

平成28年度

知床半島における
オシロコマ生息等調査事業

報 告 書

平成29年3月

北海道森林管理局
株式会社 森林環境リアライズ

はじめに

知床世界自然遺産地域管理計画に定められた管理の方策の中で、遺産地域を科学的知見に基づき順応的に管理していくため、長期的なモニタリングを実施することとなっている。モニタリングではⅠからⅧまでの評価項目を設定し、モニタリング項目とその内容を定めている。その中で、

Ⅲ. 遺産登録時の生物多様性が維持されていること。

Ⅴ. 河川工作物による影響が軽減されるなど、サケ科魚類の再生産が可能な河川生態系が維持されていること。

Ⅷ. 気候変動の影響もしくは影響の予兆を早期に把握できること。

の3つの評価項目に対応するモニタリング項目として、「淡水魚の生息状況、特に知床の淡水魚類相を特徴付けるオショロコマの生息状況（外来種侵入状況調査含む）」が取り上げられている。

本業務は、このモニタリング実施方針に基づき、知床半島の河川において、魚類相、オショロコマの生息数及び水温変化のモニタリング調査を実施したものである。

現地調査及び取りまとめは、株式会社森林環境リアライズへの委託業務により実施し、谷口義則准教授（名城大学）、河口洋一准教授（徳島大学）の協力・指導を得て、「平成28年度 知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業」として報告書に取りまとめたものである。

目 次

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. 調査の背景と目的..... | 1 |
| 2. 調査内容 | 2 |
| 2.1. 調査対象河川 | 2 |
| 2.2. 調査方法 | 16 |
| 1) 水温調査 | 16 |
| 2) 魚類生息調査..... | 16 |
| 3) 物理環境調査..... | 17 |
| 4) その他 | 17 |
| 5) 調査日程 | 19 |
| 3. 調査結果 | 20 |
| 3.1. 水温データ | 20 |
| 3.2. 生息調査データ..... | 27 |
| 1) 採捕魚種の生息密度..... | 27 |
| 2) 尾叉長組成 | 31 |
| 3) 他魚種の尾叉長または全長組成..... | 33 |
| 3.3. 物理環境データ..... | 38 |
| 3.4. その他データ | 41 |
| 1) ダム密度 | 41 |
| 2) 気象データ | 42 |
| 4. 考察 | 43 |
| 4.1. 水温とオショロコマの生息状況の関係..... | 43 |
| 4.2. その他淡水魚の生息状況..... | 45 |
| 1) シマトツカリ..... | 46 |
| 2) 知西別 | 49 |
| 3) ニジマスとオショロコマの関係..... | 51 |
| 5. 評価 | 53 |
| 1) 遺産登録時の生物多様性が維持されているか..... | 53 |
| 2) 気候変動の影響もしくは影響の予兆はあるか..... | 53 |
| 6. 河川工作物アドバイザー会議..... | 54 |
| 6.1. ルシャ川検討会..... | 54 |
| 6.2. 平成 28 年度第 1 回河川工作物アドバイザー会議..... | 55 |
| 6.3. 平成 28 年度第 2 回河川工作物アドバイザー会議..... | 56 |
| 7. ニュースレターの作成・配布..... | 57 |
| 8. 参考文献 | 60 |

1. 調査の背景と目的

知床半島は原生的な自然環境が比較的良好に保全され、寒冷な環境条件に適応する生物相が多く見られる。なかでも河川性サケ科魚類であるオシヨロコマ (*Salvelinus malma*) は世界の分布南限が北海道にあり、道内でも特に冷涼な地域に分布が多く見られ (図 1), 特に知床半島およびその周辺では多くの河川に生息している (小宮山ほか 2003)。

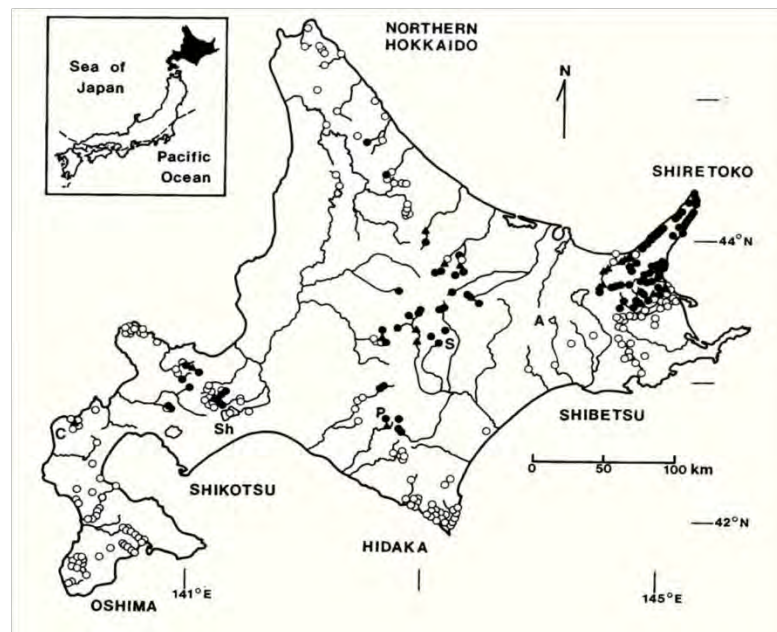


図 1. 北海道におけるアメマス (○) とオシヨロコマ (●) の分布 (Fausch et al. 1994)

一方で、国立公園を含む半島内の多くの河川には砂防・治山ダムが多数設置され、人為的改変が進んでいる。知床半島ではダムが多い河川ほど水温が高く、オシヨロコマの生息密度が低いことが示されている (谷口ほか 2000, 2002; Kishi and Maekawa 2003)。さらに、知床地域の気温は温暖化と共に上昇し続けており、ダム設置区間では河畔林の鬱閉率が低下し、河道拡幅および水深浅化を伴うため、温暖化と共に河川水温の上昇を引き起こしていると推測される。しかし、今後の保全策を検討するに十分なデータが集積されているとは言えない状況にある。

知床半島は中央に標高の高い山が連なり、流程が短く急勾配の河川が多い。これらの河川群は西岸と東岸地域に分けられ、前者がオホーツク海、後者が根室海峡に流れ込んでいる。本稿では、H28 (2016) 年に行った調査結果を中心に、事業を開始した H25 (2013) 年以降現在までの水温変化、魚類の生息密度等を報告すると共に、事業開始以前に得られたデータも交えて報告する。

2. 調査内容

2.1. 調査対象河川

H28（2016）年の調査では，西岸と東岸あわせて 37 河川に水温計を設置し，そのうち 7 河川について魚類・物理環境調査を実施した（図 2）。

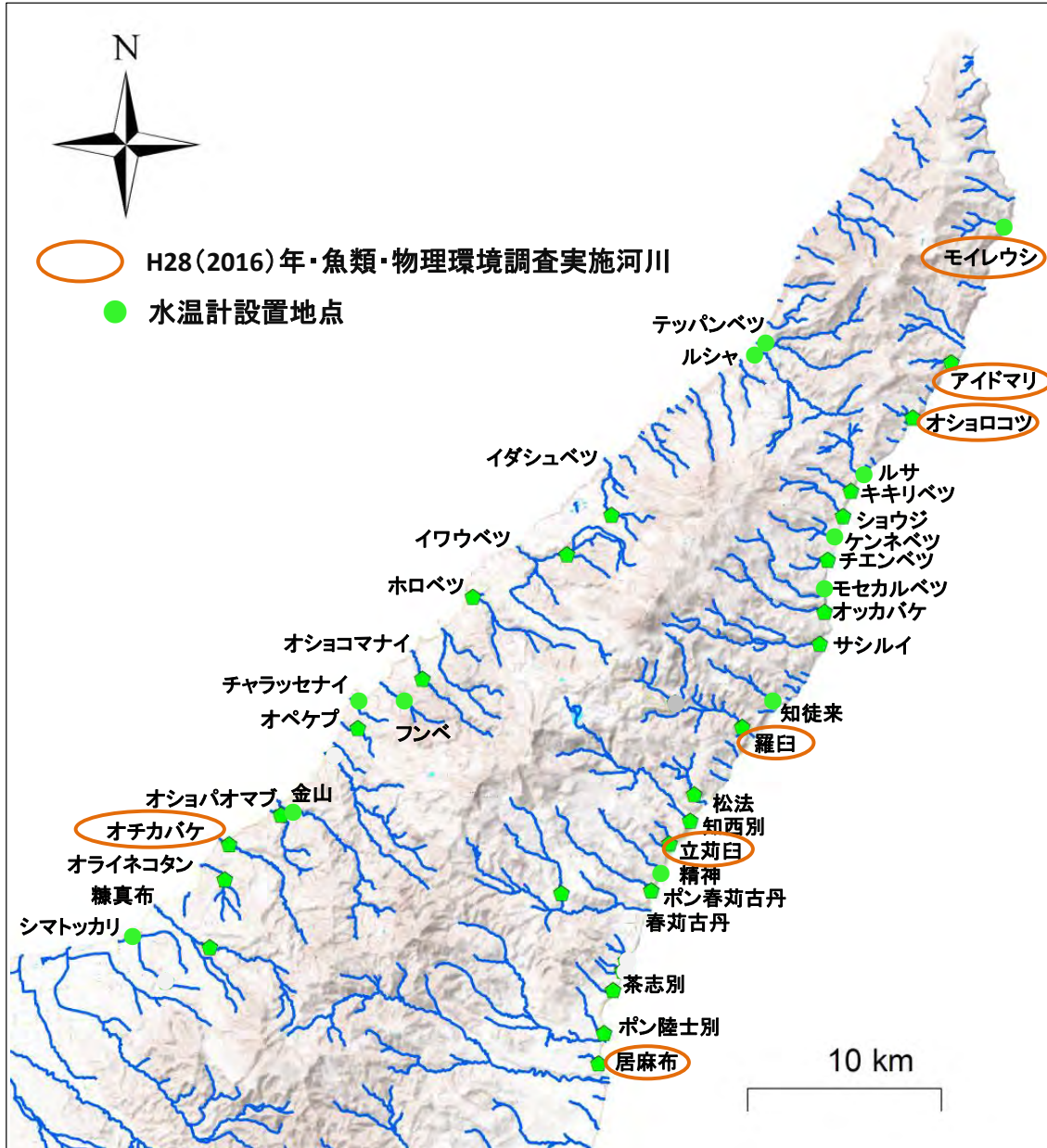


図 2. 水温計の設置地点および魚類・物理環境調査の実施地点

表 1. H28 (2016) 年の水位計設置地点の座標値

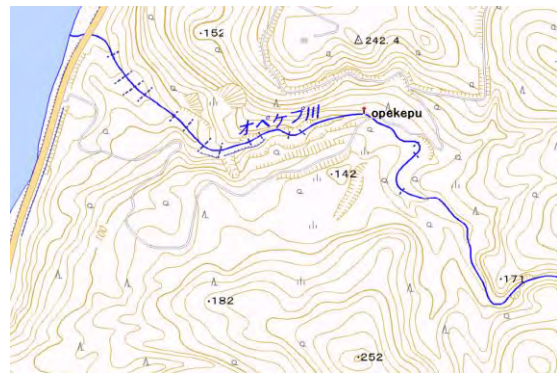
| 河川名 | | WGS1984_y | WGS1984_x | |
|-----------|----|-----------------------------------|------------|-------------|
| 西岸 斜里側 | 1 | テッパンベツ | 44. 201408 | 145. 198692 |
| | 2 | ルシヤ | 44. 198097 | 145. 195922 |
| | 3 | イダシュベツ | 44. 122368 | 145. 103451 |
| | 4 | イワウベツ | 44. 104313 | 145. 073816 |
| | 5 | ホロベツ | 44. 084972 | 145. 011767 |
| | 6 | フンベ | 44. 047349 | 144. 980473 |
| | 7 | オシヨコマナイ | 44. 043710 | 144. 955593 |
| | 8 | チャラッセナイ | 44. 038357 | 144. 935662 |
| | 9 | オペケブ | 44. 024695 | 144. 938663 |
| | 10 | <small>かなやま</small> 金山 | 43. 987421 | 144. 890093 |
| | 11 | オシヨパオマブ | 43. 591129 | 144. 530775 |
| | 12 | オチカバケ | 43. 971072 | 144. 855610 |
| | 13 | オライネコタン | 43. 954596 | 144. 852309 |
| | 14 | <small>ぬかまっぶ</small> 糠真布 | 43. 923434 | 144. 842231 |
| | 15 | シマトツカリ | 43. 926144 | 144. 796928 |
| 東岸 羅臼側 | 16 | モイレウシ | 44. 255879 | 145. 359998 |
| | 17 | アイドマリ | 44. 190890 | 145. 324541 |
| | 18 | オシヨロコツ | 44. 165649 | 145. 298474 |
| | 19 | ルサ | 44. 139602 | 145. 264488 |
| | 20 | キキリベツ | 44. 132154 | 145. 258340 |
| | 21 | ショウジ | 44. 120616 | 145. 252882 |
| | 22 | ケンネベツ | 44. 111546 | 145. 247389 |
| | 23 | チェンベツ | 44. 100568 | 145. 241845 |
| | 24 | モセカルベツ | 44. 084212 | 145. 237465 |
| | 25 | オッカバケ | 44. 075869 | 145. 240284 |
| | 26 | サシルイ | 44. 062016 | 145. 236459 |
| | 27 | <small>ちとらい</small> 知徒来 | 44. 034044 | 145. 207630 |
| | 28 | <small>らうす</small> 羅臼 | 44. 023169 | 145. 186583 |
| | 29 | <small>まつのり</small> 松法 | 43. 992023 | 145. 155049 |
| | 30 | <small>ちにしべつ</small> 知西別 | 43. 979523 | 145. 153151 |
| | 31 | <small>たちかりうす</small> 立菟臼 | 43. 969876 | 145. 138978 |
| | 32 | <small>しやうじん</small> 精神 | 43. 958207 | 145. 131909 |
| | 33 | <small>しゆんかりこたん</small> ポン春菟古丹 | 43. 947998 | 145. 126430 |
| | 34 | <small>しゆんかりこたん</small> 春菟古丹 | 43. 947027 | 145. 068958 |
| | 35 | <small>ちやしべつ</small> 茶志別 | 43. 901848 | 145. 100904 |
| | 36 | <small>りくしべつ</small> ポン陸士別 | 43. 881968 | 145. 095330 |
| | 37 | <small>おるまっぶ</small> 居麻布 | 43. 868148 | 145. 091335 |



写真1. 調査箇所 (1)



写真2. 調査箇所 (2)



オペケブ (西岸)



金山 (西岸)



オショパオマブ (西岸)



オチカバケ (西岸)

写真3. 調査箇所 (3)



写真4. 調査箇所 (4)

| | | |
|--------------------|--|--|
| | | |
| <p>モイレウシ (東岸)</p> | | |
| | | |
| <p>アイドマリ (東岸)</p> | | |
| | | |
| <p>オショロコツ (東岸)</p> | | |
| | | |
| <p>ルサ (東岸)</p> | | |

写真5. 調査箇所 (5)




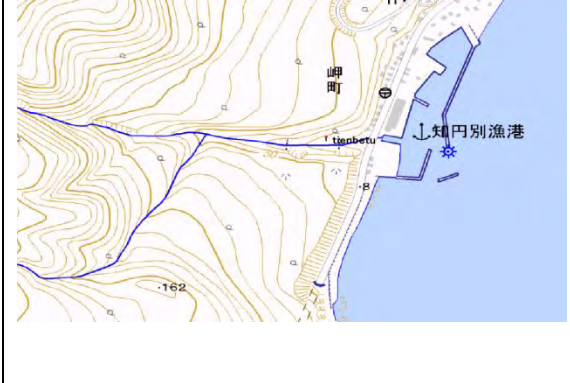

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>キキリベツ (東岸)</p> | |
|  |  |
| <p>ショウジ (東岸)</p> | |
|  |  |
| <p>ケンネベツ (東岸)</p> | |
|  |  |
| <p>チエンベツ (東岸)</p> | |

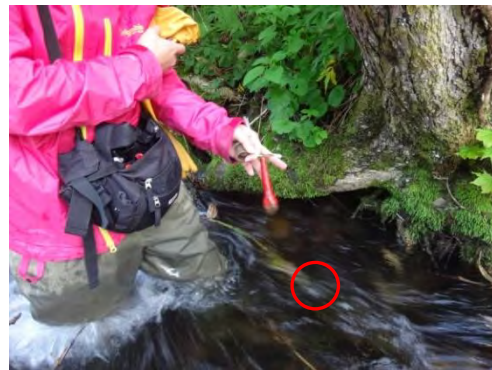
写真 6. 調査箇所 (6)

| | |
|---|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

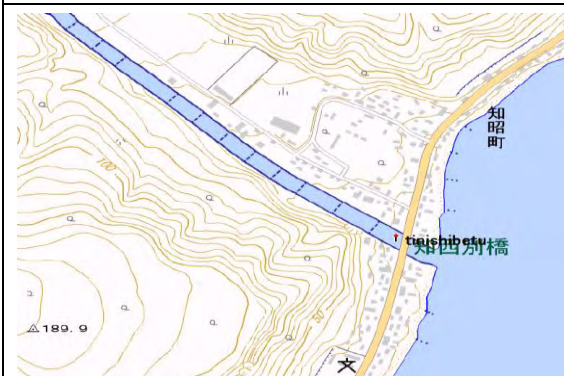
写真7. 調査箇所 (7)



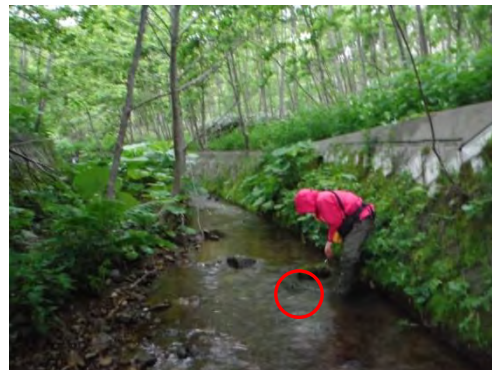
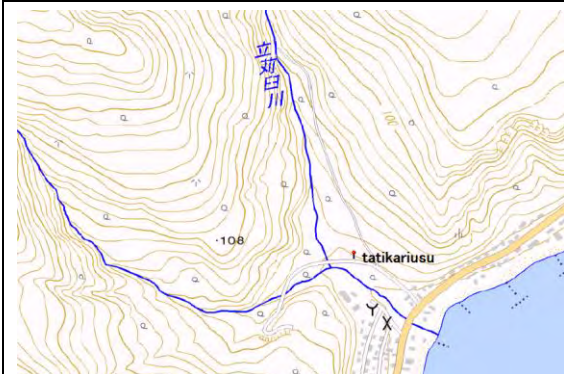
羅臼 (東岸)



松法 (東岸)



知西別 (東岸)



立茹臼 (東岸)

