

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトに 国民、産業界、科学界から期待すること

日本防災産業会議 会長

相澤 益男

経歴

- 1986年 東京工業大学教授
- 1994年 東京工業大学生命理工学部長
- 2001年～2007年 東京工業大学学長
- 2001年～2005年 日本学術会議会員
- 2005年～2007年 国立大学協会会長
- 2007年～2013年 内閣府総合科学技術会議 常勤議員
- 現在 日本防災産業会議 会長
国立研究開発法人科学技術振興機構 顧問
- 専門：生命工学、生物電気化学、バイオエレクトロニクス

日本防災産業会議

○ 設立 平成27年7月

○ 活動内容

- ・日本企業が持つ優れた防災・減災・レジリエンスに関する技術やノウハウを結集した「防災力の向上」
- ・内閣府協力のもと、国・自治体・民間の災害情報共有プラットフォームの構築等を指向した「防災力の向上」
- ・官民連携のもと、防災に関連した「情報基盤」「モノ・技術」の見える化とイノベーション・産業化

○ 会員

通信、物流、警備など、多様な分野から38社が参加

意見交換会には関係行政機関等の公的機関も参加

官民連携意見交換会

内閣府
(防災
担当)

官民連携
意見交換会

日本
防災
産業
会議

事務局
日刊工業新聞社

行政
(関連省
庁及び
自治体)

防災科
学技術
研究所

普及・啓発活動

防災産業展

本日の内容（目次）

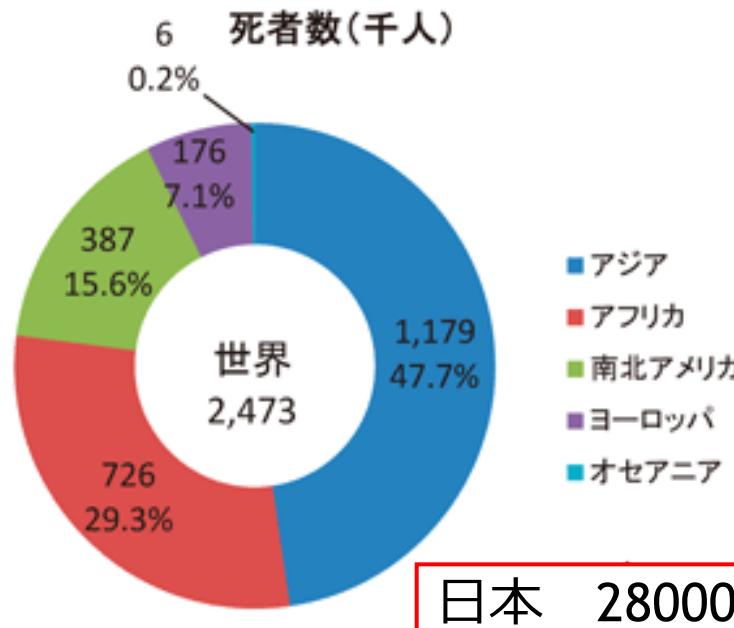
1. はじめに（防災4.0）
2. 火山災害と火山研究の役割
3. 外から見た、火山コミュニティについて
4. 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト
に期待すること
5. まとめ

