水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

国内におけるサーモン海面養殖について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2024-07-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 黒川, 忠英 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2009646

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

トピックス

国内におけるサーモン海面養殖について

黒川（くろかわ） 忠英（ただひで）（北海道区水産研究所 生産環境部）

はじめに

最近，国内でのサーモン海面養殖が再び注目されつつあります．なぜ「再び」と記したかと言えば，1970 年代後半から 1980 年代にかけてサーモン海面養殖が盛んに取り組まれた時代があったからです．しかし，そのほとんどの事業は頓挫し，継続的な産業として成功したのは宮城県のギンザケ養殖のみといっても過言ではありません．ここでは，過去の取り組みとの比較をしつつ，サーモン海面養殖を取り巻く社会環境の変化を踏まえて現在のサーモン養殖についてまとめてみたいと思います．

過去の国内サーモン海面養殖

国内におけるサーモン海面養殖は，宮城県三陸沿岸で 1975 年にギンザケ *Oncorhynchus kisutch* の海面養殖が開始されたのが最初です（武川ら 1984）．三陸地域においても，夏期の海水温が 20℃を超えてサケ科魚類の飼育には適さないことから，0 才の秋（11 月初旬頃）までギンザケを内水面で飼育し，海水に適応できるスモルト化した 150g 程度の種苗を海面生け簀に導入して海面養殖を開始し，水温が上昇する翌年の 7 月までに 2kg 程度まで育て出荷を終える養殖サイクルでした．この養殖サイクルは，現在も変わっていません（図 1）．宮城県における生産量は徐々に増加し，1990 年には生産量約 2 万 t，生産額が 139 億円に達しました．養殖開始当初は，餌として生餌やモイストペレット（生餌と粉末配合飼料を混合してペースト状にした餌）が使われていましたが，現在では EP ペレット（エクストルーデッドペレット：加圧成形加工した消化吸収に優れた配合飼料）に切り替わっています．1980 年代には，ギンザケ養殖場の自家汚染も問題となり，志津川湾では生け簀直下の海底泥において COD（化学的酸素要求量）が 100mg/g dry を超える値が観測された事例もありました（武川ら 1984）．しかし，養殖生産量が減少し EP ペレットへの切り替えが進んだ 1990 年代後半には極端な環境悪化は認められなくなり，海面養殖が休止する半年間の間の自然浄化力との均衡により海面養殖の持続的な継続が可能と判断されていました（佐々木ら 2002）．

北海道各地でも，1980 年代にはサクラマス *Oncorhynchus masou* の海面養殖が取り組まれました（河村 2008）（表 1）．養殖形態としては，先行していた三陸地域のギンザケ養殖の技術をベース