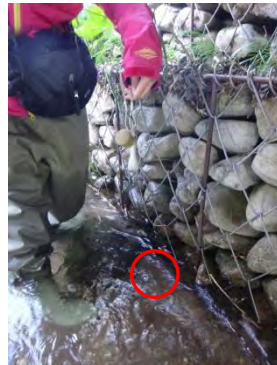
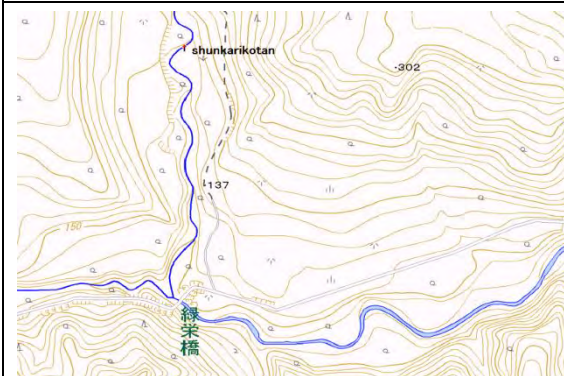
写真 8. 調査箇所 (8)



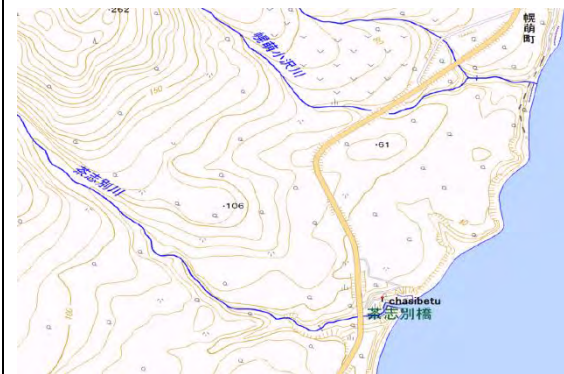
精神 (東岸)



ポン春苺古丹 (東岸)

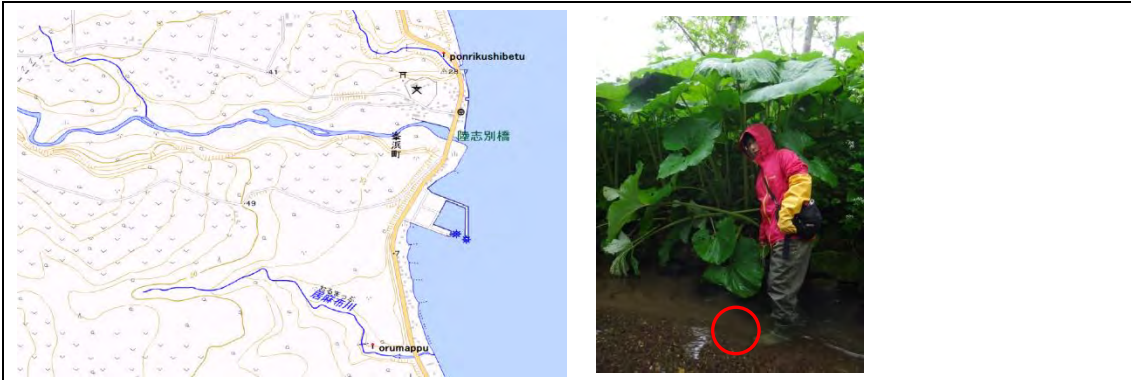


春苺古丹 (東岸)

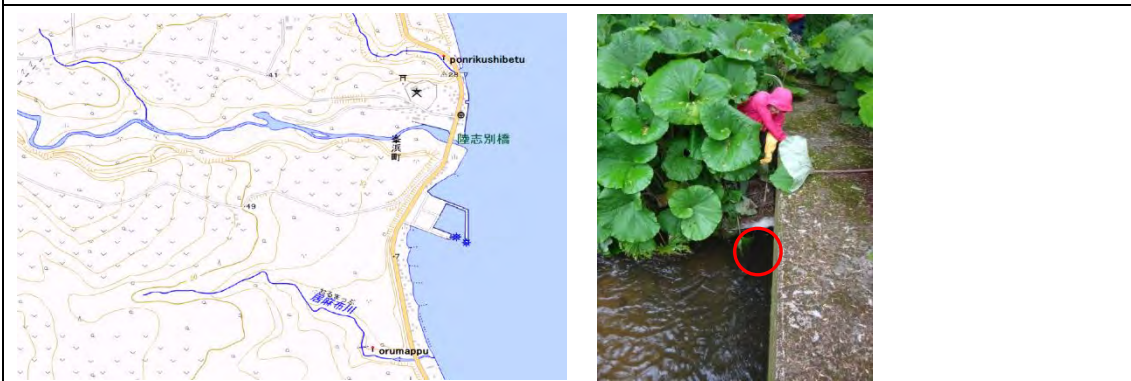


茶志別 (東岸)

写真 9. 調査箇所 (9)



ポン陸士別 (東岸)



居麻布 (東岸)

写真 10. 調査箇所 (10)



オチカバケ (西岸)



モイレウシ (東岸)



アイドマリ (東岸)



オシヨロコツ (東岸)



羅臼 (東岸)



立苅臼 (東岸)



居麻布 (東岸)

写真 11. H28 (2016) 年の魚類調査箇所

なお、過去の調査は、H23（2011）年度¹とH24（2012）年度²に予備調査（1回採捕（1パス））を実施し、H25（2013）年度³、H26（2014）年度⁴、H27（2015）年度⁵は、本調査（2回採捕（2パス））を実施している。

- H23（2011）年（予備調査）
西岸（5河川） オライネコタン，金山，チャラッセナイ，イワウベツ，フンベ
東岸（4河川） オショロコツ，ケンネベツ，立苧臼，茶志別

- H24（2012）年（予備調査）
西岸（4河川） テッパンベツ，ルシヤ，ホロベツ，オショパオマブ
東岸（3河川） オッカバケ，知西別，精神

- H25（2013）年（本調査）
西岸（5河川） イダシュベツ，ホロベツ，金山，糠真布，シマトツカリ
東岸（3河川） 知徒来，知西別，精神

- H26（2014）年（本調査）
西岸（5河川） オショパオマブ，フンベ，オショコマナイ，オライネコタン，
チャラッセナイ
東岸（3河川） オッカバケ，松法，ルサ

- H27（2015）年（本調査）
西岸（4河川） テッパンベツ，ルシヤ，イワウベツ，オペケブ
東岸（4河川） キキリベツ，ショウジ，モセカルベツ，ポン陸士別

- H28（2016）年（本調査）
西岸（1河川） オチカバケ
東岸（6河川） モイレウシ，アイドマリ，オショロコツ，羅臼，立苧臼，居麻布

¹株式会社プレック研究所：平成23年度世界自然遺産地域の森林生態系における気候変動の影響のモニタリング等事業のうち現地調査等報告書，2012

²一般社団法人日本森林技術協会：平成24年度世界自然遺産地域の森林生態系における気候変動の影響のモニタリング等事業のうちプログラムの開発等報告書，2013

³北海道森林管理局，森林環境リアライズ：平成25年度知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業，2014

⁴北海道森林管理局，森林環境リアライズ：平成26年度知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業，2015

⁵北海道森林管理局，森林環境リアライズ：平成27年度知床半島におけるオショロコマ生息等調査事業，2016

2.2. 調査方法

1) 水温調査

対象 37 河川全てに水温計測器具を設置した。水温計設置箇所選定は次の点に留意して選定した。

- ▶ 設置，回収のアクセスが可能な箇所（ヒグマ遭遇の危険性も考慮して判断）。
- ▶ 付近一帯の中で，オショロコマの生息が標準的と判断される箇所。

水温計測器具として自動水温記録器ティドビット Ver2（以下，ロガーとする）を用いて，7～9 月間の水温を 15 分間隔で計測した。なお，ロガーはステンレスワイヤー（2.5mm 径）を用いて川沿いの河畔林や鉄杭等に固着した。計測した水温データは，河川毎に月平均，月最小，月最大，週平均，週最小，週最大，日平均，日最小，日最大データとして集計した。なお，週単位は 7 月 1 日から 7 日毎を 1 週とした。ロガーが水中から空気中に出たことを示唆する水温データは除外して解析した。



写真 12. ティドビット v 2

2) 魚類生息調査

対象 37 河川のうち，西岸 1 河川（オチカバケ），東岸 6 河川（モイレウシ，アイドマリ，オショロコツ，羅臼，立苺臼，居麻布）において，8～9 月の間に魚類調査を行った。調査対象河川ごとに縦断長 20m 単位で，3 つの調査区を設定し，電気ショッカー（スミスルート社 LR24 型と LR-20B 型）とタモ網と叉手網を用いて 2 回繰り返すにより魚類を採捕した。採捕した全ての魚類は麻酔後，種ごとに写真撮影，個体ごとに体サイズ（サケ科は尾叉長，他魚種は全長）を記録し，外来種ニジマス以外は麻酔回復後に採捕した調査区に放流した。個体数は 2 パス除去法（CAPTURE を使用）を用いて推定し，100 m²あたりの生息数を算出した。なお，H24（2012）年度以前に 1 パス（1 回採捕）で行われた調査結果は，H25（2013）年以降の調査における 2 パスから 1 パスへの減少率を元に求めた換算式を用いて，2 パス採捕による個体数を推定して算出した。

※2 パス除去法：CAPTURE（White et al. 1982）を用いて，Generalized Removal Estimate（Pollock and Otto 1983）により推定した。

各回の採捕数を n_1 ， n_2 とすると，個体数推定値 N は以下の式により算出できる。

- 2 回除去 $N=n_1+n_2*2$

3) 物理環境調査

物理環境調査は上記の魚類生息調査を行った7河川で実施した。対象河川において、水面幅、水深、代表河床材料径（長径）、6割水深流速、流量、植被率（河畔林の鬱閉度）を計測した。計測は、魚類調査で設けた各調査区の下流端から0m、10m、20mに横断測線を設定し、各横断測線を11等分する10地点において行った。加えて、流量については横断測線毎のデータを元に算出した。河床材料径は、計測後、1（岩盤）、2（2mm以下）、3（2-16mm）、4（17-64mm）、5（65-256mm）、6（256mm以上）の6段階に分けた。植被率は、各調査区の中央（下流端から10m地点）において、目視で1（0%）、2（0-25%）、3（25-50%）、4（50-75%）、5（75-100%）の5段階で記録し、植被度とした。

4) その他

調査地点の水温は上流域に設置されているダム（砂防ダム・治山ダム）の影響を受けやすいことが明らかになっているため、調査地点から便宜的に上流方向2km以内に存在するダムの密度（ダム設置基数/km）を求めた。この際、2万5千分の1地形図および既存のダム位置情報（桑原ほか 2005；高橋ほか 2005）を参考にした。さらに便宜的にダム密度が2基/km以上を「ダム高密度」、同2基/km未満を「ダム低密度」として解析した。

また、気象庁により公開されている気象観測データのうち、S54（1979）年からH28（2016）年までの西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）の7～9月間の平均気温を求めた。



写真 13. 電気ショッカーとさで網による魚類生息調査状況



写真 14. 魚類の体長・体重計測状況



写真 15. 物理環境調査状況

5) 調査日程

H28（2016）年の調査は表2に示す日程で行った。なお、ニジマス調査はシマトツカリで8月4日に、知西別で8月6日にそれぞれ実施した。

表2 H28（2016）年の調査日程

| 区域 | 番号 | 河川名 | 水温計設置日 | 水温計回収日 | 採捕調査日 | 物理環境調査日 |
|-----------|----|---------|--------|--------|-------|---------|
| 西岸 斜里側 | 1 | テッパンベツ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 2 | ルシャ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 3 | イダシュベツ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 4 | イワウベツ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 5 | ホロベツ | 6月24日 | 流亡 | | |
| | 6 | フンベ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 7 | オショコマナイ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 8 | チャラッセナイ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 9 | オペケプ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 10 | 金山 | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 11 | オショパオマブ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 12 | オチカバケ | 6月24日 | 10月19日 | 7月13日 | 7月13日 |
| | 13 | オライネコタン | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 14 | 糠真布 | 6月24日 | 10月18日 | | |
| | 15 | シマトツカリ | 6月24日 | 10月18日 | | |
| 東岸 羅臼側 | 16 | モイレウシ | 6月25日 | 10月22日 | 8月5日 | 8月5日 |
| | 17 | アイドマリ | 6月25日 | 流亡 | 8月7日 | 8月7日 |
| | 18 | オショロコツ | 6月25日 | 未回収 | 8月6日 | 8月6日 |
| | 19 | ルサ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 20 | キキリベツ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 21 | ショウジ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 22 | ケンネベツ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 23 | チエンベツ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 24 | モセカルベツ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 25 | オッカバケ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 26 | サシルイ | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 27 | 知徒来 | 6月25日 | 10月22日 | | |
| | 28 | 羅臼 | 6月25日 | 10月22日 | 7月15日 | 7月15日 |
| | 29 | 松法 | 6月25日 | 流亡 | | |
| | 30 | 知西別 | 6月25日 | 流亡 | | |
| | 31 | 立苺臼 | 6月25日 | 流亡 | 7月14日 | 7月14日 |
| | 32 | 精神 | 6月25日 | 10月19日 | | |
| | 33 | ポン春苺古丹 | 6月25日 | 10月19日 | | |
| | 34 | 春苺古丹 | 6月25日 | 10月19日 | | |
| | 35 | 茶志別 | 6月25日 | 10月19日 | | |
| | 36 | ポン陸士別 | 6月25日 | 10月19日 | | |
| | 37 | 居麻布 | 6月25日 | 10月22日 | 7月14日 | 7月14日 |

3. 調査結果

3.1. 水温データ

H28(2016)年は、8月17日の台風7号、21日の11号、23日の9号と3つの台風が知床半島周辺を通過し、記録的豪雨に見舞われ、河川の氾濫や土砂崩れなどの災害が発生した。その結果、河川に設置したロガーも影響を受けたため、まずその詳細を報告する。西岸のホロボツ、東岸のアイドマリ、立苅臼、松法および知西別ではロガーが流亡した。また、東岸のオショロコツは、土砂崩壊による陸路の寸断および海上荒天により船によるアクセスも不可能であったためロガーが回収できなかった。来年度回収を試みる。さらに、西岸のルシヤ、テッパンベツ、東岸のモイレウシ、ポン陸士別では、ロガーは回収したものの出水により水中から陸上に長期間露出した結果、水温データが欠損していた。以上の結果、今年度は、実質的に西岸3河川、東岸7河川、計10河川において水温データを得ることができなかった。

H28(2016)年に河川毎に集計した月別の月平均水温と月最高水温を図3に示す。盛夏(8月)に観測された西岸河川群の水温データを見ると、月別平均水温が15℃を上回るあるいは15℃に近い河川はイワウベツ、テッパンベツ、オショコマナイで、逆に最も低かったのはチャラッセナイで約10℃を記録した。月最高水温については、前者の河川群に金山、オチカバケ、糠真布、オショコマナイを加えた河川では20℃前後、もしくはそれ以上の値に上昇したのに対し、後者の河川では15℃程度であった。東岸河川群では、精神、羅臼、モセカルベツ、オッカバケ、茶志別、ポン陸士別、居麻布、モイレウシの月平均水温が13℃を超え、羅臼、居麻布では最高水温が20℃近くに達した。その他の河川については、平均水温が13℃以下、最高水温が17℃以下であった。昨年度と同じく、総じて、東岸よりも西岸河川群において高水温が観測された。

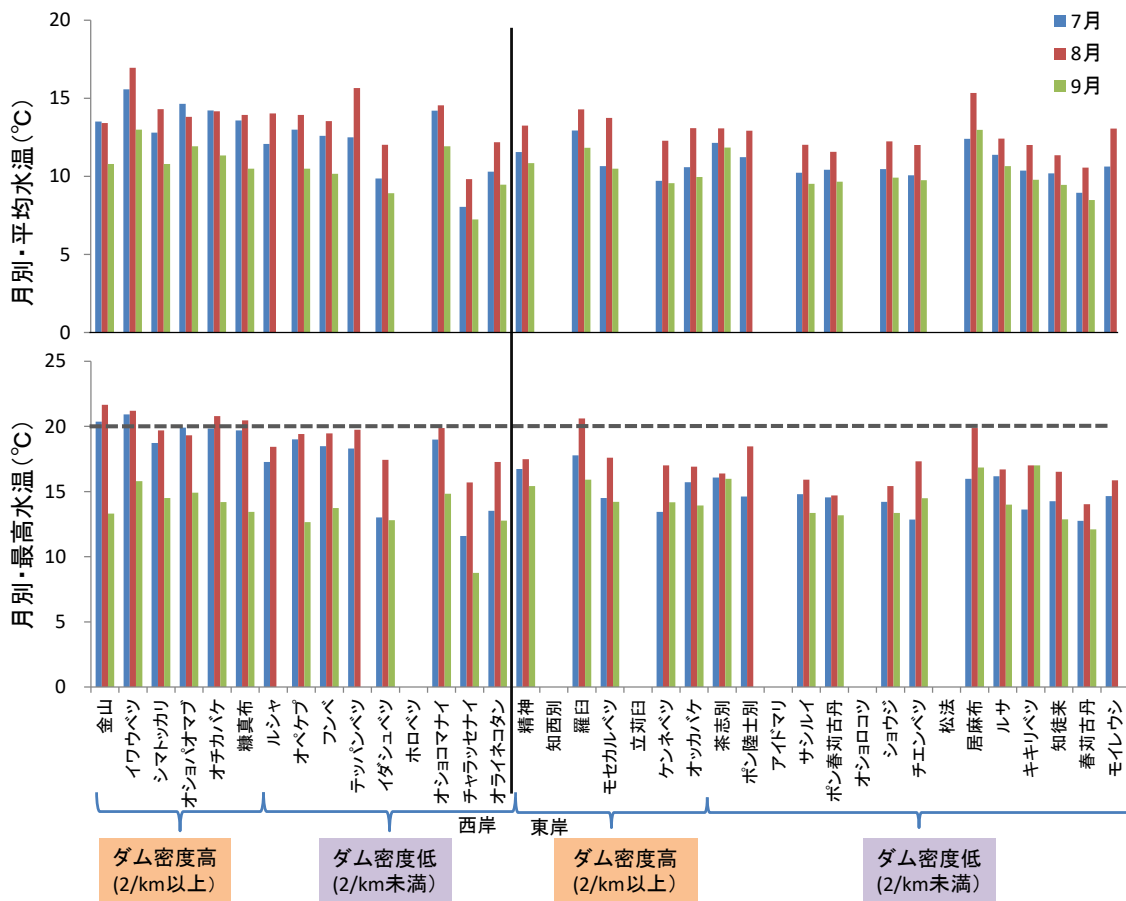


図3. H28(2016)年の7・8・9月に観測された月平均水温と月最高水温

H28(2016)年に魚類・物理環境調査を行った7河川の内、過去の水温データの蓄積が無いモイレウシを除く、オチカバケ、アイトマリ、オショロコツ、羅臼、立苺臼、居麻布について、7~9月の日平均の月平均値と最高水温の経年変化(H18(2006)~H28(2016)年)を図4~9に示す。経年変化が水温データに与える影響について回帰分析を行った結果、オチカバケ川の9月・平均水温およびアイトマリ川の8月最高水温は共に統計的に有意な下降傾向が認められた($P < 0.05$)。他の河川は上昇傾向や下降傾向を示したが有意な変化は認められなかった。

