動詞として産出することが妥当な動詞が、受動態の結合ノードに残留する活性化の影響を受け、その産出が有利となる。その結果、“怒られる”のような形で動詞が産出され、SP 効果が生じる。つまり結合ノードの活性化と日本語における予測メカニズムが相互に影響を及ぼした結果、動詞の呈示が行われなくても、SP 効果を生じさせることが可能となると考えられる。

このように、日本語において文完成課題を用いることは、動詞の呈示を行った先行研究と異なる観点から残留活性化モデルについて検討すると共に、モデルに基づく SP 効果の説明の一般性を検証することが可能である。さらに、文理解時の予測メカニズムと文産出の関係について検討する有益な手がかりを提供することにも繋がる。具体的には、本研究では、文完成課題を用いて日本語受動文における SP 効果の有無を確認することで、HF 言語における残留活性化モデルの適用の可否、そして結合ノードと動詞のレンマノード間における活性化が伝わるメカニズムについて検討する。

3. 実験 1

3.1. 目的と仮説

実験 1 では、日本語における SP 効果の有無とその生起メカニズムについて検討する。日本語において、主要部（動詞）が入力される前に行われる予測メカニズムと活性化された結合ノード（例えば、受動態）が相互に影響を及ぼし、結合ノードに連結する動詞（受動態動詞）の産出を促すため、SP 効果が観察されるの実験仮説を提案し、その検証を試みる。

3.2. 方法

3.2.1. 実験参加者

日本語を母語とする大学生および大学院生 20 名であった（男性 5 名、女性 15 名）。

3.2.2. 刺激

24 組の項目を用いた。各項目は、2 つの名詞句からなる未完成文のプライム 2 つとターゲット 1 つから構成されていた。プライムは、それぞれ能動文もしくは受動文でのどちらか一方で完成するのが最も自然な未完成文であった。ターゲットは、能動文もしくは受動文のどちらでも完成することが可能な未完成文であった（表 1）。先行研究で指摘されたように、名詞句の有生性が受動文の産出に影響するため、動作主と被動者の両方に有生名詞を用いた (Ferreira, 1994)。

刺激の呈示には、項目 24 組（能動文プライムもしくは受動文プライムとターゲット）と 96 のフィルター未完

表1 刺激例

刺激タイプ	例
能動文プライム	弁護士が被告を ...
受動文プライム	被告が弁護士によって ...
ターゲット	ピッチャーが監督に ...

成文からなる144試行のリストを2つ作成した。2つのリスト内では、各項目が一回のみ使用された。つまり、各リストにおいて、24組の項目の内訳は、12組の項目が能動文プライムであり、12組の項目が受動文プライムであった。96のフィラーは、名詞句1つと、名詞句もしくは副詞句の組合せからなる語句2つの未完成文を用いた。具体的には、“生き物(もの)+場所”、“生き物+副詞”など11タイプの組合せを用いて作成した。フィラーのプライム試行の直後にターゲット試行が呈示され、項目と項目の間には3-5つのフィラー試行が呈示された。リスト内の項目ならびフィラー試行の呈示順序は参加者間ではランダムであった。項目と項目の間に3-5つのフィラー試行の呈示間隔は、3, 4, 5が各8回ずつであり、その出現の順序がランダムであった。プライムタイプはそれぞれ参加者内、項目内要因であった。

3.2.3. 手続き

個別実験であった。参加者には、日本語母語者の文産出についてのデータ収集を実験の目的として伝えた。刺激は、パソコン画面に視覚呈示された。まず、パソコンの画面に短いハイフンの列が(“-----”)呈示される。参加者がスペースキーを押すと、画面に未完成文が呈示される。参加者には、未完成文を復唱した上、そのまま続けて文を口頭で完成するよう教示した。文の完成が終了すると、もう一度スペースキーを押して、次の試行へ進むように教示した。

文を完成する時に、以下の3つの点において参加者に注意するように促した。まず、日本語として自然な文をできるだけ速く完成させること。次に、完成させる内容は自由であるが、最初に頭に浮かんだ文を産出するように、言い直しならびにじっくり考え込むことをしないこと。最後に、文を完成させる時、同じ語句の繰り返しをできるだけ避けること。

