

9 沿岸海洋・防災研究部

津波防災に関するハード・ソフト複合対策に関する研究

Research on complex management which contains hardware and software for TSUNAMI disasters

(研究期間 平成 24 年度～)

沿岸海洋・防災研究部

津波災害研究官

岡本 修

[研究目的及び経緯]

本研究は、東日本大震災の経験から、特に被害の大きかった臨海部・沿岸域において、今後起こりうる津波災害に備えておくべきソフト・ハードの複合的な対策についての研究を行うものである。中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波に関する専門調査会報告（平成 23 年 9 月）」において「とりうる手段を尽くした総合的な津波対策の確立」がいわれ、また同じく中央防災会議の防災対策推進検討会議の最終報告（平成 24 年 7 月）においても防災政策の基本原則として「ハード・ソフトの組み合わせにより災害に強い国土・地域を実現する」とある。このような政策方針の下、今後、津波災害対策を講じていく際に手助けとなる様々な手法等について研究を行う。

本年度は、津波防災に関するソフト事業の効果測定の実例を収集したほか、ソフト事業の効果測定に関する様々な手法を資料収集し、ソフト事業の効果的・効率的実施に資するべく、上記知見の体系的整理を行った。

底泥系ネットワークの解明に向けた底泥の化学組成を用いた底泥の空間的繋がりの推定

Estimation of spatial network of sediments by using chemical composition to identify benthic ecosystem network

(研究期間 平成 23~25 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室
Coastal, Marine and Disaster Prevention Department
Marine Environment Division

室長 岡田 知也
Head Tomonari OKADA

The deposition and transport of sediments should be managed properly in ports from an environment perspective. They influence water quality and the habitats of organisms. The focus in this study was to create maps of sediment spatial distributions using a method to estimate the spatial distribution of sediment by using chemical composition. These enable estimation of spatial network of sediments.

〔研究目的及び経緯〕

港湾において、土砂堆積や底泥輸送は、航路等の基本的港湾機能の維持の視点だけでなく、水質汚濁の要因や生物生息の基盤として環境の視点からも適切な管理が必要である。環境の視点では、微細粒子には、有機物や有害化学物質等が吸着し、それらが堆積することによって、底質の悪化をもたらしており、微細粒子の輸送の把握は、底質改善等に対して重要である。また最近では、放射性物質も微細粒子に吸着して陸域から海域に流入・堆積することが指摘されており、微細粒子の輸送過程の把握は益々重要度を増している。一方、細砂および砂は、良好な生物生息基盤として機能する。種々の事業実施によって、思わぬ形で砂の移動経路を遮断し、既存の生物生息場に影響を与えないよう、細砂および砂の移動経路は把握しておくべきであ

ろう。そこで本研究では、底泥輸送の推定に寄与する新しい指標として底泥の化学組成等を用いた手法を開発した。

〔研究成果〕

1. 底泥の化学組成等を用いた手法の開発
(1) 手法

東京湾内で採泥された多地点の底泥を用いて解析を行った。化学組成分析には、波長分散型蛍光 X 線装置を用いた。本装置は、元素表で軽元素 (F) から重元素 (U) まで測定可能であるが、今回は Al、Fe、K、Mg、Si の値を使用した。分析は、化学物質の吸着能力と流れによる輸送特性の違いを考慮して、各サンプルを 63 μm 以下のシルト分と 63 μm 以上の砂分に分けて

