

学習経験からみた大脳半球機能差

吉 崎 一 人

学習経験と処理半球の優位性との関連性は、大脳半球機能差研究において最近注目されてきたテーマの1つである。

このテーマについての実験は、健常者を対象に、刺激情報に対する学習経験を操作することによって、刺激認知のラテラルリティがどのような影響をうけるかを取り扱うものである。

本稿では、学習経験という視点が、大脳半球機能差研究において、新しい展開をもたらす可能性を示すことを第1の目的としている。第2の目的は、このテーマに関する実験的研究の重要性を主張し、これまでの実験研究の再考と今後の課題について議論することである。

本稿は、I) まず大脳半球機能差研究で学習経験が注目されるまでの経緯について述べ、II) 次にこれまでの研究から学習経験との関連性を示唆する研究について整理し、III) 3つめに学習経験を操作した研究の紹介と今後の動向についてふれ、IV) 最後に学習経験と大脳半球機能差との関連性を検討する心理学的な意義について論じる。

I 学習経験に焦点をあてるまでの経緯

I-1 絶対的な左右差から相対的な左右差へ

健常者を対象とした大脳半球機能差研究の方法は、片側空間から、視覚器官、聴覚器官、触覚器官等を通じて入力された情報が、まず反対側の半球に直接投射されるという生理学的知見の上で成立している。左半側空間に提示された刺激情報に対する認知成績と右半側空間に提示された刺激情報に対する認知成績とを比較することから、刺激情報に対する処理の半球優位性が推論される。

大脳半球機能差研究当初の19世紀では、右利き成人は“優位半球=左半球”であり、左半球が言語機能だけでなく、行動を調整するのに主導的役割を行なっていると考えられていた。これに対し右半球は、左半球によってコントロールされており、“劣位半球”とも呼ばれていた。このような考え方に依拠した大脳半球機能差を説明

するモデルは、各機能が一側半球だけに局在し、絶対的な左右非対称性を前提とするものであった。その代表的なものが、Kimura (1966) の機能特殊化説であった。彼女は、入力される刺激の属性が、言語刺激であるか非言語材料であるかによって、左右大脳半球の非対称性が説明されると考えた。

しかしながら1970年代に入り、脳損傷患者、離断脳患者等の臨床例からの右半球に関する数多くの知見は、“右半球=劣位半球”という定式を書き換えるとともに、健常者を対象とした知見にも Kimura のモデルでは、説明できないものが多く見られてきた。これは一つには、情報処理的な考え方に依拠した認知心理学の隆盛によるところが大きい。

情報処理的な考え方に依拠した大脳半球機能差研究においては、刺激の入力から出力までについて、刺激情報の処理過程が想定され、その各処理過程を取り出すために課題（刺激の違いを含む）が操作される。そして、課題の違いと行動上の左右非対称性の交互作用から、情報処理過程と大脳半球機能差の関連性が推察されるのである。このような考え方に倣い、1970年代から現在にいたるまで数多くの知見が提出された。

このように、課題の操作と行動上の左右非対称性との交互作用について検討していること自体は、大脳半球機能差を絶対的な差としてとらえているというよりもむしろ、相対的な差(連続的なもの)として考えていることになるだろう。

また情報処理過程から大脳半球機能差に迫る場合、心理学的(行動)指標上の左右差(結果としての左右差)は、課題における処理過程を構成する各処理要素の総和あるいは、相互作用の結果であるとも考えられる(Cohen, 1977; Moscovitch, 1986)。

したがって、ある機能を反映する課題に対して左右差がみられた場合、課題処理がいくつかの処理要素から成立していることを考えれば、「その機能は左半球が司り、右半球にはない」と結論づけるのではなく、「右半球に比べ左半球の方がその情報処理にたいして相対的に優位

である」と考えるべきである。

I-2 ハードウェアからソフトウェアへ

このような絶対的な左右差から相対的な左右差への大脳半球機能差の概念的变化は、同時に、ハードウェアとしてのとらえ方からソフトウェアとしてのとらえ方への変化をもたらしたといえる。つまり、大脳半球機能差を生理学的、神経学的（ハードウェア）レベルだけでとらえるだけでなく、情報処理過程（ソフトウェア）のレベルでもとらえるようになってきたのである。

ソフトウェアを規定する要因を考える場合、情報処理的な考え方に基づく認知心理学からだけでなく、様々な心理学の領域からの考え方あるいは知見が有効となり、大脳半球機能差研究への心理学からのアプローチの幅が広がると思われる。

例えば、処理半球の優位性の個人差は、ソフトウェアを規定する認知スタイルと関連があると思われる。また、長期間にわたるある種の技能の熟達化は、ソフトウェアの変化を反映したもので、その情報に対する処理半球の優位性に変化を与えるかもしれない。もしそうであれば、そのような変化は領域に特殊であるのか、あるいは一般化するのかという点も、検討すべき問題となる。

今回とりあげた「学習経験」も、心理学的要因の1つである。学習経験は、ソフトウェアを規定する1つの要因である。したがって、学習経験がソフトウェアに影響を与えることによって、処理半球の優位性が変動することが予想される。そして、学習経験が大脳半球機能差に影響することを実証することは、これまで大脳半球機能差を固定したものとして考えてきたのが、変容可能な流動的なものとして考えるべきであることを明示するこ

とになるのである。

II 学習経験と処理半球の優位性との関連性を示唆する研究

II-1 グループ間の差に注目した検討

A. 音楽経験

音楽情報認知の処理半球優位性について、音楽専攻の学生や音楽家とそうでない人の間で、両耳分離聴法を用いて比較検討がなされてきた。表1に主な研究結果を示した。

必ずしも一貫した結果ではないが、音楽に対する学習経験が豊富であるもの（musician）は、そうでないもの（non musician）に比べ、音楽に関する情報処理において、左半球の関与の程度が大きいことが示唆されている。これは、メロディー等の認知処理を音楽家は、分析的に行なっているためだと考えられよう。渡辺・田崎・北条・小泉・佐藤・Baron・Lhermitte（1982）の知見は、すべての音楽情報処理の側面が、音楽専攻、非専攻によって異なるのではないことを示している。このことから、音楽の情報処理においては、学習により処理半球が変動する側面と変動しない側面があることが推察される。

聴覚機能以外からのアプローチも最近になってみられた。Hatta & Ejiri（1989）は、五指に対する継時刺激の触認知の左右手の認知成績を、ピアノ経験者と未経験者との間で比較した。その結果、ピアノ経験者は、全体的な成績が経験者の方が高く、経験者は左手の成績が高いのに対し（右半球優位）、未経験者は左右手間に差はみられなかった。また経験年数が多い経験者ほど、指に対する刺激系列をメロディーに置き換えたり、音階に置

