

クマゲラの採餌環境管理手法の開発と簡易センサス手法の検討

担当：森林資源部 保護G

協力機関：水産林務部治山課，空知総合振興局森林室，後志総合振興局森林室，
森林総合研究所，東京大学北海道演習林

研究期間：平成20年度～22年度 区分：経常研究

研究目的

クマゲラは営巣のための大きな木と生息するための広い森林を必要とする。さらに営巣やねぐらのために掘られる樹洞は他の多くの動物に利用されるため、クマゲラを保全することは森林の生物多様性にも寄与する。本研究では冬期における採餌木の特徴と分布を把握し、採餌環境管理手法を確立する。また、森林管理計画策定や森林管理手法の評価を行うためには生息確認が必要であるため、簡易センサス手法確立のための資料を収集する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

1. クマゲラの採餌木調査

調査地：空知

調査プロット：40×50mを159カ所

2. クマゲラの簡易センサス手法の検討

調査地：上川，空知，後志

調査項目や分析方法について

1. クマゲラの採餌木の特徴と分布の把握

くちばし痕の測定，採餌木の測定，
調査プロット毎木調査

2. 簡易センサス手法の検討

音声に対する反応調査，センサス調査，
ICレコーダーによる音声録音

研究成果

1. クマゲラの採餌木の特徴と分布の把握

- オオアカゲラは、クマゲラと似た食痕を残す。両種の食痕を識別するため、食痕部や地面に落ちた木くずに残るくちばし痕の幅をコンバックスで1mm単位で測定した(図-1)。クマゲラは5-8mm(N=84)，オオアカゲラは2-5mm(N=135)となり、6mm以上のくちばし痕はクマゲラのものとして判断できる。また、1つの食痕から3つのくちばし痕を測定すると、中央値が5mm以上の場合は、クマゲラの食痕として判別できた。



図-1 カラマツに残るクマゲラのくちばし痕
矢印の示す部分を測定する。



a



b



c

図-2 クマゲラの採餌木

- a: 生きている木の幹に大きな穴を開け、中で越冬しているアリを食べたもの(トドマツ)。
b: 比較的新しい立枯れ木の樹皮を剥いで、樹皮の下の虫を食べたもの(カラマツ)。
c: 広葉樹の太い枯れ枝にいる虫を食べたもの(ミズナラ枯れ枝)

- 全調査本数(8302本)に対する採餌木の割合は0.9%。採餌木の56%は立枯れ木であった。また、採餌部位を4区分すると、
生きている幹(図-2a)：10.7%
生きている枝：1.3%
枯れた幹(図-2b)：62.7%
枯れ枝(図-2c)：25.3%
となり、ほとんどが枯死木や枯れている部分であった。なお、枯れ枝での採餌はすべて広葉樹、生きている幹での採餌はトドマツとカラマツが多く、樹種による違いが見られた。

- 採餌木の特徴を明らかにするため、食痕の有無を目的変数として、調査場所、樹種、胸高直径、樹冠の状態、古い食痕の有無、枯れた大枝の有無、樹木の健全度、ヤドリギの有無、つるの巻きつけの有無、腐朽の有無、空洞の有無、かかり木であるかを説明変数として、一般化線形モデルを当てはめ、AICでモデル選択を行った。その結果、樹木が太いほど、古い食痕があるほど、枯れた大枝があるほど、枯れてから時間の経過していない立枯れ木ほど、採餌木として利用されていた(図-3)。

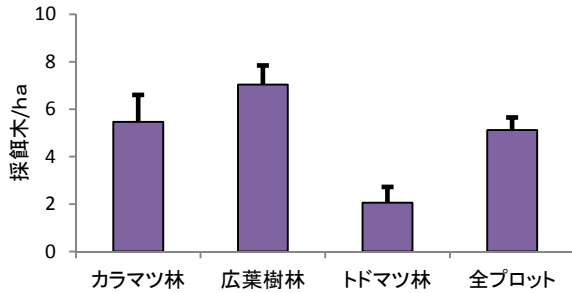


図-4 各林相の採餌木密度

バーは標準誤差を示す。調査箇所数は、カラマツ林32箇所、広葉樹林76箇所、トドマツ林51箇所。

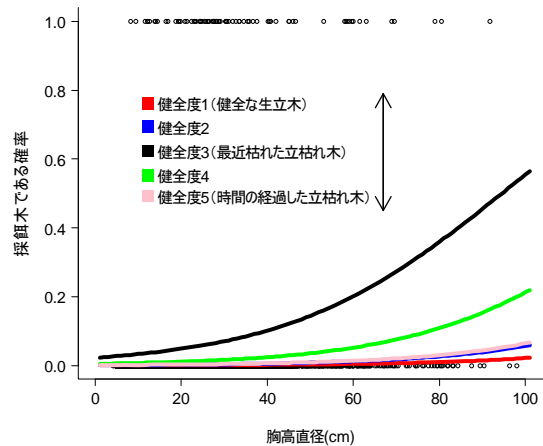


図-3 樹木の健全度の違いによる胸高直径と採餌木である確率の関係

図に示した以外の説明変数は、古い食痕なし、枯れた大枝なし。健全度は1:健全。2:生立木で傷や腐朽がある木、3:最近枯死した立枯れ木、4:枯れてしばらくした立枯れ木、5:枯れて時間のかかり経過した立枯れ木。

