

## 御笠川下流域の BOD と DO

濱本哲郎<sup>1</sup>

## BOD and Dissolved Oxygen of Lower Reaches of the Mikasa River

Tetsuro HAMAMOTO

## 要 旨

福岡市の御笠川下流域は下水処理場の放流水の影響を強く受けている。その一地点である金島橋における BOD の 75%値は 1994 年度 1995 年度で 20 mg/L を超えていたが、1998 年度 1999 年度において 5 mg/L 未満に減少した。また BOD と ATU-BOD の値の差がなくなっている。BOD の改善は下水放流水のアンモニア濃度の減少による。アンモニア濃度の減少に伴い溶存酸素濃度の改善もみられた。これは下水処理水の溶存酸素の改善によるものと判断された。

## Summary

The lower reaches of the Mikasa River in Fukuoka City are influenced by water from sewage works. At Kanasimabashi, 75% values of BOD were over 20 mg/L in 1994 and 1995. But the values decreased to less than 5 mg/L in 1998 and 1999. A difference in the value of BOD and ATU-BOD is being lost. The cause of the BOD decreasing was the decreasing of ammonia concentration in treated water from the sewage works. With the decreasing of ammonia concentration, dissolved oxygen concentration in that area was improving. It was judged that the dissolved oxygen of the down-stream region has also been improved by the improvement of dissolved oxygen of the sewer processing water.

**Key Words :** BOD, ATU-BOD, 溶存酸素 DO, アンモニア Ammonia,  
下水処理水 Wastewater Treatment Water,

## I はじめに

福岡市の御笠川下流域は下水処理場からの放流水（以下放流水という）の影響を強く受けている。その一地点である金島橋は BOD の 75 %値が 1994 年度 1995 年度で 20 mg/L を超えていたが、1998 年度 1999 年度では、5 mg/L 以下となっている（図 1）。下流にある千鳥橋でも同様に BOD が改善されている（図 2）。また BOD と ATU-BOD の差がなくなっている。BOD の改善理由と、BOD と関係が深い溶存酸素のデータを解析した。

## II 調査方法

御笠川の水質については、福岡市水質測定試験結果報告の 1994 年度から 1999 年度までの 6 年間のデータを使用した<sup>1)</sup>。1994 年度から 1996 年度までの 3 年間は毎月

満潮、干潮の 2 回採水、試験が行われたが干潮時のデータを使用した。その 3 年間についてはアンモニア性窒素が測定されている。放流水の水質等については、福岡県下水道公社管理年報の平成 8 年度（1996 年）から平成 11 年度（1999 年度）の 4 年間のデータを使用した<sup>2)</sup>。

## III 結果と考察

## 1. 下水放流水が御笠川に及ぼす影響

御笠川の採水地点と下水処理場の位置図を図 3 に示す。なお下水処理場放流口の上流側 0.1 km に堰が設けてあり、工業用水用の取水がなされている。御笠川の平水流量<sup>3)</sup>と放流量<sup>4)</sup>の推移を図 4 に示す。放流量は平水流量に対してかなりの割合を占める。各採水地点及び放流水の全窒素（図 5）、全リン（図 6）の濃度をみると、放流水の水質が下流の金島橋、千鳥橋の水質に大きく影響している。なお河口の千鳥橋は海水の影響を受けるが干潮時の測定でもあり塩化物イオンは 6 年間の中

1. 福岡市保健環境研究所 環境科学課（現 環境科学部門）

中央値は 2400 mg/L, 75%値は 3300 mg/L であった。

## 2. アンモニア性窒素濃度の変化

金島橋、放流水のアンモニア性窒素の経年変化をみた(図7)。1996年度はどちらも測定しているがその両者の値は同様の値を示しており全体的に減少している。各地点、放流水の全窒素に対してのアンモニア性窒素の割合をみると年ごとにその割合が減少している(図8)。放流水への次亜塩素酸注入率は1996年度から1999年度までの間に増加傾向はなく(図9)、また放流水の全リン濃度の減少傾向はない(図6)。このことより、金島橋と千鳥橋でのBODの改善及び、BODとATU-BODの差であるNODの減少は滅菌や凝集剤による硝化細菌の減少ではなく、放流水のアンモニア性窒素の減少と判断される。また各年度でのアンモニア性窒素濃度を金島橋と千鳥橋で比較すると(図10)BODほどの差がない。この金島橋と千鳥橋のBODの差は、アンモニア性窒素の濃度の差ではなく硝化細菌数の差ではないかと考えられる。

