

風にまけない森林づくりを目指して

－ 公益的機能が重視される森林での取扱い－

平成17年9月

森林の再生に向けた森林施業検討協議会

目 次

I	はじめに	1
II	被害の把握と分析	
1	平成16年台風第18号の気象概要	2
2	被害状況の把握と分析	4
(1)	被害の概要	4
(2)	被害が大きかった地域の状況	5
ア	支笏湖周辺（苫小牧・千歳地区の国有林）	5
イ	羊蹄山麓周辺（道有林）	7
ウ	雄武町（道有林）	8
エ	苫小牧市・王子木材緑化(株)社有林	9
(3)	被害状況の分析結果	11
ア	地形・方向	11
イ	土壌	11
ウ	林種・樹種	12
エ	樹形	12
III	風倒木被害を軽減する森林の取扱い	
1	風害を受けやすい場所とは	13
(1)	南よりの斜面等	13
(2)	見晴らしの良い箇所	13
(3)	未熟土壌	14
2	風害に強い森林の整備	14
(1)	被災した森林の再生	14
ア	更新樹種	14
イ	植栽方法	15
(ア)	パッチ状混植	15
(イ)	残存木の活用	15
(2)	風害を受けやすい場所での森林の取扱い	16
ア	林分を疎仕立てに管理	16
イ	林縁木の取扱いと階層構造の複雑化	16
ウ	保護林帯の設置	17
IV	おわりに	18
V	付録（平成16年台風第18号関連資料）	
1	気象官署別の台風第18号の観測記録	19
2	北海道の森林被害面積	21
3	風倒被害木の材質への影響	29
4	北海道の森林を襲った過去の台風	32
	参考	
	耐風性がある樹種について	36
	パッチ状混植の事例について	37
	参考引用文献等	38
	森林の再生に向けた森林施業検討協議会の設置について	39

I はじめに

平成15年の台風第10号、平成16年の台風第18号と、道内の森林は2年続けて大きな台風被害を受けた。

台風などによる大規模自然災害は、何時発生するか予測できないが、常に発生時の被害を未然に防止あるいは最小限に抑止することが必要である。

このため、北海道森林管理局と道では、「北海道の森林づくりに関する覚書」に基づき、大規模災害により被災した森林の再生に効果的に取り組み、災害に強い森林づくりを進めるため、平成16年10月に「森林の再生に向けた森林施業検討協議会」を設置し、被災した森林の再生方法などについて、技術的知見に基づく検討を行ってきたところである。

この報告書は、協議会での検討結果に基づき、平成16年台風第18号により風倒木被害を受けた森林の再生に向けて、被害状況の分析結果や被害を最小限に抑える森林づくりの方向性についてまとめたものである。

北海道の森林づくりに関する覚書（写し）

北海道の森林づくりに関する覚書

北海道の森林は、二酸化炭素の吸収や水源のかん養など、多様な公益的機能を有することはもとより、北海道らしい美しく雄大な景観の形成や、豊かな野生生物の生息にも寄与するなど、全国に誇る貴重な財産である。

また、北海道の森林は、道民の生活環境の向上や、地域経済の振興、雇用の場の創出など、様々な形で北海道の発展に寄与しており、特に森林の55%を占める国有林、11%を占める道有林の果たしている役割は大きい。

このため、「環境の世紀」とも言われる21世紀の初頭に当たり、流域を単位とした民有林、道有林、国有林の連携により、「道民の財産」として100年後を見据えた多様で豊かな森林づくりを進めていくこととし、以下のとおり覚書を締結する。

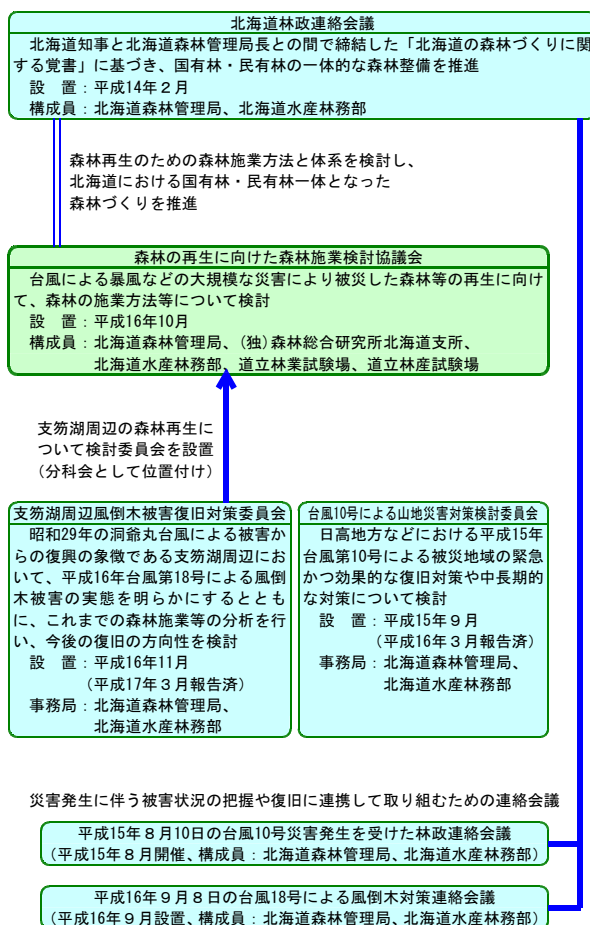
- 民有林、道有林、国有林は、環境や国土の保全などの公益的機能を十分に発揮させるため、機能の低下している森林の再生に積極的に取り組むとともに、保安林機能の発揮が特に求められる森林を将来に継承していくなど、一体となって道民のニーズにあった森林の整備・保全を進めるものとする。
- 民有林、道有林、国有林は、森林作業による雇用の創出と地域産業の振興を図るため、「緊急地域雇用創出特別交付金」等を活用し、一体となって緑環境の整備を進めるものとする。
- 民有林、道有林、国有林は、北海道の森林に対する道民理解を深め、道民の自主的な参加による道民との協働の森林づくりを進めるため、一体となって、森林づくり活動を行うフィールドの提供や普及啓発を進めるものとする。
- これらの具体化を図るため、北海道と北海道森林管理局は連絡調整会議を、支庁、道有林管理センター及び北海道森林管理局分局は地域連絡調整会議を開催し、検討・調整を図るものとする。

