HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	風害木のモメについて
Author(s)	宮島, 寛
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 20(1), 197-208
Issue Date	1959-07
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20775
Type	departmental bulletin paper
File Information	20(1)_P197-208.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

風害木のモメについて

宮島　寛

Compression Failures in Wood from Trees Damaged by Typhoon 15 of 1954

By

Hiroshi MIYAJIMA

目　次

頁
緒　言 …… 197
調査の方法 …… 198
結果および考察 …… 199
1. 標準地 (0.5 ha) 内における風害の状況 …… 199
2. 供試木 …… 201
3. 供試木からの造材および製材 …… 201
4. 製材の結果の観察 …… 202
5. モメの観察 …… 203
6. モメのある材の曲げ強さ …… 203
7. 4年後，残存生立木に生じた隆起 …… 204
要　結 …… 206
文　献 …… 206
Summary …… 207
図　版 …… 208

緒　言

1954年9月26日北海道を襲つた第15号颱風は，未だかつてなかつたような災禍を多くのものにもたらした。森林の被害も甚だ多く全道で8000万石あるいはそれ以上にのぼるといわれる。すでにこれらの被害および風害木の処理については関係官公庁などによつて報告されているが，これら風害木の利用には数多くの問題が含まれている。たとえば，それら風害木のうち，折れたもの，裂けたもの，曲がつたもの，ねじれたものなどでは明らかに造材歩止の低減および内部組織の破壊による材質の低下が考えられる。また根返りをしたもの，暴風に耐え得て立残つたものでも，暴風により曲げられたときに樹幹に圧縮

宮島　寛　北海道大学農学部林産学科　助手

破壊(モメ)が生じ，用材としての価値が減じているものも多いと思われる。このモメは製材の状態では発見しにくいので警戒を要するものである。さらに林内に放置されてあるために生ずる菌類・虫類の被害による材質の低下は最も大きな問題である。

これらの諸問題のうち少数例ではあるが，風倒木についてモメの観察を行つたので，風倒木の処理もすでに大部分終つた現在として遅くはなつたが，少しでも参考になれば幸いと考え報告する。

この観察は最初風害の翌年(1955年)2月にまず苫小牧演習林における人工植栽ストローブマツ・バンクスマツ・カラマツおよびトドマツについて計 18 本の供試木をえらび造材・製材後，圧縮破壊が生じていると考えられる側をかんなで削り，さらにその部分からできるだけ多数の 2×2×30 cm の試験片をつくり，その木裏側をハンマーで衝撃する試験を行い，その数値および破壊形態を検討したが，モメおよびその影響は認められなかつた。これは苫小牧地方が火山灰地帯であるため根の保持力は弱く，さらに供試木が胸高直径 15～30 cm 程度の小中径木であつたことなどにより，樹幹に破壊が生ずる前に倒れたものと推察される。なおこれらの供試木については一般的な材質試験を行い，その結果はすでに発表した[4]。また苫小牧演習林における風害状態は造林地，天然林とも三島教授らによつて発表されている[2),3)]。

この苫小牧演習林内の造林木についての調査後，同1955年7月雨竜演習林 (天然林) における風害地に 0.5 ha の標準地を設けて調査を行つたので，ここではこの結果について報告する。

この調査にあたり，その動機を与えられ終始御指導をいただき，また御援助を賜つた大沢名誉教授，雨竜演習林の調査に協力された笹尾所長，栗原・田中両教官，宮下技官，松本職長，同林における標準地内の毎木調査に御指導をいただいた亀井教授，川瀬助教授猛暑の中を調査に協力された五十嵐恒夫・奥山寛両氏らに深く感謝の意を表する。

なおこの調査結果の大要は昭和30年10月名古屋市で開かれた第1回木材学会大会で発表した。またこの一部は昭和30年度文部省科学研究費 (助成研究) によつて行われた。

調査の方法

天然林における風害の調査の対象地として種々の条件から，北大雨竜演習林茂知事業区16林班内に標準地を設けた。雨竜演習林は15号颱風により相当の被害をうけ，またこのカ所は駅・宿舎に近くかつ製材工場があるため調査に便利な場所である。

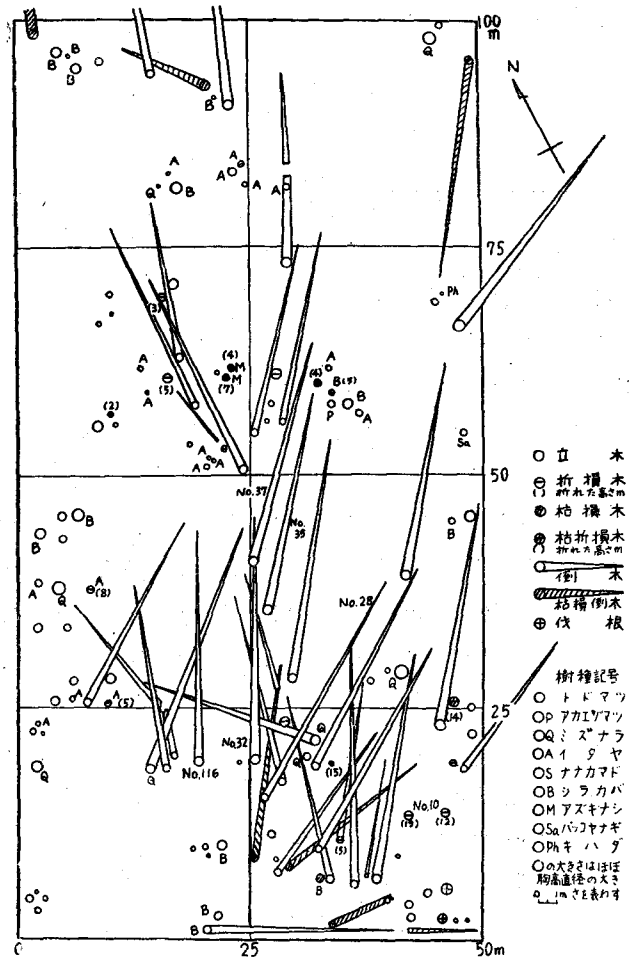
標準地の大きさは 0.5 ha とし，そのなかで毎木調査を行い，さらにこの中から供試木を選び造材・製材して内部の状態を観察した。

