

■原著

言語理解過程におけるモダリティ間の関連性

—deblocking 法による失語症患者の検討から—

種村 純*

要旨：単語の聴覚的理解，漢字読解および仮名読解の間に成績差を示す重度失語症19例に対し deblocking 法 (Weigl, 1981) に従って言語促進を行い，言語理解モダリティ間の関連性を検討した。同一の20語について，言語モダリティ別成績に基づく言語理解モダリティ間の促進を見ると，漢字読解後に聴覚的理解の促進が見られ，漢字読解・聴覚的理解の前刺激では仮名読解の促進は見られなかった。仮名読解には仮名から音韻への変換過程が介在すると見られ，この障害は他のモダリティでの前刺激によっては改善されないと考えられた。言語理解モダリティから発話の促進については，聴覚的理解から復唱および呼称が良く促進された。

神経心理学 7 ; 234~241

Key Words : 遮断除去法, 言語理解, 漢字・仮名問題, 二重回路仮説

deblocking method, comprehension, Kanji-Kana problem, dual coding theory

I はじめに

失語症者における聴覚的理解と読解との関係に関して，読解障害が聴覚的理解障害の結果として生ずるとする考え方が伝統的になされてきた。Wernicke, Lichtheim 以来，文字は聴覚的言語表象によって，すなわち Wernicke 野において分析されるもので，視覚的言語表象は聴覚的言語表象に変換されることを通じて理解される，と考えられた。これに対し文字が直接に記号変換されることなしに意味野に入るとの考えは Kussmaul に遡るといわれる (Heilman & Rothi, 1982)。この両者の考え方は近年の認知心理学的分析において二重回路仮説として統合されるに至った。特に日本語においては漢字と仮名の読解成績に乖離が生ずる症例がいて，仮名は音韻に変換されて理解されるが，漢字は直接意味分析がなされ，ちょうど二重回路仮説の

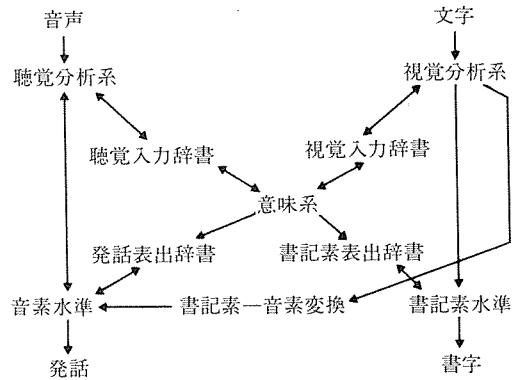


図1 言語理解過程のモデル (Ellis & Young, 1988)

両回路に対応すると考えられた。(Sasanuma, 1986; Paradis et al, 1985)。

言語理解過程に関する近年の認知神経心理的モデルは数多く提案されているが (Allport & Funnell, 1981; Heilman & Rothi, 1982; Morton, 1980; Patterson & Shewell, 1987; 辰巳, 1986), 本論文では図1に示す Ellis &

1991年7月23日受理

An Analysis of Word-Comprehending Processes using a Cross-modality Facilitation Technique in Aphasics

*伊豆菰山温泉病院言語室, Jun Tanemura : Speech Therapy Division, Izu-Nirayama Rehabilitation Hospital

Young (1988) に基づいて議論を進めることにする。このモデルに従えば、聴覚的理解は音声が入力されて、聴覚分析系（音声から音素など個々の言語音を抽出する）、聴覚入力辞書（既知の音声の単語を識別する）を経て意味系に通ずる経路をとると考えられる。漢字読解は文字が入力されて視覚分析系（1文字ずつを識別する）、視覚入力辞書（文字系列から既知の文字単位を識別する）を経て意味系に通じる。仮名読解のうちでも、通常仮名書きする高頻度の単語は漢字読解と同様の経路を通るが、通常漢字書きする単語の読解は、一度音韻の符号化を行ったのちに聴覚的理解の経路を通じて意味系に至ることが仮定されている（Sasanuma, 1986）。すなわち視覚分析系から書記素—音素変換（仮名文字を音節に変換する）、音素水準（個々の音が表象される）、聴覚分析系および聴覚入力辞書を経て意味系に至る。

