Remote sensing of environment and disaster laboratory

Institute of Industrial Science, the University of Tokyo, Japan





この研究は湿地に発達する泥炭地の中に含まれている有機物の炭素が分解され大気中に放出される量を推定するために人工衛星から観測された降水量と気温データなどを用いた。泥炭地の CO2放出は地下水位が下がると共に増加すると知られており、その放出量は光合成による植物の吸収量を上回るため地球温暖化ガス排出問題に影響を及ぼす。特に人為的開発が行われたインド ネシアにおいて地下水位が低下しているためこの研究は、インドネシアの泥炭地における二酸化炭素の放出量の現地観測値から明らかになった地下水位と放出量の関係式を用いてインドネシア全 域の二酸化炭素放出量を推定した。人間活動の影響は排水路からの距離から計算された。

研究の背景

泥炭地とは長い時間をかけて枯れた植物があまり分解されず溜まってできる土地のことで、有機物を多く含む。泥炭地が形成されやすい地 域は水分が多くて温度も分解しにくい条件の場所であり、例えば北欧やロシアなどの高緯度地域にその9割が分布し、熱帯の東南アジア地域 にも大規模の泥炭地が分布している。特に泥炭地は炭素を多く貯蔵しているため地球温暖化を軽減する可能性を持つ生態系システムとして 注目されている。しかし、最近は耕地化などの人間活動による土地開発で泥炭地の地下水位が下がり、泥炭に含まれていた炭素が酸化し、 CO2(二酸化炭素)を多く放出していると指摘されている。しかし、泥炭地における二酸化炭素収支は不明な点が多い現状である。



この研究はインドネシアの泥炭地における地 下水位の低下による二酸化炭素の放出量を人 工衛星観測値と現地観測により得られた二酸化 炭素放出モデルを用いて計算することを目的と する。モデルには地下水位と土壌及び生態系の 呼吸量、植物の光合成量、また火災によるCO2 放出量が含まれており、今回は特に泥炭地の 排水路の抽出とそれに伴う地下水位の低下を 考慮して二酸化炭素放出量の増加を推定した。

地下水位の結果

- ◆ 毎日の地下水位データが衛星から捉えた降水 量と気温だけで計算できる(KBDI)。現地観測と 比較を行い高い相関が得られた。
- ♦ http://jica-jst.lapanrs.com

縮累



インドネシアの年平均CO2の放出量 される。2002年~2012年で



◇ パランカラヤとジャンビで検証した結果、それぞれ





地下水位低下率=10cm/100m



まとめ・今後の課題

熱帯泥炭地において地下水位の低下は泥炭の分解を促進し二酸化炭素放出量を増加させるとこが明らかになった。特にインドネシアでは、 生態系呼吸量が光合成による植物の炭素吸収量を上回り、この地域における地下水位の保全が必要であることが示唆された。

インドネシアの泥炭地の内15.8%に及ぶ土地が排水路であるという結果となった。この排水路は泥炭地の地下水位を直接低下させる役割をするので泥炭分解を促進する。排水路からの距離に 伴う地下水位の低下率を確認した結果、排水路からの距離400m範囲でこの地下水位の低下率が適用される。人間活動の影響として排水路を考えた場合に土壌呼吸量は約14.7%増加した。 NEEは約6(MtC/年)増加し、それはインドネシアにおけるCO2放出への人為影響と言える。今後、泥炭地の火災など、さらに人間活動が原因とされるCO2放出源の分析を行う予定である。



¹⁾Siti Sundari, Takashi Hirano, Hiroyuki Yamada, Kitso Kusin, and Suwido Limin, "Effect of groundwater level on soil respiration in tropical peat swamp forests.", Journal of Agricultural Meteorology, 68(2), pp.121-134, 2012. ²⁾Hirano Takashi, Hendrik Segah, Kitso Kusin, Suwido Limin, Hidenori Takahashi, and Mitsuru osaki, 2012. Effects of disturbances on the carbon balance of tropical peat swamp forests. Global Change Biology, 18(11), pp. 3410-3422. ³⁾ Wataru TAKEUCHI, Takashi Hirano, Nanin Anggraini and Orbita Roswintiarti, 2010. Estimation of ground water table at forested peatland in Kalimantan using drought index towards wildfire control. Asia conference on remote sensing(ACRS 2010).

For further details, contact: Haemi PARK, Ce-506, 6-1, Komaba 4-chome, Meguro, Tokyo 153-8505 JAPAN (URL: http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/ E-mail: hmpark@iis.u-tokyo.ac.jp)