

第34回地質調査総合センターシンポジウム 「防災・減災に向けた産総研の地震・津波・火山研究 —東日本大震災から10年の成果と今後—」の開催報告

第34回地質調査総合センターシンポジウム事務局¹⁾

1. はじめに

2021年11月12日(金)に第34回地質調査総合センター(GSJ)シンポジウム「防災・減災に向けた産総研の地震・津波・火山研究—東日本大震災から10年の成果と今後—」をオンラインで開催しました(第1図、第2図)。2011年東北地方太平洋沖地震を契機として、国土強靱化が強く意識されるようになりました。2020年12月には「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」が閣議決定され、活断層・火山情報の解析・評価、集約・情報提供が重要施策の一つとして取り上げられました。また、2021年5月31日に公表された国(経済産業省)の「第3期知的基盤整備計画」においても、国土強靱化に向けて活断層・火

山情報の収集・評価と情報提供が重点化・加速化すべき政策とされました。産業技術総合研究所(産総研)では地質調査総合センター活断層・火山研究部門が中核となり、国土強靱化に関する研究を進めています。こうした社会の流れを踏まえ、本シンポジウムでは、産総研が主に2011年以降に進めてきた地震・火山に関する研究成果と今後の研究の方向性について紹介するとともに、国や自治体における取り組みについて気象庁と鹿児島市から基調講演をいただきました(第1表)。本シンポジウムの概要については既に報告済みですが(今西, 2021)、この度、講演要旨集(第34回地質調査総合センターシンポジウム事務局, 2023)を公開したことを受け、改めて詳細についてご紹介します。

2. シンポジウムの様子

シンポジウムは藤原 治副研究部門長の司会により進められました。はじめに、中尾信典地質調査総合センター長より開会挨拶がありました。産総研は地質調査のナショナルセンターとして国の知的基盤整備計画に基づく国土の地質情報の整備を基幹業務にしていること、さらにはその情報を元に地下資源や環境問題、今回のシンポジウムのテーマである地震・火山などの自然災害の軽減、防災を出口とした研究を推進していることが説明されました。

引き続き、伊藤順一研究部門長より、本シンポジウムの趣旨説明がありました。東日本大震災以降の10年というのは、地震や火山研究を行っている研究者や組織にとって、社会との関連性、研究の取り組みの方向性を転換してきた期間であったこと、産総研では2014年度に組織改編を行っており、活断層・火山研究部門が設置され、以前よりも防災に資するための地質研究がより明示的な形で進められるようになったことが説明されました。そして、東日本大震災から10年という区切りを迎え、産総研が行ってきた地震や津波、火山研究の成果と今後の目指すべき方向



第1図 シンポジウムのポスター。

1) 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

キーワード：地震、津波、火山、防災・減災、国土強靱化

第 34 回地質調査総合センターシンポジウム開催報告



第 2 図 シンポジウムの様子。A: 開始前, B: 中尾信典氏, C: 伊藤順一氏, D: 吾妻 崇氏, E: 近藤久雄氏, F: 加瀬祐子氏, G: 穴倉正展氏, H: 松本則夫氏, I: 古川竜太氏, J: 下司信夫氏, K: 加藤孝志氏, L: 児玉博史氏, M: 光畑裕司氏, N: 藤原 治氏, O: 産総研つくばセンターからのオンライン配信の様子。

第 1 表 講演プログラムとポスター発表タイトル (注: 役職はシンポジウム時点のもの)。

口頭発表		
10:00-10:05	開会挨拶	地質調査総合センター長 中尾信典
10:05-10:15	趣旨説明	活断層・火山研究部門長 伊藤順一
10:15-10:45	活断層の古地震調査の進展と活断層データベースの高精度化	活断層・火山研究部門 活断層評価研究グループ主任研究員 吾妻 崇
10:45-11:05	長大活断層の連動性評価の研究-活断層調査と断層変位計算-	活断層・火山研究部門 活断層評価研究グループ主任研究員 近藤久雄
11:05-11:25	長大活断層の連動性評価の研究-地殻応力場と数値シミュレーション-	活断層・火山研究部門 地震災害予測研究グループ主任研究員 加瀬祐子
11:25-11:45	地形・地質・史料に基づく海溝型巨大地震の評価	活断層・火山研究部門 海溝型地震履歴研究グループ長 穴倉正展
11:45-12:05	南海トラフ地震の短期予測研究の現状と産総研の役割	活断層・火山研究部門 地震地下水研究グループ長 松本則夫
12:05-13:00	休憩	
13:00-13:20	ポスターショートトーク	

第 1 表 続き.

