

健常大学生における左右識別困難

— 自己評価質問紙による検討 —

(教育学研究科特別支援教育専攻)
(障害児教育講座)

谷 岡 真 衣
山 下 光

Right-left confusion in Japanese university students: A self-reported questionnaire study

Mai TANIOKA and Hikari YAMASHITA

(平成19年6月8日受理)

I はじめに

自己の身体、対面した他者の身体、あるいは対象物の左右を識別する能力は、脳の損傷によって、全般的な知的機能の低下とは独立して障害されることがある。この左右識別障害は、古くから左頭頂葉病変との関連が示唆されており、Head(1926)はその原因として象徴的思考の障害を、Gerstmann(1930)は身体図式の障害を仮定した。

Benton & Sivan(1993)は、左右識別能力を構成する基礎的な認知機能として、(1)「右」「左」という言語的ラベルの理解や操作に関する言語機能、(2)体性感覚(特に深部感覚の非対称性)、(3)左右の相対的な概念、(4)心的回転(mental rotation)等の視空間認知能力、の4つを指摘している。

この左右識別能力は、生得的なものではなく、ヒトの発達過程において比較的后期に生じてくるものである。Benton & Sivan(1993)によれば、5歳児の多くと6歳児の大半は自己身体の「右」「左」が識別できる。しかし、交差指示課題(「左手で右耳を触れ」)や、対面した検査者の身体指示では成績が低下する。交差指示課題は9歳でほとんどの子どもが通過する。対面身体指示課題はやや難度が高いが、12歳くらいまでにはほとんどの子どもが間違えずに回答できるようになる。

しかし、この左右識別能力には個人差が大きく、健常成人においても、とっさの場合には左右識別に困難を示す者が存在することが知られている。Wolf(1973)は、医師とその配偶者に「大人になってからでも、とっさには左右を識別することが難しい」という文章を与え、それ

について、1:まったくない、2:めったにない、3:たまにある、4:よくある、5:ほとんどいつも、の5段階で回答するように求めた。その結果、女性の38%、男性の24.3%が「たまにある」以上の頻度で困難があると回答し、両者の間には有意差が認められた。

Harris & Gitterman(1978)は、364名(男性317名と女性47名)の大学教員にWolf(1973)と同じ質問と、利き手質問紙を実施した。その結果、左利き者は右利き者よりも左右識別困難を生じやすいことが示された。また、右利き者の場合にはやはり女性の方がより困難を感じていたが、左利き者の場合には性差は認められなかった。

Hannayらは、大学生(男性575名と女性607名)を対象とした大規模な質問紙調査を実施した(Hannay, Ciaccia, Kerr, & Barrett, 1990)。この研究では、「あなたは右と左がわかりますか?」という質問に、「はい」「いいえ」で答えさせた後、Wolfと同じ質問と、「よく知っている場所で車を運転している時、同乗者の「右折」「左折」の指示にとっさに反応できない」「あまり知らない場所で車を運転している時、同乗者の「右折」「左折」の指示にとっさに反応できない」という質問を与え、5段階で評定させた。

その結果、5段階評定では何れも女性の評定値が高く、その点に関してはWolf(1973)やHarris & Gitterman(1978)の研究結果に一致した。しかし、最初の「はい」「いいえ」の判断では男女差は認められなかった。その結果より、Hannayらは先行研究で認められた性差は、質問項目そのものの性的なバイアス、質問のスタイル、調査対象の男女比の違いなどが結果に影響を与えている可

能力があり、実際の左右識別能力を反映しているかどうかという点に疑問を呈している。

Williamsらは、この問題を直接的に検討した(Williams, Standen, & Ricciardelli, 1993)。この研究では、左右識別に関する質問紙に加えて、社会的望ましさ (social desirability) を測定する尺度(Crowne & Marlow, 1960)を施行している。また、左右識別の客観的な指標として、左右を含んだ指示にしたがって鉛筆迷路を移動する地図テスト(map test)を実施した。その結果質問紙では男女差が認められたが、地図テストの成績には差は認められなかった。また、女性の評定した左右識別困難と社会的望ましさを測定する尺度の間には有意な負の相関が認められた。Williamsらはこの結果より、女性は男性よりも質問紙の構成など影響を受けやすく、そのような反応スタイルの違いが質問紙の回答に影響を与えているだけで、実際の左右識別能力には違いがないと結論している。

