

■ワークショップ

言語学と認知神経心理学

萩原裕子*

要旨: 生成文法理論にもとづいた認知神経心理学的研究について、筆者の最近の研究事例を中心に概観する。失文法ブローカ失語にみられる電文体発話では、言語の種類を問わず、文の階層構造上、高い位置にある要素（補文辞や終助詞など）ほど失われやすく低い位置にある要素（名詞、動詞、否定、時制など）は保持されやすい。失文法患者の構文理解には特異的な統語演算のアルゴリズムが働いている。文のみならず単語の処理にも Broca 領域が関与している。健常者を対象とした事象関連電位による実験から、時間的・空間的にも文法処理と意味処理が脳内で分離している可能性が示唆された。言語理論にもとづいた認知神経心理学の研究の進展が期待される。

神経心理学 14 ; 88-95, 1998

Key word : 生成文法理論, 失文法ブローカ失語, 文法演算処理, Broca 領域, 事象関連電位
generative grammar, agrammatic Broca's aphasia, grammatical computational operations, Broca's area, Event-related potentials

I はじめに

私たちが普段つかっている言葉は、内容的に多様であり、構造的に複雑であり、一見すると無秩序であるかのように思われる。しかし、発話の背後には厳密な規則性が内在している。言葉は「規則に則した (rule-governed)」営みである。言葉の持つ規則性は一般に「文法」と呼ばれ、単語の辞書の意味や言語的推論などとはその性質を異にする。言語学の領域において、この「文法」の生物学的基盤を解明しようとしているのが、「生成文法」とよばれる言語理論である（萩原, 1998a の解説を参照されたい）。

本稿では、筆者の最近の研究事例を中心に、生成文法理論にもとづいた失語症の研究、および認知神経心理学的研究とはいかなるものかを概観し、今後の研究の方向性を示したい。

II 文法の規則性と失文法

1. 階層構造とその喪失

文は、表面的にみると語が一行に並んでいる

に過ぎないようだが、語や構成素にかんする配列順序、まとまり具合、文法範疇という3種類の情報にもとづいて構造が決定されており、その構造は階層性をなしている。表1をご覧いただきたい。例えば、日本語でも英語でも同じように動詞や名詞といった統語範疇はあるが、文中の位置が異なる。動詞が日本語では文末に現れ、英語では目的語の前にくる。動詞と名詞で動詞句がつくられ、名詞と前・後置詞で一つの構成単位をなす。これは両言語に共通であり、異なるのはその順序だけである。図1に示すとおり、生成文法では共通な部分、つまり言語に普遍的な部分を「Xバー原理」と呼び、異なる語順はその可変部の「主要部のパラメータ」によって保証されるとする。

Broca 領域とその周辺に病変部位を有する失文法 Broca 失語症患者の発話では、Xバー原理および主要部のパラメータ（語順）は言語の種類を問わず強固に保持されている。このことは、脳損傷後も階層構造、つまり文法の知識は保持されていることを意味している。しかし一

1998年5月22日受理

Linguistics and Cognitive Neuropsychology

* 東京都立大学人文学部, Hiroko Hagiwara: Faculty of Humanities and Social Sciences, Tokyo Metropolitan University
(別刷請求先: 〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1 東京都立大学人文学部 萩原裕子)

表1 語順にみる規則性

句の種類	日本語	英語
名詞句	社長の家	<u>the house</u> of the president
動詞句	りんごを <u>食べる</u>	<u>eat</u> apples
形容詞句	次郎より <u>高い</u>	<u>taller</u> than Jiro
前・後置詞句	北海道 <u>から</u>	<u>from</u> Hokkaido
関係節	明が <u>読んだ</u> 本	<u>the book</u> which Akira read
従属節	私が <u>結婚した</u> 時	<u>when</u> I got married
補文辞句	私が本を <u>読んだこと</u>	<u>that</u> I read the book

