

社会能力に関連する行動特性の定量化

川口 英夫*

1. 概要

1.1 目的

他者と円滑に付き合う能力を社会能力と呼び、社会生活を送る上で必須の能力である。近年、科学技術の加速度的な発展による情報化や少子高齢化などによる、ヒトとりわけ子どもを取り巻く生活環境や社会環境の急激な変化に対応するために、社会能力の重要性は増加してきている。この社会能力は、言語性・非言語性のコミュニケーション能力を基盤とした高次脳機能と捉えられるが、その神経基盤および発達期における獲得過程については不明の点が多い。そこで、社会能力の発達過程の解明のために、まず『社会能力の定量化方法』を開発することを目的とした。

1.2 社会能力の評価場面

社会能力に困難のある高機能広汎性発達障害児（HFPDD：High Functioning Pervasive Developmental Disorders）と、社会能力に困難のない定型発達児の行動特徴を比較することで、『社会能力に関連する行動指標』の抽出を試みた。HFPDDの位置付けを図1に示す。

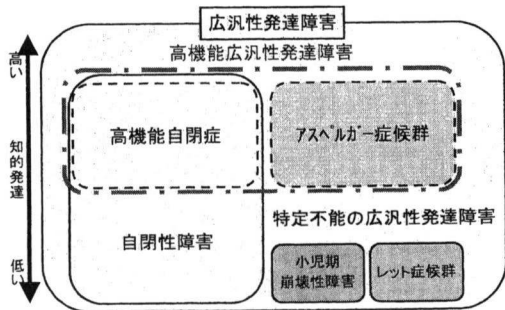


図1. 高機能広汎性発達障害の位置付け

社会能力を把握するため、『社会的相互作用』が発現する場として、2人で実施するゲームを用いた¹⁾。具体的には、積み木を用いたバランスゲームであるジェンガを採用した(図2参照)。検者を一定とし、対戦相手であるHFPDD児または定型発達児のゲーム時の行動をモーションキャプチャで定量的に記述し、場面間での行動特徴の相違から社会的意味を抽出することを試みた。さらに、重要な社会的シグナルと考えられる視線の方向について、映像データからのコーディングを実施し、

行動データと比較した。この結果から『社会能力に関連する行動指標』の抽出を試み、社会能力の定量的な評価方法への適用を検討した。

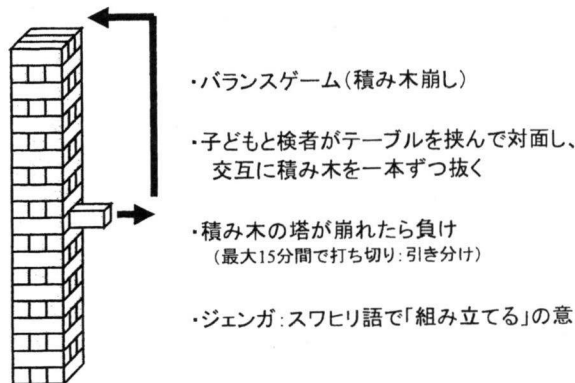


図2. 対戦型ゲーム(ジェンガ)の概要

2. 研究方法

2.1 研究協力者

武庫川女子大学の倫理委員会にて承認を得た同意取得手順に基づき、文書にて同意いただいた研究協力者を対象とした(HFPDD児8名(9~12歳)、定型発達児10名(6~11歳))。HFPDD児1名が左利き、他は右利きであった。上記HFPDD児は全員、各医療機関において確定診断を受け療育中である。

2.2 方法および装置

ジェンガ((株)タカラトミー)を検者(大人:右利き)と研究協力者の2人で実施した(図4参照)。ゲーム中の2人の相互作用状況を、図3に示す観察室内に設置した6台のCCDカメラ、2本のマイク、光学式モーションキャプチャ・システム((株)モンテシステム)を用いて記録した。本モーションキャプチャ・システムは、各人が被る帽子に装着した反射マーカの空間位置を、図3の観察室内の天井付近に設置した12台の赤外線カメラで検出し、対象者の行動として記録する。サンプリング周波数は30Hzである。ゲーム時間中の各人の頭部の運動を、それぞれ代表的な3個の反射マーカの重心の軌跡として描画した。(図5、図6参照)。なお、本システムは、視線方向(顔面方向と一致すると仮定²⁾)の動態を3次元空間内におけるベクトルとして実時間描画することも可能である(図3参照)。