Williamsらのように、実際のパフォーマンス(手の絵が右手か左手を判断させるハンドテストや、人型の手の左右を判断させる課題等)を使用して、左右識別能力の性差を研究した研究では、性差の存在を否定する研究(Teng & Lee, 1982)と、示唆する研究が存在する。特に心的回転の要素が強い課題では、女性の成績が低いことを示した研究が少なくない(e.g., Ofte, 2002; Ofte & Hugdahl, 2002)。

従来から心的回転の能力については、性差の存在がたびたび報告されている(e. g., Linn & Petersen, 1985; Masters & Sanders, 1993; Vandenberg & Kuse, 1978; Voyer, Voyer, & Bryden, 1995)。

Benton & Sivan(1993)は、心的回転を、左右識別能力を構成する基礎的な認知機能のひとつとして挙げているが、それがどの程度本質的なものであるのかについては議論がある。なぜならば、彼らも指摘しているように、心的回転が特に重要と思われる対面者の左右の判断は、自己身体の左右の判断よりもかなり後に獲得される能力だからである。

これらの問題を検討するためには、さまざまな日常生活場面における左右識別困難に関する自己評価と、異なったレベルの複数のパフォーマンス課題(例えば心的回転の要素を含むものと、含まないもの)の相関を検討する必要がある。

この左右識別能力の性差や個人差の問題は、視空間能力の障害や、それと関連の深い読み書きの障害を検討する上でも重要な研究テーマである。しかし、わが国においては左右識別困難に関する質問紙調査自体がほとんど行われておらず、英語圏の研究と同様な傾向が存在するのかもしれない。

そこで、今後研究を進めていく上での予備調査として、大学生を対象に、さまざまな日常場面における左右識別困難の自覚を尋ねる質問紙調査を行った。

Ⅱ 対象と方法

対象

大学生390名(平均年齢 19.5 ± 1.0 歳)を対象とした。性別は男子学生131名(平均年齢 19.6 ± 1.0 歳)、女子学生259名(平均年齢 19.4 ± 1.0 歳)であった。

材料

左右識別困難質問紙(試案)

左右識別の困難さを自覚する3名の学生と著者らのフリーディスカッションをもとに、実際の生活場面で左右識別困難が生じる9つの状況を、質問紙における質問項目として採り上げた。すなわち、①「右手を上げる」「左手を出す」などの命令にとっさに反応できない、②「右を向け」「左を向け」などの指示にとっさには従えない、③正面に立っている人の、手や体の部分の左右がとっさには分からない、④「向かって右」「向かって左」と言われると、とっさにはわからない、⑤鏡の中の自分の左右を混乱する、⑥車に同乗している時、運転者への「右折」「左折」の指示がとっさにはできない、⑦視力検査の時、輪が開いているのが左右どちらかを答えるのに混乱する、⑧車の運転中に道路の左側、右側がわからなくなる、⑨車の運転中に、同乗者の「右折」「左折」の指示にとっさに反応できない、の9項目である。

それぞれの項目に対して、1:まったくない、2:めったにない、3:たまにある、4:よくある、5:ほとんどいつも、の5段階評定で回答を求めた。

なお、それら9項目に回答する前に、「あなたは自分が左右を判断する能力に自信がありますか」という質問を配し、「ある」、「ない」で回答させた。

また、自由記述欄を設け、上記の項目以外で、左右識別に困難を感じた場面(経験)について記入を求めた。

利き手検査

対象者の利き手を決定するため、HN式利き手検査(八田・中塚, 1975)を使用した。この検査では、10種類の一般的な道具を使用する手を尋ね、それをもとに利き手を決定する。

Ⅲ 結 果

全390名中、199名は自動車免許未取得であり、自動車運転に関する2項目は191名(男78名、女113名)のみが回答した。HN式利き手検査によって、372名が右利き(男125名、女247名)、18名が左利き(男6名、女12名)と判定された。

最初の「あなたは自分が左右を判断する能力に自信がありますか」という質問に対しては、390名中271名(69.5%)が「ある」、119名(30.5%)が「ない」と回答した。つまり、対象者の約3割が「自信がない」と回答したことになる。男女の内訳は、男性では131名中112名(85.5%)が「ある」と回答したのに対し、女性では259名中159名(61.4%)にとどまり、両者の間には有意差が認められた($\chi^2(1, N=390)=23.84, p<0.01$)。

