

# 平成29年度 長期モニタリング結果について (サケ類)

北海道森林管理局  
北海道  
公益財団法人 知床財団

# 調査概要

- 知床世界自然遺産地域長期モニタリング計画  
モニタリング項目 No.17  
河川内におけるサケ類の遡上数、産卵場所および  
産卵床数モニタリング
- 対象種  
カラフトマス
- 調査河川(モニタリング対象の3河川)  
ルシャ川、テツパンベツ川・・・北海道森林管理局  
ルサ川・・・北海道
- 調査頻度(2年に1回、当初カラフトマスの豊漁年に設定)  
H24、25、27年に続き、4回目の調査

# 調査方法

## ○遡上数調査(定点)

期間

2017年8月27日～10月26日

回数

各河川18回(ルシャ川は17回)

基本的に週2回

(実際には、荒天、増水による濁りや道路通行止めのため最大間隔は7日となった)

- 河口付近に調査ラインを設定(写真赤線)
- 08時台から16時台までの2時間毎に20分間
- ラインを通過する親魚の遡上数、降下数をカウント



# 調査方法

## ○産卵床数調査

実施日(9月下旬と10月上旬)

ルシャ川・テッパンベツ川 9/29, 10/6

ルサ川 9/26, 10/7

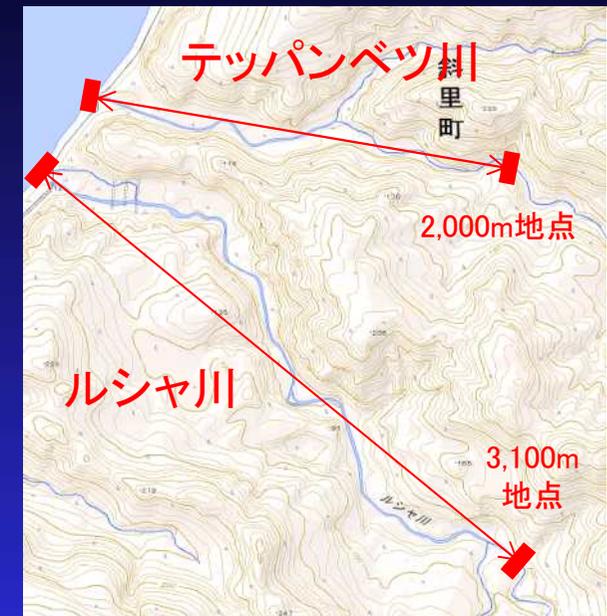
### 調査範囲

ルシャ川 ~3,100m地点

テッパンベツ川 ~2,000m地点

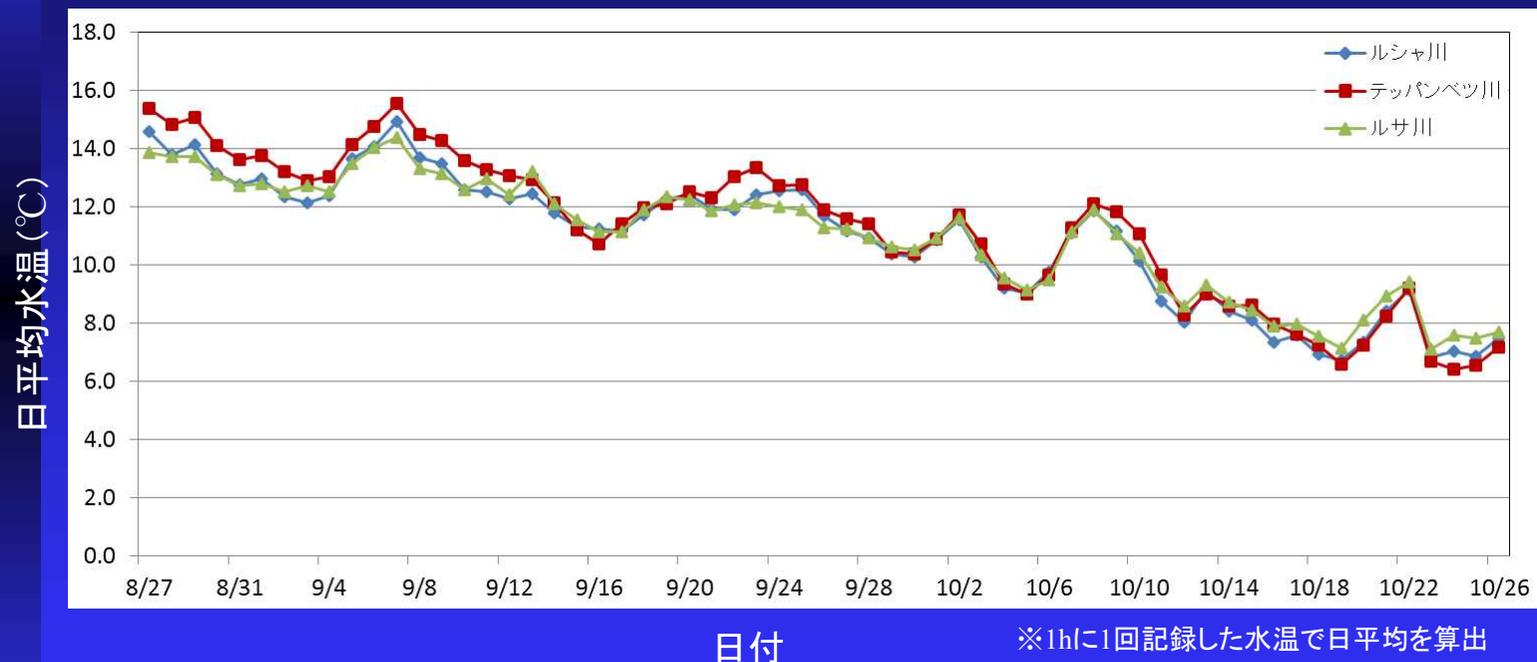
ルサ川 ~2,800m地点

- 最下流部の橋を起点に河畔からの目視で100mごとの産卵床を計数
- 100mごとに川幅を計測(川床面積算出のため)



