

アユの瀬づくりに係るモニタリング調査結果と今後の事業展開について

目次

| | |
|-------------------|---|
| 1. 事業概要 | 1 |
| 1.1 事業背景 | 1 |
| 1.2 事業目標 | 1 |
| 1.3 整備手法と事業の実施状況 | 1 |
| 2. モニタリング調査の結果と評価 | 2 |
| 2.1 砂礫河原の形成状況 | 2 |
| 2.2 アユ産卵場の形成状況 | 3 |
| 3. 今後の事業展開の方向性（案） | 4 |
| 3.1 事業目標の達成状況 | 4 |
| 3.2 今後の事業展開（案） | 4 |
| 4. 参考資料 | 5 |
| 4.1 既往の産卵場の形成状況 | 5 |
| 4.2 塩水の遡上状況 | 6 |

令和6年2月

国土交通省四国地方整備局 中村河川国道事務所

1. 事業概要

1.1 事業背景

- アユの産卵場が集中している入田地区(四万十川 9.8~13.0k)には、かつて出水時に河床が攪乱されることで広く柔らかい河床が形成されていた(河床の動的平衡)。
- 昭和 40~50(1965~1975)年頃に行われた砂利採取による河床低下、砂州への細粒土の堆積に伴う樹林化の進行等により、四万十川での自然再生事業が計画されていた平成 14(2002)年度にはみお筋の固定化(二極化)が指摘されていた。
- これらの影響は、アユの産卵場となる浮き石状態の瀬の減少など、水中や水際の多様な生態系にも及び、平成の初め(1989 年)頃からはアユ等の水産資源の減少傾向が顕著になっていた。

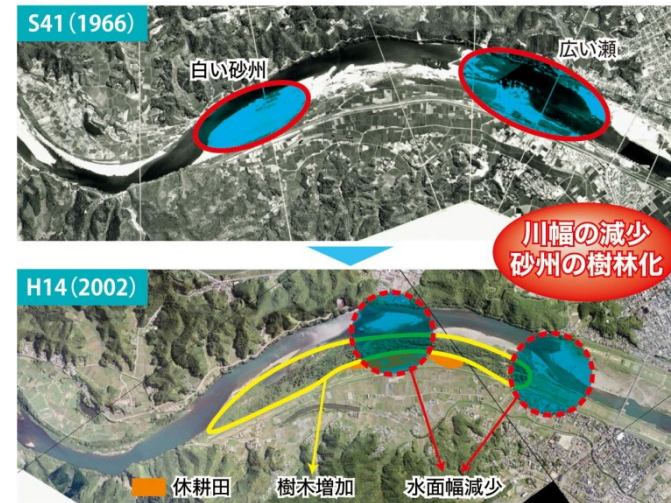
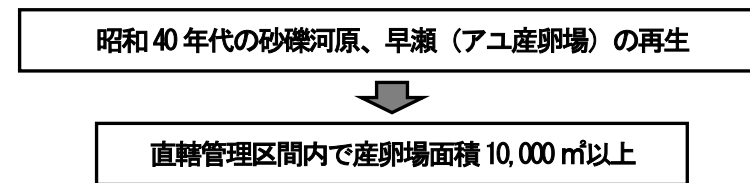


図 1-1 昭和 40 年代と事業計画当時の河道形状の比較

1.2 事業目標

1.2.1 事業目標

- 事業目標は右記のとおりである。



1.2.2 目標設定の考え方

- アユの瀬づくり事業の目標は平成 16(2004)年度に検討された。
- 小島のアユの産卵場は古くから知られており、1970 年代(昭和 40 年代後半)には 10,000 m²ほどの広さがあったが、昭和 58(1983)年以降縮小傾向し、平成 16(2004)年度には、かつての 10 分の 1 以下の規模しか確認されなかった。
- これに対し、大浦の産卵場は 1970 年代(昭和 45 年~)には知られていなかったが、1980 年代(昭和 55 年~)に初めて確認され、その面積は増加傾向にあった。
- 河川の動的な変遷に伴い、産卵場に適した瀬の位置が小島から大浦に移行した可能性も考えられたが、目標検討当時の小島と大浦の産卵場面積の合計は、1970 年代(昭和 45 年~)の小島の産卵場の面積に及ばない状況であった。
- これらのことから、入田地区では、小島のアユ産卵場の面積と質を改善し、当面の目標として 1980~90 年代(昭和 55 ~平成 2 年代)の規模への回復を目指した。また、大浦の面積を維持することで、合わせて 1970 年代(昭和 45 年~)の規模として 10,000 m²の産卵場に回復させることを目指した。

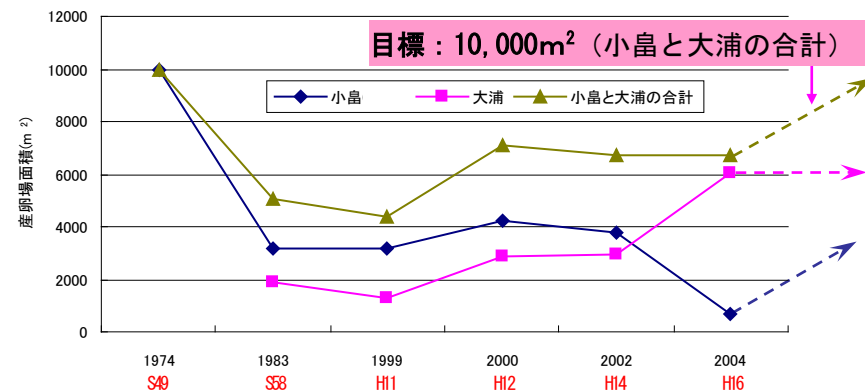


図 1-2 入田地区における産卵場面積の変遷と再生目標

1.3 整備手法と事業の実施状況

1.3.1 整備手法

(1) I 期施工(樹木等の伐採・間伐)

