

## 5. 陸地における氾濫流制御等による減災方策

### 5.1 津波ハザードの評価手法

陸地における氾濫流制御による減災とはL1を超える津波に対して、海岸堤防及びその内側の施設等で津波を減勢し、被害の軽減を図ることである。このような減災方策を進めるためには、

- 1) 陸地全体の津波の津波ハザードを評価（5.1 津波ハザードの評価手法）
- 2) 人工物（粘り強い堤防・二線堤等）による氾濫流制御の効果の把握（5.2 氾濫流制御による被害軽減の試算）
- 3) 現存する自然・地物（自然・地域インフラ）の減災効果の把握（5.3 自然・地域インフラの活用可能性）

が必要となる。

津波ハザードとは、浸水深や浸水面積といった津波の被害をもたらす外力の程度等のことである。海岸研究室は、津波ハザードを評価するために、設計津波水位だけでなく、レベル2の津波浸水想定の設定法についても前述の2.1、2.2の調査結果を参考に本省と協力して整理を行い、平成24年2月に「津波浸水想定の設定の手引き<sup>28</sup>」として公表した。手引きの中では、津波ハザードとして「浸水面積」、「最大浸水深」、「基準水位」、「地震発生から津波が沿岸に到達するまでの時間」を評価している。

基準水位は、建物による津波のせき上げを考慮した高さを考慮するために、津波防災地域づくりに係る技術検討会<sup>29</sup>において検討された指標である。シミュレーションによって計算される水位とフルード数から、-5.1.1であらわされる式で計算される。

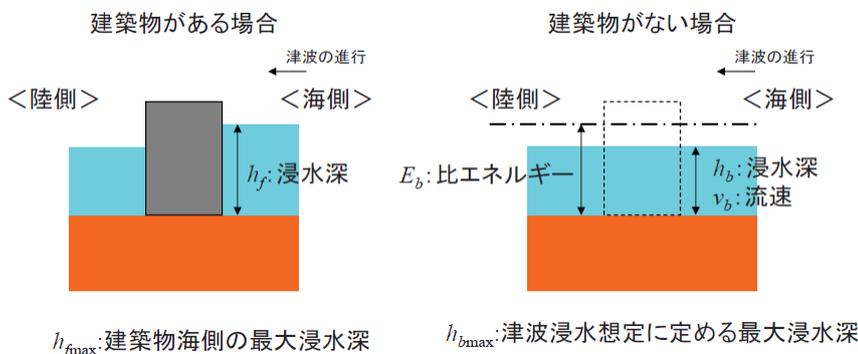
なお、本手引きの主な記載内容は以下の通りである。

- (1) 津波浸水想定の設定は、最大クラスの津波の設定、計算条件の設定、津波浸水シミュレーション、浸水の区域及び水深の出力、の手順で実施する。
- (2) 最大クラスの津波は、設計津波水位と同様に地域海岸ごとに、過去に発生した津波の実績津波高及びシミュレーションにより想定した津波高、発生が想定される津波の津波高などから津波高が最も大きい津波を設定する。
- (3) 津波の初期水位を与える断層モデルは、中央防災会議や地震調査研究推進本部等の公的な機関が妥当性を検証したものとして発表している断層モデルがあればこれも参考に設定することができる。
- (4) 津波浸水想定を設定するための津波浸水シミュレーションを実施する際には、「災害には上限がない」ことを教訓に、「なんとしても人命を守る」という観点から、最大クラスの津波が悪条件下において発生し浸水が生じることを前提に、地震や津波による各種施設の被災を考慮することを基本とする。具体的には、2.2の調査結果を踏まえ、地震

による陸域・海域の沈降を計算上考慮し、隆起については悪条件として海域のみを考慮することとした。また、堤防については地震・津波による被災を考慮することとした。

(5)2.1の調査結果を踏まえ、陸域への津波遡上による浸水状況がわかるように、津波浸水シミュレーションを実施することとする。また、津波浸水想定に定めるべき最大の浸水の区域や水深などを出力するものとする。また津波ハザードとして、図-5.2.1で計算される基準水位を設定し、建物による水位の上昇（せき上げ）の影響を評価する。

なお、津波防災地域づくり法に基づくレベル2津波による津波浸水想定について、平成27年4月時点において22府県で公表されている（図-5.1.2）。平成26年8月には国土交通省・内閣府・文部科学省により「日本海における大規模地震に関する検討会報告」が公表されたことから、今後、日本海側についても津波浸水想定の設定が進む予定である。



$$h_{f \max} = \max[E_b] = \max \left[ h_b + \frac{v_b^2}{2g} \right] = \max \left[ h_b \left( 1 + \frac{Fr^2}{2} \right) \right]$$

ここで、

$h_{f \max}$  : 基準水位

$E_b$  : 比エネルギー

$h_b, v_b$  : 津波浸水シミュレーションによる任意地点の浸水深、流速

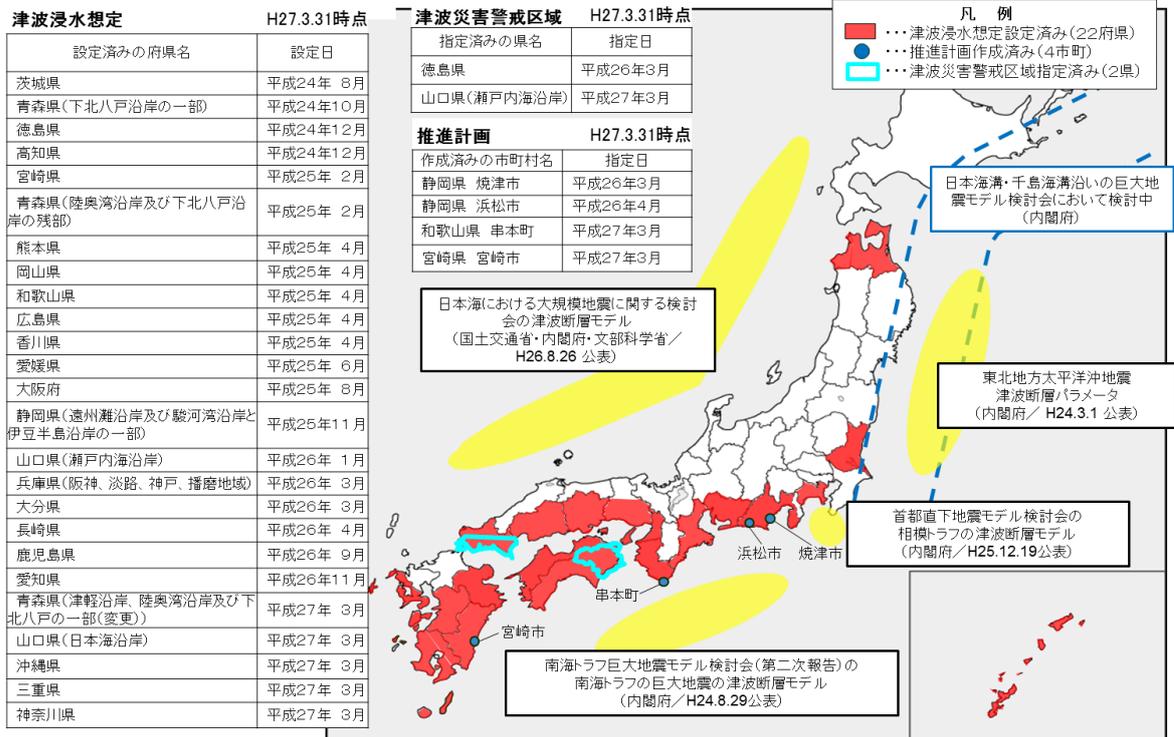
(p14の支配方程式に記述している記号との関係： $h_b = h + \eta = D$ )

(p14の支配方程式に記述している記号との関係： $v_b = \sqrt{u^2 + v^2}$ )

$Fr$  : 津波浸水シミュレーションによる任意地点のフルード数

図-5.1.1 基準水位の算出方法

## 津波浸水想定の設定、津波災害区域の指定及び推進計画の作成状況



海に面する39都道府県のうち、  
22府県にて設定済み

※ 津波浸水想定の設定日は「津波防災地域づくりに関する法律」第8条第4項に基づく国土交通大臣への報告日による

図-5.1.2 津波浸水想定（レベル2津波）の設定状況

## 5.2 氾濫流制御による被害軽減の試算

### 5.2.1 粘り強い海岸堤防構造による陸地における減災効果の試算

2章において、海岸堤防が残ることで被害の軽減されることが分かった。このことから氾濫流制御において海岸堤防が大きな役割を果たしていると考えられる。しかし海岸堤防の被災状況を考慮した減災効果の評価はいままでされてこなかった。

4章において検討した海岸堤防における粘り強い堤防構造の工夫は、模型実験等によって検討したものであるが、例えば縮尺 1/25 の移動床実験であれば、実験に用いた砂は粒径 0.3mm であり、実寸では 7.5mm と小礫並のものとなる。また、それ以上小さな粒径を使用すると表面張力が働くため、実現象を忠実に縮小して再現するには限界がある。

また、縮尺 1/2 の移動床実験については縮尺 1/25 に比べ相似則的には実現象に近い条件ではあるものの、幅 1m(実寸 2m)の水路に越流水深 1m(実寸 2m)までの断面二次元的な実験となっており、実寸 2m 以上の越流水深の場合の効果や越流水の局所集中といった三次元的な越流水の挙動などは再現できない。したがって、4章で示した粘り強い堤防構造の工夫については、全壊可能性を低減する定性的な効果は認められるものの、壊れないことを保証したものではない。

しかしながら、構造上の工夫として費用をかけて施設に反映する以上、可能な限り効果を評価することは求められるところである。このため、海岸研究室では、仙台南部海岸をモデル海岸として最大クラスの津波が襲来した場合の粘り強い堤防構造による陸地における減災効果を試算した。計算条件などの詳細は、渡辺ら<sup>30</sup>を参照されたい。なお本検討では、津波ハザードとして、全浸水面積、最大浸水深 2 m、1 m 以上の浸水面積を評価した。