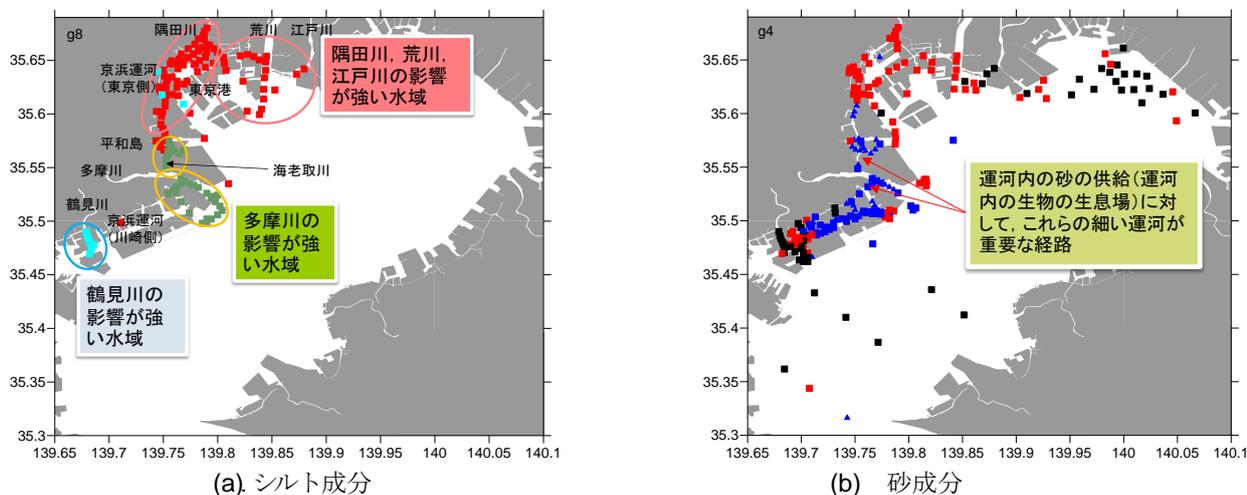


図-1 化学組成に対するクラスター分析によるグループ化

行った。採泥地点は、各化学物質に基づいたクラスター分析によってグループ化された。

(2) 結果

全底泥地点は、クラスター解析によって、シルト分に対しては、5グループに分けた(図-1)。隅田川、荒川、江戸川から流入するシルト分の化学組成は同じグループ■に属していた。■の分布範囲から、隅田川、荒川、江戸川から流入するシルト分は東京港内および京浜運河(東京都側)の平和島付近までに強い影響を与えていると推測される。多摩川からの流入するシルト分■は、北側には海老取川を通じて平和島付近まで、南側は多摩運河を通じて大師運河までに強い影響を与えていると推測される。多摩川の河口沖への強い影響は明瞭ではなかった。

砂成分の輸送範囲は、シルト成分と異なっていた。また、細い運河が砂の輸送経路に対して重要であることが示された。

(3) 成果

異なる由来の底泥の影響範囲および輸送経路を推定する新たな指標として、化学組成の利用の可能性が示された。この手法は、底泥輸送を把握し、土砂の適切な管理を実施する上で、有用な手法になり得るだろう。

2. 港湾域における自然堆積した底泥を用いた空間的繋がり可能性

(1) 手法

運河域における自然堆積した底泥を活用した自然再生の可能性を検討するために、潮間帯を含む陸域から水域までの連続的な地形調査を行った。データの取得は東京港の運河域で実施した。東側の境界は荒川、南側の境界は平和島周辺とした。

水中部の測定には、スワス音響測深機(インターフェロメトリ音響測深機)(C3D: Benthos社製、測深分解能: 5.5 cm)を用いた。陸上部の測定には、船上に設置した地上レーザ(LMS-Z420: RIEGL社製、方位・ピッチ・ロール精度: $\pm 0.01^\circ$)を使用して測定した。

(2) 結果

対象水域に対して浅場の面積は83万 m^2 だった。572万 m^2 の対象水域の面積に対して、浅場の面積は約14.5%だった。浅場と干潟の違いがあるものの、この浅場の面積を東京湾に存在する干潟の面積と比較すると、多摩川河口干潟に匹敵する面積であり、三番瀬干潟の約6割に相当した。

浅場と干潟で機能は同じではないので単純な比較はできないが、東京港内の自然再生に対して十分寄与できる面積であると考えられる。東京湾全体に対しては、小さいかもしれないが、現存する東京湾の干潟面積

1,640万 m^2 の5%に相当することを考えると、貴重な浅場であると考えられる。

図-2に示す400mのメッシュ内に含まれる水域面積に対する浅場の割合を算出したところ、約7割のメッシュにおいて、浅場の割合が10%を超えていた。この浅場の割合が10%以上を示すメッシュは、対象水域のほぼ全域に渡っていた。また、浅場の面積割合が20%以上になるメッシュの割合は、約4割だった。

このことは、浅場が東京港内の一部に偏在しているのではなく、広域的に存在していること示す。広域的な浅場の存在は、生態系ネットワークを効率的に構築できる可能性を示しており、生物の生活場や生活史を考慮した効果的な自然再生につながると考えられる。一方で、この広域的な存在は、一つ一つの浅場の規模の小ささを意味する。この規模の小さい浅場が、生物生息場として十分機能するか?、生態系ネットワークの起点として十分機能するか?等については今後検討が必要であると考えられる。

[成果の活用]

港湾域の自然再生においては、様々な技術の組み合わせによって、生物生息機能のポテンシャルを促進することが重要である。底泥系の輸送、そこを生息場とする生物の生態系ネットワークを考慮した、環境をデザインする技術が必要である。本研究の結果は、その基礎情報として活用される。

