

# 身近な川（牧港川）の水質調査 Part6

桂 美貴

沖縄カトリック中学校3年

## 1. 動機・目的

私が小学4年生の頃、浦添大公園を訪れた際、公園内を流れる牧港川は、ゴミや洗剤の泡が見られ、その周辺の悪臭が漂う状況にショックを受けたことをきっかけに、牧港川の現状を調べ、川の浄化する方法はないのかと思い研究を始めました。

## 2. 内容・方法

- (1) 水質調査・・・上流①陽迎橋、②勢理橋、中流①当山橋、②宗久橋、下流①境橋、②牧港橋において、水質調査を行った。
- (2) 流量調査・・・牧港川の上流②、中流①、下流①の3地点において行った。
- (3) 浄化実験・・・牧港川の浄化方法を検討するため、活性炭、砂、ロカ綿を用いて河川と家庭排水（米のとぎ汁、醤油、し尿、残り湯）の浄化実験を行った。
- (4) 周辺状況調査・・・流域の土地利用状況を調査、流域内の下水道普及率等の聞き取り調査を行った。

## 3. 結果

- (1) 6年間の水質調査（図-2参照）
  - ①化学的酸素要求量（COD）は、上流①で最も高い値で変化した。
  - ②アンモニウム態窒素（NH<sub>4</sub>-N）は、上流①から中流①にかけて高い値で変化した。
  - ③亜硝酸態窒素（NO<sub>2</sub>-N）は、上流②から中流②にかけて高い値で変化した。
  - ④硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）は、上流②から下流①にかけて高い値で変化した。
  - ⑤リン酸態リン（PO<sub>4</sub>-P）は、上流・中流で高い値で変化した。
  - ⑥陰イオン界面活性剤は、上流部の値が高く、下流部が低くなっていた。

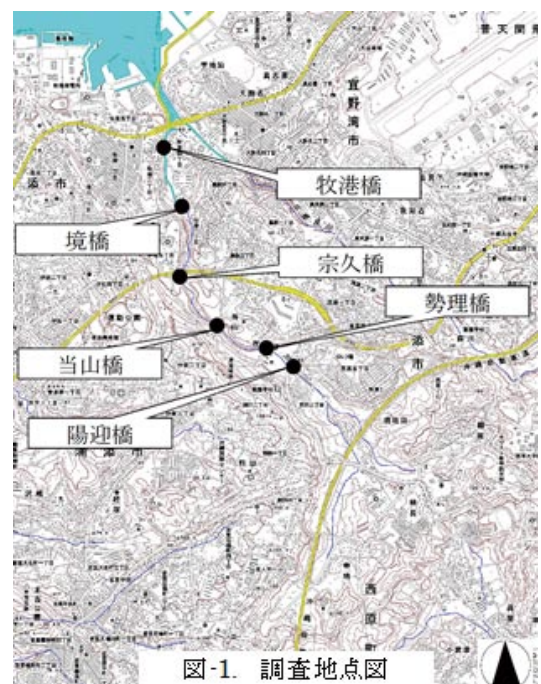
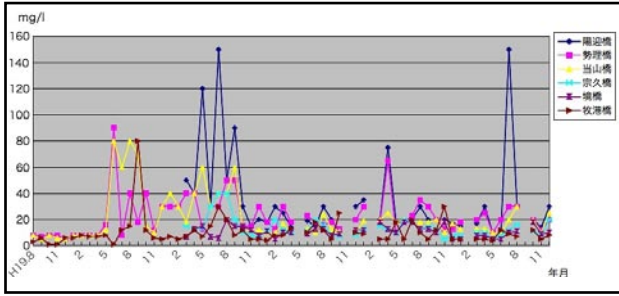
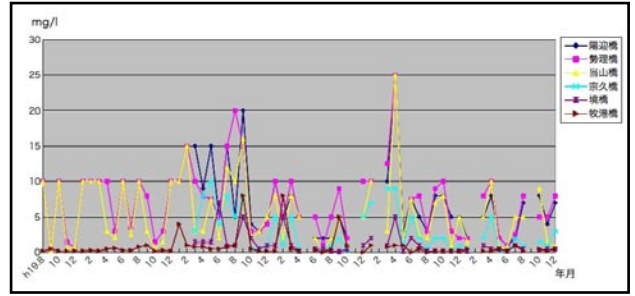