回答は全試行にわたって録音された。本実験の前に練習試行(4つ)が行われた。

3.2.4. 採点

参加者の回答が書き起こされ採点された。

産出された文が受動文、能動文とその他の3つのカテゴリに分類された。判定基準は、主語と目的語の意味役割がそれぞれ被動者と動作主とであり、動詞が受

動文として語尾変化した文が受動文として分類され、その逆のパターンが能動文として分類された。以上の条件に当てはまらない産出は、全てその他として分類された(“ピッチャーが監督に指導を受けた”)のような意味役割が受動文に相当するが、受動態動詞としての動詞活用形が観察されなかった文もその他として分類された)。

3.3. 結果と考察

能動文・受動文プライム試行において、各条件240文、計480文が産出された。能動文プライム条件は、能動文235文(98%)、その他の文5文(2%)であり、受動文プライム条件は、受動文208文(87%)、その他の文32文(13%)であった。その他に分類されたプライム試行の直後のターゲット試行を分析から除いた。分析の対象となった能動文プライム条件235試行において産出されたターゲット文の内訳は、能動文139文(59%)、受動文74文(32%)、その他の文22文(9%)であり、受動文プライム条件208試行において産出されたターゲット文の内訳は、能動文79文(38%)、受動文103文(49%)、その他の文26文(13%)であった。プライムタイプにおける受動文ターゲットの産出割合を従属変数として1要因分散分析を行った結果、プライムタイプの主効果は参加者分析及び項目分析で有意であった($F_1(1,19)=9.15, p<.001; F_2(1,23)=14.85, p<.001$)。つまりプライムが能動文の時よりもプライムが受動文の時に、参加者はターゲット試行において多く受動文を産出することが明らかになった(表2)。

表2 受動文の産出割合と標準偏差

プライムタイプ	受動文の割合	標準偏差
能動文	.32	.47
受動文	.49	.50

プライムが受動文の後ではプライムが能動文の場合より、ターゲットにおいて受動文を産出する傾向が増えることが明らかになり、日本語の受動文におけるSP効果が確認された。この結果は、結合ノードと動詞のレンマノード間における活性化拡散のモデルがHF言語である日本語においても適用可能であることを示唆していると考えられる。残留活性化値モデルに基づくSP効果の説明が正しければ、この結果は、結合ノードの活性化と文理解時の予測メカニズムとの相互作用によるものである。つまり、具体的な動作もしくは動詞を手かがりとして与えられていない場合、未完成文として呈示される名詞や格助詞などの情報に基づいて予測された動詞の候補が、先行する文によって予

め活性化された結合ノードから影響を受け、SPが生じるとする実験仮説が支持された。

しかしここで、受動文プライムによって受動文の産出が促進された原因をさらに検討すると、可能性は結合ノードの活性化に限られる訳ではないことがわかる。実験1で用いた刺激において、能動文プライムと受動文として完成されたターゲットとの間では、動作主と被動者の意味役割の順序が異なるのに対して、受動文プライムと受動文として完成されたターゲット間では意味役割の順序が一致している。例えば、能動文プライム（弁護士が被告を救った）における意味役割の順序は“動作主（弁護士）－被動者（被告）”となっているのに対して、受動文プライム（被告が弁護士によって救われた）と受動文として完成されたターゲット（ピッチャーが監督に怒られる）間における意味役割の順序は“被動者（被告、ピッチャー）－動作主（弁護士、監督）”となっている。このため、実験1におけるSP効果は、意味役割の順序の一致による効果として生じた可能性がある。

意味役割がSP効果に与える影響について、先行研究間では、異なる結果が得られている。Bock & Loebell (1990) は、場所を示すby構文プライム（The 747 was landing by the control tower.）が、受動文プライム（The 747 was alerted by the control tower.）と同等に、受動文の産出を増加させたことから、SP効果にとって意味役割の違いが重要な役割を果たさないことを指摘した。他方、Chang et al. (2003) は、プライムにおける意味役割の順序がSP効果に影響を与えるデータを提供している。具体的には、意味役割の順序が「主題（polish）－場所（table）」からなるプライム文（The maid rubbed polish onto the table.）が、意味役割の順序が“場所（table）－主題（polish）”からなるプライム文より（The maid rubbed the table with polish.）、意味役割の順序が同じ“主題（straw）－場所（wagon）”であるターゲット文（The farmer heaped straw onto the wagon.）の産出を強く促すことが確認された。この結果は、プライムにおける意味役割の順序がターゲットの意味役割の順序に作用して、順序が同じ文の産出を容易にし、SP効果に影響を与えることを示唆した。

