

# 砂防ダム流入部の物理的環境と水生昆虫の多様性

Physical environments and diversity of aquatic insects on inflow area to Sabo-Dam

湯本宏紀・大久保 博・前川勝朗

YUMOTO Hiroki, OKUBO Hiroshi, MAEKAWA Katsuro

## 1. はじめに

砂防ダム流入部は、河床状態や有機物量、流速などの変化に富み多様な物理環境を有している。今回の報告では、砂防ダムの土砂堆積域への流入部から湛水域直前までの区間（流入部と呼称）の局所的な物理環境の特徴を、水生昆虫の多様度との関係から、把握することを試みた。

## 2. 調査地（湯本,2004）

調査地は赤川水系早田川の第二砂防ダム流入部で、対照区として、自然状態である上ノ子沢・芦沢の合流部を設定した。流入部では、10地点の特徴的な場所を選定した（Fig.1）。

## 3. 水生昆虫の多様度と空間的特徴

Fig.2 は、各地点の多様度を表したものである。ダム流入部には、様々な多様度の地点が流入部という狭い範囲に分布している。図中の「11月」とは、11月の結果から、マルツツトビケラを除いた場合の多様度で、「11月全」とはそれを含んだ場合の多様度である。「9月」と「11月」は、ほぼ同一のグラフの動きとなっている。つまりマルツツトビケラを除いた多様度は空間的な特徴と密接に結びついていると考えられる。

## 4. 物理的環境項目の間関係について

(1) 流速と堆積有機物量について：Fig.3 は、平均流速と有機物量との関係を示したもので、対照区も含む調査地点すべての結果である。計算値と実測値との $R^2$ は約0.4である。対照区を除く（Fig.4）と、 $R^2$ は約0.8となりより適合度は高い。ただし、対照区のデータ数は少ないので、今後この点についてはさら

に検討が必要である。いずれにせよ、極値を有している点は共通である。ある流速を境にして流速と有機物量との関係は逆の関係となる。調査した流速の範囲内では、流速が遅いところでは有機物は堆積作

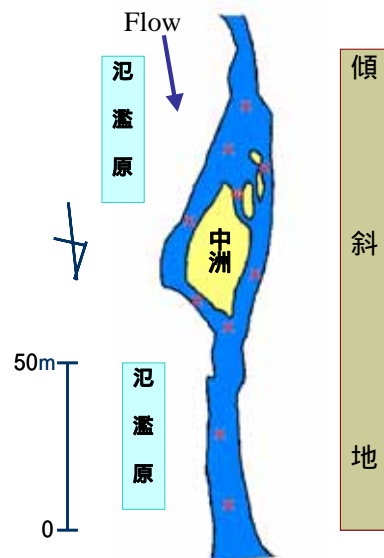


Fig.1 調査地の概要

The inflow area into Sabo-Dam lake

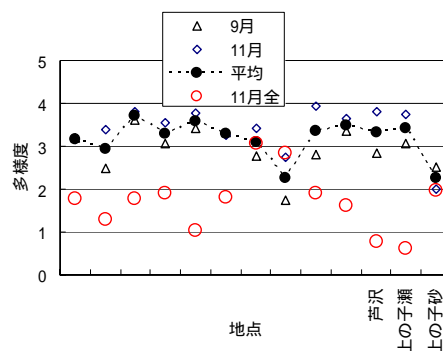


Fig.2 各地点の多様度指数  
The diversity index of each site

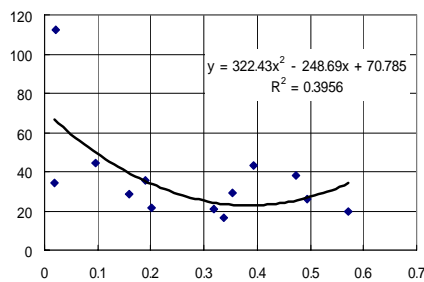


Fig.3 平均流速と有機物量(全体)  
Relationship between mean velocity and amount of organic matter

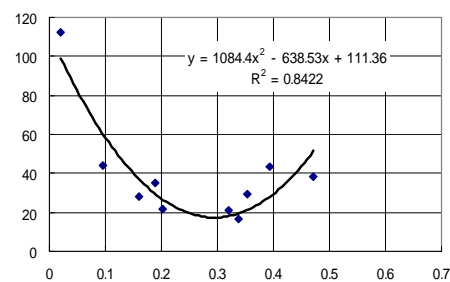


Fig.4 平均流速と有機物量(対照区を除く)  
Relationship between mean velocity and amount of organic matter( without control )