表1 大脳半球機能差と音楽経験との関連性を示す主な知見

著 者	刺 激	MUSICIAN	NON-MUSICIAN
Bever & Chiarello (1974)	メロディー	REA	LEA
Johnson (1977)	メロディー	NONE	LEA
Wagner & Hannon (1981)	メロディー	REA	LEA
Doehling et al. (1971)	ト ー ン	NONE	NONE
渡辺ら (1982)	メロディー	REA	LEA
	リ ズ ム	REA	REA
	ト ー ン	NONE	NONE
	コ ー ド	NONE	REA
Gordon (1978)	メロディー	NONE	NONE
Zattore (1979)	メロディー	LEA	LEA

注：LEA NONE REA はそれぞれ左耳優位性、左右差なし、右耳優位性を示す。

き換えたりする方略をとっており、この方略が右半球優位性を示す反映だとも推察された。このことは、ピアノの学習から得た方略が、ピアノの演奏に似た課題状況で活用され、処理半球の優位性に変動をもたらしたと考えられよう。またピアノ演奏での方略が、実験状況下に転移されたことは注目される。

B. そろばん

そろばんの熟達者は、そろばんの初心者とは異なり、暗算時にそろばんイメージを用いて演算処理、数の保持を行なっていることが、いくつかの認知心理学の知見から示唆されている (Hatano & Osawa, 1983; Hatano, Amaiwa, & Shimizu, 1987)。これらの知見に基づき、大脳半球機能差研究では、暗算処理の半球優位性について、検討が始められた (八田, 1985; 1986; Hatta & Ikeda, 1989; Hatta & Miyazaki, 1990)。彼らは、「もしそろばんのエキスパートがそろばんイメージを用いているならば、暗算処理においては右半球が大きく関与しているだろう」という仮説をもって、エキスパートと初心者との比較を行い、この仮説を支持する結果を報告した。大脳半球機能差研究全体をみて、右半球優位性を示す知見が少ない (Davidoff, 1982) ことを考え合わせれば、学習によって右半球での関与が大きくなると推察される八田らの知見は貴重だといえよう。

C. 第2外国語習得

第2外国語学習者を対象とした大脳半球機能差研究では、母国語の処理の半球優位性と第2外国語の処理の半球優位性の差異に注目して検討されている。これは非常に注目されてきたテーマであり、これまでに膨大な報告がなされてきた (主なレビュー: Galloway, 1982; Obler, Zattore, Galloway, & Vaid, 1982; Vaid, 1983; Vaid & Genesee, 1980)。結果は、第2外国語の処理半球的優位性は、母国語のそれに比べ右半球の関与が大きいことを示したものが多くはある。しかしながら、このことは必ずしも一貫したものではなく、逆の結果さえ報告されている。

Vaid (1983) は、整合性のない結果をもたらしている要因として、習得方法、習得段階、習得年齢の3つの第2外国語の学習要因が取り上げ、各要因ごとにレビューしている。以下 Vaid (1983) にそって、3つの要因と大脳半球機能差との関係について紹介する。

① 習得方法 Krashen (Vaid (1983) より引用) によると、formal mode と informal mode の2種類が考えられる。前者は言語の構造に重点をおいたもので、結果的には学習者に、言語を抽象的でルールに支配された

システムであるというメタ言語的な認識をうえつけることになる。これに対して後者は自然の会話場面での習得方法で、結果的には学習者に無意識的な規則をもたせる。このことから、右半球の関与の程度は、informal mode で第2外国語を習得した場合よりも、formal mode で習得した場合の方が大きくなるだろうという作業仮説が導かれる。

② 習得段階 言語習得の初期の段階では学習者は、機能語よりも内容語を、統語的手がかりよりも音韻的手がかりをそれぞれ重点を置いているといわれている。一方、言語の自動化された側面、具象的側面、メロディックな側面の処理は右半球が大きく関与していると主張する知見は多い (Searlman, 1977)。この言語習得初期段階の学習者に特有な言語の側面と、右半球で優位に関与している言語機能の側面との関連性を推測すれば、習得初期の段階では、右半球の関与が大きく、習得が進むに連れ左半球の関与が大きくなることが予想される。

③ 習得年齢 遅い時期に第2外国語を習得した場合、言語情報の入力の際に形態的な処理や音韻的処理のような浅いレベルの処理のウェイトが意味的処理のような深いレベルの処理のウェイトが高いことと、言語の表面的側面である正書法や音韻的レベルの処理は右半球での関与が大きいことの両者から、「遅い時期に第2外国語を習得した場合の方が、早い時期に習得したよりも右半球の関与が大きい」という仮説が導かれる。

Vaid が指摘したこれら3つの要因は、実際の第2外国語学習する場面を想定すると、複雑に絡み合っていると考えられる。特に、習得年齢の要因は発達の問題を含んでいるため問題を非常に難しくしている。さらに、第2外国語の学習要因の他に、各言語の言語としての特徴や、母国語と第2外国語との相互作用の性質を考慮していくと、第2外国語学習者の大脳半球機能差を規定する要因を探求するのは難しいと思われる。

しかしながら、第2外国語学習者に関する知見は、学習経験と大脳半球機能差との関連性に有益な示唆を与えてくれるものが多い。

例えば、Silverberg, Bentin, & Gaziel (1979) は、母国語 (ヘブライ語) と中学校教育で学習している第2外国語 (英語) の視認知処理の半球優位性を学年進行 (7, 9, 11年生) で横断的に検討した。その結果、母国語では学年に関係なく左半球の関与が大きいのに対し、第2外国語では、習得の初期の段階 (7年生) では、右半球の関与が大きく、習得が進むに連れ左半球の関与が大きくなることを示唆している。これは、横断的な知見ではあるけれども第2外国語の学習経験の多寡が処理半球の優位性に影響することを示唆するものである。

また Hartnett (Vaid (1983) より引用) は、この第 2 外国語の 2 種類の習得方法に注目し、英語を母国語とする学生にスペイン語を習得させる際に、帰納的 (INDUCTIVE) な学習方法を用いる群と演繹的 (DEDUCTIVE) 学習方法を用いる群との間でスペイン語処理の半球優位性の違いについて検討した。その結果、演繹的な学習方法を採用した学生群の方が左半球での関与が大きいことが示唆された。Carroll (1980) も、同様の知見を提出している。これらの知見は、学習経験の内容が処理半球の優位性に影響することを示唆するものである。

D. 文化差

Scott, Hynd, Hunt, & Weed (1979) は、CV (子音+母音) を刺激とした両耳分離聴テストを用いて CV 認知の耳の優位性について、アメリカのナバホインディアンとアングロサクソン系のアメリカ人との間で比較検討した。その結果、アングロサクソン系のアメリカ人は、右耳優位性を示したのに対して、ナバホインディアンは左耳優位性を示した。この結果は、ナバホインディアンの言語処理は右半球でおもに行なわれ、左半球=言語半球という伝統的な知見に矛盾するもので、その解釈や信憑性が注目された。つまり、言語機能が左半球に局在する事が人類共通ではなく、人種によって異なる可能性を示唆したのである。このような民族間での処理半球の優位性のパターンの違いは、アングロサクソン系の子どもとナバホインディアンの子どもの間でもみられた (Hynd & Scott, 1980)。

