

治山事業におけるシカ食害対策について

小林 正典¹・岡井 邦仁²

¹近畿中国森林管理局 奈良森林管理事務所 十津川治山事業所
(〒637-1103奈良県吉野郡十津川村上野地241-23)

²近畿中国森林管理局 和歌山森林管理署 紀伊田辺治山事業所
(〒646-1421和歌山県田辺市中辺路町栗栖川396-1 (中辺路行政局3階))

近年、全国的にニホンジカ（以下「シカ」という。）の個体数が急増しており、農林業や生態系への影響が問題視されています。治山事業においても、緑化工への被害が問題となっており、その対策が急務となっています。本研究では、シカの行動等を調査した結果を基に、新たなシカ侵入防止工法を開発し、治山事業においてシカ食害対策（竹の被覆工）を行いました。

キーワード 治山, シカ, 食害, 侵入防止, 竹

1. はじめに

現在、治山事業におけるシカによる緑化被害対策は、主に侵入防止ネットや立体金網等の設置が行われています。しかし、侵入防止ネットは、破損等によりシカの侵入を許す事例が多く見受けられる上、頻繁にメンテナンスを行う必要があります。また、立体金網設置は、金網内の草は食害を受けませんが、金網から上部はシカの食害を受けるため木本類が生育しにくいというデメリットがあります。このように、有効な対策がないことが現状です。

本研究では、シカの行動等を調査した結果を基に、緑化被害の対策となる新たなシカ侵入防止工法を開発し、和歌山森林管理署が民有林直轄治山事業を行っている八升前（はっしょうまえ）区域と本田垣内（ほんだがい）区域の2箇所において試験施工を行いました。

2. シカの行動等調査

(1) 調査概要

2014年度に八升前区域にて施工した法枠工（図-1）において、法枠内の植生基材吹付箇所がシカによる食害や踏み荒らし被害を受けていました。そこでセンサーカメラによる行動調査とフィールドサイン調査を行い、シカの侵入状況を調査しました。



図-1 2014年度施工の法枠工

(2) 調査結果

a) センサーカメラによる行動調査

シカが法枠を横移動する場合は、表面水を流すための水切りを利用（図-2）することが分かりました。また、法枠を上下移動する場合は、水切りと枠内の植生基材吹付箇所の両方を利用し、縦枠は利用しないことが分かりました。



図-2 水切りを横移動する様子

b) フィールドサイン調査

植生基材吹付箇所の食害を受けたエリアにおいて、全ての枠で糞や食痕などの痕跡が確認できました。一方で、枠内モルタル吹付した箇所や傾斜約70°以上の急傾斜地では、シカの痕跡がなく、侵入していないことが分かりました。



図-5 伏工内の設置状況

3. シカ侵入防止工法（竹の被覆工）の開発

(1) 開発の経緯

シカの行動等調査結果の中で、特に枠内モルタル吹付箇所にシカが侵入していない点に着目しました。侵入しなかった理由の一つとして、シカは蹄が滑ることを嫌うためではないかと考え、滑りやすい物を斜面に設置することにより、侵入を防ぐことが可能ではないかと推測しました。そこで、縦半分に割った竹を枠内に縦方向に均等に並べ、枠を覆うように設置する竹の被覆工を開発しました。

また、竹の間隔を空けることにより、竹の下にも日光が入り植生の生長を阻害しないようにしました。

2016年8月に3箇所において生育状況を確認しました。まず、竹を外し、植生の生育状況を確認（図-6,7,8）したところ、3箇所とも無施工の対照区と比べ植物の生育が良好であることが確認できました。



図-6 法枠工内の生育状況

(2) 八升前区域における試験施工

設置場所は、八升前区域の法枠工箇所（2016年2月施工）、簡易法枠工箇所（2016年5月施工）、伏工箇所（2016年5月施工）の3箇所（図-3,4,5）であり、シカの侵入や食害の有無等を調査しました。



図-3 法枠工内の設置状況



図-7 簡易法枠工内の生育状況



図-4 簡易法枠工内の設置状況

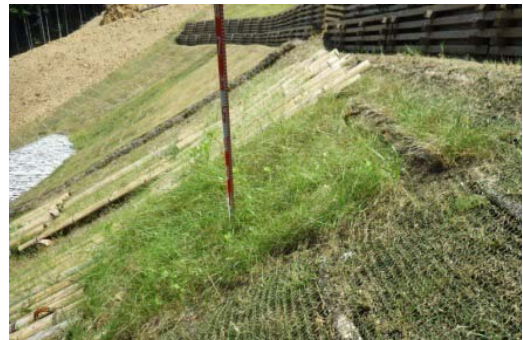


図-8 伏工内の生育状況

続いて、竹の被覆工により保護されている箇所の植生の生育状況を確認しました。設置後1ヶ月程度まではシカの侵入を許さず良好に生育していたものの、1ヶ月程度経過するとシカが侵入し始め、最終的には3箇所ともシカの食害を受けることとなりました。また、センサーカメラでシカの行動を確認したところ、竹と竹の隙間に足を入れ、竹の被覆工内に侵入していることが判明しました(図-9)。



