

長崎への原爆投下および真珠湾攻撃に関する 全天球VR教材の開発と平和教育の実践

長崎大学大学院 工学研究科 情報工学コース
瀬戸崎研究室 河邊桜

被爆体験の継承

1/21

- 戦後 80 年になる
被爆者の平均年齢：85.58歳
被爆者は年々減少（厚生労働省 2024）

被爆体験の直接的継承が困難

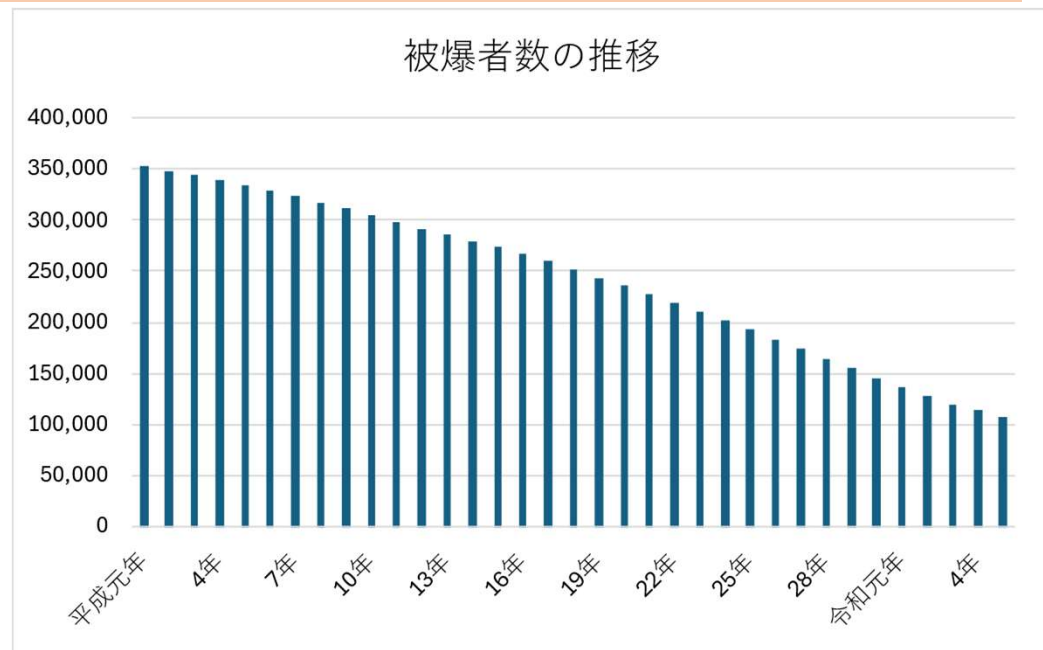
- アーカイブの作成や活用

Nagasaki Archive

長崎の原爆の被爆体験談や長崎原爆資料館収蔵資料などを実装

被爆前の日常アーカイブ

被爆前後の日常を記録し伝えるためのアーカイブサイト



平和教育

2/21

平和教育の目標は、社会と政治の責任に気づき、学習者が平和と正義に対する課題について、自分自身のものの見方をつくることにある (リアドンら 2005)

- ・ 被害面だけでなく**加害面の教育の必要性** (安達ら 1996)
- ・ 自国の加害と被害の記憶を重ね合わせることが必要 (伊藤 2015)

被害と加害の両面から捉える多面的・多角的な思考が必要

長崎の平和教育

原爆被爆都市としての特殊性を活かし「被爆体験を継承し、平和の大切さを発信できる児童生徒の育成に努める」 (長崎市教育委員会 2022)

平和ナガサキ：小中学校での平和学習のテキストとして活用
→**原爆被害に焦点**が当てられている



被害

長崎の原爆被害を題材とした全天球パノラマVR教材 (瀬戸崎ら 2017)

- ・ 遠隔地での学習者に対し被爆地長崎にいるような実感を与える
- ・ 主体的な学習を促し，学習者の興味や関心を高め得る

加害

真珠湾攻撃に関する全天球パノラマVR教材 (Setozaki et al. 2017)

