

令和 5 年 6 月 11 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H00782

研究課題名（和文）波浪を考慮した大気海面境界素過程の解明と沿岸災害への影響評価

研究課題名（英文）Interaction of atmospheric-ocean boundary processes considering ocean waves and their impact on coastal hazards

研究代表者

森 信人（Mori, Nobuhito）

京都大学・防災研究所・教授

研究者番号：90371476

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 35,200,000 円

研究成果の概要（和文）：海面境界過程としての波浪の影響は、台風や気候システムを通して、風速、高潮、さらに降雨へも影響を及ぼすが、多くの数値モデルでは物理的に適切に扱われていない。本研究では、大気海洋境界面の高精度観測、数値モデル構築とその最適化、高潮・高波等への影響評価を行った。観測結果を元に波浪を考慮した海面プロセスのパラメタリゼーションを行った。これをもとに、得られた結果を、極端現象である高潮・高波・台風の数値モデル、全球大気や海洋モデルに適用し、そのインパクト評価を実施した。さらに、最大クラスの台風、高潮、高波の定量的推定を行うとともに、全球気候モデルを用いて海面過程の気候システムへの影響を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

海面境界過程のパラメタリゼーションは、台風・高潮・高波、大気・海洋大循環等、極めて広範囲に影響があるが、数値モデルの発展に比べて、研究の進展が遅く、風速依存等の簡易な扱いがされている。大気海洋境界面のパラメタリゼーションは、台風、高潮、波浪、全球気候、海洋を対象とした数値モデルで幅広く使われており、その枠組みの再構築の効果・影響の裾は非常に広い。評価の難しいスーパー台風およびこれに関連する高潮・高波の定量化が可能となり、浸水想定等ハザードマップの見直しに直結する。

研究成果の概要（英文）：The effects of ocean surface waves as a sea surface boundary process on sea surface wind speed, storm surge, typhoons and the climate system are not adequately addressed physically in many integrated numerical models. In this study, we conducted field observations of the atmosphere-ocean boundary process. Based on the observation results, we re-parameterized the sea surface processes considering waves. Based on the results, we applied the obtained results to numerical models of extreme events such as storm surge, storm surge, and typhoons, as well as global atmosphere and ocean models, and evaluated their impacts. In addition, quantitative estimates of the extreme typhoons, storm surges, and storm waves are made, and the impact of sea-surface processes on the climate system is clarified using a global climate model.

研究分野：海岸工学

キーワード：大気海洋境界過程 波浪 パラメタリゼーション 沿岸災害

1. 研究開始当初の背景

1959年の伊勢湾台風、2018年台風第21号、2019年台風第19号等により生じた高潮・高波のように、極端な高潮や高波は我が国の沿岸部に大きな被害を及ぼしてきた。世界的にはフィリピンで約6000人の死者を出した2013年の台風Haiyan(最発達時中心気圧895hPa)、2015年のサイクロンPam(同896hPa)、2017年にカリブ海を襲ったCAT5のハリケーンIrmaおよびMaria(同914hPa、908hPa)など発達した熱帯低気圧(以下、台風と略記)による猛烈な高潮・高波を伴う台風災害が頻発している。地球温暖化等で大きな将来変化が予測されており、これまで同様に過去最大イベントにもとづいて対策を行い、過去最大イベントを超過するハザードによる想定外の被害を繰り返すのではなく、科学的な知見にもとづき最大クラスや極端な高潮の評価を行う必要性がある。

風速80m/sに達するスーパー台風と付随する高潮・高波に対する数値モデルによる評価では、大気から海面に輸送される運動量・熱量の評価が重要となる。運動量輸送は、高度10m風速 U_{10} に比例する運動量交換係数 C_D で表される。2000年台中頃から図1に示すように、風速が30m/sを超える高風速領域の C_D の振る舞いが極めて非線形であることがわかり、その定量的評価が大きな課題となっている。図1に示す風速と運動量交換係数 C_D についてのバルク式が幾つか提案されているが、決定的なものはない。Haiyanの高潮の再現計算では、 C_D のパラメタリゼーションにより最大水位が3mも異なり、数値モデルの不確実性よりはるかに影響が大きい。一方、熱交換係数 C_K は台風の急発達への寄与が大きく、 C_K の推定は台風の最大強度に大きな影響を与える。さらに C_K と C_D との関係が、台風構造そのものに影響を与えることがわかってきた(Solovievら、2014)。

また、海面境界過程の影響は、台風等の発達や気候システムを通して、風速、高潮水位、さらに降雨へも影響を及ぼす。海面境界過程のパラメタリゼーションは、特に高潮、洪水等の水害の危険性が高い日本にとって、極端な災害評価に大きな影響を与える。

一方、高潮・高波災害は、その生起頻度の低さから過去観測値だけでは評価が不十分であり、数値モデルによる評価の重要性は非常に高い。一般に、数値モデルを用いた高潮・高波等の沿岸ハザード強度の評価や領域気象・海洋モデルおよび全球気候モデルを用いた台風や大気循環等の短期・長期評価(以下、影響評価)を行う場合、数値モデル自体の精度とこれを駆動する外力の精度が重要となる。数値モデルと大気データ等の精度は年々向上しているが、図2に示す、両者をつなぐ大気海洋境界面における運動・熱交換、海面粗度および砕波による乱流混合等の大気海洋境界過程についての主要なバルク式は30年以上大きな進展がない。

