

# 平館沖における潮流調査

植木 龍夫・伊藤 進・三津谷 正  
尾坂 康・浅加 信雄・中浜 義則

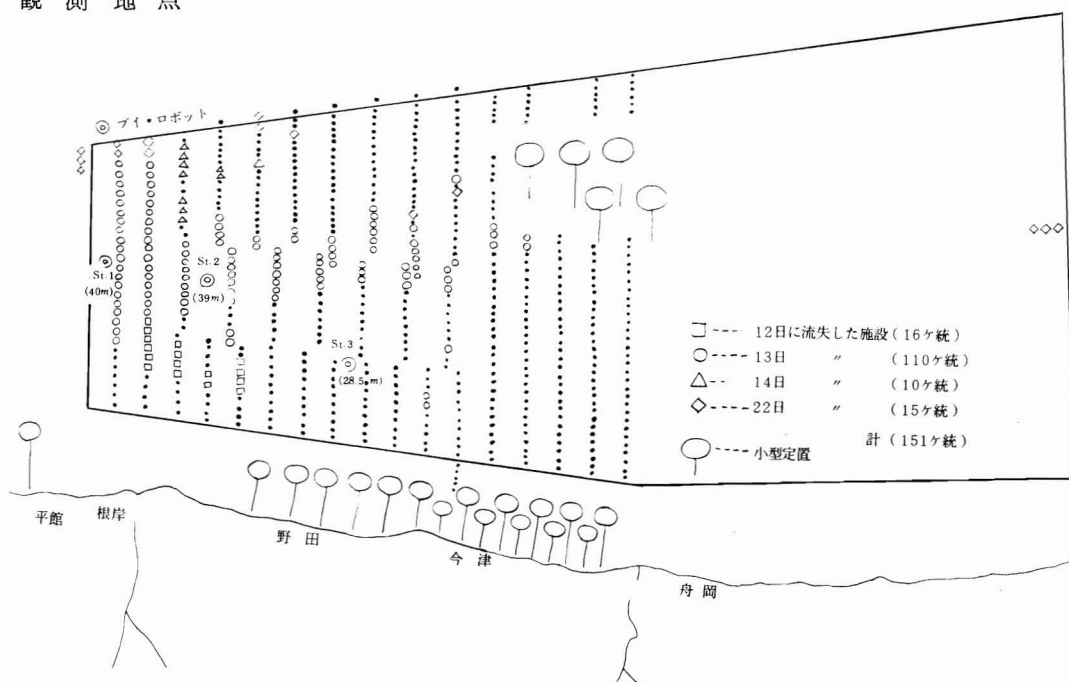
## はじめに

昭和50年7月12日から22日にかけて、平館沖合に急潮が断続的に発生し、ホタテガイ養殖施設 151 ケ統が流失するという惨事が発生した。当時被害発生場所において、どの程度の流速が発生したかについては実測値がなく、従って今後養殖施設をどのように改善したらよいか等について配慮出来ない状態にあった。

しかし幸なことに、当水産増殖センターにおいて、被害発生場所の沖合でブイ・ロボットにより1時間毎に流向・流速の自動観測を行なっている。従って被害発生場所において流向・流速を観測し、ブイ・ロボット同時観測された値と比較するならば、被害発生当時の流向・流速を推定し得るものと思われるし、またブイ・ロボットの観測をもととして、将来は急潮発生の予測なども可能になるかも知れない。このような考えのもとに、2回に亘って潮流の観測を実施し、ブイ・ロボットの観測資料などと合せて考察を試みた。

## 調査方法

### 観測地点



第1図 観測定点及び養殖施設流失海域等

第1図に示したように、st. 1 及び st. 2（底質調査のみ）と st. 3 において観測した。

#### 観測期日

第1回・・・昭和50年8月20日～21日（1時間毎、st.1は5回、st.3は9回の計14回）

第2回・・・昭和50年9月10日～11日（1時間毎、st.1を19回）

（第1回は大潮、第2回は中潮に当たっていた。）

#### 観測事項

流向・流速・・・ $-1m$ 、 $-10m$ 、 $-15m$ 、 $-20m$ 、 $-28m$ 、 $-30m$ 、 $-35m$ 、 $-38m$ 、 $-40m$ について東邦電探製のCM-2型流向・流速計を用いて観測した。

