

# 即興的な身体表現を引き出すインタラクティブなデジタル教科書

時田 聡実\* 伊藤 勇太† 茅野 政徳‡ 石黒 祥生†

**概要.** 児童の動きに連動する視覚と聴覚フィードバックを用いたインタラクティブなデジタル教科書 MotionTales を提案する. 日本の小学校体育科における「表現運動」は, 児童に自由な身体表現を促し, 創造性やコミュニケーション能力の育成に寄与する一方で, 指導には専門的な知識や技術が必要であり, 児童の多様な表現を引き出すのが難しいという課題がある. 提案手法は, 全身の動きに連動したインタラクティブな視覚・聴覚フィードバックを提供することで, 児童から即興的な身体表現を引き出すことを目的としている. ここでは, 多様な登場人物とその感情が描かれる国語教材である「スイミー」を題材に実装したシステムを紹介する. 本システムは, 物語に基づいた身体活動を通じて感情や考えを表現する新たなアプローチを提供し, 児童の創造性と表現力の育成に貢献することが期待される.

## 1 はじめに

日本の小学校体育科における「表現運動」は, 身近な生活から題材を選び, それを即興的に身体の動きで表現することで, 身体的な発達に加え, 創造性やコミュニケーション能力の育成に寄与する [4]. 「表現運動」は, 児童に自由な表現を促す一方, 教員には専門的な知識や技術が必要である. 特に, 感情や心理状態を身体で表現することは抽象的であり [1], 児童の多様な表現を引き出すのが難しい. そのため, 題材の種類が限られたり, 「表現運動」を実施していない小学校が多いことが報告されている [3].

我々はこの問題に対し, 全身の動きに連動した視覚・聴覚フィードバックを提供することで, 児童から即興的な身体表現を引き出す新たな教育手法を開発することを目指す. 本稿では, 多様な登場人物とその感情が描かれる国語教材を題材に, 児童が物語の登場人物になりきって表現運動を行うと, その動きに連動して物語の挿絵を生成し, 効果音が再生されるインタラクティブなデジタル教科書 MotionTales を提案する.

本システムを使った授業では, 児童は物語の文章を読み上げながら, 文章中の登場人物になりきって, その様子を全身の動きで表現する. そして, 児童の動きに連動して生成される挿絵と効果音によって物語が形作られる. 物語に基づいた多様な題材を反映したインタラクティブなデジタル教科書を見ながら, 身体的な動きを通じて感情や考えを表現することで, 児童の創造性や表現力を向上させ, さらに, 教員が即興的な表現を個別に指導する負担を軽減しつつ「表

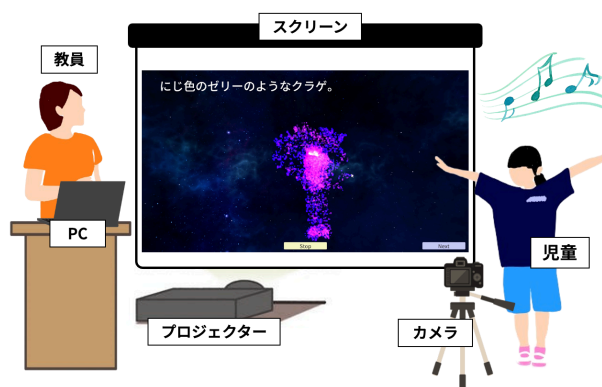


図 1. 提案手法を用いた「表現運動」の授業の様子.

現運動」の授業を容易に実施できる環境を提供することを目指す (図 1).

## 2 MotionTales

MotionTales は, PC 上で動作するアプリケーションとして Unity を用いて設計されている. 我々は, 小学校教員が本アプリケーションの画面をスクリーンに投影することで, それを教科書として使用しながら「表現運動」の授業を作り上げることを想定している.

スクリーンには物語の場面 (例えば海の中や森の中) が表示され, 児童はその文章を読み上げながら, 全身でその場面を表現する. 児童の動作はリアルタイムで推定され, その動きに連動して挿絵を生成し, 効果音を再生する. この視覚・聴覚フィードバックにより, 表現運動を行っている児童は自分の動作を確認し, 動作の理解を深めることができる. また, 授業に参加している他の児童はスクリーンと動作している児童の両方を観察し, 一緒に物語を体験することができる.

Copyright is held by the author(s). This paper is non-refereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

