

# シカ採食防止資材によるウバメガシ萌芽の保護効果

山下由美子・法眼利幸・濱田さつき<sup>1</sup>・坂口和昭・坂本淳

和歌山県林業試験場

**Protective effect of *Quercus phillyraeoides* sprouting by deer forage prevention material**

Yumiko Yamashita, Toshiyuki Hougen, Satsuki Hamada, Kazuaki Sakaguchi and Jun Sakamoto

*Wakayama Prefecture Forestry Experiment Station*

## 緒言

和歌山県の白炭生産量は 1146t と全国生産量の 35% を占めており、生産額は 6.4 億円にのぼっている（和歌山県，2019）。紀州備長炭の原木にはウバメガシが主に利用されているが、近年、ウバメガシ伐採株から生じた萌芽へのニホンジカ（以下、シカとする）の食害がみられるようになってきた。紀南地域では、シカによる採食によって伐採後に株が枯死し、ウバメガシの萌芽更新による循環利用が阻害される事例が散見される。そこで、物理的に萌芽の採食を防ぐ方法を検討するため、伐採した株（以下、株とする）の萌芽保護資材に必要な柵の高さと設置期間、採食防止資材による萌芽の保護効果について検討した。

## 材料および方法

### 1. 柵の高さと設置期間に関する試験

調査は東牟婁郡串本町のウバメガシ林伐採地で行った。この林地は 2009 年 10 月から 12 月にかけて約 0.18ha が伐採されている。萌芽を保護する資材に必要な柵の高さを明らかにするため、伐採後の 2010 年 3 月に、高さ 1.8m の防護柵（高さ 2.1m の農業用鋼管 [ 径 22mm ]）に目合 10cm 編み目のネットを針金で連結させ小面積（0.026ha）を囲んだ区（1.8m 柵高区）、長さ 1.3m の竹杭や小径木の杭に 1m 幅の防虫ネットを針金で連結させ株を囲んだ区（1m 柵高区）、無処理区を設けた。各区の株数は 1.8m 柵高区で 17 株、1m 柵高区で 7 株、無処理区で 3 株である。株の調査は、株の生死、最大萌芽長を記録した（2010 年 3 月）。その後、伐採 1, 3, 5, 6 年後の 6 年間にわたって追跡調査を行い、株の生死、最大萌芽長を記録した。また、柵の設置期間を検討するため、伐採後 5 年間設置した柵を撤去し（2015 年 11 月、平均最大萌芽長 1.5m）、撤去から 1 年後（2017 年 1 月）の食害状況や株の生死と最大萌芽長を調査した。

### 2. 採食防止資材による萌芽の保護効果試験

調査は伐採直後の 2 林分（田辺市秋津川、すさみ町江住）と伐採から 2 年経過した 1 林分（田辺市秋津川）の合計 3 林分で実施した。以後、3 調査地を田辺 X、すさみ、田辺 Y とする。各調査地に

<sup>1</sup>現在：退職

において保護資材の異なる3処理区を設け伐採した株に施工した(図1)。表1に各調査地の株数を示す。メタルラス区は建築資材のメタルラス(鉄製,幅0.6m×長さ1.8m,重さ350g)で株の周りを囲い,地面に小枝でラスを固定した。枝積み区は直径3cmほどの雑木の枝を3本やぐら状に組み,紐で固定したところに葉のついた枝を下向きに立てかけた。簡易枝積み区は枝1本を支柱として地面に打ち込み,葉のついた枝を支柱に差し込むように積んだ。各処理区において,資材設置にかかった時間を計測した。2016年10月に,処理前の株の生育状況調査を行った。株を構成する伐根の調査は,伐根径と伐採高を記録した。萌芽の調査は萌芽長(株内の上位3本),萌芽数ランク(1株あたり萌芽21本以上,6~20本,1~5本,0本)を記録した。さらにシカの食害度(食害度0~5の6段階,図2)を記録した。処理1年後(2017年10月),2年後(2018年11月)に追跡調査を行い,処理区の破損状況,株の生死と萌芽長(上位3本),萌芽数ランクを測定した。処理区の破損状況については,破損なし,少し破損(元の形が少し崩れている),半壊(資材は残っているが大きく崩れている),全壊(元の形がほとんどない)の4段階で評価した。

