

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H02982

研究課題名(和文) 海浜エコトーンの再生を目指した地域主体による「育てる防潮堤」の実証的提案

研究課題名(英文) An empirical proposal for a "growing tide embankment" by local entities aiming for the regeneration of coastal beach ecotone.

研究代表者

松島 肇 (Matsushima, Hajime)

北海道大学・農学研究院・講師

研究者番号：40359485

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、災害復旧事業により防潮堤が造成された宮城県ならびに岩手県の海浜地を対象に、海浜エコトーンの再生とその持続的管理手法の開発を目的とした。当該地域は防潮堤や海岸林造成のための盛土によるエコトーン断絶の影響が植生や無脊椎動物相にみられたことから、防潮堤の堤体そのものをグリーンインフラ化することを目指し、堤体法面の覆砂試験を行った。その結果、植生の定着によるエコトーンの復元が確認されただけでなく、防潮堤の長寿命化への貢献も示すことができた。また、沿岸地域に立地する小中学校を核として、海浜植生の復元活動を授業として行った結果、知識や関心の高まりだけでなく地域の主体性が向上することが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、まず、津波災害後の防潮堤建設や海岸林の盛土造成といった災害復旧事業による人為的攪乱が生態系に与えた影響を明らかにし、その軽減方法として防潮堤の砂丘化の有効性を示すことができた。これは防災と生態系保全を両立する、既存のグレーインフラのグリーンインフラかとして重要な示唆となった。また、人口減少下で大きな社会課題となっている自然資源の管理に対して、地域の小中学校での地域学習を核として、地域社会が主体的に取り組むためのロールモデルを提案することができた。これは地域学習を経た子どもたちが毎年増えつつ、PTAや町内会へと活動が波及し広がっていく持続可能な社会課題の管理手法の重要な提案である。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study was to develop a sustainable management method for the restoration of beach ecotone in Miyagi and Iwate prefectures where tide embankments were constructed as part of a disaster reconstruction project. The vegetation and invertebrate fauna in the area had been affected by the ecotone breakdown caused by the embankment and coastal forest construction, so we conducted a sand covering test on the embankment slope with the aim of converting the embankment itself into green infrastructure. As a result, it was confirmed that the ecotone was restored by the establishment of vegetation, and it was also shown that the test contributed to the longevity of the embankment. In addition, as a result of conducting activities to restore beach vegetation as a class with elementary and junior high schools located in coastal areas as the core, it was shown that not only knowledge and interest were increased, but also local initiative was improved.

研究分野：緑地計画学、景観生態学

キーワード：グリーンインフラ エコトーン 環境教育 緑地管理 Eco-DRR 海岸砂丘系 市民共同 持続可能性

1. 研究開始当初の背景

攪乱生態系である海浜地では、北米を中心に生態系の解明や自然的・人為的攪乱からの高い復元力が明らかにされてきた。国内では海浜植物群落の人為的改変の影響が注目され、人工構造物の設置が植物種構成を変化させ、海岸の侵食傾向と相まって生息環境が減少していることが解明されてきた。しかし、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)レベルの大規模な自然攪乱と、その後の災害復旧事業による防潮堤建設や盛土造成地上へのクロマツ植林などの人為的改変によりもたらされる生態的・社会的影響を把握した研究は世界的にも例がなく、研究分担者である平吹らが中心となり立ち上げた南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワークが継続的に調査を行ってきた。その結果、防潮堤による海浜と後背地とのエコトーンの断絶による海浜植物群落の衰退が指摘され、すなわち防潮堤の海側では波浪による海浜植物群落の消失リスクが高まり、攪乱の生じにくくなった後背地では客土による盛土造成が内陸性草本や外来植物などの高茎草本の侵入・拡大を助長していることが明らかとなった。自然海浜における十分発達した海浜植物群落は砂丘を形成し、その自律的復元力の高さから海岸砂丘は自然堤防としても機能するインフラ(グリーンインフラ)として位置づけられる。しかし人為的環境改変を受けた海浜地では、海浜植物群落の維持に必要な適度な自然攪乱が望めない場合、刈り取りや火入れ等、継続的な介入が必要となる。しかし里山保全に見られるように、人口減少下における緑地の管理には人的・予算的制約からボランティアに頼らざるを得ないが、支援体制のない中での活動は担い手不足による継続性が大きな課題となっている。一方、里山活動に市民が関わることで、植生の変化を効果として実感し、知識が蓄積されることで参加意欲が高まり、緑地への愛着が管理活動への参画に影響することも指摘されている。海浜地における近年の海水浴離れや海浜環境に対する人々の関心の低下を考慮すると、エコトーンの再生には積極的に人々が関わり、継続的に活動していくことが求められる。