1. はじめに（防災4.0）

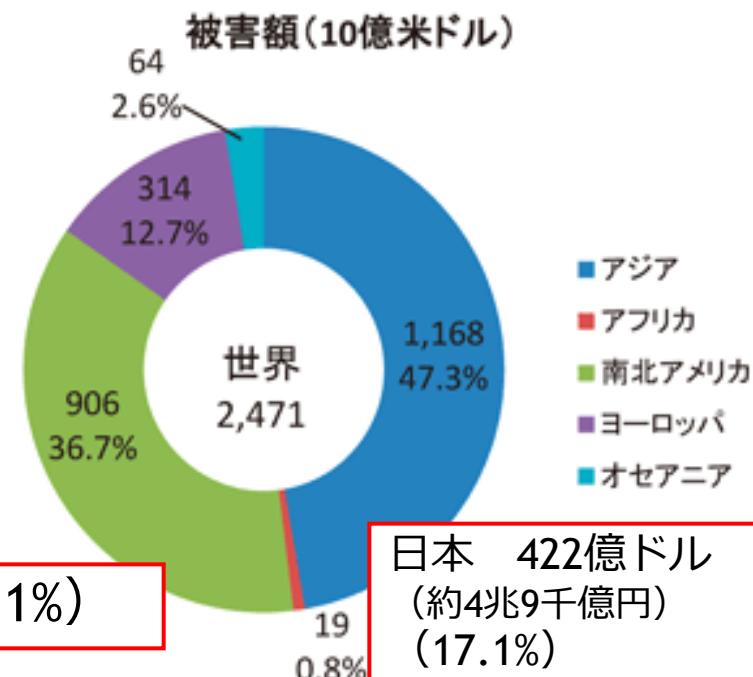
世界の自然災害の地域分布

- 世界で発生した自然災害の死者のうち、約半分がアジア（日本は1.1%）
- 世界で発生した自然災害の被害額のうち、約半分がアジア（日本は17.1%）

図表3 世界の災害の地域分布



日本 28000人 (1.1%)

