

注意焦点化法による幼児の両耳分離聴実験

南 憲 治

問 題

Kimura(1961a,b) によってラテラリティの研究に導入された両耳分離聴検査(dichotic listening test) は、大脳の左右半球の機能差を明らかにする代表的な実験方法の1つである。両耳分離聴検査は、実施が簡単で幼児にも適用可能なことから、成人だけでなく、子どもの大脳半球の機能差を明らかにする方法としても広く使用されている。

当初、子どもに対する両耳分離聴実験は、成人に対してKimuraが行った実験方法、すなわち1試行当たり何対かの刺激を連続的に呈示し、聴取順序にかかわらず聞き取った刺激を全て報告させるという自由報告法 (free report method) を採用していた(e.g., Bryden, 1970; Kimura, 1963, 1967; Inglis & Sykes, 1967)。例えば、初めて子どもを対象に両耳分離聴実験を試みたKimura(1963)の実験においては、右利きの4～9歳の子どもに1試行当たり1～3対の数字刺激を呈示し、聞き取った刺激を自由に答えさせている。その結果、左耳よりも右耳の成績がよいという右耳優位性 (right ear advantage) が認められた。

ところで、Kimuraに代表される自由報告法に対しては幾つかの問題点が指摘されている (Bryden, 1978)。自由報告法の第1の問題点は、被験者がどちらの耳の刺激から先に報告してもよく、聞き取った刺激を報告する順序が被験者に任されているところにある。例えば、1試行当たり3対の刺激を連続的に呈示する条件では、被験者は1度に6つの刺激を報告しなければならない。もし被験者が左耳に呈示された刺激から報告するとすると、後で報告する右耳の呈示刺激は短期記憶の限界から、報告時には記憶から消失している可能性がある。したがって、この場合には、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。逆に、被験者が右耳の刺激から報告すると、左耳よりも右耳の成績がよいという右耳優位性が生じ易くなる。このように、被験者がどちらの耳の刺激から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。したがって、言語刺激に対して右耳優位性が認められたとしても、それは単に被験者が右耳の刺激から先に報告したためであり、Kimura(1967)がいうように左半球に言語野があることの反映だとは限らなくなる。

第2の問題点は、被験者の注意の偏りである。自由報告法では、被験者は注意をどのように振り分けるのかに関して何の統制も受けていない。それ故、何対もの刺激が連続的に呈示されるような難しい課題の場合には、被験者がどちらか一方の耳に注意を集中することがありえる。もし被験者が右耳に注意を集中すれば右耳優位性が、逆に左耳に注意を集中すれば左耳優位性が生じることになる。このように、被験者の注意の偏りがラテラルリティ効果に大きな影響を与えている可能性がある。

以上述べた自由報告法の問題点を除去しようとする実験方法がいくつか開発されている。その1つは、注意焦点化法(focused attention method)または、選択的聴取法 (selective listening method) と呼ばれるものである。この方法では、実験ブロックごとに注意を向ける耳が指定され、被験者は指定された耳に呈示された刺激だけを報告すればよい。このように注意焦点化法(選択的聴取法)では、被験者の注意と報告順序を統制することによって、被験者の注意の偏りと報告順序が実験結果に影響しないようになっている。

成人に注意焦点化法で実験を行った場合には、右耳に注意を向けた条件において右耳で聞き取った正答数が、左耳に注意を向けた条件における左耳で聞き取った正答数よりも多いことが一般に確認されている(e.g., Bryden, 1986; Bryden, Munhall, & Allard, 1983)。また、侵入(intrusion)数を指標としたときにも右耳優位性が認められている。侵入とは、注意を向けていない方の耳に呈示された刺激を、注意を集中している耳に呈示された刺激として報告したものである。このように、成人被験者を対象にした注意焦点化法においては、

正答数ならびに侵入数の2つの指標において右耳優位性が認められ、注意焦点化法は、自由報告法に代わる有力な実験方法として期待されている (Bryden, 1988a; Morris et al., 1984)。

