

東北大学地震・噴火予知研究観測センターとの東北地方太平洋沖地震直後の対応等に関する意見交換ならびに津波被害地巡検報告

渡邊篤志^{*†}・内田正之^{*}・坂 守^{*}・外西奈津美^{*}・宮川幸治^{*}・
八木健夫^{*}・坂上 実^{*,**}・羽田敏夫^{*,**}・平田安廣^{*,**}

Report of Meeting on Reactions after 2011 Tohoku Earthquake with Research Center for Prediction of Earthquake and Volcanic Eruptions, Tohoku University and the Visit to the Tsunami Disaster Area

Atsushi WATANABE^{*†}, Masayuki UCHIDA^{*}, Mamoru SAKA^{*}, Natsumi HOKANISHI^{*},
Koji MIYAKAWA^{*}, Takeo YAGI^{*}, Minoru SAKAUE^{*,**}, Toshio HANEDA^{*,**}
and Yasuhiro HIRATA^{*,**}

はじめに

2011 年 3 月 11 日に東北地方沖の日本海溝で M_w 9.0 の平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震が発生した。東北から甲信越までの広い範囲が震度 5 以上の強い揺れに見舞われたほか、北海道から千葉県の太平洋岸は 2m を超す津波に襲われた。特に岩手県から福島県にかけての沿岸部は非常に強い地震動と巨大な津波の両方に襲われて甚大な被害を受けた。発生から 2 年半が経過した今でも復旧・復興の道半ばであるが、福島第一原子力発電所の事故で立ち入りが規制された区域以外では着実に復旧作業が進められている。

地震研究所は地震や火山噴火を研究対象としており、被害地震や火山噴火が発生すると教員や技術職員がその地域へ急行し調査・観測を開始する。従って、観測系の技術職員は幾度か自然災害の現場を経験することになる。しかし、これ程の大規模災害が発生することは極めて稀である。突発災害発生時に現地で観測に従事する者として、実際に被災地を訪れてその状況をつぶさに見聞することは有意義である。また、将来予想される首都直下地震では、地震研究所やその周辺が被災した状況でも調査・観測を遂行しなけ

ればならない。その時に向けてどう備えればよいのか考える手掛かりを得るため、今回の地震で実際に被災した東北大学地震・噴火予知研究観測センターを訪ねて技術職員間で行った意見交換会について報告する。

センター内施設見学

東北大学地震・噴火予知研究観測センターとの意見交換会ならびに津波被害地の巡検は、2013 年 2 月 28 日と 3 月 1 日の 2 日間で実施された。まず海野徳仁センター長へ挨拶した後、青葉山にあるセンターを初めて訪れる参加者が多数いたためセンター内の施設を見学した。最初に青葉山地下壕の地震計室を見学した。地震計室は、センター本館からエレベーターで 45m ほど下りて地下道を 90m 進み、長さ 10m の鉄橋を渡って更に地下道を 30m 進んだ先にある。地下道には水管傾斜計と石英管伸縮計が設置されており、室内には短周期地震計、長周期地震計 (Press-Ewing 地震計)、広帯域地震計 (STS-1)、強震計 (VSE-355)、水管傾斜計、石英管伸縮計などが整然と並んでいた (図 1)。次に MR (Mixed Reality) 技術を用いた映像表示を体験した (図 2)。6 軸センサーを内蔵したヘッドマウントディスプレイに映し出される日本周辺のプレート構造の映像が頭の動きに合わせて変化し、様々な角度や距離から 3 次元画像を見ることができ大変興味深い技術であった。続いてテレメータ室を見学した。ラックやディスプレイなどがきちんと並んでいたが、地震の際は固定していなかったものは全て倒れるなどしたそうである。その後、海底地震計の作業準備室、岩石実験装置、観測機材倉庫、ウィーヘル

2013 年 11 月 21 日受付, 2014 年 1 月 15 日受理.

[†] atsushi@eri.u-tokyo.ac.jp

^{*} 東京大学地震研究所技術部

^{**} 2013 年 3 月 31 日に退職

^{*} Technical Division, Earthquake Research Institute, University of Tokyo.

^{**} Retired on March 31, 2013



図 1. 青葉山観測壕の地震計室



図 3. 意見交換会の様子



図 2. MR 技術を用いた映像表示を体験する著者ら

ト地震計と煤書き記録を見学し、最後に技術職員の執務室を訪ねた。どの部屋も整理整頓されており、すぐに目的の物品に辿り着けるようになっていた。また、施設見学の途中に随所で壁などにひびが入っているのが見かけられ、床が傾いてしまった部屋もあって、揺れの凄まじさが伝わってきた。

意見交換会

施設を見学した後、センターの技術職員と著者らで意見交換会を行った（図 3）。内容は地震発生直後の状況とその時に何をしたか、地震発生から数日間の出来事、巨大地震を経験して得られた教訓などである。例えば、棚が固定されていても書籍類が飛び出してきたり懐中電灯があっても電池切れだったり、十分備えていたつもりでも万全ではなかったこと、食料や燃料などの必要物資の確保が困難になったこと、東北大においては観測業務よりも教職員・学生の避難生活が優先事項であったことなどが紹介された。東北大の被災状況とその後の推移は中山ほか（2013）に、

