

Study on individual differences of functional cerebral lateralization and spatial ability : The effect of sex steroid hormones and sex role personality

小崎, 智照

<https://doi.org/10.15017/458559>

出版情報 : Kyushu Institute of Design, 2003, 博士 (芸術工学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

第Ⅲ章

性役割アイデンティティと 左右大脳半球の機能的非対称性の関係

3.1. 背景と目的

男性性ホルモンであるテストステロン（アンドロゲン）は、左右大脳半球の機能的非対称性（Wisniewski, 1998）と視空間認知能（Silverman et al., 1999）を発達させ、さらに性役割アイデンティティを男性化することが報告されている（Baucom et al., 1985; Hines et al., 2002; Nordenström et al., 2002）。また、男性において、強い傾向にあるとされている左右大脳半球の機能的非対称性や優位とされている視空間認知能は、狩猟採取時代における性役割によって成立したことが示唆され（Joseph, 1998）、さらに現代の異なる文化・社会では、左右大脳半球の機能的非対称性に関わるとされている左右の利き手の割合が異なってくることも報告された（Dawson, 1977）。したがって、心理・社会的「性」の一部である性役割アイデンティティは、左右大脳半球の機能的非対称性ならびに視空間認知能へ影響することが考えられる。しかし、性役割アイデンティティと左右大脳半球の機能的非対称性もしくは視空間認知能の関係を直接的に検討した研究は少なく、性ステロイドホルモンに比べ左右大脳半球の機能的非対称性や視空間認知能との関係が明らかになっていない。そこで、本章は、第2章で検討した刺激の形を弁別させる視覚課題を用い、性役割アイデンティティが左右大脳半球の機能的非対称性の関係について検討する。また、形の弁別を行わせる視覚課題とは別に、刺激の位置を弁別させる視覚課題も用いることで、左右大脳半球の機能的非対称性に加え、視空間認知能についても評価する。

3.2. 方法

(1) 被験者

被験者は、正常な視力もしくは矯正視力を有する健常な成人男性 13 名（年齢 22～28 歳、平均 24.5 歳）であった。全ての被験者は、Chapman の利き手テスト（Chapman and Chapman, 1987）によって右手利きと判断された。本実験の課題が精神作業であるため、被験者には前日の十分な休息をとらせ、前日の飲酒と実験前 2 時間以降のカフェイン摂取と喫煙を禁止した。

(2) 視覚課題

被験者は、モニターから 56cm 離れた位置に設置された顎台に顎を固定した状態で視覚課題を行った。視覚課題は、刺激の形を弁別させる形課題と刺激の位置を弁別させる空間課題であった。形課題の概要を図 3-1a に示す。形課題は、モニターの中心に予告刺激（○、△、□：視角 0.5° ）を示した予告ボタンを呈示した。被験者は予告刺激を確認した後、予告ボタンを PC 付属のマウスの左ボタンで押すよう教示された。予告ボタンを押した後、予告ボタンは消滅し、注視点（視角 0.5° ）が呈示された。予告ボタン消滅 2000～3000ms 後に目標刺激と数字刺激が 100ms 間呈示された。目標刺激（○、△、□：視角 0.5° ）は、数字刺激（0、1、2、3：視角 0.3° ）の注視点から上下左右方向にそれぞれ 3° と 6° の計 8 部位のうち 1 部位に呈示された。空間課題は（図 3-1b）、予告ボタン上に目標刺激の位置を予告し（“in” もしくは “out”）、同時に注視点から上下左右方向の視角 3° もしくは 6° の 4 部位に標示刺激（□：視角 0.5° ）を呈示した。目標刺激（○：視角 0.5° ）は、標示刺激に対して画面の中心側（in）もしくは周辺側（out）に呈示された。形と空間の両課題について、被験者は目標刺激の形もしくは位置が予告と同じであるかどうかを確認し、同じ場合はマウスの左ボタンをなるべく早く押し、異なる場合は押さないように教示された。目標刺激呈示 1000ms 後に数字報告フォームが呈示され、被験者は呈示された数字刺激を報告した。予告刺激と目標刺激が一致する確率は全試行の 80%とし、呈示される刺激の種類と位置は無作為とした。目標刺激の呈示から被験者が反応するまでを反応時間として記録した。モニターの背景は黒色

