

■ 原著

両耳分離モニタリング法と注意焦点化法の ラテラルリティ効果の比較

南 憲 治*

要旨：24名の右利きの女子大学生に2種類の両耳分離聴実験を実施した。実験Ⅰでは、被験者にあらかじめターゲット語を指定し、各試行ごとにターゲット語がどちらかの耳に聞こえたか否かの判断を求めた。実験Ⅱでは、被験者はあらかじめ指定された方の耳にだけ注意を向け、指定された耳の刺激だけを報告した。実験Ⅱと比べて、実験Ⅰで得られた右耳優位性は非常に強かった。また、実験Ⅰにおいてのみ、右耳優位者が左耳優位者よりも有意に多いことが示された。これらの結果は、実験Ⅰの両耳分離モニタリング法が実験Ⅱの注意焦点化法と比べて強いラテラルリティ効果を示し、両耳分離聴実験を行ううえで非常に有効であることを示唆している。

神経心理学 12 ; 136-142, 1996

Key Words : 両耳分離聴検査, 両耳分離モニタリング法, 注意焦点化法, 右耳優位性, ターゲット語 dichotic listening test, dichotic monitoring, focused attention procedure, right ear advantage, target word

両耳分離聴検査 (dichotic listening test) の特徴は、左右の耳に異なった刺激を同時に呈示するところにある。この検査を大脳両半球の機能差研究に最初に適用したのはカナダの Kimura (1961a, b) である。彼女は、被験者の左右の耳に異なった数字を対にして3対連続的に呈示し、聞き取った数字を聴取した順序にかかわらず自由に報告させた。しかし、このような自由報告法 (free report method) に対しては、いくつかの問題点が指摘されている (Bryden, 1978, 1988a)。

第1の問題点は、被験者がどちらの耳に呈示された刺激から先に答えるのかという、報告順序の問題である。Kimura の自由報告法では、1試行あたり3対の数字が呈示されるため、被験者は一度に六つの刺激を報告しなければならない。しかも、呈示刺激の報告順序は被験者の

自由に任せられている。したがって、もし被験者が右耳の三つの刺激から先に報告すれば、短期記憶の限界から後で答える左耳の刺激の再生率は悪くなり、右耳優位性 (right ear advantage) が生じやすくなる。逆に、被験者が左耳に呈示された刺激から先に報告すれば、右耳よりも左耳の成績がよいという左耳優位性 (left ear advantage) が生じることになる。このように、被験者がどちらの耳の刺激から先に報告するのかという報告順序が、ラテラルリティ効果に大きな影響を及ぼしていると考えられる。それ故、自由報告法において言語刺激に対する右耳優位性が認められたとしても、それは大脳の左右半球の機能差の反映ではなく、被験者が右耳の刺激から先に報告したことによる可能性がある。

第2の問題点は、被験者の注意の偏りであ

1996年2月14日受理

Laterality Effects in the Dichotic Monitoring by Comparison with the Focused Attention Procedure

*神戸親和女子大学, Kenji Minami : Kobe Shinwa Women's University

(別刷請求先: 〒651-11 神戸市北区鈴蘭台北町7-13-1 神戸親和女子大学)

る。Kimuraの実験では注意に関する統制が全くないため、被験者が意識的にどちらか一方の耳に注意を向けることがありえる。例えば、被験者が右耳に意識的に注意を向けると、右耳の成績はよくなる。逆に、左耳に注意が偏ると左耳に呈示された刺激の再生率がよくなる。このように被験者の注意が偏ると、注意の偏りが両耳分離聴実験の結果に大きな影響を与えることになる。

自由報告法に付随する以上の問題点を解決しようという試みがいくつか考案されている。その一つは、Brydenら(1983)による注意焦点化法(focused attention procedure)である。この方法では、1試行あたり子音と母音からなるCV音節が1対だけ呈示される。そして、実験ブロックごとに被験者に注意を向ける耳が指定され、被験者は指定された方の耳に出た刺激だけを報告する。このように注意焦点化法では、被験者が注意を向けた耳の刺激だけを報告することによって、報告順序を実験的に操作し、報告順序が実験結果に影響しないようになっている。同時に、注意焦点化法では、被験者の注意を教示によって統制することによって、被験者の注意の偏りが結果に影響しないようになっている。

