

「先端研究開発を考えるオンライン探究学習」2026年1・3月実施計画

1. 目的

- 高校生の先端的な研究開発への関心を高めるとともに、研究開発をめぐる公共的課題、とくに ELSI に焦点をあて、異なる見解の他者と対話する姿勢を育成する。
- SIP の教育現場へのアウトリーチを促進させる。また、SIPの研究課題間の連携を実現する。
- 2025年9月と10月には「海洋資源」との連携を、2026年1月と3月には「スマート防災」との連携を図り、計4回のシリーズ授業を通して、ELSI の探究力を養う。

2. 実施内容

- 3つの高等学校と、先端的な研究開発を進める拠点（土木研究所ほか）をオンラインで結んで、遠隔合同授業を行う。
- 遠隔授業の全体進行は、大学の担当者（T1）が行う。各教室での指導は、各学級の教科担任等（T2）が行う。高校生自らファシリテートするのは差し支えない。
- 参加校には、大学よりサポートスタッフ（T3）を派遣し、環境設営、授業運営支援、教師・生徒の ICT の活用支援等を行う。
- 授業では、個人端末を使って生徒が意見表明する機会を設ける。加えて、生成 AI を活用した遠隔授業支援システムを活用して、学級間の意見交流を促進する。

3. 授業の日時および参加予定校

- 2025年1月22日（木）15:10～16:30、3月10日（火）15:10～16:30
- 高等学校1・2・3年生 計3校（80名前後の予定）
 - ・広島県立広島国泰寺高校50名（1年23名、2年27名）
 - ・長崎県立佐世保南高校18名（文理探究科1年18名）
 - ・熊本県立済々黌高校7プラスα名（普通科2年6名（文：1名、理：5名）、普通科3年1名（文：1名））

4. 単元名および目標

- 単元名 「災害の「自分事化」はどうすればできる?? –リスク情報の発信をめぐる論点争点–」
- オンライン学習の単元目標

【知識・技能】	災害のリスク情報を提供する研究開発について、具体的な成果を理解できる。
【思考・判断・表現】	RRI の視点から、スマート防災 SIP の成果（リスク情報の「自分事化」の方略）を多面的・多角的に批評できる。 また、市民（高校生）の視点から、リスク情報をより「自分事化」するための方策を提案できる
【主体的に学習に取り組む態度】	最先端の研究開発をめぐる論点の対話に対して、他者の意見を傾聴したり、自らの意見を主張・反論したり、多様な意見を調整・調停したりしながら、参加しようとしている。

- 本時の目標
 - ・1/2時： 災害のリスク情報の提供に関する最先端の成果を理解するとともに、それを市民の視点から評価できる。【思考・判断・表現】
 - ・2/2時： 災害のリスク情報の提供に関する最先端の成果に対して、市民の視点から代案・反論を提起できる。【主体的に学習に取り組む態度】
 - ・特色： スマート防災 SIP の研究成果を題材に、高校生が市民の立場からその有効性と限界を評価するとともに、高校生の公共的判断として代案を提起する探究型の授業

・赤色:個人端末の活用場面・黄色:個別学級の指導場面・緑色:学級間の交流場面・青色:中継・動画
 ・★:AI学習支援アプリを活用した意思表示や遠隔教室の声の収録・分析場面

5. 授業展開(第1時)