下線部が主要部

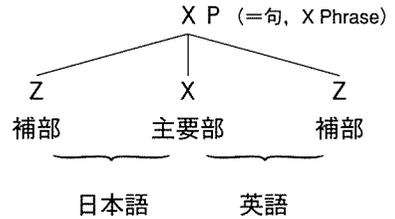


図1 Xバー原理(文の階層性)

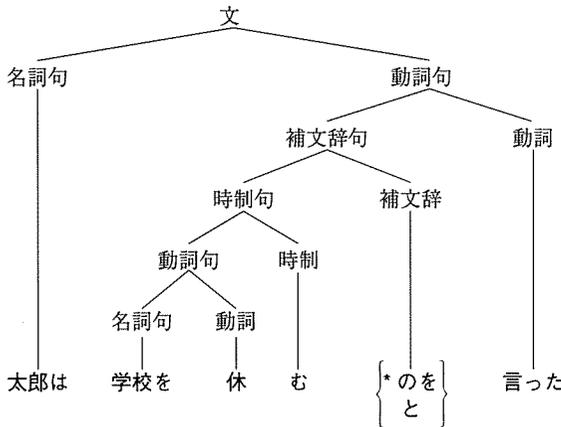


図2 日本語の文の構造の例 (*印は非文あるいは非文となる項目を表す)

方で、患者は、階層上高い位置にあらわれる補文辞コト、ノ、ヨウ、トや疑問詞ナニとともに現れる終助詞カを省略したり、これらが誤って用いられている文を正しいと判断する傾向があることも明らかになった(図2)。これらの事実をもとに、筆者は「失文法患者は、作業記憶容量が減少しており、そのために、小さい構造の方が大きい構造よりも扱いやすい」という言語使用レベルにおける「経済性」の仮説を提案した(Hagiwara, 1995; 萩原, 1995)。その後、興味深いことに、ヘブライ語やオランダ語やスウェーデン語などの失文法患者にも、現れ方は違っても同じような階層性と障害の対応関係がみられるという報告が相次いだ(Friedmann et al, 1997など)。この仮説は、これまで各言語で個別的に捉えられていた現象に、統一的かつ原理的な説明を与えることができること、またこれまで漫然としていた文法障害の個人差を明示

的に捉えることができるという点で欧米では高く評価された(Kean, 1995; Kolk, 1998)。

2. 文の解釈における障害：失文法的理解

生成文法では、(1 b)の受動文は(1 a)の能動文から派生されてできると捉える。(1 a)の基底形で目的語の位置にあった名詞句は、(1 b)では主語の位置に移動し、残された痕跡(trace, t)とその名詞句との間に連鎖(chain)が形成される。この連鎖を介して、動詞から主語名詞句への意味役割付与が行われる。

- (1) a. 太郎が リンゴを 食べた。
- b. リンゴが 太郎に t 食べられた。

連鎖

失文法 Broca 失語症患者が文を理解する際に、(2)のような構文には、チャンスレベル以上の高い正答率を示す一方で、(3)のような構文の理解は、チャンスレベルに留まっている(Hagiwara, 1993ab; Hagiwara et al, 1990)。

- (2) a. お母さんが男の子を押した。
- b. 男の子がお母さんに寝込まれた。
- c. お母さんが息子に事故を起こされた。
- d. 子供が父親を恐れている。
- e. 竹が木を支えている。
- (3) a. 男の子をお母さんがt押した。
- b. 男の子がお母さんにt押された。
- c. 男の子がお母さんにt足を踏まれた。
- d. 男の子がお母さんにt本を汚された。
- e. 父親が子供にt恐れられている

表2 失語症患者の文理解の成績

文タイプ	名詞句の移動	基準	Broca 失語患者					Wernicke 失語患者			
			TK	KK	HK	KS	平均	HA	TY	TS	平均
(2) a	-	良好	100	100	100	100	100	100	83	67	83
(3) b	+	チャンスレベル	67	67	67	50	63	100	17*	50	56
(3) c	+	チャンスレベル	67	67	50	50	58	83	50	50	61
(3) d	+	チャンスレベル	67	17	83	33	50	67	50	50	56
(2) b	-	良好	100	100	100	100	100	100	83*	83*	94
(2) c	-	良好	100	100	100	100	100	67	17	50	45