さらに、利き手による差を検討すると、右利き者372名中259名(69.6%)が「ある」と、左利き者では18名中12名(66.7%)が「ある」と回答しており、両者の間には有意差は認められなかった($\chi^2(1, N=390)<1$)。

表1に全データ、男女別、利き手別に9つの質問項目毎の度数(人数)と相対度数(%)を示した。

なお、評定で1から2までを「混乱無し」、3から5までを「混乱有り」とした場合の度数と相対度数についても同時に示した。

もっとも混乱が生じやすいのは、④「向かって右」「向かって左」と言われると、とっさにはわからない、で40%以上の学生が混乱する時があると感じている。それに続いて、③正面に立っている人の、手や体の部分の左右がとっさには分からない、⑤鏡の中の自分の左右を混乱する、などが30%を超えている。最も混乱が少なかったのは、⑧車の運転中に道路の左側、右側がわからなくなる、でそれら以外の項目は20%前後の値を示している。

表1 全データ、男女別、利き手別の度数表

	全データ		男性		女性		右利き		左利き	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
①「右手を上げる」「左手を出す」などの命令にとっさに反応できない										
1	110	28.2	50	38.2	60	23.2	107	28.8	3	16.7
2	173	44.4	59	45.0	114	44.0	167	44.9	6	33.3
3	90	23.1	21	16.0	69	26.6	82	22.0	8	44.4
4	16	4.1	1	0.8	15	5.8	15	4.0	1	5.6
5	1	0.3	0	0.0	1	0.4	1	0.3	0	0.0
混乱無し	283	72.6	109	83.2	174	67.2	274	73.7	9	50.0
混乱有り	107	27.4	22	16.8	85	32.8	98	26.3	9	50.0
②「右を向け」「左を向け」などの指示にとっさには従えない										
1	129	33.1	61	46.6	68	26.3	127	34.1	2	11.1
2	161	41.3	48	36.6	113	43.6	153	41.1	8	44.4
3	80	20.5	22	16.8	58	22.4	73	19.6	7	38.9
4	18	4.6	0	0.0	18	6.9	17	4.6	1	5.6
5	2	0.5	0	0.0	2	0.8	2	0.5	0	0.0
混乱無し	290	74.4	109	83.2	181	69.9	280	75.3	10	55.6
混乱有り	100	25.6	22	16.8	78	30.1	92	24.7	8	44.4
③正面に立っている人の、手や体の部分の左右がとっさにはわからない										
1	87	22.3	48	36.6	39	15.1	85	22.8	2	11.1
2	151	38.7	55	42.0	96	37.1	143	38.4	8	44.4
3	116	29.7	23	17.6	93	35.9	111	29.8	5	27.8
4	31	7.9	5	3.8	26	10.0	28	7.5	3	16.7
5	5	1.3	0	0.0	5	1.9	5	1.3	0	0.0
混乱無し	238	61.0	103	78.6	135	52.1	228	61.3	10	55.6
混乱有り	152	39.0	28	21.4	124	47.9	144	38.7	8	44.4
④「向かって右」「向かって左」と言われると、とっさにはわからない										
1	86	22.1	45	34.4	41	15.8	85	22.8	1	5.6
2	144	36.9	41	31.3	103	39.8	138	37.1	6	33.3
3	114	29.2	40	30.5	74	28.6	106	28.5	8	44.4
4	41	10.5	4	3.1	37	14.3	38	10.2	3	16.7
5	5	1.3	1	0.8	4	1.5	5	1.3	0	0.0
混乱無し	230	59.0	86	65.6	144	55.6	223	59.9	7	38.9
混乱有り	160	41.0	45	34.4	115	44.4	149	40.1	11	61.1
⑤鏡の中の自分の左右を混乱する										
1	89	22.8	46	35.1	43	16.6	87	23.4	2	11.1
2	154	39.5	37	28.2	117	45.2	146	39.2	8	44.4
3	107	27.4	36	27.5	71	27.4	100	26.9	7	38.9
4	37	9.5	11	8.4	26	10.0	36	9.7	1	5.6
5	3	0.8	1	0.8	2	0.8	3	0.8	0	0.0
混乱無し	243	62.3	83	63.4	160	61.8	233	62.6	10	55.6
混乱有り	147	37.7	48	36.6	99	38.2	139	37.4	8	44.4
⑥車に同乗している時、運転者への「右折」「左折」の指示にとっさにはできない										
1	154	39.5	72	55.0	82	31.7	153	41.1	1	5.6
2	161	41.3	46	35.1	115	44.4	150	40.3	11	61.1
3	50	12.8	10	7.6	40	15.4	45	12.1	5	27.8
4	20	5.1	1	0.8	19	7.3	19	5.1	1	5.6
5	5	1.3	2	1.5	3	1.2	5	1.3	0	0.0
混乱無し	315	80.8	118	90.1	197	76.1	303	81.5	12	66.7
混乱有り	75	19.2	13	9.9	62	23.9	69	18.5	6	33.3
⑦視力検査の時、輪が開いているのが左右どちらかを答えるのに混乱する										
1	169	43.3	82	62.6	87	33.6	166	44.6	3	16.7
2	128	32.8	28	21.4	100	38.6	123	33.1	5	27.8
3	67	17.2	16	12.2	51	19.7	60	16.1	7	38.9
4	20	5.1	4	3.1	16	6.2	17	4.6	3	16.7
5	6	1.5	1	0.8	5	1.9	6	1.6	0	0.0
混乱無し	297	76.2	110	84.0	187	72.2	289	77.7	8	44.4
混乱有り	93	23.8	21	16.0	72	27.8	83	22.3	10	55.6
⑧車の運転中に道路の左側、右側がわからなくなる										
1	115	60.2	54	69.2	61	54.0	114	61.6	1	16.7
2	60	31.4	20	25.6	40	35.4	57	30.8	3	50.0
3	9	4.7	4	5.1	5	4.4	7	3.8	2	33.3
4	5	2.6	0	0.0	5	4.4	5	2.7	0	0.0
5	2	1.0	0	0.0	2	1.8	2	1.1	0	0.0
混乱無し	175	91.6	74	94.9	101	89.4	171	92.4	4	66.7
混乱有り	16	8.4	4	5.1	12	10.6	14	7.6	2	33.3
⑨車の運転中に、同乗者の「右折」「左折」の指示にとっさに反応できない										
1	78	46.8	41	52.6	37	32.7	77	41.6	1	16.7
2	72	37.7	24	30.8	48	42.5	71	38.4	1	16.7
3	25	13.1	10	12.8	15	13.3	21	11.4	4	66.7
4	14	7.3	3	3.8	11	9.7	14	7.6	0	0.0
5	2	1.0	0	0.0	2	1.8	2	1.1	0	0.0
混乱無し	150	78.5	65	83.3	85	75.2	148	80.0	2	33.3
混乱有り	41	21.5	13	16.7	28	24.8	37	20.0	4	66.7

