

右利きにおける大脳半球機能非対称性の個人差

三 浦 正 樹

Individual Differences in Functional Hemisphere Asymmetry Among Right Handers

MIURA Masaki

はじめに

大脳半球機能差の研究は1970年代から多くの知見が蓄積され、1980年代になると、包括的 review が出て来ている (Beaumont, 1982; Bradshaw & Nettleton, 1983; Bryden, 1982; Hellige, 1983)。それらの中で、大脳半球の機能的非対称性に個人差が見られるという研究が多くなって来ている。例えば、右利きと左利きの違いというものは古くから指摘されてきたが、最近では性差 (McGrone, 1980; Fairweather, 1982)、家族性の利き手 (McKeever & Hoff, 1982)、かぎ型書字 (Levy & Reid, 1978; Weber & Bradshaw, 1981) などの個人差も指摘されている。また、分裂病者が健常者と異なった半球機能差の型を示すというような研究も多い (Merrin, 1981; Walker & McGuire, 1982)。

なお、上述のようにそれぞれの分野でのレビューは既に多く、本論文では、グループ差という観点からのレビューは行わない (そのようなグループ差研究に関しては Schwartz & Kirsner, 1984 を参照のこと)。

本論文では、問題の範囲を絞り、右利きにおける半球機能差の個人差について見ていく。右利きの中にも半球機能差に個人差が見られるという知見は、主に利き脳 (hemisphericity) 研究に由来する。その研究の中で、利き脳を決定するための指標として、これまで様々なものが提案されている。しかしそれらは本当に利き脳を測定しているのか、あるいは、信頼性はあるのか等の問題点が指摘される。そこで先ず本論文の I 章では、指標の側面から利き脳研究を見てゆく。なお利き脳に関しては Beaumont et al. (1984) のレビューがあるが、その後、新しい研究も出て来っており、また彼らの取り上げていない研究もある。従って、もう一度指標の観点からまとめ直すことも重要と思われた。

つぎに、II 章では、必ずしも利き脳の考えにとらわれず、半球優位課題における個人間変動という観点から個人差について見てみる。

そして最後に、III 章では半球機能差の個人差研究についての全般的問題について述べることにする。

I. 個人に特有な利き脳についての研究

1) パフォーマンステストによる研究

ここでは、パフォーマンステストを用い個々人を分類している研究について見てみる。

先ず、利き脳概念を提唱した Bogen et al. (1982) の論文では個々人の利き脳を“ある人が一方の半球により依存する傾向”とし、彼らのいう A/P 比で測られるとした。なおここで A は並置的 (Appositional) 思考様式、P は命題的 (Propositional) 思考様式を指し、前者は右半球機能、後者は左半球機能に関係する。左半球機能は二者 (例オレンジとバナナ) の類似性をもとめる Similarity テストで、右半球機能はあいまいな図形が何であるかを答えさせる Street テストで測定し、その得点の比、A/P 比により各個人の思考様式すなわち利き脳を決定できるとした。これを分割脳患者に実施したところ右半球へのアクセスができないため A/P 比は健常者より低くなった。さらに彼らは、このテストをホビ族や黒人、白人に実施し、文化差を得たとしている。この結果に対し Zook & Dwyer (1976) は、文化差は A/P 比ではなく P 即ち Street テストの得点だけで説明できると批判したが、Bogen らは再分析をし A/P 比の必要性を述べている (Thompson & Bogen, 1976; TenHouten et al., 1976)。

同様な認知テストによる研究として、Gordon らも左半球テスト、右半球テストに基づき CLQ (Cognitive Laterality Quotient) 得点をもとめ個人差についての測度としている (Gordon, 1980, Gordon et al., 1982, Bentin & Gordon, 1979)。彼らの場合は一側性脳損傷患者にテストを施行し妥当性を確かめたとしている。

この点に関し Arndt & Berger (1978) の研究は重要と思われる。彼らも認知テストにより、被験者を空間全体的様式、言語分析的様式グループに分けた。そしてその後、顔および文字を刺激材料として、半視野法による半球優位課題を行った。しかしその結果、二つの認知様式のグループが、半球優位課題の左右差において異なるということにはなかった。このことから彼らは、認知テストによる認知様式の個人差をすぐに半球機能差に結び付けることは過度の単純化を招くことになる旨指摘している。

また、Dumbrower et al. (1981) は、小学生を対象とした研究であるが、右半球テスト、左半球テスト、Gestalt completion テスト、さらには教師による左右半球スタイルの評定などを行い因子分析を試みた。結果は予想に反し、左右半球の因子は見いだされなかった。

認知テストによる分類は臨床患者などを用いた研究もなされており、その点は評価できよう。またこのようなパフォーマンステストによる指標も重要でありもっと研究されてよい。しかし、一つのテストで半球全体を代表させてよいかどうかについては疑問が残る。また、Bogen, Gordon の文化差、職業差へのテストの適用も性急に過ぎるように思われる。その前に先ず指標としての信頼性、妥当性、半球優位課題との関連性などを十分に検討する必要がある。

2) Preference による研究

利き脳の考えでは、ある人は左半球が司るとされる機能を好み、ある人は右半球が司るとされる機能を好むとされている。ここではこのような個人の偏好の側面を取り扱った指標についてみる。

質問紙を用いたものとしては Zenhausern らの一連の研究が挙げられよう。その理論としては Zenhausern (1978) がある。彼らは Torrance et al. (1978) による “Your Style of Learning and Thinking” に基づき半球機能差の個人差を測定する質問紙を作成し、実験を行っている。例えば、Zenhausern & Nickel (1979) は、質問紙で右半球優位と判定されたグループは、視空

間能力を必要とする迷路学習において左半球優位グループより良い成績を示したと報告している。その他、視覚的半球優位課題 (Coleman & Zenhausern, 1979), 聴覚刺激 (Zenhausern et al., 1981), 読書障害 (Oexle & Zenhausern, 1981), パーソナリティ特性 (Dunivin & Zenhausern, 1981) 等と、半球個人差との関連をみた研究が行われている。また, Thompson & Mueller (1984) は Zenhausern の質問紙に基づいて顔の記憶と利き脳との関連を見た。その結果, 情動的方向づけをされた課題の方が非情動的課題より成績が良かったが, その差は右半球の認知スタイルの被験者の方が大きかった。

