

持続可能開発目標達成支援事業（aXis）

A タイプ研究分野「開発途上国のニーズを踏まえた防災に関する研究」

研究課題名「海底地震観測と構造物脆弱性の知見を活かした津波避難  
教育プログラムのパイオニア的実証実験」

相手国名：メキシコ合衆国

令和 2（2020）年度実施報告書

研究期間

2020年4月1日から2022年3月31日まで

研究代表者：伊藤 喜宏

京都大学・准教授

## I. 国際共同研究の内容（公開）

### 1. 当初の研究計画に対する進捗状況

#### (1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	R 2 年度			
	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月
1. 研究題目1				
2. 研究題目2	建物倒壊考慮前の避難経路 最良案の確立		稠密微動測定の実現 構造物の耐震調査の実現	
3. 研究題目3		ビジュアル・エスノグラフィを整理・編集		
3-1 研究活動3-1			減災教育コンテンツ化の実施	
3-2 研究活動3-2			コンテンツの Web への実装	
機材導入 海底地震計・圧力計	本邦調達			海底観測機材の輸送準備
渡航活動				

研究題目・活動	R 3 年度			
	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月
3. 研究題目1			海底観測網強化の達成 ←→	
4. 研究題目2	調査の解析 ←→ 調査の解析 ←→		建物倒壊を考慮した 津波避難シミュレーションの実施 ←→ 最適避難経路の提示 避難訓練の達成 ←→	
4. 研究題目3 3-3 研究活動3-1  3-4 研究活動3-2			防災教育の実証試験の達成 ←→	
機材導入 海底地震計・圧力計	機材海外輸送 ←→		海底設置機材の設置・回収 ←→	
渡航活動			海底観測網の回収航海 (2人・30日) ←→  避難訓練実施 (4人・7日) ←→  公開ワークショップ (2人・7日) ←→	

＊1 コロナ禍の影響で相手国に渡航できなかったため、研究題目1～3の全ての項目の開始が遅れることになった。また、一部の活動を令和3年度の活動に変更した。

(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

研究題目 1：海底観測機材の輸送および設置について

日本国内およびメキシコ国内におけるコロナウィルス感染に伴い令和2年度内に購入が完了していた機材の発送業務を進めることができなかった。また、メキシコ国内で令和2年度中に11月の実施予定から時期未定のまま延期となっていた研究調査船「El Puma」による海底観測機器の設置航海も、令和3年11月と変更となった。メキシコ側による海底観測機材の受け入れ体制も令和3年4月に再開の目処が立ったため、機材の輸送時期も令和2年度末から令和3年度初めに変更した。

研究題目 2：表層地盤応答の現地調査について

メキシコ国内におけるコロナウィルス感染状況の改善が令和2年度内で見込めないこと、特にゲレロ州シワタネホ市における感染状況の改善が見込めず、現地での微動測定調査の実施の開始が遅れるとの報告があった。これらの報告を受けて、当初求めていた1次元地震波速度構造の推定および地震動増幅特性と地震動予測地図の作成について、令和2年度内での作業の完了が困難と判断した。

これらの状況を判断し、過去にシワタネホ市内で実施された既存の微動調査記録を収集すること、また可能な範囲で既存のデータの再解析を行うことで地震動増幅特性に関する情報を収集することとした。また可能な範囲で現地での微動調査を令和2年度内に実施することとした。

研究題目 2：構造物脆弱性に関する現地調査について

メキシコ国内におけるコロナウィルス感染状況の改善が見込めないこと、特にゲレロ州シワタネホ市における感染状況の改善が見込めず、対面による現地調査の期限内の実施が困難との報告があった。ここでは、当初予定していたランダム抽出による現地の対面調査による現地調査の仕様を変更し、Google が提供するストリートビューを用いた調査を、避難経路として使用される可能性の高いストリートに着目して写真による目視調査にて実施した。今後はストリートビューによる評価方法を、現地目視による調査と比較することで、本手法の妥当性を検証することとする。

