

## 特集 ■ 3D プリンタと VR

## 3D プリンタの教育への活用



星 祐子

Hoshi Yuko

筑波大学

## 1. はじめに

筑波大学には、附属学校が 11 校あるが、そのうちの 1 校、附属視覚特別支援学校（以下、本校と記す）における 3D プリンタの活用について報告する。

本校は、我が国唯一の国立大学法人の視覚特別支援学校であり、幼稚部、小学部、中学部、高等部、専攻科の課程を有し、約 200 名の幼児児童生徒が学んでいる。約 4 割が全盲で点字を使用、約 6 割は弱視で、拡大文字等の活字を使用して学習をすすめている。敷地内には寄宿舎も併設し、100 名程の生徒が生活している。総合大学である筑波大学の附属学校であるため、教育学や障害科学との連携はもちろんであるが、情報システム等他分野との連携がとりやすく、大学における最新の研究成果・知見を教育活動に生かせる機会があり、また、附属 11 校間で連携・協力して先導的・実験的な教育実践・研究活動が進められる環境にある。

## 2. 「さわれる検索」の活用

本校においては、2013 年 9 月から（株）Yahoo! JAPAN が中心となったプロジェクトチームが開発した音声検索と 3D プリンタ技術の融合「さわれる検索」機器により、幼児児童生徒が 3D プリンタで製作された立体物に触り、認識を拓げる取組を行ってきた。「さわれる検索」は、マシンに触りたいものと呼びかけると、音声検索で 3D データを見つけ、立体物として出力する、希望したものがみつからなかった時は、「さわれる検索」サイトや Yahoo! JAPAN の広告を使い、募集を掲載し、ユーザから 3D データを集め、その後データをマシンへ取り込むというシステムになっている。同年 11 月には、筑波大学に寄贈され、現在も本校において活用している。

視覚に障害のある子どもたちにとって、言語だけでなく、実際に体験することや触ることの持つ意義は大き



図 1 「さわれる検索」マシン



図 2 音声検索している児童の様子

い。言葉は知っていても、実際に触ったことがない、見たことがない、あるいはぼんやりとした見えの中で全体を把握できないといったことが数多く存在する。こうした中で、建造物のように大きすぎて全体像を把握できないもの、昆虫のように小さすぎて実物を触っても構造がわからないもの、動いていて触ることが難しいもの、危険で触れられないものなどを認識していく上で、3D プリンタで出力された立体物から得る全体の形や構造の

情報は非常に有効であった。授業や日々の生活の中で得た知識を、3D プリンタで出力した立体物から得る全体の形や構造の情報、そして、実際に本物に触れた時の手触りや匂いなどの情報と結びつけていくことで、子どもたちは事物に対する自分の認識を再確認したり、新たな情報を加えていくことができる。さらに、子どもたちが今知りたい事物を音声で検索し、即時に立体物として出力できるシステムは、子どもたちの好奇心や探究心に応え、広げるものであった。それは、完成するのをマシンの前で待ち続け、完成すると満面の笑みで手にする子どもの様子や授業が終わると「できたー？」と喋って、マシンが設置してある副校長室に飛び込んでくる子どもたちの様子から見てとれる。また、立体物を容易に複製できるといった点は、学習場面において提示教材として有効活用できる可能性をもっていると考えた。

以下は、子どもたちから出された感想の一部である。

#### 【サソリ】

- ・サソリって、毒を持っていると聞いたけど、どんな形をしているのか想像がつかなかった。本物にさわれないからね。この尻尾に毒を持っているんだね。足は 8 本なんだ。
- ・カニと少し似ている気がする。でも、カニには尻尾がないし、毒もないね。
- ・サソリの尻尾の先は少し膨らんでいるけど、ここに毒があるってことかな。

#### 【スカイツリー】

- ・スカイツリーの展望台に行ったことはあるけれど、ツリーのどのあたりなのかわからなかった。でも、これならわかる。
- ・スカイツリーは、東京タワーの形と似ていると思っていたけど、全然違うんだね。

#### 【蚊】

- ・蚊ってこんな形しているんだ。羽がこんなふうになっているんだ。この蚊の針はすごい！ この針で刺されるんだね。
- ・蚊は、つぶれちゃって、触っても、よくわからなかったから、3D で出してもらえて、とても嬉しいです。
- ・蚊の脚がイメージできなかったもので、触って見て、なるほどと思った。

