

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 【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】

高村 一成・稲葉 太郎・中城 岳・隅川 和

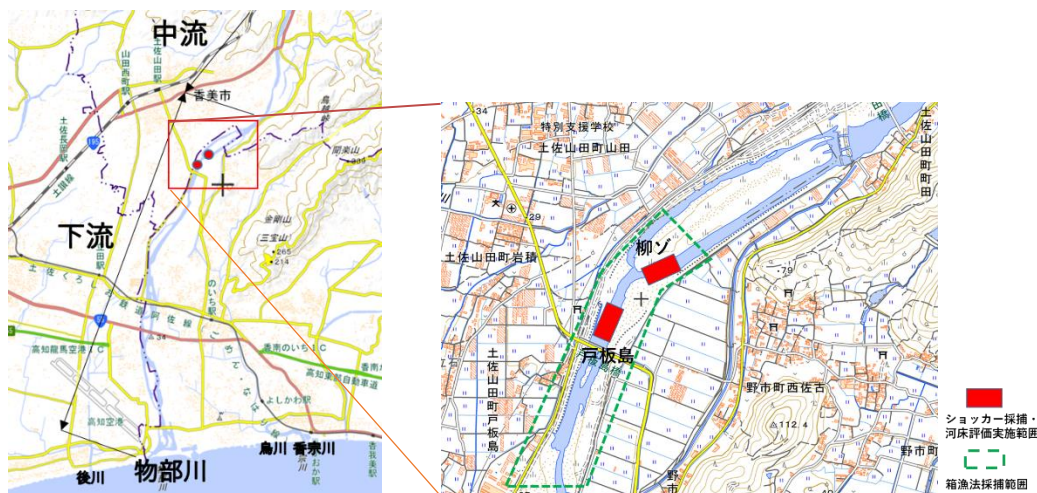
1 目的

近年、わが国のニホンウナギ（以下、「ウナギ」という）は資源の枯渇が懸念されている。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ことから、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も明らかにする必要がある。そこで本事業では、国の令和5年度資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業（ウナギ新規）を受託し、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8月の前後に河床評価とウナギの採捕を実施した（表1）。ウナギの採捕の際は無作為に採捕できるよう電気ショッカーを用いた。採集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した上で放流した。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、出水の詳細な状況については稲葉ほか（2024）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ウナギサンプルと同様に体長体重を測定、体表粘液を採取し、イラストマーによる標識を施した。



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
6月27日	河床評価	戸板島
7月26日	ウナギ採捕	
7月27日	河床評価	柳ゾ
7月28日	ウナギ採捕	
7/29～9/18: 大雨・増水期間		
9月20日	ウナギ採捕	戸板島
10月3日	河床評価	
9月19日	ウナギ採捕	柳ゾ
10月2日	河床評価	

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の流れ方向5m間隔で設定し、この調査線に沿った20cm毎に調査点を設けた。各調査点直下の河床の状況を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。併せて調査線に沿った1m毎の水深も計測した。

3 結果

電気ショッカーで23個体、箱漁法で18個体の計41個体を採捕した。電気ショッカーで採捕した個体の全長の組成を図2に示した。全長組成は二峰形を示し、30～40cm台及び60～70cm台の個体が多かった。最大は77.9cm、最小は24.3cmであった。また箱漁法による採捕個体の全長組成を図3に示した。箱漁法で採捕された個体の全長範囲は最大が56cm、最小が25.3cmと電気ショッカーで採捕された個体より小さく、かつ20～30cmの個体の構成比が小さい傾向があった。この理由は、箱漁法は小さい個体は脱出でき、大きい個体は入りきらないためと考えられた。

