

水質・生物モニタリング調査結果概要

牧野 清人

1. 調査目的

漁業の中でも養殖業は、気候や地形、水質、底質といった環境条件と密接な関わりがあり、養殖対象種の生産量は良好な漁場環境のもとで安定すると考えられる。近年県内の魚類養殖業はスギの生産量の著しい伸びに表されるように、年々活発化しており、水産業の中でも重要な産業となりつつある。しかし、養殖に伴う残餌や糞尿等の蓄積及び赤土流出等による養殖漁場の環境汚染が懸念されるようになり、漁場環境の悪化を防ぐための適切な管理が求められている。当事業では、本県における代表的な魚類養殖海域である運天原の水質、底質及び底生生物についてモニタリング調査を行い、これまでの推移について検討するとともに、漁場環境の保全及び改善策について講じる。

2. 調査内容

(1)水質調査

調査対象水域：名護市運天原

調査地点数及び回数：9地点12回

(図-1-1、1-2に図示)

測定項目：水深、透明度、水温、塩分、溶存酸素量、pH

(2)生物モニタリング調査

調査対象水域：名護市運天原

調査地点数及び回数：4地点2回

図-1-2のSt.2,4,8,9

測定項目：底質 (COD、TS、乾泥率)
マクロベントス生息状況

測定時期：6月、11月

採泥面積：0.0225㎡

3. 調査結果の概要

(1)水質調査

透明度

全体的にみると、全地点で4～5月まで比較的高い透明度を示したが、6月以降低い値で推移し、11月から再び高くなる傾向を示した。その後翌1月まで比較的高い値を示したものの2月には低下し、以降は2～5mの範囲となった。また、昨年度同様に周年を通して湾口部のst.1、2の透明度が高く、湾奥側の透明度が低い水準で推移する結果となった。(図2)

水温

水温の変動は昨年とほぼ同様の傾向で、6月から7月にかけて大きく上昇し、7月に30℃を超える最高水温となった。その後低下に転じ12月以降20℃前後で推移したが、1月には湾奥部のst.6～9で18～19℃となった(図3)。また、魚類生産者への聞き取り調査の結果、1月下旬に湾奥部で著しく水温が低下し、一時は16℃付近まで下がることもあったとのことで、この時期低水温に弱いスギの斃死が比較的多数見られている。

塩分

塩分は4月に調査地より変動がみられ、25～32%の広範囲となった他、10月に湾口部のSt.1とSt.2で20%前後と低い値を示したが、それ以外はほぼ33～35%の範囲で推移した(図4)。ただし、測定方法によっては中層付近で低塩分を示す場合もあったため、今後は同機器のメンテナンス等も含め慎重に調査して検討する。

溶存酸素量 (DO)

溶存酸素量は例年同様5～11月まで低く、12～2月で高くなる傾向となった。調査地点ごとの状態としては昨年と比較して湾口部、湾奥部とそれに挟まれた地点との間に大きな開きがな

いように見られたが、依然St.3～8では周年比較的低い傾向を示し、特に8月には昨年下回ることの無かった4.5mg/L以下の値を示した。2000年版水産用水基準をみると、魚介類に生理的变化を引き起こす臨界濃度は4.29mg/Lと換算されることから、本調査地区において、特に夏場は魚類養殖管理上充分注意を払う必要がある。また、近年になって夏場のD Oの低下が著しくなっているため、魚類生産者他関係者の間で対策について協議する必要がある（図-5-1、5-2）。

pH

pHは4～8月の7.6～8.4の範囲で上昇、下降を繰り返し、地点毎における差が大きかった。しかし、9月以降変動が落ち着き、8.1～8.3の範囲での推移となった。8月までの数値の変動は、9月に調査機器の部品交換を行った後数値が安定していることから、機器の不具合が原因の一つと考えられる。（図6）

化学的酸素消費量（COD）

CODは2000年6月に各調査地点で4.0mg/g以下の低い値を示した後再び上昇したが、2002年11月以降減少傾向にあり、2003年は地点毎の差も小さく、6月、11月ともに7.83～8.12mg/gの範囲で推移した（図7）。

硫化物（TS）

硫化物の経年変化を見ると2000年までは全地点で0.4mg/g以下の範囲で推移していたが、St.4とSt.8で広範囲の増減を繰り返し、平成15年11月ではSt.4においてこれまでの増減範囲を超え、0.9mg/gとなった（図8）。

