



河川技術シンポジウム
2011/7/24 東京大学

河川遡上津波による被害の特徴

DAMAGES INDUCED BY TSUNAMI PROPAGATED INTO RIVERS

東北大学大学院工学研究科
田中 仁



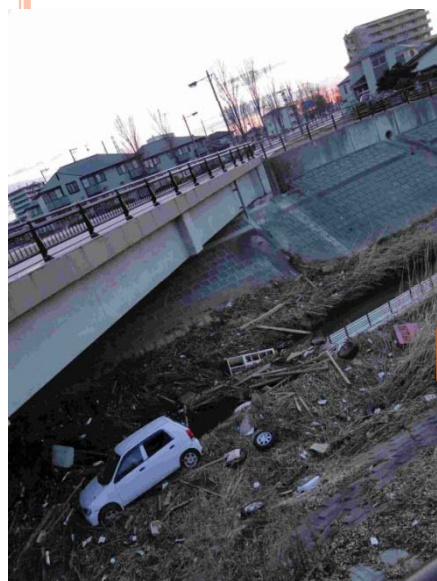
仙台市七北田川を遡上する津波（仙台市 中村起也氏提供）

1. 津波の河川遡上



TOHOKU
UNIVERSITY

名取市 増田川(二級河川)



- 名取市中心地(河口から7.4km)にまで遡上.
- 堤内地浸水域に比べ, 二倍程度の遡上距離

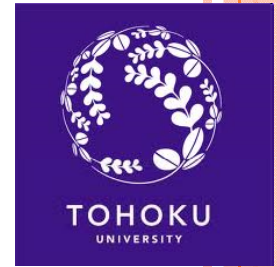
陸上の浸水域と河川遡上距離



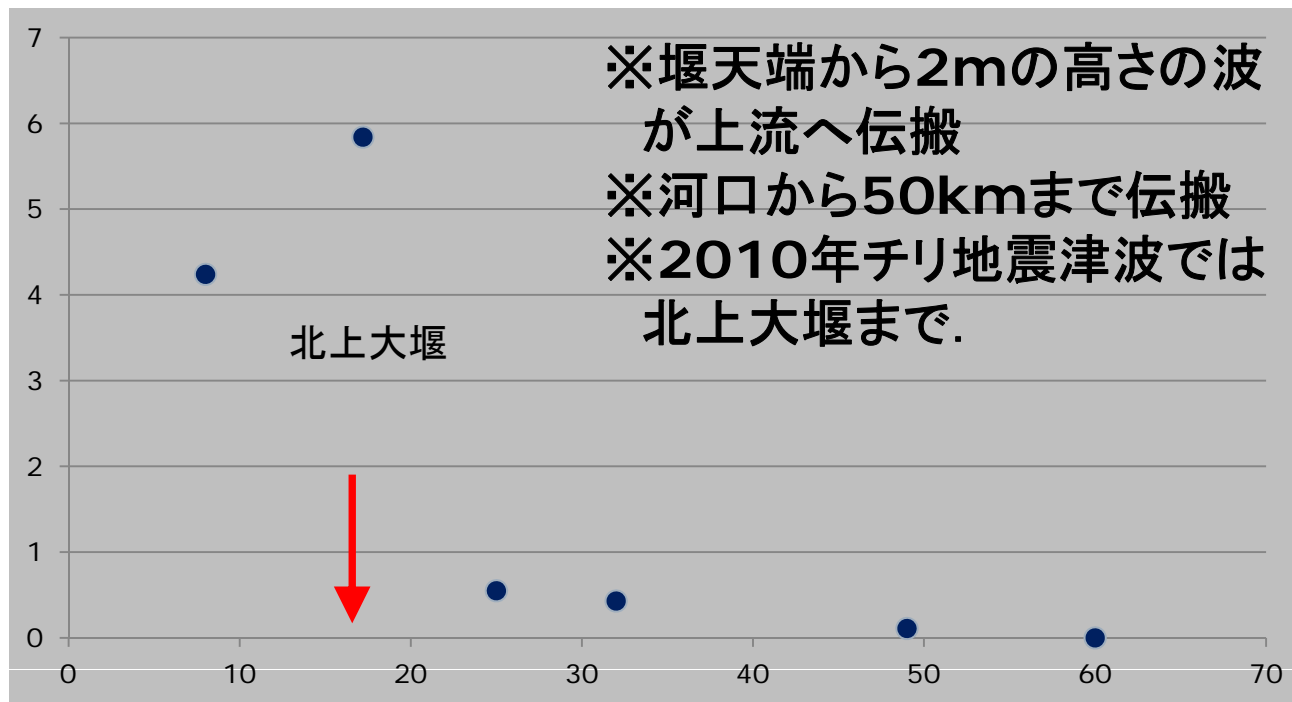
多賀城市

- 陸上浸水域に比べ、河川で二倍程度の遡上距離
- 市街地内への遡上
- 道路盛り土での遮断は不可

北上川

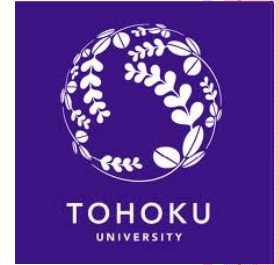


第一波津波高さ(m)



