

## 2 流下仔魚調査

石川 徹・隅川 和・高月 明・稲葉太郎・中城 岳

### (1) 目的

2021 年度におけるアユの産卵に関するデータを収集するため、各内水面漁協と連携し、流下仔魚の状況を調査した。

### (2) 材料と方法

伊尾木川、安芸川、鏡川、仁淀川、新莊川及び四万十川で、表 1 に示す定点及び日時において、網口に濾水計を取り付けた仔魚ネット（口径 50 cm、側長 150 cm、目合い 335  $\mu$ m）を流心近くに 3 分間設置して流下仔魚及び流下卵を採集するとともに、濾水計の値をもとに流下仔魚及び卵の密度（尾/ $m^3$  及び粒/ $m^3$ ）を算出し、その経月変化から流下及び産卵の盛期を推定した。さらに、流下仔魚密度と時系列（10 月 15 日と 2 月 1 日を 0 と仮定して作成）による積分値を  $LOG^2$  変換した値を流下仔魚量指標値とした。

表 1 各河川における流下仔魚調査の定点および日時

調査河川	調査定点	調査日				調査時刻
		10月	11月	12月	1月	
伊尾木川	鉄道橋下	-	4,11,18,25	2,9,16,23	6,13	19:00
安芸川	国道橋下	-	4,11,18,25	2,9,16,23	6,13	19:30
鏡川	トリム堰上下・紅葉橋上	25	1,9,15,22,29	6,13,20,27	4,11,17	19:00
仁淀川	行当・中島	27	3,17,24	2,9,16,23,30	5	20:00
新莊川	長竹橋下	27	4,10,17,24	1,8,15,22,29	5,12,19	18:30
四万十川	平元・小畑	-	1,8,15,22,29	6,13,20,27	10,17,24,31	18:30

### (3) 結果と考察

#### 1) 伊尾木川及び安芸川

調査期間中（11 月 4 日から 1 月 13 日）の 19 時の河川水温は、伊尾木川で 6.5~16.2°C、安芸川で 11.5~18.4°C であり、伊尾木川では概ね平年並であったが、安芸川では 12 月上旬を除き平年より高い状態が続いた（図 1）。

流下仔魚密度の推移を見ると、伊尾木川では 1 月 6 日に 302 尾/ $m^3$ （最大値）の 1 回のピークがみられた。安芸川では 11 月 25 日に 967 尾/ $m^3$ 、1 月 6 日に 3,685 尾/ $m^3$ （最大値）の 2 回のピークがみられた（図 2）。

流下卵密度は、伊尾木川では 12 月 2 日（2.3 粒/ $m^3$ ）、安芸川では 12 月 2 日（4.5 粒/ $m^3$ ）と同時期に 1 回のピークがみられた（図 3）。

これらのことから、2021 年度における産卵盛期は伊尾木川で 12 月上旬から下旬にかけて、安芸川で 11 月中旬及び 12 月上旬から下旬にかけての 2 回あったものと考えられた。

調査時の河川流量の指標として、調査時の濾水量の推移（図 4）を見ると、1 月上旬以降は

両河川とも濾水量が低下しており（1.4～4.8m<sup>3</sup>/分）、当該時期の流量も減衰していたと考えられ、仔魚の流下における最大ピークを観測した1月上旬の流下仔魚密度が過大評価となっているおそれがある。一方、12月上旬は濾水量が一時的に増えており（24.7～29.4m<sup>3</sup>/分）、当該時期の流量も増加していたものと考えられ、これにより付着卵の剥離が促進され過大評価となった可能性がある。

アユ仔魚の流下量の水準を過年度と比較するため、主産卵場における流下仔魚密度の最大値を見ると、伊尾木川の2021年度においては、302尾/m<sup>3</sup>と、過年度（2015年度：最大303尾/m<sup>3</sup>、2016年度：最大32.1尾/m<sup>3</sup>、2017年度：最大41.0尾/m<sup>3</sup>、2018年度：最大117尾/m<sup>3</sup>、2019年度：最大83.4尾/m<sup>3</sup>、2020年度：最大21.8尾/m<sup>3</sup>）と比較しても高く、流下量は高い水準であったと考えられた。

