

2004年台風18号被害に関する調査速報

大型で強い台風第18号は、9月8日に北海道の西海上を北上し、道内の広い範囲を暴風域に巻き込んだ。全道各地に諸被害が発生し、社会生活にも大きな影響を及ぼした。林業試験場では、被害と関連のある研究部・センター等が各地で各種調査を行ってきた。この特集では、現時点までに判明した諸結果を速報として報告するとともに、関連した研究の成果等を取りまとめて被害林分の整理・復旧方法を提案する。

1 全道の森林被害と風速の分布

被害面積

10月上旬時点での森林被害区域面積は全道で約37,000haに及んだ(表-1)。支庁別にみると、最も被害が大きかったのは胆振支庁で約8,700ha、次いで網走、石狩、後志の順であった。逆に、被害の少ないのは根室、日高、釧路であった。また、民有林(道有林を含む)での被害に注目すると網走(約4,100ha)、後志(約3,800ha)で被害面積が大きかった。

市町村別では、苫小牧市が7,396haと飛び抜けており、次いで千歳市が3,028haであり(図-1)、この2市で全道の被害面積の約3割を占めた。続いて足寄町(2,039ha)、雄武町(1,658ha)、陸別町(1,179ha)、京極町(803ha)の順であった。

風との関係

最大風速と最大瞬間風速の分布を図-2に示した。風倒や幹折れに影響を及ぼす一番の要因は瞬間的な風の強さだと思われる。9月8日の最大瞬間風速は雄武町で51.5m/s(14時)、札幌市50.2m/s(11時)、苫小牧市32.7m/s(11時)と極めて強く、全道22箇所気象官署中14箇所過去最大値を更新した。最大風速については全道のアメダスデータ(欠測除く159箇所)から8日の10分間最大風速の最大値を抽出し、最大風速の等値図を作成した。焼尻、宗谷岬、増毛で30m/s以上、雄武、釧路、室蘭、襟裳岬で28m/sと強かった。また、最大風速と最大瞬間風速の間には正の相関がみられた($r^2=0.49$)。

市町村別の最大風速と被害区域面積の関係では、大局的にみると最大風速が比較的小さい釧路、根室、日高支庁で被害面積が少ない傾向がみられた。市町村毎にみていくと、雄武町では最大風速が大きく、被害面積も大きかったが、奥尻町や釧路市など最大風速が大きいかにも関わらず被害が少ない場合や、逆に足寄町や陸別町など最大風速が小さいにも関わらず甚大な被害が発生する場合があり、統計的に有意な相関は見られなかった。したがって、風速だけでは風倒被害面積を説明できず、他の要因、例えば火山性未熟土といった根が浅く倒れやすい土壌、地形的な要因、林分の配置状況、樹高や形状高の違い、などの影響が複雑に絡み合っていることが示唆される。

表-1 支庁別の被害区域面積

支庁	被害区域面積(ha)		
	国有林	民有林	合計
渡島	847	1,538	2,385
檜山	674	117	791
後志	567	3,802	4,369
石狩	3,872	957	4,830
空知	99	781	880
上川	237	3,288	3,526
留萌	26	1,824	1,851
宗谷	180	438	618
網走	1,194	4,088	5,282
胆振	5,705	2,995	8,699
日高	9	68	77
十勝	496	3,003	3,499
釧路	0	150	150
根室	0	0	0
合計	13,906	23,049	36,956

注)面積:国有林10/7,民有林10/6現在

2 森林被害の特徴

台風18号による森林被害の特徴のひとつに、被害林分の大半がトドマツ、カラマツなどの壮齢の針葉樹人工林であり、天然林や広葉樹の被害が比較的少なかったことが挙げられる。また、被害形態としては、幹曲がりが多く、根返りと幹折れが多く観察された。ここでは、被害林分の踏査で観察した根返りと幹折れの典型的な事例を考察を交えて報告する。

根返り

道有林後志管理区では羊蹄山麓および昆布岳周辺のトドマツ、カラマツ人工林を中心に大規模な風倒被害が発生した。図-3は9月11日に撮影した羊蹄山北側の道有林のトドマツ人工林(8林班)のカラー空中写真である。空中写真は森林GISソフトを利用して幾何補正を行い、林小班界と重ねて表示している。図-3は、被害を受けなかったトドマツ人工林で、濃い緑色となっている。図-3は、数haの規模で根返りが発生したと同じ林齢のトドマツ人工林(図-4,5)で、褐色になっている。

