

九頭竜川水系砂防事業

平成 18 年 2 月

国土交通省近畿地方整備局

【 目 次 】

1. 真名川上流域の概要	1
1) 真名川流域の概要	1
2) 管内の多目的ダム	3
3) 流域内の公共施設	5
4) 過去の主要な災害実績	6
2. 砂防事業の概要	8
1) 事業経緯	8
2) 砂防事業の目的および全体計画	9
3) 真名川上流域の整備状況	10
4) ダムの堆砂状況	13
3. 砂防事業の投資効果	15
1) 費用対効果の考え方	15
2) 費用対効果結果	16
4. 事業実施上の取り組み	18
1) コスト縮減	18
2) 自然環境への配慮	19
3) 自然景観への配慮	20
4) 地域との連携	21
5. 対応方針	22

1. 真名川上流域の概要

1) 真名川流域の概要

管内の流域面積は 223.7km² であり、福井県の大野市に位置している。流域内の一部は奥越高原県立自然公園に指定されており、真名川ダムによりできた麻那姫(まなひめ)湖など、自然の中の憩いの場として多くの人々に親しまれている。このように流域内は自然環境の豊かな地域となっているが、一方では地理的(急峻な山岳地形)、地質的(脆弱な地質構造)な特性から、降雨の度に多量の土砂が流出し、これまでも度々土砂災害が発生している。



【真名川上流域】

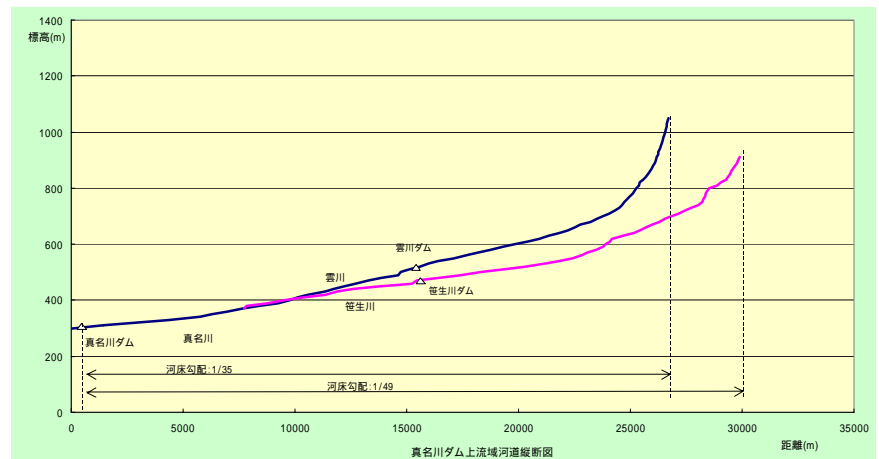
- ・水源 : 越美山系
- ・流域面積 : 223.7 km²
- ・流路長 : 約26.7 km
- ・平均河床勾配 : 1 / 35
- ・主な地質状況 : 古生層の砂岩、粘板岩、火山岩、礫岩、中生代の手取層群の砂岩、礫岩、頁岩等

崩壊多発地帯

地質は脆弱で、これまでも多数の崩壊が流域内で発生している。また、昭和 40 年の奥越豪雨時に生産された土砂が崩壊残土として山腹や河床に不安定な状態で堆積しており、これらの土砂が再び移動し流出する危険性を含んでいる。

地形的特徴

急勾配河川となっており、真名川ダムから雲川上流端までの平均河床勾配は約 1/35 である。また、真名川ダムから笹生(さそう)川上流端までの平均河床勾配は 1/49 となっている。



気候的特徴

流域は県内でも多くの雨が降る地域となっており、年間降水量は 2,500 mm ~ 3,000 mmに達する。平成 16 年の福井豪雨の際には、真名川上流域に隣接する美山町で累計 285mm の降雨を記録した。また、近畿管内でも屈指の多雪地帯であり、冬期間は雪のため上流への国道が通行止めとなる。