- 河道内の樹林化した砂州や自然堤防地形の微高地の樹林、竹林を伐採・間伐することで、出水時の流路幅を拡大して掃流力のみお筋への集中を緩和し、河床低下の抑制、早瀬の回復を促す。

(2) II 期施工(砂州の切り下げ)

- 河道内の掃流力を回復させて河道内を攪乱されやすい環境とするともに、出水時の川幅水深比を複列砂州領域に近づけることで、早瀬が増加しやすい環境形成、植生の発達が抑制された砂礫河原の再生を促す。

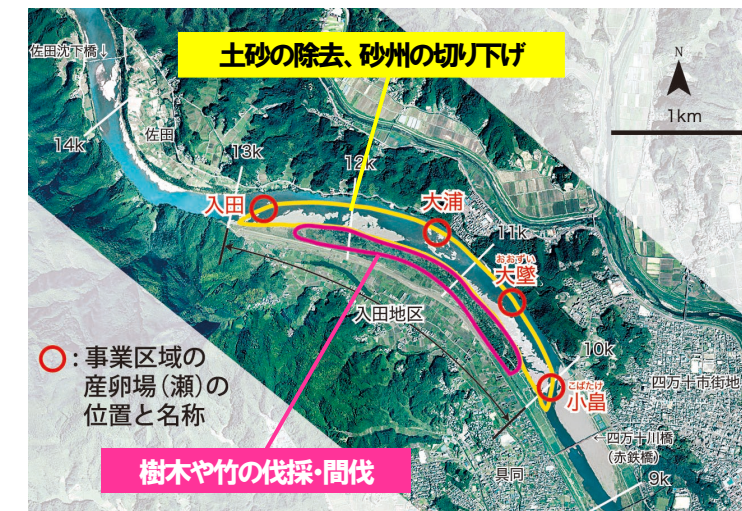


図 1-3 四万十川下流域のアユの産卵場とアユの瀬づくり事業実施位置

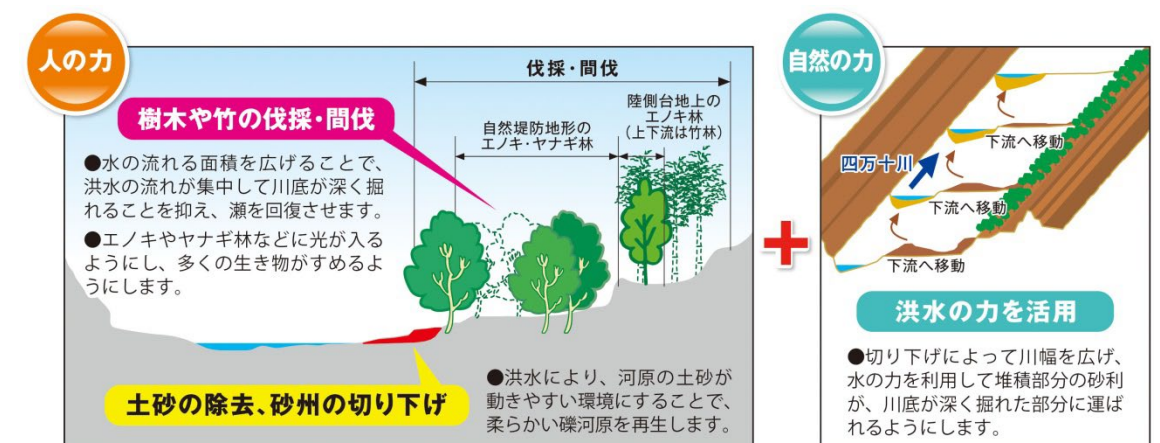


図 1-4 アユの瀬づくり事業の方法

1.3.2 事業の実施状況

■ I 期施工(樹木等の伐採・間伐)

- ・平成 15(2003)～16(2004)年度:試験施工
- ・平成 18(2006)～21(2009)年度:本施工(全体面積 30.2ha)



■ II 期施工(砂州の切り下げ)

- ・平成 27(2015)年度、平成 30(2018)年度:一部実施。掘削土の一部を事業区間上流端の右岸砂州に置き土。(令和 2(2020)年度には、他工区の掘削土を置き土)



