

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

総合協議会（第7回）議事録

1 日 時 令和2年12月15日（火曜日）13時00分～15時22分

2 場 所 オンライン会議

3 出席者

（委員）

座長 藤井敏嗣 NPO 法人環境防災総合政策研究機構環境・防災研究所長 東京大学名誉教授
青木 元 気象庁地震火山部 管理課長
池谷 浩 （一財）砂防・地すべり技術センター 研究顧問
岩田孝仁 静岡大学防災総合センター 特任教授
上田英樹 防災科学技術研究所地震津波火山ネットワークセンター火山観測管理室長
岡山悠子 日本科学未来館 経営企画室 国際調整担当マネージャー
加藤照之 神奈川県温泉地学研究所長
小屋口剛博 東京大学地震研究所 教授
清水 洋 九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター長 教授
関谷直也 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター 准教授
高松正人 観光レジリエンス研究所 代表
西垣 隆 元科学技術振興機構・（旧）科学技術振興調整費 プログラム主管
西村太志 東北大学大学院理学研究科 教授
南沢 修 長野県木曾建設事務所 次長

（オブザーバー） 森田裕一（課題B事業責任者）

松島 健（課題B2-1事業責任者）

中道治久（課題B2-2事業責任者）

中川光弘（課題C事業責任者）

中田節也（課題D事業責任者）

ほか 各課題担当者、関係行政機関担当者

（事務局） 鎌田俊彦 文部科学省研究開発局 地震・防災研究課長

上山哲幸 文部科学省研究開発局地震・防災研究課 地震火山専門官

4 議 事

【藤井座長】 それでは、時間が参りましたので、始めたいと思います。よろしくお願ひします。本日はお忙しい中、御出席いただき、ありがとうございます。ただいまから、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト第7回総合協議会を開会いたします。

本日は、新型コロナウイルス感染防止のため、オンライン会議となりましたので、御協力をお願いいたします。

まず、8月の人事異動で、文部科学省研究開発局地震・防災研究課長に鎌田俊彦さんが着任されましたので、御挨拶をいただきます。

鎌田さん、お願いします。

【鎌田地震・防災研究課長】 御紹介どうもありがとうございます。本年8月より地震・防災研究課長に着任しております鎌田でございます。どうぞよろしくお願ひいたします。

委員の先生方におかれましては、御多用のところ、本日の総合協議会に御参加いただきましたことを厚く御礼申し上げます。次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトは5年目を迎えて、各課題とも進捗を進めているところでございますけれども、本日の協議会でその状況を御確認いただきまして、本プロジェクトの各課題、及びプロジェクト自体も含めまして、進展につながるような御議論、御意見等をいただきますと幸いです。本日は、どうぞよろしくお願ひいたします。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

それでは、委員の交代及び出欠状況について、事務局から報告をお願いします。

【事務局（浅川）】 昨年12月に開催されました第6回総合協議会以降、委員の交代はございません。

本日は、全ての委員の御出席をいただいております。

なお、気象庁、青木委員におかれましては、遅れられるということでございます。その間、長谷川火山対策官が御出席されます。また、観光レジリエンス研究所、高松委員におかれましては、同じく、間もなく御到着される予定でございます。

委員の出席は過半数を超えており、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト総合協議会設置要領第6条第1項に基づき本会議は成立しております。

また、本日は各課題の事業責任者及び関係行政機関の方々にオブザーバーとして御参加いただいております。

事務局からは以上でございます。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

本日の議題は議事次第にあるとおりです。事務局は配付資料の確認をお願いいたします。

【事務局（園田）】 それでは、配付資料の確認を始めさせていただきます。今回の資料は、文科省ファイルサーバを利用して皆様のお手元にダウンロードいただきました一式でございます。今回の配付資料一式につきましては、議事次第ページの項目4、配付資料というところに一覧が記載されておりますので、順に紹介・確認をさせていただきます。御覧ください。

まず、議事次第の下に本プロジェクトの総合協議会委員名簿、次に、令和2年－3年度のスケジュールがございます。この委員名簿につきましては、一部記載ミスがございましたので、本日午前中に、直前となりましたけれども、差し替え版を送付させていただいております。それから、以下につきましては、表の中の令和の年度の数字が一部間違っておりましたので、これも差し替えさせていただきました。スケジュールの次に、協議会の設置要領、それから協議会の運営要領、協議会の議題選定要領と続いております。

次に、議事資料が各課題ごとに並んでおります。資料1－1は文科省資料の本プロジェクトの進捗状況等についてでございます。その次に、資料1－2が課題D－3への参加機関の追加について、資料2－1が課題A、資料2－2が課題B、資料2－3が課題B2－1、資料2－4が課題B2－2、資料2－5が課題C、資料2－6が課題D、資料2－7が人材育成コンソーシアム構築事業についてであります。その後に資料3、フォローアップについて、資料4、フォーラムの開催についてと続いております。一番最後に参考資料1といたしまして、課題B2－1の廃止についてというものがございます。

なお、このほか前回まで席上資料といたしまして委員の皆様へ配付しておりました委員限定の資料につきましては、本プロジェクトホームページに別途掲載しておりますので、事前にお知らせしております資料閲覧ページで適宜御覧いただければと思います。

なお、会議資料につきましては、本プロジェクト総合協議会運営要領第3条第1項により、原則公開となります。

また、議事録も公開とさせていただきます。

事務局からは以上でございます。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

資料について、不足の方はいらっしやいませんね。

[議題1 プロジェクトの運営について]

【藤井座長】 それでは、議題1、プロジェクトの運営についてから始めたいと思います。

まず、私のほうから、本年3月に行った書面審議の結果について御報告いたします。

課題B2-1の廃止についてですが、令和2年3月にメール審議にて全会一致で御承認いただきましたので、総合協議会設置要領第7条第2項に基づき、御報告いたします。

詳細につきましては、書面審議の際に御参照いただきました資料を、今回、参考資料としてございますので、御確認いただけますと幸いです。

以上です。

続いて、文部科学省のほうから御報告をお願いします。

【上山地震火山専門官】 文部科学省、上山でございます。よろしくお願いいたします。

まず、資料1-1を御覧ください。画面共有もお願いいたします。

こちら資料1-1につきましては、既にこれまでの会議でも配付させていただいているものを時点更新したものとなります。進捗状況の詳細につきましては、この後の議題で各課題及びこの人材コンソの先生方より御報告いただきますので、この場では詳細は割愛させていただきます。

予算に関しましては、来年度要求額は今年度と同額で今のところ要求しております。間もなく額については確定する見込みと伺っております。

今年度の業務に関してですけれども、1点、補足させていただきます。御案内のとおり、新型コロナウイルスによる影響が出ている中で、このプロジェクトについてもコロナの影響が大小いろいろ出ているものと伺っております。先ほど事務局から御案内いたしましたように、10月1日の時点での影響を各課題の先生方にお伺いして取りまとめたものを委員の先生方のお手元の資料として、特設ウェブページで共有させていただいておりますので、詳細についてはそちらのほうを適宜御参照いただければと思います。こちらはウェブ上の資料番号でいうと、資料2になります。

こちらのコロナの影響に関して、一部の課題については、当初、業務計画書で予定していた業務が完了できないものも出てきております。また、コロナの影響によって執行できなかった経費を別のものに流用を予定している業務なども一部ございます。そういった業務の変更について、変更承認申請の手続を今後進める方向で各課題の先生に案内しておるところでございますので、そちらのほうの手続は粛々と進めたいと考えております。

こちらについては以上となります。

続きまして、課題Bの事業責任者及び課題B-4の分担責任者の交代について御報告申し上げます。

課題Bの事業責任者、B-4の分担責任者を務めていただいております東京大学地震研究所の森田先生におかれましては、今年度で退官されるということで、来年度以降は、BとB-4の責任者については交代を予定しておるところでございます。後任の先生に関しては、来年度の総合協議会の席で改めまして文部科学省のほうから御報告させていただきますので、この場ではその予定のみお伝えさせていただきます。

本件については以上となります。

続きまして、課題D-3への参加機関の追加について御説明申し上げます。資料1-2を御覧いただければと思います。画面の共有もお願いいたします。

こちらにつきましては、もともとプロジェクト開始当初より外部評価会の先生方より、サブ課題D-3で開発している情報ツールにつきましては、その成果のアウトプットを検討する際に、社会科学分野の研究者と連携すべきという御指摘をいただいていたところがございます。その後、中間評価でも関連する御指摘をいただいておりますので、こういった外部からの指摘を踏まえまして、プロジェクト・リーダーやプロジェクト・アドバイザーの先生方のほうで実施体制について検討を重ねてまいりまして、その社会科学の観点から、火山防災の課題に関する研究にこれまで取り組んでこられました東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センターに新たに課題D-3に参加いただくということで調整を進めておりました。今般、こちらのセンターのほうでサブ課題D-3へ参加する環境が整ったということで、今年度より新たに参加機関に加わっていただいております。本センターにおきましては、火山学と社会科学の両分野の研究者による勉強会など、火山研究と防災研究の交流を予定しており、今後、両分野の連携強化が期待されるものと考えております。

以上のような理由から、既に今年度から参加いただいているということで、事後にはなりませんけれども、サブ課題D-3の参加機関とする件について、総合協議会の御了承を求めたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

文部科学省からの説明は以上になります。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

最後に御報告いただきました課題D-3への参加機関の追加につきましては、御了承いただきたくお願い申し上げます。

それから、議題1全体を通しまして、何か御質問あるいは御意見がございますでしょうか。

全員の顔が見えないので、あったら声を上げていただくか、チャットかな。参加者のところから手を挙げていただくことが可能ですが、御意見、御質問ございませんか。よろしいでしょうか。

私のほうからは見えませんが、事務局、何か手が挙がっていますか。

【事務局（矢澤）】 事務局のほうでもちょっと確認できておりません。

【藤井座長】 では、特に御質問、コメントないようですので、議題2のほうに移りたいと思います。

[議題2 各課題の進捗状況について]

【藤井座長】 議題2は、各課題の進捗状況についてであります。各課題の事業責任者並びにコンソーシアム事業実施責任者の方々から御報告をお願いいたします。

それでは、課題Aについて、まず上田委員からお願いします。

【上田委員】 課題Aを担当しております防災科研の上田です。お話しする内容は、まず1つ目が新型コロナウイルス感染症の影響、2つ目にデータの登録状況とシステムの開発状況、3番目にJVDNシステムの利活用推進のための取組について御説明します。