- ・ 学習者の興味や意欲を向上させる
- ・ 平和教育での効果的な利用が期待されている

全天球パノラマVR教材の実践 (片山ら 2019)

4/21

- 被害と加害を題材とした全天球パノラマVR教材を用いた
多面的・多角的な思考を促す平和教育を実践
- 鹿児島県の小学4年生を対象
- 原爆投下について3つの視点から議論

学習者の多面的・多角的な思考が
促される可能性

アメリカの視点・長崎の視点・鹿児島の視点

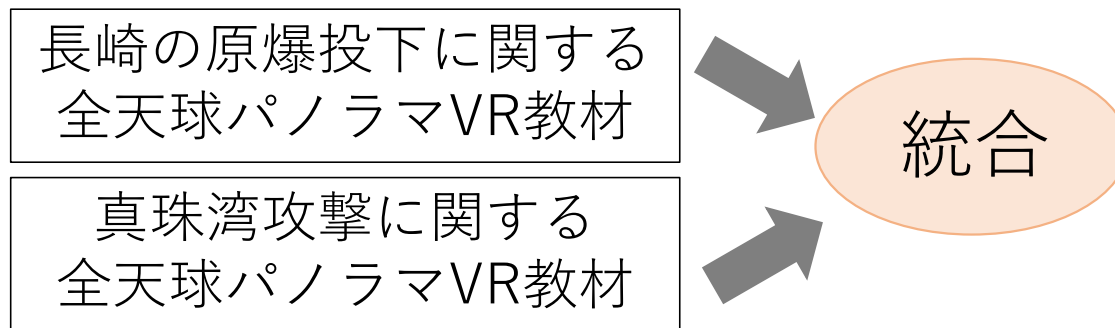
被害と加害を題材とした全天球パノラマVR教材は別のアプリケーションとして設計
ひとつのアプリケーション ➡ 2つの側面を比較しやすい・知識を整理しやすくなる