## 2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

### (1) プロジェクト全体

#### ・成果目標の達成状況とインパクト

メキシコ国内で使用される海底観測機器の日本国内での準備が完了した。津波避難シミュレーションを実施し、垂直避難と率先避難者を含むモデルにおけるボトルネック及び避難困難地域の特定に成功した。また、津波避難シミュレーションのさらなる高度化及び適切な避難経路の選定に向けて、地震時表層地盤応答、地震時の社会的脆弱性及び構造物脆弱性の調査を進めることで、津波浸水地域および避難地域の脆弱性の可視化に成功した。理工融合の成果として得られた津波浸水モデルに基づく新たな津波避訓練を含む防災教育プログラムの作成過程をビジュアル・エスノグラフィーとして整理・Web コンテンツの開発を行なった。

#### ・プロジェクト全体のねらい

太平洋東岸のメキシコ国、ココスプレート沈み込み帯に位置するメキシコ太平洋沿岸部では、将来の巨大地震・津波に伴う災害リスクが高い。特に西経99.2～102.2度の間のゲレロ州沿岸北部（コスタ・グランデ地域）では1911年以来、M7以上の大地震が発生していないため（ゲレロ地震空白域）、巨大地震の発生が危惧されている。また、ゲレロ地震空白域を含むゲレロ州の社会経済事情も相まって同州の災害脆弱性は極めて高く、持続可能な開発目標（SDGs）の達成を阻害する要因が多数ある。ゲレロ州の貧困率は69.7%（Coneval, 2013）に達しており、これはメキシコ国内で2番目に高い。

上記のような背景に基づき、メキシコ国内では、海底地震・測地観測記録に基づく地殻活動のモニタリングと巨大地震・津波災害のポテンシャル評価、それに基づく社会的及び構造物の脆弱性の評価及び地震津波災害への対策、そして最新の地震・津波リスクを含み社会・経済・文化的背景を基盤に据えた減災教育プログラムの開発と実施が求められている。特に、日本発の海底観測技術、津波避難の戦略の開発技術、及びカルチャル・チューニングを施した防災教育プログラムの定着が重要である。これらの技術については、ラテンアメリカ地域への水平展開も期待される。

本プロジェクトでは、上記の「海底観測」、「地震・津波災害に対する脆弱性の脆弱及び対策」、「防災・減災教育プログラム」がメキシコ国内において自律的に展開されることを見据えた実証実験を進める。さらに、日本・メキシコを含む三角協力による中南米地域への観測技術の横展開も見据えた活動とする。その上で、我が国の得意とする「沈み込み帯の地震学」における国際共同研究により、知的資産の持続的創出を推し進めつつ、得られた知的資産を、中南米地域、特に太平洋沿岸部の地域に水平展開することで、中南米地域から巨大地震に関する新たな知見を得る。さらに西南日本で高い確率で発生が予測される巨大地震の発生予測に応用する新たな技術の開発につなげ、国民の安全・安心の確保し、レジリエントな社会の構築に資することをプロジェクトのねらいとする。

#### ・科学技術・学術上の独創性・新規性（これまでと異なる点について）

本プロジェクトでは、理学、工学、情報科学の学際的視点から、海底地震・測地観測記録に基づく地殻活動のモニタリングと巨大地震・津波災害のポテンシャル評価、それに基づく構造物の脆弱性評価、そして最新の地震・津波リスクを含み社会・経済・文化的背景を基盤に据えた減災教育プログラムの開発に取り組んだ。このような取り組みを小規模（10名以下）の研究グループで行った事例はそれほど多くない。また、小規模

