

■原 著

左上側頭回皮質損傷例と聴放線損傷例の語音認知と聴覚的言語理解

進藤美津子* 加我君孝* 田中美郷*

要旨：左上側頭回損傷例における語音（単音節）認知と聴覚的言語理解の障害について、損傷が聴皮質を含む例と、聴皮質は保存され聴放線レベルに局限した例に分けて検討した。聴放線損傷例では、聴皮質損傷例と同様に、損傷と反対側耳の語音認知が低下することがわかった。さらに聴覚的言語理解（Token Test による）の障害が生じる例もあることがわかった。以上の結果より、左上側頭回の聴覚情報処理機能は、聴皮質レベルでも、聴覚情報が聴皮質に到達する前の聴放線レベルの損傷でも、単音節の認知や文の聴覚的理解が低下するために、障害を受けることがわかった。 **神経心理学, 4 ; 100~107**

Key Words: 左上側頭回損傷, 左聴放線損傷, 語音認知, 聴覚的言語理解

left superior temporal gyrus lesions, left auditory radiation lesions, nonsense monosyllable discrimination, auditory comprehension

I はじめに

側頭葉損傷と語音認知に関する研究は、欧米では歪み語音を用いた Bocca (1955) や両耳分離能法による Kimura (1961)、本邦では無歪語音および歪語音を用いた佐藤ら(1977)、無歪語音を用いた田中ら (1981) の報告などがある。しかし、いずれも対象が“側頭葉”という広い概念でとらえられている。

今回われわれは、CT 所見より、左上側頭回に局限した病巣のある症例について、1) 損傷が皮質を含む例と、2) 皮質は保存され、皮質下の線維に局限した例に分けて、語音認知と聴覚的言語理解について検討した。その結果、主病変が皮質下の線維に局限しているだけでも、語音認知と聴覚的言語理解の低下が生じることを見出

したので報告する。

II 方 法

1. 対象

被検者は、純音聴力検査で聴力が正常範囲にあり、かつ左右差がほとんどなく、CT 上で脳梗塞が明らかな、左上側頭回の皮質損傷を含む9例と、皮質は保存され聴放線の損傷を伴う5例を対象とした。各被検者の年齢・原因疾患、および SLTA の『聴く』、『読む』の成績は、表1に示した。いずれの例も、少なくとも初期には軽～中等度の感覚性失語症を伴っていた。検査は、発症後3カ月から9カ月の間で、単音節の語音の復唱あるいは書き取りが90%以上可能になった時期に行なった。なお、図1に各々の症例のCT スキャンから得られた障害部位の輪郭

1988年1月19日受理

Nonsense Monosyllable Discrimination and Auditory Comprehension in Patients with Lesions in the left Superior Temporal Gyrus and Auditory Radiation.

* 帝京大学医学部耳鼻咽喉科学教室, Mitsuko Shindo, Kimitaka Kaga and Yoshisato Tanaka: Department of Otolaryngology, Teikyo University School of Medicine.

表1 左上側頭回皮質損傷群（全例右利き）と聴放線損傷群（全例右利き）の年齢および原因疾患とSLTAによる聴く、読むの成績。Aの症例4と8はSLTAで調べられていない。

A. 聴皮質損傷例

症例	年齢	原因	聴く	読む
1	25	ヘルペス脳炎	98%	100%
2	35	クモ膜下出血	93	98
3	36	脳出血	78	100
4	48	脳梗塞	—	—
5	50	頭部外傷	65	80
6	50	脳梗塞	93	98
7	50	脳梗塞	78	100
8	58	脳出血	—	—
9	67	脳梗塞	78	90

B. 聴放線損傷例

症例	年齢	原因	聴く	読む
1	36	脳出血	90%	98%
2	37	被殻出血	75	85
3	45	被殻出血	73	98
4	45	被殻出血	80	80
5	50	被殻出血	95	98

