

## 特集 ロボットメディアによる 人間情報処理研究 ●

### 6

# 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

小嶋 秀樹 ●

情報通信研究機構知識創成コミュニケーション研究センター

仲川 ころこ ●

情報通信研究機構知識創成コミュニケーション研究センター

安田 有里子 ●

近江八幡市立心身障害児通園センター

本稿では、ロボットによって媒介されたコミュニケーションが、自閉症に代表されるコミュニケーション発達障害の療育支援に有効であることを、いくつかのケーススタディを通して解説・検討する。自閉症児は、他者の内部状態（注意・情動・意図・信念など）を理解することに難しさを持つ。視線や情動表現といった非言語情報のやりとりだけができるようにロボットの外見と機能を絞り込むことで、自閉症児がロボットの内部状態を直観的に捉えることが可能になる。このようなロボットを操作者（研究者・療育者）が遠隔制御し、日常的な療育環境の中で自閉症児とのインタラクションを長期縦断的に実践・観察・分析してきた。モノ的な分かりやすさとヒト的な社会性を併せ持つロボットは、自閉症児のコミュニケーション療育のための新しい支援ツールとなるだろう。

## コミュニケーションと自閉症

コミュニケーションの本質は、心の状態を交換・共有することにある。それは、目に見える他者の姿・動作(発語を含む)・周囲の状況から欲求や感情を読み取り、次の行動を予測したり、その予測に合わせて自らの行動を調整したりすることである<sup>3)</sup>。言葉による命題のやりとりはコミュニケーションの一形態にすぎず、実際に伝達される語用論的な意味は、心の状態の交換・共有によって支えられている。

自閉症児<sup>☆1</sup>は、一般に、他者と心の状態を交換・共有することに難しさを持つ<sup>1)</sup>。視線や情動表現といった非言語情報による意図や情動のやりとりが苦手な言葉(特に語用論的な言語使用)の発達に遅れや偏りが見られる。これらが障害となって、他者とのコミュニケーションを実践する機会を質的・量的に制限してしまい、コミュニケーション発達を非定型(atypical)なものにしてしまう。

このようなヒトとの共感的なやりとりに難しさを抱える一方で、自閉症児はモノとのやりとりには問題がないことが多い。特定のモノに興味や行動が局限されやすいが、モノをシステムとして理解し操作することをおおむね得意としている。モノの情報処理とヒトの情報処理はある程度独立しているのだろう。

ロボットはモノとヒトの性質を併せ持つ。ならば、ロボットとのモノ的なかわりを通して、ヒト的な心のやりとりを自閉症児に経験させることができないだろうか。本稿では、ロボットによって媒介されたコミュニケーションが自閉症療育に有効であることを、療育施設での長期インタラクション実践を通して検討していく。まず、この目的のために視線や情動表現といった非言語情報のやりとりだけができるようにデザインされたロボット Keepon (図-1)を紹介する。次に、このKeeponによって媒介された自閉症児との長期的なインタラクション実践から、いくつかの示唆的なケースを検討する。続いて、これらケーススタディから、自閉症児の情報処理スタイルについて考察し、最後に、より実践的な視点から、ロボットが療育支援に何をもちたらずのかを考える。

## 療育メディアとしてのロボット

ロボットを自閉症療育に応用する試みが欧米や日本で始められている。その先駆者である Dautenhahn<sup>2)</sup>は、

☆1 本稿でいう「自閉症」とは、「自閉症スペクトル障害 (ASD: Autistic Spectrum Disorders)」あるいは「広汎性発達障害 (PDD: Pervasive Developmental Disorders)」として知られる広義の自閉症のことである。狭義の「自閉症 (Autism)」や「アスペルガー障害 (Asperger syndrome)」などはその下位カテゴリとなる。

シンプルな移動ロボットが自閉症児から自発的なかわりを引き出し、そこから非言語的なインタラクションが展開していく様子を報告している。また、宮本ら<sup>5)</sup>は、ロボット Muu と自閉症児のインタラクションを縦断的に観察し、自閉症児がロボットの意図（相互遊びの中で達成したい目標）を捉えられることを示している。