しかしながら Mckeever (1981) や Mckeever & Hunt (1984) でみられるように、Scott らの知見を支持しない報告もみられる。したがって、ナバホインディアンの大脳半球における言語機能の特殊化のパターンが特異であると結論づけるのは、早計であると考えられる。

また Hynd, Teeter, & Stewart (1980) の知見は、ナバホインディアンについての知見に新たな説明を加えることになった興味あるものである。かれらは、ナバホインディアンの大学生に両耳分離聴テストを実施したところ、入学当初左耳優位であったのが学年が進むと右耳優位へと移行することを示した。この結果を彼らは、ナバホインディアンの文化からはなれ、英語を使用した生活を続けたことで thinking mode が変化し、左半球優位方向へ移行したと解釈した。Vocate (1984) も、言語特性に関連する thinking mode の特異性が半球優位性のパターンを変化させるという見解を支持する知見を提出した。彼女は、ナバホ語と言語特性が似ているクロウインディアンの小学生の CV 認知に対する半球優位性を検討した

ところ、ナバホインディアンと同様に、右半球優位性を報告した。

さらに最近の報告 (Mckeever, Hunt, Wells, & Yazzie, 1989) では、ナバホインディアンの小学 5 年生を対象に、英語を使って教示が行なわれる条件とナバホ語を使って教示が行なわれる条件で、CV を刺激とした両耳分離聴テストが実施された。その結果、英語で教示された場合は右耳優位性を示したのに対し、ナバホ語で教示された場合は、右耳優位性がみられなかった。このことは、被験者が実験の文脈に応じた thinking mode をとることによって、CV 認知の半球優位性のパターンに変化を及ぼしたことを示しているのかもしれない。

以上の知見を総合すると、ナバホインディアン、クロウインディアンの大脳半球における言語機能の局在は特殊であるというよりも、彼らの言語の特殊性や、thinking mode の違いによる処理方略の違いが外界刺激の認知処理の半球優位性のパターンに違いをうみだしていると考えられよう。thinking mode は長年にわたり学習され形成されてきたと考えれば、学習経験により処理半球の優位性が変化したともいえよう。

文化と関連して、家族の社会経済的地位 (SES) が、子どものラテラルリティに影響することを示唆する知見も提出されている。Waber, Douglas, Mann, Merola, & Moylan (1984) は、小学 5 年生 (11 歳) と 7 年生 (13 歳) を対象に線分の方向認知と単語認知のラテラルリティ課題を実施し、子どもの SES との関連を調べた。その結果、SES が高い子どもは右視野優位性を示したのに対し、SES が低い子どもは左視野優位性を示した。これは、生育環境での経験が反映していることを示唆するものである。言語的な方略が豊かな生育環境によって定着し、ラテラルリティ課題遂行の際に言語的処理がおもに使用されたため、SES の高い子どもは左半球優位性を示したのかもしれない。これに対して SES の低い子どもは、言語的処理方略が定着されておらず、視覚形態的な処理方略がおもに使用されたため右半球優位性が示されたとも考えられる。

II-2 刺激の違いに依存した検討

刺激の違いから処理半球の優位性の差異を説明している知見にも、学習経験と処理半球優位性との関連性を示唆するものがみられる。

Bryden & Allard (1976) は、10 種類の字体のアルファベット 1 文字を左あるいは右視野に瞬間提示し、その命名を要求した。その結果、ふだん見慣れていない字体については、左視野優位性を示し、よく使用されると考えられる字体の認知は右視野優位性を示すことを明ら

かにした。この結果は、処理する被験者側の字体に対する学習経験の差異から生じたとも推察できる。つまり、字体に対する学習経験の違いが処理過程に差異をもたらす、それが処理半球の優位性の違いに反映したと考えられるのである。つまり、彼らの想定した、字体を抽象化・標準化する前処理過程と音韻的符号化を行なう命名過程の2つを考慮すると、ふだん使われている字体に対する処理は、命名過程の処理への比重が高いため右視野優位性を示し、そうでない字体に対する処理では前処理過程への比重が高いため左視野優位性を示したと考えられるのである。

日本人の漢字の認知の処理半球の優位性にも、特異性があることが知られている。漢字の認知処理の半球優位性は仮名のそれとは異なり、顕著な左半球優位性を示さないとする知見が多い (Hatta, 1977; Sasanuma, Itoh, Mori, & Kobayashi, 1977)。この結果も、漢字認知の情報処理過程に対する学習経験の影響により説明され得るだろう。これは象形文字に代表されるように、漢字の持つ形態的特性が反映している上に、小学生から漢字をわれわれが学習して行く中で、各漢字の派生する由来を学習してきたことが反映しているとも考えられる。

顔の認知の処理半球優位性についての知見の中にも、

学習経験との関連性を示唆する研究がみられる。

顔認知の処理半球優位性については、多くの研究者たちによって検討され、右半球で処理されているとする知見が一般的である。しかしながら、Marti, Brizzolara, Rizzolatti, Umilta, & Berlucchi (1974) や Marti & Berlucchi (1977) は、著名人の顔の刺激や熟知されていない顔の刺激を左あるいは右視野に瞬間提示し、その認知成績の左右差について検討したところ、熟知されていない顔の認知は左視野優位性を示したのに対し、著名人の顔の認知は右視野優位性を示した。これは、著名人の顔の処理には、言語的な命名過程が含まれていたためだと解釈された。このような処理過程をとるのは、学習経験が反映していることが考えられる。つまり、刺激とされている顔の人物とその人物の名前が連合されているかいないかは、被験者のその人物に対する学数経験の違いが反映すると思われるのである。この発表を契機に、著名人の顔認知の処理半球優位性について検討がなされているが、すべての知見が Marti らの知見を支持しているわけではない (Leehey & Cahn, 1979; Levine & Koch-Wester, 1982)。

II-3 練習効果 (熟知化) に注目した検討

練習効果と処理半球の優位性との関連についての知見

表2 大脳半球機能差と練習効果との関連性に関する主な知見

著者	課題 (刺激)	結果
聴覚機能からの検討 (両耳分離聴テスト)		
Perl & Haggerd (1975)	メロディー認知	LEA→NEA
Kallman & Corballis (1975)	楽器の種類の再認	LEA→NEA
Porter et al. (1976)	CV 認知	8日間 変動せず
Minagawa et al. (1987)	メロディー認知	音楽非専攻生だけが 音楽専攻生 LEA→REA 変動せず (REA)
視覚機能からの検討 (半側視野瞬間提示テスト)		
Hellige (1976)	継時マッチング アルファベット1文字 継時マッチング 図形	LVF→RVF 変動せず
Bradshaw & Gates (1978)	語彙判断課題	課題の前半で RVF の方向へ (性差あり)
Ward & Ross (1979)	アルファベット1文字同定	LVF→RVF
Sullivan & Mckeever (1985)	具体物の命名 語の命名	繰り返しのより RVF 顕著に 繰り返しのより RVF が消失へ
Kinsbourne & Bruce (1987)	ランダム図形の再認	後半に RVF へ
Minagawa et al. (1988)	中国漢字 go no-go	ブロック進行で LVF→RVF

