

新
漁場管理 庄 保全計画
川

(案)

平成 24 年 3 月

高知県漁業振興課

目次

新莊川 漁場管理保全計画

第1章	計画策定の目的	1
1-1	計画の背景と目的	1
1-2	計画の基本方針	2
第2章	新莊川流域の概要	4
2-1	位置、流程、流域面積等	4
2-2	地形・地質	5
2-3	気象条件	8
2-4	土地利用	9
2-5	社会環境	10
2-5-1	流域を構成する自治体とその沿革	10
2-5-2	流域の人口・世帯数および年齢構成	111
2-5-3	流域の産業構造と特性	11
第3章	新莊川の現状と課題	13
3-1	流況	13
3-1-1	新莊川下流部の河川水位	13
3-1-2	新莊川下流部の流量	14
3-1-3	新莊川下流部の豊水、平水、低水、渇水流量の推定	15
3-2	水質	18
3-2-1	新莊川の環境基準	18
3-2-2	新莊川の水質の経年変化	19
3-2-3	新莊川の富栄養化因子（窒素とリン）の動向	22
3-3	新莊川流域の植生	24
3-4	河畔林の分布状況とその特徴	28
3-5	魚類の生息状況	32
3-5-1	魚類相	32
3-5-2	新莊川における魚類相と河川環境との関係	34
3-6	川成と河床形態	36
3-7	横断構造物と遡上アユの集積	43
3-7-1	横断構造物	43
3-7-2	遡上アユの集積	63
3-8	内水面漁業	76
3-8-1	漁業権および組合員数	76
3-8-2	漁獲量と流通	77
3-8-3	放流量	77

3-8-4	漁法・漁期	78	
3-8-5	漁場	80	
3-8-6	河川環境および漁業の変化	82	
3-8-7	水産資源を活用した伝統料理	82	
3-8-8	その他の河川利用の状況	83	
3-8-9	内水面漁業および河川環境全般における問題点・課題	83	
第4章	漁場管理・保全対策	85	
4-1	水産資源を守り、増やす	86	
4-1-1	アユ産卵環境の整備	86	
4-1-2	アユ親魚等の円滑な移動	87	
4-2	漁場を効果的かつ効率的に使う	88	
4-2-1	上流域における漁場利用の促進	88	
4-2-2	中～下流域におけるコイの水産利用	88	
4-3	環境を改善し、魅力ある漁場を創る	91	
4-3-1	河川への窒素、リン負荷の削減（富栄養化の抑制）	91	
4-3-2	植林の管理および自然林の保全	94	
4-3-3	河畔林の造成および構成樹種の転換、ツルヨシの繁茂抑制	99	
4-3-4	自然に近い河床形態の復元	102	
4-3-5	河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減	107	
4-3-6	魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善	108	
4-4	川を活用し、地域振興の可能性を広げる	118	
4-4-1	水産資源換金システムの構築	118	
4-4-2	観光利用の活発化	119	
4-4-3	流域保全のための環境活動の推進	121	
4-4-4	川を利用した環境教育の実施	121	
4-4-5	漁協組織の再構築	122	
第5章	計画推進に向けて	123	
5-1	流域連携の必要性	123	
5-2	計画推進の主体と実効性の向上	126	
5-3	地域振興の一助となる内水面漁業の活性化	131	
引用文献		133	

1 計画策定の目的

1-1 計画の背景と目的

二級河川新莊川は、高知県中西部に位置し、須崎湾の中央付近に注ぐ（図1-1-1）。流域にはダムがなく、発電取水等による減水区間も存在しない。全体として穏やかな流れで、特に中～下流域は農地となっている低平地をぬうように流れる。急峻で大石の多い県東部河川とは河相が異なる。



図 1-1-1 新莊川の位置

資料：基盤地図情報（国土交通省国土地理院基盤地図情報サイト（<http://www.gsi.go.jp/kiban/>））をもとに作成

このような河川特性からか、主に淵やとろで行うアユの毛針釣りや餌釣りが盛んである。また、小河川ながら、下流域の河床勾配が小さくかつ湾内に注ぐため、比較的広い汽水域が安定的に形成され、この範囲ではスジアオノリ漁が行われている。

新莊川水系は新莊川漁業協同組合が管轄しており、アユ、ウナギ等の放流事業に加え、漁期や禁漁区、漁法制限区の設定等、積極的な漁場管理が行われている。しかしながら、全国的な経済の低迷や流域内で進行する少子高齢化等によって、かつて300人程度いた漁協の組合員数も半減し、地域住民の河川環境への関心も、急速に薄れつつある。

このような背景のもと、本計画は、3年間の調査に基づく新莊川の実状を踏まえ、健全な漁場管理・保全に向けた取り組みを提示し、衰退しつつある内水面漁業の振興、ひいては地域振興に発展させることを目的として策定した。本計画の基本目標は次のとおりである。



新莊川の景観（左：下流域、右：中流域）

計画の基本目標

新莊川の自然環境、社会環境の現状を整理したうえで、当河川の水産振興等に関する問題点・課題を抽出し、これらを解決するための流域特性に応じた環境改善、漁場管理・保全に関する対策を提言する。これにより、新莊川水系における内水面漁業を活性化し、地域振興の一助とする。

1-2 計画の基本方針

各種現地調査等に基づき、新莊川の現状を明確にするとともに、そこから抽出される優先的な課題に対し、以下の基本方針に沿った総合的な漁場管理保全計画を立案する。当計画を推進することにより、新莊川水系における内水面漁業の活性化とそれによる地域振興を目指す。

① 水産資源を守り、増やす

新莊川での漁獲主体であるアユに焦点をあて、その産卵環境の整備や親魚や稚アユの円滑な移動に向けての対策等を提言する。

② 漁場を効果的かつ効率的に使う

現在、漁場としての利用度が低い上流域の有効活用や中～下流域での未利用資源の活用に向けた対策等を提言する。

③ 環境を改善し、魅力ある漁場を創る

富栄養化が進行する新莊川の水質浄化対策の他、河川への影響が大きい、植林や河畔林等についての改善策を提案する。また、自然な河床形態の復元策と横断構造物に対する具体的な改善点を提言する。

④ 川を活用し、地域振興の可能性を広げる

漁獲物流通システムや天然アユ等のブランド化等の方策のほか、伝統漁法の継承や河川の持つ文化的価値に着目した利用、ならびに新莊川流域の地域振興に向けた漁協の体制強化等の方向性を提示する。

2 新莊川流域の概要

本章では、新莊川の位置や流域面積、地形・地質、気象条件、土地利用等の自然的条件と、流域を構成する自治体の沿革、人口、産業構造等の社会的条件について概観する。

2-1 位置、流程、流域面積等

新莊川は布施が坂の中程に源を発し、小支川を集めて須崎湾の中央付近に注ぐ本川流路延長 25.1km、流域面積 104.3km² の二級河川である。高知県内の漁業権が設定されている 15 河川（以下主要 15 河川とする）の中では河川規模は小さい。

源流点の標高は 350m で、主要 15 河川の中で最も低く、平均河床勾配も 1/76 と二級河川の中では比較的緩勾配である（図 2-1-2）。



図 2-1-1 新莊川とその流域界

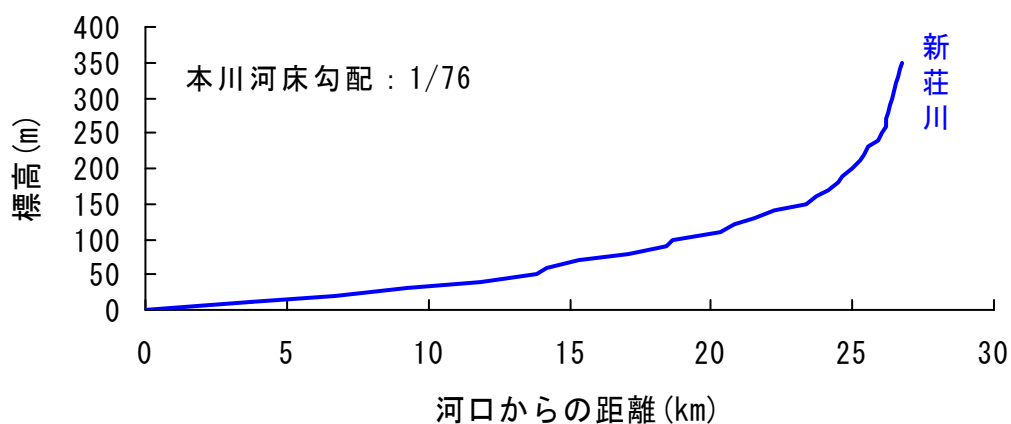


図 2-1-2 新莊川の河床断面

2-2 地形・地質

新莊川流域の山地率は 77.4%と、高知県内の主要 15 河川中で最も低く、一方で丘陵地率が 14.3%と 15 河川中最も高い。ただし、低地率は 4.6%とさほど高くない（図 2-2-1）。

山地のうち、起伏量（最高点と最低点の標高差）400m 以上の大起伏山地は、土佐山地の一角となる流域北端の東西方向に帯状にみられ、流路はこれに沿うように概ね直線的に流れている。また、流域の中央付近の南側には起伏量 200～400m の中起伏山地が広がっている。この南北の山地間には、丘陵地が円弧状に形成されており、流路はこれに沿うように、中流部において東西方向からやや南方方向に流れを転じている。下流域では、流路に沿って扇状地性の低地が河口まで連続しており、それを囲む範囲は起伏量 200m 以下の小起伏山地となっている。

このように、新莊川は流域の北部と南部の急峻な山地の間に形成された起伏の小さい丘陵地や低地を流れているため、全体として穏やかな河相となっている。特に、下流域には田園地帯となっている扇状地性低地が広く形成されており、新莊川はその間を蛇行しつつ緩やかに流れている。

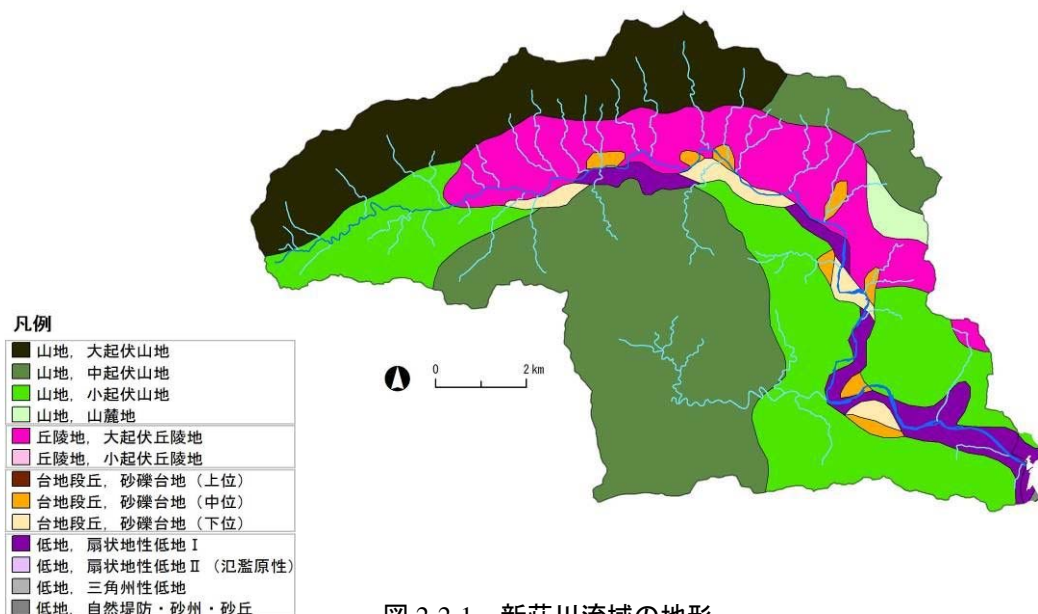
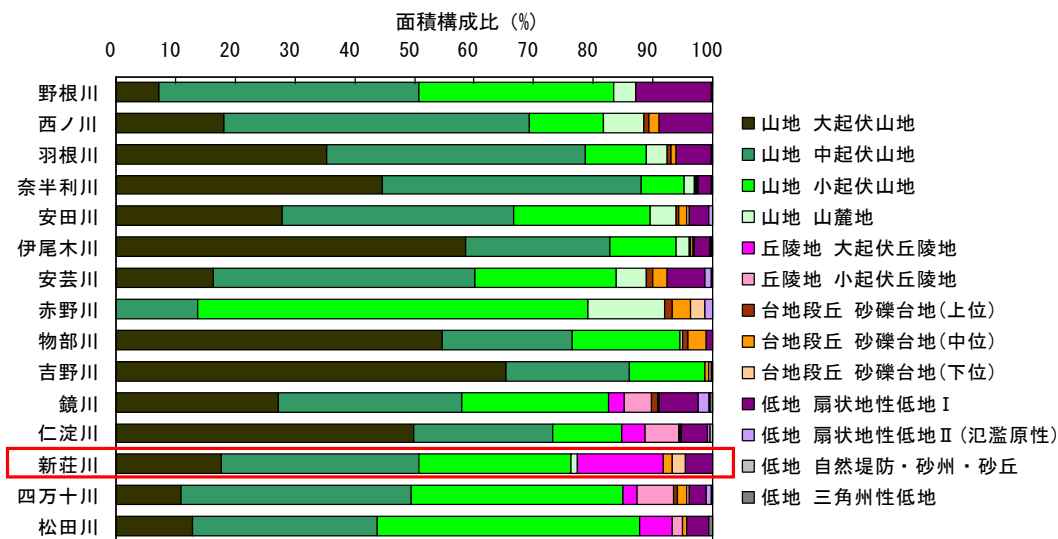


図 2-2-1 新莊川流域の地形

資料：20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ（国土交通省土地・水資源局国土調査課
<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/index.htm>）をもとに作成

新莊川流域の表層地質をみると（図 2-2-2）、流域北端に東西方向の帯状に石灰岩を含む砂岩がち互層 3 が分布している。これは秩父累帯に広く見られる地質であり、当地質帯の南端が秩父累帯とその南の四万十帯との境界である仏像構造線に相当する様子が確認できる。なお、この秩父累帯の範囲は、先の大起伏山地のそれとほぼ一致している。

新莊川本川は、四万十帯のうち北部に分布する砂岩がち互層 2 に沿って流れ、流路の南側の大部分は四万十帯に広く見られる泥岩がち互層 2 によって占められている。なお、これらはいずれも海底堆積物が固結した地層であり、今から約 200 万年前に始まった第四紀の造山運動により形成された流域と考えてよい。

河口から 10km 程度間には、未固結の砂礫等を主とする堆積物が流路を含む広い

範囲に分布しており、この範囲では伏流現象が生じ易いと考えられる。新庄川では下流域における水量が乏しく、頻繁に瀬切れ現象が生じる特性にあるが、この主な原因は、このような地質構造にあると判断できる。

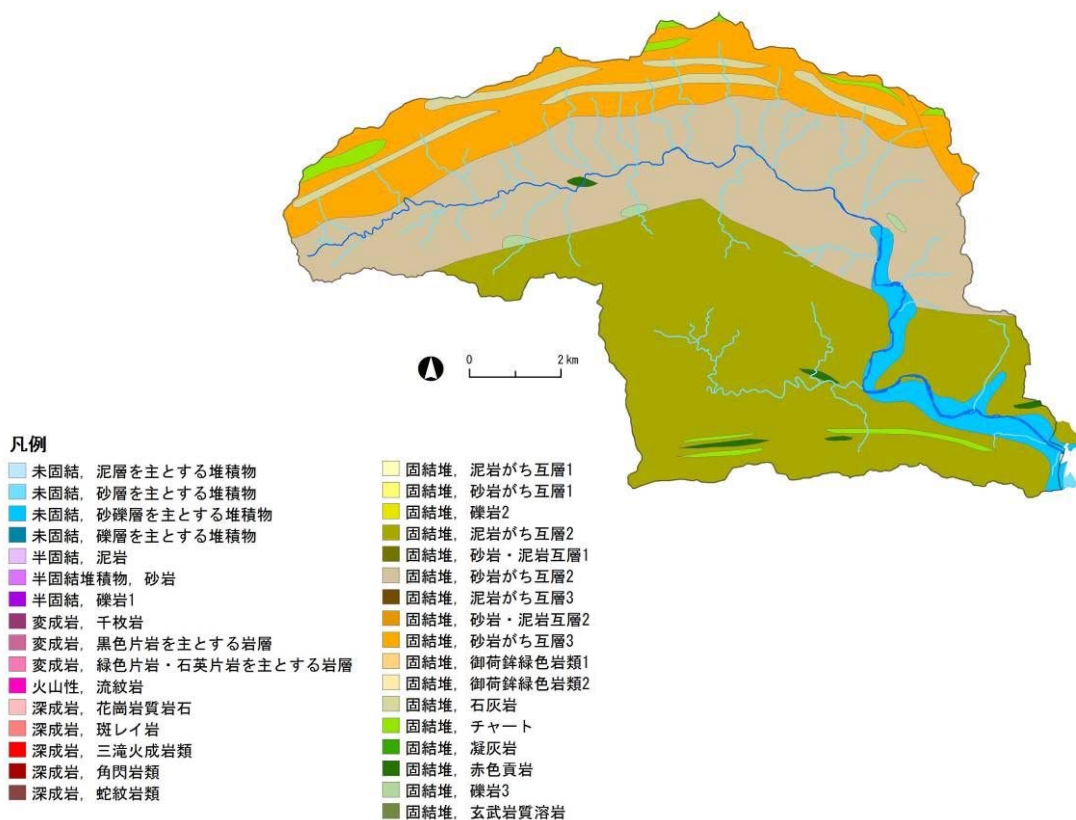
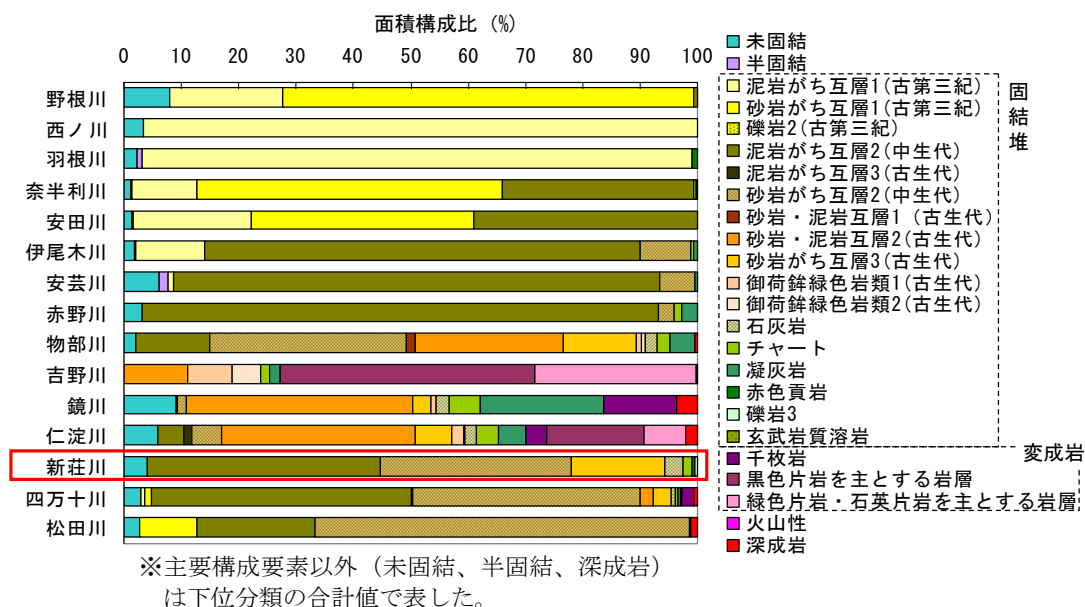


図 2-2-2 新庄川流域の地質

資料：20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ（国土交通省土地・水資源局国土調査課（<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/index.htm>）をもとに作成

2-3 気象条件

新莊川に近い須崎気象観測所における年間降水量（平年値）は、2,632mm であり、高知市の平年値とほぼ同程度の雨量である。また、日本の全体の年間降水量の平年値は約 1,800mm であり、新莊川ではこれの約 1.5 倍に相当する。

須崎観測所の月間降水量は年間で 12 月が最も少ない（図 2-3-1）。一方、6 月（373mm）と 9 月（380mm）の降水量がほぼ同等に多い。これは、土佐湾沿岸部での降雨の主体が梅雨（6 月）と秋雨（9 月）である特徴による。ただし、新莊川においても上流域では台風に起因した夏季の降雨が豊富であると推察される。

須崎観測所での年間平均気温は 16.4℃で、月平均気温は 1 月の 6.5℃から 8 月の 26.7℃の範囲にある。高知市の年間平均気温は 16.6℃であり、新莊川下流域はこれとほぼ同様な気温特性にある。

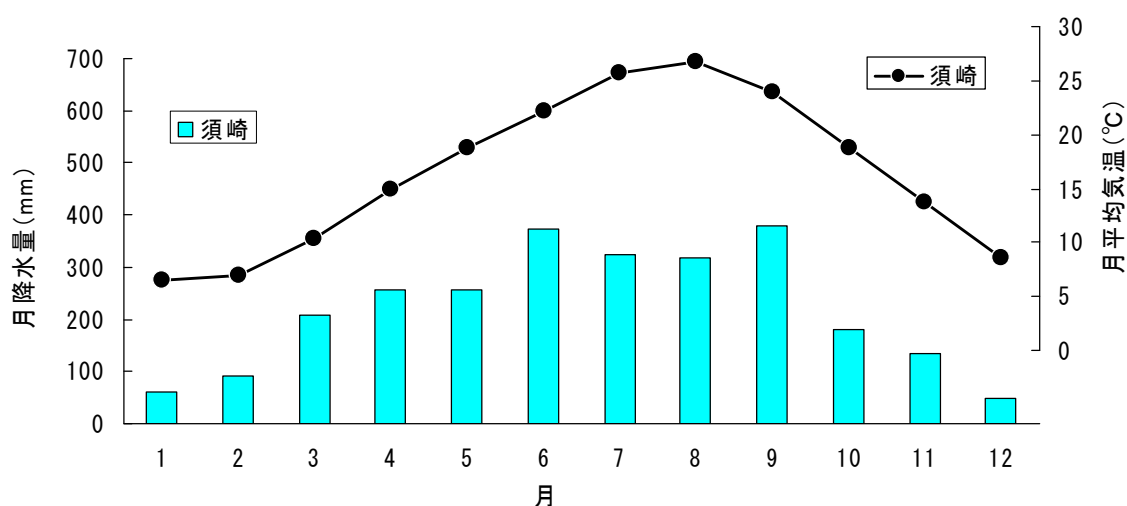


図 2-3-1 最寄りの気象観測所での降水量と気温の季節変化

2-4 土地利用

新庄川流域は、86%が植生に覆われ、残り 14%のうち 12%が耕作地（水田・畑）、1%が市街地等および水域となっている。対象 15 河川の中では、人為的な土地利用がやや多く、中～下流域の河川沿いに水田が広がり、また、果樹園等の面積比（0.9%）が仁淀川に次いで高く、茶畑等が分布する特徴を持つ（図 2-4-1）。

植生ではスギ・ヒノキ植林が最も高く 56%を占め、次いで暖温帯二次林が 30%となっている。スギ・ヒノキ植林は上流域と支川沿いに偏っており、中流域から下流域にかけては暖温帯二次林が主体となっている（図 2-4-2）。

流域内は河口部が須崎湾県立自然公園にまた、中流部の清滝寺のイスノキが優占する社叢は「葉山の石灰岩地植生」として環境省の特定植物群落に指定されている。

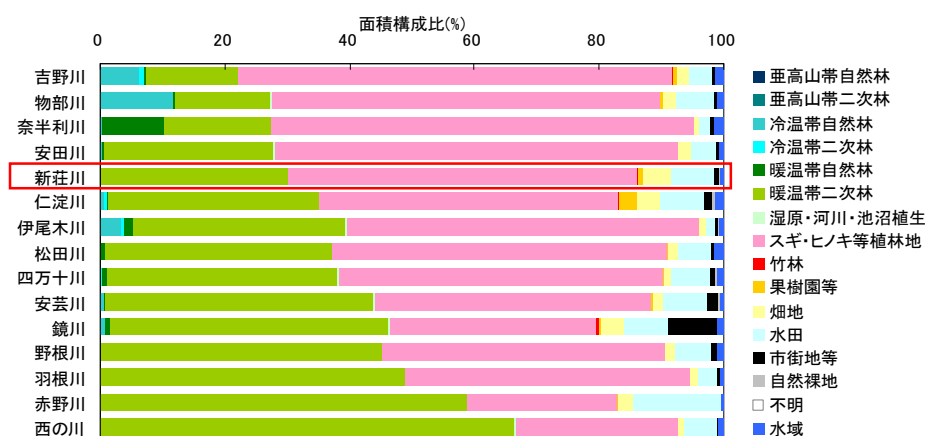


図 2-4-1 新庄川流域の現存植生と土地利用の割合

資料：自然環境情報 GIS（環境省自然環境局生物多様性センター
<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html>）をもとに作成

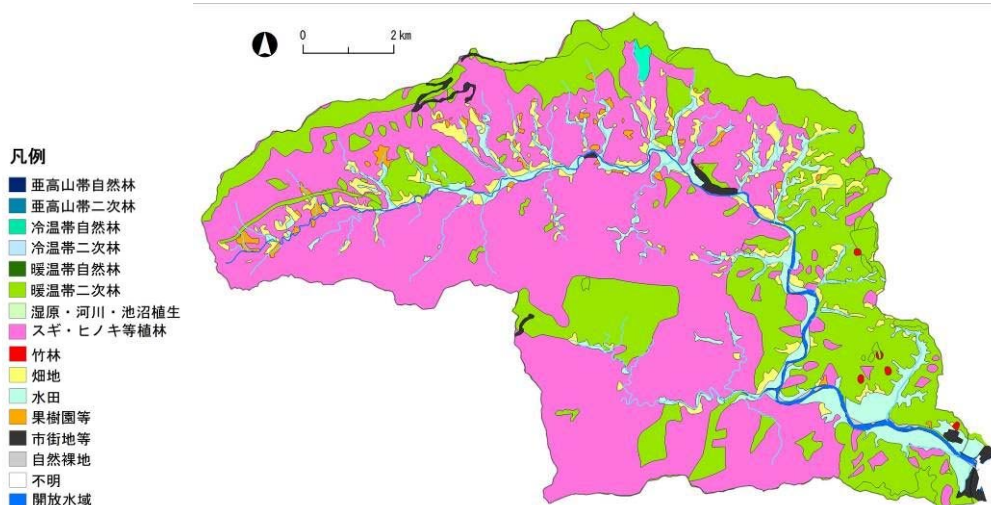


図 2-4-2 新庄川流域の現存植生と土地利用

資料：自然環境情報 GIS（環境省自然環境局生物多様性センター
<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html>）をもとに作成

2-5 社会環境

2-5-1 流域を構成する自治体とその沿革

新莊川流域は、津野町と須崎市で構成されている（図 2-5-1）。したがって、ここではこの 2 市町について述べる。^{*1}

津野町は平成 17 年、旧東津野村と葉山村の合併によって誕生した町である。旧東津野村は、中世には津野氏の支配下におかれ、現梶原町とともに「津野山郷」と呼ばれた。土地の 9 割を山地が占め、四国カルストが広がる雄大な光景も見所である。旧葉山村のあたりも同じく津野氏が支配した地域であり、姫野々地区に城を築き、「半山（はやま）郷」として支配の拠点となった。

須崎市は、昭和 29 年に須崎町、浦ノ内村、多ノ郷村、吾桑村、上分村の 5 町村が合併して誕生した。須崎は古くは「州崎」と書き、砂州の上に発達した地域といわれている。そのため、この地域では古くからカツオの一本釣りをはじめとする漁業が盛んに行われてきた。現在では沿岸漁業や、ハマチやタイの養殖漁業などが当市の漁業の中心となっている。また、当市の須崎港は重要港湾に指定され、高知県内一の貨物取扱量を誇る貿易港として活躍している。

なお、新莊川においては、昭和 49 年、54 年にカワウソが発見され、それが国内で発見されたカワウソの最後の記録となっている。



図 2-5-1 新莊川流域と構成自治体

資料：「行政区画の境界線及び代表点」（国土交通省国土地理院基盤地図情報サイト（<http://www.gsi.go.jp/kiban/>））をもとに作成

^{*1} 本項は、以下を参考にした。須崎市 HP（<http://www.city.susaki.kochi.jp/>）、高知県 郷土料理 グルメ お取り寄せ 観光 旅行.com（<http://www.katsuo.co.jp/kochi/toyo.html>）

2-5-2 流域の人口・世帯数および年齢構成

新庄川流域の人口は7,129人、世帯数は2,439世帯となっている。数としては津野町の方が多い（表 2-5-1）。年齢構成は、60歳代以上が40%を超えており、現在はさらに高齢化が進んでいるものと推察される。一方、20歳代以下は、23.0%を占めるに過ぎず、少子化の傾向も明らかである（図 2-5-2）。

表 2-5-1 新庄川流域の人口・世帯数

単位：人、世帯

	人口	世帯数
新庄川流域	7,129 (100.0%)	2,439 (100.0%)
須崎市	2,827 (39.7%)	948 (38.9%)
津野町	4,302 (60.3%)	1,491 (61.1%)

資料：国勢調査（平成 17 年）

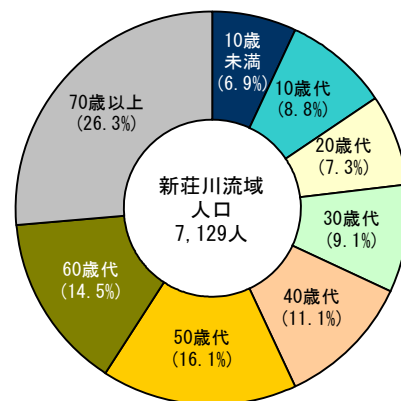


図 2-5-2 新庄川流域の年齢構成

資料：国勢調査（平成 17 年）

2-5-3 流域の産業構造と特性

産業別就業者数を見ると、アユ漁やアオノリの収穫等が行われているものの内水面漁業就業者はおらず、自家消費やレジャーにとどまっているようである（図 2-5-3）。

夏季の水泳やキャンプなどでの利用が多く、上流域の「桑の川キャンプ場」（津野町）内にある「桑の川わんぱくプール」は、川を石で囲って流れを緩やかにした、子どもでも安全に泳ぐことのできる天然の河川プールとして地域住民にも親しまれて

いる。また、ニホンカワウソにちなんだ「かわうそ自然公園」（津野町）はニホンカワウソの学習施設のほか、テントサイトなどもあり、キャンプ等も楽しめる。河口付近には、現在、県西部の交通の窓口となっている四国横断自動車道須崎東 IC がある。近隣には道の駅「かわうその里すさき」もあり、その立地条件のよさから年間約 50 万人が訪れ、県内の道の駅で最も利用者数が多い施設となっている（高知県、2008）。

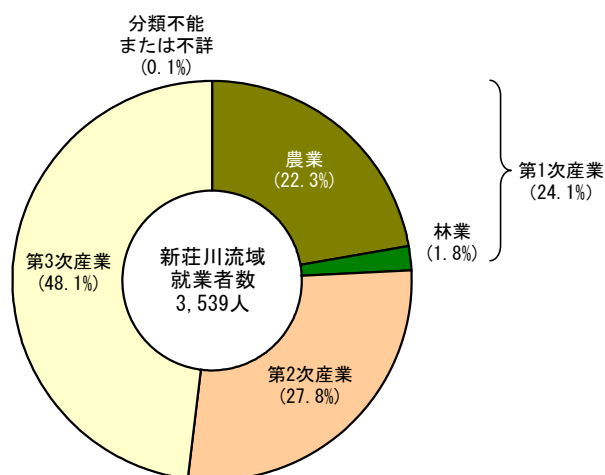


図 2-5-3 新庄川流域の産業別就業者数の割合

資料：国勢調査（平成 17 年）



道の駅「かわうその里すさき」(須崎市)

新庄川の現状と課題

本章では、これまでに調査してきた新庄川の現状と課題について、自然と社会、および河川工学的な側面から整理する。

3-1 流況

3-1-1 新庄川下流部の河川水位

新庄川では、下流部（下郷水位観測所）で高知県による水位の連続観測が行われている^{*1}。下流部の流況特性を把握するため、5 カ年（2004～2008 年）の日平均水位を季別に示すと、春（3～5 月）と夏（6～8 月）はいずれも 1.1～1.2m が最頻値となり、その分布に特に明瞭な違いは見られなかった。一方、秋（9～11 月）と冬（12～2 月）は 0.3～0.4m の水位が最頻値となり、春、夏に比べて水位が明瞭に低下する特徴が見られた（図 3-1-1）。ただし、春夏と秋冬の最頻値の差は著しく（0.7m）、水位観測の精度に問題がある可能性が考えられる。

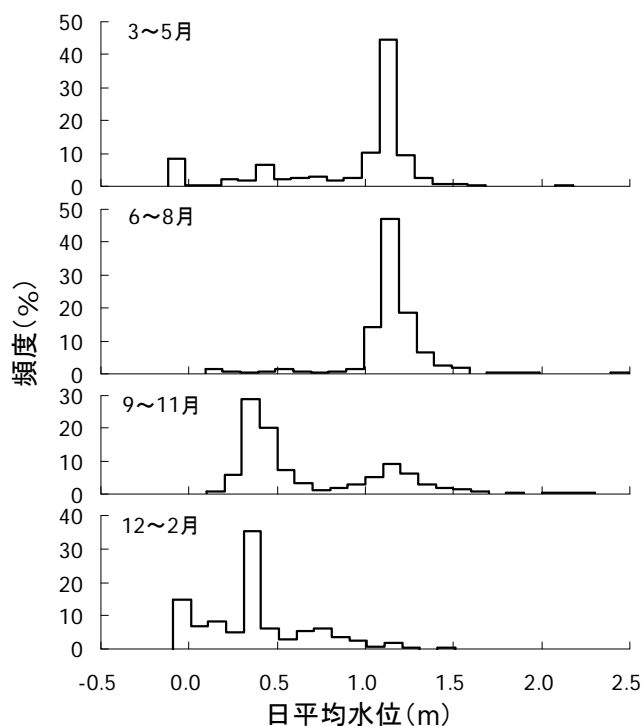


図 3-1-1 新庄川下流部における季別の水位の頻度分布
資料：高知県（2004～2008 年の下郷水位観測所の測定値を整理）

収集した水位データをもとに、各観測年における豊水、平水、低水、渇水位等を求め、表 3-1-1 に整理した。これによると、下郷水位観測所における平水位は 0.43～1.16m の間で年により大きく変動し、2007 年が低く 2004 年が高かった。前述したとおり水位観測値の精度の問題が考えられるものの、他の位況表からも 2004 年では相対的に水位が高く、2007 年が低い特徴が見られる。

^{*1} 水位観測のみであり、新庄川では河川管理者（高知県）による流量観測は行われていない。

表 3-1-1 下郷水位観測所における水位の集計結果

観測局	西暦	最高水位 (m)	豊水位 (95日)	平水位 (185日)	低水位 (275日)	渇水位 (355日)	最低水位 (m)	平均水位 (m)
下郷	2004	2.29	1.23	1.16	0.85	0.19	0.18	1.01
	2005	2.07	1.13	0.77	0.48	0.36	0.34	0.82
	2006	2.14	1.17	0.68	0.38	0.32	-0.10	0.78
	2007	2.48	1.11	0.43	-0.02	-0.09	-0.10	0.59
	2008	1.59	1.08	0.52	0.26	-0.03	-0.07	0.64