2. 簡易センサ手法の検討

- ある生息地でセンサ調査を継続的に行った結果、クマゲラの観察率は秋から根雪前と晩冬から繁殖の始まる5月上旬までの間が比較的良好に観察できた(40%前後、図-5)。抱卵期と思われる5月下旬や繁殖終了後の夏期、根雪開始時期は観察率が低かった。また、クマゲラの観察された場合で、月別に発見したきっかけを声とそのほか(姿・つつく音など)と区分した結果、12月を除いて、一年を通して、声で見つけた割合が40%以上で、調査者は声を覚える必要がある。

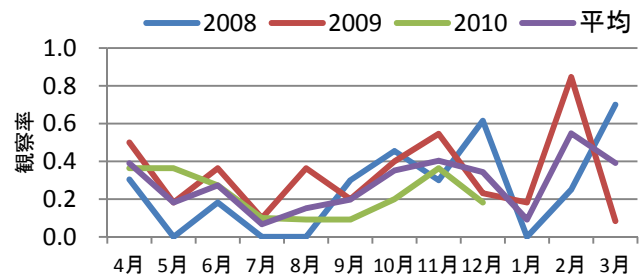


図-5 ある調査地でのクマゲラの観察率の変化

ゆっくり歩いて、2時間程度でセンサのできる調査コースを設定し、各月10回以上調査を行った。

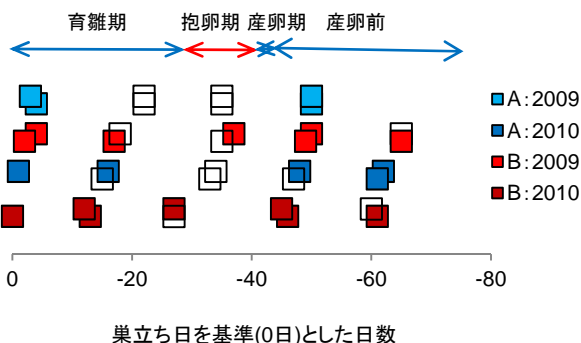


図-6 音声を使ったクマゲラの生息調査の反応の有無

AとBの2ペアの番いを対象に2年間行った。白抜きは反応なし。色つきは鳴くなどの反応あり。

- 音声を使ったクマゲラの生息調査を行った結果、一年を通してクマゲラの反応が見られ、この方法が生息確認方法として有効であることがわかった。ただし、夏期や繁殖中の抱卵期前後で反応が低くなるので、時間をあけて複数回調査を行うなどの対策が必要である(図-6)。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- 雲野明・明石信廣（2008）広葉樹と針葉樹人工林におけるキツツキの採餌痕密度比較、2008年度日本鳥学会講演要旨集：156。
- 雲野明（2009）クマゲラのプレイバックに対する反応の季節変化、2009年度日本鳥学会講演要旨集：159。
- 雲野明（2010）冬のクマゲラ採餌木とその見分け方、グリーントピックス 43：4。

森林の生物多様性保全のための立枯れ木管理方法の開発

担当：森林資源部 保護G

協力機関：水産林務部道有林課

研究期間：平成22年度～24年度

区分：経常研究

研究目的

森林内の樹木が枯死した後も倒伏せずに残っている「立枯れ木」は、多種の鳥類や昆虫類に営巣場所や餌場を供給しており、森林の生物多様性保全における重要な管理要素と考えられる。一方、森林に残置された立枯れ木は、キクイムシなどの森林害虫を呼び寄せることで虫害の発生源となる可能性もある。そこで、森林の健全性を維持しながら生物多様性の保全を図るために、森林における立枯れ木現存量や立枯れ木から発生する害虫相を把握し、立枯れ木の適切な保残・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

