幼児における指差し、利き手、神経活動の関連性

双生児法による検討

○鈴木国威¹・安藤寿康²・

(¹大阪人間科学大学・²慶應義塾大学)

キーワード：指差し、利き手、言語半球優位性、NIRS

The relationships between lateralities of pointing movements, hand preferences, and neural response to speech stimuli.

Kunitake SUZUKI¹, and Yuko ANDO²

(¹Osaka Univ. of Human Science, ²Keio Univ.)

Key Words: pointing, hand preference, cerebral dominance for language, NIRS

目 的

乳幼児期における指差し動作は、幼児や児童期の言語能力と関連性があると考えられている。そのため指差し動作時の手の選択は、利き手との関連性よりも、言語活動に必要な神経活動における半球優位性との関連性が強いと想定されている(e.g., Vauclain, 2009)が、直接これらの関連性を検討した研究は未だに行われていない。また、これらの関係性に環境の要因が大きく寄与しているのか、それとも遺伝的な影響が大きいのかに関しては検討されていない。本研究では、指差し動作の左右差、利き手、言語刺激呈示下の神経活動の関連性を双生児法により検討した。

方 法

平均生後 18 ヶ月の双生児 100 名（一卵性 34 組、二卵性 16 組）。双生児は養育者の膝の上に座り各課題を遂行した。一人ずつ実験に参加し、もう一方の双生児は別室にて待機した。また途中で不機嫌になった場合には、実験を途中で中止した。

指差し動作の左右差を測定するために動画課題（6 種類の 15 秒の動画を経時的に呈示し、双生児が指差しに使用した手を記録した）、絵本課題（6 種類の絵が描かれた 6 枚の画用紙に呈示し、双生児が指差しに使用した手を記録した）を実施した。

利き手を測定するために立方体課題（3 cm の立方体を 1 個、6 回呈示し、把握動作に使用した手を記録した）、棒課題（高さ 14.8 cm、直径 2 cm の円柱を穴から引き抜くことを求め、棒を抜く動作に使用した手を記録した）を実施した。

言語刺激呈示下の神経活動を測定するために、NIRS (ETG-7000) を用いて、oxy-Hb 及び deoxy-Hb を記録した。測定部位は聴覚性言語野（ウェルニッケ野）とした。プローブは 2 cm 間隔に左右それぞれ 4 本設置された。また、プローブは T3, T4 を頂点とし、ある辺が Cz と T3, T4 を結ぶ線上的になるような正方形として設置された。言語刺激は/itta/ /itte/ であった（SOA は 1 秒）（Minagawa, 2009）。ブロックデザインを採用し、15 秒間の/itta/を rest block、task block として/itta/と/itte/のランダム呈示を 7 回実施した。体動やノイズが含まれたブロックやチャンネルを削除後、加算処理された。task block 時の左右の oxy-Hb を代表値とした。指差し動作の左右差や利き手、および加算処理された NIRS 側性係数（＝（右手反応数-左手反応数）／√（全反応数））、も

しくは＝（右の oxy-Hb - 左の oxy-Hb）／√（右の oxy-Hb の絶対値＋左の oxy-Hb の絶対値））を算出した。双生児の類似度を推定するため、ピアソンの積率相関を用いた。

結 果

Table 1 に指差し動作の左右差及び利き手課題における側性指標から推定された右利き、両利き、左利きの頻度を示す。両課題の卵性別類似度は指差し動作及び利き手のいずれも低かった。また、言語刺激呈示下の oxy-Hb の類似度は、一卵性及び二卵性共に低かった（一卵性 $r = .11$, 二卵性 $r = -.30$ ）。言語刺激呈示下の oxy-Hb の活動と指差し動作の課題（動画課題、絵本課題）もしくは利き手課題（立方体課題、棒課題）との関連性を Table 2 に示す。左半球における oxy-Hb の大きさは動画課題及び絵本課題などの指差し動作の左右差の側性係数と関連性があった。また利き手課題における立方体課題において、左右の oxy-Hb の大きさとの関連性がみられた。

考 察

指差し動作及び利き手課題、言語刺激呈示下の oxy-Hb の左右差には一卵性の類似度が低いことから、遺伝の影響が少ないと推察される。また各課題において、一卵性双生児の類似度が低いにも関わらず指差し動作の左右差と左半球の神経活動との関連性は中程度の効果量を持つことから、指差し動作と音韻処理に関わる神経活動との関連性は共通の環境要因によって規定されている可能性が高いことも示唆された。

利き手課題においては、立方体課題と棒課題における oxy-Hb との異なる関連性が観察された。立方体課題は棒課題と比較して簡便な課題のため、どちらの手でも容易に遂行可能であると思われる。乳幼児には言語活動と利き手との関連性が強まる時期がある(Vauclain, 2009)が、課題の性質（課題の制約）も重要であることを示唆しているのかもしれない。

Table 2 oxy-Hb と指差し及び利き手課題の側性係数との関連性

	Right	Left	Laterality
Move	.10	.32	.20
Picture	.17	.34	.29
Pointing	.24	.52	.31
Cube	.34	.48	.21
Rod	.05	-.14	-.22
Manipulation	.24	.10	-.14
Total Pointing	.02	.17	.06

Right = 右半球の oxy-Hb, Left = 左半球の oxy-Hb,

Laterality = oxy-Hb の側性係数

Table 1 指差し動作の左右差及び利き手の頻度、及び卵性別類似度

	Left	Ambiguous	Right	MZ cor	DZ cor
LI of Pointing	11	17	47	-.11	.48
LI of Hand preference	14	31	53	.20	-.45

LI = laterality index (側性係数), MZ cor=一卵性の類似

度, DZ cor = 二卵性の類似度