

TECHINICAL REPORTS OF THE METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE No.70

Reports on Field Surveys of Tsunami Heights from the 2011  
off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake

BY

Yutaka Hayashi, Kenji Maeda, Hiroaki Tsushima, Masami Okada,  
Kazuhiro Kimura and Kazuhiro Iwakiri

気象研究所技術報告

第 70 号

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震による  
津波高の現地調査報告

林 豊，前田憲二，対馬弘晃，岡田正實，木村一洋，岩切一宏



気象研究所

METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE, JAPAN

March 2013

# METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE

Established in 1946

Director-General: Mr. Akihide Segami

Forecast Research Department	Director: Dr. Tadashi Tsuyuki
Climate Research Department	Director: Dr. Akio Kitoh
Typhoon Research Department	Director: Dr. Masaomi Nakamura
Physical Meteorology Research Department	Director: Mr. Shingo Yamada
Atmospheric Environment and Applied Meteorology Research Department	Director: Dr. Masao Mikami
Meteorological Satellite and Observation System Research Department	Director: Dr. Satoru Tsunomura
Seismology and Volcanology Research Department	Director: Dr. Takashi Yokota
Oceanographic Research Department	Director: Dr. Masafumi Kamachi
Geochemical Research Department	Director: Mr. Tadashi Ando

1-1 Nagamine, Tsukuba, Ibaraki, 305-0052 Japan

## TECHNICAL REPORTS OF THE METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE

Editor-in-chief: Tadashi Ando

Editors:	Kazuyo Murazaki	Masayoshi Ishii	Shinya Minato
	Shigenori Haginoya	Tsuyoshi Sekiyama	Tetsu Sakai
	Yutaka Hayashi	Hideyuki Nakano	Yousuke Sawa
Managing Editors:	Hiroshi Takahashi, Takayuki Ami		

The *Technical Reports of the Meteorological Research Institute* has been issued at irregular intervals by the Meteorological Research Institute (MRI) since 1978 as a medium for the publication of technical report including methods, data and results of research, or comprehensive report compiled from published papers. The works described in the *Technical Reports of the MRI* have been performed as part of the research programs of MRI.

---

©2013 by the Meteorological Research Institute.

The copyright of reports in this journal belongs to the Meteorological Research Institute (MRI). Permission is granted to use figures, tables and short quotes from reports in this journal, provided that the source is acknowledged. Reproduction, reproduction, translation, and other uses of any extent of reports in this journal require written permission from the MRI.

In exception of this requirement, personal uses for research, study or educational purposes do not require permission from the MRI, provided that the source is acknowledged.

# Field Surveys of Tsunami Heights from the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震による津波  
高の現地調査報告

Yutaka Hayashi<sup>\*1</sup>, Kenji Maeda<sup>\*1</sup>, Hiroaki Tsushima<sup>\*1</sup>, Masami Okada<sup>\*2</sup>,  
Kazuhiro Kimura<sup>\*1</sup> and Kazuhiro Iwakiri<sup>\*3</sup>

林 豊<sup>\*1</sup>・前田憲二<sup>\*1</sup>・対馬弘晃<sup>\*1</sup>・岡田正實<sup>\*2</sup>・木村一洋<sup>\*1</sup>・岩切一宏<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> Seismology and Volcanology Research Department, Meteorological Research Institute  
気象研究所地震火山研究部

<sup>\*2</sup> Guest Researcher, Seismology and Volcanology Research Department, Meteorological  
Research Institute  
気象研究所地震火山研究部客員研究員

<sup>\*3</sup> Seismology and Volcanology Research Department, Meteorological Research Institute  
気象研究所地震火山研究部

Present affiliation: Earthquake Prediction Information Division, Seismological and  
Volcanological Department, Japan Meteorological Agency

現所属：気象庁地震火山部地震予知情報課



## 序

平成 23 年（2011 年）3 月 11 日に発生した、三陸沖を震源とするモーメントマグニチュード 9.0 の地震（「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」）では、津波が押し寄せた東日本の太平洋沿岸を中心に、地震による死者・行方不明者と合わせて約 2 万人に達する甚大な被害が生じた。

大きな災害が発生した場合、詳しい状況を把握して、現象の解明に役立てるとともに後世に記録を残すことは、自然災害に係わる現象を研究対象とする研究機関・研究者にとって重要な責務である。津波災害の場合では、潮位観測施設で得られた観測データ、航空写真・衛星写真から判読できる浸水範囲だけでなく、それ以外の津波状況もできるだけ現地で確認して正確な記録を収集する必要がある。このための現地調査では、目撃者からの聞き取り、写真・映像資料の収集および痕跡の位置の測量によって、津波発生当時の各地の津波の状況を調べるのが目的の一つである。しかし、津波の痕跡は降雨や復旧作業などで月日の経過とともに失われ、また、人の記憶も時とともに次第にあいまいになるので、調査は可能な限り早期（例えば、条件が許すならば当日や翌日）に着手する必要がある。さらに、調査対象が広域に及ぶ場合には、関連する機関が調整・分担して調査・解析を効率的に実施する体制も速やかに整える必要もある。

東北地方太平洋沖地震では被害が甚大であったため、人命救助・物資支援活動等に配慮し、被災地での人命救助活動の進捗と物流の回復を待って、地震から約 2 週間後と約 1 か月後の 2 回に分けて調査を実施した。気象研究所は、気象庁機動観測班の一部として、同時に、国内の津波研究者で結成された東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループの一部として活動することとし、気象庁本庁および各地方気象台のほか、庁外の他の研究機関の調査との重複がないよう調査範囲を選定した。その結果、分担範囲を茨城県と千葉県に決め、現地調査を実施した。

気象研究所が分担した津波現地調査の結果の数値等は、すでに気象庁からも東北地方太平洋沖地震合同調査グループからも、報告書や論文のデータの一部として公表されている。本報告書には、東北地方太平洋沖地震の津波データを利用の便宜を高めるため、さらには、同様の調査を実施する際の参考としても活用できるよう、気象研究所が分担した津波現地調査について、詳細な手法や測定データを記録した。

地震火山研究部長 横田 崇



## Abstract

The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake on 11 March, of moment magnitude 9.0, caused serious damage from strong motion and tsunamis, especially along the Pacific coast of eastern Japan. The tsunami survey research group of the Meteorological Research Institute (MRI) of Japan, as part of the mobile observation team of the Japan Meteorological Agency (JMA) and also as part of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami Joint Survey Group (the Joint Group), carried out field surveys to ascertain tsunami heights along the Pacific coast of Ibaraki and Chiba prefectures, near the southern limit of the region strongly affected by the tsunami.

A total of 35 valid tsunami height data were obtained, 22 in Ibaraki Prefecture and 13 in Asahi City in Chiba Prefecture. Tsunami inundation heights, after tidal correction, ranged from 3.4 to 6.9 m in Ibaraki and from 3.6 to 6.3 m in Asahi City. The surveys made some remarkable findings. For example, in the Hirakata area of Kitaibaraki City, a large difference in tsunami heights was found between the land side of the fishery port (3.4–3.6 m) and the area a few hundred meters away from the port (6.9 m). In addition, in Asahi City, the tsunami height in the Iioka area (3.6–5.6 m), where most of the casualties were concentrated, was much the same as in the rest of the city (3.6–6.3 m).

Tsunami heights and other basic data from the surveys of the MRI group were furnished to the JMA and the Joint Group, which incorporated them into large datasets, such as the official reports by JMA (e.g., “Report on the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake” published in December 2012) and similar efforts by the Joint Group (e.g., <http://www.coastal.jp/ttjt/>). However, information from each observation point is limited in these large datasets. For the benefit of researchers, this report provides the detailed data (such as raw survey data, interview data, and photos) obtained by the MRI tsunami field survey team.





## 目次

1. 背景 .....	1
2. 現地調査の目的と方法 .....	2
3. 現地調査の結果 .....	4
4. まとめ .....	5
付録 1. 現地調査測定点の位置図および津波高 .....	13
付録 2. 現地調査測定点の写真 .....	17
付録 3. 津波現地調査票 .....	26



# 1. 背景

## 1.1 平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震と津波の概要

平成 23 年（2011 年）3 月 11 日 14 時 46 分、三陸沖（牡鹿半島の東南東約 130km 付近）を震源とする Mw（モーメントマグニチュード）9.0 の地震が発生した。気象庁は、この地震を「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」(The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake) と命名した（大竹, 2012）。震源が太平洋プレートと陸側のプレートの境界付近であり、発震機構（CMT 解）は、プレートの沈み込み方向に調和的な西北西 - 東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であることから、プレート境界型の巨大地震だと考えられる。米国地質調査所（USGS）の 1900 年以降の地震カタログによれば、チリ地震（1960 年 Mw9.5）、アラスカ地震（1964 年 Mw9.2）、スマトラ島沖地震（2004 年 Mw9.1）に次いで、世界 4 位の規模の地震である。

津波が押し寄せた東日本の太平洋沿岸を中心に、地震による死者・行方不明者と合わせて約 2 万人に達する（消防庁災害対策本部, 2012）など、甚大な被害が生じた。

## 1.2 津波現地調査の重要性

大きな津波災害が発生した場合、詳しい状況を把握して現象の解明に役立てるとともに、後世に記録を残すことは重要である。検潮所等の観測施設がある場所での津波の高さや、航空写真・衛星写真から判読できる浸水範囲だけでなく、それ以外の津波状況についても、できるだけ現地で確認して記録する必要がある。一般に、現地調査では、目撃者からの聞き取り、写真・映像資料の収集および痕跡の位置の測量によって、津波発生当時の各地の水位変化量を測定して、津波の分布を求めることが、重要な目的の一つになる。

しかし、津波の痕跡は降雨や復旧作業などで月日の経過とともに失われ、また、人の記憶も次第にあいまいになって聞き取り調査の信頼性にも影響が及ぶので、調査は早期に行う必要がある。

## 1.3 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ

一連の被害が甚大であったため、現地調査が人命救助・物資支援活動に支障を与えることがないように、被災地の負担に配慮しつつ、しかも、広域に及ぶ調査対象を効率的に調査する必要がある。また、各機関で分担して調査を実施することが有効である。

発災の直後から国内の津波研究者が連絡を取り合って、関西大学の高橋教授および京都大学の森教授が事務局を務める東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループが結成された。同グループとして多くの機関が情報交換・連携をしながら調査を進めることとなった。

気象研究所でも、合同調査グループを通じて被災地での人命救助活動の進捗と物流の回復の情報を得て、調査の実施時期を決定した。調査結果の利用価値を高めるため、調査の方法・まとめ方、潮汐補正の方法は同グループ事務局と調整し、他の多くの機関と共通化を図った。また、気象庁本庁および各地方気象台との分担、他の研究機関の調査との重複の回避を考慮して担当範囲を決めて実施した。

## 1.4 津波予警報の検証の必要性

2011 年東北地方太平洋沖地震の発生に伴い、気象庁では東北地方太平洋岸などに大津波の津波警報を発表するなど、全国 66 の津波予報区全てに対して津波注意報または津波警報を発表した（Ozaki,

2011). 気象庁では、海岸における「津波の高さ」を基準として、津波警報、津波注意報および津波予報（以下、予警報）を発表している。ここで、津波の高さとは津波によって生じた潮位異常、すなわち、津波がなかったと仮定した場合の潮位を基準とした潮位の変化量のことである（図 1）。

気象庁では津波予警報を発表した場合には、検潮所における潮位観測値等を分析して、予警報の発表内容が適切であったか否かを検証し、その結果を業務の参考として活用している。検潮施設の数には限りがあることから、顕著な津波があった場合には、現地調査を通じて、検潮施設のない海岸も含めて詳細な津波の高さの分布を把握することができれば、予警報の検証のために有効となる。

2011 年東北地方太平洋沖地震による津波では、東北地方太平洋沿岸の検潮所の多くで地震動あるいは津波のために障害を生じ、最大の津波の高さの観測値が得られていない場所もある。このため、現地調査によって津波の高さの分布を解明することは、とりわけ重要性が高い。気象庁（気象研究所と各地の気象台を含む）では、主として「津波の高さ」に近い性質を持つと考えられる海岸近傍での津波浸水高（図 1）に着眼した現地調査を実施した。気象研究所では、同時に、局所的な津波の挙動に関する観測値を収集することを目的とした調査も併せて実施した。

## 1.5 本報告の位置づけ

気象庁が実施した 2011 年東北地方太平洋沖地震による津波現地調査の解析の結果は、「地震・火山月報（防災編）」（気象庁, 2011）および「気象庁技術報告」（阿部・平松, 2012）で公表されている。また、東北地方太平洋沖地震合同調査グループの調査結果のまとめも公表されている（例えば、The 2011 Tohoku Earthquake Tsunami Joint Survey Group, 2011; Mori *et al.*, 2012）。全国を網羅する観測値をこれらの論文や報告書を参照して取得すると、気象研究所が分担した現地調査の結果も含まれている。

本報告では 2011 年東北地方太平洋沖地震による津波現地調査で気象研究所が分担した調査の詳細を記録した。測定データを利用する際に参照されたい。

## 2. 現地調査の目的と方法

気象庁地震火山部は、全国の気象台が統一した方法で地震動や津波の現地調査を実施できるように、2011 年 3 月に現地調査のためのマニュアル（気象庁地震火山部, 2011）を改定した。2011 年東北地方太平洋沖地震による津波現地調査はこのマニュアルに沿って実施されたが、実質的には、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループの現地調査マニュアルに示された方法と同一である。

### 2.1 主な目的

#### (1) 津波高分布の調査

津波の痕跡等の位置と海水面の高さの差をレベル測量した値を計測値とし、計測時の潮位と津波最大波の推定到達時刻における平常潮位との差を補正して、津波高とした。痕跡等は、津波浸水高（痕跡高）を測定可能な箇所を海岸から近い場所で探した。

#### (2) 詳細な津波分布の調査

詳細な津波分布の調査対象地区は、茨城県北茨城市の平潟地区、茨城県北茨城市大津漁港付近、千葉県旭市の海岸の 3 箇所とし、各地区内に多数の測定点を設けて、詳細な津波分布の調査を調べた。

津波浸水高に限らず、遡上高も測定対象としたことを除けば、2.1(1)と同じ方法である。

## 2.2 日程と対象範囲

気象研究所でも、被災地での人命救助活動の進捗と物流の回復を待って、調査を実施することとした。調査結果の利用価値を高めるため、調査の方法・まとめ方、潮汐補正の方法は同グループ事務局と調整し、他の多くの機関と共通のものになるようにした。気象庁本庁および各地方気象台との分担、他の研究機関の調査との重複の回避も考慮して担当範囲を決めて実施した。

気象研究所では、茨城県と千葉県の一部の調査を担当し、以下の二回に分けて現地調査を行った。なお、2回目の対象地域に注目した理由は、津波による死者・行方不明者が集中した場所の中では、最も震源から離れた場所にあるためである。

### (1) 1回目 2011年3月25～26日

対象地域：茨城県沿岸

調査者：前田憲二，林 豊，対馬弘晃（地震火山研究部），岡田正實（客員研究員）

※一部は水戸地方気象台の調査班と合同で調査

### (2) 2回目 2011年4月12～13日

対象地域：千葉県旭市沿岸

調査者：前田憲二，林 豊，木村一洋，岩切一宏（地震火山研究部）

## 2.3 機材と測定方法

津波の痕跡の計測には、トータルステーション（測距儀と測角儀の機能を持つ測量機器）と標尺を用いて、水準測量の要領で海面と痕跡の高さの違いを測定した。

なお、気象庁および地方の気象官署の調査班はトータルステーションの代わりにレーザー距離計を利用している。このため、1回目の調査の一部を水戸地方気象台の調査班合同で実施し、同一痕跡を用いた比較測量を実施し、その結果、トータルステーションとレーザー距離計の測定値の差が0.1m以内（測器の精度以下）であることを確認した。従って、レーザー距離計を利用した水戸地方気象台を含む気象庁および地方の気象官署の測定値と、気象研究所班の測定値を同等に扱うことができる。

## 2.4 測定値のまとめ方

### (1) 津波痕跡の種類と判定基準

津波の痕跡には、建造物の壁に残った泥などの浸水痕、樹木に絡まった枯れ枝やごみ、倒れた草・漂着物などの漂流物の到達点などがある。このほか、目撃者の証言に基づいて浸水箇所の上限などの情報が得られることがある。

痕跡の明瞭さや証言の信ぴょう性を判断して、測定値の信頼度を測定点毎にAからDの4段階で評価した（表1,2の注を参照）。信頼度の判断基準は、東北地方太平洋沖地震合同調査グループで共通のものである。信頼度がC以下の測定値は利用しないことを強く推奨する。

### (2) 浸水高と遡上高の定義

東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによる定義（図1）のうちレベル測量（水準測量）を用いた。津波の痕跡と測定時における海面との高さを測定して得られるのが計測値（測定高）である。測定時の潮位が分かれば、痕跡の位置（痕跡高）を参照した潮位観測点での平均海水面（MSL）ある

いは東京湾平均海水面（T.P.）を基準にした高さで表わせる。

津波の痕跡は大きく分けると、建造物の壁に残った浸水痕のように、その場所の地盤の高さよりも高い場所に痕跡がある場合と、地面に残された漂流物の最遠到達点のように浸水した範囲の限界（遡上点）を示すものがある。次節に述べる潮汐補正をしたのちに得られる津波高が、前者の痕跡に基づく場合は浸水高、後者による場合は遡上高と区別する。一般に、遡上点から海岸までの距離（遡上距離）が短い場合は斜面を駆け上がる効果で遡上高の方が浸水高より高くなりやすいが、遡上距離が長い場合は遡上過程の摩擦等の効果で遡上高の方が海岸付近の浸水高よりも低くなることもある。

## 2.5 潮汐補正

測定点への津波の到達時の天文潮位を推定して、これと MSL や T.P. を基準とした痕跡高の差を求めることで、津波によって生じた潮位変化分を求める潮汐補正を行う。この補正において、津波最大波の推定到達時刻は、聞き取りから時刻が判明した場合はその時刻を用いた。それ以外の場合は、測定値が得られる最寄りの検潮所での最大波の出現時（あるいはその推定時刻）を用いた。計測時の潮位と津波最大波の推定到達時刻における平常潮位は、潮位表が得られる最寄りの検潮所での天文潮位の差で代用した。

本稿で報告した解析値では、計測時の潮位と津波最大波の推定到達時刻における平常潮位として、天文潮位と実際の潮位との差を考慮していない簡易な補正を行っている。また、余効変動などによる地盤高の変化に起因する計測時と津波到達時の潮位基準面の違いも考慮していない。

実測潮位は、天文潮位のモデルと実際との差、海流、海上風、気圧の影響などで、多くの場合は天文潮位と数 cm～数十 cm の違いがある。また、余効変動あるいは余震に伴う海岸付近での地殻変動量は、一般には本震に伴う地殻変動よりも小さいが、東北地方の太平洋沿岸の検潮所の潮位基準面は本震後数十 cm 変化している。このため、計測時と津波到達時の潮位基準面の違いは数 cm 以上に達すると考えられる。

一方、津波の痕跡の位置の解釈の仕方、最大波到達時刻の解釈による津波発生時の推算潮位の違い、測定点のサンプルの空間代表性によっても、数 cm～数十 cm 以上の違いは容易に生じると考えられる。これらは、補正の工夫の余地がない要因である。

以上のことから、本稿で報告した方法以上に複雑な補正をしても、解析値の精度の有意な改善につながるとは考えにくいと判断した。

## 3. 現地調査の結果

各調査地点での測定値および潮汐補正後の津波高の結果は、以下および表 1, 2 のとおり。より詳細なデータは付録（測定位置の地図は付録 1 の図 A1～A8, 測定値の写真は付録 2 の写真 A1～A14, 調査票は付録 3）を参照されたい。なお、地点番号は 2, 3 などの数字で、測定の作業単位毎に割り振った。一つの地点番号に複数の測定点に対応ある場合は、2A, 3B など地点番号の後にアルファベットを付けて測定点を区別した。

### 3.1 津波高分布の概要

第1回の調査では茨城県の北茨城市から銚田市の計23点(参考値扱いの1点を除く)で測定を行った(表1)。いずれも信頼度はAまたはBである。遡上高を測定した2点を除く20点で、補正後の津波の浸水高は3.4~6.9mであった。また大津町と大貫町でそれぞれ5.2mと5.3mの遡上高を得た。このうち測定点を集中させた北茨城市平潟地区とひたちなか市大津漁港付近の結果については次節3.2(1), (2)で述べる。