図-5.2.1 は、越流開始から破堤時間遅れを複数あたえることにより、減災効果を試算したものである。試算結果では、越流後、破堤時間遅れが長くなるほど、浸水面積、最大浸水深 2 m、1 m 以上となる浸水面積は低減した。3分破堤が遅れた場合では、越流直後に破堤する場合と比べて、全浸水面積、最大浸水深 2 m、1 m 以上の浸水面積はそれぞれ、4%、6%、9%低減した。なお、この一連の検討内容については、仙台南部海岸における事業再評価において、粘り強い堤防構造の減災効果の試算に活用された(図-5.2.2)。

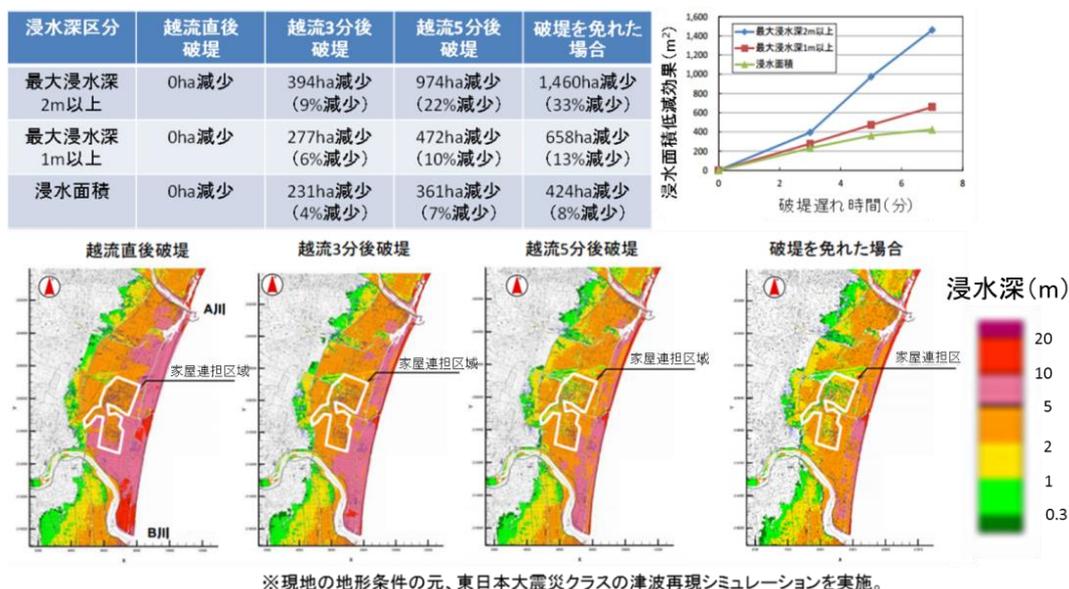


図-5.2.1 破堤時間遅れの違いによる陸上における減災効果

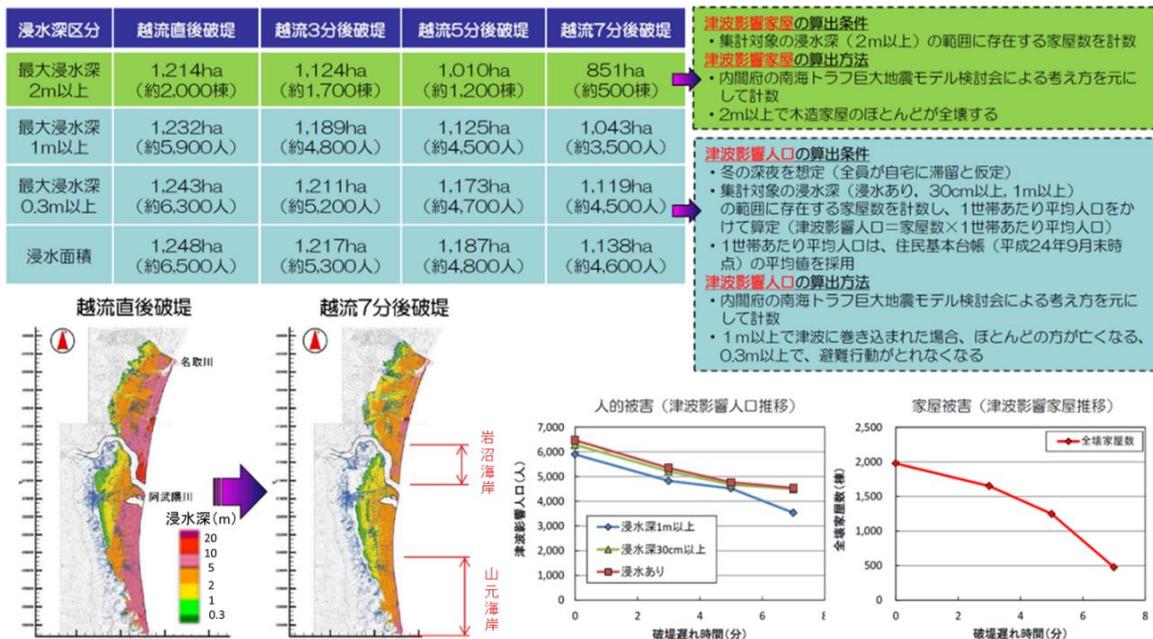
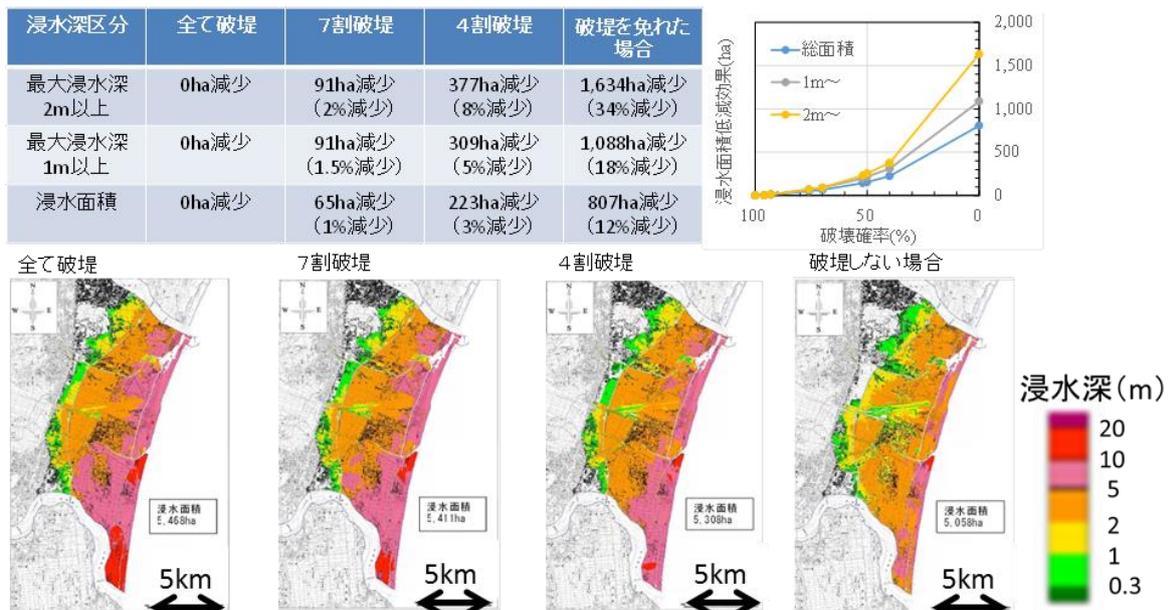


図-5.2.2 仙台湾南部海岸事業再評価における粘り強い堤防構造の減災効果試算

図-5.2.3は、破堤時間遅れではなく、破堤延長の違いによる試算を行ったものである。この試算にあたっては、全体的な破堤延長は複数ケースで設定しているが、破堤箇所についてはランダムに設定している。これは、上記で記載したとおり、粘り強い堤防構造の工夫が破堤しないことを保証しているものでないことや、4章の堤防被災分析にあるとおり、同じ越流水深でも堤防被災率にばらつきがあることを踏まえたものである。

試算の結果を見ると、破堤延長が短くなるほど、浸水深や浸水面積は小さくなることが分かる。実際は図-5.2.1のように破堤時間遅れの効果と相まって減災効果が発揮されることから、粘り強い堤防構造の工夫が促進されることにより、陸上における減災効果が期待される。



※現地地形条件の元、東日本大震災クラスの津波再現シミュレーションを実施。破堤箇所はランダムに設定

図-5.2.3 破堤延長の違いによる陸上における減災効果

### 5.2.2 二線堤による陸上における減災効果の試算

図-5.2.4は、岩手県田老海岸における浸水深の観測結果である。堤防が二線堤状に配置された西側と、一線堤状に配置された東側とでは、背後地の状況が大きく異なっており、東側では浸水深が14.9m～16.9mであったのに対し、二線堤のある西側では浸水深が7.1m～8.7であり、二線堤のある西側の方が浸水痕跡は低かった。また、東側は家屋が流失し確認できないのに対し、二線堤のある西側の家屋は移動しているものの留まっている状態であった。