まず、新型コロナウイルス感染症の影響ですが、課題Aについては大きな影響はありません。ニュージーランドでの国際学会に参加する予定でしたが、1年延期になっております。また、サーバがあるシステム室が一時入室禁止になったり、テレワークによる保守対応になりましたが、大きなトラブルはなくシステムは安定に運用しております。

データの登録状況ですが、前回の総合協議会以降、神奈川県温泉地学研究所、国土地理院、東北大学、北海道大学、九州大学のデータを登録して公開を始めております。また、桜島観測所のデータについては、現在、担当者の方と協議中で、年度内には登録をしたいと考えております。また、課題B-3の火山ガス・温泉水の分析データについては、ただいま担当者の先生と協議中で、来年度に開発を予定しております。また、課題B-4の電磁気データも、今、担当の先生とデータの登録方法について相談中です。

運用を開始した機能について御紹介します。

降灰調査データの共有機能です。これは降灰を調査したときの降灰量や写真などのデータを登録して共有する機能です。昨年度、内閣府で降灰調査のデータについて共有する方法などについて検討が行われまして、その検討結果に基づいて開発を行いました。噴火時は、防災科研、大学、気象庁、国交省等の関係機関で、このJVDNシステムに登録して共有するこ

とになっております。

また、合成開口レーダ（SAR）の解析結果の表示機能です。これは課題B-2との連携になりますが、SARの干渉解析結果をGIS上に表示できる機能で、解析結果もダウンロード可能です。現在、課題担当者のほうでデータ登録を進めているところです。

岩石コアのデータの共有機能です。こちらは課題C-2との連携になりますが、岩石コアの採取地点やコアの写真、柱状図、一次記載の論文などを登録して共有できるようになっておまして、これも担当者のほうで今、登録作業を進めています。

次に、利活用推進のための取組です。本年度の9月にJVVDNシステムの利活用推進のための利用ガイドを作成しまして、関係機関に配布しております。電子版もホームページに登録して、そこから公開しております。

また、これを作成中の今年の4月にコロナウイルス感染症により、外出が皆さん困難になりましたので、オンラインデータを使ってもらう必要があると考えましたので、4月の時点で暫定版を公開しております。

リアルタイム表示機能です。これは次世代火山研究推進事業のアウトプットの1つ、「直面する火山災害への対応」に対応するために、リアルタイムでデータを表示するページを作成しております。災害時にはこのページを通じて情報提供を行う予定です。

また、リアルタイムデータを見たいという御要望もありまして、富士山研のほうでは、富士山のリアルタイムデータの一般向けの展示物として活用されていると伺っております。

さらに、「データ共有から認識の共有へ」と書いてありますが、この次世代火山研究推進事業では、分野間連携をするということが求められています。実際は分野を超えたデータ活用や分野間連携というのはなかなか行われていないのが現状になっています。

そのボトルネックになっていますのは、火山データのほとんどが専門知識がないと使えないことや、さらにデータが大量にあるので、各種観測データに含まれている異常や変化が互いにどのような関係があるのか分からないということがボトルネックになっていると考えています。そのボトルネックを解消するために、データ共有だけでなく、研究者間で認識を共有する必要があると考えています。

そこで、この図に示してありますが、状態遷移図とイベントツリーという図で観測データを表すことを提案しております。これはシステム開発に一般的に使われている設計図でありまして、データに含まれている異常や変化の相関関係とか因果関係、前後関係を図で表したものです。これで過去の火山活動や災害の経験、また経験で得られた周期性とか規則性を

表現しております。こういうものを使えば、異なる分野の研究者同士で認識を共有しまして、分野間連携であるとか、あとは火山同士の比較研究であるとか、そういった連携に貢献できるのではないかと考えております。

最後に、今年度開発中の主な機能について紹介します。

1つ目は、写真の登録機能です。これは噴火や災害時の写真を登録して公開できる機能です。

2つ目は、任意のファイルの登録機能で、これは任意のデータセットや開発プログラム等を登録して公開できる機能で、ある研究者の方から、自分が開発したプログラムを公開したい、提供したいという御要望がありましたので、それに対応して開発をしております。

また、GISの背景地図に地質図を表示する機能を開発中で、これは産総研の担当者の方と相談しまして、産総研が公開されている火山地質図や20万分の1のシームレス地図を背景地図として選択できるようになる予定です。

課題Aからは以上です。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

ただいまの上田さんからの報告について、何か御質問あるいは御意見ございますでしょうか。

ありませんか。大丈夫ですか。

【岩田委員】 岩田ですけれども、1つよろしいでしょうか。

【藤井座長】 岩田さん、お願いします。

【岩田委員】 すみません。質問というか、もし分かれば、非常に興味深いデータを今示していただいて、今の資料の10ページのところに、いろいろな分野でデータの意味を理解しようということで、こういったイベントツリーを描いていただいているんですけども、これに例えば、細かい字で私はよく見えないんですけども、例えばこんな現象は、例えば火山ガスの増大というところがあって、その下にいろいろ項目があって、こういった事態になると、こういうデータが出てくるとかというのがここから読み取れるということですか。要するに、ほかの分野の方々に、こういう状況になったときに、こんなデータが今提供されてくるんだとか、こういうデータの変化があるんだとかということが、このイベントツリーをもう少し深く読み取っていくといったところまで見せて、いろいろな分野の方々にも共通理解を得る、そういう趣旨というふうに私は受け取ったんですけども、そういうところまで今、トライされているという理解でよろしいでしょうか。

【上田委員】　　そうです。火山ガスとか地殻変動とか地震活動とか、火山研究にいろいろなデータが使われるんですけども、それぞれの研究分野でお互いにどうい変化があるのかとか、どういデータがあるのかというの、あまり共有されていないので、こういっ図でそういものが皆さん見られるようにしたいと考えています。

【岩田委員】　　そうですか。非常にありがたいことで、要するに、右側のほうのフローも、これは社会の現象だとか、災害が一体どんなものが発生しそうだとか、社会に対してどういインパクトを与えそうだ、そんなことまで多分ひもといていかれようとしておられますので、ぜひこれを充実していただけると、逆に言うと、今、皆さん方がいろいろ生成されていっデータが、いろいろな分野の方に、多分もっともっ広い分野で活用できるというふうに期待できると思いますから、ぜひ進化させていただければありがたいなと思っ聞いておりました。ありがとうございます。

【上田委員】　　ありがとうございます。

【藤井座長】　　ほかにはいかがでしょうか。

よろしいですか。

では、ほかにはないようでしたら、次に、課題Bについて、森田さん、お願いします。

【オブザーバー（森田）】　　課題B「先端的な観測技術の開発」ということで、このプロジェクトの直面する火山災害への対応、それから、火山発生確率の提示ということで、ここの赤で書いてあるようなことを目指しています。中身は非常に盛りだくさんでありまして、4つの大きなサブテーマに分かれています。

1つ目は、宇宙線ミュオンを使った火山浅部の構造の答申。2番目は、リモートセンシングを利用した観測技術の開発。3番目は、火山化学的観測技術の開発。4番目は、機動観測を用いて火山内部構造・状態把握技術の開発というものでございます。

まず、B-1の宇宙線ミュオンを使った開発ですけれども、ミュオンそのものは、この数年で非常に発達しまして、昔は半導体で取られていたものが、非常に高分解能な透視技術が開発され、それを使って中を見るようになったということでございます。

例えば、これですけれども、これは透視画像を見たわけですけども、桜島のこの部分、南岳、昭和火口の下の部分を見ると、去年と今年でこの辺の密度分布が変わってきたというように見えるようになってきたということでございます。

さらに、こういっものをデテクトするだけでなく、これを活動評価に使おうということで、例えば7日間の連続するこういっデータを、必ずしも先ほど見えたような非常に中が

見えているわけではないんですけれども、7日間のデータから機械学習の精度を使って、翌日噴火するかしないかという判断をする機械学習の仕組みを取り入れたということです。そうすると、一応、昭和火口に関してはこういうふうにAUC、これがランダムだとこの直線に乗るんですけれども、それより上に凸だと、一応相関があるということなんですけれども、そういうことが分かった。ただし、南岳に関しては、こういう相関が見られないということが分かったということです。

こういうふうに順調に進んでいますというのと、データを共有するためのサーバシステムができていてということで、今後、利用ということに向けて力を注ぎたいということでございます。

次、サブテーマ2、これはリモートセンシングによるものです。大きく2つに分かれて、1つは、地上と衛星SAR、SARによる地殻変動観測技術の開発、2つ目は、カメラによる火山表面現象の遠隔観測技術の開発というものです。

まず、この最初のSARによる精密地殻変動観測ですけれども、これも大きく分けると2つありまして、最初は地上設置型SARの開発ということで、一応、プロトタイプができたということでございます。そして、プロトタイプができて、こういうふうにレールを乗せて動かすというもの、それから台車で押すということ、それから手で動かす、もちろんこれが一番設置に時間がかかり面倒なんですけれども、こちらのほうが楽なんですけれども、精度はやっぱりこれのほうが高いということで、最終的にはこういう簡便な方法を実施したいということなんですけれども、こういうものでまず性能を評価して、簡単なほうにどれだけいかということを経々に進めていくということなんです。

実際に開発してみると、三、四キロぐらいまでは干渉が返ってくるんですけども、ノイズが出る。このノイズの原因も調べて、これを解消しようとか、これは地上設置型と、台車方式による新燃岳と硫黄山のSAR画像なんですけれども、一応こういうふうに干渉縞が見えたということで、かなり有望であるということが検討できたということです。

それから、こういう手押し式の手動式がいいんですけれども、そのためにこれが今、センサが重いので非常に不安定だということで、軽いもので、ちょっと精度が落ちるんですけれども、何とかかなりそうだとことが分かったということです。

それから、これは衛星SARですけれども、衛星SARの解析の標準技術みたいなものをつくりたいということで、徐々にこういうフローの中で技術を高めて、そういうシステムをつくっているわけなんですけれども、これは本白根の噴火に伴う地殻変動、噴火前、噴火後ときれいに

こういうプロファイルが見えたということで、こういう現象が起こっているのではないかとということが分かるようになってきたということです。

次、カメラによる火山表面現象の解析ということですが、これは今までの中間評価までの結果で、一応、プロトタイプはできましたということです。それによって強制冷却する高感度のカメラと、そうでない一般使用に耐えるカメラと2つ、浅間山で実験をした結果、両方とも一応は見えるようになった。ガスの移動が捉えられるようになったということが検証できたということです。今後これを実用化に向けて開発を進めていきたいということです。これがその2つです。ということです。

