

第3回国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施する  
さけ・ますふ化放流事業のあり方に関する関係者による検討会  
配付資料一覧

1. 議事次第
2. 検討会委員名簿
3. 座席表

【資料】

- ・ 課題1 さけ・ます資源の変動要因

第3回国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施する  
さけ・ますふ化放流事業のあり方に関する関係者による検討会  
議事次第

日 時：令和元年9月12日（木）13時00分～

場 所：北海道区水産研究所会議室

1. 開 会

2. 議 事

議 題

・ 課題1 さけ・ます資源の変動要因

3. 閉 会

国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施するさけ・ますふ化放流事業のあり方に関する関係者による検討会委員名簿

氏名	職名
上田 宏	北海道大学名誉教授
遠藤 俊充	北海道 水産林務部 水産局長
工藤 和男	北海道 水産林務部 サケマス・内水面担当課長
宮腰 靖之	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 水産研究本部 企画調整部長
隼野 寛史	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場 さけます資源部長
亀田 元教	公益社団法人 北海道さけ・ます増殖事業協会 会長
濱野 勝男	公益社団法人 北海道さけ・ます増殖事業協会 副会長
新谷 哲也	公益社団法人 北海道さけ・ます増殖事業協会 副会長
萬屋 昭洋	公益社団法人 北海道さけ・ます増殖事業協会 副会長
小野寺 勝広	公益社団法人 北海道さけ・ます増殖事業協会 専務理事
高瀬 美和子	水産庁 増殖推進部 研究指導課長
藤田 仁司	水産庁 増殖推進部 栽培養殖課長
堀井 豊充	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 理事
大迫 典久	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 北海道区水産研究所 所長

第3回国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施するさけ・ますふ化放流事業  
のあり方に関する関係者による検討会座席表



水産研究・教育機構 理事 堀井 豊充		北海道大学名誉教授 上田 宏		水産庁 増殖推進部 栽培養殖課長 藤田 仁司		水産庁 増殖推進部 研究指導課長 高瀬 美和子	
公益社団法人 北海道さけ・ ます増殖事業 協会 会長 亀田 元教					水産研究・教 育機構 北海道区水産 研究所 所長 大迫 典久		
公益社団法人 北海道さけ・ ます増殖事業 協会 副会長 濱野 勝男					北海道 水産林務部サ ケマス・内水 面担当 課長 工藤 和男		
公益社団法人 北海道さけ・ ます増殖事業 協会 副会長 新谷 哲也					地方独立行政 法人 北海道立総合 研究機構 水 産研究本部 企画調整部長 宮腰 靖之		
公益社団法人 北海道さけ・ ます増殖事業 協会 専務理事 小野寺 勝広					地方独立行政 法人 北海道立総合 研究機構 さ けマス・内水 面水産試験場 さけマス資源 部長 隼野 寛史		
事務局	事務局	事務局	事務局	事務局	事務局	事務局	事務局

--	--	--	--

**国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施する  
さけ・ますふ化放流事業のあり方に関する関係者による検討会  
第3回資料【さけ・ます資源の変動要因】**

## 【課題 1】

### さけ・ます資源の変動要因

気候変動(周期的、温暖化)に伴う  
生残率低下に関すること

分布・回遊／回帰時期等の変化等

技術的な不適合に関すること

放流時期

サイズ

遺伝的多様性等

沿岸海洋環境の把握と予測技術に  
関すること

### 対応の方向性 (イメージ)

既往の調査研究、データ(耳石標識等)  
に基づく作業仮説の構築

作業仮説の検証のための体制構築

北水研・機構／北海道・道総研・増協等との  
連携

ふ化放流体制の調整(実験的なふ化放流へ  
転換)

検証結果に基づく新技術体系の構築

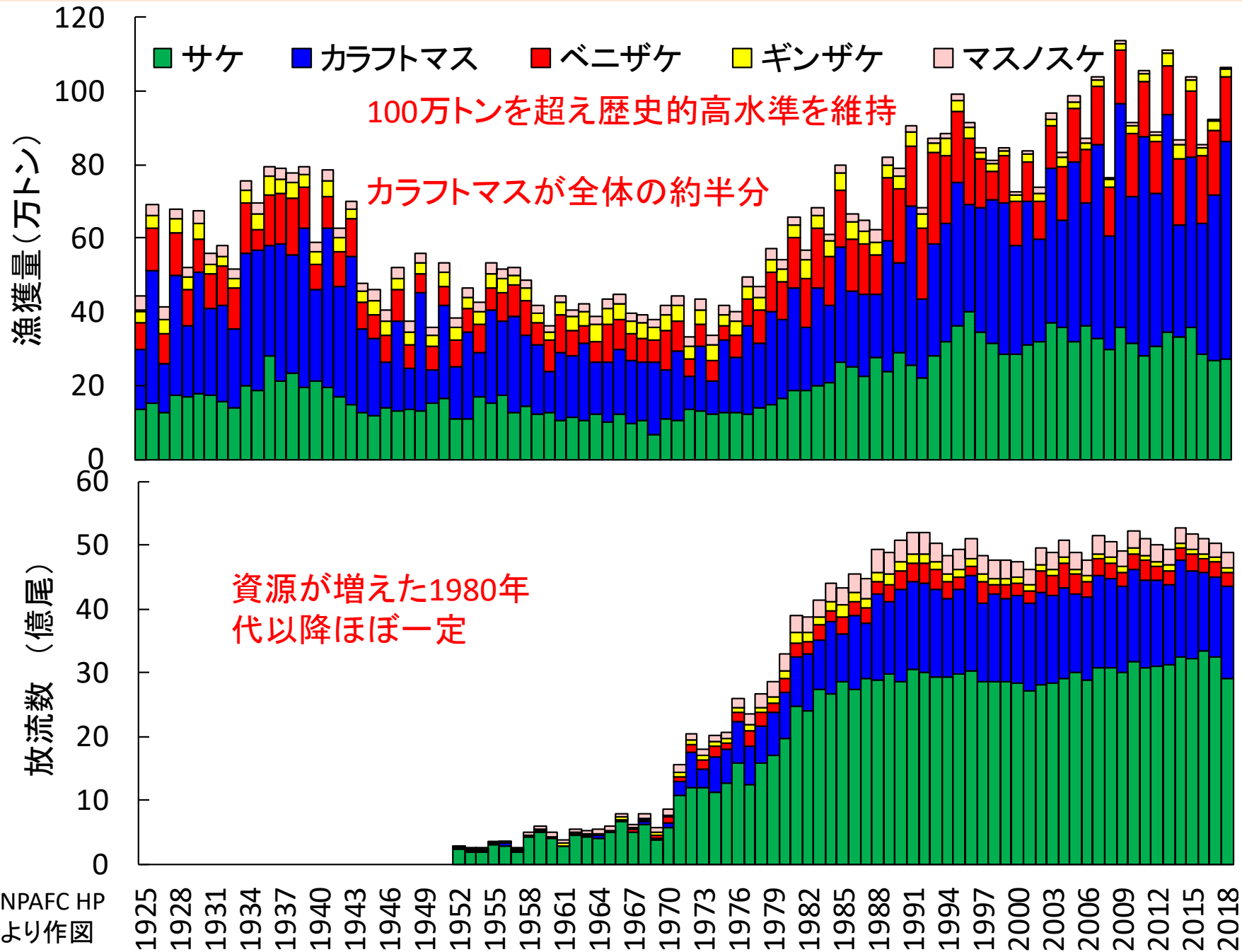
民間ふ化場への普及 (道県との連携のもと)

