

## 終了時評価表

<b>1. 案件の概要</b>	
事業名（対象国名）：活火山メラピ山西側山腹における火山監視システムを活用した地域防災力向上プロジェクト（インドネシア共和国）	
事業実施団体名：山梨県富士山科学研究所	分野：防災（火山）
事業実施期間：2017年3月～2020年3月	事業費総額：56,666千円
対象地域：マゲラン県とスレマン県（メラピ山の西側山腹）	ターゲットグループ：活火山メラピ山の西側山腹（マゲラン県とスレマン県）の住民（対象村5村程度 約23,000人）
所管国内機関：JICA 横浜	カウンターパート機関：ガジャ・マダ大学
<b>1-1 協力の背景と概要</b>	
<p>2010年に発生したメラピ火山噴火では、政府の避難指示にもかかわらず、過去の噴火経験から避難の必要がないと信じて避難しなかった住民に死傷者がでた。インドネシアでは国による火山防災の仕組みが日本より先進的な面もある一方、地域住民への火山や火山防災に関する知識が浸透しているとは必ずしも言えない状況にある。</p> <p>本事業は、これまでインドネシアでガジャ・マダ大学と地方自治体（マゲラン県・スレマン県）が進めてきたメラピ火山の防災対策の向上に向けた取組に対して技術協力を行うものである。火山の専門知識や火山防災にかかる啓発事業のノウハウがある山梨県富士山科学研究所が、C/Pのガジャ・マダ大学と新たに設置する実行委員会を通じて、人的交流及び技術連携を行う。技術連携では防災教育プログラムの開発を行い、対象地域での火山防災教育の普及を行った。また、火山のモニタリングシステム（地震計）を設置し、防災教育プログラムの一部として活用し、メラピ火山が次の噴火に向けて地面の下で生きて動いていることをメラピ山腹住民、特に火山ハザードマップで噴火等の影響が及ぶ範囲の子ども、教員、住民に対して啓発事業を行った。これら技術を対象地域のマゲラン県・スレマン県、C/Pのガジャ・マダ大学に技術移転し継続性を担保することを目指した。</p>	
<b>1-2 協力内容</b>	
<b>（1）上位目標</b>	
・活火山であるメラピ山が噴火したときに、地元住民だけでなく観光客も速やかに避難行動ができ、一人でも多くの生命を守る	
<b>（2）プロジェクト目標</b>	
・対象村（5村程度）において防災力が向上する。	
<b>（3）アウトプット</b>	
1. 対象村の子どもたちが、メラピ火山及び噴火時等の防災行動についての適切な知識を、当該プロジェクトで作成した研修教材を活用しながら取得する	

2. メラピ火山の火山防災を伝える人材（教員）が育成される
3. 地域住民が噴火時等に適切な被災回避行動をとれるようになり、情報発信できるようになる

#### （４）活動

- 1-1. 実行委員会が、対象村の子どもたちに対する火山防災研修カリキュラムを作成する。
  - 1-2. メラピ火山の活動状況を把握でき、かつ防災教育に活用するための簡易の火山観測システムの設置やそれに基づいた研修教材を開発する。
  - 1-3. 現地のニーズに合わせて防災教育を実施する学校を選択する。
  - 1-4. 実行委員会が地元の教員と協働で、対象村の子どもたちに対し、①－１にて作成した火山防災カリキュラムに沿って防災教育を実施する。
  - 1-5. 各学校で実施した授業をもとに、子どもたちに防災リーフレット等を作ってもらおう。
  - 1-6. 3-1. で出た改善案等を学校での防災教育に反映していく。
- 
- 2-1. 対象村の防災授業を実施する学校から研修に参加する教員を推薦してもらおう
  - 2-2. 実行委員会が、防災を伝える人材（教員）の育成手法や仕組みを開発する。
  - 2-3. 対象村の教員に対し、メラピ火山の火山及び防災全般の仕組みを学ぶ研修を実施する。
  - 2-4. 研修を受けた教員が生徒に火山防災の授業を実施する。
- 
- 3-1. Magelang 県及び Sleman 県のスタッフ（防災担当）と地域住民の代表者等が、地域住民の火山及び噴火時等の被災回避行動についての問題点を把握し、改善案を検討するためのワークショップを行う。
  - 3-2. 1-5. に基づき、子どもがつくったリーフレット等を観光客用の啓発資料として活用を検討する。
  - 3-3. 3-1. で実施したワークショップなどを通じ、自分たちの被災回避行動を見直し、コミュニティラジオ、SNS などを通じた地域内への情報発信のあり方を検討すると同時に、観光客の情報発信の方法等も検討する。

