

健常児における利き手 (Handedness) に関する発達的研究 —とくにcrossed lateralityの臨床的意義について—

萱村俊哉・坂本吉正

Developmental Study on Handedness in Normal Children —Focued on Clinical Significance of Crossed Laterality—

TOSHIYA KAYAMURA and YOSHIMASA SAKAMOTO

緒 言

利き手をはじめとする一側優位性 (laterality) は、神経学、神経心理学、あるいは障害児臨床の分野において早くから注目されてきた。lateralityの確立は、大脳半球の機能的側面性を反映しており、一定年齢を超えて laterality が未確立であることは中枢神経系の発達遅滞や脳障害の存在を示唆していると推測されたからである。

Touwen¹⁾ は laterality の定義として、人間の左右の対器官の機能的側面における優位性を重視しており、「laterality とは対器官を持つ有機体において、一方が他方よりも一定課題の成績がまさっている現象に対する名称である」と定義している。現在、laterality の定義には研究者間で多少混乱がみられるが、Touwen の定義のように機能的な非対象性を指すのが一般的といえよう。ヒトでは左右の対器官は上肢 (手指も含む)、眼、耳、下肢などがある。これらの器官のそれぞれに laterality が存在し、laterality は運動性か感覚性かという区別によっても分類される。例えば、上肢の laterality といっても、利き手 (粗大、微細運動における laterality) だけではなく、体性感覚の laterality もある。

このように、laterality は外部に現れた左右差であり、現象である。しかし、laterality についての議論では、現象面そのものよりも、上述したように、それが示唆する神経学的基盤が問題とされることが多い。例えば、右手利きであれば、上肢 (とくに手) の運動学習能力支配における大脳優位半球は左半球であると解釈される。

MBD 児や LD 児の臨床で実施される神経学的評価において、利き手 (handedness) と利き眼 (eyedness)、あるいは利き耳 (earedness)、利き足 (footedness) が一致しない交叉した優位側、すなわち crossed laterality が少なくないという報告がある。Orton²⁾ は、手

と眼の間の crossed laterality は大脳の一側優位化の遅れを示す徴候であるとし、とくに読字障害 (dyslexia) と crossed laterality が合併して認められる場合、それは読字障害が脳の発達の遅れに起因する障害であることを示す証拠であると指摘している。その後、crossed laterality の臨床的意義について賛否双方の議論が続いたが、この議論の結論は今もって得られていない。crossed laterality に関する最大の問題点は、それが脳の成熟や発達といった生理学的変化をどれ程敏感に表している現象なのか明らかにされていない点であると考えられる。

本研究では、就学前、および学童期の健常児を対象に、laterality の代表的な要因である利き手の発達の変化を調べるとともに、利き手以外の laterality、すなわち利き眼、利き耳、利き足と利き手との間の crossed laterality の発生頻度を検討することを目的とした。もし Orton が指摘するように、crossed laterality が大脳の一側優位化の指標であるなら、crossed laterality の発生頻度は幼児期には高率であっても成長とともに減少するはずであると考えた。

なお、本研究は著者らが数年前から実施している神経学的微細徴候の正常発達研究の一部である。

検 査 対 象

本研究は、1) 4歳～7歳の幼児を対象とした検査と、2) 学童を対象とした検査、の2種類の検査から構成されている。

1) 幼児を対象とした検査：大阪市内某保育所の健常な園児41名 (男子24名、女子17名) と、さらに対象人数を補足するために大阪市内某小学校1年生のなるべく月齢の若い健常児17名 (男子8、女子9名) を付加した (表1)。

表 1. 対象児に人数分布 単位;人

年 齢	男 子	女 子	計
4	8	9	17
5	10	6	16
6	8	8	16
7	6	3	9
計	32	26	58

2) 学童を対象とした検査: 大阪市内某小学校 1~6 年生の健常な学童のべ798名(男子420, 女子378名)を対象とした。この学童期における検査は3年間に分けて実施した。できるだけ対象児の重複は避けるようにつとめ, 同一学年に同一小児が含まれていることはなかった(表2)。