用 (deposition) により滞留 (retention) し、流速がおよそ 30cm/sec を越えるところでは捕捉作用 (trapping) によって滞留量が増大すると考えられる。

## (2) 河床粒径と流速

流入部から湛水域に行くにつれて粒径は小さくなる。この関係が、Fig.5 で、およそ 60mm より左側の傾向である。また、60mm よりも大きいところでも流速は減少する。これらの位置は、中州の前方と側流部である。中州形成と同時に側流部が形成されることにより、洪水時には流速の早いところ (側流部) ができる。そのために、流入部の入り口部分にあった大礫が下流の側流部に運ばれる。平水時 (調査時) には、流速は大礫によってむしろ遅くなると考えられる。

## 5. 物理環境と多様度について

上述のように物理環境の間には関係が見られ、これらの項目は独立ではない。従って、物理環境と水生昆虫の多様度 (「11月」と「9月」の平均の多様度) との関係は、その中の一つの項目を取り出して考えればよいが、実際にはどの項目を用いるかで計算値と実測値の決定係数  $R^2$  は異なる。最も高い値を示したのが、平均粒径と多様度であった。Fig.6 はその結果で同図からおよそ 70mm 前後 (中礫 ~ 大礫の境) あたりで、多様度が最大となる。砂に近づくと多様度は減少する。

## 6. まとめと今後の課題

上記を総合して 60mm ~ 70mm の平均粒径 (境界粒径と呼称) で見ると、流入部は大きく 2 つの領域に区分された。下流に行くにつれて水生昆虫の多様度は減少する。上流にいけば、粒径は大きくなり多様度はまた減少する。各地点の有機物は下流部では堆積作用による滞留が勝るが、上流部では捕捉作用により滞留する。また調査地区では、中州は 2 つの領域の境に形成され、上流部の大礫は堆積後も出水時には流速の増大によって湛水域に向かって移動すると考えられる。そして移動の先端部の境界粒径の場所が最も多様度が高くなる傾向を持つ。さらに中州には立木や倒流木があり、それらが、飛び地的に砂の河床を形成する。こういったところでは、多様度が低下する場合 (地点 ) と増大する場合 (地点 ) とがある。この違いは、水流の違いとして考察された (湯本, 2004)。以上のように、流入部は独特の物理環境を有していることが判明した。今後、出水の規模や頻度と境界粒径との関係を検討することが必要であろう。

本研究は、東北地方整備局新庄河川事務所の受託研究費の一部により実施した。また、データ整理にあたって、研究室諸氏の協力をいただいた。記して謝意を表する。

## 引用・参考文献

川合禎次 (1985): 日本産水生昆虫検索図鑑, 東海大学出版会

Richard W. Merritt and K. W. Cummins (1996): An Introduction to the Aquatic Insects of North America, Kendall/Hunt Pub. Co.

湯本宏紀・大久保博・前川勝朗(2004): 早田川砂防ダム流入部の水生昆虫, 農業土木学会大会講演要旨集, 農業土木学会

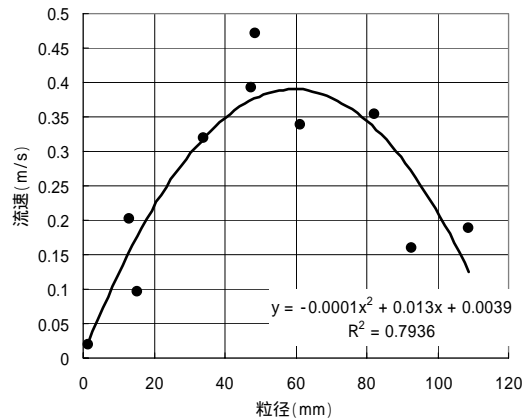


Fig.5 河床材料の平均粒径と平均流速  
Relationship between mean velocity and mean particle size of mineral substrates

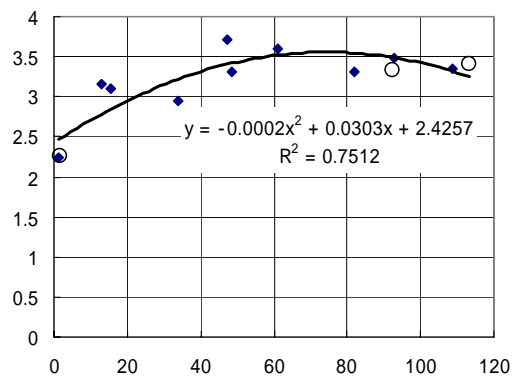


Fig.6 平均粒径と多様度(9月・11月平均) (mm)  
Relationship between particle mean diameter and diversity index of aqua insect