幼少期から被爆被害を中心とした平和教育を受けている長崎の児童に、
被害と加害の両面を題材とした教材を用いる

➡ 多面的・多角的な思考を促す平和教育の実現が期待

原爆投下に対する思考が
画一的になっている可能性

- 1つのアプリケーションを開発



- 実践と評価

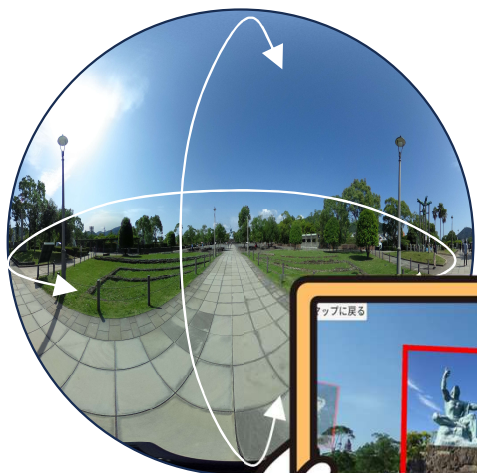
対象：長崎の児童

学習者の思考の揺らぎや変容を示す

➡ 多面的・多角的な思考に向けた学習効果を明らかにする

- ゲーム開発エンジン「Unity」
- 「長崎の原爆被害」と「真珠湾攻撃の被害」を通し被害と加害を学ぶ教材

全天球パノラマ画像



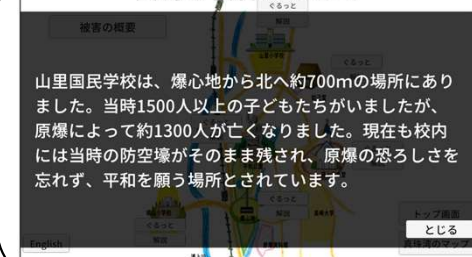
音声解説付与

長崎の被害について

概要



長崎の被害について



真珠湾攻撃の被害について



トップ画面

真珠湾のマップ



長崎における 原爆の被害



真珠湾攻撃の被害

English

実践

8/21

- 長崎県内の小学生6年生27名
- 本教材を用いて被害と加害を学ぶ



授業実施前・授業中・授業実施後

発問

原子爆弾が長崎に落とされたことをどう思うか

「ゆるせない」「仕方がなかった」「わからない」

➡ 自分の考えと理由をワークシートに記入

【授業】

調べ活動



アメリカ，日本の立場分け
全天球VR教材で学習



それぞれの視点で議論



発問について個人思考



個人思考での考えを議論

- 「ゆるせない」「仕方がなかった」「わからない」の選択を判断した理由
→多面的・多角的な視点, 一面的な視点, その他の意見に分類

分類の基準

アメリカ人の視点, 長崎市民の視点など, 1つの視点のみに基づく記述 → 一面的な視点
2つ以上の視点からの記述 → 多面的・多角的な視点

- 「原子爆弾が長崎に投下されたことをどう思うか」という問いについて,
「ゆるせない」「仕方がなかった」「わからない」の項目に対する
10段階（全くそう思わない — とてもそう思う）の尺度

→二要因混合比較による分散分析

第一要因：授業前の肯定・否定の判断（授業前肯定群/授業前否定群）

第二要因：授業前・授業中・授業後の判断の推移（判断推移）

評価②

10/21

- 4件法による主観評価（13問）

[授業に関して，教材の学習効果，教材の使用感，操作性]

→肯定回答と否定回答に分け直接確率計算

- 自由記述

[本教材の改善点，感想]

→意味内容のまとまりに分け，カテゴリ分類・集計

- 新しい知識や視点の獲得
- 学習意欲の喚起
- 長崎と真珠湾のコンテンツを比べる
- 360度パノラマ画像や写真を多用



知識の整理や理解を促す



その場所にいる感覚になる
その当時や現地の場所のイメージ

評価②－4件法結果

11/21

質問	肯定		否定		結果 (両側検定)
	とても そう思う	やや そう思う	あまりそう 思わない	全くそう 思わない	
態度					
授業に積極的に参加することができた	12	8	2	1	**
理解度					
授業の内容は難しかった	3	9	5	6	ns
多面的・多角的な思考					
長崎市の視点から原爆投下を考えられた	19	2	1	1	**
アメリカの視点から原爆投下を考えられた	17	4	1	1	**

** : $p < .01$, * : $p < .05$, n.s. : 有意差なし

- ・ 児童は積極的に授業に参加できていたと推察される
 - ・ 児童は授業の内容が難しかったと考えた
- ➡ 「答えのない問い」を投げかけている
大人であっても答えを出すのが難しいもの
児童にとってはなお難しく感じられた可能性がある

評価②－4件法結果

12/21

質問	肯定		否定		結果 (両側検定)
	とても そう思う	やや そう思う	あまりそう 思わない	全くそう 思わない	
教材の学習効果					
アプリを使って原爆投下について学べた	18	3	2	0	**
アプリを使って真珠湾攻撃について学べた	19	2	2	0	**
教材の使用感					
タップする前の写真の大きさは適切だった	11	9	2	1	**
タップした後の写真の大きさは適切だった	15	3	3	2	*
アプリ内の写真は見やすかった	12	5	6	0	*
360度パノラマ画像を見ることによって現地の様子が分かった	16	5	2	0	**
音声は聞きやすかった	12	8	3	0	**
操作性					
操作は簡単だった	11	7	2	3	*
アプリ内の長崎と真珠湾のコンテンツの切り替えは簡単だった	15	5	3	0	**

** : $p < .01$ *, * : $p < .05$, n.s. : 有意差なし

- ・ 360度パノラマ画像を用いることで、現地の様子を想像することが容易であった
- ・ 本教材は簡単に操作でき、コンテンツの切り替えを容易にできると推察される

