

# 企業の森づくり活動体系化による支援手法の提案

担当G：緑化樹センター緑化G、道東支場

協力機関：北海道水産林務部森林環境局森林活用課、札幌市、コープさっぽろ

研究期間：平成25年度～26年度 区分：経常研究

## 研究目的

森づくり活動に取り組む企業からの情報収集や現地調査、植樹への試験的支援をとおして、企業による森づくり活動の支援につながる具体的手法を明らかにする。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地

- ・当別町、むかわ町等の企業の森づくり活動実施箇所
- ・森づくり活動実施企業、関係行政機関等

### 調査方法等

- ・森づくり活動実施企業、関係行政機関等に対する聞き取り調査
- ・森づくり活動参加による実態調査
- ・安価な動物食害等の防止資材設置後の植栽木樹高、食害調査

## 研究成果

1. 企業による森づくり活動の実態解明
  - ・関連する行政機関（4カ所）や企業（4社）への聞き取り調査等により、企業は植樹を中心とした多様な森づくり活動を実施していることが明らかになった。
  - ・行政機関は企業の森づくりを支援する制度を整備しており、森づくり活動を実施する企業に利用されていることが明らかになった（図1）。
  - ・既存の企業の森づくり活動実施場所の分布は、企業が多く立地する札幌市近郊に多いことが明らかになった。
2. 地域活性化と社員教育につながる森づくり活動の提案
  - ・地域活性化や社員教育につながる森づくりを行っている企業3社を対象に、聞き取り調査と活動への参加による内容把握を行った結果、森づくり活動をとおした会社の業務に関係する広い知識の習得や、人間関係の向上等、内容は企業により様々であることが明らかになった。
3. 参加者が実施可能な植栽初期の管理手法の検討
  - ・安価な資材（ペットボトルを使用：写真1）の設置により、動物による食害防止等の効果を検討した結果、動物の食害率低減に関する効果が認められた。