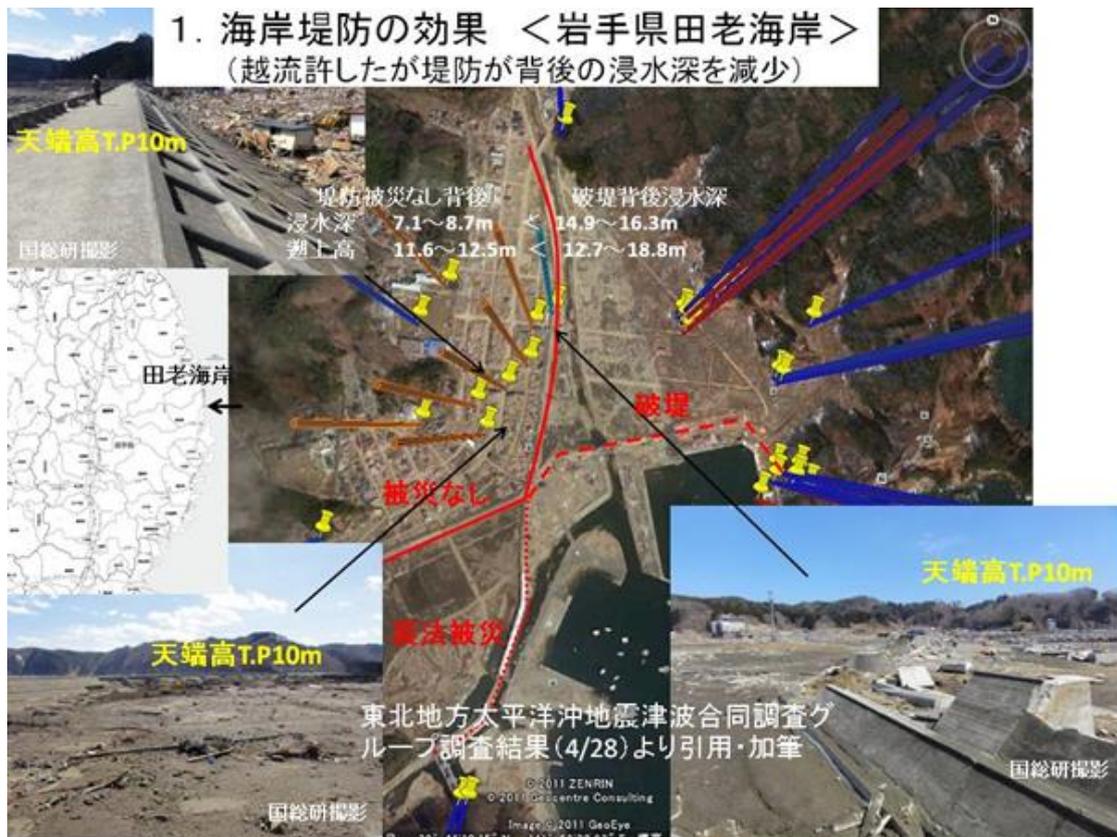


図-5.2.4 岩手県田老海岸の二線堤背後地の状況  
[画像データ(中央):Google, GeoEye, ZENRIN, Geocentre Consulting]

このような二線堤による減災効果を確認するために、復興計画に示されている道路盛土等による二線堤等による陸上における減災効果を試算した。計算の条件は、5.2.1と同様に渡邊<sup>30</sup>を参照されたい。二線堤等は、嵩上げ後の閑上地区の地盤の高さをT.P.+5m、貞山堀の土堤の高さをT.P.+3.7m、県道相野釜蒲崎線の高さをT.P.+5mとした。これらの設定は計算実施時点で得られた復興計画をもとにしており、不明点については周辺状況を考慮して設定しているため、必ずしも実際に進められているものとは一致しない。

図-5.2.5、5.2.6のとおり、海岸堤防の破堤時間遅れの計算に、二線堤効果も考慮したケースを加えて比較したところ、家屋被害の指標として大部分の木造家屋が全壊する浸水深2m以上の面積に着目すると、どの規模の津波に対しても破堤遅延時間が長くなるに従い、面積が減少する傾向が見られた。越流水深6.9mの規模の津波に対しては破堤が5分遅れた

場合は 3,727ha となり、越流直後に破堤する場合の 4,503ha と比べて面積が 17.2%減少した。

効果は津波の規模が小さいほど顕著であり、越流水深 2.0m の場合には破堤が 3分遅れるだけでも最大浸水深が 2m 以上となる面積が 2,402ha から 1,278ha へと 46.8%減少した。背後地の二線堤を考慮した計算では、越流水深 6.9m の津波に対して破堤遅延が無い場合には、二線堤が加わることで低減される浸水範囲の面積は 134ha であった。これに対して破堤遅延が 4.5 分間の場合には、二線堤が加わることで浸水範囲の面積が 1279ha 減少した。

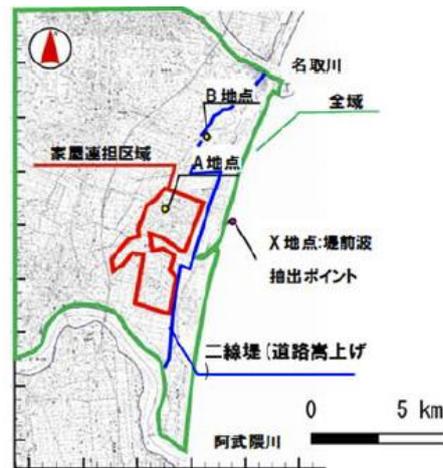


図-5.2.5 津波浸水計算の対象範囲

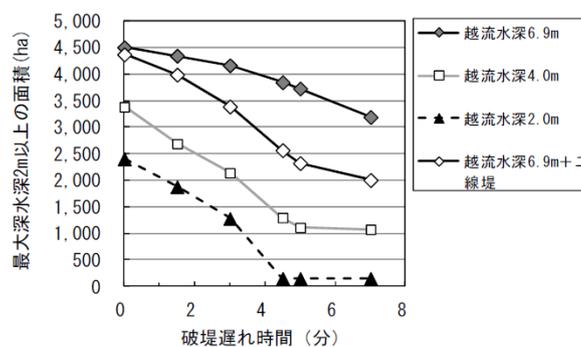


図-5.2.6 破堤遅れ時間と最大浸水深 2m 以上の面積の関係

### 5.2.3 二線堤による陸上における減災効果の考察

なお、破堤遅延時間についての感度分析を行った(図-5.2.7, 5.2.8)ところ、海岸線から約 2km 内陸に位置する A 地点(図-5.2.5)への越流水深 4.0m の津波の到達時間は、破堤が 4.5 分遅れることで、破堤が遅延しない場合に比べて 32.25 分と大幅に遅れる結果となった。一方で、越流水深 6.9m の津波については、破堤が 4.5 分遅れた場合の津波到達の遅延は 4.5 分に留まり、破堤遅延時間とほとんど変わらず、その他の遅延時間についても同様であった(図-5.2.7(a))。また、海岸からの距離が同程度である B 地点(図-5.2.5)では、破堤の遅延による津波到達の遅延は A 地点に比べて少なく、特に越流水深 6.9m の津波に対

しては破堤遅延時間が長くなっても津波到達時間はほとんど変わらない結果となった（図-5.2.8 (b)）。

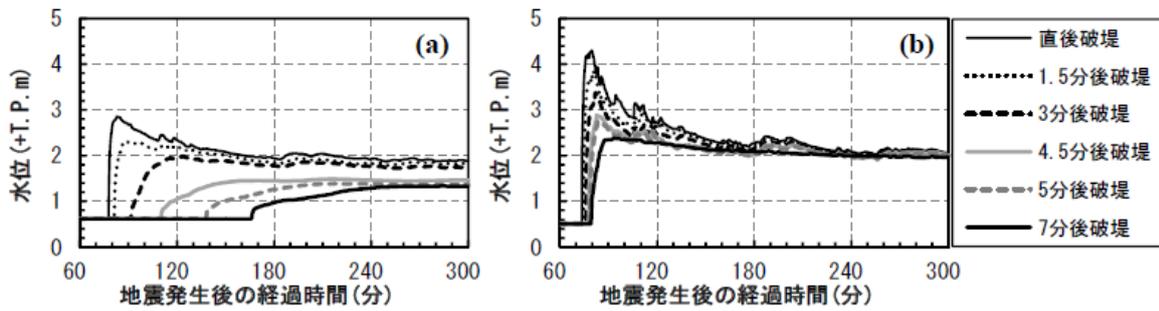


図-5.2.7 A地点における津波水位の時系列変化 (a) 越流水深 4.0m, (b) 越流水深 6.9m

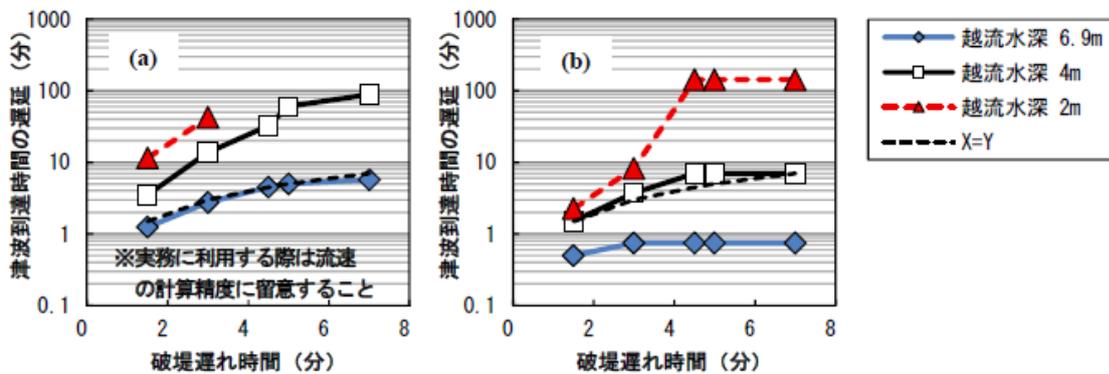


図-5.2.8 破堤遅れによる津波到達の遅延効果 (a) A地点, (b) B地点

二線堤の有無による違いに着目すると、越流水深 6.9m の津波に対して A 地点では直後破堤の場合には二線堤の存在によって遅延がさらに 0.5 分遅れるだけであった。これに対して破堤が 4.5 分遅延した場合には、二線堤があることでさらに 3.75 分、到達が遅延した（図-5.2.9）。また B 地点については、二線堤の有無による到達時間の違いは見られなかったが、津波水位は二線堤が存在する場合の方が、二線堤が無い場合と比べて高くなった（図-5.2.10）。

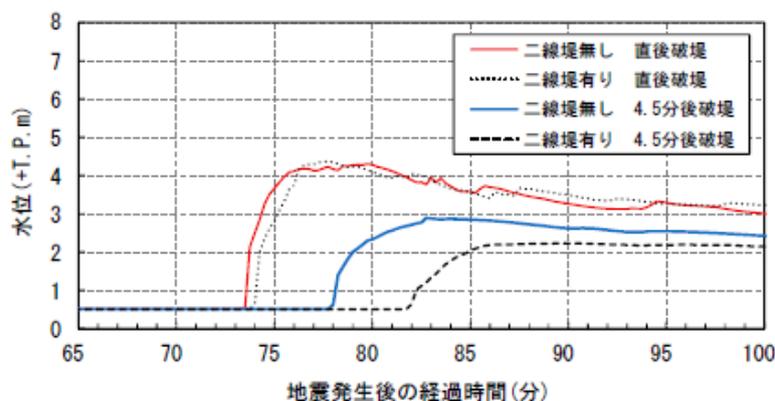


図-5.2.9 二線堤の有無による津波水位の時系列変化の違い (A 地点：越流水深 6.9m)

