

2011 年東北地方太平洋沖地震津波に関する合同現地調査の報告

東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分頃 (日本時間), 三陸沖 130 km 付近において, マグニチュード 9.0 の巨大地震が発生した。震源は北緯 38.1 度, 東経 142.9 度, 深さは 24 km であり, 震源域は長さ約 450 km, 幅約 200 km, すべり量は最大で 20 ~ 30 m 程度におよぶと考えられる¹⁾。この地震により引き起こされた津波は我が国の太平洋沿岸の広い範囲に襲来し, 特に岩手県や宮城県, 福島県を中心とした東日本において甚大な被害を発生させた。9 月 9 日現在で判明している被害は死者 15,960 人, 行方不明者 4,004 人²⁾ であり, そのほとんどが津波によるものと考えられる。

被災地の復興計画や将来的な防災計画, また他地域での津波防災の再検討に資することを目的として, 北海道から沖縄県に至る広い範囲において津波に関する現地調査を実施した。

2. 津波に関する現地調査の概要

災害調査において最も重要となるのは被災地に入る時期である³⁾。調査開始が遅くなると津波の痕跡が消失するとともに目撃者の記憶も曖昧となる。しかし, 早過ぎると救出・救援活動の妨げとなる危険性が高くなる。そのため, 被災地において調査を開始する時期は, 現地の状況を踏まえて総合的に判断しなくてはならない。今回の津波災害においては, 比較的被害の小さかった北海道や西日本などの地域では警報解除後から現地調査を開始したが, 岩手県や宮城県, 福島県においては現地調査の自粛が必要であった。

また, 各研究者が独立して現地調査を実施すると, 被害が甚大だった地域や被災形態に

特徴がある地域に集中する傾向があり, 救出・救援活動の妨げになる危険性がある。さらに, 津波災害の全体像を把握するためには, 被害の大小に関わらずに広い範囲で外力の分布をつかむことが重要となる。そこで, 被災地への負担を最小限にしながら, 効果的に調査結果を得るため, 合同調査グループを結成して調査地域や期間, 人数などについて調整を行いながら現地調査を実施した。そして, 各調査者の予定や調査結果についてはメーリングリストとホームページにおいて逐次公開し, グループ内の情報共有を行なった⁴⁾。

合同調査グループには大学や研究機関, 民間企業, 行政などから 64 組織, 299 名が参加している。また, 所属している学会も土木学会や地球惑星科学連合など多岐に及んでおり, 様々な専門分野の協力のもとに現地調査は実施されている。

なお, 岩手県と宮城県においては現地調査の自粛を行っていたが, 東北地方の研究者を中心とした先遣隊が調査開始可能時期や地域などに関する情報収集を行い, 3 月 25 日から第 1 期チームが現地調査を開始した。ただし, 第 1 期チームおよび第 2 期チームは災害調査の経験が豊富な研究者のみで小規模に構成し, 調査期間は最長でも 1 週間までとし, 被災地への負担に配慮して現地調査を開始した。

3. 現地調査結果と考察

各地の津波の高さに関する調査結果を図-1 に示す。津波の高さは遡上高と浸水高に分類されており, いずれも平常潮位からの高さで表してある。東日本の太平洋沿岸の広い範囲に 5 m に達する津波が襲来しているが, 特に岩手県と宮城県, 福島県では 10 m を超

えており、多くの死者・行方不明者を出した地域（岩手県で 6,348 人、宮城県で 11,582 人、福島県で 1,960 人²⁾）であり、それぞれ全体の 31.8%、58.0%、9.8%）と一致している。また、北緯 38.5 度付近の宮城県北部を境界として、それより北側のリアス式海岸では 30 m 超えるような巨大津波が来襲している。一方、南側の平野部では 10 m 前後となっているが、海岸から数 km 内陸にまで津波は侵入しており、広域に浸水被害を発生させている。

図-2 には、1896 年に発生した明治三陸地

震津波と 1933 年に発生した昭和三陸地震津波による津波高⁵⁾との比較を示す。全体的には今回の津波の方がいずれの三陸津波よりも高くなっているが、北部では明治三陸津波の方が高い場所もある。一方、南部では今回の津波が明治および昭和の三陸津波を大きく超えており、被害を拡大した原因になったと考えられる。

