

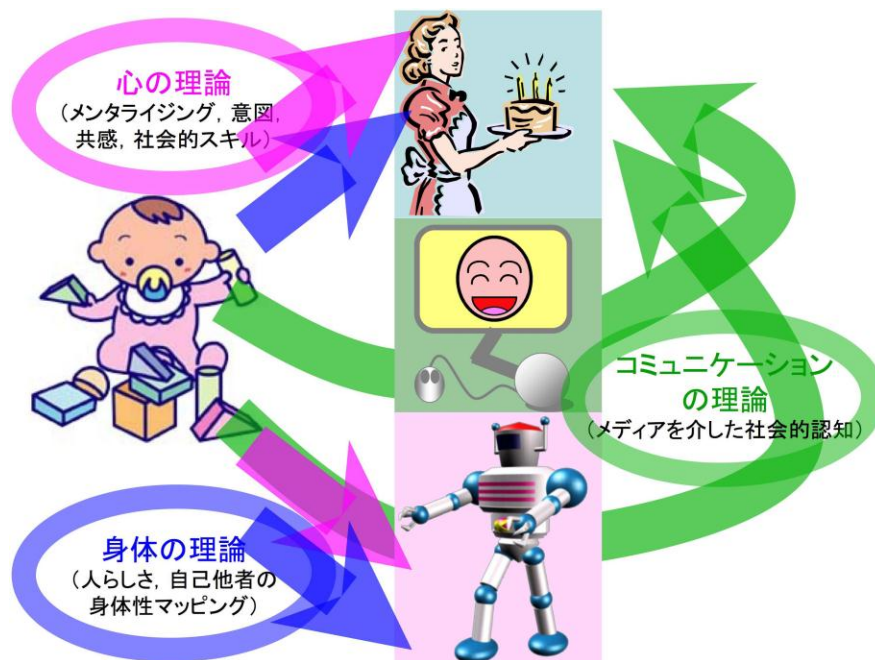
# 人と機械の自然な共生を目指す認知科学研究： 発達認知脳科学に基づくコミュニケーション発達支援のために 2

北崎充晃（豊橋技術科学大学）

板倉昭二（京都大学）

## 研究成果の概要

現在、情報技術とロボティクスは、急速に我々の身近に広がりつつあるが、その人間社会への影響、特に子どもに対しての影響はあまり研究されておらず、我々の研究プロジェクトが率先してこの問題を取り上げ、問題提起してきた。そして、心理行動実験を中心とした基礎科学・実験心理学的知見を輩出してきた。特に、ロボットなどの知的人工物と赤ちゃん・子どもがどのようにコミュニケーションをとり、発達していくかを促進的な態度（どのような要因が知的人工物とのコミュニケーションを人とのそれと同等にするか。知的人工物やメディアの方がポジティブな点はなにか。）で解明してきた。そこで、これらをデベロップメンタル・サイバネティクス（Developmental Cybernetics, 子どもと知的人工物の融合やインタラクションに関する研究）という新しい研究領域・研究体系としてまとめることが重要であると認識し、それを推進してきた。



デベロップメンタル・サイバネティクスの概念図

「身体の理論」の解明としては、8ヶ月齢の赤ちゃんがすでに自分の身体動作の可能性を他者に投影して身体を知覚していることを行動実験、眼球運動計測、そして脳波解析で明らかにした。

「コミュニケーションの理論」と「身体の理論」の関係解明としては、ロボットとヒトが新奇対象物に命名する場面を就学前児に呈示し、その物体名を学習するか否かを検討したところ、4歳児はロボットからの学習はできなかったが、5歳児はロボットからも学習が可能であることを示した。そして、「身体の理論」と「心の理論」の統合的側面としては、4-10ヶ月齢乳児を対象に、他者のリーチングに対する予測的視線と自身のリーチングの発達の関連を検討した結果、有意な相関があることが見出された。言い換えれば、乳児ができない行為を見たときには、他者の行為を理解できず、乳児ができる行為を見たときにのみ他者の行為を理解できるということであり、ミラーニューロンシステムのダイレクトマッチングによる他者理解の発達メカニズムを直接的に明らかにした。本研究結果は、Nature Communications 誌に掲載され（2011年6月）、新聞各社でも報道された。

これらの研究成果を示すと共に、ヒトの発達とITと関係をポジティブに捉えて科学的に解明し、工学的な応用を目指すためには、本研究プロジェクトで示したような「ディベロップメンタル・サイバネティクス」という概念が有効であることを示し、体系化を行った。これからも「ディベロップメンタル・サイバネティクス」の元に子どもと知的人工物（広い意味でのIT）の融合やインタラクションに関する認知発達脳科学がさらに推進されていくことが期待できる。

## 研究成果の対外発表

本研究プロジェクトは従来の発達研究とは一線を画すパラダイムに基づくにも関わらず、多くの研究成果が公表・公刊された。また、新しい研究パラダイムの創出を目指したプロジェクトの性格を表すように招待講演が16件と多く、本研究領域の将来も引き続き注目を浴びていくことが示唆される。

原著論文	44本
国際会議発表	50件
招待講演	16件
総説・解説・書籍	21件

## 社会的貢献（アウトリーチ活動）

2010年8月に認知安全プロジェクトと合同で、小学生を対象として研究の一部を体験してもらうイベント「体験！きみの脳もだまされる！？」を丸の内キッズフェスタで行った。定員15組の家族に対して、3回企画し、全ての回が満員となり、計46組の家族が参加した。内容は、(1)ふしぎなロボット（ロボットの随伴性の効果）、(2)うごく、きえる、かわるさくし（幾何学的錯視、運動残効等）、(3)かおのさくし（顔倒立効果、空間周波数ハイブリッドイメージ）、(4)からだのさくし（ベクション、身体感覚の視触覚融合）であった。また、幾何学的錯視を集め、

自分で錯視を作れる下敷きをノベルティとして配布した。

2011年3月に認知安全プロジェクトと合同で、研究者・一般人を対象として最新の研究成果を紹介するシンポジウム「日産科学振興財団認知科学シンポジウム「人と機械のつながりと未来」」を東京大学福武ホールで開催することを企画した。100名以上の参加希望申し込みを受けたが、震災の影響により延期となった。時期を改め、2011年10月に開催予定である。成果報告および関連研究分野に対する関心は高く、この研究プロジェクトが目指してきたものが社会に求められていることがうかがえた。