写真1 ペットボトルを用いた防除資材

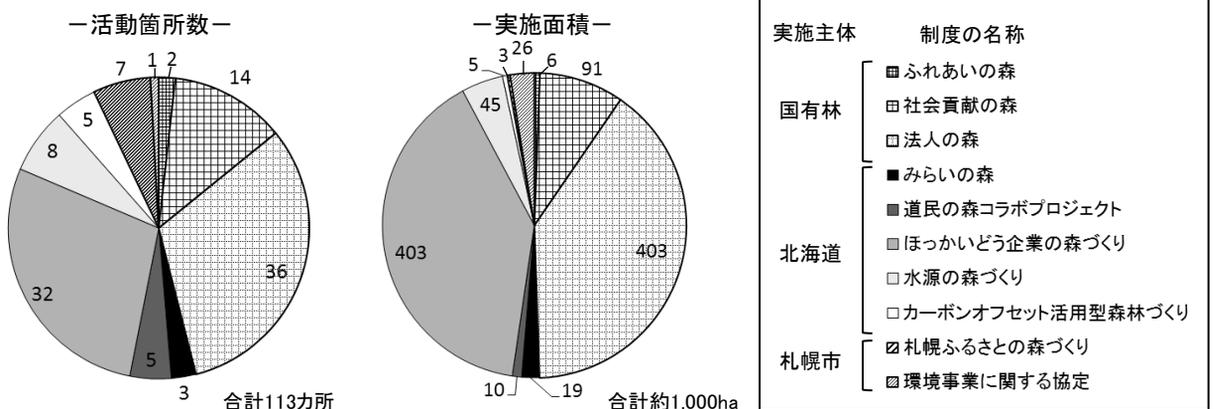


図1 公的制度を利用した北海道内の企業の森づくりの実施状況 図中の数字は制度ごとの実数

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

JICA実施の平成25年度集団研修「地域住民の参加による多様な森林保全」コースでの講義

## 芳香成分を有する樹木の機能性評価及び効率的な苗木生産技術の開発

担当G：緑化樹センター緑化G、道東支場

共同研究機関：株式会社レクシア

研究期間：平成21年度～25年度

区分：一般共同研究

### 研究目的

近年、緑化樹に対するニーズが多様化及び高度化しており、緑化樹産業の発展を図るためには、付加価値の高い優良な新品種を開発することは極めて重要である。そういったなか、植物が持つ付加価値のひとつとして、アロマテラピー等のリラクゼーションの効果が注目されており、さまざまな効果を有する新たな植物（ハーブ）の発見が望まれている。現在、アロマテラピー等に利用されているハーブの多くは草本植物であり、木本植物にも芳香等を有するものが多く存在しており、道内にも広く自生しているものもあるが、ほとんど利用されていない状況である。また、木本植物は永年性であり、単位面積当たりの収量も多い傾向にあり、かつ、新たな芳香成分を開発できる等、ハーブとして多くの可能性を秘めているものの、原料として商業的に活用するに当たっては、その自生地を荒らさず、効率的かつ持続的に増殖する手法を開発することが極めて重要である。

そこで本研究では、芳香成分を有する樹木の機能性を評価し、優良な個体を選抜するとともに、組織培養等を用いた効率的かつ持続的な増殖技術を確立する。

### 研究方法（調査地概要や調査方法）

調査項目や分析方法

1. 芳香成分の抽出：精油等の芳香成分の効率的な抽出方法を確立する。
2. 芳香成分の官能検査：SD法等アンケート調査により芳香成分の官能評価を行う。
3. 芳香成分によるストレス低減効果の検証：芳香成分によるストレス低減効果の有無を明らかにする。
4. 実生及び挿し木による増殖技術の確立：実生及び挿し木による増殖技術を確立する。
5. 組織培養を用いた効率的な増殖技術の確立：組織培養による効率的な増殖技術を確立する。

### 研究成果

枝葉や花から水蒸気蒸留により芳香成分を抽出した結果、14樹種の樹木（アカエゾマツ、カラマツ、スギ、セイヨウビャクシン、トドマツ、ニオイヒバ、ヒノキアスナロ、イブキジャコウソウ、オオバクロモジ、キタコブシ、キハダ、チョウセンゴミシ、ヤチヤナギ、ラベンダー）からは、フレグランスオイル及びフレグランスウォーターともに得られた。しかし、6樹種の樹木（カツラ、クロスグリ、ストロブマツ、ハマナス、ヤエハマナス、ヤマハマナス）からは、フレグランスウォーターのみが得られた。

6樹種（クロスグリ、チシマザクラ、チョウセンゴミシ、トドマツ、ヤチヤナギ、ラベンダー）のフレグランスウォーターを用いて、被験者155人について、香りのアンケートを行い、テキストマイニング等による分析を行った結果、6種の樹木の香気を分類・評価する基準として、清涼感・香りの強さ（刺激）・新規性といった3軸が見出され、各樹種の特徴付けが可能となった。また、香りを嗅いだ場合に想起される言葉を任意に記載してもらい、各樹木への認識の解析を行った結果、1,332種の言語が抽出でき、樹種ごとに代表的な言語を抜き出すとともに、グループ分けが可能となった。

6歳から13歳の児童生徒34人及び20代から50代の成人男女13人について、ヤチヤナギによるリラクゼーション効果を検証した結果、成人男女においては、ほとんどの人の唾液中 $\alpha$ -アミラーゼ量が減少する傾向が認められ、ヤチヤナギの芳香にはリラクゼーション効果があることが示唆された。

7樹種について発芽試験を行った結果、発芽率はそれぞれ、クロスグリ58%、トカチスグリ6%、エゾヤマザクラ40%、カスミザクラ19%、チシマザクラ35%、ヤチヤナギ0%、ナニワズ0%であった。また、クロスグリ2品種、ヤチヤナギ1品種及びムラサキハシドイ7品種について、組織培養を用いた増殖試験を行った結果、クロスグリ及びヤチヤナギについては効率的に増殖が可能であったが、ムラサキハシドイについては、2品種は組織培養による増殖が可能となったが、残り5品種については増殖できなかった。

