

研究課題	360度カメラとVR技術を活用したオンライン公開授業システムの構築と実践
副題	～with コロナ時代の新しい教員研修～
キーワード	360度カメラ、VR、授業映像、公開研究会、教員研修
学校/団体名	国立大学法人三重大学教育学部附属小学校
所在地	〒514-0062 三重県津市観音寺町 359
ホームページ	https://www.fuzoku.edu.mie-u.ac.jp/sho/

1. 研究の背景

新型コロナウイルス感染症による社会情勢の変化により、これまで現地でしか参加できなかった公開授業がオンラインで簡単に参加できるようになった。しかし、オンラインで配信される授業映像は、子どもや指導者の一方向のみを映すものが多く、参観者が多様な視点で授業を見ることが難しいという課題があった。公開授業では、指導者の手立てや子どもの活動、教室全体の様子など、授業の何を見るかは参観者によって異なる。さまざまなニーズに応える一つの解決策として、360度カメラとVR技術を活用したオンライン公開授業システムを開発し、公開研究会を実施することとした。

令和3年1月の中教審初等中等教育分科会『令和の日本型学校教育』の構築を目指して」の中では、教師のICT活用指導力の向上方策において、「教員研修等におけるICT機器の積極的な使用やオンラインも含めた効果的な実施」が示された。GIGAスクール構想により教員にも端末が整備される学校も多く、VR映像は端末を通してYouTubeで見られるようになった。このような社会的要請やICT環境の急速な整備、そして技術的革新により、新しい時代に向けた教員研修の形が提案できると考えた。

2. 研究の目的

研究授業では「主体的・対話的で深い学び」の視点から、一人一人の子どもの姿を丁寧に見取り記録することが大切である。360度VR授業映像では、音声システムと組み合わせることで子どもの姿を詳細に把握でき、オンラインでも授業参観の質を担保できるのではないかと考えた。授業後の研究協議会では、子どもの具体的な事実を基にすることで、授業中に見られた課題をどのように改善すべきかを具体的なアイデアとして語り、意見交換をすることができるであろう。

360度VR授業映像を用いた先行研究として、例えば小野寺(2020)は授業分析プログラムを開発し、360度VR授業映像が生徒個々の活動や特定のグループ活動を対象に焦点を当てた授業分析の際に有効であることを示唆している。瀬戸崎ほか(2016)は授業観察システムを開発し、360度VR授業映像が非言語的な振舞いや、グループ活動における詳細を観察することが可能であり、振り返りのシステムとしての有用性を示唆している。

しかし、これらは主に映像の有用性について述べたものであり、360度VR授業映像に付随した音声システムについて述べたものは見られない。また、公開研究会のような学校全体の取組で、なおかつ一般の参会者を視聴者として行われた実践は見られない。

これらのことから、本研究では、「360度VR授業映像とともに音声システムを構築し、子どもの様子を詳細に把握できるようにすること」「全教員がチームとなって撮影を行い、公開研究会を実施すること」という手立てを通して、「360度VR授業映像を活用したオンライン公開研究会を開催することで、研究協議会の質は向上するかどうか」を確かめることとした。

3. 研究の経過

4月から急ピッチでシステムの開発を進めていった。撮影・音声システムが完成したのは、公開研究会の授業動画を撮影する直前の9月末であった。それまでは、試行錯誤と教員全体による検討を幾度も重ねてきた。パナソニック教育財団のオンラインサポートチームによる検討も5回行った。以下、研究の経過である。①～⑤の実践については、「4」の項で具体的に紹介する。

表1 研究の経過

時期	取り組み内容	評価のための記録
4月	①360度VR撮影システムの構築 ・撮影、編集のための第1回校内研修会	・校内研修会での教員全体での議論と評価
5月	・教育実習の事前指導での活用	
6月	②集音マイクシステムの構築と失敗 ・撮影、編集のための第2回校内研修会 ・1学期研究授業での撮影と事後協議会	・アンケート調査(教員) ・校内研修会での教員全体での議論と評価
8月	・夏季研究会でのシステム検討 ③VR空間への端末画面投影技術の確立	・夏季研究会での教員全体での議論と評価
9月	④音声の別撮りと合成システムの確立	
10月	・撮影、編集のための第3回校内研修会 ・公開研究会撮影期間	・アンケート調査(教員)
11月	⑤公開研究会・研究協議会、特別企画「360度VR映像による研究授業システム」の実施	・アンケート調査(参会者)
12月	・県内教員に向けた実践発表 ・冬季研究会での公開研究会の振り返り	・教員全体による評価
1月	・機器全体の見直しとポータブル化	
2月	・ポータブルシステムを活用したテスト撮影	

