

## サケの地域特性

北海道区水産研究所さけます資源部

伴 真俊

我が国のサケ資源は1970年代以降に増加し始め、現在は年変動を繰り返しながらも高水準を維持しています。この背景には、人工ふ化放流事業の推進による放流数の増加と様々な技術開発が挙げられます。例えば、配合餌量が開発され給餌飼育技術が発達したことで、稚魚の放流時期と放流サイズの調節が可能になりました。現在では沿岸水温が5°C以上の時期に1g以上の稚魚を放流する“適期・適サイズ放流”が取り入れられています。しかし、これはあくまで基本的な概念であり、実際にはそれぞれの地域に合った飼育・放流手法を検討する必要があります。今回は、北海道区水産研究所が集積した約25年間の情報に基づき、サケの地域特性を北日本の7海区毎に整理した結果について紹介します。

**遺伝的特性:** 河川に帰ったサケ親魚のDNAの塩基配を解析したところ、日本のサケは北海道の5個体群(オホーツク、根室、えりも以東、えりも以西、北海道日本海)と本州の2個体群(本州太平洋、本州日本海)の合計7地域個体群に分けられることが明らかとなりました。

**来遊数:** 来遊数は、100万尾前後の地域から3000万尾を経験した地域まで、地域間に差が生じています。来遊数の変動傾向にも、卓越年級が現れる地域、増減を繰り返す地域、低下傾向を示す地域、高水準を維持している地域等、地域差が認められます。

**来遊時期:** オホーツク、根室、えりも以東、北海道日本海における来遊の盛期は9月下旬ですが、本州の盛期はそれより遅く11月の中・下旬です。また、来遊の傾向も北海道は約1ヶ月の短期間に集中するのに対し、本州は約2ヶ月にわたり分散して来遊します。一方、北海道のなかでも、えりも以西は両者の中間の傾向を示します。

**採卵時期:** 北海道の採卵盛期はほぼ10月下旬に集中しています。しかし、北海道日本海は9月下旬から盛期までの採卵が多いのに対し、根室とえりも以西では逆に盛期から11月下旬の採卵が多く、地域による違いが認められます。一方、本州の採卵盛期は11月下旬で、その期間も北海道より長期にわたる傾向があります。

**放流適水温:** 沿岸水温が5°Cに達する時期は、本州太平洋が早く3月下旬、根室とえりも以東が遅く5月中旬です。一方、本州日本海は一年を通して5°C以上を示します。放流適水温である5-10°Cの期間は概ね30-45日の範囲ですが、えりも以東と本州は長く、オホーツクは短い傾向があります。

**放流時期:** 放流の盛期は本州日本海が最も早く3月下旬ですが、北に行く程遅くなり、オホーツクと根室では5月下旬になります。また、放流する期間は本州とえりも以西が長くて約3ヶ月におよびますが、オホーツクと根室は約1ヶ月間の短期に集中しています。

以上、集積した情報の一部を紹介しましたが、同じサケでもそれぞれの地域に適応した特性があるようです。今後、サケの地域特性に対する理解を深め、現場に活かすことで、より効果的な増殖事業の展開が期待できます。

### 地域特性を考慮した増殖事業の展開



FRA 北海道区水産研究所 さけます資源部 伴 真俊

### 種苗生産に関わる地域特性と放流の基本概念



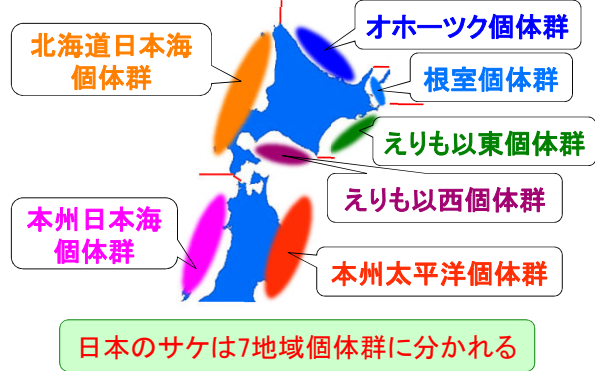
### 成果普及部会の目的

サケの地域特性、実証放流試験、新たな取り組みを整理し、今後の増殖事業を検討する一助とする

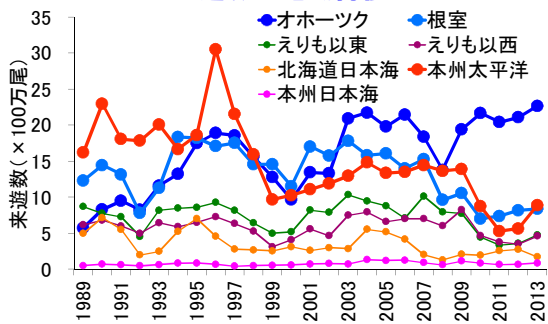


- サケの地域特性  
遺伝的特性、生物的特性、増殖事業の実態
- 北海道各地におけるサケ稚魚の耳石標識放流試験
- 本州日本海地区におけるサケ放流適期の検討
- 岩手県におけるふ化放流計画見直しの試み

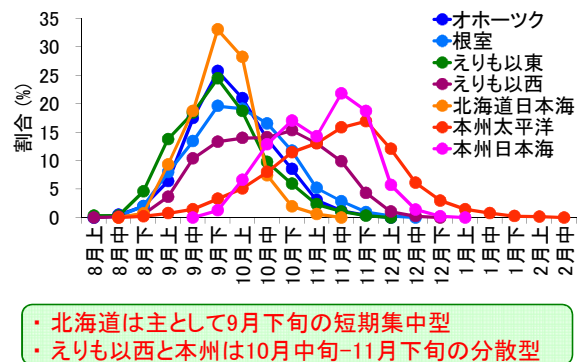
### 遺伝的にみたサケの地域特性

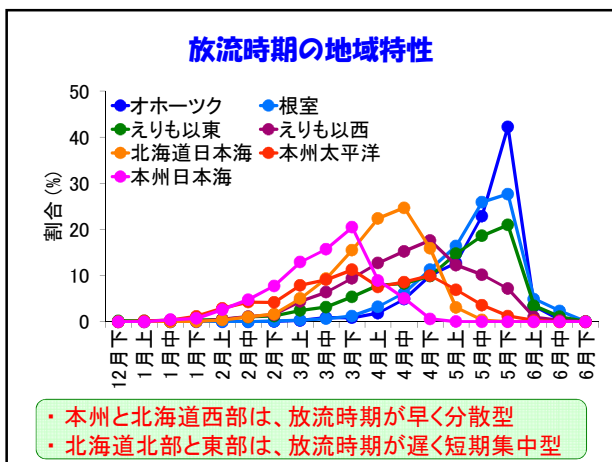
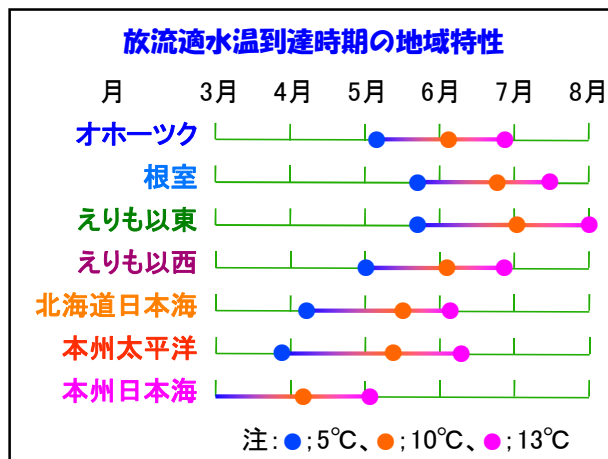
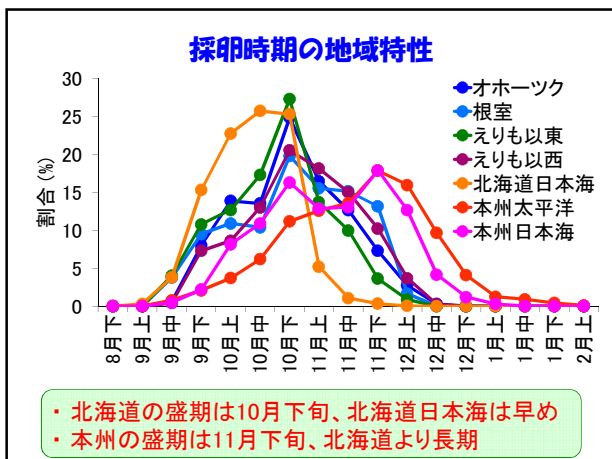


### 来遊数の地域特性



### 沿岸来遊時期の地域特性





### サケの生物特性と増殖実態

- 遺伝的特性**
  - ・ 7個体群
- 採卵時期**
  - ・ 9月上旬-1月中旬
  - ・ 10月下旬盛期
- 放流時期**
  - ・ 1月上-6月中
  - ・ 短期集中型、分散型
- 放流魚のサイズ**
  - ・ 平均0.8 g - 2.0 g
  - ・ 概ね1.2 g
- 卵径**
  - ・ 7.4 mm - 8.0 mm
- 来遊時期**
  - ・ 8月中旬-1月下旬
- 4年魚のサイズ**
  - ・ ♂: 61.5 cm - 70.5 cm
  - ・ ♀: 60.0 cm - 69.5 cm
  - ・ 根室 < 本州日本海
- 来遊数**
  - ・ 年変動
  - ・ 地域差
- 沿岸水温**
  - ・ 5-10°C
  - ・ ~ 7月上旬

**地域特性の把握、問題点の整理・解決  
実態に合った事業展開による増殖効果の増大**

### 追加情報!!!

今回紹介した情報の詳細が、

**水研センター研究報告  
日本系サケ地域個体群の増殖と生物特性**

として発刊

請う、ご期待!

## 北海道各地におけるサケ稚魚の耳石標識放流試験の結果

北海道区水産研究所 さけます資源部

中島 歩

北水研 さけます事業所では 1998 年に耳石温度標識技術が導入され、2006 年以降は放流される全てのサケ稚魚に耳石温度標識が施されている。耳石温度標識を用いた放流試験は主に放流適期や放流サイズを検討する目的で行われてきた。

今回は、各地区を代表する河川に位置し、耳石標識放流が長く行われている斜里、静内および千歳各事業所のこれまでの標識確認結果を基に、放流体重と放流日の沿岸水温が河川回帰率に与える影響について検討した。解析の対象は 1999～2009 年にかけて放流され、2013 年までに回帰した耳石標識魚とした。放流日が複数にまたがる場合は平均体重と放流日を重心によって算出した。放流日の沿岸水温は、各地先沿岸に設置された記録式水温計による日平均水温を平滑化して推定した。回帰親魚の年齢査定と耳石標識の確認は毎月雌雄各 50 尾について行った。得られた年齢および標識ごとの混入率を旬捕獲数に掛け、全調査期間を合計してそれぞれの推定回帰数を算出した。これら 2～7 年魚分を合計して年級の推定回帰数とし、これを放流数で割ったものを推定河川回帰率とした（以降河川回帰率と表す）。

これまでの施設能力や飼育水温等の条件で放流された結果、斜里放流群（オホーツク海東部地区）では、沿岸水温が 3℃から 10℃となる 4 月下旬から 6 月上旬の幅広い時期に、放流体重 1.1～2.5g の幅広い範囲で河川回帰率 1%以上の標識群が多く見られた。静内放流群（えりも以西日高地区）では、沿岸水温が 7～9℃となる 5 月中旬から下旬に、放流体重 2.5～3.0g と大きなサイズで放流された標識群で高い河川回帰率が認められた。千歳放流群（日本海中部地区）では、沿岸水温が 4～8℃となる 3 月下旬から 4 月中旬にかけて、他の事業所よりも小さい放流体重 0.7g 以上の標識群に高い河川回帰率が見られた。

以上の結果はサケ稚魚の初期生残に関わる要因が地域によって異なる可能性を示しており、今後は各地域の特徴に合わせた放流手法をさらに検討する必要がある。

## 引用文献

高橋史久. 2010. 耳石温度標識から得られた知見 その 2(放流時期とサイズの検討). ; SALMON 情報, 4:12-14.

