



NAREC Newsletter

ナレック ニュース・レター

No.51
2016年春号

環境再生事例 北海道

治山施設周辺の 環境の守りかた

えん堤と河川とのつながり

カテゴリ

自然環境



対象テーマ



1

治山えん堤の課題



1



2



3

山崩れが生じることなく森林を保全するために写真1のような治山えん堤(治山ダム)が建設されています。えん堤の設置によって土砂の供給バランスが崩れることもあり、洪水流によってえん堤下流側の河床に堆積した砂礫が流出されます。写真2はその影響で、砂利の下にある岩盤が露出している様子です。また、えん堤周辺を管理するために川岸に沿って造成された道路によって増水に伴い川幅が広がらない場合があります。または、えん堤の建設で発生した残土を河川の両側に埋めてしまったため前者と同様なことが生じます。これらによって、同じ箇所で平常時の流れと洪水時の流れが繰り返されることによって川底を下げってしまうこと(これを河床低下と呼ぶ)になります。えん堤周辺の河川環境を保全していくためには防災と環境の両面を考えた整備が必要です。最近では、環境に配慮して写真3のようなえん堤をスリット化することが行われていますが、えん堤周辺の川の整備に課題が残る場合も多い状況です。ここでは、治山えん堤がスリット化された場合の川の整備の改善を紹介します。

1. 典型的な治山えん堤の状態
2. 岩盤の上にあった砂礫が流出し露岩した状態
3. スリット化した場合の課題

復元前のようす

治山えん堤と河川とのつながり



2013年10月
4-1

森林を保全し、かつ洪水時に大量の不安定な土砂が流出しないよう、2011-2013年度に複数の治山えん堤が建設された現場の一例を写真4に示します。これらの写真は北海道日高に位置するパンケ平取川に設置された治山えん堤の状況を示す写真です。この現場では、ヤマメを代表とする生き物が生息しているため、また下流側に合流する河川に適切な土砂供給を促すために複断面型（スリット化された状態と同様な）えん堤となっています。写真に示されるように、えん堤前後の川におい

て、普段流れる川幅程度しか自由度がないと、洪水の流れが分散できず流れが集中するため砂礫が流されやすく河床が低下してしまいます。写真4に示す写真は2014年度の記録です。約1年間でえん堤の直下で90cm程度の落差が生じています。川の水面幅に自由度が無い状態では自然に回復することはなく、環境が悪化してしまいます。写真5はNo.10の2014年6月の記録です。



2013年7月
4-2



2013年10月
4-3



2013年10月
4-4



2014年6月
5

4. 河床低下に伴う複断面型えん堤直下の障害 (No.9 えん堤)
5. 改善前のNo.10 えん堤周辺の状態

復元後のようす

治山えん堤と河川とのつながり



2014年12月
6-1

対象となる現場には、複断面型えん堤が10か所あり、その内、えん堤下流側に落差が生じた4箇所のえん堤の前後の川幅を広げ、洪水流が分散されやすい環境に整えてました。写真6は改善後の様子です。改良が2014年12月の段階であるため、植生は生えていません。また、対象とする複断面型えん堤周辺の川の勾配は縦断方向に1/30（水平に30m進むと1m鉛直に下がる勾配）から1/50であり、洪水流によって河床が掘られやすい状態となっているため、本来は川底が下から

ないように工夫をしなければいけません。本章写真7と次章の写真8に2015年4月22日に記録したものを示します。No.7およびNo.10の複断面型えん堤の下流では再び最大30cm程度の落差が生じた箇所が見られます（現段階では増水の程度によって、溯上できる環境にあります）。これは再整備されたときの砂礫の径が小さかったため、融雪時に増水した流れによって局所洗掘が生じたものと考えられます。



2014年12月
6-2



2014年12月
6-3



2015年4月22日
7-1



2015年4月22日
7-2

6. 2014年12月現在の状況
6-1. 改善後のNo.9 えん堤周辺 6-2. 改善後のNo.7 えん堤周辺 6-3. 改善後のNo.10 えん堤周辺
7. 2015年4月22日現在の状況
7-1. No.7 複断面型えん堤 7-2. No.10 複断面型えん堤

