



先端技術を導入したい、興味があるという方はご連絡ください。

お問い合わせ先

【研究窓口】

国立研究法人水産研究・教育機構
北海道区水産研究所
TEL：0154-91-9136

宮城県水産技術総合センター 企画情報部
TEL：0225-24-0159

【高成長系統種苗の活用】

宮城県水産技術総合センター 内水面水産試験場
TEL：022-342-2051

【ビブリオ病ワクチンの適正使用・EIBS感染履歴検査】

宮城県水産技術総合センター 養殖生産部
TEL：0225-25-1032

【隔日給餌】

日本農産工業株式会社
水産技術センター（ぎんざけ担当：井手）
TEL：0538-86-5812

【低コスト餌料・電気ダモ・市場設置型水揚げシステム】

株式会社ニチモウマリカルチャー 石巻営業所
TEL：0225-98-3022

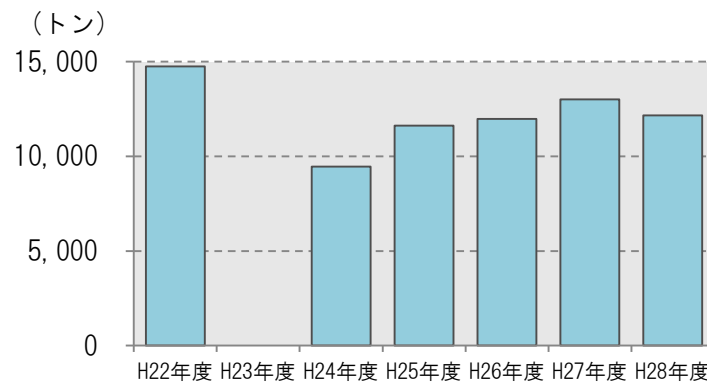
先端技術導入マニュアル 【ギンザケ養殖編】



先端技術開発の背景

●宮城県におけるギンザケ養殖

・当県におけるギンザケ養殖は、昭和50年に志津川湾で海中養殖が始められ、その後、県北中部で広く養殖されるようになり、生産量は日本一を誇ります。



・ギンザケ養殖も東日本大震災により大きな被害を受けましたが、平成28年度の実産量は12千トンと、震災前の8割まで回復しています。平成28年度の実産額は68億円であり、地域経済にとって非常に重要な養殖種となっています。

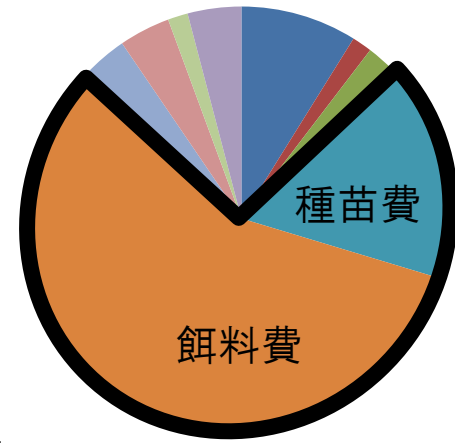


・平成29年5月に、活け締めした高鮮度な生食用のギンザケが「みやぎサーモン」として農林水産省による地理的表示 (GI) に登録されました。生食用ギンザケの販路拡大や単価の向上が期待されています。



●ギンザケ養殖の問題点

- ・ギンザケ養殖は、経費のうち種苗費と餌料費で約75%を占めており、経営改善が必要となっています。
- ・ギンザケの2大疾病であるピブリオ病と赤血球封入体症候群 (EIBS) が発生した場合、被害額は十数億円に達する場合があります。



●課題への対応策として先端技術開発に着手

先端技術	メリット
高成長系統種苗の活用	出荷時期の早期化による販売単価の向上, 餌料費の削減
EIBS感染履歴簡易検査の活用	斃死対策
低水温期の隔日給餌	給餌量の削減→餌料費の削減
低コスト餌料の導入	餌料費の削減
電気ダモの導入 市場設置型水揚げシステムの導入	魚の沈静化による鮮度の向上 活け締め出荷の拡大 作業効率の向上→人件費の削減