結果および考察

1. 標準地（0.5 ha）内における風害の状況

標準地の概況：　上述の如く標準地として雨竜演習林茂知事業区16林班内に50×100 mの矩形0.5 haをとつた。この標準地はやや小高いところにあるほとんど平坦な土地で，その西南側は平坦な農耕地および湖水であり，北・東側は山地である。ここは笹が深く，その高さ2 mにおよび，樹種はトドマツが多く，これにミズナラ・シラカバ・マイタヤ・ナナカマド・アズキナシなどが混生している。

この標準地において胸高直径10 cm以上の全立木・倒木・折損木および枯損木について，位置・樹種・胸高直径・樹高・被害の状態・倒れた方向・折損の位置を記入した。こ



図—1　雨竜演習林茂知事業区16林班内0.5 haの標準地における風害状況の略図

表—1　北大雨竜演習林茂知事業区16林班内標準地0.5 haにおける毎木調査表

胸高直径 cm	トドマツ				広葉樹			トドマツ枯損			広葉樹枯損		
	立	倒	折 0–2m*	折 2m以上*	立	倒	折	立	倒	折	立	倒	折
10—15	9		2	1	7		2	1					
16—20	5	1	1	1	6		1						
21—25	7**		1		5								1
26—30	5		1	1	3		1		1	1			1
31—35	5	4	2	2	3		1			3			
36—40	3	3	1	1	2	1	1			2			
41—45	1	7	2	2	4							1	
46—50	1	3	1		2		2		1		1		
51—60		4			2	1							
61—70					1				1				
71—80					1								
81—90													
91—100					1								
計	36	22	11	8	37	2	8	1	3	6	1	1	2

(註)　* 折損の位置の地上高を表わす。　** アカエゾマツ1本を含む。
立：立木で将来生長の見込あるもの。　倒：根返りの風倒木。　折：折損木。

れらの状況を図—1に示す。

標準地内における毎木調査の結果を径級別にまとめると，表—1に示すごとくになる。

この表から次のことがいわれる。

1)　トドマツは暴風によつて生立木77本中その半数以上の41本が被害を受けたが，広葉樹では47本中の10本である。

2)　径級別に被害の状況をみると，トドマツの場合被害を受けなかつたものの大部分は小中径木であり，また根返りにより倒れたものはいずれも胸高直径30 cm以上のものばかりである。表中の倒木に16～20 cmのものが1本あるが，これは並んで立つていた大径木とともに倒れたものである。この表をさらに胸高直径30 cm以下と以上に分けてみると次のようになる。

	胸高直径	倒木	折損木	生立木
トドマツ	30 cm以下	1本	8本	26本
	31 cm以上	21	11	10
広葉樹	30 cm以下	0	4	21
	31 cm以上	2	4	16

この数値から，胸高直径30 cm以下のトドマツではその本数の1/3が被害を受けたのに対し，それ以上のものではその本数の3/4が暴風により倒され，また折られたことがわかる。特に胸高直径41 cm以上のものでは，総本数21本中19本が被害木である。

折損木は内部に腐朽カ所があり，そこから折れたものが大部分であり，径級にはあまり関係ない。広葉樹の場合は倒木が少なく，折損木が多い。これは広葉樹の根の保持力が強いことを示すものであろう。

3). 幹材積を求め，これから被害の状態をみると次のとおりである（枯損木を除く）。

		幹材積m³	%			幹材積m³	%
トドマツ	生立木	15.6	23	広葉樹	生立木	33.2	79
	倒木	35.5	53		倒木	3.8	9
	折損木	16.3	24		折損木	5.2	12
			77				21

この数値からわかるように，トドマツはその幹材積の 77% が被害を受けたのに対し，広葉樹の被害は 21% にとどまつた。この両者を合併すると 56% が被害を受けたことになる。また颱風による被害を受ける前の蓄積は，トドマツ 67.4 m³，広葉樹 42.2 m³ であつたものが，被害後の生立木の蓄積はトドマツ 15.6 m³，広葉樹 33.2 m³ となり，林相は全く一変したことがわかる。

