

外部発表業績

日本水産学会誌

下痢性貝毒によるマボヤ *Halocynthia roretzi* の毒化と毒の器官偏在

田邊 徹(宮城水技セ), 千葉 美子(宮城保環セ), 澁谷 和明(仙台地振), 庄子 充広(宮城水林), 大内 亜沙子(宮城保環セ), 佐藤 智子(宮城保環セ)

86, 476-482, 2020

宮城県で重要な養殖対象種であるマボヤの出荷最盛期は下痢性貝毒発生時期でもあるが、本種における毒化の知見は十分ではない。このため、毒化の指標種とされるムラサキイガイと同所で飼育したマボヤの下痢性貝毒の分析を行い、マボヤでは貝毒発生期間を通じて下痢性貝毒が肝臓に偏在していることを明らかにした。加えて両種は同じ原因プランクトン *Dinophysis fortii* により毒化したと考えられるが、マボヤはムラサキイガイと比較し Okadaic Acid (OA) の割合が高く、また、過去のモニタリング検査でも同様であったことから、分類群間での代謝の違いなどが疑われた。

Fisheries Oceanography

Predicting the larval transport of Pacific oyster *Crassostrea gigas* during the seedling collection season

Shigeho Kakehi(水研機構・東北水研), Hidekazu Shirai, Shinya Magome, Takamasa Takagi, Katsuaki Okabe, Kazufumi Takayanagi(三洋テクノマリン), Masami Hamaguchi(水研機構・瀬戸内水研), Hiroshi Ito(宮城水技セ), Takashi Kamiyama(水研機構)

29(6), 484-504, 2020

To predict the transport of Pacific oyster larvae in Matsushima Bay during the 2017 seedling collection season, we conducted particle tracking using the finite volume community ocean model. Larval sampling was conducted early in the seedling collection season to observe the horizontal distribution of hatched larvae, which was then used as the initial distribution for particle tracking. Particle tracking was driven by the predicted tidal elevation, past meteorological forcing variables, and historical river discharges from the period of June–July 2015. This yielded a prediction of larval distribution after one week had elapsed.

The location of the predicted daily highest density was predominantly on the eastern side of the bay and did not change considerably over time.

The predicted larval distribution differed markedly from the observed distribution of pre-attachment stage larvae, suggesting that processes other than the circulation in the bay influence actual larval transport.

A model that included larval mortality and ontogenetic vertical migration was able to approximate the observed larval distribution, indicating the importance of these processes. Sensitivity analyses for the parameters relating these processes revealed that larvae tend to remain in the bay when they grow quickly.

Food Control

Human norovirus disease burden of consuming *Crassostrea gigas* oysters: A case-study in Japan

Yo Ueki(宮城保環セ), Mohan Amarasiri(東北大院工・北里大医療衛生), Sayaka Kamio, Akie Sakagami(宮城保環セ), Hiroshi Ito(宮城水技セ), Sital Uprety(東北大院環境科学・イリノイ大), Arief Nurul Umam(東北大院環境科学), Takayuki Miura(国立保健医療科学院), Thanh H. Nguyen(イリノイ大), Daisuke Sano(東北大院工・環境科学)

121, in press, 2021

Shellfish borne viral gastroenteritis outbreaks are most commonly attributed to human norovirus.

Minimizing the norovirus bioaccumulation in oysters and improved norovirus removal/inactivation techniques are paramount in reducing the shellfish-borne norovirus outbreaks. Genotype-dependent bioaccumulation of human norovirus in oysters can affect the norovirus removal/inactivation efficiency and ultimately the quantity of human norovirus ingested by the consumer. To evaluate this phenomenon, *Crassostrea gigas* oysters collected from a shellfisheries area in Eastern Japan were artificially contaminated for 72 h in a sea water bath with only human norovirus GII.2 strain, GII.17 strain and a bath containing a mixture of GII.2 + GII.17. After 72-h contamination, only GII.17 was bioaccumulated in the oysters. Then depuration of oysters was conducted for 48 h, as customary in commercial shellfisheries areas in Japan. However, depuration didn't contribute to significantly reduce the norovirus bioaccumulated in the oyster digestive tract. Based on the norovirus concentration in the depurated oyster digestive tract, human norovirus disease burden by consuming raw oysters was calculated and it was above the 10^{-4} DALYpppy, which is the acceptable disease burden. Since all the norovirus particles are not infectious, infectivity ratio; the ratio between infectious particles and total virus particles was introduced and the disease burden was recalculated. Even after incorporating infectivity ratio, disease burden value was higher than 10^{-4} DALYpppy. These results emphasize that depuration doesn't contribute to significantly reduce the human norovirus accumulated in the oyster digestive tract and therefore the disease burden. Minimizing the exposure of shellfisheries areas to human norovirus can be a suitable strategy to reduce the human norovirus disease burden of consuming raw oysters.