* 意味的な誤りを含む

f. 木が竹に t 支えられている。

(2) の文と (3) の文との本質的な違いは、文頭に名詞句が移動しているか否かである。(3) のような名詞句移動のある文を、患者は正しく理解できないという理由は、ごく簡潔に述べると、健常者の文法では動詞の意味役割が連鎖を介して移動先の名詞句に付与されるのたいして、失文法の文法では、音形のない痕跡は認識されず、したがって連鎖が形成されないため、動詞の意味役割が適切に付与されず、主語と目的語名詞句への意味役割付与は偶然によって正答が得られるチャンスレベル (50% 前後) に留まるといふものである (詳細は、Hagiwara, 1993ab を参照されたい)。このようなパターンは、英語やスペイン語の失文法失語患者にもみられるという (Grodzinsky, 1990; Beretta et al, 1996)。

ここで注目すべきことは、他の条件が等しいなかで、(2) の文は (3) の文より派生の回数が少ないことである。「言語知識」のレベルでは、要素の移動の回数が少ない (2) の方がより経済的な派生によりなりたっている文ということになる。一方、実時間が関係する失文法患者の統語解析でも、(2) の構文の方が理解は良好である。II-1 でみたように発話や文法性の判断においても階層上低い位置にある要素 (名詞、動詞、否定、時制) は保持されていることから、患者にとっては小さい構造の方が扱いやすいと言えよう。「言語使用」のレベルでも、同じような原理が働いているようである。

次に、脳機能との関係で興味深い事実として、Wernicke 失語との比較が挙げられる。表 2 に

示したとおり、Wernicke 失語でも文の理解に困難を示すものの、その障害の性質は明らかに Broca 失語のそれとは異なっている。Wernicke 失語症患者は、各構文にたいする理解度の個人差が大きく、構文間の理解度にも一貫性がない。また意味的な間違いをおかす患者もいる。このことは、とりもなおさず、Wernicke 領域ではなく、Broca 領域が計算システムとしての文法演算処理に直接的に関与している可能性を示している。

III 単語処理における規則性

さて次に、文レベルのみならず、単語レベルでも計算システムとしての規則による演算処理が行われている可能性をみてみよう。ここ数年欧米の研究者の間で論争の的となっているのが、単語処理の型をめぐる問題である。単一機構説と二重機構説と呼ばれるものだが、単一機構説では、言語を含めた認識一般はすべて多重結合ネットワークで説明できるとする。一方、二重機構説では、ネットワークは認めながらも、記号による表示とその変換アルゴリズムからなる「規則の体系」が単語の処理には不可欠であると唱える。

二重機構説を擁護する Pinker (1997) は、英語動詞の過去形を例にあげながら、「計算処理」「連想記憶」「機械的記憶」という 3 つの異なるメカニズムを新たに提案している。それによると、walk, walked にみられる規則変化は、動詞の語幹に屈折接辞-ed を付加すればよいという、完全に生産的な規則による演算処理でおこなわれ、sing, sang, sung のような不規則変化は各べ

表3 MRI / CT 病変部位

対象患者	失語のタイプ	MRI / CT 病変部位
TK, KK, HK, KS	Broca 失語	左前頭葉：中心前回，下前頭回三角部，弁蓋部，島回，深部白質（前頭峽，側脳室前外側部・上部前中 1/3）
HA, TY, TS	Wernicke 失語	左側頭葉：上側頭後部 左頭頂葉：縁上回前部・後部，角回前部
MK, MS, JF	語義失語	左側頭葉：中側頭回後部，下側頭回前部・後部，紡鐘状回，舌状回，海馬傍回，海馬
HF, KM	超皮質性運動失語	左前頭葉：上前頭回（一部），帯状回後部

