

治山事業による濁水発生低減効果について

ウノミゾダニ

～板取川地区民有林直轄治山事業地（海ノ溝谷流域）においての中間報告～

岐阜森林管理署 板取川治山事業所 治山技術官 ○ 乾 裕太
株式会社中部森林技術コンサルタント 統括部長 ○ 兼松 和重

要旨

岐阜県関市板取にある板取川地区民有林直轄治山事業地では、平成16年度より治山事業を実施しており、治山事業による濁水発生低減効果について検証するため平成19年度より濁水調査を行っています。今回は当事業地の海ノ溝谷流域において、平成19～21年度と平成25～27年度のデータを比較し、濁水発生低減効果の検証を行ったので報告します。

はじめに

当事業地は白山から能郷白山に続く山脈地帯に位置し、濃尾平野を流れる木曾三川の一つである長良川支流、板取川最上流の水源となっています。事業地には2つの流域があり、大ツゲ谷流域963ha、海ノ溝谷流域1,452ha、合計2,415haとなっています。[図-1]

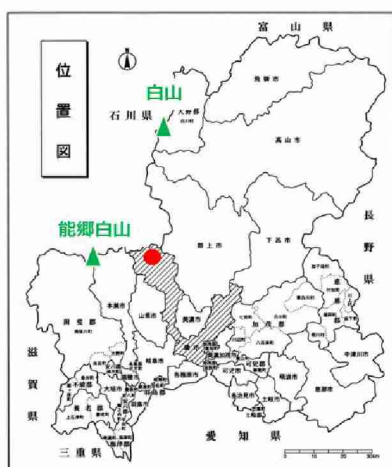


図-1 位置図

平成14年7月の台

風6号に伴う集中豪雨により、大規模な山腹崩壊の発生、河川の縦横侵食や溪岸崩壊等により下流域に大量の土砂が流出しました。被災当時の板取川は白濁した水が流れ、その原因の一つとして、事業地内に介在する粘土・シルトなどを含む細粒土砂の流出が考えられました。被災状況を重く見た岐阜県からの要請を受け、平成16年度から民有林直轄治山事業を行っています。

1. 治山事業着手時の状況

事業地の荒廃率は、大ツゲ谷が1.3%、海ノ溝谷が1.5%となっており、海ノ溝谷流域は洪水によって溪岸部が侵食され、溪畔林が消失し流域から生産された土砂が大量に溪床に堆積していました。[写真-1]

林道路側擁壁の施工箇所では、溪床堆積土砂の下層約1m付近に分布する、濁水発生源となる粘土層が確認されました。[写真-2]



写真-1 海ノ溝谷流域の荒廃状況



写真-2 海ノ溝谷流域の粘土層

2. 治山事業の実行状況

(1) 濁水低減対策

治山ダムの床掘では、粘土層に起因する濁水が発生し、海ノ溝谷流域直下のキャンプ場付近にも濁水の影響が生じました。[写真-3]

治山工事による濁水の低減対策として、治山ダム上流に沈砂池、治山ダム放水路にフィルター材によるろ過、沈殿槽と竹そだによるろ過、吸着材など設置しました。



写真-3 白濁した板取川

(2) 海ノ溝谷流域の治山事業実績

今回は二つの流域のうち治山事業の進捗率が、約 77%と進んでいる海ノ溝谷流域の検証を行いました。[表-1] 平成 27 年度現在では、全体計画のうち下流から中流にかけては施工が完了し今後は上流域の工事を中心に施工していきます。[写真-4]