## 3. 溶存酸素飽和百分率の変化

DO% (溶存酸素飽和百分率) を、河川水の溶存酸素量を採水時水温及び塩化物イオンで補正を行った飽和溶存酸素量に対する百分率で表す。金島橋と千鳥橋でのDO%の経年変化をみると2カ所とも改善傾向が見られる(図11)。下流側の千鳥橋だけでなく放流直後の金島橋でも同じように溶存酸素が改善されたことは、下流側の千鳥橋の溶存酸素は、放流水からのアンモニア性窒素の多寡によって変化するのではなく、放流水そのものの溶存酸素によって決まることが以下の4点から判断される。(1) 最下流の千鳥橋が浄化センターからの距離が4.4 kmと短く、到達時間が数時間のレベルであるため硝化に必要な時間がない。(2) 1994年1995年度の間、金島橋、千鳥橋のDO%の差は1998年1999年度の差とほぼ同じであり、アンモニアが減少したような劇的な改善はない(図11)。(3) 1994年度から1996年度の全窒素に対するアンモニアの割合を金島橋と千鳥橋で比較しても(図12)、1996年度の放流水と千鳥橋を比較しても(図13)下流側の千鳥橋でアンモニア性窒素の割合が減少しているとの結果は出ていない。(4) 金島橋で全窒素に対するアンモニア性窒素の割合とDO%をみると、アンモニア性窒素の割合とDO%は逆比例の関係になっている(図14)。

水温とDO%の関係をみると1998年度1999年度の千鳥橋の低温時期にDO%が低い結果となった(図15)。放流水が千鳥橋までの間に冷えたことが要因の一つとして考えられた。そこで千鳥橋の水温を同時期の浄化センター放流水の水温に置き換えてDO%の試算を行った(図16)。10%弱値が高い結果となった。

## 文 献

- 1) 福岡市環境局環境保全部：福岡市水質測定結果報告、1994年度—1999年度
- 2) (財)福岡県下水道公社 流域下水道維持管理年報 平成8年度—平成10年度、40p—41p、平成11年度、42p—43p
- 3) 福岡市環境局環境保全部環境計画課：平成11年度の環境の状況並びに環境の保全及び創造に関する施策の実施状況を明らかにした年次報告書、32p、2000
- 4) 福岡県建築都市部下水道課：福岡県の下水道、平成11年度、87p、2000

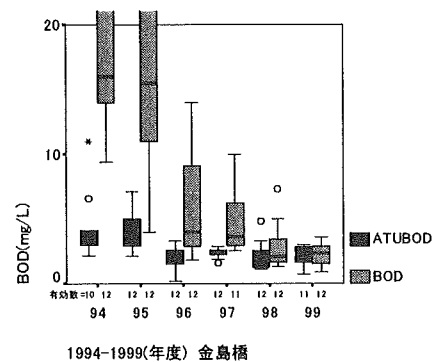


図1 金島橋のBODとATU-BOD (mg/L)

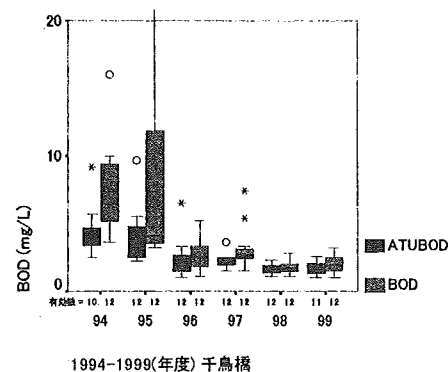


図2 千鳥橋のBODとATU-BOD (mg/L)