# 調査結果

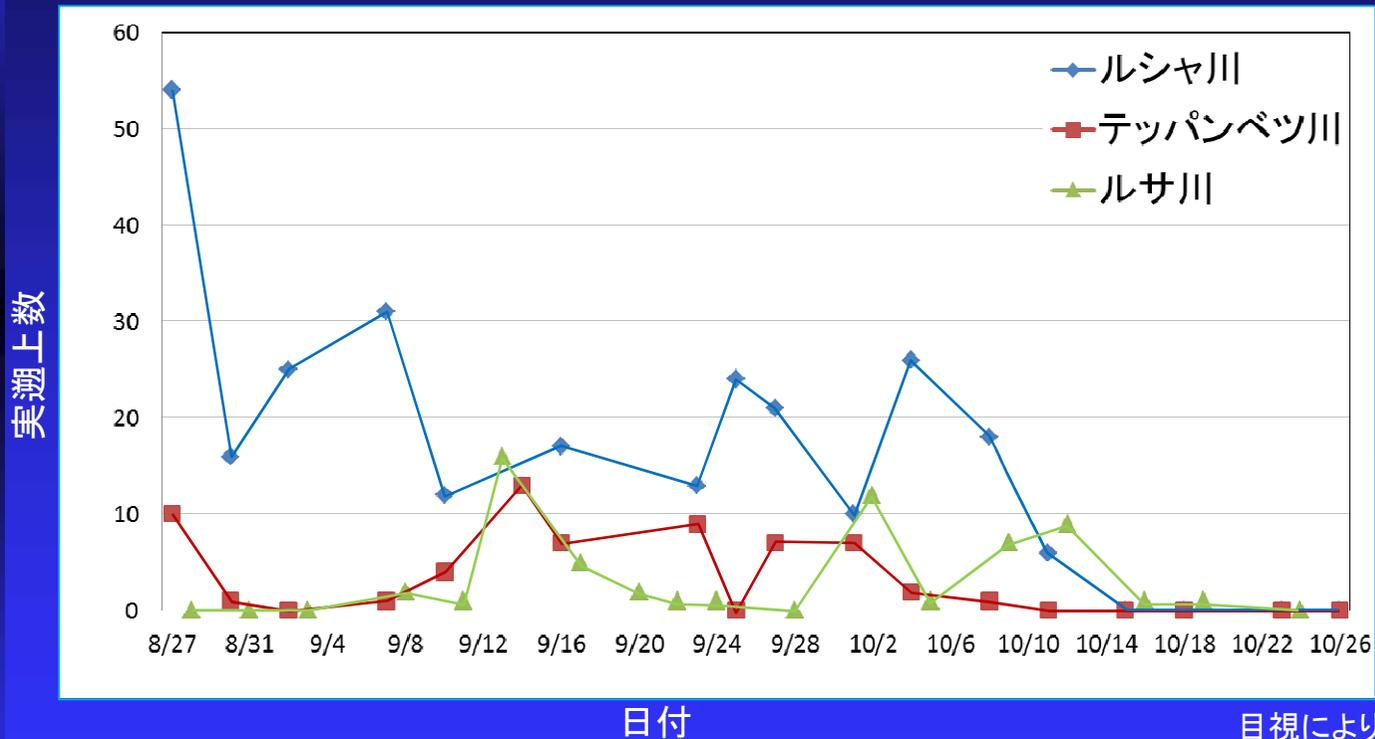
## ○調査期間中の日平均水温



- 8月下旬から9月上旬に12～15°C台、その後変動しながら10月中下旬に6～9°C台
- ルシャ川: 6.7°C (10/19) ~ 14.9°C (9/7)
- テッパンベツ川: 6.4°C (10/24) ~ 14.5°C (9/7)
- ルサ川: 7.1°C (10/23) ~ 14.4°C (9/7)

# 調査結果等

## ○実遡上数の日間変化(100分間)



目視によりカウントされた  
8・10・12・14・16時台各20分間  
(合計100分間)の実遡上数

- 実遡上数がプラスになった期間  
ルシャ川: 8/27~10/11、テツパンベツ川: 8/27~10/8、ルサ川: 9/8~10/19
- 実遡上数が最多の日  
ルシャ川: 8/27(54個体)、テツパンベツ川: 9/14(13個体)、ルサ川: 9/13(16個体)

## ○遡上数の推定

AUC法による遡上数の推定式（横山ほか(2010)による）

$$AUC_d = \sum_{r=2}^5 \frac{(t_r - t_{r-1})(C_r + C_{r-1})}{2}$$

$$\chi_i = AUC_d \frac{C}{Cd}$$

$$AUC = \sum_{i=2}^n \frac{(D_i - D_{i-1})(\chi_{D_i} + \chi_{D_{i-1}})}{2} + \frac{\chi_{D_1} S}{2} + \frac{\chi_{D_n} S}{2}$$

AUC<sub>d</sub> : 昼間(8~16時の遡上数)

5 : 1日あたりの遡上数のカウント回数

r : 調査日における計測回次(2~5)

t<sub>r</sub> : カウントの時刻

C<sub>r</sub> : 調査日のr回次の遡上数(実遡上数)

C/C<sub>d</sub> : 昼間(8~16時)の遡上数と日間(24時間)遡上数の比=2

D<sub>i</sub> : カウントを行った調査日(i=2...n)

x<sub>D<sub>i</sub></sub> : 調査日(i=2...n)の日間(24h)遡上数

S : カラフトマスの河川滞在日数=8

(横山ら, 2010の平均値、小数点以下切り捨て)