な研究グループであるため常に連絡を密に取り合い、効率的にプロジェクトが遂行された。

・SDGs 達成に向けた重要性

本プロジェクトでは、今後5年間にメキシコ国内に定着する海底地震・地殻変動観測技術により、メキシコ沿岸部の地震活動のモニタリングが実現され、安心安全に住み続けられるまちづくり（11：都市）を目指す。また、今後5年以降、日本－メキシコとラテンアメリカ各国の三角協力に基づくグローバル・パートナーシップ（12：実施手段）により、海底地震・地殻変動観測技術が各国に導入されて、ラテンアメリカ全体の地震観測技術が向上することで、ラテンアメリカ地域全体の地震防災力の向上に資する（10：不平等）。プロジェクト期間内で高度化される津波避難シナリオにより、シワタネホ市すべての住民および旅行者に対して安全な津波避難経路が示されるため、地域の安全な生活が確保される（3：保健）。また、プロジェクト終了後から5年以内に津波避難シナリオに基づき、避難経路沿いの道路・橋などの整備が実施されることで、地震・津波災害に対してレジリエントなインフラの構築に貢献する（9：インフラ）。本プロジェクトで導入するビジュアル・エスノグラフィー教育コンテンツおよび Web サイトの実装・普及により、プロジェクト終了後3年以内に、メキシコ沿岸部の多様なステークホルダー間の対話が促進されることで、ジェンダー間格差や地域格差の無い平等な防災教育が実現され（5：ジェンダーおよび4：教育）、地域全体で安全安心なまちづくりが実現される（11：持続可能な都市）。

・研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)、人的支援（研修、若手の育成）およびネットワーク構築等

表1に示す研究運営体制で実施した。Emmanuel Soliman Garcia（特定助教）の人件費の一部は本プロジェクトから支出した。現地研究者らとの zoom 会議を2021年1-3月にかけて重点的に実施し、人的交流及び若手研究者間のネットワーク構築を進めた。

表1

研究題目・活動	リーダー氏名 ・所属	研究の目的及び内容
1. 研究題目1	伊藤喜宏・Emmanuel Soliman Garcia*（京都大学防災研究所）	地震・津波防災に資する海底地震・測地観測技術の実装・展開に向けた実証実験
2. 研究題目2	畑山満則・伊藤恵理*（京都大学防災研究所）	高次脆弱性マップに基づく津波避難経路の検証と避難の実証実験
3. 研究題目3	矢守克也・中野元太*（京都大学防災研究所）岩堀卓弥*（慶應義塾大学環境情報学部）	減災教育プログラムのビジュアル・エスノグラフィーを用いた普及・実装の実証実験
3-1 研究活動3-1		ビジュアル・エスノグラフィーの教育コンテンツ化
3-2 研究活動3-2		教育コンテンツの Web 実装と検証
国際コーディネータ	廣田怜央（メキシコ国立自治大学地球物理学研究所・SATREPS 現地業務調整員）	海底地震計および圧力計のメキシコ側の受け入れ手続き、地盤応答調査、構造物調査に関する現地業者との調整、防災教育実践にかかるコーディネイト業務

\*若手研究者（40歳未満）

(2) 研究題目 1 : 「地震・津波防災に資する海底地震・測地観測技術の実装・展開に向けた実証実験」

研究グループ A (リーダー: 伊藤喜宏)

① 研究題目 1 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

令和 2 年度は、ゲレロ州沖合の南西部(コスタ・グランデ地域)にこれまでに構築された海底地震・測地観測網の南東部(コスタ・チカ地域)への延長を目的として、海底地震計 2 台及び海底圧力計 1 台を新たに準備した。これによりメキシコ国立自治大学地球物理学研究所が所有する海底地震計は 8 台、海底圧力計は 5 台となり、これは中南米でもトップクラスの保有数となり、メキシコ国内での海底観測技術のさらなる発展が期待できる。

② 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

メキシコ及び日本両国内における、コロナウィルス感染が当初の想定よりも長引いたため、当初予定していた 2020 年 11 月の海底地震計及び圧力計の設置航海が延期された。今のところ 2021 年 5 月及び 11 月に、設置航海が予定されている。2021 年 5 月に航海が実施される場合は、海底圧力計のみを設置し、11 月の航海ではその海底圧力記録のデータ収集と新規で準備した海底地震計 2 台を含む計 8 台の海底地震計のコスタ・チカ地域への設置を行うこととする。

③ 研究題目 1 の研究のねらい (参考)

