

アユの産卵場面積と資源量との関連性

目 次

1. 背景と目的.....	1
2. アユ産卵場の形成状況.....	1
3. アユ産卵場面積（11 月）と再生産状況.....	2
3.1. 流下仔魚密度（10～1 月）との関係	2
3.2. 浮遊期仔魚密度（10～2 月）との関係	2
3.3. 遡上数（2～5 月）との関係.....	2
4. 四万十川河口域における経年水温.....	3
5. まとめ.....	3

令和 7 年 3 月

国土交通省四国地方整備局 中村河川国道事務所

1. 背景と目的

- 第 3 回四万十自然再生事業検討会において、事業区域内におけるアユの産卵場面積の増加が、その後のアユの再生産へ寄与しているかどうかについても確認すべきである、とのご指摘を頂戴した。
- 上記のご指摘を踏まえ、高知県内水面漁業センター、四万十漁業振興協議会、四万十川中央漁協より、四万十川におけるアユの流下仔魚調査、浮遊期仔魚調査、遡上調査のデータを借用し(表 1-1)、産卵場面積との関連性を整理した。

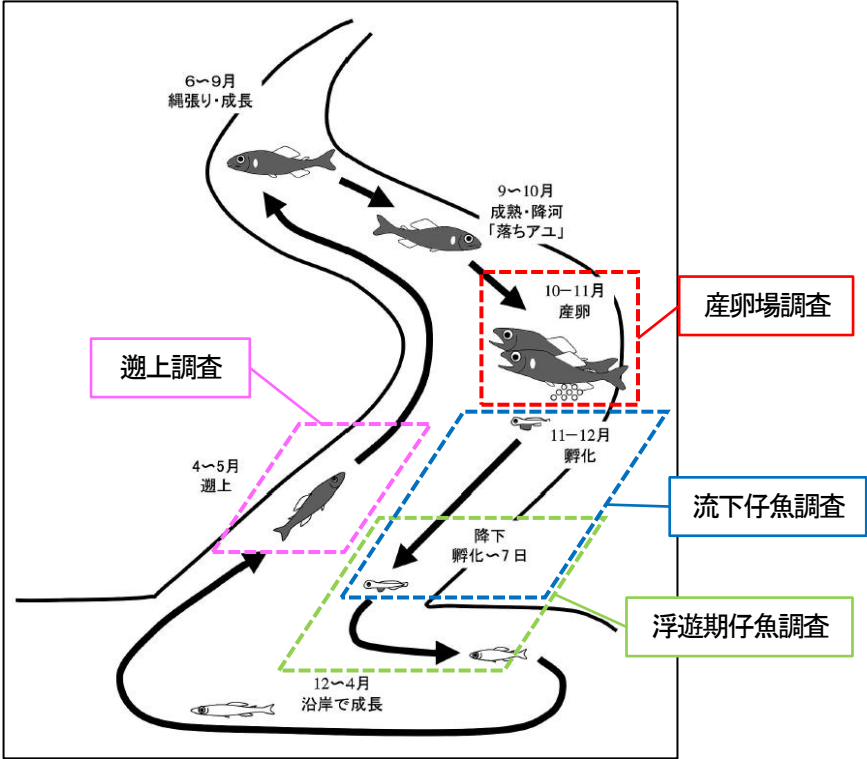


図 1-1 アユの生活史と各種調査の実施時期
引用) 古谷康則, 河口堰がアユの生活史に与える影響, 長良川下流域生物相調査報告書 2010-5, p.56.

