

## 東鴉川流域の炭素収支および炭素流出量の変動特性の推定

福島大学共生システム理工学類 学生員 ○室井 亮太  
福島大学共生システム理工学類 正会員 横尾 善之

## 1. はじめに

流域スケールの炭素収支および炭素流出量に関するデータは限られており、未だ研究の途上にある。流域内の植生による炭素生産量を示す純一次生産量 (Net Primary Productivity: NPP) について取りまとめた Hicke ら (2002) は、月単位の NPP は気温や降水量に現れる気候要因や、造林などの人的要因により変動すると報告している。美濃ら (1994) は、植生指標 (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) と NPP の関係を調べ、月毎の NDVI から NPP を評価できると報告している。このため、炭素生産量は衛星データを利用して推定できる。一方、炭素流出量を調べた Johnson ら (2006) は、西ブラジルにおいて 1 年間にわたって 15 日間隔で採水した河川水の懸濁態有機炭素 (Particulate Organic Carbon: POC) 量や溶存態有機炭素 (Dissolved Organic Carbon: DOC) 量を測定し、DOC と POC は雨季に流出量が増大することや乾季は DOC:POC=9:1、雨季は DOC:POC=1:1~3:1 程度であることを報告している。そこで本研究は、流域内の月単位の炭素収支を推定した上で、溶存態と懸濁態の有機炭素流出量の変動特性を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

本研究は、阿武隈川水系荒川流域支流の東鴉川流域を対象とした。まず、人工衛星 MODIS/Terra のデータから推定された NPP および月単位の NDVI を用いて月単位の炭素生産量 (Monthly NPP: MNPP) を推定した。また、炭素生産量のうち流域地表面に供給される炭素量を、東鴉川流域の中心部の森林内に設置したリター・トラップで捕捉したリター中の全有機炭素量 (Total Organic Carbon: TOC) を測定することで推定した。炭素流出量は、DOC は多項目水質計 (EXO-2, Xylem Japan) で毎時計測している河川水中に含まれる蛍光溶存有機物量 (fluorescence Dissolved Organic Carbon: fDOM) から時間単位で推定した。毎時の POC は国土交通省の水文水質データベースの 1 時間ごとの水位データを流量に変換し、その流量から推定した。さらに推定した DOC と POC に河川流量を乗じることで DOC と POC の流下量を推定し、その変動特性を検討した。

## 3. 結果

図-1 は台風通過時の東鴉川における DOC と fDOM の関係を示している。両者は線形関係にあり、DOC は fDOM から推定することが可能であることが分かった。図-2 は台風通過時の東鴉川における POC と流量の関係を示した図である。相関は低いものの、POC は流量から推定できることが分かった。図-3 は東鴉川流域における月単位の炭素生産量と炭素流出量である。MNPP と DOC 流出量には相関があることが分かる。また、梅雨前線の到達などにより降雨量が上昇する 5~7 月や、台風の影響により降雨量が上昇する 9~10 月に懸濁態炭素流出量が多いという結果になった。図-4 は東鴉川流域における炭素の年収支である。炭素生産量  $3261 \text{ tC yr}^{-1}$  うちリターによる炭素供給量が  $586 \text{ tC yr}^{-1}$ 、炭素流出量が  $118 \text{ tC yr}^{-1}$  であることが分かる。炭素流出量の内訳は、DOC が  $21.3 \text{ tC yr}^{-1}$ 、POC が  $107 \text{ tC yr}^{-1}$  となった。これらの値から東鴉川流域全域では炭素生産量の 3.94%、土壌への炭素供給量のうち 21.7% が流出していることが分かった。図-5 は、東鴉川流域における炭素流出量の経時変化を示している。冬季の無降雨時は DOC:POC=約 10:1、冬季以外の無降雨時は DOC:POC=約 3:1 であるのに対し、降雨時には最大で DOC:POC=約 1:61 になることが分かった。図-6 は POC、DOC、河川流量を構成する流出成分の関係を示している。これらの図から、DOC は残留量の  $q_1$  と相関があることが分かる。