Galin & Ornstein (1974) は偏好的テストとして単語のかかれた図形の分類テストを行っている。その結果, 法律家の方が陶芸家よりより多く単語による分類を行った。なお両グループは LEM (後述) における差はなかった。従って彼らの実験では偏好的認知様式の差と LEM による半球機能差との対応は裏付けられていないことになる。

また Caplan & Kinsbourne (1981) も Galin & Ornstein に基づき単語—図形分類テストを行っている。その結果, 被験者は6才から12才の子供であったが, 言語的分類への偏好が, 読書能力, および両耳分離聴法の右耳優位性と相関することを見いだした。しかしまた, 彼らは, 分類テストにおいて大多数の者は一貫したアプローチを取らず, 一定の分類をし続けたものは被験者の30—40%にすぎないことも報告している。

小倉・八田 (1983) は, 質問紙による分類や Galin & Ornstein らの分類テストはいずれも半球機能差を反映しているかどうかその妥当性が充分でないとし, 彼ら自身“利き脳”テストの作成を試みている。彼らは瞬間提示法による文字—図形重なり刺激の認知的分類課題を行い, 利き脳を分類した。このテストの妥当性を検討するために彼らは先ず文字認知条件と図形認知条件の ERP を記録した。その結果, 条件間の ERP 差が見られ左右半球活性化との関連が示された。また, ひらがな文字認知の半球優位課題を両グループに実施したところ, 左脳型では右視野優位が見られたのに対し, 右脳型ではその様な視野差は見られなかった。小倉・八田はテストが視覚によるという点を問題としたが, その後皆川・賀集 (1983, 1984) は, 聴覚課題, 触覚課題との関連も見いだしている。また, 皆川・賀集 (1985, 1986) は, 重なり図版の刺激特性についても詳細な実験を重ねている。

3) 生理学的指標による研究

ここでは生理学的指標を用いた個人差研究について見てみる。

先ず, EEG を指標とした研究として Furst (1976) のものが挙げられる。彼は被験者に空間課題を与えその際の α 波の非対称性を R/L 比によって求めた。その結果, 課題解決時の R/L 比と解答潜時は相関があり, 右半球の相対的活性化が右半球課題の成績と結び付いていることが示された。また, 成績は安静時のベースラインでの R/L 比とも関係があることが示された。ここで重要なのは後者の知見であり, 安静時の EEG の左右差が半球機能差の個人差の生理的指標として考えられることを示唆している。同様に Glass & Butler (1977), Davidson et al. (1980) も, 安静時の EEG の左右差と課題の成績の関連を見いだしている。なお, Moss et al. (1985) は, 安静時 EEG の非対称性のパターンが日本人と西欧人で異なることを示している。このような EEG の非対称性の指標の信頼性は, 課題従事中でも, 安静時でも高く, 安定した指標である

ことが示されている (Ehrlichman & Wiener, 1979)。

ただし, Glass & Butler はこの左右差が, 一時的な構えを反映しているのか, あるいは持続的認知スタイルを反映しているのかはわからないとしている。また, Davidson の研究では, 基準電極の位置との関連も示されており, 生理学的指標を用いる際の方法論的困難さを示しているといえよう (cf. Gevins et al., 1979; Rugg, 1982)。

脳の血流量 (rCBF) による研究としては, Gur & Reivich (1980) のものがある。彼らは LEM と安静時の rCBF との関係を調べ, L-mover は左半球で血流量が右半球より有意に多いことが, また R-mover では有意とはならなかったものの逆の方向の傾向が見られたとしている。これは, rCBF を指標とした場合でも安静時の左右差に個人差があることを示している。

なお神経心理学の手法として, 最近 rCBF の他にも PET (Positron Emission Tomography), などがでてきている。それらはまだ時間的, 空間的解像力に制限があるが, 方法は進展しており (Risberg, 1986; Heiss et al., 1986), 今後の半球機能差, およびその個人差の研究における有効な手法であることは間違いない。

4) 坂野による研究

個人に特有な利き脳に関しては坂野による一連の研究がある (まとめたものとして Sakano, 1982)。それには大きく分けて二つの側面がある。一つは, パプロフの思索家型-芸術家型の類型論を背景としたもので, 質問紙 CMQ (Cognitive Mode Questionnaire) によって測定される。思索家型は左半球的認知スタイルを, 芸術家型は右半球的認知スタイルと結び付くとされる。もう一つはルリアの潜在的利き手検査を背景としたもので, 特に, 腕組み検査と指組み検査で利き脳との関連が見いだされている。どちらの検査でも組んだとき上にくる方と反対側の半球が優位であると仮定される。実験データや調査の結果は Sakano (1982) にまとめられているが, それらはおおむね上記の仮説を支持している。その後, 伊田 (1986a) は, 潜在的利き手, CMQ, および小倉・八田の利き脳機能テスト間の関係を調べた研究を発表している。また LEM との関係を調べた研究も行われている (田中, 1984)。

指標という観点からすると, CMQ はその後, 因子分析による妥当化がなされ, 印象性・想像性因子と分析性・抽象性因子の 2 因子が見いだされている。このように質問紙は妥当化が可能なのに対し潜在的利き手検査はその妥当化は難しいと思われる。ただ, その想定するところから, 現象的左利きは, 潜在的左利き傾向を示すと思われるが, 日本およびドイツでの調査からはそのことが腕組み検査で支持されている。ただし発達の変化をみた研究では, 小学生では利き手と, 利き目, 利き指, 利き腕との関係が見られるのに対し, 中学三年生および大学生では利き腕との関連が見られるにとどまってしまう (坂野, 1977)。また信頼性という面からみると利き指, 利き腕は中学生で安定するようである (坂野, 1977)。

