
論文

1991年の台風19号による森林の風害について

橋 詰 隼 人*

On the Forest Damage caused by "Typhoon No.19" in 1991

Hayato HASHIZUME*

Summary

Wind storm damage of different types of forests in Tottori Prefecture and Hyogo Prefecture caused by Typhoon No.19 in 1991 were investigated. Forests chosen for study comprised old *Fagus crenata* stands in Daisen National Park, 40~50 year old *Pinus densiflora* stands at Hiruzen experimental forest of Tottori University, 84 year old *Chamaecyparis obtusa* stands in the national forest of the Kurayoshi District Forest Office, and old *Cryptomeria japonica* stands near the Nagusa shrine of Mt. Myoken.

Wind damage in *F. crenata* stands were observed at zones of 950~1,150 meters above sea-level in the Mt. Daisen area. This mainly occurred at the foot of the south and southeast slopes, along wind-swept ridges or at storm crashing areas of the mountain. The ratio of damaged trees in *F. crenata* stands was 21~53 % ; most of these were uprooted. In the *P. densiflora* stands, the damage ratio was below 12 % and tree stems were broken. Wind damage in the *C. obtusa* stands occurred at a steep slope of the south side of the mountain near a swamp. The ratio of damaged trees was 13~24 % , and these were almost all uprooted. In old stands of *C. japonica*, stem breakage was most commonly observed.

I 緒 言

平成3年9月27日に日本を襲った台風19号は大型で非常に風が強く、各地の森林に大きな被害をもたらした。台風19号は沖縄から九州北部を経て日本海沿いに東北地方に進んだため、広い範囲で暴風となり、熊本県阿蘇山では最大風速30.2m/s, 最大瞬間風速60.9m/sを、石川県輪島では

*鳥取大学農学部 農林総合科学科 森林生産学講座

Department of Forestry Science, Faculty of Agriculture, Tottori University

最大風速31.3m/s, 最大瞬間風速57.3m/sを, 秋田では最大瞬間風速51.4m/sを記録し, いくつかの気象台で記録を更新するほどの強い風台風であった。このため, 九州地方(大分, 福岡, 熊本の各県), 石川県能登地方, 新潟県佐渡, 秋田県などのスギ林などが壊滅的な被害を受けた。^{1, 3-7, 9)} 林野関係の被害は約2,000億円に達し, 民有林の被害面積は約6万haに上った。⁹⁾ 台風19号は鳥取県内では最大風速20~25m/s, 最大瞬間風速40~50m/sを記録し,⁸⁾ スギ林, ヒノキ林, アカマツ林, ブナ林などで風倒や幹折れの被害が発生した。特に大山のブナ林は中国地方で最も面積が広く, 森林生態系保護地域に指定され貴重な森林であるが, 今回の台風により, 局地的に風倒や幹折れの被害が発生した。²⁾ 鳥取県内では大分県や秋田県などのように壊滅的な被害を受けた林分は見当たらないが, 風害被害のあった8か所で調査したので報告する。本研究に際し調査にご協力いただいた当時の造林学研究室大学院生江藤公則, 専攻生川島万幸の両君に深くお礼申し上げる。

II 調査地および調査方法

1. 調査地の概要

(1) ブナ林 次の4か所で調査した。

大山元谷: 大山国有林第95林班, 標高980m, 北西斜面, 傾斜40°, 地質な安山岩質の火山碎屑物で表土は浅い。林齢約150年, 平均胸高直径44cm, 平均樹高18mである。

大山二ノ沢: 大山国有林第106林班, 標高960m, 南西斜面, 傾斜10°, 安山岩の砂礫質土壌で表土は浅い。林齢約100年, 平均胸高直径41cm, 平均樹高21m, 過去に伐採されて更新した二次林である。

烏ヶ山: 西鴨国有林第64林班, 標高1,000m, 南東斜面, 傾斜0~25°, 地質は安山岩質の火山碎屑物で, 表面は火山灰に覆われ土壌は深い。林齢約250年, 平均胸高直径55cm, 平均樹高24m, 原生林である。

大休峠: 大流第84林班, 標高1,100m, 尾根筋の鞍部, 傾斜0~30°, 地質は安山岩の火山碎屑物で, 平坦地は表土がやや深い。林齢約250年, 平均胸高直径58cm, 平均樹高18m, 原生林である。

(2) アカマツ林 次の2か所で調査した。

鳥大蒜山演習林: 岡山県真庭郡川上村, 第6~第7林班, 標高650m, 平坦地, 黒色火山灰土で土壌は深い。林齢約40年, 平均胸高直径31~40cm, 平均樹高18~19mである。天然林とアカマツスギ二段林で調査した。

鳥大溝口演習林: 鳥取県日野郡溝口町, 標高350~500m, 西向緩斜面, 表土は黒色火山土で土壌は深い。林齢40~55年, 平均胸高直径31~48cm, 平均樹高19~22m, 二次林である。天然林とアカマツスギ・ヒノキ二段林で調査した。

(3) ヒノキ林

鳥取県東伯郡関金町山口奥国有林, 標高530~550m, 南および西斜面, 傾斜35~48°, 花崗岩質の褐色森林土で, 土壌はやや深い。林齢84年, 平均胸高直径28~36cm, 平均樹高15~22m, 人工林である。

(4) スギ林

兵庫県養父郡八鹿町妙見山，名草神社境内のスギ林。標高720～800m，南東斜面，基岩は輝石安山岩，褐色森林土で土壌は深い。樹齢300～350年，胸高直径1 m以上の老木が25本ほどあり，特別母樹林に指定されている。

2. 調査方法

暴風害の被害の多く発生したか所に調査プロットを設け，胸高直径と樹高を測定し，被害木について折損高，折損部長，樹冠長，樹冠幅，根張り直径，根張り深さ，倒木の方向などを測定した。被害木が分散している林分では広い範囲にわたって被害木を探して調査した。

Ⅲ 結果と考察

1. ブナ林の被害

ブナ林の被害は局地的で，南～南東斜面の風当たりの強い所と，その反対側の北～北西斜面の吹き降ろし風の当たる急斜面などで見られた。標高950～1,150mの地域に被害が多かった。大山元谷では谷筋の急斜地に根返り木が集中していた。烏ヶ山山麓では緩斜面に被害木が散在していた。大休峠では緩斜面に被害木が散在していたが，峠付近の鞍部には集中して被害が発生した。甲ヶ山では西斜面に被害が集中して見られた。被害率は大山元谷で21%，烏ヶ山で24%，大休峠で53%であった（表1），この値は被害の最も激しい場所での被害率で，数百m離れると全く被害のない場所もあり，地形によって被害率に著しく差が見られた。大山環状道路沿いの二次林（西向斜面）は被害がほとんど見られなかった。老齢過熟林に被害が多いようである。