このように、大気海洋境界過程のバルク式は、台風・高潮・高波、大気・海洋大循環等、極めて広範囲に影響があるが、数値モデルに比べて理論的・実践的に進展が遅く、風速のみに依存する簡易な扱いがされている。近年発達した数値モデルに適合するよう、波浪の方向スペクトルやエネルギー散逸等、定量的に評価が可能となった詳細な海面情報を元に、海面の波浪境界層の水平・鉛直の代表スケール、エネルギー交換を用いて海面境界過程のパラメタリゼーションを見直す時期である。最新の観測結果にもとづき、波

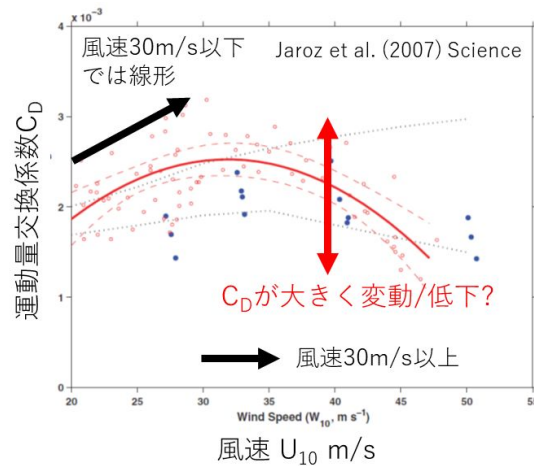


図1 高風速時の運動量交換係数 C_D の観測結果 (Jaroszら、2007)を改変)

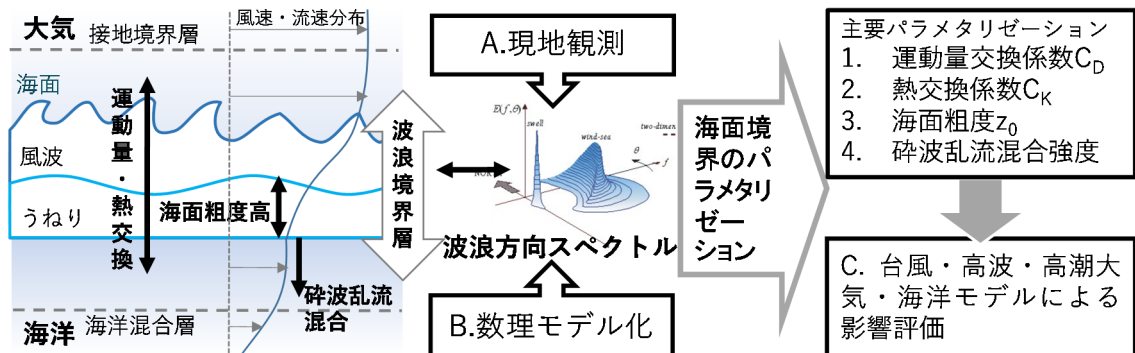


図2 大気海洋境界過程のパラメタリゼーションと研究項目の関係

浪等の海面過程を正確に考慮した理論構築やパラメタリゼーションを行い、数値モデルの発展に適したバルク式を提案することで、沿岸災害の評価が期待される。

2. 研究の目的

本研究は、**図2**に示すような波浪境界層を対象に、大気海洋境界過程のパラメタリゼーションの見直しとこれを用いた沿岸災害等の数値モデルへの影響評価の実施を目的とする。大気・海洋集中観測を実施すると共に、大気海洋境界過程のバルク式の見直しのため、低緯度帯・高緯度帯のデータ収集を行い、様々な風速領域、波浪条件等を網羅する大気海洋境界面のパラメタリゼーションを実施する。

ついで、海面における波浪境界層の理論をもとに、波浪の方向スペクトル等、数値モデルで得られる詳細な海面境界の情報を説明変数とし、大気海洋境界過程のバルク式を再構築する。得られた結果を、極端な沿岸現象である高潮・高波・台風の数値モデル、低風速が重要な大気大循環モデルやうねりの数値モデルに導入して影響評価を実施し、大気海洋境界面のパラメタリゼーションの影響を幾つかのアプリケーションで定量化する。

3. 研究の方法

波浪境界層を考慮して大気海洋境界過程のパラメタリゼーションの定量化・汎用化とこれを用いた沿岸災害等の数値モデルへの影響評価を実施し、最大クラスの高潮・高波評価、大気や海洋の循環場の高精度化を行った。このため、(A) 大気海洋境界過程の現地観測、(B) 大気海洋境界面の素過程の解明と定量化、(C) 高潮・高波・台風等の極端現象、大気・海洋の広域循環場への影響評価の3項目の研究を実施した。

(1) 項目A: 大気海洋境界過程の現地観測

大気海洋境界過程定量化のための詳細な大気・海洋の観測、海面境界過程のパラメタ空間をカバーする観測、データ収集と解析を実施した。項目Bにおける大気海洋境界面のパラメタリゼーションのため、低～高風速、風波・うねりの状態等、広いパラメタ空間をカバーする現地観測データセットの整備を行った。集中観測は、京都大学田辺中島高潮観測塔で実施した。気温・水温、風速・流速、水蒸気量、塩分の大気下層から海中までの鉛直分布の高精度計測を実施し、運動量・熱フラックス、波浪方向スペクトル等の詳細データを得た。集中観測により詳細なデータが得られるが、台風等の高風速域のイベント数が不足する。そこで、観測データ数が不足する台風については、漂流波浪ブイ等における観測データを入手し、外洋における高風速のデータの収集を行った。

