

ニホンジカによるスギ剥皮害に対するテープ巻きの防除効果：
処理後 20 カ月目の評価

Effects of protection tape wound around sugi trunks on control of deer debarking:
Results of a survey conducted 20 months after the treatment

佐野 明¹⁾・金田英明²⁾

Akira Sano¹⁾ and Hideaki Kanada²⁾

要旨：三重県菰野町のスギ32年生林分において、生分解性のポリ乳酸テープを用いたシカによる剥皮害の防除効果試験を実施した。テープを樹幹にらせん状に巻き付けた木では、樹幹に広く広がる剥皮害を抑制することができ、その効果は20カ月以上維持された。しかし、根張り（支根の盛り上がり butt swelling）の剥皮を回避することはできなかった。

Abstract: Effects of winding biodegradable polylactide tape for controlling the debarking by sika deer (*Cervus nippon*) were surveyed at a 32-year-old sugi (*Cryptomeria japonica*) plantation in Komono, central Japan from 2008 to 2010. In trees of which trunks were spirally wound with tape, debarking spreading over a large area of the trunk did not occur. Control effects remained for more than 20 months. However, this measure could not control small-scale debarking on butt swellings.

Key words: *Cervus nippon*, *Cryptomeria japonica*, bark stripping, biodegradable polylactide tape, butt swelling

はじめに

ニホンジカ *Cervus nippon*（以下、シカ）によるスギ・ヒノキ成木の剥皮害は林業経営上、きわめて深刻な問題である（北原，1987; Oi and Suzuki, 2001; Ueda et al., 2002; 尾崎，2004; 廣石ほか，2009; 佐野，2009a, 2009b）。剥皮された木では材内に腐朽菌が侵入して材質が劣化し、幹の全周を剥かれた場合は枯死を免れない（図-1）。

その防除対策として、これまで樹幹にさまざまな障害物を巻きつける試みが行われてきたが（金森ら，1991, 1993, 1998, 2007; 池田ら，2001），より安価な資材の開発やそれらの効果的な設置方法についての検討が求められている。



図-1. シカによって剥皮されたスギ
a, 木材腐朽菌による辺材腐朽（三重県菰野町）；
22年生スギの集団枯損（三重県亀山市）。

¹⁾ 三重県林業研究所
Mie Prefecture Forestry Research Institute
E-mail: sanoa00@pref.mie.jp

²⁾ 四日市農林商工環境事務所
Yokkaichi Agriculture, Forestry, Commerce, Industry and Environment Office

このため、三重県北部のスギ林において、生分解性テープを樹幹に巻きつけて剥皮害を防止することを試みた。処理から約半年後の結果はすでに報告したが（佐野・金田，2009），今回，処理後約20カ月を経過した時点における防除効果を評価し，テープの耐久性についても若干の知見を得たので報告する。

本文に先立ち，調査地をご提供いただいた菰野生産森林組合，資材提供ならびに現地での設置作業にご協力いただいた東工コーセン株式会社の横山清春，福島敏泰の両氏に厚くお礼申しあげる。

調査地と調査方法

調査地は三重県三重郡菰野町大字菰野のスギ32年生林（環境省3次メッシュコード5236-4307，標高約270m）である。調査開始時点における同林分の平均胸高直径は18.5 ± 3.81 (SD) cm，立木密度は約2400本/ha，累積被害本数率は41.3%である。

2008年4月30日に同林分内に20m四方の処理区を3区設定し，全ての木に番号をつけ，胸高直径，剥皮害の有無とその被害形態を記録した。各処理区における調査対象木の本数，平均胸高直径およびこの時点における累積被害本数率を表-1に示す。被害形態は「根張り（地上に出ている支根の盛り上がり）部分」のみの樹皮食害をタイプI，根張りあるいは地際から樹幹部に広がる樹皮食害をタイプIIとした（図-2）。なお，この林分においては角こすり被害は確認されていない。

処理区は東から順にA区（無処理区），B区（全木処理区）およびC区（処理木と無処理木の交互配列区）とし，処理木については，ポリ乳酸を主成分とする幅5cmの生分解性テープ（商品名：リンロンテープ，東工コーセン株式会社製）を地上高約160cmの部位にくくりつけ，下に向かってらせん状に5～7周回し，根張りの上から逆に巻きあげて，元の結び目にテープの末端を結びつけた（図-3）。1本あたりの材料費は約31円である。

