

九州大学大学院 農学研究院 ○久保田哲也、日本植生(株) 真木伸一郎

1. はじめに

20世紀は戦争と環境破壊の世紀とも呼ばれ、環境の荒廃が進んだ100年であったが、21世紀は荒廃した環境の修復に本格的に取り組む時代と考えられる。そのような状況を鑑みると、砂防・治山の分野でもリサイクル製品や工事現場現地生成材料の使用は避けて通れないと思われる。そこで、ここではタイヤのリサイクル製品であるタイヤベールの落石・侵食効果について林道のり面を試験地として研究したので報告する。

2. タイヤベールの概要と試験地・調査方法

2. 1 タイヤベールの概要 (写真1)

「タイヤベール」とはホイールを除いた自動車の古タイヤ束を長方形の塊状に圧縮して結束線で固定したりリサイクル製品で、化学的には汚染物質を出さないことが検査で分かっている(社)日本自動車タイヤ協会1991)。タイヤは廃棄数の多いリサイクル効果が大きな材料である上、弾性のあるゴム製品特有の衝撃緩衝機能も持つ。

2. 2 試験地

試験地は中国山地の蒜山高原に位置する鳥取大学蒜山演習林(岡山県真庭郡川上村)内の標高約840m地点にある林道斜面2箇所で行った。斜面「No1」は補修用土砂採取跡地で、ほぼ垂直のがけ状となっており、凝灰角礫層からの落石が多く見られた。斜面「No2」は勾配約42度の切土のり面で、火山性堆積物及び凝灰角礫岩風化土からなる細粒分の多い斜面のため表面侵食が卓越する。

2. 3 調査方法

1999年11月から2001年7月までタイヤベールを上記の試験地に「直(じか)」に設置し、タイヤベールの背後に土砂が堆積することにより斜面下部が安定化され斜面全体の侵食などに対する安定度も高まると考え、背後の落石・堆砂ポケットの埋積状態(深さ、単位cm)を林道に対する落石・土砂流出防止効果として経年調査した。さらに、落石の衝撃緩和効果を見るため、タイヤベール設置前後の林道脇地表に振動センサー(微小地震計)を置き、約11kgの長方体コンクリートブロックを地表あるいはタイヤベールの1m上方より落下させ、タイヤベール設置位置に隣接する地表の振動強度を測定した。

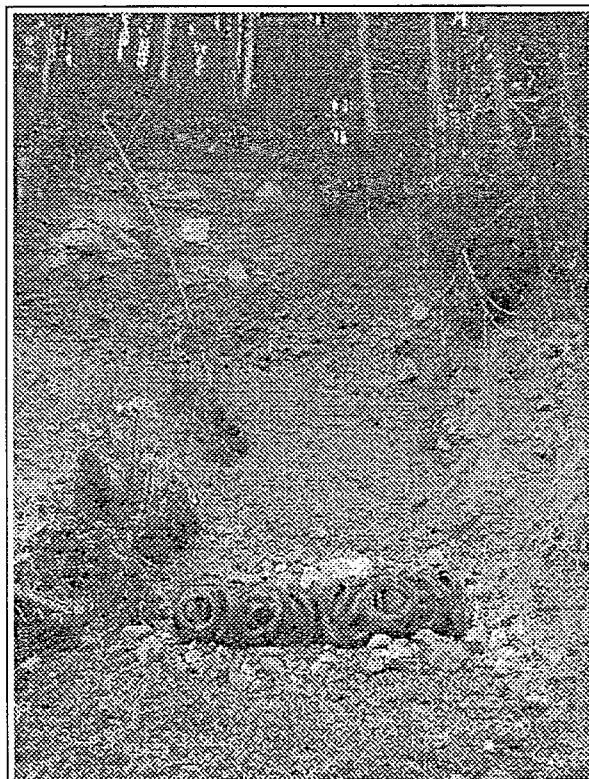


写真1 蒜山「No1」での設置状況

3. 結果と考察

3. 1 落石の衝撃緩和効果

振動センサーからの平均出力電圧(測定5回)は、「No1」ではタイヤベール設置前で34.6mV、タイヤベール設置後は4.87mVと1オーダー低下する。「No2」では、地表がNo1地点より柔らかいので出力は全般に小さいが、設置前後を比較すると、それぞれ2.80、0.467mVとなり、やはり1オーダー低下する。振動(ある

いは加速度)の大きさと出力電圧は線型的な比例関係にあるので、タイヤベールの落石衝撃緩和効果は明らかであり、林道路体に及ぼす落石の影響を緩和できると考えられる。

3. 2 落石補足・堆積効果

凍結融解のためか落石は冬季(図1中横軸の0-150日、330-480日)に多く、落石・堆砂ポケット埋積深さ経年調査では、特に「No1」のポケットで冬季に落石を待ち受けて堆積させる効果が顕著なことが明確となった。また、この時の堆積速度 $\Delta h/\Delta t \propto \phi$ と考えられる。h: ポケット深、t: 時間、 ϕ : 落石径。