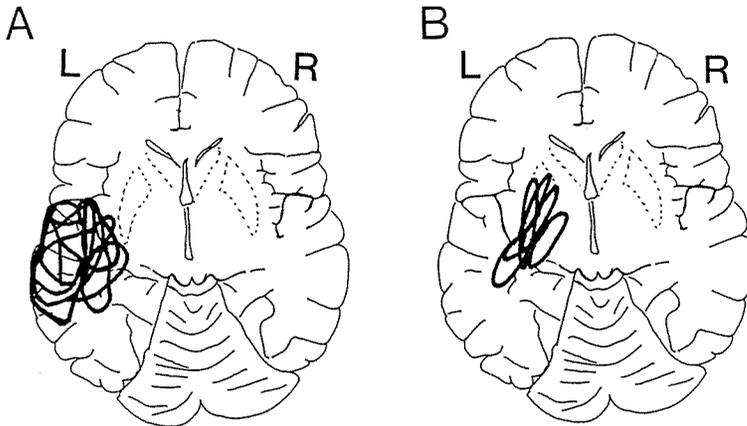


図1 A：左上側頭回皮質損傷群および、B：聴放線損傷群のCTの重ね合わせ像

を重ね合わせ、皮質損傷群と聴放線損傷群に分けて示した。皮質損傷群では、聴皮質、ウェルニッケ中枢を含み、一方、聴放線損傷群では、被殻を中心として前後に長い損傷部位が多く、聴放線が上側頭回と内側膝状体の間で損傷されていることが示されている。

2. 方法

次の2種類の検査を行なった。

1) 語音認知テスト

田中ら（1981）による日本語CV音節からなる53語音（表2）の聴取テストで、テープ・レコーダに録音された検査語音を、オーディオメータを通して、閾値上50dBの音圧でヘッドフォンを装着させて左右耳別々に防音室内で行なった。得られた結果は、聴き誤りを次のa)～g)

表2 語音認知（53CV音節）テストの検査語表

List of monosyllables									
pa	pi	puu	pe	po	ba	bi	buu	be	bo
ma	mi	muu	me	mo	na	ni	nuu	ne	no
sa	fi	suu	se	so					
ta	tji	tsuu	te	to	da	dji	dzuu	de	do
ra	ri	ruu	re	ro					
						dza		dze	dzo
ka	ki	kuu	ke	ko	ga	gi	guu	ge	go

の7タイプに分けて比較検討した。a) 母音の認知障害（母音の部分が正しく聴きとれていないもの）、b) 子音の脱落（子音の部分が脱落して母音化して聴こえるもの）、c) /r/への異聴（子音の部分が弾音/r/に異聴されている

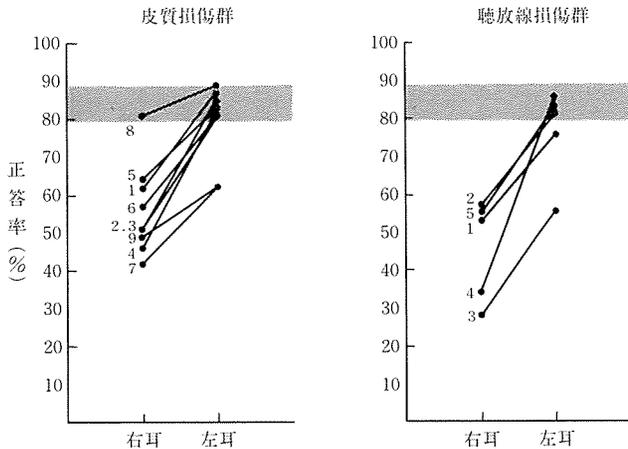


図2 左上側頭回皮質損傷群および聴放線損傷群の語音認知テストの正答率
陰影で示す帯状の部分は、正常者の平均から ± 1 SDの範囲を示す。数字は症例の番号。

もの), d) 「有声/無声」の誤り(弁別素性からみて、聴き誤りが有声/無声の対比に限定されているもの), e) 「構音位置」の誤り(同じく誤りが構音位置の対比のみに限定されているもの), f) 「構音様式」の誤り(同じく誤りが構音様式の対比のみに限定されているもの), g) その他(有声/無声, 構音位置, 構音様式の誤りが複合しているもの)。