研究題目 1 では、ゲレロ州沖合の南西部(コスタ・グランデ地域)にすでに構築した海底地震・測地観測網を南東部(コスタ・チカ地域)に延長し、スロー地震活動域の広がりを詳細に把握する。その上で、メキシコ国内における海底地震・測地学分野の完全な定着化を進める。具体的には海底地震計 2 台および海底圧力計 1 台を、コスタ・チカ地域に設置する。新たに設置される機材は、コスタ・チカ沖合のスロースリップおよび低周波微動の活動のモニタリングに利用される。これらの活動を通じて、メキシコ国内の海底地震・測地学分野の活動を促進し、海底観測分野におけるメキシコの認知度を向上させることで、研究活動の確実な実装・定着化を進める。

④ 研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

本計画で準備される観測機材は、2020 年 5—6 月末までの発注後に 10 月末までにメキシコに輸送される。2020 年 11 月 16 日—27 日頃の 2 週間に予定される研究航海(メキシコ国立自治大学所有の研究船舶「エル・プーマ号」を利用)で観測機器を海底に設置し観測する。調査船「エル・プーマ号」の利用については、すでに協同関係にあるメキシコ国立自治大学地球物理学研究所の Victor Cruz-Atienza 教授が申請済みであり、SATREPS の共同研究の一環として航海が採択・実施される見込みである。調査航海では、SATREPS によりメキシコ側に譲渡された海底地震計 6 台および海底圧力計 1 台がコスタ・グランデに設置される。本計画で新たに取得する 2 台の海底地震計および 1 台の海底圧力計がコスタ・チカ沖合に設置される。約 1 年間の観測の後 2021 年の調査航海で観測機器およびデータが回収される見込みである。なお、2021 年以降の調査の日本側からの参加は「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第 2 次)」の一環として実施する。少なくとも 2023 年度までは同計画において日本側から研究者が参加し、海底地震・測地観測技術の定着に関する現地モニタリングを実施し、必要に応じてその支援を行う。

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

### (3) 研究題目 2 : 「高次脆弱性マップに基づく津波避難経路の検証と避難の実証実験」

研究グループ B (リーダー : 畑山満則)

#### ① 研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

令和 2 年度は、建物倒壊を考慮する前の状態で対象地域における避難困難地区を求め、それを考慮した避難計画案を提案した。これは今後予定している建物倒壊を考慮した避難計画案の基礎情報となる。また、建物倒壊を考慮した避難計画立案にむけて、地盤・構造物の脆弱性を把握するため、地盤については、新たに行った微動調査結果から、表層地盤増幅特性の基礎情報となる地盤の卓越周波数を確認した。構造物の耐震調査については、Google が提供するストリートビューを用いて目視による脆弱性調査を行った。

#### ② 研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

メキシコ及び日本国内における、コロナウィルス感染が当初の想定よりも長引いたため、稠密微動測定と対面での構造物の耐震調査の当初予定通りの実施が困難であると判断した。そのため、稠密微動測定については既存の微動調査記録の収集とその再解析を行い、それに加えて可能な範囲での微動調査を行うこととした。今後はこれらの情報を基に地盤増幅特性と 1 次元速度構造を把握する予定である。構造物の耐震調査については、避難経路として予測されるストリートに着目し、Google が提供するストリートビューを用いた脆弱性調査を行うこととした。今後はストリートビューによる評価方法を、現地を目視による調査と比較することで、本手法の妥当性を検証することとする。

#### ③ 研究題目 2 の研究のねらい (参考)

研究題目 2 では、これまでにゲレロ州シワタネホ市の土地台帳および国勢調査の資料に基づき作成された脆弱性評価マップを新たに実施する稠密微動測定と構造物調査により高精度化する。これにより、簡易な脆弱性評価マップに基づいて現地自治体に提案された津波避難シナリオを見直し、高精度化されたシワタネホ市内の脆弱性マップに基づき、津波避難シナリオ上の経路の再検討を行う。従来のモデルから想定された避難経路との比較により、メキシコ沿岸部で SATREPS 課題が示してきた避難経路の妥当性を検証するための実証実験を行う。

