

# 影メディアを用いた発達障害児を対象とする 身体表現ワークショップ

林 真秀\*<sup>1</sup> 西 洋子\*<sup>2</sup> 三輪 敬之\*<sup>3</sup>

## Bodily Expression Workshop with the Use of Shadow Media Designed for Developmentally-Challenged Children

Maho Hayashi\*<sup>1</sup>, Hiroko Nishi\*<sup>2</sup>, Yoshiyuki Miwa\*<sup>1</sup>

**Abstract** - The authors have previously shown that a variety of bodily expressions are encouraged by the use of shadow media that creates a gap between an individual and a shadow. They believe that the shadow media is effective for supporting the communicability of developmentally-challenged children with contact avoidance tendency and/ or linguistic communication difficulty. In this paper, they report on the newly developed shadow media system that allows a collective bodily expression and classroom workshops of bodily expression conducted at primary, junior high and high schools with special needs in details.

**Keywords** : Children with developmental disabilities, Shadow media, Bodily expression, Communicability, Co-creation

### 1. はじめに

著者らはこれまでに、形状や色を人工的に変化させた影画像を体験者の影として呈示する、影メディアシステムの開発を進めてきた<sup>[1-3]</sup>。その結果、年齢や性別によらず、体験者から影メディアにより多様な身体表現が創出され、他者とのあいだに共創的な空間が生まれることが示されている。このことは、言語を介した交流が困難な重度の発達障害児においても同様に、自身の影や他者の影と表現を創りあうなかで感性が触発され、コミュニケーションが広がる可能性があることを示唆するものである。一方、自閉症児を対象としたコミュにカビリティ支援技術はほとんど開発されていない<sup>[4]</sup>。そこで本研究では、発達障害児の身体表現活動に影メディアを適用し、その有用性について検討することを目的とする。具体的には、宮城県立石巻支援学校に通う、小学部1~4年生および中学部の約70名の発達障害児を対象に、10名程度が同じ空間で、一緒になって表現活動を続けられる影メディアシステムを新たに考案、開発するとともに、それを用いた授業プログラムを作成し、学生も加わって、影メディア空間のなかで身体を使って共に表現していく実践的な授業を行った。

以下、本論文では、集団を対象とした影メディアシステムと授業プログラムの詳細、並びに、それらを用いて実施した集団的な身体表現活動の結果について報告する。

### 2. 広範囲投影用影メディアシステム

#### 2.1 投影スクリーンと投影ユニット

身体表現授業の実施にあたり、(1) 20人程度の生徒・児童が一度に体験できること、(2) 体験者らが自由に広く動き回れること、(3) 安全であることを設計要件とする新たな影メディアシステムの開発を行った。

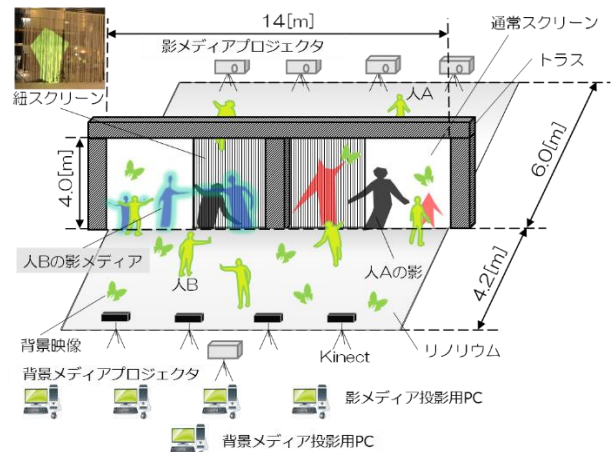


図1 影メディア表現空間

Fig.1 The shadow media expression space

要件(1)及び(2)を満たすためには、広い表現メディア空間が必要となる。そのため、宮城県立石巻支援学校の体育館における14×13[m]の範囲を影メディア体験空間とした(図1)。スクリーン設置のため、体育館中央に高さ4[m]、幅15[m]のトラス構造物を設置した。この構造物から幅14[m]、高さ4[m]のスクリーンを吊下げている。なお、幅14[m]のスクリーンのうち中央の2[m]は紐状のスクリーン(紐スクリーン<sup>[5]</sup>)とした。これにより、スクリーンを挟んだ2つの空間を自由に行き来することを可

\*1: 早稲田大学大学院 創造理工学研究科

\*2: 東洋英和女学院大学 人間科学部

\*3: 早稲田大学 理工学術院

\*1: Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University

\*2: Faculty of Human Sciences, Toyo Eiwa University.

