

# 崎枝地区クルマエビ養殖場周辺海域環境調査

大嶋洋行、玉城英信、渡辺利明\*<sup>1</sup>、村上淳子\*<sup>2</sup>

## 1. 目的及び内容

本調査は水産庁の委託により築堤式クルマエビ養殖場の排水が周辺海域に及ぼす影響について調査するものである。調査海域は石垣市崎枝地区に沿岸漁場整備開発事業で造成されたクルマエビ養殖場周辺海域とした。調査は平成9年度半ばからの開始となったため10年度までの2年間で通年の調査を行うこととした。ここでは平成9年度の調査結果の概要を報告する。

## 2. 調査方法

調査は養殖場実態調査、水質調査、底質調査、流況調査、生物調査の5項目からなる。

養殖場実態調査は月1回養殖池の水質調査(水温、DO、pH、SS、栄養塩類、COD、chl-a)、プランクトン調査(密度、種組成)、排水量調査(日誌依頼)及び航空写真調査とした。

水質調査は11月と2月に養殖場を中心として南北2 km東西1 kmの範囲に15点の測点(図1)を設け水温、DO、pH、SS、栄養塩類、COD、chl-aについて測定した。

底質調査は11月と2月に水質調査とほぼ同じ範囲に20点の測点(図1)を設けて全硫化物、COD、粒度組成について測定した。なお、底質調査は(株)沖縄環境分析センターに委託して行った。

流況調査は直径10cm高さ40cmの円筒ポリプロピレンビンに海水を満たし、水面にビンの上面がわずかに露出するように比重調整し、養殖場の排水口へ投入しこれを可能な限り追跡することによって行った。

生物調査はサンゴ分布調査(委託<(株)沖縄環境分析センター>)、海草藻類調査、底生生物調査、二枚貝類調査を実施した。サンゴ分布調査は12月に崎枝湾全域を潜水目視により被度、種類組成を調査した。海草藻類調査は11月に崎枝湾に5本のトラン

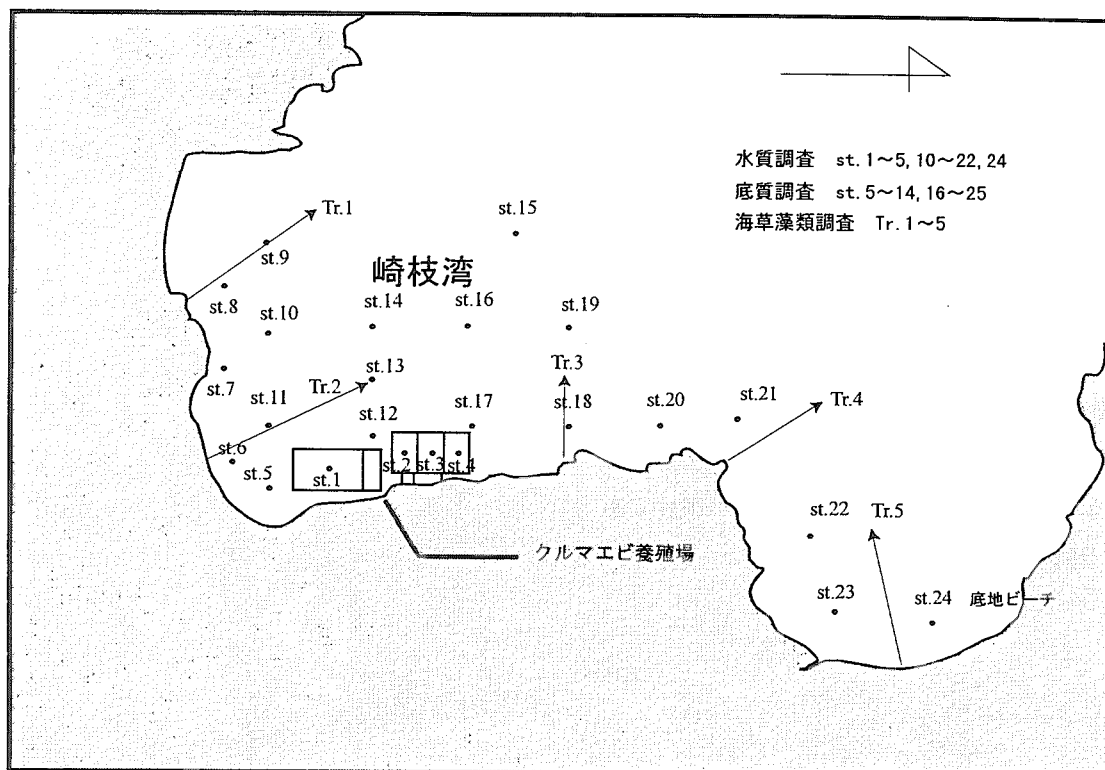


図1 調査位置図

\* 1 現在の所属 水産試験場

\* 2 非常勤職員

セクトライン（図1）を設定し、潜水目視調査と航空写真から全体的な海草藻場の分布をみた。底生生物調査は底質調査と同じ測点で同時期に25×25cmをドレッジで採集し1mm目合いの篩いに残った生物を測定した。二枚貝類調査は養殖場南側に広がる干潟を中心に種類組成、現存量を調査した。