崩壊多発地帯 + 急流河川 + 多雨・多雪 = 土砂の流出しやすい条件

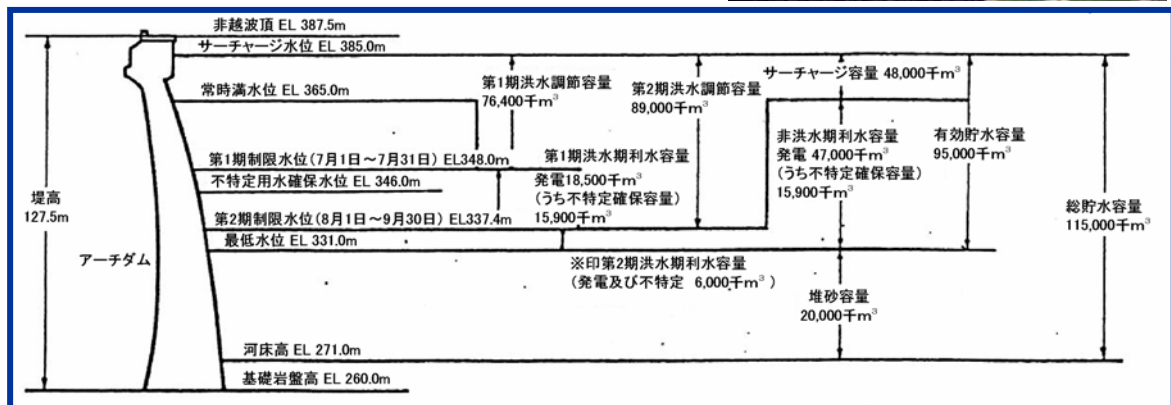
2) 管内の多目的ダム

砂防基準点となる真名川ダムと、その上流にあたる笹生川、雲川にそれぞれ笹生川ダム、雲川ダムが設置されている。管内の砂防事業は、これらのダムのもつ治水機能を維持することを目的のひとつとして実施されている。



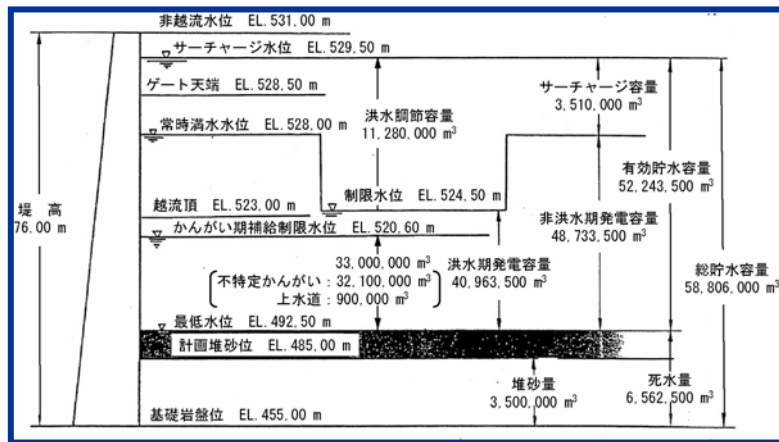
真名川ダム

真名川ダムは、下流に広がる大野市、福井市などを水害から守り(治水)、同時にこれらの都市域に対する電力供給(利水)を目的とした多目的ダムである。S42年、当時の建設省が事業主体となり工事を開始し、S54年に完成、現在供用されている。



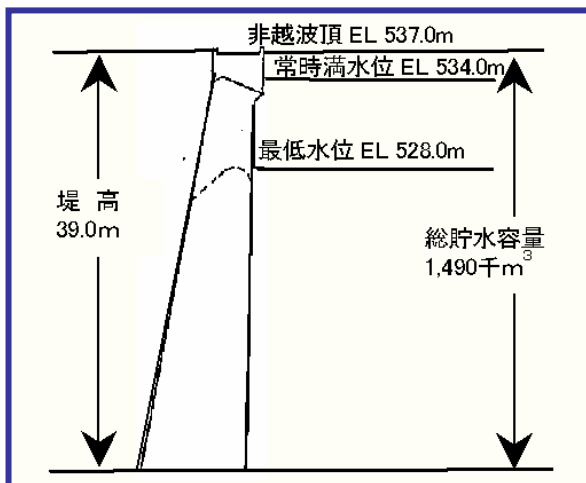
さ そうがわ
笹生川ダム

笹生川ダムは、真名川ダム上流域となる笹生川に治水、利水(電源開発)を目的として設置された重力式ダムである。S27年に福井県により事業が始められ、S32年より供用を開始している。