## 2. 評価結果

妥当性 (Are these the right things to do?) **極めて高い**

本事業は以下の理由により高いと判断される。

・事前調査では、海外 NGO 等から提供された火山防災にかかるテキストはあるものの分量が多すぎて使いにくい活用されておらず、火山及び火山防災の知識を得る機会がほとんど無いことが判明した。そのような中で教育関係者やコミュニティと意見交換を行ったところ、小・中学生等へわかりやすく教えやすい防災教育を、ぜひ実施したいとの意見が出された。このような声を受けて、防災教育プログラム開発やワークショップ実施等につながっており、本事業は現地の事情やニーズに沿ったものであった。

・C/P のガジャ・マダ大学と山梨県富士山科学研究所は包括連携を締結しており、火山防災分野における火山研究、火山防災対策、人材育成等で、本事業開始前から火山防災分野における国際協

力を積極的に実施し関係構築を図っていた。このような既に関係性があることで相互に協力しながら円滑に事業をすすめることができ、C/Pの選定は適切であった。

・山梨県富士山科学研究所は火山の専門家が多く在籍し豊富な知見を有し、一般の幅広い年齢に向けたセミナーや防災教育などを実施しそのノウハウを有するため、研修教材の作成や防災教育プログラムの開発及び実施に大いに活かされた。

・参画した NPO 法人火山防災推進機構は日本で唯一火山防災を冠した組織であり、本邦政府や自治体等の防災対応に関する様々な支援を行っており、その豊富なノウハウは事業終了後にガジヤ・マダ大学が活動を継続するための体制構築などに活かされた。さらに、国際協力の受託事業での豊富な経験が、本事業の円滑なマネジメントの支援に活かされた。なお、他の事業で本事業の活動地域であるスレマン県で県知事等との面識を深めていたため、同県 B P B D (地方防災局) の理解や信頼を得る上での一助となり、協力団体として妥当であった。

・外部条件としてメラピ火山の噴火を認識していたが、2018 年に実際に水蒸気爆発が発生した。しかし、このことが本事業の効果を証明する機会となった。防災教育を実施した小学校では、学校の先生が適確に被災回避行動を行うとともに、空振等でパニックになった子どもたちが、防災教育で習った現象であることを伝えると落ち着くなど、避難時の適切な対応につながっていることが確認できた。なお、他の外部条件は発生しなかった。

#### **実績とプロセス(Are we doing what we said we would do?) 高い**

対象地域の子どもたちへの火山防災教育、教員に対する火山防災研修、地域住民への情報発信について、概ね計画通りに遂行された。

具体的な活動実績の詳細については、プロジェクト成果(アウトプット)として設定されている以下の項目別に記載する。

【アウトプット 1】火山防災にかかる教材および教育プログラムが開発され、実施期間内にのべ 1,579 人(うち子ども 1,499 人/教員 80 人)が防災教育を受けた。子どもたちの知識の理解度及び定着度は、受講後に子どもたちが作成した防災リーフレット(総提出数 573 枚)で確認できた。なお、防災教育に参加した小学校は下記の通りである。

2017 年度：カリブニン小学校／カニシウス小学校／グラガハルジョ小学校／校(カニシウス・スンベル小学校 ※1

2018 年度：グンガン小学校／クプハルジョ小学校／スルネン小学校／サンジャヤ・トリティス小学校

2019 年度：第 1 カリウラン小学校／第 2 チャンクリンガン小学校／第 2 ウンブルハルジョ小学校)／第 2 カリウラン小学校／第 1 チャンクリンガン小学校／バナラン小学校／ウンブルハルジョ小学校 ※2

※1 2017 年度の対象は当初 3 校の予定であったが、9 月の防災教育を知った周辺の 1 校から参加したいという強い要望があったため、12 月には 4 校に防災教育を実施した。