上述のように、実験1で得られたSP効果には、結合ノードの活性化と予測メカニズム相互作用による効果と、受動文プライムの“被動者－動作主”という意味役割の順序の効果という2つの効果が混在している可能性がある。後者の場合、単に“被動者－動作主”という意味役割の順序がプライムされることによって、SP効果を引き起こすことが可能であり、未完成

文として呈示された名詞や格助詞などの情報に基づいて後続する動詞に対する予測を必ずしも必要とするものではない。この2つの効果が実験1で得られたSP効果とどのように関わりを持っているかについて検証するために、実験2では比較的語順が自由とされる日本語の特徴を利用して、プライム試行とターゲット試行間で被動者と動作主の配置が異なる材料を用いて、SP効果の生起メカニズムについてさらなる検討を行う。

4. 実験2

4.1. 目的と仮説

実験2では、実験1で確認されたSP効果の生起メカニズムについて、意味役割の順序による影響を検討することを目的とし、2つの実験仮説を提案し、SPを生起させる決定的な要因について検討する。

仮説1：日本語におけるSP効果は、結合ノードと予測メカニズムが相互に影響を及ぼした結果によって生じるため、プライム試行とターゲット試行の間における意味役割の順序の異同を問わず、SP効果がみられる。

仮説2：実験1のような具体的な動詞の呈示が行われない場合、プライム試行で呈示された2つの名詞句の意味役割の順序がSP効果の有無に大きな影響及ぼす。そのため、プライム試行とターゲット試行の間における意味役割の順序が異なる場合、SP効果が消失する。

4.2. 方法

4.2.1. 実験参加者

日本語を母語とする大学生および大学院生18名であった（男性4名、女性14名）。

4.2.2. 刺激

実験1と同様24項目を用いた（実験1においてその他の産出割合が高かったプライム文1つとターゲット3つの名詞句をそれぞれ類似する名詞句に置き換えた）。受動文プライムにはかき混ぜ語順を用いた。これにより、意味役割の順序は、実験1とは異なり、能動・受動文プライムとして呈示された2つの名詞句の意味役割の順序がそれぞれ“動作主－被動者”と統制されている。

表3 刺激例

刺激タイプ	例
能動文プライム	弁護士が被告を ...
受動文プライム	弁護士によって被告が ...
ターゲット	ピッチャーが監督に ...

項目とリストの呈示順序は、実験1と同様であり、参加者の間ではランダムであった(表3)。

4.2.3. 手続きと採点

実験1と同様。

4.3. 結果と考察

能動文・受動文プライム試行において、各条件216文、計432文(プライムの産出におけるその他の産出割合が30%以上であった参加者1名のデータを分析から除外した)が産出された。能動文プライム条件は、能動文213文(99%)、その他の文3文(1%)であり、受動文プライム条件は、受動文164文(76%)、その他の文52文(24%)であった。その他に分類されたプライム試行の直後のターゲット試行を分析から除いた。分析の対象となった能動文プライム条件213試行において産出されたターゲット文の内訳は、能動文147文(69%)、受動文45文(21%)、その他の文21文(10%)であり、受動文プライム条件164試行において産出されたターゲット文の内訳は、能動文89文(54%)、受動文59文(36%)、その他の文16文(10%)であった。実験1と同様に、プライムタイプにおける受動文ターゲットの産出割合を従属変数として1要因分散分析を行った。その結果、プライムタイプの主効果は参加者分析及び項目分析で有意であった($F_1(1,17)=6.84, p<.05; F_2(1,23)=11.67, p<.005$)。つまり、プライムが能動文の時よりもプライムが受動文の時に、参加者はターゲット試行において多く受動文を産出することが明らかになった(表4)。