なお、本書2通を作成し、当事者記名の上、各自所持するものとする。

平成14年2月7日

北海道知事
堀 達也
北海道森林管理局長
小川 康夫

「森林の再生に向けた森林施業検討協議会」の位置付け



II 被害の把握と分析

1 平成16年台風第18号の気象概要

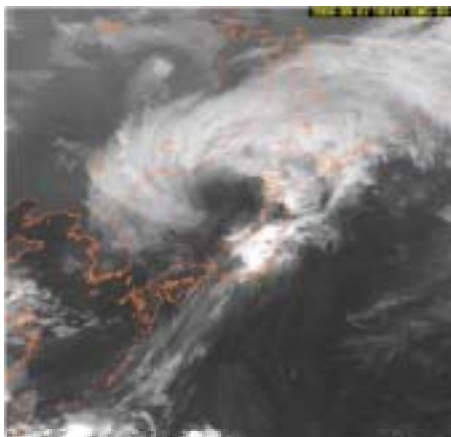
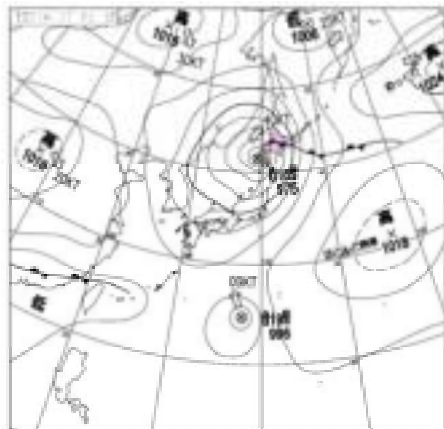
札幌管区気象台が平成16年9月9日付けで発表した気象速報によると、平成16年台風第18号は、8月28日にマーシャル諸島付近で発生し、発達しながら西北西に進み、9月6日夜からは進路を北東に変え、7日9時30分頃に九州の長崎市付近に上陸した。その後、大型で強い勢力を保ったまま日本海を北東に進み、8日早朝から昼過ぎにかけて北海道の西海上を北上し、15時に宗谷海峡付近で温帯低気圧に変わった（図-1）。



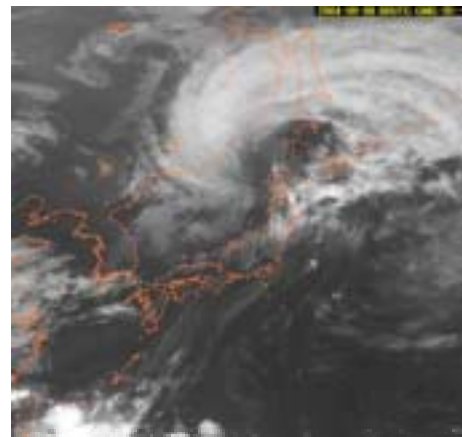
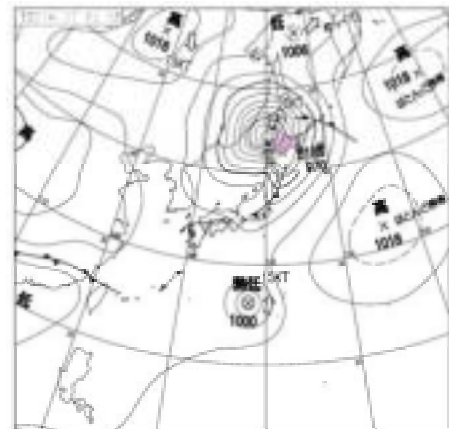
図-1 平成16年台風第18号の経路図及び天気図

(平成16年9月9日札幌管区気象台発表の気象速報による)

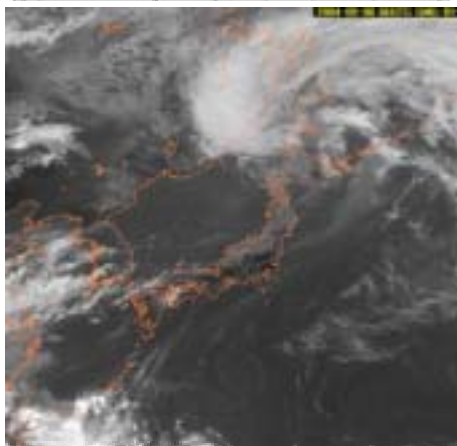
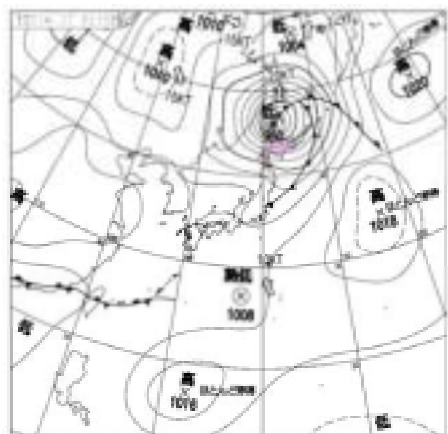
※天気図及び衛星画像は以下のとおり。



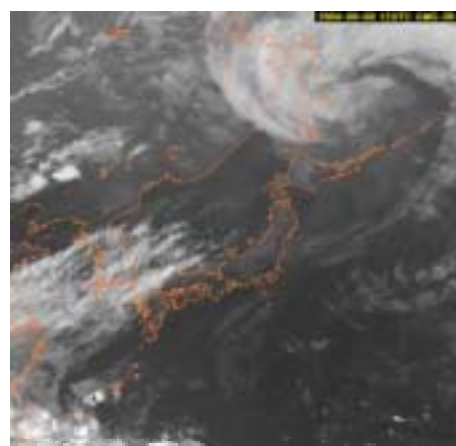
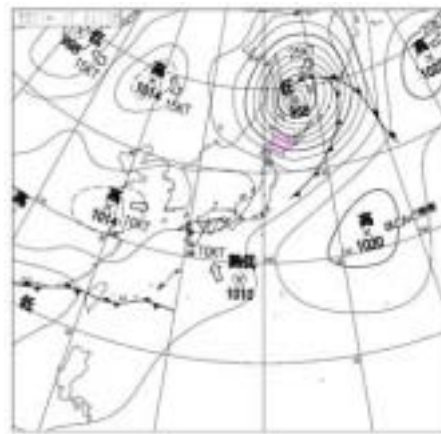
平成16年9月8日03時



平成16年9月8日09時



平成16年9月8日15時



平成16年9月8日21時

この台風は、北海道の広い範囲を暴風域に巻き込みながら進んだため、全道的に暴風となり、雄武町で最大瞬間風速51.5m/s、札幌市で同50.2m/sを記録するなど、札幌管区气象台による観測記録を更新した（IV 付録の1参照）。一方、期間内降雨量については、雄武町や札幌市などでも、最大日雨量の10年平均値と比較して少なかった。

台風第18号の気象の特徴は、雨の影響は少なかったものの、風に関しては台風の中心が日本海上を北海道に沿って北上したため、北海道接近時から通過後の温帯低気圧に変わったあとまで強風が衰えず、長時間にわたって南西寄りの強い風が続いたことにある。

この台風による道内での人的被害については、死者は9名、負傷者は466名に及び、家屋の倒壊や一部破損などの住家被害は11,933棟に及んだ。また、航空機や列車の運休、全道26万戸に及ぶ停電が発生したほか、強風で街路樹が倒れ道路が通行不可になるなど、社会生活にも大きな影響をおよぼした。