13:20-13:50	火山地質図の整備と国土強靱化のための新たな取り組み	活断層・火山研究部門 火山活動研究グループ長 古川竜太
13:50-14:20	大規模噴火はどのようにはじまり進行するか：地質学的事例研究から見る噴火推移パターンの多様性	活断層・火山研究部門 大規模噴火研究グループ長 下司信夫
14:20-14:30	休憩	
14:30-15:00	地震・火山防災対策におけるGSJへの期待	気象庁地震火山部 管理課長 加藤孝志
15:00-15:30	桜島の火山防災対策と大量軽石火山灰対応に必要な研究・対策	鹿児島市危機管理課 課長 児玉博史
15:30-15:35	閉会挨拶	地質調査総合センター研究戦略部長 光畑裕司

ポスター発表

東京都区部の3次元地質地盤図	地質情報研究部門 都市域の3次元地質地盤図プロジェクト
長大活断層の連動性評価の研究	活断層・火山研究部門 近藤久雄 ^{#1} ・加瀬祐子 ^{#2} ・今西和俊・内出崇彦 ^{#3} ・ 椎名高裕 ^{#3} ・竿本英貴 ^{#2} ・浦田優美 ^{#3} (#1:活断層評価研究グループ、#2:地震災害予 測研究グループ、#3:地震テクトニクス研究グ ループ)
産総研における活断層調査研究の進展と課題	活断層・火山研究部門 活断層評価研究グループ
物理モデルに基づく大地震の規模・時期予測手法の確立に向けて	活断層・火山研究部門 地震テクトニクス研究グループ
産総研の南海トラフ巨大地震観測ネットワークーゆっくりすべりの観測と 気象庁による常時監視への貢献ー	活断層・火山研究部門 地震地下水研究グループ
東京湾にも津波は来る	活断層・火山研究部門 海溝型地震履歴研究グループ
火山噴火履歴調査と火山活動の時空間分布把握のためのK-Ar、Ar/Ar年代測 定の高精度化・高効率化	活断層・火山研究部門 火山活動研究グループ
噴火発生や活動推移の予測に向けた火山現象のモデル化	活断層・火山研究部門 マグマ活動研究グループ
大規模噴火データベース・噴火推移データベースから読む大規模噴火の推 移と前駆活動	活断層・火山研究部門 大規模噴火研究グループ

性を社会の様々な皆様に紹介しご意見をいただく機会とすべく、今回のシンポジウムを企画した旨が述べられました。

午前中は地震・津波に関する研究紹介として、5 件の講演が行われました。まず、吾妻 崇主任研究員より、「活断層の古地震調査の進展と活断層データベースの高精度化」について紹介がありました。産総研では 1970 年代から活断層に関する古地震調査を実施してきましたが、1995 年兵庫県南部地震や 2016 年熊本地震などの被害地震の発生、国の地震に関する調査研究のあり方が変わってきたことを転機とし、地球科学的な研究から地震防災が主体の研究に変遷してきたことが説明されました。また、これまで実施

してきた活断層調査の成果を集約する活断層データベースについては、現在の縮尺 20 万分の 1 程度の活断層図を縮尺 5 万分の 1 程度に改善することを目指していることが紹介されました。これにより、活断層の位置を 100 m 未満の精度で特定することが可能になり、都市計画やインフラ整備の基礎情報として活用されることが期待されます。

次に近藤久雄主任研究員と加瀬祐子主任研究員より、内陸地震研究の難題の一つであり、文科省・地震調査研究推進本部の委託研究の一部として進めている「長大活断層の連動性評価の研究」について紹介がありました。長大活断層は、複数の活断層ないし断層区間で構成されており、各区