雲川ダム

雲川ダムは、真名川ダム上流域となる雲川に利水と砂防を目的に設置されたアーチ式ダムである。S28年に福井県による事業が始められ、S31年より供用を開始している。



3) 流域内の公共施設

真名川流域内にはダムの他に、国道 157 号、発電所、自然公園(麻那姫湖青少年旅行村)等の公共施設がある。国道 157 号は福井県と岐阜県を結んでおり、福井県の緊急輸送道路ネットワーク計画において第 2 次緊急輸送道路として指定されている。また、麻那姫湖青少年旅行村は真名川上流の豊かな自然を利用し、県内外の人々によるレクリエーション利用が盛んである。併せてヘリポートが併設されており、災害時における物資の緊急輸送などに機能を発揮する。



中島第二発電所

4) 過去の主要な災害実績

前述の通りその地形的、地質的、気候的特徴から、真名川流域では過去に多くの土砂災害による被害を受けている。特に昭和40年の奥越豪雨時には、現在の真名川ダム直上流に位置していた西谷村において、総戸数272戸のうち半数以上にあたる184戸が流出もしくは土砂に埋もれ、廃村に追いやられることとなった。これにより旧西谷村の村民は長年住み慣れた土地を放棄せざるをえなかった。また、昨年の福井豪雨の際には、流出した土砂により国道、公園、発電所などの公共施設が被害を受けた。

年号	月日	災害概要
昭和34年	9.25～26	伊勢湾台風により山崩れ多数発生
昭和36年	9.16	第2室戸台風により山崩れ多数発生
昭和40年 (奥越豪雨)	9.13～14 9.15～17	旧西谷村 死者1名、重軽傷者4人、流出79世帯、埋没102世帯、半壊3世帯、 床上浸水59世帯
平成16年 (福井豪雨)	7.17～19	国道157号通行止、中島第2発電所土石流被害、中島公園土砂氾濫

奥越豪雨災害



中島地区 (土石流被害)



旧西谷村役場 (土石流被害)



旧西谷村公民館 (土石流被害)

2. 砂防事業の概要

1) 事業経緯

昭和 34 年の伊勢湾台風、第2室戸台風などにより、真名川上流域において山腹崩壊が多数発生した。また、昭和 40 年の奥越豪雨の際には、流域内のいたる所で崩壊、土砂流出が発生し、大きな被害をもたらした。そこで、当時の建設省では九頭竜川(真名川)の治水計画見直しを行い、その結果、昭和 42 年度より真名川ダム建設に着手した。昭和 54 年には、上流の笹生川ダムと合わせて洪水調節に機能する真名川ダムが完成した。

また、砂防事業としては、災害直後の昭和 40 年 11 月より当時の福井工事事務所により砂防調査を開始し、真名川ダムの完成した昭和 53 年度より上流域の土砂流出を抑制し、ダムの治水機能を維持することを目的とした直轄砂防事業が開始された。

昭和34年伊勢湾台風、昭和36年室戸台風により崩壊多数発生



昭和40年奥越豪雨災害により、流域内旧西谷村、下流の大野市に甚大な被害が発生(笹生川ダムには計画堆砂量の約23%にあたる79.4万m³が一回の豪雨により堆砂した)



昭和42年度より真名川ダムの建設を開始(昭和53年度完成)



昭和53年度より真名川ダムの治水機能の確保、公共施設の保全を目的に直轄砂防事業が開始

2) 砂防事業の目的および全体計画

目 的

真名川ダムの治水機能の確保

流域からの土砂の流出を抑制するとともに、真名川ダムの治水機能を長期にわたって維持する。

公共施設の保全

岐阜県と福井県を結ぶ国道 157 号は、流域の荒廃のため交通途絶することも多い。そのため、砂防事業により流域を保全し、道路の安全通行を確保する。また、豊富な水資源を利用した発電施設等を土砂災害から守る。