技術普及(本州を含む)

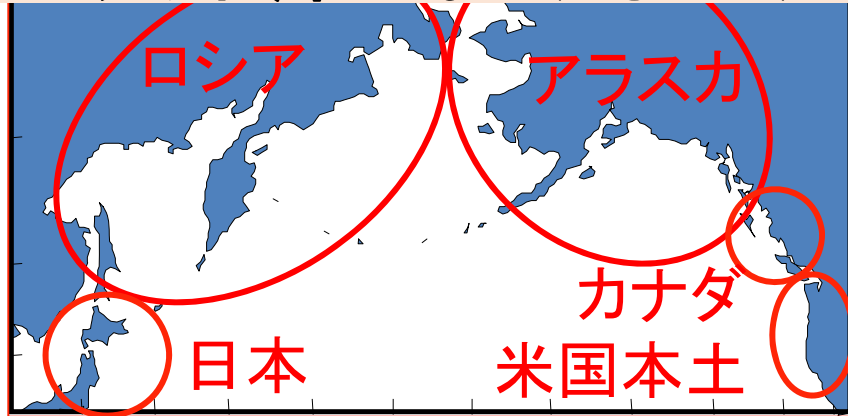
実施体制の構築

→ 国研として道県へさけ・ます資源  
管理と増殖事業に関する助言を行う

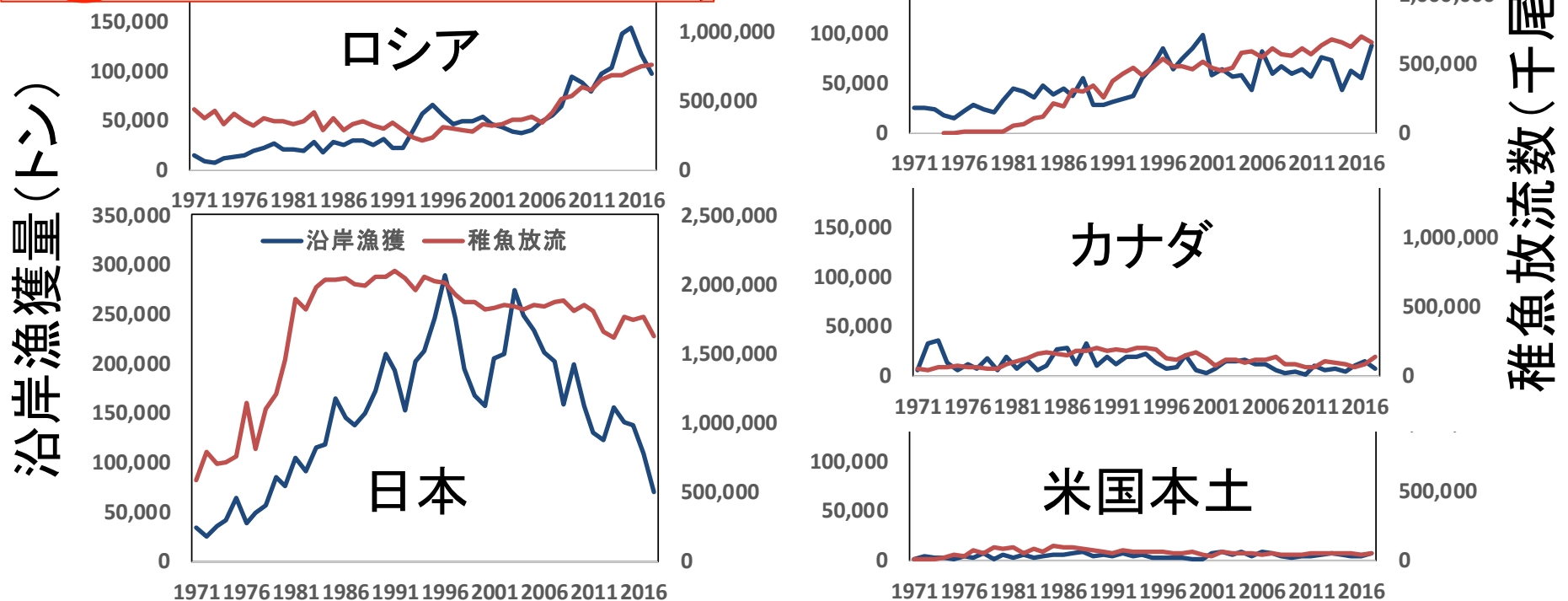
# 北太平洋におけるさけ・ます漁獲量と放流数



# 北太平洋におけるサケ(シロザケ)漁獲量と放流数



NPAFCデータをもとに作図

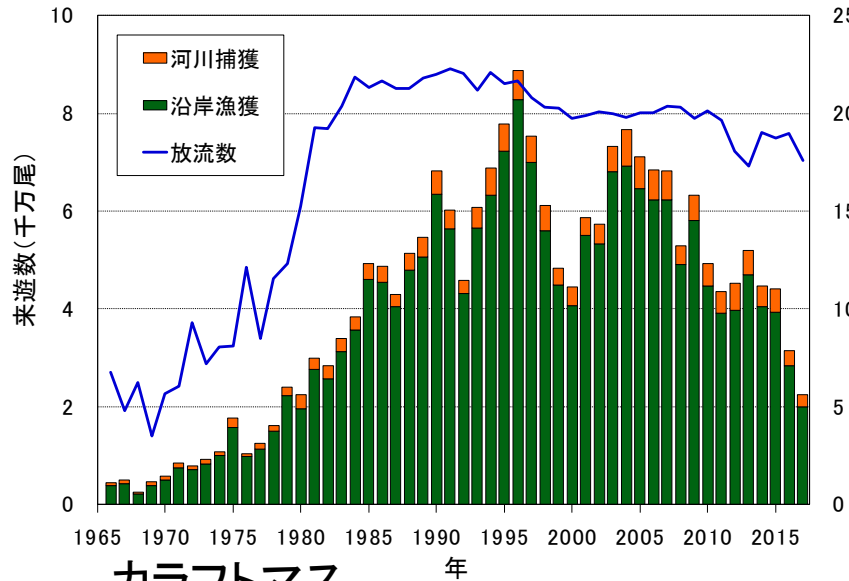


1990年代以降、北太平洋北部が漁獲の主体に変化 ← 地球温暖化？  
 日本以外は放流数と漁獲量は傾向が似ている  
