

協働による農村未利用地のみどり環境づくり・景観回復指針の開発

担当科名：保健機能科・流域保全科・資源解析科

研究期間：平成19年度～21年度 区分：一般試験

研究目的

近年、道内農村地域では遊休化した未利用地が増加しており、地域の農業生産や生活に悪影響が生じるとともに、荒廃状況の露呈により景観が悪化している。こうした土地を、条件に応じて緑化し、里山里山のみどり環境として保全・利用するため、土地所有者や住民の意向を反映させた活用計画立案の手法や遊休農地の立地や土壌構造等の諸条件を加味した緑化・森林造成技術を開発する。これらは「協働による農村未利用地緑化活用・景観回復指針」として取りまとめる。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

モデル調査地：上富良野町，当別町
（旧町営牧野）

事例調査地：別海町，標津町，洞爺湖町，
栗山町等

調査項目や分析方法について

- 1 未利用地の実態把握：所有者意識調査、GISによるマップ化、土壌調査等
- 2 未利用地活用のための計画立案手法の開発
- 3 未利用地緑化活用技術開発：モデル地造成

平成19年度の研究成果

1 未利用地の実態把握

1) 未利用地の土壌条件

遊休農地では、浅層（深さ10～40cm程度）に根の伸長がしにくい（Nc値が5を超える）硬盤が存在していることが多い（図-1、赤い矢印）。こうした硬盤は農作業車の走行に起因することが多く、根の伸長阻害だけではなく浅層部に滞水を引き起こすこともある。したがって、遊休農地における植栽や更新では、硬盤を破碎するなどの土壌改良が重要である。実際に、かき起こしを行った畑地跡では、林地と同程度の土壌硬度となっている。また、水田跡では畦において硬盤が確認されないなど、遊休農地の履歴によって土壌硬度プロファイルには違いがみられる。

※Nc値：5kgの重りを50cmの高さから落とすときにロッド（棒）が10cm地面に入り込むのに要した打撃回数。値が高いほど土壌は硬い。

2. 未利用地活用計画立案手法の開発とモデル地造成

アンケートでは上富良野町の住民は、遊休農地を活用した里山活動へ「参加している（2%）」「今後参加したい（62%）」と積極姿勢を持っていた。そこで同町西町の遊休農地（2ha）と隣接山林（3ha）をモデル地として、里山づくりグループの結成や活動の企画運営（写真-1）、エゾヤマサクラの植栽等を支援した。この参加者のニーズを把握した結果、活動の継続化のためには、活動にレク的な要素も盛り込んだり、「身近なみどりの保全」の実践から達成感を生み出すこと、現在の整備活動の意義を時系列の中で整理して動機付けを高めること等が有効と考えられた。

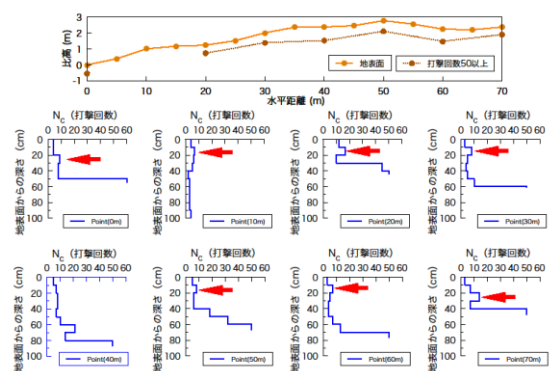


図-1 遊休農地における土壌硬度（当別町）



写真-1 活動計画検討ワークショップの様子

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

○第119回日本森林学会学術講演集（大会発表データベース）

広葉樹林化のための更新予測及び誘導技術の開発

担当科名：防災林科・育林科・鳥獣科

研究期間：平成19年度～23年度 区分：外部資金（農林水産高度化事業）

研究目的

一斉人工林における広葉樹林化の適地判定基準を策定するため、施業履歴、林分配置など条件が異なる一斉人工林において、広葉樹の天然更新の現状把握を行い、天然更新の適地に関する判定項目及びその基準値などを開発し、適地判定基準を明らかにする。また、天然更新を促進させるため、上木制御による更新樹の定着・成長促進技術や散布動物を活用した天然更新促進技術を開発する。こうした結果を整理し、更新検証システムの開発、誘導施業モデルの作成を行う。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