次に被害形態についてみると，各林分とも根返りが最も多く，次いで幹折れが多く，根元折れ，根切れなども少し見られた（表1）。幹折れ，根元折れは腐朽菌の入った木で多く見られ，幹の空洞部や腐朽部で折れている（写真1）。根返りの方向は，元谷と大休峠では北西方向，烏ヶ山では東方向が最も多かった。

表1 ブナ林の調査場所と被害率

調査場所	標高 (m)	方位	傾斜度 (°)	林齢 (年)	平均 胸高直径 (cm)	平均 樹高 (m)	調査 本数	被害率(%)			計
								根返り	根元折れ 根切れ	幹折れ	
大山元谷 (大山第95林班)	980	NNW	40	約150	43.6	18.0	104	17.3	0	3.8	21.1
大山二ノ沢 (大山第106林班)	960	SW	10	約100	41.3	21.3	120	0	0	0	0
烏ヶ山 (西鴨第64林班)	1,000	SSE	0~25	220以上	55.1	23.7	170	13.5	2.4	8.2	24.1
大休峠 (大流第84林班)	1,100	尾根鞍部	0~30	約250	58.3	17.6	118	39.8	1.7	11.9	53.4

次に被害木と無被害木の大きさを比較してみると（表2，図1），大山元谷と烏ヶ山では被害木の平均胸高直径は無被害木よりもやや大きかった。被害木と無被害木の胸高直径の分布をみると，大山元谷では被害木の胸高直径は27～105cm，平均44cmで，40cm階級のものが最も多かった

が、無被害木では30cm階級が最も多かった。烏ヶ山では、根返り木の胸高直径は34~92cm、平均59cmで、50~70cmのものが最も多かった(約60%)。また幹折れ木の胸高直径は36~72cm、平均55cmで、50~60cmのものが約50%を占めていた。他方無被害木は直径40~70のものが多く、被害木に比べて小径木が多い。大休峠では被害木と無被害木の胸高直径の分布に大きな差は見られなかった。根返り木の樹高は大山元谷と大休峠では平均18m、烏ヶ山では平均24mであった。幹折れ木の樹高は大休峠では平均16m、烏ヶ山では平均22mで、根返り木に比べてやや低いようであった。烏ヶ山山麓のブナ林は大山地区のブナ林の中で最も成長が良く、遺伝子保全林に指定されている。胸高直径1m前後の大木がみられるが、樹高を正確に測定したのは初めてで、根返り木の最大樹高28mは大山のブナでは最大級のものと思われる。

表2 ブナ風害木の被害形態

調査場所	無被害木胸高直径 (cm)	被害木胸高直径			被害木樹高			根返り木		幹折れ木折損高 (m)	倒木の方向 (%)
		根返り	根元折れ根切れ	幹折れ (cm)	根返り	根元折れ根切れ	幹折れ (m)	根張り直径 (m)	根張り深さ (m)		
大山元谷 (大山第95林班)	43.5 23-26	44.3 27-105	**	**	18.1 11-24	**	**	3.9 2.4-5.9	0.9 0.5-1.7	**	{ NW(95) E(5)
烏ヶ山 (西鴨第64林班)	53.4 32-82	58.9 34-92	55.0 41-72	54.8 36-72	23.9 20-28	22.5 22-24	22.3 19-26	4.6 2.6-7.5	1.1 0.7-1.8	6.9 2-14	{ E(70) NE(30)
大休峠 (大流第84林班)	61.2 27-113	55.6 25-106	51.5 38-65	56.9 31-74	18.2 13-24	13.0 10-16	16.1 10-23	4.2 2.2-7.3	1.0 0.4-1.9	4.4 2-9	{ NW(58) W(19)N(19) NE(3)

