

# 観光地での環境に配慮した工法による治山工事について

三八上北森林管理署 治山グループ ○外柳剣太  
治山グループ 迫脇将季  
総括治山技術官 高橋昌紀

## 1. はじめに

近年、当署管内にある全国的に有名な観光地として知られる十和田湖及び奥入瀬溪流では、新緑や紅葉の時期には、特に美しい景観から、県内外は勿論、海外からの観光客も多く訪れ、賑わいを見せている。

反面、自然豊かで風光明媚な景観を呈する観光地等においては、その地形・地質的要因から大雨等により、山地災害のリスクが高く、山地災害の未然防止を図るため、奥入瀬溪流流域において、治山事業を推進している。

このような当該箇所において、治山事業の実施にあたり、観光地での景観及び国立公園地内での環境配慮等の観点から、工種・工法についての検討と施工した治山工事の事例を紹介する。

## 2. 事業地の概要について

当該事業地は、青森県十和田市に所在する三八上北森林管理署から、南西約4.5 Kmに位置し(図-1)、先で紹介した奥入瀬溪流があり、学術的にも貴重な地形及び環境等から、十和田八幡平国立公園特別保護地区、鳥獣保護区、国指定の特別名称及び天然記念物として指定されている。

この、奥入瀬溪流流域内において、平成26年8月22日22時頃、時間雨量58mmを記録する局所的大雨があり、奥入瀬溪流に並行する国道102号沿いで、土砂崩れ等により、発生から2日間、国道が全面通行止めとなった。幸いにも、人的被害はなく、応急対策等により、観光への影響も大きくなかった。そのなかで、奥入瀬溪流景勝地の左岸に位置する治山施工地において、山腹崩壊により、平成5年度完成のコンクリート土留工が転倒するなどの被害に遭った(図-2・図-3)。

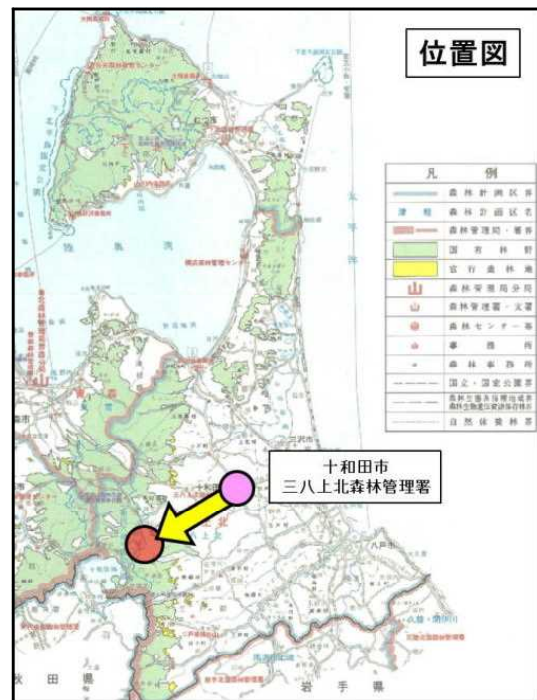


図-1 事業地位置図

被害に遭った NO.2 土留工の直下に位置する NO.1 土留工には被害はなく、これらの治山施設が、山地災害を最小限に食い止めたものと思われる。しかし、今後の大雨により、山腹崩壊の拡大及び山腹斜面に堆積した崩土が、再び、国道102号へ流出し、被害を与えるおそれがあることなどから、平成27年度九十九島治山工事を実施することとした。



図-2 治山施工地被害の全景



図-3 NO.2土留工の転倒

### 3. 被害状況の推察と復旧計画の検討について

被害状況については、治山施設周辺で降った多量の雨水は、土層内を浸透し、礫交じり層の凹地形部で湧出したことから、山腹崩壊が発生。さらに、多くの浸透水がNO.2土留工背面に滞水したため、間隙水圧が上昇し、NO.2土留工は転倒。そして、山脚部の崩積土が再移動したことにより、飽和状態となっていたNO.2土留工背面の堆積土を巻き込みながら、土砂が下方に位置する国道102号へ流出したものと推察した。

