

第2章 第2グループ

調査テーマ

1. 地震および津波による河川構造物などの被害
2. 津波の河川遡上と氾濫に関する現象

2.1 茨城県

2.1.2 久慈川

- (1) 調査日：2011年4月20日(水)～21日(木)
- (2) 参加者：土屋十圓，吉江悟(前橋工科大学)，井上拓也，山本宗之，小野史也(水文環境(株))
- (3) 調査地点：地点 2-1,2-2,2-3,2-4,2-5,2-6,2-7



図 2.1.2-1 久慈川および支川の調査地点

(4)調査結果：

- a) 地点 2-1 (久慈川河口から約 2km)



写真 2.1.2-1 豊岡第一樋管水門の手すり損壊



写真 2.1.2-2 豊岡第一樋管・支川左岸護岸の崩壊

久慈大橋右岸河口より 2km 地点の豊岡第一樋管水門は津波により鋼製手すりが上流側へ倒壊、堤防など本体は異常なし、しかし、河床に設置された排水導流用の水制ブロックは周辺に津波が運搬した砂礫によって埋没している。河川水位観測所は異常なし。堤防の溢水は認められない、しかし、豊岡第一樋管水門へ流れる排水支川は左岸護岸 $L=200\text{m}$ の倒壊している。したがって、支川への津波の遡上により、護岸の倒壊、越流による堤内地の水田に氾濫の痕跡が認められる。

b) 地点 2-2 および 2-3 (久慈川河口から約 4.5km ~)

常磐線鉄橋上流 300m の右岸高水敷グラウンドは海からの漂流物が多数確認できる。久慈大橋右岸上流 300m 地点では高水敷右岸の樹林帯は津波により上流側へ全て転倒している。



写真 2.6.2-3 高水敷グラウンドと漂流物



写真 2.6.2-4 高水敷の右岸樹林帯と漂流物

c) 地点 2-5 (久慈川河口から約 6.2km ~ 7.2km)

榊橋・榊橋上観測所は河口より、それぞれ 6.2km, 7.2km に設置されている。津波遡上がほぼ同時に確認され第 1 波は 3/11 日 15:50 分 TP. + 1.852m 水位上昇が始まり、第 1, 2 波は 17:10 分 TP. + 2.722m, 18:10 分 TP. + 3.042m となり、その後も 3/12 日 2:40 TP. + 0.922m まで 12 波にわたりほぼ 1 時間の周期で水位の変動が見られる。第 1 波から第 4 波に掛けて時間とともに上昇し約 3 時間後の 3/11 日 19:10 に TP. + 3.172m となり、最大となった。最大津波高さはそれぞれの箇所では 3.15m、2.77m である。更に、河口より 11.60km 上流の額田水位観測所では、3/11 日 17:20, 18:30, 19:30 波高 5 ~ 6cm の 3 波にわたり津波遡上が水位記録より確認できる。近くには水郡線の鉄橋があり、河川施設の損傷は見られない。よって、久慈川の津波遡上は河口より 11.60km 程度と考えられる。津波



写真 2.1.2-5 河口より 11.60km の額田水位観測所



写真 2.1.2-5 支川里川堤防天端の沈下・亀裂

の遡上速度は各観測所のピーク水位のずれ時間で区間距離を除するものとすれば榊橋と榊橋上 L=900m では 1.5m/s、榊橋と額田観測所の 4.3km 区間では 3.6m/s、榊橋上と額田観測所の 5.2km 区間では 2.9m/s、となっている。津波遡上の時間変化に関しては図 2.1.2-2 を参照。

c) 地点 2-6 支川里川（合流点より 4.55km）

久慈川合流部より 0.8km では地震により堤防天端の沈下・亀裂（応急工事済）が見られる。河口より 13.05km（合流点より 4.55km）の機初観測所付近では右岸天端において最大深さ 0.9m の縦断亀裂が複数箇所みられた。しかし、津波遡上の痕跡は見られない。

d) 地点 2-7 支川山田川（合流点から 12.00km）

合流点より左岸 3.6km・左岸 6.5km 付近では地震により堤防の沈下・亀裂（応急工事済）が見られる。地震により右岸堤防天端に最大深さ 0.6m 陥没 が複数力所ある。

