

外 部 業 績

○ Diseases of aquatic organisms

熊谷 明・須藤篤志・伊藤 博・田邊 徹・高橋清孝(宮城水技セ)・釜石 隆・三輪 理(養殖研)

90, 229-240, 2010

Mass mortality of cultured ascidians *Halocynthia roretzi* associated with softening of the tunic and flagellate-like cells. (被囊の軟化と鞭毛虫様細胞を伴う養殖マボヤの大量斃死)

2007年から宮城県で養殖マボヤの大量斃死が発生している。大量斃死は11月から8月に起き、発病した個体の被囊は異常に柔らかくなる。大量斃死が起きた養殖海域数は、2007年が3海域、2008年が6海域、2009年が14海域と急激に増加した。本病が発生すると、死亡率は17%~100%に達した。病ホヤにおける顕著な病理組織学的変化は被囊に見られ、発病個体の被囊は健常個体よりも薄くなり、繊維層の不規則な配列または中空のスペースが見られる等、被囊の基質が著しく崩壊していた。さらに、ヘマトキシリンで染色される鞭毛虫様細胞(10-14 $\mu\text{m} \times 2-3 \mu\text{m}$)が病ホヤ36個体中31個体の被囊に観察され、健常個体(38個体)には見られなかった。健常ホヤを入れた水槽に病ホヤの被囊断片を浸漬することにより、本病の実験感染に成功し、鞭毛虫様細胞は全ての実験感染個体の被囊にも確認された。これらの結果は、被囊軟化を伴うマボヤの大量斃死が感染性の病原体によって引き起こされることを示し、本病に鞭毛虫様細胞がかかわっていることを示唆している。

○ Fish pathology

熊谷 明(宮城水技セ)・縄田 暁(宮城内水試)

45, 31-36, 2010

Mode of the intra-ovum infection of *Flavobacterium psychrophilum* in salmonid eggs(サケ科魚類における細菌性冷水病菌の卵内感染機序)

実験感染により冷水病菌のニジマス卵内への感染機序を検討した結果、 10^6CFU/mL 以上の菌濃度に暴露した未受精卵を定法により受精・吸水することで卵内感染が成立した。その際、卵表面の汚染菌濃度が高いほど感染率が高いこと、感染時に一粒当たり 10CFU 以下であった菌が発眼期までに 10^7CFU 以上に増殖すること、菌は主に困卵腔内で増殖するが、感染卵は死亡しないことが判明した。以上のことから、卵内感染は体腔液中の菌濃度が 10^6CFU/mL 以上の親由来の卵を洗卵せずに受精した場合に起こる可能性があると考えられた。

○ Fish pathology

熊谷 明(宮城水技セ)・縄田 暁・谷合祐一(宮城内水試)

45, 115-120, 2010

Monitoring of outbreaks of bacterial cold water disease among ayu in a river where asymptomatic carriers of *Flavobacterium psychrophilum* were released(種苗を放流した河川での冷水病の発生状況調査)

放流前の検査で冷水病菌陰性の人工アユ種苗を放流しているにもかかわらず、毎年本病が発生している河川の発病源を検討した。2006、2007年に放流前の検査で本菌が分離されなかった種苗を冷水病菌フリー用水で成熟期まで継続飼育した結果、両年とも陽性であったことから、放流魚が保菌していたと考えられる。これらの放流後、天然魚と放流魚における本病の発生状況を調査した結果、両年とも6~8月に冷水病が発生したが、発病源は06年が放流魚、07年が天然魚と放流魚であった。成熟期には90%以上のアユから本菌が検出された。

○ Fish pathology

熊谷 明(宮城水技セ)・縄田 暁(宮城内水試)

45, 164-168, 2010

Prevention of *Flavobacterium psychrophilum* vertical transmission by iodophor treatment of unfertilized eggs in salmonids(サケ科魚類未受精卵のヨード剤消毒による冷水病菌の垂直感染の防除)

10⁹CFU/mL以上の濃度の冷水病菌に暴露したサケ科4魚種の未受精卵を用いて、本菌の垂直感染に対するヨード剤消毒の防除効果を検討した。その結果、媒精前に卵表面の冷水病菌をPBSで調整したヨード剤で消毒(50ppm, 15分)する方法により、発眼率を低下させることなく卵内感染および稚魚での冷水病の発生を防除することが可能であった。媒精前のPBSによる洗卵やヨード剤吸水のみでは防除できなかった。冷水病菌の垂直感染を防除するには未受精卵消毒が有効と判断された。

○ Fish pathology

坂井貴光(養殖研)・熊谷 明(宮城水技セ)・太田裕達(宮城内水試)・大迫典久・佐野元彦・飯田貴次(養殖研)