キーワード 純一次生産量, リター, 溶存有機炭素, 粒子状有機炭素

連絡先 〒960-1296 福島市金谷川 1, 電話: 024-548-8006

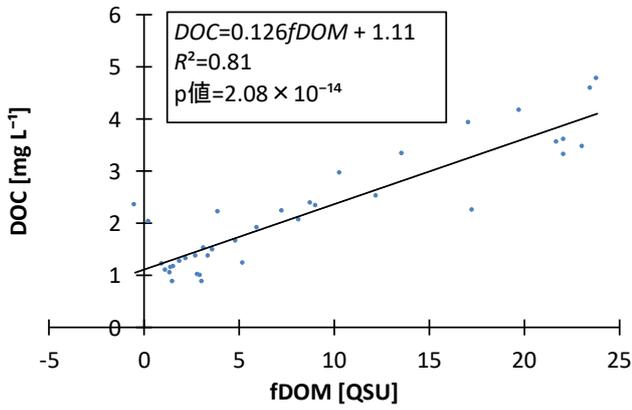


図-1 台風時の東鴉川の DOC と fDOM の関係

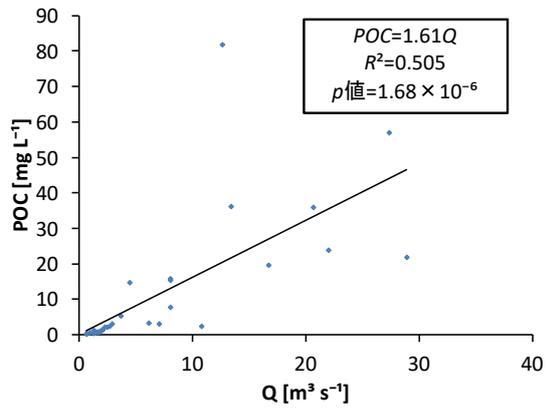


図-2 台風時の東鴉川の POC と流量の関係

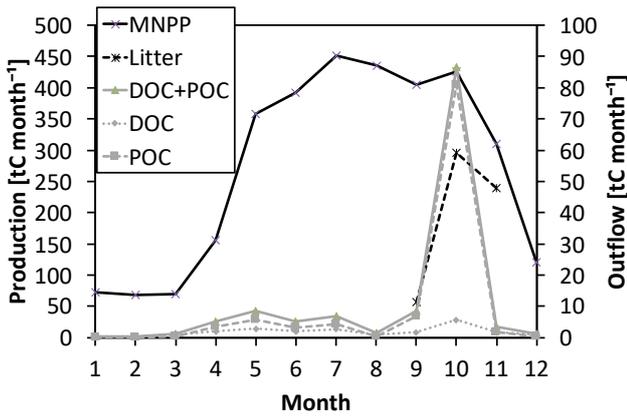


図-3 東鴉川流域における月毎の炭素生産量と流出量

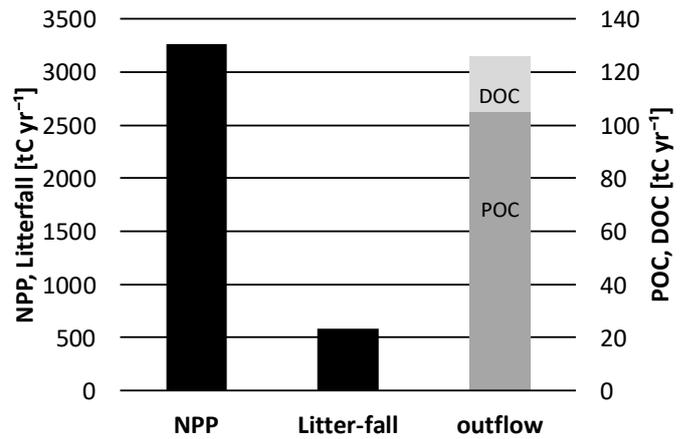


図-4 東鴉川流域における炭素の年收支

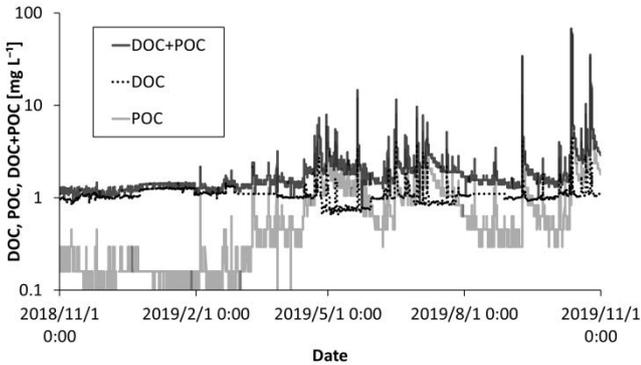


図-5 東鴉川流域における炭素流出量の経時変化

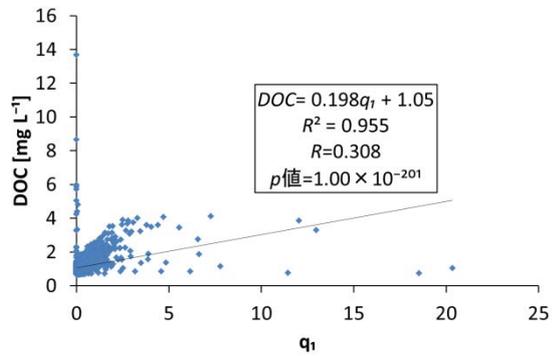


図-6 DOC と q₁ の相関

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP16H02363JSPS, JP16KK0142 の助成を受けた。水質測定では、ワイエスアイ・ナノテック株式会社の小菅将史氏、福島大学の古川駿矢氏、小野寺溪太氏、水上武斗氏の協力を得た。

参考文献

Johnson, M.S. *et al.* (2006) Organic carbon fluxes within and streamwater exports from headwater catchments in the southern Amazon. *Hydrol. Process.*, 20, 2599-2614. DOI: 10.1002/hyp.6218.

Hicke, J.A. *et al.* (2002) Trends in North American net primary productivity derived from satellite observations, 1982-1998, *Global Biogeochem. Cycles*, 16. DOI: 10.1029/2001GB001550.

美濃憲, 風間聡, 沢本正樹(1994) 国土数値情報を利用した東日本における iNDVI による NPP の評価, 水工学論文集, 第 38 巻, 771-776.