

11 沿岸海洋・防災研究部

過去の災害を踏まえた沿岸域災害対策に関する研究

Research on countermeasure for coastal disaster based on past disaster records

(研究期間 平成 27～29 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、災害記録の風化防止や各種沿岸域災害に対する意識啓発に資するため、阪神・淡路大震災、東日本大震災、伊勢湾台風での被害及び復旧等に関する資料収集を行い、これまでの災害及び対策の経緯を踏まえながら、今後の地震、津波、高潮対策に役立つ事項を整理するとともに、地震、津波、高潮対策の課題を抽出することを目的とするものである。平成 27 年度は、阪神・淡路大震災と伊勢湾台風の被害事例の収集整理、及び過去の津波に関する被害事例を収集整理し、過去の地震、津波、高潮災害の被害に関する知見をとりまとめた。

港湾域における環境のデザインに関する調査

Study on environmental design in port and harbor

(研究期間 平成 26～28 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

室 長 岡田 知也
研 究 官 秋山 吉寛
研 究 官 井芹 絵里奈

[研究目的及び経緯]

老朽化した港湾構造物の改修や耐震化に際して、環境配慮型の生物共生型の港湾構造物に改良することが検討されている。生物共生型護岸の場合、干潟、浅場のようなスポット的な配置ではなく、広域に配置することが可能な一方で、同一形状の生物共生型護岸が画一的に配置される危険性がある。この画一的な配置は、生物多様性の観点からは非効率であり、水域全体に対して種々の生物共生型護岸と干潟、藻場等の効率的な空間配置をデザインする必要がある。しかし現状では、この空間配置を環境の観点からデザインする技術がない。そこで本調査では、この技術の基礎的な検討をすることを目的とする。

平成 27 年度には、産卵後の浮遊期に着目した。まず、沿岸域の生物の浮遊分散距離を整理し、東京湾では 50cm から 4km の範囲に及ぶことを示した。次に、様々な分散距離の浮遊幼生の着底率と生物生息場の空間配置について、概念的に検討できる数値モデルを提案した。また、様々な平均分散距離の浮遊幼生の着底率と生物生息場の空間配置について、概念的に検討できる数値モデルを提案した。本モデルを用いて検討した結果、幼生の着底率は、生息場を分割して配置すると高まること、および生息場を散らばせて配置すると高まることが明らかとなった。

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

Study on environmental restoration technique in port and harbor area damaged
by the "Great East Japan Earthquake of 2011"

(研究期間 平成 25-27 年度)

海洋環境研究室
Marine Environment Division

室長
Head

岡田 知也
Tomonari OKADA

A tsunami protection breakwater in Ofunato bay was collapsed in the tsunami generated by the "Great East Japan Earthquake of 2011". It is useful to understand water quality characteristics under the condition without the breakwater. The results of field measurements showed that it was important to devise for decreasing blocking the current in the bottom layer for reconstructing the breakwater. The eelgrass in Miyako Bay was greatly damaged by the tsunami. For future restoration of the eelgrass, field measurements were carried out at the head of the bay.

【研究目的及び経緯】

東日本大震災によって港湾域の水環境は、津波による港湾背後地の工場等からの有害化学物質や放射性物質等の環境汚染物質の流入、および干潟や藻場等の生物生息基盤の消失等の多大な影響を受けた。また、震災前において湾内水質悪化の要因として懸案事項となっていた港湾構造物の復旧には、環境に配慮した構造が強く求められている。

【研究成果】

1. 湾口防波堤に付加する環境配慮技術の検討

2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波によって、大船渡湾の湾口防波堤が流失した。大船渡湾は水質改善に対して多大な努力を行ってきた水域であり、湾口防波堤の復旧に際しては、環境への配慮が重要であると考えられる。環境に対する配慮として、如何なる対策が有効であるかの検討に対して、現状の湾口防波堤が無い状態での水環境特性を把握し、湾口防波堤がある状態との比較を行うことは非常に有用である。そこで、本研究は、現在の湾口防波堤が無い状態での観測を実施し、湾口防波堤が無い状態での水環境特性を明らかにすること、および環境に配慮した湾口防波堤の復旧を考える際の留意点を明らかにすることを目的とする。

現地観測は、2012年9月18日から10月23日および2013年7月26日から11月25日にかけて、水質、底質、および流況に関して行った¹⁾。

調査の結果、次のことが明らかとなった。水質に関

しては、①湾口防波堤が無い状況では、貧酸素水塊は形成されなかった、②底層のDO濃度は、湾口防波堤がある状況と同じ減少率で低下していた、③月に数回の頻度で突発的に流入する湾外水の影響によって、貧酸素化は免れていた(図-1)。底質に関しては、①底質は、被災前後でほぼ同じだった、②攪乱・再堆積の痕跡は、約20cmまでであった。流況に関しては、湾口防波堤が無い状況の平均的な流況は、表層から水深4m

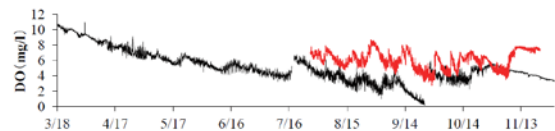


図-1 湾口防波堤がある場合と無い場合のDO濃度の時間変化の比較。黒：湾口防波堤がある場合(2000年)、赤：湾口防波堤がない場合(2013年)。

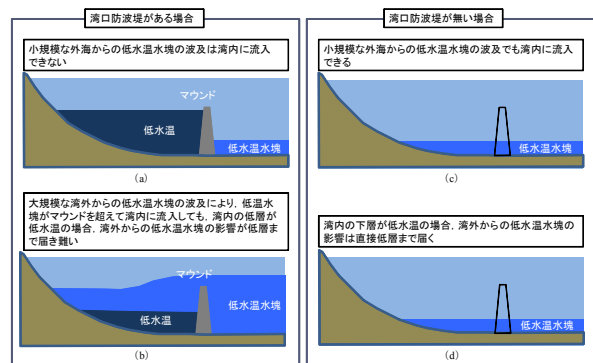


図-2 湾口防波堤がある場合と無い場合の湾外からの低水温水塊の流入および影響の違い

は流出、水深 4 m から水深 15 m は流入、水深 15 m から底層までは流出の 3 層構造だった。

湾口防波堤が無い状態で湾内底層に貧酸素水塊が形成されなかった要因として次のことが明らかになった。①湾口防波堤が無い場合には、小規模な湾外からの低水温水塊の波及も湾内に流入すること(図-2)。②湾外底層は恒常的に湾内から湾外の流れがあり、湾内の成層化を弱めていること。③湾内底層が低水温にならない(水温成層が弱い)ため、湾外から流入する低水温水塊が底層に直接影響を及ぼすこと。

これらのことから、環境に配慮した湾口防波堤の復旧を考える際には、下層の流れの阻害を低減し湾内底層の低水温化を防ぎ、および突発的に湾外の底層から入ってくる低水温水塊が流入し易くする技術開発が重要であると考えられた。

2. 津波被害を受けたアマモ場の再生

東日本大震災の津波によって、東北地方沿岸域における港湾域および内湾域の生態系は破壊された。干潟・浅場は大きく地形変形し、底泥は攪乱され、藻場は消失するなど、その影響は多面的かつ広範に渡っているが、本研究では、砂地盤に生育するため砂地盤ごと根こそぎ消失したアマモ場に着眼し、アマモの復元過程について検討した。そこで、本研究では、宮古湾におけるアマモ場を対象として、アマモ場および関連する底質環境の復元過程について検討し、その再生方策について検討することを目的とする。

アマモの分布状況および底泥の調査を、2012 年から 2015 年にかけて毎年 1 回、宮古湾の湾奥の 110 地点で実施した。各地点の底泥に対して、粒度分布を分析した^{2), 3), 4)}。