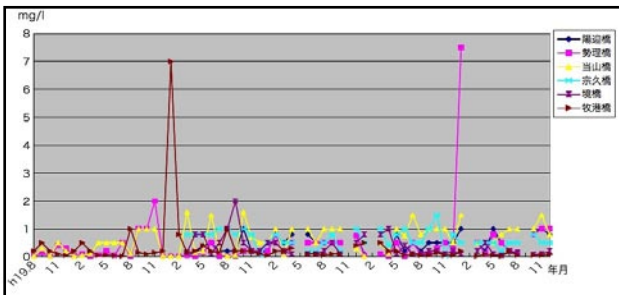
図-1. 調査地点図



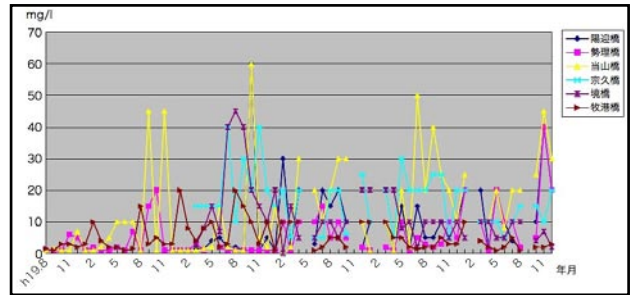
①各地点における COD の 6 年間の経年変化



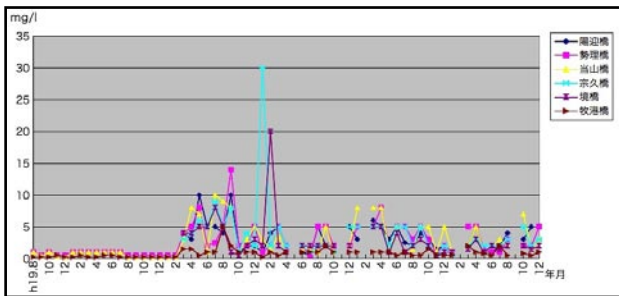
②各地点における NH<sub>4</sub>-N の 6 年間の経年変化



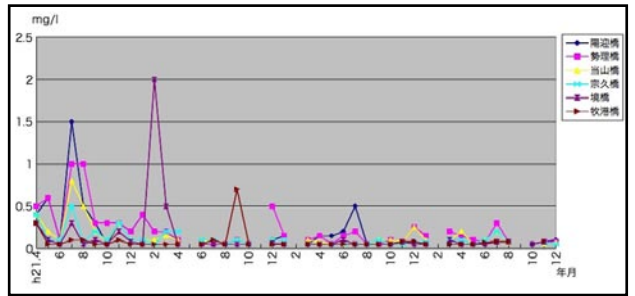
③各地点における NO<sub>2</sub>-N の 6 年間の経年変化



④各地点における NO<sub>3</sub>-N の 6 年間の経年変化



⑤各地点における PO<sub>4</sub>-P の 6 年間の経年変化



⑥各地点における陰イオン界面活性剤の6年間の経年変化

図 -2. 水質調査結果

## (2) 流量調査

上流、中流の流量は、下流に比べて少ない結果だった。COD の値は上流、中流は、下流に比べて、高いため、一日の流量はないが COD の負荷量は、上流が最も高かった (図 -3 参照)。

## (3) 浄化実験

### ①河川浄化実験 (COD により測定)

ペットボトルを使用し、活性炭・砂・ロカ綿で実験を行った結果、活性炭が最も浄化能力が良好であった。また、各材料 300mg の浄化能力は、3L 程度であった (図 -4 参照)。

