

高知県物部川におけるウナギ生息状況に対する環境変動の影響調査

高村 一成・林 芳弘・中城 岳・隅川 和

1 目的

近年、我が国のニホンウナギ（以下、「ウナギ」という）の漁獲量は著しく減少している。一方で、本種の河川における生態に合わせた適切な保全策を講じるための知見は十分とはいえない。加えて気候変動により昨今増加傾向にある集中豪雨は、ウナギの生息する河床環境に影響を与えると考えられる。そこで本事業では、大量出水が河床環境とウナギの生息状況に及ぼす影響について明らかにするため、令和5年度から6年度にかけてウナギの生息が確認される調査地として選定した高知県物部川において、大量出水前後のウナギの生息状況と河床環境の変化について調査を実施した。

2 材料と方法

高知県東部に位置する物部川の下流2地点（戸板島と柳ゾ、図1）において、大量出水があった期間（8月～10月）の前後に、河床評価とウナギの採捕を実施した（表1）。ウナギの採捕は無作為にできるように電気ショッカーを用いた。採捕した個体は体長体重を測定しDNA標本として体表粘液の採取と、イラストマーによる標識を施したうえで放流した。逃避により採捕できなかった個体については目測で体長を観察し記録した。また、ウナギが隠れていた石の長径と短径を計測し、表面積を求めた。なお、調査期間中の戸板島の水位変動については図2に示した。

また、DNA標本のウナギ個体数を増やすため、出水前に図1に破線で示した範囲で箱漁法によるウナギの採捕を行い、電気ショッカーで採捕したサンプルと同様に体長体重を測定し、体表粘液を採取してイラストマーによる標識を施した。さらに、採取した体表粘液から抽出、増幅したDNA標本について、オートシーケンサーを用いて個体識別を実施した。



国土地理院地図

<https://maps.gsi.go.jp/#15/33.593298/133.697605/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0>

図1 調査・サンプル採捕区域

表 1 調査日程と内容

実施期間	実施内容	地点名
8月5日	河床調査	戸板島
8月7日	ウナギ採捕	
8月5日	河床調査	柳ゾ
8月13日	ウナギ採捕	
8～10月:大雨・増水期間		
11月21日	ウナギ採捕	戸板島
12月18日	河床調査	
11月21日	ウナギ採捕	柳ゾ
12月16日	河床調査	

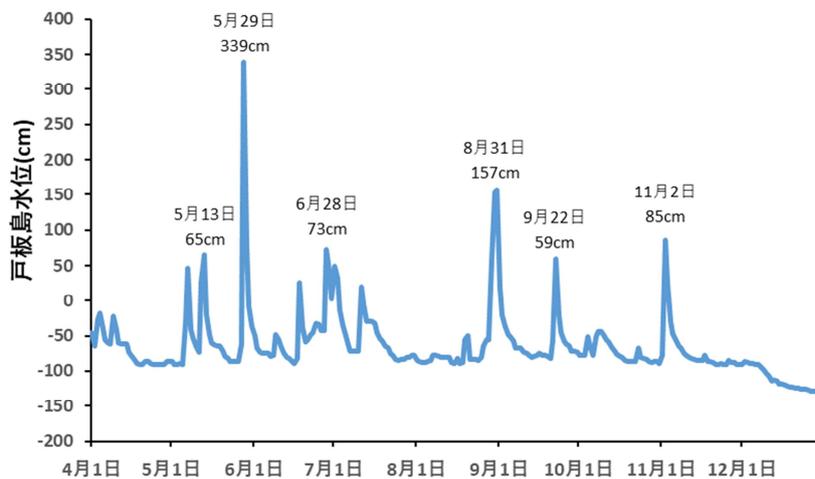


図 2 令和 6 年 4～12 月の戸板島水位

河床調査は 2 つの実施範囲において、川に直交する調査線を流れ方向 20m 間隔で戸板島では 5 カ所、柳ゾでは 6 カ所設定し、この調査線に沿って川幅を 5 分割する 4 点毎に調査点を設けた。各調査点で 40cm×40cm のコドラートを河床に設置し、縦横 20cm 間隔で等間隔の交点を 9 点設定し、交点下にある河床材の長径を計測した。