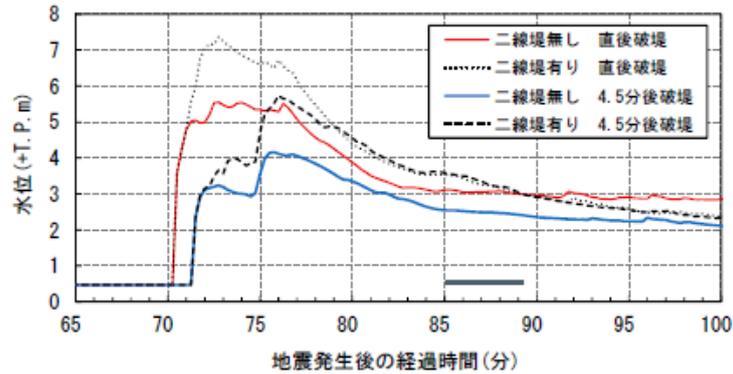


図-5.2.10 二線堤の有無による津波水位の時系列変化の違い (B地点:越流水深 6.9m)

海岸堤防の破堤遅延が無い場合には二線堤が加わっても越流水深が6.9mの津波による浸水面積はほとんど変わらないが、破堤遅延がある場合には二線堤が加わることで浸水面積が大きく低減する結果となった(図-5.2.6)。二線堤よりも海側に位置するB地点では、二線堤が存在したほうが、津波水位が高かったことを考慮すれば(図-5.2.10)、海岸堤防と二線堤の間に越流水が留まることで本間の公式によって算定される海岸堤防からの越流量が抑制された結果と考えられた。

この結果は、海岸堤防を粘り強い構造とすることで、背後地に構築される二線堤がより効果を発揮しやすくなることを示すものである。二線堤によって堤防背後に一時的に貯留される水はウォータークッションとして、海岸堤防の破壊の主要因である裏法尻における洗掘の低減に寄与し、より堤防が壊れにくくなることも期待される。

## 5.3 自然・地域インフラの活用可能性

### 5.3.1 自然・地域インフラの事例整理

#### (1) 自然インフラとして活用が見込まれる事例

自然インフラとは、津波減災効果を有すると考えられる自然の地形や地物のことを指す。たとえば、ハリケーンサンディの高潮災害を受けた米国ニューヨーク州が作成したアフター・アクション・レビューNYS2100<sup>32</sup>では、5つの主要な自然インフラ（Natural infrastructure）について港のレジリエンス戦略の役割の一部としてどのように使うことができるか詳細なフィージビリティ調査を実施するよう委員会が提言している。提言で上げられているニューヨーク港の5つの主要な自然システムとその機能について以下に引用する。

#### 1) 沿岸洲・砂丘システム（Barrier beach and dune systems）：

バリアアイランド、砂丘と砂浜は高潮に対する最初の防御物である。広い砂浜と砂丘の複合体は高潮・高波からの重要な防御機能を持っている。高潮・高波が来襲すると砂浜と砂丘は波のエネルギーを消したりやわらげたりすることにより高潮・高波のインパクトを減らすことができる。さらに、高潮・高波は砂浜から海域へ砂を動かし、砂丘を削り砂丘の背後に砂を押しこむ。これらの変化は、潮位上昇と高波に対する自然の応答であり、家屋やビジネス、インフラに対するダメージよりも安い費用で修繕できる場合が多い。

#### 2) 干潟（Tidal wetlands）：

干潟は、流速を遅くし、漂砂の堆積を促して海岸線を安定化し、波高と波のエネルギーを減らすことによって、沿岸のコミュニティを守ることができる。

#### 3) カキ礁（Oyster reefs）：

カキ礁は、沿岸や河口のシステム、特に海岸線の安定化に多くの便益をもたらすので「生態系のエンジニア」と呼ばれる。波の作用を減らし、湿地・河口の海岸線に粗粒の底質を供給することにより海岸線の安定化に貢献している。

#### 4) 近自然海岸（仮訳）（Living Shorelines）：

塩分に強い植生や捨石、その他波浪のエネルギーを吸収し侵食を軽減・防止する工法で設計された海岸域

#### 5) 自然の浜堤と土堤（Natural Berms and Levees）：

大きな土製の壁あるいは浜堤は、適切にデザインされていれば陸側にあるインフラや脆弱な地域に浸水をもたらす水を遠ざけることができる。

1) 沿岸洲・砂丘システムや、5) 自然の浜堤と土堤は、東日本大震災時に、津波高が高い岩手、宮城、福島の被災3県では明瞭ではなかったものの、津波の高さが比較的低かった青森や茨城、千葉では砂丘が津波の遡上を食い止めたと考えられる事例が見られた。

図-5.3.1 は、福本（1989）<sup>33</sup>がまとめた長さ20 km以上の砂丘・浜堤・砂堤の分布である。図から、日本の沿岸、特に外洋沿岸では砂堤・浜堤・砂丘が発達していることがわかる。

図-5.3.2 に示したとおり、砂堤・浜堤（バームBerm）は波浪の作用により形成された微高地で、高さ10 m 以下が一般的である。砂丘（デューンDune）は砂浜や浜堤・砂堤から

の風による飛砂の堆積作用で高地が発達したもので高さは数十m になるものもある。

図-5.3.3 は、国土地理院の電子国土WEB、色別標高図で庄内平野の砂丘を見たものであり、図-5.3.4, 5.3.5 は角田 (1975)<sup>34</sup>に掲載されている庄内平野の砂丘の平面図と断面図を示したものである。幅広い砂丘が沿岸に発達し、内陸側の砂丘は60 m 近い標高であることから、これらの砂丘が津波や高波に対して背後地を守る自然のインフラであることがわかる。

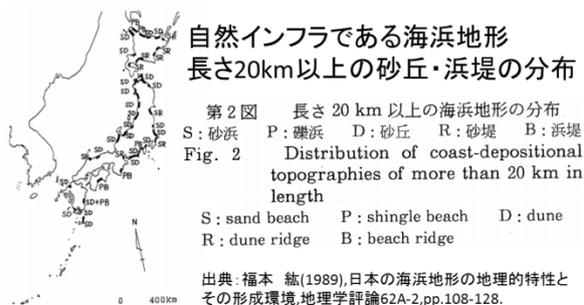


図-5.3.1 日本沿岸の砂丘、砂堤・浜堤



図-5.3.2 砂丘と砂堤・浜堤

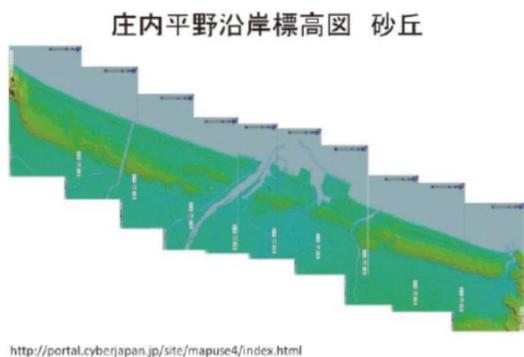


図-5.3.3 色別標高図で見る庄内平野

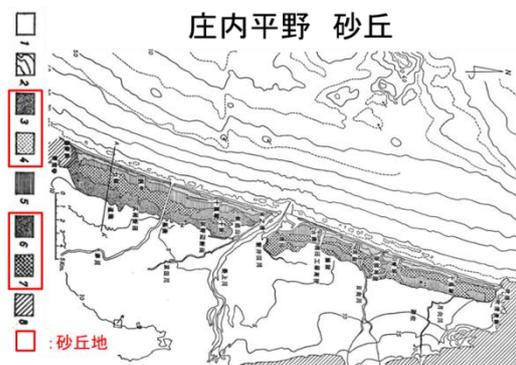


図-5.3.4 庄内平野砂丘平面図<sup>34</sup> (加筆)

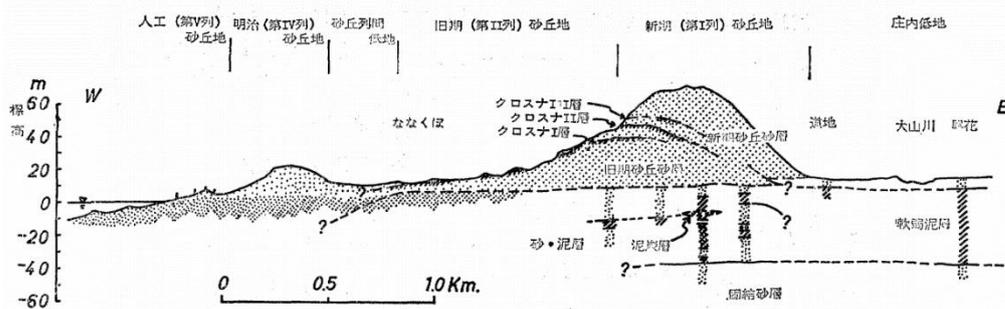


図3 庄内砂丘地帯南部の地形・地質断面図 (多少, 模式化してある)

図-5.3.5 庄内平野砂丘断面図<sup>34</sup>

また、標高が数十mと高くなくとも、微地形により背後地地盤が高ければ、それだけ浸水深は小さくなる。図-5.3.6は茨城県の高戸小浜海岸の例だが、背後地地盤が高い分、浸水深は浅くなる。

日本各地にみられる砂丘や浜堤・砂堤等の沿岸の海岸地形は国土地理院のHP (電子国土Web、色別標高図) で閲覧可能となる。



図-5.3.6 背後地地盤高による被害の違い (写真提供：(財)土木研究センターなぎさ総合研究室)

## (2) 地域インフラとして活用が見込まれる事例

地域インフラとは、人工的な地物で減災効果を有すると考えられる地物のことである。東日本大震災では、5.2で示した二線堤の効果以外にも、保安林が漂流物を補足した例<sup>35</sup>、公園の盛土が避難場所となった例<sup>36</sup>が報告され、仙台市の復興計画<sup>37</sup>では貞山運河の津波エネルギー減衰効果を期待している。これら人工的な樹林、盛土、水路も被害を小さくする効果を有していると考えられる。貞山運河はラグーン地形を利用した運河・排水路であり、保安林も浜堤地形上に植樹しているので半自然半人工である。これらについて、5.3.1(1)の自然インフラと区別する意味で、ここでは「地域インフラ」として表現する。