表-1. 各処理区におけるスギ樹皮食害発生状況

処理区	累積被害本数率 (%)	胸高直径 m ± SD (cm)	形態別被害本数率 (%)		
			I	II	計
1 年 目					
A 無処理	53.3 (49/92)	19.9±4.13	8.7 (8)	3.3 (3)	12.0 (11)
B 全木処理	51.6 (48/93)	18.8±3.60	4.3 (4)	0	4.3 (4)
C 交互配列	無処理木	16.6±3.18	4.1 (2)	2.0 (1)	6.1 (3)
	処理木	22.2 (12/54)	17.6±3.10	5.6 (3)	0
2 年 目					
D 無処理	40.3 (27/67)	22.3±3.76	3.0 (2)	4.6 (3)	7.5 (5)
B' 全木処理	47.5 (29/61)	20.8±3.87	8.2 (5)	0	8.2 (5)
C' 交互配列	無処理木	24.1 (7/29)	0	3.4 (1)	3.4 (1)
	処理木	17.5 (7/40)	19.1±2.98	0	0

被害形態：I，根張りのみの被害；II，根張りのみならず樹幹部にもおよび被害。

() 内は被害木本数を示す。

累積被害本数率：1年目は調査開始時点（2008年4月30日），2年目は間伐が終わり，D区が新たに設置された時点（2009年2月12日）での累積被害本数率を示す。

形態別被害本数率：1年目は2008年10月15日（処理168日後），2年目は2010年1月5日（処理615日後）時点での被害発生状況を示す。



図-2. 被害形態の分類
タイプⅠ, 根張りのみの剥皮害; Ⅱ, 根張りあるいは地際から樹幹部に拡がる剥皮害.



図-3. テープ巻き処理木
全木処理されたB区（間伐実施以前の2008年10月15日に撮影）

2008年10月15日にすべての調査対象木について、新たな被害発生の有無と被害形態を記録した。

なお、この林分では2008年11月に間伐と作業道開設のための伐採が行われた。このため、同林分の立木密度は約1640本/ha、累積被害本数率は35.5%となり、各処理区内の調査対象本数も変化した(表-1)。特にA区では多くの調査対象木が失われたため、2009年2月12日に約10m東方に新たなD区(無処理区)を設定した。間伐後のB区とC区についてはそのままB'区(全木処理区)とC'区(交互配列区)とし、テープの巻き直しは行わなかった。

2009年3月12日、4月7日、4月23日、5月21日、6月9日、6月29日、7月23日、8月25日、10月1日、12月17日および2010年1月5日に形態別の被害発生状況を調べた。2010年1月5日にはすべての処理木について、テープの劣化・破損状況を記録した。

結 果

1. 各処理区における剥皮害の発生状況

各処理区における剥皮害発生状況を表-1に示す。処理後168日目にあたる2008年10月15日の調査では、既報(佐野・金田, 2009)のとおり、全木処理区では無処理区に比べて被害が少ない傾向があるものの、交互配列区では処理木と無処理木の被害本数率に有意差はなかった。

その後、調査を再開する2009年2月12日(処理後288日目)までB'区(全木処理区)とC'区(交互配列区)では被害は発生せず、新たに設定したD区(無処理区)でもその期間に発生したと思われる新しい被害はなかった。

2年目(処理後288日目以降615日目まで)は、D区(無処理区)では2009年6月9日と7月23日にそれぞれ3本と2本、B'区(全木処理区)では6月9日と6月29日にそれぞれ2本と3本の新たな被害が発生した。C'区(交互配列区)では6月9日に無処理木に1本の被害を確認した。

被害本数率は全木処理区(8.2%)と無処理区(7.5%)で有意な差はなく($P=0.877$)、交互配列区における処理木(0%)と無処理木(3.4%)の間にも有意差は認められなかった($P=0.237$)。

他方、被害形態別に見ると、1, 2年目とも無処理木にはタイプⅡ、すなわち根張りから樹幹部に拡がる被害が見られたが、処理木ではタイプⅠ、すなわち根張りのみの剥皮(図-4)しか発生しなかった。3区を合わせた場合、無処理木(1年目:2.8%, 2年目:4.2%)と処理木(1, 2年目とも0%)の間にはタイプⅡの被害本数率に有意な差が認められた(1年目: $P=0.040$, 2年目: $P=0.038$)。

なお、処理木の樹幹には、横方向に樹幹の半周、縦方向に 15～20 cm 程度の菱形の露出部ができるが（図-3）、その部分にも剥皮は発生せず、テープを排除しようとした形跡も見られなかった。

2. 生分解性テープの劣化状況

処理後 615 日経過した時点で、すべての処理木（101 本）のテープが縦に割けていた。98.0%（99 本）の処理木では帯状にさけた繊維の一部が切れていたが（図-5a）、完全に切断されたものは交互処理区の 1 本のみであった。これは地際近くの 1 カ所で切断されていたが、それでも樹幹への巻き付けは維持されていた（図-5b）。無被害木であり、シカによって切断されたものではないと推測された。