Aquaculture

Enhancement of piscine orthoreovirus-2 DNA vaccine potency by linkage of antigen gene to a trigger factor gene or signal peptide genes

Tomomasa Matsuyama (増養殖研), Tomokazu Takano (増養殖研), Miho Honjo (宮城水技セ), Takumi Kikuta (宮城水技セ), Akatsuki Nawata (宮城水技セ), Akira Kumagai (宮城水技セ), Ryo Honda (宮城水技セ), Takamitsu Sakai (増養殖研), Jun Kurita (増養殖研), Sachiko Terashima (増養殖研), Masatoshi Yamazaki (増養殖研), Yuta Matsuura (増養殖研), Yuko Nishizawa (宮城水技セ), Chihaya Nakayasu (増養殖研)

533, 2021

Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) is a Pacific salmon species that is commercially farmed in Japan, and is susceptible to erythrocyte inclusion body syndrome (EIBS), which is characterized by anemia, erythrocyte inclusion bodies, and cardiovascular muscle necrosis. At present, no vaccine for this disease is available. Piscine orthoreovirus-2 (PRV-2) is the causative agent of EIBS in Japan, and is one of three genotypes of PRV that induce the formation of erythrocyte inclusion bodies. However, due to a deficiency in cell lines able to culture PRV-2, the development of vaccines for diseases caused by PRV-2 has been difficult. A recent strategy involved the combination of a DNA vaccine, a $\sigma 1$, and a non-structural protein gene for moderate PRV-1 protection. In the present study, analysis of antiserum obtained from PRV-2 infection survivors identified $\sigma 1$ as a PRV-2 antigenic protein. Since a DNA vaccine incorporated with only $\sigma 1$ did not prove efficacious against PRV-2 infection in a preliminary study, the present study tested the enhanced protective effect of the DNA vaccine with various sequences linked to the $\sigma 1$ gene. Antigenic PRV-2 gene products were first screened using recombinant PRV-2 proteins and serum from coho salmon with a history of EIBS. Six vaccine groups of DNA vaccines were then created by the linkage of several sequences to the PRV-2 gene. Two trials were

conducted to identify effective vaccines and a third vaccination trial confirmed the reproducibility of an effective vaccine. Trial I showed insignificant differences in the mean antibody level after 42 days. However, an outlier test indicated significantly higher antibody levels in coho salmon vaccinated in signal-linked $\alpha 1$ gene DNA vaccine group and chaperone-linked $\alpha 1$ gene DNA vaccine group. Trial II evaluated the effects of individual DNA vaccines and showed that individuals in the Sec- $\alpha 1$, TF- $\alpha 1$, and mixed vaccine group had significantly higher antibody levels and significantly lower virus loads. Trial III confirmed the suppression of viral replication and increase in antibody levels of the TF- $\alpha 1$ DNA vaccine. However, this DNA vaccine was only effective for increasing antibody levels and inhibiting viral growth in some individuals, indicating the necessity for further experimentation involving analyses of the effect of individual differences on the efficacy of the vaccine.

公衆衛生情報みやぎ

麻痺性貝毒により毒化したトゲクリガニの茹で加工による除毒効果の検証

千葉美子(宮城保環セ), 他力将(気仙沼水試), 新貝達成(宮城保環セ), 田邊徹(宮城水技セ), 鈴木優子(宮城保環セ), 阿部美和(宮城保環セ)

507, 21-28, 2020

PSTにより毒化したトゲクリガニについて、加熱処理を施し除毒効果を検証した。低濃度のPST毒量測定および各毒成分組成の観察に必要な機器分析法の検討を行い、前処理方法や機器分析条件を整えた。さらに、検証に必要な毒化トゲクリガニの作出において、毒化したムラサキイガイの給餌により、急速に毒化し給餌中止とともに急激に減毒することを確認した。蒸し加工および茹で加工による加熱処理後の残存毒量値は、いずれの加熱処理でも除毒効果が認められた。また、消失した毒成分は調理水からは確認されていなかったことから失活したものと推測され、トゲクリガニにおいても他の二枚貝と同様、加熱処理が除毒に有効であることが確認された。今後は、本研究が比較的低い毒量での検証であったことから、高濃度に毒化したトゲクリガニを対象として、加熱加工による除毒の状況を確認する必要があると思われる。