## 北海道各地における サケの耳石標識 放流試験の結果

北海道区水産研究所 さけます資源部  
ふ化放流技術グループ  
中島 歩

### 背景 : 放流手法

- 放流体重1g以上, 沿岸水温5~10°Cという一律の目安の元で放流
- 近年, 各地の放流数はほぼ一定だが, 資源量の変動の仕方は様々

→地域によって適した放流時期やサイズがあるのではないかと

### 背景 : 北水研の耳石標識



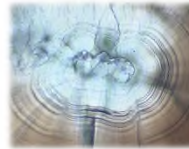
- 1998年, 耳石温度標識を導入, 2006年以降, 北水研の放流サケ稚魚全数に耳石標識
- 放流河川の識別, 適切な放流時期とサイズを検討する等の試験に利用
- 各事業所で回帰親魚から耳石採取, 標識を確認

→標識魚の情報が集積, 河川や放流群ごとに検討が可能となりつつある

### 目的



- 耳石標識魚の回帰状況から, 効果的であった放流時期と放流サイズを検討
- それらの地域による特徴を明らかにすることで, 地域ごとに放流手法を検討する一助とする

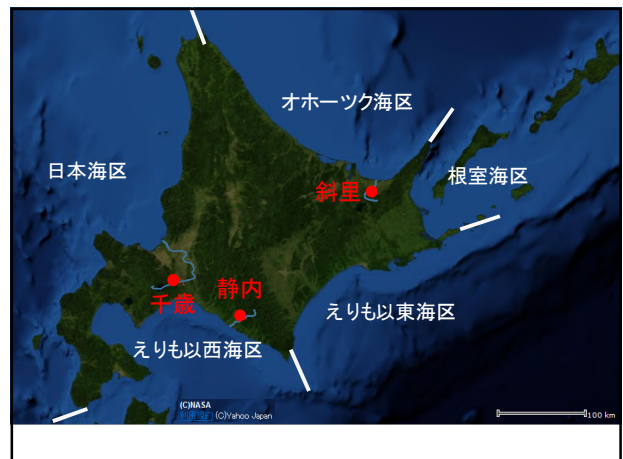


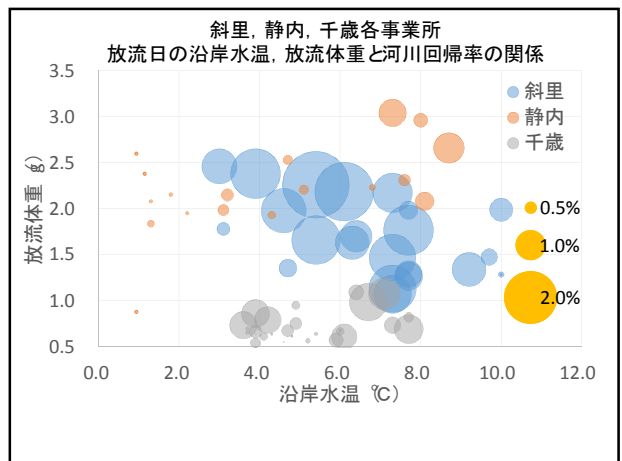
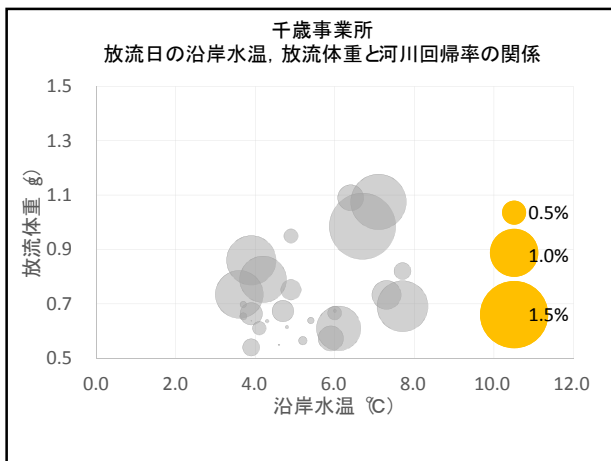
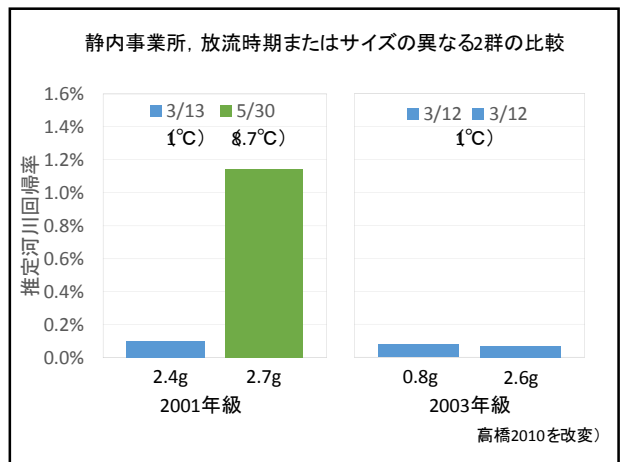
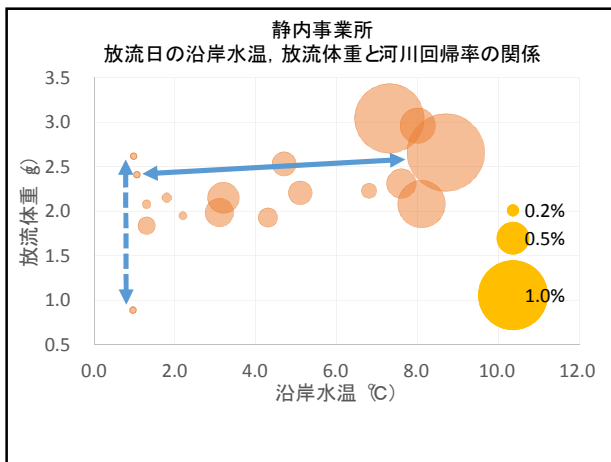
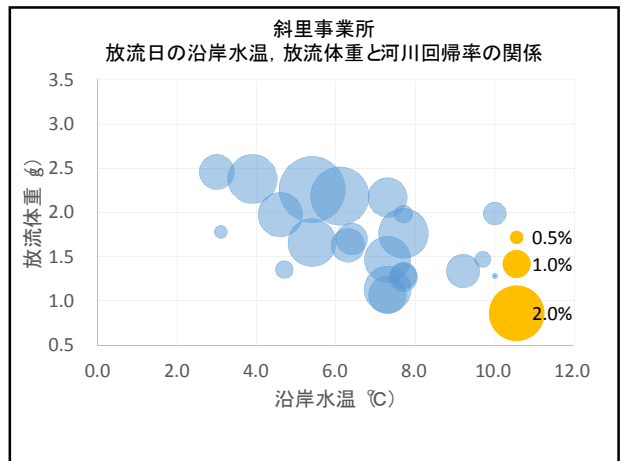
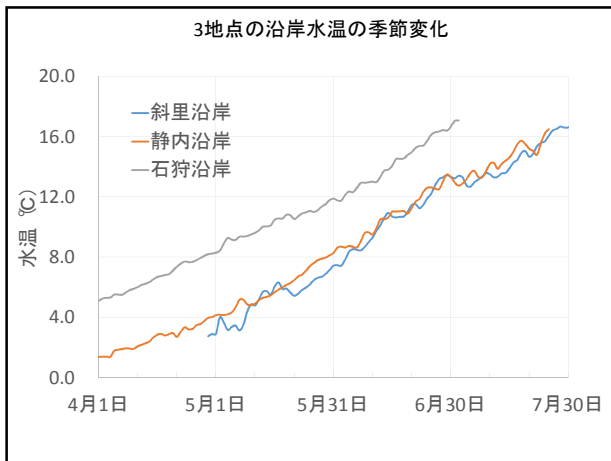
### 方法 1 : 河川回帰率の推定

- 斜里, 静内, 千歳の3つの事業所について検討
- 放流河川の捕獲親魚から毎旬♀♂各50尾を年齢査定し, 耳石標識を確認
- 年齢ごとの標識魚の混入率を, 旬ごとの河川捕獲数に掛け, 河川回帰数を推定
- 年齢ごとに合計した河川回帰数を放流数で割り, 推定河川回帰率とする

### 方法 2 : 放流日の沿岸水温の推定

- 各地地先沿岸に設置した記録式水温計により計測, 日平均水温を平滑化





まとめ  
効果的であった放流条件

海区 地区	事業所	放流体重 (g)	沿岸水温 (℃)	放流時期
オホーツク海 東部	斜里	1.1~2.5	3~10	4月下旬~6月上旬
太平洋 えりも以西	静内	2.5~3.0	7~9	5月中旬~下旬
日本海 中部	千歳	0.7~1.0	3~8	3月下旬~4月中旬

地区ごとの特徴に合わせた放流手法を  
さらに検討する必要性

## 本州日本海地区における放流適期の検討

日本海区水産研究所 飯田真也

【目的】サケのふ化放流効果を高めるためには、その生態に適した時期に放流を実施することが重要である。本州日本海地区の放流適期は、北海道において得られた生態的知見を基に検討が進められてきた。しかしながら近年、サケの回帰率に影響を与える要因は地域毎で異なることが指摘されており、本地区固有の放流適期を解明することが求められている。

【方法】山形県月光川水系ふ化場で生産する平成 20,21 年級サケについて、放流する時期（2 月下旬,3 月中旬,3 月下旬）によって異なる耳石温度標識を施した。標識魚が回帰する平成 23~25 年度 10 月上旬から 1 月上旬の各旬において、捕獲した親魚に占める各標識の出現率を確かめた。また、それを捕獲数に乗じることで各標識魚の遡上数を推定し、回帰率を算出した。

【結果】回帰率は、平成 20,21 年級ともに 3 月中旬放流群が最も高く、それに比べ 2 月下旬および 3 月下旬放流群は低く、両者はほぼ等しかった。回帰率に影響を及ぼす要因として、一般的に放流直後の沿岸水温や餌生物量が挙げられる。本地区の 2 月から 3 月における沿岸水温は、8~10℃の範囲で推移しており、放流期間を通じてサケに適していた。しかし、動物プランクトンは 2 月に少なく 3 月以降に増加するが、春から夏にかけて発達する対馬暖流の影響によって、5 月以降、急激に減少する傾向にあった。本州日本海地区においては、適期に比べ早く放流した場合、放流直後の沿岸域の餌生物量が少なく、遅れて放流した場合、沖合移動期における沿岸環境が悪化するため回帰率が低下する可能性が考えられた。



### 本州日本海地区におけるサケ稚魚の放流適期

放流

Date いつ?

