

水質から見た嘉瀬川水系の総合水資源管理に関する研究

佐賀大学大学院工学系研究科 学生会員 吉村 敏
 佐賀大学理工学部 正会員 古賀憲一
 低平地防災研究センター 正会員 荒木宏之
 佐賀大学理工学部 学生会員 須賀智洋

はじめに

嘉瀬川水系の水利用特性は、低平地特有の水路網への灌漑用水と非灌漑期における水路維持用水の供給によって特徴づけられる。水量的には高度に開発・利用されていることになるが、一方では、水路網末端部への供給不足やそれに伴う水質悪化、嘉瀬川本川の維持流量不足などの問題もあり、水量・水質から見た総合的水資源管理が必要とされる流域でもある。本研究は、嘉瀬川水系の総合水資源管理の確立を最終目的として、水質から見た問題分析を実施したものである。

モデルの概要

嘉瀬川水系の概略を図-1に、モデルの模式図を図-2に示す。本モデルは流域ブロックと河道、貯水池からなり、各ブロックごとに流出モデルや貯水池水質モデル等を作成し、それらを結合させることで嘉瀬川流域モデルとした。対象水質はCODとした。流出解析にはタンクモデルを用い、排出負荷は原単位法で与えた。貯水池モデルには鉛直次元水質モデルを用いた。河道モデルではH-Q式により河道部分の貯留量を与え、嘉瀬川大堰を含む河道については藻類増殖に伴うCOD濃度の増加を考慮した。水路網部分については、基幹水路毎にブロック分割し、各ブロックを一池モデルとして、藻類増殖と沈降を考慮した。藻類増殖に伴うCODの反応は一次反応によるものとした。

現況の再現結果

図-3に河道部の各観測地点における実測値及び計算結果を示す。各観測地点とも現況における実測値の再現性は概ね良好である。祇園川水系についてはCOD濃度の実測値は変動し、高濃度となる時もあるが、嘉瀬川本川に対する負荷は小さく(3割程度)、合流地点下流側の嘉瀬川大堰の濃度に及ぼす影響は小さいようである。また、平成6年に嘉瀬川大堰のCOD濃度計算値は実測値よりかなり高くなっているが、これは平成6年の渇水により、大堰滞留域の滞留時間が長くなったことと、併せて本モデルで用いたCOD反応速度(一次反応)の特性によるものである。渇水流量が極めて低い時のモデル整合性を高めようとするれば、栄養塩物質の制限因子を考慮した検討が要求されるが、詳細については、今後の課題としたい。

水路網部については実測データからブロック内平均濃度を求め計算値との比較を行った。再現結果を図-4に示す。夏期においては藻類の増殖によって停滞水域のCOD濃度は高くなるが、幹線水路を介して供給される灌漑用水によって、ブロックの滞留時間

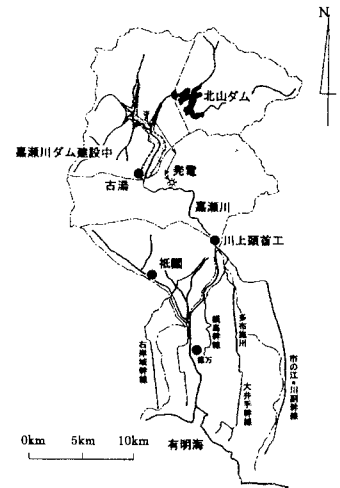


図-1 嘉瀬川流域概要

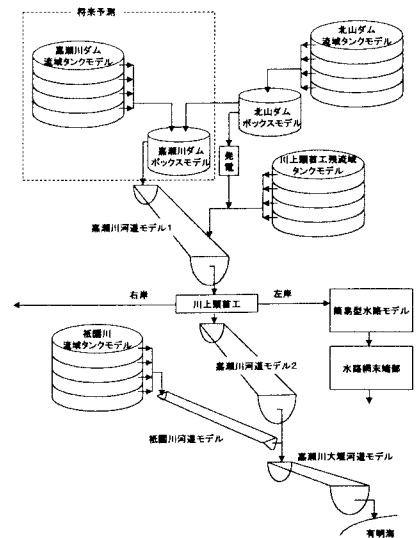


図-2 嘉瀬川流域モデル模式図

がさほど長くならず、COD濃度も比較的良好のようである。本研究ではブロック内の水路網を一池モデルで代表しているために、ブロック内の局所的な水質悪化は再現できないが、全体的な傾向は再現されているようである。特に、非灌漑期において、水路維持用水の不足に伴うCOD濃度の増加傾向も再現されている。

