利き手と生物学的諸属性との関連

—女子学生に対する質問紙調査に基づく分析—

石田 明*

Relationships Between Handedness and a Number of Biological Attributes —Analysis on the Basis of Questionnaire to Female Students—

Akira Ishida*

The questionnaires on handedness and a number of biological attributes were asked to 1,964 Japanese female students to explore the relationships between them. Most items analysed were found to have no relationships to handedness but strong relationships were found between handedness and the ability of physical exercise, the cardio-pulmonary function, the occurrence of urticaria and the thickness of body hair. Ambilaterals were superior to dextrals or sinistrals in the abilities of physical exercise and the cardio-pulmonary function. The inclination to left-handedness was prominent in females whose body hair was thin. The significant linear regression was found for the proportion of dextrals on the frequency of urticaria and on the difference between the number of clockwise hair whorls and that of counter-clockwise hair whorls.

Key words : handedness, traits, allergic diseases, hair whorl

利き手, 形質, アレルギー疾患, つむじ

I 緒 言

利き手は多数の形質や機能と関連することが知られており, 例えば, 左利きは右利きに比較して, 数学や芸術に優れているといわれている (Smith ほか, 1989). Geschwind ほか (1982) は, 胎児期のテストステロン濃度が, 利き手, 脳の優位半球, 将来の自己免疫疾患の発病など, 種々の状態と関

連すると発表し, それ以来, この仮説の検証が行われているが, 結論は未だにでていない (McManus, 1991; McManus ほか, 1990; Smith ほか, 1989; Smith, 1987; Stanton, 1991).

これまでの報告は, 一ないしは若干の形質や疾病について, 利き手との関連を追求したものが多く, 多数の事項と利き手との関連を追求した報告は少ない. そこで, 主として看護学生を対象にア

*旭川医科大学衛生学講座

*Department of Hygiene, Asahikawa Medical College

ンケート調査を行い、種々の形質、機能、健康状態、嗜好、習慣など多数の項目について、利き手との関連を検討したので報告する。

II 方 法

1. 調査対象

看護婦、保健婦および助産婦学校の学生、医科大学生、短期大学生を対象とした。アンケート配布数2,561に対し回収数は2,102であった（回収率：82.1%）。このなかに男性123名と性別不明の者が15名含まれていたが、本研究では1,964名の女性だけを分析対象とする。回答者の年齢階級別人数は表1の通りである。なお、調査対象者は、ほぼ全員が日本人と考えられる。

2. 調査方法

アンケート用紙は学校で配布し、それを自宅にて記入させ、数日後に回収した。回答には約30分を要し、氏名の記入は任意とした。

3. 調査項目と回答形式

回答形式は、以下の4種に区分される。すなわち、①身長など数値を記載する形式、②皮膚の色など3～5段階の選択肢のなかから選択する形式、③ABO式血液型など該当するものを選択する形式、④それ以外の回答形式の4種である。調査項目とそれに対する回答形式は、次の通りである。

1) 形質

(1) 体格など

身長①、体重①、肥満度④、皮膚の色②、爪の形④

肥満度は、体重 kg / [(身長 cm - 100) * 0.9] として算出した。

爪の形は、人差し指の爪をスケッチさせ、縦の長さや横幅を計測し、前者を後者で割った数値で表した。

(2) 毛髪

つむじの数と巻く方向③、硬さ②、形③、早期白髪③、円形脱毛③、色③

毛髪の形は、直毛、波状毛、巻き毛に分類し、色は、赤と黒に分類した。

表1 年齢階級別人数 (%)

年齢階級	18～19	20～24	25～29	30～	年齢不明	計
人数	571	1,289	59	26	19	1,964
割合	(29.1%)	(65.6)	(3.0)	(1.3)	(1.0)	(100.0)