### 研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- Nakata, M., T. Myoda, Y. Wakita, T. Sato, I. Tanahashi, K. Toeda, T. Fujimori & M. Nishizawa (2013) Volatile components of essential oil from cultivated of *Myrica gale* L. var. *tomentosa* and their antioxidant and antimicrobial activities. Journal of Oleo Science, 62: 755-762
- 脇田陽一、佐藤孝弘、棚橋生子（2013）ヤチヤナギの香りでリラックス！？—ヤチヤナギの組織培養による増殖とリラクゼーション効果—。光球内季報167: 1-3
- 森づくり研究成果報告会（4/17札幌市）、霧多布湿原センター—らしのしっぽ市（5/4,5浜中町）、びばい桜2013（5/11-12美唄市）、コープさっぽろ十勝ナイタイ高原植樹祭（6/16上士幌町）、道北支場緑化樹セミナー（8/11中川町）、中小企業同友会とかち講演会（8/22帯広市）、食べる・たいせつフェスティバル2013（8/31札幌市、9/28苫小牧市、10/13音更町）、第2回道総研十勝セミナー（10/5帯広市）、後志女性大会（10/16蘭越町）、美唄・江別新エネルギー研究会（11/1美唄市）、江差町歴まち商店街報告会（11/20江差町）、松前町桜報告会（12/1松前町）等において、展示、講演、研修等により研究成果を報告した。

## 道産桜における芳香成分等の新たな利用方法の開発

担当G：緑化樹センター緑化G、道東支場

協力研究機関：東京農業大学、農事組合法人共働学舎新得農場

研究期間：平成23年度～26年度

区分：経常研究

### 研究目的

一般に桜の付加価値として一番に浮かぶものは花の観賞価値であるが、北海道に自生している桜（エゾヤマザクラ、カスミザクラ、チシマザクラ等）は、花を観賞するばかりでなく、本州の桜にはないさまざまなメリットを有している。そのひとつが、芳香成分で、一般的に桜の花には香りが無いが、チシマザクラの花は芳香を有している。また、桜餅で有名な本州のオオシマザクラから得られる芳香成分（クマリン）に関して、製菓業界ばかりでなく、近年、香粧品の分野においても大きな注目を集めている。こういったなか、我々の予備実験において、道産の桜であるカスミザクラやチシマザクラにも「クマリン」が含まれることが明らかになった。さらに、ソメイヨシノや八重咲きのサトザクラとは異なり、道産の桜はいずれも果実を付けるが、その利活用はいまだ行われていないため、今後、この果実の有効的な利用も期待されている。

優良な成分を有する個体（クマリンの成分が多い等）は、均一な材料を得るため、クローン増殖を行う必要がある。林業試験場ではこれまでに、約30樹種100系統の観賞価値等の価値が高い優良個体の選抜及び組織培養技術を用いた増殖に成功している。本研究においても、この技術を用いた増殖が応用可能である。

そこで本研究では、今まで注目されてこなかった新たな付加価値である“道産桜が有する芳香成分等の有用成分”について、抽出方法を確立し、得られた成分の官能評価等により優良個体を選抜し、効率的な増殖条件を確立する。

### 研究方法（調査地概要や調査方法）

調査項目や分析方法

1. 芳香成分等の有用成分抽出：葉や花、果実等から芳香成分等の有用成分の抽出方法を確立する。
2. 芳香成分等の官能評価：抽出された有用成分について、官能評価を行い、優良個体を選抜する。
3. 選抜された個体の最適増殖条件の検討：選抜された優良個体について、材料を効率的に得ることが可能となるような、増殖条件を検討する。

### 研究成果

#### 1) 芳香成分等の有用成分抽出

道産桜3種（エゾヤマザクラ、カスミザクラ、チシマザクラ）及びオオシマザクラ、ソメイヨシノについて、材料の保存方法等を改良することにより、蒸留法による葉からの芳香ハイドロソルをより効率的に抽出することが可能となった。さらに、道産桜4種（エゾヤマザクラ、カスミザクラ、チシマザクラ、ミヤマザクラ）について、未利用の有用成分等の抽出に取り組んでおり、現在、協力研究機関の東京農業大学及び共働学舎新得農場とともに、新たな研究課題化等について検討している。

