

# 随件事象の再現を通じたより長期的な認知発達への構成

森園真稚<sup>1</sup>・住岡英信<sup>1</sup>・吉川雄一郎<sup>2</sup>・浅田稔<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻  
<sup>2</sup>JST Erato 浅田共創知能システムプロジェクト )

乳児は相手と同じものを見るという共同注意を実現することによって、自己、他者、物の関係を理解し始め、他者を理解する能力を獲得していくと言われている。そのため視線追従や指差しなどの共同注意を実現する行動がどのように獲得されるのか、また他の行動の発達とどのように関係しているのかという点に注目が集まっている。これらに関する構成論的アプローチの研究では、乳児を想定したエージェントが他者との対面インタラクションにおいてどのようなメカニズムを持っているか、実際の乳児が示すような振る舞いを再現するようになるのかということが議論されている。Sumioka et al. は、観測される事象の随伴関係に注目するメカニズムを乳児エージェントに実装すること、すなわち対面インタラクションにおける随伴関係を発見しながらこれを再現する行動を獲得させることで、視線追従や人への振り向き行動を実際の乳児の発達と類似した順序で獲得できることを示した[1]。しかしそのメカニズムでは、自身の運動と周りの環境変化に対する即時的な随伴関係に注目していたため、掴んでいた物を放すと物が落下するといった物理現象や自分が笑うと相手も笑うといった他者との関係などの、発達初期に発見されるはずである自身の運動変化に基づく随伴関係については充分には考慮されていなかった。このような随伴関係も考慮することで、共同注意に関する行動だけでなく、より広範な事象についての認知発達モデルが構築できると考えられる。

そこで本研究では、従来研究 [1] のモデルを拡張し、前時刻の自己の行動についても随伴性の先行条件として扱い、予測性の指標である移動エントロピーに基づき、随伴性を再現する行動を逐次的に獲得していくモデルを提案することで、従来研究のモデルによる発達過程に前後して、どのような認知発達が新たに出現するのかを検証する。具体的には、提案メカニズムを実装したロボットと養育者を想定したエージェントとが対面インタラクションをする場面を計算機によりシミュレートし、ロボットの発達過程を解析する。メカニズムは、予測評価器、随伴関係検出器、随伴関係再現モジュール、反射行動モジュール、モジュール選択器から構成される(図1)。随伴関係再現モジュールは初期には存在しておらず、養育者とのインタラクションを通して随伴関係検出器によって生成されていく。養育者は首を振ったり表情を変えたりすることができ、予め決められた確率に従って行動する(図2)。本報告では、発達初期に獲得されると言われている物についての永続性の理解を表すような行動[2]を新たに獲得すること、さらにそのような関係についての発見から、自己と他者、そして物との関係を発見し、視線追従や人への振り向きといった共同注意に関する行動も連続的に獲得していくことを示す。

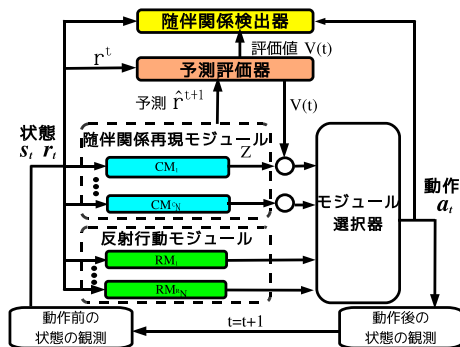


図1 メカニズム

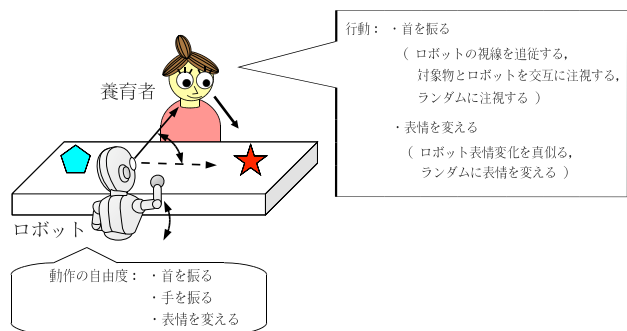


図2 シミュレーション環境

[1] H. Sumioka, Y. Yoshikawa, and M. Asada. Development of joint attention related actions based on reproducing interaction causality. IEEE 7th International Conference on Development and Learning, 2008.  
 [2] Renee Baillargeon and Julie DeVos. Object permanence in young infants : further evidence. Child Development, Vol.62, pp.1227-1246, 1991.