(3) 性ホルモンが関与する形質

月経の規則性②、月経周期①、初潮月齢①、ブラジャーのカップのサイズ③、顔の脂性②、体毛の濃淡②、声の高さ④

体毛は、体毛の濃淡という表現で質問し、5段階で選択させた。

声の高さは、左端に「高い」、中央に「平均」、右端に「低い」と目盛りを入れた数直線上で、自分の声が位置すると思われる場所を印させた。

(4) 単一の遺伝子で決定される形質

血液型 (ABO 式, Rh 式) ③、耳垢③、アルコール不耐性④、乳糖不耐性②

耳垢は乾型と湿型に分類した。

アルコール不耐性は、顔面が紅潮する飲酒量で評価した。

2) 機能

(1) 自律神経機能

入眠に要する時間②、排便頻度①、手足の冷感②、立ちくらみの有無②、胃腸の機能②、寝起きの良さ②、体調の良い時間帯③

(2) 感覚機能

臭覚の感受度②、味覚の感受度②、音感②

(3) 運動機能

手先の器用さ②、運動能力②

運動能力は、運動神経という表現で質問し、5段階で選択させた。

(4) 心肺機能④

心肺機能の評価は、トレーニング後に10人で長距離のランニングをするを仮定した場合の当人の予想着順によって行った。1～3位を「優れている」、4～7位を「普通」、8～10位を「劣っている」と分類した。

(5) 精神機能など

囲碁・将棋・麻雀の強さ②、暗記力②、学業成

績④, 適性②

学業成績は, 中学生の時の成績が100人中何番であったかで表した。

適性は理科系と文科系に分類した。

3) 健康状態

(1) 現在の健康状態

頭痛・風邪・蕁麻疹の罹患頻度②

(2) 既往歴

虫垂切除③, 扁桃切除③, 中耳炎③, 小児喘息

③, 熱性痙攣③, 乗り物酔い②

4) その他

(1) 食品の嗜好

食品全般に対する好感の程度④, 食品全般に対する好き嫌いの程度④

食品全般に対する好感の程度と好き嫌いの程度は, 種々の食品39種類に対する嗜好の程度をそれぞれ5段階で選択させ, その平均値で前者を, 標準偏差で後者を評価した。

(2) 生活習慣

喫煙①, 飲酒①, 睡眠時間①

(3) 乳児期の栄養③

乳児期の栄養は母乳栄養, 混合栄養, 人工栄養に分類した。

4. 利き手の評価

Sidedness (左右差) に関する質問は, 手に関するものが7項目, 足に関するものが1項目の計8項目から構成した。各動作項目毎に, 右か左のどちらか該当する側を答えさせたが, 少数の人で, 右と左の両方に該当すると回答した。Cronbachの α 係数は, 手のみに関する7項目では0.887であり, これに足に関する項目を加えた8項目では0.899であった。したがって本論文では, 足に関する項目を加えて評価した laterality preference (側性の傾向) でもって利き手を判断した。

各動作項目毎の該当する側の頻度は, 表2の通りであった。利き手の評価は次式で求めた側性係数 (Laterality Quotient: LQ) によった (Coren ほか, 1986)。

$$LQ = 100 * (\text{右} - \text{左}) / (\text{右} + \text{左} + \text{両方})$$

例えば, 上記8項目のうち, 右が4項目, 左が3

表2 各動作の頻度 (n=1,964)

動 作	右	両方	左
箸を使う	96.2%	0.5	3.3
字を書く	98.3	0.7	1.0
絵を描く	97.1	0.4	2.5
ナイフで削る	94.6	0.6	4.8
はさみで切る	95.7	0.3	4.0
ボールを投げる	94.6	0.7	4.7
じゃんけんをする	94.3	0.2	5.4
ボールを蹴る	94.2	0.5	5.3

表3 LQ による利き手の分布

LQ	人 数	割 合
100	1,746	88.9%
88~50	119	6.1
25~-100	99	5.0
計	1,964	100.0

項目, 両方が1項目であった場合は, $LQ = 100 * (4 - 3) / (4 + 3 + 1) = 12.5$ となる。

表3にLQの頻度分布を示した。利き手の頻度分布に関する過去の報告を参考にして, $LQ = 100$ は右利き, $LQ = 88 \sim 50$ は両利き, $LQ = 25 \sim -100$ は左利きに分類した (Chapman ほか, 1987)。年齢による利き手の相違を検定するため, 年齢を20歳未満, 20歳~24歳, 25歳~29歳, 30歳以上の4つに区分し, この4群間のLQの分布差をKruskal-Wallis検定を用いて比較したが, 有意な差は認められなかった ($p = 0.9173$)。このため, 解析にあたっては, 年齢による層化は行わなかった。

