

# 水田水域におけるタモロコとスナヤツメの HSI モデルの開発

## Development of HSI models for *Tamoroko* and *Sunayatsume* inhabiting water zone in paddy field area

○南 雄策\* ・ 松本 佑介\* ・ 水谷 正一\*\*

MINAMI Yusaku, MATSUMOTO Yusuke, MIZUTANI Masakazu

### 1. はじめに

生態系へ影響を及ぼす開発事業においてミティゲーションを検討する際に、定量的に生態系を評価する方法として HSI モデルがある。HSI モデルとは評価種が存続する上で不可欠な繁殖条件、餌条件など(生存必須条件)が、対象区域においてどの程度満たされているかというハビタット適正を 0 (不適) ~1 (最適) の値で表すモデルである。吉田(2006)はニホンアカガエルなどの HSI モデルを作成し、その妥当性を確認するとともに水田水域でのモデル適応可能性を示唆した。そこで本研究では水田地域の農業用排水路に生息するタモロコ、スナヤツメの 2 種の HSI モデルの開発を目的とした。

### 2. 研究方法

図 1 のような手順で研究を行う。研究対象地：研究対象地は日光市小代地区とした。この地区では行川より農業用水を取水しており、地区内を網目状に農業用排水路が流れている。評価種：評価種は小代地区全域に生息しておりこの地区を代表する魚種といえるタモロコと栃木版、全国版ともに絶滅危惧Ⅱ類に分類され、保全の必要性があると考えられるスナヤツメの 2 種を選定した。生存必須条件：評価種の生存必須条件とこれに関わる環境要因(ハビタット変数)を文献を利用して選定し整理した(図 2、図 3)。現地調査：繁殖期に調査が行えなかったため、非繁殖期の SI 図のみの作成とした。調査は予備調査でタモロコ、スナヤツメの生息密度が比較的高かった小代地区南部の水路 6 ヶ所において、10 月と 1 月の 2 回行った。また調査は評価種の生息環境を詳しく把握するため、水路区間 2m を 1 ひとつおきに行った(全 68 区間)。環境要因はハビタット変数として選定した 5 要因について調査し、魚類採捕はエレクトリックショッカー、タモ網、サデ網を併用し、区間内の全量採捕を行った。SI の設定：まず各環境要因のデータを x 軸に、それに対する個体数密度のデータを y 軸にとり、現地調査の結果をグラフ上にプロットする。次にそのデータ分布を包括するように直線をあてはめ、その直線を SI とした。直線の当てはめはエクセルの Visual Basic を利用した。

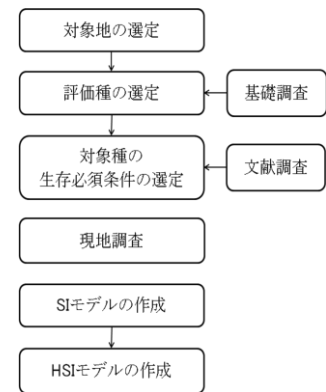


図 1 研究手順  
Procedure of study

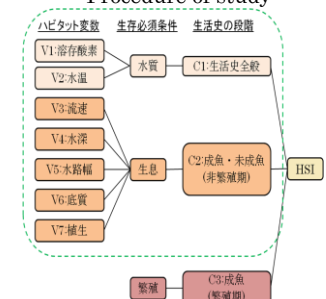


図 2 タモロコの生存必須条件  
Life requisites for Tamoroko

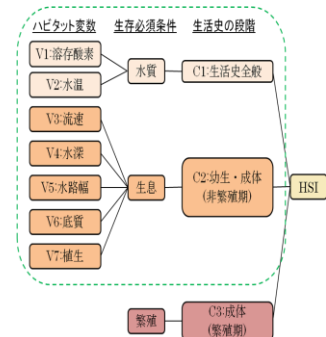


図 3 スナヤツメの生存必須条件  
Life requisites for Sunayatsume

\*宇都宮大学大学院(Graduate School of Utsunomiya Univ.), \*\*宇都宮大学農学部(Utsunomiya Univ.)