3-1-2 新莊川下流部の流量

前述したとおり新莊川では高知県による水位の連続観測は行われているものの、流量の定期的、継続的観測は実施されていない。流況（豊・平・低・渇水流量）の把握は河川の基礎的な環境特性を把握する上で重要な情報となるため、2010年4月～2011年2月の間に計6回の流量観測を下流部（下郷地区）で実施した（図 3-1-2）。

流量観測地点の最寄りの雨量観測所（須崎観測所）における旬別雨量^{*1}と、観測時の流量、水位（下郷水位観測所）^{*2}を図 3-1-3 に示した。



図 3-1-2 流量観測地点（●）

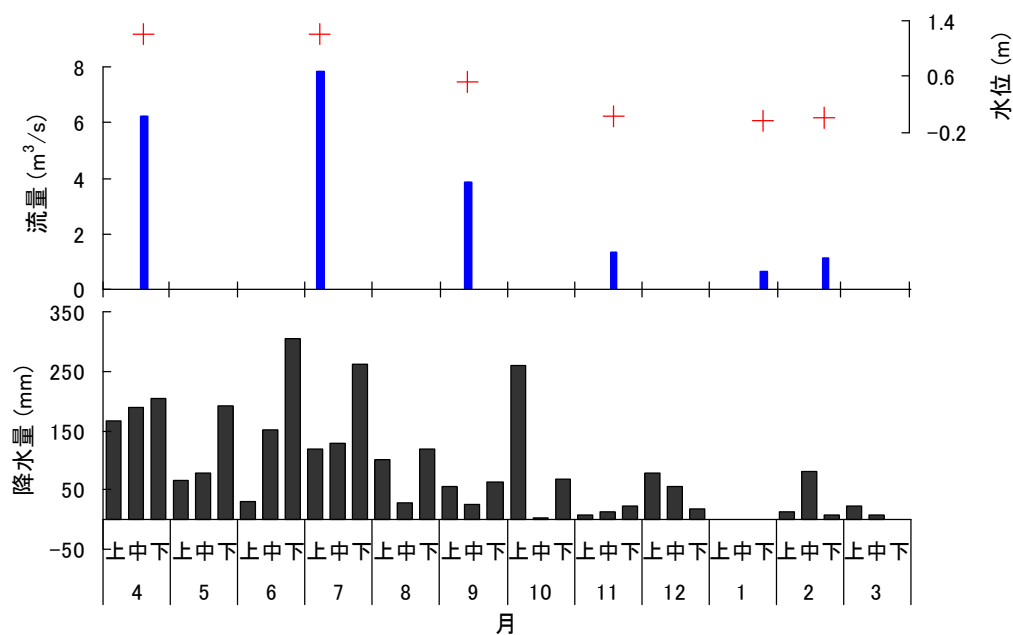


図 3-1-3 各調査日における新莊川の流量とその際の水位、並びに新莊川周辺の旬別雨量

*1 気象庁ホームページ 過去の気象データ検索。

*2 高知県ホームページ 河川水位情報。



流量観測地点の状況と観測時の流量

..... : 流量観測側線

新庄川の観測時の流量は $0.67 \sim 7.86 \text{ m}^3/\text{s}$ の範囲にあり、調査前の降水量が多かった7月が最大であった。また、4月の流量も降水量を反映し、相対的に豊富であった。一方、渇水期の1月が最小となり、2月も同様に少なかった。調査地点の状況を示した写真からも、冬期（1月）の流量が少ない状況が分かる。

次に、流況（流量の推定）を把握するために必要な水位－流量関係式を求めるため、図3-1-3に示した水位（H）と流量（Q）により、両者の関係（流量は平方根）を示した（図3-1-4）。

図3-1-4より、新庄川下流部では傾きの変化点が見られず、以下の水位－流量関係式を得た。

$$Q = 1.90 (H + 0.75)^2$$

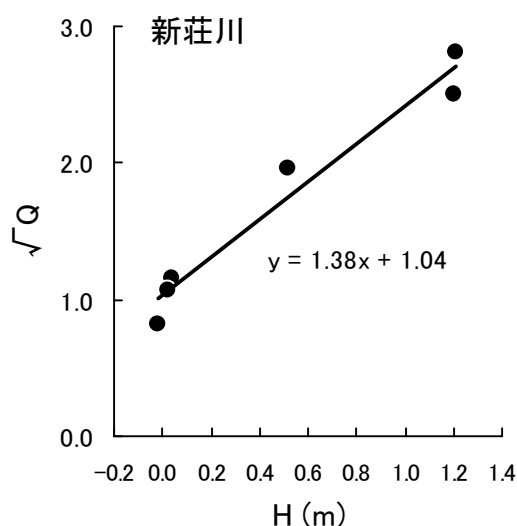


図3-1-4 新庄川における水位（H）と流量の平方根（ \sqrt{Q} ）との関係

3-1-3 新庄川下流部の豊水、平水、低水、渇水流量の推定

2004～2008年の5ヶ年の下郷水位観測所における豊水位（95日）、平水位（185日）、低水位（275日）、渇水位（355日）と（表3-1-1）、前述した水位－流量関係式から、2004～2008年の豊水、平水、低水、渇水流量をそれぞれ算出した。また、それぞれ5ヶ年分を平均し、平年的な豊水、平水、低水、渇水流量を把握した（表3-1-2）。

表 3-1-2 2004～2008 年の新莊川下流部の豊水、平水、低水、渇水流量（推定値）

観測局	西暦	豊水流量 (95日) (m^3/s)	平水流量 (185日) (m^3/s)	低水流量 (275日) (m^3/s)	渇水流量 (355日) (m^3/s)	年平均流量 (m^3/s)
下郷	2004	7.45	6.93	4.86	1.68	5.89
	2005	6.72	4.39	2.87	2.34	4.68
	2006	7.00	3.89	2.43	2.18	4.45
	2007	6.57	2.65	1.01	0.83	3.41
	2008	6.36	3.06	1.94	0.98	3.67
	5ヶ年平均	6.82	4.18	2.62	1.60	4.42

位況でも述べたように（表 3-1-1）、豊水～低水流量、年平均流量は 2004 年が多く、また、2005 年も相対的に多い状況が窺える。それに対し、2007 年は少なかった状況を示している。水位観測の精度に問題が生じている可能性があるものの、その 5 ヶ年平均により、新莊川下流部の平均的な豊水流量は $6.8\text{m}^3/\text{s}$ 、平水流量は $4.2\text{m}^3/\text{s}$ 、低水流量は $2.6\text{m}^3/\text{s}$ 、渇水流量は $1.6\text{m}^3/\text{s}$ であると推定される。

新莊川の流況特性をより明確に把握するため、推定した平年値の豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量について比流量を算出し、他の 10 河川^{*1}と比較した（図 3-1-5）。

なお、四万十川、仁淀川、吉野川、物部川の一級河川については公表値（1987 年以降の平均値）から整理し、他の 6 河川については新莊川と同様に流量の実測（2010 年 4 月～2011 年 2 月）により導いた水位－流量関係式と 2004～2008 年の水位データをもとに整理した。

^{*1} 漁業組合が存在する河川（高知県では 15 河川が対象）。対象 15 河川のうち奈半利川、安田川、鏡川、松田川については流量データを収集できていない

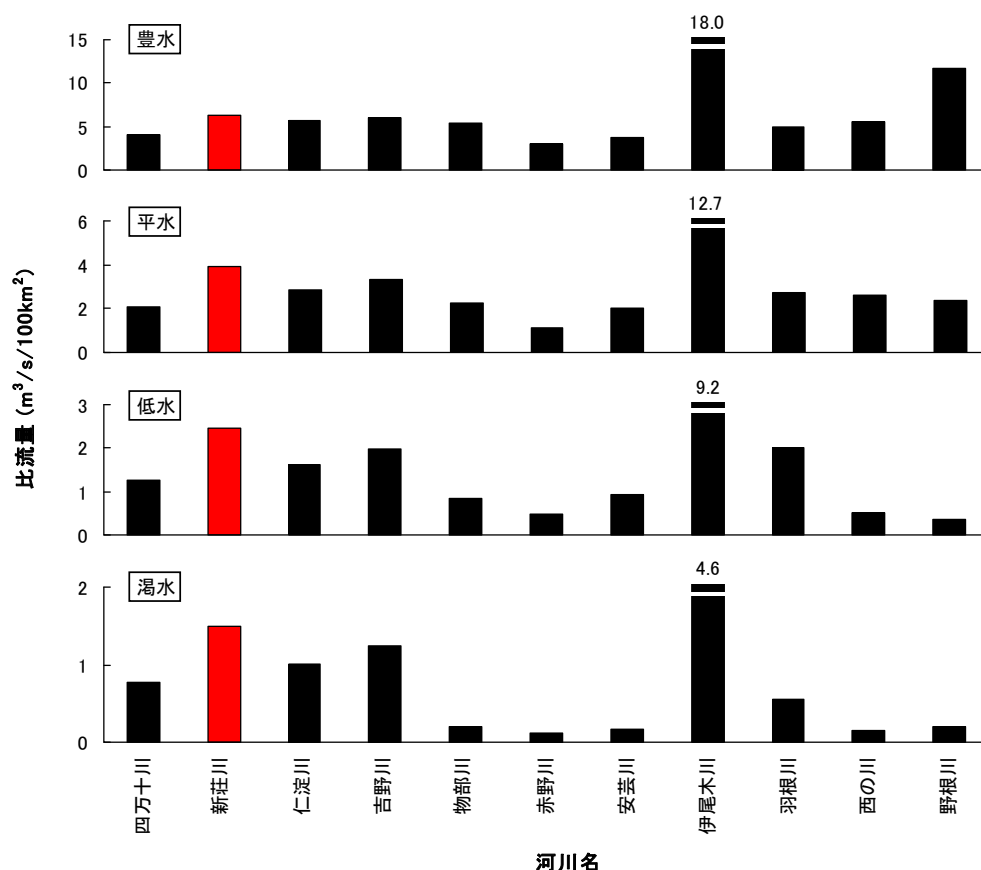


図 3-1-5 新莊川及び他の高知県内 10 河川の豊水・平水・低水・渇水比流量

図 3-1-5 より、豊水比流量は県内では平均的であり、平水～渇水比流量は相対的に多い特徴が見出された。ただし、流況を把握するために算出した新莊川の水位－流量関係式は傾きの変化点が不明であり（図 3-1-4）、その形状から判断すると低水～平水流量が過大評価となり易く、流量増大に関与した可能性が考えられる。

以上のことから、新莊川と高知県内の他河川の流況（豊、平、低、渇水比流量）とを比べると、新莊川が相対的に多いと判断され、現状では特に大きな問題は生じていないように見える。しかし、流量推定値の精度等の問題から流量は過大評価となっている可能性があり、水位データ等の再検証が必要である。

新莊川においては、本調査の流量観測地点（長竹橋下流）では瀬切れは確認されなかったものの、その上流側では各所で瀬切れやそれに近い状態が確認されている（右写真）。したがって、新莊川での低水・渇水流量は、他河川に比べむしろ乏しいと考えるできであろう。河川流量に関してはさらなるデータの蓄積が望まれる。



瀬切れした長谷角谷頭首工付近
(2010 年 2 月 23 日)

3-2 水質

新莊川の水質の現況について、既往の測定結果（1999 年～2008 年）を以下に整理し、その特徴を把握した。

3-2-1 新莊川の環境基準

公共用水域では水質保全対策における行政上の目標値として環境基準が定められている。水質汚濁に係る環境基準には「生活環境の保全に関する基準（生活環境項目）^{*1}」と「人の健康の保護に関する基準（健康項目）^{*2}」がある。河川的生活環境項目のうち、利用目的の適応性に対する基準については 5 項目（pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数）を対象とし、その状態に応じて AA、A、B、C、D、E の 6 類型^{*3}が設定され、類型別に各項目の基準値が定められている。その他、同じく河川的生活環境項目では水生生物の生息状況の適応性に対する基準も定められており、これは全亜鉛を対象として 4 類型に区分されている。健康項目については各種有害物質に対して全国一律に基準値が設けられている。

新莊川の環境基準は清浄な水質維持が求められる河川 AA 類型^{*4}の指定を受けており、その適合状況を判断する地点（環境基準地点）として下流部の高保木堰が設定され（図 3-2-1）、当地点では高知県により継続的に水質調査が実施されている。



図 3-2-1 新莊川の環境基準地点（●）

^{*1} 生活環境を保全する上でその指標となる項目で、現在、河川、湖沼、海域を合わせて 10 項目が対象。

^{*2} 人の健康を保護する上でその指標となる項目であり、現在、26 項目が対象。

^{*3} BOD 値の区分では、AA 類型は 1mg/L 以下であり、以降 A は 2、B は 3、C は 5、D は 8、E は 10 mg/L 以下と定められている。

^{*4} 河川 AA 類型が定める利用目的に対する適応性は「自然探勝等の環境保全」、「ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの」、「ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用」としている。

3-2-2 新庄川の水質の経年変化

高保木堰の pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数の過去 10 カ年の経年変化（1999～2008 年度の各年平均値）を示し（図 3-2-2）、水質汚濁の動向を把握した。また各測定項目についてそれぞれ環境基準（河川 AA 類型）と対比し、その適合状況から現況の水質を評価した。さらに、水生生物保護の観点から水生生物の生息環境として維持することが望ましい水準を定めた水産用水基準^{*1}（日本水産資源保護協会，2006）も合わせて示した。

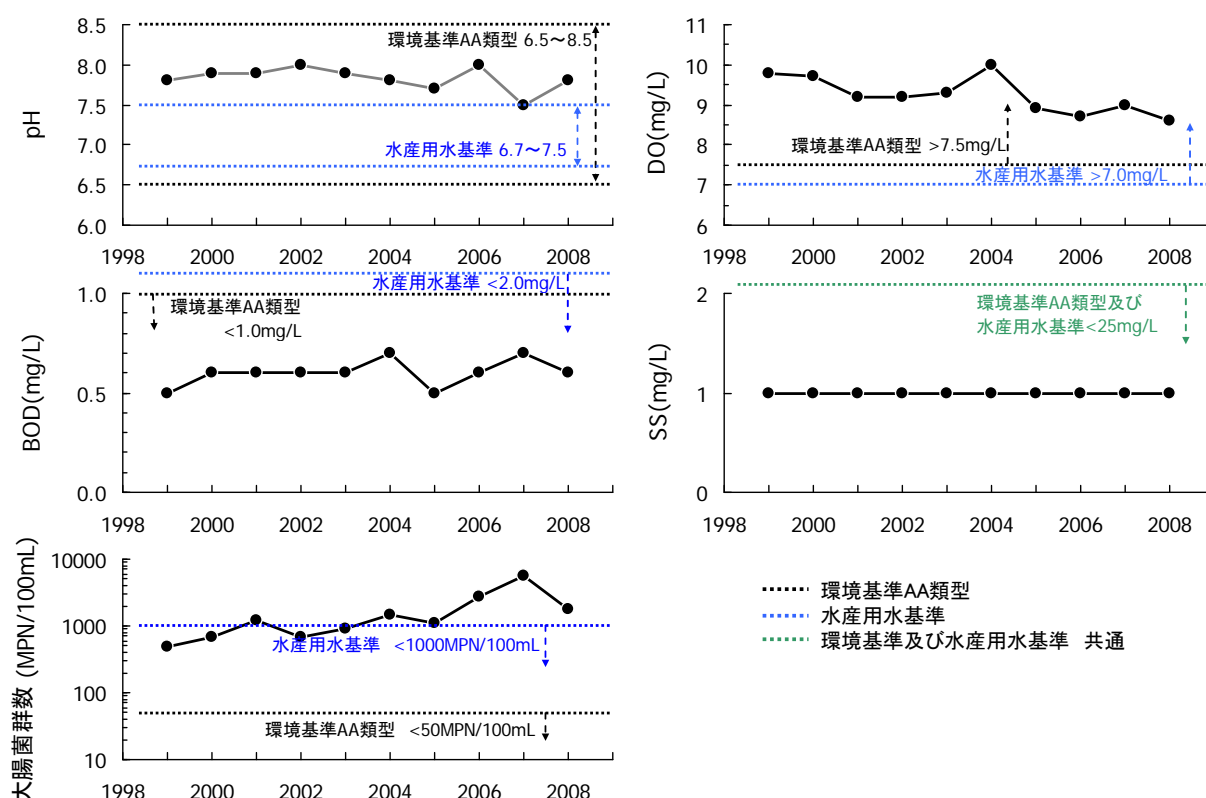


図 3-2-2 高保木堰地点における水質の経年変化
資料：高知県（2001～2010）、1999～2008 年度の年間平均値

各測定項目のうち、pH は 7.5～8.0（弱アルカリ性）、DO は 9～10mg/L、BOD は 0.5～0.7mg/L 程度、SS は 1mg/L 程度の安定した状態で推移している状況が認められ、DO、BOD、SS は環境基準と水産用水基準の両者を満足し、水質は清浄かつ清澄な状態を維持しているといえる。一方、pH は環境基準こそ満足しているものの、水産用水基準と対比するとその上限を超え、やや高い値を示す特徴が見られる。大腸菌群数は値が大きく変動し、年平均値は水産用水基準を満足する場合はあるものの、環境基準値以下となる状況は見られない。

次に前述の 5 項目について新庄川と高知県内の他河川（主に環境基準地点）とを

^{*1} 全国一律の基準。現在では 5 年毎に基準の見直しが行われ、その都度改訂版が刊行されている。

比較し（図 3-2-3）、高知県内における新莊川の水質特性を相対的に把握した。なお、参考として水産用水基準を合わせて示した。

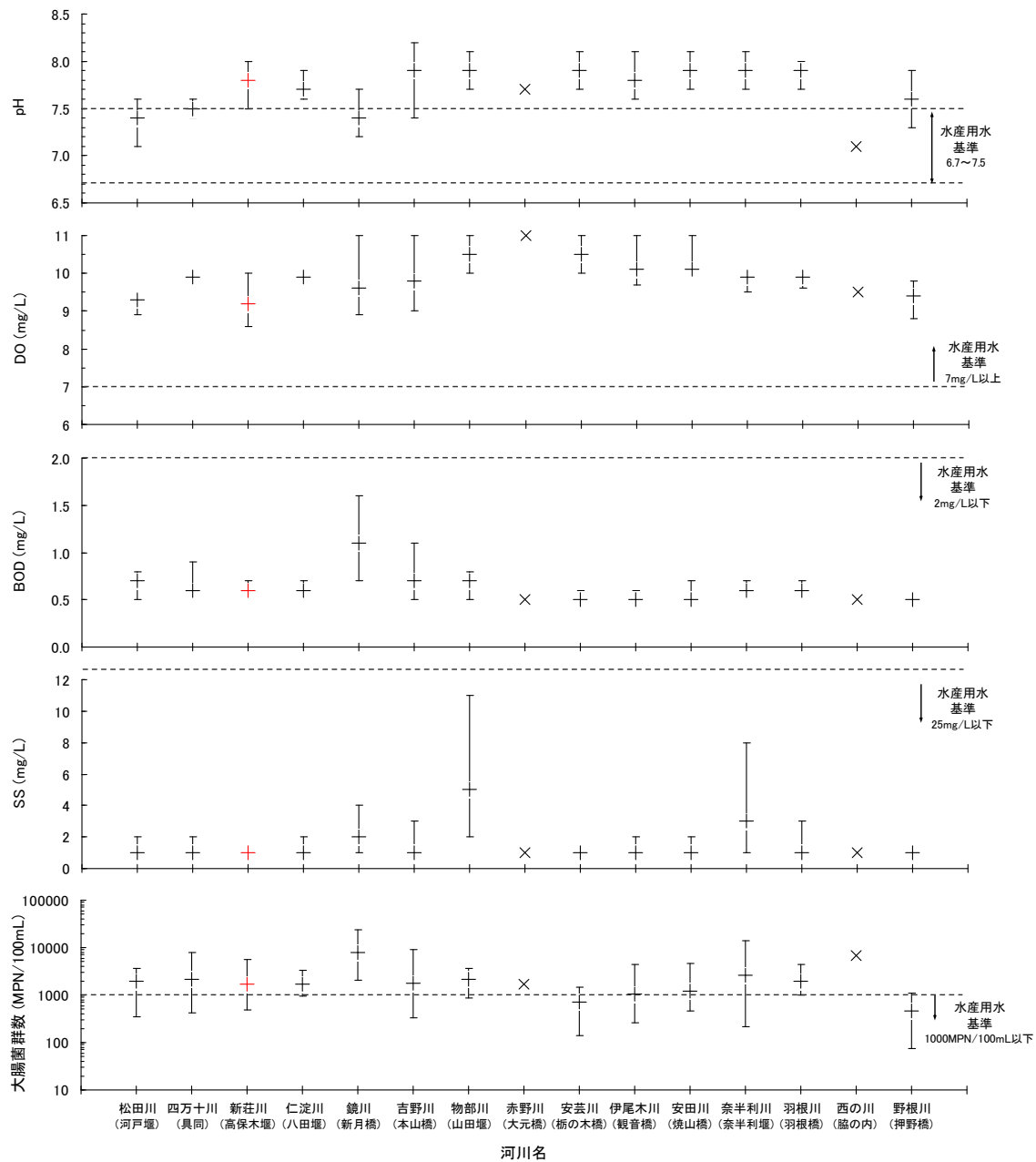


図 3-2-3 対象 15 河川における pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数の平均値

- + : 既往資料による新莊川の10カ年の平均値 (1999~2008年度)
- + : 既往資料による高知県内の河川の10カ年の平均値 (1999~2008年度)
- I : 既往資料による年平均値 (10カ年) の最大最小範囲
- x : 2010年度調査の年平均値

新莊川の各項目の10カ年平均値をみると、前述したように pH と大腸菌群数が水産用水基準を超える水準となっている。しかし、高知県内の他河川も pH は概ね基準値を超える状況となっており、新莊川の特異性は見出せない。pH は人為的影響（生活排水や産業排水）のみならず、自然条件（地質や藻類の光合成など）によっても

DO、BOD、SS の 3 項目は水産用水基準を満足し、BOD と SS は対象河川の中では相対的に低水準で清浄かつ清澄な状態にあると判断できる。DO は他の河川に比べて高水準にあるわけではないものの、その値からは十分に酸素が存在し、貧酸素などの現象は認められない。

濁り成分に関しては前述した水質測定値（SS）に加え、新莊川の河床に沈積している濁質量を把握するため、2011年1月に県内15河川で採集した河床の石礫表面の強熱減量（付着藻類量）と強熱残留物量（砂泥量）^{*1}の結果を示し、他河川と比較した（図3-2-4）。採集は各河川とも瀬で行った。



採取場所の水深:0.15~0.22m、
採取場所の平均流速:0.5m/s、採取場所の水
温:14.6℃、採取場所の濁度:<0.2 度

*1 強熱残留量は蒸発残留物（試料の乾燥物）を 600℃で加熱した時の残留分が無機物量とみなされ、砂泥が主体と考えられる。強熱減量は上記の燃焼分で有機物量を示し、付着藻類が主体と考えられる。

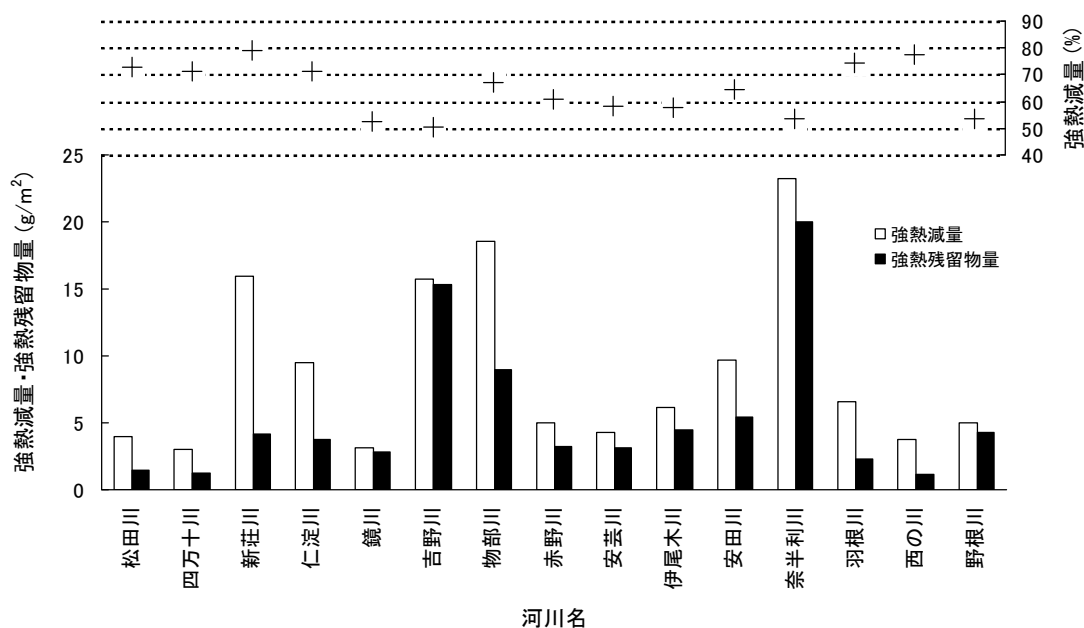


図 3-2-4 各河川の強熱減量と強熱残留物量、並びに強熱減量の占める割合

3-2-3 新莊川の富栄養化因子（窒素とリン）の動向

新莊川下流部の高保木堰における全窒素（T-N）と全リン（T-P）の過去 10 カ年の経年変化（1999～2008 年度の各年平均値）を示し（図 3-2-5）、富栄養化の動向を把握した。

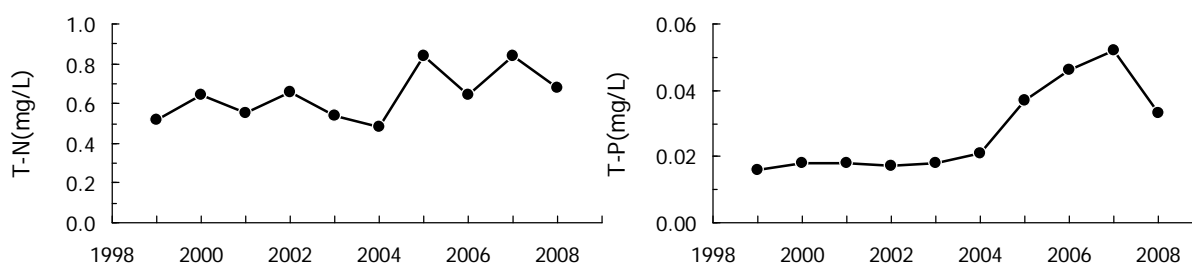


図 3-2-5 新莊川下流部の T-N、T-P の経年変化

各地点の T-N および T-P の経年変化をみると、T-N は 0.5～0.8mg/L、T-P は 0.02～0.05mg/L 程度で推移し、両項目とも 2005 年以降、増加した状況が見られ、特に T-P で顕著な変化を示している。両項目とも貧栄養から中栄養と評価される水準に移行しつつあり (Dodds *et al.*, 1998)、やや富栄養化が進行している状況を窺わせる。なお、湖沼におけるサケ科、アユ科対象の水産用水基準と比べると (T-N 0.2mg/L 以下、T-P 0.01mg/L 以下)、T-N、T-P とも常に基準値を上回る状態で推移している。

ここで、新庄川と同様に定期的に T-N と T-P の観測を実施している高知県内の 6 河川（下流の環境基準地点）について 10 ヶ年の平均値を比較し（図 3-2-6）、県内における新庄川の富栄養化の程度を相対的に把握した。

図 3-2-6 より、新庄川は T-N、T-P とも県内 6 河川の中で相対的に高い水準にあることが見出せる。人口密集地域を流下する鏡川と比べると、T-P は同水準にあり、T-N では新庄川の方が高濃度であることが分かる。

新庄川流域では、ミョウガの水耕栽培や施肥量が過多になり易い茶栽培が盛んであり、農地からの窒素、リン負荷が大きいことを想像させる。さらに、このような富栄養化因子の負荷の増大がツルヨシの繁殖を助長し、川幅の狭小化など地形変化の要因となっているとの指摘もあり、富栄養化の進行が水質のみならず物理環境に影響を及ぼしている可能性がある。

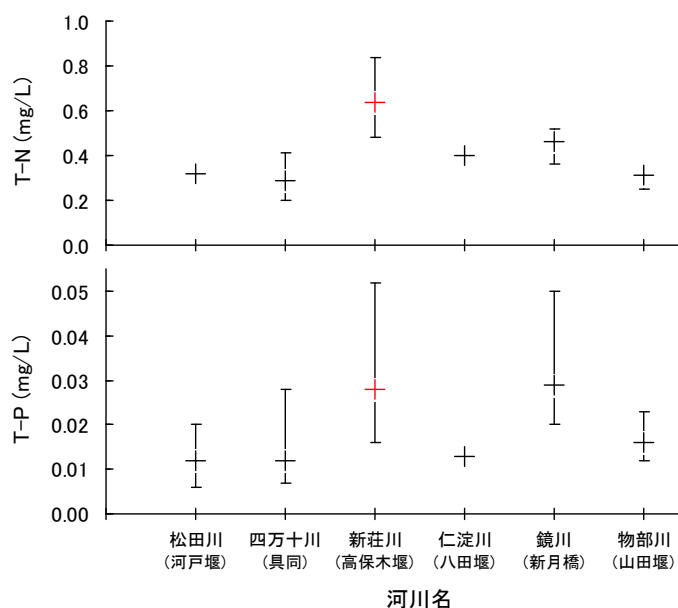


図 3-2-6 高知県内 6 河川の T-N、T-P の平均値
 + : 既往資料による 10 ヶ年平均値 (1999～2008 年度)
 物部川と仁淀川は 2001～2008 年度の 8 ヶ年
 I : 年平均値の最大最小範囲

課題

－新庄川の水質に係る課題－

- ① 有機物系 (BOD) の汚濁や清澄さに問題は認められないものの、県内他河川に比べて窒素、リン濃度が高く富栄養化が進行しつつある状況が認められるため、流域からの窒素、リン負荷の削減が課題といえる。

3-3 新莊川流域の植生

新莊川は、流域面積の 57% がスギ植林またはヒノキの植林であり、そのうちヒノキ植林が 74% を占めている（図 3-3-1）。

スギ植林の林齢構成は 51-55 年生をピークとする山型の分布を示し、主伐期を迎えた林が約 77% を占めている（図 3-3-2）。

ヒノキ植林の林齢構成は 41-45 年生をピークとする山型の分布を示し、全体の約 66% が若齢林以下の林である（図 3-3-3）。また、スギ植林と比較するとやや平準的である。

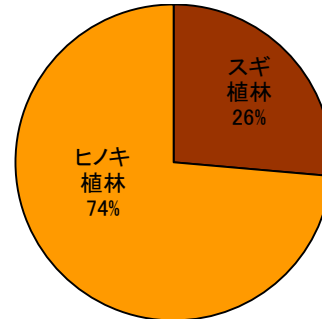


図 3-3-1 新莊川流域の人工林におけるスギ植林とヒノキ植林の面積割合
資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

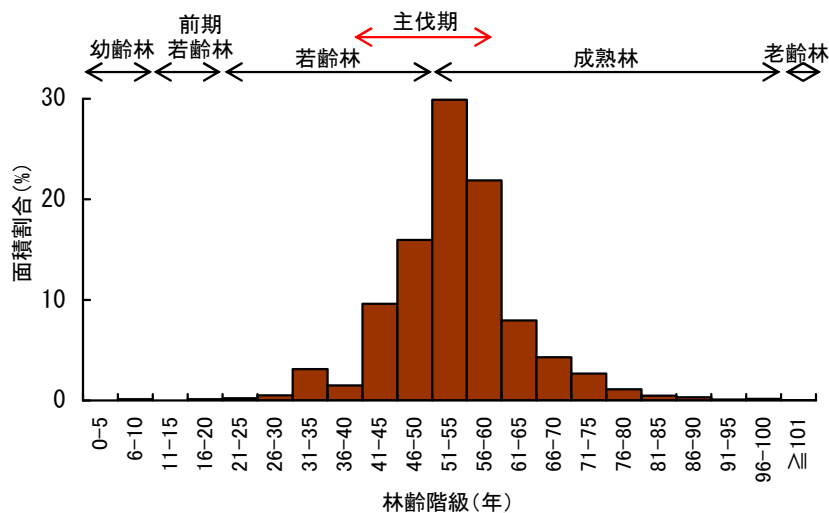


図 3-3-2 新莊川流域におけるスギ植林の林齢階級分布
資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

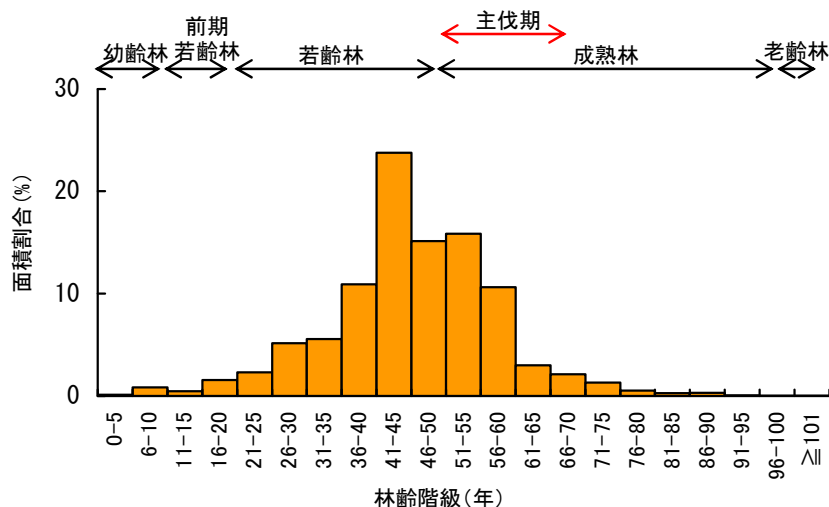


図 3-3-3 新莊川流域におけるヒノキ植林の林齢階級分布
資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

樹種別の分布を平面的にみると、スギ植林は上流部にやや集中する傾向があるものの、断片的な林がほぼ全域に渡って分布する（図 3-3-4）。また、ヒノキ植林・スギ植林とも本川の左岸側（概ね北部）の流域で疎らな傾向がみられる。

成熟林は本川右岸側に多く分布する（図 3-3-5）。また、幼齢林・若齢林の大半は断片的に点在しているが、下流域の南側の流域界にまとまった幼齢林がみられる。

主伐期を迎えた林は、成熟林の分布とほぼ同様な傾向を示す（図 3-3-6）。

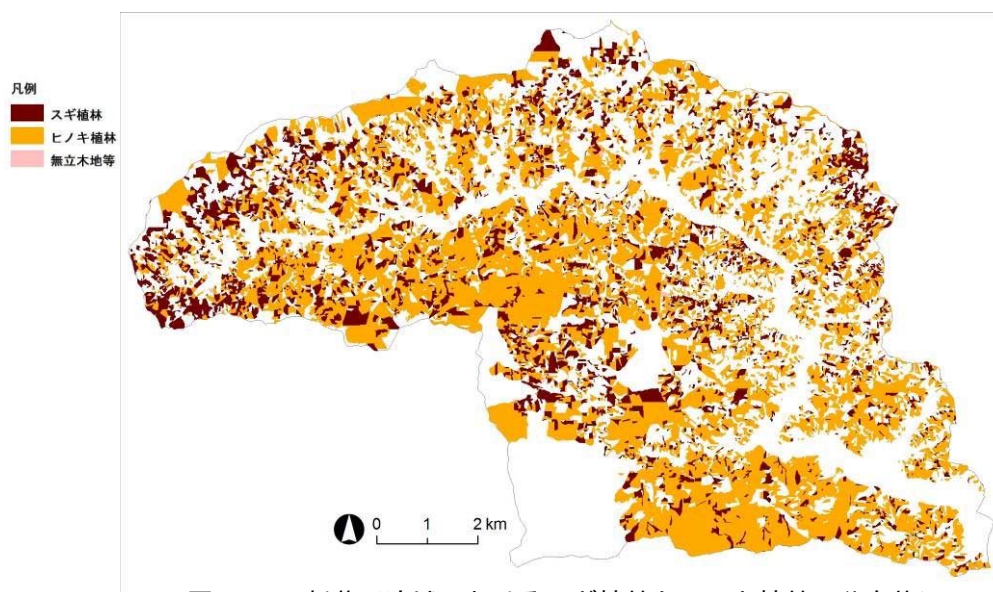


図 3-3-4 新莊川流域におけるスギ植林とヒノキ植林の分布状況
資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

