

第2期中期目標期間  
(平成22～27年度)  
自己点検・評価報告書

平成28年3月  
火山流体研究センター

# 目 次

- I 中期目標期間の実績概要
- II 特記事項
- III 次期中期目標期間に向けた課題等
- IV 中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

# I 中期目標期間の実績概要

## 1. 組織の特徴

国策として行われている火山噴火予知研究を推進するために、昭和60年に草津白根火山観測所が、特別施設として設置された。草津白根火山観測所は、昭和63年度に学内共同利用教育研究施設として省令施設に昇格した。さらに平成12年に草津白根火山観測所は、火山流体研究センターとして拡充された。

本センターは、火山噴火予知研究のうち、特に水蒸気爆発場に関連した「火山流体の特性とダイナミクス」を総合的に解明することに力を入れている。そのために、火山化学および地球電磁気学を専門とする教員で組織されている。平成21年度からは地震予知研究に関連した地殻内流体の研究も開始している。

平成21年度から5カ年間実施された文部科学省プロジェクト「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」および平成26年度から5カ年計画として開始された文部科学省プロジェクト「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究」では、全国の地震予知火山噴火予知研究に関連する大学が相互に連携し、研究を進める体制をとっている。本センターは、その体制の中で「火山流体・地殻流体研究の拠点」として位置づけられている。

当センターの教員は、化学専攻の協力講座、および、地球惑星科学専攻の兼任として、学部生・大学院生の教育および研究を行っている。教員5名のうち、2名(教授1名および助教1名)は大岡山に勤務し、3名(教授1名および准教授2名)は群馬県草津町にある草津白根火山観測所に勤務する。

また、学内共同利用施設として、学部生および大学院生の地学巡険や野外実験のための貴重な場を提供している。

## 2. 実績の概要

### (1) 火山噴火予知研究の推進

国策として行われている火山噴火予知研究において、関連する大学や国の研究機関と連携をしつつ、研究を推進している。

平成21年度から25年度については、文部科学省プロジェクト「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」の課題研究として、「水蒸気爆発発生場における火山性流体の化学組成と比抵抗構造のモニタリング」「電磁気探査による内陸地震と火山地域の地殻内流体イメージング」の2課題を代表機関として担当した。平成26年度から27年度においては、文部科学省プロジェクト「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究」の課題研究として、「水蒸気爆発場の物理・化学状態の把握と火山流体の挙動」および「海底火山活動の評価手法開発に関する研究」を代表機関として担当した。

これらの組織体制の中で、2011年霧島火山新燃岳噴火、2013年西之島噴火、2014年御嶽山噴火、2014年以降の草津白根火山の活発化については、関連する他機関と連携しながら、研究を推進し、防災上重要な情報を国及び自治体に提供している。

## (2) 社会貢献

火山噴火予知研究の成果については、気象庁の諮問機関であり全国の関連する機関からの委員から構成される火山噴火予知連絡会に情報を提供し、広く国民に火山活動情報を発信した。また、草津白根火山、立山弥陀ヶ原火山、箱根火山に関しては、地方自治体の火山防災委員会において情報提供並びに助言を行ってきた。

平成 27 年の秋田県乳頭温泉での硫化水素中毒事故（仙北市カラ吹き源泉事故）に関しては、原因の調査と対策を助言した。

テレビ、新聞等のメディアや、一般向けの講演会における公演を通じて、火山防災情報を提供した。

以下に主な情報提供先を示す。

火山噴火情報の主な提供先
国土交通省気象庁 火山噴火予知連絡会
国土交通省気象庁 火山噴火予知連絡会 火山観測体制検討委員会
国土交通省国土地理院 地震予知連絡会
国土交通省 海上保安庁海洋情報部
環境省 立山室堂地区安全対策専門委員会
国土交通省 浅間山・草津白根山火山砂防計画検討委員会
(独) 防災科学技術研究所 火山観測網整備に関する検討委員会
(独) 防災科学技術研究所ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究に関する運営委員会
(独) 国際協力機構 国際緊急援助隊
群馬県草津町 草津白根山防災会議協議会専門委員会
岩手県 火山活動に関する検討会
富山県 弥陀ヶ原火山防災協議会
神奈川県 火山ガス安全対策専門部会
神奈川県 大湧谷安全対策協議会
長野県 一般国道 153 号線中ノ湯地区技術検討委員会
秋田県 仙北市カラ吹き源泉事故調査委員会
東京大学地震研究所 地震予知火山噴火予知研究協議会および火山分科会
(北海道大学・東北大学・東京大学・名古屋大学・京都大学・九州大学などからなる)
そのほかの主なアウトリーチ活動
群馬県警警察学校、群馬県危機管理フェア、蔵前工業会蔵前科学セミナー、大田区民大学、群馬県吾妻郡理科教員研修、日本山岳会自然保護委員会、新聞報道・テレビ・ラジオ報道多数