水域を粒度分布の特徴から、3 つのゾーンに区分した(図-3)。Z1: 現状でもアマモ生育に適した水域、Z2: 現状ではシルト成分が適性よりも多い底泥の水域、および Z3: 粗砂・礫成分が適性よりも多い底泥の中に、中砂成分を適度に含んだ底泥が点在している水域。この粒度分布の状況は、調査期間中殆ど変化なかった。

アマモ場は、Z1 では順調に生育範囲を拡大していた。一方、Z3 では、アマモ場はそれら砂地に点在して生育しており、面的な広がりには Z1 と較べて弱かった(図-4)。底泥の化学組成から、その Z3 の砂の由来は、津軽石川ではないことが推測された。これらのことから、Z3 のアマモ場の回復は、Z1 よりもゆっくりとしたペース、または一面にアマモ場という生育形態とは異なり、点在する砂地にアマモ場が点在する生育形態になると考えられた。

[成果の活用]

大船渡湾の湾口防波堤で得られた海水交換の促進に関する知見は、防災機能と環境機能を両立した湾口防波堤の新たな技術の基礎情報として、大船渡湾だけでなく広く活用することができる。また、宮古湾におけるアマモと底質の復元過程に関する知見は、宮古湾だけでなく、津波によって被害を受けた沿岸域の自然再生計画に活用することができる。

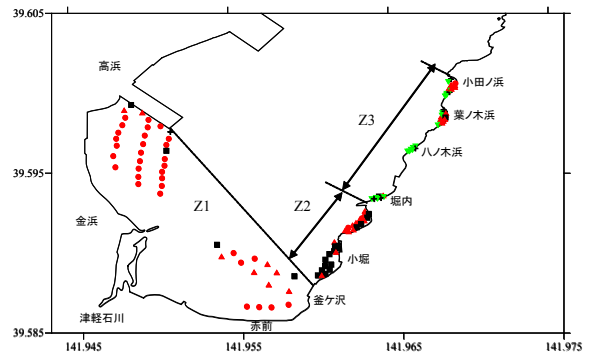


図-3 粒度分布の空間分布に基づく 3 つのゾーン

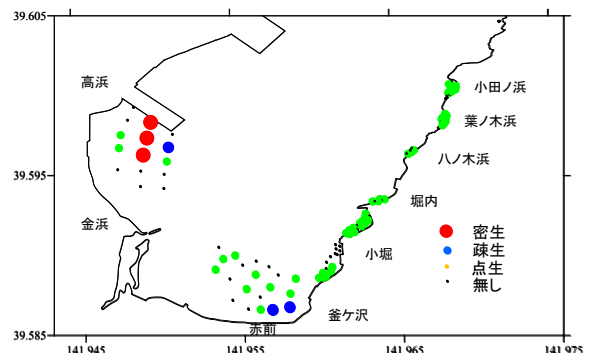


図-4 アマモの分布状況 (2013 年 10 月)

参考文献

- 1) 岡田知也ほか、東北地方太平洋沖地震に伴う津波被災後の大船渡湾の水質に関する研究、国総研資料、No.831、2015 年 3 月
- 2) 岡田知也ほか、宮古湾におけるアマモ復元の視点でみた底質状況、国総研資料、No.688、2012 年 6 月
- 3) 岡田知也ほか、宮古湾における底泥およびアマモのモニタリング結果(2012 年 10 月)、国総研資料、No.752、2013 年 9 月
- 4) 岡田知也ほか、宮古湾における底泥およびアマモのモニタリング結果 (2013 年 10 月)、国総研資料、No.796、2014 年 7 月

港湾域における環境の定量的評価に関する調査

Estimation of ecosystem service in port and harbor

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

(研究期間 平成 25～28 年度)

室 長 岡田 知也
研 究 官 井芹 絵里奈
研 究 官 秋山 吉寛

[研究目的及び経緯]

種々の自然再生事業に対して、環境の観点からは、生物種・量の増加等の効果の評価はなされているものの、費用対効果の観点からは、ベネフィットの評価はなされていない。この課題は、環境事業全般にあてはまる長年の課題であり、また世界的にみても環境に関する共通の課題である。この課題に対して、国連によって生態系サービスが提案されているが、実際の貨幣換算にはまだ課題が多い。そこで本調査では、港湾域の環境をまずは定量化し、その定量化値を用いて貨幣換算する手法を提案することを目的とする。

H26 度は、生態系サービスを貨幣換算しないで海洋状態を包括的に評価する新しい手法である Ocean Health Index (海洋健全度) を応用して、造成干潟を含む干潟環境を定量化する手法を開発した。H27 度は、その手法で定量化された値を貨幣換算する手法を検討した。新たな手法 (比較順位法) を考案し、インターネットを使ったアンケート調査を実施した。

津波後の底質環境の変遷に関する研究

Study on change of sediment condition after Tsunami

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

(研究期間 平成 27～29 年度)

室 長 岡田 知也
研 究 官 井芹 絵里奈
研 究 官 秋山 吉寛

[研究目的及び経緯]

東日本大震災に伴う津波によって、港湾および内湾の底泥は攪乱された。津波から 4 年が経った現在も、沿岸の底質環境はまだ変遷過程にある。また、津波による底泥の攪乱・再堆積過程は良く判っていない。そこで、本研究課題では、津波被害を受けた幾つか沿岸域を対象として、津波後の底質変遷を比較・整理すること、および津波による底泥攪乱および再堆積過程を比較・整理することを目的とする。

津波被害を受けた 3 か所の沿岸で、柱状採泥を実施した。鉛直方向に 2cm 間隔でスライスし、各層毎 (または 2 層毎) に Pb、Cs、粒度分布、含水比を分析した。それらの鉛直分布から、津波によって攪乱された層厚や津波後の再堆積層厚を推測することができた。沿岸毎に攪乱や再堆積の様子は異なっているようであった。来年度は異なる沿岸において採泥を実施し、データの蓄積を図る予定である。

希少種カワシジユガイの保全に向けた水産業の活用—水産業の持つ多面的機能の評価—

Application of fisheries industry for the conservation of the rare freshwater mussel *Margaritifera laevis*: Assessment of multiple functions in the fisheries industry

(研究期間 平成 26～29 年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室

研 究 官 秋山 吉寛

[研究目的及び経緯]

アマゴおよびヤマメの養殖場で絶滅危惧種カワシジユガイの稚貝が多数確認された。この事実は水産業の活用による希少種保全が可能であることを示しており、水産業の新しい価値の創出につながる。しかし、どのような養殖場の運営が稚貝の増殖と関係していたのかは明らかになっていない。そこで、本研究課題では、本種の生育環境として重要な餌環境に着目して、養殖場の貝の排泄物中に含まれる微細藻類を分析し、本種の主要な餌となる微細藻類の特徴を明らかにすることを目的とする。

養殖場内の排水路で、貝および水中の懸濁物を採集し、貝の糞および水中の懸濁物に含まれる微細藻類の種同定、葉緑体色素の有無の確認、細胞の長さの測定を実施した。葉緑体色素の有無および各微細藻類の相対密度に基づき、本種の餌となる主要な微細藻類は比較的小さな珪藻類と考えられた。餌として利用された可能性のある微細藻類の中には、貧栄養の水域で生活する種が含まれ、餌を介した稚貝の増殖と水質との関連性が示された。

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
Coastal, Marine and Disaster Prevention
Department
Coastal Disaster Prevention Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher

浅井 正
Tadashi ASAI
内藤 了二
Ryoji NAITO

Coastal facilities along the port areas in Japan protect almost 60 % of population, while these facilities cover almost 30 % of coastlines. More than half of these facilities were build 50 years ago or more. Therefore, efficient and effective maintenance method was examined for coastal facilities on urbanized coastal area. First, preferential inspection items were picked out for developing an efficient inspection method. Next, LCC calculations were carried out for the leveling of whole maintenance cost. Then, topics on maintenance of lock gates, one of the weak points of coastal facilities, were discussed.