図-9 竹の被覆工に侵入したシカ

そこで、シカに侵入されないためには竹の間隔を改良する必要があると考え、有害捕獲したシカ(9頭)の足幅を調査したところ、生後数ヶ月の小さなシカで3.0cm、大きなオスジカで4.5cmであることが確認されました。この調査結果により、竹と竹の隙間を3.0cm以下に統一することでシカの侵入を防止できると推測し、本田垣内区域にて改良した竹の被覆工を試験施工しました。

4. 改良した竹の被覆工

(1) 本田垣内区域における試験施工

改良した竹の被覆工が図-10です。



図-10 竹の被覆工(設置前)

工場にて法枠内に収まるよう縦1800mm×横1700mmサイズのパネルを作製し、設置時にはアンカーピンで固定できるようにしました(図-11)。

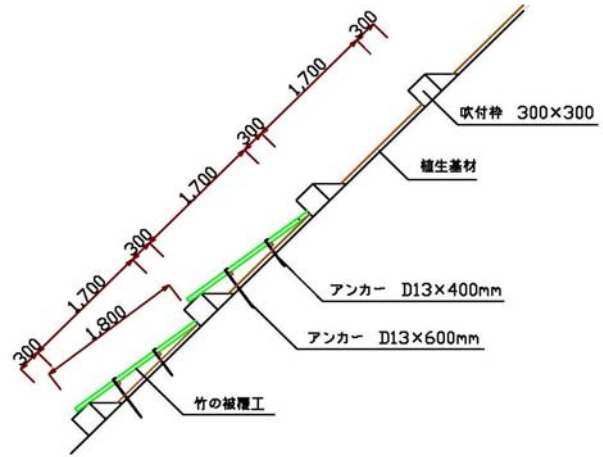


図-11 竹の被覆工(標準断面図)

シカは幅4m程度あれば飛び越えて侵入することはないと想定し、4m(法枠2枠)幅で四角く囲うように施工することにより、竹の被覆工で囲った内側をシカの食害から保護しました(図-12)。施工数量は76枠(保護面積約450㎡)、直接工事費は114万円(1枠あたり15,000円、施工費込み)になりました。竹の被覆工は周囲のみの施工であるため、全面施工が必要な立体金網工法と比較すると、16%のコストダウン(450㎡で比較)になります。また、侵入防止ネットは補修等のメンテナンスが必要ですが、竹の被覆工ではメンテナンス不要というメリットがあります。

竹の被覆工を施工後、シカの侵入は全く見受けられず、施工枠内(シカが首を伸ばして届く外側1m程度を除く)及び内側はヨモギ、メドハギ、クローバ、イネ科牧草等が良好に生育していました(図-13,14)。

一方で、周辺の植生はシカに食べ尽くされたり踏み荒らされたりしていることから、竹の被覆工はシカ侵入防止に大きな効果があると確認できました。



図-12 施工直後の様子(2017年2月)



図-13 生育状況の様子 (2017年8月)



図-14 生育状況の近景 (2017年8月)

(2) センサーカメラ等によるシカの行動確認

改良した竹の被覆工はシカの侵入を許さなかったものの、周辺では糞、足跡、食痕が多く見受けられました。また、センサーカメラによりシカの行動を確認すると、シカは竹の被覆工の外側から首を伸ばし、時には前足を竹の上に置きながら竹の隙間から出ている草(竹より上の部分)を食べている様子が確認できました(図-15,16)。しかし、食害された箇所は被覆した外側1m前後(1枠目)だけであり、2枠目から内側は全く食害を受けず、草本類が良好に生育していました。