\*3: Faculty of Science and Engineering, Waseda University

能とした。スクリーンへの影メディアの投影には、身体像を取得する Kinect v2、身体像から影メディア画像を生成するコンピュータ、影メディア画像を投影するプロジェクタが必要となる。Kinect v2 の深度取得可能範囲が 0-8[m]であることから、1 ユニット当たりの投影可能範囲は幅約 4[m]である。そこで、本研究では、このユニットを横に 4 つ連ねることにより、幅 14[m]のスクリーンへの投影を可能とした。また、要件(3)を満たすためには、紐スクリーンの安全性が問題となる。体験者が紐に絡まるなどの危険性を考慮し、紐スクリーン部についてはスクリーンを容易に取り外せるようにした。具体的には、パイプと紐スクリーンをマジックテープで固定し、パイプとトラス部材をインシュロックで固定した (図 2)。

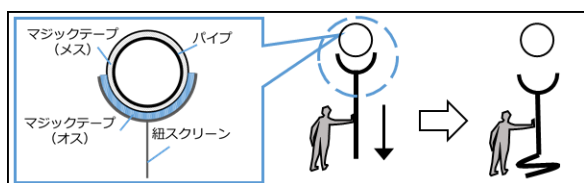


図 2 紐スクリーンの脱着機構

Fig.2 Desorption mechanism of String Screen

これにより、体重をかけて引っ張ることで紐スクリーンを外すことが可能となる。さらに、一度にすべての紐スクリーンが落下するとその後の授業に支障をきたすこと、また落下後に体験者に紐が絡まる可能性が高まることを考慮し、0.2[m]幅で紐スクリーンを切断し、部分的なスクリーンの取り外しを可能とした。以上により、体験者がスクリーンを引っ張られた際に、スクリーンが破損することを防ぎつつ、体験者の安全性を確保できるようにした。また、トラス構造の足元はクッション性の覆いをかぶせたり、プロジェクタなどの機材の周辺には学生スタッフを配置したりすることで、体験者が機材に衝突することによる危険性を排除している。

## 2.2 影画像投影ソフトの開発

次に影メディアを投影するソフトについて述べる。本ソフトは以下に示す 3 つの工程で構成される。

(1)身体像の取得 (2)影画像の作成 (3)実空間への投影  
なお、本研究では Unity(Unity Technologies 社)を用いてソフトの開発を行った。

### (1)身体像の取得

身体像の取得には Kinect v2(Microsoft 社)を用いる。Kinect v2 により取得した深度情報に閾値を設け、床、壁、天井の情報を除く。これにより得られた人物のみの深度情報から深度画像を作成し、身体像を取得する。

### (2)影画像の作成

取得された身体像に画像処理を施し、影メディア画像を作成する。画像処理には OpenCV Sharp を用いる。

### (3)実空間への投影

コンピュータ上で作成された影メディア画像を実際のスクリーンに投影する際、スクリーン付近において影メ

ディアと体験者の身体の大きさが同程度となるようにするため、透視投影変換を用いた画像処理を行っている。具体的には、プレート状の 3D オブジェクト (仮想スクリーン) を用いてこれを実現している。作成した影メディア画像のうち、投影する範囲を四角形で抜き出し、この画像を仮想スクリーンのテクスチャとして適応する。さらに、仮想スクリーンを Unity の仮想 Camera で撮影した映像をプロジェクタで投影しながら、仮想スクリーンの形状が実空間の投影範囲に一致するように仮想スクリーンの頂点座標を変更している (図 3)。

