

連続観測データを用いた富士川水系の汚濁流出解析

山梨大学工学部循環システム工学科 正会員 石川 美幸
国土交通省関東地方建設局甲府工事事務所 非会員 米山 実
山梨大学工学部循環システム工学科 正会員 風間 ふたば

1. はじめに

河川への人為影響等の状況は、水質データと流量データより得られる負荷量によって把握されている。流域からの負荷は流域の土地利用形態の影響を受けるため、河川への汚濁物質の流出状況は河川流域の一つの特性であるとみることができ、河川評価の指標の一つに使用できる可能性もある。

実測負荷量の算出に用いるデータのうち、水質データは連続観測が難しく、経月変動を観測している地点においても、多くが晴天時のデータである。しかし近年、流域からの負荷は降雨時に集中していることが指摘されるようになってきた。山梨県甲府盆地を流れる富士川については、水質及び流量は観測されているものの、降雨時の汚濁物質流出状況に関する情報は十分でない。そこで、本研究では富士川富士橋での水質連続観測データならびに流量データを用い、とくにCOD成分について、降雨時も含めた河川への汚濁物質の流出状況の現状把握を試みた。

2. 解析に用いたデータ

実測負荷量計算のためのデータ

・富士橋連続観測データ（国土交通省）

地点：富士橋1地点

測定期間及び測定回数：平成5年4月から平成14年5月までの間、1時間（30分、10分の場合もある）に1回

測定項目：流量、COD（検出限界は19.9mg/L）

測定方法：

（流量）流量と水位の実測値より求められたHQ曲線を使用する。

（COD）過マンガン酸カリウム酸性法による滴定後、終点を酸化還元電位差法で検出する。

負荷発生量推定のためのデータ

山梨県が公表している、市町村ごとの人口、土地利用状況、農業形態等に関するデータを用い、それぞれに汚濁負荷発生源単位¹⁾を乗じて、市町村ごとの汚濁負荷発生量を推定した。

3. データ解析手順

富士橋連続観測データと、流量データを用いて実測負荷量計算を行なった。また、その結果と推定された汚濁負荷発生量との比較を行なうことで、汚濁物質の流出状況を把握した。

4. 研究の状況

4.1 富士橋におけるCODと流量の経時変化

富士橋における連続観測データを元に、CODと流量の経時変化をみた。例として平成5年の3月から12月までの経時変化を図1に示す（図1）。CODは流量の増減に依存して大きく変動し、流量が増すとCOD濃度も増加していることが分かった。

そこで、CODならびに流量より求められたCOD負荷量と、流量の関係を詳細に検討した。例として、平成6年5月10日から20日までの11日間の経時変化を図2に示す（図2）。CODは降雨初期に一気に流出していることが分かった。またこの間に現れた2つの流量ピークがほぼ等しい流量であるのに対し、COD負荷量ピークは、2つ目が1つ目より減少していた。このような傾向は他の期間においても認められており、COD負荷は先行降雨の有無によっても異なることが示されている。

つぎに、豊水時^{*1}のCOD負荷流出割合と豊水日数割合の比較を試みた（図3）。豊水日数割合に比べ、豊水時に流出するCOD負荷量の割合は大きく、ほぼ5割から、8割以上にも達していたことがわかった。

