

**平成 19 年度 野幌自然環境モニタリング調査等業務
業 務 報 告 書**

平成 20 年 3 月
特定非営利活動法人
EnVision 環境保全事務所

要 旨

平成 16 年度の台風 18 号によって大きな被害を受けた野幌森林公園では「100 年前の森林づくり」を目標とした「野幌プロジェクト」が開始された。これに伴い、署あるいは市民参加による森林再生活動が行われたが、この再生段階や方向性を把握するための野幌自然環境モニタリング検討会が設置され、本年で 3 年目を迎えた。平成 18 年度には、先行的な調査を実施しつつ、「野幌自然環境モニタリング調査方針（以下、「調査方針」とする）が定めた。平成 19 年度の本業務では、調査方針に則り本格的な調査と評価を行うことを目的としている。

調査の結果、森林や下層植生については緩やかではあるものの、調査方針で定める回復段階の第 1 段階から、ある程度順調に進み始めた段階であるものと考えられる。特に、樹種や、場所によっては、第 2 段階の手前まで進行しつつあるものと推測された。一方、菌類や歩行性甲虫相では、森林性の種が見え始める第 2 段階ではなく、風倒被害木から発生する菌類、開放性の甲虫種などが多く見られ、森林における相とは大きく異なる傾向が見られたことから、未だ第 1 段階であるものと考えられた。

こうしたことから、野幌森林公園における風倒被害地は概ね順調な植生回復ではあるものの、それ以外の相では植生の回復段階よりも遅れた状態で推移し、全体としては回復段階の第 1 段階を緩やかに進み始めたといった状況であると考えられた。

野生動物相では秋に 12 地点中 11 地点でアライグマが撮影されたことや、初夏における調査でエゾシカのメスが記録されたことが特徴であり、今後は関係省庁や研究機関と連携を図りつつ調査を継続する予定である。

目次

1. 業務目的	1
2. 調査項目について	1
3. 再生段階の判断基準	1
4. 森林相の再生段階について	3
5. 菌類相の再生段階について	27
6. 歩行性甲虫相の再生段階について	37
7. 野生動物相について	43
8. 再生段階についてのまとめ	48

<巻末資料>

資料1 森林植生調査 春木委員による報告書

資料2 野幌森林公園における風倒被害処理区と非かく乱林分の
木材生息性菌類相

(北海道大学農学部 森林資源生物学 菅野氏 卒論要旨)

資料3 主な菌類についての説明

資料4 第5回 野幌自然環境モニタリング検討会 議事概要

資料5 第6回 野幌自然環境モニタリング検討会 議事概要

資料6 付属 CD-R について

1. 業務目的

都市近郊林として日本有数の面積を持つ野幌森林公園では、平成 16 年に台風 18 号による風倒被害が出た後、「野幌プロジェクト」と呼ばれる各種の再生活動が取り組まれている。これらの森林再生活動の推移や再生段階を知るため、平成 17 年度より林野庁北海道森林管理局および石狩地域森林環境保全ふれあいセンターではモニタリング調査の手法について検討を開始し、平成 18 年度には先行調査を実施しつつ、基本方針を定めた。この基本方針に則り、平成 19 年度は調査を実施、野幌森林公園における森林再生段階について検討を行うものである。野幌自然環境モニタリング調査（以下、「本調査」とする）は、野幌プロジェクトおよび、これをサポートする野幌プロジェクトフォローアップ委員会における検討に資するものである。

2. 調査項目について

表-1 に、平成 19 年度に実施した調査項目及び調査内容を示す。本年度は平成 18 年度に引き続き、森林、菌類、歩行性甲虫、野生動物の各相について調査を実施した。

表-1 平成 19 年度に実施した調査項目

調査項目	内 容
森 林	再生活動地における天然更新および植栽木の再生状況を把握。また、野幌森林公園において良好であると考えられる林相を有する天然林（以下、「良好な自然林」とする。）の概要を把握する。
菌 類	風倒被害地、天然林（良好な自然林）、風倒被害を受けなかった森林において出現する木材腐朽菌の子実体を採取・同定し、森林の再生段階を菌類の面から検討を行う。
歩行性甲虫	風倒被害地、林縁、林内において歩行性甲虫を捕獲し、得られる種から風倒被害地の再生段階を検討する。
野生動物	自動撮影装置を用いた調査を実施し、森林の更新に影響を及ぼすと考えられるエゾシカ、特定外来種であるアライグマ、その他記録される野生動物から、野生動物相の健全性について評価を行う。

3. 再生段階の判断基準

平成 18 年度に定めた「野幌自然再生モニタリング調査 基本方針」では、再生段階を 3 段階に定めている。また、注意すべき状況についても同様に基準を定められており、これらを以下に示す。（「野幌自然再生モニタリング調査 基本方針」より抜粋）

第1段階（平成18年：現状）

項目	状 況
風倒被害 箇所の 森林植生	筋状に地拵えが行われ、植栽されている。 周囲の残存林分には、天然更新による稚幼樹及び下層植生がみられる。
歩行性 甲虫相	風倒被害箇所において開放性の昆虫が数・種数ともに多くみられる。 林内には、森林性の歩行性甲虫が優占する。
菌類相	風倒被害箇所においては、倒木から発生する木材腐朽菌がみられる。 林内と風倒被害箇所における菌類相には大きな違いがみられる。

第2段階

項目	想定される状況
風倒被害 箇所の 森林植生	残存林分などから種子が散布され、多くの天然更新稚樹が林床にみられるようになる。 植栽木が十分活着し、樹高成長が旺盛となり、地床を被覆する。
歩行性 甲虫相	開放性昆虫の割合が減少し、森林性の歩行性甲虫の割合が増加する。
菌類相	林内でみられる菌類相が、林縁部にみられるようになる。風倒被害箇所の中心部には、倒木から発生する子実体が依然として多くみられる。

第3段階

項目	想定される状況
風倒被害 箇所の 森林植生	風倒被害箇所全体で天然更新稚樹が多くみられ、樹高数mに達する活発な成長がみられる。 植栽木はある程度間引かれた状態になるが、樹種によっては樹高1.3mを超える。
歩行性 甲虫相	開放性の昆虫類は数・種数共に減少し、森林性の歩行性甲虫の組成が、風倒被害箇所と良好な自然林との間で差がなくなる。
菌類相	風倒木から発生する子実体が減少する。 林内でみられる子実体が風倒被害箇所でもみられるようになる。

注意すべき状況について

項目	想定される状況
風倒被害 箇所の 森林植生	植栽木の多くが枯損する。 天然更新があまりみられない。 下層植生の被度が拡大し、ササ等が優占する。 単一の樹種構成となる。 裸地・乾燥状態となる。
歩行性 甲虫相	開放性の昆虫相が優占し、その状態で安定する。 単一の種が増加する。
菌類相	森林性の子実体があまりみられない。 子実体があまりみられない。

4. 森林相の再生段階について

(1) 調査目的

野幌森林公園における「良好な自然林」と風倒被害箇所の林況及び下層植生を把握する。野幌プロジェクトの目指す 100 年前の原始性を感じることでできる森林を具体的に示しつつ、風倒被害地において稚樹や下層植生の種に偏りが生じていないか、特定の下層植生の繁茂により、天然更新や植栽木の成長が阻害されていないか、外来種の侵入等、野幌森林公園の植生の異常が見られないかといった点について検討することを目的とする。

(2) 調査方法

再生活動地における調査では、調査対象となる再生活動地の中央付近に 5×5m のコドラート 3～5 箇所ずつ設定し、コドラート内に定着している天然更新木の種および本数を数えた。ただし、コドラート内の植栽木についてはカウントしていない。

植栽木については、平成 17 年度から成長量を計測しており、年度ごとの成長量の推移から、健全性を推定した。

良好な自然林及び人工林における調査では、30m×30m の方形プロットを設置し、樹種、樹高、胸高直径の各項目について毎木調査を行った。また、方形プロット内に 10m×10m の小プロットを設置し、被度を求めると共に稚樹本数、樹高について計測を行った。

(3) 調査対象となった再生活動地

本調査で調査対象とした再生活動地の林小班名と活動主体を表-2 及び図-1 に示す。

表-2 本調査で調査対象とした再生活動地

林小班名	活動団体	コードラート
41 林班ほ、ほ2・ほ4 小班	北の森21運動	5m×5m×5 箇所
34 林班か小班	かたらふの森	5m×5m×3 箇所
38 林班れ小班	トラック協会	5m×5m×3 箇所
38 林班へ小班	北ガス KK	5m×5m×5 箇所
42 林班か小班	北海道森林ボランティア協会	5m×5m×5 箇所
41 林班ほ12 小班	比較1：風倒被害後樹木整理後放置 (半処理区)	5m×5m×5 箇所
46 林班に小班	比較2：風倒被害後未処理 (未処理区)	5m×5m×5 箇所

(4) 各プロットの再生段階

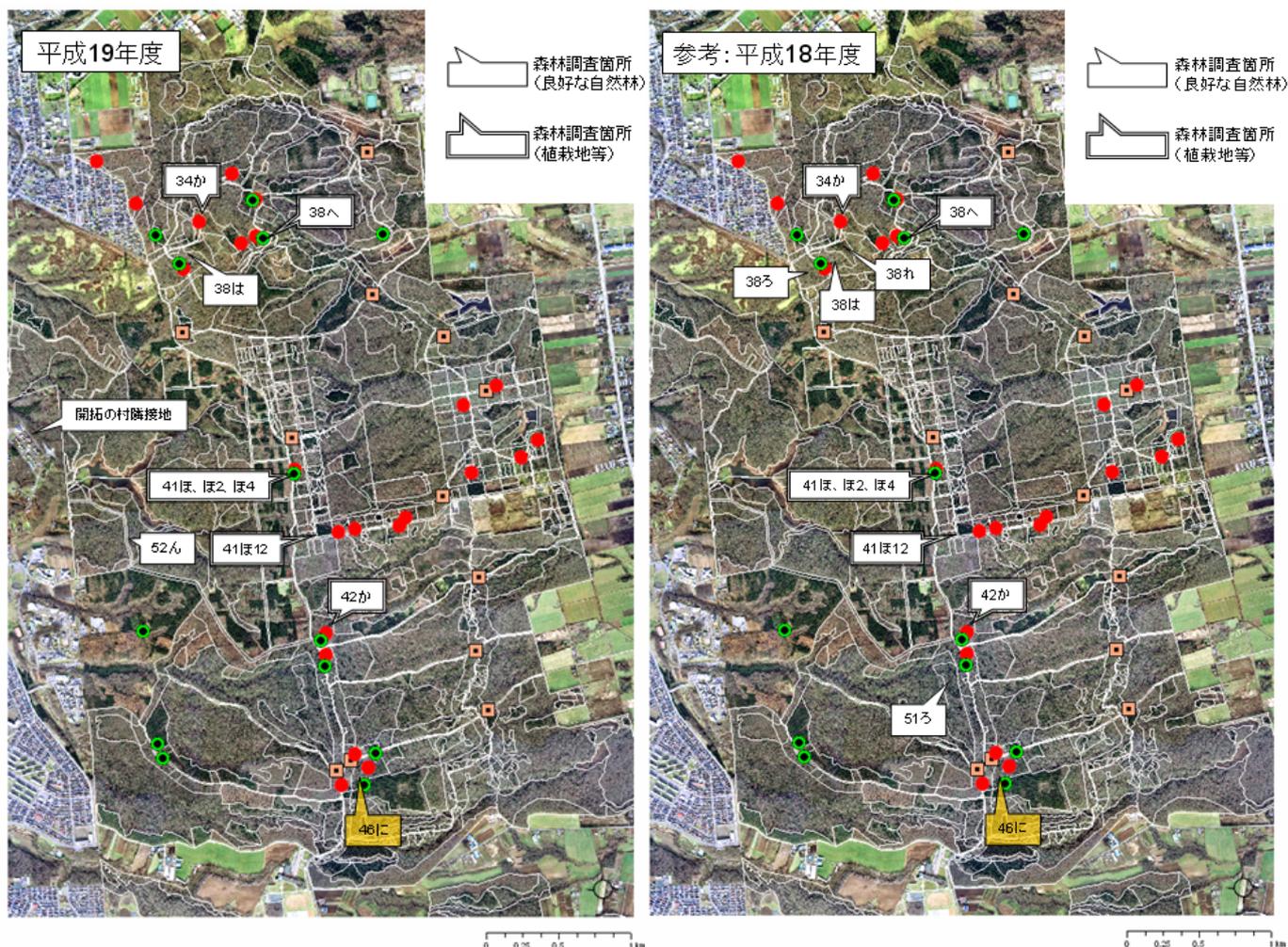
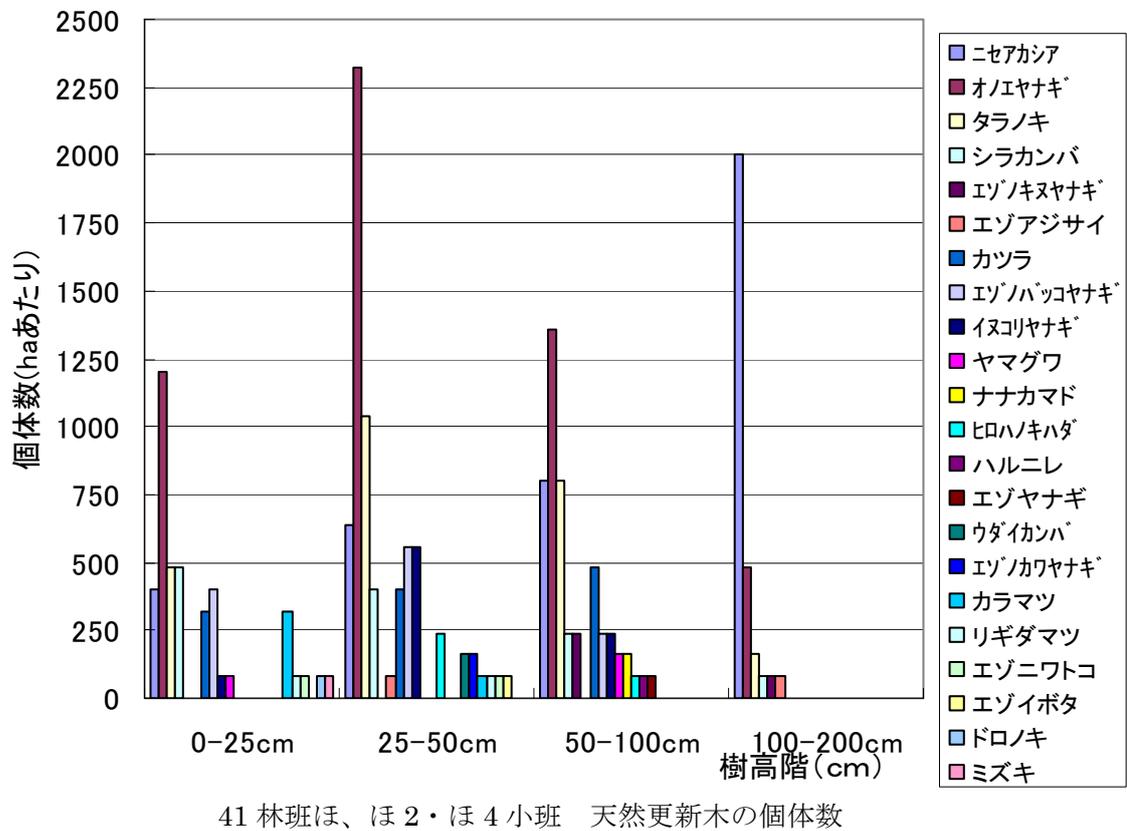
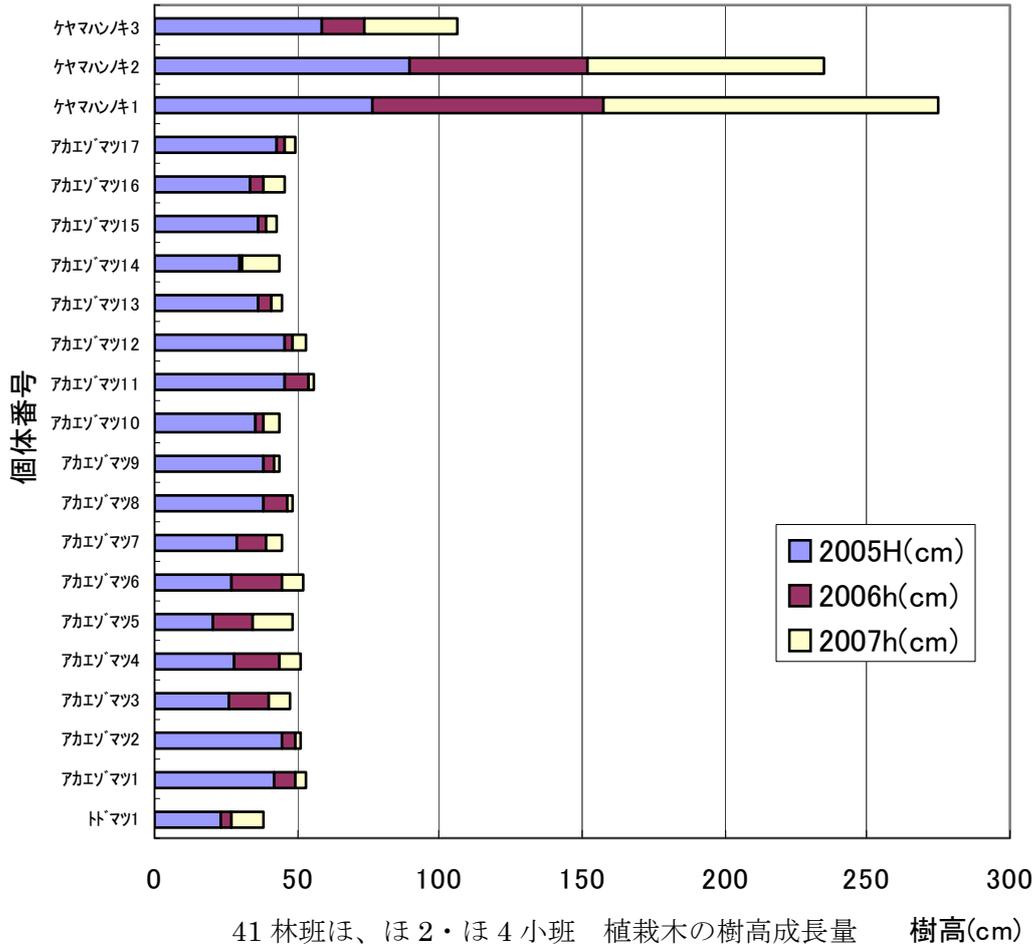