これまでの100年の間、比較的大規模な森林被害を伴った台風等は、昭和9年、昭和11年、昭和29年、昭和56年、平成14年、平成16年に発生している。なかでも、昭和29年9月26日に北海道を襲った台風第15号「洞爺丸台風」は、道内の森林に大きな被害をもたらし、被害面積は742,230ha、被害材積は2,694万 m^3 、林業関係の被害額は約170億円（現在価格換算：約3,400億円）に及んだ（IV 付録の4参照）。風倒木被害は、およそ10～20年間隔で発生しており、人工林の場合は、植栽してから収穫するまで数回は大型台風等による被害の危険がある。

2 被害状況の把握と分析

(1) 被害の概要

台風第18号による森林被害区域面積は全道で約37,000ha（平成16年10月上旬時点）に及び（表－1）、その被害額は倒木森林被害のみで約120億円に達した。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。

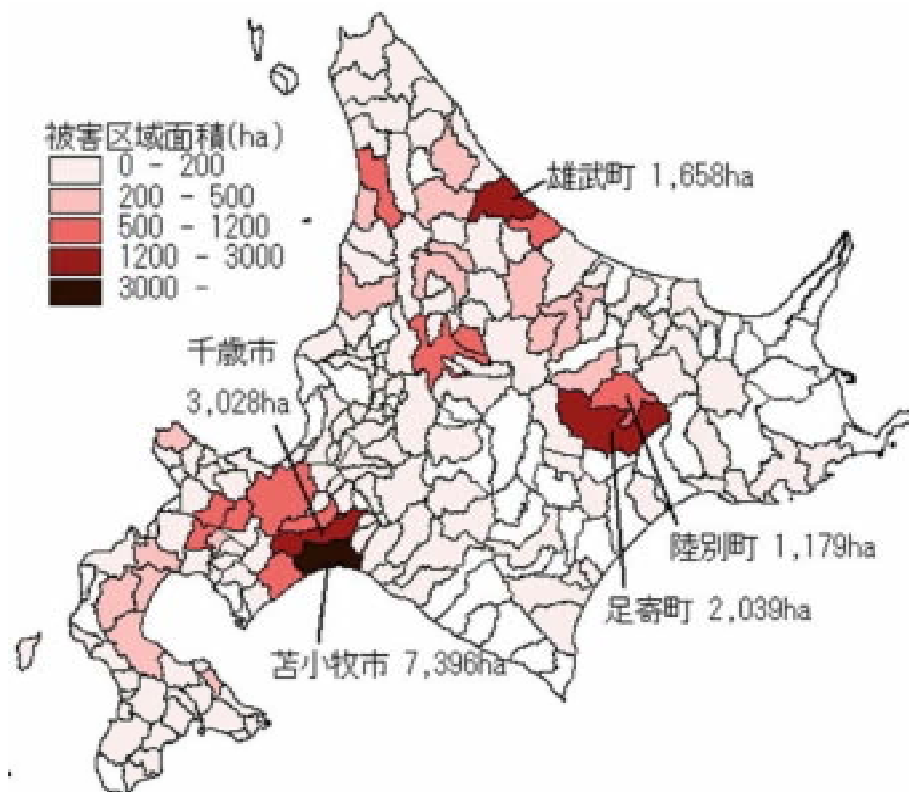
市町村別では、苫小牧市が7,396ha と飛び抜けており、次いで千歳市が3,028haであり（図－2）、この2市で全道の被害面積の約3割を占めた。（被害状況の詳細については、IV 付録の2参照）

今回は、特に被害が大きかった地域について、被害状況の分析を行うこととする。

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：国有林は平成16年10月7日時点
民有林は平成16年10月6日時点



図－2 市町村別被害区域面積

(2) 被害が大きかった地域の状況

台風第18号による被害が大きかった地域の事例として、

- ・支笏湖周辺の国有林
 - ・羊蹄山麓周辺の道有林
 - ・雄武町の道有林
 - ・苫小牧市の王子木材緑化(株)社有林
- を取り上げることとし、その被害状況は次のとおりである。



ア 支笏湖周辺（苫小牧・千歳地区の国有林）

支笏湖周辺では、苫小牧市の北側の樽前山東山麓に位置する国有林や、隣接する千歳市の国有林、苫小牧市の北海道大学苫小牧研究林（旧苫小牧演習林）が被害を受けた。

苫小牧・千歳地区の国有林については、ほぼ全域が水源かん養保安林に指定されており、人天別面積内訳は、人工林13,358ha（65%）、天然林7,098ha（35%）であり、人工林の齢級別面積内訳は、5齢級から10齢級で全体の74%を占め、これらの人工林は昭和29年の洞爺丸台風による風倒木被害後の復興時期に造林されたものが多い。地質は新第4紀層であり、樽前山の噴火（1739年）等による噴出物が厚く堆積し、浮石礫、火山礫、泥石流等を母体とした火山灰未熟土が広がっている。地形は、樽前山麓から東西に傾斜地ないし平坦地をなし、沢沿いにわずかに急斜面が見られるだけで、大部分が標高300m以下の台地状の地形である。

台風第18号によるこの地区の被害は、区域面積全体の約40%に及んだ。被害地はほぼ全域に散在しており（図-3）、森林被害の分布と地形との間に明瞭な関係は確認できなかったが、マクロ的に見れば平坦な台地状の地形で、風による被害を受けやすい箇所である。

人工林の被害については、人工林面積全体の約50%が被害を受け、樹種ごとに被害率をみると、トドマツ58%、エゾマツ34%、カラマツ72%であり（図-4）、齢級構成から見ると、若齢級より高齢級での被害率が高くなっている傾向があった（図-5）。

一方、天然林の被害については、天然林面積全体の約20%が被害を受け、被害率は各齢級ごとにばらつきはあるものの、洞爺丸台風による被害以降に天然更新した比較的若い立木が主体となる若齢級林分の被害率は低く、比較的高齢級の林分の被害率が高くなる傾向にあった（図-6）。

被害の形態については、人工林、天然林ともに、根返りによる被害が大部分を占め、ある程度の年数（樹高）に達したものが被害を受ける傾向にあった。また、特に、過密な一斉林型の林分では壊滅的な被害を受ける傾向にあったが、樹冠が多層化していたところでは、中・下層木が残存する傾向にあった。

