低コスト造林等導入促進事業

郡上森づくり協同組合

郡上地域の現状と課題

- 平成23年に岐阜県内で稼働した合板工場によりB材需要（10万m3）が創出された。また、平成27年に郡上地域で稼働予定の中国木材によりA材需要（10万m3）が、岐阜県南部で稼働予定のバイオマス発電施設（5,000kw級）によりC材需要が新たに創出され、A材からC材まで余すところなく利用する体制整備が進みつつある。

- 郡上地域に建設する製材工場は、当初は50,000㎥/年、将来的には100,000㎥/年の木材使用量が見込まれている。

- 郡上地域は、現状年間約70,000㎥の木材生産を行っているが、追加で50,000㎥～100,000㎥を製材工場に安定供給することが求められている。

- 一方で、利用間伐の補助金が大幅に伸びることがない現状から、利用間伐の出材率を高める取り組みとともに利用間伐だけでは50,000㎥～100,000㎥の供給が困難なことから、地域の皆伐再造林モデルを早期に確立し皆伐施業を進める必要がある。

- 現状、皆伐した森林の多くが再造林されず放置されていることが大きな地域課題となっている中、今後の木材生産量の増加と併せて、無計画な皆伐が増加することが懸念されている。

- 郡上市は県内で最も造林未済地の多い地域である。このことはシカ等の獣害により植栽木が成林する見込みが低いことがその要因の一つとなっており天然更新が選択されている。天然更新の状況によっては今後の自然災害対策、環境問題対応、林業振興の観点からも、その解消は大きな課題となっている。

地域の造林技術等の課題、課題を解決するための本事業での取組内容

課題1　シカ害が再造林事業に致命的な打撃を与えている

- 郡上市も他地域と同様、シカの被害が大きな課題となっている。
  現状、これといった有効策が無い中であるが、郡上森づくり協同組合では、他の補助事業を使い、本年度にツリーシェルター等の新たな技術の検証を行うこととしている。

課題2　地域で植栽苗木の育成は行われていない

- 郡上市で造林する苗木は実生の裸苗を使用しているが、市内には苗木の生産業者がいないため、県外からの買い付けで賄っている状況である。
  一方で、地域には50数年前の父に続く親子2代で林野庁長官賞（優良造林地の部）の受賞を受けた人物（郡上市白鳥町在住の和田光雄氏）がおり、地域の優良苗の育成を行っている状況がある。

課題3　再造林の低コスト化の議論が行われていない

- 大型工場の立地やそれにともなう主伐・再造林等について、将来の森づくりのイメージづくりの具体化が求められているが、そのような議論の仕組みが構築されていない。

中国木材の郡上進出は、森林資源の活用と郡上市の活性化のためにまたとない機会であるが、森林再生が見込めないような木材生産により地域の森林の荒廃を招くことの無いよう、郡上農林事務所・郡上市・郡上森林組合との連携の下で、建設業の視点による皆伐再造林モデルの確立を目指すこととしている。

事業実施概要

取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

目的

和田光雄氏所有のシカ害に遭いにくい品種のスギの効果検証

- シカ害に遭いにくい品種のスギは、和田光雄氏が所有するスギ苗の一つがシカ害に遭いにくいことが偶然判明したもので、ここ1～2年の間に普通苗と一緒に植栽するなど調査を実施した結果、ある品種のスギ苗だけ被害に遭わないことが判明した。
- 本事業では、次の手法によりこの事実を立証するものである。

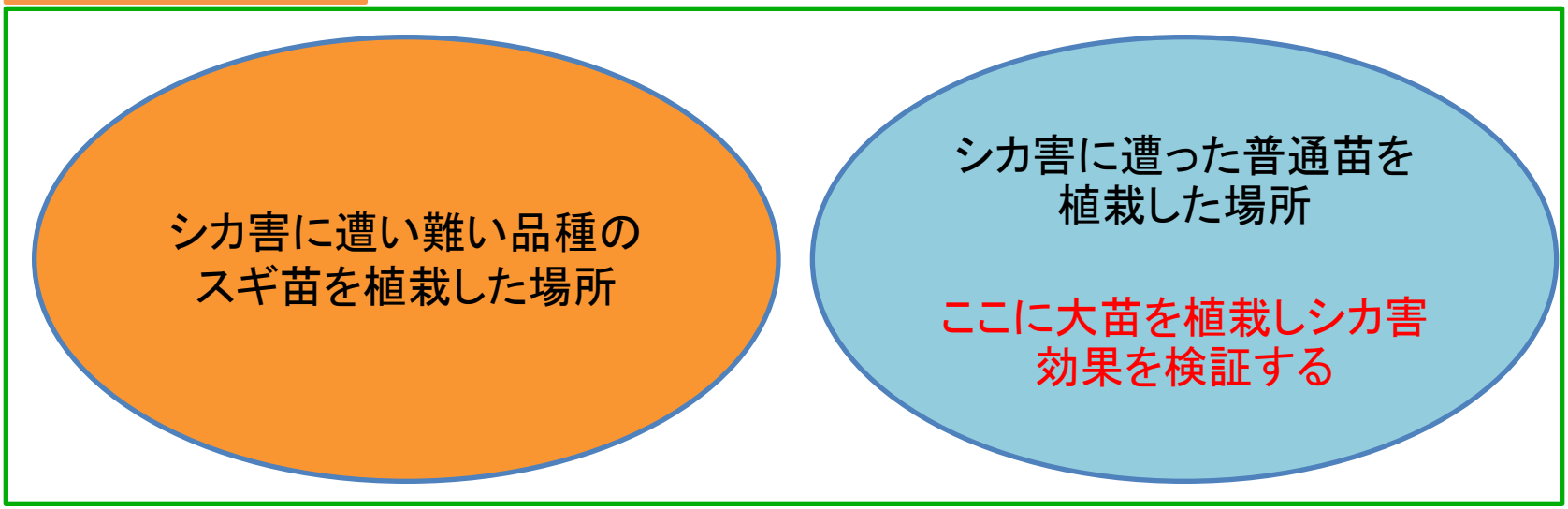
検証方法

- シカ害に遭いにくい品種のスギが植栽してある箇所に大苗を植栽し、目視により効果を検証する。
- 補食状況、補食本数の計測･データ化と状況写真による管理を行う。
- 過去植栽した2箇所でシカ害に遭った普通苗の場所にスギの大苗を植栽し、効果を比較する。

