

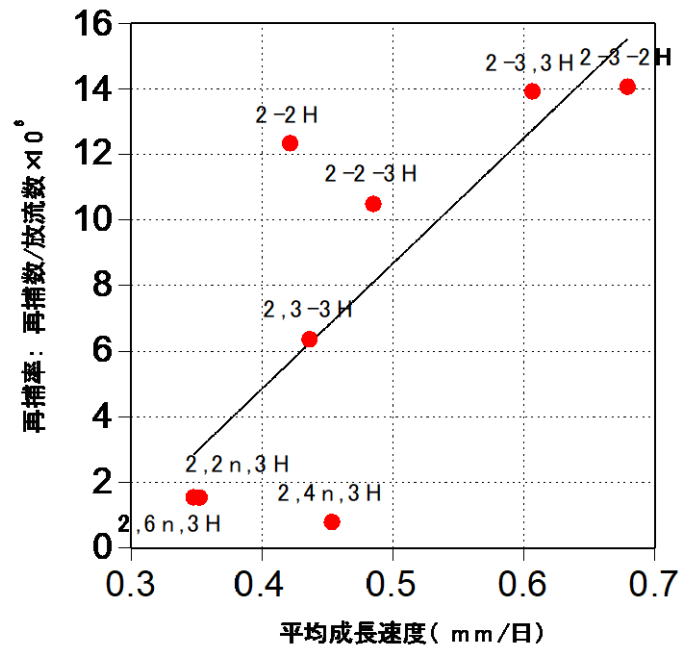


図 44. 厚田沿岸域で再捕された耳石温度標識別の成長速度と再捕率の関係
図中の凡例は標識パターン(ハッチコード)を示す。

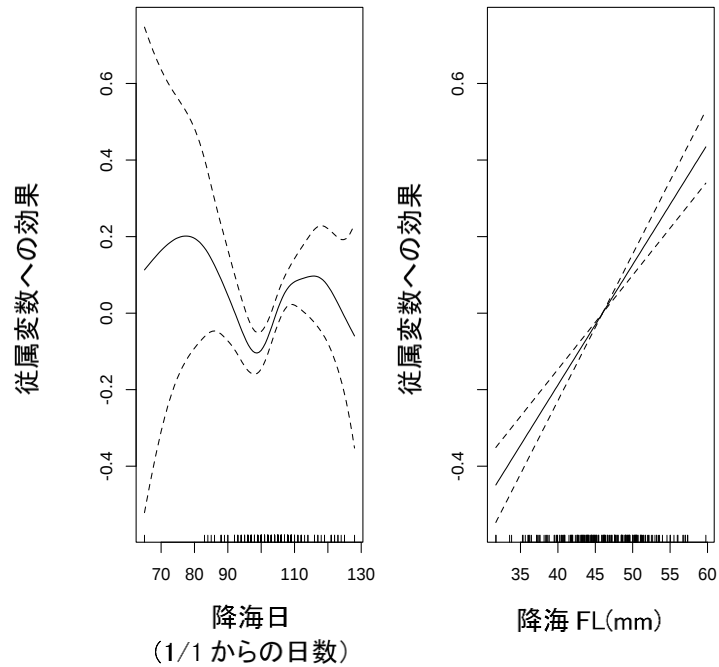


図 45. 表に示した成長速度の一般化加法モデルで、最も当てはまりの良かった $G = \text{mark} + s(\text{day at SE}) + s(\text{FL at SE}) + \text{const}$ のモデルにおける降海日と降海 FL が成長速度に与える効果
破線は 95%信頼区間を示す。

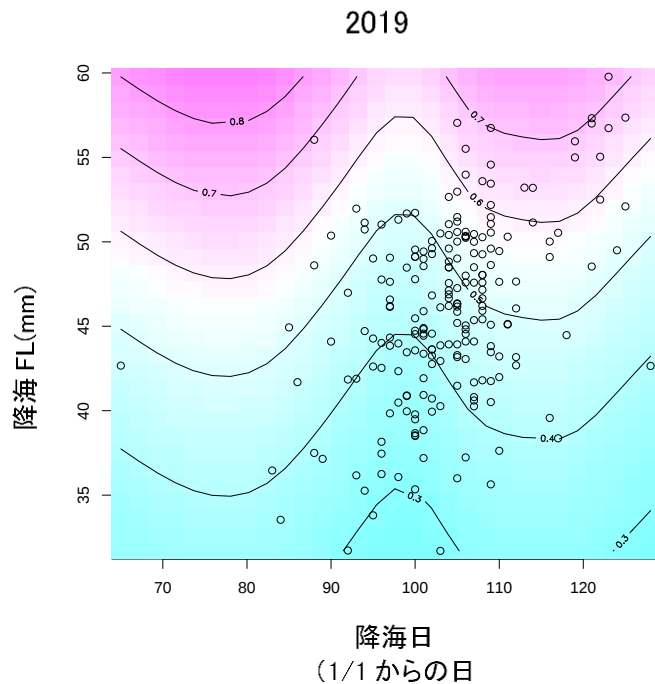


図 46. 北海道厚田沿岸域で 2019 年に採集された石狩川産サケ幼稚魚の耳石日周輪解析から推定された成長速度 (mm/日) に、一般化加法モデル (表のベストモデル) をフィットさせたときの推定値 (コンター図) 図中の寒色系の部分は成長速度が小さいことを、暖色系の部分は成長速度が大きいことをそれぞれ意味する。図中の○は、分析に用いた個体の降海月日と降海サイズ (推定値) を示す。