一方、Geffenら(1978)は、両耳分離モニタリング法(dichotic monitoring)と呼ばれる方法を開発している。この方法では、一連の長い単語リストを左右の耳に対呈示し、被験者にはあらかじめ特定の単語をターゲットとして指定しておく。被験者は、ターゲット語が左右どちらかの耳に聞こえたらボタンを押すように求められる。このように、ターゲット語を左右の耳にランダムに呈示することによって、報告順序が両耳分離聴実験の結果に影響しないように工夫されている。

ところで、注意焦点化法ならびに両耳分離モニタリング法とも、自由報告法に代わる実験方法としての有効性が多くの実験によって確認されている(e.g., Bryden, 1986, 1988b; Bryden & MacRae, 1988; Bryden et al, 1983; Bulman-Fleming & Bryden, 1994; Geffen

& Caudrey, 1981; Hugdahl & Andersson, 1986)。とりわけ、両耳分離モニタリング法は非常に高い妥当性を有することが知られている。GeffenとCaudrey(1981)によると、アマールソーダ法などによって言語優位半球が確定している患者に両耳分離モニタリング法を実施したところ、95%の高い精度でもって患者の言語優位半球が推定できたという。このように両耳分離モニタリング法は妥当性が高く、今後、自由報告法に代わる有力な実験方法になるものと思われる。

しかし、両耳分離モニタリング法を注意焦点化法と比較した場合、両耳分離モニタリング法が注意焦点化法よりも優れているかどうかについては明らかでない。そこで本研究では、同一被験者に両耳分離モニタリング法と注意焦点化法の二つの方法で両耳分離聴実験を行い、両耳分離モニタリング法と注意焦点化法のラテラルリティ効果の強さを直接比較することによって、両耳分離モニタリング法が注意焦点化法よりも優れているか否かについて検討することにした。

なお、本研究では女性の被験者だけを使用した。本研究の目的から考えて特に問題はないものと思われる。なぜなら、本研究の目的は、ラテラルリティにみられる性差を明らかにすることではなく、両耳分離モニタリング法と注意焦点化法のラテラルリティ効果の強さを比較検討することであるからである。

I 実験 I

1. 方法

1) 被験者

右利きの女子大学生24名が被験者である。利き手については、Oldfield(1971)によるエディンバラ利き手目録(Edinburgh Handedness Inventory)を構成する10項目に、箸の使用手を加えた11項目で判定した。すなわち、これら11項目のすべてにおいて右手が該当したものを右利きとした。

2) 刺激

実験Iで用いた刺激は、語頭の破裂子音の部

分だけが異なる4種類の数に関することば，“たいすう（対数）”“だいすう（代数または台数）”“かいすう（回数）”“がいすう（概数）”である。これら4種類の刺激から異なった二つの刺激を組み合わせ、計12種類の刺激対を用意した。各呈示刺激は、日本人女性が発した音声をもとに、カナダのウォータールー大学心理学科にあるコンピュータ（PDP11/40）を用いて作成した。したがって、各刺激対は時間的に同期しているだけでなく、刺激の強さも等しくなっている。なお、各刺激の呈示時間は750ms、SOAは4500msである。

3) 手続き

各被験者は、個別に防音室で実験をうけた。両耳分離聴刺激の呈示は、SONY製ステレオカセットデッキ（TC-WR820）によって行い、ヘッドフォンはSONY製ステレオヘッドフォン（MDR-CD900）を使用した。まず、各被験者に異なった刺激語が左右の耳に同時に対呈示されることを説明した後、4種類の刺激語のうちの一つをターゲット語として指定した。そして、指定されたターゲット語が左右どちらかの耳に聞こえたら反応紙の“はい”のところに○を、どちらの耳にも聞こえなかったら“いいえ”のところに○をつけるように教示した。本実験に先立ち、9試行からなる練習試行を実施し、実験方法について十分理解させた。その後、1ブロック18試行からなる実験を計8ブロック（144試行）実施した。実験は、休憩をはさみ前半と後半に分かれており、それぞれ4ブロックからなっている。また、ブロックとブロックの間は10sの間隔をあげ、各ブロックの第1試行が始まる前には信号音（1s、600Hz）を挿入し、被験者に実験が始まることを知らせた。なお、ヘッドフォンなどから生じる可能性のある左右差を取り除くために、各ターゲット語に配置された被験者の半数においては、ヘッドフォンの左右の向きを逆にした。