底質・・・8月20日に田村式採泥器を用いて採泥し、タイラーの標準篩を用いて乾式法により篩い分けた。

### 調 査 結 果

#### (1) 各定点における潮流観測結果とブイ・ロボットにおける観測結果の比較

##### 1) st.1とブイ・ロボットとの比較

###### i) 流 向

st.1とブイ・ロボットの観測値を比較すると、第1回の観測では $-15m$ 層においては全観測日時共、流向の方位差が $45^\circ$ 以内にあり、底層（st.1は $-35m$ 、 $-38m$ 及び $-40m$ 、ブイ・ロボットは $-42m$ で観測）では4回の観測中3回が $45^\circ$ 以内にあった。第2回の観測では、第3表および第4表に見られるように、 $-15m$ 層では流向が比較的よく一致したが、底層では一致しなかった。

###### ii) 流 速

第4図左上及び右上に見られるように、第1回観測の際には明瞭な相関関係が認められなかったが、第2回の観測の際には双方の間に正の相関関係（相関係数 $r = 0.695$ ）が認められた。また相互の関係を最小二乗法によって計算すると直線回帰式、 $Y = 1.41X + 0.03$ が得られた。

##### 2) st.3とブイ・ロボットとの比較

###### i) 流 向

ブイ・ロボットとst.3の観測値を比較すると、第1回の観測では $-15m$ 層においては、双方の流向の方位差が $45^\circ$ 以内の回数が、9回観測したうちわずか2回しか見られなかった。この主な理由として考えられることは、st.3は本来流速が小さい場所であることと、観測時間内に南東風の影響を強く受けたためと思われる。底層（st.3は $-28m$ で観測）においては、9回観測したうち4回の方位差が $45^\circ$ 以内であった。

###### ii) 流 速

第4図左下に示したように、ブイ・ロボットとst.3の底層の流速については明瞭な相関関係は認め難かった。

#### (2) ブイ・ロボット観測にみられる日間最大流速の季節的变化

夏期におけるブイ・ロボット観測にみられる日間最大流速は、第2図および第3図のようになった。昭和49年の夏期は第2図に見られるように、7月及び9月には $-15m$ 層の流速は7月19日に最大になっている。しかし7月の流速は昭和50年に較べるとやや小さい値を示しており、急潮も起っていない。

第3図に見られるように、昭和50年夏期には、センサー故障のため急潮が最初に発生した7月12日当

時のデータは不完全である。それ以後について見ると、 $-15m$ 層では7月22日 ( $0.61m/sec$ )と31日 ( $0.65m/sec$ )に流速が極大となっているのが見られる。 $-42m$ 層では7月21日 ( $0.67m/sec$ )と8月4日 ( $0.51m/sec$ )に極大値が見られる。そして8月4日以降は9月中旬に向けて多少の上下をくり返しながらだんだん小さくなっていくのが見られる。流速が極大になるのは流向がS~SWの時に見られた。また第3図を検討してみると、 $-15m$ 層または $-42m$ 層の一方の流速だけが大きな値を示しているても、急潮による施設被害が出ていないで、両方共に高い時に起っているように見られるが、1例だけのためははっきりした事は言えない。

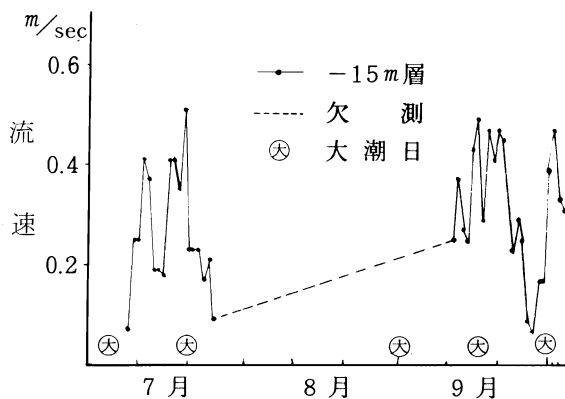
大潮日と急潮あるいは流速の大小についても、データが不足のためはっきりした事は言えない。

