

令和 2 年 5 月 26 日現在

機関番号：82101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K07580

研究課題名(和文) 津波による優占種の絶滅と回復がもたらした干潟生態系機能変化の定量的評価

研究課題名(英文) Quantitative analyses on the effects of tsunami-induced extirpation of dominant macrozoobenthos on the function of tidal flat ecosystems

研究代表者

金谷 弦 (Kanaya, Gen)

国立研究開発法人国立環境研究所・地域環境研究センター・主任研究員

研究者番号：50400437

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、仙台湾での現地調査、現場実験と室内実験により、津波によるウミナ類の減少が干潟の生態系機能にもたらした影響を推定した。野外での密度操作実験の結果、ホソウミナは底生動物優占種の生息密度・生物量と干潟表面の底生珪藻に対し負の影響を示した。また、室内実験においてウミナとホソウミナは活発なる過摂食を行い、その活性は10～30の範囲でいずれも高いが5では停止することがわかった。この結果から、震災直後のウミナ類がいなくなった干潟では、底生微細藻類の増加や特定ベントス種の増加が生じる一方、ほぼ周年にわたりウミナ類による懸濁有機物の除去能が低下したことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、東日本大震災の津波がもたらした生態系への影響を、干潟の生態系機能(干潟のはたらき)の変化という視点から推定した研究として、他に類を見ない。本研究は、ウミナ類巻き貝の密度を操作して、震災直後の干潟を実験的に再現した。その結果、震災後の干潟で実際に見られた様々な生物群集の変化を、「種間関係の変化」の結果として説明できる可能性を示した。また、干潟の優占種であるウミナ属巻き貝が活発なる過摂食を行うこと、一方で科が異なるカワアイではる過摂食を行わないことが明らかになった。ウミナ類は、干潟の水質浄化能に重要な役割を果たしており、震災後にその機能が一時的に失われていたことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Effects of absent of the facultative suspension feeder Batillaria species after the 2011 tsunami were investigated on tidal flats in Sendai Bay, Miyagi Prefecture.

Density-controlled cage experiments showed that Batillaria attramentaria negatively affected the density and biomass of sympatric macrozoobenthos through reducing their major food component, microphytobenthos, on the sediment surface. Laboratory experiment showed that both of *B. multiformis* and *B. attramentaria* significantly reduced phytoplankton on the water column for 2 hours incubation at a water temperature range of 10 to 30 °C, while stopped at 5 °C. These suggested that absent of Batillaria species induced proliferation of microphytobenthos at the sediment surface and increase in other macrozoobenthos that are potentially competing with mud snails with food sources. Shortly after the 2011 tsunami, function of water purification by the mud snail would also be lost throughout year.

研究分野：生態学

キーワード：ウミナ科巻き貝 干潟 生態系機能 東日本大震災 る過摂食 種間相互作用

## 1. 研究開始当初の背景

干潟は多くの生物の生息場として重要なだけでなく、沿岸域における水質浄化の場としても重要である。東日本大震災の津波は、東北地方の干潟に大きな物理的攪乱をもたらした。景観や地形が大きく改変された。多くの干潟で底生動物の多様性や密度が低下した一方、特定の種が著しく増加した事例も報告されている(金谷ら 2012、Sato and Chiba 2016)。ウミナナ類は、仙台湾の干潟に高密度で生息する殻長 3 cm ほどの巻き貝であるが、2011 年の津波により各地で個体群サイズが大きく減少し、一時的に絶滅した場所も多い(Miura et al. 2017)。一方で、小型の多毛類(ゴカイの仲間)やヨコエビ類、ある種の二枚貝のように、震災後の干潟で一時的に非常に増えた生物も見られる(金谷ら 2012、Sato and Chiba 2016)。本研究では、干潟の優占種であるウミナナ類の不在がもたらした生態系機能の改変影響について、検証を試みた。