2. 結果と考察

まず、被験者ごとにターゲット語に対する左右の耳別の正答数を求め、表1にターゲット語別の平均正答率を示した。各被験者の正答数を

表1 Laterality effects obtained with different targets

Target	Percent correct		Difference (R-L)
	Right ear	Left ear	
Gaisuu	58.80 (8.99)	45.37 (6.93)	13.43 (14.65)
Daisuu	61.58 (5.87)	49.53 (9.55)	12.05 (12.18)
Taisuu	75.47 (8.09)	52.31 (15.00)	23.16 (14.67)
Kaisuu	77.78 (12.32)	63.42 (11.04)	14.36 (19.47)
All Words	68.41 (12.34)	52.66 (12.89)	15.75 (16.07)

Note: Values in parentheses indicate standard deviations.

もとにして、2（左右耳）×4（ターゲット語の種類）の分散分析を行ったところ、左右耳（ $F(1, 20) = 20.74, P < .0001$ ）とターゲット語（ $F(3, 20) = 8.19, P < .001$ ）の主効果が認められた。すなわち、左耳よりも右耳の成績がよいこと、およびターゲット語の種類によって正答数に差があることが明らかになった。ターゲット語の主効果が認められたので、Newman-Keuls法によってターゲット語間の差を検討した。その結果、“かいすう”は“だいすう”と“がいすう”よりもそれぞれ5%水準で有意に正答率が高かった。また、“たいすう”は“がいすう”よりも10%水準で成績がよい傾向がみられた。つまり、ターゲット語の聞き取りやすさという点では、有声子音で始まる“がいすう”や“だいすう”よりも、無声子音で始まる“かいすう”や“たいすう”の成績がよいということが確認された。これは、有声子音に比べて無声子音が知覚的に非常に優勢であり、無声破裂子音が有声破裂子音よりもよりよく知覚されるからだと考えられる（吉野，1990）。

次に右耳の正答数が左耳の正答数よりも多かった被験者を右耳優位（REA）、逆に右耳よりも左耳の成績がよかった被験者を左耳優位（LEA）として、それぞれの人数を算出したところ、表2のようになった。表2から右耳優位者の割合を算出すると約79.2%となり、右耳優

表2 Number of subjects who exhibited REA^{a)} or LEA^{b)} in experiment I

REA	LEA
19	5

a) Right Ear Advantage

b) Left Ear Advantage

位者が左耳優位者よりも有意に多いことが示された ($\chi^2(1)=8.17, P<.01$)。

II 実験 II

1. 方法

1) 被験者

実験 I をうけた女子大学生24名。

2) 刺激

6種類の CV 音節 (“ba” “da” “ga” “pa” “ta” “ka”) が呈示刺激である。これら6種類の刺激から異なった二つの刺激を取り出して刺激対を作り、この刺激対の総数、すなわち30種類の刺激対でもって1実験ブロックを構成した。各刺激の呈示時間は350ms, SOA は3900msである。各呈示刺激は、日本人女性が発した音声をもとに実験 I と同様の方法で作成した。なお、各ブロックの第1試行が始まる前には、信号音 (1s, 600Hz) を挿入した。ところで、実験 II で CV 音節を使用したのは、Studdert-Kennedy と Shankweiler (1970) の実験結果から CV 音節の有効性が示唆され、注意焦点化法においてはもっぱら CV 音節が用いられているからである。

3) 手続き

実験場所ならびに実験機器は実験 I と同じである。実験 I の実施から約1週間後に、各被験者は実験 II を受けた。本実験に先立ち、18試行からなる練習試行を行った。その際、前半の9試行と後半の9試行とで被験者が注意を向ける耳を変えた。被験者は、注意を向けた方の耳に呈示された刺激を聞き取り、次の試行が始まるまでの間に、反作用紙の該当する刺激に○をつけることによって報告した。練習試行の後、4ブロック (計120試行) からなる本実験を実施した。被験者はブロックごとに指定された方の耳に注意を向け、注意を向けた方の耳に出され

表3 Mean performance on dichotic listening task in experiment II

Hits		Intrusions	
L	R	R to L	L to R
37.08	39.75	10.79	7.92
(6.28)	(5.52)	(3.39)	(3.01)

Note : Values in parentheses indicate standard deviations.

