

日本農業気象学会 2011 年大会 オーガナイズドセッション OS3 : 「炭素循環プロセスから見た 陸域生態系の攪乱と回復」の報告

平田竜一*・溝口康子**・山野井克己**

*北海道大学
**森林総合研究所

1. 概要

日時：2011年3月16日(水)9:00-11:30

場所：鹿児島大学農学部共通棟3階

オーガナイザー：JapanFlux [山野井克己, 溝口康子
(森林総研), 平田竜一(北海道大学)]

2. 趣旨

災害や開発に伴う陸域生態系の攪乱評価の重要性が近年非常に高まっている。タワーフラックスの長期連続観測を行う中で、大規模攪乱実験が行われている観測サイトのみならず、自然攪乱を受ける観測サイトも次第に増加してきた。本 OS では、フラックス観測と共に、生態学分野やモデルからのアプローチを含む研究発表を通じて、攪乱影響に関する研究の今後の方向を探る。

3. 発表内容

タワーフラックスの長期連続観測を行う中で、大規模攪乱実験が行われている観測サイトのみならず、自然攪乱を受ける観測サイトも次第に増加してきた。また、モデルの見地からも攪乱を考慮することの重要性が謳われている。このような攪乱研究は世界的に見ても重要視され、研究が大きく進歩している最中である。

このような背景のもと、鹿児島大学にて開催された農業気象学会全国大会において、2011年3月16日に「炭素循環プロセスから見た陸域生態系の攪乱と回復」のセッションが開かれた。東日本大震災の影響で大会全体の参加者はかなり減ったものの、本

セッションでは50名を超える参加者があり、さまざまなタイプの攪乱とその後の回復過程について7件の発表が行われた。報告された攪乱は、台風4件、虫害2件、人為伐採1件、火災が1件と多岐にわたった。また、用いられた手法もタワーフラックス観測を始め、数値シミュレーション(モデル計算)、生理生態学的調査、チャンバー法など様々な手法を用いた研究が紹介された。

伊藤(国環研)は1年に10個の台風が日本に上陸した2004年の高山落葉広葉樹林(TKY)を対象とし、炭素収支におけるモデル値と観測値を利用した台風影響の評価を行った。観測値と大きな差のあったモデル値の差をモンテカルロ法により適合させることで台風による落葉率を推定し、台風の強風によって生じた落葉・落枝が炭素収支に与える影響を定量的に評価した。その結果、台風が炭素循環に与える影響が無視できないことを示した。

宇都木(森林総研)は生理・生態学的手法を用い、2004年の台風により大きなダメージを受けた札幌落葉広葉樹林(SAP)の炭素収支を見積もった。その結果、台風攪乱の影響により森林は炭素のシンクからソースに転換したことを定量的に評価し、その原因が土壌有機物や倒木の分解によりRE(生態系呼吸量)が増大したためであることを示した。また、台風攪乱後のGPP(総一次生産量:生態系光合成)は樹木の光合成が減少する代わりに林床植生であるササが急激に成長することにより、攪乱前と大きな変化はなかったことも報告された。

山野井(森林総研)は台風攪乱を受けたSAP(宇都木の発表と同じサイト)とブナアオシャチホコによる食害を受けた安比ブナ林(API)の二つのタイプの攪乱の影響による炭素収支の変化をタワーフラックスのデータから評価した。台風攪乱により不均一となったサイトを、フットプリント解析を用いて不均一性に配慮しながら得られた炭素収支の値は宇都木

<http://www.soc.nii.ac.jp/agrmet/sk/2012/D-1.pdf>

2012年3月1日 掲載

Copyright 2012, The Society of Agricultural Meteorology of Japan

<http://www.agrmet.jp/sk/2012/D-1.pdf>

の発表と同じ傾向を示した。一方、2007年の安比サイトのブナ林は7~8月の食害によりGPPは0となり、通常の間では炭素シンクとなる時期に炭素ソースとなる劇的な変化を報告した。

小南(森林総研)はタワーフラックス、年輪解析、有機物分解モデル(Roth-C)そして過去の森林履歴を組み合わせた手法により、120年性の山城混交二次林(YMS)における長期の炭素蓄積およびNEP(純生態系生産量)の変動解析を行った。このサイトでは、40年前の松枯れによりアカマツが減少し、コナラが増加したという履歴を持つ。小南らは現在でも枯死木分解の80%がこのアカマツの倒木に起因することを示し、森林炭素収支における長期の攪乱影響の重要性を示した。

佐野(北大)は、2004年の台風で大きなダメージを受け、その後倒木の幹部が系外に持ち出された苦小牧カラマツ林跡地(TMK)においてチャンバー法および生態学的手法を用いた炭素収支観測を行った。台風攪乱前に比べて炭素のシンクから比較的弱いソースに変わったこと、その原因がREよりもエゾイチゴへの植生の変化により、LAI(葉面積指数)および光合成量が減少したことにあることを示した。

Maricar(北大)(代理発表・高木(北大))は、針広混

交林の伐採後に植林された天塩カラマツ林(TSE)における10年間の連続フラックスモニタリング(伐採前1年を含む)の結果を発表した。伐採後2年は大きな炭素ソースとなった。しかし、3年目からはササの成長によりGPPが急速に増加し、NEPも小さなソースで推移し、7年目にはわずかながら炭素シンクとなった。また、伐採により森林から失われた炭素は8~30年で蓄積されると試算された。

植山(大阪府大)はアラスカ北方林地帯を対象とし、森林火災による複数の攪乱サイトを含むフラックスデータを教師データとして学習型回帰モデル(SVM)を適用し、攪乱の影響を考慮した炭素収支評価の広域化を行った。攪乱サイトを考慮した炭素収支は考慮しない場合に比べて絶対値を過大評価する傾向にあり、アラスカ北方林において森林火災を考慮する重要性を示した。

議論においては、攪乱とその回復過程において変化するパラメータのより正確な把握、攪乱に伴う下層植生の変化、枯死木の存在形態の違いによる分解速度の違いなど各コンパートメントのより深いプロセスの理解、それらを考慮したモデルの改良の重要性などが話し合われ、今後の森林の炭素循環研究の方向性についても意見が交わされた。