

# 小学校教育における AR（拡張現実）の利用

坂井敦\*1・小澤理\*2・鈴木はるか\*3・牧野豊\*4・田中かおり\*5・本橋一寿\*6・福島健介\*7

Email: onakaapeko@gmail.com

\*1: 東京都町田市立小山中央小学校

\*5: 東京都新宿区立愛日小学校

\*2: 東京都町田市立忠生小学校

\*6: 東京都八王子市立第十小学校

\*3: 東京都練馬区立石神井台小学校

\*7: 帝京大学

\*4: 東京都世田谷区立給田小学校

©Key Words AR, 拡張現実, 作品展

## 1. はじめに

近年、スマートフォンやタブレット端末の普及が進んでいる。それに伴い、現実世界をベースとして、その一部がコンピューターによって改変または拡張された状況を作り出す AR (Augmented Reality, 拡張現実) が活発に活用されるようになってきた。特に、画像認識を利用したビジョンベース型 AR は、広告や観光案内等で活用されている。また、「教科書 AR」<sup>(1)</sup> など学校教育への活用もされ始めている。我々は、そのように一般的になりつつある AR の学校教育の活用方法を探ることとした。

## 2. 学校行事への活用 小山中央小学校作品展

2016年11月、町田市立小山中央小学校で AR を活用した作品展を開催した。

### 2.1 先行事例

尾池<sup>(2)</sup> は、2015年11月八王子市立下柚木小学校で AR を活用した作品展を開催した。作品群1つにつき AR のトリガーとなるマーカーを設置し、作品の制作過程や工夫した点などを児童が紹介する動画を表示した。児童は、縦割り班での鑑賞ウォークラリーでタブレットをグループごとに持ち、動画を鑑賞する予定だったが、タブレットにアプリをインストールできずに断念した。保護者へは事前の通知を行い、当日は学生ボランティアが案内した。

### 2.2 本実践を行った理由

町田市立小山中央小学校は 2014・2015 年度町田市研究指定校となり、国語科の言語活動について研究を行った。その過程で 2014 年度の作品展では、言語活動の一環として保護者鑑賞日にギャラリートークを行った。これはクラスから数名の代表児童が作品の前に立ち、鑑賞に来た保護者へ作品紹介を行うというものだった。しかし、土曜日の授業時間中に行っているため参加できるのは一部の児童に限られてしまう点、児童同士は見られない点が課題点として残った。また、本校は児童数が 900 人を超えていて作品点数が非常に多く展示スペースが足りなくなってしまうため、平面作品に解説をつけることはできない。また、作品解説をつけることは会場全体の雰囲気を壊してしまう恐れもある。

しかし、AR を利用して作品紹介を行うと、全ての作品に紹介を付けることができる。また、文章を書いてそれを AR で表示することで、人前に立つことが苦手な児童であっても安心して作品の紹介を行うことができる。さらに、見る人はいつでも見られるので、児童がほかの児童の作品

紹介を見ることができる。

## 2.3 AR の活用方法

AR アプリは「COCOAR2」<sup>(3)</sup> を使用した。

### 2.3.1 平面作品紹介

平面作品 1 点ごと、全 900 点の作品に紹介文をテキストデータで登録した。従来の作品展と同じように名札(学年組児童名と作品の題名が書かれたもの)を作品の左下の貼り、その横に児童が描いた 4cm 四方の正方形の絵を貼って AR のトリガーとした。

動画・音声・静止画等のデータであるとデータサイズが肥大化、制作やデータ管理に労力がかかる、鑑賞者を一定時間拘束してしまう、等の理由から、作品紹介はテキストデータとした。本来は作品自体を AR のトリガーとする予定であったが、4 年生の平面作品が屏風であったこと、直前まで修正が入る可能性があること、汚れや脱落や光の反射の具合で画像認識ができなくなってしまう可能性があることから断念することとした。

立体作品については、規則正しく並べて展示される平面作品と違い、奥行きや高さを利用しての展示が多いことや、例年一部の作品には紙に書いた解説がつけられていることから AR による作品紹介は行わないこととした。

