

宍道湖東部浄化センターによる総窒素の削減効果 及び宍道湖・中海の総窒素濃度に関する一考察

松江工業高等専門学校 環境・建設工学科 正会員 ○荒尾 慎司、広瀬 望、非会員 福田 恭司
中電工 非会員 小川 悟、九州共立大学 工学部 環境土木工学科 正会員 森山 克美

1. はじめに

宍道湖・中海においては、窒素・リンに起因して植物プランクトンが増殖する富栄養化が課題となっている。宍道湖ではアオコ、中海では赤潮が毎年のように高水温期に発生している。この対策として1994年には窒素を除去する高度処理が宍道湖東部浄化センターに導入されている。

本研究では、過去26年間(1981年4月～2007年3月)における流入水、放流水の総窒素のデータをもとに、同センターによる窒素除去効果を確認すると共に、宍道湖・中海の水質との関係、および流入河川である斐伊川からの窒素流入の影響を考察する。

2. 宍道湖東部浄化センターの概要

宍道湖東部浄化センターは、中海の南西部に位置しており、松江市(旧玉湯町、旧八雲村)、安来市(旧広瀬町)及び東出雲町の家庭や工場などから排出される汚水を処理している。

3. 調査資料

水質データ、人口及び汚水処理施設整備率の調査資料には宍道湖流域下水道維持管理年報(1981年4月～2007年3月)を用いた。

調査した水質データの項目は総窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素である。以下では総窒素のみに着目して考察する。

4. 結果と考察

(1) 人口推移及び汚水処理施設の人口普及率

ここでは松江市、安来市、東出雲町の行政人口、処理区域内人口及び、汚水処理施設の人口普及率について述べる。図-2、図-3にそれぞれ過去10年間(1998年4月～2007年3月)の人口推移及び汚水処理施設の人口普及率を示す。行政人口は10年間で、市町村合併の影響もあり、213,101人から213,902人にやや増加している程度であり、ほぼ横ばいである。処理区域内人口は10年間で、104,423人から

159,683人に増加している。また、汚水処理施設の人口普及率は10年間で49%から75%と、26%増加したことが分かる。



図-1 宍道湖東部浄化センターの位置

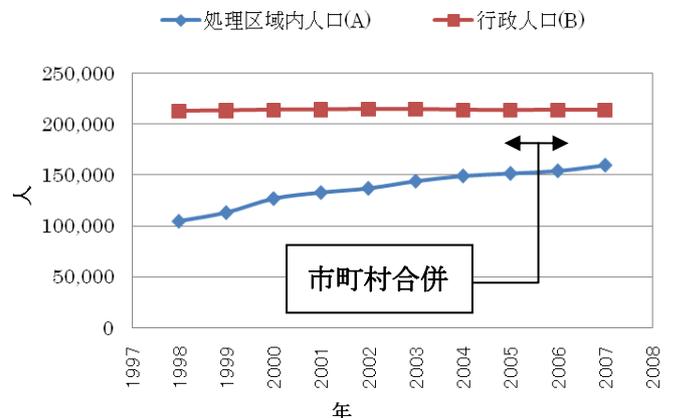


図-2 人口推移

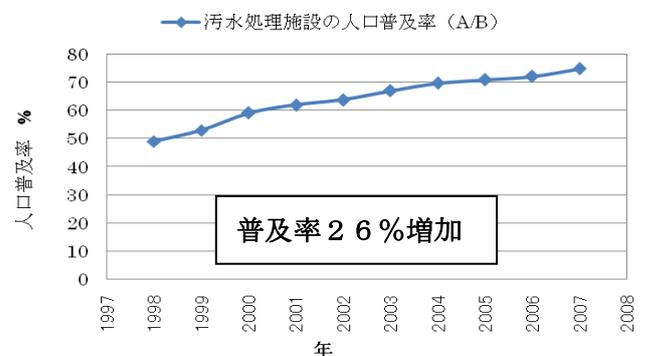


図-3 汚水処理施設の人口普及率

(2) 総窒素の削減効果と宍道湖・中海の水質汚濁の状況

ここでは、調査した水質項目の中で窒素に着目して考察する。図-4に宍道湖東部浄化センターにおける流入水・放流水の総窒素濃度の経年変化を示す。流入水の総窒素濃度は、1981年から1986年の間に35.2 mg/Lから44.1 mg/Lまで増加し、1986年から1988年の間では44.1 mg/Lから35.3 mg/Lへ減少している。以後、2000年までは多少変動しながら、やや減少していることがわかる。2000年以降は流入水の総窒素濃度はほぼ一定である。放流水の総窒素濃度は高度処理開始以前では、15.3mg/L~29.2 mg/Lの範囲で変動しており、高度処理の始まった1994年からは大きな減少が見られ、1995年以降は約7 mg/Lとなっており、ほぼ一定値で推移している。