第2回の調査では千葉県旭市の14点で測定を行い(表2)、うち信頼度がDの1点を除き、信頼度がAの13の測定値が得られ、浸水高は3.6m~6.3m、遡上高では3.6~8.2mであった。次節3.2(3)で詳しく述べる。

### 3.2 詳細な津波分布の調査の結果概要

#### (1) 茨城県北茨城市の平潟地区

本地区では、防波堤の背後にあたる漁港内と、それに隣接する住宅地で海岸に近い場所での津波浸水高の違いに着目した調査を実施した。平潟地区での津波に伴う水位上昇は、防波堤の背後になる漁港内では3.4~3.6m程度、漁港外に約百m離れた場所では6.9m程度と、大きく異なっていた(図A2)。なお、浸水したのが1階までであっても、大きな漂流物が衝突して2階外壁が損傷を受けた建物がある。

#### (2) 茨城県北茨城市大津漁港付近

本地区では、海岸から高台へと通じる一つの通りを選んで、浸水方向に沿った浸水高の分布のサンプルを得ることを目的とした調査を実施した。ここでは、津波がかけ上がる際に、浸水高がなめらかに変化してはならず、測定点12A, Bでは浸水高が3.7m、そこから坂を上った測定点12C~Eで4.5~4.7m、遡上高は5.2mというように、階段状に浸水高が高くなる様子が認められる(図A3)。

#### (3) 千葉県旭市の海岸

本地区は九十九里浜の最北東端にあたる。最寄りの検潮所(銚子)では、津波到達から2時間以上経過した17時22分に最大波を記録していることから、聞き取り調査を多く取り入れて、後続波の挙動を知ることが目的とした調査を実施した。各調査地点での聞き取り調査の結果を総合すると、飯岡地区など長さ1km程度の海岸では第三波と思われる17時頃に最大波があり、それ以外の海岸では15時台の第一波が最大波だったことも分かった(図A7)。潮位補正にはこのように聞き取りで判明した津波到達時刻の情報を用いた。

旭市での津波の死者が集中している地区と、第三波と思われる後続の波で最大の津波を記録した範囲が一致している。しかし、3.6~5.6mであった飯岡地区下永井の浸水高は、旭市のそれ以外の場所での浸水高3.6m~6.3mに比べて際立って高いわけではない。一方、聞き取り調査の中で、下永井では、第一波で自宅が浸水したために避難し、暗くなる前に家の後片付けをしようと混雑した避難所から自宅に帰ったところ、津波が来て亡くなった方がいるという証言も得られた。

## 4. まとめ

気象研究所では2011年東北地方太平洋沖地震の発生後、津波の遡上高または浸水高の分布を明らか

にするため現地調査を実施した。茨城県北茨城市から千葉県旭市までを対象としており、網羅的な調査ではないものの、津波のいくつか特筆すべき現象を見つけることができた。

例えば、茨城県の最北端にあたる北茨城市の平潟地区での津波に伴う水位上昇は、防波堤の背後になる漁港内外という狭い範囲で、大きく異なっていたこと。この地区で、浸水したのは1階までであっても、大きな漂流物が衝突して2階外壁が損傷を受けた建物があったことから、津波予測や避難計画において、浸水高や津波の高さだけで津波のハザードを議論すべきではなく、また、津波の高さだけを根拠に高い建物への避難の安全性を議論してはならないことを再認識させられた。

また、千葉県最東端にあたる旭市での聞き取り調査からは、旧飯岡町下永井など長さ1km程度の海岸では17時頃の第三波と思われる津波が最大波、それ以外の海岸では15時台の第一波が最大波だったらしいことが分かった。第一波で自宅が浸水したために避難し、暗くなる前に家の後片付けをしようとして、混雑した避難所から自宅に帰ったところ、津波が来て亡くなった方がいるという証言は、このような行動が旭市飯岡地区での被害を拡大させる要因になった可能性があること、また、津波の後続波の予測を適切化できれば救える命があることを示唆している。

本報告書に記した現地調査の結果のうち数値等は、他機関の調査結果と共通の方法で解析できるようにするため、気象庁地震機動観測班（図2）および東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ（図3）に提供してきた。2011年東北地方太平洋沖地震津波の解析には、気象庁の刊行物や合同調査グループのホームページや論文を通じて公表されている他機関の調査結果も、併せて利用していただきたい。

## 謝辞

現地調査において、被災地では、多くの方々から親切に有用な情報を提供していただきました。測定値の整理には、電子国土ポータル (<http://portal.cyberjapan.jp/index.html>) を利用しました。関西大学の高橋智幸教授、京都大学防災研究所の森信人教授、東京大学地震研究所の都司嘉宣准教授（当時）をはじめ、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループの各位には、調査計画の立案や調査結果の解析に際してご助言を賜りました。この場を借りてお礼申し上げます。

## 参考文献

阿部正雄・平松秀行(2012): 3.2 津波に関する現地調査, 気象庁編, 「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査報告」, 気象庁技術報告, no.133 第I編, pp.123-235.

気象庁(2011): 特集1. 「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」, 地震・火山月報(防災編), 平成23年3月号, pp.57-148.

気象庁地震火山部(2011): 附録. 地震津波現地調査マニュアル, 地震津波災害調査指針, 気象庁地震火山部, pp.1-58.



- Mori, N., T. Takahashi and The 2011 Tohoku Earthquake Tsunami Joint Survey Group (2012): Nationwide survey of the 2011 Tohoku earthquake tsunami, *Coastal Engineering Journal*, Vol.54, No.1, 1-27. (doi: 10.1142/S0578563412500015)
- 大竹和生(2012): 1.1 概要, 気象庁編, 「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震調査報告」, 気象庁技術報告, No.133 第 I 編, pp.11-12.
- Ozaki, T. (2011): Outline of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (Mw 9.0)—Tsunami warnings/advisories and observations—, *Earth Planets Space*, Vol.63, 827-830.
- 消防庁災害対策本部(2012): 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 146 報) , <http://www.fdma.go.jp/bn/2012/detail/691.html>. (2013.1.11 閲覧)
- The 2011 Tohoku Earthquake Tsunami Joint Survey Group (2011): Nationwide Field Survey of the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake Tsunami, *Journal of Japan Society of Civil Engineers*, Series B (土木学会論文集 B2(海岸工学)), Vol. 67, No.1, 63-66.

表1. 茨城県内の現地調査データのまとめ

地点・測定点番号	気象庁番号*1	現地調査						
		調査場所			調査日時	測定高*2 a (m)	津波高の種類*3	測定対象
		地名	北緯	東経				
9A	144	北茨城市平潟町	36°51'32.1"	140°47'38.8"	3/26 12:28	3.41	I	平潟漁協地方卸売市場の外
9B	145	北茨城市平潟町	36°51'31.8"	140°47'40.6"		3.55	I	平潟漁協製氷工場の外壁
10A	147	北茨城市平潟町	36°51'25.6"	140°47'32.3"	3/26 12:50	3.64	I	平潟漁港の漁船倉庫
10B	146	北茨城市平潟町	36°51'29.0"	140°47'38.1"		3.58	I	平潟漁港の漁船倉庫
11A	148	北茨城市平潟町	36°51'19.2"	140°47'44.3"	3/26 13:50	7.05	I	民家の外壁
11B	149	北茨城市平潟町	36°51'19.1"	140°47'44.9"		7.07	I	民家の外壁
12A	156	北茨城市大津町	36°49'49.5"	140°47'21.7"	3/26 14:30	3.89	I	北茨城市消防団第十三分団の外壁
12B	155		36°49'49.4"	140°47'23.0"		3.89	I	大津漁協倉庫の外壁
12C	154		36°49'51.2"	140°47'21.9"		4.76	I	民家の外壁
12D	153		36°49'52.4"	140°47'22.3"		4.77	I	民家の玄関扉
12E	152		36°49'53.0"	140°47'22.0"		4.64	I	商店の入口のガラス戸
12F	150		36°49'53.1"	140°47'23.3"		4.83	I	商店の入口のサンシ
12G	151		36°49'52.9"	140°47'22.2"		5.31	R	駐車場
13A	158	北茨城市磯原町	36°47'44.2"	140°45'23.6"	3/26 16:49	5.00	I	民宿のガラス戸
13B	159	北茨城市磯原町	36°47'42.9"	140°45'23.7"		4.82	I	ガレージの外壁
14	160	日立市久慈町1丁目	36°30'06.1"	140°37'41.8"	3/26 18:10	3.98	I	久慈漁港内産廃中間処理施設の外壁
4	162	ひたちなか市和田町	36°20'22.0"	140°35'52.5"	3/25 12:40	4.14	I	ひたちなか市地方卸売市場のガラス戸
3A	164	大洗町磯浜町	36°18'38.9"	140°35'00.6"	3/25 11:20	4.84	I	水難救済会倉庫の外壁
3B	163		36°18'42.7"	140°34'59.9"		5.21	I	明神町集会所の外壁
2A	-	大洗町港中央	36°18'28.2"	140°34'08.2"	3/25 10:20	4.63	I	テント型の商業施設の入口のガラス戸
2B	165		36°18'28.8"	140°34'08.7"		4.66	I	テント型の商業施設の入口のガラス戸
6	166	大洗町大貫町	36°17'32.7"	140°33'34.7"	3/25 14:45	5.69	R	大洗サンビーチキャンプ場の砂丘の斜面
7	168	鉾田市滝浜	36°11'34.1"	140°34'09.0"	3/25 17:15	5.93	I	海の家滝浜売店の入口のガラス戸

\*1 気象庁技術報告「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査報告」での地点番号。

\*2 斜字体で示した値は参考値である。

\*3 津波高の種類

R: 遡上高

I: 浸水高

P: 港内津波高(港湾において、岸壁は越えてはいないが明確に高さが分かる津波)

W: 微弱な津波(常時波浪との判別が不可能な微弱な津波)

\*4 信頼度の判断基準

A: 信頼度大なるもの。痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるもの。

B: 信頼度中なるもの。痕跡不明につき、聞き込みにより、周囲の状況から信頼ある水位を知るもの。測量誤差小。

C: 信頼度小なるもの。その他砂浜などで異常に波がはい上ったと思われるもの、あるいは測点が海辺より離れ測量誤差が大なるもの。

D: 信頼度極小なるもの。高潮・台風などの影響で痕跡が重複し、不明瞭なもの、等。

\*5 T.P.は東京湾平均海面、MSLは潮位補正の参照地点の平均海面

表1. 続き

現地調査			潮位補正				地点・ 測定点 番号		
根拠	信頼 度*4	備考	測定時の 潮位*5 b (m)	測定点の 高さ*2*5 a+b (m)	最大波発生日時 (予想)と潮位*5 c(m)	参照地 点		補正後の 津波高*2 a+b-c (m)	
浸水痕	A		T.P.-0.41	T.P.+3.0	3/11 15:39	T.P. -0.43	小名浜	3.4	9A
浸水痕	A			T.P.+3.1				3.6	9B
浸水痕	A		T.P.-0.46	T.P.+3.2				3.6	10A
浸水痕	A			T.P.+3.1				3.6	10B
浸水痕	A		T.P.-0.56	T.P.+6.5				6.9	11A
浸水痕	A			T.P.+6.5				6.9	11B
浸水痕	A			T.P.+3.3				3.7	12A
浸水痕	A			T.P.+3.3				3.7	12B
浸水痕	A			T.P.+4.2				4.6	12C
浸水痕	A			T.P.+4.2				4.6	12D
浸水痕	A		T.P.-0.58	T.P.+4.1				4.5	12E
浸水痕	A			T.P.+4.3				4.7	12F
目撃証言(駐車場の途中まで津波が来た、津波に浮いたタイヤが手前の車のタイヤに当たった)	B	汀線からの測定距離183m。遡上点に痕跡が見当たらず、タイヤが浮きかつ駐車場全面が浸水しないことから、手前の駐車場の地面から0.2m高い場所まで遡上したと推定して測定した。		T.P.+4.7				5.2	12G
浸水痕	A		T.P.-0.48	T.P.+4.5				5.0	13A
浸水痕	A			T.P.+4.3				4.8	13B
浸水痕	A		MSL-0.32	MSL+3.7	3/11 16:52	MSL -0.24	大洗	3.9	14
浸水痕+目撃証言	A	水戸地方気象台と共同で観測	MSL-0.63	MSL+3.5				3.8	4
浸水痕+目撃証言	A	水戸地方気象台と共同で観測	MSL-0.42	MSL+4.4				4.7	3A
浸水痕+目撃証言	A	水戸地方気象台と共同で観測		MSL+4.8				5.0	3B
浸水痕	A	水戸地方気象台と共同で観測。参考値。	MSL-0.20	MSL+4.5				4.7	2A
浸水痕	A	水戸地方気象台と共同で観測		MSL+4.4				4.7	2B
漂流物+流水痕	A	汀線からの測定距離130m。植物が枯れている部分の上端、葉が下向きに曲げられている部分の上端、かつ漂流ごみの到達限界が一致しており、その場所まで遡上したと判断して測定した。	MSL-0.66	MSL+5.0				5.3	6
浸水痕+目撃証言(売店所有者が示した痕跡)	A		MSL-0.30	MSL+5.6				5.9	7

表2. 千葉県内の現地調査データのまとめ

地点・測定点番号	気象庁番号*1	現地調査						
		調査場所			調査日時	測定高*2 a (m)	津波高の種類*3	測定対象
		地名	北緯	東経				
104	178	旭市下永井	35°41'34.0"	140°44'18.1"	4/13 10:40	7.61	R	ススキ原の漂着ごみ
101	179	旭市下永井	35°41'39.8"	140°44'05.0"	4/12 12:00	3.25	I	海匠漁協地方卸売市場の外壁
105A	-	旭市下永井	35°41'32.8"	140°43'45.4"	4/13 11:00	2.57	I	みなと公園内のトイレ
105B	180		35°41'32.8"	140°43'43.4"		3.04	R	みなと公園内の斜面
106	181	旭市下永井	35°41'37.8"	140°43'35.0"	4/13 11:30	4.31	I	屋台型クレープハウスの外壁
107A	182	旭市下永井	35°41'40.5"	140°43'31.3"	4/13 12:00	5.40	I	民家の外壁
107B	183		35°41'43.2"	140°43'30.2"		5.34	I	車庫の内壁
108	184	旭市平松	35°42'03.5"	140°43'13.3"	4/13 13:25	6.16	I	民家の外壁
109	185	旭市横根	35°42'09.1"	140°42'51.7"	4/13 14:35	5.93	I	機械作業場の外壁
110	186	旭市三川	35°42'08.5"	140°42'20.3"	4/13 15:20	6.05	I	民家の外壁
111	187	旭市三川	35°42'06.1"	140°41'35.1"	4/13 16:30	5.78	I	民家のガラス戸
102	188	旭市三川	35°41'55.9"	140°41'16.2"	4/12 16:30	7.89	R	防砂林に絡まった枯れ草
103A	189	旭市中谷里	35°41'11.6"	140°38'58.2"	4/12 17:20	5.42	I	民家の外壁
103B	190		35°41'11.1"	140°39'00.0"		5.75	I	公園のトイレ内壁

\*1 気象庁技術報告「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査報告」での地点番号。

\*2 斜字体で示した値は信頼度が低いため、利用しないことが望ましい。

\*3 津波高の種類

R: 遡上高

I: 浸水高

P: 港内津波高(港湾において、岸壁は越えてはいないが明確に高さが分かる津波)

W: 微弱な津波(常時波浪との判別が不可能な微弱な津波)

\*4 信頼度の判断基準

A: 信頼度大なるもの。痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるもの。

B: 信頼度中なるもの。痕跡不明につき、聞き込みにより、周囲の状況から信頼ある水位を知るもの。測量誤差小。

C: 信頼度小なるもの。その他砂浜などで異常に波がはい上がったと思われるもの、あるいは測点が海辺より離れ測量誤差が大なるもの。

D: 信頼度極小なるもの。高潮・台風などの影響で痕跡が重複し、不明瞭なもの、等。

\*5 T.P.は東京湾平均海水面、MSLは潮位補正の参照地点の平均海水面

表2. 続き

現地調査			潮位補正				地点・ 測定点 番号	
根拠	信頼 度*4	備考	測定時の 潮位*5 b (m)	測定点の 高さ*2*5 a+b (m)	最大波発生日時 (予想)と潮位*5 c(m)	参照地 点		補正後の 津波高*2 a+b-c (m)
漂流物	A	第一波が最大と推定		<b>T.P.+7.7</b>			<b>8.2</b>	<b>104</b>
浸水痕	A	第一波が最大と推定. 飯岡灯台から撮影されたビデオの15時40分頃の状況と, 測定した場所の浸水がほぼ同じ高さだと判断できることによる.	T.P.-0.10	<b>T.P.+3.2</b>				
浸水痕	D	漂流物の列が二列あり, 参照値として測定した低い方の列の測定高とほぼ一致することから, より低い後続波の浸水痕の可能性が高い.	T.P.+0.10	<i>T.P.+2.7</i>	3/11 15:40	T.P.-0.44	<i>3.1</i>	105A
漂流物	A	第一波が最大と推定		<b>T.P.+3.1</b>			<b>3.6</b>	<b>105B</b>
浸水痕+目撃証言	A	第一波が最大と推定. 測定高は海岸堤防上面+0.09m.	T.P.+0.08	<b>T.P.+4.4</b>				
浸水痕	A	第三波が最大. 薄暗くなつてからの第三波の方が第一波よりも高かったとの証言による.	T.P.+0.06	<b>T.P.+5.5</b>			<b>5.6</b>	<b>107A</b>
浸水痕	A	第三波が最大と推定		<b>T.P.+5.4</b>				
浸水痕+目撃証言	A	第三波が最大と推定, 伝聞による	T.P.-0.06	<b>T.P.+6.1</b>	3/11 17:30	T.P.-0.17	<b>6.3</b>	<b>108</b>
浸水痕+目撃証言	A	第三波が最大と推定. 測定高は海岸堤防上面+1.42m, 一波目よりも二波目が高く, その後も津波が堤防を越えたとの証言があるが, 最大波発生日時は不明.	T.P.-0.21	<b>T.P.+5.7</b>			<b>5.9</b>	<b>109</b>
浸水痕+伝聞	A	第一波が最大と推定	T.P.-0.31	<b>T.P.+5.7</b>			<b>6.2</b>	<b>110</b>
浸水痕	A	第一波が最大, 調査点の東0.2kmの店舗で得た目撃証言から第一波の浸水箇所より高い所には後の津波で浸水した形跡がない.	T.P.-0.40	<b>T.P.+5.4</b>				
漂流物+目撃証言	A	第一波が最大, 津波が来たのは一回だけで16時より前だったとの証言による.	T.P.-0.55	<b>T.P.+7.3</b>	3/11 15:40	T.P.-0.44	<b>7.8</b>	<b>102</b>
浸水痕	A	第一波が最大と推定	T.P.-0.55	<b>T.P.+4.9</b>			<b>5.3</b>	<b>103A</b>
浸水痕	A	第一波が最大と推定		<b>T.P.+5.2</b>				

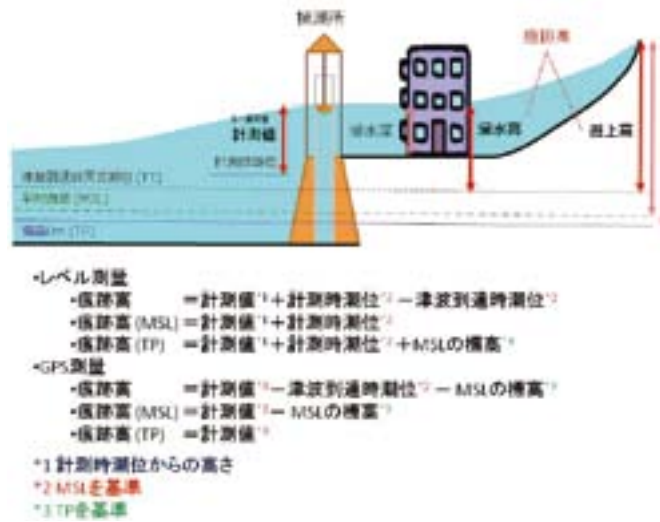


図1. 津波の高さ，痕跡高，浸水高，遡上高の定義．東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによる．