本論文では以上のように仮定される単語の聴覚的理解、漢字読解および仮名読解の過程の相互関係について、deblocking 法（Weigl, 1981）に従った言語促進の成績から検討することを目的とした。deblocking 法とは、ある特定の単語について良好な言語モダリティで反応した後の数分間で、それ以前には正答し得なかった言語モダリティにおいても正答しうる現象である。deblocking 法によって促進が生ずるということは、ある特定の語に関する知識が言語モダリティ間で伝播されると考えられ、良好な言語モダリティと不良な言語モダリティとの間の有機的関連性を示すことになる。そして促進が生ずる程度によって言語モダリティ間の関連の強さを知ることができる。deblocking 法の手続きを行うためには、各症例において良好な言語モダリティと不良な言語モダリティとを選択し、良好な言語モダリティと不良な言語モダリティの組合せを作らなければならない。そのため本研究は単語レベルの言語モダリティ別成績の検討と deblocking 法に基づく言語促進実験の2部に分かれる。

II 実験 1

1. 目的

失語症例に見られる単語の理解成績パターンを他の言語モダリティの成績を含めて比較し、分類した。

2. 方法

1) 対象者

単語の聴覚的理解、漢字読解および仮名読解の間の成績差を示した重度失語症19例。男16、女3。年齢は36歳から75歳までで平均56.5歳。原因疾患は脳梗塞13例、脳出血4例、蜘蛛膜下出血1例、頭部外傷1例。失語症のタイプは混合型失語12例、Wernicke 失語7例。発症からの経過期間は1カ月から3年4カ月にわたり、平均5.5カ月であった。

2) 手続き

聴覚的理解、漢字読解、仮名読解を含む11の言語モダリティについて、2音節から6音節の高頻度語および低頻度語からなる同一の20語について言語モダリティ別成績を見た。いずれも通常漢字表記する具体名詞であった。

①聴覚的理解：線画6枚の中から正答をポイントニングさせた。

②漢字読解：1/6 選択

③仮名読解：1/6 選択

④復唱

⑤漢字音読

⑥仮名音読

⑦呼称：線画を用いた

⑧漢字書称：線画を用いて漢字で対象の名称を書かせた

⑨仮名書称：線画を用いた

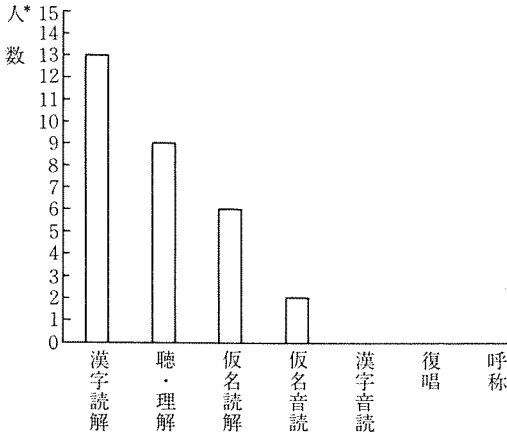
⑩漢字書き取り

⑪仮名書き取り

各モダリティ、各課題語ともその提示順序はランダムとした。

3. 結果

本研究では症例ごとの言語モダリティ間の成績パターンを表わす目的から、各モダリティの成績を通過・非通過で判定し、健常なモダリティと障害されたモダリティとの比較を行った。この際通過の基準は先行研究（長谷川ら、1984）に従って正答率80%とした。本実験の言



