

菅平高原での温暖化実験：雪解けと温度の効果

○鈴木亮, 金井隆治, 正木大祐 (筑波大・菅平高原実験センター)

目的：地球温暖化に伴う雪解けの早期化は、植物の生育期間に変化をもたらす、降雪地帯の自然植生に重大な影響を与えうる。しかし、雪解けの早期化の影響を調べた先行研究は少ない。温暖化の影響を実験的に検証する方法として、オープントップチャンバー (OTC) を用いた温暖化実験が数多く実施されている。しかし、OTC は、気温の上昇と雪解けの早期化を同時に引き起こすため、どちらの効果がより重要なのか評価することが難しい問題がある。そこで本研究は、寒冷地の菅平高原に成立するススキ草原を対象に、気温上昇と雪解け早期化それぞれの効果を検出する野外温暖化実験を実施した。

方法：調査対象とする草原は、筑波大学菅平高原実験センターの敷地内にあり、広さは約 6ha、75 年以上毎年秋の草刈によって草原として維持してきた。菅平高原の気候は、年平均気温 6.5℃、8 月の平均気温 19.4℃、2 月の平均気温 -5.6℃、平均年降水量 1226 mm である。菅平高原の初雪は 11 月初旬、12 月下旬には昼夜を通して積雪している。雪解け時期は 4 月中旬ごろである。

調査は、草原内で 1 m x 1 m の温暖化実験区、対照区、除雪区を各 5 か所ずつ設置した。温暖化実験区には、高さ約 2m の透明パネルで四方を覆い上部は空いた状態にした Open top chamber (OTC) を設置した。除雪区は、温暖化区内の雪がすべて解けた日と同時に、人為的に雪を除去した。対照区は、温暖化も除雪も行わない自然の状態に保った。各実験区内の積雪深、地上 1m の気温を記録した。また、雪解け直後から出現植物種相、植被度を 1 週間から 1 カ月間隔で記録した。さらに、地上部植物バイオマスが最大となる 9 月に、各実験区内の植物地上部をすべて刈り取りし、種ごとに重量を測定した。

予測：種数、被度、バイオマスなど測定項目の値が、他の 2 処理区とくらべ温暖化区だけあるいは除雪区だけが異なっていれば、温度の効果が重要といえる。一方、対照区だけが異なれば、雪どけの効果が重要といえる。3 処理がそれぞれ異なっていれば、気温と温度の相互作用効果が重要といえる。

結果：対照区と比べて温暖化区では、調査期間を通して平均 1.4℃気温が高かった。また、根雪期間中の積雪深は平均 30cm 低く、実験区内の全ての雪が解けた日は、27 日早かった。種数と植被度は、温暖化区が常に高かった。一方、除雪区は対照区より 27 日早く雪を除去したにもかかわらず、種数と植被度は、両区ではほぼ同じ値で推移した。最終的なバイオマスは温暖化区、対照区、除雪区の順に高かった。また、出現種の中の外来種の割合を比較すると、意外にも対照区が最も高く、除雪区が最も低かった。さらに、除雪区は在来種の種数が最も高く、除雪区だけに出現した在来種の種数も高かった。

考察：本研究の結果は、菅平高原の草原植生の発達には、雪解けよりも雪解け時の気温の効果が大きい可能性が示唆された。除雪区のように早期に雪がなくなっても、低温の外気温にさらされると植物はほとんど生長することが出来ない。さらに、低温状況は、外来種の定着を阻害し在来種の出現を促進する可能性もある。一方、温暖化による雪解けの早期化は、雪解け時の外気温が暖かいため、在来植生の維持が期待できない。