

東日本大震災を踏まえた 河川整備計画のポイント

【鳴瀬川水系河川整備学識者懇談会】

平成24年3月29日
国土交通省 東北地方整備局

地震、津波被害を踏まえた河川整備計画のポイント

河川管理施設の災害復旧後を見据え、地震・津波対策の課題を整理

●治水に関する目標及び整備(河口部の治水対策)

- 河口部において洪水・高潮に加え対象外力に津波を追加
- 施設計画上の津波及び高潮に対するハード対策と、最大クラスの津波に対するまちづくりと一体的な減災対策を実施

●利水に関する目標及び整備

- 地盤沈下に伴う塩水遡上範囲の拡大、塩分濃度の上昇等、水利用への影響を監視

●環境に関する目標及び整備

- 震災後の自然環境を継続的にモニタリングし、必要に応じて対策を検討

●維持管理に関する目標及び整備

- 観測施設の機能維持強化、津波水位計等の検討
- 施設管理の高度化(遠隔、自動操作)
- 河口砂州のモニタリング
- 危機管理体制の整備・強化

(関係機関と連携した浸水対策の強化、防災教育の推進、震災経験の伝承、津波防災まちづくりの普及支援)

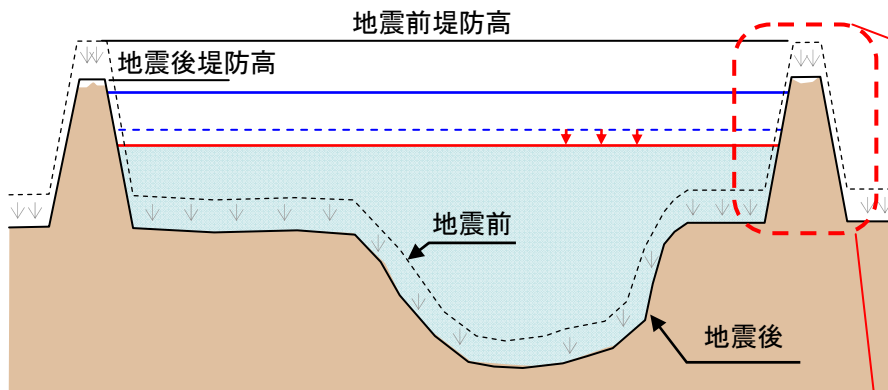
●治水に関する目標及び整備(河口部の治水対策)

- ▶河口部において洪水・高潮に加え対象外力に津波を追加
- ▶施設計画上の津波及び高潮に対するハード対策と、最大クラスの津波に対するまちづくりと一体的な減災対策を実施
- ▶上流部の治水対策は変わらない
 - ⇒堤防と地盤が同様に沈下
 - ⇒堤防の被災については災害復旧で原型復旧
- ▶河口部について、津波・高潮対策を実施
 - ⇒河口部において洪水・高潮に加え対象外力に津波を追加
 - ⇒施設計画上の津波及び高潮に対するハード対策と、最大クラスの津波に対するまちづくりと一体となった減災対策を実施

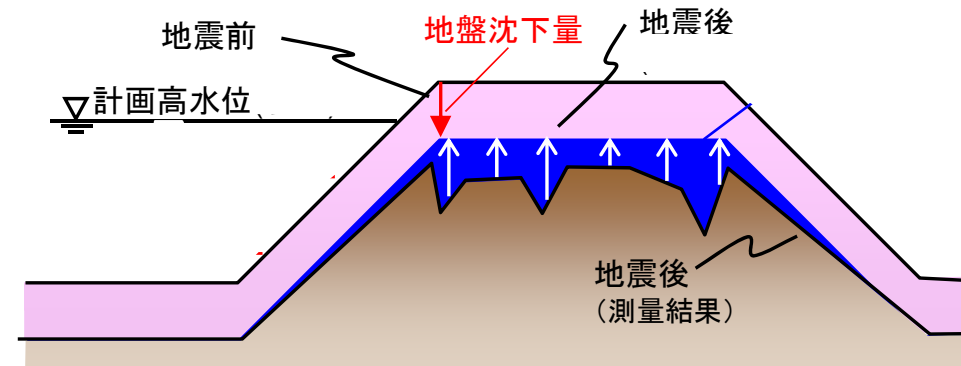
河口部以外の地盤沈下対応

(治水)