T1(草原)の動き	予想される生徒の反応(例)	T2(教師・ファシリテーター)の動き	ホスト,中継先,T3(補助者)の動き
<p><導入:災害時の行動> 1. 事前レポート問456の答え「私の災害経験」を発表してもらいます。(10) (1) 佐南→済々黷→国泰寺の生徒3名 ・どんな災害を経験したか? ・どんな情報を得て,どう行動したか? (2) みんなはどうだった?</p> <p>2. なぜ多くの場合,私たちは災害のリスクを知りながら,何もしないのか?(10) (1) 個人端末に仮説を入力しよう。 (2) みんなの仮説の傾向を確かめよう。</p> <p>3. スマート防災 SIP の研究者の皆さん。SIPの成果(押し3点を3分て)を紹介してください。(5)</p>	<p>・地震,水害,土砂災害の経験がある。 ・地域によって,経験=記憶されている災害に違いがあるね。 ・避難指示(警戒レベル3~5)が出ても実際に避難した人は少ないね。 ・高齢者や過去に災害を経験した人は,早めに避難する人が多いね。 ・ハザードマップで調べて危険は知っていても,自分の住んでいる所は大丈夫と思うから(正常性バイアス=リスクを過小評価する傾向)。 ・周りの人がたくさん避難しない限り(周りよりも先に),自分だけ避難したいとは思わないから(同調圧力=周囲の規範や雰囲気にあわせる)。 <仮想洪水体験システム> ・リアルな街並みを再現したVRで洪水を体験でき,怖さを感じた! ・ゲーム(マイクラフト)で洪水を体験でき,ゲーム感覚で学べた! <浸水リスク個別伝達システム> ・居場所にあわせた浸水情報を,LINEでリアルタイムに知れるのはすごい!</p>	<p>・生徒端末は授業ポータルを表示させる ・ディスプレイの音声を調整する</p> <p>・生徒の発表に注目させる。</p> <p>・他校の発表に注目させる。</p> <p>・ポータル経由で【回答1】へ移動 →個人端末から仮説を入力させる。 →他の生徒の仮説をスプレッドシートで閲覧させる。</p> <p>・AIの分類結果に注目させる。</p> <p>・研究者の解説に注目させる。</p>	<p>・挨拶→電源・音声・カメラテストを実施 ・OP動画の再生(開始12分前)</p> <p>・指定された生徒(各校1名)をカメラの前へ(パネルを持ち1分以内で発表) ・ギャラリービューにする ・音声/映像状態のチェック</p> <p>・ギャラリービューにする</p> <p>・端末への入力を支援 ・TSUNAGU 起動① ワークD →仮説の入力結果を分析 ・T1の指示で,AIの分析結果の共有</p> <p>・【中継1】土木研究所をスポットライト ・音声/映像状態のチェック</p>
<p>【学習課題①】「災害リスクを「自分事化」できるように情報提供すれば,人々の行動は変わり,被害を減らすことができる。」 あなたこの研究者の取組をどう思いますか。私たち高校生の視点から,SIPの成果を評価しよう!</p>			
<p><展開:RRIの実践・第1弾> 4. 「RRI (Responsible Research and Innovation)」の概念について知ろう。(5)</p>	<p>・研究活動やイノベーションが独りよがりにならないように,市民を巻き込んで対話しようという研究者の責任のこと。 ・私たちは,国家プロジェクトを評価し,意見を述べるのが期待されている。</p>	<p>・T1の解説に注目させる。 ・キー概念を板書する。 →本時の目標を強調し,共有する。</p>	