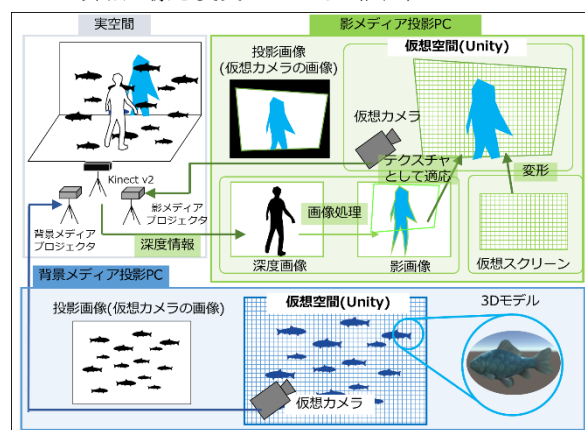


図 3 影メディア投影ソフトの構成

Fig.3 The configuration of the software projecting shadow media

## 2.3 背景メディア

体験者の影メディアへの興味や、影メディアを介した身体表現におけるストーリーの創出を促すことを目指して、従来の影メディアに加え、魚や蝶が動く映像を投影する背景メディアを開発した(図 3)。具体的には、まず、Unity 内の三次元空間を用いて、Unity 内で魚や蝶の 3D モデルを動かし、仮想カメラでこの 3D モデルの画像を撮影することで影画像を作成する。さらに、この画像を影メディア投影用プロジェクタの後方に設置したプロジェクタから投影することで、背景メディアを影メディアに重ねて投影することを実現した。

## 3. 授業プログラム

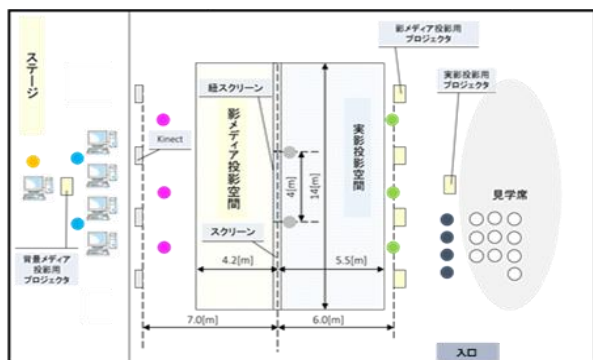
影メディアを用いた身体表現の授業を行うにあたり、体験者らに、影メディアに親しんでもらうための授業プログラムを作成した。

### 3.1 スタッフの役割分担と配置

今回の授業において、授業の進行 (ファシリテータ) は学生と著者の一人である西が務めた。本プログラムでは、45 分の授業時間の中で 2 グループの授業を行うため、1 グループあたり 20 分程度のプログラムを考案した。また、授業進行にあたり、図 4 に示すように学生スタッフを配置した。

ファシリテータ役 1 名、その補佐 3 名が主に授業を進める。ファシリテータが主に声掛けを行い、ファシリテ

ータ補佐らが実際に身体を動かし、影メディアとインタラクションすることで、体験者のお手本を示す。さらに、影メディアシステムのオペレータ2名、背景メディアシステムのオペレータ1名が、システムの操作を担当する。また、Kinect v2 やプロジェクタといった機材に体験者が衝突することを防ぐため、学生6名をこれらの機材の周辺に配置している。また、紐スクリーン通過の際に、体験者が紐に絡まらないようにするため、紐をカーテンのように左右に引き道を作る役割を担う紐スクリーン補佐として2名配置している。



●背景メディアオペレータ ●影メディアオペレータ  
●Kinectガードマン ●プロジェクタガードマン  
●紐スクリーン補佐 ●体験者  
●ファシリテータ、補佐ファシリテータ