2. 供試木

この標準地内より次のトドマツ 5 本を選び造材・製材して内部を観察することとした。

No. 28. 胸高直径 42 cm，樹高 26 m，造材丸太 12 尺材 3 本。根返り木。根元から約 9 m の位置が下にあつた倒木に当つて折れたもの。この位置は造材の際，丸太の 2 本目と 3 本目の中間となつた。この外樹皮に裂目などの傷は見られなかつた。

No. 32. 胸高直径 53 cm，樹高 26 m，造材丸太 12 尺材 2 本。根返り木。根元から 2 m の位置まで樹皮に縦裂がみられた。この部分から 12 尺丸太を採取の予定のところ造材の際，幹が縦に裂け，製材原木として不適となつたため結局 4.30 m の追上げとなつた。これは前述の樹皮にみられた縦裂と異なるカ所から裂けたもので，造材夫の言によれば風倒によつて生じた割れが原因で裂けたものではなく，造材上の失敗であつた。

No. 35. 胸高直径 47 cm，樹高 25.5 m，造材丸太 12 尺材 2 本。根返り木。樹幹には折れ，割れなどの被害がみられぬもの。根部に近い部分が腐朽していたので，3.65 m 追上げして造材。

No. 37. 胸高直径 41 cm，樹高 24.5 m，造材丸太 12 尺材 3 本。根返り木。条件は No. 35 に類似。根部腐朽のため 2.00 m 追上げして造材。

No. 116. 胸高直径 45 cm，樹高 24 m，造材丸太 12 尺材 2 本。根部腐朽のためそのカ所から折れたもの。このため 0.95 m 追上げして造材。

3. 供試木からの造材および製材

以上のような供試木から 12 尺丸太 12 本を採取した。その形量・品等・造材歩止などを表--2 に示す。

表—2　雨竜産トドマツ供試木の造材・製材結果

No.	丸太最小径 寸	丸太材積 石	丸太等級 等	立木幹材積 石	造材歩止 %	製材材積 石	製材歩止 %
28. 1	13.0	2.03	3	6.07	71	1.226	60
2	10.5	1.32	3			0.884	67
3	9.0	0.97	2			0.654	67
32. 1	13.0	2.03	3	9.56	36	1.240	61
2	11.0	1.45	3			0.962	66
35. 1	11.5	1.59	3	7.45	34	0.895	56
2	9.0	0.97	2			0.689	71
37. 1	11.5	1.59	2	5.41	72	1.043	66
2	11.0	1.45	3			0.851	59
3	8.5	0.87	3			0.602	69
116. 1	14.0	2.35	3	6.67	59	1.338	57
2	11.5	1.59	3			1.031	63

これらの造材の際は倒れた状態で下側の位置に印をつけ，製材の際この側から板を挽き，モメを観察することにした。これらの丸太を直ちに製材実習工場へ搬出し，自動送材車付42″帯鋸盤で19 B.W.G. の帯鋸を使用し次の要領で製材した。

まず，倒れた状態で下側になつていた部分の樹皮を辺材部を極めて少し含めて挽き去り，そこから厚さ3 cm の板を挽き，これをモメ観察用として実験室へ持ち帰つた。その残りは3～5分厚の板に挽き，内部の割れを観察した。

4. 製材の結果の観察

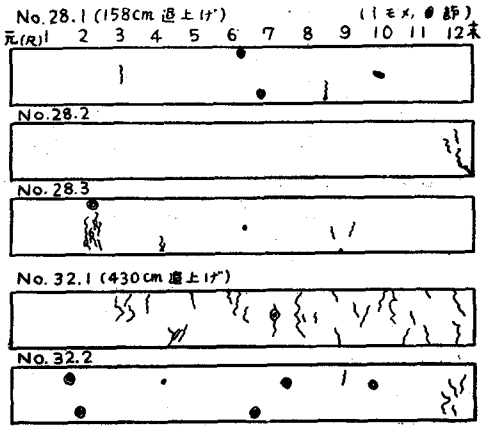
製材は一般材（風害木でない）と同様に取扱つて行つたが，製材製品（鋸断したままで鉋削などしない生材）について一見してわかるような割れが入つていたのは，No. 28 の2本目の末口側と3本目の元口側で，この双方の丸太から製材した板には木口から約50 cm 繊維方向に縦裂が入つていたものが数枚ずつあつた（図版1—④）。この No. 28 は供試木の項に述べたようにこの2本目と3本目の間が下に横たわつていた倒木に当つて折れたもので，造材のときこのカ所を約60 cm 切捨てたが，さらに前記の深さだけ割れがその双方に入つていた。

他の供試木からの製材にはこのような割れはみられなかつた。

このような状態であつたので，製材歩止りは特に風害木であるから落ちているということもなく，またこのようなことを意識せずに製材を行つた。製材歩止りは表—2に示すとおりである。これは前述のように19 B.W.G. 鋸を使用して薄板を主に製材したものである。

5. モメの観察

上述のように風によつて曲げられたときの圧縮側と想像される側から採取した板を実験室に持ち帰り，鉋削してモメを観察した。この結果，No. 28 の 1, 2, 3 本目および No. 32 の 1, 2 本目にモメがみられたが，他のものにはみられなかつた。供試木 No. 28 は上述のように樹幹が倒れる際，下にあつた倒木に強く当つて折れたものであり，No. 32 はその根元に近い樹皮に縦裂がみられたものである。この板の木表側におけるモメの出現状態のスケッチを図—2 に示す。