で、注視点ならびに標示刺激、目標刺激は全て白色とした。

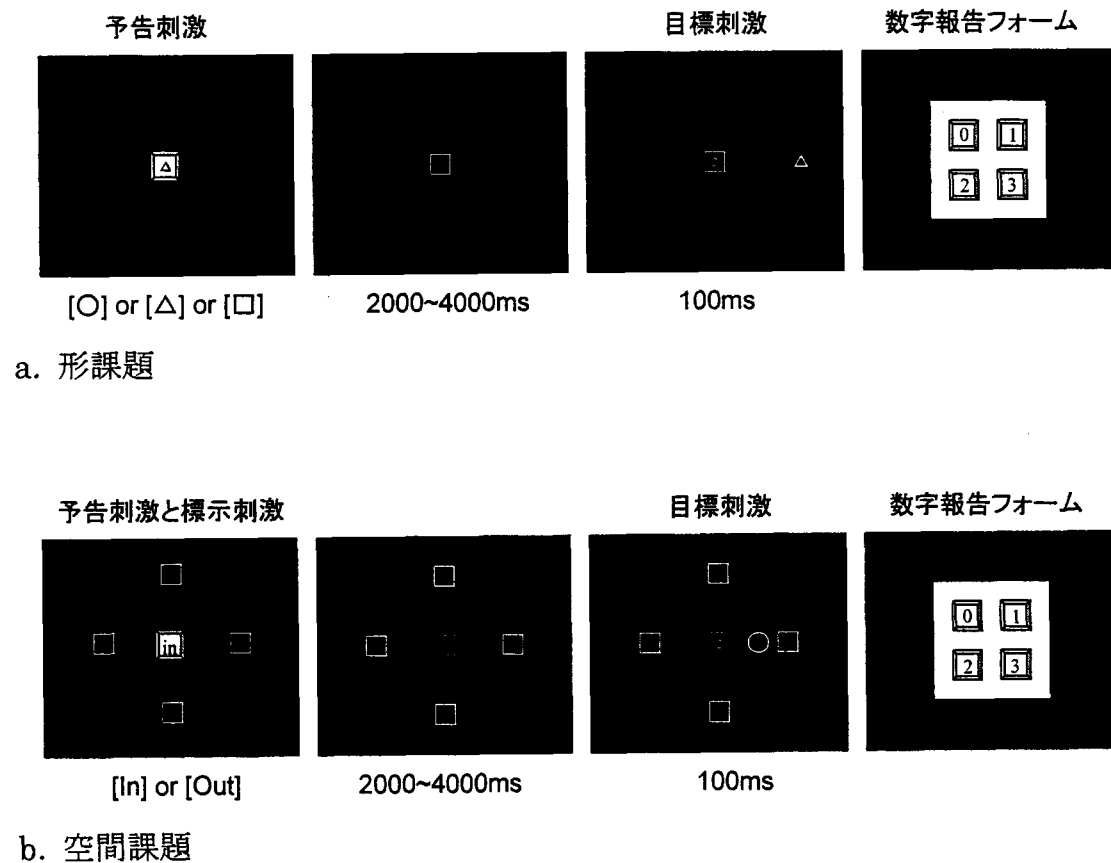


図 3-1 形課題と空間課題の概要

(3) 性役割アイデンティティの測定法

性役割アイデンティティの測定法として海外で多く用いられているものに BSRI (Bem Sex Role Inventory: Bem, 1974) がある。これは、男性性尺度と女性性尺度、各 20 項目に関して被験者の自己診断をもとにそれぞれの尺度を得点化し、評価するものである。各尺度の組み合わせによって、アンドロジニー (男性性と女性性得点の両方が高い男性)、セックスタイプ (男性性が高く、女性性が低い男性)、クロスセックスタイプ (男性性が低く、女性性が高い男性)、未分化型 (男性性と女性性得点の両方が低い男性) に分類する (Bem, 1977)。本研究では、東 (1990; 1991) によって邦訳された BSRI 日本語版を用い、日本人男子大学生より得られた男性性得点と女性性得点それぞれの中央値 (東, 1991) より、被験者の性役割アイデンティティを分類した。

