

治山ダム施工地の堆砂敷における植生と土砂動態の把握について

山形森林管理署最上支署

発表者・チームリーダー 主任主事

上野 晴生

アドバイザー

森林技術指導官

川越 修

事務管理官

沖田 雄都

1 はじめに

森林管理局では、山地災害の軽減・防止のために治山事業を実施しています。治山事業では、荒廃した溪流において治山ダムを施工し、溪床の侵食を防止したり溪床勾配を緩和したりすることで、森林の維持造成を図っています。

治山ダムの設置により森林に復旧することで、山地災害の防止に寄与する一方で、治山ダムは土砂を堆砂させることにより溪畔環境に影響を与える側面もあります。堆砂により、溪床幅が増大するなど地形が変わり、それに合わせて植生も変化すると考えられます。

このように治山ダムの設置により溪畔環境の変化が起こるため、溪畔林の保全に配慮するという観点からも、事業実行後の溪畔環境の実態を把握することは重要であると考えられます。しかし、治山ダム堆砂敷上の溪畔環境を調べた報告は多くありません。そこで今回は、既設治山ダムの堆砂敷において、堆砂敷の地形を決定づける土砂動態と、それに伴う植生の状況の把握を試みました。

2 取組・研究方法

(1) 植生調査

植生調査として、樹種の同定、胸高直径の計測、樹木の位置の測定をしました。胸高直径については、生育年数の指標とするため計測し、便宜上「大（胸高直径）30cm 以上」、「中（胸高直径 5cm 以上 30cm 未満）」、「小（胸高直径 5cm 未満）」に分類しました。また樹木の位置は GNSS 測量により測定しました。

(2) 地形調査

堆砂敷の現地形を調べるため、縦断測量と横断測量を実施しました。今回の対象治山ダムの堆砂敷は、縦断測量と横断測量の結果及び現地踏査から得られた遷緩線をダム堆砂敷の境界としました（図1）。

また、横断測量はポール測量にて実施し、植生調査の結果と併せて堆砂敷上の地形と植生との関係の把握を試みました。

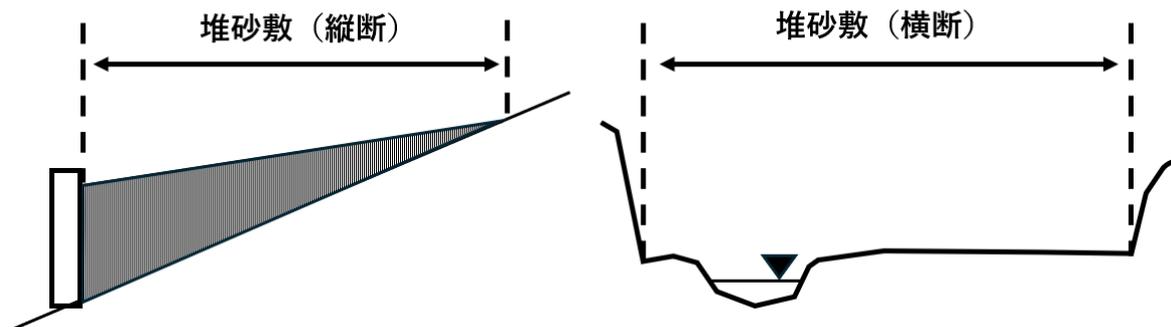


図 1 堆砂敷の範囲

(3) 航空写真判読

堆砂敷上の土砂動態と植生の経年変化を調べるため、航空写真判読を行いました。対象地それぞれで3時期（施工直後・途中経過・現在）の航空写真等を使用しました。

また、現在の画像として、堆砂敷をドローンで撮影してオルソ画像を作成したものを使用しました。

(4) 対象地

対象地については、①施工から十分な年数が経過していること、②複数時期の航空写真等により、経年変化を把握できること、③当時の堆砂状況が把握できること、の3つの条件を満たすダムを選定し、以下の2つの治山ダムの堆砂敷を調査対象としました。

①大六郎沢治山ダム

最上川流域の支流である塩根川流域に位置し、大六郎沢治山ダムを流末とした流域面積は57haとなっています。また、地形調査により測定したダム堆砂敷は1702m²、堆砂敷勾配は3.14%、治山ダムの構造はダム高が5.5m、幅が1.5m、延長は39mとなっています。