ところで, 理論的には個人に特有な利き脳についたは元型と現象型が区別されている。元型は, 反応の遂行に関係し, 潜在的利き手検査で測られるとしている。現象型は反応の偏好に関係し, CMQ によって測定されるとしている。また, 利き脳と大脳の第二ブロック (感覚系), 第三ブロック (主に運動系) との関係を見てみると, 指組み検査は前者と, 腕組み検査は後者と結び付くという結果も報告されている。

最後に、指組み検査、腕組み検査について述べてみたい。それらは遺伝的、民族学的方面からも研究されているものの（坂野，1986）半球機能差との生物学的、解剖学的結び付きは分らない。しかしそれらが個人の“無意識的習慣”であるとするならば、さらに心理学的行動学的アプローチが可能であろう。例えばその形態について、Morris (1977) に示されているように、同じ右（左）上の腕組みでも様々な形がある。それらの間に違いはないのか。つぎにその機能についてである。どんなときに人は腕を組むのか、腕を逆に組んだ時のぎこちなさは何故かなど、腕組み、指組みの持つ意味について調べることも可能であろう。さらに腕組み、指組みの関係について。これには分けて考える見方と、型の一致を重視する見解（永江，1982）があるが、双方の分類を比較したものはない。個人差の指標という観点からは今後検討されるべき課題であろう。

5) LEM法による研究

LEM (Lateral Eye Movement) とは、質問を受けた後に生じる共軛性の側方への眼球運動である。その現象を Bakan (1969) が半球機能差と結び付けて説明して以来、また Gur (1975) が、非対面状況では課題に特有な LEM が、対面状況では個人に特有な LEM が生じるとして以来、LEM を指標とした半球機能差の個人差の研究が多く発表されて来た。

しかし LEM についてのレビューでは (Ehrllichman & Weinberger, 1978; 竹田, 1977), LEM が非対称的半球活性化のみで説明できるかという点について疑問視するものが多い。そこで、ここでは LEM による個人差研究ではなく、半球活性化の指標としての LEM という観点から LEM を見てみたい。

先ず LEM の信頼性についてみると、これは一般に高く Ehrllichman & Weinberger も LEM のパターンは個人の信頼できる特徴であるとしている。しかしその分布は二項分布ではなく、L-mover～混合型～R-mover という連続体となる。LEM 研究の抱える問題点については、Ehrllichman & Weinberger によって多く指摘されているが、ここではそれらをまとめ、さらにそれに関連したその後の研究について触れたい。

一つは何とんでも得点化、質問、状況など測定、分析方法そのものの不一致である。パフォーマンステストや標準化された質問紙などは研究者間で大きく異なるということはないが、LEM の場合関係する要因が多く、それだけ研究者間での違いが大きくなる。測定に関しては、例えば eye-camera を使った研究などの基礎的研究が望まれる。

つぎに LEM と大脳半球がアナロジ的ではなく神経学的に本当に結び付いているか、と言う点が問題であるが、それに関する生理学的研究が必要である。これに関し、Warren & Haveter (1981) は、被験者が様々な認知課題をしているときの眼球運動と EEG を記録し、LEM と α 波の非対称性との関係を見いだしたとしている。また、直接的結び付を示したものではないが、Shevrin et al. (1980) は、格子板に対する ERP 手続きにより、L-mover と R-mover で ERP の左右差の型が異なることを示した。

さらに、対面状況では社会的場面となり不安などの様々な要因が関係してくる。しかもそれは単なる対面、非対面で割り切れる単純なものではないだろう。例えば Lenhart (1985) は不安との関係から、対人距離の遠近が LEM のパターンに影響することを見いだしている。従って、対面状況で LEM に影響を与えると思われる細かな要因についての研究も必要となつてこよう。

以上 LEM の問題点について触れたが、そもそも眼球運動には、上下方向あるいは注視などもあり、LEM をより広い眼球運動の観点から見ることにも必要ではなかろうか。これに関し Ehrlichman & Barrett (1983) に従って見てみる。眼球運動にはそもそも、刺激を追跡するという visual なものと、思考中あるいはイメージを思い浮かべるときなどの non-visual なものとが区別される。そのような non-visual なタイプの眼球運動の生起率は、言語的課題で増加し、イメージ課題で減少する、という知見がある。そこで彼らは、何故本来は視知覚のための機能を持つ眼球運動が思考中の認知過程に関係しているかを問題とする。つまり non-visual な事態での眼球運動の機能は何かと言う点が問題となる。LEM も non-visual な眼球運動に含まれるだろう。従って当然 LEM の機能は何かという点が問題となる。これは従来の LEM 研究で全く欠けていた視点である (Rosenberg, 1979)。ところで Ehrlichman & Barrett の研究もそれだけでは左右方向の運動を説明できず、また認知的要因の関与も示唆していることから半球機能差の要因を排除するものではないと思われる。いずれにせよ non-visual な眼球運動に関してはその方向、生起率、機能等説明されるべき点が多い。LEM も眼球運動の一部という視点からの説明理論が必要なのではあるまいか。そしてこのような点が明らかにできれば、どの LEM が半球機能差をどの様に反映しているかを知ることが可能となり、さらに優れた個人差の指標となろう。

6) ま と め

以上半球機能差の個人差、特に利き脳について、それを測定するとする指標の面から概観した。それらはお互いに取り扱っている側面が異なる。①左右半球のパフォーマンスによるもの、②被験者の偏好によるもの、③実際の脳の活動によるもの等である。①、②共、実際の半球機能差とどう関係するのか、③については認知スタイルと脳の電氣的活動とはどう結び付いているのか等の問題はあつたものの、指標としての妥当化は図られ易いと思われる。ただ現在のところはデータも多いとはいえず、また妥当化をせずに適用しているケースが多いと言わざるを得ない。

④潜在的利き手検査、⑤LEM については多くのデータがあるものの肝心の半球機能差との結び付きは推測的な部分が多い。特に LEM に関しては半球優位課題での検証さえ充分に行われずに用いられている (例えば R-mover は言語的半球優位課題では L-mover より、より大きな左半球優位を示すことが予想されるが、こうした点が充分検証されていない。cf. Bryden, 1982)。