表 1-1 使用したデータの詳細

調査内容	発行元	調査方法	データの年度
産卵場調査	国土交通省 中村河川国道事務所	<u>調査地点</u> ・入田、大浦、大壁、小島の4地点 <u>調査方法</u> ・潜水目視による確認。 ・11月に1回(アユの産卵状況を聞き取り、産卵盛期に実施)。	H12(2000)年 ～R5(2023)年
流下仔魚調査	高知県 水産振興部 内水面漁業センター	<u>調査地点</u> ・平元、小畑の2地点 <u>調査方法</u> ・網口に濾水計を取り付けた仔魚ネット(口径 50cm、側長 150cm、目合い 335μm)を流心近くに3分間設置。 ・10月～1月に各月週一回。 ・調査開始時刻は 18:30～19:00。	H22(2010)年 ～R5(2023)年
浮遊期仔魚調査	四万十漁業振興協議会	<u>調査地点</u> ・四万十川河口域周辺の3地点 <u>調査方法</u> ・濾水計を取り付けた円錐・円筒形稚魚ネット(口径 1m、網目 0.5mm)で5分程度表層曳きを実施。 ・11月～3月に各月1回。	H17(2005)年 ～R4(2022)年
遡上調査	四万十川 中央漁業協同組合	<u>調査地点</u> ・小島(小畑) <u>調査方法</u> ・河床にシートを設置し、遡上するアユを30分間カウント。 ・主に3月～5月に各月週一回。11:00～11:30で実施。	H27(2015)年 ～R5(2023)年

2. アユ産卵場の形成状況

- アユの瀬づくり事業区域内の産卵場は、小島、大壁、大浦、入田の4カ所。
- 事業区域内の産卵場の面積は、間伐を開始した翌年以降増加に転じ、平成 23(2011)年度には目標とする 10,000 m²を超え、11,000m³/sを超える大きな出水があった翌年の平成 27(2015)年度には約 30,000 m²と昭和 40 年代と同規模の産卵場が形成された。また、平成 29(2017)年以降は7年連続で目標を大きく超える 20,000 m²以上の産卵場が形成されている(図 2-1)。
- I 期施工後、主産卵場は大壁に形成されるようになり、以後その傾向は変わっていない。