男女差と利き手の差を検討するため、質問項目毎に評定値の平均を求めた(表2)。

表2 利き手別、男女別の評定値の平均

	右利き・男		右利き・女		左利き・男		左利き・女		右利き・全		左利き・全	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
①「右手を上げる」「左手を出す」などの命令にとっさに反応できない												
1	1.8	0.7	2.1	0.9	2.0	0.9	2.6	0.8	2.0	0.8	2.4	0.8
②「右を向け」「左を向け」などの指示にとっさには従えない												
1	1.7	0.7	2.1	0.9	2.1	1.0	2.5	0.7	2.0	0.9	2.4	0.8
③正面に立っている人の、手や体の部分の左右がとっさには分からない												
1	1.9	0.8	2.5	0.9	2.0	0.6	2.8	1.0	2.3	0.9	2.5	0.9
④「向かって右」「向かって左」と言われると、とっさにはわからない												
1	2.0	0.9	2.4	1.0	2.8	0.8	2.7	0.9	2.3	1.0	2.7	0.8
⑤鏡の中の自分の左右を混乱する												
1	2.1	1.0	2.3	0.9	2.5	1.0	2.3	0.7	2.3	0.9	2.4	0.8
⑥車に同乗している時、運転者への「右折」「左折」の指示にとっさにはできない												
1	1.5	0.8	2.0	0.9	2.5	0.8	2.3	0.6	1.9	0.9	2.3	0.7
⑦視力検査の時、輪が開いているのが左右どちらかを答えるのに混乱する												
1	1.6	0.9	2.0	1.0	2.1	1.0	2.8	1.0	1.9	1.0	2.6	1.0
⑧車の運転中に道路の左側、右側がわからなくなる												
1	1.3	0.5	1.6	0.9	2.5	0.7	2.0	0.8	1.5	0.8	2.2	0.8
⑨車の運転中に、同乗者の「右折」「左折」の指示にとっさに反応できない												
1	1.6	0.8	2.0	1.0	3.0	0.0	2.3	1.0	1.9	1.0	2.5	0.8