図—2　製材板におけるモメの出現状態

このうち特に No. 28 の 2 本目丸太の上部にあるものは，立つていたときにできたモメではなく，倒れたときの胴打ちによる破壊である（図版 1—③）。また No. 32 の 1 本目には多数のモメがみられたが（図版 1—①），この材は一般的には 2 本目に当るところで，その下部の樹皮に縦裂があつたことから，風に対し，相当抵抗した上で倒れたものと想像される。

一般的にいつてモメは節の付近から繊維方向に直角に生じているものが多い。その典型的なものは No. 28 の 3 本目の元口に近い部分にみられた（図版 1—②）。またこのように板の木表側にみられたモメもその木裏側ではみえなくなつているものも多く，程度の軽いものは樹皮に近い部分にとどまつていると思われる。しかし今回はこのモメが内部にどの程度まで入つているかということまで調査できなかつた。

一方，神楽営林署管内の風害木（トドマツ）についての調査（平井[1]）では，このモメは供試木 8 本（中折木 6 本，根返り木 2 本）中，中折木 2 本を除き，その存在が顕著であると述べている。またこのモメ区域の幅は 30 cm 以上，その深さは 25 cm にも達している。この調査の結果について，風害木にはモメが極めて普遍的に存在することが明らかであるので，少なくともこのような著しい例が実在することだけは充分考慮されなければならないと警告している。

6. モメのある材の曲げ強さ

前述の供試木 No. 32 の 1 の板のモメのある部分 (A) と，ない部分 (B) からそれぞれ 2×2×30 cm の試験片をつくり，木裏側に荷重を加える静的曲げ試験を行つたが，その結果は表—3 に示すとおりである。

これらの試験片は A, B 両グループともに板目の方向に連続的にとり，また A の場合

表—3　静的曲げ試験結果

No.	平均年輪幅 mm	比重	含水率 %	曲げ比例限度 kg/cm²	曲げ強さ kg/cm²	曲げヤング係数 1000kg/cm²	備考
A 1	1.3	0.32	17.0	120	202	54	モメあり
2	1.3	0.33	17.0	91	137	49	〃
3	1.4	0.32	17.0	115	189	52	〃
4	1.3	0.33	17.2	135	284	62	〃
5	1.1	0.32	17.0	208	332	57	
6	0.6	0.33	16.9	204	482	60	
B 1	2.0	0.32	16.0	198	398	52	
2	2.8	0.32	15.5	204	344	60	
3	3.0	0.34	15.6	175	455	64	
4	2.6	0.36	15.2	248	664	78	
5	2.5	0.37	15.3	284	653	62	
6	2.7	0.38	15.3	295	650	72	
7	2.6	0.38	15.2	326	627	60	
8	2.7	0.37	15.2	194	577	61	
9	2.8	0.33	15.2	200	454	56	

比重は全乾重量と試験時の体積にもとづく。

には，モメが試験片の引張り面の中央にくるようにした。すなわちこの試験はモメが最も大きく影響するようにして行つたものである。

このモメの試験片中，A2 が最もその程度が大きく，これを中心にその上下にいくにしたがつて，弱くなり，A5 および A6 には，肉眼的にモメが認められなかつた。この試験の結果をみると，モメの程度の最も大きかつた A2（モメは木裏まではとおつていない）では，B グループの同比重のものとくらべ，含水率のちがいを考慮に入れても，曲げ比例限度，強さとも半分以下の値である。ヤング係数も明らかに小である。またモメの程度が非常に軽微である A4 においても，ヤング係数にはあまり差がないが，曲げ比例限度および強さの値は同比重の健全材の 7～8 割である。A グループに属するモメのある材の引張り面の破壊形態は，モメの位置から垂直方向にほぼ直角に切断された平滑状で，典型的な brash tension というべきものであつた。

この結果は，あまり程度の強くないモメが小試験片に最も大きく影響した場合であり，実際の場合に対するモメの影響はまた違つたものになるが，風害木からの製材製品には肉眼にも明らかにモメがみられるものがあり，これらの取扱いには充分注意し，とくに強度を必要とするカ所への使用には絶対にむけないようにしなければならない。

7.　4年後，残存生立木に生じた隆起

モメを生じた生立木には，その後モメの外側に隆起ができることが，以前から報告さ

れている。たとえば，GERLACH[6]によると，1933年7月ドイツのSächs Schweiz地方をおそつた暴風によつて風倒木，風折木を数多く出したが，残存した60～80年生のトウヒの樹幹に数年後，多数の隆起（コブ，Buckel）が並んで，でているのがみられた。これについてFABRICIUS[5]はモメ（Faserstauchung）がその原因であるといい，GERLACHは挫屈（Knick）のあるカ所にでき，その原因は傷をうけたカ所では樹液の伝導がさまたげられ，木材構成物質の貯蔵が正常に行われず，それらは傷の周囲に濃縮され，さらに傷のあるカ所の強度をおぎなうために異常に貯蔵されるためであると述べている。またTRENDELENBURG[8]は積雪または暴風によつて，モメを生じたトウヒの樹幹にこのような隆起ができていることを詳細に述べている。