表4 受動文の産出割合と標準偏差

プライムタイプ	受動文の割合	標準偏差
能動文	.21	.40
受動文	.36	.48

プライム文とターゲット文間における意味役割の順序が異なる場合においても、日本語の受動文におけるSP効果が確認され、実験仮説1が支持された。参加者は、プライムが受動文の後では、プライムが能動文の場合よりも、ターゲット試行において受動文を多く産出していた。この結果は、実験1におけるSP効果は、結合ノードの活性化と予測メカニズムが影響し合った結果によって生じるものであり、プライム文とターゲット文間における意味役割の順序の一致がSP効果を生起させる決定的な要因ではないことを示唆している。

一方、実験1における受動文ターゲットの産出割合(受動文プライム:49%;能動文プライム:32%)に

比べて、実験2におけるそれぞれの産出割合(受動文プライム:36%;能動文プライム:21%)が数字上減少している。意味役割の順序を統制したことがSP効果に与える影響を検定するため、能動文・受動文プライム間における受動文の産出割合の差を、先行研究に従ってSP効果の大きさとしてみなし(Pickering & Ferreira, 2008)、それぞれの実験におけるSP効果を算出した(実験1:18%;実験2:15%)。実験間におけるSP効果を従属変数として1要因分散分析を行った。その結果、実験間の主効果は参加者分析及び項目分析において有意ではなかった($F_1(1,36)=0.05, ns; F_2(1,46)=0.40, ns$)。つまり、意味役割の順序がプライム文とターゲット文間で異なることがSP効果に大きな影響を及ぼさなかったことを示唆した。このことは、SP効果における意味役割の影響を否定するBock & Loebell (1990)の結果と一致する。本実験の結果から、実験仮説2は支持されなかったといえる。

以上のことをまとめると、実験2の結果は実験1と同様に、残留活性値モデルが日本語のようなHF言語において適用可能であること、そして、HI言語と同様にレンマ層において動詞の統語情報を貯蔵する結合ノードが存在し、それが異なる動詞間で共有され、SP時に活性拡散の形で統語構造の選択に影響を及ぼしていることを強く示唆している。このような活性拡散のメカニズムを説明する可能性の一つとして、HF言語の文理解に対して先行研究で確認された予測メカニズムが、活性化する結合ノードと相互作用し、具体的な動詞もしくは動作を呈示した場合と似たような働きをし、SP効果をもたらす強力なものであることが示唆された。

5. 総合考察

本研究では、HF言語である日本語においてSP効果が現れるかを確認し、動詞の呈示が行われない場合でも残留活性値モデルが適用できるかを検討するため、2つの文産出実験を実施した。実験1では、文完成課題を用いて、能動・受動文の産出においてSP効果が生じることを明らかにした。この結果は、SP効果の生起メカニズムとして、残留活性値モデルが適用可能であることを示唆するものであった。検討を通して、具体的な動詞もしくは動作が手がかりとして呈示されてない状況下で、活性拡散を可能にしたのが、後続動詞の候補群を活性化させる名詞や格助詞等の情報に基づいた予測であることが示唆された。そこで実験2では、SP効果を生起させる決定的な要因を探るために、実験1で得られたSP効果を細分化し、意味役

割の順序の一致による SP 効果への影響を排除して検討した。結果として、意味役割の順序の一致が SP 効果を生起させる決定的な要因ではないことが明らかにされた。

日本語における SP 効果は、文再生課題 (Yamashita, Chang, & Hirose, 2005) と絵の描写課題 (Tanaka, 2007) など動詞を呈示する手法を用いた研究で確認されている。動詞の産出を促す文完成課題を用いた本研究において、先行研究と同様 SP 効果が得られたことは、SP 効果が日本語においても様々な課題によって確認することが可能であり、頑健な効果であることを示している。さらに、本研究における SP 効果は、全文もしくは具体的な動詞を呈示した先行研究と異なっており、動詞の呈示が行われない文完成課題において観察されたため、HF 言語の主要部後置の特性を利用して、残留活性値モデルの有効性を HI 言語と異なる角度から検討することを可能にした。その結果、具体的な動詞もしくは動作が手がかりとして与えられていない場合、残留活性値モデルにおける結合ノードと文理解時の予測メカニズムが相互に呼応した形で、SP 効果が生じることが示唆された。