また、航空写真判読に3時期（昭和51年（国土地理院空中写真）、平成25年（国土地理院空中写真）、令和7年（ドローンにより撮影））の航空写真等を使用しました。

②大滝治山ダム

最上川流域の支流である塩根川流域に位置し、大滝治山ダムを流末とした流域面積は5.8haとなっています。また、地形調査により測定したダム堆砂敷は446m²、堆砂敷勾配は5.25%、治山ダムの構造はダム高が2.50m、幅が1.2m、延長が20.50mとなっています。

また、航空写真判読には3時期（昭和51年（国土地理院空中写真）、平成29年（国土地理院空中写真）、令和7年（ドローンにより撮影））の航空写真等を使用しました。

3 結果

(1) 大六郎沢治山ダム

①植生調査結果

現地で調査した結果について、表1に示します。堆砂敷上の樹木は全体で15種72個体が確認されました。

高木性の樹種はオニグルミ、サワグルミ、カツラなどの46個体、低木性の樹種はアブラチャン、タラノキなどの26個体が確認され、全体として高木性の樹種が多いという結果になりました。

計測した胸高直径を大（胸高直径30cm以上）、中（5cm以上～30cm未満）、小（5cm未満）に分類したところ、大の個体が7個体、中の個体が18個体、小の個体が47個体という結果になりました。また、胸高直径は最大で53cm（サワグルミ）の個体が確認されました。

表1 大六郎沢__植生調査結果

樹種	個体数	区分	胸高直径(cm)
オニグルミ	14	高木	1~7
サワグルミ	13	高木	1~53
ヤナギ	4	高木	1~35
トチノキ	4	高木	2~38
カツラ	3	高木	1~36
ヤマゲワ	3	高木	2~8
クワノキ	1	高木	6
ヌルデ	1	高木	4
ホオノキ	1	高木	3
ミズキ	1	高木	4
ミツデカエデ	1	高木	2
ヤマモミジ	1	高木	3
アブラチャン	16	低木	1~5
タラノキ	7	低木	2~7
タニウツギ	1	低木	5
その他L	1		25
合計	72		

②植生分布の結果と横断地形との関係

GNSS 測量により測定した樹木の位置ポイントをオルソ画像上に落としたのが図2（左）であり、堆砂敷全域に樹木が広がっている様子がわかりました。堆砂敷前方は草本類（カヤ類）が優先しており、堆砂敷の左岸側中腹から後方にかけては大径木も生育しており、その他の区域は草本と小・中径木が優先して生育しているという結果になりました。

次に現地横断測量の結果と対応する植生を図示したものを図2（右）に示します。草本類が優先して生育していた区域のA-A'側線では、流路からの比高が小さくなっており（5cm～55cm）、左岸側では樹木が見られませんでした。また、大径木が生育している堆砂敷中腹から後方にかけての左岸側では、流路からの比高が大きくなっており、いずれも1m前後の比高となっていました。全体として、流路からの比高が小さい区域では、草本や小径木が優先して生育しており、流路からの比高が大きい区域では中～大径木も生育しているという結果になりました。

