

シカ激害地におけるスギ植栽苗の保護対策及び植生回復の試み

山中征夫・米道 学・藤平晃司 (東大千葉演)

要旨：シカ激害地におけるスギ植栽苗の被害防止対策として、金網柵とヘキサチューブの防護効果を検証した。金網柵の設置場所は地形が複雑で急峻なため、十分なメンテナンスが行えず、シカの侵入を許してしまい、植栽5年後のスギの平均樹高は200 cm程度であった。ヘキサチューブのスギは順調で、植栽後3年で平均樹高が170 cmを超え、期待した効果が得られた。また、早期の植生回復対策として、アブラギリ種子の直播きとイヌマキの植栽を試みた。両種とも、成長は順調で、植生回復が遅れた林地の早期の回復に、有効であると思われた。

キーワード：スギ植栽苗、ニホンジカ、防護対策、植生回復

I はじめに

東京大学千葉演習林では1980年代の中頃からニホンジカ(以下、シカと略す)の増加に伴うスギ、ヒノキ植栽苗の被害が林分全体で認められるようになり(1)、人工林を育成管理していく上で、植栽苗の被害防止対策が重要な課題となった。今回は、金網柵とヘキサチューブの設置によるスギ植栽苗の防護効果を調査したので報告する。なお、ヘキサチューブの防護効果については、すでに一部報告したが(4)、その後の経過とも関連するので、重複するが、まとめて報告する。

また、スギ、ヒノキ植栽苗の被害地域ではシカの採食による植生の減少が見られるため、シカの不嗜好種であるアブラギリ種子の直播きとイヌマキ植栽苗による植生回復を試みたので、それらの結果についても報告する。

II 調査地の概要

調査地の概要を表-1に示す。調査地はシカの生息密度が平方キロメートル当たり5~10頭の範囲で推移している清澄作業所管内のスギ植栽林分で(2)、シカの被害防止対策として金網柵(南沢45C10-1)とヘキサチューブ(南沢45C11)を林内に設置した2林分と、全く防護対策を実施していない1林分(足谷46C9)の、3林分である。45C10-1の金網柵は高さ約150 cm、網目の直径が7~8 cmの金網で、スギ植栽地の周囲に支柱を立てて張り、シカ等の侵入を阻止するための防護柵である。金網柵の設置は1994年4月、スギ苗の植栽時に行った。45C11のヘキサチューブは高さ140 cm、直径約12 cm、白色の六角形の円筒状の管で、スギ植栽苗に1本ずつ被せて2本の支柱で固定し、シカ等の食害やツノコスリを防止するための防護管である。ヘキサチューブの設置は1998年6月、スギ苗の補植時に行った。なお、植栽後の下刈りは45C10-1の金網柵区で4年間行ったが、ヘキサチューブ区及び防護対策を実施していない対照区では

シカの採食植物を少しでも残し、植栽苗への被害をできるだけ軽減させるため、下刈りは行わなかった。

III 調査方法

シカによるスギ植栽苗の被害状況と、金網柵とヘキサチューブの防護効果を調査するため、1998年2~3月、植栽後2~4年経過した3林分内に、水平距離で10×10 mの方形区を設置した。45C10-1では金網柵区内と植栽後そのまま放置されてきた対照区内にそれぞれ4個、同じく45C11ではヘキサチューブ区内とその対照区内にそれぞれ5個、46C9ではスギ植栽地に5個設置した。それぞれの方形区内のスギ植栽苗にラベルを付け、樹高測定のための基準とするため、地際から10 cm高に白ペンキを塗り、被害状況や成長経過を2001年まで毎年冬季(1~2月)に調査した。なお、1998年6月に設置したヘキサチューブ区(45C11)のスギ補植苗や、2002年4月に植栽した3林分のイヌマキ苗にも同様の措置をした。

