

# 3歳児から見たロボット，ロボットから見た3歳児 — 保育園での長期インタラクション観察から — Three-year-olds with an interactive robot — A participating observation at a preschool —

小嶋 秀樹<sup>†</sup>

Hideki Kozima

<sup>†</sup> 宮城大学

Miyagi University

xkozima@myu.ac.jp

## Abstract

This article presents our year-long observation of 27 typically-developing preschoolers (three-year-olds) interacting with an interactive robot, Keepon. Keepon was placed in their playroom and tele-controlled by a human operator (wizard) in a remote room. Throughout 25 sessions (3h long each), the children showed not only individual actions, such as approach to, exploration of, and interaction with Keepon, but also collective social actions, where the children spontaneously and actively situate Keepon in their circle of, for example, playing house. This field study suggests that Keepon's minimally-designed appearance and capabilities would induce from the children various prosocial behavior as if they took care of or protected Keepon, and the children referred to and exchanged each other's projection of social meaning, such as a role in pretense play, to Keepon.

**Keywords** — Child development, Social interaction, Longitudinal observation

## 1. はじめに

子どもの保育・教育，そして療育を支援するためにロボットを活用する研究（たとえば [1][2][3]）が取り組まれている。これら研究の多くは，子どもの個人特性（能力・個性など）を知るために，また，子ども間（あるいは子ども-大人間）の社会的なやりとりを観察するために，ロボットによる参与観察（participating observation）をその基盤手法としている。

本論文では，このような認知発達・社会性発達の研究ツールとして著者らが開発したロボット Keepon を紹介し，それを使って実践した保育園における長期縦断的なインタラクション観察（3歳児クラス 27名，1年間 = 25セッション = 約 75時間）の概要を解説する。

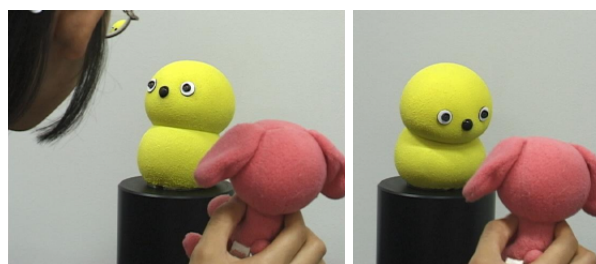


図1 参与観察ロボット Keepon（左：アイコンタクト，右：共同注意）

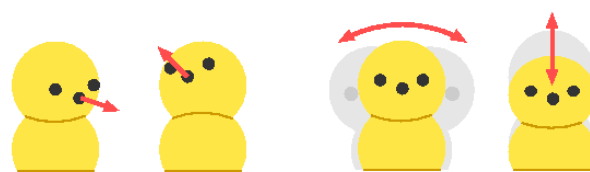


図2 Keepon による注意表出と感情表出

ロボットを使った参与観察は〈侵襲的〉とも考えられるが，シンプルな外見に非言語的なコミュニケーション機能（視線と感情の表出）のみを与えたロボットを使うことで，子どもたちとのピア関係をつくることができ，そのラポールのもとで，より深く子どもたちの日常的に入り込み，さまざまな社会的能力が運用される現場を捉えることができる。

ここでは，いくつかの観察エピソードを検討することをおして，ロボットを使った参与観察のもつ可能性を議論したい。

## 2. 参与観察ロボット

このような参与観察のために著者らが開発したロボット Keepon（図1）は，高さ 120mm の黄色い雪ダルマ型の身体をもち，下部（黒い筒の内部）にあるモータによってマリオネットのようにワイヤで駆動される。2つの眼はビデオカメラ（カラー CCD；水平面

角 120 度), 鼻はマイクロフォンとなっている。外皮はシリコンゴムでできていて, 手で触られたり, Keepon が姿勢を変化させたりすることで, 自然な伸びやたるみみせる。

Keepon は 4 つの自由度 (動作軸) をもつ: うなずき (上下傾動  $\pm 40$  度)・くびふり (水平旋回  $\pm 180$  度)・かしげ (左右傾動  $\pm 25$  度)・上下伸縮 (ストローク 15mm)。これらの動作軸によって, つぎの 2 つの表出行為をつくりだす。

- **注意表出**: うなずき・くびふりの動作によって, 頭 (視線) の方向を環境内のある対象に定位させる。これにより, Keepon がその対象を注視しているように見える。アイコンタクト (見つめあい) や共同注意 (同じ対象を見ること) もこれに含まれる。(図 1)
- **情動表出**: かしげ・上下伸縮の動作によって, 注意の方向をほぼ一定に保ったまま, 楽しさ・興味・興奮といった情動を表出する。これにより, Keepon が注意の対象に向けて情動的な評価を表現しているように見える。(図 2)