男女間で、各質問項目についてt検定を行ったところ、すべての項目で女性の評定値が有意に大きかった(① $t(388)=4.19$, $p<0.01$; ② $t(388)=5.00$, $p<0.01$; ③ $t(388)=6.03$, $p<0.01$; ④ $t(388)=4.04$, $p<0.01$; ⑤ $t(388)=2.17$, $p<0.05$; ⑥ $t(388)=4.53$, $p<0.01$; ⑦ $t(388)=4.56$, $p<0.01$; ⑧ $t(189)=2.49$, $p<0.05$; ⑨ $t(189)=2.69$, $p<0.01$)。

次に利き手の差を検討するために、右利き者と左利き者の間でt検定を行った。ただし今回のデータでは、運転免許を取得している左利き者が少なかったため、運転に関する項目(⑧, ⑨)は除外している。その結果、②「右を向け」「左を向け」などの指示にとっさには従えない($t(388)=2.02$, $p<0.05$)、⑥車に同乗している時、運転者への「右折」「左折」の指示がとっさにはできない($t(388)=2.20$, $p<0.05$)、⑦視力検査の時、環が開いているのが左右どちらかを答えるのに混乱する($t(388)=3.03$, $p<0.05$)の3項目において左利き者の評定値が有意に大きかった。①「右手を上げる」「左手を出す」などの命令にとっさに反応できない($t(388)=1.82$, $p=0.07$)、③正面に立っている人の、手や体の部分の左右がとっさにはわからない($t(388)=1.06$, $p=0.23$)、④「向かって右」「向かって左」と言われると、とっさにはわからない($t(388)=1.80$, $p=0.07$)、⑤鏡の中の自分の左右に混乱する($t(388)=0.60$, $p=0.55$)の4項目では有意差は認められなかった。

次に個人差を検討するため、運転に関する2項目を除いた、①から⑦までの7項目の合計を求め、男女別の相対度数分布をグラフ化した(図1)。

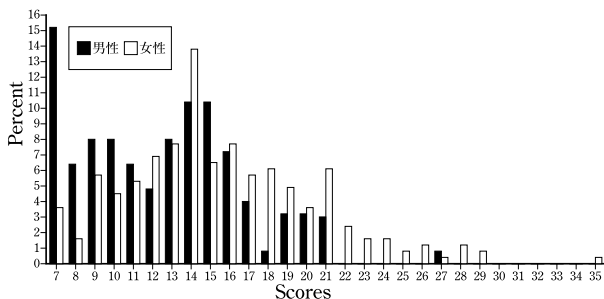


図1 質問紙の合計得点の男女別相対度数分布

男性の場合には最低である7点(すべてが「まったくない」)が最も多いのに対し、女性では14点付近を中心とし

たなだらかな分布になっている。全データの平均値と標準偏差は 14.6 ± 4.9 , 男性 12.7 ± 4.2 , 女性 15.6 ± 4.9 で、個人差が大きかった。

左右の識別で困ったことがある場面についての自由記述で最も多かった回答は「ダンスをおぼえる時」であった(4名)。また、「鏡を見ながら作業をする(髪を切る、結ぶ時)」「運転時にウインカーを出す時」「トランプなどのゲーム中の右回り・左回り」「旗上げゲーム」「ねじを回す方向」という回答も複数みられた。その他、「道案内の際に、右・左の指示ができず、こっち・あっちと言ってしまふ」「テニス中、ペアに右・左の指示をしたり、されたりする時」「(検査者として)聴力検査を実施している時」「自分の右手と左手がわからない」などの回答もあった。