また、植生回復の試みとして、シカの採食による植生の減少が著しく見られる46C9内に、10×10 mの方形区を1個作り、1998年5月に前年に採取したアブラギリ種子1.2 kgを、埋土深を5 cmにして、その区に播種した。播種間隔は縦横20~30 cmとした。被害調査、樹高測定は2000年9月に、簡単な植生調査は2001年まで行った。同じく、3調査地内で植生回復が遅れている箇所をそれぞれ1箇所(0.1~0.15 ha)ずつ選び、2002年4月、平均苗高50 cmのイヌマキ4年生苗を180~300本植栽した。植栽間隔は縦横約2 mとした。それぞれのイヌマキ植栽区の中央の36本を選び、被害状況や成長経過を2006年まで毎年冬季に調査した。なお、植生回復対策を実施した箇所の植被率(5%刻み)や簡単な木本、草本の優占種の調査は毎年9月に行った。被害調査は食害とツノコスリの有無を確認したが、食害の程度はダメージ度指数(以下の4段階)を使い判定した。

Ikuro YAMANAKA, Takashi YONEMICHI and Kouji FUJIHIRA (Univ. Forest in Chiba, Grad. School of Agric. and Sciences, The Univ. of Tokyo)

Methods to protect planted young Sugi and Practice to recover vegetation in high density of Sika deer population

0：食害がない

1：主軸に食害はないが、枝葉の2分の1以下に食害が認められるもの

2：主軸に食害はないが、枝葉の2分の1以上に食害が認められるもの

3：主軸にまで食害が認められるもの（深刻な食害）

IV 結果と考察

1. スギ植栽苗の防護効果について

(1) 防護対策を施さなかった対照区のスギ植栽苗について 全く防護対策を実施しなかった3調査地の対照区の平均被害率を図-1に示す。シカによる被害は食害が主で、ツノコスリは3対照区とも1%以下であった。3つの対照区のうち、長いもの(45C10-1)では植栽後6年間、80%以上の被害を受けたが、他の二箇所(45C11、46C9)では、植栽後4~5年で急激に被害率が低下した。その要因として、45C10-1より植生の繁茂が見られた45C11と46C9では、スギ植栽苗が植物に覆われ、シカの食害や侵入が困難になったためと考えられた。各年の平均被害率と平均ダメージ指数との間には強い相関($r = 0.954 \sim 0.986$, $p = 0.05$)が見られ(図-2)、平均被害率が80%以上では平均ダメージ指数は2を超えた。平均ダメージ指数が2を超えるような状況下では、植栽5年後の平均生存率は植栽時の50%以下にまで低下した(図-3)。3つの対照区の平均樹高成長の経過を図-4に示す。植栽5年後の平均樹高は115~165cmであった。それぞれの平均樹高と平均ダメージ指数との間には強い相関($r = -0.878 \sim -0.957$, $p = 0.05$)が見られ(図-5)、スギ植栽苗の平均樹高が150cm以上では、平均ダメージ指数が2以下になるような傾向が示唆された。しかし、3つの回帰直線の傾きが異なっているため、共通した回帰直線は得られなかった。

(2) 防護対策を施したスギ植栽苗について 金網柵とヘキサチューブで防護したスギ植栽苗の平均生存率は、金網柵区では設置4年後で68%とやや低く、対照区の64%と、ほとんど差がなかった。しかし、金網柵区ではその後は安定したが、対照区ではその後も減少が見られた。ヘキサチューブ区では設置後3年で83%で、対照区の46%の約2倍であった(図-6)。平均樹高成長を図-7に示す。金網柵区では設置して4年後で144cm、対照区(図-4)の79cmの約2倍であった。その後はますます差が開いた。ヘキサチューブでは設置3年後で174cm、対照区(図-4)の52cmの約3倍であった。ヘキサチューブ区では夏季の高温時に植栽苗の蒸れによる変色などが一部に見られたが、樹高成長は順調で、3年目で平均樹高が170cmを超え、設置後3年でヘキサチ

ューブを撤去した。

防護効果を検証する上で、メンテナンスの評価は重要である。金網柵区は柵の上部に県道が走っていて、時々、大型冷蔵庫などの不法投棄があり、金網が破損した箇所からシカの侵入を許してしまった。1998年2~3月の被害調査では金網柵区内で被害率が50%と高かった方形区もあったが、平均ダメージ指数は1.5と低かったので、実質的な被害は少ないように思われた。厳密な評価はできないが、防護効果は有効であると評価された。ヘキサチューブは設置後、1998年9月の台風でかなりが倒れ、枝葉を食害されたが、平均被害率は10%以下で、平均ダメージ指数も1以下であった。その後の被害はほとんどなかったため、かなり有効であると評価された。

