

## 台風攪乱後のカラマツ森林跡地の蒸発散とエネルギー収支

環境資源学専攻 地域環境学講座 農林環境情報学 鈴木 啓司

### 1. はじめに

森林の蒸発散は陸域の水・エネルギー循環において重要な役割を担っている。従って、蒸発散量(ET)を定量化し、蒸発散に伴うエネルギー収支の変動とその要因を明らかにすることは、生態系サービスの評価、水資源管理、気候変動予測にとって重要な研究課題である。森林生態系が皆伐、火災、風倒害などの攪乱を受けると、生態系全体のETは減少することが知られている。しかし、生態系の二次遷移初期におけるETの連続的な年々変化は、研究報告例が少ない。よって、本研究では大規模森林攪乱と植生回復に伴うET、およびエネルギー収支の変化を評価し、その変動要因を明らかにすることを目的とした。

### 2. 観測地と研究方法

観測地は北海道苫小牧市のカラマツ林跡地(北緯42°44′, 東経141°31′, 標高140 m)で、年間降水量は約1200 mmである。かつては1957-59年に植林されたカラマツ森林が存在した。森林内に設置された42mの観測タワーとその周辺において気温、風速、降雨、日射などの環境情報と、潜熱、顕熱フラックスが渦相関法を用いて観測されていた。しかし、2004年9月に台風第18号の襲来により樹木の多くは倒伏し、それらは研究サイト外へ搬出された。大規模攪乱直後の地表面は根返りした切り株とわずかな植物が存在し、土壌は露出した。2005年8月より、3.5 m高の観測ポールでフラックス観測が再開された。本研究は攪乱前の2002-2003年と、攪乱後2005-2011年までの無積雪期間(4月24日~11月11日)に取得したデータを解析した。台風攪乱後の地表面は、主として灌木と草本が繁茂したのち、落葉樹が増加しはじめた。このような二次遷移の進行に伴って地上植生バイオマスの量は増加した。

### 3. 結果と考察

ETは雪解け後、地表面全体が受け取る正味の日射エネルギー(正味放射量: $R_n$ )の上昇に伴って6月頃まで上昇し、9月頃から減少する傾向がみられた。攪乱前(2002-2003年)のカラマツ林における、無積雪期間の積算ETは399-418 mmだったが、2006年の積算ETは326 mmとなった。地上バイオマスは攪乱前と比較すると97%も減少したが、ETは20%しか減らなかった。さらに、攪乱後はアルベドが上昇し、 $R_n$ は約10%低下した。 $R_n$ の低下と植生の喪失に伴う蒸散の低下が積算ETの減少理由と考えられる。しかし同時に土壌や切り株に届く日射の増加により蒸発が増えたため、積算ETはそれほど大きく低下しなかったと考えられる。積算ETは年々増加し、攪乱から7年後の2011年、411 mmまで回復した。この間、植生被覆の増加とそれに伴う蒸散量の増加が、ETの回復に寄与したと考えられる。

### 4. おわりに

台風による大規模森林攪乱後、研究サイトの植生の構成、樹冠の構造は大きく変化し、地上バイオマスと植生被覆率はかなり減少したにもかかわらず、ETはそれほど減少しなかった。蒸発散量は攪乱から7年後回復したが、地上バイオマスは攪乱前よりもずっと少なかった。これらの結果は、攪乱後の二次遷移初期の生態系では、植生が無くなっても蒸発の増加が蒸散の減少を補償し、植生回復によって、ETが上昇するという、生態系機能の回復力を有していることを示している。