

北海道の外来・在来樹木昆虫の地球温暖化に伴う 拡大予測に関する基礎研究

担当科名：森林保護部主任研究員

研究期間：平成20年度～22年度

区分：外部資金

（日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C）一般））

研究目的

北海道では外国産及び本州原産の外来種による生態系攪乱が危惧されており、また近年は在来の樹木害虫の一部で従来とは異なる発生パターンが観察されている。樹木を直接加害する外来種の定着や在来種の発生パターンの変化は、森林に大きな影響を及ぼす可能性がある。あるいは、過去に例のない害虫被害の発生は、地球温暖化など環境変動による森林衰退の前兆の可能性がある。このため、外来種・在来種両方について、今後の環境変動等に伴う発生の異常性を検出・評価できるように、基礎生物学的情報、被害様式や過去の被害推移、並びに分布域または被害発生地域などのデータベースを構築する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- ・全道を9域に分割して春と夏に各域を調査
- ・過去の被害報告・文献等

調査項目や分析方法について

- ・外来種の探索、サンプル収集
- ・被害診断に必要な写真や生態データの収集
- ・害虫の特徴、被害推移・分布のデータベース化

平成20年度の研究成果

1. 北海道における外来の森林・樹木昆虫の実態解明

- ・国内外来種であるマツノゴマダラノメイガの被害が道内で初めて確認された（写真－1）。国内外来種と考えられる5種の分布・宿主等のデータを得るとともにサンプルを収集した。
- ・北米原産のハリエンジュハベリマキタマバエ（写真－2）やヨーロッパ原産のイチイカタクイガラムシの分布状況を把握した。

2. 北海道における森林・樹木昆虫のデータベースの構築

- ・カンバルリチュウレンジ、ブナハバチ（写真－3）など25種の特徴・生態を取りまとめデータベース化した。



写真－2 ハリエンジュハベリマキタマバエ



写真－1 マツノゴマダラノメイガ幼虫（左）と被害（右）



写真－3 ブナハバチ

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

OHara, H., and A. Shinohara (2008) Taxonomy, distribution and life history of *Betula*-feeding sawfly, *Arge pullata* (Insecta, Hymenoptera, Argidae). Bulletin of National Museum of Nature and Science, Series A 34: 141-155.

○原秀穂（2008）北海道におけるカラマツの穿孔性害虫カラマツヤツバキクムシ防除における集合フェロモンの利用に関する研究。全国林業試験研究協議会誌 42: 50-51.

○原秀穂（2009）樹木の害虫－外来種・マイマイガなど－。樹守（日本樹木医会北海道支部会報）18（印刷中）

トドマツ人工林における根株腐朽病害の実態把握 および被害回避技術の開発

担当科名：病虫科 (森林総合研究所)

研究期間：平成19年度～21年度 区分：一般試験研究

研究目的

- トドマツ人工林の高齢化に伴い根株腐朽被害の増加が懸念されるので、下記の点を目的として研究する。
1. 知見が不足している収穫期を迎えた高齢級林分を中心にトドマツの根株腐朽被害の実態を把握する
 2. 病原菌の伝染機構を明らかにするとともに被害多発地の特徴を抽出し、林齢・環境条件・施業履歴などの諸条件と被害発生との関係を明確にする
 3. 調査・解析内容を統合し、根株腐朽被害を回避する手法を提案する

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. 被害実態調査：道有林および一般民有林の伐採跡地
2. 病原菌の分類：腐朽材や病原菌子実体からおよび生態 での分離菌株および乾燥標本

調査項目や分析方法について

1. 伐根を対象とした根株腐朽被害調査
2. 主要な病原菌の同定および分類学的位置づけの検討 (形態面における検討)
3. 激害地における病原菌のジェネットの分布
4. 主要な病原菌の病原性の確認