表 2. 対象児の人数分布 単位;人

学 年	男 子	女 子	合 計
1	60	52	112
2	51	67	118
3	74	50	124
4	63	57	119
5	86	72	158
6	86	80	166
合 計	420	378	798

検 査 方 法

幼児期における利き側判定は, 質問紙法では信頼性に欠けるため, 実際に動作をさせて利き側を観察評価する方法を採用した。検査は幼児期の利き側判定に関する先行研究^{3~5)}を基に作成した。検査項目は利き手に関する項目が10項目と, それ以外に利き眼「メガホンをのぞく」, 利き耳「小声を聴く」, 利き足「ボールを蹴る」の3項目から構成されている。検査内容の詳細や判定方法に関しては別の論文⁹⁾に発表した。

一方, 学童期の利き側判定は Crowitz & Zener 法⁷⁾による質問紙法を使用した。この質問紙は全17個の質問項目から構成されており, その中で利き手に関する判定項目は, 1)~14) 14個の項目である。残りの15)~17)

は, それぞれ利き耳, 利き眼, 利き足に関する質問項目が各1問ずつある。各質問項目は, 「いつも右手」「たいてい右手」「両方同じくらい」「たいてい左手」「いつも左手」のいずれかを選ばせる五件法である。利き手では14項目がすべて右利き動作であれば合計点は14点であり, すべて左利き動作であれば合計点は0点となる。利き手の判定は合計点が14~29点の範囲の者が右利きと判定され, それ以外の者は非右利き(両利きおよび左利き)と判定される。利き耳, 利き眼, 利き足は, それぞれ該当する項目において, 「いつも右」と「たいてい右」と回答した場合を右利きと判定し, それ以外を, 非右利きと判定した。質問紙は, 各児に自宅に持参させ, 父母に回答してもらった。検査内容の詳細は別の論文⁹⁾誌上に掲載した。

結 果

1) 幼児期における利き側

1) 利き手

幼児期における利き手判定の結果, 表3に示すような分布になった。表中の「強い右利き」とは利き手得点

表 3. 利き手の分布 単位;人

年 齢	右利き	強い右利き	両利き	左利き
4	9 (52.9)	1 (11.1)	7 (41.2)	1 (5.9)
5	13 (81.3)	8 (61.5)	3 (18.8)	0 (0.0)
6	14 (87.5)	8 (57.1)	1 (6.3)	1 (6.3)
7	8 (88.9)	4 (50.0)	0 (0.0)	1 (11.1)
合計	44 (75.8)	21 (47.7)	11 (19.0)	3 (5.2)

註) () は%, 但し, 強い右利きの%は, 右利きの中の割合を示す

が10点(10項目をすべて右手で行った)小児の割合である。

右利き率は4歳(52.9%)と5歳(81.3%)の間で著しく増加している。しかしこれは統計的に有意な増加ではなかった。おそらくサンプル数が少なかったためと推測される。また, 男女別にみると(表4), 右利き率は幼児期の全ての年齢において女子のほうが男子よりも高い傾向が認められた。

2) 利き手と他の Laterality との関連 (crossed laterality)

表5は, 利き手を, 右利き, 両利き, および左利きに

表4. 利き手の分布（男女別） 単位：人

年齢	右利き		両利き		左利き	
	M	F	M	F	M	F
4	4 (50.0)	5 (55.6)	4 (50.0)	3 (33.3)	0 (0.0)	1 (11.1)
5	8 (80.0)	5 (83.3)	2 (20.0)	1 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
6	6 (75.0)	8 (100.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	1 (12.5)	0 (0.0)
7	7 (83.3)	3 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (16.7)	0 (0.0)
合計	23 (71.9)	21 (80.8)	7 (21.9)	4 (15.4)	2 (6.2)	1 (4.8)

