

1955年9月

研究ノート No.8

農林省林業試験場秋田支場

台風第15号による務沢外2試験地に於ける風害について

八代伯郎
小坂淳一

I 諸言

昭和29年9月26～27日来襲した台風第15号により、各所に甚大なる被害を受けたが、秋田営林局管内国有林にも又多大の被害があり、秋田支場で管理している試験地にも被害があつたが、とりあえず務沢、仙養坊及び平滝の3試験地に於て被害状態を調査した。

森林経営上の参考に資するため、その概略を報告し諸賢の御教示を得たいと思う次第である。

II 被害当時の気象状況

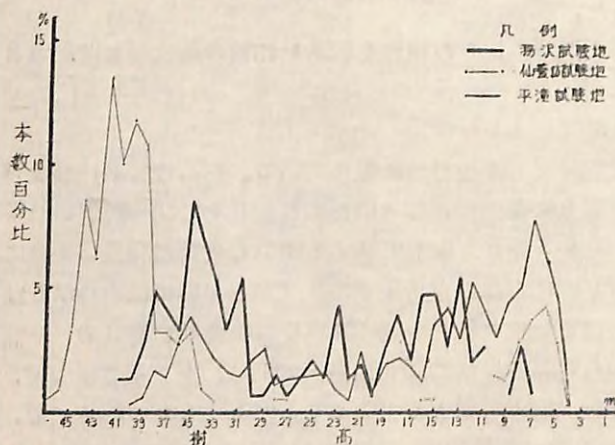
当時の気象状況を秋田測候所では次の様に報じている。即ち台風第15号は、9月19日頃グワム島の南方海上に発生し、徐々に西に移動しその間一時弱い熱帯性低気圧と見られたが、ルソン島東方海上に達する頃から次第に発達して急に進路を北に転向し、北上を続け台湾の東方海上に来て25日早朝には中心示度は975mb位になり、更に進路を北東に転じ毎時50km位の割合早い速度で、沖縄の西方海上を北東に移動し、26日早朝には九州南部に上陸した。その後四国、鳥取を経て日本海に出たが、中心示度は多少深まり、968mbとなつたまゝで、毎時100kmの速度でなお北東に移動し、26日の14時から15時にかけて、秋田県の西方海上約200kmのところに達した。(第6図台風第15号経路図参照) 尙この頃の秋田県の天気変化の状況をみると、25日の夕方には一時沿海州方面から南東進して来た冷氣団におゝわれ気温は下つたが、夜に入つてその頃九州に接近していた台風の中心附近より東北東にのびていた温暖前線が活発になり26日朝までに約25mmの雨を観測した。その後前線は次第に北上し、当地方は太平洋方面の高気圧の勢力内に入り天気は回復し気温は上昇した。しかし南東の風は朝方から次第に強まり26日9時には風雨注意報が、又同14時には暴風雨

警報が発せられた。その後15時頃には秋田市を寒冷前線が通過し、今までの南東風は急に南西に変わると共に暴風雨となった。(第7図台風第15号気候図参照) 此の時の突風は最大瞬間で33.4m/sを観測しその後雨は殆んどなかつたが平均風速20~25m/sの暴風が21時頃まで持続し、此の間に於て平均最大風速30.7m/s(S.W.6h57m), また瞬間最大風速42.7m/s(S.W.17h00m)を観測した。尚鷹巣では22時20分頃最大風速24.1m/s, 瞬間最大風速36.8m/sを記録し、各地に甚大なる被害を与へて後、北海道西岸をかすつて27日朝宗谷海峡よりオホーツク海に去つたのである。

Ⅲ 調査地の概況

調査箇所は、秋田営林署仁別経営区18林班ち小班に設定した務沢天然林収獲試験地、及び同管内男鹿経営区9林班ね小班の仙養坊天然林収獲試験地と、早口営林署早口経営区13林班に設定した平滝総合試験地内の天然更新試験地の3箇所である。何れもスギを主とする天然生林分で、被害前の林分形態、特に樹高階別本数について見ると、第1図に示す如く、務沢では7~41mに亘り分布し、35m及び15mをピークとする2つの相に分けられ、仙養坊は42mをモードに、35m以上の樹木が大半を占めている。又、平滝では35mを山とする一つの相と、7mを最極値とする下層、中層林分が大部分を占めている。以上の如く林相的には3試験地とも区々であり、地形もまた後述の