*東洋大学 生命科学部 生命科学科、
(独) 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター

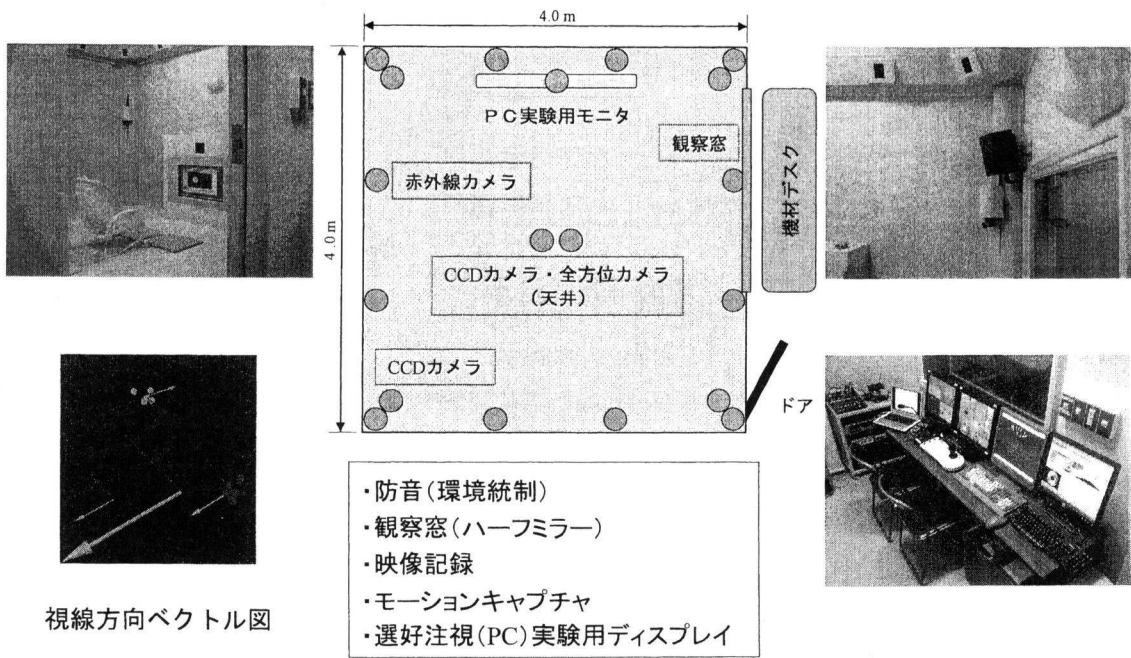
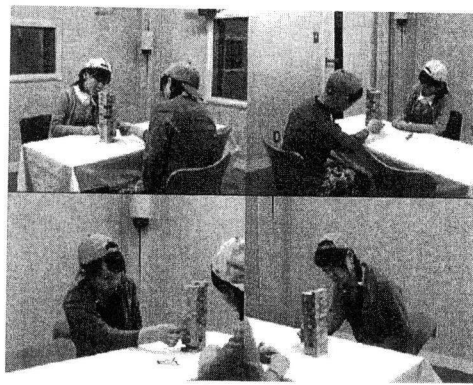


図3. 観察室の概要



(大人による模擬実験)

図4. ジェンガ中の頭部の運動特徴



図5. ジェンガ中の頭部の運動軌跡 (HFPDD児)

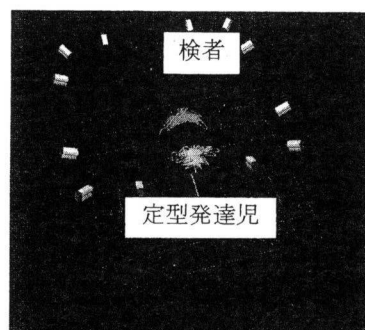


図6. ジェンガ中の頭部の運動軌跡 (定型発達児)