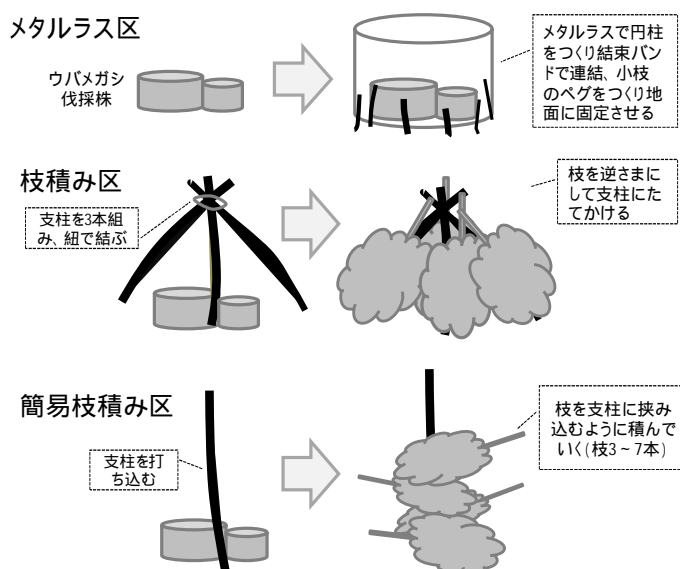


図1 シカ採食防止資材試験における各処理区の概要

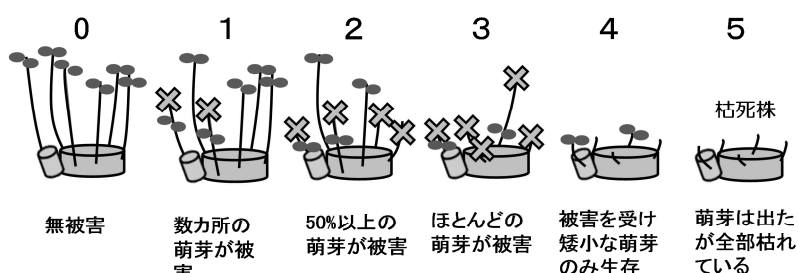


図2 ウバメガシ萌芽のシカ食害度(0~5)

表1 シカ採食防止資材試験における処理前のウバメガシ伐採株の状況

| 調査地名   | 田辺X  |       |       |       |               | すさみ  |       |       |       |               | 田辺Y  |       |       |       |               |
|--------|------|-------|-------|-------|---------------|------|-------|-------|-------|---------------|------|-------|-------|-------|---------------|
|        | 調査株数 | 平均伐根数 | 平均伐根径 | 平均伐採高 | 萌芽数/株が21本以上の株 | 調査株数 | 平均伐根数 | 平均伐根径 | 平均伐採高 | 萌芽数/株が21本以上の株 | 調査株数 | 平均伐根数 | 平均伐根径 | 平均伐採高 | 萌芽数/株が21本以上の株 |
| メタルラス区 | 8    | 3.3   | 17.9  | 10.8  | 3             | 8    | 3.8   | 13.4  | 6.6   | 6             | 12   | 1.8   | 21.8  | 15.8  | 9             |
| 枝積み区   | 8    | 3.5   | 22.4  | 10.6  | 3             | 8    | 4.0   | 16.6  | 9.3   | 8             | 10   | 1.6   | 21.9  | 16.6  | 7             |
| 簡易枝積み区 | 8    | 2.9   | 18.0  | 9.1   | 1             | 8    | 3.4   | 14.6  | 6.3   | 8             | -    | -     | -     | -     | -             |
| 無処理区   | 8    | 3.1   | 17.3  | 10.7  | 4             | 8    | 3.0   | 13.3  | 7.8   | 7             | 12   | 1.8   | 21.8  | 18.3  | 6             |

### 3. 萌芽状態の違いによる萌芽の保護効果試験

試験2で調査した林分において,シカ採食後に萌芽がどの程度残存している株を保護すれば,萌芽が再生する可能性があるか検討するため調査を行った。処理前と処理1,2年後に株活性度(株全体的に萌芽が多い,株の1/3~1/2の部分で萌芽が多い,萌芽がまばらにしかみられない,生存萌芽が少なく枯死しかけている)を記録し,処理方法や伐採後の経過年数の違いが萌芽の活性に及ぼす