#### 2) 芳香成分等の官能検査

さまざまなイベント等で樹木の香りに関して、専門の知識を持たない一般の人に試嗅してもらい意見の聞き取りを行った。そこで得られた情報及びこれまでに得られたチシマザクラの香りに関する官能検査の結果から、エゾヤマザクラ及びチシマザクラは、カスミザクラに比べてより強く、よりおいしそうに感じられ、より好まれる香りであることが明らかになった。また、香りの専門家でなくとも評価が可能なることも明らかになった。

#### 3) 選抜された個体の最適増殖条件の検討

昨年選抜したサクラ4種について、組織培養による増殖が可能となったが、増殖率が低いためさらなる検討が必要であった。サクラ類の組織培養については、2-3月頃の冬芽を用いるのが最適であることがすでに分かっていることから、新たに選抜した20種とともに、これから冬芽を採取し、現在、効率的な増殖条件を検討しているところである。

### 研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- ・脇田陽一（2013）最も寒いところに自生する桜！チシマザクラの新品種「国後陽紅」JATAFF Journal 1: 39-40
- ・森づくり研究成果報告会（4/17札幌市）、霧多布湿原センターくらしのしっぽ市（5/4,5浜中町）、びばい桜2013（5/11-12美唄市）、コープさっぽろ十勝ナイタイ高原植樹祭（6/16上士幌町）、道北支場緑化樹セミナー（8/11中川町）、中小企業同友会とかち講演会（8/22帯広市）、食べる・たいせつフェスティバル2013（8/31札幌市、9/28苫小牧市、10/13音更町）、第2回道総研十勝セミナー（10/5帯広市）、後志女性大会（10/16蘭越町）、美唄・江別新エネルギー研究会（11/1美唄市）、江差町歴まち商店街報告会（11/20江差町）、松前町桜報告会（12/1松前町）等において、展示、講演、研修等により研究成果を報告した。

## 多目的樹木ヒッコファエのクローン苗木生産システムの構築

担当G：緑化樹センター緑化G

共同研究機関：(株)遠藤組、赤平オーキッド(株)

研究期間：平成24年度～25年度 区分：民間共同研究

### 研究目的

ヒッコファエ (*Hippophae rhamnoides*) は、ユーラシア大陸の中・北部に広く自生する落葉低木であり、“シーベリー”等と呼ばれている果実が収穫できる。近年、本道においても事業規模での栽培が進められており、果実は食品・医薬品・化粧品原料となることから、新しい地域資源として経済の活性化に寄与することが期待されている。しかし、事業規模での栽培を考えると、市場に流通している苗木は不足しており、また高価である。このことが、ヒッコファエの栽培拡大の制限要因となっている。そこで、本課題では品質の良い苗木を安価に安定して供給する苗木生産システムの構築を目指す。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

研究項目1：組織培養によるクローン増殖技術の開発  
 調査項目：殺菌方法、培地組成、植物成長調整物質の種類と濃度が分化に及ぼす効果

研究項目2：挿し木によるクローン増殖技術の開発  
 調査項目：挿し木に適した挿し穂の調整方法  
 挿し木に適した培土の検討

### 研究成果

#### 研究項目1：組織培養によるクローン増殖技術の開発

母樹（写真1）から組織培養の材料となる芽を採取して、これを材料に組織培養おこなうことで再生植物体を生産する手法を明らかにした（写真2）。



写真1 ヒッコファエの母樹

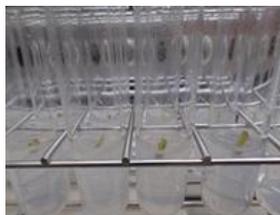


写真2 組織培養によるクローン増殖の経過

左：置床した芽、中：伸長したシュート 右：再生植物体

#### 研究項目2：挿し木によるクローン増殖技術の開発

挿し木苗の生産技術を確認すると共に、苗木の生産から、露地への植栽までのスケジュールを明らかにした（写真3）



挿し木の開始 (3月)



挿し木苗の完成 (4月)



苗木の植え付け (5月)