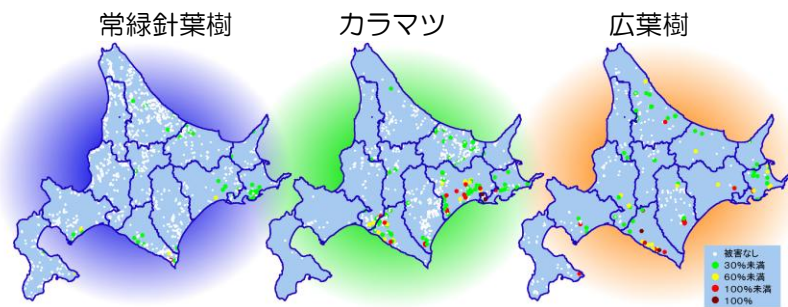
調査地：下刈りを実施している人工林
3,048箇所、うち広葉樹395箇所

調査項目や分析方法について

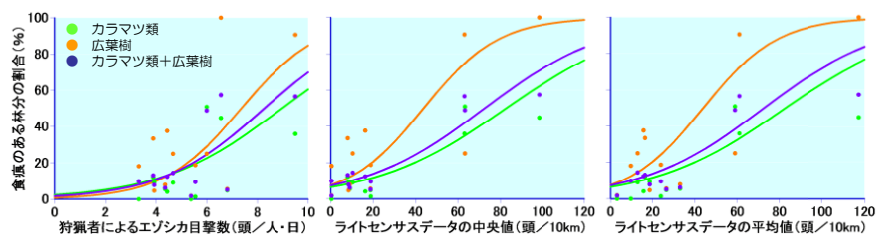
- ・ 1箇所50本の植栽木を対象
- ・ 頂枝の食害の有無を調査

平成19年度の研究成果

- ・ エゾシカ生息密度指標と人工林における食痕の確認割合に相関があり、人工林における食痕が、地域のエゾシカの生息状況を示す指標となる可能性がある。
- ・ ライトセンサスにおけるエゾシカ目撃数や広葉樹人工林における食痕を指標として、人工林における天然更新稚樹の食害リスクを評価できる可能性がある。



図－1 被害林分の分布



図－2 食痕の有無とエゾシカ生息密度指標との関連

いずれも指標との関係も有意であったが（ $p < 0.001$ ）、ライトセンサス中央値を説明変数とする一般化線形モデルが当てはまりが良かった。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

人工林から混交林への誘導技術の開発

担当科名：防災林科・育林科・資源解析科

研究期間：平成16年度～20年度

区分：一般試験

研究目的

北海道森林づくり基本計画では、人工林を本来の自然植生である多様な樹種が入り混じった混交林へ誘導することを長期的な目標（めざす姿）の一つとして位置付けており、17年後の平成34年までに77千haの人工林を針広混交林へ誘導することを目指している。しかし、計画目標を立てる際に必要な、人工林における広葉樹の侵入状況や、具体的な誘導方法については不明な点が多く、現状の把握と方法の開発が求められる。本研究では、多様な樹種で構成される森林へ誘導するための技術の開発を行う。

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：伐採から3年、5年、8年を経過したカラマツ人工林の伐採跡地
伐採時の林齢：39～42年生