備考：根返り木の根張り直径は最大直径である。

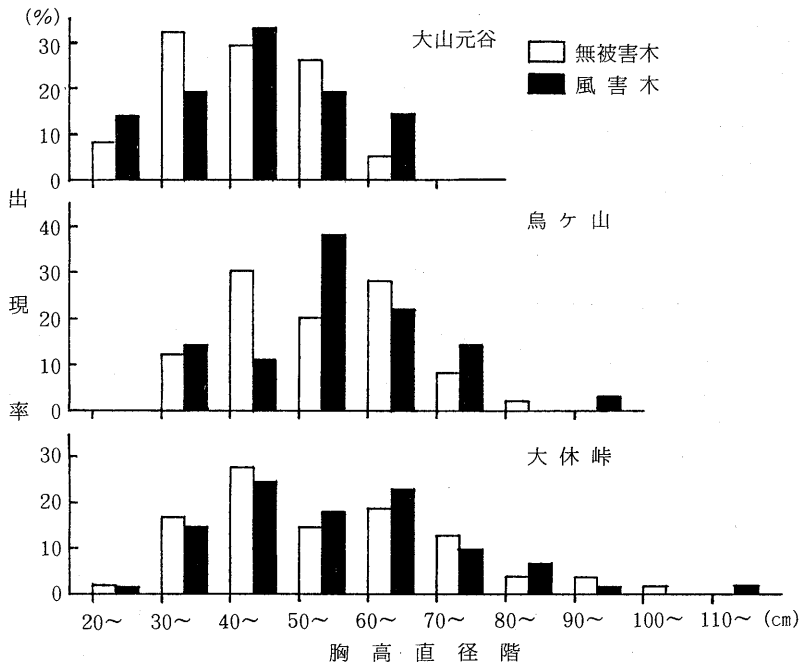


図1 ブナ林における風害木(根返り・幹折れ)と無被害木の胸高直径階別出現頻度

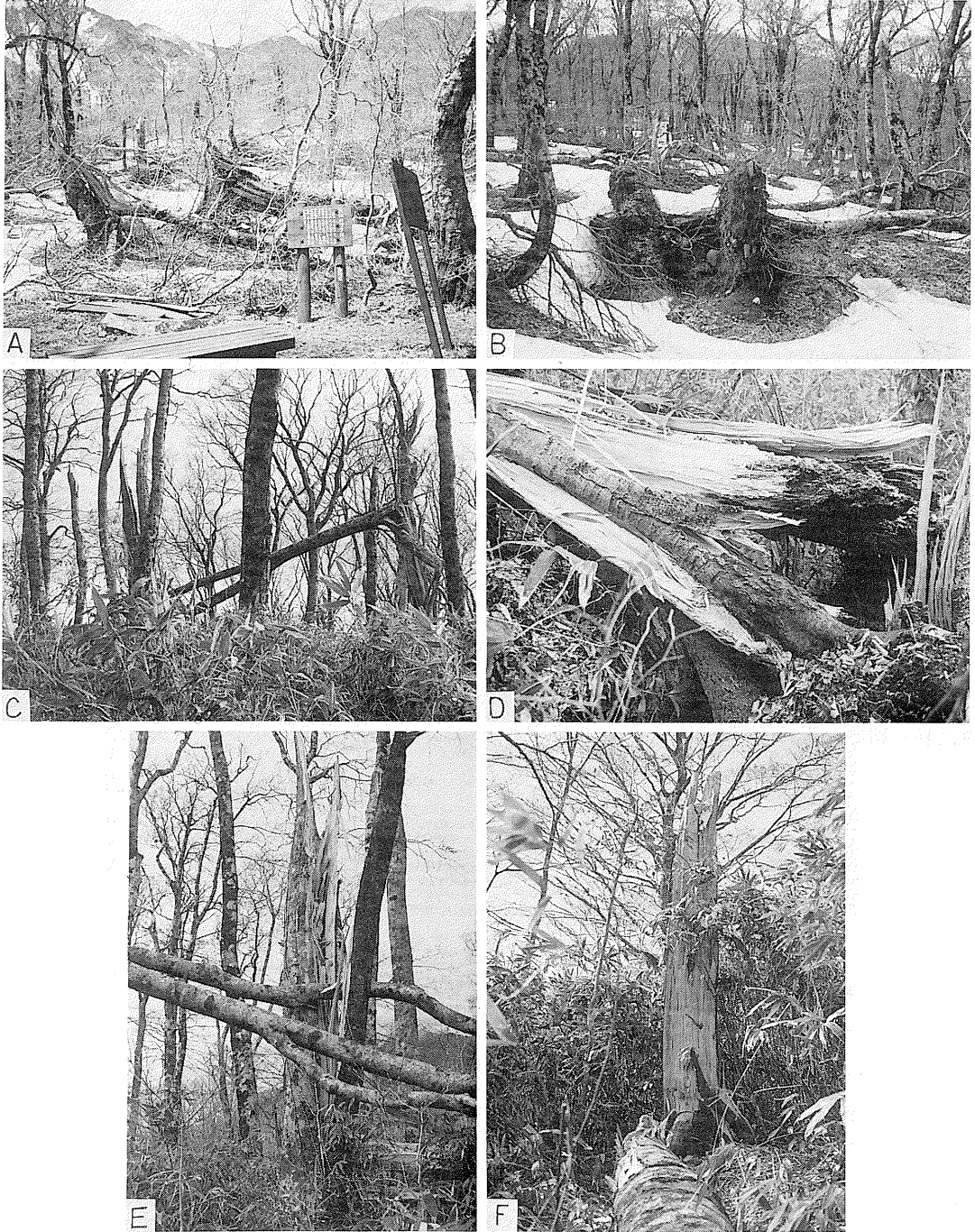


写真1 大山地区のブナ老齢林における被害の状況
A～B：大休峠付近の被害状況 C～F：幹折れの状況（烏ヶ山）
Dは根元が空洞になっている。Fは材質腐朽病に侵されている。

根返り木は根系が大きな鉢になって倒れており、表土はけずり取られて大きな穴があいている。ブナの根系はほぼ円形に広がっているが、根返り木では根系が全部剥離していないので最大根張り直径と深さを測定した(表2, 図2, 3)。根張り直径は、大山元谷では平均3.9m, 烏ケ山では平均4.6m, 大休峠では平均4.2mであった。最大は胸高直径114cmのもので8.2mであった。根張り深さは大山元谷, 烏ケ山, 大休峠でそれぞれ平均0.9m, 1.1m, 1.0mで、最大は1.9mであった。大山元谷は火山砕屑物の堆積土で傾斜が急で表土はあまり厚くない。烏ケ山は表層に火山灰が堆積し、緩斜地で表土は深い。しかし、根張りの深さは林分によって大きな差は見られなかった。ブナの根系は小・中径の斜出根によって形成され、水平根は著しく広がり大きいがあまり深く入らない(写真2)。大山のブナ林では根張りの深さは、0.8~1.2mのものが最も多かった。胸高直径と根張り直径との関係については正の相関関係が認められ、直径の大きい木ほど根張りが大きく広がっていた(図2)。胸高直径と根張り深さとの相関関係は高くなかった。斜面の位置、傾斜度などによって土壌条件(土層の厚さ、水分条件)が著しく異なり、それが根系の発達に影響している。大径木でも急斜地や尾根の土層の薄い所に生育しているものは根が土中深く侵入せず横に広がっている。

幹折れ木の折損高は、烏ケ山では平均6.9m, 大休峠では平均4.4mであった(表1)。個体差が大きく地際部で折れたものから地上10m以上の高い所で折れたものまで見られたが、地上8m以下で折損したものが多かった(図4)。相対折損高(折損高/樹高)は0.1~0.6で、バラツキが大きかった(図4)。幹折れは腐朽の入った所や幹の二また部分で折れたものが多く、折れ方も縦に長く裂けたもの(裂断)やねじれ折れなどが多かった(写真1)。

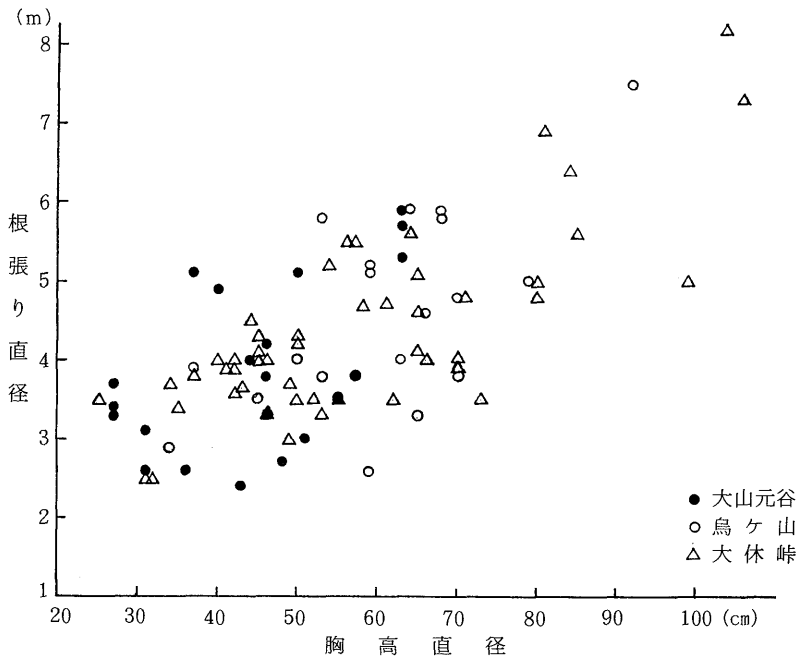


図2 ブナ根返り木における胸高直径と最大根張り直径との関係 ($r = 0.656$)