資源管理部 さけます調査普及グループ 飯田

### 来遊数を増やすには

帰帰資源量 決定

稚魚 初期生残

(Bax 1983, Muester et al. 2002)

願望

放流

沿岸域 生残率アップ

### 放流適期

本州日本海では……

好 推奨 3月中旬~

低塩分濃度 融雪増水期

(入江 1990, 野川 1992)

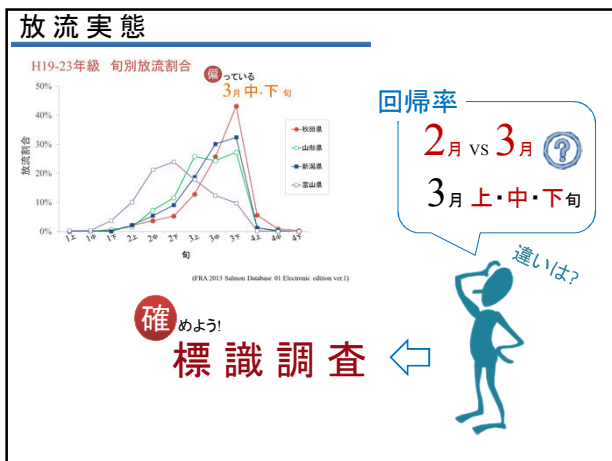
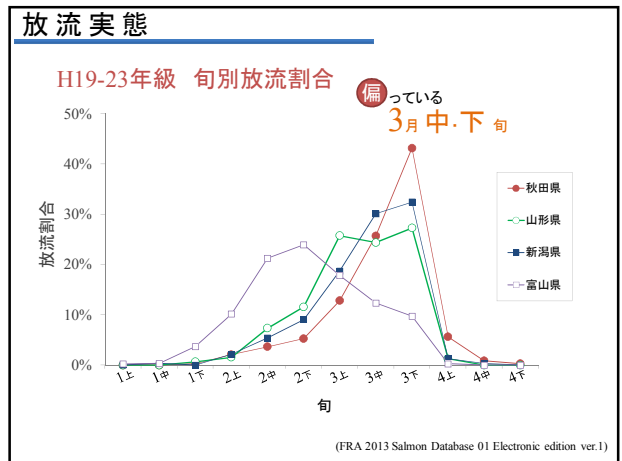
知見乏 → 科学的根拠 求められる

(野川 1992, 田子 2008)

常時 8℃以上 (山本・寺井 1990)

放流適期 沿岸: 5~13℃ 体重: 1g < (関 2005)

いつでも放流OK? 悩



### 調査場所

山形県 月光川ふ化場

箕輪ふ化場 (8000千尾)

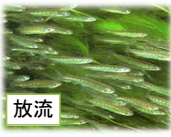
栲川ふ化場 (9200千尾)

高瀬川ふ化場 (5400千尾)

1位 最多捕獲

### 方法

箕輪・榊川・高瀬ふ化場



放流

H20～22年級  
耳石温度標識

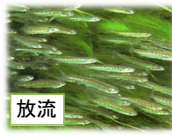
▲ 放流時期別

↓

大量放流


### 方法

箕輪・榊川・高瀬ふ化場



放流

3～6年後



母川回帰  
サケ捕獲  
月光川

H20～22年級  
耳石温度標識

▲ 放流時期別


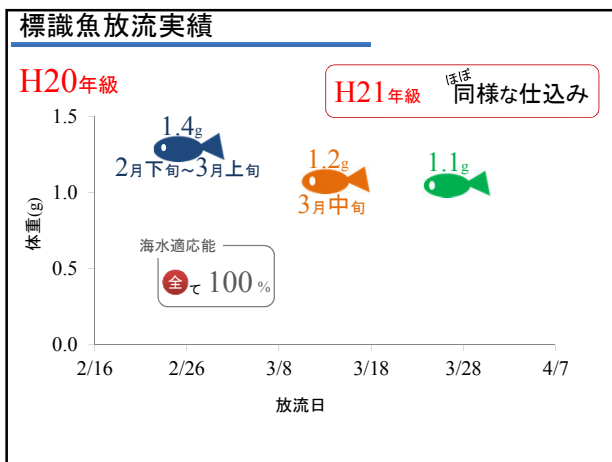
↓

大量放流

サンプリング

標識別  
回帰親魚数

推定!

### 遡上数推定

サンプリング

箕輪 榊川 高瀬捕獲場

10月上旬～1月上旬

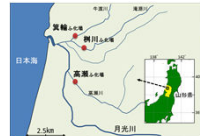

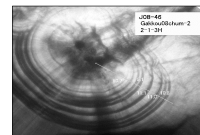
♂ ♀ 各50尾 計3,000尾

査定 年齢 & 標識

解析


捕獲数 × 標識魚出現率

標識魚の = 推定捕獲数

### 標識魚の回帰状況

いつ放流 放流効果高い?

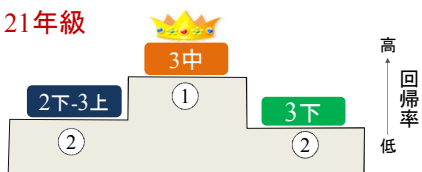


### 推定河川回帰率

	H20年級		H21年級 (-4年魚)	
	尾数(千尾)	体重(g)	推定 捕獲数(尾)	河川回帰率
2下-3上	1,894	1.4	7,496	0.40%
3中	943	1.2	9,655	1.02% 🏆
3下	453	1.1	2,001	0.44%

## 推定河川回帰率

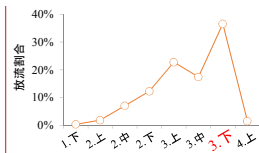
H20・21年級



どんな要因が影響?



H19-23年級 月光川旬別 放流割合



## 回帰率への影響要因?

・沿岸水温

・餌(プランクトン)

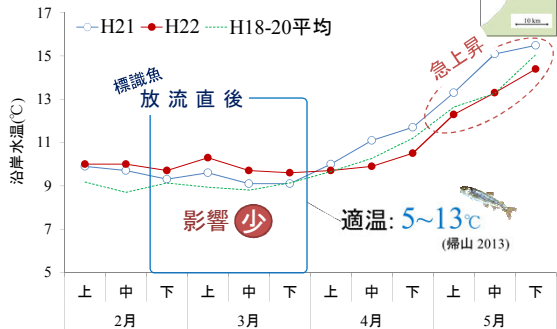
~対馬暖流の発達~

どんな因果関係?



## 沿岸水温

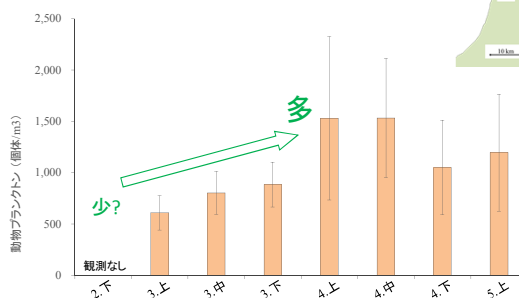
山形県 鶴岡



(データ: 山形県栽培漁業センター)

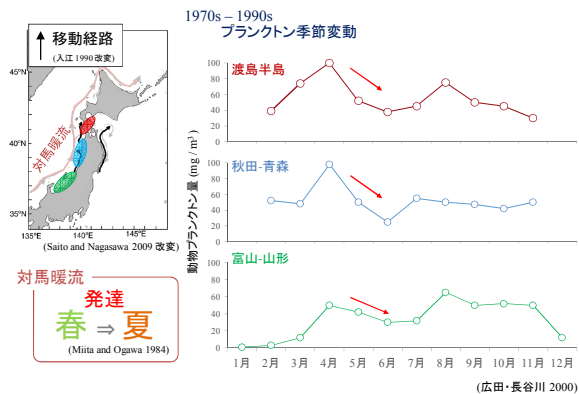
## プランクトン季節変動

H17-23 動物プランクトン個体数(平均±標準偏差)



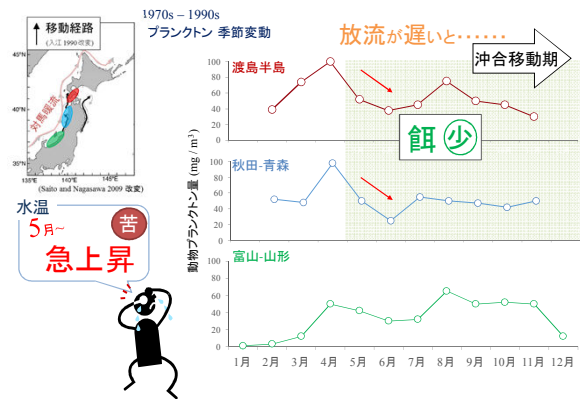
(山形県水産試験場事業報告書より作成)

## プランクトン季節変動

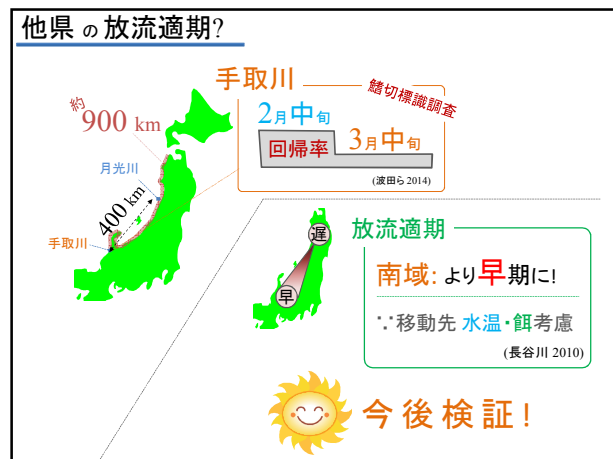
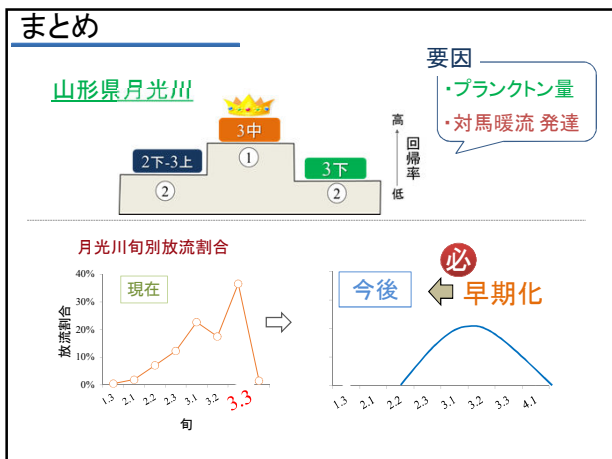


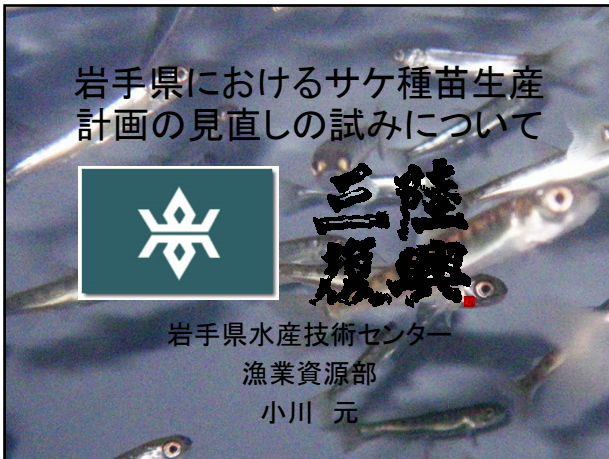
(広田・長谷川 2000)

## プランクトン季節変動



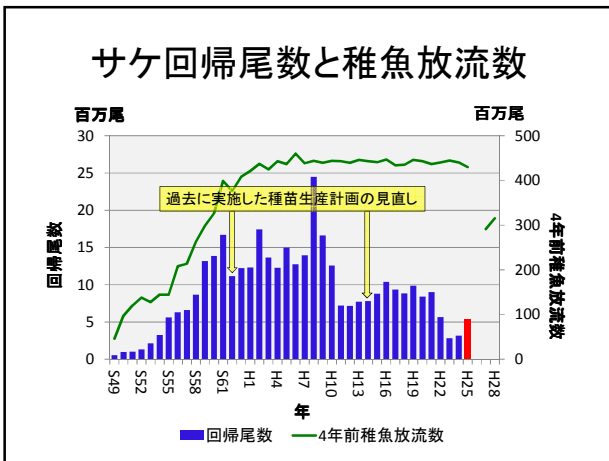
(広田・長谷川 2000)