■ 河畔林の再開伐

- ・令和元(2019)年度に、アユの産卵に適した河床環境の維持及び河道流下能力の確保の観点から、右岸 11.6k～12.2k 付近の高水敷の河畔林を再開伐。

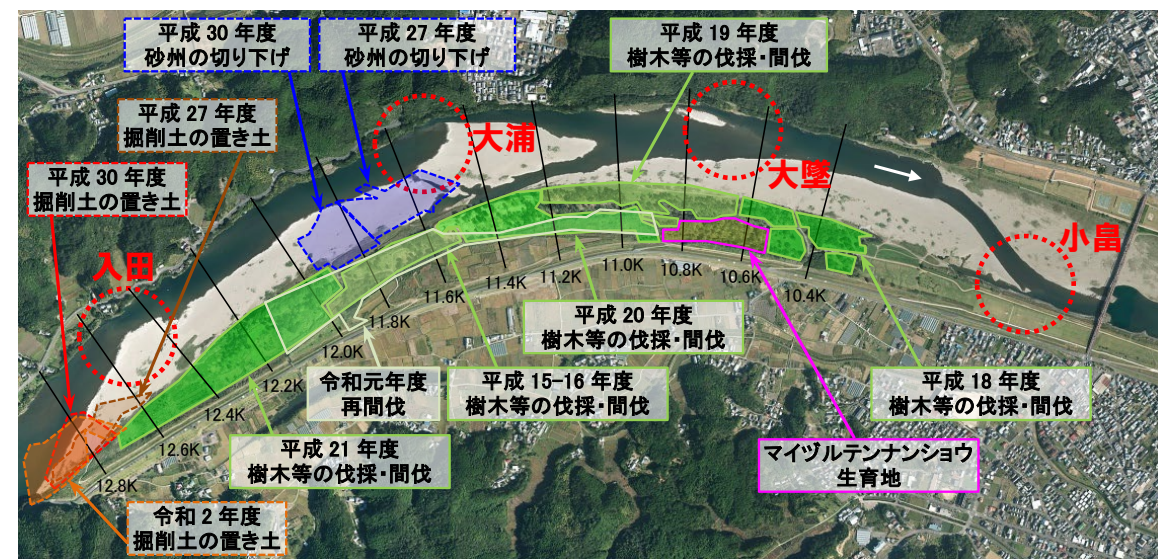


図 1-5 事業の実施区域とその時期 (平成 15(2003)年度～令和 2(2020)年度)

2. モニタリング調査の結果と評価

2.1 砂礫河原の形成状況

- ・1.2.1 に示したように、アユの瀬づくり事業の大きな目標として砂礫河原の再生がある。このため、入田地区の砂礫河原の面積の形成状況を確認した。
- ・平成 15(2003)、25(2013)、30(2018)年度の河川水辺の国勢調査結果の植生図をもとにした分析では、事業開始(樹木伐採)後、入田地区(9.4k～13.0k)では、植生のない砂礫河原の面積は増加していることが確認された(図 2-1)。
- ・また、令和2(2020)年の砂礫河原の形成状況を確認するため、令和 2(2020)年の航空写真と平成 30(2018)年の植生図を比較してみると、砂礫河原の形成範囲はほとんど変わっていない(図 2-2)。