次、火山化学的観測技術の開発ということですが、技術開発としては、この同位体の可搬型同位体質量分析器、同位体を判別する質量分析器を作ることが技術開発として非常に大きな目標。もう一つは、実際の火山の現場でどこでどういうふうに測れば火山ガスの異常が有効に測れるかというフィールド調査という二本立てから成っております。

機器開発のほうなんですけれども、これは一応、これぐらい、可搬型といいますけれども、これ、48キロある非常に重いものですが、実際は今までは実験室で使って重さ1トンぐらいのものが48キロで、しかも非常に精度がよくなったということで、実際にこういう大きい実験室で使うようなものと、こういうもので測ったものに遜色がないということ、今、検証している最中であるということです。

もう一つは、実際の現場で火山ガスのモニターをして、どこでどういう変動があれば火山活動と関係があるのかということ調べている、そういうデータを蓄積しているということです。

これは年々続けておまして、箱根山、草津白根、霧島硫黄山などでやっておるわけですが、地震活動に伴って火山ガスの成分、これ、比を取っておりますけれども、比が大きく変わるというようなことが蓄積されており、どこでどういうような観測をすればいいのかということが徐々に分かっているということです。

さらに、例えばこういう火山ガスを取るというのは、ガスの火口まで行くというのは非常に危険ですから、これをなるべく遠隔で、しかも精度よく取るためにどうしたらいいかという技術開発をしております。例えば、こういうドローンを使って、こういうところを飛んで、しかも本当の近くでなくても空気が混ざるという前提で正確な火口での濃度を測る技術をつくって、それが徐々に実用化されているということが示されております。

あと、どこで測ればいいのかということなんですけれども、例えばこれ、草津白根山で湯釜が

あるんですけれども、どの距離まで、例えば火山性の異常というものの、これは $3\text{He}/4\text{He}$ 比ですけれども、上に行けば行くほど火山性の起源のものであるということが分かるわけですが、離れば離れるほどその影響は小さくなるんですけれども、大体20キロぐらいまでは火山の影響があるということで、火口、本当に近いほうがいいわけですが、20キロぐらいまではあるということなんですけれども、気をつけなければいけないのは、こういう断層があると、断層のところを伝わってこういう同位体が出てくるということもあるので、そこは注意しなければいけないということが分かってきたということでございます。

次、最後、サブテーマ4ですけれども、これは集中観測、機動観測をして、火山の内部状態を把握する技術を開発しようということで、幾つかのこういうふうにならに年次的に火山を調査して、それぞれの火山について結果をまとめていこうということです。

これまで水蒸気噴火をするような火山を集中的にやってきて、中間評価では水蒸気噴火準備過程標準モデルというものを考えて、切迫性の評価の高度化というものにつなげました。

今年度からは、三宅島に代表されますように、マグマ噴火をする火山も始めながら、しかもやっぱり火山の中の地下水というものに注目しながら、内部構造・状態把握というものを続けていこうということを考えております。

今年度の成果としては、三宅島の成果をまとめました。三宅島では、いろいろな機関が観測していますが、火口付近では非常に観測点が少ないので、この赤いところを機動観測で増やしました。そうすることによって、今までよく見えなかった浅部の非常に面白い地震活動が見えてきました。例えば、これは、ほぼ1年間で得られた震源分布なんですけれども、ほぼ気象庁が決めるルーチンのイベントの10倍ぐらいのイベントが見られて、傾向が非常によく見えるということです。例えば、浅いほうの地震、これはBL型、BH型という火山特有の地震なんですけれども、そういうものが非常に火口の直下の噴地域の近くに集中して存在するんですけれども、それ以外のA型地震というのは、こちらのほうに板状に伸びているという活動がありました。

あと、ほかのデータに何かそういったことを特徴づけるものはないかということ調べてみますと、実はこれ、三宅島では、2016年の前半に非常に特異な変動がありました。このA型、B型、BL型、BH型というのは、frequency indexとって、周波数成分の比などで非常にきれいに明確に分けられるので、これは機械学習によって自動に分けられるということ、今、試みようとしています。

この2016年の活動ですけれども、拡大しますと、山体膨張しているんですけれども、ぐっと急激に増えているということがあります。このときの変動を調べてみると、こういうところにあつて、こういうふうにはベクトルが描けて、ここに応力源があるというのが非常に明確に分かりました。先ほどの震源と応力源の関係をみると、こんな感じのごさいまして、地殻変動の応力源はここで、ちょうどそこに伸びるように地震が伸びているということ。

それから、比抵抗構造をやはりこの三宅島で調べたんですけれども、これは1回前の2013年の構造なんですけれども、A型地震の震源分布は、比抵抗の小さいところ、地下水面の下に沿うようにきれいに分布しているということが分かりました。こういうようなことから、この2016年では、膨れたのと同時に噴気が急激に減ったということで、こういうようなことが起こったんだろうと。つまり、今まではどんどんここでガスが出ていたんだけど、出なくなって、プツと膨れたというようなことで、それと地震活動に関係があるかというのを、これ、機械学習でもっと多数の地震を分ける必要があると思っています。

それからもう一つ、草津白根で電磁気構造を調べました。そうしてみた結果、実は浅部の構造については非常によく今まで分かっていたんですけれども、広く多くの観測点をやめたがために、深いところの構造、実は草津白根に関しては、どうも山の西側に深部の圧力源が膨れることによって活動を活発にしているのではないかというようなことも言われているわけなんですけれども、そういった構造が何か見えてきたということで、今後、これをさらに深く解析するということをしてしようとしています。

その他、解析技術の開発として、地下水、地下比抵抗と物理量を結ぶ地下・熱水流動解析システムの開発だとか、遠隔熱情報解析システムとか、そういった開発システムを同時に行っております。

以上のように、B-4では、観測を基に噴火切迫性を評価するということなんですけれども、これはあくまでも火山災害軽減につながる開発を指向しているということでございます。

以上でございます。

【藤井座長】 どうもありがとうございます。

それでは、今の課題Bについて、何か御質問あるいはコメントはございますでしょうか。加藤さん。

【加藤委員】 SARのことなんですけれども、先ほど、SARを使って地殻変動情報のデータベース化をしようというお話があったかと思うんですが、そこに自動解析システムの構築とあるんですが、今後、これはどうされていくのかなと思って、例えばこれがうまくいった

ら、これはどなたが担当しているのか分からないんだけど、その方がどんどんあちこちの火山に適用してやろうとしているのか、それともこのシステムをオープンにして、それぞれの火山でやってくださいねとか言ってやるようにするのか、そこら辺の今後の方向性を教えていただけるとありがたいかなと思うんですが、いかがでしょうか。

【オブザーバー（森田）】 先ほど、上田さんのほうから説明がありましたけれども、最終的にはデータベースにこういったものを載せていくと、つまり、標準の解析システムを提供して、これを皆さんで結果を共有しよう、そして、それぞれのこういう標準のシステムフローを提供して、みんなが使えるようにしていこうというような発想で開発をしているというふうに私は聞いております。

【加藤委員】 分かりました。それは大変ありがたいことだと思います。

多分、その先のことも考えられているかと思いますが、御存じのように、この地殻変動が分かるというところからさらに進めて、どんなモデルが考えられるのかというところまでいったほうが良いと思うんです。そう思うと、SARだけでなく、GPSも含めて、そういう全体的な地殻変動のデータに基づいてモデル化をするというところまで多分考えられていると思うんですけれども、そこら辺の将来計画みたいなことも伺えればと思いますが。

【オブザーバー（森田）】 ありがとうございます。まさにそういうことで、モデルと言っても、実は水蒸気噴火場というのは、単なる弾性体モデルではやっぱり駄目で、熱水流動でポーラスな媒質における熱水の関与みたいなものから地殻変動が起こるというようなプロセスも理解しないといけない。B-4では、実際の地下比抵抗構造などから、ある程度、こういうシミュレーションで何が説明できるかということは今検証しております。そういうことが分かると、水蒸気噴火の場で非常に大きな、SARで見えるような大きな地殻変動があるけれども、これはどういったものであるか。あるいは、温度場としてどれぐらいが妥当であるかということまで推定できるようなところを目指そうとして頑張っている人たちがおります。

【加藤委員】 ありがとうございます。こういうものは、まさに箱根などは非常にいいフィールドだと思いますので、期待しておりますので、よろしくお願いします。

【オブザーバー（森田）】 ありがとうございます。

【藤井座長】 どうもありがとうございます。

ほかにございますか。よろしいでしょうか。

時間を大分超過しておりますので、次に移りたいと思います。

課題B2-1ですけれども、議題1の中で、先ほど、昨年度で廃止となったということを御報告いたしましたけれども、データ回収技術については実証段階に入っていたために、今年度は課題Bにおけるサブテーマ4の中で、「観測データ遠隔回収手法の実証試験」を引き続き行っていたいておりますので、それも含めて、前回協議会以降の取組について御報告をいただきたいと思っております。

では、松島さん、お願いします。

【オブザーバー（松島）】 九州大学の松島です。今、説明していただいたとおり、課題B-2ということで、「空中マイクロ波送電技術を用いた火山観測・監視装置の開発」ということで進めてきておりました。

取りあえず基本的なものは、開発のコンセプトとしましては、ドローンを使ってマイクロ波を送電して、火山の火口近くに置いている装置に電力を送って、今度はそこに蓄えられている記録データをドローンに載せて回収して帰ってきますという装置です。こういうものを作っていこうという話でずっと進めておりました。

詳しい話は、もう既にいろいろなこれまでの協議会、総合協議会、統合協議会等で話をしておりますので先のほうへ進めますけれども、実施体制としましては、京都大学、翔エンジニアリングというプロジェクトの会社、九州大学の清水先生、京都大学の井口先生、それから私が総括ということで進めておりました。地上の観測装置に関しましては、我々と、あとはシモレックスさんという会社でやっていただいたりとか、ドローンの開発に関しては、自律制御システム研究所というところが中心になってやっていただいたということになっております。

あと、重要なのが、このプロジェクトがCOI STREAMと言われております文科省の革新的イノベーション創出プログラムの京都大学のプロジェクトとも共同研究になっていまして、特にマイクロ波送電技術の確立に関しては、こちらのほうのプロジェクトのお金を使ってやっていたという経緯があります。