東北底魚研究

仙台湾におけるマガレイの資源の現状について

岡村悠梨子(宮城水技セ)・鈴木貢治(宮城水技セ気水試)

40, 16-18, 2020

マガレイは宮城県において主に仙台湾に分布する魚種であるが、2017年以降降水揚量が減少しているため、現在の資源状況や漁業の現状、今後の対応策について検討した。漁獲係数Fが資源に対して適切な水準であるかの指標となるF30%SPRは0.36と算出され、既に報告されている2016~2018年の平均F=0.49よりも低かったことから、時速的に資源を利用するためにはFを下げる必要があると考えられた。マガレイの肥満度と平均単価の月別推移を計算したところ、肥満度は4~5月、平均単価は5月に最も低くなっており、この時期の多獲を避けることが資源保護に有用であると考えられた。

東北底魚研究

ミトコンドリア DNA に基づく宮城県産小型イカ類の種同定

時岡 駿(東北水研八戸)・柳本 卓(中央水研)・増田義男(宮城水技セ)・成松庸二(東北水研八戸)

40, 53-57, 2020

宮城県において漁獲された小型イカ類の実態の把握を目的とし、ケンサキイカ扱いのもの、あるいは調査船調査でケンサキイカの可能性があると考えられたものの一部を収集し、ミトコンドリアDNA(以下mtDNA)に基づく種判別を行った。本研究で使

用した小型イカ類サンプルは定置網漁業においてケンサキイカ扱い、または調査船調査でケンサキイカの可能性ありとされたものであったが、遺伝解析では全てヤリイカと判断されたことから、宮城で夏から秋にケンサキイカとして水揚げされているもののうち、小型個体にはヤリイカが少なからず混入していることが推察された。今後、定量的なサンプリングおよび市場調査を行うことで、小型イカ類はすべてヤリイカなのか、あるいはケンサキイカとヤリイカが混ざっているのか、漁法による混入率の違いはあるのかについて、より詳細な調査が必要であると考えられた。

東北底魚研究

仙台湾におけるガザミの生態

矢倉 浅黄(宮城水技セ)

40, 93-96, 2020

宮城県海域において2012年頃よりガザミの漁獲量の急激な増加があり、漁獲動向及び仙台湾内でのガザミの生態について調査を行った。東北各県において漁獲量は独立した変動を見せる傾向にあり、地先の環境に応じて増減するものと思われた。仙台湾内でのガザミは5~7月を産卵期、9月を交尾期とし、雌雄で移動生態が異なることが推察された。産卵期及び交尾期を主な漁期とすることから乱獲に陥りやすい要素を潜在的に孕んでおり、高リスク個体の漁獲を避けるために知見を蓄積する必要がある。

黒潮の資源海洋研究

近年の宮城県における主要な漁獲物組成と海洋環境の変化

岡村悠梨子・増田義男・矢倉浅黄・田邊徹・阿部修久・雁部総明(宮城水技セ)

22, 印刷中, 2021

近年宮城県では、冷水性魚種の水揚量が減少して、今まで水揚げされてこなかった暖水性魚種が増加しており、海洋環境の変化と合わせて漁獲物組成の変化に関心が高まっている。大型定置網の季節別魚種別水揚量の推移と、定置網以外で近年水揚量が増加している魚種の水揚量の推移を調べた。また水塊分類ソフトにより、本県沖へ接岸する水塊の季節的変動を調べた。定置網における漁獲物組成の季節的な変化は、基本的に資源動向と連動して水揚量を増減させていたが、季節や魚種によっては接岸する水塊の影響を受けている可能性があった。2018年の夏から秋の時期は、黒潮から分離した暖水塊由来と思われる黒潮水の出現率が高く、近年増加したタチウオなどの暖水性魚種はこの暖水塊とともに来遊したと考えられた。

月刊養殖ビジネス

生産量第2位:宮城県 震災復旧の鍵はブランド化と認証取得

伊藤博(宮城水技セ)

57(5), 14-17, 2020

江戸時代からカキの一大養殖地として知られる宮城県。その養殖技術の歴史と変遷をたどり、さらには、東日本大震災により大きな損害を受けた同県における、復興に向けたさまざまな取り組みを紹介する。

月刊海洋

三陸沿岸海域におえる麻痺性貝毒の発生及び宮城県沿岸における原因プランクトンシストの残存状況

田邊徹(宮城水技セ), 加賀克昌(岩手水技セ)

