

河川生息環境評価のための魚の行動圏現地調査（第二報）

日本基礎技術株式会社 正会員 ○ 早井亮
 大社町役場 正会員 佐々木丞 山口県 兼廣栄治

山口大学工学部 正会員 関根雅彦
 山口大学工学部 正会員 浮田正夫

背景および目的

本研究室の場の研究では、河川生態環境保全のための魚の生息環境評価手法を検討し、水深や流速の選好性による評価に比べ、魚がどれくらいの範囲で行動するかという行動圏の導入が、さらに評価精度を高めることが明らかにされている。ところが日本の河川における魚の行動圏の研究は乏しく、これまで北米の河川や湖沼に生息している魚種から得た Minns の式を用いて評価してきた。しかし、日本の河川とは規模や魚種が異なるにもかかわらず、適用性の検証はなされていない。このため、昨年度は真締川で魚に発信機を取り付け、魚の行動を追跡することによりその行動圏を明らかにした。その結果、小河川である真締川では堰により行動制限を受けた魚も観察された。本研究では、より規模の大きな阿武川、大田川を対象に、人工物による影響が少ない河川での魚の行動圏を求め Minns の式との比較を行った。

調査方法

対象河川は阿東町を流れる阿武川の最上流部付近と美東町を流れる大田川の瀬々川付近とした。調査魚は現地で生息が確認されている魚種を投網により採取した発信機を魚の背鰭前部に縫いつけて河川に放流し、発信機の方位を指向性の高い八木アンテナを用いて2地点から測定することにより魚の場所を特定した。

阿武川における平水時短期間連続追跡調査結果

どの魚も、放流してから2時間程度は放流地点直上の淵を上下に移動していた。魚が自分の好む環境を求めてこのような行動を取ったのではないと思われる。この後、淵を好むカマツカはこの区間に定着し、淵よりも瀬を好むカワムツは下流へと移動した。コイについては他の2魚種よりも遊泳力があるためか、上流の堰まで遡上した。こうして、それぞれが有効な生息環境へと移動していったため、調査の終了時間近くには魚の動きが小さくなったと推測される。

大田川における追跡調査

ウグイは、淵に定着し、長時間その淵の続く区間から移動しなかった(図4参照)。このためこの淵において摂餌、休息の両方が行えていたと思われる。フナは、好ましい環境が見つかるとその場所に長期間定着した。またワンドやアシの陰といった特殊な環境を選好し、増水するとうこういった場所に逃避し動かなかった。コイは、淵から淵へと移動し、しばらくその場所に定着した後、また次の淵へと移動を行う傾向が見られた(図

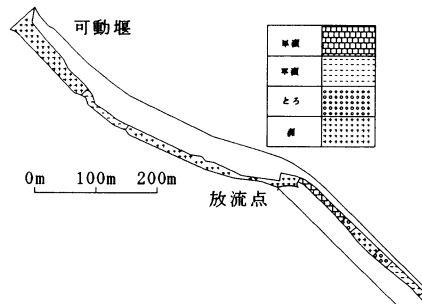


図1 阿武川調査地点

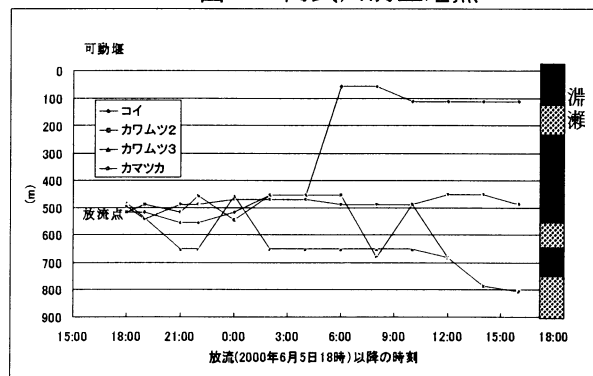


図2 阿武川追跡調査結果

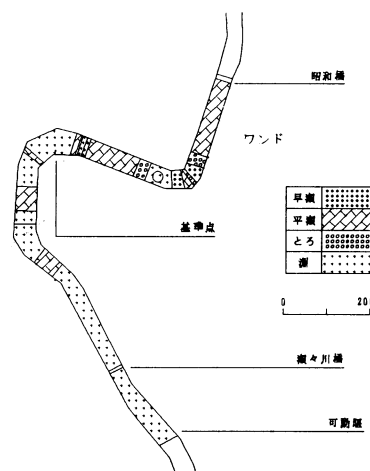


図3 大田川調査区間

Keyword: 魚の行動圏、発信機、魚の追跡、Minns の式

連絡先: 山口大学工学部 〒755-8611 宇部市常盤台2丁目16-1 Tel. (0836) 35-9984

5 参照)。また増水時や洪水時には水衝部のワンドやアシの陰といった流速の遅い部分を選好した。これらの結果からコイについては淵において摂餌、休息の両方を行っていることが分かる。