目標としては、最終的には10年間で運用できるものを作っていこうという話だったわけです。平成28年度からいろいろな実験を進めて、屋外の実験に成功するとか、いろいろやりました。その後、平成30年に関しましては、実験をやった後、免許も一旦申請して実験を進めていたんですけれども、やはりこのときも免許はなかなか下りずに、大型暗室内での飛翔実験を行ってデータ回収と送電をする。暗室内での送電は免許がなくても可能ですので、そういう実験をさせていただいたというのが18年度で、19年度、昨年度は、これを基に、ちょ

っとまだ電力の効率、10%が目標でしたので、これが通らなかったのも、アンテナを改良したりとか、あと、ドローンの飛行精度を向上することによって効率をクリアさせようということで、昨年度動いていました。屋外実験を今年の2月の第2週に桜島黒神地区において実施するという計画で進めていたわけです。

地上の開発装置に関しては、ほぼ開発が終わってしまっていて、装置としては、例えば地震のデータの場合には白山工業のLS8800という動画、それから、GPSの場合にはセプテントリオのGNSS受信機を、この装置が我々が開発した装置なんですけれども、ScAirBackupというホストと言われる装置、これにRS232Cをつないで、この中にデータをため込んでおき、空中から接近したクライアントと言われるアンドロイド端末なんですけれども、これで無線LANでデータを回収してやりましょうというのが地上のデータ回収装置の仕組みです。これはほぼできておまして、これの試験も兼ねて2月に実施を行うということです。

屋外実験のときには、免許を申請、いろいろやっていたんですけども、なかなか時間がかかりまして、事前申請が、9月から始めたんですけども、事前申請から予備免許が下りるまでにすごく時間がかかりまして、その後、結局免許が下りて通知が来て使えるようになったのが3月2日だったという状況になります。今年の6月30日まで免許が下りたんですけども、コロナ禍とかいろいろありまして、結局実験できずに終了、6月30日を迎えて免許は切れてしまったという状況です。

2月11日の桜島実験では、送電電波を出すことができず、フライト及びデータ解析の実験のみを実施しました。

桜島における大型ドローン、ペイロードが10キロ、フライト時間が10分間という、ACSLという株式会社自律制御システム研究所のMINORI Doubleという16枚羽根のドローンを使って実験をしております。なぜこんな大きいドローンを使うかというと、上空から電力を送るためのバッテリーを載せたり、送電機を載せるための重量が必要なものですから、10キロという大きいものが必要となっています。

地上の装置のほうは、先ほど言った回収装置に白山工業の動画をつないで地震計のデータを取っているというもので、これを上空からデータを回収していこうというところで、桜島で、ここにドローンが飛んでいますけれども、ここで下に地上装置が置いてあって、このデータを回収しようという実験です。本来であれば、地上のほうにも受電アンテナを置いておいて、電力を受けて、その電力を使ってデータを送信するということをしたかったわけなんですけれども、それができなかったのも、今回はバッテリーを載せて、地上の装置にバッテリ

一をつけてありまして、その装置でデータを送るということをしました。これ、動画がありますので、ドローンが近づいてきてデータを吸い上げて、回収が終わったら戻っていきますよという、全部ドローンのフライトも自律航法で動いておりますので、こういうことをやっていきましたということです。

実際に取れたデータ、これは別の時間に、実は装置の中に2016年12月5日に桜島で行われた人工地震のデータも記録しておりましたので、そのデータをこのときに回収してみたところで、無事にデータを回収することができておりますということを示したものです。

あと、4月に入ってから年度が明けてしまうので、自力資金で屋外実験をまたやろうというふうにしていたんですけども、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴って、これを中止するというので、あと、先ほどありましたとおり、この課題に関しましては、先ほど言っておりました文科省のCOI STREAMの課題が打ち切りになってしまいましたので、開発資金がどうしてもなくなってしまった。今後、5.8ギガのアンテナ設計とか、効率化、航空機の運用経費、これも1フライト100万円ぐらいするぐらいの経費がかかりますので、こういうこともあるので、今回は取りあえず我々のほうの課題としても送電を諦めて、RB2-1に関しましては、データ解析技術については他の課題の中で利用していくということになりました。

課題B-4としましては、観測データの遠隔回収手法の実証実験ということでやりまして、GNSSのデータとか、そういう地震のデータを実証するというので、実際に現場にずっと置いておいてデータ回収しようと思っていましたけれども、硫黄山とか草津白根に置いてやろうと思っていましたけれども、試験の用地使用許可の手続等、あとコロナのこともありましたので、雲仙岳のほうでの実証実験に切り替えて行っております。

そのほかにスポット的に霧島硫黄山に持って行ってやる、臨時に設置して回収する実験をすることができましたので、今年の11月に実際に霧島においてもやってきました。そのときには、大きなドローンを運用するのはお金も大変ですので、こういう小型のドローンを使ってデータを吸い上げてみたというような実験をしてみまして行いましたということです。

これで実際にデータを小型のドローンで吸い上げられるようになったということなんですけれども、今後の課題としましては、やはりちょっと問題が出てきたのが、先ほどの大型の産業ドローンを使っている場合には、30メートル離れてもデータ回収が可能であったんですけども、いわゆるコンシューマードローンという場合は、どうしても3メートルぐらいまで近づけないとデータが回収できないということがありました。これはなぜかといいま

すと、産業用ドローンは920メガヘルツをメインで使っていますけれども、いわゆるトイドローンみたいなものは、操縦も映像も全部2.4ギガヘルツを使っているということです。それから、我々の装置に関しましても、2.4ギガを使っていますということで、どうしても干渉が起きてしまうために、相当近づけないとデータを回収できないということがあります。これに関しましては、無線の周波数を変えればいいのかという話になるんですけども、実際には日本の国内では空中で電波を出すのは2.4ギガしか許可されておられません。海外で使われている5ギガヘルツ帯というのは、日本でいうとETCカードと混信とかがあるので禁止になっております。そういう点で、今後これについてはなかなか解決するのは難しいのではないかと。専用波を取って、申請して、それで実験するということになるかと思うんですけども、そのためには、また時間とか、費用とか、随分かかってくるので、なかなか難しいかなと思っております。ただ、今後は回収のクライアントをドローンから離して飛ばすとか、あとは、2.4ギガ無線LANを使わない方法を考えるかどうかということも考えられますけれども、なかなか打つ手はないのかなというふうに思っております。

取りあえずデータ回収ができて、3メートル近くまで近寄らなければならないけれども、データ回収が簡単にできるようになったということで、危険な火口のそばに寄らなくてもデータ回収ができるようになったということで、取りあえずこの課題は1つの結果を得られたのではないかとこのように思っております。

以上です。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

何か御質問、御意見、ございますでしょうか。いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、特にないようですので、ここで休憩時間を取りたいと思います。大分予定よりも超過しておりますけれども、一応、スタートを2時……。

【岡山委員】 藤井先生。

【藤井座長】 はい。

【岡山委員】 休憩に入るのだったら、1つ質問させていただいてもよろしいですか。

【藤井座長】 はい、どうぞ。

【岡山委員】 実は最初のときに質問したくて、音がうまく入らなくて、つなぎ変えたりしていたので……。

【藤井座長】 最初のときとは課題Aということ？

【岡山委員】 はい。上田先生の。

【藤井座長】 上田さん、いますかね。

【上田委員】 はい、います。

【藤井座長】 では、岡山さん、お願いします。

【岡山委員】 ありがとうございます。データの一元管理について御説明いただいたと思うんですけども、その中で、まず、このデータがどの範囲の方々を使うのか。他分野の火山研究者が使うのは当然分かるんですが、それ以外に、一般で言うと、どこまでこのデータの使われる範囲を想定されているのかというのが1つと、というのは、開発中の主な機能というところで、写真の登録機能というのを御紹介いただいたと思うんですけども、噴火とか災害時の写真を登録してという、メディアとかも結構興味を持つのかなというふうに感じていまして、その辺りの想定があったら教えてください。

【上田委員】 メディアから問合せがあれば提供しますけれども、私が想定していたのは、博物館であるとか、学校の先生とか、そういう火山の知識の普及のために写真が使われることは想定しています。

【岡山委員】 では、メディアから問合せがあったら使うという……。

【上田委員】 そうですね。

【岡山委員】 その意味では、メディアであれ、教育機関であれ、誰でもアクセスができるということなんですよ。

【上田委員】 はい、できます。

【岡山委員】 その場合、認識の共有が大事だというふうな御指摘とともに御説明があったと思うんですが、データの独り歩きみたいな、やっぱりあくまでも専門的なデータだとは思うので、それを教育分野とかメディアが使うときに、何かそこにマニュアルなのか、講習会みたいなものなのか分からないですが、そういうものをかませるということは考えられているのでしょうか。

【上田委員】 一応、利用ガイドを用意してまして、そこにはこのようなことに注意してくださいとか、データにはノイズが含まれているとか、そういったことは書いてあります。

【岡山委員】 なるほど。では、それを見て、その情報だけで使ってもらおうということが想定されている。

【上田委員】 そうですね。それを納得した上で使ってもらおうということを想定しています。

【岡山委員】 なるほど。やってみないと分からないとは思いますが、それだけだと、

やっぱりちょっと難しいのかなという気が、様々なレベルがあると思うんですけども、何かその懸念がちょっとありそうだなというふうに感じました。でも、そういったガイドがあるというのは、1つの安心材料ではあります。

すみません。ありがとうございました。

【上田委員】 ありがとうございます。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

ほかになれば、ここで休憩に入ります。よろしいですか。

【池谷委員】 池谷ですが、いいですか。

【藤井座長】 はい、池谷さん。

【池谷委員】 後からと思ったんですけども、やはり上田さんに1つ聞いてもよろしいでしょうか。

【上田委員】 はい。

【池谷委員】 一元化のところで、5ページに、降灰調査のデータの件が出ているんですけども、もう既に御承知かと思えますけれども、内閣府のホームページにも同じように降灰の調査・研究のデータの一元化が出ていますよね。内閣府のほうとはどのような調整といましようか、議論をされているのでしょうか。

【上田委員】 内閣府の検討会には私も参加しております、その中の議論の中で、登録数、データのフォーマットであるとか、データの共有の方法であるとか、表示の仕方であるとか、そういったことを議論していただいて、それを踏まえてこれは開発しています。

【池谷委員】 現実的に、もう内閣府のホームページにも火山灰のテーマが出ていますよね。

【上田委員】 はい。

【池谷委員】 ダブって同じようなことを出してもいかがかなと思うので、何か仕分みたいなもの、例えば内閣府ではこういうことをやって、それからこの防災科研のものではこういうことをやりますという仕分みたいなのをやられているのでしょうか。

