

PI-30 生態系に配慮した既設床固工群の改善検討その2

建設省多治見工事事務所
岐阜大学大学院連合農学研究科

原 義文、伊藤 明
○ 宮園 正敏

1. はじめに

砂防溪流においては、近年、土砂流出による災害を軽減させるとともに、豊かな生物的環境を保全してゆくことが求められている。このため魚道の設置や護岸の工夫などの対応が図られているが、対象とする溪流の状況が十分に把握されていない。そこで、水生生物との共生を目指す砂防施設のあり方を模索すべく、既設床固工群を事例研究に、魚道や水制工等を設置することで水生生物がどのように定着していくのか追跡調査するものである。調査は3～5年継続して行う。今回は工事前の床固工群の現状について、調査した結果を報告する。

2. 調査内容

砂防施設と水生生物との関係を把握するために、図-1に示す手順の調査を計画した。工事前・工事中・工事後といった砂防施設の配置と、その周辺への影響や水生生物の定着状況を追跡するものである。このような調査が砂防工事とともに実施され、貴重なデータが収集・整理された時、はじめて水生生物と共生した砂防施設のあり方が明白となってくる。調査地は、岐阜県中津川市内の落合川に設置された落合床固工群である。昭和62年にほぼ完成し、現在に至っている。延長約1,000mの区間に床固工7基、両岸はコンクリートブロック護岸が整備されている。この限られた範囲に、魚道工、水制工、捨て石工等が計画されている。今回の調査は、工事前の現状を把握することである。床固工群の水文（雨量、流量）・水質を測定し、床固工群に生息する魚類等の捕獲調査を行った。また、河床材料、流速・水深、河床材の状態（浮き石か沈み石か）を約50mごとに調査した。

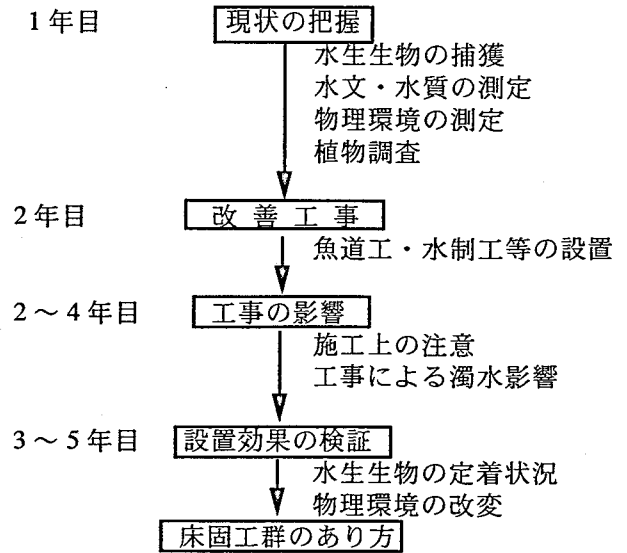


図-1 砂防施設設置効果を検証するフロー

3. 調査結果

平成12年10月に魚類等の捕獲調査を実施した。その結果は図-1のとおりである。床固工群の影響により生息する魚種に違いがみられる。昨年の捕獲調査でも同様の魚種が確認されている。

床固工群下流の魚種
アマゴ、カワムツ、アブラハヤ、
タカハヤ、カワヨシノボリ、ウグイ

落合床固工群での魚種
アマゴ、カジカ、カワヨシノボリ

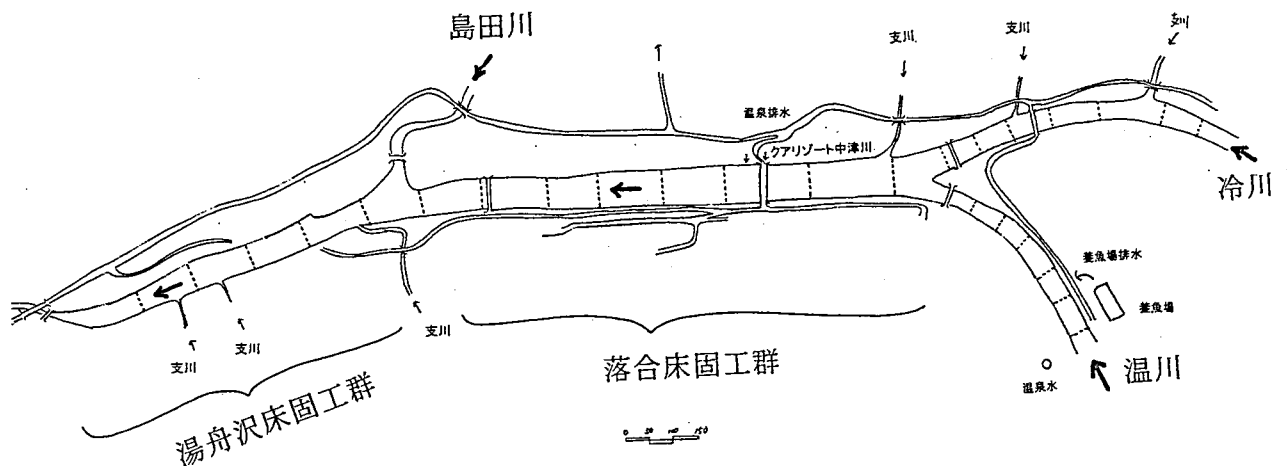


図-1 床固工群と捕獲された魚類

次に落合床固工群の溪流（特に溪床）を、水生生物の生息環境としてみるため、表-2に示す調査を実施した。このうち、比較的水質・水量ともに良好な溪流では、生息環境を多様にするには、河床材料、水深、流速、石の状態を如何に工夫して、多様な空間を形成するかにあると思われる。

