

# 林業がごしま (特 集 号)

## 台風害対策技術指針

平成5年10月

鹿児島県造林協会  
鹿児島県林業改良普及協会  
鹿児島県 林務水産部

# 目 次

1. 台風被害の概況 .....	1	
(1) 台風の襲来状況		
(2) 近年の被害発生状況		
2. 被害の形態 .....	3	
(1) 根返り	(2) 幹折れ	(3) 傾 斜
(4) 湾 曲	(5) 幹揺れ	(6) 割 裂
(7) 年輪剥離	(8) 繊維切断	(9) 樹皮剥離
(10) 葉枯れ	(11) その他	
3. 被害発生 of 仕組み .....	6	
4. 被害の発生に関する諸因子 .....	7	
(1) 地 形	(2) 樹種及び林相	(3) 林 齢
(4) 樹 形	(5) 土 壤	(6) 病虫害
5. 被害軽減のための施業 .....	13	
(1) 風害跡地の更新	(2) 保育管理	
6. 被害森林の取扱い .....	13	
(1) 幼齡林 (I, II 齡級)	(2) 幼齡林 (III, IV 齡級)	
(3) 壮老齡林	(4) モウソウチク林	
7. 被害木の伐木, 造材, 搬出 .....	16	
(1) 安全な伐木, 造材作業	(2) 風害木の材質	(3) 伐 木
(4) 造 材	(5) 被害木の搬出について	
8. 再造林について .....	24	
(1) 更新方法	(2) 地 拵	(3) 植 栽
(4) 保育管理		
9. 病虫害について .....	31	
(1) 加害形態	(2) 予 防	(3) 主な害虫の生態と防除方法
10. 特産関係について .....	33	
(1) シイタケ伏せ込み地及びほだ場の復旧対策	(2) 竹林の復旧対策	
11. 二次災害の予防について .....	35	



風 折



若令林の風折・吹きちぎり



風 倒



根 倒 れ

## 1. 台風被害の概況

本県における森林の気象災害は、風害、水害、干害、潮害、凍害が主なものである。一部地域では、雪による枝折れや寒風による梢端枯れ等もみられるが、量的にも少なく、台風常襲地帯で、しかも海岸線の長い本県では、気象害の中でも風に起因する被害が最も大きい。

森林の風害には2種あって、その一つは常風による被害であり、他は台風による被害である。常風害は塩分を多く含んだ季節風が強く吹きつける所で発生することが多いが、量的には少なく、被害発生地域も特定の地域にかぎられていることが多い。これに対して台風被害は、発生地域も不特定で被害量、実損額において常風被害とは比較にならないほど大きく、長年育成してきた森林が一夜にして壊滅的被害を受けることもあり、林業経営上最も恐るべき被害である。

### (1) 台風の襲来状況

林木は造林から伐期までの育成期間が長く、農作物に比べ、台風に遭う頻度が高い。表-1は、過去40年間に県本土に上陸した台風を月別・上陸地点別に集計したものである。

九州へ上陸した台風総数(52コ)の約 $\frac{1}{2}$ が県本土に上陸しており、その大半が8、9月に襲来している。これらの台風上陸地点をみると大隅半島に15コ、薩摩半島に5コ串木野、阿久根他に7コとなっている。またその進路も、図-1に示すように個々の台風によって異なっている。台風による被害は台風の通過した局

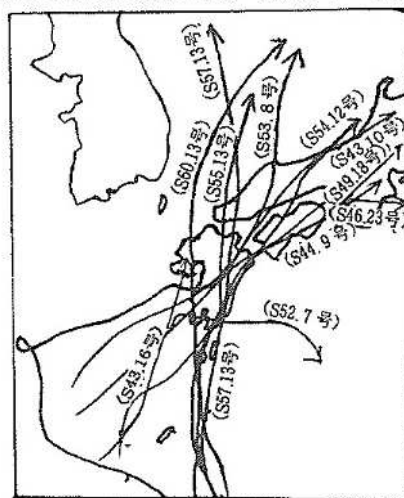
表-1 台風の月別上陸数(1946~1985)

月	上陸地点(県本土)				九州上陸 台風総数
	薩摩 半島	大隅 半島	その他	計	
4		1		1	1
5					
6		1		1	4
7					
8	3	5	4	12	20
9	2	7	2	11	16
10		1	1	2	2
計	5	15	7	27	52

部地方に限られて発生するものではあるが、本県は台風常襲地帯であること

から、林木の長い育成期間には、程度の差はあっても全県的に何等かの被害を受けているものと考えられる。

図-1 県本土に上陸した台風の経路(昭和40年~昭和60年)



## (2) 近年の被害発生状況

人的・物的損害や風力、大きさ等から戦後本県へ襲来した台風を代表するものとして、昭和20年の枕崎台風、昭和26年のルース台風、平成5年の13号台風等があげられる。このように多くの上陸台風の中には観測史上稀な台風があり、特に林木の場合は、このような強い台風によって甚大な被害を蒙る。

