

# ニホンウナギ等の内水面魚種の分布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】（抄録）

稲葉太郎・石川 徹・中城 岳・隅川 和

近年、わが国のニホンウナギ資源の枯渇が懸念されている。一方で、本種の河川生態の把握や適切な保全策を講じるための知見は不十分な点が多い。そこで本事業では、環境収容力推定手法開発事業（平成 30 年度～令和 4 年度水産庁事業）を受託し、「高知県におけるニホンウナギの生息状況及び生息環境の把握」を実施した。成果の詳細は水産庁に報告書として提出しているため、ここではその概要を報告する。

## 1 目的

著しい減少傾向にあるニホンウナギ（以下「ウナギ」という。）の資源保全を行うためには、本種の河川内における生態を明らかにする必要がある。

そこで本事業では、箱漁法等で採集したウナギに標識を施して放流し、移動及び成長を把握するとともに、電撃ショッカーを用いたウナギと餌生物（小型魚類や甲殻類）の直接的な採集による生息環境の評価を行う。以上により、ウナギの河川生活の実態を総合的に把握し、生息環境の維持・改善に向けた重要な知見となる、環境収容力の推定手法について検討する。

## 2 材料と方法

高知県東部に位置する奈半利川の河口から上流 20 km までの範囲（図 1）において、6 月から 12 月の間に箱漁法及び石倉漁法でウナギを採捕し、全長・体重の測定、Silvering index（Okamura et al. 2007）による成熟段階の決定を行い、体表粘液の採取及びイラストマータグによる標識を施したのち、採捕場所に放流した。また、採捕されたウナギのうち、イラストマータグの有無と、体表粘液の DNA を用いた遺伝標識による個体識別の結果から、再び採捕されたものと判定した個体を再採捕個体とし、それらの採捕場所と全長・体重のデータから移動と成長を推定した。

さらに、平鍋ダムより下流に設定した 3 地点で、電撃ショッカーを用いてウナギと餌生物（20cm 以下の魚類とエビ・カニ類）を採捕し、地点別の環境との関係について検討した。

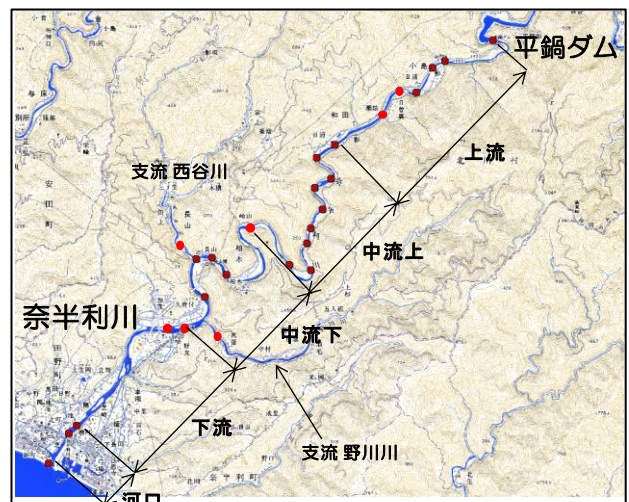


図 1 調査実施地点位置および流域区分

### 3 結果

奈半利川水系でウナギ 576 個体（箱漁法 559 個体、石倉漁法 9 個体、電撃ショッカー 8 個体）を採捕した。平均全長は 44.3cm（図 2）、平均体重は 115.9g（図 3）であった。成熟段階は、Y1 が 0 個体、Y2 が 570 個体、S1 が 3 個体、S2 が 2 個体、不明が 1 個体であった。

本年度の再採捕数は 72 個体で、再採捕率は単純計算（再採捕の回数を考慮しない）で 12.5% であった。

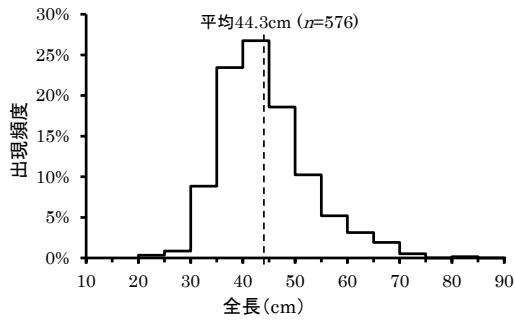


図 2 全長出現割合

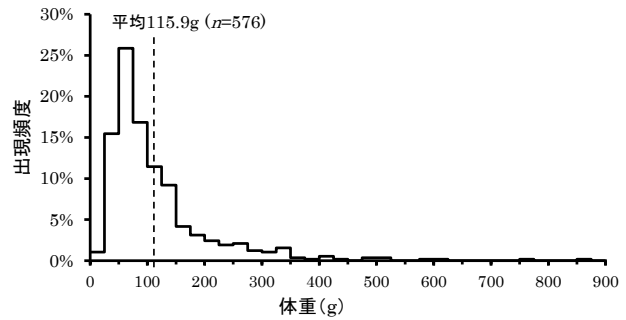


図 3 体重出現割合

採集した全個体について、過去に標識されたイラストマーの有無を確認するとともに、体表粘液から DNA を抽出し、5 ローカスのマイクロサテライト DNA による個体識別を実施した。その結果、本年度に採集した 576 個体のうち、72 個体が再採捕個体であった。再採捕個体の割合は 12.5%、平成 25 年からの累計では 11.4%（467/4,109）であった。

