竹被覆工によるシカ被害対策の効果検証

西川　大貴[1]・小林　正典[2]

[1]和歌山森林管理署　本宮治山事業所（〒647-1752 和歌山県田辺市本宮町切畑276）

[2]和歌山森林管理署（〒646-0011 和歌山県田辺市新庄町2345-1）

治山事業では崩壊地の復旧を目指し緑化に取り組んでいますが，シカの生息密度が高い地域では，シカによる食害のため緑化が進んでいない箇所があります．このためシカの侵入対策として和歌山森林管理署が開発した「竹被覆工」について，試験施工から約9年経過したため，効果検証を行いました．その結果，試験地では初期成長の早い樹木が優占する木本植生が成立しており，竹被覆工の効果を確認することができました．

キーワード　治山事業, 食害, シカ, 侵入防止, 緑化工

1.　はじめに

[1)]「竹被覆工」（小林ほか　2017）とは，約30度以上の傾斜地に半割にした竹を敷並べることでシカの足を滑らせて侵入を防ぐ工法で，緑化したい箇所を竹で囲うように設置します（写真-1）．また，当工法は，施工が簡単なことや，施工後のメンテナンスが不要であること，自然に朽ちるため撤去が不要であること，自然物のため景観に配慮できることなど様々なメリットがあります．

和歌山森林管理署では，2015年から開発を進め，2017年及び2018年に民有林直轄治山事業地（八升前地区，下モ谷地区，本田垣内地区）において試験施工を行いました．施工から約2年半までは，シカの侵入防止効果が持続することが分かっており，2017年に「竹被覆工」の効果について報告を行っています．施工から約9年が経過し，試験地の緑化状況等の追跡調査を実施しました．



写真-1　法枠工に設置した竹被覆工

2.　調査方法

各試験地に生育していた植物を同定し，その配置や樹高，シカの食害状況を確認するとともに，ドローンで航空写真を撮影し，オルソ化ソフトウェアを用いて作成したオルソ画像からQGISを用いて，植物種ごとの占有面積を求め，木本類，草本類，[2)]シカの嗜好性（橋本ほか2014）の有無で4パターンに分類し，その占有割合を算出しました．

3.　試験地概要

(1) 八升前（はっしょうまえ）地区

2017 年に法枠工施工箇所を 5 つの区画に分けて試験施工を行っています．試験区①，②，③は傾斜 30 度以上，試験区④と対照区⑤は，傾斜 30 度未満となっており，試験区①，②は竹被覆工を法枠工 2 枠幅（約 4m），試験区③，④は法枠工 1 枠幅（約 2m）で囲うように施工しています．また，試験区①では隣接する枠内モルタル吹付箇所からの侵入の有無を検証するため，枠内モルタル側は施工しておらず，試験区②では上部の傾斜 70 度の急傾斜地からの侵入の有無を検証するため，上部をあえて施工しない区画としています（図-1）．

また，すべての施工箇所に緑化基材を撒き，ヤマグリ，アラカシ，ケヤキの地域性苗木を合計 100 本植栽しています．

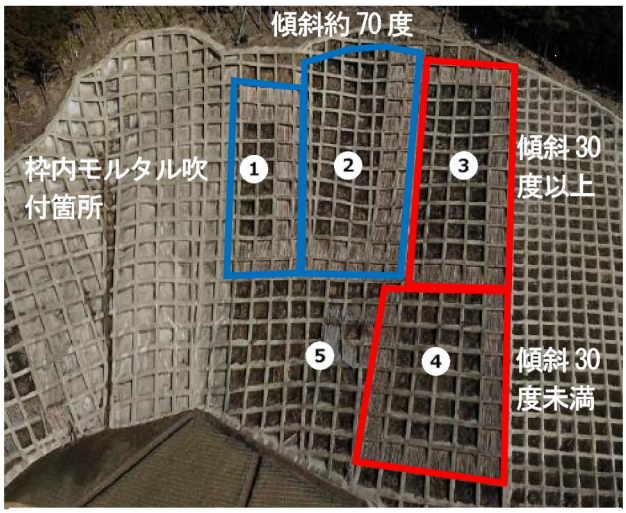


図-1　八升前試験区の全景(2017 年 7 月施工)

