

養殖漁場環境調査

中村博幸・佐多忠夫・吉里文夫・新垣善也*

1. 目的

沖縄県内で魚類養殖が本格的に行われるようになり、約 20 年が経過した。その間、養殖経営体は増加し、養殖生産額が 7 億円以上に達した年もある。しかし、養殖による漁場環境の悪化が懸念され、養殖漁場を持続的に利用するための検討が必要となっている。そこで、県内で最も古い養殖場である塩屋湾と、沿整事業で整備された糸満市および石垣市八島の漁場環境を調査・比較し、現状の把握と今後の環境維持について検討した。

2. 材料及び方法

沖縄本島の塩屋湾、糸満地先（図 1）および、石垣島の八島地先養殖場において調査を行った。調査時期は、塩屋と糸満は 2004 年 7、9、10 月、2005 年 1 月、石垣市八島は 2004 年 9 月と 2005 年 3 月とした。調査項目は表 1 の通りであり、DO や底質における有機汚染度（TS・COD）の基準判定には、水産用水基準³⁾を用いた（表 2）。

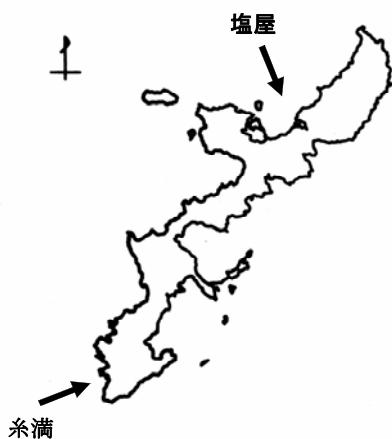


図 1. 調査場所（塩屋と糸満）

水質調査は、投下式多項目水質測定器を用いて行った。TS は、漁場保全対策推進事業調査指針¹⁾に従い、検知管法で分析した。COD は、「底質調査方法とその解説」²⁾に従い、過マンガン酸カリウムを用いた滴定により求めた。

表 1. 環境調査の調査項目

水質調査	水温・DO（溶存酸素量） pH・塩分
底質調査	TS（全硫化物量） COD（化学的酸素要求量）

表 2. 水産用水基準（mg/g）

	正常泥	汚染がかった泥	汚染泥
COD	0～20	20～30	30以上
TS	0～0.2	0.2～1.0	1.0以上

1) 塩屋

塩屋地先の養殖場では、生簀が設置されている栈橋付近（St. 1）と、沖合に設置されている空き生簀付近（St. 2）の 2カ所で底質調査を行った（図 2）。なお、水質調査を行ったのは St. 1 のみである。

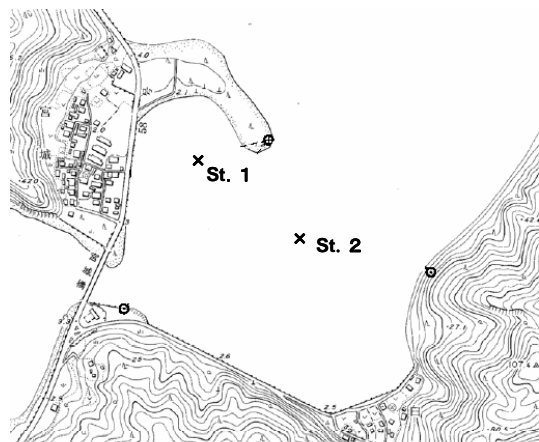


図 2. 塩屋の調査地点

* 非常勤職員

2) 糸満

糸満地先の養殖場は糸満漁港沖に位置しており、2003年から養殖が行われている新しい漁場である。

3) 石垣市八島

八島地先の養殖場(図3)は、2000年から使用されている比較的新しい養殖場である。調査箇所は浮き棧橋中央(St. 1)と棧橋先端(St. 2)とした。なお、今回は底質調査のみを行った。

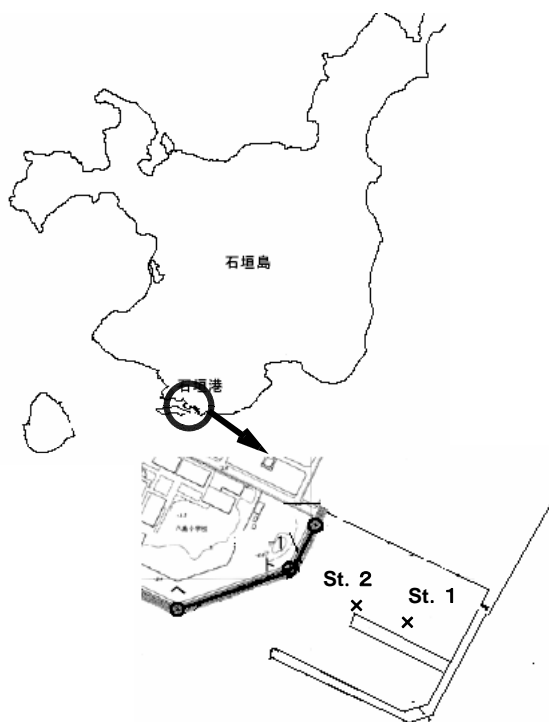


図3. 石垣市八島の養殖場における調査地点

3. 結果及び考察

1) 塩屋

各地点の水質と底質調査の結果を表3, 4に示した。

表3-1. 塩屋 St. 1 の水温(°C)測定結果

水深(m)	2004年7月	2004年9月	2004年10月	2005年1月
1	30.9	28.8	24.4	18.9
5	29.5	27.8	24.9	19.0
10~11 (底層)	28.8	27.5	24.8	19.2