## 2. 研究の目的

本研究では、ウミナナ類の不在に起因する干潟生態系機能の改変について、以下の 2 つの観点から研究を行った。(1) 実験室での水濾過実験: 干潟で多産するウミナナ類巻き貝は、餌を食べ、底質を攪拌する「生態系エンジニア」である。ウミナナ類は、干潟表層の堆積物を摂食するデトリタス食者(はぎ取り食者)として認識されてきた。しかし、ウミナナ科のイボウミナナ *Batillaria zonalis* やリュウキュウウミナナ *B. flectosiphonata* は活発に懸濁物食を行うことが報告されている(Kamimura and Tsuchiya 2006)。本研究では、ウミナナ類巻き貝による濾過摂食能を評価するために、仙台湾に生息するウミナナ科のホソウミナナ *B. attramentaria* とウミナナ *B. multiformis* およびキバウミナナ科のカワアイ *Pirenella pupiformis* を用いた水濾過実験をおこなった。(2) 野外での密度操作実験: 震災後の干潟で特定種が増加した要因として、津波による底質・水質環境の変化に加え、先住個体の不在による競争の緩和(生物的要因)を仮定した。そこで、干潟に多産するホソウミナナに注目し、現場でケージを用いた密度操作実験を行うことで、彼らの「一時的不在」が底質、底質表面の底生微細藻類、および共存する他の底生動物にもたらす影響を評価し、震災直後の干潟を再現した。

## 3. 研究の方法

一連の研究は、仙台湾の櫃ヶ浦干潟と東谷地干潟を主な調査地として実施した。

(1) 実験室での水濾過実験: 500mL 広口瓶に巻貝を 5 個体と浮遊珪藻 *Chaetoceros calcitrans* を濾過海水で希釈した餌溶液(およそ 830 万 cells/mL)をいれ、各試験区から 20 分ごとに採水し、濁度を計測した。試験区は 20°C の温度条件、各巻き貝種(櫃ヶ浦で採取したウミナナ、ホソウミナナ、カワアイ)で 3 セットずつ設け、コントロールとして貝のいない試験区を 3 つ用意した。ウミナナとホソウミナナについては 5、10、20 および 30 の水温条件下でも実施した。

(2) 野外での密度操作実験: 2017 年 7~10 月に櫃ヶ浦、2018 年 7~9 月に東谷地で野外実験を行った。底を抜いた PP 製育苗箱(32.6 × 47.7 × 76 cm) 10 個を、底質中に深さ 5 cm まで埋め、市販の川砂を 5 cm 厚で敷きつめた。5 ケージにホソウミナナ 74 個体(400 個体 / m<sup>2</sup>)を加え(+ Bat 区)、ホソウミナナを添加しない 5 ケージを対象区(C 区)とした。7 月~9 月まで約 3 ヶ月現場に設置し、終了時にケージ内の底質、底生微細藻類と大型底生動物を採取して分析した。

#### 4. 研究成果

##### (1) ウミナ類巻貝 3 種の濾過能力比較および水温との関係

実験終了時、ウミナとホソウミナ試験区ではコントロール区に比べて大幅に濁度が低下していたが、カワアイ試験区では濁度の低下が観察されなかった(図 1)。ウミナ科とキバウミナ科は系統的に大きく離れており、オニノツノガイ上科内でのウミナ科の系統的位置から、濾過摂食はウミナ科が進化過程で祖先グループから受け継いだ形質であると考えられた。続いてウミナ属 2 種で水温条件を変化させた実験では、10~30°Cの温度範囲で大幅な濁度の低下が見られたが、5°Cでは濁度の低下が確認できず、低温環境下では濾過摂食が抑制されることが示された。濾過摂食では鰓を通して水中の懸濁物を集めることから、低温下での呼吸量の低下に伴って濾過摂食が抑制されたと考えられる。