評価②－自由記述結果

13/21

改善点について

カテゴリー	記述内容例
地点の追加 (5件)	長崎の原心地公園のように、真珠湾攻げきの方もできるなら、過去のその場から見たと考えられる、360°の画像を作ってほしいです。
	他のところの360°パノラマ画像も出てくれたら、色々なところや景色も分かってさらに学びが深まると考えます。
	日露戦争などの戦いの様子が知りたい！世界史も学びたい。
	もっと場所をふやしてほしい。
機能の追加 (4件)	写真の画質などは良いと思った。改善点はタップした後の写真を拡大できるようにしてほしい。
	音声の再生速度を選べるようにする。
	字まくをことができるようにする。
	追加してほしい機能はないですが、画像や写真を大きくしてほしい
操作性 (4件)	グーグルマップみたいに移動したい。
	いつもはよこかたてにすみたいときははんたいむきにうごかせばよかったけどこのあぷりはそうじゃないからやりずらかった
	360度操作をする時に、ちょっとかんたんにうごきすぎて、よいそうだった。
写真の追加 (2件)	あと、アリゾナ記念館のところなど、なにか説明が書かれているものがあつたら、それを見れるようにしてほしいです。そしたらよりアメリカ側の視点に立ちやすいと思います。
	もっと写真入れてほしかった。
説明の追加 (2件)	真珠湾攻撃のページにも説明がほしい。
	原爆などのようなものなのかの説明があれば低学年でも分かりやすいと思います。
設定の修正 (2件)	日本語せっていなのに英語の部分があつた。
特になし (7件)	とくにないです

- ・ 児童の学習意欲を高めた可能性
- ・ 写真の拡大機能や音声の再生に関する機能の追加

評価②—自由記述結果

14/21

感想について

カテゴリー	記述内容例
知識の獲得 (10件)	長崎の原爆投下のことはよく知ってたけど、聞いたことない情報や興味のある情報も分かりました。 真珠湾攻撃の写真とかも初めて見たので、いい学びになりました！ 真じゅわんのことは知らなかったからより知れることができた。 写真だけでなく、説明もあったので、その時のひがいなどがよく分かりました。長崎でも知らないことがあったので分かりやすかったです。 現地の写真が360度見れて、その現地にある建物や、内容などを詳しく説明を聞くことができ、平和についてよく知ることができ、とても分かりやすかった。
全天球の良さ (5件)	360度パノラマ画像や解説があったのでとても分かりやすかった
改善点 (5件)	もう少し、写真だけでなく動画があるとよいと思った。
意欲喚起 (4件)	もっといろんな所で、活用したいです。 原爆投下にあった「昔と今」みたいなのを知りたいなど思いました。 原爆がとうかした所の全体の様子が変わったから、原爆のひがいがより分かって、このような出来事をもう二度と起こしたくなくなった。
わかりやすさ (4件)	音声付きで説明が付いてて分かりやすかった。
新たな視点の獲得 (3件)	その時その場にいた人が見たと考えられる様子が見えるため、その人たちに感情を移しやすく、色々な立場に立って考えられ、良いと思いました。 昔の真珠湾での被害などについて、より深く知ることができて、新しい視点で考えることができたのですごく良かったです。
知識の整理 (2件)	現地の画像を見れたり、ざっくりかいつまんでくれるおかげで、内容の要約がしやすかった。 現在の様子と当時の様子をわかりやすく比べることができて良いと思いました。
内容の難しさ (1件)	真珠湾に行った内容がふかすぎてよく分かりませんでした。
操作性 (1件)	操作も簡単で使いやすかったです！
その他 (2件)	楽しかった。