4. 合同調査グループの報告会

震災から約 4 ヶ月たった 7 月 16 日に合同

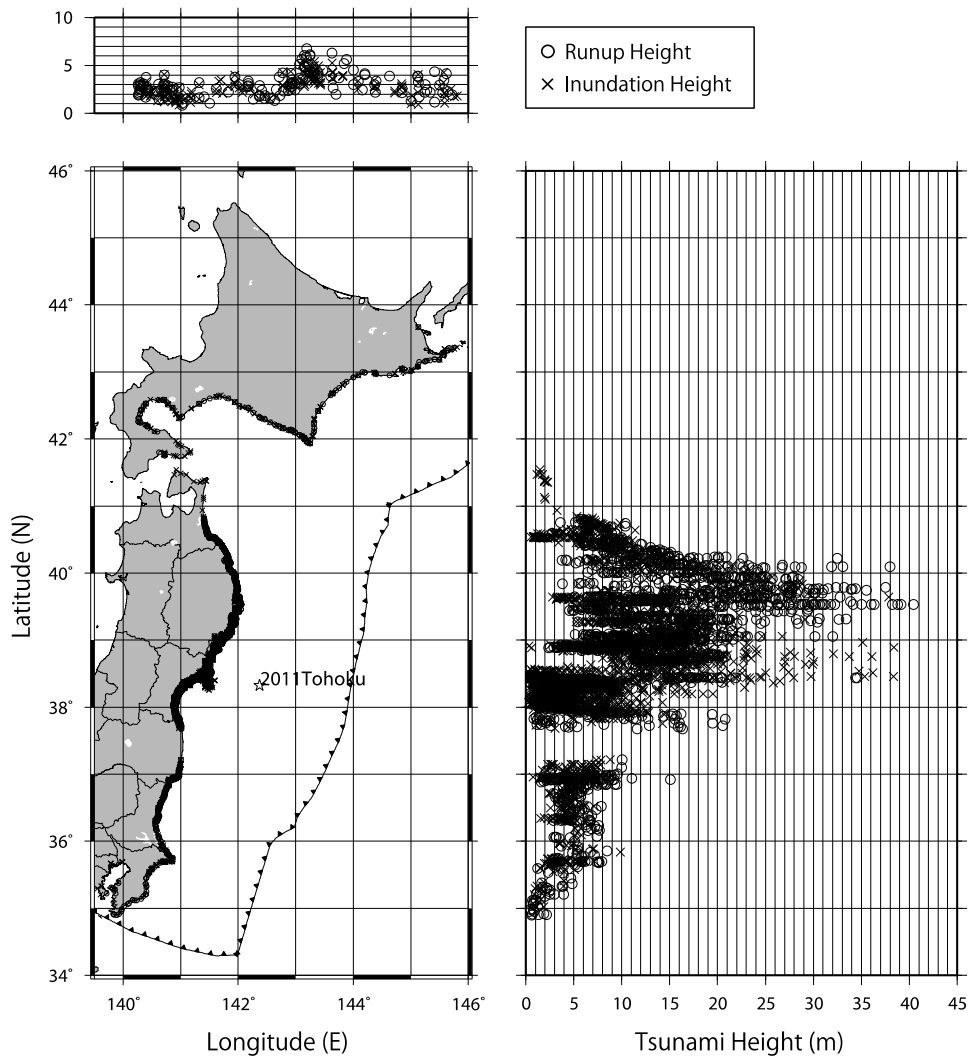


図-1 東北地方太平洋沖地震津波の遡上高および浸水高の調査結果

調査グループとしての報告会を大阪で開催した。報告会においては、まず合同調査全体の概要が説明された後、前半で各地域の調査結果、後半では各学会および各機関の視点やアプローチからの調査・解析結果について22名の方から報告が行われた。参加者は287名で、合同調査グループのメンバー以外にも多くの方々に参加いただいた。