図4 授業における担当者の配置

Fig.4 Staff assignment diagram in lesson

### 3.2 授業内容

授業は、(1) 導入、(2) 実影（光源からの光を遮ることで作られる通常の影）の体験、(3) 道具を使った影遊び、(4) 影メディアの体験、(5) 背景メディアの体験、(6) お別れのあいさつの6場面の順で進行する。なお、各場面におけるファシリテータの声掛けの例を表1に示す。

#### (1) 導入

影へ興味を集め、日常ではあまり注目しない影に気づいてもらう。

【活動の流れ】体育館へ入場し、3人-3人-4人の列になって座る。体験者に影メディアに興味を持ってもらう。

【呈示メディア】白背景に魚の群れの影画像

#### (2) 実影の体験

大きくなる、ほかの人の影とくっつくといった影の特徴をファシリテータ補佐らが身体を使って表現する。動くことで影が変わることを伝え、続いて体験者らにも身体を使った影遊びを体験してもらう。

【活動の流れ】①ファシリテータ補佐3人が実影の特徴を身体でわかりやすく伝える。前後移動で、実影が大きくなったり小さくなったり、重なり合ったりすることを意識する。②児童・生徒一人につきファシリテータ補佐が一人つく。③全員で実影の投影空間に入って座る。

【呈示メディア】なし（白画像を呈示）

#### (3) 道具（影絵人形）を使った影遊び

魚やイルカの紙（影絵）人形を用いて影遊びを行う。

これにより、影を用いた物語づくりを体験してもらう。

【活動の流れ】①プロジェクタガードマンが体験者の後ろから影絵人形を操作。②ファシリテータ補佐と生徒・児童が共に影絵人形を動かす。

【呈示メディア】なし（白画像を呈示）

#### (4) 影メディアの体験

自分の影の色や形状が変わる影メディアを体験する。加えて、影メディアを介して、他の生徒・児童と共に影遊びを体験してもらう。

【活動の流れ】①Kinect ガードマン2名が影メディア空間に入って影メディアを見せる。ファシリテータ補佐1名が紐スクリーンを通過して影メディア側に移動する。②紐スクリーン担当が紐スクリーンをまとめて持ち上げる。ファシリテータを先頭に手をつないで全員移動する。そして、半分（5人）ずつ影メディアを体験する。③全員で影メディアを体験し（手をつないで一列になる）、5秒数えると自分の影が変わる（影メディアの種類が変わる）「変身」の体験をする。

【呈示メディア】ポリゴン影、残像影、スパイク影

#### (5) 背景メディアの体験

床及びスクリーン上に蝶の背景メディアを投影し、蝶と共に遊びながら物語づくりを体験してもらう。

【活動の流れ】オーガンザーを通して蝶々の影を楽しむ。そして、自由に遊ぶ。

【呈示メディア】黒背景に青い蝶の画像

#### (6) お別れの挨拶

表現プログラムを終了する。

【活動の流れ】蝶を徐々に消しながら実影投影空間に移動し、蝶にお別れを言いながら手を振る。

【呈示メディア】白背景に黒い蝶（フェードアウト）

表1 ファシリテータの声掛け

Table.1 Lines of Facilitator

場面	声掛け
(1)	「みなさんこんにちは」「今日は影の世界にみんなを出かけて、影と一緒に遊びたいと思います。よろしくお願いします。」「(魚を指しながら) あれ、何かいるね？なんだろう？」
(2)	①「まずはお兄さんたちが影になってみます」 ②「みんなも影の世界にでかけてみましょう」 ③「今度はみんなで影になるよ」
(3)	①「あれ、何かいるね、何だろう？」②「みんなも一緒に動かして、海の生き物たちとお話ししましょう」
(4)	①「今度は向こうの世界に何かいるよ。」②「じゃあみんな、あっちの影の世界にでかけましょう」③「5つ数えて変身するよ」「わー、すごいね」
(5)	「みんなで蝶々さんを捕まえよう」「蝶々さんと一緒に遊びましょう」
(6)	「そろそろ元の世界に戻るよ」「じゃあ蝶々さんにバイバイしましょう」「これで、影の世界を終わります（拍手）」