*正答率80%以上を示した症例数

図2 言語モダリティ別成績

語モダリティ別成績について、各モダリティ80%以上の正答率を示した症例の数を図2に示した。漢字読解が19例中13例と最も多く、以下聴覚的理解9例、仮名読解2例で、漢字音読、復唱、呼称および書字の各言語モダリティでは1例も良好な成績を示さなかった。本研究の対象

表1 言語理解モダリティ成績別の各症例の失語症タイプとCT所見

言語理解モダリティ成績			失語症のタイプ	左大脳半球病巣							
漢字読解	聴理解	仮名読解		前頭葉		側頭葉		頭頂葉		基底核	側脳室拡大
				皮質	皮質下	皮質	皮質下	皮質	皮質下		
○	○	○	M	+	+	+	+	+	+	+	+
			M			+	+	+	+	+	+
			W			+	+	+	+		+
			W			+	+	+	+		+
			M	+	+	+	+	+	+		
			W			+	+	+	+		
○	○	×	M	+	+	+	+	+	+		+
			M			+	+	+	+		
			W			+	+	+	+		
			M			+	+	+	+		
○	×	×	M	+	+	+	+	+	+	+	
			W			+	+	+	+		
			M	+	+	+	+	+	+		
			M			+	+	+	+		
×	×	×	M	+	+	+	+	+	+		+
			W			+	+	+	+		
			W			+	+	+	+		

失語症のタイプは W : Wernicke 失語, M : 混合型失語

者の間では言語理解の3モダリティの間に大きな成績差が認められた。

言語理解モダリティの通過・非通過の成績の組合せ、それらの対象者の失語症および言語理解モダリティ成績別の病巣分布を表1に示した。3モダリティとも良好が6例、漢字読解と聴覚的理解が良好4例、漢字読解のみ良好4例、3モダリティとも不良5例であった。漢字読解と仮名読解が良好、聴覚的理解のみ良好あるいは仮名読解のみ良好例は見られなかった。今回の対象者は言語モダリティ成績に相違が認められるものの、発話および書字は大きく障害されており、いずれも左大脳半球中大脳動脈灌流域に大きく広がる病巣が認められた。特に側頭葉および頭頂葉の皮質あるいは皮質下に全例病変が認められた。言語理解モダリティ成績パターンによる病巣の違いは特に認められなかった。

4. 考察

言語理解モダリティ別の成績から4種類の障害パターンが認められた。各タイプの障害レベルを、図1の言語理解過程のモデル (Ellis, & Young, 1988) に従って検討した。三つの言語理解モダリティとも良好に保たれた群は聴覚入力系、視覚入力系、意味系のいずれもが保たれていると考えられる。仮名読解のみが障害されている例では、書記素—音素変換過程が障害されているために、仮名単語の音韻の符号化がなされず意味系に達しないと解釈できる。漢字読解は保たれ、聴覚的理解と仮名読解が障害されている例では、聴覚入力系と書記素—音素変換の両者が障害されていると考えられる。聴覚入力系の障害については語音弁別、対象物のカテゴリ—分類等の異なった段階の障害が複合している可能性がある。聴覚的理解、漢字・仮名

読解のいずれもが障害された症例では聴覚入力系、視覚入力系、さらには仮名—音韻変換のいずれもが障害されていることが考えられる。また意味系自体の障害によって、いずれの入力系についても入力情報の意味抽出がなされないことも考えられる。しかしわれわれの対象は復唱、仮名、音読など意味系をバイパスしても成立しうるモダリティも強く障害されており、意味系の単一の障害と考えるよりも各入力系の複合的な障害を持つと考えた方が合理的であると思われる。

