

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：11601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18H04146

研究課題名（和文）津波被災地の大規模復旧事業が生態系に与える短・中期的影響の総合的解明

研究課題名（英文）Studies on short-term or medium-term impacts caused by infrastructure reconstruction on ecosystem in the tsunami disaster area

研究代表者

黒沢 高秀（Kurosawa, Takahide）

福島大学・共生システム理工学類・教授

研究者番号：80292449

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 33,680,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の主な研究成果としては、以下の4点が挙げられる：(1)東日本大震災復旧事業地における生態系全般にかかわる資料およびデータを収集し、記録として残した、(2)再生した海岸防災林の植物多様性が低いことを明らかにした、(3)海岸防災施設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を網羅的に紹介して類型化した、(4)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の効果を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は東日本大震災後の津波被災地である海岸部で行われた復旧事業について、生物多様性の面から問題点を明らかにした点、海岸防災施設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を網羅的・体系的に紹介して研究対象として俎上に載せた点に、学術的な意義があると考えられる。また、防災機能のみに重点を置いて復旧した防災施設にどのように多面的機能を持たせるかが、これから社会的に重要となることを示した点に、社会的な意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The main results of this study include the following four points: (1) materials and data on the ecosystem in the infrastructure reconstruction area after the Great East Japan Earthquake were widely collected and recorded, (2) the low plant diversity of the reconstructed coastal protection forest was revealed, (3) attempts of biodiversity conservation in the infrastructure reconstruction at coastal area were reviewed, and (4) the effects of attempts of biodiversity conservation in the infrastructure reconstruction at coastal area were shown.

研究分野：植物分類学，生態学

キーワード：海岸防災施設 海岸防災林 生物多様性 多面的機能 東日本大震災津波被災地 復旧事業 防災緑地 防潮堤

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

東北地方太平洋側の海岸平野の集落、田畑、海岸林は**2011年3月**の東日本大震災の津波で大きな被害を受けた。防災や防風・防潮・飛砂の防止などのため、研究開始当初、宮城県仙台台湾沿岸から福島県相双地域まで約**80km**の平野の海岸に海岸防災林が整備されつつあった。この海岸防災林は、高さ約**3m**、幅**200m**以上のがれきや山砂等による盛土(図1)の上に、主にクロマツを主体とする樹木を植樹する計画であった。世界でも類を見ない規模の海岸地形および植生の改変が数年という短期間で行われた(図2, 図3, 防災機能優先ゾーンと地域復興利用ゾーンの全て、および生物多様性配慮ゾーンの大部分でそのような整備がなされた)。このような大規模な海岸地形および植生の改変は海岸域の気象、水循環、生態系などに大きな短期的・中期的影響を与えると考えられた。

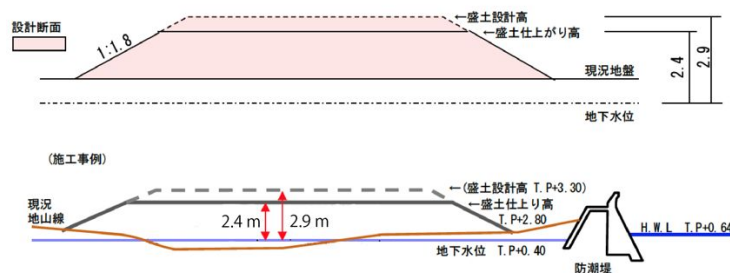


図1 盛土工の断面図。福島県農林事務所資料(福島県の海岸防災林の再生に向けたガイドライン <http://www.fukushimanomori-kaiganrin.jp/jigyuu/documents/f-shinrinhozen-kaiganrinsaisei-guideline201408.pdf>, 2015年9月29日確認)を一部改変。

図2 福島県相馬市松川浦の震災前(左), 震災直後(中), 海岸防災林の盛土工事中(右)の環境変化。空中写真は Google Earth より。

2. 研究の目的

今回の海岸部における復旧事業は、規模の大きさ(約**80km**, 幅**200m**以上の盛土と植林), 造成期間の短さ(原則**5年間**)の点で類例を見ない自然改変である。本研究の目的は、**(1)**この影響を見極めるために、生態系全般にかかわる資料およびデータを収集し、記録として残し、土地利用・都市計画も含めた多様な視点から、震災前や震災直後からの変化を分析すること、**(2)**得られた知見を元に、災害科学・水工学的観点も加えて、これらの変化がもたらす悪影響を軽減する方策、あるいは影響を活かしたより良い環境の創生を検討し、積極的に社会に発信していくことである。