淡水養殖

種卵



種苗業者



高成長系統種苗の活用

EIBS感染履歴簡易検査の活用

海面養殖

養殖業者



出荷



低水温期の隔日給餌

低コスト餌料の導入

電気ダモの導入

市場設置型水揚げシステムの導入

生産行程

先端技術

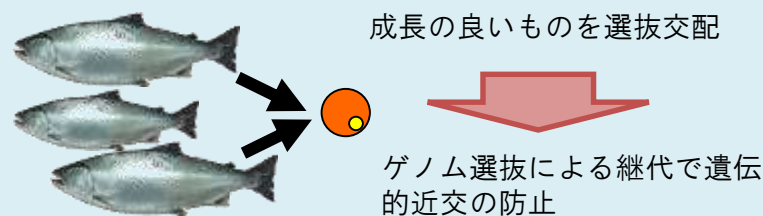
高成長系統種苗の活用

ビブリオ病ワクチンの適正使用

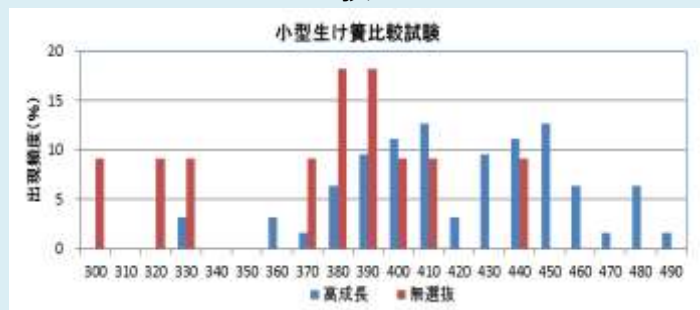
先端技術の概要

●高成長系統の作出

- ・三陸地域は海面養殖が可能な時期が11-7月と限られているため、成長の良いギンザケ系統が求められています。
- ・宮城県内水面水産試験場では、成長の良いギンザケを選抜して飼育することで、高成長系統を作出しました。
- ・海面での飼育試験では、高成長系統は無選抜系統に比べて13%程度平均尾叉長が上回りました。



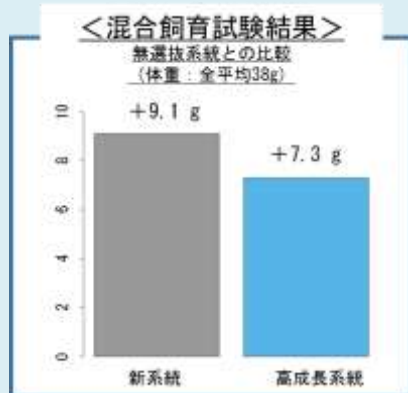
小型海面生け簀比較試験
7月水揚げ時試験の尾叉長(mm)



高成長系 > 無選抜系 有意差あり (P<0.01)

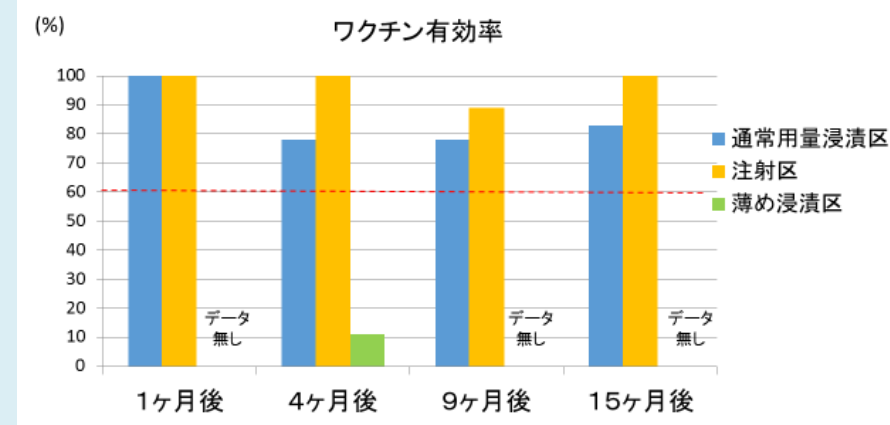
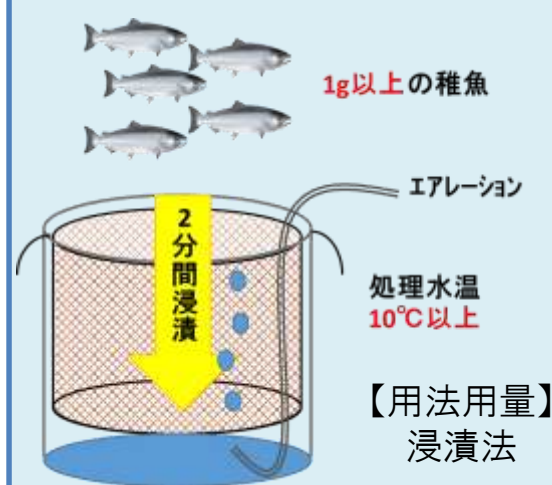
●遺伝的多様性の回復