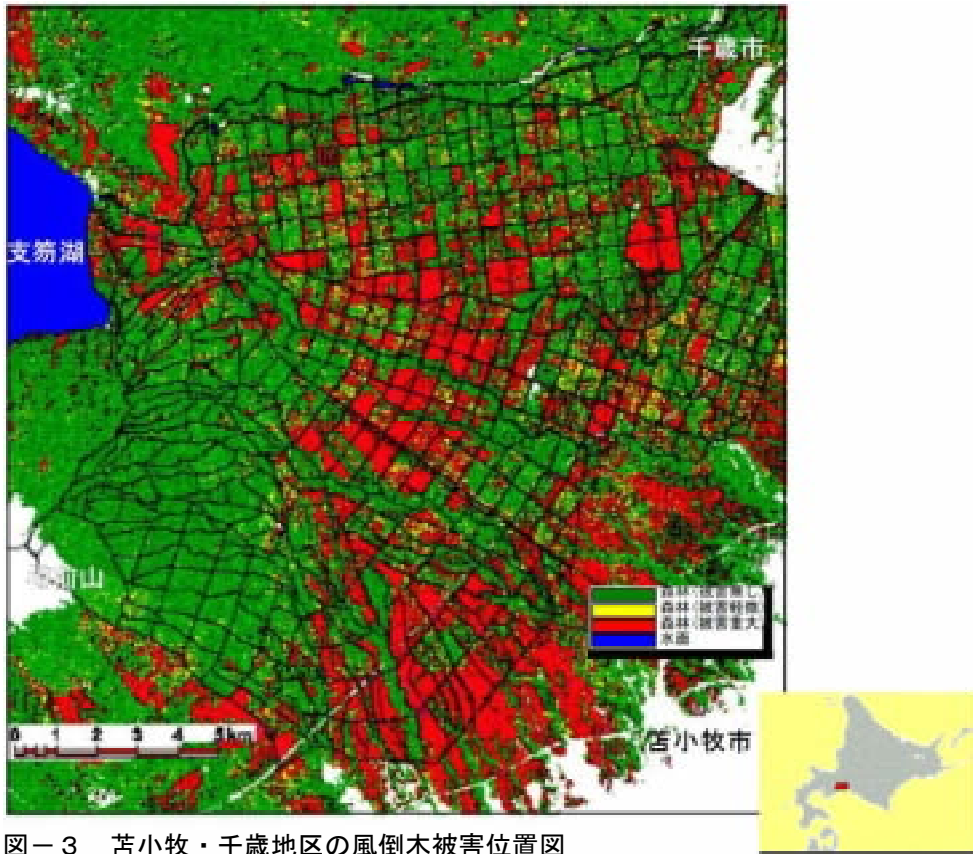


図-3 苫小牧・千歳地区の風倒木被害位置図

(資料作成：(独)森林総合研究所北海道支所 鷹尾 元

使用した画像 SPOT2 HRV-XS 2004/08/26及び2004/09/16撮影 画像提供 JAXA/RESTEC)

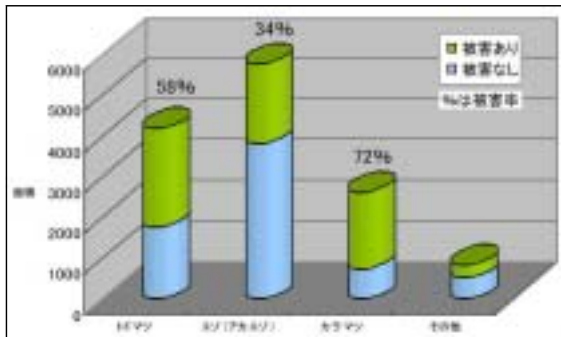


図-4 人工林の樹種別被害面積と被害率

(北海道森林管理局調べ)

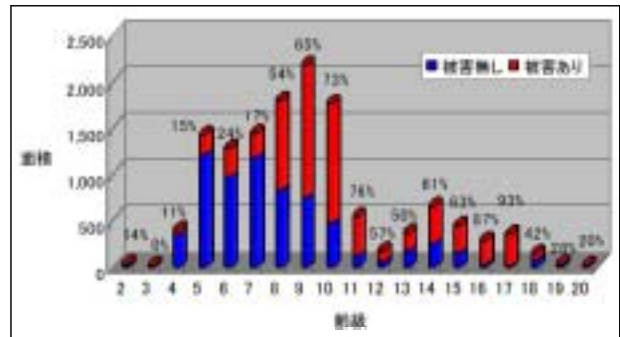


図-5 人工林の齢級別被害面積と被害率

(北海道森林管理局調べ)

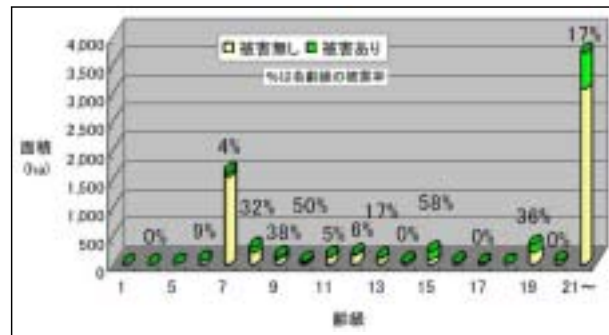


図-6 天然林の齢級別被害面積と被害率

(北海道森林管理局調べ)

イ 羊蹄山麓周辺（道有林）

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木被害が発生した。図－7は平成16年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－7の①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－7の②は、数haの規模で根返りが発生した①と同じ林齢のトドマツ人工林（図－8、9）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、その直下には未風化の安山岩の岩盤が現れた（図－10）。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、土壤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木被害が発生した背景には、このような土壤条件も関与していたと考えられる。



図－7 被害地の空中写真



図－8 被害を受けたトドマツ人工林



図－9 トドマツの根返り



図－10 風倒木被害を受けたトドマツ林の土壤断面

ウ 雄武町（道有林）

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-11、12）、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3分の1。）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現われることと合致していた（図-13）。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-14）、樹幹内部の損傷が確認された（IV 付録の3参照）。

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考えられる。ただし、同じ尾根部でも広葉樹の被害は比較的少なく（図-15）、一般に針葉樹よりも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-11 トドマツの幹折れ被害



図-12 被害林分の状況

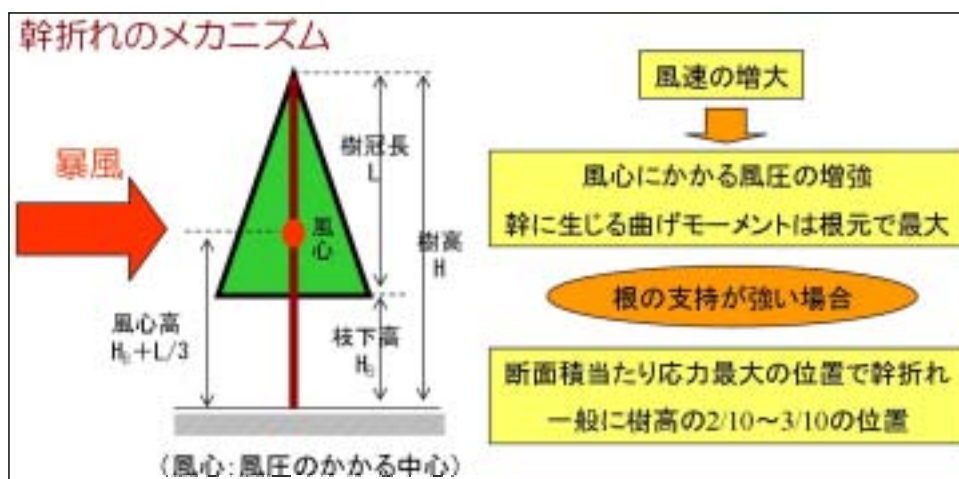


図-13 風心高と幹折れ



図-14 幹折れ木に見られた「もめ」
(矢印部) ※美唄市光珠内で撮影



図-15 尾根部の広葉樹、手前は幹折れしたトドマツ

エ 苫小牧市・王子木材緑化(株)社有林

苫小牧の王子木材緑化(株)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-16)。

※リモートセンシング(remote sensing、遠隔測定)