※2 2019 年度の対象は当初 3 校の予定であったが、周辺の 4 校から参加したいという強い要望があったため、計 7 校に防災教育を実施した。

・教育プログラムの中で火山のモニタリングシステムを活用し、火山のメカニズムや現在の火山の状況についての授業も行われ、火山についての理解が深まった。

【アウトプット2】実施期間内にはのべ242人（うち教員222人、その他関係者20人）が防災教育を実施するための研修を受講し、のべ30人が実際に防災教育を実施した。なお、教員研修に参加した小学校は下記の通りである。

2017年度：カニシウス小学校／カリブニン小学校／カニシウス小学校／グラガハルジョ小学校

2018年度：コディール小学校／バイトウサラーム小学校／カンカンガン小学校／バナラン小学校  
／bronガン小学校／第1チャンクリンガン小学校／第2チャンクリンガン小学校  
／セピサリ小学校／グンガン小学校／クプハルジョ小学校／第1キヤラン小学校／  
第2キヤラン小学校／プスマラン小学校／スルネン小学校／ウンブルハルジョ小  
学校／第2ウンブルハルジョ小学校／サンジャヤトリティス小学校／ワタデグ小  
学校／グラガハルジョ州立小学校／マゲラン県ドウクン村の教師委員会

2019年度：第1カリウラン小学校／第2カリウラン小学校／第2チャンクリンガン小学校／第1  
チャンクリンガン小学校／バナラン小学校／第2ウンブルハルジョ小学校／ウン  
ブルハルジョ小学校

・カリキュラムの要となるメラピ火山の立体マップ、火山のモニタリングシステム、火砕流実験キットなどの機材を適切に調達でき、防災教育プログラムがより理解しやすく、教員が実施しやすい形とすることができた。

【アウトプット3】対象地域で放送されるラジオ局（DELTA 103.7 FM、PRAMBORS 95.8FM）で、火山や防災の知識を伝える放送を12回行ったほか、本事業の取組に興味を持ったテレビ局（TVRI YOGYAKARTA）やラジオ局（RRI Jogja Pro 1 91.1 FM、RRI Jogja Pro 2 102.5FM）から取材・出演を行い、火山防災に関する情報発信を行った。各メディアへの出演内容は以下の通り。

DELTA 103.7 FM：民間が運営する一般向けラジオ。社会活動の広告番組でハザードマップやメラピ山の噴火の特徴について6回に分けて放送した。（2019年12月放送）

PRAMBORS 95.8FM：民間が運営する若者（中学生～大学生中心）向けラジオ。社会活動の広告番組でハザードマップやメラピ山の噴火の特徴について6回に分けて放送した。（2019年12月放送）

RRI Jogja Pro 1 91.1 FM：インドネシア共和国が管理するジョグジャカルタ支局の一般向けラジオ。様々な災害情報を教える生放送番組に出演し、プロジェクトの活動や火山防災について説明した。（2019年10月放送）

RRI Jogja Pro 2 102.5FM：インドネシア共和国が管理するジョグジャカルタ支局の若者（中学生～大学生中心）向けラジオ。若者向けに様々な情報を伝える生放送番組に3回出演し、プロジェクトの活動、火山防災、日本（富士山）とインドネシア（メラピ）のそれぞれの取組や相違点、学校での防災教育等について説明した。（2019年11月、12月、2020年2月放送）

・ジョグジャカルタ州で活動するFMYY（エフエムワイワイ）（JICA 関西草の根事業実施団）との連携により、早い時期での現地への紹介があったことも、計画に沿って円滑に進めることができた要因の1つである。

・当初の計画では村単位などを想定したコミュニティラジオでの防災情報発信を6回以上行う予

定であったが、村へのヒアリングやFMYYとの意見交換等により、前述のようなコミュニティラジオは主に災害時や村やボランティアの集団が活動するときに活用されており、平素の情報発信は地域ラジオ局が適していることが分かった。そこで、ジョグジャカルタ地域のいくつかのラジオ局と協力し、防災番組を作成したり防災に関するラジオ放送に出演したりするなどして、地域の現況に即したアプローチを行った。

・本事業はプログラムを作成・実施する人員や人材を育成する人員が非常に重要であり、C/Pと協力することで適切に人員配置することができた。特に、インドネシア出身で山梨県に在住経験のある現地調整員の調整や広報活動により、本事業のワークショップへの参加者をより広く多様にすることや、対象地域のテレビ等での本事業の内容や意義を広めることができた。