平成 25 年度以降の標識放流の結果を用い、奈半利川のウナギの 100 m<sup>2</sup>あたりの個体数密度を年別に推定し、図 4 に示した。年間採集個体数が平成 26 年から 400 個体以上となり、概ね数値が安定したと考えられる平成 27 年以降についてみると、0.24 個体/100 m<sup>2</sup>（平成 27 年）から 0.88 個体/100 m<sup>2</sup>（平成 30 年）の間と推定された。

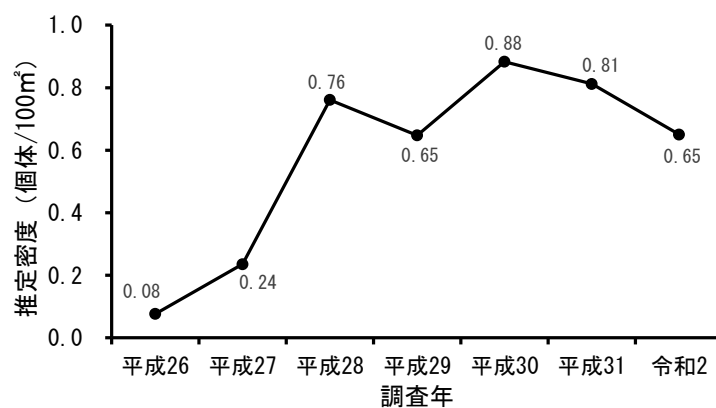


図 4 年別推定個体数密度

平成 25 年度以降に採集した延べ 4,109 個体のうち、同一個体であると確認された延べ 467 個体（2 回目：411 個体、3 回目：51 個体、4 回目：5 個体の合計）について、全長と体重の瞬間成長率（SGR = (LN(再採捕時の値) - LN(放流時の値)) ÷ 再採捕までの日数 × 100）を求め、その頻度をそれぞれ図 5-1 及び 5-2 に示した。

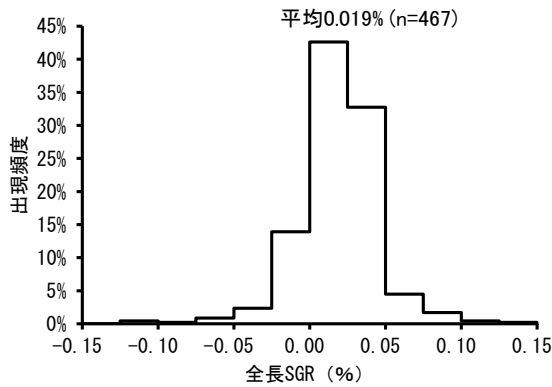


図 5-1 再採捕個体の全長 SGR

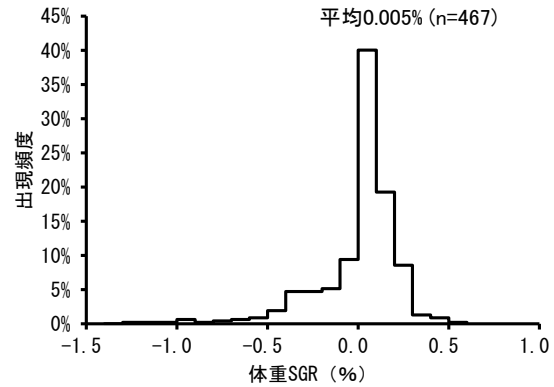


図 5-2 再採捕個体の体重 SGR

全長 SGR の最頻値は 0.00~0.025% で、全個体の平均値は 0.019%、体重 SGR の最頻値は 0.0~0.1% で、全個体の平均値は 0.005% であった。

続いて、SGR と再採捕までの日数を図 6 に示した。再採捕までの日数は、概ね 150 日以下とそれ以降 365 日ごとに集中していたことから、150 日以下、151~515 日、516~880 日及び 881 日以上の 4 区分にグループ分けし、それぞれの SGR の平均値と標準偏差を図 7 に示した。全体の平均値は、全長が 0.019%、体重が -0.013% であった。全長、体重ともに、SGR はグループ間で有意な差が認められ (Anova,  $P < 0.01$ )、150 日以下と 151 日以上のグループ間で有意な差が認められた (Tukey,  $P < 0.05$ )。一方、151 日以上のグループでは、それぞれの間に有意な差は認められなかった ( $P > 0.10$ )。