乾泥率

St.2において6月から11月にかけて細粒砂の増加及び泥の増加がみられ、St.8では粗砂の増加がみられた。その他の地点では大きな変化はみられなかった（図9）。

底生生物

底生動物では、ムカシゴカイやミズヒキゴカイ等の多毛類が個体数の多くを占め、特にSt.4

でミズヒキゴカイが多く確認された。底生生物の多様度は平成8年度以降減少傾向にあり、平成14年度は2度の調査とも1.5bit以下であったが、15年度は若干増加傾向が見られ、11月の調査ではSt.2で3.1bitとなった。汚染指標種とされるシズクガイは6月の調査では全調査地点で確認され、St.8で488個体と最も多く確認された。その他の地点ではSt.2で44個体、St.4で311個体、St.9で44個体であった。11月の調査では全地点で確認できなかった。また、同じく汚染指標種とされるヨツバナスピオは6月の調査で確認できなかったが、11月の調査でSt.8で44個体確認され、その他は確認できなかった（表1～4）。

4. まとめ

水質調査における透明度、溶存酸素量の推移と、底質調査におけるTSの推移から、当該水域の特に魚類養殖が盛んなSt.3、St.4、St.6、St.7、St.8付近において、この3年で汚染が進行している可能性が考えられる。この海域は県内で最も魚類養殖が盛んであり、近年スギの生産量の伸びが著しく、それとともにイケスの数も増加していた。しかし、魚類養殖を行っている生産者の話によると、ここ数年魚の歩留まりが悪くなっており、成長や活力も低下しているように感じるとのことであった。また、その原因として漁場環境の悪化を挙げる人も少なくなかった。今後の指導方針として、養殖を継続するとともに生産者みずから環境に配慮し、残餌を減らす、低密度で飼育する等、漁場保全のための管理を徹底させる必要がある。

また、本調査区域では運天港においてのバース工事と古宇利大橋の建設が継続中であり、同工事による環境への影響も懸念されている。降雨時における水域環境への赤土の流入は養殖魚やプランクトン等の微生物に悪影響を及ぼすほか、赤土の堆積物の増加が底質に悪影響を及ぼすことが考えられる。現在のところ現場におけ

る赤土汚染状況が不明瞭なため具体的な対策は講じられていないが、沖縄県赤土等流出防止条例で定める基準を越える悪質な流出を防ぐためにも、関係者に流出防止を徹底していただく必要がある。

今回生物モニタリング調査による汚染指標生物の出現状況からは、漁場環境汚染の進行度合

いについて明確に出来なかったが、St.4でここ2年の間に汚染指標種ではないものの多毛類が増加しており、今後の動向に注意を払う必要がある。

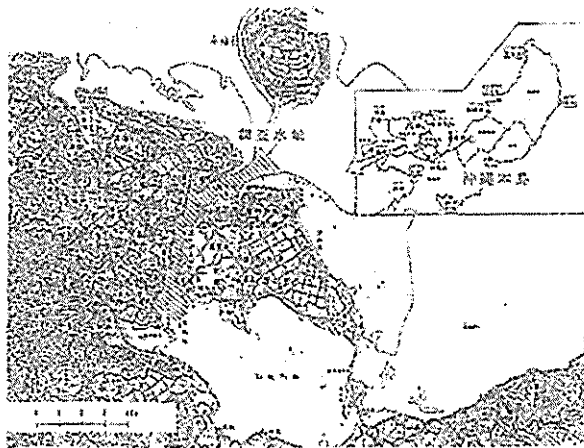


図1-1. 水質調査地点図 (その1)

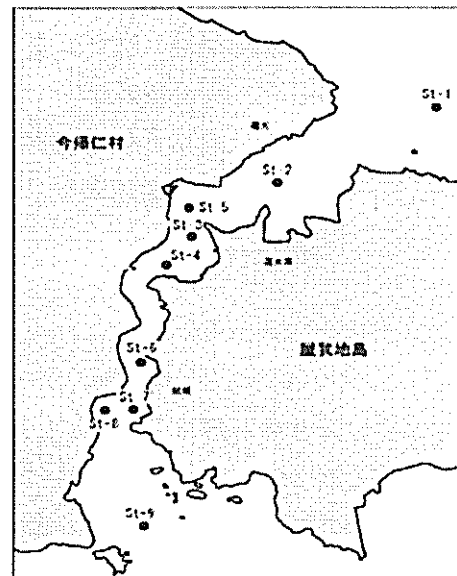


図1-2. 水質調査地点図 (その2)