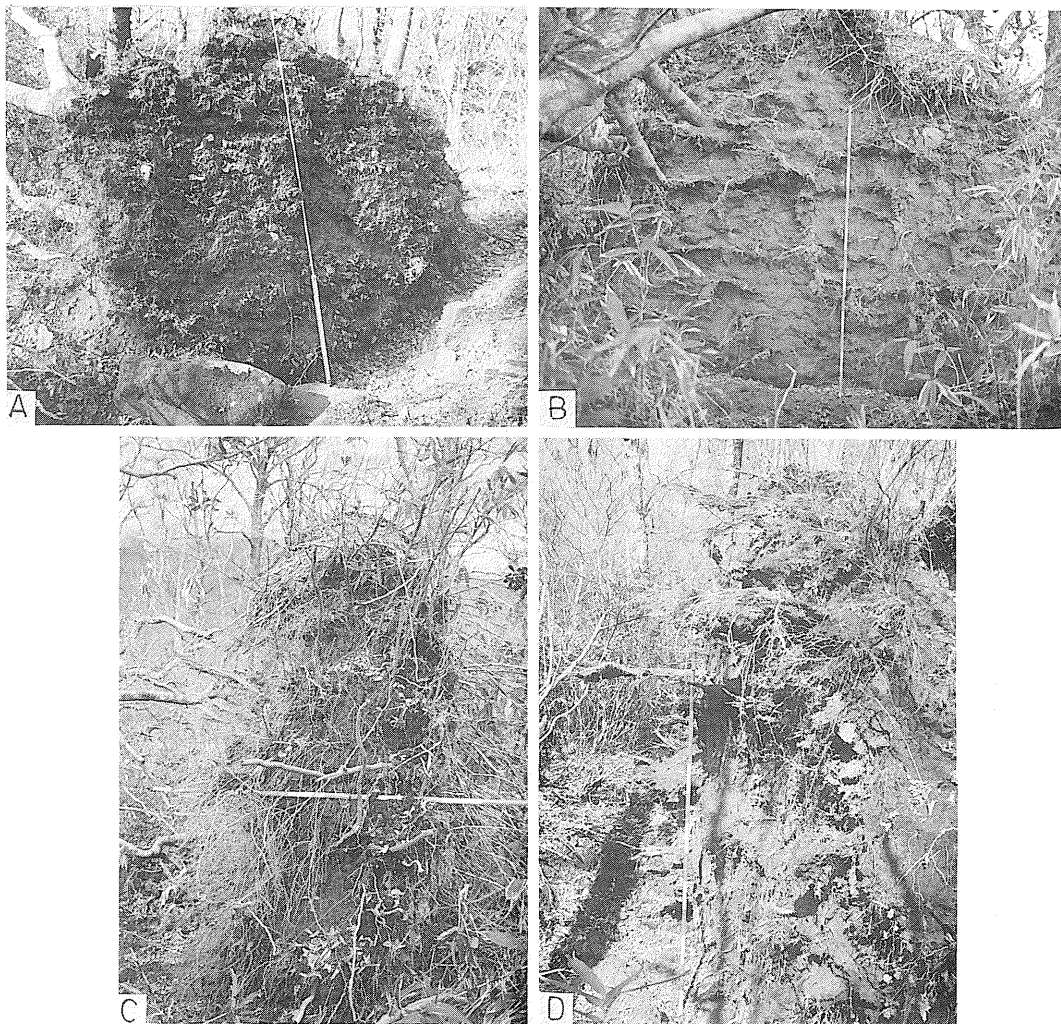


写真2 登難認め木の根張りの状況

A : 大山元谷, 安山岩の砂礫質土壌の根張り木 (胸高直径63cm, 樹高18m, 根張り直径5.3×3.5m, 根張り深さ1.2m)。

B ~ D : 烏ヶ山の平坦地の根張り木。

Bは胸高直径68m, 樹高23m, 根張り直径5.8×3.9m, 根張り深さ0.9m。

Cは胸高直径68m, 樹高27m, 根張り直径5.9×3.4m, 根張り深さ1.5m。

Dは胸高直径64m, 樹高21.5m, 根張り直径5.9×4.4m, 根張り深さ1.0m。
根張り木の根張りの底面は平板状で, 細根が層状に見られるが, Dのように
やや太い根が突出しているものもある。

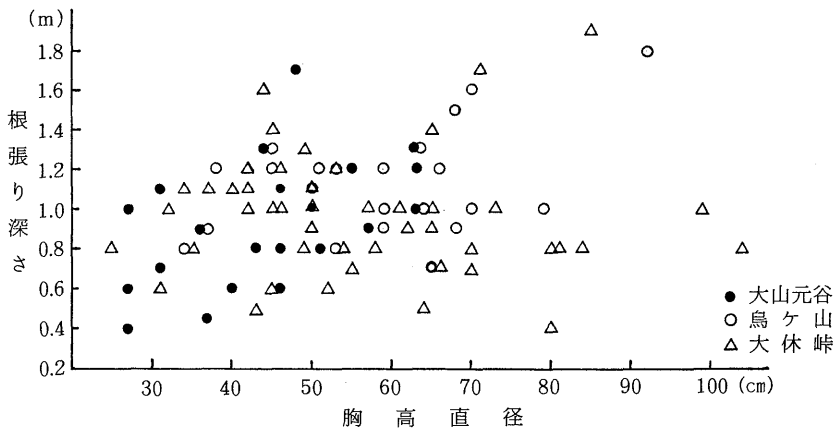


図3 ブナ根返り木における胸高直径と根張り深さとの関係 ($r=0.185$)

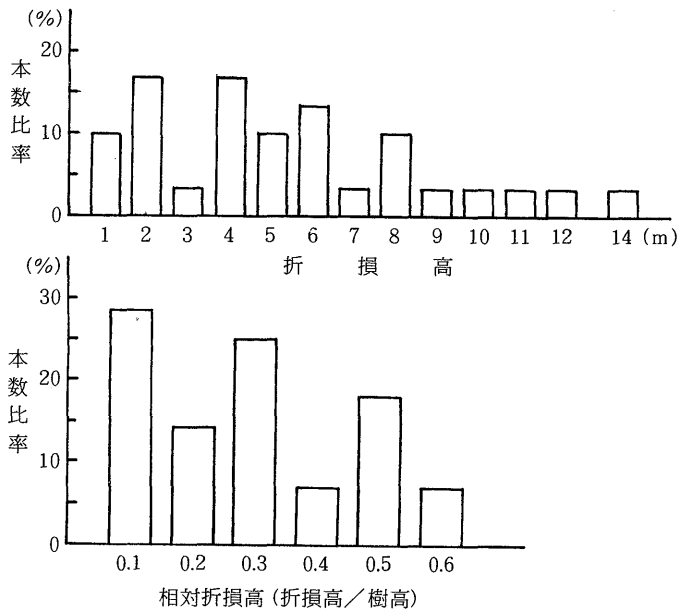


図4 ブナ幹折れ木の折損高および相対折損高 (幹折れ点)

