

PRESS RELEASE (2023/07/18)

水辺の人工照明が日没直後のウナギの摂餌を妨げる

市街地に隣接する河川・農業用水路における生息環境の保全に向けて

ポイント

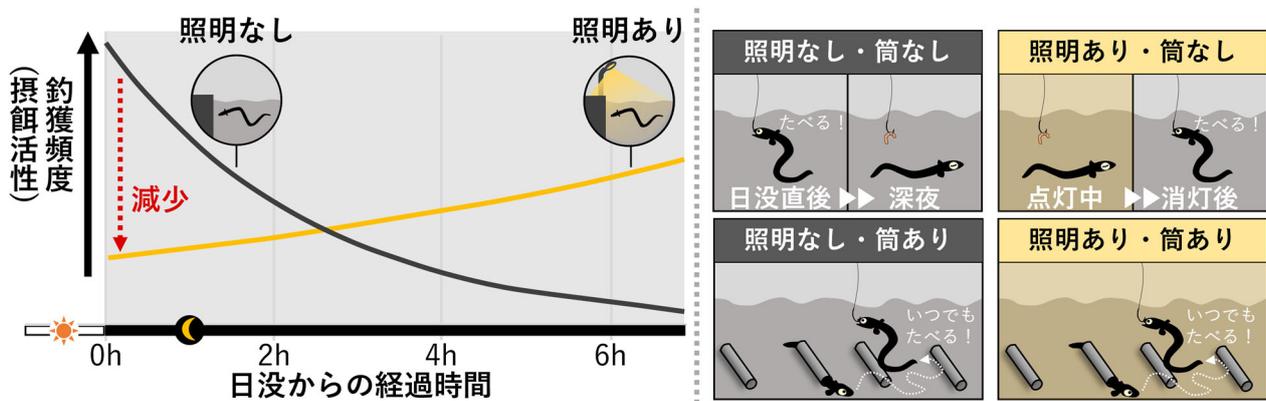
- ① 夜間の人工光による生態への影響（光害）は、世界中の動植物において問題となっている。
- ② 水辺の人工照明によって、日没直後のウナギの摂餌活性が低下することを発見した。
- ③ ウナギをはじめとした河川・農業用水路に生息する生物の保全に役立つと期待される。

概要

九州大学大学院農学研究院の松重一輝助教と北九州市立自然史・歴史博物館の日比野友亮学芸員の研究チームは、水産重要種かつ絶滅危惧種であるニホンウナギ（以下、ウナギ）について、水辺の人工照明が日没直後における本種の摂餌活性の上昇を妨げることを発見しました。

夜間の人工光は世界的に増加しており、野生生物への影響が懸念されています。ウナギは夜行性で暗い環境を好みますが、市街地の河川・農業用水路にも数多く生息します。これらの生息地では、人工光による摂餌活性の低下が危惧されますが、詳細は不明でした。本研究では、日比野学芸員が15～16年前に計17地点で実施した趣味のウナギ釣り（計49回）におけるウナギ124個体の釣果記録を統計的に解析し、水辺に強い人工照明がある地点とない地点で、釣獲頻度が高い時間帯を比較しました。ウナギは通常、日没直後に活発に摂餌します。人工照明のない地点では通常通り、頻繁にウナギが釣獲されたのは日没から約2時間後まででした。一方、水辺に人工照明がある地点では消灯後までウナギは釣れず、通常とは反対に遅い時間帯ほど釣獲頻度が上昇する傾向がありました。例外的に、複数のウナギ筒（筒に隠れたウナギを捕獲する罟）が設置された2地点では、日没からの経過時間や照明の点灯時間帯に関わらず、ウナギが釣れました。以上のことから、ウナギの摂餌活性には好適な隠れ家の存在も関係しており、隠れ家の減少や人工光の時空間的な拡大が本種の摂餌活性を下げることを示唆されました。

ウナギの摂餌行動は、餌となる多くの動物と密接に関係するはずですが、本研究は、社会的に注目度が高いウナギを糸口に、水圏生態系への光害の関心を高める役割が期待されます。本研究成果は、国際学術誌「Environmental Biology of Fishes」に2023年7月10日（月）に掲載されました。



水辺の人工照明の有無による釣獲頻度の変化

水辺に人工照明があると、日没直後の摂餌活性の上昇が抑えられた。

照明やウナギ筒の有無による行動の違い

餌場に隠れ家があれば、ウナギは人工光の影響を受けにくいことが示唆された。

【研究の背景と経緯】

夜間の人工光は急速に増加しており、現在、全世界の人口の約 8 割は人工光による明るい夜空のもとで生活しているといわれています。人工光は我々の暮らしに欠かせない存在ですが、野生動物の生息地さえも明るく照らしてしまうことがあります。例えば、多くの夜行性捕食者は、人工光によって夜間の摂餌活性が低下することが報告されています。とくに河川や沿岸の水生生物は、水辺の街灯や商業施設の照明に晒されやすく、人工光による影響（光害・ひかりがい）を受けやすいといえます。