2) Token Test

De Renzi と Vignolo (1962) によって考案された聴覚的言語理解力を調べるテストで、肉声法で静かな部屋で行なった。結果は、ユニット数の増加に従って、A～Fに分けて分析した。

III 結 果

1. 正答率の左右差

皮質損傷群9例と、聴放線損傷群5例の語音認知テストの正答率を、左右耳別に図2にグラフで示した。両群とも例外なく、損傷側と反対側耳すなわち右耳の成績の低下がみられた。皮質損傷群では、右耳の成績($\bar{X}=56\%$, $SD=11\%$)は9例中正常範囲にあった1例を除く8例は、3 SD を越えて低下していた。左耳($\bar{X}=79\%$, $SD=10\%$)では3 SD の範囲外の2例を除き正常範囲であった。一方、聴放線損傷群でも右耳の成績($\bar{X}=47\%$, $SD=11\%$)は、5例とも正常例に比べて5 SD を越えて低下していたが、左耳($\bar{X}=74\%$, $SD=10\%$)では2例が正常範囲で、他の2例は正常例の1～2 SD の範

囲内に、他の1例は5 SD の範囲外にあった。

2. 聴き誤りのタイプ

語音認知の聴き誤りを分析し、図3のような結果が得られた。すなわち、両群ともに子音の異聴が主体であり、特に右耳に/b/, /d/, /g/などの有声破裂音の/r/音への異聴が強くみられた。弁別素性の観点から分析すると、両群とも/m/→/n/, /p/→/t/など構音位置のみが異なる音への異聴傾向が、特に右耳において観察された。なお、語音認知が著明に低下している例では、母音の認知障害もみられた。子音の部分が脱落して母音化して聴こえる誤りはわずかであった。

3. Token Test の成績

両群の Token Test の結果を図4に示した。皮質損傷群(正答率: $\bar{X}=72\%$, $SD=26\%$)では、1例を除き、正常例の平均(細川(1981)によると $\bar{X}=98\%$, $SD=3\%$)より2 SD を越えて低下していた。正答率が50%以下の2例は、Token Test のユニットが増え複雑な課題ほど成績が低下していた。一方、聴放線損傷群($\bar{X}=68\%$, $SD=22\%$)でも、1例を除き、正常例の平均より2 SD を越えて低下していた。Token Test の成績が低い3例は、ユニットが増え、課題が複雑になるに従って、正答率が低下する傾向がみられた。