第1図 樹高別生立本数百分比

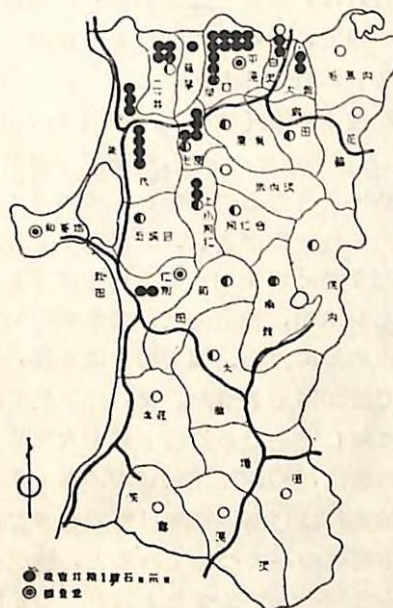


如く相異つている。

Ⅳ 被害状況

秋田県内の被害を見ると、第2図に示す様に、早口営林署の約11万石を始めとして、被害総量40万石以上に達し、被害は特に県北地区に多く発生している。その内務沢、仙養坊及び平滝3試験地での調査結果によれば、務沢では57本、仙養坊13本、平滝12本のスギ天然木が被害を受けている。その被害形態は、務沢では100%仙養坊の70%が根返りで、平滝の90%は幹折れであつた。尚被害木

第2図 秋田県内国有林の被害状況と調査地位置図



と残存木とを比較した結果、務沢では約40%, 仙養坊、平滝では夫々約10%が被害を受けている。又調査地に於ける風倒方向は、大部分NE~SEであり、当時の瞬間最大風速時の風向はSWであつた。

V 考察

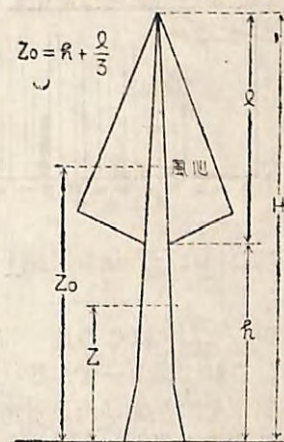
1. 樹型との関係

暴風による森林被害の主なる因子は、気象、樹型、林型、地形、土壌の5因子と思われるが、風害に効く夫々の力は、根返りの場合一本の樹木の根張りが、樹冠に作用する風圧によつて起きる樹幹の振動に、耐えきれぬ時引き倒されるがそれは必ずしも急激に起こるものではなく、先づ強い風圧による樹冠の振動は、次々に起きる突風によつて振動を増し、その大きな振動は樹幹から根に伝達され、激しい根の動揺となつて根毛は切られ、根

張りの強度を失い、遂には次の突風によつて完全に倒されてしまうのである。尚この際樹幹の抗彎力より根張りの力が強い場合に、樹幹が折れるのであつて、風害と樹型とは次の様な関係があるとされている。

樹木に対する風圧は、樹冠に受ける風圧に比較して、樹幹の風圧は微々たるものなのでこれを無視して考えると、樹冠に当る風圧の中心(風心)に於て、その樹木に対する全風圧が作用するものと考えられる。その風圧中心の高さ、即ち風心高は、室戸台風による高知県下における風害調査結果から推算したところによれば、大体枝下高に樹冠長の1/3を加えたものに近いとされ、これを式で表せば第3図の如くである。尚同図に於て、樹幹の或断面、地上Zの所に作用する力Wzは、風圧(W)と風心から其の断面に到る距離の積に等しい。即ち $Wz = W(Z_0 - Z)$ であつて、これを風圧のモーメントとせば、風心からの距離に比例して大きくなり、之はZが0の