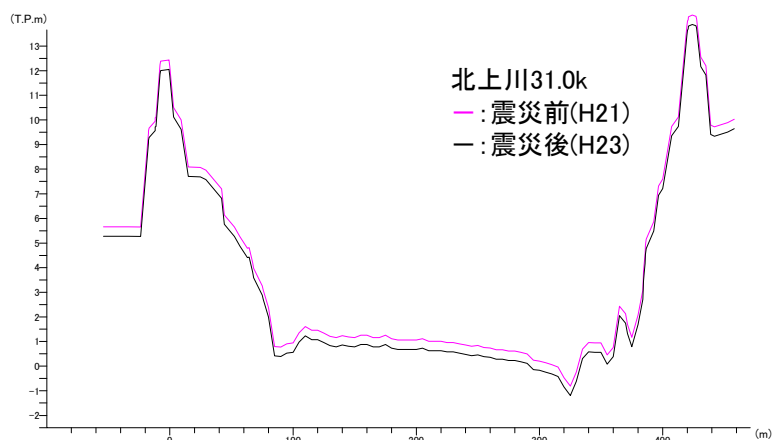
- 広域的な地盤沈下については堤防と地盤が同様に沈下しており、流下能力への影響は少ない。
- 地震動による堤体の被災については災害復旧等に対応



沈下の対応



(参考) 震災前後の横断重ね図



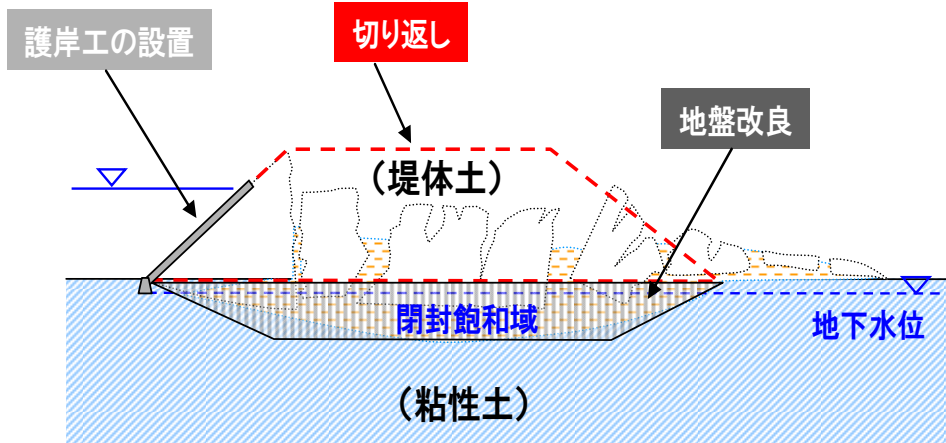
堤防被災の要因分析と対策

(治水)

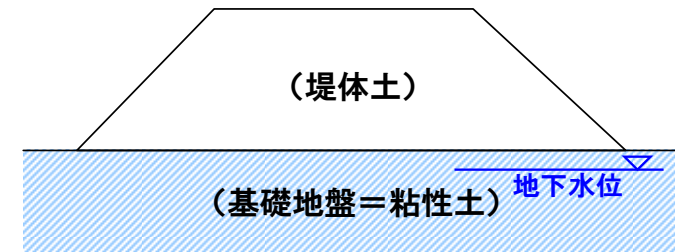
- 地震による液状化等により、堤防の亀裂・陥没等の甚大な被害発生
- 北上川等堤防復旧技術検討会での検討内容を踏まえ、必要に応じて耐震対策を実施



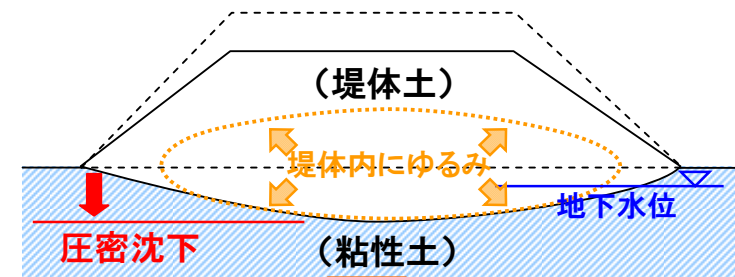
【対策】 堤防被災が大規模で堤体土の全面切り返しを行う場合は、堤体下部の閉封飽和域の固化（地盤改良）を検討