間単独で活動する場合もあれば、複数区間が連動してさらに大規模な大地震／巨大地震となる場合もあります。最近の事例では、布田川断層帯と日奈久断層帯の一部が連動した 2016 年熊本地震を挙げることができます。このような長大活断層の発生可能性やその発生確率の評価手法を構築するため、古地震学的調査による活動履歴の把握、有限要素法解析による断層モデルの高度化、微小地震解析による詳細な応力場の推定、動的破壊シミュレーションによる連動性評価という複数分野による融合研究を進めていることが紹介されました。発表では、糸魚川－静岡構造線断層帯を対象にした研究成果が紹介され、現在は中央構造線に場所を移して研究を進めていることが紹介されました。当日の質問や講演後に寄せられたコメントからも、この難題への挑戦に大きな期待が寄せられていることが伺えました。

次に、「地形・地質・史料に基づく海溝型巨大地震の評価」と題し、海溝型地震の長期予測研究への取り組みを宍倉正展研究グループ長が紹介しました。産総研では歴史記録や地形・地質に記録された痕跡の調査から、過去の海溝型巨大地震の発生時期や規模を解明し、地球物理学的な検討を通して震源域・波源域を復元する研究を行っています。現在、千島海溝、日本海溝南部、相模トラフ、南海トラフ、日本海沿岸の各地で重点的な調査を進めており、それぞれの調査結果が地震調査研究推進本部の長期評価や国・自治体の津波想定モデルの計算の基礎情報として活用されることを目指していることが説明されました。千島海溝を例に挙げると、産総研では 2000 年代から成果を発信しており、17 世紀に大きな津波と余効変動による隆起を伴う超巨大地震が発生していたことが明らかになっています。これらの成果は 2017 年 12 月に公表された地震調査研究推進本部の「千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)」に反映されており、超巨大地震の将来の発生が「切迫している」と評価されています。産総研はその後津波堆積物や海岸地形の調査を続けており、従来よりも内陸に入ったところで津波堆積物を確認したり、堆積物の情報から 17 世紀の海岸線を正確に復元することに成功したりするなどの成果が挙げられていることが紹介されました。現在、これらの新たな情報を拘束条件として断層モデルの再構築を進めており、より正確な津波想定等へ活用されることを目指していることが紹介されました。

松本則夫研究グループ長は、「南海トラフ地震の短期予測研究の現状と産総研の役割」と題し、地下水等総合観測施設の整備と海溝型巨大地震の予測のカギを握る「ゆっくりすべり」のモニタリングについて紹介しました。産総研では 2006 年から南海トラフ地震の短期・中期予測の研究

のために、紀伊半島から四国にかけて地下水等総合観測施設の整備を進めてきました。この施設では地下水位観測のほか、ひずみ計や地震計を設置しており、現在のところ 17 地点の整備を完了しました(シンポジウムの時点では 16 地点)。今後はさらに 3 地点に観測点を構築し、モニタリングの強化を目指しているとの説明がありました。また、産総研では協定に基づき気象庁のひずみデータを、共同研究により防災科学技術研究所の傾斜データをリアルタイムでデータ交換し、2011 年から南海トラフ沿いの深部ゆっくりすべりの解析を行っていることも紹介されました。同すべりの解析結果は南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会や地震調査委員会(月 1 回開催)に報告しており、南海トラフにおける地震の評価に活用されています。その他にも、2020 年 6 月から、産総研のひずみ計データが気象庁の南海トラフ沿いの 24 時間監視に活用されることになったことが紹介されました。これにより、気象庁は南海トラフ全域で通常と異なるゆっくりすべりが発生した際に「南海トラフ地震臨時情報(巨大地震注意)」を発表することが可能となり、産総研のデータが国の防災対応にも貢献しているとの説明がありました。

休憩時間を挟み、9 件のポスターショートトークが行われました。地震ハザード予測や都市インフラ整備などへの活用が期待される 3 次元地質地盤図の紹介のほか、各研究グループの防災・減災に向けた取り組みが紹介されました。