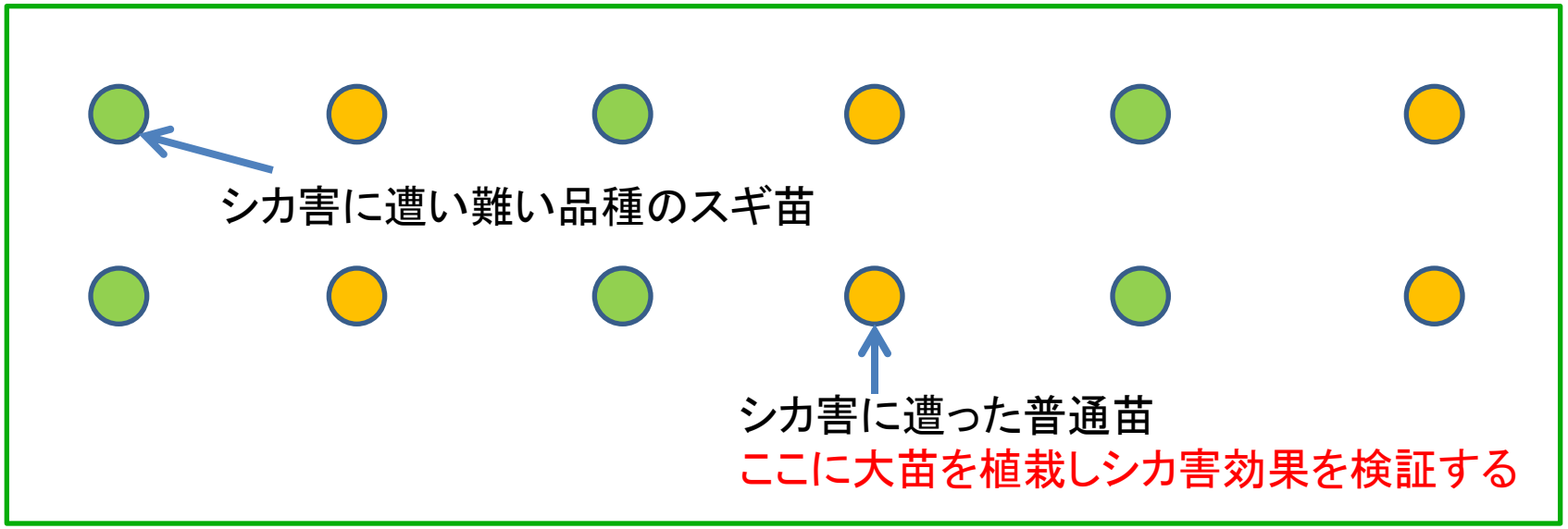
取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

植栽イメージ①

実施イメージ図



植栽イメージ②



取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

シカ害に遭い難い苗 ＝ 雲外（スギ天然出絞）

シカ害に遭いにくい品種のスギ挿し穂

植栽状況

取組2　コンテナ苗、セラミック苗による植栽時の低コスト化の検証

目的

- コンテナ苗、セラミック苗、普通苗、大苗の植栽時に、植栽コストをデータ化し、植栽コストを比較分析する。
- 本事業で設置する検討会及び先進地視察において、コンテナ苗、セラミック苗の研究をはじめ、育林コスト低減策の検討（下刈回数、疎植、短期伐、伐採・再造林同時作業）を行う。

検証方法

- 普通の体力を有する同一者で実施
- 苗の種類ごとに30本ずつ植栽し、タイムを計測する。
- 運搬・荷揚げコスト、植栽にかかる時間、必要人員、必要機材・機材コスト、購入価格をデータ化し植栽コストを分析する。

植栽イメージ図

下図のように敷地を分けて、植栽時のデータを検証した。

植栽面積：約0.4ha

3,000本/haの通常植栽			
普通苗 （スギ） 135本植栽	コンテナ苗 （スギ） 135本植栽	セラミック苗 （ヒノキ） 150本植栽	大苗 （スギ） 135本植栽
2,000本/haの疎植			
普通苗 （スギ） 90本植栽	コンテナ苗 （スギ） 90本植栽	セラミック苗 （ヒノキ） 100本植栽	大苗 （スギ） 90本植栽