調査項目や分析方法について

- ・ 方形区を設置し、樹種、サイズを調査
- ・ 樹幹解析による侵入時期、成長量の推定

平成19年度の研究成果

1. 伐採後の更新状況

伐採跡地で更新した高木・亜高木種は、39,400～54,525本/haあり、調査を行ったカラマツ伐採跡地では、広葉樹林が再生すると考えられた（図-1）。

2. 前生樹の後生樹の割合

伐採跡地では、萌芽再生個体の割合が高く、前生樹の存在が伐採後の森林再生に重要であることを示していた（表-1）。

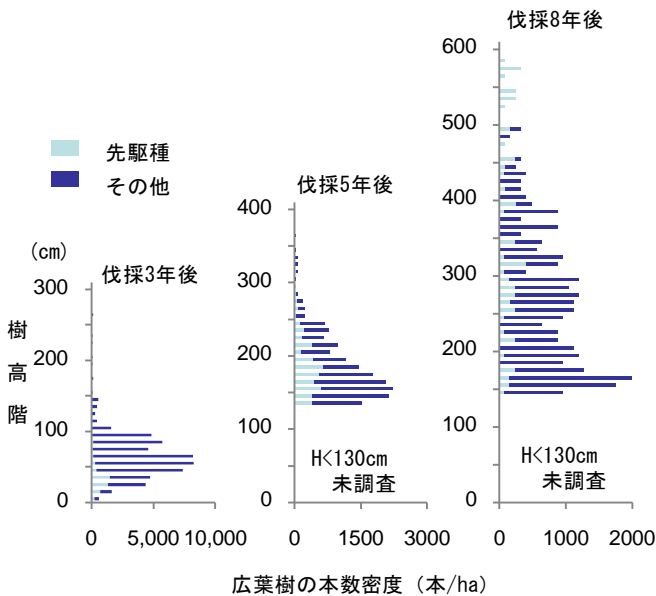


図-1 伐採跡地で更新した広葉樹の樹高階別本数分布

表-1 伐採3年後の跡地での更新木の年齢別本数と前生樹割合

樹種	年齢（年）				計	前生樹の割合（%）
	0	1	2	>3		
キタコブシ				130	130	100.0**
エゾヤマザクラ				17	17	100.0**
ナナカマド				5	5	100.0*
オヒョウ				4	4	100.0*
ハウチワカエデ				3	3	100.0
イタヤカエデ		1	7	133	141	94.3**
オオバボダイジュ		1	2	26	29	89.7**
ヤマモミジ	1		4	39	44	88.6**
ハリギリ	1	9	6	97	113	85.8**
ミズナラ		2		11	13	84.6*
ホオノキ		4		21	25	84.0**
コシアブラ		1	1	6	8	75.0
アズキナン		1		3	4	75.0
アサダ		2	3	10	15	66.7
ミズキ		1		2	3	66.7
シナノキ		2	1	5	8	62.5
シウリザクラ		2		2	4	50.0
ハルニレ		7	22	26	55	47.3
シラカンバ	29	6	4	39	10.3**	
ウダイカンバ	13	3		16	0.0**	
キハダ		5		5	0.0*	
その他6種	1	1	3	1	6	16.7
合計	3	81	58	545	687	79.3**

**、*、 $p < 0.05$ (χ^2 検定)

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- 今 博計（2006）カラマツ・トドマツ人工林における侵入広葉樹の構造。第117回日本森林学会大会学術講演集。
- 菅野正人・劉馬俊之・阿部友幸（2006）IKONOS衛星画像による枝枯病被害地のトドマツ樹冠疎密度把握。日本森林学会北海道支部論文集 54：98-100。
- 今 博計・渡辺一郎・八坂通泰（2007）トドマツ人工林における間伐が広葉樹の天然下種更新に及ぼす影響。日本森林学会誌 89：395-400。
- 今 博計・真坂一彦・佐藤 創・阿部友幸（2008）カラマツ伐採跡地における広葉樹の更新状況。日本森林学会北海道支部論文集 56：印刷中
- 大野 泰之・来田 和人・八坂 通泰・山田 健四・中川 昌彦・市村 康裕・内山 和子（2008）ミズナラ林からの距離が隣接するグイマツ雑種F1 造林地への広葉樹の侵入に及ぼす影響。日本森林学会北海道支部論文集 56：161-163。

海岸林造成困難地の現況把握と要因の解明

担当科名：防災林科

研究期間：平成19年度～21年度

区分：一般試験

研究目的

道内には、過去数十年にわたる造成にも関わらず、成功していない海岸林造成困難地がある。海岸林造成では主に塩風害への対策が採られてきたが、繰り返し造成が行なわれても成功しないということは、塩風害だけではない他の要因の関与や、本来樹木が生育し得ない場所への造成が行なわれている可能性が高い。そこで本研究では、道内における海岸林造成地の現況を把握し、造成困難原因の解明と改善方法の提案を目的とする。あわせて各造成困難地における海岸林造成の可否を検証する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