3. 研究の方法

海岸防災林がほぼ連続的に整備される宮城県仙台台湾沿岸から福島県相双地域を調査地とし、全体を広く調査するほか、コアエリアとして宮城県仙台市岡田および福島県相馬市松川浦で集中的に調査・解析を行った。調査は気象、地下水動態・水質、植生、植物相、遺伝的多様性、都市計画を対象として行った。調査結果から、悪影響の軽減やより良い環境を創生する方策の検討を行った。

4. 研究成果

本研究の研究成果は、**33件**(うち査読付論文**13件**)の雑誌論文、**7件**の図書にまとめられた。主な研究成果としては、以下の**4点**が挙げられる：**(1)**復旧事業地における生態系全般にかかわる資料およびデータを収集し、記録として残した、**(2)**再生した海岸防災林の植物多様性が低いことを明らかにした、**(3)**海岸防災施設

図3 仙台湾における海岸防災林の整備範囲。林野庁資料(仙台湾沿岸海岸防災林の復旧における生物多様性保全対策について http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/koho/saigaijoho/h25_sendaiwankankyuu.html, 2016年11月2日確認)を一部改変。



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を網羅的に紹介して類型化した、(4) 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の効果を示した。

(1) 復旧事業地における生態系全般にかかわる資料およびデータを収集し、記録として残した

東日本大震災の海岸防災施設復旧事業地において、気象、地下水動態・水質、植生、植物相、遺伝的多様性、都市計画を対象として資料およびデータを収集したが、このうち、これまでに沿岸域の浅層および深層の地下水動態・水質 (Yabusaki et al. 2022)、植物相 (曲淵他 2020、山ノ内他 2020a, b, 黒沢 2023)、植生 (曲淵他 2020、山ノ内他 2020a, 2021) の状況について出版した。沿岸域の地下水調査の結果から、浅層地下水と深層地下水には水質組成および同位体比に明瞭な違いがあり、複数の帯水層の存在が確認された。深度 30 m の井戸 (深層地下水) では Na-HCO_3 型の水質組成で滞留時間 (地下水の年齢) が比較的長いと予想される特徴を有しているが、海岸付近の深さ 10 m の井戸 (浅層地下水) では塩分濃度が高い水質組成を示し、海水の混入が示唆された。これらの記録は、例えば沿岸域での農業活動や海岸防災林への地下水利用、海岸生物・植生の観察会などの地域での利用が見込まれる。復旧事業地における地下水質や生態系にかかわる出版されたデータは多くなく、本研究に関連して出版された記録は、今後の津波被災地や復旧事業の環境への影響に関する研究や検証をする際などの復旧事業終了直後の時期のデータとして、将来的に貴重な記録となると考えられる。

(2) 再生された海岸防災林で植物多様性が低いことを明らかにした

再生された海岸防災林はこれまでの海岸砂上のもとは異なり、山砂で造成された生育基盤上に造られたものであることから、植物多様性が低いことは保全の専門家などの間では予想されていた。本研究で実際の状況を初めて明らかにした。施行直後の生育基盤盛土上では植被率が低く、裸地に近い相観で、出現率が高かった植物の多くは一般に二次遷移の初期に出現するとされる草本であった (曲淵他 2020)。このような環境は、少なくとも数年は継続した (山ノ内他 2020a)。また、生育基盤盛土上では海岸植物が少なかった (図 4; 山ノ内他 2021)。これらの状況から、再生された海岸防災林の生態系サービスが低下していることが予想されること、海岸の生物多様性を復元する取り組みが必要であることを指摘した (Kurosawa 2021)。

(3) 海岸防災施設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を網羅的に紹介し類型化した

岩手県から福島県の津波被災地で行われた海岸防災施設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を網羅的に紹介し、これらが「防潮堤災害復旧事業の取りやめ・高さの見直し」、「防潮堤セットバック」、「防潮堤の覆砂」、「盛土を回避した保護区の設定」、「盛土上への海岸砂の播きだし」に類型化できることを示した (黒沢 2020a, b, Kurosawa 2021, 黒沢他 2023)。これらの事業や取り組みの背景を分析し、これらの事業のほとんどは、個々に別々の目的で独立して行われ、例外を除いて孤立して存在していること、復旧事業当初から計画されていたものではなく、事業途中に生じた問題に対処するために、後から計画を変更して行ったものも多いうことを指摘した (黒沢 2020a, b, Kurosawa 2021, 黒沢他 2023)。さらに、このような事業や取り組みの中には、復旧事業による環境への悪影響の軽減や、より良い環境を創生する方策としてグリーンインフラとして有望なものが含まれている可能性があること、しかし、個々の取り組みの現状がほとんど記録されておらず、環境保全の目標が達成されたかが例外を除いて検証されていないことを指摘した (Kurosawa 2021)。