※堰天端から2mの高さの波
が上流へ伝搬
※河口から50kmまで伝搬
※2010年チリ地震津波では
北上大堰まで。

2. 河口部での堤防被災・破堤



阿武隈川右岸



越流による裏法破壊・法尻部の洗掘孔

石巻市 定川(二級河川) 右岸



河口部での落橋と破堤

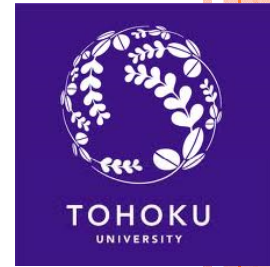


北上川

破堤，落橋，砂浜消失



3. 河川管理施設の被害



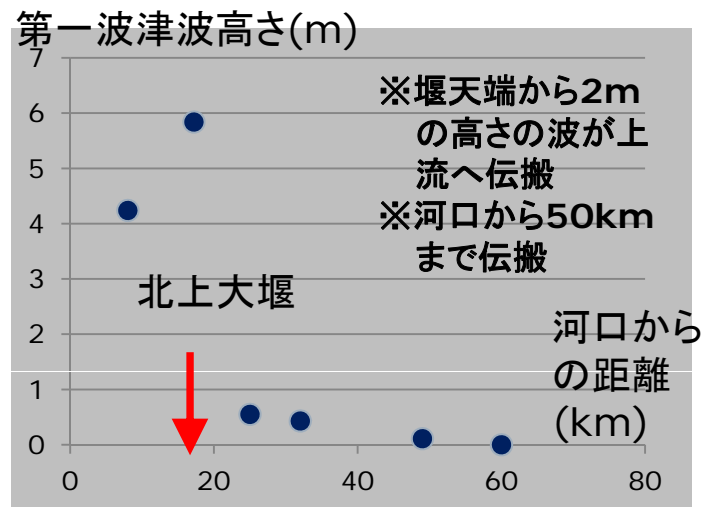
北上大堰



約95cmのゲート
浮き上がり

ゲートの浮き上がり

その他: メッセンジャー
ワイヤーの切断



ゲート下流での漏水

※設計時に津波波力を想定せず。

4. 旧川位置での砂浜の決壊

仙台市 荒浜海岸

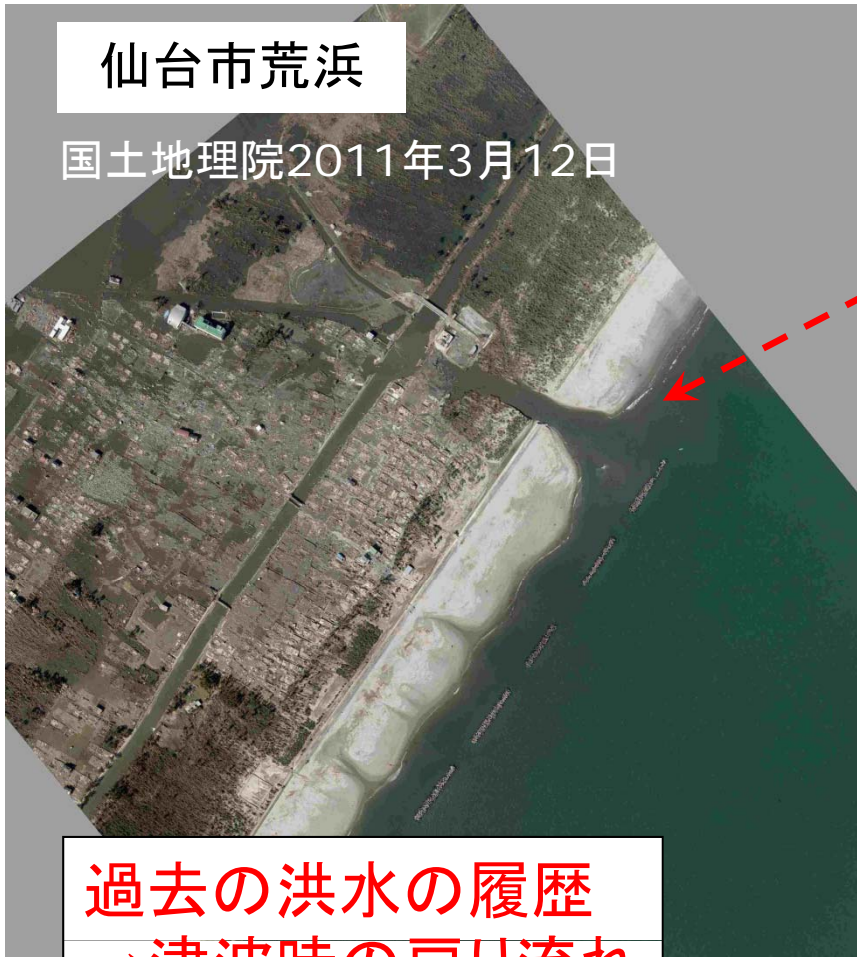
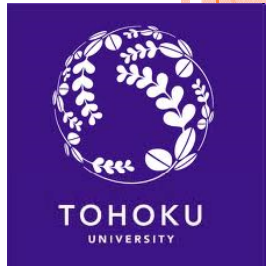


被災前(2011年3月6日)



被災後(2011年3月12日, 国土地理院)

仙台市荒浜海岸の旧地形



仙台市荒浜

国土地理院2011年3月12日

過去の洪水の履歴
→津波時の戻り流れ
→決壊



砂浜海岸の決壊

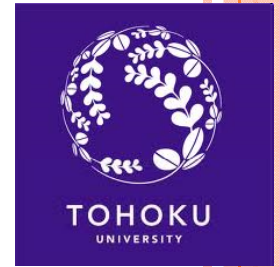
・・・旧地形への回帰



相馬市松川浦



砂浜海岸の決壊



赤井江(宮城県岩沼市)