表-2 溪流の生息環境をみるための調査

調査項目	現地調査の結果
① 溪流の水循環	<ul style="list-style-type: none"> ・流量、水質、雨量等平常時あるいは洪水時の水収支を調査（継続中）。 ・洪水時の流況、中洲の水位など流量と水質の測定（雪解け、洪水）予定。
② 溪流の物理環境 河床材 水深 流速 石の状態	<ul style="list-style-type: none"> ・流れ、河床材、水深・流速、石の状態など調査の方法も含め測定。 ・河床材は床固工直下流で粒径がおおきく、下流で小さくなる。 ・流れは早瀬の連続である。（床固工の規制効果） ・早瀬が連続するため水深はほぼ均一であり、よどみのある流れはない。 ・平常時の水深は深いところで0.6m程度、浅いところは岸沿いのみある。 ・床固工直上流は水通しの影響を受け、水面が広がり浅くなる。 ・床固工直下流部に流れが集中し、そこに深い部分が生じる。 ・溪床勾配が床固工間で1/45である。実際には床固工直下流はこれより厳しく1/30程度、床固工直上流では1/60程度である。このため流速は床固工直下流部で早く1.4～1.7m/s程度、床固工直上流で0.8～1.2m/s程度である。 ・勾配がきついで射流となり、水深の増加とともに早くなる。 ・下流側の河床が下がっていると、水深は小さくとも1.2m/s程度と早い。 ・流れが速いと、細かい土砂は流れ、浮き石状態にある。 ・水の流れとともに流水幅が広がると流速は低下し、細かい土砂が堆積する沈み石状態となる。 ・中洲の存在により、下流まで一定の流路幅であると、流速は早い状態にある。このような場所ではかなり下流まで浮き石状態となる。 ・水生昆虫は、沈み石状態より浮き石状態の方に多くみられる。今後追跡調査を行う。
③ 水生生物と生息場	<ul style="list-style-type: none"> ・床固工群ではカジカ、アマゴ、カワヨシノボリと魚種が限定される。 ・床固工群以外では、場所の流況に応じ、捕獲される魚種が異なる。（水深、流速、河床材料の違いに応じて生息する魚種が異なる） ・流況の安定した支川では、多くの魚種が捕獲できた。
④ 溪畔林の分布	<ul style="list-style-type: none"> ・床固工直下流付近で中洲や溪畔林が洪水により流出していた。ある区間では約80mの範囲で溪畔林が流出していた。下流側に溪畔林が残っているので、流出と進入を繰り返すかく乱域と考えられる。

工事中、工事後の追跡調査の結果を待たなければ、水生生物に配慮した砂防施設のあり方は判明できないが、今回の調査から次のことがわかった。

- ・調査地は早瀬の連続する溪流となっており、生息できる水生生物は限定される。
- ・床固工間隔が密な下流側では溪畔林がわずかにある。溪畔林が多くみられるのは床固工間隔が流路幅の3倍程度ある上流の区間である。²⁾
- ・床固工直下流では洪水流により中洲や溪畔林が流出する。平常時の流速も早く河床材は大きく浮き石状態である。一方床固工直上流は水通し断面の規制を受け、流速が低下し粒径小さく沈み石状態となりやすい。浮き石状態を確保することが水生生物の生息にとって重要であるとすれば、水通し断面による規制に工夫が必要である。
- ・中洲などにより、水の流れる幅が規制されることで早い流れが維持される。すると、細かな土砂は流され、河床材は浮き石状態が下流まで続いていく。
- ・魚類の捕獲調査から、流水環境に適した魚種がそれぞれ生息している。多様な魚種が生息できるためには、多様な空間が形成されなければならない。

4. おわりに

魚道工や水制工等の配置により魚種が遡上し、水生生物が定着していくものと考えている。調査の目的は、どのように定着していくのか、餌となる藻類等はどのように変化していくのか、また工事により人為的なく乱がどれくらいで回復していくのか、施設設置の効果はといったことを明確にしていくことにある。また、調査地点の流量・水質について、融雪時、洪水時、落葉時の変化を調査し、溪流の水文・水質もあわせて調査する。調査地点において、水生生物がどのような機構から、生息可能な環境となっているのかを解明していく予定である。同様の事例を集めながら、生態系に配慮した砂防施設のあり方について研究していきたい。この調査は流路工、床固工群にける水生生物との関連を模索している。これと平行して、砂防ダムと水生生物との関連についても調査中である。砂防ダムの設置により、下流水生昆虫の生息数が増加し、魚類等の生息環境が改善した事例がある。これらを整理しながら砂防ダムのあり方についても研究していきたい。

参考文献

- 1) 森下、原、宮園ら 溪流の生物的環境評価について（その2）平成12年度 砂防学会研究発表概要集
- 2) 阿部宗平、天田高白 生態系に配慮した流路工計画に関する研究、砂防学会誌 Vol52 No.6 P12-23