

LED 照明の色の違いが夜行性のトウキョウサンショウウオの活動量に及ぼす影響

木更津高専 学生会員 ○堀切 もも子

木更津高専 学生会員 三森 彩音 木更津高専 正会員 湯谷 賢太郎

1. まえがき

現在、トウキョウサンショウウオの個体数は減少しており、環境省のレッドリストにおいて絶滅危惧Ⅱ類 (VU) ¹⁾ に指定されている。その要因として、住宅地・道路・ゴルフ場などの大規模開発や里山の管理が行き届かないことによる生息地の荒廃が挙げられる。トウキョウサンショウウオの保全のためには、その生態について解明することが必要であるといえる。これまで保全に関する研究や活動が行われてきたが、生息地の減少以外の開発の影響など、人為的な開発行為がトウキョウサンショウウオに与える影響についての研究は見つからない²⁾。

一方で近年、人間による開発の影響として光害が着目されている。光害（ひかりがい）とは、良好な「光環境」の形成が、人工光の不適切あるいは配慮に欠けた使用や運用、漏れ光によって阻害されている状況、又はそれによる悪影響と定義される³⁾。両生類における光害の例としてセアカサラムンダー（外国のサンショウウオの仲間）について、夜間照明は採餌や繁殖の活動時間を制限する可能性があるとの報告がある⁴⁾。また、トウキョウサンショウウオについても以前佐野他が行った研究において、白色 LED 蛍光灯の下では照度が高くなるにつれて活動量が減少したという報告がある⁵⁾。

一方で、夜行性の動物の中には光の波長の違いにより行動が変化するものがある⁶⁾。海外のサンショウウオであるスライミーサラムンダー (*Plethodon glutinosus*) とセアカサラムンダー (*Plethodon cinereus*) の2種において、光の色による行動の変化の違いが確認されている⁷⁾。このことから、トウキョウサンショウウオにおいても同様に光の色による影響を受けていると考えられる。

そのため本研究では夜間の人工照明の色の違いがトウキョウサンショウウオの活動量に及ぼす影響を

知ることを目的として実験を行った。

2. 研究対象生物

トウキョウサンショウウオ (*Hynobius tokyoensis*) は有尾目サンショウウオ科サンショウウオ属に分類される夜行性の動物である。群馬県を除く関東地方や福島県の一部の山間の水田や湧き水の溜まった水溜まりとその周囲の森林の林床に生息している²⁾。

本実験に用いたトウキョウサンショウウオは木更津市伊豆島にて採取した卵を孵化・成長させて実験まで木更津高専内で飼育したものである。

3. 実験方法

一度の実験でそれぞれ体重が異なるトウキョウサンショウウオ4体を用いた。サンショウウオ1体につき実験容器一つを用意し、水に浸した容器の底面と同じ面積のスポンジを敷き、両脇に隠れ家を置いた。また、スポンジを3×3マスに分けるようにして線を引いた。実験個体の脱走を防止するため発泡スチロールの板を加工して底面から蓋までの高さを10cmとした脱走防止用ネットを容器に被せた。実際に用いた実験装置の写真を図1に、模式図を図2に示す。トウキョウサンショウウオ1体につき前述した容器を1つ用意し、その中に実験個体を放した後に昼の環境を再現するため約8時間蛍光灯を点灯したままの状態で放置した。その後、LED照明の照度は1lxに設定して照明の色を変化させて実験を行った。実験個体の夜間行動は、木枠の上に設置されたビデオカメラ (Panasonic HC-VX985M) を用いて赤外線モードで撮影した。

4. 解析方法

夜間に撮影した動画の中で実験個体が3×3のマス間を移動した回数を計測し、それを基に移動距離(m)を求めた。その後、消灯時の移動距離を100%として

キーワード トウキョウサンショウウオ, 光害

連絡先 〒292-0041 千葉県木更津市清見台東2-11-1 木更津高専 TEL: 0438-30-4159 E-mail: yutani@c.kisarazu.ac.jp

活動時間を比較した。



図 1. 実験装置

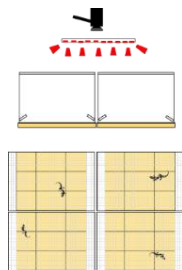


図 2. 実験装置の概略図

5. 結果と考察

まず, 光の波長と活動時間(%)の関係を図3に示す. それぞれの色のピーク波長を記号で表し, ピーク波長から短・長波長側に光の強度の合計の 40%の範囲を取り, 線分で示した.