影響を評価した。

## 結果及び考察

### 1. 柵の高さと設置期間に関する試験

伐採後の株の生存率は、いずれの処理区も伐採直後に比べて減少していた(図3(a))。1.8m柵高区、1m柵高区の生存率は、伐採6年後に30%~40%であったのに対し、無処理区は伐採3年後にすべての株が食害により枯死した。生存株の最大萌芽長の経年変化を図3(b)に示す。1.8m柵高区の最大萌芽長の平均は、伐採1年後に43cm、5年後に175cm、1m柵高区は伐採1年後に54cm、5年後に146cmと増加したが、処理区間で違いはみられなかった(マン・ホイットニーのU検定、 $P>0.05$ )。現地での観察ではウバメガシ萌芽の採食は当年葉に多く、前年葉ではあまりみられなかった。また、ウバメガシの萌芽成長はクヌギなどの萌芽成長に比べて極めて遅いことから(松村・中屋, 2016)、萌芽発生時と翌年の当年葉を防除することのできた1.8m柵高区と1m柵高区において、以降の成長に必要な葉量の確保につながったのではないかと考えられた。以上から、ウバメガシの萌芽を保護する場合、スギ・ヒノキ植栽時に用いられる高さ1.8mの獣害防護柵を小面積で設置するという方法でも、高さ1m程度の資材で株を囲う方法でも株を保護できる可能性があることが分かった。よって、施工する現場に応じて面的防除、単株防除のいずれかを選択するとよいと考えられた。

伐採5年後にすべての柵を撤去したところ、1m柵高区でコシダの被圧により枯死した2株を除いて、株の生存率と最大萌芽長にシカの採食の影響はみられなかった(図3)。このことから、柵の設置期間は伐採後5年程度で株内最大萌芽長が1.5mに到達したか否かを目安にできると考えられた。

### 2. 採食防止資材による萌芽の保護効果試験

採食防止資材の設置に要した時間は、枝積み区>メタルラス区>簡易枝積み区の順に長かった(表2)。処理前の食害度はすさみ>田辺Y>田辺Xで、処理1年後もこの傾向が続いていた(表3)。特に、すさみでは処理後も激しい食害が続いていることが分かった。田辺Xとすさみのシカの行動を調べた報告では、トレイルカメラのべ撮影頭数はすさみで770頭(撮影期間2016年8月~2017年9月)、田辺Xで177頭(撮影期間2016年9月~2017年7月)とすさみで多かった(法眼・山下, 2018)。また、ウバメガシ萌芽の

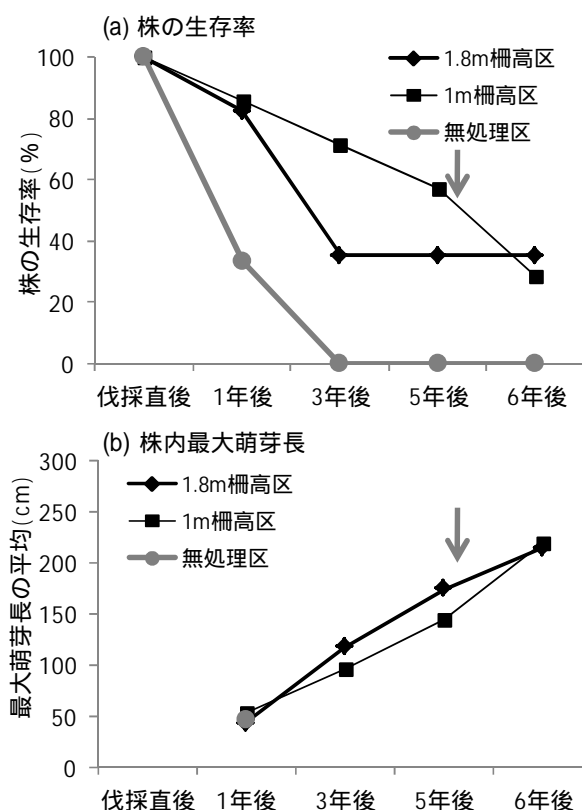


図3 ウバメガシ伐採株の生存率(a)、株内最大萌芽長の平均(b)の経年変化  
注) 矢印はシカ採食防止資材を撤去した時期を示す。

表2 採食防止資材の1株あたりの設置に要した時間

| 処理区                 | 調査地(平均設置時間/株) |       |       |
|---------------------|---------------|-------|-------|
|                     | 田辺X           | すさみ   | 田辺Y   |
| メタルラス区              | 3分8秒          | 2分58秒 | 2分24秒 |
| 枝積み区 <sup>2</sup>   | 4分10秒         | 5分27秒 | 7分21秒 |
| 簡易枝積み区 <sup>2</sup> | 1分12秒         | 1分6秒  | -     |