註 REA, LEA, NEA: それぞれ右耳優位性, 左耳優位性, 左右差なしを示す。

RVF, LVF: それぞれ右視野優位性, 左視野優位性を示す。

も数多く提出されている(表2参照)。これらの研究は、試行、セッション、ブロックが進むとともに、処理半球の優位性が変動することを示したもので、試行、セッション、ブロックの進行が、課題や刺激に対する練習量(熟知度)の増大に対応している。したがって、試行数が進むに連れ、処理半球の優位性が変化した場合、処理半球の優位性に対して練習の効果が見られたと推論するのである。

刺激が繰り返し処理されることが、その刺激に対する学習経験が増すことにつながると考えると、処理半球の優位性に対する練習の効果も、学習経験と処理半球の優位性との関連の枠組みで考慮されるべきであろう。

例えば Ward & Ross (1979) は、5種類のアルファベット文字の1文字の同定を3日間にわたり実施し、各視野の認知成績の変化について検討したところ、右視野優位性が消失することを報告している。この結果は、試行が進むに連れ被験者が特殊な方略を獲得したため優位視野が移行したとも解釈される。つまり、視覚形態的な側面の処理に重点をおくような処理方略をとったとも考えられよう。

また同様に、Hellige (1976) も、3日間にわたり文字や図形の継時マッチング課題を実施したところ、特に文字のマッチングの視野差において、ブロック間で変動がみられた。最初の段階では刺激を処理するのに視空間的分析にウェイトがおかれるため、左視野優位性を示したのに対し、ブロックが進むと視空間的処理が自動化され、抽象的、言語的な処理にウェイトがおかれ右視野優位性を示すようになると彼は、説明している。また彼は、図形のマッチングでは優位視野の変動が生じなかったり、同判断と異判断で変動の仕方が異なることから、大脳半球機能差に対する練習効果の量的側面だけでなく、練習効果の質的側面にも注目している。

このように、練習効果についての知見は、数多く提出されており、練習の処理半球への影響は否定できない。視覚刺激認知の優位視野に影響を与える要因をレビューした Hardyck (1986) においても、視覚情報処理の優位視野に影響を与える要因の1つとして、練習効果(繰り返し)も取り上げている。

しかしながら、練習との関連をみた知見はいずれも、その結果に対する説明は事後的なものであり、変動する方向については予測できていたとはいえない。むしろブロックや試行数と従属変数であるラテラルリティとの関連をみるような方法では、説明が事後的にならざるをえないだろう。情報処理的な考え方に依拠して研究を進めている今日では、練習することによって練習以前に比べ処理過程にどのような変動が生じるかについて言及でき

るような方法が必要となる。

III 学習経験を操作した実験室的研究

学習経験と処理半球の優位性との関連性を示唆する研究は多いけれども、学習経験を操作した大脳半球機能差研究は少ない。さらに問題なのは、視覚機能からの検討がほとんどで、聴覚、触覚機能からの研究はみあたらない点である。ここでは著者の研究も含め学習経験を操作した研究でわかったこと、各研究の問題点について述べる。さらに、それらの研究が大脳半球機能差研究の新たな方法となる可能性について考察する。

III-1 これまでの研究とその問題点

Gordon & Carmon (1976) は、見慣れた数字、ゴシック体の数字、ドットパターンで表される2進数、図形の4種類の刺激を左あるいは右視野に提示し、数字の命名を被験者に要求し、試行の進行に伴うラテラルリティの変化を検討した。図形に対しては、実験前に被験者に数字を対連させ記憶させた。その結果、試行の当初から右視野優位性を示したのは、見慣れた数字刺激の認知においてだけで、他の3種類の刺激認知については、左視野優位から右視野優位への変化がみられた。しかしながら、この結果は、統計的な処理は行なわれておらず、説得力に欠けた。

Galper & Costa (1980) は、4人の人物の顔を刺激として、その人物の容貌特徴や性格特徴を教えることによる、顔認知の優位視野について検討した。彼らは実験前に、顔をみせてその容貌特徴を教示する条件と、顔を見せ性格特徴を教示する条件の2条件を設定した。その結果、性格特徴を教示した条件では、左視野優位性を示したのに対し、容貌特徴を教示した条件では、右視野優位性を示すことが示された。このことは、連合する情報の種類によって、優位視野の方向が移行することを示唆するものだった。容貌特徴を学習した群では、顔刺激を分析的に処理したのに対し、性格特徴を学習した群では、全体的な処理を行なったとも考えられる。しかしながら、学習前に同じ課題での優位視野性を検討していない点で、問題が残った。

Bruyer & Stroop (1984: Exp.1) は、4つの顔を刺激として、視覚機能からのラテラルリティ課題と触覚機能からのラテラルリティ課題を実施した。課題の実験前に、顔刺激に対し名前が連合され、プリテスト、本試行の第1ブロック、第2ブロックの間でのラテラルリティの変化が検討された。視覚機能からの結果から、プリテストと本試行の間で、左視野優位→右視野優位→優位視野なしへの移行がみられた。彼らの研究は、学習手続きが明確

表3 右利き成人を対象として学習量の多寡を個人内で操作した研究

著 者	ラテラルリティ課題	刺 激—学習材料	結 果
Hanney et al. (1981 ; Exp.5)	再認	ランダム図形—無意味綴り	LVF→LVF
Endo et al. (1981)	go-no go	ハングル—意味+発音	LVF→NVF
吉崎 (1986a)	go-no go	ハングル—無意味綴り —具体名詞 —無意味綴り+具体名詞	LVF→NVF LVF→LVF LVF→LVF
吉崎 (1986b)	継時マッチング	ランダム図形—無意味綴り 過剰学習直後, その後消去 学習後1週間, その後消去	LVF→NVF→LVF LVF→LVF→LVF
Yoshizaki & Hatta (1987)	go-no go	ヘブライ文字—無意味綴り —具体名詞 —無意味綴り+具体名詞	LVF→NVF LVF→LVF LVF→LVF
吉崎 (1988)	継時マッチング	ランダム図形—無意味綴り (過剰対連合学習を4日間連続, その後消去)	LVF→NVF→LVF
Yoshizaki (in press)	go-no go	ランダム図形—関連のある具体名詞 —関連のない具体名詞 —関連のない抽象名詞	NVF→LVF NVF→NVF NVF→RVF

註 RVF, LVF, NVF : それぞれ右視野優位性, 左視野優位性, 視野差なしを示す。

にされている点で優れているけれども、学習経験の効果
が研究の中心的なテーマではなかったため、学習前のラ
テラルリティについて検討していないこと、試行数の少な
いプリテストと本試行の間を比較していること、などの
問題も多い。彼らはこの移行の結果を、名前との連合に
より説明しているのではなく、刺激に対する熟知化で説
明している。