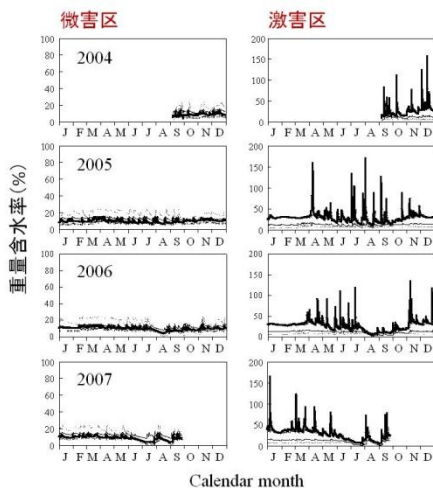
調査地や材料について

- ①長万部町旭浜, ②日高町門別本町（旧門別町）豊郷, ③むかわ町晴海, ④長万部町国縫, ⑤大樹町旭浜, ⑥湧別町川西, ⑦浦河町東栄

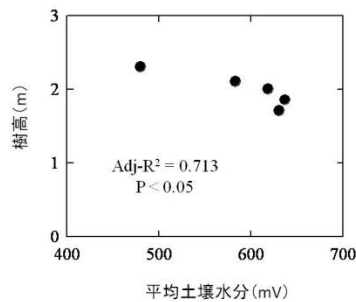
調査項目や分析方法について

- ①長万部町旭浜：土壤水分動態の観測、クロマツ、アカエゾマツ植栽木の成長状態の調査
- ②日高町門別本町豊郷：冬季の土壤凍結深調査、クロマツ試験植栽木の生残状況の調査
- ③むかわ町晴海：航空写真による汀線の判読
- ④～⑦：現地視察

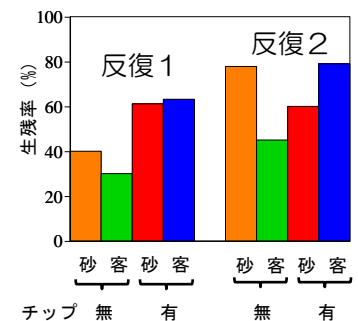
平成19年度の研究成果



図－1 長万部町旭浜のクロマツ海岸林造成地における土壤含水率の動態



図－2 長万部町旭浜の試験地における土壤含水率とアカエゾマツ植栽木の樹高の関係



図－3 日高町豊郷の試験地における越冬後1生育期間後のクロマツ苗木の生残率（各処理20個体植栽）

長万部町旭浜のクロマツ海岸林造成地における激害区と微害区では、土壤の含水率に大きな違いが認められた（図－1）。樹齢が同じで樹高が異なるアカエゾマツ植栽木の根元に土壤水分計を設置したところ、土壤水分と樹高には有意な負の相関関係が認められた（図－2）。日高町豊郷のクロマツ海岸林造成地では、土壤凍結ともなう寒干害が発生しており、試験植栽木の越冬後の生存状況をロジスティック分析したところ、地表への木材チップの敷詰めがない客土区において有意に生残率が低いという結果が得られた（図－3参照）。道内各地の造成困難地を視察したところ、浦河町東栄と大樹町旭浜については海岸浸食、湧別町川西については滞水・過湿が原因であることが分かった。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

土壌凍結深の立地間差における土質の影響評価

担当科名：防災林科

研究期間：平成19年度

区分：外部資金（北大低温研共同研究）

研究目的

北海道には寒冷寡雪による土壌凍結地域があり、寒干害などによって、森林造成が大きな影響を受けている。寒干害は造林地において部分的に発生することがあり、斜面方位等、地形の影響がない場合は土質と大きく関連すると予想される。しかし、土質と土壌凍結の関係についての知見はきわめて少ない。そのため本研究では、実際の野外での土壌凍結深と地温・気温の観測に加え、低温室において土壌凍結の進行状況を観測することで、寒干害に関わると考えられる土質と土壌凍結の関係について評価する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

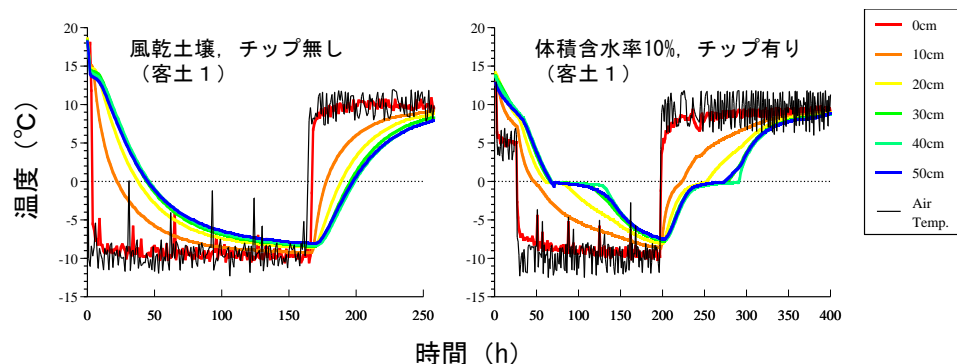
- 1) 室内実験：北海道大学低温科学研究所融雪資料室（-10℃）
- 2) 野外実験：日高町門別本町（旧門別町）豊郷のクロマツ海岸林造成地