2. 研究の目的

本研究では、災害復旧事業により防潮堤が造成された宮城県ならびに岩手県の実地を対象に、海浜エコトーンの再生とその持続的管理手法の開発を目的とする。当該地域は防潮堤による断絶の影響が顕著とされることから、防潮堤の堤体そのものをグリーンインフラ化することを目指す。なお対象地域の過去の履歴から目標像を砂丘景観と位置づけ、堤体の砂丘化による効果を検証する。取り組む課題は以下の通りである。

断絶した海浜エコトーンは再生できるか? : 造成された防潮堤の堤体を維持しつつ、断絶した海浜エコトーンの再生手法の開発を目的として、調査期間を通じた防潮堤の海側・陸側における、海浜植物群落ならびに群落の維持に重要な役割を果たす訪花昆虫の経年変化を把握する。また、徘徊性無脊椎動物の分布と栄養循環への影響についても把握する。試験区として、防潮堤の堤体を人為的に砂丘化した覆砂区(堤体の天端を除いた全体を砂で被覆)、植栽区(堤体に海浜植物を移植)、および対照区(自然の推移に任せた区)を設定し、その効果を比較する。

持続可能な住民主体の活動となりうるか? : 人為的に改変した自然地における緑地の管理では、継続的に人が介入することが必要となるが、そのためにはどのような動機づけが必要か、あるいはどのような活動であれば継続しやすいか。すでに国内の実地において活動している市民団体や活動の参加者に対して、動機・知識・関心・愛着・活動意欲の観点から、聞き取り調査ならびにアンケート調査を実施し、活動内容との関連を参与観察から明らかにする。この結果を踏まえて、岩手県と宮城県の小中学校を核とした海浜エコトーンの再生や堤体の砂丘化を「育てる防潮堤」の実践活動と位置づけ、研究期間における参加者の地域生態系に対する知識や関心、愛着や活動意欲の変化を評価する。

3. 研究の方法

本研究は再生試験、モニタリング、実践活動の評価、から構成される。

(1) 再生試験

砂丘化を促進するため、3つの試験区を設け、対照区との再生速度や種構成を比較した。

2019年6月に仙台市若林区荒浜にて、延長150mの防潮堤の堤体法面上30cmの厚さで海浜砂を用いた覆砂を行った。覆砂に用いた砂は同一漂砂系にあり、調査区に隣接した七北田川河口砂州の表土を用い、施工についても宮城県が河口の浚渫を行う際に調査区へ搬入してもらった。なお、搬入する砂の粒径組成、pH、EC値を測定し、覆砂区周辺の海浜砂と比較したところ、粒径組成に違いはないものの、EC値はやや高い値を示しており、塩類濃度が高いことが示唆された。周辺海浜では同程度のEC値が記録されており、また降雨の影響によりEC値の低下がよくされるため、河口表土浚渫砂の覆砂への転用は問題ないと判断した。

調査は毎年6月とし、試験区内の堤体上に出現した植物種をすべて記録し、ドローンにより空撮した写真から緑被率を算出した。試験区は堤体に直接海浜植物の植栽を行う「植栽区」、堤体を海浜砂で覆い砂丘化した「覆砂区」、さらに覆砂区に植栽を行う「覆砂+植栽区」とした。なお、植栽区は宮城県名取市の閑上海岸を対象とし、植栽用の海浜植物は現地採取した種子から

地域の小中学校等で育苗した苗を用いた。また、覆砂区は宮城県仙台市宮城野区の深沼海岸を対象地とし、宮城県仙台土木事務所の協力により、調査区の北部に隣接し同一漂砂系に位置する七北田川河口に堆積した砂州上の表土砂を覆砂に用いた。T.P.=7.2m の防潮堤に天端上からトラックで砂を搬入し、延長約 150m に渡って堤体の海側・陸側に厚さ 30cm 程度で覆砂を行った。覆砂区の一部（延長約 50m）は閑上海岸同様に、現地で採取した海浜植物の種子を地域の小学校で育苗し、植栽した。

(2) モニタリング

全調査区（再生試験区ならびに隣接する対照区）において、以下の項目を調査期間中に記録した。

植物群落調査：2011 年の津波災害により大きな被害を受けた調査区における植生の回復プロセスを把握するため、仙台市の蒲生、新浜、荒浜、井土、名取市の閑上、北釜の海岸線に調査測線を汀線から内陸方向へ垂直に、防潮堤を挟んで海岸林縁まで設置した。各調査区において調査測線は 50m 間隔で 3 本設置し、反復とした。調査測線に沿って毎年 8 月、5m 間隔で 1m×1m コドラート内に出現する植物を Braun-Blanquet 法により出現種、被度、草高、群落高を記録した。

訪花昆虫、徘徊性無脊椎動物調査：訪花昆虫調査として、全調査区にて防潮堤の海側・陸側それぞれにパン・トラップを設置した。5 月～10 月の調査期間に毎月トラップを 48 時間の設置し、その後回収を行った。また、徘徊性無脊椎動物調査として、植生調査の調査測線に合わせて 20m 間隔でピットフォール・トラップを設置し、48 時間後に回収した。