〔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った。図 1 に示すように、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がもたらされると言う特性がある。また、図 2 に示すように海岸保全施設は、海岸法が制定された昭和 30 年代以前に整備された施設が多く、整備年次が不明なものを含めると築後 50 年以上の施設は、2020 年に全体の 55%と過半数を超える。これに対して、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。

〔研究内容〕

老朽化した施設について、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した。

〔研究成果〕

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・整理を行い、自然条件や地形条件などを考慮した点検・診断の優先度の評価手法を検討し、LCC を計算するプログラムの作成を行った。さらに、水門・陸閘の維持管理における課題の抽出を行った。

(1) 自然条件や地形条件などを考慮した点検・診断の優先度の評価手法の検討

直轄海岸を対象に、海岸保全施設の施設諸元、点検・診断結果、長寿命化計画等のデータの収集・整理を行った。とくに、施設の設置場所による劣化の進行のバラツキ等の整理を行った。その結果をもとに、点検の効率化を目的として、図 3 に示すように点検時に優先的に確認すべき事項を抽出した。

海岸保全施設の防護機能確保に重要な視点は、人命損失・重要資産の損失を防ぐ観点から、天端高の確保、空洞の発生防止であることがわかった。さらに、これらの状況を適切に把握し、変状を早期に発見するための点検項目の抽出や点検計画の策定方法について検討した。

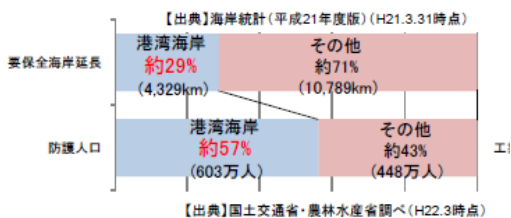


図 1 要保全海岸延長と防護人口の割合

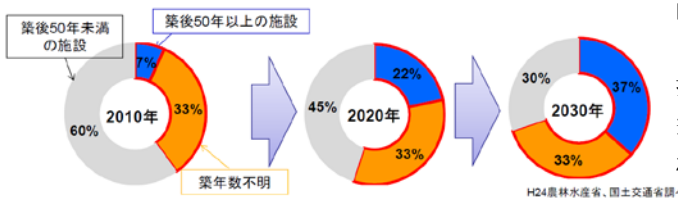


図 2 整備後の経過年数別の海岸保全施設延長の割合

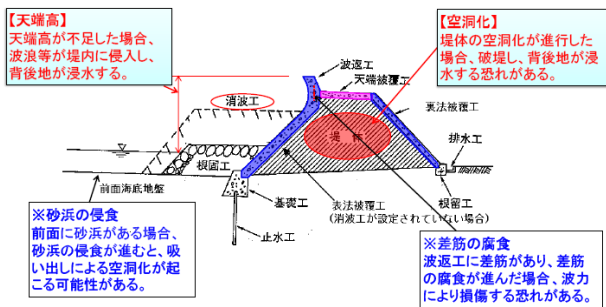


図3 点検時に優先的に確認すべき箇所例

(2) 予防保全を行うための海岸保全施設のLCCの検討

予防保全型の維持管理では施設を構成する部位・部材の性能低下を進展させないことを目的として、所定の防護機能が確保できなくなる前に修繕等を実施するが、設計供用期間ごとに更新を行うものである。予防保全は、図4に示すように、更新費用を単純に合計した場合と比べてLCCが縮減される場合に効果的である。

図5に示す標準断面に対して、LCCを計算するプログラムを作成し、LCCを単純集計した場合と各年の点検・維持補修費を平準化した場合について計算を行った。図6に示すように、単純集計の場合、維持補修コストがある年に集中することがわかった。このため、平準化を行う必要があることがわかった。

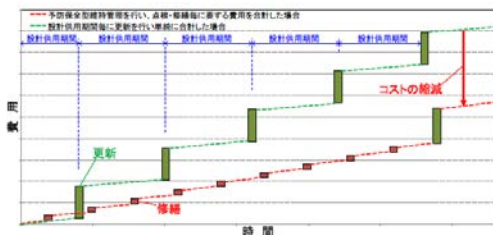


図4 LCCにおける予防保全型維持管理によるコスト縮減効果のイメージ

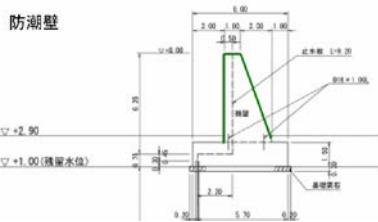


図5 標準断面図(防潮壁)



図5 LCC計算結果(単純集計と平準化)の比較

(3) 陸閘等の更新・維持補修における課題の整理

陸閘等は災害時には閉鎖され、防潮堤と同じ機能を発揮することを求められる。防潮堤の機能は、構造物全体で発揮されるため、陸閘等が構造上の弱点にならないように維持管理を行うことが重要である。

図6は平成26年3月現在での東北地方における陸閘等の耐震化の実施状況である。耐震化対策が完了した施設は全体の13%であり、今後対策の必要な施設は検討が未実施の施設とあわせると49%である。このため、陸閘の約1/2が補強とあわせて耐震化対策を実施することが必要であることが明らかになった。

人命の安全を確保しながら確実に陸閘等を閉鎖するためには、遠隔操作化・自動化を進めることが重要である。図7に示すように遠隔操作化されている施設は全国で2%であり、東北地方と関東地方で9%、北海道地方で8%であるほかは全国平均以下である。陸閘等の確実な閉鎖には、地震後、津波が来襲するまでの間の堤体の構造上の安定に加えて、電源供給確保のための設備の機能を維持管理する手法の確立の必要性を示した。

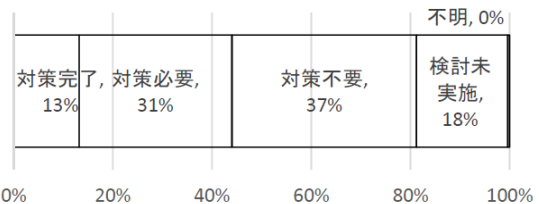


図6 陸閘等の耐震化の実施状況(東北地方)

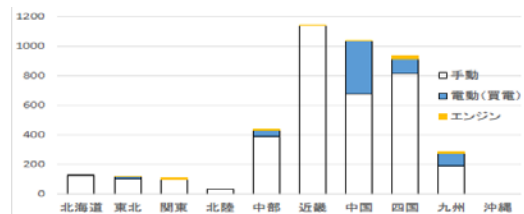


図7 陸閘等の操作動力

【成果の活用】

平成25年3月に改訂された海岸保全施設維持管理マニュアルでは、点検手法の効率化や予防保全の考え方を取り入れた長寿命化計画の策定方法の具体化に関する考え方が示された。これらの研究は当該マニュアルの改訂を受けて実施されており、今後、これらの研究成果にもとづき点検手法の効率化の具体的な方法やLCC計算プログラムの改良を提案するとともに、当該マニュアルが現時点で対象外としている構造形式や陸閘等の付帯設備等に対する検討への活用が期待される。また、研究成果の一部は、海岸保全施設の適切な修繕等のあり方の検討においても活用されている。

三大湾等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 22～27 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

部長
Director
室長
Head

鈴木 武
Takeshi SUZUKI
浅井 正
Tadashi ASAI

Sea level rise and intensified storm caused by global warming increasing inundation risk of storm surge. Therefore, inundation risk of storm surge is assessed on many areas and put on a map of Japan. Using the inundation damaged model, inundation damages are calculated as functions of inundation height at various region. It is essential for the improvement of inundation calculation to understand effect on overflow rate caused by waves. Simulations were carried out with a 2D wave-simulating numerical flume that sea water flowed over sea wall on complete overflow condition with waves. The flow rates from the simulations on no wave condition were considerably consistent with overflow rates calculated by Rao & Mualidhar's formula.

