

水槽実験によるゲンジボタル (*Luciola cruciata*) 幼虫の底質選好性

(株)熊谷組 正会員 ○土路生修三, 佐々木静郎

(株)熊谷組 正会員 村上順也, 門倉伸行

(公財) 日本生態系協会 藤井千晴, 佐藤伸彦

1. はじめに

生物の生息場所については、生息場の質を表す指標として HSI (Habitat Suitability Index) モデルを用いて評価する手法などがある。筆者らは、ホタルの棲める環境を再生するため、ダム現場や事業所敷地内等でビオトープの整備を実施してきた。本実験では、ゲンジボタルが生息しやすい環境を明らかにすることでビオトープづくりに反映させることを目的に、幼虫が選好する底質条件を把握する実験を行った。

2. 実験方法

表 1 底質粒径区分一覧

既往文献 ²⁾			本実験粒径区分		
粒径階級	略称	粒径範囲(mm)	実験粒径範囲	CASE1	CASE2
巨礫	boulders	B	256 -	○	—
玉石大	large cobbles	LC	128 - 256	○	—
玉石小	small cobbles	SC	64 - 128	○	○
砂利大	large gravel	LG	32 - 64	○	○
砂利小	small gravel	SG	16 - 32	—	○
砂	sand	S	- 16	—	○

(1) 底質条件

ゲンジボタル幼虫の底質選好性については、既往文献¹⁾などでは大きく区分された分布は示されていたが、底質の粒径などの詳細な区分の選好性については不明であった。そこで本実験では底質と底生生物の河床平面分布を調査した際の粒径階級区分²⁾を基に底質条件を区分した。ただし、実験に使用した底質は、篩い目の大きさから表 1 に示す粒径区分とした。実験では、4 区分をひとつの実験 CASE とし中間粒径の SC, LG がラップするように設定した。また、礫などの配置は、隣同士が同じにならないように図 1 に示す 3 パターンで行った。

(2) 実験装置概要

実験水槽は、プラスチック製トロ函 (1202×740×192 : mm 内寸) を用い、容器底面を 4 分割し各底質を配置後、水を満たした (水深約 10 cm)。容器の中心には、酸素供給のために散気管を設置した。各 CASE の装置および底質設置状況を写真 1 に示す。

(3) 実験方法

実験は、底質を設置した装置の中心に幼虫約 100 匹 (3~6 齢 : 約 18~30mm) を放流し自由に移動させ、12 時間以上放置し各底質区分における幼虫数を計測した。計測時には幼虫を回収し礫を再配置後、次の実験時には再度中心から幼虫を放流する方法とした。基本的に計測は日中実施したが、日没後は室内灯下で行った。実験中は給餌するとエサに誘引されるため与えなかった。実験中水槽内で数個体死亡したが、その位置でのカウントとしその幼虫は排除した。強制的な水流は与えず散気管からのエアリフトによる水の動きのみとした。また、水温や pH、溶存酸素濃度を適宜モニタリングした。実験は平成 24 年 12 月に実施した。

3. 実験結果および考察

(1) 放流初期の幼虫移動状況

装置の中心に放流した幼虫は、周辺が明るいため暗い場所へ逃避する行動が確認できた。幼虫は夜行性であるため逃避の際は、底質の選好性

キーワード : ゲンジボタル, 底質, 選好性, 粒径区分, ビオトープ

連絡先 : 〒300-2651 茨城県つくば市鬼ヶ窪 1043 株式会社熊谷組 TEL 029-847-7505

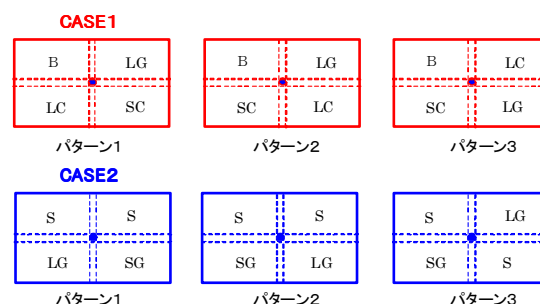


図 1 底質配置パターン



写真 1 実験装置・底質設置状況 (上 : CASE 1 ・下 : CASE 2)

は特になく、急いで近辺の礫等に身を隠す行動と考えられた。放流前および幼虫移動時の実験状況を写真2に示す。また、表2に各実験 CASE のそれぞれのパターンについて放流後（幼虫退避直後）の底質区分への幼虫移動数とその後の計測時の幼虫カウント数を示す。表2の結果から放流時と計測時では分布が違ってくるが、これは夜間に幼虫が移動し、放流時の逃避場所に特に留まらないことと考えられた。