道有林固定生長量試験地（現存量把握）
石狩市・旭川市民有林（巻き枯らし試験）

・調査項目

立枯れ木毎木調査（現存量把握）
過去の毎木データ（残存期間推定）
キクイムシ発生状況調査
鳥類食痕調査

平成22年度の研究成果

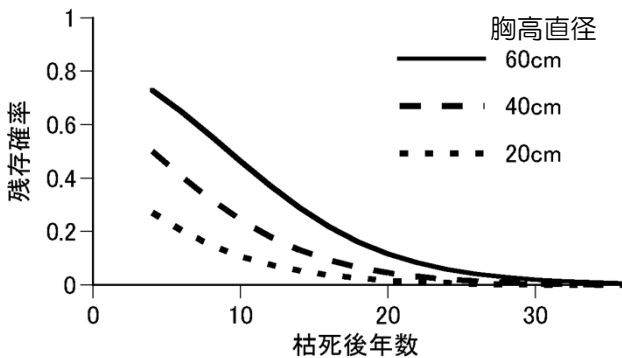


図-1. 立枯れ木（針葉樹）の残存確率

枯死木が立枯れ木として現存している確率は、枯死後の年数の経過とともに小さくなった。また、確率は胸高直径が大きいほど高かった。

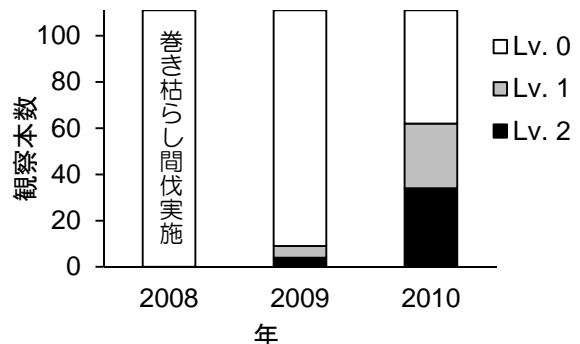


図-2. 巻き枯らし木のキクイムシ発生状況

キクイムシが入り出した孔の数（ m^2 あたり）を基に、3段階で示している（Lv. 0：0個，Lv. 1：200個未満，Lv. 2：200個以上）。

石狩市のトドマツ人工林で2008年5～8月に巻き枯らし間伐実施後、2010年まで孔数は増加傾向にあった。一方で、生立木への被害は確認されなかった。また、2010年11月、巻き枯らし木111本のうち33本で樹皮剥ぎ跡（鳥類の食痕と推定）を確認した。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- ・H22道有林森林整備技術応用研修(生態系保全)
- ・小野寺賢介ほか（2011）北海道における立枯れ木量と残存期間，第122回日本森林学会大会ポスター発表

生態系管理のためのエゾシカによる自然植生への影響把握と評価手法の確立

担当：森林資源部 保護G

共同研究機関：北海道大学，酪農学園大学，環境科学研究センター

研究期間：平成21年度～23年度 区分：公募型研究

研究目的

近年、エゾシカの個体数の爆発的な増加により、農林業被害に加え自然植生の退行、天然林の更新妨害、自然公園の景観悪化等が深刻化しているが、天然林、湿原や高山植生など自然植生への影響の実態は未だ不明である。そこで、天然林での被害調査、湿原や高山草原での現地調査及びリモートセンシングデータによる時系列解析等を実施する。さらに蓄積されているデータも加え、個体数や植生変化などの将来予測のシミュレーションモデルを構築する。これらの成果により、自然植生へのエゾシカの影響をモニタリングするための手法を提示するとともに、エゾシカ保護管理計画策定のためのデータ収集や解析方法、合意形成手法を確立し、政策への提言と具体化を図る。

林業試験場では、環境科学研究センター及び酪農学園大学とともに、既存データの解析を進めるとともに、国有林と連携して天然林へのエゾシカの影響に関する現地調査を実施する。この結果を踏まえて自然植生に対するエゾシカの影響評価方法を取りまとめる。

研究方法（調査地概要や調査方法）

エゾシカの影響が現れている森林の踏査

- ・苫小牧市、豊頃町、釧路市、芦別市、枝幸町、知内町など

天然林の動態に及ぼすエゾシカの影響調査

- ・固定試験地の調査：由仁町、新得町
- ・既存データの解析：道内7地域のトドマツ人工林

平成22年度の研究成果

道内各地の森林を踏査したところ、道央や道北でもトドマツの樹冠下を利用してエゾシカが越冬している状況が観察された（写真-1）。

エゾシカの影響が顕著になっていない段階にある由仁町および新得町の広葉樹二次林において、6月と10月に食痕を調査したところ、6月に多く、10月には少なかった。エゾシカ増加の初期段階における天然林稚樹への影響は、冬～春の食痕を調べることで把握できると考えられた。また、高さ50～150 cmの枝葉には、その上下よりも高い割合で食痕が観察された（図-1）。

トドマツ人工林内に侵入した稚樹のエゾシカ食痕の調査から、稚樹に対するエゾシカの嗜好性を評価した（図-2）。



写真-1 道北地方のトドマツ人工林内のエゾシカの糞

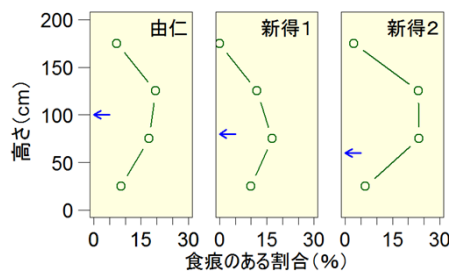


図-1 広葉樹二次林における高さごとのエゾシカ食痕のある割合（矢印はクマイザサの平均的な高さを示す）

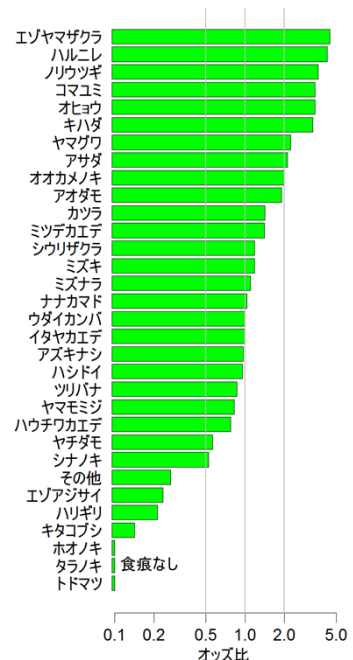


図-2 トドマツ人工林内稚樹に対するエゾシカの嗜好性（イタヤカエデを1としたときのオッズ比を示す）

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- ・明石信廣（2010）全国に拡大するシカ被害：シンポジウム「シカが森を壊す，山を崩す？」参加報告，北方林業 62: 172-174.

