



PRESS RELEASE (2009/09/11)

「かわいい」けど「不気味」？ 2-3 歳児にとっての非ヒト型ロボットの行動随伴性と「不気味の谷」

概要

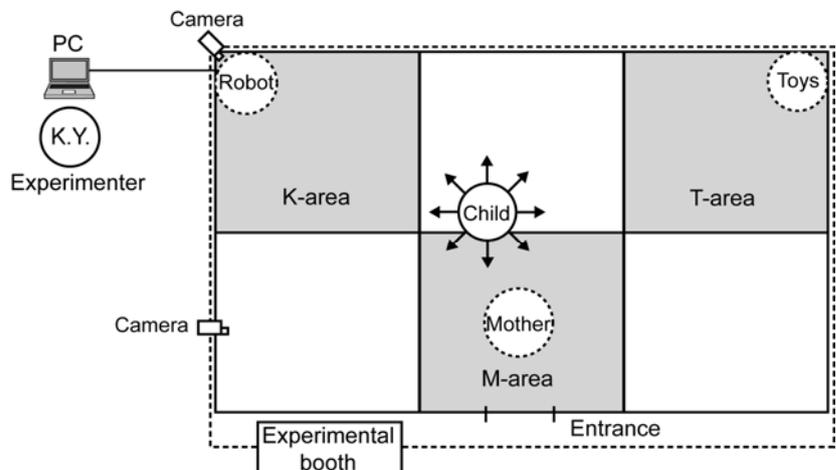
九州大学大学院人間環境学研究院 橋彌和秀准教授らの研究グループはこのたび、宮城大学事業構想学部との共同研究の成果として、「2-3 歳児は非ヒト型ロボットの動きが自分の動きに対応していること(行動随伴性)を検出可能だが、当初、随伴的に振舞うロボットを(好むのではなく)怖がる」という実験結果をまとめました。この成果は、9月16日(米国時間)、米科学誌「PLoS ONE (プロスワン)」において公表されます。

乳児が発達早期から自分の動きと他者の動きとの連動(行動随伴性)を検出し、随伴性を好む傾向があることは、これまでに主にビデオを使った実験から確認されていました。今回橋彌准教授らのグループは、非ヒト型ロボットを導入することで、子どもの行動随伴性検出能力が、ヒトらしくない対象との対面インタラクション場面にも拡張可能であることを実証的に確認しました。さらに興味深いことに2-3 歳児は、調査の開始直後には、随伴的に振舞うロボットを好むのではなく「怖がる」という、乳児で知られていたのとは異なる傾向が示されました。ヒトらしくない形状のロボットがヒトらしく(随伴的に)振る舞うという不整合を幼児が認知し一時的にある種の「不気味さ」を感じたと解釈できます。幼児が発達の中でどのように「ヒトらしさ」を理解していくのかを知る上で、貴重な成果と言えます。

背景

随伴性(自分の行為と他者の行為とが時間的に関連していること)に気づくことは、私たちのコミュニケーションの基礎として重要な役割を持つ能力の一つです。この能力の発達の起源については、主に乳児を対象にこれまで様々な研究が行われており、主にビデオ映像を用いた実験研究によって、発達のかなり早い段階から随伴性を検出する能力が備わっていることが報告されてきました。しかし、従来は、実験手続きの制限から(実験場面において随伴性を示すためには乳児の行動にうまく対応する必要があるので)随伴的な振舞いを行う対象はヒトに限らざるをえないことが多く、子どもの随伴性検出がヒト以外の対象に拡張しうるものかどうかについてはあまり検討されてきませんでした。CG やロボット技術を用いた対話型インターフェースが子どもにもたらす影響を考える上でも、新たな展開が待たれていました。

内容



今回の成果 (Yamamoto, Tanaka, Kobayashi, Kozima, and Hashiya (2009) A Non-Humanoid Robot in the “Uncanny Valley”: Experimental Analysis of the Reaction to Behavioral Contingency in 2-3 Year Old Children. *PLoS ONE*) は、九州大学「赤ちゃん研究員」に登録された2-3 歳児16名(男児8名・女児8名)とその保護者の方の協力を得た調査から得られたものです。

山本健太郎（やまもと・けんたろう：九州大学人間環境学府修士課程2年生）らは、コミュニケーション発達の観察・モデル化を目指して宮城大学事業構想学部の小嶋秀樹教授らが開発した「キーボン」（左写真）を用いて、ロボットが示す行動随伴性の有無が対象児の行動に与える影響を調べました。