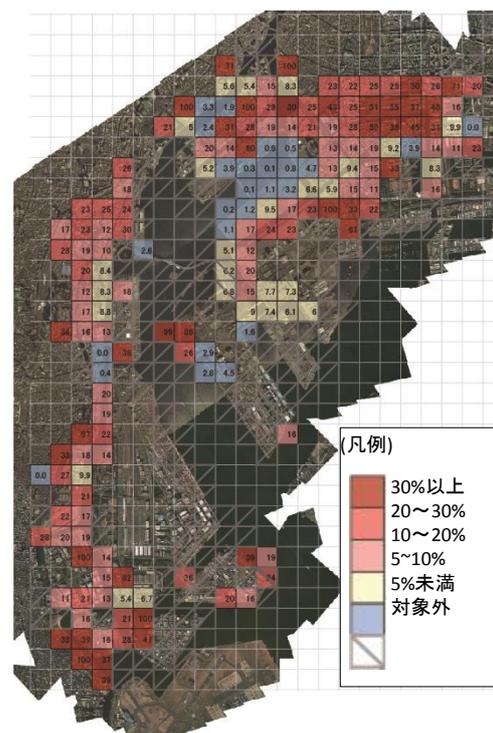


図-2 東京港周辺における浅場の分布状況

環境に配慮した港湾施設整備に関する調査

Research on eco-friendly port and harbor structure

(研究期間 平成 25 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室
Coastal, Marine and Disaster Prevention
Department
Marine Environment Division

室長 岡田 知也
Head Tomonari OKADA
研究官 井芹 絵里奈
Researcher Elina ISERI

We proposed adding habitats to port and harbor structures facilities when they were repaired because of aging. The port and harbor structures adding habitats were build experimentally in five ports in Japan five years ago. This study organized the effects on environment of the experimental structures using the five-year monitoring data. In addition, the methods of plan, design and maintenance of the port and harbor structure added habitats were summarized.

〔研究目的及び経緯〕

沿岸域の自然再生において、水質・底質の改善に加えて、浅場や干潟等の生物の生息場の再生が重要である。そのため、沿岸域では、多くの造成干潟や藻場が整備の努力がなされてきた。最近では、その生物生息場の促進に向けて、港湾内の水域においても、生物生息場としての活用が期待されてきている。これは港湾をはじめ沿岸域の水質が改善されてきたために、生物生息場を提供すれば、たとえ港湾内であろうと生物は十分生息することができるようになったためである。10年前には考えられなかったことであり、生物生息に配慮した港湾構造物が強く期待されるようになった。港湾構造物は生物生息場の破壊であり、対局にあるという従前の考えから、港湾構造物による生物生息場の創造という考えに変わってきている。

また、全国各地の港湾において港湾構造物の老朽化が問題になってきており、港湾構造物の改修が必要となってきた。さらに、東日本大震災を踏まえた耐震対策のための改修も必要となってきた。

そこで、港湾構造物の改修時や新設時において、生物共生型港湾構造物の機能を付加することが考えられる。その実証実験として、平成 21 年度に全国 5 港湾において生物共生型の港湾構造物の実験が実施された。

本研究では、それらの実証実験で得られた 5 年間のモニタリングデータを整理した。また、得られた効果やその効果に適した計画、設計、維持管理等を、今後の生物共生型港湾構造物の設計に資するものとして取りまとめた。

〔研究成果〕

(1) 生物共生型港湾構造物の整備による効果

生物共生型港湾構造物の構造形式を、被覆形式、栈橋形式、ケーソン形式の 3 種類に分類した。

被覆形式は、港湾構造物の前面もしくは防波堤背後に緩傾斜や階段状の構造物を設置し、その表面を砂や礫、ブロックで覆う構造形式を指す(図-1)。生物共生型港湾構造物として緩傾斜堤を選択する場合も被覆形式に分類する。

