

# 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(6カ所)や企業(5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行っており、活動の実施に当たっては、行政機関に加えてNPOや大学等多様な組織が関わっ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)。

### 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。
- ・企業の森づくりとして行われた、保育的作業や森づくりプランの検討等、植樹に比べて深く森づくりに関わる活動への参加により、森林への興味が増す等の変化が起こ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

- ・安価で設置が容易な資材の試験設置により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。ただし、より効果が高く企業の森づくり活動で取り入れやすい設置手法の確立には検討の余地があった。

### 4. 企業の森づくり活動支援マニュアルの作成

- ・北海道内の企業の森づくりに関する手引書を作成した(森づくり概要、企業の森づくり支援制度・実態、実施事例)。

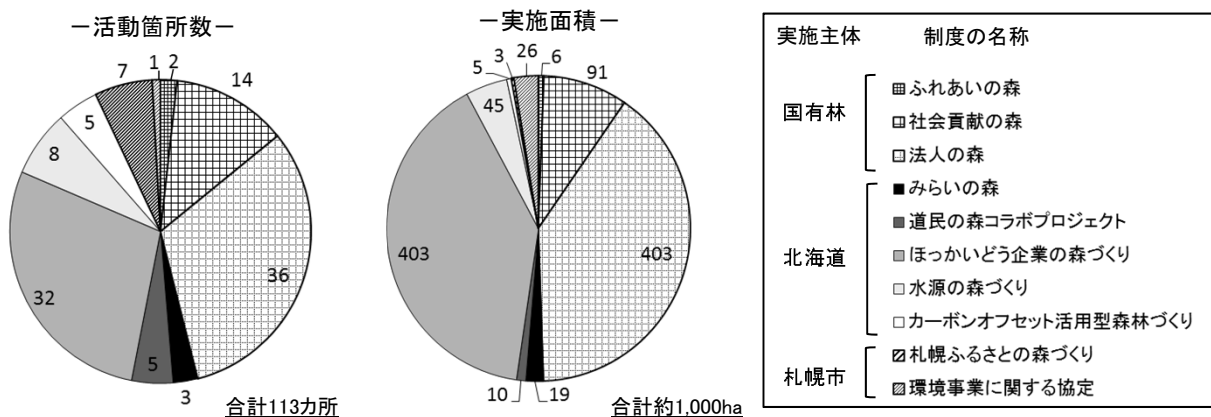


図1 公的制度を利用した北海道内の企業の森づくりの実施状況 図中の数字は制度ごとの実数

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

JICA実施の平成25・26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

## 森林管理と連携したエゾシカの個体数管理手法に関する研究

担当G：森林資源部保護G

共同研究機関：道総研環境科学研究センター（主管）、酪農学園大学

協力機関：北海道水産林務部、環境生活部、胆振総合振興局森林室、  
釧路総合振興局森林室

研究期間：平成24年度～28年度 区分：重点研究

### 研究目的

エゾシカを森林資源としてとらえ、森林の管理と一体的にエゾシカの個体数管理を推進するため、連携体制のモデルを構築し、対象森林におけるエゾシカの相対密度把握手法や、エゾシカによる天然林被害評価手法、森林資源データ等を活用した捕獲適地の抽出手法及び効果的な捕獲技術を確立する。林業試験場では、おもに天然林被害評価手法について担当する。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

#### 調査地

道有林胆振管理区  
道有林釧路管理区

#### 調査方法

ライントランセクト：各管理区10ルート  
植生調区：各ルート2箇所(10×10m)  
調査項目：稚樹密度、食痕率等

### 研究成果

釧路管理区では、ほとんどの調査区で稚樹本数が3本/100㎡以下とほぼ消失した状態にあった(図1)。

胆振管理区でも2014年の稚樹本数は10本/100㎡以下と少なかったが、食痕率が40%以下の林分では、短期的には稚樹本数が増加しているところもあった(図1)。

2008-2010年の調査では食痕率30%以上の林分で稚樹本数が減少しており、釧路管理区、胆振管理区とも、このような状態が継続して稚樹が非常に少なくなった状態にあると考えられた。

毎年春にはシウリザクラやアオダモなどの萌芽幹が発生していたが(写真1)、秋までに食害を受けた。天然更新のためには少なくとも萌芽幹が数年間食害を受けない状態が必要である。

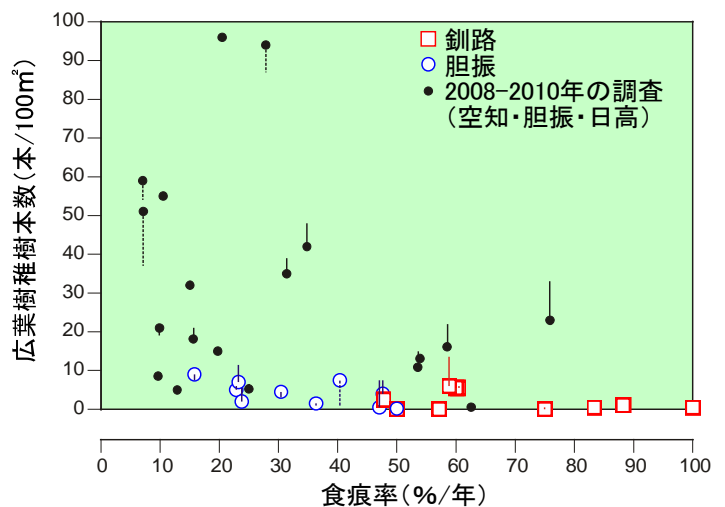


図1 食痕率と高さ50cm以上の広葉樹稚樹本数の関係  
2008～2010年の調査は高さ2mまで、釧路及び胆振は2012～2014年の高さ1.5mまでの食痕率の2年間の平均。記号は最終調査時の稚樹本数を示し、調査開始時の稚樹本数と線で結んでいる。実線は減少、点線は増加を示す。

写真1 2014年春に発生したシウリザクラの萌芽幹

### 研究成果の公表

- ・明石信廣・南野一博(2015) 森林管理者の協力による効率的なエゾシカ捕獲, 光珠内季報 173:4-7
- ・明石信廣(2015) 森林におけるシカ問題:被害把握と対策の現状と今後の方向性, 第126回日本森林学会大会 札幌

## 森—湿原—漁業のつながり調査

担当G：森林環境部機能G

共同研究機関：霧多布湿原センター（主管）、協力機関：道総研 環境科学研究センター

研究期間：平成25～26年度 区分：公募型研究

### 研究目的

霧多布湿原流域は、琵琶瀬湾を河口域として源頭部の森林溪流から湿原、海までが数キロの範囲にあり、森—湿原—海の生態系がコンパクトに観察できる地域である。本研究では、これら異なる生態系間のつながりを調査し、琵琶瀬湾の環境保全に果たす森・湿原の役割を明らかにすることで、地元住民に生態系間のつながりの重要性和環境保全への意識づけをする基礎データを取得することを目的とする。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

