

(2) 海洋・極域分野の研究開発に関する取組

9.(2)海洋・極域分野の研究開発に関する取組

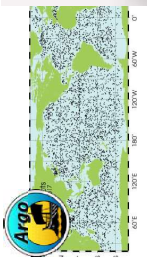
概要

海洋科学技術が、地球環境問題をはじめ、災害への対応を含めた安全・安心の確保、資源開発といった我が国が直面する課題と密接な関連があることを踏まえ、関係省庁や研究機関、産業界等と連携を図りながら、海洋・極域分野の研究開発に関する取組を推進する。

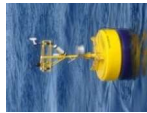
地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発

- 漂流フロートによる全球的な観測、係留ブイ等による重点海域の観測、船舶による詳細な観測等を組み合わせ、国際連携による**グローバルな海洋観測網を構築**するとともに、得られた**海洋観測データを活用して精緻な予測技術を開発し、海洋地球環境の状況把握及び将来予測**を行い、地球規模の環境保全とSDGs等に貢献するための科学的知見の提供を目指す。

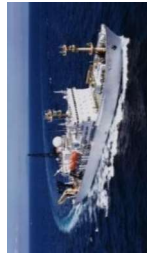
※その他、「白鳳丸」の改造の本格化に係る費用として、2,168百万円（617百万円）を別途計上



アルゴ計画/アルゴフロート



係留ブイ等による重点海域観測



海洋地球研究船「みらい」

海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

- **海底地殻変動を連続かつリアルタイムに観測するシステムを開発・整備**するとともに、地球深部探査船「ちきゅう」や海底広域研究船「かいめい」を活用し、**南海トラフ地震発生帯等の広域かつ高精度な調査を実施**する。また、新たな調査・観測結果を取り入れ、**地殻変動・津波シミュレーションの高精度化**を行う。さらに、海域火山活動把握のための観測技術の開発を行う。



海底地殻変動観測システムイメージ



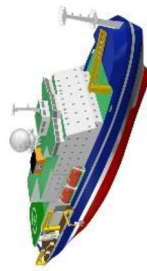
地球深部探査船「ちきゅう」



海底広域研究船「かいめい」

北極域研究の戦略的推進

- 北極域の研究プラットフォームとして、砕氷機能を有し、北極海海水域の観測が可能なる**北極域研究船の取組を着実に推進**する。
- 北極域における観測の強化、研究の加速のため、北極域研究加速プロジェクト(ARCS II)において、**北極域の環境変化の実態把握とプロセス解明、気象気候予測の高度化・精緻化**などの先進的な研究を推進するとともに、人材育成・情報発信に戦略的に取り組む。



北極域研究船の完成イメージ図



北極域観測研究拠点
（ノーオルスン観測基地（ルルヴェー））



第2回北極科学大臣会合

上記の他、海洋・極域分野の戦略的推進に関する取組として、海洋研究開発機構以下¹の経費を計上。

- 海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発 1,014百万円（913百万円）
- AUV（自律型無人探査機）の開発本格化等の先端基礎技術の開発 626百万円（556百万円）

南極地域観測事業

- 南極地域観測計画に基づき、地球環境変動の解明に向け、**地球の諸現象に関する多様な研究・観測を推進**する。
- 南極観測船「しらせ」による南極地域（昭和基地）への観測隊員・物資等の輸送を着実に実施するとともに、そのために必要な**「しらせ」及び南極輸送支援ヘリコプターの保守・管理等を着実に実施**する（令和3年度においてはヘリコプターに関する新たな保守整備等の契約が本格化）。



昭和基地でのオーロラ観測



観測用バルーンの放球



南極観測船「しらせ」

○ 海洋科学技術のプラットフォームとしての研究船の出発の運動に係る基盤的な経費 16,577百万円（18,074百万円）

地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発

令和3年度要求・要望額 3,464百万円
(前年度予算額 3,001百万円)

※運営費交付金中の推計額



背景・課題

- 統合的な海洋観測やそのデータを活用した気候変動予測は、これまで我が国が国際的に主要な役割を担ってきた分野であり、国連「**持続可能な開発目標 (SDGs)**」のうち、**SDG14 (海洋の保全)**、**同13 (気候変動)**、**同11 (都市開発)**をはじめとした、多くの目標に貢献することが可能。
- また、「**第3期海洋基本計画**」(平成30年5月閣議決定)では、我が国の**海洋環境の維持・保全**や**海洋状況把握 (MDA) の能力強化**が盛り込まれている。
- このような状況において、引き続き、これまでの**全球規模の取り組みを推進するとともに**、我が国周辺海域に係る**取組を強化・拡充することによって**、**地球規模の環境保全とSDGsの達成**、**我が国の海洋状況把握 (MDA) と安全・安心の確保等に網羅的に貢献するための科学的知見等の提供を目指す。**

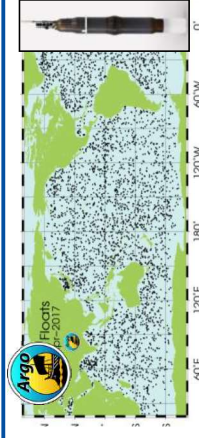
事業概要

- 統合的な海洋観測網の構築と海洋環境変動研究の推進 1,454百万円 (1,055百万円)
 - ▶ 漂流フロート展開：アルゴ計画推進に係る**漂流フロートを拡充し**、戦略的な展開を実施。大深度フロート、生物地球化学観測フロートなどを用いて、**貧酸素化**、**海洋酸性化**など**海洋環境変化に係るデータ**を取得。
 - ▶ 基盤的船舶観測の実施：海洋地球研究船「みらい」により、**国際観測枠組みに則った研究船舶による高精度・多項目観測を実施。**
 - ▶ 重点海域 (スーパースイト) における観測：西部太平洋や熱帯域 (インド洋、赤道域) の重点海域における係留観測網を維持しつつ最適化に向けた検討を進めるとともに、そのための**新たな自動化・省力化に貢献する観測基盤の実用化を推進。**
 - ▶ 新たな自動・省力観測技術の開発：科学的知見の提供のみならず、産学官の様々な海洋セクターのニーズに応えるため、**ハイパースペクトル計測技術の実用化**と将来的な船舶、ドローン、UAV、衛星等への搭載に向けた技術開発を実施。また、海洋短波レーダーの低廉化とそのデータを活用した海況情報技術に係る開発を実施するとともに、観測データの拡充に向けた市民参加型観測のための簡易センサーや新たな自動化・省力化に貢献するセンサー開発等を実施。