この被害林分において、胸高直径約30cmの倒伏したトドマツの根系を観察したところ、根は深さ50cm付近で水平方向の網目状を呈し、それより深い所には伸長していなかった。トドマツは基本的には深根型であり、とくに土壤に問題のない場合には根系は50cmより深くまで発達することが知られている。したがって、この場所では根の下方向への伸長を阻む要因があったと推察される。この倒伏木の直近の土壤断面をみると、約50cmの深さまでは暗色の火山灰や小さな火山礫で構成されるが、その直下には未風



図-3 被害地の空中写真



図-4 被害を受けたトドマツ人工林



図-5 トドマツの根返り



図-6 風倒被害を受けたトドマツ林の土壤断面

化の安山岩の岩盤が現れた(図 - 6)。この付近を含む羊蹄山麓には、山体から押し出された大小の火山放出物が堆積しており、土壌断面に見られた岩盤は、堆積している岩塊の一部と思われる。根返りを主体とする風倒被害が発生した背景には、このような土壌条件も関与していた可能性がある。

幹折れ

最大瞬間風速51.5m/sの暴風を記録した雄武町にある道有林網走西部管理区では、トドマツ人工林を中心に激しい幹折れ被害が発生した。特に、雄武町川向に位置するトドマツ林分では、猛烈な暴風によってほとんどすべての立木が幹折れし(図 - 7, 8),この地区だけで60haを超える森林が消失するという深刻な事態となった。被害を受けたトドマツは、林齢43~79年生の壮齢ないし高齢林で、樹高や直径の大きい個体で構成されていた。こうした木は風心高(風圧のかかる中心までの高さ、枝下高+樹冠長のほぼ1/3)が高く、樹冠の投影面積も大きいことから、風圧が増大し、大きな曲げモーメントを受け、幹折れに至ったと考えられる。幹折れ部の地上高は3~5mと目測され、一般に樹高の2/10~3/10の位置に幹折れ点が見られることと合致していた。被害木の風下側の幹には圧縮により繊維が切断する「もめ」が見られ(図 - 9),樹幹内部の損傷が確認された。

地形的に風が収束する地域や風衝地では、もっとも大きな被害を受けやすいことが指摘されている。被害を受けた雄武町川向のトドマツ林は、尾根部の風衝地にあったということも被害が集中した原因の一つといえるであろう。ただし、同じ尾根部でも広葉樹の被害は比較的少なく(図 - 10),一般に針葉樹よりも落葉広葉樹の方が風害に強いという状況も観察されている。



図 - 7 トドマツの幹折れ被害



図 - 8 被害林分の状況



図 - 9 幹折れ木に見られた「もめ」
(矢印部〔美唄市光珠内で撮影〕)



図 - 10 尾根部の広葉樹,手前は幹折れしたトドマツ

3 被害事例調査

苦小牧・王子緑化社有林の被害要因の解析

苦小牧の王子緑化社有林1,197haの森林被害をリモートセンシング技術（解像度20mのSPOT 2号画像を使用）によって把握したところ、被害面積は322haであった（図 - 11）。

多重ロジスティック回帰分析によって、この森林被害の要因（地形因子と森林現況）解析を行った。要因データの生成や取得、各種データの整理は地理情報システム上で行った。斜面方位や露出度、林齢、樹種といった因子が被害の受けやすさと関係していることが分かった。台風の卓越風をうける斜面方位や見晴らしの良い箇所（露出度が大）がより台風の被害を受けやすい立地と言える（図 - 12, 13；被害確率は0から1までの範囲をとり、数値が大きいほど実際の被害も大きかった）。台風の中心にはあらゆる方向から風が吹き込んでくるが、台風の進行方向に一致する南寄りの風がより強く、大きな被害をもたらすことが分かっている。南より斜面や尾根筋などの解放地は恒常的に被害を受けやすい立地であると言える。また、針葉樹類の方が広葉樹類より被害を受けやすいことが分かった（図 - 14）。とくにカラマツは根系が浅く、従来から台風の被害を受けやすいことが指摘されて来たが、今回の結果はこれを支持するものとなった。シラカンバや天然生広葉樹はカラマツやトドマツに比べて被害は半分以下となっていた。

以上のことから、台風被害を受けやすい立地ではカラマツやトドマツの植栽をおこなうと風害に遭遇する確率が高くなるので、長伐期施業を控えたり、代わりに広葉樹の植栽を行うことが有効と考えられる。