今回の対象者のなかで漢字読解のみが障害される型、聴覚的理解のみが障害される型および聴覚的理解と漢字読解とが同時に障害される型はいずれも見いだされなかった。特に仮名読解に比べて漢字の読解が不良な症例群は surface dyslexia として記載されてきた視覚—意味経路の障害であり、音韻経路の障害である deep dyslexia と対比して論じられてきたものである (Sasanuma, 1986)。本研究の対象者は発話および書字の障害が大きく、従って音読は、漢字であれ仮名であれ重度に障害されている症例ばかりである。発話・書字に最終的に至るには音素水準および書記素水準で音型、字型が明確にされていなければならないが、音型・字型の明確化に至るためには漢字に比べて仮名の方が容易である。言い換えれば漢字に比べて仮名の方が音韻形態と結びつきやすい。発話が重度に障害されている例は音素の実現が障害されており、したがって仮名読解障害は本対象例では出現しやすく、逆に漢字読解障害は出現しにくいものと思われる。また漢字読解と仮名読解とがともに良好で、聴覚的理解が不良な症例が見られなかったことは、漢字と仮名読解の両者の過程の独立性を示唆していると考えられる。

病巣について症例群間に大きな差が認められなかったことは本対象例がいずれも重度失語症例で、脳の広汎な障害を有して、症状と対応させうる限局された損傷例は含まれなかったことによると思われる。しかしいずれの症例も側頭葉から頭頂葉にかけての病変を共通して有しており、言語理解障害に対する後部病変の重

要性が確認された。

III 実験 2

1. 目的

実験 1 の結果から、言語理解モダリティのうちで、保たれたモダリティと障害されたモダリティとの組み合わせによる症例群が分類された。各症例群について deblocking 法 (Weigl, 1981) の手続きに従って、良好な言語理解モダリティで前刺激を行った語について、不良な言語モダリティおよび発話モダリティの促進実験をおこない、促進成績から言語モダリティ間の関連性について検討した。

2. 方法

1) 対象者

実験 1 と同一の対象者であった。

2) 手続き

①言語理解モダリティ間の促進実験：聴覚的理解、漢字読解および仮名読解の 3 モダリティの間で見られた 2 種類の乖離の型、すなわち漢字読解・聴覚的理解〈仮名読解；および漢字読解〉聴覚理解・仮名読解、に従って、良好なモダリティでの反応後に不良な言語モダリティで反応させた。具体的な組合せは漢字読解・聴覚的理解良好、仮名読解不良例では漢字読解後に仮名読解、聴覚的理解後に仮名読解の二つの組み合わせ、漢字読解良好、聴覚的理解・仮名読解不良例では漢字読解後に聴覚的理解、漢字読解後に仮名読解の二つの組み合わせ、合計四つの組み合わせによる促進実験を行った。目標語は各組み合わせ 20 語で、事前に目標モダリティでは正答できないことを確認した。前刺激モダリティ、目標モダリティとも目標語 20 語とともに目標語以外のダミー 20 語を加えて反応させた。前刺激モダリティ 40 語終了後ただちに目標モダリティ 40 語を施行した。

②言語理解モダリティによる発話モダリティの促進実験：良好な言語理解モダリティの前刺激による発話モダリティの促進を行った。取り上げた発話モダリティは復唱、漢字音読、仮名音読および呼称の 4 モダリティで、漢字読解、聴覚的理解および仮名読解後に各発話モダリ

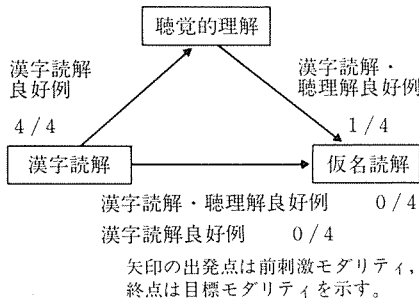


図3 理解モダリティ間の促進

ティで反応させた。言語理解の3モダリティとも良好な症例群では漢字読解、聴覚的理解および仮名読解を前刺激モダリティとして各発話モダリティの促進を行った。聴覚的理解および漢字読解良好例、漢字読解のみ良好例はそれぞれ良好な言語理解モダリティを前刺激として4発話モダリティの促進実験を行った。

