

2 (1) 南海トラフ沿いの巨大地震

「南海トラフ沿いの巨大地震」総合研究グループリーダー 伊藤喜宏
(京都大学防災研究所)

目的

内閣府および地震調査推進本部により南海トラフ沿いの巨大地震の地震シナリオおよび強震動予測はすでに実施され、公開されている。しかしながら、これまでに示された地震シナリオおよび強震動予測は過去の観測記録および歴史資料に基づいて構築されたものであり、現状の測地・地震観測により得られた知見を十分反映したものでない。南海トラフ巨大地震総合研究グループ（以下、南海総合G）では、南海トラフ巨大地震に関連した50課題の成果に基づき、地震・測地観測網で得られたプレート間固着やスロー地震の知見に基づき南海トラフ沿いの巨大地震の広帯域震源モデルを構築する。その上で地震波および津波の伝播モデルに基づき、西南日本地域の強震動および津波浸水モデルを提示することを目的とする。

拠点間連携のフレームワークの利用

前5カ年計画の地震研究所—防災研究所拠点間連携（H26-H30）では、地震時のリスク評価の高精度化を目的として、震源モデル・シナリオ、地震波速度・減衰構造、浅部地盤応答、および構造物の脆弱性の各モデルを総合的に考慮したリスク評価の手法の提案、および高精度化に関する研究が進められた。特に各課題が提案する複数の最適なモデルを組み合わせる不確実性を含む地震リスク評価の計算手法が提案された。南海総合Gでは、前計画の拠点間連携で得られた成果を取り入れて、各課題で得られた成果を実際を使用して、震源モデル・シナリオ—地震波伝播—工学的基盤までの地震動を計算することを目的とする。その上で、必要なアウトプットを関連課題の要請に基づき情報を提供することとする。前5カ年計画の拠点間連携で研究対象とした大阪府および高知県について、浅部地盤応答も含めた地震動を求めて、構造物の脆弱性評価や地すべりのリスク評価などに活用する。

津波浸水モデル及び地盤応答の高度化に向けた今年度の取り組み

今年度は特に津波浸水モデリングと地盤応答に関する研究の進捗状況について情報を収集した。その上で1662年日向灘地震（外所地震）による津波浸水モデルについては関連課題（京都大学防災研究所[課題番号：DPRI01]）から、地盤応答については課題（拠点間連携共同研究[課題番号：CTOC27]）による石川県邑知潟平野の地盤応答調査と強震動シミュレーションの実施状況に着目した。さらに関連課題（京都大学防災研究所[課題番号：DPRI08]）と令和元～3年度に実施された「奈良盆地東縁断層帯における重点的な調査観測」により京都盆地と奈良盆地で得られた浅部地盤構造モデルに着目した。

日向灘では、30-35年間隔で繰り返しM7クラスのプレート境界型地震が発生している。また、プレート内でもM6-7の地震が度々発生する。1968年にはM7.5の地震が発生し、

津波も観測された。1662年にも M7.6 の日向灘地震（外所地震）が発生したことが知られている。この地震による被害は現在の宮崎市南部で特に大きく、宮崎市青島と並んで海側に突き出た位置にあった外所村が海中に没したとの記録が残されている。課題（京都大学防災研究所[課題番号：DPRI01]）では、宮崎県沿岸部での津波堆積物の調査結果に基づき、1662年日向灘地震の震源モデル及び津波波源モデルを構築し、津波浸水シミュレーションにより観察された津波堆積物の分布を説明した。得られた震源モデルは1968年日向灘地震の震源域とは重ならず、その南西に位置し、海岸線下の深さ25 km付近からトラフ軸に向かって深さ10 kmの範囲にプレート境界に沿って幅70 km、長さ70 kmの範囲に広がる。この震源モデルには1996年10月と12月にそれぞれ発生した M6.9 と M6.7 の地震の震源域がほぼ含まれる。また、震源モデルの浅部側は、その一部が浅部スロー地震発生域と重なり、すべり量も8 mと深部側の2 mと比べて大きい。

石川県の邑知潟平野は邑知潟断層帯の北西に位置する。邑知潟断層帯は今後30年の地震発生確率が日本の主な断層帯の中でもやや高いグループに属しており、その規模は地震調査研究推進本部により M7.6 程度と推定されている。課題（拠点間連携共同研究[課題番号：CTOC27]）では、邑知潟平野で常時微動観測を行い、単点観測による微動 H/V スペクトルとアレイ観測による位相速度分散曲線から3次元地盤構造モデルを構築した。その上で邑知潟断層帯による想定地震ケース（地震調査研究推進本部）を用いて、新たに得た3次元地盤構造モデルと J-SHIS 深部地盤構造モデルによる強震動シミュレーションの結果を比較することで強震動シミュレーションにおける地盤構造の影響を調べた。結果、新たな3次元地盤構造モデルを用いたシミュレーションでは、J-SHIS モデルと比べて、邑知潟平野内で PGV が 0.6 m/s を超える範囲が広がること、特に邑知潟平野の中部から南西部の盆地南東端に沿って PGV が大きくなることを確認した。

関連課題（京都大学防災研究所[課題番号：DPRI08]）と令和元～3年度に実施された「奈良盆地東縁断層帯における重点的な調査観測」では南海トラフ大地震を含む将来の大地震の強震動評価の高度化のため、西南日本の堆積平野や堆積盆地の地盤構造モデルの高度化を進めた。特に奈良盆地・京都盆地に関して、反射法地震探査・ボーリング・微動観測のデータが多数用いることで、水平方向250 mメッシュ、深さ方向1 mメッシュでの新たな浅部地盤構造モデルを構築した。奈良盆地中央付近を流れる大和川付近では、その南側で層厚が相対的に厚く40 mに達する。ここでは工学的基盤面（S波速度350 m/s）にSH波を鉛直入射させ、Haskell Matrix法で地震応答を計算することで、周波数別の地盤増幅率を求めた。結果、浅部地盤構造による地盤増幅率は、周波数1 Hzでは調査対象領域全体で小さく、大阪平野で先に得た結果と異なることがわかった。2 Hzでは、京都盆地南部の三川合流域周辺や奈良盆地南部での増幅が顕著で、3 Hz以上となると、京都府南部の木津川流域（木津川低地帯）も含め、ほぼ対象領域全体で地震動の増幅が見られた。

津波浸水モデル及び地盤応答の高度化へのインパクトと今後の展望

1662年日向灘地震に関して新たに得た震源モデルは、直近100年の地震活動のみからの大地震の発生予測は難しいが、より長期間のデータが得られる津波堆積物の調査と津波浸水シミュレーションを活用することにより得られた知見として注目すべき成果と言

える。さらに、得られた知見を宮崎県の防災担当者らと地震・津波防災の見直しに向けた取り組みを開始し、得られた津波浸水モデルに基づき小中学校等での津波避難訓練を検討するなど、成果の社会実装・アウトリーチ・ステークホルダーへの還元に向けた取り組みも実施されており、本成果の大きな波及効果も期待できる。

平野部における高度な地盤構造モデルが、邑知瀉平野や京都及び奈良盆地で得られた。これらのモデルを用いて地盤応答を調べた結果、J-SHISモデルと比べて、盆地による地盤増幅特性についてより確からしいものが得られている。これらの結果は、将来発生の恐れのある地震の揺れによる建物・人的被害等の地震リスク評価における地盤構造の調査及びモデル化の重要性を示す。今後、浅部地盤構造モデルの高度化を強力に推進する必要がある。

成果リスト

特になし