(2) 項目B: 大気海洋境界面の素過程の解明と定量化

運動量交換係数、熱交換係数、海面粗度、砕波乱流の4つのパラメタリゼーションにつながる素過程の理論再構築を実施した。海面境界過程を波浪境界層理論をもとに風速と波浪の方向スペクトルを説明変数として考え、運動量・熱交換係数、海面粗度高さについて理論的な枠組みを見直した。この際、波浪方向スペクトルをもとに運動量・熱交換過程、鉛直代表長さスケールをパラメタライズし、特に砕波乱流についても波浪のエネルギー散逸をもとにパラメタリゼーションを行った。得られた推定式の係数について、項目Aで得られた観測データをもとに、最適化を実施した。

(3) 項目C: 高潮・高波・台風の極端現象、大気・海洋の循環場への影響評価

項目Bで得られたバルク式、そして近年提案されているバルク式を用いて、高潮・高波・台風の極端現象、大気・海洋の大循環場等への影響について定量的に検討した。既存のバルク式を用いた場合の計算と比較を行い、新しいバルク式による精度向上と影響についての解析を実施した。並行して現在の沿岸災害・環境評価の主軸の数値モデルである、領域気象モデル、高潮モデル、波浪モデル、全球気候モデル、海洋モデル、そしてこれらを統合する結合モデルの開発を進め、海面境界のパラメタリゼーション向上による台風、高潮、高波等の沿岸災害を発生させる外力に対する感度分析と我が国の最大クラスの極端沿岸災害の定量的評価、大気・海洋大循環への影響を評価した。

4. 研究成果

(1) 大気海洋境界面の素過程の解明と定量化

大気・海洋・波浪結合モデルでは、Craig and Banner (1994)の風速依存式、Feddersenら(2005)による波浪を考慮した砕波による表層混合のバルク式が広く用いられている。田辺中島高潮観測塔において、海面近傍の観測を実施し、特に波浪を考慮した砕波による表層混合についてのパラメタリゼーションの見直しを行った。

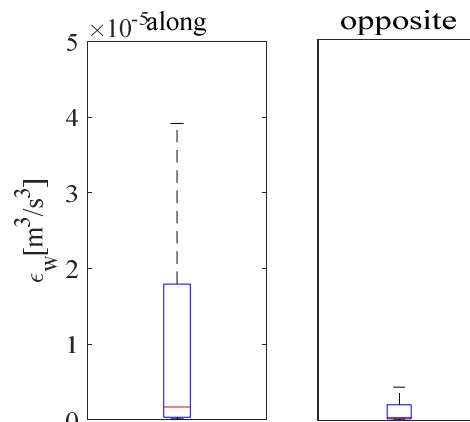


図3 海面 TKE flux の観測結果 (左: 風向と波向が一致, 右: 風向と波向が反対)

観測データの解析結果から、砕波に伴う波浪散逸エネルギーのうち、乱流運動エネルギー (TKE) として海面から取り込まれる割合が、風向・波向の相対角度に依存することを明らかにした (図 3)。風向と波向が逆向きの場合、風向と波向きが近い場合に比べて海面での TKE フラックスが 5 倍ほど大きくなることがわかった。浅海砕波を元に提案された既存の式 (Feddersen, 2005) と比較して、表層での TKE フラックスは半分以下となり、過大評価であることがわかった。これ以外の運動量・熱交換係数、海面粗度についても見直しを行い、高潮・高波・台風の影響評価を行った。

上記の海面境界過程では、波浪スペクトル形状が重要となる。波浪は単純な風波やうねり以外にも多峰性方向スペクトルを含む複雑な海象条件を示すが、海象条件による波浪スペクトル形状の違いに関する知見は限られている。現地観測および波浪モデルの方向スペクトルを対象に、多峰性を考慮した海象条件の波浪モデルの再現精度への影響評価を行った。観測とモデルで方向スペクトルの多峰性と風波・うねりの寄与を比較したところ、大幅な乖離を示す地点は少なくモデルで概ね再現可能であった。次に海象条件と波浪モデルの再現精度の対応を確認したところ、太平洋側で周期の誤差増加があることがわかった。また、これらの誤差が単峰性のうねりおよび多峰性波浪場のスペクトルの再現精度に起因している可能性が示された。

(2) 台風、大気・海洋、高潮・高波への影響評価

台風

海面での TKE Flux の大気・海洋への影響について、台風を対象に評価を行った。海洋表層混合層厚さ (MLD) を考慮し、MLD の影響が小さい 2014 年台風 8 号 Neoguri 等の幾つかの台風を対象に、高解像度大気海洋波浪結合モデルを用い、複数の海面 TKE フラックスについてのバルク式による台風再現計算を行い、海面 TKE フラックスが大気場・海洋場に与える影響を解析した。