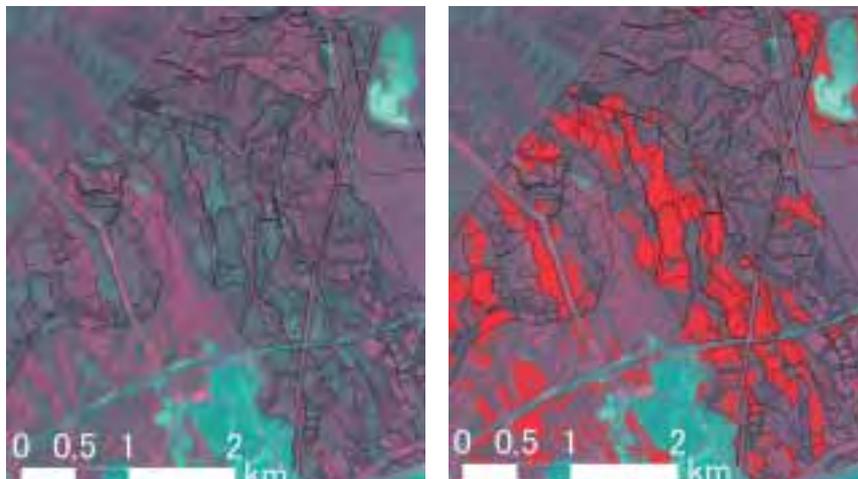


図 - 11 SPOT 2 画像（解像度20m）で見る苦小牧・王子緑化社有林の様子。黒枠線は社有林の小班である。左：赤～ピンク色が被害を受けていない森林で、灰色が根返りなどを起こした森林を示している。右：画像処理によって抽出した被害箇所（赤）。左上の国有林は解析から除外している

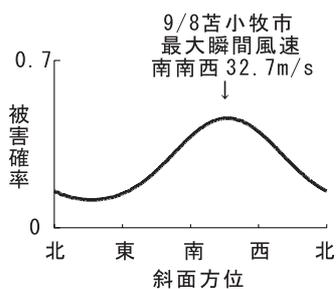


図 - 12 斜面方位と森林被害

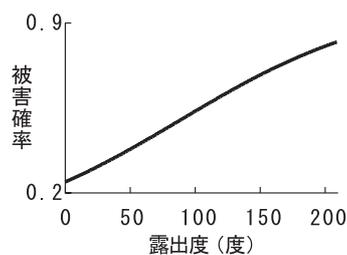


図 - 13 露出度と森林被害

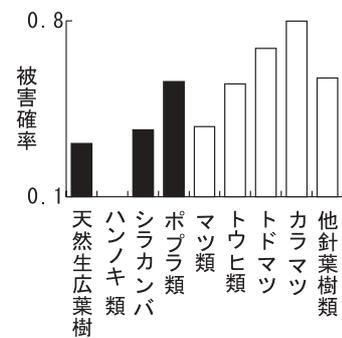


図 - 14 樹種と森林被害

美唄防風林の風倒被害の特徴

美唄市郊外にある泥炭地を客土して戦後造成された農地にはヤチダモ、カラマツ、ヨーロッパトウヒ、シラカンバなどの防風保安林が、主に農作物を風から守る目的で縦横に走っている。台風18号により風倒被害を受けたため、緊急に被害状況の調査を行った。調査は周囲の被害状況を代表する地点で、林帯幅×10mないし20mの方形区を設置し、その中の全ての樹木について、被害状況の記載、胸高直径、樹種を記録した。被害状況は無被害、根返り（根返りかけて傾いているものも含む）、幹折れの3段階で区分した。また、林分高の測定を行うとともに、試孔を掘り土壌状態を調べた。全部で22箇所の方形区で調査を行った。

22方形区全体での被害木の内訳は、根返りが62.4%で、幹折れが37.6%であった。土壌調査の結果、ほとんどの方形区で泥炭土が見られ、深さ1m付近では過湿になっている場合が多かった。根返り木の観察からは、根系は非常に薄かった。泥炭土でしかも土壌が過湿であることから、根系が深くまで張ることが出来ず、根返り木が多くなったものと考えられる。

22方形区のうち、19方形区では単一の樹種の林であったが、残りの3方形区では複数樹種の人工林であった。ここでは単一樹種の19方形区の平均胸高直径、および立木密度と本数被害率（被害木数/被害前の立木数）の関係を示した（図-15）。平均胸高直径が大きくなるほど、被害率が高くなる傾向がわずかに認められた（ $r = 0.418$ ）。平均胸高直径が類似した林分間で比較すると、カラマツ林やヨーロッパトウヒ林に比べて、ヤチダモ林では被害率が低い傾向が見られた。シラカンバ林は被害率は低かったが、平均胸高直径も小さかった。シラカンバ林に比べると、ドロノキ林は被害率が高かった。立木密度と被害率の間には明瞭な関係が見られなかった（ $r = -0.295$ ）。立木密度が類似した林分間で比較すると、カラマツ林やヨーロッパトウヒ林に比べて、ヤチダモ林では被害率が低い傾向が見られた。また、被害の少ないシラカンバ林では立木密度が高かった。以上のことから、ヤチダモ林はカラマツ林やヨーロッパトウヒ林に比べて、風倒被害を受けにくい、また立木サイズの大きい林分ほど被害を受けやすいと言える。