この試験の対象とした雨竜演習林茂知事業区16林班内の標準地を，被害後4年近くたつた1958年8月末に調査すると，径級の大きいトドマツの生立木の樹幹にはほとんどこの隆起がみられた。地上高1.5 mから3 mぐらいまでに大きいものがあり，それより上にも小さなものがみられた。この隆起のある樹幹は，樹皮が裂け，ヤニがでているものが多く，またその付近に大きな隆起がある。

この調査地から，生立木（No. 10胸高直径45 cm）1本を伐倒し，最も大きな隆起のあつた地上高1.7 mから円板を採取し，後12尺丸太2本を造材して，これを製材工場に運び，製材したが，両丸太からの製材にはまさ目板の樹皮に接する部分に小さな隆起が数多くみられた。これらは丸太の状態ではほとんど気が付かない程度のものである。

この調査木の樹幹およびそれから採取した円板（地上高1.7 m）における隆起の状態は図版2および3に示すとおりである。この隆起の中央付近をまさ目方向に切断し，かんなで削りながら観察していつたが，モメは認められなかつた。しかし図の横断面にもみられるような射出線方向に縦に生じた割れおよび形成層の破壊が明らかに存在するので，樹幹の隆起はモメに限らずこのような破壊が生じたときにも，できるのではないかと考えられる。このように風害後に生じた年輪幅の異常に広い部分は，健全材の材質とは異なつたもので，アテ材のようにみえる。

これに関連することとして，音更経営区におけるエゾマツ生立木（平井[1]）に風害後アテが形成されていると報告されている。またアメリカにおけるストローブマツ[7]の樹幹の破壊カ所に形成された隆起の部分もアテ材からなつていると報告されている。

このように一般の風害調査では，無被害の生立木として取扱われているもののなかには，樹幹にモメやその他の破壊が生じ，その後年輪が部分的に異常に広くなり隆起ができたり，またアテが形成され，材質の劣つたものになつているのが多数含まれているので，実際の被害量はすでに発表されている量よりかなり大きなものであるといえよう。

要　結

風害木のうち，外部から損傷がみられないものでも，風によつて樹幹が曲げられたとき，圧縮側に破壊(モメ)が生じているものがある。このモメの調査を，まず苫小牧演習林における造林木ストローブマツ・バンクスマツ・カラマツおよびトドマツ計 18 本の根返りの風倒木について行つたが，モメを認めることができなかつた。これは調査木が小一中径木であつたことと，この苫小牧地方が火山灰地で根の保持力が弱いためと考えられる。ついで，雨竜演習林茂知事業区 16 林班に 0.5 ha の標準地を設け，毎木調査を行い，トドマツ風倒木5本 (胸高直径 40～50 cm) を選び，12 尺丸太を造材し，さらにこれを製材して，モメを調べた。この雨竜演習林における調査結果の要約は次のとおりである。

1) 0.5 ha 標準地内に，颱風以前には生立木はトドマツ 77 本 (幹材積 67.4 m³)，広葉樹 47 本 (幹材積 42.2 m³) あつたが，被害後には生立木はトドマツ 36 本 (15.6 m³)，広葉樹 37 本 (33.2 m³) となつた。このようにトドマツは蓄積の 77%，広葉樹はその 21% が被害をうけた。

2) 被害木のうち，根返りの風倒木は全て胸高直径 30 cm 以上のもので，折損木は径級に関係なく樹幹内に腐朽のあるものが，そのカ所から折れたものが多い。また立ち残つた生立木はその大部分が小中径木である。

3) モメ観察のためのトドマツ供試木5本のうち，2本から製材したものに，モメがみられた。このうち1本は倒木の上に倒れ，そのカ所から折れていたもので，製材した板には繊維方向の縦裂もみられた。他の1本は樹皮に縦裂がみられたものである。

4) 樹幹に損傷がみられない根返りの風倒木2本からの製材品には，モメがみられなかつた。

5) 根元が腐朽のため，そのカ所から折れて倒れたものにも，モメは認められなかつた。

6) 程度のあまり強くないモメのある木材でも，これが最も大きく影響するときは，曲げ強さは健全材の半分以下になる。

7) 風害後 4 年近くたつた 1958 年 8 月末には，この標準地のほとんどのトドマツ生立木(径級の大きいもの)の樹幹に，風害後の部分的な異常生長による隆起がみられた。

文　献

1) 平井信二：北海道風害森林調査報告書(利用班)北海道の風害森林に関する総合調査．日林協，5-1～5-52. 1957.

2) 三島慥・谷口信一・谷口三佐男：苫小牧演習林における風害状態(1)北大演報，17, 2. 715～748, 1955.

3) 三島慥・谷口信一・谷口三佐男・菱沼勇之助：苫小牧演習林における風害状態(2)北大演報，19, 1. 1～40. 1958.

4) 宮島 寛：苫小牧演習林産人工植栽ストローブマツ，バンクスマツおよびカラマツの材質試験，北大演報，19, 3. 99～216. 1958.
5) GAYER-FABRICIUS: Die Forstbenutzung. 3. Aufl. *Berlin* 1935 (p. 121–122).
6) GERLACH, C.: Holzentwertung als Folge eines Wirbelsturmes. Thar. Forstl. Jb. 89, 6. 381–389, 1938.
7) MERGEN, F. and WINER, H. L.: Compression failures in the boles of living conifers. Jour. For. 50, 677–679, 1952.
8) TRENDELENBURG, R.: Ueber Faserstauchungen in Holz und ihre Ueberwallung durch den Baum. Holz als Roh-und Werkstoff 3, 7/8. 209–221, 1940.