表-1 海ノ溝谷流域の治山事業実績

	溪間工	山腹工	進捗率
平成19年度	3基	2箇所 0.12ha	7%
平成27年度	36基	7箇所 1.50ha	77%

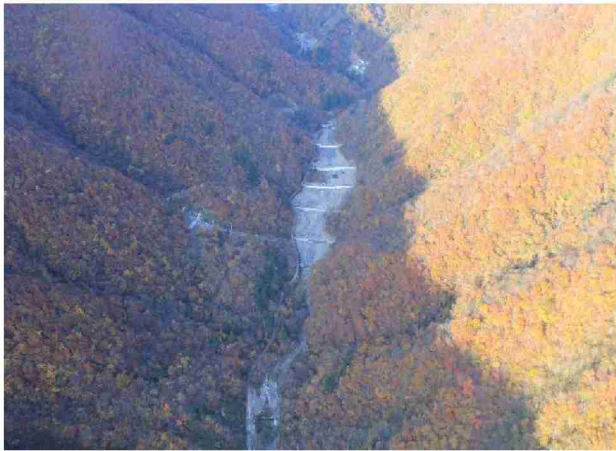


写真-4 海ノ溝流域の既設状況

3. 濁度観測

海ノ溝谷流域では平成 19 年度より濁水調査のため、濁度計を設置し濁水の指標である濁度を観測しています。[図-2] 濁度計は、常に渓流水が当たる林道橋脚に設置しました。[写真-5] また、濁水発生は降雨に影響することから、濁度計設置箇所と上流域の 2 箇所にて転倒柵型雨量計を設置しました。濁度・雨量は一時間毎に観測しています。

