

長安ロダム下流の置土がコウモリに及ぼす影響－異なる河床環境での比較

徳島大学 学生会員 ○相江広紀 徳島大学院 正会員 河口洋一
徳島大学院 非会員 佐藤雄大

1. はじめに

陸域生態系の上位捕食者である鳥やコウモリは、河川から羽化した水生昆虫の成虫など、水域由来の生物を餌として利用している。水域生態系と陸域生態系は栄養ネットワークで密接に繋がっていることが既存研究で明らかになっている。そのため、河川での土木事業による環境改変は、陸域まで波及する可能性がある。河川に設置される構造物である貯水ダムは、河川環境に大きな影響を与える構造物である。ダム建設によって河川の土砂運搬は遮断され、ダム下流では新たな土砂供給が無いことで発生する粗粒化(河床材料が大礫のみになる)が起これ、河川生態系にも影響を及ぼしている。粗粒化対策として、ダム湖に溜まった土砂をダム下流に運搬し、ダムの出水時に下流河川へ土砂を還元する置土事業が行われている。ダムによって悪化した河川環境を改善するためには、置土事業が生態系に与える影響を正確に把握する必要がある。これまで多く研究されてきた水生生物への影響だけでなく、陸生生物を指標とした研究も必要である。今回の研究では、環境改変への応答が明瞭である陸域生態系の上位捕食者であるコウモリを指標として、置土による効果が陸域生態系まで波及するのかを明らかにすることを目的とした。

2. 方法

調査対象地は、徳島県的那賀川上流域である。那賀川上流域は、土砂災害が起きやすい脆弱な地質であるのに加えて、年間降水量が3,000mmを超える多雨地帯で、急な河床勾配と合わせて雨水の流下が極めて速い特徴を有している。那賀川本流には、上流側から小見野々ダム、長安ロダム、川口ダムの3つのダムが存在し、長安ロダムのみで置土事業が行われている。小見野々ダム上流域は自然な土砂供給が行われている区間、小見野々ダム-長安ロダム間はダムにより土砂供給が遮断され、粗粒化している区間、長安ロダム-川口ダム間は置土事業により河床環境が改善している区間でそれぞれ河床環境が異なっている。長安ロダム下流の置土事業では、平成19年～平成28年の10年間で約1,372千 m^3 の土砂還元が実施されており、その置土量は日本で最も多い。調査は、小見野々ダム上流、小見野々ダム-長安ロダム間、長安ロダム-川口ダム間の河床環境が異なる3区間をそれぞれ自然区、粗粒化区、置土区と設定した。各区内で景観構造が似ている4つの調査砂州を設けた。これらの3区間で、羽化した水生昆虫量とコウモリの活動量を計測し、比較することで置土の効果の評価を試みた。

2021年3月下旬から2021年5月上旬で1期間(7日程度)につき、1砂州/1区間で調査した。1期間計測後は、ランダムで選んだ次の砂州へ調査場所を移した。羽化した水生昆虫はマレーズトラップを用いて採集した。マレーズトラップは川岸から5m以内で流れ方向と垂直に設置した。採集したサンプルは目レベルで同定し、生息地(陸域由来か水域由来)で分けて、個体数と湿重量で評価した。コウモリの活動はバットディテクターを用いて、コウモリの発する超音波を録音することで定量化した。その後、餌生物を探している際に発する探索音と餌生物を捕食する際に発する採餌音で分類して評価した。バットディテクターは川岸から5m以内でマイクを地上から1.5mの高さに設置した。マイクは水平にし、流れ方向に垂直に向けた。

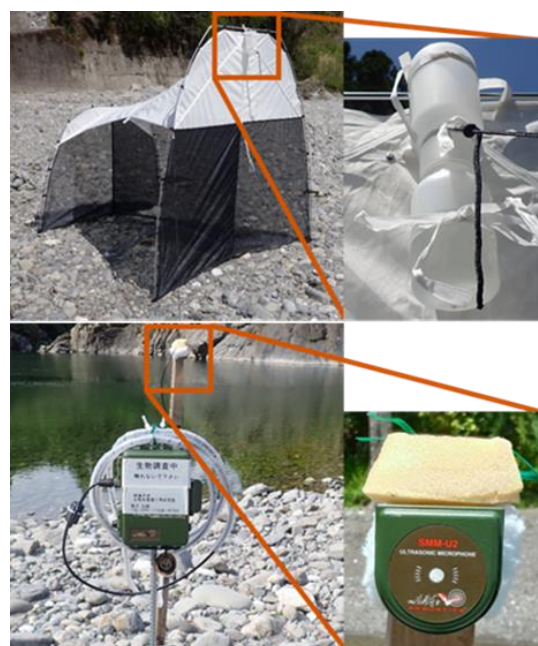


図1 マレーズトラップ(上)
バットディテクター(下)

