

## 生息場配置による水路内縦断的個体分布形への影響 — ネットワークモデルによるタモロコ個体群の存続可能性分析 —

Analysis of influence on the distribution of field gudgeons accompanied with a habitat arrangement in a canal by using the Fish population dynamics model for planning of networking water areas

○竹村武士\*・水谷正一\*\*・小出水規行\*・森 淳\*・渡部恵司\*・西田一也\*

Takemura, T., Mizutani, M., Koizumi, N., Mori, A., Watabe, K. and Nishida, K.

### 1. はじめに

魚類個体群の効果的な保全、再生を図るには魚道設置による水域ネットワークの在り方を検討する必要がある。そのため著者らは水域のネットワーク化による個体群再生予測モデル（ネットワークモデル、以下、「NW モデル」）を開発してきた<sup>1)</sup>。一方、当該分野の課題の1つに、生息場間の位置関係を考慮した評価を挙げるができるが、そのような研究例は未だみることができない<sup>2)</sup>。そこで本研究では、NW モデルを用いて生息場の位置関係による個体分布への影響および同モデルの確からしさについて考察することとした。

### 2. 材料と方法

1) 個体群存続可能性分析 生息に与える遊泳可能空間規模の影響をみるため、NW モデルを用いた個体群存続可能性分析（以下、「PVA」）を実行した。PVA には延長 100m、幅 1m のメッシュを 2～15 個、1 列に繋いだ 1 本の仮想水路（総延長 200～1,500m）を用い、計算時の諸条件は次のように設定した。すなわち、対象種はタモロコ *Gnathopogon elongatus* で各メッシュの初期個体数 100 個体、個体の移動、再生産、環境収容力は既報<sup>1)</sup> に準じた。また、仮想水路に対する外部からの個体の移入はない、上流からの移出はない、メッシュ間で移動障害はない<sup>1)</sup> ものとし、計算回数は 1,000 回、計算期間は 30 年間、仮想水路内の総個体数 0 をもって消滅とする、以上の条件である。

2) 個体分布形比較 上記 PVA の結果において個体群の安定的存続を考え得た規模の仮想水路内における個体分布形を求めて現地調査データと比較した。比較には千葉県下田川流域における現地調査（2002 年 7 月～2004 年 6 月実施）データの一部を抽出して用いた。現地調査は予め設定された定点において毎月 1 回電気ショッカーを用いて行われた<sup>3)</sup>

（Fig.1）。抽出は、主に下田川（以下、「本川」との接続部や各定点下流に位置する落差の影響によると推察される、個体数の極端に少ない水路および定点の除外を目的に行った。抽出は、まず、簡単のため定点毎に計 24 月分の個体数密度をプールし、水路毎にその平均を求めた。そして、この個体数密度（/m<sup>2</sup>/24 月/定点）が 1.00 以上となる水路（Fig.1）に在り、かつ、本川合流部に至る迄の下流区間に

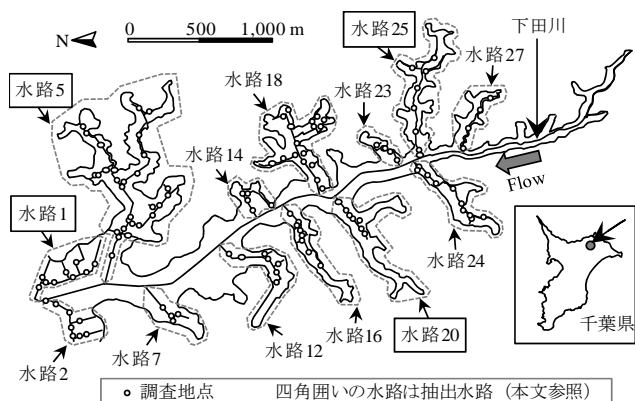


Fig.1 調査定点及び主要水路（竹村ら<sup>4)</sup>を一部改変）  
Observation points and main canals

\*農研機構 農村工学研究所（National Institute for Rural Engineering, NARO）\*\*宇都宮大学農学部（Faculty of Agriculture, Utsunomiya University） キーワード：タモロコ、PVA、空間規模、生息場、配置

落差のない定点を抽出した。抽出後、それら定点から本川合流部に至る迄の下流区間延長を求めた。そして各定点の個体数密度 ( $/m^2/24$ 月) および同延長に基づく散布図 (Fig.2) を比較対象に用いることとした。