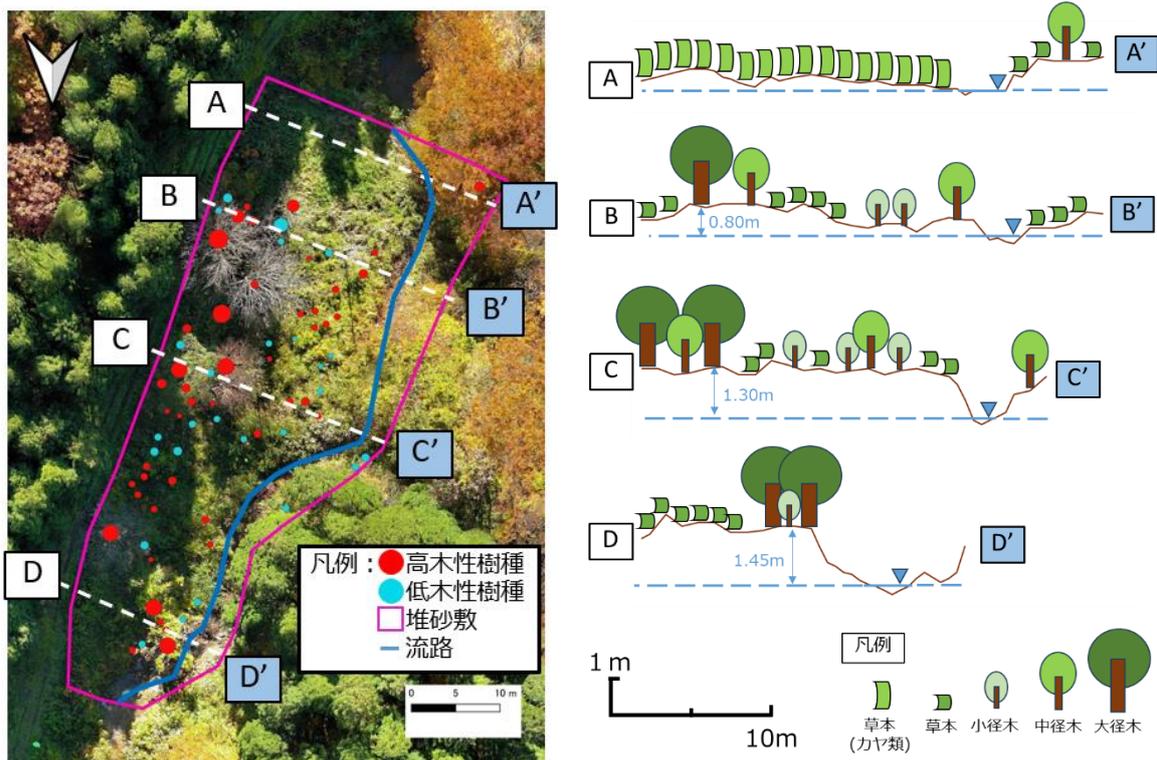


図 2 樹木の位置分布 (左) と横断地形と植生 (右) について
 ※位置分布では、ポイントを胸高直径の大きさに比例して表示

③航空写真判読による堆砂敷の経年変化について

治山台帳の写真と航空写真等による堆砂敷上の経年変化を図 3 に示します。図 3 (上) は完成当時の上流から下流に向けて撮影した写真であり、この写真から、施工直後は満砂しておらず、現在のダム堆砂敷前方にはほとんど植生が確認されていない様子が確認されました。

図 3 (下) は施工 1 年後の昭和 51 年、施工 38 年後の平成 25 年、施工 50 年後の令和 7 年の画像を並べています。昭和 51 年時点ではほとんど植生が確認されていない状態でしたが、平成 25 年、令和 7 年と時間の経過とともに植生の進入・生育が進んでいる様子が確認されました。平成 25 年の段階で、令和 7 年に確認された大径木と同程度の林冠が画像から確認することができ、この区域は施工後早い段階で堆砂、安定していたと考えられます。

また、平成 25 年には流路と思われる裸地部が 2 経路ありますが、図 3 (下) において赤色で表示している裸地部は、現在では草本や小径木が生育しており、直近の 12 年間でも植生の侵入が進んでいたことが分かりました。