安芸川の2021年度においては、3,685尾/m<sup>3</sup>と過年度（2015年度：153尾/m<sup>3</sup>、2016年度：196尾/m<sup>3</sup>、2017年度：1,182尾/m<sup>3</sup>、2018年度：417尾/m<sup>3</sup>、2019年度：250尾/m<sup>3</sup>、2020年度：5,370尾/m<sup>3</sup>）の結果と比較すると、直近7年の中では2番目に高く、流下量は高い水準であったと考えられた（ただし、両河川とも前述のとおり水量の減少による過大評価となっている可能性がある）。

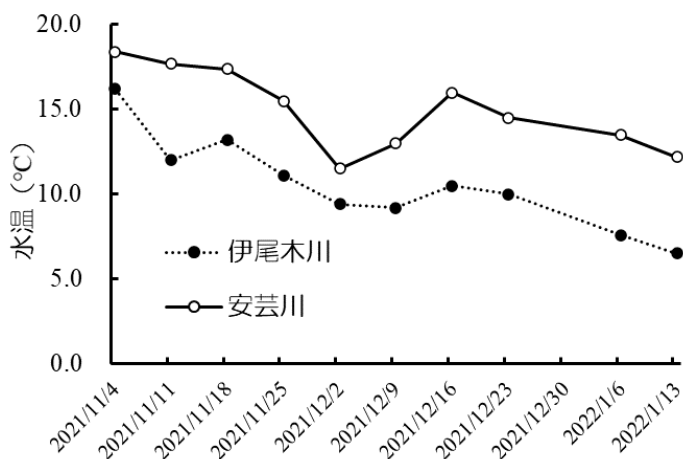


図1 伊尾木川及び安芸川の水温の推移

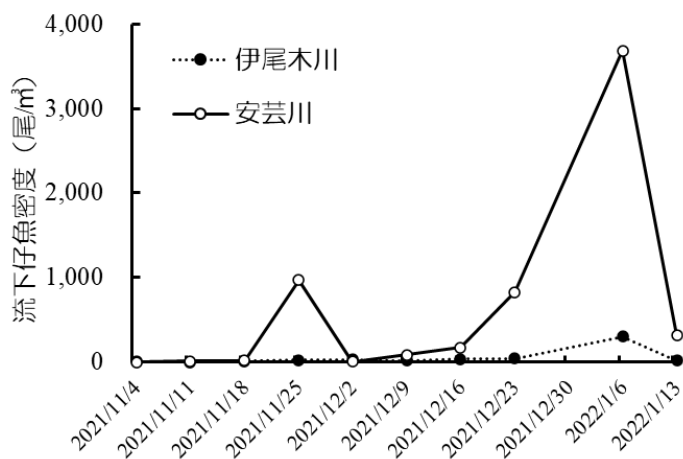


図2 伊尾木川及び安芸川の流下仔魚密度（尾/m<sup>3</sup>）の推移

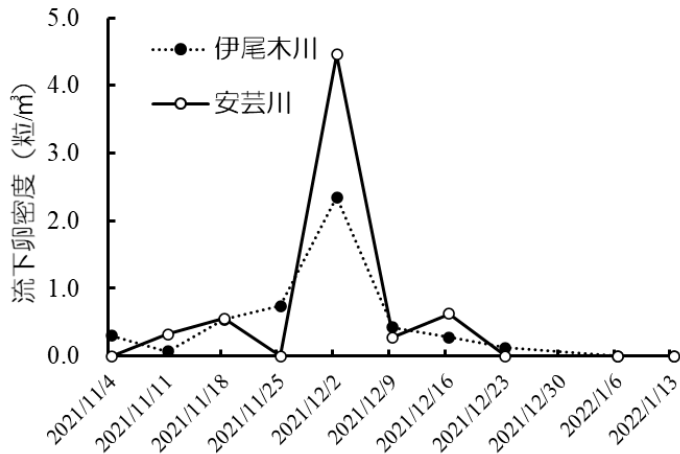


図3 伊尾木川及び安芸川の流下卵密度（粒/m<sup>3</sup>）の推移

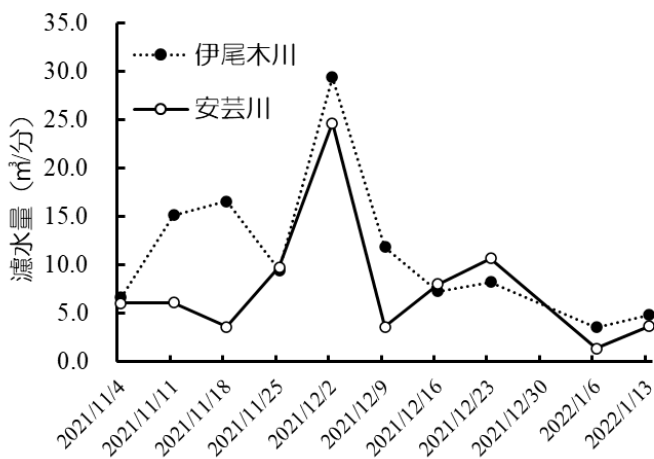


図4 伊尾木川及び安芸川の濾水量（m<sup>3</sup>/分）の推移

## 2) 鏡川

調査期間中（10月25日から1月17日）の19～20時の河川水温は、紅葉橋上流で8.5～18.9℃、トリム堰上流で8.2～19.7℃、トリム堰下流で8.1～19.6℃であり、11月中旬以前の水温が平年より高く、11月下旬以降は平年より低くなった（図5）。