### 内容

- 岩手県のサケ回帰尾数と稚魚放流数
- 過去の種苗生産計画見直しの事例紹介
- 現在提案している新たな見直し
- 直面する課題
- 今後の進め方



### 過去の見直しの内容

- 第1回目の見直し(昭和62年度頃)
  - 回帰尾数増加
  - 一極集中水揚げによる値崩れ
    - 肉質の良い銀毛資源の造成
    - 全体の40%を前期資源へ
- 第2回目の見直し(平成14年度頃)
  - 回帰尾数減少
  - 回帰率の高い時期を中心とした卵収容
  - 放流適期に放流できる時期を中心とした卵収容

### 過去の見直しの結果

- 第1回目の見直し(昭和62年度頃)
  - 回帰尾数増加
    - 平成11年度以降、低水準で推移
  - 一極集中水揚げによる値崩れ
    - 前期資源の増加(後期資源の減少)
  - 銀毛資源の造成
    - 輸入サケの増加により、価値は身から卵へ
  - 全体の40%を前期資源へ
    - 平成5年度には全体の40%を前期資源で放流

### 過去の見直しの結果

- 第2回目の見直し(平成14年度頃)
  - 回帰尾数減少
    - 回帰尾数回復には繋がらず
  - 回帰率の高い時期を中心とした卵収容
  - 放流適期に放流できる時期を中心とした卵収容
    - 飼育密度基準の変更
    - 10kg/m<sup>2</sup> → 20kg/m<sup>2</sup>

### 新たな見直しの目的

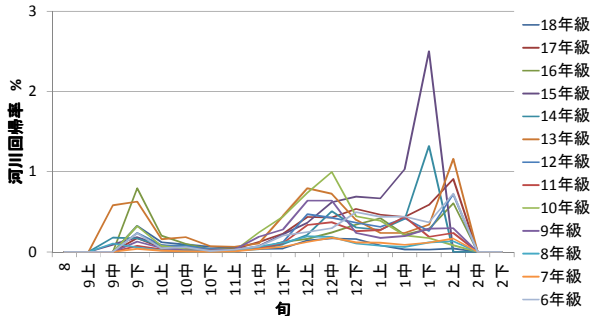
- 「河川別旬別回帰効率※」の高い採卵群を收容して、適正な環境の下で飼育したサケ稚魚を放流することにより、回帰率の向上を図る。

※河川別旬別回帰効率  
 = (河川別旬別年級回帰率 ÷ 河川別年級平均回帰率) × 100

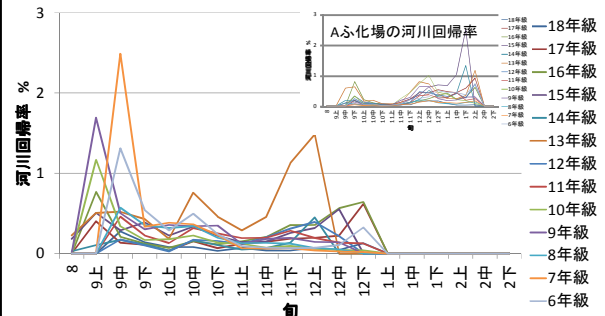
### 新たな見直しの項目

- 飼育密度基準を面積基準から容積基準へ
- 低回帰率時代のデータに入れ替え
- 水量基準も制限要因として追加
- ✓ 東北水研宮古の全面的な協力の下、実施

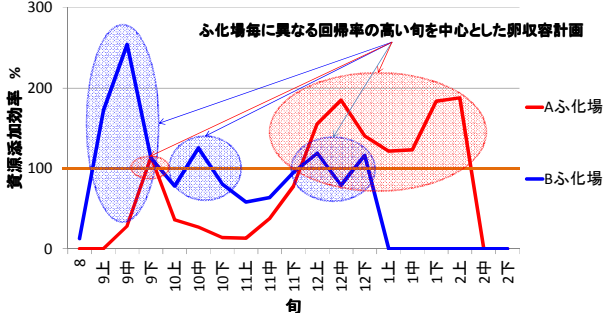
### Aふ化場の河川回帰率



### Bふ化場の河川回帰率

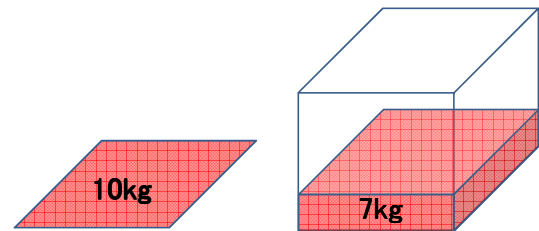


### 資源添加効率



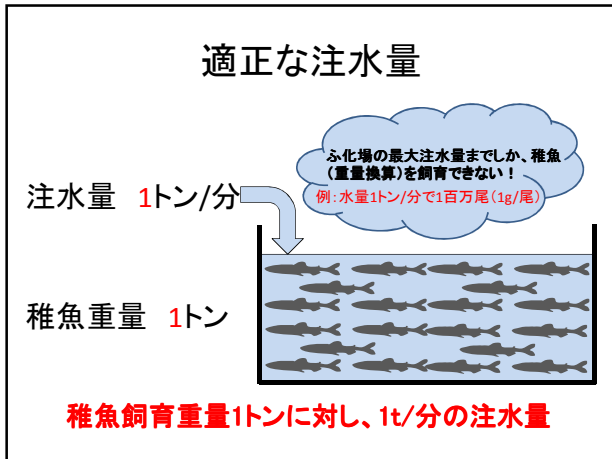
資源添加効率 = 旬別河川回帰率 ÷ 年河川回帰率 × 100  
 ※ 平成6～18年級(資源低迷期の年級)の平均値を使用

### 飼育密度基準の変化



池面積1㎡当たり 稚魚重量10kg以下  
 池面積1㎡当たり 稚魚重量20kg以下

水深35cmだと飼育可能重量30%減



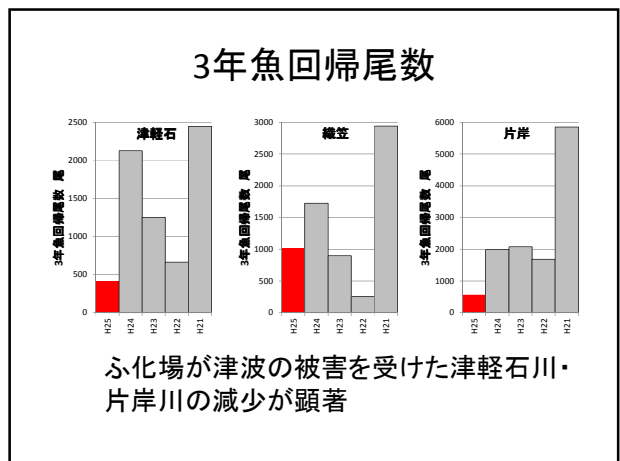
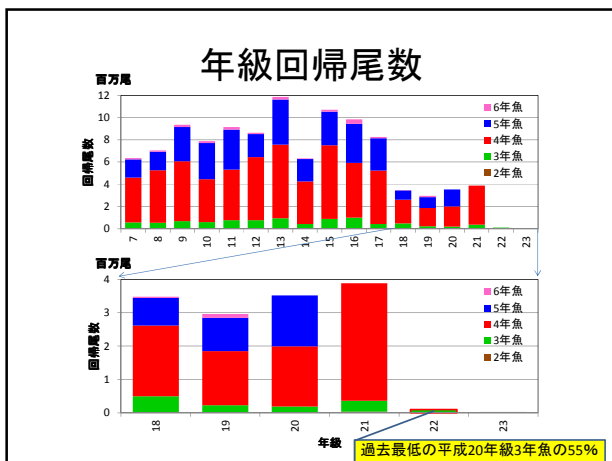
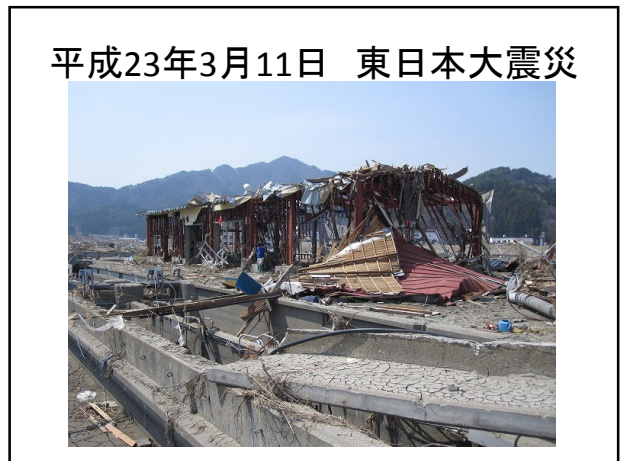
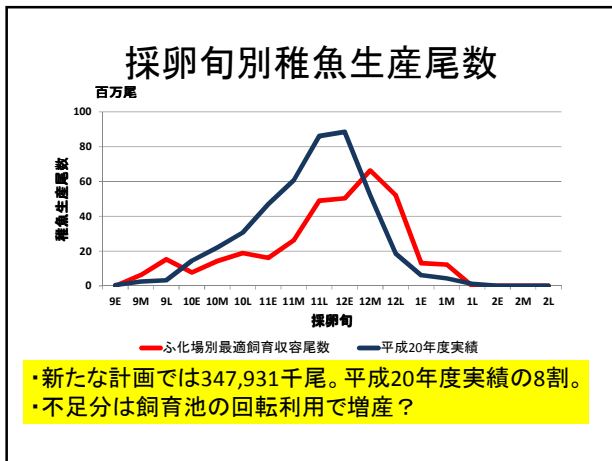
### 例: 飼育重量の推移

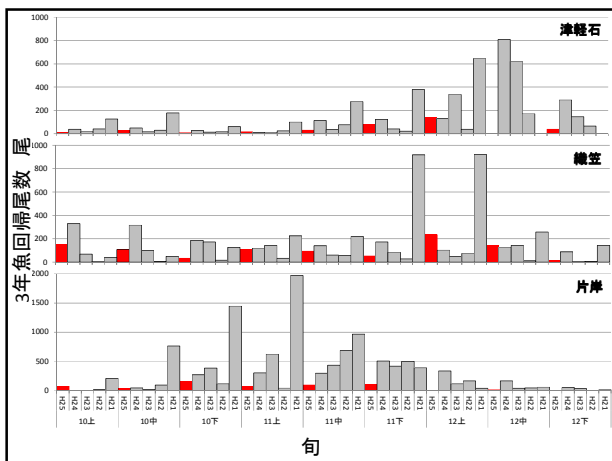
ふ化場規模: 飼育池 2m×20m×0.25m×10面  
: 常用水量 1トン/分

単位: kg

池	収容尾数(千尾)	採卵旬	2月中旬	2月下旬	3月上旬	3月中旬	3月下旬	4月上旬	4月中旬
1	200	10月上旬	60	120	200				
2	200	10月上旬	60	120	200				
3	200	10月中旬		60	120	200			
4	200	10月中旬		60	120	200			
5	200	10月中旬		60	120	200			
6	200	10月下旬			60	120	200		
7	200	10月下旬			60	120	200		
8	200	11月下旬				60	120	200	
9	200	11月下旬				60	120	200	
10	200	12月上旬					60	120	200
計	2,000		120	420	880	960	700	520	200

常用水量1トン/分でも稚魚重量2トンまで飼育が可能





### 今後の進め方

- 今年の秋は、種卵確保が最優先課題
  - 稚魚を放流しなければ、サケは帰ってこない！
- 種卵確保の課題は続く
  - 平成23・24年級も放流数は68%程度
- 種卵確保が安定した後、種苗生産計画の見直し？
  - 中長期的な課題として対応