2. 植生回復対策について

(1) アブラギリの播種 播種3年後の2000年9月に、46C9の方形区内の半分(50m²)で生存本数や被害調査、樹高測定を行った。生存本数は160本であった。被害率は10%以下で、被害は樹高50cm以下に集中していた。生存個体の樹高階分布を図-8に示す。平均樹高は163cm(標準偏差は101)であった。アブラギリ区の植栽前の植生率は30%と低かったが、3年後にはアブラギリが優占種となり植生率は90%を超え、4年後にはアブラギリでほぼ100%に達した。ちなみに、アブラギリ以外の木本ではイズセンリョウが多かった。アブラギリは発芽率がよく(3)、植生の回復が遅れている林地への播種は、早期の植生の回復や土砂流出を防止するための方法として、大変有効であると思われた。

(2) イヌマキの植栽 3調査地のそれぞれ調査対象としたイヌマキ36本の生存本数や被害調査、樹高測定を2006年まで4年間実施した。4年間の枯死本数は各植栽区とも2~3本で、生存率は94%以上であった。被害は植栽後3年間に集中し、被害率は50%を超えることもあったが、ほぼ30%以下で、ダメージ指数は1以下であった。イヌマキ植栽区の4年間の平均樹高を図-9に示す。植栽4年後の平均樹高(標準偏差)は45C10-1では208cm(49)、45C11では148cm(49)、46C9では123cm(37)であった。防護対策を全く実施しなかった3つのスギ対照区の平均樹高(79~88cm)の約2倍であった。また、3つのイヌマキ植栽区の植栽前の植生率はどの区でも50%以下であったが、イヌマキの成長に伴い、植栽4年後の植生率は80%を超え、早期の植生回復には有効な樹種であると思われた。ちなみに、イヌマキ以外の木本の優占種はイズセンリョウ、センダン、コジキイチゴ、草本ではダンドボロギク、ヨウシュヤマゴボウ、センダングサで、ほとんどがシカの不嗜好種であった。

V おわりに

シカの生息密度が平方キロメートル当たり5~10頭の範囲で推移しているスギ植栽地では、全く防護対策を実施しない場合、被害は深刻で、植栽5年後の平均生存率は50%以下で、平均樹高は成長の良い所でも150cm程度であった。このような状況下では、健全な人工林の育成管理は困難であると思われた。

防護対策を施した二つのスギ植栽地では、対照区と比較して、かなりの改善が見られた。しかし、植栽地を大きく囲う金網柵は、当地域のような地形が複雑で急峻な林地では、メンテナンスを十分に行うことが難しく、シカの侵入をたびたび許してしまい、植栽5後の平均樹高は200cm程度で、手間と資金をかけた割には十分な効果を得ることができなかった。ヘキサチューブ設置のスギ植栽苗は順調で、植栽後3年で平均樹高が170cmを超え、期待した効果が得られた。

また、シカの採食によって植生の減少が著しく見られ

る林地において、アブラギリ種子の直播きやイヌマキ苗の植栽を行ったが、どちらも成長が良く、早期の植生回復には有効であると思われた。

引用文献

- (1) 山中征夫・糟谷重夫 (1992) ニホンジカによるスギ、ヒノキ植栽苗の被害, 日林関東支論 43, 53-56
- (2) 山中征夫 (2007) 東京大学千葉演習林におけるニホンジカの生息数調査, 演習林 (東大) 46, 351-369
- (3) 山中征夫・池田裕行・糟谷育代・高德佳絵・宅間隆二 (2008) アブラギリの採種時期と発芽率について, 関東森林研究 59, 133-136
- (4) 米道 学・永島初義・塚越剛史 (1999) スギ・ヒノキ新植地におけるニホンジカの食害対策, 平成11年度技術官等試験研究・研修会議報告, 90-102