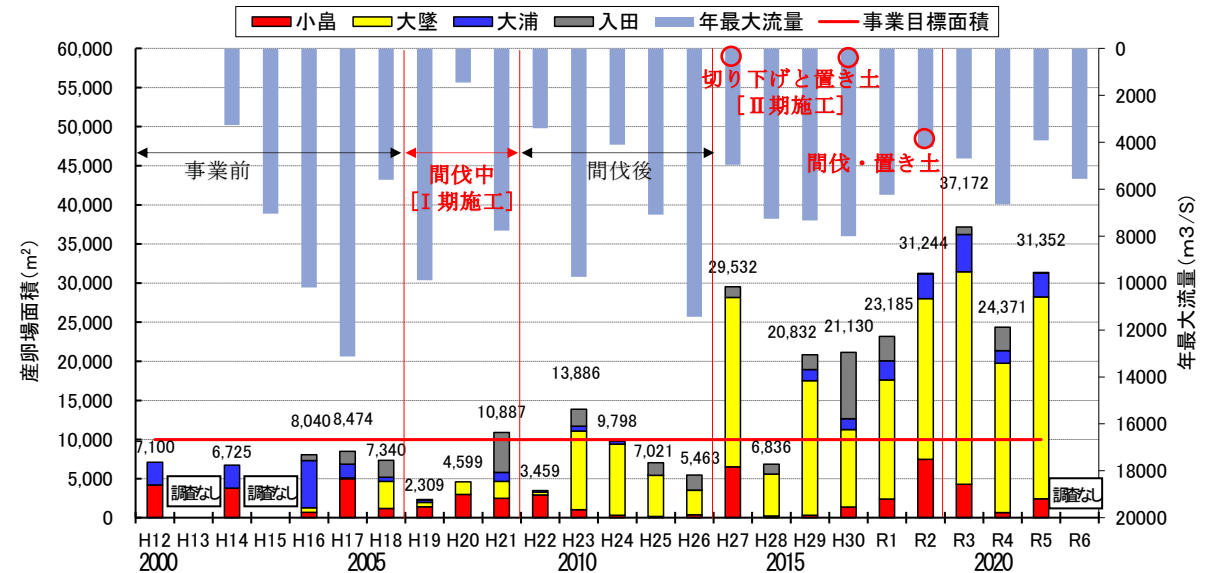


図 2-1 事業区域内におけるアユの産卵場面積と年最大流量の経年変化

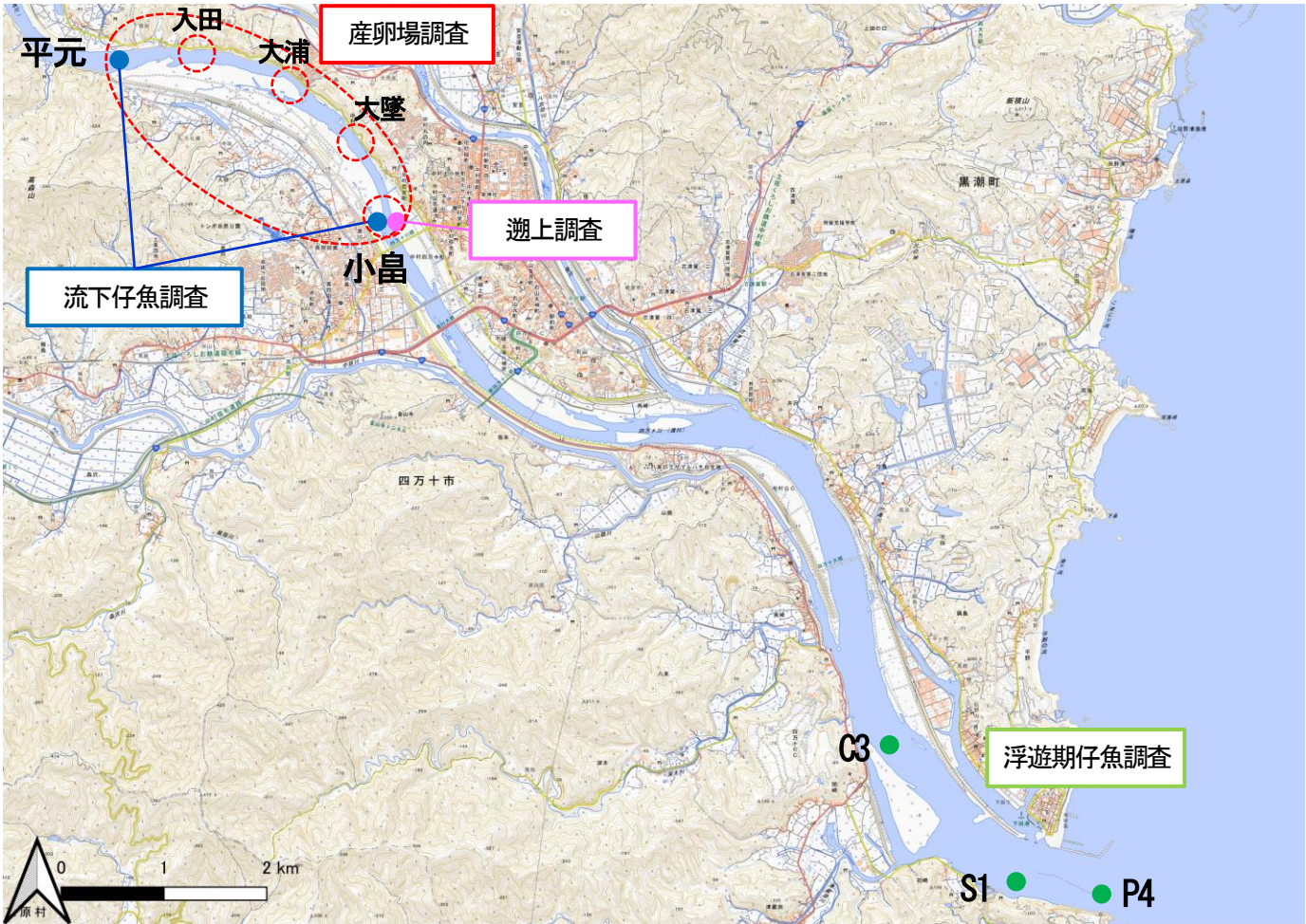


図 1-2 四万十川におけるアユ調査地点 ※背景図は地理院タイルを加工して作成

3. アユ産卵場面積(11 月)と再生産状況

3.1 流下仔魚密度(10～1 月)との関係

- ・流下仔魚密度は平成 29 年度(2017)以降増加傾向が見られ、令和 5 年度が最も流下密度が高かった(図 3-3)。
- ・H30 年度(2018)は平元の流下仔魚密度が高く、事業区域上流で産卵場が形成されていたことが示唆された。
- ・平成 29 年度(2017)以降、小島の流下仔魚密度の割合が高くなっているとともに(図 3-3)、産卵場面積と流下仔魚密度には有意な強い正の相関が認められ(図 3-2)、事業区域内における産卵場の形成が流下仔魚密度の増加に寄与している可能性が示唆された。
- ・ただし、産卵場面積と流下仔魚密度の年変動を見ると、平成 29 年度(2017)以降、共通して増加傾向にあるものの、産卵場面積と流下仔魚密度の多寡に明確な対応関係は見られなかった。