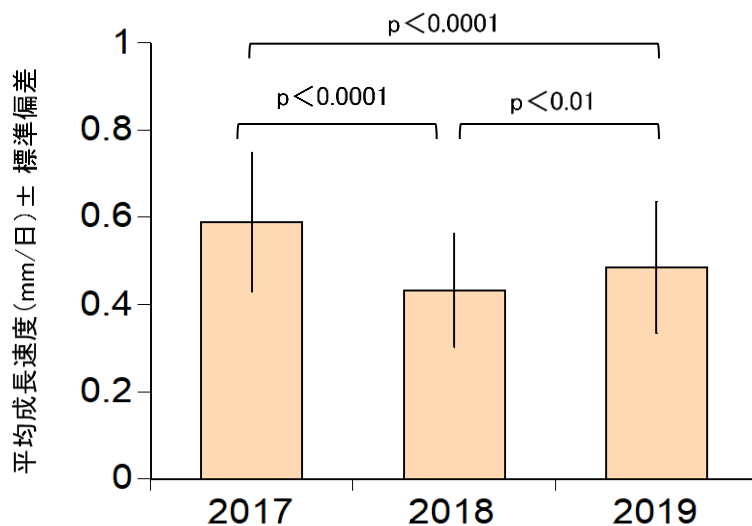


図 47. 厚田沿岸域で 2017～2018 年に再捕された耳石温度標識サケの成長速度の比較 クラスカルウォリス 検定の結果、統計学的な違いが検出されたため、ボンフェローニ補正を施したマンホイットニーの U 検定で多重比較を実施 (図中の p 値)。

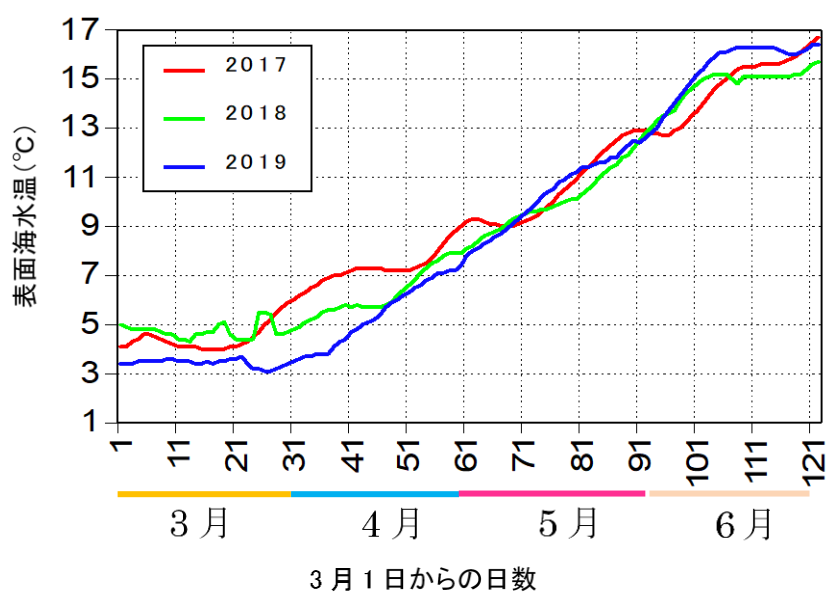


図 48. 厚田沿岸域における表面海水温
元データは気象庁が公表する緯度経度 0.25° メッシュの日平均表面海水温の再解析値。

② 北海道における沿岸環境・幼稚魚追跡調査(道南太平洋、道東太平洋、根室、日本海、太平洋・根室海峡・オホーツク沖合)

【目的】

各地域の港や沿岸、沖合においてサケ幼稚魚の採集と海洋観測を行い、海洋環境や飼育放流の方法が放流後の幼稚魚の移動や成長、栄養状態に与える影響を検討する。

a. 道南太平洋

実施機関及び担当者:

北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場 さけます資源部: 石田良太郎、神力義仁、村上豊、渡辺智治、實吉隼人、中村太朗
北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場 道南支場: 竹内勝巳、青山智哉
渡島管内さけ・ます増殖事業協会: 柳元孝二、鈴木 慎