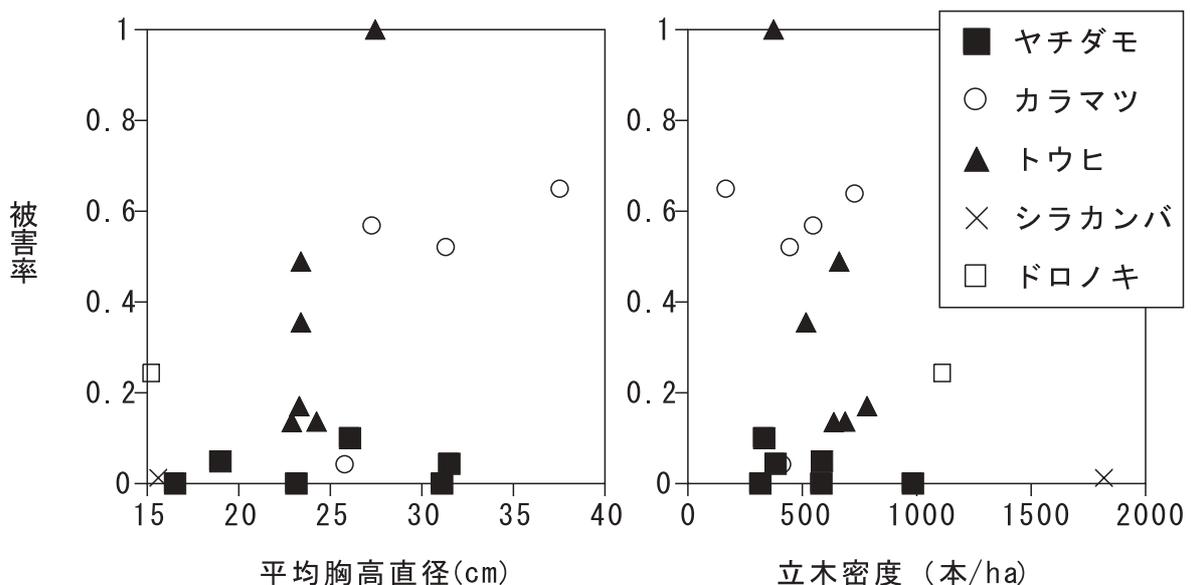


図 - 15 方形区の平均胸高直径および立木密度と被害率の関係

道庁前庭等の樹木被害状況

台風18号は山林の風倒被害ばかりでなく、市街地の街路樹や都市公園等の緑化樹木にも多大な被害を及ぼしており、道総務部管財課からの要請を受けて道庁前庭及び知事公館周辺の樹木について次のとおり調査を実施した。

道庁前庭

道庁前庭には当時、針葉樹19種類、広葉樹69種類、合計1,036本の樹木が生育していたが、この度の台風で13.6%、141本の樹木が被害を受けた。このうち、根返り、根元折れ等の被害を受けた43本の樹木は既に伐採整理されていたので、残り98本の被害木について樹木診断を実施した。

43本の風倒木のほかに幹折れや大枝折れなどにより将来的に樹種固有の樹形の回復が全く見込まれない等の大きな被害を受け、伐採がやむを得ないと判断されたものが新たに14本あり、風倒木及び被害が大きいものを併せると全樹木の5.6%になった。また、樹種別では88種類のうち44種類で被害を受けており、特にセイヨウハコヤナギ（イタリアポプラ）やユーロアメリカポプラ（改良ポプラ）が植栽木のほぼ全部で被害を受けていることが明らかになった。被害の状況別樹木本数及び被害木の樹種別内訳を表-2、3に示した。

表 - 2 被害状況別の樹木本数

単位：本 (%)

樹木総本数	風倒木	被害大	被害中	被害小	合計被害本数
1,036(100)	43(4.1)	14(1.4)	41(4.0)	43(4.1)	141(13.6)

*被害状況別区分 風倒木：根返りや根元の幹折れなどで調査時伐採されていた樹木
被害大：幹折れや大枝折れ等の大きな被害を受け、伐採等が必要な樹木
被害中：幹折れ、枝折れ等の中程度の被害があるが、再生が可能な樹木
被害小：小枝折れ等の軽微な被害を受けているが、特に処置を要しない樹木