環境要因調査：各調査区の地形、砂の粒径組成、pH、EC 値を記録した。また、覆砂区については、堤体法面の覆砂表面ならびに土中温度を記録し、対象区として覆砂していない法面表面を比較した。地形は毎年 3 回（5 月、8 月、11 月）、ドローンを用いた写真測量により、各調査区の DSM を作成し地形の変化を記録した。砂の粒径組成と EC 値は毎年 8 月の植物群落調査に合わせて、ベルトトランセクトに沿って 10m 間隔で砂を 10cm×10cm×10cm 程度採取し、実験室にて粒径組成ならびに pH 計および EC 計によりそれぞれ pH と EC 値を測定した。

(3) 実践活動の評価

海浜生態系の保全再生活動を実践している市民団体や調査区近辺に立地する小中学校とともに、活動の実態を参与観察により把握し、その効果検証を行った。活動は岩手県の陸前高田市や釜石市、宮城県の気仙沼市、石巻市、仙台市、名取市の各所においてそれぞれ年 2～3 回実施されていた。ここでは特に小中学校と連携した活動に着目し、その内容と効果の検証を行った。調査は参与観察とともにアンケート調査を各学校の児童・生徒を対象に実施した。

4. 研究成果

(1) 再生試験の結果

覆砂試験を実施した結果、施工後 1 年で法面上部（全体の 1/3 相当）の砂が風により飛ばされ、消失してしまっただが、残りの部分については、季節変動はあるものの概ね定着し、年々植生に覆われていく様子が確認された。堤体法面上を覆砂処理した荒浜試験区での植生の定着度合いをドローンによる空撮画像から判読した結果、1 年間で平均 5.3%（海側で 10%、陸側で 0.7%）被覆率が上昇していた。砂が残された部分に限れば、防潮堤陸側では 18% が被覆されたことが確認された。植栽部分については、風による砂の変動の影響を受け、法面中央部以上の範囲では消失してしまっただが、次第に法尻から周囲の植生が侵入し定着していた。法面上の出現種は 11 種で、海側・陸側ともに周辺の高浜植物群落と変わらぬ種構成となっていた。

一方、造成してから 3 年が経過した井土浜の CSG 工法により施工された堤体法面（堤体に保護盛土が施されている）では、植生の被覆率が平均 18% まで増加していた。特に、2019 年から 2020 年の直近 1 年間で 9.8% と急激に被覆率が増加していた。

堤体法面の隙間に植栽を行った閑上では、海側法面に植栽を行った植物についてはハマニガナを除く全ての種について 6～8 割の定着が確認されたが、陸側法面ではケカモノハシ数個体をこのしてほぼ全ての種が消失していた。陸側法面では海側と構造が異なっていたことから十分な土壌厚や環境条件が確保できなかったことが要因と推察された。一方、カワラヨモギやホウキギク、シナダレススメガヤなど、防潮堤の内陸側の造成地に広く分布している海浜性ではない種の定着が確認された。

覆砂区において、覆砂表面と覆砂下の防潮堤法面の温度を計測した結果、表面温度は夏場の日中には 60 近くまで上昇し、最高温度と最低温度の日較差が 30 程度であった。これに対して、覆砂下では 30 前後と安定して推移し、日較差も 5 以内であった。また、植物が定着していることから土壌水分も十分含有していることがわかった。このため、覆砂は植生が定着できる生息基盤を提供するだけでなく、コンクリート構造物である防潮堤自体を紫外線や急激な温度差から守り、保湿効果もあることが明らかとなった。すなわち、覆砂による防潮堤堤体法面の砂丘化は防潮堤の長寿命化にも寄与することが示唆された。

(2) モニタリングによる経年変化と人為的攪乱の影響

植物群落の変化

汀線から防潮堤までの海浜幅の違いや後背地の改変状況の違いによって、海側と陸側の植生構造が異なっており、防潮堤海側の海浜幅が広いほど海浜性草本の全体の出現種数、方形区毎の種数と被度が共に高くなった。また、防潮堤陸側でも、復旧事業において部分的に元の砂浜環境

が保全された地区では海浜性植物の全体の出現種数、方形区毎の種数と被度が高くなる傾向にあった。一方、内陸性植物については、防潮堤のない蒲生で内陸性自生種と帰化種の方形区毎の種数、被度が一番低かった。防潮堤陸側では、人為的攪乱が少ない井土以外、防潮堤が無い蒲生と比べ全ての地区で方形区毎の内陸性自生種の種数や帰化植物率が有意に高かった。2018年から2019年にかけて特に閉上では防潮堤陸側で内陸性自生種の方形区毎の被度、内陸性帰化種の方形区毎の種数と被度が有意に増加していた。