(4) 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の効果を示した。

(3) で指摘されたことに関わり、復旧事業における生物多様性保全

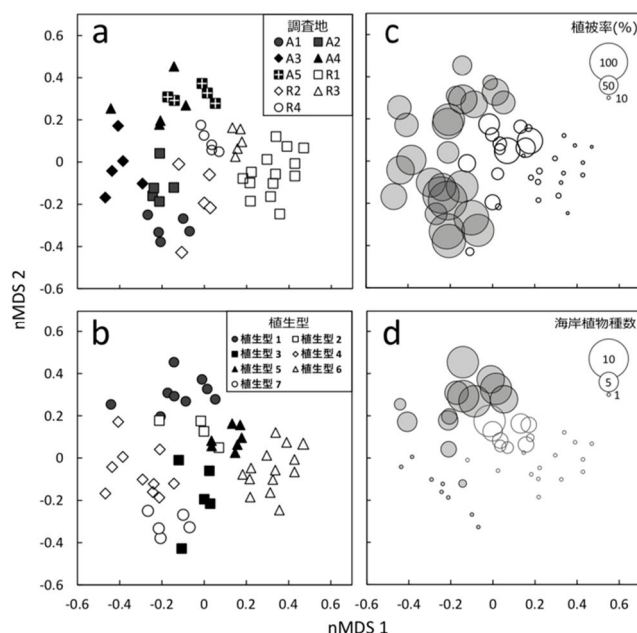


図 4. nMDS による海岸林 54 方形区における植生調査の解析結果。a, 調査地; b, modified TWINSPLAN で分割された植生型; c, 各方形区の植被率; d, 各方形区の海岸植物の出現種数。a の白抜きシンボルは植林地、黒塗りシンボルは再生地を示す。c, d の網掛けの円は再生地、白抜きの円は植林地を示す。山ノ内他 (2021) より。

に関する事業や取り組みの効果の検証にも取り組んだ。防潮堤セットバックが行われた海岸で、事業目的であるハマナスの保全に関して効果が見られたこと、期待された砂浜等の植物の全ての種の生育が確認されたことを示した(黒沢 2023)。山砂による生育基盤盛土上の植林地でも、現地由来の砂をまき出すことにより海岸植物が増加することを示した(山ノ内他 2021)。しかし、このような研究はまだ少ないのが現状である。

本研究は東日本大震災後の津波被災地である海岸部で行われた復旧事業について、生物多様性の面から問題点を明らかにした点、海岸防災施設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を網羅的・体系的に紹介して研究対象として俎上に載せた点に、学術的な意義があると考えられる。また、防災機能のみに重点を置いて復旧した防災施設にどのように多面的機能を持たせたら良いかが、これから社会的に重要となることを示した点に、社会的な意義があると考えられる。

本研究は、他の研究分野や芸術分野に対して波及効果が見られた。気象に関する研究から、イネの生育に被害を与える冷夏予測の研究が派生した(Yoshida et al. 2020)。本研究で整備した津波被災地の植物標本のラベルデータと画像のセットは、日本国内でそのようなセットが他には少なかったこともあり、植物標本のAIによる同定技術向上に大きな貢献を果たした(Shirai et al. 2022)。都市計画に関する研究は、原子力災害被災地のまちづくりの研究へと発展した(鈴木他 2023, 佐藤・川崎 2023, 伊藤・川崎 2023, 但野他 2023)。本研究の一環として現地の案内や植物の説明などで協力した倉科光子氏の津波跡地や復旧事業地の植物画「tsunami plants」が、2022年のRHS(英国王立園芸協会) Botanical Art and Photography ShowでGold Medal and Judges Special Awardを受賞するなど海外で高く評価された。