地域特性に応じた森林獣害対策の確立

担当：森林資源部 保護G

協力機関：水産林務部森林計画課・森林整備課，釧路総合振興局森林室，根室振興局森林室，環境科学研究センター

研究期間：平成20年度～22年度 区分：経常研究

研究目的

エゾシカの個体数は依然として高い水準にあり，エゾシカの影響を前提とした森林の取り扱い技術の確立が求められている。高齢人工林の増加など森林の状況が変化するなかで，野ネズミによる被害も継続的に発生しており，獣害に関する総合的な対策技術が求められている。これらの獣害は，地域ごとに発生状況の違いが大きく，地域特性に応じた対策が必要である。そこで，人工林の主要樹種について，エゾシカ等による嗜好性や食害が樹木の成長に及ぼす影響を樹種別に明らかにし，獣害発生地域における造林に適した樹種を提示するとともに，被害の発生状況の地域特性を解析し，地域特性を踏まえた森林獣害対策を提示する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

樹種別の成長への影響調査

- 調査地：釧路・根室支庁管内6地域21林分
対象樹種：8樹種（2000～2008年植栽）
調査項目：樹高、獣害の有無
- 調査地：林業試験場苗畑
対象樹種：ヤチダモ（40本×4処理）
調査項目：枝の切除の樹高成長への影響

地域別の獣害発生状況の解析

- エゾシカ食害影響調査のデータの解析
- 野ネズミ発生予察調査及び森林被害報告のデータの解析

研究成果

1. 樹種別の成長への影響調査

釧路・根室支庁管内で複数の広葉樹が植栽されている6地域を選定し，2000～2008年植栽の9樹種26林分（うち1林分は2種混植）に調査地を設定した。各調査地50本について樹高を測定し，エゾシカによる食害の有無を調査した。

イヌエンジュには食害がみられなかった。一度食害を受けたヤチダモは枝の伸長が少なく，食害も少なかった。ハルニレはほとんどが食害を受けていた（図-1）。

獣害以外の要因による枯死も含め，2年間の生残率を比較すると，ハルニレが高く，ダケカンバやシラカンバは低かった。また，植栽直後に食害を受けたヤチダモや，数年間繰り返し食害や誤伐を受けていたと思われるミズナラ，ダケカンバの生残率は低かった。

食害により他樹種の成長が抑制されている地域で，ドロノキは食害を受けない高さに成長していた。どの樹種も平均樹高が100 cmを超えると順調に成長していたが，100 cm未満の調査地では2年間ほとんど樹高が変化しておらず（図-2），植栽直後の樹高成長の確保が重要である。

ドロノキやイヌエンジュはエゾシカの嗜好性が低いと考えられるが，その他の樹種では，樹高成長の早い樹種は食害に対して生残率が低い傾向がある。そのため，何らかの広葉樹が生残，成長できるように複数樹種を混植し，忌避剤等による防除を行うのが良いと考えられる。