<sup>2</sup> 枝積みは、枝を準備してからの時間

食害発生状況には地域差があり、田辺市に比べてすさみ町でシカ食害度が高いことが報告されている(山下ら, 2020)。本調査もこれらと同じ結果であった。

表3 シカ採食防止資材試験における処理前と処理1年後のウバメガシ萌芽の平均シカ食害度<sup>2</sup>

| 処理区    | 田辺X |       | すさみ |       | 田辺Y |       |
|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
|        | 処理前 | 処理1年後 | 処理前 | 処理1年後 | 処理前 | 処理1年後 |
| メタルラス区 | 0.6 | 0     | 3.0 | 1.4   | 2.8 | 0.3   |
| 枝積み区   | 0.3 | 0     | 3.4 | 4.0   | 2.6 | 0.3   |
| 簡易枝積み区 | 0.3 | 0     | 2.6 | 3.3   | -   | -     |
| 無処理区   | 0.6 | 0     | 2.3 | 3.5   | 2.6 | 0.5   |

<sup>2</sup>シカ食害度は0~5の範囲で示す。食害度0は無被害、1は数カ所の萌芽が被害、2は50%以上の萌芽が被害、3はほとんどの萌芽が被害、4は被害を受け矮小な萌芽のみ生存、5は萌芽は出たが全部枯れていることを示す。

処理2年後の破損状況を図4に示す。田辺Xとすさみでは、枝積み区、簡易枝積み区の75~100%が全壊または半壊と破損率が高かったのに対して、メタルラス区の全壊または半壊は38~63%であった。田辺Yでは枝積み区、メタルラス区の破損率(半壊, 全壊)は10~25%にとどまっていた。田辺Xとすさみの両調査地は、比較的風当たりの強い場所であったため、積んだ枝が風で吹き飛ばされたことが枝積み区、簡易枝積み区の破損率の高さにつながったと考えられた。メタルラス区は枝積み、簡易枝積み比べて破損率が低かったことから、風のある場所で萌芽の保護に効果的な資材であると考えられた。また、田辺Yのような風の影響が少ない地域では、今回行った枝積みの方で食害を防げる可能性がある。

処理1, 2年後の株の枯死率は、田辺Xでは1年後にメタルラス区で13%であったが、2年目にどの処理区も25~50%に増加した(図5)。すさみでは、メタルラス区を除いた3処理区の枯死率は年数が経つにつれて増加し、2年後にはほとんどの株が枯死していたのに対して、メタルラス区の2年後の枯死率は38%と他の処理区よりも低かった。

株あたりの萌芽数を示す萌芽数ランクは、田辺Xのメタルラス区では21本以上の株が2018年まで60%以上みられたのに対して、枝積み区、無処理区では21本以上の株が2017年に減少し2018年に38~50%であった(図6)。すさみはいずれの処理区も萌芽数が年々減少し、メタルラス区を除く