地震研の状況は森ほか（2011）、芹澤ほか（2011）、八木ほか（2011）に詳しく報告されているのでそちらを参照されたい。本震発生時に観測壕に取り残され斜面をよじ登って戻った話や公用車の燃料確保が非常に困難で仙台へ来た他大学からの提供を受けた話、電力や通信に障害が発生しているセンターが教職員・学生の避難所になった話など、実際に震災を経験した東北大の方々から直接聞く話は真に迫るものがあり、研究観測の拠点が被災した困難さや緊迫した状況が伝わってきた。

首都直下地震が発生した際には、食料や燃料の調達が困難になったり、連絡手段を喪失したりすることは十分考えられることである。電気・水道・通信などのインフラが復旧するまでに長期間を要する可能性も考慮しておく必要があるだろう。地震研は 1 号館が免震構造で 2 号館も耐震改修をすませており、非常用自家発電機や飲料水・食料の備蓄があるので、災害への備えはある程度整っているように思える。しかし、公用車の燃料備蓄は無く、備蓄された飲料水と食料も 280 人を超す構成員では数日分にしかない。果たしてどの程度社会の負託に応えられる研究に資する観測を継続できるのであろうか。多くの困難にもかかわらず本震発生から 2 週間で 90% 以上の観測点を復旧させた東北大学の経験を参考にして、何を準備してどう行動するのかを研究者と共に具体的に考え始めるべき時なのかも知れない。地震研究所全体の施設や制度面の対策を立てるにはかなりの時間を要するので、まずは懐中電灯や燃料携行缶の準備、物品の整理や什器の固定など身近小さなことから対策に取り掛かることが大切である。また、地震発生後に関東地方でもガソリン入手が困難になった時にも軽油は比較的入手し易かった経験を踏まえて、2012 年度に公用車を更新する際はディーゼルエンジン車を選定した。

津波被災地巡検

2日目は仙台駅を出発して、女川港、南三陸町防災庁舎、名取市^{ゆりあげ}閑上地区、仙台市若林区荒浜地区を訪ねる津波被災地の巡検を行った(図4、図5)。

女川では、幾棟もの鉄筋コンクリートのビルが横倒しになっている様子(図6)や津波に流された物による擁壁の擦過痕などを見学した。すぐ裏手の高台ではなくビルの屋上に避難して12名が行方不明となった七十七銀行女川支店跡には、手向けられた花と共になぜ高台に避難しなかったのかと悔やむ遺族のメッセージがあった。平地に面した斜面の木々には漁網や浮きなどが引っ掛かったままの場所もあり、津波の破壊力をまざまざと見せつけられた。

南三陸町では、3階建ての屋上まで津波に飲み込まれて鉄骨と屋上の無線アンテナだけが残る町の防災庁舎を訪れ

た(図7)。周囲は瓦礫の撤去が進み、一面の更地の中に骨組みだけになった庁舎だけ建っていた。また、撤去された瓦礫が未分別のまま堆く積み上げられている集積場が多



図 6. 横倒しになった鉄筋コンクリートビル

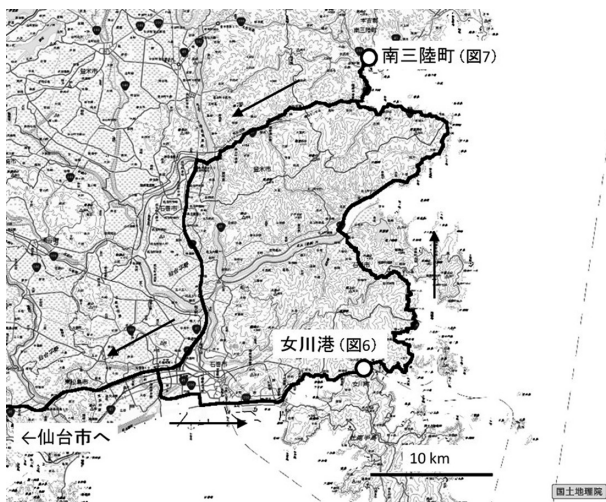


図 4. 巡検ルート前半(女川港と南三陸町)



図 7. 南三陸町防災庁舎

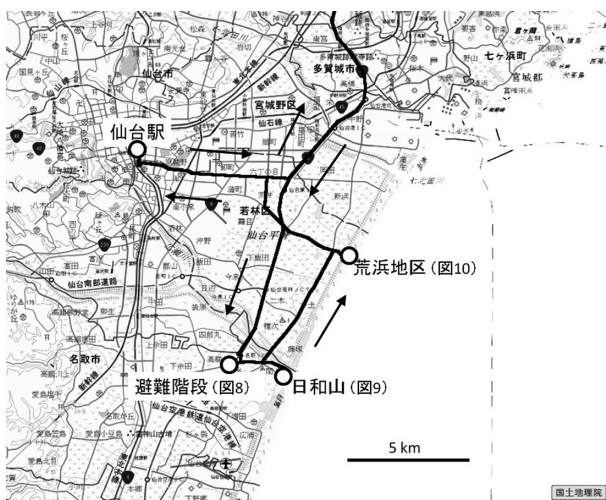


図 5. 巡検ルートの後半(閑上地区と荒浜地区)