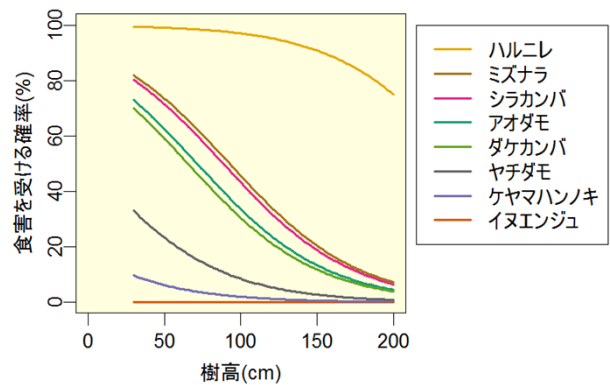


図-1 食害を受ける確率と樹高、樹種の関係

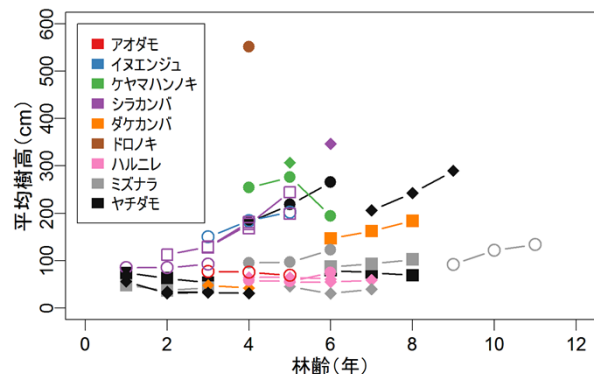


図-2 林齢と樹高の関係
同じ記号は同一地域を示す

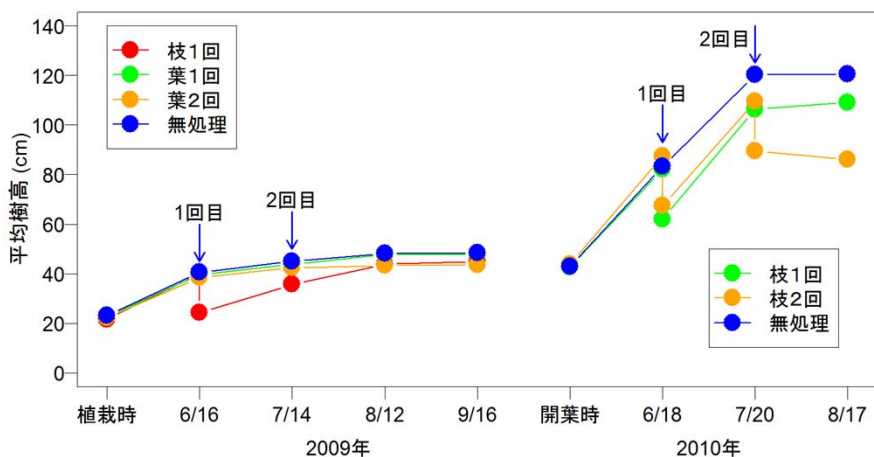


図-3 枝や葉を切除したヤチダモの樹高成長

苗畑に植栽したヤチダモの枝や葉を6月に人為的に切除したところ、植栽年には、その後の成長によりおおむね樹高成長が回復した。植栽2年目の苗木を6月に切除したところ、平均樹高が10cm低下し、7月に再度切除したのものには樹高の回復はみられなかった（図-3）。ヤチダモは7月以降に切除されても枝を伸長させず、6月中旬に伸長した枝の食害防除が重要であることが示された。

2. 地域別の獣害発生状況の解析

野ネズミ被害は全道的にはカラマツに多いが、道南ではスギ、道北はトドマツの割合が高かった（図-4）。道東や道南では野ネズミ発生予察調査による捕獲数の年変動が大きく、大発生年に大きな被害が発生する傾向があるが、道央では捕獲数の年変動が小さく、報告された被害も少なかった。

広葉樹幼齢林のエゾシカ食害は全道的に発生していた。特に本数被害率の高い場所は日高、釧路、根室地方に集中し、胆振やオホーツク西部地方でも多く見られた（図-5）。

これらの結果から、日高、オホーツク西部地方ではエゾシカ、渡島、檜山、十勝、オホーツク東部地方では野ネズミ、釧路、根室地方ではエゾシカと野ネズミ両方の被害により注意する必要がある。