本研究では、津波被災地に関連する他の研究グループとの連携や、研究成果の普及・アウトリーチ活動に力を入れた。毎年年度末に地元の市民や自治体担当者を含めてシンポジウムやフォーラムを開催した。研究を遂行する過程で、津波被災地に関連する他の研究グループとの接点が生まれ、共同研究やシンポジウムの共同開催などに発展し、本研究課題終了後に開始される、海岸防災施設の環境保全事業に関する科研費研究(23H00528)につながった。

本研究には社会的関心が寄せられ、NHK総合「明日へつなげよう」など3つの全国放送番組や、1つの新聞の特集で本研究やその成果が取り上げられた。地元の博物館等施設の3つの企画展(予定を含む)に本研究の成果が活用された。

本研究の成果は津波被災地の自治体の環境行政などに貢献した。本研究で得られた海岸の絶滅危惧種の状況に関する知見は福島県版レッドリスト(ふくしまレッドリスト(2018年版, 2019年版))の改訂に、外来種の状況は福島県版ブルーリスト(ふくしまブルーリスト 2022年版)作成に用いられ、津波被災地や復旧事業地の生物多様性の状況は福島県版生物多様性地域戦略(ふくしま生物多様性推進計画 第3次)に掲載され、行動計画にも取り込まれた(目標8自然を活用した社会課題の解決(NbS)の取組を推進する)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計33件（うち査読付論文 13件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 24件）