このように、モノ的な分かりやすさとヒト的な社会性を併せ持つロボットであれば、自閉症児に自発的な心のやりとりを経験させ、そのコミュニケーション発達を支援できるのではないだろうか。以下では、この目的のために筆者らが開発したロボット Keepon について、設計者の視点および子どもの視点から解説する。

### ロボット Keepon のデザイン

ロボット Keepon は、視線や情動表現といった非言語情報のやりとりだけができるように注意深くデザインされている。Keepon (図-1)は、高さ 120mm の黄色い雪ダルマ型の〈身体〉を持ち、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; 水平画角 120 度)、〈鼻〉はマイクروفオンとなっている。外皮はシリコンゴムできていて、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を見せる。

Keepon は 4 つの自由度を持つ——うなずき(上下傾動 ±40 度)・くびふり(水平旋回 ±180 度)・かしげ(左右傾動 ±25 度)・上下伸縮(ストローク 15mm)。これらの自由度によって、次の 2 つの表出行為をつくり出す(図-2)。

- **注意表出**：うなずき・くびふりの自由度によって、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 がその対象を知覚しているよ

うに見える。アイコンタクト(見つめ合い; 図-1 左)や共同注意(同じ対象を見ること; 図-1 右)もこれに含まれる。

- **情動表出**：かしげ・上下伸縮の自由度によって、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。

これら 2 つの表出行為によって、Keepon が〈何〉について〈どのような気持ち〉を感じているのか、あるいは〈誰〉に〈どのような気持ち〉を伝えたいのかなどを、観察者に直観的に了解させることができる。

Keepon は、ビデオカメラで捉えた画像やマイクروفオンで捉えた音に基づいて、自律的に人とインタラクションすることができる。顔検出(Haar 検出器およびテンプレートマッチングによる)・対象追跡(色情報による)・環境音からのリズム抽出などの機能モジュールを目的に応じて組み合わせ、2 つの表出行為を自動生成させる。

一方、本稿で紹介する子どもとのインタラクションでは、別室にいる操作者(いわゆる wizard)が無線あるいは有線で Keepon を遠隔制御する。操作者は、Keepon の〈眼〉で見た画像と〈鼻〉で聞いた音をモニタしながら、注意表出と情動表出をコントロールする。操作者は Keepon の視線を子どもや大人の顔に向けたり、時に近くにあるおもちゃに向けたりさせ、子どもから何らかの行為が Keepon に向けられたときは、状況に応じた情動表現を「ポンポンポン」という人工音とともに表出する。

### 子どもから見た Keepon

子どもが Keepon をどのように捉え、その姿や動きをどのように意味付けるのかを調べるために、定型発達児 25 名について、実験室でのインタラクション観察を行

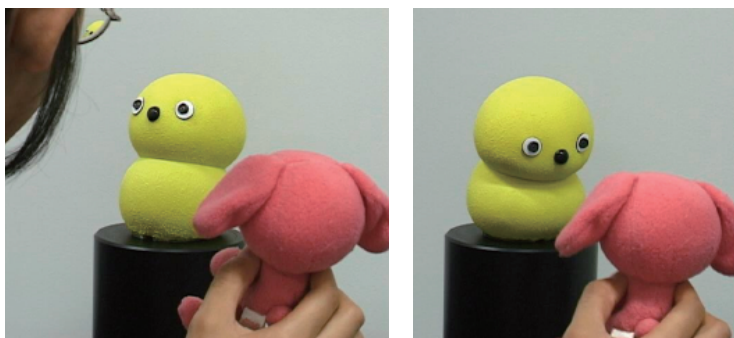
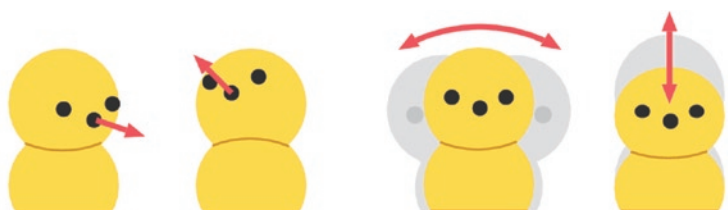