・NPO 法人火山防災推進機構が鹿児島市実施のインドネシア大規模噴火対策現地調査に参加した際に、スレマン県へ本事業の重要性をあらためて説明する機会を得るなど、足しげく関係者と顔を合わせるにより、現地との信頼関係が生まれ、円滑に協力が得られた。

#### 効果 (Are we making any difference?) **高い**

本事業は、地域への火山防災普及に貢献し、プロジェクト目標は概ね達成された。

・本事業の核となる防災教育をプロジェクト目標を上回る合計9村で実施し、公表されている火山ハザードマップで噴火等の影響が及ぶ範囲に広く防災意識と防災力の向上をもたらした。防災教育を実施した村は今の通り。

2017年: マゲラン県ドゥクン市カリブニン村/マゲラン県ドゥクン市ガルゴムルヨ村/スレマン県チャンクリンガン市グラガハルジョ村

2018年: スレマン県チャンクリンガン市グラガハルジョ村/スレマン県チャンクリンガン市クプハルジョ村/スレマン県チャンクリンガン市ウィキルサリ村/スレマン県パカム市ブルオビナンゲン村

2019年: スレマン県パカム市ハルゴビナンゲン村/スレマン県チャンクリンガン市ウンブルハルジョ村/スレマン県チャンクリンガン市アルゴムルヨ村

・小学校で防災教育実施後、子どもたちに「噴火現象について説明できるか」などの質問をしたところ6~9割が「現象について理解したため、説明できる」と回答し、噴火現象や噴火警戒レベルを問うクイズを行ったところ8~9割が正答し、火山について一定の理解が見られた。

・防災教育実施後の子どもたちに「防災教育で学んだことを家族や友人に話したことがあるか」というアンケートを行ったところ、9割以上が「話したことがある」と回答し、防災について保護者への波及が見られた。

・防災教育実施後に各小学校の管理職にヒアリングを行ったところ、ほぼ全ての学校において、これまでは行われていなかった防災情報についての共有が、What' upを通じて学校内で共有されるようになったとの回答があった。また、教員への質問でも研修参加後は防災意識が向上し、防災行事への参加率が上がっているという回答があった。さらに、一部の学校では防災教育に加え避難訓練の実施や、地域での防災事業への協力、教員間での自主的な情報共有などを行ったという変化が見られた。

・コミュニティも招いたワークショップでは、「学校だけではなく、保護者や防災ボランティア等

も是非、この教育プログラムを受けたい」という声が多くあがった。これらは、地域での防災への意識の高まりと受け止めることができる。

・2018年にメラピ山において水蒸気爆発が発生したが、防災教育を実施した小学校では学校の先生が適確に被災回避行動を行うとともに、空振等でパニックになった子どもたちが、防災教育で習った現象であることを伝えると落ち着くなど、防災教育の効果が見られた。また、防災教育を受けた小学校の校長先生が、子どもたちを迎えるに来る親や、危険な山側に避難しようとした親に対して、適切な避難行動ではないことを伝え、学校の避難ルールに従い、適切な避難行動を勧め、地域住民の適切な被災回避行動にも結び付いた。

以上のことから、本プロジェクトで作成した防災教育プログラムを用い適切な知識を提供したことにより、子どもの噴火に対する理解度や防災意識が向上し、当該地域の子どもから大人まで着実に地域防災力が向上していることが分かる。また、災害時の避難で重要な率先避難者（「津波でんでんこ※」のような）として、本防災プログラムを受講した先生方がその役割をこなしてくれるようになったことも、確かな地域防災力の向上だと考える。

※津波が発生したとき、離れ離れの家族を探したりとっさの判断に迷ったりせず、それぞれ逃げるようにする、という標語。

・なお本事業の促進要因として、関係者の積極的な関与があげられる。具体的には、①C/Pのガジャ・マダ大学の教員と学生たちによる、現地小学校の先生方及び子どもたちへの防災教育等に積極的に参加、②中央政府（BNPB）、県（BPBD）、地質災害研究技術開発センター（BPPTKG）といった専門機関の会議への参加、があった。①については、現地調整員が積極的に働きかけを行い、信頼関係が構築された。②については、過去にBPPTKGと協力経験のある富士山科学研究所の所長、火山防災推進機構の理事長といった本事業関係者の仲介があった。