- ・現在、国内では防疫上の問題から天然ギンザケ卵の輸入ができず、種卵の供給元は、特定の種卵生産業者に限られています。
- ・そのため、宮城県で保持する高成長系統ギンザケは、遺伝資源としても重要です。
- ・選抜育種を繰り返すと、遺伝的近交が進み、成長が低下する等の弊害が生じるため、ゲノム選抜による交配により、高成長形質を維持したまま遺伝的多様度を回復させました。



先端技術の概要

- ・ビブリオ病は海面養殖で発生し、ギンザケ養殖において被害額第1位の細菌感染症です。
- ・遺伝子解析の結果、県内ギンザケ養殖場で流行しているビブリオ菌34株は、全て市販ワクチンの適応種であることがわかりました。
- ・市販ワクチンの使用方法の違いによる有効期間の検討を行った結果、注射法が最も高い有効率を示し、用法用量どおりの浸漬法においても、15ヶ月後で有効率80%以上と高い有効率を示しました。
※注射法は、規定法ではないため、現時点では使用できません。



有効率 = [1 - (ワクチン接種試験群の死亡率 / 無処理対照群の死亡率)] × 100 (%)

- ・5月頃に稚魚池に5gサイズで移動する際に、用法用量どおりにワクチンを使用することで、翌年7月の海面出荷まで、ビブリオ病を抑えられる可能性が示されました。

導入のメリット

- ・市販ワクチンの活用で、ビブリオ病の発症を抑えられることが期待できます。5月頃に使用することでワクチンコストは1円/尾 (5gサイズ) ※となり、出荷前の使用に比べて経済的です。
※ワクチン原液は1本(500ml) 5,000円。原液を10倍に希釈してワクチン液として使用。ワクチン液10L (原液2本, 10,000円) で、魚5kg/回×10回反復可=50kg (5gサイズで10,000尾) に使用可能。

⇒ワクチン使用の際は、事前に水産技術総合センターにご連絡ください (ワクチン購入には、指導書が必要になります)。

導入のメリット

- ・高成長系統の活用により、単価の高い早期の出荷割合を増やすことなどの効果が期待できます。

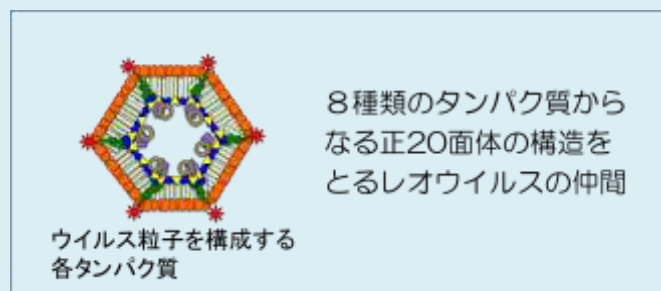
⇒高成長系統種苗の入手を希望する場合には、内水面水産試験場にご相談ください (現在は実証試験中であり、種苗の配布までには至っていません)。

EIBS感染履歴検査の活用

先端技術の概要

・EIBS（赤血球封入体症候群）は、低水温期に発生するウイルス感染症で、海面で発生するとへい死率が高く、ギンザケ養殖の経営に大きな影響を与えます。

・世界で初めてEIBSウイルスの全ゲノムを解読し、新種のウイルスであることが明らかになりました。

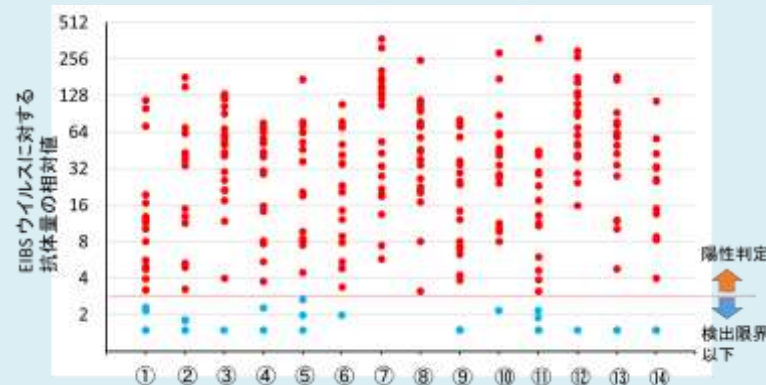


・EIBSウイルスの遺伝子情報をもとに、EIBSに感染したことがあるか（感染履歴）を調べるための血液検査法を開発しました。

・EIBSによるへい死が収束してから1ヶ月頃が、陽性が検出される割合が高く、検査時期として適していると考えられます。



【検査時期の検討】



【8～10月に内水面養魚場14経営体の種苗(20尾/経営体)を検査、赤と青の点は1尾毎の値】

導入のメリット

・種苗期にEIBSに一度感染して回復した魚では、海面での発病が抑えられることが知られています。また、感染履歴の無いギンザケでも、飼育方法（生け簀を別にする、給餌制限する等）により被害をある程度低減することができます。