栈橋形式は、栈橋下部の空間を利用して、海面下に生物床となる床板などを設置した構造形式を指す。

ケーソン形式は、ケーソン隔室内に生物が着生しやすい構造を工夫することによって生息場を確保する構造形式を指す。

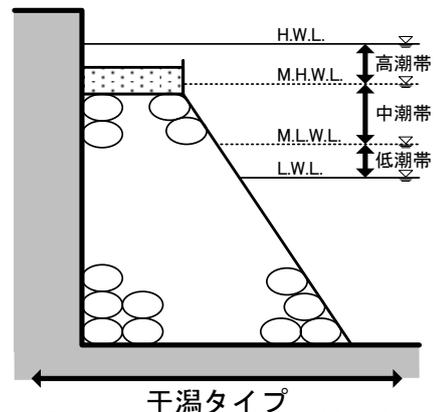


図-1 被覆形式の生物共生型港湾構造物の一例

生物共生型港湾構造物は干潟や磯場などの生物生息場の機能をもつ。その効果としては、生態系の形成に

より得られる効果と、基盤の造成による付随的効果の2つがある。主な効果を表-1、2に示す。

表-1 生態系の形成により得られる主な効果

生物的効果	基礎生産力の向上
	生息場の提供
	産卵・保育場の提供
	食料の供給
化学的効果	水質の浄化
	CO ₂ の削減
物理的効果	波浪・流れの減衰
社会的効果	親水・教育・研究の場
経済的効果	交流人口の増加による経済効果

表-2 基盤の造成による主な付随的効果

物理的効果	海岸線の防御
経済的効果	整備・改修コストの低減

(2) 計画

生物生息場の創生や物理・化学的環境の改善、社会的効果など、生物共生型港湾構造物による機能を満足させるためには、構造物本来の機能を保持した上で、目指す環境を創造することが重要である。よって、生物共生型港湾構造物の計画では、元の港湾構造物から想定される構造形式を前提とした上で、目標（目指す環境）を設定し、生息場タイプの候補を選定する必要がある。図-2に生物共生型港湾構造物の整備フローの概念を示す。

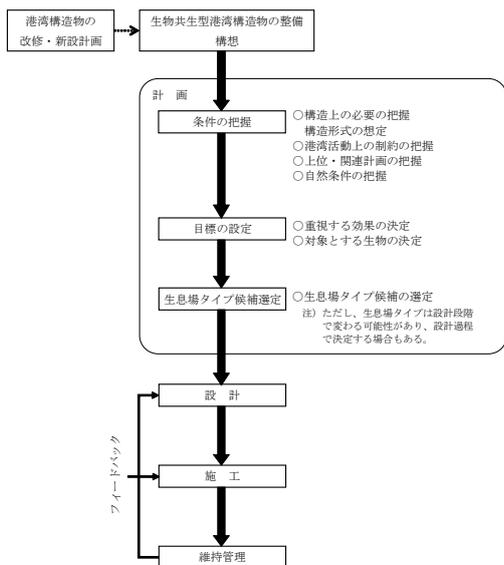


図-2 生物共生型港湾構造物の整備フロー

(3) 設計

生物共生型港湾構造物を設計する上で重要なことは、港湾構造物が保持すべき本来の機能を生物共生機能の付加により損なわないことである。付加部分の設計は構造形式により異なるが、いずれの場合も「生物の生息基盤としての地形の設計」と、「生物生息の促進を図るための工夫」の2つの側面から検討を進める必要がある。どの構造形式および生息場タイプにも共通して検討すべき項目としては、断面形状（地盤高）、波浪・流況への対策、材料、生物生息を促進させる工夫が挙げられる。

(4) 維持管理

生物共生型港湾構造物における生物共生機能の維持管理を考える上では、基本的に、自然現象の中で変化する環境の遷移を尊重し、順応的な対応をしていくことが望ましい。

台風の来襲や周辺での埋立て等に伴う流れの変化など、自然条件下では、構造物の計画当初、想定できなかった事態が生じることもある。不測の事態によって生物の生息環境が影響を受ける可能性もあらかじめ考慮しながら、その方法を検討しておくことが望ましい。設定した目標に対する現状を確認しながら、整備後に生じる変化に対しても柔軟に対応し、必要であれば構造物の改修や計画の見直しなど、適宜対応することになる。

(5) おわりに

生物共生型港湾構造物の整備は、港湾の自然再生の観点から生息生物の多様化や環境改善などの効果を期待できる手法である。今後生物共生型港湾構造物の整備を推進していくには、護岸などの施設を所有する民間企業など多様な主体の協力も必要であり、その動きを後押しする工夫、制度等の検討も今後必要であると考えている。

【成果の活用】

ここで整理した内容は、「生物共生型港湾構造物の整備・維持管理に関するガイドライン」の検討に反映される予定である。

津波被害に対する海域環境復元力に関する研究

Study on resilience of coastal environment to tsunami disaster

(研究期間 平成 24～26 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

室 長
研 究 官

岡田 知也
井芹 絵里奈

[研究目的及び経緯]