一般に、盛夏期に台風は多発し、中型、小型が多く、上陸寸前まで発達しつづけることが多い。これに対し、秋の台風は大型が多く、南方洋上で十分に発達し最盛期を過ぎた頃に上陸する。また、日本付近に秋雨前線があるときは、台風が接近する前から地域的に大雨を降らせ、上陸時には雨風ともに強くなり大きな災害をもたらす。一方逆に雨を伴わない風台風の場合は、塩風による被害が海岸から数キロメートル奥地まで現れることもある。

昭和53年から昭和60年までの森林気象災害の発生状況を見ると、昭和53年8月2日台風8号が阿久根市付近に上陸し、熊本へぬけている。この台風による被害は殆ど発生していない。昭和54年には9月3日に台風12号が志布志付近に上陸し、被害実績損面積23ha、被害額1,302万円が発生している。昭和55年は台風13号(9月11日)で、43ha・3,297万円、昭和57年は台風13号(8月27日)によって、35ha・4,392万円の被害が発生し、58年、59年は台風の襲来がなく、昭和60年には台風13号によって、面積1,238ha・額にして、128,407万円という未曾有の森林被害を蒙っている。この台風による被害はⅢ~Ⅳ齢級の人工林を主体に県全域で発生し、中には樹齢200年を超すスギ大木の根返りや60~70年生のスギ林が約1ヘクタールに亘って1本残らず風倒するなど見るも無残な激害林も見られた。

昭和60年の台風13号の概要はつぎのとおりである。

8月31日未明台風13号が屋久島を通過、枕崎市付近に上陸し、薩摩半島の

西岸を北上し、県下全域とも暴風雨となった。台風13号の最大瞬間風速は屋久島で東56.7 m/s、枕崎で北東56.4 m/s、鹿児島市では東南東、55.6 m/sで、昭和15年観測開始以来最大を記録した。

また、平成5年の台風13号は、大型で戦後屈指の強力な勢力を持ち、中心気圧930hpa、暴風域半径190km、中心付近の最大風速50 m/sの勢で、9月3日16時薩摩半島に上陸した。最大瞬間風速は種子島で59.1 m/sを記録したほか、県内各地で51～55 m/sの猛烈な風が吹き、知覧町で1時間雨量116mmの豪雨等、暴風、大雨で県内各地で大災害が発生した。森林も根剥れ、風拆等の大被害を受けた。

## 2. 被害の形態

台風による被害は、地形、土壌、樹種、風力等によって種々の形態で現われる。主な被害形態はつぎのとおりである。

### (1) 根 返 り

根が抜け出て、幹が転倒、傾斜、湾曲等して根が地面から浮き上るものをいう。

根返り被害は風が大量の雨をともなってきた場合に多く、4 齢級以上特に老齢木で現れやすい。老齢木は地上部の大きさに比較して根径が小さく、かつ、根部が病害虫に侵されているものが多いからである。一般に人工林は天然林に比べて風害に弱い、その中でも根返りが多くなるのが特徴である。

また、根返りの発生は樹種によっても差があり、最も被害の多いのはスギで、まつが最も少なく、ヒノキはその中間にある。

地形では吹きおろし風を受ける斜面や畑跡などの平坦地で根系の土壌緊博力の弱い所で発生する。

### (2) 幹 折 れ

主幹が折れるもので、風のあたり方や強さによって折れ口がぎざぎざになっているものや、鋸で切ったように剪断されたもの、あるいはねじれて折れて

いるものなどがある。この被害は4齡級以上で多く見られ、沢筋の谷頭や山腹の凹斜面等の風がうずを巻く所や、極端に風が収束するような地形で発生しやすく、樹種ではスギに多く見られる。13号台風（昭和60年）による激害林191事例での被害形態別の本数比率では、幹折れ11%、根返り22%、傾斜22%となっている。また幹折れの折損高は、0～3 mが54%、4～6 mが39%、6 m以上が7%であった。このように幹折れは枝下と根元の間の位置で発生するので、材としての利用は一般的にあまり望めない。

### (3) 傾 斜

幹が傾いている。風圧によって木が傾く際に根が引っぱられるので根の一部は切れているが、外からは見えない。根が地表に現れていない点で根返りと区別される。

傾斜被害は、根系の耐風力に対する風圧（風害を起す風の力）の相対的な大きさの度合によって軽度のものから根返り寸前のものまでである。この被害は風が収束して吹きぬけるころは勿論のこと、風が吹き流すような所でも発生するので、全体的にはこのタイプの被害が最も多い。

傾斜被害は材の損傷は少ない。スギ幼齡木の場合は後述するように軽度の傾斜木は、木を起こしてやると大半が回復する。しかし、ヒノキのⅢ齡級以上の傾斜木は樹幹の韌皮部の繊維切断被害を受けている場合があり、このような被害木は、生理的に衰弱しやすく、スギに比べ回復が劣る。