4. 代表的な実践

① 360度VR撮影システムの構築（4月）

第一段階として、映像システムを充実させ、指導者や子どもの活動の様子を把握できるようにした。このシステムは、5月の教育実習の事前指導の授業映像として活用することができた。

なお、使用するカメラはinsta360、GO Pro MAX、RICOH THETA Z1で比較検討した結果、insta360を採用することとした。大容量バッテリーにより、連続で2時間半の撮影が可能であることと、編集用のフリーソフトが直感的で使用しやすいことが理由である。

② 集音マイクシステムの構築と失敗（6月）

第二段階として、音声システムを充実させ、子どもの発言を把握できるようにした。音声は、教室内に置いた複数のマイクをミキサーで集約した(図1)。

しかし、insta360の音声入力端子は性能が良くなく、コードの改良等を施したが十分な音質は得ることができなかった。1学期研究授業の段階では、音声システムは不十分なままであった。

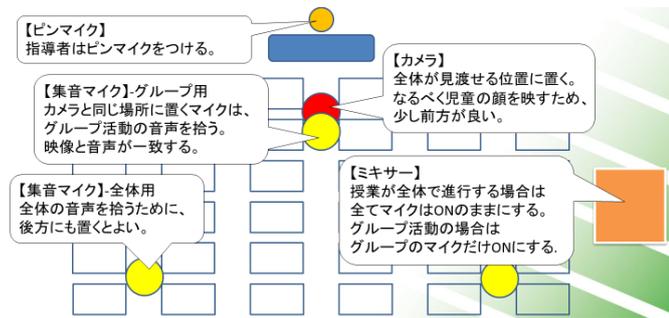


図1 機器の位置と設置する際のポイント

③ VR空間への端末画面投影技術の確立（8月）

第三段階として、バーチャル空間を効果的に活用し、板書や子どものノート、タブレット端末の画面を投影できるようにした(図2)。1学期の研究授業後、教員から「VR動画では、子どもがタブレット端末で何をしているのかわからない」という切実な声が上がったからである。

このVR投影システムは当初から予定していたものではなかったが、結果的に革新的なアイデアとなった。



図2 端末画面の投影

④ 音声の別撮りと合成システムの確立（9月）

第四段階として、第二段階で不十分だった音声システムの改良を行った。音声は360度カメラに直接入力するのではなく、別撮りにして編集ソフト”Final Cut Pro”で合成することとした。

以下、撮影を行った教員15名による音声の評価である。音声は改良されたことが分かる。

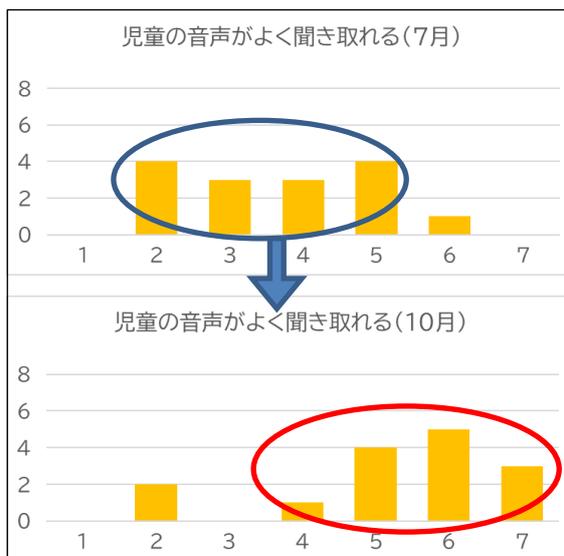


図3 児童の音声の聞き取りやすさの変化

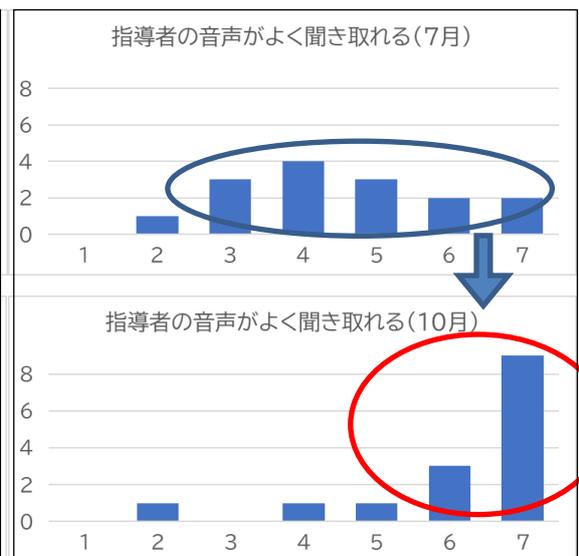


図4 指導者の音声の聞き取りやすさの変化

⑤ 公開研究会・研究協議会、特別企画の実施（11月）

令和3年11月24日(水)に開催された公開研究会(図5)では、事前に20本以上の授業動画を撮影し、参加者は当日までに視聴した上で、オンライン上の研究協議会に参加する形式とした。当日は1,015名の参加者があった。例年の約2倍である。公開されている授業ごとにGoogle Classroomが割り当てられ、研究紀要や学習指導案などの資料もそこに集約した。