【上田委員】 いや、多分、内閣府に表示されているのは同じものだと思います。同じシステムです。

【池谷委員】 同じものを2つの場で表示するということをするわけですか。

【上田委員】 いや、違います。同じものです。単一のもんです。これは、この次世代プロジェクトで開発したシステムを内閣府で利用されているということです。

【池谷委員】　　そういうことですか。出す場は内閣府のほうに出すということでしょうか。

【上田委員】　　これはインターネットで公開されていますので、誰でも見ることができます。

【池谷委員】　　という話に内閣府とは調整ができているわけですね。

【上田委員】　　そうです。

【池谷委員】　　分かりました。ありがとうございました。

【藤井座長】　　よろしいですか。

【池谷委員】　　はい、どうもありがとうございました。

【藤井座長】　　ほかになければ、よろしいでしょうか。休憩後にまた質問も受け付けますので。

　　ちょっと短くなりましたけれども、2時10分まで、10分に再開ということで、7分から8分ほど休憩ということにしたいと思います。では、お願いします。10分再開です。

（ 休 憩 ）

【藤井座長】　　10分になりましたので、再開したいと思います。皆さん、おそろいでしょうね。

　　それでは、再開します。

　　課題B2-2について、中道さんからお願いします。

【オブザーバー（中道）】　　はい、分かりました。それでは、始めます。

　　課題B2-2ですが、これは「位相シフト光干渉法による多チャンネル火山観測方式の検討と開発」というタイトルです。

　　責任機関は京都大学防災研究所で、共同実施機関として白山工業と実施しております。

　　この課題の実施内容と目標ですが、まず、観測の需要としては、火山活動情報の常時収集や噴火の早期検知、多点多成分観測による火山噴火現象のより高度な理解の必要性がありまして、それを実現するために、ここでは光システムの特性を生かしまして、多成分化の対応化と検証と、耐環境性の検証、長期安定化と検証、汎用部品化と検証をしていきます。

　　それを開発と改良でフィールドでの実際の運用をして、その繰り返しによって進めていくことによりまして、実用機の提案をして、それを火山防災・火山研究への貢献をしていくという目標です。

　　その中で、多項目化や孔中観測対応や、さらには火山だけではなくて、海底観測点の対応を目指していくものです。

この光システムの位相シフト光干渉法の原理と利点ですけれども、光を光ファイバケーブルで出しまして、センサ部分の中では、このように基準面と振動面があって、その基準に対して振動面が両方から入ってくる光、シグナルを干渉させることによって振動を取り出すものです。

これ、原理的に何がいいかといいますと、これは電線を使っているわけでもないので、まず雷を拾わないということによって雷に強いことと、あとは、高温に強いとか、腐食性ガスに強い、そういう原理的な利点はあるんですけれども、実際にどうかというところが開発要素であります。

まず何をやったかといいますと、桜島においてですが、新システムと書いたんですけれども、これは初年度から3か年までの使っていたシステムではなくて、4年目に開発したシステムという意味です。それによる観測を4年目に実施しまして、約半年間の観測を行って、この得られたデータは、梅雨の時期を含めて落雷のある時期でしたので、耐雷性の検証のためのデータや、火山性地震や微動も取りましたので、そのクオリティの検証などを行うものとして、これ、実際はどのような場所で観測したかといいますと、我々どものハルタ山観測室の敷地内にケーブルをこのように張りまして、送信装置からA、B、Cというふうに張って、芋づる式に光ファイバを張って、そこにこのような光センサを各エンドに置いて観測を行いました。

先ほど申しましたけれども、原理的に利点とされても、実際に性能があるかというのは別問題でして、これはまず耐雷性能の検証のためのデータを昨年、取りました。ここを行いました。新たにセンサ開発が必須なのは、耐熱性能を持つセンサであることと、もう一つは、腐食性能を持つセンサであること、その2つが必要です。これが新しい開発の部分です。

これをどうやって実現していくかですけれども、今年度は、まずは耐熱に着手するということにしました。そのシステムの開発をするということと、もう一つは、実地の観測を次年度に行いますので、実地観測の場所を選定するということになります。

センサの開発状況ですけれども、1番の高温対応センサ開発ですが、これは、この3つに共通しているんですけれども、影響としましては、コロナ禍の影響で部品の入手が困難な状況が継続しています。1番になりますと、現在、国内外で高温対応用のパーツを発注の段階で、それで続々と入荷してきております。海外製品につきましては、このファラデーローテータミラーは、これは今月末に入る予定です。これ、温度によって厚さが変化するため、センサを温度対応する必要があるのですが、その温度をどれぐらいの場所かというのをちゃんと調査

しなければいけないということがあります。これですけれども、今の問題としましては、屋内試験というのは、今年度中にやり切れなくて来年度になる可能性が残されています。

筐体のほうですが、これは実際に置く場所に合わせて作ってあげる必要があります。今年度、今の時点で検討していますのは、新潟工科大学の3,000メートルの深井戸の観測を予定しています。そこに合わせた筐体を考えています。そこは深井戸が1か所あるんですけれども、その1か所に複数数珠つなぎで入れることにしまして、先月末に新潟工科大学に挨拶並びに打合せをしまして、現場視察を行いまして、新潟工科大学と白山工業と私の三者で行いました。先方からは、利用要領が提示されまして、要領に従って次年度利用することが確認されました。

この観測井は、2007年の新潟中越沖地震において地震動の増幅要因として明らかになった深部地盤の減衰特性とか、不整形性能を評価する手法を整備するために作られたそうできて、2012年から観測が行われたんですが、現在は使われていないので、そこを使えることになりました。

どういった場所かといいますと、これは実際に見てきたんですけれども、この大学のキャンパスの駐車場があって、その道で向かいのところにこういった広がっているところがあります。その敷地内に観測井があって、そのすぐそばに管理棟があって、管理棟も使用することができます。ただし、実際にセンサを入れて実験するに当たっては、このJR東日本の地震観測点に影響がないように留意する必要があります。そういうことも分かりました。

予定としましては、4月までに詳細な計画を策定しまして、地震計を9月の大学の後期の授業が始まる前に設置しまして、その1年半、次の年度をまたいで、いっぱいまで観測する予定であります。

どういった井戸かといいますと、これは大体の大きさの形状ですけれども、これは大ざっぱに描いていますけれども、言いたいのは、坑内の温度が、3,000メートルまでいけば150度近くというふうに高温となりますので、まず高温でのテストとしては十分な環境であることが分かっております。

あとは、昨年度、取ったデータについてですけれども、これは3か所分です、1、2、3という桜島で取ったデータの3か所分の全部の波形の振幅を描いたもので、これは噴火です、噴火に対応した地震を数多く捉えているということと、あとは、その事例としましては、このように併設した微動計との比較をしてみますと、電気ノイズがない分、こういうふうに非常に性能よく光システムのほうが波形を捉えていることが分かりました。

また、12月5日には、桜島で行動探査実験を行って、爆破をしていますので、その振動も併せて性能よく取得することができました。

今、実際に解析を進めているのは、昨年度、取ったデータの耐雷性の評価をしなければいけません。これは光センサシステムを置いた場所から50キロ、50キロの範囲での雷の頻度を調べたグラフです。これは11月に非常に多く、たった1時間でこの範囲で317回も発生したというときもありました。

距離は、この観測地点からの水平距離でいきますと、非常に近い2キロぐらいのものもあれば、遠い30キロぐらいとか、そういう満遍なく取得できていることもありまして、今これは実際の波形を見ているものです。

今後の予定としましては、高温対応のセンサを作り上げることと、これはまだ間に合うかどうかというところですが、屋内実験するということと、今現在進めている昨年度の観測データ解析を引き続き行うのと、次年度の観測計画を策定するということです。

以上です。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

ただいまの中道さんからの報告について、何か御質問あるいはコメント、ございますでしょうか。

先ほど、私、時間が過ぎていると言いましたけれども、私の勘違いで、実は議事1が非常に早く終わったので、大分時間の余裕があります。どうぞ質問等があればお願いします。

ございませんか。

それでは、ないようですので、次に、課題Cについて、中川さんのほうからお願いします。

【オブザーバー（中川）】 それでは、課題Cについて説明いたします。課題Cは、「火山噴火の予測技術の開発」というタイトルです。

この課題Cというのは、国内の主要な活火山を対象にして、噴火履歴の解明と噴火推移の解明、そして噴火事象の解析を行って、得られた情報を基に数値シミュレーションで解析することによって噴火予測技術の開発に資するということが目的となっています。

そのために、ここにありますC-1からC-3までの3つのサブテーマの研究が並行して、かつ、密に連携して研究を行っております。

今日の報告ですが、まず、各サブテーマの成果概要と成果例について報告して、今年度から新しく始めた課題C全体の連携研究について御紹介したいと思います。

まず、サブテーマC-2ですが、これは地質学的手法と物質科学的手法によって噴火履歴調

査によって火山噴火の中長期予測と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成を目的としております。

このサブテーマは、大きく2つの柱から成っていきまして、まず、基礎的な火山噴火履歴、それからマグマの長期変遷の解明というものを各参加機関で行っております。その結果を基に、中長期噴火予測と噴火事象系統樹を作成することを目指しているんですが、特に今年度から、この予測と噴火事象系統樹については、実際に試作に取りかかるという、そういうスケジュールになっています。

今年度の成果の概要ですが、今期で新たに報告すべき点としては、ここにありますけれども、防災科研において、ボーリングコアの保管活用システムができたということがあります。現在、コアについて、防災科研に移管する手続を進めている最中です。それ以外に、火山噴火履歴の解明、マグマ長期変遷の解明については、各参加機関において、このような火山について研究が進んでおります。

それから、本課題では、活火山の見落としというものを防ぐために、認知度の低い火山についても、噴火履歴、噴火推移履歴の解明の研究を行っております。今年度では、中部日本の鷲羽池火山が活火山の可能性があるということが分かってきました。これについては後ほど紹介いたします。

もう一つの柱としては、大規模噴火データベースの整備ということで、これについても後ほど紹介いたします。

まず、噴火履歴、噴火推移予測の成果の一例ですが、認知度の低い活火山についての研究例です。

この火山は、鷲羽池火山という火山で、長野県、岐阜県、富山県の県境にあります。ここに鷲羽池という池があるんですが、この形状から、これは火山であるということは皆さん分かっていただけたんですが、その活動年代についてはよく分かりませんでした。今回調査することによって、この火口は7300年前より若い噴火でできたということが分かりました。さらに、この鷲羽池火山の3キロほど南東部分に硫黄沢という沢があるんですが、ここでは大規模な噴気活動が令和2年度に少なくとも3回目撃されているということで、この付近は噴火のポテンシャルもある地域であるということが、今回、分かりました。