3. 3 侵食土砂流出緩和・堆積効果

細粒分の多い土質の斜面「No2」における土砂流出防止効果については、「No1」の落石に関してほどは大きくないが、年間を通じて侵食土砂流出防止及び侵食の緩和効果が認められた(図1)。ただし、降雨とポケット堆積量の関連は明確ではない(図1上)。これは、侵食土砂の一部がタイヤベールの間隙または下方・側方から林道側溝に流出してポケットに堆積しなかったためとも考えられるが、「No2」タイヤベール背後上方斜面の侵食がポケットの堆積土砂で抑制された面もあり、堆積が進行した後の図1横軸240日以降では、タイヤベール背後ポケットの堆積は余り進んでいない。

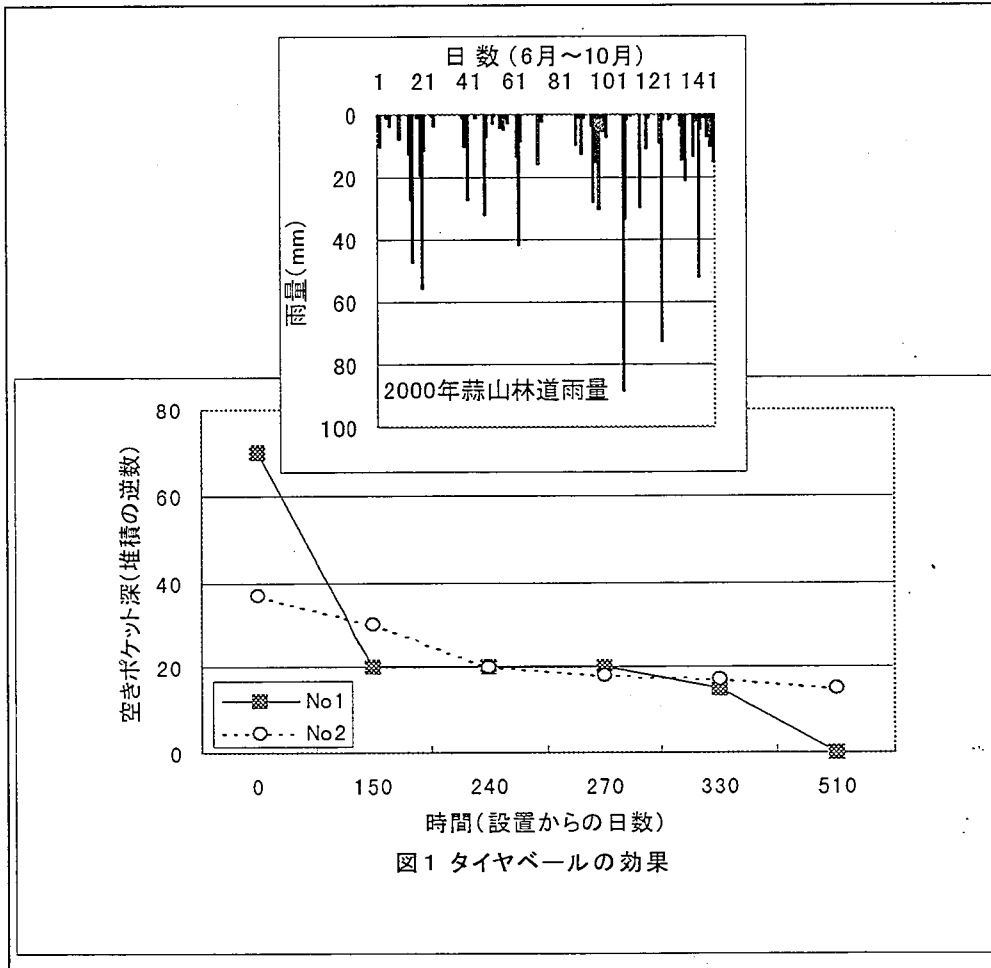


図1 タイヤベールの効果

4. 結語

「単に地ならしした地表に直に設置するだけ」で、タイヤベールは概ね土砂流出対策や林道斜面の保全に関して有効であると判断できる結果が得られた。

先述したように、溶脱物質が水質に及ぼす悪影響など環境上に問題が無いことは化学的検査により判明している上、自然発火もほぼ考えられないが、黒い古タイヤの集合体であることから、景観上の問題が大きな課題となっている。また、重量も約1トンと大きく、クレーン搭載車両の接近できる現場以外では設置が困難なこ

とも検討課題となっている。植生によるカバーなど景観対策、製造に使用する古タイヤ数の調整などによる軽量化などを考える必要があると思われる。

最後に、演習林の使用を快諾いただいた鳥取大学農学部演習林の皆様へ記して感謝いたします。

参考文献

(社)日本自動車タイヤ協会：廃タイヤ溶出水の成分分析調査結果報告書(集積・埋め立て等) 1991。