既往の行動圏との比較

魚の行動圏が重量によって決まるとされる Minns の研究成果に基づいた式 1 より行動圏 (Home range) を算出し、楊の定義にならって感知距離=行動圏/河川幅とし、本研究の調査結果から得られた各魚種の感知距離との比較をおこなった。

$$\text{Log}_e[\text{Home range}(m^2)] = 3.43 + 0.53 * \text{Log}_e WT \dots\dots(1)$$

WT = 魚の体重(g)

感知距離を比較した結果を図 6 に示す。大田川調査での調査結果と Minns の式とのずれが目立つ。図 4 からわかるようにウグイは 18 時の放流からしばらくは淵に定着し、その後急激に下流端の淵まで降下している。この降下中の区間は比較的流速の速い瀬の区間となっているため、この急激な降下はウグイの自発的な行動ではなく川の流れによる偶発的な移動であると判断し、その後定着した淵の区間での約 400m の範囲の移動をウグイの行動圏と考えた。コイ、フナは図 5 にみられるように、一つの淵にある期間定着した後大きく次の淵に移動し、再びある期間定着する、という行動を繰り返している傾向が見られる。この淵から淵への移動を行動圏ととらえ、フナは約 200m、コイは 450m の感知距離をもつと考えた。行動圏とは Minns の定義によれば代謝エネルギーを摂取するのに必要な面積であるから、大田川におけるフナやコイのように比較的狭い淵にとどまって摂餌した場合は、長期調査のうちには必要エネルギーを満たすために別の場所に大きく移動する必要があることは想像に難くない。これがコイ、フナ長期間の感知距離が Minns の式による値とかけはなれたものとなった理由であると推測される。一方ウグイは短期調査にもかかわらず Minns の式との合致度が低いウグイはもともと回遊性の魚であり、秋には任意のタイミングで降下を繰り返すことが通説として知られている。このような魚種では行動圏の意味が Minns の定義と違ったものになるため Minns の式が適用できないのは当然であると考えられる。

まとめ

以上のことから一つの摂餌場 (底魚、底上魚の場合は淵、浮魚の場合は瀬) の大きさが行動圏より大きければ、魚はその区域から自発的に移動する理由はなく、行動圏より小さければ別の摂餌場に移動する必要性が生じる。また、その川で維持できる魚の個体数は、同じ餌料を共有する魚の行動圏の面積の合計がその川の摂餌場面積を超えない範囲に限られる。したがって川づくりの視点で言えば、どのくらいの大きさの魚を生息させるかを想定するかによって、造成する瀬や淵の大きさを決定しなければならないことになる。

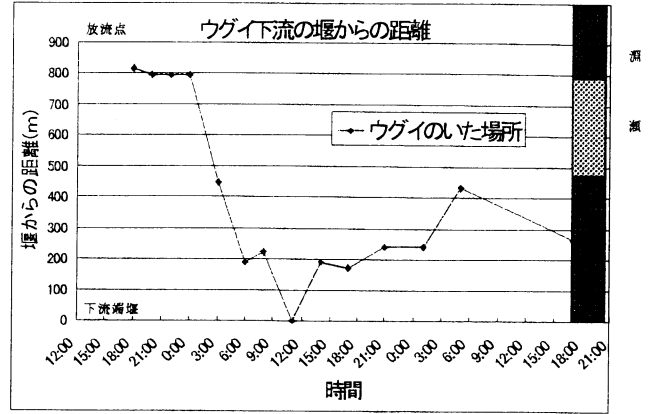


図 4 大田川追跡調査 (ウグイ)

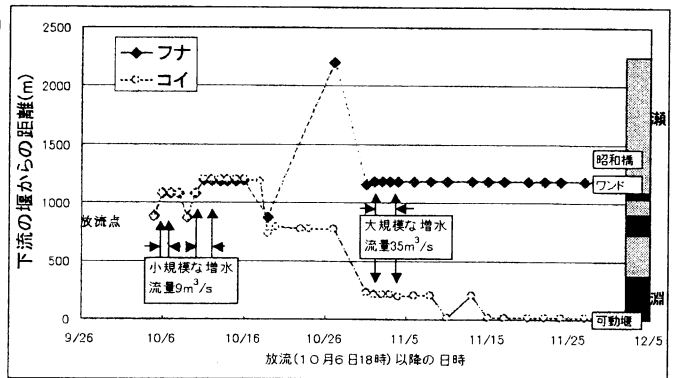


図 5 大田川追跡調査結果

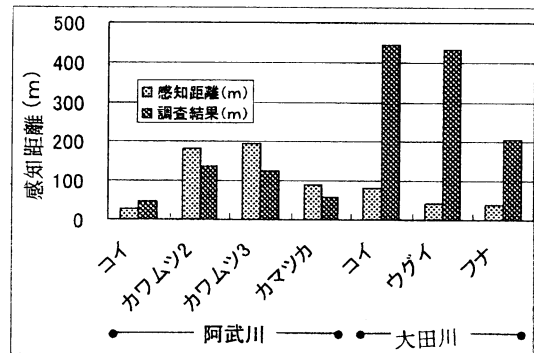


図 6 行動圏調査結果の Minns の式との比較

参考文献：楊 継東 行動モードを考慮した魚の生息環境評価手法に関する研究