註) M：男子，女子

表5. 利き手別にみた，利き眼，利き耳，利き足 単位：人

	右手利き n=40	両手利き n=9	左利き n=3
利き眼 右	30 (75.0)	6 (66.7)	2 (66.7)
利き眼 左	10 (25.0)	3 (33.3)	1 (33.3)
利き耳 右	20 (50.0)	7 (77.8)	1 (33.3)
利き耳 左	20 (50.0)	2 (22.2)	2 (66.7)
利き足 右	39 (97.5)	8 (88.9)	2 (66.7)
利き足 左	1 (2.5)	1 (11.1)	1 (33.3)
χ^2 test	p<0.011	n. s	n. s

註) () 内は%

分類し，それぞれのカテゴリーに属する小児の眼，耳，足の右利き率，および左利き率を調べたものである。右手利き群では利き足が右利きである小児の割合（97.5%）が利き眼や利き耳が右である割合（それぞれ75.0%、50.0%）に比べ有意（ $p<0.01$ ）に高かった。一方，利き手が両利きや左利きである小児はサンプル数が少ないので統計的には意味のある結果ではないが，両手利き的小児では他の laterality は右利きである傾向がみられ，その傾向は利き足に強くみられている。

II 学童期における利き側

検査の結果，798名中，男子41名，女子43名に回答の不備がみられたので，これらの小児の結果を不採用とした。そのため最終的には総計714名（男子379名，女子335名）を分析の対象とした。

1) 利き手

各学年の右利き率は図1に示すようになった。右利き率は学年を通じて80%台～90%台であった。男子の右利

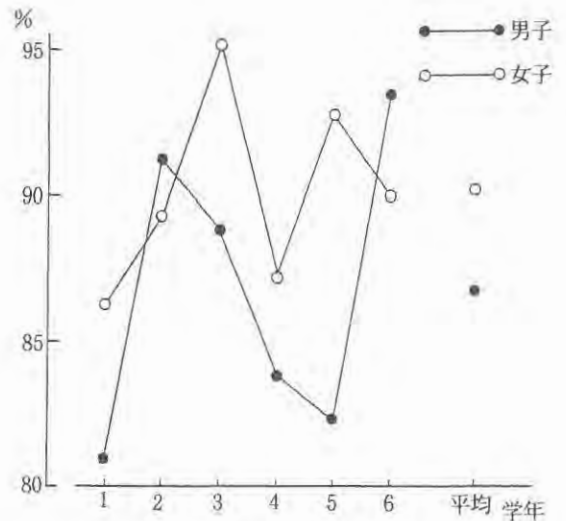


図1. 右利き率の学年推移

き率は1年生で最低の81.0%であり，最高は6年生の93.5%であった。しかしその間の学年，すなわち3～5年生では増加傾向はみられず，とくに4年生（83.9%），5年生（82.3%）では右利き率は減少傾向を示した。一方，女子では，右利き率が最低を示したのは，男子同様，1年生の86.3%であったが，最高は3年生の95.3%であった。4年生では，87.2%まで低下を示した。

男女間で右利き率を比較すると，1年生と6年生を除く学年で女子のほうが男子よりも右利き率が高く，小学校全体の平均でも右利き率は女子が男子を上回っていた。

2) 利き手と他の laterality との関連 (crossed laterality)

a) すべての laterality が右側優位である者の割合

表6は，右手利きと判定された者の中で同時に，利き耳，利き眼，利き足の各質問項目も右利きと判定された

表6. 右利きの中で、他の利き側もすべて右利きである者の割合

	男子	女子	χ^2_{test}
学年 1	19/47(40.4)	22/44(50.0)	n, s
2	17/42(40.5)	28/50(56.0)	n, s
3	22/56(39.3)	20/39(51.3)	n, s
4	14/47(29.8)	19/41(46.3)	n, s
5	21/65(32.3)	23/65(35.4)	n, s
6	26/72(36.1)	30/63(47.6)	n, s
合計	119/329(36.2)	142/302(47.0)	n, s