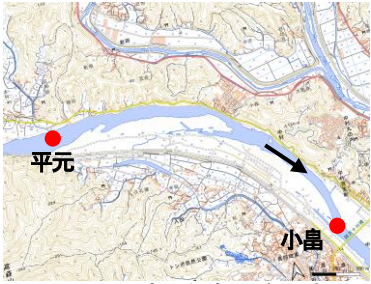


図 3-1 流下仔魚調査地点
※背景図は地理院タイルを加工して作成

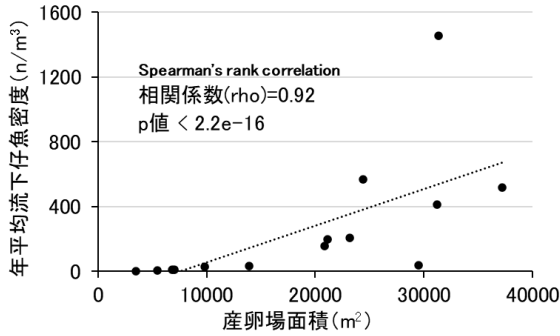


図 3-2 アユの産卵場面積と小島における流下仔魚密度(年平均)

3.2 浮遊期仔魚密度(10～2 月)との関係

- ・浮遊期仔魚密度は年変動が大きく、平成 28(2016)年度以前は産卵場面積との対応関係は確認されなかったが、産卵場面積が継続的に1 万 m²を超えた平成 29(2017)年度以降、比較的高い密度が維持されており、令和 4(2022)年度が最も高密度となった(図 3-5)。
- ・ただし、流下後の浮遊期仔魚密度と産卵場面積の相関関係に有意差は認められなかったほか(図 3-4)、流下仔魚密度と同様、産卵場面積と流下仔魚密度の多寡に明確な対応関係は見られなかった。

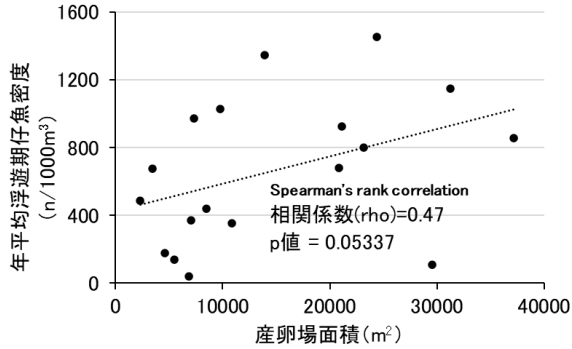


図 3-4 アユの産卵場面積と浮遊期仔魚密度(3 地点の年平均)

3.3 遡上数(2～5 月)との関係

- ・産卵場面積と当年及び翌年の遡上数についても明確な対応関係は見られず(図 3-8)、その相関関係についても有意差は認められなかった(図 3-6、図 3-7)。
- ・アユの遡上数は、孵化後の個体が再び遡上するまでの期間において、様々な環境要因による減耗を経た結果が反映されていると考えられるため、前年の産卵場面積とは直接的には連動しないものと示唆された。

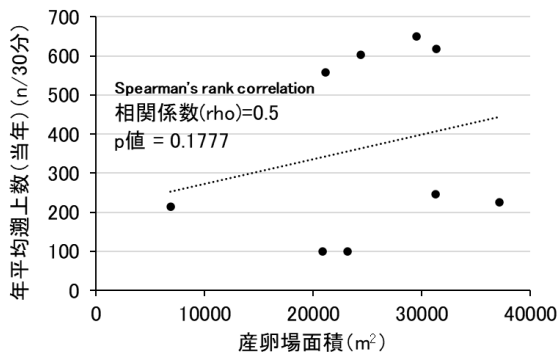


図 3-6 アユの産卵場面積と当年の遡上数(年平均)