2. アカマツ林の被害

アカマツ林の被害は散発的で、被害率は蒜山演習林では9.4~9.6%、溝口演習林では11%以下であった(表3)。林内に二段林造成地があり、天然林と比較したが、被害率には差がなかった。被害形態は大部分が幹折れで、他に根返りが少し見られた。幹折れ木の折損高は地上0.9~11.7 m、平均6.3~7.0mであった(表4)。折損高の分布をみると、地上4~8 mで折れたものが最も多かった(図5)。相対折損高は0.1~0.7の範囲にあり、0.4が最も多く、次いで0.3、0.2の順に多かった。

表3 アカマツ林の被害率

調査場所	施業	林齢 (年)	ha当たり 立木本数	平均 胸高直径 (cm)	平均 樹高 (m)	調査 本数	被害率(%)		
							幹折れ	根返り	計
蒜山 演習林	天然林	約40	800	30.6	18.0	73	8.2	1.4	9.6
	二段林	約40	60	39.7	19.0	53	9.4	0	9.4
溝口 演習林	天然林	約40	1,800	31.0	18.7	100	9.0	2.0	11.0
	二段林	約55	100	47.8	22.0	50	2.0	0	2.0

表4 アカマツ林の被害形態

調査場所	無被害木 胸高直径 (cm)	幹折れ木					
		胸高直径 (cm)	樹高 (m)	折損高 (m)	折損部長 (m)	樹冠長 (m)	樹冠幅 (m)
蒜山	28.0	34.0	19.4	6.3	13.2	7.5	4.9
演習林	18-48	20-48	15.1-23.1	1.5-11.7	8.0-20.0	4.8-11.1	3.0-7.4
溝口	30.4	31.9	18.6	7.0	11.7	6.7	3.8
演習林	24-45	20-43	13.3-21.9	0.9-11.7	6.1-19.3	3.3-9.5	1.9-5.6

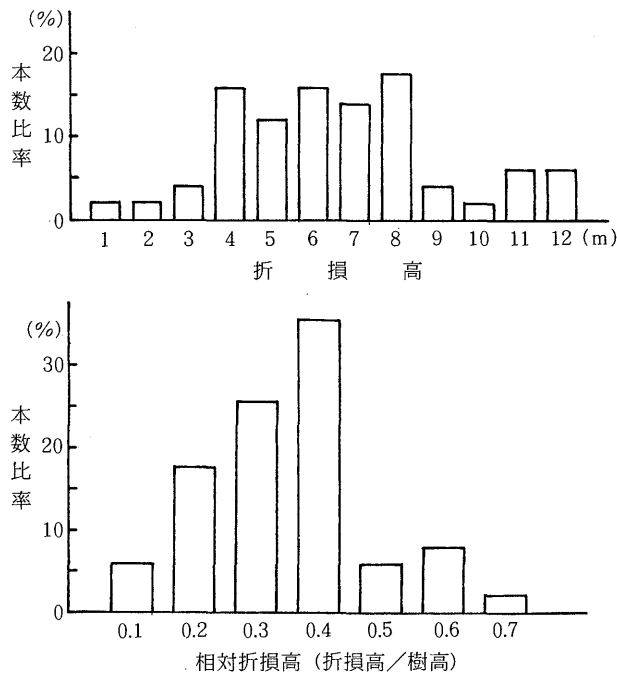


図5 アカマツ幹折れ木の折損高および相対折損高(幹折れ点)

3. ヒノキ林の被害

倉吉営林署山口奥国有林の保残帯の中で局地的に被害が発生した(表5, 図6, 写真3)。被害は大部分が根返りで幹折れは少なかった。谷筋の南向斜面の35°以上の急斜地で多く発生し、

被害率は13~24%であった。北向斜面や緩斜地では暴風害は発生しなかった。西向斜面の保残帯の林縁部でも散発的に風倒被害が発生した。倒木の方向は、谷筋では主に東ないし北東方向であったが、保残帯の林縁では北方向が多かった。被害木の平均胸高直径は28~36cm, 平均樹高は15~22mであった。根張り木の根張り直径は1.7~4.4m, 平均2.6~3.5m, 根張り深さは0.4~1.3m, 平均0.8mであった。胸高直径と根張り直径との関係については正の相関関係が認められた ($r = 0.485$)。しかし、胸高直径と根張り深さとの間には相関関係は認められなかった。

表5 ヒノキ林の被害状況

調査地	標高 (m)	方位	傾斜地 (°)	土壌型	被害率 (%)	被害 本数	被害木		根張り木		倒木の 方 向 (%)
							胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	根張り 直径 (m)	根張り 深さ (m)	
No.1 谷筋	530	S	35-45	B _D	12.5	9 (8)	34.3	21.5	2.70	0.78	E(78) NE(22)
							26-46	15-24	1.8-3.4	0.4-1.3	
No.2 谷筋	530	S	42-48	B _D B _{D(d)}	24.0	18 (18)	36.3	22.1	3.51	0.75	NE(56) E(28) SE(17)
							30-54	16-28	2.5-4.4	0.5-1.3	
No.3 保残帯 の林縁	550	W	35-40	B _{D(d)}	-	16 (14)	27.8	15.1	2.56	0.89	N(81) NW(13) W(6)
							14-39	12-18	1.7-3.5	0.5-1.3	