図-1 本年度業務における森林調査プロット (左) と、平成18年度に調査した箇所 (右)

<北の森2 1運動 (41 林班ほ、ほ2・ほ4 小班) >

項目	概要	再生段階の指標
植栽木	ケヤマハンノキ、ヤチダモ、アカエゾマツ、トドマツ	
植栽木の状況	ケヤマハンノキ、ヤチダモの成長量が平成18年度を大きく上回る。 アカエゾマツの成長量は、それほど大きくない	広葉樹植栽木の成長が見られる
天然更新の状況	タラノキ、オノエヤナギ、エゾノバッコヤナギ、シラカンバ、カツラ、カラマツ、リギダマツ ^{注1} 、ロハノキハダ、ナナカマド、ヤマグワ、ハルニレ、ウダイカンバ、ドロノキなどが見られた。 このうち、カラマツ、リギダマツ、ドロノキ(ドロヤナギ)は他の植栽地ではみられなかったもので特筆される	多くの天然更新木が見られ、上木の地樹が見られるようになった。
ササの被度	クマイザサの被度が被覆率1~4%見られるが、繁茂し始めるということはない	ササの被度は低い
注意する状況	周辺の道有地に生育しているニセアカシア親木からの散布種子により、植栽地内には数多くの ニセアカシア稚樹 が2006年調査時にみられた。本年度の調査では、植栽列区の両側の枝条など残存列区内では、枝条の分解などニセアカシア稚樹にとっての利点も加わったためか 樹高 2m 近い稚樹 も出現するなど、(5m×5m) 方形区5 合計で48 個体(6000 本/ha) がみられた。その他、 オオアワダチソウ^{注2}侵入定着が顕著 にみられる。	ニセアカシア、オオアワダチソウの侵入が顕著
再生段階	天然更新が多く見られること、植栽木広葉樹の成長が大きいこと、ササの被度が低いことが評価でき、第1段階と第2段階の中間に差し掛かりつつあるものと思われる。ただし、外来種の侵入が進むなど懸念も考えられる。 広葉樹の植栽木や天然更新が多く見られることから、針葉樹植栽木が将来被圧されてくる際に、どのようにこれを扱うのかをあらかじめ検討しておく必要があると考えられる。	





注1 リギダマツの葉（左上）。右上はスケール（1色が1cm）



オオアワダチソウ

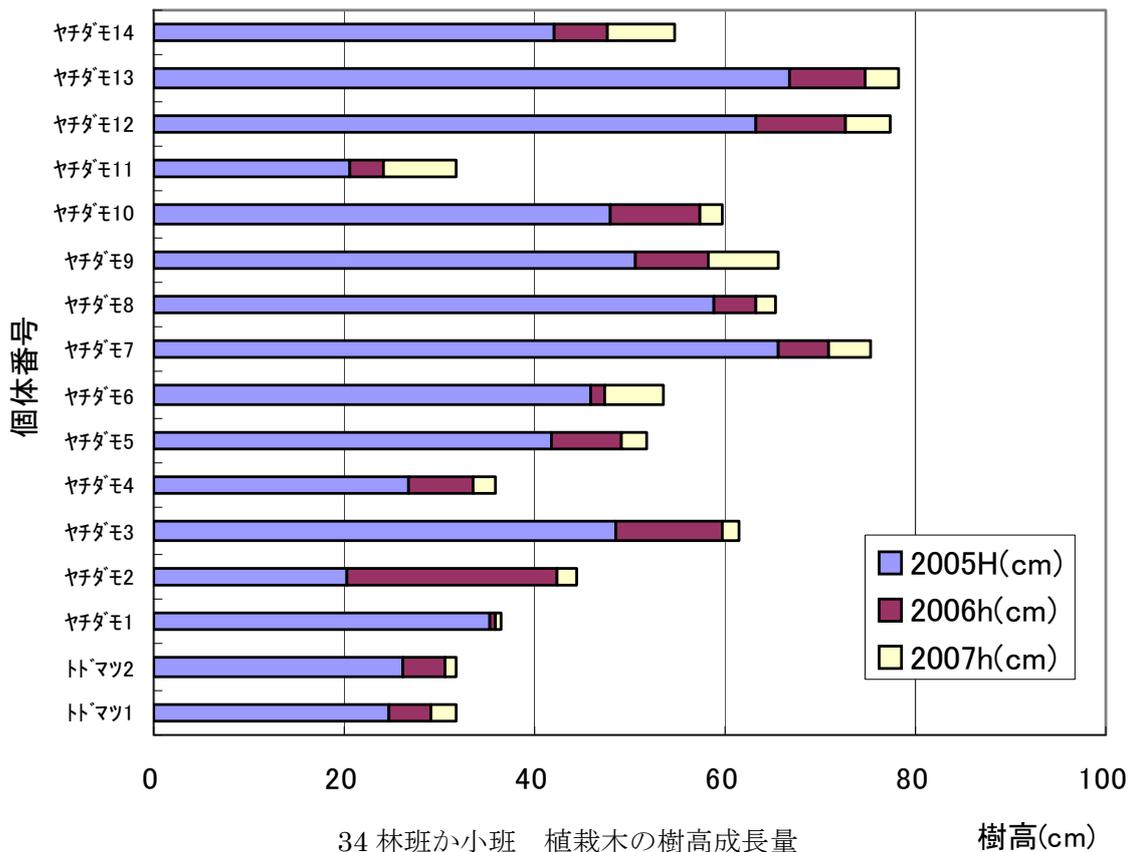
高さ 1.5 メートルほどになる目だった植物で、よく話題になるセイトカアワダチソウとよく似ているため、間違われることも多いが、セイトカアワダチソウが葉や茎にざらつく毛が密生しているのに対して、オオアワダチソウでは毛はない。また花期は早く、7-8 月頃に咲き、セイトカアワダチソウが咲き始めるころには終わっている。明治中ごろに観賞用に日本に導入されたとされており、各地で野生化しているが、大きな問題を起すほどではない。

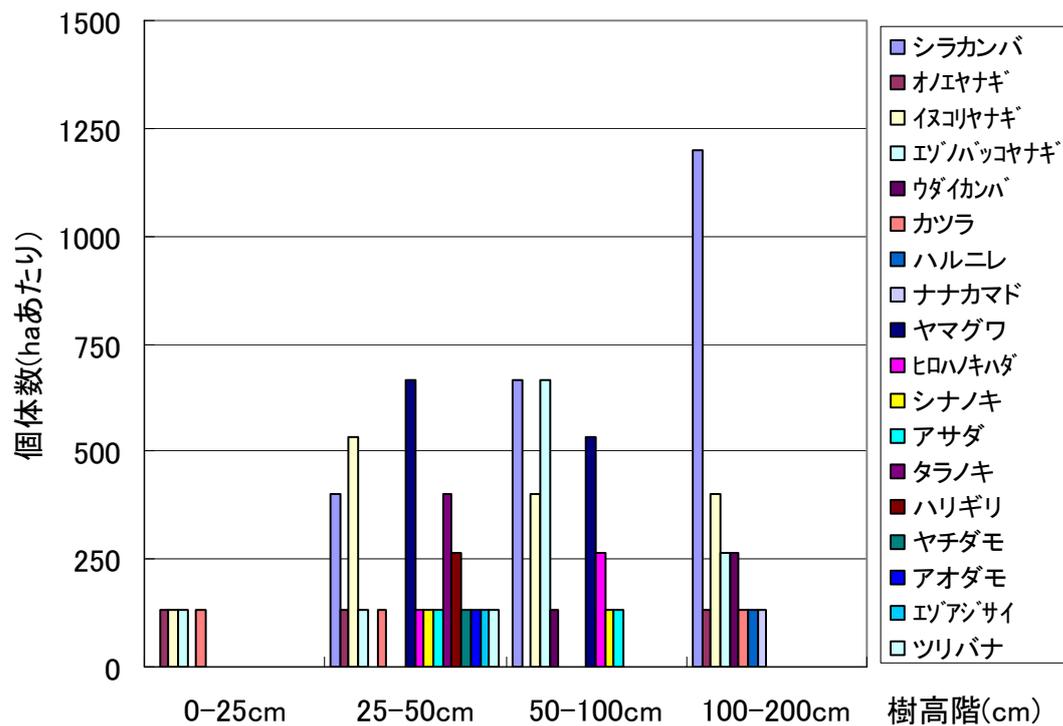
注2 オオアワダチソウと特徴

<かたらふの森（34 林班か小班）>

項目	概要	再生段階の指標
植栽木	ハルニレ、カツラ、ヤチダモ、ミズナラ、アカエゾマツ、トドマツなど。当該地区には湿性地在散生する。	
植栽木の状況	主要なヤチダモ、トドマツなども、樹高 1m を越えるものはまだみられない。湿性地在という条件があまりよくない。	植栽木はそれほど成長していない
天然更新の状況	シラカンバが 23 個体（3066 本/ha）と最も多く、次いでオノエヤナギ（ナガバヤナギ）17 個体（2266 本/ha）、イヌコリヤナギ 11 個体（1466 本/ha）、ヤマグワ、エゾノバッコヤナギ各 9 個体と続く。以下は 3~1 個体（400~133 本/ha）でカ	25cm 以下の高木種の天然更新が、それほど多くない。

	ツラ、ウダイカンバ、タラノキ、ヒロハノキハダ、シナノキ、ハリギリ、アサダ、ナナカマド、ハルニレ、ヤチダモ、アオダモ等。 樹高 25cm 以下の高木種の更新稚樹はシラカンバ (2 個体 : 266 本/ha)、カツラ) 個体) (1 : 133 本/ha と少なくまた、亜高木・低木種のエゾノバッコヤナギ、イヌコリヤナギは各 1 個体	
ササの被度	湿性地という条件のため、ササの侵入は余あまり見られない	ササの被度は低い
注意する状況	湿性地という条件のため、オオアワダチソウの侵入は、あまり見られない	
再生段階	高木種の天然更新が芳しくないこと、植栽木の成長も大きくないことなどから、再生段階は第 1 段階に近いと思われる。	



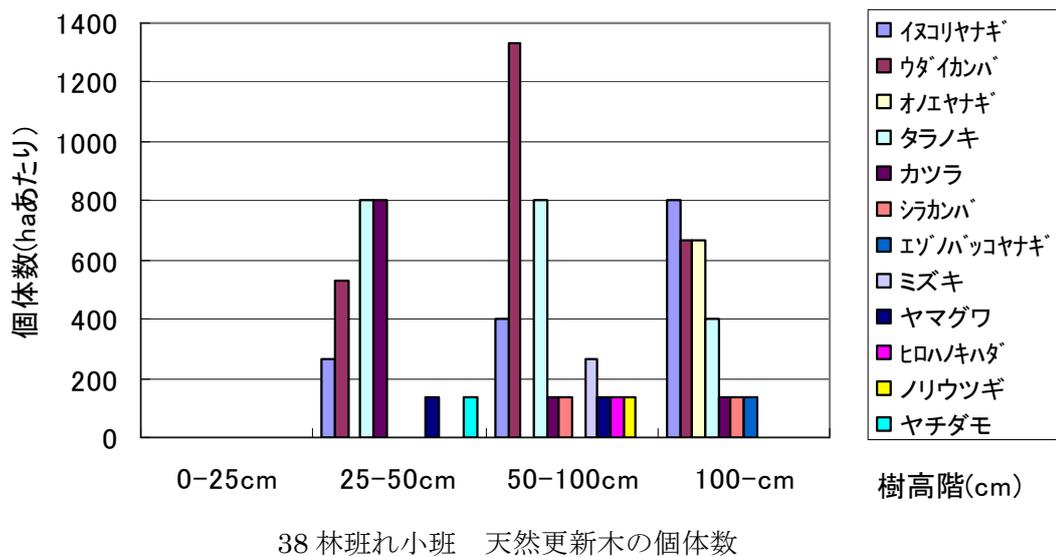
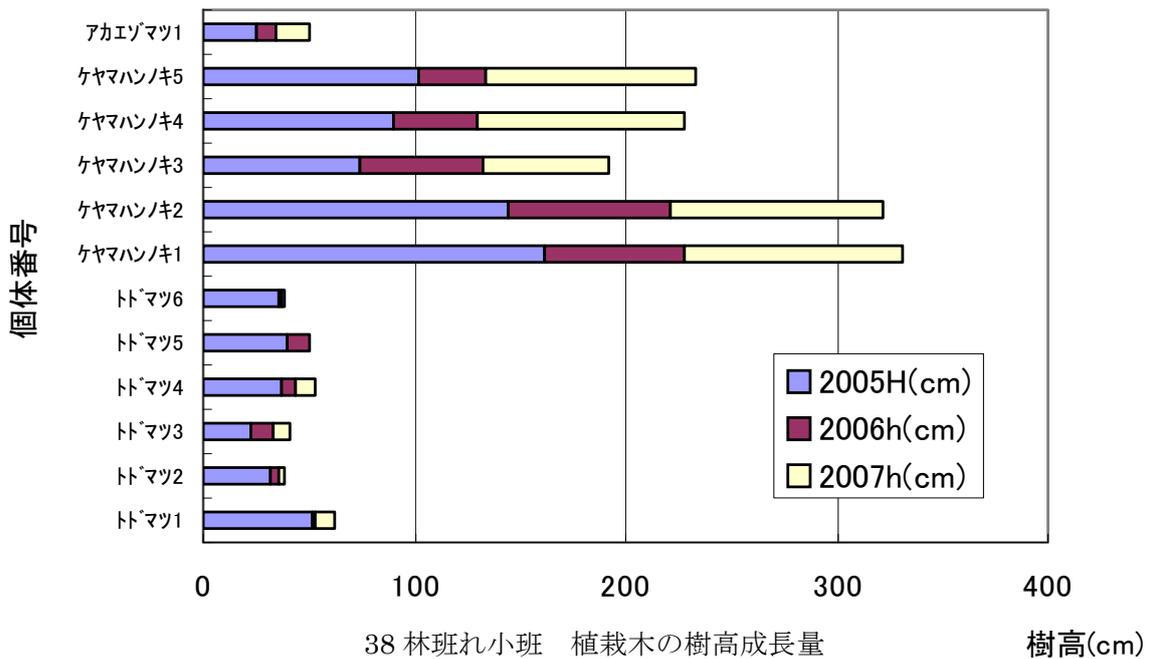


34 林班か小班 天然更新木の個体数

<トラック協会 (38 林班れ小班) >

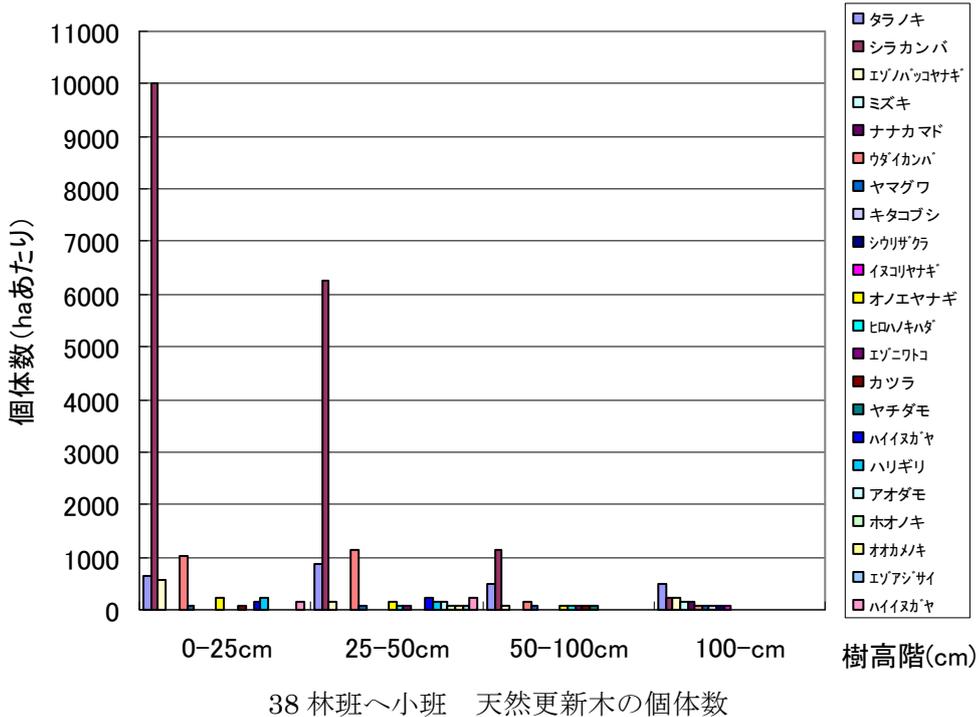
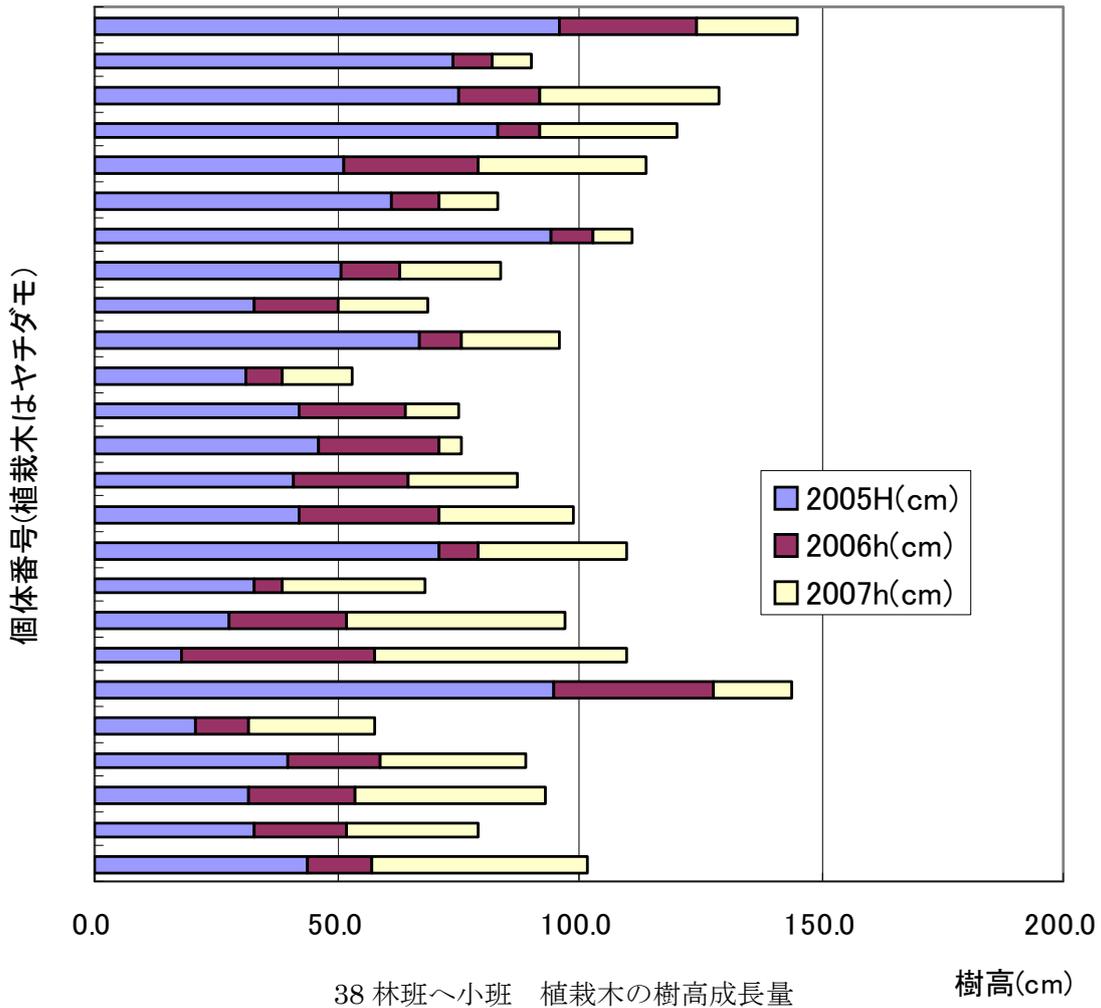
項目	概要	再生段階の指標
植栽木	トドマツ、ケヤマハンノキ、アカエゾマツなど。 個所により湿性地が見られる。	
植栽木の状況	湿性地のため滞水によると思われる枯損が散在するが、今年度の新規の枯損は見られないようである。 ケヤマハンノキの成長は他の樹種に比べて際立って良く、立地条件の負の影響は見られず、3mを超える個体が見られる。	若干の枯損は見られるが、ケヤマハンノキに関しては成長が良好。
天然更新の状況	ウダイカンバが 19 個体 (2533 本/ha) と最も多く、次いでタラノキ 15 個体 (2000 本/ha)、イヌコリヤナギ 11 個体 (1466 本/ha)、カツラ 8 個体 (1066 本/ha)、オノエヤナギ 5 個体 (667 本/ha) と続く。他は 2~1 個体 (266~133 本/ha) と少なく、これにはシラカンバ、ミズキ、ヤマグワ、ヒロハノキハダ、ヤチダモ、エゾノバッコヤナギがあげられる	
ササの被度	少ない	ササの被度は低い