キーワード：HSI モデル、水田生態系、ミティゲーション

### 3. 結果

作成した SI 図を図 4、図 5 に示す。スナヤツメの V7:植生被覆率と個体数密度では相関関係が見られなかったため、ハビタット変数から植生被覆率を除外し、タモロコ、スナヤツメの HSI 式を①、②のように設定した。

$$\text{タモロコの HSI 式} : \text{HSI} = (\text{SI}_1 \times \text{SI}_2 \times \text{SI}_3 \times \text{SI}_4 \times \text{SI}_5)^{1/5} \dots \text{①}$$

$$\text{スナヤツメの HSI 式} : \text{HSI} = (\text{SI}_1 \times \text{SI}_2 \times \text{SI}_3 \times \text{SI}_4)^{1/4} \dots \text{②}$$

HSI 式の妥当性を確認するため、現地調査のデータを式①、②に当てはめ算出した HSI 値と個体数密度の相関をとったが、有意な相関を得ることはできなかった。

### 4. 考察

今回作成したタモロコの SI モデルと、小出水ら(2005)が谷津水域で作成した SI モデルを比較したところ、SI モデルの形状はほぼ一致した。しかし V3:流速で、小出水らのモデルでは SI 値が 0 となるときの流速を 0.3m/s としている。また V5:水路幅で、SI 値が 1 になるときの水路幅を 50cm 以上としており、これらの値は小出水らのモデルの方が小さい値になった。この違いは平野部の水田に比べ、谷津田はその地形上、水路規模が制限され、農業用水路は小規模で流量も小さくなることが多く、その違いがモデルの値の違いになったと考えられる。次にスナヤツメの SI モデルをスナヤツメの選好性に関する文献(Sugiyama and Goto, 2002)と比較したところ、V6:シルト被覆率はシルト質を好むという報告に合致していた。しかし、流速は緩やかで 0~0.1m/s を好むという報告があったが、本研究では 0.2~0.3m/s までを好むという結果になった。これは川底のシルトの中にもぐるといったような、流速の影響を緩和できる要素が存在したことで、ある程度の流速までなら生息可能となったのではないかと考えた。

### 5. まとめと今後の課題

HSI モデルを実際に適用する場合、同じ種であっても適用する場所によってモデルを改良するか、その土地の地形や、水文特性に似た地域によって作成されたモデルを使うことが望ましいと思われる。また、HSI 式の再検討と作成出来なかった繁殖期の SI モデルの作成が今後の課題である。

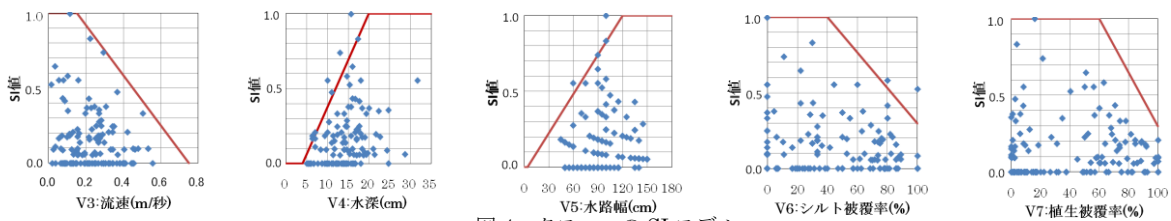


図 4 タモロコの SI モデル  
SI models for Tamoroko

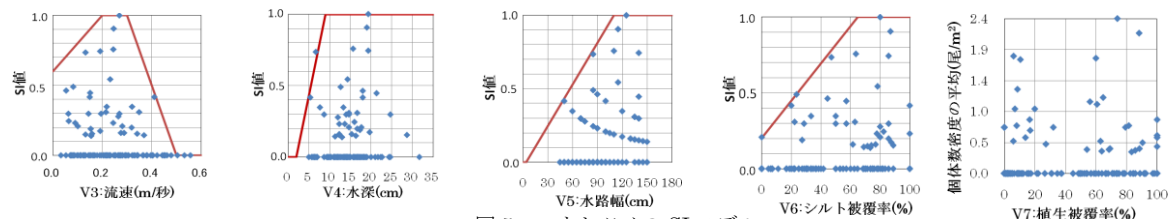


図 5 スナヤツメの SI モデル  
SI models for Sunayatsume

[引用文献] 吉田大祐(2004):水田生態系の保全を目的としたハビタット評価手続き(HEP)の適用 宇都宮大学修士論文  
小出水規行ら(2005):HEP 法による農業排水路におけるタモロコの適性生息場の評価:千葉県谷津田域を事例として 河川技術論文集、第 11  
片野修 森誠一(2005):希少淡水魚の現在と未来 -積極的保全のシナリオ- 信山社  
Sugiyama,H.and Goto,A.(2002):Habitat selection by larvae of a fluvial lamprey, *Lethenteron reissneri*, in a small stream and an experimental aquarium. Ichthyol.Res.,49,62-68