被災前(2002年10月3日, 国土地理院)

・・・旧地形への回帰



被災後(2011年3月13日, 国土地理院)

5. 河口砂州フラッシュ

鳴瀬川



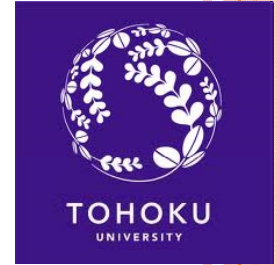
被災前



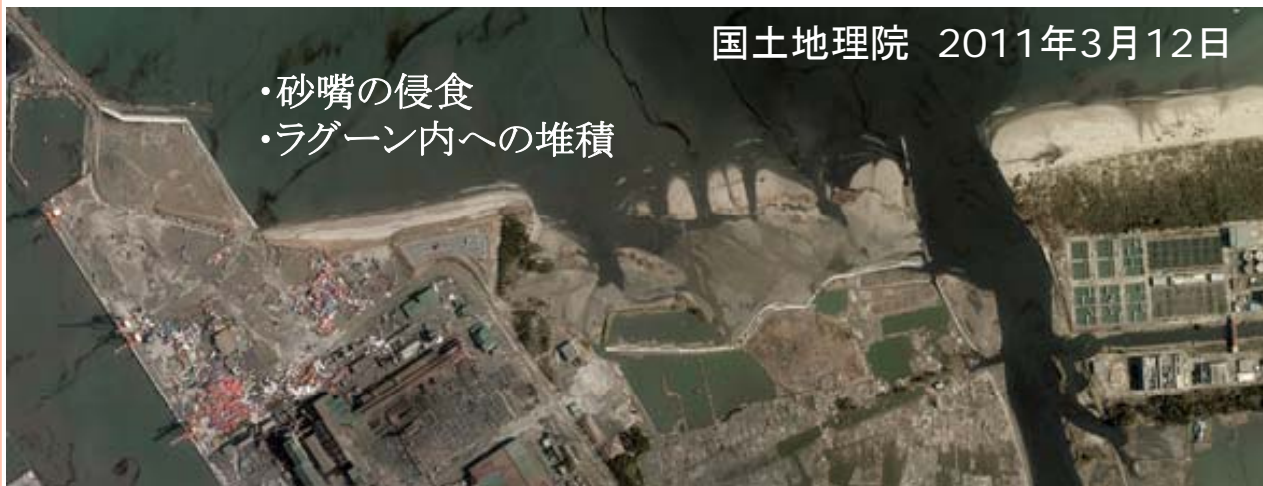
被災後(2011年3月12日, 国土地理院)