注意する状況	地床は水溜まりを避けるようにオオアワダチソウやエゾアブラガヤ、さらにはオオヨモギが顕著にみられる
再生段階	ケヤマハンノキ群は第2段階に近くなりつつあるが、他の樹種では大きな成長が見られない。また、天然更新の25cm以下の稚樹があまり見られないことから、ほぼ第1段階の状態であると考える。



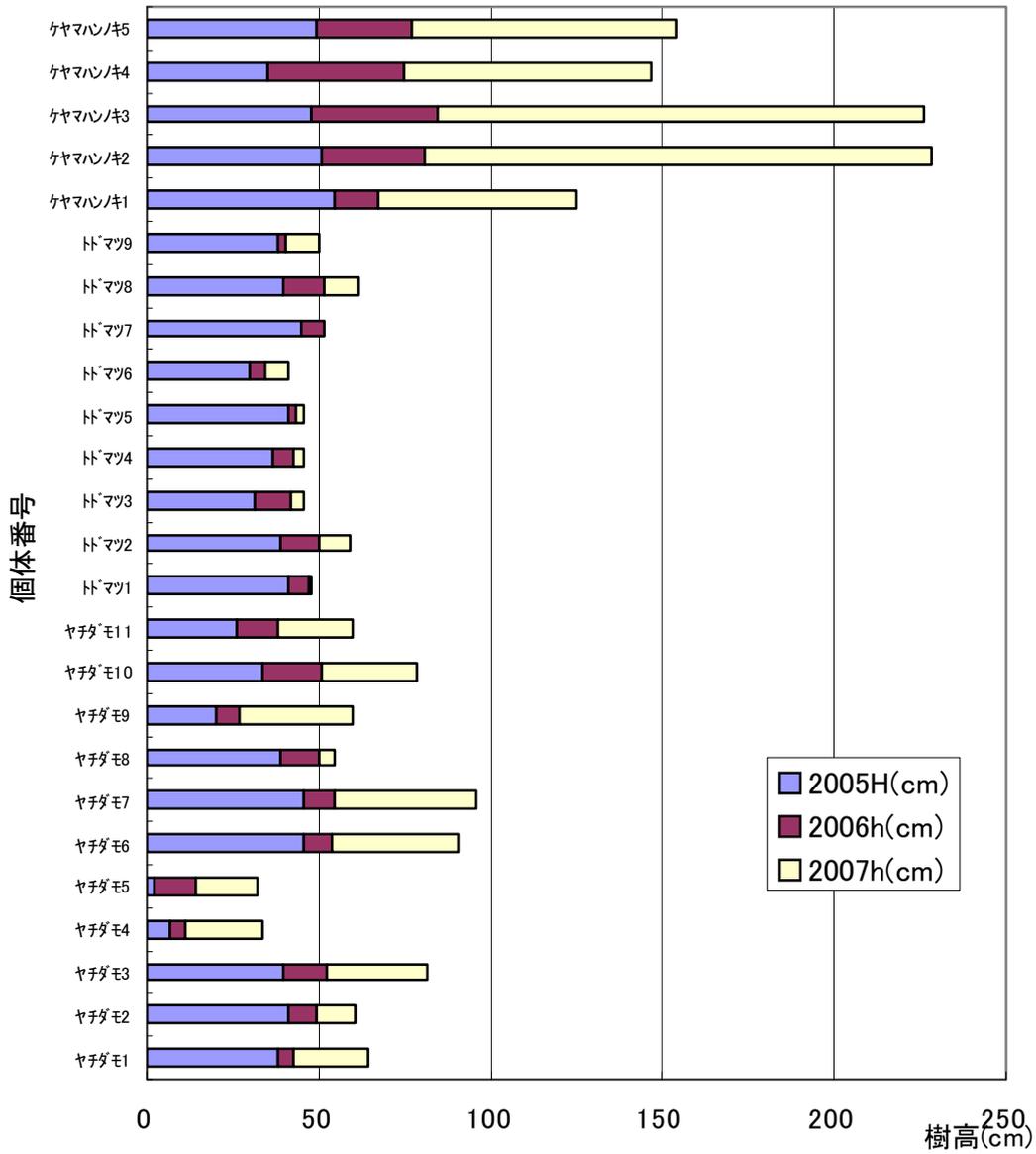
<北ガス KK (38 林班へ小班) >

項目	概要	再生段階の指標
植栽木	ヤチダモ 土壌は大部分が適潤	
植栽木の状況	樹高 1.4m に達する個体が見られるが、植栽木の成長量については個体差が大きく、2007 年の樹高成長が 2006 年の成長をかなり上回るようになった個体、逆に下回った個体、あまり変わらない個体と 3 グループに分かれる	順調な成長が観察されるが、成長段階にばらつきが見られるようである。
天然更新の状況	シラカンバが 220 個体 (17600 本/ha) と圧倒的に多く、以下はタラノキ 31 個体 (2480 本/ha)、ウダイカンバ 30 個体 (2400 本/ha)、エゾノバッコヤナギ 13 個体 (1040 本/ha)、オノエヤナギ 6 個体 (480 本/ha)、ハリギリ、ハイイヌガヤが各 5 個体 (400 本/ha)、ヤマグワ 4 個体 (320 本/ha) と続く。他は 2-1 個体 (160~80 本/ha) と少なく、これにはヒロハノキハダ、ナナカマド、ミズキ、カツラ、アオダモ、キタコブシ、ホオノキ、ヤチダモ、シウリザクラなどの高木・亜高木種、さらには低木種として上述したハイイヌガヤの他ハイイヌツゲ、オオカメノキ、エゾニワトコ、エゾアジサイ、イヌコリヤナギがあげられる。樹高 25cm 以下の高木種の更新稚樹はハリギリ、タラノキ、ウダイカンバ、カツラ、ナナカマドの 4 種で特に シラカンバ 125 個体 (10000 本/ha) 、ウダイカンバ 13 個体 (1040 本/ha) みられた	多くの天然更新が見られ、シラカンバが顕著。
ササの被度	クマイザサの侵入はほとんど目立たない	
注意する状況		
再生段階	天然更新はシラカンバを中心として多い。ただし、植栽木は成長に差が見られるようになってきた。これらを考えて、再生段階は第 2 段階に近づいてきているものと考えられる。	

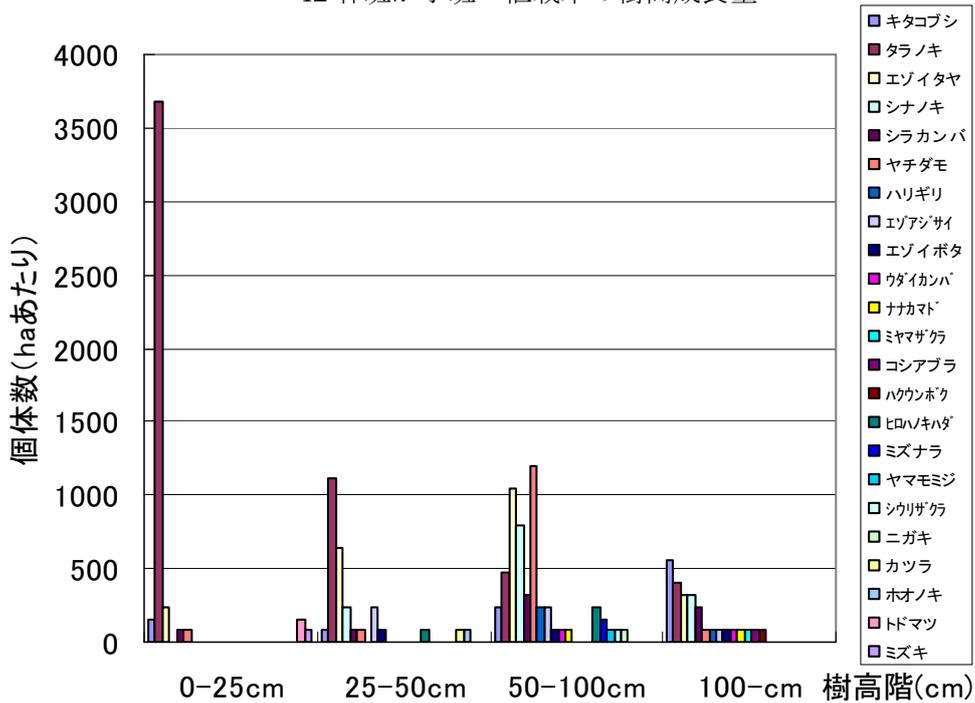


<北海道森林ボランティア協会（42 林班か小班）>

項目	概要	再生段階の指標
植栽木	トドマツ、ミズナラ、ヤチダモ、カツラ、ケヤマハンノキなど	
植栽木の状況	植栽木は <u>ケヤマハンノキは樹高 2.3mに達する</u> など顕著な成長を示した。また、多くの個体で2007年の樹高成長が2006年の成長をかなり上回るようになっており、これに次いでヤチダモも同様の傾向を示した しかしトドマツは成長が緩やかで、樹高が1mに達する個体はまだみられなかった	植栽木の成長が良く、平成18年度の成長量を超える個体が多い。
天然更新の状況	方形区5個の合計ではタラノキが71個体（5680本/ha）と最も多く、以下はエゾイタヤ28個体（2240本/ha）、ヤチダモ18個体（1440本/ha）、シナノキ17個体（1360本/ha）、キタコブシ13個体（1040本/ha）、シラカンバ9個体（720本/ha）と続く。他はエゾアジサイの7個体（560本/ha）、ハリギリ、ヒロハノキハダ各4個体（320本/ha）、エゾイボタ3個体（240本/ha）を除けば2-1個体（160～80本/ha）で、これにはナナカマド、ミズナラ、トドマツ、カツラ、ミヤマザクラ、ミズキ、コシアブラ、ヤマモミジ、シウリザクラ、ホオノキなどの高木種と亜高木・低木種のハクウンボク、ニガキがあげられる 樹高25cm以下の高木種の更新稚樹はタラノキ46個体（3680本/ha）、エゾイタヤ3個体（240本/ha）、トドマツ、キタコブシ各2個体（160本/ha）、シラカンバ、ヤチダモ、ミズキ各1個体（80本/ha）で、現在も新たな定着がみられる	高木種の天然更新が見られる
ササの被度	稈高0.4-0.5mのチシマザサが植栽列区の両側の枝条堆積列区に若干みられる程度で、 <u>林縁部ではクマイザサが多くみられるが、植栽地内部への侵入はまだ少ない</u>	ササの被度は低い
注意する状況		
再生段階	植栽木の順調な成長や天然更新が見られることから、第2段階に近くなりつつあると考えられる。	



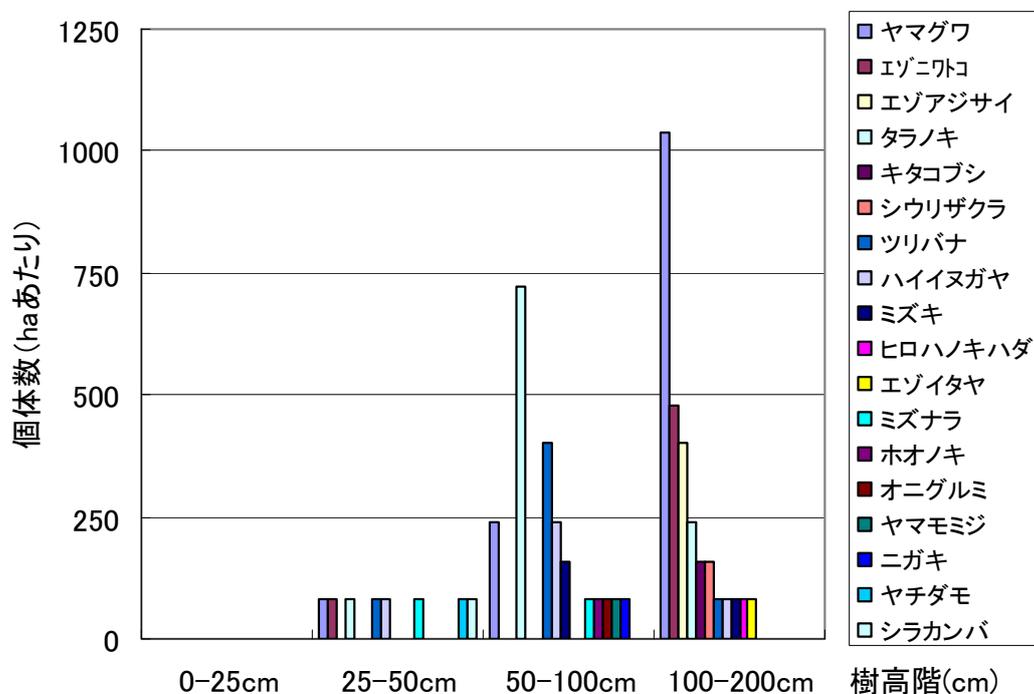
42 林班か小班 植栽木の樹高成長量



42 林班か小班 天然更新木の個体数

<比較 1：風倒被害後樹木整理後放置区（41 林班ほ 12 小班）>

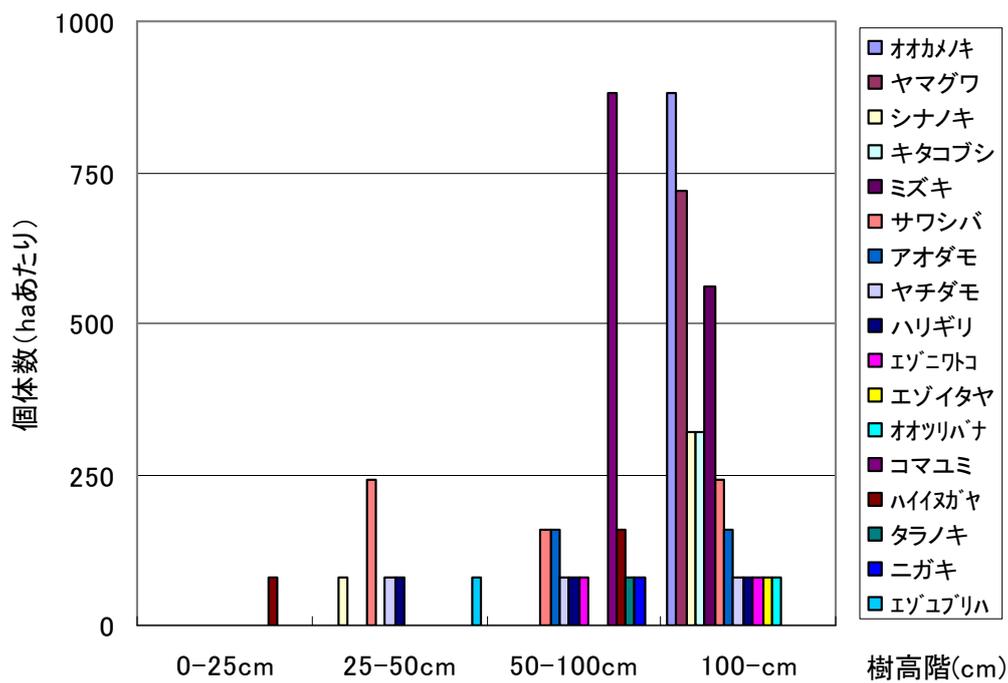
項目	概要	再生段階の指標
植栽木	なし	
植栽木の状況		
天然更新の状況	オオカメノキが 11 個体 (880 本/ha) と最も多く、次いで、ヤマグワ 9 個体 (720 本/ha)、サワシバ 8 個体 (640 本/ha)、ミズキ 7 個体 (560 本/ha)、シナノキ 5 個体 (400 本/ha)、キタコブシ、アオダモ各 4 個体 (320 本/ha)、ハリギリ、ヤチダモ各 3 個体 (240 本/ha) と続く。他にはタラノキ、エゾイタヤ 高木種の稚樹の定着も個体数が少ない	天然更新があまり見られない
ササの被度	ササ類の被覆率 70% を超えるプロットあり	ササの被度が高い
注意する状況	高木種の稚樹の定着も個体数が少なく、また、ササの被度が高くなりつつある。今後も経過を観察する必要があると思われる	
再生段階	天然更新が余り見られず、ササの被度が高い。「注意すべき状況」に近づいている可能性があるため、経過を観察する必要がある。	