調査項目や分析方法について

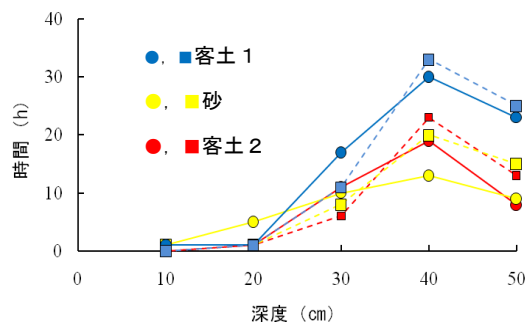
- 1) 土壌サンプル（風乾，含水率10%，木材チップ乗せ）の室内凍結実験
- 2) 砂区，客土区，ならびに地表への木材チップの敷詰めの有無による土壌凍結深の調査

研究成果

北大低温研融雪資料室で行った土壌凍結・融解実験では（写真－1参照），地表面へのチップ敷詰めの有無によって融解時期の違い（図－3参照）を再現できた（図－2）。今後，断熱材の厚さや，設定気温についての調整など，実験方法を改善する必要がある。



図－1 深度別の地温プロファイルの例。



図－2 「湿性土壌」実験における凍結土壌に対する加温期間中の固－液平衡期間の長さ

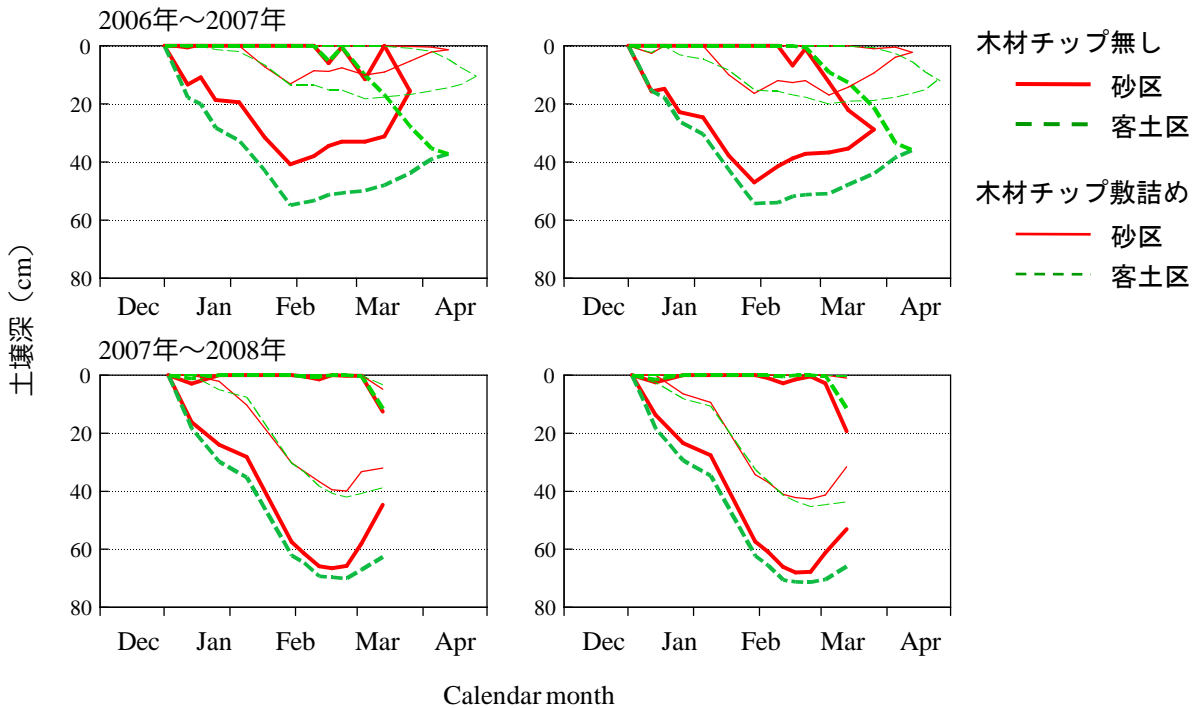


写真－1 土壌凍結観測装置。
a) 土壌サンプル， b) 装置の全景。



写真－2 土壤凍結を観測中の試験地（反復2）の様子。手前が木材チップ敷詰め区画（厚さ約15cm），奥が木材チップ無し区画。左列より，客土部，砂部，客土部，砂部と4列並び。2007年2月22日撮影。