河口から 19.08km(合流点から 12.00km)の常井橋観測所付近では津波による遡上は見られない。また、津波による河川構造物への影響は見られなかった。



写真 2.1.2-6 山田川堤防天端の横断亀裂



写真 2.1.2-7 山田川堤防天端の縦断亀裂

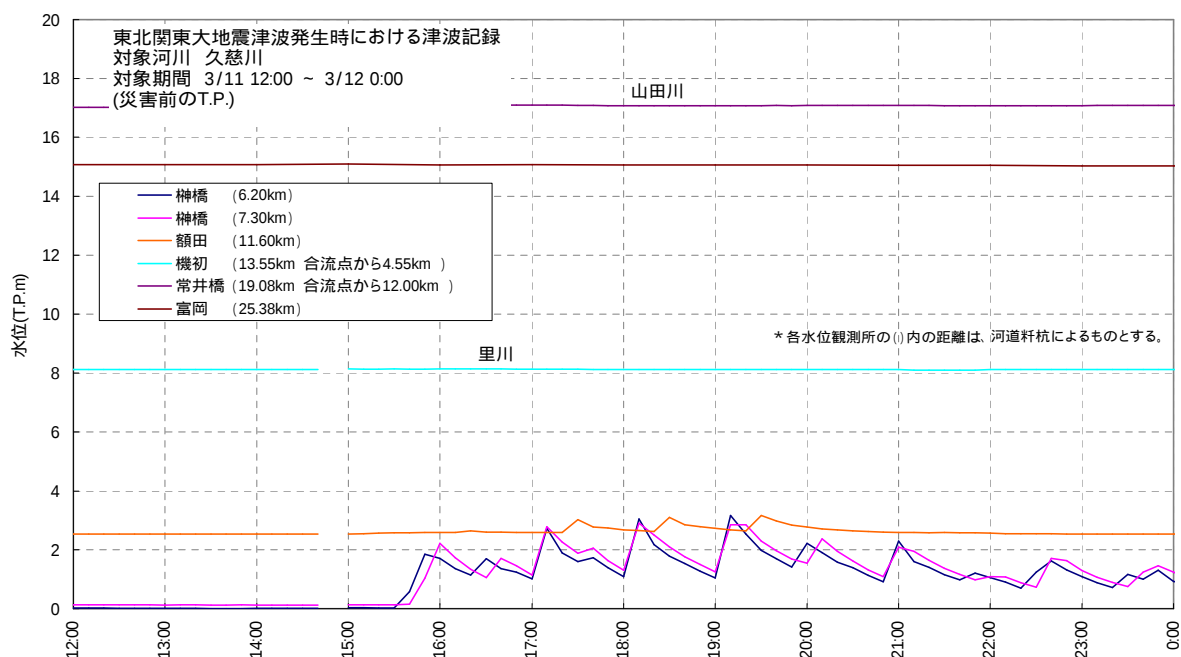


図 2.1.2-2 久慈川の水位観測所における津波遡上と水位変動

(5) まとめ

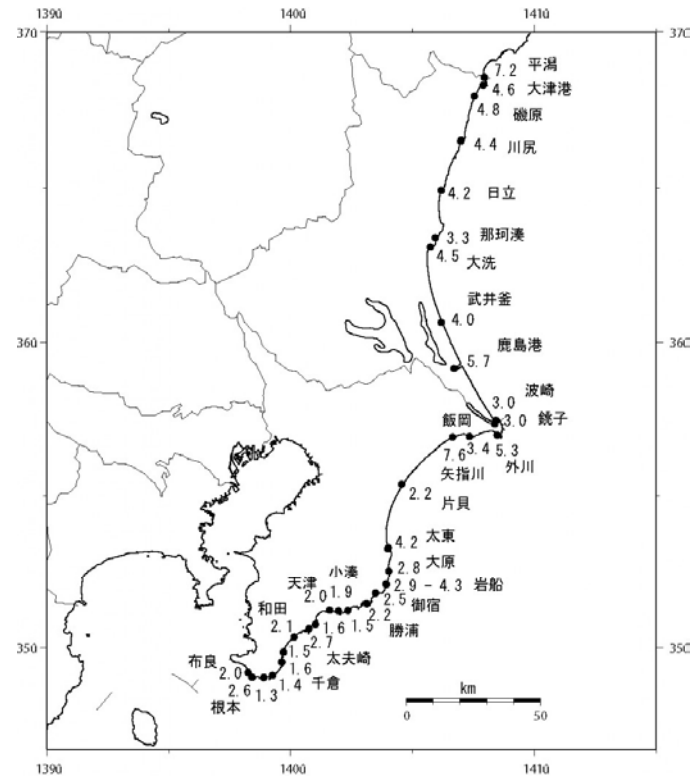
久慈川の調査から得られた要点は下記の通りである。河川敷に竹林などの樹林帯が多く定期的に適切な維持管理を行う必要性が感じられる。堤防など河川構造物の中小河川との接続部、道路と堤防護岸との兼用道路などについてきめ細かい維持管理が必要である。那珂川のように盛土堤防の崩壊箇所には植生の根茎や樹木は見られない。また、非常時の水門の閉鎖管理が実施されていないことが分かった。本川につながる中小河川への津波遡上を防止するためには緊急時のシステムの構築が求められる。

久慈川の津波遡上は河川水位観測データと津波痕跡調査から河口より 11.60km 程度と考えられる。更に、津波遡上は下流の榊橋観測所、上流の額田観測所のデータから 12 波にわたりほぼ 1 時間の周期で水位の変動が見られる。津波は、第 1 波から第 4 波に掛けて時間とともに上昇し、約 3 時間後の 3/11 日 19:10 に TP. + 3.172m となり、最大となった。

津波の遡上速度は各観測所のピーク水位のずれ時間で区間距離を除するものとすれば榊橋と額田観測所の 4.3km 区間では 3.6m/s 程度となっている。

本調査をまとめるに当たり、国土交通省常陸河川国道事務所の協力を頂きましたことに感謝する次第である。この調査是那珂川・久慈川を含む国・県所管で 100 数十カ所の被害があり、国の緊急対策工事 18 箇所をできるだけ避けて行いました。

参考資料 国土地理院提供 津波高さ(東日本大震災 M9.0 2011.3.11)



参考資料 国土地理院提供 地殻変動の累積値