海浜環境との関連では、海浜性植物は汀線からの距離と有意な正の相関がみられ、内陸性自生種や帰化種と礫や極粗粒砂との間に有意な正の相関がみられた。

防潮堤を挟んで陸域では、防潮堤による生育地の分断化により内陸性、帰化性植物の侵入が進んでいると考えられた。一方、蒲生と井土では低い比高と後背地の潟湖により、飛砂や塩分飛沫、浸水の影響による攪乱を受けやすいことから、内陸性植物が定着しにくいと考えられた。また、防潮堤陸側ではマルバアカザなど海浜性植物の消失も確認され、衰退・消失リスクが高まっていると推察された。

訪花昆虫、徘徊性無脊椎動物調査

調査期間を通じて北釜、閉上、井土では、訪花昆虫として海浜性有剣八チ類の生息が多く、海側と陸側に明確な違いは見られなかった。また、送粉に大きく寄与するハナバチが優占していた。しかし、海浜の幅が狭く改変・利用圧が高い荒浜ではカリバチが優占し、陸側で海浜性有剣八チ類の捕獲個体数が有意に少なかった。自家不和合性として知られるハマヒルガオの結実率調査の結果、海浜の幅が狭い調査地では、海側でハマヒルガオの結実率が低くなった。海側で捕獲された海浜性有剣八チ類の花粉の同定から、ハマヒルガオやハマエンドウといった海浜植物の花粉を主に利用することが分かった。さらに内陸性植物の花粉も観察されたことから、有剣八チ類は防潮堤を跨いだ移動をしていることが明らかとなった。

海浜幅の狭さや、陸側の改変、車両の乗り入れ等の利用圧の高さは、有剣八チ類の生息に大きく影響し、結実率にも影響することが示唆された。海側の資源量を確保すること、そのためにも、海浜幅の確保と植物群落の保全が重要であると考えられた。

一方、海浜性の有剣八チ類も内陸性植物の花粉を利用していたことから、内陸性植物種の増加は、海浜植物への訪花頻度の減少を招き、海浜植物群落の送粉に影響を及ぼす、すなわち海浜植物群落の衰退を引き起こす可能性があることが示唆された。

次に、海浜に生息する徘徊性無脊椎動物の分布及び栄養源に対して防潮堤を始めとする種々の環境要因が与える影響について、ピットフォールトラップで捕獲した無脊椎動物を用いて検証した。無脊椎動物の分布をみると、防潮堤海側に対して、防潮堤陸側では有意に海浜性無脊椎動物が減少していたが、防潮堤陸側ではさらに海浜環境を保全した場所に対して盛土造成を行った場所（海岸林造成地）で有意に海浜性無脊椎動物が減少していた。盛土造成地上では海浜植物が有意に少なく、内陸性植物が有意に多い傾向が見られたため、こうした環境の影響が示唆された。

次に無脊椎動物の体を構成する安定同位体比を元に防潮堤の影響を推定した。海浜上に防潮堤の無い蒲生では海からの距離に応じて海由来の栄養流入の寄与率が減少していた。この結果を基に海からの距離を説明変数、寄与率を応答変数とした一般化線形モデルを作成した。このモデルと防潮堤のある荒浜における寄与率を比較したところ、防潮堤陸側でも寄与率は概ねモデルで予測される通りであった。ただし、荒浜の防潮堤陸側にある海岸林の造成地においては予測より寄与率が高くなった。また、防潮堤はあるものの海浜幅が比較的広い閉上でも、防潮堤海側において海からの距離に応じた寄与率の減少が確認された。蒲生と同様にモデルを作成したところ防潮堤陸側の寄与率は予測通りであった。後背地が干潟である井土では海からの距離や防潮堤前後での寄与率の変動は見られなかったが、防潮堤陸側において干潟からの距離に応じた寄与率の減少が確認された。

海からの栄養流入に対する防潮堤の直接的な影響はいずれの調査地でも見られなかった。また、井土の結果から干潟を経由して海由来の栄養が流入し得ることが明らかとなった。一方で荒浜の結果からは造成に伴う何らかの要因で陸生植物の利用可能性が減り海からの栄養流入の重要性が高まることが示唆された。以上のことから、防潮堤陸側においても元の海浜環境を保全することで生態系への影響を抑えることが可能だと考えられる。ただし、波や風のような海からの環境圧が無くなることにより海浜環境を維持できなくなる可能性も考えられるため、今後も継続的な調査が必要である。

(3) 実践活動の評価

調査地域沿岸に立地する小中学校において、総合学習の時間を活用した地域学習としての海浜植物復元活動を提案、実施した。仙台市では、小学校4年生から3年間、継続的に海浜植物苗の育苗のための種まき、海浜植物の生息環境観察、発芽種子のポット上げ、再生に向けた現地移植、を行った結果、海浜植物に関する知識・関心が大きく向上したことが確認され、多くの6年生は種子で海浜植物の種を見分けられるようになった。また、この活動は地域の町内会の協力も受け、さらにPTAが自主的に海浜植物種子の採取、育苗を行うようになり、地域の自然資源の保全、再生に向けた活動が小中学校を核として、自律的に継続、発展する可能性を示すことができた。また、仙台市での活動をロールモデルとして、本研究期間に気仙沼市など宮城県ないの他地域だけでなく、北海道の石狩市にも活動を広げることができ、ここで提示した手法の一