3. 地域特性を踏まえた森林獣害対策

以上の研究成果を踏まえ、森林獣害対策として注意すべき点を森林計画区ごとにとりまとめた普及用資料を作成した。

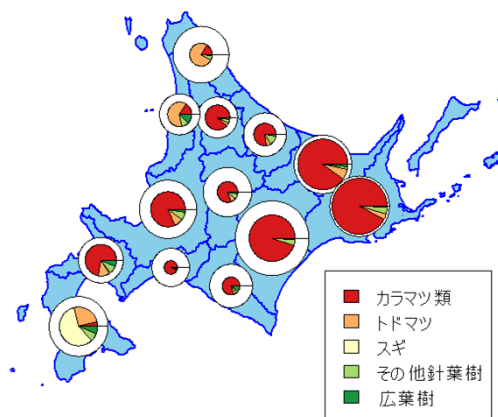


図-4 野ネズミ被害報告の樹種別内訳
白い円の大きさは人工林面積、内側の円は1980～2009年に報告された被害区域面積の合計を示す

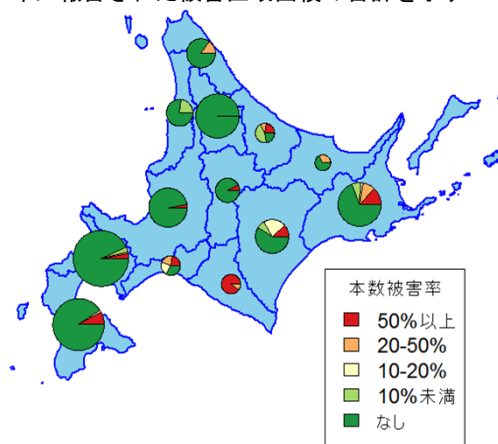


図-5 エゾシカ食害影響調査における広葉樹の食痕本数率
2009年の調査結果により作成、円の大きさは調査箇所数を示す

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- ・明石信廣（2008）民有林におけるエゾヤチネズミ発生予想と実際の捕獲数. 森林保護 312：28-29.
- ・明石信廣（2009）エゾヤチネズミの発生予察と被害防除. 山づくり 440：8-9.
- ・明石信廣（2009）エゾシカによる森林被害—エゾシカ保護管理計画策定以降の対策の歩みと今後の課題—. 林業と薬剤 188：1-8
- ・中田圭亮・明石信廣・雲野明（2009）野ネズミ発生予察の変遷と今後. 森林保護 315：27-21.
- ・明石信廣・雲野明・南野一博・福地稔（2010）グイマツ雑種F₁と獣害—グイマツ雑種F₁植栽地でも適切な獣害防除を—. 森林保護 318：22-25.
- ・Unno, A. & Nakata, K. (2010) Characteristics of tree damage by the grey red-backed vole (*Myodes rufocanus bedfordiae*) in a deciduous forest in Hokkaido, Japan. Journal of Forest Research 15：259-264.
- ・明石信廣（2011）広葉樹林化におけるエゾシカ食害のリスク. 日本森林学会北海道支部論文集 59：5-8.
- ・林業試験場ホームページ「エゾヤチネズミ発生情報」（毎年7, 9, 11月頃に更新）

樹木病原菌マツノネクチタケ (*Heterobasidion parviporum*) 国内個体群の探索

担当：森林資源部 保護G

協力機関：森林総合研究所

研究期間：平成22年度

区分：職員奨励研究

研究目的

マツノネクチタケ（総称）は冷温帯の針葉樹に根株腐朽被害や枯死をもたらす強力な樹木病原菌として世界中で警戒され、もっとも集中的な研究がなされている菌類のひとつである。けれども、国産種の分布・生理・生態・病原性などについてはほとんどわかっておらず、早急な取り組みが課題となっている。本研究は、子実体形成がまれで採集が困難なマツノネクチタケの分布確認と子実体（きのこ）および菌株の収集を目的とし、北海道および本州中部の亜高山帯針葉樹林を踏査して、現地調査、子実体採集、子実体からの菌株分離、標本作製を行った。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- 調査地：北海道では、同菌が発生しやすい環境（原生的な針葉樹林、倒木発生地、涼しく湿度の高い林分）にある天然林、本州ではこれまでに標本が採集されたことがある場所（群馬県片品村1951年、長野県八ヶ岳1952年）を調査対象とした。

調査項目や分析方法について

- 子実体発生期（夏～秋）に林分内を踏査し、林分の様子と子実体発生の状況を記録するとともに、子実体もしくは腐朽材の採集を行った。得られた子実体・腐朽材については形態的特徴を観察し、病原菌の同定と分離培養、標本作製を行った。

研究成果

道内3地域、本州3地域（群馬県、長野県）の亜高山帯針葉樹林内を踏査し、道内、本州それぞれでマツノネクチタケの新鮮な子実体（※1）とその純粋菌株を得た。道内における採集地はこれまで採集記録がなかった地域であり、本研究により群馬県片品村の個体群がほぼ60年ぶりに再確認された。また、これまでコメツガは、腐朽材の特徴（腐朽型（※2））によってのみマツノネクチタケの被害を受けていると判断されてきたが、今回、コメツガ上でマツノネクチタケ子実体が確認されたことから、コメツガがマツノネクチタケの宿主となることが確実となった。

北海道

- 上士幌町幌加の天然林内3カ所でトドマツ倒木上からマツノネクチタケ子実体を採集した。
- えりも～日高山脈西側山麓、知床五湖～知床峠および斜里岳山麓にはマツノネクチタケ子実体が発生していなかった。また、マツノネクチタケの病徴に一致する腐朽型を呈する腐朽木も見つからなかった。

本州

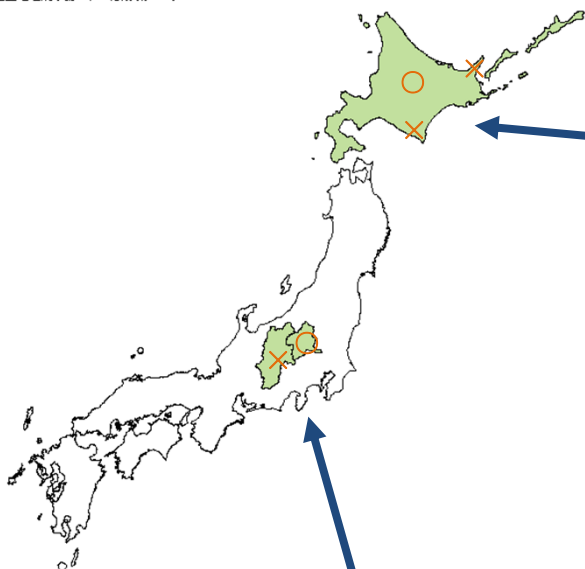
- 群馬県丸沼高原菅沼近くで、コメツガ倒木上からマツノネクチタケ子実体を採集した。
- 群馬県尾瀬沼北側で、アオモリトドマツ倒木上にマツノネクチタケを確認した。
- 約60年前に採集記録がある長野県八ヶ岳で2回探索を行ったが、マツノネクチタケ個体群は再確認できなかった。