評価②—自由記述結果

感想について

カテゴリー	記述内容例
知識の獲得 (10件)	長崎の原爆投下のことはよく知ってたけど、聞いたことない情報や興味のある情報も分かりました。 真珠湾攻撃の写真とかも初めて見たので、いい学びになりました！ 真じゅわんのことは知らなかったからより知れることができた。 写真だけでなく、説明もあったので、その時のひがいなどがよく分かりました。長崎でも知らないことがあったので分かりやすかったです。 現地の写真が360度見れて、その現地にある建物や、内容などを詳しく説明を聞くことができ、平和についてよく知ることができ、とても分かりやすかった。
全天球の良さ (5件)	360度パノラマ画像や解説があったのでとても分かりやすかった
改善点 (5件)	もう少し、写真だけでなく動画があるとよいと思った。
意欲喚起 (4件)	もっといろんな所で、活用したいです。 原爆投下にあった「昔と今」みたいなのを知りたいなと 原爆がとうかした所の全体の様子がわかったから、原爆
わかりやすさ (4件)	音声付きで説明が付いてて分かりやすかった。
新たな視点の獲得 (3件)	その時その場にいた人が見たと考えられる様子が見える いました。 昔の真珠湾での被害などについて、より深く知ることが
知識の整理 (2件)	現地の画像を見れたり、ざっくりかいつまんでくれるお 現在の様子と当時の様子をわかりやすく比べることが
内容の難しさ (1件)	真珠湾に行った内容がふかすぎてよく分かりませんでし
操作性 (1件)	操作も簡単で使いやすかったです！
その他 (2件)	楽しかった。

- 被害と加害を学ぶことができ、新しい知識を獲得できた
- 新しい視点を獲得できたと推察できる
- 全天球画像を用いる
→ その場にいるように感じられた
- 学習意欲の喚起ができていた

視点を分類した結果・考察

	多面的・多角的	一面的	その他	合計
授業前	11名(55%)	8名(40%)	1名(5%)	20名
授業中	19名(95%)	1名(5%)	0名(0%)	20名
授業後	17名(85%)	3名(15%)	0名(0%)	20名