般化を行うことができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 松島 肇	4. 巻 51
2. 論文標題 縮小社会での自然に根ざした社会課題の解決策 (NbS)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 環境情報科学	6. 最初と最後の頁 40 ~ 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11492/eis.51.3_40	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 KURISU Hiroto, OKA Kohei, HIRABUKI Yoshihiko, MATSUSHIMA Hajime	4. 巻 48
2. 論文標題 Evaluation of the spatial distribution of the coastal plant <i>Ischaemum antheploroides</i> using a small UAV in the sand-dune ecotone affected by the Great East Japan Earthquake and Tsunami	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology	6. 最初と最後の頁 68 ~ 73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7211/jjsrt.48.68	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 OKA Kohei, 栗栖 寛和	4. 巻 48
2. 論文標題 Autonomous restoration of vegetation in black pine forest destroyed by Tsunami	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology	6. 最初と最後の頁 503 ~ 506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7211/jjsrt.48.503	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 宮本寛史・岡浩平・平吹喜彦・出村雄太・Park Yong Seuk・光用直子・松島肇	4. 巻 28
2. 論文標題 東北地方太平洋沖地震に伴う津波および地盤の沈降による攪乱を受けた後背湿地の2014年から2019年の植生変化	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 景観生態学	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KUROSAWA Takahide, OKA Kohei, MATSUSHIMA Hajime, HIRABUKI Yoshihiko	4. 巻 25
2. 論文標題 宮城県内の東日本大震災津波被災地で行われた海岸防災施設の復旧事業における生物多様性保全に関する事業や取り組み	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Ecology and Civil Engineering	6. 最初と最後の頁 141 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3825/ece.22-00019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 露崎 史朗、先崎 理之、和田 直也、松島 肇	4. 巻 26
2. 論文標題 銭函海岸風力発電所建設が生態系に与えた影響の事後評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 保全生態学研究	6. 最初と最後の頁 333 ~ 343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18960/hozen.2104	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Helsen Kenny, Bassi Leonardo, Feilhauer Hannes, Kattenborn Teja, Matsushima Hajime, Van Cleemput Elisa, Somers Ben, Honnay Olivier	4. 巻 130
2. 論文標題 Evaluating different methods for retrieving intraspecific leaf trait variation from hyperspectral leaf reflectance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ecological Indicators	6. 最初と最後の頁 108111 ~ 108111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ecolind.2021.108111	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Helsen Kenny, Matsushima Hajime, Somers Ben, Honnay Olivier	4. 巻 130
2. 論文標題 A trait based approach across the native and invaded range to understand plant invasiveness and community impact	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oikos	6. 最初と最後の頁 1001 ~ 1013
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/oik.08034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 山ノ内 崇志、曲淵 詩織、川越 清樹、平吹 喜彦、黒沢 高秀	4. 巻 38
2. 論文標題 東北地方太平洋沖地震の津波後に自然に再生したクロマツ低木疎林と生育基盤盛土上に植林された海岸防災林の植生およびその表層土壌環境	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 植生学会誌	6. 最初と最後の頁 191 ~ 208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15031/vegsci.38.191	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計49件(うち招待講演 9件/うち国際学会 9件)