ポスターショートトークに引き続き、火山に関する 2 件の研究紹介が行われました。まず、古川竜太研究グループ長より、「火山地質図の整備と国土強靱化のための新たな取り組み」について紹介がありました。活動的火山の噴火履歴を取りまとめた火山地質図は、国の知的基盤整備の一環として進められており、火山地域の防災・減災対策の基礎資料に活用されています。最近のアウトカムの例として、富士火山地質図を 2016 年に刊行したことにより、ハザードマップで想定する噴火口の位置と噴火規模が見直され、新たに 11 市町(山梨県 2 市、静岡県 2 市 1 町、神奈川県 2 市 4 町、総人口約 79 万人)、合計 27 市町村に火山災害想定影響範囲が設定されることになったとの説明がありました。また、新たな取り組みとして、2 万 5 千分の 1 地形図上に表現可能な精度を持つ火口位置情報を提供する「噴火口図」の開発を開始したことが紹介されました。この情報は、ハザードマップや防災計画策定のための基礎情報として活用されることが期待されます。

次の下司信夫研究グループ長による講演は「大規模噴火はどのようにはじまり進行するか：地質学的事例研究から見る噴火推移パターンの多様性」と題して行われました。

プリニー式噴火と呼ばれる大量の火砕物(軽石や火山灰)を爆発的に噴出する大規模噴火は、全世界で1世紀に数回～数10回の発生頻度ですが、火山周辺に残された噴出物の地質調査から国内の多くの火山でも発生してきたことが明らかにされています。このような大規模噴火の推移やその影響範囲を予測しておくことは、噴火発生時の適切な災害対策のみならず、噴火災害を未然に防止・低減するための長期的な取り組みとしても重要です。産総研では世界各地で発生し記録されている大規模噴火の時間経過をデータベース化し、噴火推移のパターン抽出を試みています。多くの事例をとりまとめた結果、大規模噴火の前駆現象や噴火推移は、地下のマグマの蓄積・上昇・噴出を反映したいくつかの特徴的なパターンに分類できることが明らかになりつつあることが紹介されました。将来発生する大規模噴火の前駆現象を的確に補足し、噴火推移パターンを予測することで、より適切な噴火対策を講じることが可能になるかもしれません。

加藤孝志気象庁地震火山部管理課長からは、「地震・火山防災対策におけるGSJへの期待」と題した講演をいただきました。産総研と気象庁の連携・協力の主な事例として、南海トラフ沿いの地震・地殻活動の監視・評価、及び全国の活火山に対する観測・活動評価について紹介がありました。前者についてはゆっくりすべりの解析技術について産総研から大きな貢献があったこと、産総研のひずみ計データが気象庁の24時間常時監視対象の観測点となったことで、ゆっくりすべりの監視能力が大幅に向上したことが紹介されました。後者については、噴火時における噴出物の分析、平時における活火山の選定作業や日本活火山総覧の取りまとめ等での連携・協力について紹介がありました。また、今後産総研に期待することとして、以下の点を挙げられました。

- ・ひずみ計データ等の気象庁へのリアルタイム提供協力の継続
- ・大地震とゆっくりすべりとの関係についての解明、ゆっくりすべり解析技術の高度化への指導・助言
- ・気象庁で運用する噴火警戒レベルの判定基準への地質学・火山化学の知見導入にあたっての指導・助言
- ・新たな活火山の選定に係る検討やそれらの成果を反映した日本活火山総覧の改定作業にあたっての地質調査結果の提供やとりまとめへの指導・助言
- ・噴火時の降灰調査における研究機関の取りまとめ役と事務局を務める気象庁と協同した業務の推進
- ・地震・津波・火山の専門家が集まっている産総研との日常的な情報交換や人的な交流、連携・協力