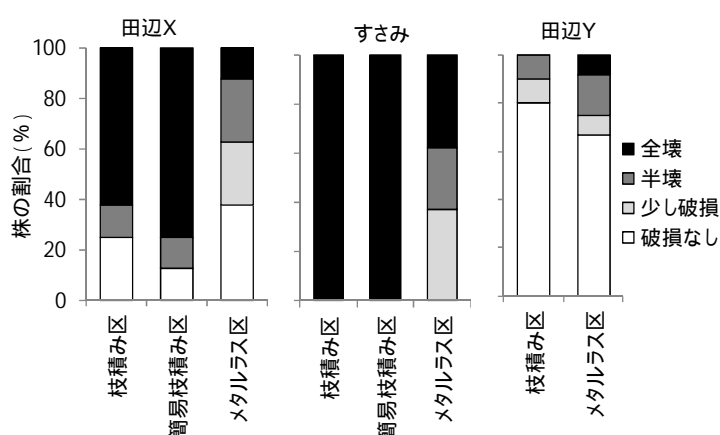


図4 シカ採食防止資材の処理2年後の破損状況

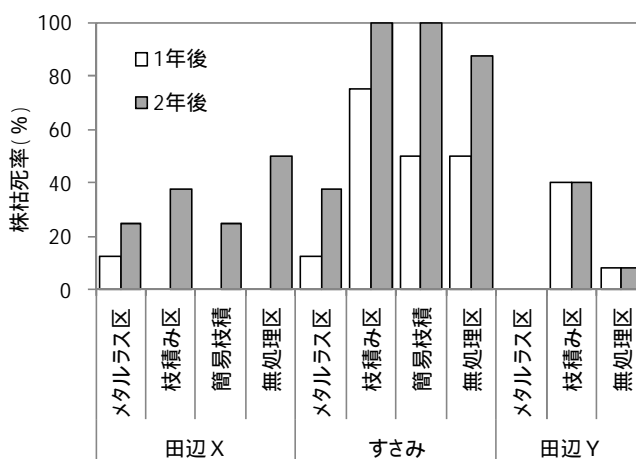


図5 シカ採食防止資材の処理1, 2年後のウバメガシ伐採株の枯死率

3 処理区では 2018 年にほとんどが枯死していたため萌芽数は 0 であった。メタルラス区では 21 本以上の株が 25%，6 本以上の株は 38%と他の処理区よりも萌芽が多く残っていた。すさみでは，枝積み区と簡易枝積み区の資材がすべて全壊であり，シカの食害度も高い地域であったことから，枝積み区，簡易枝積み区では萌芽がシカの食害を受け，枯死率が高くなったと考えられた。メタルラス区はメタルラスが比較的壊れにくく，シカ採食を免れたことが枯死率の低さと萌芽の生存につながったと考えられた。

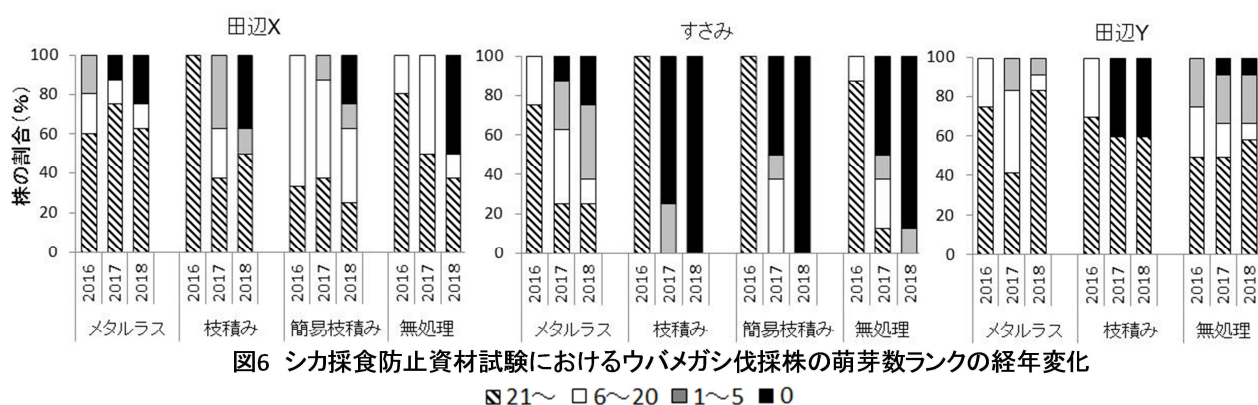


図6 シカ採食防止資材試験におけるウバメガシ伐採株の萌芽数ランクの経年変化  
 □ 21～ □ 6～20 ■ 1～5 ■ 0

処理 2 年後の平均萌芽長は，田辺 X，田辺 Y の全処理区において，処理前よりも大きかった(表 4)。すさみでは，処理後の平均萌芽長は他の 2 調査地に比べて小さく，メタルラス区で 16.9cm であった。無処理区は 4.0cm と処理後に減少していた。すさみでは，前述したように 1 年後から 2 年後にかけて資材のほとんどが破損し，萌芽がシカの食害に遭ったことが無処理区の萌芽成長が減退した要因のひとつであると考えられる。しかし，すさみのメタルラス区では，資材に破損のない株の萌芽成長もほとんどみられなかった。すさみの伐根径は，田辺 X，田辺 Y に比べて小さいため(表 1)，大径化によって萌芽力が低下した可能性も考えにくい。2017 年 10 月の調査では頂端枯れして落葉している株もいくつかみられたことから，すさみは海に面した調査地であるため，海からの風による乾燥害や潮風害などが成長に影響した可能性も考えられた。以上から，本調査地においてはメタルラスが保護資材として比較的強度が高く，シカ食害からの保護効果が高いという結果が得られた。ただし，メタルラスは 1 枚 200 円の資材費がかかることから，コストを考慮に入れた萌芽保護対策が必要となる。また，枝積み，簡易枝積みの保護方法については，風当たりが少ない地域で用いるなど施工する場所が限定される可能性がある。