3. 結果

1) 言語理解モダリティ間の促進

図3に言語理解モダリティ間の促進結果を示した。数字は各モダリティ成績パターン、すなわち漢字読解のみ良好および漢字読解と聴覚的理解良好、を示した症例数を分母とし、30%以上の促進を示した症例数を分子とした。漢字読解、聴覚的理解が良好な4例では、漢字読解後の仮名読解成績は1例も促進されず、聴覚的理解後の仮名読解では4例中1例に促進が認められた。漢字読解のみ良好な4例において仮名読解は1例も促進されず、漢字読解後の聴覚的理解は4例とも促進された。

2) 言語理解モダリティによる発話の促進

表2に各言語理解モダリティの前刺激により漢字・仮名音読、復唱および呼称を目標とした促進成績を示した。聴覚的理解の前刺激では発話モダリティのうちで発話がよく促進され、聴覚的理解、漢字読解、仮名読解の3言語モダリティとも良好な5例のうち4例、聴覚的理解および漢字読解が良好な4例のうちでは2例がよく促進された。漢字・仮名の音読が促進される例は比較的少なく、聴覚的理解、漢字読解、仮名読解の3モダリティがいずれも良好な症例で

表2 各理解モダリティによる発話の促進

前刺激モダリティ	目標モダリティ	良好な理解モダリティ(症例群)		
		聴理解 漢字読解 仮名読解	聴理解 漢字読解	漢字読解
聴理解	漢字音読	2/5	0/4	
	仮名音読	3/5	0/4	
	復唱	4/5	2/4	
	呼称	3/5	2/4	
漢字読解	漢字音読	2/5	0/4	1/5
	仮名音読	2/5	0/4	1/5
	復唱	2/5	0/4	1/5
	呼称	3/5	0/4	1/5
仮名読解	漢字音読	1/5		
	仮名音読	2/5		
	復唱	1/5		
	呼称	1/5		

表中の数字は促進良好例の数 / 各症例群の症例数

は促進が認められたが、聴覚的理解および漢字読解不良例では良好な促進は得られなかった。

漢字読解を前刺激として、漢字・仮名音読、復唱および呼称を目標とした促進成績では、いずれの発話モダリティに対しても促進効果に差が認められなかった。症例群間の比較をすると言語理解の3モダリティとも良好な症例で促進を示す場合がやや多かった。

仮名読解を前刺激モダリティとして発話促進が可能であるのは、言語理解の3モダリティとも良好な例のみであった。仮名音読に対する促進が他の言語モダリティより有効であった。

4. 考察

言語理解モダリティ間の促進には漢字読解後に聴覚的理解の改善が見られ、漢字読解から仮名読解、聴覚的理解から仮名読解の促進は認められなかった。漢字読解良好4例において漢字読解後に4例とも聴覚的理解が促進されたが、すでに考察したとおりこの4例は聴覚入力系と書記素—音素変換の両者が障害されているが、視覚入力系は保たれていると見ることができる。漢字読解により、意味系から聴覚入力辞書が、通常の聴覚的理解とは逆方向に活性化されることによって聴覚的理解が成立することが考えられる。聴覚分析系の機能について、本対象例においては語音弁別検査(単音)の成績が、

いずれも80%以上の成績を示していることから重度の障害はないと考えられるので、この聴覚的理解促進の経路が成立しうるものと考えられる。ある特定の語が意味系においていったん活性化されると、その語が再び活性化されやすい状態になっている、と考えられている (Weigl, 1981)。したがって聴覚を通じて入ってくる刺激のみでは、意味系におけるその語の表象を活性化するためには不十分であったとしても、すでに一度他の経路から意味系に達し、その語の表象が活性化されていれば聴覚入力系からの不十分な刺激によっても、その語の表象の活性化が生ずると考えることができる。