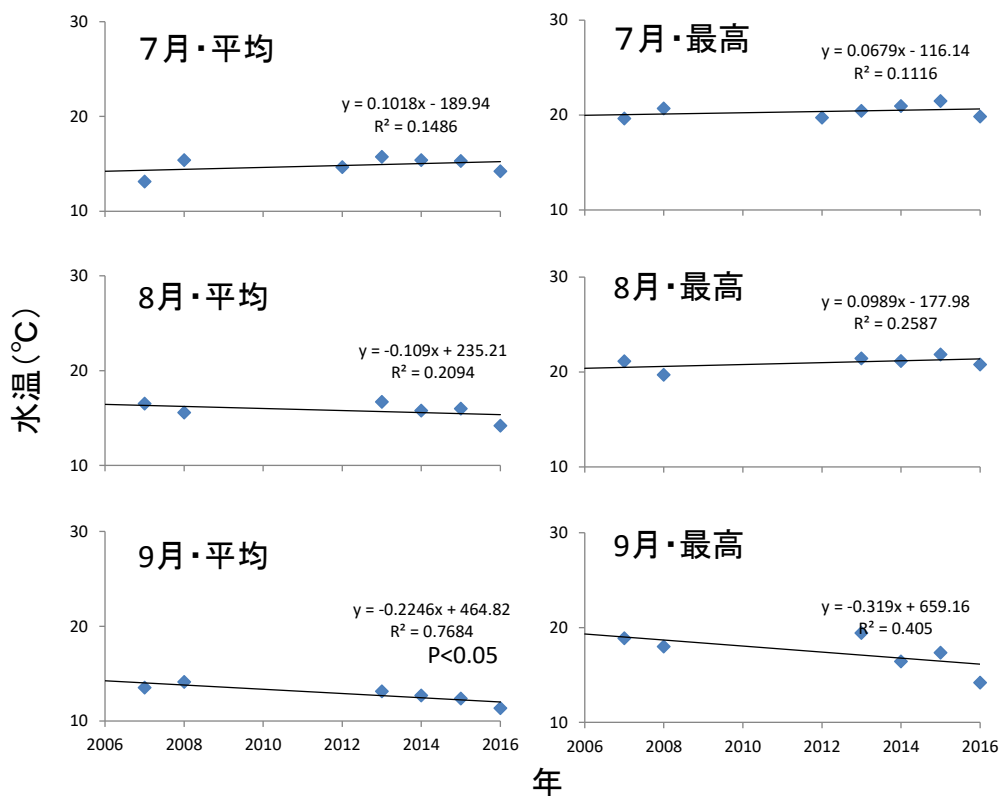


図 4. H28 (2016) 年調査河川・オチカバケ川の 7~9 月の最高水温と日平均を月平均した値の経年変化

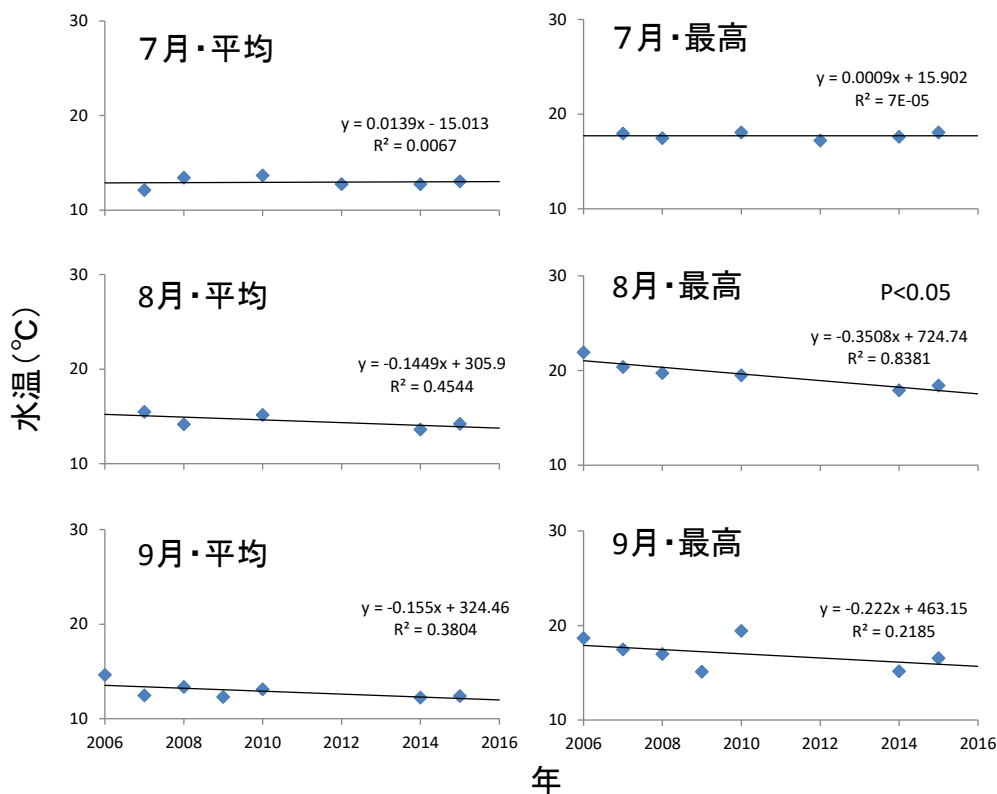


図 5. H28 (2016) 年調査河川・アイドマリ川の 7~9 月の最高水温と日平均を月平均した値の経年変化。ただし、ロガーの流亡により H28 年のデータは示されていない。

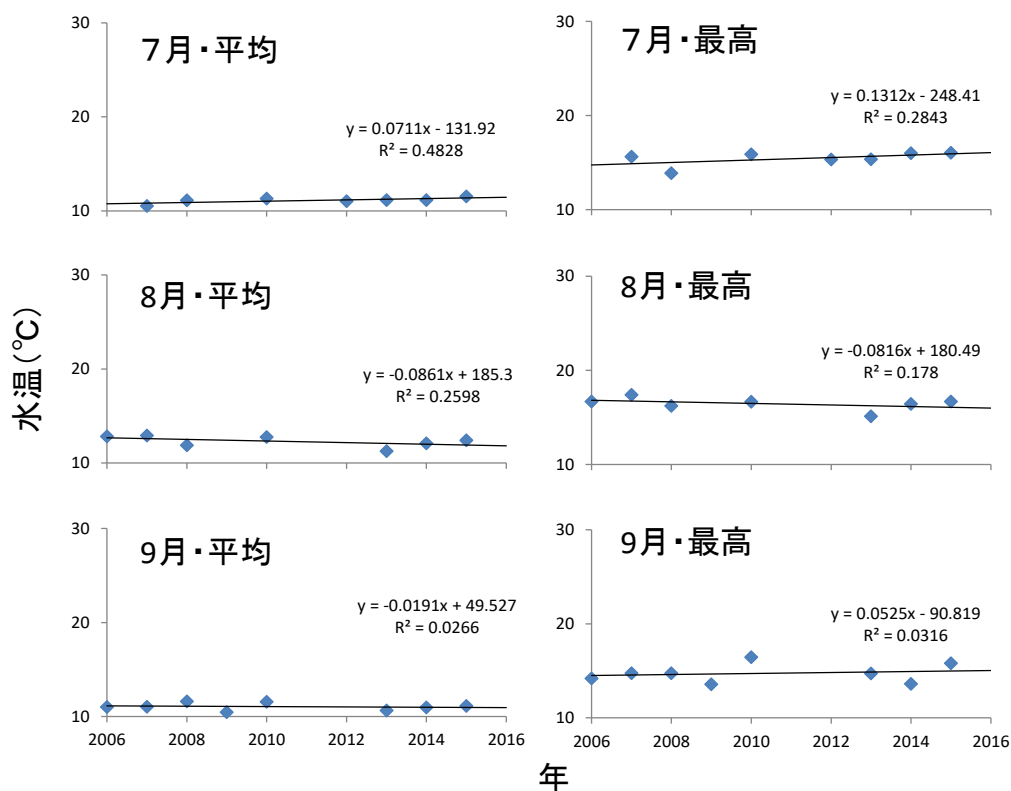


図 6. H28 (2016) 年調査河川・オシヨロコツ川の 7~9 月の最高水温と日平均を月平均した値の経年変化

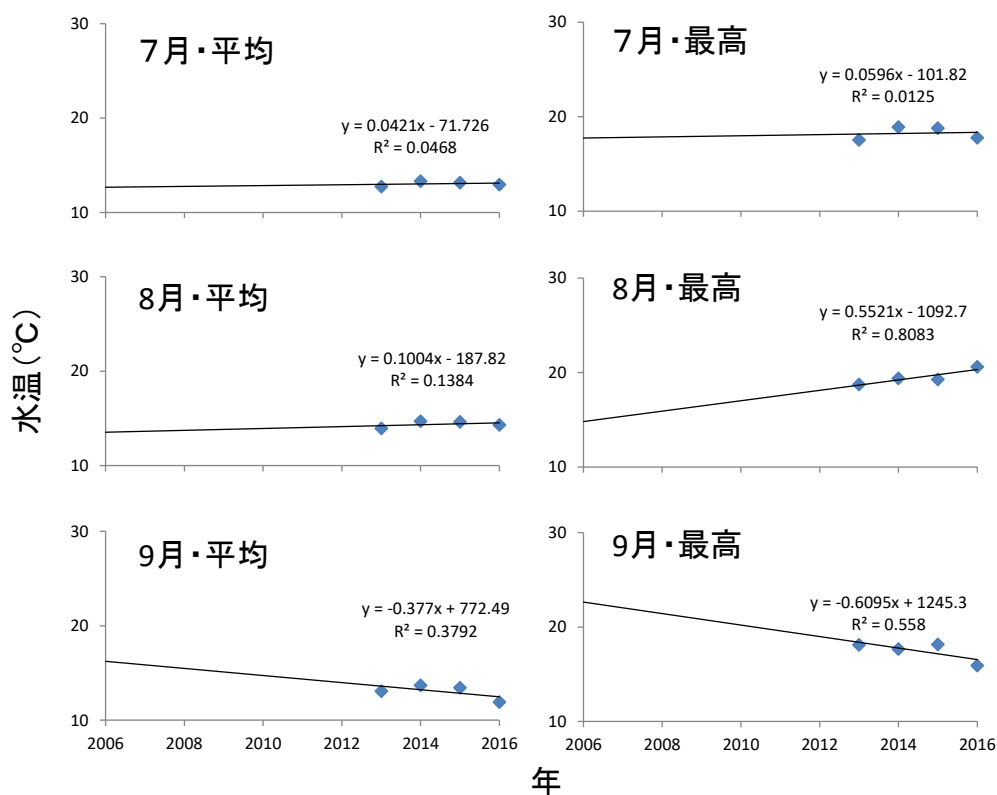


図 7. H28 (2016) 年調査河川・羅臼川の 7~9 月の最高水温と日平均を月平均した値の経年変化

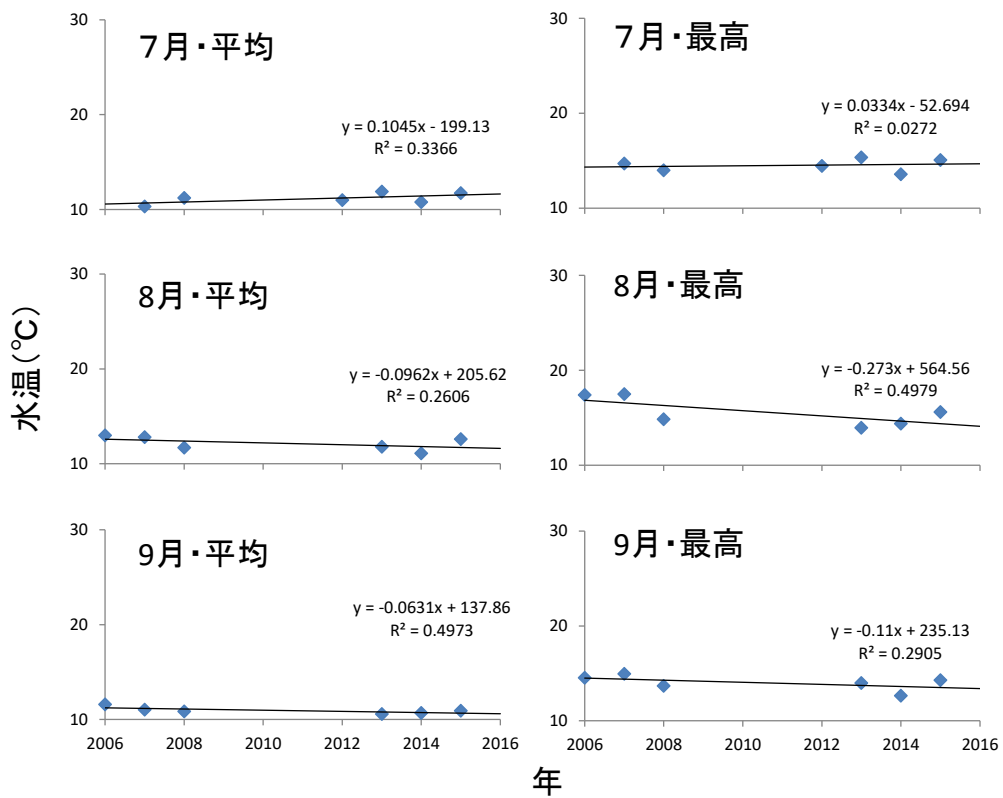


図 8. H28 (2016) 年調査河川・立苅白川の 7～9 月の最高水温と日平均を月平均した値の経年変化

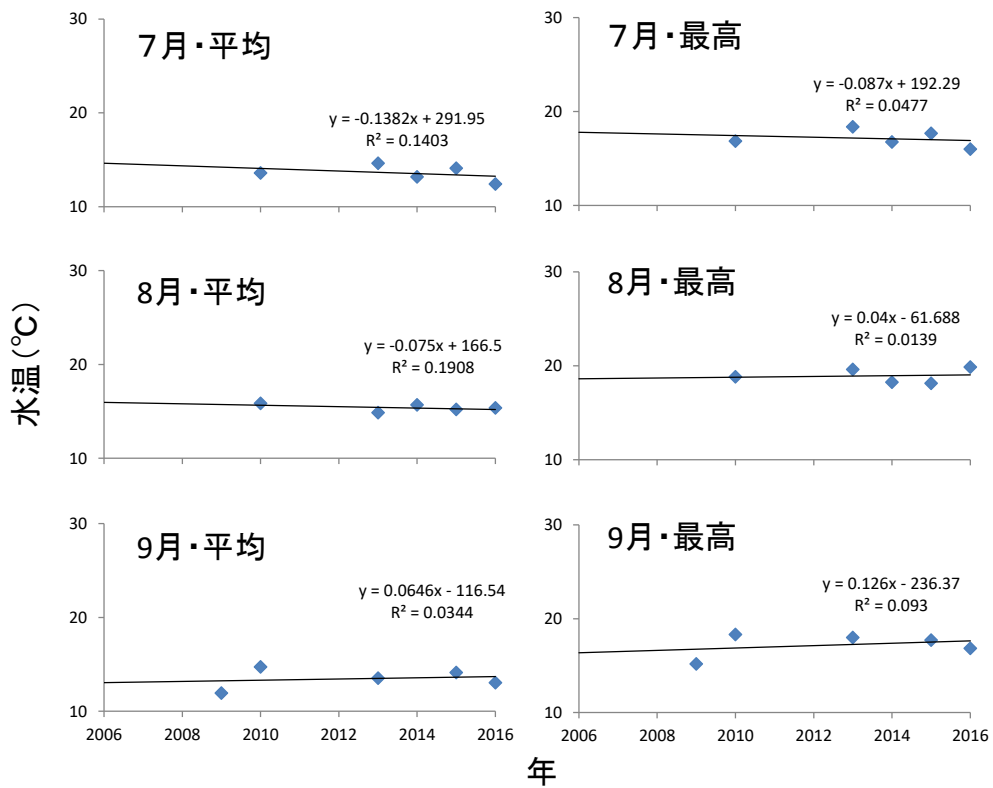


図 9. H28 (2016) 年調査河川・居麻布川の 7～9 月の最高水温と日平均を月平均した値の経年変化

また,過去の水温データが5年分以上ある河川において図4と同様の回帰分析を行った結果を表3に示した.イワウベツと松法の7月・最高水温にのみ上昇傾向が認められた($P < 0.05$).

表3 水温データが5年分以上ある河川の回帰分析の結果.統計的に有意な上昇傾向が認められた場合に※を記入した.

| 区域 | 河川名 | 日平均水温 | | | 最高水温 | | |
|-----------|-----------|-------|----|----|------|----|----|
| | | 7月 | 8月 | 9月 | 7月 | 8月 | 9月 |
| 西岸 斜里側 | イダシュベツ | | | | | | |
| | ●イワウベツ | | | | ※ | | |
| | ホロベツ | | | | | | |
| | フンベ | | | | | | |
| | オショコマナイ | | | | | | |
| | チャラッセナイ | | | | | | |
| | オペケプ | | | | | | |
| | ●金山 | | | | | | |
| | ●オショパオマブ | | | | | | |
| | ●オチカバケ | | | | | | |
| | オライネコタン | | | | | | |
| | ●糠真布 | | | | | | |
| | アイドマリ | | | | | | |
| | オショロコツ | | | | | | |
| | 東岸 羅臼側 | キキリベツ | | | | | |
| ショウジ | | | | | | | |
| ●ケンネベツ | | | | | | | |
| チエンベツ | | | | | | | |
| ●モセカルベツ | | | | | | | |
| オッカバケ | | | | | | | |
| 知徒来 | | | | | | | |
| 松法 | | | | | ※ | | |
| ●知西別 | | | | | | | |
| ●立茹臼 | | | | | | | |
| ●精神 | | | | | | | |
| 春茹古丹 | | | | | | | |
| 茶志別 | | | | | | | |
| ポン陸士別 | | | | | | | |
| | | | | | | | |

●は高ダム密度の河川.

*は上昇傾向(有意 $p < 0.05$)がある.

H25 (2013) から H28 (2016) 年に魚類・物理環境調査を行った計 31 河川を対象に河床材料径 (区分) と 8 月平均水温の関係を図 10 に示す. 両者の中で統計的に有意な相関は認められなかった.

