

天然林内における積雪制御手法の適用が積雪深・期間と土壤凍結に及ぼす影響 —積雪制御による天然更新促進技術の開発に向けて—

東京大学北海道演習林
北海道大学大学院農学研究院

尾張 敏章・坂上 大翼・芝野 博文
宮本 敏澄

はじめに

北海道の小麦栽培では、融雪剤散布等により根雪期間を短縮し、積雪下で発生する病害を抑える耕種的防除法が普及している(3)。天然林施業においても、積雪の深さや期間を人為的に制御することで、暗色雪腐病菌による種子の感染被害を抑え、天然更新を促進できるかもしれない。著者らはこれまで、開放地における積雪制御手法の適用が積雪深や期間、土壤凍結深の制御に有効であること(1)、および半野外における暗色雪腐病菌の人工接種試験から、積雪制御が種子の菌感染や失活を抑制する可能性を見出した(2)。本稿では、積雪制御手法の適用が積雪深や期間、土壤凍結深等に及ぼす影響について、天然林内で実証試験を行った結果を報告する。なお、本研究の一部は JSPS 科研費補助金 (23580198) により行った。

方法

試験は2012年11月～2013年5月に東京大学北海道演習林101林班B小班(43°12'N, 142°33'E, 390 m a.s.l.)と7林班C小班(43°18'N, 142°36'E, 660 m a.s.l.)の2箇所で行った。両試験地とも針広混交天然林内に位置し、地形は緩斜面である。全天空写真から算出した林冠開空率は101Bが平均23.7%、7Cが27.3%であった。また、最寄りの気象庁アメダス麓郷観測所(43°18'N, 142°31'E, 315 m a.s.l.)における試験期間中の気温と降水量の推移を図-1に示した。

各試験地内に3種類の積雪制御手法(凹凸処理, 除雪, 融雪剤散布)を適用した処理区と対照区を各3箇所、計12の試験区(5m×5mの方形区)を設置した。凹凸区は11月初旬にバックホーで幅1m×奥行3m×深さ1mの溝を2本平行に掘削し、両溝間の残し幅を1mとした。除雪と融雪剤散布は4月8日(101B)と4月15日(7C)に行った。除雪区では区画内の積雪を人力で除去し、融雪剤区では微粉炭燃焼灰を0.12 L/m²散布した。

測定項目は積雪深、土壤凍結深、地表温度、土壤水分量の4つとした。各試験区に土壤凍結深測定のためにメチレンブルー凍結深度計を設置し、その外管を積雪深度計として用いた。積雪深と土壤凍結深は1日～1週間の間隔で測定した。地表温度はOnset社製TidbiTv2温度ロガーを地表に置いて15分毎に記録し、日平均温度を求めた。土壤水分量はDecagon Devices社製誘電率式土壤水分センサーEC-5を地表下2～3cmに埋設し、日本環境計測社製MIJ-12ロガーで15分毎に記録し、日平均体積含水率を求めた。

結果と考察

1) 積雪深

両試験地とも3月初～中旬まで増加傾向で推移し、以後は気温上昇に伴って融雪が進んだ(図-2)。対照区での消雪日は、101Bが5月9日、7Cが5月21日であった。凹凸区では対照区とほぼ同様の推移であったが、溝内では堆雪が遅れて側面が露出する状態が長く続いた。除雪区では消雪が対照区に比べて1週間(7C)～1ヶ月(101B)早まった。融雪剤区では融雪剤散布後もほとんど変化はなかった。樹冠による日射の遮断に加えて、落下した枝葉による雪面の被覆(101B)や散布後の降雪(7C)のため、融雪効果が十分に働かなかったと考えられる。

2) 土壤凍結深

対照区では2月下旬まで凍結深が0～10cmの間で安定的に推移した(図-3)。3月初旬以降は融解が進み、101Bでは<0cmとなった。凍結深度計の完全融解日は101Bが4月26日、7Cが5月14日であった。凹凸区では12月下旬から急速に凍結が進んで深さ40cm以上となり、融雪が進んでも土壤は凍結した状態が続いた。除雪区では除雪後直ちに融解して測定不能となった。融雪剤区では融雪剤散布後も対照区と同様の傾向で推移した。

3) 地表温度

両試験地とも、積雪深が比較的浅い12月初旬までは地表温度の日間変動がみられた(図-4)。12月中旬には凹凸区を除き1℃前後で安定し、その後0℃へ向かって緩やかに低下した。凹凸区では1月中旬から2月下旬の間に-4℃まで低下した。全ての試験区で消雪後は地表温度が上昇し、また日間変動が大きくなった。除雪区では消雪の早期化に伴って地表温度上昇も早まった。融雪剤区では融雪剤散布後も対照区と同様の傾向で推移した。

4) 土壤水分量

両試験地とも、2月下旬までは凹凸区を除き含水率は20～30%で安定的に推移した(図-5)。3月上旬以降は融雪に伴って含水率が上昇した。一方、消雪後は融雪による水分供給がなくなり含水率は低下した。凹凸区では土壤凍結の影響により、厳冬期に含水率が10%未満に低下した。除雪区では消雪が早まったため含水率が他の試験区よりも早く低下した。融雪剤区では融雪剤散布後も対照区と同様の傾向で推移した。

おわりに

本実証試験を通じて次の点が明らかになった。①地表の凹凸処理は冬期間に土壤凍結を顕著に促進し、これに

に伴い地表温度と土壌含水率の低下をもたらす。②春先の除雪は、消雪を早期化することで土壌凍結の融解・地表温度上昇・土壌乾燥の早期化に寄与する。③天然林内での融雪剤散布には融雪効果がほとんど見られない。

(3) 山名利一 (2009) 北海道における秋まき小麦の雪腐大粒菌核病の防除. 農薬時代 191 : 1-4.