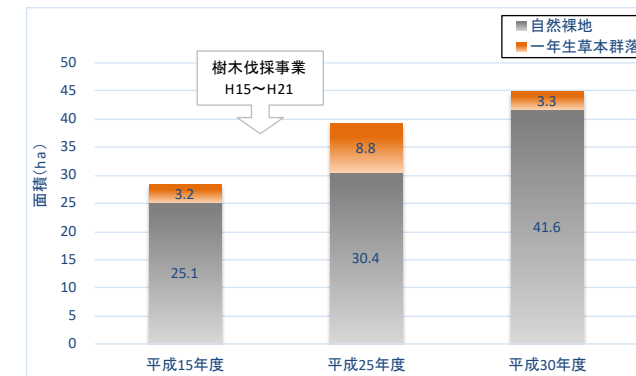


図 2-1 入田地区(9.4k～13.0k)の砂礫河原面積等の経年変化

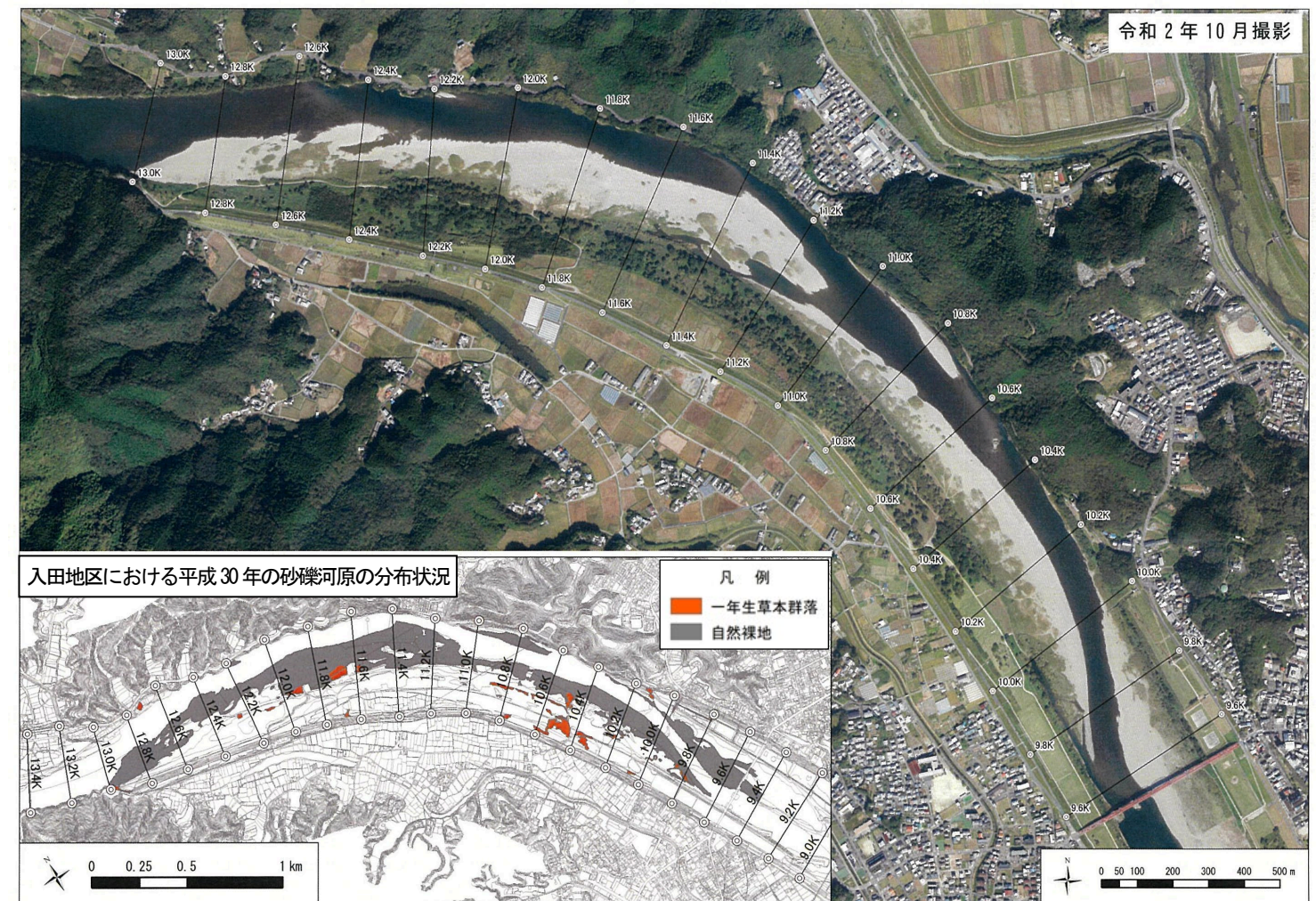


図 2-2 平成 30(2018)年の砂礫河原形成状況と令和 2(2020)年の入田地区の状況

2.2 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(図2-3)。
- ・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㎡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㎡と昭和40年代と同規模の産卵場が形成され、平成29年以降は7年連続で目標を大きく超える2万㎡以上の産卵場が形成されている(図2-4)。
- ・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。

