

# 幼児の身体感覚を追体験する装置の開発報告

Report on the development of a device for reliving the physical sensations of infants

村上 泰介<sup>1</sup>

Taisuke Murakami<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 愛知淑徳大学創造表現学部

<sup>1</sup> Faculty of Creation and Representation, Aichi Shukutoku University

**Abstract:** In order to understand children with developmental and intellectual disabilities, the author has been researching a device that allows them to experience their senses. The author applied this knowledge to a prototype of a device that allows adults to relive the amodal sensations of infants in order to understand them. In this report, the design method of the prototype device is described. The prototype device was exhibited at the Aichi Children's Center.

## 1. はじめに

筆者は、発達障がいの子の知覚を通じた世界像を健常者が追体験する装置を制作し、その展示を通して一般の人たちに展示作品として体験してもらう活動を継続している。また、福祉施設や特別支援学校と連携して同様の展示と、それに伴うワークショップを多数実施してきた。活動を継続する中で、発達障がいや、知的障がいといった多様なコンディションの人たちの知覚する世界像を、健常と呼ばれるコンディションの人たちが理解するための方法を探ってきた。そこで得たのが、情報技術や造形技術などを用いて、健常とは異なる知覚を再現し体験できるようにするという方法である。本研究では、発達の初期段階である幼児の身体感覚を追体験するための装置の試作について報告する。

## 2. 児童への理解を求めて

筆者は、2016年に愛知県児童総合センター（県立大型児童館A型）で開催された展示を実施するにあたって、児童向けの作品展示のための調査を始め、あらためて児童のことを自分自身が理解できているのかという疑問を抱くことになった。そこで、筆者は発達初期の幼児の身体感覚を通じた世界像を成人が追体験する装置を制作することを試みようと考えた。

## 3. 幼児の知覚を追体験する装置

### 3.1. 共感覚的世界像

成人が光と音を混同することはない。とダフニ・マウラとチャールズ・マウラが著書で述べているように、成人は諸感覚器官からの情報を混同することはないが、幼児期では特定の感覚器官からの刺激がエネルギーとなり脳全体に影響を与えるため、感覚間の情報が混同される。そして、このエネルギーは筋肉を動かす回路にも影響を与えるのだという。生後3～4週間の新生児は光と音を感じることはできつつも、これらを混同して捉えているという。このような共感覚的世界像を幼児の特長的な知覚像として成人が追体験することはできないか、というのが筆者のひとつめの狙いである。

### 3.2. 身体と運動

3.1.に記述したように、筋肉を動かす回路と他の感覚器官との関係においても混同は起きている。運動の感覚もまた共感覚的世界像の構築には不可欠であると考えられるため、試作する装置において必要なのは、幼児の諸感覚と身体性を備えており、かつそれらの感覚が分化せずに統合されるシステムであると想定し、特定の年齢に限定せず、本研究に必要な特質を備える架空の幼児をシミュレーションできる装置の試作を進めることとした。

## 4. 装置の試作

装置の試作を進めるにあたって、成人が幼児のプロポーションの中に収まるような全体像のラフスケッチ[図1]を作成した。



図 1 装置のラフスケッチ

ラフスケッチをもとに、内部に成人が入ることを可能にし、なおかつ運動が可能な構造としてインフレータブル・バルーンを使用することに決定し、バルーン素材で可能な造形で、なおかつ内部に成人を納めるのに最適な配置を検討した[図 2].

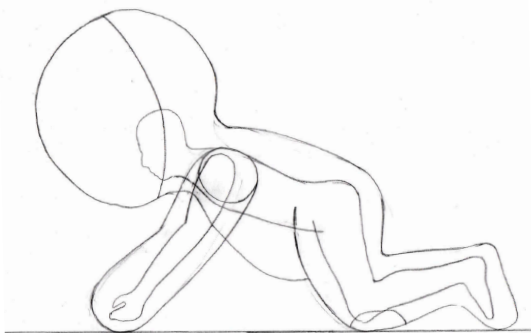


図 2 人体の配置

人体配置図をもとに空気膜造形物の設計・製造を実施する企業（株式会社 BRAVO: 愛知県）に CAD 作成を依頼し製作検討を進めた。特定の年齢に限定されない幼児像としての造形を求めたことから、同装置は 4 足歩行の姿勢に加え、2 足歩行の姿勢を取ることが可能なように設計することにした。しかし、2 種類の姿勢を可能にするインフレータブル・バルーンの製作は困難であった。インフレータブル・バルーンでは常に空気を内部に送り込む必要があり、かつ内部に均等に空気圧がかかるため、異なる 2 種類の姿勢を維持するのが難しいためである。この問題は CAD による設計検討で 2 足歩行の形状を検討し、2 種類の形状を近づけるというプランを採用することで解決することができた[図 3].