## オホーツク海における日本系耳石標識サケ幼魚の再捕報告

北海道区水産研究所 繁殖保全グループ  
富田泰生

オホーツク海は日本系やロシア系などのサケとカラフトマス幼魚の生息場所となっている。オホーツク海の大部分がロシアの 200 海里内のため、日本は調査を行えず、得られている情報はわずかである。

ロシアの太平洋科学調査・漁業センター（チンロセンター）の A. I. チスチコヴァと A. V. ブガーエフが報告した「2012 年オホーツク海における降河後回遊期の人工ふ化カラフトマスとサケ稚魚の割合」では、オホーツク海で採集された日本系サケとカラフトマス幼魚に関する貴重なデータが掲載されている。

調査は 2012 年 10 月から 11 月、サハリンからカムチャッカにかけての海域に設定された計 78 個の定点で行われた。トロール網を用いて採集されたサケとカラフトマス幼魚は耳石解析を行い、放流されたふ化場が明らかにされている。

以下、この報告書に記載されたデータに基づき、分析した結果を紹介する。

## ① カラフトマス

20 定点で 950 尾のカラフトマス幼魚が採集された。このうち、17 尾が耳石標識魚であり、4 尾がサハリン、10 尾が択捉島、3 尾が北海道のふ化場起源であった。北海道起源の耳石標識魚のうち、2 尾は斜里川、1 尾は北見幌別川から放流された個体であった。

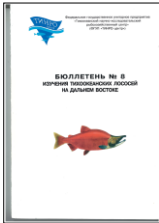
17 尾の耳石標識魚はオホーツク海中央部からサハリン側の海域で比較的多く採集された。これらの耳石標識魚において、択捉島、サハリン、北海道起源の個体間で尾叉長や体重を比較したが、違いは見られなかった。

## ②サケ

全定点で 2398 尾のサケ幼魚が採集された。このうち、211 尾が耳石標識魚であり、1 尾が大陸地方、4 尾が西カムチャッカ、24 尾がサハリン、15 尾が択捉島、138 尾が北海道、8 尾が本州太平洋、21 尾が本州日本海のふ化場起源であった。

211 尾の耳石標識魚はカムチャッカ側の海域に比較的分布し、サハリン近くの海域には分布していなかった。これらの耳石標識魚において、起源別に尾叉長と体重を比較したところ、本州日本海起源の幼魚が最も大きく、択捉島起源の幼魚が最も小さかった。

## オホーツク海における 日本系耳石標識サケ幼魚の再捕報告

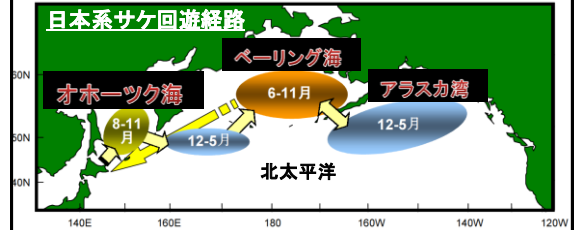


ロシアの太平洋科学調査・漁業センター  
(チンロセンター)で発行された文献の紹介

A.I.チスコヴァ, A.V.プガーエフ 2013

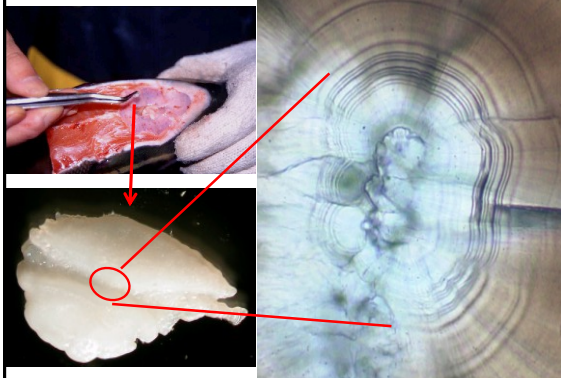
北海道区水産研究所 繁殖保全グループ 富田 泰生

## なぜロシアの文献紹介？



オホーツク海で日本の耳石温度標識をつけた  
サケとカラフトマス幼魚が数多く採集されたとの報告!!

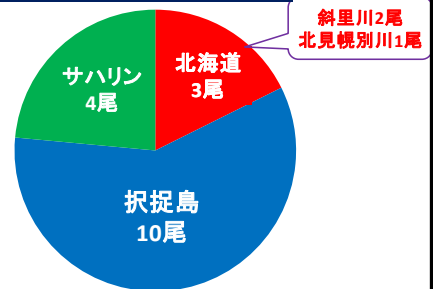
## 耳石温度標識とは？



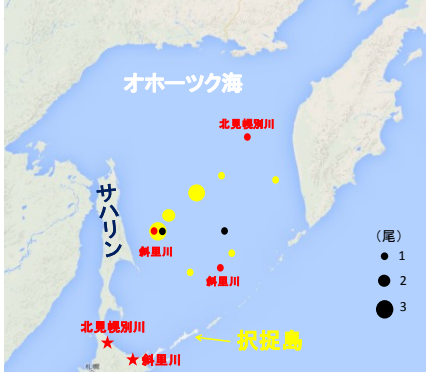
## オホーツク海で採集された 2011年級カラフトマス幼魚

## カラフトマス耳石標識魚の起源別組成

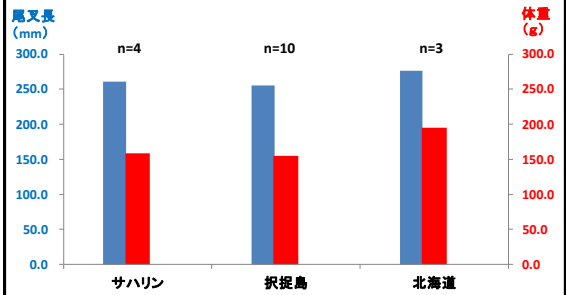
- ・計950尾のカラフト幼魚
- ・17尾(1.9%)が耳石標識魚



### カラフトマス耳石標識魚の分布



### カラフトマス耳石標識魚の体サイズ

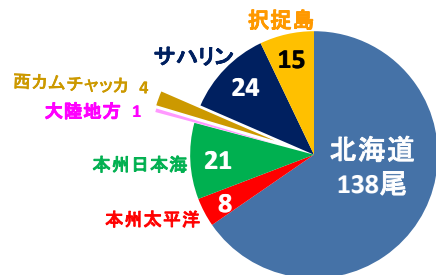


サハリン、択捉島、北海道起源の個体間で、尾叉長や体重に違いは見られなかった。

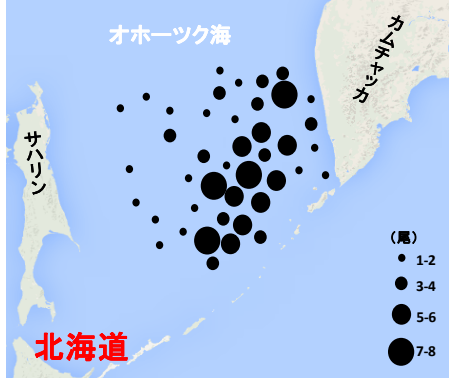
### オホーツク海で採集された2011年級サケ幼魚

### サケ耳石標識魚の起源別組成

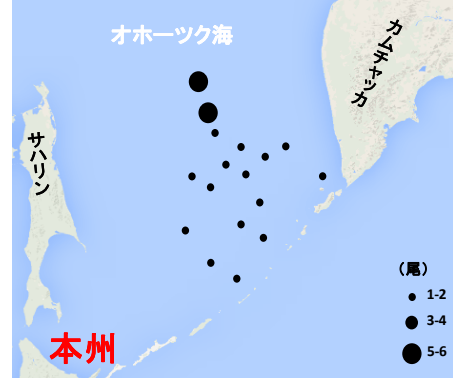
・計2398尾のサケ幼魚  
・211尾(9%)が耳石標識魚



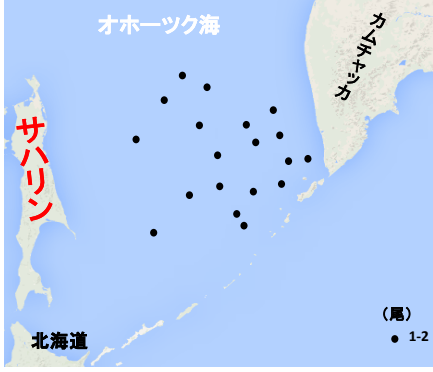
### 北海道起源サケ耳石標識魚の分布



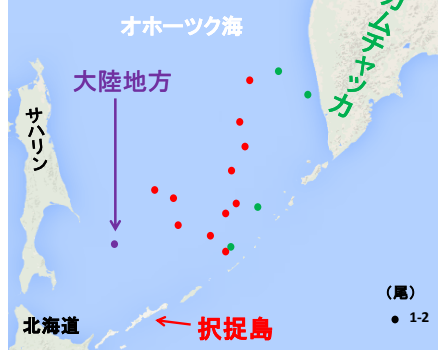
### 本州起源サケ耳石標識魚の分布



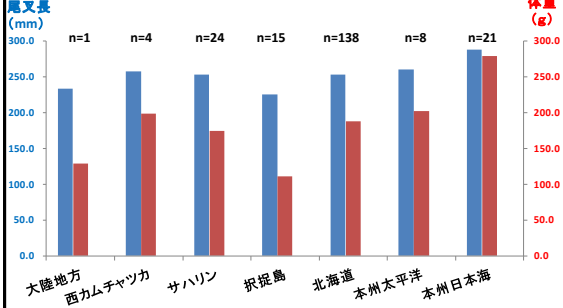
### サハリン起源サケ耳石標識魚の分布



### 大陸地方, 択捉島, 西カムチャツカ起源サケ耳石標識魚の分布

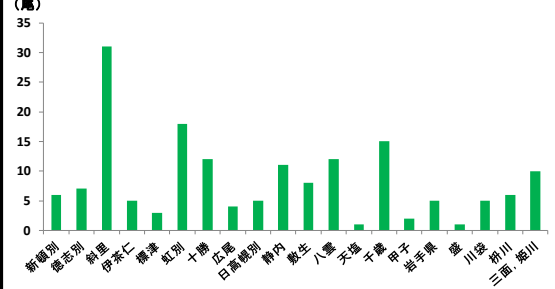


### サケ耳石標識魚の体サイズ



- ・本州日本海起源の幼魚の体サイズが最も大きい。
- ・択捉島起源の幼魚の体サイズが最も小さい。

### サケ耳石標識魚のふ化場別採集尾数



- ・全国各地のふ化場起源の幼魚が採集された。
- ・斜里の耳石標識魚が比較的多く採集された。

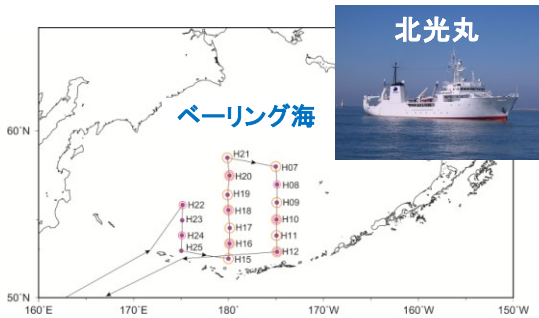
### まとめ

- ・情報の少なかったオホーツク海における耳石標識サケとカラフトマス幼魚のデータが得られた。
- ・貴重な情報なので、今後も情報提供を行っていきたいと考えています。

