

## データ不足流域における炭素収支および炭素動態の推定手法の提案

福島大学共生システム理工学類 ○学生会員 小野寺 溪太  
福島大学共生システム理工学類 正会員 横尾 善之

### 1. 本研究の背景と目的

流域の炭素収支について知ることは、炭素動態やそれに伴う河川生態系の仕組みを知る手掛かりになる。例えば吉村ら(2005)は、河川環境や河川生態系の保全を効率的に行うためには、河畔林を含めた環境条件とその場に生息する生物の相互作用を理解することが重要であり、その両者を仲介する物質である炭素をはじめとした粒状有機物は河川内での物質動態（輸送と変換）を理解するために不可欠であると報告している。一方、Kim *et al.* (2010)は、韓国の自然の落葉樹林集水域において、暴風雨の発生直後、流量の増加に伴い、河川水のDOCおよびPOC濃度の上昇が観察されたと報告している。このため、炭素動態の実態把握には時間単位の観測データが不可欠であることを示しているが、時間単位の炭素動態に関するデータはほとんど存在しない。本研究は、衛星データを利用して流域単位の炭素収支を推定する手法を確立することを目的としている。

そこで本研究は、衛星データを用いて月単位の炭素生産量を推定するとともに、東鴉川流域における時間単位の炭素流出量の変動特性を推定した。さらに、それらの知見を他流域にまで応用できる可能性を検討した。特に、河川経路で流域から流出する炭素を粒状有機物（Particulate Organic Carbon: POC）と溶存有機物（Dissolved Organic Carbon: DOC）に分け、それらの収支や時間単位の変動特性を明らかにすることにより、河川生態系の仕組みを知るための基礎データを提供することを目指している。

### 2. 方法

本研究はまず阿武隈川水系荒川支流の東鴉川流域を対象として、美濃ら(1994)の手法で人工衛星データから推定した純一次生産量（Net Primary Production: NPP）および正規化植生指数（Normalized Difference Vegetation Index: NDVI）から月単位の炭素生産量を推定した。また、東鴉川の流末地点における河川の流量・水質観測データから毎時の炭素流出量を推定した。これらのデータを元に、同流域の炭素収支および炭素動態を推定した。

次に、東鴉川流域で得られた知見を応用することで、炭素動態の観測データが不足している宮崎県の小丸川流域、宮城県の広瀬川流域、宮城県の折立川流域の炭素収支および炭素動態を推定した。それらの推定結果と各流域の不定期の炭素流出量データと比較し、その推定精度を検討した。

### 3. 結果

利用可能な炭素動態データの量に応じて推定精度は異なるものの、データ不足流域における炭素収支および炭素動態の推定結果に基づいて、炭素収支および炭素動態の大枠を推定する方法を提案することができた。

図1に東鴉川におけるPOCの推定式を、図2にDOCの推定式を示す。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。

図3から図4には、それぞれの流域におけるNPPとPOC+DOCの月ごとの変動を示す。推定の結果、東鴉川流域においてはNPPの1.56%、小丸川流域においては0.237%、広瀬川流域においては3.49%、折立川流域においては0.217%がそれぞれ流出するということが分かった。

キーワード NDVI, NPP, POC, DOC

連絡先 〒960-1296 福島市金谷川1番地, 電話番号: 024-548-8296

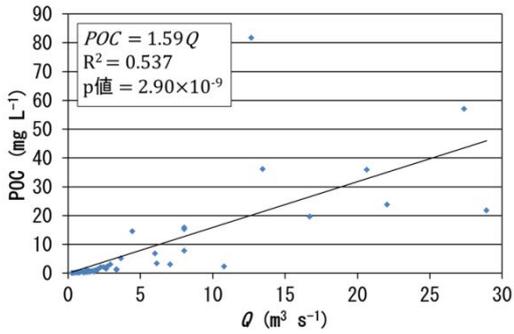


図1 東鴉川における POC の推定式

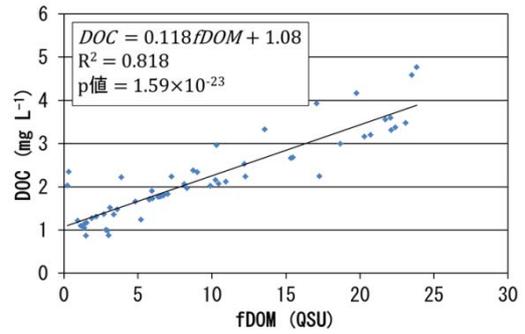


図2 東鴉川における DOC の推定式

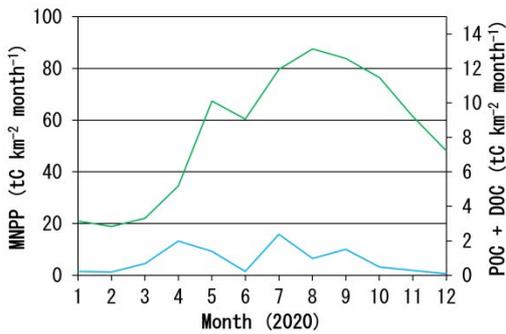


図3 東鴉川

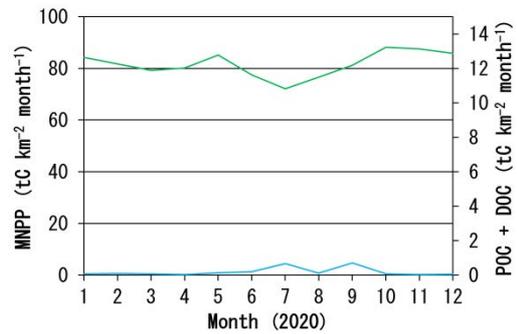


図4 小丸川

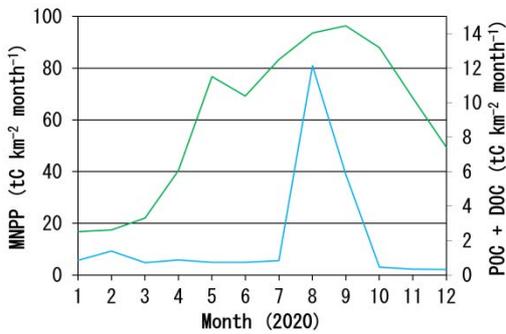


図5 広瀬川

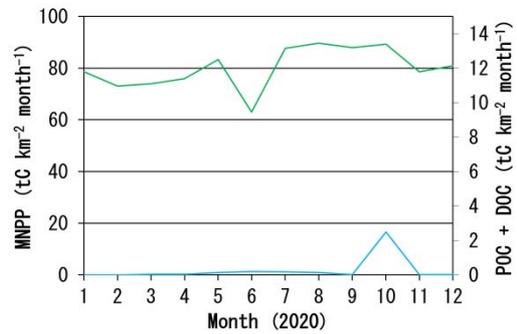


図6 折立川

### 謝辞

本研究は科研費基盤研究 (A, 16H02363, 代表: 風間聡), 同基盤研究 (C, 16K06501, 代表: 横尾善之), 同国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化, 16KK0142, 代表: 横尾善之)の成果の一部である。

### 引用文献

- 吉村千洋, 谷田一三, 古米弘明, 中島典之 (2006) 河川生態系を支える多様な粒状有機物, 応用生態工学, 2006, 9(1), 85-101. DOI: 10.3825/ece.9.85.
- Kim SJ, Kim J, Kim K (2010) Organic carbon efflux from a deciduous forest catchment in Korea, Biogeosciences, 7, 1323-1334, DOI:10.5194/bg-7-1323-2010.
- 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, 38, 771-776.