流下仔魚密度は紅葉橋上で0.0～62.5尾/m<sup>3</sup>、トリム堰上で0.0～3.6尾/m<sup>3</sup>、トリム堰下で0.0～800尾/m<sup>3</sup>、流下卵密度は、トリム堰下では0.0～27.8粒/m<sup>3</sup>であり、紅葉橋上とトリム堰上では卵の流下が認められなかった。流下仔魚密度、流下卵密度の双方とも調査期間を通じてトリム堰下で高く2021年度の主産卵場はトリム堰の下流部に形成されたと考えられた。

主産卵場であるトリム堰下の流下仔魚密度の推移を見ると、11月19日に671尾/m<sup>3</sup>、12月13日に505尾/m<sup>3</sup>及び1月4日に800尾/m<sup>3</sup>（最大値）と3回のピークがみられた（図6）。

また、流下卵密度は11月29日に3.8粒/m<sup>3</sup>、12月13日に27.8粒/m<sup>3</sup>（最大値）及び12月20日に3.4粒/m<sup>3</sup>と3回のピークがみられた（図7）。

これらのことから、鏡川における2021年度におけるアユの産卵盛期は11月中下旬と、12月中下旬の2回あったと推察された。

アユ仔魚の流下量の水準を過年度と比較するため、主産卵場における流下仔魚密度の最大値を見ると2021年度は800尾/m<sup>3</sup>と、過年度（2015年度：132尾/m<sup>3</sup>、2016年度：35.5尾/m<sup>3</sup>、2017年度：429尾/m<sup>3</sup>、2018年度：1,997尾/m<sup>3</sup>、2019年度733尾/m<sup>3</sup>、2020年度：403尾/m<sup>3</sup>）の結果と比較すると、直近7年の中では2番目に高く、流下量は高い水準であったと考えられた。