計測した河床材は 7 段階 (0 : 有機泥落ち葉などの堆積物、1 : 直径 2mm 以下の砂礫、2 : 2～20mm の小礫、3 : 20～50mm の中礫、4 : 50～256mm の大礫、5 : 256mm～の巨礫、6 : 巨礫として 5 に分類するには大きすぎる岩と判断したもの、岩盤、コンクリート) で評価し、調査日毎に全調査点の評価値の平均値を示した。

3 結果

R6年度は電気ショッカーで16個体、箱漁法で21個体の計37個体を採捕した。R5年度と R6年度に電気ショッカーで採捕した個体の全長の組成を図3に示した。全長範囲は最大が67.5cm、最小が23.6cm、平均が43.7cmであり、30～40cmの個体の構成比が高かった。また R5年度と R6年度の箱漁法による採捕個体の全長組成を図4に示した。全長範囲は最大が69cm、最小が28.5cm、平均が45cmであり、電気ショッカーで採捕された個体より40～50cmの個体の構成比

が高い傾向があった。

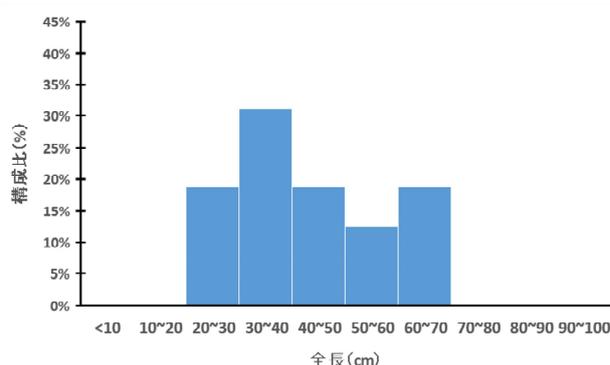


図3 電撃による採捕個体の全長分布

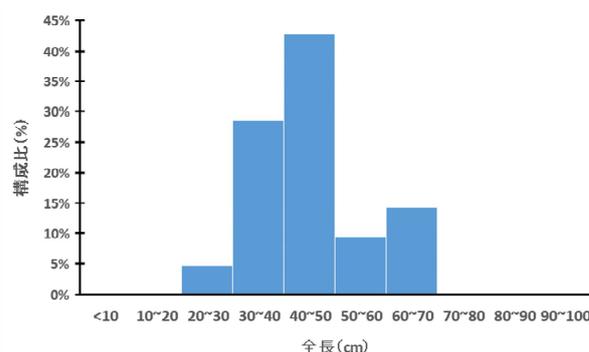


図4 箱による採捕個体の全長分布

また、R6年度の採捕個体の成熟段階を図5に示した。黄ウナギ (Y1 及び Y2) の Y2 が 34 個体、銀ウナギ (S1 及び S2) は、8月に S1 が 1 個体、9~10月に S1 が 2 個体、確認された。

また、R5年度調査時のサンプルに施したイラストマータグの有無の確認と、サンプルの体表粘液から抽出した DNA 断片の検出による個体識別を行ったが、R6年度調査時のサンプルで再採捕個体は確認されなかった。

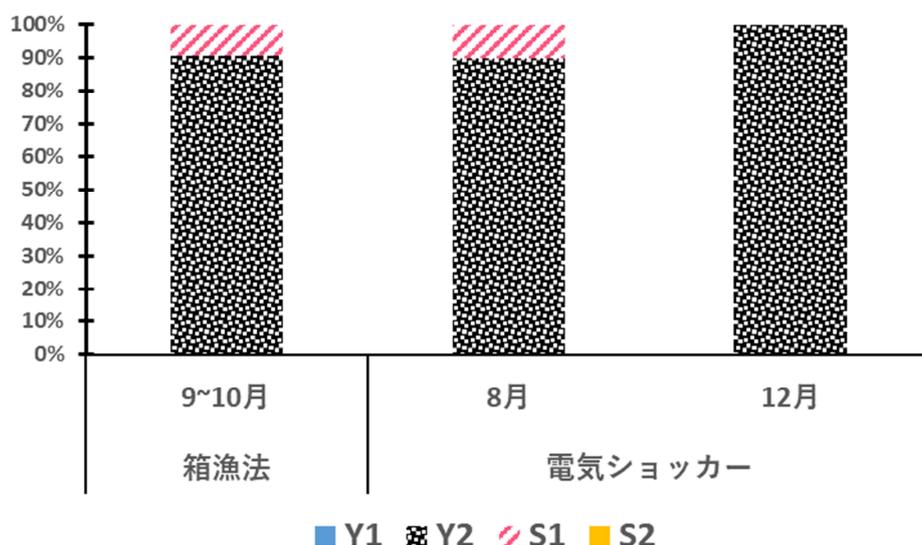


図5 採捕個体の成熟段階別構成比

R5年度とR6年度の電気ショッカーによるウナギの採捕及び河床材の調査結果を表2に示した。R6年度は、戸板島では出水前に15個体、出水後に5個体を確認した。また、柳ゾでは出水前に7個体、出水後に2個体を確認した。