日高町豊郷のクロマツ海岸林造成地（写真－2）における冬季の土壤凍結の状況は，砂区と客土区で大きく異なり，砂区の方が土壤凍結深が浅く，融解時期が早かった（図－3）。また，地表面に木材チップを敷詰めた場合，土壤凍結深は浅いものの，融解時期が遅くなること分かった（図－3）。



図－3 日高町豊郷のクロマツ海岸林造成地における土壤凍結深の推移。
 ※2007年度については調査継続中。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）



ブナ科堅果の豊凶がヒグマの生息動向に与える影響

担当科名：防災林科・道南支場

研究期間：平成16年度～19年度 区分：外部資金（黒松内自然科学奨励事業）

研究目的

ヒグマ対策には、ヒグマの生息動向を把握し予測することが必要である。この際に、ヒグマの食料源である植物果実の豊凶が、その年の行動圏の大小や出産数を規定している可能性が考えられる。秋季の食物資源には、現存量・栄養価・年変動などから考え、ブナ・ミズナラの堅果生産量が秋季のヒグマの行動に大きな影響を及ぼしていると思われる。本研究は、渡島半島地域におけるブナ・ミズナラの堅果生産量の変動およびその年のヒグマ捕獲数との関係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）

調査地や材料について

調査地：渡島半島域（面積7,301km²；
図-1）
森林率82%（内、天然林率67%）
蓄積率ブナ40%、ミズナラ10%

調査項目や分析方法について

- ・ブナ、ミズナラの結実調査
- ・豊凶とヒグマ捕獲数の関係解析
- ・ミズナラ豊凶メカニズムの解析

研究成果

1. 秋季のヒグマ捕獲数と豊凶の関係

秋季のヒグマの捕獲数とブナとミズナラの堅果量の関係（図-2）を明らかにするため、重回帰分析を行った結果、独立変数にブナ堅果量とミズナラ堅果量の両方を組み込んだモデルが、ヒグマの捕獲数を最もよく説明した ($R^2 = 0.82$, $P = 0.0023$, 表-1)。この結果は、ブナとミズナラの堅果量が少ない年に、ヒグマが餌を求めて人里まで行動圏を拡げ捕獲されることを示していた。ヒグマの捕獲数に与えるブナ堅果量の影響はミズナラよりも大きく（偏標準化回帰係数； -0.84 vs -0.45 ）、ブナがミズナラに比べ、堅果生産の空間的・年次の変動が大きく、かつ現存量が多いことが影響していると考えられた。

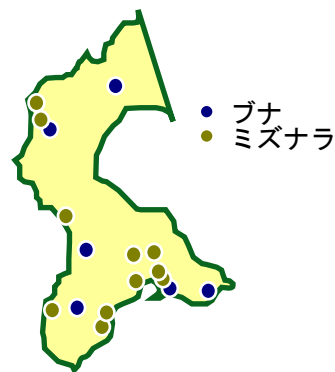


図-1 結実調査地点

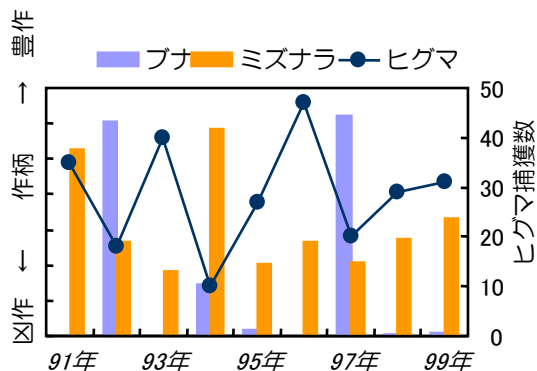


図-2 秋季のヒグマ捕獲数とブナ、ミズナラ結実との関係 (n=9)

