

大畑川流域保全と再生可能な資源の

リサイクル活用に取り組んだ治山工事について

下北森林管理署 御法川 信樹

1. はじめに

近年、ケニア環境副大臣でノーベル平和賞受賞者である、ワンガリ・マータイ女史の言葉「モッタイナイ」に代表されるように、生活ゴミの分別をはじめとした資源のリサイクル活動が、日常生活の中ではもはや常識となっている。また、ある消費者アンケートでは、「多少高くても、環境に配慮した商品を買う。」と答えた人が、そうでない人の約2倍を超え、環境配慮思考がより一層高まっていることが伺える。

こうした時代背景の中で、国有林野事業においても今まで以上に環境に配慮した事業運営が求められるのは当然のことであり、森林施業を進めていく上で環境保全に対する厳しい見方への対応が益々重要となってくる。

そうした中、今年度下北森林管理署管内で施工した「朝比奈岳治山工事」において、大畑川流域で発生した災害に伴う、産業廃棄物扱いの流木や、伐採跡地の末木枝条を工事材料として山腹緑化工に利用、今まで利用価値がほとんど無いとされてきたものに新たな価値を見出し、リサイクル資源として有効利用しつつ、周囲の環境との調和を図った工事を行ったのでここに報告する。

2. 大畑川流域の災害概要と流木対策

薬研溪流として有名な大畑川流域は、平成16年、青森県の「森と川と海の保全と創造に関する条例」に基づく第1号保全流域に指定されたが、過去に平成10年、平成12年の台風と集中豪雨により、下流域に流木が流出する被害が発生している。特に、平成14年10月の集中豪雨では、大畑川流域一帯が異常に増水、大量の土砂と流木が海岸にまで一気に流出し、地元沿岸漁業に甚大な被害をもたらす一大災害が発生した。(写真-1)



(写真-1・下流被害状況)

3. その後の災害防止の取組み

そこで、下北森林管理署では、豪雨や台風通過に起因した沢からの出水に伴う流木の流出を防止するため、その対策として平成15年度から平成17年度の3ヵ年計画により、大畑川の各支流に流木捕捉工を8基施工、本流大畑川的大型スリットダムとあわせ計9基設置し、流木の流出防止と下流の流木による被害防止に努めているところである。

この流木捕捉工の捕捉能力は非常に高く、豪雨時における流木災害防止に大きな効果を

上げ、流域の保全に大きく貢献していることがわかる。(写真-2)



(写真-2・堆積した流木状況)



(写真-3・流木除去作業)

この捕捉された流木については、一定程度堆積するたびに除去しており、(写真-3) 流木が逃げ出さないよう細心の注意を払いながら重機械により作業を行っている。更に、重機械では無理な細かい破片や枝などは下流にネットを張り、人力で除去する工夫も行っている。

また、作業終了後は重機械の進入路の緑化はもちろんのこと、必要であれば重機械進入口の土砂流出防止のために土のうを積むなどの跡地周辺の環境についても配慮している。

以上のように、大畑川流域では、毎年程度の差こそあるものの、豪雨や台風通過による流木流出が発生しているが、この流木捕捉工の果たす効果は大きい。また、こまめに除去を行うことにより、下流域の環境や施設の保全に大きく貢献している。しかし、その反面、除去した流木は膨大な量となり、(写真-4、5) これらを単なる不要物としてではなく、再資源として活用できないか様々な角度から模索した結果、今年度施工する治山工事の山腹緑化工の材料として有効活用できないか検討することとした。



(写真-4・集積した流木その1)



(写真-5・集積した流木その2)

4. 施工地の概要

施工地は、青森県むつ市大畑町朝比奈岳国有林内、大畑川の支流の一つである「うぐい滝沢」の上流約4.5 km 地点にあり、崩壊幅約100 m、斜面長約220 m、面積に