Summary

The forest trees of Hokkaido were badly damaged by 1954 Typhoon 15 (Sept. 26th). The total volume of damaged wood amounted to 22×10^6 m^3 or more, of which about 80 percent was coniferous wood. In the forest, some of the affected trees were inclined, some other trees were uprooted, some broken or bent by this storm.

This paper reports compression failures observed in the trunks of some of the uprooted trees. Sample plots which provided trees for the test were made in the Tomakomai Experiment Forest for plantation-grown trees and in the Uryu Experiment Forest for natural trees.

Compression failure was not recognized in the trunks of the plantation-grown white pine, jack pine and Japanese larch in the Tomakomai Forest. It is considered that the reason is as follows: 1) These trees tested had been uprooted by this storm, but they had suffered no apparent injury. 2) Their diameters breast height were up to 30 cm. 3) As they had grown in volcanic ash soil the holding power of their roots was not very strong.

In the Uryu Forest, a 0.5ha sample plot was established for measuring the wood damage. Results of the investigation in this plot are summarized as follows:

Table I. Number of the damaged trees in the 0.5ha sample plot (Uryu)

Kind of tree	Diameter breast height	Number of trees		
		uprooted	broken	remained
Todo-fir	10 to 30 cm	1	8	26
	31 cm and up	21	11	10
Broad leaved	10 to 30 cm	0	4	21
	31 cm and up	2	4	16

Table II. Volume of the damaged trees in the 0.5ha sample plot (Uryu)

Kind of tree	Volume of trunks					
	uprooted		broken		remained	
	m^3	%	m^3	%	m^3	%
Todo-fir	35.5	53	16.3	24	15.6	23
Broad leaved	3.8	9	5.2	12	33.2	79
All	39.3	36	21.5	19.5	48.8	44.5

Data in these tables show that the number of fir trees lost amounted to one-third in the 10 to 30 cm d. b. h. class, but in the 31 cm and larger class three-quaters of the trees were destroyed. The volume lost in the case of the fir trees amounted to 77 percent of the volume before the storm damage. In contrast, the broad leaved tree losses were 21 percent of the number of trees and also 21 percent of the volume.

From the sample plot in the Uryu Forest, five large (about 40–50 cm d. b. h.) uprooted fir trees were selected and cut to sawlogs. After the logs had been sawed, sawed boards were planed and compression failures of the boards were observed. The compression failures were seen to occur in the boards sawed from the two uprooted trees which had some slits in the bark.

Modulus of rupture in static bending test for the Todo-fir wood with compression failure in the tension side was much smaller than that of the clear wood.

In the summer of 1958, the author discovered that most of the residual Todo-fir trees had many ridges on their trunks in the sample plot of the Uryu Forest.

図版の説明

図版 1.

① 調査木 No. 32 の1本目丸太からの製材板。このように白くなつたところにモメがみられる。

② 調査木 No. 28 の3本目丸太からの製材板。節の付近にモメがみえる。

③ 調査木 No. 28 の2本目丸太からの製材板 (末口に近い部分)。この上方約 30 cm の箇所で折れていた。

④ 調査木 No. 28 の3本目丸太からの製材板。繊維方向に割れが入つている。

図版 2.

① 風害後4年たつた 1958 年8月 25 日に伐倒した調査木 No. 10 (トドマツ)。このように樹皮に縦裂とその両側に隆起がみえる。

② 風害地の生立木(トドマツ)の樹幹にはこのように多量のヤニが出ているものが多い。これらの樹幹には隆起がみられる。

③ 上述①の隆起の部分の縦断面と横断面, 1955 年より年輪が異常に広く生長しているのがわかる。

図版 3.

①, ② ともに図版 2—③ の横断面, ともに 1954 年以前のところに射出線の方向に縦裂が入つている。② の左上の部分には 1954 年に台風のため形成層が破壊されたのがみえる。