1. 発表者名 齊藤賢治・平吹喜彦・松島肇・岡浩平・富田瑞樹・黒沢高秀・長島康雄
2. 発表標題 仙台湾南部海岸における「粘り強い防潮堤」の砂丘化・生態緑化: 3地点の堆砂・被植状況の比較
3. 学会等名 自然環境復元学会第23回全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 齊藤賢治・平吹喜彦・松島肇・岡浩平・富田瑞樹・黒沢高秀
2. 発表標題 仙台湾南部海岸の「粘り強い防潮堤」における堆砂・被植の進行様態とその機構
3. 学会等名 植生学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 平 ひかり・岡 浩平・平吹喜彦・松島 肇
2. 発表標題 仙台市井土浦における津波11年後の塩性湿地の植生分布
3. 学会等名 植生学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菅野洋・富田瑞樹・平吹喜彦・原慶太郎
2. 発表標題 仙台湾沿岸における津波による低頻度大規模攪乱後10生育期目の植生回復と人為影響
3. 学会等名 ELR 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 根岸淳二郎・大越陽・内田典子・大原昌宏・松島肇
2. 発表標題 仙台海岸における海藻資源の無脊椎動物利用と分解
3. 学会等名 ELR 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 植野晴子・松島肇・鈴木玲・平吹喜彦・木村浩二・島田直明・大越陽
2. 発表標題 海浜環境の維持管理における地域参画を目指した小学校での環境教育
3. 学会等名 ELR 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 栗栖 寛和・岡 浩平・平吹 喜彦・松島 肇
2. 発表標題 小型 UAV を活用した津波被災地における海浜植物ケカモノハシの空間分布の評価
3. 学会等名 ELR 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大越 陽・松島 肇・根岸 淳二郎・大原 昌宏・内田 典子・平吹 喜彦・植野 晴子
2. 発表標題 海岸砂州における徘徊性節足動物群集に対する人工構造物の影響
3. 学会等名 ELR 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松島 肇・黒沢 高秀・島田 直明・平吹 喜彦・岡 浩平・鈴木 玲・大越 陽・徐 夢林
2. 発表標題 宮城県気仙沼市大谷海岸における海岸防潮堤法面への覆砂と自生種導入効果について
3. 学会等名 ELR 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 植野晴子・松島肇・大越陽・菊地那樹・大原昌宏・志津木真理子・Suzumura, Alyssa
2. 発表標題 海水浴場におけるグリーンインフラとしての海岸砂丘の評価
3. 学会等名 2022年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大越陽・松島肇・根岸淳二郎・大原昌宏・内田典子・平吹喜彦・植野晴子
2. 発表標題 仙台海岸における防潮堤建設による無脊椎動物の分布への影響
3. 学会等名 2022年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 平吹喜彦・松島肇・岡浩平・黒沢高秀・鈴木玲・富田瑞樹・島田直明
2. 発表標題 砂浜海岸におけるコンクリート防潮堤の砂丘化・生態緑化：仙台湾南部海岸に観る復興事業の対応と自律的な再生のその後
3. 学会等名 日本景観生態学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菅野洋・平吹喜彦・佐藤愛実・齋藤杏実・富田瑞樹・原慶太郎・岡浩平・黒沢高秀・松島肇
2. 発表標題 大津波と復興工事の影響下における砂浜・砂丘植生の変遷
3. 学会等名 自然環境復元学会 第22回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 平吹喜彦・横田尚輝・岡浩平・松島肇・鈴木玲・菅野洋・富田瑞樹
2. 発表標題 海砂と砂浜植物が覆い始めたコンクリート防潮堤：自律的な砂丘化による「緑の防潮堤」創出
3. 学会等名 シンポジウム「震災被災地の自然・暮らしと復興」(津波被災地プロジェクト主催)(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大淵香菜子・島田直明・江刺拓司
2. 発表標題 植生学会「東日本大震災プロジェクト フェーズ2」活動報告2020～2021年
3. 学会等名 植生学会第26回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松島肇・鐘向梅・鈴木玲・平吹喜彦・岡浩平・木村浩二・藤彰矩・橋本喜次・大越陽
2. 発表標題 津波被災地における海浜エコトーンの復元を目指した防潮堤の砂丘化
3. 学会等名 2021年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Okoshi, H., Matsushima, H., Negishi, J. and Ohara, M.
2. 発表標題 The impact of the reduction of beach width by seawall construction on the distribution of ground prowling insects
3. 学会等名 Japan Geoscience Union annual meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松島肇
2. 発表標題 海岸生態系を俯瞰する
3. 学会等名 応用生態工学会全国大会 自由集会 「海岸生態系と海岸法を考える」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平吹喜彦
2. 発表標題 海岸エコトーンにおける復興・防災事業と植生・景観の10年
3. 学会等名 合同セミナー「東日本大震災10年を迎えての復興事業と沿岸環境保全の取り組みについて」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鐘向梅・松島肇・鈴木玲・平吹喜彦・岡浩平・木村浩二
2. 発表標題 仙台海岸における防潮堤法面への植物の侵入・定着について
3. 学会等名 日本景観生態学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 畑野有美・郷右近勝夫・松島肇・千布拓生・上森大幹・鐘向梅
2. 発表標題 仙台湾海浜における有剣ハチ類の分布動態と海浜環境について
3. 学会等名 日本景観生態学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松島肇・鈴木玲・平吹喜彦・岡浩平・鐘向梅・木村浩二・橋本喜次・宮城県仙台土木事務所・FRSコーポレーション(株)・大越陽
2. 発表標題 仙台平野沿岸被災地における海浜エコトーンの再生に向けた防潮堤への覆砂試験
3. 学会等名 日本造園学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 ZHONG, X., Matsushima, H., Suzuki, A., Hirabuki, Y. and Kimura, K.
2. 発表標題 The influence of the construction of the seawall on the coastal plant community in Sendai coast
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Matsushima, H.
2. 発表標題 Japanese coastal dune crisis and future prospects
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松島肇・鐘向梅・鈴木玲・平吹喜彦・岡浩平・木村浩二・橋本喜次
2. 発表標題 グリーンインフラのグリーンインフラ化：防潮堤への覆砂による砂丘化実験
3. 学会等名 グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン全国大会 (GIJ2020) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡浩平
2. 発表標題 海岸林と後背湿地：レフュージアとしての連続性
3. 学会等名 グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン全国大会 (GIJ2020) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平吹喜彦
2. 発表標題 仙台湾南部海岸の10年間からとらえた「砂浜海岸エコトーン」のレジリエンスと人のふるまい