視察先

・疎植実験が行われた国有林の視察（広島県府中市）

・苗木生産業者の視察（広島県三次市）

・セラミック苗の比較試験の視察（広島県三次市）

・広島県で行われた低コスト再造林事業地の視察（庄原市）

取組の進捗報告

取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

平成25年11月5日(火)
シカ害に遭いにくいスギの検証研究のための植栽実施

目的

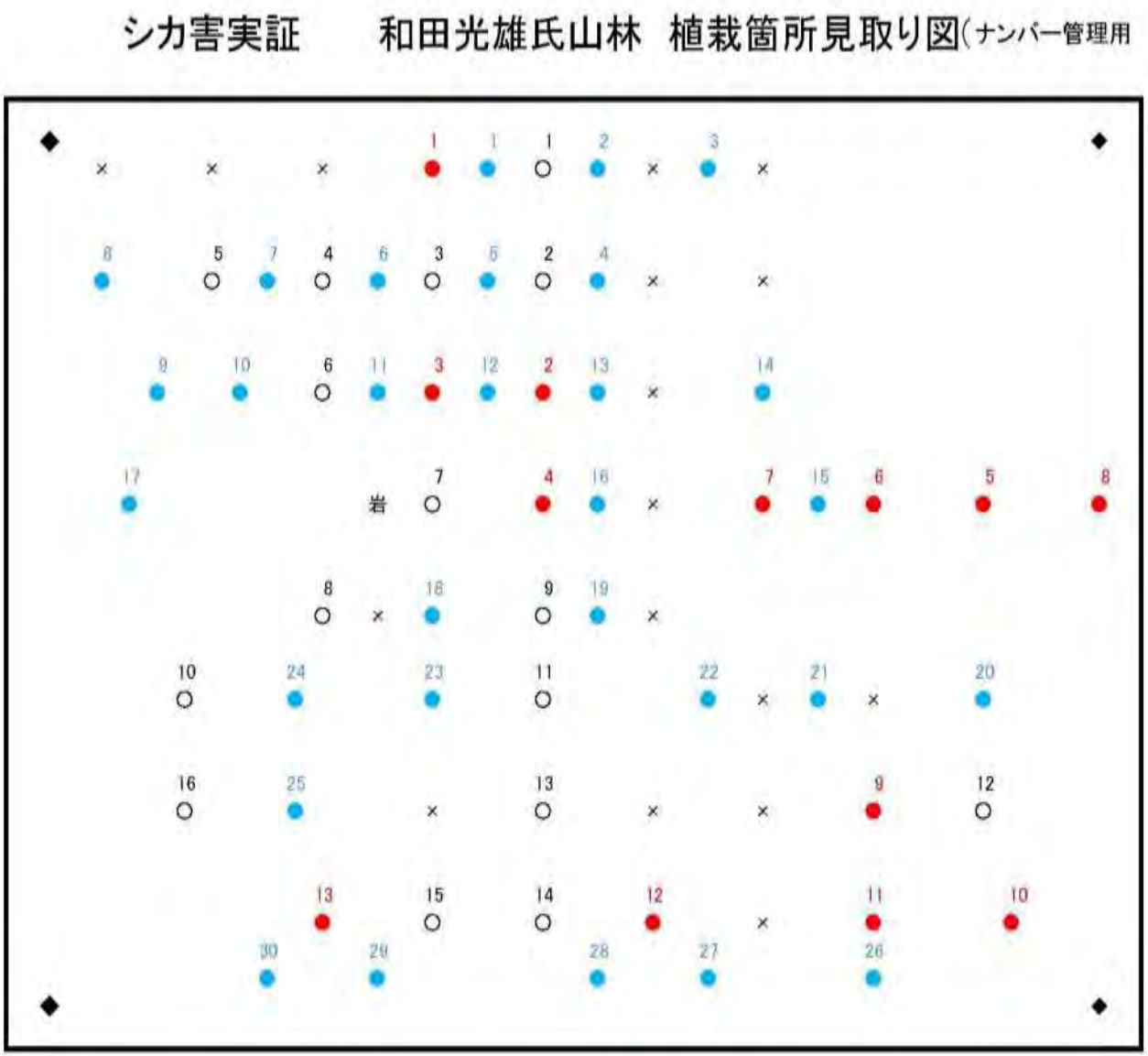
現在植栽してある雲外がシカ害に遭い難い可能性があるということから、その周りに大苗(久我系)を植栽し、シカ害に遭い難いことが事実であるのかを検証するための実証実験である。

シカ害に遭い難い苗(雲外)が点在して植栽してある箇所(植栽箇所①)と雲外のみが植栽してある箇所の下部(植栽箇所②)に久我系の大苗を植栽した。

植栽する苗木の規格･品種	➢　大苗 ➢　樹高　８０センチ ➢　生産地・長野県久我山 ➢　品種・久我系

植栽時の様子

植栽箇所①見取り図



シカ害に遭い難い苗（雲外）と、所有者の希望により残存させたスギ苗（中源3号）が植栽してある箇所に、久我系の大苗30本を植栽した。

凡　例

- ウンガイ
- ナカゲン3号
- 食害あり
- 久我系大苗

植栽後の経過（植栽箇所①）

食害状況観測報告

日　　時：平成２５年１１月２５日（月）　７：３０

場　　所：郡上市白鳥町六ノ里　和田氏所有林

観　測　者：仲谷嘉門

○観測結果

【食害被害】

新規食害被害箇所 No.