学習経験との関連性を中心的テーマとして実施された
という意味で Endo らの研究は、先駆的なものである
(表3には、学習経験とラテラルリティとの関連性を中心
的なテーマとした研究を示した)。Endo, Shimizu, &
Nakamura (1981) は、被験者にとって未知であるハ
ングル文字に本来使用されている発音と意味を対連合さ
せ、その前後でのハングル文字認知の優位視野を比較し
た。その結果、学習前に左視野優位であったのが、学習
後には優位視野が消失した。Shimizu & Endo (1981)
は、左利きの大学生を対象にしてこの結果を追認した。

しかしながら、学習の手続きが明確でないこと、刺激
が漢字に似ているため自発的な符号化が生じていた可能
性が高いこと、女性だけを被験者にしたこと、などの問
題が残った。

Endo et al. (1981) にならい吉崎(1986a) は、ハン
グル文字に対して人工的な発音(無意味綴り)を連合さ
せる群、意味(具体名詞)を連合させる群、発音と意味

の両方を連合させる群、何も連合させない群の4群を設
定し、各群の学習前後におけるハングル文字認知の変動
を比較した。その結果、反応時間を指標とした場合(正
答率は90%を越えた)、唯一発音学習群で、左視野優位
から優位視野なしへの移行がみられた。この結果は、
Endo らの知見をある程度支持するとともに、連合する
情報によってラテラルリティの移行の仕方が異なることを
示唆するものであった。しかし、この報告においても、
学習手続きが明確でない、刺激にハングルを用いた、と
いう問題は解決されていなかった。

さらに Yoshizaki & Hatta (1987) は、刺激として
ヘブライ文字を使用した以外は、吉崎(1986a)と同様
の手続きを用い、学習経験によるヘブライ文字認知の移
行について検討した。その結果、正答率をからみて優位
視野なしから右視野優位への移行が、発音学習群と発音
+意味学習群でみられ、Endo et al. (1981) や吉崎
(1986a) でみられる右視野優位方向への移行が支持さ
れた。学習手続きの明確化等の問題は依然として残った。
しかしながら、漢字に類似したハングル文字を刺激とし
た場合にだけ学習によるラテラルリティの変化が生じるの
ではなく、ラテラルリティへの学習経験の影響は刺激の種
類に関係なく生じることを示した点で意味があるといえ
よう。

吉崎(1986b) は、ランダム図形に対して無意味綴り

を対連合させ、継時マッチング課題におけるランダム図形認知の優位視野について検討した。学習課題はランダム図形と無意味綴りとの対連合学習で、100%の過剰学習であった。無学習（統制）群、学習1群、学習2群の3群が設定され、各群とも3度の図形の継時マッチング課題が実施された。この継時マッチング課題については、同一被験者に対し繰り返し実施され、課題の信頼性が確認された（吉崎, 1987）。学習1では、学習前、学習直後、2カ月後（学習の消去後）においてラテラルリティ課題が実施された。その結果、左視野優位→優位視野なし→左視野優位への移行がみられた。学習2群では、学習前、学習後1週間、3カ月後において、図形認知の優位視野が調べられ、左視野優位性に変動はみられなかった。この2つの実験群の結果の違いは、学習の保持量の違いを反映しているものと解釈された。しかしながら、優位視野に移行がみられた学習1群では、学習直後にラテラルリティ（継時マッチング）課題が実施されたため、その移行が疲労によるものである可能性を残した。

この問題を改良し吉崎（1988）は、ランダム図形に対して無意味綴りを対連合させ、ランダム図形認知の継時マッチング課題を実施した。学習課題、ラテラルリティ課題は吉崎（1986b）と同じであった。学習前を含め、学習量の多寡を3水準で操作したところ、学習量が増すに連れ、左視野優位から優位視野なしへの移行がみられた。さらに、3カ月後再び同じ課題を実施したところ、再び左視野優位性が示された。この研究は、学習手続きが明確化されていること、ラテラルリティ課題自体の信頼性が検討されていること、学習量の多寡が学習前後の2段階でなく数段階で操作されていること、の点でこれまでの研究の中でも優れているといえよう。

これまでみてきた研究で共通しているのは、移行する方向がすべて右視野優位方向への移行を示すものばかりである点である。情報処理的な考え方に依拠した視覚機能からの大脳半球機能差研究において、左視野優位性を示す研究は少なくないことを考え合わせれば、学習によって左視野優位方向への移行することが考えられよう。もし、連合させる材料の種類に関わりなく右視野優位方向への移行がみられるのであれば、学習による処理過程の変化ではなく、連合そのものが移行をもたらしたとも考えられるのである。

このような視点に立ち Yoshizaki (in press) は、図形に対してその図形から連想される具体名詞を連合させる条件、図形とは無関連な具体名詞を連合させる条件、図形とは無関連な抽象名詞を連合させる条件、無学習条件、の4条件を設定し、学習前後の図形認知の優位視野の変動について検討した。学習材料に図形との連想性が

強い具体名詞を取り上げたのは、永江（1988）が連想関係の強いラベルを連合した条件で左視野優位性を示したからである。しかしながら、永江（1988）は学習との関連性を中心的な目的としていなかったため、学習前のラテラルリティを測定していなかった。

Yoshizaki (in press) の結果は以下の通りだった。全般的には永江（1988）を支持するもので、1）連想関係の強いラベルを連合した条件では、優位視野なしから左視野優位への移行がみられ、2）無関連な具体名詞のラベル連合条件では優位視野の移行はみられず、3）無関連な抽象名詞連合条件では、優位視野なしから右視野優位方向への移行がみられ、4）無学習条件では、優位視野の変動がみられなかった。これらの結果は、学習経験によって左視野優位方向へ移行することを実証したこと、連合させるラベルの種類によって優位視野の移行する方向が規定されること、の2点を明らかにしたことで貴重だといえるだろう。刺激に対して情報を連合することで刺激に対する処理過程が変化し、その結果ラテラルリティが変動する、という説明を従来の知見よりもより説得力のあるものにしたといえる。

しかしながら、必ずしも学習によってラテラルリティが変動するという知見ばかりではない。Hannay, Dee, Burns, & Masek (1981) は、ランダム図形と無意味綴りの対連合学習の前後での、ランダム図形認知の優位視野の変動について6つの実験を実施した。何れの実験も、対連合学習の学習量の基準については明確であった。しかしながら、学習前後に同じ課題を実施した実験は、1つだけであった。その実験では、ランダム図形の再認の左右視野差について、正答率を指標として学習前後で比較したところ、優位視野の変化はみられず、左視野優位性のままであった。

最後に、聴覚機能からの最近の研究を紹介する。Cohen & Segalowitz (1990) は、中国語を知らない英語話者あるいはフランス語話者に対して、被験者にとって新奇な中国語を聞かせ、母国語にはない新しい音韻をカテゴリー化する過程のラテラルリティについて検討した。学習課題は、中国語話者が話す文章を繰り返しかせることで、ラテラルリティ課題は、新奇な音韻の対を右耳、左耳、両耳から提示する各条件下で、非類似度の評定をすることであった。学習課題を与えた群と与えなかった群のカテゴリー化の程度を比較したところ、学習群の方がカテゴリー化が進むこと、学習群において voicing 音は右耳提示条件でカテゴリー化がすすみ、aspiration 音は左耳でのカテゴリー化が進むことが明らかになった。

