

2011年4月6日

東北地方太平洋沖地震による千葉県東部沿岸の被災状況(速報)

鷺見浩一(日本大学生産工学部土木工学科)

朝香智仁(日本大学生産工学部土木工学科)

1. 調査概要

平成23年3月11日に三陸沖で発生した地震に伴う東北地方太平洋沖地震津波の被災調査を3月30日の10:30~16:00の日時に実施した。調査の対象とした領域は、図-1に示す千葉県旭市矢指ヶ浦海水浴場から飯岡港までの海岸線を調査対象区間とした。測定項目は津波高(浸水高)、海岸構造物の被災状況などである。



図-1 調査対象領域(国土地理院地理閲覧より引用)

2. 調査点

千葉県旭市矢指ヶ浦海水浴場から飯岡港までの約5kmにわたる調査対象区間において、図-2(a), (b)に示すように6つの調査点を設定した。調査点1~4, 6では海岸構造物と沿岸域の被災状況、調査点5では海岸構造物と沿岸域の被災状況の調査に加えて、浸水跡に基づいた津波の浸水高をトータルステーションを用いて計測した。以下に調査点1~6の位置情報を示す。

調査点1: N35°41'29", E140°39'43"

調査点2: N35°41'34", E140°39'56"

調査点 3 : N35° 41' 43", E140° 40' 26"

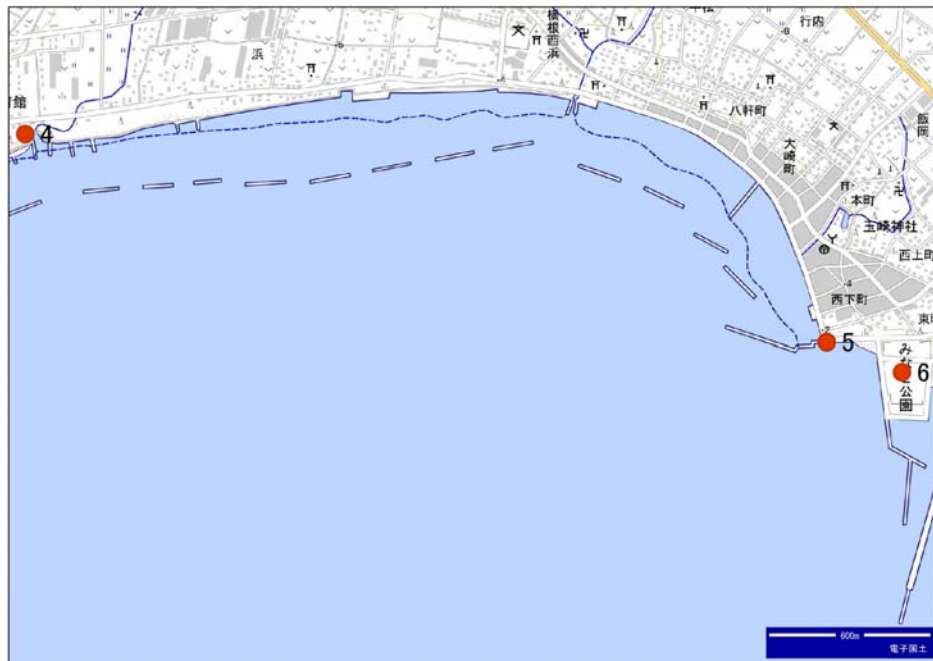
調査点 4 : N35° 42' 03", E140° 41' 34"

調査点 5 : N35° 41' 38", E140° 43' 31"

調査点 6 : N35° 41' 34", E140° 43' 46"



(a) 調査点 1~4



(b) 調査点 4~6

図-2 調査領域における各調査点の位置(国土地理院地理閲覧より引用)

3. 被災状況

3.1 調査点 1

旭市に位置する矢指ヶ浦海水浴場周辺の被災状況の調査結果について報告する。調査点 1 の周辺海岸は、図-3(a)(調査点 1 から北方向を撮影)に示すように消波ブロックと護岸施設により防護されている。東北地方太平洋沖地震津波は、この護岸施設を遡上し岸側の県道 30 号まで到達していたとの証言を得ている。調査点 1 から南方向を撮影した図-3(b)と図-3(c)では、消波ブロックが転倒・散乱している。この被災原因については、津波によるものか、冬期暴浪によるものかの調査が必要である。図-3(d)では同海岸における植林が、津波の進行方向に傾斜している。図-3(e), (f)は、砂浜に設置されているトイレ施設を沖方向と岸方向から撮影したものである。同図から施設の屋根部分が破損していることが確認できる。したがって、津波高は施設の屋根部分に到達していたと推測できる。図-3(g)は図-3(a)に示した護岸施設の天端面の設置されたポールの破損状況である。沖から岸方向にポールが湾曲し切断されている。聞き取り調査により、図-3(i)に示す緩傾斜護岸前面には 3 月 11 日の地震発生以前には砂浜は存在せず、地震後に緩傾斜護岸の法先から砂浜が生じたとの情報を得ている。この地震の伴う砂浜の出現説については、検討が必要である。