例えば、図-5.3.7は、葛西海岸周辺図であるが、区画整理事業とともに海岸・公園事業が一体的に整備される際、旧海岸堤防は撤去されず道路の一部として有効活用され、現海岸堤防の前面には海浜公園（砂浜）が整備された。このため、

- ①海浜公園（砂浜による消波効果）
- ②現海岸堤防
- ③旧海岸堤防（二線堤的役割：図-5.3.8）

と三重の防護ラインが形成されている。

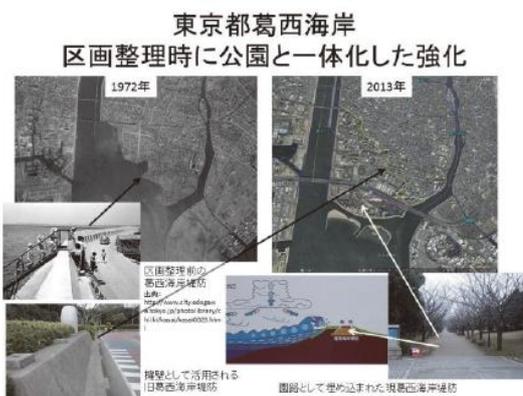


図-5.3.7 葛西海岸等の地域インフラ



図-5.3.8 旧海岸堤防の活用例

このほか、津波災害は低頻度の災害であり、地域の中で教訓を伝承し風化させないことが減災のために重要なことは以前から指摘されているところであり、津波の事実や教訓を伝承する施設や地形、史跡も地域インフラと考えられる。

### (3) 自然・地域インフラの事例集作成

国総研では、自然インフラと地域インフラを合わせて「自然・地域インフラ」としてこれらの活用に向けて研究を行っている。その一環として「自然・地域インフラ」として減災効果が発揮できるものがどの程度あるかを把握するために事例整理を行った。津波に対する減災効果として「津波減勢」、「避難場所の提供」、「居住制限」、「浸水範囲の明示」、「リスク・教訓の伝承」、「避難行動支援」に着目し、これらに該当する効果を有すると判断されたものを学術論文、書籍や雑誌記事等の文献、WEB等の公開資料等から収集・整理した。多くの地域に存在する石碑などは代表例のみとし、なるべく多くの種類を集める方針で、これまでに143例を収集した。

文献・資料の収集には、東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会の資料、災害教訓の継承に関する専門調査会の資料、東北大学の津波デジタルライブラリの資料、災害情報学会 Website、東京大学社会情報研究所の災害情報資料室、その他東京大学の図書館にある文献・記事、国会図書館にある文献、有識者の方からのヒアリングおよび提供資料、インターネットによるキーワード検索等のHPを用いた。論文・文献（表-5.3.1）と図書（表-5.3.2）をあわせて93件を収集した。

収集した事例は、自然インフラ、地域インフラに分類した。地域インフラは、地物等の有形のものと、伝承等の無形のものに分けて整理した。有形のものは、「減災効果」が見込めるもの、「避難場所、避難路」を示すもの等、6つに分類し、無形のものは津波回避・軽減のための取り組み、津波に関する伝承地域のイベント、地域独自の取り組みの3つに分類している（表-5.3.3）。

自然インフラには、砂丘や湿地等の自然の地形によって津波の被害を軽減させるが見込めるものである。東日本大震災時には、九十九里浜の砂丘や相馬市の松川浦の背後地では背後地に流れ込む水を減少させた<sup>38、39</sup>推測されている。

地域インフラ（有形）のうち減災効果が見込めるものには、5.4.2節で取り上げたように、人工砂丘や防潮林、屋敷林といった半自然半人工の構造物や、貞山運河のような運河が含まれる。人工砂丘は、天然の砂丘と同様の効果があるとされ、防潮林や屋敷林といった樹木は、流れてくる漂流物を捕捉する効果が期待される。

収集した事例について、見込まれる減災効果、写真や図等をまとめた事例集を作成した。なお、海岸研究室のホームページ内（<http://www.nilim.go.jp/lab/fcg/>）において、表-5.3.3のうち主なものに関する情報を公開する予定である。

表-5.3.1 収集した論文・文献

論文名・文献名	著者	出典	出版年月
津波常襲地域総合防災対策調査報告書	建設省河川局	-	1983.3
防潮林の津波に対する効果と限界	首藤伸夫	海岸工学論文集,	1985
災害多発地域における災害文化の研究	五十嵐之雄	-	1990.3
稲むらの火伝説, 日本に残る津波の碑の話	村井禎美	海岸, p. 44-48	2000
安政東海地震・安政南海地震(1854)の直後に残された津波災害の教訓について	都司嘉宣	河川, p. 43-46	2005.7
『津波いろは歌留多』について	山下文男, 小松原琢	歴史地震, 第22号, p. 169-174	2007
事故・災害 津波高さメモリアルポールの建設と防災教育	家村浩和	土木学会誌, p31-33	2008.1
殉難の碑「頌徳碑」～阪神大水害 大山津波が女学校を襲った!!～	岩坂久吉, 井上尊詩	砂防と治水, p. 85-86	2008.2
津波防災施設としてのわが国海岸林の機能評価に関する研究	浅野ら	土木学会論文集 B2(海岸工学)Vol. 65, No. 1, 1311-1315,	2009
堺市・『擁護霊』, 神から賜った霊	長尾武	歴史地震, 第24号, p. 91-100	2009
釜石市津波防災教育のための手引き	釜石市教育委員会, 釜石市市民部防災課, 群馬大学災害社会工学研究室	-	2010.3
徳島県における地震・津波碑の価値と活用について	井若ら	土木学会論文集 B2(海岸工学)Vol. 67, No. 2, I_1261-I_1265,	2011
平成23年東北地方太平洋沖地震津波による海岸防波林の被害(速報)	坂本知己	砂防学会誌, Vol. 64, No. 2, p. 49-53,	2011
震災復興と無形文化-現地からの報告と提言-	独立行政法人国立文化財機構	東京文化財研究所第6回無形民俗文化財研究協議会報告書	2011
2011年大津波の災害と被災を免れた神社	宇多ら	土木学会論文集 B3(海洋開発)Vol. 68, No. 2, I_43-I_48,	2012
東北地方太平洋沖地震津波における海岸保安林の効果および被災に関する現地調査	後藤ら	土木学会論文集 B2(海岸工学)Vol. 68, No. 2, I_1366-I_1370, 2012	2012
東北地方太平洋沖地震津波による福島県いわき市の海岸林の被災実態	原田ら	土木学会論文集 B2(海岸工学)Vol. 68, No. 2, I_1301-I_1305, 2012	2012
記憶・記録を伝承する-災害と無形の民俗文化-	独立行政法人国立文化財機構	東京文化財研究所第7回無形民俗文化財研究協議会報告書	2012
今後における海岸防災林の再生について	林野庁	東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会	2012.2
津波災害に強いまちづくりにおける公園緑地の整備に関する技術資料	国土交通省都市局 公園緑地・景観課	-	2012.3
津波伝承まちづくりガイドライン	岩手県復興局	-	2012.9
海岸砂丘・盛土による津波減災効果の検討	前川ら	土木学会論文集 B1(水工学)Vol. 69, No. 4, I_1453-I_1458	2013
貞山運河による津波減災効果に関する数値的検討	新美ら	土木学会論文集 B2(海岸工学)Vol. 69, No. 2, I_211-I_215	2013
災害を知り、防災を考える	鶴川ら	静岡大学公開講座ブックレット8	2014.3

表-5.3.2 収集した図書

タイトル	著者	出版者	出版年月
語り継ぐ震災の記憶	佐佐木邦子 聞き書き ; 仙台市若林区中央市民センター 編.	仙台市若林区中央市民センター	2014.3.
慶長奥州地震津波と復興:四〇〇年前にも大地震と大津波があった	蝦名裕一	蕃山房	2014.4.
津波災害と近代日本	北原系子	吉川弘文館	2014.6.
津波てんでんこ:句集	鈴木正治	現代俳句協会	2014.6.
防災・減災のための社会安全学:安全・安心な社会の構築への提言	関西大学社会安全学部 編.	ミネルヴァ書房	2014.3.
歴史文化を大災害から守る:地域歴史資料学の構築	奥村弘 編.	東京大学出版会	2014.1.
安政東海地震と大津波:古文書から学ぶ	志摩市教育委員会, 志摩市歴史民俗資料館 編.	志摩市教育委員会	2013.3.
巨大津波災害から学ぶ	赤塚雄三	鹿島出版会	2013.4.
考古学からみた静岡の自然災害と復興:静岡県考古学会2012年度シンポジウム	静岡県考古学会2012年度シンポジウム実行委員会 編.	静岡県考古学会	2013.3.
古事記と津波:神話編ノート	うつみたかし	ココデ出版	2013.2.
自然災害と民俗	野本寛一	森話社	2013.3.
震災と民話:未来へ語り継ぐために地名に隠された「南海津波」	石井正己 編. 谷川彰英	三弥井書店 講談社	2013.12. 2013.3.
地名は警告する:日本の災害と地名	谷川健一 編.	富士房インターナショナル	2013.3.
津波救国:〈稲むらの火〉浜口梧陵伝	大下英治	講談社	2013.3.
津波と観音:十一の顔を持つ水辺の記念碑	畑中章宏	亜紀書房	2013.10.
津波の墓標	石井光太	徳間書店	2013.1.
津波来;撓屈;偏微:歌仙両吟	井上雨文, 大坂麦風	井上功	2013.6.
解き明かされる日本最古の歴史津波被災地への誘い:石巻地方の調査、証言、実験を元にして:1000年に1度の津波をつかまえる	飯沼勇義	鳥影社	2013.3.
歴史の読み解き方:江戸期日本の危機管理に学ぶ	磯田道史	朝日新聞出版	2013.11.
3・11に問われて:ひとひとの経験をめぐる考察	栗原彬, テッサ・モーリス・スズキ, 荻谷剛彦, 吉見俊哉, 杉田敦, 葉上太郎	岩波書店	2012.2.
命を守る教育:3.11釜石からの教訓	片田敏孝	PHP研究所	2012.3.
家族とことわざ	日本ことわざ文化学会 編.	人間の科学新社	2012.11.
記憶をつなぐ:津波災害と文化遺産	日高真吾 編.	千里文化財団	2012.9.
震災と語り	石井正己	三弥井書店	2012.10.
地名に隠された「東京津波」	谷川彰英	講談社	2012.1.
地名は知っていた:津波被災地を歩く.下(七ヶ浜-山元)	太宰幸子	河北新報出版センター	2012.12.
地名は知っていた:津波被災地を歩く.上(気仙沼-塩竈)	太宰幸子	河北新報出版センター	2012.12.
大震災・巨大津波を詠む	千田實	[千田實]	2011.8.
大震災の記録と文学	志村有弘 編.	勉誠出版	2011.7.
津浪と村	山口弥一郎; 石井正己, 川島秀一 編.	三弥井書店	2011.6.
津波災害:減災社会を築く	河田恵昭	岩波書店	2010.12.
安政東海地震と津波の遺訓	志摩市教育委員会, 志摩市立磯部図書館・郷土資料館 編.	志摩市教育委員会	2007.3.
津波てんでんこ考	上飯坂哲 編.	上飯坂哲	2005.11.