写真3 挿し木苗の生産から植栽までの経過

### 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

なし

## ジンチョウゲ属樹木の識別に関する基礎的研究

担当G：緑化樹センター緑化G、企画調整部

協力研究機関：国立科学博物館、知床博物館

研究期間：平成25年度

区分：目的積立金活用事業

### 研究目的

近年、緑化樹に対するニーズが多様化及び高度化しており、緑化樹産業の発展を図るためには、付加価値の高い優良な新品種を開発することは極めて重要である。そういったなか、植物が持つ付加価値のひとつとして、アロマテラピー等のリラクゼーションの効果が注目されており、樹木が有する香りに関する研究課題「芳香成分を有する樹木の機能性評価及び効率的な苗木生産技術の開発」を行っているところである。その中で、ジンチョウゲ属樹木は花に強い芳香を有しているものが多く、ハーブとして多くの可能性を秘めていると言える。

北海道に自生するとされるジンチョウゲ属の樹木は、ナニワズ (*Daphne yezoensis*) とカラスシキミ (*Daphne miyabeana*) の2種のみとされているが、岨山において、チシマナニワズ (*Daphne kamtschatica*) に似た新たなジンチョウゲ属樹木の生育を確認した。また、斜里町においても、類似の樹木が生育しているとの情報を確認している。この新たなジンチョウゲ属樹木は、形態上においても、生活史においても、北海道に自生する2種のジンチョウゲ属樹木とは異なることから、さらに詳しく調査する必要がある。そこで本研究では、岨山及び斜里町に自生する新たなジンチョウゲ属樹木について、比較調査を行うとともに、DNAを用いた分類手法を確立する。

### 研究方法（調査地概要や調査方法）

調査項目や分析方法

1. ジンチョウゲ属樹木の材料採取：北海道に自生するナニワズ、カラスシキミ、及び岨山と斜里町に自生する新たなジンチョウゲ属植物について、自生地を確認するとともに、DNA分類試験を行うための試料を採取する。
2. ジンチョウゲ属樹木のDNA識別技術確立：各ジンチョウゲ属樹木について、簡易なDNA抽出技術を確立するとともに、東京大学及び森林総研により報告されているプライマーを用いて、DNAを用いた分類識別手法を確立する。

### 研究成果

#### 1) ジンチョウゲ属樹木の材料採取

北海道に自生するナニワズ、カラスシキミ、及び岨山と斜里町に自生する新たなジンチョウゲ属植物について、自生地を確認するとともに、DNA分類試験を行うための試料を採取した。岨山については、尾根（岩峰）沿いに南端から標高1,000m付近まで調査した結果、カラスシキミの他に、異なる2種のジンチョウゲ属植物が分布していると考えられた。また、斜里町については、砂丘上にある広葉樹～トドマツ林の林床において、これまで国内で報告されている種とは形態及び生態的に異なるジンチョウゲ属樹木が1種自生していた。

#### 2) ジンチョウゲ属樹木のDNA識別技術確立

各ジンチョウゲ属樹木について、簡易なDNA抽出技術の確立及びDNAを用いた分類識別手法の確立を目指して、まず市販のDNA抽出キットを用いて実験を行った結果、安定的に効率的にDNAを得ることができなかったため、今年度も引き続き、さらに再検討していく予定である。

なお、本研究により得られた成果はあくまでも予備実験的な結果であるため、さらに詳細に調べる必要があることから、来年度に向けた競争的資金の獲得を目指している。

### 研究成果の公表（文献紹介や特許など）

なし

# 共振測定装置による立木の内部欠陥診断技術の高度化と装置の利便性の向上

担当G：緑化樹センター緑化G

共同研究機関：有限会社 生物振動研究所

研究期間：平成24年度～25年度 区分：一般共同研究

## 研究目的

新開発した共振測定装置による幹の共振と内部欠陥の対応を詳細に評価するとともに、装置の利便性の向上に向けたハードウェア、ソフトウェアの改良を図る

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

供試木：カスミザクラ11個体 方法：共振測定装置で幹の複数の共振を捉え、音速解析する  
場 所：当场および関係施設構内 測定位置：45° おき（0°、45°、90°、135° 計4点）で1つの振動センサーにより測定（加振器と振動センサーは点对称位置）