【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。

【研究内容】

地球温暖化による海面の上昇や台風の強大化によって、高潮被害リスクが増大する。そのため、護岸通過流量の推定モデルを改良するなどにより高潮浸水モデルの推定精度を向上し、温暖化後の高潮被害リスクを予測しその特徴を分析する。また地域分布を表すリスクマップを作成する。

【研究成果】

IPCC 第5次評価報告書にもとづく気候変動の影響を考慮した三大湾の高潮浸水予測を行い、全国の高潮浸水による被害リスクを推計し、その地域的分布を表すリスクマップを作成した。高潮浸水予測を行うにあたっては、高潮災害の被害予測モデルにおける越流モデルの改良を行った。さらに、三大湾を対象に将来の地

球温暖化による台風の強大化と海面上昇を考慮した場合について高潮浸水シミュレーションを行い、高潮被害への影響を検討した。

(1) 高潮災害の被害予測モデルにおける越流モデルの改良

越波から越流に変わる遷移領域のモデル精度を上げて、越流量を推定する実験式を作成し、高潮災害の被害予測モデルの改良を行った。具体的には、波による越流量の変化を把握するため、数値波動水路 (CADMAS-SURF) を用いて、図1に示すように越波から越流 (完全越流) に遷移する状態を対象に防潮壁上の流れの数値実験を行った。その結果、CADMAS-SURF を用いた越流計算と Rao & Muralidhar の式から求められる越流量はほぼ一致することがわかった。さらに、数値実験による防潮壁海側端の有義波高と通過流量から、波による通過流量の増分を推定する式を考案し、そのパラメータを同定した。

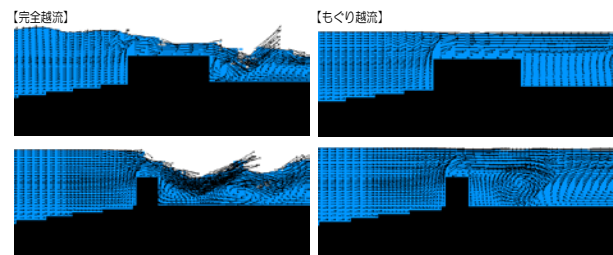


図1 越流現象の数値シミュレーション

(2) IPCC 第5次評価報告書にもとづく気候変動の影響

響を考慮した三大湾の高潮浸水予測

IPCC 第5次評価報告書をもとに気候変動の影響を考慮した三大湾の高潮浸水予測を行い、沿岸部に与える影響を検討した。また、湾奥部における高潮を対象に、局地気象モデルを用いて計算された気象場を使って計算し、その結果をもとに越波・越流量等を計算するとともに、防潮堤の被災に与える影響を検討した。図2は代表濃度経路がRCP8.5、気候モデルがMIROC5、高潮増大率が1.3の場合における2100年の浸水人口の地域分布であり、図3は2000年から2100年までの100年間でその被害リスクがどのように変化するかを50年間隔で計算した結果である。推計結果から、全国的には三大湾、瀬戸内海、有明・八代海沿岸で相対的に高潮浸水リスクが高く、2100年までの100年間の間ではリスクが直線的に増加していく可能性があることが示された。

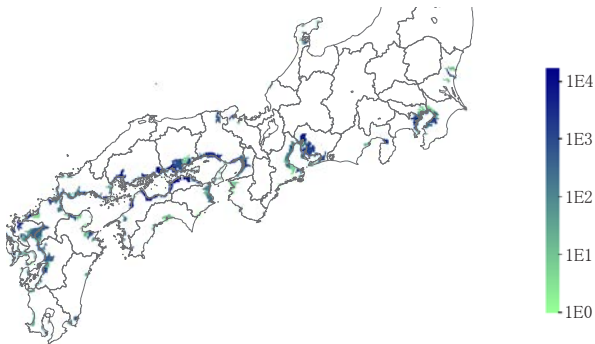


図2 地球温暖化が進んだ場合の高潮による浸水人口の地域分布

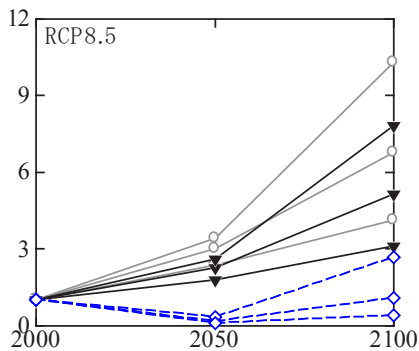


図3 高潮による浸水人口の経年変化

(3) 地球温暖化等にもなう高潮被害の影響の検討

図4は、東京湾を対象に将来の地球温暖化による台風の強大化と海面上昇を考慮した場合(室戸台風規模、H.W.L+82cm)について高潮浸水シミュレーションを行った結果を現在気候を想定した場合(伊勢湾台風規模、H.W.L+82cm)とを比較したものである。図5は、この

シミュレーション結果にもとづき、各計算ケースで堤外地の浸水面積が最大になる時の値を示したものである。この場合、浸水面積は現在気候と比べて堤外地で1.8倍程度となった。同様に、堤内地で最大浸水深を求めると5.3倍程度まで増加していた。同様の検討を三大湾の他の地域でも行い、沿岸部の高潮に対する脆弱性を評価し、浸水被害から安全性を確保する方策を検討した。

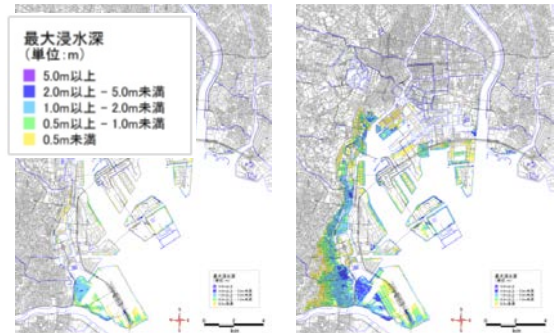


図4 高潮シミュレーション結果(東京湾の一部)
(左: 現在気候、右: 将来気候/海面上昇考慮)

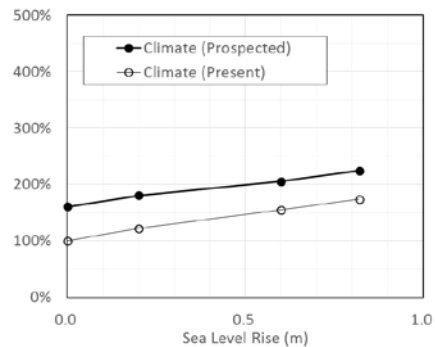


図5 堤外地への影響(最大浸水面積)

[成果の活用]

気候変動の影響を考慮して全国の高潮被害リスクを推定し、高潮リスクマップを作成することで、高潮に対して脆弱な地域を把握することができる。政府の地球温暖化対策の検討のための基礎情報とするとともに、海岸事業の基礎情報として国土交通本省、海岸管理者に情報を提供する。その情報をもとに各地で具体的な高潮対策の検討を始めていくことが可能になる。また、本研究で得られた成果は、平成27年6月に策定された「沿岸部(港湾)における気候変動の影響と適応策の方向性」の検討にあたり基礎資料として活用されている。

防潮堤の粘り強い構造に関する検討

Study on Resilient Structures for Coastal Facilities

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 平成 27 年度)

