

II-104

伊豆沼表層水の嫌気性細菌数測定による
底泥巻き上げの評価と水質汚濁機構の解析

東北学院大学工学部 学生員 ○沼倉 貴明
同 根本 新司
同 正員 遠藤 銀朗

1、はじめに

伊豆沼は、宮城県北部に位置しラムサール条約の指定湖沼である。しかしこの湖沼は、長い間の人間活動との関わりの中で残された人為的な二次的自然であり、近年周辺地域の環境変化に伴って水質汚濁や浅底化の進行が問題となってきた。本研究では、伊豆沼の水質汚濁に風波によって引き起こされる底泥の巻き上げが大きく影響していることの裏付けデータを得ることを目的として、底泥にのみ増殖すると考えられる嫌気性細菌数の表層水中での存在量を調査した。また同時に水質調査および気象調査を行い、底泥巻き上げの立証と嫌気性細菌数で示される底泥巻き上げの程度と水質汚濁との関係について検討した。

2、実験方法

1989年9月～12月の4カ月間に6回にわたって、伊豆沼表層水のサンプリングを行った。サンプリングは、伊豆沼に流入する河川の流入点付近（湖沼北西部）、中間点および流出点（湖沼東部）の3地点で行った。これらの試料水を1mlを9mlの塩酸システイン（0.3mg/ml）およびレサズリン（0.01mg/ml）を含む脱酸素滅菌生理食塩水に懸濁した後、無酸素ガス噴射下で10倍希釈法によって同じ生理食塩水を用いて必要倍率まで希釈した。このうち3段階の希釈サンプル1mlを5本ずつの各種滅菌培地（ブチルゴム栓によって封じた試験管内の液体培地）に分注し、ガス噴射によって嫌氣的かつ無菌的に封じた後インクペートし菌の増殖を観察した。5本法の最確数法（MPN法）によって試料水中の嫌気性微生物数の値を求めた。培地としては、一般嫌気性細菌用培地（通性・絶対の両者の嫌気性細菌数に適用）、硫酸還元菌用培地および蟻酸資化性メタン生成細菌用培地の3種を用いた。

水質分析は、pH、DO、透視度、水温については現地において行い、BOD、COD、濁度等については実験室に持ち帰って行った。

3、実験結果

流入河川水で測定した河川水中の嫌気性細菌数は 10^2 （cell/ml）以下と低濃度であった。これによって、湖沼に流入する嫌気性細菌の数は底泥に生息する嫌気性細菌のそれに比較して無視できるものと考えられた。伊豆沼中間点における現地及び実験室での測定結果を表-1に示した。同じく伊豆沼流出点での測定結果を表-2に示した。これによれば北西風の強い場合に水質汚濁が著しく生じていることが知られるが、同時に表層水の嫌気性細菌数の増加も顕著にみられ、明らかに底泥の巻き上げが原因となっていることが知られた。風が強い場合でも南西風の場合にはそれほど極端な水質の悪化はみられず、同時に表層水中の嫌気性細菌数も多くはない。このことは伊豆沼の地形が影響しているためと考えられ、（伊豆沼は北西から南東に向かう長い湖沼形態を有している）、特に北西風による風波または水平循環流の発生が原因と考えられる。したがって、北西季節風の気象の多い冬季に風波等による底泥の巻き上げが生じ、それが水質汚濁を引き起こしているものと推察される。

嫌気性細菌として同時に測定したメタン生成細菌は、 10^{-2} 以下の希釈倍率ではいずれも検出されず、DOの存在する表層水中では速やかに死滅するものと考えられ、底泥巻き上げの評価のための指標細菌として

は使用できないことが知られた。

表-1 水質及び気象調査結果と硫酸還元細菌数 (中間点)

採取日	890926	891018	891109	891121	891208	891215
天候	晴	曇り	雨	晴	曇り	曇り
風向き	西	西北西	—	西南西	西北西	西北西
風速 (m/sec)	2.80	0	0	4.64	6.33	2.87
水温 (℃)	21.2	12.3	15.2	14.5	9.9	5.3
透視度 (cm)	57.5	15.4	33.4	10.2	3.4	8.5
P H	6.63	6.96	6.81	7.37	7.05	7.09
アルカリ度 (mg/l)	48.915	79.790	90.656	85.873	83.699	48.480
濁度	10.75	39.5	16.8	84.0	157.5	67.0
S S (mg/l)	2.3	20.7	5.3	83.7	228.0	102.0
D O (mg/l)	9.2	10.9	5.24	10.1	9.8	11.5
C O D (mg/l)	6.156	6.977	5.192	10.363	15.328	5.848
B O D (mg/l)	3.439	4.564	4.512	4.574	11.608	5.325
硫酸還元細菌数 (Cell/ml) (最確数)	$<10^4$	33×10^5	$<10^4$	2×10^5	—	7×10^5

表-2 水質及び気象調査結果と硫酸還元細菌数 (流出点)

採取日	890926	891018	891109	891121	891208	891215
天候	晴	曇り	雨	晴	曇り	曇り
風向き	北西	西	—	西南西	西	北北西
風速 (m/sec)	1.64	1.25	0	5.85	7.74	4.06
水温 (℃)	20.7	14.4	15.1	13.3	8.8	4.2
透視度 (cm)	100.0	30.8	36.5	10.5	2.5	3.6
P H	6.59	6.55	6.88	7.21	7.11	6.88
アルカリ度 (mg/l)	53.915	82.612	46.741	47.828	48.915	45.871
濁度	4.0	15.5	13.4	52.0	174.0	147.5
S S (mg/l)	0.2	2.7	4.7	44.7	400.0	178.7
D O (mg/l)	8.1	10.0	6.85	9.7	10.1	10.6
C O D (mg/l)	5.540	5.438	5.561	8.434	17.709	15.738
B O D (mg/l)	1.428	2.595	1.636	3.345	10.337	10.338
硫酸還元細菌数 (Cell/ml) (最確数)	$<10^4$	2×10^5	$<10^4$	2×10^5	—	8×10^5