1. 著者名 Shirai, M., Takano, A., Kurosawa, T., Inoue, M., Tagane, S., Tanimoto, T., Koganezawa, T., Sato, H., Terasawa, T., Horie, T., Mandai, I. & Akihiro, T.	4. 巻 12
2. 論文標題 Development of a system for the automated identification of herbarium specimens with high accuracy.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8066
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-11450-y	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 櫻井信夫・黒沢高秀	4. 巻 34(1)
2. 論文標題 東日本大震災前の帰還困難区域を含む市町村または地区（南相馬市小高区，飯館村，葛尾村，浪江町，双葉町，大熊町，富岡町）および福島県海岸部における植物や景観等の状況(1)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 99-107
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 無
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 櫻井信夫・黒沢高秀	4. 巻 34(2)
2. 論文標題 東日本大震災前の帰還困難区域を含む市町村または地区（南相馬市小高区，飯館村，葛尾村，浪江町，双葉町，大熊町，富岡町）および福島県海岸部における植物や景観等の状況(2)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 121-133
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 無
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 相馬航輔・藤本恵美・山ノ内崇志・黒沢高秀	4. 巻 34(2)
2. 論文標題 福島県を北限・太平洋側北限・南限とする維管束植物の文献情報に基づく現状	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 155-174
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 無
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 黒沢高秀・岡浩平・松島肇・平吹喜彦	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 応用生態工学	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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 黒沢高秀	4. 巻 25
2. 論文標題 宮城県仙台市宮城野区岡田で防潮堤セットバックが行われた海岸の維管束植物相	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 応用生態工学	6. 最初と最後の頁 179-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3825/ece.22-00020	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 但野悟司・伊藤尚輝・伊藤大夢・佐藤希美・横田宗輝・川崎興太	4. 巻 21
2. 論文標題 福島県の原子力被災地におけるまちづくり会社の実態と課題に関する研究 - 双葉郡8町村のまちづくり会社を対象として -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本都市計画学会都市計画報告集	6. 最初と最後の頁 328-335
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11361/reportscpij.21.4_328	査読の有無 無
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 伊藤大夢・川崎興太	4. 巻 21
2. 論文標題 原発避難12市町村における地域おこし協力隊の現状と課題	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本都市計画学会都市計画報告集	6. 最初と最後の頁 336-342
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11361/reportscpij.21.4_336	査読の有無 無
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 佐藤希美・川崎興太	4. 巻 21
2. 論文標題 原発避難12市町村で活動している非営利民間復興支援団体の実態と課題	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本都市計画学会都市計画報告集	6. 最初と最後の頁 343-350
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11361/reportscpij.21.4_343	査読の有無 無
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 鈴木伶音・高橋和詩・荒川知輝・田澤土琉・佐藤陽菜乃・川崎興太	4. 巻 21
2. 論文標題 双葉郡8町村における自治体職員の現状と課題	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本都市計画学会都市計画報告集	6. 最初と最後の頁 439-446
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11361/reportscpij.21.4_439	査読の有無 無
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 平吹喜彦	4. 巻 13(1)
2. 論文標題 自然と歴史から学ぶ：激変する時代への向き合い方	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 自然環境復元研究	6. 最初と最後の頁 1-3
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 無
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 平吹喜彦	4. 巻 17
2. 論文標題 「海辺を巡る自然とヒトと私」の12年	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 震災学	6. 最初と最後の頁 44-46
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 無
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 Yabusaki, S., Yamamoto, R. and Shibasaki, N.	4. 巻 35
2. 論文標題 Seasonal variation in groundwater quality revealed by the multi-tracer near the coastal area of Sendai, Japan.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Hydrology and Water Resources	6. 最初と最後の頁 192-201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3178/jjshwr.35.192	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 根本秀一・黒沢高秀	4. 巻 22
2. 論文標題 東北地方初記録のホナガカワデシャ (オオバコ科)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東北植物研究	6. 最初と最後の頁 41-45
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takahide Kurosawa	4. 巻 63
2. 論文標題 Facility against tsunamis and green infrastructure: A case study of post-disaster reconstruction after the Great East Japan Earthquake	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 200-215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2021.1877916	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 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) なし	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 黒沢高秀	4. 巻 955