- 4ヶ月後でも同様な地形. 砂州の回復が見られない.
- 中導流堤が機能を果たさない

6. ラグーン地形の消失



蒲生干潟, 井戸浦, 鳥の海



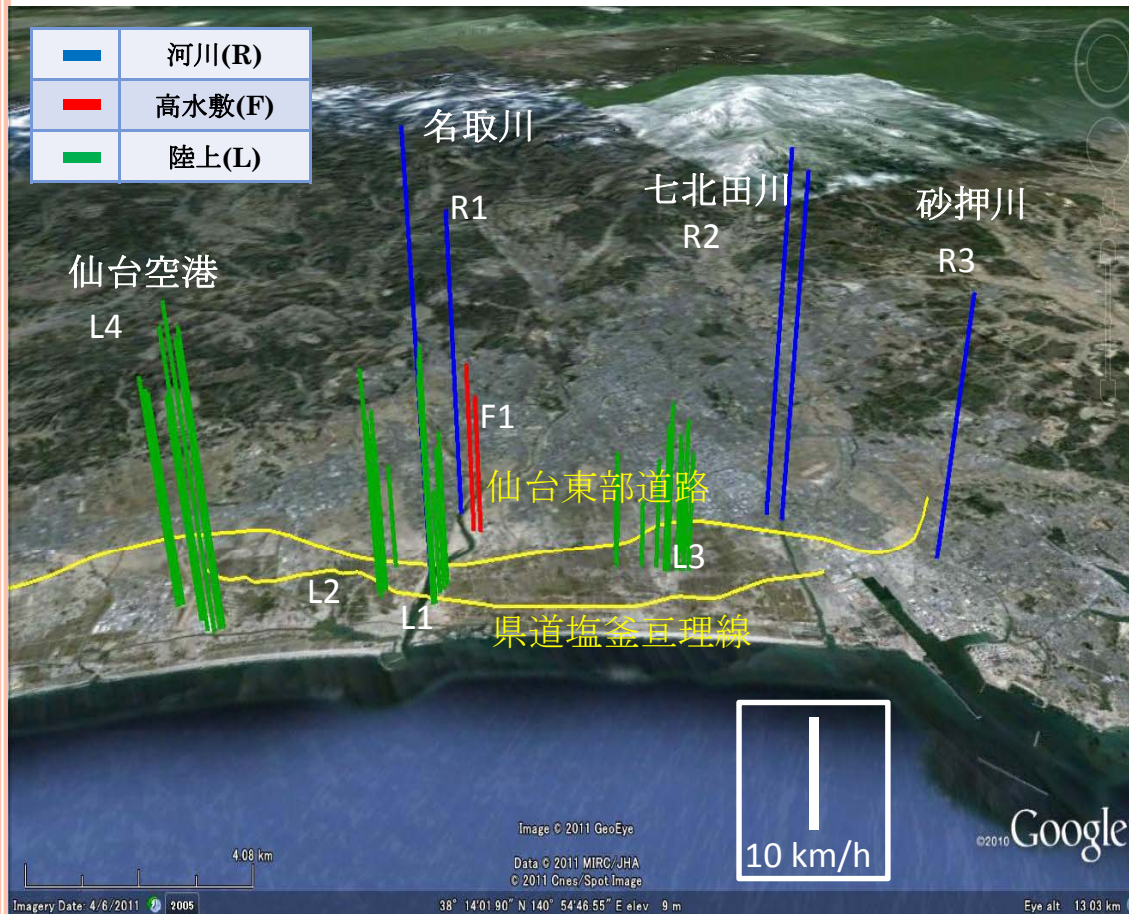
【砂嘴地形・ラグーンの役割】

- ・高波・高潮に対するバッファゾーン
- ・稚魚の生育場として漁業生産に寄与
- ・豊かな汽水生態環境
- ・自然観察・環境教育
- ・レクリエーション

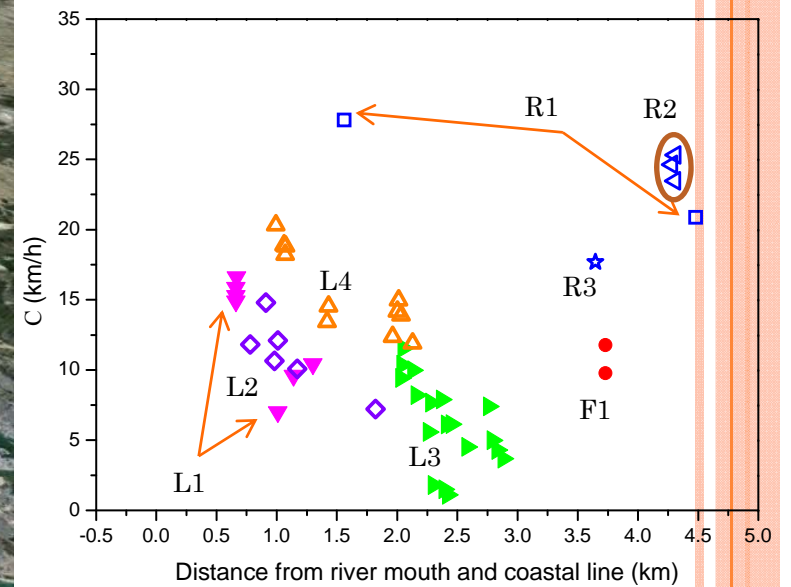
7. 津波伝搬速度



仙台平野における津波伝搬速度－河川と陸上の相違－



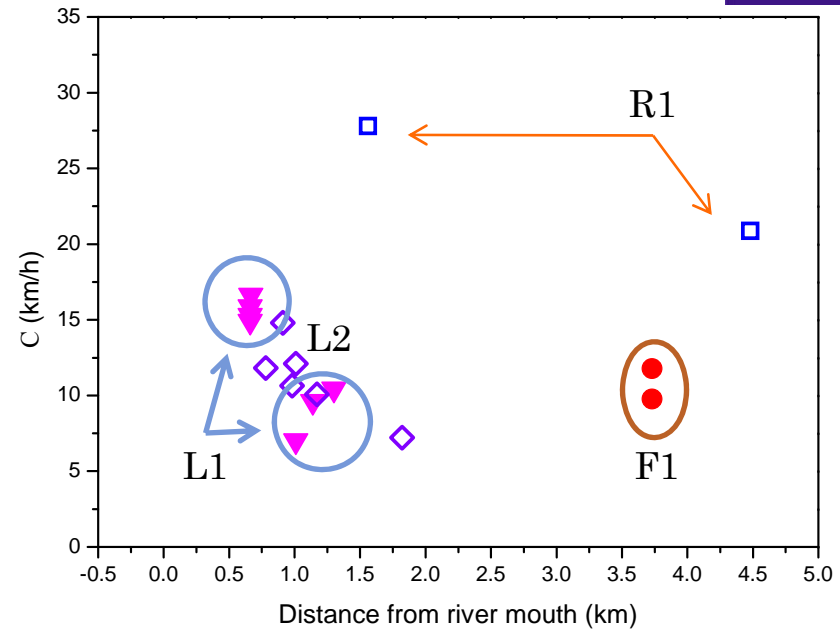
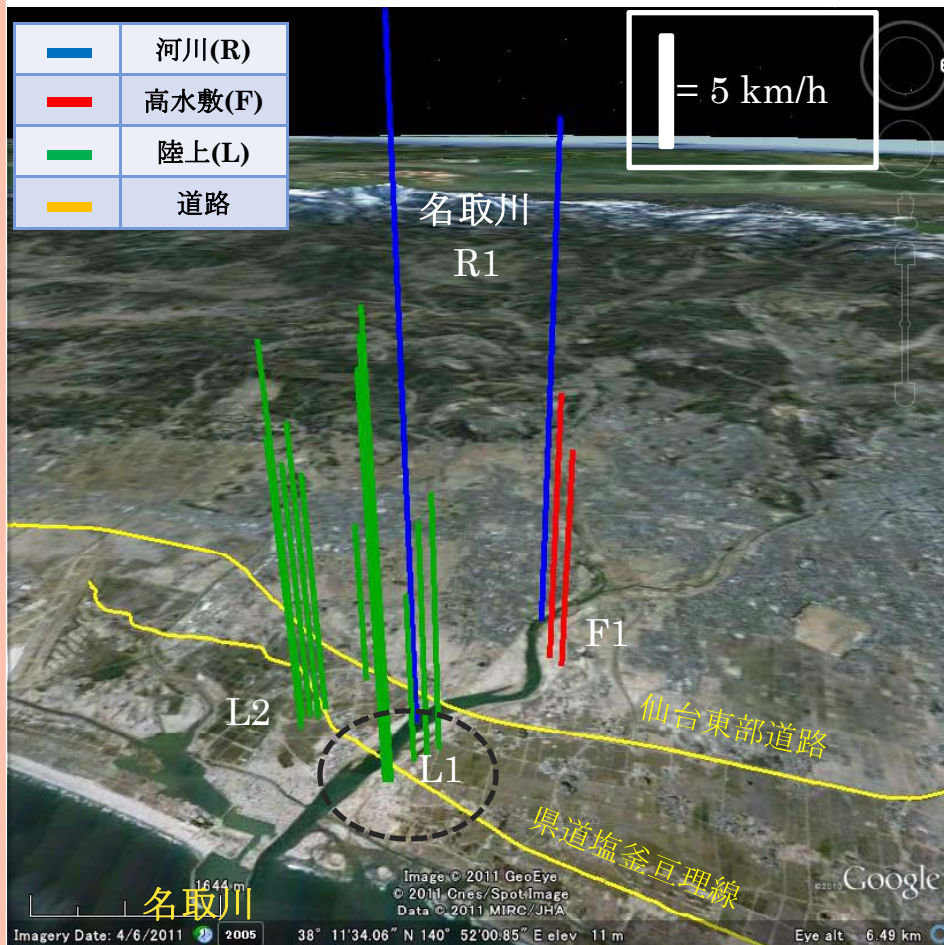
ビデオ解析より