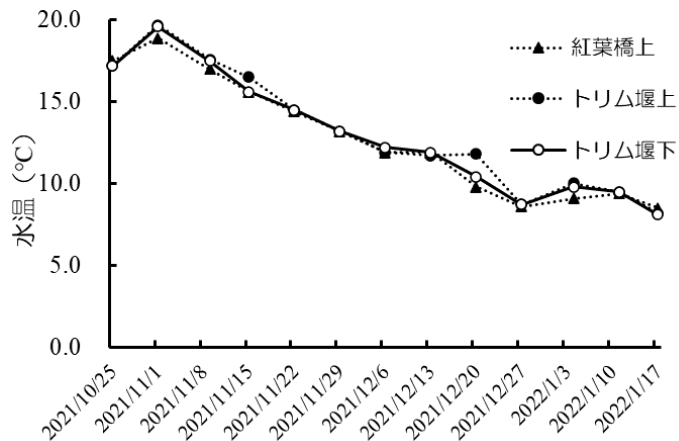


図5 鏡川の水温の推移

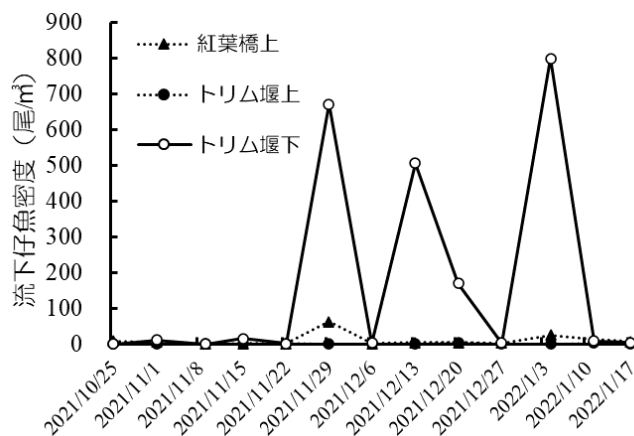


図6 鏡川の流下仔魚密度（尾/m<sup>3</sup>）の推移

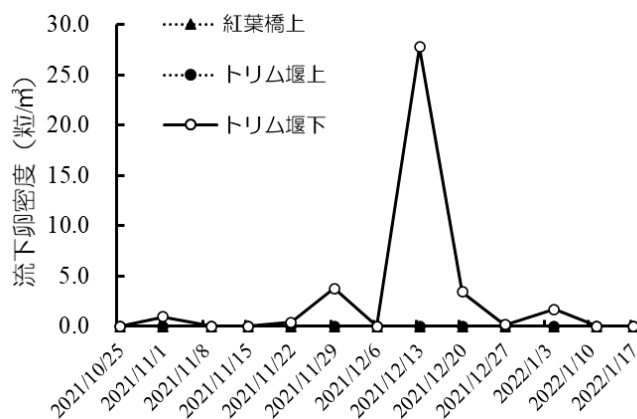


図7 鏡川の流下卵密度（粒/m<sup>3</sup>）の推移

### 3) 仁淀川

調査期間中の 20 時の河川水温は行当（10 月 27 日から 1 月 5 日）で 9.3～18.3℃、中島（11 月 3 日から 1 月 5 日）で 9.6～14.7℃と 12 月上旬及び下旬が平年より低いほかは概ね平年並であった（図 8）。

流下仔魚密度は行当で 0.0～33.2 尾/m<sup>3</sup>、中島で 0.0～4.1 尾/m<sup>3</sup>（図 9）、流下卵密度は行当で 0.0～5.3 粒/m<sup>3</sup>、中島で 0.0～0.7 粒/m<sup>3</sup>（図 10）と、いずれも期間を通じて行当が高く、主産卵場は行当周辺に形成されたと考えられた。

主産卵場における流下仔魚密度の推移をみると、11 月 24 日に 33.2 尾/m<sup>3</sup>のピークがみられた（図 9）。また、同様に流下卵密度は 11 月 17 日から 11 月 24 日までの間に 1.9～5.3 粒/m<sup>3</sup>のピークがみられた（図 10）。これらのことから、仁淀川における 2021 年度のアユの産卵盛期は 11 月中下旬であったと考えられた。

アユ仔魚の流下量の水準を過年度と比較するため、主産卵場における流下仔魚密度の最大値を見ると 2021 年度は 33.2 尾/m<sup>3</sup>と過年度（2015 年度：112 尾/m<sup>3</sup>、2016 年度：64.3 尾/m<sup>3</sup>、2017 年度：442 尾/m<sup>3</sup>、2018 年度：116 尾/m<sup>3</sup>、2019 年度：618 尾/m<sup>3</sup>、2020 年度：477 尾/m<sup>3</sup>）の結果と比較すると、直近 7 年の中では最も低く、仔魚の流下量は低い水準であったと考えられた。