備考：1) 林齢84年生

2) 被害本数の()内は根張り木の本数で、残りは幹折れ木である。

3) 根張り木の根張り直径は最大直径である。

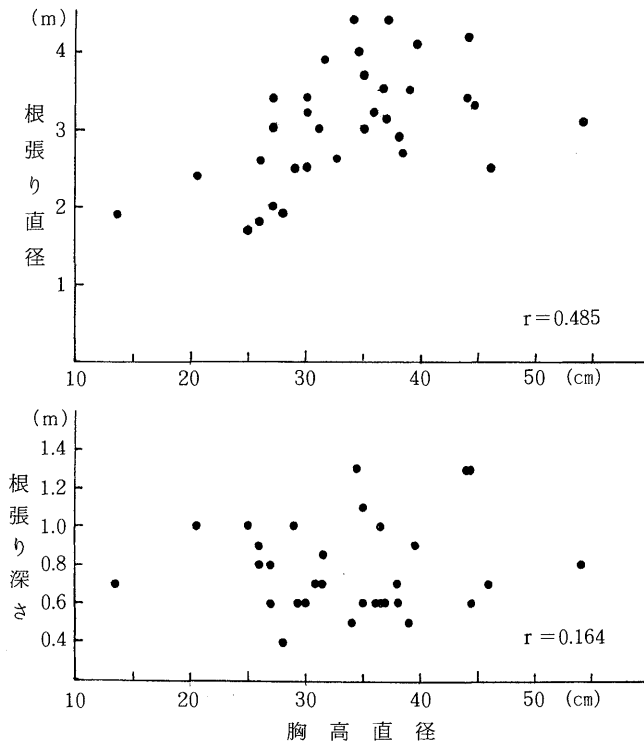


図6 ヒノキ根張り木における胸高直径と根張り直径・深さとの関係

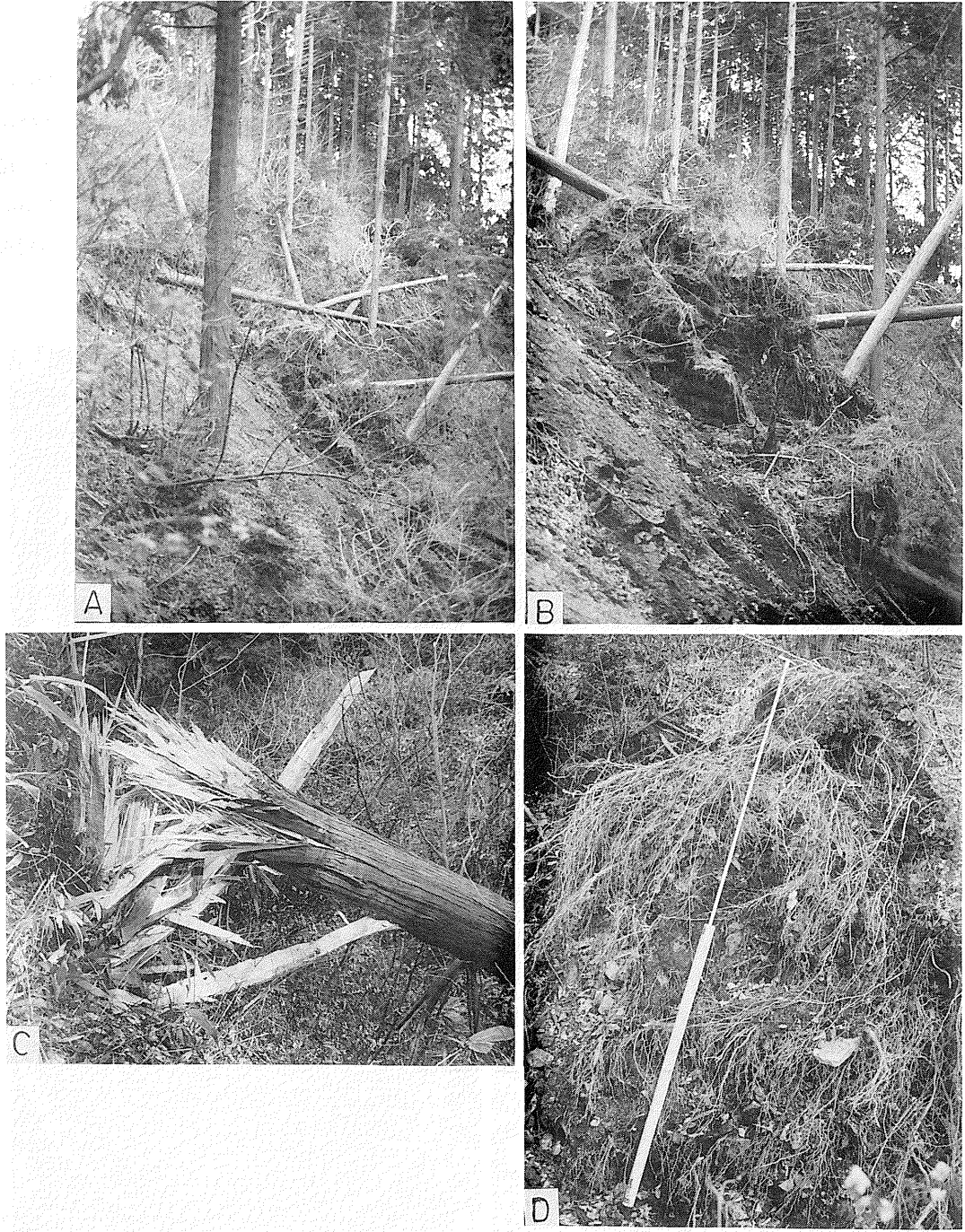


写真3 倉吉営林署山口奥国有林の84年生ヒノキ林の被害状況
A～B：急斜地における根返りの状況
C：根元折れ木
D：根返り木の根張りの状況

4. スギ林の被害

八鹿町の調査によると、名草神社境内のスギ林では43本が暴風の被害を受けた（表6、写真4）。内訳は、全倒13本（30%）、幹の途中折れ14本（33%）、幹の先端折れ15本（35%）、その他幹の縦ひび割れ1本である。43本の中で特別母樹が14本（全倒3本、幹折れ11本）被害を受けた。境内に兵庫県最大の巨木スギ、国指定天然記念物妙見の大杉（夫婦杉、幹周り11.4m、樹高48.5m）があるが、根元から折れて転倒した。老木では根元が空洞になったもの（夫婦杉）やスギ蓮根腐病によって心材部が侵され腐朽孔の入ったものが見られ、これらが被害を受けている。