今までの利き脳による個人差研究は、左 (右) 半球的認知スタイルの差と言い替えてもさしつかえないものが多い (cf. Arndt & Berger; Thompson & Mueller)。個人差が見いだされた場合それが、本当に大脳の機能的非対称性における差異を反映したものなのかどうか、少なくとも半球優位課題による検証が必要であらう。

II. 半球優位課題における個人間変動から見た個人差

前章では、利き脳という側面から、何らかの指標によって分類された半球機能差の個人差についてみた。ところで、研究の方向としては、半球優位課題における個人間の変動の説明として利き脳研究が出てきたと言える。しかしここで、そもそも半球優位課題の個人差のパターンは、利き脳研究で言われるような左脳型・右脳型の二つだけだろうか、あるいは別の型があるのか、また、それらの型は安定しているのだろうか、等の問題点が指摘される。また、前章との関係でみ

ると、例えば、小倉・八田は、左脳群と右脳群が半球優位課題の左右差において異なるという結果を報告している。これを逆にみれば、半球優位課題自体で異なった左右差のパターンが示されていることになる。つまり、半球優位課題を、一種の個人差の指標と考えることもできる。このような考えから、この章ではもう一度原点に戻り、右利きにおける半球優位課題の個人間変動という視点から個人差研究を見て行く。

1) 両耳分離聴法による研究

両耳分離聴法に関しては、言語半球の予測という問題との関連で、その信頼性、妥当性に関する研究は多い。

まず、信頼性に関しては、その方法自体の信頼性は高いとされるものの、個々人について見ると問題が出てくる。つまり、テストを繰り返した場合、ラテラルティのパターンが一貫しない被験者が多く見られる、という報告が多い。例えば、Blumstein et al. (1975) は、42名の右利き男子に対しテスト一再テストにより両耳分離聴法の信頼性を求めた。その結果、子音の場合係数は.74と高かった。しかし被験者毎のパターンを見てみると二回のテストとも右耳優位を示したものは42名中23名に過ぎない。4名は二回とも左耳優位、そして11名(29%)は、有意な耳が逆転するというパターンを示した。Pizzamiglio et al. (1974) は、両耳分離聴法で.70の信頼性係数を得たが、二回のテストでラテラルティのパターンが一貫しない者が30%いたとしている。Bakker et al. (1978) も、子供を被験者とした二回の両耳分離聴法で21.8%が一貫しないパターンを示したとしている。従ってこれらから、同じ半球優位課題を繰り返した場合でもその説明はともあれ、一貫した優位半球を示さない型があることが示唆される。

異なった課題を与えた場合はどうであろうか。Teng (1979) は、56名(男性23名女性23名)の成人の右利きに、数字および音による両耳分離聴法を行った。全体として数字では右耳優位、音では左耳優位が示されたが、両者のラテラルティ指数の相関は -0.07 と有意ではなかった。Sidtis (1982) も28名(男性14名女性14名)の右利きに、CVと音による両耳分離聴法を行った。CVでは右耳優位、音では左耳優位が示されたものの、個々人の左右差をみると、両テストで予想されたパターンを示す者は13名(46%)で全体の半数以下であった。Teng, Sidtis 共、半球優位課題において課題によらず一貫した優位半球を示す型の他に、課題によって異なった優位半球を示す型が存在するということを示している。

なお両耳分離聴法の左右差には、左右半球の機能差の他に聴覚伝導路が関係する。伝導路は、一般に対側半球への投射路の方が優勢であるが、それは左右対称であるとされている。しかしSidtisは、個人差の説明として対側への伝導路が非対称的であるとするモデルを示し、それが、両耳分離聴法の個人差に関係することを指摘している。また、Hellige & Wang (1983) も、両耳分離聴法において個人差を見いだしているが、それに関する要因として伝導路を挙げ、同側性の投射路が優位となる可能性もあることを述べている。いずれの説も生理学的知見を間接的証拠として挙げているが、実験的証拠はまだ不十分であると思われる。しかし彼らは、伝導路についての指摘は方法論的に重要であり、また、個人差の要因として今後さらに検討を要するものである。

2) 半視野法による研究

半視野法については、その信頼性自体が低いことが報告されている (Hines et al., 1980)。従って、両耳分離聴法に比べ視覚的ラテラルティは安定性が低いことが、また個人間の変動も大きいことが予想される。

これらの点に関し、Chiarello et al. (1984) は、半視野法により語彙決定課題を用い検討を加えた。被験者は男女13名ずつ26名の大学生で、その中には左利きや家族性の左利きも含まれる。ラテラルティ指数 (Bryden & Sprott, 1981) による分析では、テスト-再テストによる信頼性係数は .69 と有意に高かった。しかし個々人について見ると二つのセッションで逆の方向の優位性を示したものが6名いた。両セッション共、右視野優位のものは11名で全体として示された右視野優位は、この11名 (46%) の成績によることになる。

異なる課題による視野差のパターンは Hilliard (1973) に報告されている。彼は、20名の女性被験者に半視野法による単語同定課題と、顔の再認課題を行っている。その結果、両方の課題共、予想された視野差のパターンを示した者は、20名中11名であった。なお両課題共、左視野優位を示したものは3名、右視野優位を示したものは3名であった。

半視野法では顔刺激が多く用いられているが、方略との関連からその半球優位課題における個人差を扱ったものもある (Ross & Turkewitz, 1981)。また Safer (1984) は表情の認知の半球優位課題における個人差をみた。条件として共感条件・ラベル付け条件があったが、二つの条件で一貫した優位半球を示した者は30名中12名で、反対の優位半球を示したものは18名であった。Galper & Costa (1980), Proudfoot (1982) も、顔認知の方略により反対の優位半球を示すもの、一貫した者がいることを示している。Safer は、ある人々にとっては認知的操作を行う半球が、教示、方略等によって交替すると述べている。今後も方略との関連からの研究が望まれるが、その際、方略が本当に半球機能差を反映したものなのか十分に検討する必要がある。

3) その他の方法による研究

Rhodes & Schwartz (1981) は、極限法により、左手の方が触覚的刺激に対する閾値が低いことを見いだした。しかし信号検出法にした場合、右がより敏感な者、左がより敏感な者等個人差が生じた。彼らは後者の方法が多少とも認知的側面を含むとし、個人差と半球機能差の生じる情報処理段階との関係について述べている。