(4) 実験手続き

形課題と空間課題は 384 試行と 128 試行からなり、それぞれを 6 セクションと 2 セクションに分割した (1 セクション : 64 試行)。数字刺激と報告された数字が異なる試行は、被験者が注視点を注視していなかった試行として、セクションの最後に再び行った。被験者の反応は、予告と目標刺激が一致した場合における目標刺激呈示後 100ms から 600ms までを正反応とし、それ以外の反応は誤反応とした。1 セクション終了後に正反応の割合を算出し、90%以下の場合は直ちに再実験とした。

(5) 実験装置

視覚課題に関する制御および反応時間の記録には、パーソナルコンピュータ (EPSON DIRECT 製 Pro-650) とタイマーボード (Interface 製 PCI-6301) を用いた。刺激提示には 18 インチ液晶 TFT モニター (ナナオ製 FlexScan L767) を用いた。被験者の反応入力には、PC 付属のマウスを使用した。

(6) 実験計画

実験は 1 日につき形課題 3 セクションと空間課題 1 セクションの計 4 セクションまでとし、2 日間もしくは 3 日間に分けて行った。課題の順序は被験者間でカウンターバランスをとった。全ての視覚課題終了後、BSRI 日本語版を実施した。

本研究は、左右大脳半球の機能的非対称性に着目したことから、左右半視野の反応時間を用いた。反応時間の算出は、各課題の全反応時間から平均値と標準偏差 (S.D.) を算出し、平均値 $\pm 2 \times$ S.D. の基準を越えたものを除外してから、左右それぞれの半視野において加算平均した。

本実験の形課題における 8 名のデータは、第 2 章の第二実験における手がかり刺激を呈示しなかった場合の弁別反応課題の反応時間を用いた。

3.3. 結果

(1) BSRI 結果

BSRI 日本語版によって得られた男性性と女性性得点を表 3-1 に示す。日本人の男子大学生を対象とした文献値によって分類した結果、文献値より男性性得点が高く男性性と判断された被験者は 6 名（高男性性群: セックスタイプ）、それに対し、文献値より男性性得点が低く男性性と判断されなかった被験者は 7 名（低男性性群: クロスセックスタイプと未分化型）であった。

表 3-1 BSRI の結果

Sub	Type	男性性得点	女性性得点	
S1	S	108	86	高男性性群
S2	S	99	91	
S3	S	93	58	
S4	S	93	78	
S5	S	93	81	
S6	S	92	74	
S7	X	88	93	低男性性群
S8	X	85	101	
S9	X	83	94	
S10	U	81	70	
S11	X	73	104	
S12	U	73	91	
S13	U	64	52	
中央値		92	93	

S: セックスタイプ
 X: クロスセックスタイプ
 A: アンドロジニー
 U: 未分化型

(2) 性役割アイデンティティと視覚課題

各課題において性役割アイデンティティ（高男性性群と低男性性群）と視野（左右）、被験者の 3 要因による分散分析を行った。空間課題に関して有意な視野の主効果 { $F(1,11)=6.11$, $p<0.05$ } と、性役割アイデンティティと視野の有意な交互作用 { $F(1,11)=7.82$, $p<0.05$ } が得られた。空間課題における高男性性群と低男性性群の平均反応時間を図 3-2 に示す。高男性性群における右半視野の反応時間は、左半視野に対して有意に早かった ($p<0.05$)。また右半視野における高男性性群の反応時間は、低男性性群に比べ早い傾向にあった ($p<0.06$)。さらに、BSRI の男性性得点と左右半視野間の反応時間の差（以下、反応時間の差とする）には、有意な正の関係が得られた（図 3-3）。

次に形課題において有意な主効果や交互作用は得られなかったものの、高男性性群における右半視野の反応時間は、左半視野に対して有意に早かった（図 3-4: $p < 0.05$ ）。また、BSRI の男性性得点と反応時間の差には、男性性得点にともない反応時間の差が増加する傾向（ $p = 0.056$ ）が得られた（図 3-5）。