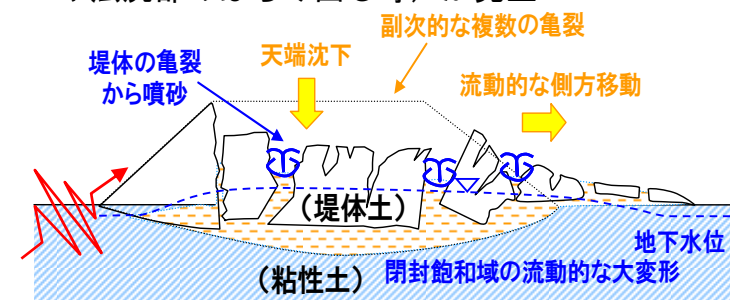
【堤防の液状化による被災過程】



①築堤後、年数の経過により基礎地盤が圧密沈下し、堤体内部にゆるみが発生



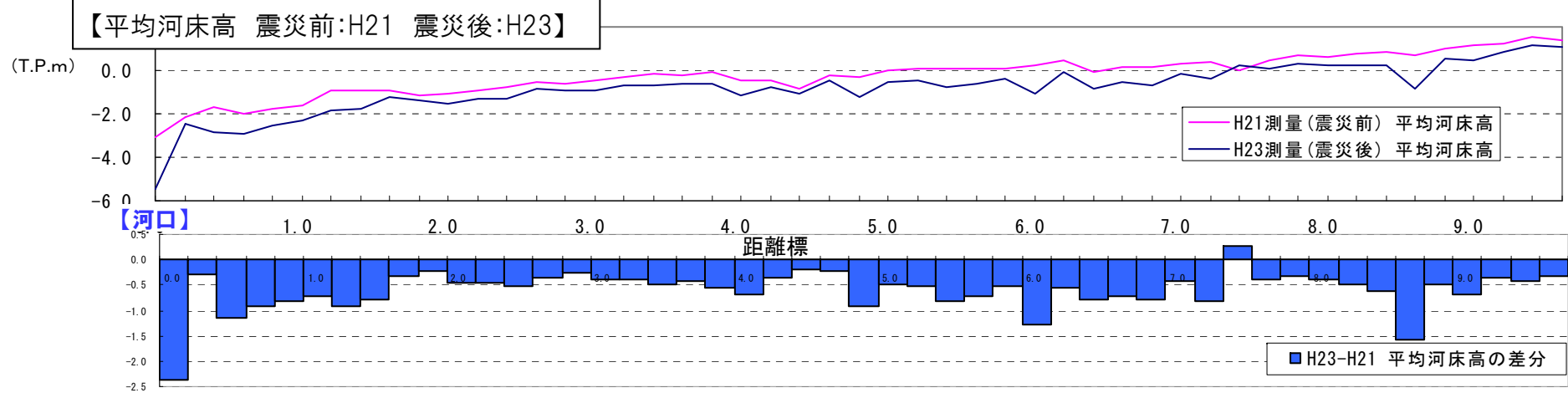
②地震動により閉封飽和域の間隙水圧が上昇し液状化による大変形（法面部の側方移動や法尻部のはらみ出し等）が発生



● 利水に関する目標及び整備

- 広域的な地盤沈下により、各河川の河床高も低下。
- 塩水遡上範囲の拡大、汽水域の塩分濃度の上昇等が懸念。
⇒ 継続的なモニタリングを実施し、利水施設からの取水等への影響を監視。

・ 鳴瀬川河口部の平均河床高



・ 鳴瀬川・吉田川における震災後の塩水遡上状況

- ・ 鳴瀬川・吉田川には、塩害防止のためそれぞれ鳴瀬堰・若針潮止堰が整備済み
- ・ 地震後に実施した塩水遡上調査における現時点までの調査結果では、塩水楔先端は各堰まで到達していない