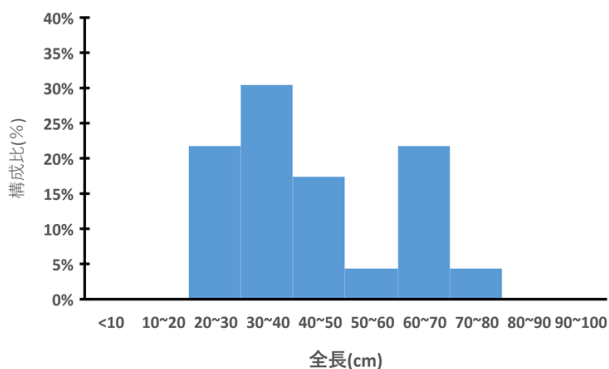


図 2 電気ショッカーによる採捕個体

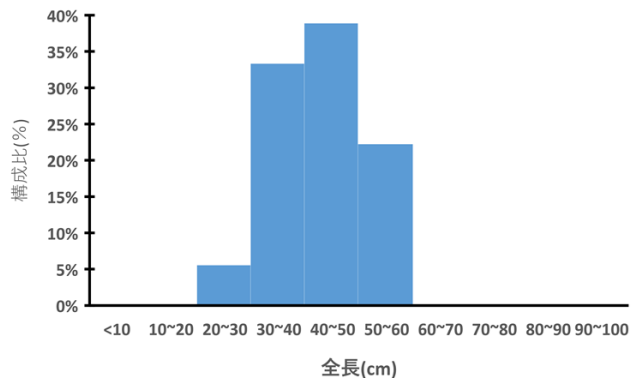


図 3 箱漁法による採捕個体の全長

また、全個体成熟段階を図4に示す。黄ウナギ（Y1及びY2）のY2が40個体、銀ウナギ（S1及びS2）は、9月にS1が1個体確認された。

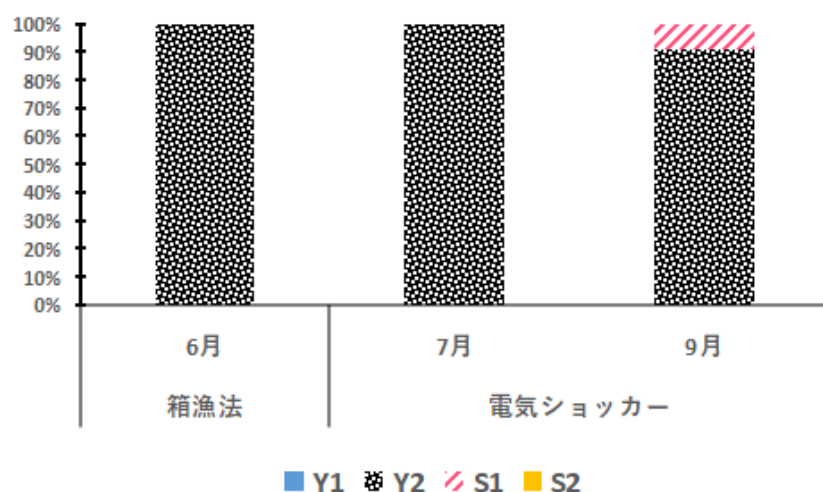


図4 採捕個体の成熟段階別構成比

電気ショッカーによるウナギの採捕調査結果を表2に示す。戸板島では出水前に7個体、出水後に11個体を確認した。また、出水前に柳ゾで9個体、出水後に4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0.20尾/100 m²、出水後は0.33尾/100 m²と増加した。柳ゾでは出水前は0.25尾/100 m²、出水後が0.11尾/100 m²と減少した。

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7,114.3 cm³、出水後が8,620.0 cm³と出水後に大型化した。柳ゾでは出水前後で同じ値(2,550.0 cm³)であった。統計解析では同一地点の大量出水前後において有意差は認められなかった(Tukey's multiple comparison produce)。

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5に示した。今回採捕、確認された全てのウナギは、上面の表面積が約1,200 cm²以上の浮石から出現した。ウナギの全長とウナギが確認された浮石のサイズの間には、有意な相関は認められなかった(Spearman rank order correlation, $\rho=0.3596972$)。

表2 電気ショッカーによるウナギ採捕結果

地点名	調査日		ウナギを採捕した面積(m ²)	採捕尾数	逃避個体含めた確認尾数	確認個体密度(尾/100m ²)	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(cm ²)
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