表 - 3 樹種別の被害状況

単位：本

樹種名	風倒木	被害大	被害中	被害小	合計本数	植栽本数	被害率(%)
ハルニレ	2	5	1	8	16	46	34.8
セイヨウハコヤナギ	6	1	5	2	14	14	100.0
イチイ	4		4	4	12	219	5.5
ユーロアメリカポプラ	4	1	3	3	11	12	91.7
シナノキ	3		2	2	7	12	58.3
シラカンバ	4	1	1		6	28	21.4
アカエゾマツ	3		3		6	21	28.6
イチョウ		1	5		6	10	60.0
その他36種類	17	5	17	24	63	220	
合計(44樹種)	43	14	41	43	141	582	

道庁前庭におけるこの度の風害の原因としては、瞬間最大風速が50m以上という強い風が吹いたことに加えて、建物等の影響で風の通り道ができ、風が集中し更に強風になったことが推測される。また、樹齢が高い樹木では幹内部に大きな空洞や腐れが入っていたり、植樹樹が狭く根張りが不良のため、風の力に耐えられなかったことも指摘される(図-16, 17)。



図 - 16 根返り
(植樹樹が狭く、根張りが不良だった)



図 - 17 幹裂け
(元々、芯腐れが相当進んでいた)

今後の対応方針として、(1)セイヨウハコヤナギやオオバボダイジュでは現在発生している萌芽枝を育てること、(2)中程度の被害を受けた樹木の枝を再剪定すること、(3)今回の台風で被害を受けなかった樹木のうちで、樹幹の腐れや生育不良な樹木13本についても伐採することなどを示した。また、風倒木などを処理した跡地の今後の整備のあり方として、赤レンガとその前庭が北海道開拓のシンボリック的存在で、道民から多くの思いを寄せられている場所であり、北海道観光の名所の一つであるという認識に立って、植栽可能地24箇所に道内各市町村で選定されている「市町村の木」や北海道や札幌を代表するような樹種27種類を植栽することを併せて提案した。

知事公館

管財課の樹木一覧表によれば、知事公館周辺は公館区、公開区、公邸区、など6地区に区分され、全体で2,427本の樹木が生育していることになっているが、このうち133本の根返り等の被害木は既に伐採処分され、53本が損傷等の被害を受けたとされている。今回の調査では管財課から依頼された20本の樹木診断と共に、風倒被害木以外の樹木で今後処置が必要な樹木も調査した。その結果22本については何らかの処置が必要な事が明らかになった。これら合計42本のうち幹折れや大枝折れなどで将来的に樹種固有の樹形の回復が見込めないものや、倒れる危険性の高い31本は伐採が適当と判断した。また、残りの11本種についても必要な措置を提案すると共に、知事公館が「北海道」を表徴する建物であることを踏まえ、風倒被害木の処理によって生じたスペースを再造成する際、全道の市町村の木や北海道や札幌を代表するような37樹種を知事公館に植栽するにふさわしい樹木として、併せて提案した。

今回、台風18号による道庁前庭と知事公館の樹木の風害について報告した。この調査結果が今後の樹木の管理等に寄与することを願っている。また、現在全道的に街路樹等の被害を調査しているところであり、今後被害実態を解析し、風害に強い緑化樹等の造成方法や管理の仕方などを提案していく予定である。

4 台風被害後のキクイムシ類の被害と防除

台風被害後に風倒木でキクイムシ類が大量増殖し、次いで生立木を加害することがある。ここでは、2年前2002年10月に十勝地方で発生した台風21号被害林分におけるキクイムシ類の発生経過等を交えながら、キクイムシ類の被害や防除について述べる。

キクイムシ類による生立木被害の概要

キクイムシ類による生立木被害の発生は、台風被害の翌年もしくは翌々年から発生し2～3年続くとされる。カラマツではカラマツヤツバキクイムシ、エゾマツなどトウヒ類ではヤツバキクイムシが主な害虫である。トドマツではトドマツノキクイムシによる生立木被害が少ないながら起きることがある。

キクイムシ類は風倒木という好適な繁殖源を得て、台風被害の翌年から増加する(図-18)。キクイムシ類が大量に増える一方で、繁殖に適した風倒木は減少する。このため、キクイムシ類は台風の影響で衰弱している生立木を加害するようになる。その後、生立木の樹勢の回復とともに、増殖率が低下する。その結果、キクイムシ類の個体数は減少し、生立木被害は終息に向かう。