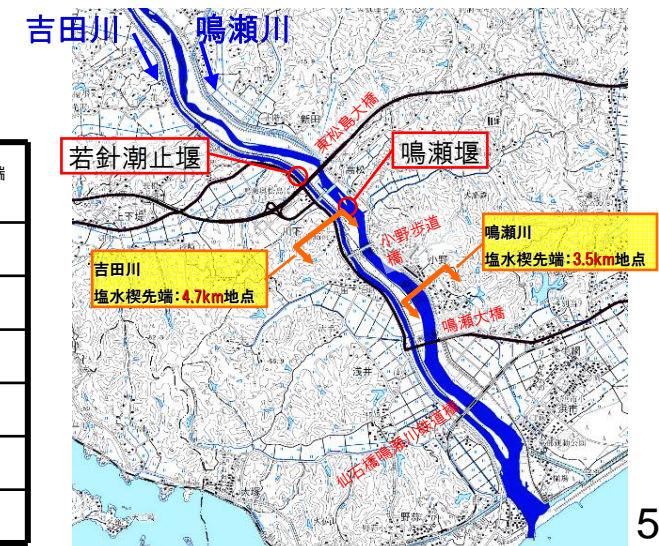
鳴瀬堰(鳴瀬川)



若針潮止堰(吉田川)

■ 震災後の塩水遡上調査結果

調査年月日	潮汐	潮時	塩水楔先端【鳴瀬川】	塩水楔先端【吉田川】
H23. 4. 27	小潮	満潮	1. 3km	3. 6km
H23. 5. 6	中潮	満潮	1. 2km	3. 5km
H23. 5. 20	大潮	満潮	3. 2km	4. 7km
H23. 6. 20	中潮	満潮	3. 5km	4. 6km
H23. 8. 1	大潮	満潮	3. 0km	3. 9km
H23. 8. 17	中潮	満潮	3. 5km	4. 7km



●環境に関する目標及び整備

- 震災前、鳴瀬川河口部はハマニンニク、ハマナスといった砂丘性植物が見られ、エドハゼなど汽水性の魚類を捕食するウミウ、ミサゴなどが出現するなど、河口部特有の生物相を形成。
- 東日本大震災により、地盤沈下や津波による鳴瀬川河口砂州の消失など、地形が大きく変化。
⇒動植物の生息・生育環境等が大きく変化しているため、今後、継続的にモニタリングを実施

震災前後の鳴瀬川河口部の状況

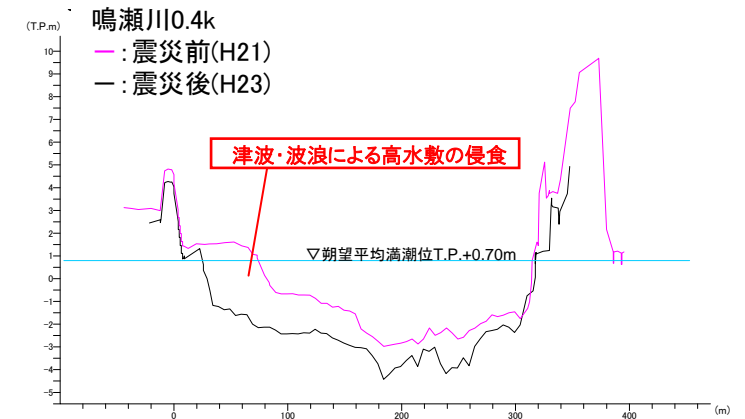
震災前
(2007年11月)



震災後
(2011年3月)



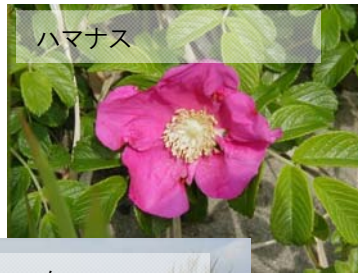
震災前後の横断面図の比較



震災前の河口部における生物相

- <植物>
 - ・ハマナスやハマニンニクなどの砂丘植物群落が生育
- <鳥類>
 - ・エドハゼなどを捕食するウミウ・ミサゴなどが出現
 - ・カモメ類は集団休息地として、カワウは集団渡来地として利用
 - ・まとまったヨシ・オギ群落にオオヨシキリが生息
- <水域>
 - ・汽水性のエドハゼやボラ等が生息
 - ・アユやサケ等の回遊魚も見られる

ハマナス



ハマニンニク



【H18年度植物調査】



H18撮影

【H23年度植生図作成調査】



H23.6撮影

●維持管理に関する目標及び整備

- 観測施設の機能維持強化、津波水位計等の検討
- 施設管理の高度化(遠隔、自動操作)
- 河口砂州のモニタリング
- 危機管理体制の整備・強化
(関係機関と連携した浸水対策の強化、防災教育の推進、震災経験の伝承、津波防災まちづくりの普及支援)