さらに情報提供！！

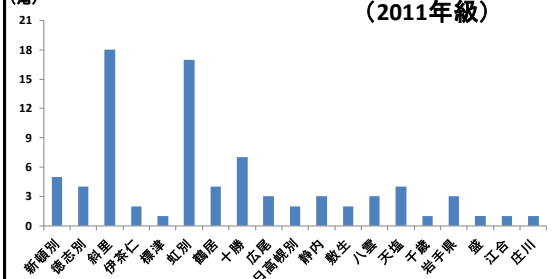
2013年夏季、**ベーリング海**で採集された2011年級サケ未成魚

2013年夏季、ベーリング海における表層トロール調査



2011年級(2年魚)サケ未成魚のふ化場起源を調べた。

サケ耳石標識魚のふ化場別採集尾数 (2011年級)



- ・全国各地のふ化場起源の幼魚が採集された。
- ・斜里、虹別の耳石標識魚が比較的多く採集された。

ポスター掲載のお願い

NPAFC International High Seas Tagging Project

2014@Japan

北洋で標識されたサケ・マスの再捕報告のお願い

この部位の鱗を数枚採集し、紙に挟んで保存

**標識の回収:** もしも標識を取り外せない場合は標識を平らに押しつけてください。

**漁獲情報:** 漁獲した場所と日付、魚種、漁獲方法、性別、体長と体重を記録してください。

**標識本の提供:** 年齢査定や成長解析のため、所定の部位より鱗を採集してください。

**報告:** 産地、船と漁獲情報と報告者のお名前、性別、電話番号と共に下記所にお送りください。ご報告いただいた方には贈品を差し上げます。

北太平洋河性魚類委員会  
North Pacific Anadromous Fish Commission  
500-888 West Pender Street, Vancouver,  
BC, V6C 3B2, Canada  
Tel: +1-604-775-5500  
E-mail: secretariat@npafc.org  
www.npafc.org

独立行政法人水産総合研究センター  
北海道区水産研究所 さけます資源部  
(担当 宮在 孝志)  
〒060-0902 札幌市豊平区中の島2条2丁目4-1  
Tel: 011-822-2340  
Fax: 011-814-7797  
E-mail: ytomida@afrtc.go.jp

FRA  
Fisheries Research Agency

# 北太平洋におけるサケ資源の現況と来遊見込み

北海道区水産研究所さけます資源部

齋藤寿彦

## 1. 北太平洋のサケマス資源

北太平洋のサケマス類の資源量は歴史的にみて高水準にあります。事実、2007年以降の奇数年には、北太平洋全域の商業漁獲量が100万トンを超えています。なかでも、カラフトマス、サケ、ベニザケの漁獲量が多く、2013年の場合、これら3種の漁獲量が北太平洋全体の漁獲量の96%あまりに達しています。カラフトマスとサケの漁獲量はアジア側で多く、特に2000年代半ば以降、ロシアでの漁獲が増えています。ベニザケは北米側で多く、2000年以降、年平均11万トンあまりの漁獲量で推移しています。アジア側(おもにロシア)のベニザケは北米側に比べて少ないですが、2013年の漁獲量は5万トンあまりと歴史的な豊漁を記録しました。北太平洋全域で放流されるサケマス類は、1980年代の後半から年間約50億尾とほぼ一定です。なかでもサケの放流数が6割ほどを占め、国別では日本からの放流が最も多い状況です。しかし、最近ではロシアのサケ放流数が増加しており、年5~6億尾に達しています。

## 2. ベーリング海のモニタリング調査

北海道区水産研究所では、2007年から夏季ベーリング海においてサケマス類の未成魚を対象としたモニタリング調査を行っています。2013年の1定点あたりの平均採集尾数(平均CPUE)は2007~2009年とほぼ同じ水準になり、トータルの採集尾数では2011~2012年に比べて2年魚がやや少なくなりました。2011年以降、ベーリング海で採集されるサケはやや痩せ気味傾向にあり、2013年はこれまでの調査で最も痩せていました。この痩せた魚が回帰するのは今年以降になるため、今年の回帰親魚の体サイズに注目しているところです。ベーリング海で採集されたサケの地域起源を遺伝的手法により推定した結果では、2007年以降、ロシア系サケが日本系サケの2倍以上と推定されています。また、日本各地から放流された耳石温度標識サケもベーリング海で再捕されており、2012年の結果では、再捕された日本系耳石温度標識サケの60%あまりがオホーツク沿岸(オホーツク~根室海区)のふ化場から放流されたサケでした。

## 3. 2013(平成25)年度のサケ漁獲状況

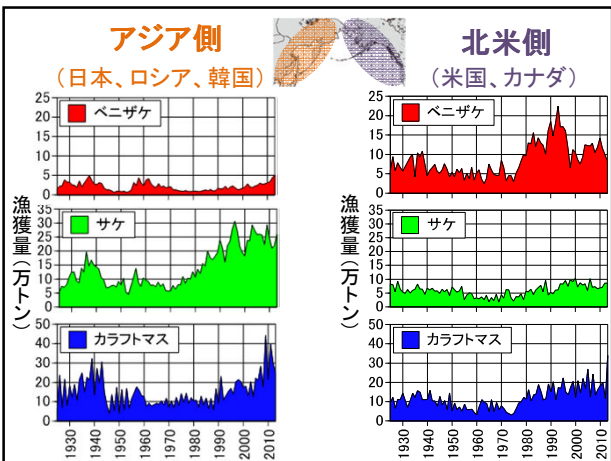
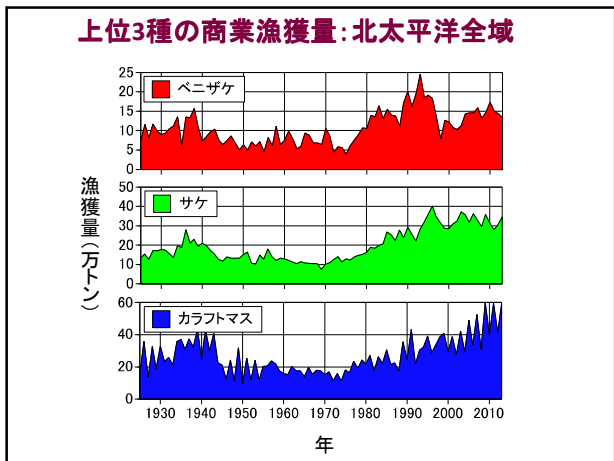
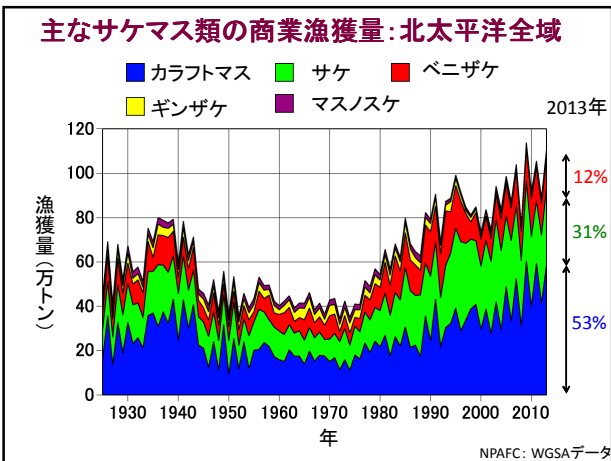
2013年度の全国のサケ漁獲尾数は4年ぶりに5千万尾を超えました。オホーツク海、太平洋および日本海の3海域別にみると、オホーツク海側での漁獲が全体の6割と最も多くなっています。前年(2012(平成24)年度)と比べると、オホーツク海側は前年並み、太平洋側は前年を上回りましたが、日本海側は前年を下回りました。1989(平成元)~2012(平成24)年度の平均値(以下、平年)と比べると、オホーツク海側は平年並みでしたが、太平洋側および日本海側では平年の6~7割の漁獲数でした。年齢別にみると、太平洋側では昨年3年魚として回帰した2010年級が平成以降の年級群のなかで最も低い水準でした。これは、2011年3月に発生した東日本大震災により、本州太平洋側の2010年級が被災した影響と考えられます。また、日本海側では、昨年4年魚として回帰した2009年級が平成以降で最も豊度の低かった2004年級とほぼ同じ水準で推移しています。

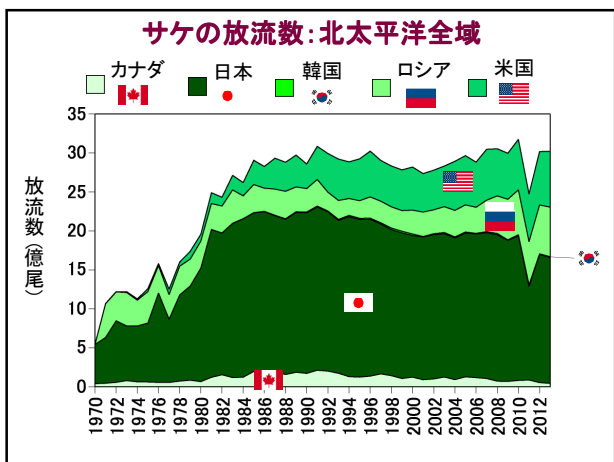
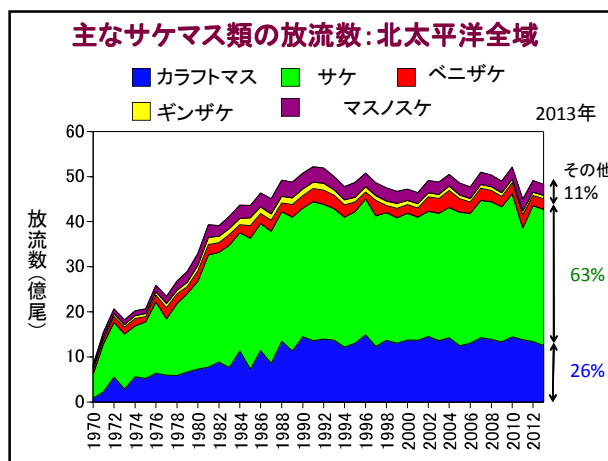
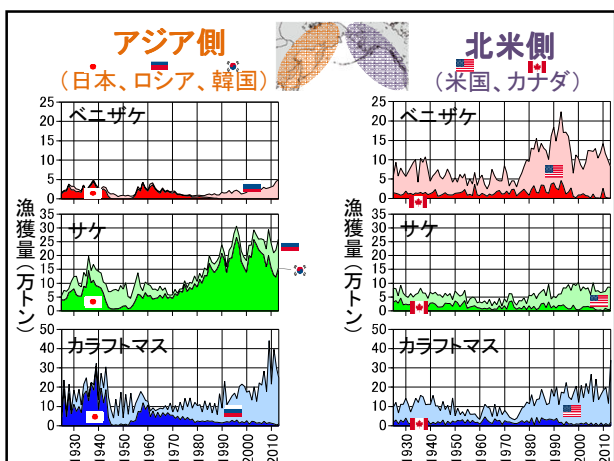
## 4. 2014(平成26)年度のサケ来遊見込み

昨年の成果普及部会で発表した2013(平成25)年度の来遊見込みと実績を比較したところ、見込みに対する実績パーセントは、日本海側で99%、オホーツク海側で118%、太平洋側で120%でした。いずれの海域とも、5~6年魚といった高齢魚で実績を過小評価(つまり、見込みよりも多く回帰)したのが特徴的でした。日本各地の詳細な来遊予測は道県の試験研究機関にお任せするとして、ここではオホーツク海、太平洋、日本海の3つの海域別にサケ来遊見込みをシプリング法により推定しました。その結果、2014(平成26)年度のサケ来遊見込み(見込みの80%信頼区間)は、オホーツク海側で対前年比88%(77~101%)、太平洋側で対前年比90%(77~104%)、日本海側で87%(68~110%)となりました。今年度のサケ来遊数は前年を下回る可能性があり、特に地域によっては沿岸漁獲および河川捕獲が低迷することも想定されます。そのため、関係機関の連絡体制を整備し、地場資源で種卵確保ができるよう対応を協議してください。