■ 海洋汚染物質の実態把握と海洋生態系への影響評価に係る手法の開発

- ▶ 226百万円 (162百万円)
- ▶ 日本近海のホットスポットから深海域の分布実態評価：西太平洋側で想定される**プラスチック集積ポイント**や**深海域の観測・計測データを蓄積**するとともに、**効率的なプラスチックの解析手法の開発を本格化し**、データを充実。
- ▶ 海洋生態系におけるマイクロプラスチックの汚染実態評価：プラスチック由来の汚染物質の深海生物への汚染実態を把握するとともに、生体内のマイクロプラスチックの定量/定性的な解析を実施。

※その他、極端気象を含めた気象予測の向上等に寄与する観測・研究を行う学術研究船「白鳳丸」について、建造から30年経過したことによる老朽化対策のための改造を本格化するための経費として、2,168百万円 (617百万円) を別途計上 (改造費総額：3,777百万円、令和3年度は改造3年目 (最終年度))



アルゴ計画/アルゴフロート



海洋地球研究船「みらい」



学術研究船「白鳳丸」

海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

令和3年度要求・要望額 2,510百万円
(前年度予算額 1,851百万円)

※運営費交付金中の推計額

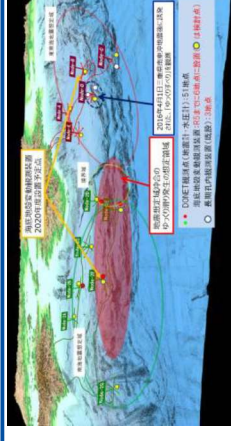


背景・課題

- 困難である南海トラフ巨大地震に備え、地殻変動予測を高精度化し、地震発生の長期評価の改善など防災・減災に資する成果・データを政府機関等に提供していく。
- プレート固着状態の現状評価と時間推移を把握するのに必要な観測データや地殻構造データを取得するため、以下を実施する。
 - ・ 高精度な地殻変動のリアルタイム観測を広域かつ多数地点で実現するため、海底地殻変動観測装置の海底展開を進める。
 - ・ 海底広域研究船「かいめい」の3次元地震探査システムを活用して得た、詳細な海底下構造データを用いた地震発生モデルの構築を進めるとともに、高度な計算手法を開発する。
- これまで困難だった海域火山の活動の現状と履歴を把握するために、観測システムの開発、構造調査、試料解析等を進め、成果・データを政府機関等に提供する。

事業概要

- 連続リアルタイム海底地殻変動観測技術の開発・展開 340百万円 (302百万円)
 - ▶ 南海トラフ巨大地震に向け、地殻に蓄積されつつある歪(ひずみ)の量(地殻変動量)を広域で把握するため、海底地殻変動観測装置を開発・展開し、発生予測の高精度化に貢献する。
- 海底震源断層の高精度広域調査 1,041百万円 (671百万円)
 - ▶ 「かいめい」による地下構造調査等によって、多様な地震活動を規定する断層形状や、応力状態や滑りやすさの指標など地下構造の実態を把握する。
 - ▶ 地震の長期評価の更なる精度向上に不可欠な「地震発生履歴」を適切に把握するため、南海トラフや千島海溝沿いにおいて「ちきゅう」による長尺コアリングを新たに実施し、長期間の地層記録により地震発生の時間分布を明らかにする。
- プレート固着状態・推移予測手法の開発・評価 52百万円 (43百万円)
 - ▶ 調査によって得られるより現実的な地殻構造を取り入れたモデルを構築し、より高精度な地殻変動・津波シミュレーションを実施するとともに、プレート固着・すべり分布の現状把握とその推移予測手法を開発する。
- 海域火山活動把握のための研究開発 273百万円 (32百万円)
 - ▶ 突如として発生する火山噴火・火山性津波被害の軽減に資するために、海域火山の活動の現状と履歴を明らかにする。また、無人自動観測システムの開発を加速し、長期かつ多項目同時観測等を早期に実現するとともに、地震・電磁気構造探査、海底試料の解析で得られた知見やデータを政府機関等に提供する。



海底地殻変動観測の展開計画



海底広域研究船「かいめい」



地球深部探査船「ちきゅう」

北極域研究の戦略的推進

令和3年度要求・要望額 1,976百万円
 (前年度予算額 1,307百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む



文部科学省

背景・課題

- **北極域は、海水の急激な減少をはじめ地球温暖化の影響が最も顕著に現れている地域である。北極域の環境変動は単に北極圏国にのみ問題に留まらず、台風や豪雪等の異常気象の発生など、我が国を含めた非北極圏国にも影響を与えるグローバルな課題となっているが、その環境変動のメカニズムに関する科学的知見は不十分である。**
- **その一方で、北極域における海水の減少により、北極海航路の活用など、北極域の利活用の機運が高まっているほか、北極域に関する国際的なルール作りに関する議論が活発に行われており、社会実装を見据えた科学的知見の充実・研究基盤の強化が必要である。**
- **「我が国の北極政策」（平成27年10月総合海洋政策本部決定）や「第3期海洋基本計画」（平成30年5月閣議決定）等の政府方針に基づき、我が国の強みである科学技術を基盤としながら、令和3年5月に我が国で開催される第3回北極科学大臣会合（ASM3）への貢献も念頭に、北極をめぐる国際社会の取組において主導的な役割を積極的に果たす必要がある。**

（参考）2020年度の政策文書における北極域研究の位置づけ

○経済財政運営と改革の基本方針2020（骨太の方針）（R2.7）

北極を含む海洋分野※の研究開発を戦略的に進める

※メタンハイドレート、レアアース泥等の海洋資源開発、北極域研究船を含めた極地研究など。

○成長戦略実行計画2020(R2.7)

我が国においても、経済安全保障や海洋関連産業の成長産業化の観点から、海洋状況把握の能力強化（海洋情報の収集能力及び集約・共有体制の強化）を図る。具体的には、（中略）北極域研究船に関する取組の推進等を図る。

○総合イノベーション戦略2020（R2.7）

北極に関する動きが活発化する中、日本で開催される北極科学大臣会合への貢献を念頭に、北極域における環境変動が地球全体へ及ぼす影響の大きさを認識し、北極域研究船に関する取組の着実な推進をはじめ、北極域の観測や持続可能な利用に向けた研究開発に取り組む。



北極における海氷の減少

第2回北極科学大臣会合

事業概要

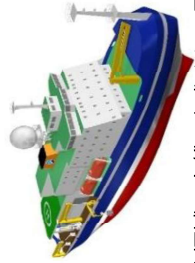
■北極域研究船【JAMSTEC】 820百万円（新規）

※前年度予算額（303百万円）により基本設計等を実施

北極域の研究プラットフォームとして、砕氷機能を有し、北極海海水域の観測が可能な**北極域研究船**の建造に着手する。

- 建造費総額：335億円
- 建造期間：5か年（国庫債務負担行為）
- 主な観測内容

- ・気象レーダー等による降雨（降雪）観測・ドローン等による海水観測
- ・音波探査、ROV・AUV等による海底探査・係留系による海中定点観測
- ・砕氷による船体構造の応答モニタリング等
- 期待される成果
- ・**台風・豪雨等の異常気象の予測精度向上**
- ・北極域の**国際研究プラットフォーム**の構築
- ・北極海航路の利活用に係る環境整備
- ・**エビタンス**に基づく**国際枠組やルール形成**への貢献等