3. 学会等名 グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン全国大会 (GIJ2020) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 島田直明
2. 発表標題 インフラ基盤を育てる取り組み：小中学生による海浜植物群落再生
3. 学会等名 グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン全国大会（GIJ2020）（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡浩平・平吹喜彦・松島肇
2. 発表標題 仙台湾沿岸におけるCSG海岸堤防に定着した植生の初期動態
3. 学会等名 日本海岸林学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡浩平・平吹喜彦・松島肇
2. 発表標題 2011年大津波によって倒壊した海岸クロマツ林の植生変化
3. 学会等名 植生学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平吹喜彦・神室理穂・五十嵐由里
2. 発表標題 ゴミムシ類を指標とした「大津波・復興工事で攪乱された砂浜海岸エコトーンの立地多様性評価」の試み
3. 学会等名 自然環境復元学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菅野洋・富田瑞樹・平吹喜彦・原慶太郎
2. 発表標題 仙台湾岸における津波後9年目の海岸植生
3. 学会等名 自然環境復元学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菅野洋・富田瑞樹・平吹喜彦・原慶太郎
2. 発表標題 仙台湾の海岸域における津波後9年間の植生変化
3. 学会等名 日本生態学会全国大会自由集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡浩平・栗栖寛和・平吹喜彦・松島肇
2. 発表標題 震災後に生育地が広がった海浜植物の今
3. 学会等名 日本生態学会全国大会自由集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松島肇・鈴木玲・鐘向梅・岡浩平・平吹喜彦・木村浩二・橋本喜次
2. 発表標題 海浜エコトーンの再生を目指した防潮堤法面への覆砂効果
3. 学会等名 日本生態学会全国大会自由集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松島肇・鈴木玲・木村浩二・平吹喜彦
2. 発表標題 仙台平野沿岸被災地における植生復元を通じた広域連携支援と地域住民による持続的展開について
3. 学会等名 2019年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Matsushima H., Suzuki A., Hirabuki Y., Kimura K., Fuji A. and Zhong X.
2. 発表標題 Green seawall: challenge to conversion from gray to green infrastructure.
3. 学会等名 10th International Association of Landscape Ecology World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhong X., Matsushima H., Suzuki A., Hirabuki Y. and Kimura K.
2. 発表標題 Survey on the Impact of Sea wall on the Vegetation of Coastal sand dune.
3. 学会等名 Japan Geoscience Union meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Matsushima H., Suzuki A., Kimura K., Zhong X. and Hirabuki Y.
2. 発表標題 Greening on the seawall: challenge to conversion from gray to green infrastructure
3. 学会等名 Japan Geoscience Union meeting 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 島田直明・齊藤良英
2. 発表標題 砂浜植生復元のための環境教育プログラムの開発と評価
3. 学会等名 日本景観生態学会第29回京都大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirabuki Y., Sato M., Sugawara A., Sato Y., Takahashi K., Suzuki D., Suzuki K., Kanno H., Oka K., Sugiyama T., Tomita M., Hirayama H., Hara K. and Nishihiro J.
2. 発表標題 Rapid and diversified vegetation recovery along a huge-tsunami disturbed coastal sand-dune ecotone, Sendai Bay fringe, Japan.
3. 学会等名 The 18th International Symposium on Problems on Landscape Ecological Research (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平吹喜彦・佐藤祐二郎・平山英毅・富田瑞樹・原慶太郎・岡浩平
2. 発表標題 砂浜海岸エコトーンスケールにおける巨大地震・津波前後の微細地形比較とEco-DRR推進にかかわる新知見
3. 学会等名 日本景観生態学会第29回京都大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hara K., Tomita M., Hirayama H. and Hirabuki Y.
2. 発表標題 andscape restoration based on ecosystem services and historical recollections after the Great East Japan Earthquake of 2011.
3. 学会等名 10th International Association of Landscape Ecology World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平吹喜彦
2. 発表標題 復興事業と海岸環境保全の両立はどうか
3. 学会等名 日本植物学会第83回大会公開講演会「復興：植物科学による環境の再生」（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平吹喜彦・佐藤祐二朗・菅野洋・平山英毅・富田瑞樹・原慶太郎・岡浩平
2. 発表標題 巨大地震・津波直後の砂浜海岸エコトーンにおける地形・植生応答と攪乱抵抗性の検出
3. 学会等名 植生学会第24回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平吹喜彦・岡浩平
2. 発表標題 東北地方太平洋沖地震・津波で攪乱された砂浜海岸エコトーンの地形・植生動態に基づく海岸林生態系の自律的存続機構の検討
3. 学会等名 令和元年度日本海岸林学会秋田大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirabuki Y., Sato Y., Hirayama H., Tomita M., Hara K., Oka K. and Matsushima H.
2. 発表標題 Heterogeneity in fine-scale landform change after The 2011 huge earthquake/tsunami and its implications toward integrated Eco-DRR management of coastal sand-dune ecotone.
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平吹喜彦・岡浩平・松島肇・黒沢高秀・島田直明
2. 発表標題 砂浜海岸エコトーンにおける防災・造成工事では、「現場の砂」の保全・利活用の主流化を
3. 学会等名 自然環境復元学会第20回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡浩平
2. 発表標題 津波により倒壊したクロマツ林の天然更新の実態
3. 学会等名 第50回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計14件