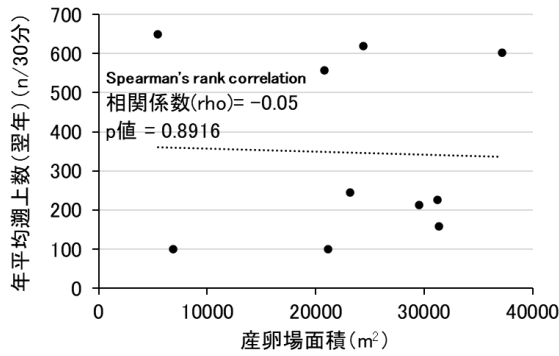


図 3-7 アユの産卵場面積と翌年の遡上数(年平均)

・相関関係:相関係数が、0.7 以上→強い相関、0.4～0.7→やや強い相関、0.2～0.4→弱い相関、0.2 未満→相関なし
・危険率:相関関係が偶然であると判断される確率(相関関係にあてはまらない確率)
・有意性の判断:自然科学の分野では、上記の危険率を 1% (p<0.01) 以下とする場合があるが、今回は一般的な統計上の有意水準である 5% (p<0.05) を有意性の有無の判断基準とし、危険率 5%以下の場合に統計的に有意とした。

アユの産卵場面積と資源量との関連性