### (4) 湾 曲

幹が弓なりに湾曲する。ただし、根は地面から浮き出していない。樹種ではスギに多く現われる。

### (5) 幹 揺 れ

幼齡木が風に揺り動かされて、地際の樹皮を損傷しながら、周囲に穴をあけ、同時に根切れや根のゆるみを起すもので、大半の木は風下側に傾斜している。

#### (6) 割 裂

風で幹が湾曲をくり返しているうちに、幹に縦の方向に裂傷がはいるものである。一般に材の利用価値はほとんどない。ヒノキで多く現われる。

#### (7) 年輪剝離

年輪にそって、割目が生ずるもので、外部からは見えない。

#### (8) 繊維切断

風のため幹が前後に揺れ、湾曲部の幹の表面に近い材の部分に水平に剪断の傷が生ずるもので、風裏に現れることが多い。表皮に近いところではヤニを分泌する。深い傷は日が経つにつれ、まき込みが起り、傷の外部は水平にもり上がりを形成する。軽少な傷は、外見上は異常は見られなくても皮を剥いてみると木質部の表面に横方向に変色した傷が上下に間隔をおいて現われている。

#### (9) 樹皮の剝離

樹皮が縦に裂けるもので、風衝斜面で発生しやすく、ヒノキで多く現われる。

損傷がひどい木は枯れてしまう。軽傷の場合でも、剝皮部分の組織が壊死し、幹腐れの原因にもなる。

#### (10) 葉 枯 れ

強風に葉がもまれて変色して枯れる。特に雨をともしない風台風の場合は塩分を多く含んでいるため、広範囲に亘って葉枯れ被害が発生することがある。

#### (11) そ の 他

枝折れ、梢曲がり、木と木が擦り合って樹皮の損傷を起すものなどがある。



### 3. 被害発生の仕組み

図-2 立木の根返りと幹折れの説明図（左手）

立木のおもな台風被害形態である根返りと幹折れは、樹体に作用する風の圧力（風圧）によって発生する。

風圧は風向に直角な平面に対する樹冠と幹の投影面積に及ぼす風の力として表される。

幹の風を受ける面積は樹冠に比べてはるかに小さいので、これを無視すると、風圧は樹冠の垂直中心線である幹の上の一点に集中し

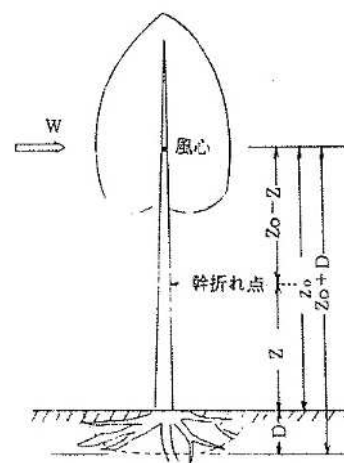
て作用するものとみることができる。この点を風心、その地上高を風心高（ $Z_0$ ）といい、風心の位置は枝下高から上へ樹冠の $\frac{1}{2}$ のあたりになる（図-2）。

風心に集中した風圧（ $W$ ）は立木の幹にモーメントとして力を及ぼし、根返り又は幹折れを起すように作用する。

根返りと幹折れを発生させる風圧モーメントは、根返り木の根の離脱面の深さを $D$ 、幹折れ部の地上高を $Z$ とすれば、それぞれ $W(Z_0+D)$ と $W(Z_0-Z)$ である。根と幹は、これらの作用に抵抗するが、風速が増大して、根の固定作用又は幹の強度と風圧モーメントとの釣合いが早く破れた方の被害形が現われ、幹折れや根返り又は傾斜となる。

風圧モーメントは、根元で最も大きく、幹の上部に行くほど小さくなるので、この細りに応じて幹の強度も減少する。根系の抵抗力が大きい場合にはこの幹の風圧に対する抵抗力と風圧の釣合いが破れる断面積のところが見られて、幹折れが発生することになる。この際、幹の抵抗力の方が風圧より大きいと割裂、繊維切断等の被害型となるわけである。

風圧モーメントに対する根系の抵抗作用は、根の鉢の離脱面における土壌の抗張力・抗剪力と根の引き抜き抵抗及び土壌をかかえた根の鉢全体の重量が総合されたものである。この作用は現実に根返り被害の方が多くことからみて、幹の抵抗作用よりも弱いと考えられる。



## 4. 被害の発生に關与する諸因子

森林の風害は、その大半が台風によるものである。風の速さは、時間的に変動し、その振幅も1 m/s以下の小さいものから数10メートルにおよぶ大きいものまでいろいろある。このような風の振動によって樹木を動揺させ、これによって根系の緊博をゆるめ、風倒を生じやすくする。

地表付近における風速は、地面に接したところで最も弱く、地上高を増すとともに増加する。一般的に森林の台風害は、地上10m前後の高さの最大風速(10分間平均風速の最大値)が20 m/sになると耐風性の弱い森林に点状に被害が起りはじめ、30 m/sを越えれば耐風力の強い森林でも団地状に大規模な被害が発生するようになる。平均風速が同じ程度の場合は、瞬間風速(1秒ないし数秒毎の短い時間の風速)が大きいほど、また暴風の継続時間が長いほど被害は激しくなる。特に、山岳地では地形によって風速の変動が平地よりも増大され、瞬間最大風速は平地に比べ大きいので被害も発生しやすくなる。

