

### Ⅲ 流況調査

#### 1. 調査方法

流況調査は直径 10cm 高さ 25cm の円筒形スチロールビンに上面が水面すれすれになるよう海水を満たし、風の影響を極力受けないように調整した漂流瓶を用いた。これを養殖場の排水口付近に投入し、追跡する方法で行った。調査は養殖場の排水に合わせ下げ潮時に開始し、漂流瓶が浅瀬に打ち上げられたり、追跡困難な沖合方向への流失が懸念されたときに終了とした。

#### 2. 結果及び考察

流況調査は 97 年 5 月 23 日、98 年 3 月 31 日、11 月 16 日、17 日、12 月 17 日の計 5 回実施した。

##### (1) 第 1 回流況調査 < 図 7(1) >

当日は 14 時頃まで南よりの風でその後北よりに変わった。調査の開始は干潮の約 1 時間前の 13:25 であった。その結果漂流瓶は排水口から養殖池の壁沿の滞筋に沿って流れ (200m/hr)、干潮時前後はほぼ停滞した。その後 15:30 頃になると流れてきた経路を逆戻りするよう南向きに流れ始めた (160m/hr)。これは潮が上げ潮に変わったこと、風が北よりに変わったことが考えられるが、当日の風はそれほど強くはなかったため潮汐流によるものと考えられた。漂流瓶は南向きに流れ始めたのち養殖池の角からはやや蛇行しながら南の干潟に向けて流れ、16:50 に干潟に打ち上げられた。

##### (2) 第 2 回流況調査 < 図 7(1) >

第 2 回の調査は 2 本の漂流瓶を使用した。調査の開始が遅れ養殖場周辺は干出していたため 1 本は養殖場西側のやや水深がある沖側で調査を開始した。この日は調査時間中南東の風が吹き続けた。その結果北側排水口付近に投入した漂流瓶は岸沿いを北に流れ約 30 分後に投入地点の北約 150 m の浜に打ち上げられた (300m/hr)。沖側の漂流瓶はほぼ真北に流れ、1 時間後には約 400 m 移動したが、天候悪化が予想されたのでこの時点で調査を中止した。このため下げ潮時の流況しか調査できなかったが、下げ潮時の北向きの流れ (400m/hr) を確認した。

##### (3) 第 3 回流況調査 < 図 7(1) >

第 3 回流況調査は 3 本の漂流瓶を 3 カ所の排水口に投入しそれぞれの動きを追った。この日は調査開始から南よりの風が吹き午後からはやや強まった。その結果北側排水口付近に投入した漂流瓶は岸沿いを北に流れ、約 500 m 北の浜に打ち上げられた。このとき干潮時頃まではやや早く流れ (270m/hr)、干潮時を過ぎた頃から速度は緩やかになったが (40m/hr)、南向きに流れることはなかった。養殖場中央の排水口付近に投入した漂流瓶は南北養殖池の間の水路を出たのち北に向きを変えてやや早い速度で流れたが (180 ~ 220m/hr)、干潮時をすぎた頃から動きはやや緩やかになった (150m/hr)。この漂流瓶は途中見失い最後まで追跡できなかったが、調査時間中南向きに流れることはなかった。南側の養殖池の排水口付近に投入した漂流瓶は第 1 回目調査同様養殖池の壁沿の滞筋に沿ってやや早く流れ (220m/hr)、干潮時前後からは緩やかになった (100m/hr)。その後養殖池の取水導水管 (干潮時に干出) に動きを止められた形で 1 時間弱停滞した。上げ潮になり、導水管が水没するとこの漂流瓶は導水管を越え北に流れた。その後もゆっくりと北へ流れ続け (160m/hr)、沖へ流失する可能性が生じたので調査はここで打ち切ったが、調査時間中流れを南に向きを変えることはなかった。

第 3 回調査は南風が強い状態で行ったが、上げ潮で生ずると予想された南向きの流れは起こ

らず北向きの流れがやや緩む程度となることを確認した。また、取水導水管の干出が南側養殖場の排水の拡散の妨げになっていることが示唆された。

#### (4)第4回流況調査 <図7(2)>

第4回流況調査は2本の漂流瓶を養殖場北側と南側の排水口付近に投入しそれぞれの動きを追った。この日は強い北風が吹き、時折 10 m以上の突風も吹いた。その結果北側排水口付近に投入した漂流瓶はこの強い北風に逆らい北にやや早く流れたが(300m/hr)、約 100 m進んだところで風に押し戻される形でゆっくり南へ流れ(200m/hr)養殖池の岸壁へ打ち寄せた。その後、この岸壁に沿って排水口付近へ戻るように流れ、干潮時前には排水口付近の浜へ打ち上げられた。南側の養殖池の排水口付近に投入した漂流瓶はこれまでの調査同様養殖池壁沿いの滞筋に沿ってやや早く流れたが(300m/hr)、養殖池南西角に達したのち南風の時の調査のようにスムーズに北へ向きを変えることはなく、北風にあおられながらやや北に進んでは風で押し戻されて南へ流れることを繰り返した。この動きは干潮時頃まで続いたが、上げ潮になるとゆっくり蛇行しながら南進し(100m/hr)干潟に打ち上げられた。