平成20年度の研究成果

国内に産する木材腐朽菌マツノネクチタケ属3種 (マツノネクチタケ、レンガタケ、南方系の未同定種) の形態的特徴を明らかにし、後者2種を新種記載した (森林総研との共同研究、Mycoscience 印刷中)。(マツノネクチタケはトドマツに激しい根株腐朽被害を起こす。日本のマツノネクチタケはヨーロッパ～中国にも産する *Heterobasidion parviporum* だった (H19年度成果)。)



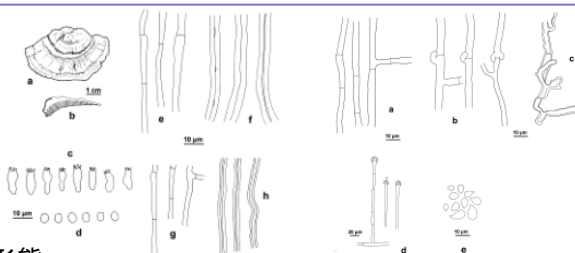
図-1 マツノネクチタケ被害木の伐根と樹幹の断面 (68年生トドマツ)

マツノネクチタケの腐朽は、根株から樹幹まで広がる



図-2 トドマツ風倒木に発生したマツノネクチタケ (根についている白い円盤状のキノコ)

根が腐朽し、根の支持力が低下した被害木は風倒被害を受けやすい。



レンガタケはごく普通にみられるキノコである。古くから知られているが、タイプ標本との比較から、新種であることが判明した。また、これまで枯死木につくキノコとされてきたが、生きている樹木を腐らせる能力があることもわかってきた。

図-3 レンガタケの形態 (左：生のキノコ、中：キノコの菌糸、右：培養菌糸)

図および写真については、引用等の著作権法上認められた行為を除き、林業試験場の許可無く引用、転写及び複製はできない。

研究成果の公表 (文献紹介や特許など)

- Tokuda, S., Ota, Y., and Hattori, T. (2008) : Morphology and ecology of three *Heterobasidion* spp. from Japan. 12th IUFRO Conference on root and butt rots of forest trees Proceedings : 2-5.
- Tokuda, S., Hattori, T., Dai, Y-C., Ota, Y., and Buchanan, P. K. : Three species of *Heterobasidion* (Basidiomycota, Hericiales), *H. parviporum*, *H. orientale* sp. nov., and *H. ecrustosum* sp. nov., from East Asia. Mycoscience 50 : 印刷中
- 水産林務部トドマツ高齢級人工林施業に関するワーキンググループ (2008) : トドマツ高齢級人工林の腐朽実態と今後の施業。平成20年北海道森づくり研究成果発表会 (森林整備部門) ポスター発表 (美唄市)

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

担当科名：鳥獣科

研究期間：平成20年度～22年度

区分：一般試験研究

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）

クマゲラの採餌木調査

調査地：岩見沢市

クマゲラの採餌木を探索

クマゲラの採餌木の測定(太さ、特徴)

音声を使ったクマゲラの生息調査

中川町：調査方法の有効性と季節変化

岩見沢市、美唄市、三笠市：

生息地情報の蓄積

平成20年度の研究成果

クマゲラの冬期の採餌痕は、一般的にみられる幹での大きな採餌痕(写真-1、4)のほかに、樹皮剥ぎ(写真-2)や枯枝での採餌痕(写真-3)があった。クマゲラにとって枯枝も重要な冬期の採餌場所であった。



(左上) 写真-1 アカイタヤの大きな採餌痕

(右上) 写真-2 トドマツの樹皮剥ぎ

(左下) 写真-3 コナラの枝の採餌痕

(右下) 写真-4 クチバシの痕の残る採餌痕(ハリギリ)

中川町における音声を使ったクマゲラ生息調査では、10月～4月までは近くに飛んでくる、鳴き声をだすなど反応を示したが、5～9月は反応しなかった(表-1)。ただし、5、6月は別の調査ではクマゲラに反応がみられたので、5、6月は音声に反応する時期であると推測している。このようにクマゲラの生息確認にクマゲラの音声を使った調査が有効であることがわかった。

表-1 クマゲラの音声に対する反応の季節変化(中川町)

