

# 母子間相互作用における因果関係の発見が導く 社会的行動の発達

～ロボットによる視線追従の獲得を例に～

住岡英信 (JST ERATO, 阪大院)      吉川雄一郎 (JST ERATO)  
浅田稔 (JST ERATO, 阪大院)

視線追従や指さし, 社会的参照といった共同注意関連行動はコミュニケーション成立に必要な不可欠な能力であると考えられている [1]. しかし, これらの能力を乳児がどのように獲得しているのか, さらにその過程にどのような発達の連鎖が存在するのかについては未だに解明されていない. 本研究では複数の共同注意関連行動の獲得過程のモデル化に取り組むことで発達の連鎖の理解への糸口を探る.

我々の研究グループでは視線追従行動の獲得モデルの構築に取り組んできた. 前研究で我々は, 対面での相互作用において, 相手の視線方向と自身の視線切替え, そしてその行動の結果には視線追従の獲得に利用可能な因果関係が存在することに注目した. そしてそれを利用することでロボットが人間との相互作用を通して自律的に視線追従を獲得可能であることを示した [2]. しかし, そのような因果関係が視線追従の獲得に利用できるということは設計者によって与えられていた.

一方, 乳児は早くから養育者や自身の周りの環境における因果構造を感知できることが示唆されている [3]. 養育者との相互作用における因果関係についても, これを感知し, 視線追従や指さしといった共同注意関連行動のような様々な社会的行動の獲得に利用していると考えられる. しかし, そのような因果関係をどのように発見可能であるかについては明らかでない.

そこで本研究ではロボットモデルを用いて相互作用における因果関係がどのように定量化可能であるかについて検討する. 本報告では対面での母子間相互作用のシミュレーション実験を行い, 情報量の一つである移動エントロピー [4] により, 自身の行動について養育者や環境の状態とその行動の結果の因果を計算し, 視線追従を実現するシステムを構築するために必要な入出力関係を発見できることを示す. 具体的には, 対象物や相手の顔の状態と自身の視線切替えや手の運動といった行動, そしてその行動の結果としての正面顔あるいは対象物の注視を表す変数のうち, 視線追従行動を獲得可能な組合せである, 相手の顔の状態と自身の視線切替え, そしてその結果としての対象物注視を発見できることを示す. またこの結果に基づいて乳児におけるコミュニケーション能力の発達モデルを議論する.

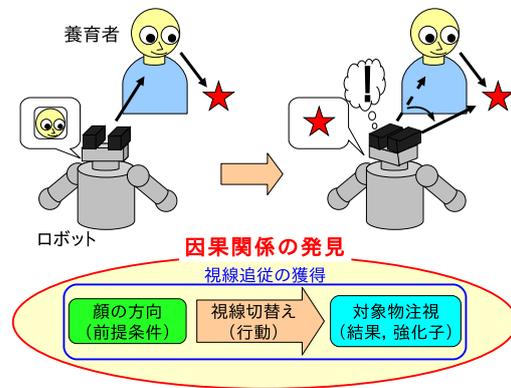


図 1: 視線追従の獲得のための因果関係の発見

## 参考文献

- [1] C. Moore and P.J. Dunham, editors. ジョイント・アテンション 心の起源とその発達を探る. Lawrence Erlbaum Associates, 1999. 大神英裕 監訳.
- [2] Y. Nagai, K. Hosoda, A. Morita, and M. Asada. constructive model for the development of joint attention. *Connection Science*, Vol. 15, No. 4, pp. 211–229, Dec. 2003.
- [3] P. J. Dunham and F. Dunham. ジョイント・アテンション 心の起源とその発達を探る, 第 8 章: 社会的やりとりの最適な構造と乳児の適応的な発達, pp. 145–178. ナカニシヤ出版, 1999. 大神英裕 監訳.
- [4] T Schreiber. Measuring information transfer. *Physical Review Letters*, Vol. 85, No. 2, pp. 461–464, 2000.