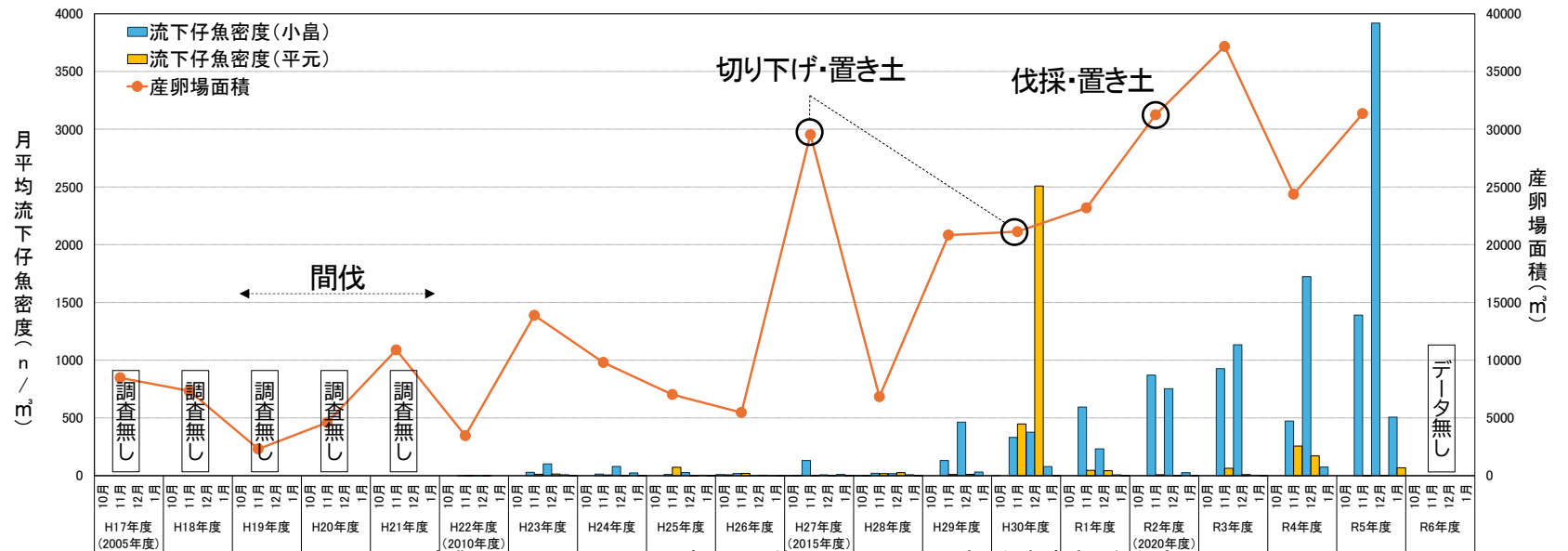


図 3-3 事業区域内におけるアユの産卵場面積と月当たりの平均流下仔魚密度の経年変化

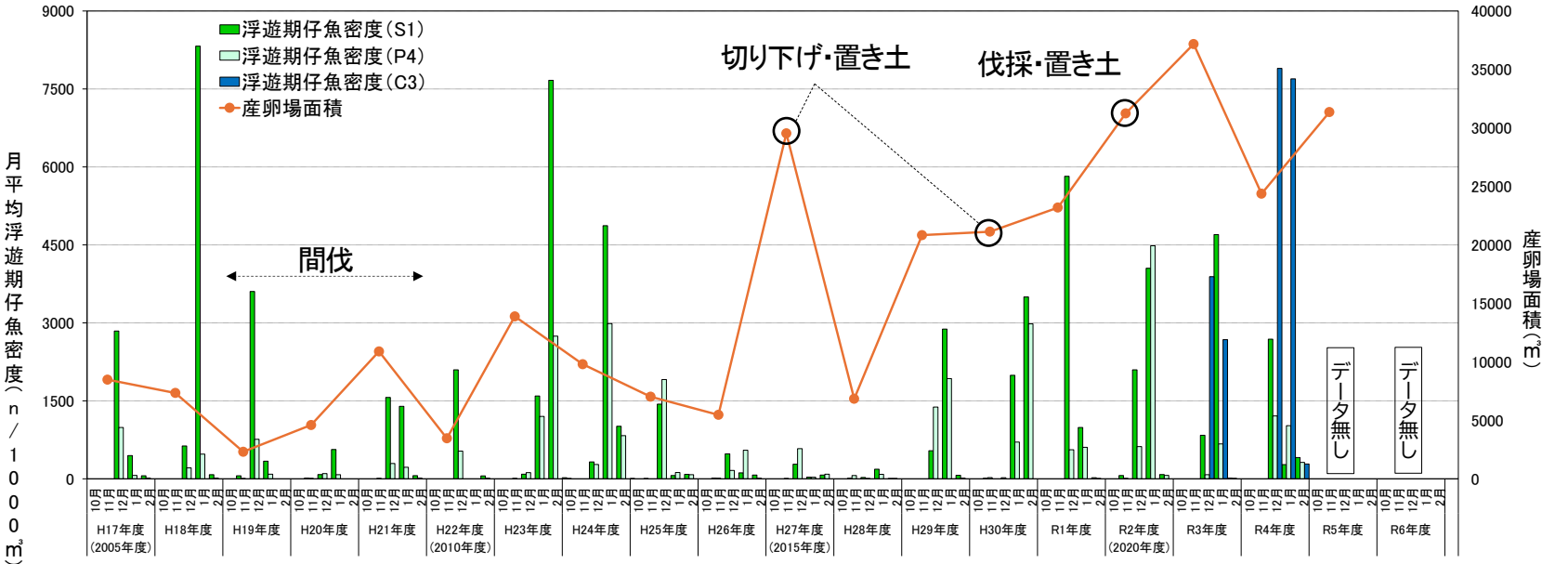


図 3-5 事業区域内におけるアユの産卵場面積と河口における月当たりの平均浮遊期仔魚密度の経年変化

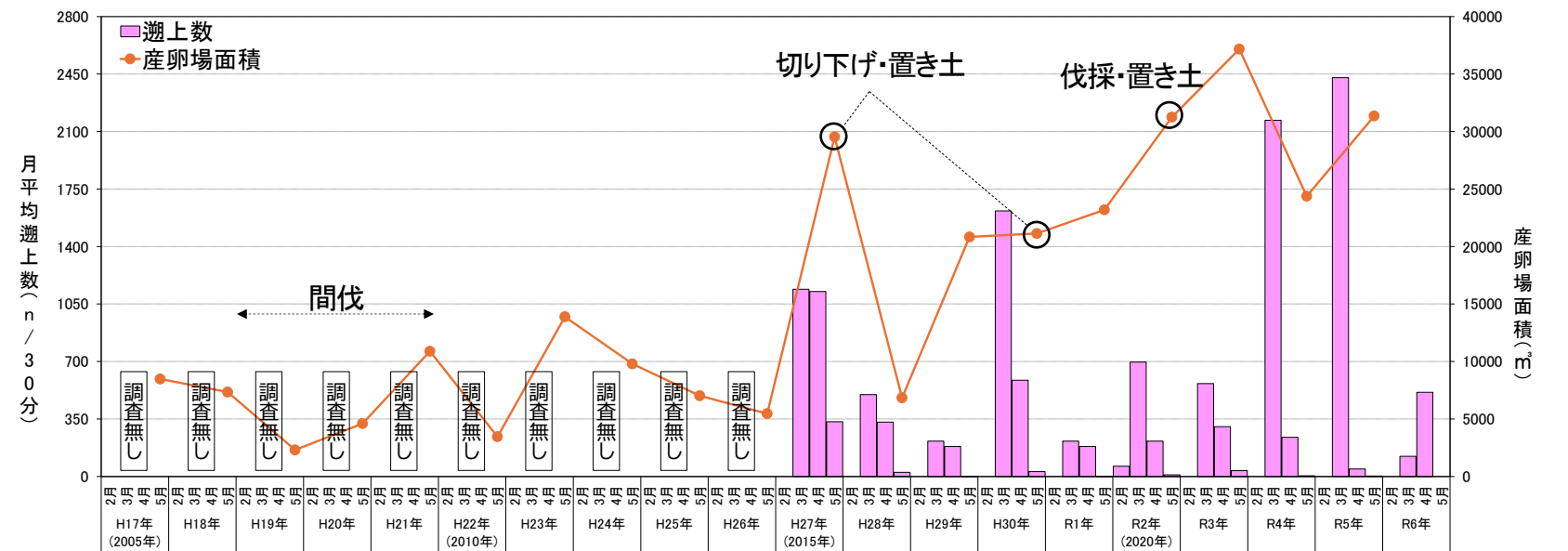


図 3-8 事業区域内におけるアユの産卵場面積と月当たりのアユの平均遡上数

4. 四万十川河口域における経年水温

- 下田において、平成 17(2015)年以降の年平均水温は微増傾向にある。

表 4-1 参考とした水質データ