## 研究成果

- カスミザクラ立木を用いた樹木の共振と内部欠陥との対応の評価に関しては、共振の音速の変動係数により内部欠陥を判別することができた。
- 簡易評価法に向けた測定方法に関しては2点の測定によって判別し得る簡易手法が可能となった。ハードウェア改良を行い、幹直径70 cm 以下程度まで測定できる加振器を開発した。

### 共振測定によるカスミザクラの内部欠陥評価

個体 (No.)	地上 90cmの 幹周 (cm)	音速の 平均 (m / 秒)	音速の 変動係数 (%)	内部欠陥評価*	目視に よる断面
1	57	585	2	○	健全
2	48	660	3	○	健全
3	40	628	4	△	一部腐朽
4	38	580	9	△	一部腐朽
5	35	630	6	△	腐朽
6	46	673	7	△	腐朽
7	55	466	9	△	腐朽
8	71	528	9	△	腐朽
9	71	683	9	△	腐朽
10	39	658	13	×	腐朽
11	39	513	16	×	腐朽

音速と音速の変動係数のデータ調査の結果、内部欠陥がみられるものは音速の変動係数が大きいことがわかった。

\*：内部欠陥評価は音速の変動係数により以下のように区分した

○：3 以下  
△：4～9  
×：10 以上

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

緑化樹情報連絡会議（10 / 10 札幌市）、「樹木腐朽診断装置」現地検討会（11 / 15、三笠市、美唄市）

# 遊休農地の樹林化並びに小果樹生産地としての 利用を目指した技術の開発

担当G：道北支場、緑化樹センター緑化G

協力機関：中川町

研究期間：平成25年度～27年度

区分：一般共同研究

## 研究目的

遊休農地の簡易な方法による樹林化技術の開発と、遊休農地を活用した新たな地場産小果樹生産に向けた樹木の選定と果実収穫量を増やす維持管理方法を明らかにする。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：中川町共和（遊休農地）  
中川町有林（安川地区、共和地区ほか）  
林業試験場道北支場構内（苗畑、ハスカップ植栽地）

試験方法：簡易な手法による樹木導入試験、優良小果樹の選定と導入、土壌改良並びに剪定試験  
測定項目：挿し木の発芽調査、果実収量調査、ハスカップ一年生枝数調査等

## 研究成果

### 1) 遊休農地への簡易な樹木導入方法の開発

遊休農地に設定した試験地では、バックホウで深さ80～100cmの地拵えを実施した後、表土敷設、挿し木、播種を行った。表土敷設は林縁の土を厚さ30cmで実施し、挿し木は5樹種、播種は4樹種で行った。導入樹木の発芽、生育調査は次年度に行う。

林業試験場道北支場苗畑においては、挿し穂の長さ別、埋設割合別挿し木試験を8月と11月にドロノキを使用して行った。このうち8月に行った挿し穂の長さ別挿し木試験では、長さ20cm以上の枝で発芽が多く、長さ5cmの枝は発芽しなかった。

### 2) 遊休農地利用に向けた小果樹の選定と導入試験

中川町内自生小果樹果実の調査をオニグルミ、ヤマブドウ、ヤマグワで行った。オニグルミは26個体を調査し、そのうち食べられる部分が多いものが3個体、殻が割れやすいものが9個体あった。ヤマブドウとヤマグワは果実の大きさで評価した。ヤマブドウは果実数が多い房を持つ1個体を、ヤマグワは果実重量が重い2個体を選定できた（図1）。

遊休農地における小果樹導入試験はハスカップとヤマブドウを挿し木と播種で行った。

### 3) 土壌改良、剪定等による小果樹の生育改善試験

土壌改良は、既存のハスカップ植栽木左右両側を深さ70cmまで農業器具のサブソイラで破碎した。剪定はハスカップについて各個体の樹冠あたり1/2と1/3の剪定を行ったが、剪定割合と生きている一年生枝については剪定前の全一年生枝数に占める剪定した一年生枝の消失率は必ずしも一致しなかった（図2）。この原因は混み合った樹冠では枯枝数が多かったため、剪定による生きた一年生枝の消失率が一定しなかったと考えられる。

