



PRESS RELEASE (2020/07/08)

高さだけでなく堰やダム構造も重要？ウナギは46メートルの滝を登っていた ～ウナギが上りやすい川づくりへの貢献に期待～

九州大学大学院生物資源環境科学府博士課程2年の松重一輝大学院生、安武由矢大学院生、同大学院農学研究院の望岡典隆准教授、北九州市立自然史・歴史博物館の日比野友亮学芸員の研究チームは、鹿児島県の網掛川での調査結果をもとに、海から上ってきた天然のニホンウナギ（以下ウナギ）が高さ46mの龍門滝を越えて滝の上流まで分布することを明らかにしました。

ダムや堰は、海で産まれた天然のウナギが河川内の生息地へ移動することを妨げるため、本種の減少を招く要因のひとつとされています。これまでの研究では、ダムや堰がウナギの上流への移動を妨げる程度は堤体の高さのみを基準に評価されており、龍門滝の高さはウナギの上流への移動をほぼ完全に阻むとされる値でした。しかし、今回の研究によってウナギは龍門滝を登って比較的頻繁に上流へ移動していることがわかりました。龍門滝の壁面には細かい亀裂がみられ、湿り気があってコケ植物が繁茂していました。小さいウナギは凹凸のある湿った壁をよじ登ることができるため、龍門滝は小さいウナギがよじ登るのに一定程度適した構造であったと考えられます。

今回の研究によって、ダムや堰がウナギの上流への移動を妨げる程度を評価するには、堤体の高さ以外に壁面の凹凸構造なども重要であることが示唆されました。つまり、落差の小さい堰でも構造次第ではウナギの上流への移動を大きく阻害するかもしれませんし、今回のようにその逆もあり得ます。今後、高さ以外の要因にも注目して本種の遡上を妨げる構造物を検出して魚道の設置などを行うことで、水産重要種であるウナギの減少を食い止められると期待されます。本研究の一部は鹿児島県ウナギ資源増殖対策協議会の支援を受けて行われました。

研究者からひとこと：

今回の研究を通して、条件が整えば46mのほぼ垂直の壁面をよじ登るというウナギの驚くべき能力が明らかにされました。今後、ウナギが滝を登る様子を直接観察できれば、よじ登り行動の成功率、登る道筋、要する時間などを調べて、ウナギの遡上生態の解明につなげたいと思います。



龍門滝と松重大大学院生、望岡准教授、安武大学院生



(参考図) 鹿児島県内の河川で夜間に垂直の壁面をよじ登るウナギ稚魚の様子。今回の研究では龍門滝をよじ登る様子を直接観察することはできませんでしたが、ウナギはこのように滝の岩肌をよじ登って上流へ移動したと考えられます。

【お問い合わせ】九州大学大学院生物資源環境科学府博士後期課程 松重一輝

TEL:092-802-4602 FAX:092-802-4602 Mail:k matsushige.eel@gmail.com

九州大学大学院農学研究院 准教授 望岡典隆

TEL:092-802-4603 FAX:092-802-4603 Mail:mochioka@agr.kyushu-u.ac.jp

(詳細な情報)

【本研究のポイント】

- ・ 鹿児島県の網掛川水系において、高さ 46 m の龍門滝や、さらに上流に位置する複数の滝や横断構造物を越えて天然のニホンウナギが遡上していることを明らかにした。
- ・ 採捕された個体の個体数密度、全長、年齢から、小型で若齢の個体が比較的頻繁に滝を登り、上流域で成長していることが示唆された。
- ・ 龍門滝の壁面には細かい亀裂があり、湿り気があってコケ植物が繁茂していた。このような特徴がニホンウナギによる滝の遡上を可能にしていると推察された。

【研究の背景】

堰やダムによる河川の生息地の減少は、海と河川の間を回遊する通し回遊魚について数多く報告されています。ウナギ属ではヨーロッパウナギ *Anguilla anguilla* やアメリカウナギ *Anguilla rostrata* について活発に報告されてきました。近年では本研究の対象であるニホンウナギについても、ダムや堰が海で生まれた天然ウナギの遡上を妨げることが指摘されています。