表4 シカ採食防止資材の処理2年後のウバメガシ伐採株の枯死株数と枯死割合，処理前と処理2年後の平均萌芽長

| 処理区    | 田辺X             |         |                         |                         | すさみ             |         |                         |                         | 田辺Y             |         |                         |                         |
|--------|-----------------|---------|-------------------------|-------------------------|-----------------|---------|-------------------------|-------------------------|-----------------|---------|-------------------------|-------------------------|
|        | 処理後<br>枯死株<br>数 | 割合<br>% | 処理前の<br>平均萌芽<br>長<br>cm | 処理後の<br>平均萌芽<br>長<br>cm | 処理後<br>枯死株<br>数 | 割合<br>% | 処理前の<br>平均萌芽<br>長<br>cm | 処理後の<br>平均萌芽<br>長<br>cm | 処理後<br>枯死株<br>数 | 割合<br>% | 処理前の<br>平均萌芽<br>長<br>cm | 処理後の<br>平均萌芽<br>長<br>cm |
| メタルラス区 | 2 ( 25 )        |         | 12.6                    | 47.8                    | 3 ( 38 )        |         | 7.2                     | 16.9                    | 0 ( 0 )         |         | 30.3                    | 57.4                    |
| 枝積み区   | 3 ( 38 )        |         | 12.9                    | 47.5                    | 8 ( 100 )       |         | 8.0                     | -                       | 4 ( 40 )        |         | 28.6                    | 70.9                    |
| 簡易枝積み区 | 2 ( 25 )        |         | 15.0                    | 32.6                    | 8 ( 100 )       |         | 9.4                     | -                       | - ( - )         |         | -                       | -                       |
| 無処理区   | 4 ( 50 )        |         | 17.1                    | 45.2                    | 7 ( 88 )        |         | 13.8                    | 4.0                     | 1 ( 8 )         |         | 28.5                    | 56.9                    |

### 3. 萌芽状態の違いによる萌芽の保護効果試験



株活性度の経年変化を図7に示す。田辺Xではメタルラス区において「株全体に萌芽が多い」株の割合が増え、2018年に6割に達した。すさみではメタルラス区のみ「株の1/3~1/2の部分で萌芽が多い」「株全体に萌芽が多い」の割合が処理2年後に増加した。田辺Yではどの処理区も処理2年後の2018年に「株全体に萌芽が多い」が増加した。

初期の萌芽発生状態の違いと株の保護処理がその後の平均萌芽長に及ぼす影響を検討した(図8)。田辺X、田辺Yでは初期に瀕死状態だった株をのぞくと、メタルラス区、無処理区とも2年後の平均萌芽長は大きくなった。一方、すさみの無処理区はどの状態の株も平均萌芽長が小さくなったのに対し、メタルラス区は平均萌芽長が処理2年間ほとんど変わらなかった。シカ食圧の高低に関わらず、まばらにでも萌芽が発生している株をシカ食害から保護すれば株は生存を続けられる可能性があることが分かった。