IV 考 察

本研究では、左上側頭回の皮質損傷群および

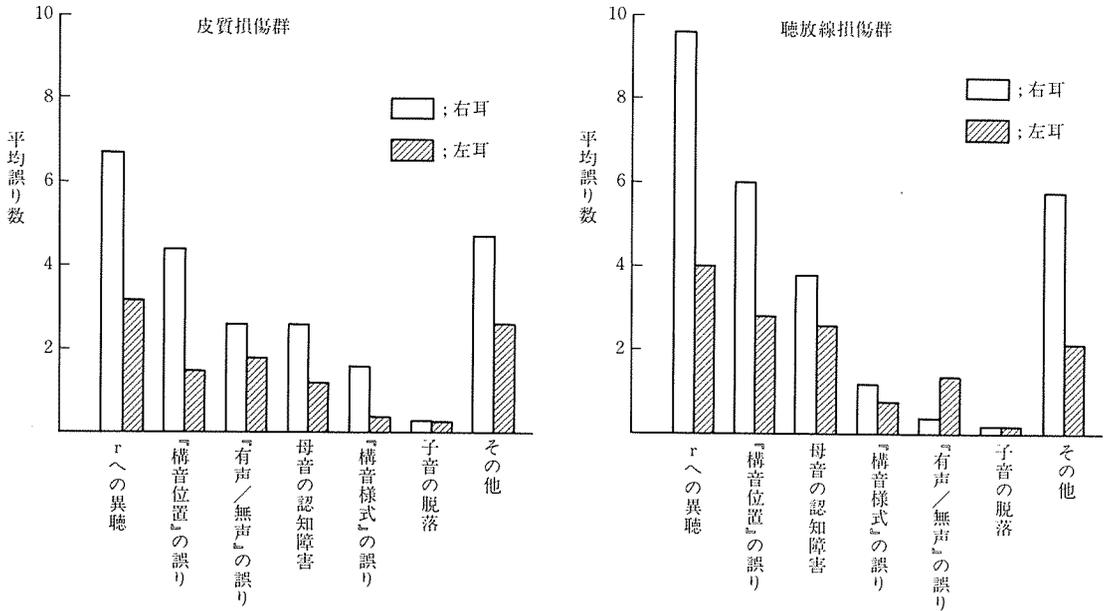


図3 左上側頭回皮質損傷群および聴放線損傷群の語音認知の聴き誤りの内容

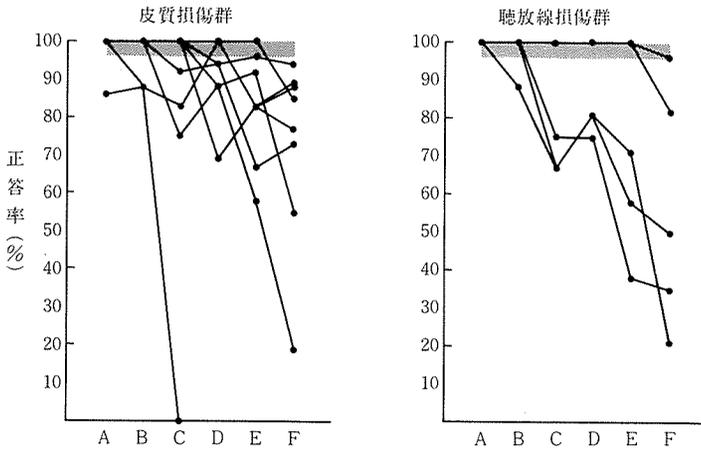


図4 左上側頭回皮質損傷群と聴放線損傷群のToken Testの正答率
帯状の陰影部分は、正常者の平均から±1SDの範囲を示す。A-Fの順に単位数が増え、課題が複雑になる。

聴放線損傷群の両群とも、語音認知では、障害部位と反対側耳の右耳の成績の低下を示すことがわかった。聴覚的言語理解については、Token Testの成績から正常例に比べて、2SD以上低下している例が多いことがわかった。これらの結果は、聴放線レベルの損傷例でも、皮質損傷例と同様に、語音の認知と聴覚的言語理解が低下することを示している。これらの現象が生じる機序について考察する。

1. 損傷と反対側耳の語音認知の低下

大脳皮質レベルの聴覚障害を検出する方法として、Bocca (1955)は単耳聴による歪語音聴力検査を行ない、純音聴力は正常であるが側頭葉損傷のある側と反対側耳の弁別能が有意に低下することを見出した。さらに、Boccaの一派のCalero (1963), Antonelli (1968)らは、歪語音の著明な低下は、左右いずれの側頭葉損傷でも現われることを見出した。本邦でも、太田ら

(1977)や佐藤(1978)らにより、歪語音聴力検査を用いて同じ現象が確認されている。ただし、用いた検査語音は、欧米では単語であり、本邦では単音節である点は注意を要する。

一方、佐藤ら(1977)は、無歪語音弁別能においても、左右差が生じることがあることを報告し、その原因は、聴皮質中枢の機能が有する冗長度の低下の程度と関連すると述べている。ただし、大西ら(1977)は、片側の側頭葉障害例6例中5例が、無歪の語音聴力検査で健側弁別能が低下するが、逆に歪語音では、むしろ健側と患側の弁別能の差がはっきりしなくなったという。