【目的】

これまで津軽暖流の影響を強く受ける道南地区の西側の知内地区において沿岸水温とサケ稚魚の移動状況について調査を行い、放流時期の判断に繋がる情報が得られてきた。一方で、道南地区の東側の恵山地区では、低温の沿岸親潮(水温 2.0℃以下、塩分 33.0psu 以下)の影響を受けることから、稚魚の移動状況も異なると考えられる。2020 年は恵山地区の沿岸において海洋観測を行うとともに漁港におけるサケ稚魚の分布状況を調査し、沿岸環境と稚魚の移動状況について把握することに加え、知内地区の漁港において油脂添加による健苗性向上試験により放流された標識稚魚の採集と健苗性の評価を目的とした。

【方法】

1) 恵山地区

2020 年の 2 月下旬から 6 月中旬まで毎旬 1 回、函館市恵山地区の沿岸において海洋観測を行った(図 1)。観測は恵山地区の尻岸内川河口に位置する女那川漁港の 0.5km 沖合の地点(St.1:河口沖)と 1.5km 北東の地点(St.2:古武井沖)で表面水温、透明度、CTD による水温と塩分の測定と動物プランクトンの採集を行った。3 月下旬から 4 月上旬に女那川漁港と東隣の山背泊漁港において日中に目視により稚魚の分布状況を調べ、夜間はタモ網を用いて 15 分間の稚魚採集を行い、魚体サイズや耳石温度標識、摂餌状況を調査した。

2) 知内地区

健苗性向上試験の標識魚の放流日(油脂群:4 月 18 日、対照群:4 月 25 日)の翌日と放流の 3 日後、5 日後、翌旬に知内町の中の川漁港と木古内町の泉沢漁港において(図 1)、夜間にタモ網を用いて稚魚採集を行い、採集した稚魚は 100 尾を上限に冷凍して実験室へ持ち帰り、魚体測定をした後に耳石を採取して標識を確認した。健苗性向上試験の標識魚については肝臓中のグリコーゲン含量と筋肉中のトリグリセリド含量を市販の測定キットを用いて測定した。各測定値は、分析に使用した肝臓と筋肉の重量でそれぞれの含量を除いて組織重量当たりの含量で示した。

【結果】

1) 恵山地区

2020 年における沿岸の表面水温は 2 月下旬から 4 月上旬にかけて 3~4℃台で推移し、4 月中旬に 5℃を超え、6 月には 10℃に達した(図 2)。水深 3m においても同様の傾向を示した。塩分は河口沖水深 3m では 2 月下旬で 33.0psu 台を示した後は低下し、32.5psu 程度で

5月下旬まで推移した。古武井沖の水深3mにおいても3月中旬からは32.5psu程度で推移した。表面の塩分は河口沖では32.5psuよりも低下する時期があり、河川水の影響も考えられる。古武井沖では水深3mと同程度の値を示した。(図3)。過去3年と比べて2020年の水温は4月上旬まで、塩分は期間を通して低く推移した。古武井沖における動物プランクトンの湿重量は、増減はあるが3月から4月は過去3年と比べて高く推移した。(図4)。

2020年の漁港内におけるサケ稚魚の分布は、知内地区の調査との兼ね合いで3月下旬と4月上旬の短期間での実施となった。この期間に採集した稚魚からは耳石標識魚は発見されなかった。過去3年の調査では沿岸水温が低い2017年と2019年は3月下旬と5月に多くの稚魚が山背泊漁港で採集されたが、沿岸水温の高い2018年は5月にはほとんど採集されなかったことから、沿岸の低水温が稚魚の移動を制限する可能性が示唆された。

2) 知内地区

知内川では2020年4月17日に健苗性向上試験の油脂群1,425千尾(標識コード:2,3-2H)と4月25日に対照群1,319千尾(標識コード:2-2,3H)を放流した。調査期間中に375尾の稚魚を採集し、そのうち257尾を栄養状態分析用のサンプルとした。耳石温度標識より、油脂群は放流翌日の4月18日に8尾、4月26日に3尾、5月7日に2尾の計13尾、対照群は放流翌日の4月26日に10尾、4月30日に5尾の計15尾を確認した。採集尾数の多い放流翌日の稚魚の栄養状態を比べると、油脂群はグリコーゲン含量が0.20%、トリグリセリド含量は1.14%、対照群はそれぞれ0.03%と1.21%で群間の差はみられなかった(図5)。それらの稚魚の体長と肥満度の平均値は、油脂群で4.3cm、9.23、対照群で5.5cm、7.38であった。放流前の栄養状態は油脂群がグリコーゲン含量0.90%、トリグリセリド含量1.53%で、対照群は油脂群と同時期の測定ではそれぞれ0.31%と1.35%、放流が遅れたことから直前の4月25日に採集したサンプルでは、それぞれ0.43%と1.12%であった(図6)。放流前と放流翌日の栄養状態を比べると両群ともにグリコーゲン含量の減少は顕著であるが、トリグリセリド含量の減少は小さく、この時点では油脂添加の効果は示されなかった。