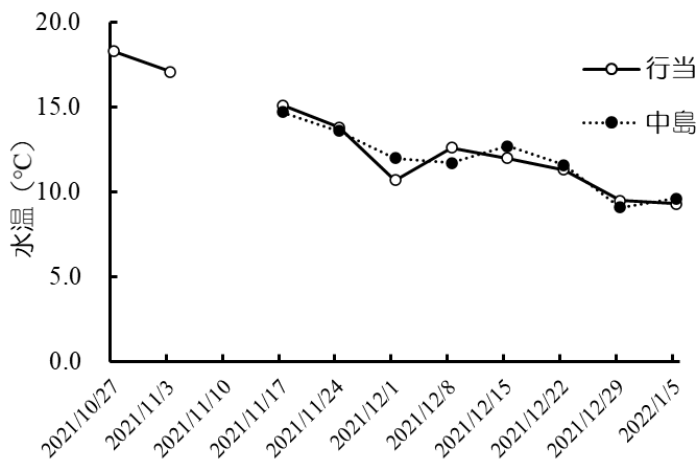


図 8 仁淀川の水温の推移

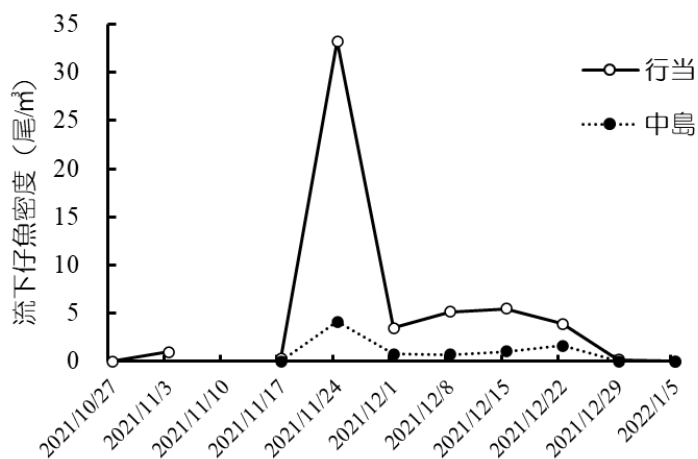


図 9 仁淀川の流下仔魚密度（尾/m<sup>3</sup>）の推移

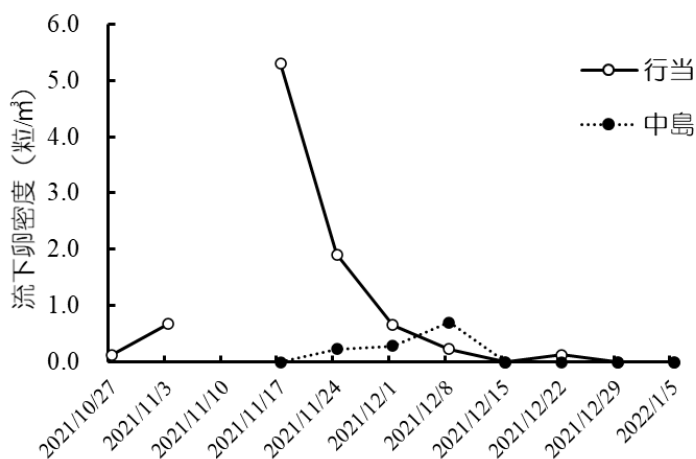


図 10 仁淀川の流下卵密度 (粒/m³) の推移

#### 4) 新莊川

調査期間中 (10 月 27 日から 1 月 19 日) の 18 時 30 分の河川水温は、長竹橋下流で 15.0～20.1℃であり、12 月中旬から 1 月上旬の間が平年より高いほかは概ね平年並であった (図 11)。

流下仔魚密度は 11 月 24 日に 1,508 尾/m³ (最大値)、12 月 15 日に 253 尾/m³ 及び 12 月 29 日に 227 尾/m³ と 3 回のピークがみられた (図 12)。また、流下卵密度は 11 月 10 日に 58.1 粒/m³ (最大値) 及び 11 月 24 日に 30.9 粒/m³ と 2 回のピークが観察された (図 12)。

これらのことから、新莊川における 2021 年度のアユの産卵ピークは、11 月中下旬及び 12 月上旬中旬の 2 回あったものと考えられた。

アユ仔魚の流下量の水準を過年度と比較するため、主産卵場における流下仔魚密度の最大値を見ると 2021 年度は 1,508 尾/m³ と、過年度 (2015 年度 : 23.9 尾/m³、2016 年度 : 261 尾/m³、2017 年度 : 379 尾/m³、2018 年度 : 308 尾/m³、2019 年度 434 尾/m³、2020 年度 : 1,652 尾/m³) の結果と比較すると、直近 7 年の中では 2 番目に高く、流下量は高い水準であったと考えられた。