図-1 ロボット Keepon (アイコンタクトと共同注意)

図-2 Keepon の機能：注意表出(左)と情動表出(右)



った<sup>4)</sup>。子どもたちは何の予備知識も課題設定もない状況でひとりずつ保護者といっしょに Keepon と対面した(図-3)。インタラクションは子どもが飽きや疲れを見せるまで、平均 10 分間あまり続いた。

このインタラクション観察から、子どもの自発的な Keepon へのかかわりに、次のような時間的変化および発達年齢との関連が見られた。

- **第 1 段階**：Keepon を動く〈モノ〉として扱い、手や口を使ってその感触を探索したり(0～1 歳)、距離をおいて眺めたりする(1～2 歳)。困惑や緊張はほとんど見せないが、Keepon の視線方向にはほとんど注意を払わない。情動表出(特に上下伸縮)にはポジティブに反応する。0 歳児はこの段階でストップ。
- **第 2 段階**：Keepon を知覚し応答する〈システム〉として扱う。Keepon へのかかわり(手で触る・オモチャを見せるなど)と、安全基地としての保護者へのかかわりを行き来する中で、Keepon の応答パターンを探索していく。第 1 段階と比べると、観察的なかかわりが多くなる。1 歳児はこの段階まで。
- **第 3 段階**：Keepon を心の状態を持った〈エージェント〉として扱う。オモチャの食べ物を食べさせる(ふりをする)、2 つのオモチャを見せてどちらが好きかを調べる、言葉や身ぶりであいさつする(「こんにちは」といった社会的なかかわりを見せるようになり、Keepon が適切な応答を返したときには、頭を撫でる(「よしよし」など向社会的なかかわりも見せるようになる)。

このように、子どもたちは Keepon への存在論的な意味づけを(経過時間とともに・発達年齢とともに)変化させていった。子どもたちは〈モノ〉としての Keepon にアプローチするなか、Keepon の生命性・自律性に気付くことで、〈システム〉としての応答パターンを探索するようになる。やがて子どもたちは、Keepon とのやりとりで社会的な意味、すなわち心の状態のやりとりを感じとり、心を持った〈エージェント〉との共感的コミュニケーションへと入っていく。

## 療育施設でのケーススタディ

筆者らは、療育教室に無線版 Keepon を導入し(図-4)、自閉症や関連する発達障害の診断あるいは疑いを持った子どもたち(2～4 歳)とのインタラクションを縦断的に実践してきた<sup>4)</sup>。この療育教室では、乳児検診や個別の発達相談などで療育的サポートの必要性が認められた子どもたちが、親子で療育セッションに参加している<sup>☆2)</sup>。多くの場合、ここで 1～2 年間の療育的サポートを受けたあと、保育園あるいは幼稚園での統合保育に移行する。

### Keepon, プレイルームへ

療育教室のプレイルームでは、7～9 組の子ども・保護者・療育士(1 対 1 対応)が、個別の自由遊びや教室全体でのグループ遊びを展開する。子ども・保護者・療育士のいずれにも教示や課題は与えていない。約 3 時間の療育セッションは、最初の 60 分間の自由遊びと、おやつ休憩(30 分間)をはさんで、90 分間のグループ遊びからなる。個別遊びの間、子どもたちは好きなときに Keepon と遊ぶことができる。グループ遊びの間、Keepon は邪魔にならない場所(部屋の隅・窓際の棚上など)に移されるが、子どもが望めばグループ遊びから離れて Keepon と遊ぶことができる。