従来より、歪語音の場合は、無歪語音の場合よりもその陽性率が高く、検出度が鋭敏である(佐藤, 1977)とされているが、田中ら(1981)は、弁別素性の対立語音を中心に選択した、無歪の53CV音節からなる語音認知テストを作成し、側頭葉損傷例に試み、左右の側頭葉のいずれの損傷でも、損傷と反対側の語音認知の低下を見出している。

しかし、多くの報告例はCTスキャンが利用される以前の時代のもので、“側頭葉”として皮質損傷例も皮質下損傷例も区別なく検討されているが、聴皮質が損傷されている場合と、聴皮質は保存され、投射路の聴放線が損傷されている場合では、別々に検討されるべきであろう。聴覚情報処理の過程で聴皮質は分析機能を有するが、聴放線は単に伝送機能を持つにすぎないからである。両耳分離能検査法では、片山(1978)は障害と反対側耳の分離能の低下を見出し、この現象は、聴放線が内包近傍を通過する部位の障害が原因ではなかろうかと推測している。左上側頭葉の皮質損傷例にみられる対側耳低下が生じる機序は、障害側の内側膝状体からの皮質投射路の切断あるいは障害によって、側頭葉の聴覚皮質への言語音の情報伝達に影響を受けるためであろう(岡崎, 1970; 佐藤, 1983; 進藤ら, 1985)。

一方、脳梁損傷では語音認知や聴覚的意味理解が全く障害を受けない(杉下ら, 1980)ことから聴覚情報処理における脳梁の役割は小さい

と考えられる。本研究でも、聴放線損傷例の方が聴皮質損傷例よりも良い傾向は見出せないので、語音の情報処理には脳梁よりも交叉線維が優位であることが示唆される。われわれの研究では、左半球では損傷が聴皮質にある場合でも、聴放線に限局された場合でも、語音の認知は損傷と反対側耳の成績が低下し、かつ聴覚的意味理解の成績も低下する点が特記される。右半球の損傷では、語音(単音節)の認知のみが低下するが、他の聴覚的機能は低下しない(田中ら, 1981)。

左耳の語音認知が2SDを越える例が聴皮質損傷群で2例、聴放線損傷例で1例ある。この3例はSLTAの『聴く』の成績は73~78%と低値である。これは機能的には、聴覚神経系とウェルニッケ中枢に関連した神経系の両方に広がる損傷があることを示唆している。CTでも、この3例の損傷部位は、聴皮質とウェルニッケ中枢の両方の領域に及んでいる。したがって、損傷の両領域に及ぶ範囲と関連があると考えられる。

語音認知障害すなわち聴き誤りの特徴は、①子音の異聴が主体である。②後続母音の認知も困難なものは、語音認知障害が重度であり、特に皮質下損傷例の語音認知テストの正答率の低い例に観察される。③子音の異聴の中では、有声破裂音の/r/音への異聴が最も多い。④弁別素性からみて、誤りが構音位置の対比のみに限局されている方が、誤りが有声と無声のみの対比に限定されているものよりも認知困難な傾向にある。この④の傾向は、Bakerら(1981)、Blumsteinら(1977)、Miceliら(1978, 1979)の結果と同様であった。①~④の特徴は、筆者らがすでに正常例、感音難聴例、脳幹損傷例、大脳損傷例(運動性失語症例、感覚性失語症例)について報告(進藤ら, 1982; 1985)した結果と同様である。したがって、これらの異聴傾向は損傷部位によるというよりも、むしろ日本語の音韻の持つ性質の反映であろう。すなわち、持続時間の短い子音と持続時間が長く正確な周期性を持つ母音からなり(ロベルジュ, 1979)(母音の方が聴きやすい)、「ダ」「ザ」音やサ行

音の子音部をカットすると、カットの仕方によってラあるいはラ行音に聴こえる傾向がある（/r/音へ異聴されやすい）という特徴（安増, 1975; 中野, 1982）によるものであろう。