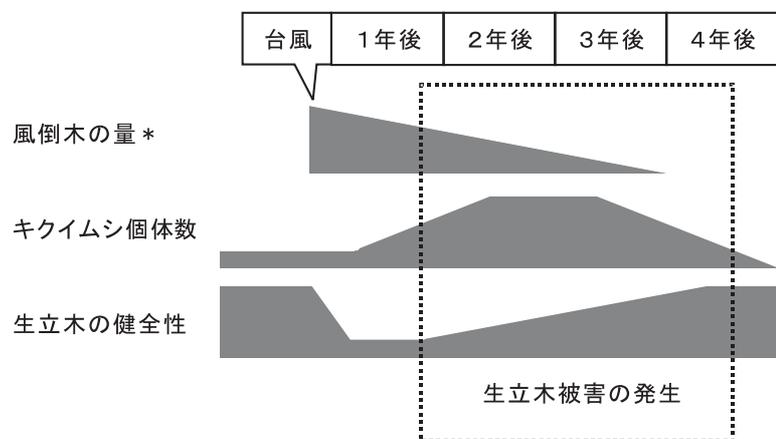


図 - 18 台風被害後のキクイムシ類被害発生概要
* キクイムシ類の繁殖に適した風倒木の量

2002年の台風被害林分におけるキクイムシ類の発生経過

2002年10月の台風21号では十勝地方のカラマツ人工林を中心に約4,300haの風倒被害が発生した。ここでのカラマツヤツバキクイムシの発生状況は、まだ途中経過ではあるが、以下のとおりである。

調査地は池田町に発生した風倒木を対象に5箇所(図-19)設定した。その結果、台風被害後1年目の2003年には、カラマツヤツバキクイムシによる生立木被害はなかった。また、風倒木での穿孔も少なく、これまで言われているように台風被害後1年目の個体数は少ないことが示された。台風被害後2年目の2004年になると、調査地No. 2と5では風倒木への穿孔が著しく増加し、繁殖源となる風倒木(生存穿孔なし)は秋までに大幅に減少した。穿孔が少なかったNo.3と4でも、風倒木の枯死が増加した。これら調査地では台風被害2年目の2004年になっても生立木被害はなかった。十勝地方の台風被害地域全体で見ても、カラマツでの生立木被害は2004年に発生したものの小面積(約13ha)に止まった。このように、台風後2年目の生立木被害は思ったよりも少なかった。これは、風倒木の多くが長く生き続け、風倒木での増殖が継続していることによると考えられる。風倒木の多くが長く生きているのは、ほとんどが根返り木で、根が部分的に土に埋まっているためであろう。この間に生立木の樹勢の回復が進むことが期待されるので、生立木被害が少なくなる可能性もあるが、繁殖に適した風倒木は明らかに減少しており、来年は生立木被害の拡大も危惧される。

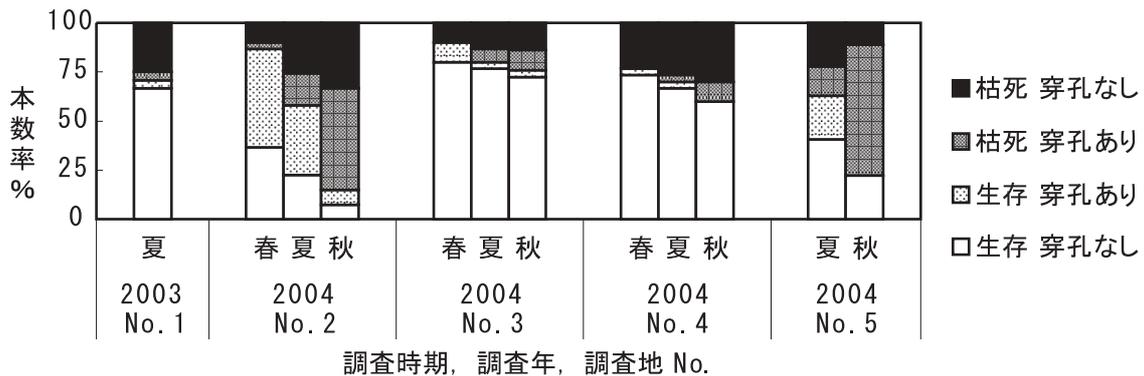


図 - 19 カラマツ風倒木におけるカラマツヤツバキクイムシ穿孔状況 (池田町)

調査地No., 林齢, 風倒木胸高直径, 風倒本数率: No. 1, 36年, 23cm, 23%;
 No. 2, 33年, 21cm, 79%; No. 3, 32年, 21cm, 81%; No. 4, 32年, 23cm, 39%;
 No. 5, 32年, 25cm, 53%