#### 1) 霧多布湿原流域における採水分析

●河川の上流部、中流部、下流部、河口部、沿岸部の各地点で採取した水の分析を行い、採取地点での比較および、集水域に占める湿原の割合と溶存有機物濃度との関係を明らかにする。

○試験項目等：

- ・河川の上流部、中流部、下流部各地点での採水
- ・無機イオン、溶存態炭素の分析

#### 2) 森—湿原—海（河口域）のつながりの象徴：ケブカトゲオヨコエビの生活史解明

●河川の上流部、中流部、下流部各地点のヨコエビ相を明らかにするとともに、ケブカトゲオヨコエビの生活史（繁殖に伴う移動）を明らかにする。

○試験項目等：

- ・河川の上・中・下流各地点での底生動物採集
- ・ヨコエビのサイズ測定、魚類胃内容物調査

### 研究成果

#### 湿原と溶存有機炭素濃度の関係

・GIS（地理情報システム）を用いて溶存有機炭素（DOC）濃度と湿地面積割合の関係を検討したところ、湿原の割合が高くなるほどDOC濃度も高くなる傾向が明瞭に見られた（図1）。本調査地では、DOC濃度と溶存鉄濃度にも相関関係が認められており、沿岸域への鉄供給に果たす湿原の役割が示唆された。

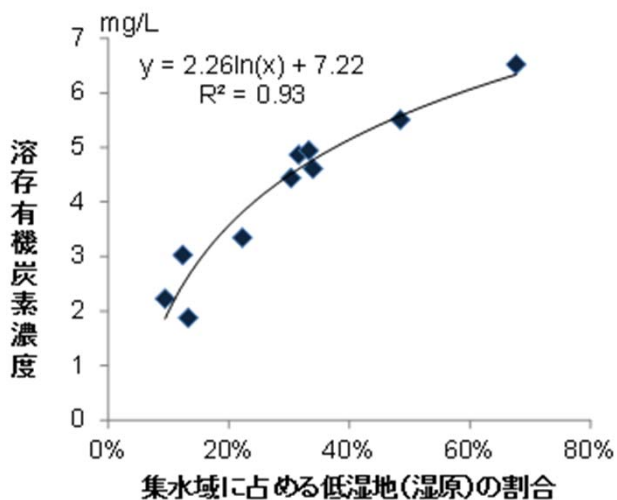


図-1 溶存有機炭素濃度と霧多布湿原に流入する各集水域に占める低湿地の割合の関係。

#### 森—湿原—河口域のつながりに関する調査

・汽水域では常に4～5種類のヨコエビ類（写真-1）が採取された一方、淡水域ではケブカトゲオヨコエビのみが採取された（表-1）。



写真-1 汽水域にて採集されたヨコエビ類。

\*図および写真は、引用等の著作権法上認められた行為を除き、林業試験場の許可なく引用、転載及び複製はできない

森－湿原－河口域のつながりに関する調査

表-1. 霧多布湿原流域において2013年6月～2014年10月にかけて採集されたヨコエビのリスト.

科	種名	地点 No.	汽水域				季節的 汽水域		淡水 (ヤナギ・ヨシ帯)				淡水 (源頭部)		
			1	2	11	13	3	6	12	4	7	10	5	8	9
ドロクダムシ科 Corophiidae	ドロクダムシsp.		○			○									
キタヨコエビ科 Anisogammaridae	リュウコツゲオヨコエビ <i>Eogammarus tiuschovi</i>		○	○	○	○									
	ケブカトゲオヨコエビ <i>E. barbatus</i>								○	○	○	○	○	○	○
	ケブカトゲオヨコエビ (ペアおよび抱卵個体)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ケブカトゲオヨコエビ (抱子個体)							○	○	○	○	○	○	○	○
モクズヨコエビ科 Hyalidae	モクズヨコエビsp.		○	○		○									
ヒゲナガヨコエビ科 Ampithoidae	モバヨコエビsp.		○	○											
カマカヨコエビ科* Kamakidae	カマカヨコエビ <i>K. kuthae</i>		○	○		○	○								

注) 地点No.1、2、3においても、2月調査時にケブカトゲオヨコエビを確認、採集した。

\* カマカヨコエビはかつてはイシクヨコエビ科 *Isaeidae* に分類されていたが、本報告では富川 & 森野2012に倣いカマカヨコエビ科として整理する

・ケブカトゲオヨコエビは11月下旬頃からペアを形成し汽水域に下り、メスは抱卵したまま冬期間を汽水域で過ごし、春にふ化した稚ヨコエビを抱えたまま再び遡上し、源頭部で稚ヨコエビを放出するという生活史を持っていることがわかった。

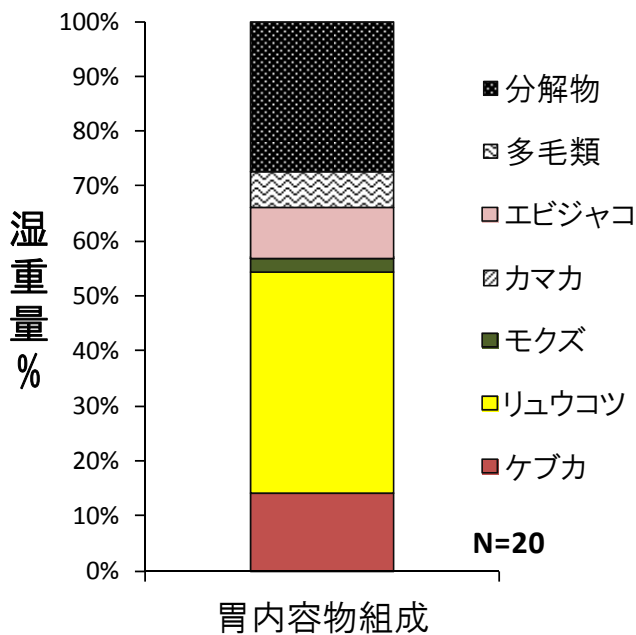


図-2. 厳冬期汽水域で採取されたコマイの胃内容物組成。値は20尾の平均値を表す。

・厳冬期(2月)汽水域で魚類採集し胃内容物を調べたところ、ヨコエビ類は、1年魚のコマイ(体長15~18cm)の胃内容物の6割近くを占め、そのうちケブカトゲオヨコエビは15%を占めていた(図-2)。