AUC : 推定した総遡上数

## ○ 遡上数の推定

### AUC法による遡上数推定の誤差推定式

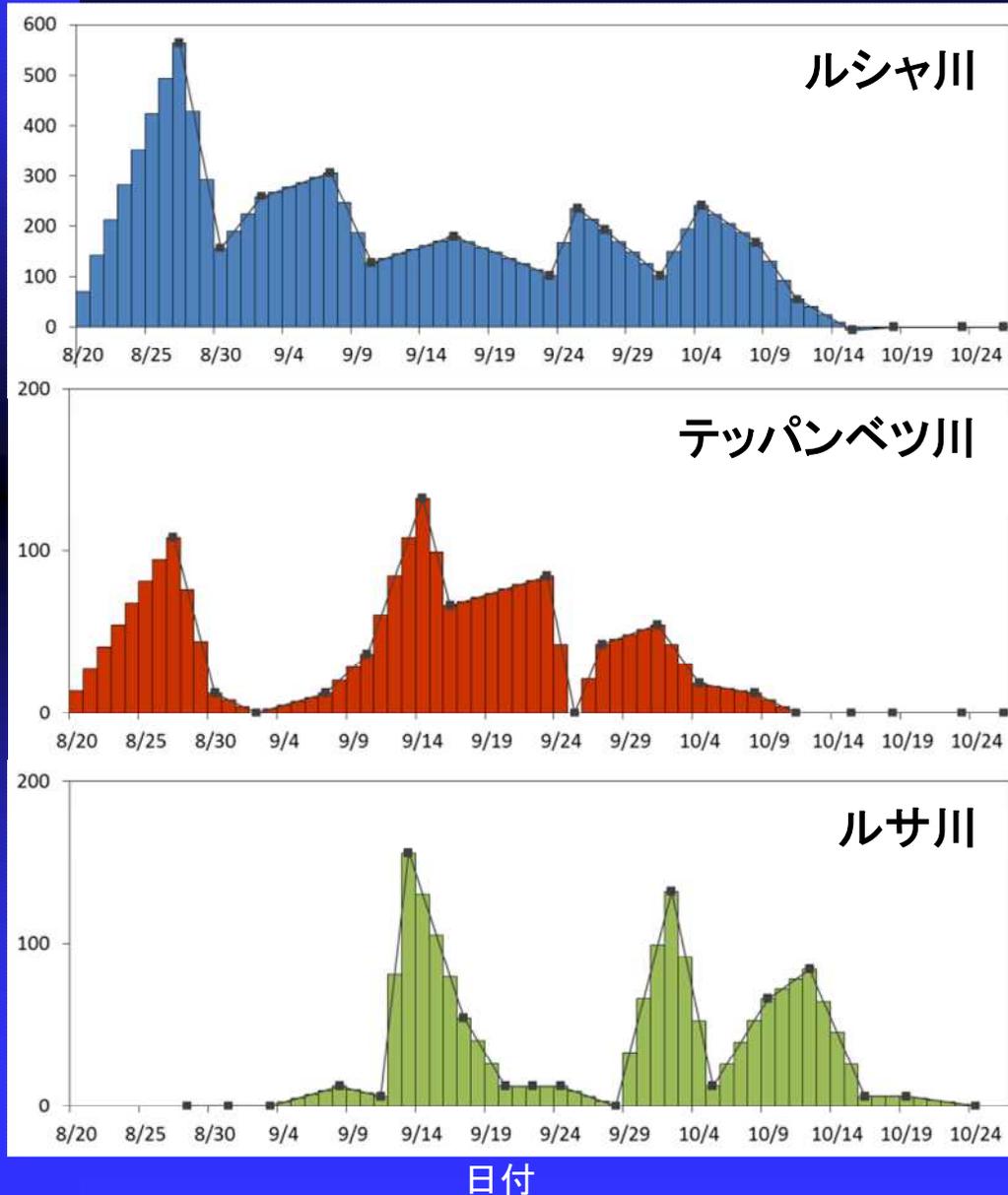
(横山ほか(2010)による)

$$SE(AUC) = \sqrt{\frac{\sum_{b=1}^B (AUC_b - AUC_{bm})^2}{B-1}}$$

- ・ブートストラップのサンプルは、繰り返しを許してデータと同じ数の観測個体数をリサンプリング(ブートストラップ反復回数=10,000回)
- ・パーセンタイル法による95%信頼区間の算定方法は、ブートストラップのサンプル $\alpha$ B番目を下側信頼限界、 $(1-\alpha)$ B番目を上側信頼限界とした( $\alpha$ 及び $(1-\alpha)$ Bは自然数であり、 $\alpha=0.025$ )

# ○カラフトマスの遡上数推定(AUCによる推定値)

日間推定遡上数



○推定遡上数±標準誤差と

95%信頼区間

ルシャ川

10,737±1,007個体(9.4%)

9,071 ~ 13,097 個体

テッパンベツ川

2,241±286個体(12.8%)

1,737 ~ 2,880 個体

ルサ川

1,884 ± 302 個体(16.0%)