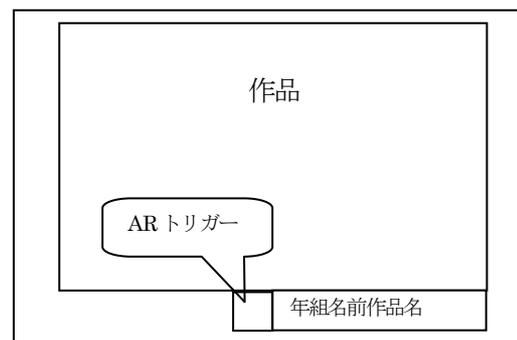


図1 平面作品紹介

### 2.3.2 制作過程スライドショー

先行事例では作品群ごとの紹介動画であったが、本実践では制作過程の写真を使ったスライドショーを学年に 1 本用意した。AR のトリガーは目立つように B4 サイズで作成し、イーゼルを使って展示スペースに設置することとした。

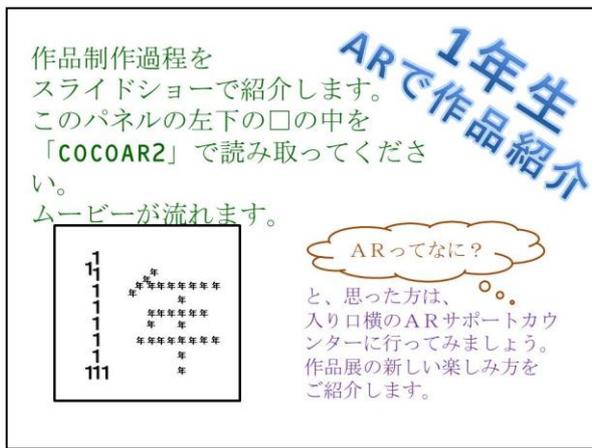


図2 制作過程スライドショー

## 2.4 実施に至るまでの準備

本実践は、校内の取りまとめを坂井、児童への指導を小山中央小学校図工専科と各学級担任、監修を帝京大学福島、実務作業を福島研究室の大学生が行った。

### 2.4.1 小山中央小学校で行ったこと

2016年度当初の職員会議で、作品展でARを活用することとその意義について全教職員で共通理解を図った。10月までの作品の制作過程を図工専科や担任が写真撮影した。

10月、作品展に出品する作品を決定し、児童に作品紹介文とトリガーとなる4cm四方の絵を描かせた。

11月、平面作品の展示準備の際にARトリガーを名札に貼った。

### 2.4.2 タブレットの貸し出し

スマートフォンは一般的になってきたとはいえ、普及率は30代で84.6%<sup>(4)</sup>、40代で73.6%<sup>(4)</sup>、全体では54.3%<sup>(4)</sup>であり、ほとんどの保護者が所持している機器であるとは言えない。そこで、普段授業で活用しているAndroidタブレット30台を当日作品展の会場内で貸し出すこととした。

### 2.4.3 帝京大学で行ったこと

8月、正確にARトリガーを読み取れるようにするための絵の形状や大きさ、貼り方について技術試験を行い、登録する手順を策定した。

10月、作品の制作過程の写真のスライドショームービーを作成した。児童が描いた作品紹介文のテキスト化と登録、ARトリガーの登録の作業を行った。

作品展前日にはARの動作確認、当日には常時数人が作品展会場内でARについて鑑賞者のサポートとタブレットの貸し出し作業を行った。

## 2.5 成果と課題

### 2.5.1 技術面の課題

校内無線LANに接続されている貸し出し用のタブレットが事前のテストでは動作していたが、作品搬入後は動作しなかった。これは体育館内に無線LANアクセスポイントが設置されていないためである。普段は校舎廊下の無線LANアクセスポイントに接続していたが、作品が搬入さ

れて障害物が多くなると接続が極めて不安定になった。応急処置としてモバイルルーターを体育館2階のギャラリーに設置したが、無線LAN電波強度が足りず、モバイルルーターを有線で接続した家庭用無線LANアクセスポイントを設置して対応した。普通教室の無線LANの整備率は全国平均で87.7%<sup>(6)</sup>、町田市で99.2%<sup>(6)</sup>と極めて高くなっているが、町田市内の小学校では体育館に無線LANアクセスポイントが設置されているところはない。体育の授業でも今後タブレット端末等が体育館内で活用されることや、災害時の避難所となっていることが多いことなどを鑑みると、体育館への無線LANアクセスポイントの設置を急ぐ必要がある。

また、トリガーとなる絵を鉛筆で描き、登録後貼る直前に手直しをした児童が多数いた学級があった。これはARについての担任の理解が不足していることが原因であり、取り組みの前にARについて校内で研修をして、理解を深める必要があった。

