

表層剥落地の緑化考察 (525)

真室川署 経営課 藤木 義 則

はじめに

復旧治山工事を実施する山腹斜面は地表が裸地化し、植生の侵入が難しい状態になっている場合が多い。今回実行した箇所も岩盤が露出し、毎年なだれを繰り返す「はげ山型荒廃地」で、森林導入に長時間を必要とする「せき悪地」であったが、地元の強い要請に応え緑化を試みたので報告する。

1、 施工地の概要

1) 施工位置等

施工地はJR奥羽線真室川駅の北北東1.4km付近で、一級河川真室川より分岐する下足沢右岸に位置する。

場 所 最上郡真室川町大字大滝字高滝山外1.2国有林

面 積 0.40ha

標 高 200~260m

2) 地形、地質、気象の特徴

この付近の地形は400m程度の低い丘陵が連なる低山地形を呈し、一般に緩やかである。地質は新第三紀中新世の堆積岩類で構成され、亀裂も多く且つ風化を受け易い頁岩類である。

施工箇所の走向傾斜はN80度E、SE12度、斜面形態は43度の平衡斜面である。

年間降水量は2600mm程度、積雪は1.5~2.5m、冬季の主風方向は北西風である。

2、 現況調査と解析

1) 荒廃の時期

本箇所に関する記録は、更新時(昭和42年)の調票のみである。これによると現在の崩壊面積の約1/2、0.15ha程度は旧くから存在している崩壊地として扱われていたようである。その後の拡大経過については不明であるが、大滝周辺の災害として、昭和50年8月に記録的な豪雨による激甚被災が記録されていることから、崩壊地が拡大したのは多分この時期と推定され、災害時流心付近に崩落した堆積物は溪床岩盤上を滞留する間もなく流下したものである。当時の状況を語る残された堆積土砂内には枝条等が混入し、今も脆弱堆積物として左岸部に一部

残っている。

2) 崩壊後の経過

仮にこの箇所拡大崩壊が昭和50年8月とすれば、約15年間「はげ山」状態が続いたことになり、この間に侵入した植物は、下段部にカヤ、タニウツギ、アカマツ、スギ等、中段及び上段部においては夏場にかぞえる程度の草本が発生するが、翌春消滅することから「なだれ」により定着できないものと思えた。なおこの崩壊斜面の侵蝕土量を下段の堆積状況から推定すれば、極めて少ないオーダーであることから地表をえぐり取る浸蝕型とは思えないが、植生定着の可否を握る主因子であることに変わりはない。

3) 周辺森林の状況

隣接する森林は、ha当たり1900本、平均直径12cm程度のスギ幼齢造林地と、林齢110年生、蓄積90m³のスギ、ヒバを含む混交林となっている。森林土壌型はいずれもBD(d)型で、土壌深は5cm(平均25cm程度)以下の箇所もあり、土の厚さに関する疑問はあるが、掘削箇所において亀裂岩盤内に入り込む根毛も確認出来たことから、当面L層の形成が期待できれば木本類の定着も可能と思われ、放置した場合と比べた場合植生侵入のタイムスケールはかなり短くまた確実なものになるものと判断したところである。

3. 工事内容の検討

森林で山を覆うことは環境保全や資源維持上必要ですし、また防災面から見ても、特別な異常現象時を除き構造的な欠陥を緩和すると言われていることから、荒廃箇所等に積極的に治山事業が実施されている。しかしながら本箇所、重要施設や人家に接する「直下被災型」箇所ではないので、基礎的工種については、森林導入可能程度の施設と設備を目安に設計した。

1) なだれ対策

なだれ抑止工法については様々なタイプのものがあるが、資材を必要としない階段工と、斜面に一定間隔で突起し、且つ雨水の分散と植生導入に適する丸太筋工を採用し対応することとした。

ア) 階段工

階段工についても図-1に示すような種類があるが、「切り欠き型」を採用した。

なだれの抑止機能については、「日本の雪崩(高橋喜平氏)」や「防雪ハンドブック」に掲載されているが、これによると、階段上の積雪は段上を圧縮するように座屈しながら安定するとされ、圧縮された雪はせん断に強い雪となり、階段面との

抵抗力で斜面積雪を安定させると述べられており、「切り欠いた部分に雪が詰まったら効果なし」と言うものではない。

階段幅と配置間隔についても両誌に算出式が記載されているが、これに基づき幅員2 m、直高1.2 m毎に発生地と予想される上段部に2列配置した。

イ) 丸太筋工

丸太筋工は本来なだれ抑止工法として採用される工種ではないが、なだれ動力に対し均衡を保てる程度の支持力があれば抑止できると考え、また植生導入工法併用の考えから、なだれ走行区以下である中下段を主体に計画した。

参考までに、斜面内突起物がなだれを抑止する効果については図-2に示すとおり、森林総研 小野、川口氏より報告されている。このときの試験報告によると、35度の草地斜面に5 m毎に縦に3列配置したφ20 cmの小丸太に掛かった最大雪圧は、上段から184・165・148 kg/mと観測(87~88冬、釜淵、最大135 cm)され、グライド抑制効果についても顕著で有望とされている。

なお今回当署で計画した丸太筋工は、支持杭にSD30φ22 mmの異形棒鋼、横木にφ10 cmのスギ丸太を使用し、地盤は母材(頁岩)であるため破壊、転倒等の問題は少ない。

ウ) 緑化対策

目標森林については当面、自然侵入の見られたアカマツを主体にイタチハギの混植で計画したが、地表が安定すれば周囲の状況からハンノキ類の侵入は期待できる。また、斜面にへばり付く状態でわずかに残る「土」の移動を早期に固定するため、実播種子に木本の混入をやめ、外来種を主体とする草本5種配合とし、密度を増し降雨に対応した。