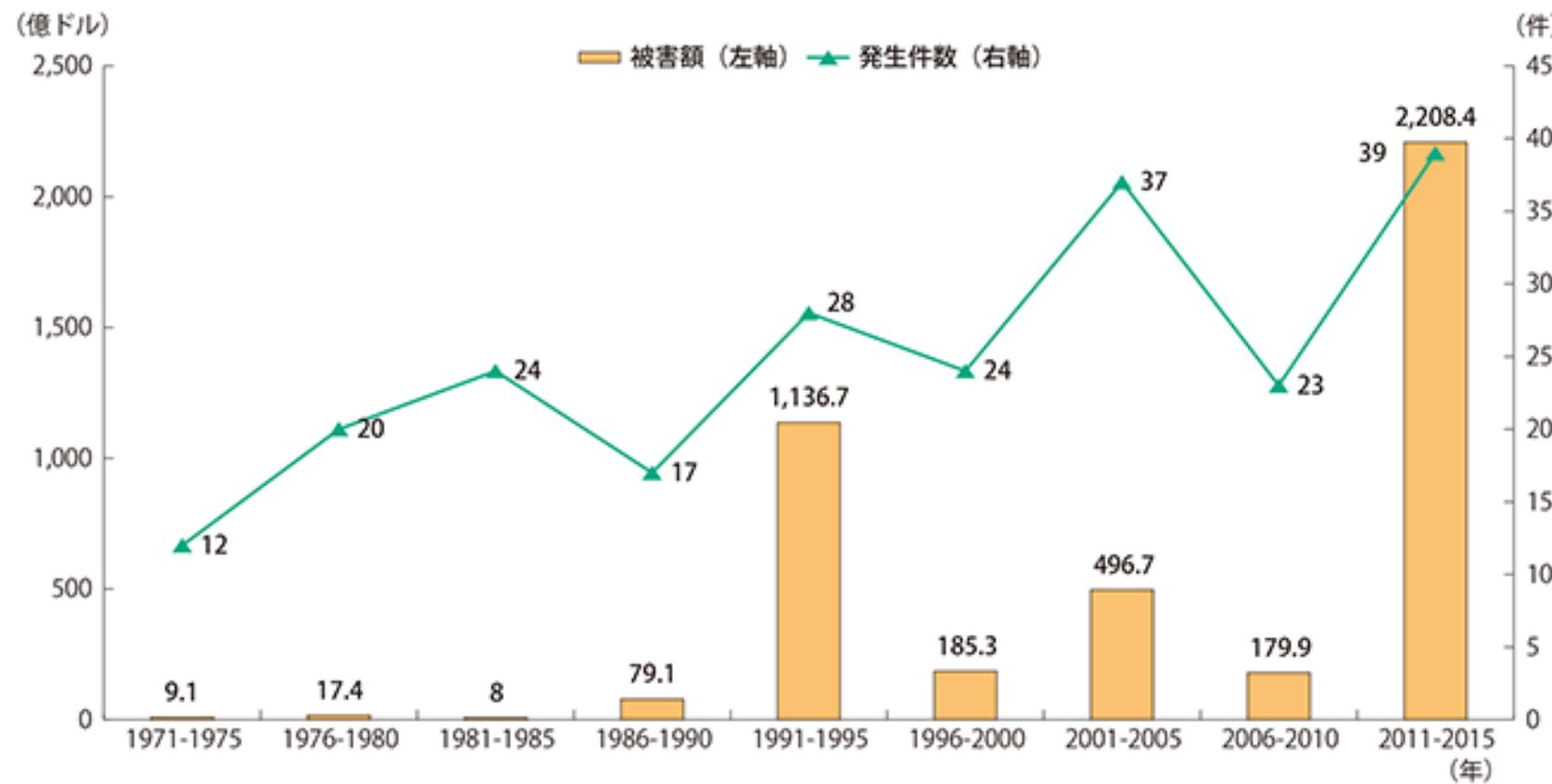


出典：ルーベンカトリック大学災害疫学研究所（C R E D : Centre for Research on the Epidemiology of Disasters）1984-2013年の合計。EM-DATをもとにアジア防災センター作成

出典：防災白書（2015年版）

日本の自然災害は増加傾向にある

第2-4-4図 日本の自然災害発生頻度及び被害状況の推移



資料：ルーバン・カトリック大学疫学研究所災害データベース（EM-DAT）から中小企業庁作成

(注)1. 1971年～2015年の自然災害による被害額を集計している。

2. EM-DATでは「死者が10人以上」、「被災者が100人以上」、「緊急事態宣言の発令」、「国際救援の要請」のいずれかに該当する事象を「災害」として登録している。

出典：中小企業白書（2016年版）

防災から減災へ（防災4.0）

「防災1.0」 伊勢湾台風（1959）：防災に関する統一的制度・体制の不在

「防災2.0」 阪神・淡路大震災（1995）：耐震化が不十分な建築物の倒壊、ボランティア元年

「防災3.0」 東日本大震災（2011）：最大クラスを想定した災害への備え不十分。
自然災害と原子力災害の複合災害が不十分。“減災”的考え方を防災の基本理念として位置付け。

「防災4.0」 熊本地震（2016）：気候変動がもたらす災害の激甚化。
多様な主体が参画し、自律的に災害に備える社会。「行政・地域・経済界」連携、「公助・自助・共助」

防災から減災へ（防災4.0）

（東日本大震災を踏まえた今後の国における基本的な考え方）

ハード面の対策とソフト面の対策があるが、東日本大震災を踏まえ、自然災害が発生した場合に、被害を最小化するためのソフト面の対策の重要性を指摘。

「防災から減災」へ方針を転換

仙台防災枠組み 2015-2030

第3回国連防災世界会議

期待される成果と目標

- ・災害リスク及び損失の大幅な削減
- ・新たな災害リスクを予防し、既存の災害リスクを減少

指導原則

- ・中央政府、関連機関、各セクター、ステークホルダー間で責任を共有
- ・事前の防災投資は災害後の対応・復旧より費用対効果が高い
- ・「より良い復興 (Build Back Better)」による災害後の復旧・復興