それから、大規模噴火データベースの構築、産総研の課題ですが、ここでは、歴史記録のあるプリニー式噴火、例えば浅間1783年であるとか、1977年について噴火推移を取りまとめ、もう一つは、過去13万年間のカルデラを作るような大規模噴火について、前駆活動と噴火推

移をまとめてパターン化しております。これらのデータベースを、この夏、産総研の研究資料集について公開して、今後さらに改良を加えていく予定です。

次に、サブテーマC-1です。これは物質科学的手法によって、噴火事象分岐の予測手法について検討していくというサブ課題なんですけど、大きく2つのテーマから成っています。

1つは、東大地震研に新たに設置したFE-EPMAの分析・解析プラットフォームを構築してデータベースを作り、そして広く研究者・学生に公開するというシステムの構築であります。

もう一つは、各参加機関によって対象火山、11火山を最低限の目標にしますが、その噴出物解析によって噴火事象分岐について検討をするということをやっています。

成果の概要ですが、プラットフォームについては、ルーチンとかデータベースの構築は順調に進んでいるんですが、研究者への開放ということに関しては、コロナの影響で著しく減少しております。例えば、2019年では94人掛ける日という利用があったんですが、2020年には6人に激減しているということです。そのために、今年度は、リモート分析について試行をするともに、データベースについて整理しております。これらについて成果を御紹介します。

まず、マグマ供給系の検討については、富士山について御紹介します。富士山の約4000年前から連続的な噴出物について、新たに構築した分析プラットフォームを使って大量のデータを収集して、それを解析しました。その結果はここに示していますが、2900年前に御殿場山体崩壊という大きな現象があったんですが、これを境に噴出物の性質が大きく変わっていることが明らかになりました。これは山体崩壊という山の一部分が失われることによって火道の状態が変化することが想定されるんですが、そのことによって噴火の規模であるとか、様式が変わったということが想定される。

次に、データベースですが、今年度はMELTS Databaseを作りました。熱力学的数値であるMELTSプログラムは、火山研究で広く用いられているんですが、計算結果の出力が膨大で、幾つかの条件を変えて計算した結果を比較したりするのに手間と時間を要する問題がありました。そのために、まずデータベースを作って、それを利活用することを考えています。

その応用例として、こちらに示しているのは、今年ありました西之島の噴火です。西之島の噴火で放出された火山灰の全岩組成から石基ガラス組成を導く条件について、データベースを用いて条件の絞り込みを行いました。その結果、条件としては、このように非常に限られた範囲であるということが分かりました。今後は、新たな噴火について、このデータベースを利用することで、迅速にマグマの生成条件、マグマ溜まりの条件、そういったものが

導けるのではないかと期待しております。

次に、シミュレーションによる噴火ハザード予測手法の開発です。このサブ課題では、大きく2つ、地下におけるマグマ移動シミュレーションと、噴火ハザードシミュレーション、この2つの開発と高度化があります。それぞれについて成果が出てきているんですが、今回は噴火機構シミュレーションの技術開発ということで伊豆大島の例、噴火ハザード予測モデルの開発、それからハザード評価システムの開発について御紹介したいと思います。

まず、噴火ハザード予測モデルの開発なんですが、前年度までに行ってきた噴煙柱ダイナミクスモデルによる噴煙方式を初期条件とする新しい移流拡散モデルの開発を進めるというのが今年度の目標になっています。

今年度の進捗状況ですが、新しい移流拡散モデルの開発が進んでいるということで、この例を適用して、2020年の西之島新島の噴煙の拡散のシミュレーションの結果をここに示しています。

次が、ハザード評価システムの開発です。このシステムでは、計算に使用するパラメータやデータ処理のフローを共通化することで統合を容易にすることを目的として開発しているものです。

まず、Inputのメニューからは、それぞれのシミュレーションコードの移行に必要な地形などの各種データ、計算の初期条件などのアップロードを実施します。Analysisメニューからは、各設定によるシミュレーションの実行スプリットを防災情報イノベーションプラットフォームに投入して、その計算結果を、ここにあるToolsメニューによるデータベース操作による将来的な各評価の基礎データとすることを目指しています。そして、統計処理機能を備えるとともに、シミュレーションデータベースが十分に増えてきた場合には、分析のためのAI機能を実装する方向で開発を進めております。

また、ここにあるB-1メニューでは、GIS上での投影などによるハザード評価の定量的な情報を可視化することも目指しています。

このシステムについては、プロジェクト関係者はユーザー登録を行ってシステムを利用できるように整理する予定です。

次に、今年度計画していました課題C全体の連携研究について御紹介します。

昨年度までは、それぞれのサブ課題で、それぞれの手法、それぞれの目的に沿って研究を進めてきましたが、課題C全体としての連携はやや不十分であったように思われます。そのため、我々はある火山を決めて、あるマグマのタイプを決めて、そこに課題C-1からC-3ま

でが集まって、噴火様式や、その遷移を支配する要因について検討していこうという、そういう取組を行うことを考えました。

そのきっかけとして、玄武岩質マグマということで、伊豆大島に焦点を絞りました。伊豆大島では、対象の噴火として、安永噴火、1986年噴火、それから15世紀のY4噴火と呼ばれている、当面その3つの噴火に絞って、サブ課題C-2では噴火活動履歴と、C-1と協力してマグマ供給系について検討し、C-1はマグマ溜まりの条件とか、石基組織の解析を行って、その結果を基に、C-3がシミュレーションをするということを計画しました。

そして、それぞれがそれぞれのサブ課題で研究を進めてまいりました。その一例です。これは産総研がやった海底地形なんですけど、伊豆大島の周辺では、水深400メートルより深いところでは海底地形はかなり精密に分かっているんですけど、それより浅いところが分かかっていないということで、漁船を傭船して、400メートルより浅い部分の海底地形の調査をしました。その結果、これまで知られていない海底部における側火山体や溶岩流の分布について明らかにすることができました。

地表調査においては、歴史時代の噴火の活動推移について詳細に調べていって、噴火水とその噴出物の性質の変化について詳細に調べています。

一方、C-3のシミュレーションでは、1986年にターゲットを絞って、火道流モデルで検討を進めました。この噴火では、Aマグマと呼ばれる溶岩流で出たものが底結晶度であって、サブプリニー式変化を行ったBマグマは結晶度が高かったということが分かっています。この違いが何で生じたのかということで、それぞれの赤がAマグマ、青がBマグマですが、各マグマの物性をMELTSプログラムによって計算し、その物性を基に火道流を再現しました。これがその結果の一例になるんですけど、水平方向のpermeabilityと、マグマの垂直方向のpermeabilityの関係によって、爆発的になるか、非爆発的になるかということが分かります。今後は、このような検討を安永噴火へ適用するとともに、時間発展の変動解析であるとか、このような変動と地殻変動がどのように結びつくかということを検討することを考えております。

そういう研究成果を持ち寄って、今年の冬に現地、伊豆大島で実際に噴出物を見ながら検討するというのを考えていたんですけど、今回のコロナの影響で、これはできないということで、できる範囲でさらに検討を進めていくことを予定しております。

以上が成果の概要ですが、この後に、サブ課題の成果例について、補遺としてつけておりますので、参考にしていただければ幸いです。

以上です。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの報告について、何か質問あるいはコメントがございますでしょうか。あるいは御意見、いかがでしょうか。

ございませんか。

それでは、特にどなたも手が挙がっていないようですから、次に、課題Dのほうに進みたいと思います。

中田さん、お願いします。

【オブザーバー（中田）】 事業責任者の中田です。ここでは3つのテーマがありますけれども、全体の課題は、「火山災害対策技術の開発」ということです。

これは資料にはないんですけれども、どういう立てつけかということを見せるために書きました。

まず、サブテーマ1です、これはアジア航測がやっていますけれども、無人機による火山災害のリアルタイム把握手法の開発。

それから、D-2のサブテーマは、これは京大防災研が桜島を対象に火山灰ハザード評価手法の開発をするということで、観測、予測、そして対策まで、この全体の課題のミニチュア版を桜島で展開しているという立てつけです。

それに対してCのほうはちょっと違ってまして、課題Aのデータと、それから課題D-1、D-2から来るものを、それはアウトプットとしてどういう具合に出すかということで、3つの情報コンテンツを考えています。今回、東京大学の総合防災情報研究センターが入りましたけれども、それはアウトプットの仕方で対象になっている防災関係機関、それから火山専門家にどのように提供したらよいかというところを、その課題を抽出していくということです。

まず、D-1ですけれども、ドローンによるデータをシミュレーション等に使う。あるいは、防災関係機関の方が分かりやすく理解する情報を提供するということですけれども、これまでデータを取得して、大体1日ぐらいでデータが処理できる段階まで来ています。それをもっと高度化して、高精度化するというのが今回のもくろみです。その中で、RTK-GNSS搭載型のUAVを使って飛行実験を行ったということです。伊豆大島において、9月下旬から10月の初めにかけて、RTK (Real Time Kinematic) のPhantom4を使って測量をいたしました。これまでは地上にGCP (Ground Control Point) を配置して、ドローンで撮影して写真を解析

するという方法を取っていました。それでは時間がかかるので、あるいは噴火中、近づけないということがありますので、Ground Control Pointをなくして、RTK-GNSSを搭載したPhantomを飛ばして画像を撮るという実験をやったということです。右側が今回得られた図ですけれども、大体似たような精度で得られるということです。

それから、これまでのものと今回のものを比べています。今回のものは青色です、火口を横切る断面で見えていますけれども、やはりまだ少し差があります。この原因については、今、検討しているところですが、まだ解明できていません。

それから、噴火時は火口に接近できませんので、例えば伊豆大島の場合は、レベル3の入山規制が入ると、カルデラ内一円に入城できないわけです。それでもドローンで画像を撮ろうとするときに、ここでは御神火茶屋がちょうどその範囲の外ですので、そこから少し下りたところ、報道陣が来ないところから飛ばす実験を行いました。これは計画どおり飛ばすことができました。しかしながら、実際には噴火は夜間にも起きますので、今後は夜間飛行もやりたい、そういう面においては、許認可とか、関係機関との調整が必要になってきます。