(2) 下モ谷(しものたに)地区

2018年に傾斜30度以上の試験区を3箇所設け，すべて約2mの幅で施工し，地域性苗木を植栽しています．試験区①は法枠工施工箇所に竹被覆工を施工し，内側にセンダン7本を植栽．試験区②は伏工の施工箇所に竹被覆工を施工し，内側にヤマグリを1本植栽．試験区③は法枠工施工箇所に竹被覆工を施工し，ケヤキ，ヤマグリ，アラカシを合計10本植栽しています．(図-2)

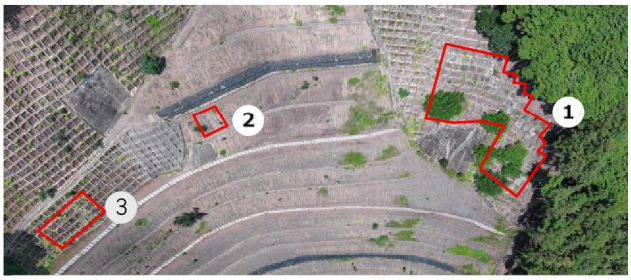


図-2　下モ谷試験区の全景(2026 年 7 月)

(3) 本田垣内(ほんだがいと)地区

2017 年に傾斜 30 度以上の法枠工施工箇所に 2 枠幅(約 4m)で施工した箇所です(図-3)．本田垣内地区は，八升前，下モ谷とは異なり，自然侵入を期待し，木本類の植栽は行わず，牧草類の吹付のみを行いました．施工から約 2 年半までの間はシカの侵入を防ぎ，牧草類が良好に生育していることが確認されましたが，竹の上部に生えた草が滑り止めになったことや腐食の影響により，その後はシカの侵入が確認されました．

現在は吹付した牧草類がほぼ消滅し，全体的に自然侵入した不嗜好性のススキが優占しています．しかし，直接竹で覆われた箇所では樹木が多くみられたことから，直接竹で覆われた箇所を①地区，その内側を②地区として調査しました．

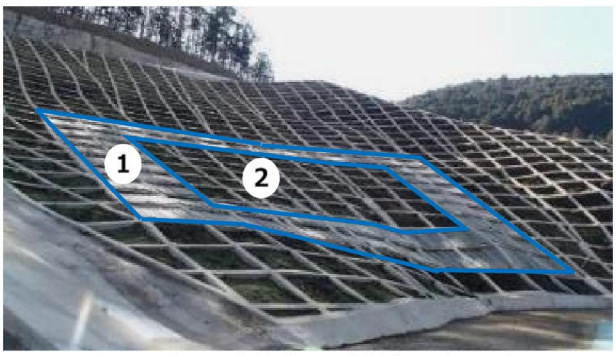


図-3　本田垣内試験区の全景(2017 年 2 月)

4.　調査結果と考察

(1) 八升前地区

傾斜30度以上である試験区①～③の箇所では，木本類の占有面積が392㎡(占有率80%)，草本類の占有面積が39㎡(占有率8%)と木本類が非常に多くみられました(図-4, 表-1)．

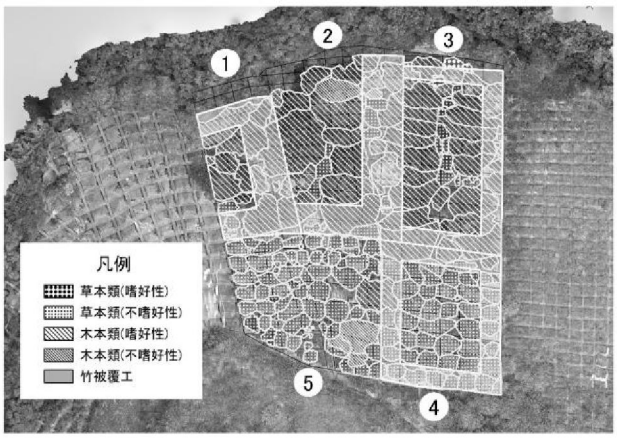
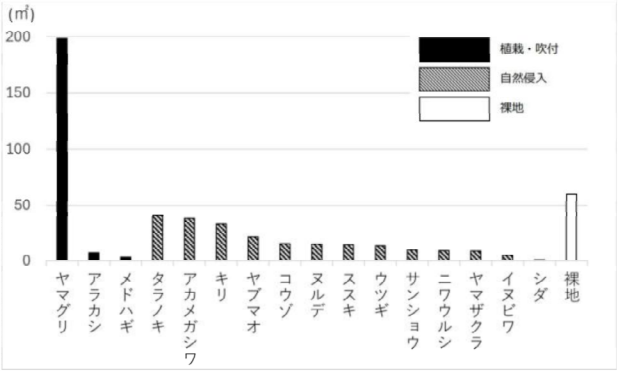