	調査回数	調査コース		
		A	B	
2007年	10月	3	●	
	11月	2	●	
	12月	2*	×	△
2008年	1月	1	●	×
	2月	2	●	●
	3月	2**	●	●
	4月	1	△	●
	5月	1	×	×
	6月	1	△	×
	7月	1	△	×
	9月	1	×	×
	10月	1	△	●
	11月	1	●	×

●：反応、△：反応しなかったが生息を確認

×：生息確認なし

*：Bコースは1回、**：Aコースは1回

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（文献紹介や特許など）

地域特性に応じた森林獣害対策の確立

担当科名：鳥獣科

研究期間：平成20年度～22年度

区分：一般試験研究

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26林分

対象樹種：9樹種

調査項目：樹高、獣害の有無

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

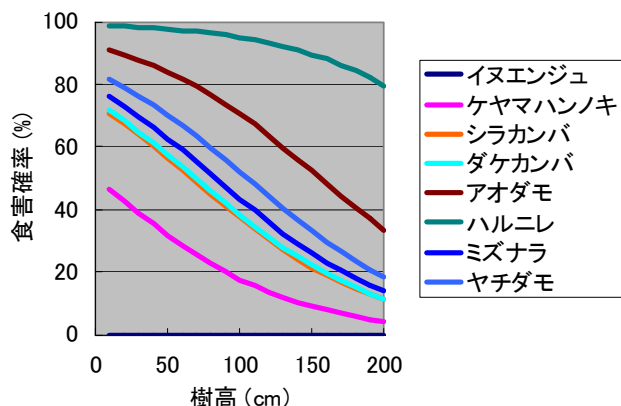
野ネズミ発生予察調査及び森林被害報告のデータの解析

平成20年度の研究成果

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、獣害の有無を調査した。

エゾシカ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で成長していた。また、イヌエンジュには食害がみられなかった。一方、食害のないハルニレは、草本植生のなかに埋没しているものなどわずかであった。



図－1 食害を受ける確率と樹高、樹種の関係

表－1 調査対象樹種のエゾシカ食害危険度

樹種	調査林分数	食害危険度
イヌエンジュ	1	低
ドロノキ	1	低
ケヤマハンノキ	2	低～中
ダケカンバ	2	中
シラカンバ	6	中
ミズナラ	5	中
ヤチダモ	6	中
アオダモ	1	中～高
ハルニレ	3	高

食害の有無と樹高、樹種との関係を、調査地域を变量効果として一般化線形混合モデルで解析した結果を図－1に、この結果及びこれまでの観察に基づいて区分した食害危険度を表－1に示す。

2. 地域別の獣害発生状況の解析

1980年から2006年までの野ネズミによる森林被害面積を樹種別にみると、カラマツが約7割を占めていた。造林面積の減少とともに被害面積も減少傾向にあるが、1985年に網走支庁、1993年に釧路支庁、1998年に十勝支庁でそれぞれ300haを超える大きな被害が発生した。

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。山つくり（印刷中）.

エゾシカ忌避剤の薬害試験

担当科名：鳥獣科・森林保護部主任研究員

研究期間：平成20年度 区分：受託研究（林業薬剤協会）

研究目的

日本グリーンアンドガーデン株式会社の開発したエゾシカ忌避剤について、カラマツ苗木に対する薬害を調査する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

試験地の設定

場所：林業試験場苗畑
 樹種：カラマツ（2008年植栽）
 処理：GG-301 標準区(5倍希釈液)
 GG-301 倍量区(10倍希釈液)、
 無処理 各21本×3反復

忌避剤散布と調査項目

忌避剤散布：6月23日
 調査：忌避剤散布1週間後から3ヶ月後まで、
 樹高と害徴の状態を記録
 害徴の区分：0（健全）から5（枯死）まで
 の6段階を外見から判定

研究成果

1. 試験地の設定

試験地に標準区、倍量区及び無処理区を図-1のとおり設定した。設定時の状況を写真-1及び写真-2に示す。1本あたりの薬剤散布量は倍量区29Mℓ、標準区32Mℓであった。

