

谷津干潟における水質環境への外部負荷の影響

八千代エンジニアリング(株)

正会員

○小野寺 一剛

千葉工業大学生命環境科学専攻

学生会員

石井 健一

千葉工業大学生命環境科学学科

フェロー

矢内 栄二

1. はじめに

谷津干潟(図-1)は、千葉県習志野市に位置する面積約 40.1ha の潟湖干潟であり、水鳥の休息地として重要なことから 1993 年にラムサール条約に登録された。しかし近年、水質の悪化や底生生物の死滅等に伴った水鳥の飛来数の減少が問題となっており、その原因の究明と水質環境の改善が必要となっている。これまで、東西 2 河川より干潟内に流入する東京湾の水質に関しては検討がなされてきたが、干潟周辺に多数点在する排水管および水門からの流入排水等による影響については検討が不十分である。

そこで本研究では、干潟へ流入する排水による水質環境への影響を現地調査により検討した。

2. 調査実施概要

(1) 現地調査

干潟周辺に点在する排水管や水門のうち、主な排水管の位置を図-2 に示す。本研究では、この中から、形態および流量ともに顕著であった排水管(円管)⑬と、水門付き矩形水路 (幅: 3.2m)②を調査対象とした。現地調査は、比較的潮位が下がり排水管が水没せず、水門からの流量が大きくなると考えられる大潮の下げ潮時に全 3 回行った。表-1 に、調査当日の天候、平均気温などを示す。

(2) 汚濁負荷量分析

水門、排水管の両方に対して、水温、pH、塩分、溶存酸素(DO)、浮遊懸濁物質(SS)および採水を行った。排水管に関しては、流量測定、水門に関しては、流速測定、水深測定も行った。採水したサンプルについては、浮遊懸濁物質(SS)、溶存酸素(DO)、化学的酸素要求量(COD)、栄養塩類(T-N, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, T-P, PO₄-P)、について分析を行った。

なお、流入排水による外部負荷と、東京湾からの流入水および干潟の物質収支量との負荷量の割合を検討するため、図-1 に示す高瀬川と谷津川において



図-1 谷津干潟



図-2 排水管(円管)および水門の位置

表-1 調査概要

調査年月日	天候	平均気温	測定地点	調査時間
2007/10/11	曇り	19.6℃	排水管	12:05
			水門	11:25
2007/10/25	晴れ	16.1℃	排水管	11:55
			水門	10:40
2007/11/22	晴れ	6.7℃	排水管	10:07
			水門	9:03

排水と同一項目の水質および流量調査を行った。計測は、すべての項目について 1 時間毎に 2 潮汐間行い、本研究では 2003 年～2006 年の 4 年分のデータを使用した。

3. 結果および考察

(1) 排水による汚濁負荷量

排水管および水門より干潟内に流入している排水の汚濁負荷量(T-N, T-P, COD)を表-2 に示す。

COD を除くすべての値について、環境基準値である水産用水基準の水産 3 種基準値(T-N: 1.0mg/l, T-P: 0.09mg/l)と比較してみると、それぞれ T-N: 4.6 ~16 倍, T-P: 2.1~362 倍と基準値を大幅に上回っていることが確認できた。この基準は、底生生物が生息できる限度とされているため、両調査地点から干潟へ流入する排水の水質は、底生生物が生息できる環境にあるとはいえない。

これらのことより、両調査地点より干潟へ流入する排水の水質は、過栄養状態で生物生息環境保全上問題があり、干潟の水質環境への影響は極めて大きいものと考えられる。特に、排水管からの汚濁負荷量については、流量の大きい水門をも大きく上回っていることから、水質的にはむしろ水門よりも影響が大きいものと考えられる。

(2) 干潟の水質環境への影響

本項では、谷津干潟における物質収支量と排水管および水門より流入する両排水の総汚濁負荷量を比較し、干潟の水質環境に与えるそれらの影響を検討する。なお、本研究では、前項において影響があると考えられた栄養塩類(T-N, T-P)負荷について検討する。

2003 年～2006 年における谷津干潟の栄養塩類の物質収支量²⁾と全排水による汚濁負荷量をまとめたものを表-3 に示す。ここに、負荷率：谷津干潟の収支量に対する全排水による負荷量の割合、全排水：排水管と水門における汚濁負荷量の総計である。なお、全排水の汚濁負荷量については、現地調査を行った排水管と水門それぞれの平均値の総計(排水管：12.2kg/day, 水門：1.49kg/day)とし、流量や濃度にそれほど大きな違いは見られなかったため、通年で定常的に干潟に負荷されているものと仮定した。

T-N, T-P それぞれの負荷率をみてみると、T-N: 約 2.7%~29%, T-P: 約 3%~22%と、全排水の負荷量は干潟における収支量の最大約 2~3 割を占めていることを確認することができた。

これらのことから、排水による干潟の水質環境へ

表-2 流入排水による汚濁負荷量

調査 実施日	T-N (mg/l)		T-P (mg/l)		COD (mg/l)	
	排水管	水門	排水管	水門	排水管	水門
10/11	8.8	4.6	3.18	0.225	4.27	4.67
10/25	16.0	4.9	3.26	0.245	4.80	3.33
11/22	9.6	7.2	3.06	0.192	4.93	2.40

表-3 谷津干潟への栄養塩類負荷率

調査 時期		T-N		T-P	
		干潟	全排水	干潟	全排水
		収支量 ^{※1} (kg/day)	負荷率 ^{※2} (%)	収支量 ^{※1} (kg/day)	負荷率 ^{※2} (%)
03 年度	春	76.9	15.8	-50.8	-2.9
	夏	-343.3	-3.5	-12.7	-11.7
	冬	-132.7	-9.2	-11.1	-13.4
04 年度	春	-72.8	-16.7	11.5	13.0
	夏	283.3	4.3	30.8	4.8
	冬	-282.5	-4.3	15.4	9.7
05 年度	春	-61.8	-19.7	6.8	22.0
	夏	42.2	28.9	-11.0	-13.6
	冬	-275.4	-4.4	-16.5	-9.0
06 年度	春	-120.2	-10.1	8.9	16.8
	夏	-68.2	-17.8	20.1	7.4
	冬	-448.1	-2.7	-9.1	-16.4

※1 +：干潟への負荷量 ※2 +：負荷量のうちの外部負荷量
-：干潟での浄化量 -：浄化量のうちの外部負荷量

の影響は、流入量は干潟内総流量の 1%にも満たないものの、負荷は収支の最大約 2~3 割程度を占めることから、無視できる程度のレベルとはいえない。また、年々低下傾向がみられる谷津干潟の水質浄化機能などから考えれば、早急に対策を講じる必要があると考えられる。

4. まとめ

本研究では、谷津干潟周辺に多数点在する排水管および水門から流入する排水による水質環境への影響を現地調査により検討した。その結果、汚濁負荷量については、有機物負荷による影響は少ないものの、栄養塩類負荷による影響については極めて大きいものと考えられた。

干潟の水質環境への影響については、全排水の負荷量が干潟の収支量の最大約 2~3 割程度を占めることから、無視できる程度のレベルとはいえず、早急な対策を講じる必要があると考えられた。

参考文献

- 1) 小野寺一剛・石井健一・矢内栄二：谷津干潟における水質環境への水鳥の影響，第 35 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，(CD-ROM)
- 2) 矢内栄二・石井健一・井元辰哉・五明美智男：谷津干潟におけるアオサの繁茂特性に関する現地調査，海洋開発論文集，Vol.23, pp.465-470, 2007.