

溪流整備にあたり考慮すべき環境のポイント

国土交通省 砂防部 保全課

原 義文

○ 前田 昭浩

国土交通省多治見砂防国道事務所

後藤 宏二

野 明夫

岐阜大学大学院連合農学研究科

宮園 正敏

1. はじめに

山地の多い我が国にとって、健全な溪流生態系を維持していくことは、流域全体の自然環境の保全・復元・創造につながる大きな役割を占めている。溪流生態系は陸域と水域の生物がおりなす複雑な生態系である。砂防施設を含めた溪流生態系は十分解明されていないが、砂防施設を考えていくうえで留意すべきポイントについて提案したのでここに報告する。

2. 水生生物への配慮する基本的認識とポイント

溪流に生息する動・植物が、その生活史を全うできる溪流環境でなければならない。土砂流出のはげしい溪流であること、陸域と水辺域との密接な繋がりなど考えると、溪流生態系は次に基本的認識をもつ必要がある。基本認識をさらに掘り下げていくと、溪流の水生生物が生活し、成長し、子孫を残していける溪流環境であるために、ポイントとなる点が浮かび上がってくる。そして、自ずと砂防施設のあるべき姿が示されてくる。

A) 流水の連続性が必要である（流水の連続性）

溪流は森林と水辺とが一体となっている。魚類は溪流を上下流に移動している。支川は安定した生息場であり、本川と支川とを移動している。溪流は上下方向の繋がり、溪畔林との横の繋がりが必要である。この認識のもとポイントは次の通りである。

- ①魚類が上下流方向に移動できること
- ②支川と本川を魚が行き来できること
- ③水深を確保すること

B) 溪床の空間的多様性と時間的変化が必要である（多様性と時間変化）

土砂が動き、流れが変化し、時間をかけて破壊と成長を繰り返す溪流環境と認識しなければならない。水と土砂が流れる不安定な環境であり、小規模な瀬・淵（窪み）が絶え間なく変化し、小さな空間に多様な生物が生息する。木本類は破壊と成長とを繰り返すことで多様な種類が生息する。水生昆虫は土砂が動く不安定な溪床に多くの種類が生息する。この認識のもとポイントは次の通りである。

- ④流速に大小を設けること
- ⑤大小様々な大きさの石があること
- ⑥土砂が移動し流れること
- ⑦生物に配慮して川幅を考えること
- ⑧自然溪岸をできるだけ残すこと

C) 溪畔林が果たす役割は大きい（溪畔林の保全）

水生昆虫は産卵のために溪畔林沿いを上流へと移動していく。溪畔林はリターを提供しそれを水生昆虫が餌とする。水生昆虫をイワナ・アマゴは食べる。溪流魚は溪畔林に集まる陸生の昆虫も食べる。大型の個体ほどその傾向がある。溪畔林は溪流を遮断し水温上昇を抑えることで、冷水性の魚類が生息できる。この認識のもとポイントは次の通りである。

- ⑨連続した溪畔林を確保すること
- ⑩光を遮断する工夫をすること

3. ポイントとその対応策

表-1 は、健全な溪流生態系を維持していくポイントとその対応策事例との関連を示したものである。表-2 は、その対応策の考え方の一部を示した。対応策は今後とも考えていく必要がある。注意すべきは、

工事を実施して終わりではなく、施設完成後の評価と改良を行うことが前提にあるということである。

表-1 溪流整備のポイントと対応策の事例との関連

対応策の事例 溪流整備のポイント	① 魚類が上下に移動	② 支川と本川を行き来	③ 水深を確保する	④ 流速に大小を設ける	⑤ 大小様々な石がある	⑥ 土砂が移動し流れる	⑦ 生物に配慮した川幅	⑧ 自然溪岸を残す	⑨ 連続した溪畔林確保	⑩ 光を遮断する	備考
1) 魚道を設ける 2) 支川との合流点に工夫を凝らす 3) 水量少の場合、素掘り水路も有効である 4) 護岸工はできるだけ減らす 5) 幅広い直線区間では流路は変化する 6) 護岸ののり勾配は1:0.5に拘らない 7) 中州を残すことも重要な意味がある 8) 水通し形状を工夫することも必要である 9) 小規模な溪流保全工でも自然に配慮する 10) 場合によっては人為的な攪乱も必要である 11) 溪畔林を保全、育成する 12) 空隙の多いブロックを効果的に使う 13) 洪水時、魚が避難できる場を作る	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

表-2 対応策の一例の説明

対応策の事例	対応策事例の内容
2) 支川との合流点に工夫を凝らす	支川（支溪）が本川と合流する地点は魚類にとって重要なポイントである。これまでの床固工群では支川からの土砂流出により本川の河積阻害を考慮して、落差をもってすりつけることが多かった。落差があると、魚類は支川と本川を自由に移動することができない。支川からの土砂流入を考え、溪流幅を広くとり落差のない支川処理をする必要がある。
5) 幅広い直線区間では流路が変化する	流路は一定でなく変化する。特に幅が広く直線的に配置された床固工群で見られる。魚道工を設置しても、流路が変わりやすく魚道へ水が流れなくなることがある。流路が変化することを前提に、魚道を複数設置する、あるいは魚道を広くして半川あるいは全面魚道にすることが考えられる。流路が変わることが水生生物にとって好ましい。いたずらに流路は固定しない。
6) 護岸の法勾配は1:0.5に拘らない	溪流に木本類を回復させ、溪流を溪畔林でカバーすることが水生生物にとって好ましい。護岸ののり勾配を急にして畔林と溪流との距離が縮まり、樹木や草本が水面を覆うことが望ましい。
7) 中州を残すことも重要な意味がある	中州が溪流にあると洪水時の水生生物の避難場になる。出水により水位が上昇すると、中州は流速の遅い場所となる。また、孤立した環境となるため外敵が侵入しにくくなり鳥類が営巣しやすい環境となる。土砂流下の多い砂防河川では、巨レキや水制工等を設置することで、中州の形成を効果的に行うことができる。
10) 場合によって人為的な攪乱も必要である	施設を整備すると溪流が安定化し攪乱が生じにくくなる。ツルヨシなど繁茂しすぎた場所は、水生生物の生息は少ない。人の手により攪乱を起こし水生生物の回復をはかる必要がある。
12) 空隙の多いブロックを効果的に使う	横工である砂防堰堤や床固工の副ダムや垂直壁の下流には深掘れが生じ淵ができやすい。この深掘れを水生生物の生息空間として利用し、空隙のあるブロック等を深く設置する。空隙の多いブロックは魚の隠れ場となる。

4. おわりに

今後とも継続して調査を行い、溪流生態系のしくみを解明し、溪流整備のポイント集として修正・改良を加えわかりやすくまとめる予定である。

引用文献 森下郁子・雅子・依理子 (2000) : 川のHの条件