### 3. 調査結果

#### 1) 養殖場実態調査

##### ・養殖池の水質

クルマエビの養殖の飼育水はエビの生育環境、水質安定のため人為的にプランクトンを富ませて行われるためDO(6.7~9.3mg/l)、pH(8.18~9.31)、SS(7.6~162.5mg/l)、chl-a(2.55~120.32μg/l)、COD(4.85~8.45mg/l)は概して高い値を示した。栄養塩類はアンモニア態窒素で最大0.118mg/l、亜硝酸態窒素で0.004mg/l、硝酸態窒素で0.241mg/l、リン酸態リンで0.117mg/lであったが、池毎、月毎に変動が大きく、検出できないほど低濃度を示すことも多かった。なお、栄養塩類については水産用水基準(1級)をおおむね満たしていた。

##### ・プランクトン相

前述のようにクルマエビ養殖ではエビの生育環境、水質安定のため養殖池内にプランクトンを発生させることが常法であるため各池ともプランクトンが高密度に維持されていた。種組成は渦鞭毛藻類が主体で密度は2~124万cell/mlであった。

##### ・排水量

沖縄県におけるクルマエビの養殖期間は、例年8月に始まり翌年の5月に終了する。したがって養殖場から排水されるのはこの期間だけである。当養殖場の97養殖年度の排水量は9~12月は約30万トン/月1~2月は15万トン前後であった。

##### ・航空写真からみた崎枝海域の変遷

過去25年間に撮影された本海域の航空写真を調べた結果、この間6回航空写真が撮影されていることがわかった。このうち95年と91年の航空写真を入手し比較したところ地形や藻場の様相に大きな変化はみられなかった。

#### 2) 水質調査

##### ・11月調査結果

11月は97年度の養殖が始まって3ヶ月目で養殖池のプランクトンも高濃度に維持されており、池の水色も茶褐色であった。このためchl-a、CODは養殖場に近い測点(chl-a:1.26~3.83μg/l、COD:0.8~1.2mg/l)が周辺海域(chl-a:0.01~0.59μg/l、COD:0.3~0.7mg/l)に比較して若干高い値であった。栄養塩類についてはアンモニア態窒素、硝酸態窒素ともにすべての測点で検出限界以下、亜硝酸態窒素が検出限界以下~0.005mg/l、リン酸が検出限界以下~0.037mg/lで全体的に低い値であった。

##### ・2月調査結果

2月はクルマエビの出荷も最盛期を迎え養殖池内のエビ収容量も最も多い時期で、養殖池内のプランクトンも依然高濃度に維持されていた。しかし調査結果は排水口前面でchl-a(6.08μg/l)とSS(2.9mg/l)がやや高い値を示した他は周辺海域と比較して高い値は確認されなかった。栄養塩類はこの時期すべての測点で低くアンモニア態窒素で検出限界以下~0.016mg/l、硝酸態窒素で検出限界以下~0.004mg/l、亜硝酸態窒素が検出限界以下~0.000mg/l、リン酸が検出限界以下~0.023mg/lであった。

#### 3) 流況調査

流況調査は97年5月の下げ潮時に実施した。その結果漂流瓶は養殖場南の排水口から養殖池の壁沿の滞筋に沿って流れ、干潮時にはほぼ停滞した。その後上げ潮になると流れてきた経路を逆戻りするよう流れ始め、池の角からは南の干潟に向けて流れ、最終的には干潟に乗り上げた。

#### 4) 底質調査

##### ・11月調査結果

全硫化物は養殖場に近い調査点で0.11~0.14mg/gと周辺海域(0.01~0.09mg/g)に比較するとやや高い値であった。CODはst.13の2.5mg/gの他は0.2~1.5mg/gの範囲で特に養殖場周辺が高い値を示すということはない。粒度分析はいずれの調査点でも砂分中心(53.2~96.8%)であったが、st.16,19でシルト分が39.0~39.6%とやや高かった。