表3-1. 塩屋 St. 1 の DO (mg/L) 測定結果

水深(m)	2004年7月	2004年9月	2004年10月	2005年1月
1	5.7	5.4	5.9	6.3
5	4.8	5.0	5.1	6.2
10~11 (底層)	3.6	3.9	4.6	6.2

水温は7月に表水温が30°Cを超えたが、徐々に低下して1月には20°Cを切るようになった。夏場は表層が、冬場は底層が水温が高くなる傾向がみられる。DOは7月が3.6~5.7 mg/L, 9月が3.9~5.4 mg/L, 10月が4.6~5.9 mg/L, 1月が6.2~6.3 mg/Lであった。底層のDOが4 mg/L以下になることが確認され、生物が生命活動を行うには劣悪な環境であることが示された。塩屋では、DOは夏場に低く冬場に高くなる傾向があり、さらには、表層と比較して底層が低くなる傾向がみられた。

表4-1. 塩屋におけるTS (mg/g) 分析結果

調査日	St. 1	St. 2
2004年7月14日	3.20	1.06
2004年9月14日	1.91	0.91
2004年10月22日	3.65	0.61
2005年1月13日	1.56	0.40

表4-2 塩屋におけるCOD (mg/g) の分析結果

調査日	St. 1	St. 2
2004年7月14日	13.36	5.75
2004年9月14日	32.32	8.80
2004年10月22日	21.29	7.66
2005年1月13日	16.20	10.67

底質調査の結果は、St. 1のTSが1.56~3.65mg/g, CODが13.4~32.3mg/g, St. 2のTSが0.40~1.06mg/g, CODが5.8~10.7mg/gであった。St. 1, 2とも、水産用水基準では汚染があった泥または汚染泥に分類された。さらにSt. 1と2を比較すると、St. 1ではTSやCODの値

が高く、St. 1では養殖による汚染が進行していることが示唆された。

2) 糸満

水質調査結果を表5に示した。

表5-1. 糸満における水温(°C)測定結果

水深(m)	2004年7月	2004年9月	2004年10月	2005年1月
1	29.1	27.8	25.7	21.6
5	27.8	27.9	25.7	21.6
9~10 (底層)	27.2	27.7	25.5	20.8

表5-2. 糸満におけるDO(mg/g)測定結果

水深(m)	2004年7月	2004年9月	2004年10月	2005年1月
1	6.1	4.9	5.4	5.8
5	6.0	5.0	5.3	5.9
9~10 (底層)	5.1	5.3	5.5	6.0

水温は7月の表水温が29.1°Cと最も高い結果で、30°C以上になった日もある(養殖業者の記録)。1月には20°C台まで水温が低下したが、20°Cを切る日はほとんど無かった(養殖業者の記録)。DOは4.9~6.1mg/gの範囲で、9、10月に低い傾向がみられた。また7月を除き、表層と底層のDOに大きな差は無かった。

底質調査の結果を表6に示した。TSは0.11~0.16mg/g、CODは2.1~6.5mg/gの範囲で、塩屋と比較して低い値であり、水産用水基準と照らし合わせても正常泥に分類された。

表6. 糸満におけるTSとCOD(mg/g)の分析結果

調査日	TS	COD
2004年7月12日	0.11	2.05
2004年9月15日	0.15	6.52
2004年10月21日	0.16	4.91
2005年1月13日	0.16	5.11

3) 石垣市八島

調査結果を表7に示した。2004年9月に行った調査で、St. 1, 2のTSは0.16mg/gと0.10mg/g、CODは1.62mg/gと0.68mg/gで、正常泥に分類された。2005年3月の調査でも、St. 1, 2のTSは0.16mg/gと0.04mg/g、CODは1.74mg/gと1.79mg/gであり、正常泥に分類された。現在は汚染の問題はほとんど無く、今後も良好な漁場環境が維持されるよう期待する。

表7-1. 石垣市八島におけるTS(mg/g)の分析結果

調査日	St. 1	St. 2
2004年9月2日	0.16	0.10
2005年3月29日	0.16	0.04

表7-2. 石垣市八島におけるCOD(mg/g)の分析結果

調査日	St. 1	St. 2
2004年9月2日	1.62	0.68
2005年3月29日	1.74	1.79

以上のように3カ所の養殖場を調査したが、使用期間の最も長い塩屋湾の環境悪化がかなり進行していることがわかった。塩屋の養殖場は、台風や季節風による波浪の影響を受けにくい、内湾のため海水の循環はそれほど良い場所ではない。そのため、養殖場からの残餌や糞による水質の富栄養化や底層の汚染が進みやすいのであろう。また、陸水や河川からの有機物および赤土の流出も多い場所であり、それらによる環境汚染も否定できない。

他の2カ所の養殖漁場環境は良好な状態であり、今後も現在の状態を維持する努力が必要である。塩屋についても、これ以上の漁場環境悪化を防ぐための努力が必要となる。そのためには、各養殖場における適正養殖密度を守り、過給餌に注意した養殖管理が重要で、官民相互の連携による

養殖漁場の持続的利用に向けた取り組みが急務であろう。

4. 参考文献

- 1) 「漁場保全対策推進事業調査指針」水産庁研究部漁場保全課，東京，1997；1－113.
- 2) 環境庁水質保全局水質管理課編．過マンガン酸カリウムによる酸素消費量 [底質調査方法とその解説] 社団法人日本環境測定分析協会，東京，1975；87－90.
- 3) 「水産用水基準」 日本水産保護協会，東京，1995；1－68.