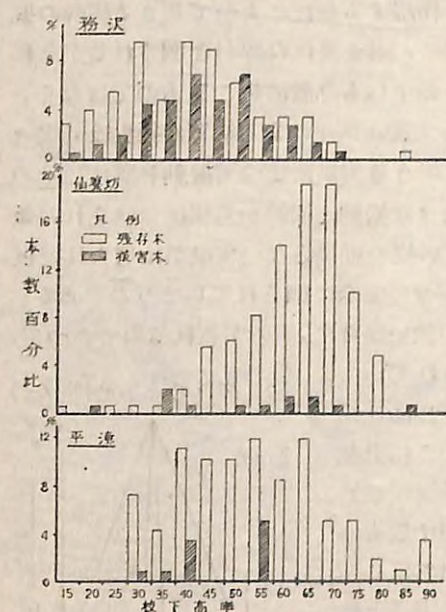
第3図 風心と風心高(Z_0)



とき(根元)最大となる。又樹幹内部の抗彎力は、樹幹の断面積に比例し、高さと共に減ずるが、その度合は根元から或る高さまでは急で、それより上は緩慢となる。一般に樹高が大きく、風心が高ければ、危険性は多いが、樹冠が小さい場合は、その樹木の受ける風圧も小さいので、これらの関係から樹木の風害は、その樹木の枝下高率と深い関連があると云うことが出来る。

既往の説によれば、暴風に対し最も危険な枝下高率(枝下高/樹高)は0.3~0.4と考えられるのであつて、風害後残存木と被害木について、枝下高率を調べると枝下高率の極めて小なるもの、又は極めて大きなものが残存木中に多く見られる筈である。今0.3~0.4の枝下高率を危険枝下高率とし、0.75以上を比較的枝下高率大なるものとせば、本調査では、第4図に示す如く危険枝下高率を有する林木が、務沢では、総本数の38%を占めるに対し、仙養坊では6%、平滝では26%であつた。又、比較的風害に対し安全である枝下高率大なる林木の数は、務沢では僅かに0.6%であるが仙養坊は15%、平滝11%であつて、枝下高率のみについてみると、務沢が最も危険率大であつたと云うことが出来る。

第4図 枝下高率別本数百分比



仙養坊の様な一斉林の型態を呈する林分に比較して、風害の危険性が少ない筈である。

但し実際にはこの比較的安全と思われる務沢が、最も大きな被害を受けている。これは風上一帯が皆伐跡地であつて、林分が露出していたために、強烈なる風圧を直接受けたことにもよるが、最大の原因は他の因子、特に地形に起因するものと思われる。

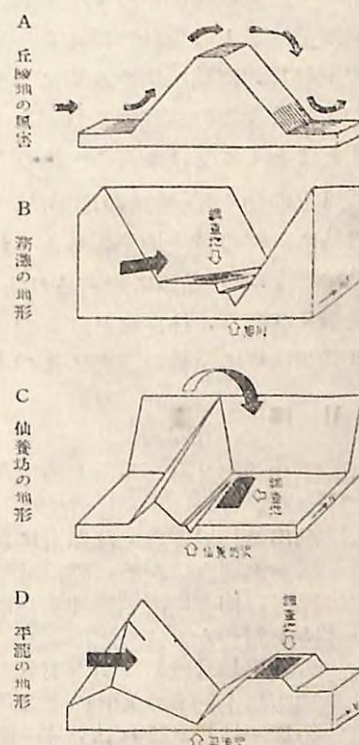
3. 地形との関係

一般に山岳林に於ては、地形が甚しく複雑なので風向、風速共に著しく変化し、予期しない方向より予想以上の風圧をもつて襲われる場合が多い、即ち風は地形によつて、その水平方向に90°以上も変向することは珍らしくなく、又地表の高低に従つて垂直方向に上昇或は下降変化し、常に抵抗の少い所を選んで吹きぬけるが、これらの通路にある林分は、部分的に甚大なる被害を蒙る場合が多い。(第5図A参照)本調査でも地形の影響が明らかに認められたので、次に3試験地の地形について考察を加えることにする。