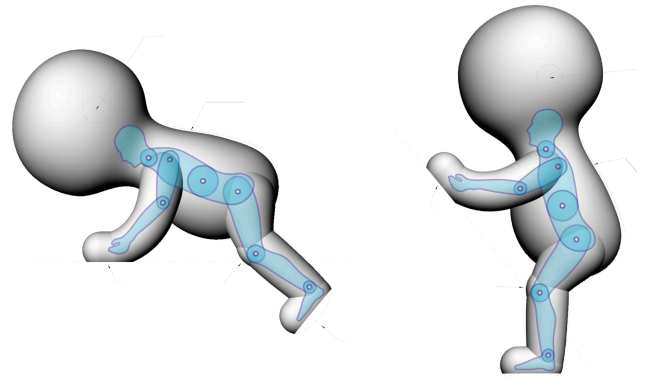


図 3 異なる姿勢を 1 つの形状で実現

装置の内部に映像を投影する方法を検討した。視覚に対して幼児の感覚器官が捉えている視覚像をシミュレーションした映像を投影するためである。小型プロジェクターをインフレータブル・バルーンの内側に設置し内側から映像を投影することにした。この投影方式によって、バルーンの内側から投影された映像を外側からも視ることが可能になった。そのため着用者のみが映像を視聴するばかりではなく、装置を外側から鑑賞する人たちも映像を視ることができるようになり展示効果の側面からも良好な状態となった[図 4].

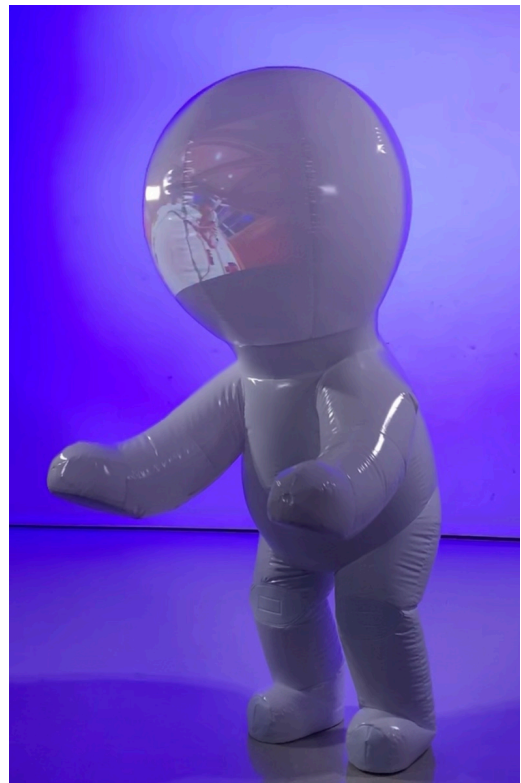


図 4 内部からの投影

## 5. 装置の展示

完成した装置は「アートと遊びと子どもをつなぐメディアプログラム メディア実験室」として、愛知県児童総合センターにて2019年9月7日～16日の期間で展示された[図5].



図5 展示の様子

同展示期間中には「子ども研究員」として、小学1年生～中学生までを各日15名程度募集し作品の体験を通して作者と対話するプログラムが用意された。筆者は本装置の成り立ちなどを子ども研究員らに解説したのち、小学校高学年から中学生に実際に装置を着用して体験してもらうという取り組みを行った。また、同体験に対する印象を問う質問を用意して5段階評価したところ[表1-3]のような結果を得た。

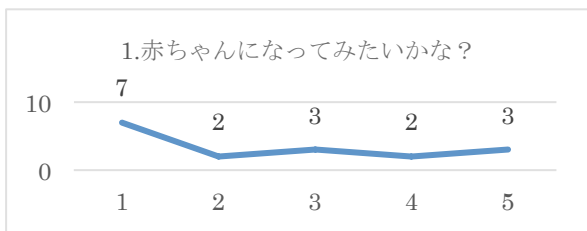


表1. 子ども研究員への質問1



表2. 子ども研究員への質問2

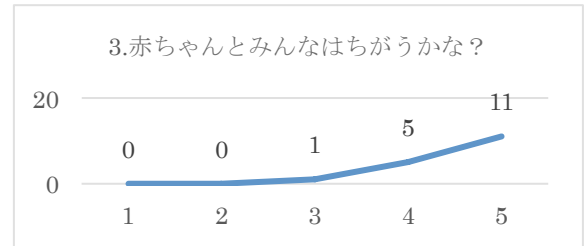


表3. 子ども研究員への質問3

今回参加した子どもたちの多くは、赤ちゃんと自分を同一視はしておらず、自分自身が成長によって赤ちゃんから変化した存在であることを理解しており、その上で赤ちゃんになりたいとは思っていないようである。また興味深い感想として、「体験（着用）して腕、ひざが無くなる感じが動きにくいし、動くのが怖かった。」という記述があった。これはインフレーター・バルーンの中では身体のひねりなどの運動が全体の動きに反映され難いことから思うように動けなかったことを体験者が表現した事例であると考えられる。