2003 年 10 月から現在までに 120 セッション以上の Keepon を使った療育支援を実施し、35 名を超える子どもたち一人ひとりについて、短いケースでは 5 カ月間、長いケースでは 30 カ月にわたる、Keepon とのインタラクションを実践・記録・分析してきた。療育の現場では、一人ひとりの子どもの生活エピソードからその内面を質的に分析していく手法がよく採られる。それにならない、以下では、2 つの示唆的なケース——子どもと Keepon が 1 対 1 で向き合う 2 項的インタラクションの発現と、Keepon が共通話題となって子どもと大人がつながる 3 項的インタラクションの発現——を、Keepon

☆2) これは一例であり、自治体ごとに療育サービスは異なる。



図-3 定型発達児(6カ月・27カ月)とのインタラクション

の〈眼〉から捉えたエピソード系列として紹介する。

## 2 項的インタラクションの発現

最初のケースは3歳女児のMである。CA=1:11（実年齢（Chronological Age）1歳11カ月）での発達検査で、MA=0:10（精神年齢（Mental Age）10カ月）と診断され、CA=3:5のとき「精神発達遅滞を伴う自閉症」の診断を受けている。以下に、5カ月間＝15セッション（CA=3:9～4:1）にわたる、MとKeeponのインタラクションの変化を記述する。この期間、Mは言葉（有意味語）を出さなかった。

- **視線回避**：第1セッション（以下S1）で、Mは新奇なKeeponへの強い感心を見せるが、徐々にKeeponから離れていった。S1からS7にかけて、Keeponに直視されることを嫌がり、アイコンタクトがとれなかったが、徐々にKeeponの横から回り込むようにアプローチしていった。
- **他児を観察**：S5のグループ遊びの合間、他児がKeeponの頭に紙筒を載せる遊びをしているのを注意深く観察したあと、Mは担当療育士の手を引き、その紙筒まで誘導した。無言で療育士に「紙筒をKeeponに載せて」と伝え、療育士がそれを完了するのを見届けると、満足したように走り去っていった。
- **初タッチ**：S11の自由遊びのとき、母親と鉄琴で遊んでいたMは、スティックを使って、近くにいたKeeponの頭に触れた。同じ日のグループ遊びの合間に、MはKeeponに近づき、触れる寸前まで手を伸ばした。グループ遊びの後半で、MはKeeponの前に座り、左手でKeeponの〈腹〉を、その手触りを確かめるかのように触った。
- **探索・やりとり**：初タッチ以降、MはKeeponの応答パターンを探索するように、顔を近づける・Keeponの出す音を聞く・Keeponに向けて手を振るなど、さまざまなかわりを見せた。S12では、何らかの返事を期待しているかのように、Keeponに向けて無意味語を語りかけた。S13で毛糸の帽子

をKeeponにかぶせ、S14でKeeponに2度キスした。初期段階ではKeeponの視線（アイコンタクト）に恐れを感じていたが、セッションを重ねるごとにそれは弱まっていった。また、他児のKeeponへの行為を観察することで、MのKeeponへの行為レパートリが豊かになっていった。このような内面の変化や周囲からの影響の中で、Keeponとの2項的な（1対1の）インタラクションが発現していく様子が分かる。

## 3 項的インタラクションの発現

もう1つのケースは3歳女児のNである。CA=3:1での発達検査で、MA=1:7と診断された。Nは医療診断を受けていないが、臨床心理士・療育士などの所見では、精神発達遅滞を伴う自閉症である可能性が高い。以下に、17カ月間・39セッション（CA=3:4～4:8）にわたる、NとKeeponのインタラクションの変化を記述する。この期間、Nは言葉（有意味語）を出さなかった。