#### ④ 研究題目 2 の研究実施方法 (参考)

SATREPS 課題では、本研究題目の基礎資料となる研究成果を生んだ。ゲレロ州沖合を震源域とする巨大地震に伴う強震動生成シナリオを作成し、コスタ・グランデ沿岸部の一般的な地盤応答モデルにもとづきシワタネホ市内の強震動予測地図を作成した。また津波浸水モデルに基づき避難シミュレーションを実施し、鉛直避難の必要性の是非や混雑する避難路を含めた避難経路の提案を進めた。

一方でシワタネホ市内の地域的な地盤応答に関する情報が存在しないため、大地震時の建物の倒壊予測を含めた避難経路の提案が困難であった。ここではこれまでに構築した地震動予測マップおよび脆弱性マップの高精度化に向けて 2 つの現地調査を実施する。1) ゲレロ州シワタネホ市において稠密微動測定を実施し、詳細な地盤応答マップを作成する。2) 土地台帳および国勢調査の資料の検証および高精度化に



向けた構造物の耐震調査を実施する。現地調査はメキシコ国立自治大学地球物理学研究所と協働で実施し、特に1-2ヶ月程度の現地調査は、現地の経験豊富な提携業者(GCM, GeoeXplora)が実施する。

1) および2)の調査を8月までに実施し、調査を11月までにまとめる。12月以降は得られた高精度地盤応答モデルおよび脆弱性マップに基づき、強震動に伴う構造物の倒壊を含めた避難シミュレーションを実施し津波避難シナリオを作成する。さらに、2021年3月に現地にて建物の倒壊予測を考慮した避難訓練を実施する。

#### (4) 研究題目3：「減災教育プログラムのビジュアル・エスノグラフィーを用いた普及・実装の実証実験」

研究グループC（リーダー：矢守克也、サブリーダー：中野元太）

##### ① 研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

本実証実験では、2016年から2019年の間にメキシコ・シワタネホで行われた減災教育実践を撮影した140時間分の映像を編集し、ビジュアル・エスノグラフィー映像教材を制作した。映像教材は、防災教育研究者の視点で編集され、当事者による減災教育上の工夫・苦労・失敗・改善を、実践が行われている文脈とともに表現している点に特徴があり、同映像教材を視聴する人々に対して防災教育や地域防災に取り組む姿勢を喚起しやすく、水平展開へとつながりやすい。映像教材は、「映像1：防災局職員を通してみる防災教育のダイナミズム」「映像2：防災局職員を通してみる地域防災のダイナミズム」「映像3：先生を追うービセンテ・ゲレロ小学校での4年にわたる防災教育実践―」「映像4：エヴァ・サマノでの多様な防災教育実践」など7編で構成される。加えて、これら7編に登場する当事者（たとえば、シワタネホ防災局職員や住民）と映像教材を視聴し追加インタビューを撮影した。追加インタビューでは、当事者視点の減災教育推進の工夫、苦労、失敗、改善について語られており、7編の映像教材を多様に表現する重要な減災教育プログラムの構成要素とした。さらに、これら映像作品7編と追加インタビュー映像8編を減災教育プログラムとして実装するためのウェブサイトの構築を行った。映像およびウェブサイトはすべてスペイン語、英語、日本語の3か国語で制作されている。

今年度計画していた実証実験はコロナ・ウイルス感染症によりメキシコ渡航ができなかったことから同ウェブサイトを用いた実証実験をR3年度に実施する。

##### ② 研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開

減災プログラム制作過程で、メキシコ国立防災センター(CENAPRED)やシワタネホ市防災局とも複数回意見交換を行い、制作された映像の上映会を実施した。それにより、メキシコ国立防災センターと市防災局はともに追加での映像教材制作に関心を示しているほか、市防災局からは追加の映像素材(直近の減災教育活動を撮影した映像)の提供もあり、2021年度もさらなる減災プログラムの充実につながる事が想定される。