Ｎｏ．５，９，１０，１３，１６，２２　（新規植栽久我系苗）

【メモ】

植栽久我系大苗５本に食害が見られた。

Ｎｏ．５，２２に関しては前回食害があったが、さらに被害が大きくなっていた。

○写真

取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

植栽後の経過（植栽箇所①）

食害状況観測報告

日　　時：平成２５年１２月５日（木）　７：３０
場　　所：郡上市白鳥町六ノ里　和田氏所有林
観 測 者：仲谷嘉門

○観測結果

【食害被害】
新規食害被害箇所No.
Ｎｏ．　１８，１９（新規植栽久我系苗）

【メモ】
植栽久我系１本に新規食害が見られた。
No.１９は食害被害が拡大していた。

○写真

食害状況観測報告

日　　時：平成２５年１２月１１日（水）　７：３０
場　　所：郡上市白鳥町六ノ里　和田氏所有林
観 測 者：仲谷嘉門

○観測結果

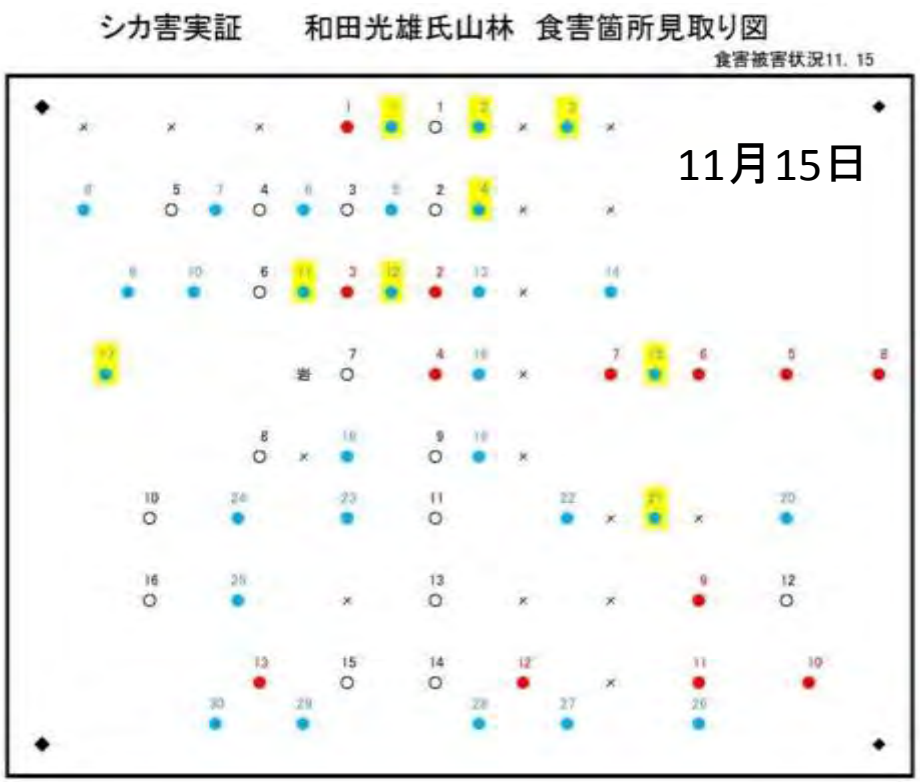
【食害被害】
新規食害被害箇所No.
Ｎｏ．なし

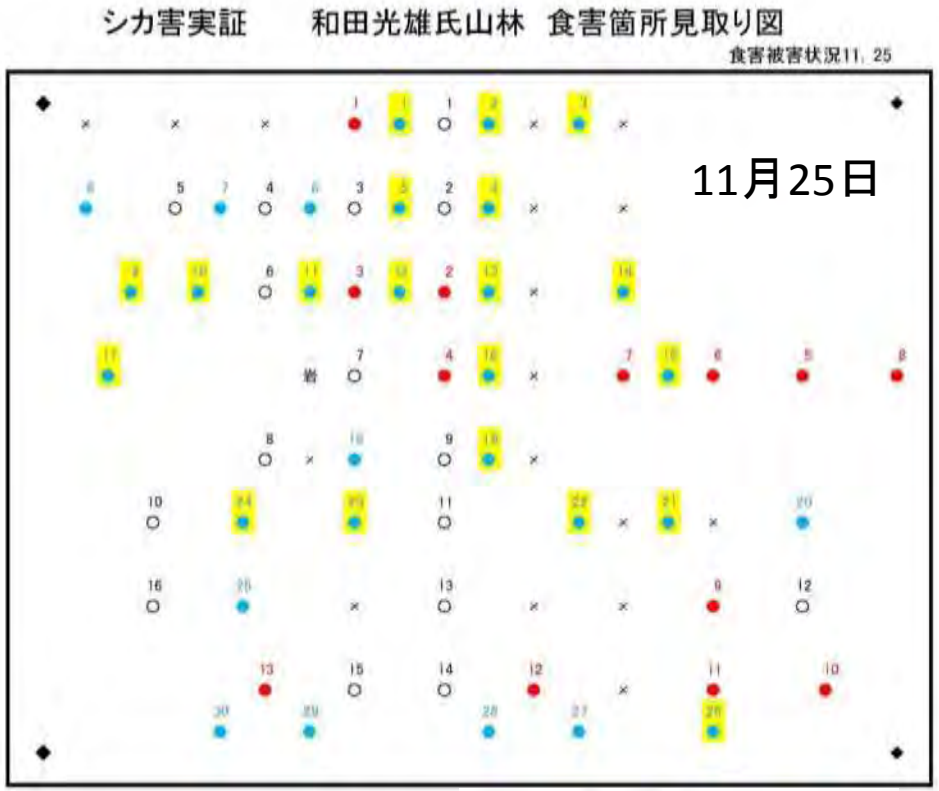
【メモ】
積雪の為、被害状況の確認が出来なかったが、定点カメラのデータを取り込み確認したところ、12月６日の写真に日本シカの食害最中が撮影されていた。