1,347 ~ 2,537 個体

※カッコ内は誤差/総遡上数

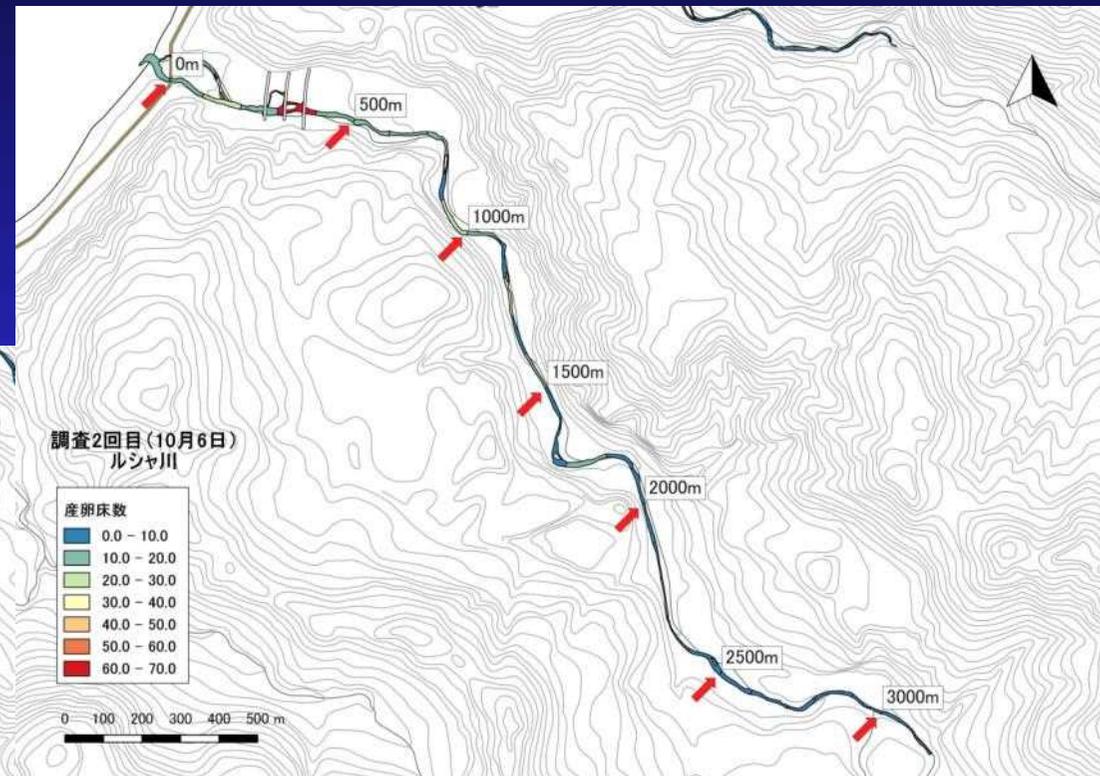
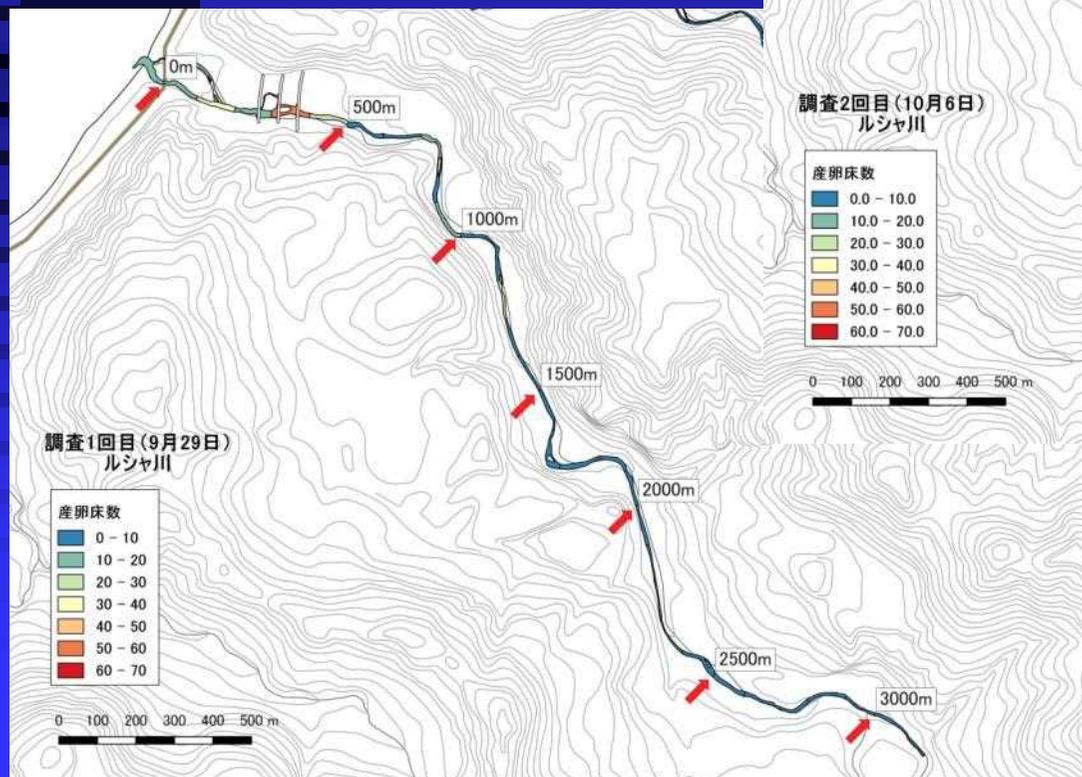
# ○産卵床調査

## ○ルシャ川

100mごとの産卵床数

9月29日

- ・産卵床総数 307床
- ・確認範囲 ~29区
- ・最大 54床(4区)



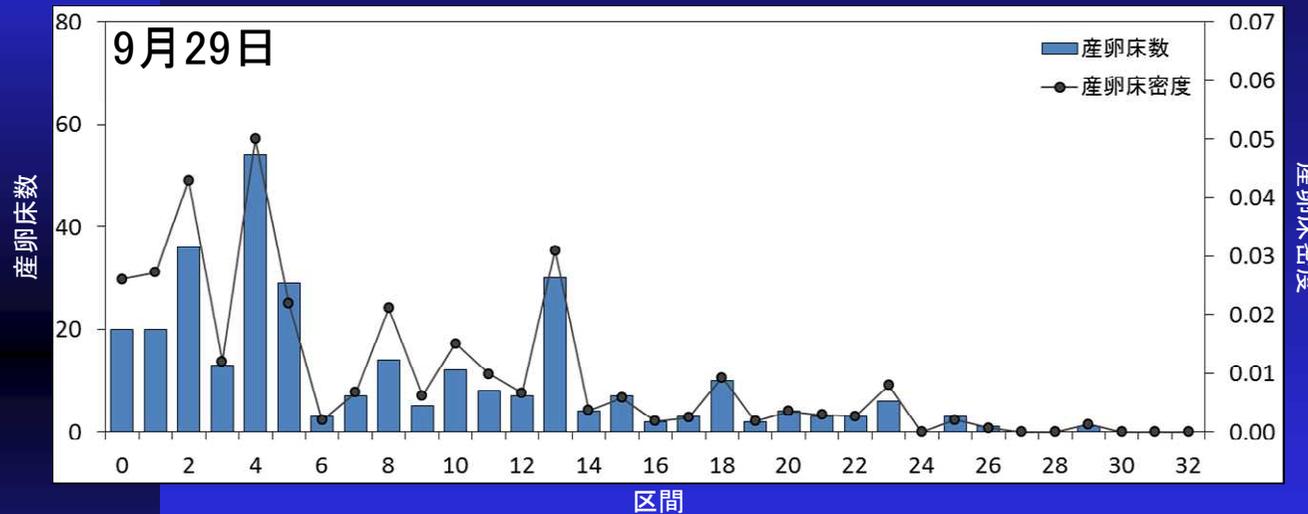
10月6日

- ・産卵床総数 348床
- ・確認範囲 ~29区
- ・最大 66床(4区)