台風被害に關与する因子としては、地形、樹種、林相、林齡、樹形、土壤、病虫害などがある。

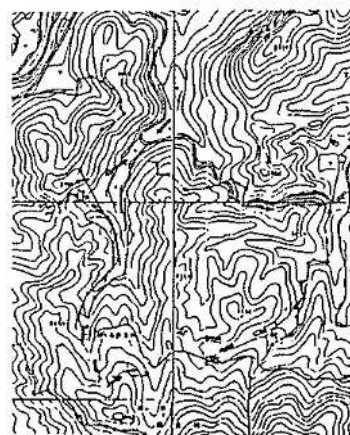
### (1) 地 形

風は海上や平原を吹いてくるときには方向も速度もあまり変らないが、地形の複雑な山地に来ると、地形の影響で風向も速度も著しく変化する。

図-3は被害木の風倒方向から推定した風の変動で、北東の谷筋から吹き上げてきた風は尾根にあたって反転し、また鞍部を越えて吹きぬけたり、さらには峯にあたって、方向を転じ下部の斜面の背を越えて吹きおろすなど複雑な動きをしているものと考えられる。

このように、風は地形の影響を受けることから、地形的に風が収束し、風が強まるような所があり、そこで集中的な被害が発生する。そのため、被害は全山一様には現われない。むしろ激害カ所は局所的で小面積のことが多い。図-4は昭和60年の台風13号により激害を受けた林分191例について集計した

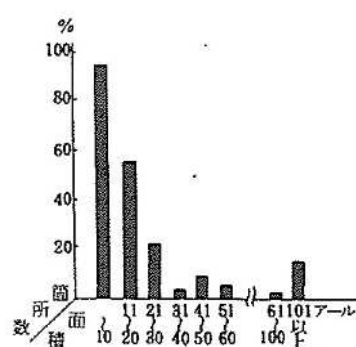
図-3 山岳地での風向の変化  
(昭和60年台風13号)



→ 風倒木の倒れ方向及び集中被害の発生カ所  
⇒ 風倒方向から推定した風向

ものであるが、10アール以下が全体の49%を占めており、30アール以下では84%となっている。がしかし、1ヘクタール以上が8% (15カ所)もあった。このような所は水田等の低地に面した急斜面で、風が集まって吹き上げていくような地形である場合が多い。このように、激害が発生するような所を、風害危険地形または風害地形と呼んでおり、大地形と局所地形に分けてとらえることができる。

図-4 激害林の面積階別割合 (昭和60年台風13号)



#### ア. 大地形

- ① 山岳の暴風に直面する側の斜面
- ② 暴風に向って開いた河川沿いの低地部
- ③ 山脈の稜線部
- ④ 孤立した高山の山麓部

独立する高山では、風上で風は左右に分れて、風上正面よりも側面の中腹付近に最大の風速が現われる。

#### イ. 局所地形

前に述べた激害林191例について、鹿児島県林業試験場で調査した結果 (表-2) によると、傾斜角0~10°が全体の54%を占めており、平坦又は緩斜地に多く被害が出現した。

表-2 激害林の地況と出現比率

傾斜角 %	0 ~ 10 54	10 ~ 20 21	20 ~ 30 16	30 以上			
土壌の深さ %	浅 21	中 49	深 30				
堆積様式 %	残積土 20	匍行土 37	崩積土 43				
局所地形 %	山頂急斜面 7	山頂緩斜面 12	山腹凸斜面 9	山腹凹斜面 12	山腹直斜面 13	山脚凹型 34	山脚凸型 13
土壌 %	埴土 7	埴壤土 27	壤土 43	砂壤土 15	砂土 1	石礫土 7	

堆積様式では、崩積土が43%と最も多く、局所地形では山脚凹型が34%で、山腹凹斜面の12%と合わせると凹地が全体の約半数を占めている。この調査結果から山腹又は山脚のゆるやかな凹地あるいは凹斜面では激害を受けやすいことが窺える。勿論、風が集まることは条件であるが、このような所では風がうずを巻きやすいようで、被害形態もよじれによる幹折れが多く、倒伏方向も入り乱れていることが多い。