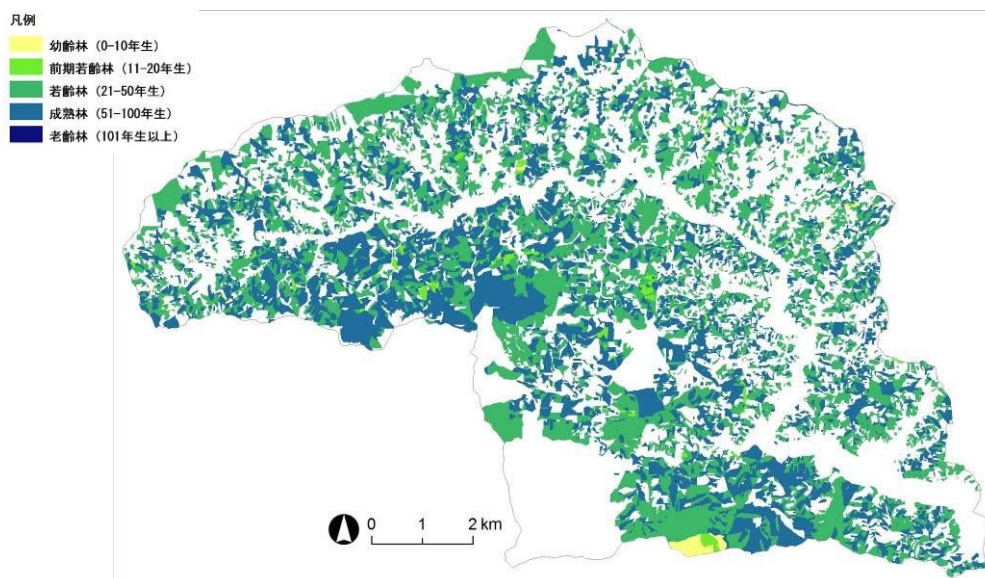


図 3-3-5 新莊川流域におけるスギ植林とヒノキ植林の林齢構成別の分布状況
資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

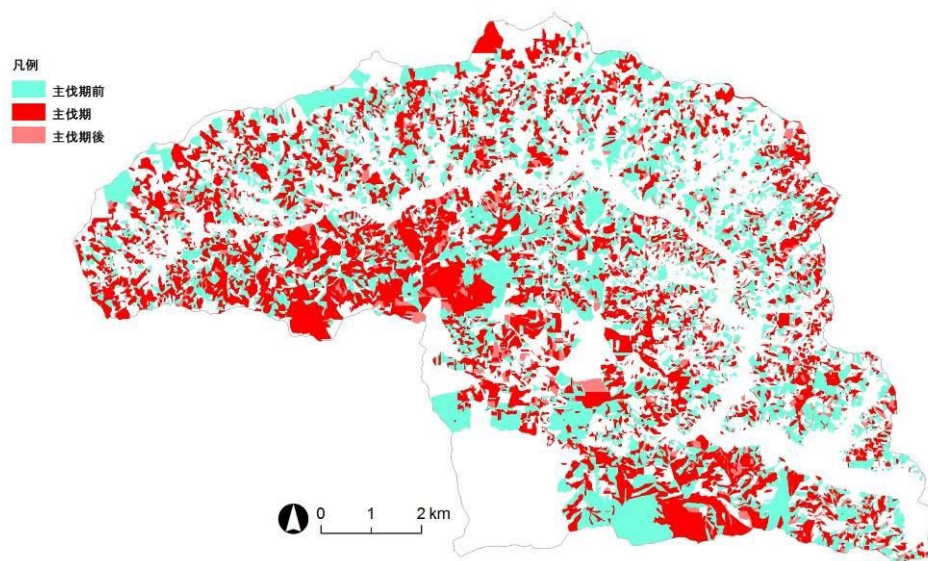


図 3-3-6 新莊川流域におけるスギ植林とヒノキ植林の主伐期との関わり
資料：林野庁業務資料（国有林）および高知県森林計画図をもとに作成

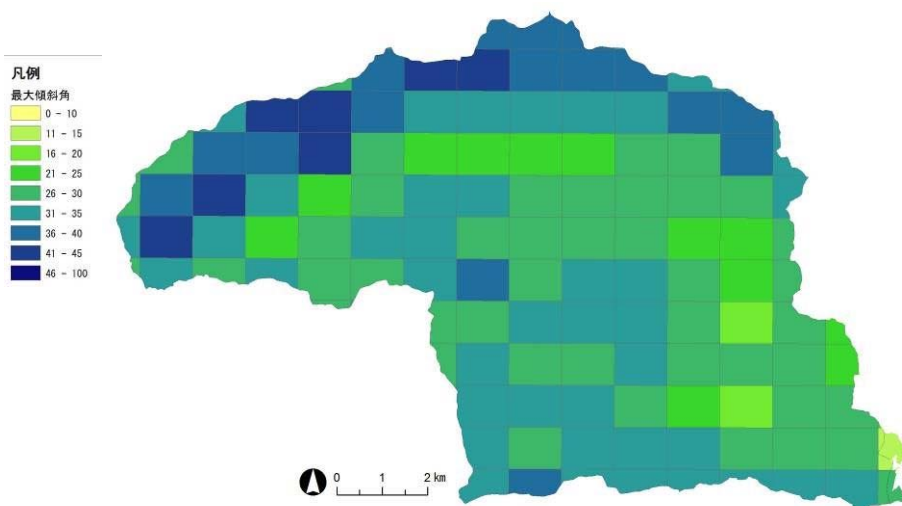


図 3-3-7 新莊川流域における 1km メッシュ毎の最大傾斜角
資料：国土数値情報（国土交通省国土政務局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス
(<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>)

森林が河川環境に及ぼす機能の一つとして、土砂災害等を防止する「水土保持機能」、洪水の緩和や水質の改善（濁った水のろ過）といった「水源涵養機能」が挙げられる。一般に、天然林に比べ、人工林（植林）、特に間伐等が行われていない放置人工林は、保水力や土壌緊縛力といった水土保持機能が低く、豪雨の際は崩壊が起きやすいとされる（依光・小林，2006）。特に手入れの良くないヒノキ植林地では、林内は非常に暗く、土壌の浸透能が低く、表面流が発生する傾向が強い（恩田編,2008）。また、塚本（1998）は、集中豪雨により発生した崩壊をもとに（羽越災害 1967 年）、崩壊発生につながる各要因について解析を行った結果、崩壊は傾斜 30 度以上の箇所が多く、林相別の解析結果では、伐採跡地や再造林された若齢林で発

生箇所が多いとしている。

新莊川流域は、植生の約 80%以上が森林で、その 7 割程はスギまたはヒノキ植林である。地形的には、流域面積の約 77%が山地で構成され、流域内の 1km 四方のメッシュ毎の最大傾斜角を見ると、左岸斜面上部から上流域に傾斜 30 度以上のメッシュが集中している（図 3-3-7）。植林の現状および傾斜の両面から特に上流域で山腹崩壊の危険性が高い箇所が多い地域であるといえるが、流域全体にヒノキ植林の若齢林が分布していることを踏まえると、これら人工林の適正な維持管理が重要である。

このような流域特性を踏まえると、スギ・ヒノキ植林地の適正な維持管理による土砂流出の防止と崩壊の抑制が課題となる。



新莊川流域にはヒノキ植林が多い。
(新莊川中流域)

課題

— 植生の課題 —

- ① 急傾斜地に位置するスギ植林およびヒノキ植林、特に放置人工林は、土砂生産源となりやすく、河川への土砂流入によって濁水が発生させることから、林地からの土砂流出の防止が課題といえる。
- ② 伐採地は土砂が流出しやすく、濁水発生の原因となるため、植生の回復が見込まれない既存の伐採跡地における対策が課題といえる。

3-4 河畔林の分布状況とその特徴

新莊川流域では、流路延長の79%の区間に河畔林が存在し、河畔林のない区間は21%であった（図3-4-1）。

河畔林等の分布状況を図3-4-2に示した。

河畔林のない区間は、河口から中流部までの区間に断続的に分布する。

河畔林の中では広葉樹林が最も多く、全体の29%を占める。分布は中流から上流にかけてまとまって見られる。その他、低木林、竹林、植林の順で多く、各19%、17%、14%で、他の河川に比べ、低木林、竹林の占める割合が高い傾向にある。低木林、竹林は主に下流～中流部に見られ、低木林は源流部付近にも断続的に分布する。植林は中流部と源流部にまとまっており、その他は断片的である。

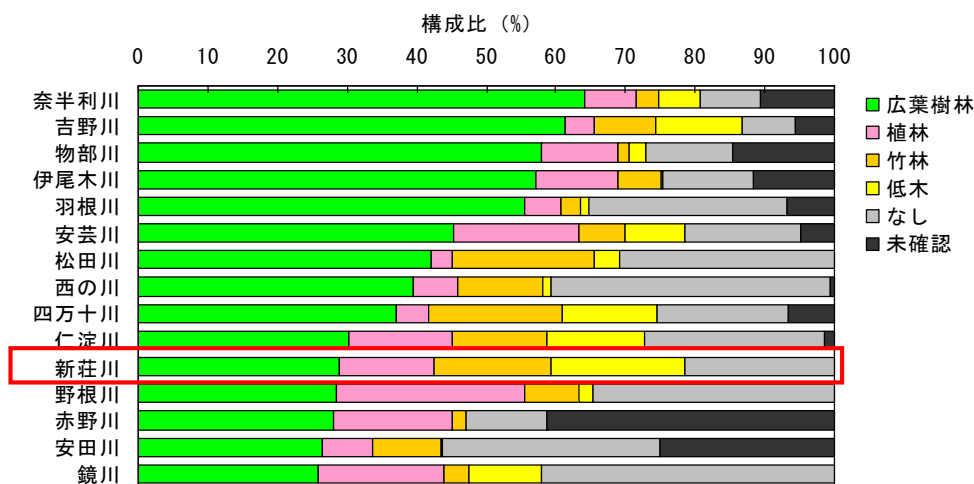


図 3-4-1 新莊川流域における河畔林等の構成比

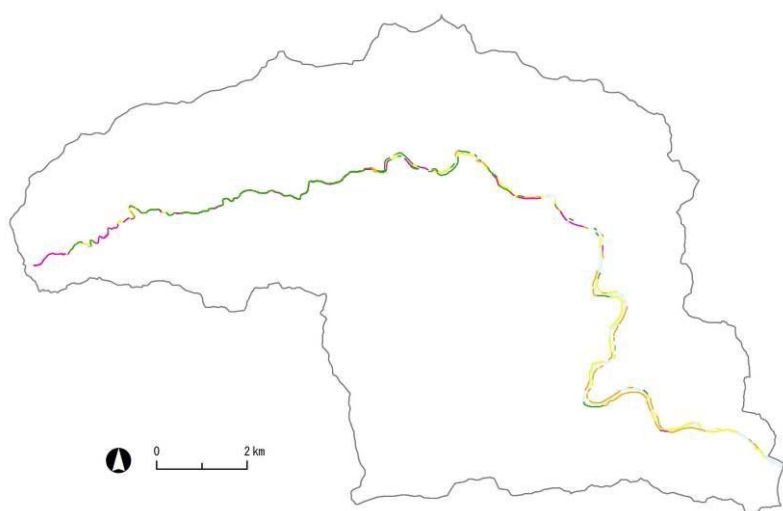


図 3-4-2 新莊川流域における河畔林等の分布状況

Bank	広葉樹林 (%)	植林 (%)	竹林 (%)	低木 (%)	なし (%)
右岸	30	20	15	15	20
左岸	30	5	20	20	25

図 3-4-3 新莊川流域における左右岸別の
河畔林等の構成比



河畔林のない区間は、降雨の際の直接的な濁水の流入経路となりやすく、特に造成裸地や崩壊によって河畔植生が消失している場所ではそれ自体が土砂の発生源となる可能性も高い。

また、中流部や源流部に見られるように河畔がスギ、ヒノキに覆われる場所では、これらの常緑針葉樹が密生すると、林床に植生が生育できず裸地状態になり、樹冠からの滴下した雨粒によって土壌構造が破壊され、表面流が生じ、土砂の生産源となる（坂本，1999）。また、植林は単一植生で構成され、広葉樹林の場合と比較すると有機物や餌資源の供給源としての機能も低いため、河畔の植生として好ましくない。これは河川内の濁水発生の要因となる。

この他に新莊川では自然植生であるツルヨシ群落が水際を中心に砂州上を広く覆っている点が挙げられる。ツルヨシは大型のイネ科多年生草本で、一般的には河川上流部の常に流水の影響を受ける不安定な河床部の砂礫地に成立し（奥田，1990）、地上走出枝を多数伸展させて群落を拡大する特性を持ち、出水によって群落を破壊された後も、急速に群落を回復する特性を持っている（石川，1996）。新莊川では最近 30 年間にツルヨシ群落が増加してきており、2004 年には台風に伴う洪水によって群落が破壊され、下流へ流されたツルヨシによって須崎湾の沿岸の養殖漁業施設

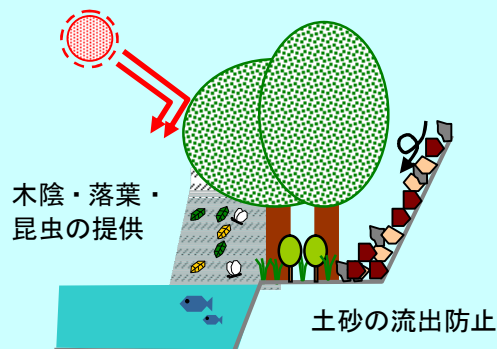
や港湾施設に多大な影響が及んでいる（石川ほか，2007）。また、ツルヨシの繁茂は漁場面積を狭め、漁業者の障害となる他、川へのアプローチが困難となり遊漁や川遊びといった河川利用者にとっても大きな障害となる。

新莊川流域においては、このような河畔林のない区間やスギ・ヒノキ植林の河畔の存在、河道内の広範にツルヨシ群落が発達する点が、河畔林の分布や特徴からみた良好な魚類の生息場所の保全・形成や内水面漁業の振興における課題といえよう。

◇Topics

魚類の良好な生息環境形成に関連する河畔林の機能（柳井・中村，1999）

- ・日照遮断による水温のコントロール：河畔の樹木の枝葉によって溪流の水面が覆われると、太陽の光が遮断され、水温がコントロールされる。特に夏季の水温は河川内の魚類にも大きな影響を及ぼす。
- ・有機物の供給：落葉は河川内に大量の有機物を供給し、魚類の餌となる水生動物類の餌となる。
- ・餌（陸生昆虫類）の供給：水面に張り出した枝葉から落下する陸生昆虫類は魚類の餌となる（特に夏場）。
- ・生息場や退避場の提供：倒流木は河川内に瀬や淵など変化に富んだ地形をつくり、魚類の生息場や出水時の退避場として機能している。
- ・土砂・水質汚濁物質の流入の抑制：山腹からの土砂や地下水に含まれる水質汚濁物質（窒素、リン等）を補足し、河川への直接的な流入を抑制する。



新莊川上流の良好な河畔林

課題

－河畔林の課題－

- ① 下流域に見られる河畔林の無い区間は、濁水や土砂の流入経路となりやすい。また、有機物や餌の供給機能が小さく、河川水温を上昇させる。特に宅地や農地と隣接する場合は、農地からの肥料分や宅地からの生活排水が直接河川へ流入しやすい。河畔林の無い区間については、河畔林の形成だけでなく、濁水や土砂等の流入の防止が課題といえる。
- ② 河畔林が形成されていても源流部や中流部に見られるような河畔を植林が占める場合は、土砂が流入しやすく、濁水発生源となる恐れや、有機物や餌の供給源としての役割が小さくなる。したがって、これら河畔の植林における土砂や濁水の補足機能、有機物や餌の供給機能の向上が課題といえる。
- ③ 中下流部の水際部を中心に砂州上に広く発達するツルヨシ群落は、漁場面積を狭くするなど、漁業者等河川利用者の障害となる他、洪水時に破壊され、下流及び沿岸域の漁業施設等に被害を与える恐れがある。したがって、河川広域に亘るツルヨシ群落の繁茂が課題といえる。

3-5 魚類の生息状況

3-5-1 魚類相

既存資料によると、新莊川では合計 19 科 54 種の魚類が確認されている。生活型でみると、通し回遊魚（20 種）と海産魚（19 種）が多く全体の 35～37%を占め、純淡水魚は 15 種（28%）とやや少ない。

全 54 種のうち、オイカワ、ビワヒガイ、ウキゴリ、ニゴイ属の 4 種は琵琶湖産アユ放流種苗への混入等による移入種であるものの、全体に占める割合は約 7%と低い。新莊川では、オオクチバス等の外来種も確認されておらず、在来種を主体とした魚類相が維持されている。

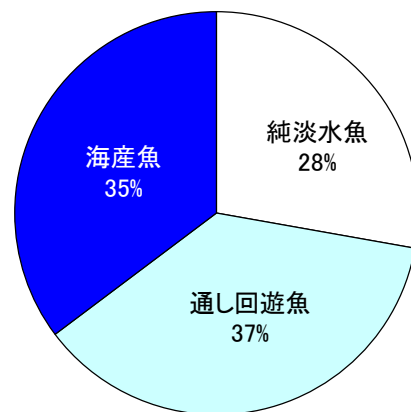


図 3-5-1 新莊川で確認されている魚類の生活型別内訳

表 3-5-1 新莊川で確認されている魚類

No.	科名	種名	生活型	No.	科名	種名	生活型
1	ウナギ	ウナギ	回	28	ユゴイ	オオクチユゴイ	回
2	コイ	コイ	淡	29		ユゴイ	回
3		ギンブナ	淡	30	ドンコ	ドンコ	淡
4		オオキンブナ	淡	31	カワアナゴ	カワアナゴ	回
5		オイカワ*	淡	32		チチブモドキ	回
6		カワムツ	淡	33	ハゼ	ボウズハゼ	回
7		タカハヤ	淡	34		シロウオ	回
8		ウグイ	淡	35		イドミミズハゼ	回
9		ビワヒガイ*	淡	36		ミミズハゼ	回
10		ニゴイ属 sp.*	淡	37		タネハゼ	海
11	ドジョウ	ドジョウ	淡	38		スミウキゴリ	回
12		シマドジョウ	淡	39		ウキゴリ*	回
13	ナマズ	ナマズ	淡	40		ビリンゴ	回
14	アカザ	アカザ	淡	41		ウロハゼ	海
15	ゴンズイ	ゴンズイ	海	42		マハゼ	海
16	アユ	アユ	回	43		アシシロハゼ	海
17	サケ	アマゴ	淡	44		ヒナハゼ	海
18	ボラ	ボラ	海	45		アベハゼ	海
19		メナダ	海	46		ゴクラクハゼ	回
20	カジカ	カマキリ	回	47		シマヨシノボリ	回
21	アジ	イケカツオ	海	48		オオヨシノボリ	回
22		カイワリ	海	49		ルリヨシノボリ	回
23		ギンガメアジ	海	50		アカオビシマハゼ	海
24		オニヒラアジ	海	51		ヌマチチブ	回
25	ヒイラギ	ヒイラギ	海	52		チチブ	回
26	シマイサキ	コトヒキ	海	53	オオメワラスボ	サツキハゼ	海
27		シマイサキ	海	54	フグ	クサフグ	海

* 移入種

前述した魚類 54 種のうち、表 3-5-2 に示した 17 種が重要種に該当した。このうち、環境省レッドリスト掲載種は 6 種、高知県レッドデータブック掲載種は 15 種であった。

重要種 17 種のうち、アカザとシロウオは環境省で絶滅危惧 II 類、高知県で同 IB 類に指定されており、指定ランクが最も高い。また、高知県では前 2 種のほかイドミミズハゼ、タネハゼ、アシシロハゼが絶滅危惧 IB 類に指定されており、このうちイドミミズハゼの新庄川個体群は絶滅のおそれのある地域個体群に指定されている。本種は日本固有種で静岡県以南の各地から散発的には記録されているものの、新庄川河口域のように多くの個体が確認された場所はなく、学術的に極めて貴重とされる（岡村，2002）。



新庄川産イドミミズハゼ

表 3-5-2 新庄川で確認されている重要種

No.	科名	種名	生活型	重要種指定ランク*	
				環境省	高知県
1	ウナギ	ウナギ	回	DD	
2	コイ	オオキンブナ	淡		DD
3	ドジョウ	ドジョウ	淡		VU
4		シマドジョウ	淡		VU
5	アカザ	アカザ	淡	VU	EN
6	サケ	アマゴ	淡	NT	
7	ボラ	メナダ	海		DD
8	カジカ	カマキリ	回	VU	VU
9	カワアナゴ	カワアナゴ	回		NT
10		チチブモドキ	回		NT
11	ハゼ	ボウズハゼ	回		NT
12		シロウオ	回	VU	EN
13		イドミミズハゼ	回	NT	EN, Lp
14		タネハゼ	海		EN
15		スミウキゴリ	回		NT
16		アシシロハゼ	海		EN
17		チチブ	回		NT

* EN: 絶滅危惧IB類、VU: 絶滅危惧II類、NT: 準絶滅危惧、DD: 情報不足、

Lp: 絶滅のおそれのある地域個体群

3-5-2 新莊川における魚類相と河川環境との関係

新莊川では、これまでに 54 種の魚類が確認されている。この他、重要な水産資源であるテナガエビ類とモクズガニも生息している。このうち、ボラなど海産魚の種類数は 19 種（35%）に達しており、これは高知県内の他の中小規模河川の中ではかなり多い部類に入る。当河川は須崎湾に流入するため、波浪の影響等による河口閉塞が生じず、河床勾配も比較的小さいため、汽水域が他の中小規模河川に比べ広く形成されている。このため、海産魚が進入しやすい条件にあるといえる。以下、既存資料（岡村ほか，1976）に基づき、主要魚種の分布状況を概説する。

河口から津野町姫野々付近（河口から約 13km 付近）までの流域では、河床は緩勾配で流れも緩く、河床は小砂利を主体とした材料で構成される。特に、扇状地性低地を流れる落合橋付近（河口から約 6km）から下流の河床は平坦で、その多くが平瀬またはトロで占められる。当水域にはギンブナ、オイカワ、カワムツ、ウグイ等の純淡水魚、アユ、ボウズハゼ、ヨシノボリ類、カマキリといった回遊魚のほか、汽水域には前述した海産魚が分布し、魚類相が最も多様な区間となっている。このうち、回遊魚のビリンゴ、ミミズハゼ、イドミミズハゼの分布は河口から約 2km 付近までの範囲に限られる。また、同じく回遊魚のカワアナゴは河口から 2.5km 付近まで、ゴクラクハゼは約 6km 付近まで、ヌマチチブは約 9km 付近まで遡上している。

一方、新莊川の河口から約 10km の区間では、流路に沿って未固結の砂礫層が堆積しているのに加え、数多くの頭首工から農業用の取水が行われるため、流量が乏しく、瀬切れに近い状態にある事がある。瀬切れは回遊魚をはじめとする魚類の移動を妨げる原因となり、頻発した場合には魚類の生息状



況に影響を与えることが懸念される。

姫野々付近から上流では、次第に河床勾配が増し、流路も狭くなるとともに河床の礫径も大きくなる。ここでは、カワムツ、ウグイ、アカザを除けば、下流域でみられた純淡水魚の多くがみられなくなる一方で、河口から 16km 付近より上流には冷水性のタカハヤや、20km 付近から上流にはアマゴが分布するようになる。また、回遊性のアユの遡上範囲は河口から 16km に建設された砂防堰堤までとされており、アユ漁場は姫野々付近とその下流が中心となる。



上流域の河川形態は山地溪流に近い状況にあるものの、河床勾配はさほど大きくなく、溪流環境に見られる典型的なステップ・プール形態はやや不明瞭である。新莊川ではアマゴが生息しているものの、漁獲されておらず（後述）、これは本種の漁場となる渓流域がごく狭いためであろう。



課題

－魚類の生息状況から見た課題－

- ① 新莊川の下流域では瀬切れが生じる場合があり、魚介類の移動性の向上、さらには漁場の効果的活用のためにも、下流域での水量確保が課題である。

3-6 川成と河床形態

川成と河床形態の調査は、新莊川の中流域を対象とし、河口から 11.0km～11.4km 付近に代表区間を選定して実施した（図 3-6-1）。

調査結果を図 3-6-3 に示した。また、過去からの水路の変動を確認できるように、過去の地形図と航空写真に現地調査結果を重ね、図 3-6-4 に示した。

対象とした河道は、谷幅スケールの大規模形態で見ると、その線形（川成）は東西方向の直線的な河道が南方に転じる蛇行部で、その上下流に比べると波高の高い寄州や大水深の淵が形成されやすい河道である。

水路幅（砂州）スケールの中規模形態で見ると、湾曲蛇行の河道内岸側には広い寄州が形成されており、その起伏も比較的大きい。一方、湾曲部の外岸側に形成されるべき淵（図 3-6-3 中深み 2）は規模が小さく、水深も 0.8m と浅い。また、区間下流側に形成されている淵の延長は 100m 以上に及ぶものの、最大水深は 1.55m と浅く、川成に応じた自然な淵の形成が阻害されているようである。さらに、砂州上には広い範囲に亘ってツルヨシが濃密に繁茂しており、洪水で年単位に攪乱を受ける裸地は水際の狭い範囲に限られている。

次に、流路を水深スケールの小規模形態で見ると、河床全体に亘って石礫の粒径篩い分けは確認できるものの、大粒径集団が横方向に一定間隔で並ぶ礫列状の構造（図 3-6-2）は不明瞭で、それに続く、河川生物の

生息空間単位として知られているステップ・プールに近い構造も見られない。これは、石礫河川ではあるものの、この付近の河床勾配がやや小さく、明瞭な礫列・礫段構造の形成に必要な強い射流が生じ難いためであろう。一方、河岸や河床の工事により、河床でこのような構造が非可逆的に破壊された可能性もある。特に、区間



図 3-6-1 調査区間の位置

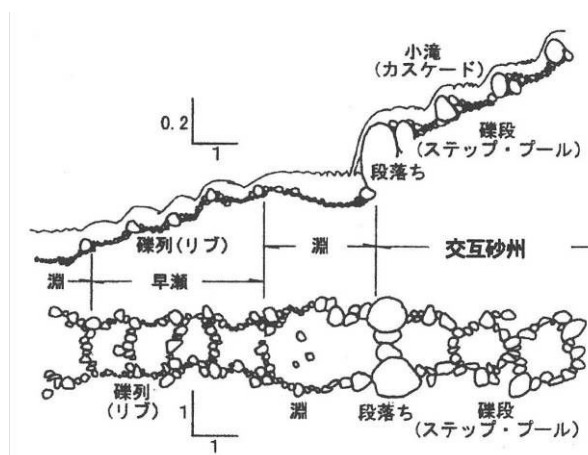


図 3-6-2 中規模・小規模形態における礫列、礫段等の形態概要
資料：長谷川ほか（2007）より転写

上流端の堰堤下流の平瀬では瀬肩が不明確で、浅く、平坦な河床となっており、瀬肩や礫列状の構造が破壊された可能性が高い。このような浅く、平坦な平瀬は、魚介類の生息に好ましくないばかりでなく、河床低下の原因にもなっていく。工事の際に適切な対策を講じておくことが大事であろう。

当区間の主要な構造物は、上流端の堰堤、区間全体の両岸に設置されているコンクリート護岸、左岸の根固めブロックである。このうち、堰堤直下の右岸側では護岸前面が洗掘されて根継ぎコンクリートが大きく露出しており、自然な小規模形態の構造が人為的に乱されている。現象とその規模によっては、治水面、環境面にも影響がおよぶこともあり、適切な対策が必要である。

水路の動態をみると（図 3-6-4）、昭和 50～59 年の間では河道内の瀬・淵・砂州・みお筋）に大きな変化はみられないが、区間中央部の内岸側の砂州が発達し、その上・下流部における水面幅が縮小している。この内岸側の砂州上にはツルヨシが繁茂しており、砂州の固定化とともに河床低下が懸念される(右写真)。



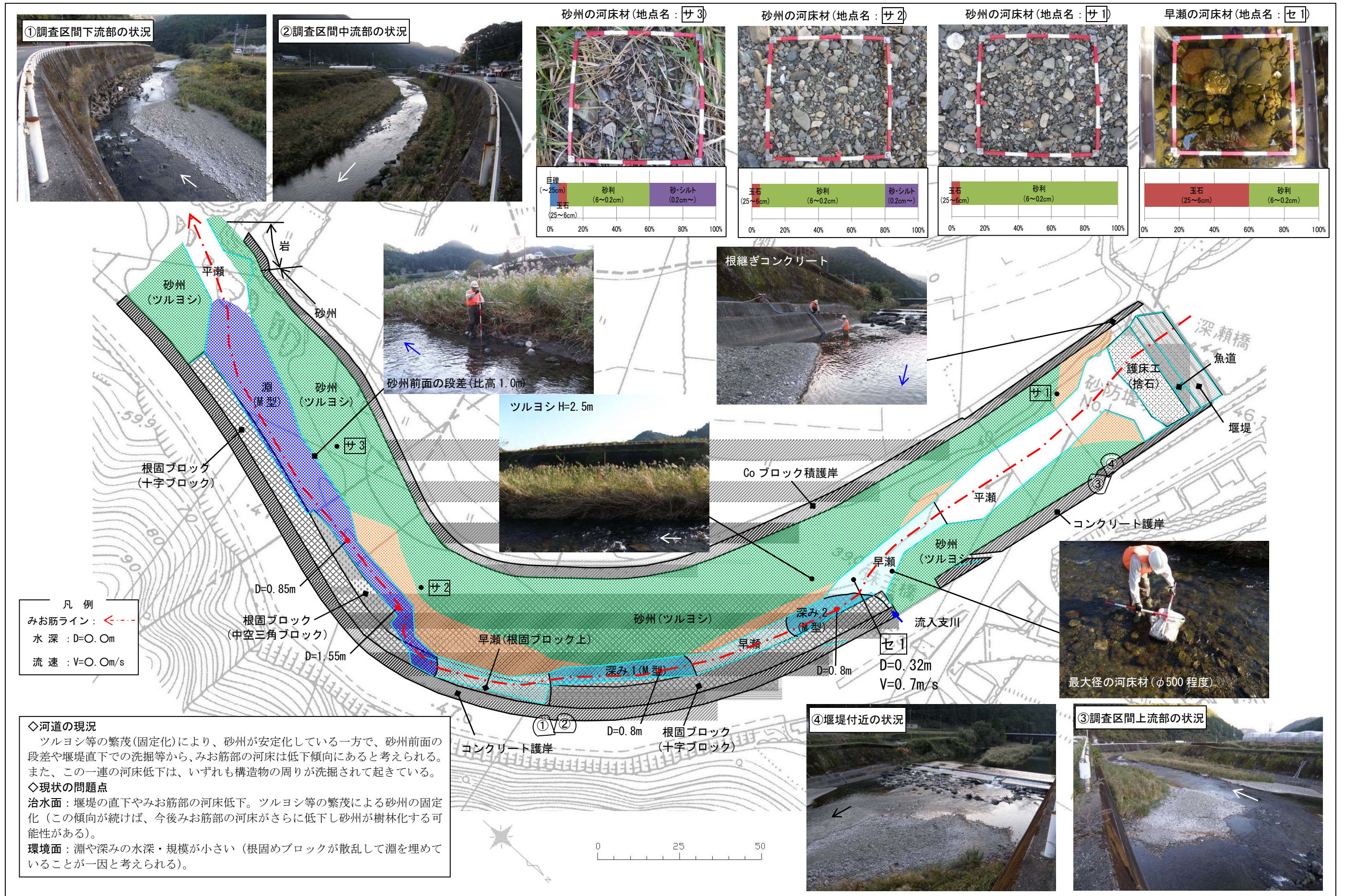
以上のように、河床形態を大～小規模にかけて概観すると、川成に応じた自然な淵の形成が阻害されている他、堰堤直下の右岸側では護岸前面が洗掘されており、みお筋の河床低下も進行しつつある。このように当区間では河床の二極化が進行しつつあり、そのため砂州上にはツルヨシが濃密に繁茂している。また、区間上流側の瀬では大粒径集団が横方向に一定間隔で並ぶ礫列状の構造も不明確な水路床となっており、このままでは、治水面、環境面にも影響がおよぶ可能性がある。

この付近に生息する魚類は、カワムツ、ウグイ等の純淡水魚の他、アユ、ウナギ、ヨシノボリ類、ボウズハゼ等の多様な回遊性種も遡上し、新莊川での中心的な漁場となっている。河床低下による瀬や淵の不明瞭化はこれら多様な魚介類の生息にとって好ましいとはいえず、自然な河床形態の復元による漁場再生と河床の安定化が課題といえよう。

課題

－川成と河床形態から見た課題－

- ① 当区間ではみお筋の低下と砂州の固定化が進行し、川成に応じた自然な淵の形成も阻害されている。右岸の根固めブロックの前面も大きく洗掘されており、区間上流側の瀬では大粒径集団が横方向に一定間隔で並ぶ礫列状の構造も不明確である。このままでは環境面のみならず、治水面での問題も大きく、瀬、淵、砂州の形状を自然に近く復元する必要がある。
- ② 河川工事等により瀬肩や礫列状の構造を破壊しないよう注意が必要である。また、破壊した場合は、工事の途上で原状回復する必要がある。



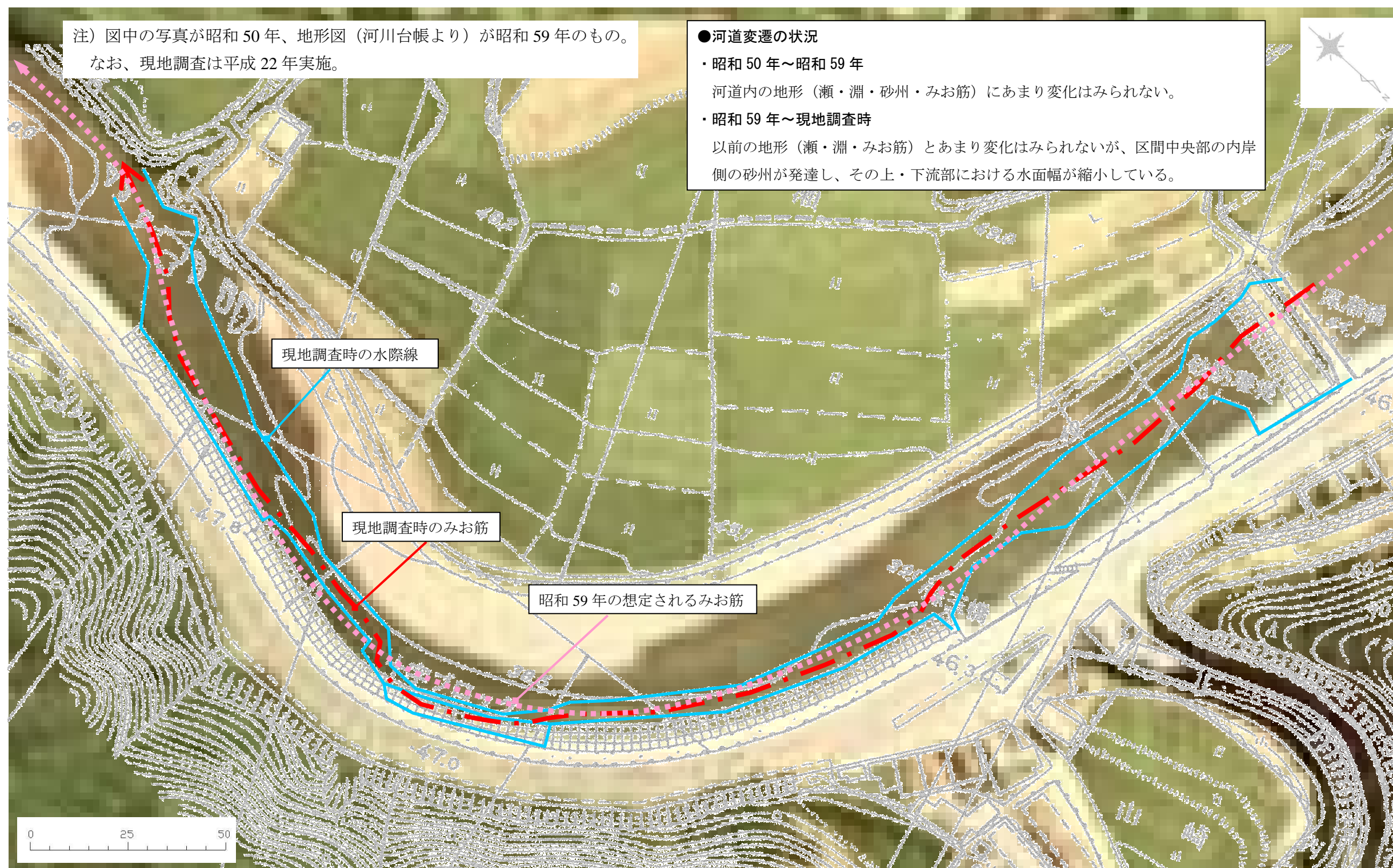


図 3-6-4 水路の動態

3-7 横断構造物と遡上アユの集積

3-7-1 横断構造物

横断構造物調査では、現地踏査、簡易調査および詳細調査によって各横断構造物の現状を確認した。各調査の方法は次のとおりである。

現地踏査：対象河川のほぼ全域を踏査し、確認された構造物の位置とその概観を写真撮影した。また、魚類等の遡上性を定性的に評価し、記録した。

簡易調査：堰の構造や状態（堤高、堤長、破損の有無など）、魚道の設置状況とその機能性、魚類等の遡上性等について計測、観察した。

詳細調査：海域から遡上するアユの障害になっている可能性のある、各河川の原則最下流域に位置する横断構造物について、簡易調査の項目に加え、流水部の落差、白泡の発生状況、高流速部の位置等を観察・記録した。なお、本調査は、後述の「遡上アユの集積状況調査」と同じ構造物で実施した。

なお、各横断構造物における魚類の遡上性の評価基準は、以下のとおりとした。

○容易：平常時の水位において、魚類の遡上が容易と考えられる構造物。

（例：本体の落差が小さい堰、魚道や本体斜路部などから容易に遡上できる堰 etc.）



○障害：構造物の構造上は魚類の遡上が可能と考えられるが、平常時の水位では魚類の遡上に障害があると考えられる構造物。又は構造物の損傷や一部埋設等のため、現状では遡上に障害があると考えられる構造物。

（例：魚道を設置しているが隔壁が破損して高流速化している堰 etc）



○困難：出水等、特殊な条件以外は遡上が困難と考えられる構造物。又は構造物の損傷や埋設等のため、現状では遡上が困難と考えられる構造物。

（例：出水時には遡上可能になる程度の落差の堰、本体の落差が高いため魚道は有るが平常時に通水していない堰 etc.）



○不可：構造物の構造上、魚類の遡上が不可能と考えられる構造物。

(例：本体の落差が極めて高く魚道の無い堰、構造物の上下流で水面が連続していない堰 etc.)