○写真

取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

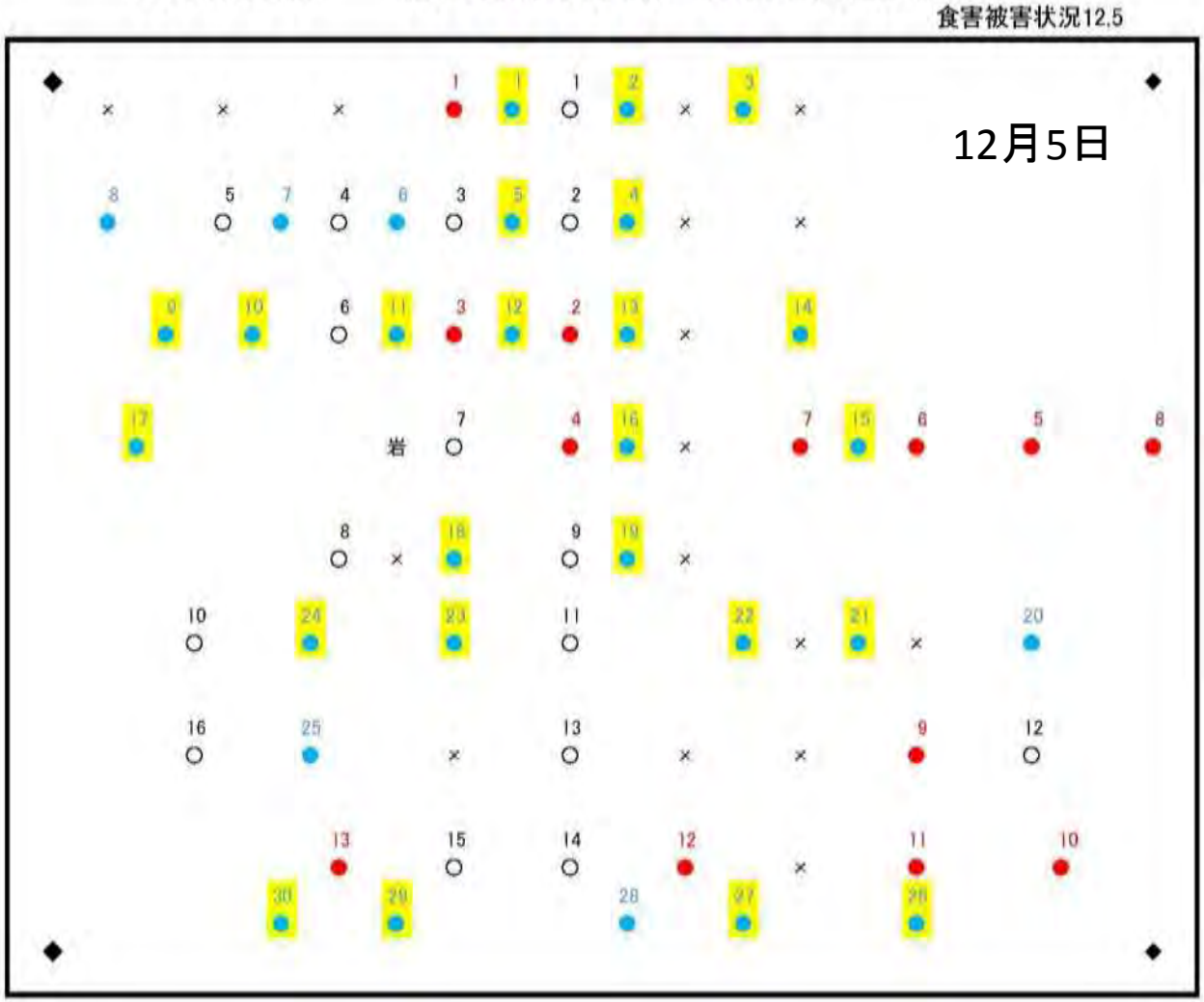
食害状況について（植栽箇所①）





斜面上部から食害が見られ、日にちが経つにつれて被害が拡大していった。

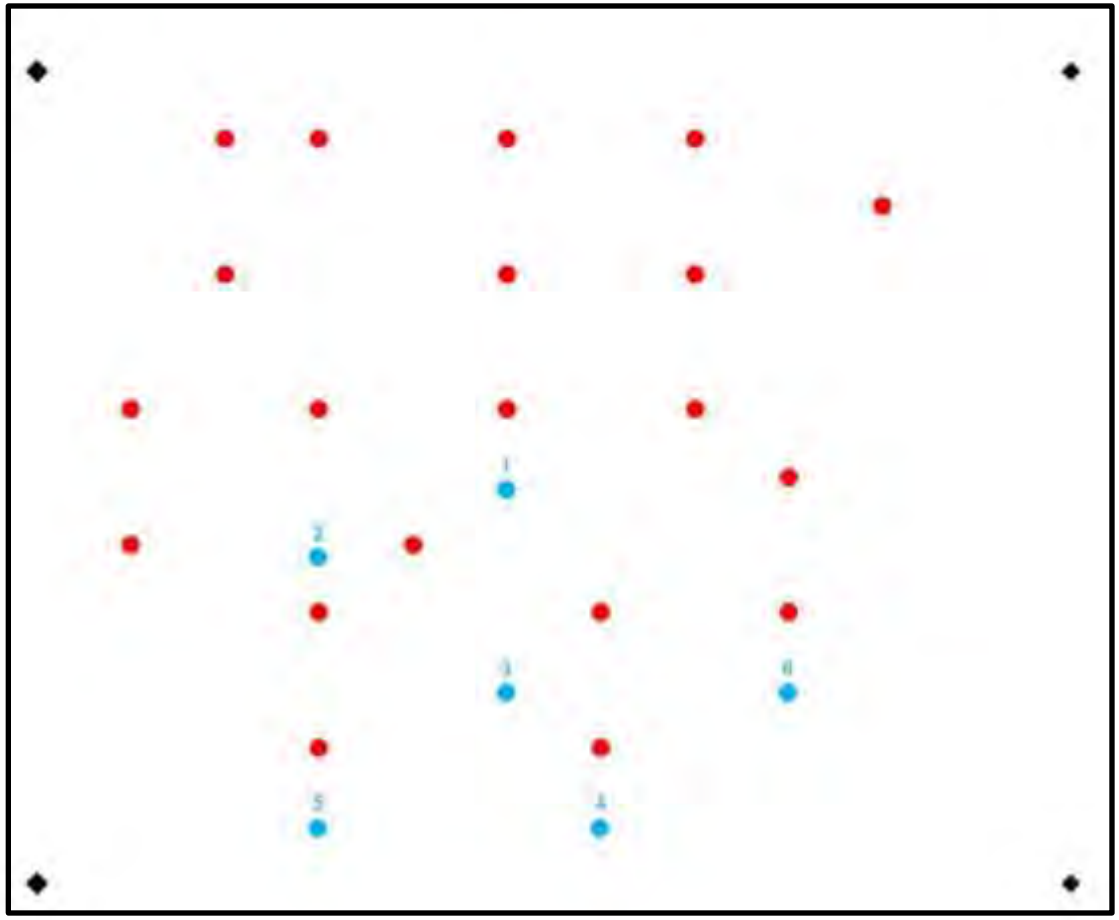
食害状況について（植栽箇所①）



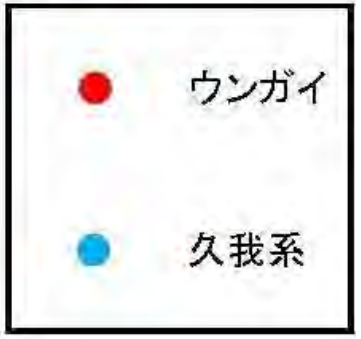
観測最終日（積雪の為）の12月5日の時点で雲外・中源3号については久我系植栽後に食害された後は見られなかったのに対し、久我系大苗は植栽した30本のうち24本が食害に遭っていた。

植栽箇所②見取り図

シカ害実証　　和田光雄氏山林上部　植栽箇所見取り図



