

印旛沼流入河川三咲川の流入負荷解析調査（Ⅱ）

飯村 晃 小林廣茂 平間幸雄 小倉久子

1 はじめに

桑納川の一支出であり、船橋市内を流れる三咲川は、源流部付近に人口密集地が多く上流部の汚濁が著しいが、中流部以下は周辺に田園地帯が広がっており、汚濁の流入は比較的少ない。昨年度は三咲川で水質調査を行い、流下に伴って速やかに BOD、COD が低下し、徐々にではあるが全窒素も低下していたことを報告した¹⁾。

今回は、三咲川における降雨時の流出特性、河川の自浄作用について検討した。

2 調査・検討の方法

三咲川の流域の状況は前報¹⁾で述べたとおりである。

上流から順に 1～10 までの地点番号をつけ、調査の目的に応じてこの 10 地点のうちの一部または全部の地点について流速測定、採水調査などを行った。調査地点と周辺の状況を図 1 に示した。

2・1 降雨時の流出状況

昨年度行った各地点での水質調査を継続するとともに降雨時の流出状況について検討した。2004 年 2/24～2/25、3/10～3/11、5/27～5/28、6/18～6/23、及び 7/27～7/30 の 5 回にわたり地点 9 に水位計を設置し、10 分ごとの水位を記録した。これらの期間のうち 6/21 及び 7/29 には船橋地方に降雨があり、降雨時の流出状況が観測された。

2・2 自然浄化能の検討

三咲川では上流部に人口が集中しているが、中流域から桑納川流入までの区間は主に田園地帯であり、生活系排水の流入はきわめて少ない。図 1 の地点 4 より下流では、地点 5 と 6 の間に流入水路があるが通常ほとんど流れておらず、水路からの流入は無視できると考えられる。そこで、地点 4 から地点 9 までの区間を流下する間の汚濁物質量の減少を川の自浄作用による

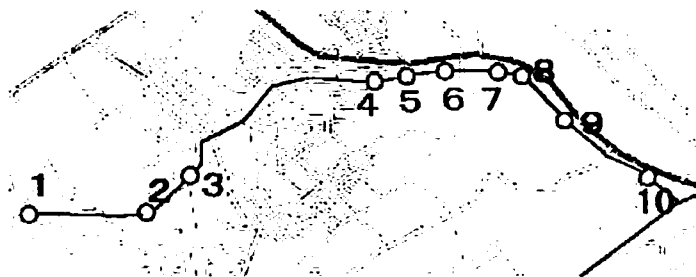


図 1 三咲川調査地点

ものと考えて自然浄化の速度を試算した。

3 結果と考察

3・1 降雨時の流出状況

2004 年 7 月 29 日の降雨時の地点 9 における流速の変化を図 2 に示した。流速は水位計の観測結果から Manning の式を用いて算出したが、水草の繁茂が激しいため粗度係数を仮定せず、縦軸は「流速×n（粗度係数）」の形で表した。当該区域の水面勾配は河川計画上の数値である 1/400 とした。図には当日のアメダス船橋における時間降雨量を併せて示した。

図から、降雨時の流出ピークは鋭敏で、ピークから平常時程度の流量に減少するまでの時間は 8 時間程度であった。この減衰時間は桑納川・桑橋、手繰川・無名橋などで観測されているそれぞれ 7 時間、12 時間という値に近く、市街化率の大きい都市型河川の特徴を示していた²⁾。

3・2 自然浄化能の検討

汚濁物質が流下につれて減少していく速度が、汚濁物質の量のみには比例すると考えると、地点 4 における汚濁物質の量を X_4 、地点 9 における汚濁物質の量を X_9 とすると

$$-\log \frac{X_9}{X_4} = K T \quad (T: \text{流達時間}; K: \text{定数})$$

と表せる。そこで、三咲川の水質、流量調査の結果か

らこの式に X_4 , X_9 , T をあてはめると BOD について減少（除去）速度定数 $K \approx 0.07$ (時⁻¹) が得られた。この値は過去に各地の河川において算出されたいろいろな河川の総合的除去速度定数³⁾ の範囲内にあり、三咲川においても自然浄化（浮遊性微生物による分解＋付着微生物による分解＋沈殿）が一定程度起こっていることが推測される。