表-5.3.2 収集した図書

タイトル	著者	出版者	出版年月
津波防災を考える:「稲むらの火」が語るもの	伊藤和明	岩波書店	2005.7.
津波:語りつぐツナミ.	酒井久男	種市[町立]歴史民俗資料館	1988.3.
歴史としての東日本大震災:口碑伝承をおろそかにするなかれ	岩本由輝編 ; 岩本由輝 [ほか] 執筆	刀水書房	2013.1.
未曾有と想定外:東日本大震災に学ぶ	畑村洋太郎	講談社	2011.7.
千年震災:繰り返す地震と津波の歴史に学ぶ	都司嘉宣	ダイヤモンド社	2011.5.
津波と防災:三陸津波始末	山下文男	古今書院	2008.9.
津波てんでんこ:近代日本の津波史	山下文男	新日本出版社	2008.1.
青森県大震災の記録:-昭和43年の十勝沖地震-	青森県企画部県民課編	青森県企画部県民課	1969.3.
いのちの碑 : 地震碑・津波碑・遺戒碑・供養碑・墓碑等 : 三重県(100基)	新田康二	新田康二	2014.3.
千年に一度の大地震・大津波に備える : 古文書・伝承に読む先人の教え	静岡県文化財団	静岡県文化財団	2012.7.
津波と防災 : 三陸津波始末	山下文男	古今書院	2008.9.
安政南海地震津波の教訓 : 大地震両川口津浪記	長尾武	長尾武	2008.9.
水都大坂を襲った津波 : 石碑は次の南海地震津波を警告している。	長尾武	長尾武	2007.2.
熊野の大津波 : 敗戦直前の東南海地震	関口精一	津の空襲を記録する会	1990.12.
哀史三陸大津波	山下文男	青磁社	1990.11.
房総沖巨大地震 : 元禄地震と大津波	伊藤一男	崙書房	1983.9.
歴史津波とその研究	羽鳥徳太郎	東京大学地震研究所	1981
歴史地震の話一語り継がれた南海地震	都司 嘉宣	高知新聞社	2012.4.
巨大地震巨大津波-東日本大震災の検証-	平田直・佐竹健治・目黒公郎・畑村洋太郎	朝倉書店	2011.11.
東日本大震災と知の役割	桜美林大学国際学研究所 編	勁草書房	2012.3.
東日本大震災を分析する-2震災と人間・まち・記録-	平川新・今村文彦・東北大学災害科学国際研究所	明石書店	2013.6.
歴史災害を防災教育に生かす-1945三河地震-	木村玲欧	古今書院	2013.3.
歴史地震事始	宇佐美龍夫	宇佐美龍夫	1986.3.
神社は警告する	高世仁・吉田和史・熊谷航	講談社	2012.11.
南海トラフ 巨大地震に備える	愛媛大学防災情報研究センター	愛媛大学防災情報研究センター	2012.9.
東日本大震災の教訓	村井俊治	古今書院	2011.8.
津波の事典	首藤伸夫・今村文彦・越村俊一・佐竹健治・松富英夫	朝倉書店	2011.10.
三陸海岸大津波	吉村昭	文藝春秋	2004.3.
震潮記	田井晴代	原田印刷出版	2006
民話が語る自然科学	宮橋裕司	慶應義塾大学出版会	2009.4.
写真・絵画集成 日本災害史 2地震・津波	下鶴大輔・津村建四朗・宮沢清治・岩切信	日本図書センター	2001.9.
災害・崩壊・津波 地名解	太宰幸子	彩流社	2013.2.
津波の恐怖	山下文男	東北大学出版会	2005.4.
天災から日本史を読みなおす	磯田道史	中公新書	2014.11

表-5.3.3 自然地域インフラ一覧 (○：主たる効果、△：副次的な効果)

カテゴリ	種類	インフラ名	地域	津波に対する効果						
				津波減勢	避難場所	移住抑	浸水範囲の	リスク・教訓の	避難の援用	その他
自然ライン	砂丘	九十九里浜の砂丘	千葉県県旭市、一宮町	○						
		鹿島砂丘	茨城県鹿嶋市から神栖市	○						
自然ライン	湿地	宮城県名取市の砂丘	宮城県名取市	○						
		内之浦干潟親水公園	和歌山県田辺市			○		△		
自然ライン	湿地	松川浦	福島県相馬市	△		○				
		スカ (帯状の人工斜砂丘)	静岡県掛川市	○						
地域インフラ (有形)	減災効果	鉄道・道路の盛土	仙台東部道路	○	△					
		国道6号相馬バイパス	福島県	○						
地域インフラ (有形)	減災効果	古堤防	佐伯の防潮堤 (馬場の堤防、馬場の土手)	大分県佐伯市中江町	○					
			広村堤防	和歌山県広川町	○					
地域インフラ (有形)	減災効果	古堤防	旧葛西海岸堤防	東京都	○					
			旧浦安堤防	千葉県	○					
地域インフラ (有形)	減災効果	古堤防	海岸堤防背後にある古堤防	静岡県牧之原市	○					
			ぼた堤防	愛知県田原市	○					
地域インフラ (有形)	減災効果	防潮林・防風林	保安林による漂流物の捕捉	福島県いわき市 (他多数)	○					
			防潮林背後の被害軽減	宮城県石巻市 (他多数)	○					
地域インフラ (有形)	減災効果	屋敷林 (居久根)、神社林・鎮守の森	一般家屋の屋敷林 (居久根)	宮城県仙台市	○					
			大塚稲荷神社	福島県相馬市梅川地区	○					
地域インフラ (有形)	減災効果	防浪ビル	十一面観世音堂	福島県南相馬市	○					
			沿岸のビル群	宮城県気仙沼市 (他多数)	○					
地域インフラ (有形)	減災効果	水路	貞山堀 (貞山運河)	宮城県仙台市	○					
			末の松山	宮城県多賀城市	○					
地域インフラ (有形)	避難場所・避難路	高台	海岸公園冒険広場	宮城県仙台市	○					
			日枝 (ひえ) 神社の津波避難丘	千葉県鴨川市	○					
地域インフラ (有形)	避難場所・避難路	高台	命山と呼ばれる人工山	静岡県袋井市	○					
			千年希望の丘	宮城県岩沼市	○					
地域インフラ (有形)	避難場所・避難路	高台	杉ノ下高台 (失敗事例)	宮城県気仙沼市	○					
			城郭跡	日和山公園	宮城県石巻市	○				
地域インフラ (有形)	避難場所・避難路	高台	旧街道・宿場	仙台平野にある旧街道・宿場	宮城県仙台市	○				
			古くから建立された神社	津 (つのみつ) 神社	福島県相馬市	○				
地域インフラ (有形)	避難場所・避難路	高台	戸倉神社	宮城県本吉郡	○					
			緊急避難路	津波発生時の避難階段道	三重県大紀町錦地区	○				
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	津波到達位置の境界を表す地蔵・神社	浪切地蔵	千葉県一宮町東浪見	△		○			
			波せき地蔵	京都府宮津市の真名井神社	△		○			
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	石碑・津波碑・塚	浪分神社	宮城県仙台市若林区	△		○			
			蛸薬師 (たこやくし)	宮城県仙台市	△		○			
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	石碑・津波碑・塚	波切不動明王	静岡県牧之原市	△		○			
			外所地震供養碑	宮崎県宮崎市				○		
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	石碑・津波碑・塚	蛸子神社の百度石	徳島県南沖洲				○		
			津波来襲地点石標	徳島県海陽町観音庵				○		
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	石碑・津波碑・塚	康暦碑	徳島県海部郡美波町東由岐					○	
			大地震両川口津浪記	大阪府大阪市大正区					○	
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	石碑・津波碑・塚	津波警告の碑 (波除碑)	東京都江東区木場					○	
			津波留 (つなみどめ)	三重県熊野市新鹿				○		
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	石碑・津波碑・塚	大津浪記念碑	岩手県宮古市重茂姉吉地区						○
			晴明塚	静岡県掛川市						○
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	観音像・大仏	長浜観音	神奈川県横浜					○	
			大仏	神奈川県鎌倉市						○
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	書物	震潮記	-					○	
			平家物語	-					○	
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	書物	古文書 (多数)	-					○	
			安政東海地震を伝える絵馬	愛知県豊橋市西七根町の御厨神社						○
地域インフラ (有形)	歴史的な建築物・資料	絵画・絵馬	南海地震に関する絵馬	徳島県海部郡海陽町の千光寺					○	
			風俗画報 (多数)	-						○
期待できる効果	複合的な効果	体験学習施設・博物館・防災ステーション	福良港津波防災ステーション	兵庫県南あわじ市	○				△	
		錦タワー	三重県度会郡大紀町錦	○					△	
期待できる効果	複合的な効果	高齢者施設と高校の連携	高齢者施設と高校をセットで整備	宮城県南三陸町						○
		地域の災害リスクを示す施設	地盤沈下を表す標識	東京都江東区						○
津波により被災した自然物	被災した自然物	被災した海岸保全施設	被災した防潮堤の保存	福島県いわき市勿来地区					○	
		津波石	津波大石	沖縄県石垣市						○
津波により被災した自然物	被災した自然物	津波石	橋杭岩	和歌山県東牟婁郡串本町						○
		遊具としての防災教育資料	津波いろは歌留多	岩手県						○
その他	その他	過去の地形図	地形図	-						○

