

# 倉屋敷川におけるマシジミの長期的な生存要因に関する研究

長崎大学工学部 学生会員 森岡佑介 長崎大学工学部 非会員 右田智貴  
長崎大学工学部 正会員 鈴木誠二 長崎大学工学部 正会員 西田渉  
長崎大学工学部 正会員 多田彰秀

## 1. 研究の背景及び目的

諫早市街地を流下する都市小河川である倉屋敷川において、マシジミの生息分布および生息特性を明らかにするために 2009 年から継続的に、マシジミの個体数調査および生息環境調査を実施している。本研究では、調査結果を用いてマシジミが長期的に生息するのに適した環境を明らかにすることを目的として HSI 評価を試みる。

## 2. マシジミの個体数調査

図 1 に観測領域および観測地点を示す。調査箇所は、上流側の St-1～下流側の St-10 の 10 地点とする。図 2 に 2013 年 4 月 19 日、6 月 28 日、7 月 25 日、9 月 5 日と 12 月 12 日に実施した個体数調査結果を示す。個体数は季節変動が大きいものの、St-4 および St-7 において生息量が常に多い傾向にある。St-4 で 7 月において個体数が最大となり、St-7 では 4 月において最大となる。この原因として、St-3 や St-4 付近で数多く産卵した稚貝が流れとともに少しずつ下流へ流出したためと推察される。図 3 に今年度の 6 月 28 日の殻長別個体数割合を示す。殻長別個体数割合については、St-1～St-3 において殻長の大きいマシジミの割合が高いことから、上流域はマシジミが長期的に生存するのに適した環境条件であると考えられる。

## 3. 長期生存度

マシジミが長期生存可能な環境の評価を目的に、長期生存度という指標を定めた。マシジミの成長モデルから各殻長の成長に掛かる日数を算出し、その比率を希少値とした。希少値を個体数密度割合に乗じて長期生存度を算出した式を式(1)に示す。

$$\text{長期生存度} = \sum S_i P_i \quad (1)$$

ここに  $S_i$ : 各殻長の希少値,  $P_i$ : 各殻長の個体数割合, である。

## 4. HSI モデルの構築

HSI モデルは生物の生息環境を定量的に把握するものであり、生息に適しているかを複数の環境要因を用いて数値化する手法である。各環境要因の SI 値について 0(不適)～1(最適)で数値化し、総合評価として HSI 値を算出する。本研究では、マシジミが長期的に生存できることを条件として HSI モデルを構築する。環境要因の SI は、長期生存度と粒径分布、水温、流速、被覆率、DO、SS のデータを用いる。なお、HSI モデル構築は、St-2, St-4, St-6, St-8 と St-10 を対象に行った。通常、SI モデルの構築は、調査結果と既往の知見を勘案して行われるが、ここでは、長期生存度と環境要因の各データをプロットし、それらの点の大部分を方絡するような直線を描き、モデルを構築した。また、同じ環境要因でマシジミの個体数を条件とした HSI モデルの構築も行い、更に詳しい生息環境評価を行う。図 4 に長期生存度を条件とした粒径における  $SI_p$  を示す。図 5 には個体数を条件とした  $SI_p$  を示す。



図 1 観測領域及び観測地点

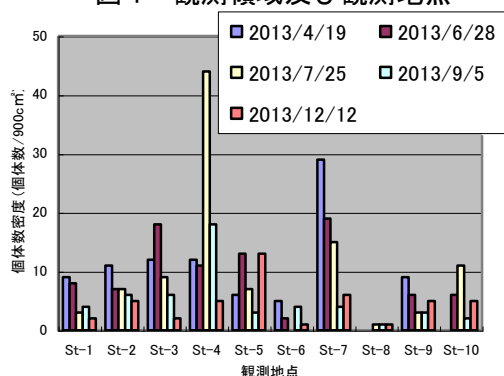


図 2 個体数密度 (2013 年)

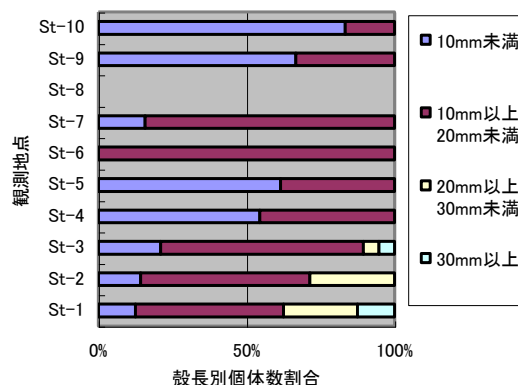


図 3 6 月 28 日の殻長別個体数割合

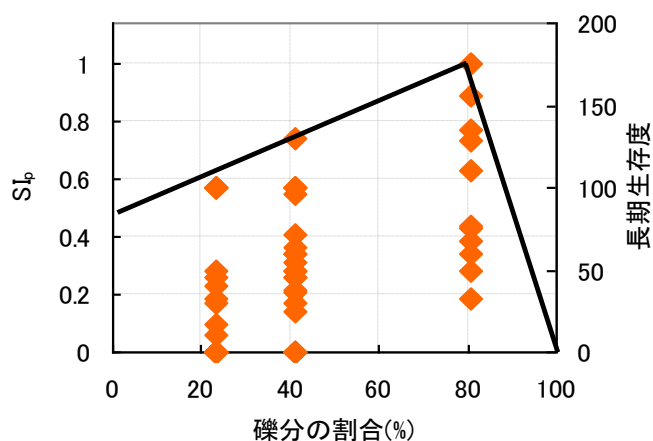


図4 粒径における  $SI_p$  (長期生存度)