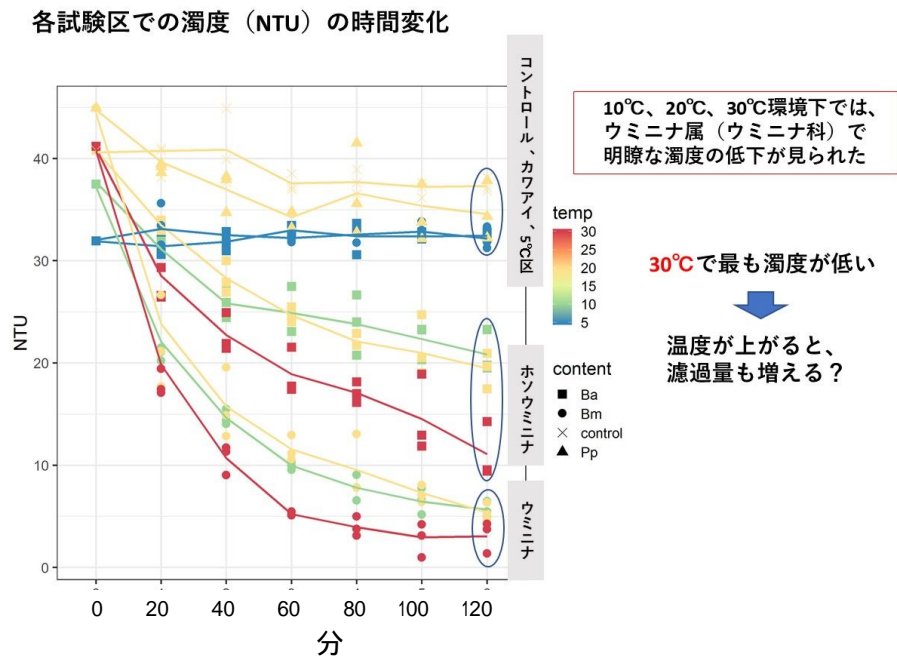


図 1. 水濾過実験の結果

##### (2) 底質改変効果 - 密度操作実験

2017 年櫃ヶ浦と 2018 年東谷地の実験で、ホソウミナの底質改変影響について異なる傾向が見られた。櫃ヶ浦では、底質項目 (シルトクレイ含量、TOC、TN、C/N<sub>atm</sub>、chl. *a*、Eh、 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、*phaeo*) について処理間で有意差は無かった ( $p > .05$ )。有意差は無かったが、+Bat 区でシルトクレイ含量や TOC、TN は若干低下した。一方、東谷地では、+Bat 区で TN が約 1.4 倍となり ( $p < 0.05$ )、有意差はないが TOC や chl. *a* も +Bat 区で増加傾向を示した。その他項目 (Eh、C/N、 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、*phaeo*) については有意な違いはみられなかった。ホソウミナによる底質改変は、2017 年の実験では有機物やクロロフィルの除去、2018 年の実験では付加という逆の傾向を示した。砂質干潟の東谷地では、懸濁物食による糞や擬糞の堆積作用、もしくは排泄物や底質攪拌を介した微細藻類の成長促進効果 (gardening) が顕在化しやすかったのかもしれない。

##### (3) 底生微細藻類への影響 - 密度操作実験

櫃ヶ浦では、*Surirella* spp. と *Dimeregramma* spp. は +Bat 区で有意に低密度となり、全細胞密度、出現種数も +Bat 区で低い値を示した。nMDS プロット上で +Bat 区と C 区のサンプルは明

瞭に区別され(図 2)、群集構造も有意に異なった(PERMANOVA;  $p < 0.05$ )。東谷地では、*Navicula* spp.、*Gyrosigma* spp.および*Cylindrotheca* spp.、全細胞密度と出現種数は+Bat 区で有意に高く、櫃ヶ浦とは逆の傾向であった。また、群集構造も処理間で有意に異なった。

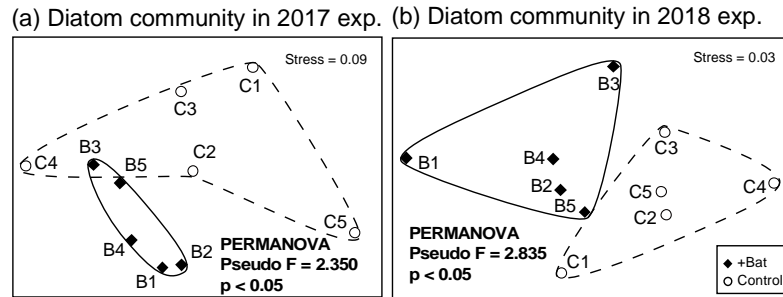


図 2. 非計量多次元尺度法(nMDS)による処理間での底生微細藻類の群集構造比較 生息密度は属または上位分類群でまとめ、出現サンプル数が2以下の分類群は除外した。(a) 櫃ヶ浦および(b) 東谷地での結果。群集構造を PERMANOVA で比較した。必要に応じデータは平方根変換した。