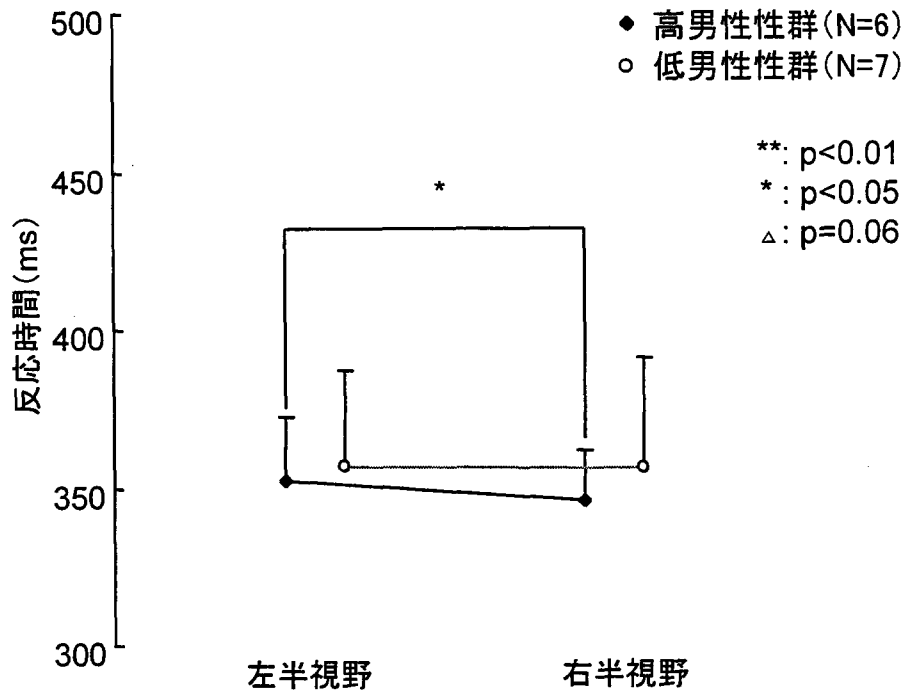


図 3-4 形課題における高男性性群と低男性性群の平均反応時間

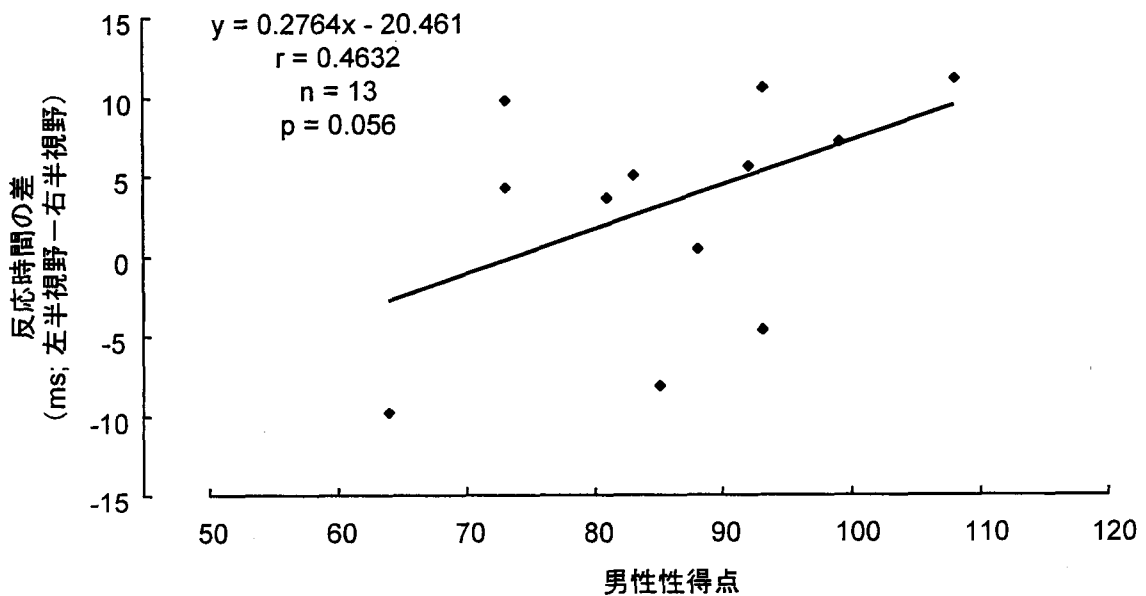


図 3-5 形課題における男性性得点と反応時間の差の関係

3.4. 考察

BSRI によって被験者を分類した平均反応時間の結果 (図 3-2, 図 3-4)、両課題において、男性性得点の高い男性 (高男性性群) は、男性性得点の低い男性 (低男性性群) ではみられなかった左右半視野間の反応時間に有意な差が認められた。さらに、BSRI の男性性得点と左右半視野間の反応時間の関係より、空間課題 (図 3-3) と形課題 (図 3-5) の両課題において、男性性得点の上昇に伴い反応時間の差が増加する正の直線関係が得られた。以上より、性役割アイデンティティの男性性が高い男性は、男性性が低い男性よりも左右大脳半球の強い機能的非対称性を有していることが示唆された。

また、どちらの課題においても左右半視野間の反応時間に有意な差が認められた場合には、右半視野の反応時間が左半視野よりも有意に早かった。形課題と空間課題は、刺激の形や位置の弁別という異なる情報処理を必要とするにもかかわらず、反応時間は同じ右半視野で有意に早くなったことから、この左右半視野間の反応時間の差は、主に第 2 章で記述した視空間的注意の促進効果における左右大脳半球の機能的非対称性によるものであると考えられた。

次に、空間課題 (図 3-2) の右半視野において、高男性性群は、低男性性群より反応時間が早くなる傾向 ($p < 0.06$) にあり、そのような差は形課題で認められなかった。空間課題は、刺激の位置を識別させたことから、形課題に比べ視空間認知を要する課題であると思われる。よって高男性性群は低男性性群より刺激の位置に関する視空間認知能に優れていることも考えられた。

以上より、性役割アイデンティティの男性性が高い男性は、左右大脳半球間の機能的非対称性が強く、特に右半視野において視空間認知能に優れていることが示された。性役割アイデンティティの男性化と左右大脳半球の機能的非対称性の促進には男性性ステロイドホルモンであるテストステロンの関係が報告されていることから、これらの関係はテストステロンの作用によるものであると考えられた。

3.5. 参考文献

- 東清和 (1990) 心理的両性具有 I - BSRI による心理的両性具有の測定. 早稲田大学教育学部学術研究 (教育・社会教育・教育心理・体育学編) 39: 25-36.
- 東清和 (1991) 心理的両性具有 II - BSRI 日本語版の検討. 早稲田大学教育学部学術研究 (教育・社会教育・教育心理・体育学編) 40: 61-71.
- Baucom DH, Besch PK, Callahan S (1985) Relation between testosterone concentration, sex role identity, and personality among females. *J Pers Soc Psychol.* 48(5): 1218-1226.