室長 浅井 正
主任研究官 内藤 了二

[研究目的及び経緯]

「港湾における防潮堤（胸壁）の耐津波設計ガイドライン」（国土交通省港湾局，平成 25 年 11 月）において、設計津波を超える規模の津浪に対する防潮堤の粘り強い構造の考え方が示されている。さらに、粘り強い防潮堤とするための構造上の工夫として、公表時点において想定される対策箇所とその内容が整理抽出されている。粘り強い構造の効果の確認においては、水理模型実験を用いて具体的な対策の有効性を確認することが必要であるとされており、照査方法の確立が必要である。このため、防潮堤の粘り強い構造の照査方法の確立に向けて、設計津波を超える規模の津浪に対する防潮堤の安定性や構造上の弱点について水理模型実験を用いて把握する手法の検討を行った。

平成 27 年度は、港湾の海岸保全施設の津波に対して粘り強い構造を付加するための設計（耐津波設計）に関する知見を得ることを目的として、胸壁を越流した津波の流れ場を詳細に把握するため、水理模型実験を行った。

三大湾における地球温暖化適応策検討調査

Research on Adaption Measures against Climate Change for Major Bay Areas in Japan

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 平成 27 年度)

室長 浅井 正
主任研究官 本多 和彦

[研究目的及び経緯]

平成 27 年 6 月及び 7 月に公表された「沿岸部（港湾、海岸）における気候変動の影響及び適応の方向性」において、気候変動の影響を踏まえた災害リスクの評価及び災害リスクの高い脆弱箇所の把握が必要であることが指摘された。気候変動の港湾への影響は、主に地球温暖化による平均海面水位の上昇に起因するものと強大な台風の発生頻度の増加に起因するものに区分される。このため、三大湾における地球温暖化による高潮災害リスクを把握し、その影響を評価することにより、適応策を検討するための基礎的な情報を整理した。

平成 27 年度は、三大湾を対象として気候変動の影響を鑑みた条件の下で高潮浸水シミュレーション及び浸水想定を行うことにより高潮災害リスクの評価を行うとともに、海岸保全施設の脆弱箇所を抽出し、脆弱性の検討を行った。

海岸保全施設に関する技術検討調査

Research on Current Technical Matters for Coastal Facilities

(研究期間 平成 27 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

室長

浅井 正

[研究目的及び経緯]

東日本大震災における被災を踏まえて、防潮堤（胸壁）の設計において設計津波を超える規模の津波に対する粘り強さを考慮するようになった。陸閘は、防潮堤において構造が変化する箇所であるため、災害時の外力や老朽化の影響に対して十分な配慮が必要とされている。また、陸閘は、常時は開放されているが、地震の発生後、これにともなう津波の到達までに確実に閉鎖することが防護機能として求められる。陸閘の閉鎖活動による避難の遅れを防ぐため、陸閘の動作の自動化・遠隔操作化が進められており、発災時に確実に稼動するように設計および維持管理上の配慮が必要とされている。

平成 27 年度は、陸閘の設計手法および維持管理手法に関する情報を収集・整理し、防災・減災対策を進める上で考慮すべき視点や検討の考え方を整理した。

港湾における危機管理対策のための情報共有に関する研究

Study on information sharing for crisis control measures in the port and harbor

(研究期間 平成 25-27 年度)

沿岸海洋・防災研究部
危機管理研究室

Coastal, Marine and Disaster Prevention Dept.
Disaster and Emergency Management Div.

室長
Head

主任研究官
Senior Researcher

水谷 雅裕
MIZUTANI Masahiro
里村 大樹
SATOMURA Daiki

On the occasion of the emergencies such as disasters, It is important that collecting correct information quickly, and publicizing it. On the other hand, new technologies, new products have been commercialized by progress of the recent electronic technologies. We may plan efficiency and a price reduction by utilizing these products for duties. Therefore, We examined the technical characteristic of such new technologies, new products. We initially evaluated good points, bad points, problems when I used it for the crisis control of ports and harbors.

〔研究目的及び経緯〕

災害発生時等の有事の際は、正確な情報を迅速に収集し、また周知することが極めて重要である。

他方、近年の電子技術の進歩により情報・通信システムや映像システム、電子端末、遠隔操作・自動操縦機器など新たな技術が応用された新技術・新製品が商品化されてきており、これら新技術を応用した製品を業務に活用することにより効率化や低コスト化を図ることが出来る可能性がある。

このため、こういった新技術・新製品の技術的特徴、水準について調べ、港湾の防災・危機管理に利用する際の長所・短所・課題について初期評価を行った。

〔研究内容〕

災害等発生時の業務継続、早期復旧のために必要な項目として、業務に必要な情報の保護と、復旧に係る情報の交換が挙げられる。

東日本大震災でも、電子情報化によって情報が遠隔地に多重保存されていたシステムでは、情報が失われることなく、また、被災していない事務所で手続き作業を行うことが出来、電子情報化システムの有効性が確認された。また、マイクロブログの一種である Twitter などの電子情報化システムが家族同士の連絡から広域的な情報交換まで利用されるなど、電子情報化システムの災害時の有用性が広く認識された。

(1) 情報の保存

港湾行政分野においても、電子決裁や報告書の電子納品、業務資料のオフィススイートでの作成など業務書類の電子化が進みつつあり、劣化の無

い複製が容易となり、また通信により遠隔地への送付・保管が容易となってきている。情報や機能等を失わない対策としては表-1 のような対策が考えられる。これら情報を大規模災害時に保護できる可能性、また復旧過程における関係者間の情報共有に活用できる可能性と、利用が簡便で永年の利用に耐えられるシステムの寿命の観点から、現在利用が広がりつつあるオープン・ソース・ソフトウェアやクラウドシステムについて、その特徴を調査しとりまとめた。

表-1 事前対策の種別の例

対策の種類	例
予防	設備投資（補強等） 事務所移転など
冗長化	複数拠点の同時稼働 ミラーリングなど
バックアップ	臨時拠点の確保 リカバリーメディアなど
リプレース	代替プロセス、保険、再構築など

(2) 通信の確保

大規模災害時には、通信インフラの被災が想定され、電話や専用通信線、インターネット網等の地上の電気通信施設の機能停止が発生すると考えられる。このため、電話機・ファックス等、携帯電話、衛星携帯電話、登録局、簡易無線などの各種電気通信装置の特徴について整理した。

(3) 撮影装置

撮影装置に解像度を求める場合、光の物理特性

による分解能の限界のため、むやみに画素数を増やした撮像モジュールでは画素数に対応した解像度は得られないため、適切な画素ピッチと撮像モジュールサイズ（表－２）をコストを踏まえつつ選択する必要があることから、適切な画素の考え方について整理した。記録用として細かすぎる画素の装置を選択した場合、解像度が向上しないにもかかわらずデータサイズが巨大化するため、不必要に運用コストも上昇する。記録用としては、十分な画素寸法の撮像モジュールを使用することでダイナミックレンジを確保し、暗所から明所まで記録可能とする方が有益と考えられる。

表－２ 撮像モジュールの寸法例

表示寸法	有効対角線長	画面寸法
4 / 3 型	21.63mm	17.3×13 mm
1 型	15.86mm	13.2× 8.8mm
2 / 3 型	11 mm	8.8× 6.6mm
1 / 1. 7 型	9.36mm	7.5× 5.6mm
1 / 1. 8 型	8.93mm	7.1× 5.4mm
1 / 2 型	8 mm	6.4× 4.8mm
1 / 2. 3 型	7.78mm	6.2× 4.7mm
1 / 2. 7 型	6.64mm	5.3× 4 mm
1 / 3 型	6 mm	4.8× 3.6mm