北極域研究船の完成イメージ図

※このほか、氷海観測に係る要素技術開発に190百万円を計上

■北極域研究加速プロジェクト（ArCS II）

964百万円（953百万円）

北極の急激な環境変動が人間社会に与える影響を明らかにし、得られた科学的知見を国内外のステークホルダーに提供することで、**北極域研究を加速**する。

- 事業期間：5年（令和2年度より事業開始）
- 代表機関：国立極地研究所 副代表機関：JAMSTEC・北海道大学

（取組内容）

- ・**北極域の課題解決に向けた取組**：「先進的な観測」、「予測の高度化」、「社会への影響評価」、「社会実装の試行・法政策的対応」の4つの取組を実施
- ・**人材育成・戦略的情報発信**：若手研究者の海外研究機関への派遣・招へいによる人材育成及びび人的ネットワークの形成、北極情報プラットフォーム等の構築等の取組を実施
- ・**研究基盤の強化**：上記の取組をバックアップする国際観測拠点、観測衛星、研究船及びデータアーカイブシステム（ADS）を強化

南極地域観測事業

令和3年度要求・要望額 4,421百万円
(前年度予算額 4,094百万円)



背景・課題

- 地球規模の気候変動システムを理解し、将来の気候を高精度で予測することは大きな社会的要請である。
- そのため、地球規模の気候変動解明の鍵であると考えられる南極地域における精密観測により、現在進行している温暖化等の環境変動シグナル及びその影響の定量的な把握が強く求められている。

事業概要

【事業の目的・目標】

- ・南極地域観測計画に基づき、地球温暖化などの地球環境変動の解明に向け、各分野における地球の諸現象に関する研究・観測を推進する。
- ・また、南極観測船「しらせ」による南極地域（昭和基地）への観測隊員・物資等の輸送を着実に実施するとともに、必要な「しらせ」及び南極輸送支援ヘリコプターの保守・整備等を実施する。

【事業の推進体制】

- ・南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）の下、関係省庁の連携・協力により実施（1955年閣議決定）
- 研究観測：国立極地研究所、大学及び大学共同利用機関等
- 基本観測：総務省、国土地理院、気象庁、海上保安庁、文部科学省
- 設 営：国立極地研究所
- 輸 送：防衛省（「しらせ」の運航、ヘリコプターによる物資輸送等）

- ・南極条約協議国原署名国としての中心的な役割

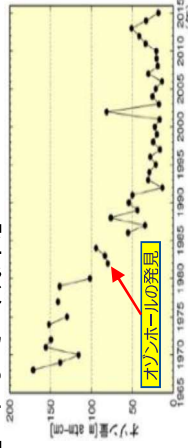
－継続的観測データの提供、国際共同観測の実施－

<南極条約の概要>

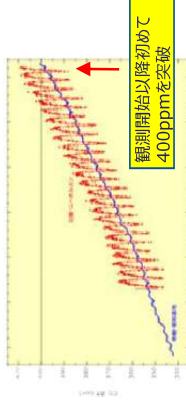
- ・1959年に日、米、英、仏、ソ等12か国により採択され、1961年に発効（2019年8月現在の締約国数は53、日本は原署名国）

- ・主な内容：南極地域の平和的利用、科学的調査の自由、領土権主張の凍結等

【これまでの成果】



昭和基地上空のオゾン量の経年変化



温室効果ガスの変動（過去30年の変動）

【事業概要・イメージ】

- 地球環境の観測・監視等 436百万円（417百万円）

- ・国際的な要請等を踏まえ、継続的に観測データを取得し、地球温暖化、オゾンホール等の地球規模での環境変動等の解明に資する。
- ・具体的には、人間活動に起因する影響が極めて少ない南極地域の特性を生かした、電離層、気象、測地、海底地形、潮汐などの観測について、他省庁等と連携して実施。
- ・このため、定常観測の着実な実施、老朽化した観測機器等の更新、観測隊員の派遣等を行う。

- 「しらせ」等の着実な運用等 3,985百万円（3,677百万円）

- ・南極地域観測に欠かせない「しらせ」及びヘリコプターの運用、保守管理等を実施。令和3年度においてはヘリコプターに関する新たな保守整備等の契約が本格化。
- ・船舶安全法に準拠する「船舶の造修等に関する訓令」により義務づけられた「しらせ」の年次検査等を実施。



昭和基地でのオーロラ観測



観測用バルーンの放球



南極観測船「しらせ」

(3) 自然災害に対する強靱な社会に向けた研究開発の推進

9.(3)自然災害に対する強靱な社会に向けた研究開発の推進

令和3年度要求・要望額

13,121百万円

(前年度予算額

11,279百万円)

(ほか、「臨時・特別の措置」(防災・減災、国土強靱化関係) 5,943百万円)

文部科学省

概要

- ◆ 南海トラフ地震の想定震源域の西側(高知県沖～日向灘)にかけて南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)を整備する。
- ◆ 防災ビッグデータの収集・整備・解析を推進し、官民一体となった総合防災力向上を図る。
- ◆ 地震調査研究推進本部の地震発生予測(長期評価)に資する調査観測研究、海底地震・津波観測網の運用、南海トラフ地震等を対象とした調査研究、情報科学を活用した地震調査研究、先端的な火山研究の推進と火山研究人材育成、機動観測体制整備などを推進。
- ◆ 地震・火山・風水害等による災害等に対応した基盤的な防災科学技術研究を推進。

海底地震・津波観測網の構築・運用

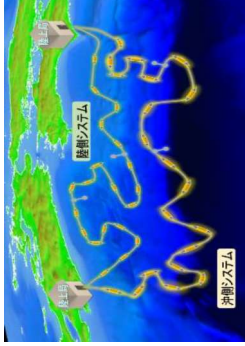
2,083百万円(1,017百万円※)

※このほか、前年度予算には臨時・特別の措置を含む

南海トラフ地震は発生すると大きな人的、経済的被害が想定されているが、想定震源域の西側(高知県沖～日向灘)は海域のリアルタイム海底地震・津波観測網が整備されていない。

南海トラフ地震の解明と防災対策への活用を目指して、当該地域に南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)を整備するため、1,066百万円を計上。