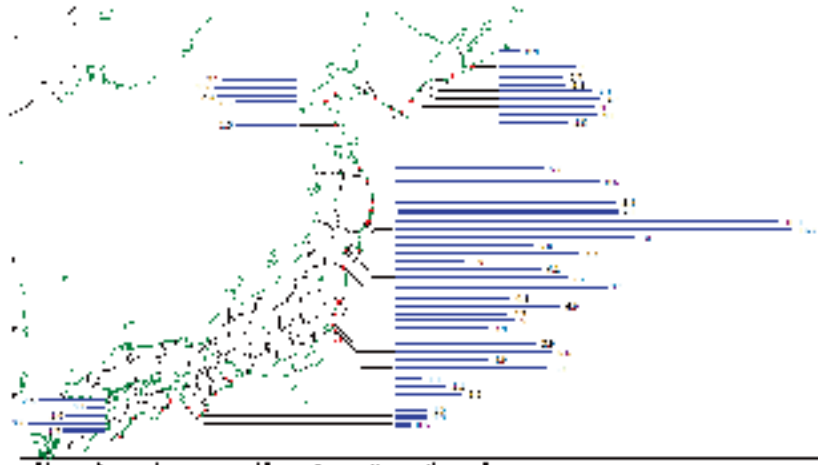


図2. 気象庁の現地調査による主な測定点の津波浸水高の分布．単位は m.「地震・火山月報 (防災編)」(気象庁, 2011) による．

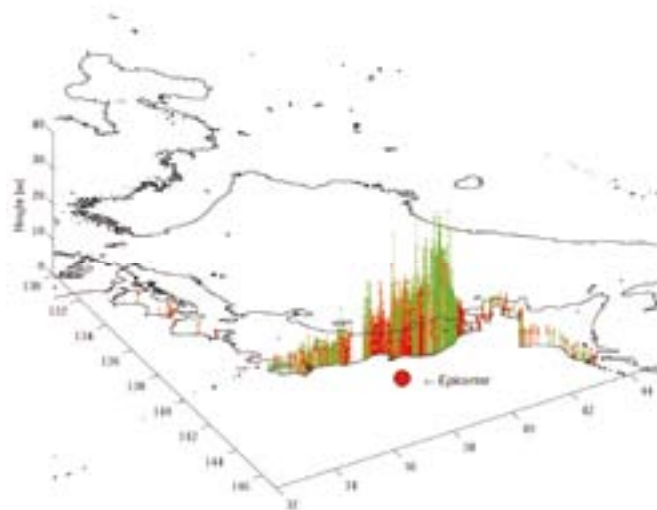


図3. 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによる現地調査による津波高の分布．赤は浸水高，緑は遡上高を示す．Mori *et al.* (2012)による．

付録 1. 現地調査測定点の位置図および津波高

(a)

(b)

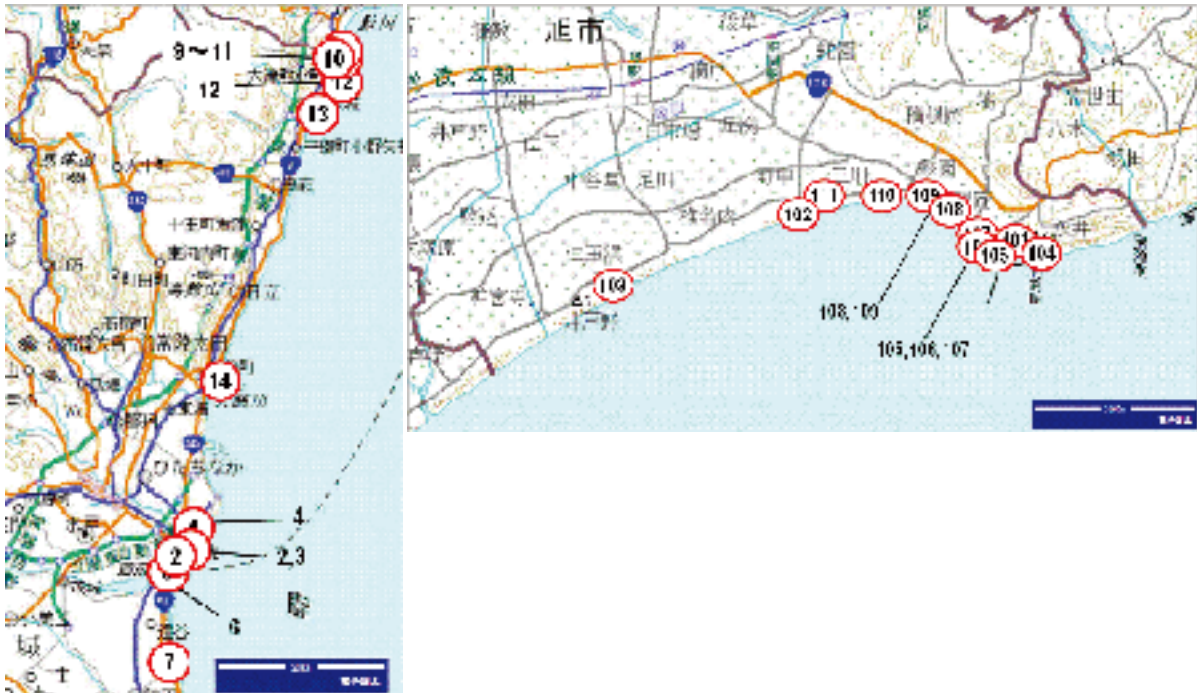


図 A1. 現地調査地点の位置図。(a)は茨城県全体、(b)は千葉県旭市内の調査地点の位置。数字は地点番号（表 1, 2 および付録 2, 3 に対応）を示す。

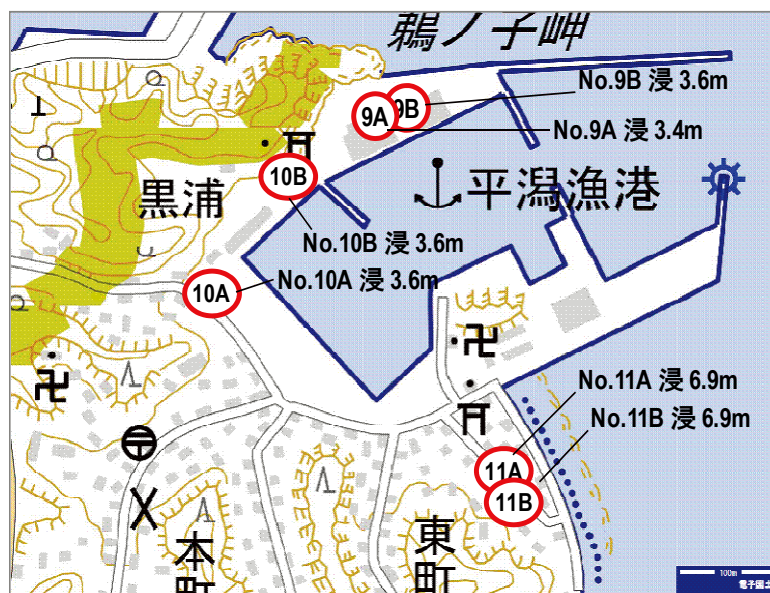


図 A2. 茨城県北茨城市平潟町（地点番号 9～11）の現地調査測定点の位置および補正後の津波高。数値前の浸は浸水高であることを示す。

(a)



(b)



図 A3. 茨城県北茨城市大津町(地点番号 12)の現地調査測定点の位置および補正済みの津波高.  
 (a)は位置図, (b)は詳細な位置と補正後の津波高. (b)の数値前の浸は浸水高, 遡は遡上高であることを示す.

(a)



(b)



図 A4. 茨城県北茨城市磯原町磯原(地点番号 13)の現地調査測定点の位置および補正済みの津波高.  
 (a)は位置図, (b)は詳細な位置と補正後の津波高. (b)の数値前の浸は浸水高であることを示す.



(a)

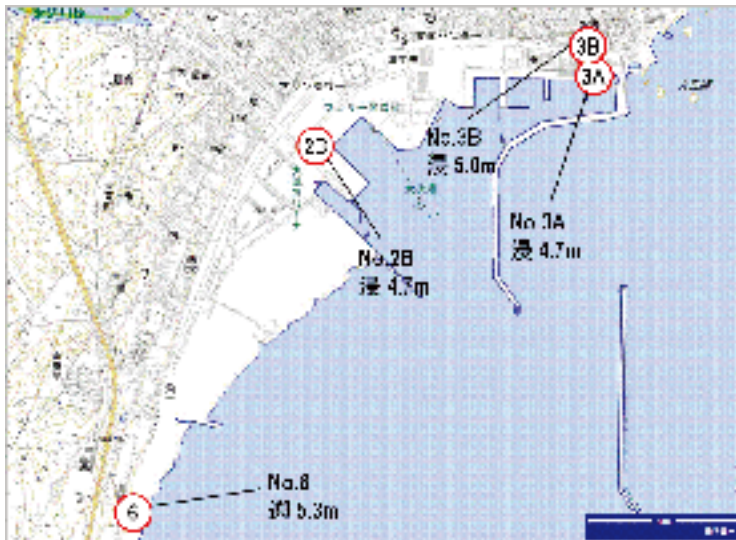


(b)



図 A5. (a) 茨城県日立市久慈町 1 丁目久慈漁港（地点番号 14）および (b) 茨城県ひたちなか市和田町那珂湊漁港（地点番号 4）の現地調査測定点の位置および補正後の津波高．数値前の浸は浸水高であることを示す．

(a)



(b)



図 A6. (a) 茨城県大洗町（地点番号 3 磯浜町，地点番号 2 港中央，地点番号 6 大貫町）および (b) 茨城県銚田市滝浜（地点番号 7）の現地調査測定点の位置および補正後の津波高．数値前の浸は浸水高，遡は遡上高であることを示す．

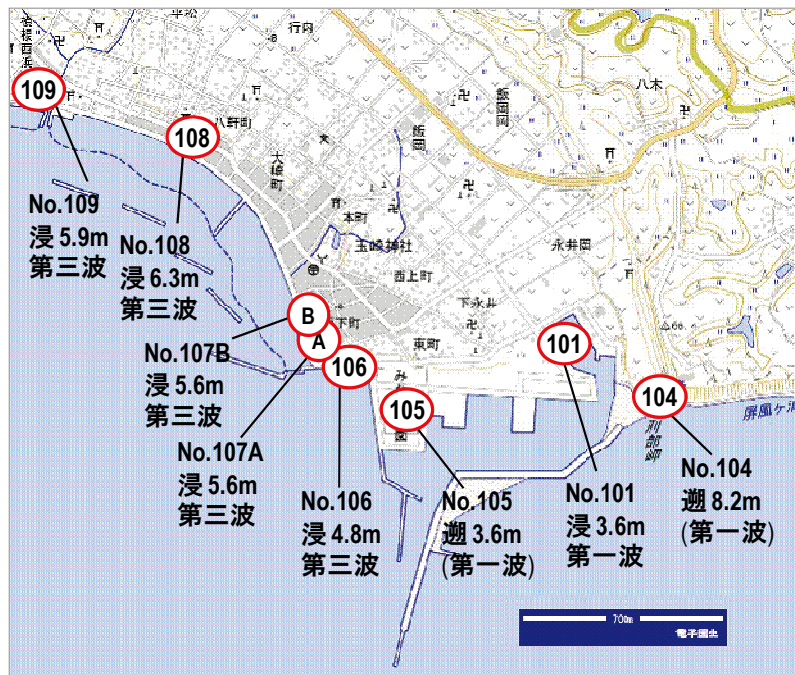


図 A7. 千葉県旭市東部(地点番号 101, 104, 105, 106 下永井, 地点番号 107 下永井, 地点番号 108 平松, 地点番号 109 横根)の現地調査測定点の位置および補正後の津波高. 数値前の浸は浸水高, 遡は遡上高であることを示す. 第一波または第三波は最大波の出現時を示すが, カッコ付きで示したものは, その場所での証言が得られず, 推定による.

(a)



(b)



図 A8. 千葉県旭市西部の現地調査測定点の位置および補正後の津波高. (a)は地点番号 103 旭市中谷里, (b)は地点番号 109 旭市横根, および地点番号 110, 111, 102 旭市三川. 数値前の浸は浸水高, 遡は遡上高であることを示す. 第一波または第三波は最大波の出現時を示すが, カッコ付きで示したものは, その場所での証言が得られず, 推定による.

## 付録 2. 現地調査測定点の写真

### A2.1 茨城県



写真 A1. 北茨城市平潟町（地点番号 9～11）の測定点とその周辺の様子．(a)～(j)は，地点番号 9A(a, b)，9B(c, d)，10A(e, f)，10B(g, h)，11A(i)，11B(j)の測定点．(k)は平潟漁港の東側で，この切り通しから津波がきたとの証言がある(付録 3.No.11)．(l)のように，地点番号 11 周辺の住宅には，浸水したのが 1 階までであっても，大きな漂流物が衝突して 2 階外壁が損傷を受けた建物が見られる．



写真 A2. 北茨城市大津町(地点番号 12)の測定点とその周辺の様子. (a)～(h)は, 地点番号 12A(a), 12B(b), 12C(c, d), 12D(e), 12E(f), 12F(g), 12G(h)の測定点. (i)は大津漁港の埠頭の被害の様子. (j)は坂の上から測定点が並ぶ道を通って漁港を臨む.

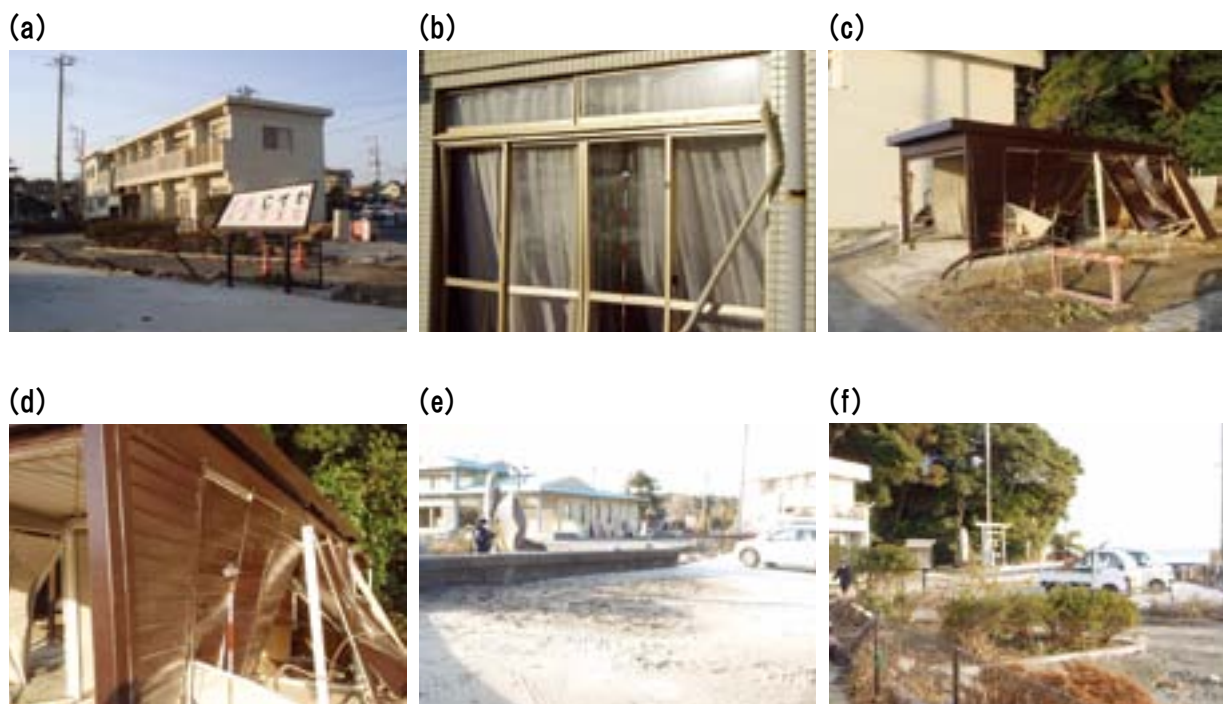


写真 A3. 北茨城市磯原町磯原（地点番号 13）の測定点とその周辺の様子. (a)～(d)は、地点番号 13A(a, b), 13B(c, d)の測定点. 13A は(e)の右手 2 階建の民宿, 13B は(f)の写真中央の鳥居の左にあるガレージ.

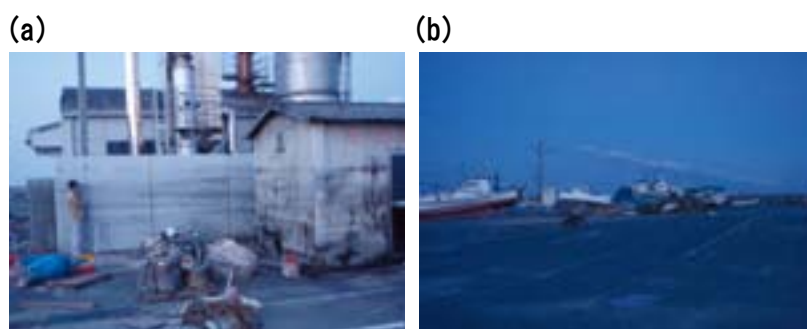


写真 A4. 日立市久慈町 1 丁目久慈漁港（地点番号 14）の測定点(a)と漁港の被害の様子(b).

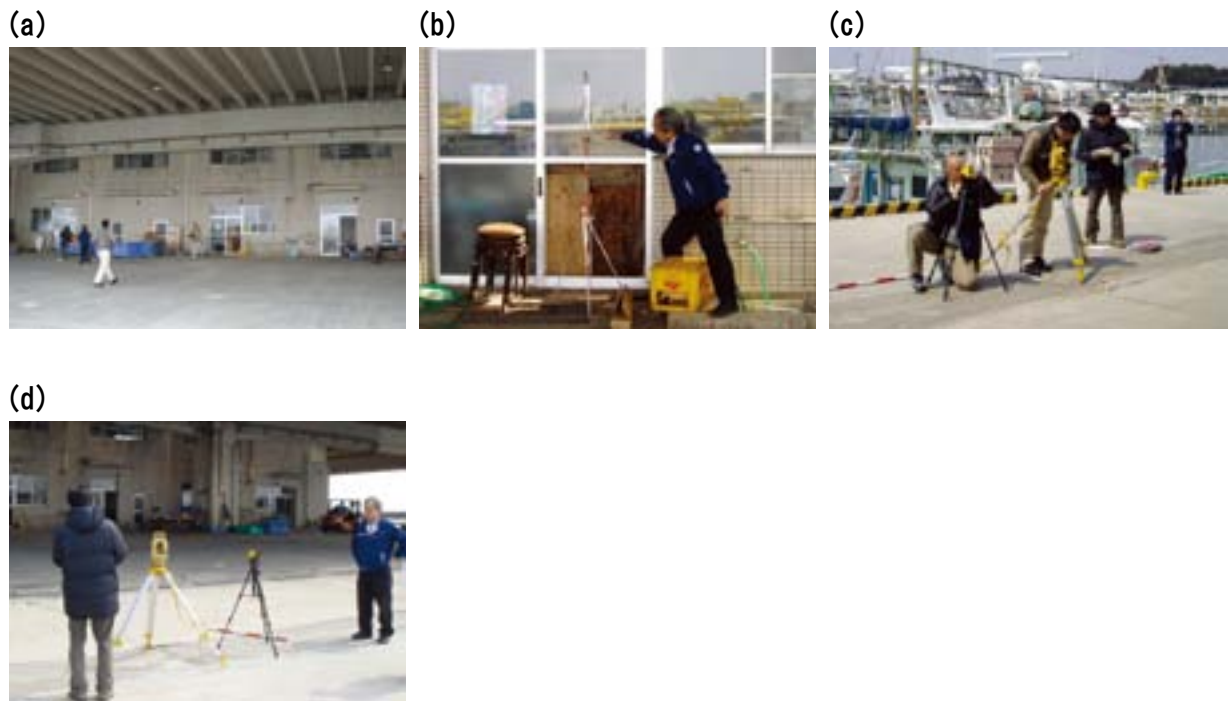


写真 A5. ひたちなか市和田町那珂湊漁港（地点番号 4）の測定点 (a, b) および水戸地方気象台班との比較観測の実施状況 (c, d). 同じ痕跡を用いて、気象研究所班と水戸地方気象台の双方の測量機器で測定高を比べて、0.1m 以内の差であることを確認した.