ニホンウナギ *Anguilla japonica*（以下、ウナギ）は、我々に身近な河川や農業用水路に生息する夜行性捕食者の代表例です（図 1・図 2）。ウナギは暗い環境を好み、日没直後にもっとも活発に移動し、新たな隠れ家や餌を探します。視力の低い本種は、匂いを頼りに餌を探すため、水中が明るくなることで餌を見つけやすくなる、といった人工光による恩恵は期待できません。反対に、水中が明るくなることによって摂餌活性が低下することが危惧されますが、詳しいことはわかっていませんでした。

ウナギは水産重要種でありながら近年までに大きく個体数を減らし、2013 年には環境省レッドリストで絶滅危惧 IB 類に選定されました。もし水辺の照明がウナギの摂餌活性を低下させているならば、栄養状態や生残率の低下を通して個体数の減少に寄与している恐れがあります。また、水圏生態系の頂点捕食者（※1）であるウナギの摂餌行動の変化は、トップダウン効果（※2）によって生態系全体へ波及しかねません。

遊漁者はしばしば、ミミズなどを餌にウナギ釣りをします。そのため、ウナギの摂餌行動について多くの経験則を共有しています。例えば、ウナギは日没直後にもっともよく釣れるといわれます。これは、ウナギが日没直後に活発に摂餌するという学術調査の結果と一致します。遊漁者はさらに、ウナギは水辺の照明が点灯中には釣れず、消灯後すぐに釣れることを経験的に知っています。本研究ではこれらの逸話的な知見を踏まえて、水辺の人工照明によるウナギの摂餌活性への影響を調べました。



図 1 ニホンウナギの生活史

西マリアナ海嶺付近で生まれたウナギの子どもは、2000 キロメートル以上を旅して我々の生活圏にたどり着き、沿岸や河川・農業用水路などで数年から十数年かけて大きく成長する。その後、再び海を渡り、産卵場で一生を終える。



図 2 夜の川底から顔を出すニホンウナギ

ウナギは夜行性であり、昼間は石などの隙間に隠れている。夜になると隠れ家から姿を現し、新たな隠れ家や餌を探す。

【研究の内容と成果】

もし遊漁者の経験則が正しければ、水辺の人工照明は日没直後におけるウナギの摂餌活性の上昇を妨げ、摂餌活性の継時パターンを変化させるはずです。本研究では、この仮説を検証しました。

材料として、日比野学芸員が15～16年前に趣味で行ったウナギ釣りの結果を用いました。日比野学芸員は、東海地方の河川・農業用水路17地点における49回の釣行について、釣り始めと納竿の時刻、照明の点灯・消灯時刻、ウナギの釣獲時刻などを記録・保管していました。松重助教がこれらのデータを統計的に解析し、仮説の検証を試みました。

その結果、人工照明のない地点では通常通り、日没直後にもっとも頻繁にウナギが釣獲されていました。一方で水辺に強い人工照明がある地点では、予想通り消灯後までウナギは釣れず、通常とは反対に遅い時間帯ほど釣獲頻度が上昇する傾向がありました(図3)。

例外的に、複数のウナギ筒(筒に隠れたウナギを捕獲する罟)が設置されていた2地点では、日没からの経過時間や照明の点灯時間帯に関わらず、いつでもウナギが釣れました(図3)。このように例外的な結果が得られた確かな理由はわかりませんが、底質環境が関係している可能性が考えられます。今回の釣行地点は単調な砂泥底で、ウナギが身を隠すのに適した浮き石(※3)が不足していました。さらに、多くの地点では河岸も護岸で覆われており、ウナギが隠れられる隙間は非常に少ない状況でした。そのため、ほとんどの地点では、隠れ家を離れてやって来た個体のみが釣り餌を摂餌することができ、好適な隠れ家に身を隠しながら摂餌することができたのは、ウナギ筒があった2地点だけだったと考えられます。

以上の結果から、都市化の進行によって、水辺に人工照明がより広範囲に設置されたり、点灯時間帯が長くなったりした場合、ウナギの摂餌活性の低下や、摂餌時間帯の遅延が起これると予想されます。ただし、好適な隠れ家があれば、人工光によるウナギへの影響は緩和されるかもしれません。ウナギの生息地保全の文脈ではこれまで、コンクリート護岸による餌生物の減少など、河川内環境の劣化がウナギに及ぼす影響が盛んに議論されてきました。本研究の結果から、河川内環境だけでなく、周囲の土地利用や光環境にも着目する必要性が示唆されました。

