

超音波積雪深計による草丈観測と熱収支変動

柏浦 徹・上野 健一(筑波大学・生命環境科学研究科)

萩野谷 成徳 (気象研究所)

1. はじめに

植物の草丈の変化は、陸面状態や地表面熱収支に影響を与える事が指摘されてきた。これらの影響を季節内変動スケールで評価する為には、草丈の生長速度を自動計測する必要がある。本研究では超音波積雪深計を利用して草本植物の草丈変化を連続観測し、同時に、手作業による草丈計測、草本の重量・葉面積の測定、成長に伴う日射量の遮蔽率の測定を行なった。これらのデータを、地表面熱収支や風速・土壌水分などの気象データと対比させることにより、植物の生長や草刈の接地気象に及ぼす影響を評価した。

2. 気象研究所露場における草丈観測

気象研究所露場に超音波積雪深計を設置し、2008年5月23日から12月4日まで自動観測を実施した。観測期間中の気象研究所露場はチガヤやススキなどの草本植物が卓越していた。8月から週に一回程度、プロット内でランダムに選定したサンプルの草丈を計測し、積雪深計から算定された草丈と比較した(図1)。積雪深計の出力値は2層構造を示し、強度の強い方の層の高さは0.1m程度実測値より低い傾向があった。一方で、積雪深計及び手作業による測定値から算出した草丈の生長速度はほぼ等しくなった。以上のことから、超音波積雪深計によって草丈の生長速度および段階的な成長過程を定量計測する事が可能であることが示された。本手法は、陸面状態の長期・年々変動把握に有用であると考えられる。

3. 積雪深計と実測の食い違いの要因

露場全体の草刈(図1内、↓)に合わせて2008年7月24日と11月15日に、集中観測を実施した。日射量遮蔽率の鉛直分布を測定した結果、植物群落の鉛直構造に、垂直に伸びた草と葉がたわ

んで水平に突出している状態が混在している事が分かった。後者の高さ、積雪深計で測定された強度の強い方の高さが一致したことから、積雪深計は垂直に伸びた草の草丈よりも、水平に突出した葉の高さを測定しやすく、この特性が、積雪深計出力値と草丈実測値との食い違いの要因であることが示唆された。

4. 植生変化が大気陸面状態に及ぼす影響

期間中の土壌水分変動は降水に依存して変動しており、草刈の前後で大きな差異が見られなかった。草本の地上部を除去しても根の活動状態へ与える影響は少ないと考えられた。地上7.5mと1mにおける風速測定値の比を算出したところ、地表面付近の風速が草丈の伸長によって小さくなる事が示された。ボーエン比法により熱収支を算出し、草丈の変化と比較した。その結果、植物の生長により正味放射量に対する潜熱の割合は増加、顕熱の割合は減少することが示された。また、草刈によって潜熱が減少、顕熱が増加し、一時的なボーエン比の上昇が見られた。以上から、裸地と比べ植生地は潜熱を増加させる事が確認された。地中熱流量は、植生の日射を遮蔽する割合が増加するほど減少した。この現象は夏季の全天日射量が大きいときほど明確に見られた。

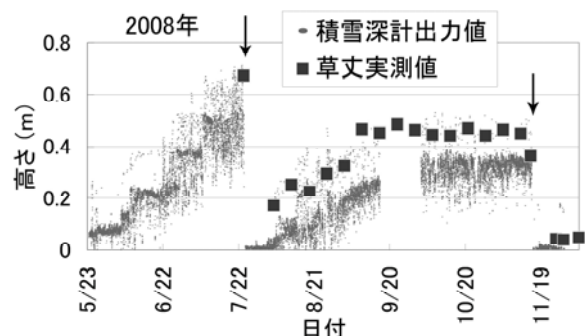


図1 積雪深計と手作業により算定された草丈

※ 本研究は、筑波大学と気象研究所との共同研究の一環として実施した。