図 8. 仙台東部道路に設けられた避難階段



図 9. 日和山から望む関上地区



図 10. 基礎部分まで津波で浸食された住居跡

数あり、これらの処理には相当な時間と労力が必要なことが想像される。

関上地区では、まず仙台東部道路に設けられた避難階段を見に行った（図8）。仙台東部道路には盛り土の区間があり、これが防潮堤の役割を果たして津波が内陸部へ進入するのを軽減した。またここへ上って津波から逃れた人が多数あり、震災後に避難階段が複数箇所設けられた。階段の上には待避所があり、車輛の通行があっても安全に避難できるようになっている。次に日和山を訪れた。ここは関上漁港に近い直径40m、高さ6mほどの築山で、被災前は周囲に住宅地が広がっていた。津波により跡形もなく壊滅した地区内で唯一以前の面影が残し、頂上は追悼の祈りを捧げる場所となっていた。山頂から地区を見渡すと造成したばかりの干拓地と見まがうばかりの光景が広がっているが、ブロック塀の跡や住宅の基礎が残っていて多くの人々が暮らしていたことを物語っていた（図9）。

最後に訪れた荒浜地区は、かつては防砂林と水田に囲まれた住宅地であった。ここも津波で一切の建物が流されてしまい、一見すると冬枯れした田畑のような風景となっていた。ここは海岸に近く津波の勢いが強かったのか、基礎の下に埋設された配管が剥き出しになった住宅があった（図10）。防砂林の松も枯死しているものばかりが目についた。

この巡検を行うにあたり、東北大学の平原氏より参加者全員にA4用紙160ページにもおよぶ巡検資料（図11）が配布された。また、巡検の下見も2日間をかけて入念に行われていた。

ま と め

東北大学地震・火山噴火予知研究観測センターを訪れて、東北地方太平洋沖地震の際の対応やそこから得られた教訓を話し合った。また、津波被災地の一部を巡検して、被害

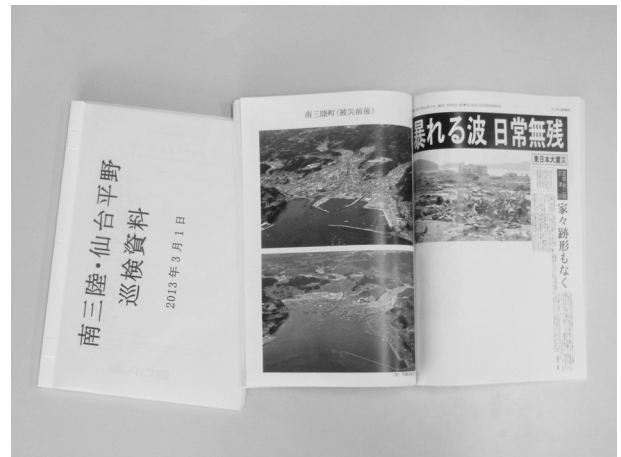


図 11. 巡検の資料

の大きさを実感するとともに津波発生時にはどう行動すべきか改めて考えさせられた。

謝 辞：東北大学地震・噴火予知研究観測センターの鈴木秀市氏、出町知嗣氏、平原 聡氏、中山貴史氏、海田俊樹氏、立花憲司氏には、お忙しい中にも拘わらず施設案内、意見交換会、被災地巡検にご協力頂きました。地震・噴火予知研究観測センターを訪問するにあたり、三浦 哲教授にお口添え頂きました。査読者である森田裕一教授と鈴木雄治郎助教のコメントは本稿の改善に大変役に立ちました。参加者の一部はグループ研修として研修運営委員会より旅費の支給を受けました。ここに記して感謝申し上げます。

文 献

- 森 健彦・東京大学地震研究所技術部総合観測室, 2011, 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震発生時における対応について, 震研技報, 17, 19-22.
中山貴史・出町知嗣・平原 聡・鈴木秀市・海田俊輝, 2013, 東北地方太平洋沖地震における被害状況と復旧対応, 震研技報,

19, 18-24.
芹澤正人・坂 守・小原一成・加藤愛太郎, 2011, 東北地方太平洋沖地震におけるオフライン地震観測報告および臨時観測についての考察, 震研技報, 17, 48-53.

八木健夫・橋本信一・阿部英二・鈴木秀市・藤田親亮・内田和也・平野舟一郎, 2011, 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震海底観測の概要, 震研技報, 17, 54-62.