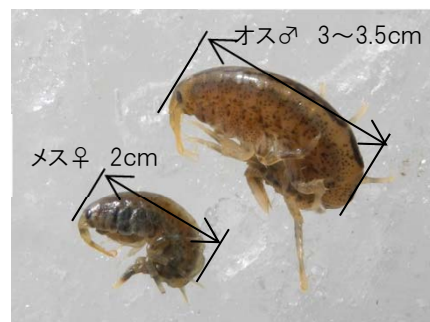


写真-2. ケブカトゲオヨコエビ繁殖個体。2014年2月調査地点No.6で採集。

・本研究により、ケブカトゲオヨコエビは森林由来の有機物を能動的に河口域に運搬する物質循環の担い手となっていることが示されると同時に、その性成熟のためには汽水条件が不可欠であることから、森－湿原－河口域のつながりの象徴的な存在であることが明らかとなった。

\* 図および写真は、引用等の著作権法上認められた行為を除き、林業試験場の許可なく引用、転載及び複製はできない

研究成果の公表

長坂晶子・長坂有・つながり調査報告会(2013年12月、2014年11月。浜中町)

# 北海道東部・風蓮川流域における流域保全対策が 草地・沿岸域双方の生産活動に与える影響

## — 森里川海の物質の環・地域住民の環の再生をめざして —

担当G：森林環境部機能G

共同研究機関：北海道大学低温科学研究所、北海道大学大学院水産学研究院、  
北海道大学サステナビリティ学教育研究センター、  
独) 農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター

研究期間：平成25～27年度 区分：公募型研究

### 研究目的

北海道では、陸域から沿岸域への負荷は、ほとんどの場合農業地帯からもたらされており、水質悪化による漁場環境へのマイナスインパクトが懸念されている。しかし、北海道では農業も水産業も重要な基幹産業であり、環境保全のためにいずれかの生産活動を抑制あるいは排除するということは、自治体にとっては地域経済の発展やコミュニティ維持のうえから困難である。本研究では、風蓮湖およびその流入河川において、

- 1) 物質循環モデルによる流域の時系列評価と対策案（選択肢）の提示
- 2) 対策案ごとの陸域・沿岸域の生態系サービス（とくに供給サービス）の評価
- 3) 評価内容に対する上下流住民それぞれの意識調査と合意形成上の課題抽出

を行い、上下流の連携が循環する社会システムを検討し、地元NPOや住民との協働により試行する。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

- 1) 物質循環モデル構築のための現地調査
  - ・ 調査対象地の上流～汽水域の調査定点の設定
  - ・ 試料採取、観測
- 2) 将来シナリオ作成のための基礎データ整備

- 3) 流域住民への聞き取り調査
  - ・ 訪問面接法による
  - ・ 有効回答数 酪農家：28名、漁業者：15名
  - ・ 聞き取りの内容：住民の自然認識

### 研究成果

#### 流域各点における溶存鉄濃度の特性

- ・ 風蓮湖に流入する河川流域を対象としておよそ30地点で採水分析を行った。溶存鉄濃度は地点による違いが大きかったが、初夏と秋期の濃度には高い相関が認められ ( $r=0.79$ )、溶存鉄濃度の空間分布には、採取時期を問わない特性が存在することが示唆された。
- ・ 河川水中の溶存鉄と溶存有機炭素濃度には比較的高い相関 ( $r=0.59$ ) が見られた (図-1)。

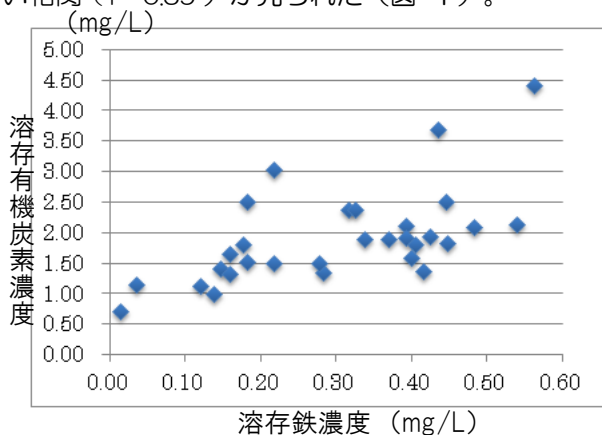


図-1. 河川水中の溶存鉄濃度(mg/L)と溶存有機炭素(DOC)濃度(mg/L)との関係(10月の測定結果)

#### 住民は地域の自然をどう見ている？

- ・ 河口域(漁業者)と陸域(酪農家)の自然を語る語彙に重なりは見られず、居住地域や生業が異なると自然認識も異なることがわかった。また、自然認識のスケールは狭く、“地区”くらいと考えられた。
- ・ 生活のなかで自然を「利用」した世代は、生きもの知識が豊富であった(図-2)。

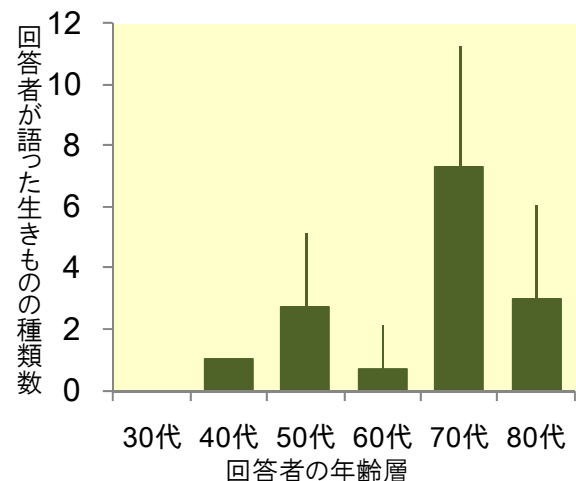


図-2. 回答された生きもの合計種類数は一人あたりの合計回答数を年齢層別に平均したものの。縦棒は標準偏差。

# 人工林において生物多様性保全と木材生産は両立できるか？ —保残伐実験による検証と普及方法の提案—

担当G：森林資源部保護G・経営G、森林環境部機能G、道北支場

共同研究機関：森林総合研究所

協力機関：北海道水産林務部森林環境局道有林課、空知総合振興局森林室

研究期間：平成25年度～27年度 区分：公募型研究

## 研究目的

北海道の人工林は1960～1980年代に植栽された林分が多いため、今後主伐期を迎える人工林が急増し、大面積の森林伐採が生物多様性保全に及ぼす悪影響が懸念される。そこで、保全と生産を両立する施業方法として欧米を中心に注目されている「保残伐施業」について、人工林を対象として大規模実験によって検証し、公益的機能と木材生産機能を両立するための現実的な施業技術を提案する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：道有林空知管理区225-250林班の  
トドマツ人工林(芦別市、深川市、赤平市)  
実験区：皆伐、広葉樹単木少量保残、広葉樹単木中  
量保残、広葉樹単木大量保残、群状保残、小面  
積皆伐、広葉樹天然林対照区、人工林対照区