引用文献

- (1) Owari T, Shibano H, Sakaue D, Kimura N, Miyamoto T (2012) Effects of snow control treatments on snow cover and soil frost: a preliminary look. Abstracts of the 5th Symposium of Asian Univ. For. Consortium: 86-87.
- (2) 坂上大翼・八十島大輔・宮本敏澄・尾張敏章・芝野博文 (2012) 積雪の制御が暗色雪腐病菌のエゾマツ・トドマツ・ウダイカンバ種子への加害性に及ぼす影響. 樹木医学会第17回大会講演要旨集: 29.

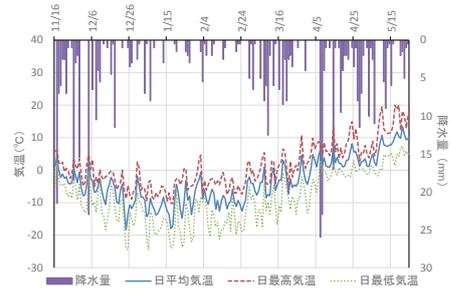


図-1 気温と降水量の推移

注) 気象庁アメダス麓郷観測所の観測データ (2012-2013) より作成。

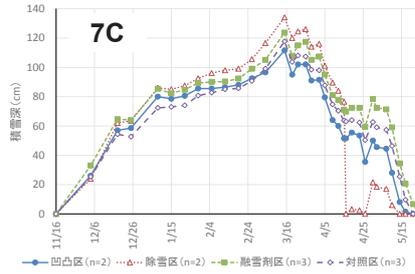
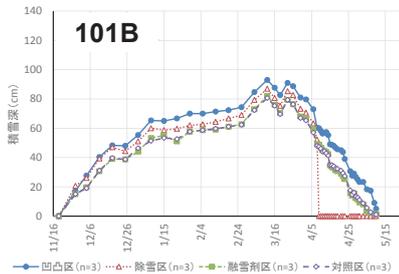


図-2 積雪深の推移

注) 2~3 試験区の平均値を表す。7Cの凹凸区と除雪区各1箇所は積雪深が他より顕著に大きかったため分析から除外した。

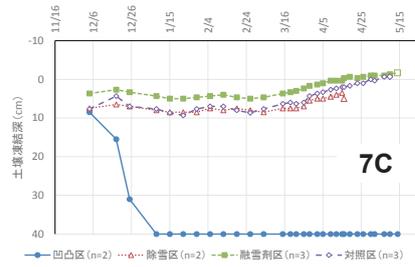
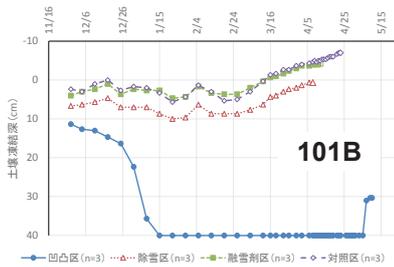


図-3 土壌凍結深の推移

注) 図-2に同じ。

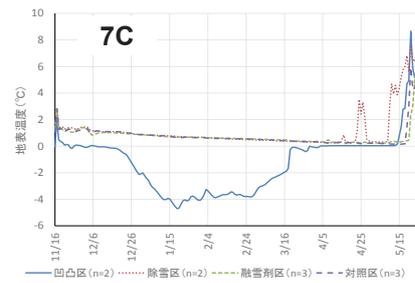


図-4 地表温度の推移

注) 図-2に同じ。

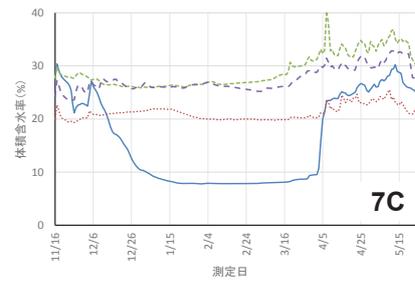
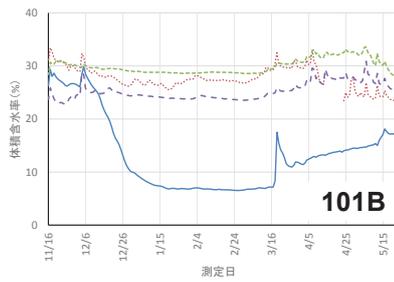


図-5 土壌水分量の推移

注) 対照区のみ1試験区2箇所の平均値。