<p>5. スマート防災 SIP の成果で、どこまで災害リスクを「自分事化」できるだろう？</p> <p>(1) 事前レポート問123の答え「研究成果とその評価、理由」を聞こう。(5) 佐南、濟々贇、国泰寺の生徒6名 ・VR 体験の評価は？その理由は？ ・VR 体験で、行動に移せそうか？</p> <p>(2) SIP の押し成果を「自分事化」の可能性を視点に10点満点で採点しよう。(5)</p> <p>(3) 投票結果に基づき、同じような点数を付けた生徒のグループに分かれて、報告書をまとめよう。(25) 「私たちは……の理由(評価規準)で、●点と評価しました。」</p> <p>(4) 各グループの代表が発表しよう。(10)</p> <p>① 高得点群から1つ ② 中得点群から1つ ③ 低得点群から1つ ④ 「自分事化」の条件を整理しよう。 ア: 情報の刺激を高める イ: 人間の意識を揺さぶる ウ: 共同体の繋がりを築く ⑤ みんなは、どの条件を意識していた？手を挙げてみよう</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・評価が割れているね。 ・ひとの五感に訴える点(リアルさや恐怖心)が高評価の理由だ。 ・ひとの意識に働きかける点では○ ・地域の連携や主体性の点では× →私の評価基準と似ている/違うぞ! ・9点以上をつける人もいれば、6点以下の厳しい点をつける人もいるね。 →なぜ点数が割れるのだろう…? ・高得点グループは、感情を揺り動かす経験や個人にカスタマイズされた情報を、プラスに評価しているね。 ・低得点グループは、上の2つだけではひとは行動に移さないことを指摘して、マイナスに評価しているね。 ・評価の高低は、いずれの学習論に立つかで変わってきそうだ。 ア: 行動主義: 人間の避難行動は、危険を知らせる情報に質に左右されると考えると、点数はプラス傾向へ。 イ: 認知主義: 人間の避難行動は、個人の意識や判断力に左右されると考えると、点数は平均的に。 ウ: 状況主義: 人間の避難行動は、共同体の関係性(絆やルール)に左右されると考えると、点数はマイナスへ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・TI と生徒の発表に注目させる ・ポータル経由で【回答2】へ移動 →個人端末から投票させる。 →結果に注目させる。 ・以下の手順で学校間交流をさせる。 1. 生徒をすみやかに8つのグループに分けて、他の教室に、または教室内の指定スペースに移動させる。 2. ブレイクアウトルーム用にグループに1台の端末を用意しておく(生徒用をあてるか、学校予備機か)。 3. 生徒一人ひとりの個人端末は、ポータル経由で【回答3】に移動 →スライドを共同編集 4. 土木研究所の研究者に質問があれば、LINE でスタッフが呼び出す。 5. 時間が来たら、メインルーム(元の教室、元の座席)に戻る。 6. 指名されたグループの代表生徒が、1分以内で報告する。 ・キー概念を板書する。 →グループ報告との対応を補足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・指定された生徒(各校2名)をカメラの前へ(紙を持ちながら簡潔に発表) ・ギャラリービューにする ・音声/映像状態のチェック ・端末への入力を支援 ・TSUNAGU 起動② ワーク A →各グループの発話をモニター&分析 ・各ルーム10名を目途に振り分けと移動を支援。想定は以下のとおり。実際には当日の点数分布を見てTI が判断。 A: 高得点 G1 (10点) …草原 B: 中得点 G1 (8~9点) …神田(土研) C: 中得点 G2 (8~9点) …三井(国) D: 中得点 G3 (8~9点) …字ノ木(佐) E: 中得点 G4 (8~9点) …正出(仮) F: 中得点 G5 (8~9点) …吉田 G: 低得点 G1 (6~7点) …田中 H: 低得点 G2 (5点以下) …川本(済) ※土木研究所は各グループの招聘に応える。 ・発表者がいる学級をスポットライト ・音声/映像状態のチェック
<p><終結: RRI の省察></p> <p>6. 高校生の評価コメントを専門家はどのように受け取ったのだろう？(5)</p> <p>(1) AI の感想を聞こう。</p> <p>(2) SIP 研究者の納得度や反論を聞こう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・AI は、科学者と向き合った高校生の姿を、RRI の視点から評価しているね。 ・高齢者には、孫からリスク情報を伝える方法もあるのか(認知主義)。 ・住民や企業・行政がいっしょに避難方法を考え、絆をつくる共創型避難訓練も行われているんだ(状況主義)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・AI の声に注目させる。 →納得できるか、意見を言わせる。 ・研究者の声に注目させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・TI の指示で、AI の分析結果の共有 ・【中継2】土木研究所をスポットライト ・音声/映像状態のチェック ・最後はギャラリービューでお別れ挨拶

・赤色：個人端末の活用場面 ・黄色：個別学級の指導場面 ・緑色：学級間の交流場面 ・青色：中継・動画
 ・★：AI 学習支援アプリを活用した意思表示や遠隔教室の声の収録・分析場面

7. 授業展開 (第2時)