彼らの研究は、聴覚機能からのアプローチである点に

加え、実際の第2外国語習得過程に比較的近い実験操作をした点、従属変数に工夫がみられ学習経験の質的な変化とラテラルリティとの関連性を検討した点で注目される。

Ⅲ-2 新しい方法の意味と今後の課題

以上の研究、特に表3であげた研究における手続き的な特徴は、1) 同一被験者に対し同一課題を与え、ラテラルリティの推移を追うこと、2) ラテラルリティ課題の刺激に対して情報を連合させること、の2点である。

前者についての長所は、刺激の違いによる説明を許さないことである。つまり結果としてあらわれたラテラルリティは内的プロセスで説明されなければならないのである。このような説明が要求されることは、機能特殊化説から、内的プロセスで処理半球の優位性を説明しようとする情報処理モデルへと移行してきた大脳半球機能差研究の流れに整合するものである。

機能特殊化説では、言語刺激が提示されたときは、刺激が言語であるため言語半球(左半球)で優位に処理され、非言語刺激が提示されたときは言語ではないため右半球で優位に処理されるという説明がされてきた。この説明には同義反復的であるという問題が残った。同一被験者に同一課題を与える手続きは、この問題を完全ではないが補うことができる。刺激の属性に関わらず、同一刺激、同一課題での、処理半球の優位性の変動をおうことには意味があるのである。

しかしながらこのような方法では、Ⅱ-3で述べたように、情報の処理過程について言及することはできない。したがって、同一課題を同一被験者に対し実施する長所を活かし、なおかつ大脳半球機能差と処理過程との関連について推察できるような方法が必要となる。

そのような方法に相当するのが、後者の特徴をもつもので、実験室場面で刺激と情報を連合させ、その前後で処理半球の優位性の変動を検討するものである。

しかしながら、この方法においても学習経験によって影響された情報処理過程の内容については、推論の域をでない。刺激に対してある情報を連合させることによって、実験者側が操作したい処理過程が操作されたと仮定するには、無理があるのである。

実際のところ、前節で紹介した何れの研究においても、処理過程を操作するために刺激と情報とを連合させたのではない(少なくともそのような記述はない)。何れも、結果としてのラテラルリティの変動を結果から事後的に、処理過程の違いに依拠して行なっている。

今後はまず、学習経験の操作によるラテラルリティの変動について数多く実証することが重要である。さらにこ

の方法から、学習経験による処理半球の優位性の変動に影響を与えた処理過程を同定する事が必要となるだろう。

以下に、この方法において今後必要な手続きあるいは検討課題を列挙する。

① 学習課題の手続きを明確にし、学習の多寡を確実に操作すること。

Ⅲ-1であげた研究の多くは、学習課題の手続きが記述されていない。実験手続きとして、学習課題に明確な規準を設けず実施したとすれば、被験者間で学習量の多寡が異なっている可能性がある。

② 学習前のラテラルリティの状態を記述すること。

変動に注目するためには、学習前のラテラルリティについて見ておく必要はある。

③ ラテラルリティ課題の信頼性を確認すること。

使用される課題が単純に繰り返されても、それではかられたラテラルリティが安定していることを確認しておく必要はある。

④ 学習量の多寡の水準を数段階設け、それに伴うラテラルリティの変動を検討すること。

Endo et al. (1981) や吉崎 (1986) などは、学習前と学習後の2段階で学習経験の多寡を操作している。学習の多寡との関係を問題にする場合は、被験者に対する負担は多いけれども、数段階の学習量の設定が必要であろう。多寡に伴うラテラルリティの変動が見られれば、学習経験との関連をさらに強く実証できることになろう。吉崎 (1988) は、3段階で多寡を操作し、さらに消去後のラテラルリティの変動を検討している。

⑤ 学校等での長期的な学習状況をとりあげ、縦断的な変動を検討すること。

日常場面での技術習得や言語習得などのプロセスを追った研究は見あたらない。長期的な学習プロセスには、学習の量的変化だけでなく、質的变化が繰り返されると思われる。そのような変化と処理半球の優位性との関連は、実験室内で学習を操作するだけでは明らかにされない。また、長期的な学習経験による処理半球の優位性の変動が、別の領域の情報処理の半球優位性に影響を与えるか否かについても、検討すべきである。

⑥ 刺激に対して連合させる情報を変えることにより、移行するラテラルリティの方向が異なることを実証すること。

Yoshizaki (in press) でも指摘しているように、学習経験の多寡を操作したこれまでの実験室的検討では、右視野優位方向への移行を示すものばかりであった。これは、情報の種類に関係なく、情報を連合させることで、ラテラルリティが右視野優位方向へ移行するとも考えられ

る。連合させる情報の種類に依存して、左視野優位方向へも、右視野優位方向へも移行することを示せば、その移行が連合情報によって処理過程が変化した反映だという結論に対して、説得力が高まるだろう。

⑦ 視覚機能以外のからの検討。

レビューからもわかるように、視覚機能からの検討がほとんどである。今後聴覚機能、触覚機能からの検討が必要となる。

IV 結 語

大脳半球機能差研究において最近注目され出した、学習経験との関連について、それを示唆する従来までの検討、学習経験の多寡を実験室場面で操作した検討についてまとめた。

学習経験という視点からこれまでの知見を考察し直すと、整合的に説明されるものが多いようである。このことから、大脳半球機能差において学習経験が重要な検討すべき要因であることが示唆された。

しかしながら、実際のところ、直接学習経験を操作した研究は、最近始まったばかりである。現時点では、洗練された実験条件下で学習経験によるラテラルリティの変化についての知見を積み重ねることが、第1の課題だと思われる。

さて、学習経験と大脳半球機能差との関連性を探求していくことには、どのような意味があるのだろうか。

この種の研究の大脳半球機能差研究への寄与は、すでに述べた通り、主として新しい方法の提出であった。しかしこの方法の考え方は、大脳半球機能差研究だけでなく、他の認知心理学の領域にも有効となるだろう。

つまり、被験者の知識構造を静的なものと仮定し、課題や刺激を操作し処理過程に迫るのではなく、被験者側の知識構造になんらかの変化を与えて、それにともなう認知成績の変化のプロセスから情報処理システムを捉えようとするものである。

また、処理半球の変動可能性を示すことは、臨床的にも意味のあることだと思われる。

例えば、学習障害児や読書障害児のラテラルリティについての研究は、これまで数多い (Obrzut, Hynd, & Boliek, 1986)。その中で、しばしば学習障害児のラテラルリティパターンの特異性が指摘されている。従来までこのことは、大脳の器質的な障害の反映だと考えられてきた。したがって、リハビリテーションにおいても器質的なレベルでの機能回復を考えてきた。

しかしながらこのラテラルリティパターンの特異性が、情報に対して適切な処理方略を持ち合わせないためであると考えれば (Naylor, 1980 ; Young & Ellis, 1981),