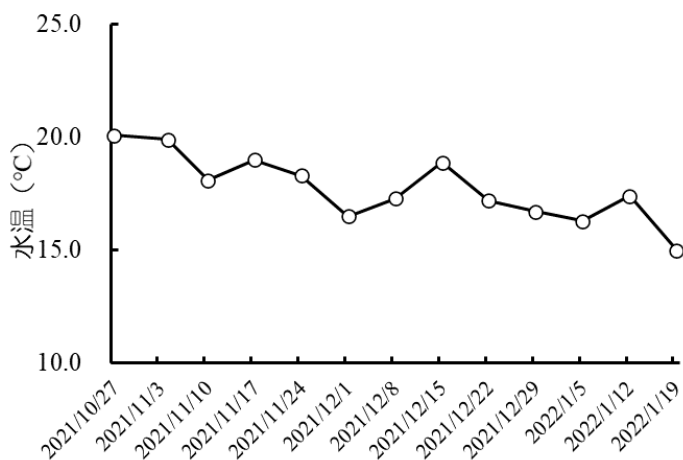


図 11 新莊川の調査定点における調査時の水温の推移

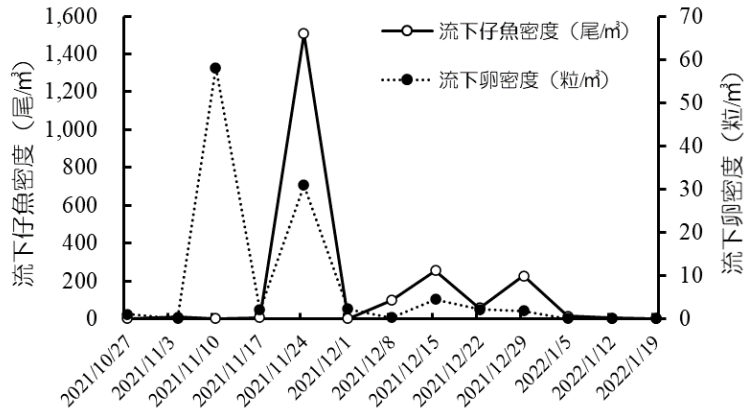


図 12 新莊川の流下仔魚密度（尾/m<sup>3</sup>）及び流下卵密度（粒/m<sup>3</sup>）の推移

### 5) 四万十川

調査期間中（11月1日から1月31日）の18時30分の河川水温は、小畑で7.5～19.2℃、平元で7.6～18.7℃であり、概ね平年並であったが1月上旬以降は平年より高くなった（図13）。

調査定点別にみると流下仔魚密度は平元で0.0～291尾/m<sup>3</sup>、小畑で0.2～3,735尾/m<sup>3</sup>、流下卵密度は平元で0.0～17.5粒/m<sup>3</sup>、小畑で0.0～4.0粒/m<sup>3</sup>（小畑では流下ピーク時のサンプルについては仔魚を希釈して計数したため卵の計数はできていない）であり、仔魚数が著しく高い小畑周辺で主産卵場が形成されていたものと考えられた（図14、図15）。

主産卵場における流下仔魚密度の推移を見ると11月22日から12月20日にかけて213～3,735尾/m<sup>3</sup>（最大値：12月6日）と、長期にわたる1回のピークがみられた（図14）。また、流下卵密度は11月15日から11月22日にかけて2.3～4.0粒/m<sup>3</sup>と1回のピークが見られた（図15）。

これらのことから、四万十川における2021年度のアユの産卵ピークは11月中旬から12月中旬にかけての1回であったと考えられた。

アユ仔魚の流下量の水準を過年度と比較するため、主産卵場における流下仔魚密度の最大値を見ると2021年度は3,735尾/m<sup>3</sup>と、過年度（2015年度：934尾/m<sup>3</sup>、2016年度：51.2尾/m<sup>3</sup>、2017年度：1,182尾/m<sup>3</sup>、2018年度：731尾/m<sup>3</sup>、2019年度1,937尾/m<sup>3</sup>、2020年度：2,164尾/m<sup>3</sup>）の結果と比較すると、直近7年の中では最も高く、流下量は高い水準であったと考えられた。