各教科の研究協議会では、45分間で活発な議論が交わされた。研究協議会では子どもの探究する姿や、対話について議題に上がった。運営側は適宜、360度VR授業映像を画面共有し、子どもの具体的な事実に基づいた議論ができるようにした。表2から、子どもの発言や様子を基に研究協議会の議論が展開されていることが分かる。

表2 理科の研究協議会中の授業者と参加者のやりとり

授業者	「探究するコミュニティ」である学級集団を育みたい。クラス全員が、問題を解決することに喜びを感じている集団をめざしている。(前田)
参加者1	おっしゃる話と児童の様子が重なります。つぶやきや仕草にたくさん表れていました。(三重県教育委員会)
授業者	今回の考察の対話は良くなかった。この映像(図6)のように、話したい子がたくさんいたのに、その意欲を十分に生かしてあげられなかった。タブレット端末で個々の考えが共有されている前提なので、「どんなことに引っかかったか」「どの意見がいいなと思ったか」をグループで議論させたほうが、子どもたちは生き生きと思考したのではないか。(前田)
参加者2	確かに議論のさせ方は重要ですね。意見を共有することがタブレットで容易になった今、何について話し合わせるか、話し合いから学んだことをいかにまとめさせるかが求められていますね。(静岡県・公立学校教員)
授業者	河川防災教育は、探究学習にぴったりである。教科横断的で、すべての子どもたちの身近にある。また、近年の豪雨災害から、子どもたちにも差し迫った課題でもある。(前田)
参加者3	子どもの姿から、課題が現実の文脈に直結していること、児童が自ら様々な情報を得られることが児童の意欲的な学びにつながっていると感じました。(鈴鹿市・公立学校教員)



図5 案内リーフレット



図6 研究協議会中に参加者に共有したシーン

研究協議会後には、特別企画として、「360度VR映像による研究授業システム~with コロナ時代の新しい教員研修の形~」をテーマにして、情報交換会を行った。ここでは、撮影システムのねらいやノウハウについて、参加者と議論を行った。

5. 研究の成果

① 参会者から見た研究協議会

360度VR授業映像により、研究協議会が充実することが示唆された。図7は、参会者アンケートの結果(N=168)である。

この結果から、回答者の80.8%が「研究協議会の充実」を実感していることが分かる。また、自由記述欄では、以下のようなコメントがあった。

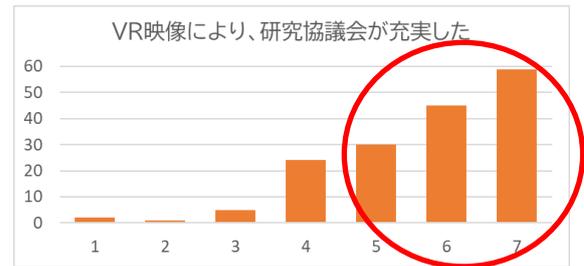


図7 研究協議会が充実した (参会者)

表3 360度VR授業映像についての感想 (参会者による自由記述)

<p>360° 授業映像が素晴らしかったです。今まで、本校の授業研はビデオでの研修になっていましたが、ここが見たいというのが定点だと見れず、<u>子どもの声も聞き取れず・・・というのが多かった</u>ので、自分で見たいところが見れるというのに感動しました。授業を見終わってからも、先生の動き方をおったり、<u>発言している子を中心に見たり</u>、<u>周りの子の様子を見たり</u>とちがった視点からも見ることができ、大変良かったです。(四日市市立小学校 教諭)</p>
<p>今月はいろんな学校の研究会にオンライン参加させていただきましたが、三重大附属小さんの音声が一番聞き取りやすかったです。先生はもちろん<u>児童の声まで鮮明に拾えている</u>のには感動しました。また、板書用の画面や児童端末の画面も付いていて授業の様子が非常によくわかりました。(和歌山県 教職大学院生)</p>

このように、音声に着目した回答が多かったのが印象的であった。特に、日頃から他校の研究会に参加している参会者の記述に、「音声」に関する話題が多い傾向があった。

② 本校教員から見た研究協議会

本校教員の評価からも、360度VR授業映像により、研究協議会が充実することが示唆された。

図8は、研究協議会に関わった本校教員によるアンケート結果(N=18)である。ほとんどの教員が研究協議会の充実を実感していることが分かった。自由記述では、以下のようなコメントがあった。