研究項目：  
保残伐施業に伴うコストの算出  
保残伐施業が生物多様性に及ぼす影響の評価  
(河川・植物・鳥類)

## 研究成果

伐採方法の異なる7～8種類の実験区を3セット設定し、このうち第1セットにおいて2014年に伐採を行った(図1)。作業功程を調査したところ、保残方法のほか、伐採木の太さ、事業体ごとの作業方法の違いが生産性に影響を及ぼしていると考えられた。



図1 群状保残区(上)と単木中量保残区(下)

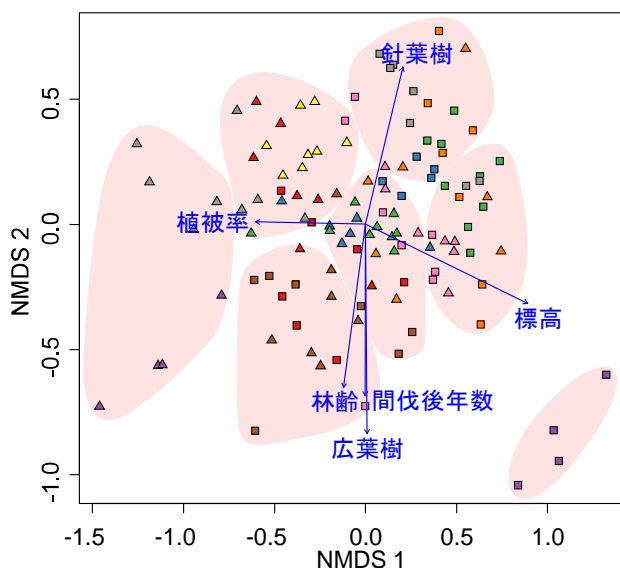


図2 非計量多次元尺度構成法(NMDS)に基づく下層植生タイプの分類と環境要因との対応

□は第1セット、△は第2セット、記号の色は実験区の種類を示す。

下層植生のタイプは、トドマツと広葉樹の胸高断面面積や間伐からの経過年数、林齢、植被率、標高によって異なっていた(図2)。

なわばりの位置を記録するテリトリーマッピング法により、第2セットの実験区で33種の鳥類が確認された。鳥の群集の種組成は針葉樹と広葉樹の胸高断面面積と対応していた。

第2セットの実験区を含む小流域において、底生動物等のサンプリング調査を実施した。底生動物群集の違いは流域の植生や土砂量と対応していた。

## 研究成果の公表

・明石信廣(2014)トドマツ人工林における保残伐施業の大規模実験. 森林科学 71:48-49

# シカの採食が森林植生に及ぼす 不可逆的变化のプロセスの解明

担当G：森林資源部保護G

協力機関：岐阜大学、奈良教育大学

研究期間：平成25年度～27年度

区分：公募型研究

## 研究目的

シカが増加して植生への影響が顕在化しつつある森林での植生変化や、下層植生が衰退した後に防護柵を設置した森林の回復過程から、シカの採食が森林植生に及ぼす不可逆的な変化がどのようにして生じるのかを解明する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

1. 森林におけるシカの採食特性と稚樹の反応  
調査地：新得町(2箇所)、由仁町(1箇所)  
方法：20×20mの調査区の継続調査  
調査項目： 樹木・稚樹の枝葉の食痕の有無  
稚樹の成長

2. シカの影響による森林の衰退と回復過程  
調査地：奈良県大台ヶ原  
方法：100×100mの調査区の継続調査  
(調査区の一部は2003年から防鹿柵内)  
調査項目：胸高直径2cm以上の樹木の毎木調査

## 研究成果

### 1. 森林におけるシカの採食特性と稚樹の反応

由仁町の調査区では、2007年から2014年までの間に胸高直径1～3cmの樹木本数が激減したが、3～10cmの本数は微減にとどまり、10cm以上の本数に大きな変化はなかった(図1)。

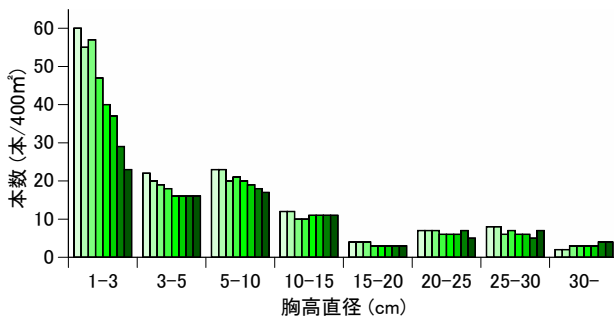


図1 由仁町の調査区(20×20m)における樹木の胸高直径階別頻度分布  
棒グラフは左から順に、2007年から2014年までの毎年の本数を示す。

### 2. シカの影響による森林の衰退と回復過程

大台ヶ原調査区では、1993年の調査区設定時に胸高直径5cm以下の樹木が少なく、すでにシカの影響を強く受けていたと考えられた(図2)。ウラジロモミなどの樹皮食害によって胸高直径10cm以下の樹木が減少した。

2003年に一部に柵が設置されたが、10年間で本数が回復したのはタラノキ、カマツカ、リュウブなど一部の低木種に限られた。柵外では2004～2013年のシカ密度の平均は3.5頭/km<sup>2</sup>に低下したが、小径木の本数の回復はみられなかった。

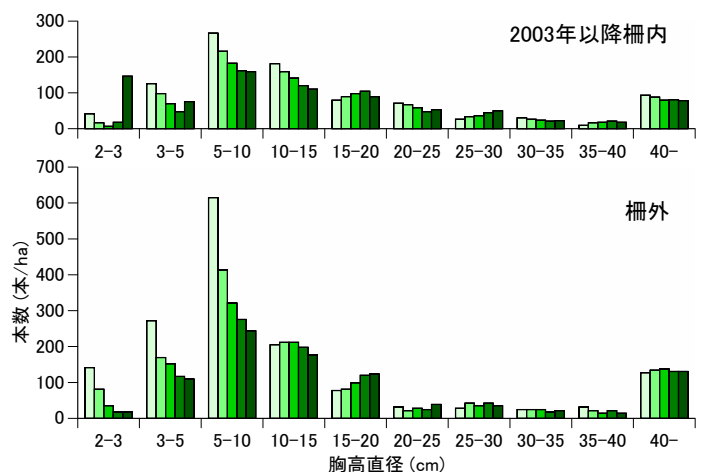


図2 大台ヶ原調査区(100×100m)における樹木の胸高直径階別頻度分布  
棒グラフは左から順に、1993年から2013年までの5年ごとの本数を示す。

## 研究成果の公表

・安藤正規・飯島勇人・明石信廣(2014) シカの採食に関する植生への影響評価と植生の保全・回復に関する管理目標. 哺乳類科学 54: 117-120

# 林業機械の走行が林床の植生発達と樹木の更新に与える影響の解明

担当G：森林環境部環境G、森林資源部経営G

共同研究機関：国立研究開発法人 森林総合研究所（主管）

研究期間：平成25年度～27年度 区分：公募型研究

## 研究目的

車両機械の導入に適した地形条件が多く、間伐による林床の植生発達が見込まれるトドマツ人工林において、間伐作業における車両機械の走行が林床の植生の発達と樹木の更新、土壌物理性のうち締固めに及ぼす影響を解明する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：緩斜面にある民有林  
(40年生トドマツ人工林)  
間伐：2008年に間伐を実施(チェーンソーによる伐倒の後、ブルドーザーのウィンチによる全木集材、および集材路を設置)