IV 考 察

「あなたは自分が左右を判断する能力に自信がありますか」という質問に対しては、対象者のほぼ3割が「自信がない」と回答した。具体的な場面に関する9項目の質問で(3:ときどきある以上)という回答の割合は、①「右手を上げる」「左手を出す」などの命令にとっさに反応できない(27.4%)、②「右を向け」「左を向け」などの指示にとっさには従えない(25.6%)、③正面に立っている人の、手や体の部分の左右がとっさには分からない(39.0%)、④「向かって右」「向かって左」と言われると、とっさにはわからない(41.0%)、⑤鏡の中の自分の左右を混乱する(37.7%)、⑥車に同乗している時、運転者への「右折」「左折」の指示がとっさにはできない(19.2%)、⑦視力検査の時、環が開いているのが左右どちらかを答えるのに混乱する(23.8%)、⑧車の運転中に道路の左側、右側がわからなくなる(8.4%)、⑨車の運転中に、同乗者の「右折」「左折」の指示にとっさに反応できない(21.5%)、であった。このように、健常大学生においてもとっさの場面では左右の識別に混乱が生じる者が少なからず存在することが確認された。

また、これらの9項目すべてで有意な男女差が認められた点についても、これまで英語圏で実施されてきた先行研究に一致するものであった(Wolf, 1973; Harris & Gitterman, 1978; Hannay, Ciaccia, Kerr, & Barrett, 1990)。ただし、先にも述べたように質問紙調査における男女差が、本当に左右識別能力の性差を反映しているのか、あ

るいは質問紙に対する反応スタイルの違いが結果に影響しているのかという問題は、今回の研究でも同じように存在する。

また、先行研究で性差と並んで大きな関心を持たれていた利き手の問題については、今回の研究では左利き者のサンプルが少ないため、十分な検討が行えなかった。この問題について検討するためには、さらに多くのサンプルのデータを収集することが必要である。

自由記述での回答で最も多く挙げられた左右識別の困難さを自覚する場面は、「ダンスをおぼえる時」であった。この回答が多かったのは、今回の調査対象がダンスの授業が開講されている教育学部の学生であったことも関係しているかもしれない。しかし、ダンスには、「対面で示された振りをおぼえて踊る」「鏡越しに指導者の振りを見て踊る」など、左右の識別と関係が深い複数の要素が含まれており、それについては今後さらに検討を加える価値があるように思われる。

本著者らの主要な関心は、性差や利き手の問題よりもむしろ個人差の問題にある。左右の識別にまったく困難を示さない人と、しばしば混乱する人の間にはどのような違いがあるのだろうか。

また、左右識別の混乱があることが、日常生活や職業生活にどのような影響をもたらすのだろうか。左右識別能力を規定する基礎的な要素を解明することで、それらの疑問に答えることができるかもしれない。

今後は、今回の結果をもとに質問紙の改良を進めるとともに、質問紙による自己評価と、さまざまなレベルのパフォーマンス課題の成績との関係を検討していく予定である。

引用文献

- Benton, A. L., & Sivan, A. B. (1993). Disturbances of the body schema. In K. M. Heilman and E. Valenstein (eds.), *Clinical Neuropsychology* (3rd ed.), New York: Oxford University Press, pp. 123–140.
- Crowne, D. P. & Marlowe, D. (1960). A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of Consulting Psychology*, 24, 349–354.
- Gerstmann, J. (1930). Zur Symptomatologie der Hirnläsionen im Uebergangsgebiet der unteren parietal- und mittleren. Occipitalwindung. *Nervenarzt*, 3, 691–695.
- Harris, L. J., & Gitterman, S. R. (1978). University professors' self-descriptions of left-right confusability: sex and handedness differences. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 819–823.
- Hannay, J. H., Ciaccia, P. J., Kerr, J. W., & Barrett, L. (1990). Self-report of right-left confusion in college men and women. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 451–457.
- Head, H. (1926). *Aphasia and Kindred Disorders of Speech*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: a meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479–1498.
- Masters, M. S., & Sanders, B. (1993). Is the gender difference in mental rotation disappearing? *Behavior Genetics*, 23, 337–341.
- Ofte, S. H. (2002). Right-left discrimination: Effects of handedness and educational background. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43, 213–219.
- Ofte, S. H., & Hugdahl, K. (2002). Right-left discrimination in male and female, young and old subjects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 82–92.
- Teng, E. L., & Lee, A. L. (1982). Right-left discrimination: No sex difference among normals on the hand test and route test. *Perceptual and Motor Skills*, 55, 299–302.
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 599–604.
- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117, 250–270.
- Williams, R. J., Standen, K., & Ricciardelli, L. A. (1993). Sex differences in self-reported right-left confusion by adults: a role for social desirability? *Social Behavior and Personality*, 21, 327–332.
- Wolf, S. M. (1973). Difficulties in right-left discrimination in a normal population. *Archives of Neurology*, 29, 128–129.

