

2 (2) 首都直下地震

「首都直下地震」総合研究グループリーダー 酒井慎一
(東京大学情報学環・東京大学地震研究所)

1. はじめに

首都直下地震に関しては『災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）の推進について（建議）』の中で「分野横断で取り組む総合的研究」の一つとして位置づけられている。この総合研究は前計画から始まった新しいカテゴリーで「地震学・火山学的な見地のみならず災害科学的な重要性も鑑みて、複数の実施項目を横断する総合的な研究として推進する。総合的な研究を通して、専門分野の枠を超えた学際連携を現状よりも一層進め、地震学・火山学の成果を災害の軽減につなげるための方策を提案する。」とされ、他の8つの計画部会とは違った観点から結び付けた体制で研究が進められている。

第5章「研究を推進するための体制の整備」（2）分野横断で取り組む総合的研究を推進する体制の項では「首都直下地震は、一旦発生すれば首都機能や我が国の経済活動全体に深刻なダメージを与える可能性が高い。想定される多様な震源について、発生メカニズムや発生可能性を評価する研究を進める。詳細な地盤構造や多様な震源モデルによる揺れの予測に、稠密観測データや地震史料の情報を反映し、新たな地震動予測手法の開発を目指す。また、複雑な地殻構造を用いた大規模数値シミュレーションに基づいて、地震動を高精度に予測する手法を高度化する。さらに、各項目の研究成果を有機的に結び付け、高度に集約化された社会環境下での防災リテラシー向上に資する総合的研究を実施する。」と書かれ、首都直下地震ならではの総合的な成果が期待されている。

しかし、地震・火山現象の解明のための研究、地震・火山噴火の予測のための研究、地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究、地震・火山噴火に対する防災リテラシーの向上のための研究の4分野に、広くまたがるような総合的な研究課題は存在しない。そのため今年度は、それぞれの研究課題の中から首都直下地震に関連したものを集め、それら同士をつなげていくことを本総合研究グループの目標とした。

2. 令和3年度の成果

産業技術総合研究所は、房総半島南部の海岸段丘の年代を再評価し、過去の関東地震の発生年代と再来間隔について復元した。また伊豆半島東部における元禄地震の津波と地殻変動について検討を行った（産業技術総合研究所 [課題番号：AIST08]）。

東北大学は、スラブから脱水した水と地震活動の関わりを調べるため、茨城県南西部下で発生するスラブ内の地震クラスターとその直上で活動するプレート境界地震、上盤プレート内クラスター周辺のP波減衰の時間変化の抽出を試みた。直上のMeS0-

net観測点の地震波形をスペクトル比法で解析した結果、スラブ内での減衰が1~1.5年間隔で増加する傾向が見られた。さらに、それより0.2~0.3年の位相遅れでプレート境界地震活動の活発化、上盤プレート内の減衰の増加も認められた。これら3つの現象に時間的な相関があることから、約1年周期で活発化するプレート境界のクラスタ活動の背景には、数ヶ月先行して満水期を迎えたスラブ内流体のプレート境界への排出が起こっている可能性がある（東北大学理学研究科 [課題番号：THK_06]）。

東京大学地震研究所では、長周期地震動と津波の即時予測に向けて、K-NET、KiK-net強震観測データの時間反転逆伝播計算（DA-TRI）による震源モデルの即時推定手法の開発を継続して進めてきた。観測波形データと地震波伝播シミュレーションを同化しながら、発震時に時間を遡って地震波逆伝播計算を進めることで、陸域の観測網から離れた海溝型地震や、深い地震であっても高い解像度での震源イメージングを確認した。時・空間的に広がる大地震の断層すべり分布の推定に向けて、P波とS波エネルギーの相関に基づく震源イメージングの高分解能化を進めた。KiK-net強震観測記録を用いて、2008年及び2011年の茨城県沖の地震の断層すべり分布の即時推定実験を行い、100秒間の強震波形記録の地震波逆伝播計算により、太平洋プレート上面の断層すべり分布を推定することができた。得られた結果は、近地強震記録と遠地波形を用いた既往の震源インバージョン結果と良く対応した。また、陸域のKiK-net観測に加えて、S-net海域観測網による地震観測データの有効性を数値実験により確認した（東京大学地震研究所 [課題番号：ERI_14]）。