有効回答20名

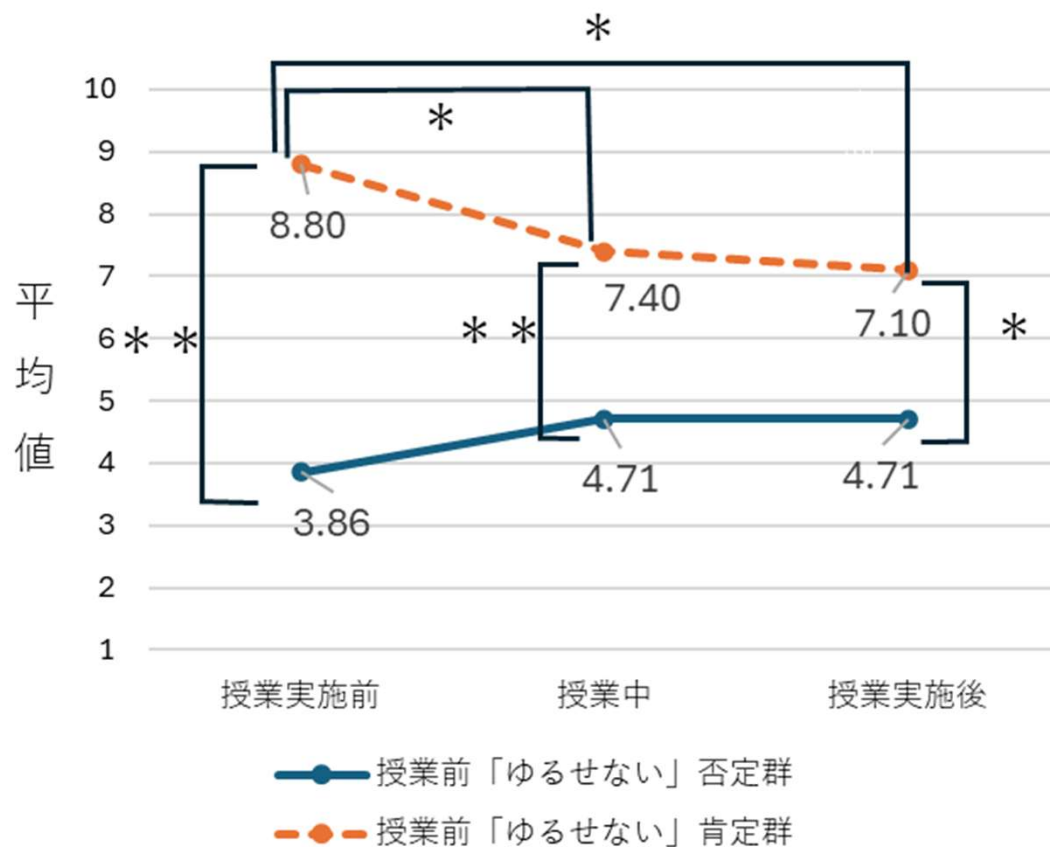
授業実施前から授業中にかけて

多面的・多角的な視点からの回答 **増加**

一面的な視点からの回答 **減少**

- 一面的な視点からの理由では、感情的な理由に着目している記述が多い
- 原爆しか方法はなかったのかと葛藤し、多面的・多角的に思考している

「ゆるせない」の項目に対する二要因混合比較



有効回答17名

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

交互作用 → 有意

授業前肯定群において

- 授業前が授業中よりも有意に大きい
- 授業前が授業後よりも有意に大きい

授業実施前の「ゆるせない」肯定群

授業で加害面を学ぶ

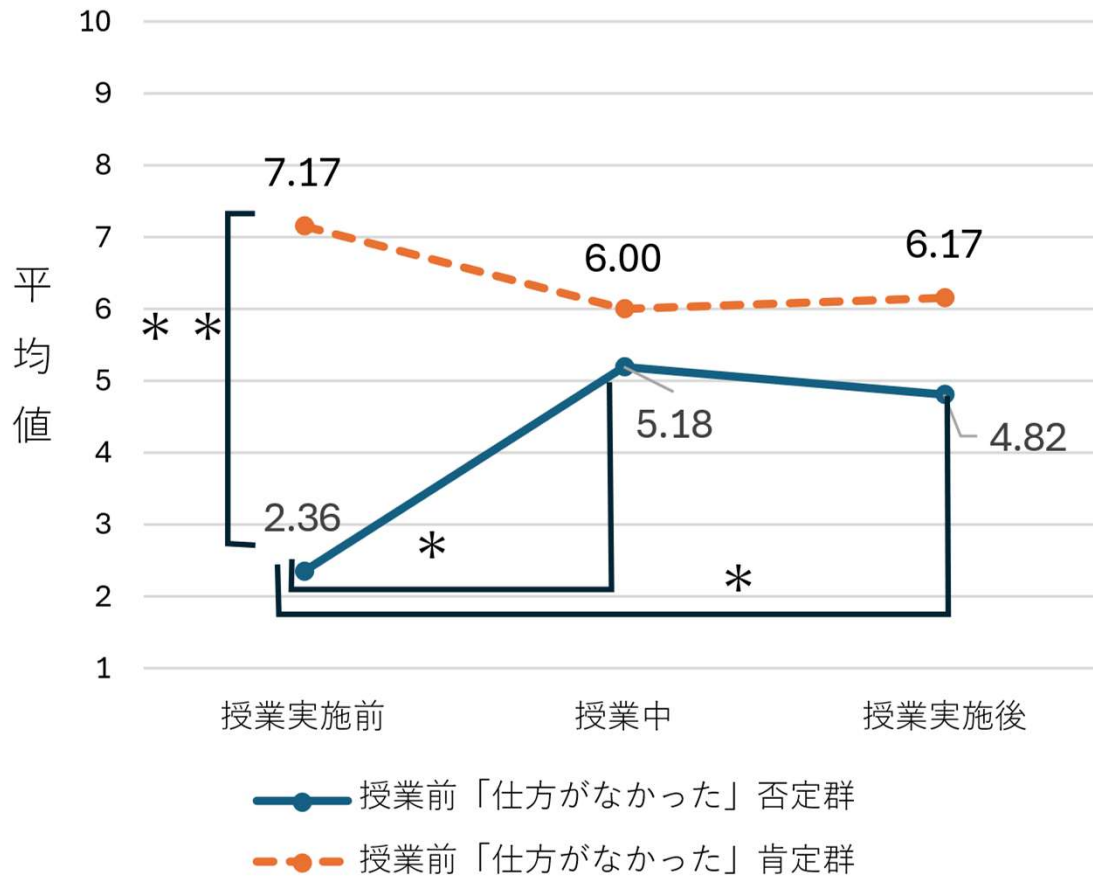


「ゆるせない」と感じる度合い **減少**

「ゆるせない」という考えを
否定したわけではない

「仕方がなかった」の項目に対する二要因混合比較

18/21



交互作用 → 有意

授業前否定群において

- 授業前が授業中よりも有意に小さい
- 授業前が授業後よりも有意に小さい

「仕方がなかった」否定群

授業で加害面を学ぶ



「仕方がなかった」と感じる度合い

増加

有効回答17名

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

判断理由に関する自由記述

19/21

授業前

あの一発の爆弾があの日に落とされたことにより、数万人もの尊い命がうばわれた。今でも原子爆弾による被害を受け苦しんでいる人は少なくはない。日本が早く降伏しなかったのも要因の一つだが、今でもずっと戦争は続いている。



授業中

授業前			授業中			授業後		
ゆるせない	仕方がなかった	わからない	ゆるせない	仕方がなかった	わからない	ゆるせない	仕方がなかった	わからない
9	2	1	7	9	1	5	5	1