調査方法等  
間伐後6年経過時の土壌物理性(硬度)の回復過程を評価する  
測定方法：コーン動的貫入試験器  
測定項目：Nc値(土壌硬度指標)※

※Nc値：5kgのおもりを50cmから自由落下させたときに、先端のコーンが土中に10cm挿入されるまでの打撃回数

## 研究成果

土壌硬度の再測と気象条件

- 土壌物理性が土壌水分量に影響されることから、2014年は同一調査地点における簡易貫入試験の再測を行った。
- 試験地近傍のアメダステータを用いて、先行降雨指数(API)を算出した。伐採後5年経過した2013年のAPIより、再測を行った2014年のAPIは伐採直後の値に近い位置にあり、伐採直後に近い土壌水分状態であったことが想定された(図1)。

6年経過における土壌硬度の回復

- 2014年の再測調査(伐採6年後)では、前年(伐採5年後)の調査に比べてNc値が高い値を示す傾向にあったことから、2013年調査では土壌水分状態の影響を受けていた(軟らかい傾向であった)ことが示唆される。
- ただし、2014年調査においても、特に集材路面の表層土壌におけるNc値が伐採直後の値より低いことから、少なくとも伐採後6年経過すると土壌物理性が回復傾向にあると判断した(図2)

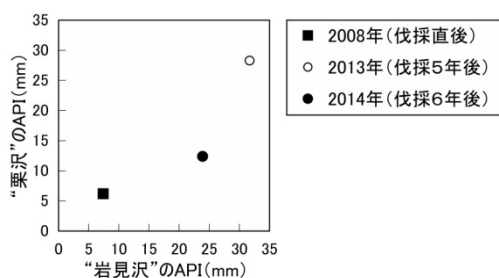


図-1 試験地近傍の札幌管区気象台アメダステータから算出した先行降雨指数(API)

### ■APIの算出方法

(文献によって違いはあるが、本課題では数式の簡素化も考慮して、降水量を降水後の日数で除した値を用いた次式で算出した)。なお、n=30とした。

$$API(n) = \sum P_i / i \quad (i=1 \sim n)$$

P:日降水量(mm)、P<sub>i</sub>:i日前における降水量、  
i:降雨後の任意の日数、n:さかのぼる日数

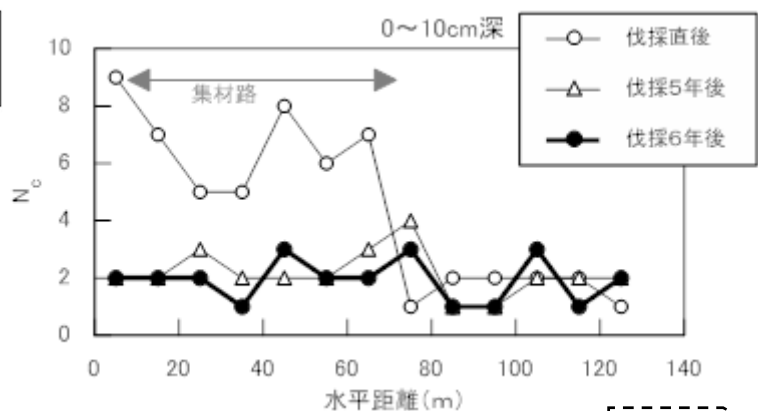


図2 伐採直後と6年経過時における表層0~10cmにおけるNc値の変化



# 北方林における攪乱後の主要樹種の成長と死亡： 長期ストレスとしての個体間競争の影響

担当G：森林資源部経営G

研究機関：北海道大学、千葉大学

研究期間：平成26年度～28年度 区分：公募型研究

## 研究目的

天然生林を構成する樹木の健全な生育の維持に資するため、個体レベルの年輪幅の年変動（成長履歴）の推移とそれに影響する要因の抽出を行い、主要樹種の攪乱後の成長・死亡パターンを明らかにすることを目的とする。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：道有林上川南部管理区（142林班）  
2011年、2012年に食葉性昆虫の大発生したウダイカンバ二次林  
（林齢約100年の山火再生林）

調査内容  
調査面積：0.2haのプロット（4箇所）  
測定項目：胸高直径、生残状況調査

## 研究成果

### 1. 天然林の林分構造の把握

表1 ウダイカンバ二次林における主要樹種の死亡率

樹種名	本数 (本/0.8ha)	死亡率 (%/11年)
ウダイカンバ	209	26.8
ホオノキ	180	12.2
ハウチワカエデ	79	6.3
キハダ	67	22.4
ミズナラ	27	0.0
イタヤカエデ	10	0.0
ハリギリ	8	0.0

死亡率は2004年から2014年の調査から算出した。  
4つのプロットをまとめて集計した。

- ウダイカンバの死亡率は主要樹種の中で最も高い値を示した（表1）。
- ウダイカンバの死亡率はプロット間で違いがあったものの、すべてのプロットに共通して最も大きな直径階では、枯死木は認められなかった（図1）。

