

論文審査の結果の要旨

氏名 楠本 聡

本論文は7章からなる。第1章は、イントロダクションであり、巨大地震による津波堆積物と津波堆積物輸送モデリングに関する国内外の研究をレビューし、本研究の目的へと導いている。第2章は、日本海溝沿いの巨大地震による津波発生の歴史と、その再検討のための津波堆積物調査地域の説明である。第3章は、津波堆積物の野外調査と分析手順、津波堆積物の輸送モデリング手法の解説である。第4章は、調査地点における津波堆積物の分析結果と、それに基づく日本海溝沿いの地震の発生履歴の検証である。第5章は、2011年東北地方太平洋沖地震の際の津波浸水と津波堆積物について、各種波源モデルを用いた津波浸水・堆積物輸送モデリングの感度テストと、津波波源推定への有効性の検討である。第6章では、869年貞観地震津波の浸水と堆積物輸送モデリングに基づき、この地震は日本海溝沿いで繰り返し発生してきたと考えられる、M9規模の巨大地震であったが、断層長さは2011年東北地方太平洋沖地震より小さかった可能性を述べている。第7章の結論では、研究成果を総括し、日本海溝沿いの巨大地震の繰り返し間隔について総合的に議論するとともに、津波堆積物調査研究の高度化に向けた課題と将来展望を論じている。

本研究は、津波堆積物に基づく歴史地震・古地震の規模や波源域の評価と、海溝型巨大地震の発生履歴の理解の深化に向け、従来、調査が十分に進められていなかった福島県井田川低地帯において、津波堆積物の地質調査を実施し、過去3800年間の7枚の砂層を含む堆積物を取得して、大津波が560～950年間隔で発生した可能性を明らかにした。そして、太平洋沿岸3地点（福島県井田川低地帯、宮城県仙台平野、岩手県沼の浜）における2011年東北地方太平洋沖地震津波の堆積物分布に対して津波堆積物輸送モデリングによる再現実験を行い、本手法の津波波源推定への有効性を示すとともに、その成果に基づいて869年貞観地震の波源モデルの推定を進めた。

従来の津波研究では、津波伝播の数値シミュレーションを用いて津波高や浸水域の逆解析を行い、波源モデルを推定する手法が一般に用いられたが、本研究では津波堆積物の輸送モデリングを有効に活用することで、歴史地震・古地震の波源の広がりや地震規模の推定精度を格段に高めることに成功した。その研究過程では、従来の単一粒径を扱う土砂移動モデルを混合粒径モデルに拡張するとともに、モデルパラメータの感度解析を詳細に進めて、モデリング結果の不確定性と適用限界を明確化した成果も大きい。

本研究により得られた成果は、津波堆積物輸送モデリングに基づく津波評価と巨大地震の発生履歴の理解の深化に向け、新たな研究方向性を示すものである。そして、本研究で示された、869年貞観地震の波源モデルと2011年東北地方太平洋沖地震との比較は、日本海溝沿いの巨大地震発生サイクルの長期評価の高度化に大きく貢献する成果と言える。本研究で開発した混合粒径の堆積物輸送モデリングの、礫等の粗い土砂粒径への適用限界や、津波堆積物と高潮堆積物の区別の判断基準など、まだ研究途上の課題が残るが、研究成果とともに示されたこれらの議論は、今後一層の研究発展に向けた意義深い問題提起と言えよう。

なお、本論文の4章は五島朋子・須貝俊彦・大森貴之・佐竹健治との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。