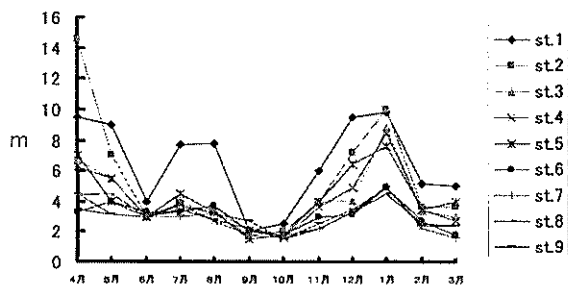


図2. 透明度の推移

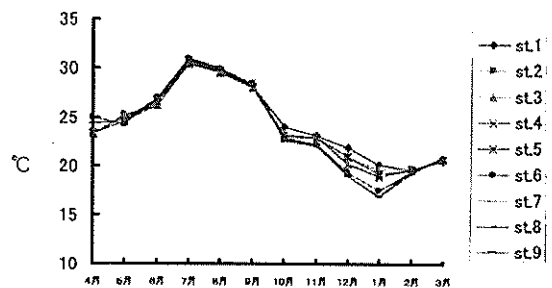


図3. 水温 (水深2.5m) の推移

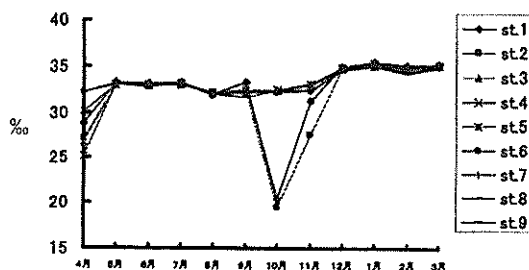


図4. 塩分 (水深2.5m) の推移

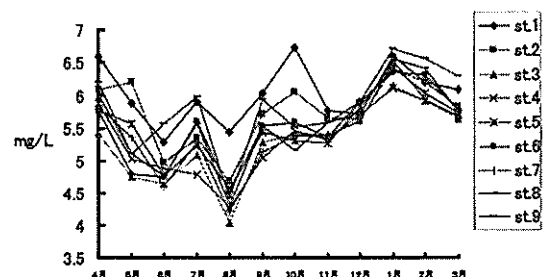


図5-1. 溶存酸素量 (D O, 水深2.5m) の推移

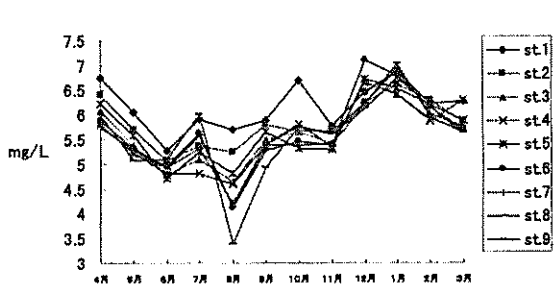


図5-2. 溶存酸素量 (DO,水深B-1m) の推移

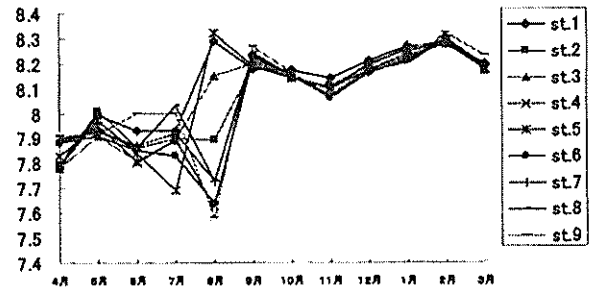


図6. pH (2.5m) の推移

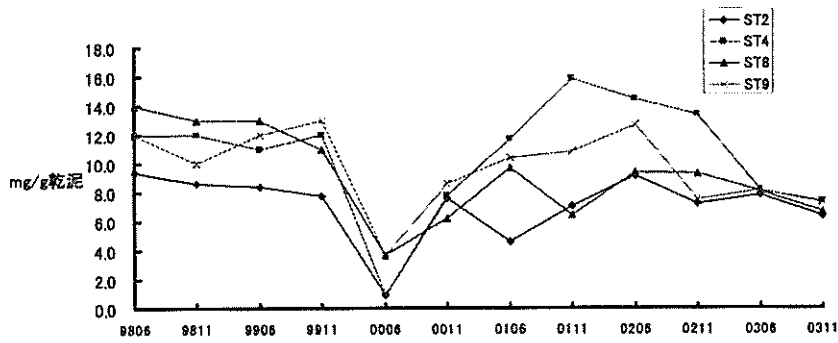


図7. CODの推移 (1998-2003)