3. 結果

マレーズトラップによる調査で、陸生昆虫は全期間で 994 個体 (5,033.8mg)、水生昆虫は 2104 個体 (14,321.6mg) が採集された。個体数の組成は陸生昆虫も水生昆虫も 3 区間すべてでハエ目 が最も大きな割合を占めていた。湿重量の組成は陸生昆虫ではすべての区間でハエ目が大きな割合を占め、水生昆虫では粗粒化区を除き、カワゲラ目 が最も大きな割合を占めていた。粗粒化区ではトビケラ目 が最も大きな割合を占めていた。自然区における水生昆虫の個体数が他区間より少ない傾向があった。

また、置土区における水生昆虫の湿重量は他区間より高い傾向があった。

バットディテクターでは、141,892 の音声ファイルが記録された。出現したコウモリはモモジロコウモリグループ、アブラ・ユビナガコウモリグループ、低周波コウモリグループ、キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリの 5 つ種または種群に分類した。すべての区間でモモジロコウモリグループとアブラ・ユビナガコウモリグループが出現の大半 (90%以上) を占めていた。モモジロコウモリグループは探索数、採餌数ともに置土区が他の区間と比べて有意に多かった (図 2A, B)。アブラ・ユビナガコウモリグループは探索数、採餌数ともに有意な差はなかったが、自然区の活動量が他の区間より低い傾向があった (図 2C, D)。

4. 考察

コウモリの活動量を区間ごとに比較した結果、置土区では他の区間と比較して、モモジロコウモリグループ (MYOTIS) の活動量が大きかった。また、置土区では羽化した水生昆虫量が他の区間と比べ、高い傾向があった (置土区で採れたサンプルの砂州間のばらつきが大きかったため、統計的な差が出なかったと考えられる)。MYOTIS はコウモリの中でも特に水辺に依存する種であることが分かっている、今回の結果は、水辺への依存度が高いコウモリで顕著に区間での差が出たと考えられる。アブラ・ユビナガコウモリグループ (PIPMIN) に関しては、自然区と比較して、粗粒化区と置土区での活動量が多い傾向があった。この理由としては、水生昆虫の組成が考えられる。調査を行った 3 月下旬から 5 月上旬は水生昆虫の羽化の時期と重なっており、コウモリが 1 年のなかでも水辺への依存度が高くなる時期である。自然区では、他の水生昆虫と比較して小型であるユスリカの割合が高かった。粗粒化区や置土区では、ユスリカよりも体サイズの大きいカワゲラやトビケラの割合が自然区よりも高かった。これらのことから、コウモリが体サイズの大きい水生昆虫の成虫を優先して採餌している可能性が示唆された。

5. 結論

今回の研究は置土の効果が陸域生態系の上位捕食者であるコウモリまで波及するかを明らかにするものであった。得られた結果から、置土事業の行われている河川区間では、コウモリの活動量が高くなるということが分かった。これは、置土事業の影響が水域生態系にとどまらず、陸域生態系にまで及ぶことを示唆するものである。今回の研究で、陸域生態系の反応の評価指標として、水域への依存度が高い MYOTIS を用いることができる可能性が出てきた。今回は採集された昆虫データのサンプル数が少なかったため、昆虫の個体数や湿重量を正確に評価できなかった。今後は、サンプル数を増やし、より正確な値で評価をしていく必要がある。また、今回の研究は水生昆虫が羽化する時期に焦点を当てたものであったが、年間を通じてデータを採集し、季節間での比較も行っていくべきである。

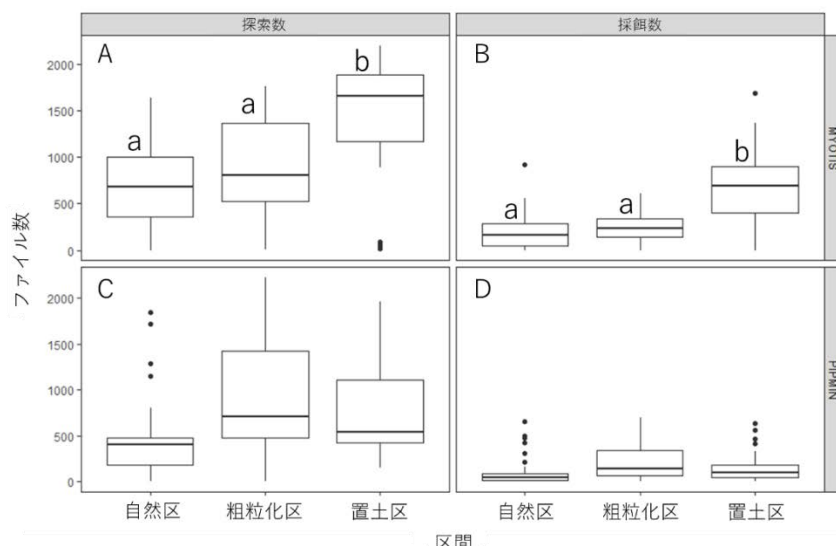


図 2 区間ごとのコウモリの活動量