

福山大学工学部 フェロー 尾島 勝
 福山大学大学院 学生員 小林 三剛
 福山大学研究生 浦沢 幹典

1. 調査対象域の概況

本研究の対象域の概略を図-1に示すが、昭和56年に完成した河口堰は全長450mであり、貯水区間長は約8km、平均水深は3mのほぼ直線河道であり、河口湖（貯水域）面積は約2.5km²である。河川流況は表-1に示したように、郷分（12.2km地点）より下流の対象域では、極端に悪い。また、図-2には、昭和48年～平成4年の20年間にわたるCODおよびT-Nの年平均値の経年変化を示した。これらの図に示されるとおり、支川高屋川（横尾、川北）の汚濁の程度が極端に悪い。

表-1 河川流況

観測地点	流域面積 (km ²)	豊水流量 (m ³ /s)	平水流量 (m ³ /s)	低水流量 (m ³ /s)	濁水流量 (m ³ /s)	備考
芦田川 府中 (26.8km)	488.9	10.52 (2.15)	6.14 (1.26)	4.69 (0.96)	3.11 (0.68)	S.58-H.4
芦田川 上戸手 (21.0km)	585.0	9.77 (1.67)	6.01 (1.03)	4.42 (0.78)	3.40 (0.58)	S.58-H.4
芦田川 郷分 (12.2km)	648.6	7.28 (1.12)	1.69 (0.26)	0.43 (0.07)	0.02 (0.03)	S.58-H.4
芦田川 山手 (9.5km)	817.1	9.02 (1.10)	2.72 (0.33)	1.10 (0.13)	0.28 (0.03)	S.58-H.4
高屋川 御幸 (3.2km)	136.2	2.55 (1.87)	1.38 (1.01)	0.82 (0.60)	0.33 (0.24)	S.58-H.4

注) () 内数値は100km²当たり比流量換算値 (m³/s/100km²) を示す。

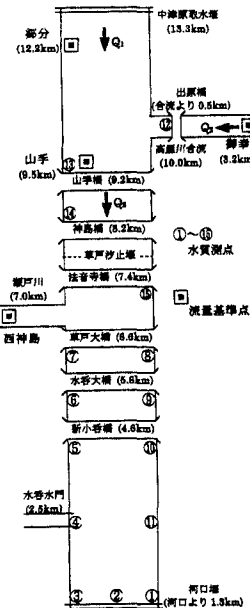


図-1 観測地点概略図

今回の水質調査は、図-1に示したように、貯水域内の右岸、左岸に12測点、さらに上流本川に2測点、支川高屋川に1測点の15測点を設けた。水温、pH、DO、濁度、電気伝導度の5項目については投入型水質チェッカーWQC-20A

（東亜電波工業）により計測し、COD、SS、T-N、T-P、の5項目については、採水試料をもち帰り、水質分析装置DR-2000（HACH社）により分析を行った。調査日は、平成8年1月19日、10月4日、11月1日、平成9年1月10日、7月31日、8月21日、10月14日の計7回である。貯水域内の12測点は船上よりの計測および採水であり、計測開始は毎回午前10時30分とし、所要時間は約1時間である。

3. 水質挙動の分析および考察

3-1 水文・水理条件

調査日の河川水質に影響すると考えられる降雨状況ならびに流況を比較考察した。図-3には、水質調査日と関連する各月の福山と神辺降雨観測所における日降雨量の分布を示した。この両年の冬季には降雨が少ないこと、一方、平成9年7月には梅雨前線の停滞と台風の来襲によって多雨となり、芦田川もかなり大きな出水となった。図-4には平成8年9月29日～11月1日までの日流量ハイドログラフを示した。この図からわかることは、明らかに $Q_3 < Q_1 + Q_2$ になっており、図-1に示した支川合流のわずかな河道区間で河川水が伏流していることがわかる。この区間には葦原の中州が異常に発達しており、天井川を形成しているが、堤内地への地下水化というよりは、河道内での伏没が主であろうと推察する。

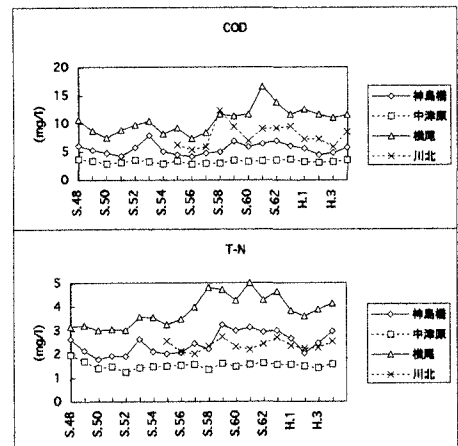


図-2 COD, T-Nの経年変化

3-2 水温、pH、DO

図-5は、秋季(H8.10.4)の水質項目の場所的变化を示している。河口堰貯水域では、pH、DOともに下流に向かって昇傾向を示している。このことは滞留性が下流ほど強くなり、植物プランクトンの活性が増すことに起因していると推測できる。

