

小川原湖の水質調査とヤマトシジミについて

八戸高専 学生会員 ○小寺 栄蔵 八戸高専 正会員 藤原 広和
八戸高専 学生会員 久保田 光彦 八戸高専 学生会員 石鉢 史哉
八戸高専 学生会員 関下 遥香

1. はじめに

小川原湖は青森県陸奥湾南東の太平洋岸に面した湖面積 63.20km²、湖容量 714×10⁶m³、湖岸延長 67.4km、最大水深約 25m、平均水深約 11m の汽水湖であり、湖北東部の高瀬川より海水が供給される。湖はゆるやかであるが、富栄養化傾向にある。ヤマトシジミは、高い水質浄化能力があるといわれており、水質はシジミの現存量に大きく関係していると考え、浄化能力について実験を試みた。ここでは、これまでの水質調査結果の一部と、シジミによる水質浄化実験の結果について報告する。

2. 現地調査

(1)調査方法 図 - 1 に示す 6 地区および最深部において多成分水質計 (ALEC AAQ1183-PT) を用い、0.2m 間隔で水質の鉛直分布の測定を行った。また、それと同時に表層水を採水し、COD を測定した。

(2)結果および考察 図 - 2 に、最深部における水温、COD、クロロフィル a の経年変化を示す。春から夏にかけて水温が上昇し、それに伴い COD も高くなっている。これは夏期の水温上昇により湖水中の微生物の活動が活発になり、それらが増殖しやすくなるためと考えられる。クロロフィル a は、04 年 4 月に高い値を示し、これ以降、クロロフィル a の値は 04 年以前に比べ高くなっている傾向がみられる。

図 - 3 は 02 年から 06 年までのシジミ現存量とクロロフィル a (6～9 月の最深部における 10m 平均) の関係を表したものである。現存量が増加するとクロロフィル a は減少する傾向がみられる。これより現存量と水質は何かの関係があると考えた。

3. シジミによる水質浄化実験

(1)実験方法 殻長 20～30mm のシジミを試験水に入れ、CASE1～3 の各条件 (表 - 1) において、クロロフィル a、濁度、COD を測定した。なお、クロロフィル a と濁度は多成分水質計 (ALEC AAQ1183-PT) により測定した。

表 - 1 実験条件

	実験指標	平均水温 (°C)	シジミ個数 (個)	試験水(ℓ)	試験泥	エアレーション
CASE 1	①クロロフィル	10.5	4	池T(8)	小川原湖 (タカトリ、鳥口)	有
	②濁度	10.5	4	池T(8)		有
	③COD		8	池T(1.6)		無
CASE 2	①クロロフィル	22.5	16	内沼(8)	小川原湖 (鳥口)	無
	②濁度	22.5	16	内沼(8)		無
CASE 3	COD	21.3	300	水K(228)		有