(a)



(b)



(c)



(d)

図-3 調査点 1 周辺での被災状況



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

図-3 調査点1周辺での被災状況

3.2 調査点2

矢指川河口周辺域の被災状況について報告する。図-4(b)～(h)は矢指川左岸の河口付近に

整備されている公園の被災状況である。図-4(e)は矢指川河口から岸方向に撮影した写真である。右岸のパイプの脱落、左岸の施設崩壊が確認できる。なお、河川に架かる橋が図-4(a)に示す橋である。図-4(a)に示す橋と道路面との接合部付近も図-4(f)にあるように破壊されている。矢指川左岸の公園に植栽された樹木の津波の進行方向への倒木が図-4(g), (h)により判る。



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

図-4 調査点2周辺での被災状況



(g)



(h)

図-4 調査点2周辺での被災状況

3.3 調査点3

野中川河口周辺域の被災状況について報告する. 図-5(a)の看板脚部の植物の傾斜方向より津波の伝播方向は写真右から左方向と確認できる. 看板部において津波の進行方向の上手



(a)



(b)



(c)



(d)

図-5 調査点3周辺での被災状況



(e)



(f)



(g)



(h)

図-5 調査点3周辺での被災状況

側が破壊されており、津波高は看板部を超えていると推察できる。野中川河口周辺には、従来、自転車道に架かる橋と図-5(b)に示す道路橋が岸沖方向に連続して存在していた。しかし、3月11日の地震に伴う津波の影響により、自転車道に架かる橋の橋桁は図-5(c)、(d)に示すように、流れの上手側の道路橋の上部に移動していた。この移動について検討する。図-5(e)は野中側右岸から左岸に向けて、自転車道の支承と橋台を撮影したものである。図-5(f)は橋台において5本の円柱状の構造物のうち、流れの下手側の3本はほぼ鉛直上方向の状態であるのに対し、流れの上手側の2本は津波の進行方向に傾斜している。これは、河川を遡上してきた津波が自転車道の橋桁を鉛直上方向に持上げた後、津波の進行に伴って橋桁を移動させたことを示唆している。河床から道路橋の主桁までの高さは約3.65mであり、津波高はこれを上回るものと考えられる。

3.4 調査点4

調査点4周辺域の被災状況について報告する。調査点4の河口部では、導流堤の破損が図-6(a)から確認できる。また、湾曲した河川の護岸では、岸方向に遡上した津波が湾曲した護岸の正面から衝突するため図-6(b)のような被災が生じる。



(a)

(b)

図-6 調査点 4 周辺での被災状況

3.5 調査点 5

下永井地区の周辺海岸における津波の被害状況について報告する。当該地区は、千葉県下においても甚大な津波被害が発生していた。津波は砂浜を遡上し、図-8(a)に示す堤防を越流して岸側域へと流入している。堤防背後の歩道の高欄も破壊されていることが図-8(b)から確認できる。歩道近傍の標語棟の脚部も洗堀されていることが図-8(c)、(d)から判る。県道 30 号を越流した津波は図-7 に示す飲食店にも到達している。図-8(e)、(f)の飲食店北側のガラス面には明確な浸水の痕跡が確認できる。図-8(h)に示すように飲食店南側の壁面・扉にも明確な浸水の痕跡が確認できる。津波は当該地区を西から東方向へ遡上している。図