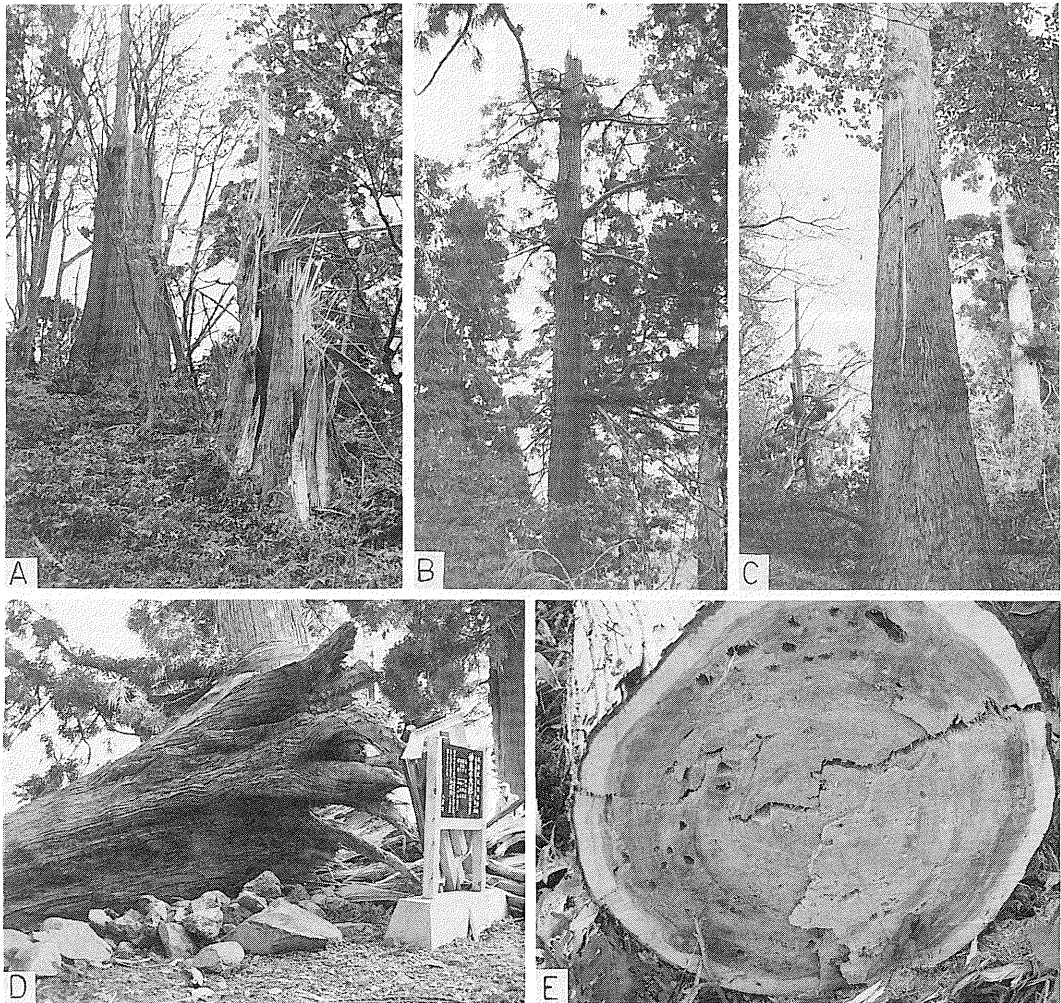


写真4 兵庫県八鹿町妙見山名草神社境内のスギ林（特別母樹林）の被害状況

- A：幹折れ
- B：幹の先端折れ
- C：幹の縦ひび割れ
- D：根元折れ（妙見の大杉、国指定天然記念物）、根元は空洞になっている。
- E：スギ蓮根腐病に侵された木

表6 名草神社スギ林の被害状況

被害の種類	被害本数	被害木割合 (%)	被害木胸高直径(cm)	
			平均	範囲
全倒(主に根元折れ)	13	30.2	132	19-363
幹の途中折れ	14	32.6	93	22-166
幹の先端折れ	15	34.9	134	32-223
幹の縦ひび割れ	1	2.3	156	—
計	43			

5. 考 察

台風19号による中国山地の森林被害は軽微で大分県や秋田県のような激害林分は見られなかった。暴風の被害は斜面方位、地形などによって著しく差異が見られた。台風19号による大分県のスギ林の被害解折によると、⁴⁾ 暴風の主方向の南西～西側斜面に被害が集中し、北～東向き斜面では被害は少なかった。また斜面位置では緩斜尾根、台状地で被害が多く、凸型地や山麓で被害が少ない傾向が見られた。秋田地方の国有林では被害地は南および西向き斜面と台地状の地形に多く、南南西の強風のため北または北東方向に倒れたものがほとんどであった。³⁾ また民有林のスギ林では南・南西・南東向き斜面に被害の50%余りが集中していた。⁵⁾ 大山地区のブナ林では南～南東斜面の山麓、風衝尾根、北西斜面の急斜地で被害が発生した。山口奥国有林のヒノキ林では谷筋の南斜面で被害が多く発生した。米子測候所の記録によると、台風19号が最も接近した9月27日22時には南の風最大風速16m/sが、さらに23時には南西の風最大風速20m/s、最大瞬間風速45.2m/sが吹いている。風倒木の方向をみると、場所によって多少異なるが、E, NE, N, NWの方向が多く、暴風の主方向と一致する(図7)。大休峠や大山元谷ではNW方向の風倒が多かったが、これは地形によるもので両側に峰があって南風が集中する地形あるいは山越えの吹き降ろし風が衝突する地形のためと思われる。風倒木の方向から推察すると、鳥取県西部地方の暴風の被害は主に9月27日の22時から23時頃に発生したと思われる。

暴風害の被害形態は樹種によって、また立地条件によって大きな差異が見られた(表7)。ブナ林では73%が根返りで、

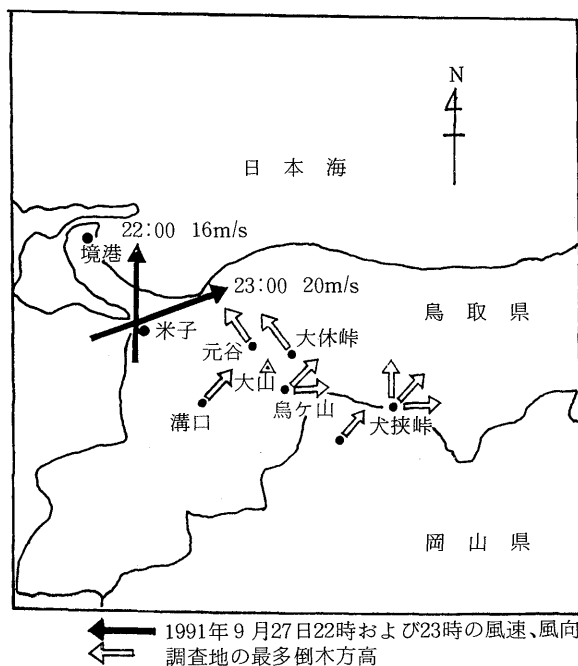


図7 暴風の方向と調査地における倒木の方向

残りが根元折れ、根切れ、幹折れなどである。折れの被害は腐朽菌の入った木に多いようである。他方アカマツ林では大部分が幹折れで、根返りは少なかった。ヒノキ林では逆に根返りがほとんどで、幹折れは少なかった。またヒノキ林の根返りは35°以上の急斜面で発生している。スギの老齢林では根元折れ、幹折れなど折れの被害が多かった。根元折れは腐朽菌の入ったものに多い。木材の強度、根の張り方、菌害などによって被害形態が異なる。