ニホンウナギの生息量は 1970 年代から急激に減少しており、2013 年には環境省レッドリストに絶滅危惧 IB 類として掲載されました。河川は、わずか 6 cm 程度の稚魚が五年から十数年かけて最大で 1 m 程度まで成長する重要な生息地です。そのため、ニホンウナギの生息量の減少を食い止めるには、本種の遡上を妨げるダムや堰を検出して魚道を設置するなどの対策を講じることで、堰やダムによって移動を妨げられることなく、本種が下流から上流まで生息地として利用できる河川環境を維持・復元することが重要です。

これまでの研究では、ダムや堰がニホンウナギの上流への移動を妨げる程度は堤体の高さのみを基準に評価されてきました。たとえば、環境省による調査結果では落差 40 cm 以上の構造物によって小型の個体の移動が制限されることが示唆されています。一方で、小さい個体はたとえ垂直の壁でも、表面に凹凸があって湿っていればよじ登る能力を有しています。そこで本研究チームは、ニホンウナギの上流への移動を妨げるダムや堰を評価するには、堤体の高さ以外に壁面の凹凸構造などの複数の要因に注目する必要があるのではないかと考え、その根拠となる事例を示すために研究を行いました。

【研究の内容】

今回の研究では、ニホンウナギの上流への移動をほぼ完全に阻むと予想される高さ 46 m の龍門滝（鹿児島県網掛川水系）の上・下流で調査を実施しました。もし龍門滝を越えて上流へ移動する個体が頻繁に存在した場合、上流への移動を妨げるダムや堰を検出するにあたって堤体の高さ以外にも重要な要因があると予想できます。

調査を行った網掛川水系中流部には高さ 46 m、幅 43 m のほぼ垂直な龍門滝のほかに、カワセミの滝（高さ約 2 m）、板井出滝（高さ 8 m）、小規模な堰（高さ 1 m 未満）がありました。（図 1）。ニホンウナギは龍門滝下流の地点に加えて、龍門滝上流でも最上流の調査地点を含む計 3 地点で採捕されました。

個体数密度は龍門滝下流の方が高かったものの、龍門滝上流における個体数密度は、先行研究で導かれた予測式に龍門滝の高さを代入して算出された予測値を大きく上回っていました。

さらに、採捕された個体の全長と年齢を調べたところ、龍門滝上流には、小さくて若齢の個体から大きくて高齢の個体まで幅広く生息していることがわかりました。ニホンウナギは体サイズの増加とともに移動活性が低下することが知られており、龍門滝のようなほぼ垂直の壁をよじ登って上流へ移動する個体は比較的体サイズの小さい若齢の個体に限られます。そのため、龍門滝上流には小さくて若齢の個体が比較的頻繁に加入しており、そのまま龍門滝上流に留まって成長していると推察されました。



図 1 今回の研究の調査地。

46 mという高さにもかかわらず、龍門滝を登って上流へ移動する個体が比較的頻繁に存在した要因として、滝の壁面の構造が挙げられます。龍門滝の壁面には小さい亀裂があり、湿り気があってコケ植物が繁茂していました(図2)。ニホンウナギの小さい個体は凹凸のある湿った壁をよじ登ることができるため、龍門滝の壁面は水流の強い場所を除くと小さい個体がよじ登るのに適した構造であったと考えられます。



図2 龍門滝.

【今後の展開】

今回の研究によって、ダムや堰がニホンウナギの上流への移動を妨げる程度を評価するには、堤体の高さ以外にも壁面の凹凸構造なども重要であることが示唆されました。つまり、落差の小さい堰でも構造次第ではウナギの上流への移動を大きく阻害するかもしれませんし、今回のようにその逆もあり得ます。今後、高さ以外の要因にも注目して本種の遡上を妨げる構造物を検出して魚道の設置などを行うことで、水産重要種であるニホンウナギの減少を食い止められると期待されます。

(発表論文)

タイトル : Japanese eels, *Anguilla japonica*, can surmount a 46-m-high natural waterfall of the Amikake River system of Kyushu Island, Japan (九州の網掛川水系においてニホンウナギ *Anguilla japonica* は高さ 46 m の滝を越えて遡上できる)

著者 : Kazuki Matsushige・Yusuke Hibino・Yoshiya Yasutake・Noritaka Mochioka
(松重一輝・日比野友亮・安武由矢・望岡典隆)

掲載誌 : Ichthyological Research 電子版 2020 年 7 月 7 日 (火) (日本時間) 付け

DOI : 10.1007/s10228-020-00759-1