

令和元年5月30日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2016～2018

課題番号：16KT0027

研究課題名(和文)三陸をモデルとしたサケ資源の利用高度化による新たな需給システムの構築

研究課題名(英文) A challenge for establishing a new demand/supply system based on the advanced utilization of Sanriku-Salmon.

研究代表者

青山 潤 (Aoyama, Jun)

東京大学・大気海洋研究所・教授

研究者番号：30343099

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,900,000円

研究成果の概要(和文)：三陸産サケの生態学的・民俗学的地域特性を明らかにし、これに基づくサケ生物資源像の再構築を通じて、生産コストの高いサケ資源にふさわしい消費を促すことを目的とした。まず、生態学研究においては、三陸におけるサケの自然産卵の実態を初めて明らかにした。また、これに由来する稚魚(野生魚)とふ化放流事業による放流魚において初期生態に差異のあることを示唆した。一方、民俗学研究では、三陸のサケの経済的な重要性はもちろんのこと、地域的な儀礼や贈与に基づく社会的紐帯の構築への寄与など、文化的、社会的な重要性を明らかにした。また、サケに関する史資料および漁具などを収集し、三陸のサケの魅力伝える展示を完成させた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我が国の主要なサケ産地である北海道に較べ、生態学的にも民俗学的にもサケ研究の空白域となっていた三陸のサケに関する学術研究の嚆矢となった。特に民俗学研究では、アイヌ文化と異なるサケの文化的、社会的需要の存在など、三陸独自のサケと人の関わりを発掘することができた。今後、こうした努力をさらに続けることにより、北海道に留まらない真の「日本のサケ学」の発展が期待できる。ここで得られた成果は、サケが単なる食資源ではなく、地域と密接に結びついた文化資源であることを示唆しており、これらサケの多面的な魅力を生かした地域振興などにも繋がる。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to reconstruct the image of salmon (*Oncorhynchus keta*) as a bio-resource and to promote the smart-demand with enhancements of the ecological and cultural characteristics of salmon in Sanriku. Ecological studies revealed for the first time quantitative traits of the natural spawning of salmon in Otsuchi River. Down stream migratory ecology was suggested to be different between fries derived from natural spawning (wild) and from hatchery-based stock enhancement program. Salmon in Sanriku was ethnologically revealed to have significant role in establishing social ties through local rituals or gifting as well as their economical importance. Some books, historical references and old fishing gears for salmon used in the river were collected to make possible an exhibition to show local traits of salmon in Sanriku.

研究分野：魚類生態学

キーワード：三陸 サケ 生態 民俗学 地域特性

1. 研究開始当初の背景

我が国では古くから人工的に生産した種苗を天然環境へ放流し、漁獲資源の増大を図る「栽培漁業」が行われてきた。このうち最も歴史が古く、顕著な成果とされるのがサケ(*Oncorhynchus keta*)である。現在では河川に遡上する親魚のほとんどが放流用種苗生産に使用されるため、沿岸に回帰するサケ資源はほぼ放流魚と考えられている。しかしながら、1980年代以降の計画的な稚魚放流にもかかわらず、2000年頃より漁獲量の減少傾向が明らかとなり、早急な対策が望まれている。一方、1990年代以降の消費者嗜好の変化に伴い、脂質に富む養殖サケ類の輸入が急増し、価格の下落した「秋サケ」の輸出による国内供給量調整の動きが加速している。つまり現在の我が国サケ市場は、高コストな人工種苗放流に由来する不安定なサケ資源を低価格で輸出し、高価格の養殖サケを輸入・消費する「ねじれ状態」にあるといえる。ふ化放流事業については「海のエコラベル(MSC)」認証を目指す動きが進んでいるものの、消費環境を含めたサケ食資源のあり方には、環境配慮型循環社会の枠組みとは大きく隔離した実態がある。

北海道に次ぐ主要なサケ産地である岩手県・三陸沿岸は「サケ研究の空白域」と位置づけることができる。すなわち、我が国のサケ・マス研究は北海道に集中し、リアス式海岸や冬期の水温、沿岸海洋構造など特異な環境条件にある三陸沿岸におけるサケの生態的特性はほとんど明らかになっていない。一方、我が国のサケ民俗学も、主要産地である北海道と産品を運ぶ北前船の経路にあたる東北・日本海側に研究努力が集中し、北上山地と険しい海浸崖に隔てられた小集落が点在する三陸沿岸の情報はほとんど収集されていない。いずれの研究分野においても三陸沿岸には十分な地域的特性が想定され、それぞれ従来の成果と合わせて考察することは三陸のサケの理解に極めて重要と考えられる。このことは同時に、これまで三陸産サケが生態的、歴史的、文化的価値を十分に認識されることなく消費されてきたことを意味する。