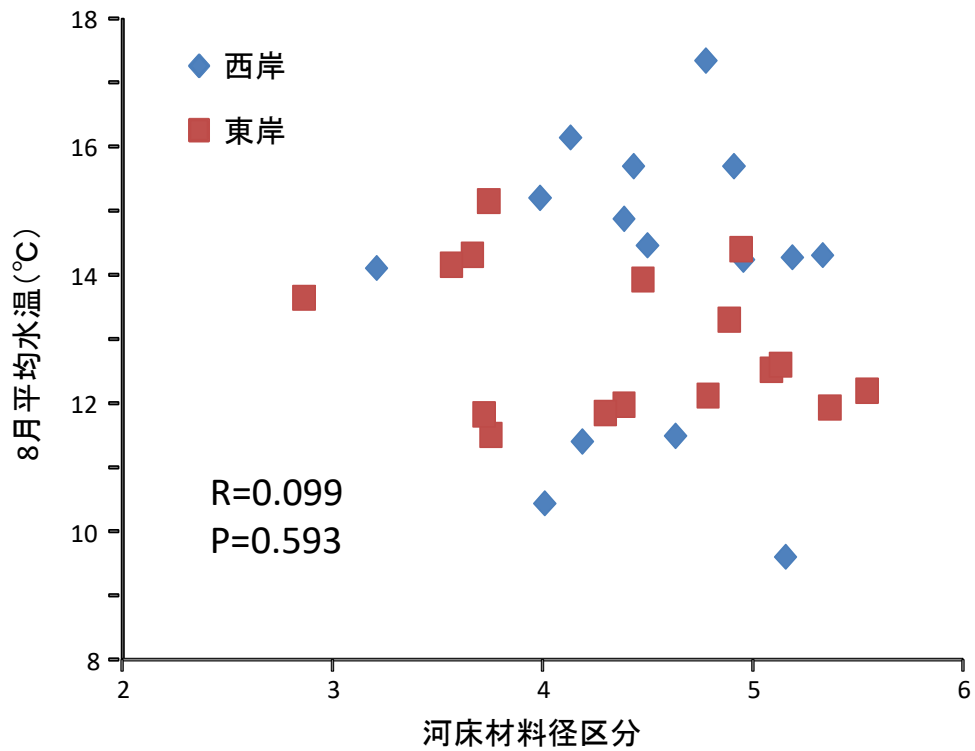


図 10. H25 (2013) から H28 (2016) 年に魚類・物理環境調査を行った計 31 河川における河床材料径 (区分) と 8 月平均水温の関係.

3.2. 生息調査データ

1) 採捕魚種の生息密度

H28（2016）年の魚類調査により採捕された魚類個体数を2パス除去法により推定した魚種別生息密度一覧を表4に示す。オショロコマは居麻布を除く6河川で採捕され、オショロコマの推定生息密度はモイレウシでもっとも高く、最低のオチカバケと10倍の相違があった。居麻布でオショロコマは確認されず、河川型のサクラマス（ヤマメ）が高密度で確認された。また、居麻布でのみニホンザリガニが確認された。

表4. 平成28（2016）年度、河川別・採捕された全魚種（ニホンザリガニを含む）の除去法による推定生息密度一覧表

| 河川名 | 生息密度（個体数/100 m ² ） | | | |
|--------|-------------------------------|-------|--------|---------|
| | オショロコマ | サクラマス | シマウキゴリ | ニホンザリガニ |
| オチカバケ | 3.5 | 1.2 | - | - |
| モイレウシ | 35.0 | - | 0.1 | - |
| アイドマリ | 18.8 | - | - | - |
| オショロコツ | 8.8 | - | 0.3 | - |
| 羅臼 | 3.6 | 0.2 | - | - |
| 立苅臼 | 24.4 | 6.5 | - | - |
| 居麻布 | - | 43.1 | - | 0.7 |

H28 (2016) 年および過去 (H19, H20 および H24 年) のオショロコマ生息密度を比較すると共に、これらと H28 (2016) 年 8 月の最高水温の比較を図 11 (左より最高水温の昇順に並べた) に示す。モイレウシおよび立莉臼では 8 月の最高水温が 15–16°C 程度と低水準で、オショロコマの生息密度は比較的高かった。これに対し、羅臼、オチカバケでは 20°C を超える高水準の水温が記録され、生息密度も低かった。また、H28 年のオショロコマ生息密度は過去 (H19–20 年) に比べていずれの河川でも低い値を示した。

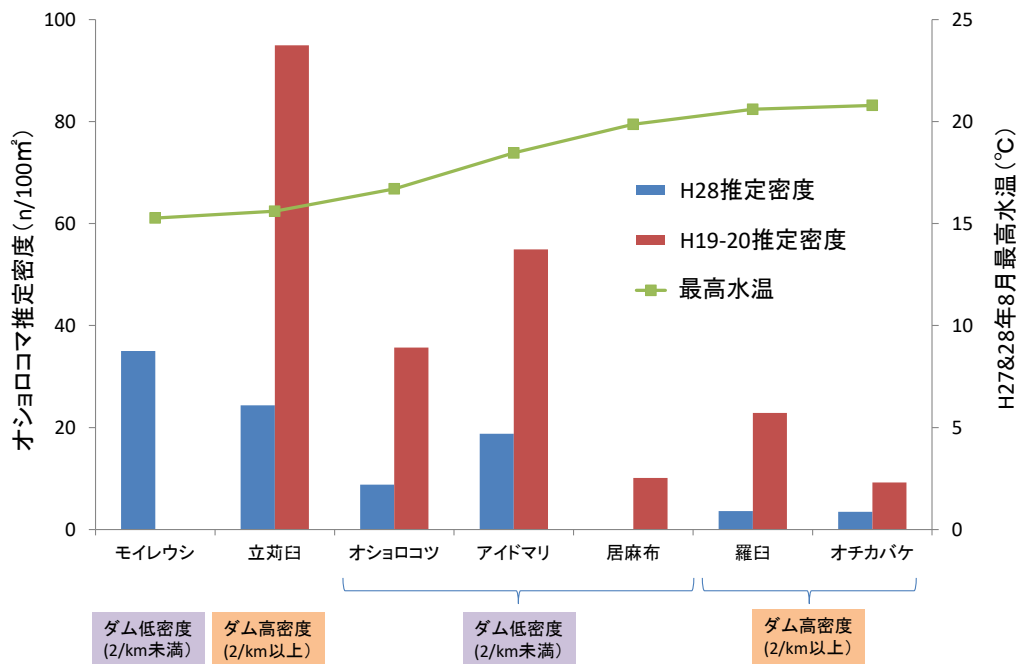


図 11. H27 (2015) 年および H28 (2016) 年 8 月の最高水温と H28 (2016) 年および過去 (H19 (2007) 年および H20 (2008) 年) のオショロコマ河川別推定生息密度の比較。ただし、モイレウシでは H28 年が初めての調査であったため過去のデータを示していない。居麻布の調査区域では今年度オショロコマの生息が確認されなかった。

過去 (H19 (2007), H20 (2008) および H24 (2012) 年) と H25 (2013) ~H28 (2016) 年のオシヨロコマ推定個体数密度を比較すると共に, これらと H25 (2013) ~H28 (2016) 年 8 月の最高水温との関係を図 12 に示す (左より最高水温の昇順に並べた). 水温が高水準の河川でオシヨロコマの生息密度が低い傾向が認められた ($P < 0.05$).

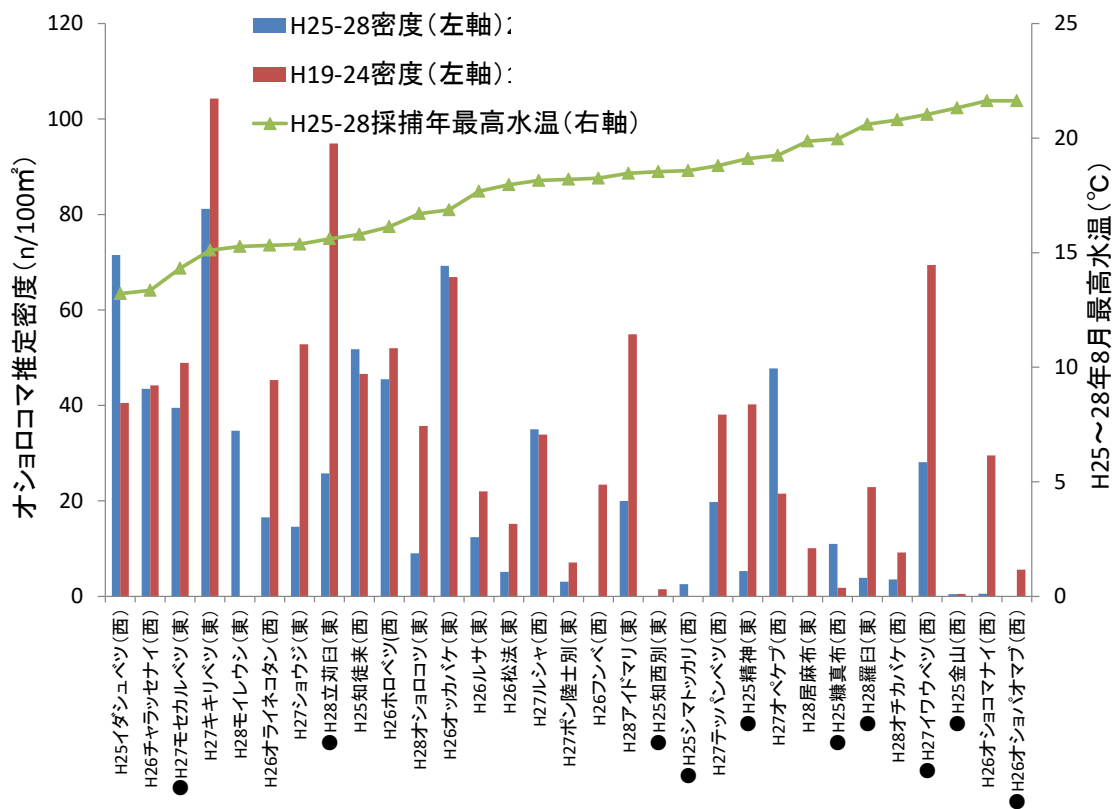


図 12. H25 (2013) ~H28 (2016) 年調査河川のオシヨロコマの除去法による推定生息密度と調査年 8 月の最高水温との比較. 河川名の前に付した年号は調査年を示す. ●はダム高密度 (2 基/km 以上) の河川を示す.

H25 (2013) ~H28 (2016) 年の 8 月の最高水温と H25 (2013) ~H28 (2016) 年のオシヨロコマの推定個体数密度の関係を図 13 に示す. 水温が高水準の河川でオシヨロコマの生息密度が低い傾向が認められた.

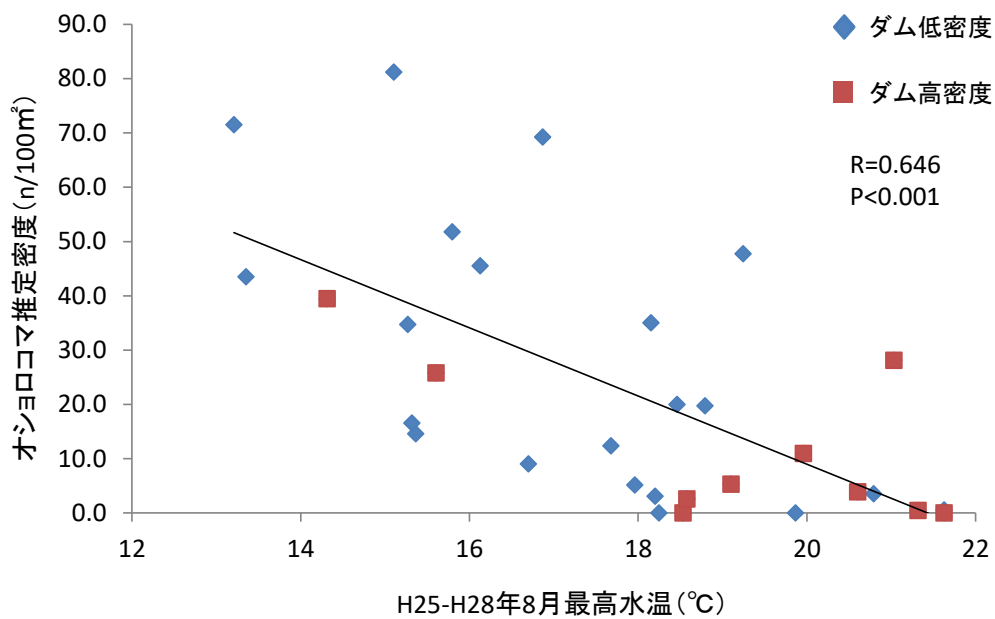


図 13. H25 (2013) ~H28 (2016) 年の 8 月最高水温とオシヨロコマ生息密度の関係.

2) 尾叉長組成

H28 (2016年) および過去 (H19, 20, 24年) の河川別のオショロコマ尾叉長組成を図14に示す。いずれの河川でも H28 (2016年) 年および過去ともに比較的幅広い年級群が確認され、同様の傾向を示した。ただし、オチカバケおよびアイドマリでは体長組成がやや単純化している傾向がある。モイレウシでは今年度が最初の魚類調査であったため、過去データとの比較はできない。

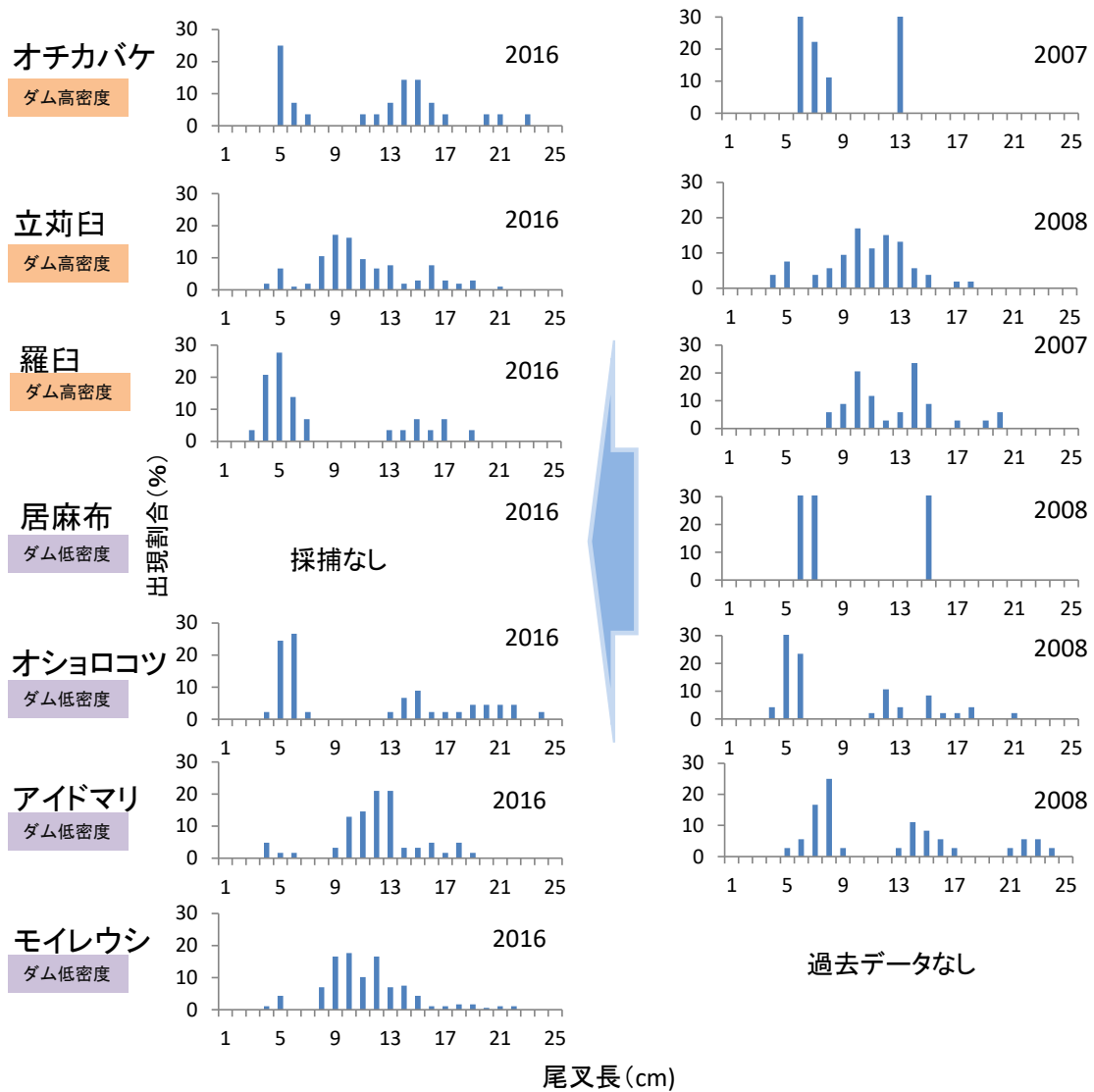


図14. H28 (2016) 年および過去 (H19 (2007) ~H20 (2008)) の河川別オショロコマ尾叉長組成の比較

また、過去 (H19 (2007) ~H24 (2012) 年), および H25 (2013) ~H28 (2016) 年の河川別のオショロコマ尾叉長組成を図15 (図左上から図右下へ, H25 (2013) ~H27 (2015) 年の8月最高水温の順に並べた) に示す。水温が高水準になるほど、オショロコマの体長組成に偏りがある傾向が見て取れる。

3) 他魚種の尾叉長または全長組成

H28 (2016) 年に採捕されたオシヨロコマ以外の種の尾叉長組成を図 16~18 に示す。オシヨロコマ以外に、魚類 2 種および甲殻類 1 種が採捕された (表 3)。サクラマスは、オチカバケ、居麻布、立苅臼および羅臼で確認されたが、羅臼では当歳魚のみが確認された。