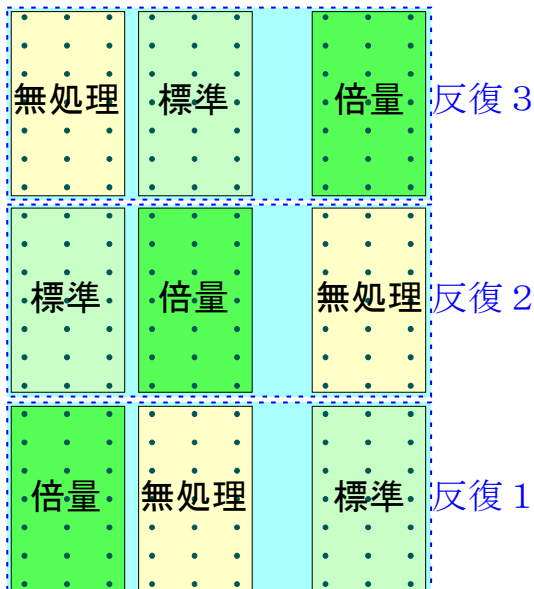


図-1 試験区の配置



写真-1 忌避剤散布時の試験区の状況



写真-2 忌避剤の付着状況

2. 樹高成長の推移

処理間の樹高の違いを、反復を変量効果とする一般線形混合モデルで解析し、Bonferroni法により多重比較を行ったところ、どの調査時点においても、倍量区、標準区及び無処理区の間に平均樹高の有意な違いは認められなかった ($P>0.05$, 表-1)。

表-1 各処理区における平均樹高の推移

処理	平均樹高 (cm, 平均値±標準偏差)					
	成長開始時	6月20日	6月30日	7月23日	8月22日	9月22日
倍量区	72.7 ± 7.8	74.6 ± 7.9	77.5 ± 8.4	88.6 ± 9.7	106.8 ± 12.2	125.4 ± 19.3
標準区	72.8 ± 8.9	74.6 ± 8.8	77.2 ± 8.8	87.7 ± 10.0	105.9 ± 12.3	127.3 ± 18.7
無処理区	72.8 ± 7.6	74.8 ± 7.8	78.0 ± 7.8	88.1 ± 9.5	105.0 ± 12.8	126.5 ± 17.1

3. 薬害の発生状況

6月30日の調査では、頂芽または側芽のしおれが観察された（表-2、写真-3）。しかし、無処理区でも側芽のしおれが観察され、観察頻度にも差がないことから、薬害によるものではないと考えられる。

7月23日の調査では、薬害と思われる異常は認められなかった。

8月22日の調査では、当年枝基部近くの葉が黄変し、一部落葉しているものが観察された（写真-4）。しかし、観察頻度に処理間での有意な違いは認められなかった (Fisherの正確確率検定, $P>0.05$)。8月29日に経過を観察したところ、無処理区も含め多くの供試木で、前年以前の葉の落葉が始まっており、8月22日に観察された黄変は薬害ではないと考えられる。

9月22日の調査では、すでに落葉しはじめているものが多く、薬害判定はできなかった。

表-2 害徴が確認された本数

処理	調査日		
	6月30日	7月23日	8月22日
倍量区	2本	0本	3本
標準区	3本	0本	7本
無処理区	2本	0本	2本

確認された害徴の区分はすべて1（ほとんど健全で、明らかな害徴はみられないが、健全に比べてやや劣る）。



写真-3 側芽のしおれ（無処理区）



写真-4 葉の黄変（倍量区）

4. まとめ

倍量区（GG-301の5倍希釈液散布）及び標準区（10倍希釈液散布）の樹高成長は無処理区と違いがなく、葉にも薬害と考えられる異常は認められなかった。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

○明石信廣ほか（2009）薬害試験（二ホンジカ、忌避）. 平成20年度林業薬剤等試験成績報告集. 林業薬剤協会 362-365.