新莊川水系では、図 3-7-1 に示した計 16 基の横断構造物の現状を確認した。



図 3-7-1 確認した横断構造物の位置・名称および魚類の遡上性の評価

現地踏査、簡易調査および詳細調査によって確認した各横断構造物の現状をそれぞれ図 3-7-2、3-7-3、3-7-4 に整理した。

■現地踏査による確認

岡本頭首工(破損)

河口からの距離	1.9 km
位置	緯度 33° 23′ 29″
	経度 133° 15′ 41″
用途	生活
堤高	1.0 m
堤長	62.6 m
遡上性評価	容易




高保木頭首工(破損)

河口からの距離	2.1 km
位置	緯度 33° 23′ 32″
	経度 133° 15′ 31″
用途	農業
堤高	0.3 m
堤長	58.0 m
遡上性評価	容易




下郷頭首工

河口からの距離	5.0 km
位置	緯度 33° 23′ 49″
	経度 133° 14′ 10″
用途	農業
堤高	1.3 m
堤長	104.8 m
遡上性評価	容易





図 3-7-2 (1) 現地踏査により確認した横断構造物

寺尾頭首工

河口からの距離	6.6 km
位置	緯度 33° 24' 19"
	経度 133° 14' 10"
用途	農業
堤高	1.0 m
堤長	68.2 m
遊上性評価	容易



首永頭首工

河口からの距離	7.6 km
位置	緯度 33° 24' 43"
	経度 133° 14' 17"
用途	農業
堤高	0.6 m
堤長	45.0 m
遊上性評価	容易



平野頭首工

河口からの距離	8.3 km
位置	緯度 33° 25' 2"
	経度 133° 14' 26"
用途	農業
堤高	0.6 m
堤長	60.6 m
遊上性評価	容易



図 3-7-2 (2) 現地踏査により確認した横断構造物

古川頭首工

河口からの距離	8.7 km
位置	緯度 33° 25' 6"
	経度 133° 14' 12"
用途	農業
堤高	1.0 m
堤長	84.0 m
遡上性評価	容易



笹野頭首工

河口からの距離	9.4 km
位置	緯度 33° 25' 19"
	経度 133° 14' 4"
用途	農業
堤高	1.0 m
堤長	84.0 m
遡上性評価	容易



図 3-7-2 (3) 現地踏査により確認した横断構造物

■簡易調査による確認

須崎土木事務所	水系：新莊川	河川名：新莊川	記号	13-05
名称	状 況 写 真		河口からの距離 (km)	
長田頭首工			6.2	
用途			位 置	
農業			緯度	33° 24' 10"
堤高 (m)			経度	133° 13' 59"
1.3			遡上性評価	
堤長 (m)			容易	
76.5				
■横断構造物調査結果			調査日	
①横断構造物 水面落差：約 〇 m(測定箇所= 右岸側切り欠き) 破損箇所 (無し) 有り (破損状況=)			2010年 7月 7日	
			調査時水位 — m (下郷 観測所)	
②魚道 <input type="checkbox"/> 設置：無し (有リ)(基数= 1 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸 (右岸) 中央 <input type="checkbox"/> 破損状態 (破損無し) 一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー (階段) パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路				
③魚類の遡上性 【主な障害】河心部の切り欠き部は、水面落差と高流速により遡上は困難。主な遡上ルートは「右岸側の二つの切り欠き」と見られる。				
④取水状況 <input type="checkbox"/> 取水 左岸 (無し) 有り 右岸：無し (有リ)(かなり前から使用されていない状態) <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 (無し) 有り 右岸 (無し) 有り				
⑤堆砂状況 上流：無し (有リ)(小・中・満杯) (切り欠き部を堰上げてないため安定勾配で堆砂)				
⑥堰の構造 (固定) 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート 石(空・練り)・ブロック (タイプ) <input checked="" type="checkbox"/> 直線 曲線 <input type="checkbox"/> その他				
備考：魚道は頭首工が堰上げしていないため、通水していない。魚道下流端は土砂が堆積（増水時に機能している可能性あり）				
見取り図				

図 3-7-3 (1) 簡易調査により確認した横断構造物


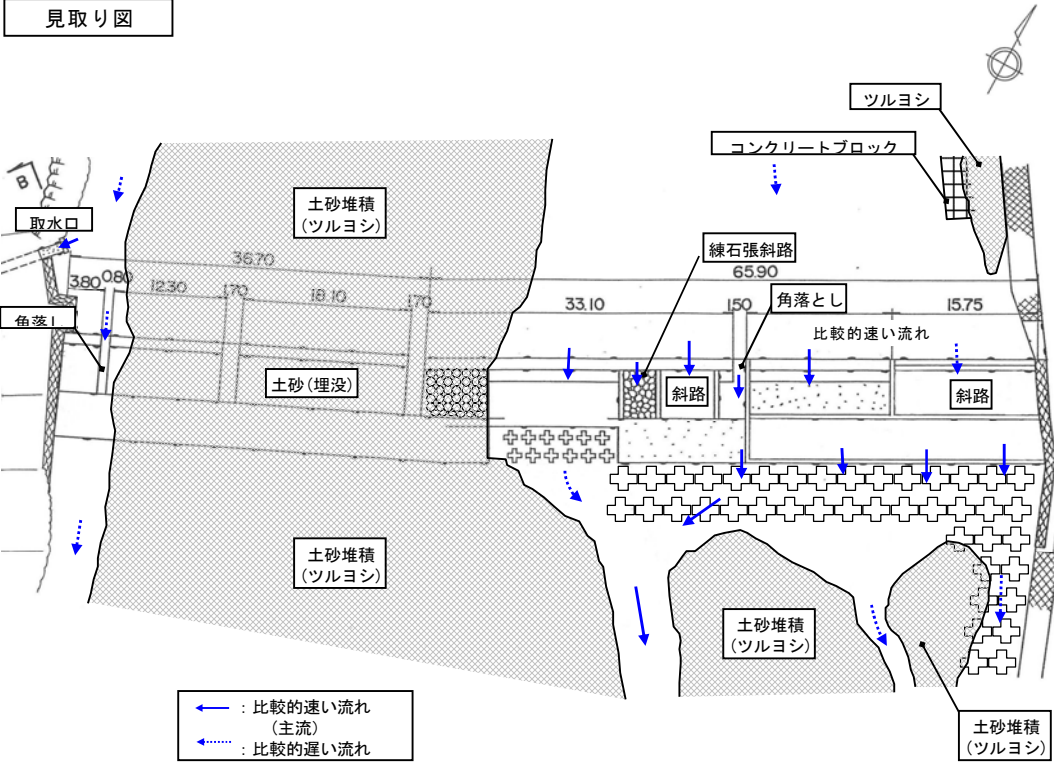

須崎土木事務所	水系：新庄川 河川名：新庄川	記号	13-06	
名称	状 況 写 真		河口からの距離 (km)	
伊才野頭首工			7.2	
用途			位 置	
農業			緯度	33° 24' 32"
堤高 (m)			経度	133° 14' 16"
0.9			遡上性評価	
堤長 (m)	障 害			
102.6	調査日		2010年 7月 7日	
■横断構造物調査結果		調査時水位		
①横断構造物		— m		
水面落差：約 1.0 m (測定箇所= 本体部)		(下郷 観測所)		
破損箇所 (無し) 有り				
(破損状況=)				
②魚道				
□設置 (無し) 有り (基数= 0 基)				
□位置：左岸・右岸・中央				
□破損状態：破損無し・一部有り・破損				
□タイプ：アイスハーバー・階段・バーチカルスロット・潜孔式				
粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路				
③魚類の遡上性		【主な障害】		
本体部の段差、及び斜路部の高流速。				
④取水状況		□取水 左岸 (無し) 有り 右岸：無し (有り) (取水口がわずかに開いている)		
□捨水 左岸 (無し) 有り 右岸 (無し) 有り				
⑤堆砂状況		上流：無し (有り) (小・中 満杯)		
⑥堰の構造		□固定 □可動 □コンクリート □石 □空 (練り) ・ブロック		
(タイプ)		□直線 □曲線 □その他		
備考：右岸側で埋没部の際の練石斜路部から遡上可能と考えられる。				
平水時は中央部の練石斜路部が遡上ルートと考えられる。				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">見取り図</div> 				

図 3-7-3 (2) 簡易調査により確認した横断構造物

須崎土木事務所	水系：新莊川 河川名：新莊川	記号	13-07
名称	状 況 写 真	河口からの距離 (km)	
砂防堰堤No. 1		12.0	
用途		位 置	
砂防		緯度	33° 26' 18"
堤高 (m)		経度	133° 13' 17"
0.8		遡上性評価	
堤長 (m)		容易	
35.0		調査日	
■横断構造物調査結果		2010年 7月 7日	
①横断構造物	水面落差：約 0.75 m(測定箇所= 本体(堰)) 破損箇所：無し (有り) (破損状況=堰直下の護床ブロック+巨石が一部流失)	調査時水位	
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置：無し (有り) (基数= 1 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸・右岸 (中央) <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・一部有り (破損) <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー (階段) パーチカルスロット・潜孔式 <input checked="" type="checkbox"/> 粗石付き斜路 デニール・エレベータ・斜路	— m (下郷 観測所)	
③魚類の遡上性	【主な障害】魚道の隔壁が流失し高落差、高流速、大量の白泡の発生している状況にある。 本体の一部落差の小さい箇所では、水叩き上の流速が速いが、流量によっては遡上が可能と思われる。		
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸 (無し) 有り 右岸 (無し) 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 (無し) 有り 右岸 (無し) 有り		
⑤堆砂状況	上流：無し (有り) (小・中 (満杯))		
⑥堰の構造 (タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート 石 (空・練り)・ブロック <input checked="" type="checkbox"/> 直線 曲線 <input type="checkbox"/> その他		
備考：堰直下の護床工として巨石が使われている。水叩きとの落差は多少有るが流量条件次第では遡上は可能である。			

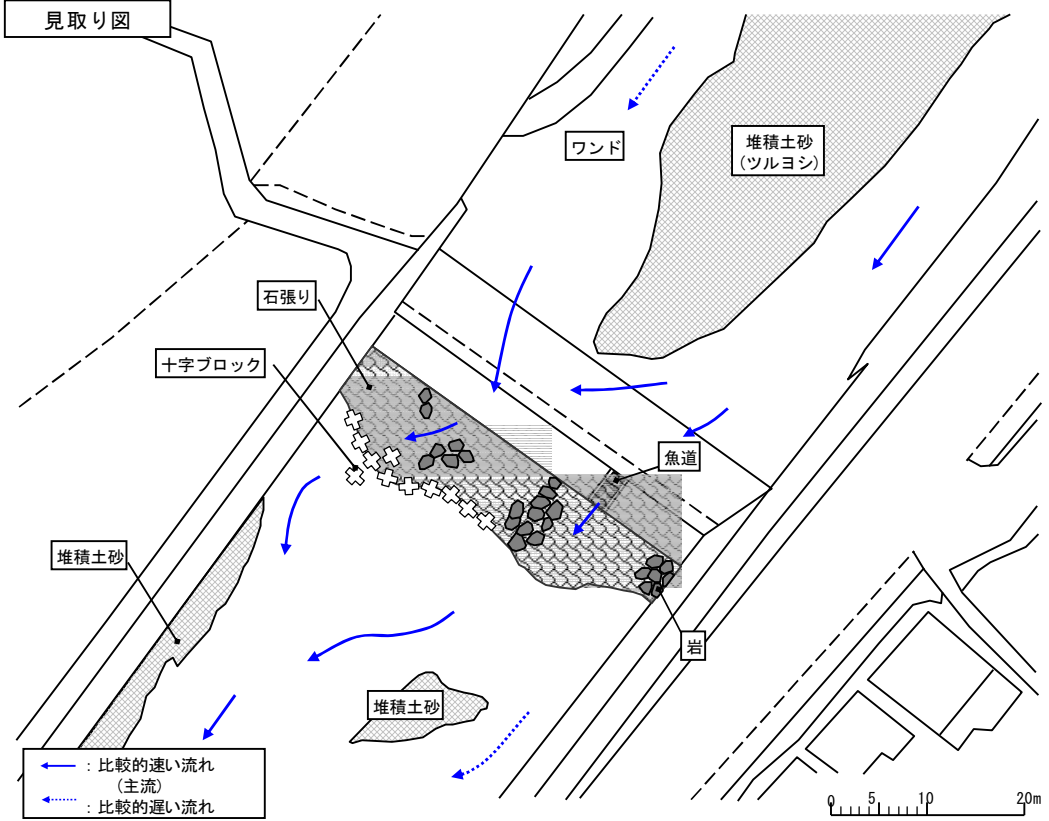


図 3-7-3 (3) 簡易調査により確認した横断構造物

須崎土木事務所	水系：新莊川 河川名：新莊川	記号	13-08
名称	状 況 写 真		赤城
砂防堰堤No. 2			16.0
用途			位 置
砂防			緯度 33° 26' 44"
堤高 (m)			経度 133° 11' 19"
6.4			遡上性評価
堤長 (m)	困難		
34.0			
■横断構造物調査結果			
①横断構造物	水面落差：約 9.5 m (測定箇所= 魚道部) 破損箇所 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り (破損状況=)		調査日 2010年 7月 7日
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置：無し <input checked="" type="radio"/> 有り (基数= 1 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸 <input checked="" type="radio"/> 右岸 中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し・ <input checked="" type="radio"/> 部有り・破損 (隔壁の一部破損) <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー <input checked="" type="radio"/> 階段 バーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路・デニール・エレベータ・斜路		調査時水位 — m (下郷 観測所)
③魚類の遡上性	【主な障害】 堰堤本体部の落差、魚道内の落差、高流速、及び白泡が考えられる。		
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り 右岸 <input checked="" type="radio"/> 無し <input type="radio"/> 有り		
⑤堆砂状況	上流：無し <input checked="" type="radio"/> 有り (小・中 満杯)		
⑥堰の構造 (タイプ)	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 可動 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート 石 (空・練り)・ブロック <input checked="" type="checkbox"/> 直線 曲線 <input type="checkbox"/> その他		
備考			

図 3-7-3 (4) 簡易調査により確認した横断構造物

■詳細調査による確認

須崎土木事務所	水系：新莊川	河川名：新莊川	記号	13-01S
名称	状 況 写 真		河口からの距離 (km)	
長竹角谷頭首工			2.5	
用途			位 置	
農業			緯度	33° 23' 33"
堤高 (m)			経度	133° 15' 21"
0.5			遡上性評価	
堤長 (m)	障害			
82.0				
■横断構造物調査結果			調査日	
①横断構造物			2010年 8月 20日	
水面落差：約 0.8 m (測定箇所= 頭首工本体)			調査時水位	
破損箇所 (無し・有り)			1.15 m	
(破損状況=)			(下郷 観測所)	
②魚道			右岸から順に	
<input type="checkbox"/> 設置：無し (有り) (基数= 4 基)			①階段式 (Co+石) 魚道	
<input type="checkbox"/> 位置 左岸 右岸 中央			②粗石付斜路魚道 (石・密)	
<input type="checkbox"/> 破損状態 破損無し 一部有り・破損			③粗石付斜路魚道 (石・粗)	
<input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー 階段 バーチカルスロット・潜孔式			④階段式 (Co) ①と同じタイプ	
粗石付き斜路 デニール・エレベータ・斜路			下流部に植石組による Step&Pool 有り	
③魚類の遡上性			【主な障害】堰本体の落差が遡上の障害となっている。また、魚道④の下流端の落差も遡上の障害となっている。	
④取水状況			<input type="checkbox"/> 取水 左岸 (無し) 有り 右岸：無し (有り)	
<input type="checkbox"/> 捨水 左岸 (無し) 有り 右岸：無し (有り)				
⑤堆砂状況			上流：無し (有り) (小・中・満杯)	
⑥堰の構造 (タイプ)			<input checked="" type="checkbox"/> 固定 可動 <input type="checkbox"/> シンクリード 石 (空・練り)・ブロック	
			<input type="checkbox"/> 直線 <input type="checkbox"/> 曲線 <input type="checkbox"/> その他	
備考：・魚道はいずれも調査時水位で機能している。ただし、粗石付斜路の魚道は流量条件によって遡上困難になりやすいので、濁水や豊水期にも機能しているかは分からない (しない可能性がある)				
・堰直下の河床低下に対し、魚道を付け足したと思われる。				



③中央部魚道の状況



④左岸側魚道の状況



⑤右岸側魚道の状況 (遠景)



⑥右岸側魚道の状況 (近景)

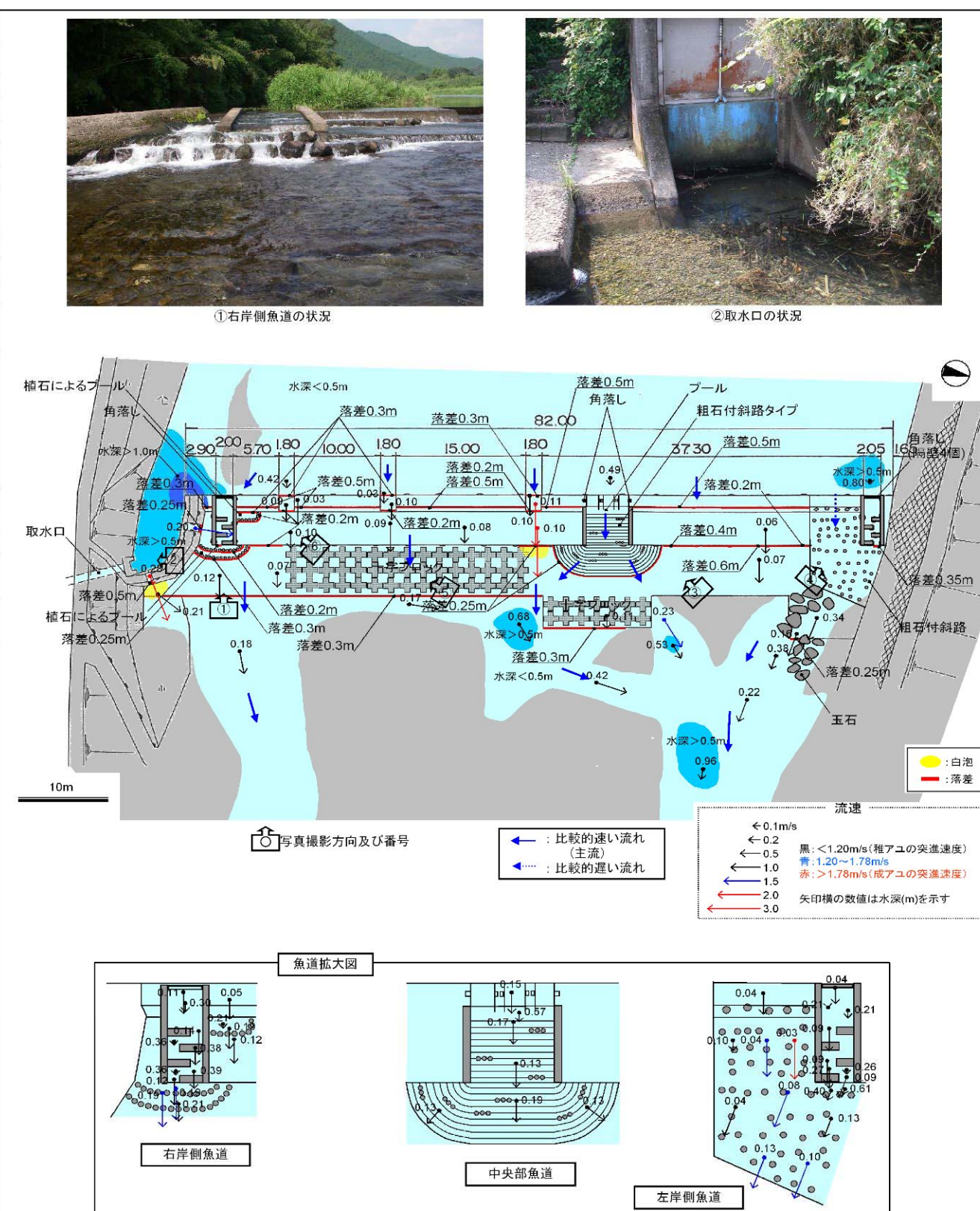


図 3-7-4(1) 詳細調査により確認した横断構造物（長竹角谷頭首工）

須崎土木事務所	水系：新莊川	河川名：新莊川	記号	13-02S
名称	状 況 写 真		河口からの距離 (km)	
長竹頭首工			2.9	
用途			位 置	
農業			緯度	33° 23' 29"
堤高(m)			経度	133° 15' 6"
0.9			遡上性評価	
堤長(m)	障害			
124.6				
■横断構造物調査結果			調査日	
①横断構造物			2010年 8月 18日	
			調査時水位	
			1.16 m (下郷 観測所)	
②魚道			中央～左岸は堰堤落差 (1.0m) により遡上困難 中央～右岸は若干高流速+下流端 落差があるが、0.4mのところは 遡上可	
□設置：無し (有り) (基数= 1 基)				
□位置：左岸・右岸 (中央)				
□破損状態 (破損無し) 一部有り・破損				
□タイプ：アイスハーバー・階段・バーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路 デニール・エレベータ・斜路				
③魚類の遡上性			【主な障害】・粗石付斜路下流端 (中央付近) の急勾配による高流速・乱流により遡上困難。・堰 本体及び下流端の落差により遡上困難。	
④取水状況			□取水 左岸 (無し)・有り 右岸：無し (有り)	
			□捨水 左岸 (無し)・有り 右岸 (無し)・有り	
⑤堆砂状況			上流：無し (有り) (小・中・満杯)	
⑥堰の構造 (タイプ)			□(固定) 可動 □(インクリート) 石 (空 (練り) ・ブロック □(直線) 曲線 □その他 (一くの字形)	
備考：・出水時は右岸の石張り (2ヶ所) 付近から遡上できるかもしれないが、それ以上のルートは見あたらない。 ・中央の粗石は平時の魚道として機能しているが、出水時は高流速で遡上困難。				
<div><div><p>④魚道下流部の流況</p></div><div><p>⑤魚道上流部の流況</p></div><div><p>⑥堰堤の落差状況</p></div><div><p>⑦水叩きの落差状況</p></div></div>				

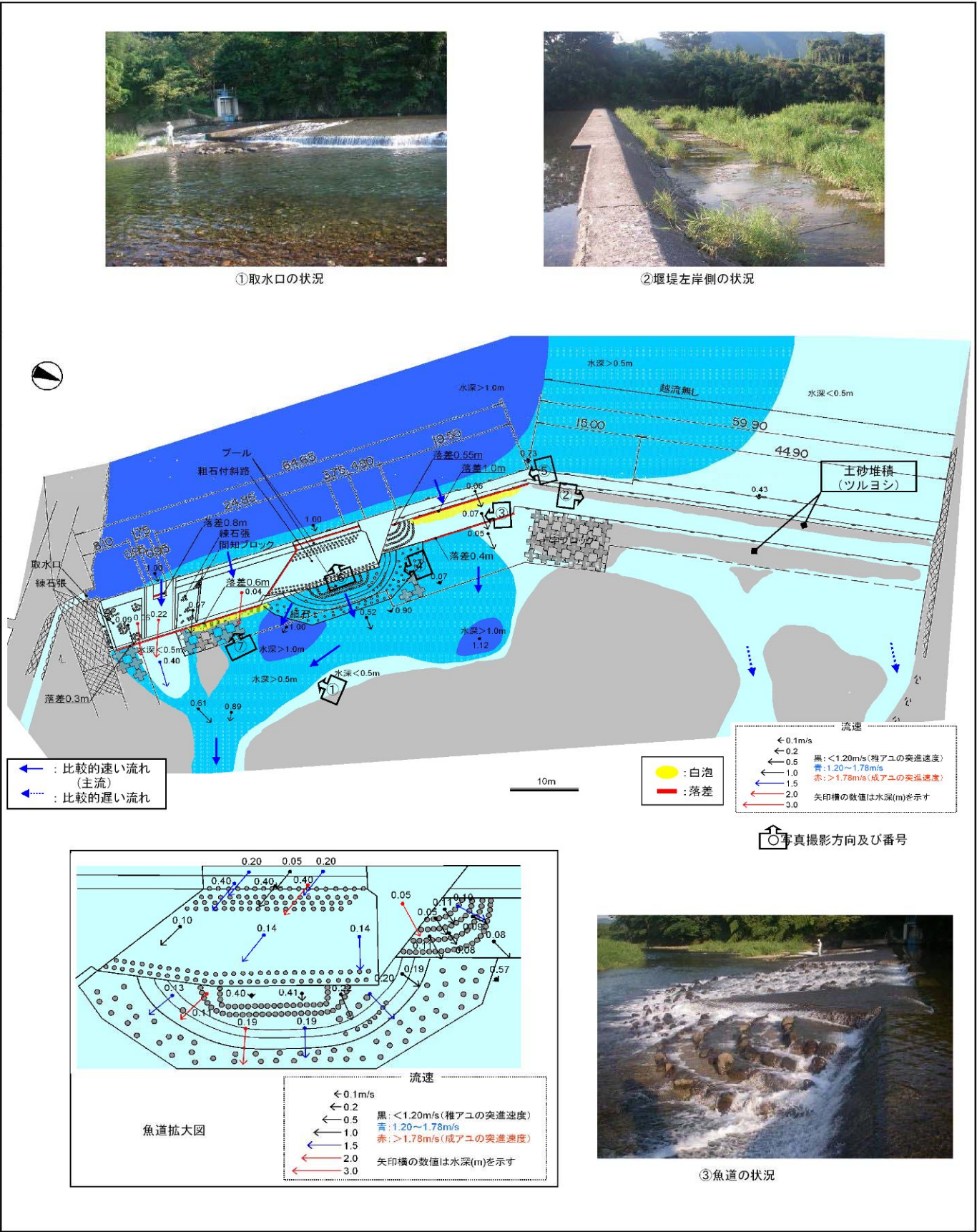





図 3-7-4(2) 詳細調査により確認した横断構造物 (長竹頭首工)

須崎土木事務所	水系：新庄川 河川名：新庄川	記号	13-03S
名称	状況写真	河口からの距離 (km)	3.8
中氏頭首工		位置	緯度 33° 23' 52" 経度 133° 14' 47"
用途		遡上性評価	容易
農業			
堤高 (m)	0.9		
堤長 (m)	123.5		
■横断構造物調査結果			
①横断構造物	水面落差：約 0.8 m (測定箇所= 左岸魚道付近) 破損箇所 無し・有り (破損状況=)		
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置：無し <input checked="" type="checkbox"/> 有り (基数= 2 基) <input type="checkbox"/> 位置：左岸 右岸 中央 <input type="checkbox"/> 破損状態：破損無し 一部有り・破損 <input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー・階段・バーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路 デニール・エレベータ・斜路 (小わざ魚道と思われる。)		
③魚類の遡上性	【主な障害】本体部の落差、右岸魚道の下流端の一部で落差が若干大きい。		
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸：無し <input checked="" type="checkbox"/> 有り 右岸 <input checked="" type="checkbox"/> 無し・有り <input type="checkbox"/> 捨水 左岸 <input checked="" type="checkbox"/> 無し・有り 右岸 <input checked="" type="checkbox"/> 無し・有り		
⑤堆砂状況	上流：無し <input checked="" type="checkbox"/> 有り (小・中 満杯)		
⑥堰の構造	<input checked="" type="checkbox"/> 固定 可動 <input checked="" type="checkbox"/> シンクリー 石 (空・練り)・ブロック (タイプ) <input checked="" type="checkbox"/> 直線 曲線 <input type="checkbox"/> その他		
備考：・コンクリートブロックが堰の下流で階段状に施設されている。堰の中央部は落差が小さく、遡上可と思われる。 ・取水口前面のプールにアユが群れ、堰のコンクリートについた付着藻類をはんでいた。			
 			
 			

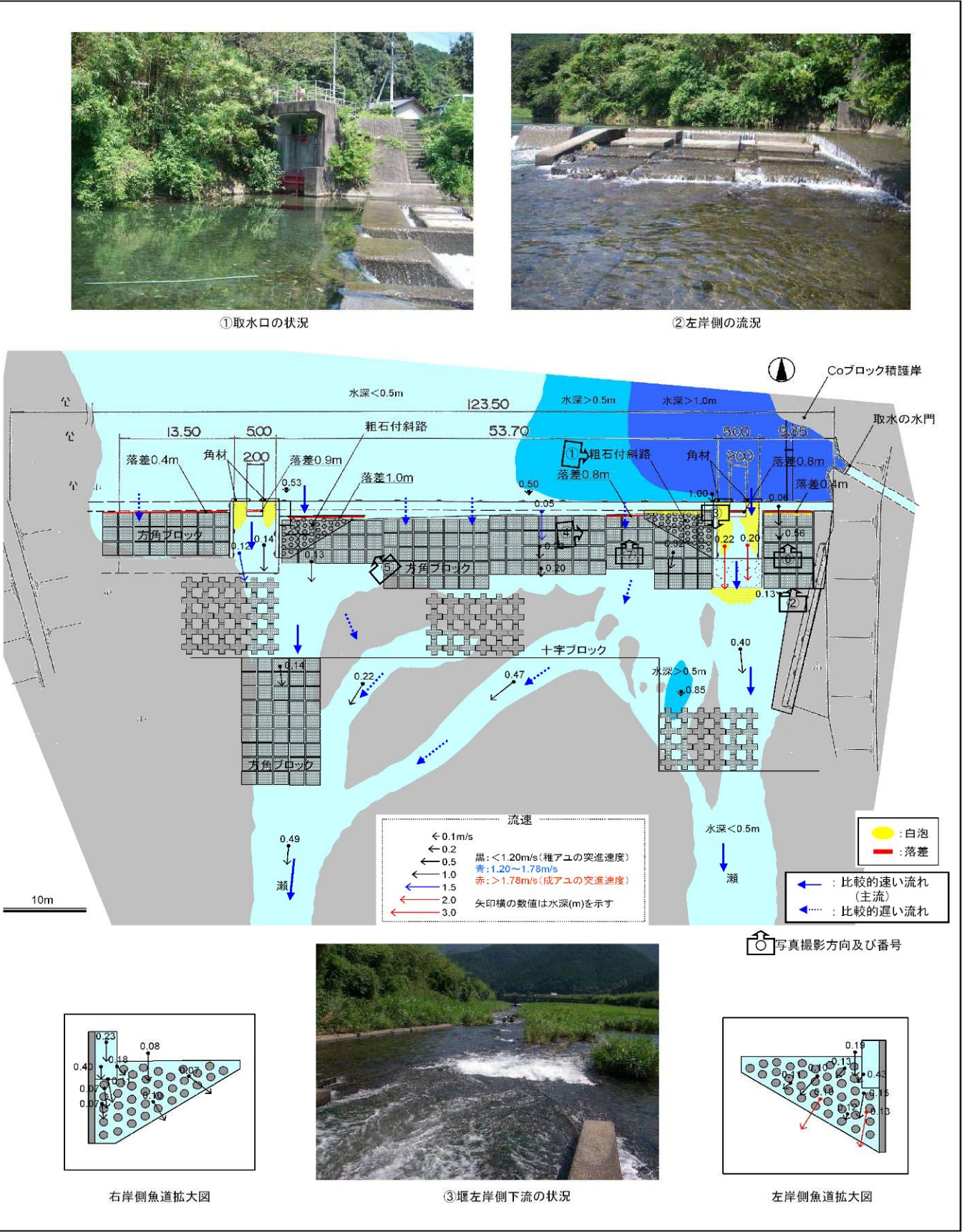


図 3-7-4(3) 詳細調査により確認した横断構造物（中氏頭首工）

須崎土木事務所	水系：新莊川	河川名：新莊川	記号	13-04S
名称	状 況 写 真		河口からの距離 (km)	
遅越頭首工	 		5.8	
用途			位 置	
農業			緯度	33° 23' 58"
堤高 (m)			経度	133° 13' 54"
1.5			遡上性評価	
堤長 (m)			容易	
65.2			調査日	
■横断構造物調査結果			2010年 8月 18日	
①横断構造物	水面落差：約 1.5 m (測定箇所= 堰本体)		調査時水位	
	破損箇所 (無し)・有り		1.16 m	
	(破損状況=)		(下郷 観測所)	
②魚道	<input type="checkbox"/> 設置：無し (有り) (基数= 3 基) 両端の粗石付斜路は除く。			
	<input type="checkbox"/> 位置 (左岸) 右岸 (中央)			
	<input type="checkbox"/> 破損状態 (破損無し) 一部有り・破損			
	<input type="checkbox"/> タイプ：アイスハーバー (階段) パーチカルスロット・潜孔式 粗石付き斜路 デニール・エレベータ・斜路			
③魚類の遡上性	【主な障害】堰本体の落差は遡上不可であるが、3基の魚道には障害はみられない（ただし、流量が多い場合には高流速・白泡の発生する可能性あり）。			
④取水状況	<input type="checkbox"/> 取水 左岸：無し (有り) 右岸 (無し)・有り			
	<input type="checkbox"/> 捨水 左岸：無し (有り) 右岸 (無し)・有り			
⑤堆砂状況	上流：無し (有り) (小・中・満杯)			
⑥堰の構造	<input type="checkbox"/> 固定 可動 <input type="checkbox"/> インクリート・石 (空・練り)・ブロック			
(タイプ)	<input type="checkbox"/> 直線 曲線 <input type="checkbox"/> その他			
備考：中央の魚道（粗石付斜路・直線）は、魚道内にプールを複数作って魚類の休息場としている（ストロングポイント）。また、各粗石付の下流側にくぼみをつくっている。白泡は多いが表面にだけあるため、遡上の障害ではないようだ。出水時には兩岸沿いを遡上できる可能性有り。				
 				