第4回調査は前回と逆に北風が強い状態で行ったが、下げ潮で生ずる北向きの流れは強い北風を受けても幾分かは発生しすることが確認できた。このことから養殖場周辺の流れは上げ潮時には緩やかな南向きの流れ、下げ潮時にはやや早い北向きの流れがあることが予想された。

#### (5)第5回流況調査 <図7(2)>

第5回流況調査も前回同様2本の漂流瓶を養殖場北側と南側の排水口付近に投入しそれぞれの動きを追った。この日も前回と同じく調査時間中北風が吹いたが、前回より弱い風であった。その結果北側排水口付近に投入した漂流瓶は前回のように北風に逆らい北進することなく終始排水口付近に留まり投入 30 分後には付近の浜へ打ち上げられた。南側の養殖池の排水口付近に投入した漂流瓶は養殖池南西角まではこれまでの調査同様養殖池の壁沿の滞筋に沿ってゆっくりと流れたが(180m/hr)、養殖池南西角に達したのちやや停滞気味(50m/hr)になったのち、上げ潮を待たず風にあおられるようにゆっくり南進して(100m/hr)干潟に打ち上げられた。

第5回調査は第4回調査とほぼ同じ条件での調査であったが、前回確認された風に逆らうような下げ潮時の北向きの流れはほとんどみられなかった。これは調査開始時間の違い、潮位差の違いによるものと考えられたが、下げ潮時でも風の影響を多少受けるものと思われた。

以上5回の漂流瓶による流況調査の結果から養殖場周辺の流況は上げ潮時には緩やかな南向きの流れ、下げ潮時にはやや早い北向きの流れがあることが考えられた。しかし、この流れは風の影響を受け、南風が吹くと上げ潮の南向きの流れは起こらず緩い北向きの流れとなり、下げ潮時には北向きの流れが加速されるものと思われた。北風の時は上げ潮時の緩やかな南向きの流れが加速されることはみられず、下げ潮の北向きの流れは強い北風を受けても幾分かは発生するものと考えられた。このことは図8に模式化した。

したがって養殖場の排水は北風時には北向きの流れが弱いためそのほとんどが養殖場周辺に滞留し、南風には常時北向きも流れとなるため底地湾向きにへ流れることが考えられた。ところで、この南風の下げ潮時の調査(第3回)で南側養殖場の排水口から流した漂流瓶が北へ流れを変えた後干出した養殖場の取水導水管にせき止められたことがある。このことは南風でも南側養殖池の排水はこの導水管のため急速には北方向へ流出しないことを示唆した。北側養殖池の排水についてはこのような堰はないが、北側排水口の調査結果をみると流路が岸沿いであったり、沖側から岸寄りへの流れがみられたりする。また、91年5月の航空写真(写真2)をみると養

殖場の排水と思われる着色水がその北側の小さな岬付近までで留まっている様子もみられる。ことからこの地形的条件が排水を一気に北へ流れることを阻んでいるようにみられる。なお、水質調査ではこの岬の内側に測定を設けなかったため水質面からの裏付けはできなかったが、水質調査等の現地調査時にこの岬の内側に着色水が滞留している状態をたびたび視認した。

以上のことをクルマエビ養殖サイクルとの関係でみるとエビの収容量の少ない夏季から秋季は南風が卓越し(下表参照)、排水もやや広範囲に広がるが、収容量の増加する秋以降は北風が卓越し、その排水も養殖場周辺に停滞しがちになることが予想された。

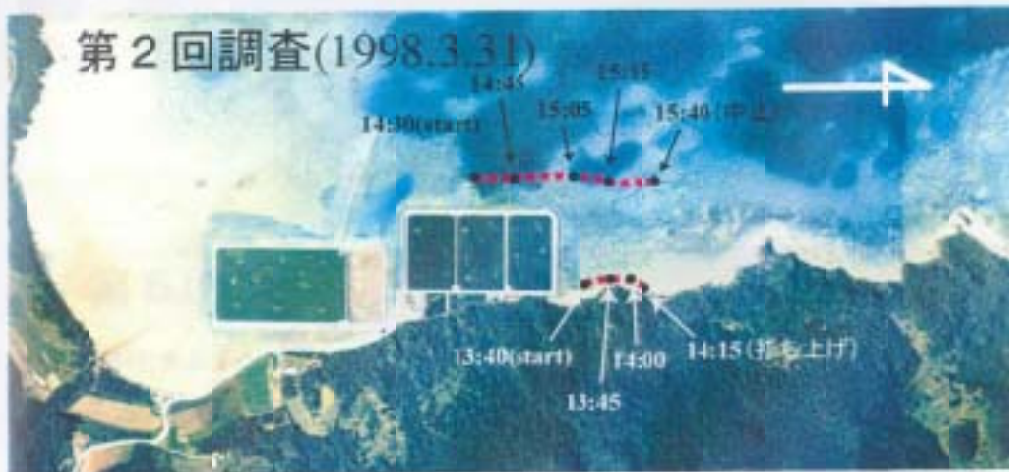
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最多風向	NNE	NNE	NNE	S	NE	SSW	SSW	SSW	NE	NNE	NNE	NNE