海面 TKE フラックスでのパラメタリゼーションを見直し、提案したバルクフラックス式により、図 4 に示すように、渦粘性の鉛直分布は大きく変化し、その分布は風速依存の Craig and Banner、波浪依存の Feddersen の式の間となることがわかった。TKE フラックス式に起因する渦粘性の変化により、海洋表層の流速が小さくなり、MLD 下層の強混合による流速・水温の変動が海面付近まで伝播することがわかった。さらに、表層流速・SST は、海面 TKE フラックスによるごく表層の弱混合や渦粘性への影響に加えて、下層の強混合からのフィードバックを受けることが明らかとなった。一方、台風通過前の弱混合下では、TKE フラックスによる表層水温差が大きく、TKE の大きさに対して水温変動が鋭敏であることが分かった。さらに、台風の後流では TKE フラックスによる内部波への影響が確認され、その影響は表層流速や SST にもフィードバックしていると推測された。これらの影響は熱フラックスを介して大気側に影響を与え、台風の中心気圧に 5~10hPa 程度の差をもたらすことが確認できた。

ついで、スーパー台風 Haiyan を対象に、高解像度大気海洋波浪結合モデルを用いた海面抵抗係数 C_0 と海洋表層混合層に関する数値実験を行った。海面抵抗推算式として風速依存の Charnock 式、波形勾配依存の Taylor and Yelland 式と高風速の C_0 の飽和上限値を設定した数値実験、海洋表層混合層として平年及び標準偏差分のばらつきを設定した数値実験を行った。飽和上限値の有無は、海面抵抗係数のバルク式の違いに比べて、台風に対して大きな影響を及ぼした。飽和上限値無しで波形勾配依存式による結果は、最も観測結果に近い最低中心気圧を推定し、特に急発達を良く表現していた。これらの影響により海洋混合層の厚さは標準偏差分の差によって台風強度は約 5 hPa 変化することがわかった。

大気・海洋の循環場への影響

大気気候・波浪・海洋結合モデルを用いて、台風再現実験及び気候計算の 2 つのタイムスケールで大気海洋相互作用の台風強度特性に対する影響を評価した。大気気候に、波浪モデルと簡易な SLAB 海洋モデルと 1 次元海洋モデル PWP モデルを結合した。PWP モデルによる影響は、SLAB による影響より大きく、また SLAB モデルは高強度の台風にのみ影響を与えるのに対し、PWP モデルではより広範囲の強度幅に影響を与えることがわかった (図 5)。どの海洋モデルとの結合結果でも、観測と比較して高強度の台風を多く出力する AGCM の系統的誤差が低減された。波浪モデルの結合影響は、台風の強度や海水温低下に大きなインパクトはないものの、台風中心構造の細部に影響が生じ、気候値及び海岸工学の分野としては重要な影響が確認された。

ついで、大気気候・波浪結合モデルを用いて、波向と風向のずれを考慮した海面抵抗係数の台

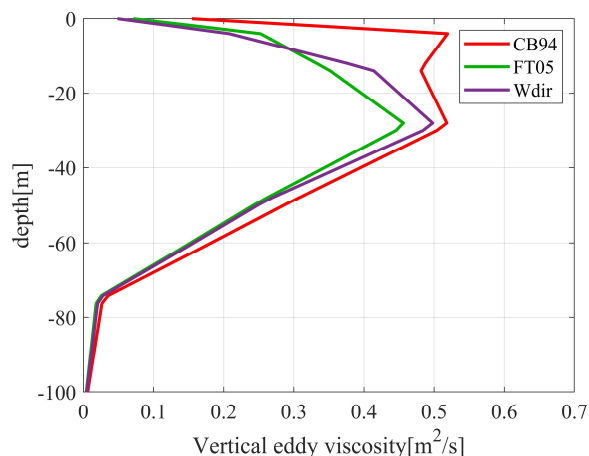


図 4 台風の最大風速地点における海洋側の渦粘性の鉛直分布 (赤線: Craig and Banner, 緑線: Feddersen, 紫線: 提案式)

風特性への影響を評価した。過去 100 個の台風を対象にアンサンブルを行い、系統的な感度分析を行った。海面運動量輸送はバルク輸送式を用いて計算し、波向と風向のずれを考慮するため Patton et al. (2019) が提案した風速のみに依存する C_D を改良し、波齢と波向依存の式に改良し、波浪結合 AGCM に導入した。波浪結合の効果により、平均的に台風は高緯度になるにつれて右側にずれていき、日本付近 35~40 度では平均的 1 度ずれることがわかった。以上の結果、波浪結合により台風経路の系統的な誤差を解消できることがわかった。

高潮

高潮偏差の長期評価を行うことを目標に、台風の潜在強度(MPI)の理論に基づいて熱帯低気圧強度の将来変化について、気候変動予測データをもとに解析を行った。MPI 理論では、 C_D と C_K が説明変数として入っており、これらの感度についても検討した。北西太平洋を中心に大規模アンサンブル実験 d4PDF/d2PDF のデータを対象に、MPI および GCM 上の台風強度の将来変化について、その空間分布及び将来変化量の特性について調べた。MPI の将来変化には、海域依存性が強いことがわかった。北西太平洋の MPI の将来変化量を解析した結果、9 月に北緯 30~40 度帯で最大値を取り、その将来変化量は平均的に現在気候から +2K で -8hPa, +4K で -17hPa であった(図 6)。これらの値は年間平均の将来変化の 3 倍であり、北西太平洋では、台風強度の将来変化に顕著な発生月および緯度依存性があることがわかった。

MPI から可能最大高潮偏差を推定するフレームワークを構築し、高潮偏差の将来変化において、緯度および季節毎の台風の発生頻度、または MPI に到達する割合を考慮することが重要であることを示した。