また、臨海地域においては、塩害による故障や短寿命化が問題となるため、監視装置や工事記録等の撮影機材について、要求される要件について整理した。

(4) UAV (無人航空機)

UAV は、各種センサー類などによる姿勢修正機能などの発達により容易に遠隔操縦や自動操縦できるようになってきた。特に複数のローターを放射状（同一水平円周上）に配置し、これらを同時に回転させ相互にバランスを取ることで飛行するマルチコプター（写真－１）と呼ばれるヘリコプターの一種の一般市販市場への普及がめざましい。

UAV の有用な利用としては、火山噴火等の状況調査や遭難者の捜索などの危険地帯での調査活動や、孤立した遭難者等への緊急物資の輸送、物流への利用などが想定されているが、衝突・墜落事故等に対する安全対策や規制の必要性も論じられている。また、犯罪やテロなどへの悪用も懸念されており、これに対する規制や対策も課題とな

っている。また、動力源としてのリチウム電池や燃料などは発火源であり、墜落後の火災を招く恐れがあるため、墜落等問題発生時には速やかに発見し、回収する必要性が指摘されている。

業務において UAV を利用する場合、第三者や操縦者等の安全性の確保が最も重要であり、このためには安全対策として明文化された安全管理規程等の策定・運用や、操縦技量を確保するための日常的な運用訓練と故障可能性を低くする日常的な点検整備が必須であり、継続して業務に当たる熟達した要員を確保することなどから、運用体制のあり方について検討した。

他方、犯罪やテロに使用される可能性について検討を開始した。現在のところ、マルチコプターの発見手段として各社にて音響探査技術や電波探査技術などの模索が始まったところであり、確立した技術はまだ出来上がっていない。



転載元：Wikipedia(©112233 zz)

「クリエイティブ・コモンズ 表示-継承 3.0 非移植ライセンスの下で利用可能です(CC-BY-SA 3.0)」

写真－１ 撮影用のマルチコプターの例

〔成果の活用〕

近年注目されている技術や製品について業務への利用の可能性、業務への利用に際しての注意点などについて初期のとりまとめをおこなった。

今後、これらの技術や製品の港湾における業務への利用が進むと考えられるが、その際の選定に際しての基礎知識として活用されることが期待される。

臨海部における災害時の産業・物流機能の維持等に関する研究

Study on continuation of the industrial function and the distribution function at the time of the disaster in the seaside part

(研究期間 平成 27 年度)

沿岸海洋・防災研究部 危機管理研究室

室 長 水谷 雅裕
主任研究官 里村 大樹

[研究目的及び経緯]

我が国を支える臨海部において大規模災害が発生した場合に港湾機能・産業活動に与える影響を最小限にする施策の検討に資することを目的とし、臨海部産業を支える港湾を対象に、大規模災害が発生した場合に、港湾機能や臨海部産業が被る影響（サプライチェーンを通じた社会経済に与える影響を含む）を把握、分析し、大規模災害が発生した場合に港湾機能や臨海部産業に係る経済的被害の軽減、機能の維持・早期回復を図るために必要な改善策を検討した。

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 a model for estimating the residence time of marine plastic debris on beaches
(研究期間 平成 25 年度～27 年度)

沿岸海洋・防災研究部
沿岸域システム研究室
Coastal, Marine and Disaster Prevention
Department
Coastal Zone Systems Division

研究官
Researcher

片岡 智哉
Tomoya KATAOKA

We measured the residence time of marine plastic debris on Wadahama Beach of Nii-jima Island and developed a model for estimating the residence time of marine plastic debris. On Wadahama Beach, the residence time was 224 days and can be estimated from the backshore width and a diffusion coefficient that would be defined by the nearshore hydrodynamics. This model would enable us to effectively collect marine plastic debris from beaches.

[研究目的及び経緯]

不適切な処理により海洋に流出した海洋プラスチックは海岸に漂着している間に海岸表面の熱や強い紫外線によって著しく劣化して微細片となる。微細片の発生は、海洋プラスチックによる環境リスク（例えば、海洋プラスチックによる海洋生態系の化学物質汚染）を急速に増加させる。従って、海洋プラスチック起因の環境リスクの軽減方策を検討するためには、海洋プラスチックが海岸に漂着してから再び海洋に戻るまでの滞留時間を計測することが必要不可欠となる。

本研究では、砂浜海岸における現地調査に基づき、海洋プラスチックの滞留時間を計測し、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推定できるモデルを開発することを目的とする。

[研究内容]

1. 海洋プラスチックの滞留時間の計測

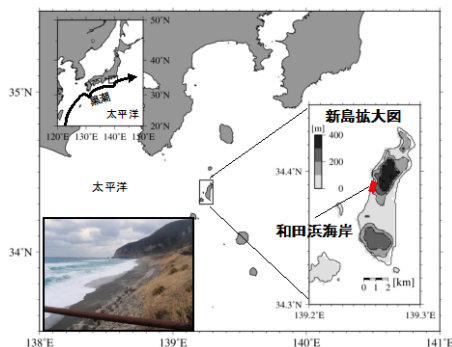


図-1 東京都新島村和田浜海岸の位置図と写真

まず、東京都新島西岸に位置する和田浜海岸(図-1)において中国製プラスチック漁具 (Plastic Float; 以下, PF) を対象に 2-3 ヶ月間隔で現地調査を定期的に行い、滞留時間を計測した。PF の滞留時間を計測するため、各現地調査時には個々の PF に個体識別番号を付与して残余率 (初期数に対する残余数の比) の減少過程を調べた。興味深いことに、残余率は指数関数的に減少していた(図-2)。この指数関数の近似式(以下、残余関数)を時間に関して積分することで滞留時間が求まり、結果として和田浜海岸における PF の滞留時間は、224 日 (98%信頼区間: 208 日-242 日)であった。

2. 海洋プラスチックの滞留時間モデル

PF の残余関数が指数関数になることから、海岸における PF の残余数の時間変化は、次式の常微分方程式に従うと仮定できる。

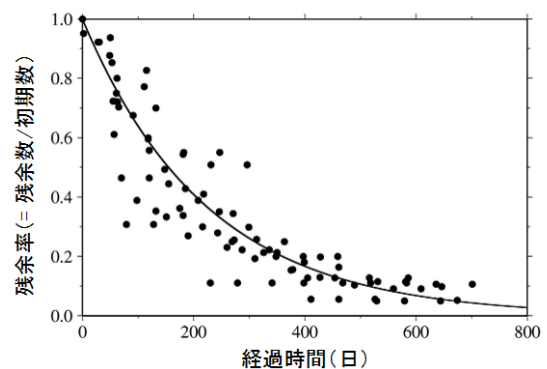


図-2 海洋プラスチックの残余関数

$$\frac{dy_c(t)}{dt} + \frac{y_c(t)}{\tau_r} = 0 \quad (1)$$

ここで、 $y_c(t)$ は各調査時に発見した PF の漂着数、 t は経過時間、 τ_r は滞留時間である。すなわち、PF の残余数の時間変化（あるいは、再漂流フラックス）は、時間 t における残余数に比例して、滞留時間で規定される一定の確率で再漂流していることを意味する。このことから、再漂流過程が岸沖 1 次元におけるランダムな拡散過程とみなすことができる。岸沖方向における単位幅における PF の残余密度を $\rho_c(x,t)$ とすると、岸沖 1 次元の拡散方程式は、

$$\frac{\partial \rho_c(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \rho_c(x,t)}{\partial x^2} \quad (2)$$

$$\begin{cases} D \frac{\partial \rho_c(x,t)}{\partial x} = 0 & x=0 \\ \rho_c(x,t) = 0 & x \geq B \end{cases} \quad (3)$$