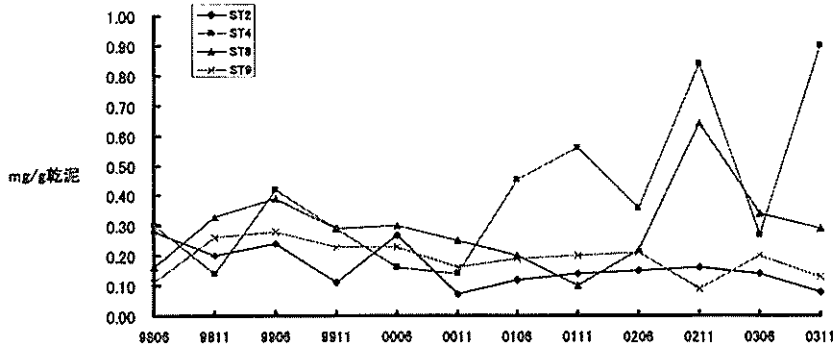


図8. TSの推移 (1998-2003)

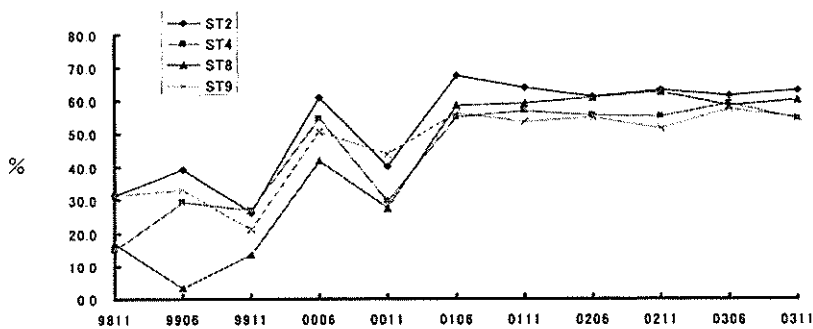


図9. 乾泥率の推移 (1998-2003)

表1. マクロベントス生息密度

単位：個体数/m³

	98-6	98-11	99-6	99-11	00-6	00-11	01-6	01-11	02-6	02-11	03-6	02-11
St.2	3,020	910	3,720	2,820	3,450	2,175	2,000	1,180	622	1,954	4,351	1,421
St.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.4	3,390	1,920	14,080	2,260	5,450	8,100	16,980	33,220	34,504	9,812	82,09	31,65
St.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.8	1,600	1,150	5,400	7,080	8,375	4,975	5,340	1,420	4,484	2,757	17,58	3,818
St.9	800	100	7,840	1,100	675	225	800	280	312	444	311	444

外海
↑↓
湾奥

表2. マクロベントス湿重量

単位：個体数/m³

	98-6	98-11	99-6	99-11	00-6	00-11	01-6	01-11	02-6	02-11	03-6	02-11
St.2	66.0	2.6	122.6	1.2	16.5	19.8	6.0	2.0	3.55	6.22	31	3.55
St.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.4	40.0	17.6	752.0	24.8	35.8	10.5	45.0	537.0	301.03	32.41	345	250.4
St.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.8	66.2	23.6	129.4	274.4	87.3	25.0	64.0	5.0	6.22	4.44	23	11.99
St.9	22.2	2.9	76.2	50.9	91.0	17.5	17.0	14.0	3.11	2.66	6	12.43

外海
↑↓
湾奥

表3. シズクガイ（汚染指標種）出現状況

単位：個体数/m³

	98-6	98-11	99-6	99-11	00-6	00-11	01-6	01-11	02-6	02-11	03-6	02-11
St.2	10	0	20	40	950	950	0	0	89	0	44	0
St.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.4	0	0	400	200	2500	950	120	0	0	0	311	0
St.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.8	120	0	280	820	2500	25	20	0	0	0	488	0
St.9	20	0	0	80	0	0	40	0	0	0	44	0

外海
↑↓
湾奥

表4. ヨツバネスピオ（汚染指標種）出現状況

単位：個体数/m³

	98-6	98-11	99-6	99-11	00-6	00-11	01-6	01-11	02-6	02-11	03-6	02-11
St.2	0	0	20	60	0	625	0	20	0	0	0	0
St.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.4	0	0	20	0	0	25	0	0	0	0	0	0
St.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St.8	0	20	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44
St.9	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0

外海
↑↓
湾奥