41 林班ほ 12 小班 天然更新木の個体数

<比較 2：風倒被害後未処理区（46 林班に小班）>

項目	概要	再生段階の指標
植栽木	なし	
天然更新の状況	<p>オオカメノキが 11 個体（880 本/ha）と最も多く、次いで、ヤマグワ 9 個体（720 本/ha）、サワシバ 8 個体（640 本/ha）、ミズキ 7 個体（560 本/ha）、シナノキ 5 個体（400 本/ha）、キタコブシ、アオダモ各 4 個体（320 本/ha）、ハリギリ、ヤチダモ各 3 個体（240 本/ha）と続く。他にはタラノキ、エゾイタヤの 2 樹種。</p> <p>地床には低木種のハイイヌガヤ、エゾユズリハ、エゾニワトコ、オオツリバナなどがまばらにみられる。</p> <p>上層には風倒被害を免れた残存トドマツ造林木や広葉樹個体もみられ、再成長が旺盛になりつつある。</p>	
ササの被度	<p>地床はチシマザサが多く見られるが、残存木個体の再成長が盛んになりつつあり、これらの被陰効果もあって、<u>ササ類や草本種の侵入定着や繁茂はおおむね一段落したようである</u></p>	
注意する状況	<p>今のところ、トドマツ稚苗の定着はみられないものの、マウンドが沈降安定化すれば散布種子からの更新が進み、長年月を経ていけば、植栽以前の広葉樹と残存トドマツ造林木や周辺のトドマツ天然木からの散布種子により、広葉樹と針葉樹（トドマツ）との混生林へと推移していくことを予想することができる</p>	
再生段階		



46 林班に小班 天然更新木の個体数

(5) 良好な自然林及び人工林

本業務で調査を行った良好な自然林及び人工林を表-3 に示す。

表-3 調査を実施した良好な自然林及び人工林

林小班名	概要	位置づけ
52 林班ん小班	トドマツ 天然林	良好な自然林
北海道開拓の村 隣接地	ミズナラ 天然林	
38 林班は小班	ハンノキ 天然林	
46 林班に小班 (S29 植栽) ※1	トドマツ 人工林	人工林
34 林班り小班 (S30 植栽)、46 林班に小班 (S29 植栽) ※2、50 林班り小班 (S50 植栽)	トドマツ 人工林	

※1 及び※2：同じ林小班で調査を実施しているが、※2 は菌類相調査プロットの近傍で、※1 とは異なる箇所である。

①トドマツ林分 (52 林班ん小班)

本林分は基線を瑞穂口から入り、駐車場より北上した台地上にある (図-2)。トドマツの最大樹高は 27m で、最大胸高直径は 62cm であった。なお、林分内の最大胸高直径はエゾイタヤの 68cm で、樹高 15m 以上の上層木はトドマツの他、少数のミズナラ、シナノキ、カツラ、アサダ、アカイタヤ (ベニイタヤ)、エゾイタヤ、コシアブラ、オニグルミ、アズキナシ、ミヤマザクラ、キタコブシ、ナナカマド、ホオノキであった。

中層 (樹高 8m 以上、15m 未満) にはトドマツは見られなかったが、下層 (樹高 8m 未満) には、後継樹として樹高 1m を超える 5 個体 (55 本/ha) を数えた。



図-2 トドマツ林の冬の景観

林床の優占種は樹高 2m 余りになる低木種のハイイヌガヤ (82%)、稈高 0.8-0.9m のクマイザサ (7%)、エゾユズリハ (6%) フッキソウ (3%)、オシダ (2%) などが見られた。

調査区近辺は大きな台風などによる風倒木が点在しており、樹冠上部にある個体もやがては同様の風倒被害などにより順次淘汰されるものと考えられる。これは 51 林班ろ小班 (2006 年度に調査された良好なトドマツ・広葉樹混交林分) と同様の特徴である。樹高階別本数、及び胸高直径階別本数を表-4 及び表-5 に示す。

表-4 52 林班ん小班 樹高階別本数

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	Total
トドマツ	4	1	0	0	0	0 (1)	(1)	0	0	0	0 1(1)	7	1	2	16(3)
ミズナラ	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3
シナノキ	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	4
アサダ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
カツラ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
コシアブラ	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	5
ミヤマザクラ	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
エゾイタヤ	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
アカイタヤ	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
アズキナシ	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
オニグルミ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ナナカマド	0	3	1	2 (1)	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	12(1)
ホオノキ	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	5
キタコブシ	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
アオダモ	0	6	7	8	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	27
ヒロハツリバナ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
シクリザクラ	0	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
ヤマモミジ	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ハリギリ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オヒヨウ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オオカメキ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ハイヌカヤ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	6	24	12	18	9(1)	8(1)	10(1)	6	4	5	3(1)	7	3	2	117(4)

表-5 52 林班ん小班 胸高直径階別本数

樹種	胸高直径(cm)																							Total									
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44	44-46		46-48	48-50	50-52	52-54	60-62	66-68			
トドマツ	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	1 (1)	0	0	1 1(1)	1	3	1	1	1	1	1	0	0	16(3)	
ミズナラ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
シナノキ	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
アサダ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
カツラ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
コシアブラ	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ミヤマザクラ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
エゾイタヤ	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
アカイタヤ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
アズキナシ	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
オニグルミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ナナカマド	0	2	2	2	0	3	2	0	1	0 (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
ホオノキ	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
キタコブシ	0	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
アオダモ	1	7	10	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
ヒロハツリバナ	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
シクリザクラ	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
ヤマモミジ	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ハリギリ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オヒヨウ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オオカメキ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ハイヌカヤ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	9	20	21	10	5	9	9	4	6	0	1(1)	1	1	1	1	1	1	3	1(1)	2	1(1)	1	1	1(1)	1	3	1	1	1	1	1	117(4)	

②ミズナラ天然林（北海道開拓の村 隣接地）

51 林班い小班の隣接地で、「北海道開拓の村」敷地に隣接している箇所。現在は北海道有地となっている（図-3）。この箇所は最大樹高 30m、最大胸高直径 48cm のミズナラが優占し、樹高 29m、胸高直径 59cm に達するシナノキ等が見られる。樹高 15m 以上の上層木には、これらのほかウダイカンバ、アカイタヤ、ハルニレ、アサダ、アオダモ、ケヤマハンノキ、オオバボダイジュの 7 種が見られた。林床の優占種はチシマザサ（被覆率 70%、稈高 1.7-2.2m）、ハイイヌガヤ（30%）、エゾユズリハ（3%）、フッキソウ（1%）などが見られた。ミズナラの後継稚樹は見られなかったが、高木種ではハリギリ、オオバボダイジュ、キタコブシ、オヒョウ、ハルニレ、エゾイタヤが見られている。調査区内では、シダ植物は見られなかった。

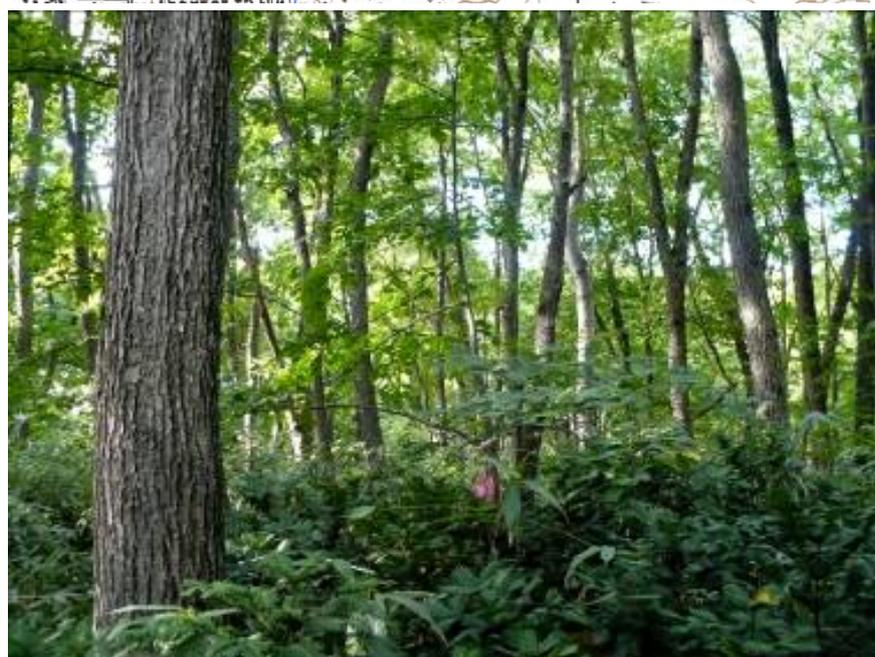
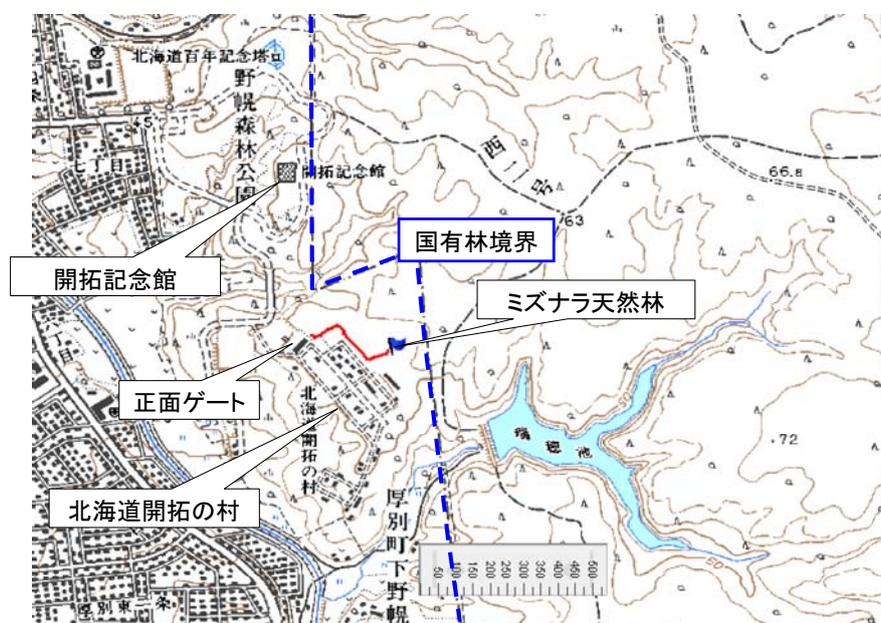


図-3 ミズナラ天然林の様子

野幌の森では沢合が落葉広葉樹林となっていることが多いが、両側を沢で挟まれた幅の狭い子尾根や台地上にミズナラが優占する林分がしばしば見られる。オン林分も沢合いの落葉広葉樹林に続く上部（谷頭部）の狭い台地に成立しており、現在は国有林の所管ではない箇所である。ミズナラは18個体（28%：200本/ha）を数えており、樹高、個体数密度で比較的大きな値を示していることから、野幌丘陵の森では貴重な箇所といえる。樹高階別本数分布、及び胸高直径階別本数分布を表-6、及び表-7に示す。

表-6 ミズナラ天然林 樹高階別本数

樹種	樹高(m)																Total
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30		
ミズナラ	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	4	3	2	1	1	18	
シナノキ	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	
ウダイカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	
ハルニレ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	0	5	
アカイタヤ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
エゾイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	
アサダ	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	5	
ケヤマハンノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	
アオダモ	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
オオハネダイジュ	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
アズキナシ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
カツラ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ヤマモミジ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
キタコブシ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ミズキ	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
ハリギリ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
エゾヤマザク	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Total	0	11	3	2	2	2	2	1	8	4	9	10	5	3	2	64	

表-7 ミズナラ天然林 胸高直径階別本数

樹種	胸高直径DBH(cm)																								Total							
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44	44-46	46-48		48-50	50-52	52-54	54-56	56-58	58-60	
ミズナラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	2	4	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18
シナノキ	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	
ウダイカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	
ハルニレ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	
アカイタヤ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
エゾイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
アサダ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
ケヤマハンノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
アオダモ	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
オオハネダイジュ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
アズキナシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
カツラ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ヤマモミジ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
キタコブシ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ミズキ	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
ハリギリ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
エゾヤマザク	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Total	6	5	1	4	0	1	3	2	1	1	1	3	3	2	4	1	5	4	3	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	64	

③ハンノキ天然林（38林班は小班）

最大樹高はハンノキで 25m、最大胸高直径 38cm であったが、ウダイカンバは樹高 30m、カツラは胸高直径 57cm に達していた（図-4）。樹高 15m 以上の上層木はハンノキ、ウダイカンバ、ヤチダモ、ハルニレ、カツラ、ハリギリの 6 種類であった。林床植生の優占種はクマイザサ（被覆率 76%）、稈高 1.0-1.4m、次いでジュウモンジシダ（8%）、オシダ（4%）、ノリウツギ（4%）、スゲ類 4%、ハイイヌガヤ 3.5%、エゾイボタ（3%）、ミズバショウ 2.5%が見られた。高木種の後継樹はヤチダモのみで、5m × 5m あたりに 3 個体（33 本/ha）が見られたが、ハンノキは見られなかった。



図-4 ハンノキ林の景観

野幌の森ではハンノキ林は斗満別川の農地沿い低地に多く見られるが、樹高が 20m を超える個体はほとんど存在しない。沢が開けた箇所などにも、ヤチダモ、カツラ、ハルニレなどと混生してみられるが、それぞれの面積は小さい。本調査地のような広い台地上に比較的大面積で優占してみられ、周囲にヤチダモなどの造林がなされていることから考えれば、かつてはさらに台地上で広い面積を占めていたものと思われる。本調査地では、ハンノキは 24 個体（30.4% : 267 本/ha）であり、胸高直径はそれほど大きくはないものの、樹高、個体数密度で比較的大きな値を示している。本調査地と同様の周辺台地上では、樹高 27m、胸高直径 62cm に達する個体も見られるが、本調査地のような箇所は、野幌の森で現在のところ見られないため、貴重な存在と考えられる。樹高階別本数分布及び胸高直径階別本数を表-8 及び表-9 に示す。

表-8 ハンノキ天然林 樹高階別本数

樹種	樹高(m)																Total
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	
ウダカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
ヤチダモ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	4
ハンノキ	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	15	4	1	0	0	0	24
ハルニレ	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
カツラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
キタコブシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
ハリギリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
アズキナシ	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
エゾイタヤ	0	0	0	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
イヌエンジュ	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ホオノキ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
シウリザクラ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オオツリバナ	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
リウツキ	2	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
ナナカマド	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ヤマグワ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ハイヌカヤ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
エゾニワトコ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	7	17	5	7	1	2	4	2	1	3	17	8	2	1	1	1	79

表-9 ハンノキ天然林 胸高直径階別本数

樹種	胸高直径DBH(cm)																								Total						
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44	44-46	46-48		48-50	50-52	52-54	54-56	56-58	
ウダカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ヤチダモ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
ハンノキ	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	2	2	6	3	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24
ハルニレ	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
カツラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
キタコブシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ハリギリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
アズキナシ	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
エゾイタヤ	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
イヌエンジュ	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ホオノキ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
シウリザクラ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オオツリバナ	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
リウツキ	9	5	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
ナナカマド	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ヤマグワ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ハイヌカヤ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
エゾニワトコ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	14	8	3	7	3	2	2	2	6	0	3	5	6	4	2	5	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	79

④トドマツ人工林（46林班に小班）

風害による被害がかつてのトドマツ植林地に多かったことから、本年度はトドマツ造林地を対象として調査を実施した。46林班に小班は、風倒被害後放置されている42林班か小班の隣接地で、トド山口駐車場に達する林内車道から眺めることができる場所で昭和29年に植栽されている箇所である。毎木調査結果を表-10に示す。

表-10 46林班に小班 毎木調査結果

ID	胸高直径(cm)	樹高(m)
340	34.6	20.45
341	26.9	18.48
342	26.5	18.37
343	34.7	20.07
344	29.7	19.75
345	37.3	20.21
346	31.6	20.86
347	35.7	20.27
348	19.0	16.33
349	37.9	20.69
350	31.2	18.99
351	31.4	19.92
352	32.2	19.42
353	36.4	20.46
354	46.4	21.51
355	33.0	19.17
平均	32.8	19.7

立木密度は1600本/haであり、先折れ（生存）の1個体を除けば、胸高直径サイズは27-46cm、樹高は18-22mと、いずれも上層木であることが分かった。林床の植生は5m×5mの方形区を4箇所、10m間隔で設置して調査を行ったところ、ジュウモンジシダ、フッキソウが優勢であった。その他、オシダ、シラネワラビ、チシマザサ等が見られている。天然更新による地中は、エゾイタヤ、アカイタヤ（ベニイタヤ）、ヤマモミジ、ハウチワカエデ、オヒョウ、ハルニレ、ハリギリ、コシアブラ、アサダ、シナノキ、キタコブシ、オオヤマザクラ（エゾヤマザクラ）、シウリザクラ、ナナカマド、ミズキ、ヤチダモ、アオダモ、ヒロハノキハダ、ニガキ、ヤマグワなどの高木種、亜高木種と多様であり、低木種ではハイイヌガヤ、ハイイヌツゲ、ノリウツギ、エゾアジサイ、オオツリバナ、ツリバナ、オオカメノキ、エゾイボタがあり、ツル植物ではツタウルシ、チョウセンゴミシ、ツルアジサイなどがみられた。とくにエゾアジサイは周辺の谷頭部のほかにも所々に一群をなしていた。草本種では上記の他にムカゴイラクサ、マイズルソウ、エゾショウマ、アマチャヅル、エゾトリカブトなどが見いだされた。本造林地は間伐跡があり、うっ閉度が強く、日中も薄暗いため、以上の地床植生は、台風などによる大きな攪乱によって上層木が集団的に除去されない限り中

