

台風被害実態から 森林施業を検証する

秋田県森林技術センター 和田 覚

1. はじめに

1991年9月に来襲した台風19号は、秋田県に記録的な森林被害をもたらしました。それは成熟化が進む民有林のスギにとって最初の試練であり、大規模な実験でもありました。一方、国有林においては1954年9月に台風15号（洞爺丸台風）を経験しており、被害地分布、被害傾向は19号台風に共通するものでした。林業経営や樹木の寿命といった長いスパンの中で、こうした歴史は、台風が特別稀な災害であることを否定し、今後も起こりうる災害であることを物語っています。

19号台風の被害実態の調査結果を基に、この教訓を風化させないように、施策として進められている間伐対策、長伐期施業、複層林施業等の森林施業について、再度、検証してみたいと思います。

また、台風や洪水、土石流といった自然災害は、自然攪乱として森林群落の維持や更新に重要な役割を果たす場合があります。各地でモニタリングが行われています。19号台風により、壊滅的な被害を受けた矢島町の鳥海ムラ杉天然林にも、1997年に固定調査区が設けられ調査が継続されています。その内容も併せて紹介したいと思います。

2. 材料と調査方法

被害地分布などの広域的な分析には、国有林については秋田営林局（当時）の「台風19号による産物被害報告」、民有林については秋田県が行った「台風被害調査表」及び「復旧造林事業実績書」を用いました。資料数は国有林817件、民有林634件の計1,451件です。細かな台風被害実態については、被害地において、風害の実態、立地環境、林分現況、施業歴等について調査し、これとセットになるように比較対照として、隣接した無被害地（以下、免害地と呼ぶ）も調査しました。調査件数は被害地60箇所、免害地49箇所です。この外にも気象データ等の情報収集や既存の資料により分析を加えました。

鳥海ムラ杉天然林には、被害地内に直交する2本のラインを設け、10m間隔に2m×2mの調査区画を33区画設定し、区画内の植生調査とスギの実生を始めとした全木本植物のサイズ測定を継続しております。

3. 結果と考察

(1) 台風による森林被害の歴史

秋田県で気象観測体制が整備された20世紀のおよそ100年間に、森林に大きな被害を与えた台風は表-1のとおりです。およそ40年間隔で来襲しており、50年の標準伐期齢からすると最低1回は危険な台風を覚悟する必要があるようです。長伐期化が進むとさらにリスクが高くなります。戦後の主な風害（森林被害に限らない）を調べると、その発生時期は8月から10月までに9割以上が集中し、特に9月下旬は表-1のとおり大型台風の来襲が目立っています。

表-1 森林に被害を与えた主な台風

発生年	被害月日	最大風速	台風名
1912年(大正元年)	9月23日	32.7m / S	
1954年(昭和29年)	9月26日	30.7m / S	台風15号(洞爺丸)
1991年(平成3年)	9月28日	25.6m / S	台風19号

(2) 台風被害危険地

ア. 南西斜面

過去の台風害の記録を調べると、図-1のとおり南西方向からの侵入がほとんどで、19号台風、洞爺丸台風も南西でした。19号台風の被害地を集計すると、図-2のとおり、やはり南西斜面に分布の重心があり、南西斜面は危険斜面と判断されます。図-3は19号台風発生以前に、秋田県民有林内の80年生以上の高齢林分30箇所を調査したのですが、その位置する斜面は台風被害地とは対照的に北側斜面に多くが分布していました。こうしたことから、北向き斜面は台風被害回避という観点から、長伐期施業に有利と考えられます。

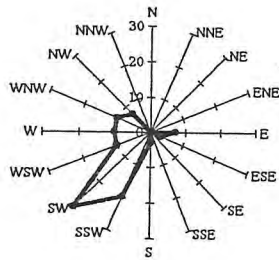


図-1 昭和20年以降の主な台風の風向分布割合(%)

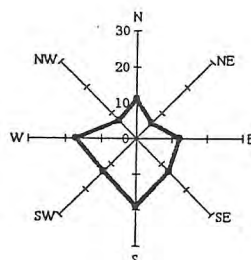


図-2 9119台風被害地の斜面方向分布割合(%)

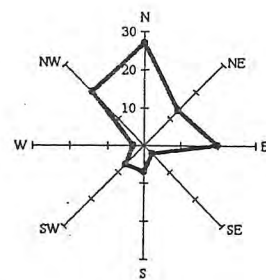


図-3 秋田県の長伐期林分30箇所の斜面方向割合(%)

イ. 風向に向かって流れる河川沿い

風向に向かって流れる河川沿いは、風が谷部に収束されることにより風力が強まり、被害が発生しやすいとされ、収束地形と呼ばれております。秋田市の旭川、河辺町の岩見川は台風が来襲する南西側に流れる河川で、19号台風ではこれに沿った形で被害が発生しました。今後も危険地域として注意が必要です。