水質データの年度	報告書名	発行元
平成 17(2005)年 ～令和元(2019)年	公共用水域の水質測定結果	高知県
令和 2(2020)年 ～3(2021)年	渡川水系水質 採水分析業務	国土交通省 中村河川国道事務所
令和 4(2022)年 ～6(2024)年	—	国土交通省 水文水質データベース



図 4-1 参考とした水質データの調査地点
※背景図は地理院タイルを加工して作成

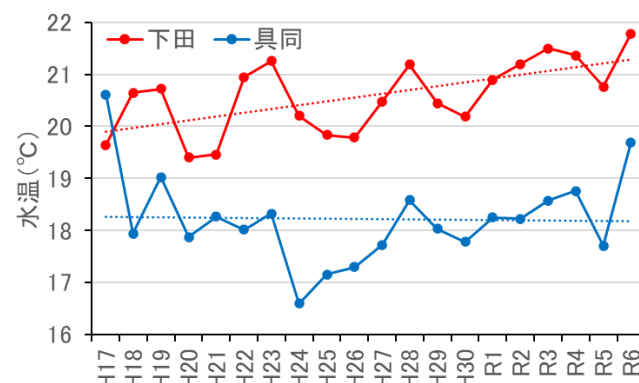


図 4-2 具同、下田の年平均水温の経年変化

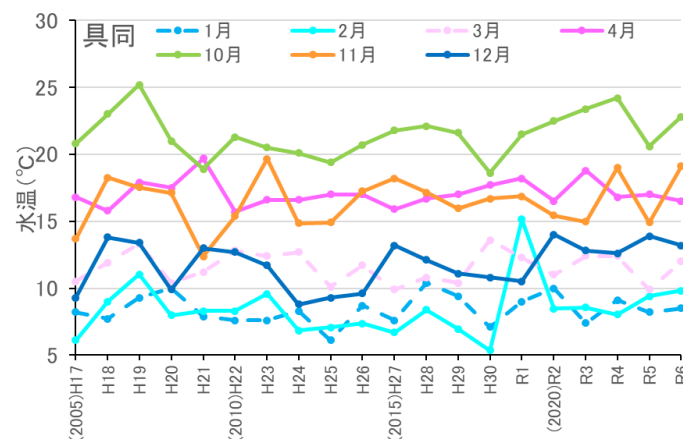


図 4-3 具同における各月水温の経年変化 (10～4 月)