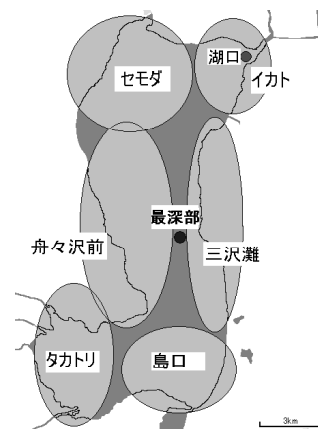


図 - 1 小川原湖概要図

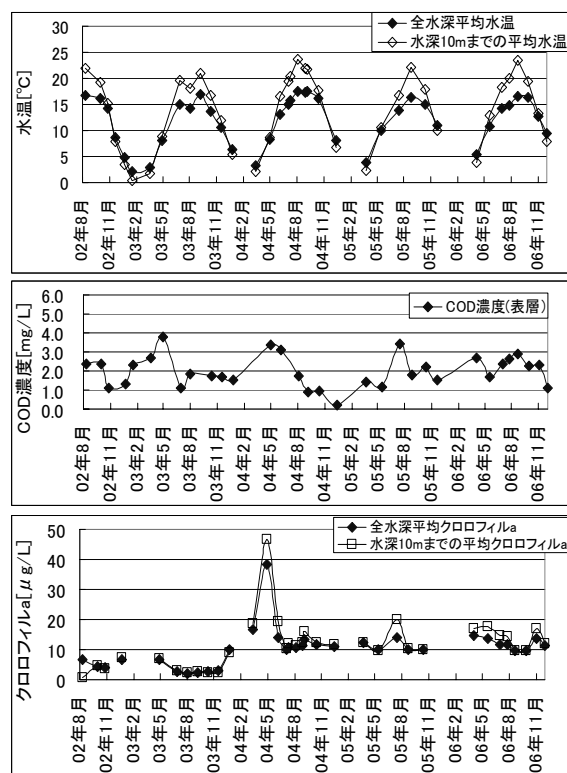


図 - 2 水温、COD、クロロフィル a の経年変化

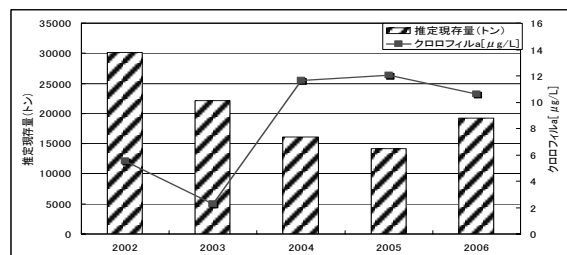


図 - 3 現存量とクロロフィル a の関係

(2)実験結果および考察 図 - 4 に CASE1 におけるクロロフィル a , 濁度 , COD の実験結果を示す . クロロフィル a , 濁度ともに実験開始から 3 時間後に減少し始めた . これは , 実験開始から 2 ~ 3 時間後にシジミの口が開き始めたためである . クロロフィル a , 濁度の軟体部乾燥重量 1.0g あたりの除去速度 (表 - 2) をみると , クロロフィル a はタカトリ地区の底泥と混合させたものが $4.23 \times 10^{-2} \mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})$ と最も速く , 濁度に関しては島口地区の底泥を混合させたものが 1.63FTU/hr だった . COD に関しては , ほとんど変化が見られなかった .

図 - 5 は CASE2 におけるクロロフィル a , 濁度の実験結果を表わしている . 中村ら¹⁾よれば , シジミが活発に活動するのは殻長のサイズに関係なく , 水温 25 付近である . シジミを投入した場合のクロロフィル a は 2 時間後から減少し始め , 濁度は投入後すぐに減少し始めた . シジミ 1g あたりの除去速度をみると , クロロフィル a は , 底泥を入れない水のみの変化が最も速く , $5.04 \times 10^{-2} \mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})$, 濁度に関しては , 底泥が入っている場合は , $7.61 \times 10^{-1} \text{FTU}/(\text{hr} \cdot \text{g})$ という結果が得られた . 濁度では水のみの場合は , 大きな変化は見られなかったが , 初期濃度が低かったことが原因と考えられる . CASE1 の実験結果と比較すると除去速度は遅いが , 初期濃度の違いやエアレーションの有無といった実験方法の違いが原因と考えられる .

図 - 6 は CASE3 における COD の実験結果を表している . 結果を見ると , COD は開始後 2 時間までは減少傾向を示したが , 2 時間以降は大きな変化は見られなかった . シジミ 1g あたりの除去速度をみると , $1.66 \times 10^{-2} \text{mg}/(\text{L} \cdot \text{hr})$ であった .

4 . おわりに

本研究で得られた知見は以下の通りである .

- (1) 現地観測結果より , 04 年以降クロロフィル a は高い傾向にある . COD については , 02 ~ 05 年は春から夏にかけて水質環境基準値である 3mg/L を超えることがあったが , 06 年においては超えることはなかった .
- (2) シジミ現存量とクロロフィル a の関係より , 現存量と水質の間に関係があると考えられる .
- (3) シジミによる水質浄化実験より水温 10 程度では , クロロフィル a と濁度は減少傾向がみられた . COD については大きな変化はみられなかった . シジミが初期から浄化し始めなかったのは , 活動するまで 2 ~ 3 時間を必要とするためである .
- (4) シジミによる水質浄化実験より水温 20 程度では , クロロフィル a , 濁度 , COD は減少傾向がみられる .