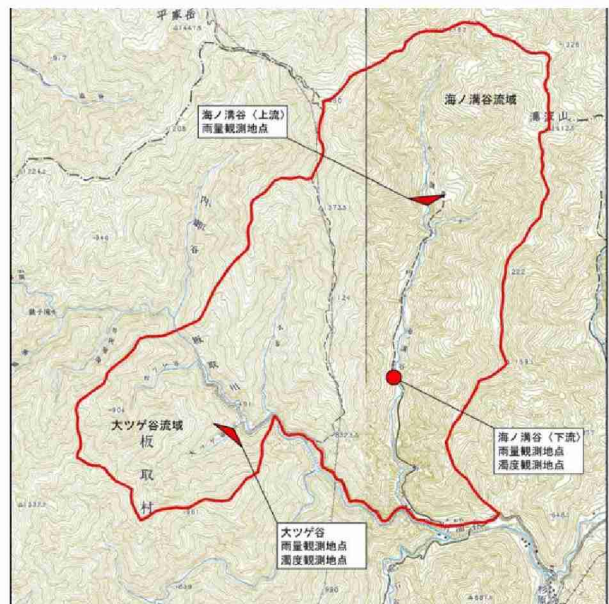


図-2 濁度計、雨量計の位置図



写真-5 濁度計の設置箇所、右の写真は点検のためカバーから濁度計を取出した状態

4. これまでの観測の結果

(1) 降雨と濁度

観測事例として平成 27 年 9 月の 1 ヶ月の降雨と濁度の状況を示します。[図-3] 降雨によって水位が上昇しそれとともに濁度の変化生じています。

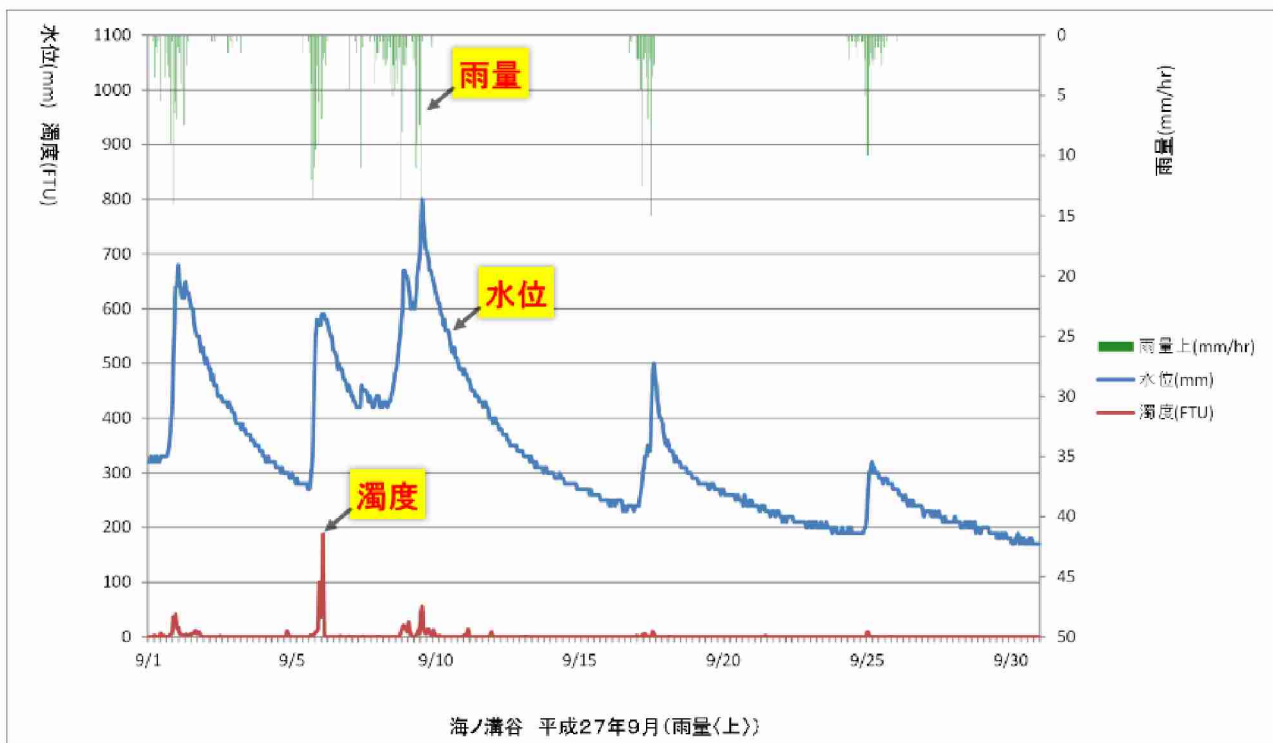


図-3 雨量と水位と濁度の状況

(2) 治山事業と濁水発生の関係

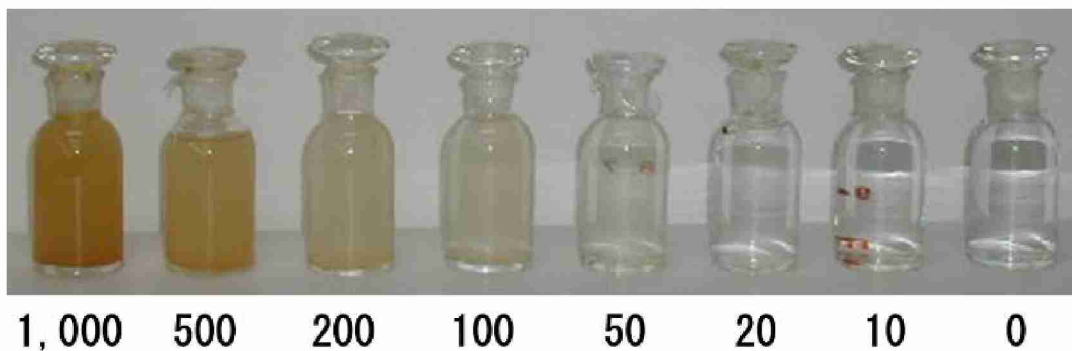
治山事業が濁水発生にどのように関与しているかを検証してみました。まず、平成 19～27 年度のデータから濁度の発生状況についてまとめました。[表-2]

濁水の誘因としては降雨によるものと、その他によるものに大別されます。降雨を誘因として特定された濁水では、雨の降り方によって濁度の変化は3つに分けることが出来ます。表下の写真は濁り

の度合いを示したものです。濁度の変化が大きなケースでは、ピーク値は概ね 21～500 を観測し、すべての降雨発生回数の 25%がこれに該当します。濁度の変化が小さいケースでは、ピーク値は概ね～20 を観測し、すべての降雨発生回数の 45%がこれに該当します。降雨があり濁度がゼロのケースは、降雨発生回数の 30%です。その他のケースについては、無降雨日で主に治山工事によるものと推測されピーク値は概ね 0.1～200 と観測されました。

表-2 平成 19～27 年度の濁度の発生状況、下の写真は濁りの度合い

誘因	水位の変化	濁度の変化	ピーク値	発生頻度
降 雨	有	大	21～500 FTU	25%
降 雨	有	小	～20 FUT	45%
降 雨	有	無	0 FTU	30%
その他	無	小～大	0.1～200 FTU	