調査は、九州大学の一室に設けたブース（190×312 cm）で個別に行いました（右図）。ブースの一角にロボットを、反対側の角におもちゃ（ぬいぐるみなど）を設置し、母親には所定の位置（入口前）に座ってもらった状態で、対象児にブース内で自由に遊んでもらいました。このとき、**実験者がロボットを遠隔操作して対象児の言動に応じて反応を返す場合（随伴性あり条件）**と、そのときのロボットの行動をプログラムで記録し、**全く同じ動きを同じ時系列で別の対象児に提示する場合（随伴性なし条件）**とで、行動を比較しました。母親には子どもに働きかけないよう事前にお願ひしました。

ビデオ記録をもとにロボット、おもちゃ、母親を見た時間（注視時間）と、それぞれの対象の近く（右図の灰色エリア）に滞在した時間を行動の変化の指標として分析しました。全体の分析時間（400 s）を100 sごとに4つのブロックに分けて時間経過による変化を調べたところ、ロボットへの注視時間は、**随伴性なし条件**では時間の経過に伴って有意に減少しましたが、**随伴性あり条件**では変化が見られませんでした。これは、随伴性を示すロボットへの興味が持続したことを意味します。しかし一方で**随伴性あり条件**では、子どもは実験が始まってすぐの時間帯はロボットやおもちゃよりも母親の近くに長く滞在する傾向が示されました。これらの結果を総合すると、**随伴性あり条件**では、子どもはロボットへの興味を持ちながらも、母親から離れることが難しかったと解釈できます。これは、子どもたちがキーボンの「ヒトらしくはない」外観と、**随伴性あり条件**での「ヒトらしい」動き（行動随伴性）との不整合に一種の不気味さを感じたためではないかと考えられます。

ロボット工学者・森政弘氏は1970年に、ロボットのヒトらしさとそれを観察する人間の感情的反応との関係について「不気味の谷」と呼ばれる仮説を提唱しました。ロボットの外観や動作がよりヒトらしくなっていくにつれてそれに対する親近感は増しますが、類似度がある点を越えると途端に不気味（強い嫌悪感）に変わり、ヒトの外観や動作と見分けがつかなくなっていくと再び親近感が増すというものです。随伴的に振舞うキーボンに直面した際、大人であれば「そういう動きをするロボットなのだ」という知識によってこのような「不気味さ」を克服することができますし、もっと幼い乳児であれば単純に随伴性を喜ぶでしょう。しかし2-3歳児では、ロボットに関する明確な知識がない一方で、これまでの経験から「ヒトらしさ」に関する知識を獲得しているために、キーボンの示す随伴性と外観との齟齬が一時的な「不気味の谷」をもたらしたのかも知れません。今回明らかになった結果は、2-3歳児に特異的なものであると考えられますが、我々が発達過程でどのように「ヒトらしさ」を理解していくのかを知る上で重要な知見であるといえます。

■今後の展開

非ヒト型ロボットの行動随伴性を2-3歳児が検出したということは、ヒト特有の要因とは独立に随伴性の検出が可能であることを示しています。これは随伴性の検出の発達過程を知る上で貴重な知見です。一方、子どもが動くおもちゃやぬいぐるみを怖がるなどのエピソードは日常的にもよく見られ、無数に報告されています。しかしこれらは個別の逸話にとどまらざるをえず、現象を確認した上でその発達の意味について考察するのは難しいことでした。今回、ロボットを使用することでこの現象を確認でき、随伴性という「ヒトらしい」特徴と「ヒトらしくない」外観との不整合を、幼児期の子どもが認識している可能性が示されました。

また、今回の実験において子どもが感じた「不気味さ」はごく軽い一時的なものと考えられ、セッションが進むにつれて母親の近くに滞在する時間は短くなり、セッションの中盤以降はロボットやおもちゃの近くに滞在した時間と差がなくなりました。これはキーボンの動きを観察することで、子どもたちが適応したためであると考えられます。このように子どもが、自分の経験を通して不気味さや不安といったネガティブな感情を克服していくことは、発達過程において非常に重要であると考えられます。また、今回の調査ではあえて行いませんでしたが、母親をはじめとする回りの大人の取る態度を子どもが観察することによっても、このような学習は促進されるでしょう。

今後、様々な外観や能力を持つロボットと子どもとの関わり方を調べることで、人のインタラクション（行為のやりとり）の基盤とその発達についてより詳しく検討したいと考えています。

【お問い合わせ】

九州大学大学院人間環境学研究院 准教授 橋彌 和秀 (はしや かずひで)

TEL:092-642-3143 FAX:092-642-3143

E-mail:hashiya@mindless.com

九州大学大学院人間環境学府 修士課程 山本 健太郎 (やまもと けんたろう)

TEL:092-642-2418 携帯:090-7299-4776 FAX:092-642-2418

E-mail:yama-ken@kyudai.jp

九州大学広報室

TEL:092-642-2106 FAX:092-642-2113

E-mail:koho@jimukyushu-u.ac.jp