報告会の予稿集⁶⁾および発表者のスライドの一部は合同調査グループの情報共有サイト⁴⁾からダウンロードが可能である。

5. おわりに

東北地方太平洋沖地震に伴う津波に関する現地調査を合同調査グループにより実施した。本報では、特に被害の大きかった地域における津波外力の分布を示し、その特徴や被害が拡大した原因について考察した。

合同調査グループにより調査されたデータは統一的な潮位補正が行われており、データセットは情報共有サイト⁴⁾からダウンロードが可能である。合同調査グループの調査結

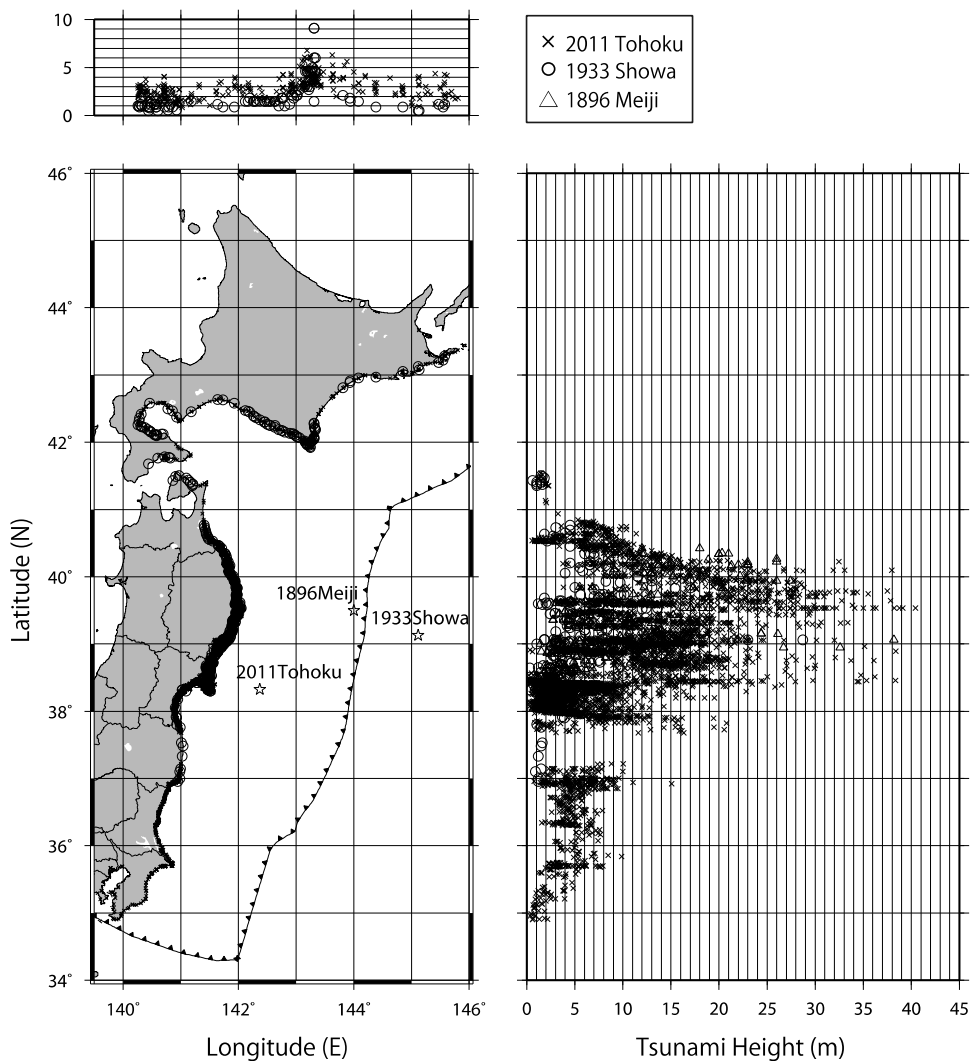


図-2 2011年東北地方太平洋沖地震津波, 1896年明治三陸地震津波, 1933年昭和三陸地震津波, 1960年チリ地震津波の比較

果が被災地の復興計画や防災計画, その他の地域での津波防災の再検討に資することができれば幸いである。

東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループのメンバー (五十音順)