##### ③ 研究題目3の研究のねらい（参考）

海底地震・測地観測記録に基づく地殻活動のモニタリングと巨大地震・津波災害のポテンシャル評価、それに基づく構造物の脆弱性評価、そして最新の地震・津波リスクを含み社会・経済・文化的背景を基盤に

据えた減災教育プログラムの開発と実施が求められている。ここでは、ビジュアル・エスノグラフィーを採用した減災教育プログラムを、ゲレロ州沿岸地域への実装を目指す。この教材の利活用が進めば、メキシコ国立防災センターを通してカルチュラル・チューニングの手法そのものがメキシコ全体にも広がる可能性がある。さらに、日本においても同様に学校・地域レベルでの防災教育が推進されており、ビジュアル・エスノグラフィーを基礎にしたコンテンツ作成の方法論と水平展開手法を適用することで、**日本・メキシコ両国における防災教育プログラムの実証実験を進める。**

#### ④ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

研究活動 3-1 は、これまでの減災教育プログラムに関わる実践を記録した動画や写真、減災教育の効果について記録したインタビュー映像などを、減災教育プログラム開発に携わった人々から収集する。具体的には、SATREPS 課題の日本人研究者のほか、メキシコ国立防災センター職員、ゲレロ州とシワタネホ市防災局職員、学校教員・住民である。次に、シワタネホでの減災教育プログラムを取材・編集した経験を持つ映像プロダクション(NM Media Production)と連携し、**収集したビジュアル・エスノグラフィーを整理・編集し、減災教育プログラムコンテンツ化する(表1)。**この編集・整理プロセスは、研究者(日本人・メキシコ人)、メキシコ国立防災センター職員、ゲレロ州とシワタネホ市防災局職員が協働で実施するため、日本およびメキシコ協力機関の防災教育実践能力の向上や、社会科学的防災研究に対する興味関心の向上が期待される。ここまでの作業を、2020 年 10 月までに完了する。

研究活動 3-2 では、**ビジュアル・エスノグラフィーを構造化・体系化した形で Web 実装し検証を行う。**また Web 実装については同分野で実績があるコーディア株式会社と協働する。なお、コンテンツの実装先はメキシコ国立自治大学地球物理学研究所で 2020 年 12 月中の実装を目指す。こうして実装されたコンテンツを、ゲレロ州防災局を通じてゲレロ州沿岸地域の市防災担当者と共有し、減災教育プログラム実施を促す。また市防災担当者に同行し参与観察・インタビューを行い、その有効性や使いやすさについて検証する。

## Ⅱ. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

令和2年度は、コロナウィルス感染症の世界的拡大の影響を受けて、メキシコ国内における日本側研究者の研究活動が大きく制限された。そのような状況下において、本プロジェクトでは、研究題目1において海底観測機器の購入準備を着実に進めた。これらの機材は令和3年度の5月または11月に研究調査船舶を用いた調査で、海底に設定され、海底観測技術普及に向けた実証実験に利用される。

研究題目2においては、シワタネホ市における地震・津波災害に対する、社会的脆弱性や避難経路周辺の構造物脆弱性の評価、さらには表層地盤応答の調査を行った。これらの結果は令和3年度における、建物被害を考慮したさらに高度な避難シミュレーションで利用され、最適な避難経路の選定及びその妥当性を検証するための実証実験に利用される。

研究題目3においては、ビジュアル・エスノグラフィーとして利用される素材（画像）の作成に取り組み、それらの準備をほぼ整えた。さらにこれらの素材を取りまとめたWebサイトを京都大学内のサーバに準備し、試験的運用の準備を整えた。このWebサイトは、防災教育用の教材として、令和3年度にメキシコ国内外で利用することで、本教材を用いた防災教育プログラムの実験に利用される。