となる。ここで、 x は岸沖方向距離であり、 $x=0$ が陸側境界、 $x=B$ が海側境界である。 B は後浜の海岸幅、 D は拡散係数を意味する。 $\rho_c(x,t)$ を x に関して $[0,B]$ の積分区間で積分すれば、 $y_c(t)$ となる。式(1)–式(3)を用いた次元解析から

$$\tau_r \approx \frac{B^2}{D} \quad (4)$$

が得られ、滞留時間は後浜の海岸幅の 2 乗に比例し、拡散係数に反比例する。もし拡散係数が同じ海岸であれば、滞留時間は海岸幅のみに依存し、海岸幅が 2 倍になると滞留時間は 4 倍になる。

3. 海洋プラスチックの再漂流過程

各海岸における岸沖方向 1 次元の拡散係数を定めることができれば、あらゆる海岸において滞留時間が推定可能になる。そこで、式(4)の拡散係数の決定方法を検討するため、PF の沿岸方向の動きから再漂流過程（すなわち、海岸から漁具がなくなる過程）を調べた。

図-3 は和田浜海岸を沿岸方向に関して 9 区画（100m/区画）に分割して計算した各区画における PF の集積率と滞留時間である。各調査時に新たに漂着した新規漂着 PF、海岸に残った残余 PF 及び海岸から無くなった再漂流 PF に分類し、各 PF の漂着位置を基に集積率を計算した。なお、再漂流 PF の集積率は、その区画を最後に海岸からなくなる頻度を意味する。さらに、各区画に漂着した PF が、その区画から無くなるまでの滞留時間（transect residence time 1; 以下、TRT1）と海岸からなくなるまでの滞留時間（transect residence time 2; 以下、TRT2）を計算した。

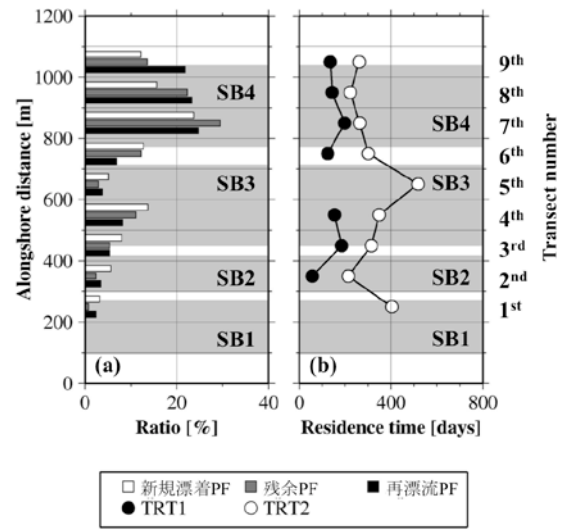


図-3 各区画における PF の(a)集積率と(b)滞留時間
灰色のハッチは、沖合に潜堤 (SB) があることを意味し、(b)の左側に本研究で定義した区画番号を示す。

各区画における新規漂着 PF、残余 PF 及び再漂流 PF の集積率はいずれも海岸北部の沖合にある潜堤 (submerged breaker; 以下、SB) (SB4) の背後で最も高かった (図-3(a))。また、残余 PF の集積率が著しく高い第 7 区画と第 8 区画で TRT1 と TRT2 の偏差が小さかった (図-3(b))。TRT1 の計算では PF が沿岸方向に動いて区画外に出ることでその残余数が減少するため、他の区画に移動する頻度が高ければ高いほど TRT1 と TRT2 の偏差が大きくなる。したがって、TRT1 と TRT2 の偏差が小さいことは、PF が他の区画に移動せずに沖合へ再漂流している可能性が高いことを意味し、これら 2 区画が PF の沿岸方向の移動における収束域と考えられる。PF の収束要因を調べるため、和田浜海岸背後の山頂に Web カメラを設置して海浜流の連続観測を実施した。その結果、SB4 の背後が海浜流の収束域となっており、高頻度に離岸流が発生していた。以上のことから、PF は海浜流によって沿岸方向に移動し、その収束域に発生した離岸流によって再漂流していることが示唆され、式(4)の拡散係数は海浜流の発生頻度やその空間スケールで定式化できるであろう。

[研究成果のまとめ]

東京都新島村和田浜海岸において滞留時間を計測し、それが後浜の幅と海浜流の発生頻度と空間スケールで決まる拡散係数で見積もられることが明らかになった。

[成果の活用]

本成果は、海岸における海洋プラスチックの回収方策を検討するための基盤技術となることが期待される。

地方創生の視点を踏まえた沿岸域の動向及び分析に関する研究

Analysis of trends and problems of revitalization at coastal areas

(研究期間 平成 27～29 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

室 長

上島 顕司

[研究目的及び経緯]

高度成長期以降、陳腐化・老朽化した港湾の内港地区で、いわゆるウォーターフロント開発が行われてきた。しかし、こうした開発は一部に限られ、現在でも、沿岸域における貴重な地域資源の活用が十分に行われているとは言い難い例も見受けられる。地域振興への貢献のためにも、人口減少下の地域における交流人口拡大のためにも、沿岸域における地域資源の発見・活用が益々、重要となる。平成 27 年度は、ウォーターフロント開発以降の開発事例等を収集し、空間整備の流れ及び課題等について把握するとともに、臨海市町村の人口動態等について把握・分析し、今後の地域活性化の方向性について検討した。

全球プラスチック漂着ゴミ量把握に向けた 人工衛星画像解析アルゴリズムの開発

Development of an algorithm for estimating the global amount of marine plastic debris on beaches
using satellite images

(研究期間 平成 26 年度～27 年度)

沿岸海洋・防災研究部
沿岸域システム研究室
Coastal, Marine and Disaster Prevention
Department
Coastal Zone Systems Division

研究官
Researcher

片岡 智哉
Tomoya KATAOKA

We developed an algorithm for detecting pixels of marine plastic debris from the 8-band multispectral satellite (Worldview-2) image by an experiment with a hyperspectral camera. In the experiment, the hyper spectra of two types of plastics (i.e., polypropylene (PP) and polystyrene (PS)) were obtained. From the hyper spectra of PP and PS, we created the 8-band multispectral image and generated color references for detecting PP and PS from the 8-band multispectral image. Consequently, we can successfully detect the pixels of PP and PS from the 8-band multispectral image.

[研究目的及び経緯]

海洋生態系への悪影響が懸念されている大きさ 5mm 以下のマイクロ・プラスチック (micro plastic; 以下, MP) は, 主としてそれよりも大きなプラスチック製品が海岸における熱・紫外線で劣化することで発生する. もし地球上の全海岸でのプラスチック漂着量を把握できれば, 将来発生するであろう MP の発生量予測や発生抑制対策に資する.

本研究では, 地球上の海岸におけるプラスチック漂着量の総量把握を将来の目標に掲げ, マルチスペクトル人工衛星 (Worldview-2) 画像を解析することを念頭におき, ハイパースペクトルカメラを用いた撮影実験を行うことで, プラスチックを識別するためのアルゴリズムを開発する.