・当検査により感染履歴を確認することで、その後の蔓延防止策に反映することが可能となります。

⇒検査をご希望の方は、事前に水産技術総合センターにご連絡ください。

感染履歴の検査手順

各養魚場(20尾から血液を採取)



尾の付け根を切断



血液を採取



保冷容器に収容

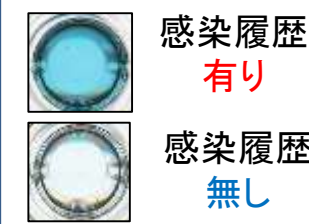
翌日の午前中までにセンターへ運搬（冷蔵）



血清を分離

水産技術総合センター(検査)

検査試薬の反応



ELISA法による抗体検査



発色→吸光度測定



マイクロプレートリーダー

給餌の改善

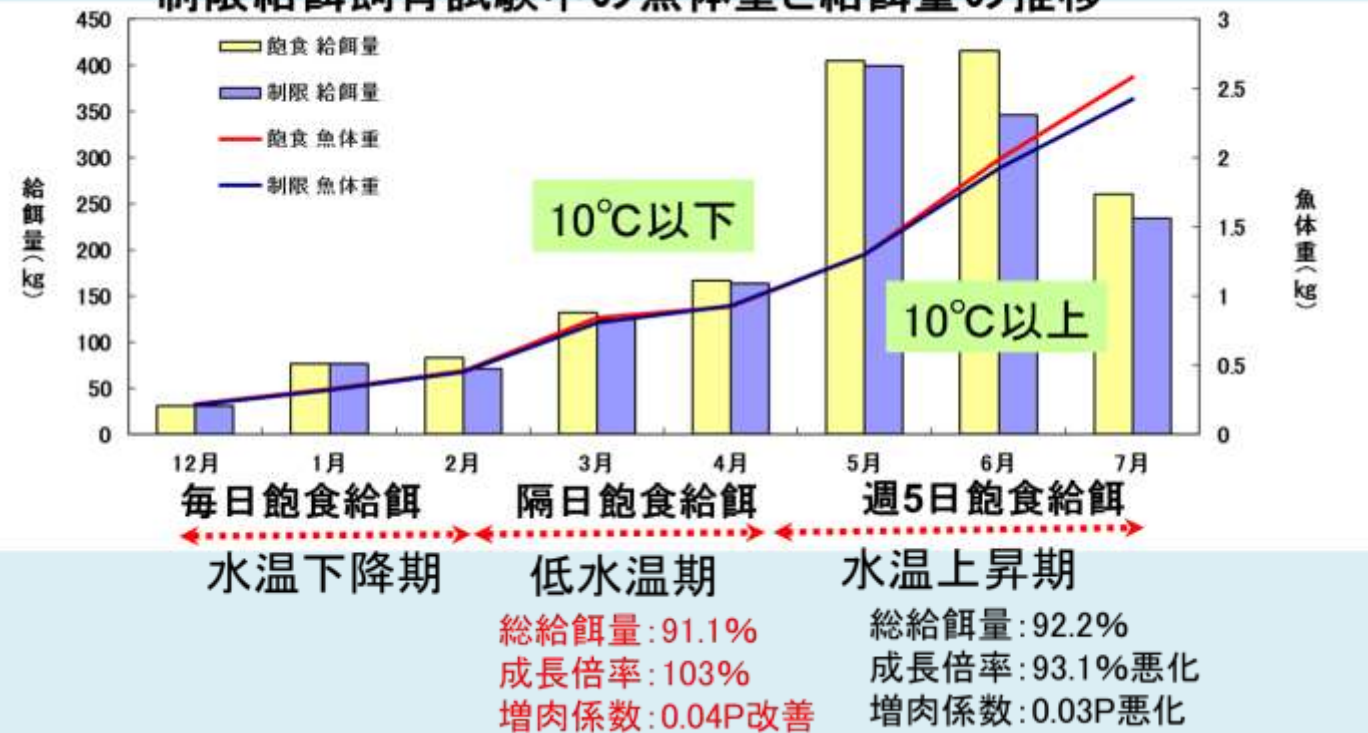
● 隔日給餌の実施

先端技術の概要

- ・ 通常、毎日行っている飽食給餌を、1日おきに隔日給餌することにより成長に差が無く、給餌量を10%削減することが出来ます。

- 給餌方法：無加水餌料を飽食するまで給餌
- 給餌頻度：毎日 → 隔日（1日おき）
- 給餌水温：10℃以下 ※水温上昇期（5月～7月）の制限給餌は、毎日給餌に比べ成長が悪くなります。