2. 論文標題 「緑の防潮堤」の教訓	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 森林技術	6. 最初と最後の頁 37-37
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 無
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 黒沢高秀・根本秀一	4. 巻 33(2)
2. 論文標題 田口亮男資料に基づく1901-1910年の福島県における海岸植物の種多様性の状況	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 91-104
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 無
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 永松 大・道脇加奈	4. 巻 47
2. 論文標題 人の踏みつけと川からの距離が海浜植物コウボウシバ (<i>Carex pumila</i> Thunb.) の生育に与える影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 87-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7211/jjsrt.47.87	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 中田 康隆・日置 佳之・永松 大・小口 高	4. 巻 26
2. 論文標題 鳥取県における海岸砂丘の歴史的変遷の解明 海岸砂丘植生の保全と復元を目指して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 景観生態学	6. 最初と最後の頁 23-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5738/jale.26.23	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 Ryuhei Yoshida, Shin Fukui, Shin Fukui, and Takeshi Yamazaki	4. 巻 76
2. 論文標題 Applicability of meteorological ensemble forecasting to predict summer cold damage in rice growth	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Agricultural Meteorology	6. 最初と最後の頁 128-139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2480/agrmet.D-20-00004	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 山ノ内崇志・倉園知広・黒沢高秀・加藤将	4. 巻 25
2. 論文標題 地形と履歴からみた津波被災後における汽水生沈水植物生育地の出現と消滅：浦戸諸島野々島（宮城県）の事例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 保全生態学研究	6. 最初と最後の頁 77-86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18960/hozen.1924	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 曲淵詩織・山ノ内崇志・黒沢高秀	4. 巻 25
2. 論文標題 東日本大震災後に造成された海岸防災林生育基盤盛土上に出現した植物相と植生	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 保全生態学研究	6. 最初と最後の頁 249-263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18960/hozen.2009	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 黒沢高秀	4. 巻 49(8)
2. 論文標題 平常時を見据えた復旧事業・復興事業：福島県における生物多様性保全のケーススタディー	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 財界ふくしま	6. 最初と最後の頁 181-193
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 無
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 平吹喜彦	4. 巻 18
2. 論文標題 海岸減災、生態系の抵抗力を生かしてこそ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 市民環境ジャーナル	6. 最初と最後の頁 4-5
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 無
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 平吹喜彦	4. 巻 580
2. 論文標題 仙台湾を縁取る海岸林のこの10年	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 自然保護	6. 最初と最後の頁 10-11
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 無
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 黒沢高秀	4. 巻 941
2. 論文標題 海岸防災林再生のための山砂盛土を考える	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 森林技術	6. 最初と最後の頁 35
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 無
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 黒沢高秀・根本秀一・山下由美・蓮沼憲二・伊賀和子	4. 巻 31(2)
2. 論文標題 福島県における新たなレッドリスト改訂手順の試みとそれに基づくふくしまレッドリスト(2018年版)植物(シダ植物, 種子植物)の作成	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 75-86
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 無
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 黒沢高秀	4. 巻 31(2)
2. 論文標題 東日本大震災の福島県内津波被災地で行われている復旧・復興事業と生物多様性保全の取り組み	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 87-97
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 無
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 平吹喜彦・菊池慶子	4. 巻 13
2. 論文標題 里浜・ふるさと復興における海岸林のゆくえ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 震災学	6. 最初と最後の頁 45-50
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 無
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 永松大・山中雪愛	4. 巻 44(1)
2. 論文標題 分布南限地帯におけるハマナス群落の構造変化と保全管理	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 57-62
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 黒沢高秀・三田村敏正・高橋昭二・村上敏文	4. 巻 30(2)
2. 論文標題 東日本大震災前にヒヌマイトトンボが生息していた福島県相馬市松川浦通称野崎湿地の植生	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 99-109
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 無
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 黒沢高秀・根本秀一・薄葉満・渡部秀哉・山下由美・菅野修三・首藤光太郎・福島県レッドリスト見直し植物調査（維管束植物担当）調査員	4. 巻 30(1)
2. 論文標題 ふくしまレッドリスト（2017年版）植物（シダ植物，種子植物）の作成と掲載植物の現状	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 福島大学地域創造	6. 最初と最後の頁 155-180
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 無
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48件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 4件）