## (3) 研究指導

平成 22 年度から平成 27 年度までに、化学科 4 年生 3 名、化学専攻修士 2 名、地球惑星科学科 4 年生 8 名、地球惑星科学専攻修士 5 名、研究生 4 名、ポスドク 9 名の研究指導をおこなった。平成 28 年 3 月現在、化学科学部 4 年 1 名、化学専攻修士 1 名、地球惑星科学科 4 年 3 名、地球惑星科学専攻修士 4 名、同博士 2 名、ポスドク 2 名の研究指導を行っている。

#### (4) 研究業績

査読付き論文は平成 22 年度から 27 年度までに、45 編である。この内外国人との共著論文が 13 編あり、国際的な研究が増えつつある。

#### (5) 外部資金の調達

科学研究費補助金（基盤研究・新学術領域研究）、委託研究費、共同利用研究所の研究費の獲得に努めており、調達実績は順調である。以下に主なリストを示す。

##### <主な科研費>

科研費種目	課題名	年度
科研費（特別推進）分担	2011 年霧島火山（新燃岳）噴火に関する総合調査	平成 22-23 年度
科研費（特別研究促進費）	2014 年御嶽山火山噴火に関する総合調査	平成 26 年度
科研費（特別研究推進費）分担	2015 年口永良部島噴火に関する総合調査	平成 27 年度
科研費(新学術領域)代表	地殻流体の電磁イメージング	平成 21-25 年度
科研費(新学術領域)分担	地殻流体の実態と島弧ダイナミクスに対する役割の解明 (H26-30)分担	平成 26-30 年度
科研費(基盤 A)分担	スマトラ北部におけるスマトラ地震の歪み回復過程とスマトラ 断層の歪み蓄積過	平成 19-22 年度
科研費(基盤 B)代表	海域に推定されるマグマ供給系の地下構造調査による実体解明	平成 21-24 年度
科研費(基盤 B)代表	電磁誘導および全磁力モニタリングによる水蒸気爆発場監視シ ステムの開発	平成 22-24 年度
科研費(基盤 B)分担	日豪共同長基線電場観測による大陸上部マントル標準電気伝導 度モデルの構築	平成 20-22 年度
科研費(基盤 B)分担	火山ガス観測におけるリモートセンシングの高度化	平成 21-23 年度
科研費(基盤 B)分担	地震波と地球磁場の共鳴による電磁場生成	平成 21-23 年度
科研費(若手 B)代表	火山活動度診断のための新しい熱流計測システムの開発	平成 22-24 年度
科研費（基盤 C）分担	火山ガス観測における分光技術応用の開拓	平成 24-26 年度
科研費(基盤 C)代表	精密地下構造調査と地盤変動検出による水蒸気爆発型噴火の可 能性評価	平成 25-27 年度
科研費(基盤 C)分担	モニタリングを目指したスロースリップ発生場の状態解明	平成 26-28 年度
科研費（特別研究員奨励費）代表	マルマラ海の北アナトリア断層帯沿いの地震発生域の電磁探査	平成 20-22 年度

<その他の外部資金>

制度	課題名	年度
委託研究費 東京大学地震研究所	地震・火山噴火予知研究計画	平成 21-25 年度
委託研究費 防災科学技術研究所	ひずみ集中と地殻内流体変動の解明	平成 21-24 年度
受託研究費 東大地震研究所	神縄・神津-松田断層帯における重点的調査観測	平成 22-23 年度
東京大学地震研究所 地震・火山噴火予知公募研究	草津白根火山・本白根火砕丘における過去 3000 年間の活動履歴解明	平成 25-26 年度
委託研究費 東京大学地震研究所	災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画	平成 26-30 年度
JSPS 二国間型交流事業共同研究	ヒクラング沈み込み帯の電気伝導度分布はプレート間の摩擦を意味するか	平成 27-28 年度
NEDO 委託研究費：エネルギー環境新技術先導プログラム	島弧日本のテラワットエネルギー創成先導研究	平成 27 年度
文部科学省 火山地域での効率的な機動的集中観測研究システムの構築事業	全国の火山研究者の連携による機動的多項目火山観測研究システムの構築	平成 26-30 年度