#### 【自由の女神】

- ・自由の女神にさわったことない。話しは聞いたことあるけど、よくわからなかった。
- ・自由の女神がアメリカにあることは知っているけど、でも、どんな形か知らなかったもので、触ることができて、良かった。

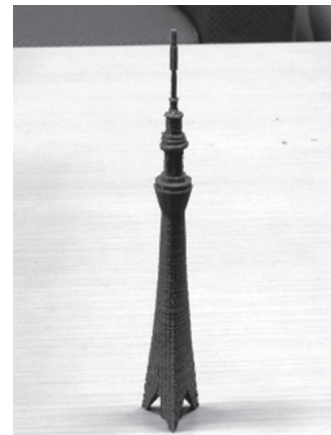


図 3 出力したスカイツリー



図 4 出力した蚊



図 5 出力した 3D を観察している様子

子どもたちは、既存のデータによって出力した物だけではなく、「さわれる検索」マシンに向かって、「ロケット」「龍」「竜巻」など、次々とリクエストを出していた。「イブシロン打ち上げ」のニュースを聞いて、ロケットの形を知りたい、「竜巻による大きな被害があった」のニュースに触れ、竜巻をリクエストするなど、その時々に関心したことをリクエストし、「さわれる検索」のデータは増えていった。また、身近な存在であっても全体像が把握できない「すべり台」「信号機」などのリクエストも出された。このように、子どもたちの好奇心や探究心によってデータがリクエストされ、そのリクエストに

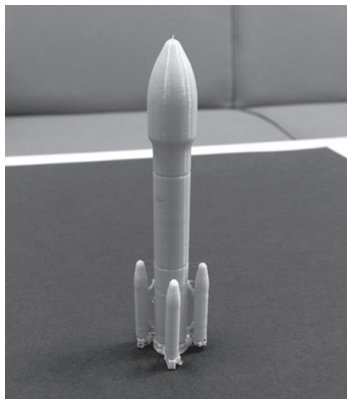


図6 子どもたちのリクエストで作成したロケット

プロジェクト関係者や多くのユーザがデータ提供という形で応えることによって、データが蓄積されてきた。

### 3. 文部科学省委託事業「支援機器等教材を活用した指導方法充実事業」の展開

以上の経過と教育への活用の可能性を鑑み、2014年度に文部科学省の「支援機器等教材を活用した指導方法充実事業」に応募、採択され、事業を進めているところである。

事業は、以下を目的としている。

- (1) 3D データの検証（最適な大きさ、形状など）
  - ・子どもたちが全体像を捉えるための最適な大きさ
  - ・大きさが比較できるような同縮尺での提示
  - ・生物の提示における形状など
- (2) 3D による教材開発
  - ・立体図形の指導における断面図の提示など指導場面における活用
  - ・パズル・ねじ等手指の操作性と思考を伴う教材教具の作成
- (3) 特別支援教育で活用できる 3D データのデータベース化とその活用促進
  - ・3D プリンタにより出力された立体物（教材）を活用しての指導方法の検討
  - ・全国の視覚特別支援学校（盲学校）での普及と活用視覚以外の障害がある子どもたちにおける活用

現在は、事業を遂行しているところであるが、3D 出力物のメリット、教育的観点、全国の視覚特別支援学校（盲学校）から出された要望、本校の幼児児童生徒の反応等から以下の観点で3D データの作成、蓄積を図っていきたい。

- (1) 小さすぎて構造がわからないもの
- (2) 大きすぎて全体の把握が困難なもの
- (3) 危険で触ることができないもの
- (4) 動いているため触ることが難しいもの

- (5) 教科書に掲載されているが、言葉での説明が難しく、3D 出力物で提示し、副教材的に活用するもの
- (6) 思考と操作性を伴う教材教具開発

また、大きさや高さが比較できるように同縮尺で提示すること、年齢や発達段階によっては、縮尺率によって実際の大きさ等を容易に想像することが難しいため、子どもたちの認識を育て、イメージを持たせるために、同縮尺での提示とともに一部を実際の大きさを提示することによって、大きさや高さなどのイメージが湧くのではないかと考え、作成と検証を試みているところである。例えば、ヒトとティラノサウルスの同縮尺での提示とともにティラノサウルスの前足のかぎ爪や歯を実物大で提示することによって、よりティラノサウルスの大きさについて実感できるのではないかと考えている。これらの比較においては、「ヒト」といった身近で全体像を把握しやすい基準となるものを提示し、比較することも配慮すべき事項だと考えている。また、実物と3D 出力物の触感や色の違いなどの現段階における限界と課題も踏まえておきたい点である。