観測施設の機能維持強化・津波水位計の検討

(維持管理)

- 津波により、河口部の水位観測所の被害が発生。(鳴瀬川水系は1施設:宮戸)
- 震災後、停電に伴い観測不能となった観測所も多数。
 - ⇒震災時における水文観測の確実性の確保対策。
 - ⇒施設配置計画等の見直しを検討。

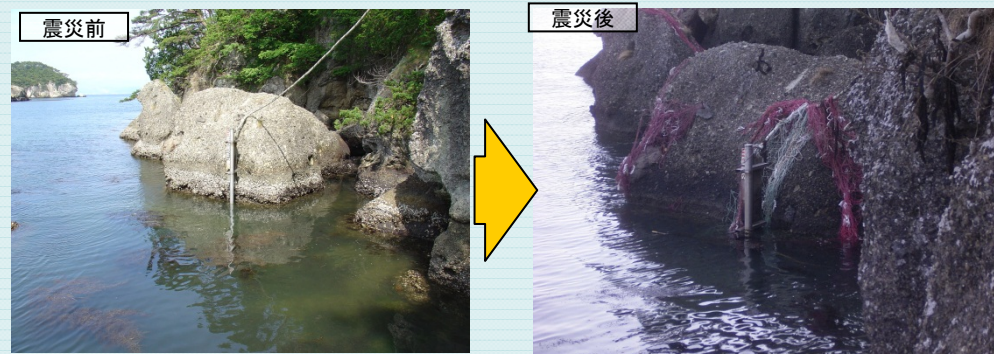
津波による河口部の水位観測所の被害例

宮戸水位観測所

【局舎内の状況】



【センサー部】



停電により観測不能となった観測所での対策例

- ・震災後、停電等に伴い観測不可に陥った水位観測局があったため安定した電源を確保すべく、太陽電池化の検討・実証等を実施

ソーラパネル設置



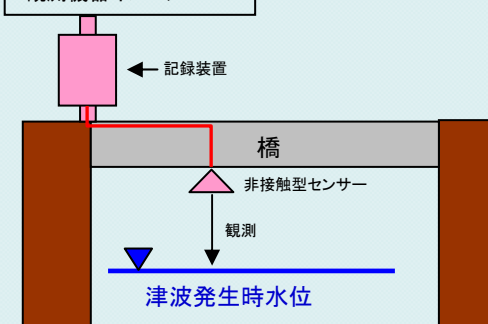
ソーラパネル設置



津波水位計等の設置検討

- ・河川における津波観測の強化のため、津波水位計等の設置を検討

観測機器イメージ



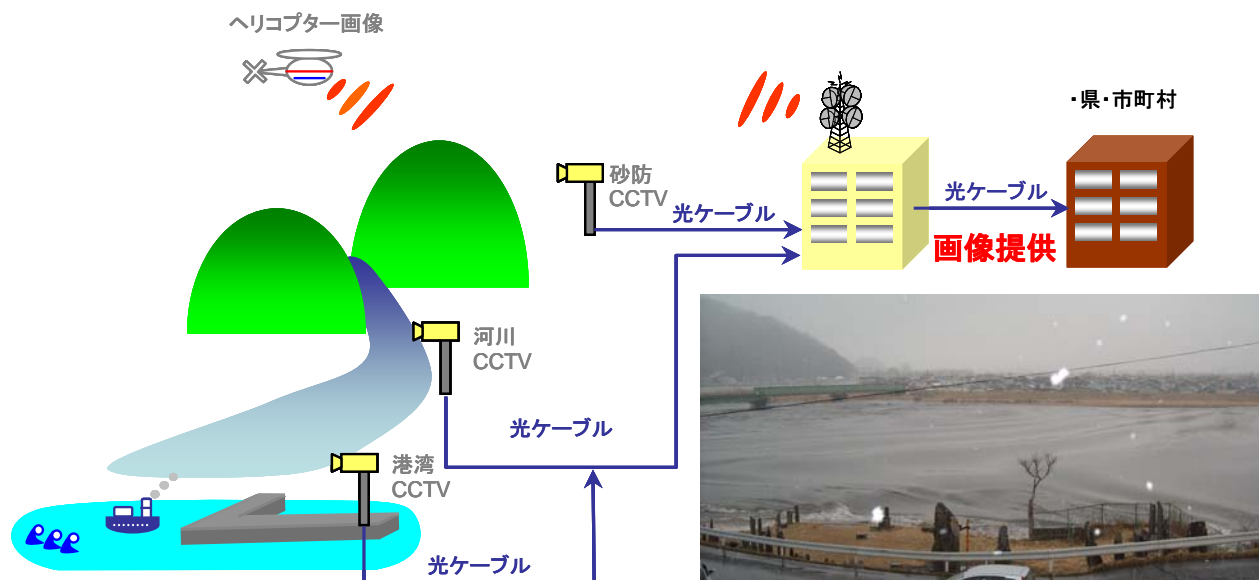
施設管理の高度化

(維持管理)