註1) ()内は%
 註2) n, s : 有意差なし

者の割合を調べたものである。すなわち上肢、耳、眼、下肢の laterality がすべて右利きの者の割合である。

すべての laterality が右利きである者の頻度は、男子では、29.8% (4年生) から40.5% (2年生) の間であった。一方、女子では、35.4% (5年生) から56.0% (2年生) の間であった。頻度が最も高かったのは男女ともに2年生であった。このように、利き手、利き眼、利き耳、利き足のすべてが右利きである者の割合には、

年齢による一定の増加傾向は認められなかった。

また、有意な差は認められなかったが、小学校の全学年において、女子のほうが男子よりもすべての laterality が右利きである者の頻度が高い傾向がみられた。

b) 利き手と他の laterality との右利き一致率

利き手と、それぞれ利き眼、利き耳、利き足との間の右利き一致率を個別にみたのが表7である。

学年全体では、右手利きで右耳利きであった者の頻度は、男子平均61.7% (range : 50.0~78.7%), 女子平均72.2% (range : 61.9~86.0%) であった。

右手利きで右眼利きであった者の頻度は、男子平均60.5% (range : 55.3~68.1%), 女子平均63.6% (range : 56.9~69.2%) であった。

また、右手利きで右足利きであった者の頻度は、男子平均82.4% (range : 72.3~87.5%), 女子平均93.4% (range : 88.6~97.4%) であった。

このように、利き手と利き足との右利き一致率が、利き手と利き眼や利き耳との一致率よりも高く、2年生と4年生の男子を除いて有意差が認められた。しかし、利き手と他の laterality との間の右利き一致率には年齢にともなう一定の変化はみられなかった。

また、全体的に、女子は男子に比べ、利き手と他の

表7. 利き手と他の Laterality との右利き一致率

	手 v. s 耳	手 v. s 眼	手 v. s 足	χ^2_{test}	
学年 1	男子	37/47 (78.7)	26/47 (55.3)	41/47 (87.2)	**
	女子	33/44 (75.0)	28/44 (63.6)	39/44 (88.6)	*
2	男子	29/42 (69.1)	26/42 (61.9)	35/42 (83.3)	n, s
	女子	43/50 (86.0)	32/50 (64.0)	46/50 (92.0)	**
3	男子	34/56 (60.7)	34/56 (60.7)	49/56 (87.5)	**
	女子	27/39 (69.2)	27/39 (69.2)	38/39 (97.4)	**
4	男子	32/47 (68.1)	26/47 (55.3)	34/47 (72.3)	n, s
	女子	28/41 (68.3)	25/41 (61.0)	37/41 (90.2)	**
5	男子	35/65 (53.9)	38/65 (56.9)	51/65 (78.5)	**
	女子	48/65 (73.9)	37/65 (56.9)	61/65 (93.9)	**
6	男子	36/72 (50.0)	49/72 (68.1)	61/72 (84.7)	**
	女子	39/63 (61.9)	43/63 (68.3)	61/63 (96.8)	**
合計	男子	203/329 (61.7)	199/329 (60.5)	271/329 (82.4)	**
	女子	218/302 (72.2)	192/302 (63.6)	282/302 (93.4)	**

註) 手 v. s 耳 : 右手利きで右耳利きの者、 手 v. s 眼 : 右手利きで右眼利きの者、
 手 v. s 足 : 右手利きで右足利きの者

註) **: p<0.01, * : p<0.05, n, s : 有意差なし

laterality との間における右利き一致率が高い傾向がみられた。

考 察

1) 利き手の発達

幼児期の右利き率は年齢が高くなるにつれて増加した。とくに4～5歳にかけては一年間で大幅な増加を示した。この点に関して Levine⁹⁾ も、4～6歳が利き手の確立が急速に進む時期としており、本研究結果と一致している。また、Gesell & Ames¹⁰⁾ は、その利き手発達の縦断的研究において、利き手発達は3歳から7歳の間に著しく進行するとしており、この時期の変化の内容は主に右利きの増加とそれに相応した両利きの減少であることを指摘している。利き手の発達では4～5歳が臨界期的な意味を持ち、この時期に今まで両方の手(腕)を対等に使用していた一部の小児がはっきりとした右利きに移行するものと考えられる。

