

江津湖の汚濁機構の解明に関する研究

熊本大学工学部 学生会員 ○ 中村 慎吾

熊本大学工学部 非会員 Zafar I. Bhatti

アジアプランニング(株) 登 千江子

熊本大学工学部 正会員 古川 憲治

1. はじめに 近年、熊本市民の憩いの場として親しまれている江津湖ではウォーターレタスの異常繁殖が問題となっている。ウォーターレタスはその生育に伴って窒素やリンを吸収するが、枯れてしまうと窒素やリンを溶出し、汚濁の原因ともなる。異常繁殖の原因は生活排水とされてきたが、生活排水が流入しなくなった現在も変化はない。そこで、本研究ではウォーターレタスの異常繁殖の原因を明らかにすることを目的として、江津湖について水質調査を実施するとともに、江津湖におけるウォーターレタスの生育速度を実測した。

2. 研究方法

(1) 採水と採泥

右図のようにA～Eの15の調査地点で上層・中層・底層で採水し、採泥も行った。また、上江津湖に流入する湧水も13地点で採水した。江津湖のサンプリングは月1回、湧水は年4回実施した。

(2) テストヤード

下江津湖に図-3に示す16m²のテストヤードを設置し、ウォーターレタスの生育速度を調査した。

(3) 分析方法

図-2に示すフローに従って研究を実施した。採取したサンプルについて、以下の項目を分析した。

水質：TOC、SS、アルカリ度、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄³⁻、pH、ORP、DO、AGP、クロロフィルa

底質：強熱減量、C・H・N組成

3. 結果及び考察

表-1、2は、江津湖と湧水についての水質の分析結果の要約を示した。アルカリ度は25.2～65.3mg/Lの範囲で、地点によってそれほど差はなかった。また、NH₄-N、NO₂-N、PO₄³⁻はごく低濃度で検出された。一般的な傾向としてpH、DOは深くなるにつれて減少し、水温もわずかに減少した。ORPは深さに関してあまり変化はなかった。表には示していないが、AGPとクロロフィルaについても測定した。AGPが高かったのはA地点で、湧水ではSt-2とSt-3で高い値を示した。クロロフィルaもA地点で一番高く、湧水では検出されなかった。湧水の流入が多いA地点で湧水の影響を受けて高い値を示したのが分かる。図の4にはNO₃-Nの地点別の変化(6月～10月)を示した。この図から上江津湖のA、B

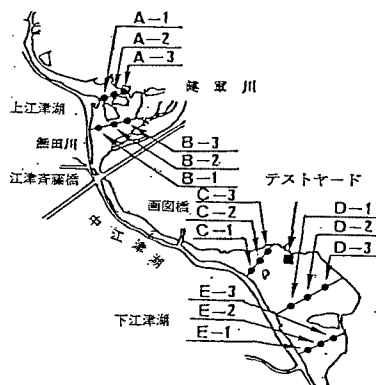


図-1 調査位置

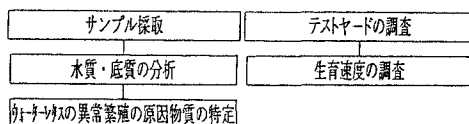


図-2 研究フロー

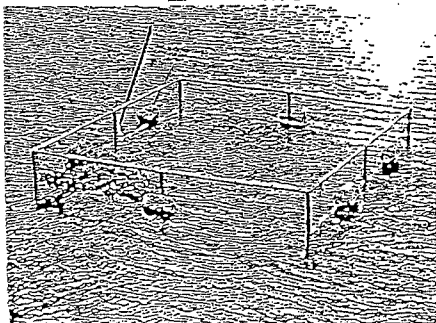


図-3 テストヤード

表-1 江津湖の水質分析結果

地点	pH	水温 (°C)	ORP (mV)	流速 (m/s)	DO (mg/L)	水深 (m)	透明度 (m)	ヘドロ (m)	Alkalinity (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
A	6.80~ 8.01	15.2~ 22.9	132~ 207	0.006~ 0.132	1.9~18.0	1.3~ 2.44	>1.0~ 2.44	0~ 0.49	52.8~ 62.8	0.004~ 0.229	0.002~ 0.020	0.097~ 0.966
B	6.72~ 8.55	18.0~ 22.9	112~ 195	0.010~ 0.139	1.9~21.1	2.1~ 3.2	>1.6~ >2.6	0.1~ 0.8	55.3~ 62.9	0.00~ 0.290	0.002~ 0.013	0.086~ 0.211
C	6.98~ 9.14	18.1~ 26.7	96~ 181	0.005~ 0.136	4.3~20.9	0.78~ ~1.8	0.78~ 1.5	0.6~ 1.4	47.8~ 62.9	0.00~ 0.271	0.003~ 0.029	0.014~ 0.119
D	6.97~ 8.81	18.1~ 26.8	77~ 149	0.016~ 0.311	1.3~22.2	1.88~ ~2.9	0.9~ 1.6	0.35~ ~1.3	25.2~ 62.8	0.02~ 0.290	0.009~ 0.025	0.023~ 0.119
E	5.91~ 8.96	18.1~ 26.9	109~ 147	0.004~ 0.249	1.1~22.0	2.38~ ~	0.8~ 1.4	0.3~ 1.04	45.3~ 65.3	0.00~ 0.260	0.007~ 0.038	0.010~ 0.149