- 水門等の操作員が津波により多数被災した教訓
- 安全かつ確実な操作のため遠隔操作・自動化設備等の整備や、CCTV施設の整備を進める。



排水施設の集中管理・遠隔操作イメージ



河川情報カメラによる監視・情報共有化イメージ



鳴瀬大橋上流
CCTVカメラの記録

鳴瀬川河口砂州の状況

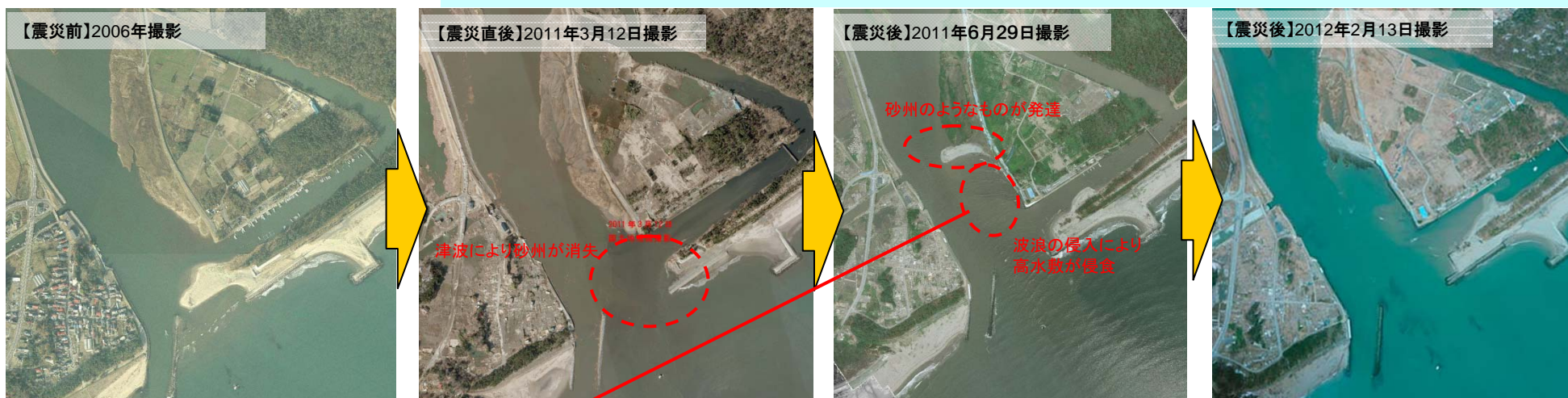
(維持管理)

- 津波により鳴瀬川河口部の砂州が消失。
 - そのため、波浪が河道内に侵入しやすくなり、左岸の高水敷を侵食(8月30日には堤防法崩れが発生)。(大型土のう、消波ブロックの投入等により、応急復旧を実施。)
- ⇒今後、継続的にモニタリングを実施し、当面は必要に応じて最小限の対策を実施

震災前後の鳴瀬川河口部の状況

鳴瀬川河口部

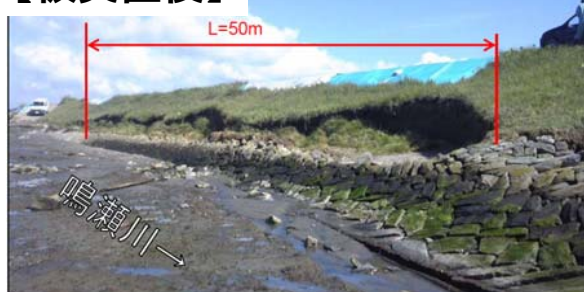
:流水や潮位変動による流れが河口導流堤の間を流れ、滯筋を常時確保することにより、河口が閉塞してしまうことを防ぐとともに、海からの波浪が砂州により遮られるため、河道内が安定的に保たれる役割を担っていた。