人工衛星や航空機など遠く離れたところから、対象物に直接触れずに、対象物の大きさや形状、性質などを観測する技術の総称。地上の対象物に当たって反射した太陽エネルギーを測定器(センサ)で計測し、そのデータを分析することにより、植生などを把握することができる。

この森林被害の要因(地形因子と森林現況)解析を行った結果、斜面方位や露出度、林齢、樹種といった因子が被害のうけやすさと関係していることが分かった。台風の強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-17、18;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よりの風がより強く、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開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-19)。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きたが、今回の被害でもカラマツの被害確率が最も高かった。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。

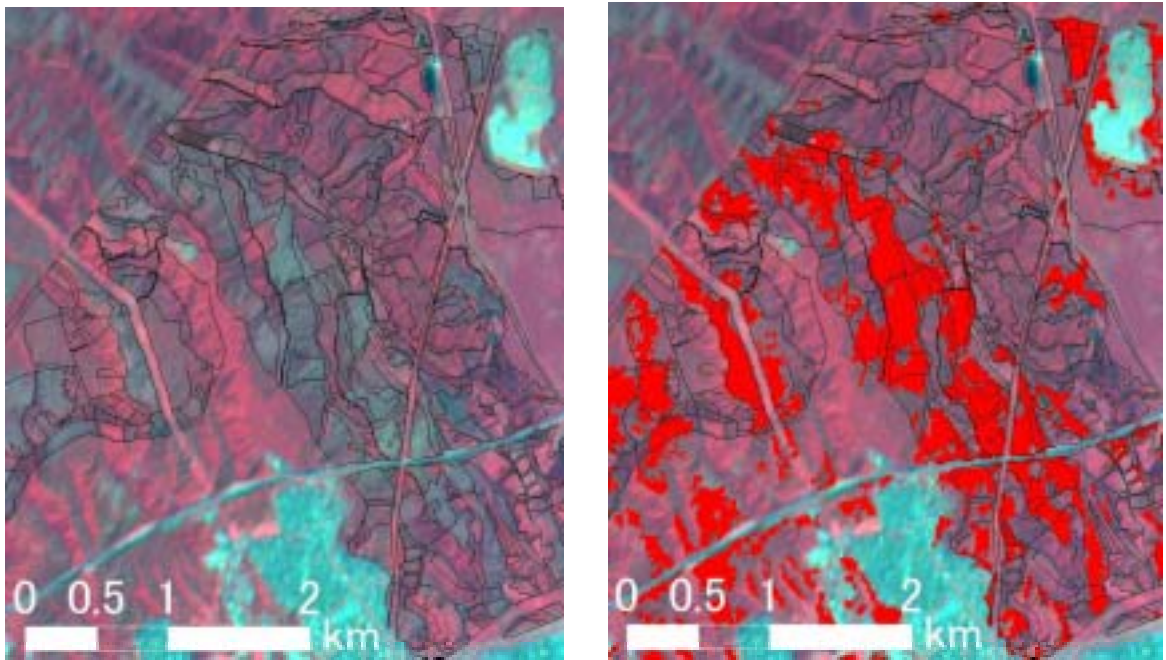


図-16 SPOT2画像（解像度20m）で見る苫小牧・王子木材緑化(株)社有林の様子
（黒枠線は社有林の小班）

左の画像：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。

右の画像：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。

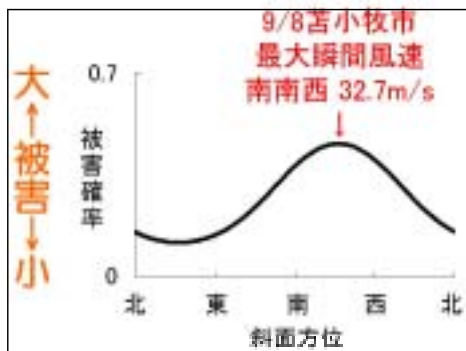


図-17 斜面方位と森林被害

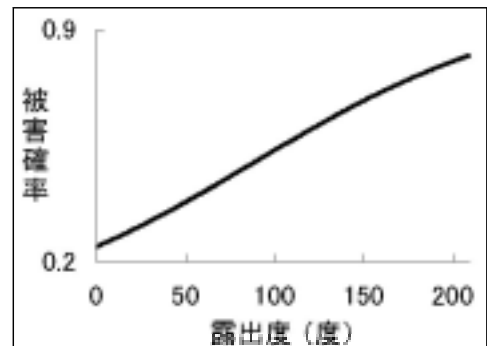


図-18 露出度と森林被害

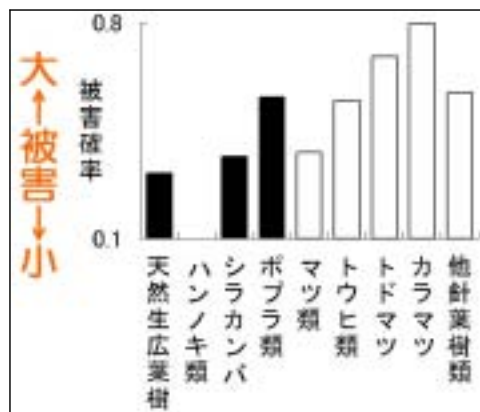
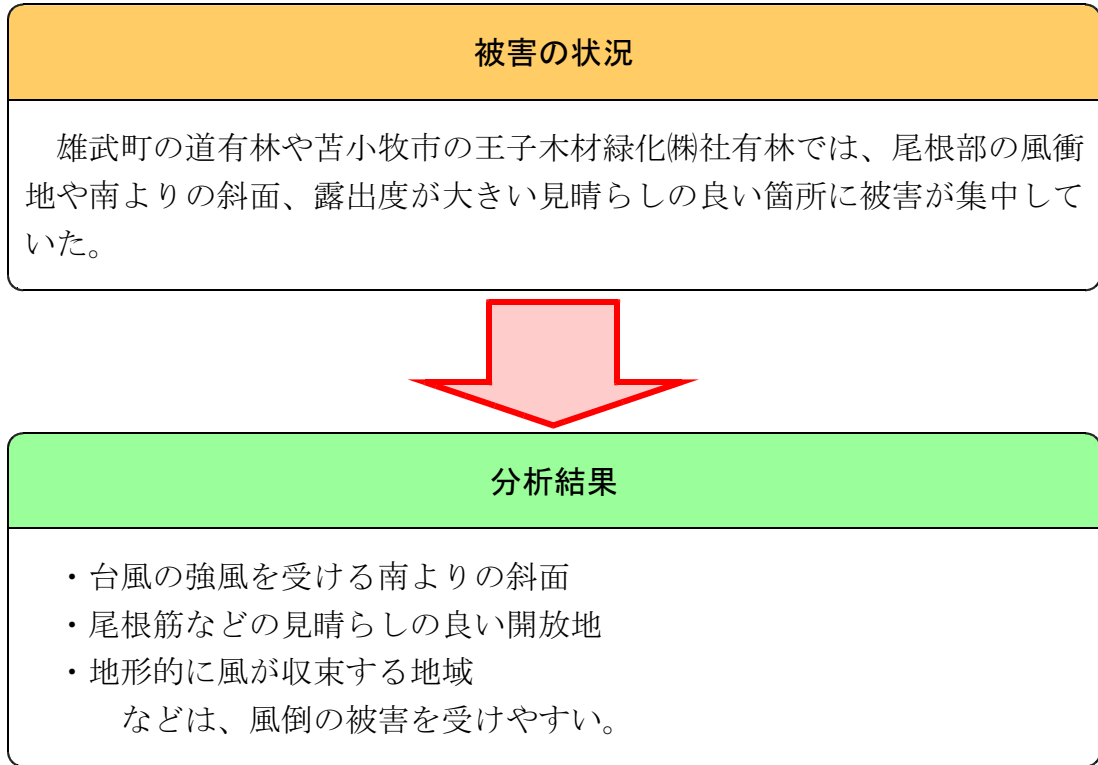


図-19 樹種と森林被害