表-5.3.3 自然地域インフラ一覧（○：主たる効果、△：副次的な効果）

カテゴリ	種類	インフラ名	地域	津波に対する効果								
				津波減勢	避難場所	移住抑制	浸水範囲の伝承	リスク・教訓の継承	避難の援用	その他		
地域インフラ（無形）	津波のための避組・軽減の	移住	高地移転	三重県鳥羽市国崎町			○					
		標語	津波てんでんこ	-					○			
		口承	語り部	-					○			
	津波に関する伝承	民話・神話・伝説	地震・津波と動物に関する言い伝え	-					○			
			稲村の火	和歌山県有田郡広川町					○			
			人魚伝説	沖縄県八重山					○			
			樺の乙女	秋田県					○			
			遊き地蔵	宮城県気仙沼市					○			
			亀の松	静岡県袋井市					○			
		津波避難場所を表す地名	助命山と呼ばれる愛宕山	徳島県海部郡海陽町		○				△		
			急（いそぎの）の坂	福島県相馬市の八沢浦干拓付近		○				△		
			招又（まねきまた）	宮城県七ヶ浜町		○				△		
			経塚（きょうづか）	南三陸町水戸辺		○				△		
	津波に対してリスクの高い地域を表す地名	念仏田（ねんぶつだ）	仙台市宮城野区岡田		○				△			
大船沢（おおぶねざわ）		南三陸町入谷						○				
スリヤマ		沖縄県石垣島						○				
津・浦・川・浜		-						○				
音楽	シオのつく地名	-						○				
	三陸地方に伝わる津波の歌（復興の歌）	岩手県						○				
記録	地震の歌（復興歌）	秋田県男鹿市						○				
	俳句・短歌	-						○				
地域インフラ（有形）	地域のイベント	祭事	アーカイブ	-					○			
			コミュニティメモリアル	-					○			
		津浪祭	和歌山県広川町						○			
		稲村の火祭り	和歌山県広川町						○			
	神事	明和の津波慰霊祭	沖縄県石垣市						○			
		女川町復幸祭	宮城県女川町						○			
	地域独自の取組み	津波伝承 女川復幸男	二見興玉神社の郷中施（ごうちゅうせ）	三重県伊勢市						○		
			日神社の祭礼	和歌山県白浜町						○		
			鐘を利用した避難誘導	兵庫県あわじ市 阿万中西地区							○	
			いのちの鐘（鐘を利用した避難誘導）	三重県鈴鹿市							○	
		観光と関連させた取組み	タンカーの汽笛を利用した避難誘導	兵庫県姫路市							○	
			伊良湖岬の灯台を利用した避難誘導	愛知県田原市							○	
		教育	福良港	兵庫県南あわじ市						○		
			震災学習列車	岩手県（久慈～宮古、釜石～盛）						○		
人材		津波常襲地域における独自の防災教育	宮城県釜石市						○			
		東北1000プロジェクト	東北地方								○	
共助	外部からの移住による人材確保	徳島県海部郡の伊座利漁港								○		
	地域同士の連携	徳島県海部郡の伊座利漁港								○		
	安否札を活用した避難および助け合い	宮城県釜石市							○			
	ボランティア活動	全国								○		

### 5.3.2 砂丘等による津波減災効果の分析

#### (1) 津波による砂丘等の侵食事例の分析

自然・地域インフラの中でも砂丘・浜堤は自然の海岸堤防として減災効果が見込まれる。

東日本大震災では、大きな津波が来襲した地域において砂浜が流出した地域が存在した。また、津波の高さが大きくない地域では、海岸砂丘による減災効果が見受けられた一方、そのような地域においても、浜堤が局所的に被災している箇所が存在した。津波による砂丘等の地形変化を把握するために、被災前後の空中写真の判読及びLP測量データ（航空レーザー測量）の分析を進めており、千葉県旭市の海岸周辺における例を紹介する（図-5.3.9）。この地域では海岸近くに護岸と人工的に構築された浜堤が存在し、その背後には複数の砂丘列が残されていたが、震災前後のLP測量結果の比較から、浜堤と第1砂丘、第2砂丘が津波によってほとんど侵食されて岸沖方向の起伏が消失したことがわかる。一方、第3砂丘については海側の斜面の一部を除いてほとんど地形変化が見られない。

津波に対する砂丘の応答は、津波外力の大きさ以外にも、被災前の砂丘地形、植生の生育状況、砂丘の土質、海岸保全施設の存在状況などの現在の状態、さらには旧河跡などの過去の状態にも影響を受ける。津波に対する砂丘等の応答は、被災分析に取り組んできた海岸堤防よりも、環境条件が多様と考えられるため、様々な砂丘等について津波による地形変化事例を収集し、分析を進めている。

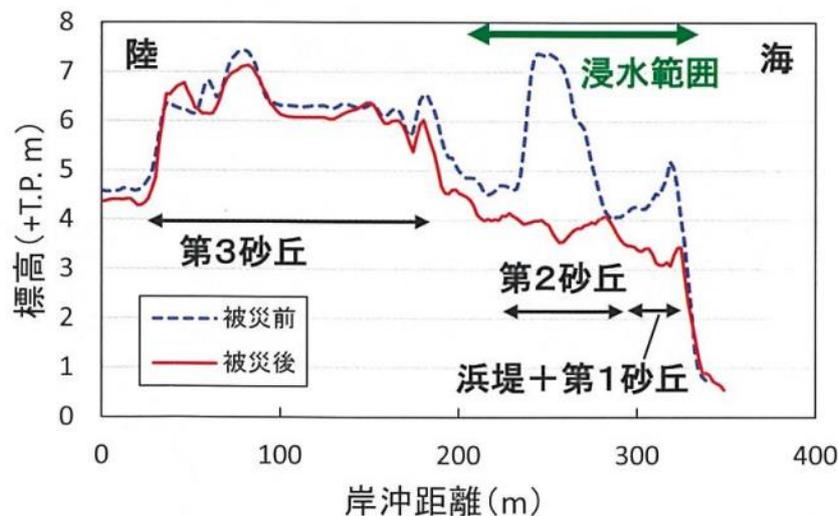


図-5.3.9 津波による海岸砂丘の断面地形変化（千葉県旭市）。測量結果は岸沖方向で移動平均とり、誤差を軽減している。

#### (2) 津波を想定した砂丘などの侵食実験

東日本大震災における地形変化の事例から、砂丘等についても斜面を流下する際の高流速による侵食が重要と考えられることから、この現象を詳しく把握するために水理実験を実施した。特に実際の砂丘等の表面には植生が生育し、津波への応答に無視できない影響を与えている可能性があるが、その影響を水理的に算定できるだけの知見が不足していることから、植生が生育した状態での破壊過程を把握することを目的とした。既に樹木上部の幹や葉が津波越流に与える影響については、林野庁など<sup>42</sup>による調査で示されているが、津波によって土壌が侵食され、根ごと流される現象については十分に調べられていない。

そのため本研究では河川堤防の植生が、堤外側の法面の侵食に与える影響を調べる水理実験（国総研資料3489号<sup>43</sup>）と同様の方法を用いて樹木の根系が砂丘表面の侵食過程に与える影響に着目して実験を進めている。

水理実験では、砂丘の土壌中の根系を模型で再現することが難しいことから、実物を使用した。1.5m×1.5m×0.7mの鋼製型枠を砂丘の表層に打ち込み、樹木の根系を含んだままの現地土壌を乱さずに採取して水理実験に供している（図-5.3.10～5.3.13）。採取された土壌の供試体は国土技術政策総合研究所の高流速実験水路内に運び込んで設置し、津波越流を想定した最大約7m/sの高流速を作用させた時の根系の応答の観察と土壌表面の侵食深さの時系列計測を行っている。



図-5.3.10 樹木根を含む土壌供試体の採取



図-5.3.11 実験水路における通水中の様子



図-5.3.12 侵食実験前の供試体の土壌表面



図-5.3.13 高流速を作用させた後の供試体の表面

平成26年度までに水理実験は全部で4供試体（国土技術政策総合研究所内の供試体が1つ、出雲の沿岸域に供試体が3つ）実施した。出雲の斐伊川放水路の河口からやや上流に位置する斐伊川放水路ふれあいセンター付近（図-5.3.14、5.3.15）で3供試体を採取した。樹木を採取した出雲の樹林が、現在東北地方で進められている宮脇方式で植林された樹林であることから、出雲を供試体の採取地として選定した。

供試体の採取時には、供試体採取場所の近くで、地下の層（地表面から地下50cmまで10cm刻みで全5層）に根がどれほど含まれているかを調べる根系調査を行った。平成27年度以降に、この調査の結果を基に、地下の根毛量と侵食速度（単位時間あたりの侵食深）