また、日本海溝沿い及び紀伊半島沖～室戸沖に整備したリアルタイム海底地震・津波観測網を運用するため、1,017百万円を計上。

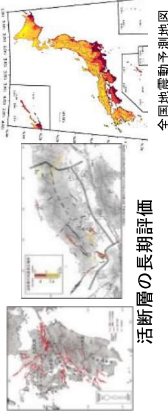


地震調査研究推進本部関連事業

983百万円(852百万円)

地震調査研究推進本部の地震発生予測(長期評価)に資する調査観測研究等を推進。(事業)

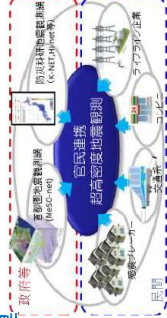
- ・活断層調査の総合的推進
- ・地震調査研究推進本部支援等



その他の事業

首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト 456百万円(456百万円)

首都圏直下地震等への防災力を向上するため、官民連携超高密度地震観測システムの構築、非構造部材を含む建造物の崩壊余裕度に関するセンサー情報及び映像情報等の収集により、官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資するビッグデータを整備する。



情報科学を活用した地震調査研究【新規】 200百万円(新規)

これまで蓄積されてきたデータをもとに、IoT、AI、ビッグデータといった情報科学分野の科学技術を活用した調査研究を行う。

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト 420百万円(420百万円)

防災基本計画に基づき、地方自治体の防災施策に活かすため、南海トラフ沿いの異常な現象の推移予測に資する調査研究を行う。

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト 664百万円(664百万円)

火山災害の軽減に貢献するため、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究と火山研究者の育成を推進。

火山機動観測実証研究事業【新規】 101百万円(新規)

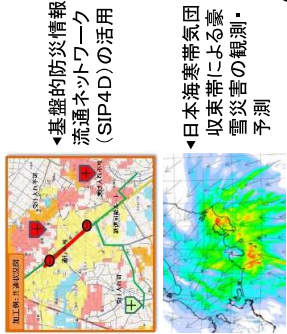
火山の総合理解を目的として、平時及び緊急時に人員や観測機器を集中させた迅速かつ効率的な機動観測を実現するため、必要な体制構築を行う。

基礎的・基盤的な防災科学技術の研究開発の推進

国立研究開発法人防災科学技術研究所

8,209百万円(7,609百万円)

防災科学技術研究所において、地震・火山・風水害等の各種災害に対応した基盤的な防災科学技術研究、オープンイノベーションを推進。



- (事業)
 - 自然災害観測・予測研究
 - ・地震・津波・火山の基盤的観測・予測研究
 - ・基盤的地震・火山観測網の維持・運用
 - 減災実験・解析研究
 - ・E-ティフェンス等を活用した社会基盤強靱化研究
 - 災害リスクマネジメント研究
 - ・極端気象災害リスクの軽減研究
 - ・自然災害のハザード評価に関する研究
 - ・自然災害に関する情報の利活用研究等

南海トラフ海底地震津波観測網 (N-net) の構築

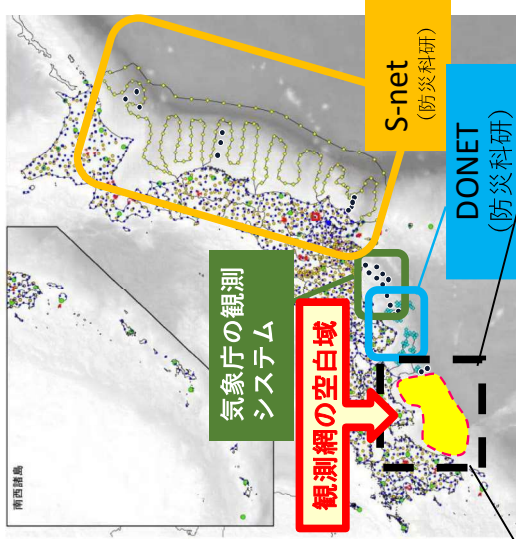
令和3年度要求・要望額 1,066百万円
 (前年度予算額は「臨時・特別の措置」
 (防災・減災、国土強靱化関係)として計上)



(国立研究開発法人防災科学技術研究所に対する補助金(補助率：定額))(文部科学省所管)

背景・課題

- ◆ 国土強靱化のため、南海トラフ地震の想定震源域のうち、まだ観測網を設置していない海域(高知県沖～日向灘)に、ケーブル式海底地震・津波観測システムを構築する。
- ◆ 南海トラフ周辺の海域では、今後30年以内にM8～9クラスの地震が70%～80%の確率で発生すると想定。地震が発生すれば、最大208兆円の経済的被害、死者・行方不明者23万人と想定。
※地震発生域、季節、時間についてそれぞれ被害が最大になると仮定した場合
 【南海トラフ地震防災対策推進基本計画(アローアップ結果)】(内閣府)より引用)
- ◆ ケーブル式海底地震・津波観測システムによるリアルタイム観測は、海域を震源とする地震現象やそれに伴う津波の観測、並びにそのデータを用いた防災業務の実施に大きく貢献。(2016年度までに、南海トラフ地震の想定震源域の東側、日本海溝沿いの海底地震・津波観測網の整備が完了し、地震・津波研究や気象庁の各種業務に活用)



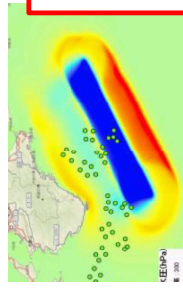
事業概要

- ✓ 地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを備えたリアルタイム観測可能な高密度海域ネットワークシステムの開発・製作
- ✓ 南海トラフ地震想定震源域の西側にある高知県沖～日向灘にかけて、観測網を敷設

期待される効果

津波情報提供の高精度化・迅速化及び津波即時予測技術の開発

大津波警報 (予知率)	
0.5 未満	ほぼ即時に提供
0.5 以上	即時
1.0 以上	即時
1.5 以上	即時
2.0 以上	即時
2.5 以上	即時
3.0 以上	即時
3.5 以上	即時
4.0 以上	即時
4.5 以上	即時
5.0 以上	即時
5.5 以上	即時
6.0 以上	即時
6.5 以上	即時
7.0 以上	即時
7.5 以上	即時
8.0 以上	即時
8.5 以上	即時
9.0 以上	即時
9.5 以上	即時
10.0 以上	即時