### (3) 被害発生当時のブイ・ロボット付近における流速

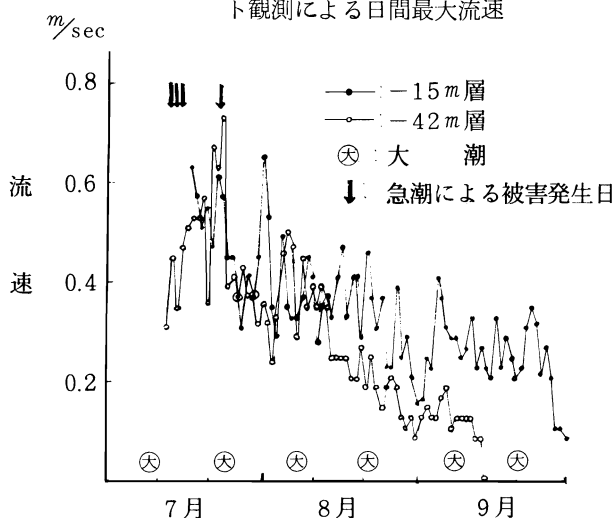
急潮が発生した当初についてはブイ・ロボットによる観測データが不十分であるが、たまたま7月12日にブイ・ロボットの保守作業のために担当者の1人三津谷が、ブイ・ロボット付近において、CM-2型流速計を用いて流速の観測を実施しており、これは極めて貴重なデータのの一つと考えられるのでこれを第5表に掲げておく。

### (4) 底 質

第6表に底質の粒度分析結果を示した。この海域の底質は石灰遺骸の破片を含む細粒砂が主体になっているが泥~微粒砂はst. 1, st. 2, st. 3の順に少なくなっているのが見られた。



第2図 昭和49年平館沖ブイ・ロボット観測による日間最大流速

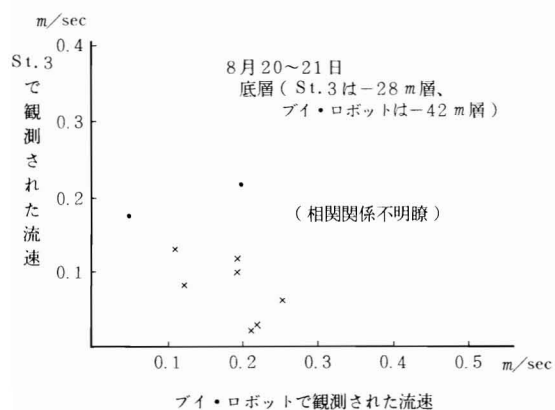
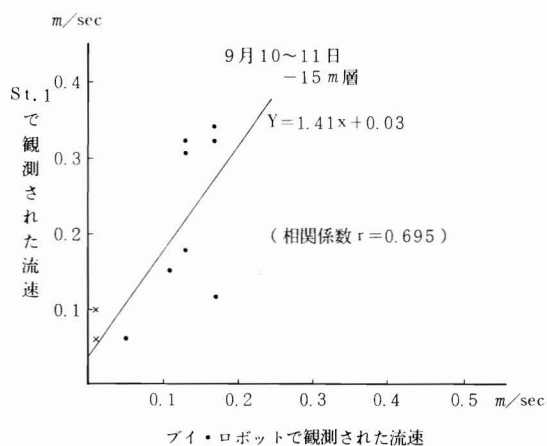
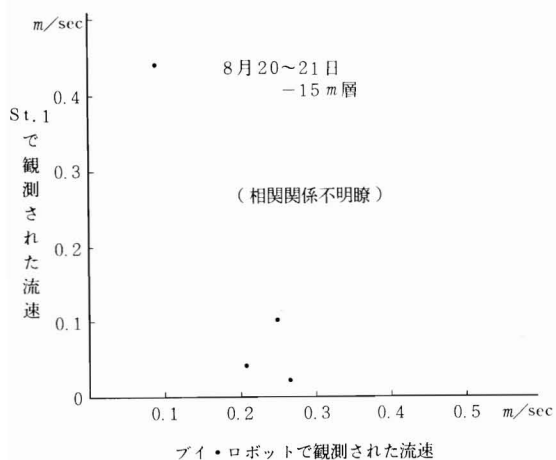


第3図 昭和50年平館沖ブイ・ロボット観測による日間最大流速

第5表 CM-2型流速計による潮流観測結果

| 水 | 深    | 流           | 速 |
|---|------|-------------|---|
| — | 1 m  | 0.90 m/sec  |   |
| — | 5 m  | 0.30 ~ 0.45 |   |
| — | 10 m | 0.20 ~ 0.30 |   |
| — | 43 m | 0.19        |   |