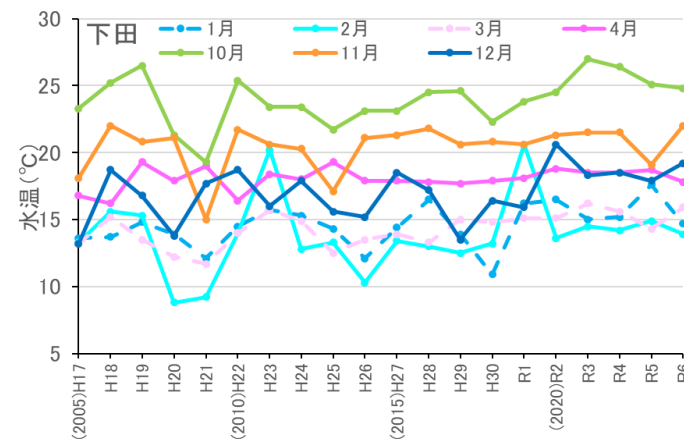


図 4-4 下田における各月水温の経年変化 (10～4 月)
※測定水深:2.5m/12m 付近

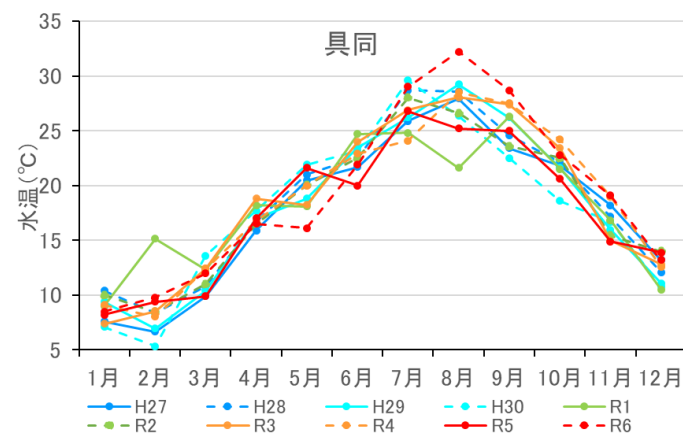


図 4-5 具同における各年水温の経月変化

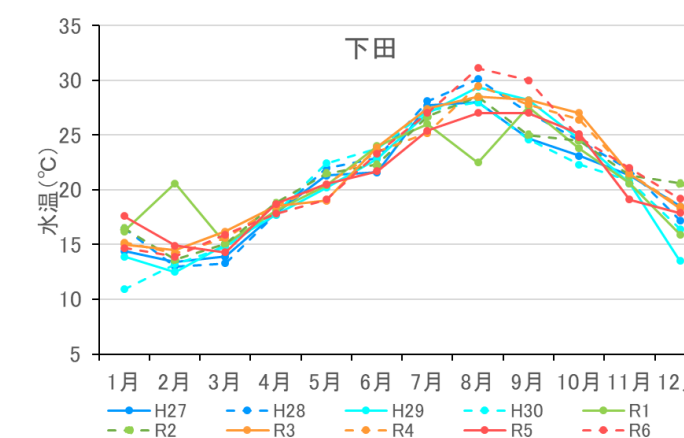


図 4-6 下田における各年水温の経月変化
※測定水深:2.5m/12m 付近

5. まとめ

- 事業区域内におけるアユの産卵場面積と、収集した調査データを整理した結果、表 5-1 の通り、流下仔魚密度との間にのみ有意な正の相関関係が確認され、事業区域内の産卵場面積の増加が、四万十川河口域へのアユ仔魚の供給源として一定の事業効果を示しているものと考えられた。
- ただし、その後の河口域での浮遊期仔魚密度及び遡上数については、アユの成長過程における様々な環境要因による減耗を経た結果が反映されていると考えられる。そのため、産卵場面積とは直接的には連動しておらず、事業との関連性は不明であった。

表 5-1 アユ産卵場面積とその後の再生産状況との関連性

	流下仔魚密度	浮遊期仔魚密度	遡上数	
			当年	翌年
事業区域内の 産卵場面積	有意な相関あり (p 値<2.2e-16)	有意な相関なし (p 値=0.053)	有意な相関なし (p 値=0.178)	有意な相関なし (p 値=0.892)

※危険率 5% (p 値 = 0.05) 以下の場合に統計的に有意とした。