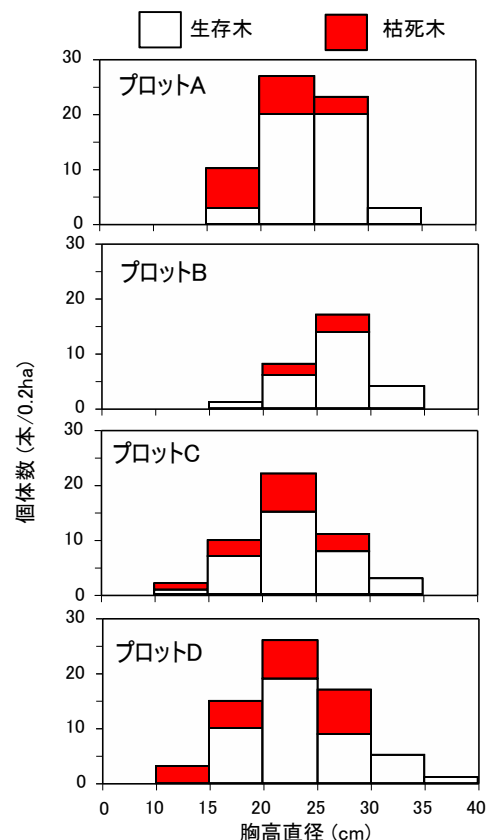


図1 ウダイカンバの胸高直径階別の本数

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

# 保残伐施業におけるエゾシカ影響解析のための密度推定

担当G：森林資源部保護G

協力機関：空知総合振興局森林室

研究期間：平成26年度 区分：目的積立金事業

## 研究目的

保残伐施業の実証実験地においてライトランセクト法及びカメラトラップ法を用いた相対密度把握手法を導入し、低密度地域における手法適用の可能性を明らかにするとともに、実証実験開始時点におけるエゾシカの生息状況の基礎データとする。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地

道有林空知管理区（芦別市、深川市）

### 調査方法

- ・ライトランセクト調査：6月と10月に連続4日間、日没後に時速10～20kmで走行した自動車の中から林道の両サイドをスポットライトで照射しシカを探索。発見時間、頭数、性別、林道から発見場所までの距離、進行方向と発見場所の角度を記録。
- ・カメラトラップ調査：ライトランセクト調査の実施路線に自動撮影カメラ20台を設置し、撮影された画像を解析。

## 研究成果

### 1) ライトランセクト調査

- ・6月は1日あたり0～2頭（計4頭）、10月は1日あたり3～8頭（計21頭）のシカを確認した（表1）。
- ・10km走行あたりのシカの観察頭数は0～1.92頭となり非常に低い値であった。
- ・シカは調査ライン近くで多く観察され、離れるに従い減少した（図1）。

表1 ライトランセクト調査の実施状況と結果

調査月日	開始時間	終了時間	天候	気温	調査距離 (km)	観察頭数	頭/10km	シカ以外の動物
6月2日	19:38	22:57	晴れ	14～17℃	41.6	2	0.48	タヌキ、キツネ×2
6月3日	19:40	22:55	快晴	15～19℃	41.6	0	0.00	タヌキ×2、キツネ×2
6月4日	19:40	23:08	快晴	17～20℃	41.6	1	0.24	タヌキ×2、キツネ×3、不明1
6月5日	19:40	23:06	快晴	15～17℃	41.6	1	0.24	タヌキ、キツネ
10月27日	17:20	21:06	雪	2～6℃	41.6	5	1.20	タヌキ
10月28日	17:10	20:58	雪	1℃	41.6	8	1.92	
10月29日	17:06	20:41	曇り	3℃	35.9	5	1.39	アライグマ、クロテン、キツネ
10月30日	17:05	20:30	快晴	2℃	35.9	3	0.84	キツネ×3

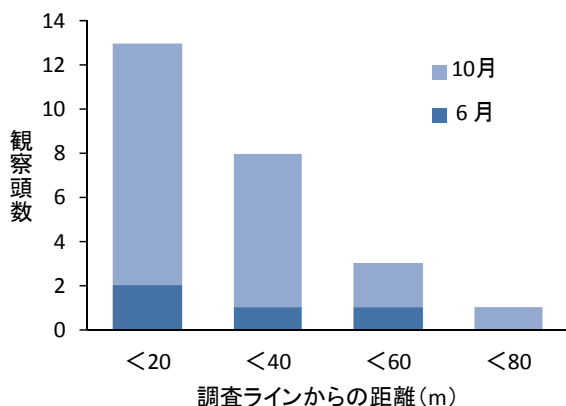


図1 観察頭数と調査ラインからの距離の関係

### ～シカの生息密度推定～

- ・生息密度推定に必要なとされる観察頭数の目安（40頭）には満たなかったが、10月の観察データを用いて生息密度の推定を行った結果、3.51頭/km<sup>2</sup>（2.88～4.48頭/km<sup>2</sup>）と算出された。
- ・保残伐施業実証実験地（58.8km<sup>2</sup>）におけるシカの生息数は206頭（169～265頭）と推定された（参考値）。

## 2) カメラトラップ調査

- ・20台中7台に動作不良等が見られたが、1ヶ月あたり390~586 TN※の調査努力量が確保できた。
- ・6月~10月におけるシカの撮影頻度は設置場所によってばらつきはあるものの、月ごとの平均は0.14~0.20枚/TN※であった(図2)。
- ・撮影月により群れ構成(性比)に違いがみられ、6月はメスの割合が約8割を占めていたが、繁殖期の10月になるとオス(写真1)の割合が増加した(図3)。