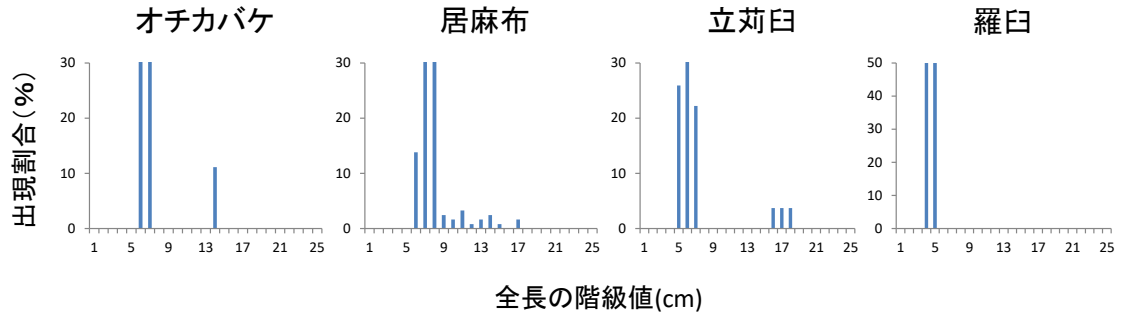


図 16. サクラマスの体長 (尾叉長) 組成

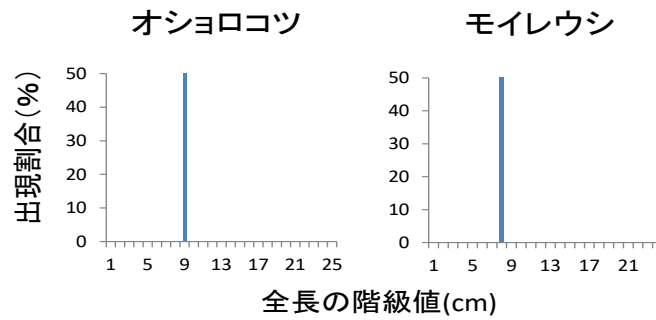


図 17. シマウキゴリの全長組成

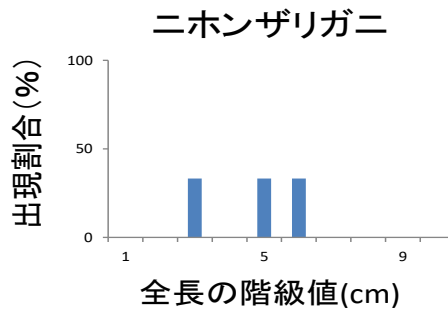


図 18. ニホンザリガニの全長組成
(ただし、尾の先端から頭部の先端までを計測)



オチカバケ (西岸)



モイレウシ (東岸)



アイドマリ (東岸)



オシヨロコツ (東岸)



羅臼 (東岸)



立莉臼 (東岸)



居麻布 (東岸)

写真 16. 採捕魚類




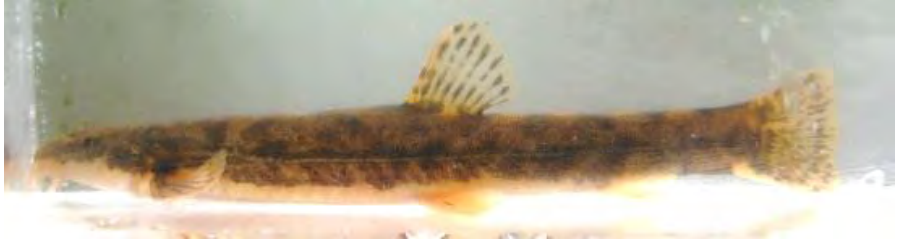
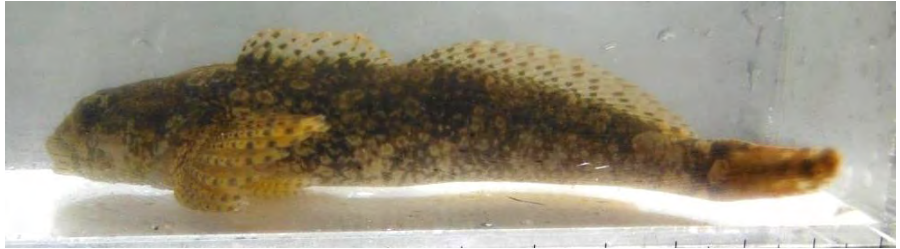
| 魚種 | 写真・特徴 |
|---|---|
| <p>オショロコマ</p> <p><i>Salvelinus malma krascheninnikovi</i></p> |  <p>全長 25cm. 遊泳魚. 主に礫底で明瞭な瀬・淵が存在する場所に生息.</p> |
| <p>シマウキゴリ</p> <p><i>Gymnogobius opperiens</i></p> |  <p>全長 20cm. 底生魚. 中・下流の主に砂泥底に生息.</p> |
| <p>サクラマス</p> <p><i>Oncorhynchus masou masou</i></p> |  <p>河川型 30cm, 回遊型 60cm. 遊泳魚. 砂礫底で明瞭な瀬・淵が存在する場所に生息.</p> |
| <p>フクドジョウ</p> <p><i>Noemacheilus barbatulus</i></p> |  <p>全長 20cm. 底生魚. 砂礫底・礫底に生息.</p> |
| <p>カンキョウ カジカ</p> <p><i>Cottus hangionensis</i></p> |  <p>全長 12~17cm. 底生魚. 砂礫底に生息.</p> |

写真 17. 採捕された魚種一覧 (1) (シマトツカリ, 知西別含む)





| 魚種 | 写真・特徴 |
|---|---|
| エゾハナカジカ <i>Cottus amblystomopsis</i> |  <p data-bbox="438 504 1133 533">全長 15cm. 底生型. 礫底で明瞭な瀬・淵が存在する場所に生息.</p> |
| イバラトミヨ <i>Pungitius sinensis</i> |  <p data-bbox="438 851 1021 880">全長 5cm. 遊泳魚. 平地を流れる小河川・湖沼に生息.</p> |
| ニジマス <i>Oncorhynchus mykiss</i> |  <p data-bbox="438 1198 1340 1254">北米原産の外来魚. 河川型 全長 30~40cm, 回遊型 全長 120cm. 遊泳魚. 遊泳魚. 砂礫底で明瞭な瀬・淵が存在する場所に生息.</p> |
| アメマス <i>Salvelinus leucomaenis leucomaenis</i> |  <p data-bbox="438 1556 1356 1612">河川型 全長 14~30cm, 回遊型 全長 70cm. 遊泳魚. 砂礫底で明瞭な瀬・淵が存在する場所に生息.</p> |

写真 18. 採捕された魚種一覧 (2) (シマトツカリ, 知西別含む)



| 魚種 | 写真・特徴 |
|---|---|
| カワヤツメ属 <i>Lethenteron</i> sp. |  <p data-bbox="448 589 826 618">全長 20cm. 底生魚. 砂礫底に生息.</p> |
| ニホンザリガニ <i>Cambaroides japonicus</i> |  <p data-bbox="448 902 1310 931">体長 5~7cm. 冷たくきれいな河川を好み, 礫の下に潜む. 山間の湖沼にも生息.</p> |

写真 19. 採捕された魚種一覧 (3) (シマトツカリ, 知西別含む)

3.3. 物理環境データ

H28 (2016) 年に計測した 7 河川の物理環境データ (平均植被度, 平均水深, 平均水面幅, 平均流速, 平均粒径, 平均流量) を図 19 に, ダム低密度河川群とダム高密度河川群 (オシヨパオマブ) を比較した結果を図 20 に示す. 河川間で物理環境諸量に違いが認められたほか, ダム高密度河川群ではダム低密度河川群に比べて平均水面幅および平均流量が有意に大きかった.

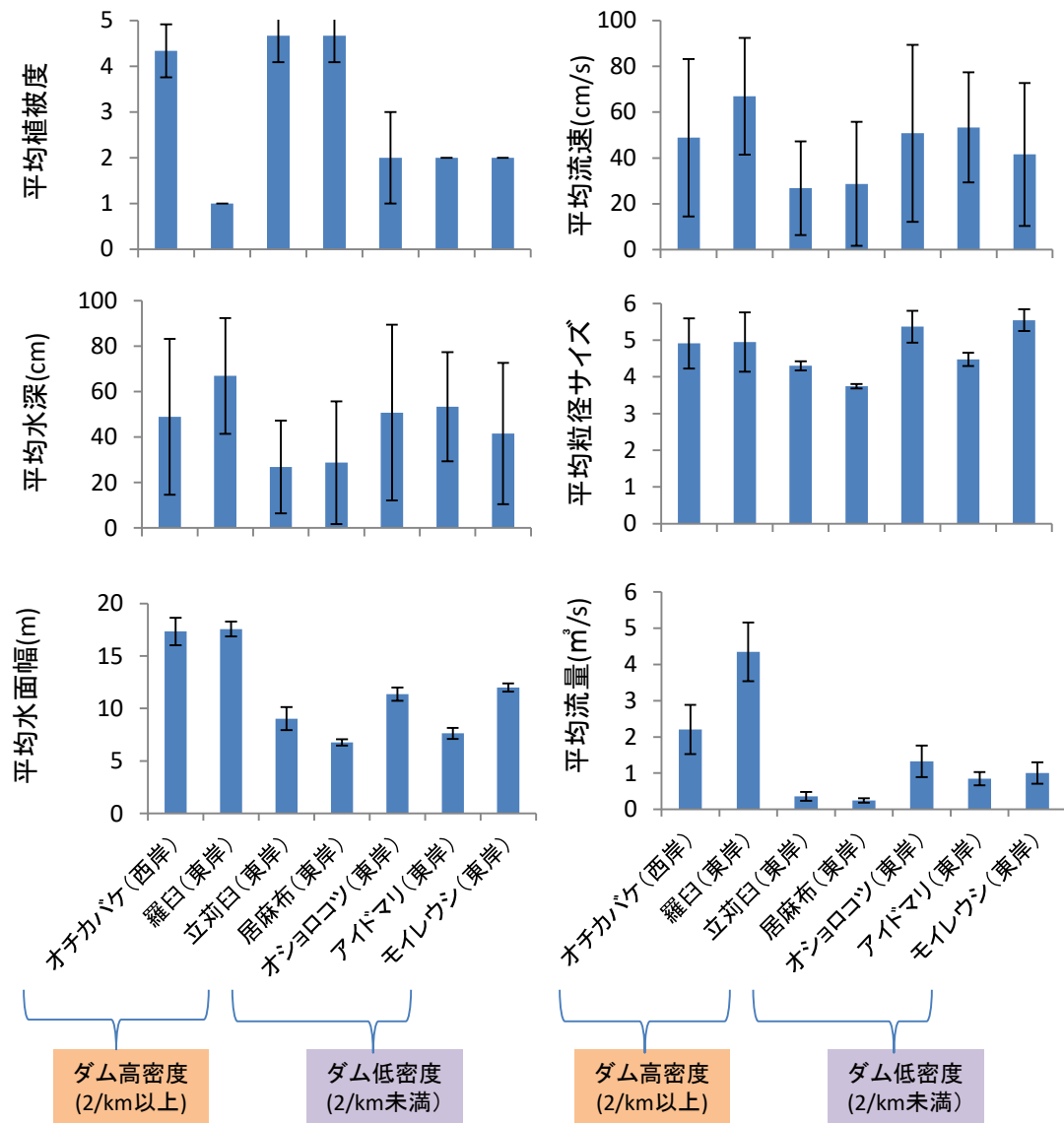


図 19. H28 (2016) 年に物理環境調査を行った 7 河川の物理環境 6 項目のデータ

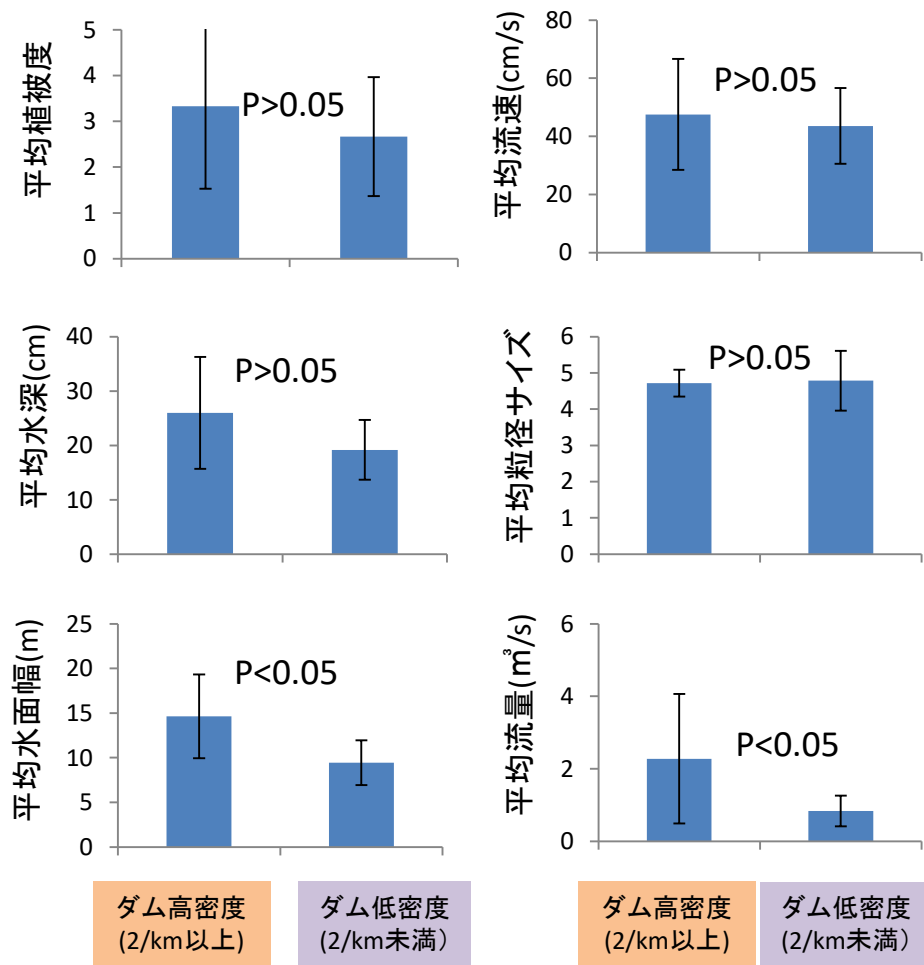


図 20. H28(2016)年調査河川の物理環境 6 項目についてダム低密度およびダム高密度河川群間で比較した結果. 各グラフ内に t 検定の結果を示す.

また、H25（2013）～H28（2016）年に調査した 31 河川の物理環境データ（平均植被度、平均水深、平均水面幅、平均流速、平均粒径、平均流量）を用いてダム低密度河川群とダム高密度河川群を比較した結果を図 21 に示す。ダム高密度河川ではダム低密度河川に比べて平均植被度、平均水面幅および平均流量が小さかった。

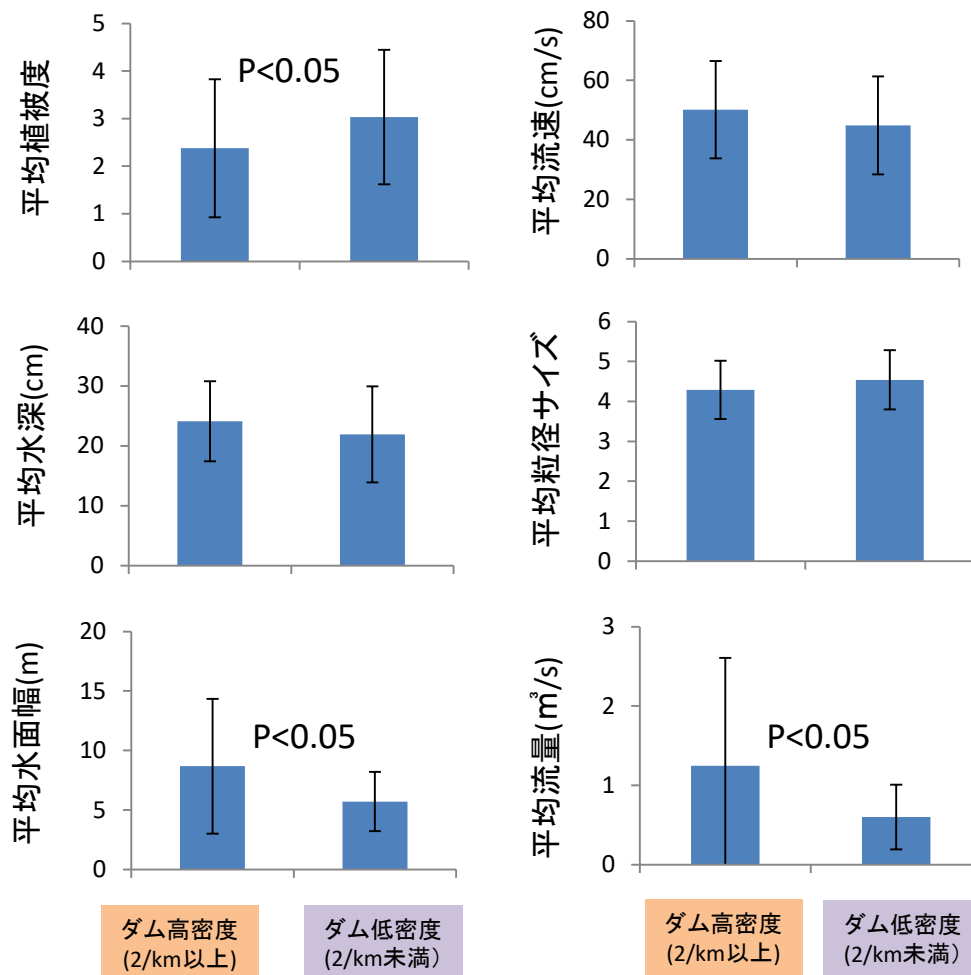


図 21. H25（2013）～H28（2016）年調査河川の物理環境 6 項目についてダム低密度およびダム高密度河川群間で比較した結果。各グラフ内に t 検定の結果を示す。

3.4. その他データ

1) ダム密度

水温計設置場所より上流側 2 km以内に存在する河川工作物の設置数および密度の集計結果を表5に示す。解析の便宜上、ダム密度 2 基/km 以上を「ダム高密度」、それ未満を「ダム低密度」と区分した。平均ダム密度は東岸で 2.2 基/km、西岸で 1.9 基/km であり、東岸でやや多かった。西岸河川では金山、東岸河川では精神においてダム設置数が最も多かった。

表5. 調査対象河川のダム密度

| 区域 | 河川名 | 調査地点上流 2km 以内のダム数 | ダム密度 (no./km) | ダム密度 |
|-------------|---------|----------------------|------------------|------|
| 西岸 (斜里側) | 金山 | 22 | 11.0 | 高 |
| | イワウベツ | 9 | 4.5 | |
| | シマトツカリ | 7 | 3.5 | |
| | オチカバケ | 4 | 2.0 | |
| | オショパオマブ | 4 | 2.0 | |
| | 糠真布 | 4 | 2.0 | |
| | ルシヤ | 3 | 1.5 | |
| | オベケブ | 3 | 1.5 | 低 |
| | フンベ | 1 | 0.5 | |
| | オショコマナイ | 1 | 0.5 | |
| | テツパンベツ | 0 | 0.0 | |
| | イダシュベツ | 0 | 0.0 | |
| | ホロベツ | 0 | 0.0 | |
| | チャラッセナイ | 0 | 0.0 | |
| | オライネコタン | 0 | 0.0 | |
| 東岸 (羅臼側) | 精神 | 22 | 11.0 | 高 |
| | 知西別 | 16 | 8.0 | |
| | 羅臼 | 13 | 6.5 | |
| | モセカルベツ | 10 | 5.0 | |
| | 立苺臼 | 8 | 4.0 | |
| | ケンネベツ | 7 | 3.5 | |
| | オッカバケ | 3 | 1.5 | |
| | 茶志別 | 3 | 1.5 | 低 |
| | ボン陸士別 | 3 | 1.5 | |
| | アイドマリ | 2 | 1.0 | |
| | サシルイ | 2 | 1.0 | |
| | ボン春苺古丹 | 2 | 1.0 | |
| | オショロコツ | 1 | 0.5 | |
| | ショウジ | 1 | 0.5 | |
| | チエンベツ | 1 | 0.5 | |
| | 松法 | 1 | 0.5 | |
| | 居麻布 | 1 | 0.5 | |
| | ルサ | 0 | 0.0 | |
| | キキリベツ | 0 | 0.0 | |
| | 知徒来 | 0 | 0.0 | |
| 春苺古丹 | 0 | 0.0 | | |
| モイレウシ | 0 | 0.0 | | |