ステークホルダー(防災関係者)の役割

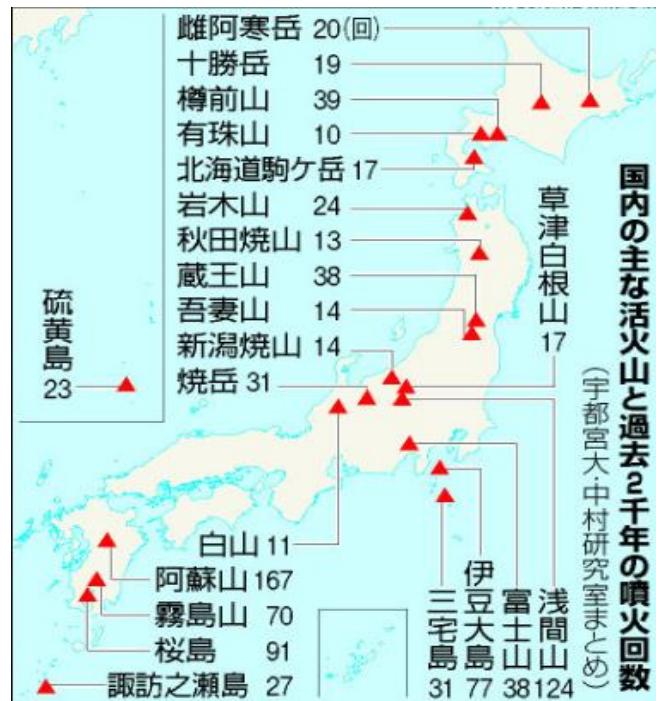
- ・市民社会、ボランティア、慈善組織、地域団体等の参加
- ・学術界及び科学的研究機関との連携
- ・企業、業界団体、民間金融機関との連携(災害リスク管理の事業継続計画等ビジネスモデルへの統合、研究革新)
- ・メディアによる広報・普及

国際協力とグローバル・パートナーシップ

2. 火山災害と、火山研究の役割

我が国の火山

- 国内には110の活火山が存在。
過去200年間で1162回噴火。
- うち、大規模噴火は52回（38年に1回）。
やや大規模な噴火は124回。



国内の主な活火山と過去2千年の噴火回数
(中村洋一ほか (2013) 参照)

17世紀以降の噴出物量が3億立方m以上の大規模噴火		
	噴出物の量	
	10億m ³ 以上	3～10億m ³
17世紀	北海道駒ヶ岳 (1640)	北海道駒ヶ岳 (1694)
	有珠山 (1663)	
	樽前山 (1667)	
18世紀	樽前山 (1739)	富士山 (1707)
	桜島 (1779-82)	伊豆大島 (1777-79)
		浅間山 (1783)
		雲仙岳 (1792)
19世紀	磐梯山 ² (1888)	有珠山 (1822)
		有珠山 (1853)
		北海道駒ヶ岳 (1856)
20世紀	桜島 (1914)	北海道駒ヶ岳 (1929)
21世紀	?	?

17世紀以降の噴出物量が3億立方メートル以上の大規模噴火
(藤井敏嗣 東京大学名誉教授 まとめ)

過去の火山災害

火碎流 (1991年雲仙岳 気象庁提供)



火山泥流 (2000年有珠山 气象庁提供)



過去の火山災害

➤ 国内

雲仙岳 (1792年)	山体崩壊・津波	死者15,000人
磐梯山 (1888年)	山体崩壊	死者480人
十勝岳 (1926年)	火山泥流	死者・行方不明者144人
雲仙・普賢岳 (1991年)	火碎流	死者・行方不明者44人
御嶽山 (2014年)	噴石	死者・行方不明者63人

➤ 海外

クラカタウ (インドネシア)	(1883年)	爆発・津波	死者36,000人
プレー火山 (中南米フランス領)	(1902年)	火碎流	死者28,000人
ネバダデルレイス火山 (コロンビア)	(1985年)	火山泥流	死者22,000人

一度大規模な噴火が起こると、大
変大きな被害が発生

火山災害の特徴

○ 火山活動は地球のダイナミックな活動

→ 現象が大規模かつ多様であり、人間活動に様々な形で影響を及ぼす

ex. 火碎流、溶岩流、降灰、噴石、火山泥流...