制限給餌飼育試験中の魚体重と給餌量の推移



導入のメリット

- ・ 隔日給餌の実施により年間約2.5%の餌料を削減出来ます。
- ・ 水温上昇期の制限給餌は逆効果ですが、摂餌が活発になる低水温期は自動給餌器を使用しても成長・ばらつきに手撒き給餌との差は見られませんでした。

⇒年間餌を150トン使用する場合には、**約100万円の餌料費削減**が期待できます。

● 低コスト餌料の導入

先端技術の概要

- ・ ギンザケ養殖の生産費用の約60%を餌代が占めており、そのコスト削減が課題の一つです。
- ・ ギンザケ用飼料の原料のうち、最も価格が高い魚粉が47%を占めているため、魚粉を30%に減らしてチキンミールなどに代替し、風味の改善が期待できるイサダアミミールを添加した10%低コスト飼料を開発しました。



- ・ 通常の50 t 生産規模の生け簀で、3月までは通常飼料を用いて4月から低コスト飼料を用い、さらに低水温期の隔日給餌を併用した養殖試験を行った結果、低コスト飼料区の成長倍率は通常飼料を上回り、増肉係数も改善する効果が得られました。

導入のメリット

- ・ 増肉係数：1.34 → 1.24 (0.1ポイント改善)
- ・ 成長倍率：10.7倍 → 12.5倍 (向上)
- ・ 概算生産経費：392円/kg → 341円/kg (13%削減)
- ・ 餌料単価：245.5円/kg → 220.5円/kg (10%削減)

⇒年間餌を150トン使用する場合には、**約250万円の餌料費削減**が期待できます。

活け締め効率化

●電気ダモの導入

先端技術の概要

- ・ギンザケの生食向け利用を拡大するためには、水揚げ時の活締めが不可欠です。しかし、活締め作業では魚が暴れるため、こん棒で気絶させる必要があります。手間がかかっていました。
- ・ギンザケの高鮮度水揚げを行うための活締め作業を効率化するために、ギンザケ用の電気ダモを開発しました。電気ダモで沈静化することにより、作業効率を大幅に向上させることが出来ました。



- ・ギンザケのサイズが大きくなると沈静化効果が薄れる事が分かりましたが、2.5kg以上の大型魚でも60A, 84V, 5秒の条件を基本とし、徐々に昇圧して電圧を高くすることにより、骨折率を上げずに沈静化できるようになりました。

導入のメリット

- ・作業効率：2.0秒/尾 → 1.2秒/尾 (約4割向上)
- ・作業員数：5名 → 4.5名

※こん棒の作業員が活け締め作業にも従事可能。

※電気刺激により脊椎骨が骨折しフィレ加工の障害になる case がありましたが、徐々に昇圧することにより骨折率も0.05%以下に抑制できました。

●市場設置型水揚げシステムの導入

先端技術の概要

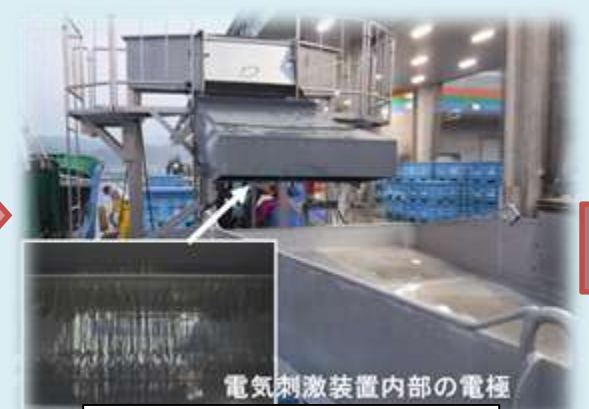


活魚船で輸送



シャーベットアイスで脱血冷却

- ・今後、大量のギンザケを安定的に活締めしていくためには、個別の対応では限界があると考えられます。そこで、活魚船で生け簀から市場まで輸送し、市場設置型の水揚げシステムで活締めを行う事を提案しました。



電気刺激装置で沈静化



自動活締め機で活締め

導入のメリット

- ・生産者は、前日の夕方に活魚船に魚を積み込んで終了です。
- ・翌朝の給餌作業に影響しません。
- ・翌朝に市場で活締め作業し、2時間後には加工場へ搬入できます。
- ・活締め魚の品質が安定し、加工場からも高い評価が得られました。