#### 4. 身体表現授業

以上のシステム、授業プログラムを用い、2016年6月23日に、宮城県立石巻支援学校の体育館にて、小学部1～4年生及び中学部3学年の児童、生徒をそれぞれ10名程度のグループに分けて授業を行った。その様子を図5に示す。



図5 身体表現授業の様子

Fig.5 Scenes of the Bodily expression class

支援学校に通う生徒・児童の多くは、接触回避傾向が強いことや、言語的コミュニケーションが困難なこともあって、事前に支援学校の教員から「暴れる可能性がある」「手をつなぐことは難しいと思われる」などの意見が挙がっていた。しかし、当日、生徒・児童らは、集中して影に見入り、自らファシリテータや学生らと手をつなぐ様子を確認できた(図6)。



図6 学生と手をつなぐ子どもたち

Fig.6 Children holding hands with students

支援学校の教員からは、「あんなに集中して授業に参加するのは珍しい」、「初対面の人と一緒に手を繋ぐことは普段なら考えられず、感動した」、「子どもたちは自分の影がいろいろな形になることに驚き、感動し、楽しむことができた」などのコメントが得られた。

また、授業の進行を務めた学生らからは「言葉がなくても感情を共有し、コミュニケーションが取れたように思えた」、「はじめは手を繋いでくれなかった子どもが、影メディアを見た後は手をつないでくれた」といったコメントが得られた。

以上より、影メディアを用いた身体表現を通して、年

齢、性別、障害の有無などに関わらず、体験者同士のつながりを支援できる可能性が示された。

#### 5. まとめ

本研究では、発達障害児を対象とした身体表現活動の授業に影メディアを活用することを試みた。これを集団で実現するために、体育館における広範囲投影用影メディアシステムを新たに開発するとともに、従来の影メディアに加えて背景メディアを新たに作成した。また、発達障害児らが実影や影メディアに親しめるような活動プログラムを作成した。以上を用いて、宮城県立石巻支援学校にて身体表現の授業を行った結果、発達障害児が自身や他者の影メディアを介して、集団のなかで自発的に身体を動かそうとすることや、発達障害児と学生らとの間に自ずとつながりが生まれてくることなどを認めることができた。これらの結果は、影メディアによって発達障害児の内部が外部に引き出される可能性があることを示唆するものである。

#### 謝辞

本研究は、宮城県立石巻支援学校の皆様との共同作業により実現した。また JSPS 科研費(研究代表者; 三輪敬之, 課題番号; 26280131)の支援を受けた。加えてシステムの開発をはじめ本研究の遂行にあたり、板井志郎助教および三輪研究室学生全員の協力を得た。ここに深甚なる謝意を表す。

なお、本研究の実施に当たっては、対象者の人権及び尊厳を重視し、個人情報の保護に留意するため、収集される全ての情報に対して、早稲田大学倫理審査委員会による審査・承認を得ている。

#### 参考文献

- [1] 三輪, 共創表現とコミュニケーション支援; 計測と制御, Vol.51, No.11, pp.1016-1022 (2012).
- [2] Miwa, Y., Itai, S., Watanabe, T., Iida, K., and Nishi, H.: Shadow Awareness -Bodily Expression Supporting System with Use of Artificial Shadow-, Human Interface, PartIII, HCI I2009, pp.226-235 (2009).
- [3] Miwa, Y., Itai, S., Watanabe, T., and Nishi, H.: Shadow Awareness: Enhancing theater space through the mutual projection of images on a connective slit-screen, Leonardo, the journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology (SIGGRAPH 2011 Art paper), Vol.44, No.4, pp. 325-333 (2011)
- [4] Arpita, Bhattacharya, et al.; Designing Motion-Based Activities to Engage Students with Autism in Classroom Settings, Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Conference on Interaction Design and Children(IDC'15),pp.69-78(2015)
- [5] 山口健斗, 水野伊吹, 板井志郎, 三輪敬之, 全周囲紐スクリーンを用いた影メディア空間の設計と開発, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2016, 2016.9