次年度以降に土壌破碎、剪定による収量の変化を調査し、適した施業法を明らかにする。

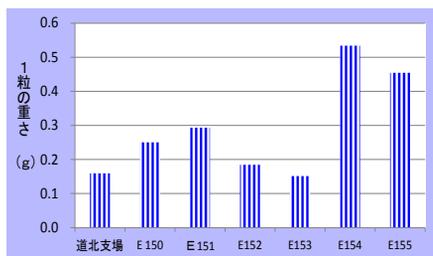


図1 ヤマグワ個体別果実1粒の重さ

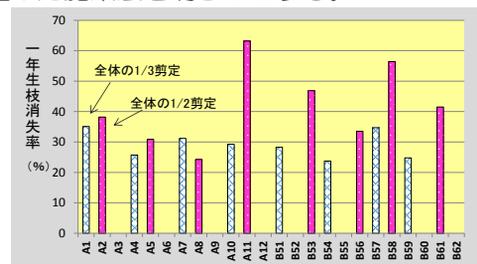


図2 ハスカップ剪定割合別にみた一年生枝消失率

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

なし

# 石炭露天掘り跡地の初期成長促進を図る木本緑化技術の向上

担当G：緑化樹センター緑化G、森林資源部保護G

共同研究機関：空知炭礦株式会社

研究期間：平成25年度～29年度

区分：一般共同研究

## 研究目的

裸地化した石炭露天掘り跡地を植生遷移の軌道にのせるきっかけとなる木本群落（初期緑化目標）を早期に成立させる緑化技術を確立する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地

- ・歌志内市の空知炭礦(株)事業用地
- ・美唄市林業試験場構内など

### 調査方法等

- ・植栽・自生樹木の根粒菌の着生状況調査
- ・植栽樹木の成長調査（樹高、根元直径）
- ・動物食害防止資材の経年変化調査

## 研究成果

1. 苗木の成長促進を目的とする共生窒素固定バクテリア\*の活用方法の開発
  - ・異なる環境下（苗畑、天然林、露天掘り跡地）に育つケヤマハンノキの根粒の着生状況を調査した結果、各調査地における根粒（共生窒素固定バクテリア）の着生率は、苗畑100%（100/100（根粒を持つ個体/調査した個体数））、天然林96%（48/50）、露天掘り跡地24%（31/128）であった（写真1、図1）。
  - ・ケヤマハンノキの成熟胚を材料にして、組織培養により78系統を育成した（写真2）。今後、系統間の増殖率や発根率を比較して、数系統を選抜し、これらを次年度以降の共生窒素固定バクテリアの接種試験用に養成する。
2. 簡易な植生基盤改良手法の検討
  - ・リッパー（採石用重機の後部に取り付けられた爪状の部分）を用いた植生基盤の改良により、試験地の造成を行った。
3. エゾシカ食害軽減手法の比較調査
  - ・3種類のエゾシカ食害防止資材（物理柵、電気柵、ツリースェルター（幼齢木ネット））の設置を行うとともに（写真4）、各処理区に自動撮影カメラを設置しエゾシカの出没状況を記録した。



写真1 ケヤマハンノキの根粒（苗畑）

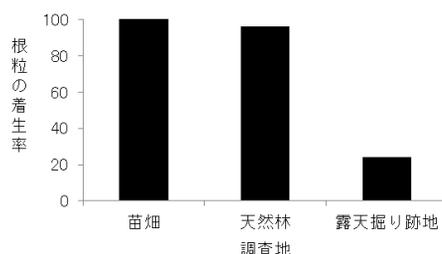


図1 異なる環境のケヤマハンノキの根粒の着生率



写真2 組織培養における系統間で異なる反応



写真3 幼齢木ネットの設置状況

\*共生窒素固定バクテリア：宿主となる植物の根に根粒を形成して、植物と共生し、空中の窒素固定を行っている。

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

なし