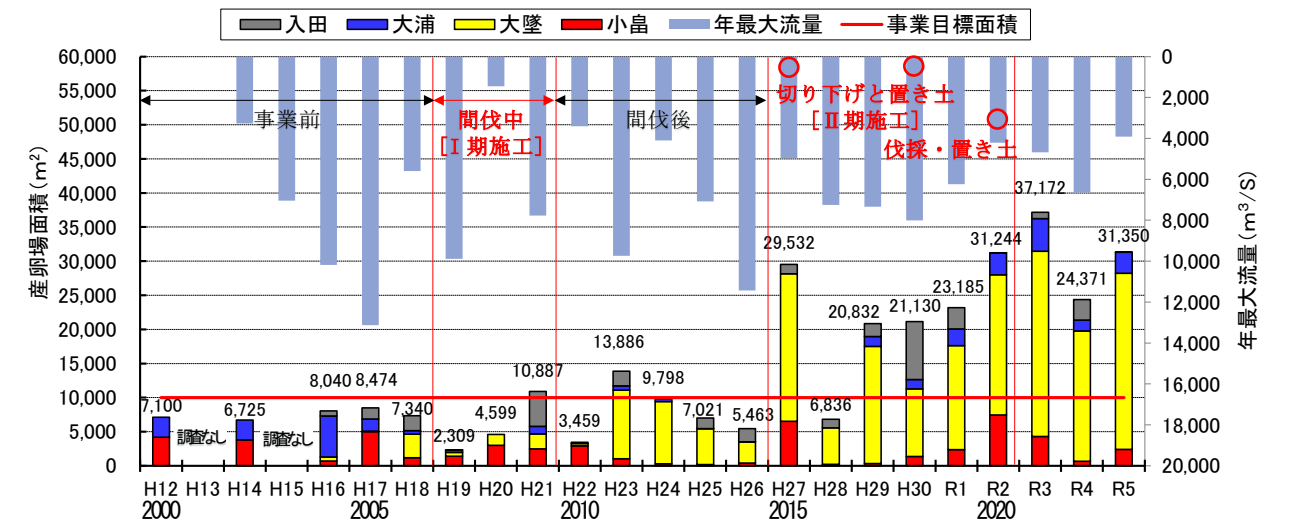


図 2-4 事業区域内におけるアユの産卵場面積と年最大流量の経年変化

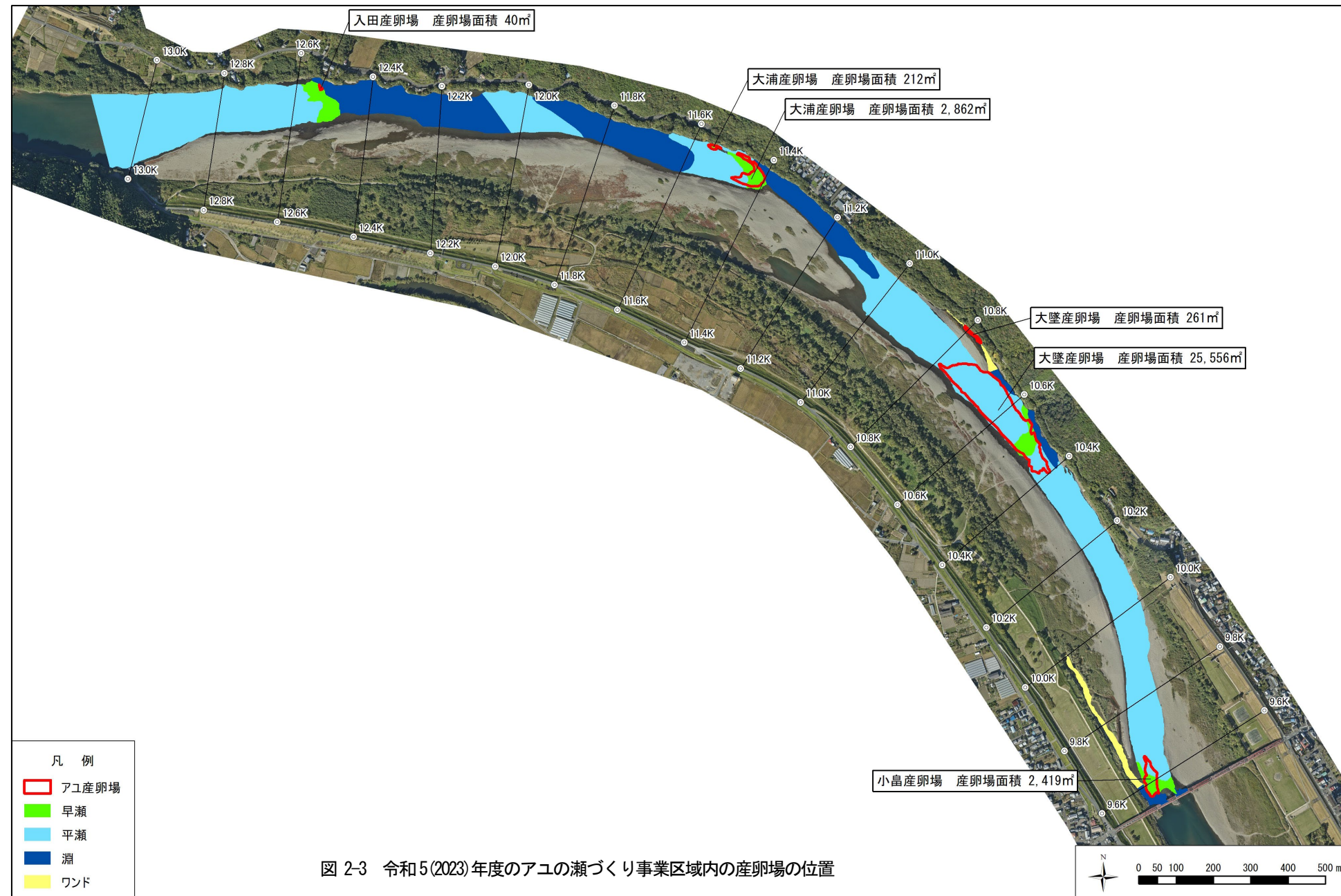


図 2-3 令和5(2023)年度のアユの瀬づくり事業区域内の産卵場の位置

3. 今後の事業展開の方向性(案)

3.1 事業目標の達成状況

- モニタリング結果を要約すると下記のとおりとなる。
 - 砂礫河原の面積も事業開始後増加し、その状況を維持している。
 - 平成 29(2017)年度以降、産卵場面積は目標とする 1 万㎡を大きく超え、2 万㎡以上の産卵場が 7 年連続して形成されている。
- 以上から、アユの瀬づくり事業については、既に目標を達成している状態にあり、今後もこの状態が維持される可能性が高いと判断される。

3.2 今後の事業展開(案)

- アユの瀬づくり事業は、目標を達成している状態にあり、今後もこの状態が維持される可能性が高いと判断されることから、計画していた自然再生事業としてのⅡ期施工(砂州の切り下げ)は一時休止するものとする。
- ただし、河畔林の維持管理や、より長い目でみた産卵場とその形成につながる環境条件の監視・維持も必要であることから、以下の項目を河川整備事業に引き継ぐものとする。

3.2.1 継続的なモニタリング調査の実施

- 定期的(1 回/5 年)に実施される河川水辺の国勢調査(魚類調査)の機会を利用して、産卵場の形成状況と、産卵場形成に影響を及ぼす要因について、定期的なモニタリング調査(表 3-1)を実施し、産卵場面積が大幅に減少した場合には翌年もモニタリングを行い監視に努めるとともに、航空写真の撮影、地形測量などその他必要な対応を検討する。

3.2.2 必要に応じた対策の検討

- 産卵場面積の減少が継続する可能性がある場合は、地形変化等を確認した上で、下記の分析を行い、砂州の切り下げ(Ⅱ期施工)を検討する。
- 砂州の切り下げの検討に際しては、計画した切り下げ形状での水理計算を行い、河道特性(平均年最大流量時の無次元掃流力や川幅水深比等)の変化を確認する。また、不確実性があるため、段階的な施工とモニタリング調査により、アユ産卵場面積の変化を確認しつつ、切り下げを進めることとする。

3.2.3 置き土の実施

- 過年度に実施した事業区間上流端への置き土が、産卵場形成に対する一定の効果と漁業関係者の理解促進に寄与しているため、今後の掘削事業においても掘削土の置き土の継続を検討、実施する。
- なお、置き土にあたっては、産卵場形成に効果的な粒径構成にも留意して実施するものとする。

3.2.4 河畔林の繁茂状況の監視と維持管理(再間伐)

- 河川水辺の国勢調査(環境基図作成調査)の機会などを利用した河畔林繁茂状況の監視の結果をもとに、必要に応じて河畔林の再間伐等を検討する。

表 3-1 定期調査の機会を利用したアユの瀬づくりに関する今後のモニタリング計画(案)