 ← 資源量が多いと親魚捕獲数と採卵数が多くなるため

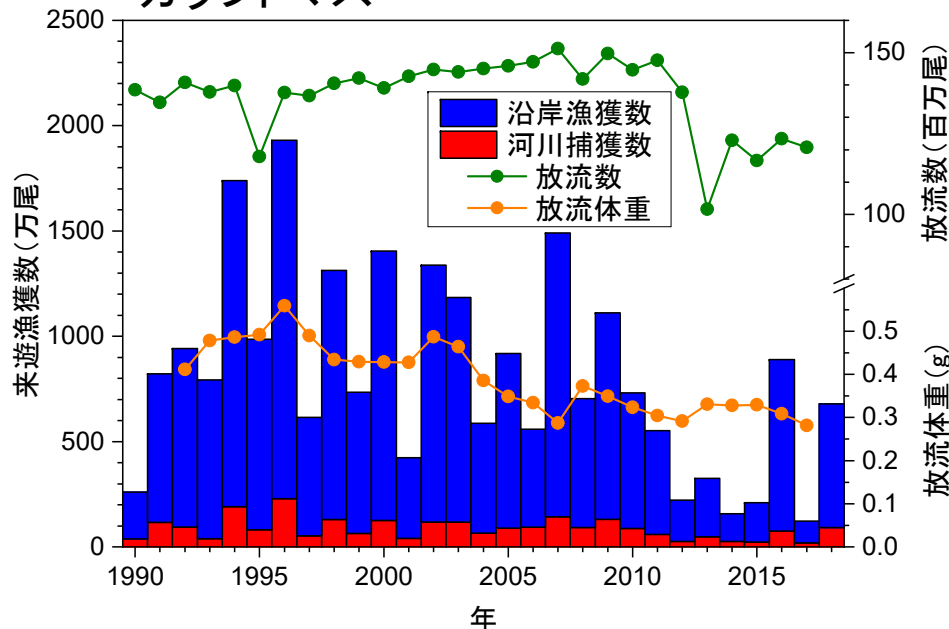


# 日本系さけ・ますの資源変動

## サケ

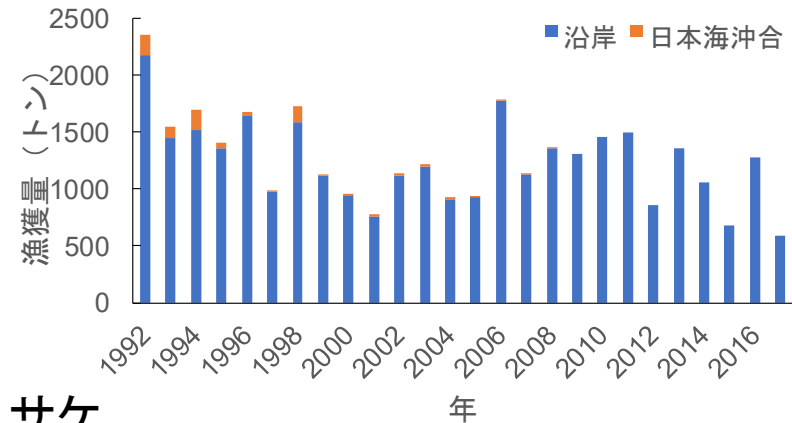


## カラフトマス



(平成30年度国際漁業資源の現況より)

## サクラマス



## サケ

低位減少。2004年から漸減傾向、2010年以降は、2013年を除き5,000万尾を割り込んでいる

## カラフトマス

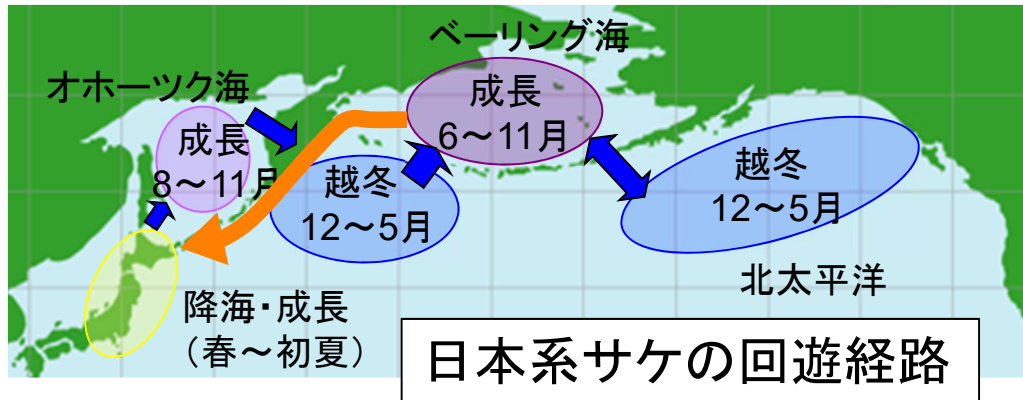
低位減少。2009年以降は、大きな変動を繰り返しながらも全体的には年々減少する傾向