- **無関心**：S1では、Keeponを近くで長時間見つめていた。その後、療育士がNも遊ぶように促すが、そのときにはKeeponへの興味を失っていた。S2からS15の間、NはKeeponへの興味をほとんど示さなかった。S10で初めてKeeponに触ったが、あくまでモノとして触ってみた様子だった。S15で、他児がKeeponに毛糸の帽子をかぶせるのを見たあと、NはKeeponを指先で触った。
- **Keeponへの気付き**：S16（新年度の初回；S15から3カ月のブランクの直後）の自由遊びの時間、新しく入園した他児SがKeeponを蹴り倒す事件が発生。Nはすぐ側でそれを目撃する。Sが去った後、NはKeeponと1mの距離で向き合い、その動きをじっくり観察した。
- **他者への気付き**：同じくS16のおやつ時間、Keeponの正面にやってきて、指でKeeponの鼻を押した。Keeponが身体を上下伸縮させて応答すると、Nは少し驚いて笑顔を見せた。これを見守っていた周囲の大人たちは、どっと笑った。その後もNは何度もKeeponの鼻を押し、Keeponが反応する



図-4 無線版 Keepon (左) とそれが置かれたプレイルーム(右)

たびに、側にいる母親や療育士に向けて笑顔を見せた。

- **応答探索**：S17以降、頻繁に Keepon の前にやってきて、Keepon に触って応答を引き出しては、母親へのかかわりを見せた。そのかかわり方は、楽しさや驚きを伝えようとする意図を感じさせるものだった。S20で、Keepon が自分の動きに追従できるかどうかを試すように、N は Keepon の周りをぐるりと歩いた。
- **模倣ゲーム**：S33 のおやつの時間、Keepon の前に来て、Keepon との模倣ゲームを始めた。N が何らかの動作（左右の揺れ・上下のジャンプ）をすると、Keepon がそれを真似る。それを確認した N は、別の動作を見せる、というやりとりである。S33 から S39 まで、N はこの模倣ゲームをときどきやっては、その楽しさを母親や療育士に伝えようとする場面が多く見られた。

S16 での大きな変化は、Keepon への気付きと Keepon を軸とした他者への気付きが、N の中で連続して起こったことを示唆している。まず、Keepon が〈共通話題〉として顕在化され、Keepon への意識が周囲の大人たちと共有される。そして、自分が Keepon に見つけた驚きや楽しさと、それに同期して周囲の大人たちが共感的に同時表出した驚きや楽しさとのつながりに気付き、それを確かめるように Keepon へのかかわりと大人へのかかわり（参照視+微笑み）を繰り返したのだろう。ここから 3 項的な（子ども・Keepon・大人をつなげる）インタラクションに発展していく様子が見てとれる。

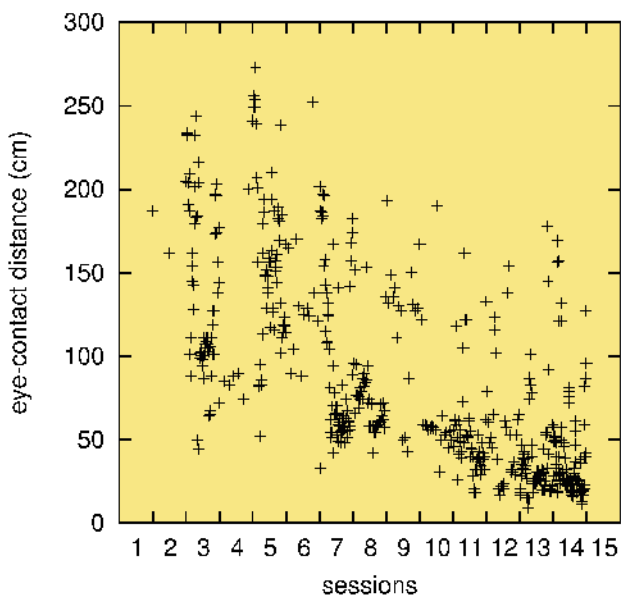


図-5 M とのアイコンタクト距離の長期的変化

## モノが媒介するコミュニケーション

ここでは、前章で紹介したケーススタディから、モノとヒトの性質を併せ持つロボットが自閉症療育に貢献できる可能性を検討したい。

### 心理化フィルタ

自閉症児 M は、最初の数セッションの間、Keepon から直視されることを極端に嫌っていた。保護者や療育士によれば、M は人や動物の視線には無関心であることが多いという。なぜ M は Keepon の視線にそれほど強く反応したのだろうか。図-5 は、Keepon の〈眼〉で捉えたビデオ映像から、アイコンタクト時の M（の顔）までの距離を全 15 セッションにわたって計測したものである<sup>☆3</sup>。このグラフから示唆されるように、M は時間をかけて視線回避を乗り越え、Keepon との視線や情動表現のやりとりを楽しむようになっていった。なぜ M は、苦手なはずの社会的インタラクションに、自発的に入っていったのだろうか。