| 調査名 | 目的 (確認のポイント) | 調査への 追加項目 | 調査方法 | 調査箇所 | 調査回数 (時期) | 調査頻度 | 備考 |
|-----------------------|---|--------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|---------|---|
| 河川水辺の国勢調査(魚類調査) | 産卵場面積の変動状況を確認する(目標とした 1 万㎡以上の産卵場が形成されているか) | 産卵状況調査 | 簡易 GPS 等を使用した産卵場の位置及び面積の記録、瀬淵等位置の記録 | 小島、大墜、大浦、入田の各産卵場 | 1 回/年(産卵期) | 1 回/5 年 | 産卵場面積が大幅に減少した場合には翌年もモニタリングを行い監視に努めるとともに、下記他の必要な対応を検討する 再生産の状況を把握するため、四万十川中央漁協との連携により、流下仔魚調査や遡上状況調査の実施を検討する |
| 航空写真撮影 | 事業区間で大きな地形変化が生じていないか確認する | なし | — | 9.6k~13.0k | — | 随時 | 大きな地形変化が生じていた場合は、事業区間の臨時横断測量の実施を検討する |
| 定期横断測量 | 産卵場形成に関係する物理指標(τ^* 、B/H)に大きな変化を与えるような地形変化が生じていないか確認する | なし | — | 9.6k~13.0k | — | 随時 | 物理指標の変化が懸念される場合は、臨時の産卵状況調査の実施を検討する |
| 河川水辺の国勢調査(河川環境基図作成調査) | 事業区間右岸の河畔林の発達状況の確認(流下阻害が生じるような草木の繁茂があるか) | 樹林発達状況調査 | 河畔林の階層構造と階層別の植被率を記録する | 河畔林の状況に応じて 5~10 地点程度 | 1 回/年(秋) | 1 回/5 年 | 物理指標の変化や流下阻害が生じる恐れがある場合は、再間伐の実施を検討する |

4. 参考資料

4.1 既往の産卵場の形成状況

4.1.1 昭和40～50年頃の産卵場の位置

昭和49(1974)年と昭和56(1981)年の産卵場調査では、入田地区の産卵場に加え、下流の岩崎(不破:8.0k付近)や具同(9.0k付近)でも産卵場が確認されていた。