表-1 秋季のヒグマ捕獲数を説明する回帰モデル間の比較 (n=9)

独立変数の数	独立変数	P	Adjusted R ²	AIC
2	ブナ** ミズナラ*	0.0023	0.823	12.00
1	ブナ**	0.0073	0.619	17.39
1	ミズナラ	0.273	0.049	24.70

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$

堅果量の年変動による性別間の影響を明らかにするため、秋季の捕獲数が少ない年と多い年のヒグマの性別構成を調べた。メスの平均捕獲数は少ない年で5.2頭、多い年で7.3頭と変化が小さいのに対して、オスの平均捕獲数は少ない年で7.8頭、多い年で20.3頭と3倍近く増えていた(図-2)。この結果は、オスはメスよりも餌資源の年変動に敏感に反応していることを示していた。オスは餌を求めて広域に移動するものの、渡島半島地域では結実の豊凶が空間的に同調するため要求を満たすことができないこと、また他地域への移動が難しいことにより、人里へ出没すると考えられた。

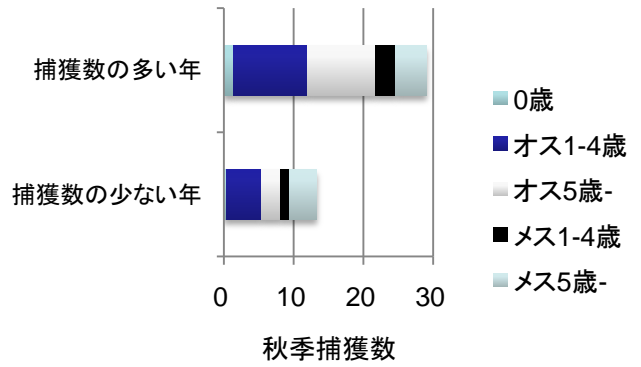


図-2 捕獲数の多い年、少ない年の性別・年齢別捕獲数

2. ミズナラの豊凶メカニズム

ミズナラ堅果生産量の年変動に関わる気象条件を明らかにするため、知床で観測された1990年から2005年の16年間の結実データと長野県志賀高原で観測された1979年から1987年の9年間の結実データを使用して解析を行った。その結果、当年の堅果生産量が、前年の堅果生産量と受粉時期（当年6月）の気温によって説明できることを明らかにした。これにより、ミズナラの豊凶予測の実現性が高まり、秋季のヒグマの出没注意報の発表にあたり有益な情報提供が期待できる。