クイムシ類の防除

クイムシ類防除の概要は以下のとおりである。

- (1) 台風被害木 (風倒木や傾斜木) は早期に搬出する。
- (2) クイムシ類による生立木被害が発生した場合は, 被害木を早期に伐倒・搬出する。
- (3) 台風被害木や害虫被害木をやむを得ず早期搬出できないときは, 薬剤散布等の防除を行う。

防除の方法は古くから基本的に変わっていない。クイムシ類の増加を食い止めることが重要である。もっとも, 台風被害木が大量に発生した場合は, すべてを早急に搬出することは困難である。搬出の順位としては, 風害の形態別でみると幹折れ木 > 根返り木 > 傾斜木となる。この順番でクイムシ類は穿孔すると言われている。樹種別にみると, 生立木被害の危険性からエゾマツなどトウヒ類 = カラマツ > トドマツ > その他となる。また, 若い林分ではクイムシ類の被害の発生は少ない。実際には, これらの点と風害木の発生量とを考慮して, ある程度広い面積を単位として風害木整理の順番を決めることになるだろう。

風害木整理によって生じた丸太は, 林内やその近くに長期間放置しない。丸太を放置した場合のクイムシ類被害の発生は, 間伐等の施業の際にもしばしば起きている。

2002年の台風被害地では, 風害木を整理し再造林した林分で残存生立木に被害が発生した。クイムシ類の被害生立木は被害拡大を防ぐため伐倒・搬出する必要がある。しかし, 被害木周辺に造林されている上, 作業道も維持されていなかった。クイムシ類の被害に備えて, 台風被害木整理後も作業道の確保が必要と考えられる。

台風被害跡地では, クイムシ類被害への注意が台風被害後3~4年間必要とされる。この間, 定期的に台風被害発生林分を見回り, クイムシ類の被害を監視する必要がある。

5 森林再生方法試案

大規模な被害森林について、これまでの当場の試験研究の成果等からいくつかの再生方法を提案する。

めざすべき森林

今回の台風被害地の大半はトドマツ、カラマツの壮齢の針葉樹人工林であり、天然林や広葉樹の被害は非常に少なかった。また、平成14年台風時の十勝地方の防風林では、カラマツ、ストロームマツなどの針葉樹が甚大な被害を受けたのに対し、カシワ、シラカンバなどの広葉樹には被害の発生は認められなかった。これらのことから、大面積にわたる再度の単一針葉樹の植栽は避けることが望ましいと考えられる。

しかし、現時点では科学的に立証された「災害に強い森林」というものがあるわけではない。一般に、それぞれの地域にもともと存在する森林は、過去の幾多の災害に遭遇しながら世代を継いで現存するものであることから、それぞれの地域の災害に最も適応している森林と考えてよいであろう。道内のそのような森林は、大半が針広混交林あるいは広葉樹林であるといえる。

森林の再生方法

(1) 被害地にある幼樹の育成

被害地に適当な大きさの幼樹が生残している場合にはそれらを育成する。特に、カラマツ高齡林では、林内にある程度の大きさのミズナラ、カエデ類、シナノキなどの極相種（遷移の最終段階である「極相」を構成する耐陰性の高い樹種）やホオノキ、ハリギリ、ハルニレ、アサダなどのギャップ種（林冠欠所あるいは孔状裸地とも呼ばれる「ギャップ」に更新することの多い樹種）が多数存在することが多い。カンバ類、ハンノキ類、ヤナギ類などの先駆種（遷移のはじめに裸地に侵入して定着できる陽性の樹種）が欠落していることを除くと、これらの樹種は周囲の天然林の種組成を反映していることから、これらを育成することにより、その地域固有の広葉樹林の成立が見込まれる。

問題点は、適当な大きさの幼樹が被害地に均一に生残している場合がかなり希なことである。

(2) 周辺にある母樹からの天然更新（かき起こし）

被害地の地表をかき起こすことにより自然に発生してくる稚樹群を育成して森林の再生を図る。問題点は、かき起こしは施業として確立しているものの、森林再生が可能な箇所が限られること、森林が再生できたとしても種組成に偏りがあることなどである。

(3) 周辺にある母樹からの播種（かき起こし+播種）

周辺にある母樹から種子を採取し、かき起こし地に播種することにより、森林再生が可能な箇所を拡げるとともに稚樹の種組成を豊富にする。

問題点は、樹種ごとの種子のなり年（豊作年）や、稚幼樹として定着するまでの各生育段階（種子段階、発芽段階、実生段階）に関する知見や播種造林の実績が少ないことから、成林に不安があることである。

