

# 地球温暖化と森林の関わり

## — 冠雪害に関して —

森林総合研究所 東北支所 森澤 猛

### 1. はじめに

冠雪害とは、降雪が樹木に付着し、その重量により破壊される害である。雪が樹木に与える害を雪害と呼び、大まかに三種類に分けられる。一つはこの冠雪害である。次に、地面に積もった雪が沈降したり傾斜に沿って移動する力により樹体が破壊される雪圧害がある。更に、雪崩による害が挙げられる。雪圧害と雪崩による害は、ある程度以上の積雪がなければ発生しない。しかし、冠雪害は必ずしも豪雪地、多雪地でなくても発生しうる。これはその発生条件が、冬季間に降る雪の総量ではなく、一度の降雪における温度環境と降水量により規定されるからである(1, 2)。

近年、化石燃料の大量消費などの要因による地球温暖化が危惧されており、実際、ここ数十年間全地球規模での気温上昇が観測されている。この気象変化に対する森林の応答を解明することは喫緊の課題となっている(3, 4)。このような背景の中、気象害の一つである冠雪害も地球温暖化の影響を受けることが予想される。よって、冠雪害危険地帯区分を行ない、同時に、温度環境の変化が冠雪害の危険度を与える影響予測を行なった。

### 2. 研究方法

(1) 冠雪害危険気象判定基準 冠雪害発生気象条件として、日降水量が30mm以上、日最低気温が $-3^{\circ}\text{C}$ 以上、日最高気温が $+3^{\circ}\text{C}$ 以下、の3点を基準とした(1, 2, 7, 8, 9)。これは着氷発生の気象条件も満たしてい(5)。

(2) 気象資料 1980年から1999年のAMeDASデータ、メッシュ気候値、国土数値情報を、「アメダスデータのメッシュ化プログラム Ver.4.2 (独立行政法人農業環境技術研究所清野裕氏作成)」を用いて3次メッシュ毎(ほぼ1km四方)に同期間の日最高気温・日最低気温・降水量を求めた(6)。

(3) 温暖化による気象条件の変化 温暖化による気象変化を予測するモデルは幾つか発表されており、年間の平均気温のみならず日々の気温や降水の変化予測も行なわれている。しかし、これら全てを取り入れて処理することは困難であるため、温暖化による気象条件の変化は、全陸上では冬季の日最高気温・日最低気温の平均が $2^{\circ}\text{C}$ 上昇するとの予測結果のみを用いた(3, 4, 6)。

(4) 冠雪害危険気象発生日数の算定 各メッシュ毎に、得られた気象データの全期間について前述の気象条件を満たす日を冠雪害危険気象発生日として勘定した。また、温暖化による影響として、各日の日最高気温・日最低気温をそれぞれ $2^{\circ}\text{C}$ ずつ上昇させた場合についても同様の勘定を行なった(6)。

### 3. 結果及び考察

(1) 冠雪害危険気象発生日出現回数 1980年から1989年の間に出現した冠雪害危険気象発生日の回数を佐伯ら(8)の区分に準じて7段階に分け、東北6県における結果を図-1から6に示した。冠雪害危険気象発生日が1度も出現しなかったメッシュは割愛した。

その結果、本計算による区分は佐伯ら(8)の区分と分布傾向がよく一致し、この計算方法による冠雪害危険気象発生日の算出は充分信頼できるものと判断した。

冠雪害危険気象発生日は、福島県西部から山形県中央部にかけて多く発生する傾向が見られ、これは冬季の季節風による影響が強いと考えられた。また、岩手県沿岸部でも冠雪害危険気象発生日数が多かった。これは、季節風の影響よりも、本州南側を通過する低気圧による降雪の影響が強いものと考えられた(8)。秋田県北部から青森県西部にかけては冠雪害危険気象発生日数が少ないが、これは降雪時の気温が低いためと考えられた。

## (2) 温暖化の影響予測

温暖化により、冬季の平均気温が2℃上昇するとの仮定で、降雪時の日最高気温、日最低気温をAMeDASデータに基づいた計算値よりも2℃上昇させた場合の冠雪害危険気象発生日数の変化を図-7、8に示した。図-7は、冠雪害危険気象発生日数が温暖化により50%以上減少すると予測される地点を、図-8は同日数が50%以上増加すると予測される地点を示すものである。

東北6県においては、温暖化により冠雪害危険気象発生日数は全般に減少すると考えられる(図-7)。しかし、同日数が増加する地点も多く存在する。同日数が増加すると予測される地点の多くは、現在の気候下では冠雪害危険気象の発生回数が比較的少ない地点である(図-1, 2, 3)。このため、今までは冠雪害被害が少なかった地域においても、地球温暖化により冠雪害の危険性が増すことが予想される。このような地域は、降雪量が多いものの、降雪時の気温が低いために着雪現象が起こりにくい高海拔地や北部地域が該当することが図-8からも見てとれよう。

以上より、地球温暖化による冠雪害への影響に対し、次の二点を注意すべきである。一つは、従来は低温であるがゆえに冠雪害が発生しにくかった地域での危険性が増すことである。このような地域ではもともと降雪量が多いため、より深刻な被害が出る恐れもある。