- Bem SL (1974) The measurement of psychological androgyny. *J Consult Clin Psychol.* 42(2): 155-162.
- Bem SL (1977) On the utility of alternative procedures for assessing psychological androgyny. *J Consult Clin Psychol.* 45(2): 196-205.
- Chapman LJ, Chapman JP (1987) The measurement of handedness. *Brain Cogn,* 6(2): 175-83.
- Dawson JL (1977) An anthropological perspective on the evolution and lateralization of the brain. *Ann NY Acad Sci.* 299: 424-447.
- Hines M, Golombok S, Rust J, Johnston KJ, Golding J; Avon Longitudinal Study of Parents and Children Study Team (2002) Testosterone during pregnancy and gender role behavior of preschool children: a longitudinal, population study. *Child Dev.* 73(6): 1678-1687.
- Joseph R (2000) The evolution of sex differences in language, sexuality, and visual-spatial skills. *Arch Sex Behav.* 29(1): 35-66.

Nordenström A, Servin A, Bohlin G, Larsson A, Wedell A (2002) Sex-typed toy play behavior correlates with the degree of prenatal androgen exposure assessed by CYP21 genotype in girls with congenital adrenal hyperplasia. *J Clin Endocrinol Metab.* 87(11): 5119-5124.

Silverman I, Kastuk D, Choi J, Phillips K (1999) Testosterone levels and spatial ability in men. *Psychoneuroendocrinology.* 24(8): 813-822.

Wisniewski AB (1998) Sexually-dimorphic patterns of cortical asymmetry, and the role for sex steroid hormones in determining cortical patterns of lateralization. *Psychoneuroendocrinology.* 23(5): 519-547.