沖縄の気象歴(日本気象協会沖縄支部)より



時間	潮位
7:19	(179)
14:13	( 10)
20:34	(156)

風の状況  
 13:00~14:00  
 南より5~6m  
 14:00以降  
 北より4~5m



時間	潮位
9:13	(168)
15:49	( 2)
22:02	(149)

風の状況  
 13:00~  
 南東 5~6m



時間	潮位
5:44	(134)
11:37	( 54)
17:37	(149)

風の状況  
 9:00~12:00  
 南より5~6m  
 12:00以降  
 南より7~8m

図7(1) 流況調査結果





時間	潮位
6:23	(139)
12:11	( 55)
18:04	(154)

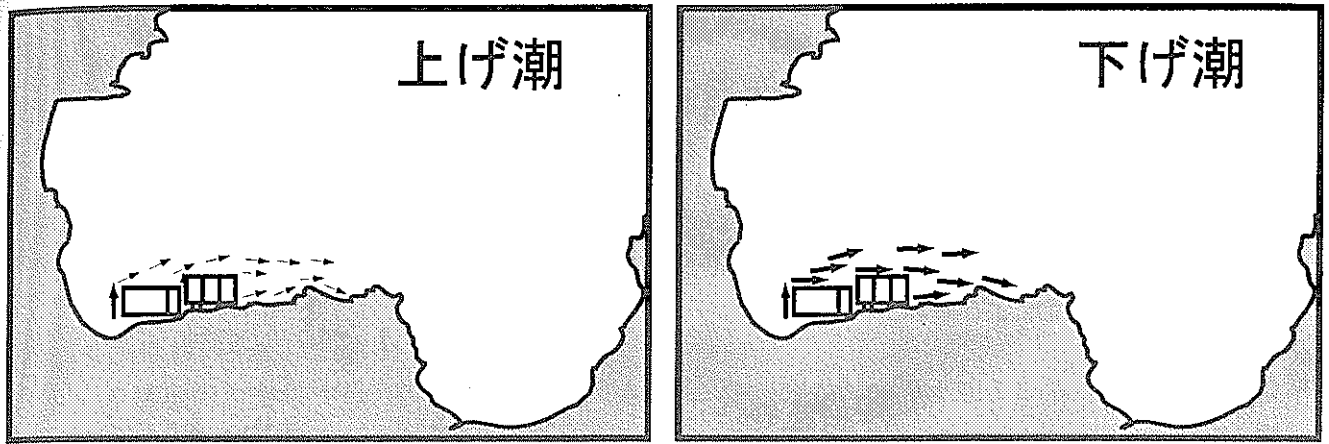
風の状況  
 08:50~09:00  
 無風  
 09:00以降  
 北より7~8m  
 時折10m前後



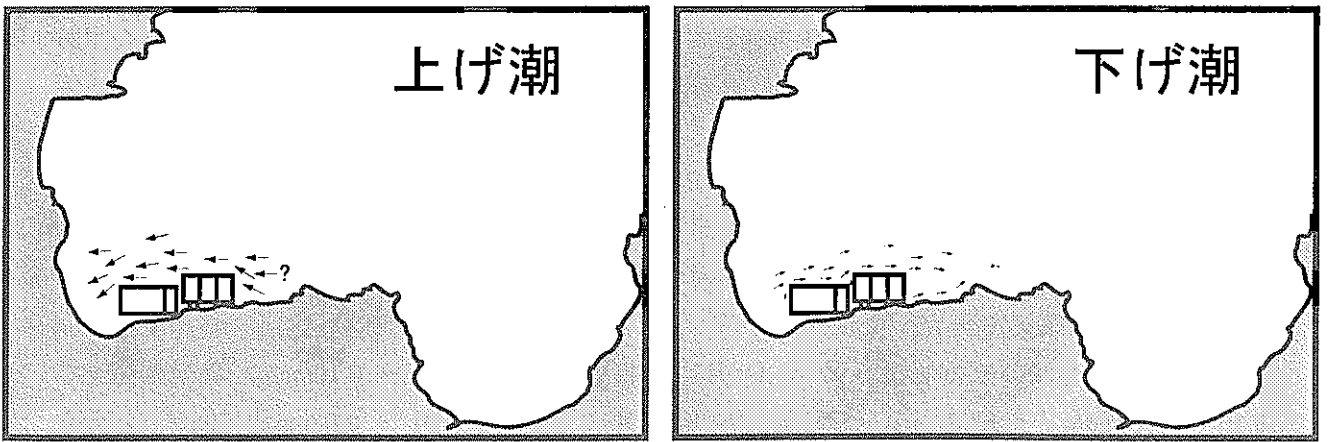
時間	潮位
6:51	(129)
12:14	( 64)
18:01	(153)

風の状況  
 終日  
 北より4~5m

図7(2) 流況調査結果



南 風



北 風

図 8 養殖場周辺の流況模式図