# ○産卵床調査

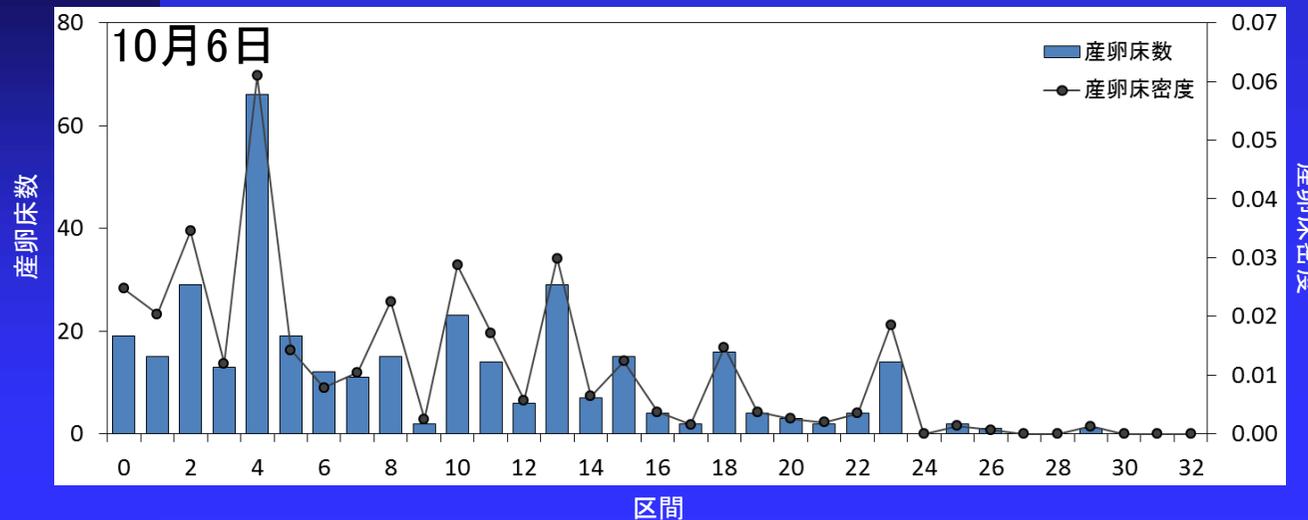
## ○ルシャ川

100mごとの産卵床数・密度(N/m<sup>2</sup>)



9月29日

- ・産卵床密度  
0~0.050 /m<sup>2</sup>
- ・調査範囲全体密度  
0.009 /m<sup>2</sup>
- ・最大  
4区



10月6日

- ・産卵床密度  
0~0.061 /m<sup>2</sup>
- ・調査範囲全体密度  
0.010 /m<sup>2</sup>
- ・最大  
4区

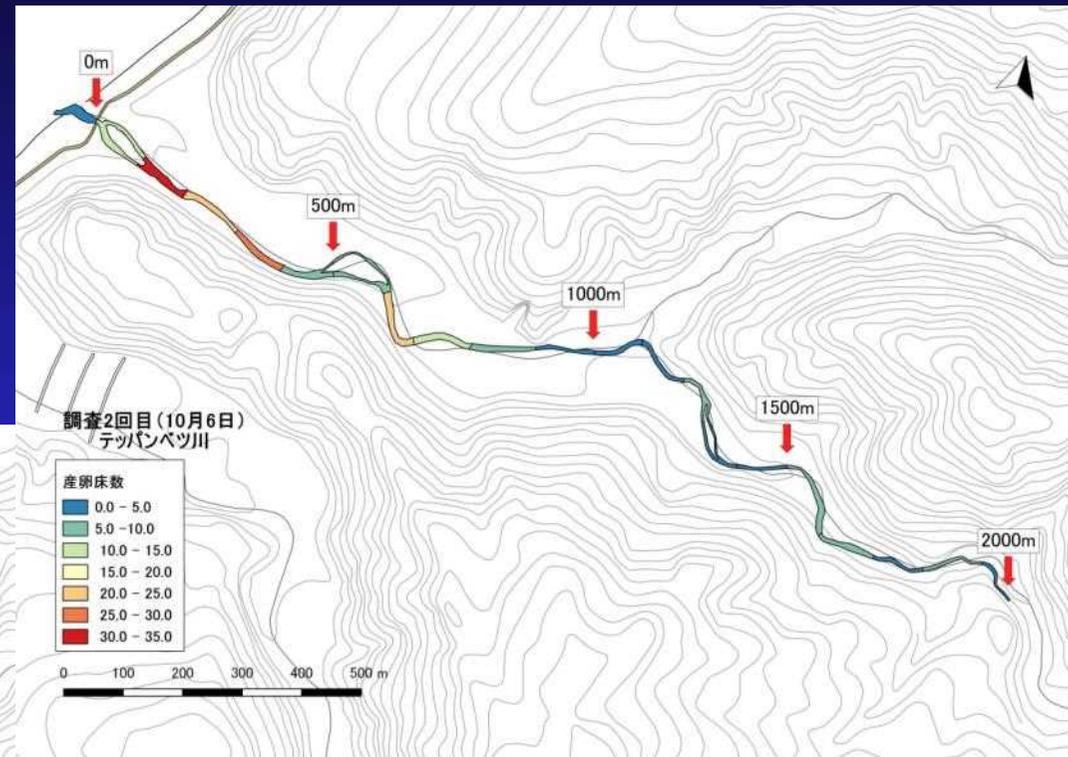
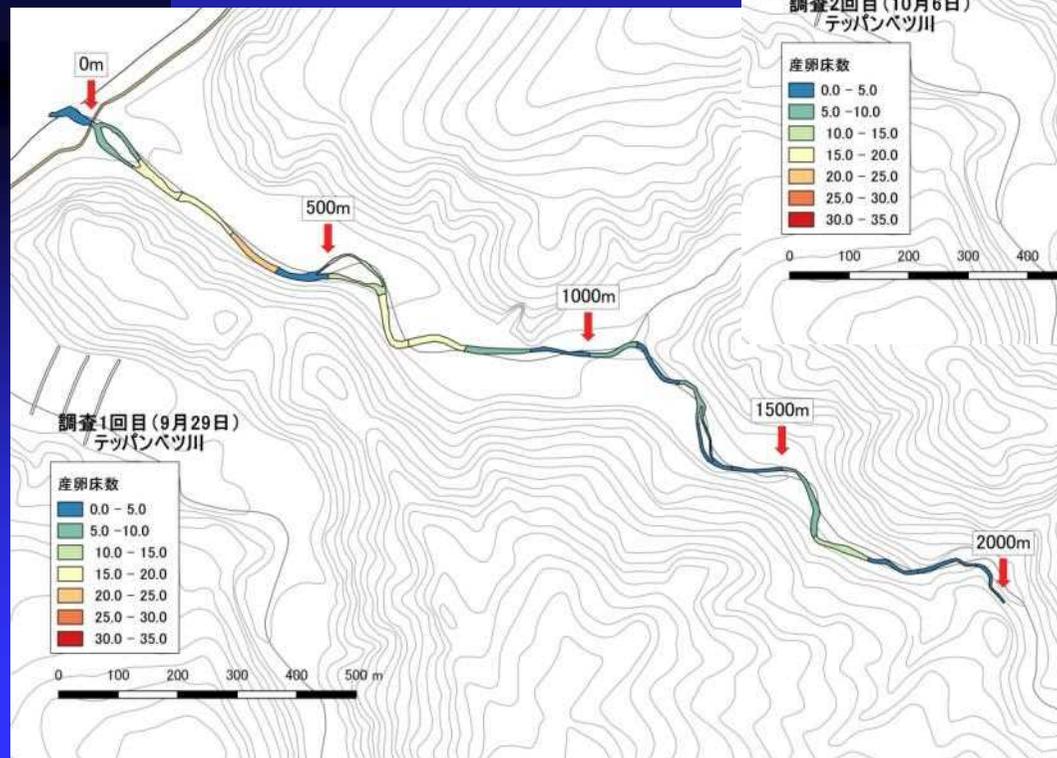
# ○産卵床調査