図-4　八升前試験区　木本・草本別の分布図

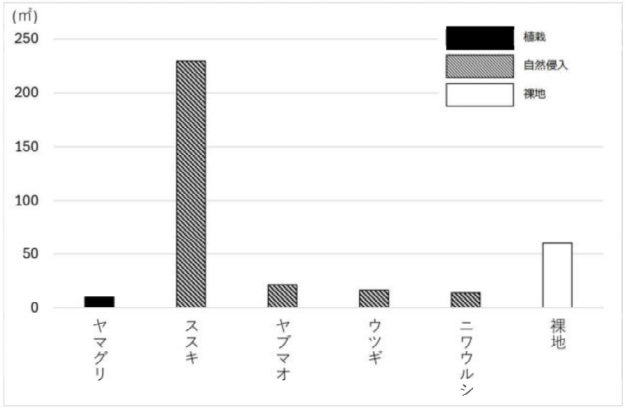
表-1　八升前試験区①～③植物種別の占有面積



一方で試験区④と対照区⑤では，不嗜好性のススキが優占し，草本類の占有面積が251㎡(占有率71%)と多くみられ，木本類の占有面積は40㎡(占有率12%)と少数でし

た(図-4，表-2)．

表-2　八升前試験区④，対照区⑤植物種別の占有面積



また，傾斜30度以上の箇所では，陽樹を中心とした13種類の植物が自然侵入していることが確認されました(図-5，表-1)．

一方で試験区④と対照区⑤では，自然侵入した植物種は非常に少ないことが分かりました．(図-5，表-2)

また，樹高を測定した結果，試験区①～③において植栽したヤマグリが約6mに生育し，自然侵入したタラノキが約6m，キリが約12mに生育していることが確認されました．

傾斜30度以上の試験区①～③で，植栽したヤマグリや自然侵入した陽樹が多く生育していた理由としては，樹木の初期成長期にシカの侵入，食害を防げた結果と考えられます．一方で，成長の遅いアラカシ，ケヤキの植栽木は，ほとんどが消滅しており，竹被覆工が有効に機能する間に生長しきれず食害にあったものと考えられます．

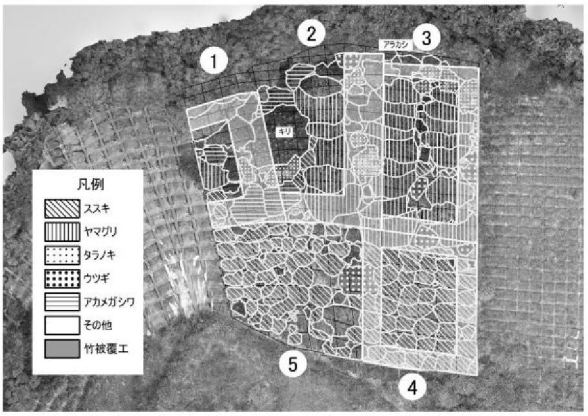


図-5　八升前試験区　植物種別の分布図

(2)　下モ谷地区

試験区①のセンダン植栽地では，竹被覆工の内側に植栽したセンダン７本の樹高が最大で9m程度に生育していました．また，一部でウツギなどの植物がみられたものの，八升前に比べて，自然侵入した植物は多くみられませんでした(図-6)．

