

Title	Synthetic Approach toward Understanding of Guiding Effect of Caregiver's Subjectivity on Social Development of Children
Author(s)	石原, 尚
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34406
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

論文内容の要旨

氏 名 (石原 尚)	
論文題名	Synthetic Approach toward Understanding of Guiding Effect of Caregiver's Subjectivity on Social Development of Children (子どもの社会性発達における養育者の主観性の持つ誘導的効果の理解に向けた構成的アプローチ)
論文内容の要旨	
<p>人間と適切に関われるロボットを実現するため、子供が他者と適切に関われるようになる発達の仕組みをロボットに応用しようとする試みがなされてきた。しかしながら、大きな問題が二つある。まず、養育者の主観性が学習者に与える影響が検討されていないこと、そして、学習するロボットの身体が、人との親密なやりとりに適したのではなく、学習器の適切な評価が行えていないことである。第一章は本論文で扱うこれらの問題に言及したものである。</p> <p>二章では、母語母音学習を例にとって最初の問題に取り組んだ。子供の発話は、生後まもなく言語圏によらず普遍的なものであるが、生後1年ほどで徐々に母語の特徴を持ったものに変遷する。ここでの問題点は、養育者がどの程度その音声を明瞭と知覚したかを子供はいかにして知るかである。そこで「養育者は子供の音声を母音空間上でより明瞭な母音の方に歪めて知覚した上で模倣することで、より明瞭に聞こえる音声の向きを教えている」という知覚マグネットバイアスと「模倣されると期待していた音声の方に子供の音声を歪めて知覚する」という自己鏡映バイアスをモデルに組み込んだところ、子供の発話は養育者の母音の数のクラスタに収斂しながら、その位置が徐々に養育者にとって明瞭に聞こえる位置に誘導された。</p> <p>三章では、自己鏡映バイアスの実験的検証を試みた。大人の被験者にランダムに生成した合成母音音声を一つずつ順に聞かせ、それを逐一模倣させた。被験者にバイアスが生じれば、被験者のその次の模倣発話は、自身のその前の発話にもより近い音になるはずである。一方の群には「合成音声を正確に模倣するよう」指示し、もう一方には、その上で「合成音声も真似してくることがある」と説明した。結果、後者の群の模倣変化幅がより小さく、模倣されることに対する期待により無意識的に生じる自己鏡映バイアスの存在のみならず、二章の誘導的発達の存在の裏づけを得た。</p> <p>四章では、この誘導的発達をロボットと人間のやりとりにおいて検証することを念頭におき、より自然に親密なやりとりが行われることを目指したロボット開発を行った。Affettoは、柔軟構造、機敏動作、生物らしい表面、人のプロポーション、子供らしい印象、の5つの特徴を実現するための効果的と思われる設計方針に則って設計した子供ロボットである。現段階では機敏性や制御性能などの基本性能を確認しているのみであるが、今後いくつかの行動パターンや学習器を実装し、新たな実験プラットフォームとしての価値を確認していく予定である。</p> <p>五章では、上記の研究をさらに発展させる上で必要となる取り組みについて議論した。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (石 原 尚)			
論文審査担当者	(職)	氏 名	
	主 査	教授	浅田 稔
	副 査	教授	中谷 彰宏
	副 査	教授	平田 勝弘
	副 査	教授	南埜 宣俊

論文審査の結果の要旨

人間と適切に関われるロボットを実現するため、子どもの社会性発達の仕組みを構成的に明らかにし、ロボットに応用しようとする試みがなされてきた。養育者との相互作用の中での子どもの学習アルゴリズムの計算モデルの構築は、複雑且つ動的な発達過程を調べる上で有効である。また子ども型ロボットは、実際の間人とのインタラクションにおける学習モデルの有効性を調べる効果的なプラットフォームとなる。しかし、これまでのこのような構成的な発達研究の主眼は子どもの学習にあった。すなわち、養育者のモデルは過度に単純化され、養育者の主観性が学習過程に与える影響は検討されていなかった。ゆえに、子どもロボットの身体も人との親密なやりとりのために設計されたものではなく、学習器の適切な評価が行えていなかった。第一章は本論文で扱うこれらの問題に言及したものである。

第二章では、母語母音学習を例にとり、発達上の養育者の主観性が果たす役割の計算論的調査に取り組んでいる。子供の発話は、生後まもなくは言語圏によらず普遍的なものであるが、生後1年ほどで徐々に母語の特徴を持ったものに変遷する。ここでの問題点は、養育者がどの程度その音声を明瞭と知覚したかを子供はいかにして知るかである。そこで「養育者は子供の声を母音空間上でより明瞭な母音の方に歪めて知覚した上で模倣することで、より明瞭に聞こえる声の向きを教えている」という知覚構音マグネットバイアスと「模倣されると期待していた声の方に子供の声を歪めて知覚する」という自己鏡映バイアスをモデルに組み込んだところ、子供の発話は養育者の母音の数のクラスに収斂しながら、その位置が徐々に養育者にとって明瞭に聞こえる位置に誘導されるという結果を得ている。

第三章では、自己鏡映バイアスの実験的検証のため、大人の被験者にランダムに生成した合成母音音声を一つずつ順に聞かせ、それを逐一模倣させた。被験者にバイアスが生じれば、被験者のその次の模倣発話は、自身のその前の発話にもより近い音になるはずである。一方の群には「合成音声を正確に模倣しよう」指示し、もう一方にはその上で「合成音声も真似してることがある」と説明した。結果、後者の群の模倣変化幅がより小さく、模倣されることに対する期待により生じる自己鏡映バイアスの存在のみならず、第二章の誘導的発達の存在の裏づけを得ている。

第四章では、この誘導的発達をロボットと人間のやりとりにおいて検証することを念頭におき、より自然に親密なやりとりが行われることを目指したロボット開発を行っている。Affettoは、柔軟構造、機敏動作、生物らしい表面、人のプロポーション、子供らしい印象、の5つの特徴を実現するための効果的と思われる設計方針に則って設計した子供ロボットである。現段階では機敏性や制御性能などの基本性能を確認しているのみであるが、今後いくつかの行動パターンや学習器の実装により、新たな実験プラットフォームとしての価値が確認される。第五章では、上記の研究をさらに発展させる上で必要となる取り組みについて議論している。

以上のように、本論文は養育者の主観性が反映された模倣のバイアスが、相互作用を通じて子どもの発達を成熟した方へ誘導するという仮説を立て、計算モデルと心理行動実験を通じてそのメカニズムの妥当性を示したものである。この成果は、発達心理学などの分析的発達研究では概念的な理解に留まっていた子どもの社会性発達における養育者の間主観的な関わり的重要性に、理論的根拠を与えるものである。今後ロボットプラットフォームの完成度が高まり、実世界での発達実験を行うことにより、発達心理学やロボティクスの研究領域にさらなる学術的インパクトと示唆を与えることが期待される。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。