図-5は宍道湖・中海の総窒素濃度の経年変化を示している。中海の総窒素濃度は1989年と1990年では0.83 mg/Lから0.95 mg/Lに増加し、1990年から1992年までの間では0.95 mg/Lから0.68 mg/Lまで減少している。このような変動が2001年まで続き、2002年以後はほぼ横ばいで、平均値は0.55mg/Lである。一方、宍道湖の総窒素濃度は多少の変動はあるものの、1989年から2006年までほぼ横ばいで、平均値は0.55mg/Lである。以上のことから、宍道湖東部浄化センターの高度処理により、中海の総窒素濃度は0.5 mg/L程度に減少し、宍道湖と同じ総窒素濃度となっている。しかし、宍道湖・中海いずれも環境基準の4.0 mg/Lを満たしていない。

図-6に、宍道湖に流入する斐伊川の天津地点での窒素濃度を示す。天津地点の総窒素濃度0.72 mg/L（1997年から2006年までの平均値）は、宍道湖の総窒素濃度の平均値0.55mg/Lより大きい。また、従来の研究¹⁾より、斐伊川の年間の平均的総流量は、宍道湖の貯水量の3.5倍であることが示されていることから、斐伊川の水質を改善しない限り、これ以上、宍道湖・中海の総窒素濃度は減少しないと思われる。

5. まとめ

(1)1998年4月~2007年3月までの行政人口はほぼ横ばいで、処理区域内人口は約53%増加し、汚水処理施設の人口普及率は26%増加している。

(2) 宍道湖東部浄化センターの高度処理により、中海の総窒素濃度は減少し、宍道湖と同じ濃度となっている。

(3) 斐伊川の天津地点の総窒素濃度は、宍道湖の総窒素濃度よりやや大きな値を示しており、環境基準を達成するためには、斐伊川の水質を改善する必要がある。

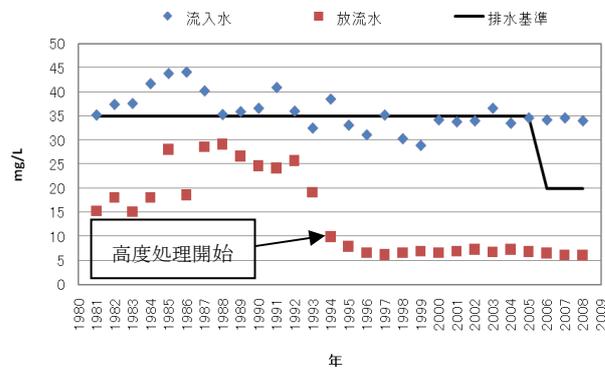


図-4 宍道湖東部浄化センターの総窒素濃度

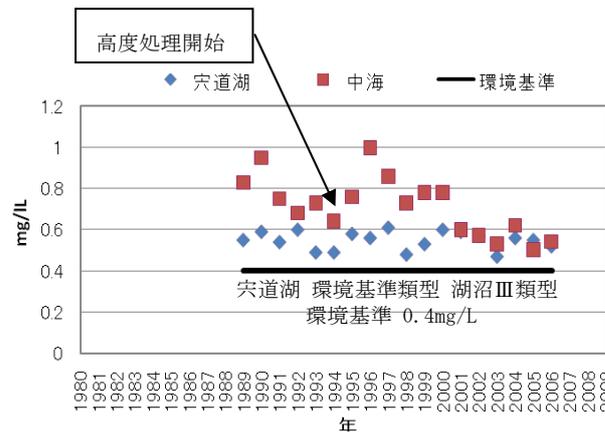


図-5 宍道湖・中海の総窒素濃度

出典: 宍道湖・中海の水質、http://www.pref.shimane.jp/section/kankyō/ko_syo/suishitsu/suishitsu01.html

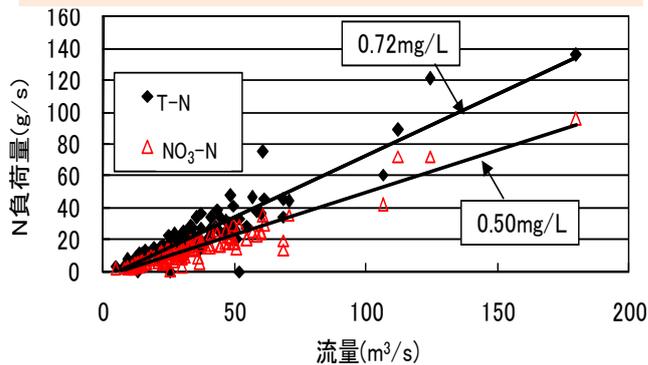


図-6 斐伊川（天津地点）の窒素濃度

[参考文献]

1) 岩畑: 斐伊川流域の水質汚濁に関する研究, 平成20年度 松江高専 環境・建設工学科 卒業研究概要集, pp.1-2, 2008.