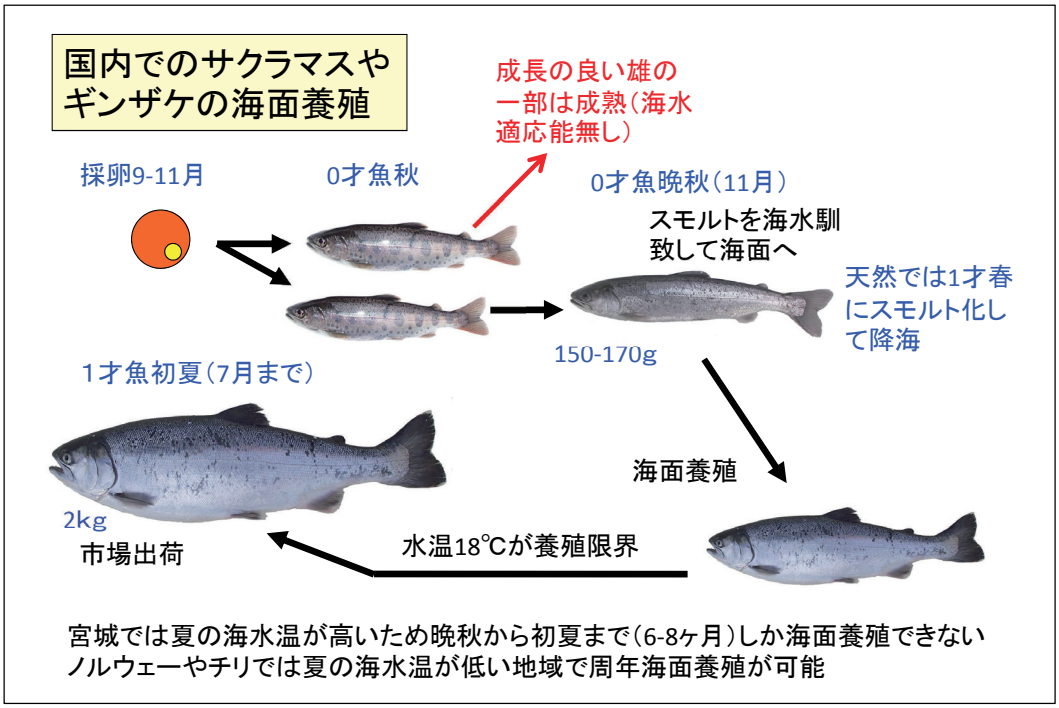

図 1. 国内におけるサクラマスやギンザケの海面養殖サイクル．

表 1. 国内のサーモン海面養殖新旧比較.

	北海道サクラマス（乙部町） 1980年代	宮城県ギンザケ 現在
養殖形態	秋に0才スモルトを海水馴致して海面養殖開始し初夏までに出荷	秋に0才スモルトを海水馴致して海面養殖開始し初夏までに出荷
種苗サイズ	100-150ｇ 0才魚	150-170g 0才魚
餌	モイストペレット（冷凍魚80%粉末配合飼料20%）	EPペレット
出荷平均サイズ	0.8-1.5kg（平均体重が1kgに届かない年も多かった）	2kg前後
生産規模	60t（平成3年がピーク 平成8年終了）	11千t、60億円（平成28年）（平成4年22千トンがピーク）
魚病	あまりなかった（ビブリオがわずかに発生）	ビブリオ（ワクチン使用） EIBS（対処法なし自然獲得免疫依存）
種苗性	成長促進すると0才秋に雄の多くが成熟 ギンザケに比較して秋季の海水適応能にばらつき	成長促進してもそれほど多くの早熟雄が出現しない 秋季でも海水適応能が高い
成長	6月頃から成熟に伴う成長停滞（製品サイズに届かない）	産卵期がサクラマスより2ヶ月程度遅いため出荷まで高成長
身質	サケ科魚類の中でも高い評価	身質が柔らかく生食向け冷凍加工に不向き 小骨が柔らかく加工しにくい
種卵確保	在来種	北米原産で魚類防疫上の理由からH8年以降天然ギンザケ卵の輸入がされなくなったため、それ以前に輸入されたギンザケの子孫を継代飼育して種卵生産（遺伝的近交の懸念）
	河村 博. 2008. 湖沼と河川環境の基盤情報整備事業報告書より抜粋	「がんばる養殖復興支援事業」等を参照

としたもので，北海道においても三陸地域と同じく秋に種苗を内水面から海水馴致して海面養殖を開始し，水温が上がる夏前に出荷する養殖パターンでした．中でも乙部町はその中心であり，1982 年から開始され 1991 年には 60 t 以上の生産を上げるまでになりました．しかし，出荷時の平均重量が 1kg 前後と，三陸地域のギンザケでは出荷時の平均重量2kg と比較すればサクラマスの成長の悪さが問題点の一つでした．その頃から外国産のサケ類の輸入が急増し，天然魚だけでなくノルウェーやチリからの養殖サーモンの輸入も増加しました．また，その当時は秋サケの漁獲量も増大するなど，国内のサケ市場全体に供給過剰気味で，サケ類の価格も低迷し，乙部町におけるサクラマス海面養殖も 1996 年が最後となりました．