その他

流域内には奥越高原県立自然公園に指定された優れた自然環境が多く残っている。この優れた自然環境を保全するとともに、山岳レクリエーションの空間を確保する。

全体計画

真名川上流域の砂防計画は以下の計画に基づき進めている。

砂防基準点 : 真名川ダム

整備対象土砂量 : 1,884 万 m³

真名川ダム上流域 : 1,460 万 m³

笹生川ダム上流域 : 424 万 m³



3) 真名川上流域の整備状況

真名川上流域は、その地形的、地質的要因から崩壊が多数発生しており、流域各所には昭和 40 年の奥越豪雨時に生産された崩壊残土や河床堆積物など不安定土砂が大量に残存している。今後、これらの土砂が流出し、真名川ダムの貯水池に流入することにより、ダムの治水機能を阻害し下流域の治水安全度の維持に支障の出る恐れがある。また、流域内にある公共施設が土石流などの被害を受けることにより、その機能を失う恐れもある。

このような状況を鑑み、市民の治水上の安全を確保するため昭和 53 年より直轄砂防事業に着手しているが、現在まで、流域内には砂防えん堤が 23 基、山腹工が 1.86ha 整備されており、流域内における公共施設の保全及び下流の治水安全度の維持に役立っている。



現在実施している事業内容及び土砂整備率

現在、真名川上流域では通年の土砂動態を監視しながら(えん堤などの堆砂量を観測)、特に土砂災害防止上必要性の高い箇所から優先的に砂防えん堤などの砂防施設整備工事を行っている。全体計画に定められた整備対象土砂量に対する整備済み土砂量の割合(土砂整備率)は 29.1%となっており、今後も流域内及び下流域の保全のため、事業の進捗を図っていく。



近年の整備状況

平成10年から平成17年までの整備状況



三谷谷堰堤(平成12年10月完成)



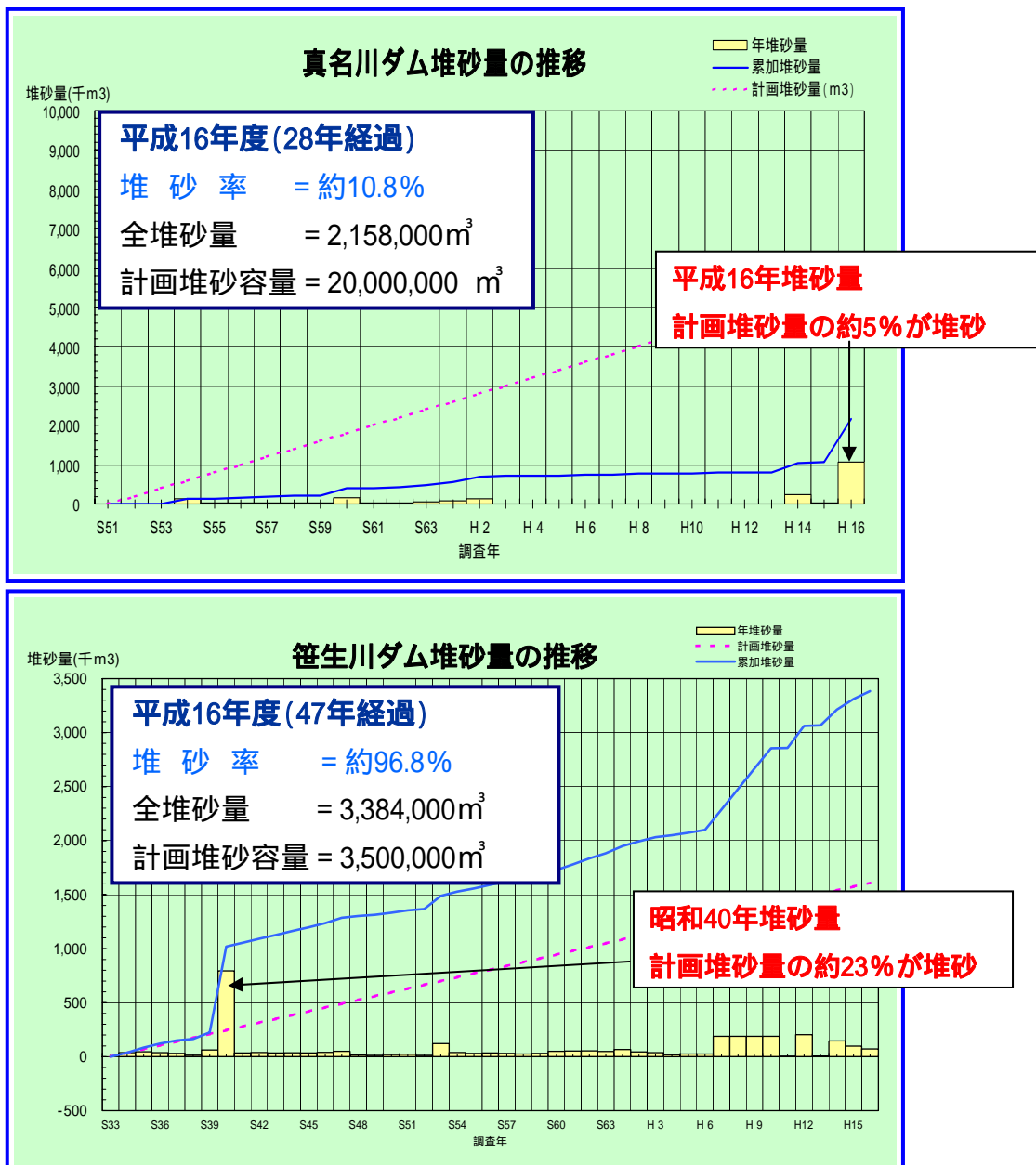
年 度	完成施設名	累計整備土砂量 (m ³)
平成9年度以前		5,094,320
平成10年度	—————	5,094,320
平成11年度	白谷えん堤	5,286,630
平成12年度	三谷谷えん堤	5,336,910
	若谷えん堤	
平成13年度	ガマズ谷えん堤	5,418,420
平成14年度	温見赤谷えん堤	5,451,340
	上若谷えん堤	
平成15年度	白谷山腹	5,456,490
平成16年度末	下秋生えん堤	5,482,320