#### (4) 大型底生動物への影響 - 密度操作実験

2つの調査地は塩分や底質が異なっており、ケージ内の底生動物組成に違いがあったが、共通して優占上位種への負の効果がみられた。櫃ヶ浦の実験では、第1優占種コケゴカイの生息密度・湿重量がホソウミニナ添加区で有意に低かった。第2優占種以下の種に対しては有意な影響は検出されなかったが、添加区で低密度となる傾向がみられた。また、群集構造も処理間で有意に異なっていた(図 3;  $p < 0.01 \sim 0.05$ )。東谷地の実験では、底生動物の群集構造に違いはみられなかった( $p > 0.05$ )、第1優占種ニッポンドロソコエビの密度は添加区で有意に低下した。

底生微細藻類の密度や底質改変効果は2回の実験間で逆の傾向を示しており、餌環境や底質改変が共存他種への負の影響を引きおこした要因とは考えにくい。そのため、ホソウミニナの移動や摂食活動による、底質の物理的な攪乱が原因となっていた可能性がある。

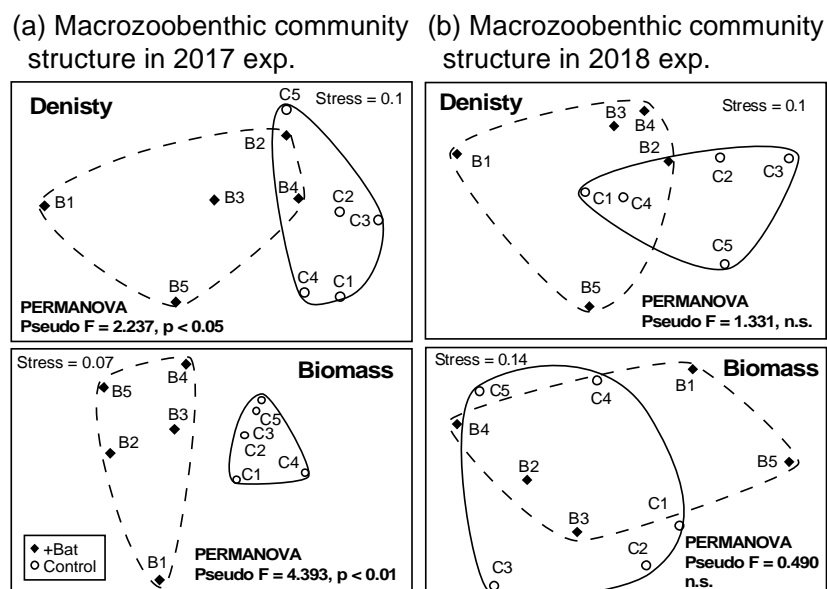


図 3. 非計量多次元尺度法(nMDS)による処理間での大型底生動物の群集構造比較 (a) 櫃ヶ浦および(b) 東谷地での結果。群集構造を PERMANOVA で比較した。

## (5)まとめ

震災後の干潟では、アサリのような二枚貝やウミナナ類のような巻き貝、アナジャコ類やニホンスナモグリといった大型の底生動物が流されたり、新たに運ばれてきた砂が厚く堆積したりして、多くの場所で先住個体のいない空白のハピタットが創出された。本研究において、室内でのろ過摂食実験の結果から、ウミナナ類は水温 10 ~ 30 の水温範囲において活発に植物プランクトンを濾し取って食べていることが明らかになった。ウミナナ類がいなくなった震災後の干潟では、干潟の持つ水質浄化能のうち、懸濁微細有機物を摂食除去する機能が低下していたことが示唆された。また、野外で行った密度操作実験の結果から、ウミナナ類が高密度(本実験の条件では 400 個体 / m<sup>2</sup>)で生息していた干潟では、底生微細藻類の群集組成や密度、種多様性に対して状況依存的な変化を引き起こすとともに、共存する大型底生動物の優占種へ負の影響をおよぼしていたことがわかった。この結果は、東日本震災後の干潟でみられた「特定の底生動物種の増加」が、ベントス群集内におけるさまざまな種間相互作用の変化、特にウミナナ類のような生態系エンジニア種の一時的な不在によって引き起こされた可能性を示している。

本研究で得られた結果から、東日本大震災が引き起こした一時的な干潟の優占種不在は、干潟の水質浄化能のような生態系機能が大きく改変されていたこと、またウミナナ類と他の底生動物の間に存在した多様な種間相互作用の喪失により、干潟の生物群集構造も変化していたことが示唆された。

## <引用文献>

Kamimura S, Tsuchiya M (2006) Effects of opportunistic feeding by the intertidal gastropods *Batillaria zonalis* and *B. flectosiphonata* on material flux on a tidal flat. *Mar Ecol Prog Ser* 318: 203–211.