アが相互に音韻または意味の上で類似しているものどうしが関連づけられたかたちで連想記憶にリスト（辞書登録）され、go, went にみられる補充形は各ペアが一組ずつばらばらに、機械的記憶に蓄えられるというものである。

さて、この2つの仮説は、言語処理の脳内機構について何を予測するのだろうか。単一機構説では、両タイプの動詞を処理する脳内基盤は同じと考えるので、病変部位を異にする失語症でも乖離現象は生じないことになる。一方、二重機構説および Pinker のモデルでは、規則動詞と不規則動詞は、異なる神経系統によって支えられており、脳の別々の領域で処理されると考えるので、病変部位が異なると必然的に何らかの乖離現象が生じることになる。

筆者らのグループでは、これらの仮説を検証するために、ケーススタディーとして日本語の2種類の形容詞派生名詞を取り上げ、詳細な実験を行った（詳細は Ito et al, 1996；萩原, 1997 を参照されたい）。まず、形容詞を名詞化する派生接辞には「-さ」と「-み」（厚さ・厚み）の2種類ある。言語学的にみると、この2つの接辞は形容詞から名詞を派生するという役割は同じであるが、その文法上の性質は大きく異なっている。「-さ」は、新語や複合語を含めたすべての形容詞に付加することができる点で非常に生産性が高く、意味は基体の形容詞（厚い）から予測可能である。一方、「-み」は生産性が低く、意味は予測不可能な場合が多い。このような対比から、「-さ」がデフォルト規則により、また「-み」は連想記憶・アナロジーにより、それぞれ産出・処理されている可能性が高いと考えられる。

このような言語学的知見にもとづいて、まず健常者を対象に次のような例文を用いて実験をおこなった。

(4) ブロック塀は地震に弱い。

今回の震災でその {弱さ／弱み} が証明されてしまった。

(5) 今年の巨人は打線が強い。

高い打率が巨人の {強さ／強み} だ。

(6) この家の壁は厚い。雪国では

このくらいの {厚さ／厚み} が必要だ。

2つの接辞には上述のような意味の差があるため、文脈によって「-さ」の方が容認度が高い文（さ優先文（4））、「-み」の方が容認される文（み優先文（5））, 両者が同程度に容認される文（中立文（6））がある。この3種類の文について、「-さ」・「-み」両方を付加できる既存の形容詞を用いて各10文ずつ、さらにその形容詞と名詞形をナンセンス語にした(7)のような新語文も同数を用いた。

(7) 今年の巨人は打線がれめい。

高い打率が巨人の {れめみ／れめさ} だ。

健常な被験者には名詞形の自然さを5段階で評価するよう指示し、3種類の文それぞれにつき容認可能性の合成得点を算出した。その結果、「-さ」は文脈に関わらず新語に付加しても自然であると判定されたのに対し、「-み」は文脈上適切な場合も新語への付加は統計上有意に容認されにくかった。これは、予測通り「-さ」の付加がデフォルト規則の性質を持ち、「-み」の付加が類似性に依存する連想記憶・アナロジーの性質を持つことを示している。

次に、表3に示した病変部位をもつさまざまなタイプの失語症患者を対象に実験を行った。

表4 新語形容詞の名詞化における「-み」／「-さ」の選択

文脈タイプ ^a	選択した名詞形	Broca 失語					Wernicke 失語				語義失語			超皮質性運動失語			健常者	
		TK	KK	HK	KS	平均	HA	TY	TS	平均	MK	MS	JF	平均	HF	KM	平均	平均
み優先文	さ形 ^b	0	17	50	50	29	67	33	33	44	100	83	67	83	83	33	58	64
	み形 ^c	100	83	50	50	71	33	67	67	56	0	17	33	17	67	42	36	
さ優先文	さ形	17	50	67	67	50	100	100	100	100	100	100	83	94	100	100	92	
	み形	83	50	33	33	50	0	0	0	0	0	0	17	6	0	0	8	