土砂整備率

$$29.1\% = \text{整備済土砂量} / \text{整備対象土砂量} = 5,482 \text{ 千 m}^3 / 18,840 \text{ 千 m}^3 \times 100$$

4) ダムの堆砂状況

真名川ダムは、昭和 54 年 3 月に治水と利水両面を目的とする多目的ダムとして完成し、現在供用されている。ダムの計画堆砂容量は 2000 万 m^3 であり、現在、貯水池内における堆砂量は約 216 万 m^3 に達している（計画堆砂量の約 10.8%）。これは計画堆砂速度に比べ低い値ではあるが、平成 16 年の福井豪雨の際には、年計画堆砂量 5 年分の土砂量にあたる約 108 万 m^3 が一気に堆砂している。このことから、ひと度豪雨等による土砂流出が発生すれば、ダムの堆砂の速度が飛躍的に高まり、ダムの治水能力を阻害する可能性のあることが分かる。また、笹生川ダムの堆砂量は計画堆砂容量の約 96.8% にあたる 339 万 m^3 に達しており、既にダムの治水機能を脅かすまでになっている。



堆砂状況写真



雲川ダム(平成17年10月21日)

笹生川ダム(平成17年10月21日)

3. 砂防事業の投資効果

投資効果を定量的に評価するため、砂防施設がなかった場合に計画上の土砂量が流出した場合に想定される被害額を便益として、B/Cを算出する。

1) 費用対効果の考え方

便 益

便益算出の考え方

対象水系において無施設時に計画流出土砂量が流出した場合の総被害額を算出し便益とする。



水系砂防