図7 同縮尺での提示(ヒト, ヒツジ, ウシ)

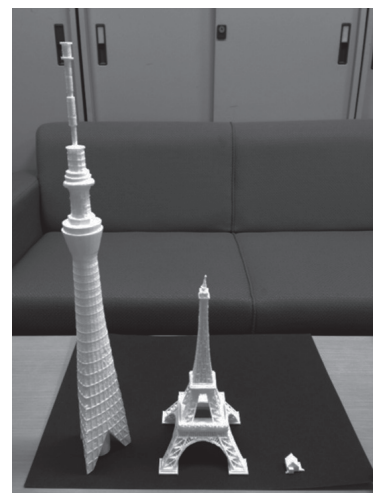


図8 同縮尺での提示(スカイツリー・エッフェル塔, 4階建て校舎)

### 4. おわりに

3Dプリンタを教育現場に導入し、活用を進めている事例はあまり耳にしないが、今回、本校において活用・検証を進める中で、子どもたちの認識を助ける存在として3Dプリンタが活用できる可能性を実践的に模索していきたい。その中で、教育分野以外の情報工学など多様な分野との連携も図りながら、より広い視点で検討をすすめていきたい。

星 祐子 (HOSHI Yuko)

筑波大学附属視覚特別支援学校副校長

1981年茨城大学教育学部卒業、同年筑波大学附属盲学校教諭、2007年筑波大学特別支援教育研究センター教諭、2008年筑波大学大学院教育研究科非常勤講師（兼務）を経て2010年4月より現職。著書「特別支援教育ハンドブック」（分著）、「教育・福祉・医療関係者のための特別支援教育読本」（分著）など。

### 【略歴】

3 2013年(平成25年)9月27日 金曜日 朝日小

# さわって広がれ好奇心

## Yahoo! JAPANが開発「さわれる検索」

### 視力が弱い子どもたちの学校で試験運用




パソコンで検索したものが、3Dプリンターで立体的な形になって出てくるマシン「さわれる検索」をインターネット検索会社のYahoo! JAPANがつくり、視力が弱い子どもたちが通う筑波大学付属視覚特別支援学校で試験的に使われています。さわったことがない動物や乗り物に、子どもたちは大よこびでした。(寺村貴彰)

「これは犬かな?」。みんなが集まると、模型をさわりながらクイズ大会が始まります

「ピラニア」と言ってみたら、相原くんは生まれつき視力が弱く、目の前になり近づけないと形を認識することができません。ピラニアは、先生やお母さんから「サメみたいな肉食の魚」と教わり、どんな魚かと気になっていました。「実際にさわると、肉食なのに口が小さくてびっくり。次はサソリにさわってみたい」と楽しそうでした。

模型を印刷するには、設計データが必要ですが、今は犬や猫など簡単なものから、ロケットや東京スカイツリーなど細かくて複雑なものまで約150種類のデータが入っていて、長くても2時間ほどで印刷ができます。今後、いろいろな企業からデータをもらって増やしていく予定です。

副校長の星祐子先生は「頭にあるイメージを実際にさわって再確認する子どもが多いです。また、エイの背中は見ることがあるけど、おなかはどうなっているのかを知りたいなど、目的をもっていることにもおどろかされた」といいます。

「実際にさわって、物の全体像を知ってもらいたい。そうすれば新しいものと出合ったときに『ジャガイモと形が似ているね』などと興味の幅を増やすことができると思います」

学校へのマシンの貸し出しは10月18日まで。Yahoo! JAPANはマシンを活用してくれる機関を選び、寄贈する考えです。

①さわれる検索マシン ②下の窓からは、プリンターで模型ができていく様子が見えます 東京都文京区の筑波大学付属視覚特別支援学校で

【参考】朝日小学生新聞 2013年9月27日掲載記事(転載については朝日新聞様の許諾を得ている。)