更に、シカが侵入しようとして竹の被覆工の上に乗っても、蹄が滑り、体ごと外に滑り落ちていく動画も撮影でき、侵入を防止できたことを確認できました。



図-15 枠下から竹の上の草を食べている様子



図-16 枠横から竹の上の草を食べている様子

(3) 八升前区域における試験施工

改良した竹の被覆工の成果が見られたことから、更なる検証として5つの条件を設定し試験施工しました(図-17)。

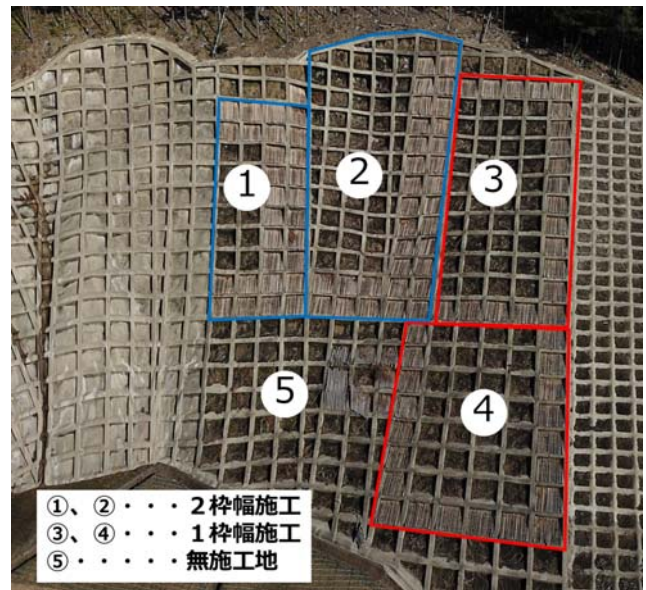


図-17 区画分けの状況 (2018年3月)

a) 区画の設定条件

竹の被覆工の設置幅について、①・②の区画は本田垣内区域と同じ2枠幅、③・④区画は1枠幅で施工しました。また、対照区として⑤区画を無施工地としました。

①区画は、左側が枠内モルタル吹付箇所隣接しており、隣接する箇所のみ竹の被覆工を施工せず、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設定しました。

②区画は、上部の急傾斜(傾斜約70°以上)の箇所のみ竹の被覆工を施工せず、急傾斜からの侵入の有無を検証するため設定しました。

③区画は、本田垣内区域と同程度の中傾斜地(傾斜35°~56°)で、1枠幅でも侵入防止が可能か検証するため設定しました。

④区画は、緩傾斜地(傾斜24°~34°)で、1枠幅でも侵入防止が可能か検証するため設定しました。

また、各区画にて緑化基材を播き、樹木の苗木を植栽

し、シカの侵入の有無や植生の状況を調査することとしました。

b) 検証結果

2018年5月に現地調査を行ったところ、①,②,③の区画ではシカの侵入は見られず、植生はシカが好んで食べるヨモギやクローバ等が優占する状況でした(図-18)。



図-18 ①,②,③区画の生育状況(2018年5月)

このことから枠内モルタル吹付箇所や急傾斜地(傾斜約70°以上)からはシカが侵入せず、そのような箇所では対策は不要であり、コスト縮減に繋がれると考えられます。また、③区画でもシカが侵入していないことから、傾斜35°以上であれば1枠幅の施工でもシカの侵入を防げることが分かりました。

一方で、④区画はシカの食害や糞が確認されたことから、傾斜24°~34°の1枠幅の施工では、シカの侵入を許す結果となりました(図-19)。ただし、植生調査結果ではヨモギやクローバが優占していることから、シカによる食害の影響は少なく、侵入の頻度は低いと考えられ、竹の被覆工による一定の効果が確認できました。



図-19 ④区画で確認されたアザミの食痕(2018年5月)

対照区として設定した⑤の区画は、シカの食害が顕著に表れ、ダンドボロギクやシダ類などのシカが食べないとされる草本が優占していました(図-20)。また、植栽した樹木も生育が見込めないほど食害を受けていました。



図-20 ⑤区画の状況(2018年5月)

(4) 竹の腐食調査

2016年2月に試験施工後、約2年3ヶ月が経過した竹の被覆工の腐食状況を調査しました。目視と打音検査では異常は見られず、一部をノコギリで切断し、切断面を調査したところ、腐食は確認されませんでした。

5. 今後の展望と課題

2018年5月時点においても、竹の被覆工によりシカの侵入防止効果を確認することができており、竹の破損や腐食は確認されず機能を維持しており、メンテナンスが不要です。植生が回復する将来においても、竹は自然素材であり分解するため撤去費用も不要です。また、竹を使用することで景観を損ねず、放置竹林対策にも繋がる等の大きなメリットがあります。

今後の経過観察として、継続してシカ侵入防止に効果が続くかどうか、竹の腐食具合はどうか等、追跡調査を行いたいと思います。

今後も、より最適なシカ侵入防止工法を検証し、シカ食害対策を行うことによって施工地の緑化を目指して取り組んで参ります。

謝辞: 本研究は、複数年に渡る取り組みであり、これまで携われた方々の成果の積み重ねでもあります。また、和歌山森林管理署及び近畿中国森林管理局の皆様より様々な助言等を頂きました。関係各位に深く感謝申し上げます。