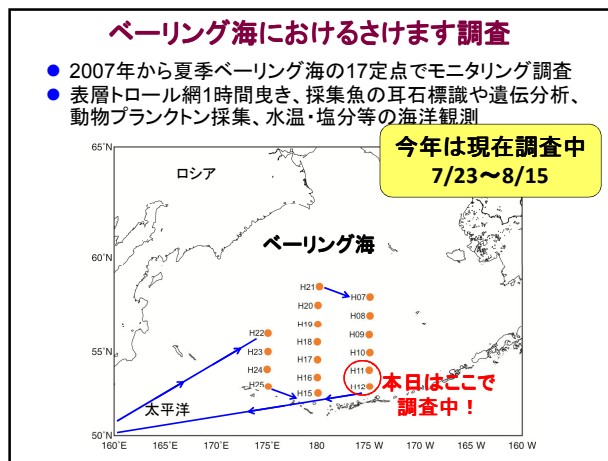


- 北太平洋におけるサケ資源の現況と来遊見込み
1. 北太平洋のサケマス資源
  2. ベーリング海のモニタリング調査
  3. 2013(平成25)年度のサケ漁獲状況
  4. 2014(平成26)年度のサケ来遊見込み

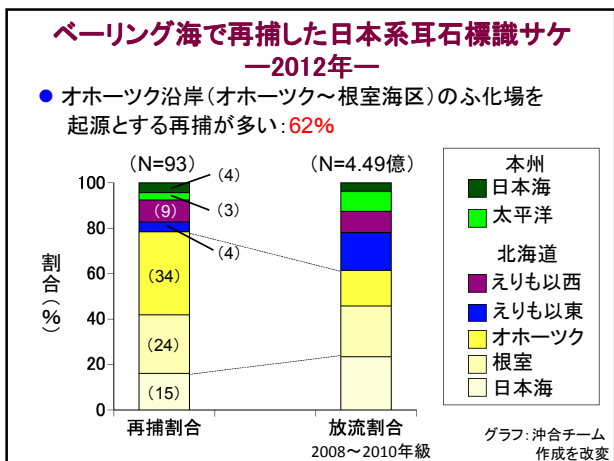
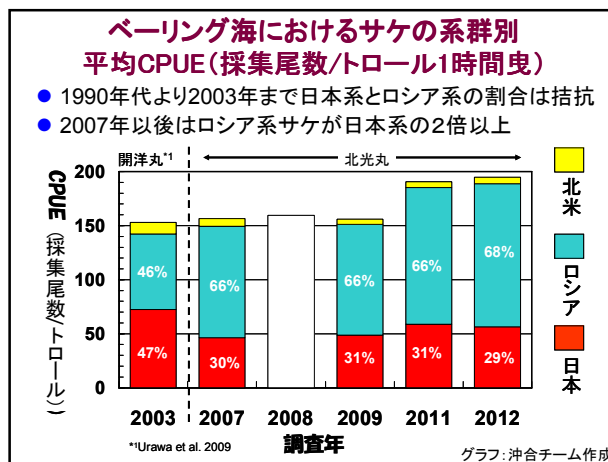
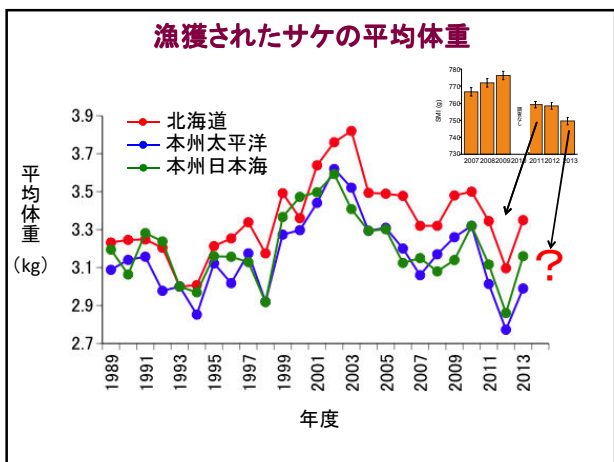
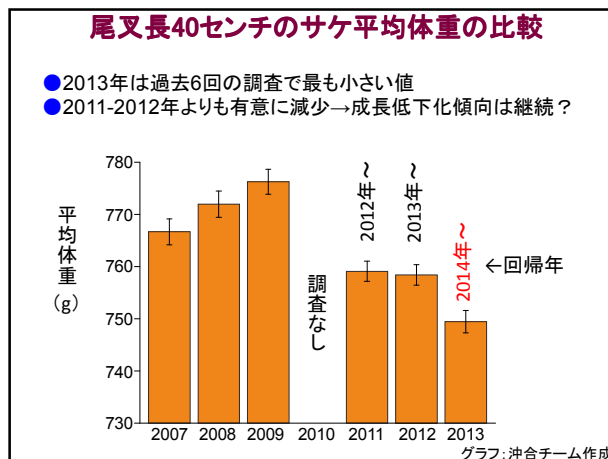
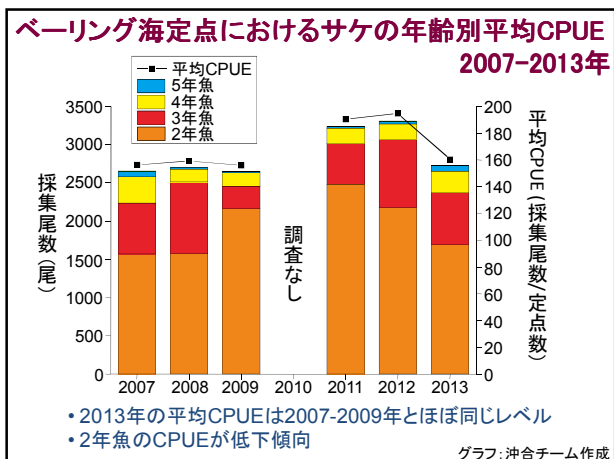




- ### 北太平洋のサケマス資源
- ✓ サケマス類の漁獲量は歴史的高水準が続いている。  
→ 07, 09, 11, 13年には100万トン超!
  - ✓ カラフトマス、サケ、ベニザケの漁獲が多く、なかでもアジア側のカラフトマス、サケの増加が顕著。2013年北米側のカラフトマスは歴史的な漁獲量を記録(32万トン)。
  - ✓ 国別では、近年(2000年代以降)ロシアの漁獲が増加。米国(アラスカ)も堅調。
  - ✓ 北太平洋のサケマス類放流数は、約50億尾/年とほぼ一定。うち、サケの放流が6割ほどを占めて最も多い。
  - ✓ サケの放流は日本が最も多い。しかし、2000年代半ば以降、ロシアのサケ放流数も増加。







### ベーリング海のモニタリング調査

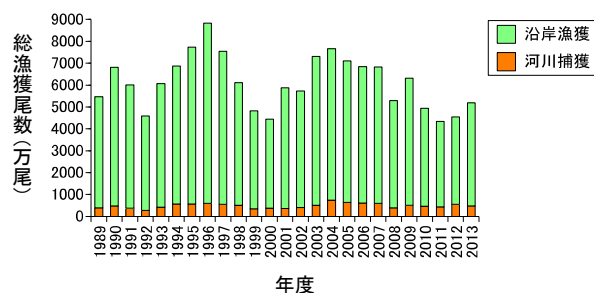
- ✓ 2007年から夏季ベーリング海で、未成魚を対象としたモニタリング調査を実施。
- ✓ 2013年の平均CPUE (採集尾数) は、2007~2009年とほぼ同じ水準。
- ✓ 2011年からサケが痩せ気味傾向を示す。2013年のサケは過去2年よりもさらに痩せていた。沖合での成長が以前よりも悪くなっている可能性がある。
- ✓ 遺伝的系群識別により、採集されたサケの起源推定を行った結果、2007年以降、ロシア系が日本系の2倍以上を示す。
- ✓ 日本系サケの耳石温度標識魚が再捕されており、オホーツク沿岸のふ化場を起源とする標識魚の再捕が多い。