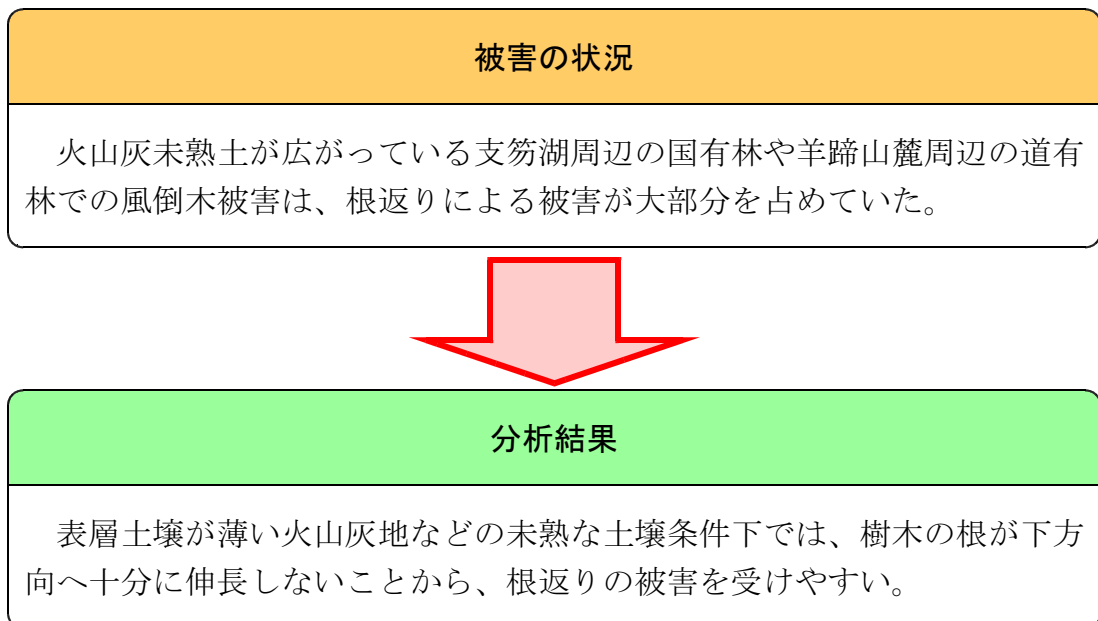
(3) 被害状況の分析結果

平成16年台風第18号による道内での風倒木被害事例の状況から、風害の発生しやすい森林の形態や立地条件など、被害状況の分析結果は次のとおりである。

ア 地形・方向



イ 土壌

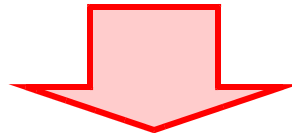


ウ 林種・樹種

被害の状況

支笏湖周辺の国有林では、特に、過密な一斉林型の林分では壊滅的な被害を受ける傾向にあったが、天然林のように樹冠が多層化していたところでは、中・下層木が残存する傾向にあった。

雄武町の道有林では、同じ尾根部でも、針葉樹に比べ広葉樹の被害が少なかった。この傾向は、苫小牧市の王子木材緑化(株)社有林でも見られた。



分析結果

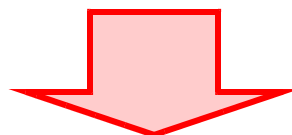
多層状態の林分の方が単層状態の林分よりも被害が少なく、同じ林相、林形の場合、広葉樹の方が針葉樹よりも被害が少ないという傾向がある。

エ 樹形

被害の状況

支笏湖周辺の国有林では、若齢級林分よりも高齢級林分の被害率が高く、ある程度の年数（樹高）に達したものが被害を受ける傾向にあった。

雄武町の道有林で激しい幹折れ被害が発生した林分は、壮齢ないし高齢のトドマツ林分であった。



分析結果

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3分の1。)が高いトドマツなどの針葉樹の高・壮齢林は被害を受けやすい。

Ⅲ 風倒木被害を軽減する森林の取扱い

北海道での大きな風害は、ほぼ10～20年間隔で発生している。10～20年間の短伐期施業は事実上困難であることから、被害を最小限に抑えるためには、どのような場所が風害を受けやすいのか留意しつつ、風害に備えてどのように森林を取り扱うべきかなど、風害を意識しながら森林を整備していくことが重要である。

道内の森林では、これまでも重視する機能に応じた森林づくりを進めてきているところであるが、国土の保全や水源のかん養を担う森林、生態系や環境の保全、文化の創造を担う森林など、特に公益的機能が重視される森林については、風害を最小限に抑える森林づくりを進めていくことが必要である。