田中啓介, 田中満幸, 田邊勝彦, 濱浦俊悦, 宮川和也, 渡邊司 (青森地方気象台), 直江和典, 能見卓也, 松富英夫, 山口枝里子 (秋田大学), 玉田崇 (いであ株式会社), 鍋谷泰紀, 信岡尚道, (茨城大学), 小笠原敏記, 堺茂樹, 松林由里子 (岩手大学), 中村孝幸 (愛媛大学), 遠藤徹, 重松孝昌, 原口強 (大阪市立大学), 水谷夏樹 (大阪産業大学), 有田守, 荒木進歩, 古木弘, 境大輔 (大阪大学), 伊藤大輔 (帯広測候所), 柿沼太郎, 山下啓 (鹿児島大学), 榎田真也 (金沢大学), 黒川貴博, 門廻充侍, 高橋智幸, 寅屋敷哲也, 中村隆宏 (関西大学), 阿部正雄, 飯野英樹, 岩切一宏, 岡田正實, 木村一洋, 対馬弘晃, 林豊, 前田憲二 (気象庁), 東良慶, 五十里洋行, 沖和哉, 鈴木進吾, 馬場康之, 原田英治, 平石哲也, 間瀬肇, 森信人, 安田誠宏, 米山望, Daniel Cox, Kyung-Duck Suh, (京都大学), 青山隆, 榎本弘, 義煎聡, 千葉達雄, 平原一憲, 村井臣哉, 楢山大, 山崎仁, 山中智 (釧路地方気象台), 鶴崎賢一 (群馬大学), 安藤尚一, 奥田泰雄, 鹿嶋俊英, 芝崎文一郎, 藤井雄士郎, (建築研究所), 泉山拓也, 加藤史訓, 熊谷兼太郎, 菅野甚活, 諏訪義雄, 土屋修一, 根木貴史, 野口賢二, 渡邊国広, 渡邊祐二 (国土技術政策総合研究所), 北村光良, 黒田修作, 谷脇和也, 出羽教雄, 中平昭彦, 野澤武志, 林哲也 (高知地方気象台), 大年邦雄 (高知大学), 宇野宏司, 辻本剛三 (神戸市立高専), 吉岡祥一 (神戸大学), 有川太郎, 加島寛章, 栗山善昭, 作中淳一郎, 佐藤昌治, 下迫健一郎, 鈴木高二朗, 関克己, 高橋重雄, 辰巳大介, 富田孝史, 中川康之, 伴野雅之, 鷺崎誠 (港湾空港技術研究所), 佐藤秀樹, 鷹野弘文, 戸部幸治, 西村三治, 長谷川貴彦, 松山輝雄, 米川博志 (札幌管区気象台), 楢原京子, 木村治夫, 小松原純子, 澤井祐紀, 宍倉正展,

