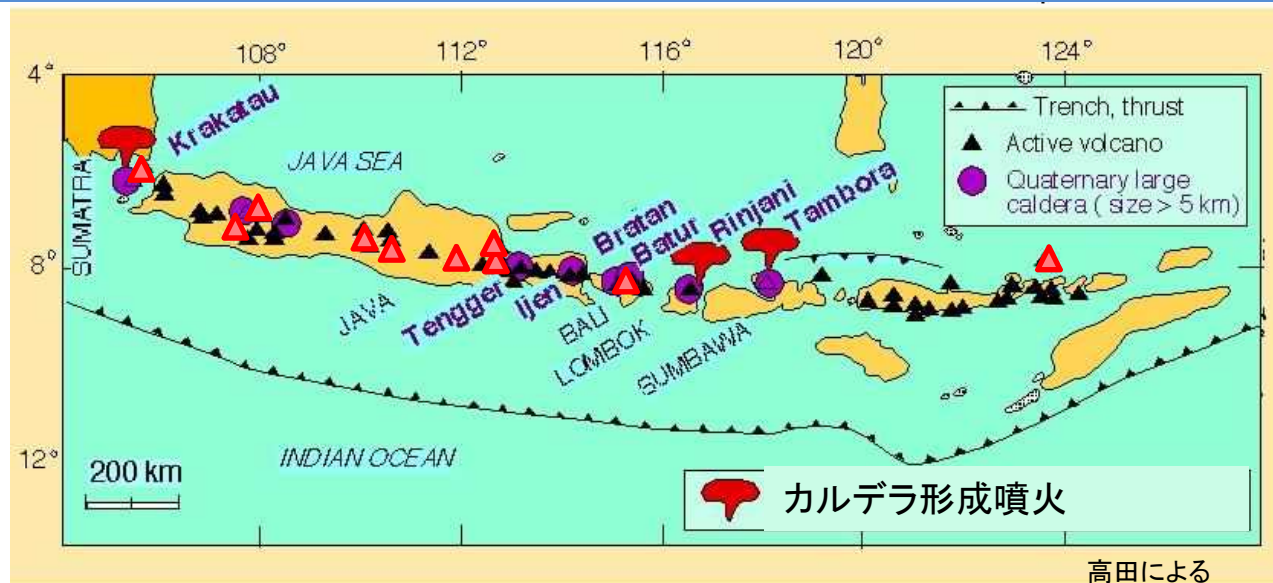


海外火山研究機関との 協力体制の構築について

京都大学防災研究所
火山活動研究センター

井口 正人

インドネシアの火山活動



127の活火山
70火山を常時監視

▲ : 21世紀に噴火が発生した火山

- ・日本では有史以来発生していないカルデラ形成噴火が直近1,000年間に3回発生
- ・年間10火山程度が噴火（2019年の日本の噴火，桜島，諏訪之瀬島，阿蘇山，口永良部島，薩摩硫黄島，西之島）



メラピ火山

2010年噴火
死者387名，避難者数41万人



ケルート火山

2014年2月に発生したケルート火山の火砕流，噴煙高度20km，一時約10万人が避難



シナブン火山

2014年から溶岩ドーム崩落による火砕流頻発，25000人が避難，死者23名



アナク・クラカタウ火山

2018年12月に山体崩壊，津波発生．その後，マグマ水蒸気噴火

京都大学防災研究所の火山関係インドネシアへの取組

1960年代～1980年代 単発的な日伊の間で学術交流(水上先生, 下鶴先生, 横山先生)

長期的な学術交流と人材育成を目指した

(1991年～1993年)
1994年～1998年
文部省「国際防災の
十年(IDNDR)」特別
事業

1993年7月 鉱山エネルギー省鉱物資源総局長と京都大学防災
研所長との間で「インドネシアの火山物理とテクトニクス研究」に
関する協定締結. 1998, 2003, 2005, 2009, 2014, 2019年に延
長または再締結

京大防災研の火山グループは「東アジアにおける自然災害の予
測と制御に関する研究」(1994年～1998年)を実施。インドネシア
で火山観測網を構築(グントール, メラピ火山)