ダム貯水池へ堆砂計画以上の土砂流入が発生し、ダムの治水機能が損なわれることにより下流域へ与える被害額

地域防災砂防

流域内において土石流災害が発生した場合、公共施設が受ける被害額

その他

土石流災害に伴う電力被害



被害額の検討

ダム貯水池（真名川ダム、笹生川ダム等） 土砂処理関連被害

ダム機能保持のため計画上の整備土砂量を浚渫排除する費用

公共施設被害

（国道157号、県道大谷秋生大野線 中島発電所等）

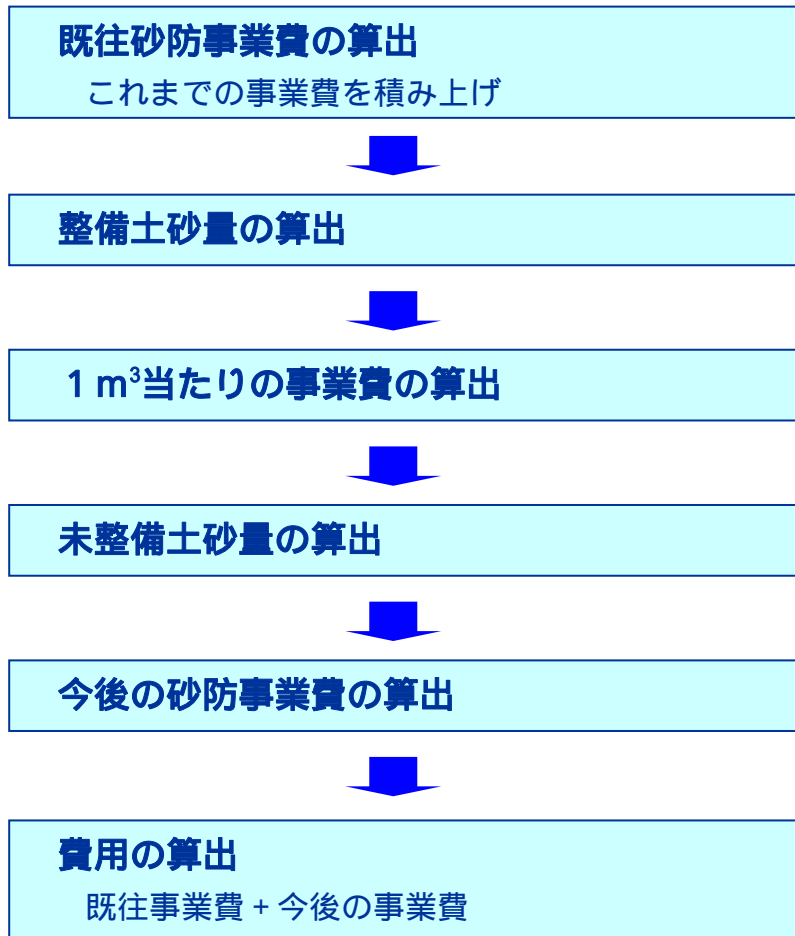
電力被害

発電所からの電力供給が停止することによる被害



総便益(B)の算出

費用



2) 費用対効果結果

総便益(B)	総費用(C)	B / C
1,354 億円	1,083 億円	
【内訳】 土砂処理関連被害 : 1303.9 億円 直接被害 : 41.8 億円 電力被害 : 8.0 億円	【内訳】 投資済事業費 : 240.9 億円 残事業費 : 842.3 億円	1.2

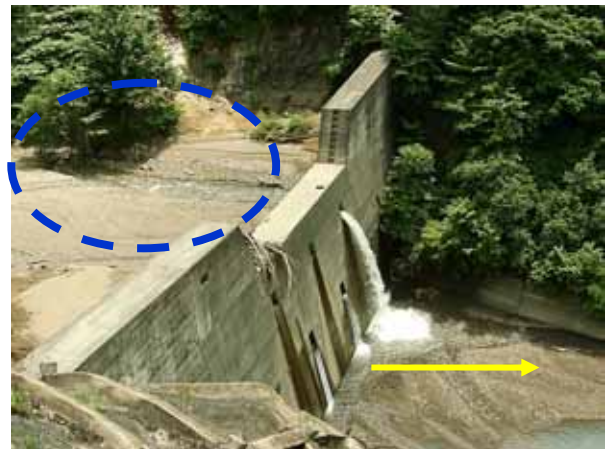
事業効果の一例

これまでに設置してきた施設が土砂を捕捉し、溪床や溪岸、山脚の固定などに効果を発揮することにより、真名川ダム、笹生川ダムの堆砂の抑制に機能している。また、土石流発生時にこれを捕捉することにより、公共施設などへ与える被害の軽減に役立っている。

巢原川えん堤



完成直後 (H2)



平成16年7月26日撮影

大雲谷えん堤



完成直後 (S58)