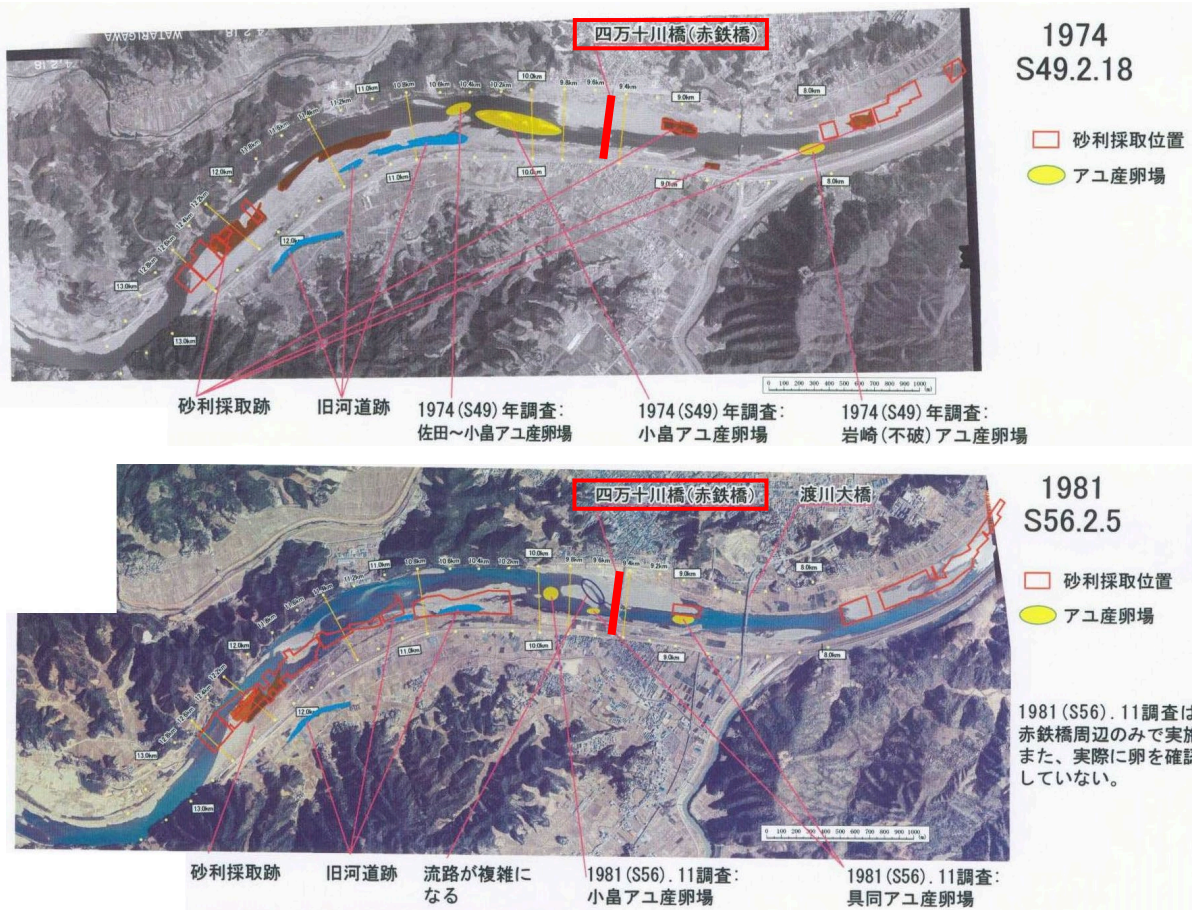


図 4-1 昭和49(1974)年と昭和56(1981)年のアユ産卵場位置

4.1.2 産卵場の位置の変遷

産卵場の形成位置は、昭和40～50年代は、河口から8.9km上流の岩崎(不破)から16km上流の中村今成に至る9km区間であった。

平成11(1999)年以降、岩崎(不破)に産卵場が形成されなくなり、平成16(2004)年以降は具同(小島下流)でも産卵場が形成されなくなった。

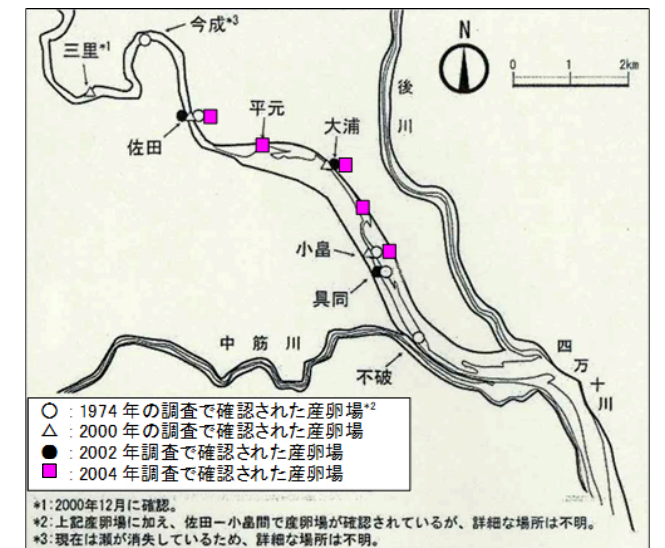


図 4-2 四万十川のアユ産卵場位置の変遷

表 4-1 アユの瀬づくり事業開始以前の産卵場調査結果

| 文献番号 | 調査年 | 地名 | 距離標(km) | 面積(m ²) | 相対比(%) |
|------|------|--------|-----------|---------------------|--------|
| 1※ | 1972 | 岩崎(不破) | 7.5-7.6 | 1,500 | 71.4 |
| | | 小島 | 10.5-10.6 | 600 | 28.6 |
| | | 合計 | | 2,100 | 100.0 |
| 2 | 1974 | 岩崎(不破) | 8.0 | 4,200 | 12.3 |
| | | 小島 | 10.1 | 10,000 | 29.2 |
| | | 小島-佐田 | 10.5 | 10,000 | 29.2 |
| | | 佐田 | 14.1 | 5,500 | 16.1 |
| | | 今成-佐田 | 不明 | 4,500 | 13.2 |
| 合計 | | 34,200 | 100.0 | | |
| 3※ | 1981 | 具同 | 9.0-9.1 | 5,000 | 35.7 |
| | | 具同 | 9.8 | 7,500 | 53.6 |
| | | 小島 | 10 | 1,500 | 10.7 |
| 合計 | | 14,000 | 100.0 | | |
| 4 | 1983 | 岩崎(不破) | 記載なし | 240 | 4.4 |
| | | 小島 | 記載なし | 3,180 | 58.5 |
| | | 大浦 | 記載なし | 1,860 | 34.2 |
| | | 平元 | 記載なし | 50 | 0.9 |
| | | 佐田 | 記載なし | 110 | 2.0 |
| 合計 | | 5,440 | 100.0 | | |
| 5 | 1999 | 具同 | 9.7 | 50 | 1.1 |
| | | 小島 | 10.1 | 3,100 | 69.7 |
| | | 大浦 | 11.3 | 1,250 | 28.1 |
| | | 平元 | 12.7 | 20 | 0.4 |
| | | 佐田 | 14.1 | 30 | 0.7 |
| 合計 | | 4,450 | 100.0 | | |
| 6 | 2000 | 小島 | 10.0 | 4,200 | 58.3 |
| | | 大浦 | 11.5 | 2,900 | 40.3 |
| | | 佐田 | 14.5 | 100 | 1.4 |
| 合計 | | 7,200 | 100.0 | | |
| 7 | 2002 | 具同 | 10.0 | 3,797 | 56.2 |
| | | 大浦 | 11.5 | 2,928 | 43.3 |
| | | 佐田 | 14.2 | 30 | 0.4 |
| 合計 | | 6,755 | 100.0 | | |
| 8 | 2004 | 小島 | 10.1 | 704 | 8.3 |
| | | 大浦 | 10.8 | 580 | 6.8 |
| | | 大浦 | 11.4 | 6,025 | 70.8 |
| | | 平元 | 12.8 | 728 | 8.6 |
| | | 佐田 | 14.1 | 477 | 5.6 |
| 合計 | | 8,514 | 100.0 | | |

表 4-1 の参考文献と注釈

1. 落合明・煤田晋・谷口順彦. 1973. アユ, pp.23-27, 四万十川の生物相に関する総合的研究, 中村市.
2. 岡村収・為家節弥. 1977. 四万十川の魚類 pp.179-202, 四万十川水系の生物と環境に関する総合調査, 高知県.
3. 中村工事事務所. 1981. 昭和56年度渡川生態系調査業務報告書.
4. 中筋川水産資源調査会. 1984. 昭和58年度中筋川環境影響調査報告書.
5. 高橋まか. 1999. 四万十川におけるアユの産卵場と産卵期. 四万十・流域圏学会誌, 2(1):17-20.
6. 中村工事事務所. 2001. 平成12年度四万十川鮎遡上前線検討業務委託報告書.
7. 中村工事事務所. 2003. 平成13年度四万十川河川水辺の国勢調査(魚介類)業務委託-四万十川水辺環境調査編一.
8. 中村河川国道事務所. 2005. 平成16年度四万十川アユ産卵場調査(今回調査).