### 3. 結果と考察

1) PVA Fig.3 に結果を示す。計算の上では遊泳可能空間規模 900m 以上で消滅の発生はなく同 800m で僅かに 4 回 (0.4%) の消滅が発生した。Fig.2 の描画基となった定点は何れも水路内における最大遊泳可能空間規模 1,300m 以上の水路に在り除外された水路におけるそれは 800m 未満である。同間を埋める現地データは無く、また、PVA の結果は時間経過と併せて考察すべきであるが、現地データに矛盾するものではないとみて良いだろう。なお、最大遊泳可能空間規模とは分断点 (本川合流部の分断を含む) または水路末端で囲まれる範囲の水路総延長のうち最大のものを指す。

2) 個体分布 Fig.4 の灰色プロットおよびエラーバーは仮想水路の延長 800m で PVA を実行した際の個体分布形を示している。白色プロットは Fig.2 に同じである。縦軸目盛りは各々に従うが、計算結果 (灰色) をみると下流側で個体数が少なく上流側で個体数が多い傾向があり、それはバラツキのある現地調査データ (白色) のうち上方に位置するプロットをみたときの傾向に類似する。計算は、仮想水路に対する下流端からの移入がないという条件で実施している。一方現地調査データとして示した水路 4 本のうち 3 本までが実際には本川合流部に落差の無い水路 (水路 1, 5, 25) である。それにも関わらず類似した傾向が得られたことは比較対象とした水路では遡上より降下個体が多く個体供給源としての機能が高いことを示しているのかも知れない。

### 4. おわりに

仮想水路は均質な複数メッシュで構成したにも関わらず個体分布は生息場 (この場合個々のメッシュ) の配置の影響から不均質なものとなっている。このことは、生息場の配置の検討や評価を加味していくことの重要性を示唆するものといえる。今後は、計算結果がより現実に即するものとなるようモデルの精緻化を図っていく予定である。

引用文献 1) 竹村武士, 水谷正一, 小出水規行, 森 淳, 渡部恵司, 西田一也 (2011): 農業農村工学会論文集, 276, 83-90. 2) 竹村武士, 水谷正一, 森 淳, 小出水規行, 渡部恵司, 西田一也 (2012): 農業農村工学会論文集, 280, 63-69. 3) 小出水規行, 竹村武士, 奥島修二, 山本勝利, 相賀啓尚 (2005): 農業工学研究所技報, 203, 39-46. 4) 竹村武士, 小出水規行, 水谷正一, 森 淳, 渡部恵司, 西田一也 (2011): 農業農村工学会論文集, 274, 43-53.

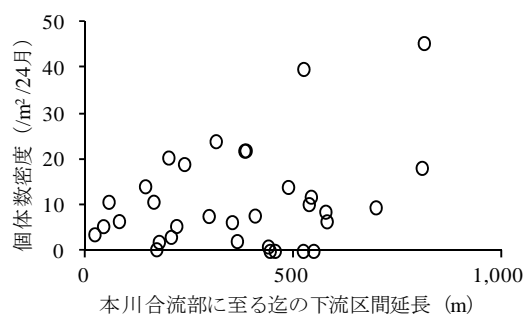


Fig.2 水路縦断方向の個体分布  
Longitudinal distribution of individuals in canals

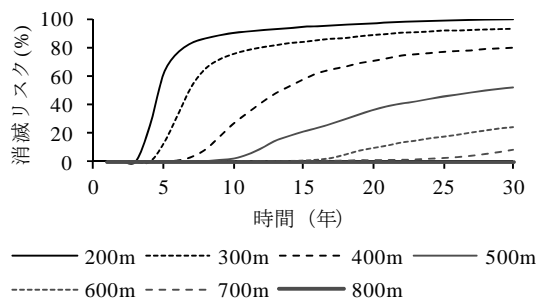


Fig.3 PVA 結果  
Results of PVA

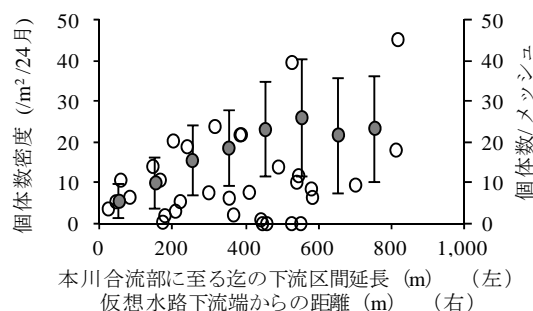


Fig.4 水路縦断方向の個体分布の比較  
Comparison of surveyed data with calculated data