初めは日本の立場でしか見れてなくて、アメリカの人の思いは考えたことがなかったけれど、今回の真珠湾攻撃について学習していくと、アメリカの人の思いが少し分かったり、日本もアメリカの原爆投下と同じようなことをしていたことを知れました。日本人の立場だと、「ゆるせない」と考えるが、アメリカの人たちの立場から見れば、原爆投下は「当然」だと思いました。日本が攻撃しなければ、原爆は落とされなかったと思うので、日本も(悪い)しアメリカも(悪い)出来事だと考えました。

判断理由に関する自由記述

20/21

授業後

- ゆるせないはずと思っていたけど、この学習を通して、仕方がなかったの方が大きくなった。なぜなら、今までは原爆を落とされたことで辛い思いや、ひがいにあった人が多くでてなんでこんなことをするの？悲しい…などのゆるせない気持ちだったが、長崎の視点で考えていただけで、アメリカ（真珠湾）の視点で考えると、長崎も絶対に悪くない、とは言えない。戦争だったため、ゆるせないは必ずあるが、仕方がなかったと思った。
- 自分の国を攻撃された復讐というのは分かるけれどもそれでもやりすぎではないかと思った。他の人はこっちの方が民間人が多く死んでるんだ、って言うけど死者数を「数」ととらえるのはよくないとおもう。

長崎の視点だけでなく、アメリカの視点からも原爆投下について考える被害と加害の両面からの学び



原爆投下に対する思考に揺らぎが生じる
多面的・多角的な思考を促す

目的

- 長崎の原爆投下に関する全天球パノラマVR教材と真珠湾攻撃に関する全天球パノラマVR教材を統合したアプリケーションを開発
- 長崎の児童を対象に本教材を用いた授業を実践し，学習者の思考の揺らぎや変容を示すことによって，多面的・多角的思考に向けた学習効果を明らかにする

結果・考察

- 児童らは長崎の視点だけでなく，アメリカの視点からも原爆投下について考えることができるようになったと推察される
- 全天球VR教材による被害と加害の両面からの学びが，原爆投下に対する児童らの思考に揺らぎを生じさせ，多面的・多角的な思考を促したことが示された

今後の課題

- 本実践で得られた知見をもとに本教材や授業デザインを改善するとともに，被害と加害の両面から多面的・多角的な思考を促す平和教育の知見を蓄積する