2) 気象データ

知床半島の西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）の7・8・9月毎の平均気温の経年変化を図22に、最高気温の経年変化を図23に示す。7・8・9月の平均気温、最高気温は西岸で東岸に比べて高かった。両岸ともに、9月の平均気温及び最高気温は2015年に比べて2016年の方が高かった。回帰分析の結果、西岸の9月の最高気温および東岸の7月および9月の平均気温がそれぞれ上昇傾向にあった（ $P < 0.05$ ）。

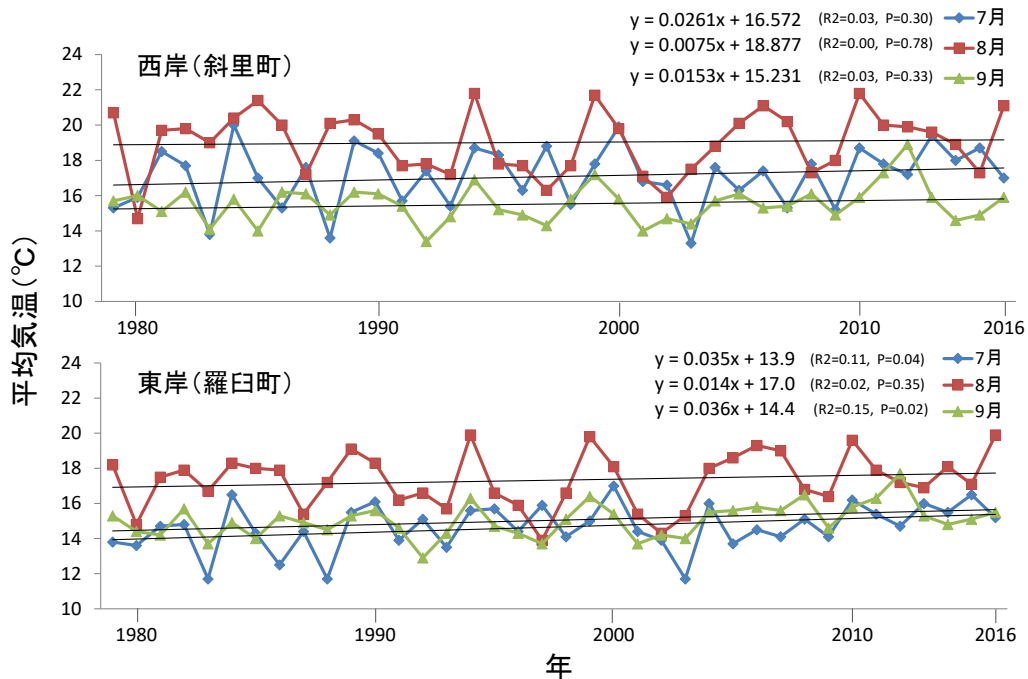


図 22. 西岸（斜里側）と東岸（羅臼側）における7・8・9月の平均気温の経年変化

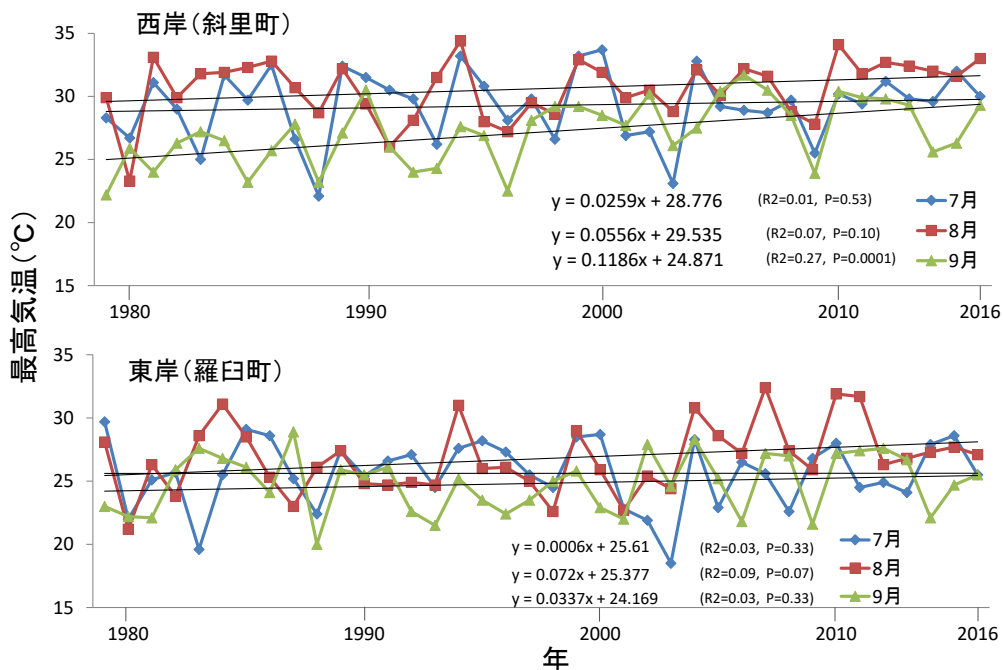


図 23. 西岸（斜里町側）と東岸（羅臼町側）における7・8・9月の最高気温の経年変化

4. 考察

4.1. 水温とオショロコマの生息状況の関係

知床半島では 1980 年代初頭から現在までに東西両岸ともに気温の上昇傾向が認められ、東岸で 7 月および 9 月の平均気温が、西岸では 9 月の最高気温がそれぞれ統計的に有意に上昇している。しかしながら、河川水温は東西両岸の間で顕著に異なる。すなわち、西岸河川群では東岸河川群に比べて夏季の平均水温が高い。これは、微気候の違いに起因しており、西岸側が東岸側に比べて夏季の気温が高い。河川水温は様々な要因によって決定されるが、知床半島ではこれまでの調査の結果、流程上に設置されている砂防ダム・治山ダムの数が多い河川ほど夏季の水温が上昇しやすいことが明らかになっている。これは、これらダムの設置により、1) 河川の拡幅、2) 日射量の増大、3) 水深の浅化、4) 河床勾配の減少、5) 河畔林の（少なくとも部分的な）喪失、6) 流速の減少、7) 河床材料径の小型化と河床の目詰まりによる伏流水の減少の計 7 つの現象が急速に起きた結果であると考えられる。したがって、微気候がより温暖な西岸ではこれらの影響が顕在化していると捉えることができる。

一方で、経年的な夏季の気温の上昇傾向は水温変動には反映されず、ごく少数の調査河川で上昇傾向が認められるに過ぎない。確かに、河川水温は気温によって規定されるが、気温の上昇幅に対する水温の上昇幅が小さく、かつ地形や形態が河川間で著しく異なるためにすべての河川で水温が同様に反応するとは限らない。そのため、50–100 年程度の期間、河川水温を記録し続けて初めてその上昇傾向が認められる場合が多い (Clews et al. 2010)。Arismendi et al. (2012) は、短期的水準 (10–20 年程度) で見た場合に、河川水温は気候変動と連動しにくく、むしろローカルな人為的な要因によって影響を受けやすいことを指摘している。例えば、本事業地域ではダムの設置に伴い伐採された河畔林が近年復元しつつあるために、気候の温暖化と堰堤による昇温の影響と相殺され、明瞭な水温上昇トレンドが認められない可能性があることを指摘しておきたい。ただし、これはあくまでも一時的な現象に過ぎず、温暖化によるさらなる気温上昇が避けられない点に鑑み、事業対象河川の多くでは現在から数十年後には明瞭な水温上昇トレンドが確認される可能性があり、その時点で対策を講じても遅きに失する。

そのため、本事業が現段階で直視すべき問題は水温上昇のトレンドの有無とは関係がない。夏季の水温がオショロコマの採餌活性を低下させる 16℃以上に上昇する河川では本種が近い将来絶滅する可能性すらある。本年までの結果から、イワウベツ、金山、オチカバケ、糠真布（以上西岸）、羅臼（東岸）の各河川が該当し、いずれもダム密度が高い。H25 年の事業開始以降本年までのデータをまとめると、水温が高い河川ほどオショロコマの生息密度が低い結果がより明確化している。高水温河川ではオショロコマの体長組成に偏りが生じていることから、親魚の繁殖もしくは新規加入のいずれかもしくは両方が頻繁に阻害されていると考えるのが妥当である。よって、夏季の水温上昇が著しい特定の河川に絞り、ダム設置河川で引き起こされる上述の 7 現象の進行を軽減する手段を講じるべきである。具体的には、ダムのスリット化および河畔林の復元が考えられる。スリット化による土砂移動の促進は、水面幅を減少させ、緩くなった河床勾配や遅くなった流速等を元の状態に戻そうと働く。さらに、活発な土砂移動により河床が目詰まりしにくくなる。また、

河畔林の復元は河床への日射の直達量を軽減する。これらミティゲーションの対象とする河川やダムおよび河畔域の選定は、魚類のみならず、河川工学や水文等の専門家が協働してこれに当たる必要がある。

4.2. その他淡水魚の生息状況

ニジマスは、世界（IUCN）と日本国内（日本生態学会）の双方で侵略的外来種ワースト100に選定される、注意を要する種である（谷口 2002, 2013）。北海道にニジマスが侵入したのは1917年とされ、本格的に侵入・定着し始めたのは1960年代と考えられている（鷹見・青山 1999）。道内では鷹見・青山（1999）が1996年までに72水系、斎藤・鈴木（2006）が2006年までに93水系に生息すると報告している。北海道におけるニジマスの定着の正否は流況によって決定されることが明らかにされている（Fausch et al. 2001, Inoue et al. 2009）。また、北海道の小支流で自然繁殖するニジマスのマイクロハビタット利用を調べたUrabe and Nakano（1999）は、本種の生息には隠れ場所となる倒木や落枝、アンダーカットバンクが重要であることを報告している。ニジマスが在来サケ科魚類に及ぼす影響として、餌や空間をめぐる競争（Morita et al. 2004, 三沢ほか 2007）、捕食（Taniguchi et al. 2002）、繁殖阻害（Taniguchi et al. 2000）等が報告されている。

知床半島においてニジマスの生息が報告されている河川は、西岸ではシマトツカリ（山本 2008, 笠井ほか 2010）、イワウベツ（斎藤・鈴木 2006）、東岸では森田ほか（2003）によれば、知徒来、羅臼、知西別、居麻布、オニオナイとされている。これらのうち、居麻布では森田健太郎氏（水産研究・教育機構 北海道区水産研究所）が羅臼町と協力の末にニジマスを根絶し、その結果オショロコマを含む在来サケ科魚類個体群の回復が見られている（森田健太郎氏、私信）。一方で、シマトツカリと知西別ではニジマスが低密度ながらも自然繁殖しているものと推定される。このため、H25（2013）年より、本事業の枠組みのなかで、両河川を対象にニジマスを含む魚類のモニタリング調査を行っている。

1) シマトツカリ

本河川は、全長 5.6 km 程度の小河川であり、上流部には河畔林が見られるが、中・下流部は畑地を流れ、直線化・コンクリート護岸化され（大部分で底面にも打設されている）、河畔林はほとんどない。ただし、イネ科の河畔草本が豊富に存在する。予備調査の結果、下流区間の河口から上流方向に 400m 程度の流程にニジマスの分布が集中することが明らかになったため、本事業ではこの区間でオショロコマ調査手法に準じる形式で、電気ショッカーを用いた 2 パス除去による調査を実施してきた（図 24）。なお、H25（2013）年には 1.5 km ほど上流でも調査を行い、その結果ニジマスは生息せず、オショロコマが確認された。しかし、H26 年以降はその区間で調査を行っていない。

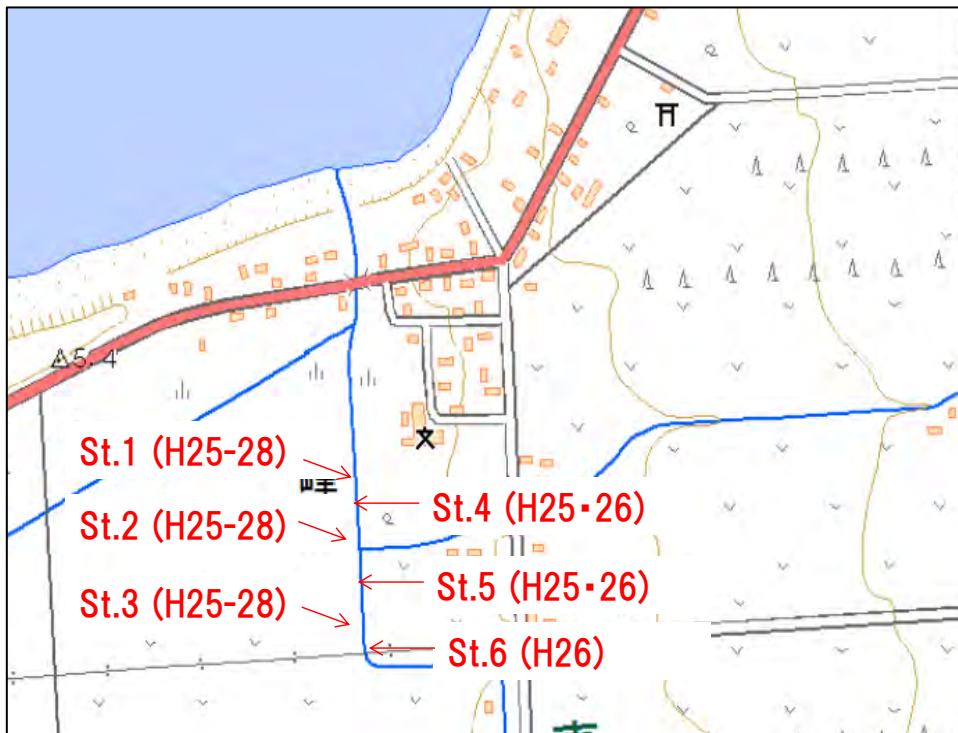


図 24. H25（2013）～H28（2016）年にシマトツカリにおいて調査を実施した地点。



写真 19. H28 年、シマトツカリで採捕されたニジマス（体長 44 cm）。

H25 (2013) ~H28 (2016) 年にシマトツカリで採捕された魚類の平均体長，個体数密度および湿重量密度を表6に示す。H28 (2016) 年，シマトツカリではニジマスは1個体のみ採捕され，体長44 cmと大型であった(写真19)。個体数密度は0.5 個体/100 m²と本事業開始以降4年間でもっとも低かった(表6)。ニジマスを含む魚類相に昨年度までのデータと比較して顕著な相違は見られなかった。オショロコマは今年度調査区間内では確認されなかった。なお，2013年度にオショロコマが確認されているが，これは河口から2 kmほど上流で調査区間を設けて行った調査の結果を反映している。他のサケ科魚類の生息密度も昨年までと比べて顕著な変化は認められず，サクラマス(4 個体/100 m²)，アメマス(9 個体/m²)の密度も低かった。エゾハナカジカ，イバラトミヨ，シマウキゴリも確認されたが，低密度であった。一方，カワヤツメ属(15 個体/100 m²)のみ過去最大の生息密度を記録した。

表6. H25 (2013) ~H28 (2016) 年にシマトツカリで採捕された魚類の平均体長，個体数密度および湿重量密度。体長は，サケ科魚類では尾叉長，その他は全長を示す。

| H25 (2013) 年 | | | |
|--------------|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| 魚種 | 平均体長 (cm) | 個体数密度(No/100 m ²) | 湿重量密度(g/100 m ²) |
| ニジマス | 9.7 | 8.9 | 90 |
| オショロコマ | 10.3 | 1.1 | 12 |
| サクラマス | 11.8 | 3.5 | 181 |
| アメマス | - | - | - |
| カワヤツメ属 | 15.7 | 0.7 | 2 |
| エゾハナカジカ | 9.7 | 7.4 | 89 |
| イバラトミヨ | 5.1 | 0.7 | 1 |
| シマウキゴリ | 9.1 | 5.1 | 34 |
| H26 (2014) 年 | | | |
| ニジマス | 21.5 | 1.4 | 128 |
| オショロコマ | - | - | - |
| サクラマス | 9.4 | 8.7 | 302 |
| アメマス | 7.1 | 3.2 | 26 |
| カワヤツメ属 | 10.2 | 1.3 | 3 |
| エゾハナカジカ | 9.6 | 2.1 | 29 |
| イバラトミヨ | 4.2 | 4.1 | 4 |
| シマウキゴリ | 8.2 | 3.0 | 13 |
| H27 (2015) 年 | | | |
| ニジマス | 7.0 | 2.2 | 5 |
| オショロコマ | 7.5 | 1.5 | 4 |
| サクラマス | 8.0 | 5.1 | 41 |
| アメマス | 10.9 | 2.7 | 34 |
| カワヤツメ属 | 4.6 | 5.2 | 4 |
| エゾハナカジカ | 8.9 | 4.5 | 50 |
| イバラトミヨ | 5.8 | 1.7 | 2 |
| シマウキゴリ | 9.4 | 1.9 | 13 |
| H28 (2016) 年 | | | |
| ニジマス | 44.1 | 0.5 | 436 |
| オショロコマ | - | - | - |
| サクラマス | 26.4 | 4.3 | 1201 |
| アメマス | 9.9 | 8.9 | 302 |
| カワヤツメ属 | 11.3 | 14.7 | 38 |
| エゾハナカジカ | 9.7 | 6.1 | 179 |
| イバラトミヨ | 5.9 | 2.4 | 5 |
| シマウキゴリ | 8.7 | 2.1 | 12 |

シマトツカリにおけるニジマスの体長頻度分布を図 25 に示す。今年度は、過去に確認されていた当歳魚および1歳魚の双方ともに確認されず、大型の個体が1尾のみ確認された。H25(2013)年には体長6~10cmの当歳魚と考えられる個体が複数確認され、H26(2014)年にはこれらが確認されず1歳魚以上のみが確認された。しかしながら、H27(2015)年には当歳魚ばかりが確認された。