被害が発生しやすい局所地形を例示すると次のとおりである。

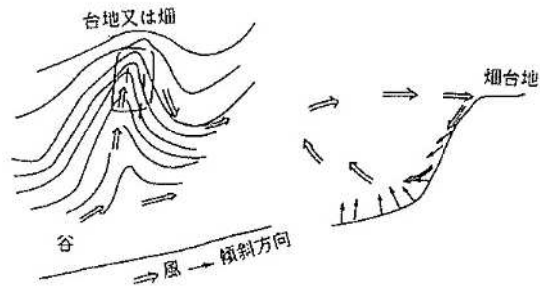
① 上部が台地や崖の谷頭（図-5, 6）

このような地形では、谷筋に吹き込んできた風は、台地や崖の壁面にあたって、風向を転じて谷筋をぬけていくものと考えられる。

台地直下の急斜面では根返り被害が現われ、斜面が緩くなるにつれ、傾斜被害に変っていく。

図-5 平面図

図-6 縦断面



② せまい谷に面した風衝斜面（図-7, 8）

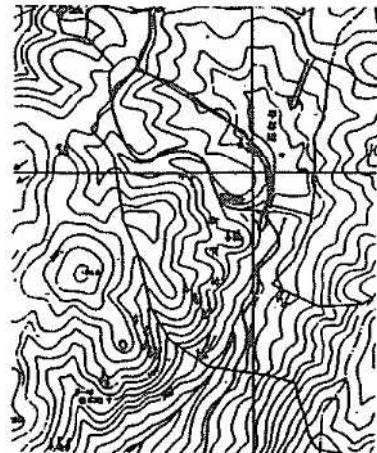
せまい谷筋は風が集まって、壁面を擦るようにして吹きぬけていく。このため、谷狭にはり出した風衝斜面に激害が現われ、谷の底部では被害は少ない。

図-7 谷狭の被害①(台風18号)

図-8 谷狭の被害②



→ 風倒方向及び集中被害ヵ所  
⇒ 風向



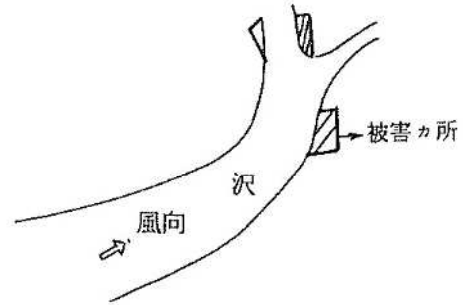
→ 風倒方向及び集中被害ヵ所  
⇒ 風向

③ 風向に向かっている山腹の急斜面

風がぬけていくために傾斜被害が発生しやすく、中腹で立木や斜面によって風の直進がさまたげられる場合は、根返り、幹折れなどさらに激しい被害を蒙ることがある。

図-9 湾曲点分岐点

④ 風向に向って流れる沢の湾曲点、支流の分岐点 (図-9)



⑤ 尾根筋の鞍部の風背面 (図-10)

尾根筋の鞍部を吹きぬける風は、その風下で風力が強まる。このため風背面の凹地や緩斜面では激害を被ることがある。

図-10 鞍部の被害 (台風18号)



図-10は、風背面の緩い平衡斜面にスギ60年生の高木林があり、台風13号 (昭和60年) によって激害を受けている。

⑥ 風向側山腹の緩斜面から急傾斜に移る所

⑦ 前面が開けた山脚の凹地形

⑧ 山間部の水田に面した斜面 (図-11)

山間部の水田は、山に囲まれており、最も風が収束しやすい所である。

図-11は、標高300~400mの峯に囲まれている。ここでは、左側の斜面の中腹部のヒノキ幼齢木に根揺れ、傾斜被害が激発し、谷頭の平地及び尾根に風倒被害が一部現われている。このような地形では風向の左側斜面の中腹部は、風害の危険が極めて高い。

図-11 山間部の水田に面した斜面の被害 (台風13号)



⑨ 膨軟な土壌の平坦地

平坦地で膨軟な土壌の所では大量の雨を伴う雨台風の時には、根返り、傾斜被害が発生しやすい。

## (2) 樹種及び林相

一般に広葉樹は針葉樹よりも、また、落葉樹は常緑樹よりも耐風力が大きい。針葉樹ではクロマツ、アカマツが強く、ヒノキがこれにつき、スギは弱い方に属する。根返りだけについてみると、一般に根の発達が悪いもの、浅根性のものは耐風力が小さく、根の発達のよいもの、深根性のものは耐風力が大きい。広葉樹ではクリ・ナラ・ケヤキ・カシ等は深根性で耐風力が強い。また、風害と材質の関係では、柔軟な材質のものには風害が少なく、材質の脆弱なものには風害が多い。

林相についてみると、閉鎖が一様な林は暴風に強いが、部分的に疎密の著しい林は疎開部に風の吹き込みをさそい、風害の発生が多い。また、樹高の高低差が著しい場合や林縁に凹凸があったり、すき間が多い場合も風害を受けやすい。強度の間伐や択伐を行った直後の林や、新しい皆伐地区に隣接する林縁部は、集団としても単木としても林木の耐風性が低下しているので台風に弱い。

表-3 台風による樹種別被害

(昭和60年台風13号)

鹿児島県

樹種	実損面積 ha	材積 m <sup>3</sup>	実損額 (万円)
スギ	617	76,636	83,450
ヒノキ	239	26,395	41,306
マツ	1	402	66
広葉樹	2	299	1,224
竹	364	—	2,362

## (3) 林 齢

I・II 齢級の幼齢林は、立木が柔軟であるため、ほとんどが根揺れによる傾斜被害に終るのが普通で、被害量も少ない。人工林も天然林も壮齢のとき耐風力が最も強く、その後樹齢が進むにつれて弱くなり、老齢過熟林分になると耐風力は著しく低下する。