## サクラマス

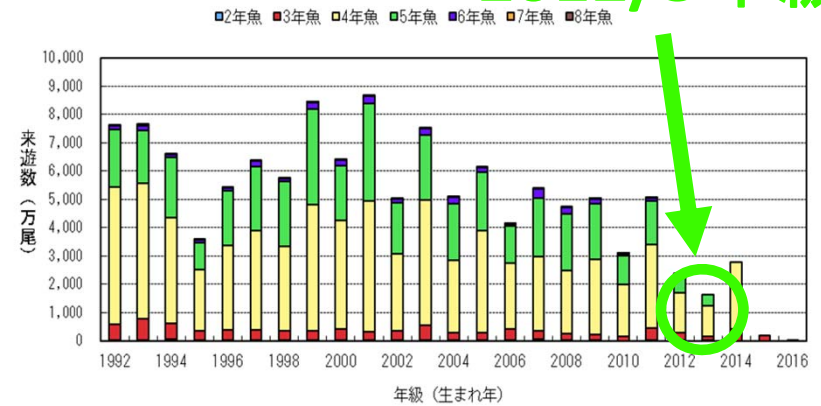
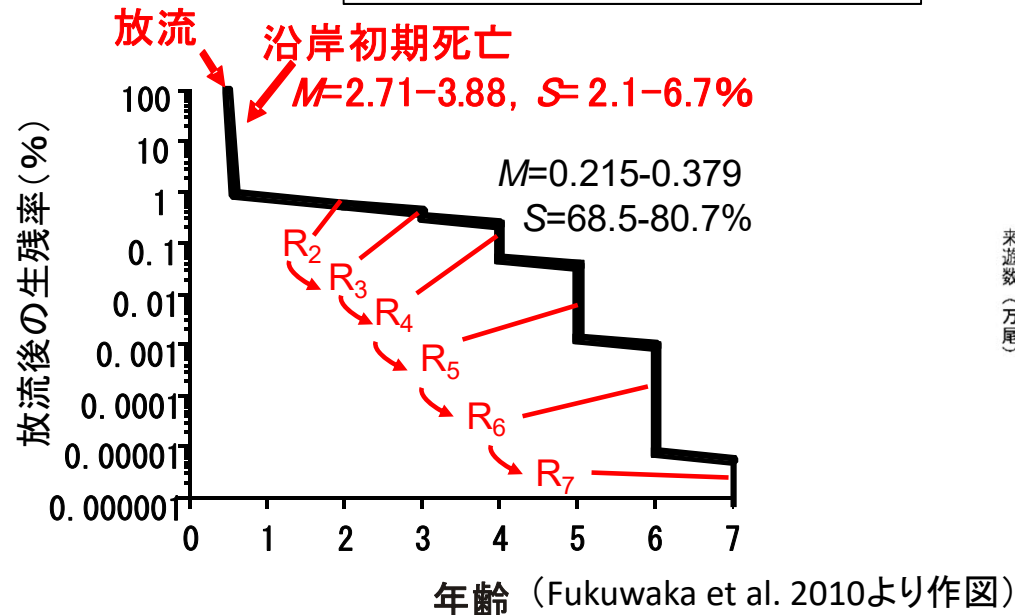
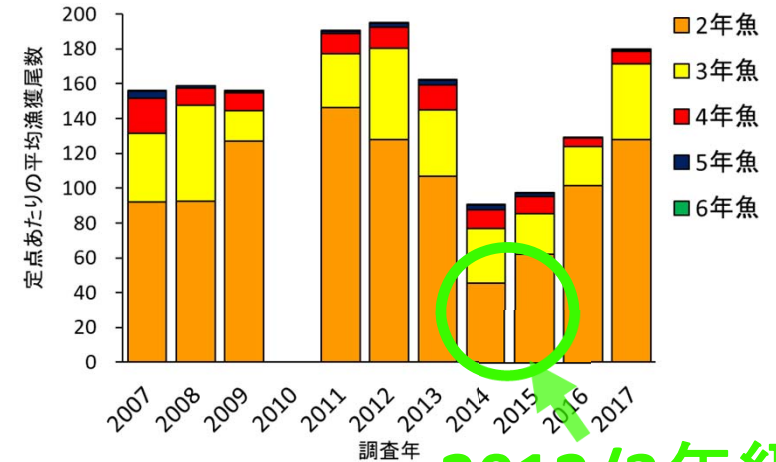
中位横ばい。1970～1980年代と比べると漁獲量は全体的に減少、年変動大きい。2000～2017年の沿岸漁獲量は極端に減少しているわけではない

# サケの生残率低下の原因究明

(これまでの調査研究結果から)



ベーリング海におけるサケ年齢別漁獲尾数



北海道のサケ年級別来遊数

(北水研HPより)