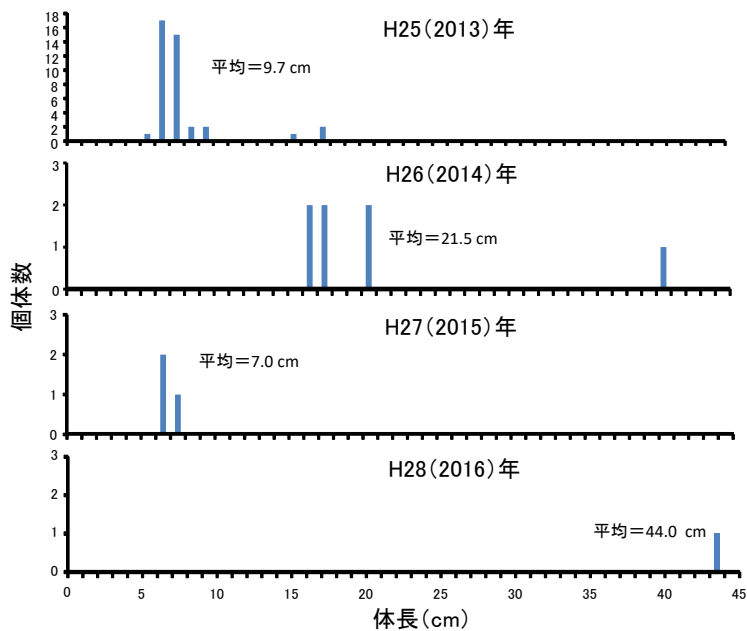


図 25. H25 (2013) ~H28 (2016) 年にシマトツカリで採捕されたニジマスの尾叉長分布。

2) 知西別

知西別は羅臼湖を源とし、根室海峡に注ぐ全長 10 km 程度の河川であり、この地域では比較的規模が大きい。河口から 1 km 程度までの下流部分では、拡幅・直線化と共に両岸のコンクリート護岸化に加え、10 基以上の堰堤が連続して設置されるなど、改変が著しい。本事業開始前（H24（2012）年以前）の予備調査の結果、河口から 500m 程度の区間にニジマスが集中して分布したため、図 26 に示す範囲で電気ショッカーを用いた 2 パス除去による調査を行ってきた。

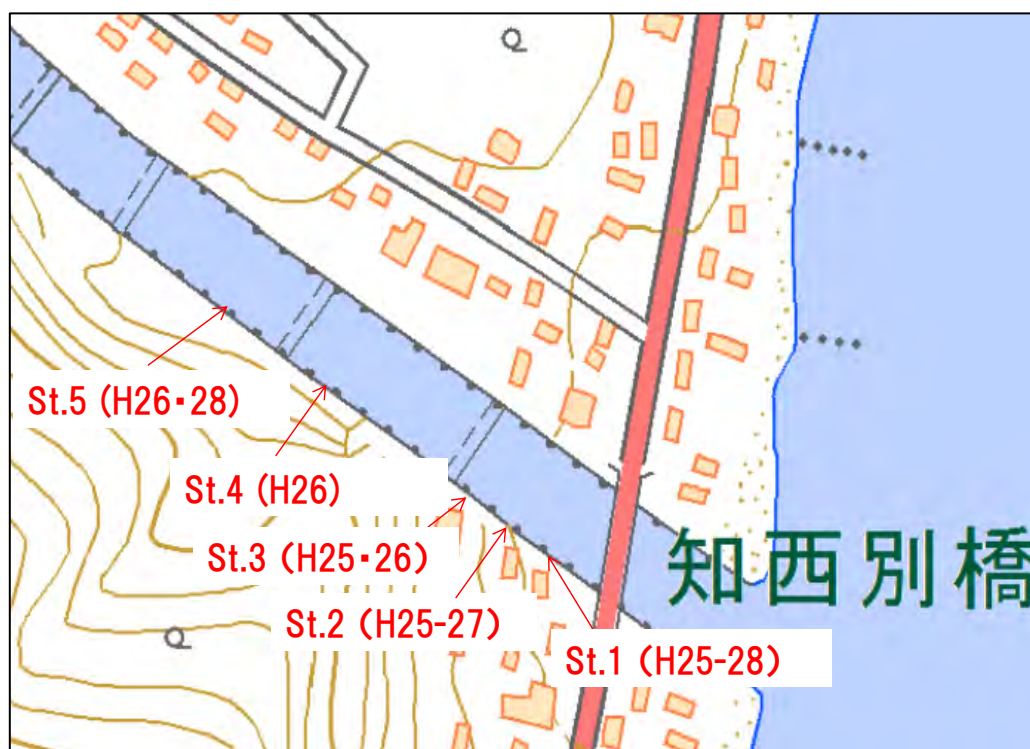


図 26. H25（2013）～H28（2016）年に知西別で調査を実施した地点。

知西別において確認された魚類の体長および個体数密度を表 7 に示す。H28（2016）年の調査の結果、ニジマスは計 4 個体が採捕され、推定生息密度は約 3 個体/100 m²と低かったが、概ね過去の調査結果の範囲内であった（表 7）。ニジマスの平均体長も約 10 cm と過去の調査結果の範囲内であった。ニジマスを含む計 6 魚種が確認され、魚類相も H25（2013）から今年度まで顕著な変動は認められない（表 7）。オショロコマの生息密度は約 9 個体/100 m²と過去に比べるとやや高かった。フクドジョウの生息密度が 250 個体/100 m²を超え、過去最大を記録した。

表 7. H25 (2013) ~H28 (2016) 年に知西別において確認された魚類の平均体長, 個体数密度および湿重量密度. 体長は, サケ科魚類では尾叉長, その他は全長を示す.

| H25 (2013) 年 | | | |
|--------------|---------|---------------------------------|-------------------------------|
| 魚種 | 体長 (cm) | 個体数密度 (No./100 m ²) | 湿重量密度 (g/100 m ²) |
| ニジマス | 12.5 | 0.8 | 47 |
| オショロコマ | - | - | - |
| サクラマス | - | - | - |
| フクドジョウ | 11.0 | 42.8 | 446 |
| シマウキゴリ | 6.5 | 36.9 | 74 |
| カンキョウカジカ | 9.7 | 5.7 | 479 |
| H26 (2014) 年 | | | |
| ニジマス | 9.3 | 4.3 | 23 |
| オショロコマ | 15.6 | 1.3 | 57 |
| サクラマス | 11.4 | 0.7 | 8 |
| フクドジョウ | 11.2 | 92.8 | 787 |
| シマウキゴリ | 7.5 | 19.6 | 63 |
| カンキョウカジカ | 10.3 | 9.6 | 98 |
| H27 (2015) 年 | | | |
| ニジマス | 11.7 | 1.8 | 65 |
| オショロコマ | 7.3 | 1.1 | 5 |
| サクラマス | - | - | - |
| フクドジョウ | 9.7 | 82.7 | 749 |
| シマウキゴリ | 7.4 | 28.7 | 97 |
| カンキョウカジカ | 10.7 | 6.2 | 80 |
| H28 (2016) 年 | | | |
| ニジマス | 9.9 | 3.0 | 37 |
| オショロコマ | 8.5 | 8.5 | 100 |
| サクラマス | 8.9 | 1.0 | 10 |
| フクドジョウ | 11.0 | 254.9 | 3400 |
| シマウキゴリ | 7.6 | 48.5 | 227 |
| カンキョウカジカ | 13.4 | 4.5 | 138 |

知西別におけるニジマスの体長頻度分布を図 27 に示す. 今年度確認されたニジマスの体長分布は昨年度までのそれと顕著に異なるものではなかったが, 2 cm 台の稚魚個体が確認された.

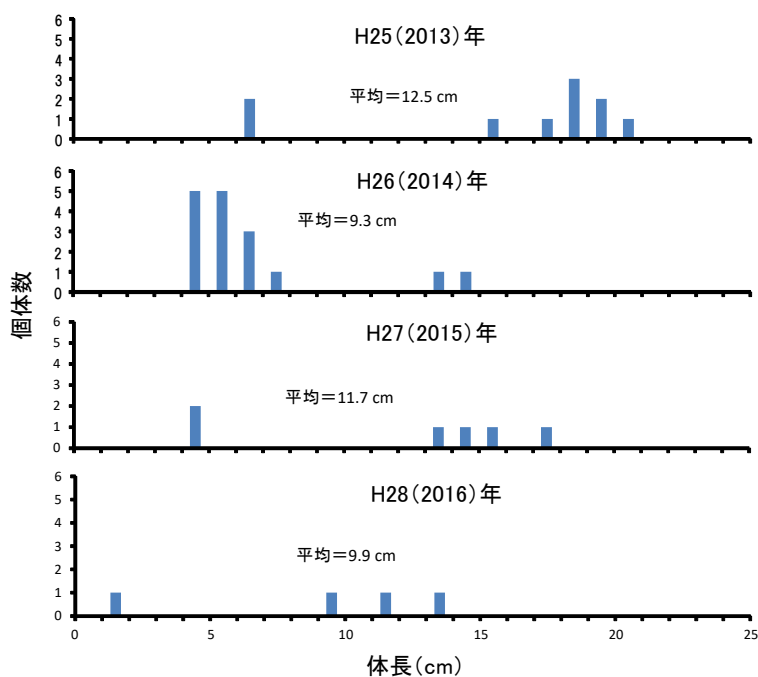


図 27. H25 (2013) ~H28 (2016) 年に知西別で採捕されたニジマスの尾叉長分布.

3) ニジマスとオショロコマの関係

① シマトツカリ川

シマトツカリでは、源流部の特異な水質によりオショロコマを含む魚類がほとんど生息せず、河口から 2 km 程度の中・下流部の流程でオショロコマが低密度で確認できるほかは (H25 (2013) 年度報告書)、最下流部の河口から約 600m 程度以内の短い流程に魚類の生息が集中している。今年度、調査区間では計 7 魚種が確認されたが、オショロコマのみ確認されなかった。H27 (2015) 年に確認された体長 7.5 cm の未成熟個体と考えられる 1 個体も、上流で生まれ出水等により流されてきた可能性が高い。このことから、ニジマスが生息する最下流部ではオショロコマの再生産が困難な状況が続いているものと考えられる。

シマトツカリではニジマスが H2 (1990) 年には既に生息していたことがわかっている (笠井ほか, 2009)。さらに、H17 (2005) 年に本調査区間とほぼ同じ流程で山本 (2008) はニジマスを 56 個体、H21 (2009) 年に笠井ほか (2010) は 18 個体のニジマスを確認しており、後者は詳細な性成熟を記録して報告している。このように継続的なニジマスの自然繁殖がオショロコマを減少させてきた可能性がある。回遊型の生活史を持つアメマス、サクラマス (ヤマメ) に比べて河川環境への依存度が圧倒的に高いオショロコマはニジマスの影響を強く受ける。

今年度、ニジマスの生息密度が H25 (2013) 年以降最低であったことから、シマトツカリのような小規模河川であれば、比較的小さな採捕努力量でもニジマスの繁殖を一定以下に抑えることができる可能性が示唆された。したがって、今後もニジマスの繁殖を一定以下に抑制することにより、オショロコマを含む他の魚類の生産を高める努力に傾注すべきである。

しかし、シマトツカリにおいてオショロコマの再生産を低調にしている原因はニジマスだけではない。この最下流の流程は川幅 3-4m ほどしかなく、兩岸を農地に挟まれ、底面を含む 3 面がコンクリートで護岸されているほか、堰堤も 1 基あり、知床で見られる河川のなかでもきわめて劣悪な環境にあると言え、魚類全体が影響を受けている。しかし、このような場所でもかろうじて魚類の再生産を可能にしているのが、部分的な土砂堆積と植生の繁茂である。調査中にサクラマス (ヤマメ) が所々に見られる礫河床を産卵場所として利用している様子を確認しているほか、トミヨの多くは水中の植物の陰で、またカワヤツメ属は流速の弱い堆積泥のなかでそれぞれ採捕されている。シマトツカリには河畔林はほとんど無いが、河畔には丈の高い草本類が優占している。このため、餌となる陸生動物が一定量供給されているものと考えられる。

したがって、本河川の環境収容力は非常に低いものと推定され、得られている魚類の生息密度はこれを反映しているが、今後もしも上記の環境条件を維持すると共に改善を図ることができれば生産力の増大が期待できる。現在、シマトツカリでは、調査区間の上流端には魚類の遡上障害となる堰堤が設置されているほか、源流部では水質が変わらない限りオショロコマの逃げ場は無い。そのため、将来温暖化により一層河川水温が上昇することを考慮すれば、中流～最下流部にかけて生息環境を改善することが保全策として効果的である。例えば、その第一歩として、最下流部 600m 区間の一部だけでも底面のコンクリートをはぎ取る等の工夫をすれば、平均水深、水深の変異および流速の変異が大きくなり、環境収容力は劇的に増大する。

② 知西別川

本河川の調査区間におけるニジマスの個体数密度は、事業開始から本年まで約1~4個体/100 m²の範囲であり比較的低い状態で推移しており、体長組成も大きく変動していない。しかし、近年、調査区間内で20個体以上のニジマス当歳魚が採捕されたことから（谷口、未発表データ）、本種が当該水域で再生産していることが推測される。知西別に生息するニジマスの起源は、源流の羅臼湖または中流部の知西別湖のいずれかまたは両湖に放流された個体にあるとされ、今日もこれらの湖沼には生息している。このことから、知西別では流程の広い範囲にニジマスが分布している可能性が高い。

一方、オショロコマの個体数密度は、H2（1991）年に10~30個体/100 m²と報告されており比較的高かったが（下田ら 1993）、H13（2001）年以降は、調査範囲が異なる可能性はあるものの、1.8個体/100 m²（谷口ら 2002）程度と低いまま推移し、今年度は8.5個体/100 m²とやや上昇していたが、知床の諸河川のそれと比較すると低い。知西別は水系の規模が大きく、限られた調査範囲から得られた本事業の結果からニジマスがオショロコマの個体数密度の推移に及ぼす影響を議論することは難しい。ニジマス、オショロコマ共に、調査区間内では夏季の水温上昇や周辺の工場排水による水質の悪化等の影響を受けている可能性がある。今後、知西別に生息するニジマスを遊漁者等の手によって知床の他の河川に拡散させないことが非常に重要である。

最後に、他の河川のニジマス生息状況についても触れる。羅臼では本事業ではニジマスの生息は確認されていないが、釣り人による釣獲記録が相次いでいる（例えば、「オショロコマの森ブログ5」, 2017年2月5日参照）。海から遡上する回遊型個体の生息も危惧される。森田ほか（2003）が高密度に生息していたニジマス（25個体/100 m²）を駆除した居麻布ではニジマスの生息は確認されず、オショロコマとサクラマスが優占種となっている。

5. 評価

1) 遺産登録時の生物多様性が維持されているか

本調査および過去の調査から、ダム高密度河川では水温が高い傾向にあり、ダム低密度河川に比べるとオショロコマの生息密度が顕著に低いことが示された。オショロコマはシマフクロウの重要な餌資源であるため、ダム高密度に起因する高水温化によるオショロコマの生息密度の低下が常態化すればシマフクロウ個体群への影響も近い将来に顕在化する。また、ある実験的研究によれば、水温を 12℃（夏季の平均水温）から 21℃（夏季の最高水温）へ上昇させたところ、オショロコマの採餌活性が極端に低下し、水生昆虫の生残率が上昇し、結果として藻類が減少した (Kishi et al. 2005)。このような、食物ピラミッド上位に位置する捕食者の影響が下位の被食者である一次生産者にまで波及する現象はトロフィックカスケードと呼ばれ、今後、昇温によるオショロコマの生息密度の低下、特定的水生昆虫や藻類の生息数の増加あるいは減少が河川の生物群集に波及的に影響を及ぼす可能性がある。最後に、4.2 で陳述した通り、ニジマスはオショロコマに負の影響を与える可能性があり、さらに上位の捕食者であるシマフクロウを含む在来生態系の保全の観点からも、ニジマス生息河川からは本種を極力排除すると共に、生息未確認河川には持ち込ませないための早急な対策が望まれる。

2) 気候変動の影響もしくは影響の予兆はあるか

約 30 年分の気象データより、西岸、東岸共に特定の月の気温が上昇傾向にあることがわかった (図 22, 23)。しかし、水温が経年的に同様に応答した河川は対象河川群の一部であった。この理由として、上述したとおり、河川水温データの蓄積年数が浅いことが考えられる。少なくとも今後さらに 10–20 年程度の蓄積が推奨される。一方で、4.1 で陳述した通り、ダム密度が高い河川では河川水温が上昇するため、気候変動による影響が大きくなる前に、ダム建設時から今日までの間に改変された河川環境のミティゲーションの検討が急務である。具体的な目標値として、夏季の最高河川水温が 20℃を上回らないような対策を検討すべきである。ダム密度が低い河川についても、これまでの調査から温暖化による影響の予兆と捉えられる結果が得られている。よって、今後のモニタリング体制をより一層充実させる必要がある。

6. 河川工作物アドバイザー会議

6.1. ルシヤ川検討会

日時：H28（2016）年6月23日（木）13：30～17：00

場所：TKP 札幌カンファレンスセンター

議事：(1) ルシヤ川の取扱いについて

(2) 世界遺産委員会決議に係る保全状況報告について

(3) その他

表 8. ルシヤ川検討会の構成員

| 区分 | 氏名・機関 | 備考 |
|--------|--------------------|---------------------------|
| 委員 | 中村 太士（座長） | 北海道大学大学院教授 |
| | 荒木 仁志（欠席） | 北海道大学大学院教授 |
| | ト部 浩一 | （地独）道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場 |
| | 根岸 淳二郎（欠席） | 北海道大学大学院准教授 |
| | 森田 健太郎 | （国研）水産研究・教育機構北海道区水産研究所 |
| | 安田 陽一 | 日本大学理工学部教授 |
| オブザーバー | 妹尾 優二 | 流域生態研究所所長 |
| | 渡邊 康玄 | 北見工業大学教授 |
| 事務局 | 林野庁北海道森林管理局 北海道 | |



会議



会議

6.2. 平成 28 年度第 1 回河川工作物アドバイザー会議

日時：H28（2016）年 8 月 22 日（月）13：30～17：00

H28（2016）年 8 月 23 日（火）9：00～12：00

場所：ウトロ漁村センター

- 議事：(1) ルシャ川の取扱いについて
 (2) 世界遺産委員会決議に係る保全状況報告について
 (3) 長期モニタリング項目の評価について
 (4) その他（岩尾別川流域における事業実施結果について）