注) a : 文脈ごとに各々6文ずつ呈示, b : 患者がみ優先文で-さ形を選んだ場合, c : 患者がみ優先文で-み形を選んだ場合

彼らへの一連の実験で特に注目すべきは、新語を用いた課題である。(7)のような文で「-さ」と「-み」の名詞形のどちらが自然と感じるかを選択してもらった。結果は、予測通り病変部位の違いと接辞の違いが乖離現象を示した(表4)。規則が反映されると思われる(7)のような「さ優先文」では、左前頭葉 Broca 野に病変のある Broca 失語患者が「さ形」と「み形」をチャンスレベルの確率(平均50%)で選んだ。一方、それ以外の領域に病変部位をもつ Wernicke 失語、語義失語、超皮質性運動失語の患者は圧倒的に「み形」より「さ形」の方を好んだ(グループ間の差異は統計上有意)。連想記憶やアナロジーが反映されると思われる「み優先文」では、Broca 失語患者が「み形」を好んだ(平均71%)のに対して、語義失語患者は「さ形」をより好んだ(平均83%)。これは、「-さ」の付加には Broca 領域が、「-み」の付加にはそれ以外の領域が関与している可能性が高いことを示している。言い換えれば、規則にもとづいた言語演算処理には左前頭葉 Broca 野およびその周辺の皮質・皮質下が関与し、連想記憶にもとづいたアナロジーによる言語処理には、左中・下側頭回や紡錘状回、舌状回、海馬傍回、海馬などをふくむ左側頭葉の広範囲の領域が関与している可能性が示唆された。

このように、言語学、とりわけ生成文法にもとづいて失語症を分析すると、従来の神経心理学的研究手法では明らかにならなかったことが見えてくる。例えば、「単語や文の生成には左半球シルビウス裂周辺の皮質・皮質下が関与している」というこれまでの一般的な見解より一歩進んで、「Broca 領域およびその周辺の皮質・

皮質下が、自動的な直列言語演算処理を行うための資源を提供しているモジュールのありか」と捉えることができる(萩原, 1998a)。Wernicke 領域損傷患者が、かなり複雑な文法構造を用いて容易に話せることから、Broca 領域の持つ役割が、Wernicke 領域のそれとは質的に異なっていることが分かる。また、「名詞は側頭葉を、動詞は Broca 野を媒介として処理される」というような主張(Damasio & Damasio, 1992)が、人間言語の本質を捉えていないことは、前述の形容詞派生名詞の処理の実験からも明白である。言語学的に見ると、名詞や動詞も同じ語彙範疇に属し、「走り」や「走る」のように語幹を同じくする項目も数多くある。問題なのは統語範疇ではなく、個々の語彙項目に記載されている語彙情報の内容であり、前述の主張は、実験で用いた単語の語彙情報に影響されて生じた随伴現象である可能性が高い。

IV 文法演算と意味処理の時間的乖離

言語処理の脳内機構を探る上で、時間的要因を考慮に入れることは極めて重要である。失語症患者の病変部位の特定に役立つ CT や MRI の画像からは空間的な情報を得ることはできても、時間的な情報を得ることはできない。一方、従来より生理学で一般に用いられている脳波は時間的処理をみるのに適している。近年は技術的にも改良され性能も良くなっており、認知課題については事象関連電位(Event-related potentials, ERP)という手法によりこれまでに得られた知見も多い。言語処理については、意味的逸脱に伴ってあらわれる N400(刺激提示後約400ms 付近で現れる陰性波)という成分