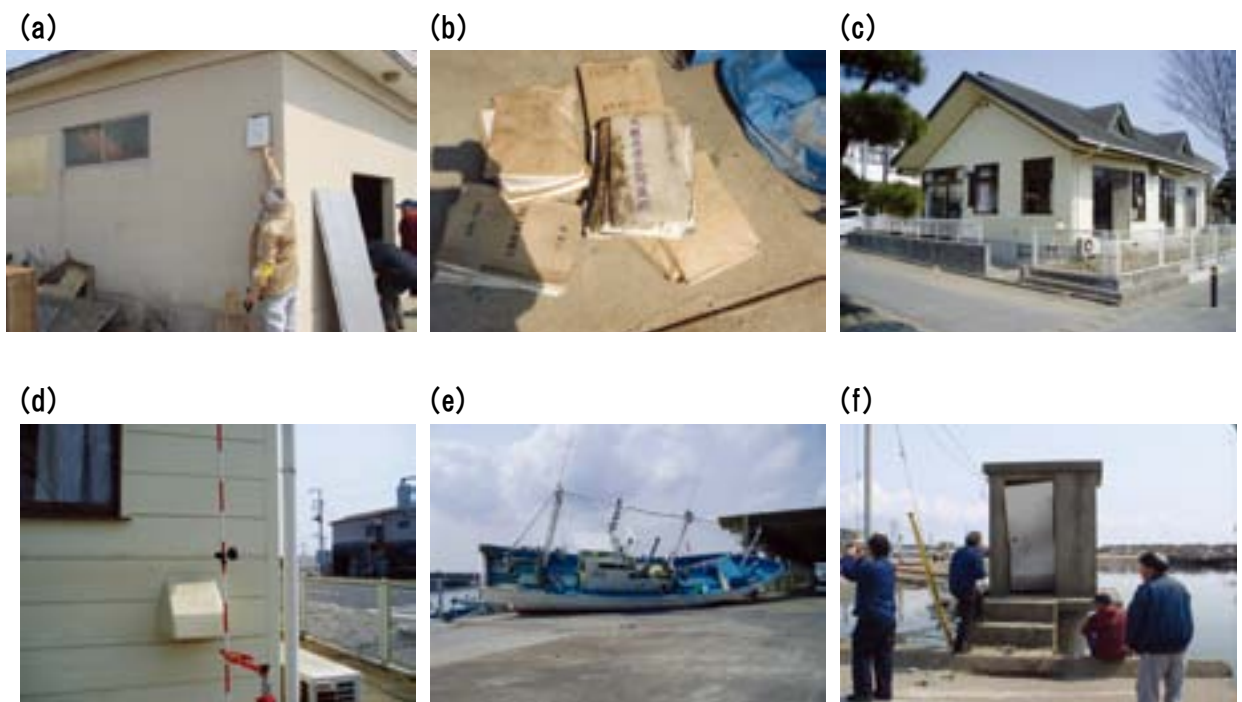


写真 A6. 大洗町磯浜町（地点番号 3）の測定点とその周辺の様子. (a), (c), (d) は、地点番号 3A (a), 3B (c, d) の測定点. (b) は (a) の倉庫に保管されていた書類, (e) は大洗漁港の被害の様子, (f) は漁港内にある検潮所の被害の様子.

(a)



(b)



(c)



(d)



写真 A7. 大洗町港中央（地点番号 2）の測定点とその周辺の様子．(a)の写真の右側の側面に 2B の測定点(b)，左側の側面に 2A の測定点(c)がある．(d)は，(a)の店舗内の被害の様子．

(a)



(b)



(c)



(d)



写真 A8. 大洗町大貫町（地点番号 6）の測定点の様子．(a, b)の測定点は写真(c)の斜面中央付近に位置し，また，汀線から臨む写真(d)の中央付近である．

(a)



(b)



(c)



(d)



写真 A9. 銚田市滝浜（地点番号 7）の測定点の様子. (a, b) の測定点は、汀線から臨む写真 (d) の左にある黄色い外壁の売店にあり、写真 (c) 中央の売店前のトラックと自動販売機の間にある.



## A2.2 千葉県



写真 A10. 旭市下永井（地点番号 101, 104～107）の測定点とその周辺の様子．(a)は地点番号 101 の測定点．(b), (c)は地点番号 101 に近い電話ボックスと漁協建物内の休憩室に残された痕跡で、測定点の高さと概ね一致する．(d)の調査者の足下に漂着物があり、そこが地点番号 104 の測定点で、(e)の人の右上に位置する．(f)は地点番号 105 の測定点 105B で漂着物の列が見られる (g)．(h)は地点番号 105 の測定点 105A．(i)は地点番号 106 の測定点で、この道路の向かいのガードレールのポールは倒れる方向は一定していない (j)．(k)は地点番号 107 の測定点．



写真 A11. 旭市平松（地点番号 108）の測定点.

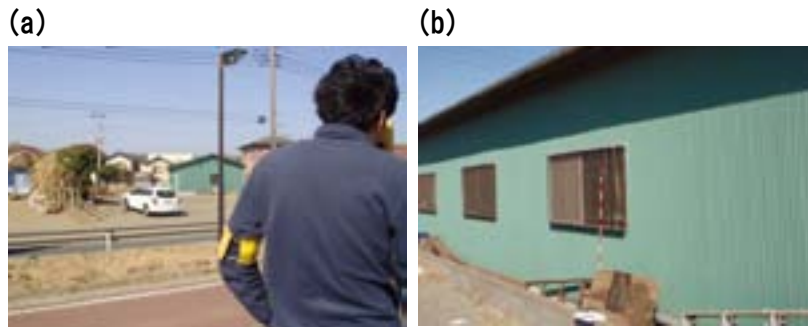


写真 A12. 旭市横根（地点番号 109）の測定点. (a)は測定点のある緑のトタンの作業場(b)を海岸堤防から写したもの.



写真 A13. 旭市三川（地点番号 No. 102, 110, 111）の測定点とその周辺の様子. 地点番号 102 の測定点は(b)の紅白の標尺の根元, (a)は 102 の測定点と海岸の間の様子. 地点番号 110 の測定点は(c)に写っている家の右側で(d)の痕跡. 地点番号 111 の測定点は(e)中央に写っている家の手前側で(f)の痕跡.

(a)



(b)



(c)



(d)



写真 A14. 旭市中谷里（地点番号 103）の測定点とその周辺の様子. (a), (b)は 103A の測定点. 103B の測定点は, (c)の公園のトイレの内壁に残された痕跡で, (d)は公園を陸側から見た様子.

### 付録3. 津波現地調査票

調査職員の所属と氏名：

2011年3月25日 前田憲二、林 豊、対馬弘晃（以上、気象研究所）、菅谷晴臣\*、田中三樹男\*、大嶋幸雄\*（以上、水戸地方気象台）、岡田正實\*（気象研究所客員研究員）

\*調査票に「水戸地方気象台の調査班と合同で調査した」と記した地点

2011年3月26日 前田憲二、林 豊、対馬弘晃、岡田正實（気象研究所）

2011年4月12日 前田憲二、林 豊、木村一洋（気象研究所）

2011年4月13日 前田憲二、林 豊、岩切一宏（気象研究所）

凡例：

#### 1. 地点番号

各調査票の最初の行に示す番号は、茨城県は1から、千葉県は101から振った測定実施順。痕跡が見つからず津波高の測定ができなかった場所があるなどの理由で、欠番がある。

#### 2. 津波高

種類は、以下の4つに分類する。

R: 遡上高

I: 浸水高（浸水深を測定した場合は備考欄に入力してください。）

P: 港内津波高（港湾において、岸壁は越えてはいないが明確に高さが分かる津波）

W: 微弱な津波（常時波浪との判別が不可能な微弱な津波）

#### 3. 測定対象

[カッコ内]は、砂浜、岸壁、建造物、その他 に分類したもの。

#### 4. 根拠

[カッコ内]は、漂流物漂着、漂流物付着、変色跡、その他 に分類したもの。

#### 5. 信頼度の判断基準

A: 信頼度大なるもの。痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるもの。

B: 信頼度中なるもの。痕跡不明につき、聞き込みにより、周囲の状況から信頼ある水位を知るもの。測量誤差小。

C: 信頼度小なるもの。その他砂浜などで異常に波がはい上がったと思われるもの、あるいは測点が海辺より離れ測量誤差が大なるもの。

D: 信頼度極小なるもの。高潮、台風などの影響で痕跡が重複し、不明瞭なもの、等。

#### 6. 潮位補正

補正の方法は、測定値に、測定時と津波最大波発生時の推算潮位の差を加える。計算方法の詳細は、地点番号 No.2 の調査票を参照されたい。調査票には計算の便宜上、測定の測定精度である cm または mm 単位の測定値を示しているが、推算潮位と実際の潮位の誤差や、痕跡の解釈を考慮した津波高は、信頼度が大でも、0.1m 未満の桁の精度はない。なお、略語の意味は以下のとおり。

T.P.: 東京湾平均海水面

MSL: 平均海水面

測量に用いた機器

#### 1. 測定地点

測定対象の緯度・経度をハンディ GPS（GARMIN GPSMAP60CSx）により測定。

#### 2. 水平距離および鉛直高度差

特に断りがない限り、トータルステーション（Topcon CS-20A）により測定。

V: 水平距離

H: 鉛直高度差

\*: 標尺または巻尺による測定

潮位補正に用いた資料

- ・潮位表
- ・津波情報
- ・潮汐観測資料 速報値
- ・潮位観測情報：2011年掲載地点一覧表 <http://www.jma.go.jp/jp/choi/list1.html>

## No. 9 茨城県北茨城市 平潟町

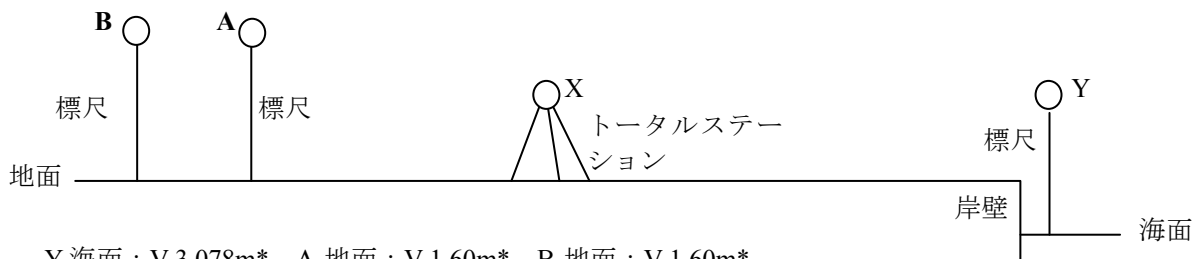
住所・施設名等： A：平潟漁業協同組合地方卸売市場、B：平潟漁業協同組合製氷工場  
 測定地点： A：N36°51'32.05" E140°47'38.81" ±3m、B：N36°51'31.77" E140°47'40.57" ±3m

### ○状況

平潟漁港は西向きの港で、防波堤の内側にある。港の北東部分にある各漁協施設に、浸水の痕が残されている。そのうちの二つを選んで測定した。

### ○測定データ

測定日時： 2011年3月26日12時28分  
 測定対象： [建造物] A：平潟漁業協同組合地方卸売市場、B：平潟漁業協同組合製氷工場  
 根拠： [漂流物付着] 外壁に残った泥の線の上端  
 測定方法・測定値：



Y-海面：V 3.078m\*、A-地面：V 1.60m\*、B-地面：V 1.60m\*、  
 A-X：H 30.268m, V +0.451m、B-X：H 10.942m, V +0.590m、Y-X：H 44.961m, V +0.120m

測定高[a(m)]： A-海面：3.409m、B-海面：3.548m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

### ◎潮位補正

測定時の推算潮位[b(m)]： 0.435m (T.P. -0.405m)

潮位表による小名浜(潮位表基準面 T.P.-84.0 cm)の推算潮位(3月26日12時50cm、13時36cm)から内挿

浸水高(T.P.上)： A：3.0m、B：3.1m [a+b(m)]

最大波発生日時(予想)の推算潮位： 3月11日15時39分 0.412m (T.P. -0.428m) [c(m)]

時刻は、津波情報による小名浜検潮所での実測値

推算潮位は、潮位表による小名浜の推算潮位(11日15時33cmと16時46cm)から内挿した値

浸水高(潮位補正後)： A：3.4m、B：3.6m [a+b-c(m)]

## No. 10 茨城県北茨城市 平潟町

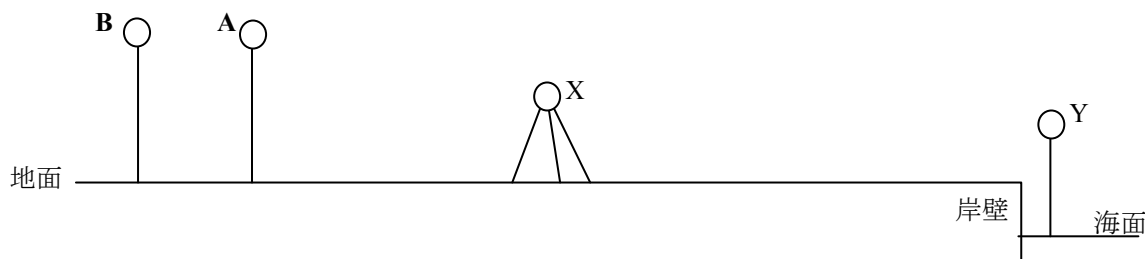
住所・施設名等： A：漁船倉庫 人正、B：漁船倉庫 上菱  
 測定地点： A：N36°51'25.62" E140°47'32.27" ±3m、B：N36°51'29.03" E140°47'38.08" ±3m

### ○状況

平潟漁港の北から西の部分には、各漁船が利用している倉庫があり、その外壁と内部には浸水の痕が残されている。そのうちの二つ(A 漁船倉庫 人正、B 漁船倉庫 上菱)を選んで測定した。Aは港の正面つまり西の部分、Bは港の北の部分で鳥居に向かって左側にある。

### ○測定データ

測定日時： 2011年3月26日12時50分  
 測定対象： [建造物] A：漁船倉庫 人正、B：漁船倉庫 上菱  
 根拠： [漂流物付着] 外壁に残った泥の線の上端  
 測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.580m\*、A-地面：V 1.80m\*、B-地面：V 1.30m\*

A-X：H 43.459m, V +0.945m、B-X：H 73.396m, V +0.884m、Y-X：H 8.669m, V -0.117m

測定高： A-海面：3.642m、B-海面：3.581m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度：A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.383m (T.P. -0.457m)

潮位表による小名浜の推算潮位 (26日 12時 50cm、13時 36cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： A 3.2m、B 3.1m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11日 15時 39分 0.412m (T.P. -0.428m)

根拠は No.9 に同じ

浸水高 (潮位補正後)： A 3.6m、B 3.6m

**No. 11 茨城県北茨城市 平潟町**

住所・施設名等： A：民家鈴木金次郎宅、B：民家居住者未調査

測定地点： A：N36°51'19.23" E140°47'44.25" ±3m、B：N36°51'19.06" E140°47'44.85" ±3m

○聞き取り内容

漁港側からも津波が来て、その津波は、本田屋酒店までは浸水した。また、漁港の東側にある二つの山の間から津波がきた。(秋山工務店平潟出張所職員 男性)

<注：実際には、この人の話よりも緩斜面を南側に上った場所に位置する民家に津波の被害が認められる。>

○状況

平潟漁港の外側で八幡神社の南側の海岸沿いの集落は、1階は戸が破壊され家財が流出している民家・民宿が多い。一方、2階の外壁に何か衝突したと見られる穴や傷、外壁の損傷が見られる建物もある。2階部分の損傷は、高さのある漂流物によるものと考えられるので、1階部分に浸水の痕が認められる建造物から二点を選んで測定した。Aは港に近い側の民家、Bは港から南に離れた民家である。

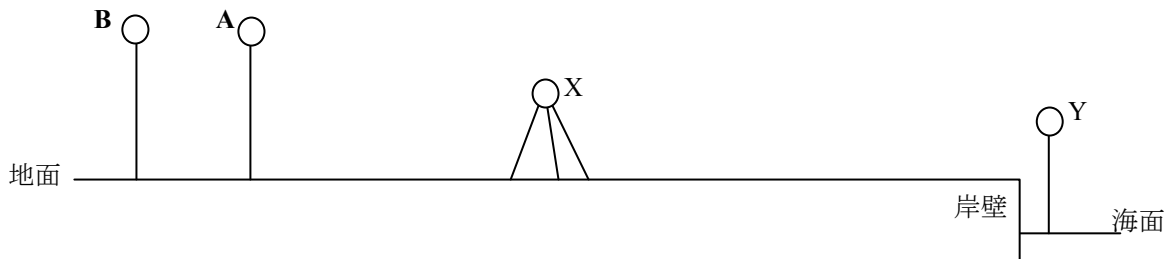
○測定データ

測定日時： 2011年3月26日 13時50分

測定対象： [建造物] A：民家鈴木金次郎宅、B：民家居住者不明

根拠： [漂流物付着] A：外壁タイルに残った泥の線の上端、B：外壁に付着したごみの上端

測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.579m\*、A-地面：V 1.35m\*、A-X：H 86.289m, V +2.060m

B-X：H 107.771m, V +2.078m、Y-X：H 69.524m, V -2.412m

測定高： A-海面：7.051m、B-海面：7.069m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度：A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.285m (T.P. -0.555m)

潮位表による小名浜の推算潮位 (26日 13時 36cm、14時 27cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： A：6.5m、B：6.5m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11日 15時 39分 0.412m (T.P. -0.428m)

根拠は No.9 に同じ

浸水高 (潮位補正後)： A：6.9m、B：6.9m

## No. 12 茨城県北茨城市 大津町

住所・施設名等： A：北茨城市消防団第十三分団、B：大津漁業協同組合車庫、C：民家 鈴木正宅、D：大津町 78 民家 椎名宅、E：大津町 77 丁子家商店、F：鈴木漁網店、G：大津町 1284 駐車場横の道路

測定地点： A：N36°49'49.52" E140°47'21.67" ±3m、B：N36°49'49.35" E140°47'22.99" ±3m、C：N36°49'51.19" E140°47'21.94" ±3m、D：N36°49'52.41" E140°47'22.27" ±3m、E：N36°49'52.98" E140°47'22.00" ±3m、F：N36°49'53.07" E140°47'23.26" ±5m、G：N36°49'52.87" E140°47'22.22" ±3m

### ○聞き取り内容

北に上がる斜面の裾にある駐車場の手前（一番海側）に家族の車を駐車していた。津波で浮いたタイヤが流されてきて、その車のタイヤに当たった。奥に置いている車は浸からず、階段には津波は達しなかった。20cm 位の水位があったと思う。道を挟んで反対側の店（丁子家商店）には小舟が流されてきてぶつかった。（大津町 77 にて）

### ○状況

大津漁港は南向きの漁港であるが、北上がりの傾斜の道沿いを上っても、海から数百 m の場所で浸水した痕があちこちに見られる。北茨城市消防団第十三分団と大津漁業協同組合車庫の間を通る N20° E 方向の斜面を選んで、道沿いの建造物に残された浸水あとを 6 か所（A～F）と遡上点で測定した。

F だけは道から 20m 東に離れている。遡上点は、駐車場手前の車のあった場所を目撃者に示してもらい、そこでの水深を 20cm と推定した。階段手前の傾斜した道の中で、その水位に相当する高さに見合う場所まで遡上したと推定した。