現在の国内サーモン海面養殖

宮城県の 2016 年のギンザケ養殖生産は，生産量約 1 万 1 千 t，生産額約 61 億円で，国内のサーモン養殖生産量の 9 割以上を占めています（表 1）．しかし，2011 年の東日本大震災時には，大津波により宮城県内のすべての養殖施設が流失し，壊滅的な打撃を受けました．当時養殖中だったギンザケもすべて散逸し，その数は 500 万尾以上と見積もられています．近年，養殖魚の生態系への影響ということも注目されていることから，散逸したギンザケについて少し触れておきたいと思います．

（1）東日本大震災で散逸したギンザケ

散逸したギンザケの多くは東北沿岸にとどまっていたと推定され，2011 年秋には岩手県などの多くの河川で成熟した個体の遡上が確認されています（Sasaki et al. 2016）．ギンザケは在来種のサクラマスと交雑する可能性があったことから，その子孫の回帰年に当たる 2014 年に岩手県の宮古市場に水揚げされたサクラマス類（約 2000 尾）の調査が 5 月から 9 月にかけて行われました．外観的特徴および鰓耙数などの分類形質と遺伝子解析による種判定では，5 尾のギンザケが発見されましたが交雑種と思われる個体は発見されませんでした（Sasaki et al. 2016）．ギンザケと判定された個体は，3 才魚が 3 個体認められ 2011 年に散逸したギンザケの子孫の可能性がありましたが，ロシアの天然ギンザケが回遊してきている可能性も考えられます．いずれにしても，今回の調査からは散逸したギンザケが東北太平洋岸に定着するような兆候やサクラマスとの交雑は見られませんでしたが，今後しばらくは注意を払う必要があると考えられます．

（2）東日本大震災からの復興の取り組み

重要な地域産業として定着した宮城県のギンザケ養殖ですが，震災以前からその経営改善の必要性が指摘されていました．そのため，東日本大震災を機に水産庁の「がんばる養殖復興支援事業」(http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/08hukkou/hukkou_yoshoku/fukkou_keikaku/miyagi_ginzakeproject.pdf)などのサポートを受けながら養殖事業の復興と養殖経営改善の努力が始まりました．また我々も，農林水産技術会議の「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において，ギンザケ養殖業復興のための研究開発を行ってきました．この中では，１．社会経済的な視点からの市場分析，２.生食分野への供給を目指した品質向上のための技術開発，３．生産性向上のための魚病防除と高成長系統の作出に取り組んできました．社会経済学的な視点からの成果は，濱田ら（2016）の「宮城ギンザケ養殖の産地再生課題」に詳しくまとめられている

のでそちらを参照されたいが，国産ギンザケと競合するチリのギンザケの動向については，チリで生産されるギンザケの大半が日本向けであり，価格動向などからチリ側も8万トン程度の輸出が妥当と判断していることや，近年魚の消費が減少する中，生鮮サケ類の消費は増加しており，特に西日本では相対的にブリの消費が減りサケ類が増加している傾向があることなどが示されています．この傾向は，ノルウェーなどの海外養殖サーモンの販売戦略によるサケ類の生食市場の拡大に由来するものと考えられますが，宮城ギンザケでは生食向け出荷はあまり想定されてきませんでした．これは，ギンザケの身質や骨が柔らかく，生食向け加工やその冷凍保存に向かないことが要因の一つにあります．このことから，本プロ研では，生食向け出荷のための電気ダモによる迅速な魚の沈静化と活締め機を組み合わせたギンザケ用の効率的な活締めシステムの開発や，ブライン凍結などによる生食向け冷凍加工品の開発を行っています．また，ギンザケ養殖においては赤血球封入体症候群（EIBS）がしばしば大量斃死を引き起こすことから対策が求められていましたが，EIBS ウィルスは培養ができないためワクチン開発ができていませんでした．本プロ研では，EIBS ウィルスの全ゲノムを解読し新種のウィルスであることを突き止め（Takano et al. 2016），ワクチン開発を進めています．さらに，宮城県水産技術総合センター内水面水産試験場で選抜された高成長系統を元に，遺伝子解析に基づいた遺伝的近交の低減と系統の維持向上のための技術開発を進め，国産高成長系統の養殖現場への普及を目指しています．