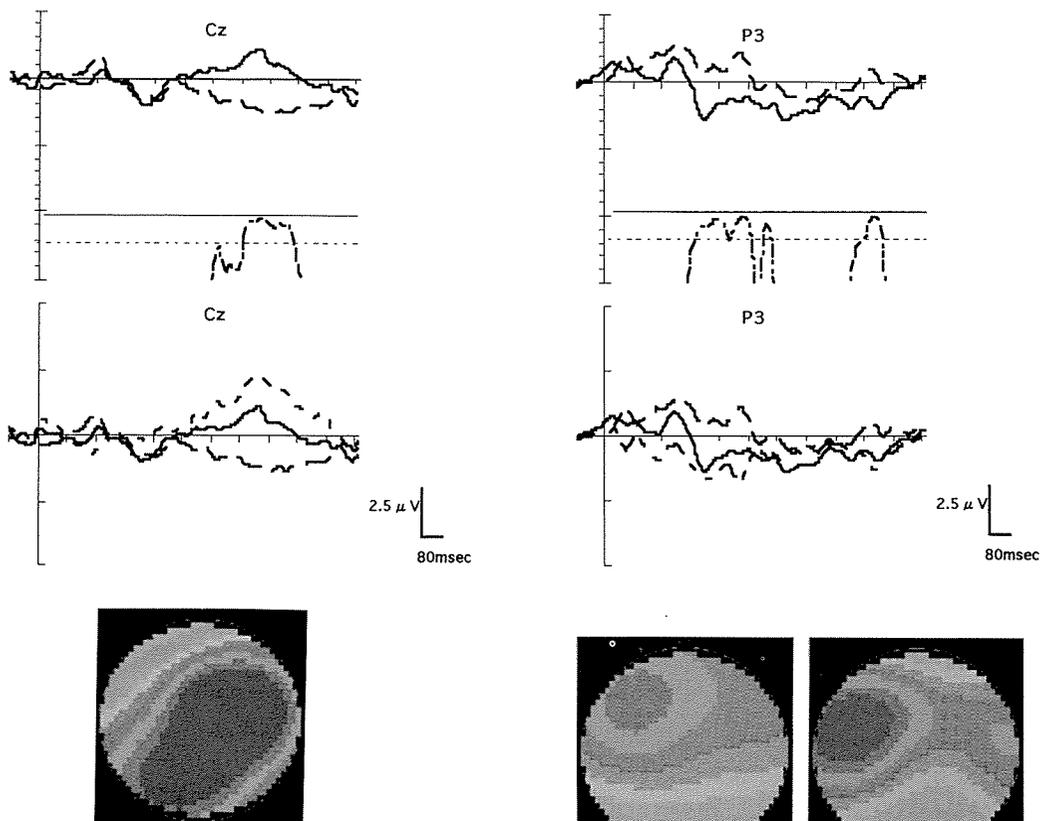


図3 動詞と名詞の間の選択制限

上段が逸脱文（実線）と正文（破線）に対する Cz における総加算波形および波形の t 検定の結果を示した。中段には逸脱文、正文、差波形（点線）の重ね書きを示した。下段は潜時 640mm 秒における差波形についての SCD のトポグラフィを示した

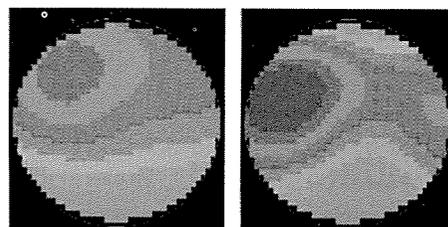


図4 時制

図3と同様の図。上段、中段は逸脱文と正文の間に比較的明瞭な差が認められた P3 における波形の重ね書きを示した。下段左は潜時 320mm 秒、右は潜時 720mm 秒における SCD トポグラフィを示した（中込ほか、1997より引用）

が広く知られている（Kutas & Hillyard, 1980 ほか）。単語の辞書の意味の逸脱とは性質を異にする文法的逸脱では、N400 とは異なった ERP 成分の出現が予測される。

筆者のグループでは、意味的逸脱にくわえ、さまざまなタイプの文法的逸脱に伴なって現れる ERP 成分について検討を重ねてきた。予備実験ではあるが興味深い成果がいくつか得られている（実験の詳細については中込ほか、1997；高沢ほか、1997；高沢ほか、1998 を参照されたい）。具体的には、動詞と名詞の間の選択制限の文（太郎が {旅行に・*辞書に} / 出かけた。）では、図3に示してあるように、期待通りの