また、東京大学地震研究所は、強震動による地震災害誘因の分析のため、堆積平野・堆積盆地における強震記録データベースの増強を引き続き行った。また、2021年10月7日に発生した千葉県北西部の地震（Mw5.9）の首都圏で観測された強震記録を限定公開した。この地震は、2005年7月23日に発生した千葉県北西部の地震（Mw5.9）との類似性が指摘されているため、観測記録の相関係数を計算し、2011年東北地方太平洋沖地震をはじめとする大振幅地震動による地盤増幅変化の影響があるかどうかを見積もった（東京大学地震研究所 [課題番号：ERI_16]）。

一方、東京大学地震研究所は、現代の地震観測で得られる知見を史料の分析結果と結びつけ、歴史地震の震度の検証および定量化を目標として、2020年9月から根津周辺における稠密観測を継続している。安政江戸地震の揺れの検証を目的のひとつとし、観測点は同地震の被害史料の分析から被害場所が特定できた地点とその近隣地点にした。観測点を徐々に追加していき、20地点にまで増やしたが、2022年2月時点では17点で観測をしている。これまでに文京区本郷で震度1以上を記録した地震は51回あり、それらのデータを用いた暫定的な結果では、観測点ごとの卓越周波数や振幅の違いが確認できた。また、MeS0-net等の観測記録を用いて首都圏に発生した地震の処理を行った（東京大学地震研究所 [課題番号：ERI_15]）。

東京大学情報学環は、地震・火山災害の発生確率、被害想定など災害情報に関する

調査を実施・分析した。地震・火山噴火の災害軽減のための情報の高度化、災害情報が災害軽減に有効に活用されるための情報コミュニケーション手法を開発することを目的として、地震動予測地図において、これを分析するものである。

これまで「30年確率」で示されていた地震発生確率の表現について、全体的に見ると「10～20年確率」で示した場合より、対策の必要性の意識を高めることがわかった。また年齢が高いほど、この意識を高める年確率が短くなる。この意識は、居住地によっても違い、地震発生確率が相対的に低い日本海沿岸地域の住民において対策の意識が低かった。この結果は、地震動予測地図に示される地震の発生確率について、対策の必要性を示す相手の属性（年代や居住地）を考慮した表現を用いることで、より効果的に意識を高められる可能性を示している。地震の発生確率情報など災害に関する科学的知見の成果を公表する際には、科学的表現の正確性のみならず受け手の受け止め方を考慮し、最大の効果を発揮するような情報デザインが、地震・火山噴火の災害軽減のための情報の高度化、災害情報が災害軽減に有効に活用されるための情報コミュニケーション手法として求められることがわかった（東京大学情報学環〔課題番号：III_01〕）。

そのほか、2022年1月11日に首都直下地震に関する意見交換会をオンラインで行った。関連する課題の研究者たち6名が集まり、それぞれの研究成果を紹介した。今後の総合研究としての研究計画の進め方を議論し、まずは、連携できる課題同士を探すところから始めることとしたが、コロナ禍で上手くいかない点もあったことが報告された。

3. 今後の展望

首都直下地震が発生した場合には、我が国の首都機能や経済活動全体に深刻なダメージを与える可能性が高いことから、分野横断的に取り組む総合的な研究として推進するテーマの一つとされてきた。関連があると思われる課題で、総合研究グループが構成されているため、それぞれの課題は独立している。そのため、課題ごとの成果があったとしても、その成果は総合研究グループに対する関与が薄く、何をこのグループの成果とすべきかが曖昧である。網羅的に構成された研究課題群ではないので、首都直下地震に対して全体を通したストーリーを描けず、成果の寄与が不十分な研究課題に対する対応ができない体制であった。次期計画を策定する際には、総合研究グループとしての目標を掲げ、何をどこまで達成するのかを明確にし、それを実行するための課題群とそれらを運用する体制づくりが必要ではないだろうか。

成果リスト

特になし