※1,3の調査では赤鉄橋周辺でのみ調査が実施されている。3の調査では実際に卵を確認していない。

4.2 塩水の遡上状況

- ・四万十川における塩水遡上については、渡川水系水質採水分析業務において調査が実施されており、平成 18(2006)年度からの遡上端調査が追加された。
- ・遡上端の定義は、塩化物イオン濃度が 200 mg/L(厚生労働省水道水水質基準値、導電率 70 mS/m)となる地点。
- ・平成 18(2006)年以降の流量と塩水遡上端の位置の経年動向を図 4-3 に、塩水遡上端と流量の関係を図 4-4 に示す。
- ・図 4-3 をみると、令和 2(2020)年頃から塩水遡上端がより上流に及んでいる傾向がうかがえ、令和 2(2020)年 12 月には四万十川橋(赤鉄橋)付近にまで達している。
- ・また、図 4-4 に示すように、塩水の遡上端の位置は流量と非常に高い負の相関関係にあり、濁水の場合は遡上端がより上流に到達することがわかる。

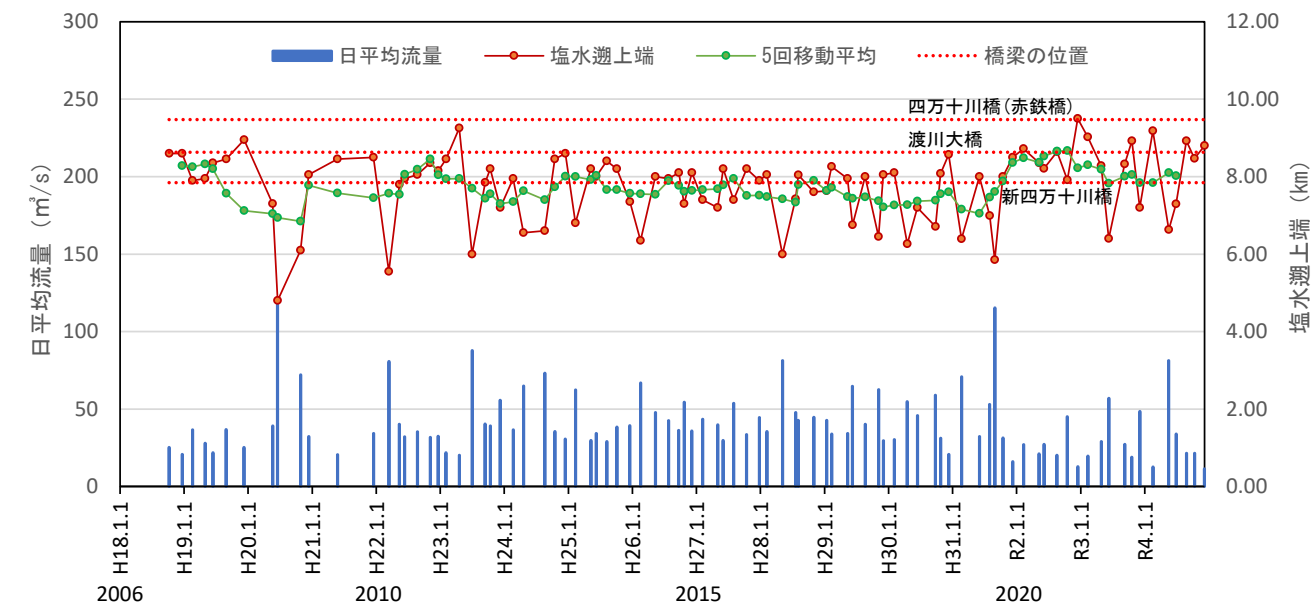


図 4-3 四万十川の流量と塩水遡上端の位置の経年動向

- *流量は具同第二水位流量観測所の観測結果
- *塩水遡上端については大潮時のみの観測結果とし、小潮時の観測結果を除く
- *増水時(H21.8、豊水流量の3倍)の観測結果を除く

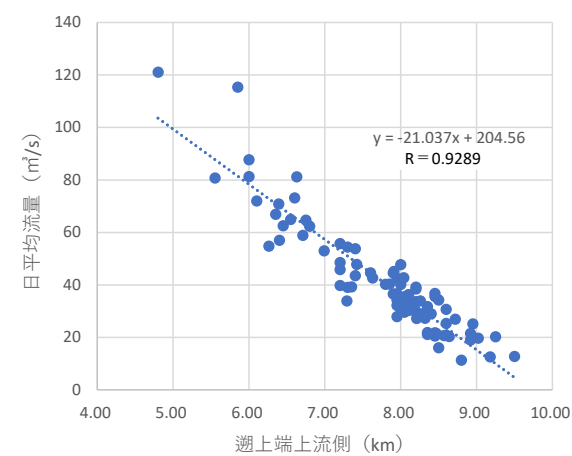
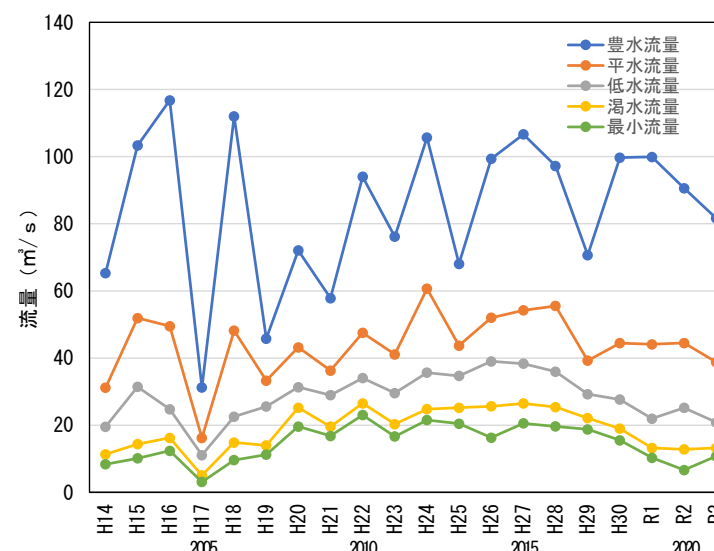


図 4-4 四万十川の流量と塩水遡上端の位置の関係

- *流量は具同第二水位流量観測所の観測結果
- *塩水遡上端については大潮時のみの観測結果とし、小潮時の観測結果を除く



参考図 具同第二水位流量観測所における流量の推移