図-4. 処理木に発生した根張りの剥皮害



図-5. 生分解性テープの劣化が認められた処理木

a, テープが帯状に割け、その一部が切れて樹幹表面で絡まっている；b, 地際部で切断している。いずれも2010年1月5日（処理後615日目）に撮影。

考 察

生分解性テープの樹幹巻きつけ処理には、樹幹部に大きく広がる剥皮を防ぐ効果があり、その効果は処理後 600 日以上持続することが示唆された。三重県ではシカによるスギ・ヒノキ成木の剥皮害は樹木の成長期にあたる 3～10 月に集中的に発生しており（佐野，2009b）、その傾向は本研究でも確認された。成長期直前に処理すれば、少なくとも 2 シーズンに渡る効果が期待できよう。

他方、今回のような巻きつけ方法では不整形な根張りをうまく保護することができず、その部位の被害回避には効果がないこともわかった。これまでもスギやヒノキの樹幹にさまざまなものを巻きつけて剥皮を防ぐ試みが行われてきた。島根県では荒縄、針金、アルミ帯について、いずれも高い防止効果を認め（金森ら，1991, 1993, 1998, 2007）、九州でもプラスチック製シート、ネット、テープあるいは針金の巻きつけによって被害が回避されたことが報告されている（池田ら，2001）。しかし、これらの方法でも根張りの保護は困難である。

三重県内におけるスギ・ヒノキ成木の剥皮害の多くが根張りから発生している（佐野 未発表）。剥皮害においては、被害部位の面積が小さくとも変色が軸方向に拡がり、特に地際の剥皮は 1 番玉の材質を劣化させるため経済的損失が大きいことが指摘されている（陶山ら，2005）。今後、根張りを保護するのに適した資材の開発や効率的な設置方法の確立が重要な課題である。

引用文献

- 廣石和昭・野口琢郎・近藤洋史・小泉 透. 2009. ニホンジカによる人工林剥皮害の時間的・空間的な分布の推移. 森林防疫 58: 212-219.
- 池田浩一・小泉 透・矢部恒晶・宮島淳二・讚井孝義・吉岡信一・吉本喜久雄・住吉博和・田實秀信. 2001. 九州におけるニホンジカの生態と被害防除. 森林防疫 50: 167-184.
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄. 1998. 樹幹への障害物巻きつけによるニホンジカ角こすり剥皮害の回避試験. 島根林技研報 49: 23-32.
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄・原 誠・遠田 博・周藤成次・岩佐啓次. 1991. 島根県弥山山地におけるニホンジカに関する調査(Ⅱ)－生息の分布様相, 生息数および被害回避試験－. 54 pp, 島根県農林水産部林政課, 松江.
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄・原 誠・遠田 博・周藤成次・岩佐啓次. 1993. 島根県弥山山地におけるニホンジカに関する調査(Ⅲ)－生息数・被害の推移と被害回避試験－. 42 pp, 島根県農林水産部林政課, 松江.
- 金森弘樹・澤田誠吾・藤田 曜. 2007. 樹幹への障害物巻きつけによるニホンジカ角こすり剥皮害の回避試験(Ⅱ)－針金, ポリプロピレン帯の巻きつけによる効果－. 島根中山間研報 3:33-42.
- 北原英治. 1987. カモシカとシカによる造林木食害の発生機構について. 森林防疫 36: 159-165.
- Oi, T. and Suzuki, M. 2001. Damage to sugi (*Cryptomeria japonica*) plantation by sika deer (*Cervus nippon*) in northern Honshu, Japan. Mammal Study 26: 9-15.
- 尾崎真也. 2004. 兵庫県におけるニホンジカによるスギ壮齢木の樹皮摂食害の実態. 森林応用研究 13: 69-73.
- 佐野 明. 2009a. 三重県亀山市で発生したシカの剥皮によるスギ若齢木の集団枯損. 森林防疫 58: 9-10.
- 佐野 明. 2009b. ニホンジカによるスギ, ヒノキ若・壮齢木の剥皮害の発生時期と被害痕の特徴. 哺乳類科学 49: 237-243.
- 佐野 明・金田英明. 2009. ニホンジカによるスギ剥皮害に対するテープ巻きの防除効果. 森林防疫 58: 11-13.
- 陶山大志・周藤成次・金森弘樹. 2005. ニホンジカの角こすり剥皮に伴うスギ材の変色と腐朽. 島根中山間セ研報 1: 33-44.
- Ueda, H., Takatsuki, S. and Takahashi, Y. 2002. Bark stripping of hinoki cypress by sika deer in relation to snow cover and food availability on Mt Takahara. Ecol. Res. 17: 545-551.