・当初計画されていた地域コミュニティラジオだけでなく、地域ラジオ局やTV局からの本プロジェクトの取材、JICAインドネシア事務所との連携によりBNPBの防災イベントへの参加により、広範囲に本活動を知ってもらう機会が増えた。

持続性(How sustainable are the changes?) **高い**

下記理由により、本事業の持続性は高いと判断できる。

・本事業により火山防災教育の指導力が向上したガジャ・マダ大学は防災センターが開設されオープンカレッジ等で外部からの参加者に防災教育を実施したり、同大学の学生が行う社会貢献プログラムの一つとして本事業で作成されたプログラムを活用する等、ガジャ・マダ大学自身の活動を通じた、地域住民等の火山防災力向上が行われている。

・本事業により育成された教員が、上記のガジャ・マダ大学の取組みとも連携しながら、本事業で作成・開発したプログラムを活用し、所属校および周辺の小学校での子どもたちに対する防災教育プログラムの実施、校長会や教師委員会等における教員研修プログラムの実施等、防災教育にかかる活動が継続される見込みである。

・補記事項としては、3か年の取組で実施した防災教育、教員研修、WS等において、県教育部からも参加があった。最終年度のWSにおいては、スレマン県副知事や教育長、BPBD（地方防災局）等も参加し、本取組の推進について言及されている。

### 3. 市民参加の観点からの実績

- ・本邦研修のワークショップを山梨県の富士河口湖町立勝山小学校で実施し、模擬授業、事例紹介、意見交換会を行った。
- ・山梨県富士山科学研究所の研究成果発表会で、計3回の活動報告を行った。発表会は一般の参加者も広く受け入れており、多くの参加者が JICA 草の根事業として受諾している本事業の活動について高い興味と関心を持っていた。
- ・本事業で開発したプログラムや研修教材を山梨県富士山研究所でも活用し、小学生から高校生まで幅広く防災教育を実施し、市民へ還元した。また、本事業終了後も研究所内で教材の活用を続け、防災教育による継続的な還元を図る。
- ・本邦研修において国内の防災関係機関（気象庁、神奈川県立温泉地学研究所等）や行政機関（山梨県庁、箱根町役場等）、教育機関（勝山小学校等）を訪問した意見交換等を行った。このとき、インドネシアだけではなく国内機関への知識・経験の還元を図ったことで、JICA 事業の周知及び国際理解促進の機会を作った。さらに、可能な限りマスコミにも声をかけ、テレビや新聞等で本活動が紹介された。

### 4. グッドプラクティス、教訓、提言等

- ・2018年に水蒸気爆発が発生したが防災教育を実施した小学校では、学校の先生が適確に被災回避行動を行うとともに、空振等でパニックになった子どもたちが、防災教育で習った現象であることを伝えると落ち着くなど、災害対応に直接資することができた。
- ・c/pとの関係構築や現地での活動については、現地調整員の調整力が重要である。一方で、日本側からの参加者は、地域の事情を肌で感じながらどのように技術移転するかへの注力と、国政府を含む関係機関への積極的な外交が重要である。また、資料作成や業務の実施等については、国行政等の事業受託経験者を投入することで、全体の運営のコーディネートの補強に当たらせることは有意義であると考えられる。
- ・現地での意見交換を通じて、現地で情報発信力の高いSNS発信や国内調整員を含む地元ラジオへの出演の繰り返し、それらを繋ぐ現地調整員の地元での精力的な広報活動がさらなる広報の広範化に繋がった。すなわち、更なるラジオ出演依頼又は取材や、本邦研修に参加いただいた現地小学校の校長先生が国営テレビに出演し、本事業や火山防災教育の重要性について話をするなど、本事業の効果や意義がプロジェクト目標以上に広がったと言える。また、BNPB（国家防災庁）主催の防災イベントへの積極的な参加も、現地国内に広く広報するきっかけとなった。
- ・本事業を通じガジャ・マダ大学との連携や国際協力の意義を改めて確認し、包括連携を改めて締結して事業後もパートナーシップを深める方針となった。
- ・富士北麓地域の小学校、県及び市町村の防災局とのパートナーシップを強め、引き続き火山防災について連携していく。

以上