## Ⅲ. 社会実装に向けた課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

### (1) プロジェクト全体

- ・本プロジェクトでは、すでにSATREPS課題で準備した同型の海底地震計及び海底圧力計を準備した。これにより、メキシコ側が既に保有する機材と併せた円滑な観測の実施が期待される
- ・シワタネホ市でこれまでに実施された津波避難シミュレーション及び津波避難訓練の実情を踏まえて、垂直避難及び率先避難者を導入したモデルについてさらなる検討を進めた。特に対象とした地域内での避難困難地区を特定し、それを反映して、新たな避難場所を取り入れたシナリオを提案した。これらの成果は、次年度以降に自治体に対応策として説明される。
- ・SATREPS課題に関連した理学、工学、情報科学の専門家のインタビューを含むSATREPSの活動時の画像をビジュアルエスノグラフィの視点から整理し、英語、スペイン語、日本語によるWebコンテンツを作成した。次年度以降、これらの素材を防災教育に、メキシコ国内や日本で展開を図る。

### (2) 研究題目1：「地震・津波防災に資する海底地震・測地観測技術の実装・展開に向けた実証実験」

研究グループA（リーダー：伊藤喜宏）

- ・令和2年度は機材の準備を主として進めたため、特筆すべき問題点等はない。
- ・令和3年度の現地活動により実証実験を推し進める。

### (3) 研究題目2：「高次脆弱性マップに基づく津波避難経路の検証と避難の実証実験」

研究グループB（リーダー：畑山満則）

- ・地盤の微動調査・解析と構造物の耐震調査については現地の業者に依頼しているが、現時点で得られた結果について特筆すべき問題点はない。今後出される結果について留意すべき点がある場合は、解析手順・手法について共同で再確認する必要がある可能性もある。
- ・令和3年度の現地活動により実証実験を推し進める。

(4) 研究題目3：「減災教育プログラムのビジュアル・エスノグラフィーを用いた普及・実装の実証実験」

研究グループC（リーダー：矢守克也、サブリーダー：中野元太）

- ・令和2年度はビジュアル・エスノグラフィー的視点から画像の取りまとめとウェブコンテンツ化を着実に進めたため、特筆すべき問題点等はない。
- ・令和3年度の現地活動を含む実証実験を推し進める。

#### IV. 日本のプレゼンスの向上（公開）

研究題目3における今年度の成果の一部は、2020年9月17日に開催されたメキシコ防災ウィーク2020（主催：メキシコ政府市民保護・安全省、メキシコ国立防災センター）でもオンライン発表を行った。同発表動画は2021年3月24日現在で2,000回以上再生され、当プロジェクトにおける研究活動の成果の一部が広く発信された。また、2020年11月5日に開催された世界津波の日記念セミナー（主催：メキシコ国立防災センター）でも研究成果の一部をオンライン発表し、同動画は2021年3月24日現在で1,740回再生されている。これらメキシコ国内を対象とした研究活動および成果に対して、メキシコ国立防災センター（CENAPRED）総局長のエンリケ・ゲバラ氏より感謝の意を伝えられている。

#### V. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

#### VI. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

#### VII. その他（非公開）

以上

V. 成果発表等

(1)論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件  
うち国内誌 0 件  
うち国際誌 0 件  
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2020	Nakano, G., Yamori, K., Miyashita, T., Urra, L., Mas, E., & Koshimura, S. (2020). Combination of school evacuation drill with tsunami inundation simulation: Consensus-making between disaster experts and citizens on an evacuation strategy. International Journal of Disaster Risk Reduction, 101803.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101803">https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101803</a>	国際誌	発表済	

論文数 1 件  
うち国内誌 0 件  
うち国際誌 1 件  
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別 発表済	特記事項

著作物数 0 件  
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ—おわりのページ		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件  
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
2020		Guía de capacitación con participación ciudadana hacia una capacitación efectiva para la reducción de riesgos de desastres por sismos y tsunamis en zonas costeras (メキシコ向け防災教育教材「市民参加型ワークショップガイド・沿岸部の地震・津波被害軽減に向けた効果的なワークショップに向けて」の開発)	左記のマニュアルを開発した。同マニュアルは2021年度に実施する実証実験を通じて配布予定。