水質予測結果

図-5に嘉瀬川ダム完成後の河道部水質予測結果を、図-6に水路網部水質予測結果を示す。川上地点でのCOD濃度を比較すると、夏期において若干ではあるがCOD濃度が高くなる傾向がある。しかし下流の嘉瀬川大堰では、COD濃度に大きな変化は見られない。これは、大堰地点における維持流量が増すことにより、藻類増殖が抑制されるためである。一方水路網では、川上頭首工からの取水量を変えずに水路網部の水質予測を行っているために、依然として流量の少ない冬季から春季にかけて、末端部の水質悪化傾向が認められるようである。本例に示す範囲では、嘉瀬川ダムからの放流水質による影響はほとんど生じていないが、このことは、嘉瀬川ダムが洪水主体とする多目的ダムである（回転率が高い）ために、北山ダムからの放流水質と同等レベルで放流されているためである。詳細については、栄養塩の挙動まで含めた検討が必要である。長期的に見た水質管理の観点からは、低平地水路網特有の湖沼型水質特性を有することから、特に非灌漑期における水路網維持用水の確保策について検討する必要がある。さらには、ブロック内の排水浄化施設からの栄養塩の負荷特性によっては、滞留時間を制御するために、さらなる水路維持用水が必要とされる地域もある。

まとめ

嘉瀬川水系の総合水資源管理を考えるため、水質モデルの構築を試みた。問題分析を行い概ね当初の目的を達成できたが、今後、栄養塩の挙動を考慮した検討を進めて行きたい。

【参考文献】1) 嘉瀬川水系の水利用と水質特性に関する基礎的研究：土木学会年次学術講演会 1998 松本、権島、古賀、荒木

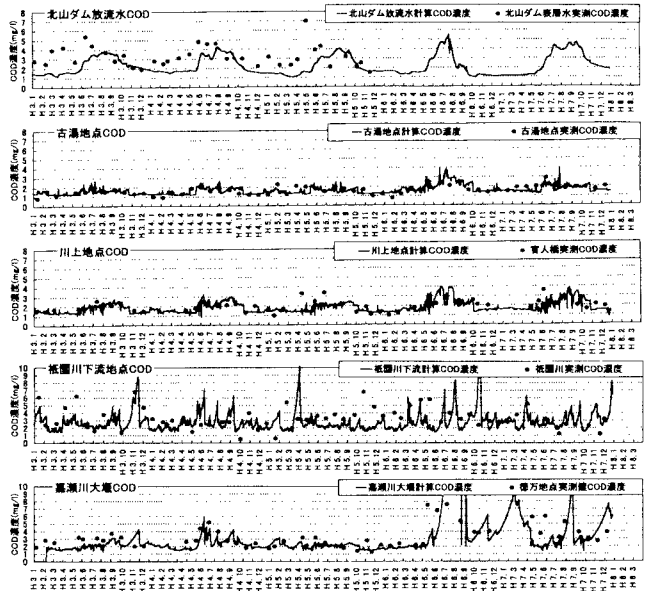


図-3 河道部水質再現結果

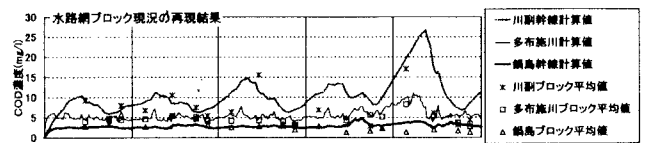


図-4 水路網部水質再現結果

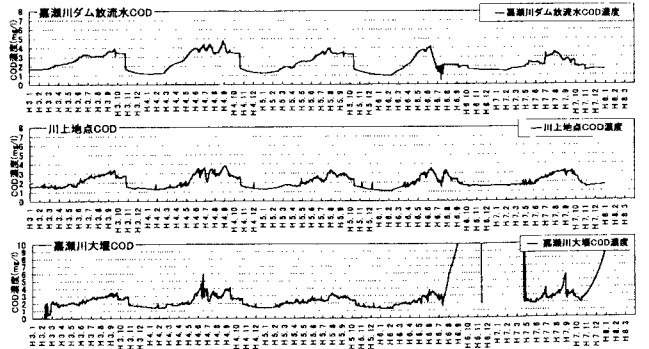


図-5 河道部水質予測結果

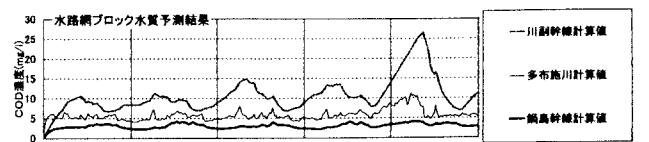


図-6 水路網部水質予測結果