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立的な再生のその後
3. 学会等名 日本景観生態学会第31回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 早川宗志・黒沢高秀
2. 発表標題 震災後の自然史博物館の活動 さく葉標本レスキューと生物多様性影響調査
3. 学会等名 ふじのくに地球環境史ミュージアム公開シンポジウム「21世紀は災害の世紀か 生命と大地 静岡で考える過去・現在・未来」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川崎興太
2. 発表標題 津波被災地の防災緑地に関する市町村の評価
3. 学会等名 令和3年度土木学会全国大会 第76回年次学術講演会
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 吉田龍平
2. 発表標題 やませの気象・気候予測と栽培管理に向けた活用法
3. 学会等名 日本気象学会東北支部気象講演会「気象と農業」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田龍平
2. 発表標題 大型産業用ドローンの同時飛行による南相馬市における気象観測の紹介
3. 学会等名 ロボット・航空宇宙フェスタふくしま2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田龍平
2. 発表標題 大型産業用ドローンによるやませ観測の試み
3. 学会等名 第17回ヤマセ研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 磯倉遥希・柴崎直明・藪崎志穂
2. 発表標題 仙台市宮城野区新浜地区における電気探査結果と水質の特徴
3. 学会等名 第75回地学団体研究会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 黒沢高秀・山ノ内崇志
2. 発表標題 東日本大震災で復旧された海岸防災施設のGIとしての可能性
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 公募ミーティング「砂浜海岸エコトーンにおけるグリーンインフラ：東北地方太平洋沖地震津波被災地からの報告」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 黒沢高秀・橋本心之介・山ノ内崇志
2. 発表標題 植物相から見た生物多様性配慮ゾーン（仙台地区）の植物多様性とその保全
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会 自由集会 大規模攪乱後の仙台平野沿岸部における植生再生
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 黒沢高秀
2. 発表標題 津波浸水域の植物の種多様性の震災影響とこの10年の変化
3. 学会等名 応用生態工学会仙台 公開シンポジウム「東日本大震災からの再生 沿岸環境の変化10年と今後の課題」（招待講演）
4. 発表年 2021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 公募ミーティング「砂浜海岸エコトーンにおけるグリーンインフラ：東北地方太平洋沖地震津波被災地からの報告」
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 植生学会第25回大会
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 ゴミュシ類を指標とした「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 自然環境復元学会第21回全国大会
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 自然環境復元学会第21回全国大会
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 日本生態学会第68回全国大会 自由集会 大規模攪乱後の仙台平野沿岸部における植生再生
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平吹喜彦
2. 発表標題 大地震・大津波から10年間の海辺のできごと: 5つの要点
3. 学会等名 応用生態工学会仙台 公開シンポジウム「東日本大震災からの再生 沿岸環境の変化10年と今後の課題」, パネルディスカッション
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藪崎志穂・柴崎直明・山本怜南
2. 発表標題 仙台市宮城野区新浜地区の地下水の滞留時間の推定 - SF6, CFCs等による結果を用いた検討 -
3. 学会等名 地球惑星科学連合2020年合同大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永松 大
2. 発表標題 12万年前のグリーンインフラ・インフラとしての海浜エコトーン
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 公募ミーティング「砂浜海岸エコトーンにおけるグリーンインフラ: 東北地方太平洋沖地震津波被災地からの報告」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 道脇加奈・永松 大
2. 発表標題 鳥取砂丘に設置された生物保護柵がコウボウシバの生育に与えた影響
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藪崎志穂・柴崎直明・山本怜南
2. 発表標題 仙台市宮城野区新浜地区における地下水の水質の特徴と滞留時間の推定値 - 2019年1月の調査結果 -
3. 学会等名 日本応用地質学会 2019年度研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川崎興太
2. 発表標題 津波被災地の防災緑地に関する住民の評価と意向
3. 学会等名 令和元年度土木学会全国大会 第74回年次学術講演会
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 of Landscape Ecological Research (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本 怜南・柴崎 直明・藪崎 志穂
2. 発表標題 仙台市宮城野区新浜地区における地下水の特徴 - 2018年12月8日からの地下水位と地質調査結果 -
3. 学会等名 地学団体研究会第73回総会
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 黒沢高秀・酒井（曲淵）詩織・山ノ内崇志
2. 発表標題 震災から8年：海岸の植物多様性の現状と課題
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
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・佐藤祐二郎・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 永松 大・赤松幹久
2. 発表標題 空中写真に基づく鳥取砂丘海岸植生の歴史的変遷
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 吉田龍平・飯泉仁之直
2. 発表標題 過去の気候変動が世界の作物生産に与えた影響
3. 学会等名 日本気象学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小野崎大武・嶋田進・吉田龍平
2. 発表標題 全球モデルアンサンブルによる日本の洋上風力資源の気候変動リスク評価
3. 学会等名 日本気象学会2019年秋季大会
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 吉田龍平・飯泉仁之直
2. 発表標題 極端な高温による不作の発生に温暖化が与えた影響
3. 学会等名 第16回ヤマセ研究会
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 Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小野崎大武・嶋田進・吉田龍平
2. 発表標題 マルチモデルアンサンブルによる我が国の洋上風力資源の将来予測
3. 学会等名 第41回風力エネルギー利用シンポジウム
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回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 曲淵詩織・山ノ内崇志・黒沢高秀
2. 発表標題 東日本大震災海岸防災林再生事業地の植物多様性
3. 学会等名 日本植物分類学会第19回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永松 大・朝子郷介
2. 発表標題 UAVによる海浜砂丘の踏みつけと植物群落変化の解析
3. 学会等名 日本生態学会第67回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平吹喜彦・菅原諄史・菅野洋・岡浩平・杉山多喜子
2. 発表標題 大津波で攪乱された海岸後背湿地における微細地形に対応した自律的な植生再生
3. 学会等名 植生学会第23回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	Hirabuki Y., Sato M., Sugawara A., Takahashi K., Suzuki D., Suzuki K., Sato Y., Kanno H., Oka K., Tomita M., Hirayama H., Hara K., Sugiyama T. and Nishihiro J.
2. 発表標題	Micro-site coupled 'surprising' vegetation recovery along a huge-tsunami disturbed coastal sand-dune ecotone, Shinhama, Sendai
3. 学会等名	The 6th Taiwan-Japan Ecology Workshop (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Sato Y., Hirabuki Y., Tomita M., Hirayama H. and Hara K.
2. 発表標題	Detection of fine-scale landform and vegetation changes along a huge-tsunami disturbed coastal sand-dune ecotone, Shinhama, Sendai
3. 学会等名	The 6th Taiwan-Japan Ecology Workshop (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	平吹喜彦・佐藤祐二郎・佐藤愛実・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・津波で攪乱された砂浜海岸エコトーンの微地形と砂丘植物の初期応答
3. 学会等名	自然環境復元学会第19回大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	平吹喜彦・岡浩平・菅野洋・富田瑞樹・原慶太郎・杉山多喜子・黒沢高秀・松島肇・鈴木玲
2. 発表標題	「現場の砂」が促進する砂丘植生のすばやい自律的再生：巨大津波被災地の教訓
3. 学会等名	第66回日本生態学会大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 永松大・村井大航
2. 発表標題 UAV空中写真を用いた主要海浜植物の分布構造解析
3. 学会等名 第28回日本景観生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永松大
2. 発表標題 鳥取砂丘における海浜の生態系保全と観光振興のせめぎあい
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会自由集会W10海浜植生の回復ポテンシャル(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永松大・村井大航
2. 発表標題 空中写真に基づく鳥取砂丘海浜植生の分布特性解明
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒沢高秀
2. 発表標題 観光地における自然災害と自然科学的知識
3. 学会等名 日本観光研究学会第33回全国大会ワークショップ「自然災害に強い観光地」とは--「災害弾力性」の視点から
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 曲淵詩織・江田至・黒沢高秀
2. 発表標題 東日本大地震に伴う津波や復旧事業による海岸防災林の植生変化に関する客観的評価の試み
3. 学会等名 植生学会第23回大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計7件