V. 成果発表等

(2)学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、年月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件  
口頭発表 0 件  
ポスター発表 0 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、年月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2020	国内学会	中野元太(京都大学), 国際的な防災教育支援の効果定着に関する課題整理, 日本災害情報学会第22回学会大会, オンライン開催, 2020年11月28日・29日.	口頭発表
2020	国内学会	中野元太(京都大学)・矢守克也(京都大学), 防災教育のビジュアル・エスノグラフィー, 令和2年度京都大学防災研究所研究発表講演会, オンライン開催, 2021年2月22日・24日.	口頭発表

招待講演 0 件  
口頭発表 2 件  
ポスター発表 0 件

V. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件  
公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件  
公開すべきでない特許出願数 0 件



V. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日 (例:2020/4/1)	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日 (例:2020/4/1)	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2020	2021/3/2	読売テレビ	ゲキ追X/南海トラフから命を守れ ～関西で進む“南海トラフ対策”最前	情報ネットten.	3.一部当課題研究の成果 が含まれる	<a href="https://www.ytv.co.jp/ten/feature/">https://www.ytv.co.jp/ten/feature/</a>

1 件

V. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等／実証試験等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日 (例:2020/4/1)	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2020	2020/6/16	研究題目3のグループリーダー会議	Web会議	8	非公開	研究題目3の計画策定、およびSATREPS防災教育活動の進捗を確認
2020	2020/7/27	キックオフミーティング	Web会議	18	非公開	各研究題目の計画に関してJST関係者と日本側メンバーで議論
2020	2020/9/17	Semana Nacional de Proteccion Civil 2020(メキシコ防災ウィーク2020に関するセミナー)	YouTube!によるオンライン配信(メキシコ)	2021年3月24日現在、同動画は2000回以上再生	公開	カウンターパート機関でもあるメキシコ国立防災センターが主催し、中野元太(京都大学)が“災害被害軽減のための地域・学校・行政が連携した共同実践”と題した発表を行った。
2020	2020/9/24	研究題目2のグループリーダー会議	Web会議	8	非公開	研究題目2の計画策定、およびSATREPS避難シミュレーションの進捗を確認
2020	2020/11/5	Seminario Internacional Tsunamis en Mexico(世界津波の日記念セミナー)	YouTube!によるオンライン配信(メキシコ)	2021年3月24日現在、同動画は1740回以上再生	公開	カウンターパート機関でもあるメキシコ国立防災センターと共催し、中野元太(京都大学)が“メキシコと日本における防災教育の異同”と題した発表を行った。
2020	2020/11/24	全体進捗ミーティング	Web会議	10	非公開	各研究題目の進捗に関してJST関係者と日本側メンバーで議論
2020	2020/12/4	第5回SATREPS合同調整委員会会議	Web会議	40	非公開	SATREPSおよびaXisの進捗と次年度の延長計画についてメキシコ側と協議
2020	2021/2/6	研究題目2のグループリーダー会議	Web会議	8	非公開	シワタネホ市における構造物脆弱性評価と表層地盤応答調査の進捗を確認
2020	2021/2/12	第1回サイエンスウェビナー	Web会議	30	非公開	研究題目2・3およびSATREPS各グループの進捗に関する発表6件と討議を実施
2020	2021/2/19	第2回サイエンスウェビナー	Web会議	30	非公開	研究題目1およびSATREPS各グループの進捗に関する発表5件と討議を実施
2020	2021/2/26	第3回サイエンスウェビナー	Web会議	30	非公開	研究題目1およびSATREPS各グループの進捗に関する発表6件と討議を実施
2020	2021/3/5	研究題目2のグループリーダー会議	Web会議	10	非公開	シワタネホ市における構造物脆弱性評価と表層地盤応答調査の結果を確認
2020	2021/3/29	全体進捗ミーティング	京都大学宇治キャンパス	10	非公開	各研究題目の進捗に関してJST関係者と日本側メンバーで議論

13 件

② 実証試験等

年度	実施期間(実施日)	実証項目	実施場所	概要
2020	2021/1～3	シワタネホ市における構造物脆弱性評価と表層地盤応答調査	シワタネホ	

1 件