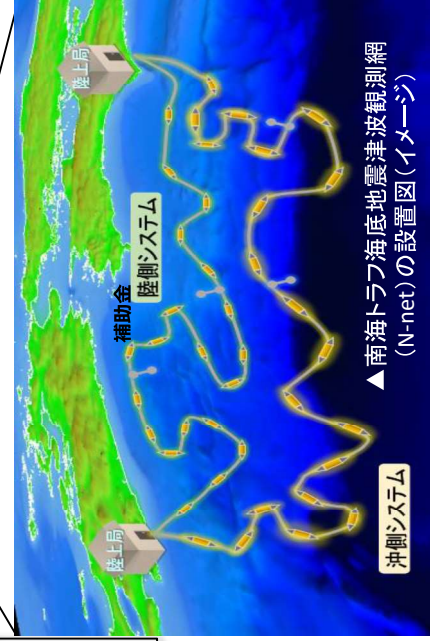
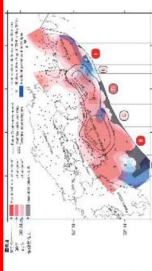


○津波の早期検知
 今までは地震計により津波の発生を推定、沿岸域の検潮所等で津波を検知していたが、これにより、**最大20分程度**早く津波を直接検知できる。

↑津波警報への貢献

- ✓ 地方公共団体、民間企業への地震・津波データの提供
- ✓ 南海トラフで発生するM8～9クラスの地震の解明
南海トラフ地震の予測研究①

↑津波即時予測技術の開発



【事業スキーム】

✓ 補助機関：国立研究開発法人



予算計画(令和元年度～令和5年度)：総額175億円

海底地震・津波観測網の運用

令和3年度要求・要望額
1,017百万円
(前年度予算額
1,017百万円)



背景・課題

- ◆ 南海トラフや日本海溝で発生が想定される海溝型の地震は規模が大きく、ひとたび発生すれば地震・津波により甚大な人的・物的被害の発生恐れがある。
- ◆ 緊急地震速報や津波警報等は、主に陸上の地震計により地震の規模や津波の高さを推定しているため精度に限界がある。
⇒ 海底地震・津波観測網により地震や津波をリアルタイムかつ直接検知し、早期に精度の高い情報を提供する。

事業概要

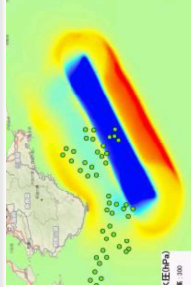
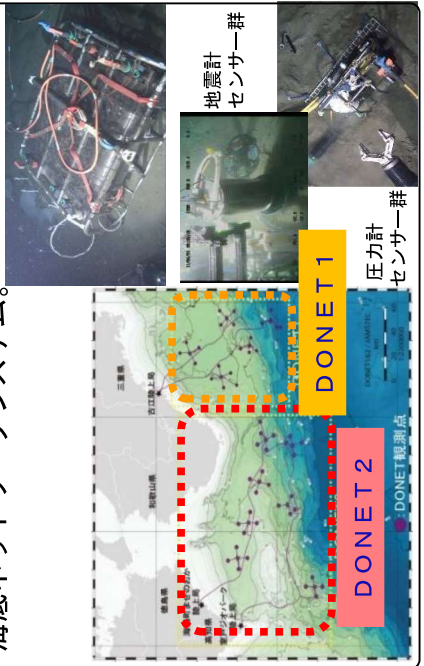
【事業の目的・目標】

- ✓ 津波即時予測技術の開発及び津波情報提供の高精度化・迅速化
(最大20分程度早く検知)
- ✓ 南海トラフや日本海溝沿いで発生する地震像の解明

【事業概要・イメージ】

地震・津波観測監視システム (DONET)

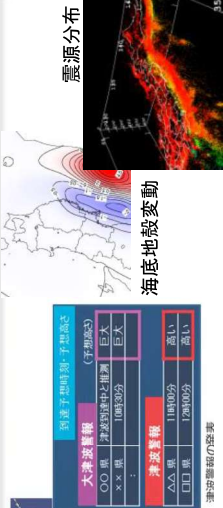
南海トラフ地震の想定震源域に整備・運用。地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを備えた、リアルタイム観測可能な高密度海底ネットワークシステム。



高精度な津波即時予測



津波警報への貢献



地震像の解明

【事業スキーム】

- ✓ 補助機関：国立研究開発法人

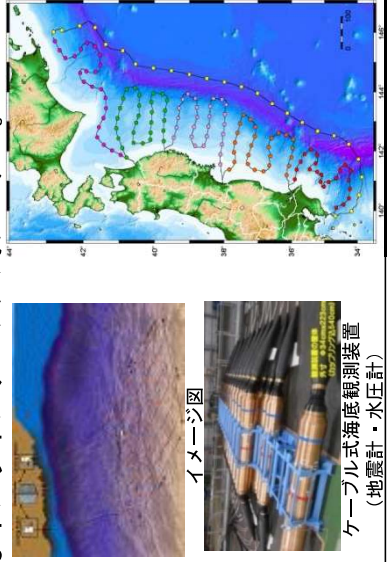


【これまでの成果】

- 関係機関へ観測データを配信し、気象庁において津波警報や緊急地震速報等に活用
- ✓ 研究機関や大学等において地震調査研究に活用
- ✓ 地方公共団体や民間企業において津波即時予測システムを導入

日本海溝海底地震津波観測網 (S-net)

東北地方太平洋沖を中心とする日本海溝沿いに整備・運用。地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを広域かつ多点に展開した、リアルタイム観測可能なインラインケーブル式システム。



基礎的・基盤的な防災科学技術の研究開発の推進 (国立研究開発法人防災科学技術研究所)

令和3年度要求・要望額 8,209百万円
(前年度予算額 7,609百万円)

※運営費交付金中の推計額含む



文部科学省

- 地震・火山等の観測・予測技術の研究開発、実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)を活用した耐震技術の研究開発、豪雨災害等に対する予測力・対応力・復旧力を総合的に向上させる研究開発などの災害リスク軽減情報の創出・利活用手法の開発等を推進
- 全国の地震観測網の維持・運用、火山観測網の維持・運用、ならびにE-ディフェンスの保守・運用を着実に実施

自然災害観測・予測研究 2,875百万円(2,884百万円)

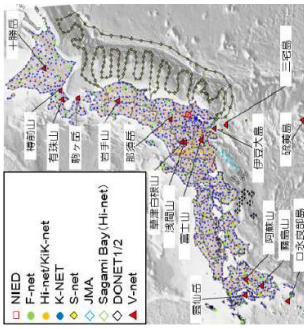
○地震・津波の観測・予測研究

・全国の地震津波観測網を運用し、研究機関や防災機関等の研究活動・防災活動に資する観測データを提供。

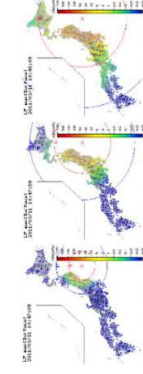
・リアルタイム観測データ等を活用し、新しい即時地震動予測技術、津波の一生予測技術等を開発。