### ②家庭排水の浄化実験 (COD により測定)

・米のとぎ汁は 500mg/l から、砂ろ過によって浄化後は 200mg/l となった。

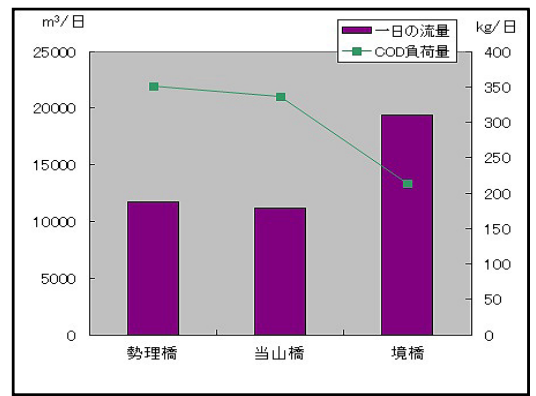


図 - 3. 一日の流量と COD 負荷量

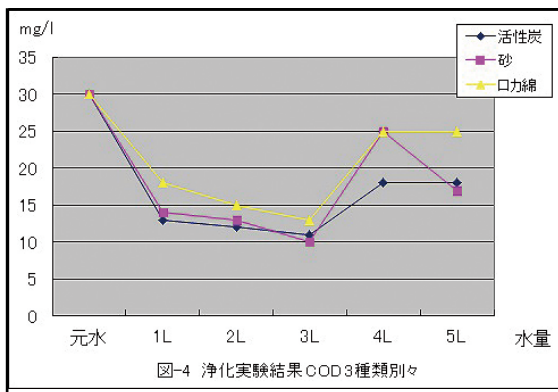


表-1. 家庭排水浄化実験結果

家庭排水ろ過後のCOD結果		単位: mg/l		
	原液	活性炭浄化後	砂浄化後	口過綿浄化後
米のどぎ汁	500	300	200	500
醤油	132,200	123,000	123,000	123,200
し尿	6,400	3,072	4,196	5,120
洗髪時の残り湯	120	90	50	100

- ・醤油は、123,200mg/lから、活性炭、砂及び、活性炭による浄化後は123,000mg/lとなった。
- ・し尿は、6,400mg/lから、活性炭によって浄化後は3,000mg/lとなった。
- ・洗髪時の残り湯は、120mg/lから、砂によって浄化後は50mg/lとなった。

(4) 周辺状況調査

①土地利用状況調査

牧港川の調査対象流域周辺の浦添市、西原町は住宅地が多くあることが分かった。牧港川上流部の幸地川・徳佐田川などでは、農作地が多い事が分かった。牧港川下流は、工場・商業地が分布している事が分かった(図-5参照)。

②聞き取り調査

- ・浦添市の下水道普及率は93.03%(同市環境保全課)、市としての取り組みは、年に1回の河川清掃及び年に6回の頻度で水質調査を行っている。
- ・西原町の下水道普及率は、約12.8%(同町町民生活課)、町としての取り組みは、下水道整備を行っている。