LEM による被験者のパターンを報告しているものに Gur (1975) がある。課題に特有な利き脳が反映されるという非対面状況では、32名の右利き男子中、質問のタイプにより予想されたパターンの LEM を示す discriminator は18名 (56.3%) であった。10名 (31.3%) は質問のタイプに関連のない nondiscriminator とされた。個人に特有な利き脳が反映されるという対面状況では、L-mover 14名、R-mover 9名と非対面状況に比して増えたが、それでもそのカテゴリに入らない者 (discriminator と nondiscriminator) が9名 (28.1%) いた。

4) Levy による研究

右利きの半球優位課題における左右差の大きさや方向における被験者間の変動の説明は測定上の誤差に帰着されてきた。これに対し Levy は、被験者間の変動は、個人に特有な半球間の活性

化の差によるという理論を提唱している。その根拠となる実証的データについて見てみよう。

Levy et al. (1983) は、瞬間視による子音同定課題を行い、メディアンにより右視野優位が強く現れている群 (Group S) と視野差の弱い群 (Group W) とに分けた。Group S は Group W より全体の成績が良かった。また、視野別にみると、左視野では差はなかったが右視野で Group S の成績が優れることが分かった。両グループでエラーのタイプが異なるということとはなかった。また、顔に対する free-vision テストとの関係を見たところ、有意な相関が生じた。即ち、子音同定課題での右視野優位が減少するにつれ、顔課題の左方向への非対称性が増した。

Burton & Levy (Levy, 1983 より引用) は、同じ free-vision による顔課題と瞬間視による顔のマッチング課題におけるラテラルティ得点との間に相関を見いだした。

Levine et al. (1984) は、nonlateralized 課題における個々人のラテラルティ得点が、顔認知による右半球課題のラテラルティ得点、および単語認知による左半球課題のラテラルティ得点とそれぞれ相関することを示した。

Levy (1983) は、各個人には、特徴的、習慣的、安定的な非対称的半球活性化のパターンがあるとし、活性化 (arousal) 概念によって認知的さらには情動的個人差を説明しようとしている。彼らはその理論の証拠として生理学的知見や実験データを挙げているが、活性化という概念自体には曖昧な面が多い (cf. Bryden, 1982)。従って理論化には慎重を要するが、彼らの実験や、また分析方法は評価できよう。今後の発展が望まれる。

5) ま と め

Ⅱ章では半球優位課題自体に見られる個人差の型を中心に見てきた。そこでは、第一に、同一課題において左右差は個人内において安定したものであるかが問題になる。データは、課題自体の信頼性は高いものの、なお不安定な型を示す被験者がいることを示している。第二に、異なった課題を与えた場合どの様な個人差の型が見られるかが問題となる。聴覚、視覚による研究共、優位半球が一貫している被験者、課題により優位半球が変化する被験者、というパターンがあることを示した。なお感覚様相間について見てみると、両者間に相関は見られないとする結果が多く (Annett, 1982)、そこから同様の個人差の型があることが示唆される。

これに対し Levy は、むしろ、個々人の優位半球は課題等によってはあまり変化しないことを示唆しているといえよう。いずれにせよ、前章との関係でいえば、個人を右あるいは左と二つにしか分けない利き脳の考えには問題があると言えよう。

ただし以上の様な研究では、いずれも、どこで被験者を分類するかについての明確な基準が示されていない。また、そのような方法と、相関による方法とは同じなのかそれとも違いがあるのか、等の問題も指摘されよう。しかし、このような問題は、半球機能差それ自体、および個人差をどうとらえるかという大きな問題へとつながっていく。そこで次の章では半球機能差研究全体との関連から個人差研究についての問題点を指摘して見ることにする。

Ⅲ. 全 体 的 問 題

1) 二分法的分類の問題点

半球機能差研究の問題はそのまま個人差研究での問題となろう (Hellige, 1980)。ここでは、

特に二分法的考え方に焦点を当て問題点を指摘したい。

第一にその内容との関連から。二分法に関しては従来から言語—非言語、分析的—全体的等、様々な分類が提起されてきている。根本的な二分法は何かというアプローチ (Bradshaw & Nettleton, 1981) もあるが、明確な理論を持たないと、個人差研究では二分法の数だけ利き脳が存在することになってしまう。

第二に subprocessor について。Hellige (1980) は、例えば言語処理といっても、それは単一の処理ではなく、様々な情報処理段階よりなることから subcomponent の考えを重視する。このように最近半球機能差を、様々な subprocessor によるものとしてとらえられる仕方が現れている (Allen, 1983)。半球優位課題においては、ある課題では左半球優位、他の課題ではその逆といった被験者が多く存在する。このような事実と subprocessor の概念を特え合わせると、一つの課題あるいは指標のみによって人を左 (右) 脳型として分類してしまうことが妥当かどうか問題となる (cf. Graves, 1983)。

さらに第三に、両半球の交流の型という点がある。最近の知見では、両半球は相互に協調しながら課題を処理して行くとするものもある。Allen (1983) は、この交流の型という面から半球機能差のモデルについてまとめている。この両半球の相互作用の仕方という面から個人差を見ることも可能であろう。

2) 個人差のとりえ方

ここまでは、半球機能差の個人差について主に利き脳の面から見てきた。しかしレビューしたデータからは被験者を単純に左—右と分類できないことが分かる。また、前述の半球機能差についての理論的研究からも単純な二分法の考えは支持されない。これに関し他の個人差についての考え方を見てみると、Shankweiler & Studdert-Kennedy (1975) は、ラテラルティを連続体としてとらえる見方を示している。また左右半球機能の分化—未分化という点からのアプローチもある (Zoccolotti & Oltman, 1978)。ここで、分化—未分化と利き脳の考えを、考え合わせると利き脳の指標で右 (左) 脳型と分類されないものは、半球機能の未分化な者といえるかもしれない (cf. 伊田, 1986b)。なお Birkett (1978) は、半球機能差の型と全体の成績との関係について調べている。これなども分化—未分化的考え方で、利き脳研究には欠けていた視点である。