・現実に近いスケールでの超大型岩石摩擦実験を実施し、数値シミュレーションを導入し、より現実に近い巨大地震発生シナリオの構築を行う。

・地震観測網の更新等を行う。



▲世界に類を原ない稠密な陸海統合地震津波火山観測網(MOWLAS)の運用

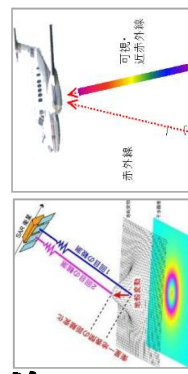


▲新しい即時地震動予測技術の開発

○火山活動の観測・予測研究

・火山観測網を着実に運用し、研究活動・防災活動に資する観測データを提供。

・リモートセンシングによる火山の地殻変動等の観測及び取得データの解析等を実施。



▲リモートセンシングによる火山観測

減災実験・解析研究 1,600百万円(1,599百万円)

○E-ディフェンス等を活用した社会基盤強化研究

- ・実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)について、その安全・確実な運用のため、施設・設備・装置等の保守・点検を実施。
- ・地震発生時の建築物や附帯設備等の機能維持のため、破壊過程の解明と効果的な被害低減対策の提案に向けた耐震技術研究等を実施。
- ・震動実験を数値シミュレーションで再現するための研究開発を実施。



▲E-ディフェンスによる震動実験

災害リスクマネジメント研究等 3,733百万円(3,126百万円)

○極端気象災害リスクの軽減研究

- ・気象レーダー等を着実に運用し、研究活動・防災活動に資する観測データを提供。
- ・豪雨・豪雪等の局地的気象災害のメカニズム解明を進めるとともに、そのリスクの軽減に資する手法の開発を実施。
- ・特に、豪雨等の気象災害の早期予測を可能とする解析システムの増強等を行う。



▲線状降水帯の雨雲構造



▲基盤的防災情報流通ネットワーク(SIP4D)

○自然災害のハザード評価に関する研究

・低頻度・巨大地震にも対応した地震ハザード評価手法の開発、津波を引き起こす可能性のあるすべての地震を対象とした津波ハザード評価を実施。

○自然災害に関する情報の利活用研究

・社会全体の防災力を高めるためのリスクコミュニケーション手法を開発。

○防災イノベーション共創型研究開発

・民間企業等との共創により、新たな防災関連事業の創出や技術革新に向けた研究開発を実施(令和3年度から新規の研究課題開始による拡充を行う)。

地震調査研究推進本部関連事業

令和3年度要求・要望額
(前年度予算額)

983百万円
852百万円



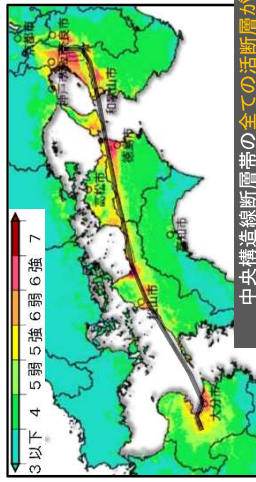
文部科学省

地震本部で実施する地震の長期予測(長期評価)に必要な調査観測データを集めるための、**海溝型地震や海陸の活断層を対象とした調査観測等**を実施するとともに、**地震本部の円滑な運営を支援**する。

活断層調査の総合的推進

391百万円 (391百万円)

地震本部が全国の活断層の評価を行う上で必要な活断層調査を計画的に実施。
更に、防災対策に直結するが現状は評価できていない、もしくは評価が不十分であった項目を対象に**新たな評価手法の開発**を行う。



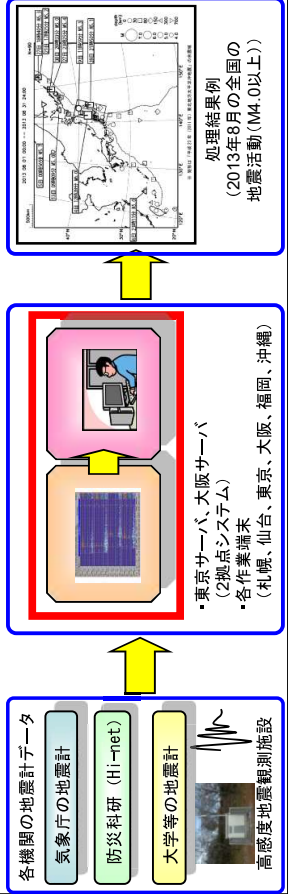
- ① 地震発生確率が高く、社会的影響が大きい活断層の調査
- ② 地震発生確率の算出が困難であった活断層に適用可能な新たな調査手法の開発
- ③ 活断層の運動性の評価手法の研究

⇒ **活断層による地震・津波の評価、「全国地震動予測地図」の高度化、自治体の防災計画等に貢献**

地震観測データ集中化の促進

気象庁、防災科学技術研究所、大学等の地震波形データを一元的に収集・処理することにより、詳細な震源決定作業等を実施。

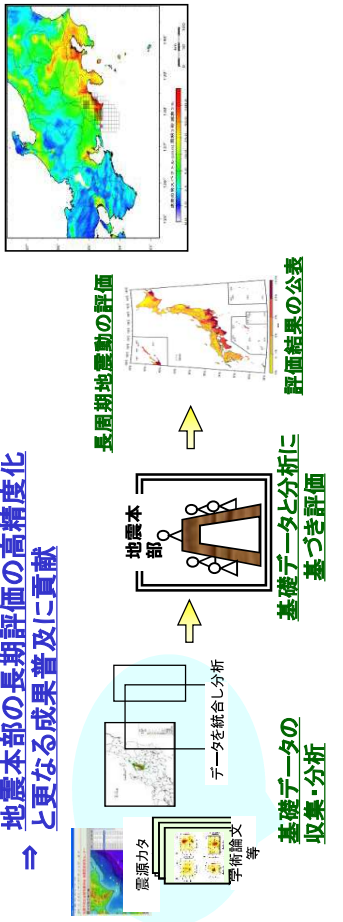
⇒ **地震本部の長期評価等に活用、大学等の研究機関の研究活動に活用**



地震本部支援

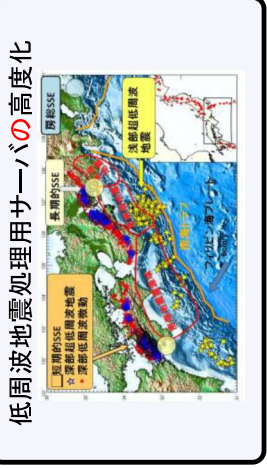
259百万円 (260百万円)

地震本部の長期評価等を支援するため、地震・津波に関する**基礎資料の収集・作成**等の技術的支援を行うとともに、**地震本部の成果展開**を実施。
⇒ **地震本部の長期評価の高精度化と更なる成果普及に貢献**



257百万円 (125百万円)