## 7. 装置の改良

同装置は試作品であったことから、体験者を限定して展示を実施することになった。体験してみたいという要望が多くの子から寄せられていたが、装着が容易でないことや、体験者の身長によって装着ができないなどの問題があった。同問題を改善するために2点の改良を進めている。

1点目の改良は装着を容易にするための改良である。同装置の最初の試作では、装置の背面に背骨に沿うようにジッパーを配置し、インフレーター・バルーンを装着する方式としていた。同方式では体験者の装着が難しいことが展示によってあきらかとなった、そこで装置の腰にあたる部分でインフレーター・バルーンを上半身と下半身に分割し、ジッパーで開閉できるようにした。この改良によって、まず下半身をズボンを穿く様に装着し、その後上半身をかぶる用に装着してからジッパーを閉じて装着できるようにした。また、この改良によってヘッドマウントディスプレイやヘッドフォンなどの装置を体験者が装着することが可能となり、様々な実験に対応できるようになった。

2点目の改良は様々な身長の体験者が装着可能になるようにサイズ変更できるようにする改良である。元々幼児の形態を模した同装置では、頭部や胴回りにはサイズの余裕があったが、特に脚部のサイズが体験者の身長差によって装着を困難にしていた。そのため、脚部を分割

し、延長できるようにスペーサーを用意して多様な身長差に対応できる様にした。

以上の2点の改良によって、より多くの体験者が同装置を体験することを容易にした。

## 8. 視覚像の試作

同装置の視覚像は、これまで愛知県児童総合センター内部を360°カメラで撮影したものを利用し装置内部に装着した小型プロジェクターで投影していたが、装置の装着方法の改良によって、ヘッドマウントディスプレイが使用できるようになった。この改良によって、愛知県児童総合センター内の施設を測距センサー付きカメラで撮影した3次元データを利用した映像を投影する方式に置き換えることが可能となった[図6]。



図6 児童館内施設の3次元データ

3次元データを利用することで、成人とは異なる低い位置の幼児の視点や、身体の運動量に伴う視覚像の移動量を調整するなど自由度の高い調整が可能となった。

## 9. おわりに

幼児の身体感覚を迫体験する装置を、成人が装着し体験することによって、異なる他者としての幼児について体験として理解ができることを期待して今後も研究と展示発表を継続して行きたい。また、本研究によって、同装置を装着した成人の動きが幼児のそれに近づくのかどうかを確かめる実験を、視覚および聴覚情報を提示する装置の導入と合わせて進めていきたい。

## 謝辞

愛知県児童総合センターの皆様には企画段階、展示期間の全てにおいて多くの協力をいただきました。株式会社 BRAVO の石黒順也さまには設

計上のアドバイスをいただきました。ここに深く感謝いたします。また、本研究は日東学術振興財団、市原国際奨学財団、愛知淑徳大学研究助成、JSPS 科研費基盤研究(C)18K00244 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Taisuke Murakami : Ear ball for empathy research into the simulation of sensory experiences common to developmental disorders, SIGGRAPH Asia 2015 Emerging Technologies, Article 9, 1-4, (2015)
- [2] ダフニ・マウラ, チャールズ・マウラ, 吉田利子・訳: 赤ちゃんには世界がどう見えるか, 草思社, 90-91, (1992)
- [3] 岡崎乾二郎: 芸術の設計-見る/作ることのアプリケーション, フィルムアート社, (2007)
- [4] 多賀巖太郎: 脳と身体の動的デザイン 運動・知覚の非線形力学と発達, 金子書房, (2002)
- [5] 十一元三: 発達障害を通じた医療と芸術のクロストーク 対人相互性と重力, Trouble in Paradise/生存のエシックス・京都国立近代美術館, (2010)
- [6] 無藤隆: 赤ん坊から見た世界, 講談社現代新書, (1994)
- [7] ジョナサン・クレリー, 遠藤知巳訳: 観察者の系譜 視覚空間の変容とモダニティ, 以文社, (2005)