つぎに、II 章で示されたような半球優位課題における個人間変動は、結局何によるのかという点について Chiarello et al. (1984) に従ってしてみる。従来のように測定誤差によるものとする説明も、Levy のように個人差によるものも、半球機能差を固定的なものとしてとらえていることになる。これに対して Chiarello et al. は、半球機能差は、課題に対する被験者の個人差同様、課題の性質や長さ等によっても変化するとし、半球優位課題の結果の変動は、測定されている現象の真の変動を反映しているとしている (cf. Friedman & Polson, 1981)。確かに彼らの指摘するよう半球機能差現象には、課題による要因と個人差による要因とが絡み合っていると思われる。一方のみで半球機能差全体は説明できない。結局、課題も個人差も双方考慮する必要がある。

3) その他の触れられなかった問題

本論文では認知過程における半球機能差を中心に、情動に関する半球機能差については触れ

なかった。しかし Levy (1983) は、情動の半球機能差についても個人差があるとしている。半球機能差に関しては、情動の方がより根本的側面であるという知見もある (Ahern & Schwartz, 1985)。今後、認知と情動の相互作用という面からも研究する必要がある。

また、本論文では健常者によるデータのみしか扱わなかった。しかし例えば、失語症は、利き手との関連が示されているが、右利きの患者でも一人一人によって、症状や回復力は様々であると思われる (Marshall, 1986)。このような臨床的データからのアプローチも考えられる。

なお、ATI への応用も考えられているが、Federico (1984) はこれに対し、Aptitude としての半球機能差の個人差が見いだせたとしても、結局それらに対する適切な Treatment がないという点で批判的考えを述べている。

最後に個人差の分類について。ある個人を分類すると、A という分類では、B という分類では、C では…というように数多くの類型に分割されてしまう。これは血液型による分類に似ている。血液型にも様々な分類方法があり、細かく分けて行くと全ての分類方法で同じ血液型となる人は、ほとんどいなくなるという。即ち、一人一人が異なったユニークな血液を持っていることになる。しかし今のところ医学的、生物学的に意味のある分類法は ABO 式によるものである。同様に、半球機能差の個人差にとっても、様々な分類の中で意味のある分類は何かという点が問題となる。その解決のためには、先ず、本論文で示された様々な問題点が解明されて行く必要があろう。

References

- Ahern, G. L., & Schwartz, G. E. 1985 Differential lateralization for positive and negative emotion in the human brain: EEG spectral analysis. *Neuropsychologia*, 23, 745-755.
- Allen, M. 1983 Models of hemispheric specialization. *Psychological Bulletin*, 93, 73-104.
- Annett, M. 1982 Handedness. In J. G. Beaumont (Ed.), *Divided visual field studies of cerebral organization*. New York: Academic Press. Pp. 195-215.
- Arndt, S., & Berger, D. E. 1978 Cognitive mode and asymmetry in cerebral functioning. *Cortex*, 14, 78-86.
- Bakan, P. 1969 Hypnotizability, laterality of eye-movements and functional brain asymmetry. *Perceptual and Motor Skills*, 28, 927-932.
- Bakker, D. J., Van der Vlugt, H., & Claushuis, M. 1978 The reliability of dichotic ear asymmetry in normal children. *Neuropsychologia*, 16, 753-757.
- Beaumont, J. G. (Ed.) 1982 *Divided visual field studies of cerebral organisation*, New York: Academic Press.
- Beaumont, J. G., Young, A. W., & McManus, I. C. 1984 Hemisphericity: A critical review. *Cognitive Neuropsychology*, 1, 191-212.
- Bentin, S., & Gordon, H. W. 1979 Assessment of cognitive asymmetries in brain-damaged and normal subjects: validation of a test battery. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 42, 715-723.
- Birkett, P. 1978 Hemispheric differences in the recognition of nonsense shapes: Cerebral dominance or strategy effects? *Cortex*, 14, 235-249.
- Blumstein, S., Goodglass, H., & Tartter, V. 1975 Reliability of ear advantage in dichotic listening. *Brain and Language*, 2, 226-236.
- Bogen, J. E., DeZure, R., TenHouten, N., & Marsh, J. 1972 The other side of the brain IV: the A/P ratio. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies*, 37, 49-61.
- Bradshaw, J. L., & Nettleton, N. C. 1981 The nature of hemispheric specialization in man. *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, 51-91.