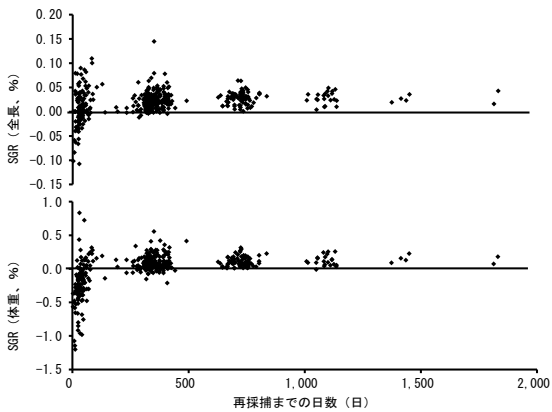


図 6 再採捕までの日数と SGR

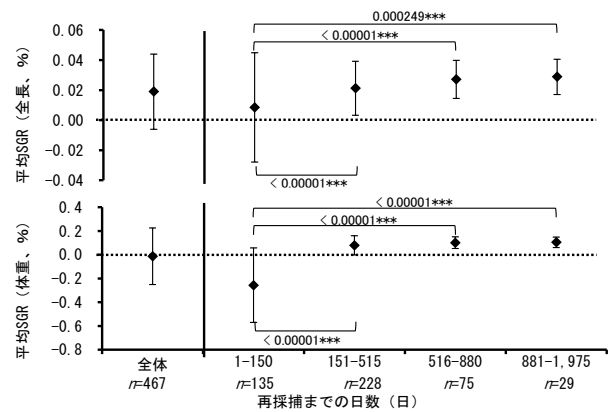


図 7 日数区別の平均 SGR

移動について、放流地点より上流側の地点で再採捕されたものを「遡上」、同じ地点で再採捕されたものを「定位」、下流側の地点で再採捕されたものを「降下」とし、放流位置の流域区別に解析すると、それぞれ異なる傾向が認められた。全体では放流位置から移動しない定位個体は少なかった (26.7%) が、流域区別にみると河口で多く (78.1%)、中流上部で特に少なかった (16.6%)。また、遡上した個体は下流で多く、降下した個体は上流に行くほど多くなった (Pearson's Chi-squared test,  $P < 0.001$ ) (図 8)。

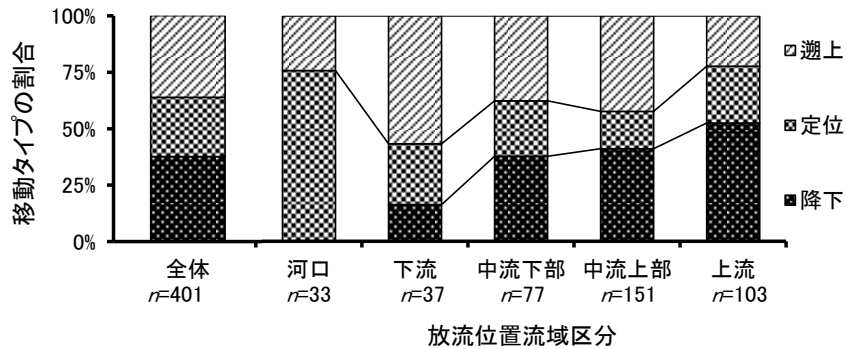


図8 流域区分別移動の傾向 (支流を除く)

電撃ショッカーを用いた採集の3年間(令和元年~3年)のデータの合計による、調査箇所別の河床における巨礫(直径256mm以上)の割合と、1m<sup>2</sup>当たりの餌生物の採捕重量及びウナギ確認個体数との関係を、図9に示した。巨礫の割合とウナギの確認個体数(個体/m<sup>2</sup>)の間には正の相関が認められ(Spearmanの順位相関係数、 $P = 0.004563$ 、 $r_s = 0.904762$ )、巨礫の割合が高いほど確認個体数が増える傾向が認められた。

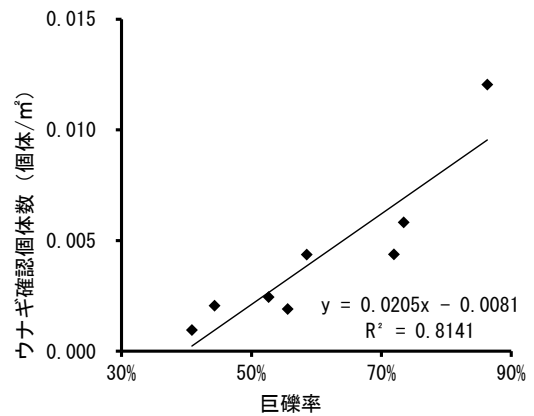


図9 箇所別の巨礫率とウナギ確認個体数

## 文献

- 井上英治 (2015) 非侵襲的試料を用いたDNA分析—試料の保存、DNA抽出、PCR増幅及び血縁解析の方法について—。霊長類研究 31:3-18
- 高知県内水面漁業センター (2017) 追跡調査におけるDNA多型解析を用いた個体識別の有効性検証。河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業 平成29年度報告書:132-143
- 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