<p><導入：RRI の復習> 1. 前回の事後アンケートで、皆さんが「とくに学んだこと」として回答してくれたことを紹介します。(5)</p> <p>2. 「RRI」の概念からみた私たち高校生の役割を復習しよう。(5) (1)この言葉の意味、覚えていますか？ (2) SIP 研究者の思いを聞こう。</p> <p>【学習課題②】 「災害リスクを「自分事化」できるように情報提供すれば、人々の行動は変わり、被害を減らすことができる。」 あなたはこの研究者の取組をどう思いますか。私たち高校生の視点から、SIP の研究者に意見(代案・反論)を提起しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SIP では、様々な体験アプリが開発されていることに驚いた。 ・「自分事化」を実現する様々なシステム(理論)が分かった。 ・災害リスクを「自分事化」するのがとても難しいことに納得した。 ・私たちは、国家プロジェクトを評価し、感想をフィードバックする高校生として意見表明が期待されているんだ。 ・今回はより踏み込んで意見を述べよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒端末は授業ポータルを表示させる ・ディスプレイの音声を調整する ・TI の紹介に注目させる。 ・キー概念を強調する。 →本時の目標を強調し、共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・挨拶→電源・音声・カメラテストを実施 ・OP 動画の再生(開始12分前) ・指名された学級をスポットライト ・音声/映像状態のチェック ・【中継1】土木研究所をスポットライト ・音声/映像状態のチェック
<p><展開：RRI の実践・第2弾> 3. どうすれば、災害リスクを、もっともっと「自分事化」できるだろうか？ (1)宿題記事を読んだ感想を話し合おう。(5)</p> <p>(2) 「もっと〇〇にこだわってリスク情報を提供すれば、被害を小さくできるのではないか。」〇〇に入る言葉を30字以内で考えよう。(10)</p> <p>(3)〇〇に入る言葉を分類しよう。(5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・海外の例を見ると、災害の被害は一定ではないことが分かった。貧困層やアフリカ系、女性ほど被害が大きい傾向にあると知って、驚いた。 ・自分で行動が難しい高齢者や障がい者に情報が届くこと。 ・VRやゲームなどテクノロジーが苦手な人も体験できること。 ・地域のリーダーや世話役のひとに情報が届くこと。 ・町内会などで住民が集まってリスクを学んだり、避難のルールづくりを一緒にしたりすること。 ・大きくは、以下のいずれかの視点から分類できそうだ。 ①包摂性：情報にアクセスしにくい人 	<ul style="list-style-type: none"> ・4-5人で班をつくり、感想を言わせる。 ・TIに指名されたら代表生徒がマイクをもって発表。 ・4-5人班でアイデアを交流させる。 ・ポータル経由で【回答4】へ移動 →個人端末から入力させる ・TIの解説に注目させる。 ・キー概念を板書する。 →生徒には、自分はどちらを意識して 	<ul style="list-style-type: none"> ・指名された学級をスポットライト ・音声/映像状態のチェック ・班活動と端末への入力を支援 ・TSUNAGU 起動③ →こだわりの入力結果をモニター&分析 ・TI の指示で、AIの分析結果の共有

<p>4. 同じような「OO」にこだわるグループに分かれて、スマート防災 SIP の研究者への提案書をまとめよう。 「……の取組は、OOの視点から、もっと()したらよいと考えます。」</p> <p>(1) 提案書を仕上げよう。(25) (2) 終わったら、他のグループのスライドに、一人3つ以上の「いいね!」コメントを付けよう。(5)</p> <p>5. 提案書にフィードバックをもらおう。(10) (1) AI の声を聞こう。 (2) SIP 研究者の声を聞こう。</p>	<p>を排除しない。むしろ、そういう人にこそ優先して届ける。 ②共同性:個人単位ではなく、集団的に判断する特性に配慮する。むしろ共同体全体の意識づくりに働きかける。</p> <p><包摂性にこだわるグループ> ・災害の VR やプロジェクションは、包摂性の視点から、もっと病院や施設でも体験できるようにしたらよい。 ・マイクラフトのゲームは、包摂性の視点から、もっと高齢者でも楽しめるように、手持ちコントローラーで操作できるようにしたらよい</p> <p><共同性にこだわるグループ> ・個人端末での避難ゲームは、共同性の視点から、もっとグループで取り組んだり、自分たちの居住地に置き換えて話し合う場を設けたりしたらよい。 ・LINE でのリアルタイム情報の提供は、共同性の視点から、既に避難した人の人数も見えるようにしたらよい、同じ地区の人どうしてチャットできるようにしたらよい。 ・災害リスクの自分事化には、認知主義や状況主義の考え方も大事だね。 ・私たちの提案も考慮して、SIP の研究を発展させてほしいな。</p>	<p>意見を入力したかを意識させる、 →この後、自分が所属したい「こだわりグループ」を選択させる(包摂性、共同性、その他)。</p> <p>・以下の手順で学校間交流をさせる。 1. 生徒をすみやかに8つのグループに分けて、他の教室に、または教室内の指定スペースに移動させる。 2. ブレイクアウトルーム用にグループ1台の端末を用意しておく(生徒用をあてるか、学校予備機か)。 3. 生徒一人ひとりの個人端末は、ポータル経由で【回答5】に移動 →スライドを共同編集 4. 研究者に質問があれば、質問スライドに書き込んでルームに呼び出す。 5. 「いいね!」と評価したい他グループの提案にコメントを付けさせる(右クリック→コメント)。 6. 時間が来たら、メインルーム(元の教室、元の座席)に戻る。</p> <p>・AI の声に注目させる。 →納得できるか、意見を言わせる。 ・研究者の声に注目させる。</p>	<p>・TSUNAGU 起動④ →各グループの発話をモニター&分析 ・各ルーム10名を目途に振り分けと移動を支援。想定は以下のとおり。実際には当日の点数分布を見てTI が判断。 A:包摂性 G1…草原 B:包摂性 G2…神田(土研) C:包摂性 G3…三井(国) D:共同性 G1…宇ノ木(佐) E:共同性 G2…某 F:共同性 G3…吉田 G:その他 G1…田中 H:その他 G2(5点以下)…川本(済) ※土木研究所は各 G の招聘に応える。</p> <p>・TI の指示で、AIの分析結果の共有 ・【中継2】土木研究所をスポットライト ・音声/映像状態のチェック</p>
<p><終結:RRI の振り返り> 6. 2回の授業での学びを自己評価しよう。みんなの多様な学びを紹介します。(10) (1) あなた自身は、国家プロジェクトの「RRI」に参画できた実感があるか? (2) あなた自身は、災害リスクを「自分事化」できたという実感があるか?</p>	<p>・SIP の研究者が、高校生の意見を受け入れてくれたり、反論してくれたりして、参画したという実感があつた。 ・防災 SIP の取組を評価したり、代案を提案したりする探究的活動に取り組むことで、自分事化が進んだ気がする。</p>	<p>・ポータル経由で【回答6】へ移動 →個人端末から入力させる ・TI が取り上げた自己評価コメントに注目させる。</p>	<p>・端末への入力を支援 ・最後はギャラリーレビューでお別れ挨拶</p>