では、子どもを対象に注意焦点化法を行った場合はどうであろうか。子どもに注意焦点化法を実施したときにも、成人の場合と同様、多くの研究において右耳優位性が認められている (Bryden & Allard, 1981; Hiscock & Bergstrom, 1982; Hiscock & Kinsbourne, 1977, 1980; Kinsbourne & Hiscock, 1977; Obrzut et al, 1981, 1985, 1986)。

注意焦点化法は自由報告法の問題点を解決するために開発された方法であるが、この方法にもプライミング・バイアス (priming bias) と呼ばれる問題点が指摘されている (Hiscock & Decter, 1988)。プライミング・バイアスとは一種の注意の偏りであり、最初の実験ブロックで注意をどちらかの耳に集中させることが、その後の実験に大きな影響を与えることをいう。例えば、最初に右耳に注意を集中させ右耳の刺激だけをモニターすると右耳優位性が強くなるのに対して、逆に左耳を最初にモニターすると有意な右耳優位性がみられなくなる (e.g., Hiscock & Bergstrom, 1982; Hiscock & Kinsbourne, 1980; Hiscock et al., 1979)。このようなプライミング・バイアスは子どもだけでなく、大人においてもみられるという (e.g., Hiscock & Stewart, 1984)。

諸外国と比較して、わが国における幼児を対象にした両耳分離聴実験の報告数は非常に少ない。そのなかで、吉崎ら (1994) は注意焦点化法による両耳分離聴実験を報告している。しかし、吉崎らの実験方法は一般的な注意焦点化法とは異なっている。彼らは、4歳から6歳児を対象に被験児の注意を振り分ける条件で両耳分離聴実験を行ったが、その際、注意を向けた方の刺激だけでなく、注意を向けていない方の耳に呈示した刺激も第2報告として答えさせている。すなわち、先に注意を向けた方の刺激を答えさせた後で、注意を向けていない方の刺激も報告させているのである。このように、吉崎らの実験方法は一般的な注意焦点化法とは異なっているだけでなく、吉崎らの研究では侵入数による分析も行われていない。

そこで、本研究では注意焦点化法による両耳分離聴実験を幼児に実施し、右耳優位性が認められるかどうかについて検討する。また、プライミング・バイアスがみられるか否かについても調べることにした。以上が、本研究の目的である。

方 法

被験児：T幼稚園の年中クラスに通う右利きの幼児24名（男女各12名）。平均年齢は、男4歳10か月、女4歳9か月。利き手は、5つの物（箸・クレヨン・ハサミ・ボール・鈴）をどちらの手で持つかによって確認した。すなわち、これら5項目全てで右手が該当する幼児を右利きとした。

呈示刺激：幼児にとって熟知性が高いと考えられる5つの動物の名前（ネコ・シカ・トラ・リス・クマ）を呈示刺激として用いた。これらの刺激は、女性によって吹き込まれた音声をもとに、カナダのウォータールー大学のコンピューターシステム（PDP11/40）を用いて、各刺激対が時間的に同期するとともに強さも等しくなるように作成した。なお、各刺激の呈示時間は400ms、SOAは3400msである。

手続き：各被験児は、幼稚園の一室で個別に実験をうけた。実験ではステレオカセットデッキ（SONY製：TC-WR820）を使用し、刺激はステレオヘッドフォン（SONY製：MDR-CD900）を介して呈示した。被験児の利き手の確認を行った後、ヘッドフォンを通して5種類の動物の名前のうちから異なった2つの動物名が左右の耳に同時に聞こえることを説明した。そして、指定した方の耳に注意を集中し、その耳で聞きとった動物の名前を次の試行までの間に口頭で報告するように各被験児に教示した。注意を集中させる側の耳が幼児に容易に識別できるように、注意を集中させる耳と同側の手に手袋をはめさせた。本実験に先立ち20試行からなる練習で実験方法に十分慣れさせた。その際、前半の10試行と後半の10試行とで異なった耳に注意を集中するように教示し、注意を向けた方の耳に呈示された刺激だけを報告させた。練習試行の後、本実験では1ブロック20試行からなる実験を4ブロック行った。被験児が注意を向け

