

## 干潟域における物質と環境の相互作用～東京湾内干潟の観測による～

030097 村田 大輔

030133 張 科遠

## 1. 研究背景及び目的

現在、干潟は経済の発達とともに埋め立てられ、全国の40%はすでに消滅した。しかし干潟は河川等から流出する生活排水・産業排水の浄化と脱窒・酸素供給などのガス交換機能など環境的な価値があり干潟の価値が評価し直された。今回の研究では陸域とは異なる観点から干潟を観察することで、干潟特有の環境評価(調査)法を探る。特に「場」として評価されがちな「海水」について生態系の構成要素として細分化し考察することで新たな指針を手に入れることに主眼を置いた。

## 2. 調査場所・調査日時

東京湾内干潟(三番瀬、谷津、葛西臨海公園、図1-1参照)において2006年6月14日、10月20日、11月17日の計三回で現地を調査した。



## 3. 調査内容・調査方法・分析方法

本研究の調査内容としては温度・気温の測定、溶存酸素・pHの測定、干潟内海水の水質測定(COD・アンモニウムイオン・亜硝酸イオン・硝酸イオン・リン酸イオン)及び微生物数の測定を行った、そして三箇所干潟所有生物を観察した。水質の調査方法(図1-1)

は水質分析器具パケットを用いて測定し、CODは常用アルカリ性過マンガン酸カリウム酸化法、NO3は還元とナフチルエチレンジアミン比色法、NO2はナフチルエチレンジアミン比色法、NH4はインドフェノール比色法、PO4は酵素法の方法を採用している。温度・気温・溶存酸素・PH・微生物数はそれぞれ測定器を用いて測定した。又、環境や水質の特性に応じた水質の変化を知見するために、採取した海水を保存し時間を置いて水質調査しなおし、その期間において起こった水質の変化を測定した。第三回

(11月17日)の実験においてはさらに保存する環境にも変化をつけ、光や空気の入りも含めた環境が及ぼす影響にも触れている。実験によって得た数値を相関係数と重回帰分析の方法で分析する。

## 4. 調査結果

現地調査および、事後の測定において図1-2(図1-2は11月17日の現地調査の結果)のような数字を得ている。

## 5. 分析結果

調査結果を用いた分析によって、物質間において(図1-2)

気温(°C)	8.4	8.4	11.4	11.4	11.4	11.4
場所	三番瀬	三番瀬	谷津	谷津	谷津	谷津
表面/地中	表	穴	表	穴	表	穴
温度(°C)	8.9	12.6	13.5	15	13.6	14.2
pH	7.11	7.18	7.57	7.37	7.62	7.37
DO新	12.76	5.18	16.49	6.16	10.68	3.96
DO旧	6.5	2.91	11.53	3.76	7.52	3.11
DOの平均	9.63	4.045	14.01	4.96	9.1	3.535
NH4(mg/l)	1.4	2.6	0.8	1.1	1.2	3
NH4目視(mg/l)	1.2	0.3	0.3	0.75	0.2	0.5
NO2(mg/l)	0.21	0.03	0.02	0.02	0.12	0.2
NO2目視(mg/l)	0.15	0.02	0.15	0.05	0.15	0.021
NO3(mg/l)	4	1.5	3.5	1.5	3.5	1
NO3目視(g/l)	3	1	2	1	5	0
PO4(mg/l)	0.1	0.6	0.1	0.45	0.2	0.75
PO4目視(mg/l)	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.2
COD(mg/l)	3	6	3	6	3	6
微生物数	1	1	66	211	0	37
濁度	0.026	0.213	0.041	0.487	0.05	0.311

キーワード 干潟, 環境, 水質, 東京湾, 環境評価

て図 1-3 のように相関係数を導き、相関関係を解き明かした。また、重回帰分析の結果によって、物質それぞれに対して変化を予測する予測式を

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 0.038 (\text{COD 変化値}) - 0.200 \\
 \text{DO} &= -1.886 (\text{NH}_4 \text{ 変化値}) + 0.974 (\text{NO}_3 \text{ 変化値}) \\
 &\quad + 0.708 (\text{COD 変化値}) - 0.249 \\
 \text{NH}_4 &= -0.200 (\text{DO 変化値}) + 0.887 \\
 \text{NO}_2 &= -0.001 (\text{微生物数変化値}) + 0.117 \\
 \text{NO}_3 &= 0.353 (\text{DO 変化値}) + 6.501 (\text{NO}_2 \text{ 変化値}) \\
 &\quad + 0.885 (\text{pH 変化値}) + 0.308 \\
 \text{PO}_4 &= 0.858 (\text{NO}_2 \text{ 変化値}) + 0.071 (\text{COD 変化値}) \\
 &\quad + 0.101 \\
 \text{COD} &= 8.179 (\text{PO}_4 \text{ 変化値}) + 0.012 (\text{微生物変化値}) + 0.117 \\
 \text{微生物数} &= -429.688 (\text{NO}_2 \text{ 変化値}) + 5.662 (\text{COD 変化値}) - 35.921
 \end{aligned}$$