##### ・2月調査結果

全硫化物は0.02~0.08mg/gの範囲で特に高い値を示す海域はみられなかった。CODは養殖場の排

水口に当たるst.5で3.7mg/gを示した他は0.6~1.6mg/gの範囲で全硫化物同様特に高い値を示す海域はみられなかった。粒度分析結果は砂分中心(23.6~97.5%)の測点と礫中心(0~59.8%)の測点がみられたが、シルト分は概して少なかった(0.2~10.1%)。

#### 5) 生物調査

##### ・サンゴ分布調査

調査海域におけるサンゴの分布状況は礁縁部から礁斜面では散房花状、テーブル状、樹枝状ミドリイシが75%被度以上で分布した。礁原部では散房花状ミドリイシが25~75%被度で分布していたが、一部で樹枝状コモンサンゴが優占し分布するところもみられた。礁池内は砂礫底で、塊状または樹枝状ハマサンゴやキクメイシ科が多かったが、被度は5%未満で低かった。養殖場前面海域は樹枝状ハマサンゴがパッチ状に分布し被度は5%未満であった。

本調査で確認された造礁サンゴは75種で海域別では礁縁~礁斜面で31~36種と多く、礁原及び礁池内では12~19種と少なかった。また、高い被度で出現したのはコユビミドリイシ、スギノキミドリイシ、コエダミドリイシ、クシハダミドリイシ、ハナガサミドリイシ、イタアナサンゴモドキ及びカンボクアナサンゴモドキでいずれも礁斜面で優占した。礁池内では特に優先する種はみられなかった。

##### ・海草藻類調査

崎枝湾の海草藻場は、崎枝側の湾入部と底地ビーチ側の湾入部で発達し、両者の間にある岬周辺では、狭くなっていた。藻場の最も広い部分は、崎枝側では巾650m、底地側では巾400mであった。また、岬部分では、巾60~70mであった。生育している海草の種類は、ウミヒルモ・マツバウミジグサ・ウミジグサ・ベニアマモ・リュウキュウアマモ・リュウキュウスガモ・ボウバアマモの7種類であった。藻場の発達した崎枝と底地の湾入部では岸より側でリュウキュウスガモが優占し、沖側ではベニアマモとリュウキュウアマモがそれに代わった。また、あまり藻場が発達していない岬部ではベニアマモとリュウキュウアマモが優占していた。

海藻調査では全体で緑藻類7種、褐藻類4種、紅藻類10種及び顕花植物1種の計22種類が出現した。

Tr. 1における海藻類は緑藻類5種、褐藻類3種、紅藻類8種、顕花植物1種の計17種であった。出現した海藻類の種類が最も多かったのは沖出し60mの地点の6種で、海藻類の被度が高いのは沖出し420~540mの範囲で、50~61%であった。Tr. 2では緑藻類4種、褐藻類3種、紅藻類6種の計13種が出現した。種類数の最も多かったのは沖出し0~260mの範囲で7種類の海藻が出現したが、海藻類の被度は最も高いところでも23%と他の測線と比較して低い値であった。Tr. 3では緑藻類3種、褐藻類4種、紅藻類3種、顕花植物1種の計11種が出現した。種類数の多かったのは沖出し20~30mの地点で6種で、海藻類の被度の最も高いのは沖出し20~30mの範囲で53%であった。Tr. 4では緑藻類4種、褐藻類4種、紅藻類5種の計13種が観察された。種類数の多かったのは沖出し90mと110mの地点で6種の海藻類が出現した。海藻類の被度が高いのは沖出し20m地点で80%であった。Tr. 5では緑藻類2種、褐藻類4種、紅藻類4種の計10種が観察され、種類数の最も多かったのは沖出し310m地点で7種の海藻類が出現した。海藻類の被度が高いのは沖出し260~270m、340~350m及び380m地点で50%であった。

##### ・底生生物調査

11月の調査結果では湿重量、個体数とも養殖場南に広がる干潟部分(st.5~11とst.16, 19)で高い傾向を示した。

2月の調査結果は11月の結果と同様な傾向を示し、湿重量、個体数ともに干潟部分とst.16, 19で高かった。2月は11月に比較して湿重量、個体数ともに高く、特に養殖場周辺の調査点では底生生物の個体数が2倍以上となった。

##### ・二枚貝類調査結果

現地の聞き取り調査では養殖場造成後最も顕著に変化した現象として現われているのは養殖場南側に広がる干潟に二枚貝類が増加したことが言われている。

そこでその分布について調査したところ養殖場周辺の干潟から22種以上の二枚貝類が確認され、その優占種はスダレハマグリであった。またこの分布は養殖場の南側の干潟で養殖場に近い場所に多く、養殖場北側には分布しなかった。