このことを踏まえ、復旧計画の策定にあたり、国立公園等を管理する環境省の「十和田八幡平国立公園 十和田八甲田地域 管理計画書」には、治山・砂防及び河川等の施設については、下記のア～ウによることと記載されている。

- ア 自然石や木質材料による化粧張りを施すこととする。
- イ 風致景観のみならず動植物の生育にも極力配慮した構造・工法とする。
- ウ 緑化が困難な場合には、現地産植物の自然繁殖を促進させるため、法面安定処理を行う。

更に、復旧計画箇所の近隣で、国内希少野生動植物種であるクマタカの営巣が確認されており、また、なだれ危険箇所でもあることから、法令及び地理的条件等に配慮し、工種・工法及び工事期間も含め、下記の(1)～(4)のとおり検討した。

- (1) クマタカ営巣期を避け、積雪最盛期前に復旧工事を完成させる。
- (2) 浸透水を誘因とした荒廃から、復旧する土留工は、透水性で、ルーズな地盤にも柔軟に追従可能な構造とする。
- (3) 裸地化した山腹崩壊地の表面侵食等を防止する。
- (4) 国立公園地内であることから、周辺環境に配慮した工法とする。

まず、(1)については、山腹崩壊地が、比較的小規模であったことから、山腹基礎工の法切工及び土留工の新設、山腹緑化工の伏工とし、工事期間は、猛禽類に詳しい有識者等の意見を踏まえ、平成27年9月1日から平成27年12月21日までとした。

次に、(2)については、保全対象及び工期等の観点から、耐久性が高く省力化が可能な鋼製枠土留工に決定し、崩壊地基礎部及びNO.2土留工の位置に設置することとし、(3)については、裸地化した表面を被覆し、早期緑化を図るため、肥料等が含まれる緑化マット伏工に決定した。

最後の(4)については、鋼製枠土留工の前面部には、焼付け加工を施したスギ丸太を貼



付け、化粧を施すこととした（図－4）。

焼付けた丸太は、ほぼ黒色となり、スギ丸太本来の様相よりも、景観に溶け込み目立ちにくくなるのではないかと考えた。また、丸太表面を炭化させることで、丸太の腐朽進行を遅らせ、長期の化粧丸太の維持が期待できる。

伏工に使用する緑化マットには、遺伝子レベルでの種の攪乱を避けるため、植物材料を一切持ち込まず、周辺に自生する植物の自然侵入による緑化を行うため、飛来種子を補足しやすい構造の、自然侵入促進型の緑化マットを使用することとした。

これらの景観及び環境配慮に重点を置いた復旧計画により、環境省、特別名勝及び天然記念物を管理する文化庁と協議した。



図－4 焼付け丸太の貼付け

#### 4. 施工にあたっての創意工夫について

施工地は、国道102号及び奥入瀬溪流景勝地「九十九島」に隣接し、観光客の入り込み及び交通量の多さ、また、狭隘地のため、資材運搬にあたっては、国道を一部占有し、不整地運搬車で施工する計画であったが、通行車両等に与える影響及び運搬時の地表攪乱による土砂の流出が懸念された。そこで、図－5のとおり、数台のクレーン機能付きバックホウのリレー式による資材運搬に変更し、国道を占有することなく、重機走行による土砂の流出を軽減し、通行車両等への配慮及び環境負荷を低減した。

また、土留工新設にあたり、岩盤掘削及びNO.2土留工の取り壊しがあり、大型ブレーカによる騒音が発生する。この施工時期が、奥入瀬溪流の紅葉シーズンと重なったことから、鳥獣は基より、現場付近を散策する観光客に対しても、騒音による不快感を与えないよう、観光客が少ない時間帯に施工したほか、コンクリート圧砕機も併用し、騒音の低減も図った。