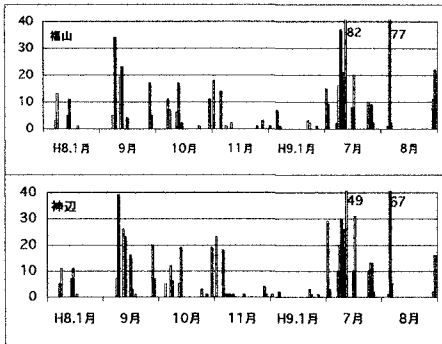


図-3 降雨記録(福山・神辺)

3-3 COD、T-N、T-P

各水質項目の場所的变化の一例（H9.1.10）を図-6に示した。Cr法による分析結果であり、図-2に示した既往年平均値（Mn法）よりもかなり高い値である。図からわかるように上流から下流に向かって、濃度値はほぼ一定の増加率で上昇しており、貯水域では河道部流水域に比べて2～3倍の値に濃縮されている。T-Nについては、貯水域では逆に河道部流水域の値に比べて低減しており、その傾向は左岸側よりも、右岸側で顕著である。これは有機態窒素の低減が1/3と顕著であり、貯水域における硝化が進行していること、植栽による脱窒の効果も発現していることが推測できる。T-Pについても貯水域で、濃度値は明確な低減を示しており、その傾向はやはり左岸側（流心）よりも右岸側（滞留）の方が顕著である。

4. あとがき

芦田川では、水環境管理計画も定まり、目標水質の達成を目指して数多くの事業が展開されつつある。

本研究を遂行するに当たり、建設省福山工事事務所に格別のご配慮をいただいた。また、平成7年から3年間にわたり科学研究費（東北大学工学部教授 澤本正樹代表）の補助金の交付を受けた。記して謝意を表する。

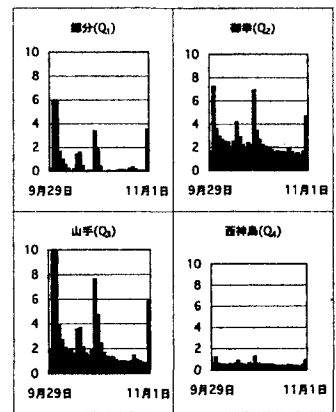


図-4 流量記録(平成8年10月)

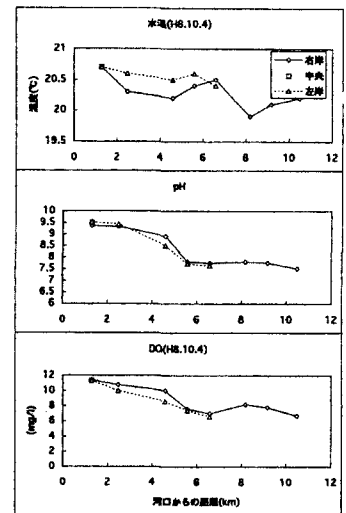


図-5 水温、pH、DOの場所的变化

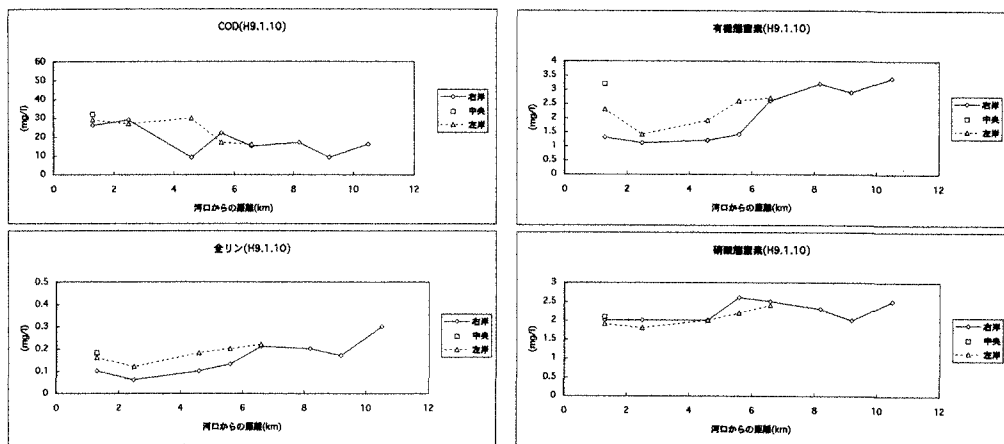


図-6 COD、T-N、T-Pの場所的变化