（３）新たなサーモン養殖に関する動き

宮城県における養殖経営体は，基本的には個人経営ですが，宮城県漁業協同組合やいくつかの商社等のグループに分かれ，飼料の共同購入や共同での水揚げなど緩やかな協業体制をとっています．最近の新たな動きとしては，ニッスイグループが東日本大震災を契機に宮城県から鳥取県に移転し，企業が主体となったギンザケ養殖を開始し，1000ｔを超える生産を上げるまでになっています．その他，ニジマス（トラウトサーモン）*Oncorhynchus mykiss* の海面養殖も各地で試みられ，青森県の海峡サーモン，香川県の讃岐サーモンなど，数トン規模の生産が上げられています．

北海道区水産研究所では，ロシア 200 海里内での流し網漁禁止に伴い，根室地域からの要望を受けて，平成 27 年度より水産庁「養殖魚安定生産・供給技術開発委託事業」によりベニザケ *Oncorhynchus nerka* の養殖技術開発に着手しました．ベニザケはこれまで海面養殖が行われたことはありませんが，サケ科魚類の中でも食味に優れることから新たなサーモン養殖の対象種として有望と考えられます．北海道道東地域は，冬季の気象条件が厳しいため三陸地域のギンザケ養殖のような冬季の海面養殖は困難ですが，逆に夏季の海水温が20℃を超えることがほとんどないため夏季の海面養殖が可能ではないかと考えています．現在我々は，ベニザケを海水飼育しながら，水温特性やベニザケ特有の赤い身色の再現などに取り組んでいます．

このように，日本各地でサーモン養殖への関心が高まっていることから，今後も関係機関や生産者と協力して，サーモン養殖産業の振興に貢献したいと考えています．

引用文献

河村　博. 2008. 飼育技術に関する研究　海中飼育　サクラマス. 豊かな自然環境を次世代に引き継ぐために：サクラマス、ビワマス、地方種：湖沼と河川環境の基盤情報整備事業報告書（日本水産資源保護協会編），日本水産資源保護協会，東京. pp. 306-314.

濱田英嗣・森　邦恵・杉浦勝章・.素川博司・佐藤隆・森 幸弘. 2016. 宮城ギンザケ養殖の産地再生課題. －新たな産地経営に向けて－. 水産振興, 580:1-106.

Sasaki, K., Kurokawa, T., Nikaido, H,,Muraoka, D., Okada, Y. 2016. Did farmed Coho salmon *Oncorhynchus kisutch* that escaped during the earthquake and tsunami disaster of 2011 interbreed with native Masu salmon *Oncorhynchus masou*? The Proceedings of The 43rd Scientific Symposium of UJNR Aquaculture Panel. In press.

佐々木 良・押野明夫・菊池亮輔. 2002. ギンザケ養殖生簀の直下海底における水質底質環境とベントスの蝿集. 宮城県水産研究報告, 2:17-26.

Takano, T., Nawata, A., Sakai, T., Matsuyama, T., Ito. T., Kurita, J., Terashima, S., Yasuike, M., Nakamura, Y., Fujiwara, A., Kumagai, A., Nakayasu, C.2016. Full-Genome Sequencing and Confrmation of the Causative Agent of Erythrocytic Inclusion Body Syndrome in Coho Salmon Identifes a New Type of Piscine Orthoreovirus. PLOS ONE, 11(10): e0165424. doi: 10.1371/journal.pone.0165424.

武川活人・五十嵐輝夫・太田裕達. 1984. ギンザケ養殖漁場の水質および底質環境. 宮城県気仙沼水産試験場研究報告, 7:70-79.