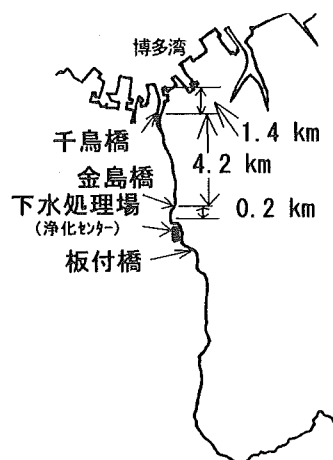


図3 御笠川の位置図

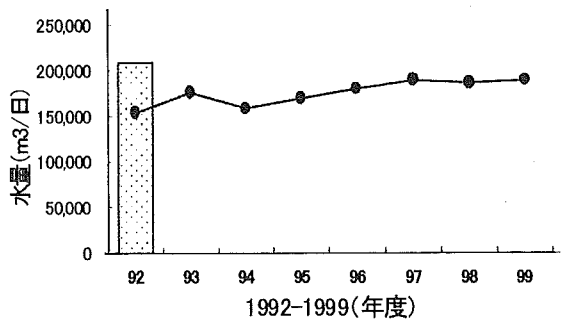


図4 御笠川の平水流量(1992年度)と放流量

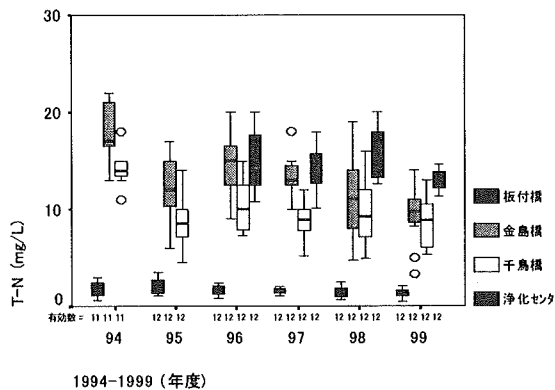


図5 各地点、放流水の全窒素

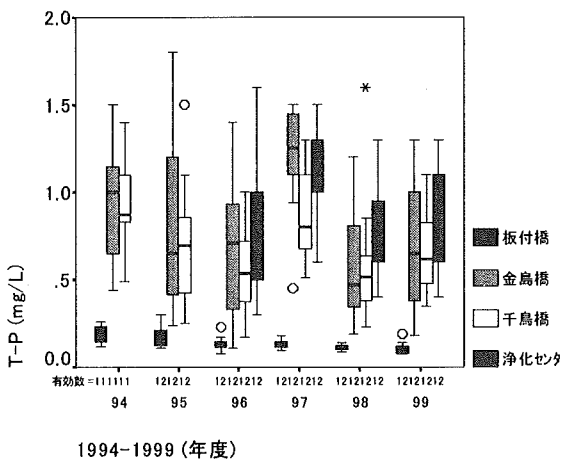


図6 各地点、放流水の全リン

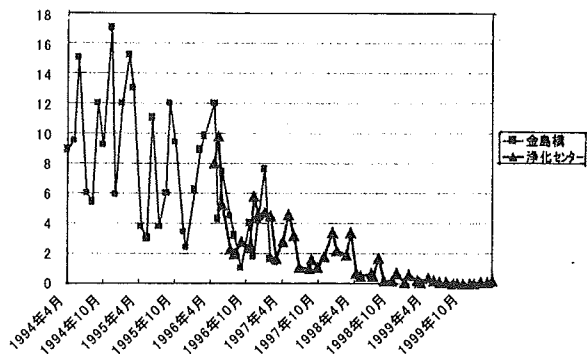


図7 金島橋と放流水のNH4-N (mg/L)