JICA技術協力プロ
ジェクト

バンドン盆地の地震観測システム構築(1999～2003)
シニアボランティアの派遣(2004～2006)

競争的外部資金の
獲得によるプロジェ
クトの実施

SATREPS インドネシアにおける地震火山の防災策(2008～2012)

SATREPS「火山噴出物の放出に伴う災害の軽減に関する総合的
研究」(代表: 井口正人)(2013～2018)

インドネシア スンダ海峡津波「国際緊急共同研究・調査支援プ
ログラム(2019)・・・アナク・クラカタウ火山

持続可能開発目標達成支援事業(2020)・・・SATREPSを発展

人材育成

文部科学省の国
費留学生(博士・
修士学位取得)⇒
帰国後昇進

JICAの集団研修
(観測・解析技術
の習得)

SATREPSなどに
よる短期研修及び
長期研修

理学研究だけでなく、防災研究までをパッケージ化

日本の火山噴火予知研究および火山災害軽減へのフィードバック

国際共同研究実施に当たって障害となる事項

関税免税措置	1994年10月に、インドネシア大蔵省令改正（関税免除の国際機関に京都大学を追加）. pp19
通関手続き	安全保障輸出管理（大学自体が管理しているので返って面倒となっている） SATREPSでも手続きは大学でやるので同じこと（JICAはしない）
リサーチパーミット	2010年頃から必須となった。 SATREPSはJICAが技術協力プロジェクトとしているので不要だが（ただし、学生を除く）、それ以外では必須である。リサーチパーミットなしに野外調査を行った場合、罰則規定もある（罰金、禁固刑）
学術交流協定	協定延長は比較的やりやすいが（延長の繰返しは承認を得にくい。2019年には新規締結）、新規協定の締結には時間を要する（1年程度）。CPだけでなく、省庁をまたがった会議での承認が必要。プロジェクトごとのテクニカル・アレンジメントが別途必要。
メンテナンス	日本から輸出した機材の障害は、多くの場合、修理及びその後の返却のための航送（輸出入手続き）が必要となる。 観測の維持ができていない場合もあり、定期的な派遣や問い合わせが必要。年単位の長期派遣ができれば最もよい。

SATREPS研究課題(2014~2018)の概要

火山噴出物の放出に伴う災害の軽減に関する総合的研究
(インドネシア)

期間： 2013年(暫定)，2014年～2018年（5年間）

機関： 京都大学、筑波大学、東京大学、等

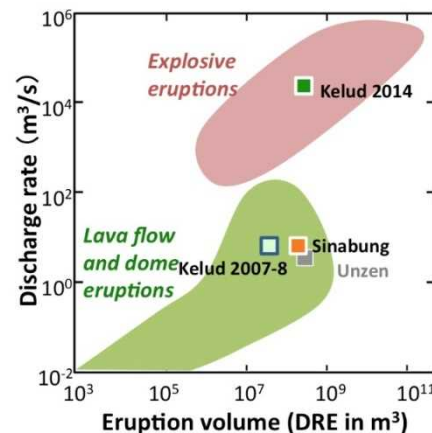
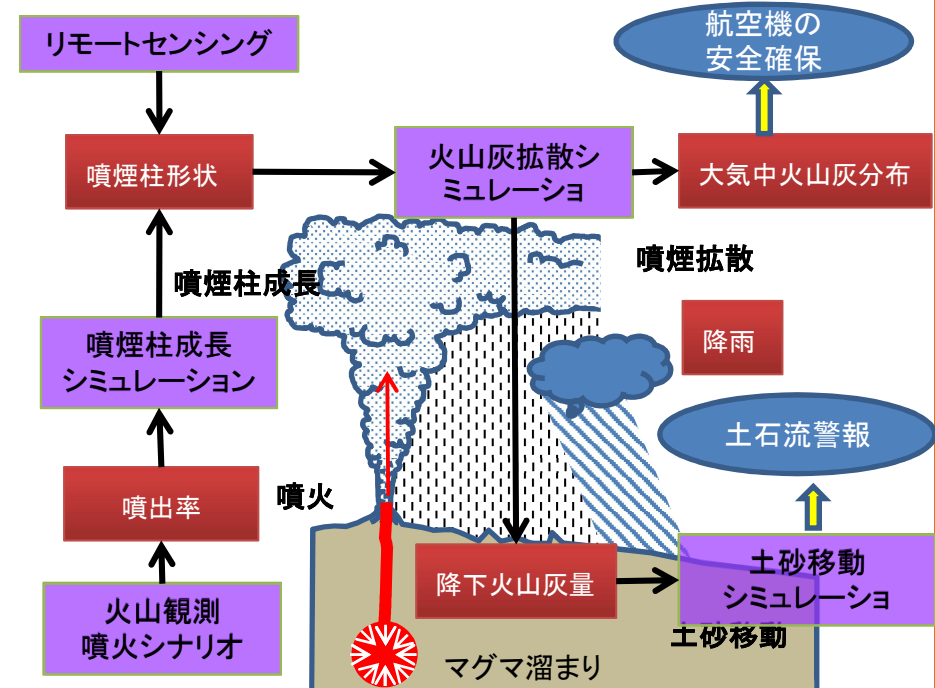
相手先: エネルギー・鉱物資源省ほか各省庁、大学