### ○測定データ

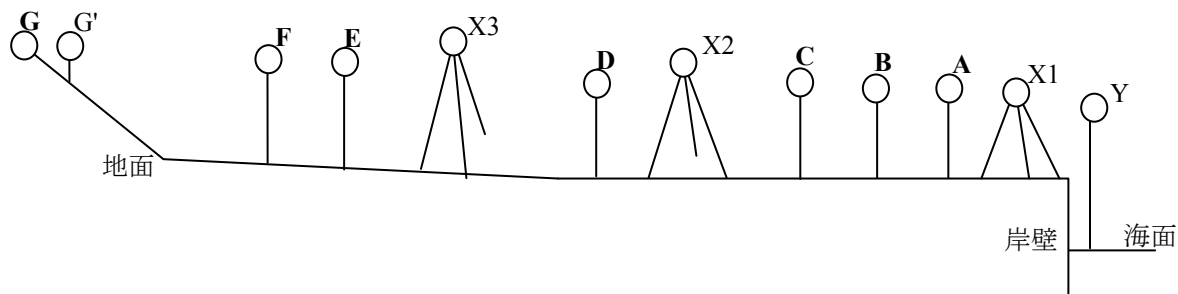
測定日時： 2011 年 3 月 26 日 14 時 30 分

汀線からの測定距離： G：183 m

測定対象： [A～F：建造物、G：その他] A：北茨城市消防団第十三分団、B：大津漁業協同組合車庫、C：民家 鈴木正宅、D：大津町 78 民家 椎名宅、E：大津町 77 丁子家商店、F：鈴木漁網店、G：道路 大津町 1284 駐車場横の道路

根拠： [A～F：漂流物付着、G：その他] A～F は外壁（D は玄関の扉、E は入口のガラス戸、F は入口のサッシ戸）に残った泥の線の上端、G：目撃情報 目撃者が示した駐車場の地面から 20cm の高さの上端

測定方法・測定値：



Y-海面：V 3.070m\*、A-地面：V 1.45m\*、B-地面：V 1.20m\*、C-地面：V 1.50m\*、D-地面：V 0.81m\*、E-地面：V 0.42m\*、F-地面：V 0.45m\*、G'-地面：V 0.20m\*、G'は遡上点 G と同じ高さ、Y-X1：H 74.063m、V -0.778m（計算すると X1-海面 3.848m）、

A-X1：H 15.245m、V +0.037m、B-X1：H 18.307m、V +0.038m、C-X1：H 48.484m、V +0.910m、C-X2：1 回目 H 34.824m、V -0.368m、2 回目 H 34.823m、V -0.368m（計算すると X2-海面 5.126m）、D-X2：H 8.330m、V -0.359m、

D-X3：H 16.714m、V -0.889m（計算すると X3-海面 5.656m）、

E-X3：H 8.649m、V -1.017m、F-X3：H 22.658m、V -0.823m、G'-X3：H 6.417m、V -0.342m

測定高： A-海面：3.885m、B-海面：3.886m、C-海面：4.758m、D-海面：4.767m、E-海面：4.639m、F-海面：4.833m、G-海面：5.314m

津波高の種類： A～F：I 浸水高、G：R 遡上高

信頼度： 測定点 A～F：A、測定点 G：B

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.260m (T.P. -0.580m)

潮位表による小名浜の推算潮位 (26日 14時 27cm、15時 25cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： A：3.3m、B：3.3m、C：4.2m、D：4.2m、E：4.1m、F：4.3m

遡上高 (T.P.上)： G：4.7m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11日 15時 39分 0.412m (T.P. -0.428m)

根拠は No.9 に同じ

浸水高 (潮位補正後)： A：3.7m、B：3.7m、C：4.6m、D：4.6m、E：4.5m、F：4.7m

遡上高 (潮位補正後)： G：5.2m

**No. 13 茨城県北茨城市 磯原町磯原**

住所・施設名等： A：民宿しずか B：民家しずかガレージ

測定地点： A：N36°47'44.18" E140°45'23.57" ±3m、B：N36°47'42.89" E140°45'23.68" ±3m

○状況

旧磯原地区で、数軒の宿泊施設と高台に弟橋媛 (おとたちばなひめ) 神社がある 100m ほどの長さで海に突き出した部分。宿泊施設は、外見上は 2 階には大きな被害は見られないが、1 階は外壁の損傷が見られる建物もある。

浸水の痕が認められる建造物から二点を選んで測定した。A は神社から見て 2 階建ての建物の 2 つ目である民宿しずかの一室の外壁、B は神社境内入口のすぐ隣のガレージ外壁である。A、B とも内部にも外部にも泥の付着したあとの線が認められる。

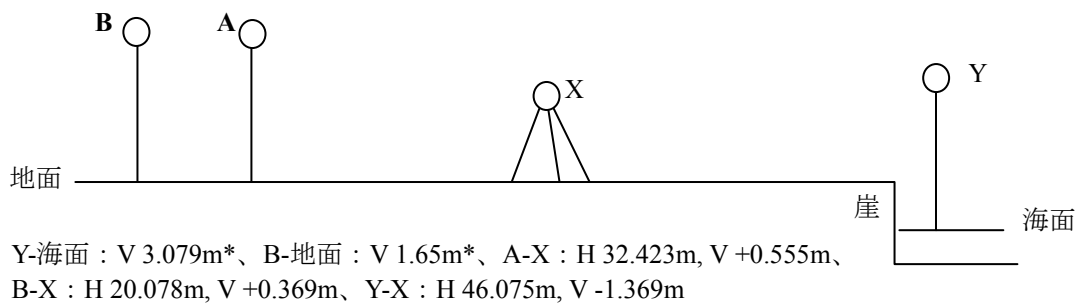
○測定データ

測定日時： 2011 年 3 月 26 日 16 時 49 分

測定対象： [建造物] A：民宿しずか、B：民家しずかガレージ

根拠： [漂流物付着] A：ガラス窓に付着した泥の線、B：外壁に付着した泥の線の上端

測定方法・測定値：



測定高： A-海面：5.003m、B-海面：4.817m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.364m (T.P. -0.476m)

潮位表による小名浜の推算潮位 (26日 16時 29cm、17時 38cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： A：4.5m、B：4.3m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11日 15時 39分 0.412m (T.P. -0.428m)

根拠は No.9 に同じ

浸水高 (潮位補正後)： A：5.0m、B：4.8m

**No. 14 茨城県日立市 久慈町 1 丁目久慈漁港**

住所・施設名等：久慈漁港内産業廃棄物中間処理施設

測定地点： N36°30'06.14" E140°37'41.76" ±3m

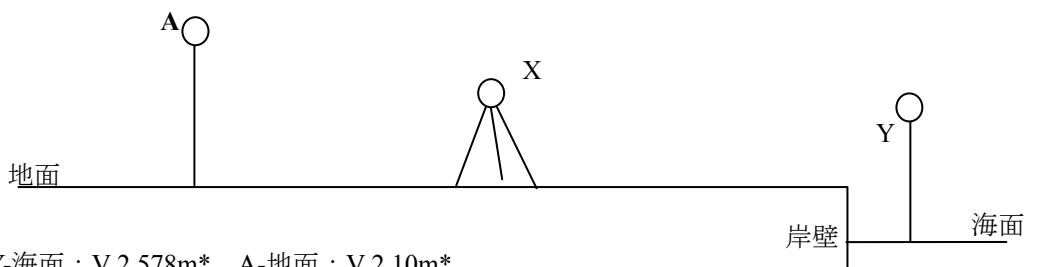
○状況

漁港内に廃油処理所を併設した産業廃棄物中間処理施設があり、廃油が産業廃棄物中間処理施設の海側の外壁に付着している。



○測定データ

測定日時： 2011年3月26日18時10分  
測定対象： [建造物] 産業廃棄物中間処理施設  
根拠： [漂流物付着] 外壁に付着した油のあとの上端  
測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.578m\*、A-地面：V 2.10m\*  
A-X：H 16.702m, V +0.611m、Y-X：H 38.713m, V -0.794m

測定高[a(m)]： A-海面：3.983m  
津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位[b(m)]： 0.550m (MSL -0.320m)  
潮位表による大洗（潮位表基準面 MSL-87.0 cm）の推算潮位（26日18時53分、19時6分）から内挿  
浸水高 (MSL 上)： 3.7m [a+b(m)]  
最大波発生日時（予想）の推算潮位[c(m)]： 3月11日16時52分 0.629m (MSL -0.241m)  
時刻は、津波情報による大洗検潮所での実測値  
推算潮位は、潮位表による大洗の推算潮位（3月11日16時49分、17時6分）から内挿  
浸水高 (潮位補正後)： 3.9m [a+b-c(m)]

**No. 4 茨城県ひたちなか市 和田町那珂湊漁港**

住所・施設名等： 和田町3 ひたちなか市地方卸売市場  
測定地点： N36°20'21.96" E140°35'52.51" (X: N36°20'22.45" E140°35'51.73" ±3m、ハンディ GPS GARMIN GPSMAP60CSx による測定から、128°の方向に24.589m進めた所)

○聞き取り内容

地震があった時2階の事務所にいた。魚市場の基礎が沈んでいるのは、その時にずれたもの。津波は最初、1階と2階の間の踊り場まで来た。引いた時に逃げた。1階入り口のガラスに残った泥の線は、その時よりも高いので、夜に高くなったのだろう。(茨城県かつおまぐろ船主協会 男性 による)

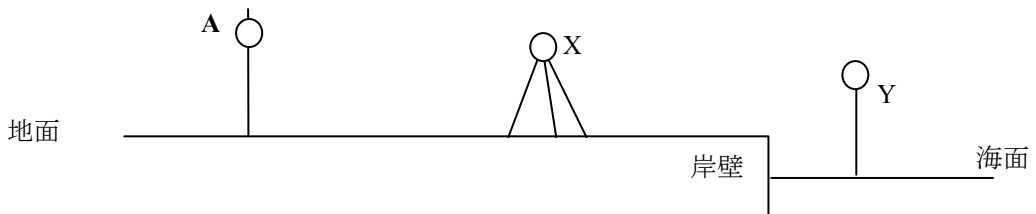
○状況

ひたちなか市地方卸売市場の屋根の下で、一階の入り口のガラスに残った泥の線の痕跡があり、これを測定した。下半分のガラスは破損していた。屋根があるため、GPSの位置測定は、痕跡の位置ではなく、光波測距儀の位置で行い、距離・方位から補正した。

○本地点は、水戸地方気象台の調査班と合同で調査した。

○測定データ

測定日時： 2011年3月25日12時40分  
測定対象： [建造物] ひたちなか市地方卸売市場  
根拠： [漂流物付着] ガラスに付着した泥の上端線  
測定方法・測定値：



Y-海面：V 3.076m\*、Y-X：H 5.531m、V -0.393m  
A-X：1 回目 H 24.589m、V +0.675m、2 回目 H 24.589m、V +0.675m  
A の方位：X から見て N138° E (ハンディ GPS GARMIN GPSMAP60CSx による測定)

測定高： A-海面：4.144m  
津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.240m (MSL -0.630m)  
潮位表による大洗の推算潮位 (25 日 12 時 32 cm、13 時 20 cm) から内挿  
浸水高 (MSL 上)： 3.5m  
最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11 日 16 時 52 分 0.629m (MSL -0.241m)  
根拠は No.14 に同じ  
浸水高 (潮位補正後)： 3.8m

**No. 3 茨城県大洗町 磯浜町**

住所・施設名等： A：水難救済会倉庫、B：明神町集会所  
測定地点： A：N36°18' 38.92" E140°35' 00.59" ±6m、B：N36°18' 42.67" E140°34' 59.87" ±3m

○聞き取り内容

船に乗ろうとした時に津波が来たので沖に船を出すのをやめて、水につかりながら明神町集会所に逃げ込んだ。津波は魚市場の屋根まで、集会場の前のバス通りまで来た。水難救済会の倉庫にあとが残っている。(大洗町明神町在住 男性 76 才漁師 による)

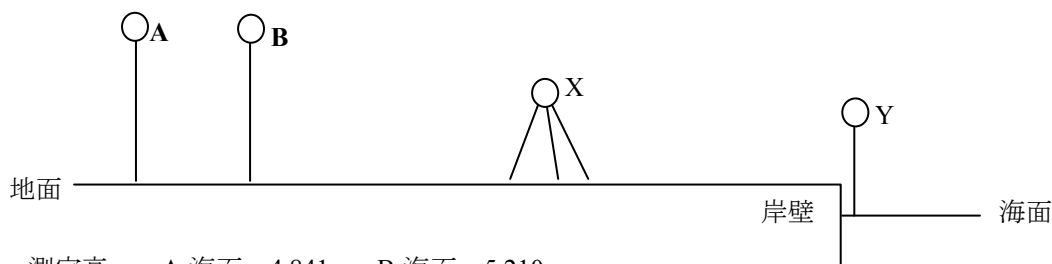
○状況

漁港の防波堤は損壊し、港には打ち上げられている漁船もあった。港内の検潮施設は入口のドアが変形していた。港に近い水難救済会倉庫の外壁(A)と、緩斜面を上ってバス通りを越えたところにある明神町集会所の外壁(B)の痕跡を測定した。

○本地点は、水戸地方気象台の調査班と合同で調査した。

○測定データ

測定日時： 2011 年 3 月 25 日 11 時 20 分  
測定対象： [建築物] A：水難救済会倉庫、B：明神町集会所  
根拠： [漂流物付着] A：外壁に付着した泥の上端線、B：外壁に付着した泥の上端線  
測定方法・測定値：  
Y-海面：V 3.078m\*、A-X：H 4.520m、V +1.319m、  
B-X：H 114.337m、V +1.688m、Y-X：H 30.516m、V -0.444m



測定高： A-海面：4.841m、B-海面：5.210m  
津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.453m (MSL -0.417m)  
潮位表による大洗の推算潮位 (25 日 11 時 52 cm、12 時 32 cm) から内挿  
浸水高 (MSL 上)： A：4.4m、B：4.8m  
最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11 日 16 時 52 分 0.629m (MSL -0.241m)  
根拠は No.14 に同じ  
浸水高 (潮位補正後)： A：4.7m、B：5.0m

## No. 2 茨城県大洗町 港中央

住所・施設名等： パイレーツマーケット

測定地点： A : N36°18' 28.23" E140°34' 08.18" ±3m、B : N36°18' 28.81" E140°34' 08.73" ±3m

### ○状況

港内にあるテント型の商業施設の外壁とガラス戸に泥の線が残されている。施設内部の内壁にも痕跡が見られる。施設東側外部に繋がるように設置されていたと考えられるウッドデッキが変形・移動していた。皮革製の外壁(A)とガラス戸(B)の痕跡を測定した。Bの方がより明瞭な痕跡であった。

○本地点は、水戸地方気象台の調査班と合同で調査した。

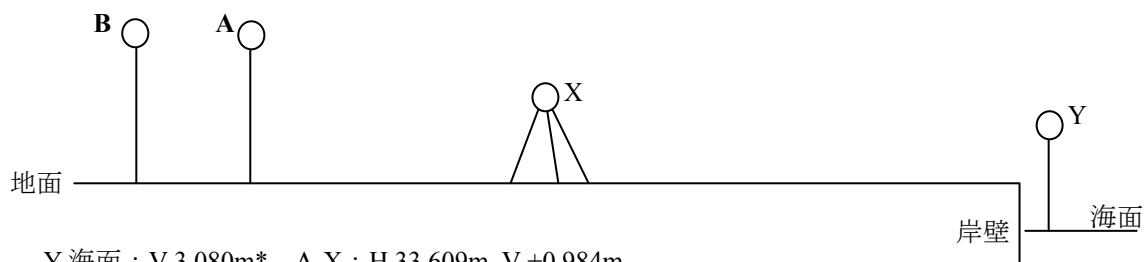
### ○測定データ

測定日時： 2011年3月25日10時20分

測定対象： [建造物] パイレーツマーケット

根拠： [漂流物付着] A：西壁の皮革製の外壁に付着した泥の上端線、B：東側入口のガラスに付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 3.080m\*、A-X：H 33.609m、V +0.984m

B-X：H 37.093m、V +1.018m、Y-X：H 51.491m、V -0.562m

測定高： A-海面：4.626m、B-海面：4.660m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

### ◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.673m (MSL -0.197m)

潮位表による大洗の推算潮位 (3月25日10時75cm、11時52cm) から内挿

浸水高 (MSL上)： B：4.5m (参考A：4.4m)

測定点が近いこと、より鮮明な痕跡であるBを代表値とする。

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日16時52分 0.629m (MSL -0.241m)

根拠はNo.14に同じ

浸水高 (潮位補正後)： B：4.7m (参考A：4.7m)

測定点が近いこと、より鮮明な痕跡であるBを代表値とする。

## No. 6 茨城県大洗町 大貫町

住所・施設名等： 大洗サンビーチキャンプ場

測定地点： N36°17'32.71" E140°33'34.67" ±3m

### ○状況

海岸砂丘の斜面に生えた植物は、一定の高さ以下では、ことごとく枯れており、葉が下向きに流されたあとが見られる。また、その高さ以下には、斜面の草にごみが絡まっている。

植物が枯れている部分の上端、葉が下向きに曲げられている部分の上端、かつ漂流ごみの到達限界が一致しており、その場所まで遡上したと判断して測定した。

### ○測定データ

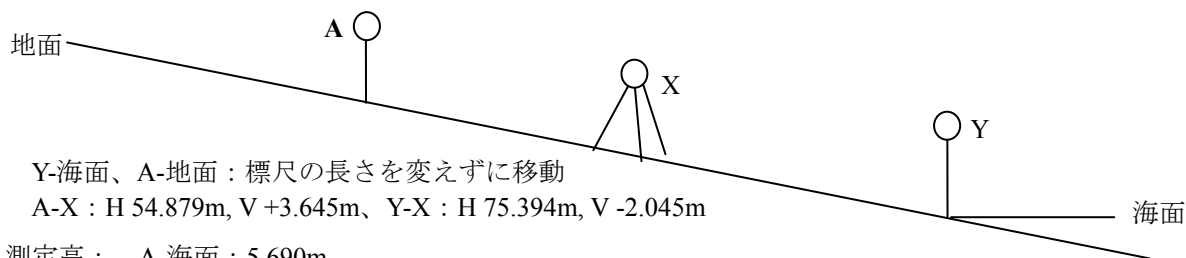
測定日時： 2011年3月25日14時45分

汀線からの測定距離： 130m

測定対象： [砂浜] 砂丘の斜面

根拠： [漂流物漂着、その他] 植物が枯れた部分の上端、葉が下向きに曲げられている部分の上端、浮遊ごみの到達限界

測定方法・測定値：



測定高： A-海面：5.690m

津波高の種類： R 遡上高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.215m (MSL -0.655m)

潮位表による大洗の推算潮位 (25日 14時 17cm、15時 23cm) から内挿

遡上高 (MSL 上)： 5.0m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11日 16時 52分 0.629m (MSL -0.241m)

根拠は No.14 に同じ

遡上高 (潮位補正後)： 5.3m

## No. 7 茨城県鉾田市 滝浜

住所・施設名等： 海の家滝浜売店

測定地点： N36°11'34.12" E140°34'08.95" ±3m

○聞き取り内容

25年間海の家を営業していてこんなことは初めて。津波で家の海側部分は大きく壊されたので、今修理中。陸側の部分の建物の土間とトイレにまで浸水した。屋外に置いていた自動販売機も建物の方に流されてきた。(海の家滝浜売店の経営者 女性)

○状況

建物の状態を見せてもらいながら聞き取りを行い、説明どおりであることを確認できた。建物を囲むガラス戸には線状についた泥のあとが見られたので、その場所を測定した。

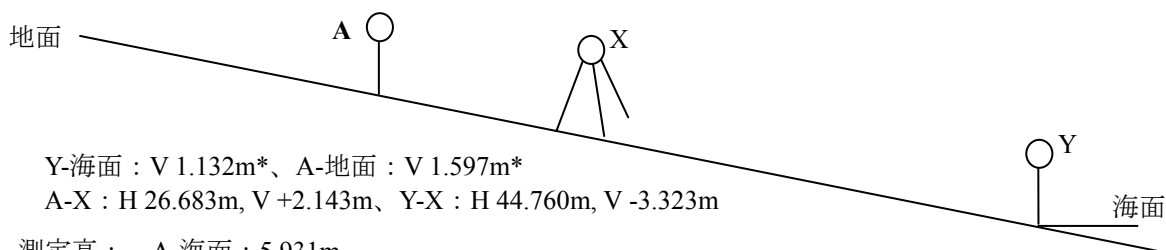
○測定データ

測定日時： 2011年3月25日 17時 15分

測定対象： [建造物] 海の家滝浜売店

根拠： [漂流物付着] 入口のガラス戸に残った泥の線の上端

測定方法・測定値：



測定高： A-海面：5.931m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.570m (MSL -0.300m)

潮位表による大洗の推算潮位 (25日 17時 53cm、18時 69cm) から内挿

浸水高 (MSL 上)： 5.6m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 11日 16時 52分 0.629m (MSL -0.241m)