## ○テツパンベツ川

100mごとの産卵床数

9月29日

- ・産卵床総数 190床
- ・確認範囲 ~20区
- ・最大 21床(4区)



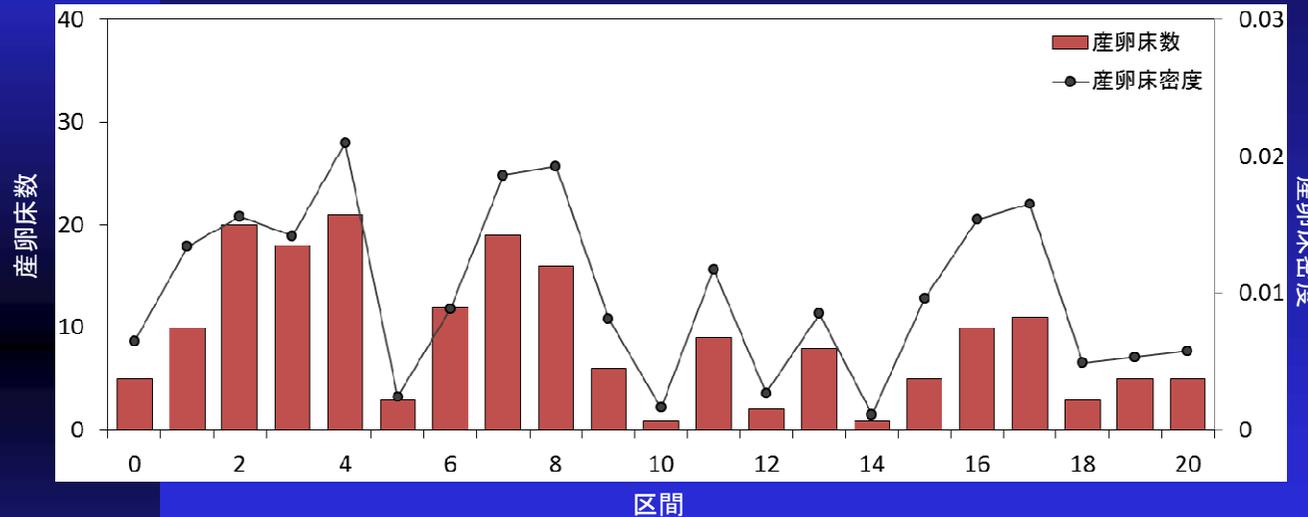
10月6日

- ・産卵床総数 211床
- ・確認範囲 ~20区
- ・最大 34床(2区)

# ○産卵床調査

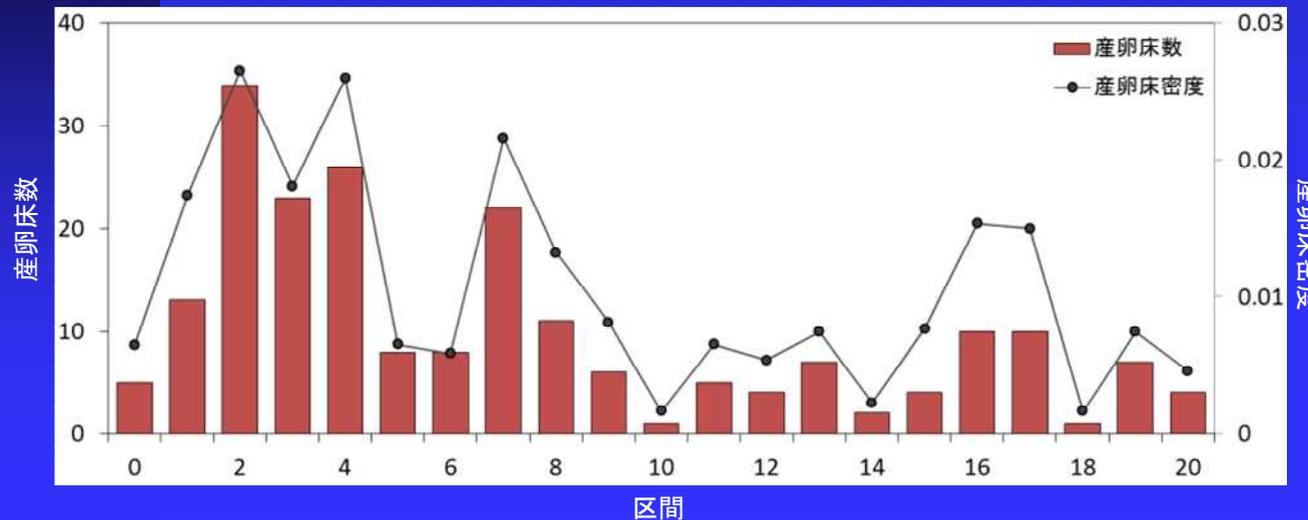
## ○テツパンベツ川

100mごとの産卵床数・密度(N/m<sup>2</sup>)