しておよそ0.6haの山腹崩壊地で、経年の降雨や融雪の繰り返しにより徐々に侵食が進み、一気に崩壊したものと思われる。

崩壊下部には、倒木を含んだ土砂が大量に堆積し、最下部の土砂は沢にまで達しており、沢の増水により一気に流出する危険性が高く、早急に復旧する必要がある。(写真-6、7)



(写真-6・崩壊箇所遠景)



(写真-7・堆積状況)

5. 対策工の検討と問題点

現地調査の結果、施工方針として、崩壊土砂の流出防止、山腹脚部の固定及び山腹斜面の安定した植生基盤、多様な植物群落の形成を図ることを本工事の目的とし、

- ①堆積している土砂の固定及び流水からの山脚を保護するための山腹基礎工。
- ②山腹基礎工背面の埋戻し後、斜面を安定させるための木柵工。
- ③表面水を安全に排水するための水路工。
- ④亀裂・風化著しい岩盤斜面の侵食を防止するための特殊モルタル吹付工。
- ⑤崩壊斜面の失われた植生を復元するための緑化基礎工。

を対策工としての結論を得たが、

- ①土壌成分の少ない急斜面での緑化手法を如何にすべきか。
- ②大量に集まった流木のリサイクル材としての活用法。

について検討すべき課題として提起された。

緑化については通常、一般的工法として、植生基材吹付工、植生マット伏工、法枠工等が挙げられるが、本箇所の特異性として、

- ①下北半島国定公園第3種特別地域に指定されていること。
- ②平成19年4月1日から「恐山山地森林生態系保護地域」の保全利用地域に拡大指定が決定したこと。

の法的制約がある。このことから、前述した植生基材吹付工は外来種子配合が主体であり、

早期緑化が期待できるものの、本箇所では施工するには生態系への影響が大きい上、対外的にも好ましいものではない。また、マットによる伏工は周辺植生の種子を捕捉するタイプのマットによる施工も検討してみたが、本箇所のような急斜面の場合、融雪時に滑落する恐れがあることと、施工面積が5,000㎡を超えることから、周囲との景観に違和感が強いと思われる。法枠工は最も安定した工法ではあるが、経費、景観両方の面から過大設計になると言わざるを得ない。

以上の結論から、本箇所の緑化については、特に、国定公園及び森林生態系保護地域内にあることを第一に考慮し、外部からの種子導入は一切行わず、周辺植生の侵入による植物群落の形成を目的とした、「植物誘導吹付工」を採用することとした。

この工法は、木材を破砕（写真-8）、チップ化したものと添加剤を混合した基盤材を吹



破砕(木材チップ)処理作業

(写真-8・木材破砕処理作業)

付けるもので、木質繊維が主体の基盤材は耐侵食性に強く、植生の自然回復の土壌基盤を造成する上で優れた工法として知られている。

この工法の採用により、大量に堆積して、その処理を如何にすべきかと頭を悩ましてきた流木をリサイクル資源として活用し、また、周辺植生の侵入による自然回復を目的とした緑化基盤を造成することで、こうした課題が解消された。

これにより、大量にあった流木の全量をリサイクル材料として活用することができ、その量はおよそ500㎡にも上った。(写真-9、10)



流木破砕処理前

(写真-9・木材破砕処理前)



流木破砕処理後の跡地整理

(写真-10・木材破砕処理後の跡地)

6. 一般的な緑化工法とのコスト比較

コスト比較については、一般的な緑化工法と言っても様々あるが、今回は同類の吹付工種である植生基材吹付工と比較を行った。

吹付厚はどちらも同じ5 cm厚、直接工事費では、植物誘導吹付工がおよそ1,975万円となるのに対し、植生基材吹付工では、およそ2,176万円となり、約201万円の

縮減が達成され、総工事費で比較すると、トータル約313万円、約6%のコスト縮減を図ることができた。

その他、山腹基礎工として施工した「かご枠」による土留工の中詰材料についても、全て中詰石を使用するのでは無く、一部現地発生土砂に切り替えることにより、残土の再利用と更なるコスト縮減に努めた。