表-1. 調査地の概要

調査地	面積 (ha)	植栽年月	樹種	本数 (本)	備考
南沢45C10-1	1.0	1994年4月	スギ, ヒノキ	4195	一部(0.2ha)を金網柵で囲いスギ3年生実生苗795本を植栽, 残り0.8haにスギ3年生実生苗2200本(0.55ha)とヒノキ4年生実生苗1200本(0.25ha)を植栽, 但し, ヒノキ植栽苗は1年目でシカ害によって全滅, 全滅したヒノキ植栽跡地内(0.15ha)に植生回復対策としてイヌマキ4年生苗300本を植栽
		2002年4月			
南沢45C11	0.94	1996年2月	スギ, ヒノキ	3070	スギ3年生実生苗2900本とヒノキ4年生実生苗170本を植栽, スギ3年生実生苗200本を補植してヘキサチューブを設置, 1996年に植栽したヒノキ苗は1年目でシカ害によって全滅したため, その跡地(0.1ha)に植生回復対策としてイヌマキ4年生苗180本を植栽
		1998年6月			
		2002年4月			
足谷46C9	1.5	1996年4月	スギ, マツ	3600	スギ3年生実生苗1100本, マツ3年生苗2500本を植栽, 搬出が遅延したため, 残りの林地にマツ4年生苗1420本を植栽, シカ害によって裸地化した林地の一部(0.01ha)に植生回復対策としてアブラギリ種子1.2kgを播種
		1997年3月			
		1998年5月	マツ	1420	シカ害によって裸地化した林地内(0.15ha)に植生回復対策としてイヌマキ4年生苗200本を植栽
		2002年4月			