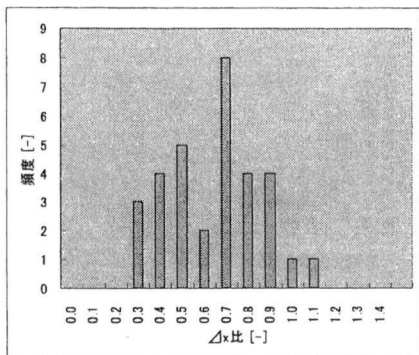


図7.x軸の運動範囲の比 (HFPDD児)

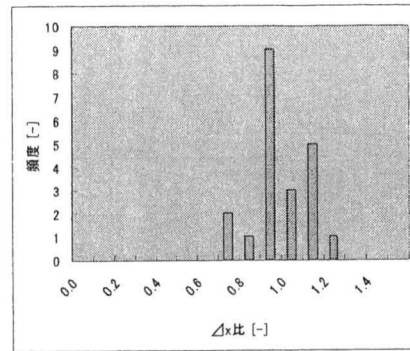


図8.x軸の運動範囲の比 (定型発達児)

各人の行動軌跡より x 軸の座標の最大値・最小値を求め、その差 ΔX について、検者の ΔX_e を基準とした時の研究協力者の ΔX_p の比率 ΔX 比を算出し (ΔX 比 = $\Delta X_p / \Delta X_e$)、この ΔX 比の分布を求めた (図 7、図 8 参照)。

3. 結果

7 人の HFPDD 児の観察を約 1 ヶ月毎にそれぞれ 5 回実施した (対戦回数は延べ 59 回)。また、10 人の定型発達児は全員 1 回の観察を実施した (対戦回数は延べ 18 回)。この結果、対戦型ゲーム (ジェンガ) 場面において、HFPDD 児の頭部の運動範囲は検者に比して狭い傾向が強かった (図 5、図 6 参照)。実際、 ΔX 比 (HFPDD) の平均・分散はそれぞれ 0.60、0.046、 ΔX 比 (定型発達) の平均・分散は 0.90、0.021 であった (図 7、図 8)。両者の平均値は危険率 0.1% で有意に異なる。したがって、頭部の運動範囲 (ΔX 比) を指標として、HFPDD 児と定型発達児の識別ができる可能性がある³⁾。

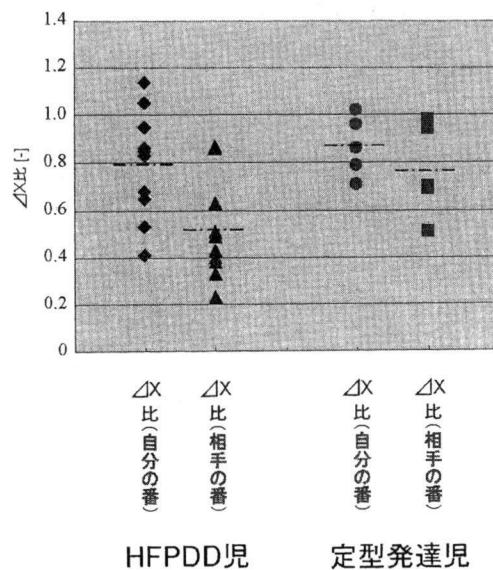


図9.自分の番・相手の番に分けた時の ΔX 比

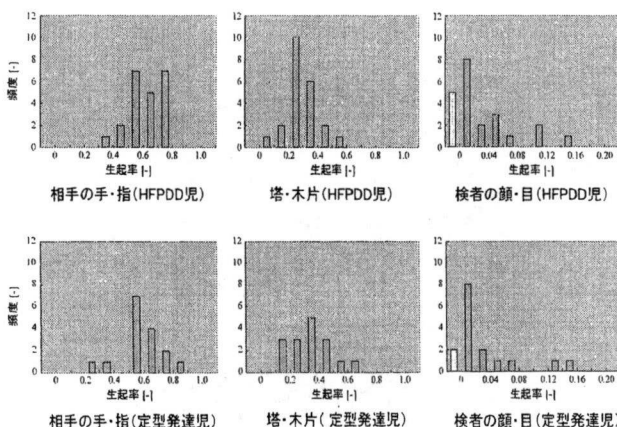


図10.相手の番の時の視線方向の比較 (生起率)