表 9. 第 1 回河川工作物アドバイザー会議の構成員

| 区分 | 氏名・機関 | 備考 |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|
| 委員 | 中村 太士（座長） | 北海道大学大学院教授 |
| | 荒木 仁志 | 北海道大学大学院教授 |
| | 卜部 浩一 | （地独）道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場 |
| | 根岸 淳二郎 | 北海道大学大学院准教授 |
| | 森田 健太郎 | （国研）水産研究・教育機構北海道区水産研究所 |
| | 安田 陽一 | 日本大学理工学部教授 |
| オブザーバー | 桜井 泰憲 | （一財）函館国際水産・海洋都市推進機構函館頭足類科学研究所所長 |
| | 妹尾 優二 | 流域生態研究所所長 |
| | 渡邊 康玄 | 北見工業大学教授 |
| 関係行政機関 | 環境省 斜里町 羅臼町 公益財団法人 知床財団 | |
| 事務局 | 林野庁北海道森林管理局 北海道 | |



会議



会議

6.3. 平成 28 年度第 2 回河川工作物アドバイザー会議

日時：H29（2017）年 1 月 31 日（火）13：30～17：00

場所：TKP 札幌ビジネスセンター赤レンガ前

- 議事：(1) ルシャ川について（応急対策・シミュレーション・河床路等）
 (2) 世界遺産委員会決議に係る保全状況報告について
 (3) 第二次検討ダムの対応について（モセカルベツ川・オッカバケ川）
 (4) H28 年度オショロコマ長期モニタリング調査の結果について
 (5) その他

表 10. 第 2 回河川工作物アドバイザー会議の構成員

| 区分 | 氏名・機関 | 備考 |
|--------|---------------------------|-------------------------------------|
| 委員 | 中村 太士（座長） | 北海道大学大学院教授 |
| | 荒木 仁志 | 北海道大学大学院教授 |
| | 卜部 浩一 | （地独）道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場 |
| | 根岸 淳二郎 | 北海道大学大学院准教授 |
| | 森田 健太郎 | （国研）水産研究・教育機構北海道区水産研究所 |
| | 安田 陽一 | 日本大学理工学部教授 |
| オブザーバー | 河口 洋一 | 徳島大学工学部准教授 |
| | 桜井 泰憲 | （一財）函館国際水産・海洋都市推進機構函館頭足 類科学研究所所長 |
| | 妹尾 優二 | 流域生態研究所所長 |
| | 谷口 義則 | 名城大学理工学部准教授 |
| 関係行政機関 | 渡邊 康玄 | 北見工業大学教授 |
| | 環境省釧路自然環境事務所 | |
| | 斜里町 羅臼町 公益財団法人 知床財団 | |
| 事務局 | 林野庁北海道森林管理局 北海道 | |



会議



会議

7. ニュースレターの作成・配布

第1回、第2回河川工作物アドバイザー会議の開催結果について、会議毎に取りまとめ、ニュースレター（A4裏表1枚、カラー、8,500部）をそれぞれNo.11、No.12として作成した。ニュースレターは表11に示すとおり、斜里町と羅臼町の各家庭へ新聞折り込みとして配布し、さらにはビジターセンターや宿泊施設等の主要な利用施設にも配布した。

表 11. ニュースレター配布先・枚数

| No. | 配布先 | No.11 発送枚数 | No.12 発送枚数 | 備考 |
|-----|---------------|------------|------------|---------|
| 1 | 羅臼町北海道新聞販売店 | 1,350 | 1,350 | 新聞折込で配布 |
| 2 | 斜里町読売新聞販売店 | 2,130 | 2,130 | 新聞折込で配布 |
| 3 | 斜里町道新かわたき販売所 | 2,400 | 2,400 | 新聞折込で配布 |
| 4 | 知床世界遺産センター | 200 | 200 | |
| 5 | 知床自然センター | 1,300 | 1,300 | |
| 6 | 道の駅羅臼 | 30 | 30 | |
| 7 | 道の駅ウトロ | 200 | 200 | |
| 8 | 道の駅斜里 | 80 | 80 | |
| 9 | 羅臼 ホテル峰の湯 | 100 | 100 | |
| 10 | 知床第一ホテル | 100 | 100 | |
| 11 | 知床プリンスホテル風なみ季 | 100 | 100 | |
| 12 | 知床グランドホテル北こぶし | 100 | 100 | |
| 13 | 知床ノーブルホテル | 50 | 50 | |
| 14 | 知床森林生態系保全センター | 360 | 360 | |
| 計 | | 8,500 | 8,500 | |

知床科学委員会しんぶん 河川工作物 アドバイザー会議 No.11

「河川工作物アドバイザー会議」では、災害から生活を守りながらサケ類が遡上できる
ように、各専門家が行政機関に知り、ダムや改良工事や遡上調査について即応して
います。しんぶんでは、その活動についてタイムリーな情報をお伝えします！

今回の会議
台風の影響により平成28年8月2日に予定されていたルシヤ川とツッパンベツ川の現地視察会が中止し
なりましたが、8月22・23日にウトロ漁村センターで室内会議が開催されました。

- 今回話し合ったこと**
- ① ルシヤ川の取扱いについて
 - ② 世界遺産委員会決議に係る受入状況報告について
 - ③ 長期モニタリング項目の詳細について
 - ④ 岩尾別川流域における事業実施経緯について

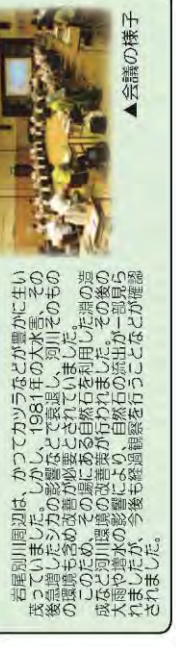
構成メンバー

| | |
|------------|-------------|
| 中村 本士 (座長) | 北海道庁 総務課 |
| 荒木 仁志 | 北海道庁 総務課 |
| 上野 浩一 | 北海道庁 水産課 主査 |
| 根岸 淳二郎 | 北海道庁 水産課 |
| 森田 健太郎 | 北海道庁 水産課 主査 |
| 安田 陽一 | 北海道庁 水産課 主査 |
| ※ 渡邊 康玄 | 北海道庁 水産課 主査 |
| ※ 桜井 泰憲 | 北海道庁 水産課 主査 |
| ※ 妹尾 豊二 | 北海道庁 水産課 主査 |

※ カサハ、とうきょう、参加しなかった

ルシヤ川の取扱いについて
知床世界自然遺産を代表する河川のルシヤ川は、
世界遺産委員会よりダム等について再改良が求められています。
川が自由に行き来し、洪水が回復するなどのサケの産卵環境が良くなるよ
うに、ダムの改良、遺跡と橋の取扱いについての話し合いが行われました。
洪水問題の現状と対策についても話し合いが行われました。

長期モニタリング項目の評価について
長期モニタリングは、河川工作物による影響が軽減されるなど、サケ科魚類の再生産が
可能な河川生態系が維持されているかを評価し、自然産産地を科学的に管理するために
行っています。河川内でのサケ類の遡上数・産卵場所・水温調査・オシロコマの生息状況
などのモニタリング状況や今後のモニタリング計画について話し合いました。



▲ 会議の様子

岩尾別川流域における事業実施結果
岩尾別川流域は、かつてカッタラなどが豊かに生い
茂っていました。しかし、1981年の大水害、その
後のダム建設による影響などで、河川内でのサ
ケの産卵環境が劣化してしまいました。その
回復のため、その自然にある自然石を利用した
成木橋の建設が行われました。自然石の流出が一部見
られましたが、今後も経過観察を行うことなどが確認
されました。

TOPIC 漁業者関係者との 懇談会が行われました

8月23日13時30分から約2時間にわたり、ウトロ漁村センターにて
河川工作物アドバイザー会議の中村座長、ト部委員、森田委員と漁業関係
者の方々との懇談会が行われました。



▲ 説明の様子

開催の目的
知床半島の河川工作物の改良により、サケ・マスの河川への遡
上数が増えています。また、近年の研究によると、自然産卵による野生サケは、放流魚
類よりも遡上に貢献するだけでなく、サケ・マス漁獲量の安定性
向上にも繋がる可能性が明らかになってきました。こ
ういった新たな情報を漁業関係者の方々と共有し、話し合うた
めに懇談会が開催されました。

懇談会の内容
河川工作物アドバイザー会議の中村座長・ト部委員・森
田委員より、これまでのダム改良の取組み、自然産卵の有
効活用、北見管内における野生サケ資源などが説明され、
その後、漁業関係者の方々と意見交換が行われました。
漁業関係者の方々は、「近年の地球温暖化による水
温上昇で、回帰率が下がっている傾向にあると言われてい
るが、それに対して野生サケは対応能力はあるのか？」など
の質問があり、委員より研究成果からの知見が述べられま
した。

委員の森田
委員 森田 豊二 氏
委員 森田 豊二 氏

委員の内容をもっと知りたい方はこちら
知床センター
<http://cc.shiretoko-whc.com/>

■ 問合せ先 ■
北海道森林管理 知床森林生態系保全センター
〒099-4355
知床町トロ東側外池 (国知知床管内)
TEL: 0152-24-3466
FAX: 0152-24-3477

■ 発行: 知床世界自然遺産 知床森林生態系保全センター
■ 制作: 株式会社 知床情報メディア
発行日: 2016年 10月 23日

知床科学委員会しんぶん

河川工作物 アドバイザー会議 No.12

「河川工作物アドバイザー会議」では、災害から生活を守るだけでなく、ダムからのサイケ類が遡上できるように、各専門家が行政機関に対して、ダムの改良工事や遡上調査について助言をしています。しんぶんでは、その活動についてタイムリーな情報をお伝えします！

今回の会議

平成29年10月5日に、今年度2回目の会議が、札幌中央区のET&P札幌ビジネスセンター赤しんぶりで開催されました。

今回話し合ったこと

- ① ルシヤ川について調査対策・シミュレーション河床隆起
- ② 世界遺産委員会決議に係る球まがね調査について
- ③ 豊田水鏡貯水場の復旧について毛セカルベ川・オッカバケ川
- ④ 平成28年度オシロコマ長期モニタリング調査の経緯について

構成メンバー

| | |
|----------|---------------|
| ※ 中村 本土 | 札幌大学 教授 |
| ※ 柴木 仁志 | 北海道大学 教授 |
| ※ 土部 浩一 | 毛ほます内水知産試験 主査 |
| ※ 根岸 淳二郎 | 北海道大学 准教授 |
| ※ 森田 健太郎 | 北海道大学 准教授 |
| ※ 安田 陽一 | 北海道大学 准教授 |
| ※ 梶井 泰憲 | 国土院 国土情報部 主任 |
| ※ 妹尾 康二 | 国土院 国土情報部 主任 |
| ※ 河野 洋一 | 北海道大学 教授 |
| ※ 谷口 義則 | 北海道大学 准教授 |

※ サイバハとして参加して頂きました

会議で話し合われたこと

ルシヤ川での床工改良の影響を評価するため、河床・水深・石の大きさ等の変化についてのシミュレーション実験の報告が行われました。

世界遺産委員会決議に係る球まがね調査について

第2次検討ダムの対応について

オシロコマ長期モニタリング調査結果について

球まがね調査結果について

球まがね調査結果について

球まがね調査結果について

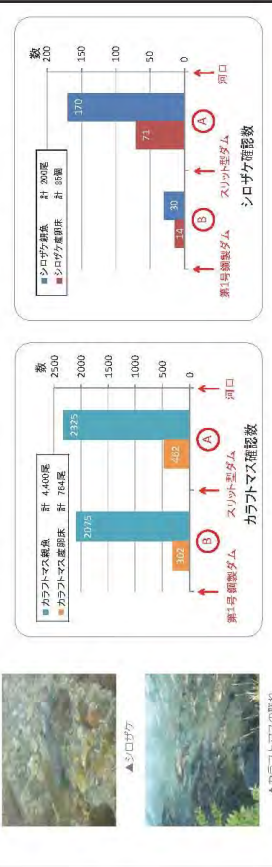
Topic

オッカバケ川でのサケの遡上

◆ 羅臼川のオッカバケ川には3つのダムがあります。一番下流のダムは通常のノリット型のダムで、魚が遡上することができます。さらに上流には鋼製タイプのダムがありますが、この鋼製ダムは落差が大きすぎて、現在、魚が遡上することはできません。このため、知床の生態系をさらに豊かにする目的で、カラフトマスやシロサケなどのサケ類が、もっと上流に遡れるように鋼製ダムを改良していく予定です。



◆ ダム改良の計画づくりに先立ち、それぞれのカラフトマス、シロサケがオッカバケ川に生息しているのかを知るために、平成28年8月から12月までカウント調査を行いました。



会議の内容をもっと知りたい方はコチラ

知床データセンター
<https://dc.shiretoko-whc.com/>

問合先

北海道特別管理庁 知床森林生態系保全センター
 〒098-4385
 新里町ワラビ東部地区（国語知床野鳥園内）
 TEL: 0152-24-3466
 FAX: 0152-24-3477

発行 林野庁 北海道森林管理課
 制作 株式会社 知床環境メディアライズ
 発行日 2017年9月12日

北進道川でサケ資源は放流により維持されていますが、最近では自然産生するサケへ野生サケも増え以上に多くいることが明らかになりました。野生サケは河川を遡上した遺伝子を代々受け継ぎ、より放流する稚魚に与える遺伝子を引き継ぐことが重要です。工作物の改良により野生サケが遡上すれば、周辺地域のサケ資源は持続的に向上し、期待されます。余議ではこの取り組みを取り組んでまいります。

委員のトップです

北海道立総合研究機構 知床森林生態系保全センター
 ナカマス 隆雄 主任（後継者）
 ナカマス 隆雄 主任（後継者）
 河川生態系のサケマスの生態環境について研究しています。

8. 参考文献

- 青山智哉・鷹見達也・藤原真・川村洋司. 1999. 北海道尻別川におけるニジマスの自然繁殖. 北海道立水産孵化場研究報告 53 : 29-38.
- Arismendi I., S. L. Johnson, J. B. Dunham, R. Haggerty, and D. Hockman-Wert. 2012. The paradox of cooling streams in a warming world: Regional climate trends do not parallel variable local trends in stream temperature in the Pacific continental United States. *Geophysical Research Letters* 39: L10401.
- Clews, E., I. Durance, I. P. Vaughan, and S. J. Ormerod. 2010. Juvenile salmonid populations in a temperate river system track synoptic trends in climate. *Global Change Biology* 16: 3271-3283.
- Fausch, K. D., S. Nakano, and K. Ishigaki. 1994. Distribution of two congeneric charrs in streams of Hokkaido Island, Japan: considering multiple factors across scales. *Oecologia* 100:1-12.
- Fausch, K. D., Y. Taniguchi, S. Nakano, G. D. Grossman, and C. Townsend. 2001. Flood disturbance regimes influence rainbow trout invasion success among five holarctic regions. *Ecological Applications* 11: 1438-1455.
- Inoue, M, H. Miyata, Y. Tange, and Y. Taniguchi. 2009. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) invasion in Hokkaido streams, northern Japan, in relation to flow variability and biotic interactions. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 66: 1423-143.
- 笠井文考・山本敦也・森高志. 2010. 知床半島シマトツカリ川におけるニジマス *Oncorhynchus mykiss* の年齢構成と性成熟. 知床博物館研究報告 31:7-10.
- 岸大弼・河口洋一・桑原禎知・谷口義則. 2002. 知床半島の河川から得られたフクドジョウ. 知床博物館研究報告 23 : 47-50.
- Kishi, D. and K. Maekawa. 2009. Stream-dwelling Dolly Varden (*Salvelonus malma*) density and habitat characteristics in stream sections installed with low-head dams in the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, Japan. *Ecological Research* 24: 873-880.
- Kishi, D., M. Murakami, S. Nakano, and K. Maekawa. 2005. Water temperature determines strength of top-down control in a stream food web. *Freshwater Biology* 50: 1315-1322.
- 小宮山英重・中川秀人・野別貴博・菊池朋和. 2003. 「知床の魚類」斜里町立知床博物館編.
- 桑原禎知・高橋剛一郎・山中正実. 2005. 知床における河川情報の整理に関する試みーダムのリスト. 知床博物館研究報告 26 : 1 - 8.
- 三沢勝也・米田隆夫・井上聡・谷川幹雄・小長谷博明・木村明彦. 2006. 十勝川水系幌内川ダム湖におけるオショロコマとニジマスの生息空間および採餌に関する種間関係. *魚類学雑誌* 54 : 1-13.
- 森田健太郎・岸大弼・坪井潤一・森田晶子・新井崇臣. 2003. 北海道知床半島の小河川に

- 生息するニジマスとブラウンマス. 知床博物館研究報告 24 : 17-26.
- Morita, K., J. Tsuboi, and H. Matsuda. 2004. The impact of exotic trout on native charr in a Japanese stream. *Journal of Applied Ecology* 41: 962-972.
- 斉藤寿彦・鈴木俊哉. 2006. 北海道のサケ・マス増殖河川におけるニジマスおよびブラウントラウトの生息状況. さけ・ます資源管理センター技術情報 172.
- 下田和孝・中野繁・北野聡・井上幹生・小野有五. 1993. 知床半島における河川魚類群集の現状—特に人間活動の影響を中心に—. 北海道大学大学院環境科学研究科紀要 6 : 17-27.
- 高橋剛一郎・桑原禎知・山中正実. 2005. 知床半島における河川の自然環境保全とダム問題に関する意見. *保全生態学研究* 10 : 203 - 208.
- 鷹見達也・青山智哉. 1999. 北海道におけるニジマスおよびブラウントラウトの分布. *野生生物保護* 4 : 41-48.
- 谷口義則. 2002. ニジマス. 外来種ハンドブック, 日本生態学会編. 地人書館.
- 谷口義則. 2013. 外来種問題 : 魚類. 河川生態学 (中村太士編). 講談社.
- Taniguchi, Y., K. D. Fausch, and S. Nakano. 2002. Size-structured interactions among native and introduced species: can intraguild predation facilitate invasion by stream salmonids? *Biological Invasions* 4: 223-233.
- Taniguchi Y., Y. Miyake, T. Saito, H. Urabe, and S. Nakano. 2000. Redd superimposition by introduced rainbow trout on native charrs in a Japanese stream. *Ichthyological Research* 47: 149-156.
- 谷口義則・岸大弼・河口洋一. 2002. 知床半島東西両岸の 37 河川における河川性サケ科魚類個体群の現状—特に河川工作物の影響を中心に—. 知床博物館研究報告 23:37 - 46.
- 谷口義則・岸大弼・三宅洋・河口洋一・岩田智也・三橋弘宗・野崎健太郎・村上正志・西川絢子・加藤千佳・中野繁. 2000. 知床半島の河川におけるオショロコマおよびサクラマスの個体群の現状. 知床博物館研究報告 21 : 43 - 50.
- Urabe, H. and S. Nakano. 1999. Linking microhabitat availability and local density of rainbow trout in low-gradient Japanese streams. *Ecological Research* 14: 341-349.
- 山本敦也. 2008. 知床半島の小河川におけるニジマスの分布状況と食性, *野生生物保護* 11 : 19-28.