た刺激だけを聞き取った。被験者が注意を向ける耳は ABBA の順にブロックごとに変えた。その際、第1ブロックで右耳に注意を向ける条件と、左耳に注意を向ける条件とに各被験者をランダムに振り分けた。また、ヘッドフォンなどから生じる可能性のある左右差を除去するために、半数の被験者のヘッドフォンの左右の向きを逆にした。

2. 結果と考察

まず、Bryden (1986) の分析方法にならない、被験者ごとに正答数 (hits) と侵入数 (intrusions) を求め、それぞれの平均値を表3に示した。正答数とは、被験者が注意を向けている方の耳に呈示された刺激を聞き取った数である。一方、侵入数とは、被験者が注意を向けていない方の耳に呈示された刺激を聞き取った数である。

ここで正答数と侵入数について、左右の耳の成績の差を検定にかけたところ、正答数 ($t=2.22, df=23, P<.05$), 侵入数 ($t=3.42, df=23, P<.01$) ともに有意な差が認められた。すなわち、正答数については左耳よりも右耳の成績がよく、また侵入数については、左耳から右耳への侵入 (L to R) よりも右耳から左耳への侵入 (R to L) の方が多いことが示された。したがって、正答数と侵入数の二つの指標それぞれにおいて、左耳よりも右耳の方が優位であることが確認されたことになる。

次に、右耳優位性の程度を検討するために、Bryden と Sprott (1981) が考案した λ を被験者ごとに算出した。 λ の値が正の場合は右耳優位、負の場合は左耳優位と考えられるので (Bryden, 1988b), これに基づいて右耳優位者ならびに左耳優位者の人数を求めたところ、表

表4 Number of subjects who exhibited REA or LEA in experiment II

REA	LEA
16	8

表5 Number of subjects who maintained or switched ear advantage between experiment I and experiment II

Maintained advantage		Switched advantage	
REA	LEA	REA to LEA	LEA to REA
15	4	4	1

4のようになった。表4から右耳優位者の割合を求めると約66.7%となる。この結果を χ^2 検定で調べたが、右耳優位者と左耳優位者の出現比率に差は認められなかった($\chi^2(1)=2.67$, ns)。

また、実験Iと実験IIとの間で、各被験者の優位な方の耳がどの程度変化したかについてまとめたのが表5である。この結果をみると、右耳優位か左耳優位かの違いを無視すれば、実験Iと実験IIとで優位な耳に変化がなかったものは、24名中19名すなわち約79.2%で、優位な耳に変化がなかったものが有意に多かった($\chi^2(1)=8.17$, $P<.01$)。一般に、CV音節を用いた両耳分離聴実験を同一被験者に2度実施した結果によると、優位な耳の一致率がほぼ65~70%であるという(Blumstein et al, 1975; Hatta, 1988)。これに対して本研究の場合は、実験Iと実験IIとで呈示刺激も実験方法も異なっている。この点を考慮すると、本研究で得られた79.2%という一致率はかなり高い値といえよう。

III 全体的考察

本研究の目的は、両耳分離モニタリング法が注意焦点化法よりも優れているか否かについて検討することである。まず、右耳優位性の強さについてみると、実験IIの注意焦点化法では正答数において5%水準、侵入数で1%水準の右耳優位性がみられた。これに対して、実験Iの両耳分離モニタリング法では、0.01%水準とい

う非常に強い右耳優位性が確認できた。従来の両耳分離聴検査を概観しても、Kimuraの実験に代表される自由報告法や注意焦点化法などと比較して、両耳分離モニタリング法による実験においては、本研究と同様、0.1%あるいは0.01%水準といった非常に強い右耳優位性が認められている(e. g., Bryden & MacRae, 1988; Geffen & Traub, 1979, 1980)。また、右耳優位者の出現比率をみても、実験IIの注意焦点化法の場合には右耳優位者と左耳優位者の出現率に有意差が認められなかったのに対して、実験Iの両耳分離モニタリング法においては右耳優位者が有意に多いことが明らかになった。

以上のように、右耳優位性の有意水準ならびに右耳優位者の出現比率の点から考えて、両耳分離モニタリング法は、注意焦点化法と比較して非常に強いラテラルリティ効果を生じさせることが明らかになった。このように、両耳分離モニタリング法は、言語刺激に対して非常に強い右耳優位性を示すと同時に、妥当性も高いことが示唆されており、今後ラテラルリティの研究を進めて行くうえで非常に有力な実験方法になるものと思われる。