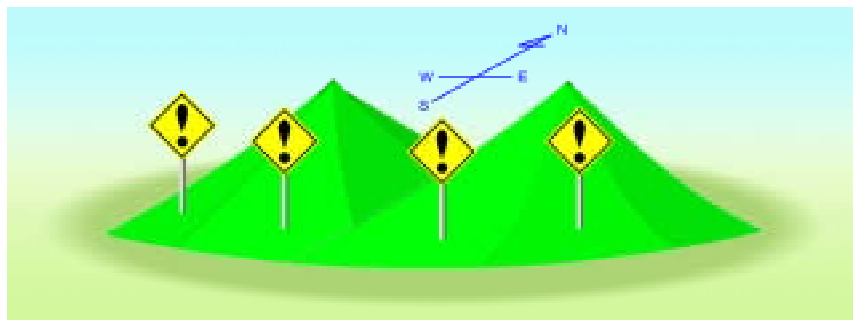
このため、今回の平成16年台風第18号による被害状況の分析結果や過去の分析結果等に基づき、風倒木被害を軽減する森林の取扱いについて以下にまとめた。

1 風害を受けやすい場所とは

(1) 南よりの斜面等

台風による強風は南風であることが多いことから、南よりの斜面は風害が起きやすいことに留意する。(実際、平成14年10月の台風第21号による被害も、南東方向の斜面に集中していた。)

また、吹きおろし風が通る風下側の斜面、強風方向の谷沿いでも注意を要する。



南よりの斜面は特に要注意

(2) 見晴らしの良い箇所

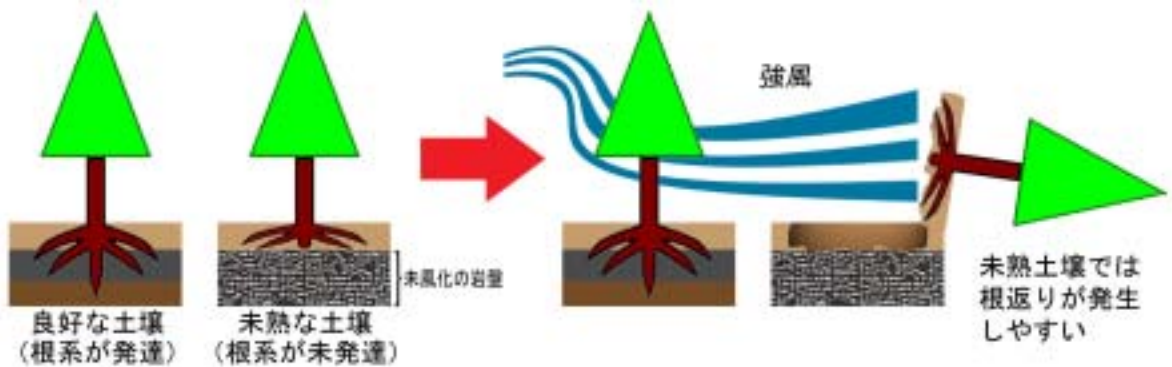
主要な尾根、支尾根など見晴らしの良い箇所は、特に風が強いので注意を要する。



尾根・支尾根などは要注意

(3) 未熟土壌

樽前山麓などに代表される火山灰地など、根系が発達しにくい未熟土壌では、根返りによる被害を受けやすい傾向にあるので注意を要する。



2 風害に強い森林の整備

(1) 被災した森林の再生

ア 更新樹種

風害による被害地での森林の再生にあたっては、その地域の自然条件にふさわしい樹種による更新を図る観点から、被災後において残存している稚幼樹の育成、周辺に母樹がある場合はかき起こしを実施するなど天然力を活用するとともに、人工植栽にあたっては、他の樹種に比べ耐風性がある樹種 (36 p 参照) を考慮し、できるだけ被害地に近い産地の苗木を利用することが望ましい。



カラマツ高齢林内に生育する広葉樹の幼樹
(被害地に幼樹が生残している場合、これを育てる)



カンバ類が優占する
かき起こし林分

なお、広葉樹を植栽する場合で、野ネズミやエゾシカなどの生物害が予想される場合は、状況に応じて適切な対策が必要となることに留意する。

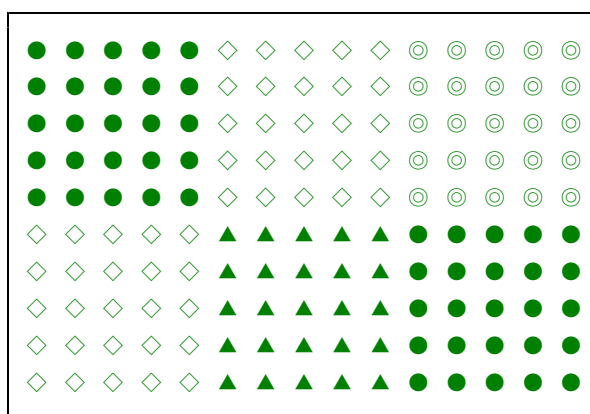
イ 植栽方法

(ア) パッチ状混植

風害により壊滅的な被害を受けた箇所においては、樹種の多様化を図ることが有効である。人工的に複数の樹種からなる混交林を造成する方法として、パッチ（郡、区画）状混植がある。

異なる樹種を単木ごとに混植すると、樹種間で競争が起こり、複数樹種の共存が困難となるが、一定の大きさの区画単位で複数の樹種を植栽するパッチ状混植により、樹種間の競争緩和が図られ、複数樹種の同時成立が期待できる。

（具体的な事例については37 p 参照）

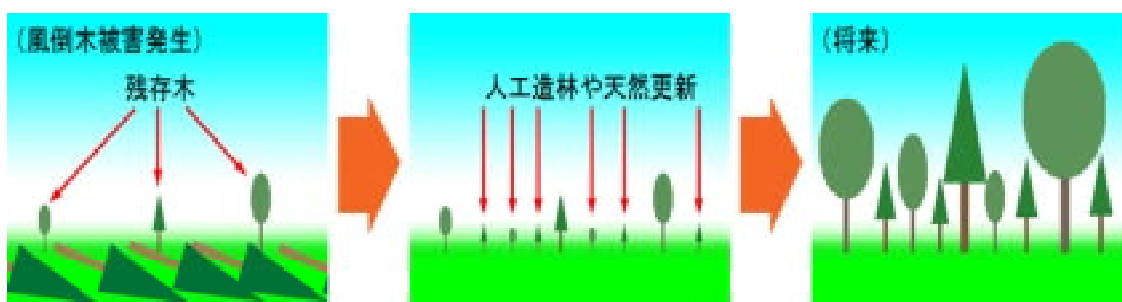


パッチ状混植のイメージ図

※上から見たところ。「●」、「▲」、「◎」、「◇」は、それぞれ異なる樹種の苗木。

(イ) 残存木の活用

壊滅的な被害を免れ残存木が残っている箇所については、残存木を活用しながら人工造林や天然更新を適切に組み合わせることにより、多様な樹冠層をもつ森林に誘導していくことを考える。