残留活性値モデルにおける結合ノードについては、Pickering & Branigan (1998) は、結合ノードには動詞の統語規則 (syntactic rules) が符号化され貯蔵されていると述べている。例えば、PO の結合ノードでは、“NP_PP” のような“名詞句-前置詞目的語句”、DO の結合ノードでは、“NP_NP” のような“名詞句-名詞句”からなる構成素の連続が規則として符号化されている (図 1)。従って、本研究で得られた SP 効果が、動詞のレンマノードと連結している“能動態”と“受動態”のような結合ノードの存在によるものとして考えられる。

日本語の能動・受動態の結合ノードについては、Branigan, Pickering, & Tanaka (2008) が、文再生課題から得られたデータを元に検討を行っている。例えば、Branigan, et al. (2008) は統語情報が貯蔵されているレンマ層において、“TUKAMAERU” (捕まえる) は、“TUKAMAERU” のレンマノードが、能動・受動態といった構文を規定する結合ノード以外に、“subject-first” (主語-非主語) と “object-first” (非主語-主語) のように語順を規定する結合ノードとも直接連結していると述べている (図 2)。つまり、SP 効果の生じる過程として、先行する文において動詞 “TUKAMAERU” を処理する時に、“能動態” もしくは “受動態” の結合ノードのみならず、“主語-非主語” もしくは “非主語-主語” の結合ノードも活性化される。そのため、後続する文の産出時に、後続動詞のレンマ

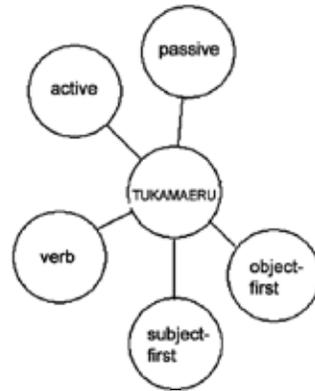


図2 “TUKAMAMERU” の統語情報の貯蔵形式の一例 (Branigan, Pickering, & Tanaka, 2008, p.185)

ノードが、構文 (文法機能) を規定する結合ノードと語順を規定する結合ノードの双方から残留活性値の影響を同時に受ける。つまり、“受動態” + “主語-非主語” プライム文より “受動態” + “非主語-主語” プライム文後に “受動態” + “非主語-主語” 文が多く産出されることとなる。以上のことをうけて、Branigan, et al. (2008) は文産出時、文法機能と語順を規定する処理が同時に行われることを主張した。

だが、文産出モデルの多くは、文法機能と語順を規定する処理が別々の段階で行われていることを仮定している (e.g. Bock & Levelt, 1994)。本研究の実験 2 では、意味役割の順序を統制するために、かき混ぜ文である受動文プライムを用いた。そのため、受動文プライムでは、“非主語-主語” (意味役割において “被動者-動作主”) となる) の語順であるに対して、受動文として産出されるターゲットでは “主語-非主語” の語順となっている。もし、Branigan et al. (2008) で提唱されたように、動詞のレンマノードが語順を規定する結合ノードと直接連結しているならば、実験 2 における SP 効果と、“主語-非主語” の語順が一致している実験 1 における SP 効果との間で、SP 効果の差がみられることが予測される。しかし、実験 1 と実験 2 の間で、SP 効果に大きな違いがみられなかった。このことは、Bock & Levelt (1994) 等従来の文産出モデルで提唱された “主語・非主語” のような語順を規定する段階が、受動・能動態のような文法機能を規定する段階とは異なる段階である主張を支持している。同様に、Deng, Ono, Tamaoka, Miyaoka, & Sakai (2009) は、絵描写課題を用いて、“主語・非主語” の語順が独立した要因としてプライムされる可能性について検討を行った。その結果、“能動態” + “主語-非主語” プライム文より “受動態” + “非主語-主語” プ