谷川晃一朗, 行谷佑一, 藤原治, 宮下由香里 (産業技術総合研究所), 原田賢治 (静岡大学), 長谷部雅伸 (清水建設), 浅川典敬, 佐伯公康, 佐野朝昭, 杉松宏一, 中山哲殿, 八木宏 (水産工学研究所), 栢野一正, 小林徹, 佐々木貴史, 萩谷聡, 福田武夫, 舟越実, 正木孝志, 吉田友香 (仙台管区気象台), 伊藤一教, 織田幸伸, 高山百合子, 古田敦史, 横田華奈子 (大成建設), 西川由香 (台湾大学), 相田孝史, 蔵田裕司, 鈴木淳, 首藤克哉, 竹内光, 宮崎真文 (銚子地方気象台), 後藤和久 (千葉工業大学), 庄司学, 武若聡, 藤野滋弘 (筑波大学), 石脇貴史, 伊藤基貴, 今井仁, 上田直樹, 岡本和己, 奥田宗廣, 梶家英治, 澤田充延, 船山亘, 眞下国寛, 望月金好 (津地方気象台), 榊山勉, 吉井匠 (電力中央研究所), 岡安章夫, 鈴木匠, 下園武範, 眞覚康栄, 朴燕子 (東京海洋大学), 中村卓也 (東京管区気象台), 高木泰士 (東京工業大学), 石辺岳男, 磯部雅彦, 上野俊洋, 大木聖子, 金幸隆, 楠本聡, 鯉淵幸生, 佐竹健治, 佐藤慎司, 杉本めぐみ, 高川智博, 田島芳満, 都司嘉宣, 泊次郎, 西山昭仁, 原田智也, 室谷智子, 劉海江, Mohammad Heidarzadeh (東京大学), 朝岡良浩, 今井健太郎, 今村文彦, 風間聡, 郷右近英臣, 越村俊一, 佐藤翔輔, 菅原大助, 田中仁, 眞野明, Suppasri Anawat, Mas Erick, Abdul Muhari (東北大学), 蔣景彩, 中野晋, 西山賢一, 武藤裕則, 村上仁士, 山中亮一 (徳島大学), 安芸忠司, 蔭山和宏, 川田一昭, 熊野繁明, 佐藤光一, 武田眞治, 谷中春男, 藤時久, 蓬台正信, 藪内保昭 (徳島地方気象台), 青木伸一 (豊橋技術科学大学), 犬飼直之, 細山田得三 (長岡技術科学大学), 阿部朋弥, 川崎浩司, 中村友昭, 李光浩 (名古屋大学), 桐博英, 丹治肇, 中矢哲郎, 松島健一 (農業・食品産業技術総合研究機構), 家常昌洋, 遠藤仁, 熊谷正光, 小橋川豊, 中村和彦, 橋本政樹 (函館海洋気象台), 大久保陽介, 岡田清宏, 熊谷健蔵, 高西春二, 丹羽竜也, 永澤豪 (パシフィックコンサルタンツ株式会社), 佐々木幹夫 (八戸工業大学), 南将人 (八戸高専), 嶋原康子, 嶋原良典, 津

高亮太, 藤間功司 (防衛大学校), 伊尾木圭衣, 猿渡亜由未, 中村有吾, 中山喬文, 西村裕一, 平川一臣, 山田朋人, 渡部靖憲, Aditya Gusman, Purna Putra (北海道大学), 大嶋幸雄, 菅谷晴臣, 田中三樹男 (水戸地方気象台), 市川伸介, 金丸康雄, 西東英範, 齊藤晃, 佐々木通則, 塩谷栄吉, 杉田裕志, 柴田俊治, 新山亮二, 珍田雅樹 (室蘭地方気象台), 鈴木達也, 鈴木秀晃, 藤原政志 (盛岡地方気象台), 佐々木淳, 鈴木崇之, 早野公敏, 林和彦, Retno Utami Agung Wiyono (横浜国立大学), 中村衛 (琉球大学), 小池信昭 (和歌山工業高等専門学校), 上田征弘, 川田保, 佐藤祐一, 徳田祥如, 濱岡一昭, 三木吉雄, 宮前春峰 (和歌山地方気象台), 大谷彬, 柴山知也, 大平幸一郎, 高木泰士, 松丸亮, 三上貴仁, Miguel Esteban (早稲田大学), Hermann Fritz (Georgia Institute of Technology), Vassilis Skanavis, Costas Synolakis (University of Southern California)

謝辞

図面は防衛大学校の鳴原良典助教に作成いただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 気象庁, 「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」について, 第 28 報, 21p., 2011.
- 2) 消防庁, 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災) について, 第 138 報, 37p., 2011.
- 3) 河田恵昭, 高橋智幸, 今村文彦, 松富英夫, 藤間功司, 都司嘉宣, 松山昌史: 1998 年パプアニューギニア地震津波の現地調査, 海岸工学論文集, 第 46 巻, pp.391-395, 1999.
- 4) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ, 東北地方太平洋沖地震津波情報共有サイト, <http://www.coastal.jp/tjt/>, 参照 2011-7-21.
- 5) 渡辺偉夫: 日本被害津波総覧, 東京大学出版会, 1998.
- 6) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ, 東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集, 103p., 2011.