当日、会場内で学生のサポートがあったことは非常に好評だった。事前にアプリのインストール方法などを案内したが、3割程度の保護者は当日会場でインストールをした。

iPhoneではARを読み取れないという事例はなかったが、Androidスマートフォンでは頻発した。これはカメラの性能にばらつきがあることが原因と考えられる。

### 2.5.2 教育的な面の成果と課題

新たな取り組みをすることで、児童や教員への負担が増えることが心配されたが、これまでの作品展と比べて余分にかかった授業時間数は、作品紹介を書かせた1時間だけであった。

児童の作品紹介のテキストデータ化は帝京大学の学生が行った。しかし、文法的に誤った表現や誤字、読み取れない字などがあったので、判断に苦慮した。児童に合った教育的な観点から訂正することができる担任がテキストデータ化を行ったほうがスムーズであった。

今回の作品展のテーマは「見て見て楽しいよ！みんなの工夫をさがす旅」であった。これは、児童会の児童たちが考えたものである。児童にはARで作品紹介をすることを事前に予告してあったため、作品を作って展示することよりも、どの児童にも作品を紹介する機会を作るという今回の作品展の指導者側の目的に沿った、作った作品を見る人に伝えることに主眼を置いたテーマになった。

また、事後の児童の感想の中には、作品紹介の文を書く楽しさだけでなく、トリガーとなる絵を工夫することの楽しさを挙げている児童もいた。会場の雰囲気や壊しかねないQRコード等の無機質なものではなく、ARを使った意義があった。

事後のアンケートでは9割以上の保護者が取り組みについて肯定的な意見を述べていた。良かった点について複数回答で挙げてもらったところ、「児童の作ったARトリガーがかわいかった」という回答が多かった。

## 3. 家庭との連携への活用 学級通信

新学習指導要領<sup>(5)</sup>では、地域・家庭との連携・協働により「社会に開かれた教育課程」を実現する体制づくりが求められている。我々はARを家庭との連携に活用できな

いかと考え、ARを学級通信に活用する実践を行った。

それぞれの小学校では学校公開や授業参観等で児童の学校生活の様子を保護者が見る機会を確保しているが、日常的に見せているわけではない。そのために担任は学年便りや学級通信に日常の授業風景や行事などの写真を掲載して保護者に様子を伝えている。しかし、学校からの配布物は白黒印刷のものがほとんどである。また、学校HPに掲載する動画は、不特定多数が閲覧するという性質上、児童の顔が正面から写らないようにしたり、画質を落とすなどしてはつきりと顔が認識できないようにしたりしている。しかし、ARを利用すると紙に印刷された学級通信が必要であり、どのように表示するのか、どれがARトリガーなのかを知らないと動画などのコンテンツを表示することができない。また、コンテンツデータは学校側の操作でいつでも公開を中止することもできる。そのため、ARを利用した学級通信を発行することで生き生きとした児童の様子を詳しく、そして手軽に伝えられるのではないかと考えた。

また、普及が進んだとはいえ、スマートフォンの普及率は54.3%<sup>(4)</sup>である。スマートフォン・タブレット端末を所持していない保護者にも通常の写真入りの学級通信で児童の様子をある程度は伝えられる。

### 3.1 町田市立忠生小学校5年1組

ARでスライドショーを表示する取り組みを行った。

2016年に試験的にARを利用した学級通信を発行した。2017年度は4月の保護者会で実施することを説明し、学級通信を発行した。

#### 3.1.1 昨年度の取り組み

2016年度は、6年生を対象に試験的に実施した。2月から保護者にアプリを紹介し、児童の学習の様子を発信した。例えば、家庭科の学習の様子や図工などは、作品の仕上がりの過程を掲載することで、完成するまでにどのような指導を行っているか保護者に分かりやすく伝えることができた。

さらに、卒業式当日の様子を、体育館横にあるギャラリー一部分から撮影した写真をスライドショーで発信し、保護者席からでは見えにくい卒業式の全体像や児童の表情を伝えた。

また、高学年になると、保護者だけでなく児童もスマートフォンやタブレット端末を所持していて、子供たち自身が動画を見ていることが分かった。

#### 3.1.2 今年度の方法

- ① 4月の保護者会で保護者に説明した。
- ② 普段の学習の様子や行事までの練習の様子について約1週間～2週間の期間の間隔でアプリ内の動画を更新する。
- ③ 日常的に発行している学級通信にARトリガーとなる絵(毎回同じ)を掲載する。
- ④ 児童や保護者はARトリガーが学級通信に掲載されているのを見て、動画の更新を知り、自宅で動画を閲覧する。