<引用文献>

- Craig, P. D., & Banner, M. L. (1994). Modeling wave-enhanced turbulence in the ocean surface layer. *Journal of Physical Oceanography*, 24(12), 2546-2559.
- Feddersen, F., & Trowbridge, J. H. (2005). The effect of wave breaking on surf-zone turbulence and alongshore currents: A modeling study. *Journal of Physical Oceanography*, 35(11), 2187-2203.
- Jarosz, E., Mitchell, D. A., Wang, D. W., & Teague, W. J. (2007). Bottom-up determination of air-sea momentum exchange under a major tropical cyclone. *Science*, 315(5819), 1707-1709.
- Patton, E. G., Sullivan, P. P., Kosović, B., Dudhia, J., Mahrt, L., Žagar, M., & Marić, T. (2019). On the influence of swell propagation angle on surface drag. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 58(5), 1039-1059.
- Soloviev, A. V., Lukas, R., Donelan, M. A., Haus, B. K., & Ginis, I. (2014). The air-sea interface and surface stress under tropical cyclones. *Scientific reports*, 4(1), 1-6.

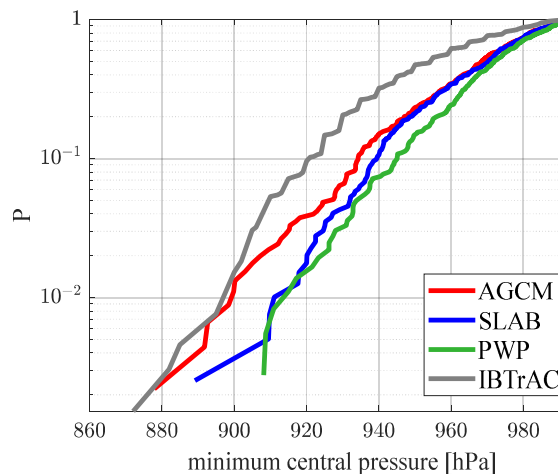


図 5 全球モデルによる台風の最低中心気圧 P_{min} に関する累積確率密度分布。

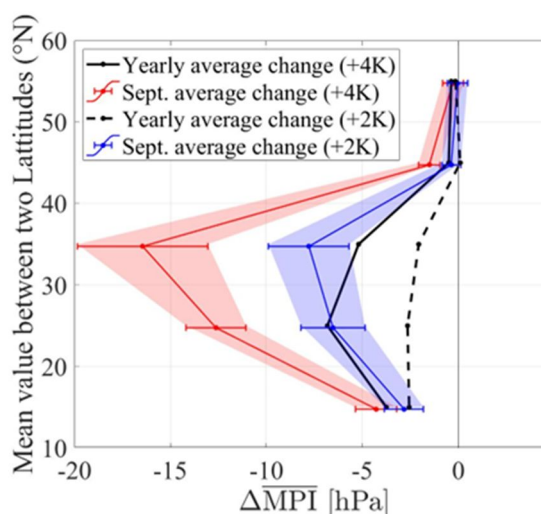


図 6 d4PDF 平均 MPI の将来変化 (赤: 9 月, +4K, 青: 9 月, +2K, 黒実線: 年間, +4K, 黒点線: 年間, +2K) 縦軸は緯度, 横軸は MPI 変化量 [hPa] を示す

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計44件（うち査読付論文 44件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Mori Nobuhito, Shimura Tomoya	4. 巻 1
2. 論文標題 Tropical cyclone-induced coastal sea level projection and the adaptation to a changing climate	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cambridge Prisms: Coastal Futures	6. 最初と最後の頁 E4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/cft.2022.6	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 Fukui Nobuki, Mori Nobuhito, Miyashita Takuya, Shimura Tomoya, Goda Katsuichiro	4. 巻 177
2. 論文標題 Subgrid-scale modeling of tsunami inundation in coastal urban areas	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Coastal Engineering	6. 最初と最後の頁 104175 ~ 104175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coastaleng.2022.104175	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 Mori Sotaro, Shimura Tomoya, Miyashita Takuya, Webb Adrean, Mori Nobuhito	4. 巻 64
2. 論文標題 Future changes in extreme storm surge based on a maximum potential storm surge model for East Asia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 630 ~ 647
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2022.2145682	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 Morim J., Erikson L. H., Hemer M., Young I., Wang X., Mori N., Shimura T., Stopa J., Trenham C., Mentaschi L., Gulev S., Sharmar V. D., Briceno L., Wolf J., Aarnes O., Perez J., Bidlot J., Semedo A., Reguero B., Wahl T.	4. 巻 9
2. 論文標題 A global ensemble of ocean wave climate statistics from contemporary wave reanalysis and hindcasts	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Data	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41597-022-01459-3	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 Erikson L., Morim J., Hemer M., Young I., Wang X. L., Mentaschi L., Mori N., Semedo A., Stopa J., Grigorieva V., Gulev S., Aarnes O., Bidlot J.-R., Breivik ?, Bricheno L., Shimura T., Menendez M., Markina M., Sharmar V., Trenham C., Wolf J., Appendini C., Caires S., Groll N., Webb A.	4. 巻 3
2. 論文標題 Global ocean wave fields show consistent regional trends between 1980 and 2014 in a multi-product ensemble	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Earth & Environment	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s43247-022-00654-9	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 Oderiz I., Mori N., Shimura T., Webb A., Silva R., Mortlock T. R.	4. 巻 12
2. 論文標題 Transitional wave climate regions on continental and polar coasts in a warming world	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Climate Change	6. 最初と最後の頁 662 ~ 671
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41558-022-01389-3	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 該当する