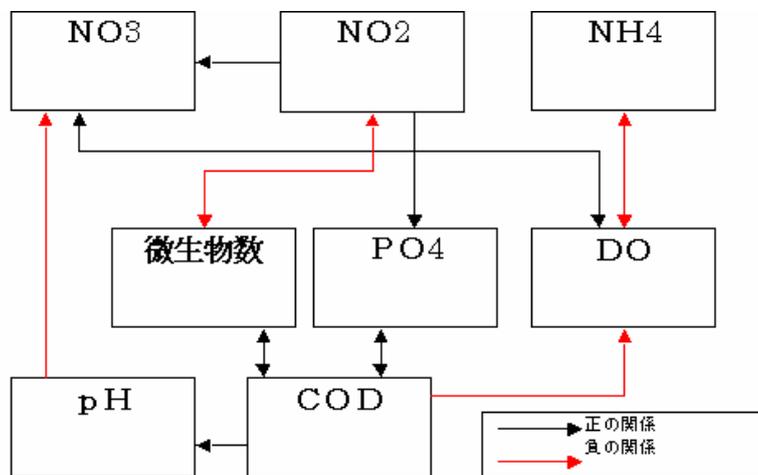
のように導き、また、変化の関係を図 1-4 に整理した。

### 6. 結論とまとめ

現行の環境影響評価法にもとづく基本事項では「生態系の特性に応じて、上位性、典型性、および特殊性の視点から

	採取条件	光	空気	pH変化	DO変化	NH4変化	NO2変化	NO3変化	PO4変化	COD変化	微生物変化
採取条件	1.00	0.03	0.05	0.32	-0.78	0.49	-0.21	-0.70	0.52	0.78	0.43
光	0.03	1.00	-0.05	0.01	0.09	0.01	0.02	-0.01	0.27	0.16	-0.03
空気	0.05	-0.05	1.00	0.02	0.22	0.02	0.16	0.19	0.17	0.16	-0.05
pH変化	0.32	0.01	0.02	1.00	-0.11	0.02	0.01	-0.32	0.35	0.38	0.36
DO変化	-0.78	0.09	0.22	-0.11	1.00	-0.62	0.02	0.68	-0.42	-0.53	0.00
NH4変化	0.49	0.01	0.02	0.02	-0.62	1.00	0.32	-0.18	0.49	0.34	-0.31
NO2変化	-0.21	0.02	0.16	0.01	0.02	0.32	1.00	0.46	0.37	-0.01	-0.61
NO3変化	-0.70	-0.01	0.19	-0.32	0.68	-0.18	0.46	1.00	-0.18	-0.45	-0.42
PO4変化	0.52	0.27	0.17	0.35	-0.42	0.49	0.37	-0.18	1.00	0.73	-0.19
COD変化	0.78	0.16	0.16	0.38	-0.53	0.34	-0.01	-0.45	0.73	1.00	0.19
微生物変化	0.43	-0.03	-0.05	0.36	0.00	-0.31	-0.61	-0.42	-0.19	0.19	1.00

\*採取条件は表面から採取したものの相関を求めている。地中からの湧出水は符号が逆になる。  
 \*光を当てていたものの相関を求めている。暗闇に置いておいたものは符号が逆になる。  
 \*空気の出入りが自由だったものの相関を求めている。密閉していたものは符号が逆になる。  
 (図1-3)



(図1-4)

注目される生物種等を複数選び、他の生物種との相互関係および生育環境を調査し生態系の影響を把握する方法によるものとする」としている。これは生物種に着目して生態系への影響を把握するという考え方である。また、生育環境の変化の予測についても、生物種に影響を与える要素としてとらえ生育環境自体を生態系の構成要素としてはとらえてはいない。しかし、特に水域の生態系は水（厳密には微生物）が1次的生産者であるので水も生態系の構成要素として考慮しなければならないはずである。この考えに基づけば、水質の変化を場や光や溶存態の起因物に分けて明らかにすることは干潟の生態系の循環を知る上で欠かせない知見であると言える。本実験では干潟から採取した海水が光や空気といった条件によってどのような変化を起こすか、またその予測式について整理した。本実験の結果によって各干潟のもつ水質がおこす変化相関を解明することが出来た。今後、さらに水質の変化の体系を解明するには、時間的に差を付けた予測式を検討する必要がある。さらに精度良く干潟域の水質を予測することができれば、水質の変化を調整し任意の環境に整え生態系を都合良く整える手法を解明でき、それは干潟の環境評価（調査）において重要な知見であるといえるだろう。

### 7. 参考文献

山口和範、高橋淳一、竹内光悦 著/図解入門・よく分かる多変量解析の基本と仕組み/秀和システム  
 川越久史 著/生態系の定量的評価手法への期待と課題/環境アセスメント学会  
 風呂田利夫 著/地域資産としての東京湾三番瀬猫見川河口沖の干潟再生/環境と公害  
 三番瀬フォーラム/http://www.sanbanze.com/