根拠は No.14 に同じ

浸水高 (潮位補正後)： 5.9m

## No. 104 千葉県旭市 下永井

住所・施設名等：屏風ヶ浦沿いの断崖の切れ目のすぐ西

測定地点： N35°41'33.98" E140°44'18.09" ±3m

### ○状況

民宿岸壁荘は、漁港の岸から一段高い場所にあるが、建物外部の配管の破損と庭に枯れ草や砂の漂着が認められる。岸壁荘の東には、屏風ヶ浦に沿って断崖があり、ここに海岸線に沿って遊歩道がある。断崖の直下にも漂着物が見られるが、余震で崩落が起きそうなので近づけず、詳しい様子は確かめられなかった。遊歩道の最西端で、断崖に差し掛かる直前の場所の草むらで、漂着物の最高到達点を選んで測定した。

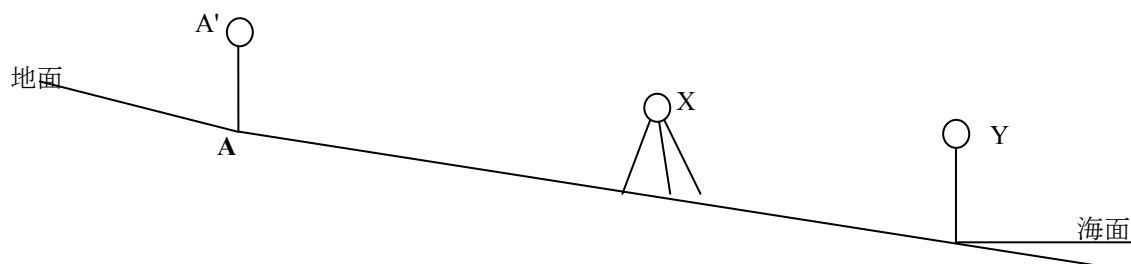
### ○測定データ

測定日時： 2011年4月13日 10時40分

測定対象： [その他] 岸壁荘の東のススキ原

根拠： [漂流物漂着] ススキの根元に流れ着いた漂流ごみ

測定方法・測定値：



Y-海面：V 3.077m\*、A'-A：V 2.377m\*、A'-地面：V 2.377m\*

A'-X：H 14.730m, V +4.932m、Y-X：H 66.152m, V -1.982m

測定高： A-海面：7.614m

津波高の種類： R 遡上高 信頼度： A

### ◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.980m (T.P. +0.098m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日 10時 98 cm、11時 98 cm) から内挿

遡上高 (T.P.上)： 7.7m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日 15時 40分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠はNo.101に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる)

遡上高 (潮位補正後)： 8.2m

## No. 101 千葉県旭市 下永井

住所・施設名等：海匝漁業協同組合地方卸売市場

測定地点： N35°41'39.75" E140°44'04.96" ±4m

### ○状況

漁港の東部にある魚市場の壁面、建物の外にある電話ボックス、建物内部にある組合員控室の部屋の内側と外側にそれぞれ泥の線が残されている。高さはほぼ同じ。

後日入手した飯岡灯台からのビデオ映像と照合すると、15時40分頃の第一波による浸水がほぼ同じ高さだと考えられる。

### ○測定データ

測定日時： 2011年4月12日 12時00分

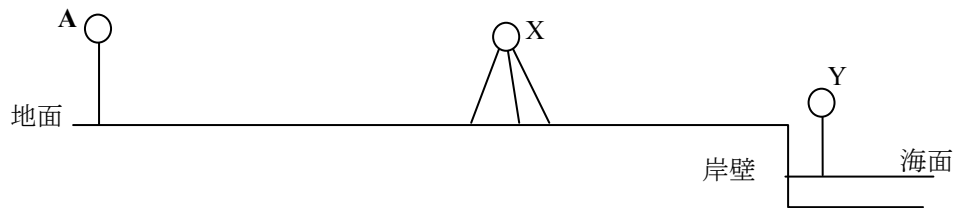
測定対象： [建造物] 海匝漁業協同組合地方卸売市場

根拠： [漂流物付着] 外側のガラス窓に付着した泥の上端線

測定方法・測定値：

Y-海面：V 2.587m\*、A-地面：V 1.54m\*

A-X：H 5.075m, V +0.731m、Y-X：H 6.831m, V +0.065m



測定高[a(m)] : A-海面 : 3.253m  
 津波高の種類 : I 浸水高 信頼度 : A

◎潮位補正

測定時の推算潮位[b(m)] : 0.780m (T.P. -0.102m)  
 潮位表による銚子漁港 (潮位表基準面 T.P.-88.2 cm) の推算潮位 (4月12日 12時 78 cm)  
 浸水高 (T.P.上) : 3.2m [a+b(m)]  
 最大波発生日時 (予想) の推算潮位 : 3月11日 15時 40分 0.440m (T.P. -0.442m)  
 時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる  
 推算潮位は、潮位表による銚子漁港の推算潮位 (3月11日 15時 36cm、16時 48cm) から内挿  
 浸水高 (潮位補正後) : 3.6m [a+b-c(m)]

**No. 105 千葉県旭市 下永井**

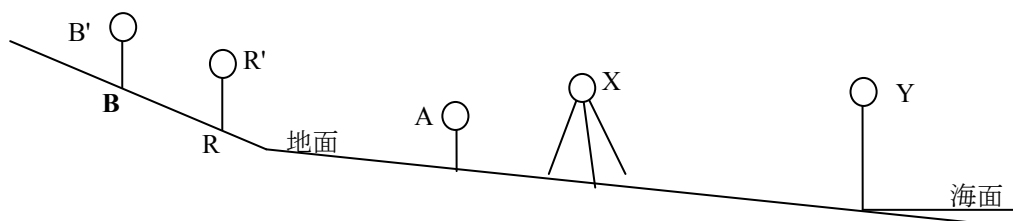
住所・施設名等 : みなと公園  
 測定地点 : A : N35°41'32.83" E140°43'45.35" ±3m, B : N35°41'32.80" E140°43'43.43" ±3m  
 R : N35°41'32.59" E140°43'43.48" ±3m

○状況

公園には津波で運ばれたと思われる砂と枯れ草などが散らばっている。公衆トイレの壁には泥が付着した線が残っている。公園中ほどにやや小高くなった場所があり、その斜面に二列の漂着物の列が見られる。主に枯れ草・小枝である。トイレの壁の泥の線 (A) と二列の漂着物の列(高い方を B, 低い方を R)を測定した。

○測定データ

測定日時 : 2011年4月13日 11時 00分  
 測定対象 : [A : 建造物、B : その他、(R : その他)] A : 公園のトイレ内壁、B : 公園内の斜面 (R : 公園内の斜面)  
 根拠 : [A : 漂流物付着、B,R : 漂流物漂着] A : 壁に付着した泥の上端線、B,R : 斜面に見られる二列の漂着物のうち上列(B)と下列(R)  
 測定方法・測定値 :



Y-海面 : V 3.077m\*、A-地面、B'-B、R'-R : V 0.47m\*、A-X : H 21.729m, V -0.541m  
 Y-X : H 36.025m, V -0.037m、B'-X : H 47.594m, V +0.399m、R'-X : H 44.494m, V -0.021m

測定高 : A-海面 : 2.573m、B-海面 : 3.043m (参考 R-海面 : 2.623m)

津波高の種類 : A : I 浸水高、B : R 遡上高

信頼度 : 測定点 A : D、測定点 B : A、測定点 R : 参考のための測定値

測定点 R は、二列の漂着物の列の低い方の列であるから、後続波の遡上点と考えられる。測定点 A の測定高が後続波の遡上点と考えられる R とほぼ同じであることから、より上部の痕跡が逸失した可能性が十分に考えられるため、この測定点の信頼度は低いと考えた。

◎潮位補正

測定時の推算潮位 : 0.980m (T.P. +0.098m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日11時98cm)  
浸水高 (T.P.上) : A : 2.7m、遡上高 (T.P.上) : B : 3.1m (参考 R : 2.721m)

信頼度の低い測定点 A の値は採用しない。

最大波発生日時 (予想) の推算潮位 : 3月11日15時40分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠は No.101 に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる)

浸水高 (潮位補正後) : A : 3.1m、遡上高 (潮位補正後) : B : 3.6m (参考 R : 3.163m)

信頼度の低い測定点 A の値は採用しない。

## No.106 千葉県旭市 下永井

住所・施設名等 : 下永井 801-10 民宿浜ゆう クレープハウス

測定地点 : N35°41'37.80" E140°43'35.02" ±3m

### ○聞き取り内容

1. 地震が起きてテレビを見ていた。あと何分で津波が到達するという放送を聞いて、それより前に避難した。海岸沿いの道を漁港まで車で行って、車をおいてそこから徒歩で飯岡灯台へ通じるけもの道を登って避難した。避難の途中で、みなと公園を越えて来た第一波を見た。第一波より後の波の方が高かったらしい。戻ってくると、目の前の道のガードレールは流されていて、敷地内の自動販売機は建物の方に移動していた。レストランの椅子も濡れていた。おおかた掃除をしたが、離れのクレープハウスにはまだ痕跡が残っている。YouTube では、浜ゆうが映っている津波の映像がある。(浜ゆうの職員 女性 聞き取りは4月12日)

2. 宮城の様子をテレビで見て、灯台まで車で避難した。そこから飯岡を見ると、沖で港側から来た波と反対側から来た波とまっすぐ来た波が重なっていた。避難しなかった人に聞いた話では、第三波が5時半頃。(浜ゆうより一軒陸側の民家の住民 男性 聞き取りは4月12日)

3. 3時半に白い第一波が見えたので、急いで避難した。第一波が引いたからといって自宅に戻って津波に巻き込まれた人がいる。浜ゆうを境に、港側は津波で無事だった。(斉藤さん 女性 聞き取りは4月12日)

### ○状況

クレープハウスには痕跡が残っていた。これを測定した。道を挟んで反対側のガードレールは支柱だけを残して流されており、支柱の傾く方向はバラバラだった。海岸堤防上面(R)の高さも参考のために測定した。

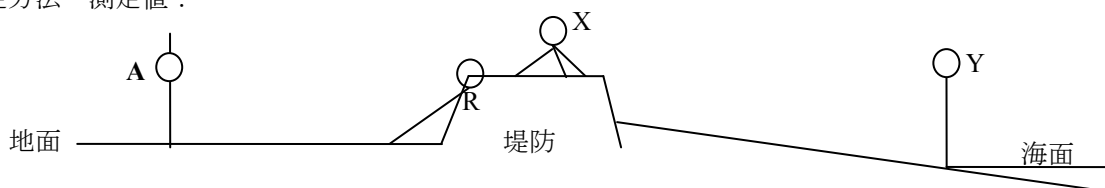
### ○測定データ

測定日時 : 2011年4月13日11時30分

測定対象 : [建造物] 屋台型のクレープハウスの外壁

根拠 : [漂流物付着] 壁に付着した泥の上端線

測定方法・測定値 :



Y-海面 : V 3.077m\*、A-地面 : V 0.736m\*、A-X : H 18.057m, V -1.090m

Y-X : H 20.166m, V -2.323m、R-X : H 5.762m, V -1.176m

測定高 : A-海面 : 4.310m (参考 R-海面 : 4.224m)

津波高の種類 : I 浸水高 信頼度 : A

### ◎潮位補正

測定時の推算潮位 : 0.960m (T.P. +0.078m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日11時98cm、12時94cm) から内挿

浸水高 (T.P.上) : 4.4m (参考 R : 4.3m)

最大波発生日時 (予想) の推算潮位 : 3月11日15時40分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠は No.101 に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる)

浸水高 (潮位補正後) : 4.8m (参考 R : 4.7m)

## No.107 千葉県旭市 下永井

住所・施設名等： A 民家、B 民家の車庫

測定地点： A : N35°41'40.53" E140°43'31.29" ±3m、B : N35°41'43.18" E140°43'30.24" ±3m

### ○聞き取り内容

1. 防災無線が入ったのでテレビを見ていたが、飯岡小学校に避難した。一回目の津波の前に逃げていた。(Aの民家の隣人)
2. チリ津波でも津波は堤防を越えなかったのでたぶん大丈夫だと思っていた。一回目の津波はすぐだったが、一回目より二回目の方が大きかった。三回目は17時過ぎで、もう薄暗くなっていた。一度避難して、一回目の津波の後に家に片付けに戻った近所の〇〇さん夫婦は亡くなった。(Aの民家の隣人、1とは別の人)

### ○状況

取り壊しになっている民家も多い。堤防から2,3列目までの民家は、床上まで浸水したとみられる。浸水の痕跡が明瞭な建造物を選んで測定した。

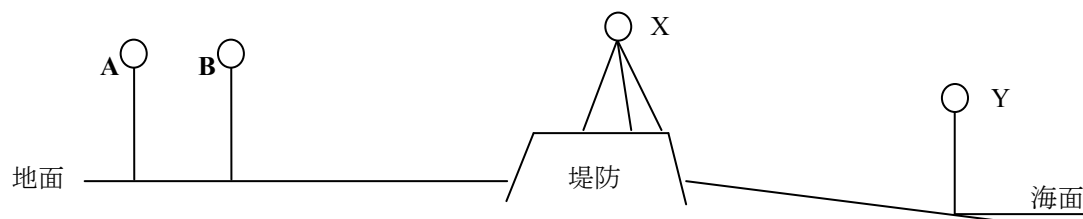
### ○測定データ

測定日時： 2011年4月13日12時00分

測定対象： [建造物] A：民家の外壁、B：民家の車庫の内壁

根拠： [漂流物付着] 壁に付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.277m\*、A-X：H 39.839m、V -0.165m、B-X：H 101.501m、V -0.231m

Y-X：H 111.183m、V -3.289m

測定高： A-海面：5.401m、B-海面：5.335m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

### ◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.940m (T.P. +0.058m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日12時94分)

浸水高 (T.P.上)： A：5.5m、B：5.4m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日17時30分 0.715m (T.P. -0.167m)

時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第三波の到来時刻を用いる

推算潮位は、潮位表による銚子漁港の推算潮位 (3月11日17時64分、18時79分) から内挿

浸水高 (潮位補正後)： A：5.6m、B：5.6m

## No.108 千葉県旭市 平松

住所・施設名等： 有限会社コウゴ牧場事務所の右裏の民家

測定地点： N35°42'03.48" E140°43'13.27" ±3m

### ○聞き取り内容

1. 三波目が高かったそうだが、その時は小学校に避難していて、避難所は人であふれていた。(調査対象の民家のご近所さん 男性)
2. 一波目は海岸堤防を津波は越えなかった。津波が引いたときは消波ブロックよりもはるか遠く、1kmぐらいかな、沖まで海底が見えた。二波目は三、四十分後ぐらいで、今度は堤防を越えて家の門まで水が入ってきた。かあちゃん (奥さん) と逃げようとしたら、車が泳いでいた。一波目も二波目も沖を東から西に向かって進んでから東向きに向きを変えて戻ってきて、また向きを変えてまっすぐに堤防に向かってきた。(調査中に声をかけてきたご近所さん 男性)



○状況

取り壊しになっている民家も多い。浸水の痕跡が明瞭な建造物を選んで測定した。

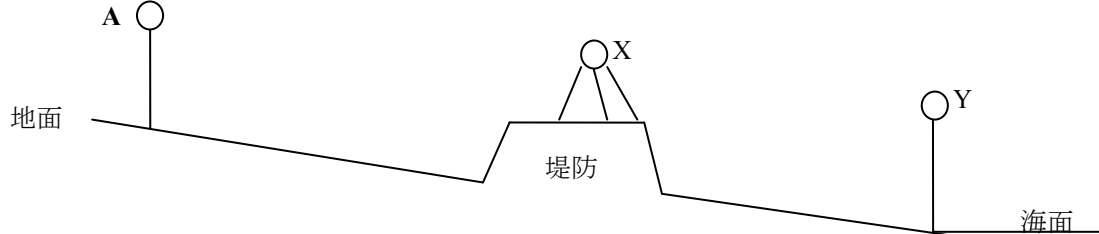
○測定データ

測定日時： 2011年4月13日13時25分

測定対象： [建造物] 民家の外壁

根拠： [漂流物付着] 壁に付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.277m\*、A-地面：1.740m\*、A-X：H 50.987m、V +0.351m、  
Y-X：H 180.162m、V -3.534m

測定高： A-海面：6.162m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.820m (T.P. -0.062m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日13時87cm、14時75cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： 6.1m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日17時30分 0.715m (T.P. -0.167m)

根拠は No.107 に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第三波の到来時刻を用いる。

この地点では、最大波の時刻に関する目撃情報は得られていないため、隣接する測定点 No.107 での聞き取り調査で得られた時刻情報を用いる。)

浸水高 (潮位補正後)： 6.3m

## No. 109 千葉県旭市 横根

住所・施設名等： 個人の機械作業場

測定地点： N35°42'09.05" E140°42'51.73" ±3m

○聞き取り内容

1. 庭に出てみると白波が立っていた。一回目は3時過ぎに津波が来ていた。車いすで生活している親がいるので、すぐには避難できず、別の家に様子を見に行った。次に海を見たときは、テトラポットが飛びあがる勢いの津波があった。ずっと見てはいなかったが、126号線バイパスのTSUTAYAで売っているビデオを買って見ると津波の様子が分かるだろう。(調査対象の民家の2軒隣 男性)

2. 車庫で3時に地震があつて、3時20分に津波が来るといふ情報を聞いた。この辺りはよく物が海岸に打ち上がる湾になっているので、予想の津波より3倍くらいになると思っていた。この作業場から150m離れた自宅から海の様子を見ていて、3時40分には電柱くらいまで波しぶきがあがり、その20分後ぐらいの第二波が一番大きかった。夜間は自宅から道路に向けてライトを点けていたが、5回ぐらい堤防を越える波が来ていた。(調査対象の作業場の主 男性)

○状況

周囲には更地になっているところがある。作業場の外周に残った浸水の痕跡を用いて測定した。また、海岸堤防の上面の位置(R)の高さを参考のために測定した。

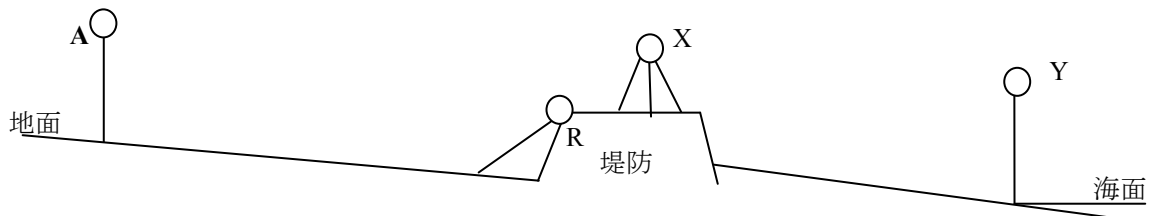
○測定データ

測定日時： 2011年4月13日14時35分

測定対象： [建造物] 機械作業場の外壁

根拠： [漂流物付着] 壁に付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.277m\*、A-X：H 50.770m, V -0.325m  
 Y-X：H 186.732m, V -3.979m、R-X：H 5.859m, V -1.747m

測定高： A-海面：5.931m (参考 R-海面：4.509m)  
 津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.674m (T.P. -0.208m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日 14時 75 cm、15時 62 cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： 5.7m (参考 R：4.3m)

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日 17時 30分 0.715m (T.P. -0.167m)

根拠は No.107 に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第三波の到来時刻を用いる。

この地点では、最大波の時刻に関する目撃情報は得られていないため、隣接する測定点 No.107 での聞き取り調査で得られた時刻情報を用いる。)

浸水高 (潮位補正後)： 5.9m (参考 R：4.5m)

**No. 110 千葉県旭市 三川**

住所・施設名等： 民家

測定地点： N35°42' 08.54" E140°42'20.26" ±3m

○聞き取り内容

ここにいたおじいさんの話によると、波しぶきが屋根まで上がったらしい。ここにいたおじいさんは、流されてきた車を踏み台にして電柱によじ登って、助かったらしい。(民家の修繕に来た加瀬建設の建築技術者 男性)