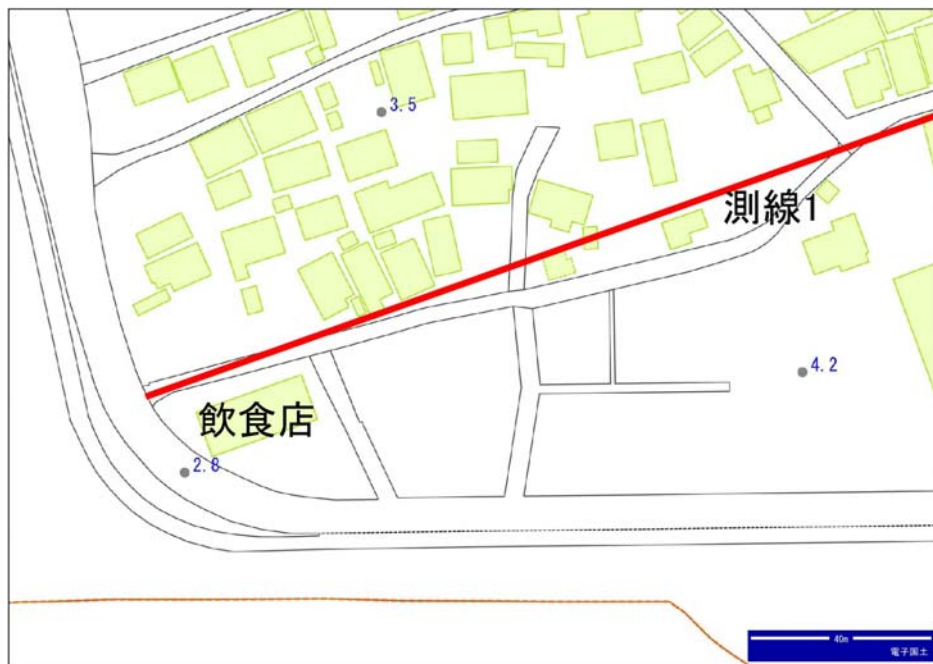


図-7 (国土地理院地理閲覧より引用)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

図-8 調査点5周辺での被災状況

-8(i), (j)から甚大な被害が判る。当該区域においては、トータルステーションを用いて浸水域内での浸水高と地盤高を調査時の海水面を基準として計測した。その結果を図-9に示す。原点は観測時の汀線であり、Xは図-7の測線1に対応している。図中の黒の実線が地盤高、



(g)



(h)



(i)



(j)

図-8 調査点5周辺での被災状況

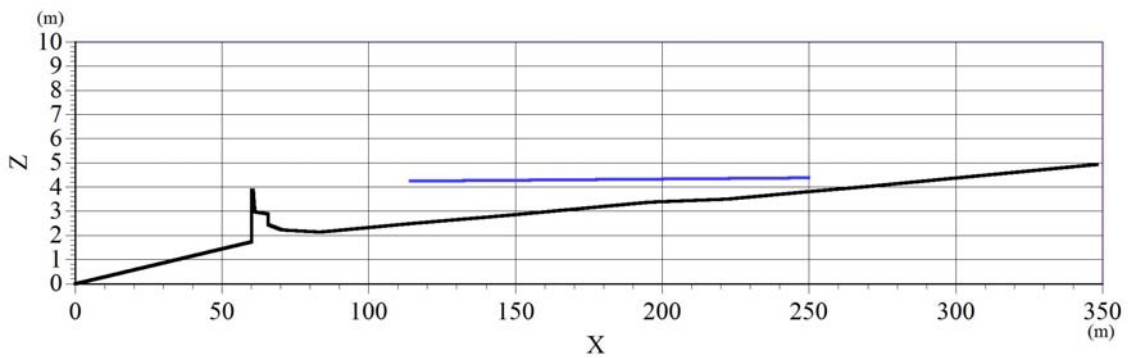


図-9 下永井地区における浸水高

青の実線が浸水高である。堤防は汀線から約60mの地点に位置し、堤体高は約3.9mである。津波は堤体を越流している。浸水高は、図-10(a), (b)に示すような側線1周辺の壁面に残る

浸水の痕跡により計測した。本計測における当該地区の浸水高は約 4.31m である。また、図-10(c), (d)のように密閉された空間に遡上した水が堆積することにより、周囲と比較して約 1m 浸水高が局所的に大きくなることも確認できた。なお、図-9 において浸水高を X の正の方向に延長した地盤高との交点となる津波の遡上領域と聞き取り調査による津波の遡上領域はほぼ一致している。

3.6 調査点 6

飯岡港周辺の被災状況について報告する。飯岡港においては、図-11(a)より漁船が打ち上げられていた。また、図-11(b)に示すように緩傾斜護岸が沿岸方向に湾曲する被害が確認できた。さらに緩傾斜護岸法先にはフジツボなどの生物が付着しており、地盤の隆起も示唆される。

4. まとめ

平成 23 年 3 月 11 日に三陸沖で発生した地震に伴う東北地方太平洋沖地震津波の千葉県旭市沿岸域での被害を調査し、調査対象領域の被害状況を報告した。さらに、下永井地区に



図-10 津波による痕跡



(a)



(b)

図-11 調査点5周辺での被災状況

おける津波の浸水高をトータルステーションを使用した測量調査により明らかにした。今後、調査対象領域の海底地形を考慮した津波の数値計算を実行し、津波災害の防止に寄与したい。

地図を引用したHPのアドレス

国土地理院

<http://www.gsi.go.jp/>