### 3.1.3 保護者アンケートから

4月から6月までの2ヶ月間に5回の動画を配信した時点で保護者がどのような感想をもったのかアンケート調査を行った。その結果、以下のような意見が出てきた。

・子供が「ARアプリ」付きの学級通信を持って来たときは、ニコニコしながら「お母さん、今日、マークついているよ」と言って真っ先に見せてくれます。私写っていたとか、この時こうだったなど、親子の会話が増えました。

・毎回の学級通信を楽しみにしています。特にアプリマークがついている時は、子供と一緒に見ながら学校での様子を聞いて嬉しく思います。編集される先生は大変だと思いますが、保護者にとっては魅力的で画期的なアプリだと感じました。

・学級通信では白黒なのでアプリだとカラーで見られて表情が分かり、良いと思います。夜遅くに帰ってくる主人もアプリだと見やすいと話しています。

・ARアプリの学級通信は親子共楽しんで見えています。写真が鮮明なので同級生の顔や表情がよく分かり、子供と話のネタにしやすいです。

今回の感想の中で、保護者から「子供との会話が増えた」という感想が多く挙がっていることが印象的だった。学校の様子を伝えるために始めたものではあるが、動画が流れることで保護者とのコミュニケーションツールとしても活用されていることが分かった。

### 3.2 町田市立小山中央小学校1年3組

主に動画を表示する取り組みを行った。

#### 3.3.1 方法

- ① 5月に手紙で保護者に説明した。
- ② 保護者は手持ちのスマートフォン・タブレット端末にARアプリをインストールする。
- ③ 行事や授業の際に表示する動画とARトリガーとなる写真を撮影し、COCOARに登録する。
- ④ 行事や授業の様子などを写真入りの通常通りの学級通信を発行する。
- ⑤ 保護者はスマートフォン・タブレット端末のARアプリで学級だよりに掲載されている写真を読み取り、行事や授業の様子を動画やカラー静止画で閲覧する。

#### 3.3.2 保護者アンケートから

開始後4回のARトリガー付き学級通信発行した時点で保護者へアンケート調査を行った。32人中26人から回収でき、結果は以下のとおりである。

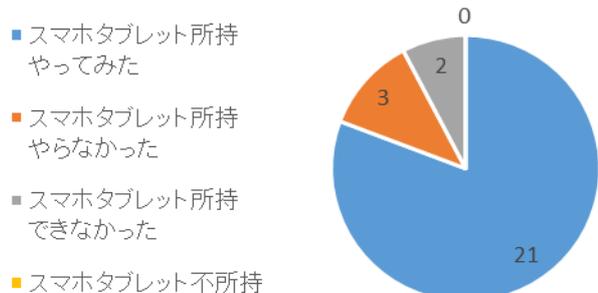


図3 AR学級通信に参加したか

図1の通り、回答者のスマートフォンの所持率は100%に達していた。所持していたけれども参加できなかった保護者は、技術的にできなかったのではなく、「時間がなく

できなかった」と自由記述で回答している。

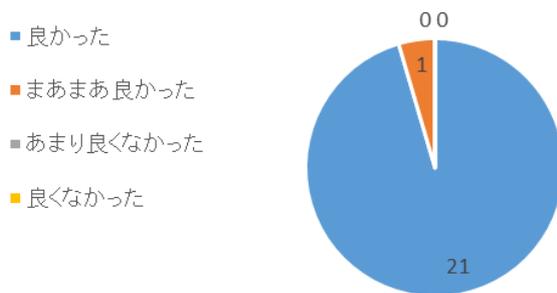


図4 参加保護者の足度

図4からはARを活用した学級通信は保護者満足度が非常に高いことがわかる。

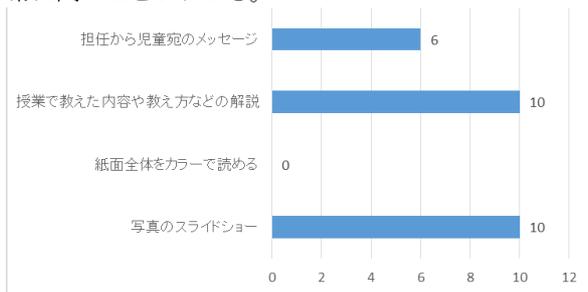


図5 他に取り組んでほしいこと

図5からは授業で教えた内容や教え方などの解説のニーズが高いことがわかる。自由記述にも「家ででの復習する際の教え方と授業での教え方に差があると子供が戸惑う。教え方がわかると便利。」という記述があった。