※TN(トラップナイト):カメラの設置台数×稼働日数で求められ、調査努力量を示す。

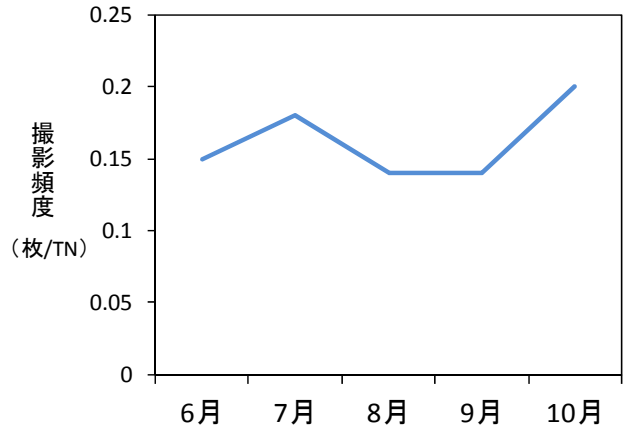


図2 保残伐施業地における自動撮影カメラによるエゾシカの撮影頻度

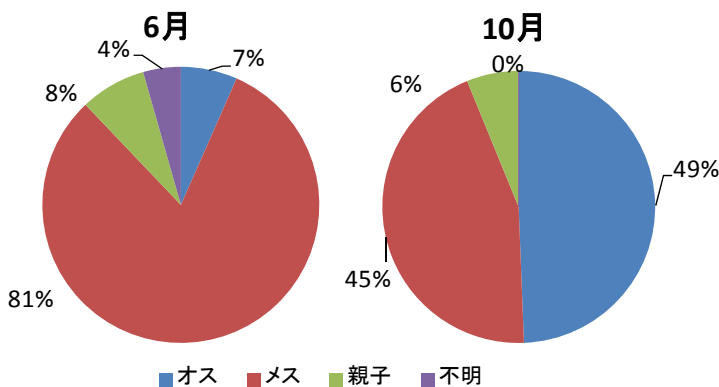


図3 自動撮影カメラで撮影されたシカの群れ構成



写真1 自動撮影カメラで撮影されたオスジカ

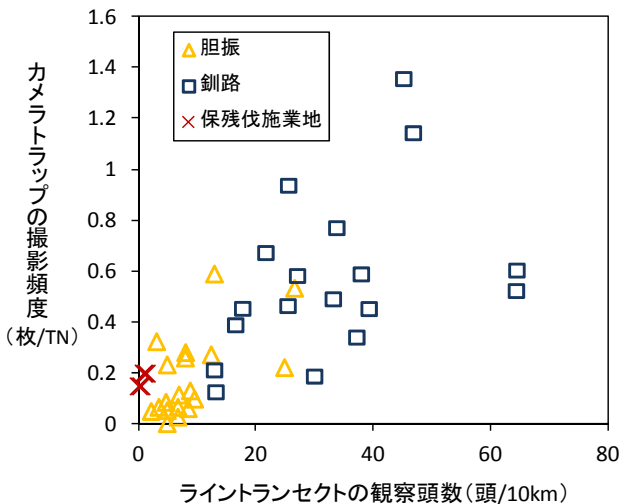


図4 カメラトラップ法とライトランセクト法の関係

釧路地域と胆振地域は重点研究「森林管理と連携したエゾシカの個体数管理手法に関する研究(H24~28年度)」のデータによる。

## 3) 密度推定結果の検証

・ライトランセクト法では、6月よりも10月にシカが多く観察され、調査はシカがより多く発見できる秋期に行うことが有効であると考えられた。

・本調査地はシカの生息数が少ないことから、十分な観察頭数を確保できず、信頼できる生息密度の推定は困難であった。

・カメラトラップ法では、複数のカメラを設置し調査努力量を増やしたことで、シカが少ない地域であってもシカの相対密度の把握が可能であった。

・ライトランセクト法による観察頭数とカメラトラップ法における撮影頻度の関係については、釧路地域や胆振地域では、正の相関がみられた。本調査地での結果は、そのバラツキの範囲内であった(図4)。

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

# トドマツ根株腐朽被害地における次世代林造成技術の開発

担当G：森林資源部保護G

協力機関：十勝総合振興局森林室

研究期間：平成26年度～28年度

区分：経常研究

## 研究目的

トドマツ根株腐朽被害跡地に造成する次世代林では被害軽減を目標とした施業を行う必要がある。また、効果的な防除法を提案するためには、被害を起している病原菌の種類を明らかにする必要がある。そこで、本研究では、根株腐朽被害跡地における健全な次世代林の育成に資するため、感染拡大を防ぐ手法の開発、樹種選択の基準となる感受性の確認、および、根株腐朽菌の省力的な同定手法の検討を行う。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地A

- 根株腐朽被害地（2011年伐採）
- 被害木伐根周辺への針葉樹苗木の植栽試験

- 調査地A、Bとも道有林十勝管理区内、トドマツ伐採後に再びトドマツを植栽

### 調査地B

- マツノネクチタケ被害地（2000年伐採、病原菌の分布調査済み）
- 被害木伐根内における病原菌の生残期間の推定
- トドマツ更新木（植栽木および天然更新木）の生育状況調査

## 研究成果

- 被害木伐根周囲に苗木（トドマツ、アカエゾマツ、エゾマツ、カラマツ、グイマツ雑種F<sub>1</sub>）を植栽した試験プロット16個（調査地A、2013年5月設定、図1）では、植栽木の成長は概ね順調で、外観からわかる感染の徴候はなかった。
- 被害木伐根と接触する更新木がマツノネクチタケに感染しており（調査地B、図2、表1）、伐根から更新木への「菌糸成長による感染拡大」が直接確認できた。
- 被害木伐根から菌株が分離されたことから、マツノネクチタケが伐根内で10年以上生残し続けること、および、「感染源としての伐根の重要性」が明らかになった（調査地B）。



図1 被害木伐根と周囲に植栽した針葉樹苗木



図2 被害木伐根の根(a)と接触する更新木(b)

表1 被害伐根と隣接した更新木の概要と分離結果

No.	伐根からの距離 (cm)	根元径 (cm)	幹長 (m)	伐根の根との 密着程度	年輪数	健全度	マツノネクチタケの 分離
1	10	1.5	1.1	強	-	良好	×
2	0	2.0	1.5	中	-	良好	×
3	25	1.8	1.0	中	-	良好	×
4	33	3.4	2.3	弱	-	良好	×
5	20	2.5	1.3	中	12	良好	○

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 徳田佐和子・小野寺賢介（2014）トドマツ人工林における根株腐朽被害の現状と課題、山林 1566：58-65
- 徳田佐和子・小野寺賢介（2015）北海道のトドマツ人工林で確認された被害伐根から更新木へのマツノネクチタケの感染拡大、第126回日本森林学会大会
- 徳田佐和子（2015）根株腐朽被害、トドマツ人工林施業の手引 5-8 林業試験場

# 情報化学物質によるカラマツヤツバキクイムシの モニタリング技術の開発

担当G：森林資源部保護G

協力機関：空知総合振興局森林室、上川総合振興局南部森林室

研究期間：平成26年度～28年度 区分：経常研究

## 研究目的

カラマツヤツバキクイムシのモニタリングを全道規模で実施するためには、低コストのモニタリング手法の開発が不可欠である。そこで、高価な薬品である人工合成フェロモンの効率的な利用方法および安価な代替薬品の利用方法を検討する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地

- 道有林空知管理区の6林分  
(35、39、54、56、79、80林班)
- 道有林上川南部管理区の3林分  
(1、48、52林班)

### 調査方法

- フェロモンや樹木由来成分を用いたトラップによるカラマツヤツバキクイムシの捕獲試験
- カラマツ樹皮を蒸留抽出して得た精油を用いたカラマツヤツバキクイムシの捕獲試験