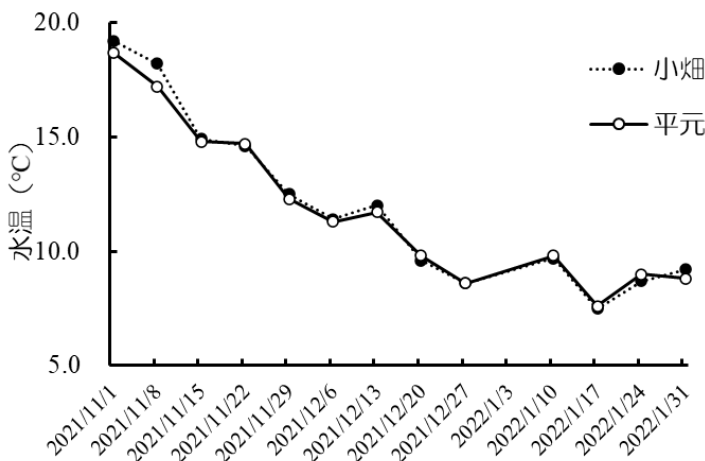


図 13 四万十川の定点における水温の推移

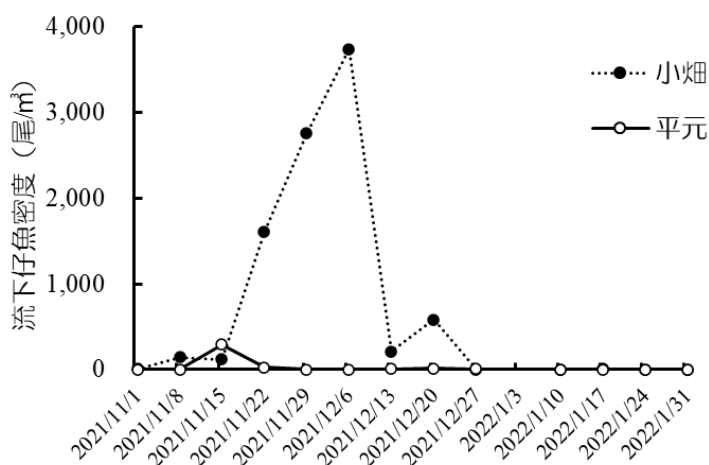


図 14 四万十川の流下仔魚密度（尾/m<sup>3</sup>）の推移

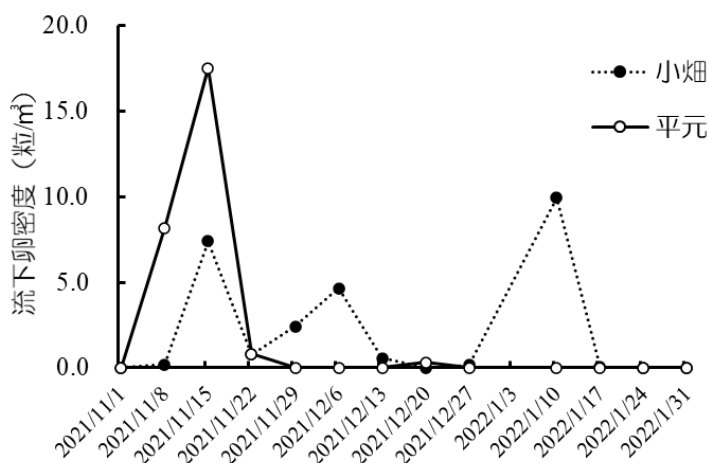


図 15 四万十川の流下卵密度（粒/m<sup>3</sup>）の推移

#### 6) 流下仔魚量指標値

2021年度の流下仔魚量指標値は、仁淀川を除き平年値より高かった（表2）。

表 2 各河川における流下仔魚量指標値

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	平年値 (2009-20年平均)
伊尾木川	9.7	10.6	11.5	11.3	8.6	12.2	11.0
安芸川	12.3	14.4	13.2	12.9	16.1	15.9	12.6
鏡川	10.4	12.8	14.2	14.6	11.0	13.9	12.5
仁淀川	10.8	13.2	12.3	14.2	13.0	8.6	12.5
新莊川	13.0	13.5	13.0	13.0	14.9	13.9	13.0
四万十川	10.4	12.8	16.5	14.9	15.7	16.0	12.9