

天竜川における底生無脊椎動物の生息場寿命に関する基礎的特性の把握
 Basic understanding of habitat longevity effects on macro-invertebrates in the Tenryu River

○兵藤誠・竹門康弘・角哲也・鳥居高明・小林草平

○Makoto HYODO、Yasuhiro TAKEMON、Tetsuya SUMI、Takaaki TORII、
 Sohei KOBAYASHI

We conducted a research to obtain basic understanding of habitat longevity effects on macro-invertebrates in the Tenryu river. Firstly, we collected photo data taken every hour by interval-recording cameras, which had been installed at the transmission tower, to analyze habitat age effects and disturbance regimes by floods. Secondly, we selected several habitat units found in the photo data frames; sampled macro-invertebrates every two months; and analyzed their spatial and temporal distribution patterns. Results showed that habitat units and their compositions changed at a macro habitat scale by middle floods (2-year RP) and river configuration changed at a reach scale by larger floods (5-year RP). Analyses on selected 50 macro-invertebrates showed most species were likely to migrate intermittently from principal habitats they lived to another habitat type after the middle flood. This indicated various habitat types with different ages function to sustain biodiversity during and after the disturbances.

1. はじめに

河床地形は、瀬や淵、たまり、ワンド等の生息場によって構成されており、洪水や土砂移動による攪乱環境の下で、その規模や発生頻度に応じて維持、創出、消失するもの等が存在し、立地条件や攪乱条件に応じた多様な生息場寿命を有していると考えられる。河川生物は、このような攪乱環境の下で、生息場の特徴に応じて生息場を棲み分けているものと考えられる（竹門，2005）。

河川環境を生態学的な知見に基づき評価する上では、時間的・空間的に変化する生息場と、生物の応答の関係を捉える必要がある。近年の研究により、生息場の時間的・空間的な変化の中で、多様な生息場が存在することが生物多様性を最適化する可能性が示唆されている。生息場の変動履歴に関しては、例えばタリアメント川（北イタリア）の Shifting Habitat Steady State や生息場寿命に関する研究がある。しかしながら、それぞれの生息場に生息する生物の時間的・空間的な変化の特性を経時的に追跡し、定量的に明らかにした研究は殆どない。また、生物の生息場の棲み分けについて、空間的分布特性から研究されたものはあるが、空間的な特性に時間的な分布特性を加えて、更に生息場寿命と生物の応答を定量的に分析したものは殆どない。

そこで本研究は、洪水により河床地形が変化する天竜川を対象として、瀬、ワンド、たまりの生息場寿命、及び、応答する生物として底生無脊椎動物に着目し、その関係を時間的・空間的な変化の視点から分析し、生息場寿命に関する基礎的特性を把握することを目的として実施した。

2. 調査・分析方法

対象箇所は河道特性は、セグメント 2-1、河床勾配は 1/520～1/650 程度、代表粒径(60%)は 60～73mm である。本研究で着目する河床形態は中規模河床形態であり、対象箇所は概ね複列砂州～交互砂州に分類される。調査期間は、2012 年 8 月～2014 年 1 月末までの約 1 年半であり、2013 年 9 月に中規模洪水（2 年生起確率程度）が発生した。

（1）生息場寿命・攪乱状況の把握

対象箇所の河道中央にある送電鉄塔にインターバル撮影機能付カメラを設置し、鉄塔の上流側と下流側を 1 時間毎に撮影している。本撮影画像を用いて各生息場の時間的・空間的な変化特性、及び攪乱規模や時期との関係を把握した。また、航空写真等を活用することで、カメラを設置する前に生じた大規模洪水（2011 年 10 月：5 年生起確率程度）による変化等も把握できるようにした。