海岸線からの距離(km)

➤ 河川内での高速度での伝搬.

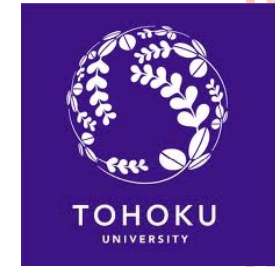
名取川の低水路・高水敷・堤外地



- 河道内でも、高水敷では伝搬速度が低減.
- 仙台東部道路のみならず、県道の盛り土部でも津波速度の低減に寄与



8. 今次津波と2010年チリ地震 津波の比較

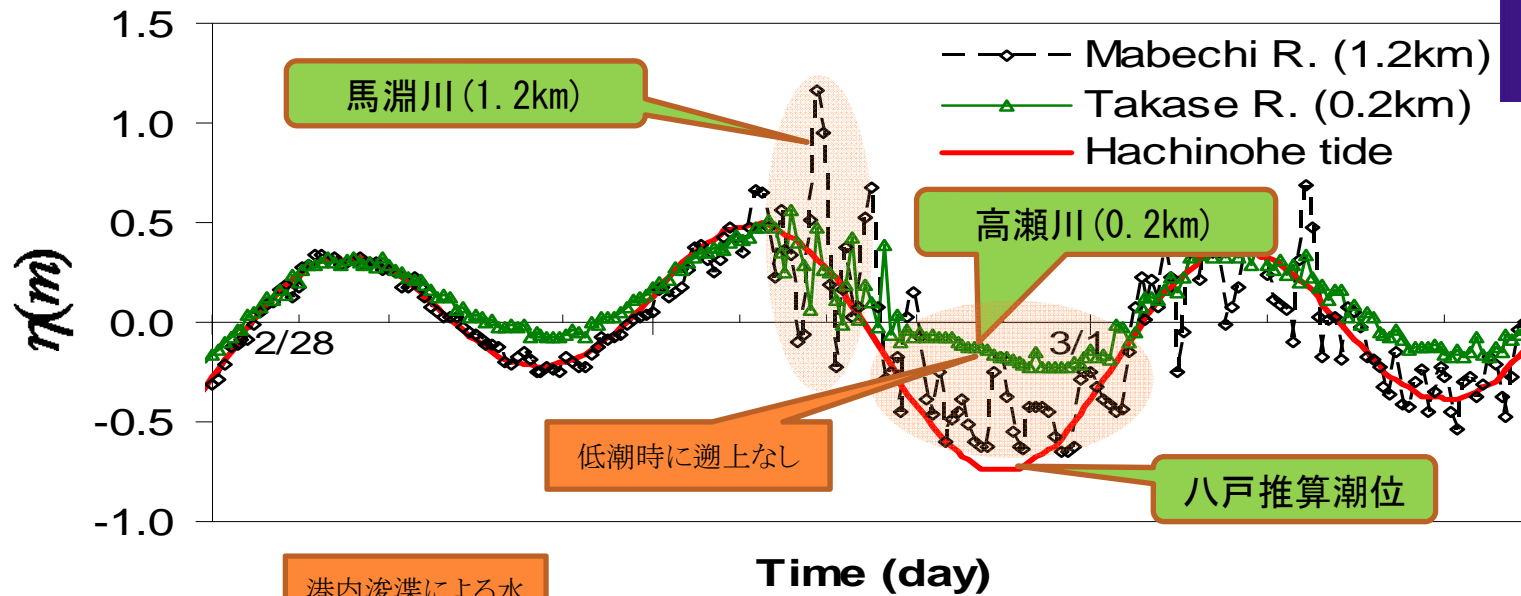
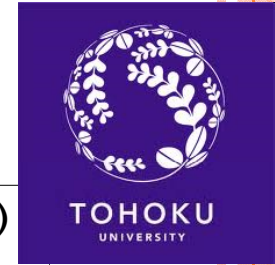