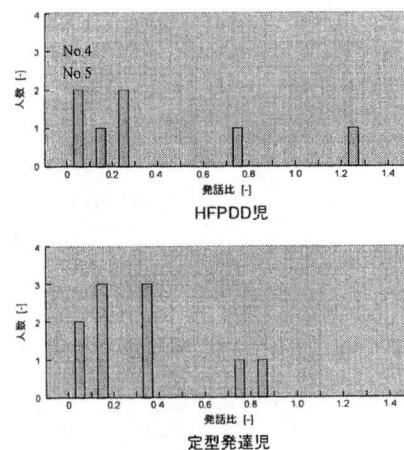


図11.相手の番の時の発話比の比較

上記の違いは、ゲーム実施時の映像より、ジェンガの積み木の塔を左右から覗き込む動作が、特に HFPDD 児では小さいことに因ることが分かった。なお、この覗き込む動作は『行動の引き込み現象 (entrainment)』が生じるためと考える (図 4 参照)。そこで、自分の番・相手の番における ΔX 比の相違を HFPDD 児と定型発達児で比較した (図 9)。明らかに HFPDD 児の方が『相手の番』で ΔX 比が小さい、即ち頭部の相対運動範囲が狭いことが分かった。

そこで『相手の番』の時の視線方向、即ち注意を向けていると推定される対象を調べた。その結果、驚くべきことに HFPDD 児と定型発達児の間に対象の生起率の差は見られなかった (図 10 参照)⁴⁾。さらに『相手の番』の時の発話状況、即ち発話頻度をコーディングした。その結果、HFPDD 児は発話の多い群と少ない群の 2 つに分かれることが分かった (図 11 参照)。

4. 考 察

上記の視線方向のコーディング結果より、少なくとも HFPDD 児は検者と物理的に視線が合わないことはない。その生起頻度は定型発達時と変わらないからである。また、発話の極端に少ない HFPDD 児は検者の顔に頻繁に視線を向ける。この実験事実と DSM-IV にある autism の診断基準の一つ『視線を合わさない』は矛盾する。これは即ち、HFPDD 児はコミュニケーション・シグナルを発しているが、受け取り手が認識できないことを示唆する。『発達障害児はコミュニケーション・シグナルを発している』との前提に立ち、そのシグナルを捕らえる努力・工夫をすること、さらにこれを広く啓蒙することで、発達障害児の生きやすい社会を実現できる可能性がある⁴⁾。

また、本研究の運動軌跡は実時間で可視化できるため、例えば就学前健診時に適用する等の社会実装が容易と考え

る。さらに、子どもの特徴の経時変化をモニタし、支援に直接結び付けることができると考える。なお、計測対象を例えば ΔX に絞り込めば、簡易的な計測手段で実施できる可能性が大きい。

本方法が『社会能力の定量化方法』として確立した後、将来の長期的な追跡研究 (コホート研究) で活用可能な社会能力の定量化の方法論として整理し、実装の検討を進める。実際に武庫川女子大では、『対戦型ゲーム』の発想を生かして、乳幼児を対象とした小規模なコホート研究で母子相互作用の観察場面に適用を試みている。

参考文献

- 1) 村上凡子, 栗木紀子. 注意欠陥・多動性障害男児への包括的アプローチ—母親の障害の受容から男児への心理社会的援助までの過程—. 児童青年精神医学とその近接領域, 47(4): 374-385, 2006.
- 2) Michael F. Land. Predictable eye-head coordination during driving. *Nature*, 359: 318-320, 1992.
- 3) Kawaguchi, H, Murakami, B, Kawai, M. Behavioral characteristics of HFPDD children during a game. *Neurosci Abst*, 172-GG5, 2007.
- 4) Kawaguchi, H, Murakami, B, Kawai, M. Behavioral characteristics of children with high functioning pervasive developmental disorders during a game. *J Epidemiol*, (*in press*)

謝 辞

本研究は (独) 科学技術振興機構・社会技術研究開発センターが実施したプロジェクト『日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明 (愛称: すくすくコホート, Japan Children's Study; JCS)』の一部として実施された。本研究を共同で推進していただいた武庫川女子大学の河合優年先生、村上凡子先生に感謝申し上げます。