図 版 I

Plate I

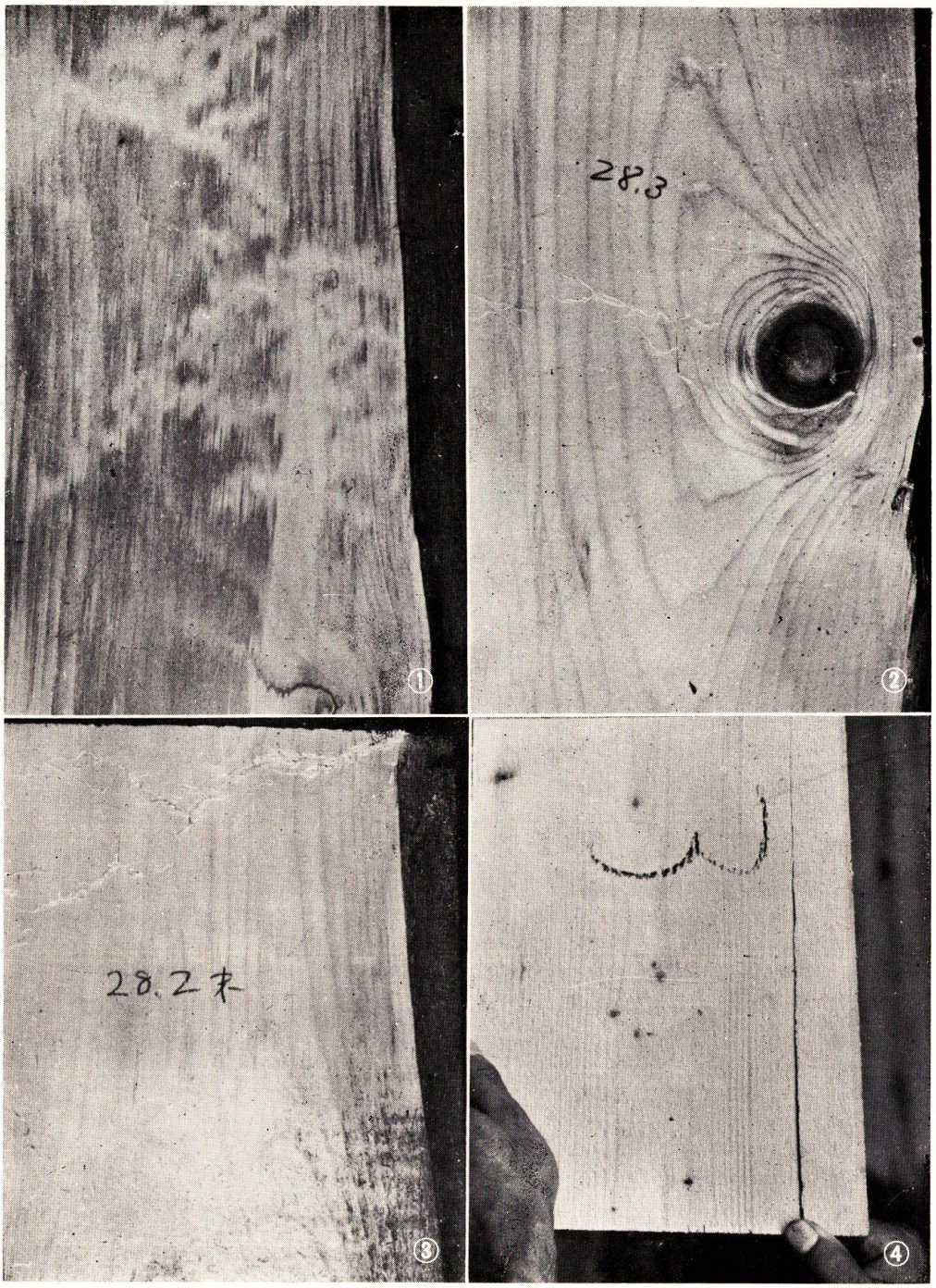
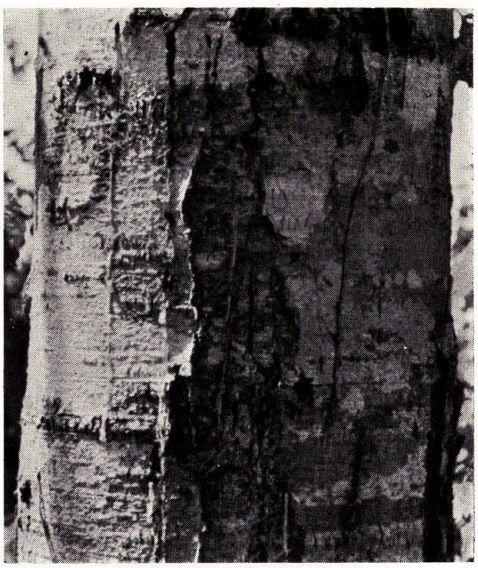