一方、6～12歳の学童期における利き手の変化では、右利き率の年齢の推移をみると、男女ともに80%台～90%台を往復しており4年生(8, 9歳)頃に右利き率が一時的に低下した。この8, 9歳時における右利き率の低下は、Komai & Fukuoka (1934)¹¹⁾ によるわが国の17,000名の小学生を対象とした利き手調査においても報告されている。神経系の発達を反映するとされる微細運動や粗大運動の成績は、7～10歳ではプラトーあるいは一時的な減少がみられる¹²⁾ とされており、この点から考えると、8～9歳で右利き率が低下しているのはこのような神経系の発達特性を反映した結果ではないかと推測される。

Hatta ら¹³⁾ による、わが国の成人における右利き率の96.9%と比べると、本研究の学童期小児の右利き率は若干低い。これは、小児期は成人期に比べて未だ利き手の確立が完全ではないことを示唆していると考えられる。したがって、利き手の最終的な完成時期は、厳密には小児期ではなく、前原ら¹⁴⁾ が指摘するように思春期とするのが妥当と思われる。

2) 利き手の男女差

男女の右利き率を比べると、幼児期学童を通して女子のほうが男子よりも右利き率が高い傾向が示された。著者らは成人(平均年齢21.5歳)においても同様の傾向が存在することを認めている⁸⁾ 女子は男子に比べて右利き傾向が強いという所見は Oldfield¹⁵⁾ によっても報告されている。このように幼児から成人に至るまで女子のほうが男子よりも右利き傾向が強いことは、一般に女子のほうが男子よりも右利きに矯正される可能性が高いという、

社会的な影響力の観点から解釈されることがある。しかしこの解釈は次の2点から説得力に欠けるのではないかと思われる。一つは、もし社会的な影響力により女子の右利き率が増加するのならば、成長とともに男女間の右利き率の差は次第に大きくなることが予測されるが、実際にはそのような傾向は認められないことである。もう一点は、もし社会的に矯正された右利きが男子よりも女子のほうに多く含まれているのなら、女子のほうが男子よりも crossed laterality の割合が高いことが予測されるが、実際には crossed laterality の割合は男子のほうが高いという点である。以上のことから、利き手における男女差、すなわち女子のほうが右手利きが多いという所見は社会的な影響の結果と考えるよりも、利き手の発生にかかわる生理学的要因、例えば胎児期における androgen exposure (Nassら 1987)¹⁶⁾ などがより強く関与するものと解釈するのが妥当であろう。

3) crossed laterality の臨床的意義

右手利きであって、眼、耳、足は右利きではないという crossed laterality は幼児期、学童期の健常児では過半数に認められ、crossed laterality が決して珍しい現象ではないことがわかった。これだけ多くの健常児が crossed laterality を示す以上、crossed laterality が単独で認められたとしても、それはMBDやLDの診断に有効な徴候とは言い難い。すなわち、crossed laterality には、例えば、失認(agnosia)や失行(apraxia)などが持っているような中枢神経異常を示唆する診断的な意義はない。

しかしながら、crossed laterality の中には脳障害の結果として発生したと思われる例も存在することも事実である。Walton ら¹⁷⁾ は、5名の不器用児(clumsy child)の自検例中、4名に crossed laterality の存在を認めている。また、Stine¹⁸⁾ も、問題行動を示す小児において crossed laterality の頻度が高いことを報告している。健常児に認められる正常な現象としての crossed laterality と、このような病的(pathological)な crossed laterality とは、小児が他に何等かの脳障害の徴候(不器用、行動異常など)を示すか否かにより区別されなければならない。