7. 施工の経過と今後の課題

(1) 木材破砕処理について

木材チップは、吹付材料として使用できるまでには一次破砕、二次破砕（写真-11、12）



(写真-11 一次破砕チップ)



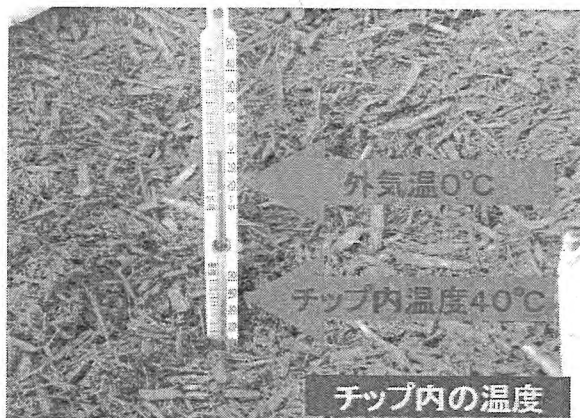
(写真-12 二次破砕チップ)

と破砕処理工程を2回行うが、当流域は、青森県の代表樹種であるヒバを中心とした天然林が多く、当然、材料として使用した流木の樹種比率もヒバが主体であった。ヒバは、スギや他の樹種とは違い、表面は腐食していても中まで腐っているものは少なく、形状も様々で、節々が非常に硬いため、一日当たりの破砕処理能力が度々落ち込むことがあった。

今後は、使用する樹種の特性と木材破砕量を踏まえ、バランスの取れた処理機械との組み合わせが必要である。

(2) 冬期間の施工について

吹付する時期が積雪時期に入ることから、木材チップの凍結し、大幅に施工が遅れるのではないかと懸念があったが、チップに含まれる細菌類自体の発熱と、発酵作用による発熱を促すため、米ぬかを混入し(写真-13)、常時チップ内の温度を30℃～40℃に保つことで、凍結を防ぐなどの工夫を凝らしながら施工し、その甲斐あって大きな支障も無く無事終了することが出来た。また、施工面の仕上がりについては、当初予測していたより



(写真-13 米ぬか混入による温度上昇)

亀裂の発達した岩盤斜面が多く見られたため、特殊モルタル吹付面積を増加せざるを得なかったものの、全体的に、周囲の景観との違和感を感じさせない程度に抑えることが出来たと考えている。(写真-14)

(3) 植生復元について

本工事は、晩秋から積雪期にかけての施工であったことから、植物の発生状況は確認できなかったものの、外来種子による早期緑化工法とは違い、あくまでも周辺植生の自然侵入による緑化による植物群落の形成が目的であるため、植生復元には一定期間が必要であり、今後経過観察を続ける必要がある。



(4) 植栽工について

土砂埋め戻し後の木柵工ステップ部分に、肥料木として有用な樹種であるハンノキを植栽したが、これについても国定公園及び森林生態系保護地域内であることを考慮し、外部からの導入はせず施工地周辺の林道沿い、特に、将来林道通行に支障が出ると思われる法面や路肩部分に生育しているものを採取し、植栽した。

(写真-14 施工後の全景)

8. 終わりに

今回の取り組みは、産業廃棄物として処理されてきた流木や残材でも貴重で再生可能な資源であると位置づけ、不要物とすることなく山から排出されたものは再び山に還すという発想のもと、資源のリサイクルと自然環境への配慮との両立ができることを示すことができた工事ではあるが、条件面からして、やはり特殊な事例と言えなくも無い。

しかしながら、国土保全に対する使命に大きく貢献している治山事業は、健全な森林づくりを目的としたものであり、その一手段として、土木的工事があることを常に念頭に置き、国有林における環境保全に配慮した、こうした取り組みを通じて、今後も地元はもとより広く国民の理解と信頼を得られるよう、最善の努力をしてゆく必要がある。