

菅平高原での温暖化実験：温度・雪解け・土壌攪乱の交互作用

○鈴木亮, 金井隆治, 正木大祐 (筑波大・菅平高原実験センター)

Interactive effects of snowmelt timing, warming, and soil disturbance on vegetative development in a grassland community in a warming experiment

Ryo O. Suzuki, Ryuji Kanai, Daisuke Masaki (Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba)

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し、植生に重大な影響を与える。温暖化の実験研究として、オープントップチャンバー（OTC）を用いた実験が数多く実施されているが、OTC には、気温の上昇と雪解けの早期化を同時に引き起こしてしまう問題がある。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、OTC と雪除去という処理を組み合わせることにより、気温上昇と早期雪解けそれぞれの効果を検出する野外実験を実施した。さらに、それぞれの効果は土壌攪乱によってどう変化するかを、掘り起こし処理を加えることで検証した。

方法：実験は、筑波大学菅平高原実験センターの実験草原で行った。菅平高原の初雪は11月初旬で、雪解け時期は4月中旬である。その間根雪として積雪している。草原内に1m x 1mの温暖化実験区、対照区、除雪区を各5か所ずつ設置し、さらに各処理区の半分の面積を人為的に掘起しした。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。

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1.2℃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、16-26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。9月でのバイオマス、種数は温暖化区が最も高かった。土壌攪乱の効果は、どの処理区でも種数・被度・バイオマスを劇的に減少させた。また土壌攪乱処理と温暖化・除雪処理に交互作用が検出された。

考察：土壌攪乱処理を加えたことにより、土壌攪乱処理と温暖化・除雪処理に交互作用が検出された。植生発達を劇的に低下させた土壌攪乱効果は、温暖化実験区の効果打ち消すほど強い。

また、除雪は低温にさらす効果があるために植生発達速度が遅くなるが、土壌攪乱によって植生が破壊されると、さらに植生回復に時間がかかった。

結論：かく乱によって植生が破壊された状況では、温暖化の影響は顕著に現れないが、逆にかく乱を受けていない自然植生では温暖化の影響が顕著に表れてくる可能性がある。



筑波大学菅平高原実験センター内の草原に設置した温暖化装置

Open top chamber used in this study