③河川勾配調査

流域の地形の特徴として、上流部は比較的平坦、中流部は勾配が約60/1,400mで落差が大きく、下流部は、再び平坦な地形であった。

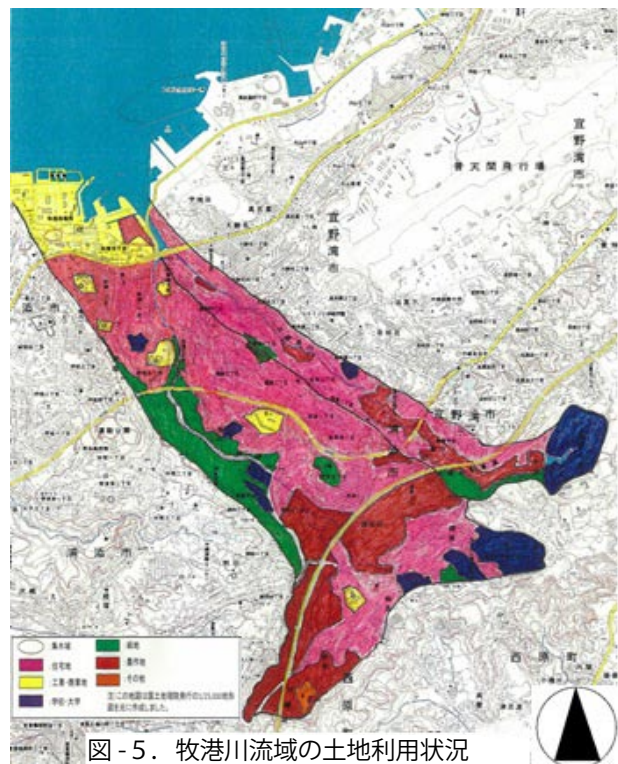


図-5. 牧港川流域の土地利用状況

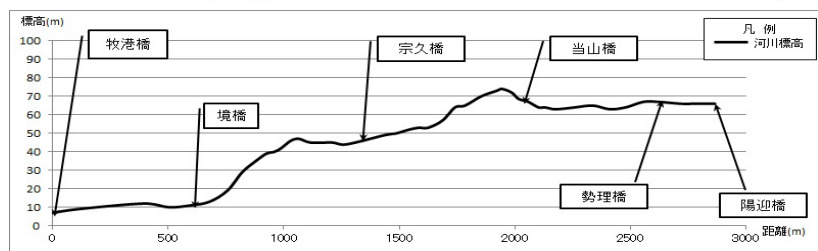


図-6. 牧港川流域の標高及び勾配

5. 考察

(1) 水質調査

COD、NH<sub>4</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P、陰イオン界面活性剤の4項目の推移は、年々低くなっていることが分かった。理由として、近年、雨(豪雨を含む)が多いため汚染物質が定期的に流された事、水量が増えたため、希釈効果があったと考えられる。項目毎では窒素、リンが上流で高いので、生活排水が牧港川を汚す主な原因と考えられる。



## (2) 流量調査

流量が最も多かったのは境橋で、流量調査地点で最下流部のため、流入水（雨水、家庭排水など）により流量が増えたと考えられる。勢理橋は、流量調査地点の最上流部のため、調査地点の中で流量が少ない事が分かった。勢理橋と当山橋の間は、流入する水が少ないため、流量はほぼ同程度であったが、水質状態は、勢理橋と当山橋に違いがあるので、浄化作用や希釈効果も若干があると考えられる。

## (3) 浄化実験

### ① 河川浄化実験

今回使用した3種類のろ過材の中で、活性炭は全項目において浄化能力が良好であった。ただし、使用した活性炭は、粒径が大きく浄化時間が短いので、河川浄化に用いる場合は、流速の速い地点（勢理橋等）への設置が望ましいと考える。

砂は、 $PO_4\text{-P}$ の除去において、非常に良い結果であった。ただし、実験に使用した3種類のろ過材で最も粒径が小さく浄化時間が長い場合、河川浄化に用いる場合は、流速の遅い地点（当山橋等）への設置が望ましいと考える。

ろ過綿は、浄化時間が短く、ゴミは除去できるが見た目に反し、COD以外の項目は大きく変化がないので、河川では、ゴミ等の除去に用い、流速に応じ活性炭及び砂と併用すると効果があると思う。

実験に使用したろ過材の量300mgで、3Lまでは良い浄化能力が確認できるので、1L/100mgの割合で浄化できることが分かった。今後、ろ過材量を変える、何種類か配合する等、浄化材料を量や割合を検討する必要がある。

### ② 家庭排水の浄化実験

家庭排水の値を測定すると、CODは一番醤油が高い結果だった。そのため、少量の醤油でも排水へ捨てないことが望ましいと思います。実験をとおして家庭排水が河川に及ぼす影響が非常に大きい事も分かった。家庭排水に対し浄化能力が優れていたのは砂だった。特に $PO_4\text{-P}$ においては非常によい結果が得られた。砂は、今回行った浄化実験に使用した中で、粒径が小さく水に触れる時間が長い場合、浄化能力が高いと思われる。

## (4) 流域状況調査

牧港川の流域周辺は、住宅地が多く生活排水の流入の可能性が非常に高いことが考えられる。また、牧港川の上流部にあたる徳佐田地区では、農作地が多く見られたため、降雨時には肥料などが牧港川に流入している可能性も考えられる。

## 6. 今後の課題

### (1) 水質調査

牧港川は家庭から出る生活排水の流入が、汚染の原因という可能性が高いため、人の1日の動きに合わせて、水質の状態を調べたい。

### (2) 浄化実験

今回の浄化実験は、活性炭、砂、ロカ綿を用いて行いましたが、更に浄化に適した材料調べ、一番適した方法は何か検討し、川の水の浄化に適したもの、家庭内ですぐ浄化が出来るような装置を作りたい。

### 【研究成果】

中部地区科学作品展 銀賞、 沖縄県科学賞作品展 優秀賞、  
中部地区中学校文化祭 出品、 沖縄電力青少年科学作品展 出品予定