治山えん堤の 復元の手法・技術



8-1

治山施設が設置された状態でも河川環境を保全する技術は重要であり、複断面型（またはスリット化された）えん堤の設置は小規模な洪水によって輸送される砂礫の供給や水生生物の移動を妨げることのない河川の連続性を確保する手段となります。砂防施設とは異なり、断面形状が台形断面となっているため、流木等によって閉塞することはありません。このため、洪水時の流れはスリット（複断面中央部）に集中し、えん堤下流側の河川に円滑に遷移するためには、流れの勢いを制御する必要があります。そのため、洪水流をいかに短区間で分散させて減衰させるかが重要になってきます。また、減勢区間では砂礫が流されにくいように、写真 8 のよう、帯状に石組みをします。このことは、平常時の流れにおい

て石組み設置区間で色々な流れが創出されることになり、多様な水生生物の移動が可能になります。次章の写真 9 は帯状に石組みした状態を示し、竣工以来、安定した状態が継続維持できています。複断面型えん堤が建設される前ではヤマメ等の生息が確認できなかった箇所まで 30 匹以上の生息が確認できています。写真 8 に示した整備によって川の通り道が安定し、河川環境の保全と防災の両立が可能となっています。



8-2



8-3



8-4

8. 帯状に設けられた石組み設置区間の状態

8-1. No.11 えん堤

8-2. No.13 えん堤

8-3. No.15 えん堤

8-4. No.16 えん堤

治山えん堤の 復元のストーリー



9

治山施設では森林保全に伴う山脚固定、不安定な土砂流出の未然防止を目的に設置されるものであります。治山えん堤のほとんどは不透過製のコンクリートえん堤であり、山間部だけでなく川全体からみた川の環境を保全するために、複断面化または既設えん堤のスリット化を行う事業例はかなり限られています。全国的に見てみると、治山施設が設置されている箇所では常水（常に伏流することなく水が流れている状態）が見られるところは少なく、川の上流から下流に至るまで輸送される土砂や砂礫の供給を考えて治山えん堤の構造を改良する事例はあまりありません。また、えん堤を複断面化または既設えん堤をスリット化したときの洪水流の制御を系統的に解明できていないため、写真 10 に示すような模型実験

を利用して検討した結果に基づき、写真 9 のよう、現場に応用しているのが現状です。さらに、えん堤下流側での洪水流の制御を帯状に石を組んで対応する技術は普及されていないため、現場で技術指導をしています。写真 11 はその様子です。川の中で行う石組みの技術は職人技ではなく、一定のルールを守れば普及できるものです。行政機関と連携し、技術普及ができる準備を行っています。



10



11

9. 帯状に石組みされたばかりの状態

10. 帯状に石組みしたときの模型実験

11. 帯状に石組みしている施工の様子



12-1

自然災害対策、および森林保全のために河川に設置される治山施設に求められていることは、山間部ばかりでなく川全体で防災を含めた環境を保全することです。そのためには、地形地質の特性、生態系の実態、平常時から洪水時に至るまでの流れの特性、地域性、生活環境を総合的に判断することが重要です。ここでは、写真 13 に示されるように、複断面型えん堤が設置された場合の環境保全の取り組みについて紹介させていただきます。

きました。治山えん堤の本来の機能に加え河川環境を保全するためには総合的な判断と実行する技術力が必要不可欠であることを実感しています。また、長期的に経過を見守り、必要に応じて手を加えていくことが重要であります。四季豊かな日本の自然環境の保全に貢献できる人物が一人でも多く輩出されることが日本に最も求められていることと思います。

12. 自由度を普段の水面幅の3倍程度 広げた状態

12-1. 2014 年 8 月 (出水後の状態)

12-2. 2014 年 12 月 (平常時の状態)



12-2



安田陽一 (やすだよういち)
日本大学理工学部土木工学科
1963 年生まれ

●活動分野

環境水理学 (河道の水理、魚道の水理、河川構造物の水理)

●主な研究発表・講演等

水理学—理論と適用—(理工図書)、
技術者のための魚道ガイドライン (コロナ社)、

Encyclopedia of Water and Science

(アメリカ : 水と科学の百科事典) :

Energy Dissipation (エネルギー減勢) 分筆
局所流に関する研究成果 :

アメリカ土木学会最高論文賞 (2000)、

アメリカ土木学会最高討議論文賞 2 件 (2005, 2013)

●連絡先

〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8

TEL: 03-3259-0409

E-mail: yokyas@civil.cst.nihon-u.ac.jp