表-2 底泥の分析結果

地点	C (%)	H (%)	N (%)	強熱減量 (%)
A	3.520	1.370	0.220	15.04
B	3.800~ 4.610	1.435~ 1.850	0.270~ 0.450	14.16~ 18.67
C	3.705~ 4.485	1.335~ 1.640	0.265~ 0.385	14.34~ 18.32
D	3.870~ 6.845	1.375~ 1.575	0.275~ 0.325	15.65~ 17.36
E	3.090~ 4.200	1.345~ 1.610	0.230~ 0.355	13.94~ 18.24

表-3 湧水の水質分析結果

地点	水深 (m)	水温 (°C)	流速 (m/s)	pH	DO (mg/L)	ORP (mV)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
st1	0.253~0.267	18.5~19.0	0.341~0.734	6.92~7.27	9.3~9.6	97	3.62~5.83	0.003~0.031	0.053~0.064	55.3	0.061~0.237
st2	0.250~0.300	18.4~18.9	0.562~0.705	6.92~7.18	7.6~9.2	103	3.33~4.74	0.002~0.020	0.080~0.076	55.3	0.010~0.079
st3	0.238~0.283	18.3~18.7	0.487~0.546	6.73~7.14	7.2~9.1	103	2.95~4.96	0.002~0.007	0.030~0.113	55.3	0.047~0.048
st4	0.187~0.277	18.8~19.5	0.417~0.488	6.77~7.19	8.1~8.8	106	3.54~4.30	0.003~0.009	0.015~0.041	55.3	0.010~0.063
st5	0.093~0.117	19.1~19.7	1.244~1.492	6.71~7.19	7.0~10.3	99	3.24~4.74	0.005~0.007	0.034~0.105	55.3	0.047
st6	0.205	18.7~20.2	0.202~0.471	6.74~7.19	8.7~10.5	97	2.76~3.97	0.005	0.011~0.027	52.8~55.3	0.016
st7	0.070~0.110	18.7~19.0	0.289~0.453	6.76~7.04	7.4~9.1	100	2.87~4.63	0.002~0.005	0.076	50.3~55.3	0.035~0.063
st8	0.550~0.598	19.6	0.127~0.261	6.82~7.20	10.8	102	2.34~4.63	0.003~0.004	0.071~0.093	52.8~55.3	0.022
st9	0.070~0.080		0.352~0.860								
st10	0.317~0.435	19.1~20.7	0.076~0.127	6.84~7.13	7.2~9.0	100	3.22~3.76	0.002	0.008~0.134	50.3~55.3	0.061~0.063
st11	0.453~0.518	19.1~19.9	0.074~0.112	6.90~7.13	6.6~9.0	103	3.27~4.30	0.002~0.004	0.027~0.064	52.8	0.035~0.063
st12	0.560~0.838	19.0	0.047~0.111	6.97~7.48	9.6	102	2.82~4.08	0.002	0.023~0.088	50.3~55.3	0.048~0.063
st13	0.250~0.292	19.1	0.085~0.089	6.92~7.36	11.1	103	2.68~3.97	0.005	0.039~0.049	55.3	0.074~0.111

地点が下江津湖のC、D、E地点よりも高くなっているのが分かる。これは、上江津湖に流入する湧水の影響とB地点以降で江津湖に流入する河川水による希釈を反応した結果である。

図-5にはTOCの地点別の変化(6月~10月)を示した。この図より9月、10月の値が特に高くなっている。また、8月が全体的に低い値となった。

図-6はSSの地点別の変化(6月~10月)を示したものである。採水時にカナダモに付着した泥の混入が避けられないことから、上層だけで比較した。図を見るとA、B地点のある上江津湖よりC、D、E地点のある下江津湖のほうが高い値となっており、水の滞留時間が長くなるに連れてプランクトンの発生でSS濃度が高くなることを示している。

表-2は底泥の分析結果を示したものである。

C:H:Nは12:4:1~18:5:1である。B、C、Eは12:5:1と低く、A、Dは18:5:1とCの含有量が高く出た。

4. まとめ

富栄養化により上江津湖では淡水性、浮遊性の水草が繁茂しており、ウォーターレタスなどが多く見られる。その原因は上江津湖に流入する湧水であると考えられる。今後も同様に調査を継続し、基礎データの収集に努める予定である。

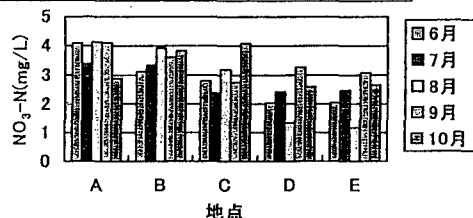


図-4 NO₃-Nの地点別変化

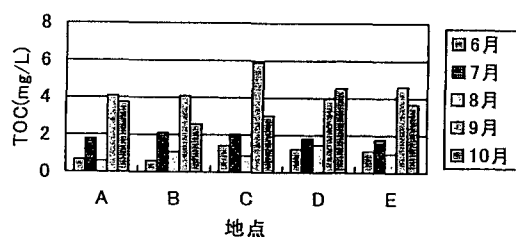


図-5 TOCの地点別変化

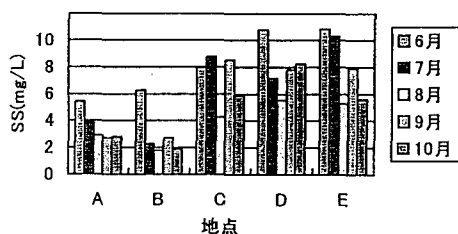


図-6 SSの地点別変化