学習障害児に対する対処の仕方は異なってくるだろう。学習方略を獲得するために適切な学習を実施することで、機能が回復するかもしれない。リハビリテーションへの効果的な寄与を考えれば、臨床場面からの要請に応じ、学習操作による実験的検討が今後必要となるだろう。

最後に、このテーマの今後のアプローチの方向についてふれる。

ここまで、大脳半球機能差と、実験室での対連合学習から生育環境や文化までの、広い意味での“学習”との関連性について論じてきた。しかしながら、ここで取りあげた学習経験と大脳半球機能差との関連性についてのすべての知見を、単純に1つの枠組みで捉えるのは、現状では難しいと思われる。

先に紹介した Waber et al. (1984) は、子どものラテラルリティが、SESのような生育環境の影響を受けることを示している。また、ナバホインデアンのラテラルリティの特異性は、言語や thinking mode の特殊性のためだとも指摘されている。これらのことが正しければ、学習経験を実験的に操作した研究においては、実験に参加した各被験者は、それぞれ違った生育環境、学習経験を持ち、それによって形成された各自の認知スタイル、情報処理様式をもとに刺激に対する学習を行い、与えられたラテラルリティ課題を処理していると推察される。

このようなことから、学習経験と大脳半球機能差との関連性については、2つの方向からのアプローチが今後必要となるだろう。

1つは、長期間の学習経験によって獲得される各個人特有の情報処理様式の形成過程とそれに伴う大脳半球機能差との関連性を調べることである。

もう1つは、領域特殊な学習経験を操作することによる処理半球優位性の変動、さらには領域に特殊なものから共通なものへ変化する過程と大脳半球機能差との関連性を検討することである。

今後この2つのアプローチからの研究が望まれる。そして両者の発展は、学習経験と大脳半球機能差の関係を1つの枠組みで説明することへとつながるであろう。

引用文献

- Bever, T. G. & Chiarello, R. J. 1974 Cerebral dominance in musicians and non-musicians. *Science*, 185, 537.
- Bradshaw, J. L. & Gates, E. A. 1978 Visual field differences in verbal task : Effects of task familiarity and sex of subject. *Brain & Lan-*

- guage*, 5, 166-187.
- Bruyer, R. & Stroot, C. 1984 Lateral differences in face processing: Task and modality effects. *Cortex*, 20, 377-390.
- Bryden, M. P. & Allard, F. 1976 Visual hemifield differences depend on typeface. *Brain & Language*, 3, 191-200.
- Carroll, F. 1980 Neurolinguistic processing of a second language: Experimental evidence. In R. Scarcella and S. Krashen (Eds.), *Research in second language acquisition*. Rowley, Mass.: Newbury House.
- Cohen, G. 1977 *The psychology of cognition*. Academic Press.
- Cohen, H. & Segalowitz, N. S. 1990 Cerebral hemispheric involvement in the acquisition of new phonetic categories. *Brain & Language*, 38, 398-409.
- Davidoff, J. 1982 Studies with non-verbal stimuli. In J. E. Beaumont (Ed.) *Divided visual field studies of cerebral organization*. Academic Press.
- Doehring, D. G. & Ling, D. 1971 Matching to sample of three-tone simultaneous and successive sounds by musical and nonmusical subjects. *Psychonomic Science*, 25, 103-105.
- Endo, M., Shimizu, A., & Nakamura, I. 1981 The influence of Hangul learning upon laterality differences in Hangul word recognition by native Japanese subjects. *Brain & Language*, 14, 114-119.
- Galloway, L. M. 1982 Bilingualism: Neuropsychological considerations. *Journal of Research and Development in Education*, 15, 12-18.
- Galper, R. E. & Costa, L. 1980 Hemispheric superiority for recognizing faces depends upon how they are learned. *Cortex*, 16, 21-38.
- Gordon, H. W. & Carmon, A. 1976 Transfer of dominance in speed of verbal response to visually presented stimuli from right to left hemisphere. *Perceptual and Motor Skills*, 42, 1091-1100.
- Hanney, H. J., Dee, H. L., Burns, J. W., & Masek, B. S. 1981 Experimental reversal of a left visual field superiority for forms. *Brain & Language*, 13, 54-66.
- Hardyck, C. 1986 Cerebral asymmetries and experimental parameters: Real differences and imaginary variations? *Brain and Cognition*, 5, 223-239.
- Hatano, G. & Osawa, K. 1983 Digit memory of grand experts in abacus-derived mental calculation. *Cognition*, 15, 95-110.
- Hatano, G., Amaiwa, S., & Shimizu, K. 1987 Formation of mental abacus for computation and its use as a memory device digits: A developmental study. *Developmental Psychology*, 23, 832-838.
- Hatta, T. 1977 Recognition of Japanese kanji in the left and right visual fields. *Neuropsychologia*, 15, 685-688.
- 八田武志 1985 珠算熟練者の脳の働き 珠算春秋, 59, 2-26.
- 八田武志 1986 珠算熟練者の大脳半球機能に関する研究(II) 珠算春秋, 62, 2-20.
- Hatta, T. & Ejiri, A. 1989 Learning of piano playing on tactile recognition of sequential stimuli. *Neuropsychologia*, 27, 1345-1356.
- Hatta, T. & Ikeda, K. 1988 Hemispheric specialization of abacus experts in mental calculation: Evidence from the result of time-sharing tasks. *Neuropsychologia*, 26, 877-893.
- Hatta, T. & Miyazaki, M. 1990 Visual imagery processing in Japanese abacus experts. *Imagery, Cognition, & Personality*, 9, 91-102.
- Hellige, J. B. 1976 Changes in same-different laterality patterns as a function of practice and stimulus quality. *Perception & Psychophysics*, 20, 267-273.
- Hynd, G. W. & Scott, S. A. 1980 Propositional and appositional modes of thought and differential cerebral speech lateralization in Navajo Indian and Anglo children. *Child Development*, 51, 909-911.
- Hynd, G. W., Teeter, A., & Stewart, J. 1980 Acculturation and the lateralization of speech in the bilingual native American. *International Journal of Neuroscience*, 11, 1-7.
- Johnson, P. R. 1977 Dichotically-stimulated ear differences in musicians and non-musicians. *Cortex*, 13, 385-389.

