

環境攪乱に対する陸域生態系の応答

北海道大学 大学院農学研究院 教授

平野 高司

(お問い合わせ先) TEL: 011-706-3689 E-MAIL: hirano@env.agr.hokudai.ac.jp



研究の背景

地球温暖化の主な原因は、化石燃料の燃焼などによって排出される二酸化炭素 (CO₂) です。排出されたCO₂の約30%が森林を中心とした陸域生態系に吸収・固定されますが、CO₂吸収量の環境変化に対する応答には多くの不確実性が残されています。そのため、大気CO₂濃度の変化を予測するには、多様な生態系でCO₂吸収量に関するデータを蓄積し、吸収量を変化させる要因について正しく理解する必要があります。

私たちは、攪乱(自然災害、森林伐採など)を受けた陸域生態系で大気-生態系間のCO₂交換量(CO₂フラックス)を連続観測しています。このような生態系モニタリングにより、環境攪乱や気候変動に対する陸域生態系の応答を明らかにすることを目指しています。

研究の成果

現在は、インドネシアの熱帯泥炭林と北海道のカラマツ林跡地でCO₂フラックスの長期連続観測を、主に「渦相関法」を用いて行っています。この方法は、タワー(写真1)の上で大気CO₂濃度と風速を高速で連続測定し、鉛直方向に運ばれるCO₂フラックスを求めるものです。現在、世界中の陸域生態系で渦相関法によるCO₂フラックスの連続観測が行われています。

熱帯泥炭林は東南アジアの低平地に広く分布し、膨大な量の土壌炭素を蓄積してきました。しかし近年、開発によって乾燥化が進んだ結果、泥炭火災のリスクが高まり、熱帯泥炭林が大規模なCO₂排出源になることが懸念されています。私たちの研究により、未攪乱の熱帯泥炭林でさえもCO₂排出源(吸収量<放出量)であり、エルニーニョ現象が発生した年には少雨によってCO₂排出量(泥炭の分解)が増加することなどが明らかになりました。写真2は2009年の火災による窪地です。泥炭が焼失し、窪地に相当する部分のCO₂が排出されました。

北海道では、2004年の台風による強風によって倒壊したカラマツ林を対象に生態系モニタリングを行っています。モニタリングでは、大規模な自然攪乱によるCO₂フラックスへの影響を評価するとともに、倒壊後の植生遷移にと



写真1 観測用タワー(インドネシアの熱帯泥炭林)

なうCO₂フラックスの変化を調べています(写真3)。

今後の展望

東南アジアではアブラヤシ農園の拡大による熱帯泥炭生態系の環境攪乱が進んでいます。現在、マレーシアなどの研究機関とともに、アブラヤシ農園におけるフラックス観測のネットワークを構築中です。また、衛星リモートセンシングや生態系モデリングの研究者と共同で、熱帯泥炭生態系の土地利用の変化による環境影響評価を広域で進める予定です。

関連する科研費

2008-2010年度 基盤研究(A)「環境変動下における泥炭湿原の炭素動態」

2009-2011年度 基盤研究(A)(海外学術調査)「タワー観測のネットワーク化による東南アジアの大気-森林相互作用の解明」

2013-2016年度 基盤研究(A)「北方森林生態系における大規模攪乱後の植生遷移にともなう炭素動態の変化」

2013-2016年度 基盤研究(A)(海外学術調査)「タワー観測のネットワーク化による脆弱で巨大な熱帯泥炭炭素の動態解明」

2017-2019年度 挑戦的研究(萌芽)「森林の根呼吸を維持呼吸と成長呼吸に分離して評価する」



写真2 火災で焼失した熱帯泥炭



写真3 研究サイトの様子(左:攪乱前のカラマツ林、中:台風による風倒直後、右:攪乱から14年経過した植生)