単位調査面積あたりの確認個体数は、戸板島では出水前に0.41尾/100 m²、出水後は0.18尾/100 m²、柳ゾでは出水前は0.18尾/100 m²、出水後が0.08尾/100 m²と出水後に減少した。

ウナギが確認された石の大きさについて平均値を見ると、戸板島では出水前が4,412.3 cm³、出水後が3,820.0 cm³、柳ゾでは出水前が1,192.9 cm³、出水後が900.0 cm³と出水後に小型化しており、R5年度の結果とは異なる傾向が見られた。

また、戸板島における月間平均水位を図6に示した。R6年度の出水後の調査では、河川の水位の低下によりR5年度の出水後の調査時より調査面積（ウナギの採捕面積）が減少した。

表2 今回（令和6年）及び令和5年の電気ショッカーによるウナギ採捕及び河床調査結果

調査年	地点名	調査日	調査面積 (㎡)	採捕尾数	逃避個体含めた確認尾数	確認個体密度 (尾/100㎡)	採捕個体平均体長 (cm)	採捕個体平均体重 (g)	ウナギの確認された場所の平均石面積(㎡)
令和5年	戸板島	出水前 7月26日	3443.7	6	7	0.20	52.5	215.2	7114.3
		出水後 9月20日	3285.6	7	11	0.33	41.7	143.8	8620.0
	柳ゾ	出水前 7月28日	3654.1	6	9	0.25	32.4	44.4	2550.0
		出水後 9月19日	3563.3	4	4	0.11	51.8	237.2	2550.0
令和6年	戸板島	出水前 8月7日	3702.2	6	15	0.41	49.1	201.9	4412.3
		出水後 12月18日	2789.9	5	5	0.18	44.3	131.4	3820.0
	柳ゾ	出水前 8月13日	3800.0	4	7	0.18	35.4	52.9	1192.9
		出水後 12月16日	2445.5	1	2	0.08	41.9	78.2	900.0

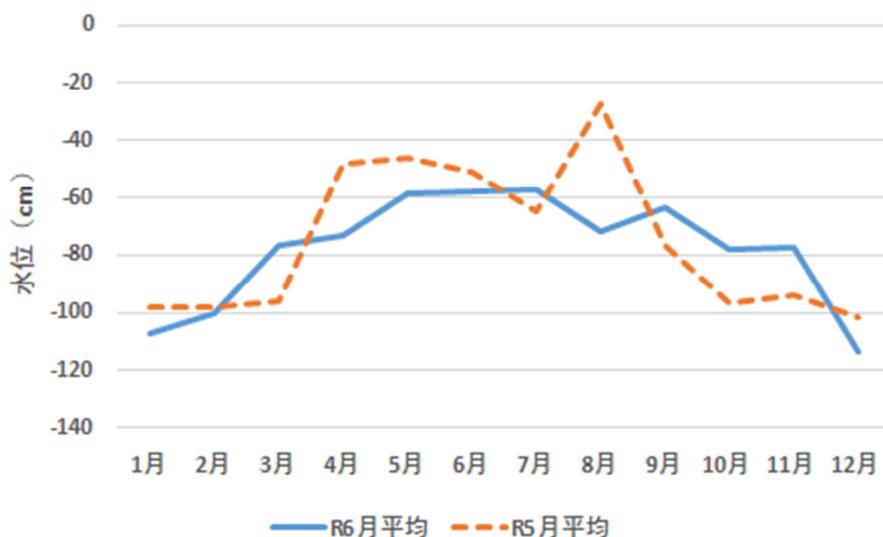


図6 戸板島における月間平均水位

電気ショッカーによる調査で確認したウナギの全長と、ウナギが隠れていた石の面積の関係を図7、8に示した。R6年度に採捕、確認された全てのウナギは、上面の表面積が約400cm²以上の浮石から出現した。R5年度調査では、全ての個体が1,200cm²以上の浮石から出現したが、より小型の浮石もウナギの隠場として機能することが判明した。