図1の言語理解過程のモデルに従えば、もうひとつの経路によって聴覚入力系の障害が補われることが考えられる。それは視覚入力系を通じて意味系に達した後に、発話表出系を通じて音韻的符号化を行い、意識的に覚えておいて、入力刺激との間でマッチングを行う、という方略である。しかし本研究の手続きでは目標語とダミー合計40語のリストを複数モダリティで実施するので、このような意識的に記憶する方略は実際には困難であると想像される。もしこの方略で単語のマッチングが行われているとしても、音韻的類似性のみによってマッチングを行うのは通常のことではなく、意味的、さらには文字の形態的類似性をも考慮に入れることになり、それら複合的な表象は意味系の関与がなければ成立し得ないと考えられる。

仮名読解は漢字読解、聴覚的理解の、いずれの前刺激によっても促進例はほとんど見られなかった。すでに実験1において考察したように、仮名読解には書記素—音素変換の過程が必要であり、この過程の障害により仮名読解障害が出現していると考えられる。書記素—音素変換の障害を回避して読解が成立するためには、視覚入力辞書を通じて意味系に至る経路が考えられるが、仮名書き単語であっても高頻度語では、この視覚—意味経路を通じて読解可能であると考えられている (Sasanuma, 1986)。しかし本実験の結果からはそうしたルートの活用はほとんど生じないと解釈される。

各理解モダリティによる各発話モダリティの促進のうち、聴覚的理解の前刺激後では各発話モダリティの促進は良好で、特に復唱が促進された。復唱は通常聴覚入力系→意味系→発話表出系の経路で成立するが、場合によっては意味系をバイパスして聴覚入力辞書→発話表出辞書の経路をとることもあると考えられている (Morton & Patterson, 1980)。したがって意味系あるいは聴覚入力辞書の十分な活性化が発話表出系の活性化を促すことになる。さらに聴覚的理解と漢字読解が良好な例に比べて、仮名読解も良好な例の方が促進される比率が高かった。仮名読解が良好な例では書記素—音素変換を通じて音素を表現することが可能で、発話表出系の一部が機能的であることを示しており、そうでない症例に比べて発話表出が良好と考えられる。

聴覚的理解による呼称の促進に関しても対象例のうちの過半数に促進効果が認められた。呼称は意味系から発話表出系を通じて成立するが、意味系と発話表出辞書とが前刺激によって機能しやすい状態になっていることが必要で、聴覚的理解によって意味系が十分に活性化されることを示している。この聴覚的理解による発話の促進は従来 Schuell ら (1964) によって指摘されてきた発話に対する聴覚的刺激の効果を再確認しているものと思われる。

漢字・仮名音読は呼称、復唱に比べて聴覚的理解後の促進良好例の比率が小さかった。音読は読解の経路に発話表出系が繋がることによって成立すると考えられる。漢字読解は聴覚的理解の経路との共通性が少ない。仮名読解は音素水準からフィードバックされて聴覚入力系を通じて意味系に至ることから、漢字読解に比べて仮名音読は聴覚的理解との共通性が高いと考えられ、促進成績がやや良好だったことと関係するかもしれない。仮名読解が障害され、聴覚的理解および漢字読解が良好な例は漢字、仮名音読とも1例も聴覚的理解による良好な促進は得られなかった。仮名読解が不良であることは発話表出のための音韻的符号化の機能が障害されていることを意味し、音読のように直接音声的

に単語が与えられない場合に、音韻的符号化の障害が促進の成立を妨げると考えられる。

漢字読解後の発話モダリティの促進が認められた例は比較的少数で、どの発話モダリティに対しても、ほぼ同等の促進成績を示した。症例群別では言語理解の3モダリティとも良好な例の方がやや促進を受ける例が多かった。漢字読解の過程は音声言語の処理を行う系とは共通性が乏しく、意味系が共通するのみである。特に書記素—音素変換が障害されている症例では音韻的符号化の障害が発話表出面にも関与し、促進はほとんど認められないものと思われる。