鈴木¹⁹⁾ は、crossed laterality の徴候だけでは脳障害と推定することはできないが、他の検査にも異常がある場合に一応の手がかりになると述べている。鈴木が指摘するように、crossed laterality は、他の種類の検査が異常を示唆する時のみ臨床的に意味がある所見と考えるべきであろう。

Orton²¹⁾ 以来、一般的には、crossed laterality は、

大脳の機能的な発達（一側化）と密接な関係があると考
られてきた。もし、この考え方が事実であれば、著者が
冒頭で述べたように crossed laterality の頻度は加齢
につれ減少することが予測できる。しかし、本研究の結果
をみると、幼児期から学童期まで crossed laterality
の頻度は、とくに加齢による減少傾向はみられなかった。
この成績は、crossed laterality と脳の成熟（大脳の機
能的一側化を含む）の間には直線的な関係がないことを
示唆している。

右手利きと他の crossed laterality との関係では、
利き手と利き足の右利き一致率が、利き手と利き耳や、
利き手と利き眼との右利き一致率よりも高い傾向がみら
れた。すなわち、利き手と利き足の関係は、利き眼と利
き手、あるいは利き耳と利き手の関係により密接である
ことを示している。Gesell & Ames¹⁰⁾、Strauss¹¹⁾、
Sutherland¹²⁾ も著書と同様の傾向を報告している。利
き手と利き足の関連性がとくに強かったのは、利き手や
利き足がともに運動系の laterality であり、機能の範
ちゅう（カテゴリー）の違いによる差ではないかと考え
られる。

Chapman¹³⁾ は、利き手と利き足の関連について、
右手利き成人の94%が右足利きであると報告している。
右手利きのほとんどは右足利きであることは、小児。成
人ともに共通してみられる所見である。このように、通
常、健常者では利き手と利き足は一致するので、利き手
と利き足の間 crossed laterality は臨床的に何等か
の意義が存在するかも知れない。この点を確定するため
に今後さらに検討を加える必要がある。

要 約

4～7歳の58名（男子32名、女子26名）および小学校
1～6年の798名（男子420、女子378）を対象に、利き
手をはじめ、利き眼、利き耳、利き足といったlaterality
の発達の変化や crossed laterality の発生頻度などにつ
いて検討し以下の結果を得た。

1) 利き手の発達は4～5歳の間に著しく進行し、こ
の時期が利き手の発達にとって臨期的な意味があること
を指摘した。しかし学童期における右利き率は、学年
を通じて80～90%台の間を変動しており、この割合は成
人の右利き率と比較して多少低く、利き手の最終的な完
成時期は思春期頃と推測された。

2) 右利き率を男女間で比較すると、幼児期、学童期
を通じて、女子のほうが男子よりも右利き率が高い傾向
が得られた。この男女差は社会的な影響というよりも主
に利き手成立の生理学的な要因に基づいているのではな

いかと推定した。

3) 利き手と利き眼、利き耳、利き足の間で優位性が
一致しない crossed laterality は幼児期、学童期の健
常児の過半数においてみられ、crossed laterality が小
児期では一般的な現象であることがわかった。したがっ
て、crossed laterality の単独の徴候には臨床的な意義
が存在しないことを指摘した。

また、crossed laterality の発生頻度は学童期では加
齢の影響を受けず、crossed laterality は脳の成熟とは
直接的な関係にないことが示唆された。

利き手と利き足の間優位性の一致率は、利き手と利
き眼、あるいは利き手と利き耳の優位性の一致率よりも
高いことが明らかになった。これは利き手と利き足が同
じ運動系の優位性に属するためと考えられた。

稿を終えるにあたり、データを得る上で多大なご協力をい
ただきました四恩学園、金戸光子先生、大阪市荊田北小学校、大
西隆夫校長をはじめ諸先生方、またデータの整理の過程でご助
力いただきました大阪市立大学生活科学部児童学科の卒業性の、
皆様に感謝の意を表します。