ウ. 平地、台地、高原

デコボコの少ない平地では、風の抵抗になるものがないため、山地に比較して風力が衰えず、森林被害が発生しやすくなります。この際立った例が、鷹巣盆地の洪積台地である大野台地区で、日本海からの強風がデコボコの少ない八郎潟を力衰えることなく進み、この地区を襲い、さらに大館盆地、青森県へと抜けました。このラインは洞爺丸台風でも被害が目立ちました。河辺町の大張野周辺、鳥海高原、極端な例では大潟村などもこうした被害が発生しました。

エ. 火山灰堆積地域など

木の根は、水分や養分を吸収する器官ですが、樹体を支える役割も果たしています。岩盤上に土壌が薄く堆積している場所や停滞水型土壌の地域では、根が十分に発達できず、根返りが発生する傾向にありました。また鹿角市や大館市のような火山灰土壌の地域、礫から構成される急な斜面の多い阿仁町などでは、根系を支える地質そのものが柔らかく、もろいため根返り被害が目立ちました。

(3) 台風危険林分

ア. 樹種

0.1ha以上の被害地 1,451箇所のうち、80%以上がスギ林でした。秋田県の森林はスギ林と広葉樹林がおおよそ半々ですので、スギ林よりは広葉樹林のほうが耐風性が高いと言えます。これは広葉樹の材質が比較的強靱な外、樹冠部が発達していることにより風の力を吸収、分散させる力が大きいためと考えられます。

イ. 林齢

被害発生林齢は図-4のとおりで、国有林、民有林とも20年生以下では被害はほとんどありませんでした。その後、林齢が増すにつれ被害率が上昇し、50年生以上では特に被害率の増加が目立ちました。幼齢期の林木は樹体が柔軟な他、重心も低いため被害を免れるものと考えられます。

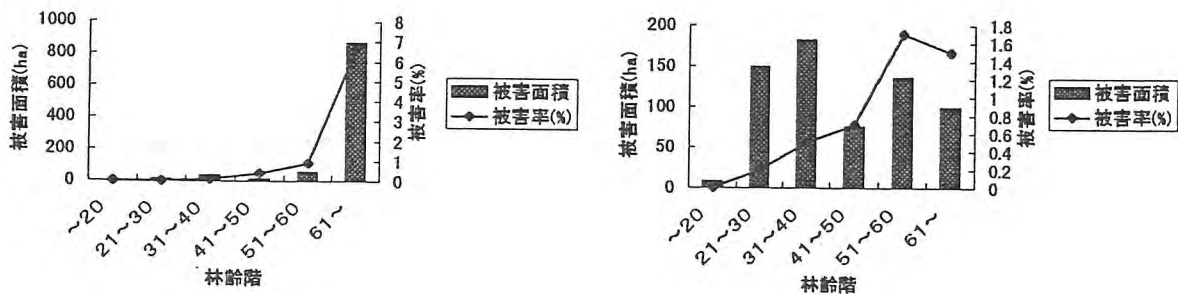


図-4 林齢階別被害面積と被害率
(左図: 国有林、右図: 民有林)

ウ. 間伐施業歴

図-5と図-6は被害地と免害地の間伐実態を比較したものです。

図-5は本数間伐率を比較したのですが、被害地では20%程度の並の間伐か30%以上の間伐が行われていました。この30%以上の間伐のほとんどは複層林造成のための受光伐で、19号台風当時は複層林施業が事業化され始めた時期とも重なり被害を受けました。一方、免害地は20%以下あるいは無間伐で、間伐強度が大きい程、被害を受けやすいことが分かります。

図-6は間伐実施から台風来襲までの期間を比較したもので、間伐後の経過年数が少ない程、被害地となる傾向が強く、間伐まもない場所は耐風性が低いことが分かります。

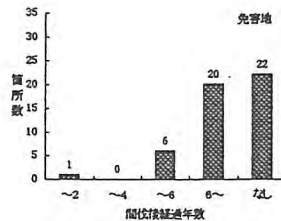
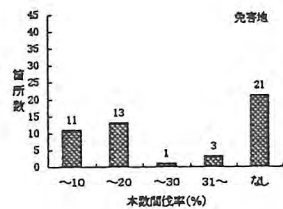
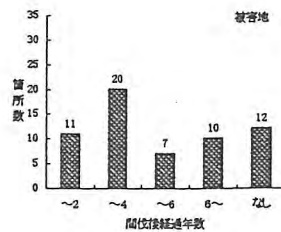
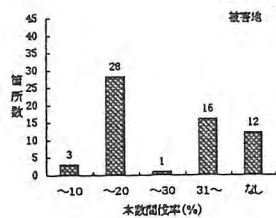


図-5 被害地と免害地の間伐率の比較 (上図:被害地、下図:免害地)

図-6 被害地と免害地の間伐後経過年数の比較 (上図:被害地、下図:免害地)