る方の耳は，A B B Aの順でブロックごとに変え，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児をランダムに振り分けた。さらに，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，各条件に振り分けた被験児の半数のヘッドフォンの左右の向きを逆にした。なお，練習試行の前半10試行で被験児が注意を向ける方の耳は，本実験の第1ブロックで注意を向けさせた耳と同じになるようにした。

結 果

まず，被験児ごとに注意を集中させた方の耳の正答数を求め，左右の耳ごとに平均正答数を算出した。次いで誤答の分析を行った。誤答には2種類のものがある。1つは，左右どちらの耳にも呈示していない刺激を報告したことによる誤答である。もう1つは，注意を向けていない耳に呈示された刺激を注意を集中している方の耳の刺激として報告した誤答である。この種の誤答は侵入と呼ばれており，侵入数を左右の耳別に求めその平均を算出した。これらの結果をTable 1 に示した。

ここで，正答数をもとに2（男女）×2（第1実験ブロックで注意を向けた耳：左耳か右耳）×2（左右耳）の分散分析を行ったが，有意な主効果も交互作用も認められなかった。同様に，侵入数についても2（男女）×2（第1実験ブロックで注意を向けた耳：左耳か右耳）×2（左右耳）の分散分析を行ったが，正答数の分析と同様，主効果も交互作用も有意でなかった。

Table 1 Dichotic performance by focused attention procedures

Hits		Intrusions	
R	L	L to R	R to L
27.96	27.58	10.79	11.29

Table 2 Number of subjects
who exhibited REA or LEA

REA	No EA	LEA
13	2	9

次にBryden & Sprott(1981) が右耳優位性の指標として考案した λ を、被験児ごとに算出した。Bryden(1988b)は、 λ の値が正のものを右耳優位者、負のものを左耳優位者とみなしているのので、これにならい λ の符号に基づいて右耳優位者と左耳優位者を算出したところ、Table 2 のようになった。ここで、優位な耳に関して左右差のないもの (No EA)を除いて、右耳優位者と左耳優位者の人数を χ^2 検定にかけたが、右耳優位者と左耳優位者の出現比率に有意差は認められなかった。

考 察

1. 右耳優位性について

子どもを対象に注意焦点化法によって行われた多くの実験では、右耳優位性が報告されている。しかし、本研究においては右耳優位性は認められなかった。本研究の被験児と同様、幼児を対象にした実験に限っても、いくつかの研究で右耳優位性が認められている (Hiscock & Kinsbourne, 1977, 1980; Kinsbourne & Hiscock, 1977)。では、なぜ本実験においては、右耳優位性が認められなかったのであろうか。本研究の呈示刺激は、子どもがよく知っている動物の名前であった。これに対して、幼児において右耳優位性を報告する実験では、すべて呈示刺激が数字である。両耳分離聴刺激としては、吉崎ら(1994)も指摘するように、数字よりも有意味語の方が子どもにとっては易しい。本研究において左右差が認められなかったのは、このような刺激の聞き取り易さに関係している可能性がある。すなわち、本実験では呈示刺激が子どもにとって聞き取り易く、左耳の刺激を聞き取ることが、右耳の刺激を聞き取るのと同じ程度に容易であり、左右差が認められなかったのではないかと考えられる。

ところで、注意焦点化法による両耳分離聴実験は、単に両耳分離聴実験の方法としてだけでなく、子どもがどの程度、教示通り左右の耳に注意を振り分けることができるのかという問題でもある。本研究において左右差がみられなかったことは、被験児が教示通り、指定された方の耳に注意を向け、その耳に呈示された刺激を聞き取ったことを意味している。この点について先行研究を概観すると、注意焦点化法による両耳分離聴実験の結果から、2つの異なった結果が得られている (Hiscock & Beckie, 1993)。

1つは、Obrzutらによる一連の研究から得られた結果である (e.g., Boliek et al., 1988; Obrzut et al., 1981, 1986, 1988)。それによると、健常児が注意焦点化法によって実験を受ける場合、左耳に注意を向け左耳の刺激を聞き取ることが難しく、左耳の刺激を聞き取る条件においても右耳の刺激を聞き取ってしまい、その結果、右耳優位性がみられるという。これは健常児の場合、学習障害児と比較して、言語が左半球において処理される程度が強く、左耳の刺激を聞き取る条件においても右耳優位性を克服することが困難なためだと解釈されている。