文 献

- 1) Touwen, B. : Develop. Med. Child Neurol., 14, 747-755 (1972)
- 2) Orton, S. : Arch. Neurol. Psychiatr., 14, 581-615 (1925)
- 3) Annett, M. : Br. J. Psychol., 61, 545-558(1970)
- 4) Belmont, L., and Birch, H. : Child Develop., 36, 57-71 (1965)
- 5) Updegraff, R. : J. Exp. Education, 1, 134-139 (1932)
- 6) 萱村俊哉, 原 知香, 西田香里, 坂本吉正 : 発達の心理学と医学, 1 (4), 561-567 (1990)
- 7) Crovitz, H., and Zener, K. : Am. J. Psychol., 75, 271-276 (1962)
- 8) 萱村俊哉, 坂本吉正, 松山悦子 : 本紀要, 33, 159-170 (1985)
- 9) Levine, M. : Nelson textbook of pediatrics (13th ed.), In, Nelson, W., Behrman, R., and Vaughan, V. (Eds.) p. 90, Sanders (1987)
- 10) Gesell, A., and Ames, L. : J. Gen. Psychol., 70, 155-175 (1947)
- 11) Komai, T., and Fukuoka, G. : Hum. Biol., 6, 33-42 (1934)
- 12) Ehrhardt, p., Mckinlay, L., and Bradley, G. : Develop. Med. Child Neurol., 29, 666-673

- (1987)
- 13) Hatta, T.: *Percept. & Mot. Skills*, 42, 530 (1976)
- 14) 前原勝矢, 大槻徳和, 鈴木 定, 住吉右光, 高橋俊哉, 飯塚礼二: *神経心理学*, 3 (2), 45 (1987)
- 15) Oldfield, R.: *Neuropsychologia*, 9, 97-113 (1971)
- 16) Nass, R., Baker, S., Speiser, p., Viridis, R., Balsamo, A., Cacciari, E., Loche, A., Dunic, M., and New, M.: *Neurology*, 37, 711-715 (1987)
- 17) Walton, J., Ellis, E., and Court, S.: *Brain*, 85, 603-612 (1962)
- 18) Stine, O., Stratsiotis, J., and Mosser, R.: *Am. J. Dis. Child*, 129, 1036-1040 (1975)
- 19) 鈴木昌樹: *微細脳障害, 学習障害児の医学*, 川島書店 (1979)
- 20) Strause, E.: *Cortex*, 22, 475-482 (1986)
- 21) Sutherland, D., Olshen, R., Biden, E., and Wyatt, M.: *The development mature walking*, Clin. in *Develop. Med.* No. 104, 105, Mackeeth Press, Oxford, 1988
- 22) Chapman, J., Chapman, L.: *Neuropsychologia*, 25, 579-584 (1987)

(平成2年10月11日受理)

Summary

The developmental changes of incidence of right hand preference and crossed laterality which means the discrepancy of the preference between handedness and other lateralities including eyedness, earedness, or footedness in normal preschool and school aged children were investigated in order to see the clinical significance of them. The results of the present study showed that the age from 4 to 5 years was critical period for the development of handedness. The reason for the sex difference that girls were more often right-handed than boys was supposed to be attributed to the biological difference in the maturation of the brain between the sexes exemplified by the exposure of androgen during the fetus period.

From the suggestion by Orton, crossed laterality has been considered to be a sign of minor dysfunction or developmental retardation of the brain. But the fact found in the present study that over the half number of children in almost all age groups through childhood normally showed crossed laterality indicated less significance of crossed laterality.

The stronger relationship between the preference of handedness and footedness compared to those of hand preference to eyedness or earedness was revealed. Although more systematic study might be required to confirm the significance of crossed laterality between handedness and footedness, we suppose that this crossed laterality may be more available at least than any other types of crossed lateralities.