要因として，下モ谷は乾燥が激しい環境であることに加え，天然の種子供給が限定的であったことなどが考えられます．



図-6　下モ谷試験区　　植物種別の分布図

試験区②(写真-2)では，植栽したヤマグリが樹高3m程度に生育していました．樹高約1.2m以下の枝はシカの食害が確認されましたが，ディアライン(シカの口が届く高さ)を超えて，成長していたことから，生育に問題はみられませんでした(写真-3)．



写真-2　ヤマグリの生育状況(2026年７月)



写真-3　地上1.2mに確認されたディアライン(2026年７月)

竹被覆工が有効に機能している間にヤマグリの頂芽が

シカに食べられることなく生育したためと考えられます．この結果から傾斜 30 度以上の伏工施工箇所においても竹被覆工の有効性が確認できました．

試験区③(写真-4)は施工直後からシカに侵入された場所です．施工地直下に平場があり，施工直後からシカが助走をつけて侵入したと考えられ，植栽木はケヤキ1本を残して消滅し，土壌が流出していました．

しかし，直接竹で覆われた箇所では，ニワウルシやシダ類が確認されました(写真-5)．



写真-4　試験区③の全景(2026 年 7 月)



写真-5　竹の隙間から植物が生育している様子(2026 年 7 月)

竹被覆工の内側と対照区では，シカの踏み荒らし等により表土が流出していたのに対して，直接竹で覆われた箇所は表土が残っていたことが要因であると考えられ，竹被覆工による表土保護効果が確認できました．

(3)　本田垣内地区

①地区では，不嗜好性のススキの占有面積が約 64 ㎡(占有率 33%)であったものの，嗜好性の木本類の占有面積は約 91 ㎡(占有率 42%)と比較的多く残っていました(図-7，8，表-3)．一方で，②地区では対照区と同様にススキが優占しており，草本類の占有面積が 135 ㎡(占有率 92%)で，木本類の占有面積は 2 ㎡(占有率 2%)のみとなっていました(図-7，8，表-4)．

①地区において，確認された樹木の樹高は，カナクギノキが約 3m，コアカソが約 2m，ウツギが約 4m になるなど良好に生育していることが確認されました．

①地区の竹被覆箇所では，施工から約 2 年半後にシカの侵入を受けた後も滑りやすい状態が継続したことに加え，法枠 2 枠幅で施工していたことにより，竹の外からシカが食べにくく，自然侵入した樹木の多くが生存できたと考えられます．