1. 著者名 原慶太郎・菊池慶子・平吹喜彦(編)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 257
3. 書名 自然と歴史を活かした震災復興 持続可能性とレジリエンスを高める景観再生	

1. 著者名 日本景観生態学会(編)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 246
3. 書名 景観生態学	

1. 著者名 Dai Nagamatsu (ed.)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Imai Print	5. 総ページ数 157
3. 書名 Tottori Sand Dunes -Nature and History of Japan's Most Famous Coastal Dunes	

1. 著者名 室崎益輝・橋本俊哉・江面嗣人・橋本裕之・清野隆・丸谷耕太・黒沢高秀・海津ゆりえ・丹治朋子・真板昭夫	4. 発行年 2021年
2. 出版社 創成社	5. 総ページ数 178
3. 書名 「復興のエンジン」としての観光 - 「自然災害に強い観光地」とは -	

1. 著者名 岡 浩平・平吹喜彦（編著）	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 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 377
3. 書名 在来野草による緑化ハンドブック 身近な自然の植生修復	

1. 著者名 岡浩平・平吹喜彦	4. 発行年 2020年
2. 出版社 自費出版	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〕

本研究や成果が取り上げられた全国放送番組には以下がある：
 NHK BS1 2020年3月10日20:00～20:58「奇跡の里浜震災9年再生の日々」
 NHK総合2020年5月8日10:05～10:55 明日へつなげよう「新浜に生きる～震災9年 命つなく“里浜”～」
 NHK BS1 2022年8月3日5:00-5:30「仙台市新浜 緑の里浜へ ふたたび」
 この他「NHK 日曜討論 東日本大震災8年 復興はいま」（2019年3月10日）、「NHK 日曜討論 いま被災地は 東日本大震災11年」（2022年3月13日）、「NHK 視点・論点 福島復興の到達点と課題」（2022年3月14日）などのテレビ番組でも、成果が間接的に用いられた。

本研究や成果が取り上げられた新聞の特集には以下がある：
 北海道新聞2020年11月21日被災地を見つめる「よみがえる干潟 生態系好転 保護と復興両立課題に 持続可能なまちづくりを」

本研究の成果を活用した博物館等の展示には以下がある：
 南相馬市博物館令和4年度企画展「倉科光子植物画展 ツナミプランツ 津波浸水域の植物たち」（2023年1月21日～3月12日）
 せんだい3.11メモリアル交流館企画展「ここに根をはる 津波のあとの植物たちとその環境」（2023年3月25日～2023年7月16日）
 南相馬市博物館令和5年度企画展「小高の自然」（2024年3月9日～6月16日）（予定）

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	吉田 龍平 (Yoshida Ryuhei) (70701308)	福島大学・共生システム理工学類・准教授 (11601)	
研究分担者	柴崎 直明 (Shibasaki Naoaki) (70400588)	福島大学・共生システム理工学類・教授 (11601)	
研究分担者	藪崎 志穂 (Yabusaki Shiho) (60447232)	総合地球環境学研究所・研究基盤国際センター・上級研究員 (64303)	
研究分担者	平吹 喜彦 (Hirabuki Yoshihiko) (50143045)	東北学院大学・教養学部・教授 (31302)	
研究分担者	永松 大 (Nagamatsu Dai) (20353790)	鳥取大学・農学部・教授 (15101)	

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
研究分担者	兼子 伸吾 (Kaneko Shingo) (30635983)	福島大学・共生システム理工学類・准教授 (11601)	
研究分担者	川崎 興太 (Kawasaki Kota) (20598578)	福島大学・共生システム理工学類・教授 (11601)	

	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
連携研究者	塘 忠顕 (Tsutsumi Tadaaki) (80282250)	福島大学・共生システム理工学類・教授 (11601)	
連携研究者	川越 清樹 (Kawagoe Seiki) (30548467)	福島大学・共生システム理工学類・教授 (11601)	

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