上層に到達することは難しいようである。

④トドマツ人工林（34 林班り小班、46 林班に小班、50 林班り小班）

ここでは、トドマツ人工林内に 5m×50m の帯状区を設定し、林内に生育する立木の樹種、胸高直径、立木位置、樹冠投影図を計測し、トドマツ人工林の林分構造を調べた。これらの林分はトドマツ人工林でありながら、平成 18 年の台風被害を免れた箇所である。表-11 に毎木調査結果を示す。

表-11 34 林班り小班、46 林班に小班、50 林班り小班的毎木調査結果

	種	DBH (cm)					Total	
		5~10	10~20	20~30	30~40	40~50		50~60
34林班り小班	トドマツ	3	18	28	14	5	68	
	ハルニレ		1		1		2	
	ヤチダモ			1	1		2	
	ホオノキ				1		1	
	ハシドイ		1				1	
46林班に小班	トドマツ	4	7	13	5	4	33	
	アサダ		4				4	
	ホオノキ	1	2				3	
	ミズキ		1	2			3	
	ハリギリ		2				2	
	オヒョウ			1			1	
	キハダ	1					1	
	ナナカマド			1			1	
	ヤマグワ		1				1	
50林班り小班	トドマツ	1	22	45	6	2	77	
	ハルニレ	1					1	
		11	59	91	28	11	1	201

全ての調査地でトドマツが最も本数が多く、34 林班り小班は 2720 本/ha、46 林班に小班は 1320 本/ha、50 林班り小班は 3080 本/ha と、46 林班に小班を除き、立木密度が高い状態といえた。トドマツの立木密度が低い 46 林班に小班は天然更新によるものと思われる落葉広葉樹が多い傾向が見られた。最もトドマツの立木密度が高い 50 林班り小班では、唯一ハルニレが見られたが、胸高直径は 10cm 以下と細く、トドマツが優占している状況であった。上空のほとんどはトドマツ（46 林班に小班に限っては、落葉広葉樹を加える）によって閉鎖されており、林内は歩行しやすい典型的な人工林の状況であるといえた（樹冠投影図に関しては 5 章にて後述）。

(6) 森林相から見た回復段階について

平成 19 年度の調査結果から、再生活動が行われている個所では「注意すべき状況」にあたる個所は見られなかったと考えられる。再生活動地の土壌条件等の差から、植栽木の成長量には若干の差がみられるものの、全体的には概ね順調な回復傾向にあり、第 1 段階と第 2 段階の中間程度に進行しつつあると考えられる。特に、42 林班か小班、38 林班へ小班などの再生状況が第 2 段階に近い。42 林班か小班、手作業によって地拵えが行

われるなど、他の地区とは異なる方法が採用されている。こうした結果、他の活動地との再生速度がどの程度異なってくるか大変興味深い。

一方、34 林班か小班では、再生活動そのものは進行しつつあるものの、ニセアカシアの侵入が顕著である点に注意が必要であり、今後の取り扱いについて、一定の検討を行う必要があると思われる。

比較検討のために設定した 46 林班に小班（風倒処理後放置区）では、基本方針に定める「注意すべき状況」に示すササの繁茂や、天然更新が余り見られない状況となりつつあり、今後の推移に注意が必要である。

5. 菌類相の再生段階について

(1) 調査目的

風倒などにより発生した枯死木は分解者である菌類によって植物が利用可能な養分とされることで知られるため、菌類相の変化は森林の再生段階を評価する上で、重要な要素と考えられる。定期的なモニタリングを行わないと、菌類相の変遷を把握することは困難である。本業務では、良好な自然林、処理区（再生活動地）、針葉樹人工林（被害無）において木材腐朽菌の子実体を採取し、枯死木の量と発生する菌類の種や頻度との関係から、処理区（再生活動地）の回復段階を評価することを目的とした。

(2) 調査方法

① 毎木調査

毎木調査では、子実体調査区（平成 18 年度に設定した 5m×50m の帯状区）に含まれる立木の種、胸高直径、樹冠、立木位置について記録を行った。また、林床に見られる枯死木（以下「CWD (Coarse Woody Debris)」とする）について、倒木、切株、枝等の種類と投影面積を記録した。

② 木材腐朽菌の子実体の採取

7 月および 11 月に、処理区（再生活動地）、天然林、人工林（被害なし）において平成 18 年度に設定した 5m×50m の帯状区に見られた木材腐朽菌の子実体を採取した（図-5）。採取した子実体は写真撮影後同定作業を行った。また、見た目や顕微鏡では種の特定が行えないものに関しては DNA 鑑定を実施した。

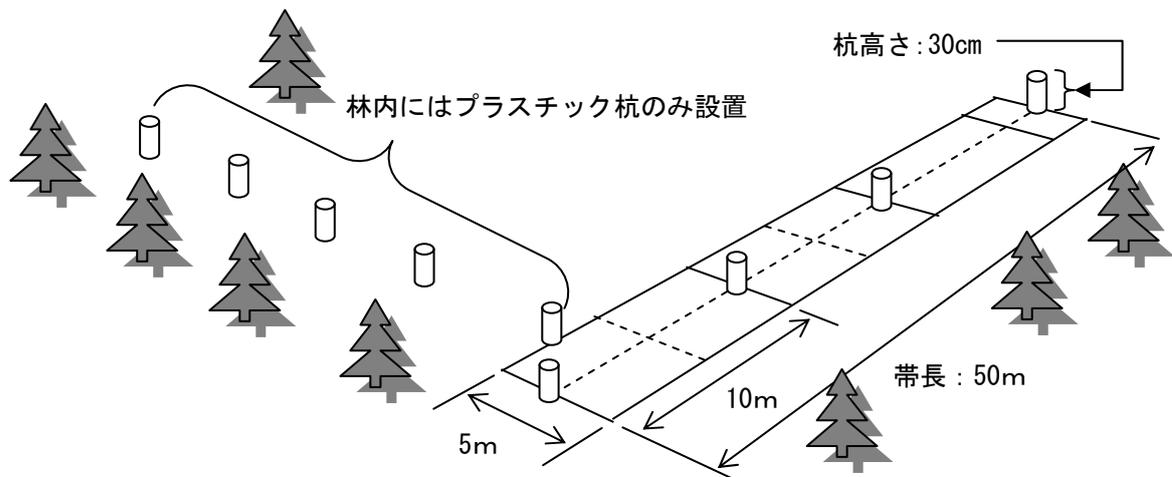


図-5 菌類相調査の带状区設置状況（模式図）

(3) 調査対象地

菌類相調査の調査地を表-12 及び図-6 に示す。

表-12 菌類相調査の対象地

処理区（再生活動地区）	天然林区	人工林（被害なし）
38 林班へ小班	37 林班ほ小班	34 林班り小班
38 林班る小班	38 林班ろ小班	46 林班に小班
41 林班ほ 2 小班	49 林班ろ 01 小班	50 林班り小班
46 林班に小班	51 林班ろ小班	道有林内

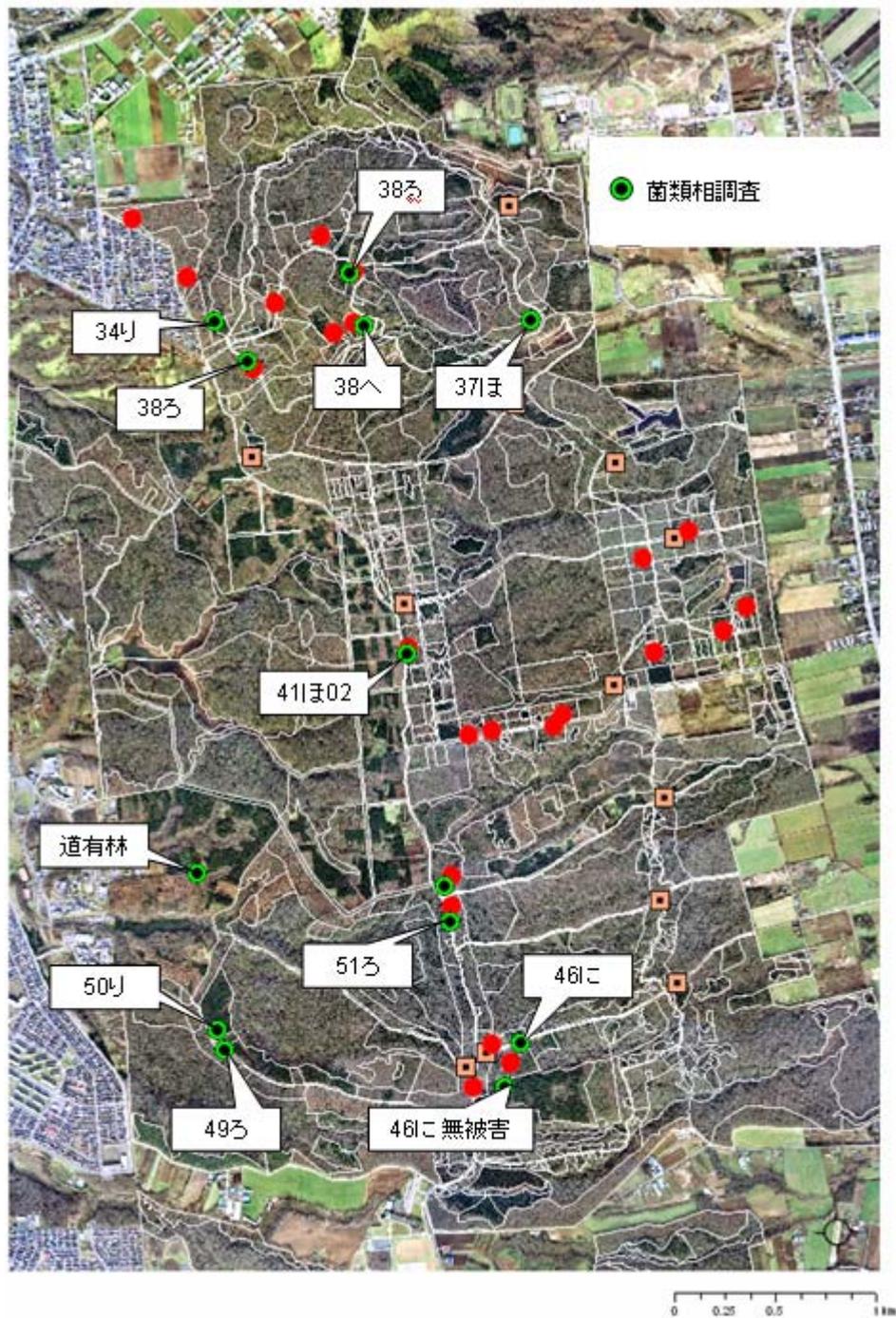


図-6 菌類粗相調査の調査位置図

(4) 結果

① 毎木調査の結果

図-7 に良好な自然林、針葉樹人工林（被害無）、処理区（再生活動地）の樹冠投影図を示す。再生活動地ではほとんど上層木がない状態であった。天然林区では樹冠がうっ閉

しており、大径木が多い傾向が見られた。構成樹種としては広葉樹が全体の 80%以上を占め、樹種数は 24 種と、他の調査地に比べると多く見られた。針葉樹人工林（被害無）では、トドマツが 90%以上を占め、樹冠によって上空はうっ閉されていた。人工林区ではトドマツ以外の針葉樹は見られなかった。立木密度、CWD の面積を表-13 に示す。

表-13 各プロットの立木密度と CWD

	立木密度 (/ha)	CWD 投影面積 (m ² /ha)
針葉樹(被害無)		
37 ほ	1480	1240
38 ろ	980	1020
49 ろ 01	640	1065
51 ろ	1560	1725
天然林区		
34 り	600	775
46 に	700	645
道有林	400	630
50 り	740	685
処理区(再生活動地)		
38 へ	20	3170
38 る	0	890
41 ほ 2	0	870
46 に	0	2975

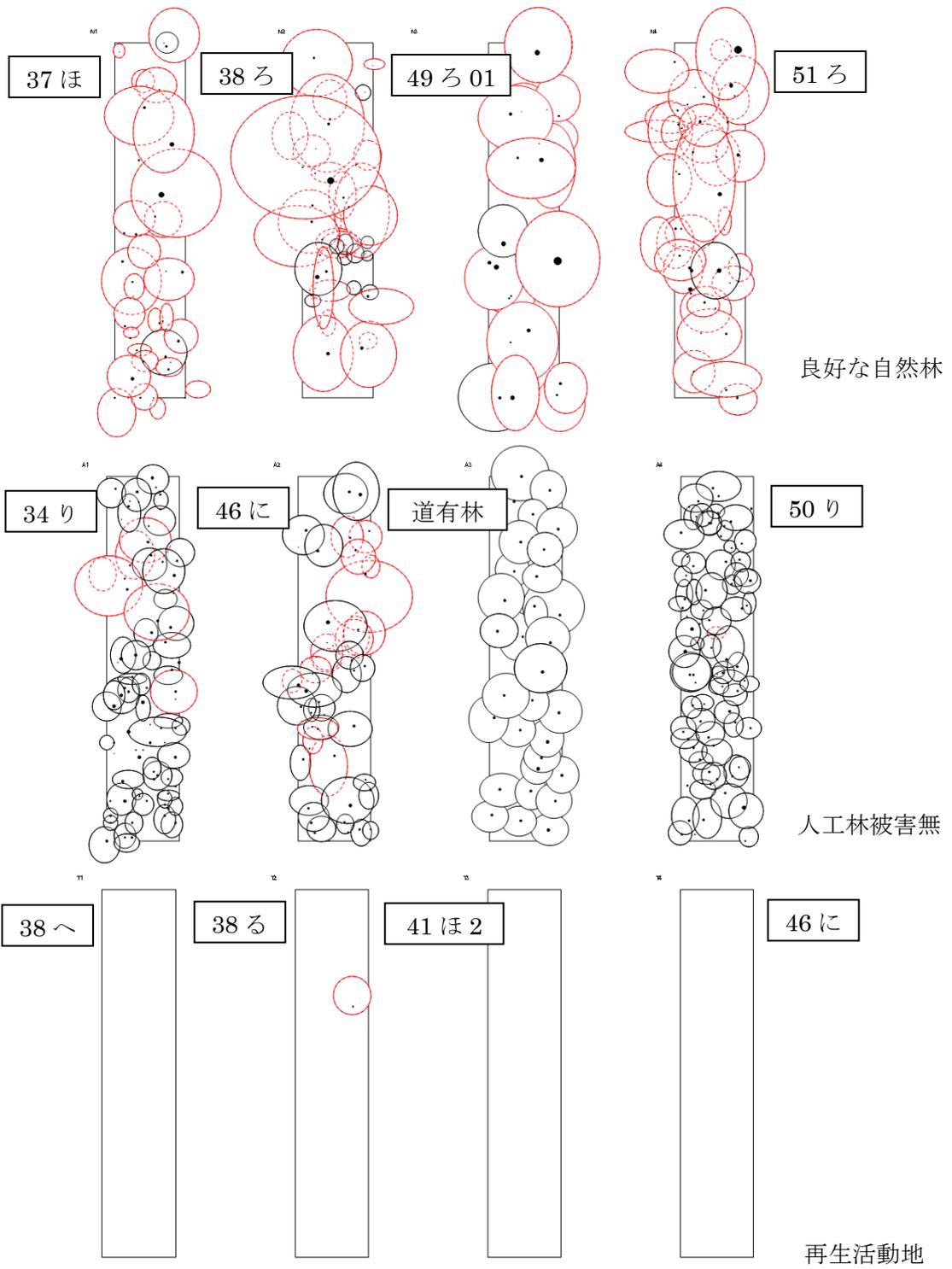


図-7 各調査地の樹冠投影図（赤：広葉樹、黒：針葉樹）

49 ろ 01

<i>Abies sachalinensis</i>	トドマツ	1		1	1	1				4
<i>Tilia japonica</i>	シナノキ	2	1							3
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	ハルニレ		2	1						3
<i>Magnolia praecoccisima</i>	キタコブシ						1	1		2
<i>Kalopanax septemlobus</i>	ハリギリ						1	1		2
<i>Acer mono</i>	イタヤカエデ			1	1					2
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	カツラ								1	1
<i>Picrasma quassioides</i>	ニガキ	1								1
<i>Cornus controversa</i>	ミズキ	1								1
<i>Morus bombycis</i>	ヤマグワ	1								1

51 ろ

<i>Magnolia praecoccisima</i>	キタコブシ	3	3	1						7
<i>Magnolia obovata</i>	ホオノキ	1	3	1	1					6
<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	ヤチダモ	1	2							3
<i>Acer mono</i>	イタヤカエデ	2	1							3
<i>Prunus ssiori</i>	シウリザクラ	2	1							3
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	ミズナラ						1		1	2
<i>Abies sachalinensis</i>	トドマツ						2			2
<i>Tilia japonica</i>	シナノキ	1					1			2
<i>Phellodendron amurense</i>	キハダ	1	1							2
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	ハルニレ	2								2
<i>Kalopanax septemlobus</i>	ハリギリ			1						1
<i>Picea jezoensis</i>	エゾマツ			1						1
<i>Acer mono</i> var. <i>Mayrii</i>	ベニイタヤ	1								1
<i>Taxus cuspidata</i>	イチイ	1								1
<i>Fraxinus lanuginosa</i> var. <i>serrata</i>	アオダモ	1								1

Total		19	45	25	13	5	9	3	1	2	122
-------	--	----	----	----	----	---	---	---	---	---	-----

針葉樹人工林（被害無）における毎木調査

	Species	DBH (cm)						Total
		5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	
34 り	<i>Abies sachalinensis</i>	トドマツ	3	18	28	14	5	68
	<i>Ulmus davidiana</i> var. japonica	ハルニレ		1		1		2
	<i>Fraxinus mandshurica</i> var. japonica	ヤチダモ			1	1		2
	<i>Magnolia obovata</i>	ホオノキ				1		1
	<i>Syringa reticulata</i>	ハシドイ		1				1
46 に	<i>Abies sachalinensis</i>	トドマツ	4	7	13	5	4	33
	<i>Ostrya japonica</i>	アサダ		4				4
	<i>Magnolia obovata</i> 38 る	ホオノキ	1	2				3
	<i>Cornus controversa</i>	ミズキ		1	2			3
	<i>Kalopanax septemlobus</i>	ハリギリ		2				2
	<i>Ulmus laciniata</i>	オヒョウ			1			1
	<i>Phellodendron amurense</i>	キハダ	1					1
	<i>Sorbus commixta</i>	ナナカマド			1			1
	<i>Morus bombycis</i>	ヤマグワ		1				1
道有林	<i>Abies sachalinensis</i>	トドマツ			9	21	2	32
50 り	<i>Abies sachalinensis</i>	トドマツ	1	22	45	6	2	77
	<i>Ulmus davidiana</i> var. japonica	ハルニレ	1					1
Total			11	59	100	49	13	233