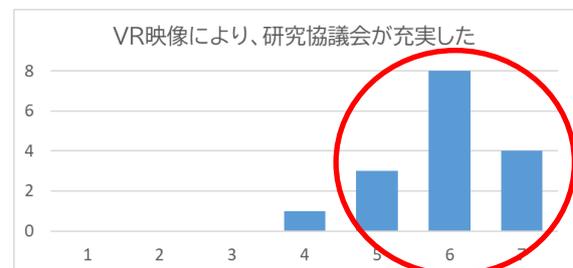


図8 研究協議会が充実した (本校教員)

表4 360度VR授業映像についての感想 (本校教員による自由記述)

<p>実際参観しているように、<u>発言者のほうに映像の向きを変えて</u>授業を参観できる。また、何度でも見直しができ、<u>発言を聞いている周りの子どもの反応を確認</u>するなどもできることがよい。</p>
<p>360度カメラを設置しておけば、これまでは見ることができなかった角度から授業者の様子や子どもたちの様子、場づくりの様子を確認することができるようになった。カメラやマイクを複数台用意することで、授業記録を作成する際に<u>鮮明に音声を聞くことができた</u>り、<u>子どもの様子を見る</u>ことができたので、より<u>詳細な記録をおこす</u>ことができ、<u>当日の研究協議会で役立つ</u>。</p>

このように、「音声がよく聞こえたので、子どもの様子を具体的に見取りやすい」という意見が多数出された。360度VR授業映像とともに、音声の充実が研究協議会の充実と関係していると考えられる。

6. 今後の課題・展望

参会者アンケートでは、「VR 撮影・処理は難しそうだ」という意見を多くいただいた(図 9)。

このシステムを広く普及させていくためには、システムを簡略化させる必要がある。現在、機器のポータブル化を図り、再整備している。

令和 4 年度は、6 月に対面公開、11 月に 360 度 VR のオンライン公開を予定している。対面は参会者が動き回れるというメリットや、教室の空気感、ライブ感を味わうことができる。360 度 VR 映像は、今回得られた成果に加え、何度も見返せることや、遠方からも参加できる、密集・密接にならず教室の特等席で見られるなどのメリットがある。それぞれのメリットを活かし、年間を通した子どもの見取りに生かしていく。



図 9 VR 撮影・処理は難しそうだ (参会者)

7. おわりに

本研究は、システムだけを導入しても成功しなかつたろう。大きなポイントは「同僚性」である。このような新しいプロジェクトを進めるためには、校内の雰囲気がとても重要である。どの教員も学ぼうとする意欲に満ち溢れており、できないながらも学年部や教科部会で助け合いながら進めてきた(表 5)。また、「やりながら覚える」ことで、情報機器を操作する技能が飛躍的に向上した。with コロナ時代においては、新しいことをどんどん取り入れられる雰囲気職場であるかどうか、若手もベテランも生き生きと働ける職場であるかどうか問われている。

表 5 本校教員による本研究の感想

<p>最初は不安が大きかったが、マニュアルを見ることで苦手意識をもつ自分でも何とか行うことができました。失敗ができない(特に撮影)状況や難しい操作(編集)もありましたが、<u>学年、教科間の声掛けの大切さも再確認</u>することができました。</p>
<p>設備の準備やシステムの構築を分かりやすくしていただいていたので、マニュアルを読んでいけば、あまり迷うことなく進めることができた。慣れてくると、<u>他の先生のサポートに入る</u>ことができるようになったり、<u>どんどん自分で作業を進めたり</u>できるようになった。今後自分で授業を撮影したり、教材作成に応用したりできそうだと感じる。今回の公開研に向けての作業が、<u>自分の ICT 活用能力やタブレット端末を活用した授業づくりのスキルアップにつながった</u>と実感できた。</p>

最後に、本研究の遂行に関わって助成をいただいたパナソニック教育財団、ご助言・サポートいただいたオンラインサポートチームの皆様、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

8. 参考文献

- ・小野寺隼人(2020),360° パノラマ型動画授業分析プログラムを用いた授業分析手法の開発ー授業観察者の注視点を起点にした授業分析ー,宮城教育大学教職大学院紀要,1 : 161-169.
- ・瀬戸崎典夫,鶴本菜穂子,藤井佑介(2017),協働学習を記録する全地球授業観察システムの評価,長崎大学教育学部紀要,3 : 191-198.
- ・文部科学省(2021),「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す,個別最適な学びと,協働的な学びの実現～(答申),令和 3 年 1 月,中央教育審議会.