自由記述では、以下のようなことが述べられていた。

- ・参観等では見られない子供たちの本当の姿が見られて良かった。
- ・白黒写真では臨場感がないが、カラーで見られて良い。
- ・動画を見るとき、子供も一緒に見て話をしてくれる。
- ・短すぎるものは、何か分からないので、ある程度の長さがほしい。
- ・写真同士の間隔が狭く、読み込みづらいものがあった。
- ・1枚の学級通信に何枚もARトリガーがあると、読み込むのが手間である。
- ・自分の子供が映ってなくてもメリットを感じられるよう豆知識などをアップロードしてもらえると嬉しい。
- ・どのように製作しているのか興味がある。

写真の枚数を減らして1つの動画の長さを長くすることで、より保護者が見やすいものになることが分かる。また、動画を使うことで児童の様子を生き生きと伝えられる反面、保護者は全体の雰囲気ではなく一人一人の表情を見ることとなり、全員が映るように配慮して撮影する必要がある。

### 3.3 成果と課題

学級通信への活用は非常に有効であることが分かった。保護者の満足度が非常に高い。普段見ることができない学校の様子を保護者に見せることで、保護者の学校教育への理解が増すことに加え、児童と保護者との間のコミュニケーションのきっかけになる。

忠生小学校ではARトリガーは毎回同一のものを使用し、再生する動画を差し替えた。これは教員側の負担が少なく、保護者にもわかりやすいものであった。小山中央小学校では、写真をARトリガーとした。これは写真が動き出すという近未来的な体験を保護者にさせることができたものであった。

動画の撮影者は指導者本人となることが多い。そのため短時間であっても児童とのコミュニケーションはファインダー越しになってしまう。そのため、頻繁に動画を撮影することは難しい。また、動画には音声も入り込むため、人権的に不適切な言葉が入り込んでいないか、事前に厳重にチェックする必要がある。さらに、動画はファイルサイズを圧縮したり、形式をARサービスに適合するよう変換したりする必要がある。以上のことから頻繁に動画をARで配信することは難しい。継続してAR学級通信を発行していくためには、動画でなければ伝わりにくいことがあるときや、動画を撮影する余裕があるときに限定する必要がある。

また、写真を使ってスライドショーを作ると、動画編集やファイルサイズの圧縮をする必要があり、学校現場で手軽にできるとはいえない。そこで、動画ファイルを作成するのではなく、作成が簡単なGIFアニメを使用することでこの問題を解決できる。

### 4. 今後の展開

作品展への活用では、児童に表現の場を確保するというメリットがあった。学級通信への活用では、保護者に伝えるというメリットがあった。どちらもICTを活用することで壁を乗り越えることができた。また、スマートフォンやタブレット端末を所持していることを前提にせず、全ての人に配慮することができた。

残るは学校教育で最も大切な授業への活用であるが、ICTで乗り越えられる壁がないこと、1人1台のタブレットの配備がされていないことなどから難しいと思われる。しかし、保護者アンケートの自由記述であるように、授業での教え方を保護者に伝える活用方法には可能性がある。今後は、保護者には分かりにくい漢字やひらがななどの書字のこつや筆算のやり方などを伝える手段としてARを用いることを検討している。また、長期休業中の暑中見舞いや年賀状などに担任から児童へのメッセージ動画を載せたり、校外学習のしおりに持ち物の確認を促す動画を載せたりするなど、児童向けの活用方法も考えている。

しかし、公教育である以上、どの活用方法であっても、スマートフォンやタブレット端末がなくても問題は生じない、あくまでプラスアルファである活用方法でなければならない。

### 参考文献

- (1) 東京書籍株式会社
- (2) 尾池佳子：ICTを活用した子供と地域を共に育てる作品展(2016 PC Conference)
- (3) スターティアラボ株式会社
- (4) 総務省：平成27年通信利用動向調査の結果(2016年)
- (5) 文部科学省(2017年3月)
- (6) 文部科学省：平成27年学校における教育の情報化の実態等に関する調査の結果(2016年)