→ 範囲が広大、継続時間も長い

→ 現象の理解には多様な分野からのアプローチが必要

○ 世界各国に活火山が存在。そのうち、我が国には 7 % の活火山が存在

→ 火山課題先進国、日本

火山災害対策の現在

○ 現時点では

- ①火山噴火の発生時間・場所・噴火の規模
- ②火山現象
- ③噴火の終息時期

を精度よく予測することは困難

→ 噴火後の対症療法が中心であり、事前に予測に基づいた対策をとることが困難。また、一度噴火するといつ終息するかも事前に見通しがつかない。

【同一火山であっても、全く異なる規模・様式の噴火が発生】



インドネシア・シナブン山 (東京大学地震研究所 中田節也教授 提供)

火山災害における「防災から減災」

- 事後的な対症療法から、予測に基づく「攻めの防災」へ
 - 多様な分野の研究者の総力を結集し、観測・予測技術を開発することで火山現象を深く理解することで、噴火の事前予測や、噴火直後に「次に何が起こるか」を迅速に予測することを実現することが必要。
- 最新の知見を、実際に防災・減災を担う実施者へ
 - 減災は多様なプレイヤーが主体的に取り組んではじめて実現するもの。
 - 観測・予測技術と合わせて、地方自治体、民間企業、NPO等のステークホルダーに情報提供をするためのツールを開発することも重要。

将来、火山研究に求められるアウトプット例①

- ・ 現在の噴火予測は経験則に頼った手法であり、現時点では、精度の高い噴火予測は困難
- ・ また、減災のためには、噴火の時期だけでなく、噴火様式の変化やその推移も精度よく予測することが重要
- ・ 避難のためには噴火の発生場所の予測も重要



精度のよい噴火予測の実現（時期、現象、場所）
噴火切迫度を定量的に示す

将来、火山研究に求められるアウトプット例②

- いざ噴火が発生しても、
いつ、どこに、どういう災害が迫っているか
を事前に把握することが困難。
- なので、災害状況を横目で見ながら、防災担当者や住
民も防災対応をとるしかない。



リアルタイムで災害状況を把握し、
防災担当者や住民が取るべき行動を示す

将来、火山研究に求められるアウトプット例③

- ・ 噴火した後、いつ復旧・復興作業に移行できるかについても、減災の観点からは重要（復旧の落ち込みを少なくする）。
- ・ 一方、火山が一旦噴火したあと、活動の終息を見積もる知見も十分ではない。



活動の終息の見通しを示す

3. 外から見た、火山コミュニティ

火山研究コミュニティが抱える課題①

- ・ 地球は、ダイナミックに活動している。
ex. 地球ダイナミックス、地殻変動、地震、気候変動...
- ・ 火山もそのような地球活動の表れ。 そういった視点からみても、火山活動を深く理解するためには、他分野との垣根を超えて知見を共有し、議論する体制が必要。
- ・ また、まったく異なる分野とのコラボレーションで、今までにない新たな価値を創出できる可能性も。
ex. 火山との共生、アイスランドでの地熱利用

多様な分野との連携促進を！

火山研究コミュニティが抱える課題②

- ・我が国は火山国であるにも関わらず、一般国民にまで、今までの火山研究の成果があまり浸透していないのではないか。
- ・火山研究は、地道な取組を長期間続けていくことが不可欠。そのためにも、火山研究で得られた知見を適切な形で一般国民や自治体、企業等に活用してもらうことを普段から意識することが重要。