・異分野の研究者の協力により、観測システムの構築とシミュレーションモデルの開発を行い、総合的な火山警報システムを構築。

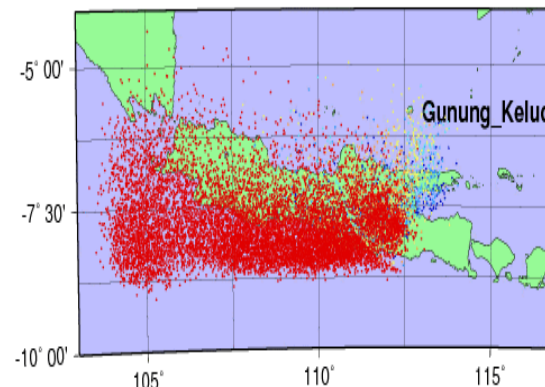
・複合性の高い火山災害への対策の意思決定支援システムを整備し、ハザードマップの作成をはじめ、国民への直接的な情報提供を目指す。

日本とインドネシアの継続的な関係のもと、複数省庁が参加したプロジェクトに発展。

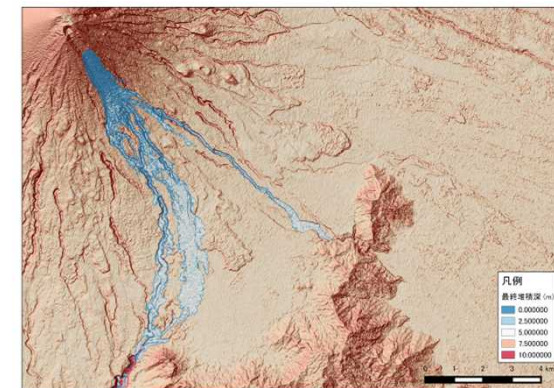
これらの省庁の幹部には、日本に留学経験のある火山専門家が就任している。



最近の噴火の噴出率評価



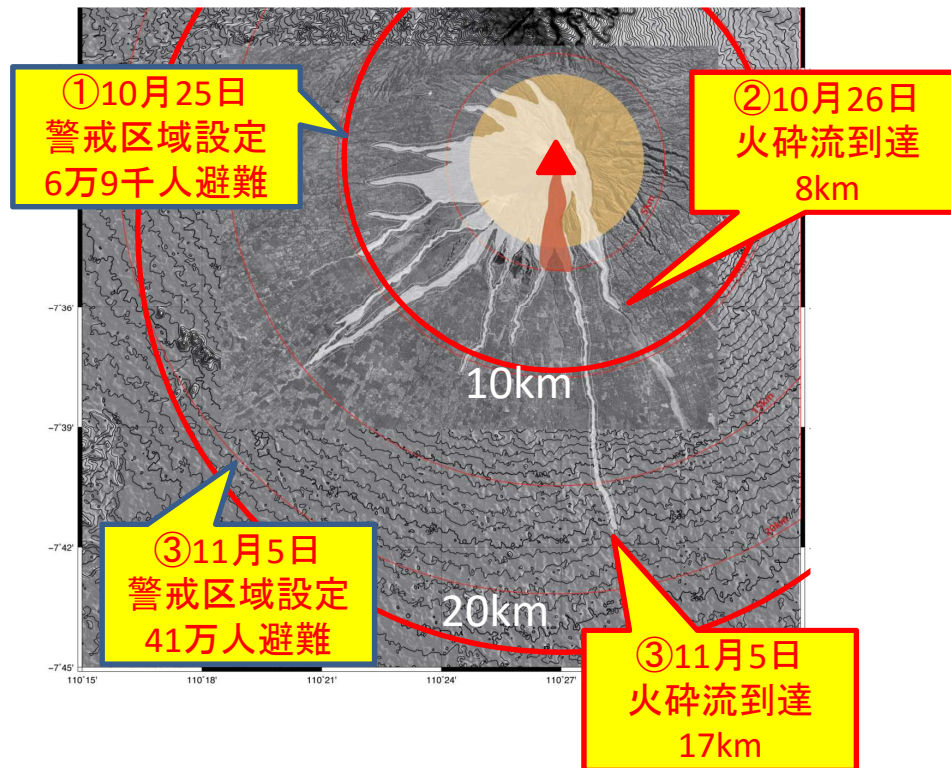
ケルト噴火火山灰拡散シミュレーション 溶岩ドーム崩壊による泥流予測



溶岩ドーム崩壊による泥流予測

2010年メラピ火山噴火国際緊急援助隊の派遣

2010年噴火はVEI4で、140年ぶりの大規模な噴火であった。警戒区域が20世紀の噴火に比べ広く、その推移も複雑であった。



ユドヨノ大統領の日米の研究者の派遣要請にもとづき、11月8日にインドネシア大使より派遣要請(その後、外務省が国際緊急援助隊とした)
派遣期間11月9日～15日
終了時にジャカルタの日本大使にレポートを提出。大使より副大統領に報告

メラピ火山の火山活動の現状の分析と今後の活動の予測

- 低周波マイクロホンアレイの設置
- 堆積火山灰の観察及び試料採取
- 降下火山灰試料採取(分析は日本で)



- インドネシア政府からの直接の要請は長年の信頼関係の構築によるものである。
- クライシスの現場においても火山学的な知見を必要とされる(他の学問領域とは異なる)。
- 20年以上の共同研究の継続が火山活動評価を可能とした。