これら 2 つの表出動作を行き来することで, Keepon が「何」について「どのような気持ち」を持っているのか, あるいは「誰」に「どのような気持ち」を伝えたいのかなどを, 子どもにも直観的に了解させることができる。

次節で解説する参与観察では, この Keepon に蓄電池や無線 LAN などを搭載し, 別室にいる操作者が, Keepon から届けられる映像や音声, さらに部屋全体を見渡すカメラ映像を参照しつつ, Keepon の動作を遠隔制御するようにしている。操作者は, 子どもたちからの Keepon への関わり (視線・声がけ・接触・物を介したやりとりなど) を捉え, その状況的な意味を汲み取り, 身体動作 (視線表出・感情表出) によって応答するようにした。

### 3. 保育園での参与観察

保育園のプレイルームでは, 約 27 名の 3 歳児——前年度に 3 歳の誕生日を迎えているため, 子どもたちの年度内の平均年齢の平均は約 4 歳となる——と 3 名の保育士が, 自由遊び・集団活動を展開する。対象となった子どもたちは, ほぼ全員が定型発達児とみられる。このプレイルームに, 無線版の Keepon を他の遊具といっしょに置き (図 3), 操作者が別室から遠隔操作した。子どもたちには操作者の存在は知られていない。子ども・保育士のいずれにも明示的な教示や課題は与えていない。観察は午前 8:30 からの 3 時間とし



図 3 園児たちに囲まれるロボット Keepon



図 4 帽子を失くした Keepon を慰める (S7)

た。最初の約 90 分間は自由遊び, 続く約 90 分間が集団活動となる。

ここでは, 1 年間 (25 セッション) にわたる保育園での縦断的観察から, いくつか示唆的なエピソードを紹介したい。

- 転入生 Keepon と打ち解ける (S1~3) — 初めて Keepon と出会った子どもたちは, 最初, はずかしかっていたが, すぐに, さまざまな行為 (叩く・頭を撫でる・おもちゃを食べさせるふりをするなど) を Keepon に投げかけるようになった。
- 帽子を失くした Keepon を慰める (S7) — Keepon 専用の帽子が見当たらなくなったことに気づいた男児 TK が Keepon に「ぼうしがないかあ」と聞いた。Keepon がうなずくと, TK は Keepon の頭を撫でながら, 他の女児とともに, 共感的な表情と声で「がまんしよな」と慰めた。(図 4)
- 共感する・保護する (S9) — 男児 NR が Keepon の頭を数回叩いていたところ, 側にいた女児 HN が「痛い。痛いつて」「やさしくしたり」と言って NR を制止した。
- 絵本を見せる (S11) — 絵本を読む時間に, 男児



図5 Keeponに絵本を見せる(S11)



図7 Keeponに薬を飲ませるふりをする(S17)



図6 Keeponに言葉を教えようとする(S17)

TMと女兒NKがKeeponのところに来て、それぞれに持っていた絵本を開いてKeeponに見せた。(図5)

- 慰める(S13) — 男児FSとTAが、あたかも互いの勇気を誇示するかのように、交互にKeeponの頭を強く何度も叩いた。それを見ていた女兒KTとYTは、Keeponがケガをしていないか確かめに来て、Keeponの頭をやさしく撫でながらYTが「みんなキーポンのこと痛いことするの、ねー」とKeeponを慰めた。
- 言葉を教える(S17) — 女兒YTがKeeponに物の名前を教えようとした。帽子をKeeponに見せながら『ぼうし』、言って」とKeeponに語りかけ、つぎにニット帽子を見せながら「寒いときにかぶる『ニットぼうし』」と語りかけた。この間、Keeponは、身体を上下伸縮させながら「ポンポンポン」という音を出して、オウム返しのふりをした。(図6)
- 薬を飲ませる(S17) — 子どもたちに乱暴に扱われ、Keeponの頭に穴が開いてしまった。それを

見つけた女兒NKは、スプーンで飲み薬を飲ませるふりをして、「はい、よくできました。これで治ります」とKeeponに語りかけた。(図7)

- 歌の審査員(S22) — 保育士の指導のもとで歌の練習を終えると、数人の子どもたちがKeeponに駆け寄り、ひとりずつ「上手だった?」とKeeponに尋ねた。うなずきや上下伸縮によってKeeponが肯定的に応答すると、子どもたちは満足したようだった。
- 交渉(S25) — 女兒KNが「おみやげでーす」と言って、Keeponに黄色いブロックを渡した。Keeponは、そのブロックよりも、KNが手に持っていた赤い鈴に興味を示すようにした。KNは、最初「こっちはあたしのもの」と言って、赤い鈴を手放さなかったが、数分のやりとりの後、黄色いブロックを自分用に持ってきて「同じものだね」とKeeponを納得させようとした。

