

渡良瀬川の TOC 負荷量から試算した排出原単位

足利工業大学工学部都市環境工学科 正会員 ○上岡 充男
足利工業大学工学部都市環境工学科 正会員 長尾 昌朋

1. はじめに

渡良瀬川（図-1）は群馬県沼田市と栃木県日光市との境にある皇海山を源流とし、群馬・栃木の県境付近を流れ、利根川に合流する。流路延長 108km、流域面積 2602km²、流域人口約 120 万人の一級河川である。本研究では、渡良瀬川流域から排出される全有機物の動態を把握することを目的として、河川水の TOC 濃度と河川流量の測定を 2007 年から実施した。また、2009 年からは季節による変動を探るため 6 月・10 月・12 月の 3 回測定を行っている。2010 年は流域に 2 箇所ある頭首工の取水口において採水を行い、取水による物質収支も加味した。この結果より流域からの排出負荷量を求め、人口・面積との関係から流域の TOC 排出原単位を算出し、排出原単位の変動特性について考察する。

2. 調査地点および調査方法

渡良瀬川の上流は渓谷部であり、人口は少ない。平野部では、桐生市旧市部、足利市、佐野市を通過するので多くの人口をかかえる。そこで、図-1 のような調査地点を上記 3 市の境界である、高津戸橋、葉鹿橋、川崎橋、藤岡大橋の 4 地点とした。調査地点では、小型ボートに搭載した ADCP (RD Instrument 製, StreamPro) で河川断面の流速分布を求め、流量に換算した。また、調査地点で採水した試料を実験室に持ち帰り、TOC 計（島津製作所製, TOC-VCPH）で TOC 濃度を測定した。高津戸橋と葉鹿橋の間にある太田頭首工と川崎橋と藤岡大橋の間にある邑楽頭首工では、取水口での採水を行った。

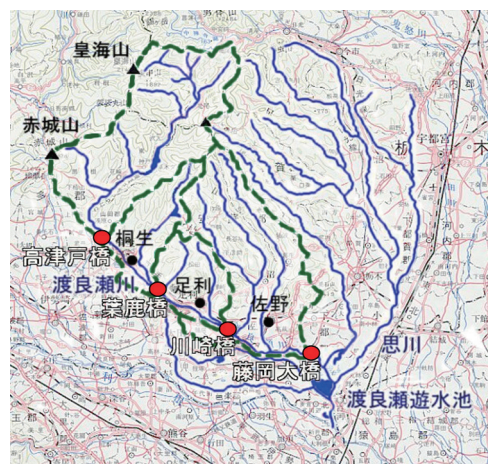


図-1 調査地点と流域

3. 渡良瀬川流域における TOC の分布

図-2 は、2007～2010 年の TOC 濃度分布である。流域の有機物収支を求めるには取水分も考慮しなければならない。2010 年に取水口で測定した濃度と頭首工の上流側・下流側の濃度から内挿用の比率を求め、取水口での過去の TOC 濃度を推定した。TOC 濃度は下流に向かって増加している。図-3 は、流量分布である。太田頭首工と邑楽頭首工では計画取水量を示している。太田頭首工の取水により葉鹿橋で減少するものの、流量は下流に向かって増加している。図-4 は、TOC 濃度と流量をかけあわせた TOC 負荷量の分布である。取水の影響を除くと流域からの TOC 排出により下流に向かって増加し、藤岡大橋までの流域からは約 30g/s の TOC が流出する。

図-5 は、TOC 負荷量の差から求めた流域ごとの排出負荷量である。ただし、頭首工で取水されている場合はその分を補正した。これを基にして、流域からの排出負荷量の内訳について検討する。TOC の特定発生源の原単位と非特定発生源の原単位は各流域で共通していると考ええる。さらに、各流域から排出された TOC 負荷量は、特定発生源の原単位に人口を掛け合わせたものと非特定発生源の原単位に面積を掛け合わせたものを足し合わせたものと考えて、測定された TOC 負荷量に合うように各原単位を最適化した。流域面積と人口は

キーワード 渡良瀬川, TOC, ADCP, 負荷量, 原単位

連絡先 〒326-8558 足利市大前町 268 足利工業大学都市環境工学科 TEL0284-62-0605 E-mail:kamioka@ashitech.ac.jp

上流部（高津戸橋上流）476km²・2.9 万人，桐生（高津戸橋～葉鹿橋）174km²・11.3 万人，足利（葉鹿橋～川崎橋）112km²・9.6 万人，佐野（川崎橋～藤岡大橋）482km²・27.0 万人である．図-6～図-7 は以上の方法で求めた原単位である．特定発生源の原単位は約 4g/人・日，非特定発生源は約 5 kg/ha・年であることが分かった．

4. おわりに

本研究では，高津戸橋，葉鹿橋，川崎橋，藤岡大橋の 4 地点において TOC 濃度および河川流量を測定し，渡良瀬川流域の有機物収支を求めた．また，この流域での排出原単位を試算したところ，誤差はあるものの，特定発生源の TOC 排出原単位は約 4g/人・日，非特定発生源は約 5kg/ha・年であると考えられる．