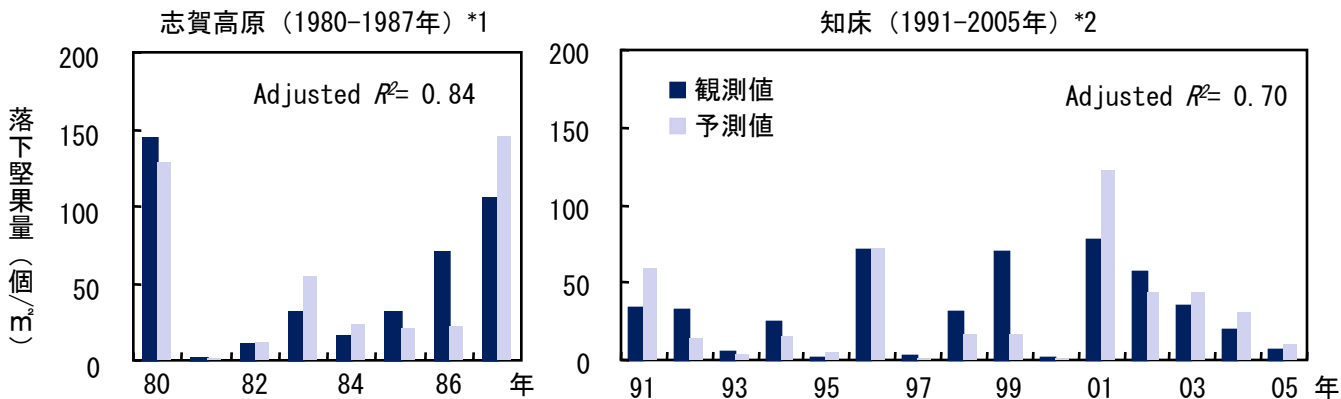


図-3 ミズナラの堅果生産量の観測値と回帰モデルに基づく予測値との比較

*1, 小見山ほか (1991) 岐阜大農研報56:165-174. *2, 知床森林センター

3. ヒグマ出没警報の発信

平成17年秋はブナ・ミズナラの結実が不作であったことから、道環境科学研究センター、道庁自然保護課と連絡をとり、ヒグマ出没警報を発信し注意喚起を呼びかけた。

ヒグマの出没予測には、地域の堅果類の結実状況のモニタリングが重要

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

○防災林科（2006）木の実の豊凶とヒグマの出没。グリーンピククス 34

○今 博計（2005）ブナとミズナラの堅果生産の豊凶がヒグマに与える影響。北海道ネイチャーマガジン モーリー13号。北海道新聞野生生物基金

ブナ種子の豊凶現象を引き起こす気象トリガーの検証

担当科名：防災林科

研究期間：平成19年度～20年度

区分：外部資金（文部科学省科学研究費）

研究目的

ブナは種子捕食者から逃れるため、一斉開花（あるいは開花の抑制）のトリガーとして開花前年の春の気温変動を利用していると考えられている。本研究では、この仮説を検証するため、自生地（種子産地）から北東へ600km以上離れた場所に植栽されたブナ個体群において、ブナの開花・結実量の年次変動を調べ、花芽形成時の気温条件と種子生産量の関係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）

調査地や材料について

調査地：西野幌ブナ人工林（約70本：図-1）
平均樹高20m, 胸高直径70cm
種子産地は新潟県魚沼市栃尾又
明治末期植栽

調査項目や分析方法について

- ・種子トラップによる落下種子の採集
- ・雌花序痕（図-2）による過去の種子生産量の推定
- ・種子生産量と気温データの解析

平成19年度の研究成果

1. 種子トラップによる落下種子の採集

種子トラップ12基（開口部面積0.5㎡）を林内に設置し、落下種子数をカウントした。2006年は6月に0.67個/㎡の落下が見られたが、すべてナナスジナミシヤクによる食害を受けていた。一方、2007年は214個/㎡の種子が落下したが、2006年と同様虫害率が高く、充実種子率は7.3%であった（図-1）。虫害種子の加害種の内訳は、ナナスジナミシヤクが54%、ブナヒメシンクイが36%であり、2種で全体の9割を占めていた。この結果は、七飯町ガルトネルのブナ林での報告と一致しており、東北地方のブナ林に比べブナヒメシンクイの割合が低くなっていた。

2. 雌花序痕による過去の種子生産量の推定

2007年9月に高枝切りハサミ（長さ12m）を用いて、8個体のブナから計38本の繁殖枝を採取した。

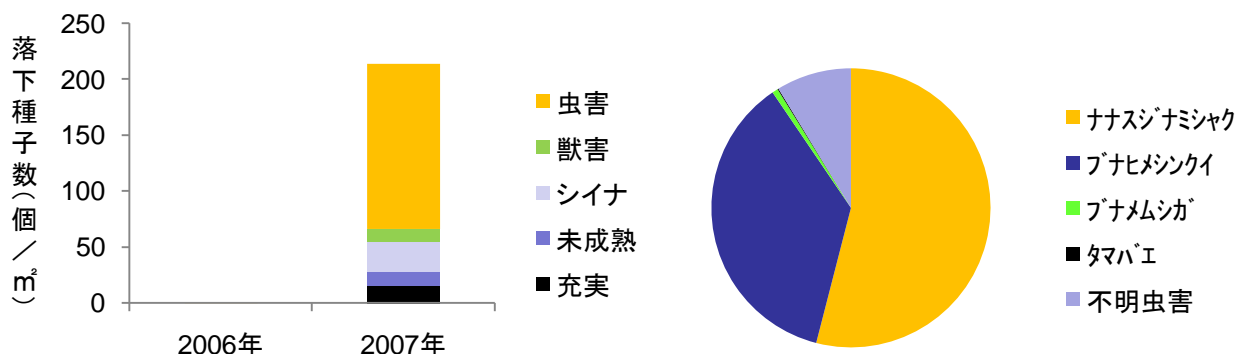


図-1 江別ブナ林における落下種子数の年変動

図-2 虫害種子の昆虫種別割合

研究成果の公表（文献紹介や特許など）