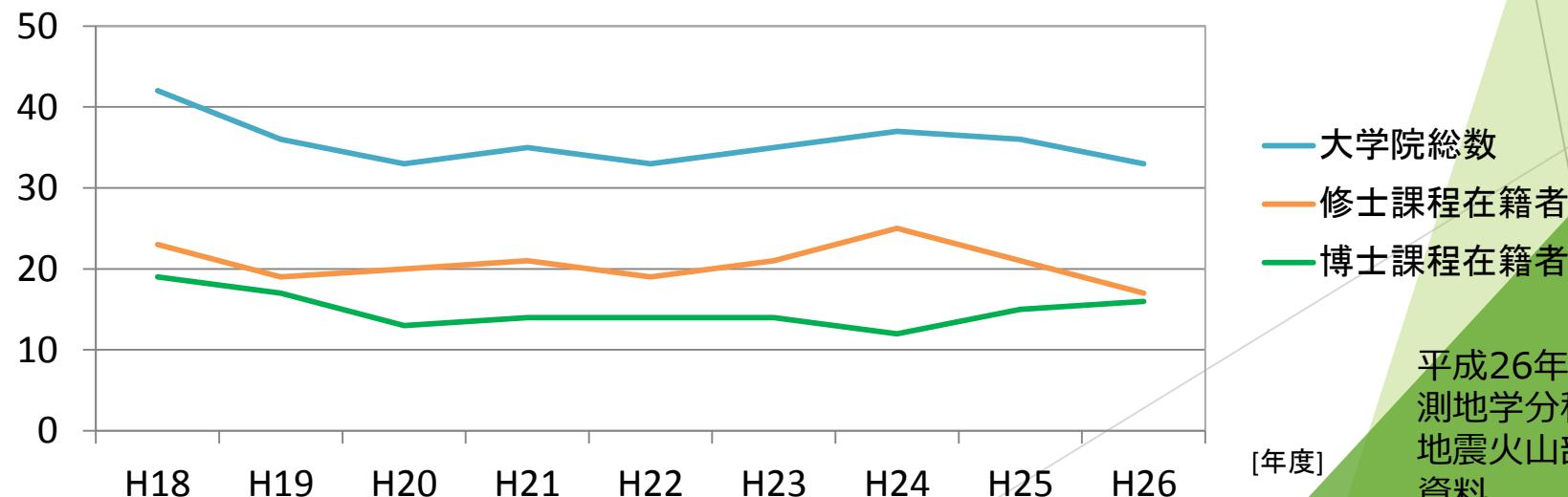
国民の支持を得るためにも、
研究成果をわかりやすくアピールを！

火山研究コミュニティが抱える課題③

- （どの分野も共通の課題かもしれないが、）研究者数、特に若手研究者が少なくなっている。
- 火山国我が国において、火山研究者の減少は国益にかかる。

コミュニティ一体となつた育成体制の構築を！

主要大学における主に火山研究をしている大学院生数の推移



4. 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトへの期待

次世代火山PJへの期待①

- 最先端の観測技術・予測技術の開発のみならず、それらの成果が必要とする人達（自治体、住民、企業、NPO...）に、適切な形で、必要なタイミングで届く仕組み作り（対策技術）も意識して進めてほしい。**民間の災害情報基盤を活用することが重要。**
ex.噴火予測、噴火確率、ハザードマップ...
- そのような情報が伝わる仕組みができれば、様々な主体による事前の備えが促進され、火山災害においても防災4.0が実現する大きなきっかけとなることが期待。

火山災害への対応を
抜本的に変えられる可能性！

次世代火山PJへの期待②

- ・ 複数の大学が人材育成のためのコンソーシアムを構築。
ex.様々な山での実習、最先端の観測技術等を体験、
インターンシップ...
- ・ 有望な若手研究者をコミュニティが一体となって育成していただきたい。
- ・ また、コンソーシアムを修了した学生のキャリアパスの充実も持続的発展のためには重要。

火山研究を学生にとって魅力的な分野に！

次世代火山PJへの期待③

- ・ 様々な観測データの一元化と幅広い共有は、火山コミュニティ内の研究者間の連携を推進するのみならず、他分野の研究者の火山研究への関心を高め、新たな参入者を増加させることにもつながる。
- ・ 火山研究にまったく新しい風を吹き込むことにつながる、重要な取組と認識。
- ・ この事業以外で得られるデータも集約する先鞭的な役割を期待。

火山研究を他分野にも開かれた学問に！

次世代火山PJへの期待④

- 世界でも有数の火山大国である我が国の火山研究の先端的成果は、他の火山国にとっても魅力的なもの。事業で得られた成果を活用した国際貢献も期待。
- また、火山にとどまらず、地震、気候変動など、地球のダイナミックな動きを対象とする学問と更なる連携を進めていただきたい。
- さらに、まったく新しい価値を生み出すための野心的な取り組みがこの事業の成果から派生していくことも期待している。

5. まとめ

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトは、火山として初めてのプロジェクトで、大学・研究機関・行政機関が連携し、また、民間事業者も参入予定

⇒社会実装には、研究機関と行政機関の連携が必要

日本防災産業会議としても、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトを支援していきたい