仮名読解後の発話モダリティの促進は比較的少なく、仮名音読が他の発話モダリティに比べ促進されやすかった。一般的に仮名読解の発話促進効果が小さかったことについては、漢字読解と同様に読解過程が音声言語系とは相対的に独立的であることを反映すると思われる。仮名読解については書記素—音素変換過程を経て聴覚入力系を通ることが仮定されているので、発話表出系と結びつくことも考えられるが、発話は促進されていない。復唱、呼称および漢字音読に比べ仮名音読の促進が良好であったことは、仮名音読は仮名読解に発話表出が加わったものと考えられることから、一度活性化された仮名読解の経路が特に再度活性化されやすくなっていたためと考えることができる。

本研究の要旨は第13回日本神経心理学会総会(1989年9月、東京)において発表した。伊豆菰山温泉病院院長 長谷川恒雄先生のご指導に感謝申し上げます。

文 献

- 1) Allport DA, Funnell E: Components of the mental lexicon. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 295; 397-410, 1981
- 2) Ellis AW, Young AW: *Human Cognitive Neuropsychology*. Lawrence Erlbaum Associates, Hove, 1988, pp. 221-236
- 3) Heilman KM, Rothi LT: *Acquired Reading Disorders: A Diagrammatic Model*. In *Reading Disorders, Varieties and Treatments*, ed by Malatesha RN, Aqron PG, Academic Press, New York, 1982, pp. 315-339
- 4) Morton J, Patterson K: A new attempt at an interpretation, or, an attempt at a new interpretation. In *Deep Dyslexia*, ed by Coltheart M, Patterson K et al, Routledge & Kegan Paul, London, 1980
- 5) Paradis M, Hagiwara H, Hildebrandt N: *Neurolinguistic Aspects of the Japanese Writing System*. Academic Press, Orlando, 1985
- 6) Patterson K, Shewell C: *Speak and Spell: Dissociations and Word-Class Effects*. In *The Cognitive Neuropsychology of Language*, ed. by Coltheart M, Sartori G et al, Lawrence Erlbaum Associates, London, 1987, pp. 273-294
- 7) Sasanuma S: *Universal and Language-Specific Symptomatology and Treatment of Aphasia*. *Folia phoniatrica* 38: 121-175, 1986
- 8) Schuell H, Jenkins JJ, Jimenez-Pabon E: *Aphasia in Adults*. Harper & Row, New York, 1964
- 9) 辰巳格, 伊藤元信, 笹沼澄子ら: 失語症例における単語情報の短期記憶について. *神経心理*, 2: 32-39
- 10) Weigl E: *The Phenomenon of Temporary Deblocking In Neuropsychology and Neurolinguistics*, Selected Papers, Mouton, The Hague, 1981

An analysis of word-comprehending processes using a cross-modality facilitation technique in aphasics

Jun Tanemura

Speech Therapy Division, Izu-Nirayama Rehabilitation Hospital

The aim of this study was to analyze patterns and associations among comprehension modalities, i. e. auditory comprehension, Kanji reading comprehension and Kana reading comprehension, in aphasic patients. Subjects were 19 severe aphasics who showed dissociations among comprehension modalities. They were examined 11 word-level language modalities, and experiments were made on deblocking (Weigl, 1981) of disturbed comprehension modalities and deblocking of speech through intact comprehension modalities. 3 patterns of comprehension performance were found : Kanji reading comprehension and auditory comprehension were better than Kana

reading comprehension, Kanji was better than auditory comprehension and Kana and all comprehension modalities were poor. Auditory comprehension was facilitated by the prestimulation of Kanji reading. Kana reading was not facilitated by Kanji reading. Kana reading was thought to be intervened by the grapheme to phoneme conversion, and the disorder of the conversion could not be compensated by the other comprehension modalities. Repetition and confrontation naming were facilitated by auditory comprehension. Aphasics with good phonological coding could improve their speech by auditory stimulation.