

渡良瀬川流域における BOD と TOC の関係

足利工業大学 学生員 ○星 和孝
 足利工業大学 非会員 谷口仁一
 足利工業大学 正会員 横尾善之
 足利工業大学 正会員 長尾昌朋

1. はじめに

改正水道法が 2004 年に施行され、水中の有機物量の指標である全有機炭素量(Total Organic Carbon : TOC)が追加された。これに伴い、河川における有機物量指標は従来の生物化学的酸素要求量(Biochemical Oxygen Demand : BOD)から TOC に移行し始めている。そこで本研究は、渡良瀬川とその支流である松田川の水質定点調査および渡良瀬川全域を対象とした水質縦断調査を実施し、同一サンプルに対する BOD と TOC の経時変化ならびに流域内分布を明らかにし、両者の関係を調査することを目的とする。

2. 調査地点

水質定点調査は、渡良瀬川に架かる葉鹿橋地点および支流の松田川に架かる葉山橋地点において、11 月 11 日に実施した。渡良瀬川全域の水質縦断調査は、渡良瀬川の上流から銅橋・沢入橋・万年橋・高津戸橋・葉鹿橋・川崎橋・藤岡大橋・三国橋の合計 8 地点において、2005 年 10 月 24 日に行った。上流の高津戸橋までが森林溪谷部であり、そこから下流は平野市街地である。

3. 測定方法

TOC は TOC 計(島津製作所製, TOC-VCPH)で計測した。TOC 計は、全炭素量(TC)および無機体炭素量(IC)をまず求め、両者の差を全有機炭素量(TOC)として求める。BOD は、再水日の溶存酸素量 DO_0 および採水後 5 日目の溶存酸素量 DO_5 を求め、両者の差として BOD を求めた。なお、定点調査では採水後 x 日目の DO を DO_x として測定した。

4. 実験結果と考察

DO_x と TOC の経時変化を図 2 から図 5 に示す。図 2 および図 3 は葉山橋地点の採水サンプルに対する測定結果である。図 2 では、 DO と TOC の値が時間と共に減少しており、水中微生物による有機物分解が行われていることがわかる。これは、IC(主成分は CO_2)が増加していることから説明できる。また、TC が減少傾向にあることから、易分解性有機物の分解が進んでいることもわかる。図 3 から、今回の採水サンプルについて TOC と DO の関係は指数関数で表現できることがわかる。

図 4 および図 5 は渡良瀬川の葉鹿橋地点の採水サンプルに対する測定結果である。これらは松田川の葉山橋地点と同様の傾向を示しているが、若干、松田川の葉山橋地点に比べて渡良瀬川の葉鹿橋地点の有機物量が少ない傾向にあることが分かった。これは、本学において継続的に測定してきた渡良瀬川と松田川の過去の BOD 測定結果と合致する結果である。

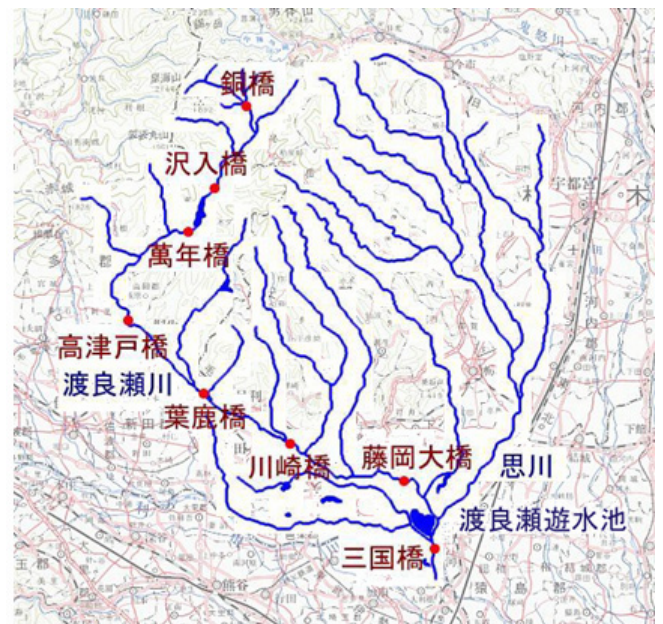


図 1 調査対象地点

キーワード BOD, TOC, 渡良瀬川流域, 人間活動, 水質

連絡先 〒326-8558 足利市大前町 268-1 足利工業大学都市環境工学科 TEL: 0284-62-0605 E-mail: yokoo@ashitech.ac.jp