雲外のみがまとまって植栽してある箇所の下部に久我系の大苗を植栽した。



取組１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

植栽後の経過（植栽箇所②）

食害状況観測報告（上部植栽箇所）

日　　時：平成25年11月28日（木）
場　　所：郡上市白鳥町六ノ里　和田氏所有林上部
観 測 者：仲谷嘉門

○観測結果

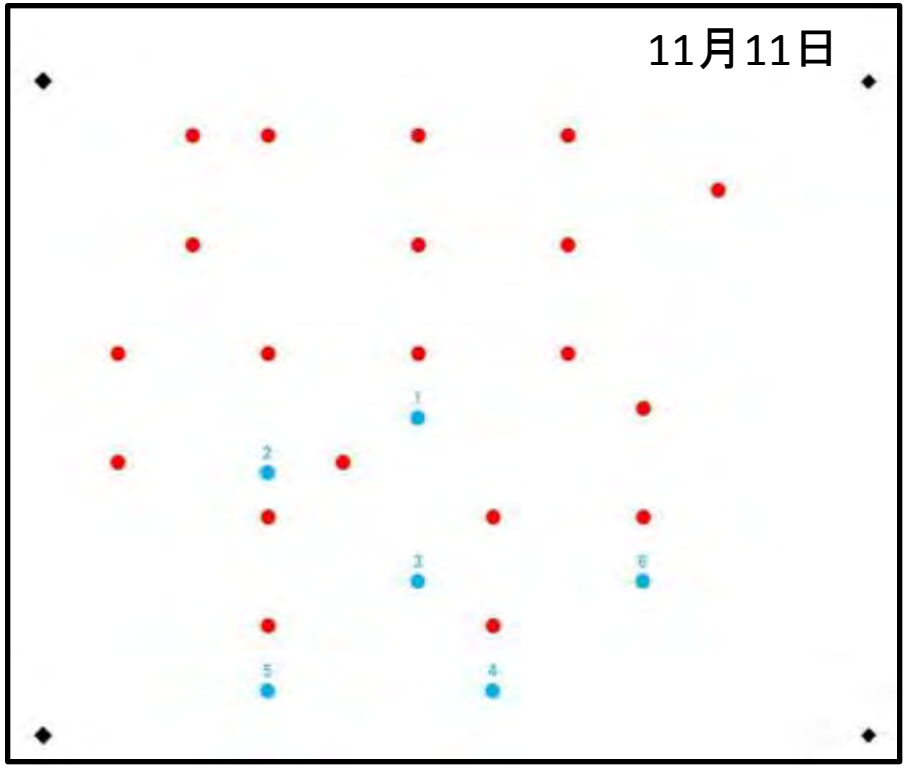
【食害被害】
新規食害被害箇所No.
1，2，3，4，5，6

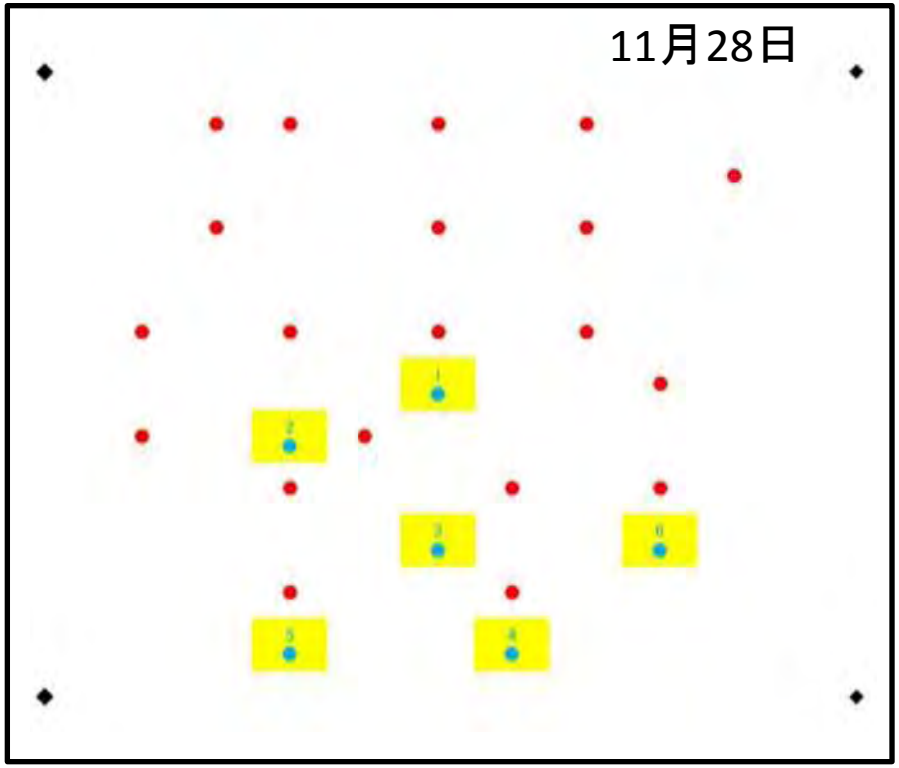
【特記事項】
この一週間で新規に植栽した久我系苗全てに食害が見られた。
まわりのウンガイには食害痕は見られなかった。