一方、COD 及び全窒素について同様の計算を行った結果、それぞれ $K=-0.05$ (時⁻¹) 及び $K=-0.15$ (時⁻¹) と、マイナスの速度定数が得られ、いずれの項目も流下につれて負荷が増大しているという結果となった。水質調査によれば流下につれて COD、全窒素の濃度は低下していたが、同時に河川流量が増加しており、明瞭な流入水路は認められないものの、土手からの滲み出しや河底などからの湧水が存在し、その中に COD 及び窒素類が含まれていたことが考えられる。

4 まとめ

三咲川における降雨時の流出特性、河川の自浄作用について検討したところ、以下のことがわかった。

- ① 降雨時の流出ピークは鋭敏で、減衰時間は短く、市街化率の大きい都市型河川の特徴を示していた。
- ② BOD については平水時の浄化能力が認められた
- ③ COD、全窒素では流下につれて負荷が増加し、流入する滲み出し水の影響が推定された。

参考文献

- 1) 飯村晃ら：印旛沼流入河川三咲川の流入負荷解析調査，千葉県環境研究センター年報第3号(2003)。
- 2) 千葉県：印旛沼流域水循環健全化会議第4回委員会資料(2003)。
- 3) 宗宮功編著：自然の浄化機構，技報堂出版，p90(1990)。

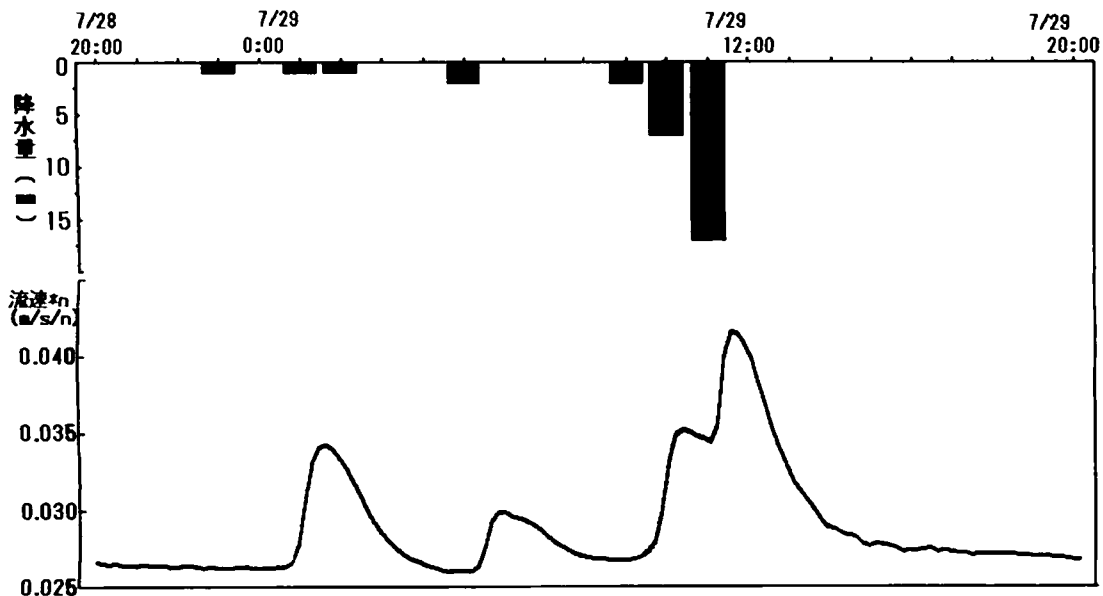


図2 2004年7月28～29日の降雨時流出特性