(6) 国際的な共同研究の推進

ニュージーランド、米国、トルコ、インドネシア、スペインとの共同研究を積極的に推進した。以下にリストを示す。

共同研究相手国	制度	研究課題名	年度
インドネシア	科研費(基盤 A) 分担	スマトラ北部におけるスマトラ地震の歪み回復過程とスマトラ断層の歪み蓄積過	平成 19-22 年度
インドネシア	JICA	メラピ火山噴火に関する国際緊急援助隊専門家チーム	平成 22 年度
スペイン	災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画	海底火山活動の評価手法の開発に関する研究	平成 26-30 年度
トルコ	科研費(特別研究員奨励費) 代表	マルマラ海の北アナトリア断層帯沿いの地震発生域の電磁探査	平成 20-22 年度
トルコ	JICA-JST 地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS) 分担	マルマラ海域の地震・津波災害軽減とトルコの防災教育	平成 25-29 年度
トルコ	JSPS 大学の世界展開力強化事業 分担	エネルギーシステムと都市のリジリエンス工学日土協働教育システム	平成 27-31 年度
米国	NSF-USAP(米国南極プログラム) 分担	Rift Mechanisms and Thermal Regime of the Lithosphere across Beardmore Glacier Region, Central Transantarctic Mountains, from Magnetotelluric Measurements	平成 22-23 年度
ニュージーランド	JSPS 二国間型交流事業共同研究 代表	ヒクラング沈み込み帯の電気伝導度分布はプレート間の摩擦を意味するか	平成 27-28 年度
ニュージーランド	NZ Marsden Fund	Unlocking the role of fluids in slow slip deformation with magnetotellurics and seismology	平成 24-26 年度

ニュージーランド 及び米国	NZ Marsden Fund / NSF-USAP/ Univ. Utah	Unraveling the magmatic processes responsible for phonolitic volcanism using the Mount Erebus lava lake and magmatic system	平成 26-28 年度
------------------	---	---	-------------

## II 特記事項

### 1. 優れた点

#### (1) 火山噴火観測拠点としての全国連携による研究の推進

国策として実施されている地震火山噴火予知事業（「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究」）においては、全国の関連する大学や研究機関が連携して研究をすすめている。このなかで本センターは地球化学および地球電磁気学の教員を有し、火山流体・地殻内流体の研究拠点として、これら関連する事業を牽引している。

特に水蒸気爆発場の模式地である草津白根火山においては、火山流体の挙動を解明することを目的とし、詳細な火山ガス、温泉水分析、世界に稀な火口に近接した地震地殻変動観測網を駆使した先駆的な研究を推進した。特に、2013年3月からの草津白根火山の活発化に際しては、地球化学観測、地球電磁気観測、微小地震観測、地震地殻変動から、いち早く異常を察知し、情報を発信している。

#### (2) 社会への情報発信

観測研究の成果は、学術のみならず火山防災上重要な意義を持つため、火山噴火予知連絡会や地方自治体の委員会を通じて、迅速に、国民に発信し、安全安心な社会の構築に貢献した。特に、2014年3月から草津白根火山の活発化に伴う諸現象（微小地震の増加、山体の膨張による傾斜変動、火口湖の高温化、火山ガス成分の変動）をいち早く察知し、気象庁、火山噴火予知連絡会、および関連自治体に、防災上重要な情報を提供した。

#### (3) 国際的な研究協力の推進

ニュージーランド、米国、トルコ、インドネシア、スペインとの共同研究を積極的に推進した。

### 2. 特色ある点

#### (1) 全国連携による研究の推進

本センターは学内共同利用施設であると同時に、国策として行われている火山噴火予知事業の研究拠点の1つとして位置づけられている。火山噴火予知事業は、全国の関連する大学等が連携して研究を推進するが、本センターはその事業で「火山流体・地殻内流体研究の拠点」として機能している。とくに地球化学的な火山噴火予知研究に関しては国内唯一の研究組織であり、全国の主要な活火山を対象とした化学的モニター観測研究は重要な任務である。

#### (2) 社会への情報発信

防災への貢献 研究成果は、学術的な意義だけではなく、防災上重要な意義を持つため、火山噴火予知連絡会や、地方公共団体の委員会を通じて、国民に還元することによって、安全安心な社会の構築に貢献している。