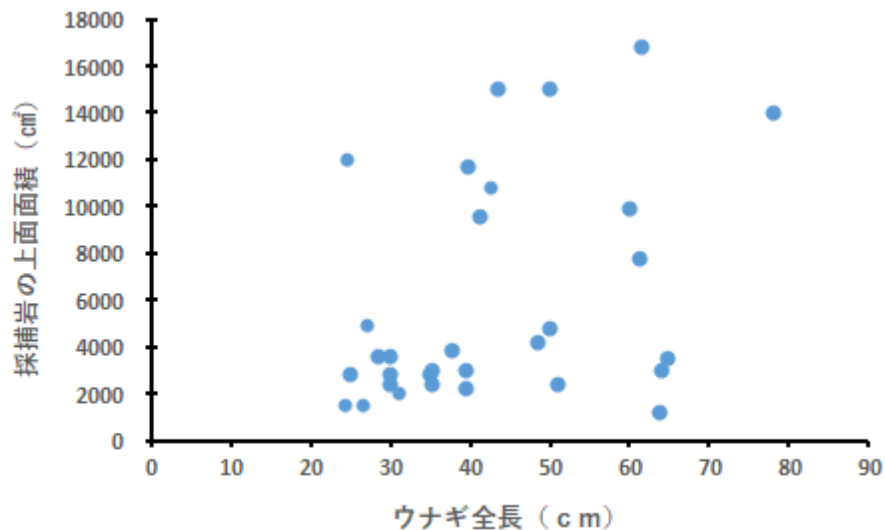


図5 ウナギの全長とウナギが確認された浮石の面積

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4.5、出水後が4.3だった。柳ゾでは出水前が4.4、出水後が4.4だった。評価値の平均について検定したところ、戸板島、柳ゾとも出水前後で有意な差がみられた (Tukey' s multiple comparison produce)。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、大量出水前の戸板島が50.3%、柳ゾが54.6%、大量出水後の戸板島が40.1%、柳ゾが51.6%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。

評価値に応じた河床材の構成比を図6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。

表3 河床評価の結果

	戸板島		柳ゾ	
河床材構成比	出水前	出水後	出水前	出水後
調査点数	3719	3491	3812	3738
評価値平均	4.5	4.3	4.4	4.4
評価値平均の検定結果	$p < 0.001$		$p = 0.0244$	
評価値が5～6であった調査点の割合	50.3%	40.1%	54.6%	51.6%

上記の結果から、出水後に河床材が小型化することが示唆された。

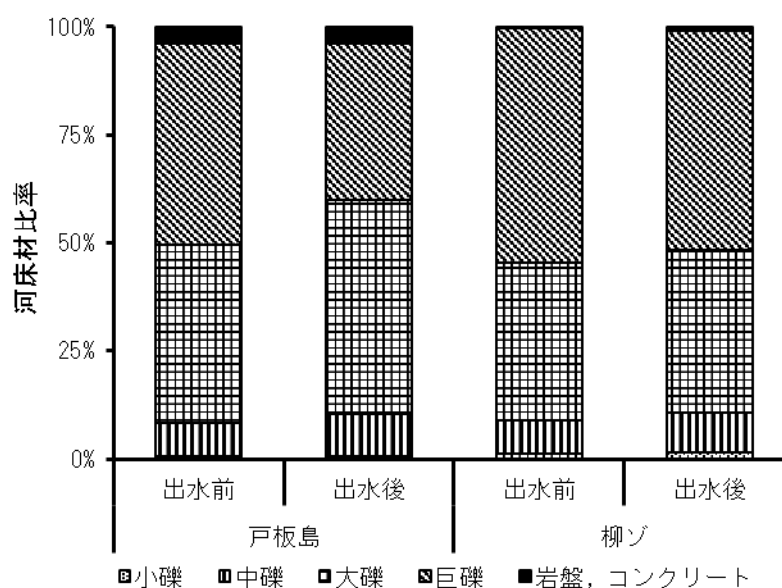


図 6 河床材の構成比

なお、今回の調査ではウナギが確認された地点の水深についても記録したが、水深とウナギの採捕数や全長との間に相関は見られなかった。

4 考察

今回の調査から、ウナギが隠れるために利用する石は $1,200 \text{ cm}^2$ 以上の面積のものに限られていることが明らかとなった。この面積は概ね 30cm 四方に相当し、今回の河床調査の基準に照らせば評価値 5 の巨礫に相当する。一方、出水後には巨礫以上の石の比率が低下することが明らかとなった。この結果から、出水によってウナギの生活空間が減少している可能性が示された。

ただし、今回の調査では出水前後での巨礫の絶対数の変化については把握できていない。巨礫の割合が低下したのは出水によって小型の河床材が増加した結果であることも考えられ、仮に巨礫の絶対数が変化していないのであれば、ウナギの生息空間は減少していない可能性もある。この点については今後のさらなる検証が必要である。

5 今後の取組

今回調査で実施した標識放流について、来年度以降も同一地点、同時期の採捕を実施することにより、再採捕個体の移動や成長に関するデータや来年度調査実施までの長期間の河床材構成比の変化のデータを取得し、河床材の変化がもたらすウナギの生息状況への影響についてより詳細に解明する。

文献

稲葉太郎・石川徹・中城岳・隅川和（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

稲葉太郎・中城岳・高村一成・隅川和（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（作成中）

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