金谷弦、鈴木孝男、牧秀明、中村泰男、宮島祐一、菊地永祐(2012)2011 年巨大津波が宮城県蒲生潟の地形、植生および底生動物相に及ぼした影響. *日本ベントス学会誌* 67: 20-32.

Miura O, Kanaya G, Nakai S, Itoh H, Chiba S, Makino W, Nishimura T, Kojima S & Urabe J (2017) Ecological and genetic impact of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami on intertidal mud snails. *Sci Rep* 7: 44375.

Sato S, Chiba T (2016) Ecological impacts and recovery of molluscan populations after the tsunami struck around Matsushima Bay and Sendai Bay, Miyagi Prefecture, northeastern Japan. In: Urabe J., Nakashizuka T. (eds) *Ecological Impacts of Tsunamis on Coastal Ecosystems*. Ecological Research Monographs. Springer, Tokyo

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Kanaya Gen, Tanimura Aya, Niiyama Takatoshi, Toyohara Haruhiko	4. 巻 14
2. 論文標題 Cellulase activity and stable isotope signature of benthic macroinvertebrates in estuarine habitats: potential assimilation of land-derived organic matter	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plankton and Benthos Research	6. 最初と最後の頁 315 ~ 319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3800/pbr.14.315	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 Yoshino Kenji, Mori Keisuke, Kanaya Gen, Kojima Shigeaki, Henmi Yasuhisa, Matsuyama Akito, Yamamoto Megumi	4. 巻 262
2. 論文標題 Food sources are more important than biomagnification on mercury bioaccumulation in marine fishes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Environmental Pollution	6. 最初と最後の頁 113982 ~ 113982
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.envpol.2020.113982	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 Miura Osamu, Kanaya Gen, Nakai Shizuko, Itoh Hajime, Chiba Satoshi	4. 巻 49
2. 論文標題 Prevalence and species richness of trematode parasites only partially recovers after the 2011 Tohoku, Japan, earthquake tsunami	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal for Parasitology	6. 最初と最後の頁 1023 ~ 1028
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijpara.2019.07.006	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 阿部博和、松政正俊、木下今日子、鈴木孝男、金谷弦	4. 巻 4
2. 論文標題 宮古湾津軽石川河口干潟における2018年干潟ベントス調査の報告（東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査の補足調査）	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 みちのくベントス	6. 最初と最後の頁 12-21
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 阿部博和、松政正俊、木下今日子、鈴木孝男、金谷弦	4. 巻 4
2. 論文標題 広田湾小友浦における2018年干潟ベントス調査の報告（東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査の補足調査）	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 みちのくベントス	6. 最初と最後の頁 22-31
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 金谷弦、伊藤萌	4. 巻 79
2. 論文標題 気候変動がもたらす沿岸生態系の変化 - 海の生き物はどのように変わるのか	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 瀬戸内海	6. 最初と最後の頁 9-12
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 金谷弦	4. 巻 6月号
2. 論文標題 干潟のいきものたちは、震災の後どうなったの？	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 NIESレター-ふくしま	6. 最初と最後の頁 101-114
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 金谷弦、多留聖典、柚原剛、海上智央、三浦収、中井静子、伊藤萌、鈴木孝男	4. 巻 73
2. 論文標題 福島県いわき市鮫川干潟における大型底生動物の多様性 - 東日本大震災後の状況と復旧工事による影響 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本ベントス学会誌	6. 最初と最後の頁 84-101
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 Yamada Katsumasa, Miyazaki Katsumi, Tomiyama Takeshi, Kanaya Gen, Miyama Yoshifumi, Yoshinaga Tomoyoshi, Wakui Kunihiro, Tamaoki Masanori, Toba Mitsuharu	4. 巻 98
2. 論文標題 Impact of sea spider parasitism on host clams: susceptibility and intensity-dependent mortality	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom	6. 最初と最後の頁 735 ~ 742
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S0025315417000200	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 Kanaya Gen, Nakamura Yasuo, Koizumi Tomoyoshi	4. 巻 136
2. 論文標題 Ecological thresholds of hypoxia and sedimentary H2S in coastal soft-bottom habitats: A macroinvertebrate-based assessment	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Environmental Research	6. 最初と最後の頁 27-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.marenvres.2018.02.007	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 金谷弦、柚原剛、青木美鈴、森敬介、鈴木孝男	4. 巻 2
2. 論文標題 松島湾櫃ヶ浦干潟 (宮城県利府町) の大型底生動物相 - 2017年10月の定性調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 みちのくベントス	6. 最初と最後の頁 43-48
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 Kanaya G, Suzuki T, Kinoshita K, Matsumasa M, Yamada K, Seike K, Okoshi K, Miura O, Nakai S, Sato-Okoshi W, Kikuchi E	4. 巻 S136
2. 論文標題 Disaster-induced changes in coastal wetlands and soft-bottom habitats in eastern Japan- an overview on 2011 Great East Japan Earthquake	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biology International	6. 最初と最後の頁 62-80
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 Kanaya G, Niiyama T, Tanimura A, Kimura T, Toyohara H, Tosuji H, Sato M	4. 巻 165
2. 論文標題 Spatial and interspecific variation in the food sources of sympatric estuarine nereidid polychaetes: stable isotopic and enzymatic approaches	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Biology	6. 最初と最後の頁 101
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 鈴木孝男、金谷弦、多留聖典、海上智央、柚原剛、山下友実、青木美鈴	4. 巻 2
2. 論文標題 松川浦宇多川湿地のベントス相	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 みちのくベントス	6. 最初と最後の頁 2-8
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 Miura O, Kanaya G	4. 巻 S136
2. 論文標題 Impact of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami on marine and coastal organisms	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biology International	6. 最初と最後の頁 62-80
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 -