また, 今回測定を行ったどの色においても移動距離と体重の間には正の相関関係が見られた(図4). これは既往の研究においても見られた傾向である⁵⁾

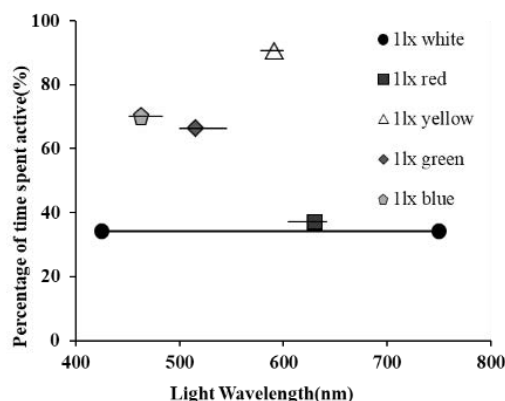


図 3. 光の波長と活動時間(%)の関係

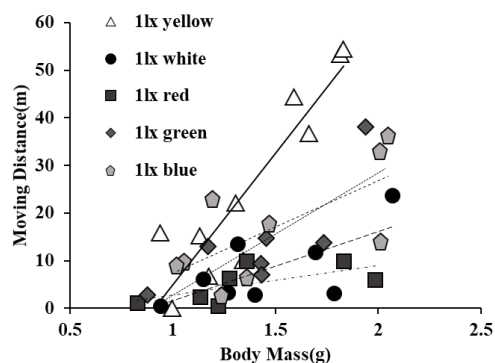


図 4. 各色における体重と移動距離の関係

白の光については, 含まれる光の波長帯を線分で表した. 白と赤の光において, 消灯時と比較して活動時間が 40%以下に留まっており, それ以外の色と比較して少なくなっていることがわかる. また, 黄色の光で

は活動時間が消灯時の約 90%となっており, ほかの色と比較して点灯時の影響を受けていないことが示された.

既往の研究において, 両生類全般は可視光がほとんど見えているという報告がある⁸⁾. そのためトウキョウサンショウウオについても同様に可視光が見えていると考えられる. また, 海外のとあるカエルの幼生は生息場にある植生の色に似た約 500~600nmの波長(緑色)に走光性を示すという報告がある⁸⁾. このことから, 今回の実験で黄色の光の下で点灯時の影響が小さくなったのはトウキョウサンショウウオ本来の生息場にある隠れ家や採餌に関係するものに黄色のものがあるからではないかと考えられる.

一方, 落ち葉にタングステンランプを照射して透過率を測定したところ, 赤から長波長側の光をよく透過していた. よって, トウキョウサンショウウオは生息場に赤の波長が届くかどうかで昼夜の区別をしている可能性があり, 赤の波長が含まれていた光の下で活動量が少なくなったと考えられる.

参考文献

- 1) 千葉県レッドデータブック改訂委員会 (2011), 千葉県の保護上重要な野生生物-千葉県レッドデータブック-動物編 2011 年改訂版, p.139, 千葉県環境生活部自然保護課
- 2) 草野保, 川上洋一(1999), トウキョウサンショウウオは生き残れるか?-東京都多摩地区における生息状況調査報告書- 2.2 トウキョウサンショウウオとは
<http://salamander.la.coocan.jp/salamander/chap2.html> (参照 2019-11-30)
- 3) 環境省 (2006), 光害対策ガイドライン
1. 「光害」の定義, http://www.env.go.jp/air/life/hikari_g_h18/01.pdf (参照 2019-11-30)
- 4) A. Rohacek, B. Buchanan, and S. Wise (2010), The Effects of Artificial Night Lighting on the Nocturnal Activity of the Terrestrial Red-backed Salamander, 24th International Congress for Conservation Biology 2010 meeting
- 5) 佐野尚毅他, 夜間の人工光がトウキョウサンショウウオの行動に及ぼす影響, 応用生態工学会第 22 回研究発表会講演集, 2018, p.131
- 6) 遊磨正秀, 動植物に対する「光害」、特にホタル類への影響, 全国ホタル研究会誌, 2017, p.25-40
- 7) F. John Vernberg, Correlation of Physiological and Behavior Indexes of Activity in the Study of *Plethodon cinereus* (Green) and *Plethodon glutinosus* (Green) The American Midland Naturalist Vol. 54, No. 2, pp. 382-393 1955.
- 8) Martin E. Feder and Warren W. Burggren, Environmental Physiology of the Amphibians, The University of Chicago Press, 1992, 646p.