図-12 スギ・欅古林分の齢級構成 (昭和60年台風13号)

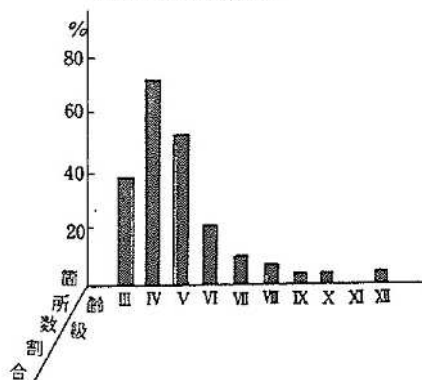


図-12は、スギ激害林分の齡級構成である。I・II齡級のスギ林は、幹折れ、根返りなどの被害が少ないことからこの中には計上されていない。台風13号（昭和60年）が記録的な強い台風であったこともあって、被害は面積的に過半を占める除間伐対象林を主体にして、幼齡林から老齡林まで広範に亘って発生している。

#### (4) 樹 形

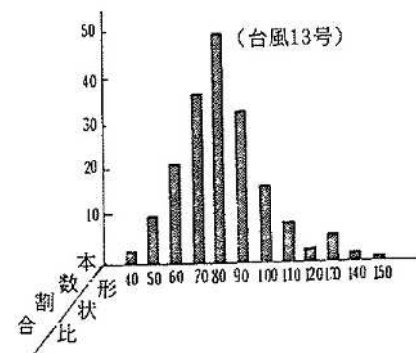
樹高の割に幹の細長いもの、枝下高が高く樹冠が上部に偏在して風心高が高いものは耐風性が低い。樹冠が大きくても枝下高が低く、風心高の低いもの、樹冠の小さいもの、樹冠があまり密でないものは耐風力が高い。

台風13号（昭和60年）による激害林分についての調査結果（図-13）では、形状比（樹高÷胸高直径）50～60が全調査カ所数の17%であるのに対し70以上が73%を占めている。

鹿児島地方スギ林分収穫表によると形状比は59～66であり、被害発生箇所の73%が標準の形状比を上まわっている。

また、胸高直径に対する地際直径すなわち地際直径／胸高直径が大きな木は根返り被害が少ないとの報告（徳島県林試報告1970）もある。樹高についてみると、風速は地上高を増すとともに増加するので、高い樹木ほど強風を受けることになる。

図-13 被害林分の形状比の分布



#### (5) 土 壤

表土の浅い所や過湿地では、根の発達が悪いので風害を受けやすい。また根との結着力の弱い土壤の所では耐風性が低い。

#### (6) 病 害 虫

林木は壯齡を過ぎると腐朽被害を受けやすくなるもので、これらの菌害木は風害を受けやすい。また、材部が虫や鳥獣等による穿孔被害を受けている木も風に弱い。

## 5. 被害軽減のための施業

被害をできるだけ少なくするためには、対象となる林分が地形的に風が集まりやすい所であるかどうかを前もって知っておく必要がある。それには、地元の古老の話を聞いたり、かねがね風のあたり具合を観察しておく、おおむね察しがつく場合が多い。また、まわりの森林の状況の変化によっても影響を受けるので特に隣接林については、気を配っておくことも肝要である。

このようにして、風害危険地形と考えられる所については台風被害を軽減するため、特に次の事項に留意して森林施業を行う必要がある。

なお、再造林については後述する。

## 6. 被害森林の取扱い

### (1) 幼齡林（Ⅰ・Ⅱ齡級）

Ⅰ・Ⅱ齡級の幼齡林の被害は、大半が根揺れによる被害で、地際に穴があいて傾いており、風向に面した急斜面等では広い面積に亘って現れることもある。

被害木は放置すると幹曲りの原因にもなるし、ひどい根揺れ木は枯れてしまう。これらの被害木は台風後、早急に木をおこして、根株に土を寄せて埋めもどしてやると回復する。

この木おこしについての留意点をあげると次のとおりである。

- ① 幹が斜めにならないようまっすぐ立て、穴のあいたところには土を寄せて、しっかり踏みかためる。
- ② おこした木は、風で傾かないように伸縮の少ないテープやロープで隣接木や雑木に結えて固定するか竹や木で支えてやる。支柱の数は木の大きさによって適宜調整する。
- ③ 木おこし時期は台風が雨をともなっているかどうか、台風の後の天候、（雨が少なく、日照りが続くと木が弱りやすい）にもよるが、おおむね1ヶ月以内に行うのが望ましい。

### (2) 幼齡林（Ⅲ・Ⅳ齡級）

この林齡では材が利用できる。したがって被害木の処理は、被害形態、被



害木の疎密度、被害箇所の林地況、さらには伐採搬出の採算性等を考慮して決めなければならない。

被害形態でみると、幹折れや割裂被害木は用材としての利用は望めないが、根返りや傾斜木は材の損傷が少ないので、利用には支障はない。また、傾斜木は放置すると幹曲りを生じ、生育も阻害されるが、罹災後早急に木を起してやると活着し、ほぼ順調に生育する。