1. 著者名 中井美波・島田和久・島内梨佐・松島肇ほか	4. 発行年 2023年
2. 出版社 総合地球環境学研究所	5. 総ページ数 134
3. 書名 地域の歴史から学ぶ災害対応：三陸海岸の伝統知・地域知	

1. 著者名 Nakai, M., Yoshikawa, B., Walton, G., Matsushima, H., et al.	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Research Institute for Humanity and Nature	5. 総ページ数 157
3. 書名 Eco-DRR as Learned from Local History: Traditional and Local Knowledge of Eco-DRR on the Sanriku Coast	

1. 著者名 岩沼市史編纂委員会・平吹喜彦ほか	4. 発行年 2022年
2. 出版社 宮城県岩沼市	5. 総ページ数 555
3. 書名 岩沼市史 第11巻 特別編 震災	

1. 著者名 巨理町史編纂委員会・平吹喜彦ほか	4. 発行年 2023年
2. 出版社 宮城県巨理町	5. 総ページ数 999
3. 書名 巨理町史 自然編	

1. 著者名 原 慶太郎、菊池 慶子、平吹 喜彦	4. 発行年 2021年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 272
3. 書名 自然と歴史を活かした震災復興	

1. 著者名 日本景観生態学会	4. 発行年 2022年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 272
3. 書名 景観生態学	

1. 著者名 Silvia C. Goncalves, Susana M.F. Ferreira	4. 発行年 2022年
2. 出版社 CRC Press	5. 総ページ数 300
3. 書名 Sandy Beaches as Endangered Ecosystems: Environmental Problems, Possible Assessment and Management Solutions	

1. 著者名 Futoshi Nakamura	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 506
3. 書名 Green Infrastructure and Climate Change: Adaptation Function, Implementation and Governance	

1. 著者名 皆川 朋子	4. 発行年 2022年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 196
3. 書名 社会基盤と生態系保全の基礎と手法	

1. 著者名 根本 正之、山田 晋、田淵 誠也	4. 発行年 2020年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 440
3. 書名 在来野草による緑化ハンドブック	

1. 著者名 岡浩平・平吹喜彦	4. 発行年 2021年
2. 出版社 蕃山房	5. 総ページ数 118
3. 書名 大津波と里浜の自然誌	

1. 著者名 島田直明・齊藤良英	4. 発行年 2021年
2. 出版社 岩手県立大学総合政策学部	5. 総ページ数 44
3. 書名 岩手県海辺の植物図鑑	

1. 著者名 遠藤源一郎・平吹喜彦・菊池慶子・赤谷加奈	4. 発行年 2019年
2. 出版社 新浜町内会・生態系サービスの享受を最大化する‘里浜復興シナリオ’創出プロジェクト	5. 総ページ数 6
3. 書名 ふるさと 新浜マップ 2019	

1. 著者名 岡浩平・平吹喜彦	4. 発行年 2020年
2. 出版社 東北学院大学	5. 総ページ数 114
3. 書名 津波が来た海辺 - よみがえる里浜の自然と暮らし -	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	島田 直明 (Shimada Naoaki) (40363725)	岩手県立大学・総合政策学部・教授 (21201)	
研究分担者	平吹 喜彦 (Hirabuki Yoshihiko) (50143045)	東北学院大学・教養部・教授 (31302)	
研究分担者	岡 浩平 (Oka Kohei) (80573253)	広島工業大学・環境学部・准教授 (35403)	
研究分担者	根岸 淳二郎 (Negishi Junjiro) (90423029)	北海道大学・地球環境科学研究所・准教授 (10101)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	鈴木 玲 (Suzuki Akira)		
研究協力者	郷右近 勝夫 (Goukon Katsuo)		
研究協力者	大越 陽 (Okoshi Hinata)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	畑野 有美 (Hatano Yumi)		
研究協力者	鐘 向梅 (Zhong Xiangmei)		
研究協力者	植野 晴子 (Ueno Haruko)		
研究協力者	橋本 喜次 (Hashimoto Yoshitsugu)		
研究協力者	徐 梦林 (Xu Menglin)		
研究協力者	木村 浩二 (Kimura Kouji)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------