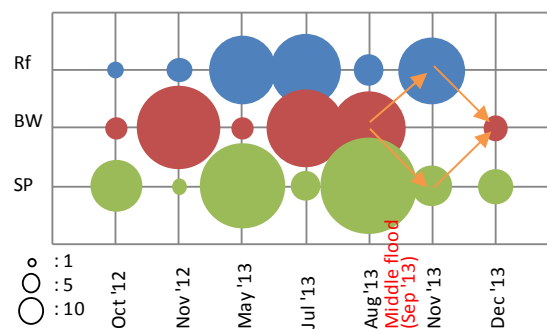
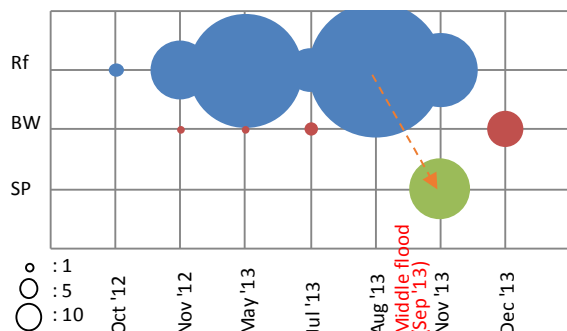


Fig. 1 Examples of spatial and temporal distribution patterns of macro-invertebrates. Circle size shows species abundance per unit habitat. Rf, BW, and SP refer to riffle, back water, and side pool respectively.

Table 1 Classification of spatial and temporal distribution patterns of macro-invertebrates.

Principal habitat species live	Responses of species to a middle flood	Species
Rfs	intermittently disappeared	9, 15
	resisted in Rfs	21, 32
	intermittently migrated from Rfs to SPs	8, 13, 17, 22, 30, 42
	intermittently migrated from BWs to Rfs	18, 27, 28, 29
BW & SPs	intermittently disappeared	3, 11, 40, 45, 47
	intermittently migrated to from BWs to SPs	7, 12, 19, 26, 49
Rfs & BWs	intermittently disappeared	5
	intermittently migrated from Rfs&BW to SPs	24
Rfs, BWs, & SPs	intermittently migrated from BWs to Rfs&SPs	1, 10, 14, 16, 25, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 43, 44
	intermittently migrated from Rfs&BW to SPs	6, 23, 31, 46, 48
	intermittently migrated from BWs&SPs to Rfs	2, 4, 38, 50
	intermittently migrated from BWs to SPs	33
	intermittently appeared in Rfs&SPs	20

(2) 底生無脊椎動物の時間的・空間的分布特性の把握

カメラの画角内にある生息場の内、瀬 (riffle: Rf) を 6 ユニット、ワンド (back water: BW) を 10 ユニット、たまり (side pool: SP) を 8 ユニット抽出し、概ね 2 ヶ月の間隔で、底生無脊椎動物の採取調査を行った。採取にあたっては、各生息場内のマイクロハビタット (砂、砂利、小枝等の底質) を網羅し、努力量を統一することで他の時点や生息場を定量的に比較できるようにした。

3. 結果と考察

生息場の履歴と洪水規模の関係を分析した結果、大規模洪水時には、河床形態が変わり生息場環境が一新するような大規模な地形変化が生じた。中規模洪水時には、ハビタット規模で生息場の創出や消失が生じることが分かった。生息場寿命をみる上で、中規模洪水 (又はそれ以上) の規模の攪乱が、底生無脊椎動物の応答に影響を与えている可能性があることが分かった。

底生無脊椎動物採取は、のべ数で瀬を 24 回、ワンドを 28 回、たまりを 19 回実施し、24 目、91

科、263 種 (属等を含む) を分類した。季節的な影響を排除するため、春夏秋冬のいずれの時期にも出現する種 (全 50 種) を抽出し、瀬、ワンド、たまりの時間的・空間的な分布状況の変化を定量的に把握し (Fig. 1 に抜粋)、50 種の分布状況を類型化した結果を Table 1 に示す。多くの生物は中規模洪水で攪乱を受けて分布特性が変化しているが、瀬では一部、洪水による攪乱に耐える匍匐型の底生無脊椎動物 (21: エラブダマダラカゲロウや 32: ムナグロナガレトビケラ) も見られたが、中規模洪水により、通常生息する生息場から、一時的に異なる生息場に避難するように利用していると推定される種が多く見られた。多くの底生無脊椎動物は、洪水時の攪乱に対応するために、常時に生息する場とは異なる多くの他の生息場を利用していることが分かり、異なる特性を有する生息場の多様性が重要であることが示唆された。

参考文献

竹門康弘 (2005): 底生動物の生活型と摂食機能群による河川生態系評価, 日本生態学会誌 55, pp. 189-197.