キーワード：汚濁負荷 連続観測データ 汚濁流出解析

連絡先：〒400-0851 山梨県甲府市武田4-3-11 TEL055-220-8193 E Mail kazama@js.yamanashi.ac.jp

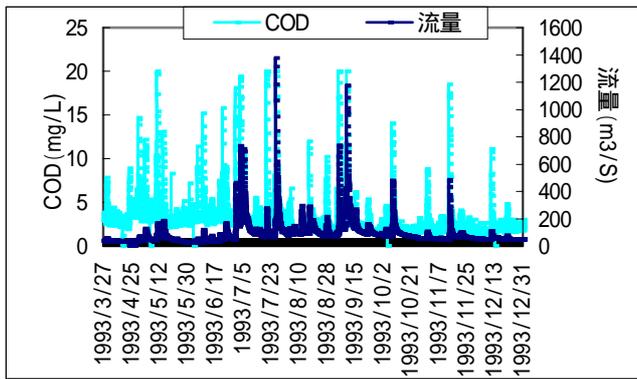


図1 . COD と流量の経時変化

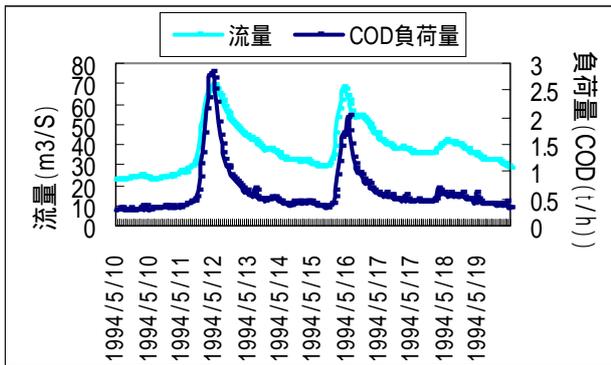


図2 . COD 負荷量と流量の経時変化

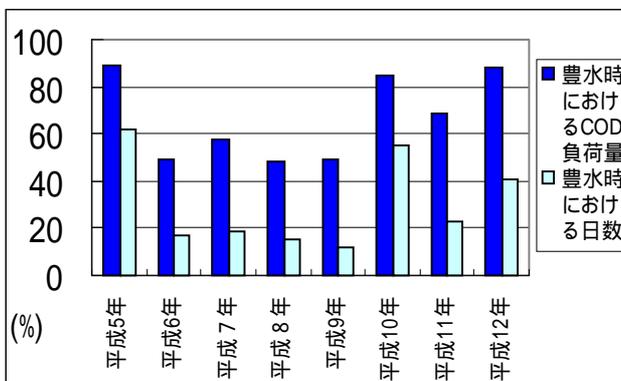


図3 . 豊水時の負荷流出割合と豊水日数割合

【補注】

*1 豊水（流量）：1年を通じての日流量を大きい順に並び替え、1年を通じて95日（約4分の1）はこれを下らない流量。

*2 河川への排出地点から観測地点までの自然浄化率や、排水処理による浄化率については考慮していない。

【参考文献】

1) 国松考男・村岡浩爾編著（1989）河川汚濁のモデル解析 技報堂出版

4 . 2 実測負荷量と推定負荷量の比較

COD 負荷量（実測負荷量）と発生原単位を用いた計算から推定された汚濁負荷発生量*2 との比較を試みた。

富士橋においては、COD 発生負荷量は 33.5t/日と求められた。期間中の COD 負荷発生量はこれに日数を乗じて求められ、これを累加推定負荷量とした。

例として、多量の降雨があった後の 1999 年 7 月 3 日を基点として、次の降雨までの累加実測負荷量と累加推定負荷量を比較した(図4)。降雨後 10 日程度は、両者は比較的良好に一致するが、その後は累加実測負荷量が累加推定負荷量を大きく下回る期間があり、次の降雨時には再び両者は一致した。COD 成分は降雨後一定期間を経過すると流域内に蓄積するが、次の降雨で一気に流出していると考えることが出来た。

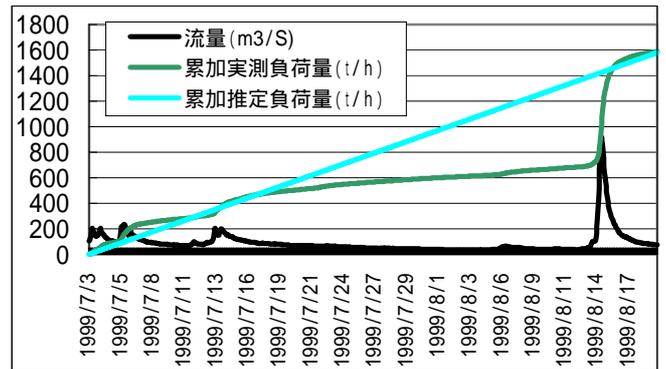


図4 . 累加実測負荷量と累加推定負荷量 (COD) の比較

5.まとめ

COD 負荷は流量の増減に依存し、その流出状況は一定でない。したがって年間、または数年間の COD 成分の流出を、降雨時を除いて計算すれば、それは過小評価となる。豊水時を除く期間は、流域内に汚濁物質が蓄積される傾向が強い期間であると認識し、汚濁物質の流出解析を行なう必要がある。