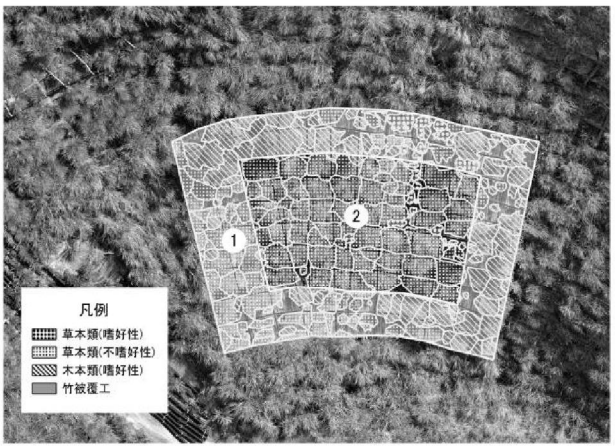


図-7　本田垣内試験区　木本・草本別の分布図

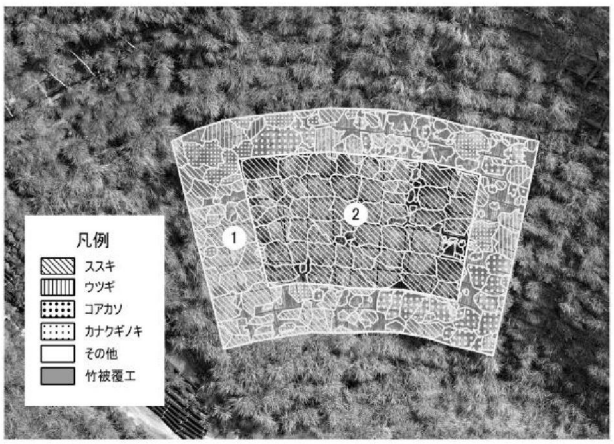


図-8　本田垣内試験区　植物種別の分布図

表-3　本田垣内①地区植物種別の占有面積

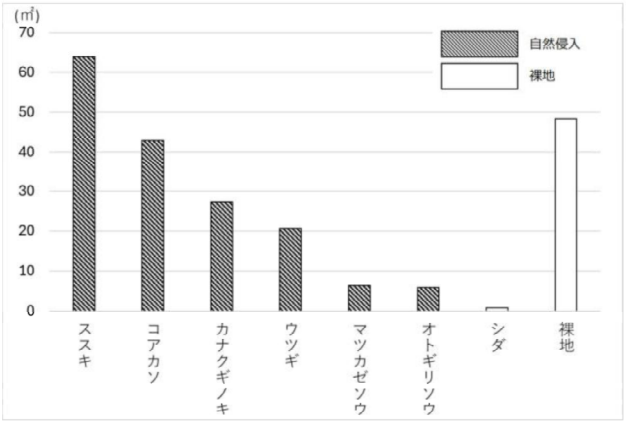
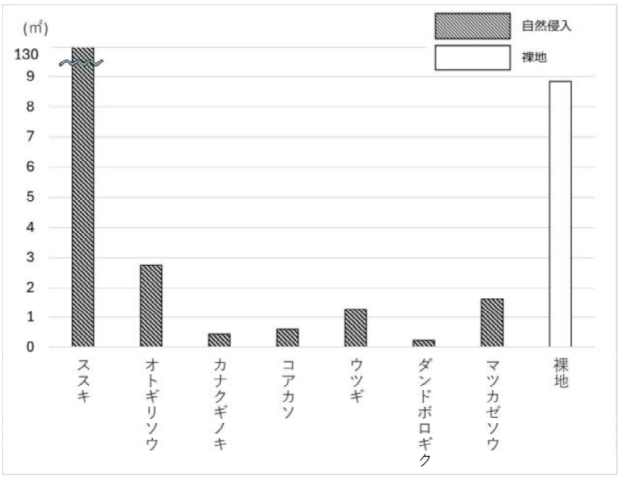


表-4　本田垣内②地区植物種別の占有面積



5. まとめ

シカの生息密度の高い地域における災害復旧等において，傾斜30度以上の箇所では，竹被覆工を幅約2m以上で施工することにより，施工後約2年半はシカの侵入を防ぐことができることから，それまでの間にディアラインを超える樹高に生長するセンダンやヤマグリ等の初期成長の早い樹木を同時に植栽することで，崩壊地の森林への早期回復が可能であることが分かりました．

また，傾斜 30 度未満の箇所も含めて，竹で直接覆われた箇所は，シカの踏み荒らしから表土が守られるため，土壌の流出が抑えられ，シカの侵入後も植生の回復を期待できる状況となっていました．特に竹被覆工の幅約 4m の施工箇所では，周りからシカが食べにくく幅 2m の施工より天然更新がしやすいことが分かりました．

また，試験地に施工した竹は腐食が進み，土に還りつつあり，一般的なシカ防護柵等と比べ，撤去が不要であることが確認されました．

これまでの研究から本工法の有効性が確認されたため，2025 年に新たに下モ谷地区で竹被覆工を施工しており，引き続き森林への早期回復を進めているところです．

今後は竹に防腐処理を施し，侵入防止効果をさらに持続させることで初期成長の遅い樹木の植栽も想定しています．

また，和歌山森林管理署で開催した現地検討会において，本工法の成果についてマスコミや民有林関係者，請負事業体等へ紹介しました．今後も竹被覆工の普及に努め，シカ被害箇所の森林への早期回復の一助となることを考えています．

参考文献

1) 小林正典，岡井邦仁，秋田顕二　シカによる緑化被害の対策について：平成 29 年度　国有林野事業業務研究発表集，57～62，林野庁，2017

2) 橋本佳延，藤木大介　日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト：人と自然，133-160，兵庫県立人と自然の博物館，2014