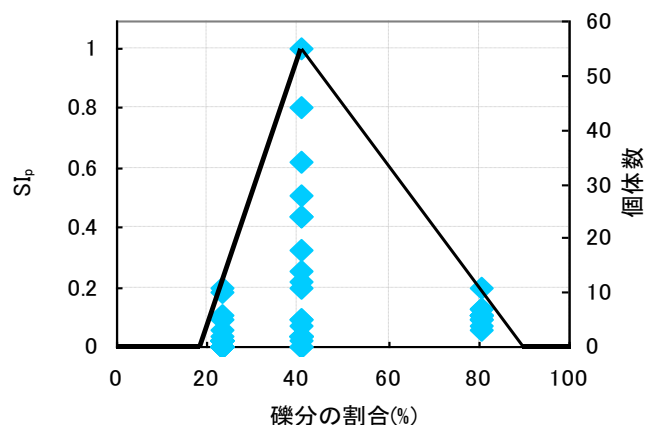


図5 粒径における  $SI_p$  (個体数)

他の環境要因についても SI モデルの構築を行う。6つの環境要因により算出した各観測地点における SI を使用し、式(2)を用いて各地点における HSI を算出した。6つの環境要因は、それぞれマシジミの生息環境において重要度は異なると考えられることから、各 SI 値に重要度に応じた重み係数を乗じた。また、条件により重要度も異なると考えられるため、長期生存度の HSI 式と個体数の HSI 式では異なる重み係数を乗じている。

$$HSI = w_p(SI_p) + w_w(SI_w) + w_v(SI_v) + w_c(SI_c) + w_d(SI_d) + w_s(SI_s) \quad (2)$$

ここに、 $SI_p$ : 粒径の SI,  $SI_w$ : 水温の SI,  $SI_v$ : 流速の SI,  $SI_c$ : 被覆率の SI,  $SI_d$ : DO の SI,  $SI_s$ : SS の SI,  $w_i$ : 重み係数である。表1、表2にそれぞれの条件による SI および HSI の結果を示す。

表1 マシジミの HSI (長期生存度)

|        | St-2 | St-4 | St-6 | St-8 | St-10 | $w_i$ |
|--------|------|------|------|------|-------|-------|
| $SI_p$ | 1    | 0.74 | 0.74 | 0.63 | 0.63  | 0.2   |
| $SI_w$ | 1    | 1    | 1    | 1    | 0.57  | 0.1   |
| $SI_v$ | 1    | 0.74 | 0.67 | 0.59 | 0.57  | 0.3   |
| $SI_c$ | 1    | 0.97 | 0.57 | 0.57 | 0.57  | 0.2   |
| $SI_d$ | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 0.1   |
| $SI_s$ | 1    | 1    | 0.57 | 1    | 1     | 0.1   |
| HSI    | 1    | 0.86 | 0.72 | 0.72 | 0.67  |       |

表2 マシジミの HSI (個体数)

|        | St-2 | St-4 | St-6 | St-8 | St-10 | $w_i$ |
|--------|------|------|------|------|-------|-------|
| $SI_p$ | 0.2  | 1    | 1    | 0.2  | 0.2   | 0.1   |
| $SI_w$ | 0.88 | 1    | 1    | 1    | 0.2   | 0.2   |
| $SI_v$ | 0.74 | 1    | 0.25 | 0.22 | 0.2   | 0.4   |
| $SI_c$ | 0.2  | 1    | 0.25 | 0.25 | 0.25  | 0.1   |
| $SI_d$ | 0.2  | 1    | 1    | 1    | 1     | 0.1   |
| $SI_s$ | 1    | 1    | 0.25 | 1    | 1     | 0.1   |
| HSI    | 0.63 | 1    | 0.55 | 0.53 | 0.37  |       |

HSI の結果は、モデルを構築する際の条件が異なるために大きく異なる。長期生存を条件とした場合は St-2 が最も適して生息地となるが、個体数を条件とすると St-4 が最適地となる。また、 $SI_p$  は長期生存の場合は礫分が 80%ほどで最大となっているが、個体数を条件とした場合は 40%ほどで 1 となる。また、St-8 は長期生存及び個体数において不適な地点と考えられるが、St-10 を上回る結果が出たことから、2 地点においては、6つの環境要因以外にも重要な要因があると予想される。

## 5. 結論

倉屋敷川において、マシジミの生態特性および生息環境を明らかにするために、生息分布調査および HSI モデル評価を行った。本研究では、長期生存と個体数の 2 つの条件において HSI モデル構築を行っているため、条件の違いによる環境要因の重要度の差を比較することができた。今後は新しい環境要因を選出し、より精度の高い HSI モデルを構築することや、他の条件による HSI モデルの構築を行うことにより、マシジミにとっての最適生息環境を解明していく必要がある。

## 参考文献

- 1) 鈴木誠二, 西田渉: 都市小河川におけるマシジミの生息分布および生息環境に関する研究, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol. 69, No.4, I\_1291-I\_1296, 2013.
- 2) 田中章: 生物多様性保全のための戦略的環境アセスメント手法 HEP 入門, p82-86