○写真

食害状況について（植栽箇所②）

シカ害実証　　和田光雄氏山林上部　植栽箇所見取り図





植栽後1週間後には食害は見られなかったが、約3週間後には植栽した久我系苗の全てに食害が見られた。
雲外には植栽後に食害された痕は見られなかった。

調査結果のまとめ

- 植栽後約1ヶ月間で植栽した久我系の大苗はほとんどが食害に遭っていたが、雲外及び中源3号に食害は見られなかった。

- 雲外だけではなく、中源3号も含めて、なんらかの理由により獣が嫌っており、食害されにくいという結果であった。

平成25年11月11日(月)・12日(火)
低コスト造林技術の検証研究のための植栽実施

目的

コンテナ苗、セラミック苗、普通苗、大苗の植栽時に、植栽コストをデータ化する。
ハイトシェルターの設置コストについてもデータ化する。
本事業で設置する検討会及び先進地視察において、コンテナ苗、セラミック苗の研究をはじめ、育林コスト低減策の検討(下刈回数、疎植、短期伐、伐採・再造林同時作業)を行う。

植栽現場写真

植栽・データ取りの方法

1人が植栽する
種類ごとに30本ずつ植え、タイムを計測する
ハイトシェルターは1人で設置する時間と2人で設置する時間を比較しデータ化する。

植栽区分け

植栽した500本にハイトシェルターを設置した。

3,000本/haの通常植栽			
普通苗 （スギ） 135本植栽	コンテナ苗 （スギ） 135本植栽	セラミック苗 （ヒノキ） 150本植栽	大苗 （スギ） 135本植栽
2,000本/haの疎植			
普通苗 （スギ） 90本植栽	コンテナ苗 （スギ） 90本植栽	セラミック苗 （ヒノキ） 100本植栽	大苗 （スギ） 90本植栽

植栽苗について

普通苗（スギ）

樹高：45cm上
生産地：
長野県久我山
品種：久我系

大苗（スギ）

樹高：75cm上
生産地：
長野県久我山
品種：久我系

セラミック苗
（ヒノキ）

樹高：35cm
生産地：愛媛県
品種：神光

コンテナ苗
（スギ）

樹高：35cm上
生産地：宮城県
品種：
育種混合種子

取組2　コンテナ苗、セラミック苗による植栽時の低コスト化の検証

植栽様子

コンテナ苗・セラミック苗穿孔機

ハイトシェルター設置の様子

植栽後の現地

各種苗植栽コスト分析結果

実証結果

コンテナ苗、セラミック苗共に普通苗、大苗と比較し作業効率は大幅にアップするが、苗木単価が高額となるため1haあたりに要する費用が増大する結果であった。苗木栽培の効率化を図り、価格のコストダウンが必要である。なお、1ha2,000本の疎植の場合、移動時間の関係から1本当たりの植栽時間は弱冠増すものの1haあたりで比較すると疎植によるコストダウンの効果が明らかとなった。

普通苗・大苗・セラミック苗・コンテナ苗の植栽コスト比較

植栽本数	種類	1本あたりの平均植栽時間（秒）	8時間当たりの植栽可能本数（本）	苗木単価（円）税込	人件費（円）	1本あたりの必要単価（円）	1ha当たりの必要単価（円）	1haあたりの必用人工数（人工）	1haあたりの必要人件費（円）
2,000本/ha	普通苗	84	341	108	15,000	152	303,917	5.86	87,917
	コンテナ苗	33	883	235	15,000	252	503,958	2.26	33,958
	セラミック苗	32	911	217	15,000	233	466,917	2.19	32,917
	大苗	79	364	108	15,000	149	298,465	5.50	82,465
3,000本/ha	普通苗	59	487	108	15,000	139	416,344	6.16	92,344
	コンテナ苗	29	982	235	15,000	250	750,833	3.06	45,833
	セラミック苗	28	1041	217	15,000	231	694,229	2.88	43,229
	大苗	64	452	108	15,000	141	423,479	6.63	99,479

※人件費は15,000円/日と仮定　　※苗木単価に送料は含まない。

ハイトシェルター設置コスト分析結果

実証手順

- 作業手順＝機材の運搬、杭設置、シェルター組みたて、シェルター設置
- 一人作業＝全工程を一人で実施。
- 二人作業＝機材の運搬は二人で実施、一人が杭設置のみを先行して実施、一人がシェルター組みたて・設置、杭設置完了後シェルター組みたて・設置に回る。