○状況

壁に付着した浸水の痕跡は不明瞭であるが、室内のふすまに残った明瞭な痕跡と同じ高さであるため、外壁の痕跡を測定した。

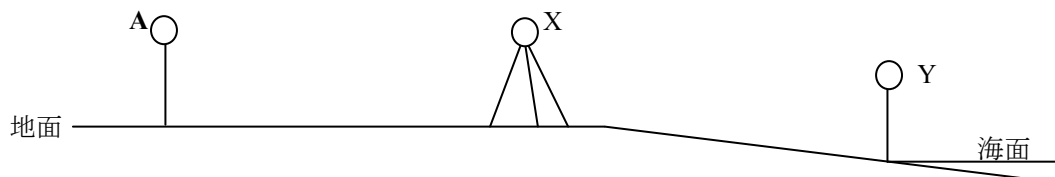
○測定データ

測定日時： 2011年4月13日 15時 20分

測定対象： [建造物] 民家の外壁

根拠： [漂流物付着] 壁に付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.277m\*、A-X：H 25.891m, V -0.780m、Y-X：H 270.571m, V -4.548m

測定高： A-海面：6.045m

津波高の種類： I 浸水高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.573m (T.P. -0.309m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月13日 15時 62 cm、16時 48 cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)： 5.7m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日 15時 40分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠は No.101 に同じ（時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる）  
浸水高（潮位補正後）：6.2m

### No.111 千葉県旭市 三川

住所・施設名等：渡辺宅の一軒北側の売家

測定地点：N35°42'06.10" E140°41'35.10" ±20m

（参照のための測定点 R：N35°42'05.92" E140°41'35.21" ±3m）

#### ○聞き取り内容

お客さん（ペットの犬のこと）がいてすぐには避難できなかった。地震から 30 分ぐらいだったか、道路（海岸線に沿った幹線道路）が川ようになって家具や建物が流れてきた。店の玄関の前は地面から 50cm 高くなっているが、その時、玄関の入口のぎりぎりまで水が来た。一旦避難して戻ってきても床上には浸水していなかった。（東に約 200m 離れた場所にあるペットショップ Dog House 821 店主女性 聞き取りは 4 月 12 日） → この証言から、時刻はあいまいだが、この辺りでは第一波が最大波だったと推定する。

#### ○状況

浸水の痕跡が残っている民家はいくつか見当たる。ガラス戸に明瞭な浸水の痕跡が残っている建物を選んで測定した。また、参照のため、海に近い防砂林の高さ 2m 以上の場所に絡まったごみの位置(R)も測定した。

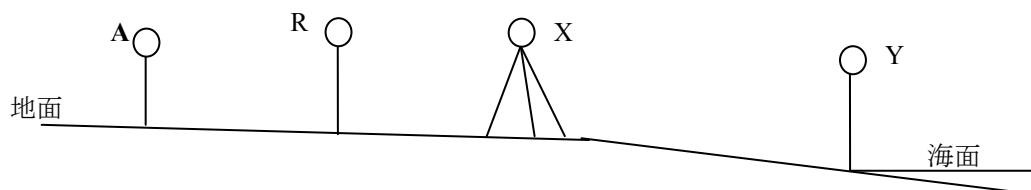
#### ○測定データ

測定日時： 2011 年 4 月 13 日 16 時 30 分

測定対象： [建築物] 民家のガラス戸

根拠： [漂流物付着] ガラスに付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 2.277m\*、A-地面：V 1.42m\*、A-X：H 111.856m、V -0.350m、

R-X：H 33.815m、V -0.360m、Y-X：H 121.537m、V -3.853m

測定高： A-海面：5.780m （参考 R-海面：5.770m）

津波高の種類：I 浸水高 信頼度：A

#### ◎潮位補正

測定時の推算潮位：0.430m (T.P. -0.402m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位（4 月 13 日 16 時 48 cm、17 時 38 cm）から内挿

浸水高 (T.P.上)：5.4m （参考 R：5.4m）

最大波発生日時（予想）の推算潮位： 3 月 11 日 15 時 40 分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠は No.101 に同じ（時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる）

浸水高（潮位補正後）：5.8m （参考 R：5.8m）

### No.102 千葉県旭市 三川

住所・施設名等：千葉工業大学飯岡研修センターの南の防砂林

測定地点：N35°41'55.94" E140°41'16.21" ±3m

#### ○聞き取り内容

研修センターの建物内にいて避難はしなかった。ゴーと音を立てて津波がやってきて、砂丘を乗り越えてきたが勢いは弱く、表の道の排水溝にまでしか流れていかなかった。また、河からあふれてきた津波も来た。動揺していつごろだったかは覚えていないが、津波はその一回だけで、16 時頃には津波はなかった。翌日には、水は地面にしみていった。研修センターの裏手で海に通じる歩道沿い

に漂着した木やゴミは掃除したが、掃除しきれず今も残っている。(千葉工業大学飯岡研修センター職員 女性による)

○状況

研修センター裏手の海岸に通じる歩道の脇には、防砂林に漂流物が多く絡まっていた。砂丘の最上部付近で、漂流物が木の下部に絡まっている場所を選んで測定した。

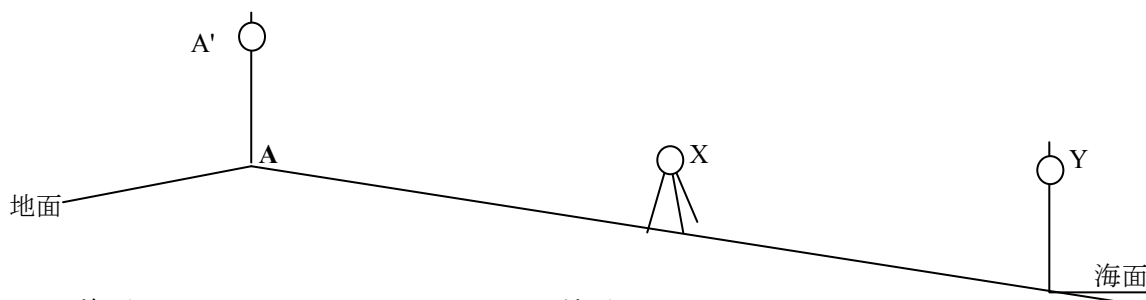
○測定データ

測定日時： 2011年4月12日 16時30分

測定対象： [砂浜] 千葉工業大学飯岡研修センターの南の防砂林

根拠： [漂流物漂着] 松の木下部に絡まった枯れ葉、枯れ草、小枝の集まり

測定方法・測定値：



Y-海面：V 1.022m\*、A'-A：V 2.688m\*、A-地面：V 0.200m\*

A'-X：H 58.141m, V +3.203m、Y-X：H 49.267m, V -6.352m

測定高： A-海面：7.889m

津波高の種類： R 遡上高 信頼度： A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.330m (T.P. -0.552m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月12日 16時34分、17時32分) から内挿

遡上高 (T.P.上)： 7.3m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日 15時40分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠はNo.101に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる)

遡上高 (潮位補正後)： 7.8m

**No. 103 千葉県旭市 中谷里**

住所・施設名等： かんぼの宿南西の海岸沿いの公園

測定地点： A : N35°41'11.57" E140°38'58.17" ±3m、B : N35°41'11.13" E140°39'00.03" ±3m

○状況

公園には津波で運ばれたと思われる砂が広がっており、公衆トイレの壁には人の背丈ほどの高さに泥が付着した線が残っている。公園から道路を挟んで向かいの民家には、外観から分かる被害を受けているものが多い。そのうちの一軒を選んで調べた。この建物は、屋根が壊されているようだが、そのような高さには痕跡は見当たらない。外壁で大人の胸ぐらいの高さに泥の線の痕跡があり、これを測定した (A)。また、トイレの壁の泥の線も測定した (B)。

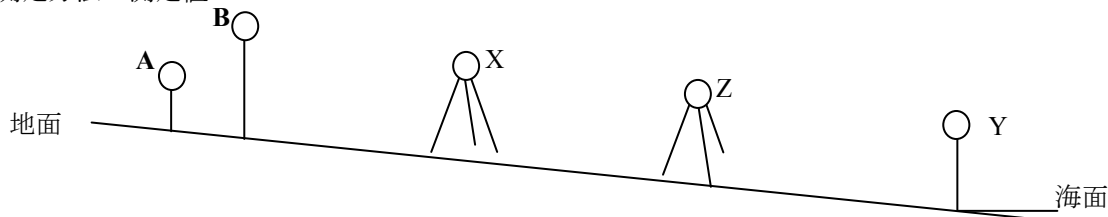
○測定データ

測定日時： 2011年4月12日 17時20分

測定対象： [建造物] A：民家の外壁、B：公園のトイレ内壁

根拠： [漂流物付着] A：壁に付着した泥の上端線、B：壁に付着した泥の上端線

測定方法・測定値：



Y-海面：V 3.027m\*、A-地面：V 1.27m\*、B-地面：V 1.73m\*

A-X：H 136.915m, V -0.487m、Y-X：H 23.680m, V -2.877m

B-Z：H 11.772m, V +0.505m、A-Z：H 54.944m, V +0.173m

測定高： A-海面：5.417m、B-海面：5.749m

津波高の種類：I 浸水高 信頼度：A

◎潮位補正

測定時の推算潮位： 0.333m (T.P. -0.549m)

潮位表による銚子漁港の推算潮位 (4月12日 17時32cm、18時36cm) から内挿

浸水高 (T.P.上)：A：4.9m、B：5.2m

最大波発生日時 (予想) の推算潮位： 3月11日 15時40分 0.440m (T.P. -0.442m)

根拠は No.101 に同じ (時刻は、飯岡地区での聞き取り調査による第一波の到来時刻を用いる)

浸水高 (潮位補正後)：A：5.3m、B：5.6m

## 気象研究所技術報告一覧表

- 第 1 号 バックグラウンド大気汚染の測定法の開発 (地球規模大気汚染特別研究班, 1978)  
Development of Monitoring Techniques for Global Background Air Pollution. (MRI Special Research Group on Global Atmospheric Pollution, 1978)
- 第 2 号 主要活火山の地殻変動並びに地熱状態の調査研究 (地震火山研究部, 1979)  
Investigation of Ground Movement and Geothermal State of Main Active Volcanoes in Japan. (Seismology and Volcanology Research Division, 1979)
- 第 3 号 筑波研究学園都市に新設された気象観測用鉄塔施設 (花房龍男, 藤谷徳之助, 伴野登, 魚津博, 1979)  
On the Meteorological Tower and Its Observational System at Tsukuba Science City. (T. Hanafusa, T. Fujitani, N. Banno, and H. Uozu, 1979)
- 第 4 号 海底地震常時観測システムの開発 (地震火山研究部, 1980)  
Permanent Ocean - Bottom Seismograph Observation System. (Seismology and Volcanology Research Division, 1980)
- 第 5 号 本州南方海域水温図-400m (又は 500m) 深と 1,000m 深- (1934-1943 年及び 1954-1980 年) (海洋研究部, 1981)  
Horizontal Distribution of Temperature in 400m (or 500m) and 1,000m Depth in Sea South of Honshu, Japan and Western - North Pacific Ocean from 1934 to 1943 and from 1954 to 1980. (Oceanographical Research Division, 1981)
- 第 6 号 成層圏オゾンの破壊につながる大気成分及び紫外日射の観測 (高層物理研究部, 1982)  
Observations of the Atmospheric Constituents Related to the Stratospheric ozon Depletion and the Ultraviolet Radiation. (Upper Atmosphere Physics Research Division, 1982)
- 第 7 号 83 型強震計の開発 (地震火山研究部, 1983)  
Strong - Motion Seismograph Model 83 for the Japan Meteorological Agency Network. (Seismology and Volcanology Research Division, 1983)
- 第 8 号 大気中における雪片の融解現象に関する研究 (物理気象研究部, 1984)  
The Study of Melting of Snowflakes in the Atmosphere. (Physical Meteorology Research Division, 1984)
- 第 9 号 御前崎南方沖における海底水圧観測 (地震火山研究部・海洋研究部, 1984)  
Bottom Pressure Observation South off Omaezaki, Central Honsyu. (Seismology and Volcanology Research Division and Oceanographical Research Division, 1984)
- 第 10 号 日本付近の低気圧の統計 (予報研究部, 1984)  
Statistics on Cyclones around Japan. (Forecast Research Division, 1984)
- 第 11 号 局地風と大気汚染質の輸送に関する研究 (応用気象研究部, 1984)  
Observations and Numerical Experiments on Local Circulation and Medium - Range Transport of Air Pollutions. (Applied Meteorology Research Division, 1984)
- 第 12 号 火山活動監視手法に関する研究 (地震火山研究部, 1984)  
Investigation on the Techniques for Volcanic Activity Surveillance. (Seismology and Volcanology Research Division, 1984)
- 第 13 号 気象研究所大気大循環モデル I (MRI・GCM-I) (予報研究部, 1984)  
A Description of the MRI Atmospheric General Circulation Model (The MRI・GCM-I). (Forecast Research Division, 1984)
- 第 14 号 台風の構造の変化と移動に関する研究-台風 7916 の一生- (台風研究部, 1985)  
A Study on the Changes of the Three - Dimensional Structure and the Movement Speed of the Typhoon through its Life Time. (Typhoon Research Division, 1985)
- 第 15 号 波浪推算モデル MRI と MRI-II の相互比較研究-計算結果図集- (海洋気象研究部, 1985)  
An Intercomparison Study between the Wave Models MRI and MRI - II - A Compilation of Results - (Oceanographical Research Division, 1985)
- 第 16 号 地震予知に関する実験的及び理論的研究 (地震火山研究部, 1985)  
Study on Earthquake Prediction by Geophysical Method. (Seismology and Volcanology Research Division, 1985)
- 第 17 号 北半球地上月平均気温偏差図 (予報研究部, 1986)  
Maps of Monthly Mean Surface Temperature Anomalies over the Northern Hemisphere for 1891-1981. (Forecast Research Division, 1986)
- 第 18 号 中層大気の研究 (高層物理研究部, 気象衛星研究部, 予報研究部, 地磁気観測所, 1986)  
Studies of the Middle Atmosphere. (Upper Atmosphere Physics Research Division, Meteorological Satellite Research Division, Forecast Research Division, MRI and the Magnetic Observatory, 1986)
- 第 19 号 ドップラーレーダによる気象・海象の研究 (気象衛星研究部・台風研究部・予報研究部・応用気象研究部・海洋研究部, 1986)  
Studies on Meteorological and Sea Surface Phenomena by Doppler Radar. (Meteorological Satellite Research Division, Typhoon Research Division, Forecast Research Division, Applied Meteorology Research Division, and Oceanographical Research Division, 1986)
- 第 20 号 気象研究所対流圏大気大循環モデル (MRI・GCM-I) による 12 年間分の積分 (予報研究部, 1986)  
Mean Statistics of the Tropospheric MRI・GCM-I based on 12-year Integration. (Forecast Research Division, 1986)
- 第 21 号 宇宙線中間子強度 1983-1986 (高層物理研究部, 1987)  
Multi - Directional Cosmic Ray Meson Intensity 1983 - 1986. (Upper Atmosphere Physics Research Division, 1987)

- 第 22 号 静止気象衛星「ひまわり」画像の噴火噴煙データに基づく噴火活動の解析に関する研究 (地震火山研究部, 1987)  
Study on Analysis of Volcanic Eruptions based on Eruption Cloud Image Data obtained by the Geostationary Meteorological satellite (GMS). (Seismology and Volcanology Research Division, 1987)
- 第 23 号 オホーツク海海洋気候図 (篠原吉雄, 四竈信行, 1988)  
Marine Climatological Atlas of the sea of Okhotsk. (Y. Shinohara and N. Shikama, 1988)
- 第 24 号 海洋大循環モデルを用いた風の応力異常に対する太平洋の応答実験 (海洋研究部, 1989)  
Response Experiment of Pacific Ocean to Anomalous Wind Stress with Ocean General Circulation Model. (Oceanographical Research Division, 1989)
- 第 25 号 太平洋における海洋諸要素の季節平均分布 (海洋研究部, 1989)  
Seasonal Mean Distribution of Sea Properties in the Pacific. (Oceanographical Research Division, 1989)
- 第 26 号 地震前兆現象のデータベース (地震火山研究部, 1990)  
Database of Earthquake Precursors. (Seismology and Volcanology Research Division, 1990)
- 第 27 号 沖縄地方における梅雨期の降水システムの特性 (台風研究部, 1991)  
Characteristics of Precipitation Systems During the Baiu Season in the Okinawa Area. (Typhoon Research Division, 1991)
- 第 28 号 気象研究所・予報研究部で開発された非静水圧モデル (猪川元興・斉藤和雄, 1991)  
Description of a Nonhydrostatic Model Developed at the Forecast Research Department of the MRI. (M. Ikawa and K. Saito, 1991)
- 第 29 号 雲の放射過程に関する総合的研究 (気候研究部・物理気象研究部・応用気象研究部・気象衛星・観測システム研究部・台風研究部, 1992)  
A Synthetic Study on Cloud-Radiation Processes. (Climate Research Department, Physical Meteorology Research Department, Applied Meteorology Research Department, Meteorological Satellite and Observation System Research Department, and Typhoon Research Department, 1992)
- 第 30 号 大気と海洋・地表とのエネルギー交換過程に関する研究 (三上正男・遠藤昌宏・新野 宏・山崎孝治, 1992)  
Studies of Energy Exchange Processes between the Ocean-Ground Surface and Atmosphere. (M. Mikami, M. Endoh, H. Niino, and K. Yamazaki, 1992)
- 第 31 号 降水日の出現頻度からみた日本の季節推移-30 年間の日降水量資料に基づく統計- (秋山孝子, 1993)  
Seasonal Transition in Japan, as Revealed by Appearance Frequency of Precipitating-Days. - Statistics of Daily Precipitation Data During 30 Years - (T. Akiyama, 1993)
- 第 32 号 直下型地震予知に関する観測的研究 (地震火山研究部, 1994)  
Observational Study on the Prediction of Disastrous Intraplate Earthquakes. (Seismology and Volcanology Research Department, 1994)
- 第 33 号 各種気象観測機器による比較観測 (気象衛星・観測システム研究部, 1994)  
Intercomparisons of Meteorological Observation Instruments. (Meteorological Satellite and Observation System Research Department, 1994)
- 第 34 号 硫黄酸化物の長距離輸送モデルと東アジア地域への適用 (応用気象研究部, 1995)  
The Long-Range Transport Model of Sulfur Oxides and Its Application to the East Asian Region. (Applied Meteorology Research Department, 1995)
- 第 35 号 ウインドプロファイラーによる気象の観測法の研究 (気象衛星・観測システム研究部, 1995)  
Studies on Wind Profiler Techniques for the Measurements of Winds. (Meteorological Satellite and Observation System Research Department, 1995)
- 第 36 号 降水・落下塵中の人工放射性核種の分析法及びその地球化学的研究 (地球化学研究部, 1996)  
Geochemical Studies and Analytical Methods of Anthropogenic Radionuclides in Fallout Samples. (Geochemical Research Department, 1996)
- 第 37 号 大気と海洋の地球化学的研究 (1995 年及び 1996 年) (地球化学研究部, 1998)  
Geochemical Study of the Atmosphere and Ocean in 1995 and 1996. (Geochemical Research Department, 1998)
- 第 38 号 鉛直 2 次元非線形問題 (金久博忠, 1999)  
Vertically 2-dimensional Nonlinear Problem (H. Kanehisa, 1999)
- 第 39 号 客観的予報技術の研究 (予報研究部, 2000)  
Study on the Objective Forecasting Techniques (Forecast Research Department, 2000)
- 第 40 号 南関東地域における応力場と地震活動予測に関する研究 (地震火山研究部, 2000)  
Study on Stress Field and Forecast of Seismic Activity in the Kanto Region (Seismology and Volcanology Research Department, 2000)
- 第 41 号 電量滴定法による海水中の全炭酸濃度の高精度分析および大気中の二酸化炭素と海水中の全炭酸の放射性炭素同位体比の測定 (石井雅男・吉川久幸・松枝秀和, 2000)  
Coulometric Precise Analysis of Total Inorganic Carbon in Seawater and Measurements of Radiocarbon for the Carbon Dioxide in the Atmosphere and for the Total Inorganic Carbon in Seawater (I. Masao, H. Y. Inoue and H. Matsueda, 2000)
- 第 42 号 気象研究所/数値予報課統一非静力学モデル (斉藤和雄・加藤輝之・永戸久喜・室井ちあし, 2001)  
Documentation of the Meteorological Research Institute / Numerical Prediction Division Unified Nonhydrostatic Model (Kazuo Saito, Teruyuki Kato, Hisaki Eito and Chiashi Muroi, 2001)
- 第 43 号 大気および海水中のクロロフルオロカーボン類の精密測定と気象研究所クロロフルオロカーボン類標準ガスの確立 (時枝隆之・井上(吉川)久幸, 2004)  
Precise measurements of atmospheric and oceanic chlorofluorocarbons and MRI chlorofluorocarbons calibration scale