筆者らは、これらを〈心理化フィルタ〉仮説によって説明できると考える。〈心理化フィルタ〉とは、他者の身体動作から注意や情動の状態を抽出するフィルタである。定型発達児はこの抽出作業を〈心理化フィルタ〉によって意識下で行っている（図-6 上）が、自閉症児ではこの〈心理化フィルタ〉が十分に機能せず、人間の各身体器管から発信される多元的な情報の洪水にさらされ、そこから注意や情動といったコミュニケーションに欠かせない情報を取り出すことが困難なのではないだろうか（図-6 中）。

その一方で、注意表出・情動表出に絞った Keepon の外見と機能は、〈心理化フィルタ〉が十分に機能してなくても、注意や情動の状態をダイレクトに伝達させる（図-6 下）。M が Keepon の視線に強く反応したのも、いままでない強い存在感を Keepon に感じたからだろう。子どもが受けとる情報を適切に絞り込むことによって、彼らの〈コミュニケーションへの動機付け〉を起動させ、心の状態を交換・共有するインタラクションに彼らを引き込むことができるだろう。

一般に、自閉症児は〈コミュニケーションへの動機付け〉が弱く、そのために他者とのインタラクションを実践する機会が制限されてしまい、これが言語・非言語を問わずコミュニケーション全般の発達障害をもたらすと考えられている<sup>6)</sup>。しかし、Keepon との長期間にわた

☆3 アイコンタクト距離は、毎秒ごとの静止画像上での子どもの背の高さ・顔の大きさなどから半自動的に推定している。S1（第1セッション）ではビデオ映像伝送系の不具合により有効なデータが得られなかった。また、S15では卒園式のため M と Keepon のやりとりがなかった。

るインタラクションを経験した自閉症児の多くが、自発的に Keepon との 2 項的なインタラクションを楽しむようになったことを考えると、自閉症児も〈コミュニケーションへの動機付け〉を確かに持っているように思われる。おそらく〈心理化フィルタ〉の機能不全による情報の洪水によって、〈コミュニケーションへの動機付け〉を起動できなかつただけではないだろうか。

### 2 項的媒介と 3 項的媒介

ロボット Keepon は、客観的な視点からいえば、子どもと操作者の 2 項的な (1 対 1 の) インタラクションを媒介していた。言い換えれば、Keepon の身体とそれに可能な行為のみを通して、操作者は子どもと心の状態を交換・共有していた。前節で述べたように、Keepon の外見と機能が持つ了解のしやすさゆえに、人との直接的なやりとりで難しさを持つ自閉症児たちも、Keepon (実は操作者) の注意や情動に気づき、心の状態のやりとりに入っていた。

一方、Keepon が軸となって子どもと他者 (保護者・療育士・他児) が心の状態をやりとりする 3 項的なインタラクションへの展開も数多く見られた。そこでは Keepon が〈共通話題〉となって、子どもと他者とを媒介

する。子どもが Keepon の新奇な動作に〈ワンダー〉 (驚きや楽しさなど) を感じたとき、側で見守っていた大人たち、あるいは一緒に Keepon とかかわっていた他児も、同じように〈ワンダー〉を表出したとする (図-7 上)。自分の中に生じた〈ワンダー〉と他者が表出した〈ワンダー〉が同じものであることを了解したとき (図-7 下)、子どもは他者の心に気付くのではないだろうか。