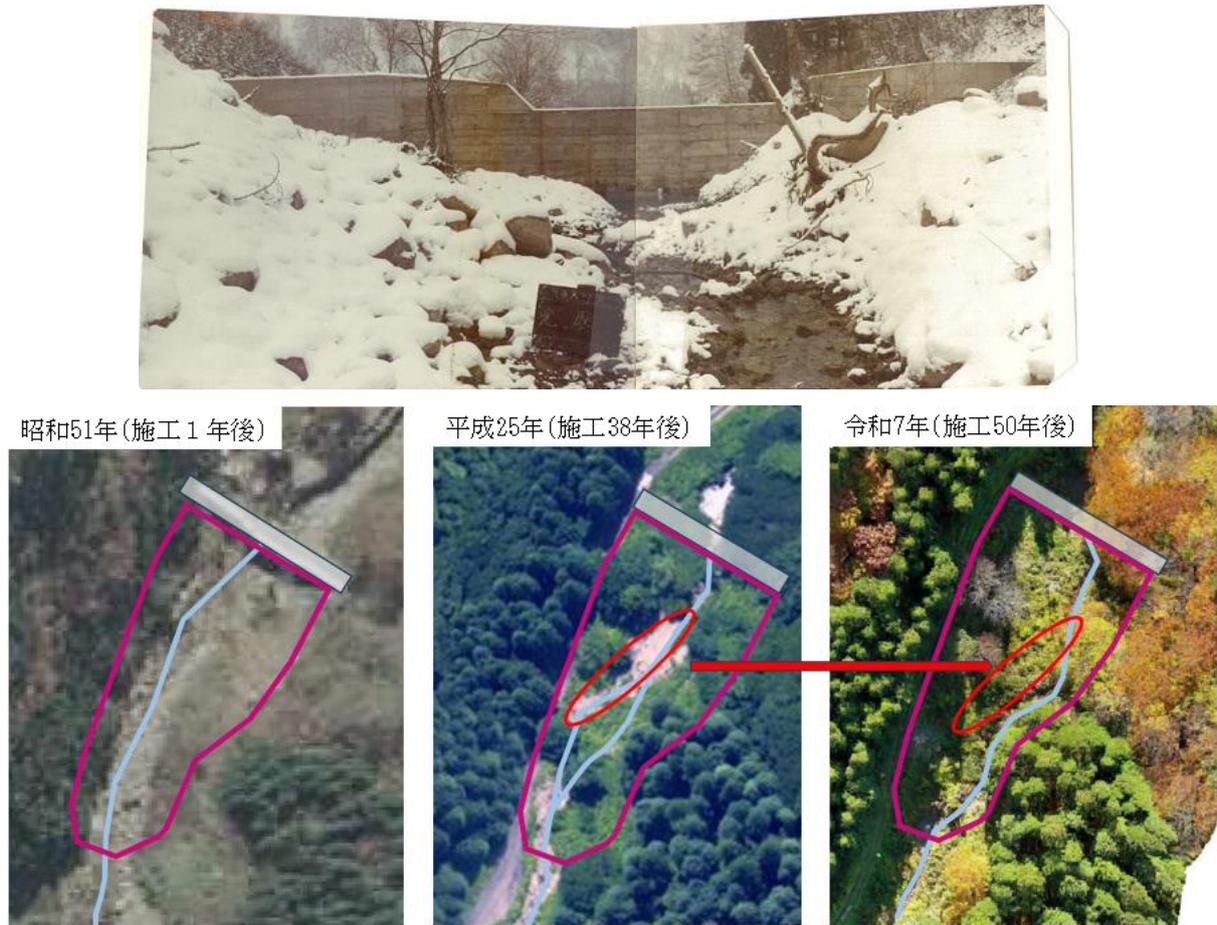


図 3 治山台帳の写真（上）と航空写真等による堆砂敷上の経年変化（下）

(2) 大滝治山ダム

①植生調査結果

現地で調査した植生の調査結果について、表 2 に示します。堆砂敷上の樹木は全体で 15 種 72 個体が確認されました。

高木性の樹種はカツラ、トチノキなどの 15 個体、低木性の樹種はヤマアジサイやキブシなどの 45 個体が確認され、全体として高木性の樹種が多いという結果になりました。

計測した胸高直径を大、中、小に分類したところ、大の個体が 1 個体、中の個体が 7 個体、小の個体が 53 個体という結果になりました。胸高直径は最大で 39cm（カツラ）の個体が確認されました。

表 2 大滝_植生調査結果

樹種	個体数	区分	胸高直径(cm)
ヤマグワ	5	高木	1~4
ヤマモミジ	3	高木	3~12
カツラ	2	高木	21~39
トチノキ	2	高木	2~9
ホオノキ	1	高木	14
ミズキ	1	高木	4
ヤマハンノキ	1	高木	24
ヤマアジサイ	18	低木	1~5
キブシ	12	低木	1~4
アブラチャン	9	低木	1~4
オオカメノキ	4	低木	2~4
タニウツギ	3	低木	3~4
合計	61		

②植生分布の結果と横断地形との関係

GNSS 測量により測定した樹木の位置ポイントをオルソ画像上に落としたのが図4 (左) です。調査の結果、大滝地区でも同様に堆砂敷のほぼ全域に植生が進入している様子がわかりました。さらに細かく見てみると、堆砂敷中腹部では大径木及び中径木が複数見られ、堆砂敷右岸側前方は樹木が見られないという結果になりました。また、左岸側斜面で小崩壊が発生しており、堆砂敷左岸に崩土が堆積しているような状況となっていました。