④中央部魚道（遠景） ⑤中央部魚道（近景）				
 				
⑥本堤落差の状況 ⑦右岸斜路部の落差状況				

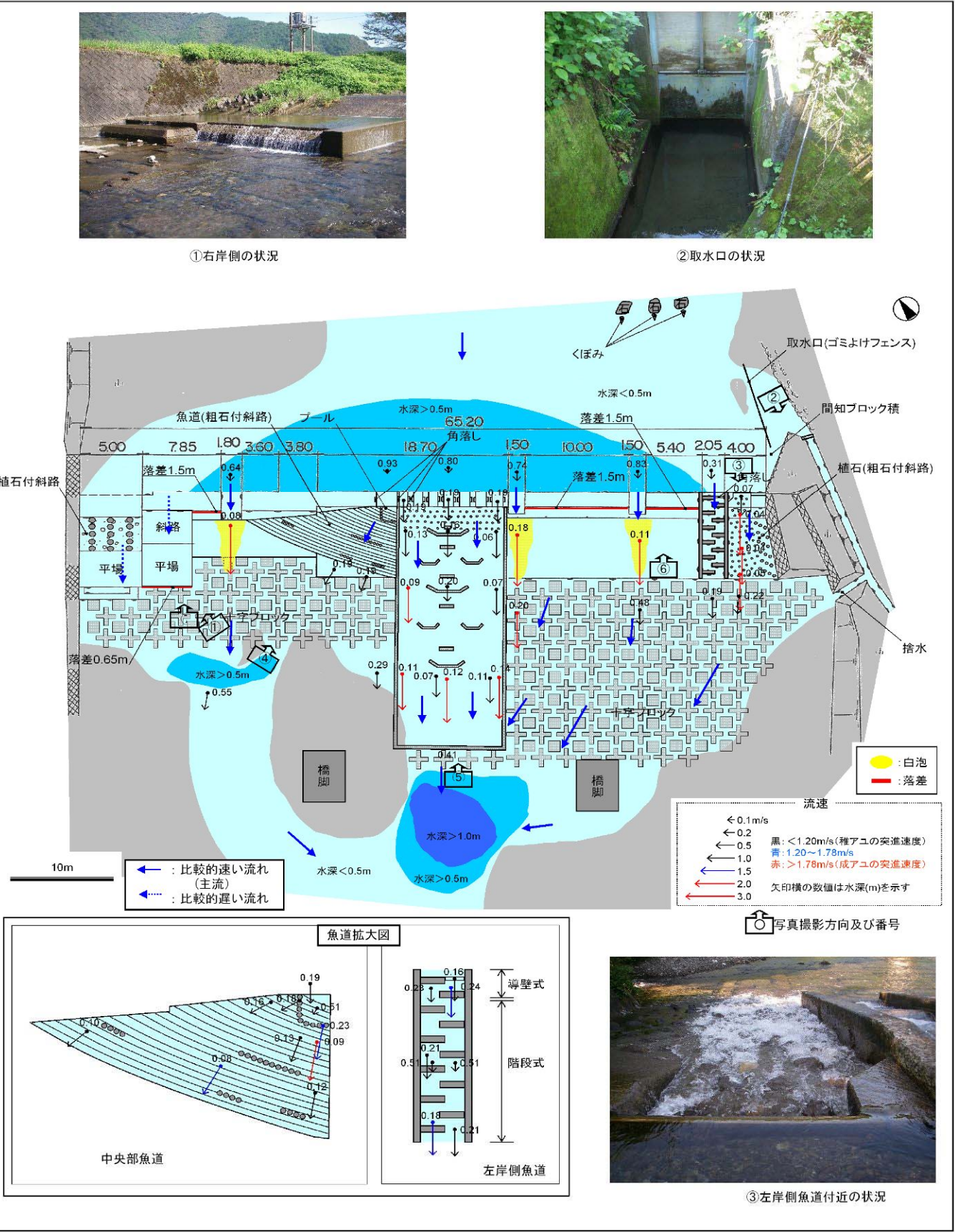


図 3-7-4(4) 詳細調査により確認した横断構造物（遅越頭首工）

各構造物について、魚介類等の遡上性を評価した結果、「容易」が 12 基、「障害」または困難（以下「障害」という）が 4 基となり、「不可」はなかった。

前述した構造物の評価から、現状における魚類の移動可能範囲を図 3-7-5 に示した。これによると、新庄川では長竹角谷頭首工、長竹頭首工、伊才野頭首工、砂防堰堤 No.2 の 4 箇所において魚類の移動が制限されている事が分かる。

これらのうち、特に問題となるのは、下流域に位置する長竹角谷頭首工と長竹頭首工で、これら施設には魚道が設置されているものの円滑に遡上できていない。これら堰の遡上性の改善が優先する課題といえよう。これら堰における魚類等の遡上に関する具体的な課題は次項の遡上アユの集積状況の現状から検討した。

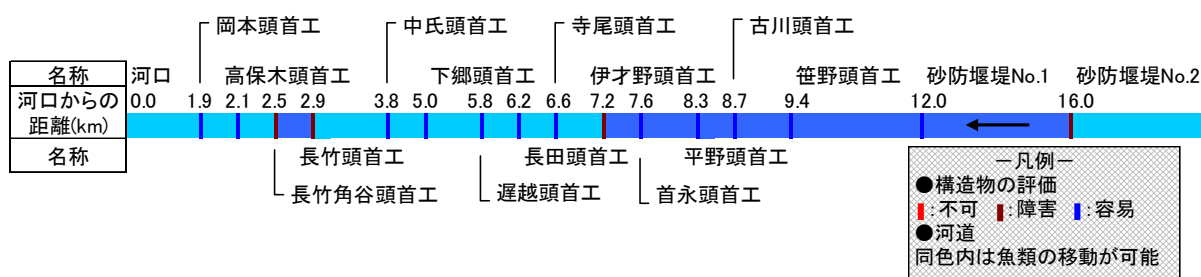


図 3-7-5 確認した横断構造物の配置概要

この他、中流域の伊才野頭首工（河口から 7.2km）では、魚道が設置されておらず、堰本体下流端に水面落差が生じているため、遡上には跳躍する必要がある。また、堰本体の斜路部では水深が浅く、高流速なため、遊泳力の小さい稚アユ等にとっては遡上の障害となっており、構造改善、あるいは魚道の設置が必要である。



伊才野頭首工
魚道が設置されておらず、遡上障害となっている

確認された最上流の横断構造物である砂防堰堤 No.2 は河口から 16.0km に位置し、当該漁協からは、アユが本施設を遡上できないとの指摘がある。現在ここが天然アユの遡上上流限と考えてよい。

砂防堰堤 No.2 には、右岸側に 1 基の魚道が設置されているものの、魚道内に白泡・乱流の発生が顕著で、高流速なため、遡上し難い状態にある。ここでは、特に当魚道の改良が必要と判断される。



砂防堰堤 No.2
魚道が設置されているものの、白泡・乱流の発生により遡上困難

3-7-2 遡上アユの集積

新庄川下流域における横断構造物がアユの分布等に及ぼす影響を検討するため、新庄川の下流（河口から 2.5km）に設置された長竹角谷頭首工他 3 カ所の頭首工下流でのアユの集積状況等を潜水目視観察により把握した（図 3-7-6）。なお、調査はアユの遡上期間である 2010 年 5 月 9 日に実施した。



図 3-7-6 各頭首工の位置

対象とした頭首工下流における各箇所でのアユの生息密度とその特徴を図 3-7-8 にとりまとめた。

各頭首工下流におけるアユの平均生息密度を図 3-7-7 に示した。最下流の長竹角谷頭首工下流での平均密度は 8.12 尾/㎡と集積傾向にあるものの、その上流の長竹頭首工下流では 11.79 尾/㎡とさらに高密度を示し、箇所によっては 20 尾/㎡を越える著しい集積が確認された。一方、その上流の中氏頭首工での平均密度は 1.1 尾/㎡まで急減し、遅越頭首工においても 1.62 尾/㎡と遡上期としては低い水準にあった。このような、各頭首工下流でのアユの分布状況から、長竹頭首工がアユの遡上を大きく阻害しているのは明らかである。また、長竹頭首工での著しいアユの集積から、その下流の長竹角谷頭首工はアユの集積傾向は見られるものの、比較的円滑に遡上できていると判断できる。以下、各頭首工の現状と主な課題を記す。

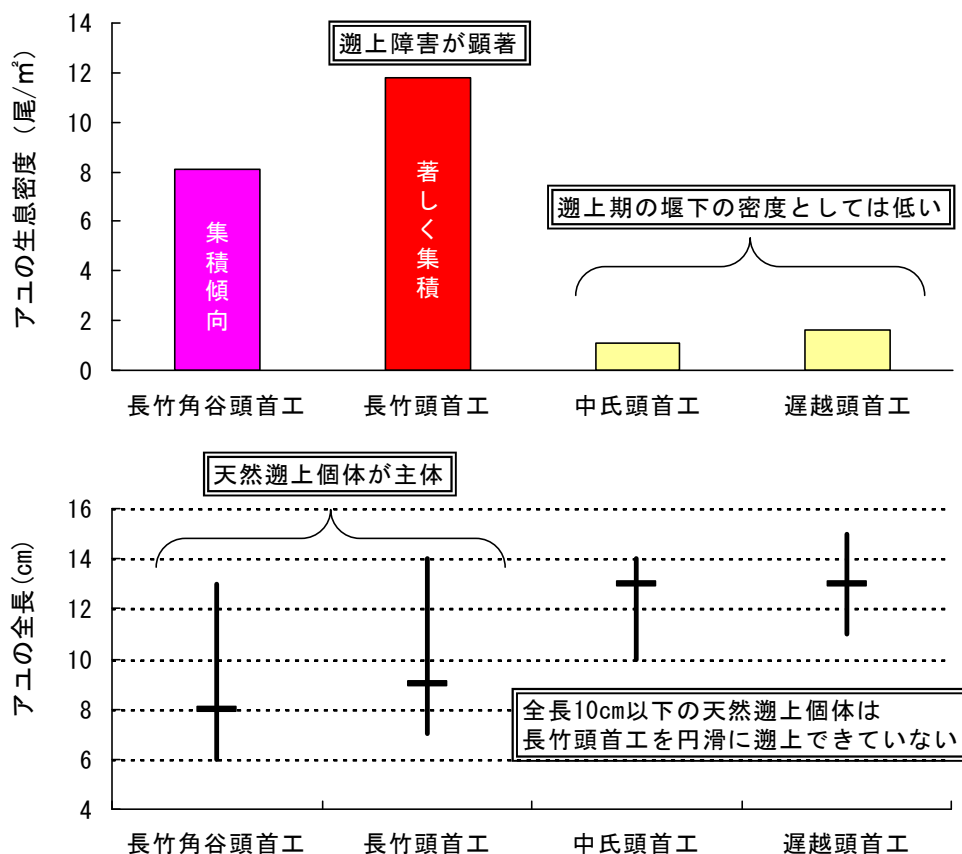


図 3-7-7 各頭首工下流におけるアユの平均生息密度

長竹角谷頭首工下流のアユの生息密度は全体に高く、集積傾向にあった。しかし、頭首工中央に粗石付き斜路魚道、右岸に階段式魚道が設置されており、これら魚道から比較的円滑に遡上していると判断できる。ただし、左岸側の階段式魚道の下流端付近ではアユの集積が顕著で、当魚道については構造上の課題を再検討する必要がある。

長竹頭首工の下流には著しいアユの集積が生じており、当日の流況下では殆ど遡上できていないと判断してよい。特に、頭首工中央付近に設置されている粗石付き斜路魚道の下流端周辺での集積が顕著で、最大密度は 23.57 尾/m²に達した。この粗石付き斜路魚道内は全域に亘って乱流・白泡が生じ、流速も高いため遡上できない状態にあったと判断すべきである。また、右岸側に設置されている斜路も同様な状態にあり、遡上は難しい。本頭首工ではこれら粗石付き斜路魚道の改良が大きな課題として指摘できる。なお、平水流量以下になれば、流速が低下し、これら斜路も遡上可能な状態になると推察する。

中氏頭首工の下流におけるアユの生息密度は全体に低く、その分布状況からの評価は難しい。本頭首工には粗石付き斜路魚道が 2 基設置されている他、中央部では堰本体の落差が比較的小さく、これらを通じ遡上可能と推察でき、大きな課題はない。

遅越頭首工では中氏頭首工下流と同じく、アユの生息密度が低く、分布状況からの評価は難しい。本頭首工には左岸側に階段式魚道、中央部に粗石付き斜路魚道が設置されており、後者の規模は大きい。階段式魚道は下流端の落差が 0.4m 程度あり、遡上は容易でないと推察できる。一方、中央の斜路は魚道内において遡上中のアユも確認でき、よく機能していると判断できる。構造物全体としては大きな課題はないが、左岸魚道には改良すべき点がある。

新莊川 長竹角谷頭首工でのアユ分布状況

調査日:2010年5月9日 水温16.0℃(09:43) 濁度:0.3度 水位:1.18(下郷) 天候:晴れ

箇所 番号	アユ生息密度 (尾/m ²)
①	6.45
②	5.71
③	6.80
④	6.13
⑤	13.64
⑥	8.28
⑦	9.83

構造物調査日:2010年8月20日、水位:1.15m(下郷観測所)、天候:

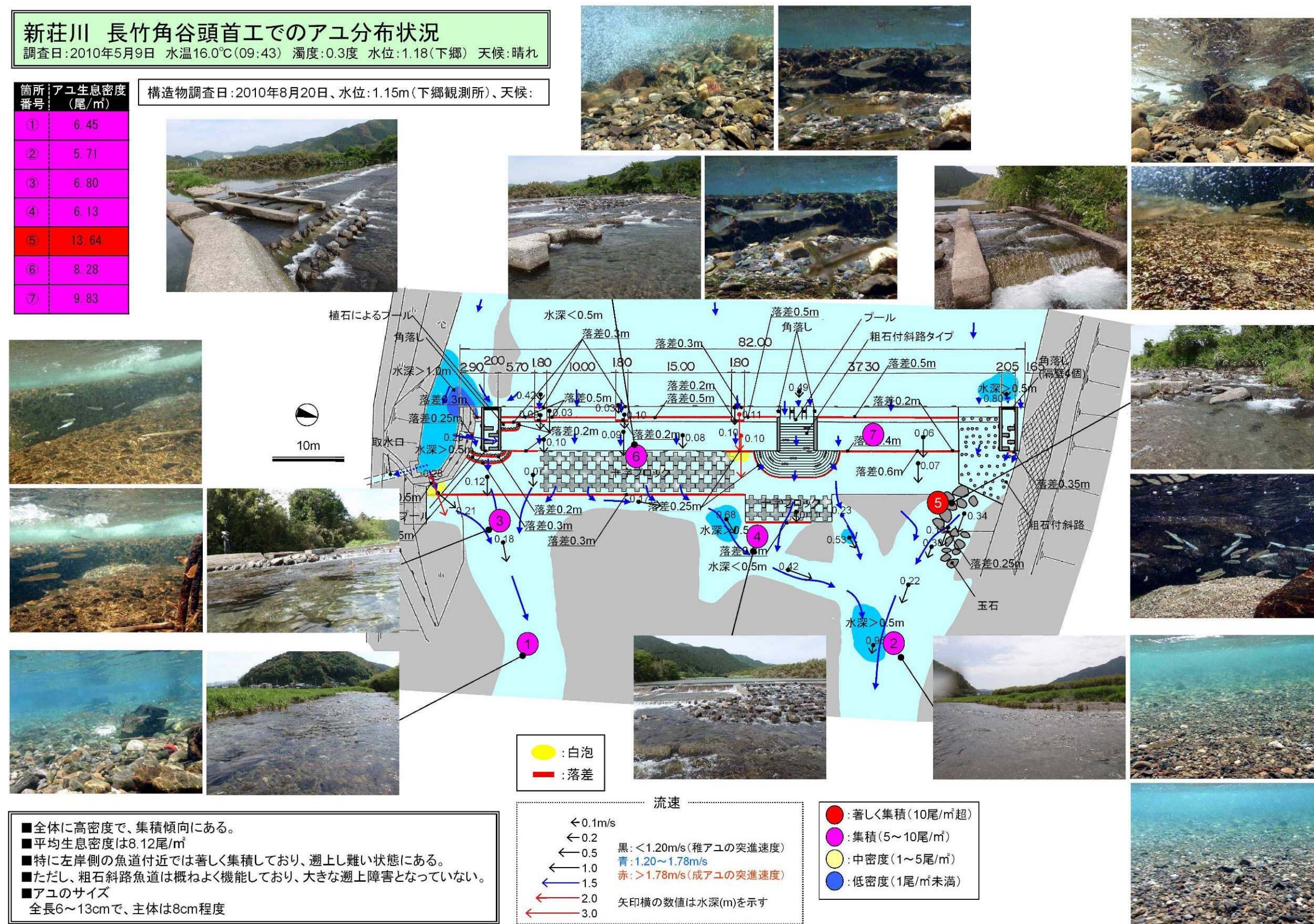


図 3-7-8(1) 遡上アユの集積状況

新莊川 長竹頭首工でのアユ分布状況
調査日:2010年5月9日 水温16.0℃(10:53) 濁度:0.3度 水位:1.18(下郷) 天候:晴れ

調査日:2010年5月9日 水温16.0℃(10:53) 濁度:0.3度 水位:1.18(下郷) 天候:晴れ

構造物調査日:2010年8月18日、水位:1.16m(下郷観測所)、天候:

箇所 番号	アユ生息密度 (尾/m ²)
①	1.83
②	7.86
③	20.00
④	12.50
⑤	23.57
⑥	5.00

- : 著しく集積 (10尾/m²超)
● : 集積 (5~10尾/m²)
● : 中密度 (1~5尾/m²)
● : 低密度 (1尾/m²未満)

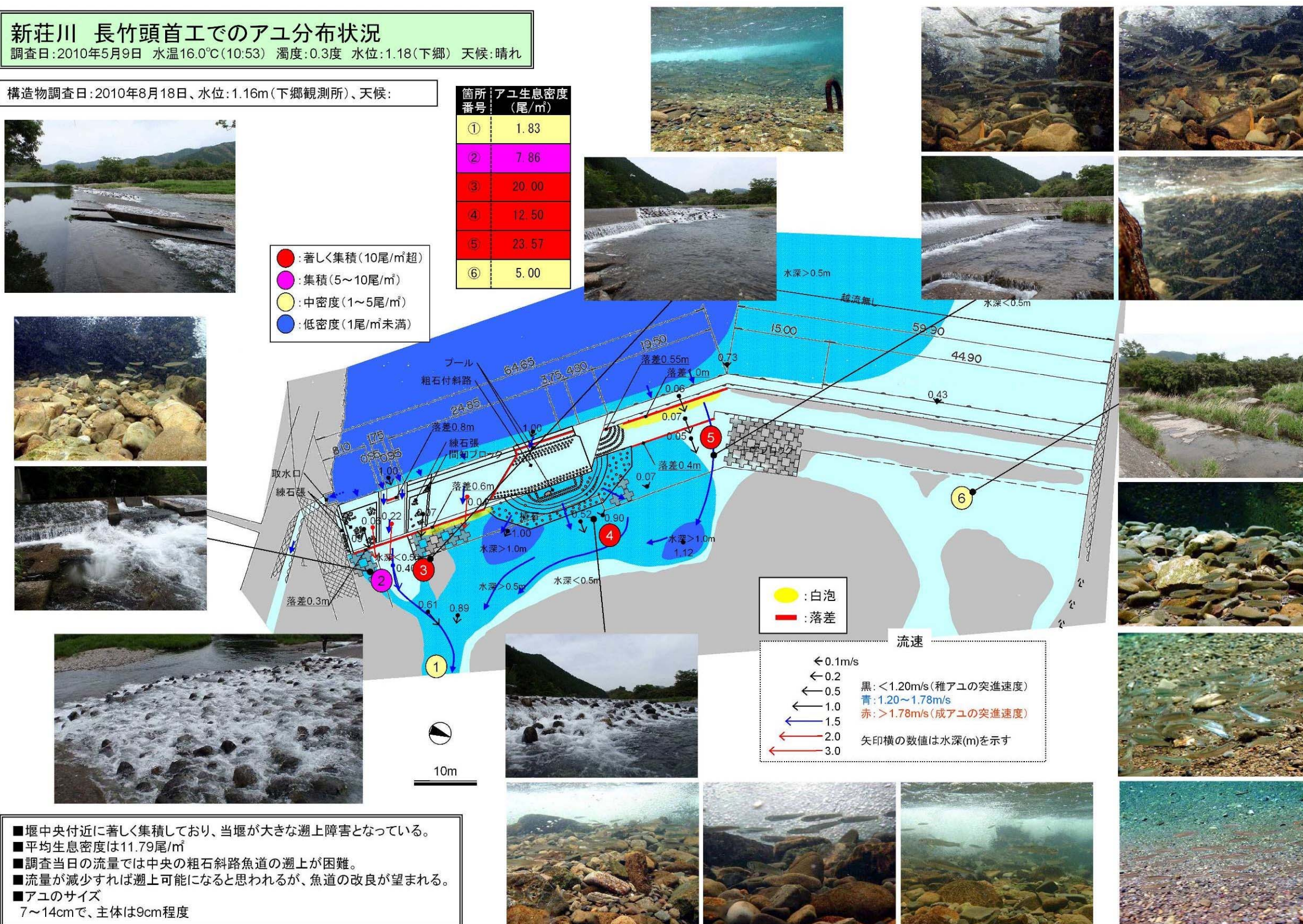


図 3-7-8(2) 遡上アユの集積状況

新莊川 遅越頭首工でのアユ分布状況

調査日:2010年5月9日 水温:17.5℃(14:30) 水位:1.18m(下郷) 濁度:0.4度 天候:晴れ

構造物調査日:2010年8月18日、水位:1.16m(下郷観測所)、天候:

箇所 番号	アユ生息密度 (尾/㎡)
①	0.64
②	3.77
③	0.25
④	1.82

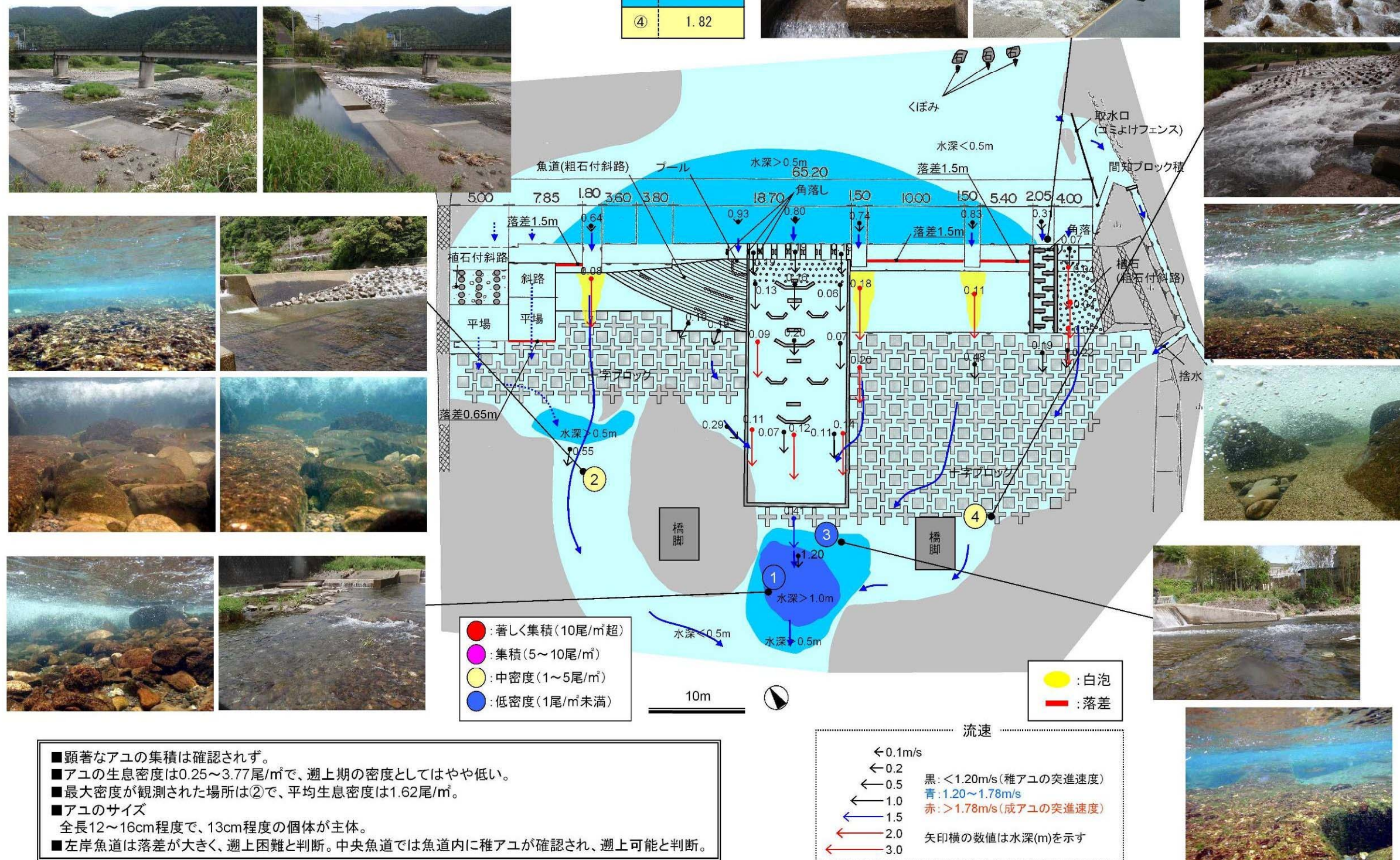


図 3-7-8(4) 遡上アユの集積状況

課題

ー横断構造物の課題ー

- ① 長竹角谷頭首工（河口から 2.5km）では、頭首工中央に粗石付き斜路魚道、右岸の階段式魚道はよく機能しているものの、左岸側の魚道下流端付近ではアユの集積が顕著で、魚道に侵入しづらい状態にある。
- ② 長竹頭首工（河口から 2.9km）では、頭首工中央付近に設置されている粗石付き斜路魚道において白泡・乱流の発生が著しく、流速も高いため円滑に遡上できない。また、右岸側に設置されている斜路も同様な状態にあり、これら粗石付き斜路魚道の改良が大きな課題である。
- ③ 中流域の伊才野頭首工（河口から 7.2km）では、魚道が設置されておらず、堰本体下流端の水面落差と堰本体斜路部の高流速等により円滑に遡上できない状態にある。当施設については構造改善、あるいは魚道の設置が必要である。
- ④ 砂防堰堤 No.2（河口から 16.0km）には、右岸側に 1 基の魚道が設置されているが、魚道内に白泡・乱流の発生が顕著で、高流速なため、遡上し難い状態にある。ここでは、特に当魚道の改良が課題である。

3-8 内水面漁業

3-8-1 漁業権および組合員数

新莊川における漁業権の設定状況を表 3-8-1 に示す。

新莊川では河口から新莊川橋（国道 56 号）までの範囲にスジアオノリを対象とした第 1 種共同漁業権（内共第 102 号）、河口から上流の本・支流においては、アユ、ウナギ、コイ、モクズガニを対象とした第 5 種共同漁業権（内共第 514 号）がそれぞれ設定されている。漁業権者は両者とも新莊川漁業協同組合である。

表 3-8-1 新莊川における漁業権の状況

漁業権者	漁業の種類	漁業の名称	漁業の時期	免許番号	制限または条件
新莊川漁業協同組合	第 1 種共同漁業	すじあおのり漁業	10 月 1 日～翌 4 月 30 日	内共第 102 号	
	第 5 種共同漁業	あゆ漁業	5 月 15 日～12 月 31 日	内共第 514 号	あゆ漁業には、 う飼漁業は含まない。
		うなぎ漁業	1 月 1 日～12 月 31 日		
		こい漁業	1 月 1 日～12 月 31 日		
		もくずがに漁業	8 月 1 日～11 月 30 日		

資料：高知県公報（平成 15 年 5 月 27 日付号外第 46 号、平成 15 年 10 月 1 日付号外第 60 号）

図 3-8-1 に新莊川漁協組合員数の推移（平成 17～21 年）を示す。

平成 21 年における組合員数は 148 名（正組合員のみ）となっている。この間では、平成 18 年に組合員数は最大であり、以降、変動しながらも概ね減少傾向にある。

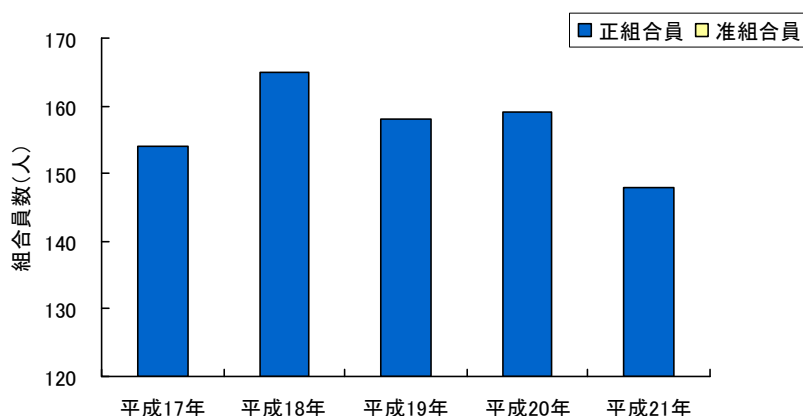


図 3-8-1 新莊川漁協組合員数の推移

資料：漁協ヒアリング

3-8-2 漁獲量と流通

漁獲種はアユ、ウナギ、モクズガニ、川エビ、スジアオノリの5種である。ただし、スジアオノリは平成19年以降漁獲されていない。漁獲量はアユが平成17～21年平均で2,300kgと多い反面、ウナギは70kgに満たず(モクズガニ、川エビは不明)、当河川はアユ漁を主体とした河川といえる。なお、前述したとおり、上流域にはアマゴの生息が確認されているものの、ほとんどまたは、全く漁獲されていない。また、コイは漁業権魚種ながら漁獲されていない。

出荷については、アユは生計を立てるほどの量ではないものの、個人で料理屋や丸正水産(四万十町茂串)、四万十川上流淡水漁協に出しているとの事である。また、モクズガニを出荷している漁業者も多い。

スジアオノリ漁は現在4～5名が操業しており、漁獲があればスーパーや日曜市等に出荷するとの事である。

表 3-8-2 平成17～21年における魚種別漁獲量(新庄川漁協)

単位: kg

魚種	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平均
アユ		3,000	2,000	2,000	2,200	2,300
ウナギ		100	50	50	50	63
モクズガニ			漁獲量不明			
川エビ(テナガエビ類)						
スジアオノリ			1kg 未満	1kg 未満	1kg 未満	1kg 未満

資料: 漁協ヒアリング

3-8-3 放流量

新庄川における魚種別放流量(平成17～21年)を表3-8-3に示す。

魚種別では、アユが期間平均849.6kgと多く、県営放流等を含めると約1,200kgにおよぶ。放流範囲は高保木頭首工より杉の川までの間であり、放流量の内訳は高保木頭首工～中氏頭首工で約300kg、中氏頭首工～須崎市・津野町界で約500kg、須崎市・津野町界～中桑の川の堰堤で約250kg、中桑の川～杉の川で約150kgとなる。

ウナギは高保木頭首工より中氏頭首工までの間、須崎市・津野町界より寺元地先までの間に放流する。また、モクズガニは例年5月に長竹頭首工付近に放流している。

表 3-8-3 平成 17～21 年における魚種別放流量（新莊川漁協）

単位：kg

魚種	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	計	平均
アユ	767	877	909	983	712	4,248	849.6
ウナギ	25	25	30	25	25	130	26.0
モクズガニ（尾）	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	1,000.0

資料：高知県提供（漁協の自己費用による放流のみ）

3-8-4 漁法・漁期

表 3-8-4 に魚種別漁獲量割合と操業時期を示す。魚種別漁法を見ると、アユは友釣り、毛針釣り、と網、投げ網、餌釣りで漁獲されている。操業時期は他の河川と同様に夏場が中心となるが、毛針釣りの盛期は 5～6 月と他の漁法と比べて早い。

ウナギは釣りと石ぐろで漁獲されている。漁獲量割合は石ぐろが全体の 80% を占めて多く、操業時期はいずれも 6～8 月である。スジアオノリは手かぎで 2～3 月の冬場に操業されている。

表 3-8-4 魚種別漁獲量割合・操業時期（新莊川漁協）

魚種・漁法		漁獲量割合	主な操業時期											
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
アユ	友釣り	20%												
	毛針釣り	10%												
	と網	10%												
	投げ網	30%												
	餌釣り	30%												
ウナギ	釣り	20%												
	石ぐろ	80%												
モクズガニ	カゴ	100%												
川エビ	エビ玉（たも網）	100%												
スジアオノリ	手かぎ	100%												

資料：漁協ヒアリング

漁協による遊漁規則によると（表 3-8-5～6）、アユ漁の解禁日は漁法によって異なり、疑似釣り（毛針釣り）、友釣り、徒手採捕、すくい網は 5 月 15 日、それ以外の網漁等は 7 月 1 日となっている。各漁法とも概ね全区域での操業が可能であるものの、船を使用すると網は落合橋より下流に限られ、大正網、引掛・玉掛は同橋の上流に制限されているほか、各堰でのすくい網漁は禁止されている。このほか、釣専用区や禁漁区が設定されており（表 3-8-6）、漁場の有効活用と資源の保護が図られている。