2. 聴覚的意味理解

Token Test は聴覚的言語理解力を知る鋭敏なテストである。両群の成績は、一部の例を除いて正常例より成績が2 SD を越えて低下していた。聴放線損傷群で、SLTA の聴く過程の成績が73~80%である3例は、語音認知テストとToken Test の結果がともに低下していたが、語音認知の良好な2例はSLTA の聴く過程の成績は90%以上で、Token Test の成績も89%以上と良かった。すなわち、解剖学的に聴放線損傷が著しい例では、SLTA の聴く過程の成績も低下し、今回の両テストとも成績が悪く、一方、損傷が軽度の例ほど、SLTA の聴く過程の成績も両テストの成績も良好であった。この結果は、語音は左右のいずれの聴放線より伝送されて各聴皮質で分析されるが（進藤, 1987）、意味情報は左聴放線から左聴皮質ウェルニッケ中枢へ伝送されるからであろう。しかし、Token Test の成績が悪い例では、聴放線だけでなく言語中枢に関連した連合線維の損傷による失語による意味理解の低下も含む可能性があるが、現在のところ、CT を利用している限り、厳密な区別は難しい。

一方、皮質損傷群では語音認知とToken Test の成績の間に一定した傾向はみられなかった。各例とも初期には感覚性失語症を呈しており、語音認知と聴覚的言語理解の両者が低下しているタイプと、語音認知は比較的良好であるが聴覚的意味理解が低下しているタイプがみられた。したがって、Goldblum (1972) が指摘するように、音素識別能と言語音の受容力（意味理解）は比例的対応関係にあるとは限らないといえよう。

以上より、左上側頭回の聴覚的音声情報処理機能は、聴皮質レベルでも、聴皮質に到達する前の聴放線レベルの損傷でも、語音の認知と文レベルの聴覚的理解が低下するために、障害を受けることがわかった。

謝辞 御校閲を賜りました帝京大学医学部耳鼻咽喉科学教室、鈴木淳一教授に深謝いたします。

文 献

- 1) Antonelli, A. R. & Calearo, C.: Further investigations on cortical deafness. *Acta Otolaryngol.*, 66; 97-100, 1968.
- 2) Baker, E., Blumstein, S. E. & Goodglass, H.: Interaction between phonological and semantic factors in auditory comprehension. *Neuropsychologia*, 19; 1-15, 1981.
- 3) Blumstein, S., Baker, E. & Goodglass, H.: Phonological factors in auditory comprehension in aphasia. *Neuropsychologia*, 15; 19-30, 1977.
- 4) Bocca, E., Calearo, C., Cassinari, V. et al.: Testing "cortical" hearing in temporal lobe tumors. *Acta Otolaryngol.*, 45; 289-304, 1955.
- 5) Calearo, C. & Antonelli, A. R.: "Cortical" hearing tests and cerebral dominance. *Acta Otolaryngol.*, 50; 17-26, 1963.
- 6) De Renzi, E. & Vignolo, L. A.: The Token Test: A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain*, 85; 665-678, 1962.
- 7) Goldblum, M. C. & Albert, M. L.: Phonemic discrimination in sensory aphasia. *Int. J. Ment. Health.*, 1; 25-29, 1972.
- 8) Hosokawa, T., Hosokawa, K., Rynichi, N. et al.: The Token Test in Preschool and Adult Aphasics. *Current Issues in Neurolinguistics: A Japanese Contribution.* (ed. by C. C. Peng). The ICU Language Sciences Summer Institute, Tokyo, pp. 69-95, 1981.
- 9) 片山洋一: 片麻痺を伴った脳卒中後遺症例に対する聴覚・言語機能検査の診断的意義. *日耳鼻*, 81; 469-476, 1978.
- 10) Kimura, D.: Some effects of temporal lobe damage on auditory perception. *Canad. J. Psychol.*, 15; 156-165, 1961.
- 11) クロード・ロベルジュ編: ザグレブ言語教育の