増大するデータ処理に対応するため、システムを更新。さらに、**低周波地震の解析強化**を目指し、**準リアルタイム震源決定を自動化するためのサーバの高度化**を行う。



首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト

令和3年度要求・要望額
(前年度予算額)

456百万円
456百万円)



文部科学省

背景・課題

◆首都直下地震は切迫性が指摘されており、**経済被害推定額は約95兆円**にのぼる。被害推定では、地震時には延焼火災が広範囲に生じ、死者は2万人に達するなど、地震被害のみならず、地震に起因する複合災害等への対策も重要かつ喫緊の課題となっている。**災害発生後にできるだけ早急かつ有効な災害情報を提供**することで、あらゆる組織や個人の安全・安心が確保されるという**レジリエントな社会を構築**する必要がある。

事業概要

【事業の目的・概要】

以下の取組を達成することにより、**精緻な即時被害把握等を実現**するとともに、官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資する**ビッグデータを整備**する。

- ✓官民連携超高密度地震観測システムの構築
- ✓建造物の崩壊余裕度に関するデータ収集

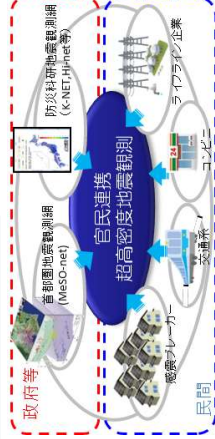
【事業スキーム】

- ✓補助機関：国立研究開発法人
- ✓事業期間：2017年度～2021年度



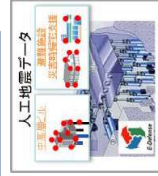
①官民連携超高密度地震観測システムの構築

政府関係機関、地方公共団体、民間企業等が保有する地震観測データを統合し、官民連携による超高密度地震観測システムを構築。



②建造物の崩壊余裕度に関するデータ収集

IoTセンサーを用いて、非構造部材（配管、天井等）を含む建造物の崩壊余裕度※に関するセンサー情報及び映像情報を収集。



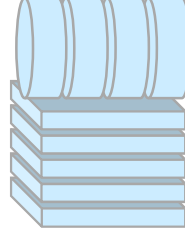
③ビッグデータの整備

地震被害把握

自然地震と人工地震との相補的融合

精度・密度が不揃いなデータのキャリブレーション・統合

センサ情報、映像情報等を活用した建造物の崩壊余裕度モニタリング



ビッグデータ

協議会

民間企業（ライフライン、通信、交通等）や地方公共団体、関係機関と連携し、情報の利活用手法の開発を目指す。



情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト

令和3年度要求・要望額 200百万円（新規）



文部科学省

地震調査研究の現状と事業の目的

- 地震調査研究推進本部の発足（平成7年）以来、全国稠密な地震計の設置、全国地震動予測地図の作成等、防災に資する調査研究を推進してきた。
- 【令和元年5月に策定された第3期目となる地震調査研究の基本計画】①これまでの地震調査研究の成果により集められた多様かつ大規模なデータが十分に活用されているとは言えない状況にあることや、②地震調査研究の分野においてもIoT、ビッグデータ、AIといった情報科学分野の科学技術を活用することが重要。
- 従来の調査研究に新たな視点を展開するため、これまで蓄積されてきたデータをもとに、IoT、AI、ビッグデータといった情報科学分野の科学技術を活用した調査研究等を行う。

事業概要

情報科学と地震学が融合した研究テーマを公募・支援し、これまで蓄積してきた莫大な地震計データ等を活用した新たな地震調査研究のアプローチの一つとする。

情報科学×地震学の研究テーマ例

<手法>

Automation

観測データ（過去及び今後）のノイズとの分離を機械学習で実施することにより、地震の高精度な特定を実施
※緊急地震速報等への貢献の可能性有

Modeling(Simulation)

地震の伝搬、複数観測データ種による地震発生・伝搬モデルを作成し、シミュレーションを実施

<テーマ例>

地震後の余震活動について空間的予測への進展

新たな観測技術の導入を見据えた観測点配置の最適化

地震波、地殻変動等による統合的な地震評価

地震学

期待する成果例

地震後の余震活動の予測

地震予測はこれまで困難であったが、余震活動について、情報科学の活用により余震発生場所、時間、規模の予測の現が可能。

最適な観測点配置の割り出し

これまで全国均一に配置・観測していた観測点を情報科学の活用により、地震家を正確に把握するための最適な観測点配置の割り出しが可能。
※光ケルブルセンシング、光格子時計、量子等の新たな科学技術の導入も見据える。

異観測種の統合的な地震評価の導入

これまで観測種（地震波、地殻変動等）毎に専門家による分析を行っていたが、情報科学の活用によりデータ間の関係性などに関する統合的な分析が可能。

上記取組の基礎となるデータベースの整備、情報科学と地震学のネットワーク強化

事業スキーム

委託先機関：大学・国立研究開発法人等

事業期間：令和3～7年度



大学、国立研究開発法人等

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト

令和3年度要求・要望額
(前年度予算額)

420百万円
420百万円)



文部科学省

背景・課題

- ◆ 令和元年5月より、気象庁による「**南海トラフ地震臨時情報**」の発表が開始。(南海トラフ沿いの大規模地震発生可能性が平時と比べ相対的に高まった際に情報を発表)
- ◆ 南海トラフの東側でM8クラスの大地震が発生し、**一定期間内に西側においても連動して大地震が発生**(「半割れ」ケース)するなどの、**異常な現象が観測され得る可能性**(「南海トラフ沿いの異常な現象への防災対策のあり方について(報告)」(H30.12 中央防災会議))
- ◆ 異常な現象の推移評価を目指すためにも、半割れやスロースリップなどの**近年発見された異常な現象**について、未解明部分の**調査・研究が必要**
- ◆ また、各ケースに対応した**巨大災害の被害軽減に向けた防災対策**には、**社会科学的観点からのさらなる研究も必要**

南海トラフ上で

半割れ・一部割れ・スロースリップ

等の異常な現象を観測

**連動が発生
する可能性**

南海トラフ地震臨時情報

**各ケースに対応した住民・企業
等の防災対応の向上の必要**

理学研究

(具体的取組)

- プレート構造地質の違いを考慮した全国地下構造モデルを構築
- 地殻変動解析と地震波解析を同モデルで把握する手法を開発し、これを用いてプレートの固着・すべり等をモニタリングし、シナリオ化
- 上記のシナリオを評価し、半割れ・一部が起こった際の推移を明らかにすることを旨とする

工学・社会科学 科学研究

(具体的取組)

- 人々の命を守るため、避難行動のモニタリング手法の開発
- 生業を守るため、産学官による防災ビッグデータの活用手法の開発や、より高精度なシミュレーションによる災害への対応力向上
- 都市機能を守るため、緊急地震速報の徹底活用による高層建築物のエレベーター・復旧オペレーションなど、長周期地震動対策を研究