## 研究成果

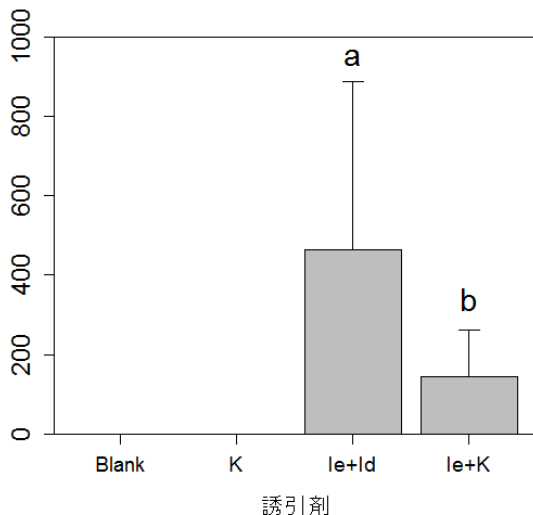


図1. 各トラップのカラマツヤツバキクイムシの平均捕獲個体数(エラーバーは標準偏差、異なる添え字は有意差を示す)。

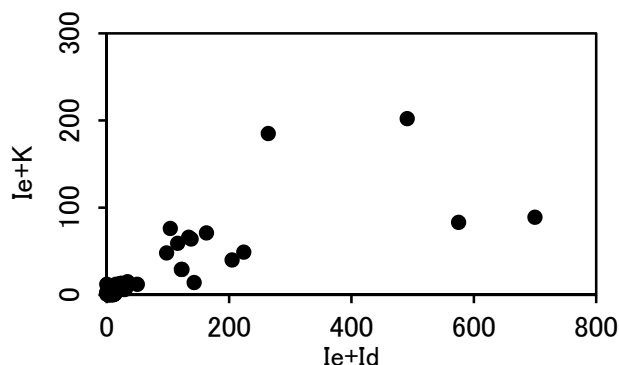


図2. le+Idおよびle+Kのトラップのカラマツヤツバキクイムシ捕獲数の関係

- Blank : 誘引剤なしのトラップ
- K : 3種の樹木由来成分 ( $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、3-カレン) を用いたトラップ
- le+Id : イブセノールおよびイブスジエノール (ともに3メチル3ブテン1オールで100倍希釈) を用いたトラップ
- le+K : イブセノール (3メチル3ブテン1オールで100倍希釈) および  $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、3-カレンを用いたトラップ

- BlankおよびK (樹木由来成分のみ) ではカラマツヤツバキクイムシは捕獲されなかった。
- フェロモン成分2種を100倍希釈して用いたトラップle+Idでカラマツヤツバキクイムシを最大700頭捕獲した。
- 高価なイブスジエノールを用いないトラップle+Kによりカラマツヤツバキクイムシを最大202頭捕獲した。
- le+Kの捕獲数は、2種のフェロモン成分を用いたle+Idの捕獲数と相関があった。
- 樹皮の精油ではカラマツヤツバキクイムシは捕獲されなかった。

## 遺伝子浸透を伴うマイマイガの種分化に関する研究

担当G：森林資源部保護G

共同研究機関：東京薬科大学、大阪芸術大学

研究期間：平成23年度～26年度 区分：公募型研究

### 研究目的

#### 目的

被害対策技術の高度化のため、北海道のマイマイガ・エゾマイマイ2種（系統）間での遺伝子浸透の実態を明らかにする。また、2種（系統）の形態を解析し、遺伝子解析と合わせて分類学的整理を行い、被害対策技術開発の基盤を確立する。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

#### 調査地について等

サンプル収集：北海道（道央地域）

#### 調査方法等

雄成虫、終齢幼虫の形態解析。

### 研究成果

mtDNAタイプは石狩低地帯の西部が本州型、東部が北海道型になるが、mtDNA2タイプが混在する石狩低地帯において、mtDNAタイプによる雄成虫の形態的違いはなく、北海道の個体は石狩低地帯の東西に関係なく本州の個体よりやや小さい傾向があった。

“マイマイガLD”と“エゾマイマイLU”は終齢幼虫頭部の斑紋の形状（図1）で区別可能と報告されているが、両タイプは石狩低地帯の東部、西部いずれでも混在していた。

mtDNAタイプが異なる雌雄が交配した場合、一方の性が卵期間中に死滅する。このように弱い遺伝的隔離があるが、核遺伝子は交流しており、その構成は石狩低地帯から本州に向かい距離に応じて徐々に変化する。それに対応するような形態的变化は確認できなかった。マイマイガ北海道個体群を別種“エゾマイマイ”と扱うことは遺伝的にも、形態的にも困難であると考えられた。

マイマイガに関する情報を収集・整理し、対策の普及の充実を図った。



図1 終齢幼虫頭部：左からLD型赤井川、同美唄、LU型赤井川、同美唄。

### 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

## 分子データに基づくハバチ類幼虫の同定

担当G：森林資源部

共同研究機関：国立科学博物館

研究期間：平成25年度～28年度

区分：公募型研究

### 研究目的

食植性昆虫の代表的な一群であるハバチ類について、日本各地で幼虫と成虫の資料を収集し、これまで使われたことがなかった分子生物学的手法を用いて成虫と幼虫の対応関係を確定し、できるだけ多くのハバチ類幼虫の種の同定を可能にする。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地について等

サンプル収集(美唄市を中心に道内各地)

調査方法等

ハバチ類成虫・幼虫サンプルを収集し、成虫を同定し、幼虫の形態・生態的特徴を記録する。

### 研究成果

幼虫2種2個体撮影・特徴を記録し、飼育して成虫を羽化させた。

成虫22個体約20種DNA解析用に処理した。

ナナカマドやアズキナシに時に多発するウンモンチュウレンジ *Arge jonasii* と近似種(2新種)の特徴、生態等を取りまとめた。

本州のハイマツにしばしば多発するタカネシママツハバチ *Gilpinia albiclavata* と近似種(3種; 2新種含む)の分類学的取りまとめを行った。

本州のナツツバキで害虫化したモンクロキハバチ *Emphytopsia nigromaculata* とその近似種について特徴、生態、被害を取りまとめた。

2010年に帯広市街路樹のマツ属に多発した種は道内未記録のヒメマツハバチ *Microdiprion hakusanus* であり、十勝地方で1960年代にストロブマツで発生し“マツノミドリハバチ”として報告された種も本種であることを明らかにし、特徴や近似種との区別点を明確にした。

シラカンバを食べるキアシチュウレンジ *Arge dimidiata* を日本から記録し、特徴・生態を取りまとめた。

### 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- Hara, H. & Shinohara, A., 2014. The *Arge jonasii* species group (Hymenoptera, Argidae). Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A 40(2): 1-26.
- Shinohara, A., Saito, T., Ibuki, S.-I. & Hara, H. 2014. Sawflies of the genus *Emphytopsia* (Hymenoptera, Tenthredinidae) associated with *Stewartia* (Theaceae) in Japan. Zootaxa, 3884 (4): 301-318
- Hara, H., 2014. A pine sawfly, *Microdiprion hakusanus*, infesting *Pinus* spp. in Japan (Hymenoptera, Diprionidae). Japanese Journal of Systematic Entomology, 20(2): 225-234.
- Hara, H. & Shinohara, A., 2014. A Palearctic *Betula*-feeding sawfly, *Arge dimidiata* (Hymenoptera: Argidae), found in Japan. Japanese Journal of Systematic Entomology, 20(2): 291-300.
- Hara, H. & Shinohara, A., 2015. The *Gilpinia abieticola* species group (Hymenoptera, Diprionidae). Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A 41(1): 1-21.