処理区（植栽活動地）における毎木調査結果

	Species	DBH (cm)		
		5-10	10-20	Total
38 る	<i>Quercus mongolica</i> var. grosseserrata	ミズナラ	1	1
Total			1	1

②採取された主な菌類

各調査地において採取された主な菌類を表-14 に示す。また、採取された菌類の一覧を表-15 に示す。

出現種は、風倒被害を受け、倒木の搬出処理等を行った再生活動地では総種数が少なく（8～14 種）、一部の種（例えばウスバシハイタケなど）が優占的に見られる傾向があった。天然林区では総出現種数が多く（9～15 種）、一部の種が優占的に出現することはなかった。人工林区では再生活動地と天然林区の間の特徴を示し、総出現種数は9～13 種となった（表-4 および表-5 参照）。

表-14 採取された主な種

	処理区（再生活動地区）	天然林区	人工林（被害なし）
全区で見られた種	ウスバシハイタケ、スエヒロタケ、カワラタケ、アラゲカワラタケ、トドマツガンシュビョウキン、ハナビラダクリオキン		
特徴的な種	ウスバシハイタケ、スエヒロタケ、カワラタケ	ヒメキクラゲ、サカズキカワラタケ	ウスバシハイタケ、モミサルノコシカケ
特徴	種数が少なく、一部の種が優占的に出現	出現種の総種数が多く、優占種は認められない	再生活動地区と天然林区の間を示す

再生活動地については、風倒被害後に倒木や落枝の搬出は行っているが、植栽列の脇に畝状に寄せられていたり、植列内に残存していたりする。これら枯死木（CWD）の面積と出現頻度には正の相関が見られた。このため、再生活動地（風倒被害地）では、枯死木が未だに多く残存し、これを分解する菌類が旺盛に出現していることが考えられる。

一方、天然林区では再生活動地よりも出現種数が多い傾向が見られた。出現種数とCWD 面積、気温等とに相関が見られなかった。天然林は、これらとは異なる要因で出現種数が増えるものと想像された。

表-15 採取された菌類一覧 (合計 38 種類)

学名	和名	調査区															総計
		トドマツ人工林区				天然林区					風倒被害処理区						
		34リトド	46にトド	道2トド	50リトド	トド計	37ほ天	38ろ天	49ろ01天	51ろ天	天計	38へ処	38ろ処	41ほ2処	46に処	処計	
<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i>	ウスバシハイタケ	10	4	11	8	33	1	1	1	3	6	10	2	4	12	28	67
<i>Schizophyllum commune</i>	スエヒロタケ	0	1	4	1	6	1	0	2	0	3	14	3	11	4	32	41
<i>Trametes versicolor</i>	カワラタケ	0	3	0	0	3	0	0	0	1	1	2	10	6	7	25	29
<i>Lachnellula calyciformis</i>	トドマツガンシュビョウキン	2	1	3	0	6	0	3	1	1	5	6	3	1	5	15	26
<i>Trametes hirsutus</i>	アラゲカワラタケ	0	1	0	0	1	1	0	0	2	3	4	1	8	4	17	21
<i>Dacrymyces palmatus</i>	ハナビラダクリオキン	1	0	1	2	4	0	0	3	1	4	5	0	2	4	11	19
<i>Heterobasidion insularis</i>	レンガタケ	0	1	1	2	4	0	0	0	0	0	0	1	5	6	12	16
<i>Exidia glandulosa</i>	ヒメキクラゲ	0	2	1	0	3	6	4	1	0	11	1	0	0	0	1	15
<i>Phellinus hartigii</i>	モミサルノコシカケ	2	4	5	2	13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	14
<i>Naematoloma fasciculare</i>	ニガクリタケ	1	1	1	1	4	0	2	0	1	3	1	3	1	1	6	13
<i>Flammulina velutipes</i>	エノキタケ	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	1	0	3	1	5	8
<i>Auricularia auricula</i>	キクラゲ	3	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7
<i>Trametes conchifer</i>	サカズキカワラタケ	0	1	0	0	1	3	1	2	0	6	0	0	0	0	0	7
<i>Tremella sp.</i>	シロキクラゲ属	0	0	0	0	0	4	2	0	0	6	0	0	0	0	0	6
<i>Lycoperdon perlatum</i>	ホコリタケ	0	1	2	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	6
<i>Polyporus varius</i>	キアングロタケ	0	1	0	0	1	1	0	2	1	4	0	0	0	0	0	5
<i>Scutellinia scutellata</i>	アラゲコベニチャワンタケ	1	0	0	0	1	3	0	1	0	4	0	0	0	0	0	5
<i>Oligoporus caesius</i>	アオゾメタケ	0	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Tremella mesenterica</i>	コガネニカワタケ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	3
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	キカイガラタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3
<i>Panellus serotinus</i>	ムキタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	2
<i>Daldinia concentrica</i>	チャコブタケ	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Chlorociboria aeruginosa</i>	ロクシヨウグサレキン	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Gymnopilus liquiritiae</i>	チャツムタケ	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Gloeoporus dichrous</i>	エビウラタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2
<i>Xylaria polymorpha</i>	マメザヤタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Aleuria aurantia</i>	ヒロロチャワンタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Trichoglossum hirsutum</i>	テングノメンガイ	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oligoporus sp.</i>	オシロイタケ属	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Bjerkandera sp.1</i>	ヤケイロタケ属	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oligoporus tephroleucus</i>	オシロイタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Daldinia sp.</i>	チャコブタケ属	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Microstoma floccosa</i>	シロキツネノサカズキ	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bjerkandera sp.2</i>	ヤケイロタケ属	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Polyporus alveolarius</i>	ハチノスタケ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Xylaria sp.</i>	マメザヤタケ属	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Polyporus badius</i>	アシグロタケ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Albatrellus sp.</i>	ニンギョウタケ属	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
総種数 / 総出現数		8 / 22	14 / 23	12 / 34	10 / 20	21 / 99	13 / 26	9 / 16	9 / 14	15 / 18	27 / 74	10 / 45	9 / 25	14 / 46	13 / 49	18 / 165	38 / 338

(5) 菌類相から見た再生段階について

再生活動地においては、出現する種が少なく、優占状態で特定の種が多く出現する傾向が見られ、CWD 面積と出現頻度に正の相関が見られたことが大きな特徴であると言える。このことより、再生活動地に残存する風倒被害木が、未だに分解段階にあることが考えられる。

前述した森林相では、すでに植栽木の活着と旺盛な生育が場所によって見られるようになってきた。また、天然更新に関しても、高木種の定着が見られるなど、プロット間に差があるとはいえ、全体的には再生段階の第 1 段階を終了し、第 2 段階に向かって進んでいる印象である。しかし、菌類相に関する再生段階を考えると、「注意すべき状況」の「子実体があまりみられない」という状況ではないものの、「風倒被害箇所においては、倒木から発生する木材腐朽菌がみられる」「林内と風倒被害箇所における菌類相には大きな違いがみられる」という第 1 段階の条件が最もよく当てはまると思われる。

また、調査では人工林（被害なし）を調査した。出現種数は、天然林と再生活動地の中間のような特徴を示したが、出現種を見るとウスバシハイタケが多い点など、天然林というよりは、むしろ再生活動地とよく似た出現状況ではないかと思われる。こうしたことから、再生活動地ではトドマツ人工林に似た状況であり、出現する種は枯死木や落枝に依存している状況であるといえる。

以上のことより、菌類相からみた現在の野幌森林公園の風倒被害地は、ほとんど第 1 段階であると言えた。今後、枯死木の分解に伴って、出現種の構成が変化するものと考えられる。

6. 歩行性甲虫相の再生段階について

(1) 調査目的

飛翔による移動ができないオサムシ類の歩行性甲虫は、森林環境の変化に大きく影響を受けることが知られており、森林の機能評価や環境評価を目的としたアセスメントではしばしば調査が行われる。また、オサムシ類はあまり移動しないため、ある程度まとまった森林においては固有的な特徴を持つようになるため、国内有数の都市近郊林である野幌森林公園において系統的な調査を継続することは生態学的にも貴重な知見を得ることができる。本事業では、平成 18 年度から引き続き、風倒被害を受けていない自然林（以後、「対照区」とする）で調査を実施し、風倒被害地（処理区）の再生段階を評価することを目的とした。調査を実施した林小班を表-16 に示す。なお、表-16 における「38 つ」林小班は林班図ではトドマツ人工林（昭和 52 年植栽）であるが、捕獲地点周辺には落葉広葉樹が多く、「風倒被害を受けていない自然林（対照区）」と位置づけることとした。

表-16 歩行性甲虫相調査地点 一覧 (24 箇所)

林小班	区分	緯度	経度	備考
38へ	処理区	43.0606567	141.5179973	
38ん		43.0601976	141.5167938	
38る		43.0629917	141.5179724	
34か		43.0615454	141.5131893	
41ほ34		43.0469149	141.5407204	
40る35		43.0513656	141.5385526	
42へ		43.0424943	141.5304592	
41ほ15		43.0423118	141.5266537	
41ほ14		43.0421051	141.5252701	
41ほ02		43.0459957	141.5215213	
46は		43.0262011	141.5257166	
46に		43.0281106	141.5268653	
42か		43.0356843	141.5243152	※1
41ほ36		半処理区	43.0458999	141.5365889
41ほ27	43.0501552		141.5358041	
41ほ17	43.0430332		141.5309589	
34ほ	未処理区	43.0652551	141.5044709	
34と		43.0626658	141.5077991	
35ほ		43.0645770	141.5159452	
41ほ32		43.0480189	141.5421389	
46に		43.0273329	141.5279775	※1
38つ	対照区	43.0585578	141.5119359	※2
43ろ		43.0343415	141.5243070	
51ろ				

注1) 緯度経度はWGS84(dd.dddd)で表示

注2) 「対照区」は風倒被害を受けていない自然林を指す

注3) 備考に「※1」が付されている箇所は、林縁～ギャップにおいてカップを設置した箇所

注4) 38つ小班(備考「※2」箇所)は、林班図ではトドマツ人工林(昭和52年植栽)とされているが、捕獲箇所近辺は落葉広葉樹が多かったためここでは「被害を受けていない自然林」との位置づけで設定している

(2) 調査方法

本調査では、ピットフォールトラップによる捕獲を行った。調査を実施した地点を表-16及び図-8に示す。調査はトラップを調査地点に10箇所設置することで行ったが、このうち、42林班か小班(処理区)、46林班に小班(未処理区)においては、ギャップ内～林内にかけてトラップを連続して設置し、ギャップ内と林内において捕獲される甲虫相を把握することとした(図-9)。

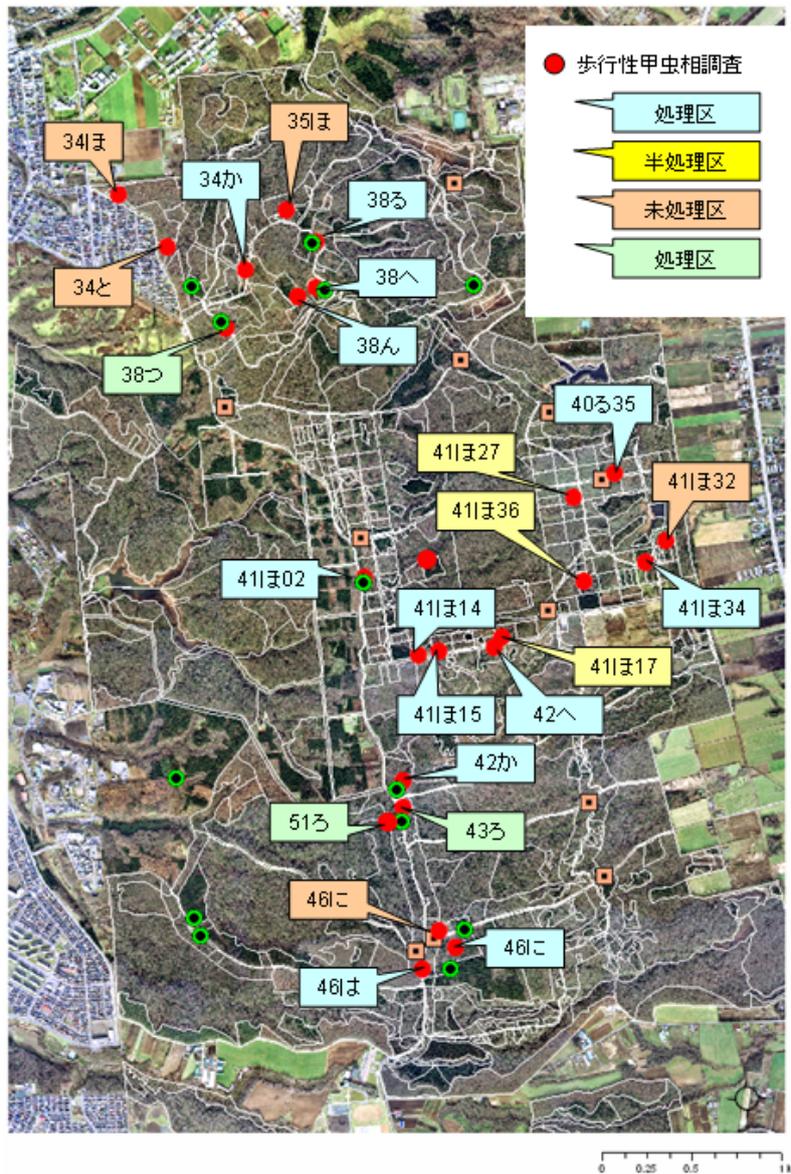


図-8 歩行性甲虫相調査 調査プロットの位置

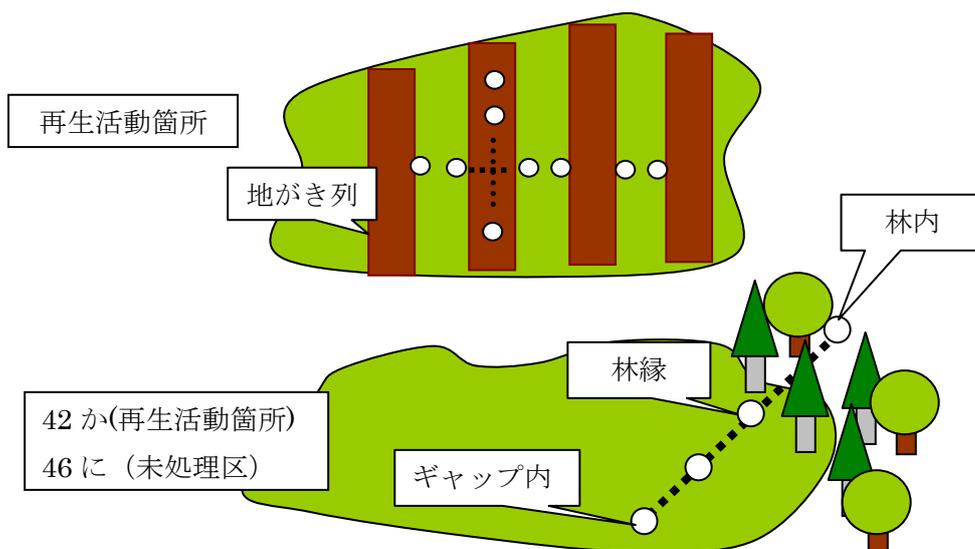


図-9 ピットフォールトラップの設置方法の模式図
(上：主な再生活動地、下：林内～ギャップへの設置状況)

(3) 捕獲された歩行性甲虫

①2007年度の結果の特徴

本年度の調査で捕獲された歩行性甲虫は、75種、19,939個体で、平成18年度の調査で捕獲された80種19,527個体と比較して、種数は若干減少したが、個体数はほぼ同数であった。しかし、捕獲個体の組成に変動が見られ、地がき後に植栽を行った箇所では、畑や荒地に生息するマルガタゴミムシ類やゴモクムシ類などのオープンランド性種が種の優占度が2006年度調査に比べて増加した(図-11及び表-17)。これは植栽地におけるオープンランド性種の急増については、風倒被害地の草本の増加に伴い、草本を摂食する種が増加したことによるものと思われられる。

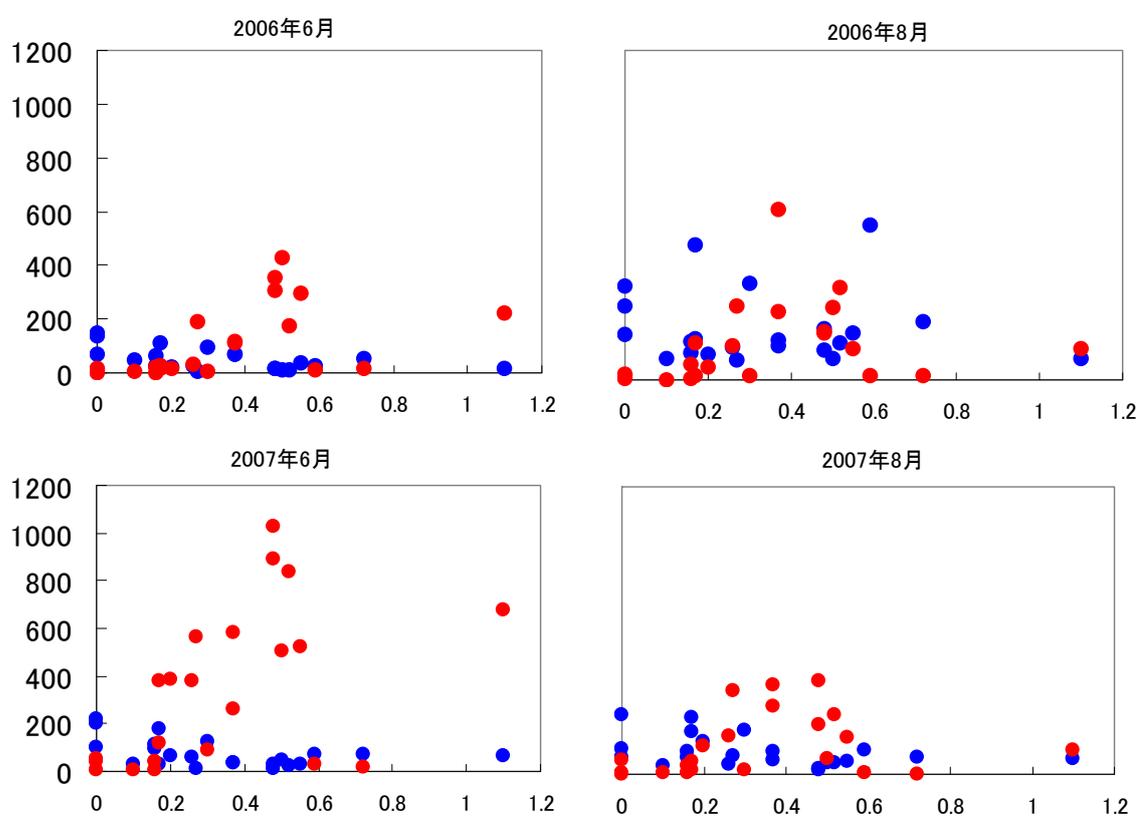


図-11 面積別種数 (赤：開放性、青：森林性)