(2) 底質パターンにおける幼虫状況

幼虫の計測は、パターン1～3でそれぞれ3～4回実施した。パターン1では約18時間（No.1）、35時間（No.3）、75時間（No.2）放置後に計測し、パターン2では約12～30時間（No.5～7）、42時間（No.4）、パターン3は約6～21時間（No.8,10）、41時間（No.9）放置後計測した。CASE 1, CASE 2における各計測時の幼虫数を図2, 図3に示し、各パターンにおける底質区分毎に整理した幼虫存在割合を表3に示す。

CASE 1では、図2および表3に示すようにこの4区分では粒径の小さいSCとLGに多く集まることがわかった（全パターンの集計値についてのカイ二乗検定； $p<0.001$, 残差分析；全区分 $p<0.001$ ）。幼虫が身を隠すには大粒径の底質の方が有利と当初考えていたが、隙間の狭い粒径に多く存在した。幼虫は、身を潜めるには自分のサイズと同等程度の隙間を好むものと考えられた。

CASE 2は、図3および表3に示すようにCASE 1と同様に小粒径のSGとSに比較的多く存在し、SCとLGが少ないことが示された（全パターンの集計値についてのカイ二乗検定； $p<0.001$, 残差分析；全区分 $p<0.001$ ）。S区分の粒径は、16 mm以下のサイズであり実験で用いた幼虫サイズよりも小さい径であるが、狭い隙間に体を突っ込んでいた状況が観察された。幼虫は明るい時間帯は身を潜めているが、自身が礫等に接触していて、なおかつ光を遮る暗く狭い場所（隙間）を好むのではないかと考えられた。実験期間中の水質は、DOは10～11.5 mg/Lとほぼ飽和状況であり、pHは8前後、水温も8～14℃で安定していた。

本実験では、ゲンジボタル幼虫の底質選好性について実験を行い検討した。幼虫は礫質の底質を好むことが既往文献¹⁾などで報告されていたが、礫の中でも比較的粒径の小さい区分を好むことが推察された。また、幼虫は自身のサイズと同等以下の隙間でも好んで身を潜めることがわかった。今後は、本実験の区分S以下の砂やシルトなどのより細かい粒径での検討や実環境を模した粒径混合区分、その他流速などの環境条件についても検討していきたいと考えている。【謝辞】実験に関して多くのご助言を賜りました（公財）埼玉県生態系保護協会 岩井大輔氏に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 関根雅彦ら：応用生態工学，生息場評価手法を用いたホタル水路の建設，10(2)，pp.103-116，2007
- 2) 河川生態学術研究会 多摩川研究グループ：多摩川の総合研究-永田地区を中心として-，H12.12



写真2 実験状況（左：放流前 右：幼虫移動）

表2 放流時の拡散数と計測時のカウント数

底質区分		放流後(幼虫退避直後)			計測時		
		パターン1	パターン2	パターン3	パターン1	パターン2	パターン3
CASE1	B	10	24	14	2	1	6
	LC	20	25	27	26	7	9
	SC	33	18	28	27	47	53
	LG	37	29	25	45	41	26
CASE2	SC	11	16	29	22	7	4
	LG	16	46	26	15	11	31
	SG	40	16	25	42	42	28
	S	33	17	14	21	35	31

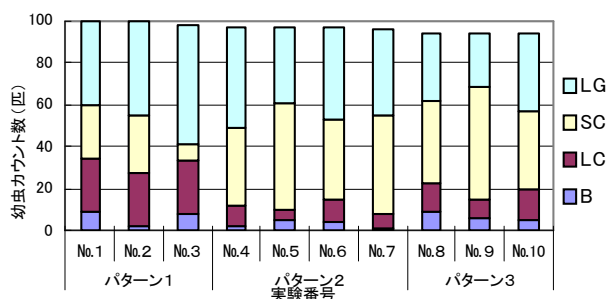


図2 計測時における幼虫カウント数 (CASE 1)

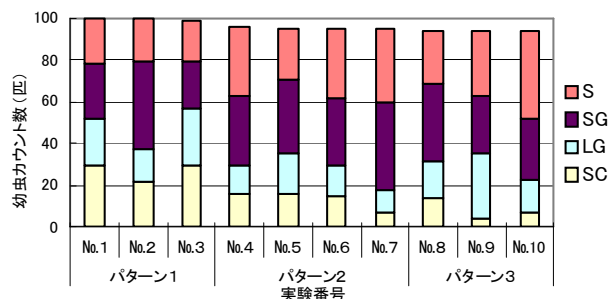


図3 計測時における幼虫カウント数 (CASE 2)

表3 各パターンにおける幼虫存在割合

底質区分		計測時幼虫存在割合(%)		
		パターン1	パターン2	パターン3
CASE1	B	6.4	3.1	7.1
	LC	25.5	8.5	13.5
	SC	20.5	44.7	45.7
	LG	47.7	43.7	33.7
CASE2	SC	27.4	14.2	8.9
	LG	21.4	15.2	22.7
	SG	30.1	37.5	33.3
	S	21.1	33.1	35.1