東北地方太平洋沖地震によって発生した津波によって、沿岸域の生態系は甚大な影響を受けた。干潟・浅場は大きく地形変形し、藻場は消失した。地形、底質環境、藻場は、沿岸生態系の基盤であり、それらの復元なくして生態系の復元はあり得ない。そこで本研究では、生態系の基盤としてアマモ場に着目し、沿岸環境の復元力について理解し、今後の沿岸環境の再生についての技術を検討することを目的とする。

平成 25 年度には、宮古湾において、平成 24 年度に定めたモニタリング方針に基づいて調査を実施し、底質の変化およびアマモの分布状況をモニターした。

東日本大震災によって影響を受けた港湾域の環境修復技術に関する研究

Research on environmental rehabilitation technologies for port areas damaged by the Great East Japan Earthquake

(研究期間 平成 25～28 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

室 長
研 究 官

岡田 知也
井芹 絵里奈

[研究目的及び経緯]

東北地方太平洋沖地震によって発生した津波により、港湾内の水環境は、生物生息基盤の消失等の甚大な影響を受けました。そこで、生物生息場の復元促進技術、環境汚染物質を含んだ海底土砂の取扱い技術および港湾構造物の環境配慮技術の検討を行い、震災で被害を被った沿岸域の復興に際する環境修復技術の提案等に活用していきます。

平成 25 年度は、津波によって甚大な影響を受けた宮古湾奥のアマモ場の現在の分布状況を把握するため、現地調査を行った。現地調査は宮古湾奥の 120 地点で、アマモの生育状況を目視または水中カメラで把握するとともに、採泥を行いアマモの生育と密接に関係する底泥の状況を分析した。

陸域から港湾内に流入する有害物質の挙動に関する調査

Research on behavior of toxic substance flowed from land in port and harbor

(研究期間 平成 25～27 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

室 長
研 究 官

岡田 知也
井芹 絵里奈

[研究目的及び経緯]

有害物質の多くは、都市活動によって発生し、河川等を通じて海域に流入し、シルトや粘土に吸着した形で海域中で漂い、沈降し、海底上に堆積する。これら一連の過程において、未解明な部分が多いため、将来的にどの範囲にどの程度有害物質が蓄積され、港湾活動に影響を及ぼし得るか等について不明確であり、今後の海底土砂の取扱いにおけるリスクの想定・適切な対応方策の検討に当たっては、陸域から海域に至る有害物質の時空間的挙動の把握が重要である。

平成 25 年度には、東京湾において、有害物質の流出過程及び海域での輸送過程のモデル化を図り、数値計算を実施した。流出過程については、気候温暖化モデルのデータを使用して、数ケースの気象シナリオ下の計算を実施した。

地震・津波の作用を考慮した沿岸域構造物の設計手法に関する研究

Study on a Earthquake-resistant and Anti-Tsunami Design Method for Coastal Facilities

(研究期間 平成 23～25 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室
Coastal, Marine and Disaster Prevention
Department
Coastal Disaster Prevention Division

室長
Head
前室長
Former Head
主任研究官
Senior Researcher
研究員
Research Engineer
前研究員
Research Engineer

浅井 正
Tadashi ASAI
根木 貴史
Takashi NEGI
熊谷 兼太郎
Kentaro KUMAGAI
永廣 迪
Itaru EHIRO
渡邊 祐二
Yuji WATANABE

Due to the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake Tsunami, coastal facilities along the Iwate, Miyagi and Fukushima Prefectures are severely damaged. After the Tsunami, the objective for tsunami protection/meditation is required to specify in accordance with the scale and frequency of occurrence, and two level of tsunami (frequently occurring tsunami and largest possible tsunami) are basically assumed for design. In this study, the methodology of earthquake-resistant and anti-tsunami design for coastal facilities were developed against largest possible tsunami.

[研究目的及び経緯]

東北地方太平洋沖地震にともなう津波による被災を踏まえて、防護目標として2つのレベルの津波を想定し、設計で対象とする津波レベルを超える規模の津波が来襲する場合であっても、防護機能が可能な限り損なわれないうように付加的に対策を施し、粘り強い構造をめざすこととされた。このため、本研究では、防潮堤の被災調査を実施し、被災状況を分析した結果にもとづき、地震とこれにともなう津波の作用に対して防護機能が損なわれないうような方策を検討し、粘り強い構造を目指した沿岸域構造物の設計手法の提案を行うことを目的とする。

[研究内容]

1. 東北地方太平洋沖地震津波で被災した各港の海岸保全施設の現地調査 (平成 23～25 年度)