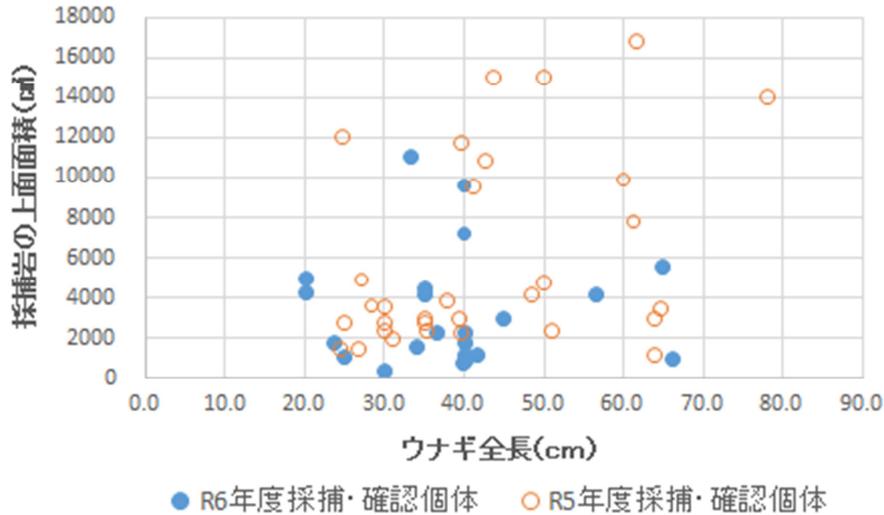


図7 ウナギの全長とウナギが隠れていた石の面積

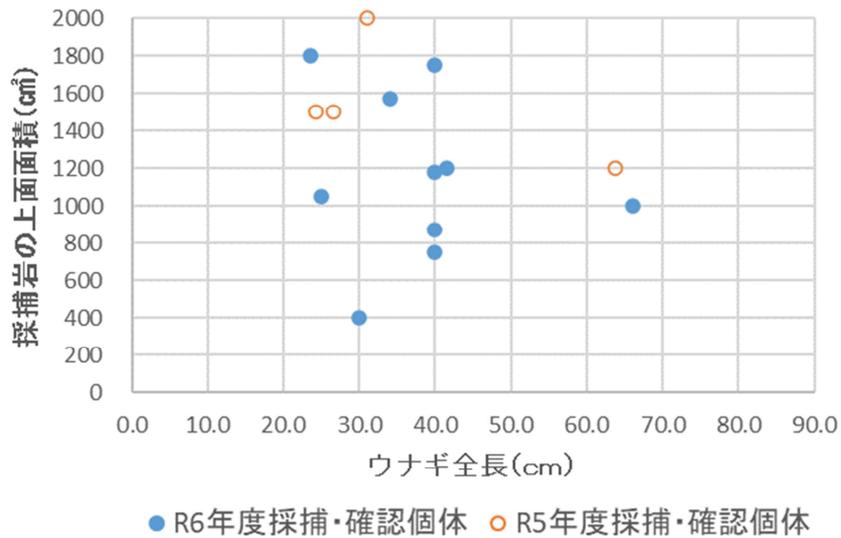


図8 ウナギの全長とウナギが隠れていた石の面積(上面面積0~2,000 cm²のみ)

R6年度の河床調査の結果を表3に示した。評価値の平均は戸板島では出水前が4.4 (R5年度4.5)、出水後が4.3 (R5年度4.3)、柳ゾでは出水前が4.5 (R5年度4.4)、出水後が4.4 (R5年度4.4)であった。評価値については調査方法を変更したため、R5年度とR6年度の結果を直接比較することはできない。ただし、出水後に河床材が小型化する傾向は共通して見られた。

R6年度調査の出水前後の評価値について検定したところ、戸板島では有意差が見られたものの、柳ゾでは有意な差がみられなかった (Wilcoxon signed rank test with continuity correction)。また、評価が5~6の大型の河床材が観察された調査点数の割合を示したところ、出水前の戸板島が52.2%、柳ゾが54.6%、出水後の戸板島が41.1%、柳ゾが48.6%といずれも低下し、戸板島においては10ポイント以上低下した。