津波の河川遡上距離

河川	今回(2011)	チリ地震(2010)
北上川	49km	17km
旧北上川	33km (支川江合川まで遡上)	26km
鳴瀬川	15km	10km

※今回は、チリ地震に比べ、1.5倍～3倍の距離

2010年チリ地震津波



港内浚渫による水深の維持

青森県 馬淵川

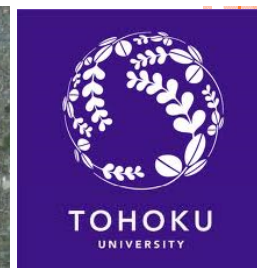
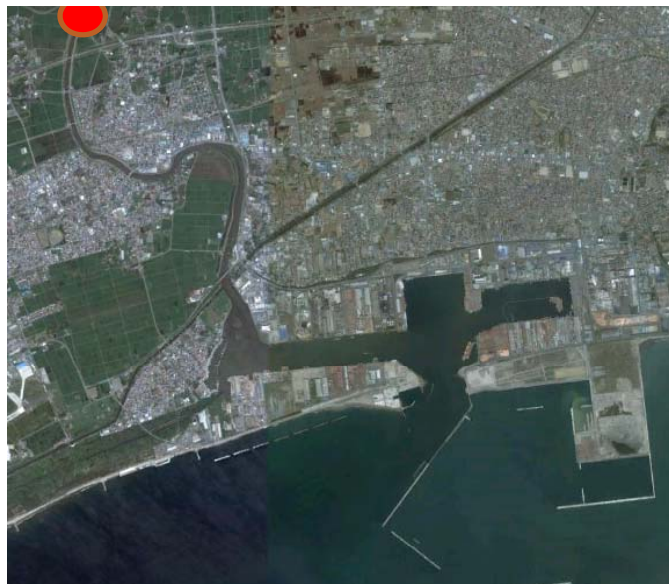