表-17 森林性種の割合

	対照区	半処理	処理区
06年6月-森林性種割合(%)	94.3	82.8	22.3
06年8月-森林性種割合(%)	95.2	91.7	40.3
07年6月-森林性種割合(%)	86.6	73.2	7.1
07年8月-森林性種割合(%)	91.2	89.4	28.5

■ : 80%以上
 ■ : 50%以下

一方、林内ではコクロツヤヒラタゴミムシなど特定の森林性種の減少が確認されたが、原因については現段階では不明である。個体群の変動の可能性もあるが、継続して経過を調査してみる必要があると考えられる。

②風倒後の処理方法と捕獲された種の関係

風倒被害地において捕獲された地表性甲虫相は、その後の処理方法によって組成が異なる特徴が見られた。未処理箇所（46 林班に小班など）は、対照区とした良好な自然林との差が見られなかった。一方、地がきを行って植栽を実施している箇所ではオープンランドに生息するアオゴミムシ、キンナガゴミムシのほか、2007 年の調査では、草本類の種子を主に食べる、マルガタゴミムシ類とゴモクムシ類の個体数増加が確認された。これらの種は、森林内ではほとんど確認されない。切り株、表土を残した半処理区では、良好な自然林と、地がきを実施している箇所との中間的な特徴を示している。

③植栽地～林内にかけての組成

「42 林班か小班」における、植栽地～林内にかけての出現種を、森林性、開放性に分けて図-12 に示す。また、平成 18 年度の結果を図-13 に示して、比較を行った。

平成 19 年度の結果では、林縁部（図-1 の緑破線）を境界として、右側（植栽地内）ではオープンランド性種（赤）の個体数が増加している様子が分かる。平成 18 年度の結果では、林縁部を境界にして植栽地内では若干のオープンランド性の種の増加が見られるが、平成 19 年度の結果ほど顕著ではない。42 林班か小班的植栽地は、風倒木を搬出後、人力によって地ごしらえを行った箇所である。森林相の調査では、多くの天然更新が見られ、草本類の侵入も多く見られることから、再生段階の第 2 段階に近いと判断された箇所であったが、歩行性甲虫相から見ると、昨年度よりもオープンランド性種が増加したことが印象的といえる。一方、風倒木を放置している 46 林班に小班（未処理区）では、林内～ギャップに係わらず、捕獲された甲虫のうち 85%以上が森林性の歩行性甲虫であることが特徴であった（表-18）。

表-18 林縁部分における森林性甲虫の割合

200mLine(半処理)			
	林内	エッジ	ギャップ
06-森林性種割合(%)	83.3	84.8	55.7
07-森林性種割合(%)	86.0	63.3	43.3

100mLine(未処理区)			
	林内	エッジ	ギャップ
06-森林性種割合(%)	97.7	94.1	92.1
07-森林性種割合(%)	94.7	85.1	87.4

 :80%以上
 :50%以下

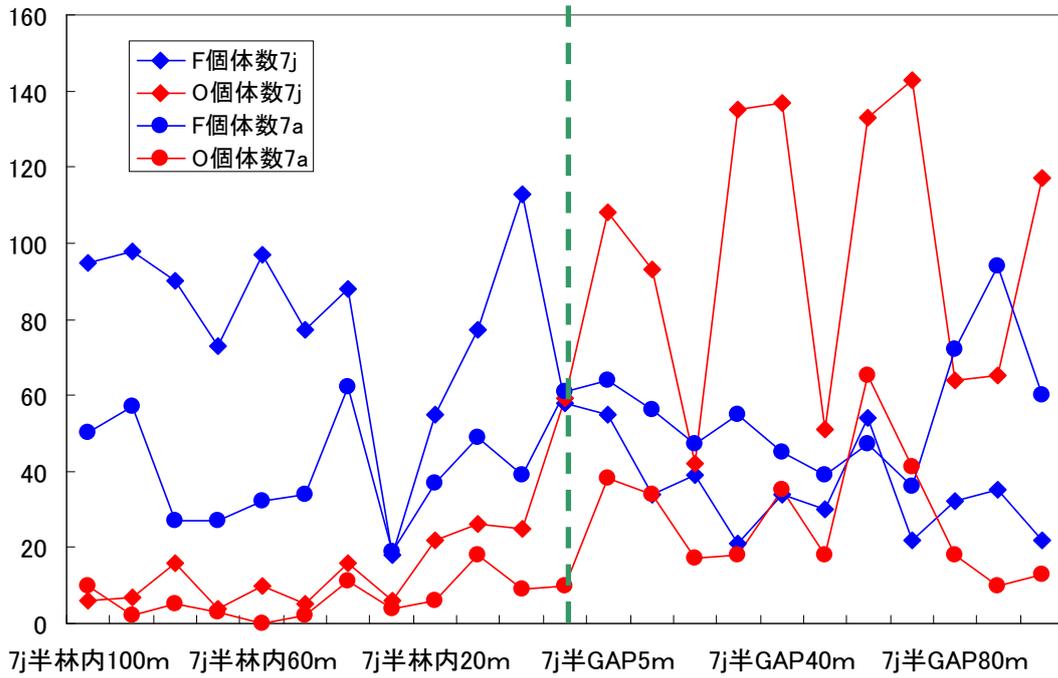


図-12 平成 19 年度の林縁付近における捕獲個体

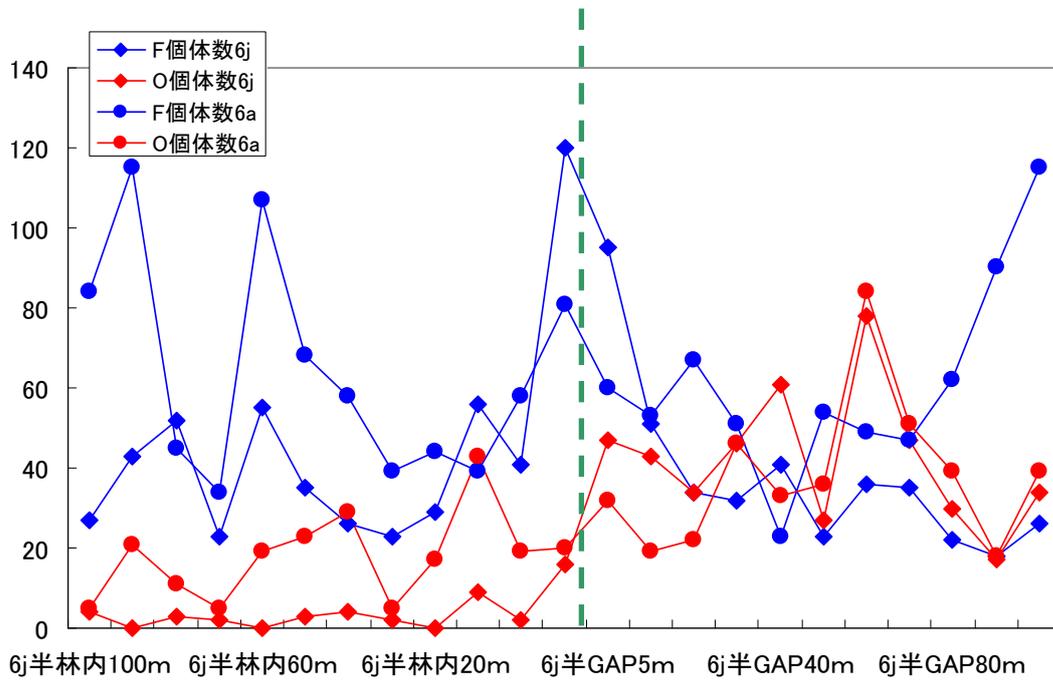


図-13 平成 18 年度の林縁付近における捕獲個体

(4) 歩行性甲虫相から見た再生段階について

本年度の調査の結果、主に再生活動を実施している箇所ではオープンランド性種の増加が見られたことが特徴である。森林相の調査結果からは、再生活動地は概ね第1段階から第2段階の中間で、場所や樹種によっては第2段階の手前まで進行していると考えられた。歩行性甲虫相は、「開放性昆虫の割合が減少し、森林性の歩行性甲虫の割合が増加する」といった第2段階の状況はあまり見られず、「風倒被害箇所において開放性の昆虫が数・種数ともに多くみられる。林内には、森林性の歩行性甲虫が優占する」が最も当てはまり、現在も第1段階の状態であると考えられた。

ところで、他地域の森林の再生事業において、歩行性甲虫の調査を実施することがしばしば見られる。本調査における結果からは、平成18年度の調査結果に引き続き、地がきを行わず、自然による再生を試みている箇所では歩行性甲虫相が林内とほとんど変わらない状況が認められている。こうした箇所では歩行性甲虫相調査は、森林再生段階の指標として有効でない可能性がある。今後の調査の推移を見守りつつ検討を重ねたい。

7. 野生動物相について

(1) 調査目的

野幌森林公園では、近年、エゾシカが目撃情報や、特定外来生物に指定されるアライグマの生息が報告されている。エゾシカに関しては、森林の更新や樹皮剥ぎなど、生息密度が高くなるにつれて森林環境への影響が懸念される場所である。また、アライグマに関しては、高密度化すると、野幌固有の種に悪影響が出る懸念がある。野幌森林公園は鳥獣保護区であること、また、一般の利用客が多いことなどから、これらの特定の種が増加した場合に対策が取りづらい点も指摘できる。

こうした事態に備えて、野幌森林公園における野生動物相を継続的にモニターし、特定の種の生息密度に異常な増加傾向が見られた際には、迅速に対応策を考える必要がある。本業務では自動撮影装置による定期的な調査を実施し、野幌森林公園における野生動物相の動向を把握し、必要とあればフォローアップ委員会等に報告することを目的としている。

(2) 調査方法

自動撮影装置（Yoysot G3：図-14）を野幌森林公園内12箇所に設置し、平成19年6月21日～7月31日（夏期）、平成19年9月10日～10月11日（秋期）にかけて観察を行った。ただし、夏期の調査は本業務内の調査ではなく、石狩地域森林環境保全ふれあいセンター独自の調査であったが、報告書ではこの結果も合わせて評価を行うこととした。なお、野幌森林公園は、昼間、一般の散策客が多いため、観察は夜間のみ行うこととした。自動撮影装置を設置した箇所を図-15に示す。



図-14 自動撮影装置と設置状況

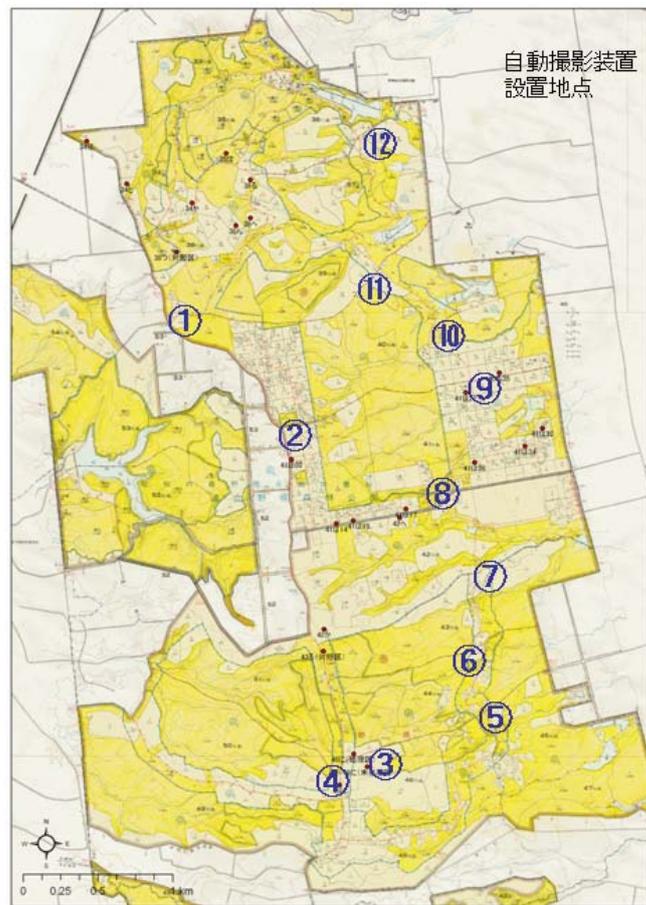


図-15 自動撮影装置 設置地点

(3) 各地点の結果

表-19 に夏期、表-20 に秋期、各調査地点で撮影された主な野生哺乳類を示す。また、図-15 には、撮影された主な種を示す。本年度の調査の結果、最も撮影記録が多かったのはキタキツネで、順にアライグマ、ユキウサギなどであった。撮影地点数が最も多かったのは、夏期はキツネ（12/12 箇所：延べ 82 頭）、秋期はアライグマ（11/12 箇所：延べ 23 頭）であった。なお、夏期のアライグマ撮影地点は 7 地点（延べ 19 頭）であり、キタキツネの次に多くの地点で記録されている。その他、ユキウサギが夏期に 6/12 箇所、秋期に 2/12 箇所記録され、タヌキは夏期には記録されなかったが、秋期には 3 地点で記録された。

天然更新を含み、森林への影響が懸念されるエゾシカに関しては、夏期で 2 地点（3 頭）秋期調査でも 2 地点（3 頭）で撮影されたが、夏期にメスが撮影されたことが特筆される。

エゾシカやアライグマに関しては、今後、野幌森林公園において増加することが懸念される。しかし、万一増加した場合、当該地域が鳥獣保護区にあたること、一般市民が多く利用する森林公園であることなどから、狩猟による捕獲は困難が伴うことが予想される。このため、生息密度が増加した場合の対応については、検討を行う必要があるかと考える。

野生動物相調査に関しては、今後も関係各省庁や、研究機関と連携を図りつつ実施していく予定である。エゾシカに関しては、冬期に野幌森林公園で越冬しているかといった点が重要であるため、冬期を含めた調査の体制を考えていく予定である。

表-19 夏期の主な野生哺乳類の撮影記録数

地点番号	撮影種（撮影回数）
P1	キツネ 8、 アライグマ 2 、ユキウサギ 1 など
P2	キツネ 5、 アライグマ 1 、ユキウサギ 2 など
P3	<u>エゾシカ 1</u> 、キツネ 9、ユキウサギ 1 など
P4	キツネ 5、 アライグマ 1 、ユキウサギ 1
P5	キツネ 13 など
P6	キツネ 2 など
P7	<u>エゾシカ 2</u> 、キツネ 6 など（フクロウ 1）
P8	タヌキ 1、 アライグマ 2 、エゾリス 5 など
P9	キツネ 18、 アライグマ 3 など
P10	キツネ 5、 アライグマ 3
P11	キツネ 8、ユキウサギ 1 など
P12	キツネ 13、 アライグマ 7 、ユキウサギ 1

※ 特に注目するエゾシカは太字アンダーライン、アライグマは太字で示す。

表-20 秋期の主な野生哺乳類の撮影記録数

地点番号	撮影種（撮影回数）
P1	キツネ 2、タヌキ 1、 アライグマ 2 など
P2	アライグマ 2 など
P3	<u>エゾシカ 2</u> 、キツネ 11、 アライグマ 1 、ユキウサギ 5 など
P4	アライグマ 1 、イタチ 1
P5	キツネ 9、 アライグマ 1
P6	キツネ 1 など
P7	キツネ 3、 アライグマ 1 など
P8	タヌキ 1、 アライグマ 2 、エゾリス 5 など
P9	キツネ 2、 アライグマ 1
P10	キツネ 9、 アライグマ 2
P11	<u>エゾシカ 3</u> 、キツネ 7、タヌキ 1、 アライグマ 2 、ユキウサギ 2 など
P12	キツネ 8、 アライグマ 8

※ 特に注目するエゾシカは太字アンダーライン、アライグマは太字で示す。

図-15 撮影された主な種

	<p>キタキツネ 野幌の森において最も多い頻度で撮影される種といえる。</p>
	<p>アライグマ 特定外来生物に指定される。近隣より野幌森林公園に侵入し定着。</p>
	<p>エゾシカ 近年、野幌森林公園内での目撃情報が多い。6月に石狩森林環境保全ふれあいセンターによる調査を行った際には、メスが記録された。</p>
	<p>タヌキ 近年、野幌森林公園での生息数が減少したとされる。</p>

8. 再生段階についてのまとめ

森林相の調査の結果、再生活動地では地区や樹種ごとに若干の差が見られるものの、概ね順調に植生回復が推移し、場所によっては第 2 段階の手前にさしかかりつつあるものと考えられた。特に、人力地ごしらえを行った「42 林班か小班」では、植栽されたケヤマハンノキやヤチダモの旺盛な成長、高木種の多くの天然更新が見られるなど、非常に良好な状況が確認された。

ところが、菌類相及び歩行性甲虫相では、第 2 段階に近づく様子は観察されておらず、ほぼ第 1 段階であると考えられた。再生活動地における菌類相は、林床に残る風倒被害木（主にトドマツ）の落枝や伐根などに生育する種に占められ、森林性の種はあまり観察されていない。また、歩行性甲虫に関しては、良好な植生回復が進行していると考えられた「42 林班か小班」においても、ギャップ内でオープンランド性種の急増が認められている状況で、森林性の甲虫は少なかった。

以上のことから、野幌森林公園における風倒被害地の再生段階は、総合的に見て第 1 段階から緩やかに進み出したところであると考えられる。また、森林、菌類、歩行性甲虫の各相では、再生段階に差が出始めているとも考えられる。今後の再生段階の評価基準を含め、各相がどのように進行するのか観察と検討を継続する。