それから、高速化です。高精度化の問題ですけれども、ノートPCとMetashapeというアプリケーション、これはPhotoScanの高位アプリケーションですけれども、それを使って、例えば400枚を処理すると、1時間半くらいで4Kではなくて2Kレベルのモデルを作ることができます。それでは不十分なので、例えば専用機器と書いているのは、これはアジア航測にある専用機器ですけれども、それでは3分の1くらいに時間短縮できるということが分かりました。

今後、もっと高速化していくんですけれども、そのときに処理時間は精度が高いほどデータ量が多いわけです。その速さと品質との駆け引きになるということです。理論上は10センチメートルのDEMを作ることも可能です。ただ、例えばC-3に受け渡すことを考えると、それは10メートルのDEMで十分なわけです。ところが、地形解析をしようと思うと、やはり1メートル、できたら数十センチというのが、例えば噴石が飛んでいるところを認識するにはそれくらいの量のものが必要になるということです。今後、迅速版と詳細版という切り分ける形を出していくことを考えています。

それから、D-2です。これは桜島ですけれども、非常に多くの項目が観測されたり、研究されています。ここでは幾つかあるうちの2番目のリモートセンシングによる火山灰放出量の把握と、それとオンラインシステムの開発についてだけ紹介することにします。

その前に、レーダーは、こういう具合に南九州の火山をカバーするように設置されてきて

います。今回は火山灰を地上で観測する機材として、ディストロメータの配置図をここに示しています。全部で21点も配置するという非常に贅沢な配置になっています。

忘れましたが、右上はレーダースキャンでやられた今年の6月4日の噴石が3合目まで届いたときの噴煙の様子を示しています。

ディストロメータですけれども、ディストロメータでは、粒径と落下速度という形でデータが出てきます。ここにはそれぞれの粒子の降灰量と書いてありますけれども、これは仮想的なものです、密度みたいなものです。それを示しています。これを全部足し合わせると、この粒径範囲のここに降った火山灰の量が出ることとなります。実際には、この0.25というものよりも小さい粒子もあるわけで、それを外挿して見積もることが必要になってきます。

現地では、5分から15分置きにサンプリングして、実際に得られた量と計算して得られた量とを比較しています。これは大きく違うんですけども、このように噴火濃度が低いとき、つまり、降灰量が少ないときにはまだ誤差が大きいということが分かります。ただ、ある程度の降灰量があると、2倍程度に収まっているので、これは目的を達しているということになります。

それから、レーダーからも降灰分布を推定して、仮定を置いて降灰量を見積もることもできます。これは鹿児島市にドカ灰が降ったときの13年8月18日の降灰の分布を示しています。これはレーダーでも2つの角度、2つの平面で計算してやると、より実際の分布に近いものが得られるということです。降灰面積を計算するとこうなりますし、降灰量はこう出ます。ただ、実測と比較していないので、それを今後、チェックする必要があります。

それから、オンラインシステムはどういうことを考えているかということ、まず、地盤変動・地震観測のデータが出て、それで噴出率が分かって、噴煙高度が分かるということになります。それから、ディストロメータで先ほどの地上で降灰量が分かる。それから、レーダーで実際にどういう具合に分布して、どこに降りそうかということが分かる。この3つの観測量の関係を見るんですけども、そのときに重要なのが気象データです。気象データというのは、データベースを作っておいて、実際には計算するのにすごい時間がかかりますので、適当なデータを抽出して観測データと合わせて同化して予測をするという仕組みになります。

例えば、地震変動・地盤変動から噴出量、噴煙高度はこういう具合に推移するのが分かって、風向・風速はこういうものがありますから、データベースから持ってくる、それから地上ではこういうものが捉えられて、降灰量がディストロメータがあるところでは分かる

いう形になってきます。

地震動と地盤変動から噴出量を求める方法というのは、既に桜島で開発されていますけれども、2009年、13年には、これは実測値と推定値、これは月単位ですけれども、非常にいい相関が出ている。それを新しいものについて比べてみても、同じように得られるということです。

それから、D-3についてですけれども、先ほど言ったように、総合防災情報研究センターが加わりました。

まず、情報ツールは3つあるわけですが、1つ目については、周知啓発教育用コンテンツのポータルサイトを作ったわけですが、それを実際に自治体の人に使用してもらって改良を加えています。その中で防災担当者が学ぶテキストを用意し始めていますし、それから、情報交換の場で重要な防災イベントのカレンダーも作って共有できるようになっています。

それから、降灰被害予測コンテンツですけれども、ここでは降灰実験をこれまでしてきました。今まで、エアコン室外機と開放型冷却塔について実験を行ってきましたが、今回は建物のビルのフィルタ、そういうものの試験をやっています。試験の内容は、実は火力発電所のガスタービンを対象にしたフィルタ実験があります。それと同じ立てつけで噴出物を変えて耐用試験を行っているというところです。これは今、実験が終わったところでデータをまとめています。

それから、登山者の避難・救助支援コンテンツです。それについては、これまで富士山、御嶽山において登山者動向把握実験、富士山チャレンジとか、そういうものを繰り返してきましたけれども、これを今度、那須岳で実施しました。10月の初めです。こういう具合に、例えば10月3日12時には、こういうところに人がいる。ここが山頂になりますけれども、それとハザードマップを合わせることによって、登山者が危険にさらされる曝露評価ができるという形になります。

これの使い方については、今後検討していく必要があって、それを地元に使ってもらう、地元が独自でこの実験をやるようにする仕組みを考えていく必要があります。

最後の新しく加わった情報伝達の課題整理ですけれども、これは残念ながらコロナ禍の影響でほとんど進んでいません。ここで何をしようとしているかということ、情報把握です。ここに書いてあります。そういうものを得た上で、どういう具合にデータを防災関係者に提示するのが一番誤解を生まないか、そういうことをきちんと検討する、そのための勉強会を

火山学者、社会科学者を集めて開きたいと考えているところです。

以上です。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

それでは、今の中田さんからの報告について、御質問あるいは御意見がありましたら、お願いします。いかがでしょうか。

南沢さん。はい、どうぞ。

【南沢委員】 今、那須岳の御報告があったのですが、昨年、たしか御嶽山でも同じように行われたのですが、単に登山道の登り降りの登山者だけの行動であれば、登って降りてくるだけなので、できればそこに微地形を加えた形での行動パターンまで考えられた部分を加えて研究していただければいいかなとお話を伺った中では感じたのですが、いかがなものなのでしょうか。

【オブザーバー（中田）】 おっしゃるとおりです。今は本当に情報把握しかしていなくて、これを突然自治体の人に使ってくれと言ってみても、全く用はなさないわけです。そういう意味でも、今度、CIDIR、研究センターの人に入ってもらって、地形を考えて、例えばどこに逃げる、どこにシェルターを造るか、そういうことも含めて、これからアップグレードしたことを考えていくことを考えています。

いずれにしても、実証実験はこれ以上繰り返してみてもあまり意味がないと思いますので、御指摘のとおり研究を進めていきたいと思います。ありがとうございます。

【南沢委員】 よろしく願いいたします。

【藤井座長】 ほかにはいかがですか。ありますか。

事務局、大丈夫？ ほかには手が挙がっていないですか。

【事務局（山下）】 確認しておりますが、今のところ、挙手の方はいらっしゃらないかと思えます。

【藤井座長】 ほかになれば、次に進みますが、よろしいでしょうか。

それでは、最後になりますが、人材コンソーシアム構築事業について、西村さんのほうからお願いします。

【西村委員】 東北大学の西村です。御説明いたします。

今回は、2019年度後半から2020年11月までの主な活動ですけれども、まず最初に概要をお話しします。2020年度の今年度は、基礎コースに16名、発展コース5名の学生が進学いたしました。授業については、2019年度の後半、3月のカリキュラムが中止になりました。これ

は新型コロナ感染のためです。火山学実習、桜島でのフィールド実習と、それから火山学セミナーである建議の成果報告シンポを中止とすることになってしまいました。

2020年度については、この後、詳しく御説明いたします。

それから、コンソーシアムの構築を進めてきました。下に書いてある青色の文字が追加された機関です。山梨県と民間企業については3社入っていただけました。NTTドコモ、東京電力ホールディングス、それから九州電力です。大学については、現在、人材育成運営委員会で承認されたという段階ですけれども、富山大学に入っていただくということを考えております。

2020年の受講生状況ですけれども、上の段、左の2列はこれまで、学生が何人入ったか、右の修了と書いてある列が卒業生の数です。下のほうは北の北大から南の鹿児島大学まで、どういう学年に何人ずついるかということですが、これまでと同様、各大学から満遍なく入っています。今、広島大学と信州大学がゼロですけれども、昨年までは1人ずつぐらいいおまして、そういうタイミングなんだろうと考えております。

2020年の実習の状況ですけれども、これは前期です。左のほうの列がコンソで提供している授業、右側が大学の講義です。今まで基本的には対面で、セミナーについては対面とウェブ会議システムを使ったオンラインでやってきたんですけれども、今回はコロナのために、授業のほとんどは前期はオンラインになりました。セミナーについては全てオンラインになりました。認定式・オリエンテーションもZoomで行い何とか最初のセレモニーは行うことにしました。

それから、横線で引っ張ってあるのは中止したものです。海外特別研修、これはストロンボリですので、イタリアには行けませんでしたので中止。それから、気象庁の職員研修も、気象庁の御意向で、対面では受講生は引き受けないということで、オンライン開催となりました。

9月の火山学実習は、草津白根で感染拡大に注意しながら順調に今までどおりほぼ行うことができました。東北大学の規定に主に従って実施しましたが、宿は1人1部屋とか、移動のときは車に半分しか乗らないとか、いろいろな制約の下でしたけれども、実習内容はきちんとこなすことができました。

それから、後期の授業です。10月は、火山学会はZoomで開催されたのですが、出席確認などできないので、セミナーとしては外しました。それから、火山防災特別セミナーについては、阿蘇で、対面で自治体の方も交えてすることができました。11月上旬の地理院の

火山学セミナーは、GPSあるいはSARに関する講義をしてもらいました。地理院で対面で行うことができまして、学生の感想を聞くと非常に好評でした。それから、11月中旬に火山研究特別研修があります。シンガポールの南洋工科大学での研修は、昨年、先方を訪ねたんですが、今回は残念ながらインターネットのみとなりました。ですけれども、活発な発表と質疑応答がなされました。