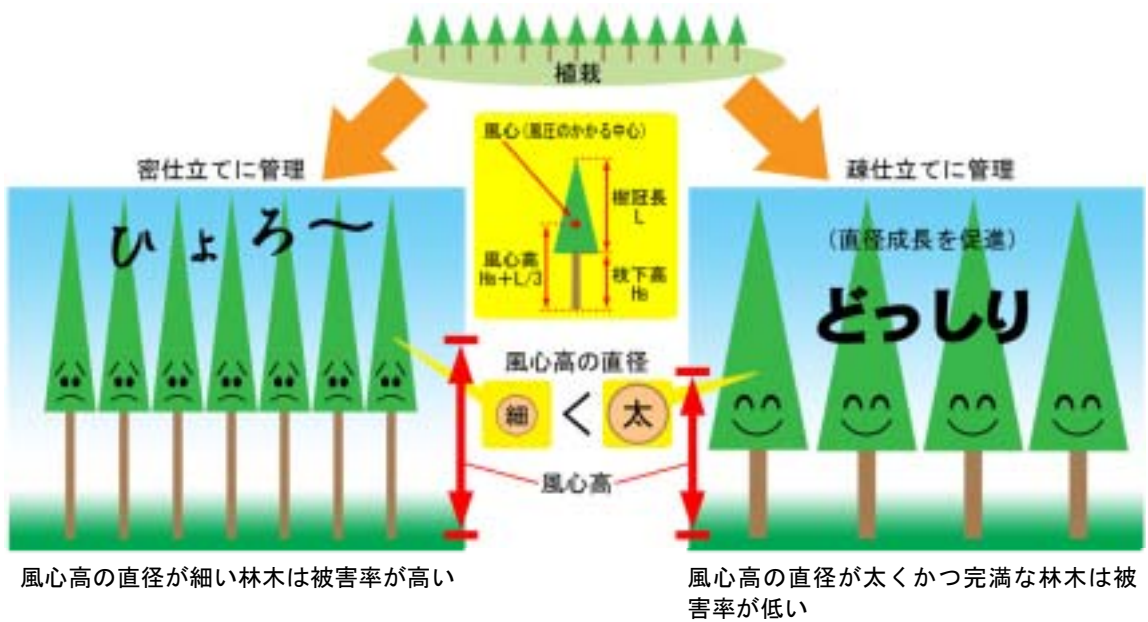
多様な樹冠層をもつ森林への誘導

(2) 風害を受けやすい場所での森林の取扱い

ア 林分を疎仕立てに管理

過去の台風被害の分析により、風心高の直径が太くかつ完満な林木は被害率が低く、風心高の直径が細い林木は被害率が高いという結果が得られている。このため、特に単層林については、若齢期からの積極的な除間伐により、林木の直径成長を促進し、林分を疎仕立てに管理することが望ましい。

ただし、比較的高齢で形状比が高い林分（幹が細くて長い樹木からなる林分）などにおいては、強度間伐の実施は風倒木被害を受ける危険性が高まるため、弱度な間伐を繰り返し行うことが重要である。



イ 林縁木の取扱いと階層構造の複雑化

特に単層林については、内側の林木を風害から保護するため、林縁木は下枝を残すようにすることが望ましい。また、風害による壊滅的な被害を避けるため、複層林化により林分の階層構造を複雑化させることを考える。



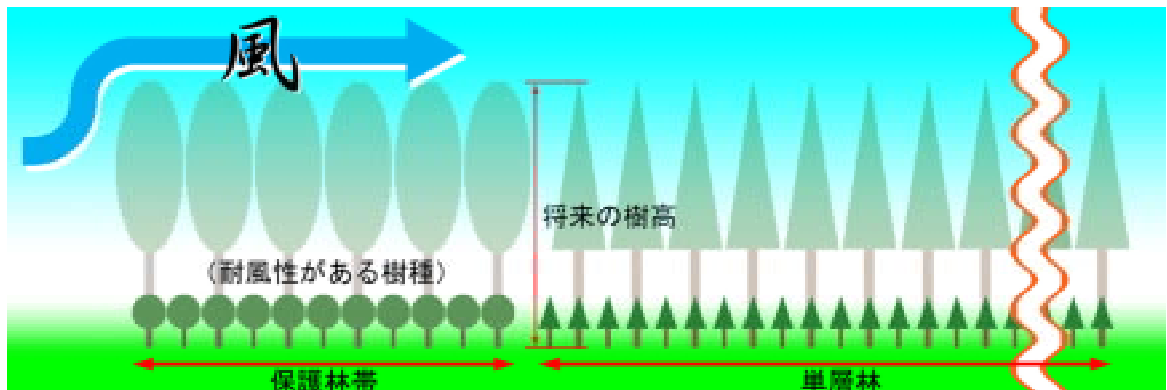
林縁木は下枝を残すようにする



複雑な階層構造

ウ 保護林帯の設置

単層林については、他の樹種に比べ耐風性がある樹種（36 p 参照）を用いて、風上側に樹高の1～2倍幅の保護林帯を設けることが望ましい。



風上側に保護林帯を設置

また、特に風が強い尾根部などには、幅50～100m程度の防風保護帯を配置し、単一の針葉樹による大面積人工林の造成は避け、針広混交林や広葉樹林への誘導を考える。

なお、沢沿いについても河川水質や生態系保全の観点から、河畔林等の保護帯を残すことが望ましい。



尾根や沢沿いに配置された保護帯



針広混交林



広葉樹林

IV おわりに

平成16年台風第18号による森林被害は、13支庁164市町村（被害発生当時の市町村数）にも及ぶ広範囲な風倒木被害となり、その区域面積は道内で約37千haと大規模なものであった。

この報告書での被害状況の把握・分析結果は、台風第18号による被害が特に大きかった道内4箇所（支庁）の被害事例をもとに、過去の技術的知見も踏まえながら整理し、風倒木被害を軽減する森林の取扱いについて一定の方向性を示すことはできたと考える。

しかし、今回の分析では、「幹折れ」や「根返り」など、被害形態ごとのパターン別の分析には至っていない。

風倒木被害は、林種や樹形のほか、地形や土壌条件など、種々の要素が関与して発生するものであり、「幹折れ」や「根返り」または両者の混在パターンなど、複数の被害形態があるが、どこでどのような形態の被害が発生したのか、全道レベルで面的に被害状況を把握することには限界がある。

また、国有林、道有林及び一般民有林では、森林情報の管理形態に相違があり、資源や施業経歴の作成手法やデジタル化されたデータの有無等にばらつきが見られ、分析に供する統一的なデータの収集が困難であったことも事実である。

このような問題点の解決策も検討しながら、「北海道の森林づくりに関する覚書」に基づき、今後も国有林と民有林が連携して取組を進めていく必要がある。

この報告書では、風倒木被害を軽減する森林の取扱いについて方向性を示したが、今後は、各種試験・研究を進めながら、風害リスクの低減を図るハザードマップの整備や、人工林の耐風性を高める森林整備技術の提示など、台風等による大規模自然災害の的確な復旧方法や災害に強い森林づくりを確立していくことが重要と考える。