8. 事前学習課題

- 事前レポート書式

<https://docs.google.com/document/d/1vc-tAXnFKlUo9xAbhsVqX5hpYA7--Bbcxm85zid0bYA/edit?tab=t.0>

- 第2時 宿題記事

池田恵子 (2022) 「災害被害にジェンダー課題が密接につながる理由」日経ウーマン Web

<https://woman.nikkei.com/atcl/column/21/082600097/082600001/>

中須正 (2006) 「ハリケーン・カトリーナによる人的被害拡大過程—ニューオリンズの事例—」防災科学技術研究所主要災害調査, 41, pp.55-69

https://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_natural_disaster/pdf/41/41-05.pdf

9. TSUNAGU-Pro の活用法

<第1時>

- TSUNAGU 起動①:ワーク D【意見を書く】

高校生が「私たちは災害のリスクを知りながら, 何もしない理由」について仮説を立てています。

仮説を2~3つ程度に類型化し, 見出しを付けてください。また各類型に対応する仮説の具体例を数例引用し, 箇条書きにしてください。

箇条書きの最後には, それに言及した学校名を括弧書きで補足してください。

- TSUNAGU 起動②:ワーク A【収音】

高校生がスマート防災 SIP の成果を採点し, 同じような点数を付けた生徒のグループに分かれて, 報告書を作成しています。

各グループは, 高得点群, 中得点群, 低得点群のいずれかで, 点数を高め, または低めにした理由について話し合っています。

①点数高めと低めの代表的な理由, ②高校生らしいユニークな理由, それぞれを数例取り上げて, 箇条書きしてください。

箇条書きの最後には, それに言及したグループ名が判明すれば, 括弧書きで補足してください。

<第2時>

- TSUNAGU 起動③:ワーク D【意見を書く】

高校生が「災害のリスク情報を提供し, 被害を小さくする」上で, とくにこだわるべき点を考えています。

こだわりポイントを2~3つ程度に類型化し, 見出しを付けてください。また各類型に対応するこだわりの具体例を数例引用し, 箇条書きにしてください。

箇条書きの最後には, それに言及した生徒名を括弧書きで補足してください。

- TSUNAGU 起動④:ワーク A【収音】

高校生がスマート防災 SIP の成果を批判的に検討し, 同じようなこだわりを持つ生徒のグループに分かれて, 提案書を作成しています。

各グループは, 包摂性や共同性などに注目し, 現行の成果をいかに改善・発展するべきについて提案をまとめています。

①とくに評価できる優れた提案, ②高校生らしいユニークな提案, それぞれを数例取り上げて, 箇条書きしてください。

箇条書きの最後には, それに言及したグループ名が判明すれば, 括弧書きで補足してください。