1. 著者名 OTAKI Toshikazu, FUDEYASU Hironori, KOHNO Nadao, TAKEMI Tetsuya, MORI Nobuhito, IIDA Koki	4. 巻 100
2. 論文標題 Investigation of Characteristics of Maximum Storm Surges in Japanese Coastal Regions Caused by Typhoon Jebi (2018) Based on Typhoon Track Ensemble Simulations	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II	6. 最初と最後の頁 661 ~ 676
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/jmsj.2022-034	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 Shimura T., Pringle W. J., Mori N., Miyashita T., Yoshida K.	4. 巻 49
2. 論文標題 Seamless Projections of Global Storm Surge and Ocean Waves Under a Warming Climate	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021GL097427	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 該当する

1. 著者名 Takagi, M., J. Ninomiya, N. Mori, T. Shimura, T. Miyashita	4. 巻 64
2. 論文標題 Impacts of wave-induced ocean surface turbulent kinetic energy flux on typhoon characteristics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 151-168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2021.2017191	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 Toyoda, M., N. Mori and J. Yoshino	4. 巻 64
2. 論文標題 Optimization of empirical typhoon model considering the difference of radius between pressure gradient and wind speed distributions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2022.2035514	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 Lyu, Z., N. Mori and H. Kashima	4. 巻 167
2. 論文標題 Freak wave in high-order weakly nonlinear wave evolution with bottom topography change	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coastal Engineering	6. 最初と最後の頁 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2021.1929742	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 Oderiz, I., R. Silva, T. Mortlock, N. Mori, T. Shimura, A. Webb, R. Padilla, S. Villers	4. 巻 48
2. 論文標題 Natural variability and warming signals in global ocean wave climates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 e2021GL093622
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021GL093622	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 Shimura, T., N. Mori, D. Urano, T. Takemi, R. Mizuta	4. 巻 35
2. 論文標題 Tropical cyclone characteristics represented by the ocean wave coupled atmospheric global climate model incorporating wave-dependent momentum Flux	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Climate	6. 最初と最後の頁 499-515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1175/JCLI-D-21-0362.1	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 Toyoda, M., N. Fukui, T. Miyashita, T. Shimura, N. Mori	4. 巻 64
2. 論文標題 Uncertainty of storm surge forecast using integrated atmospheric and storm surge model: a case study on Typhoon Haishen 2020	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 135-150
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2021.1997506	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 Kim, S., Takeda, M. and Mase, H.	4. 巻 117
2. 論文標題 GMDH-based wave prediction model for one-week nearshore waves using one-week forecasted global wave data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Ocean Research	6. 最初と最後の頁 102859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apor.2021.102859	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 Kim, S., Tom, T.H.A., Takeda, M. and Mase, H	4. 巻 221
2. 論文標題 A framework for transformation to nearshore wave from global wave data using machine learning techniques: Validation at the Port of Hitachinaka, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 108516
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2020.108516	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 Oderiz, I., R. Silva, T.R. Mortlock, N. Mori	4. 巻 125
2. 論文標題 ENSO impacts on global directional wave power and coastal hazards	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research, Ocean	6. 最初と最後の頁 e2020JC016464
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JC016464	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 Mori, N., N. Ariyoshi, T. Shimura, T. Miyashita, J. Ninomiya	4. 巻 164
2. 論文標題 Future projection of maximum potential storm surge height at three major bays in Japan using the maximum potential intensity of a tropical cyclone	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Climatic Change	6. 最初と最後の頁 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10584-021-02980-x	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 Ducrozet, G., F. Bonnefoy, N. Mori, M. Fink, A. Chabchoub	4. 巻 884
2. 論文標題 Experimental reconstruction of extreme sea waves by time reversal principle	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Fluid Mechanics	6. 最初と最後の頁 A20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jfm.2019.939.	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 Shimozono, T., Y. Tajima, K. Kumagai, T. Arikawa, Y. Oda, Y. Shigihara, N. Mori, T. Suzuki	4. 巻 62
2. 論文標題 Coastal Impact of super Typhoon Hagibis on greater Tokyo and Shizuoka areas, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 129-145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2020.1738620	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 Shimura T., M. Hemer, A. Lenton, M.A. Chamberlain and D. Monselesan	4. 巻 47
2. 論文標題 Impacts of Ocean Wave-Dependent Momentum Flux on Global Ocean Climate	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 e2020GL089296
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020GL089296	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 該当する

1. 著者名 Nguyen Ba Thuy, Sooyoul Kim, Tran Ngoc Anh, Nguyen Kim Cuong, Pham Tri Thuc, Lars Robert Hole	4. 巻 212
2. 論文標題 The influence of moving speeds, wind speeds, and sea level pressures on after-runner storm surges in the Gulf of Tonkin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 107613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2020.107613	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 該当する

1. 著者名 Takeda, N., Kashima, M., Odani, S., Uchiyama, Y., Kamidaira, Y. and Mitarai, S.	4. 巻 11
2. 論文標題 Identification of coral spawn source areas for restoration of the Sekisei Lagoon and the Kuroshio downstream region	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Report	6. 最初と最後の頁 6963
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-86167-5	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 Wang, P., McWilliams, J.C., Uchiyama, Y., Chekroun, M.D. and Yi, D.L	4. 巻 50
2. 論文標題 Effects of wave streaming and wave variations on nearshore wave-driven circulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physical Oceanography	6. 最初と最後の頁 3025-3041
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1175/JPO-D-19-0304.1	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 該当する