**産学官の強力な連携による社会の萎縮回避や
徹底的な事前対策による国難の回避を目指す**

理学及び工学・社会科学の両観点からの研究により、防災対策促進に貢献

事業スキーム

委託先機関：大学・国立研究開発法人等
事業期間：令和2～6年度



委託

大学、国立研究開発法人等

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

令和3年度要求・要望額 664百万円
 (前年度予算額 664百万円)



背景・課題

◆ 平成26年9月の御嶽山の噴火等を踏まえ、火山研究の推進及び人材育成が求められている。一方で、既存の火山研究は「観測」研究が主流であり、防災・減災に資する「観測・予測・対策」の一体的な火山研究が不十分。

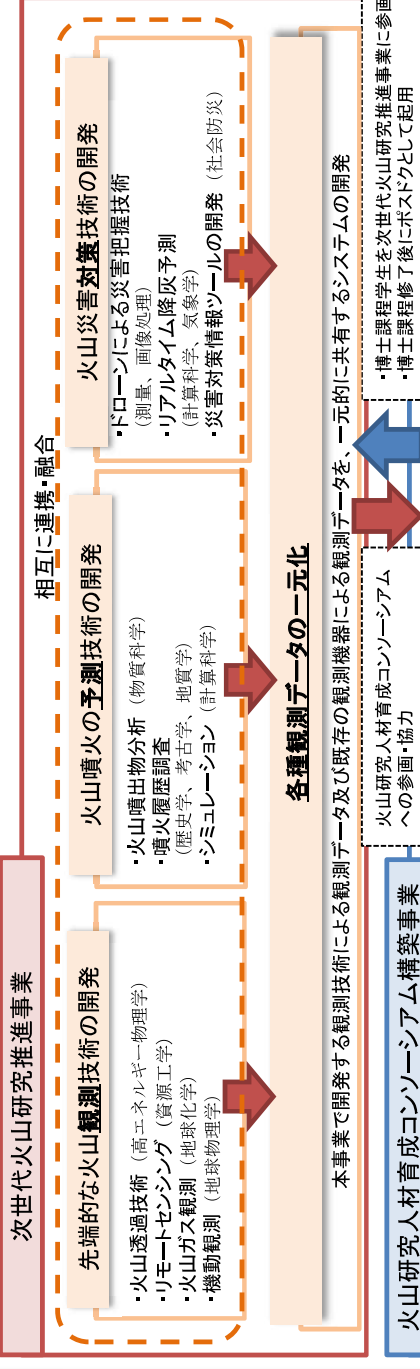
→ プロジェクトリーダーの強力なリーダーシップの下、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究を推進。
 ・「火山研究人材育成コンソーシアム」を構築し、大学間連携を強化するとともに、最先端の火山研究と連携させた体系的な教育プログラムを提供。

事業概要

【事業の目的・目標】

- ✓ 「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進
 - ・直面する火山災害への対応(災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示)
 - ・火山噴火の発生確率を提示
- ✓ 理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成

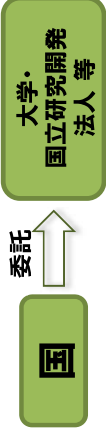
【事業概要・イメージ】



国内外の研究資源・教育資源を結集し、主要3分野(地球物理学、地質・岩石学、地球化学)に加え、工学、社会科学等の関連分野を体系的に学ぶことのできる教育プログラムを策定・実施

【事業スキーム】

- ✓ 委託先機関: 大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間: 平成28年度～令和7年度



【これまでの成果】

● 火山研究人材育成コンソーシアム

- ✓ 企画機関 (令和2年8月時点)

代表機関: 東北大

参加機関: 北大、山形大、東工大、東大、名大、京大、神戸大、九大、鹿児島大

協力機関: 防災科研、産総研、国土地理院、気象庁

信州大、秋田大、広島大、茨城大、東京都立大、早大

協力団体: 9道県、日本火山学会、イタリア大学間火山学コンソーシアム、

日本災害情報学会、アジア航測株式会社、株式会社NTTドコモ、東京電力ホールディングス株式会社

✓ 火山研究育成プログラム受講生

- ・平成28～令和2年度、99名の受講生 (主に修士課程の学生)を受け入れ
- ・令和元年度までの修了者数: 基礎コース75名 応用コース43名
- ・令和元年度、主に博士課程の学生を対象とした発展コースを新設

火山機動観測実証研究事業

令和3年度要求・要望額 101百万円（新規）



文部科学省

噴火発生や前兆現象発現などの緊急時等に、人員や観測機器を当該火山に集中させた迅速かつ効率的な機動観測を実現するため、火山の総理解のための機動観測に必要な体制構築（またはそのFS）を以下のとおり実施する。

概要

火山機動観測の課題・背景

技術開発とその活用

- 緊急時において迅速に機動観測を実施することは噴火現象に対する理解を深めるために非常に重要
- 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトで開発された新たな観測技術を実装した系統的な機動観測を実現するため、機動観測体制の高度化とその早期の整備が必要
- 平時において、火山内部の構造や状態についての科学知見を得るための調査研究を行うことも重要

実施体制における課題

- 各大学がそれぞれ独自に人員や観測機器を揃えて機動観測を実施する体制を整えることは困難
- 噴火の事例数及び噴火様式の多様性が確保できないため、機動観測の機会が火山観測研究の継続的な発展には不十分

火山の総理解のための機動観測に必要な体制構築

→防災科研に我が国の火山研究の司令塔を構築

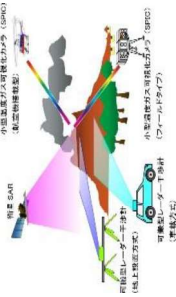
- 高度化した機動観測体制を整備するため、機動観測を円滑に実施するためのマネジメントを可能とする事務機能を構築
- 観測計画の策定、機動観測に係る研究者の派遣及び機材の調達・維持管理を一元的に行うための高度人材の登用と共用資機材の配備を実施
- 海外研究機関（例：USGS（米）、INGV（伊）など）と連携するための国際対応の窓口を整備（海外火山噴火時の機動観測の実施）
- 機動観測によって得られた観測データについては、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトで構築した火山観測データ一元化共有システム（JVNDNシステム）により研究者間で共有

事業スキーム

補助先機関：国立研究開発法人
防災科学技術研究所
事業期間：令和3～7年度

補助金
国立研究開発法人
防災科学技術研究所

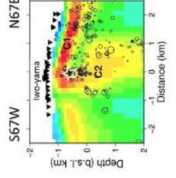
リモートセンシング



地球化学的観測



火山内部構造把握



火山噴出物分析



次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトで開発された観測技術の例