(3) 濁水発生と降雨量の関係

民有林直轄治山事業が始まった初期の『平成 19～21 年度』と、ある程度事業が進んだ『平成 25～27 年度』について、濁水が発生するまでの降雨量について比較を行いました。『濁水発生』は、濁度 0 から少しでも変化した時点としました。

濁水発生までの平均降雨量は、事業当初は 11.7 mm です。これに対し、ある程度事業が進んだ段階では 12.6 mm です。その差は 0.9 mm 程度であります。より多くの雨が降らないと濁水が発生しない結果となりました。[図-4]

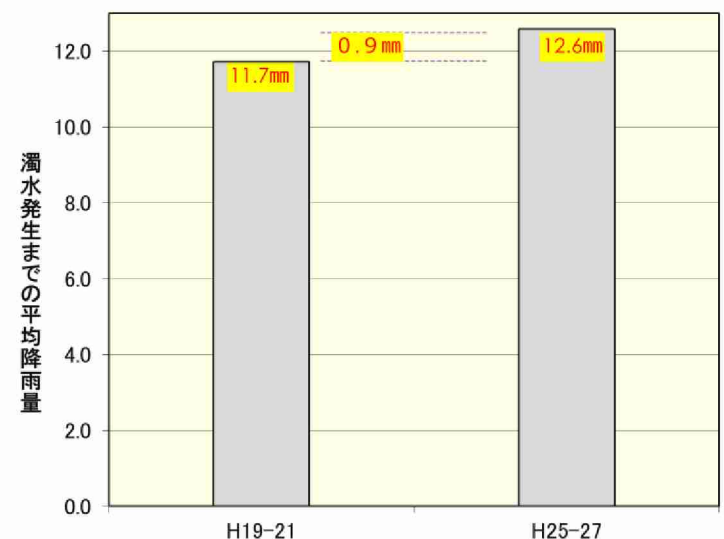


図-4 濁水が発生するまでの平均降雨量

(4) 濁度低減時間

濁水が発生した場合に、『濁度がピーク値に達した時点から濁度ゼロとなるまでの所要時間』と『濁度のピーク値』との関係を解析してみました。[図-5]『平成19から21年度』のデータが白丸、『平成25から27年度』のデータが黒丸です。これによると、例えば濁度100に達した濁水の場合では、事業当初の段階では濁度

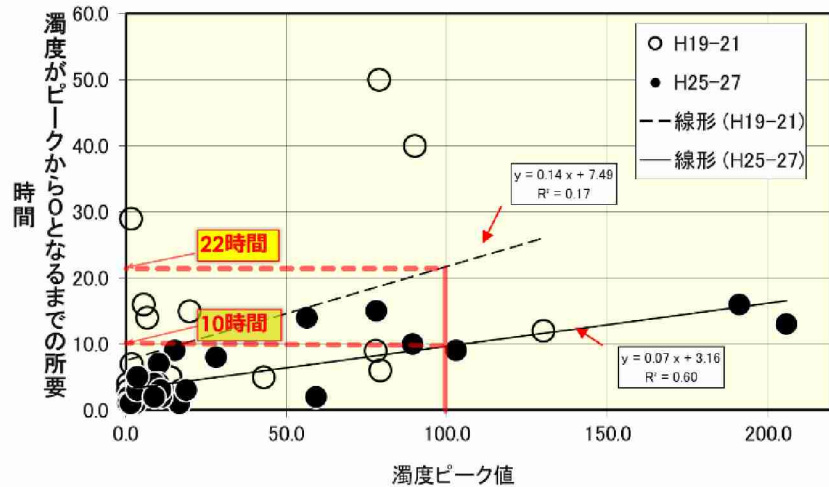


図-5 濁度ピーク値から濁度ゼロとなるまでの時間

0となるまでの所要時間は約22時間であるのに対し、事業がある程度進んだ段階では約10時間となります。治山事業の進捗が、より短い時間で発生した濁水が解消されたといえます。

(5) 濁度発生までの降雨量

『濁度ピーク値が発生するまでの3時間雨量』について、事業当初とある程度事業が進んだ時点で比較を行いました。[図-6]