5. 検定方法

回答が数量データの場合 (例えば身長) は, LQ水準により利き手を右利き, 両利き, 左利きに分類し, その3群間の差を一元配置の分散分析を用いて検定した。その際, 体重については正規分布に近似させるため1/3乗した後に検定を行った。回答が質的データの場合 (例えばABO式血液型) は, 回答間のLQの分布差を回答が2種類の場合はMann-Whitney (M-W) を, それが3種類以上の場合はKruskal-Wallis (K-W) を用いて検定し

た。K-W 検定の際、順位和の平均値と回答の級との間に線形傾向が見られた場合は、各級にスコアを与えて順序づけし、そのスコアに対する各級の右利きの割合の線形傾向を検定した。その他、必要によってカイ自乗検定を行ったが、その際も、

利き手の区分は右利き、両利き、左利きの3区分とした。

III 成 績

調査した事項のうち、統計学的検定によって、

表4 利き手と生物学的属性との関連

運動能力						
利き手	優れている	やや優れている	普通	やや劣っている	劣っている	計
右	79(84.0)	280(85.9)	870(91.5)	378(88.7)	132(82.5)	1,739
両	13(13.8)	29(8.9)	40(4.2)	26(6.1)	11(6.9)	119
左	2(2.1)	17(5.2)	41(4.3)	22(5.2)	17(10.6)	99
計	94(100.0)	326(100.0)	951(100.0)	426(100.0)	160(100.0)	1,957
心肺機能						
利き手	優れている	普通	劣っている	計		
右	388(84.9)	936(91.3)	370(87.7)	1,694		
両	42(9.2)	52(5.1)	19(4.5)	113		
左	27(2.6)	37(3.6)	33(7.8)	97		
計	457(100.0)	1,025(100.0)	422(100.0)	1,904		
体毛の濃淡						
	人数	平均順位*	右利きの人数(%)			
濃い	190	1,009.66	176(92.6)			
やや濃い	606	981.54	544(89.8)			
普通	818	981.62	733(89.6)			
やや薄い	184	908.60	151(82.1)			
薄い	149	936.78	127(85.2)			
蕁麻疹						
	人数	平均順位	右利きの人数(%)			
よくでる	83	898.93	67(80.7)			
時々でる	159	938.54	135(84.9)			
たまにでる	252	978.79	224(88.9)			
めったにでない	804	975.52	714(88.8)			
でたことがない	655	997.35	596(91.0)			
つむじの巻く方向						
	人数	平均順位	右利きの人数(%)			
左左**	25	569.86	19(76.0)			
左	228	638.88	197(86.4)			
右左	57	655.96	51(89.5)			
右	897	661.06	806(89.9)			
右右	103	664.44	93(90.3)			

*M-W 検定または K-W 検定における LQ の値による順位の平均

**左左は2個のつむじがあり、2個とも左巻きであることを表す

利き手との有意な関連が認められた事項についての集計結果を表4に示した。

運動能力では、K-W 検定での各級の平均順位が、「優れている」=936.74, 「やや優れている」=951.12, 「普通」=1,004.30, 「やや劣っている」=977.93, 「劣っている」=913.08であり, 「普通」群で平均順位が高く, 右利き傾向が見られた ($p=0.0012$)。そこで, 利き手区分との関連を調べるために, カイ自乗検定を行った。その結果, 両利きが右利きあるいは左利きに比較して有意に運動能力が優れていた ($p=0.0000$)。

心肺機能でも, K-W 検定での平均順位が, 「優れている」群と「劣っている」群で低く, 「普通」群で高かった ($p=0.0005$)。そこで, 同様にカイ自乗検定を行い, 両利きで心肺機能が優れていることが認められた ($p=0.0001$)。