サケの初期死亡は海洋生活の中でも非常に高い

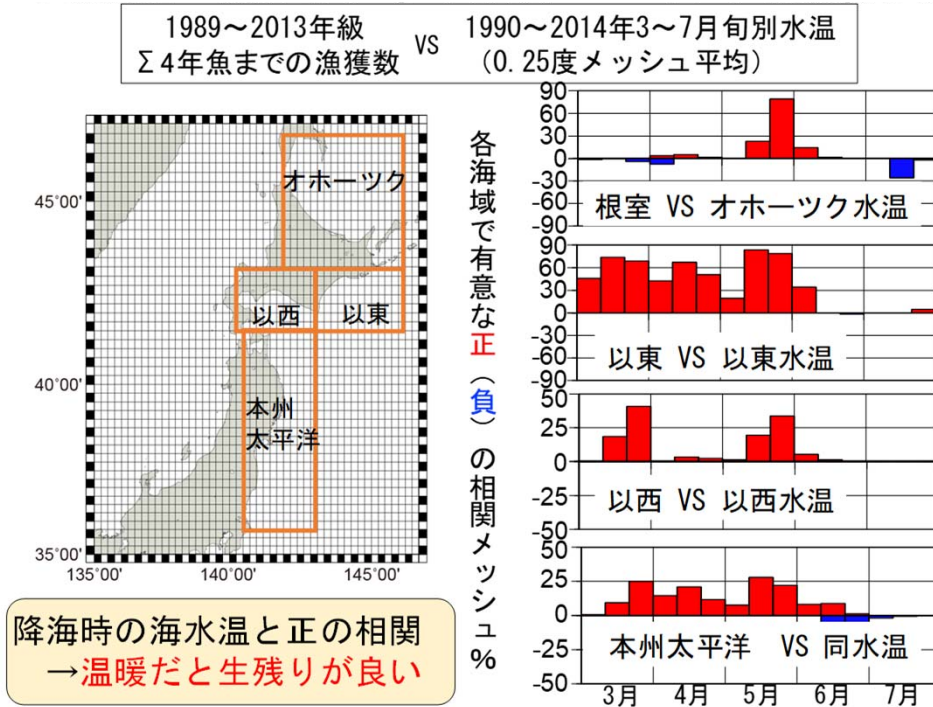
ベーリング海に到達した時点ですでに年級群の資源レベルは決まっている

⇒ 放流直後の生き残りが重要

(降河中にも減耗するが、サケの生残には放流直後の沿岸環境が強く影響していることが知られている)

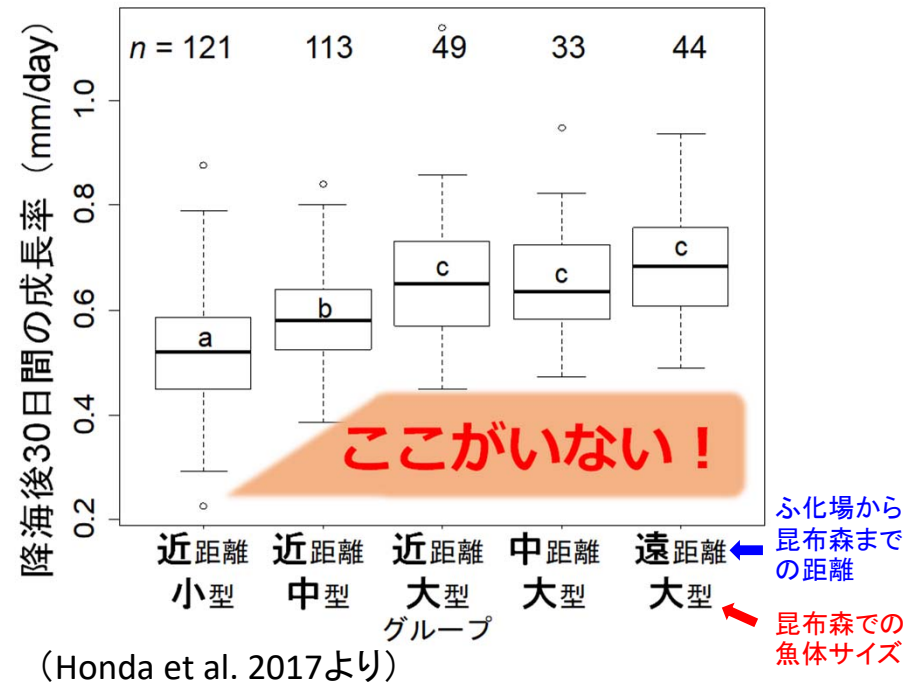
# サケの生残率低下の原因究明

## 漁獲量と降海時沿岸水温との関係



(齊藤・福若2018より)

## 昆布森沿岸で採集したサケ幼稚魚の成長速度



昆布森から遠い河川起源の魚は採捕時の体サイズが大きくかつ成長速度が速い傾向(a-b-cには統計的有意差  $p < 0.05$ )

サケ降海時の水温が高いと生残が良く、低いと悪い

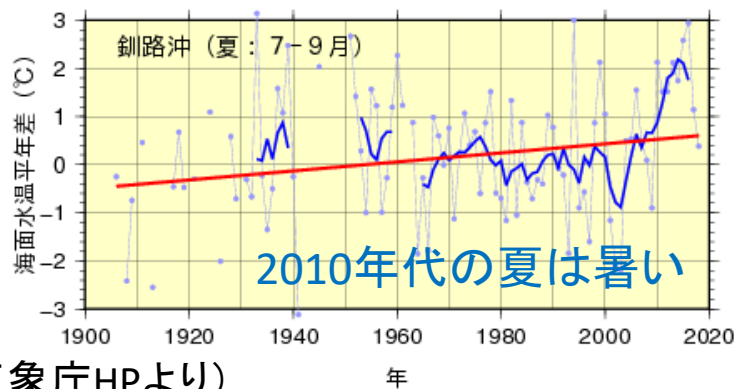
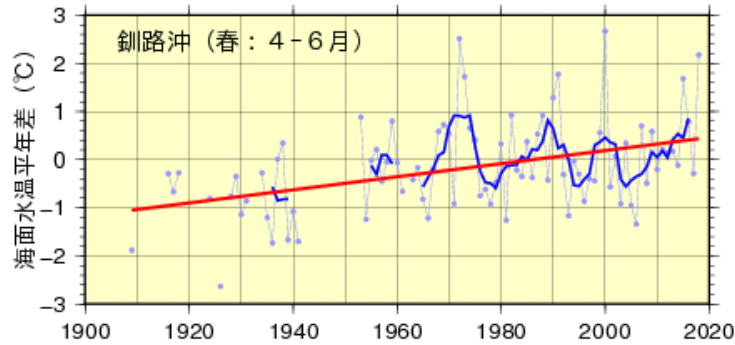
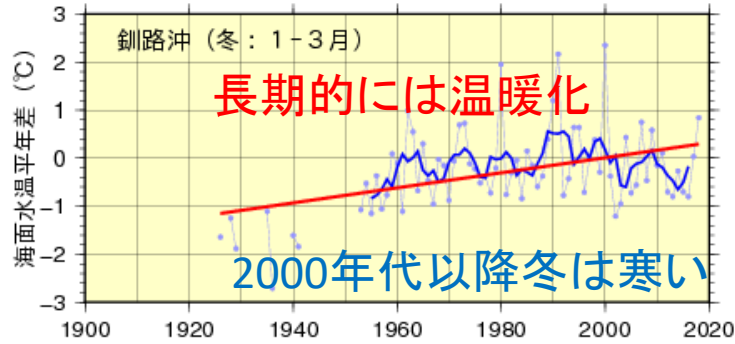
サケ稚魚の降海直後の成長が悪いと遠くへ回遊したり大きく成長できない(生残が悪い)