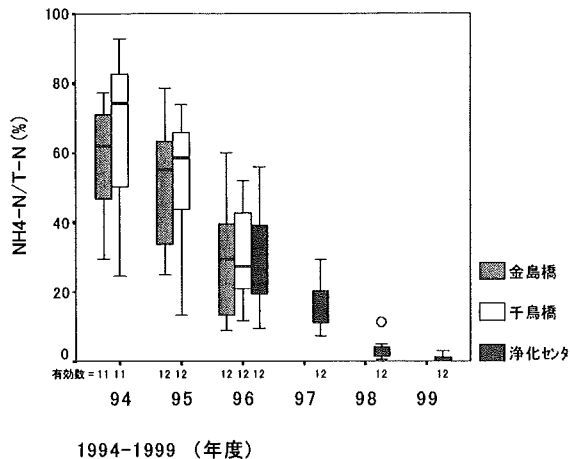


図8 各地点、放流水のNH4-N/T-N (%)

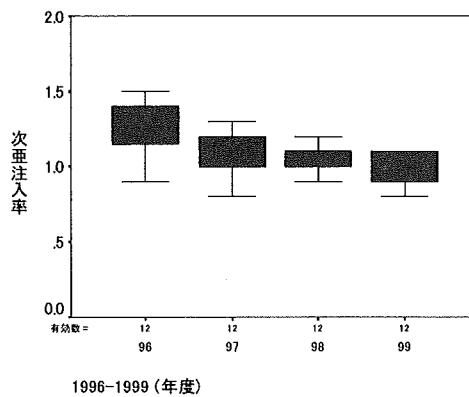


図9 放流水への次亜注入率 (mg/L)

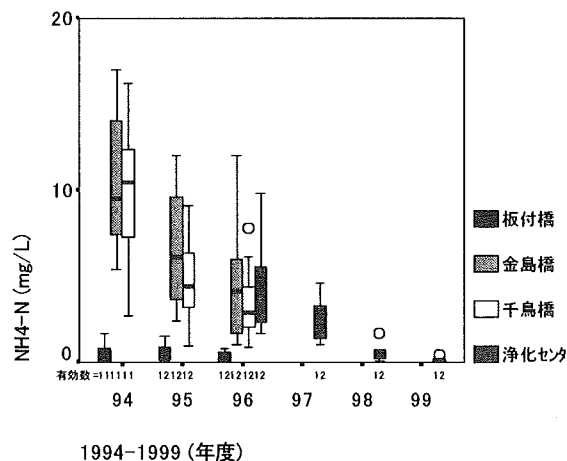
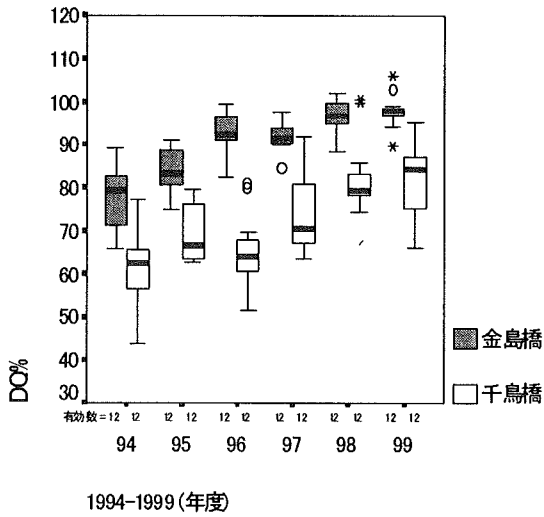


図10 各地点、放流水のNH4-N(mg/L)



1994-1999(年度)

図 1 1 DO %の経年変化

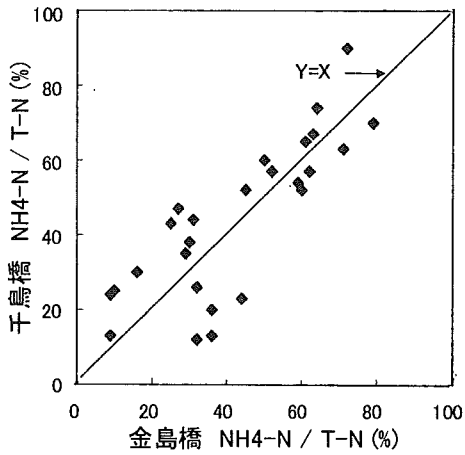


図 1 2 1994-1995 年度の金島橋、千鳥橋の NH4-N / T-N (%)