平成16年7月23日撮影

4. 事業実施上の取り組み

1) コスト縮減

えん堤の整備にあたっては、残存型枠工法を採用し足場など仮設工事費の削減、工期の短縮などにより施工コストの縮減を図っている。また、岩盤の露頭や転石が多く植生の活着が不良な箇所において、盛土作業を行うことなく植生工を実施することが可能な厚層基材付き植生マットを採用することにより、工事費の削減など施工コストの縮減を図っている。



残存型枠による施工状況

しもあきう
(下秋生えん堤)

足場が不要となり、安全な内部での作業となる。



厚層基材付き植生マット

厚層基材付き植生マット
(登り谷山腹工)

2) 自然環境への配慮

流域内は豊かな自然環境に恵まれており、事業実施にあたってはこれらの自然環境へ与える影響が極力少なくなるよう配慮しながら整備を行っている。一例として、砂防施設と一体となった魚道を設置することにより、溪流に生息する水生生物等の生息場の保全に配慮している。また、植生工を実施する際には、極力、在来種の種子を使用するなどして、遺伝子の攪乱などによる自然環境への影響を最小限にするよう努めている。



ぬくみ
温見えん堤

水生生物の移動を阻害しないよう、えん堤と一体的に魚道の整備を行っている。



白谷山腹工

樹木や草本類の遺伝子資源の攪乱に配慮し、在来種であるヨモギ、ヤシャブシ、ススキなどを植栽種として使用している。

3) 自然景観への配慮

流域内には、シーズンには行楽客でにぎわう自然公園などもあり、多くの市民がその景観や自然環境を楽しむことの出来るレクリエーション空間を形成している。そのため、砂防事業の実施にあたっては、砂防えん堤の堤体部を修景するなど、周辺の自然景観と調和のとれた施設となるように努めている。また、併せて間伐材の積極的な利用を図り、良好な森づくりにも協力している。



三谷谷えん堤 (植石ブロックによる修景)



若谷えん堤 (間伐材を利用したウッドブロックを使用)

4) 地域との連携

砂防事業への理解を深めてもらい、防災意識の向上、砂防技術や自然環境への興味を喚起することを目的に出前講座などを実施し、地域や周辺の学校等との連携に努めている。

【出前講座】

土砂災害防止に関する広報活動(出前講座)の実施

- 平成16年6月16日大野市立有終南小学校
- 平成17年6月14日大野市立有終東小学校



大野市立有終東小学校で行われた出前講座

【公開実地講座】

「無人化施工システム」を採用した砂防災害復旧工事の公開実地講座

- 平成17年8月24日福井県立大野東高等学校



出典：読売新聞

雲川災害復旧現場の見学

5. 対応方針

事業の必要性などに関する視点からの見解

真名川上流域は地形的、地質的、気候的に土砂の流出が卓越するところであり、近年発生した災害により溪流内に多くの不安定土砂が残っていることから、今後も降雨の際に多くの土砂が下流へ流出することが予想される。これにより、真名川ダム、笹生川ダムなど治水を目的とする多目的ダムにおける治水機能の阻害が発生し、下流域に対する治水安全度の維持に支障が生じる。また、流域内には緊急輸送路に指定された国道 157 号、災害時のヘリポートとなる自然公園(中島公園)などがあり、これらの保全も必要となってくる。

以上のことより、今後も継続的に砂防事業を行い、既に計画堆砂以上の堆砂が進む笹生川ダムなど貯水池へ流入する土砂を抑制することにより、下流域の治水安全度を維持する必要がある。なお、現時点での事業全体の費用対効果は 1.2 である。

事業の進捗見込みの視点からの見解

現在、流域内では 23 基の砂防えん堤整備が完了しているが、土砂整備率は僅かに 30%程度となっている。今後は、溪流毎の土砂流出量をダムや砂防えん堤の堆砂量変化を計測することにより判断し、流出量の多い溪流を優先的に整備するなどして投資効果を高めていく。また、新技術の採用などによりコスト縮減に努めながら事業進捗を図っていく。

対応方針(原案)

【 事業継続 】

真名川上流域における砂防事業は、その地形、地質等の特徴から土砂の流出量が多いこれらの地域において、流域内の公共施設を保全すると共に、資産の集中した下流域の治水安全度を維持するために、今後も継続的に事業の進捗を図っていく。