1. 著者名 Akan, C., McWilliams, J.C. and Uchiyama, Y.	4. 巻 147
2. 論文標題 Topographic and coastline influences on surf eddies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocean Modelling	6. 最初と最後の頁 101565
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ocemod.2019.101565	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 該当する

1. 著者名 Kurosawa, K., Uchiyama, Y., and Kosako, T.	4. 巻 195
2. 論文標題 Development of a numerical marine weather routing system for coastal and marginal seas using regional oceanic and atmospheric simulations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 106706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2019.106706	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 Yasunori Watanabe, Yusuke Tsuda, Ayumi Saruwatari	4. 巻 62
2. 論文標題 Wave packet focusing in shallow water	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 336-348
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2020.1756033	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 Yasunori Watanabe, Haruhi Oyaizu, Hisashi Satoh, Yasuo Niida	4. 巻 136
2. 論文標題 Bubble drag in electrolytically generated microbubble swarms with bubble-vortex interactions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Multiphase Flow	6. 最初と最後の頁 103541
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijmultiphaseflow.2020.103541	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 浦野 大介, 森 信人, 志村 智也, 水田 亮	4. 巻 75
2. 論文標題 海洋表層混合を考慮した全球大気・波浪・海洋結合モデルによる台風強度特性の評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B2(海岸工学)	6. 最初と最後の頁 I_1117-I_1122
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 高木 雅史, 森 信人, 二宮 順一	4. 巻 75
2. 論文標題 台風熱収支に対する海洋表層混合の砕波パラメタリゼーションの応答	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B2(海岸工学)	6. 最初と最後の頁 I_253-I_258
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 藤木 峻, 森 信人, 川口 浩二, 田村 仁	4. 巻 75
2. 論文標題 方向スペクトルの多峰性を考慮したスペクトル型波浪モデルの精度評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B2(海岸工学)	6. 最初と最後の頁 I_181-I_186
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 二宮 順一, 竹見 哲也, 森 信人	4. 巻 75
2. 論文標題 台風Haiyanの高解像度計算における海洋・波浪の感度	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B2(海岸工学)	6. 最初と最後の頁 I_175-I_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 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 志村 智也, 森 信人, 浦野 大介, 水田 亮	4. 巻 75
2. 論文標題 波浪結合全球大気気候モデルによる波向 - 風向のずれを考慮した海面抵抗係数の台風統計量への系統的影響評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B2(海岸工学)	6. 最初と最後の頁 I_151-I_156
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 Mori Nobuhito, Yasuda Tomohiro, Arikawa Taro, Kataoka Tomoya, Nakajo Sota, Suzuki Kojiro, Yamanaka Yusuke, Webb Adrean	4. 巻 61
2. 論文標題 2018 Typhoon Jebi post-event survey of coastal damage in the Kansai region, Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Coastal Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 278 ~ 294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21664250.2019.1619253	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 Kashima Hiroaki, Mori Nobuhito	4. 巻 153
2. 論文標題 Aftereffect of high-order nonlinearity on extreme wave occurrence from deep to intermediate water	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Coastal Engineering	6. 最初と最後の頁 103559 ~ 103559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coastaleng.2019.103559	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 Luxmoore Jamie F., Ilic Suzana, Mori Nobuhito	4. 巻 876
2. 論文標題 On kurtosis and extreme waves in crossing directional seas: a laboratory experiment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Fluid Mechanics	6. 最初と最後の頁 792 ~ 817
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jfm.2019.575	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 該当する