※1 子実体：いわゆる“きのこ”のこと。

※2 腐朽型：腐朽材の色や形などのこと。樹種やその被害木を腐らせている腐朽菌の種類によって異なる。材を見て腐朽菌の種類を判断するための指標とされてきたが、確実ではない。

マツノネクチタケの探索結果（2010年8-10月；研究項目1 野外調査、研究項目2 菌株の分離・培養、標本作製）

国土地理院承認 平13総検 第367号



北海道での探索結果

子実体あり (O)

- ・上士幌町幌加（標高600m付近）3カ所、天然林内のトドマツ倒木上



マツノネクチタケが確認された天然林

子実体・腐朽材なし (X)

- ・えりも～日高山脈西部山麓
- ・知床五湖～知床峠、斜里岳山麓

本州での探索結果

子実体あり (O)

- ・群馬県丸沼高原菅沼近く（標高1740m）：コメツガ倒木上
- ・群馬県尾瀬沼周辺（標高1700m）：アオモリトドマツ倒木上

約60年ぶりに個体群が再確認され、発生地の正確な場所が把握できた



コメツガ倒木（左）とその根に形成されたマツノネクチタケ子実体（右）

子実体・腐朽材なし (X)

- ・長野県北ハケ岳（麦草峠、白駒池周辺、ミドリ池ほか 標高2000m付近の湿地帯（※1））
- ・長野県南ハケ岳（ヤツガタケトウヒ遺伝資源保存林ほか）

子実体・腐朽材とも見つからず、ハケ岳個体群の存続は不明

※1 これらの場所は、“佐久郡ハッ岳の標高2000米付近の湿地帯のシラベ及びアトモリトドマツにマツノネクチタケ被害が発生しており、子実体も採集できた”との1952年の報告を手がかりに調査地を選んだ。今回、マツノネクチタケの腐朽材に似た被害木12本から菌の分離を行ったが、いずれも別の腐朽菌のみが分離された。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- ・徳田佐和子（2010）針葉樹の根株心腐病菌マツノネクチタケと近縁種カラナシレンガタケ（新称）について、森林防疫 59：180-184.
- ・徳田佐和子・小野寺賢介（2011）根株心腐病菌マツノネクチタケの国内における分布と宿主。第122回日本森林学会大会，静岡

地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築

担当：研究参事，森林資源部 経営G，森林環境部 環境G，道北支場，道東支場
 共同研究機関：中央農業試験場（主管），十勝農業試験場，根釧農業試験場，
 工業試験場，北大低温科学研究所，雪印種苗株式会社，株式会社イワクラ
 研究期間：平成21年度～25年度 区分：戦略研究

研究目的

地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業を構築するため，農業分野においては，地球温暖化が北海道農業に及ぼす影響を明らかにするとともに，低コスト・省力に農地を維持できる新たなバイオマス作物（子実トウモロコシや多年生草本）の導入を検討する。林業分野においても，二酸化炭素固定能の高い品種や効率的な二酸化炭素の固定と排出削減を図る木材生産・利用システムを開発する。さらにこれらバイオマス資源の生産・利用におけるコストと環境評価から有効利用策を検討する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- ・グイマツ雑種F₁次代検定林2林分
- ・カラマツ51年生皆伐林分
- ・アカエゾマツ30年生切り捨て間伐林分

調査項目や分析方法について

- ・二酸化炭素固定評価機能の追加
- ・樹高，直径調査
- ・エネルギー収支調査

平成22年度の研究成果

1 炭素固定能の高い木材生産システムの確立

カラマツ人工林の収穫予測ソフトに炭素固定量の評価機能を付加し，カーボンオフセット事業などでの利用が容易になった。炭素固定能の高い品種の選抜を行うために，2箇所のグイマツ雑種F₁次代検定林の成長量と容積密度数を調査した。その結果，15年生以降の材積成長量で家系間の差が大きくなり，炭素固定能力に影響することが明らかとなった。

2 農林バイオマス資源の特性評価と有効利用策の検討

林業バイオマス（＝林地残材）の特性評価の一環として，森林の伐採から集材・造材，林地残材のチップ化，チップ運搬，チップボイラーでの燃焼までの過程におけるエネルギー収支比（EPR）を導出した（表－1）。皆伐に比べて作業工程の多い切り捨て間伐の方が多くの入力エネルギーを要したが，結果はともに1を上回った。すなわち，入力エネルギーに対し出力エネルギーの方が十分大きく，林地残材の燃料としての利用は社会的に意義があると判断できた。