たとえば自閉症児 N のケースでは、Keepon の応答に〈ワンダー〉を感じた N は、それと同期して周囲の大人たちが共感的に表出した〈ワンダー〉とのつながりに気づき、それを確かめるように Keepon へのかかわりと大人たちへの参照視を繰り返していた——あたかも「ママ、いまのみた? おもしろいね」と、〈ワンダー〉の共有を確認しようとしているかのように。

### コミュニケーションケアに向けて

自閉症療育の現場に通い、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 の第一人称的なパースペクティブ、つまり〈私〉の視点 (図-8) 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。この〈私〉とは、実際には Keepon

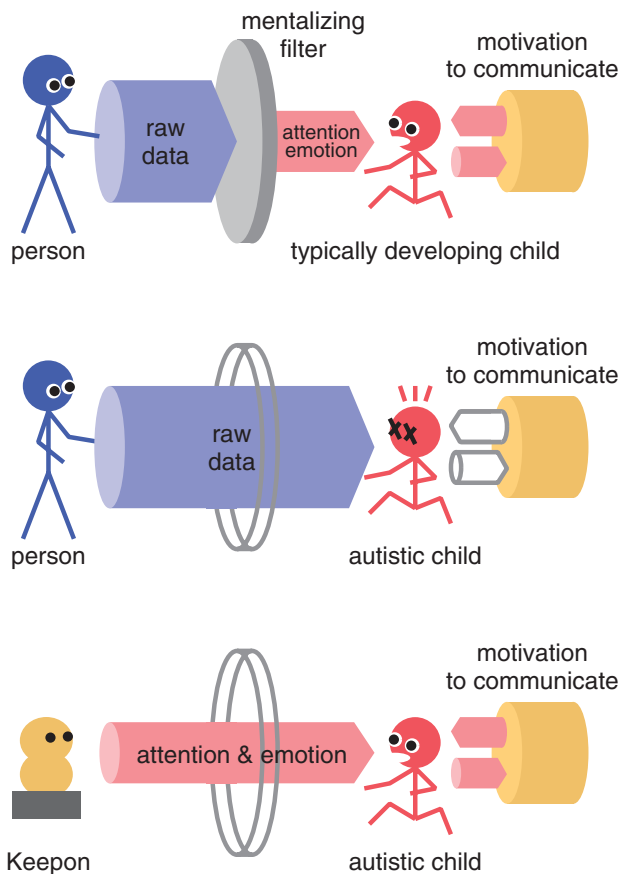


図-6 心理化フィルタ仮説 (上: 定型発達児の場合, 中: 自閉症児の場合, 下: Keepon と自閉症児の場合)

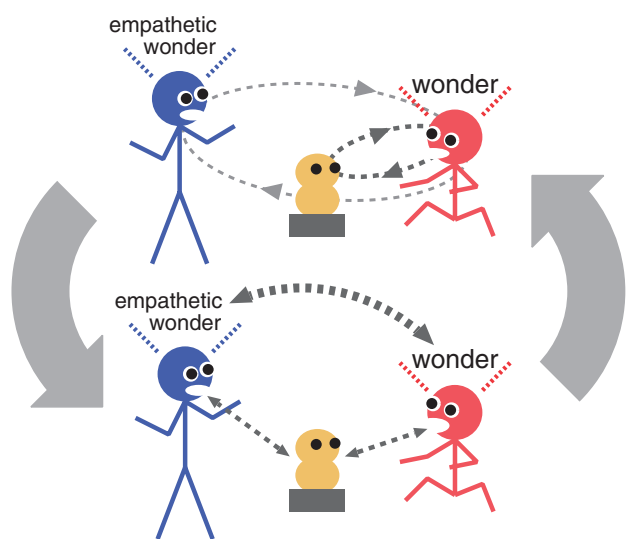


図-7 自他の〈ワンダー〉をつなげる 3 項的媒介

の操作者の主観となるのだが、Keepon のシンプルな身体を通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〉を併せ持ったメディアなのである。