務沢は、海拔高1037mを有する馬場目嶽の南西山脚部であつて、旭川の右岸、河成段丘上である。被害地附近は海拔高約220mであり、日本海岸より約20kmの距離(海距)に位している。地形は第5図Bの模式図に示す様に、最も風害が起り易い地形であるV字溪谷の谷筋であり、尚また旭川の流走方向が当時の瞬間最大風速時及平均最大風速時の風向と、同方向にあつたために、風は溪谷沿いに吹き入り、流線が集まり想像以上の風速となつて、試験地に甚大なる被害を与えたものと考えられる。

また風は障害物を迂回して吹くことの出来ぬ場合には、その障害物を乗り越えて進行するものであつて、先づその障害物につきあたりそれから上昇して頂点を越え、裏面に下降する。この際流線は始めから裏面沿いに下降するものではないに、頂点をこえた流線は暫くは慣性によつてそのまゝの方向に吹き流れ後に急に裏面斜面(風裏斜面)に沿つて下降し地表につきあたつてから又、地表に沿つて吹きぬける。これを模式図で示せば第5図Aの如くであつて、最も強い風圧を受ける部分は、障害物の基部と、その頂点部分、並びに風裏斜面の下部である。仙養坊の場合は、この風裏斜面下部に於ける被害であつて、第5図Cの模式図に示す様に、南西向より襲来した暴風は、本山(海拔高716m)真山(海拔高571m)毛無山(海拔高673m)などよりなる稜線によつて、その進路をはじまれたので稜線の鞍部を乗り越え吹き込んだために、流線が圧集されて下降し、丁度試験地附近に於て地表林木とつ

第5図 地形模式図



きあつたために、多数の被害を発生するに至つたものと考えられる。尙被害地附近の海拔高は約360mである。又風は更に仙養坊沢沿いに下降し、下流沢筋の林木にも若干被害を与えている。

平滝は、田代岳(海拔高1177m)の南、女ノ十瀬山(海拔高466m)とからなる広汎な鞍部の一部であるが、調査地附近の局部地形状態は、第5図Dの模式図の様に、南北につらなる丘陵の東側方の台地上部平坦地である。尙海拔高は約300m、海距約40kmである。風の抵抗層は地面や水面等下層にあるので、高さを増すほど風速が増加するから、一般に鞍部は風衝地となるのであるが、この試験地では風上の丘陵の低部を風が乗り越えて吹き込んだので、丘陵によつて気流上昇し、流線圧集され更に風速を増して、台地上の試験林を襲うたものであつて、またこの試験地も林縁なく、前面は皆伐跡地であつたので、強烈なる風圧をまともに受けたものと推察される。

以上の如く3試験地の地形は、夫々相異つているのであるが、いずれも従来よの特に風害の危険性があるとされている地形のところであつた。台風による森林被害は、その進路に左右されるのは無論であるが、本調査でも明らかな様に、地形及び樹型、林型などによつても被害は著しい影響を受けるのであるが、その詳細は更に今後の調査にまつものである。