に与える影響を定量的に評価することを試みる。なお、他に侵食に対する抵抗性を評価するために、現地で土の引張試験や地表面の植生調査を実施した。

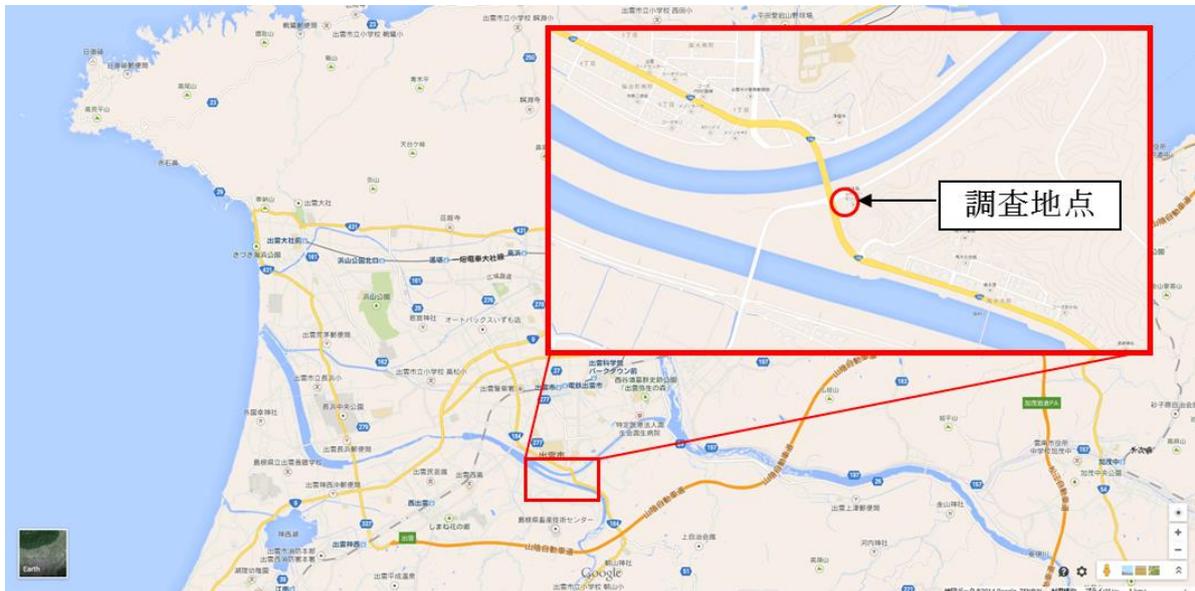


図-5.3.14 出雲の供試体を採取した場所



図-5.3.15 供試体を採取した周辺の風景

実験方法の確立の為に、国土技術政策総合研究所内で採取した供試体を用いた。流速を断続的に、徐々に最大流速を大きくして与えることで、各流速における供試体の侵食深を計測している。侵食深は、供試体表面を10cm間隔の格子状に区切り、侵食深を計測する際に表面が根っこで覆われている場合、可能な限り根の下部の地面までの距離を計測した。また、地表面が削られていくと水路の固定床と供試体の表面に段差が生じる恐れがある。段差によって侵食が促進される恐れがあることから、供試体の底の高さ（敷高）を、適宜上昇させ、段差の影響を低減できるように試みた。

しかし、出雲の供試体は土壌の粘着力が弱く、小さな流速であっても大きく削られてしまう恐れがあった。そこで、津波による速い流れが作用したときの流速に近い状況を再現させることを優先し、1回目の通水から最大流速の水流を流した。最初の供試体は、最大流速の継続時間を1分15秒としたが、地表面の侵食が激しく進行してしまったため。そのため、2供試体目以降では最大流速の継続時間をおおむね10秒～30秒とした(図-5.3.16)。

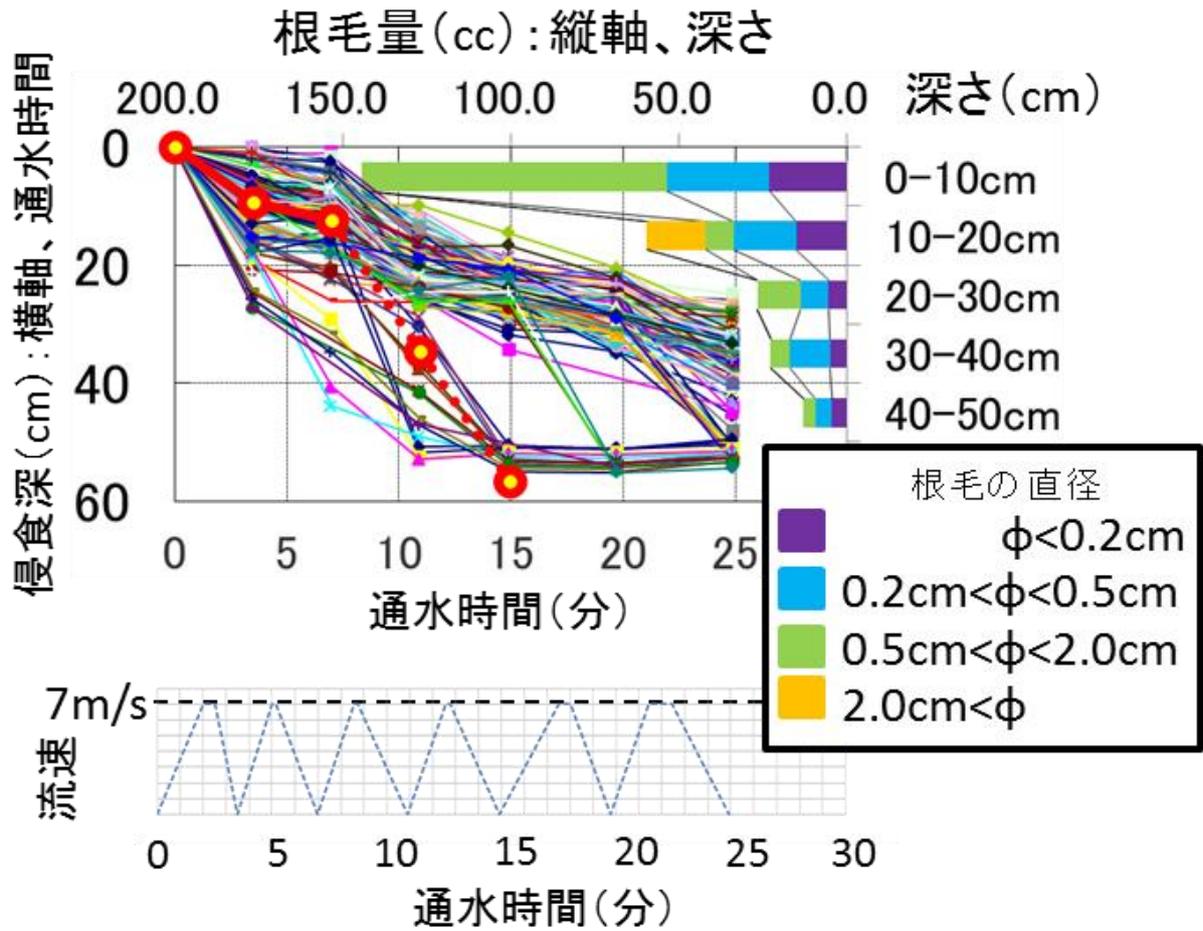


図-5.3.16 実験時の流速（下段）と、侵食深と根毛量（上段）



図-5.3.17 供試体通水前（左）と4回通水後（右）の写真。

図-5.3.17に通水前後の供試体を示す。供試体表面を格子状に分け、各格子の侵食深の経時変化を測定し、侵食深と根毛量の鉛直分布を比較した。侵食の速度（折線グラフの傾き）は地表面に近い層では小さく、その後急激に侵食が進む傾向が見られた。根毛量（棒グラフ）が急激に減少する深さ（侵食限界）で侵食が進む状況が読み取れ、河川堤防のり面を対象とした既往の侵食実験の結果と同じ傾向を示した。なお、図-5.3.16の折れ線は格子毎の侵食深を示し、赤線は全格子の平均的な侵食深である。侵食限界後の傾き（点線）は、他の格子の侵食限界後の傾きの平均である。本研究で開発した手法によって、今後もさらに研究をすすめる。

平成26年度までに樹木の根の有する侵食に対する抵抗性を水理実験によって評価する手法を確立した。今後、植林手法や植生を考慮し水理実験の数を増やしていくとともに、この研究成果を津波リスク評価に反映するため、樹木の根が有する侵食に対する抵抗性を簡易的にかつ、定量的に評価できるような手法の検討を行う予定である。

### 5.3.3 分野を超えた勉強会の開催

自然・地域インフラには、様々なスケール・質のものが含まれるため、研究者が所属する学術集団も多様である。

津波防災地域づくりにあたっては、各分野で進められている研究成果を地域の計画の中に総合化していく必要があり、「津波防災」に関係する多様な学術分野間、民産学官間の情報交換が重要となっている。

このため、平成26年度は、分野間連携の取り組みのスタートとして、津波災害の伝承に取り組む民学官を集めた「津波災害伝承に関する勉強会」を開催した。香川大学、東北大学、宮城県土木部、陸前高田市のNPO法人から講演者を招き、話題提供いただいた(表-5.3.4)。今後も様々なテーマを対象に実施し、資料等はWEB上<sup>44</sup>で公開していく予定である。

表-5.3.4 津波災害の伝承に関する勉強会の講演題目

題目	氏名	所属
自然・地域インフラとは	渡邊国広	国土技術政策総合研究所 研究官
地域に眠る津波災害伝承を掘り起こす	松尾裕治	香川大学 教授
最新技術で伝える被災地の記憶	高嶋礼詩	東北大学総合学術博物館 准教授
3.11伝承・減災プロジェクトについて	小幡紘平	宮城県土木部防災砂防課
桜並木で震災を伝える	岡本翔馬	認定特定非営利活動法人 桜ライン311代表理事
専門家と住民の協働	佐藤慎司	東京大学 教授

## 5.4 5章のまとめ

5章のまとめについて、以下のとおり示す。

### (1) 津波ハザードの評価

- ・本省と協力して津波浸水想定（レベル2津波）の設定法を整理した。3章での最大クラスの津波の設定や、2章での調査結果を踏まえ、陸域への遡上、隆起・沈降、堤防の被災状況の考慮した津波浸水シミュレーションによる設定法とした。海岸線を有する都道府県の約5割において津波浸水想定が設定された（平成27年4月時点）。

### (2) 氾濫流制御による被害軽減

- ・試算の結果、粘り強い海岸堤防の破堤時間遅れが長くなるほど、もしくは破堤延長が短くなるほど、浸水深や浸水面積が低減することが分かり、津波越流に対する粘り強さが発揮された場合の減災効果があることが分かった。
- ・試算により、海岸堤防（第一堤）が粘り強さ（破堤遅延効果）を発揮するほど、二線堤との相乗効果で、浸水深が小さくなったり、浸水遅延効果が発揮されたりする等の減災効果が分かった。

### (3) 自然・地域インフラの活用可能性

- ・砂丘・干潟等の自然インフラや、盛土・樹林等の半自然半人工的な地域インフラは、津波に対する減災効果が期待され、その情報収集と効果研究の必要性、多様な学術分野間の連携の必要性を確認した。