河口部の堆砂と閉塞

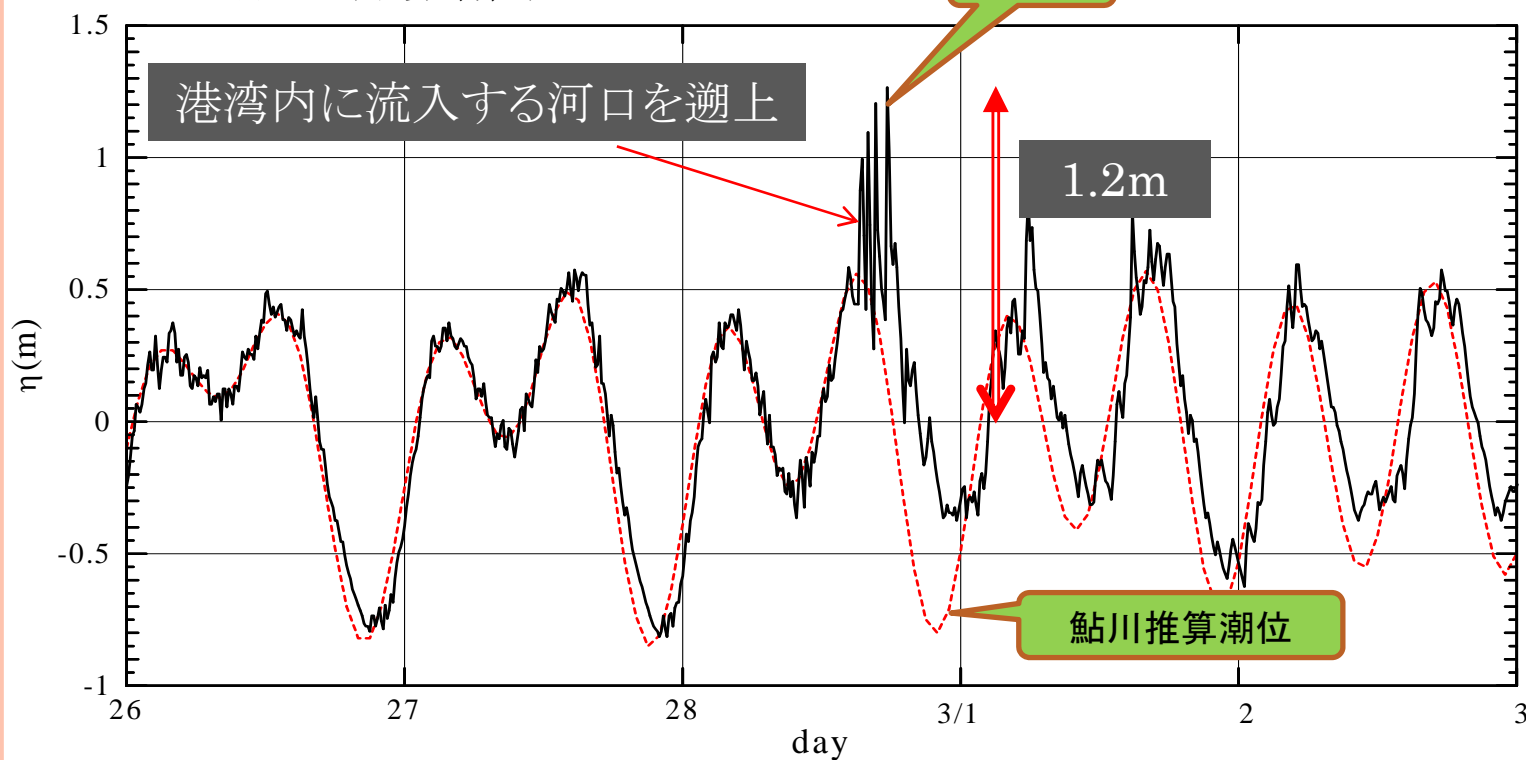
青森県 高瀬川

2010年チリ地震津波 定川

石巻港に流入する河川.



- 赤井 (定川)
- - - 鮎川 (推算潮位)

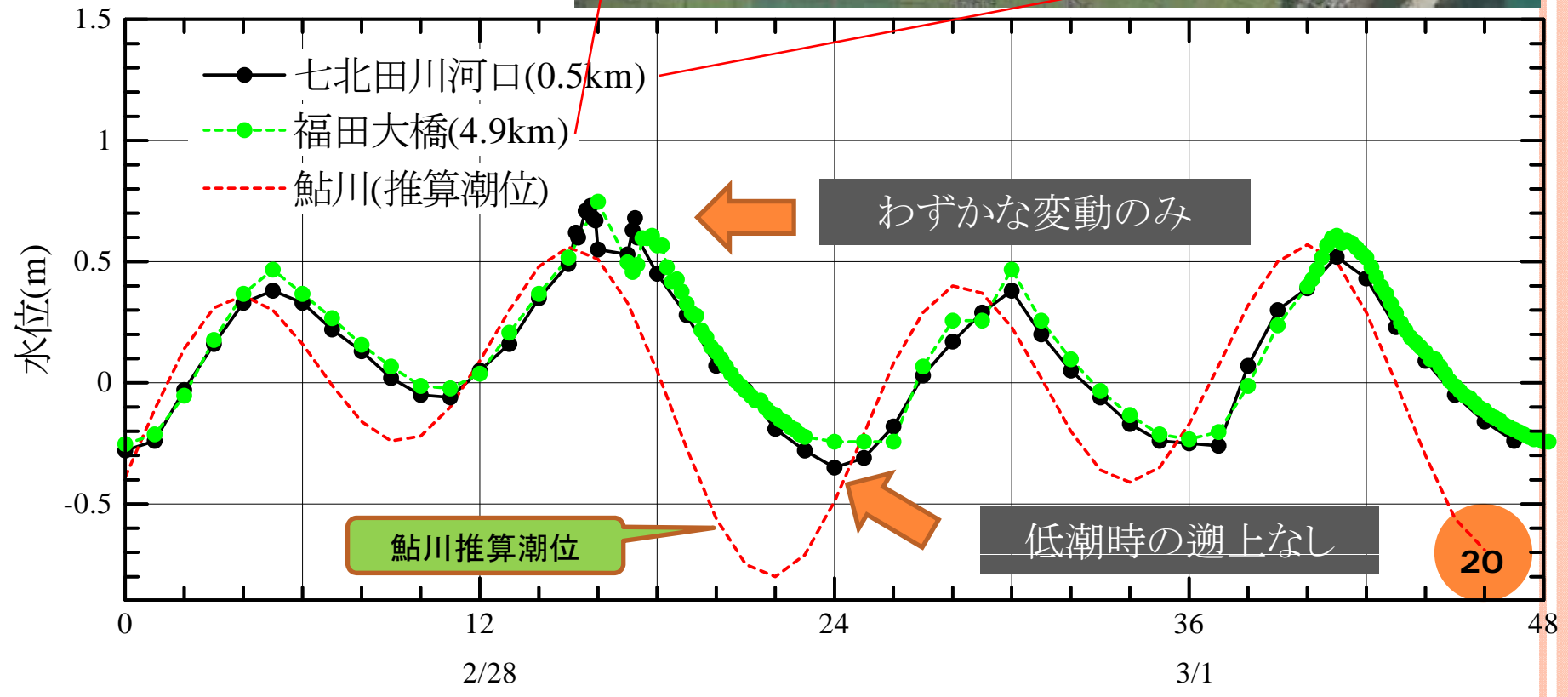




TOHOKU UNIVERSITY

2010年チリ地震津波 七北田川

・河口砂州の発達した閉塞気味の河川。



2010年チリ地震津波

河口条件・河川の種別ごとの津波の河口内進入特性の分類

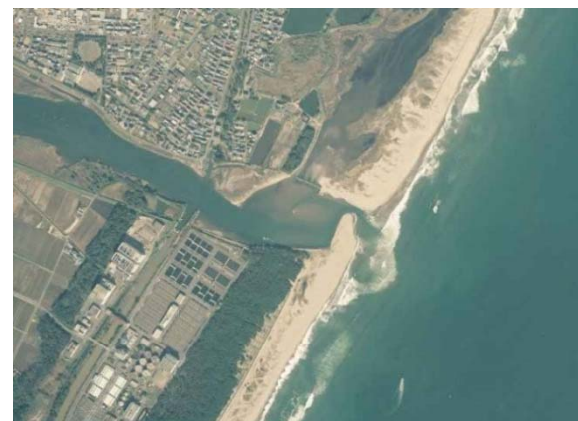
Type 1

- 港内に注ぎ，河口周辺をコンクリート護岸で固定.
- 湾内に注ぎ，河口周辺をコンクリート護岸で固定.
- 非縮流型の導流堤あり.