52, (4), 171-181, 2020

2018年は、宮城県から岩手県の三陸沿岸の広い範囲で麻痺性貝毒が発生し、主にホタテガイ養殖で深刻な被害をもたら

した。原因となる*Alexandrium*属のプランクトンについては三陸沿岸では海域によって異なるものの、4～5月に高い密度で確認された。最初に貝毒原因プランクトンが発生した時期は多くの海域ではほぼ同時期と考えられたが、高毒化に至るすなわち、プランクトンの増殖時期や、期間は海域ごとに異なっており、それぞれの海域の海況が大きく影響しているものと推察された。*Alexandrium*属シストの分布から、同種プランクトンの集積がシスト密度に多く影響を及ぼしていると考えられ、2018年に発生した原因プランクトンのブルームの結果を示しているものと推察された。

(口頭発表等)

「宮城県沖と茨城県沖で漁獲されるヤリイカの外套長組成・孵化時期における差異」

時岡駿・木所英昭・成松庸二(水産機構東北水研)・増田義男(宮城水技セ)・山崎幸夫・飯田隼人(茨城水試)

令和2年日本水産学会春季大会 2020年3月, 東京

「松島湾におけるカキの適正養殖量の推定」

伊藤博(宮城水技セ)・奥村裕(水研機構・資源研)

令和2年度日本水産学会東北支部大会 2020年10月10日 オンライン開催

「2020年の松島湾における種ガキ採苗時期の遅れ」

伊藤博・森山祥太(宮城水技セ), 竹内寛(IDDK), 笥茂穂(水研機構・資源研)

2020年度水産海洋学会研究発表大会 2020年11月20日-11月23日 オンライン開催

「松島湾におけるマガキ産卵積算水温と浮遊幼生の出現」

横内克巳(水研機構・資源研)・伊藤博(宮城水技セ)・笥茂穂(水研機構・資源研)

日本海洋学会秋季大会2020年度秋季大会 2020年11月27日-11月29日 オンライン開催

「マイクロイメージングデバイスによるプランクトンサンプルの撮影画像とAIによるマガキ幼生同定技術の開発に向けた取組」

笥茂穂(水研機構・資源研)・伊藤博(宮城水技セ)・上野宗一郎(IDDK)・関内孝之(プロトソリューション)・鈴木宏輔(アンデックス)・横内克巳(水研機構・資源研)・竹内寛(IDDK)

日本海洋学会秋季大会2020年度秋季大会 2020年11月27日-11月29日 オンライン開催

「松島湾におけるマガキ幼生輸送予測モデル開発に向けた現地調査」

笥茂穂・横内克巳(水研機構・資源研)・伊藤博(宮城水技セ)

日本海洋学会秋季大会2020年度秋季大会 2020年11月27日-11月29日 オンライン開催

(シンポジウム等)

「冷水性魚介類に疾病とその防除」

熊谷 明(宮城水技セ)

令和2年度魚病症例研究会 2020年12月1-2日 シンフォニアテクノロジー響ホール伊勢

「宮城県における養殖ホタテガイの生産状況について」

押野明夫(気仙沼水試)

令和2年度日本水産学会東北支部大会 2020年10月10日(オンライン開催)ミニシンポジウム「東北海域におけるホタテガイ養殖の課題」

「新養殖種「ダルス」はスマートな海藻」

柴久喜光郎(宮城水技セ)

三陸水産イノベーションサミット (主催)経済産業省 東北経済産業局, フィッシャーマン・ジャパン 2020年10月23日(オンライン開催)

(ポスター発表等)

「気仙沼湾奥におけるシストの堆積状況の経年変化」

田邊徹(気仙沼水試), 他力将(気仙沼水誌), 庄子充広(宮城水林), 渋谷和明(仙台地振)

令和2年日本水産学会春季大会 2020年3月 東京

「宮城県沿岸におけるまひ性貝毒の発生とシストの残存との関係」

田邊 徹(気仙沼水試), 藤田 海音(気仙沼水試), 増田 義男(宮城水技セ), 他力 将(気仙沼水試), 岡村悠梨子(宮城水技セ)

令和2年日本水産学会春季大会 2020年3月 東京

(授業等)

「マボヤ被囊軟化症の国内侵入と疾病の現状」

熊谷 明(宮城水技セ)

東京大学大学院演習 2020年6月29日, 10月26日, 11月30日(オンライン授業)