体毛の濃淡の項目では, 回答の級と K-W 検定での平均順位との間の線形傾向は明かではなかったが, 体毛が薄い群では濃い群と比較して平均順位が低く, 左利き傾向にあった ($p=0.0072$ (K-W))。

蕁麻疹の罹患頻度も利き手との関連が認められ, 罹患頻度が高いほど左利き傾向が認められた ($p=0.0299$ (K-W))。そこで, 蕁麻疹の罹患頻度を「よくでる」=1, 「時々でる」=2, 「たまにでる」=3, 「めったにでない」=4, 「でたことがない」=5と点数化し, それぞれのスコアに対する右利きの割合の線形傾向を検定した。その結果, 回帰係数は0.0206, 回帰係数の標準誤差は0.00659であり, 蕁麻疹の罹患頻度が低いほど右利きの割合が多くなる傾向が認められた ($p=0.002$)。

つむじの数が1個の場合, 左巻きの人は右巻きの人と比較して, 有意ではなかったが, 左利き傾向が認められた ($p=0.0947$ (M-W))。つむじが2個の場合を含めてみても, 左巻きのつむじの数から右巻きのつむじの数を引いた数が多いほど左利き傾向が認められた ($p=0.1532$ (K-W))。そこで, “左巻きの数-右巻きの数”で各級を順序づけし, 右利きの割合の線形傾向を検定した。その結果, 回帰係数は-0.0203, 回帰係数の標準誤差は

0.00936であり, “左巻きの数-右巻きの数”が大きいほど右利きの割合が減少する傾向が認められた ($p=0.030$)。

関連は有意ではないが, 左利きに多く認められた項目は, 扁桃切除の既往がある ($p=0.1492$ (M-W)), 不器用 ($p=0.1830$ (K-W)), 暗記力が悪い ($p=0.1931$ (K-W)), 小児喘息の既往がある ($p=0.3768$ (M-W)) などであった。

IV 考 察

Geschwind ほか (1982) は, 胎児期のテストステロン濃度あるいは胎児のテストステロン感受性が高いと, 大脳の左半球の発達が遅れ, 言語中枢が右半球に局在し, 利き手は左となる率が高まり, 学習障害, 読書障害, どもりなども出現しやすくなり, さらに胎児期のテストステロンが, 胸腺に抑制的影響を及ぼし, 後に免疫疾患 (特に自己免疫疾患) に罹患しやすくなると発表した。

この仮説との関連では, 本調査で, 免疫異常と性ホルモンに関連するいくつかの形質についての質問を行った。免疫異常では, 蕁麻疹が利き手と有意な関連を示し, 蕁麻疹の罹患頻度が高いほど, 左利き傾向が強かった。また, 扁桃切除の既往と喘息の既往では, 利き手との有意な関連は認められなかったが, 既往がある人はない人と比較して, 左利き傾向が強かった。Smith (1987) は, イギリスにおけるケースコントロール研究で, 喘息の患者では有意ではなかったものの, 蕁麻疹, 湿疹, 鼻炎の患者では, 対照群に比較して, 左利きが有意に多いことを報告しており, 本調査の結果と併せ Geschwind らの仮説を支持するものと考えられる。それに対して Stanton ほか (1991) は, ニュージーランドにおけるコーホート研究で, これらの疾患と利き手との関連を否定している。

性ホルモンと関連する形質では, 体毛の濃さが利き手と有意な関連を示し, 体毛が薄い人は左利き傾向が強かった。しかし, 性ホルモンと関連しているその他の形質では, 利き手との関連は認められなかった。

Coren ほか (1986) は, カナダの学生を対象と

した調査で、女性で初潮年齢が14歳以降の人、および男性で16歳以降に恥毛や腋毛が出現した人の割合が、いずれも右利きと比較して、左利きで有意に高かったことから、左利きでは、右利きに比較して肉体的発育が遅れていると報告した。しかし本調査では、初潮年齢と利き手との関連は認められなかった。