これらを含め、示唆的なエピソードの多くは自由遊びの時間(最初の90分間)に見られ、ほとんどは保育士の介在しない子ども同士のやりとりであった。

Keeponとの2項的なインタラクションだけでなく、2人以上の子どもたちがKeeponを囲み、相互にKeeponへの関わりを交換しあう場面も多く見られた。その様子は、Keeponを交えた子ども同士の遊びであると同時に、Keeponを軸として子どもたちが互いの行為(Keeponへの行為を含む)を参照・交換しているようであった。この点は、自閉症児を相手にしたインタラクション観察[1]の結果とは対照的である。自閉症児(2~5歳;7~9名)が保護者や療育士とグループ活動をするなかでKeeponを導入したところ、ほとんどの自閉症児がKeeponと遊ぶことを好んだが、複数の自閉症児が同時にKeeponと遊ぶことは稀であった。



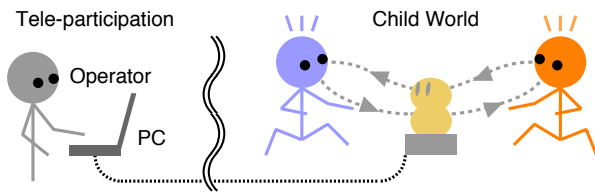


図 8 Keepon の身体を借りて操作者は子ども世界に入り込む。誰もがそれをビデオで追体験できる。

また、この保育園での集団インタラクションでは、1年間＝25セッション（通算約75時間）のあいだ子どもたちはほとんど飽きを見せなかった。実験室条件で定型発達児（3～4歳）が1人（あるいは保護者と2人）でKeeponと遊んだ場合、10～15分で飽きや疲れを見せていたことは対照的である。Keeponとの閉じた系のなかで遊んでいる限り、新奇性はやがて枯渇し、Keeponへの意味づけも限局されてしまう。一方、集団のなかでは、子どもたちがKeeponへの多様な意味づけを行い、それを参照・交換しあうため、つねに開かれた発展をみせたのだろう。

#### 4. 参与観察のもつ可能性

保育園の子どもたちとKeeponの長期縦断的なインタラクションを実践し、Keeponの第1人称的なパースペクティブ、つまり〈私〉の視点から、子どもたちの表情・行為・発語などを記録・分析することができた。ビデオカメラを携えた研究者が子どもたちのなかに入り込んだ場合にはおそらく見ることのできなかつた子どもたちの生の日常を捉え、そこに参画することができた。

観察の視点となった〈私〉とは、実際にはKeeponの操作者の主観となるのだが、Keeponのシンプルな身体をとおした子どもとのやりとり（ロボットの知覚と行為）はすべて記録され、再現可能になっている。つまりKeeponは、いま・ここでのインタラクションを実体験できる〈主観性〉と、それを誰でも追体験でき、他者のそれと交換・共有できる〈客観性〉をあわせもったメディアであると言える。（図8）

Keeponのように、生命性（自律性・主体性）を感じさせ、さらに他者性（関係性・間主観性）を感じさせるロボットであれば、ロボットの心を想定したインタラクションに子どもを引き込むことができるだろう。子どものもつ〈他者に対する想像力〉とその想像を他者と共有する〈コミュニケーション能力〉に期待しつつ、子どもたちの中で共同形成された状況（遊びの設定など）にKeeponも入り込み、意味を共有しあい、

役割を分かちあい、さまざまな社会的インタラクションに参画する。そのダイナミックなプロセスに臨場することができるのが、ロボットを使った参与観察の最大のメリットだろう。

#### 参考文献

- [1] 小嶋 秀樹, 仲川 ころろ, 安田 有里子 (2008) “ロボットに媒介されたコミュニケーションによる自閉症療育”, 情報処理, Vol.49, No.1, pp.36-42.
- [2] 田中 文英, 小嶋 秀樹, 板倉 昭二, 開 一夫 (2010) “子どものためのロボティクス：教育・療育支援における新しい方向性の提案” 日本ロボット学会誌, Vol.28, No.04, pp.455-462.
- [3] 佐藤 公治 (2016) “人型ロボット・Nao, 保育園児と遊ぶ— 保育園における1年間の継続観察とその分析から” 日本発達心理学会第27回大会ラウンドテーブル RT5-5.