Keepon から見た子どもたちは、さまざまなコミュニケーション行為を見せてくれ、時には保護者にもあまり見せたことがない表情や、Keepon に帽子をかぶせてあげる・自分のおやつを分け与えてあげるなど、向社会的な行為も見せてくれた。全体的な傾向としては、以下の点が示唆される。

- ヒトとモノの性質を併せ持つ Keepon だからこそ、対人コミュニケーションを苦手とする子どもたちが、安心感と好奇心をもって Keepon にアプローチし、やりとりを楽しむことができた。
- 子どもから Keepon への直接的なかわりだけでなく、そこで得られた〈ワンダー〉を他者（保護者・療育士・他児）と共有しようとするような、対人的なかわりへの発展も多く見られた。
- Keepon へのかかわり方とその変化は十人十色であり、単なる障害名（「自閉症」「アスペルガー障害」など）を越えた、その子らしさ・その子の発達の道すじを物語っている。

現在、Keepon から見た子どもたち一人ひとりの〈物語〉をビデオ映像として療育現場にフィードバックすることを進めている。研究者・臨床心理士・療育士だけでなく保護者の方々にも、ビデオ映像を提供することで、その子の育ちをよりよく理解し、その子にかかわる大人たちの間でその理解を交換・共有することを目的としている。

今後も、ロボットというメディアの持つデザイン上の可能性を探求し、自閉症療育だけでなく、さまざまなコミュニケーションケアへの応用を研究・実践していきたい。

**謝辞** 本研究にご協力いただいた療育教室の先生方、子どもたちと保護者の皆様に感謝いたします。

**参考文献**

- 1) Baron-Cohen, S.: Mindblindness : An Essay on Autism and Theory of Mind, MIT Press, Cambridge, MA, USA (1995).
- 2) Dautenhahn, K., Werry, I., Rae, J., Dickerson, P., Stribling, P. and Ogden, B. : Robotic Playmates : Analysing Interactive Competencies of Children with Autism Playing with a Mobile Robot, Socially Intelligent Agent, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp.117-124 (2002).
- 3) 小嶋秀樹, 高田 明: 社会的相互行為への発達のアプローチ: 社会のなかで発達するロボットの可能性, 人工知能学会誌, Vol.16, pp.812-818 (2001).
- 4) Kozima, H., Nakagawa, C. and Yasuda, Y.: Children-robot Interaction : A Pilot Study in Autism Therapy, Progress in Brain Research, Vol.164, pp.385-400 (2007).
- 5) 宮本英美, 李 銘義, 岡田美智男: 社会的他者としてのロボット: 自閉症児 - ロボットの関係性の発展, 発達心理学研究, Vol.18, pp.78-87 (2007).
- 6) Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T. and Moll, H. : Understanding and Sharing Intentions : The Origins of Cultural Cognition, Behavioral and Brain Sciences, Vol.28, pp.675-692 (2005).

(平成 19 年 11 月 3 日受付)

**小嶋 秀樹** xkozima@nict.go.jp

1994 年電気通信大学大学院電気通信学研究科情報工学専攻博士後期課程修了。博士（工学）。同年、通信総合研究所（現在、情報通信研究機構）研究官。1998～99 年米国 MIT AI Lab. 客員研究員。現在、情報通信研究機構知識創成コミュニケーション研究センター主任研究員。認知科学、ロボティクス、ヒューマンインタフェース、自閉症療育などの研究に従事。

**仲川 ころこ**

2002 年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報処理学専攻博士後期課程修了。博士（工学）。同年、通信総合研究所（現在、情報通信研究機構）けいはんな情報通信融合研究センター（現在、知識創成コミュニケーション研究センター）専攻研究員。情報処理技術の療育・保育・介護への応用に興味を持つ。

**安田 有里子**

1994 年京都女子大学文学部教育学科卒業。同年、知的障害者更生施設（京都市）指導員。2001 年京都女子大学大学院文学研究科教育学専攻修士課程修了。臨床心理士。同年、近江八幡市立心身障害児通園センター発達相談員。発達障害児療育と発達障害研究に従事。



図-8 Keepon のパースペクティブから見た子ども