実証結果

- 一人作業と二人作業では、作業効率が大きく異なり、ハイトシェルターの設置は二人で実施することが最も効率的である結果となった。

ハイトシェルター設置コスト分析表

項目	1本あたりの平均植栽時間（秒）	8時間当たりの植栽可能本数（本）	購入単価（ハイトシェルター）（円） 税込	人件費（円）	1本あたりの必要単価（円）	1ha当たりの必要単価（円）	1ha(2000本植え)あたりの必用人工（人工）	1haあたりの必要人件費（円）
1人で設置	337	85	598	15,000	774	1,547,181	23.41	351,181
2人で設置	106	273	598	30,000	708	1,416,000	14.67	220,000

取組３　新たな取り組み先進地域調査

平成25年11月7･8日
新たな取り組み先進地域調査として広島県への視察を実施

疎植実験が行われた国有林の視察（広島県府中市）

植栽本数比較試験地（新元重山国有林）

試験地概要

- 苗は国有林の苗畑で生産した、２～３年生の地元採取の実生大苗を植栽（但しスギ3000本/haは普通苗）
- 下刈りは全刈り（森林官はある程度すれば坪刈りで良いのではとの考え）
- 雪起こしはしていない（積雪深　20cm程度）
- ヒノキは補植を実施（疎林ほど補植率が高い）
- 間伐は保育間伐（平成10、11年）を実施（但し1000本/haは未実施）

		ヒノキ試験地	スギ試験地
植栽年度		昭和49年	昭和48年
林　齢		41年生	42年生
面　積		2．38ha	3．25ha
内訳	1000本/ha	0．58ha	0．80ha
	1500本/ha	0．90ha	0．83ha
	2000本/ha	0．62ha	0．85ha
	3000本/ha	0．28ha	0．77ha

取組３　新たな取り組み先進地域調査

植栽状況

スギ植栽試験地

1，000本/ha

1，500本/ha

2，000本/ha

ヒノキ植栽試験地

取組３　新たな取り組み先進地域調査

視察結果

- 肥大成長においては、疎林ほど大きく、スギの１０００本/haと１５００本/haは顕著である
- 収量比数はスギ・ヒノキとも１０００本/haでは、無間伐であるが０．８以下である
- 形質不良木の出現率はスギ・ヒノキとも１０００本/haでは、無間伐であることから高い率である
- 疎林ほど造林コストの低減は図れるが、木材の形質についてはウラゴケになっており採算性を考えると１０００本/haでは無理がある。
- よって造林コストの低減と採算性のバランスを考えると１５００本/haが妥当なところではないかと思える
- しかし、この試験地は広島での事例であって、積雪やシカによる食害の有無など条件は違うことからも、郡上地域に該当するかは不明ではあるが、大いに参考になる事例である

取組３　新たな取り組み先進地域調査

苗木生産業者の視察（広島県三次市）

生産状況について

コンテナ苗

・スギの挿し木（河合谷）　・コウヨウザンの挿し木
・アカマツの実生　・広葉樹の実生を生産

普通苗

・ヒノキの実生　・アカマツの実生　・コウヨウザンの実生

コンテナ苗の特徴

- 年中植栽が可能　（８月でも20％の枯損率）
- 約6か月で出荷可能
- スギの挿し木に発根剤は使用していない（３月から挿すことが可能）
- 挿し穂は15cm以下でないと発根しない
- 芯になる部分（穂先）は挿し穂としては、不向きである（発根率が低い）
- コンテナ苗の育苗土にココピート（ヤシ殻）を使用
- コンテナの下は地面から35cm以上の空間が必要（明るく通気性が必要）
- コウヨウザンは、挿し木でも実生でも萌芽でも可能であり、シカの食害もない

取組３　新たな取り組み先進地域調査

スギコンテナ苗

冬期間の設置方法

コンテナ苗の栽培状況

コウヨウザンのコンテナ苗

取組３　新たな取り組み先進地域調査

セラミック苗の比較試験の視察（広島県三次市）

試験地概要

- 平成２０年にヒノキをセラミック苗で植栽（品種　カミコウ　愛媛県産）
- 試験区域を分けて植栽されており場所によっては根本直径が7cm、樹高２．５m に成長している。
- 初期の成長は悪く、下刈りを年２回実施した年もある
- 試験区を分けているが、詳細については問い合わせ中

取組３　新たな取り組み先進地域調査

広島県で行われた低コスト再造林事業地の視察（庄原市）

事業地概要

- 90年生のヒノキを伐採（県行造林地　20ha）
- 伐採後しばらく放置され、平成21年にヒノキ（カミコウ）を植栽
- 伐採前も下層植生はあった模様
- 伐採は地元伐採業者（5万m3/年）が直接機械（グラップル）を侵入し、搬出している
- 保育の低コスト化の為、植栽後の下刈りは実施していない

植栽後、何も手を付けないでいる財産区の山林を視察したが疎らに植栽木があったり、実生のスギ、ヒノキが生えていたりして植栽された山林とは考えられず、何も手を入れないで放置しておくことが低コスト造林といえるのか疑問をもった。

今後の取り組み

取り組み１　シカ害の影響を受けにくい再造林技術の検証

継続的な観測を実施する。
今後、雲外の成分分析を行い科学的に調査する。
雲外の強度試験等を行い構造材利用について研究する。

取り組み２　コンテナ苗、セラミック苗による植栽時の低コスト化の検証

検証の結果からセラミック苗及びコンテナ苗の単価が高額であることが課題となっており、今後は自社で苗木を生産することを視野に入れて取り組み、苗木栽培の効率化を図り、造林の低コスト化を目指す。

取り組み３　新たな取り組み先進地域調査

疎植の効果をもとに、シカ害に遭い難い雲外と普通苗を混合して植栽することにより、疎植のようになる可能性があると思われるため、その実証実験を実施する。
ツリーシェルターが高価なことから、新たな食害対策及び低コスト化の方法を模索していく。