もう一点は、冠雪害危険気象の発生回数が減少する地域でも冠雪害の危険がなくなるわけではないことである。

4. おわりに 冠雪害の被害は、降雪量の多寡のみで決まるわけではないこと、また、大きな災害は得てして危険な条件が揃う頻度が少ないところで起こりやすいものである。このため、地球温暖化による冬季の気温上昇は、東北地域においては冠雪害の危険性上昇に結びつく可能性が高いことを留意すべきであろう。

## 5. 引用文献

- (1) 石川 政幸・新田 隆三・勝田 柁・藤森 隆郎(1987)冠雪害-発生の仕組みと回避法-。101pp, 財団法人 林業科学技術振興所, 東京
- (2) 檜山 徳治・高橋 啓二・土井 恭二・坂上 幸雄(1974)林木の気象被害。114pp, 社団法人 日本林業技術協会, 東京
- (3) 環境庁地球環境部(1997)地球温暖化 日本はどうなる?。121pp, 読売新聞社, 東京
- (4) 気象庁(2001)地球温暖化予測情報(第4巻)。77pp, 財務省印刷局, 東京
- (5) 光田 寧編著(1988)気象の話 I。254pp, 技報堂出版, 東京
- (6) 森澤 猛(2002)地球温暖化による冠雪害危険地域の変動予測(I)-長野県の場合-。中部森林研究50:45-48
- (7) 林業試験場防災部雪害研究室(1952)冠雪の研究(第1報)。林業試験場研究報告54:115-164.
- (8) 佐伯 正夫・杉山 利治(1965)林木の冠雪害危険地域, 林業試験場研究報告172:117-137.
- (9) 杉山 利治・佐伯 正夫(1963)昭和35年12月末の大雪による北陸地方の森林の冠雪害調査報告, 林業試験場研究報告154:73-96.



図-1.冠雪害危険気象発生回数(1～5回)

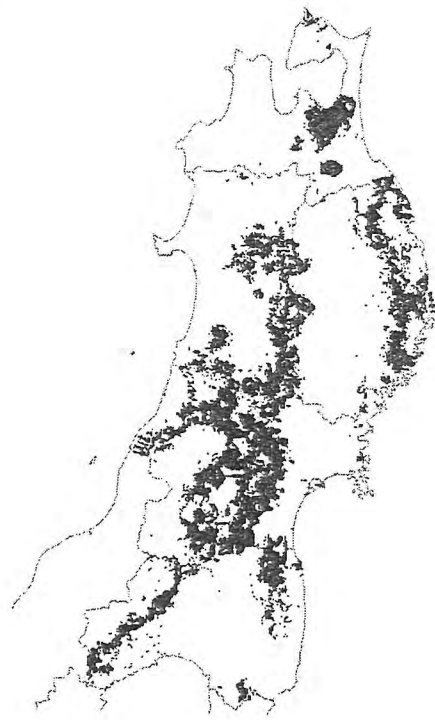


図-2.冠雪害危険気象発生回数(6～10回)

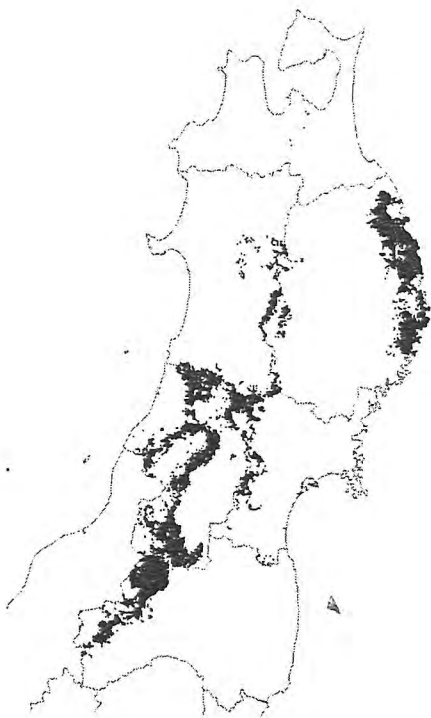


図-3.冠雪害危険気象発生回数(11～20回)



図-4.冠雪害危険気象発生回数(21～30回)



図-5.冠雪害危険気象発生回数(31～40回)



図-6.冠雪害危険気象発生回数(41回以上)



図-7.温暖化による影響予測  
(気温2℃上昇により冠雪害危険気象  
発生日数が半分以下に減少する地点)

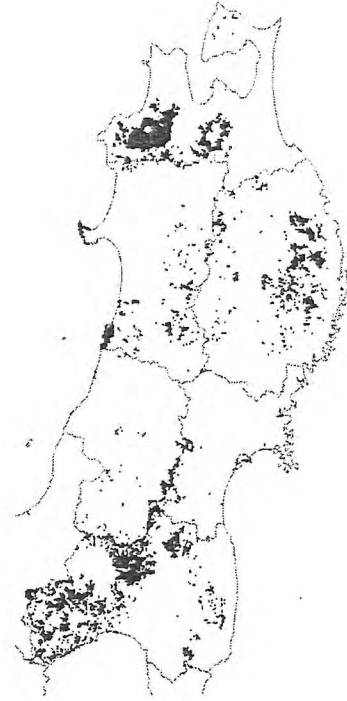


図-8.温暖化による影響予測  
(気温2℃上昇により冠雪害危険気象  
発生日数が50%以上増加する地点)