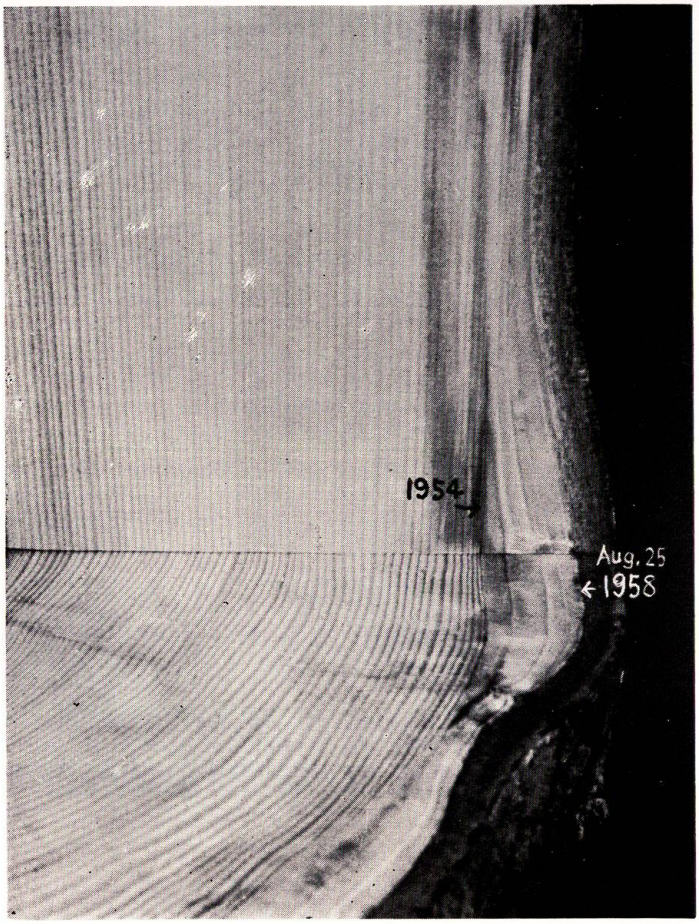
図 版 II

Plate II

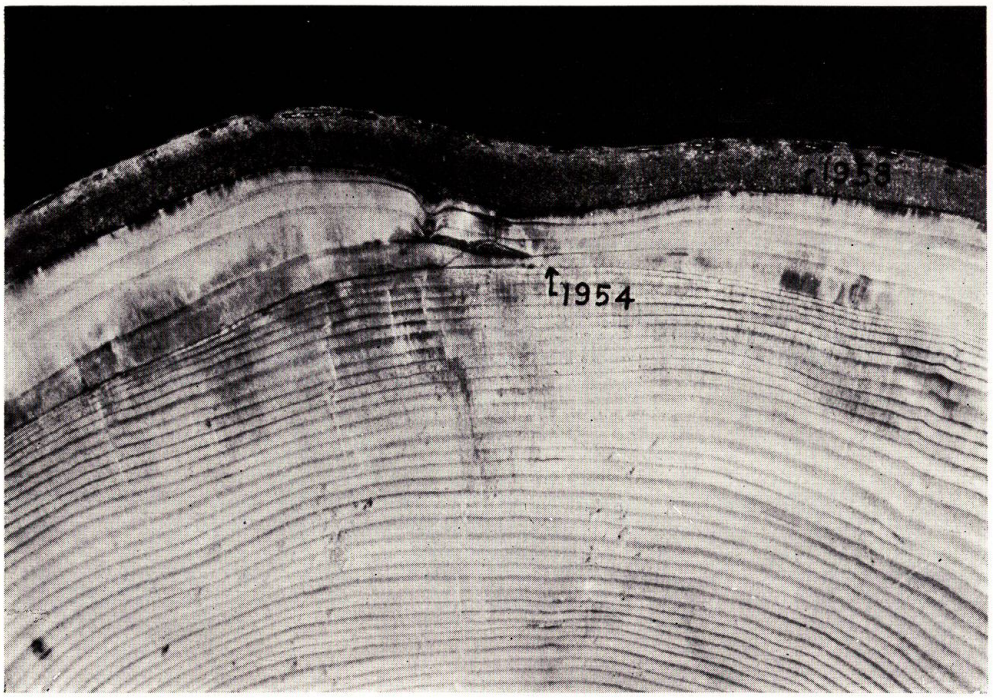
①



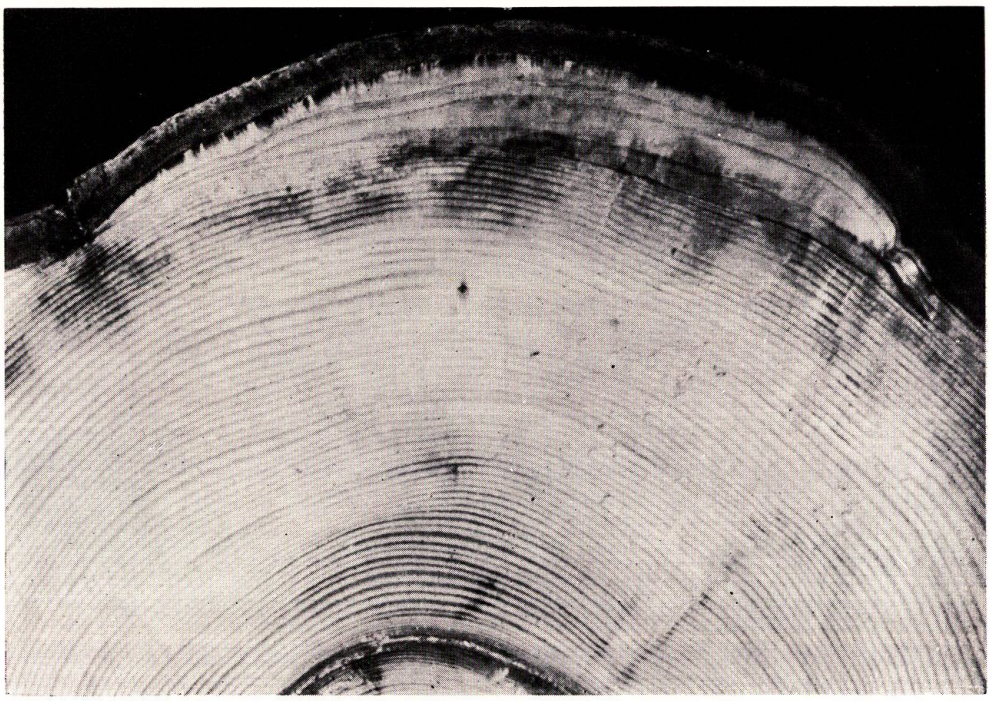
②



③



①



②