これに対して伊藤研究部門長から、気象庁は大事なパートナーであり、研究の推進及び研究成果を社会に役立てる上で、引き続き協力関係をお願いしたいとの返答がありました。

最後に、自治体における防災対策の取り組みとして、児玉博史鹿児島市危機管理課長より、「桜島の火山防災対策と大量軽石火山灰対応に必要な研究・対策」と題した講演をいただきました。鹿児島市の火山防災対策の取り組みとして、2019年3月に策定された「鹿児島市トップシティ構想」の紹介がありました。これは、大規模噴火でも「犠牲者ゼロ」を目指す防災対策、次世代に「つなぐ」火山防災教育、「鹿児島モデル」による世界貢献を3つの柱としており、市民と地域、事業者、研究機関・行政が一体となり、国内外の火山地域の被害軽減のために世界貢献を行う火山防災トップシティを目指す構想との説明がありました。桜島を有する鹿児島市が、ハード・ソフトの両面から長年に渡り火山防災対策に取り組んできたからこそ目指せる取り組みと言えます。また、同じく2019年3月に策定された大量軽石火山灰対応計画についても紹介がありました。これは桜島火山災害に係る大量軽石火山灰降下時等での対応について必要な事項を定めたもので、その後も継続して見直しを行っているとのことでした。2020年度には大正噴火の事例を参考にし、避難勧告発令から30時間以内に住民が避難完了できる条件を検討したことが紹介されました。避難シミュレーションを実施し、自動車での避難する場合は1世帯1台、決められた道路を使って広域避難、駅近隣の住民はJRを利用、高齢者の方などは早めに避難することなどが必要な条件として導かれたとのことでした。最後に大量軽石火山灰対応に必要なとなる研究・対策について説明があり、以下の点が挙げられました。

- ・噴出量・噴出率の予測と風向きを想定した降灰範囲を特定できる先読みのハザードマップの作成(噴火の一定時間前に避難情報を発令するために必要)
- ・大量軽石火山灰がどのエリアにどのくらい堆積したかが把握できるリアルタイムハザードマップの作成(噴火後のライフライン等の早急な復旧のために必要)
- ・住民が避難対象地域に留まることに対するリスクとなる要素等(建物の崩壊など)の専門的知見
- ・医療機関等やむを得ず避難できない施設等におけるハード面・ソフト面の対策

これらの研究や対策を自治体のみで進めることは困難であることから、産総研を始めとした研究機関や大学、防災関係機関と連携・協力しながら取り組んでいきたいとの説明がありました。

全ての講演終了後、光畑裕司研究戦略部長(当時)より閉会挨拶がありました。地震、津波、火山などの地質災害は、日本列島に住んでいる私たちにとっては避けては通れない問題となっており、そのリスクに対して産総研地質調査総合センターは地質の専門家集団として調査・研究を継続し、データベースやマップとして整備するとともに、学術論文として公表していることが説明されました。そして、これらの成果を効率よく災害リスクの回避や軽減に役立たせるためには、成果の受け取り手である皆様の意見を真摯に受け止め、かつ協力して成果の活用を進めていく必要があるとの決意が述べられ、シンポジウムが締めくくられました。

3. おわりに

本シンポジウムには、全国 39 都道府県から 609 名という予想を上回る方に参加登録いただきました。登録者の内訳は、民間企業が 237 名、官公庁が 55 名、研究機関が 168 名、教育機関が 33 名、学生が 38 名、報道機関が 19 名、その他が 59 名でした。4 時間半を超えるシンポジウムでしたが、当日は常時 400 名ほどの方にご視聴いただき、また時間の制約で答えられないほどたくさんのご質問もいただきました。本シンポジウムを開催した意義は大きかったと思います。シンポジウム後に行ったアンケートには、218

名からご回答をいただきました。シンポジウムの満足度は 5 点満点中 4.13 点の評価で、多くの方に満足いただけたようです。一方、講演の理解度については 3.72 点で、やや難しいと感じた方もいたことが伺えます。できるだけわかりやすく伝えることを心がけましたが、さらなる工夫を検討して参りたいと思います。また自由意見として、防災・減災に向けた地道な調査・研究の継続と情報発信を期待する声を多くいただきました。この期待に応えるべく、今後も国土強靱化、防災・減災に資する成果を挙げていくよう全力を尽くして取り組んで参ります。

文 献

- 今西和俊(2021)第 34 回地質調査総合センターシンポジウム「防災・減災に向けた産総研の地震・津波・火山研究—東日本大震災から 10 年の成果と今後—」開催報告. IEVG ニュースレター, **8**, no. 5, 6-8.
- 第 34 回地質調査総合センターシンポジウム事務局(2023)第 34 回地質調査総合センターシンポジウム「防災・減災に向けた産総研の地震・津波・火山研究—東日本大震災から 10 年の成果と今後—」講演要旨集. 地質調査研究報告, **74**, 41-60.

Secretariat of the 34th GSJ Symposium (2023) Report of the 34th GSJ Symposium "Research of Earthquake, Tsunami, and Volcano at AIST toward disaster prevention and mitigation: Achievements of 10 years since the Great East Japan Earthquake and future research".

(受付: 2022 年 4 月 26 日)