次に横断図と植生を重ねたものを図4 (右) に示します。大滝地区については流域面積が小さい支流であることから、流量の小さい流路2本が堆砂敷上を流れているような状況となっていました。また左岸側の崩壊土砂の堆積区域に該当する測線 B-B'、C-C'、D-D' では、いずれも左岸側に小・中径木が多数生育しているという状況でした。B-B' 側線については、局所的に侵食が進んでいる箇所を計測したため、比高が大きくなっていましたが、その他の側線では左岸側崩壊土砂の堆積区域を除き流路からの比高は全体的に小さくなっていました。

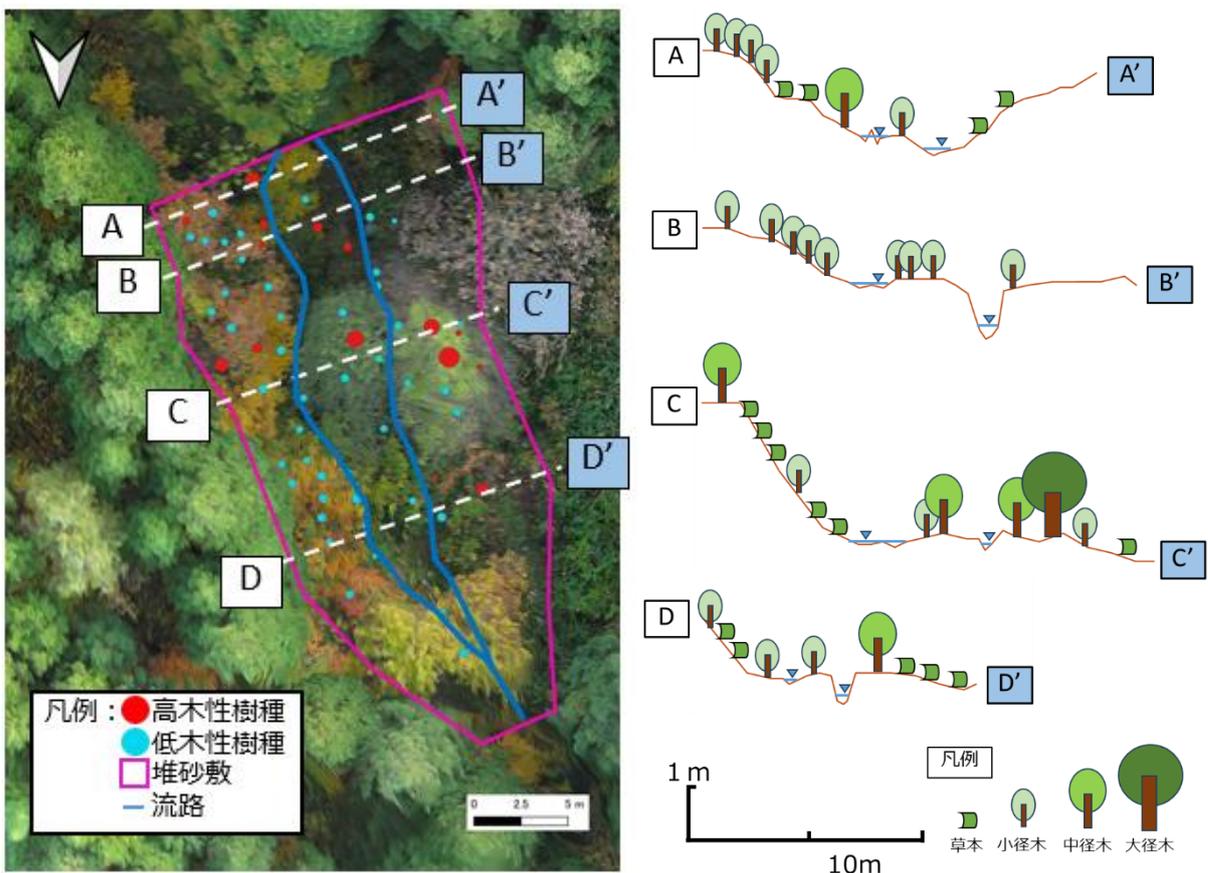


図4 樹木の位置分布(左)と横断地形と植生(右)について
 ※位置分布では、ポイントを胸高直径の大きさに比例して表示

③航空写真判読による堆砂敷の経年変化について

治山台帳の写真と、航空写真等による堆砂敷上の経年変化を図5に示します。

図5（上）は完成当時の上流から下流に向けて撮影した写真であり、この写真から、施工直後から埋戻しがされており、施工直後から満砂状態であった様子が確認されました。また、大滝地区では今回の調査地の上流にも同時期に施工されたダムが2基設置されており、上流部のダムでは現在も満砂していない状況でした。