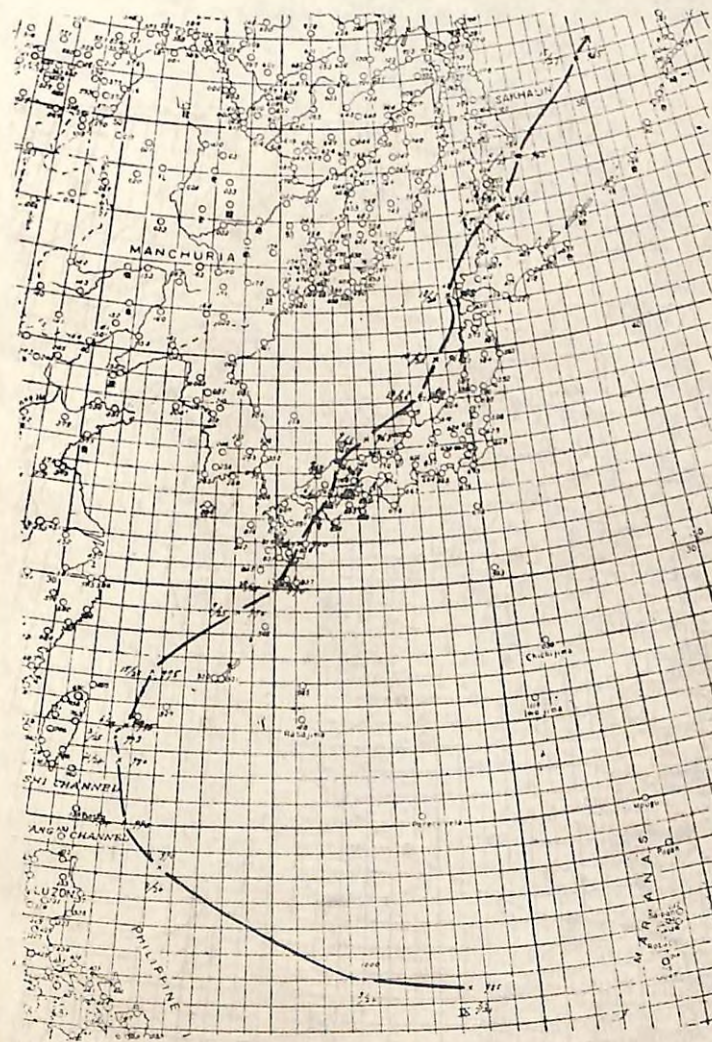
Ⅵ 摘 要

1. 昭和29年9月26~27日台風第15号に依り国有林、その他に甚大な被害を蒙つた。
2. 秋田営林局管内では県北に被害最も多く40万石余に達し、被害状況及び被害形態調査のため、林業試験場秋田支場で管理している秋田営林署管内の務沢、仙養坊両試験地並びに早口営林署管内の平滝試験地について現地踏査を行つた。
3. 台風第15号は、9月9日グワム島南方海上に発生し、26日14~15時秋田県西方海上約200kmのところを毎時100kmの速度で通過した。秋田測候所の観測結果によれば、平均最大風速30.7m/s、最大瞬間風速42.7m/sであつた。
4. 被害状況は、務沢約40%、仙養坊、平滝は夫々約10%が被害を受け、務沢は全被害木が、仙養坊は70%が根返りであり、平滝の90%は幹折であつた。なお風倒方向は大部分NE~SEである。
5. 危険枝下高率を有する林木は、務沢では38%を占め、仙養坊6%、平滝26%であつて、樹型上からみれば務沢が最も危険率大であつた。
6. 林型は、仙養坊は大体一斉林型であり、務沢はやゝ複層林を呈し、平滝は択伐林型をなしており、一般に複層林分が一斉林分より耐風性が強いとされているが、3試験地中被害は務沢が最も大きかつた。これは他の因子、特

に地形に起因するものと思われる。

7. 地形は3試験地ともに、最も風害が起り易いとされている地形状態にある即ち務沢はV字溪谷の谷筋の河成段丘上であつて、仙養坊は風裏斜面下部の谷筋である、また平滝は尾根筋の鞍部にあり、これらの試験地は地形的に最悪条件下にあつて、多くの被害木の発生をみたものと推察する。

第6図 台風第15号経路図



参 考 文 献

- 平 田 種 男：林木の暴風被害防除に就いて，東大演習林報告 No.39(1951)
 吉 田 正 男・平 田 種 男：樹木の風圧中心と抵抗係数特に林衣の効
 果に就いて，東大演習林報告 No.45 (1953)
 堀 田 雄 次・平 田 種 男：千葉県演習林の風雪害に就て，演習林
 No.8 (1951)
 玉 手 三乗寿：森林の風害，林業技術シリーズ No.15 (1950)
 四手井 綱 英：風害，秋田営林局林曹会報No.249 (1937) No.252 (1938)
 秋田県知事室：異状気象報告 No.7 (1954)
 鷹巣森林治水試験地：台風第15号と鷹巣の気象 (1954)
 仙台管区气象台：東北地方の気候 (1951)

第 7 図 台風第15号天気図