文 献

- 1) Blumstein S, Goodglass H, Tartter V : The reliability of ear advantage in dichotic listening. *Brain Lang* 2 ; 226-236, 1975
- 2) Bryden MP : Strategy effects in the assessment of hemispheric asymmetry. In *Strategies of Information Processing*, ed by Underwood G, Academic Press, London, 1978, pp. 117-149
- 3) Bryden MP : Dichotic listening performance, cognitive ability, and cerebral organization. *Can J Psychol* 40 ; 445-456, 1986
- 4) Bryden MP : An overview of the dichotic listening procedure and its relation to cerebral organization. In *Handbook of Dichotic Listening : Theory, Methods, and Research*, ed by Hugdahl K, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 1988a, pp. 1-43
- 5) Bryden MP : Correlates of the dichotic

- right-ear effect. *Cortex* 24 ; 313-319, 1988b
- 6) Bryden MP, MacRae L : Dichotic laterality effects obtained with emotional words. *Neuropsychiat Neuropsychol Behav Neurol* 1 ; 171-176, 1988
 - 7) Bryden MP, Munhall K, Allard, F : Attentional biases and the right-ear effect in dichotic listening. *Brain Lang* 18 ; 236-248, 1983
 - 8) Bryden MP, Sprott, DA : Statistical determination of degree of laterality. *Neuropsychologia* 19 ; 571-581, 1981
 - 9) Bulman-Fleming MB, Bryden, MP : Simultaneous verbal and affective laterality effects. *Neuropsychologia* 32 ; 787-797, 1994
 - 10) Geffen G, Caudrey D : Reliability and validity of the dichotic monitoring test for language laterality. *Neuropsychologia* 19 ; 413-423, 1981
 - 11) Geffen G, Traub E : Preferred hand and familial sinistrality in dichotic monitoring. *Neuropsychologia* 17 ; 527-531, 1979
 - 12) Geffen G, Traub E : The effects of duration of stimulation, preferred hand and familial sinistrality in dichotic monitoring. *Cortex* 16 ; 83-94, 1980
 - 13) Geffen G, Traub E, Stierman I : Language laterality assessed by unilateral ECT and dichotic monitoring. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 41 ; 354-360, 1978
 - 14) Hatta T : Reliability of laterality effects in dichotic listening. *Psychologia* 31 ; 84-90, 1988
 - 15) Hugdahl K, Andersson L : The "forced-attention paradigm" in dichotic listening to CV-syllables : A comparison between adults and children. *Cortex* 22 ; 417-432, 1986
 - 16) Kimura D : Some effects of temporal lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol* 15 ; 156-165, 1961a
 - 17) Kimura D : Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol* 15 ; 166-171, 1961b
 - 18) Oldfield RC : The assessment and analysis of handedness : The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia* 9 ; 97-113, 1971
 - 19) Studdert-Kennedy M, Shankweiler D : Hemispheric specialization for speech perception. *J Acoust Soc Am* 48 ; 569-594, 1970
 - 20) 吉野公喜 : 言語音の脳半球処理に関する実験的研究. 多賀出版, 1990

Laterality effects in the dichotic monitoring by comparison with the focused attention procedure

Kenji Minami

Kobe Shinwa Women's University

Twenty-four right handed female students were tested on two dichotic listening tasks. In experiment I (dichotic monitoring task), subjects listened to the pairs of words which were different only in the initial stop consonant. They were instructed to detect the presence of a prespecified target word. In experiment II (focused attention task), subjects listened to the pairs of stop consonant-vowel (CV) syllables under conditions in which they were instructed

to attend to one specified ear for a block of 30 trials and report only the item presented to that ear. The right ear advantage obtained in experiment I was very strong in comparison with that in experiment II. There is also a significant difference in the distributions of subjects who showed REA (right ear advantage) or LEA (left ear advantage) only in the dichotic monitoring task, but not in the focused attention task. These results suggest strong la-

terality effects in the dichotic monitoring task. a useful technique to study human laterality. Therefore the dichotic monitoring seems to be

(**Japanese Journal of Neuropsychology 12; 136-142, 1996**)