45, 140-142, 2010

Improvement of PCR targeting 16S ribosomal DNA of *Piscirickettsia salmonis* (16S rDNAを標的とした *Piscirickettsia salmonis* 検出用PCRの改良)

ピシリケッチア症の診断法として16SrDNAを標的とするPCRによる原因菌の検出が報告されているが、そのプライマー領域の塩基配列に変異を生じている菌株が存在する。そこで、新たに特異的なプライマーを設計した結果、特異性と検出感度が向上した。さらに、本PCRにより人為感染魚の肝臓と腎臓から *P. salmonis* が検出された。従って本PCRはピシリケッチア症の診断に利用できると考えられた。

○ 日本水産学会誌

酒井敬一（宮城県水産技術センター）、大越和加（東北大学大学院農学研究科）、有元 操（水産総合研究センター東北水産研究所）

77(2), 304-309, 2011

「話題」 平成22年度日本水産学会東北支部大会ミニシンポジウム 「外来生物による水産業と生態系への影響」

市場経済のグローバル化に伴い、物流も加速されている。移動される物資には生きた動植物も含まれ、本来の分布域を越えた移動先での繁殖に成功した種類も増えてきている。水産業においても、古くから積極的に国内外を問わず種苗を導入してきた経緯があり、それらが人間の管理下から離れて繁殖し、制御が困難となった事例や種苗に混入または寄生して侵入し、生物生産のみならず生態系にまで悪影響を及ぼした事例も後を絶たない。

東北地方においては、近年、アサリを食害するサキグロタマツメタやマボヤの疾病を引き起こす寄生虫など、外来生物による産業的被害も起きている。さらに、内水面においてもオオクチバス等による漁業や在来生物への悪影響もよく知られている。

これらの外来生物は、指数関数的な増大を辿ることが多く、気付いた時には手遅れだったり、その防除に膨大な費用を要したりする場合が多い。外来生物に関する法整備も進展してきたが、水産生物に関してはまだ不十分であり、今後も東北地方への新たな外来生物の侵入が懸念されている。その被害を未然に押さえるためには、その兆候や特性に関する情報をいち早く把握し、共有することが重要となる。

そこで日本水産学会東北支部としても最新の情報を提供し、その対策を検討していくために今回のミニシンポジウム「外来生物による水産業と生態系への影響」を企画した。

○ General and Comparative Endocrinology

Toru TANABE(宮城水技セ・東北大), Yuan YUAN(東北大), Satoshi NAKAMURA(東北大), Naoki ITOH(東北大), Keisuke G. TAKAHASHI(東北大), Makoto OSADA(東北大)

166,(2010),620-627

The role in spawning of a putative serotonin receptor isolated from the germ and ciliary cells of the gonaduct in the gonad of the Japanese scallop, *Patinopecten yessoensis*. (ホタテガイ生殖腺の生殖細胞と生殖輸管の繊毛細胞から単離されたセロトニン受容体の産卵における役割)

Serotonin (5-hydroxytryptamin, 5-HT) triggers germinal vesicle breakdown (GVBD) of oocytes and the transporting of the mature oocyte through the gonaduct via cilia motility in bivalves. The 5-HT receptor in the oocyte membrane of the Japanese scallop, *Patinopecten yessoensis*, has been pharmacologically characterized as a mixed profile of 5-HT₁/5-HT₂ and is induced by estradiol-17β (E₂). Here we report the isolation, cloning, and tissue expression of the 5-HT receptor from the gonad of the Japanese scallop. A full-length cDNA (1818 bp) encoding a putative 5-HT receptor (5-HTpy) of 454 amino acid residues was isolated from the ovary and shared 53.3% and 40.2% homology with the *Aplysia* 5-HT_{1ap} and mouse 5-HT_{1A}, respectively. The 5-HTpy sequence possessed

typical characteristics of 5-HT₁, including seven transmembrane domains, a long third inner loop, and a short fourth inner terminal. Phylogenetic analysis suggested that 5-HT_{py} was classified into the 5-HT₁ subtype as well as other invertebrate 5-HT₁ receptors. Semi-quantitative RT-PCR showed the expression of the 5-HT_{py} gene in both the nervous system and peripheral tissues and the induction of expression by E2 in the ovarian tissue. In situ hybridization revealed a strong 5-HT_{py} signal in the oocytes, spermatids, and ciliary epithelium of the gonoducts in the ovary and testis. These results suggest that the effects of 5-HT on the induction of oocyte maturation, sperm motility, and transport of mature oocytes and sperm through the ciliated epithelium of the gonoducts are mediated by 5-HT_{py}.