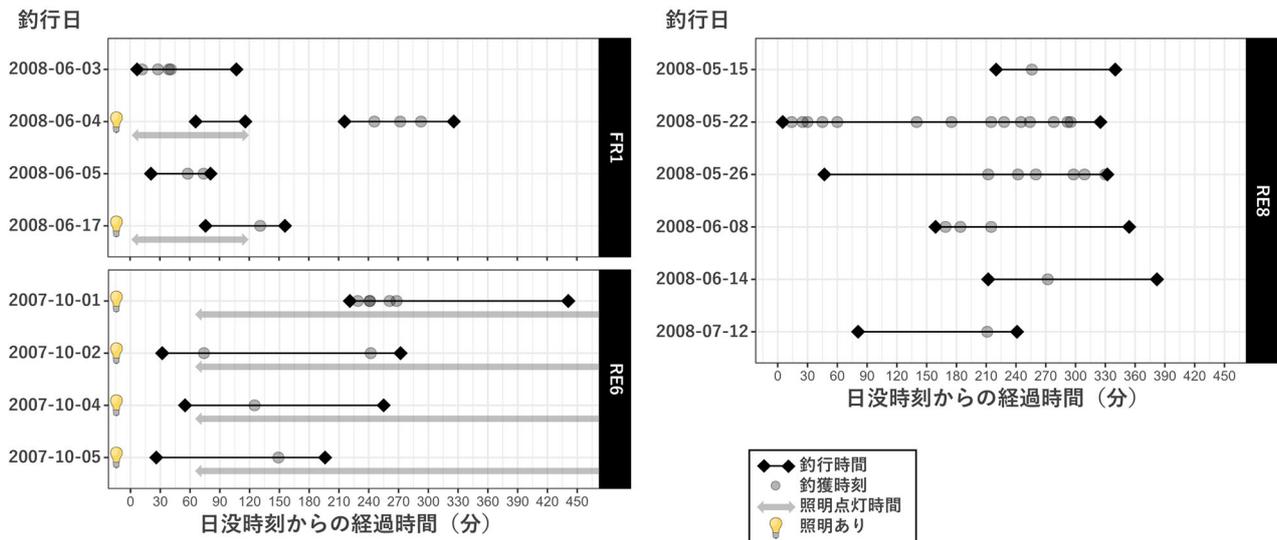


図3 解析に用いられた記録の一部

地点FR1では、照明が点灯しなかった日には日没後2時間以内に釣れたが、点灯した日には消灯後までウナギは釣れず、釣獲時刻が遅れた。地点RE6とRE8には複数のウナギ筒が設置されており、釣獲時刻と日没からの経過時間や照明の点灯時間帯との間に明確な関係は見出されなかった。

【今後の展開】

ウナギの摂餌行動は、生息地の物理環境だけでなく、餌となる多くの動物と密接に関係するはずで、今回の研究によって、水産重要種かつ絶滅危惧種であるウナギを糸口に、水圏生態系への光害の関心が高まることが期待されます。

なお、本研究では趣味のウナギ釣りの記録を利用したため、ウナギが受け取っていた光の明るさ、昼間の隠れ家から餌場までの距離、餌場における隠れ家の量、餌生物の量や行動などを定量することができませんでした。今後、より厳密に環境を制御した野外調査や行動実験を行い、水辺の人工照明によるウナギへの影響や、人工光による餌生物とウナギとの相互作用への影響をさらに詳しく調べる必要があります。

【用語解説】

(※1) 頂点捕食者

特定の生態系において食物連鎖ピラミッドの頂点に位置する捕食者。高次栄養段階に位置する動物。

(※2) トップダウン効果

ニホンウナギのような食物連鎖ピラミッドの上位に位置する動物の捕食圧が、下位に位置する生物へ与える影響。

(※3) 浮き石

川底の石のうち、砂泥に埋もれておらず、不安定な状態の石。浮き石の下には底生動物にとって好適な隙間ができる。

【論文情報】

掲載誌：Environmental Biology of Fishes

タイトル：The effects of artificial light at night on the foraging activity of Japanese eels: implications of recreational fishing data (ニホンウナギの摂餌活性に与える夜間の人工光の影響：遊漁記録からの示唆)

著者名：Kazuki Matsushige and Yusuke Hibino (松重 一輝・日比野 友亮)

D O I : 10.1007/s10641-023-01450-w

閲覧用 URL : <https://rdcu.be/dgwYm>

【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学大学院農学研究院 助教 松重 一輝 (マツシゲ カズキ)

TEL : 092-802-4602 FAX : 092-802-4602

Mail : matsushige.kazuki.196@m.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL : 092-802-2130 FAX : 092-802-2139

Mail : koho@jimu.kyushu-u.ac.jp