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 金谷弦、伊藤萌、三浦収、中井静子
2. 発表標題 ホソウミミナのいなくなった震災後の干潟で何が起こっていたのか? - 密度操作実験による検証 -
3. 学会等名 2019年日本ベントス・プランクトン学会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kanaya G, Kishimoto K, Henmi Y, Hamaguchi M, Koga T, Kimura T, Taru M, Suzuki T, Nakaoka M, Aoki M
2. 発表標題 Spatiotemporal variation in the macrozoobenthic biodiversity and community structure in Japanese tidal flats: Analyses based on data from the Monitoring Sites 1000 Project
3. 学会等名 The Fourth Asian Marine Biology Symposium (AMBS)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井静子、吉田大地、天海吉裕、金谷弦、伊藤萌、鈴木孝男、多留聖典、三浦収
2. 発表標題 東日本大震災後の被災干潟における準絶滅危惧種ウミミナノ分布と新規加入の現状
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kobayashi G, Itoh H, Kanaya G, Abe H, Kojima S
2. 発表標題 Population genetic structures of two ocypodoid crab species along the Japanese coast
3. 学会等名 The Fourth Asian Marine Biology Symposium (AMBS)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Itoh H, Kanaya G, Miura O, Nakai S, Kobayashi G, Kojima S
2. 発表標題 Effect of the 2010 Tohoku earthquake tsunami on trematode community in the mud snail, <i>Batillaria attramentaria</i>
3. 学会等名 The Fourth Asian Marine Biology Symposium (AMBS)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤萌、金谷弦、三浦収、中井静子
2. 発表標題 ウミナナ類巻貝3種の濾過能力と水温の関係
3. 学会等名 2019年日本ベントス・プランクトン学会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林元樹、伊藤萌、金谷弦、阿部博和、小島茂明
2. 発表標題 コメツキガニとヤマトオサガニの遺伝的集団構造
3. 学会等名 2019年日本ベントス・プランクトン学会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金谷弦
2. 発表標題 干潟すごいぞベントスすごいぞ
3. 学会等名 南三陸町自然環境活用センター主催「干潟のセミナー～南三陸海岸の”いま”を見つめよう～」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Miura O, Kanaya G, Nakai S, Itoh H, Chiba S
2. 発表標題 Effect of the 2010 Tohoku earthquake tsunami on trematode community in the mud snail, <i>Batillaria attramentaria</i>
3. 学会等名 The Fourth Asian Marine Biology Symposium (AMBS)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金谷弦、多留聖典、柚原剛、海上智央、三浦収、中井静子、伊藤萌、鈴木孝男
2. 発表標題 福島県いわき市鮫川河口のベントス多様性 - 震災後の変遷、復旧工事の影響とその保全 -
3. 学会等名 日本生態学会第66回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井静子、林奈緒、日色慧、三浦一将、金谷弦、伊藤萌、三浦収
2. 発表標題 宮城県万石浦におけるウミナ類の生息状況 - 津波後の年変化
3. 学会等名 日本生態学会第66回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 牧秀明、金谷弦、千葉文博、佐藤優、藤原成明、福地信一
2. 発表標題 東北地方太平洋沿岸海域における津波による底質の石油・炭化水素汚染（第3報）