\* 東京大学 大学院学際情報学府

† 東京大学 大学院情報学環

‡ 山梨大学 大学院総合研究部教育学域

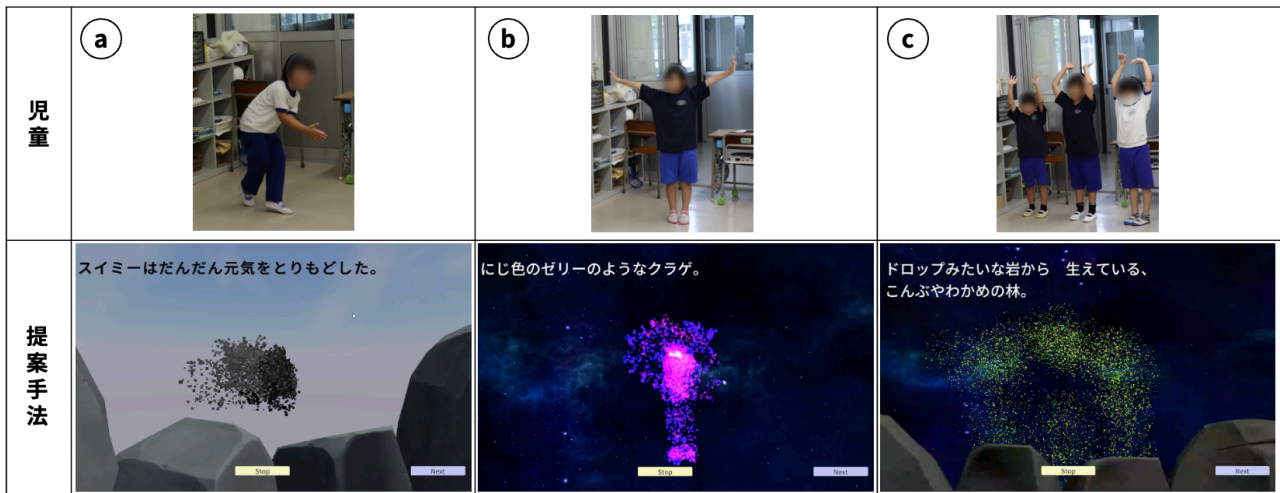


図 2. スイミー<sup>1</sup>の物語の登場人物になりきって表現運動を行う児童の様子と、提案手法により可視化された挿絵の様子。

## 2.1 パーティクルによる動作可視化

MotionTales の主な機能は、児童の動作の視覚フィードバックである。1台のカメラで児童の動作をキャプチャし、その動作を、場面ごとの登場人物に関連付けたパーティクルエフェクトで視覚的に表現する。パーティクルはUnityのVFXGraphを使用し、推定した骨格座標からランダムに発生、消滅する。色は題材に合わせて設定した。カメラは児童の正面に配置され、動作の認識には学習済みのResNetモデルを使用して、姿勢をリアルタイムで推定する。これにより、パーティクルが児童の動作に連動して動き、即時にフィードバックを提供する。

Lottridge らの研究によれば、パーティクルは視覚フィードバックとして、ダンスを創作する際に新しい動きを引き出す効果があるとされている [2]。また、パーティクルを使った抽象的な可視化による表現は児童の想像力を過度に制限しないだけでなく、児童はダンスの技術やクラスメートからの見え方を気にすることなく、動きに集中することができる。

## 2.2 動作に連動する聴覚フィードバック

本システムでは、児童の動作に応じて聴覚フィードバックも提供する。児童の体の動きに合わせて、大きく動いたときは音が大きくなり、動きが小さければ音も小さくなるように設定している。効果音としては、水中の音源<sup>2</sup>を用いた。

## 2.3 インタラクションモード

MotionTales には、1人モードと複数人モードの2種類の可視化モードがある。各モードは、授業のシナリオや目的に応じて適切に選択される。

**1人モード**：児童が1人で発表する場面で使用され、プレゼンテーション力や自己表現力を育むことを目指す。また、場面によって上半身のみの動作の可視化(図2(a))と全身の動作の可視化(図2(b))を行う。

**複数人モード**：複数人の児童がグループで表現運動を行う際に使用され、協調性を養うことを目指す。「表現運動」に欠かせないグループワークを支援する。このモードでは、複数の児童の全身の動作の可視化(図2(c))を行う。

## 2.4 教育シナリオの設計

実際に、MotionTales を使って「表現運動」の授業を行うための教育シナリオを作成した。教育シナリオは3つのステップで構成され、物語の場面ごとに繰り返される。(1) **物語の音読**：児童全員がシステムの画面に表示されている物語の文章を読み上げる。(2) **表現運動**：場面に応じて1人または複数人の代表の児童が教室の前に出て、物語の文章を表現する動作を行う。この際 MotionTales は、児童の動きに連動してパーティクルの可視化と効果音の生成を行う。(3) **観察**：他の児童は発表している児童の動作とスクリーンを観察する。観察している際は、自由にコメントしたり、身体を動かしたりして良い。

## 3 今後の展望

本稿では日本の小学校体育科における「表現運動」を支援するためのデジタル教科書 MotionTales を提案した。今後の展望としては、今回実装したアプリケーションを実際の小学校の授業で使用してもらい、児童の意欲や表現力に対する定性的、定量的な評価を行う。また、幅広い学年において、他の国語教材を題材としたシステムも開発する予定である。

<sup>1</sup> スイミー, 作 レオ=レオニ, 訳 谷川俊太郎

<sup>2</sup> 効果音ラボ, <https://soundeffect-lab.info/>

## 謝辞

本研究の一部は JST ASPIRE Program (JPM-JAP2327) による支援を受けたものである。

## 参考文献

- [1] S. C. Koch, R. F. F. Riege, K. Tisborn, J. Biondo, L. Martin, and A. Beelmann. Effects of Dance Movement Therapy and Dance on Health-Related Psychological Outcomes. A Meta-Analysis Update. *Frontiers in Psychology*, 10:1806, 2019.
- [2] D. Lottridge, R. Weber, E.-R. McLean, H. Williams, J. Cook, and H. Bai. Exploring the Design Space for Immersive Embodiment in Dance. In *2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, pp. 93–102, 2022.
- [3] 畑野裕子, 久山素子. 小学校体育科における「表現運動」の授業実施に関する現状と「表現」の授業実施促進への課題—K 市立小学校教員を対象とした調査から—. *児童教育学研究*, 29:93–107, 2010.
- [4] 文部科学省. 学校体育実技指導資料 第9集 表現運動系及びダンス指導の手引. 東洋館, 2013. 5.