エ. 樹型・林型

被害地を観察すると、被害地の中で林縁木のみが被害を免れている例が観察されています。承知の通り林縁木は枝打ちをしませんので、枝葉からなる樹冠部の発達が良く、形状比の小さいズングリとした樹型を有します。また、これに共通する事例として、秋田県南部の豪雪地帯のスギ林があげられます。秋田県南部は北部に比べ風速が小さかったことも事実ですが、記録的な強風だったことに違いは無く、にも関わらず台風被害はほとんどありませんでした。秋田県南部の豪雪地帯のスギ林は、それ以外の地域に比較して形状比が10～15程度小さく、これは雪害木の発生やその処理により、除間伐が比較的若齢期から繰り返し行われている結果と考えられます。こうした結果等から、風に強い樹型は樹冠の発達が良く、形状比の小さい樹型と言えそうです。

さらに林型については、大野台地区を調査した中村ら(1994)の資料によると、間伐手遅れ林のような、樹冠の発達の少ないもやし状の林分、さらにそれを疎にした複層林造成直後のような林分は、大きな被害を受ける傾向にありました。一方、林縁木のように1本1本ががっちりとした木からなる林分や、完成された複層林型の林分は、被害が少ない傾向にありました。

(5) 耐風性森林の造成

ア. 間伐、枝打ち

これまでの結果から、耐風性を有する森林を造成するには、枝葉の多いズングリとした林を造れば良いと考えられます。しかしこのことは木材生産の価値を高めるという点からはマイナスに働きます。これらの妥協点を見出すため、藤森(1992)は、被害を免れた林縁木を参考に「風に対して柔軟性のある20年生くらいまでに、ある程度の高密度を維持して良質材の基本条件を獲得し、これから先は定期的に適度な間伐をしてできるだけ林縁木の性質に近い、風に対して強い木を育てていくことが好ましい」としています。

つまり、20～30年生くらいまでは耐風性を有することから、この時期までに良質材生産の諸条件、秋田県民有林の施業基準図では30年生で枝下高8m(平均樹高12m)を獲得してしまい、その後は過度に枝下高があがらないように、適度な間伐で枝葉を十分に茂らせることが必要ということになります。図-6のように無間伐林が被害を免れている事も事実ですが、木材生産と耐風性を両立させるにはやはり適正な間伐が必要と言えます。

イ. 群状・列状施業

同じように、台風被害地で林縁木のみが被害を免れた事例から、林縁木のみで林を造ってしまおうという方法が図-7のような群状施業あるいは列状施業です。この形で複層林に誘導することも可能です。これまでの調査結果では光環境や土壌水分などの面から、これまでの複層林施業よりも複層林に誘導しやすいようです。

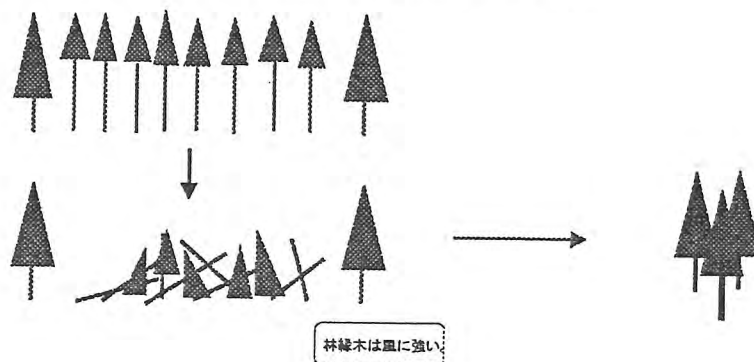


図-7 群状・列状施業

ウ. 複層林施業

19号台風で、複層林施業が甚大な被害を受けたのは、複層林が弱かったというよりは、むしろ複層林への誘導過程に問題があったと言えます。これは免害地で複層林型が多かったことからとも言えます。藤森(1992)はこの点に対し、「複層林施業を行うにあたっては下木の成長のために上木を伐るのではなく、適正な間伐を進めていった結果、林内が適度に明るくなったときに下木を植え込むのが自然な複層林への誘導方法である。」と指摘しています。このようにして下木に適度な光をあたえていくには、必然的に長伐期施業へ誘導する必要があるでしょう。

エ. 混交林施業

耐風性の高い広葉樹との混交による施業です。耐風性以外のメリットも期待できます。

(6) 鳥海ムラ杉台風被害地の植生動態

被害地の現在の相観はススキ、アブラガヤ等に覆われた状態です。しかし詳細に調査すると、スギ約 6,000 本/ha、高木性広葉樹約 14,000 本/ha の発生が認められました。かつての鳥海ムラ杉の林がよみがえるのか、今後も動態をモニタリングしていく予定です。

4. おわりに

調査にあたり、当時の秋田営林局ならびに関係営林署の皆様には、試験地の設定や資料の提供等、御協力いただきました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

研究発表の内容は主に次の文献にとりまとめられております。補足資料としてご覧ください。

- ・秋田県林務部(1994)1991年台風19号による大規模森林被害の実態解析と耐風性森林育成技術の検討。秋田県。
- ・秋田県林業技術センター(1998)風害危険森林と耐風力のある森づくり。秋田県。
- ・林野庁監修(1992)台風19号等による森林災害の記録。日本造林協会、東京。