表－1 林地残材チップのエネルギー収支比

	工程名	主な装置名	皆伐試験地			切り捨て間伐試験地			備考
			製造エネルギー	稼働エネルギー	入力エネルギー合計	製造エネルギー	稼働エネルギー	入力エネルギー合計	
入力エネルギー	集荷	グラブローダ	1.47	6.5	7.97	6.63	18.2	24.83	車両原単位はすべて25.1Gcal/tを使用 灯油原単位はすべて9.2Gcal/Lを使用 ガソリン原単位は8.4Gcal/Lを使用
		キャリアダンプ				2.36	1.67	4.03	
		チップ運搬車	チップ運搬に含める						
	チップ化	チップパー機	6.25	20.15	26.4	3.04	6.81	9.85	
		グラブローダ	3.59	8.18	11.77	4.13	5.71	9.84	
	土場・ヤード作設(除雪含む)	ブルドーザー	0.97	2.51	3.48	1.21	1.36		
		鉄板	0.61		0.61	0.61			
		グラブローダ	チップ化に含める			チップ化に含める			
	チップ運搬	チップバケット	0.87	1.32	2	0.54	0.83	1.37	
		チップ運搬車	4.78	15.82	21	2.92	8.23	11.15	
通勤	乗用車	3.3	2.52	6	3.3	10.08	13.38		
重機運搬	11tトレーラー	1.93	1.47	3	1.93	1.47	3.4		
	合計			82.24	26.67	54.36	81.03		
	出力エネルギー			514.6			170.2	低位発熱量21.5Gcalを使用(湿潤含水率25%)	
	エネルギー収支比			514.6 ÷ 82.24 ≒ 6.3			170.2 ÷ 81.03 ≒ 2.1		

「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成

担当：研究参事，森林資源部 経営G・保護G，森林環境部 環境G

共同研究機関：北方総合建築研究所，林産試験場，工業試験場

研究期間：平成22年度～26年度 区分：戦略研究

研究目的

森林資源の循環利用を可能とする北海道の各地域における「新たな住まい」の構築により、住宅関連産業と森林関連産業が融合した基幹産業とするための技術を開発し、さらにその展開方策を明らかにする。林業試験場では、住宅建築用の木材需要に対応できる持続可能な人工林資源の管理技術の構築を目的とする。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- (1) 人工林の出材内容調査資料の分析
 - ・林分単位の調査：約100か所
（上川北部、網走東部・西部、十勝）
 - ・丸太単位の調査：全道約10,000本
- (2) 人工林の毎木調査資料の分析
 - ・全道の一般民有林
 - ・カラマツ577林分、トドマツ555林分

調査項目や分析方法について

- (1) 一般材* / パルプ材の出材割合
 - ・林齢との関係
 - ・丸太の末口径*との関係
- (2) 人工林の成林状況
 - ・植栽樹種の優占度（地域別）

平成22年度の研究成果

(1) 用途別出材予測方法の開発

- ・トドマツ人工林の伐出現場における出材総材積に対する一般材*の割合は、林齢とともに増加し、60年生での一般材の割合は平均70%程度と推定された（図-1）。
- ・トドマツ人工林から伐出される丸太のうち一般材の割合は、末口径*が大きくなるほど増加し、末口径約30cmで最高に達した後、緩やかに低下する傾向を示した（図-2）。
- ・末口径が同じであれば、50年生以下の林分から生産された丸太の方が51年生以上の林分より一般材の割合が高かった（図-2）。
- ・一般材丸太の本数割合（出現確率）を末口径と林齢から推定するモデル（プロトタイプ）を作成した（図-2）。

*一般材：森林から伐り出される丸太のうち、パルプ材以外のもの

*末口径：丸太の両端の切断面（木口）のうち、小さい方の切断面の直径

(2) 持続可能な人工林資源管理方策の提案

- ・人工林資源量の推定精度に大きな影響を及ぼす人工林の成林状況（植栽樹種の優占度：カラマツは15年生以上、トドマツは20年生以上）を分析したところ、地域による違いがみとめられた。
- ・十勝および網走地域では、トドマツ、カラマツとも、植栽樹種の優占度が80%以上である林分が調査地全体の90%以上を占めた。その他の地域においても、調査地の約70%では優占度がおおむね80%以上であった。

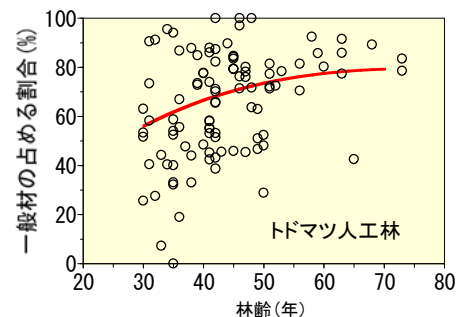


図-1 出材積に占める一般材の割合と林齢との関係

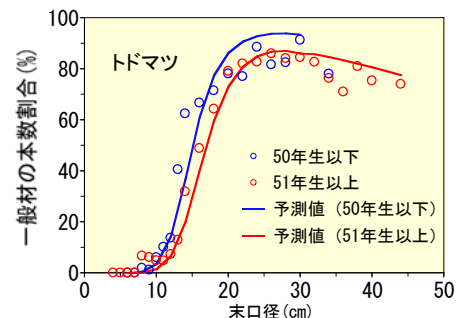


図-2 出材丸太の末口径および林齢と一般材の割合との関係

研究成果の公表（文献紹介や特許など）