次に、被害林の取扱いについておおむねの基準をあげると次のとおりである。

- ア．被害面積が広く、立木の半数以上が幹折れ、根返りあるいは傾斜被害を受けていて、材が一部利用できる場合は、全立木を伐倒し、更新することが望ましい。ただし、被害木の大半が軽度の傾斜被害であるときは木を起こしてやると回復する。
- イ．林縁の内側で、数アールの小面積で傾斜被害がまとまって発生していることが多々ある。このようなところでは改植しても十分日光が当らなくて順調な生育が期待できないことが多いので、傾斜木については、木おこしを行い、樹勢の回復を図る。
- ウ．林内の全域に亘って傾斜被害が点状に現われている林分にあっては、除間伐を行う際に被害木を優先的に伐倒する。立木の適正配置のうえからどうしても長期間残さざるを得ない木については木おこしを行う。
- エ．根返り等の激害林が多く、回復ができないカ所については、林内に空所をつくらぬよう早目に改植する。

#### 木おこしの方法及び留意点

- ① 木おこしは傾斜木を対象にして行う。根返り木は木おこしの際、土中の根が切れて活着しにくい。また、割裂、繊維切断被害木は材が損傷しているので木おこし対策木としては適当ではない。

なお、木おこし対象木の傾斜の程度は地表と立木の傾斜角が、正常時のおおむね半分程度を目安とすればよい。

- ② 木おこしは、ロープ又はチルホール等を用いて、できるだけ根を揺すらないように注意しながらまっすぐ立てる。
- ③ おこした木が風で傾かないようロープを幹か枝にかけ、隣接木の幹又は太根に固定する。木やモウソウチクの支柱を用いる場合は、木が風で揺れると緊結部の樹幹がこすれて傷がついたり、傾いたり、あるいはゆ

るんだりする恐れがあるので注意を要する。

- ④ 木を引っばるロープは伸縮の少ないものを用いる。
- ⑤ 傾斜地の場合は傾斜方向から突っぱりをしておくとう安定する。
- ⑥ 十分根の活着を確認してから樹幹部の緊結部をゆるめるか、ロープを取りはずす。
- ⑦ 木おこしは罹災後おおむね1ヵ月以内でおこなうこと。
- ⑧ ていねいに木おこしを行うと傾斜地でも平坦地でも活着する。しかし、支柱が不安定で、おこした木が風で揺れると活着が悪い。ズギ、ヒノキではヒノキの活着がやや劣る。

なお、木おこしに要する経費については、林況・地況や木の大きさによって異なるので、一概には云えないが、樹高8～10m、胸高直径10～14cm、平坦地での場合は2人で15～20本が一日の工期である。

### (3) 壮・老齡林

被害木は、次第に樹勢が衰えて枯れ、穿孔虫類の食害を受けて材価を損ずるばかりでなく、害虫の温床ともなるので、早めに伐採搬出することが望ましい。大木の場合は風倒後長期間放置すると自重で幹割れを起すこともあるので、根株から切り離しておく。この場合も幹割れを生じないように切断には注意を要する。

### (4) モウソウチク林

台風13号（昭和60年）による竹林の被害は概して1～2年生の若竹で多く発生している。30°以上傾むいた竹は地下茎と親竹連結部に亀裂がはいり、地下茎及び筍への養分供給が断たれると推測されるので、竹林の回復を早めるためには、立竹本数を考慮しながら、早めに傾斜竹等を除き、親竹の発生を促す必要がある。

また、落葉被害は、罹災時期にもよるが台風13号（昭和60年）の場合はおおむね40日経過してから新葉が展開している。

以上、風害対策について述べてきたが、台風害を完全に防ぐことは不可能である。特に、風害危険地形については、被害を軽減するための施業を行うとともに森林保険に加入しておく必要がある。

## 7. 被害木の伐木，造材，搬出

### (1) 安全な伐木，造材作業

風倒木は、通常の伐木作業に比べ、根返り木、曲がり木、折損木等の処理を行わなければならない。この為作業に当たっては、次の事に注意して安全作業に心掛ける必要がある。

① 風倒木は、立木に異常な力がかかっていることが多く、切断時の裂け（芯抜け）・はね返りに注意を払い、待避路を確認して作業を行う。（図13-1）

② 欠頂木、著しい偏心木の伐倒は、チェーンソーのガイドバーが締めつけられないように注意して、通常の伐倒よりも受け口を深くし、芯切りを行う。又、追いつる切りの時に張力の影響で裂け・はね返りが通常よりも早く起こりやすいので、早めの待避を心掛けなければならない。（図13-2）

③ 根返り木は、根株が起きているので枝払いを先に行い、先端の重量を軽減して作業に当たり、根株の切り離しに当たっては根株の動きを見極め、支柱をするか、ワイヤロープと牽引具を使って締めつけてから切り離す必要がある。根返り木で根が付いたまま梢端部から造材すると、根返り木が起き上がることがあるので注意しなければならない。（図13-3、4）