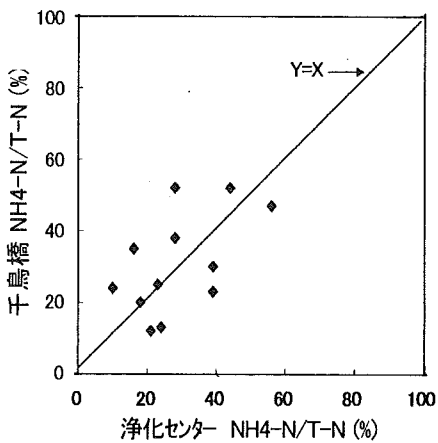


図 1 3 1996 年度の放流水、千鳥橋の NH4-N / T-N (%)

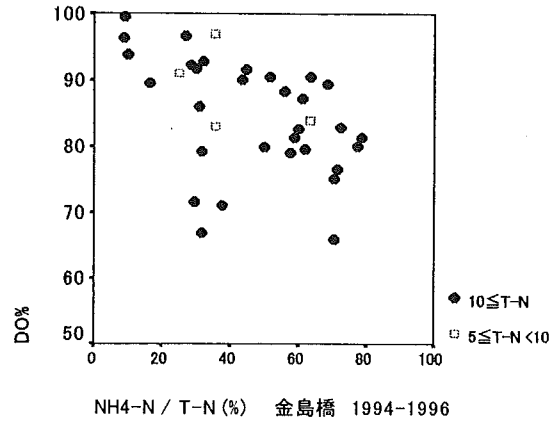


図 1 4 金島橋における NH4-N / T-N (%) と DO %

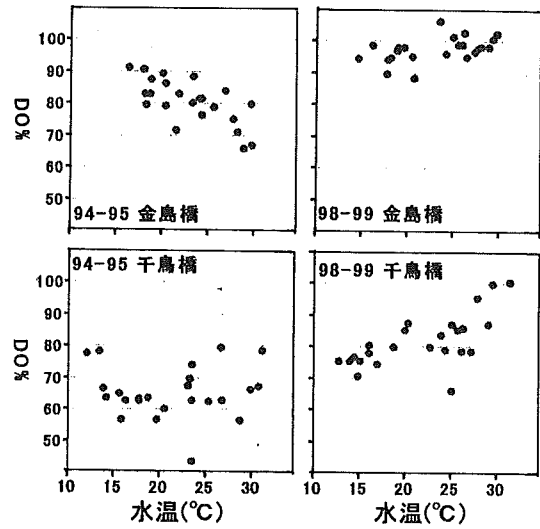


図 1 5 1994, 1995 年度と 1998, 1999 年度の 金島橋、千鳥橋の水温 (°C) と DO%

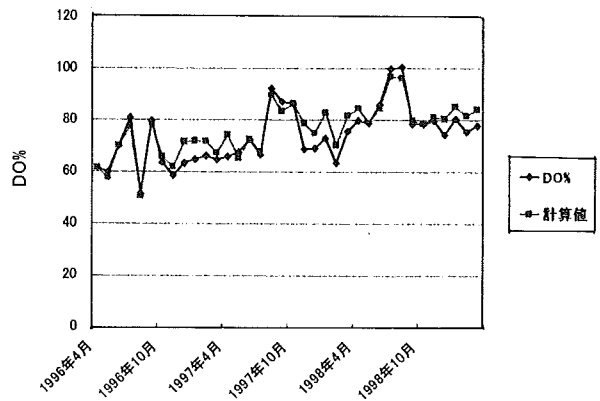


図 1 6 千鳥橋における DO%と水温を同月の放流水 水温に置き換えた計算値との比較