これに対して、他の多くの実験においては、子ども達が早い時期から左右の耳に注意を振り分けることができることを示している (e.g., Andersson & Hugdahl, 1987; Geffen & Sexton, 1978; Geffen & Wale, 1979; Hugdahl & Andersson, 1986; Kershner & Morton, 1990)。なかには、3～4歳から左耳に選択的に注意を向けることができることを報告している研究もある (Hiscock & Kinsbourne, 1980)。

本研究では右耳優位性が認められなかったが、4歳児においてすでに左右の耳に注意を振り分け、注意を向けた方の耳の刺激を聞き取ることができることを示している。特に左耳に注意を向けた条件においても右耳優位性を克服し、左耳の刺激を聞き取ることができている。この点は、Hiscock & Kinsbourne (1980)の結果と同じである。

2. プライミング・バイアスについて

本実験においては、プライミング・バイアスは認められなかった。ここで、

プライミング・バイアスが認められた実験を概観すると、そこで使用されている呈示刺激が全て数字であることに気づく (Hiscock et al., 1979; Hiscock & Kinsbourne, 1980; Hiscock & Mackay, 1987; Hiscock & Stewart, 1984)。この中のHiscock & Stewart(1984) による研究においては、大学生を対象にCV音節を呈示した場合にはプライミング・バイアスが認められなかったのに、数字刺激に対してだけプライミング・バイアスが認められたという。このような結果は、プライミング・バイアスがみられるか否かに関して、実験で用いられる刺激の種類が関与していることを示唆している。本研究においてプライミング・バイアスがみられなかったのは、呈示刺激が数字でなく、動物名であったことによる可能性がある。今後の課題としては、他の刺激やより幅の広い年齢の子どもを対象に実験を行うことによって、プライミング・バイアスが本当にみられるのかどうか、またプライミング・バイアスがみられるとすれば、どのような条件の下で生じるのかについてさらに検討することが求められる。

引用文献

- Andersson, B., & Hugdahl, K. 1987 Effects of sex, age, and forced attention on dichotic listening in children: A longitudinal study. *Developmental Neuropsychology*, **3**, 191-206.
- Boliek, C.A., Obrzut, J.E., & Shaw, D. 1988 The effects of hemispatial and asymmetrically focused attention on dichotic listening with normal and learning disabled children. *Neuropsychologia*, **26**, 417-433.
- Bryden, M.P. 1970 Laterality effects in dichotic listening: relations with handedness and reading ability in children. *Neuropsychologia*, **8**, 443-450.
- Bryden, M.P. 1978 Strategy effects in the assessment of hemispheric asymmetry. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing*. London: Academic Press. Pp.117-149.
- Bryden, M.P. 1986 Dichotic listening performance, cognitive ability, and cerebral organization. *Canadian Journal of Psychology*, **40**, 445-456.
- Bryden, M.P. 1988a An overview of dichotic listening procedure and its relation to cerebral organization. In K. Hugdahl (Ed.), *Handbook of*