一方で、

- 緊急的に持ち出す機材の不足
- 長期間滞在することの困難さ

が問題としてあげられる。

- この時点で、プロジェクトが走っていたので、その後の機材調達が迅速に行え、12月にはGNSS連続観測を開始できた。

日本火山学会による国際学術及び協力への取組

2013年IAVCEI学術会議鹿児島大会

アジア地域における問題点

火山活動と人の生活(火山と住民が近い)、
火山災害リスクの回避の必要性

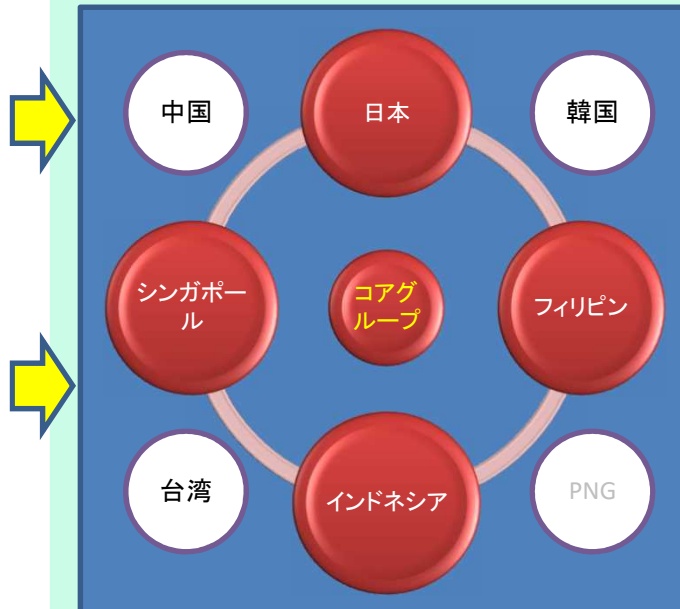
火山における学術は依然
として発展途上

2015年アジア火山学コンソーシアム(ACV)設立

日本からは京都大学防災研究所, 防災科学技術研究所, 火山学会が参画

火山観測
データベース
活用
(WOVODat)

災害事例
脅威に関する
情報交換



ワークショップ・研修コース開催

- ・教育的・学術的視点からの火山学の向上・活動的火山の比較研究
- ・火山活動評価のための観測技術に関する検討
- ・学生を含めた若手スタッフのため講義・トレーニングの相互乗入(講師派遣・招聘)
- ・共同研究プロジェクトの立案等

交流の拠点形成
若手研究者および技術者の育成

アジア地域における火山科学の継続的发展をめざす

ACVによるフィールドキャンプの実施

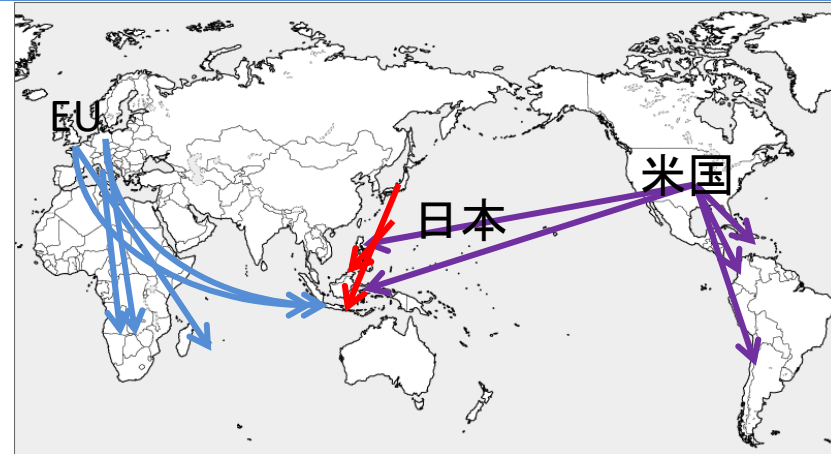
	実施年	開催地	参加者
第1回	2015年	富士山	シンガポール7,インドネシア4,フィリピン2,中国2,台湾2,韓国7, 日本21
第2回	2017年	桜島	シンガポール10,インドネシア5,フィリピン3,中国3,台湾3,韓国8, 日本28
第3回	2018年	ジョグジャカルタ市	シンガポール10,インドネシア10,フィリピン3,中国2,台湾3,韓国5, 日本8
第4回	2019年	台北市	シンガポール10, フィリピン 2, 中国 3, 台湾 20, 韓国5, 日本10



- 各国の講師による専門的講義
(講義の内容は多岐にわたる)
- 参加者のポスターセッションによる討議
- 野外巡検

当面の課題

- 海外競争の激化
→協力関係の構築
VDAP (USGS), DoMerapi (EU)
- スタッフ人材の不足
→海外優秀人材の雇用, 招聘;
→若手研究者のモチベーション向上, 長期派遣
- ACVの活用
→研修コースにとどまっており, 研究戦略に発展できていない. 一方, 連携の場としては有用.



長年の取組により信頼関係を構築することにより初めて、密接な共同研究が可能
共同研究や人材育成への貢献を継続して行うことが、貴重な研究フィールドを確保し、イニシアチブを持って共同研究する上で必須

国際対応を専門とする組織の必要性(長期派遣, 緊急派遣できるスタッフと財源の確保, 海外留学生, 研修員の招聘のための財源確保, 学術交流協定, 諸手続き)