N400 成分があらわれた。英語の先行研究で得られた意味的逸脱文の成分と波形、頭皮上の分布いずれも同じであることから、言語の種類にかかわらず、意味的处理は脳内では同じようにおこなわれているといえよう。

文法的な課題のなかで特徴的なのは時制（会社を来月 / {辞める・*辞めた}。）で、意味的な逸脱の N400 とは潜時も分布も大きく異なっている。図4に示したとおり、比較的早い潜時の 320mm 秒と遅い潜時の 720mm 秒で、正文と比較して逸脱文に有意に陽性波があらわれており、頭皮上の分布を示した電流密度分布図（SCD トポグラフィ）からは2つの潜時帯の

いずれにおいても左前頭葉に電流の吸い込み口があるのが分かる。電流の吸い込み口の部分で活動が生じていると解釈できる。

さらに、意味処理と文法処理の異同は次のような数量詞（～個，～本）を含んだ文でも確かめることができる。

- (8) a. りんごを 三個 食べた。(三個のりんごを 食べた。)
 b. *りんごを 三本 食べた。(*三本のりんごを 食べた。)
- (9) a. 木を 三本 植えた。(三本の木を植えた。)
 b. *木から 三本 落ちた。(三本の木から 落ちた。)

これらの文では名詞句とそれを修飾する数量詞の順序が、括弧内に示したような基本的な語順とは反対になっている。これは、名詞句の中から数量詞だけが取り出されて後ろに移動したと考える。ここまではすべての文で同じ条件である。次に、(8 b) と (9 b) を比較してみると、(8 b) では名詞句と数量詞とのあいだの意味的条件（りんごと～本）が一致していない。一方、(9 b) では意味的条件は一致してはいるが文法的には正しい文とは言えない。一般に、主語と直接目的語の名詞句から数量詞を取り出しても文法上は問題ないが、それ以外の句から取り出すと非文になるといわれており、(9 b) はカラを含んだ後置詞句からの取り出しなので非文になっている。これまでの予備実験からは、(8 b) のような意味的逸脱文には、はっきりした成分はみられなかったものの、(9 b) のような文法的逸脱文にたいして、左前頭部に刺激提示後 200mm 秒という早い潜時と 600mm 秒という遅い潜時での陽性波が認められた（高沢ほか, 1998）。

これら一連の実験の結果、意味的な処理と文法的な処理では、時間的にも空間的にも脳内で異なった基盤を有する可能性を示唆している。

V おわりに

近年、言語の脳研究が急速に盛んになりつつある。このような状況の中で、生成文法のような言

語理論にもとづいた失語症研究の意義は非常に大きい。なぜならば、そのような方法によってこそ、言語の最もきめ細かい側面とそれらの神経解剖学的基盤の検査が可能になるからである。それと相補的に、言語理論にもとづいた脳の可視化技術を用いての研究も今後ますます重要となってくる。言語学と認知神経心理学の連携による新たな研究の進展を大いに期待したい。

謝辞 第Ⅲ章は、河村満（昭和大学医学部神経内科）、塩田純一（汐田総合病院神経内科）、伊藤たかね（東京大学・言語情報科学）、杉岡洋子（慶応義塾大学・言語学）諸先生方との共同研究の成果の一部である。本稿に含めることを許可戴いたことに感謝したい。