東北地方太平洋沖地震で被災した岩手県および宮城県内の各港の海岸保全施設について、表-1 に示す 12 港の胸壁を対象として現地調査を行った。

各港の胸壁の被災状況は整理して、軽微な被害から比較的大きな被害までの被害の種類を整理した。被害の種類は、被害の状況から堤体の破壊、地盤の洗掘・堤体の変位、運用の機能不全の3つに大きく分類でき、さらに被害の程度により全体で 12 種類に分類するこ

とができた。これらの成果は国総研資料^{1),2)}にとりまとめた。

表-1 調査対象とした港湾

岩手県
八木港、久慈港、釜石港、大船渡港、
宮城県
気仙沼港、雄勝港、女川港、金華山港、 荻浜港、石巻港、松島港、仙台塩釜港



写真-1 海岸保全施設の被災事例
(海側に洗掘された事例：釜石港海岸須賀地区)

2. 東北地方太平洋沖地震津波による海岸保全施設の被災状況の分析 (平成 24～25 年度)

1. の現地調査結果の他、東北地方整備局や港湾管理

者等が実施した被災調査結果を収集し、被災状況の分析を行い、防潮堤のうち胸壁の粘り強い構造の提案に向けた検討を行った³⁾。

図-1 に胸壁の標準的な断面と各諸元の定義を示す。図-2 に、被災パターン別の施設延長割合を示す。被災ありとされた割合は約 1/4 (24.9%) であり、大規模な被災 (=移動及び転倒) に限ると 1 割以下 (9.1%) である。海岸保全施設の延長は長く、弱点となる箇所には被害が集中する性質を反映していると考えられる。

図-3 は、越流が発生した場合の被災パターンについての検討資料の一例であり、比高が大きくなると、越流水深が小さな場合でも被災しており、越流の高さが大きくなることにより洗掘等が発生しやすくなっていることが原因として考えられる。これらの被災の傾向をもとに、試設計や数値シミュレーションを行い、被災メカニズムの検討を行った⁴⁾。

3. 港湾における防潮堤 (胸壁) の耐津波設計ガイドライン作成への技術支援 (平成 24~25 年度)

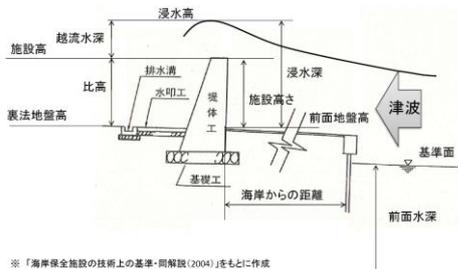
1. および 2. の検討結果は、「港湾の津波に対する防護のあり方検討会 (座長: 磯部雅彦、東京大学大学院新領域創成科学研究科教授)」において報告され、胸壁の津波による被災メカニズムや粘り強い構造を検討するための基礎資料とされた。これらの検討の成果をもとに、平成 25 年 11 月に「港湾における防潮堤 (胸壁) の耐津波設計ガイドライン」がとりまとめられた。

[研究成果]

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. 東北地方太平洋地震津波による海岸保全施設の被災調査及び被災メカニズムの検討

被災港湾での現地調査結果にもとづき、東北地方太



※「海岸保全施設の技術上の基準・同解説(2004)」をもとに作成

図-1 胸壁の標準的な断面と各諸元の定義

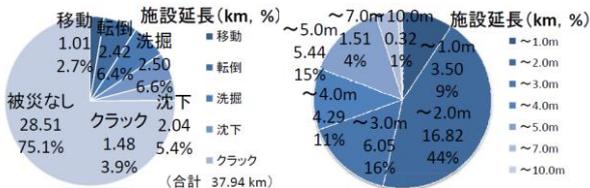


図-2 被災パターン別及び比高別の施設延長割合

平洋沖地震による被害の種類を 12 種類に分類し、特徴をとりまとめた。また、被災パターンを分析し、設計津波を超える津波による越流や、これにともなう洗掘による胸壁の被災メカニズムを検討しとりまとめた。

2. 「港湾における防潮堤 (胸壁) の耐津波設計ガイドライン」(平成 25 年 11 月)⁵⁾の策定

1. の検討成果を反映させて、標記ガイドラインのとりまとめを行った胸壁の粘り強い構造の検討において、被災メカニズムにもとづき越流や洗掘への対策の重要性について提案した。

[成果の活用]

本研究で得られた成果および知見については、ガイドラインを通じて、今後の胸壁の津波設計への活用が期待される。また、今後、さらなる検証を行い、被災状況の定量的な評価が可能になれば、粘り強い構造に関する設計方法の確立に向けた一助になると考える。

[参考文献]

