

母子間相互作用における因果関係の発見に基づく共同注意行動の

逐次的獲得モデル

住岡 英信 1) 2) 吉川 雄一郎 1) 浅田 稔 1) 2)

1) 科学技術振興機構 ERATO 浅田共創知能システムプロジェクト

2) 大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻

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、さらにその獲得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することで発達の連鎖の理解への糸口を探る。

これまでロボットに視線追従の能力を獲得させる研究において、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の因果関係を利用することでロボットが自律的に視線追従を獲得可能であることが示されてきた[2]。このような相手とのインタラクションにおける因果関係は、母子間インタラクションにおいて特に観察され、乳児がその関係を利用して社会的行動を獲得していることが示唆されている[3]。

これらのことから我々は母子間インタラクションにおける因果関係を発見することが視線追従だけでなく、その他の共同注意関連行動を獲得するためにも基礎となる能力ではないかと考えた。インタラクションの因果関係を発見するためにはどの関係が因果的であるかを評価する必要がある。そのため我々は情報理論に基づいた指標を提案し、この指標に基づいてインタラクションの因果関係を評価することでロボットに視線追従を獲得させることができることをシミュレーションによって示した[4]。

乳児が新たな社会的行動を獲得しそれを利用し始めると、母親は乳児の行動の変化に気づきそれまでとは異なる行動を見せ始める。このとき母子間のイ

ンタラクションの因果関係は変化し、乳児は新たな因果関係を発見することで新たな社会的行動を獲得する機会を得ると考えられる。本研究ではこのようなインタラクションにおける因果関係の変化による社会的行動の逐次的獲得が共同注意行動の発達の連鎖を理解する糸口となるのではないかと考える。そこで本研究では、インタラクションの因果関係を発見しながら、それを利用して共同注意関連行動を逐次的に獲得するためのメカニズムを提案する。インタラクションの因果関係は観測情報や行動カテゴリに基づく変数の組み合わせを用いて前研究[4]によって提案された指標によって評価され、発見された因果関係からその指標に基づいて共同注意関連行動が獲得される。提案メカニズムの有効性を示すために母子間インタラクションのシミュレーションを行い、視線追従や参照視が逐次的に獲得されることを示す。

[1] C. Moore and P.J. Dunham, 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] J. S. Watson, Smiling, cooing, and “the game”. *Merrill-Palmer Quarterly*, 18(4), pp.323–339, 1972.

[4] H. Sumioka, Y. Yoshikawa, and M. Asada. Causality Detected by Transfer Entropy Leads Acquisition of Joint Attention., In *Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Development and Learning*, #93, 2007.