

2014年2月の大雪に伴って発生した 栃木県南西部におけるスギ人工林の冠雪害

松元 高峰・河島 克久・伊豫部 勉

1. はじめに

2014年2月14日から15日にかけて本州南岸を通過した低気圧により、関東甲信から東北の広い範囲にわたって大雪となり、様々な災害が発生した。そのうち栃木県南西部では、スギの人工林に幹折れなどの甚大な冠雪害が発生した。栃木県環境森林部のまとめによると、被害が集中したのは鹿沼市、佐野市、日光市で、造林地被害はそれぞれ347箇所（812 ha）、272箇所（361 ha）、134箇所（296 ha）に及び、また林地崩壊も多数発生している。

森林の冠雪害は林業へ多大な損害をもたらすだけでなく、交通障害や停電という形で中山間地のインフラにも重大な被害を与えうる。さらに倒木が長く放置されると、倒木により擾乱を受けた斜面の崩壊や、河川を閉塞させている土砂・流木による土石流といった大規模な災害の危険性が高まることも知られている。

冠雪害の発生しやすい気象条件については、とくに日本国内でいくつもの研究があるが、事例ごとにその条件にはかなりの違いがある。一般に気温は -2°C 以上、とくに 0°C 以上で湿雪が多量に降る際に発生しやすいとされる。風については風速が大きいくほど着雪量も大きくなるが、一方で枝葉の揺れによる落雪の可能性も大きくなる。実際には 3 m s^{-1} 以下の弱い風の場合にも、 10 m s^{-1} 以上の強風の場合にも冠雪害は発生している。

本研究は、南岸低気圧により関東で甚大な冠雪害が発生しやすい条件を解明するため、今回の冠雪害事例の概況を示し、その際の気象条件を明らかにすることを目的とする。

2. 冠雪害の概況

スギ人工林に冠雪害が発生した箇所は栃木県日光市、鹿沼市、佐野市にまたがる足尾山地東斜面に分布する（図1）。被害木が斜面に数本ずつ散在するような状況はこの領域内に（また領域外にも）広く認められるが、被害木が局所的に集中して高い被害率を示す箇所は、そのほとんどが標高200~600 mの範囲に分布している。また標高が900 m以上の領域になると、スギ人工林はあっても冠雪害の被害木はほとんど見られない。冠雪被害の形態としては、「幹折れ（裂けを含む）」「幹梢端折れ」「幹曲がり」が多く、「根返り」「枝折れ」の見られた箇所もあった（図2）。

3. 冠雪害発生時の気象条件

被害発生地域とその周辺における気象官署、AMeDAS、NTTドコモ環境センサーネットワークによる気象観測データ（図3）と、現地での聞き取り調査とから、冠雪害発生時の気象条件は以下のような

ものであったと推定される。

被害発生地域では、2月14日の午後から降水が始まった。14日いっぱい気温が氷点下であったため、この期間は乾いた雪が降ったものと考えられる。15日に入ると、関東上空2000 m付近の湿った東風の影響で、足尾山地東斜面一帯では多量の降水が発生するとともに気温が上昇した。降水がピークとなる15日午前中には、気温が0~2℃の間であって降水は湿雪の形をとっていたと考えられる。被害地域に近い栗野板名、鹿沼、葛生の3地点で14~15日に降った湿雪量は積算で55.5 mm, 57.5 mm, 79.5 mmであった。聞き取りの結果により、冠雪害の発生した山間部では、平野部の2倍前後の最大積雪深があったと考えられることから、被害地域では2日間で100 mm前後の湿雪が降ったとみることができる。現地では15日未明からスギの折れる音が聞こえ始め、明るくなってからも音が続いていた（7~8時頃にピークとなった）という。

この期間、地上付近では冷たく強い北風が吹いており、AMeDAS鹿沼では10:30に最大瞬間風速25.3 m s⁻¹を記録した。ただし、ドコモ環境センサーネットワークの観測値と聞き取り調査の結果からは、被害の中心となった山間部においては必ずしも強風でなかった可能性が示唆される。

以上の結果から、2月15日未明から朝にかけて多量の湿雪がスギに付着して密度の大きな着雪体を形成し、風圧により幹折れなどの冠雪害が促進されたものと考えられる。また、標高900 m以上の領域でほとんど冠雪害が発生していないのは、この領域での気温が低く、着雪しやすい湿雪の状態にはなかったからであろう。

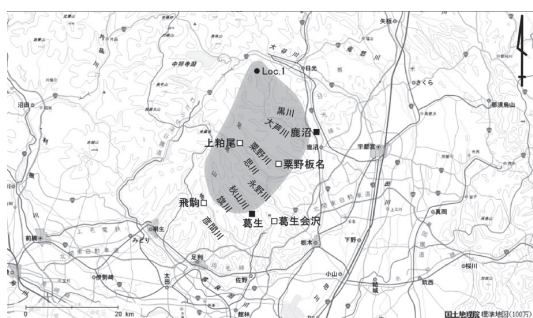


図1 調査地域概観図。灰色の部分冠雪害発生地域を示す。■と□はそれぞれAMeDASとNTTドコモ環境センサーネットワークの観測地点を示す。



図2 黒川流域（日光市滝ヶ原：Loc. 1）における被害状況

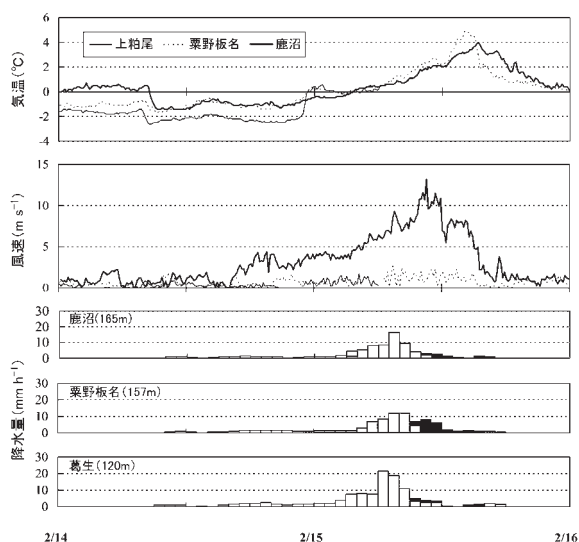


図3 冠雪害発生地域とその周辺における気温・風速（10分値）と降水量（1時間値）の時間変化。降水量グラフの白、灰色、黒部分はそれぞれ乾雪、湿雪、雨の量を示す。