⇒ サケ降海時(放流直後)の沿岸水温が高い年は生残が良い

⇒ サケ降海直後の成長が良い魚ほど生き残り易い

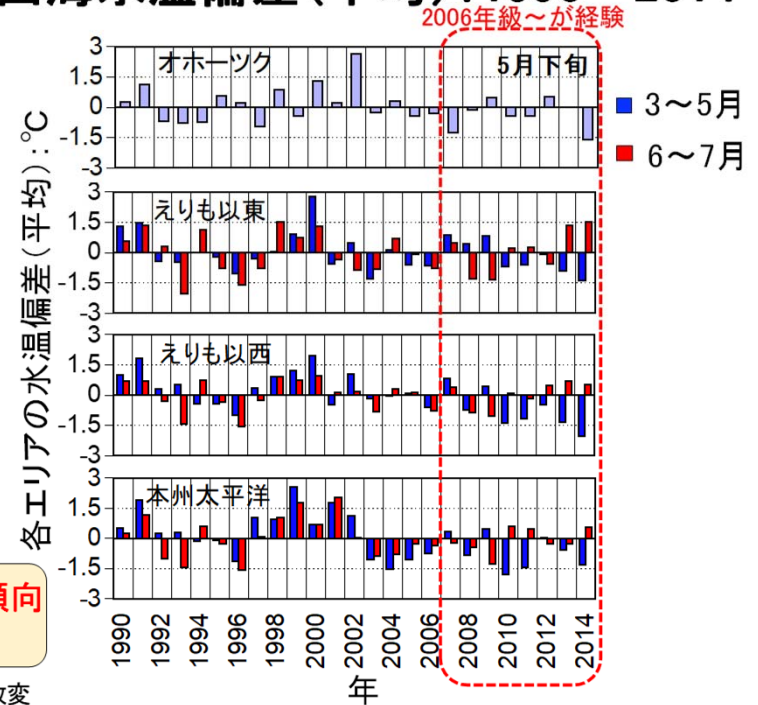
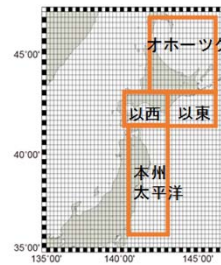
ただし、スケトウダラ等による被食が生残に与える影響は軽微と知られる

# サケの生残率低下の原因究明



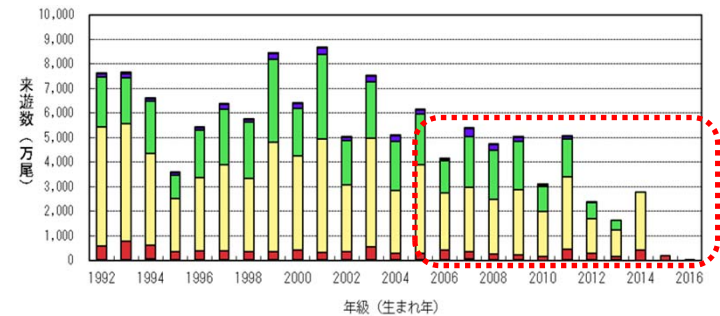
(気象庁HPより)

## 各エリア表面海水温偏差(平均): 1990~2014



降海時は低温傾向  
のち昇温顕著!

図: 斎藤・福若(2018) 改変

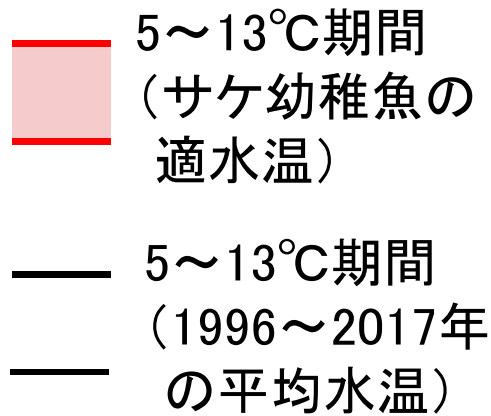
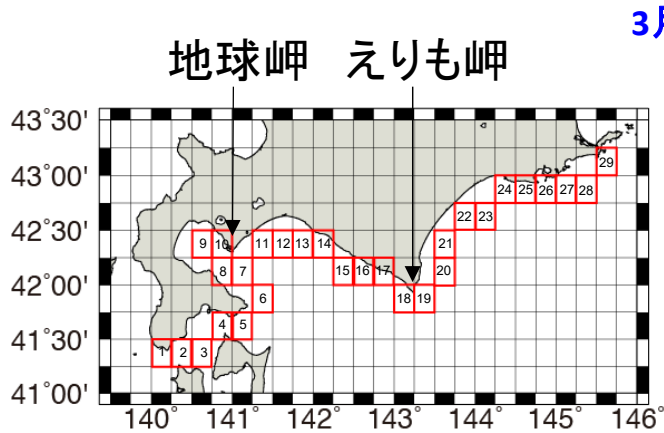