- Kallman, H. J. & Corballis, M. C. 1975 Ear asymmetry in reaction to musical sounds. *Perception & Psychophysics*, 17, 368-370.
- Kimura, D. 1966 Dual functional asymmetry of the brain in visual perception. *Neuropsychologia*, 4, 275-285.
- Kinsbourne, M. & Bruce, R. 1987 Shift in visual laterality within blocks of trials. *Acta Psychologica*, 66, 139-155.
- Leehey, S. C. & Cahn, A. 1979 Lateral asymmetries in the recognition of words, familiar faces and unfamiliar faces. *Neuropsychologia*, 17, 619-628.
- Levine, S. C. & Koch-Weser, M. P. 1982 Right hemisphere superiority in the recognition of famous faces. *Brain & Cognition*, 1, 10-22.
- Marti, C. A. & Berlucchi, G. 1977 Right visual field superiority for accuracy of recognition of famous faces in normals. *Neuropsychologia*, 15, 751-756.
- Marti, C. A., Brizzolara, D., Rizzolatti, G., Umiltà, C., & Berlucchi, G. 1974 Left hemisphere superiority for the recognition of well known faces. *Brain Research*, 66, 358.
- McKeever, W. F. 1981 Evidence against the hypothesis of right hemisphere language dominance in the native American Navajo. *Neuropsychologia*, 19, 595-598.
- McKeever, W. F. & Hunt, L. J. 1984 Failure to replicate the Scott et al. finding of reversed ear dominance in the native American Navajo. *Neuropsychologia*, 22, 539-541.
- McKeever, W. F. & Hunt, L. J. 1989 Language laterality in Navajo reservation children: Dichotic test results depend the language context of the testing. *Brain & Language*, 36, 148-158.
- Minagawa, N., Nakagawa, M., & Kashu, K. 1987 The differences between musicians and non-musicians in the utilization of asymmetrical brain function during a melody recognition task. *Psychologia*, 30, 251-257.
- Minagawa, N., Yokoyama, T., & Kashu, K. 1988 The effect of repetitive presentation and inducement of simplified form of Kanji on visual field differences. *Psychologia*, 31, 217-225.
- Moscovitch, M. 1986 Afferent and efferent models of visual perceptual asymmetries: Theoretical and empirical implications. *Neuropsychologia*, 24, 91-114.
- 永江誠司 1988 ランダム図形認知における情報処理段階と大脳半球機能差 心理学研究, 59, 16-22.
- Naylor, H. 1980 Reading disability and lateral asymmetry: An information-processing analysis. *Psychological Bulletin*, 87, 531-545.
- Obler, L., Zattore, R., Galloway, L. M., & Vaid, J. 1982 Cerebral lateralization in bilinguals: Methodological issues. *Brain & Language*, 15, 40-54.
- Obrzut, J. E., Hynd, G. W., & Boliek, C. A. 1986 Lateral asymmetries in learning-disabled children: A review. In S. J. Ceci (Ed.) *Handbook of cognitive, social, and neuropsychological aspects of learning disabilities*. LEA Hillsdale, New Jersey.
- Perl, N. & Haggard, M. 1975 Practice and strategy in a measure of cerebral dominance. *Neuropsychologia*, 13, 347-352.
- Porter, Jr. R. J., Troendle, R., & Berlin, C. I. 1976 Effects of practice on the perception of dichotically presented stop-consonant-vowel syllables. *Journal of Acoustical Society of America*, 59, 679-682.
- Sasanuma, S., Itoh, M., Mori, K., & Kobayashi, Y. 1977 Tachistoscopic recognition of Kana and Kanji words. *Neuropsychologia*, 15, 547-553.
- Scott, S., Hynd, G. W., Hunt, L., & Weed, W. 1979 Cerebral speech lateralization in the native American Navajo. *Neuropsychologia*, 17, 89-92.
- Searleman, A. 1977 A review of right hemisphere linguistic capabilities. *Psychological Bulletin*, 84, 503-528.
- Shimizu, A. & Endo, M. 1981 Tachistoscopic recognition of Kana and Hangul word, handedness and shift of laterality difference. *Neuropsychologia*, 19, 665-673.
- Silverberg, R., Bentin, S., & Gaziel, T. 1979 Shift of visual field preference for English words in native Hebrew speakers. *Brain & Lan-*

- guage*, 8, 184-190.
- Sullivan, K. F. & McKeever, W. F. 1985 The roles of stimulus repetition and hemispheric activation in visual half-field asymmetries. *Brain and Cognition*, 4, 413-429.
- Vaid, J. 1983 Bilingualism and brain lateralization. In S. J. Segalowitz (Ed.), *Language functions and brain organization*. Academic Press.
- Vaid, J. & Genesee, F. 1980 Neuropsychological approach to bilingualism. *Canadian Journal of Psychology*, 34, 417-445.
- Vocate, D. R. 1984 Differential cerebral speech lateralization in Crow Indian and Anglo children. *Neuropsychologia*, 22, 487-494.
- Young, A. W. & Ellis, A. W. 1981 Asymmetry of cerebral hemispheric function in normal and poor readers. *Psychological Bulletin*, 89, 183-190.
- 吉崎一人 1986a 学習経験による大脳半球機能差の移行 心理学研究, 57, 35-38.
- 吉崎一人 1986b 学習経験による図形認知優位視野の移行 日本心理学会第50回大会発表論文集, 66.
- 吉崎一人 1987 図形認知の優位視野に対して学習経験が及ぼす影響 名古屋大学修士論文(未公刊)
- 吉崎一人 1988 図形認知の優位視野に対して学習経験が及ぼす影響 心理学研究, 59, 273-279.
- Yoshizaki, K. Shift toward left visual field advantage after short-term learning experience. *The International Journal of Neuroscience* (in press).
- Yoshizaki, K. & Hatta, T. 1987 Shift of visual field advantage by learning experience of foreign words. *Neuropsychologia*, 25, 589-592.
- Waber, D. P., Carlson, D., Mann, M., Merola, J., & Moylan, P. 1984 SES-related aspects of neuropsychological performance. *Child Development*, 55, 1878-1886.
- Ward, T. B. & Ross, L. E. 1977 Laterality differences and practice effects under central backward masking conditions. *Memory & Cognition*, 5, 221-226.
- Wagner, M. T. & Hannon, R. 1981 Hemispheric asymmetries in faculty and student musicians and nonmusicians during melody recognition tasks. *Brain & Language*, 13, 379-388.
- 渡辺俊三・田崎博一・北條敬・小泉明・佐藤時治郎・Baron, J. B.・Lhermitte, F. 1982 音楽についての dichotic listening test—日本人・仏人間の比較. 失語症研究, 2, 328-333.
- Zatorre, R. J. 1979 Recognition of dichotic melodies by musicians and non-musicians. *Neuropsychologia*, 17, 607-617.

(1990年8月21日 受稿)

ABSTRACT

Learning Experience and Laterality

Kazuhito YOSHIZAKI

The relationship between learning experience and cerebral hemispheric asymmetry, which was one of the current topics of laterality studies were discussed.

Firstly, the change of the central interests in normal laterality studies, from the 1960's study to the recent studies of the relationship between learning experience and laterality, was described. The concept of cerebral hemispheric asymmetry has changed: 1) from absolute functional difference between left and right cerebral hemisphere to relative functional difference. 2) from biological difference between them to psychological and cognitive difference.

Secondly, the findings which suggested the possible relationship between learning experience and laterality were reviewed in terms of three aspects. 1) There were many laterality studies concerning group difference: musician and non-musician, abacus experts and novice, monoliguals and bilinguals, and culture difference. 2) Also many previous studies that indicated laterality difference depend on stimulus type could be explained by the difference of amount of learning experience. 3) There were a lot of studies concerning practice effects.

Thirdly, the studies which demonstrated the learning effects on laterality were reviewed. And the new method of these laterality studies was discussed.

Lastly, it was discussed what the laterality studies concerning learning experience could contribute to general psychological studies.