また、落ちアユの解禁日や禁漁区は組合によって別途定められることとなっており、平成22年と23年には落ち鮎の解禁が見送られている。

モクズガニ漁は8月1日～11月30日までとされ、使用するカニカゴの大きさや個数に制限が設けられている。

表 3-8-5 漁具漁法についての制限および禁止事項（新庄川漁協）

魚種	漁具漁法	区域	期間	規模
あゆ 漁法	なげ網 と 網	全区域 但し船使用のと網は須崎市上分 落合橋下流端から下流の区域	7月1日から10月15日まで 午前5時から午後6時30分まで 但し10月15日は午後5時30分まで	(なげ網) 網目の大きさ23m/m以上 浮子だけ23m以内、袋なし高さ70cm以下 (と網) 網目の大きさ23m/m以上 円周38m以内
	大正網 引掛・玉掛	須崎市上分落合橋下流端から 上流の区域	7月1日から10月15日まで 時間は投げ網、と網と同じ	(大正網) 網目の大きさ23m/m以上 浮子だけ11m以内高さ70cm以下
	えさづり	全区域	7月1日から10月15日まで 時間はなげ網・と網と同じ	
	ぎじづり ともづり 徒手採捕 すくい網	全区域 但し各堰でのすくい網漁禁止	5月15日から10月15日まで 時間はなげ網、と網と同じ	(すくい網) 網目の大きさ23m/m以上
もくずがに 漁法	徒手採捕 もくずがに籠	全区域	8月1日から11月30日まで	(か)籠 長さ、幅、高さの合計が1.4m以内のもの 5個以内

注)・落鮎漁の期間は12月1日から12月31日までの間で組合が別途定める。時間は午前6時30分から午後5時まで。高保木セキ下流端から新庄川JR鉄橋上流端までの区域は12月1日から12月31日まで遊漁してはならない。ただし、当該区域を縮小することができ、その区域については組合が別途定めて標識で示す。

- ・2人以上で網を一部重ねて張ってはならない。網の長さの制限違反となる。
- ・袋付なげ網は大正網と見做されるため、長さは11m以下でなければならない。

表 3-8-6 専用区および禁漁区（新庄川漁協）

項目	区域
釣専用区	馬関橋上流鳴川橋(老人ホーム前)迄
	平野セキ上流古川セキ迄
	馬洗上流岡本セキ迄
釣渚専用区	大谷口渚、高保木渚、げんこう院渚、葉山春日渚、杉ノ川桧渚
禁漁区	赤木
	赤木セキ上流端25m下流端70m
	遅越セキ上流端から落合橋の下流端 下分下郷セキ上流端から下流25m

3-8-5 漁場

新莊川における主な漁場範囲等を図 3-8-2 に示した。

アユ漁場は国道 56 号の新莊川橋より上流で、上流限は先にも述べた河口から 16km に位置する砂防堰堤までである。このうち、釣り 3 種（友釣り、毛針釣り、餌釣り）は主に釣り専用区で操業されており、餌釣りは中氏頭首工より下流の淵が主漁場である。釣り専用区以外の範囲では投げ網等が主体となる。アユの産卵場は長竹橋（高保木頭首工の下流）の上下流の瀬に形成される。また、漁協ではアユの産卵場整備を毎年行っている。

ウナギ漁では石ぐろ漁が主であり、ひご釣りやはえ縄漁は近年少なくなった。石ぐろ漁の操業範囲は JR 土讃線の鉄橋から新莊川橋までの 300m 程度の間であり、石ぐろの数は漁協規定により 1 人 5 個までと定められている。また、石ぐろの直径は 1.5m 以下に規制されている。

モクズガニは全てカニカゴ漁で漁獲されている。操業範囲は高保木頭首工より上流の全域である。また、川エビは夜間にタモ網で漁獲され、漁場は中氏頭首工より下流が主となる。

アオノリの漁業権設定区域（内共第 102 号）は新莊川橋より下流である。ただし、繁茂せず収穫できない年もある。なお、平成 22 年は 4～5 月頃に少量採れた。



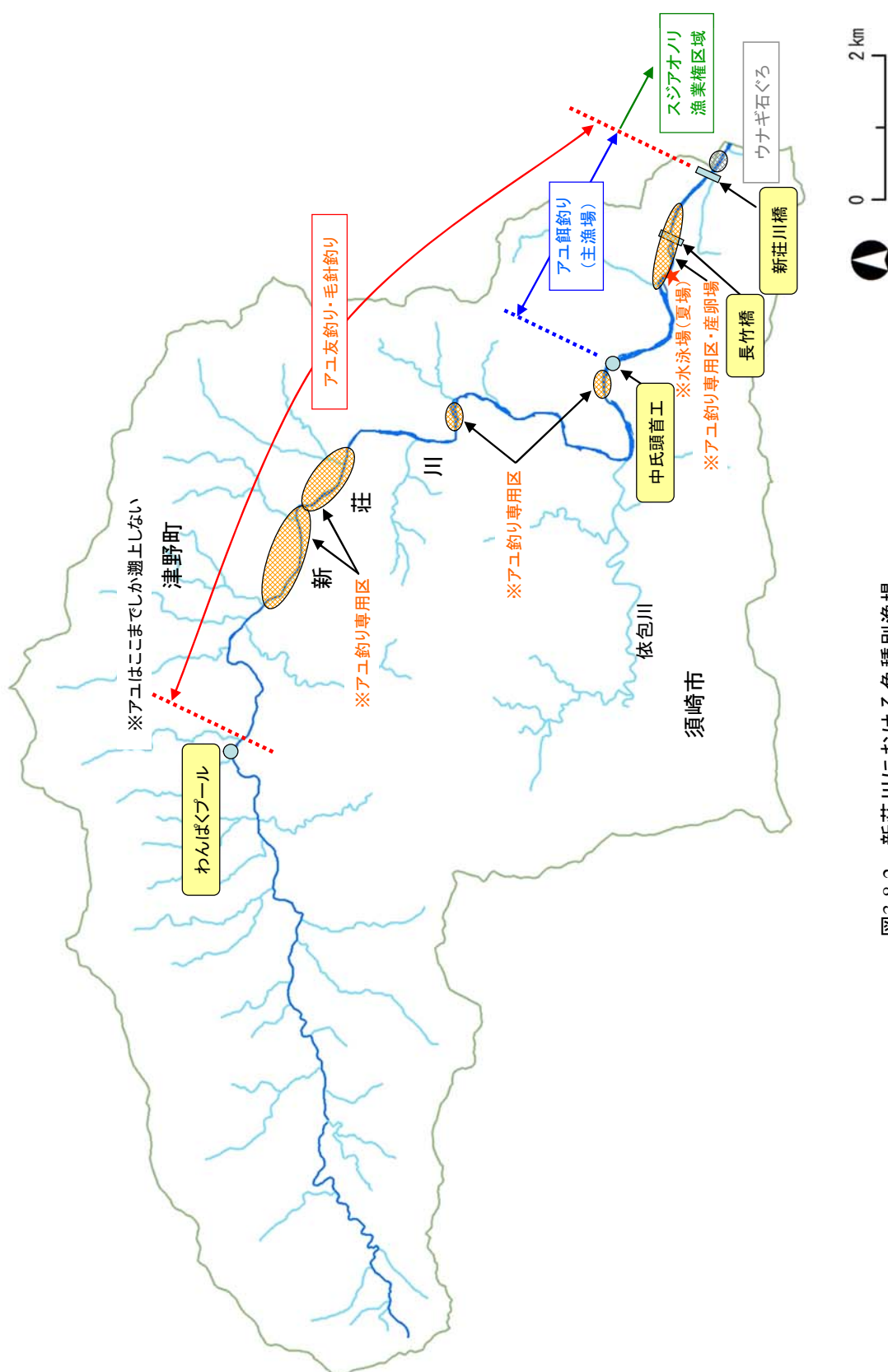


図3-8-2 新庄川における魚種別漁場
資料：漁協ヒアリングをもとに作成

3-8-6 河川環境および漁業の変化

表 3-8-7 にアンケート調査結果に基づく過去と比較した河川環境および漁業の状況を示す。

新莊川の状況は水質を始めとする 7 項目全てで「過去より悪化」した。また、漁業の状況についても組合員の高齢化が進むとともに、漁獲量、出荷量ともに減少したとのことである。

表 3-8-7 河川環境および漁業の変化状況（新莊川漁協）

項目		過去と比較した現在の状況		
河川 の 状 況	水質	よくなった	変わらない	悪くなった
	水量	増えた	変わらない	減った
	淵	深くなった	変わらない	浅くなった
	瀬	広がった	変わらない	せまくなった
	川幅	広がった	変わらない	せまくなった
	泥	増えた	変わらない	減った
	植物（ヨシなど）	増えた	変わらない	減った
漁業 の 状 況	組合員の高齢化	進んだ	変わらない	若返った
	漁獲量	増えた	変わらない	減った
	出荷量	増えた	変わらない	減った
	魚の値段	上がった	変わらない	下がった
その他	川漁以外の利用	増えた	変わらない	減った
	遊漁者のマナー	よくなった	変わらない	悪くなった

3-8-7 水産資源を活用した伝統料理

新莊川の伝統的な川魚料理は「アユ姿寿司」「アユの甘炊き」「背ごし」が挙げられる。アユ姿寿司と甘炊きは小さいアユの方が美味である。背ごしは最近あまり食べなくなった。

川エビは唐揚げや塩焼きである。ゴリは油炒めや揚げ物。以前は串に刺して日曜市で売っていたが、最近は見られなくなった。

3-8-8 その他の河川利用の状況

漁業以外の利用は夏場の水遊びが多く、中桑の川には毎年わんぱくプールが設置され子供たちで賑わう。また、毎年 8 月に川の生き物を獲って食べるイベントを長竹橋上流で開催している。平成 22 年度で 3 回目である。

3-8-9 内水面漁業および河川環境全般における問題点・課題

漁協に対するヒアリング調査に基づいて内水面漁業および河川環境全般における問題点を整理する。

- 須崎市は伏流水に恵まれているが、新莊川の水がなくなったら人が住まなくなる。新莊川の一番下流の堰が須崎市水道の堰であり、あとは農業用の堰である。農業用の堰は部落ごとに造ったため、人も農地も減っている今では不要となった堰もあるのではないか。
- ツルヨシが生活排水に含まれるリンを吸い上げて繁茂している。また、須崎市はミョウガの水耕栽培を行っており、農地から肥料が混じった排水が川に流れることもツルヨシが伸びる要因となっている。その結果、川幅が狭くなって年寄りが釣りに行きにくくなった。土砂の流入も問題である。山の手入れができていないので雨が降ったら土砂が川に流れ込む。また、大きな石がないのでアユの餌となるコケがつかない。川に堆積した土砂を取ろうとしても捨てる場所がなく、埋め立てる場所もない。魚が育つ環境は年々悪くなっている。
- 新莊川はダムもなく水の透明度は高い。その一方で漁協は遊漁料収入のみで経営しているが、これもいつまでも続かないだろう。以前は組合員も 300 人くらいはいたが現在は 130～140 人。理事も 10 人から 8 人に減らした。今年はアユが多かったので遊漁料収入が若干増えたが、やはり魚が増えないと厳しい。
将来的には川の管理は漁協が行い、放流は行政が行うというのはどうかという提案をしている。

－内水面漁業の課題－

- ① 最も重要な水産資源であるアユの天然遡上量を増やしそれを維持するためには、産卵環境の改善が課題となる。なお、産卵親魚の保護については落ちアユ漁の原則禁止等、対策が講じられており大きな問題はない。
- ② 下流～中流域（約 16km 区間）はアユやウナギの漁場として利用されている一方、上流域（約 10km 区間）は十分活用されていない。上流域の漁場利用の促進が課題である。
- ③ 新莊川は他の二級河川に比べ、全体に流れが緩やかな河川特性にあり、特に中～下流域はコイ等の緩流性魚類の生息に適している。一方、コイは漁業権魚種ながら漁獲されておらず、本種の水産利用も検討する余地がある。
- ④ 現状漁獲物の一部は個人単位で出荷されているものの、組織的な集荷等を行われていない。今後の漁協の安定経営および地域産業としての内水面漁業の確立には、水産資源の換金システムの構築と観光利用の活発化が課題といえる。また、地域連携を軸とした環境活動や川を利用した環境教育の推進も必要である。
- ⑤ 漁協では組合員の高齢化が進んでおり、経営的な側面からの立て直しが急務である。また、伝統漁法の継承など、将来の人材の確保育成も大きな課題である。



4 漁場管理・保全対策

本章では、これまでに整理してきた新庄川の現状と課題を踏まえて、本計画の基本方針の達成に向けた当流域での漁場管理・保全対策等について提示する。

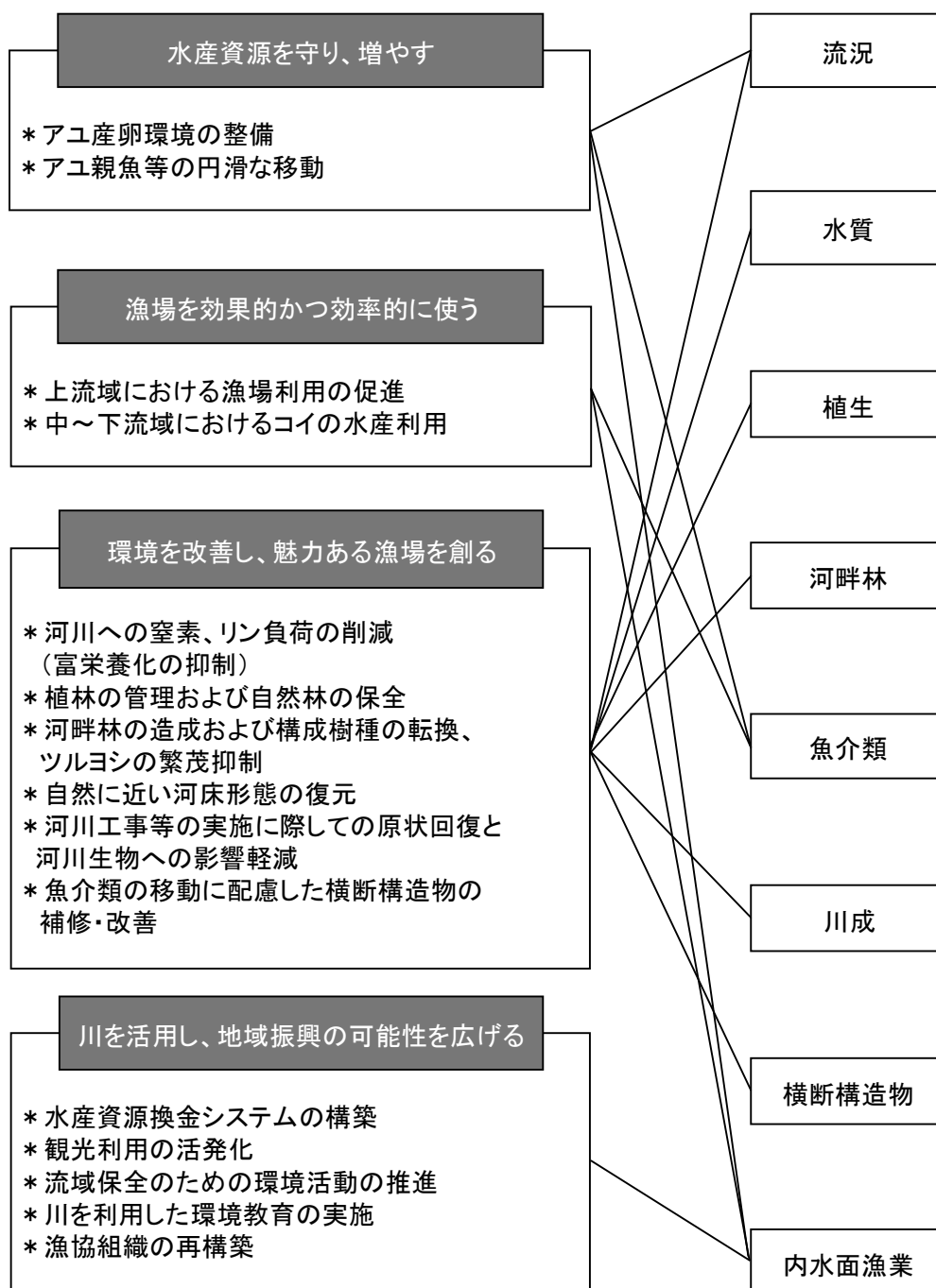


図 4-1 流域の構成要素と対策の関係

4-1 水産資源を守り、増やす

課題の整理

- ◇アユ産卵環境の整備
- ◇アユ親魚等の円滑な移動

4-1-1 アユ産卵環境の整備

新莊川ではアユが重要な水産資源となっており、その主体は須崎湾から遡上する天然アユである。したがって、天然アユの増殖は、新莊川の内水面漁業の振興にとって非常に重要な課題となる。一方、天然アユの増殖対策として、アユの産卵場造成が各河川で行われており、新莊川下流域においても漁協によって毎年造成が行われてきた。しかし、河床の耕耘や小砂利の投入等の一般的な造成を続けるには、経済的にも労力的にも大きな負担が長期に継続される事になる。さらに、産卵場造成による河道の改変（例えば瀬肩の破壊等）は、一時的には産卵環境が創出されたとしても、その後の出水等による河床低下や瀬の消失等を引き起こす可能性が高い。したがって、重機等を用いた大規模な造成は、治水面や漁場環境の保全等の観点からも極力控えるべきと考える。

そこで、本計画ではアユの産卵場の恒久的な維持を目指した対策を提案したい。具体的には、これまで各地で行われてきた瀬、淵、砂州等の再生技術（近自然河川工法）を応用し、自然な営力により産卵に好適な小砂利域が一定の範囲に形成されるよう、持続可能な自然に近い河床形態の復元を目指す対策である。これにより、自然な形状の瀬、淵、砂州が創出でき、この瀬の範囲に好適な産卵環境を恒久的に維持できる可能性がある。

当対策に類似する事例はないものの、河川規模が小さく、瀬、淵、砂州の再生が比較的容易である新莊川での試験的な実施は、今後の他河川への応用に向けた有意義な事例となろう。



新莊川に遡上したアユ



長竹橋下流付近の状況
(アユの産卵場となる)

4-1-2 アユ親魚等の円滑な移動

河口から約 10km の区間では河川水が伏流しやすく、瀬切れが生じて魚介類の移動が制限されることがある。この状態がアユの降河～産卵期に生じると、親アユが下流の産卵域まで到達できない事態となる。特にアユの降河～産卵期は年間に中でも雨量が減少する季節でもあり、瀬切れの発生頻度が高まる時期でもある。他方、希ではあろうが、アユの遡上期に瀬切れが生じた場合も河川内の移動が大きく制限される。

瀬切れの防止策としては、河床を掘削し、粘性土等の不透水層を施設した後、埋め戻す等の事例（東京都，2007）はあるが、10km にも及ぶ新莊川での実施は現実的ではない。

一方、新莊川には十数基の頭首工が設置されており、それらは全て伏流し易い河口から 10km までの間に集中している。これら頭首工からの取水量を可能な限り調整し、瀬切れ発生時に緊急的な運用によって、河川水量の確保ができれば有効な対策となろう。まずは、その可能性についての関係者間での協議が望まれる。



新莊川で生じる瀬切れ
(左；長竹頭首工付近、右；長竹角谷頭首工付近)
(2010年2月)

4-2 漁場を効果的かつ効率的に使う

課題の整理

- ◇上流域における漁場利用の促進
- ◇中～下流域におけるコイの水産利用

4-2-1 上流域における漁場利用の促進

河口から約 16km 付近までの中～下流域は、アユやウナギ等の漁場として利用されている。しかし、それより上流の約 10km 区間は漁場として十分活用されていない。この範囲には現状、河口から 16km に位置する砂防堰堤によって天然アユが遡上できず、アユの種苗放流量も全体の 1 割程度と少ない。また、川幅も狭く、山地溪流に近い河川形態にあることから、アユ漁場としての価値は中～下流域に比べ劣る。



新荘川上流域の状況

一方、新荘川では河口から 20km 付近より上流においてアマゴの生息が確認されている（岡村ほか，1976）。ただし、この確認記録から 30 年以上経過しており、現状におけるアマゴの生息実態は不明である。また、新荘川ではアマゴの漁業権が設定されておらず、種苗放流も漁獲もなされていない。

しかしながら、新荘川上流ではアマゴの生息可能な条件にあると考えてよく、河川形態もアマゴの生息に適した溪流環境に見られる典型的なステップ・プール形態はやや不明瞭ながら、山地溪流に近い河相にある。また、アマゴと生息域がほぼ重なる冷水性のタカハヤも河口から 16km 付近より上流に分布しており、水温もアマゴの生息条件を概ね満足していると推察できる。なお、支川の依包川の上流域にもアマゴが生息している可能性がある。

このような背景から、新庄川上流域（依包川を含む）を主にアマゴ漁場として活用する事により、新庄川全体の漁場としての価値を向上できると考える。このためには、アマゴの生息実態や水温等の河川環境の実態を把握した上で、種苗放流ならびに現存するアマゴの自然繁殖の促進に向けた対策を実施する必要がある。合わせて、今後のアマゴ資源の保護・増殖・管理を適正に行うためには、漁業権魚種の設定も検討すべき事項となる。

なお、参考までにアマゴの天然繁殖の促進対策を図 4-2-1 に示した。アマゴは淵尻のかけ上がり部の平瀬等の砂礫底に産卵床を掘り、産卵する。このような産卵環境を整備することにより産卵を促進できる。溪流魚の産卵場整備は各地で実施されており、間伐材等を利用した比較的容易に行える事例もある。



図 4-2-1 アマゴの産卵環境の整備事例

4-2-2 中～下流域におけるコイの水産利用

新莊川は他の二級河川に比べ、全体に流れが緩やかな河川特性にあり、特に中～下流域はコイ等の緩流性魚類の生息に適している。

コイは、かつては有用な水産資源であり新莊川においても漁業権が設定されている。また、コイヘルペス問題が指摘されるまでは、ほぼ毎年種苗放流が続けられていた。しかしながら、現在はほとん

ど漁獲されておらず、今後は過剰な繁殖も懸念されよう。特に、コイの生息、繁殖に適した緩流域が豊富な新莊川においては過剰に繁殖する可能性が高く、他の魚介類への影響も憂慮される。

このような現在では未利用資源となりつつあるコイの水産利用も、河川を活用した水産振興に寄与できる余地がある。コイを用いた伝統料理の普及や新たな商品開発等の利用法も含め検討する必要がある。



4-3 環境を改善し、魅力ある漁場を創る

課題の整理

- ◇河川への窒素、リン負荷の削減（富栄養化の抑制）
- ◇植林の管理および自然林の保全
- ◇河畔林の造成および構成樹種の転換、ツルヨシの繁茂抑制
- ◇自然に近い河床形態の復元
- ◇河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減
- ◇魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善

4-3-1 河川への窒素、リン負荷の削減（富栄養化の抑制）

新莊川では有機汚濁（BOD）や濁りの問題は見られないものの、高知県の他河川に比べて窒素とリンが高水準にあり、富栄養化が進行しつつある状況を示している。このことは、河川のみならず須崎湾の水質汚濁の要因となり得ることや、ツルヨシの繁殖を促進している可能性が指摘されており、窒素、リン負荷の削減が当河川における主要な課題といえる。

富栄養化の抑制に向けた対策として、有効と考えられる事項を以下に列挙した。

（１）環境保全型農業の推進

新莊川流域では、農産物の中で施肥量が過多になり易い茶栽培や、大量の排液が生じるミョウガの養液栽培が盛んであり、農地起源の窒素、リン負荷が大きいと考えられる。

高知県は他県に比べて早い時期から環境保全型農業への取り組みを開始し、その目指す方向の一つとして化学肥料の削減を掲げており（高知県農業振興部、2007：図 4-3-1）、新莊川流域でも一層の環

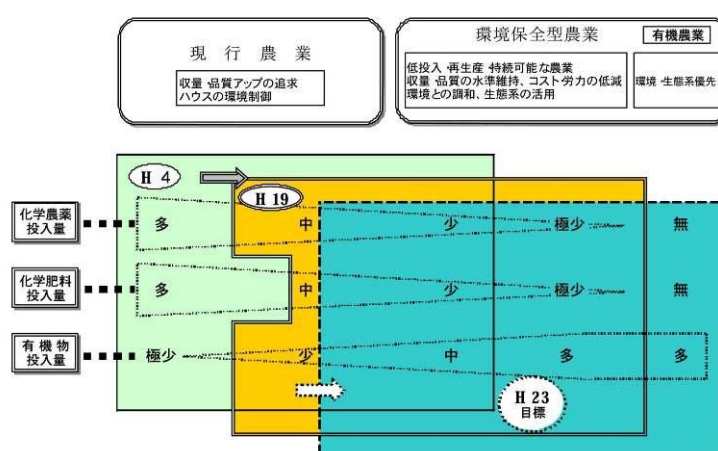


図 4-3-1 高知県が推進する環境保全型農業の概念
高知県環境保全型農業総合推進プラン
（高知県農業振興部、2007）より転写。

境保全型農業の推進を図ることが重要である。なお、前述したミョウガの養液栽培については、高知県農業技術センターが中心となり、排液対策技術の確立に向けた取り組みが行われている（高知県農業振興部，2007）。

（２）水田の公益的機能の維持、向上

水田には洪水防止や水資源の涵養といった水の流れをコントロールする機能や、水質の浄化機能など環境を保全する重要な働きがある（若月，1997）。

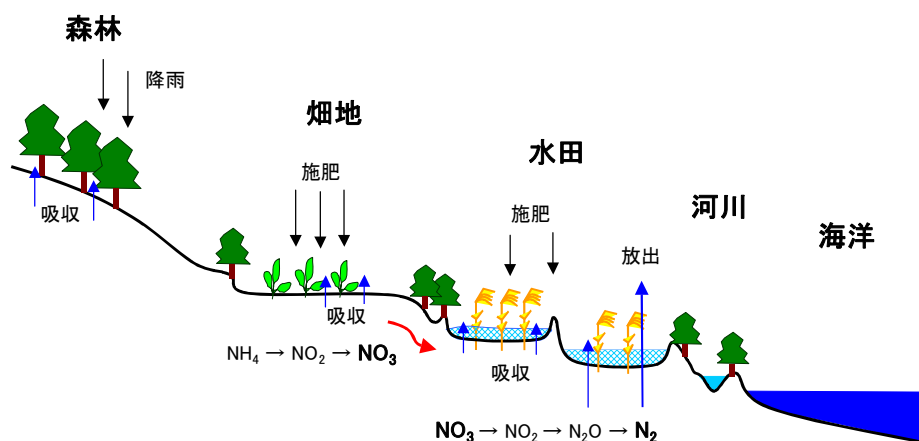


図 4-3-2 地形による窒素の形態変化と浄化の概念（小川，2000 を参考に作成）
畑地は酸化環境にあるため施肥などの窒素の供給により硝酸態窒素が発生し易い。しかし、下流側に水田が位置していると、水田は還元環境を創出するために脱窒作用が働き、窒素ガスとなって大気へ放出され、結果として水域への窒素の流出を防ぐ。

このうち水質面では窒素負荷の増大に対して抑制効果があると考えられている。図 4-3-2 に示したように、水田は湛水することによって還元環境を創出するため、その脱窒作用によって上流側からの流出、施肥、降雨によって供給された（硝酸態）窒素を空中に放出し、水中での窒素過多を防ぐと考えられている（小川，2000）。新荘川流域には重要景観の一つに位置づけられる棚田が谷底平野に広く分布しており、そのような水田を健全に維持管理していくことが水質の清浄性を保つのに不可欠といえる。



新荘川流域に分布する棚田

(3) 三次（窒素、リン）処理が可能な水路浄化施設の設置

通常の合併処理浄化槽などの水質浄化施設には二次処理（有機物の分解処理）までしか行えないものが多く、その場合は窒素、リンは削減できない。そのような状況の中で高知県内では、例えば図 4-3-3 に示した「四万十川方式」と呼ばれる三次（窒素、リン）処理可能な水路浄化施設が四万十川流域を中心に普及している*¹。このような浄化施設を排水路、支川に設置することで、新莊川への負荷を軽減できる可能性がある。

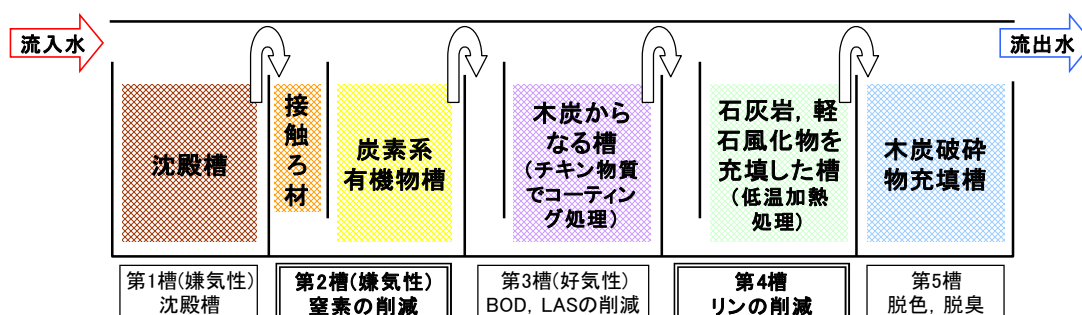


図 4-3-3 四万十川方式の基本構造（松本，2003 を参考に作成）

四万十川方式は水田の水浄化機能を手本とした自然が有する物質循環の自然浄化機能を活かした水処理システム。化学薬品を使用せず、木炭や枯れ木、石等の自然素材を加工した充填材を組み合わせることで、微生物の働きを主とした水質浄化を行う。

*¹ 高知県ホームページより。

4-3-2 植林の管理および自然林の保全

(1) 植林地内の下層植生の育成

新莊川では流域の57%をスギ、ヒノキ植林が占め、その分布は流域全般に亘る上にヒノキ植林の比率が高い。第3章で述べたように、これら植林、特に間伐等が行われていない放置された植林では、保水力や土壌緊縛力が低いとされ(依光・小林, 2006)、特に手入れの良くないヒノキ植林地では、林内は非常に暗く、土壌の浸透能が低く、表面流が発生する傾向が強い(恩田編, 2008)。これらを改善するには、森林が有する「水土保持機能」、「水源涵養機能」の向上に向けた対策が不可欠といえる。植林地からの土砂流亡を抑制し、河川への濁水の流入を緩和するには、下層植生を育成し、階層構造を発達させることが重要となる。そのため、適切な間伐を実施し、下層植生が生育できるよう林内環境を整える必要がある。

特にヒノキ植林の若齢林、崩壊の危険性が高い急峻な地形が集中する上流域において、優先的に下層植生の生育促進を図ることで、土砂流亡や濁水発生を緩和に有効と考えられる。

但し、北向き斜面のように日照条件が悪い箇所、あるいは埋土種子(土壌中に含まれる発芽可能な種子)や周辺の自然林からの種子供給が不十分な箇所等(トピック参照)では、間伐のみでは下層植生の生育が期待できないため、間伐後に広葉樹等の植樹を行うことも検討すべきである。



上: 下層植生の多いヒノキ植林。ヒノキ植林内では下層植生が生育し難い。
下: ヒノキ植林の若齢林。適切な管理が望まれる。

（２）植林から自然林への転換

管理が不十分な植林や木材生産に適していない植林は、自然林化を図ることを検討する。自然林化を図る場合、一斉に皆伐を実施すると、後述するように濁水発生の原因となる恐れがあるため、小面積ずつ徐々に転換を図る必要がある。その際、伐採後は谷部や尾根部に残された既存の自然林からの種子供給による自然更新が期待される。特に中上流域は、標高が 600m を越える地域もあり、自然更新においては残存する自然林の大きさや空間配置が重要となる（トピック参照）。

したがって、種子供給源となる既存の自然林は可能な限り保全する必要がある。規模の小さな自然林や自然林のない箇所については、必要な大きさや空間配置を検討した上で、既存の自然林の拡大や再生を進めていくことによって効果的に植林から自然林への転換が進むと考えられる。



植林と広葉樹二次林がモザイク状に分布する。
（新莊川中流域）

◇Topics

標高帯によって異なる自然林構成樹種の更新の特徴

酒井（2006）によると、低標高帯（600m 未満）では、主にシイやカシ類などの常緑広葉樹が自然林を構成し、植林地に自然林が隣接する、しないに関わらずシイやカシ類が更新する可能性が高いとされる。これは、シイやカシ類が、種子の長い散布距離、稚樹の耐陰性、攪乱後の旺盛な生長力を有していることによって伐採跡地でも更新できるためである。

一方、標高 600m 以上では、主にモミ、ツガなどの常緑針葉樹やミズメ、コナラなどの落葉広葉樹が天然林を構成し、天然林の林冠構成種の更新が難しくなるため、谷部や尾根部の自然林の保全、修復が重要であると指摘している。その理由として、モミやミズメは母樹からの種子散布距離が短いため、その分布が制限されること、また、コナラやミズナラなどのナラ類は植林地の暗い林床では定着が難しいことなどを挙げている。

（３）伐採跡地における早期緑化と大面積皆伐の抑制

植林地では、効率的かつ経済的な木材生産のため、面積の大小にかかわらず皆伐が行われるのが普通である。その際、大面積皆伐を行うと広大な無立木地が出現するため、一時的ではあるが土砂が流出しやすい状態となる。一般的に 2～3 年で草本植物や先駆性樹木、皆伐前に生育していた稚樹などが生長し、これら植物により覆

われるため土砂の流出は抑制される。しかし、長年に亘り植物の生育が困難な状態に置かれていた植林地では、早期の植生回復が期待できないことも考えられる。

また、伐採跡地はニホンジカの餌場にもなりやすい。高知県内の東部および西部では、ニホンジカの生息密度が高い地域があり、そこでは植林木や自然植生への食害の他に、伐採地の植生回復の妨害や裸地化が問題となっており、再造林や自然林化も困難な状況の植林地もある（図 4-3-4）。新荘川流域は、県内ではニホンジカの生息密度が比較的低い地域であるが、近年では周辺域においてニホンジカの分布拡大も報告されていることから、今後、このような被害を受ける可能性は否定できない。

以上より、ニホンジカの餌場にもなりやすい大面積皆伐地は速やかに再造林するか、または植生の回復を促す。また、今後は小面積皆伐や帯状皆伐等の伐採方法を取り、再造林も含めた速やかな植生回復を図ることが望ましい。なお、ニホンジカの被害が確認された場所では、上記に加え、これを踏まえた十分な対策を検討する必要がある。



皆伐後に放置された伐採跡地。伐採後およそ10年が経過し、ようやく低木が5m程度に生長した。しかし、根系の支持力が最も低下する時期であり、崩壊の危険性は依然として高い。