文 献

- 1) Beretta A, Harford C, Patterson J, et al : The derivation of postverbal subjects : Evidence from agrammatic aphasia. *Natural Language and Linguistic Theory* 14 ; 725-748, 1996
- 2) Damasio AR, Damasio H : Language and the brain. *Scientific American* September ; 89-95, 1992
- 3) Friedmann N, Grodzinsky Y : Tense and agreement in agrammatic production : Pruning the syntactic tree. *Brain and Language* 56 ; 397-425, 1997
- 4) Grodzinsky Y : *Theoretical Perspectives on Language Deficits*, MIT Press, 1990
- 5) Hagiwara H : The breakdown of Japanese passives and theta-role assignment principle by Broca's aphasics. *Brain and Language* 45 ; 318-39, 1993a
- 6) Hagiwara H : Nonagentive predicates and agrammatic comprehension. *Metropolitan Linguistics* 13 ; 127-42, 1993b
- 7) Hagiwara H : The breakdown of functional categories and the economy of derivation. *Brain and Language* 50 ; 92-116, 1995
- 8) Hagiwara H, Caplan D : Syntactic comprehension in Japanese aphasics : Effects of category and thematic role order. *Brain and Language* 38 ; 159-170, 1990
- 9) 萩原裕子 : 文法の障害. *認知心理学 3 言語*, 東京大学出版会, 東京, 1995, pp.107-125
- 10) 萩原裕子 : 言語理論からみた失語症. *最新脳*

- と神経科学シリーズ7 失語症からみたことばの神経科学 (高橋徹, 相楽信行ら編), 1997, pp.174-182
- 11) 萩原裕子: 脳にいとむ言語学. 岩波書店, 東京, 1998a
 - 12) 萩原裕子: 文法の脳機構. BRAIN MEDICAL 10-1; 47-53, 1998b
 - 13) Ito T, Sugioka Y, Hagiwara H: Psychological status of rules in derivational morphology. *Metropolitan Linguistics* 16; 10-40, 1996
 - 14) Kean M-L: The elusive character of agrammatism. *Brain and Language* 50; 369-384, 1995
 - 15) Kolk H: Disorders of syntax in aphasia: linguistic-descriptive and processing approaches. *Handbook of Neurolinguistics*, Stemmer B, Whitaker H, eds. Academic Press, California, 1998, pp.250-260
 - 16) Kutas M, Hillyard SA: Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science* 207; 203-205, 1980
 - 17) 中込和幸, 高沢悟, 菅野道ほか: 事象関連電位に基づく言語処理の脳内システム解析. 電子情報通信学会技術研究報告 97-376; 17-27, 1997
 - 18) Pinker S: Word and rules in the human brain. *Nature* 387; 547-548, 1997
 - 19) 高沢悟, 中込和幸, 中島平三ほか: 脳生理学から言語処理をみる. 月刊言語 26-1; 85-97, 1997
 - 20) 高沢悟, 中込和幸, 菅野道ほか: 事象関連電位にもとづく文法演算処理の脳内メカニズム—数量詞の処理にかんする事例研究—. COE 基礎研究費研究報告書, 1998, pp.755-776

Linguistics and cognitive neuropsychology

Hiroko Hagiwara*

*Faculty of Humanities and Social Sciences, Tokyo Metropolitan University

Linguistic investigations, especially generative grammatical studies, of agrammatic Broca's aphasic patients revealed some crucial nature of grammatical computations in the brain. The loss and/or misuse of functional elements such as complementizers and Wh-Q markers in a context of well-retained ability to produce elements of negation, tense and lexical categories in these patients could be interpreted as the result of an inability to have access to the higher positions of the functional head and its projection in hierarchical structures of sentences. The comprehension failures of certain types of passive sentences which contain a trace can be explained in that chains between a trace and its antecedent are disrupted. The experimental data from normal adults as well as from aphasic patients on the processing of two nominal suffixes in Japanese provides evidence for the existence of a productive rule-like processes in derivational mor-

phology. Dissociations exhibited by aphasic patients of various types in dealing with the two suffixes revealed that Broca's area and its nearby cortex are responsible for the rule-based computational operations, whereas areas other than Broca's area, possibly the left temporal lobe, subserve the analogical extension mechanism based on associative memory. A series of linguistically based Event-related potential studies so far suggested that grammatical computational operations and semantic processing can be dissociated temporarily as well as topographically in the brain of normal adults. We believe that sophisticated theoretical analyses and hypotheses in linguistics can help the research on cognitive neuropsychology reveal a new set of data, which can give us a new insights into the functional organization of language in the brain.

(Japanese Journal of Neuropsychology 14; 88-95, 1998)