近年は冬から春先に寒く、夏に暑い

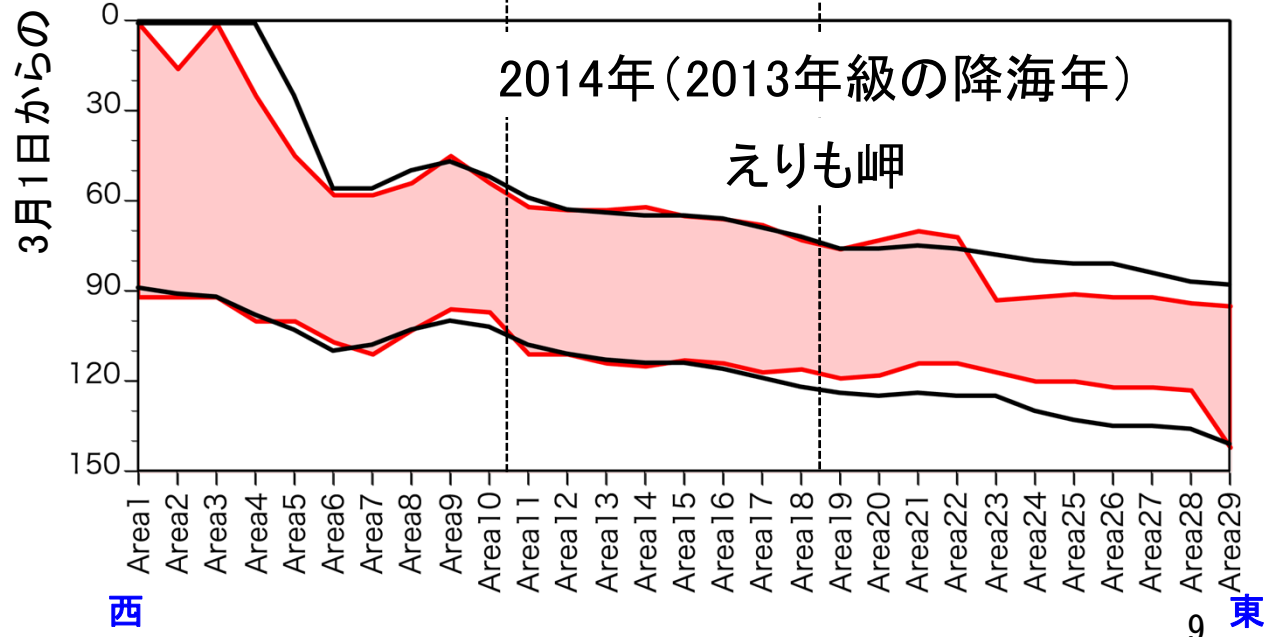
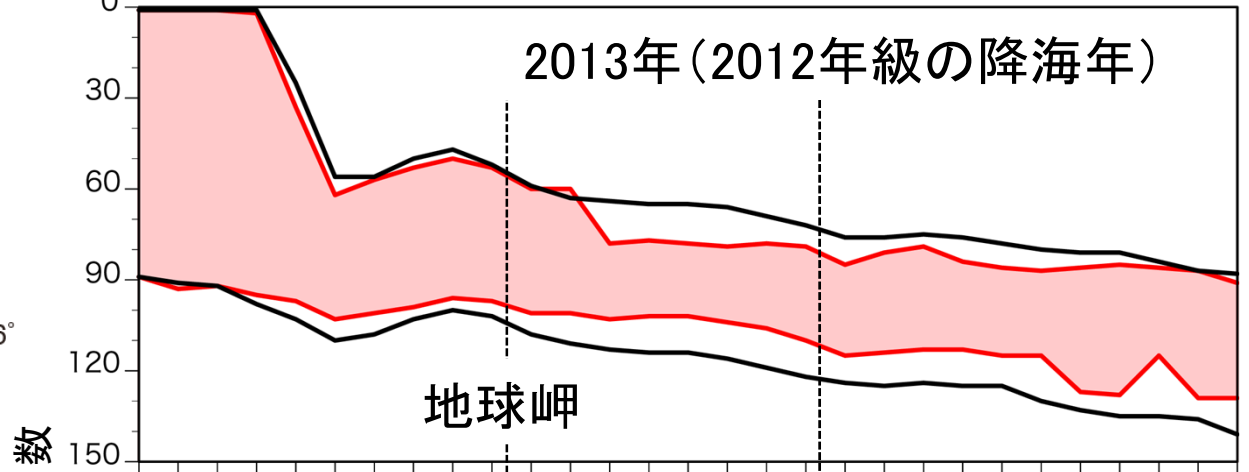
⇒ サケ幼稚魚の回遊や成長に適した時期が短い

# サケの生残率低下の原因究明

生残りが悪かった2012/3年級が経験した  
表面海水温5~13°Cの継続期間



5~13°C海域の  
形成期間自体  
が短い



# サケの生残率低下の原因究明と対策の取組

## 【作業仮説】

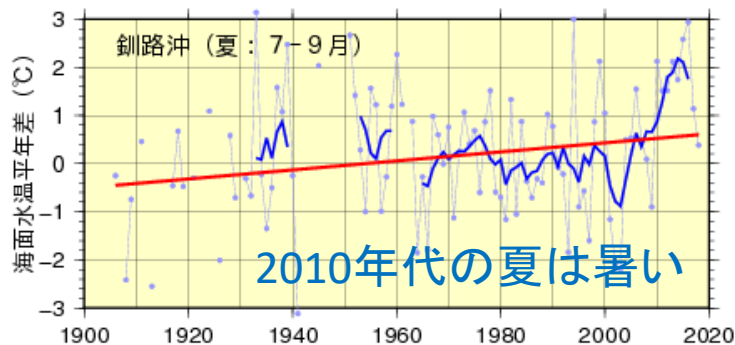
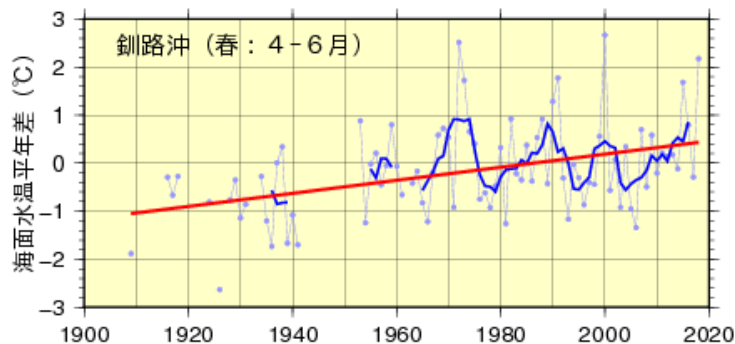
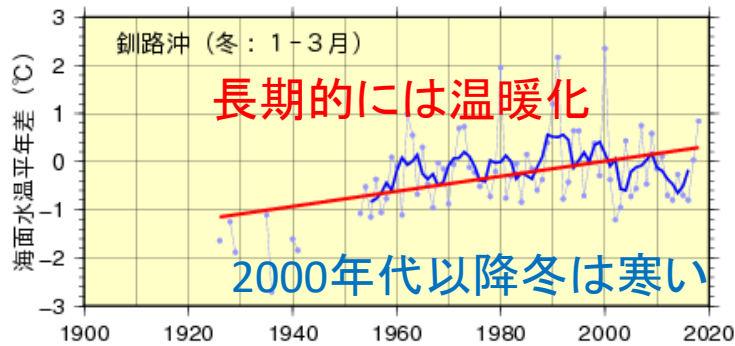
2006年級以降は降海時は低く、その後、大きく昇温  
⇒ 近年の回帰率低下は、サケ幼稚魚の回遊や成長に適した時期が短いことが原因と考えられる。