階段取付けのための切取り法面は次の考えで、ネット併用型緑化伏工(含木本)を計画採用した。

- a 法面石の落下防止と階段有効幅の確保
- b 法面保全による上方斜面崩壊影響回避
- c 法面の風化遅延(主に植生による)
- d 植生定着の確実性

4、 工事の施工結果

なだれについての観察はこれからとなるが、早期緑化を目的に実行した草本類の発芽及び成育状況は良好である。

階段法面に施工したネット併用人工張芝は、台風19号の襲来もあったがネット

の外れた箇所もなく、斜面と一体となり外来種は旺盛に、また郷土種も順調に成育していた。

おわりに

今回あえて一般的に適さない岩石露出地の緑化を試みた訳であるが、この箇所の今後の遷移や木木の定着、追肥や丸太の腐朽等については次年度以降の調査観測に委ねることになる。また近年植生工法に関する実践もあらゆる角度から調査研究されていることからこれらを踏まえ、今後も国土の保全と防災機能の充実に努めてまいりたい。

最後に今回の工事に際し、民有林所有者の快い承諾をいただくことができましたことに、本紙面を借り感謝申し上げます。

参考文献

防雪工学ハンドブック

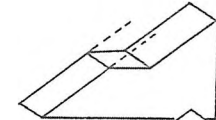
日本の雪崩

日林東北支誌40

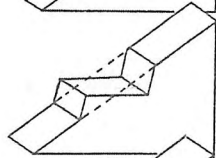
図 - 1

階段工による抑制効果

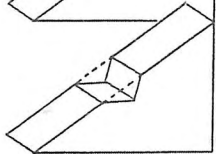
(a)
切り拡げ型



(b)
切り盛り型

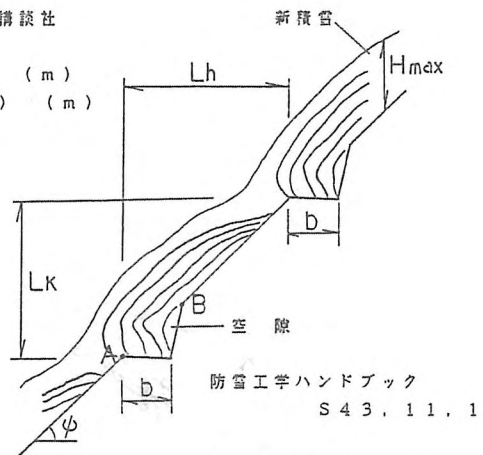


(c)
切り欠き型



日本の雪崩 (高橋亨平) 講談社

b : 1.5 ~ 2.0 (m)
 L_k : $b \times (5 \sim 6 \text{倍})$ (m)



$$b = 0.8 \cdot H_{max}$$

$$L_h = 0.5 \frac{\sec \psi \cdot b \cdot S_R}{W_s (\sin \psi - Q_2)}$$

L_h : 上下の階段の水平距離間隔 (m)

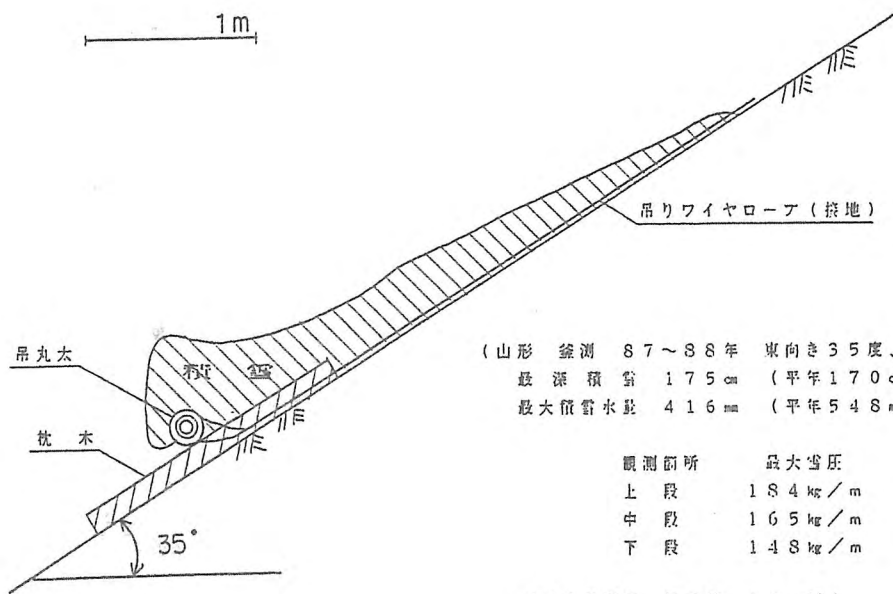
b : 切り欠き階段の幅 (m)

S_R : 直線 AB 上の積雪の有効抗せん力 通例は 3 ~ 5 (t/m²)

W_s : 予想されるその地点の年最大積雪重量 (t/m²)

$$(0.30 \sim 0.35) \times H_{max}$$

図-2 吊丸太へのグライド抑制効果



(山形 釜淵 87~88年 東向き35度、草生地)
 最深積雪 175cm (平年170cm)
 最大積雪水量 416mm (平年548mm)

観測箇所	最大雪圧
上段	184 kg/m
中段	165 kg/m
下段	148 kg/m

グライド距離 施工前 10m以上
 施工年 35cm

小野、川口 吊丸太のグライド抑制効果(2) 日林東北支誌40(1988)