Ortiz ほか (1991) は、左利きは右利きに比較して、つむじが正中より右側にある率が、有意に高いと報告している。本調査でも、つむじの巻く方向が左左、左、右左、右、右右の順に右利きの頻度が低くなる傾向が認められ、Ortiz らの結果と併せて、つむじと利き手との関連が示唆された。

これまでに報告された、利き手と関連する形質や機能の中には、publication bias(発表バイアス)の可能性を否定できないものも存在する (Hardyck, 1977; McManus ほか, 1990)。このバイアスを除く一つの方法は、一つの調査で、広範囲にわたる形質や機能を同時に調べ、利き手との関連性を追求することである。このような検定の方法では、第一種の過誤を生ずる危険性が大きいが、過去の報告や、認められた関連の学問的な可能性、関連の程度、関連の線形傾向、対象人数等を考慮することにより、第一種の過誤を推測し、それをある程度排除することが可能であると考えられる。

本調査では、55項目について解析を行っており、第一種の過誤が生じる危険性が高い。本調査で認められた関連の内、体毛の濃淡の項目では、危険率は0.0072と小さいが、利き手との間に明確な線形傾向が見られず、また性ホルモンと関連している他の形質では利き手との関連が認められなかったことから第一種の過誤である可能性が否定できない。つむじの巻く方向も、K-W 検定では利き手との関連は有意ではなく、線形傾向の危険率も0.03と高く、今後の調査が必要と考えられる。

利き手と形質や機能との関連を調べる場合、利き手をいかに評価するかによって、その結果がかなり異なったものになるといわれている (Smith ほか, 1989)。しかし、利き手の評価方法には確立

したものがなく、個々の調査で各種の方法が用いられている。今回の結果は、あくまでも今回用いた利き手の評価方法に基づくものであり、異なった評価方法を用いれば、異なった関連が生じる可能性がある。さらに、本調査は自記式アンケート方式であり、回答の精度を確認しておらず、その点で結果の信頼性について今後の検討を必要とする。

V 結 論

運動能力、心肺機能、蕁麻疹の罹患頻度、体毛の濃さと利き手との間に強い関連が認められた。蕁麻疹の罹患頻度および右巻きと左巻きのつむじの数の差と右利きの出現頻度との間に有意な線形傾向が認められた。

謝辞：論文の作成に当たり御指導いただいた旭川医科大学衛生学講座山村晃太郎教授、ならびにアンケートの集計に協力していただいた北海道立旭川高等看護学院保健婦科学学生吉田有実子嬢と田中明美嬢に謹んで感謝の意を表します。

文 献

- Chapman, L.J. & Chapman, J.P. (1987): The measurement of handedness, *Brain. Cogn.* 6(2), 175-183
- Coren, S., Sealeman, A. & Porac, C. (1986): Rate of physical maturation and handedness, *Develop. Neuropsychol.*, 2(1), 17-23
- Geschwind, N. & Behan, P. (1982): Left-handedness: Association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 79(16), 5097-5100
- Hardyck, C. & Petrinovich, L.F. (1977): Left-handedness, *Psychol. Bull.*, 84(3), 385-404
- McManus, I.C. (1991): The inheritance of left-handedness, *Ciba. Found. Symp.*, 162, 251-267: discussion, 267-281
- McManus, I.C., Naylor, J. & Booker, B.L. (1990): Left-handedness and myasthenia gravis, *Neuropsychologia*, 28(9), 947-955
- Ortiz, de, Zarate, J.C. & Ortiz, de, Zarate, C.O. (1991): Hair whorl and handedness, *Brain. Cogn.*, 16(2), 228-230
- Smith, B.D., Meyers, M.B. & Kline, R. (1989): For better or for worse: Left-handedness, pathology,

- and talent, *J. Clin. Exp. Neuropsychol.*, 11(6), 944-958
- Smith, J. (1987) : Left-handedness : Its association with allergic disease, *Neuropsychologia*, 25(4), 665-674
- Stanton, W.R., Feehan, M., Silva, P.A. & Sears, M. R. (1991) : Handedness and allergic disorders in a New Zealand cohort, *Cortex*, 27(1), 131-135
(受稿 1994.2.18 ; 受理 1994.6.14)
-