2. 研究の目的

本研究は、サケ資源にふさわしいスマートデマンドの促進に貢献するため、三陸産サケの生態的、歴史的、文化的価値を明らかにし、サケが人工ふ化放流事業により造成される単なる“食資源”ではなく、我が国の自然や人々の暮らしと密接に関わってきた“天然資源”であることを再認識する基礎の提供を目的とした。具体的には、(1)サケ野生魚と人工ふ化放流魚の生態的差異を明らかにし、種苗生産コストおよび成育場の環境負荷を軽減する人工ふ化放流技術の改良およびサケ資源増殖対策を提案する。(2)郷土史資料の発掘および独自のインタビューを通じ、サケに関する歴史学・民俗学的情報を収集し、「三陸のサケ民俗学」を創生する。(3)これらを合わせ、食資源としての三陸産サケに新たな魅力を提示しようというものである。

3. 研究の方法

(1) 岩手県大槌湾水系において、継続的に大規模な人工ふ化放流事業が実施されている大槌川と2011年の東日本大震災による被災以降ふ化放流を中断している小槌川を対象として、(a)フィールド調査によるサケ自然産卵の実態、(b)流下トラップを用いたサケ稚魚の降海生態ならびに(c)地曳網、二艘曳き網を用いた大槌湾内における稚魚の分布・移動実態を明らかにする。あわせて、大槌ふ化場より放流されるサケ稚魚の生物学的特性を調べることにより、河川で採集されるふ化放流魚と自然産卵に由来する野生魚の初期生態の比較を行う。

(2) 予備調査の結果、古来より北上山地と険しい海浸崖に隔てられた小集落の点在する三陸沿岸における民俗学的資料・情報は、必ずしも体系的に取りまとめられているわけではないことが示唆された。そこで、本研究では、(a)これまで公表された三陸沿岸のサケ民俗学に関する文献を調べるとともに、三陸のサケの魅力を広く一般に周知するための「三陸サケ民俗学文庫」の構築を目指して、可能な限りこれら収集する。(b)三陸沿岸の自治体および博物館、図書館、科学館などでサケに関する資料の収集を行うと共に、漁協関係者や郷土史研究者へのインタビューを実施し、漁業、消費、文化、信仰などサケに関する様々な情報を発掘する。

4. 研究成果

(1-a)平成27年以降、大槌川・小槌川で実施したシロサケ自然産卵調査の結果、大槌湾水系における野生魚の産卵期は9-1月で、自然産卵の頻度から推定したところ、いわゆる前期群と後期群の境界は10月18日頃であることが明らかになった。また、大槌川では河口から1-2km上流を中心に計160床の自然産卵床が確認され、三陸沿岸で初めてサケ自然産卵に関する定量的なデータを示すことができた。

(1-b)流下トラップによる降海稚魚の採捕調査により、小槌川の平均サイズが尾叉長(FL)45mm、体重(BW)0.6gであるのに対し、大槌川では明瞭な二峰型が認められ、小槌川と同様のサイズグループの他にFL65mm、BW1.9gの大型の個体群が存在することがわかった。あわせて実施し

た大槌ふ化場産稚魚との比較により、前者は自然産卵に由来する野生魚、後者はふ化放流魚であることが明らかになった。しかしながら、ふ化場での聞き取り調査の結果、放流魚のサイズは時期や年によって大きく変化する場合があり、常に明確な野生魚/放流魚の判別基準とはならないことが示唆された。

そこで得られた稚魚標本を用いて耳石の炭素・酸素安定同位体比 (^{13}C , ^{18}O) および筋肉の炭素・窒素安定同位体比 (^{13}C , ^{15}N) による人工ふ化放流魚と野生魚の判別法の有効性を検討したところ、群れごとの差は検出されるものの重複が大きく、特定の個体の判別には至らないと考えられた。今後、さらなる検証を行い、野生魚と放流魚の判別法の確立を行う予定である。