セロトニン(5-HT)は海産二枚貝において、卵核胞崩壊及び生殖輸管上皮細胞の繊毛運動を活性化させることで産卵を誘起する。ホタテガイでは、卵膜において 5-HT₁ 及び 5-HT₂ の性質をもつ受容体が薬理的に同定されており、またこの受容体はエストラジオール 17β(E2)によって発現が誘起される。本研究では、ホタテガイの生殖巣からセロトニン受容体様遺伝子をクローニングし、その発現について検討した。卵巣から 454 アミノ酸残基をコードする 1818 bp の cDNA、5-HT_{py} をクローニングした。この遺伝子はアメフラシのセロトニン受容体 5-HT_{1ap} 及び、マウスのセロトニン受容体 5-HT_{1A} とそれぞれ 53.3%及び 40.2% の相同性を示した。5-HT_{py} では 5-HT₁ の特徴である、7 個の膜貫通領域、長い第Ⅲ細胞内領域及び短い第Ⅳ細胞内領域が確認され、分子系統学的に 5-HT₁ のサブタイプに分類された。半定量的 RT-PCR では頭部足部神経節、内臓神経節及び消化盲脳で発現が確認され、また、卵巣の組織培養では、E2 によって発現が促進された。In situ ハイブリダイゼーションでは卵母細胞、精細胞及び生殖輸管の上皮細胞で発現が確認され、卵成熟や精子の活性化あるいは、生殖輸管での生殖細胞の輸送が 5-HT_{py} を介して誘起されているものと考えられた。

○ 第 9 回海環境と生物および沿岸環境修復技術に関するシンポジウム発表論文集

伊藤博 (宮城県水産技術総合センター)・伊藤力・安芸貴史 (㈱日立プラントテクノロジー)・藤代康一 (㈱三井物産戦略研究所)

139-142, 2010

ノリ養殖漁場におけるブイ型端末システムを用いた硝酸態窒素濃度の連続測定

近年、全国のノリ漁場でノリの色落ちによる品質の低下が問題となっている。本研究はノリの作柄に大きく影響する栄養塩濃度のうち硝酸態窒素濃度を測定し、リアルタイムに情報提供することを目的として実施した。

2 年間のシステム開発・実証試験を経て、40 日間の観測では有効なデータが得られることが分かった。今後はさらに長期間のモニタリング試験が必要である。さらに、他海域での試験、安価なセンサーの開発等残された課題は多い。こうした課題が解決されれば、生産者への情報提供の他、各地で行われているノリ色落ち対策にも利用できると思われる。

○ アクアネット

渡邊一仁（宮城県水産技術総合センター）

13 (6) , 24-28, 2010

各種漁業・養殖業による環境への CO2 負荷の試算

地球温暖化に対する意識が急速に高まる中、温暖化の主要因とされる CO2 の「見える化」が大きな関心を集めている。そこで、本稿では、アクアネット 2008 年 3 月号で紹介したライフサイクルアセスメントの手法を用いて各種漁業・養殖業からの CO2 排出量を試算するとともに、漁業分野における CO2 排出の特徴を整理する。また、「見える化」の意義も述べる。

○ The 9th International Conference on Eco-Balance Proceedings

Kazuhiro WATANABE（宮城県水産技術総合センター） and Kiyotaka TAHARA（産業技術総合研究所）

9, 895-896, 2010

How Can We Construct the Marine Products LCI Data Corresponding to Catch Variability?（漁獲変化に対応できる水産物の LCI をどのように構築するか？）

- Case Study of Common Japanese Conger Caught in Sendai-Bay -（仙台湾マアナゴの事例）

As to the application of LCA for marine products, the discussion of the stability of functional unit is remained. This problem is derived from the characteristic features of fishery resources such as self-renewable variability, which is different from mineral resources and water resources. In order to construct the marine products LCI data corresponding to catch variability, we need dynamic analysis associated with the amount of fishing effort and catches to comprehend the dispersion of data as a reality. Therefore, in this study, we performed life cycle CO2 analysis for common Japanese conger caught in Sendai-bay using multi-year data, and clarified the impact for the result by the difference of annual fishing catch. In addition, we considered the suitable indicator for marine products.

水産物への LCA の適用では、原単位の安定性に関する検討が課題となっている。この問題は水産資源が鉱物資源や水資源などとは異なり、自律更新して変動するという特性に由来する。このため、漁獲変動に対応できる水産物の LCI を構築するには、実態として原単位がどの程度のバラツキを持つのかを把握するための漁獲量や漁獲努力量と関連付けた動的解析が必要である。そこで、本研究では、仙台湾で漁獲されるマアナゴを対象に、複数年のデータを利用したライフサイクル CO₂ 分析をおこない、漁獲量の変動と結果への影響を明らかにする。併せて、水産物の評価指標について議論する。