また、テレビや新聞等のメディアや、一般向けの講演会においても研究成果を発信している。

### (3) 国際的な研究協力の推進

ニュージーランド, 米国, トルコ, インドネシア, スペインとの共同研究を積極的に推進した。特に, インドネシアのメラピ火山噴火時には国際緊急援助の一環として火山の化学観測について指導を行った。

## Ⅲ 次期中期目標期間に向けた課題等

### (1) 高額観測機器の更新

火山観測のための野外観測機器については, 高額であるが, 更新するための資金を数年おきに確保することが望ましい。

### (2) 大学院生の確保と後継者育成

火山噴火予知分野の研究者の後継者を養成するために, 大学院生を確保することは重要である。とくに地球化学分野の研究者が少ないので, 後継者育成が急務である。

## IV 中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

### 1. 研究に関する目標

#### (1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

中期目標「I-2-1.世界水準の火山噴火予知研究を実施する」

中期計画「【21-1】①化学・電磁気学・地震学等の学際的なアプローチによって噴火発生場を解明する

【21-2】②全国の関連する機関と連携して火山噴火予知研究事業計画を推進する

【21-3】③全国の活動的火山における火山ガス等の化学的観測モニタリングを行う

【21-4】④地殻内流体の分布を解明する」

#### <実施内容と達成状況>

【21-1】草津白根火山を水蒸気噴火の模式地として設定し、地球化学、地震、地殻変動、放熱量、地球電磁気データを用いた総合的なモニタリング研究を推進した。この中で草津白根火山の2014年3月からの急激な火山活動の活発化を察知することに成功したことは特筆される成果である。

【21-2】全国の火山噴火予知に関わる機関と連携して、火山噴火予知研究を推進した。主な研究対象は、有珠山、十勝岳、蔵王火山、那須岳、御嶽山、立山弥陀ヶ原火山、箱根火山、伊豆大島、富士山、霧島火山新燃岳、口永良部島、桜島火山、西之島などであり、観測項目は、地球化学観測、地球電磁気観測のほか、熱映像観測、地震観測も含め多岐にわたる。海上保安庁との協力の下で、伊豆小笠原及び南西諸島の海域の火山監視を航空機から行ってきたが、その中で西之島火山の活発化をいち早く察知したことは重要な成果の一つである。また、活発化した霧島火山新燃岳、桜島、御嶽山、口永良部島では、関連する大学との協力のもとで、重要な観測データを取得し、防災情報として提供している。

【21-3】火山ガス観測については、草津白根火山の他、箱根火山、御嶽山、立山弥陀ヶ原火山、霧島新燃岳、桜島火山で実施した。

【21-4】草津白根火山、鬼首カルデラ、鳴子カルデラ、蔵王火山、始良カルデラなどにおいて、電磁探査によって地殻内流体の分布を3次的に解明した。鬼首カルデラ、鳴子カルデラについては地震学的な構造と比較検討した。

#### <自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期目標「I-2-2.火山災害の軽減」

中期計画「研究成果を、火山噴火予知連絡会などに提供し、国、地方自治体の防災減災対策に貢献する。」

#### <実施内容と達成状況>

毎年度3回開催される気象庁に諮問機関である定例の火山噴火予知連絡会に、草津白根火山をはじめ

とする火山観測情報を提供した。また草津白根火山、箱根火山、立山弥陀ヶ原火山については、自治体の防災協議会などに、火山観測データを提供し、防災減災対策に貢献した。特に、2014年3月から活発化した草津白根火山については、地球化学、地震、地殻変動、電磁気観測データを総合して、最新のデータを適宜提供し続けた。

防災情報の提供は、国内にとどまらず、スペイン・カナリア諸島の海底噴火やインドネシア国メラピ火山の噴火の際にも現地で行われた。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期計画「地方自治体の委員会等に積極的に専門家として参加し、安心安全の社会づくりに貢献する。」

<実施内容と達成状況>

火山噴火予知研究において得られた成果は、気象庁および火山噴火予知連絡会を通じ、広く社会に還元している。このほかに、群馬県草津町草津白根山防災会議協議会、神奈川県大湧谷安全対策協議会などを通じ、研究成果を国民に還元している。詳細は以下の(表1)の通りである。

(表1) 国及び地方公共団体などの委員の主な実績リスト (平成22-27年度)