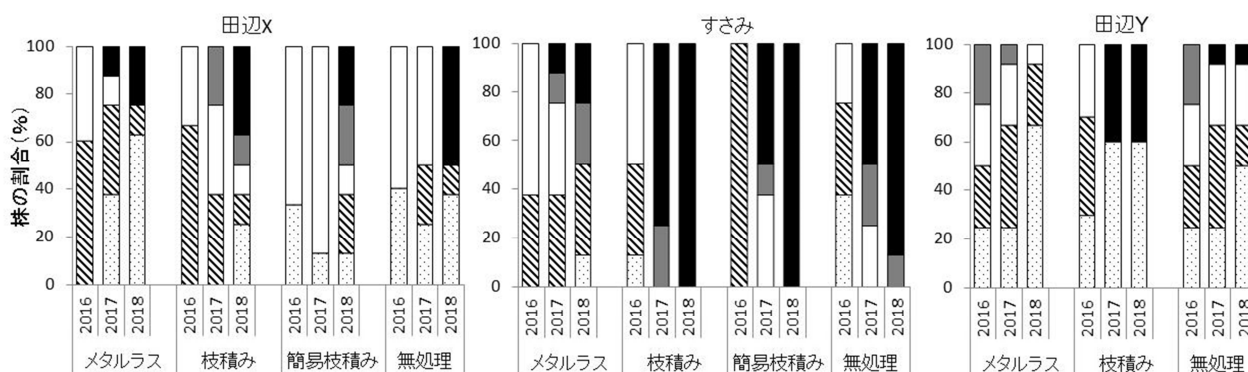


図7 シカ食害防止資材試験におけるウバメガシ伐採株の株活性度の経年変化

□株全体に萌芽が多い      ▨株の1/3~1/2の部分のみ萌芽が多い      ◻萌芽がまばらにしかみられない  
 ■生存萌芽が少なく枯死しかけている      ■枯死している

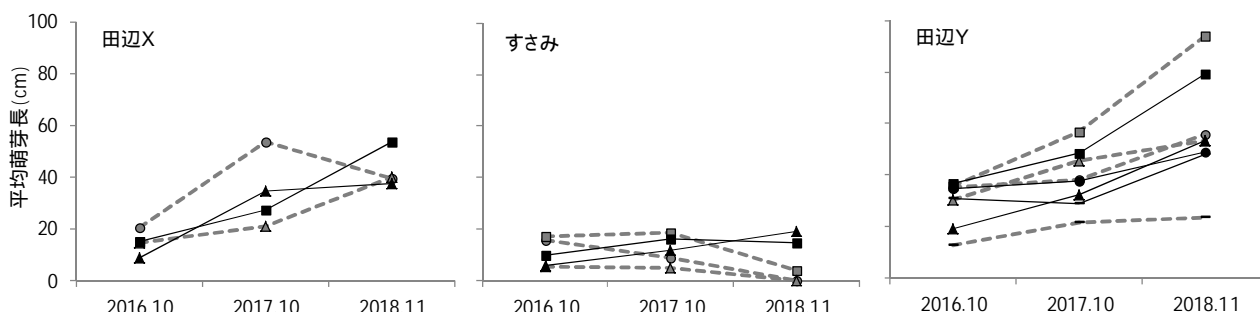


図8 ウバメガシ伐採株における初期(2016年10月)の萌芽発生状態の違いと保護処理がその後の平均萌芽長に及ぼす影響

実線(黒色)はメタルラス区、点線(灰色)は無処理区を示す。

○:株全体に萌芽が多い、△:株の1/3~1/2の部分で萌芽が多い、◇:萌芽がまばらにしかみられない、-:瀕死

## 摘要

ウバメガシ林伐採地においてシカ食害からウバメガシの萌芽を保護する方法を検討した。

1. ウバメガシ伐採株の萌芽を保護する場合、スギ・ヒノキ植栽時に用いられる高さ1.8mの防護柵を伐採エリアに設置するという方法でも、高さ1m程度の資材で株を囲う方法でも株を保護できることが分かった。柵の設置期間は伐採後5年程度で株内最大萌芽長が1.5mに到達したか否かを目安にできると考えられた。
2. メタルラス(鉄製の建築資材)は、枝積み、簡易枝積みに比べて破損率が低かった。メタルラス

は株の枯死率が低く、1株あたりの萌芽数が21本以上の株割合が他の処理区よりも高かった。以上から、本調査地においてはウバメガシ萌芽のシカ食害からの保護資材として、比較的強度の高いメタルラスの保護効果が高いという結果が得られた。

3. 萌芽がまばらにでも発生している株をシカ食害から保護すれば株は生存を続け、成長する可能性があることが分かった。

## 引用文献

- 法眼利幸・山下由美子. 2018. ウバメガシ萌芽のシカ採食防止の技術開発 (3)萌芽枝へのシカ加害行動の解析. 和歌山県林業試験場業務報告 75:8-9.
- 松村秀幸・中屋耕. 2016. わが国における樹木の伐採後の萌芽抑制に関する文献調査. 電力中央研究所報告 V16001:1-24.
- 和歌山県. 2019. 令和元年度森林・林業及び山村の概況:77-82.
- 山下由美子・法眼利幸・濱田さつき・坂口和昭・坂本淳. 2020. ウバメガシ萌芽のシカ採食防止の技術開発. 公立林業試験研究機関 研究成果集 17:27-28.

