

二国間交流事業 共同研究報告書

平成 24 年 4 月 2 日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 財団法人ダム技術センター

職・氏名 ^(ふりがな) 理事長 おおまち たつお 達夫

1. 事業名 相手国 (ロシア) との共同研究 振興会対応機関 (RFBR)
2. 研究課題名 現地観測記録および数値解析に基づく流体の圧縮性を考慮した津波発生機構の解明
3. 全採用期間

平成 22 年 4 月 1 日 ~ 平成 24 年 3 月 31 日 (2 年 0 ヶ月)

4. 経費総額

(1) 本事業により執行した研究経費総額 500万 円

初年度経費 250万 円、 2年度経費 250万 円、 3年度経費 0 円

(2) 本事業経費以外の国内における研究経費総額 0 円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者（代表者は除く）

氏名 <small>(ふりがな)</small>	所属・職名	研究協力テーマ
まつもと ひろゆき 松本 浩幸	独立行政法人海洋研究開発機構・ 研究員	現地観測データの解析と数値シミュレーション
いのうえ しゅうさく 井上 修作	株式会社 竹中工務店 技術研究 所・研究員	同上

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名

モスクワ大学・ 教授・ ミハイル・アレクサンドロビッチ・ノソフ

(3) 相手国参加者（代表者は除く）

氏名	所属・職名（国名）	研究協力テーマ
Sergey V. Kolesov	モスクワ大学・若手研究者（ロシア）	現地観測データの解析と数値シミュレーション
Anna V. Bolshakova	モスクワ大学・大学院生（ロシア）	同上

6. 研究実績概要（全期間を通じた研究の目的・研究計画の実施状況・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

（1）研究の目的

近年、従来の津波解析で慣用されてきた幾つかの大胆な簡略化を使わず、現実に即して震源断層の破壊過程と海水の圧縮性を考慮できる高精度津波解析手法が、主に本研究の日本側研究者によって開発されてきた。また同研究者らは、本手法を用いて津波の生成・伝播過程を解析することによって新たな知見を見出すとともに、世界最先端の本手法を実用化して津波災害の予防・軽減に科学技術面から広く貢献することを目標に、国内外で研究発表を行ってきた。

この高精度津波解析手法は、先ず震源断層の破壊に伴う海底地盤の動的地盤変位を解析し、それを初期値・境界値として海水の圧縮性を組み入れた 3 次元 Navier-Stokes 方程式を解くことによって津波の発生・伝播状況を現出させるもので、従来の津波解析手法と比較して、特に近地津波に対して格段に解析精度が高いと言われている。本研究は、海水の圧縮性状に関して研究実績のあるロシア側研究者と共同して、日本近海で発生する大津波を対象に、本解析手法の妥当性を検証するとともに津波防災への活用を目的としている。

（2）研究計画の実施状況

1) 平成 22 年度（2010 年度）

- ①日本側研究者は 2003 年十勝沖地震(M8.0)による津波等の現地調査を実施した(2010 年 7 月 2 日～同 6 日)。
- ②日本側研究者が開発した高精度津波解析手法をロシア側研究者へ紹介するための解説資料を作成した。
- ③日本側研究者はモスクワ大学へ出張し、研究内容や成果について双方で討議した(9 月 4 日～同 14 日)
- ④2003 年十勝沖地震による津波に関して、双方で分担協力して英文論文を作成し投稿した。
- ⑤ロシア側研究者は東京工業大学での国際会議に出席し研究成果を発表討議した(2011 年 3 月 6 日～同 12 日)。

2) 平成 23 年度（2011 年度）

- ①当初計画を変更し 3 月 11 日の巨大地震(M9.0)による大津波を研究対象とすることを双方で相談し合意した。
- ②日本側研究者は 2011 年東日本大震災の大津波による被災地を現地調査した(2011 年 8 月 8 日～同 12 日)。
- ③日本側研究者はモスクワ大学へ出張し論文修正や研究内容について双方で討議した(11 月 15 日～同 23 日)。
- ④ロシア側研究者は東京工業大学での国際会議で大町司会のもとで研究成果を発表討議するとともに、日本側研究者の案内で東日本大震災の巨大津波による被災地を現地踏査した(2012 年 3 月 4 日～同 12 日)。

（3）成果の概要

2003 年十勝沖地震(M8.0)の津波波源域の海底に JAMSTEC（海洋研究開発機構）が設置した計測システムによる地震動と水圧の観測記録を、海水の圧縮性を考慮して解析するとともに、数値シミュレーションを実施して水圧記録の再現を試みた。地震時に海底では、水圧変動の周期範囲が長周期から短周期へ移行するにつれて、静水圧、動水圧、水中音圧の 3 種類の水圧が順次観測される。従来は簡単のため海水の圧縮性を無視し静水圧成分だけが着目されることが多かったが、実際には 3 種類の水圧成分が存在し、観測記録から長周期成分を抽出すれば津波波形が、短周期成分を抽出すれば音圧（海震）成分が検出できる。通常、前者は後者に紛れているので検出するには適切なフィルター処理が必要である。前者と後者の中間成分の動水圧は主として地震動のレイリー波による海底地盤の上下変位に励起されて発生し津波に先行して観測されることが数値シミュレーション結果から知られていたが、2003 年十勝沖地震および 2011 年東北地方太平洋沖地震の観測記録で実現象として確認された。

また相手国の大学を相互訪問し、日本側からロシア側へは震源断層の破壊に伴う動的地盤変位の解析手法について、ロシア側から日本側へは 3 種類の水圧成分の周期特性等についてセミナーを行い知識交換と情報共有を行った。それを踏まえ、研究成果を英語論文にまとめて誌上発表および国際会議の口頭発表を行った。