野生動物相調査からは、天然更新への影響が懸念されるエゾシカの激増は観察されなかった。エゾシカを含む野生動物相については、今後、関係省庁及び研究機関と連携を取りつつ、モニタリングを継続する予定である。

資料1

森林植生調査

春木委員による報告書

本業務内で、森林植生調査を担当した春木委員による報告書を
記録のため別途掲載する。

野幌森林の写真 (2007)

(春木 2007年 4-11月 撮影)



写真-1. トドマツ林の冬の景観. (2007年 4月 春木撮影)



写真-2. ミズナラ林の冬の景観. (2007年 4月 春木撮影)

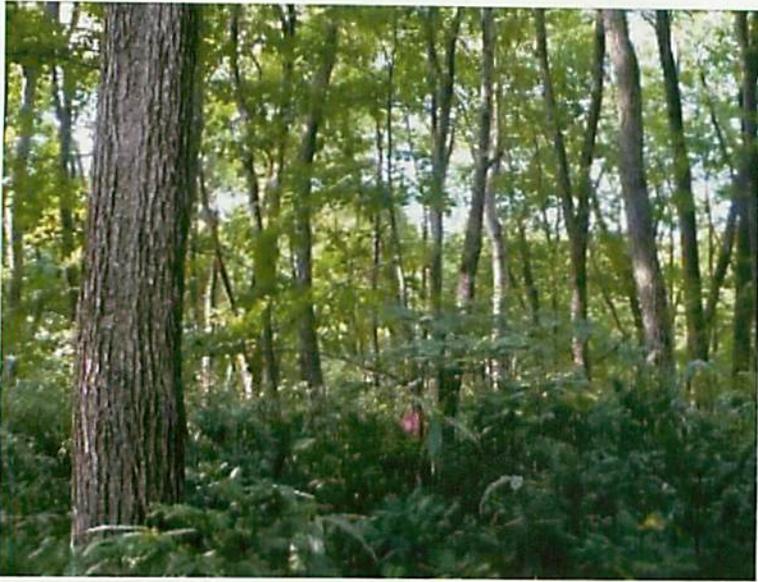


写真-3. ミズナラ林の景観林床はクマイザサが優占する。
(2007年9月 春木撮影)



写真-4. ハンノキ林の景観. 台地上で造林地に挟まれて残存.
(2007年11月 春木撮影)



写真一 . 榎山口駐車場に近いトドマツ造林地風倒後未処理区の状況.
背景は林内車道を挟んで被害が少なかったトドマツ造林地.
(2007年11月 春木撮影)



写真一 . 同上. 榎山口駐車場に近いトドマツ造林地風倒後未処理区の状況.
2004年の風倒被害を受けて根返りした個体だが、まだかなり原形をとどめて
いる. (2007年11月 春木撮影)



写真一 . 旧小学校前、半処理地（風害木除去後地表処理せず）の状況
(2007年11月 春木撮影)



写真一 . 同上の旧小学校前、半処理地にて、周縁部の残存林に近いところはクマイザサ
やチシマザサがみられる。人物は、良好な自然林、植栽地ほかの共同調査者、板垣恒夫氏
(技術士事務所 森林航測研究代表)。 (2007年11月 春木撮影)



写真一 . 北の森21 植栽地の状況(2007年11月 春木撮影)



写真一 . 北ガスKK 植栽地の状況. 中央部は列条にヤチダモが植栽されている. (2007年11月 春木撮影)



写真一 . かたらふの森植栽地の状況. 植栽列両側の枝条堆積列のあたりは種々の稚樹も見られる. (2007年11月 春木撮影)



写真二 . トラック協会植栽地の状況. 帰化植物のオオアワダチソウやクマイザサに埋もれそうだが、ヤマハンノキの成長はよい. (2007年11月 春木撮影)



写真ー . 森林ボランティア協会植栽地の状況.
(2007年10月 春木撮影)

以上

資料 2

**野幌森林公園における風倒被害処理区と非かく乱林分の
木材生息性菌類相**

森林資源生物学

菅野 亘

卒業論文 要旨

本業務内における調査結果を元に、北海道大学農学部 森林資源生物学講座の
卒業論文をまとめられたので、要旨を掲載する

本文については、本報告書をまとめる現在、執筆編集中である

野幌森林公園における風倒被害処理区と非かく乱林分の
木材生息性菌類相
森林資源生物学 菅野 亘

【背景と目的】木材生息性菌類は枯死木を分解するなど他の生物にはない能力を持ち、森林生態系には欠かせない構成者であり、その種類や生息実態の解明が必要である。森林環境の違いはその木材生息性菌類相に大きな影響を与えるものと考えられ、中でも枯死材(以下CWD)の存在が強く影響を与えることが示唆されている。異なる林分の木材生息性菌類相を明らかにすることは生物多様性保全の観点からも欠かせない。

野幌森林公園は一地域内にトドマツ林や広葉樹林など多様な林分が存在する貴重な環境であるが、2004年の台風18号により大規模な風倒被害を受けており、林分環境が大きく変化した。本研究では、野幌森林公園の木材生息性菌類相について明らかにすること、森林環境の違いによる木材生息性菌類相の違いを明らかにすることを目的とする。

【調査地と方法】調査地である野幌森林公園は、かつてトドマツの原生林が広がっていたが、現在はトドマツ人工林、広葉樹主体の天然林が多くを占める。公園内にトドマツ人工林区、天然林区、風害跡処理区(以下処理区)の3つを設定した。処理区は以前トドマツ人工林が広がっていたが、台風18号により全倒した風倒木を搬出し、廃木を畝状によせた場所である。各調査区に4個ずつ計12個のプロットを設置し、各プロット内に50m×5mのベルトを2本設置した。ベルト内の木材生息性菌類の子実体とその基質の樹種、状態(生木、枯死立木、倒木、切株)、部位(枝、幹、根)、直径を記録した。子実体は主に顕微鏡観察で同定を行なった。また同ベルト内でCWDおよび下層植生の被度を調査し、さらに50m×10mのベルト内の樹木配置を調べた。また各プロットの気温を2007年の6月から11月にかけて記録した。

【結果と考察】ウスバシハイタケ、スエヒロタケ、カワラタケ、アラゲカワラタケ、トドマツガンシュビヨウキン、ハナピラダクリオキンなどは全ての調査区で記録された。各調査区で特徴的に見られた菌は、トドマツ人工林区ではウスバシハイタケ、モミサルノコシカケ、処理区ではウスバシハイタケ、スエヒロタケ、カワラタケなど、天然林区ではヒメキクラゲ、サカズキカワラタケであった。

処理区では総種数が少なく、一部の菌が優占的に出現していたが、天然林区では総種数が多く、優占種は認められなかった。トドマツ人工林区はその中間の傾向を示した。

菌出現頻度はCWD面積と正の相関があった($P < 0.01$)ことから、CWD量に強く影響されていることが示唆された。種数においては、生木の樹種や量、気温、CWD量などとは相関が無かったことから、他の要因の影響を受けていることが示唆された。

表 野幌森林公園に出現する主な木材生息性菌類

	トドマツ 人工林区	天然林区	処理区	計
ウスバシハイタケ	68	8	33	109
スエヒロタケ	6	5	38	49
カワラタケ	3	1	30	34
アラゲカワラタケ	3	3	27	33
トドマツガンシュビヨウキン	6	4	17	27
モミサルノコシカケ	21	2	0	23
ハナピラダクリオキン	4	3	13	20
ヒメキクラゲ	3	13	1	17
レンガタケ	3	0	11	14
キクラゲ	9	0	0	9
サカズキカワラタケ	1	7	0	8
その他	128	159	73	360
総種数 / 総出現頻度	21 / 255	26 / 205	18 / 243	37 / 703

* 記録数には未同定標本を含む

種名(50音順)	図鑑名:原色日本新菌類図鑑(本郷次雄、今関六也)	図鑑名:日本のきのこ(今関六也、大谷吉雄、本郷次雄)	図鑑名:北海道のキノコ(五十嵐恒夫)
アオゾメタケ	ふつう針葉樹の枯木や用材などに発生して、材の褐色腐朽をおこす。普通。分布:日本、広く北半球。	針葉樹、広葉樹材の褐色腐朽菌。北半球に普通。	7月~9月。トドマツ、エゾマツなど針葉樹の倒木や切り株に生える。材の褐色腐朽を起こす。
アシグロタケ	夏~秋、広葉樹の倒木、枯木に孤生または数個体束生、群生。山岳地帯ではきわめて普通、材の白くされをおこす。分布:日本全土、温帯以北に広	夏~秋、ブナ帯に多い。広葉樹の白色腐朽菌。世界的。	7月~9月。広葉樹、針葉樹の倒木や枯れ木に生える。
アラゲカワラタケ	1年生。広葉樹の枯木に重なりあって多数群生。きわめて普通。分布:日本全土、全世界	白色腐朽菌。分布は世界的。	4月~11月。広葉樹の枯れた幹や切株に群生する。材の白色腐朽を起こす。
アラゲコベニチャワンタケ	湿った材上に生じ、季節を問わない。分布:日本(北海道、本州、四国、九州)、北アメリカ、ヨーロッパ、カナダ。	湿った倒木上やそのまわりに生える。汎布種。	7月~10月。湿った倒木上やその周辺に群生する。
ウスバシハイタケ	主としてモミ属(モミ、トドマツなど)上。きわめて普通。分布:日本全土、北半球温帯以北。	モミ属の木に生える。辺材の白色腐朽菌。	4月~11月。新しいトドマツ枯死木、風倒木の樹皮上に重生~群生する。辺材部の白色腐朽をおこす。
エノキタケ	おもに晩秋から春にいたるまで、種々の広葉樹(エノキ、カキ、イチジク、コウゾ、ポプラ、コナラ、クヌギなど)の枯れ幹、切株上に多数が束生し、積雪の中でも発生を見ることがある。分布:世界にかなり広く分布し、温帯~亜寒帯に	晩秋~春、カキ、エノキ、コナラ、ヤナギなど種々の広葉樹の枯れ木や切り株に多数が束生し、積雪の中でも発生する。世界に広く分布する。	10月~6月。広葉樹の切株や倒木などに多数束生する。
エビウラタケ	各種広(まれに針)葉樹の枯れ枝、枯木に発生、材の白くされをおこす。あまり普通ではない。分布:汎世界的。	広葉樹の白色腐朽菌。	—
オシロイタケ	広葉樹の枯木に発生して材の褐色腐朽をおこす。シイタケほど木の害菌でもある。普通。分布:汎世界的(?)。	針葉樹、広葉樹の褐色腐朽菌。材の腐朽型はこの属の重要な特徴である。	5月~7月。ヤナギ類など広葉樹の幹、枯れ木に生える。材の褐色腐朽を起こす。
オシロイタケ属	—	—	—
カワラタケ	1年生。広葉樹または針葉樹の枯木に群生して材の白くされをおこす。分布:全世界。世界でもっとも普通に発生する菌の1種である。	アラゲカワラタケとともに最も普通の木材腐朽菌。白色腐朽菌。広く世界的に分布する。	4月~11月。広葉樹の枯れた幹や切株あるいはシイタケのほど木に群生する。材の白色腐朽をおこす。
キアシグロタケ	広葉樹の倒木、枯木上に群生、材の白くされをおこす。やや普通。分布:日本全土、汎世界的。	夏~秋。広葉樹上。普通。日本、ヨーロッパ、アメリカ。	7月~10月。広葉樹の倒木、切り株上に群生する。材の白色腐朽を起こす。
キカイガラタケ	褐色腐朽菌。普通一年生。主として屋外に置かれた建築材や丸太などに発生、乾燥によってできた割れ目から侵入し、日のあたる面にきのこを形成する。針葉樹生の心材腐朽菌で、中部以北に多く、中部以西では山岳地帯に見られる。分布:北半球温帯以	針葉樹材の褐色腐朽菌。北半球の温帯域。	4月~11月。トドマツなど針葉樹の枯れた幹や倒木および木橋、杭など針葉樹材上に重生。材の褐色腐朽をおこす。
キクラゲ	春~秋、日本では広葉樹上に発生する。分布:日本、中国(本土、台湾)、北アメリカ、メキシコ、ヨーロッパ。	汎世界的。日本では春~秋に広葉樹上に生じる。	5月~9月。種々の広葉樹の枯れた幹や枯れ枝に群生する。
コガネニカワタケ	広葉樹の枯木に生じる。分布:日本全土、汎世界的。	春~秋に広葉樹の枯れ木に生じる。汎世界的。	6月~8月。広葉樹の枯木、枯れ枝上に生える。

サカズキカワラタケ	広葉樹の枯れ枝に群生、材の白くされをおこす。ややまれ。分布：日本(本州、北海道)、北アメリカ。	白色腐朽菌。日本、アメリカ。	4月～11月。ハルニレ、オヒョウの落枝上に生える。材の白色腐朽をおこす。
シロキクラゲ属	—	—	—
シロキツネノサカズキ	枯れ枝に生える。	春～初夏、落枝から生じる。汎布種。	6月～7月。半ば土に埋まった広葉樹の枯れ枝に群生～散
スエヒロタケ	春～秋、枯木、棒ぐい、家屋の用材(広葉樹、針葉樹)などに、きわめて普通に発生する。分布：全世界。	春～秋、枯木、用材などに普通に発生、白くされを起こす。	5月～11月。針、広葉樹の倒木や枯れ木、丸太などに群生。材の白色腐朽を起こす。
チャコブタケ	広葉樹の枯木、枯れ枝、杭などに群生する。きわめて普通の菌で材の白くされをおこす。分布：世界中に広く分布	材上生、汎布。	4月～11月。広葉樹の枯れ木に群生する。
チャコブタケ属	—	—	—
チャツムタケ	秋に、林内針葉樹(マツ、モミなど)の朽木上に多数群生～東生する。分布：北半球温帯	秋、マツ、モミなど針葉樹の朽木上に多数群生～東生。北半球温帯以北。	8月～9月。針葉樹の腐朽倒木上に群生～東生。
テングノメンガイ	夏～秋に腐朽の進んだ材上あるいは落葉間腐植質上に生じる。分布：日本(北海道、本州)、ヨーロッパ、北南アメリカ、オーストラリア、マレーシア、中国。	温帯に広く分布する。	8月～10月。腐朽の進んだ材上、腐食落葉層に群生～単生する。
トドマツガンシュビヨウキン	—	—	6月～9月。トドマツ幼齡木の幹、枝、倒木の表皮上に群生する。トドマツ幼齡造林木のガン腫病菌として有名である。
ニガクリタケ	ほぼ1年を通じて種々の樹木やタケの枯幹や切株などに発生する。	春～秋、広葉樹及び針葉樹の枯幹や切り株、タケの枯幹に東生する。腐生菌。世界的に広く分布。	6月～10月。各種の樹木の枯れた幹、切株、材片に東生する。
ハチノスタケ	広葉樹の枯木上、材の白色腐朽をおこす。分布：日本全土、汎世界的。	材上生。材の白色くされをおこす。	5月～7月。ヤマグワなどの広葉樹やトドマツの枯れた幹、枝に群生～単生する。材の白色腐朽を起こす。
ハナビラダクリオキ	—	針葉樹枯幹上。汎世界的。	6月～9月。針葉樹の枯れた幹に単生～群生する。
ヒイロチャワンタケ	山道の裸地上に群生する。きわめて普通。	秋に林道わきなどの裸地に群生する。汎布種。	8月～10月。林内裸地や路傍に群生する。
ヒメキクラゲ	あらゆる種類の枯死した木質系基物上に生じる。分布：汎世界的。	種々の枯れた木材上に生じる。汎世界的。	4月～10月。広葉樹の枯れ枝に群生する。
ホコリタケ	梅雨から秋に、林地や草地に群生する。分布：日本全土、世界各地。	梅雨期～秋、林内地上や草地、田畑の有機物に富む地上に群生する。	7月～10月。林地や原野、路傍などに単生～群生する。
マメザヤタケ	広葉樹の枯木または立木の地際部などに群生、しばしば多数叢生する。立木にはえる場合は根や茎の地際部の心材を侵している。分布：世界的に広く分布する。	広葉樹の枯れ木や立木の地際などに群生する。世界中に広く分布。	8月～10月。広葉樹の倒木や枯れ木、生立木の根元などに群生する。
マメザヤタケ属	—	—	—
ムキタケ	秋に種々の広葉樹(ことにブナ、ミズナラなど)の枯幹に多数重なりあって発生する。分布：北半球温帯以北。	秋、種々の広葉樹の枯れ木に多数重なって発生。北半球温帯以北に分布。	9月～11月。シナノキ、ミズナラなど種々の広葉樹の枯木や倒木に群生～重生する。

モミサルノコシカケ	<p>多年生、木質。針葉樹(モミ、トドマツ、ヒバ、まれにスギなど)の溝ぐされ病菌として知られる。辺材部の白色腐朽菌。やや普通。分布:北半球温帯以北。</p>	<p>木質、多年生。針葉樹の立木の辺材部を侵して溝状の陥没症状を起こすので溝ぐされ病の病原菌として知られる。日本、ヨーロッパ、北アメリカ、シベリア。</p>	<p>4月~11月。トドマツ生立木の樹幹に生える。トドマツ生立木の樹幹の傷から侵入し、辺材部を白色腐朽する。枯死した部分は生長が停止し、周囲は生長を続けるため幹の縦方向に溝ができるので、溝腐れ病ともいわれる。</p>
ヤケイロタケ風1	—	—	—
ヤケイロタケ風2	—	—	—
レンガタケ	<p>針葉樹(マツ、モミ、トウヒ類など)の根株腐朽菌で材の白腐れをおこす。普通。分布:日本、東南アジア(フィリピン、ボルネオ、ニューギニア)、ヒマラヤ、ソ連沿海州。</p>	<p>マツなどの針葉樹の切株に発生。極東地方。やや普通。白色腐朽菌。</p>	<p>4月~11月。トドマツなど針葉樹の根株部や切株に重生。針葉樹生立木の根株辺材部の白色腐朽をおこす。</p>
ロクショウグサレキン	—	<p>温帯に広く分布。</p>	<p>6月~10月。林内の腐朽木に群生する。</p>

資料 3

主な菌類についての説明

本業務内において採取された菌類のうち、主なものを図鑑を元に特徴を示す

平成 19 年度野幌自然環境モニタリング調査等業務
業務報告書

平成 20 年 3 月 10 日

特定非営利活動法人

EnVision 環境保全事務所

Tel/Fax : 011-726-3072

担当 : 立木 靖之