表7 被害の種類と被害本数率

被害の種類	ブナ林(%)	アカマツ林(%)	ヒノキ林(%)
根返り	73.3	4.0	92.9
根折れ	26.7	96.0	7.1

ブナ林の暴風被害の報告は少ない。東京営林局の昭和34年の台風による風害調査によると、¹³⁾ 広葉樹は針葉樹に比べてはるかに耐風性が強く、広葉樹の被害は転倒木(根返り)が多いと報告している。ブナは浅根性で胸高直径70~80cmのものでも根張り深さは1m以下のものが多い。材のせん断強さは針葉樹よりも強いが浅根性のため根返りするものと思われる。アカマツの暴風被害については、ジョージア台風では根返りと幹折れが多かったが、^{10, 12)} キティ台風では場所によって根返りの多い地区と幹折れの多い地区とがあった。^{10, 11, 12)} 鳥大演習林のアカマツ林ではほとんどが幹折れであった。演習林の土壌は表土が厚く、マツは深根性で根が地中深く侵入しているため根返りは生じなかったものと思われる。ヒノキ林の被害形態については根返りが圧倒的に多い(室戸台風、ジョージア台風、伊勢湾台風)ことが報告されている。^{10, 12)} 1991年台風19号でも大分県下のヒノキ林では根返りが多かったが、折損、幹曲がりもかなり見られた。⁴⁾ ヒノキは浅根性で、特に急傾斜地は表土が浅く根は深く侵入していない。根張り深さは0.6~1m程度のもので多く、下層土の上でずり落ちている。スギ林の暴風被害については報告が多い。室戸台風、ジョージア台風では根返りが最も多く、次いで幹折れが多かった。^{10, 12)} 大分県における1991年台風19号の被害調査によると、若い林分では幹曲がりが多く、林齢が増すにつれて幹折れ、倒伏根返りが多くなる傾向が見られた。¹⁾ 諫本ら⁴⁾によると大分県のスギ林では品種によって被害形態に明確な差異が認められ、根返り型と折損型とがあった。秋田県のスギ林では、根返り転倒、幹折損、割裂、傾斜、湾曲など様々の被害が見られ、³⁾ 若齢林で根返りの多い地区、幹折れの被害の多い地区があり、地区により被害形態に差異が見られた。⁵⁾ 本調査の妙見山名草神社の老齢木では幹折れがほとんどであった。スギの林齢が増すに従って根系の発達が良好となり、倒伏抵抗力が増加するものと思われる。しかし、老木は腐朽菌などに侵されて幹の風圧に対する抵抗力が減少し、幹折れや根元折れを生じやすくなるのではないかとと思われる。

以上のように暴風害に対する抵抗力は樹種によって差がある。これまでの多くの台風被害の調査例、また今回の1991年台風19号の例からも広葉樹林は特別の立地条件の所(例えば表土の浅い所)を除き被害が少なく、針葉樹よりも耐風性が強いことが認められている。スギ、ヒノキの人工林の造成に際しては大面積の単純林をさげ、ケヤキ、ナラ類など有用広葉樹を適度に混交して

風害に対し抵抗力の強い森林を造成することが重要であると考える。

IV 摘 要

1991年9月27日の台風19号による暴風被害について鳥取県、岡山県および兵庫県内の一部の森林で被害調査を行った。

(1) 大山地区のブナ林の被害は、標高950~1,150mの地域で南~南東斜面の山麓、風衝尾根、北西斜面の急斜面など局地的に発生し、老齢林で見られた。本数被害率は21~53%であった。被害形態は根返りが最も多く、次いで幹折れ・根元折れが多かった。根返り木の根張り直径(長径)は平均3.9~4.6m、根張り深さは平均0.9~1.1mであった。胸高直径と根張り直径との間に正の相関関係(危険率1%で有意)が認められた。

(2) 鳥取大学蒜山演習林および溝口演習林の約40~55年生アカマツ林の本数被害率は11%以下で軽微であった。被害形態は主に幹折れで、相対折損高(折損高/樹高)0.2~0.4で折れたものが多かった。

(3) 倉吉営林署山口奥国有林の84年生ヒノキ林では、主に谷筋の南斜面の急斜面に集中して被害が発生した。本数被害率は13~24%であった。被害形態は大部分が根返りであった。根返り木の根張り直径は平均2.6~3.5m、根張り深さは平均0.8mであった。胸高直径と根張り直径との間に正の相関関係(危険率1%で有意)が認められた。

(4) 兵庫県村岡町妙見山名草神社のスギ老齢林(特別母樹林)が大きな被害を受けた。老木の被害は根元折れと幹折れが多く、根元折れ木では材質腐朽病に侵されたものが見られた。

文 献

- 1) 藤森隆郎：昨年の台風害、概況と今後の課題、九州北部の台風被害の特徴、林業技術**599**, pp. 19~20 (1992)
- 2) 橋詰隼人・江藤公則：台風19号によるブナ林の被害について、103回日林論, pp. 379~380 (1992)
- 3) 星 恵陽：秋田地方の台風被害の概況と対策、林業技術, **603**pp. 17~20 (1992)
- 4) 諫本信義・高宮立身：1991年9月、台風19号により発生した大分県における森林被害の要因解析、大分県林試験研究時報**18**, pp. 1~43 (1992)
- 5) 石田秀雄：台風19号による秋田県民有林の被害実態、日林東北支誌**44**, pp. 119~120 (1992)
- 6) Matsuzaki, T. and Nakata, M. : Wind feature of Typhoon 19th in 1991 at Sado island. 新大演研報**26**, pp. 1~16 (1991)
- 7) 中尾博美・金 錫権・又木義博・藤本登留：台風9117, 9119号による森林被害の要因解析、九大演報**68**, pp. 11~48 (1993)
- 8) 日本気象協会鳥取支部：鳥取県気象月報, 平成3年9月, pp. 2~9 (1991)
- 9) 佐山光則：昨年の台風害、概況と今後の対策、昨年の台風被害の概況、林業技術**599**, pp. 18~19 (1992)

- 10) 四手川綱英：森林保護学－改訂版－，朝倉書店，東京，pp.53～60（1990）
- 11) 玉手三棄寺：高桑東作：キティ台風による森林の風害，林業試験集報**59**，pp.61～88（1950）
- 12) 玉手三棄寺：森林の暴風害とその防除法，林業技術**306**，pp.21～25（1967）
- 13) 東京営林局：昭和34年台風第7号及び第15号による森林の風害調査，東京営林局，pp.1～194（1960）