鳴瀬河口川左岸における堤防被災(8月30日)

- 8月30日、東松島市浜市地先(鳴瀬川左岸の河口から500m付近)において、延長約50mにわたり堤防のり面が崩壊
- 大型土のう、消波ブロックの投入等により、応急復旧を実施

【被災直後】



【応急対策】



広域的な地盤沈下を踏まえた浸水対策

(維持管理)

- 地震による排水施設の被災や地盤沈下により大雨・高潮等による浸水被害が多発。
 - ⇒排水ポンプ車の配備増強による機動的な浸水対応支援を実施。
 - ⇒浸水リスクやリアルタイムの浸水状況について、浸水センサー・浸水情報メール等を活用した情報提供。

①《排水ポンプ車の増強》

■現時点では、震災前に対して排水ポンプ車4台を増強配備

■石巻市、東松島市各所に30分～1時間程度で到達可能

排水ポンプ車配備基地

北上川

鳴瀬川

凡例(5月末時点)

- 排水機稼働状況
 - 全稼働
 - 一部稼働
 - 稼働停止
- 地震後地盤高状況
 - 高さ0m以下の区域 (TP+0.0m)
 - 大潮の高潮位以下の区域 (P+0.7m)
 - 既往最高水位以下の区域 (P+1.1m)

増強配備の状況

②《浸水リスクマップ》

【北上川～鳴瀬川】 浸水リスクマップ【定川～旧北上川】(石巻市)

- ・24時間雨量 100mm
- ・24時間雨量 200mm

の2ケースについて、排水機場等の復旧状況に応じて、浸水リスクをそれぞれ図化、公表しています。

③《浸水センサー・浸水情報メール》

【浸水情報の提供イメージ】

浸水情報 (センサで取得) 浸水情報 浸水情報

浸水情報 配信システム (河川情報センター)

文字情報提供 画像情報提供 メール配信

通信システム (i-Sensor)

水位計

通信システム (i-Sensor)

水位計

浸水センサー

防災教育の推進、震災経験の伝承

(維持管理)

- 東日本大震災では、地震及び津波によって、数多くの尊い人命が犠牲となった
- 東日本大震災での経験や先人の教訓を確実に後世に伝えることが重要
- 地域の特徴、地震及び津波に対する危険性、過去の津波被害の状況、過去の津波から学んだ教訓などに関する防災教育への支援を行い、震災経験を伝承

防災教育への支援

- ・いざという時、自主的な判断、日頃からの訓練、備えが大切
- ・地域の総合学習等を活用し、防災教育を推進



津波てんでんこ

「津波てんでんこ」とは、三陸地方に残る言い伝えて、津波が来たら親子でてんでんばらばらになっても、かまわず高台へ逃げるということ。



津波襲来時、岩手県釜石市の釜石東中学校と鷗住居小学校の生徒・児童約570人は直ちに避難。中学生が小学生の手を取り、より安全な場所へと避難し、全員が助かった。彼らは、「てんでんこ」の教訓とともに、防災教育や避難訓練で培われた「想定にとらわれるな」「その状況下で最善を尽くせ」との教えを忠実に実践し、主体的な行動により自らの命を守り抜いた。それは日頃の防災教育や訓練の成果が発揮された結果であり、災害に備えることの大切さを教えている。

大津波警報の中、避難する釜石中学校と鷗住居小学校の生徒・児童たち



群馬大学 片田敏孝教授 提供

震災経験の後世への伝承

- ・地震と津波の恐ろしさを語り継ぎ、後世へ伝承することが重要

この写真は、岩手県釜石市両石町の国道45号沿いに立つ石碑。
津波の恐ろしさを伝えるもので、中央と右側の2基は明治29年(1896年)、左の1基は昭和8年(1933年)の碑。
マグニチュード9.0の巨大地震、その揺れの恐ろしさ、その地震から発生した巨大津波による被害の悲惨さを私たちは忘れてはならない。恐ろしい体験を教訓として子や孫に語り継ぎ、後世に残さなければならない。