3. 学会等名 第53回日本水環境学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤雅文、海上智央、青木美鈴、多留聖典、鈴木孝男、荒井美穂子、金谷弦
2. 発表標題 七尾湾海岸の干潟ベントス相調査
3. 学会等名 第63回水族館技術者研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 むつ市立川内小学校5年生、伊藤萌、五十嵐健志、山田勝雅、金谷弦
2. 発表標題 青森県むつ市川内町人工海浜に生息するウミニナの繁殖と個体群動態
3. 学会等名 2018年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中正敦、多留聖典、柚原剛、鈴木孝男、金谷弦
2. 発表標題 東北地方太平洋沿岸からのドククチュムシの記録と「吻」の発見
3. 学会等名 2018年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤萌、小島茂明、金谷弦、木下今日子、阿部博和、松政正俊
2. 発表標題 震災後出現したホソウミナ新興個体群の遺伝的構造
3. 学会等名 平成30年度東北マリンサイエンス拠点形成事業全体会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kanaya G, Nakamura Y, Koizumi T
2. 発表標題 Ecological threshold of hypoxia and sedimentary H <sub>2</sub> S in coastal soft-bottom habitats: a macroinvertebrate-based assessment
3. 学会等名 ECSA2017 Where Land Meets Ocean: The Vulnerable Interface (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金谷弦、鈴木孝男、木下今日子、松政正俊、山田勝雅、大越健嗣
2. 発表標題 巨大震災が干潟生態系へおよぼす影響をまとめる、予測する - 研究者へのアンケート調査に基づく広域的な評価 -
3. 学会等名 2017年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金谷弦、鈴木孝男、木下今日子、松政正俊、山田勝雅、大越健嗣
2. 発表標題 巨大震災が干潟生態系へおよぼす影響をまとめる、予測する - 研究者へのアンケート調査に基づく広域的な評価 -
3. 学会等名 環境創造センター研究成果報告会 - 地域復興の歩みを支えるために -
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤萌、金谷弦、三浦収、中井静子
2. 発表標題 ウミナ類の濾過能力比較
3. 学会等名 日本生態学会第65回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 むつ市立川内小学校5年生、五十嵐健志、山田勝雅、金谷弦
2. 発表標題 青森県むつ市川内町人工海浜に生息するウミナナの成長様式
3. 学会等名 2017年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金谷弦
2. 発表標題 干潟にはまろう - 泥に魅せられた研究者が語る生態学よもやま話
3. 学会等名 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 第2 回理数科講演会、宮城県仙台第三高等学校 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金谷弦
2. 発表標題 干潟にはまろう - 泥に魅せられた研究者が語る生態学研究よもやま話
3. 学会等名 北海道高等学校教育研究大会第55回大会、北海道札幌平岸高等学校 (招待講演)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Yap CK (ed.)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Nova Science Publishers, New York	5. 総ページ数 279
3. 書名 Sediment Watch: Monitoring, Ecological Risk Assessment and Environmental Management	

〔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	三浦 収  (Miura Osamu)  (60610962)	高知大学・教育研究部総合科学系複合領域科学部門・准教授   (16401)	

## 6. 研究組織（つづき）

	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	中井 静子 (Nakai Shizuko)  (40582317)	日本大学・生物資源科学部・助教  (32665)	
研究分担者	伊藤 萌 (Itoh Hajime)  (20772817)	国立研究開発法人国立環境研究所・地域環境研究センター・特別研究員  (82101)	