今週末には、東北大学において火山噴煙のセミナーを実施する予定ですし、2月、3月、感染状況が続く分かりませんが、下に書いてあるような予定で進めていく予定です。

少し写真をお見せしますが、火山学実習の様子です。地質調査・岩石分析、化学観測やMT探査などができました。それから、阿蘇でも多くの方に参加いただきました。地理院、それからZoomでの様子などもこちらにお見せしてあります。南洋工科大学の先生方が、バーチャルですけれども、ラボツアーを実施していただき、非常に御協力してくださいました。

それから、民間企業が今年から多く入っていただきましたので、少しその御紹介をしたいと思います。

NTTドコモについては、社員対象のセミナーを私が1時間、基礎的な知識を講演しました。こちらもZoomです。それから、火山学実習にドコモから担当者の方が2名来られて、火口監視カメラを構築されていますので、その設営の状況がどういうものであるということを講演してもらいました。

阿蘇においては、ドコモ、電力2社、それからアジア航測の方に、ここに書いてあるような災害対策についてのお話、あるいはアジア航測については、火山噴火の緊急撮影ということで講演をしていただき、自治体の方、それから受講生にとって、新しい話題を提供することができました。

今年度、インターンシップですけれども、自治体のほうへの参加が少し少ないですけれども、地理院や防災科研など幾つかで進めていただいております。

それから、進路状況です。29年度から31年度ですが、そのトータルで見ると、修了生38名中、火山研究・防災関係24名、地球科学関係3名、中高教員2名ですから、3分の2以上は何かの火山あるいは自然科学関係の職業に就いていただいているということです。下に書いてあるのは、その詳細になります。

こちらは昨年度お見せしたものですので、簡単に紹介してスキップいたします。

学生は論文もしっかり書いてくれて、博士課程の受講生は、現在、24名、累計で20点出ておりまして、1人1編とまではいっていませんけれども、D1も含んだ集計ですので、全体

的には非常に頑張って研究も進めてくれているようです。

それから、今年度の修了生の見込みですけれども、進路を問い合わせたところ、このような結果です。基礎・応用コースは20名いますけれども、博士課程進学希望者が6名、そのほか国の機関あるいは民間企業などに就職予定、内定だということです。それから、発展コースは1名決まっていますが、ほかの4名はまだということでした。

今後の予定ですけれども、現在、来年度の学生の審査をしております、12月下旬に受講生を決定する予定です。基礎コース15、発展コース5ということで募集しております。追加募集を例年どおり2月から3月に行き、4月に数名ぐらい加えた形で新年度の学生とする予定です。

事業計画については、来週、運営委員会で大枠を検討しますが、コロナ禍での対応を少し考えなければいけない状況であります。

最後に、昨年、中間審査でお見せしましたけれども、学生全体の数がどう変わったかというのをこちらにお見せしました。昨年と同様、これは平成31年度までですけれども、博士課程・修士課程の学生、コンソにいる学生、高いレベルをキープしています。火山学会の学生会員数が少し減ってはおりますけれども、それでも100名以上おりますので、高いところでレベルを保っているのではないかと考えております。

以上です。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

それでは、今の人材育成に関する報告について、御質問あるいは御意見をお伺いしたいと思っております、いかがでしょうか。

岡山さん。

【岡山委員】 ありがとうございました。民間企業の方々、参加が増えたというお話だったんですけれども、民間企業の方々の中では、民間企業のどういう役割の部署と申しますか、どういう方々がコミットされているのでしょうか。

【西村委員】 民間企業にアクセスはなかなか簡単ではなかったんですけれども、ドコモについては法人営業部です。火山監視カメラを設営しているんですけれども、これは気象庁からの業務を受け入れているので、火山関係に興味があるということで、そちらの方が、現在、窓口となっています。

東京電力については、災害対応の方。こちらはCYDERのセミナーに呼ばれたときにコネクションをつくらせていただいて、対応にあたっていただきました。

九州電力は、東京電力の方から紹介をしていただきました。災害対応の方ですけれども、原子力関係もありますので、九州電力の火山監視のことについてなども講演をしていただきました。そういうような部署の方が窓口です。

アジ航は、そもそもこのプロジェクトに参加されていますので、そういう技術的なほうの方が、具体的には千葉さんがいらして講演していただいております。

【岡山委員】 民間企業はこれからもう少し増やしていくというおつもりでしょうか。

【西村委員】 はい。今、考えているのが、ドコモ、それから電力のようなインフラ系をまずベースにしようと思ひまして、あと、一、二社ぐらいを考えています。いま1社ほど打診中なんですけれども、数社ぐらい入れられたらなと思っています。

ただ、インフラ系は大きな会社なので、なかなか声を誰にかけていいか分からないところがあるので、もしそういう担当の方を御存じでしたら、御紹介いただければ非常にありがたいです。お願いになってしまいますけれども、ここにおられる方で知り合いがいましたら教えていただければと思っています。

【岡山委員】 ありがとうございます。その民間企業の方と学生の接点というのは、講習会以外にもあるんですか。

【西村委員】 今、接点があるのは、フィールド実習のときと、火山特別研修という自治体の方がさんかする授業のときだけです。それ以外は、特別に火山学セミナーを、あるトピックスをつくって実施するということになると思いますが、現在のところは、まだ今の2つをベースに、フィールド実習に来ていただくか、特別研修で対応してもらうことを考えています。あまり負担になるのも困ると思っていますので、そういう方向を考えています。

【岡山委員】 分かりました。せっくなので、学生の方がそのまま研究者になっていくということが、望まれているわけではないのかもしれないんですけれども、傾向として、そうやって育てていくという意味では、民間の方との接点というのは結構大事なかなと思うので、これから増やしていくのであれば、それはいいことだなと思いました。ありがとうございます。

【西村委員】 どうもありがとうございます。

【藤井座長】 ありがとうございます。

ほかにはいかがでしょうか。

ございませんか。

途中で私が時間のことを間違えたので、ないと言いましたけれども、時間はまだあります

ので、今の人材育成だけではなくて、前のほうでやった部分、次世代火山研究のほうでも構いませんが、もし御質問あるいは御意見がありましたら、お願いします。

よろしいでしょうか。

それでは、特にないようですので、次に移りたいと思います。

〔議題3 令和2年度フォローアップについて〕

【藤井座長】 議題3ですね。令和2年度のフォローアップについて、文部科学省から説明をお願いします。

【上山地震火山専門官】 文部科学省の上山でございます。今年度のフォローアップについて御説明申し上げます。

まず、今年度に関しては、昨年度は中間評価ということでフォローアップは省略させていただいたのですが、今年度は一昨年度までと同様にフォローアップという形で評価会を開催させていただきます。

中間評価とフォローアップの違いについては、この資料の2ページ目のところに公募要領に載せているものと同じ詳しい説明を載せていますので、御参照いただければと思います。

今年度のフォローアップの日程ですけれども、評価会の委員の先生方の御都合で、少し早いのですけれども、1月19日に開催することが決定しております。そういったスケジュールになりますので、課題の先生方には御負担をおかけしますが、年末までを締切として、毎回出しているフォローアップ調査票の提出をお願いしているところでございます。1月19日の開催となりますので、フォローアップの取りまとめについては2月中には公表できるかと考えております。内容に関しては、基本的には平成30年度までのフォローアップと同じもので考えております。

今後のスケジュールについて、改めて共有させていただきます。これはこれまでも共有させていただいているところではございますけれども、次の中間評価が令和4年度で、事後評価が最終年の令和7年度となっておりますので、それ以外の年については、年度末、2月ぐらゐをめどに同様にフォローアップを開催いたします。中間評価・事後評価については、年度途中の開催を今のところは予定しておりますので共有いたします。

こちらからの報告は以上になります。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

何か質問や御意見、ございますでしょうか。

よろしいですか。今のところ、誰も手が挙がっていないですね。

[議題4 その他]

【藤井座長】 それでは、御質問も御意見もないようですので、議事4のほうに移りたいと思います。その他となりますが、事務局からの提案・報告事項になります。

それでは、事務局のほうからお願いします。

【事務局（矢澤）】 事務局でございます。それでは、3点ほど御説明させていただきたいと思います。

1点目は、火山噴火緊急観測部会の委員の交代についてでございます。

委員として御尽力いただきました宮村淳一様に代わりまして、気象庁地震火山部管理課、長谷川嘉彦火山対策官に委員に御就任いただく予定でございます。御報告いたします。

2点目につきましては、フォーラムの開催についての御提案でございます。資料4をお願いいたします。

今回のフォーラムは、文部科学省、西垣総括担当PAと協議した結果、研究者の参加を主体としたウェブ上での研究集会形式にて開催を検討することといたしました。

具体的な内容については、今後、掘り下げていくこととなりますが、各研究課題、テーマより、ある程度焦点を絞って議論していただく場といたします。加えて、内容の公開に差し支えなければ、地方自治体の防災関係者の参加も見据え、ある程度、自治体からの質疑応答が可能な機会とすることも想定しております。

資料4にございますように、主催は文部科学省、現在予定しております日時は令和3年2月中旬をめぐりにこれから準備を進めていきたいと思っております。

ウェブ開催でございますので、従来のような講堂でやるというものではございません。

御案内する対象者として、火山研究者、プロジェクト関係者、内閣府をはじめとする行政機関及び自治体防災担当者を予定しております。

テーマ、プログラムについては、現在のところ、未定でございます。

開催の周知方法につきましては、メールの案内、文部科学省及びプロジェクトのホームページ、それからSNS等の活用を考えております。

その他、事前ウェブ登録制といたします。

以上がフォーラムの開催についてでございます。

3点目としましては、SNSの活用について、各課題担当者の皆様へお願いでございます。

現在、プロジェクトの活動の発信手段として、ツイッター、フェイスブックを活用しております。日々の活動について、これらSNSを活用して発信を行い、よりプロジェクトの理解・普及促進を進めたいと考えておりますので、ぜひ活動内容の紹介文とともに、画像や動画データをお送りいただくようよろしくお願いいたします。

また、各課題で、一般に向けたアウトリーチ活動や、広く参加を募集するようなものについては、プロジェクトから事前にお知らせすることも検討したいと思っておりますので、適宜御相談いただけますと幸いです。

以上でございます。

【藤井座長】 どうもありがとうございました。

ただいまの事務局からの報告、連絡について、何か御質問等がありますか。

よろしいですか。

どうもありがとうございました。

ほかに全体を通して何か御意見がなければ、このまま閉じたいと思いますが、いかがでしょうか。時間は少し早くなりましたけれども、よろしいでしょうか。

それでは、特に御意見ないようですので、今日の会はここで閉会にしたいと思います。長時間にわたり、どうもありがとうございました。

— 了 —