(4) 周辺にある母樹からの種子や山取苗を用いた苗木の生産・植栽

周辺にある母樹からの種子や山取苗を用いて苗木を生産し、被害地に植栽する。

問題点は、(3)と同様、種子の豊作年を特定できないことと育苗に最短で2、3年を要することである。

(5) 既存の苗木の植栽

既存の苗木を利用して植栽する。できるだけ被害地に近い産地のもので、耐風性の高いミズナラ、ヤチダモ、グイマツ雑種などの植栽が望ましい。トドマツを植栽する場合は、配布区域を越えないようにする。

問題点は、もともとその地域に存在した森林とかなり異なるものになることである。

パッチ状に混植する

人工的に混交林を作る方法として、単木や列ごとに樹種を変えて植栽する方法(単木混植,列状混植)が採られている。しかし、単木や列状に混植すると、成長が遅かったり耐陰性が低かったりする樹種は他の樹種による被圧のために枯死し、最終的に混交林の造成が失敗に終わる場合がある。このような樹種間の競争を緩和して、生育特性の異なる複数の樹種を同時に成立させようとするのがパッチ状混植のねらいである。パッチ状混植は、異なる樹種をパッチ(群,区画)状に配列して混ぜて植えることである。ひとつの樹種で一定の大きさのパッチを作り、それをあたかもパッチワークのように組み合わせていく方法である。当場の実験林に造成されたパッチ状混植は、7m×7mのパッチに同じ樹種25本(約5,000本/ha)が植栽され、同じ樹種のパッチが隣り合わないよう配列されている。パッチ状混植された広葉樹9種の20年生時の樹高は、ウダイカンバ,シラカンバが12m以上で9樹種中最も高く、次いでエゾヤマザクラ,カツラが10~11m,ハリギリが約8m,ミズナラ,イヌエンジュが5~6m,キハダ,シナノキは約4mである。この林分の外見は、天然生の混交林に近いものとなっている。なお、パッチの大きさは10m×10mに25本植栽(2,500本/ha)でも十分に成林すると考える。

保護帯の配置

主要な尾根,支尾根は、他の地形と比較して風が強いことや乾燥しやすいことなどから木材生産には適さないところも多い。このような場所には、幅50~100m程度の防風保護帯として、周辺の尾根(地形)に成立する天然林に近い林相に戻していくことが望ましい。また、沢沿いについても河川水質や生態系の保全の観点から河畔林等の保護帯を残すことが望ましい。林帯幅は河川の幅や地形等に応じて、河岸から30~50mが必要である。

民有林の復旧方法

ここまで述べてきた森林再生の方法などは、大規模な被害を受けた道有林や市町村有林等を念頭に置いたものであり、森林の公益的機能を重視した内容となっている。一般民有林の復旧については、木材生産重視や補助事業の採択条件などの現実的な側面を考慮した2,3の実践案を提起したい。一つは、カラマツ類が適地の被害地では、カラマツよりも耐風性・耐雪性の高いグイマツ雑種F₁を植栽することである。二つは、特に風害が起きやすい箇所では、風上側に樹高の1~2倍幅の保護林帯を設けるとともに、1箇所の植栽面積をできるだけ小さくすることである。保護林帯に適した樹種としては、耐風性が高く、材としての利用も期待できるミズナラ,ヤチダモ,グイマツなどが挙げられる。三つは、太い木の方が耐風性が高いことから、単木および林分の耐風性を高く保つために、若齢期からの積極的な除間伐や低密度植栽により森林を疎仕立に管理することである。また、森林所有の区分に関わらず、今後は広葉樹を植栽する機会が増えると考えられる。広葉樹の造林や二次林育成で最も深刻な問題の一つに、野ネズミやエゾシカなどの生物害が挙げられる。重大な被害が予想される場合には、適期の殺鼠剤の散布やエゾシカ防除柵の設置などの対策が必要である。

最後に、今回の速報は、全道各地で現在実施中の、あるいは過去に実施した試験・調査が基礎になっている。これらの実施にあたっては、本庁林務局各課をはじめ全道の支庁林務課,森づくりセンターなどにご協力いただいた。この場を借りて厚くお礼申し上げますとともに、この報告が将来の森林づくりに向けて少しでも役立つことを願っている。

(掲載順: 対馬俊之, 菅野正人, 寺澤和彦, 木幡靖夫, 阿部友幸, 佐藤創, 三岡修, 原秀穂, 浅井達弘)