ライム文後に“能動態”+“非主語—主語”文が多く産出され、能動・受動態から独立して、語順が独立した要因としてプライムできることが確認された。以上のことをまとめると、本研究においてSP効果に影響を及ぼした能動・受動態の結合ノードには、少なくとも能動・受動態を規定する段階では、“主語—非主語”と“非主語—主語”のような語順情報を区別する情報が符号化されていないことが示唆された。

Kamide & Mitchell (1999) 等日本語の文理解の先行研究に基づいて、本研究では、文理解時の予測メカニズムが残留活性化値モデルにおける結合ノードと相互に呼応した形で、つまり文理解と文産出時の処理が影響しあい、SP効果が生じたのではないかと議論した。このような文産出システムと文理解システムの関係は、HI言語を中心に文理解時に入力される要素への予測を助ける形で文産出システムも活性化されるとする Pickering & Garrod (2007) のモデルを支持するものである。Pickering & Garrod (2007) は、文理解が行われる過程で、文産出のシステムも同時に活性化され、後続する語、文法カテゴリ、文の意味などに対する予測を手助けすると指摘している。一方、本研究は産出課題を用いているとしているが、2つの名詞句からなる未完成文を参加者に呈示して、動詞を含めた後続要素の産出を促しているため、名詞句を理解すると同時に産出を求める作業が必要とされた。これによって通常の理解過程に比べて、より強力な予測メカニズムが働き、具体的な事象もしくは動詞が呈示されない場合でも動詞のレンマノードと結合ノード間における活性化の拡散が可能となったとも考えられる。

最後に今後の検討課題として、本研究で採用した活性化値残留モデルとは異なるモデルに対して、この結果がどのような関わりを持つかについて述べておきたい。SP効果の生起メカニズムの有力な説明モデルとしては、潜在学習の観点から捉えるモデルも提案されている (Bock & Griffin, 2000)。具体的には、先行する文を処理する際に用いる語の配置と意味を組み合わせる手続きが自動化され、後続する文の処理に影響を及ぼす潜在学習の観点によるものである。手続きが潜在的に学習されるため、言語学習における自動化のプロセスを探る方法として、SP効果が潜在学習のモデルによって位置づけられている。潜在学習の観点によれば、実験1と実験2の結果が、受動文を産出する手続きの一環として、プライム試行とターゲット試行における被動者と動作主のどちらが文中で先行するかを定める時の手続き、もしくはガ格をとる名詞句に被動者としての意味役割を与える手続きがプライム試行の処理を通して潜在的に学習され、その手続きがター

ゲット試行においても適用されたため、SP効果が生じたとして解釈することが可能である。最近では、Hartsuiker, Bernolet, Schoonbaert, Speybroeck, & Vanderlindt (2008) が、2つのモデルを混合したモデルを提唱した。このように、SP効果の生起メカニズムについては、まだ一致した見解が得られてない。本研究で観察されたSP効果は、潜在学習のモデルとも混合モデルとも矛盾するものではないが、日本語における活性化残留モデル以外のモデルの適用の可能性についてはさらなる検証が必要である。そして、本研究で論じてきたように文理解時の予測メカニズムと活性化した結合ノードが相互に影響し合うことが要因となって、SP効果が生じたとする解釈について、このような要因が他の言語・異なる課題においても同様な働きをするか否かについてさらなる検討が必要だと思われる。

本研究の結果と意義は次のようにまとめられる。

1. 本研究では、HF言語である日本語においてSP効果が生じることを確認した。この結果は、HI言語のみならずHF言語においても結合ノードに基づく残留活性化値モデルの適用が可能であること、すなわちこのモデルに基づくSP効果の説明の一般性を示唆するものであった。
2. HF言語である日本語の特性を利用して、具体的な動詞もしくは動作の呈示が行われない文完成課題においてもSP効果が観察されることを初めて示した。このような効果がなぜ生じたのかを議論する過程で、活性化残留モデルにおける結合ノードの働きと、候補動詞群を活性化させる強力な文理解の予測メカニズムが相互に呼応した形で、文産出時に活性化の拡散が引き起こされる可能性を指摘した。
3. 産出メカニズムと予測メカニズムが相互に影響しあうというこの可能性は、産出システムと理解システムが文産出に同時にかかわると述べる Pickering & Garrod (2007) のモデルを支持するものであった。

【引用文献】

- Bock, J. K. (1986). Syntactic persistence in language production. *Cognitive Psychology*, *18*, 355-387.
- Bock, K. (1989). Closed-class immanence in sentence production. *Cognition*, *31*, 163-186.
- Bock, K., & Griffin, Z. M. (2000). The persistence of structural priming: transient activation or implicit learning? *Journal of Experimental Psychology: General*, *129*, 177-192.