作業仮説を検証するとともに沿岸水温に応じた生残率が高い放流技術の改善が必要

## 【検証方法】

- ・耳石標識放流群の河川回帰率の調査
- ・地域ごとの環境と生残率の関係の分析
- ・沿岸稚魚回遊・分布・成長調査

# 環境変動への対応の方向性



年

(気象庁HPより)

気候は長期的には温暖化傾向が見えるものの、短期的では大きく変動している。

釧路沖の海面水温平年差を見ても、2000年代以降冬から春先は水温が低い(近年の太平洋におけるサケ資源低下原因とされる)

⇒ 将来の環境予測は困難であり、その前提での対応が重要

⇒ 環境変動に強い資源づくりに向けた増殖技術改善・資源管理への取組等が必要

# 環境変動に強い資源づくりに向けた機構の取組

## ＜短期的に対応が必要となる取組＞

増殖技術改善・資源管理への取組	水産研究・教育機構としての取組
環境変動の不確実性への対応	・放流時期のリスク分散
健康性の高い稚魚の放流	・健康性の高い種苗の育成手法の開発
民間ふ化場における技術の向上	・技術の体系化、マニュアル改訂 ・全国的なふ化放流技術の普及 ・道県試験研究機関、行政、増殖団体との連携強化

## ＜中期的に対応が必要となる取組＞

増殖技術改善・資源管理への取組	水産研究・教育機構としての取組
環境変動の不確実性への対応	・再生産のリスク分散のための飼育放流以外の増殖手法と野生魚資源保全方法の検討
(リスク分散放流を基本とした) 環境変動に適応した放流	・地域ごとの放流適期、サイズの検証 ・海況予測システムを応用したサケ放流時期予測技術の開発 ・放流適期や環境予測に対応できる飼育技術の開発



# 環境変動に強い資源づくりに向けた機構の取組

＜短期的に対応が必要となる取組＞

- ・環境変動の不確実性に対する対応
  - ⇒放流の時期に幅を持たせるリスク分散型放流の民間ふ化場への普及
- ・健康性の高い稚魚の放流
  - ⇒種苗の質的評価指標の探索と確立（海水適応試験の普及、遊泳力強化、脂肪蓄積、他の生理学的指標など）
  - ⇒効果的な防疫技術の開発（検査、協力体制の確立も含む）
- ・民間ふ化場における技術の向上
  - ⇒技術の体系化、マニュアル改訂（最新の技術へのアップデートに加え、今後得られた技術を適宜反映）
  - ⇒全国的なふ化放流技術の普及
  - ⇒道県試験研究機関、行政、増殖団体との連携強化

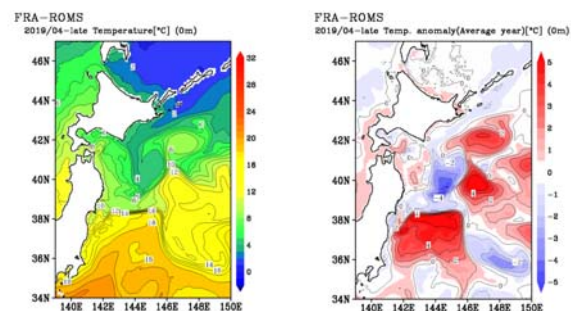
# 環境変動に強い資源づくりに向けた機構の取組

＜中期的に対応が必要となる取組＞

- ・環境変動の不確実性に対する対応
  - ⇒再生産(飼育放流、発眼卵放流、自然産卵等)のリスク分散を図るための増殖手法と野生魚資源保全方法の検討
- ・環境変動に適応した放流
  - ⇒地域毎の放流適期、サイズの検証
  - ⇒海況予測システム(FRA-ROMSなど)を応用したサケ放流時期予測技術の開発
  - ⇒放流適期や環境予測に対応できる飼育技術(成長コントロール等)の開発

太平洋および我が国周辺の海況予測システム(FRA-ROMS)

過去解析図と2ヶ月先までの予測図を提供中



この予測システムのモデルを沿岸域まで拡張して、サケの放流時期を予測

## 関係機関間の連携に向けた取組

○サケの気候変動に伴う生残率低下の原因究明(作業仮説の検証)と対策を効率的に進めるには、道県試験研究機関・行政・増殖団体の協力が必要

例: 種苗放流実態モニタリング調査

親魚回帰状況調査(魚体測定、年齢査定)

耳石温度標識魚の回帰状況調査

さけ・ます等栽培対象資源対策

サケ防疫連絡協議会

# さけ・ます産業の維持・発展に資する機構の取組

## ○さけます資源の持続的利用のための資源管理施策への協力

例：全国的な資源評価（国際漁業資源の現況）

国際資源管理への協力（国際条約・協定対応）

資源評価手法の検討

野生魚を活用した資源管理方策の検討

産卵親魚量確保のための漁業管理方策への協力

全国的な漁業調整への協力

## ○サケ関連産業の持続策の検討

例：世界のさけます漁業・養殖生産、貿易情報の収集（国際漁業資源の現況）

水産エコラベルへの取組（SH”U”Nプロジェクト）

社会・経済研究部門との連携による需給動向の分析



SDGsアクションプランなど、レジリエンス（復元性）の高い産業体制を目指す行政施策への協力