1. 著者名 Shimura Tomoya, Mori Nobuhito	4. 巻 151
2. 論文標題 High-resolution wave climate hindcast around Japan and its spectral representation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Coastal Engineering	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coastaleng.2019.04.013	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 MORI Nobuhito, TAKEMI Tetsuya, KIM Sooyoul, SHIBUTANI Yoko, YASUDA Tomohiro, NAKAJO Sota, NINOMIYA Junichi, SHIMURA Tomoya	4. 巻 75
2. 論文標題 PESUDO PREDICTION EXPERIMENTS OF STORM SURGE AND WAVES IN 2018 TYPHOON JEBI BY HIGH RESOLUTION WEATHER PREDICTION AND COUPLED SURGE-WAVE MODEL	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_283~I_288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_283	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 KIM Sooyoul, MORI Nobuhito, TAKEMI Tetsuya, SHIBUTANI Yoko, YASUDA Tomohiro, NAKAJO Sota, SHIMURA Tomoya, NINOMIYA Junichi	4. 巻 75
2. 論文標題 HINDCAST OF STORM SURGE AND WAVE BY TYPHOON JEBI (2018) USING A PARAMETRIC WIND AND PRESSURE MODEL AND WRF	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_277~I_282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_277	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 BABA Yasuyuki, KUBO Teruhiro, MORI Nobuhito, WATANABE Yasunori, YAMADA Tomohito, SARUWATARI Ayumi, OTSUKA Junichi, UCHIYAMA Yusuke, NINOMIYA Junichi	4. 巻 75
2. 論文標題 HIGH WAVES DUE TO TYPHOONS IN THE SUMMER OF 2018 OBSERVED AT AN OBSERVATION TOWER	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_271~I_276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_271	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 CHIWATA Maki、SHIMURA Tomoya、NINOMIYA Junichi、MORI Nobuhito	4. 巻 75
2. 論文標題 RELATION OF EXTREME WAVE HEIGHT DISTRIBUTIONS AROUND JAPAN WITH WEATHER DISTURBANCES AND TERRAIN FACTORS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_97 ~ I_102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_97	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 FUJIKI Takashi、MORI Nobuhito、KAWAGUCHI Koji	4. 巻 75
2. 論文標題 SEASONALITY AND LOCALITY OF THE MULTI-MODALITY ON THE DIRECTIONAL WAVE SPECTRUM	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_91 ~ I_96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_91	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 SARUWATARI Ayumi、OTSUKA Junichi、BABA Yasuyuki、KUBO Teruhiro、MIZUTANI Hideaki、SHIMURA Tomoya、NINOMIYA Junichi、YAMADA Tomohito、UCHIYAMA Yusuke、MORI Nobuhito、WATANABE Yasunori	4. 巻 75
2. 論文標題 ULTRASONIC BACKSCATTER MODEL ESTIMATING HEAT TRANSFER BY BUBBLE CLOUD IN THE OCEAN	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_67 ~ I_72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_67	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 TAKAGI Masashi、MORI Nobuhito、NINOMIYA Junichi、SHIMURA Tomoya、UCHIYAMA Yusuke、BABA Yasuyuki、MIZUTANI Hideaki、KUBO Teruhiro、WATANABE Yasunori、OTSUKA Junichi、YAMADA Tomohito、SARUWATARI Ayumi	4. 巻 75
2. 論文標題 REVISING WAVE INDUCED TURBULENT MIXING AND ITS IMPACT ON TROPICAL CYCLONE	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)	6. 最初と最後の頁 I_61 ~ I_66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/kaigan.75.I_61	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 -

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 藤木 峻・森 信人・川口 浩二
2. 発表標題 日本沿岸のうねりの方向スペクトルの標準形に関する検討
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊田 将也・森 信人・金 洙列・澁谷 容子
2. 発表標題 高潮の河川遡上を考慮した波浪・高潮結合モデルの開発
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤 笙子・森 信人・志村 智也・宮下 卓也
2. 発表標題 位相解像型波浪モデルを用いた強風時の風波発達モデルの開発
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二宮 順一・竹見 哲也・森 信人
2. 発表標題 大気海洋波浪結合モデルを用いた台風Haiyanの擬似温暖化実験
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高木 雅史・森 信人・二宮 順一・志村 智也・宮下 卓也
2. 発表標題 風波砕波による海洋表層混合の台風への影響
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 乳原 材・内山雄介 ・小裕大地
2. 発表標題 高解像度海洋モデルと海洋地質学の融合による東部瀬戸内海海底地形の長期形成過程の解析
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富永 侑歩, 伍井 稔, 加藤 憲一, 金 洙列, 間瀬 肇
2. 発表標題 越波越流遷移モデルを用いた高潮浸水計算手法の精度検証
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 J0, J., Kim, S., Mase, H., Mori, N. and Tsujimoto
2. 発表標題 Development of a coupled coastal flood model of surge, wave, precipitation and sewer backflow for urban area
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浦野 大介
2. 発表標題 海洋表層混合を考慮した全球大気・波浪・海洋結合モデルによる台風強度特性の評価
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木 雅史
2. 発表標題 台風熱収支に対する海洋表層混合の砕波パラメタリゼーションの応答
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤木 峻
2. 発表標題 方向スペクトルの多峰性を考慮したスペクトル型波浪モデルの精度評価
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 二宮 順一
2. 発表標題 台風Haiyanの高解像度計算における海洋・波浪の感度
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 志村 智也
2. 発表標題 波浪結合全球大気気候モデルによる波向 - 風向のずれを考慮した海面抵抗係数の台風統計量への系統的影響評価
3. 学会等名 土木学会海岸工学講演会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔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	渡部 靖憲 (Watanabe Yasunori) (20292055)	北海道大学・工学研究院・教授 (10101)	
研究分担者	竹見 哲也 (Takemi Tetsuya) (10314361)	京都大学・防災研究所・教授 (14301)	
研究分担者	内山 雄介 (Uchiyama Yusuke) (80344315)	神戸大学・工学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	馬場 康之 (Baba Yasuyuki) (30283675)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	金 洙列 (Kim Sooyoul) (60508696)	熊本大学・くまもと水循環・減災研究教育センター・准教授 (17401)	

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	志村 智也 (Shimura Tomoya) (70789792)	京都大学・防災研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	二宮 順一 (Ninomiya Junichi) (20748892)	金沢大学・地球社会基盤学系・助教 (13301)	
研究分担者	豊田 将也 (Toyoda Masaya) (70908558)	豊橋技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・助教 (13904)	
研究分担者	福井 信気 (Fukui Nobuki) (70962306)	鳥取大学・工学研究科・助教 (15101)	
研究分担者	藤木 峻 (Fujiki Takeshi) (10735004)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所・港湾空港技術研究所・主任研究官 (82627)	

	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	水田 亮 (Ryo Mizuta)		

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
---------	---------

オーストラリア	CSIRO			
カナダ	Environment and Climate Change Canada			
米国	United States Geological Survey			