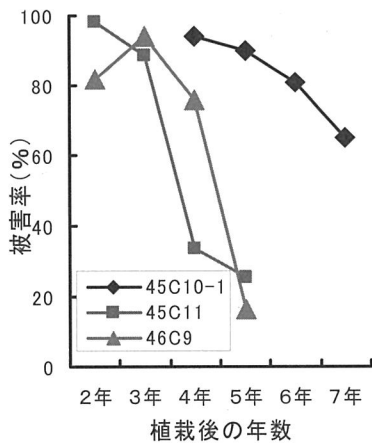


図-1. 対照区のスギの平均被害率

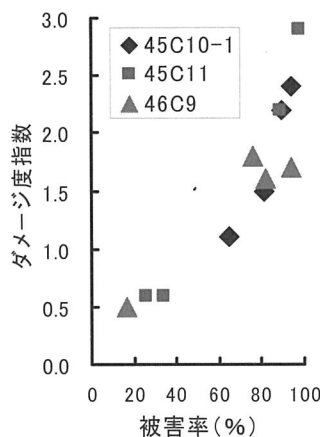


図-2. 対照区のスギの被害率とダメージ度指数

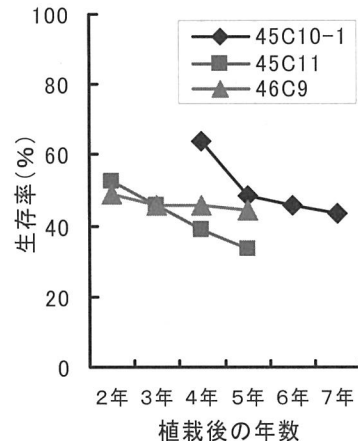


図-3. 対照区のスギの平均生存率

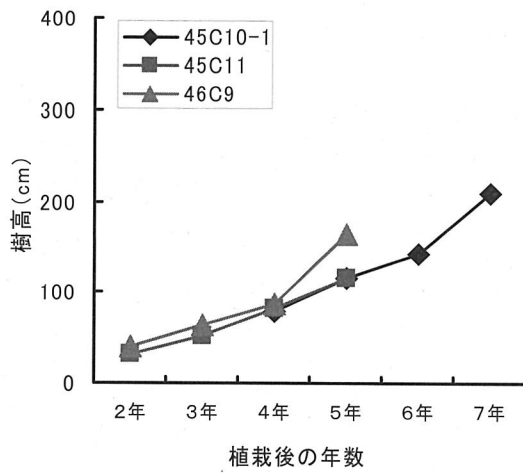


図-4. 対照区のスギの平均樹高

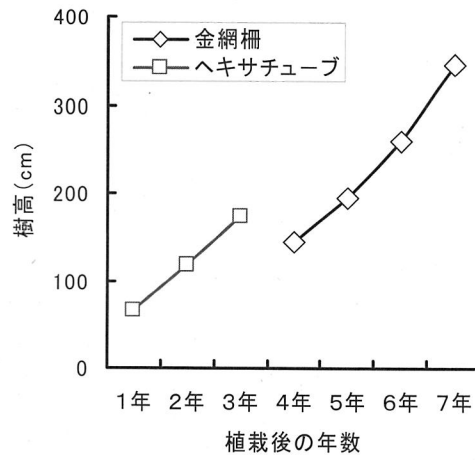


図-7. 防護対策を施したスギの平均樹高

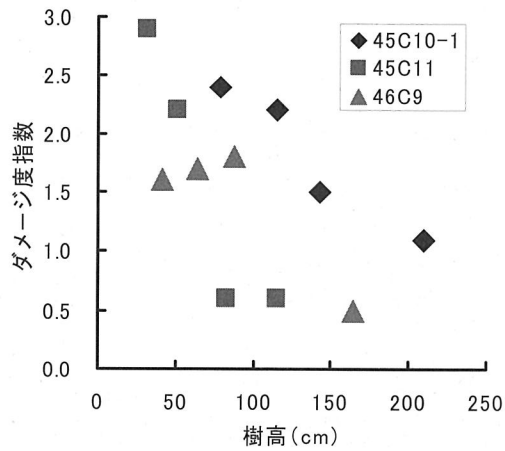


図-5. 対照区のスギの樹高とダメージ度指数

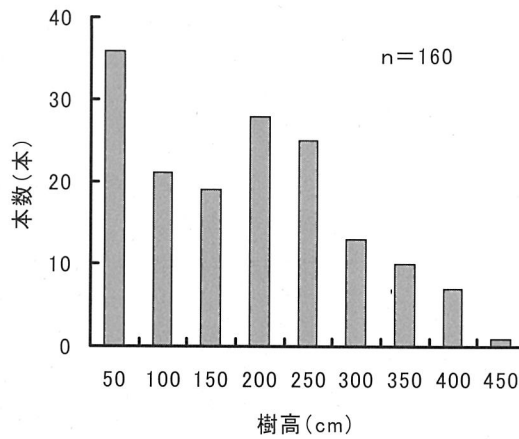


図-8. 播種3年後のアブラギリの樹高階分布

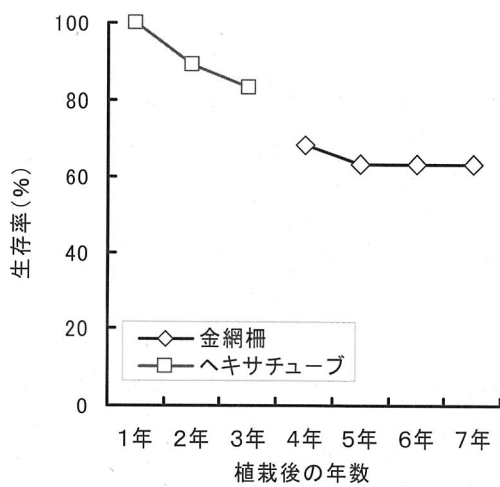


図-6. 防護対策を施したスギの平均生存率

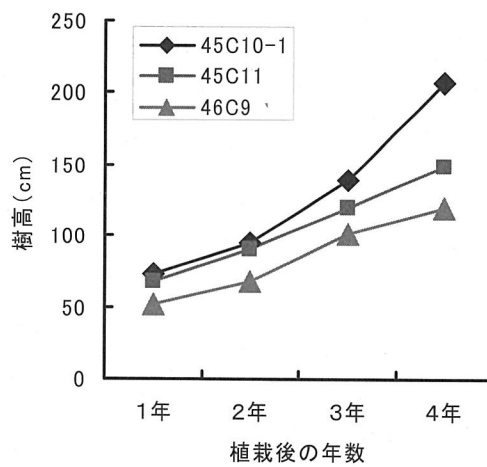


図-9. イヌマキの平均樹高