- 1) 熊谷ら：2011 年東北地方太平洋沖地震津波による海岸保全施設の被害調査, 国総研資料, 2011 年 12 月.
- 2) 熊谷ら：2011 年東北地方太平洋沖地震津波による海岸保全施設の被害調査 (その 2), 国総研資料, 2014 年 3 月 (印刷中).
- 3) 浅井：2011 年東北地方太平洋地震津波における胸壁の被災状況およびその要因, 年講, 2013 年 9 月.
- 4) 浅井・永廣：防潮堤 (胸壁) の被災に対するリダンダンシー解析の適用に関する考察, 年講, 2013 年 9 月.
- 5) 国土交通省港湾局 HP : http://www.mlit.go.jp/report/press/port05_hh_000058.html

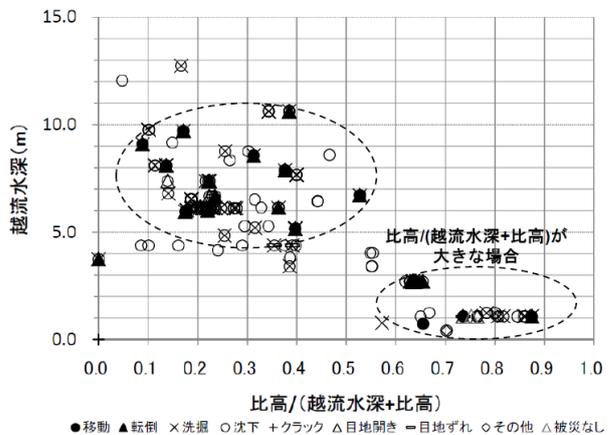


図-3 比高と越流水深の関係

都市部の沿岸域における海岸保全施設の維持管理手法に関する研究

Study on a Maintenance Method for Coastal Facilities on Urbanized Coastal Area

(研究期間 平成 25～27 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

室 長
研 究 員

浅井 正
永廣 迪

[研究目的及び経緯]

沿岸域の海岸保全施設について効率的かつ効果的な維持管理を推進するために必要な研究を行う。我が国の沿岸域は背後に人口・産業が密集しており、ひとたび被災を受ければ甚大な被害もたらされると言う特性がある。これまでの海岸保全施設の維持管理は事後保全によるものが基本であり、点検・診断のデータも十分に蓄積されていない状況にある。このため、沿岸域は個々の維持更新の優先度を定める尺度として、老朽度の評価結果にもとづく LCC があるが、これとあわせて被災時の後背地への影響等を考慮して、効率的に施設の維持更新を進める方法を検討する。

平成 25 年度は、直轄海岸における海岸保全施設の諸元、点検・診断結果、長寿命化計画等のデータ収集・整理を行うとともに海岸保全施設の LCC を計算するプログラムの作成を行った。

港湾地域における津波からの安全性向上に関する研究

Research on improvement of safety from tsunamis in port areas

(研究期間 平成 25～27 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

室 長
室 長

浅井 正
日向 博文

[研究目的及び経緯]

本研究は、港湾堤外地における就業者等が、津波発生時に迅速かつ的確な避難行動をとるために、自治体等（県・港湾所在市町村、港湾管理者等）が効率的かつ簡易に津波避難計画を策定できるように支援する手法を開発する。具体的には、堤外地の地形や特性に対応した津波避難シュミレーションプログラムの高度化、津波避難シュミレーションを活用した避難計画策定手法を開発し、必要な場合に自治体等に技術的支援を行う。

また、沖合波浪や漂流物観測のために構築した短波海洋レーダの技術を、津波や副振動観測に活用する技術の開発に取り組み、津波避難シュミレーションの予測精度向上を図ることを行う。

平成 25 年度は、海洋レーダハードウェア改良として、数十分～数時間の周期を持つ津波、副振動を計測するために最短で 1 分毎に海面流速を計算可能するシステムを設計した。

また、津波避難シュミレーションの適用性については、2011 年東北地方太平洋沖地震津波の被災地のうち、堤外地を含むリアス式海岸沿岸部の 1 地区を対象に、現地調査によるデータ収集、混雑による避難速度低下等を考慮するようにした避難シュミレーションのプログラムの改良を行ったうえで、避難シュミレーションを行い、自治体の協力も得ながら実際の避難行動と比較することにより再現性確認を行った。

全国の高潮災害リスクの推定とリスクマップの開発

Estimation of a Nation-wide Risk of Storm Surges and Development of a Risk-map

(研究期間 平成 22～26 年度)