図5（下）は施工1年後の昭和51年、施工42年後の平成29年、施工50年後の令和7年の画像を並べています。昭和51年時点ではほとんど植生が確認されていない状態でしたが、大滝地区でも時間の経過とともに植生の侵入・生育が進んでいる様子が確認されました。上記のとおり施工直後から満砂していたこと、上流部のダムには満砂していないことから、施工直後から現在にかけて堆砂敷上で大きな土砂移動が発生していないことが考えられます。



図5 治山台帳の写真（上）と航空写真等による堆砂敷上の経年変化（下）

4 考察・結論

(1) 大六郎沢治山ダム

今回の調査で、施工後 50 年間でダムは満砂し、流路部を除き堆砂敷ほぼ全域に植生の侵入が確認されました。堆砂敷には大径木が複数確認され、50 年という期間で大径木が生育していたことから、大径木が生育していた区域では施工後早い段階で土砂が堆積・安定し、大径木が育つための基盤が整っていたと考えられます。また、航空写真の判読から、平成 25 年から令和 7 年の 12 年間でも流路の変動・それに合わせた植生の変化が確認され、直近の期間でも堆砂敷の溪畔環境が変化していました。この場所には高木性の小径木も確認されたことから、今後大径化していくことが予想されるほか、同様に流路の変動などの地形の変化がおきれば、それに伴い溪畔環境が形成されていくものと考えられます。

(2) 大滝治山ダム

大滝治山ダムでは、ダム施工時から背面に埋戻しがされており、こちらも流路部を除いてほぼ全域に植生が進入しているという状況でした。大滝治山ダムは、上流部にも 2 基のダムが同時期に施行されていますが、2 箇所ともダムが満砂していなかったことから、大滝治山ダム堆砂敷への大きな土砂流入が起きていないことや、流量が少ないことから堆砂敷上の土砂移動があまり発生せず堆砂敷が安定しており、植生が進入・生育につながったと考えられます。一方で、大滝地区では大径木が大六郎沢と比べて少ないという結果になりました。崩壊地の堆積区域を除いた堆砂敷全体で流路からの比高が小さくなっており、大径木が生育できる環境が限られていたことが考えられます。

(3) まとめと今後の展望

まず大六郎沢の調査結果から、治山ダムの設置により土砂動態の変化が発生しても変化に応じた植生が進入していたことが分かりました。このことから、流路からの比高が大きい堆砂地など、植生が生育できる地形であれば、あとは周辺環境のポテンシャルに合わせて植生が推移していくと考えられます。そのため、今後は流路の変動や堆砂過程といった土砂動態にさらに焦点を当てて調査していくことが重要ではないかと考えられます。

また、大滝の調査結果から、治山ダム設置当初から土砂の埋戻しがされており、その後大きな土砂移動が発生しておらず、安定した堆砂敷に植生が進入・生育していたことがわかりました。また、大六郎沢に比べると大径木があまり見られなかったことから、ある程度の土砂移動による流路からの比高の大きい堆砂地というのが、大径木の生育に寄与すると考えられます。

堆砂敷の土砂動態というのは極めて局地的な現象ですので、溪流の特性や治山ダムの位置・構造など、様々な要因が関係していると考えられますので、今後事業実行の際に溪畔林保全に配慮するときはどういった事項に留意すべきなのかということを考えていくためには、様々な対象地で調査を重ねていく必要があると考えます。

様式2

5 参考文献

- ・村上 亘・細田 育広 (2007) : 治山堰堤建設に伴う後背地の地形と植生の変化、季刊地理学、Vol. 59、p87-98
- ・厚井ほか (2005) : 航空写真を用いた最上川流域における砂防堰堤堆砂地への植生侵入の実態と侵入時期に係る要因把握、砂防学会誌、Vol. 58、No. 3、p15-24