気象庁 火山噴火予知連絡会	委員
環境省 立山室堂地区安全対策専門委員会	座長
岩手県 火山活動に関する検討会	委員
弥陀ヶ原火山防災協議会	専門委員
神奈川県 火山ガス安全対策専門部会 委員	委員
神奈川県大湧谷安全対策協議会 専門委員	専門委員
一般国道153号線中ノ湯地区技術検討委員会 委員	委員
仙北市カラ吹き源泉事故調査委員会	副委員長
草津白根山防災会議協議会 専門委員会 委員	委員
地震予知連絡会	委員
財)地球環境産業技術研究機構	委員

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

## (2) 研究実施体制等に関する目標

中期目標「I-2-4.研究プロジェクト支援要員の確保を行う。」

中期計画「草津白根火山観測所の業務及び研究実施に必要な職員及び臨時職員の確保を行う。」

<実施内容と達成状況>

ポスドク研究員として、運営費交付金、委託研究費、科研費を用いて9名のポスドクを採用した。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期計画「運営費および外部資金によって、研究プロジェクト支援要員を確保する。」

<実施内容と達成状況>

草津白根山における地震観測ルーチン観測のデータを読み取るために、運営費および外部資金を活用して3名の支援要員を確保することができた。平成28年度末においても2名が勤務している。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

## 2. その他の目標

### (1) 社会との連携や社会貢献に関する目標

中期目標「I-3-1-1.火山噴火災害に対する防災対応」

中期計画「草津白根山噴火時の防災マニュアルを作成し、安心安全の社会づくりに貢献する。」

<実施内容と達成状況>

草津白根火山が噴火時の防災マニュアルに関する基礎データを提供し、気象庁を通じて、火山活動度に応じた防災指針が示されている。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期目標「I-3-1-2.観測研究成果を地域社会に発信する。  
インターネットによる情報発信。」

中期計画「火山防災の観測研究成果を公表する場を設ける。  
センターのホームページを日本語と英語で再構成する。」

<実施内容と達成状況>

火山流体研究センターの日本語および英語のホームページを再構築し、見やすくした。毎年パンフレット発行し、研究成果を簡潔に説明した。一般向けの公開講演会などを通じて、研究成果の情報を発信した。テレビ、新聞等のメディアを通じた発信も行った。海上保安庁と共同して行っている海域火山の航空機からの目視による監視に関しては、海上保安庁長官から表彰された。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

## (2) 国際化に関する目標

中期目標「I-3-2.国際的な連携を積極的に推進する。」

中期計画「先進国との研究交流及び、発展途上国への研究協力を推進する。」

<実施内容と達成状況>

スペイン、ニュージーランド、米国、トルコ、タイの研究者と共同研究を推進した。JICAの実施する火山学・総合土砂災害コースで研修を担当した。インドネシアのメラピ火山噴火時には、国際緊急援助の一環として現地に赴き、化学観測について現地研究者を指導した。この件では、国土交通大臣から表彰された。スペイン・カナリア諸島のEl Hierro海底噴火観測を現地研究者と協力して実施した。外国人との共著査読論文が、全体のおよそ1/3を占めており、国際研究が推進されている事がわかる。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

## 3. 財務内容の改善に関する目標

### (1) 外部研究資金、寄附金その他の自己収入の増加に関する目標

中期目標「III-1-1.外部資金の確保」

中期計画「科学研究費、受託研究費、奨学寄付金など外部資金を獲得する。」

<実施内容と達成状況>

科学研究費補助金（新学術領域研究、基盤研究）、委託研究費及び奨学寄付金をそれぞれ獲得した。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

## 4. その他業務運営に関する目標

### (1) 施設設備の整備・活用等に関する目標

中期目標「V-1-1.草津白根火山観測所における教育研究機能の高度化と防災研究拠点としての強化充実を行う」

中期計画「火山観測所の研究設備および観測施設の整備の更新を行う」

<実施内容と達成状況>

外部研究資金を活用して、電磁気観測機器、化学分析機器を整備した。化学実験室のドラフト及び暖房設備を更新した。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)

中期目標「V-1-3.火山観測所を一部改修し、安全な観測実験ができる環境整備を図る」

中期計画「草津白根火山観測所の環境を整備する。」

<実施内容と達成状況>

火山観測所の図書室、セミナー室、職員及び学生の居室を整備した。冬季は非常に寒冷なため、居室の窓を2重窓にする工事を行った。火山観測所内で不要となった実験機材等について整理及び廃棄を行い実験観測のための環境整備を行った。また清掃や除雪作業を外注し、環境を整えた。火山観測の安全のために、固定および可搬無線局を整備した。

大岡山の研究室の移転に際して、大岡山研究室を整備した。

<自己評価判定>

「中期計画を上回って実施している」(IV)