- 理論と実際, 大修館書店, 東京, 1979.
- 12) Miceli, G., Caltagirone, C., Gainotti, G. et al.: Discrimination of voice versus place contrast in aphasia. *Brain and Language*, 6; 47-51, 1978.
 - 13) Miceli, G. & Gainotti, G.: Selective impairment of perception of articulatory place in a case of cortical auditory disorder. *Hearing Mechanisms and Speech*. Springer-Verlag, pp. 358-365, 1979.
 - 14) 中野豊道: 時間的推移からみた「サ行音」の特質と聴覚障害者に生じるとおもわれる異聴性について. *音声言語医学*, 23; 32, 1982.
 - 15) 岡崎徹: 聴能からみた頭蓋内障害部位の判定に関する臨床的研究. *日耳鼻*, 73; 599-624, 1970.
 - 16) 大西信治郎, 山田朋之, 泉聡司他: 側頭葉障害例における語音弁別能, フィルタ語音検査成績. *Audiology Japan*, 20; 295-302, 1977.
 - 17) 太田文彦, 小池靖夫, 文珠敏郎他: 頭蓋内限局性病変の聴覚機能. *Audiology Japan*, 20; 348-353, 1977.
 - 18) 佐藤恒正, 伊藤真郎, 野呂久松: 頭蓋内疾患と語音聴力. *Audiology Japan*, 20; 334-347, 1977.
 - 19) 佐藤恒正: 脳幹障害の診断——自覚的聴力検査の立場から——. 第79回日耳鼻学術講演会シンポジウム「脳幹障害の診断」資料, pp. 105-125, 1978.
 - 20) 佐藤恒正: 語音弁別の障害. *精神医学*, 25; 363-371, 1983.
 - 21) 進藤美津子, 田中美郷, 加我君孝: 大脳半球損傷患者の語音認知障害の分析——失語症患者を中心に——. *失語症研究*, 2; 315-327, 1982.
 - 22) 進藤美津子, 加我君孝, 田中美郷: 脳幹損傷例のABRと聴覚認知・理解. *Audiology Japan*, 28; 122-133, 1985.
 - 23) 進藤美津子, 加我君孝, 田中美郷他: 左上側頭葉損傷患者における語音認知と Dichotic Listening の比較. *神経心理*, 1; 138-144, 1985.
 - 24) 進藤美津子: 中枢聴覚伝導路障害と言語音の認知・理解. *帝京医学雑誌*, 10; 393-405, 1987.
 - 25) 田中美郷, 進藤美津子, 加我君孝: 上位中枢性聴覚障害の臨床的検査法. *脳と聴覚障害* (太田文彦編), 篠原出版, 東京, pp. 65-102, 1981.
 - 26) 杉下守弘, 岩田誠, 吉岡真澄, 佐々木富男, 阿部俊昭: 脳梁部分切断例における dichotic listening. *神経内科*, 13; 363-367, 1980.
 - 27) 安増杉: 聴覚補償教育の理論と実際. 第一法規, 東京, pp. 76-83, 1975.

Nonsense monosyllable discrimination and auditory comprehension in patients with lesions in the left superior temporal gyrus and auditory radiation

Mitsuko Shindo, Kimitaka Kaga and Yoshisato Tanaka

Department of Otolaryngology, Teikyo University School of Medicine

The Fifty-three Nonsense Monosyllable Test for speech discrimination and the Token Test for speech comprehension were administered to patients with lesions in the left superior temporal gyrus.

The 14 patients in this study were divided into two groups; patients with cortical

lesions in the left superior temporal gyrus (Group 1) and those with subcortical lesions in the left auditory radiation (Group 2).

The following results were obtained.

1) The discrimination of nonsense monosyllables was significantly poorer in the ear contralateral to the side of lesion in all

patients of Group 1 and Group 2.

2) Auditory comprehension as examined by the Token Test was poor in most patients of Group 1 and 2.

These results revealed that the auditory

information processing as to the discrimination of nonsense monosyllables and auditory comprehension in the left temporal gyrus could be deteriorated by lesions of the left auditory radiation.