9月29日

- ・産卵床密度  
0.001~0.021 / m<sup>2</sup>
- ・調査範囲全体密度  
0.010 / m<sup>2</sup>
- ・最大  
4区



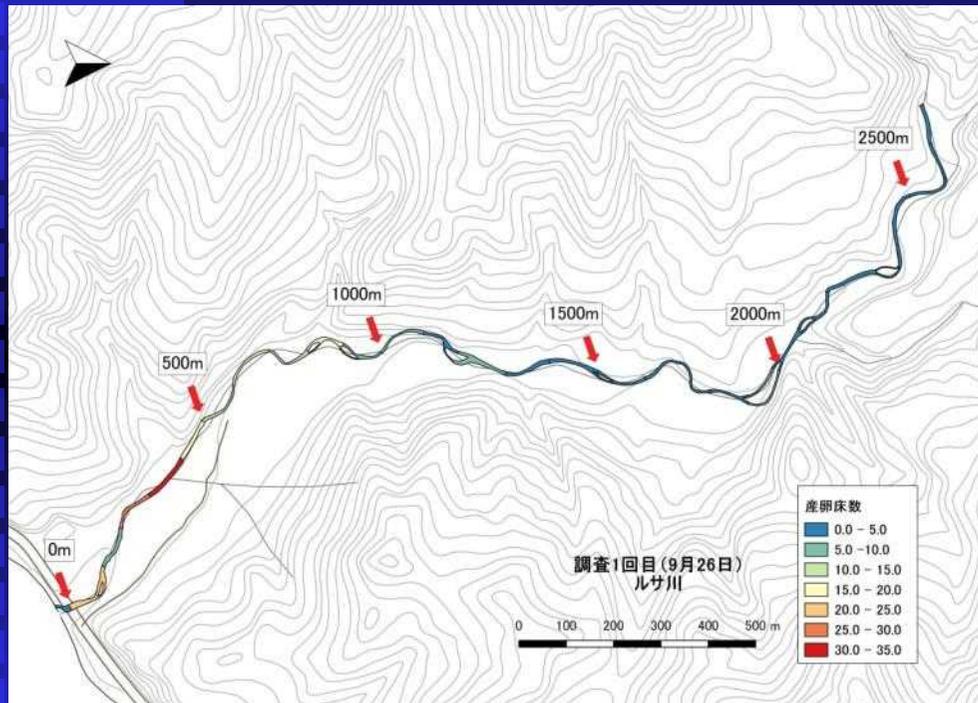
10月6日

- ・産卵床密度  
0.002~0.061 / m<sup>2</sup>
- ・調査範囲全体密度  
0.011 / m<sup>2</sup>
- ・最大  
2区

# ○産卵床調査

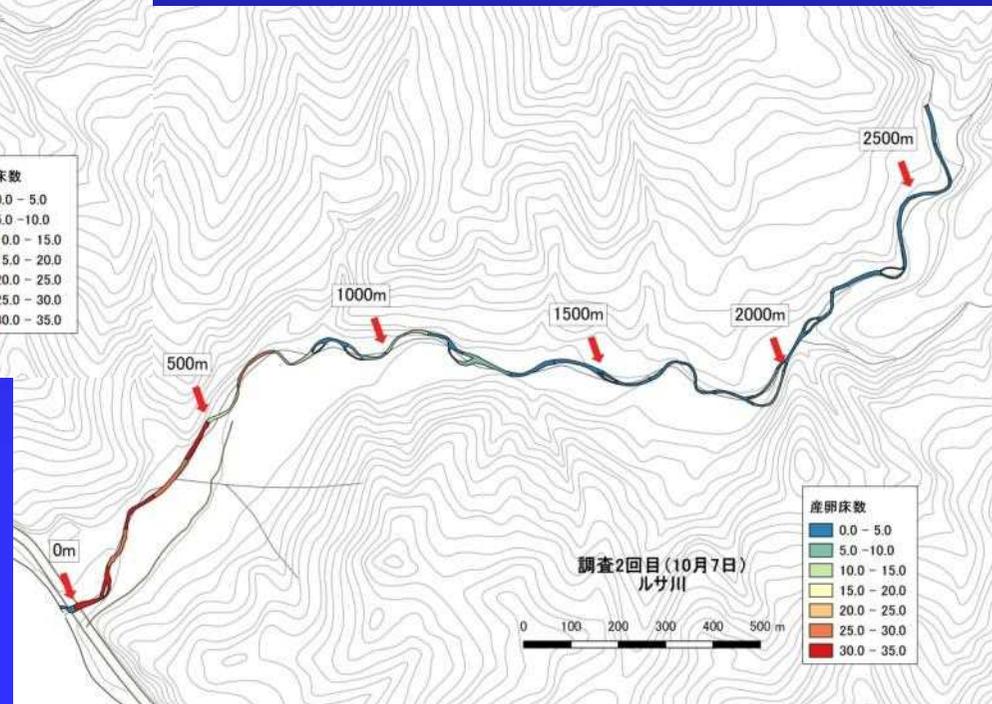
## ○ルサ川

100mごとの産卵床数



9月26日

- ・産卵床総数 216床
- ・確認範囲 1~20区
- ・最大 31床(4区)