Type 2

- 砂浜海岸に注ぎ，導流堤なし.
- 砂浜海岸に注ぎ，縮流型の中導流堤あり.

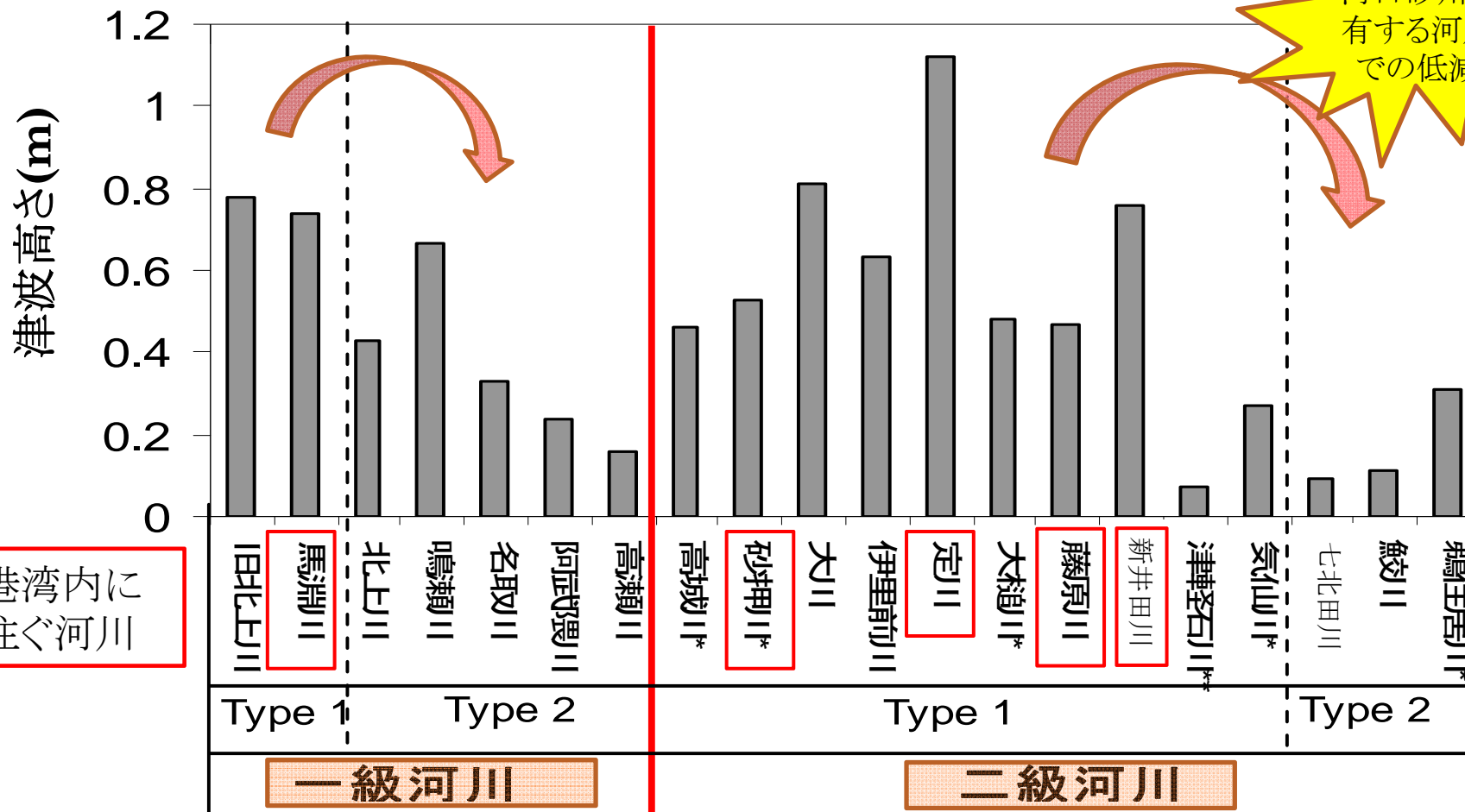


Type 1

- ・港内に注ぎ, 河口周辺をコンクリート護岸で固定.
- ・湾内に注ぎ, 河口周辺をコンクリート護岸で固定.
- ・非縮流型の導流堤あり.

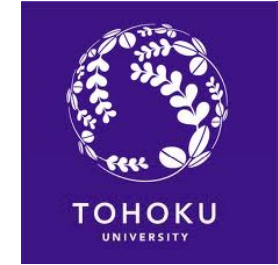
Type 2

- ・砂浜海岸に注ぎ, 導流堤なし.
- ・砂浜海岸に注ぎ, 縮流型の中導流堤あり.



- 2010年チリ地震津波では砂州の有無に依存
- 今次津波では砂州がフラッシュされ, 砂州有無の影響なし

まとめ



- 陸上部より倍程度の遡上距離
- 盛り土部の効果
- 遡上波のみならず，戻り流れの影響
- 河川管理施設に対する津波の配慮
- 局所的な被災顕在箇所・・・法尻部，不連続部，旧川
- 河口地形・ラグーン地形・干潟環境の今後
- 津波規模の大小による遡上特性の相違