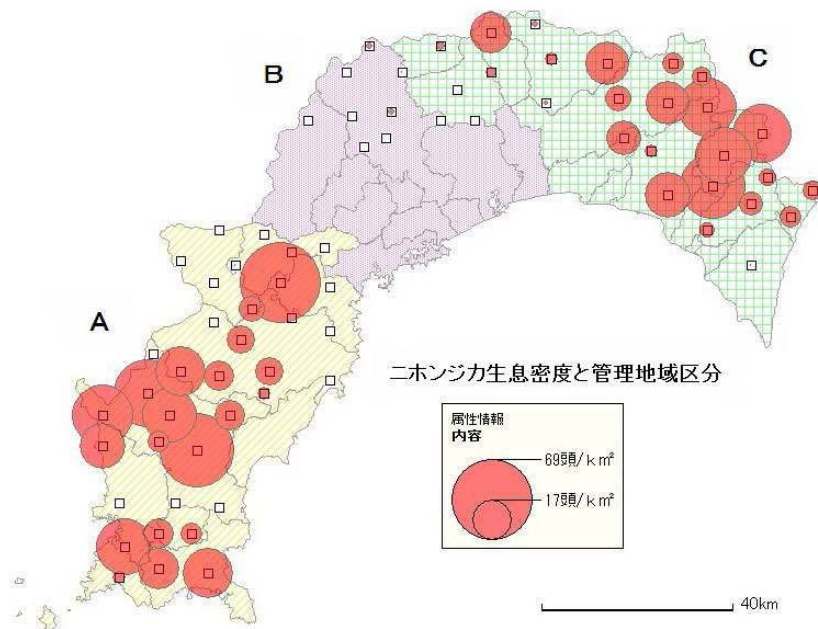


図 4-3-4 平成 19 年度に実施された糞粒法を用いたシカ密度調査の結果（高知県，2009）

（４）林道の路面排水の分散

大橋・岡橋（2007）は、道による山腹崩壊の原因として、一番に切取法高が高いこと、次いで路面を流れる雨水を挙げている。林道に限らず路面の排水が不適切な場合、排水が一部に集中し、そこから路肩の崩壊や大規模な山腹崩壊につながる恐れがあり、特に林道の場合はほとんどが未舗装であり、場合によっては沢抜けなどの大量の土砂流出を起こしかねない。そのため、林道においては排水処理が最も重要となる。

林道の路面排水対策として、まず、林道の排水機能を担っている側溝等の構造物の維持管理が挙げられる。これらは、土砂や枝葉の堆積によって機能していない場合が多いため、本来の機能を果たしておらず、定期的に適切な維持管理を行うことが必要である。また、集中している林道の路面排水を分散させるために、笹賀ほか（1986）では側溝の流末を自然排水系の水みちまで導かず、側溝の延長を短く設定し、濁水のろ過が期待できる植生帯へ導き、水を分散・浸透させる方法が報告されている。その他、現在濁水が集中的に流れ込んでいる箇所には排水処理設備（構造物、沈砂地等）を設置することも検討すると良い。



林道が発端になったと考えられる崩壊の事例。車が停車している山側には高い切土がある。谷側の土砂は絶えず移動しており、土砂の発生源であるとともに、植生の回復も難しい

なお、新たな林道の開設にあたっては、崩壊防止や濁水対策として、斜面の盛切や路面の排水処理に関して以下に示した事項に十分に留意する必要がある（大橋，2001；大橋・岡橋，2007）。

- 切取法高は 1.4m 以内とし、垂直に法切する。
- 上記の法面は時間経過とともに、法面下部が崩れて土砂が路面に流れ出るが、車両の通行により踏み固められることによって、路面が谷側に自然勾配を形成する。
- 堆積土の切取は絶対にしない。どうしても通らねばならない場合は、地山がある場合は少し削る程度、すべてが堆積土の場合はすべて盛土とする。なお、盛土の高さに関係なく法尻の構造物は絶対に必要である。
- 路面排水は「その場排水」を基本とし、尾根部や尾根がかった箇所、または水の流れている谷へ分散排水できるよう改善し、排水が局所的に集中するのを回避する。
- 路面の縦断勾配の凹凸を地形に応じて変化させ、安心できるところ（尾根部など）で排水する（図 4-3-5）。

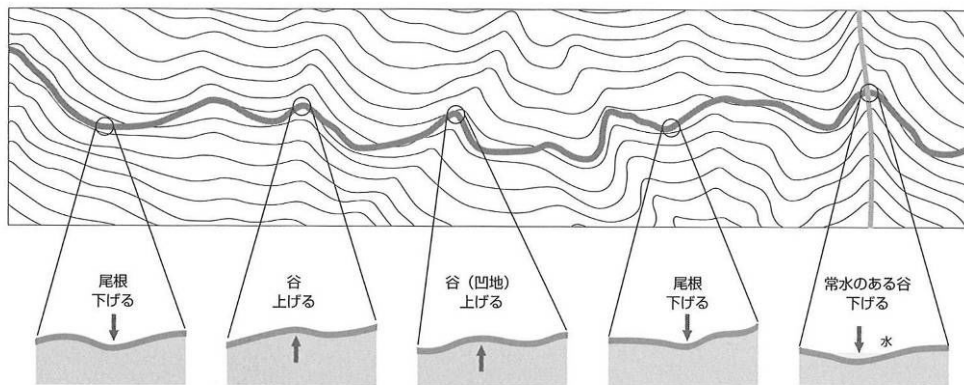


図 4-3-5 路面の縦断勾配を利用した排水をするための路面の縦断模式図（大橋, 2001）

- 路面全体を通行に支障がない程度に少し谷側に傾ける（図 4-3-6）。山側には傾けない。
- 排水は側溝や横断排水溝に頼らない。これら構造物は維持管理が行き届いていて機能するものであり、土砂や落葉ですぐに埋まる林道では有害無益である。

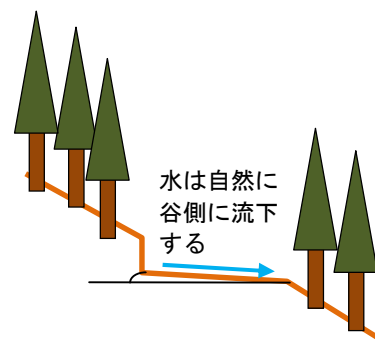


図 4-3-6 谷側に傾けた路面のイメージ

4-3-3 河畔林の造成および構成樹種の転換、ツルヨシの繁茂抑制

(1) スギ・ヒノキ河畔林の広葉樹林への転換

本来の河畔植生である広葉樹林は、林床の草本から低木、高木が階層構造を為し、生態的に多様な環境となっている。また、下層植生が発達しているため、上記のような雨滴による表面流が生じにくいというえ、河川への直接的な土砂や汚濁物質の流入の抑制効果が高い(図 4-3-7)。新莊川ではスギやヒノキによって形成される河畔林が、中流部や源流部に比較的まとまって分布している。このような場所では、これら河畔林の持つ各種機能が低下する。したがって、スギ・ヒノキの河畔林は、可能な限り広葉樹林へと転換するのが適当と考えられる。

広葉樹林への転換に際しては、一斉に河畔の植林を伐採してしまうと、多量の土砂が河川内に流入するおそれがあるため、長期的に計画をたて、部分的に少しずつ転換していく必要がある。狭い範囲であれば全伐し、次項を参考に徐々に植生を発達させていく。ある程度まとまった範囲の場合は、植林木を間引きし、下層植生が発達することを期待する方法もある。

Petersen et.al (1992) は、水質汚濁源である窒素やリンが含まれる地下水は、溪畔林帯を約 30m 流れると大幅に除去されると報告していることから、河畔林の幅は地形や土地利用の状況等の制限を勘案し、この値を目安に可能な限り広くとる。

植栽樹種としては、流域の生物多様性の維持といった観点から安易な外来の緑化樹種は避け、周辺の良い河畔林から選定することが望ましい。また、同じ種であっても、遺伝的な攪乱が生じないように、できる限り同じ流域内から種子や稚樹を採取し、植栽木とする。樹種は河畔林に多様性をもたせるために、複数種を選ぶ。



新莊川上流の河畔を植林が占める区間
下層植生が未発達の場合、土砂や濁水が流入しやすくなる

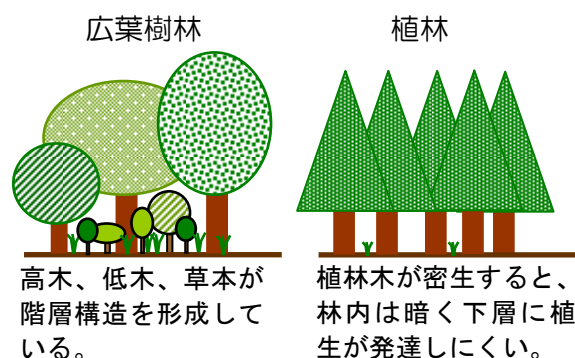


図 4-3-7 広葉樹林・植林の構造のイメージ

（２）河畔の造成裸地の早期緑化

中流部（日比原地区）に見られるような河岸の造成裸地や下流部の道路や耕作地が隣接する箇所は、土砂や濁水の発生要因となるため早期の緑化が望まれる。

裸地部の緑化にあたっては、高木の広葉樹の稚樹を植栽しても、それらが成長するには時間がかかるため、併せて周辺の草本や低木の播種または苗の植栽を行うことによって、裸地部分の早期緑化を図った上、後に低木林→高木林へと植生が発達するよう促すと良い。なお、緑化を行う際の留意点は前ページを参照されたい。



河畔の造成裸地（日比原地区）

（３）ツルヨシの繁茂抑制

石川ほか（2007）は、高知県の特に中小河川では 20～30 年前からツルヨシが増加し始め、最近では異常繁殖したツルヨシ群落が河床全体を覆いつくしている流域が目立つようになったと報告している。新荘川の場合も 30 年程前からツルヨシの増加が認められ、ツルヨシ群落の増加に関与している可能性の高い要因として以下を挙げている。



河道内に繁茂するツルヨシ
（日比原地区）

- ①農業用取水堰（頭首工）の設置によって
河床変動が押さえられるようになったこと
- ②管理不良植林地や各種工事の影響による河川内への細流土砂の流入、礫間への
細流な充填物質の蓄積
- ③牛馬の餌として利用されていたツルヨシ利用（手刈りによるツルヨシ採取）が
行われなくなったこと

石川ほか（2007）によると、新荘川では 2004 年 12 月～2005 年 2 月に、異常繁殖したツルヨシ群落の除去作業が実施されものの、6 月にはツルヨシ群落が回復したと報告している。除去はツルヨシ群落の地上部を全て刈り取り、可能な限り稈や根茎を取り除く方法で行ったが、土壌中には相当量の根茎が残存しており、これらが発芽し群落が回復したことから、旺盛な繁殖力を持つツルヨシに対しては年 3 回の刈り取り頻度では除去効果が認められない結論に至っている。

- 現在使用されていない頭首工の撤去について検討する
- 工事の際に土砂が河川内に流入しないよう配慮する
- 同一箇所において年5回以上の刈り取りを行う。

石川ほか(2007)によると、新莊川で実施されたツルヨシの除去作業は、冬季(12~1月)、6月中旬、7月中旬の計3回である。安藤ほか(2001)は、兵庫県のツルヨシの繁茂した河川において、月に一度の頻度で5月から3回以上または6月から3回の刈り取り(手作業または重機を用いた方法)を実施した結果、ツルヨシの植被率を20%以下に抑制でき、ランナーの伸長(夏季)や開花(秋季)も見られなかったことを報告している。

安藤ほか(2001)の方法が新莊川においても適用できるかは不明であるが、試験的に試してみる価値はあるだろう。除去作業は経年的に続けることで、ツルヨシの勢力が弱まり、草刈りにかかる労力は減ると予想されるものの、草刈りを停止すると、旺盛な繁殖力から速やかに再生すると考えられる。したがって、草刈りによる除去作業は根本的なツルヨシの抑制にはつながらないことから、ツルヨシの繁茂抑制には、石川ほか(2007)に提示されている植林地の管理や造成裸地からの土砂流入の抑制等と合わせた河川を取り巻く様々な課題に対する総合的な取り組みが不可欠といえよう。

4-3-4 自然に近い河床形態の復元

調査対象区間で実施した川成等に関する調査によると、当区間では、河床の二極化が進行しつつあり、特に区間上流側の瀬では大粒径集団が横方向に一定間隔で並ぶ礫列状の構造も不明確な水路床となっている。さらに、川成に応じた自然な淵の形成も阻害されており、このままでは、治水面、環境面にも影響がおよぶ可能性がある。



区間上流部の瀬の状況

以上のような、河床の二極化や瀬の平坦化を改善するための対策として、分散型落差工（福留ほか，2010）による自然に近い河床形態への復元を提案する。分散型落差工は、従来の高堰堤式落差工と異なり、低落差（数十 cm）石組みを河床に分散して配置する工法で、福留ほか（2010）によりその構造的特徴、安定性、自然復元への効果等が明らかにされている。当工法により、平水時の流向・流速の多様化、ステップ・プールの創出に伴う瀬の活性化（瀬の生物環境の改善）、砂利分の補足、河床の安定化等、多くの効果が期待できる。

分散型落差工の石組みの基本構造は図 4-3-8 のとおりであり、洪水時に単独で安定する形状・大きさの石材を両支点にそれより若干小振りな石材を横断方向へ円弧状に連ねて、全石材の上面を上流側に傾斜して埋設する。この石組みを施工対象区間周辺にみられる小規模形態の礫列・礫段の波長に合わせた間隔で配置することにより、河床も分散型落差工の石組みも、ともによく安定する（福留ほか，2010）。

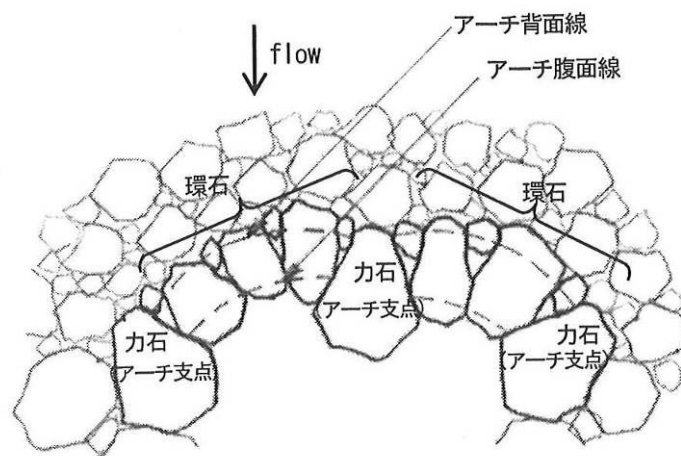


図 4-3-8 分散型落差工の石組み
資料：福留ほか（2010）より転写



福岡県岩岳川に設置された分散型落差工（左）とその水中の状況（右）
ステップ・プールが明瞭で小砂利がよく補足されている

分散型落差工による瀬の環境改善を行った事例、および調査対象区間内において、当工法による環境改善が必要とされる範囲を図 4-3-9 に示した。分散型落差工による自然に近い河床形態の復元は、現状において平坦化が進行しつつある区間上流部の平瀬～早瀬の一定範囲における実施が最も効果的と判断する。ここは、コンクリート護岸等の建設時にそれまで存在していた瀬肩等が非可逆的に破壊された可能性があり、将来においてもこの構造が復元する見込みはまずないと考えられる。また、今以上に護岸前面や水路の河床が洗掘されて、治水面、環境面にも影響がおよぶ可能性がある。この範囲での分散型落差工による河床形態の復元は、これら課題を総合的に解決できる対策といえよう。さらに、当工法によって過剰繁茂が問題となっているツルヨシの生育を抑制できる可能性もある。

以上に加え、区間中央の湾曲部における淵の水深確保も課題として指摘された。ここは、川成からすれば、さらに規模の大きい淵が形成されると想定できる場所であり、水制等を効果的に配置する事により、一定の水深が確保できると考えられる。水制を用いた淵の復元は既に各地で行われており、当区間においても十分な効果が期待できる。ただし、水制の構造、規模や配置等の関しては、事前の十分な検討が必要である。



淵の水深が浅く、規模が小さい

自然な河床形態が維持できていない場所や十分な水深が確保できていない淵等は、精査すれば新庄川の各所に存在すると考えられる。河川環境を改善し、漁場価値をより一層高めるためには上述したような対策を継続的に、かつ範囲を広げ実施してゆく必要がある



図 4-3-9 分散型落差工、水制工等による環境改善案(事例とイメージ)

4-3-5 河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減

■原状回復の必要性

自然な瀬、淵、砂州の形状や関係が護岸工事等によって破壊された場合、その構造は復元する可能性が低く、河床低下等の原因となる。したがって、河川工事の実施に際しては、自然に形成された河床形態をよく見極めた上で、その構造を破壊しないよう注意する必要がある。

また、工事により河床から大粒径の石礫を掘り起こし、それらを放置すると、計画高水時の流速で安定する大きさ以上の石材であっても、それ以下の流速で移動する場合がある（福留ほか，2010）。したがって、自然に形成された河床形態を破壊した場合は、掘り起こした石材等を用い、工事の途上で原状回復しておく必要がある。これにより、河床の安定化とともに漁場環境も保全できよう。

そのためには、工事の実施前、または設計時や施工計画策定時に改変予定区間の現状地形、河床形態の特性、礫列・礫段の配置状況等を正確に把握し、保全すべき構造や破壊した場合の復元方針等を検討しておく対策が必要である。

■河川生物への影響軽減対策

各対象河川では、天然アユを初めとする多様な回遊性の魚介類が生息している。また、回遊性種でなくとも、大半の魚類が、規模の大小、移動能力の強弱はあるものの産卵のため、または成長に伴い移動する。したがって、河川改修等による構造物の設置に当たっては、その近辺に生息する魚介類の移動を妨げない構造が重要な条件となる。

また、工事の実施時期や施工方法についても、生息する魚介類の移動時期、ならびに移動経路等を把握した上で、工事の影響（水路の締め切り等）を最小限とする対策が必要である。同時に産卵場所や貴重な生息環境の破壊、および濁水の流出についても防止策の検討が必要となる。そのため、河川工事の実施に当たっては、事前に以下の項目を把握した上で、生息する魚介類に配慮した施工計画等を立案しなければならない。

河川工事の実施にあたって把握すべき事項

- ◇工事区間とその周辺に生息する魚介類→どのような種が生息しているか？
- ◇生息種の生活環→産卵時期や移動時期はいつか？
- ◇生息種が利用する環境→どのような場所で産卵、成育、定住するか？

注意事項：これまでの工事等に伴う保全対策は希少種のみが対象にされることが多かった。今後は、普通種を含む生息種全般に対する配慮がなされるべきである。

4-3-6 魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善

魚介類の移動阻害となっている横断構造物は、原則としてその全てを改善すべきであり、ここでは、前章において課題として抽出された 4 基の横断構造物に関して、それぞれの改善点を指摘したい。

(1) 長竹角谷頭首工

長竹角谷頭首工は河口から 2.5km に位置しており、ここでの遡上障害は新莊川の広い範囲に影響が及ぶ。当施設では、頭首工中央の粗石付き斜路魚道と右岸の階段式魚道はよく機能しているものの、左岸魚道では下流端に落差があり、魚道に侵入しづらい状態にある。当施設では左岸魚道の改善が必要である。具体的な改善点は図 4-3-10 に整理したとおりである。

長竹角谷頭首工		
河口からの距離	2.5 km	
位置	緯度	33° 23' 33"
	経度	133° 15' 21"
用途	農業	
堤高	0.5 m	
堤長	82.0 m	
遡上性評価	障害	



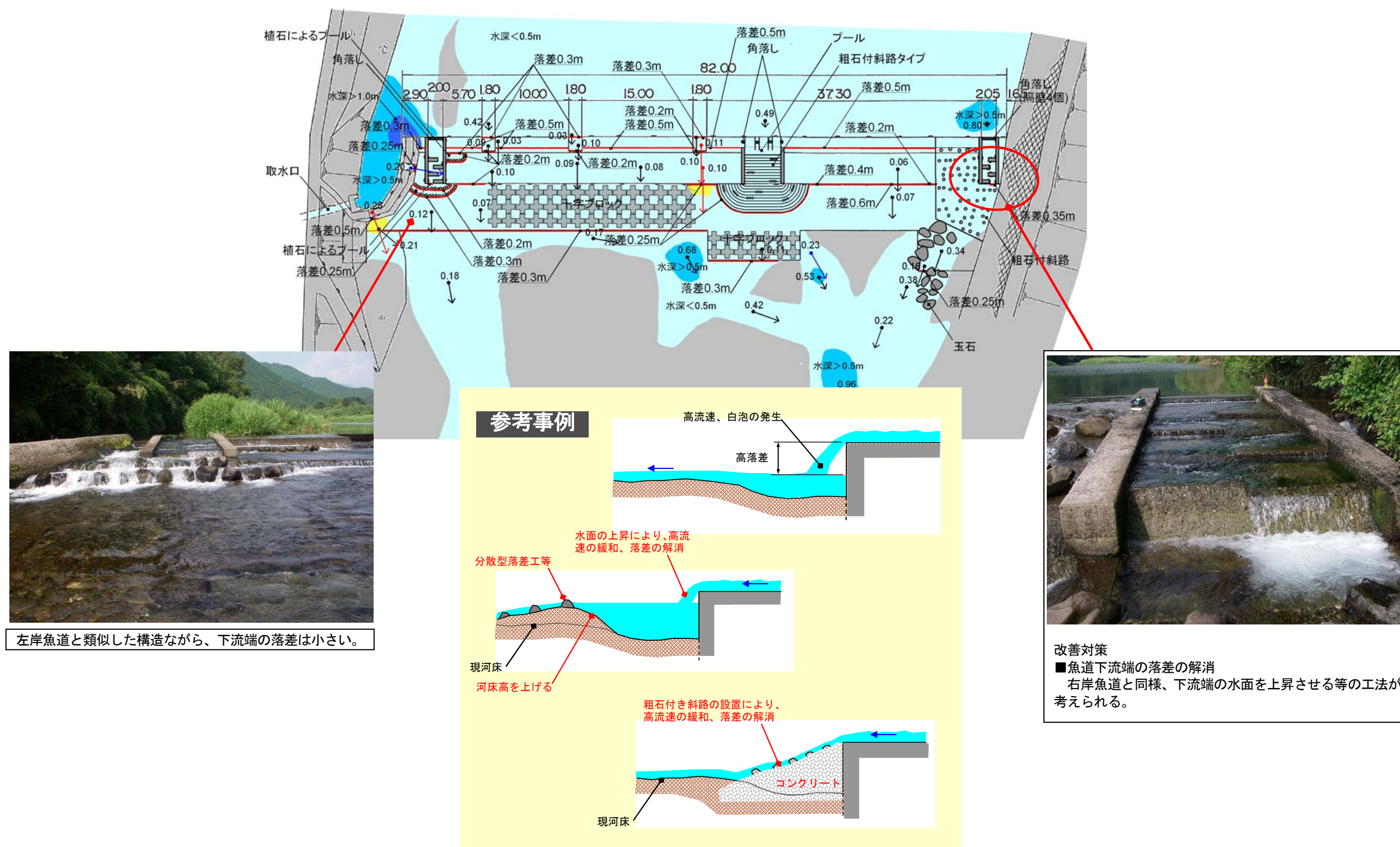


図 4-3-10 長竹角谷頭首工の改善案

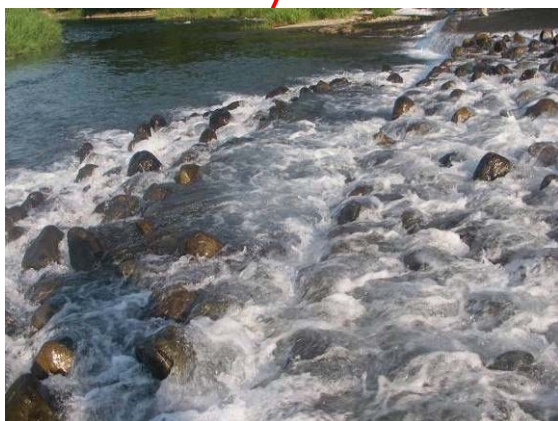
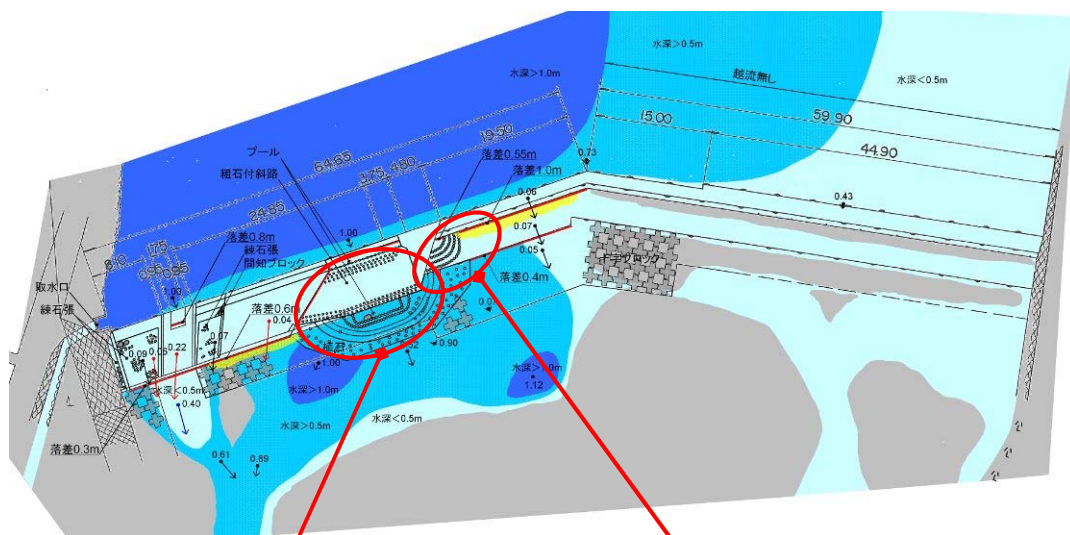
(2) 長竹頭首工

長竹頭首工は河口から 2.9km に位置しており、ここでの遡上障害も新莊川の広い範囲に影響が及ぶ。当施設では、頭首工中央付近と右岸側に設置されている粗石付き斜路魚道において、魚道内のほぼ全域に亘って乱流・白泡が生じ、流速も高いため遡上しづらい状態にあった。本頭首工ではこれら粗石付き斜路魚道の改良が大きな課題となる。その具体的な改善点を図 4-3-11 に整理した。

長竹頭首工		
河口からの距離	2.9 km	
位置	緯度	33° 23′ 29″
	経度	133° 15′ 6″
用途	農業	
堤高	0.9 m	
堤長	124.6 m	
遡上性評価	障害	







課題：魚道内の高流速、白泡・乱流の発生を低減



対策案

- ・ 緩勾配化等の斜路形状の改良
- ・ 植石の間引き等による植石配置の調整
- ・ 平水～豊水流量時に機能する魚道の新設
- ・ 全断面魚道化等の堰本体の改修 など

図 4-3-11 長竹頭首工の改善案

(3) 伊才野頭首工

中流域の伊才野頭首工（河口から 7.2km）では、魚道が設置されておらず、堰本体下流端に水面落差が生じているため、遡上には跳躍する必要がある。また、堰本体の斜路部では水深が浅く、高流速なため、遊泳力の小さい稚アユ等にとっては遡上の障害となっている。

当施設は堤高が低く、水面落差もさほど大きくないため、小規模な魚道の設置等、比較的簡便な工法により遡上性の改善が可能であろう。また、全断面魚道化（後述）による遡上性のさらなる向上も検討事項として指摘したい。

伊才野頭首工

河口からの距離	7.2 km
位置	緯度 33° 24' 32"
	経度 133° 14' 16"
用途	農業
堤高	0.9 m
堤長	102.6 m
遡上性評価	障害



流量が豊富な状態

（４）砂防堰堤 No. 2（河口から 16.0km）

砂防堰堤 No.2 は河口から 16.0km に位置し、当該漁協からは、アユが本施設を遡上できないとの指摘がある。現在ここが天然アユの遡上上流限と考えてよい。

砂防堰堤 No.2 には、右岸側に 1 基の魚道が設置されているものの、魚道内に白泡・乱流の発生が顕著で、高流速なため、遡上し難い状態にある。

本施設では右岸魚道の補修、改善が必要である。また、既設魚道の改善に加え、左岸側への新たな魚道の新設も効果的な対策と考えられる。本施設の遡上性が改善されれば、天然アユの遡上範囲が拡大し、現状では漁場としての利用度が低い河口から 16km より上流の漁場価値も向上するであろう。魚道の新設も含め、魚介類の移動性向上を目的とした調査、検討を提言する。

砂防堰堤 No.2

河口からの距離	16.0 km
位置	緯度 33° 26' 44"
	経度 133° 11' 19"
用途	砂防
堤高	6.4 m
堤長	34.0 m
遡上性評価	困難



(5) 魚道等について

以上までに指摘した各横断構造物の改善には魚道の設置、改良等が主要な対策となる。そこで、近年開発された魚道も含め、魚道に関する参考事項を整理しておく。

魚道はプールタイプ、ストリームタイプの二型に大別され、それぞれに多様な形式の魚道が開発されてきた(図 4-3-12)。さらに、現在も、例えばハーフコーン型魚道のような新たな魚道の開発が進みつつある。

当魚道は平成 22 年に四国では初めて安田川に新設され、その有効性も確認されている。伊才野頭首工の魚道設置に当たっては、このハーフコーン型魚道の設置も効果的であると考えられる。



安田川に新設されたハーフコーン型魚道

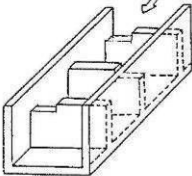
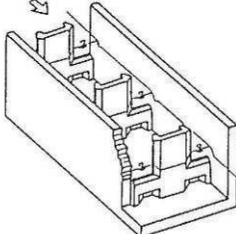


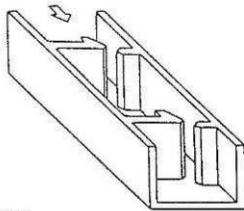
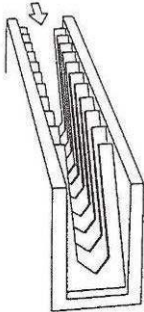
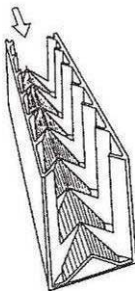
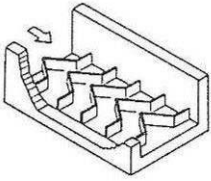
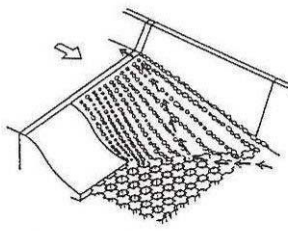
タイプ	形式	構 造 と 特 性			
プールタイプ	プールが階段上に連なったもの	階段式 (全面越流型)  <p>実績は最も多いが 水位、流量の変動 に弱い。</p>	階段式 (アイスハーバー型)  <p>プール内の流況が 最も安定している。</p>	水位差が変化し なければ魚道の流 量は一定。 	潜孔式 
		※プール式は小流量でも可。勾配は1/10~1/15程度。		バーチカルスロット式  <p>水位に関係なく、 水位差が一定なら 流速も一定。 上流側の水位変 動に対応しやすい。</p>	
ストリームタイプ (水路)タイプ	流れに大きな流速分布を付けて 適当な経路を魚に選ばせるもの	デニール式 (標準型) 	デニール式 (スティープパス型) 	デニール式 (舟通し型) 	粗石付斜曲面式  <p>機能的に優れているが、 設置スペースが大きく、 流量も多く必要とする。</p>
		※デニール式は、設置スペースが少なく、急勾配でも使用が可能。 簡易魚道として向いているが、流木等が引っかかりやすい。			

図 4-3-12 魚道の種類(九州地方建設局河川部, 1997)

この他、近年開発された溪床復元型全断面魚道は(右写真、図 4-3-13)、魚介類の移動性の確保に加え、魚道内が魚介類の定住環境として利用されると同時に河床の安定化にも寄与する構造となっており(福留ほか, 2010)、その普及が注目される。

また、近年では砂防堰堤等においても全断面魚道が設置された事例があり、これにより円滑な魚類の移動が確保されている(右写真)。さらに、魚道を用いず、堰本体の構造改善により魚介類の移動性を向上させた事例もある(図 4-3-14)。

このように、魚道には多様な形式があり、それぞれに長所と短所がある。また、堰の撤去も含め、魚道を用いない対策もあり得る。横断構造物の改善に当たっては設置場所の立地特性等を精査した上で最適な工法を検討する必要がある。



溪床復元型全断面魚道
福岡県岩岳川に設置された



砂防堰堤に設置された階段式全断面魚道
仁淀川水系成川

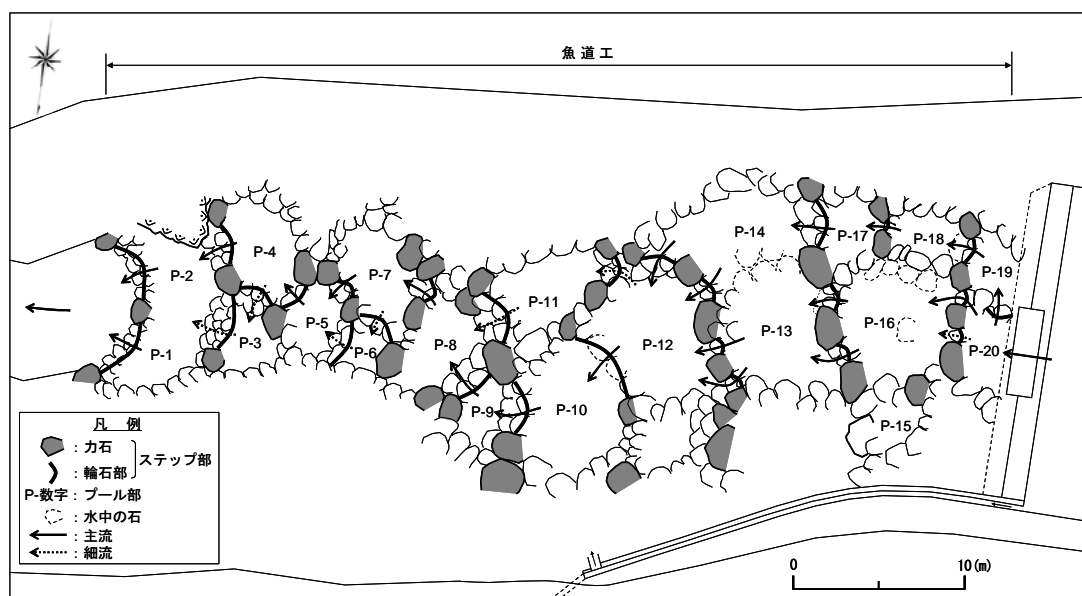


図 4-3-13 溪床復元型全断面魚道の構造(福留ほか, 2010 より転写)



本体改造



図 4-3-14 堰の本体改造によって魚介類の移動性を確保した事例
四万十川水系北川川

4-4 川を活用し、地域振興の可能性を広げる

課題の整理

- ◇水産資源換金システムの構築
- ◇観光利用の活発化
- ◇流域保全のための環境活動の推進
- ◇川を利用した環境教育の実施
- ◇漁協組織の再構築

4-4-1 水産資源換金システムの構築

新莊川漁協の組合員の漁獲物のうち一部は個人単位で出荷されているものの、組織的な集荷等を行われおらず、大半が自家消費となっている。一方、新莊川や流域の観光地を訪れる人たちにとって天然アユや天然ウナギを食するニーズは大きいものと考えられる。したがって、新莊川の水産資源を組合員の収入に換えつつ流通させるシステムの構築が急がれる。

はじめに検討すべきは、水産資源を集荷し流域内の飲食店や観光客が多く訪れる集客施設などで販売するルートの確立である。具体的には、近傍の「道の駅」や「旅館」などでの販売・提供を試みる。また、将来的に流通ルートを拡大し、強固なものとしていくために、四万十川や仁淀川等との近傍河川との共同流通拠点の整備も視野に入れる。一方で、この地域に古くからある海面漁協との協力・連携を図り、流通網を創出することも検討に値しよう。さらには、集められた水産資源の加工や保存技術を導入し、市場へ安定供給できるシステムの構築もあわせて検討する。