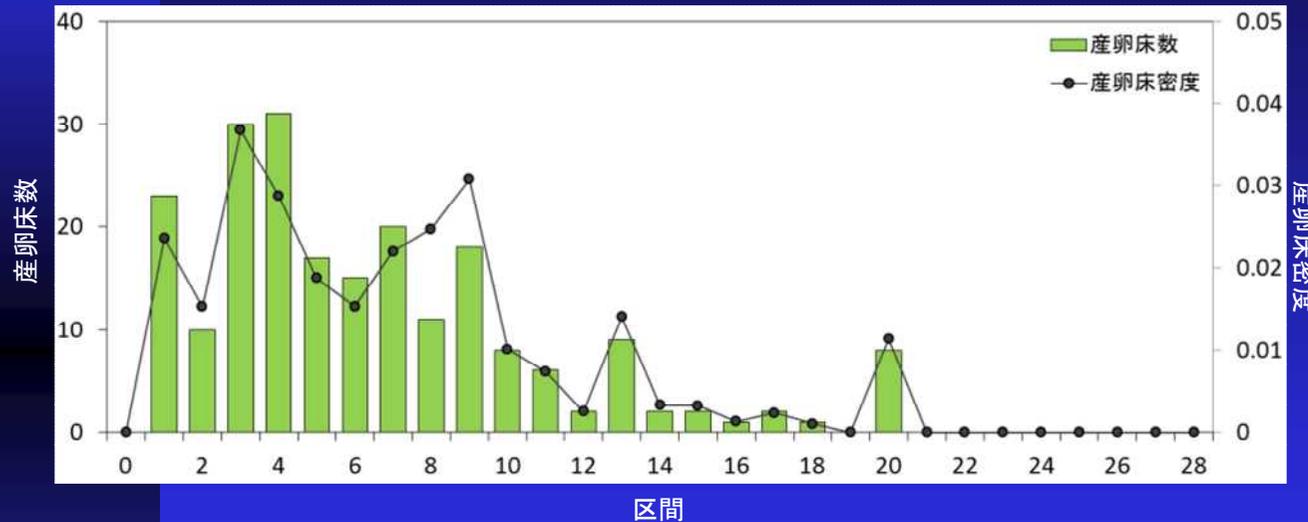
10月7日

- ・産卵床総数 250床
- ・確認範囲 1~20区
- ・最大 34床(1区)

# ○産卵床調査

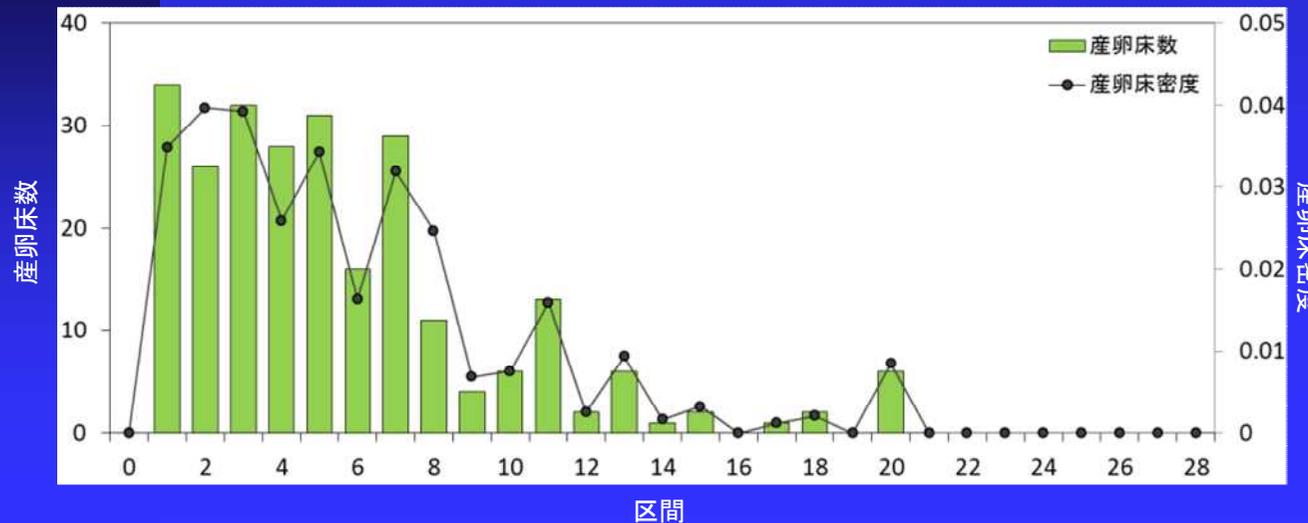
## ○ルサ川

100mごとの産卵床数・密度(N/m<sup>2</sup>)



9月26日

- 産卵床密度  
0~0.037 / m<sup>2</sup>
- 調査範囲全体密度  
0.010 / m<sup>2</sup>
- 最大  
3区



10月7日

- 産卵床密度  
0~0.040 / m<sup>2</sup>
- 調査範囲全体密度  
0.012 / m<sup>2</sup>
- 最大  
2区

## ○平成24年度以降の調査結果との比較

年	ルシャ川				テッパンベツ川			ルサ川		
	推定 遡上数	産卵床		推定 遡上数	産卵床		推定 遡上数	産卵床		
		n.	n./m <sup>2</sup>		n.	n./m <sup>2</sup>		n.	n./m <sup>2</sup>	
H24	2012	19,905	379	0.011	3,369	273	0.015	147		
H25	2013	58,236	2,115	0.058	43,332	1,470	0.083	20,430	1,764	※0.079
H26	2014									
H27	2015	4,287	259	0.006	1,860	160	0.008	1,605	189	0.009
H28	2016									
H29	2017	10,737	348	0.010	2,241	211	0.011	1,884	250	0.012

※H25年ルサ川は河床面積を出していなかったため、H28年大増水前のH27年の河床面積を代用

- H25年は3河川ともに推定遡上数と産卵床数が最多で産卵床密度が最高。
- ルシャ川・テッパンベツ川：H29年は、H27年よりも推定遡上数と産卵床数が多く、密度が高い。そして、H24年よりも少なく低い。
- ルサ川：H29年は、H27年よりも推定遡上数と産卵床数が多く、密度が高く、遡上数についてもH24年よりも多い。
- 推定遡上数：ルシャ川＞テッパンベツ川＞ルサ川
- 産卵床数：ルシャ＞ルサ川＞テッパンベツ川
- 産卵床密度はルシャ川が他の2河川より低い。

# まとめ

- ルシャ川、テツパンベツ川およびルサ川でカラフトマスを対象とした現地調査を実施
- カラフトマスの遡上数と産卵床数を調査し、推定遡上数と産卵床密度を算出
- H24年、H25および27年に続く4回目の同手法の調査

		ルシャ川	テツパンベツ川	ルサ川
推定遡上数		10,737	2,241	1,884
産卵床調査 1回目 (9月下旬)	産卵床数	307	190	216
	産卵床密度 (n/m <sup>2</sup> )	0.009	0.010	0.010
産卵床調査 2回目 (10月上旬)	産卵床数	348	211	250
	産卵床密度 (n/m <sup>2</sup> )	0.010	0.011	0.012

- H25年は3河川ともに推定遡上数と産卵床数が最多で産卵床密度が最高。
- H29年は、H27年よりも推定遡上数と産卵床数が多く、産卵床密度が高い。
- 一方で、H29年はH24年よりも少なく低い(ルサ川:推定遡上数では多い)。