- Bradshaw, J. L., & Nettleton, N. C. 1983 Human cerebral asymmetry. Englewood cliff, N. J.: Prentice Hall.
- Bryden, M. P. 1982 Laterality: Functional asymmetry in the intact brain. New York: Academic Press.
- Bryden, M. P., & Sprott, D. A. 1981 Statistical determination of degree of laterality. *Neuropsychologia*, 19, 571-582.
- Caplan, B., & Kinsbourne, M. 1981 Cerebral lateralization, preferred cognitive mode and reading ability in normal children. *Brain and Language*, 14, 349-370.
- Chiarello, C., Dronkers, N. F., & Hardych, C. 1984 Choosing sides: On the variability of language lateralization in normal subjects. *Neuropsychologia*, 22, 363-373.
- Coleman, S., & Zenhausern, R. 1979 Processing speed, laterality patterns and memory encoding as a function of hemispheric dominance. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 14, 357-360.
- Davidson, R. J., Taylor, N., Saron, C. & Stenger, M. 1980 Individual differences and task effects in EEG measures of hemispheric activation. I: Effects of reference electrode. *Psychophysiology*, 17, 312.
- Dumbrower, J., Favero, J., Michael, W. B., & Cooper, T. L. 1981 An attempt to determine the construct validity of measures hypothesized to represent an orientation to right, left or integrated hemispheric brain function for a sample of primary school children. *Educational and Psychological Measurement* 41, 1175-1194.
- Dunivin, D., & Zenhausern, R. 1981 Differential hemispheric activation and handedness and hysterical and obsessive personality styles. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 17, 23-25.
- Ehrlichman, H., & Barrett, J. 1983 'Random' saccadic eye movements during verbal-linguistic and visual-imaginal tasks. *Acta Psychologica*, 53, 9-26.
- Ehrlichman, H., & Weinberger, A. 1978 Lateral eye movements and hemispheric asymmetry: a critical review. *Psychological Bulletin*, 85, 1080-1101.
- Ehrlichman, H., & Weiner, M. S. 1979 Consistency of task-related EEG asymmetries. *Psychophysiology*, 16, 247-252.
- Fairweather, H. 1982 Sex differences: Little reason for females to play midfield. In J. G. Beaumont (Ed.), *Divided visual field studies of cerebral organisation*. New York: Academic Press. Pp. 147-194.
- Fedelico, P-A. 1984 Hemispheric asymmetries: Individual-difference measures for aptitude-treatment interactions? *Personality and Individual differences*, 5, 711-724.
- Friedman, A., & Polson, M. C. 1981 Hemispheres as independent resource systems: Limited-capacity processing and cerebral specialization. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 7, 1031-1058.
- Furst, C. J. 1976 EEG alpha asymmetry and visuo-spatial performance. *Nature*, 260, 254-255.
- Galin, D., & Ornstein, R. 1974 Individual differences in cognitive style-I. Refractive eye movements. *Neuropsychologia*, 12, 367-376.
- Galper, R. E., & Costa, L. 1980 Hemispheric superiority for recognizing faces depends upon how they are learned. *Cortex*, 16, 21-38.
- Gevins, A. S., Zeitlin, G. M., Doyle, J. C., Schaffer, R. E., & Callaway, E. 1979 EEG patterns during 'cognitive' tasks. II Analysis of controlled tasks. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 47, 704-710.
- Glass, A., & Butler, S. R. 1977 Alpha EEG asymmetry and speed of left hemisphere thinking. *Neuroscience Letters*, 4, 231-235.
- Gordon, H. W. 1980 Cognitive asymmetry in dyslexic families. *Neuropsychologia*, 18, 645-656.
- Gordon, H. W., Shilverberg-Shalev, R., & Czernilas, J. 1982 Hemispheric asymmetries in fighter and helicopter pilots. *Acta Psychologica*, 52 33-40.
- Graves, R. 1983 Mouth asymmetry, dichotic ear advantage and tachistoscopic visual field advantage as

- measures of language lateralization. *Neuropsychologia*, 21, 641-649.
- Gur, R. E. 1975 Conjugate lateral eye movements as an index of hemispheric activation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, 751-757.
- Gur, R. C., & Reivich, M. 1980 Cognitive task-effects on hemispheric blood flow in humans: evidence for individual differences in hemispheric activation. *Brain and Language*, 9, 78-92.
- Hardyck, C. 1977 A model of individual differences in hemispheric functioning. In Whitaker, H., & Whitaker, H. A. (Eds) *Studies in Neurolinguistics Vol. 3*. Academic Press. Pp223-255.
- Heiss, W. D., Herholz, K., Pawlik, G., Wagner, R., & Wienhard, K. 1986 Position emission tomography in neuropsychology. *Neuropsychologia*, 24, 141-149.
- Hellige, J. B. 1980 Cerebral hemisphere asymmetry: methods, issues, and implications. *Educational Communication and Technology Journal*, 28, 83-98.
- Hellige, J. B. 1983 *Cerebral hemisphere asymmetry*. Praeger: New York.
- Hellige, J. B., & Wong, T. M. 1983 Hemisphere-specific interference in dichotic listening: Task variables and Individual differences. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 218-239.
- Hilliard, R. D. 1973 Hemispheric laterality effects on a facial recognition task in normal subjects. *Cortex*, 9, 246-258.
- Hines, D., Fennell, E. B., Bowzers, D., & Satz, P. 1980 Left-handers show greater test-retest variability in auditory and visual asymmetry. *Brain and Language*, 10, 208-211.
- 伊田行秀 1986a 潜在的利き手と利き脳 心理学研究, 56, 349-352.
- 伊田行秀 1986b パーソナリティとその障害 坂野登編 神経心理学 新読書社 Pp. 303-335.
- Lenhart, R. E. 1985 The effects of distance between interactions and subject anxiety on conjugate lateral eye movements. *Brain and Cognition*, 4, 328-337.
- Levine, S. C., Banich, M. T., & Koch-Weser, M. 1984 Variations in Patterns of lateral asymmetry among dextrals. *Brain and Cognition*, 3, 317-334.
- Levy, J. 1983 Individual differences in cerebral hemisphere asymmetry: Theoretical issues and experimental considerations. In Hellige, J. B. (Ed) *Cerebral hemisphere asymmetry*. Praeger: New York. Pp. 465-497.
- Levy, J., Heller, W., Banich, M. T., & Burton, L. 1983 Are variations among right handers in perceptual asymmetries caused by characteristic arousal differences between hemispheres? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 329-359.
- Levy, J., & Reid, M. 1978 Variations in cerebral organization as a function of handedness, hand posture in writing, and sex. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107, 119-144.
- Marsha, J. C. 1986 The description and interpretation of aphasic language disorder. *Neuropsychologia*, 24, 5-24.
- McGrone, J. 1980 Sex differences in human brain asymmetry: A critical survey. *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, 215-263.
- McKeever, W. F., & Hoff, A. L. 1982 Familial sinistrality, sex, and laterality differences in naming and lexical decision latencies of right-handers. *Brain and Language*, 17, 225-239.
- Merrin, E. L. 1981 Schizophrenia and brain asymmetry: An evaluation of evidence for dominant lobe dysfunction. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 169, 405-416.
- 皆川直凡 賀集 寛 1983 言語行動の研究(34) 一大脳半球機能差の個人差に関する研究(Ⅰ) — 日本心理学会第47回大会発表論文集, 217.
- 皆川直凡 賀集 寛 1984 言語行動の研究(35) 一大脳半球機能差の個人差に関する研究(Ⅱ) — 日本心理学会第48回大会発表論文集, 233.
- 皆川直凡 賀集 寛 1985 大脳半球機能差の個人差に関する研究(Ⅲ) 一文字線画ストロープ刺激の諸特性(Ⅰ) 日本心理学会第49回大会発表論文集, 117.
- 皆川直凡 賀集 寛 1986 大脳半球機能差の個人差に関する研究(Ⅴ) 一重なり図版中の文字と線画に対する反応時間を指標として 日本心理学会第50回大会発表論文集, 240.