- dichotic listening: Theory, methods, and research.* Chichester, UK: John Wiley & Sons. Pp.1-43.
- Bryden, M.P. 1988b Correlates of the dichotic right-ear effect. *Cortex*, **24**, 313-319.
- Bryden, M.P., & Allard, F.A. 1981 Do auditory perceptual asymmetries develop? *Cortex*, **17**, 313-318.
- Bryden, M.P., Munhall, K., & Allard, F. 1983 Attentional biases and the right-ear effect in dichotic listening. *Brain and Language*, **18**, 236-248.
- Bryden, M.P., & Sprott, D.A. 1981 Statistical determination of degree of laterality. *Neuropsychologia*, **19**, 571-581.
- Geffen, G., & Sexton, M.A. 1978 The development of auditory strategies of attention. *Developmental Psychology*, **14**, 11-17.
- Geffen, G., & Wale, J. 1979 Development of selective listening and hemispheric asymmetry. *Developmental Psychology*, **15**, 138-146.
- Hiscock, M., & Beckie, J.L. 1993 Overcoming the right-ear advantage: A study of focused attention in children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **15**, 754-772.
- Hiscock, M., & Bergstrom, K.J. 1982 The lengthy persistence of priming effects in dichotic listening. *Neuropsychologia*, **20**, 43-53.
- Hiscock, M., & Decter, M.H. 1988 Dichotic listening in children. In K. Hugdahl (Ed.), *Handbook of dichotic listening: Theory, methods, and research.* Chichester, UK: John Wiley & Sons. Pp.431-473.
- Hiscock, M., & Kinsbourne, M. 1977 Selective listening asymmetry in pre-school children. *Developmental Psychology*, **13**, 217-224.
- Hiscock, M., & Kinsbourne, M. 1980 Asymmetries of selective listening and attention switching in children. *Developmental Psychology*, **16**, 70-82
- Hiscock, M., Kinsbourne, M., Caplan, B., & Swanson, J.M. 1979 Auditory attention in hyperactive children: Effects of stimulant medication on dichotic listening performance. *Journal of Abnormal Psychology*, **88**, 27-32.
- Hiscock, M., & Mackay, M. 1987 A signal detection procedure eliminates priming biases in dichotic listening. *Neuropsychologia*, **25**, 507-517.
- Hiscock, M., & Stewart, C 1984 The effect of asymmetrically focused attention upon subsequent ear differences in dichotic listening. *Neuropsychologia*, **22**, 337-351.
- Hugdahl, K., & Andersson, L. 1986 The "forced-attention paradigm" in dichotic listening to CV-syllables: A comparison between adults and

- children. *Cortex*, **22**, 417-422.
- Inglis, J. & Sykes, D.H. 1967 Some sources of variation in dichotic listening performance in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, **5**, 480-488.
- Kershner, J.R., & Morton, L.L. 1990 Directed attention dichotic listening in reading disabled children: A test of four models of maladaptive lateralization. *Neuropsychologia*, **28**, 181-198.
- Kimura, D. 1961a Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology*, **15**, 166-171.
- Kimura, D. 1961b Some effects of temporal lobe damage on auditory perception. *Canadian Journal of Psychology*, **15**, 156-165.
- Kimura, D. 1963 Speech lateralization in young children as determined by an auditory test. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **56**, 899-902.
- Kimura, D. 1967 Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex*, **3**, 163-175.
- Kinsbourne, M., & Hiscock, M. 1977 Does cerebral dominance develop? In S.J. Segalowitz & F.A. Gruber (Eds.), *Language development and neurological theory*. New York: Academic Press. Pp.171-191.
- Morris, R., Bakker, D., Satz, P., & Van der Vlugt, H. 1984 Dichotic listening ear asymmetry: Patterns of longitudinal development. *Brain and Language*, **22**, 49-66.
- Obrzut, J.E., Boliek, C.A., & Obrzut, A. 1986 The effect of stimulus type and directed attention on dichotic listening with children. *Journal of Experimental Child Psychology*, **41**, 198-209.
- Obrzut, J.E., Conrad, D.F., Bryden, M.P., & Boliek, C.A. 1988 Cued dichotic listening with right-handed, left-handed, bilingual, and learning disabled children. *Neuropsychologia*, **26**, 119-131.
- Obrzut, J.E., Hynd, G.W., Obrzut, A., & Pirozzolo, F.J. 1981 Effect of directed attention on cerebral asymmetries in normal and learning disabled children. *Developmental Psychology*, **17**, 118-125.
- Obrzut, J.E., Obrzut, A., Bryden, M.P., & Bartels, S.G. 1985 Information processing and speech lateralization in learning-disabled children. *Brain and Language*, **25**, 87-101.
- 吉崎一人・河合優年・内田照久 1994 幼児の言語情報認知の右耳優位性に注意配分教示が及ぼす影響 教育心理学研究, **42**, 95-103.