< 参考文献 >

- 1) 中村幹雄 : 宍道湖におけるヤマトシジミと環境との相互関係に関する生理生態学研究 , 島根県水産試験場研究報告 , 第 9 号 pp . 29 - 30 , 1998 .

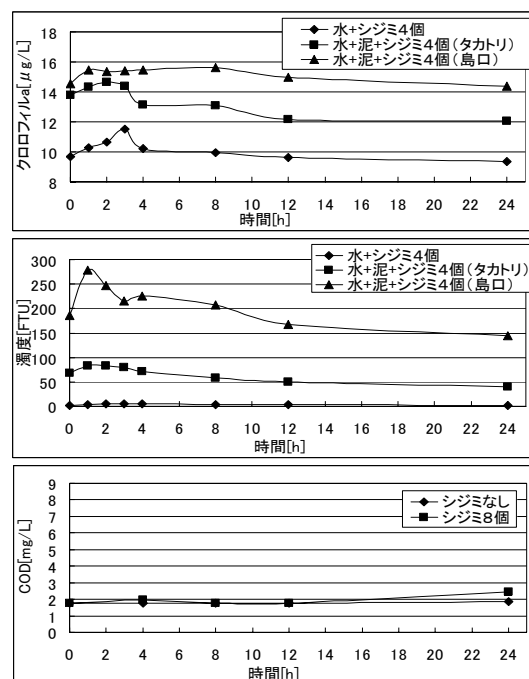


図 - 4 CASE1 の実験結果

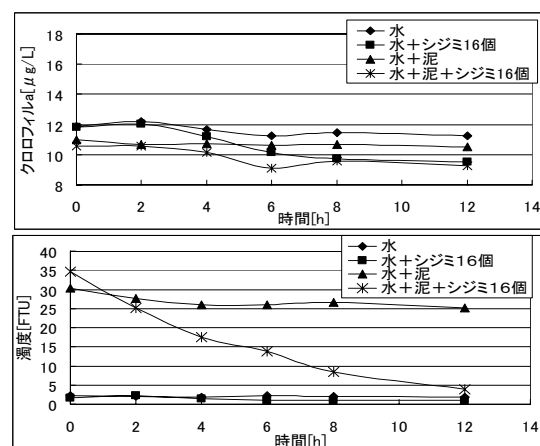


図 - 5 CASE2 の実験結果

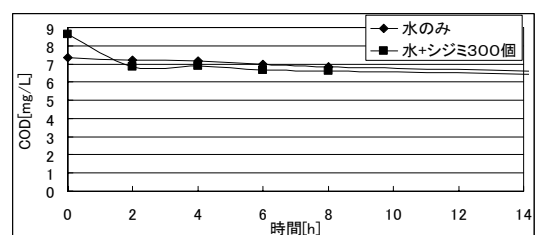


図 - 6 CASE3 の実験結果

表 - 2 除去速度

	水質項目	実験条件	1gあたりの除去速度
CASE1	クロロフィル(*)	水+シジミ4個	$2.46 \times 10^{-2} [\mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})]$
		水+泥①+シジミ4個	$4.23 \times 10^{-2} [\mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})]$
		水+泥②+シジミ4個	$3.58 \times 10^{-2} [\mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})]$
	濁度(*)	水+シジミ4個	$4.26 \times 10^{-2} [\text{FTU}/\text{hr}]$
		水+泥①+シジミ4個	$6.76 \times 10^{-1} [\text{FTU}/\text{hr}]$
		水+泥②+シジミ4個	1.63 [FTU/hr]
	COD (変化なし)		
CASE2	クロロフィル	水+シジミ16個	$5.04 \times 10^{-2} [\mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})]$
		水+泥+シジミ16個	$2.55 \times 10^{-2} [\mu\text{g}/(\text{L} \cdot \text{hr})]$
	濁度	水+シジミ16個	$1.18 \times 10^{-3} [\text{FTU}/\text{hr}]$
		水+泥+シジミ16個	$7.61 \times 10^{-1} [\text{FTU}/\text{hr}]$
CASE3	COD	水+シジミ300個	$1.66 \times 10^{-2} [\text{mg}/(\text{L} \cdot \text{hr})]$