- Morris, D. 1977 *Manwatching* Lausanne, and Jonathan Cape: London (藤田統訳 1980 マンウォッチング 小学館)
- Moss, E. M., Davidson, R. J., & Saron, C. 1985 Cross-cultural differences in hemisphericity: EEG asymmetry discriminates between Japanese and Westerners. *Neuropsychologia*, 23, 131-135.
- 永江誠司 1982 言語と空間情報の再生における性差と潜在的ラテラリティの型 教育心理学研究, 30, 328-333.
- Oexle, J. E., & Zenhausern, R. 1981 Differential hemispheric activation in good and poor readers. *International Journal of Neuroscience*, 15, 31-16.
- 小倉啓子 八田武志 1983 きき脳テスト作成の試み 心理学研究, 54, 36-42.
- Pizzamiglio, L., De Pascalis, C., & Vignati, A. 1974 Stability of dichotic listening test. *Cortex*, 10, 203-205.
- Proudfoot, R. E. 1982 Hemisphere asymmetry for face recognition: Some effects of visual masking, hemiretinal stimulation and learning task. *Neuropsychologia*, 20, 129-144.
- Rhodes, D. L., & Schwartz, G. E. 1981 Lateralized sensitivity to vibrotactile stimulation: Individual differences revealed by interaction of threshold and signal detection tasks. *Neuropsychologia*, 19, 831-835.
- Risberg, J. 1986 Regional cerebral blood flow in neuropsychology. *Neuropsychologia*, 24, 135-140.
- Rosenberg, B. A. 1979 A possible function of lateral eye movements. *Journal of Mental Imagery*, 3, 73-84.
- Ross, P., & Turkewitz, G. 1981 Individual differences in cerebral asymmetries for facial recognition. *Cortex*, 17, 199-214.
- Rugg, M. D. 1982 Electrophysiological studies. In J. G. Beaumont (Ed.), *Divided visual field studies of cerebral organisation*. New York: Academic Press. Pp. 129-146.
- Safer, M. A. 1984 Individual differences in the metacontrol of lateralization for recognizing facial expressions of emotion. *Cortex*, 20, 19-25.
- 坂野登 1977 潜在的ラテラリティ及び認知様式の型の発達 京都大学教育学部紀要, 23, 14-24.
- Sakano, N. 1982 *Latent-left handedness: Its hemispheric and psychological functions*. Jena: VEB Gustav Fischer.
- 坂野登 1986 指組みと腕組みの遺伝性, 利き手との関係および人類学的特徴について 京都大学教育学部紀要, 32, 47-63.
- Schwartz, S., & Kirsner, K. 1984 Can group differences in hemispheric asymmetry be inferred from behavioral laterality indices? *Brain and Cognition*, 3, 57-70.
- Shankweiler, D., & Studdert-Kennedy, M. 1975 A continuum of lateralization for speech perception? *Brain and Language*, 2, 212-225.
- Shevrin, H., Smokler, I., & Kooi, K. A. 1980 An empirical link between lateral eye movements and lateralized evoked-response brain potentials. *Biological Psychology*, 15, 691-697.
- Siditis, J. 1982 Predicting brain organization from dichotic listening performance: Cortical and subcortical functional asymmetries contribute to perceptual asymmetries. *Brain and Language*, 17, 287-300.
- 竹田真理子 1977 Lateral eye movement をめぐる諸問題 京都大学教育学部紀要, 23, 209-221.
- 田中吉資 1984 Lateral eye movement と大脳半球の機能的非対称性 II. 対面事態と非対面事態の検討 香川大学教育学部研究報告 II 34, 89-107.
- Teng, E. L. 1979. Dichotic ear effects with digits and tones: A within-subject comparison. *Perceptual and Motor Skills*, 49, 391-399.
- TenHouten, W. D., Thompson, A. L., & Walter, D. O. 1967 Discriminating social groups by performance on two lateralized tests. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies*, 41, 99-108.
- Thompson, A. L., & Bogen, J. E. 1976 More on the question of cultural hemisphericity. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies*, 41, 93-98.
- Thompson, W. B., & Mueller, J. H. 1984 Face memory and hemispheric preference: Emotionality and

京都大学教育学部紀要 XXXIII

- Extraversion. *Brain and Cognition*, 3, 239-248.
- Torrance, E. P., Reynoles, C. R., Riegel, T., & Ball, O. 1977 Your style of learning and thinking, Forms A and B: preliminary norms, abbreviated technical notes, scoring keys and selected references. *Gifted Child Quarterly*, 21, 563-573.
- Walker, E., & McGuire, M. 1982 Intra- and inter-hemispheric information processing in schizophrenia. *Psychological Bulletin*, 92, 701-725.
- Warren, L. R., & Haveter, E. S. 1981 Alpha asymmetry as a function of cognitive mode: The role of lateral eye movements. *International Journal of Neurosciences*, 13, 137-141.
- Weber, A. M., & Bradshaw, J. L. 1981 Levy and Reid's neurological model in relation to writing hand/posture: An evaluation. *Psychological Bulletin*, 90, 74-88.
- Zenhausern, R. 1978 Imagery, cerebral dominance, and style of thinking: A unified model. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 12, 381-384.
- Zenhausern, R., & Nickel, L. 1979 Hemispheric dominance and maze learning. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 14, 435-436.
- Zenhausern, R., Nataro, J., Grosso, J., & Schiano, P. 1981 The interaction of himispheric preference, laterality, and sex in the perception of emotional tone and verbal content. *International Journal of Neuroscience*, 13, 121-126.
- Zoccolotti, P., & Oltman, J. 1978 Field dependence and lateralization of verbal and configurational processing. *Cortex*, 14, 155-168.
- Zook, J. A., & Dwyer, J. H. 1976 Cultural differences in hemisphericity: A critique. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies*, 41, 87-90.

(博士後期課程)