図－5 バックホウによる資材運搬

その他、近年、増加している外国人観光客に対し、現場状況を周知するため、現場立入制限の標識板文字を、比較的多い外国人観光客を対象とした、多国語標記も加え設置した。

施工中においては、施工に伴う土砂の流出や、観光客及び地元等からの苦情、労働災害

もなく、[図-6](#)とおりの竣工に至った。工事期間は、平成27年10月1日から平成27年11月23日までの約3ヶ月で、鋼製枠土留工2基及び自然侵入促進伏工994.9平方メートル、請負金額29,160千円となる。



図-6 九十九島治山工事の完成

#### 5. 完成後の施設調査等について

完成後、約1年8ヶ月経過した当該治山施設が、計画通りの目的を果たしているのか、また、台風等により施工地に影響がないかなどを調査した。

鋼製枠土留工については、目視からも地形の異常及び施設の変形等を確認することはなかった。また、貼付けた焼付け丸太は、表面の炭化層が降雨等で洗い流されたことにより、色彩が若干、明るくなり、腐朽はなく、[図-7](#)の当該治山施設は、景観に馴染んでいると思われる。しかし、第三者が、果たしてどのように感じるのか、反応を知りたかったことから、[図-7](#)の当該治山施設の写真のほか、通常の鋼製枠土留工([図-8](#))及び、現場打ちコンクリート土留工([図-9](#))並びに、木製残存型枠を使用したコンクリート土留工([図-10](#))のイメージ写真を用いて、地元住民を対象に、最も景観に馴染んでいる治山施設を選択するアンケートを実施した。



図-7 当該工法による鋼製枠土留工



図-8 通常の鋼製枠土留工



図-9 現場打ちコンクリート土留工



図-10 木製残存型枠コンクリート土留工

回答者数は17人で、[図-10](#)を選択した1人を除く16人が、[図-7](#)の当該治山施設が、「最も景観に馴染んでいる」という回答結果となった。



続いて、自然侵入促進伏工については、マット上に侵入した植生を確認するため、1㎡の標準地を、切土部、盛土部毎に1箇所設置した。マットの状態は剥がれ等もなく、[図-11](#)の切土部では、植被率70%程度、出現種は、カツラ、ケヤキ等の高木類の他、イワガラミ等のツル性の木本、イタドリ等の草本の、約25種類の侵入を確認した。盛土部では、植被率40%程度、出現種は、切土部と同種一部の他、エゴノキ、イヌシデの高木性の木本、フキ等の草本等を確認した。植被率に、ばらつきはあるものの、周囲からの植生の侵入が認められ、種の攪乱もなかった。



図-11 切土部標準地

以上のことから、当該治山施設は、良好な状態であり、景観にも馴染んでいることが、当該調査等からも確認した。

## 6. 最後に

治山事業実行にあたり、環境配慮等は少なからず考慮する必要はあるものの、環境配慮等に重点をおくと、資材価等でコスト高になる傾向があり、その選択した資材等が、期待どおりの復旧発現となるのか不安もある。

当該工法も、環境を配慮せず、目的を達成できる工法で、直接工事費を算出し、比較したところ、当該工法15,869千円より1,950千円の減額となる。やはり、当該工法もコスト高となったが、完成後の施設調査等の結果からも、期待どおりの成果が得られたことから、コストパフォーマンス的にも良好であったと言える。

今回、紹介した九十九島治山工事に、私自身、直接、担当していないが、景観及び環境に配慮した資材・工法の選択の良い参考となった。しかし、治山工事の知識及び経験も浅いことから、更に、多様な施工地の見学、新工法等の情報に耳を傾け、環境配慮等を要する現場においては、『コスパ』の高い治山事業を実施し、国土の保全及び地域の安全・安心に、そして、生物多様性についても貢献して参りたい。