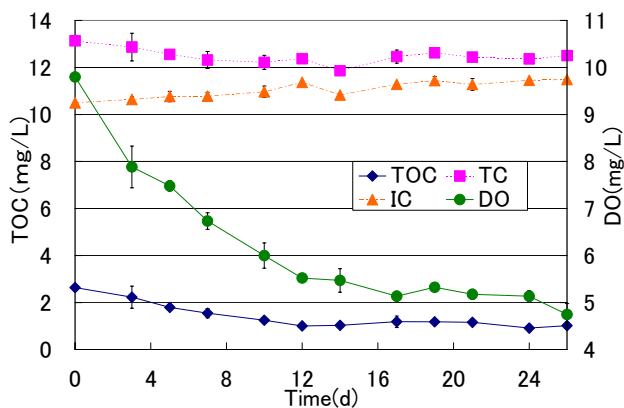


図2 松田川の測定結果

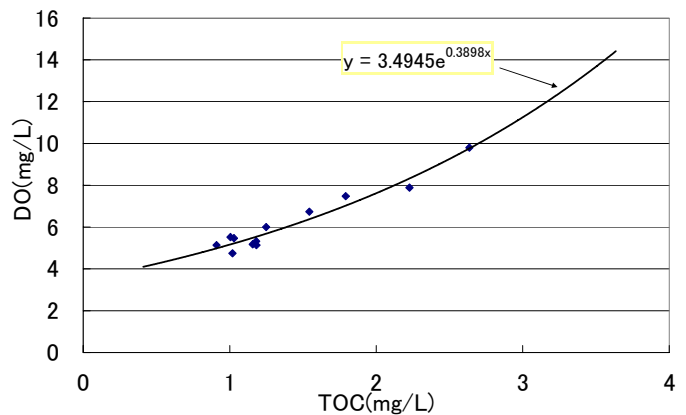


図3 松田川の DO と TOC の関係

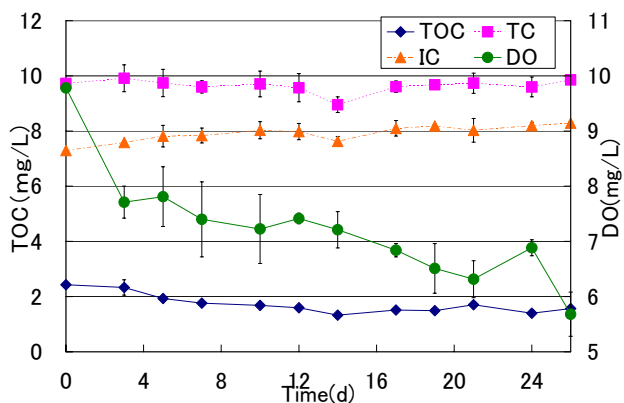


図4 渡良瀬川の測定結果

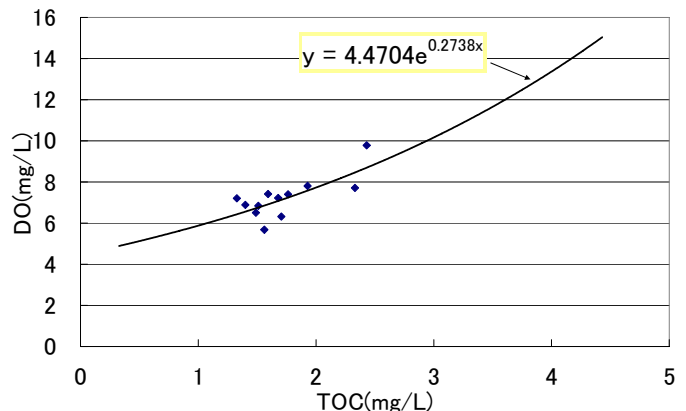


図5 渡良瀬川の DO と TOC の関係

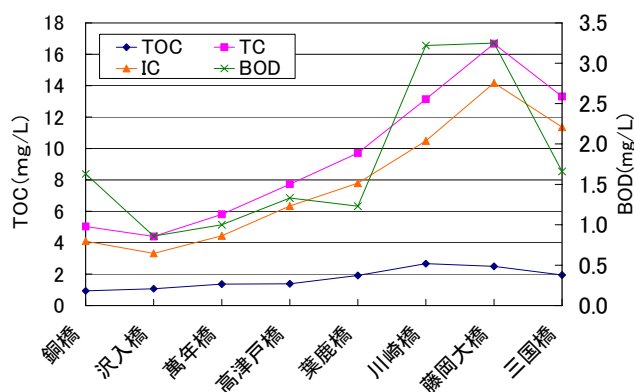


図6 渡良瀬川全域の BOD と TOC の測定結果

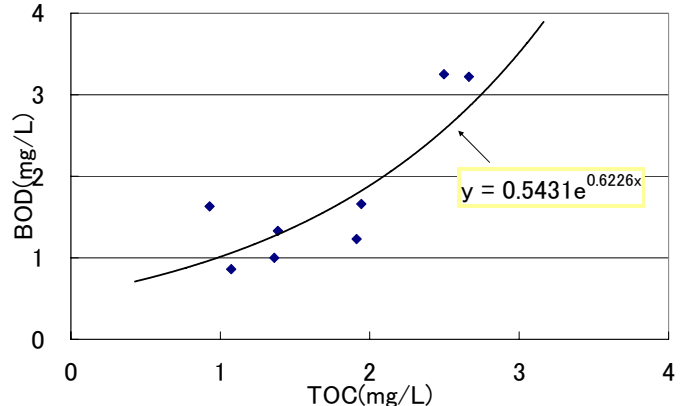


図7 渡良瀬川全域の BOD と TOC の関係

図6および図7は縦断調査の結果である。図6より、(1)下流に向かって有機物量が増加すること、(2)三国橋地点では TOC, TC, IC, BOD のすべてが低下することがわかる。(2)の三国橋地点の有機物量の低下は、流入河川の影響が出ている可能性が考えられる。図7は、渡良瀬川における TOC と BOD の関係は指数関数で表現できることを示している。この結果から、渡良瀬川流域における BOD と TOC の変換式を提案できる可能性があることが示された。

5. まとめ

本研究は、渡良瀬川流域を対象として同一採水サンプルの DO と TOC の経時変化、ならびに BOD と TOC の縦断分布を明らかにした。DO と TOC の経時変化の結果から、TOC には経時変化があるため、採水後すぐに測定する必要があることがわかった。また、縦断調査の結果から BOD と TOC の関係に指数関係が見出すことができたため、今後の詳細な調査結果によっては TOC と BOD の変換式を見出せる可能性があると言える。