R6年度の評価値に応じた河床材の構成比を図9に示した。出水前後の河床粒度の組成を比

較すると、戸板島、柳ゾ共に出水後は大礫の割合が増加し、巨礫の割合が低下した。この結果はR5年度と同じであり、出水後に河床材が小型化することが示唆された。

表 3 河床評価の結果

河床材構成比	戸板島		柳ゾ	
	出水前	出水後	出水前	出水後
調査点数	180	180	216	216
評価値平均	4.4	4.3	4.5	4.4
評価値の検定結果	$p < 0.05$		$p > 0.05$	
評価値が5～6であった調査点の割合	52.2%	41.1%	54.6%	48.6%

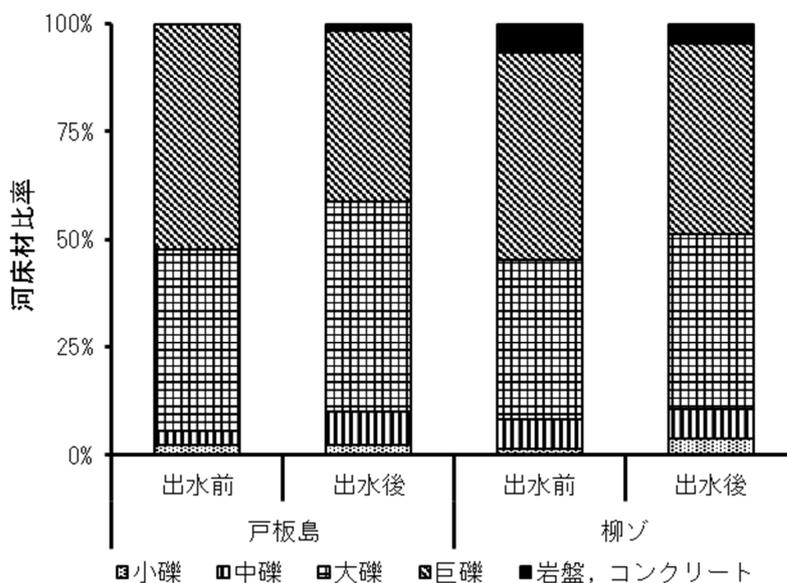


図 9 河床材の構成比

4 考察

R6年度の調査において、ウナギが隠れるために利用する石の上面面積は29地点中7地点について1,200 cm²以下であった。R5年度の同地点の調査では1,200 cm²未満の浮石ではウナギが確認されなかったことから、R6年度調査ではR5年度より小型の浮石も隠場として利用されている傾向が見られた。確認された最小の面積は概ね20cm四方に相当する400 cm²であり、この面積は今回の河床調査の基準に照らせば評価値4の大礫に相当する。ウナギの利用する石に小型化の傾向が見られた原因としては、上記河床調査の結果に示したとおり、出水による巨礫の減少が可能性として考えられるほか、R6年度の出水後にウナギを採捕した12月は水位が低下していたため、流域面積の減少により利用可能な大型の河床材が減少した影響が考えられる。

また、出水後にはR5年度と同様巨礫以上の石の比率が低下する傾向が見られたが、同時に大礫の比率が増加した。R5年度の調査結果の報告時では、出水で巨礫以上の石が減少することが

ウナギの生活空間の減少につながる可能性を考察したが、R6年度の結果では大礫を隠れ場とすることで巨礫の減少にウナギが適応している可能性が考えられた。

また、R5年度に放流した個体の再採捕は確認できなかった。再採捕ができなかった要因としては、標識を行ったウナギの移動や河川の大きさに対する採捕を実施した回数や面積がR6年度の調査では不十分であった可能性が考えられる。大規模河川における再採捕調査ではより頻繁にかつ効率的な採捕方法を実施することが必要である。

文献

稲葉・石川・中城・隅川 (2023) ニホンウナギ等の内水面魚種の分析状況及び生息環境の調査・分析 (環境収容力推定手法開発事業) 沙録 高知県内水面漁業センター 令和4年度事業報告書 : 9-13

稲葉・中城・高村・隅川 (2024) アユの資源回復に向けた気候変動影響適応手法開発事業 (水産庁委託 資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業) 高知県内水面漁業センター 令和5年度事業報告書

Okamura A, Yamada Y, Yokouchi K, Horie N, Mikawa N, Utoh T, Tanaka S, Tsukamoto K (2007) A silvering index for the Japanese eel *Anguilla japonica*. *Environ Biol Fish* 80:77-89