このほか、天然アユや天然ウナギの販売網の拡大のために、「新莊川の天然アユ」の知名度の向上を図っていくことも必要と考えられる。これにより地域経済への相互作用が働き、商材の価格が安定すると、それを扱う業者の収入も安定する。さらに、対象商材を使った新商品の製造販売等によって小売店・飲食



須崎市の海面漁協の市場



食文化を代表するアユ

店・加工製造業が活性化する可能性がある。また、商材とともに地域そのものの知名度も向上し、生産地域への来訪者が増加する。その際に、観光資源を連携させることでタクシー、バス等の交通機関、宿泊施設といった観光関連事業も活性化し、雇用機会の創出など地域経済の活性化につながっていくと考えられる。

4-4-2 観光利用の活発化

新庄川における最大の遊漁利用は「釣り」であるが、今後の河川利用の展開を見据え観光の活発化を図っていくためには、様々な利用メニューを創出・提供していく必要がある。

例えば、「釣り」であってもその釣果を競う大会の開催や、アユ稚魚の放流体験、天然の漁獲物の試食会など、様々なイベントメニューが想定される。また、地域文化といえる伝統漁法に接する機会も魅力ある観光メニューといえる。

これら観光資源を有効に活用していくためには、地域内外に情報発信し、まずは「知ってもらう」ことが必要となる。漁協独自の HP の運営や流域町村の HP や刊行物、パンフレットを活用してその価値をアピールし、ファン層を拡大するなど広報戦略の立案が重要である。

このほか、観光利用には流域内外から訪れる釣り客などのニーズを把握するとともに、加えて家族連れや団体利用にも応じられるよう、駐車場やトイレ、安全に川に降りられる動線の確保および既存のキャンプ場の再整備など、親水的な空間の創出も検討すべきである。さらに、周辺の観光施設や宿泊施設との連携を強固なものとし、流域が一体となった滞在型のレクリエーションプログラムも構築すべきと考えられる。

◇Topics

川魚初ブランド 香りが自慢の郡上鮎

岐阜県郡上（ぐじょう）市。長良川の清流が縦断するこの地では、川べりにいくつかのヤナ場が点在する。ヤナ場とは鮎を捕るための仕掛けが施された場所。産卵のために河口を目指して川を下る鮎を、人工的に作った水路に引き込み竹の簾を張って鮎を捕らえるという大掛かりな仕掛けだ。ヤナ漁は9月、10月が最盛期で、川の増水時は夜を通して鮎があがり、数万匹に達する時もあるそうだ。この地では、一匹300gを超える超特大サイズの鮎がよく捕れる。塩焼きにすると、身はふっくらとして甘みがあり香りもよい。その高い品質から、平成19年7月には「郡上鮎」という名称が商標として認可された。川魚では日本初のブランド。郡上で捕れた鮎のみその名を称することができる。

平成20年全国清流めぐり利き鮎大会においては見事グランプリを獲得し、今や全国の料亭や飲食店で人気があり、高値で取引されるほどのブランド鮎になってきている。

資料：<http://www.goto-chi.com/seisansva/mivachika.htm>
<http://gujo-fc.or.jp/pg109.html>



文字の大きさ: 小 | 中 | 大

遊漁者の方へ

遊漁券販売所

新着情報

- ・ [鮎の解禁情報](#)
- ・ [平成23年度の解禁日について\(ご案内\)](#)
- ・ [マイストーン作戦 開催します!!](#)
- ・ [新年 明けましておめでとうございます。](#)
- ・ [1687](#)

情報分類

- ・ [その他](#)
- ・ [ふれあい魚釣り大会](#)
- ・ [アユちゃん掛け大会](#)
- ・ [マイストーン作戦](#)
- ・ [北川の自然](#)
- ・ [未分類](#)
- ・ [水を守る森を残そうかい](#)
- ・ [河川環境保全](#)
- ・ [河川環境保全河川清掃・つかみ捕り大会](#)
- ・ [活動報告](#)
- ・ [遊漁者の方へ](#)
- ・ [関連動画一覧](#)

バックナンバー

- ・ [2011年6月](#)
- ・ [2011年4月](#)
- ・ [2011年1月](#)
- ・ [2010年11月](#)
- ・ [2010年10月](#)
- ・ [2010年9月](#)
- ・ [2010年8月](#)
- ・ [2010年7月](#)
- ・ [2010年6月](#)
- ・ [2010年5月](#)

鮎の解禁情報

2011年6月10日

本日 6月10日は鮎の解禁日です




鮎の大きさは 12cm～15cmと 小さめ

友釣り チョンがけの方が20名前後 漁獲は平均20尾～30尾でした



(本日の大物くん 21cm)

漁協運営 HP の例（宮崎県北川漁協）

資料： <http://www.kitakawamori.jp/>

4-4-3 流域保全のための環境活動の推進

昨今では、漁協による流域の森林整備活動が盛んになりつつある。本計画においても植林から自然林への転換や伐採跡地における早期緑化、スギ・ヒノキ河畔林の広葉樹林への転換等を提案しているが、これら取り組み項目の実施主体の一つとして漁協が携わっていくことを検討する。また、流域保全の啓発意識を促すために、流域の清掃行事の開催や魚道等の維持管理活動、「もっと流域を知る」ためのグリーンツーリズムなどの実施についても検討すべきであろう。

一方、漁業と直接的な関わりはないものの、河川を中心とした地域振興を考えるうえでは流域住民の取り組みも不可欠である。川の水が綺麗であることがベースであることを考えれば、流域住民が川を汚さない努力をしていくことこそがまず求められる。家庭雑排水の排出抑制や、川にゴミを捨てないこと、釣り客のマナー向上の啓発も地域としての重要な取り組みであり、実施の必要性は高いものと考えられる。

4-4-4 川を利用した環境教育の実施

新莊川漁協は、組合員の高齢化が進み、また近年漁獲量が減ったと感じている。新莊川における内水面漁業は伝統的な漁法を含め、将来にわたって継承すべき重要な地域文化といえる。したがって、これを若年層に引き継ぎ、あわせて流域の環境保全の重要性を伝えていく方策は今後必須である。

子供たちの川離れが言われて久しいが、河川の生き物学習や内水面漁業の体験は、子供たちが川に親しみを持つ格好の機会となる。漁業者にとってもこれまで培ってきた技術や知識を伝え披露することはやり甲斐につながるであろう。また、地元の食材を地元で消費する地産地消の観点から、流域の学校給食での水産資源の活用も検討する。新鮮かつ安全な食材の提供、魚食の普及および食育の推進と相乗的な効果が見込まれる取り組みである。

4-4-5 漁協組織の再構築

ここまで述べてきたような「地域振興の可能性を広げる」取り組みの実践には、地域における各主体の連携が絶対条件となる。但し、その中においても川の活用という観点から漁協の果たす役割は大きい。したがって、本計画においては漁協組織の再構築も視野に入れ、推進を図っていく必要があると考えられる。

漁協は、内水面の管理と資源増殖などの役割を担う公共性の高い組織である。しかし、現状においては高齢化の進行が著しいなど、本計画推進に向けた主翼としての働きを期待するにはヒト・モノ・カネといった運営面から脆弱であると言わざるを得ない。そのため、経営基盤を強化し社会的役割を担える体制への構築を促す必要性が高い。具体的には経営の効率化や農協等の他団体との連携強化などについて県や流域町村を交えて検討する場の創出を図る。

また、今後の安定経営を睨んで経営基盤の充実を図るとともに、伝統文化の継承など将来を担う人材の確保育成、河川に関する情報発信などの取り組みも不可欠である。流域町村との連携を軸にさまざまな社会的役割を果たす組織への変貌を図っていく（図 4-4-1）。

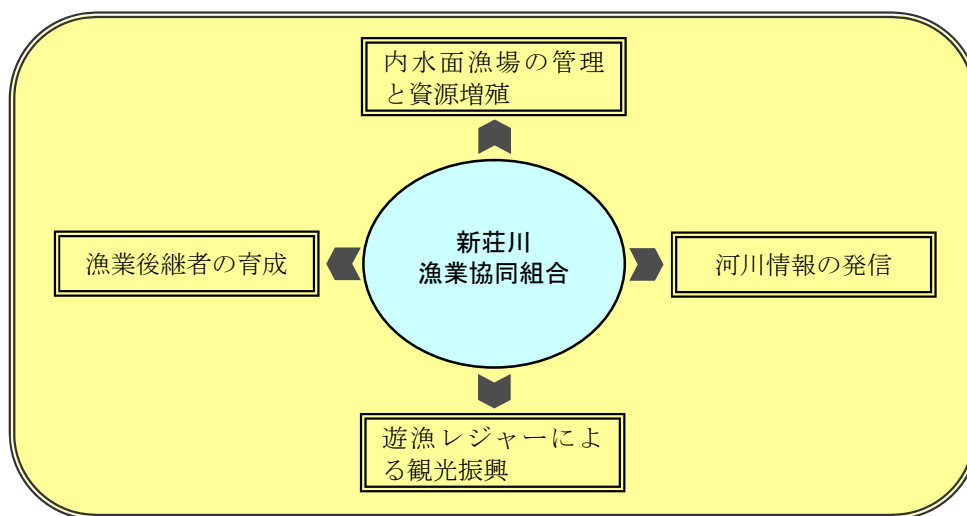


図 4-4-1 新荘川における漁業協同組合の役割

5 計画推進に向けて

本章では、第4章に挙げた様々な対策について、中心的に取り組むべきと考えられる主体を提示した。ここに掲げた主体は今後新庄川の課題や改善策について協働連携をもって取り組み、「流域協議会」の創設についても考慮されたい。また、本計画の目標である地域振興に向けた流れと地域の取り組みについてまとめた。

5-1 流域連携の必要性

本計画の推進にあたっては、河川管理者の高知県のみならず、漁協、関係市町村、関連団体、地域住民といった新庄川に係わるあらゆる主体の連携が必須である。しかしながら、内水面漁業の振興に関するさまざまな対策の実現には、単に概念的な連携を謳うだけではなく、水利権や漁業権などの各権利関係やそこに関わる農林漁業者の意向を踏まえながら一つひとつ課題を解決しながら進めていく必要がある。また、1997年の河川法の改正によって、従来の「治水」、「利水」に「河川環境の整備と保全」が目的に加えられ、生態系の保全や河川景観といった視点も欠かすことができない。

さらに、河川は釣り人をはじめ、地域住民の憩いの場として、また、流域外からの観光客など広く新庄川環境を享受しているあらゆる利害関係者（ステークホルダー）を含めて考える必要がある。

したがって、まずは本計画に掲げた対策案について、各主体が協力し合って検討する場の創出が求められよう。新庄川の課題や改善策について検討する「協議会」組織の編成も本計画の提言の一つとするが(図5-1-1)、現実的には組織の編成には

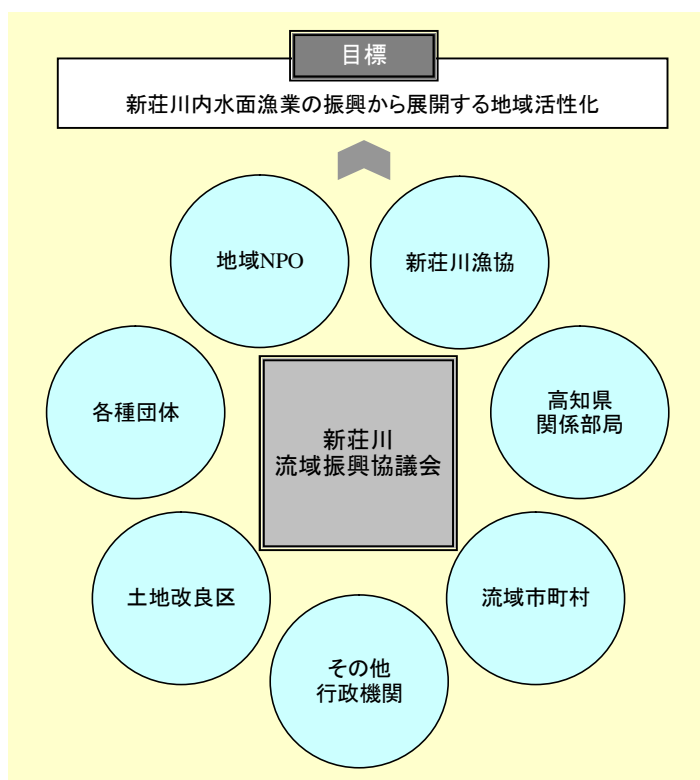


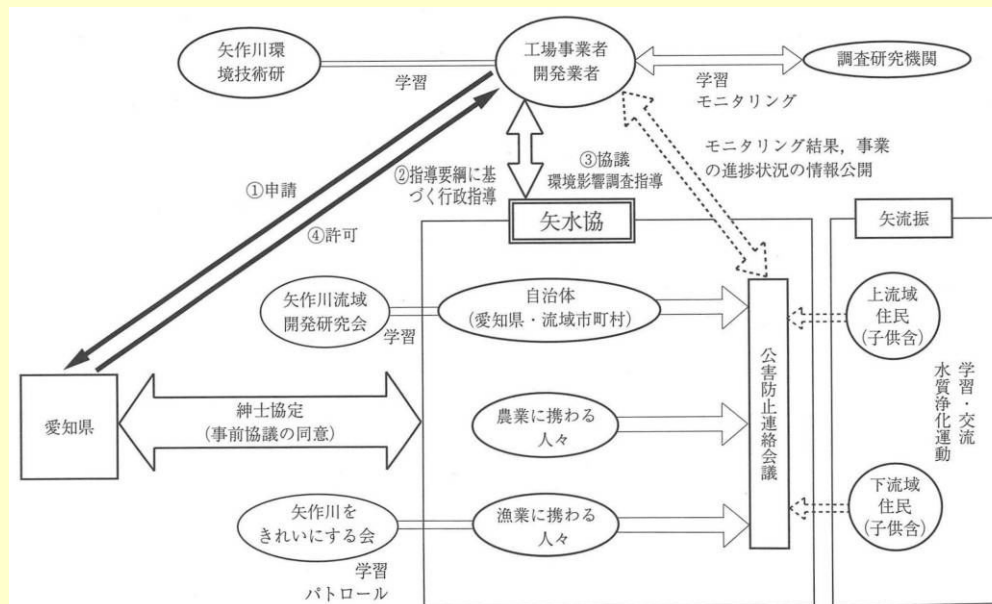
図 5-1-1 新庄川流域における協議会構成案

様々な困難が伴う。そこで、まずは以下に示すような先進的な事例に学びながら検討を進めることが必要である。住民参加や各種計画の透明性について論じられる昨今、係わる主体はオープンかつ前向きに新莊川の将来について活発な議論を展開していくべきと考えられる。

◇連携事例 - I

「矢作川方式」の特徴と内容

矢作川流域における矢作川沿岸水質保全対策協議会（矢水協）の水質保全パトロール・指導、開発手続きにおける協議とそこへの流域住民の参加、そして学習・交流といった矢水協を核とした水質保全活動全体が、今日一般に「矢作川方式」と呼ばれ、流域の社会的合意の形成と環境保護を実践するシステムとして定着、全国的に高い評価を受けている。矢作川流域では 1980 年から環境アセスメントの実施を指導しており、国や県よりも早い時期に、しかもより厳しい基準をもって開発の影響を評価し、事前チェックと協議に加えて、工事中・工事後の状況に至るまで環境への影響を監視している。全国に先駆けるこのシステムは、行政とのパートナーシップのもとに実績を重ね、アセスメント機能を持つものとして定着していった。チェックを受ける側の開発業者らは、自ら勉強会を組織し、矢水協の運動で培ったノウハウを活かして水質汚濁防止のための工事手法を開発した。このシステムにより、アセスメントを実施した方が後で直すよりも安くつくなど、業者の意識も変わっていった。これを公共事業や大企業の中で現実のものとしてきた「矢作川方式」の意義は大きい。



矢作川方式による開発・保全の手順

資料：依光（2001）

◇連携事例 - II

網走川における流域連携

北海道津別町農業協同組合、網走漁業協同組合、西網走漁業協同組合の3協同組合は、平成19年に北海道開発局の「サーモンアクションプラン」という「流域の農業と漁業が連携して河川環境の保全に取り組み、それをもって産品のブランド化を図るという地域づくりの試み」に参加し、それぞれの有志が集まり何度も会合を行った。網走の漁業は、上流域からの泥水や過剰な栄養塩による湖や沿岸の漁場環境の悪化に頭を悩ませており、一方、津別の農業では、有機物の循環や一部では環境保全型農業への取り組みがなされていたが、台風災害で津別のコンテナが網走湖に流れついたのを見て上流の責任を感じていた。

初めは互いに警戒していたが、話し合いを重ねるうちに次第に互いの立場を理解できるようになり、流域内での農業と漁業の連携が互いの産業の発展に有益であることがわかってきた。その後も、継続して話し合いの場を持ち、フォーラムを2回開催し、農業と漁業の共存と展望について模索してきた。その結果、農業と漁業は本質的には持続可能な産業であり、その姿を目指していくことが産業の持続性を強固にし、同時に美味しい安全安心な食糧生産に繋がるとの考えに至り、今後の取り組みの方向付けとして「網走川流域での農業と漁業の持続的発展に向けた共同宣言」を策定したものである。

網走川流域での農業と漁業の持続的発展に向けた共同宣言

網走川水系は、阿寒カルデラ外輪山である津別町阿幌岳山麓を源流とし、美幌町、大空町を流れ網走湖を経由して網走市でオホーツク海に注ぐ延長115kmの一級河川で、流域の主要産業は農業と漁業であり、農業は、日照率に恵まれた肥沃で広大な大地に支えられ、漁業は世界有数の漁場であるオホーツク海と生産力の高い汽水湖に支えられ、国内屈指の食糧生産基地となっています。

私たちが生業とする農業と漁業は、人間の生活に欠くことの出来ない食糧を生産する産業であり、消費者に「美味しい」「安全安心な」食糧を永続的に供給する重大な責務があります。

また、農業と漁業は、流域の生態系の物質循環の中で「生物生産」を行う、本質的に持続可能な産業であり、私たちは、網走川流域の中心的産業としての自負を持って流域の環境保全に向けた取り組みを進め、そのことにより産業の持続性を強固にし、同時に、もっと「美味しい」「安全安心な」食糧生産を目指すことができると考えました。

このような理念の元、津別町農業協同組合、網走漁業協同組合、西網走漁業協同組合の3協同組合は網走川流域の繋がりを意識し、お互いの産業を尊重し、理解し、相互に多面的支援を行いつつ豊かな自然環境と共存しながら持続的に発展するために次のことをここに宣言します。

- 1 山と川と海の繋がりで、自然と共存した持続可能な産業を目指します
- 2 網走川流域の土と水を守り、より美味しく安全安心な食糧生産に努めます
- 3 網走川の自然環境を保全し改善し次の世代に引継ぎます
- 4 流域環境保全に関する啓蒙普及に努め、連携の輪を拡げます

平成22年11月25日

資料： <http://jatsubetsu.or.jp/>

5-2 計画推進の主体と実効性の向上

本計画において掲げた計 15 項目の取り組みは、前項に掲げたような各主体が新荘川流域の課題として共有すべき事項である。但し、個別具体の対策はより深く関わる主体や組織、また、公費の裏づけや優先順位など一括りにはできない諸問題を抱えることが想定される。

したがって、以下において基本方針別に関わる主体と、検討にあたって想定される問題点、実現の難易度を指摘し、計画の実効性を高めることに努めることとする。

◇水産資源を守り、増やす

取り組み項目	推進主体									実現難易度
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体	地域住民	
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
アユ産卵環境の整備	◎	○					◎			1
アユ親魚等の円滑な移動		○		○	◎		○	○	○	2

※記号の◎は実施主体として全面的な関わり、○は補助的な関わりを示す。

※実現難易度は、3：比較的容易に実施が可能。2：主体間の綿密な検討が必要。1：ハードを伴うため、実施には相当な検討が必要。（以下、同じ）

* アユ産卵環境の改善

これまでの産卵環境の整備は、河床の耕耘や整形および砂利投入等の作業を漁協が主体で実施していた。しかし、本計画で提言した河床形態の復元対策には河川管理者（高知県土木部）の協力が不可欠となる。また、調査、設計、工事費等の予算確保が必要である。したがって、当対策の実行に向け、漁協と河川管理者が一体となった精力的な活動が求められる。

* アユ親魚等の円滑な移動

河川水を利用している営農者を初めとした地域住民および頭首工の管理者等の協力が不可欠である。これについては漁協を含めたこれら関係者間の協議により実現できる可能性はある。

◇漁場を効果的かつ効率的に使う

取り組み項目	推進主体									実現難易度
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体	地域住民	
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
上流域における漁場利用の促進	○	◎					◎			2
中～下流域におけるコイの水産利用		○					◎	○	○	2

*** 上流域における漁場利用の促進**

上流域におけるアマゴの生息実態の把握が必要であり、河川管理者等（高知県）の協力が不可欠である。また、アマゴの漁業権の設定に向けては当該漁協が主体となった活動が必要となる。

*** 中～下流域におけるコイの水産利用**

漁協が主体となり、コイを用いた伝統料理の普及活動や商品開発等、その活用に向けた検討が必要である。また、コイの利用促進のための啓発活動も行う必要がある。

◇環境を改善し、魅力ある漁場を創る

取り組み項目	推進主体								実現難易度	
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体		地域住民
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
河川への窒素、リン負荷の削減（富栄養化の抑制）			◎	◎	○		○		○	2
植林の管理および自然林の保全			○		○	◎	○		◎	2
河畔林の造成および構成樹種の転換、ツルヨシの繁茂抑制	◎				○		◎		◎	1
自然に近い河床形態の復元	◎				○		○			2
河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減	◎				○		○			3
魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善	○			○	◎		○	○		2

*** 河川への窒素、リン負荷の削減（富栄養化の抑制）**

環境保全型農業の推進や水田の公益的機能の維持、向上、さらには四万十方式による浄化施設の導入等は高知県の環境や農業に関連する部局が推進主体となろう。また、当該漁協や流域の営農者の協力も必要となる。

*** 植林の管理および自然林の保全**

山林所有者（主に民間、国）が実施主体となる。山林域は所有者が多く、施業方法や伐期等の違いにより管理方法も多種多様である点が、当対策を推進するうえでの大きな課題である。これらの推進にあたっては、統括的に管理できる組織を編成するなどして、間伐補助制度の活用と合わせ、管理方法の指導や管理の促進を徹底することが必要である。

*** 河畔林の造成および構成樹種の転換、ツルヨシの繁茂抑制**

河川区域内であれば河川管理者が実施主体となる。但し、川岸近くが民地の場合もあり、その際は所有者の理解・協力が不可欠となる。また、造成および樹種転換に際しては予算確保も必要である。

* 自然に近い河床形態の復元

河川管理事業の一環として河川管理者が実施主体となって、調査、設計、工事等を行う。したがって、河川環境の保全に対する意識の向上が当対策を推進するうえでの大きな課題である。

* 河川工事等の実施に際しての原状回復と河川生物への影響軽減

当対策は河川内で実施される全ての工事において実施すべきであり、河川管理者が対策実施の徹底と指導を継続的に行う必要がある。

* 魚介類の移動に配慮した横断構造物の補修・改善

対策が必要なそれぞれの横断構造物の所有者、管理者が実施主体となる。当対策の実施は所有者、管理者の責務と考えるべきである。

◇川を活用し、地域振興の可能性を広げる

取り組み項目	推進主体								実現難易度	
	県				流域市町村	他の行政機関	漁協	各種団体		地域住民
	土木	水産振興	林業振興・環境	農業振興						
水産資源換金システムの構築					○		◎		○	2
観光利用の活発化					○		◎	○	○	3
流域保全のための環境活動の推進					○		◎	○	○	3
川を利用した環境教育の実施					◎		○	○	○	2
漁協組織の再構築		○			○		◎			2

* 水産資源換金システムの構築

地域振興に向けてまず取り組むべき項目といえ、将来的な漁協組織の存続に係る取り組みともいえる。漁協が主体的に働きかけ、流域自治体や住民との協力・連携を図る必要がある。

* 観光利用の活発化

関わる主体は多いものの、先導的な役割を果たす人さえいれば、比較的容易に実現できると考えられる。様々なアイデアをもって地域ににぎわいをもたらすことが可能となる。

*** 流域保全のための環境活動の推進**

当対策は、川を守るための流域の森林整備等、環境保全活動を主とすることから、漁協自らが主体的に実施する。無論、森林整備にはその所有者の問題も関わることから市町村や地域住民の協力も欠かせない。また、昨今では「アドプト・プログラム」^{*1}といった取り組みも各地で実施されており、新莊川においても検討の余地があるものと考えられる。

*** 川を利用した環境教育の実施**

当対策のうち、環境学習活動や漁業体験などは、漁協が主体となり学校等の協力が得られれば、比較的容易に実現できる。水産資源の学校給食への導入など新たなシステムについては、市町村を交えて綿密な検討が必要と考えられる。

*** 漁協組織の再構築**

漁協は内水面の管理を担う公共性の高い法人であるため、市町村との連携に加え、地域住民の意見も受け入れながら進めていくことが重要となる。

^{*1}アドプトプログラムとは河川の一定区間について、住民団体、河川愛護団体、NPO、企業等の自発的な河川ボランティアを募集し、水辺(河川敷)と縁組するもので、行政と住民がパートナーとなり、美しい河川環境をつくり出して行こうとする取り組みである。アドプト(ADOPT)とは、養子にすること。道路や河川など一定区画が、住民や企業によって、愛情と責任を持って清掃美化されることから、「アドプト(養子にする)」に例えられ、このように呼ばれている。

5-3 地域振興の一助となる内水面漁業の活性化

本計画の実質的な推進は、前項に示したとおり、計画に関連するあらゆる主体が協力・連携して進めていくことが大前提となる。無論、実際に着手していくためには、さらに具体的な手法について検討し、予算計画や工程計画、維持管理計画等を立案し、検討を深めていく必要がある。

一方で、本計画はその基本目標に謳ったとおり、「新莊川における内水面漁業を活性化し、地域振興の一助とする」ことが第一義である。つまり、少子高齢化や過疎化に伴う地域活力の低下や地域産業の衰退が顕著である地方において、今後いかにして地域を持続させていくか、また、地域が自らの手でその方策を生み出し、自立発展していくか。この解決の一助となる計画の策定こそが本計画の使命である。

したがって、内水面漁業を地域経営の核とすべく今後の様々な可能性を探り、漁業者をはじめ、地域住民や関係自治体が地域課題を認識・共有し、一歩ずつ前に進んでいくことが必要となる。図 5-3-1 に本計画の基本方針から目標の達成に至るプロセスとして、地域の主体たる漁協・住民・自治体に取り組める可能性のある事項を示した。これら以外にも取り組みは多数あろうが、ここでは今後漁業者や地域住民が自分たちにできることから始める、というきっかけになることを想定し提示した。本計画が地域内外の協力・連携を促し、内水面漁業の発展に資する地域の自立に結びついていくことを願うものである。

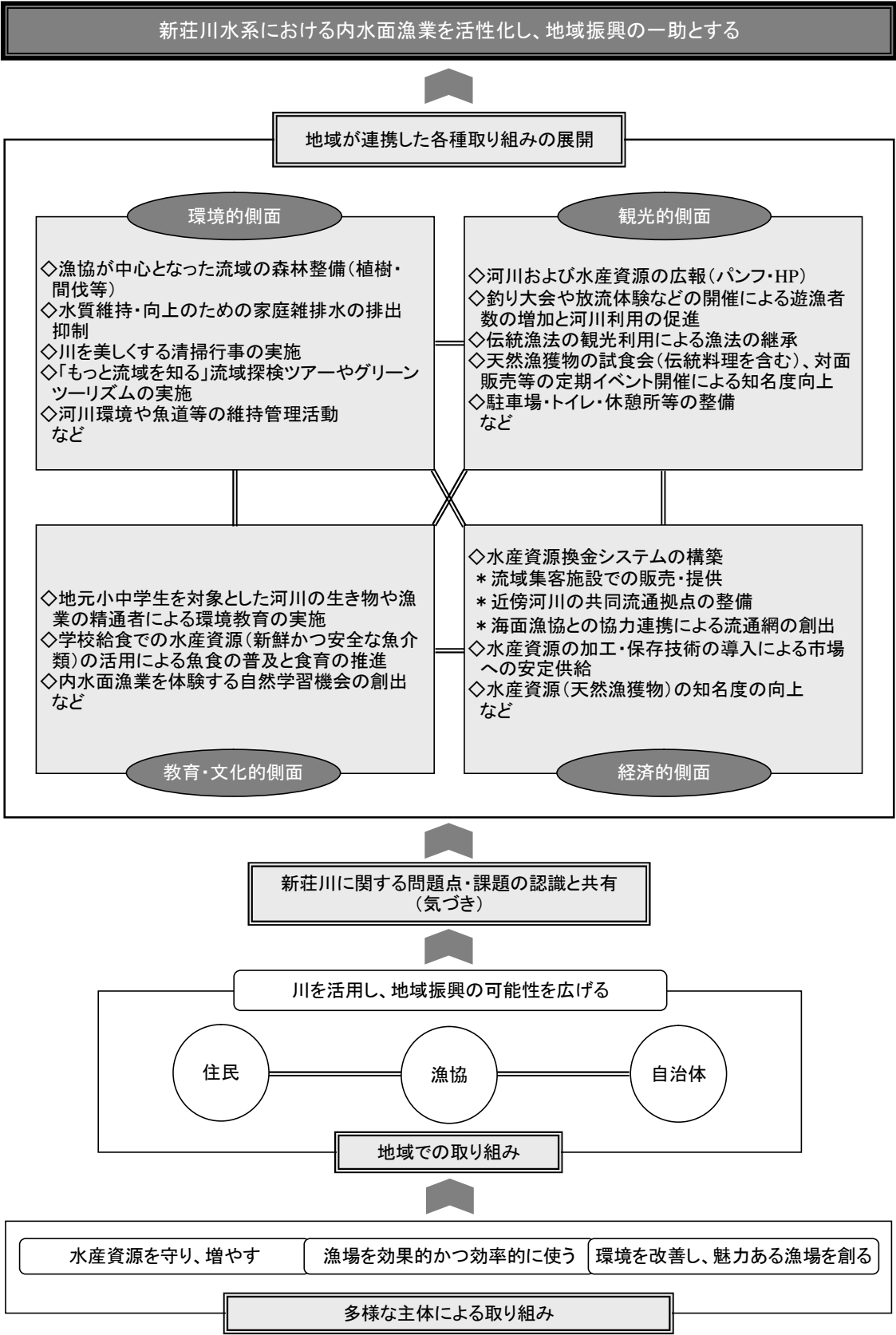


図 5-3-1 本計画の目標達成に向けた流れと地域の取り組み

引用 文献

- 安藤義範・笹田直樹・山本孝洋・内智子・國井秀伸. 2001. ツルヨシ除去による
バイカモ群落の復元手法, 応用生態工学, 4(2), 153-162.
- Dodds, W. K., J. R. Jones and E. B. Welch. 1998. Suggested classification of stream
trophic state: distribution of temperate stream types by chlorophyll, total nitrogen,
and phosphorus. Wat. Res., 32(5), 1455-1462.
- 福留脩文・有川崇・西山穂・福岡捷二. 2010. 石礫河川に組む自然に近い石積み
落差工の設計. 土木学会論文集 F, 66(4) : 490-503.
- 福留脩文・有川崇・山路千冬・藤田真二・福岡捷二. 2010. 魚類の定住利用と河
床の安定化を目指した溪床復元型全断面魚道の建設とその効果. 河川技術論
文集, 16 : 167-172.
- 長谷川和義・鈴木俊行・張祐平. 2007. 溪流のステップ・プール構造とそのハビ
タット特性. 河川環境総合研究所報告, (3):113-127.
- 石川慎吾. 1996. 河川植物の特性. 「河川環境と水辺植物－植生の保全と管理－」
(奥田重俊・佐々木寧編), ソフトサイエンス社.
- 石川慎吾・高橋勇夫・石川妙子. 2007. 河川整備基金助成事業 ツルヨシ群落の除
去が河床の堆積環境と陸生及び水生動植物群集に及ぼす影響 報告書. 河川
環境管理財団.
- 神坂溪流再生試験工現地検討会 編. 2007. 溪流魚の人工産卵河川のつくり方<マ
ニュアル編>. 国土交通省北陸地方整備局神通川水系砂防事務所, 岐阜.
- 高知県. 2009. 高知県特定鳥獣(シカ)保護管理計画 平成 21 年 11 月 27 日変更.
- 高知県農業振興部. 2007. 高知県環境保全型農業総合推進プラン ー環境保全型
農業のトップランナーを目指してー. 高知県農業振興部.
- 高知県観光振興課. 2008. 平成 19 年県外観光客入込・動態調査報告書.
- 九州地方建設局河川部. 1997. 魚道設計参考資料(案).
- 松本聰. 2003. 四万十川方式による水圏環境の浄化と新たな物資循環型地域社
会の想像に向けて. 地球環境, 8(1), 97-104.
- 日本水産資源保護協会. 2006. 水産用水基準(2005 年版). 日本水産資源保護協
会.
- 小川吉雄. 2000. 地下水の硝酸汚染と農法転換 ー流出機構の解析と窒素循環の
再生ー. 農山漁村文化協会.
- 岡村 収・為家節弥・山本真一. 1976. 新庄川の魚類とエビ、カニ類についての調
査報告書. 「葉山の自然」(岡村啓一郎 編). 葉山村教育委員会.

- 岡村 収. 2002. イドミミズハゼ. 「高知県レッドデータブック〔動物編〕高知県の絶滅のおそれのある野生動物」(高知県レッドデータブック〔動物編〕編集委員会 編). 高知県.
- 奥田重俊. 1990. 冠水草本植物群落. 「日本植物群落図説」(宮脇昭・奥田重俊編), 至文堂, 東京, p.466-487.
- 恩田裕一編. 2008. 人工林荒廃と水・土砂流出の実態. 岩波書店.
- 大橋慶三郎・岡橋清元. 2007. 写真図解 作業道づくり. 全国林業改良普及協会.
- 大橋慶三郎. 2001. 道づくりのすべて. 全国林業改良普及協会.
- Petersen,R.C., Petersen B.M.and Lacoursiere,J. 1992. A building-block model for stream restoration.In River Conservation and Management(eds.Boon,P.J.,Calow,P.and Petts,G.E.) John Wiley & Sons Ltd.293-309.
- 酒井敦. 2006. 針葉樹人工林伐採跡地の植生回復機構の解明とその応用に関する基礎的研究. 東京農工大学大学院連合農学研究科学位請求論文.
- 坂本知己. 1999. 土砂流入に留意した水辺域の取り扱い方. 「水辺域ポイントブック これからの管理と保全」(砂防学会編). 古今書院.
- 笹賀一郎・藤原混一郎・有働裕幸. 1986. 林道路面の排水工法. 北海道大学農学部演習林研究報告, 43(3): 685-705.
- 東京都. 2007. 多摩川水系残堀川河川整備計画.
- 塚本良則. 1998. 森林と表層崩壊. 「森林・水・土の保全ー湿潤変動域の水文地形学ー」(塚本良則編). 朝倉書店.
- 上野英世. 1977. 大腸菌群の周辺. 用水と廃水, 19(5), 33-43.
- 若月利之. 1997. 水田土壌. 「最新土壌学」(久馬一剛編), 朝倉書店.
- 柳井清治・中村太士. 1999. 水辺域の構造と機能に関する基本的事項. 「水辺域ポイントブック これからの管理と保全」(砂防学会編). 古今書院.
- 依光良三. 2001. 流域の環境保護. 日本経済評論社.
- 依光良三・小林那々緒. 2006. 入門 環境保全と森林. 富士書房.