④ かかり木は、棒、つる、角回し、牽引具（チルホール、荷締機等）を使って、安全確実な方法を選択して作業を行う。

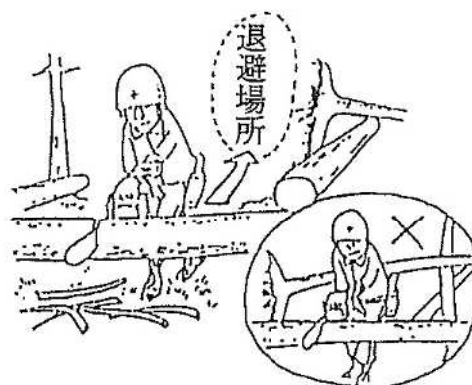


図13-1 待避路の確保

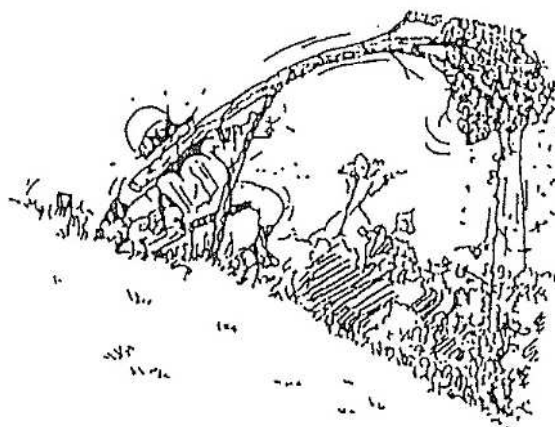


図13-2

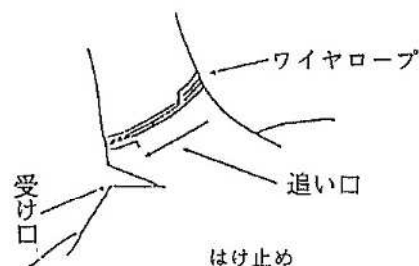


図13-3

⑤ 根返り木、折損木の状態を1本1本見極めて、倒伏林分の倒伏側とは反対の方から作業を行い、整理しながら作業を進める。

⑥ 造材に当たっては、橋状、片持ち、折重なりなどにより材があらゆる方向に曲がっているので、チェーンソーの当て方に注意を払い、

くさびを使用すること。又、強い応力がかかっている場合は、ななめの受け口や切り欠きを行う。

(図13-5, 6, 7)

⑦ 弓なりに曲がった木を伐採する場合、伐採時に割裂したり、切り離れた途端に伸びたりする可能性があり、作業の安全と、材の割れを防ぐ為に、伐採点の少し上をワイヤーロープ等で強固に締め上げて伐採すると安全である。

⑧ 作業者は、はね返る側に立ったり、顔や手を出さないようにし、横に曲がっている時は内側で作業する。  
(図13-8)

⑨ 風倒木の処理に当たっては、通常作業に比べ排気量が大きく高速回転のチェーンソーを使用しガイドバーも長めのものを使用すること。

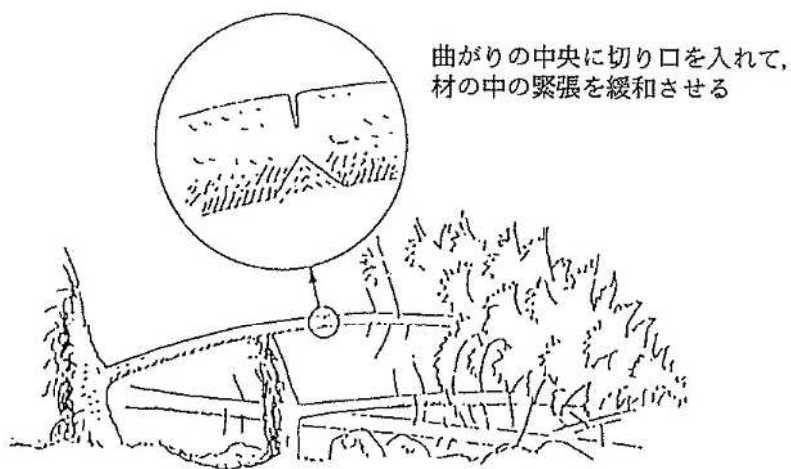


図13-4



図13-5

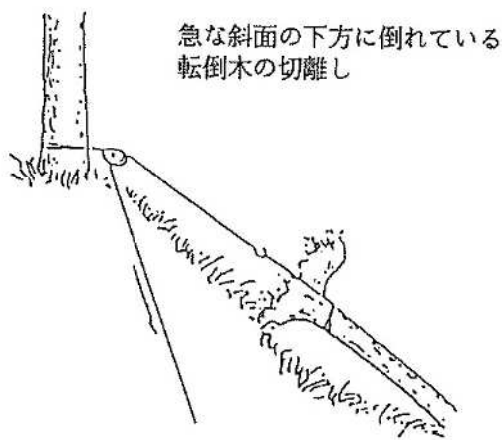


図13-6