[研究内容]

1. プラスチックのハイパースペクトルの取得

まず Worldview-2 画像がもつ可視光域から近赤外域

表-1 Worldview-2 のセンサーバンド

Symbol	Name	Band	Symbol	Name	Band
V1	Coastal	400-450 nm	V5	Red	630-690 nm
V2	Blue	450-510 nm	V6	Red edge	705-745 nm
V3	Green	510-580 nm	N1	Near-IR1	770-895 nm
V4	Yellow	585-625 nm	N2	Near-IR2	860-1040 nm

* V: Visible light region, N: Near-infrared region

までの波長域 (表-1) におけるプラスチックのスペクトルを把握するため, ハイパースペクトルカメラ (hyper spectrum camera; 以下, HSC) を用いた撮影実験を 2015 年 3 月 12 日に実施した. 撮影実験は国総研屋上 (標高 12 m) から真下に HSC を向けて行った. 図-1(a)が撮影された画像である. 撮影実験に使用したハイパースペクトルカメラ (NH-7, EBA JAPAN) の仕様を表-2 に示す. 被写体は木版 (図-1 (a)中の左) と海岸砂 (図-1(a)中の右) の上に設置したポリプロピレン (PP) とポリスチレン (PS) である (図-1(a)). PP 及び PS の反射率のスペクトルを図-2 に示す. 一般に, HSC で得られた生のスペクトル値は, HSC の性能及び光の当たり具合により変動する. そのため, ここでは撮影時に被写体の近くに標準白板を設置し (図-1(a)), 生のスペクトル値を標準白板のスペクトルで規格化することで, 反射率のスペクトルを計算している. また, 図-2 中には PP 及び PS の標準スペクトルを知るため, 屋内実験での撮影実験で得られた反射率のスペクトルを示している (図-2 中の灰色実線).

表-2 NH-7 の仕様

Image resolution	1280 px. × 1024 px.
Wavelength range	350-1100 nm
Wavelength sampling interval	5 nm
Viewing angle	22.5°
Weight	850 g

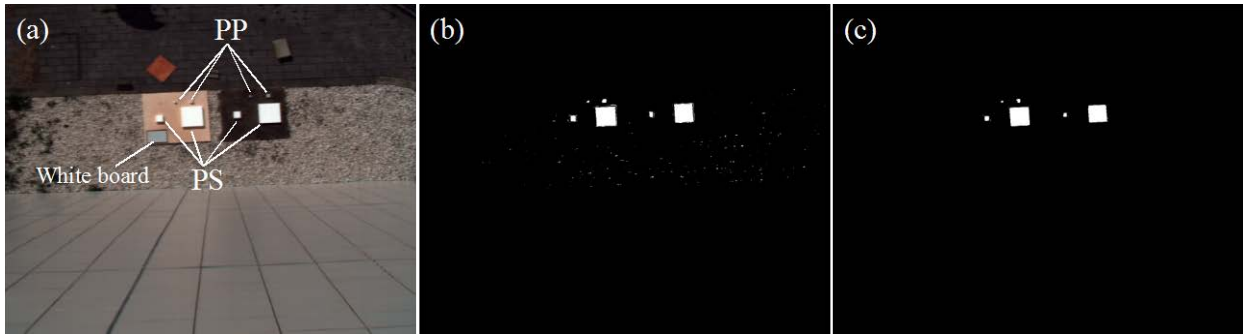


図-1 屋外実験で取得した画像(a)及びプラスチックの検出結果 (3バンドを対象とした場合(b), 8バンドを対象とした場合(c))

PS は可視光域と近赤外域のいずれの波長域においても特異的なスペクトル形状は確認できず、どの波長域でも同等の反射率を有していた。これに対して、PP は可視光域では波長が長くなるに従い、スペクトルが増加もしくは減少する単調なスペクトル形状であったが、近赤外域では 770 nm 及び 940 nm 付近で反射率が急激に低下することがわかった。なお、PP のスペクトルは設置環境に依存し、波長が長くなるに従い、木板上に設置した場合のスペクトル値は単調に増加し、海岸砂上に設置した場合のそれは単調に減少している。これは PP が光を透過し、木版や海岸砂のスペクトルの影響を受けているためである。

2. プラスチック検出のアルゴリズムの開発

Worldview-2 は表-1 に示す 8 バンドのマルチスペクトル画像であるため、図-2 のような高分解能なスペクトルは得られない。そこで、本研究では実験で得られた反射率のスペクトルから次式で各バンドの平均値を計算し、擬似的にマルチスペクトル画像を作成した。

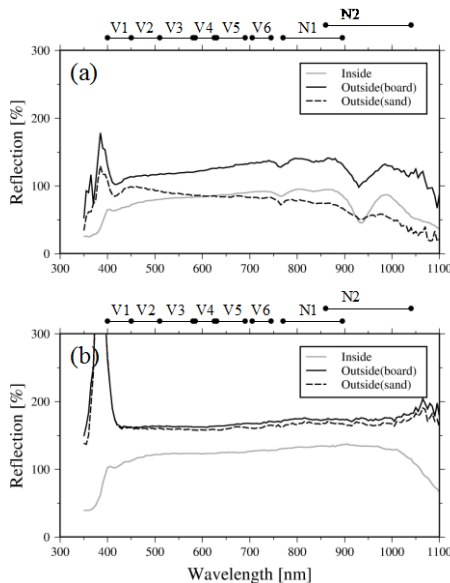


図-2 PP(a)及び PS(b)のハイパースペクトル。

各図の上部に Worldview-2 のセンサーバンドを示す。

$$S_m = \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} S(x, y, z) dz / \Delta\lambda \quad (1)$$

ここで、 S_m は各バンドのスペクトル値であり、 $S(x, y, z)$ は HSC で得られたハイパースペクトルである。 x 及び y は画素座標、 z は波長である。 λ_{\min} 及び λ_{\max} はそれぞれ各バンドの最小値と最大値であり、 $\Delta\lambda$ はバンド幅である。作成したマルチスペクトル画像からプラスチック検出のためのリファレンスを作成するため、各バンドにおける PP 及び PS の平均値 \bar{S}_m と標準偏差 σ_m を計算した。もし各画素において対象バンドのスペクトル値が $\bar{S}_m \pm 3\sigma_m$ の範囲であるとき、その画素をプラスチックとして識別する。

RGB の 3 バンド (すなわち、表-1 中の V2, V3, V5) を対象としてプラスチックを検出した結果を図-1(b) に示す。PP 及び PS は検出できているが、その周囲にある白い砂利もプラスチックとして誤検出されている。一方、Worldview-2 が保持する全 8 バンドを対象としてプラスチックを検出した結果を図-1(c) に示す。図-1(b) では誤検出されていた砂利が除去され、プラスチックのみを検出することに成功した。このことから、3 バンドではプラスチックか否かが識別不可能な被写体 (例えば、白い砂利) であっても、8 バンドを対象とすることで、プラスチックのみを検出することができる。今後本手法を人工衛星画像に適用して、プラスチック漂着量の評価を実施していきたいと考えている。

[研究成果のまとめ]

Worldview-2 画像を用いた全球プラスチック漂着量の総量把握を念頭において、プラスチック検出のためのアルゴリズムを開発した。

[成果の活用]

本成果は、人工衛星画像を用いて全球のプラスチック漂着量を把握するための基盤技術となることが期待される。

レーダシステム運営費（海洋短波レーダによる津波検知技術の開発）

Stable and continuous operation of ocean surface radar systems.

(研究期間 平成 25 年度～27 年度)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

室長
研究官

上島 顕司
片岡 智哉

【研究目的及び経緯】

近畿地方整備局が紀伊水道に設置していた海洋レーダが平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による津波と津波による副振動を捉えることに成功した(Hinata et al. (2011)、日向ら(2012))。既存の津波観測機器と併用し、海洋レーダによるリアルタイムでの津波検知が可能になれば、防災上、極めて有益である。このため、当研究室では海洋レーダを和歌山県沿岸（美浜町、白浜町）に2局設置し、以下のようなレーダの改良、システムの開発に取り組んできた。

- i) リアルタイムデータの取得、津波成分抽出のためのシステムの開発
- ii) 船舶や航空機のノイズ軽減手法の開発
- iii) 被災地予測のためのレーダを活用した津波インバージョン手法の活用
- iv) 性能評価のための仮想津波シミュレーションの活用
- v) 津波検知のための海洋レーダの配置検討