さらに降雨日の8割が30mm未満であることから、30mm未満の降雨による濁度について抽出を行いました。[図-7] これによると例えば25mmの3時間雨量が発生した場合、事業当初の段階では濁度50が発生していました。これに対し事業がある程度進んだ段階では、濁度35となります。つまり、同じ量の雨が降ってもあまり濁らなくなりました。

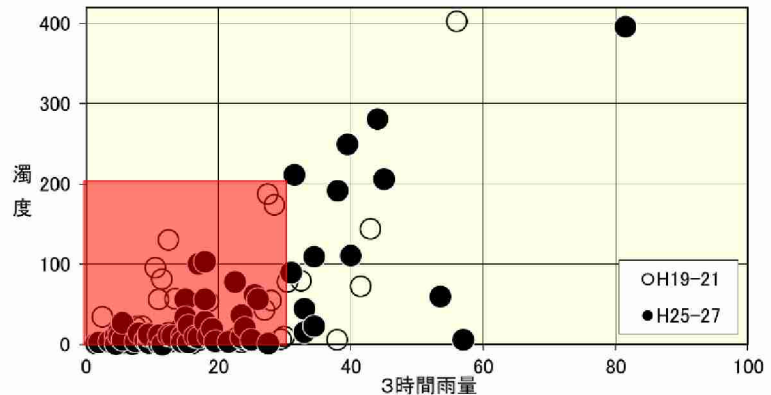


図-6 濁度ピーク値が発生するまでの3時間雨量

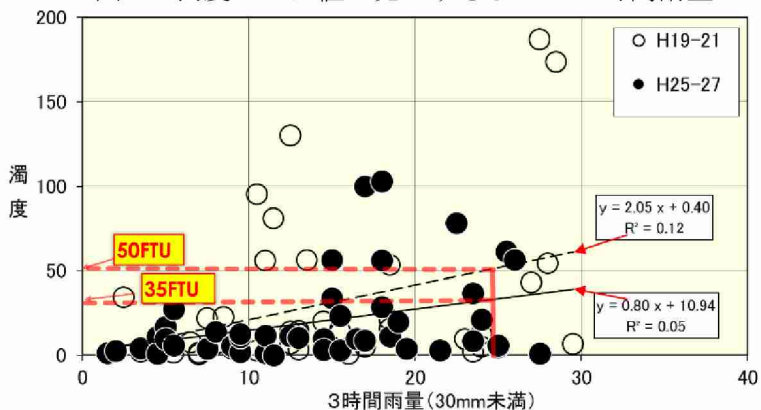


図-7 図-6の3時間雨量30mm未満を抽出した図

5. 考察

今回の検証の結果、治山事業が進むにつれて、より多くの雨が降らないと濁水が発生しなくなり、より短い時間で濁水が解消され、同じ降雨量であってもあまり濁らなくなったということが分かりました。これらの結果については、山腹崩壊地を復旧させたことによる植生の回復、溪間工の整備による溪床に露出する粘土層の被覆、不安定土砂の固定、溪床勾配緩和による流速の低下、溪畔林の復旧など治山事業の効果によるものと考えられます。

6. 今後の課題

今まで濁水調査を行うなかで事業開始当初には、濁度計設置箇所の水位低下で一時期欠測が生じました。そのため今後も欠測とならないよう濁度計設置箇所の観測環境の維持、保守を行う必要があります。民有林直轄治山事業の完了予定年度は平成34年度までとしており、今後も濁水調査を継続し、治山事業による濁水発生低減効果を検証していく必要があると考えます。また、事業開始から濁水調査データを基に治山事業の濁水発生低減効果を解明し、治山事業概成判定の要素の一つとしていきたいと考えています。

おわりに

治山事業は、崩壊地の復旧による植生の回復、溪流荒廃地の不安定土砂の固定などにより国土の保全を目的として行われておりますが、今回は濁水調査結果から治山事業がもたらす効果の一部を数値として可視化することが出来たと考えます。これからも地域住民の方々が安全に安心して暮らせるよう、引き続き民有林直轄治山事業を進めていきます。