- (Takayuki Tokieda and Hisayuki Y. Inoue, 2004)
- 第 44 号 PostScript コードを生成する描画ツール"PLOTIPS"マニュアル (加藤輝之, 2004)  
Documentation of "PLOTIPS": Outputting Tools for PostScript Code (Teruyuki Kato, 2004)
- 第 45 号 気象庁及び気象研究所における二酸化炭素の長期観測に使用された標準ガスのスケールとその安定性の再評価に関する調査・研究 (松枝秀和・須田一人・西岡佐喜子・平野礼朗・澤 庸介・坪井一寛・堤 之智・神谷ひとみ・根本和宏・長井秀樹・吉田雅司・岩野園城・山本 治・森下秀昭・鎌田匡俊・和田 晃, 2004)  
Re-evaluation for scale and stability of CO<sub>2</sub> standard gases used as long-term observations at the Japan Meteorological Agency and the Meteorological Research Institute (Hidekazu Matsueda, Kazuto Suda, Sakiko Nishioka, Toshirou Hirano, Yousuke, Sawa, Kazuhiro Tuboi, Tsutumi, Hitomi Kamiya, Kazuhiro Nemoto, Hideki Nagai, Masashi Yoshida, Sonoki Iwano, Osamu Yamamoto, Hideaki Morishita, Kamata, Akira Wada, 2004)
- 第 46 号 地震発生過程の詳細なモデリングによる東海地震発生の推定精度向上に関する研究 (地震火山研究部, 2005)  
A Study to Improve Accuracy of Forecasting the Tokai Earthquake by Modeling the Generation Processes (Seismology and Volcanology Research Department, 2005)
- 第 47 号 気象研究所共用海洋モデル (MRI.COM) 解説 (海洋研究部, 2005)  
Meteorological Research Institute Community Ocean Model (MRI.COM) Manual (Oceanographical Research Department, 2005)
- 第 48 号 日本海降雪雲の降水機構と人工調節の可能性に関する研究 (物理気象研究部・予報研究部, 2005)  
Study of Precipitation Mechanisms in Snow Clouds over the Sea of Japan and Feasibility of Their Modification by Seeding (Physical Meteorology Research Department, Forecast Research Department, 2005)
- 第 49 号 2004 年日本上陸台風の概要と環境場 (台風研究部, 2006)  
Summary of Landfalling Typhoons in Japan, 2004 (Typhoon Research Department, 2006)
- 第 50 号 栄養塩測定用海水組成標準の 2003 年国際共同実験報告 (青山道夫, 2006)  
2003 Intercomparison Exercise for Reference Material for Nutrients in Seawater in a Seawater Matrix (Michio Aoyama, 2006)
- 第 51 号 大気および海水中の超微量六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)の測定手法の高度化と SF<sub>6</sub> 標準ガスの長期安定性の評価 (時枝隆之、石井雅男、斉藤 秀、緑川 貴, 2007)  
Highly developed precise analysis of atmospheric and oceanic sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) and evaluation of SF<sub>6</sub> standard gas stability (Takayuki Tokieda, Masao Ishii, Shu Saito and Takashi Midorikawa, 2007)
- 第 52 号 地球温暖化による東北地方の気候変化に関する研究 (仙台管区気象台, 環境・応用気象研究部, 2008)  
Study of Climate Change over Tohoku District due to Global Warming (Sendai District Meteorological Observatory, Atmospheric Environment and Applied Meteorology Research Department, 2008)
- 第 53 号 火山活動評価手法の開発研究 (地震火山研究部, 2008)  
Studies on Evaluation Method of Volcanic Activity (Seismology and Volcanology Research Department, 2008)
- 第 54 号 日本における活性炭冷却捕集およびガスクロ分離による気体計数システムによる <sup>85</sup>Kr の測定システムの構築および 1995 年から 2006 年の測定結果 (青山道夫, 藤井憲治, 廣瀬勝己, 五十嵐康人, 磯貝啓介, 新田 済, Hartmut Sartorius, Clemens Schlosser, Wolfgang Weiss, 2008)  
Establishment of a cold charcoal trap-gas chromatography-gas counting system for <sup>85</sup>Kr measurements in Japan and results from 1995 to 2006 (Michio Aoyama, Kenji Fujii, Katsumi Hirose, Yasuhito Igarashi, Keisuke Isogai, Wataru Nitta, Hartmut Sartorius, Clemens Schlosser, Wolfgang Weiss, 2008)
- 第 55 号 長期係留による 4 種類の流速計観測結果の比較 (中野俊也, 石崎 廣, 四竈信行, 2008)  
Comparison of Data from Four Current Meters Obtained by Long-Term Deep-Sea Moorings (Toshiya Nakano, Hiroshi Ishizaki and Nobuyuki Shikama, 2008)
- 第 56 号 CMIP3 マルチモデルアンサンブル平均を利用した将来の海面水温・海氷分布の推定 (水田 亮, 足立恭将, 行本誠史, 楠 昌司, 2008)  
Estimation of the Future Distribution of Sea Surface Temperature and Sea Ice Using the CMIP3 Multi-model Ensemble Mean (Ryo Mizuta, Yukimasa Adachi, Seiji Yukimoto and Shoji Kusunoki, 2008)
- 第 57 号 閉流路中のフローセルを用いた分光光度法自動分析装置による海水の高精度 pH<sub>T</sub> 測定 (斉藤 秀, 石井雅男, 緑川 貴, 井上 (吉川) 久幸, 2008)  
Precise Spectrophotometric Measurement of Seawater pH<sub>T</sub> with an Automated Apparatus using a Flow Cell in a Closed Circuit (Shu Saito, Masao Ishii, Takashi Midorikawa and Hisayuki Y. Inoue, 2008)
- 第 58 号 栄養塩測定用海水組成標準の 2006 年国際共同実験報告 (青山道夫, J. Barwell-Clarke, S. Becker, M. Blum, Braga E.S., S. C. Coverly, E. Czobik, I. Dahllöf, M. Dai, G. O. Donnell, C. Engelke, Gwo-Ching Gong, Gi-Hoon Hong, D. J. Hydes, Ming-Ming Jin, 葛西広海, R. Kerouel, 清本容子, M. Knockaert, N. Kress, K. A. Kroglund, 熊谷正光, S. Leterme, Yarong Li, 増田真次, 宮尾 孝, T. Moutin, 村田昌彦, 永井直樹, G. Nausch, A. Nybakk, M. K. Ngirchchol, 小川浩史, J. van Ooijen, 太田秀和, J. Pan, C. Payne, O. Pierre-Duplessix, M. Pujo-Pay, T. Raabe, 齊藤一浩, 佐藤憲一郎, C. Schmidt, M. Schuett, T. M. Shammon, J. Sun, T. Tanhua, L. White, E.M.S. Woodward, P. Worsfold, P. Yeats, 芳村 毅, A. Youénu, Jia-Zhong Zhang, 2008)  
2006 Inter-laboratory Comparison Study for Reference Material for Nutrients in Seawater (M. Aoyama, J. Barwell-Clarke, S. Becker, M. Blum, Braga E. S., S. C. Coverly, E. Czobik, I. Dahllöf, M. H. Dai, G. O. Donnell, C. Engelke, G. C. Gong, Gi-Hoon Hong, D. J. Hydes, M. M. Jin, H. Kasai, R. Kerouel, Y. Kiyomono, M. Knockaert, N. Kress, K. A. Kroglund, M. Kumagai, S. Leterme, Yarong Li, S. Masuda, T. Miyao, T. Moutin, A. Murata, N. Nagai, G. Nausch, M. K. Ngirchchol, A. Nybakk, H. Ogawa, J. van Ooijen, H. Ota, J. M. Pan, C. Payne, O. Pierre-Duplessix, M. Pujo-Pay, T. Raabe, K. Saito, K. Sato, C. Schmidt, M. Schuett, T. M. Shammon, J. Sun, T. Tanhua, L. White, E.M.S. Woodward, P. Worsfold, P. Yeats, T.



- Yoshimura, A. Youéno, J. Z. Zhang, 2008)
- 第 59 号 気象研究所共用海洋モデル(MRI.COM)第 3 版解説(辻野博之, 本井達夫, 石川一郎, 平原幹俊, 中野英之, 山中吾郎, 安田珠幾, 石崎廣(気象研究所海洋研究部), 2010)  
Reference manual for the Meteorological Research Institute Community Ocean Model (MRI.COM) Version 3 (Hiroyuki Tsujino, Tatsuo Motoi, Ichiro Ishikawa, Mikitoshi Hirabara, Hideyuki Nakano, Goro Yamanaka, Tamaki Yasuda, and Hiroshi Ishizaki (Oceanographic Research Department), 2010)
- 第 60 号 栄養塩測定用海水組成標準の 2008 年国際共同実験報告(青山道夫, Carol Anstey, Janet Barwell-Clarke, François Baurand, Susan Becker, Marguerite Blum, Stephen C. Coverly, Edward Czobik, Florence D' amico, Ingela Dahllöf, Minhan Dai, Judy Dobson, Magali Duval, Clemens Engelke, Gwo-Ching Gong, Olivier Grosso, 平山篤史, 井上博敬, 石田雄三, David J. Hydes, 葛西広海, Roger Kerouel, Marc Knockaert, Nurit Kress, Katherine A. Krogslund, 熊谷正光, Sophie C. Leterme, Claire Mahaffey, 光田均, Pascal Morin, Thierry Moutin, Dominique Munaron, 村田昌彦, Günther Nausch, 小川浩史, Jan van Ooijen, Jianming Pan, Georges Paradis, Chris Payne, Olivier Pierre-Duplessix, Gary Prove, Patrick Raimbault, Malcolm Rose, 齊藤一浩, 齊藤宏明, 佐藤憲一郎, Cristopher Schmidt, Monika Schütt, Theresa M. Shammon, Solveig Olafsdottir, Jun Sun, Toste Tanhua, Sieglinde Weigelt-Krenz, Linda White, E. Malcolm. S. Woodward, Paul Worsfold, 芳村毅, Agnès Youéno, Jia-Zhong Zhang, 2010)  
2008 Inter-laboratory Comparison Study of a Reference Material for Nutrients in Seawater (青山道夫, Carol Anstey, Janet Barwell-Clarke, François Baurand, Susan Becker, Marguerite Blum, Stephen C. Coverly, Edward Czobik, Florence D' amico, Ingela Dahllöf, Minhan Dai, Judy Dobson, Magali Duval, Clemens Engelke, Gwo-Ching Gong, Olivier Grosso, 平山篤史, 井上博敬, 石田雄三, David J. Hydes, 葛西広海, Roger Kerouel, Marc Knockaert, Nurit Kress, Katherine A. Krogslund, 熊谷正光, Sophie C. Leterme, Claire Mahaffey, 光田均, Pascal Morin, Thierry Moutin, Dominique Munaron, 村田昌彦, Günther Nausch, 小川浩史, Jan van Ooijen, Jianming Pan, Georges Paradis, Chris Payne, Olivier Pierre-Duplessix, Gary Prove, Patrick Raimbault, Malcolm Rose, 齊藤一浩, 齊藤宏明, 佐藤憲一郎, Cristopher Schmidt, Monika Schütt, Theresa M. Shammon, Solveig Olafsdottir, Jun Sun, Toste Tanhua, Sieglinde Weigelt-Krenz, Linda White, E. Malcolm. S. Woodward, Paul Worsfold, 芳村毅, Agnès Youéno, Jia-Zhong Zhang, 2010)
- 第 61 号 強雨をもたらす線状降水帯の形成機構等の解明及び降水強度・移動速度の予測に関する研究(大阪管区気象台・彦根地方気象台・京都地方気象台・奈良地方気象台・和歌山地方気象台・神戸海洋気象台・松江地方気象台・鳥取地方気象台・舞鶴海洋気象台・広島地方気象台・徳島地方気象台・予報研究部, 2010)  
Studies on formation process of line-shaped rainfall systems and predictability of rainfall intensity and moving speed (Osaka District Meteorological Observatory, Hikone Local Meteorological Observatory, Kyoto Local Meteorological Observatory, Nara Local Meteorological Observatory, Wakayama Local Meteorological Observatory, Kobe Marine Observatory, Matsue Local Meteorological Observatory, Tottori Local Meteorological Observatory, Maizuru Marine Observatory, Hiroshima Local Meteorological Observatory, Tokushima Local Meteorological Observatory AND Forecast Research Department, 2010)
- 第 62 号 WWRP 北京オリンピック 2008 予報実証/研究開発プロジェクト(齊藤和雄, 國井勝, 原昌弘, 瀬古弘, 原旅人, 山口宗彦, 三好建正, 黄偉健, 2010)  
WWRP Beijing Olympics 2008 Forecast Demonstration/Research and Development Project (B08FDP/RDP) (Kazuo Saito, Masaru Kunii, Masahiro Hara, Hiromu Seko, Tabito Hara, Munehiko Yamaguchi, Takemasa Miyoshi and Wai-kin Wong, 2010)
- 第 63 号 東海地震の予測精度向上及び東南海・南海地震の発生準備過程の研究(地震火山研究部, 2011)  
Improvement in prediction accuracy for the Tokai earthquake and research of the preparation process of the Tonankai and the Nankai earthquakes (Seismology and Volcanology Research Department, 2011)
- 第 64 号 気象研究所地球システムモデル第 1 版 (MRI-ESM1) —モデルの記述—(行本誠史, 吉村裕正, 保坂征宏, 坂見智法, 辻野博之, 平原幹俊, 田中泰宙, 出牛真, 小畑淳, 中野英之, 足立恭将, 新藤永樹, 藪将吉, 尾瀬智昭, 鬼頭昭雄, 2011)  
Meteorological Research Institute-Earth System Model Version 1 (MRI-ESM1) — Model Description — (Seiji Yukimoto, Hiromasa Yoshimura, Masahiro Hosaka, Tomonori Sakami, Hiroyuki Tsujino, Mikitoshi Hirabara, Taichu Y. Tanaka, Makoto Deushi, Atsushi Obata, Hideyuki Nakano, Yukimasa Adachi, Eiki Shindo, Shoukichi Yabu, Tomoaki Ose and Akio Kitoh, 2011)
- 第 65 号 東南アジア地域の気象災害軽減国際共同研究(齊藤和雄, 黒田徹, 林修吾, 瀬古弘, 國井勝, 小司禎教, 上野充, 川畑拓矢, 余田成男, 大塚成徳, Nurjanna Joko Trilaksono, 許智揚, 古関俊也, Le Duc, Kieu Thi Xin, 黄偉健, Krushna Chandra Gouda, 2011)  
International Research for Prevention and Mitigation of Meteorological Disasters in Southeast Asia (Kazuo Saito, Tohru Kuroda, Syugo Hayashi, Hiromu Seko, Masaru Kunii, Yoshinori Shoji, Mitsuru Ueno, Takuya Kawabata, Shigeo Yoden, Shigenori Otsuka, Nurjanna Joko Trilaksono, Tieh-Yong Koh, Syunya Koseki, Le Duc, Kieu Thi Xin, Wai-Kin Wong and Krushna Chandra Gouda, 2011)
- 第 66 号 太平洋における大気-海洋間二酸化炭素フラックス推定手法(杉本裕之, 平石直孝, 石井雅男, 緑川貴, 2012)  
A method for estimating the sea-air CO<sub>2</sub> flux in the Pacific Ocean (Hiroyuki Sugimoto, Naotaka Hiraishi, Masao Ishii and Takashi Midorikawa, 2012)
- 第 67 号 太平洋における大気-海洋間二酸化炭素フラックス推定手法(坪井一寛, 松枝秀和, 澤庸介, 丹羽洋介, 中村雅道, 久保池大輔, 岩坪昇平, 齊藤和幸, 花宮義和, 辻健太郎, 大森英裕, 西秀紘, 2012)  
Development of a flask sampling and its high-precision measuring system for greenhouse gases observations using a cargo aircraft C-130H (Kazuhiro Tsuboi, Hidekazu Matsueda, Yousuke Sawa, Yosuke Niwa Masamichi Nakamura, Daisuke

- 第 68 号 Kuboike, Shohei Iwatsubo, Kazuyuki Saito Yoshikazu Hanamiya, Kentaro Tsuji, Hidehiro Ohmori, Hidehiro Nishi, 2012)  
国際シンポジウム 電子顕微鏡を用いたエアロゾル研究 (五十嵐康人, Weijun Li, Peter.R.Buseck, 岡田菊雄, 張代洲, 足立光司, 藤谷雄二, 嶋寺光, 五藤大輔, 三井千珠, 野島雅, 大島長, 松井仁志, 石元裕史, 松木篤, Pradeep Khatri, 中山智喜, 向井将平, 大石乾詞, 間山憲仁, 坂本哲夫, 直江寛明, 財前祐二, 塩流水洋樹, 田中泰宙, 梶野瑞王, 2013)  
International Symposium on Aerosol Studies Explored by Electron Microscopy (Yasuhito Igarashi, Weijun Li, Peter. R. Buseck, Kikuo Okada, Daizhou Zhang, Kouji Adachi, Yuji Fujitani, Hikari Shimadera, Daisuke Goto, Chizu Mitsui, Masashi Nojima, Naga Oshima, Hitoshi Matsui, Hiroshi Ishimoto, Atsushi Matsuki, Pradeep Khatri, Tomoki Nakayama, Shohei Mukai, Kenji Ohishi, Norihito Mayama, Tetsuo Sakamoto, Hiroaki Naoe, Yuji Zaizen, Hiroki Shiozuru, Taichu Y. Tanaka and Mizuo Kajino, 2013)
- 第 69 号 マグマ活動の定量的把握技術の開発とそれに基づく火山活動度判定の高度化に関する研究 (地震火山研究部, 2013)  
Development of Quantitative Detection Techniques of Magma Activity and Improvement of Evaluation of Volcanic Activity Level (Seismology and Volcanology Research Department, MRI, 2013)

# 気 象 研 究 所

1946 (昭和 21) 年 設 立

所 長 : 瀬 上 哲 秀

予 報 研 究 部	部 長 : 理 博 露 木 義
気 候 研 究 部	部 長 : 理 博 鬼 頭 昭 雄
台 風 研 究 部	部 長 : 理 博 中 村 誠 臣
物 理 気 象 研 究 部	部 長 : 山 田 眞 吾
環 境 ・ 応 用 気 象 研 究 部	部 長 : 理 博 三 上 正 男
気 象 衛 星 ・ 観 測 シ ス テ ム 研 究 部	部 長 : 理 博 角 村 悟
地 震 火 山 研 究 部	部 長 : 理 博 横 田 崇
海 洋 研 究 部	部 長 : 工 博 蒲 地 政 文
地 球 化 学 研 究 部	部 長 : 安 藤 正

## 気 象 研 究 所 技 術 報 告

編 集 委 員 長 : 安 藤 正

編 集 委 員 : 村 崎 万 代 石 井 正 好 湊 信 也  
萩 野 谷 成 徳 関 山 剛 酒 井 哲  
林 豊 中 野 英 之 澤 庸 介  
事 務 局 : 高 橋 宙 阿 見 隆 之

気象研究所技術報告は、1978 (昭和53) 年の初刊以来、気象研究所が必要の都度発行する刊行物であり、気象研究所の研究計画に基づき実施した研究に関する手法、データ、結果等についてのまとめ、または、すでに公表した研究論文類をとりまとめ総合的報告としたものを掲載する。

本紙に掲載された報告の著作権は気象研究所に帰属する。本紙に掲載された報告を引用する場合は、出所を明示すれば気象研究所の許諾を必要としない。本紙に掲載された報告の全部又は一部を複製、転載、翻訳、あるいはその他に利用する場合は気象研究所の許諾を得なければならない。個人が研究、学習、教育に使用する場合は、出所を明示すれば気象研究所の許諾を必要としない。

気 象 研 究 所 技 術 報 告 ISSN 0386-4049  
第 70 号

平成 25 年 3 月 発 行

編 集 兼  
発 行 者

気 象 研 究 所

〒305-0052 茨城県つくば市長峰1-1  
TEL(029)853-8535

印 刷 者

松枝印刷株式会社

〒303-0034 茨城県常総市水海道天満町 2438