沿岸海洋・防災研究部

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

部 長

室 長

鈴木 武

浅井 正

[研究目的及び経緯]

日本沿岸の高潮リスクを低減し、地球温暖化による高潮リスクの増大を一定の範囲内に抑える対策を検討するため、高潮による浸水被害を予測し、高潮対策の効果を適切に評価することができる手法を開発していく必要がある。そのため、推定方法が確立していない越波から越流の遷移過程における護岸通過流量を推定するモデルを構築し、そのモデルを高潮浸水モデルの推定精度を向上する。また、地球温暖化が進んだときの全国の高潮浸水による被害リスクを全国モデルを使って推計し、その地域的分布を表すリスクマップを作成する。

平成 25 年度は、越波から越流に変わる遷移領域の越流量を推定する実験式を作成するとともに、IPCC 第 5 次評価報告書で採用された気候モデルの出力を使い、全国の高潮被害を予測した。

地震・津波複合災害の被害波及過程及びその評価に関する研究

Study on a Damage Influence Process and an Evaluation method for a Multiple Disaster caused by an Earthquake and Tsunami

(研究期間 平成 22～26 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

主任研究官

熊谷 兼太郎

[研究目的及び経緯]

港湾は施設・産業が集積するとともに、多数の労働者・来訪者が活動している。そうした港湾の津波対策を立案するためには、地震動及び津波浸水によるストックの被害（住宅、社会資本、生産設備等の損壊）及びフローの被害（企業の生産活動の低下等）を体系的に予測する技術開発の必要がある。また、防災分野におけるわが国の技術的知見を活用し、世界的な津波災害の減災に貢献する国際協力を行う必要がある。本研究では、港湾及び背後地域を対象として、津波浸水によるストック・フロー被害額の推定手法の技術開発とともにチリ国との国際共同研究を通じた国際協力を実施することを目的とする。

平成 22～平成 25 年度は、八戸港をモデル港として、東北地方太平洋沖地震津波に伴う家屋資産・人に係る被害の推計と間接被害の試算を行った。また、国際協力の取組みとして、チリ国との共同研究において、ストック・フロー被害額の推定を行うためのチリ国の試算対象地の選定、現地調査等を行った。

短波海洋レーダを用いたリアルタイム津波検知・湾内副振動計測技術の開発

Development of real-time tsunami and resonant oscillation detections using high-frequency ocean radar

(研究期間 平成 24 年度～)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

室 長 日向 博文
研 究 官 片岡 智哉

[研究目的及び経緯]

沿岸域での津波伝搬および副振動の二次元的な様子を短波海洋レーダを用いてリアルタイムで計測するための基礎的技術の検討を行う。

本年度は、津波および副振動による流速を捉えるために電波を連続的に送信し、1分毎に表層流速を計算できるようにレーダシステムを改良した。また、レーダで計測した面的な流速データを津波・副振動成分とその他成分（バックグラウンド成分）に自動的に分離する手法を開発し、海洋レーダシステムに実装した。さらに、高 S/N 比レーダシステムを実現するために FMCW 方式を採用したレーダの製作に着手した。

砂浜海岸におけるプラスチック漂着ゴミの滞留時間モデルの開発

Development of residence time model for plastic litter on a beach

(研究期間 平成 25 年度～)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

室 長 日向 博文
研 究 官 片岡 智哉

[研究目的及び経緯]

本研究では滞留時間の評価を念頭においた海岸踏査に基づく海ゴミの調査を実施し、併せて海浜・海底地形や波浪の情報を取得することで滞留時間を簡易的に計算できるモデルを開発することを目的とする。

本年度は、東京都新島の西岸に位置する和田浜海岸（900m×50m）において中国製プラスチック漁具を対象とした標識・再回収法に基づく観測を実施し、対象漁具の滞留時間を明らかにすることに成功した。また、対象漁具の位置を GPS で計測することによって漁具の砂浜上での動きを明らかにし、滞留時間の季節的な変動と動きとの関係について考察をした。その結果、ブイは沿岸流によって沿岸方向に動きながら沖に再漂流していることが明らかとなった。

レーダシステム運営費

Stable and continuous operation of ocean surface radar systems

(研究期間 平成 25 年度～)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

室 長 日向 博文
研 究 官 片岡 智哉

[研究目的及び経緯]

津波・副振動計測用に開発している海洋レーダシステムの安定的で継続的な現地計測を行うことを目的としている。本年度は、電話回線によるシステムステータスのモニタリングや定期的なメンテナンスを行うことで長期的な欠測なしに安定的に連続的なデータを取得することができた。