- Bock, J. K., & Levelt, W. J. M. (1994). Language production: grammatical encoding. In M. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp.945-984). Academic Press, San Diego.
- Bock, J. K., & Loebell, H. (1990). Framing sentences. *Cognition*, **35**, 1-39.
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., & Tanaka, M. (2008). Contributions of animacy to grammatical function assignment and word order during production. *Lingua*, **118**, 172-189.
- Chang, F., Bock, K., & Goldberg, A. E. (2003). Can thematic roles leave traces of their places? *Cognition*, **90**, 29-49.
- Cleland, A. A., & Pickering, M. J. (2003). The use of lexical and syntactic information in language production: Evidence from the priming of noun-phrase structure. *Journal of Memory and Language*, **49**, 214-230.
- Deng, Y., Ono, H., Tamaoka, K., Miyaoka, Y., & Sakai, H. (2009, March). *Does structural priming override conceptual constraints? A Case of passive sentence production in Japanese*. Poster presented at the CUNY Sentence Processing Conference, Davis, CA.
- Ferreira, F. (1994). Choice of passive voice is affected by verb type and animacy. *Journal of Memory and Language*, **33**, 715-736.
- Hartsuiker, R. J., Pickering, M. J., & Veltkamp, E. (2004). Is syntax separate or shared between languages? Cross-linguistic syntactic priming in Spanish-English bilinguals. *Psychological Science*, **15**, 409-414.
- Hartsuiker, R. J., Bernolet, S., Schoonbaert, S., Speybroeck, S., & Vanderelst, D. (2008). Syntactic priming persists while the lexical boost decays: evidence from written and spoken dialogue. *Journal of Memory and Language*, **58**, 214-238.
- Kamide, Y., & Mitchell, D. C. (1999). Incremental pre-head attachment in Japanese parsing. *Language and Cognitive Processes*, **14**, 631-662.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, **22**, 1-75.
- MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J., & Seidenberg, M. S. (1994). Lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, **101**, 676-703.
- Mazuka, R., & Itoh, K. (1995). Can Japanese speakers be led down the Garden Path? In R. Mazuka & N. Nagai (Eds.), *Japanese Sentence Processing* (pp.295-329). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Pickering, M. J. & Branigan, H. P. (1998). The representation of verbs: Evidence from syntactic priming in language production. *Journal of Memory and Language*, **39**, 633-651.
- Pickering, M. J., & Ferreira, V. S. (2008). Structural priming: a critical review. *Psychology Bulletin*, **134**, 427-459.
- Pickering, M. J., & Garrod, S. (2006). Do people use language production to make predications during comprehension? *Trends in Cognitive Sciences*, **11**, 105-110.
- Schenkein, J. (1980). A taxonomy for repeating action sequences in natural conversation. In B. Butterworth (Ed.), *Language production* (Vol. 1, pp.21-47). London: Academic Press.
- Schoonbaert, S., Hartsuiker, R. J., & Pickering, M. J. (2007). The representation of lexical and syntactic information in bilinguals: Evidence from syntactic priming. *Journal of Memory and Language*, **56**, 153-171.
- Tanaka, M. (2007). *The representation of conceptual and syntactic information during sentence production*. Ph. D. dissertation, The University of Edinburgh.
- 中條和光 (1993). 意味記憶における動詞の記憶について 基礎心理学研究, **11**, 103-111.
- Weiner, E. J., & Labov, W. (1983). Constraints on the agentless passive. *Journal of Linguistics*, **19**, 29-58.
- Yamashita, H., Chang, F., & Hirose, Y. (2005, March). *Producers build structures only with overt arguments*. Poster presented at the CUNY Sentence Processing Conference, Tucson, AZ.