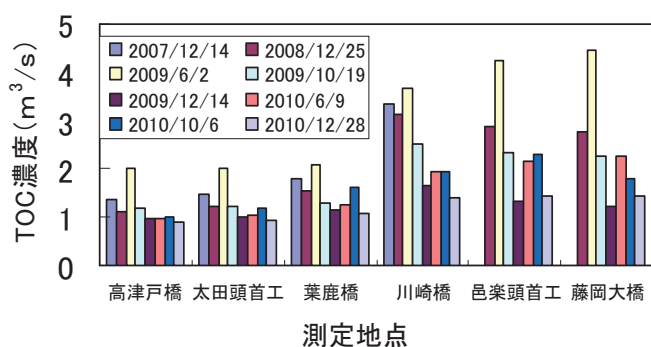


図-2 TOC濃度

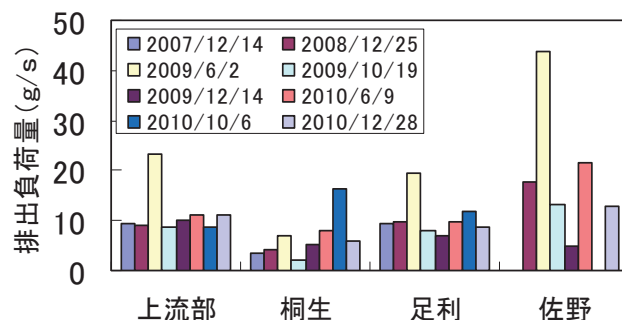


図-5 排出負荷量

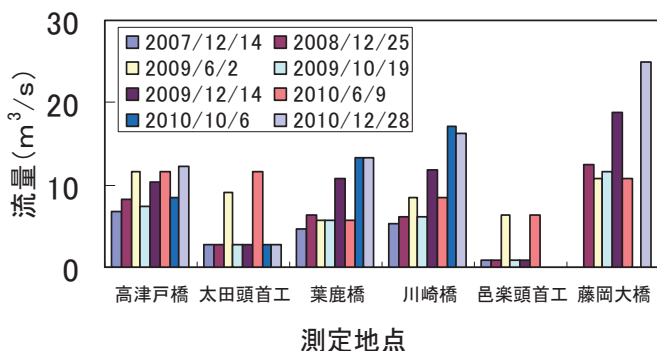


図-3 流量

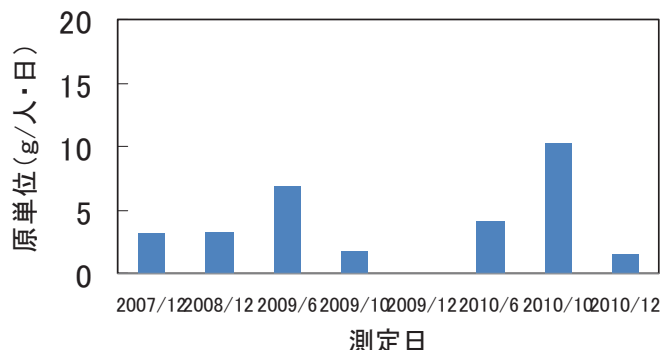


図-6 特定発生源

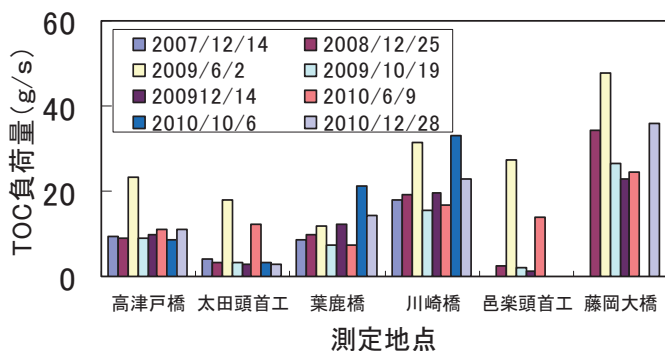


図-4 TOC負荷量

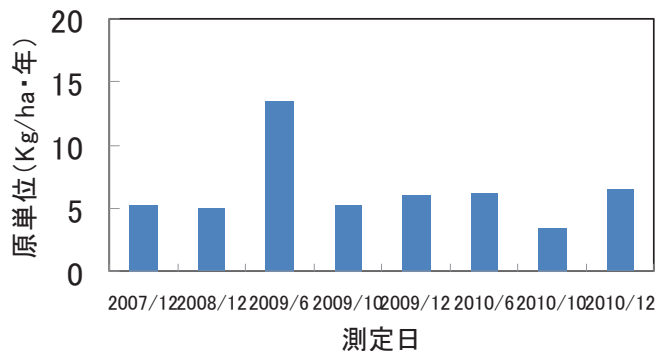


図-7 非特定発生源