### 3. 2013(平成25)年度のサケ漁獲状況



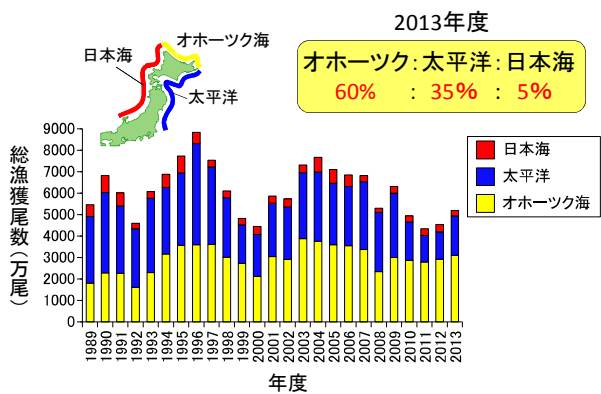
徳志別川にそ上した90cmのサケ

### 1989(平成元)～2013(平成25)年度のサケ漁獲尾数 — 全国 —

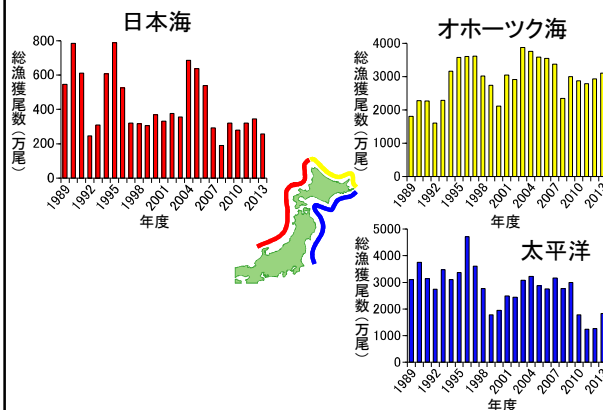


4年ぶりに全国の総漁獲数が5,000万尾をこえる

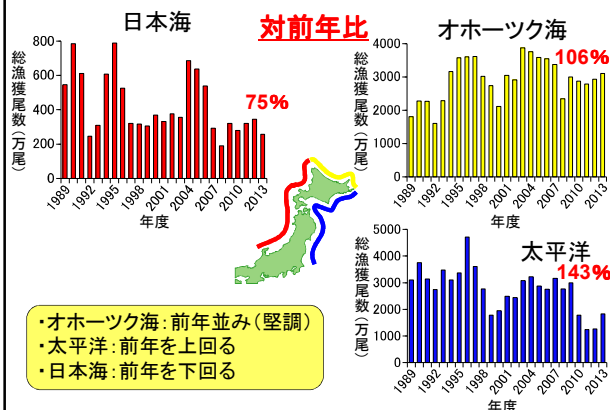
### 2013(平成25)年度のサケ漁獲尾数: 地域別



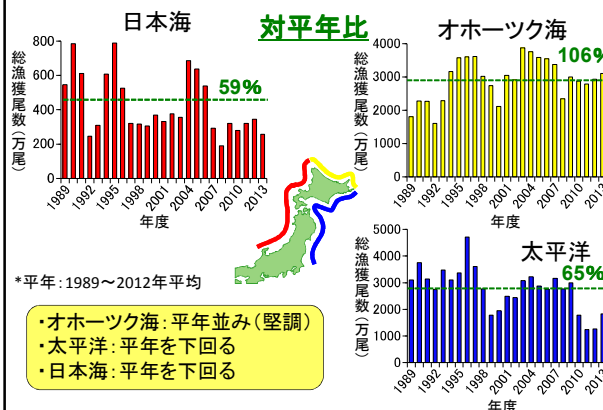
### 2013(平成25)年度のサケ漁獲尾数: 地域別

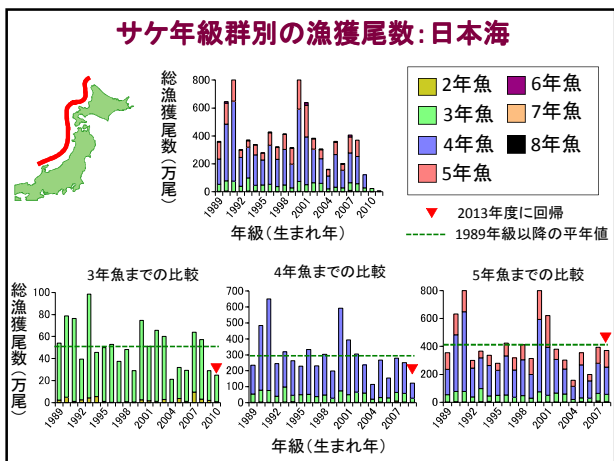
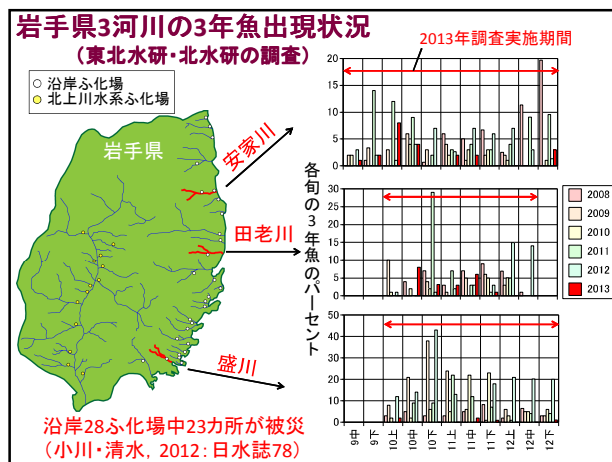
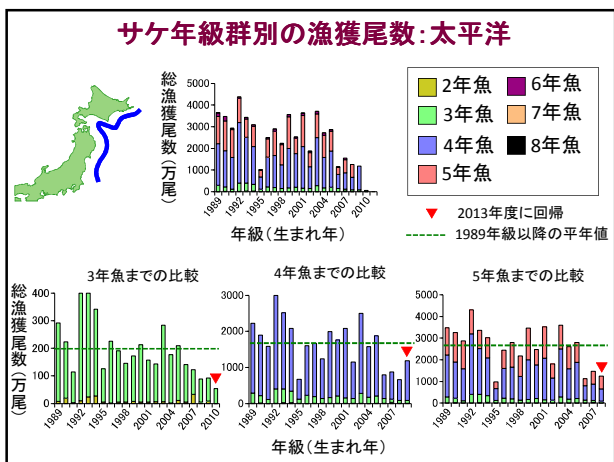
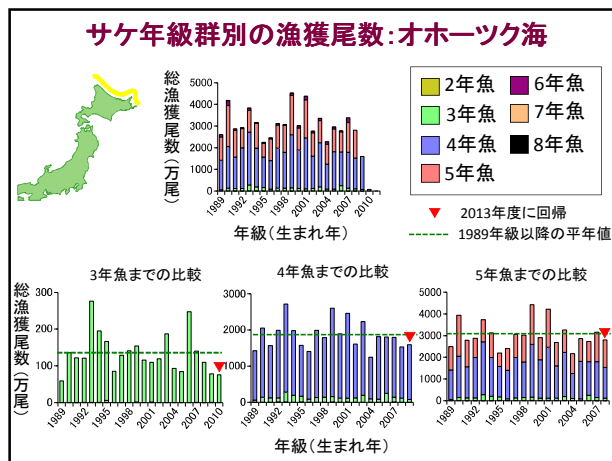
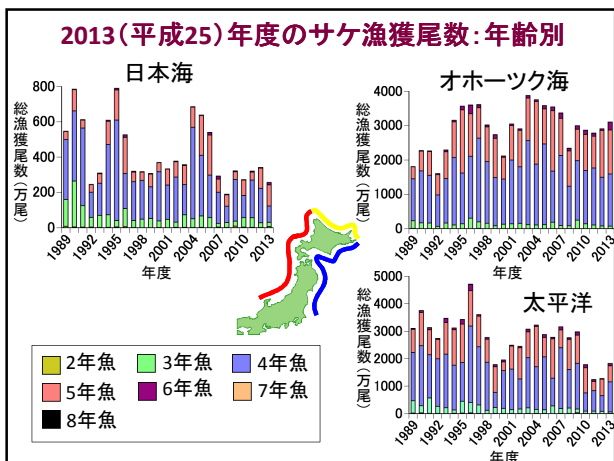


### 2013(平成25)年度のサケ漁獲尾数: 地域別



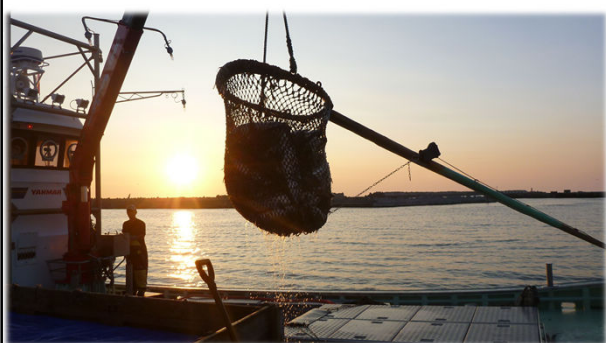
### 2013(平成25)年度のサケ漁獲尾数: 地域別





- ### 2013(平成25)年度のサケ漁獲状況
- ✓ 平成25(2013)年度の全国サケ総漁獲尾数は4年ぶりに5,000万尾を上回った。
  - ✓ 前年との比較では、オホーツク海側はほぼ前年並み、太平洋側は前年を上回ったが、日本海側は前年を下回った。
  - ✓ 平年との比較では、平年並みなのはオホーツク海側だけであり、太平洋側および日本海側ともに、平成25(2013)年度は平年の60~70%。
  - ✓ 太平洋側では、3年魚で回帰した2010年級が平成以降で最も低い水準であり、これは東日本大震災で本州太平洋起源の種苗が被災した影響と考えられる。
  - ✓ 日本海側では、4年魚で回帰した2009年級が平成以降で最も低い水準の2004年級に匹敵するレベルで推移している。

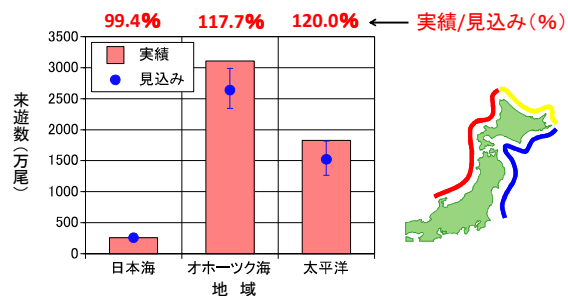
#### 4. 2014(平成26)年度のサケ来遊見込み



秋サケの水揚げ風景

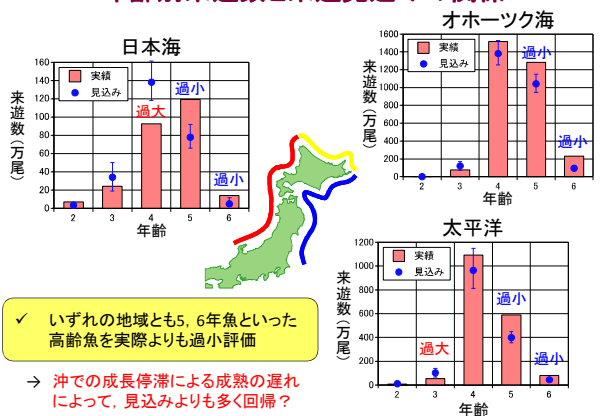
#### 2013(平成25)年度サケ来遊見込みと実績

平成25年度 さけまず関係研究開発等推進会議  
成果普及部会(2013年8月5日公表)



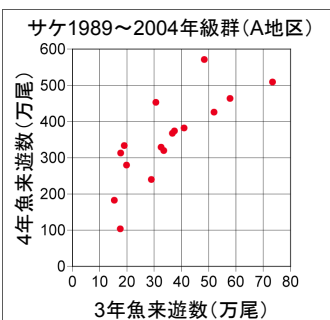
オホーツク海と太平洋で、実績をやや過小評価した見込み

#### 年齢別来遊数と来遊見込みの関係



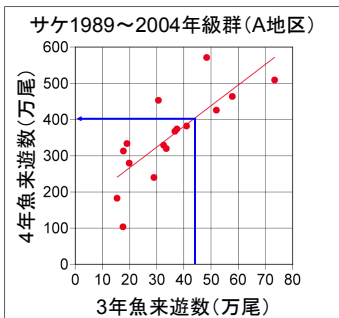
#### 来遊資源推定の方法

同一年級(同じ年生まれ)で、t年魚の来遊数とt+1年魚の来遊数の関係を利用



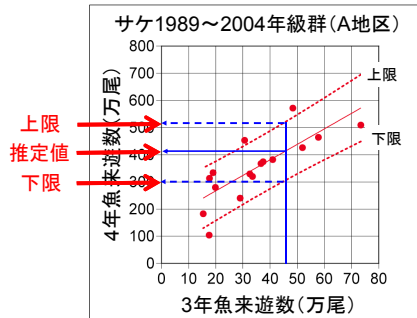
#### 来遊資源推定の方法

同一年級(同じ年生まれ)で、t年魚の来遊数とt+1年魚の来遊数の関係を利用



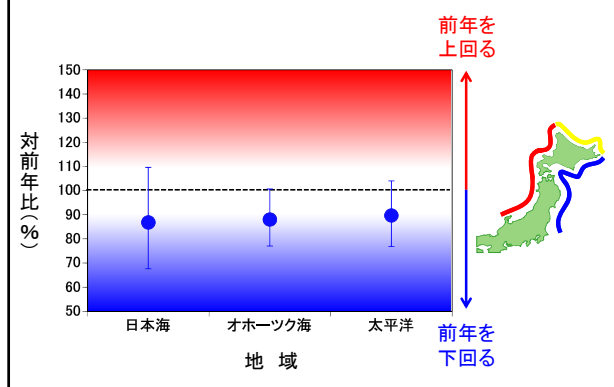
シプリング法: サケの来遊資源推定で一般的な方法

#### 推定: 不確実性があることを理解しよう!



推定値だけでなく、信頼区間(下限~上限)を示すのが一般的。

## 2014(平成26)年度サケ来遊見込み



## 2014(平成26)年度サケ来遊見込み

## □ 2013(平成25)年度の実績と見込みの検証

・見込みに対する実績のパーセントは、オホーツク海側で118%、太平洋で120%、日本海で99%。

・年齢別にみると、いずれの地域とも5年魚、6年魚といった高齢魚について、実際よりも少ない見込み(過小評価)。

## □ 2014(平成26)年度のサケ来遊見込み

・シブリング法により、オホーツク海側、太平洋側、日本海側のサケ来遊見込みを算出。

	見込み(対前年%)	80%信頼区間(対前年%)
オホーツク海	88	77~101
太平洋	90	77~104
日本海	87	68~110

## 北太平洋におけるサケ資源の現況と来遊見込み

- 北太平洋のサケマス類資源は歴史的な高水準ですが、漁獲が集中する地域には偏りがあり、日本系サケの現在の資源水準は1990年代や2000年代半ばに比べて少なく、やや不安定になっています。
- 2014(平成26)年のサケ来遊は、前年を下回る可能性があります。地域によっては漁獲および河川捕獲が低迷することも想定されることから、道県の行政、試験研究機関、漁業者団体、増殖団体など関係機関の連絡体制を整備し、地場資源で種卵確保ができるよう対応を協議してください。