また、降海のタイミングについて、大槌川では2017年2月6日から5月2日までの間に複数回の流下のピークが認められた。このうち前半のピークは大槌ふ化場からの放流と同期するものであった。一方、小槌川では2017年1月25日から5月17日まで稚魚が採集され、流下のピークは4月の初めの1回のみであった。以上より、大槌川と小槌川では、サケ稚魚の流下のタイミングが異なることが明らかになった。大槌川における稚魚の流下はふ化場からの放流のタイミングと量が大きく影響するのに対し、自然産卵に由来する小槌川の稚魚は、生理・生態学的特性に基づく独自のスケジュールで流下しているものと考えられた。

(1-c) サケ稚魚の沿岸域における分布生態を明らかにするため、2017年3月13日から5月31日に、大槌湾内の箱崎、室浜、安渡、根浜の計4カ所において、それぞれ2-7回の地曳網および砕波帯ネット(箱崎、室浜)、二艘曳き網(安渡、根浜)を用いた採集調査を実施した。サケ稚魚は4月10日から採集され始め、4月に計97尾、5月には計163尾が出現した。得られた全個体のFL(mm)とBW(g)を測定したところ、砕波帯ネットおよび地曳網の双方で稚魚が採集された箱崎において、地曳網のほうが大型の稚魚が出現する傾向のあることがわかった(FL平均 \pm SD mm: 地曳網 46 ± 6 mm, 砕波帯ネット 38 ± 3 mm)。砕波帯ネットは波打ち際のみを曳網するのに対し、地曳網は波打ち際から20mほど沖合までカバーすることから、サケ稚魚が成長に伴い沖合へ移動することが示唆された。また、室浜において地曳網で採集された稚魚のサイズは、箱崎と同様だった(FL 48 ± 5 mm)。どちらの漁法でも、稚魚のサイズ組成は、稚魚が採集された期間を通じて変化が認められなかった。以上の結果から、降海後に波打ち際を経由して沖へと泳ぎ出す稚魚の移動パターンが示唆された。

(2-a) 2018年の秋に竣工が予定されていた岩手県大槌町にある東京大学・大気海洋研究所・国際沿岸海洋研究センターの展示・研究施設「おおつち海の勉強室」を三陸のサケの魅力発信プラットフォームとすべく、常設展示に対応できるサケに関する文献、史資料、標本、写真、映像および河川漁業で使用されていた漁具などを収集した。しかしながら、「おおつち海の勉強室」の完成が遅れているため、当初予定していた展示公開は実現できていない。2019年秋に予定されている完成を待って、三陸のサケの魅力を伝える展示を完成させる。また、これら資料については、巡回展の開催も含め広く国内への情報発信に用いる予定である。

(2-b) 三陸沿岸の自治体および博物館、図書館、郷土資料館などの精査ならびに漁協関係者や郷土史研究者へのインタビューを実施し、三陸のサケに関する新たな民俗学的情報を発掘することができた。三陸のサケについては、その経済的な重要性はもちろんのこと、地域的な儀礼や贈与に基づく社会的紐帯の構築に寄与するなど、文化的、社会的にも極めて高い需要のあることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

(1) 北川貴士・川上達也・野畑重教・峰岸有紀・伊藤元裕・大竹二雄・青山潤・兵藤晋 (2017) 通し回遊魚に対する震災の影響. 日本水産学会誌. 査読有り. 83: 681-684. DOI: <https://doi.org/10.2331/suisan.WA2432-11>.

(2) Jun Aoyama (2017) Natural spawning of chum salmon *Oncorhynchus keta* within a hatchery stock enhancement program: a case in the Otsuchi River at the Sanriku Ria coast. Coastal Marine Science. 査読有り. 40:1-6. ISSN: 13493000.

〔学会発表〕(計4件)

(1) 青山潤. 三陸におけるサケ生物資源像の再構築. 日本生態学会第65回全国大会自由集会「北日本の環境アイコン「サケ」の保全活動を考える」. 東京. 2018年3月

(2) 青山潤. 三陸のサケ -岩手県における民俗学的アプローチから- 平成30年日本水産学

会東北支部大会．山形．2018年10月

(3) 吉村健司・青山 潤．岩手県におけるイルカ・クジラ類の歴史．平成30年日本水産学会東北支部大会．山形．2018年10月

(4) 吉村健司・青山 潤．流通の歴史の変遷から見る三陸サケの社会的機能．地域漁業学会第60回大会．奈良．2018年10月

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6．研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：北川貴士

ローマ字氏名：Kitagawa Takashi

所属研究機関名：東京大学

部局名：大気海洋研究所

職名：准教授

研究者番号(8桁)：50431804

(2)研究協力者

研究協力者氏名：吉村健司

ローマ字氏名：Yoshimura Kenji

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、研究者個人に帰属されます。