(備考) 昭和50年7月12日17時45分観測



第4図 グイ・ロボットで観測された流速と  
定点で観測された流速の相関関係

- ・：流向の方位差が  $45^\circ$  以内のもの
- ×：流向の方位差が  $45^\circ$  より大きいもの

第6表 粒度分析結果

| 区分<br>調査地点 | 水 深<br>(m) | 含 水 比<br>(%) | 細 礫<br>(%) | 極粗粒砂<br>(%) | 粗 粒 砂<br>(%) | 中粒砂<br>(%) | 細粒砂<br>(%) | 微粒砂<br>(%) | 泥<br>(%) |
|------------|------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|------------|----------|
| st. 1      | 40.0       | 40.0         | 0.26       | 0.66        | 1.32         | 2.63       | 64.48      | 25.00      | 5.65     |
| 2          | 39.0       | 32.8         | 0.06       | 0.16        | 0.32         | 3.19       | 81.66      | 12.70      | 1.91     |
| 3          | 28.5       | 32.2         | 0.03       | 0.10        | 2.33         | 23.28      | 69.58      | 3.54       | 1.14     |

## 要 約

1. ブイ・ロボットと観測定点における流向・流速を比較検討したところ、ブイ・ロボットとst.1（被害発生地区）では第1回の観測で、 $-15m$ 層、底層共に流向は比較的良く一致したが、流速には相関関係が認められなかった。しかし第2回の観測では $-15m$ 層で流向が一致すると共に、流速も正の相関関係が認められ、相関係数  $r = 0.695$ 、直線回帰式  $Y = 1.41X + 0.03$  が得られた。ブイ・ロボットとst.3（被害発生地区のやゝ岸寄りの地点）の間には一致が認められなかった。
2. 1.の結果から推定すれば被害発生当時の被害発生場所における最大流速は  $0.95m/sec = 1.85Kt$  程度または瞬間的にはそれ以上の流速が発生した可能性があるものと考えられた。
3. 一方、被害発生当時のブイ・ロボット付近の流速を担当者の1人が観測したが、 $-1m$ 層で  $0.90m/sec$  というかなり大きな値となっており、2.の結果に近いものであった。
4. ブイ・ロボット観測に見られる日間最大流速の季節的变化を検討したところ、昭和50年7月には一般に流速が高い傾向を示し、この時期に急潮が発生したこととの間には何等かの関係がある様に思われた。更にデータを重ねるならば、急潮発生を予測する一手段となるかも知れない。
5. この海域の底質は、石灰質遺骸の破片を含む細粒砂が主体となっていたが、被害発生場所では泥～微粒砂の含有量が多い傾向を示し、これは養殖施設のアンカーの利きを弱める原因の一つになったものと思われる。

## 参 考 文 献

- 1) 宇田道隆（1953） 相模湾の急潮とその予知について（第1報） 日本海洋学会誌  
第9巻第1号

第1表 第1回潮流観測結果（昭和50年8月20～21日）

| 項目<br>水深 | st.1    | st.1    | st.1    | st.1    | st.1    | st.3    | st.3    | st.3    |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|          | 2日16時   | 20日17時  | 20日18時  | 21日11時  | 21日12時  | 20日19時  | 20日21時  | 20日22時  |
|          | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   |
| －1m      | S 0.21  | SSW0.37 | SSW0.32 | S 0.15  | SE 0.63 | NNW0.39 | NW 0.30 | WNW0.18 |
| －10      | SSW0.12 | SSW0.20 | S 0.06  | SSE0.28 | SE 0.51 | NNW0.11 | W 0.15  | SW 0.25 |
| －15      | SSW0.10 | SSW0.02 | SSE0.04 | SSE0.43 | S 0.43  | H 0.09  | W 0.03  | SW 0.11 |
| －20      | SW 0.06 | SW 0.02 | ESE0.02 | SSE0.41 | S 0.38  | NNW0.08 | ENE0.06 | SSE0.05 |
| －28      |         |         |         |         |         | NE 0.03 | E 0.05  | WSW0.05 |
| －30      | ESE0.01 | SSE0.02 | SE 0.02 | SSE0.48 | S 0.44  |         |         |         |
| －35      | NE 0.13 | E 0.11  |         |         |         |         |         |         |
| －38      |         |         | SE 0.07 |         |         |         |         |         |
| －40      |         |         |         | SSE0.42 | S 0.06  |         |         |         |
| 項目<br>水深 | st.3    | st.3    | st.3    | st.3    | st.3    | st.3    |         |         |
|          | 20日23時  | 21日0時   | 21日1時   | 21日2時   | 21日3時   | 21日5時   |         |         |
|          | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   |         |         |
| －1m      | NNW0.21 | N 0.23  | N 0.23  | E 0.11  | NNE0.33 | N 0.23  |         |         |
| －10      | W 0.12  | W 0.08  | NNE0.03 | NE 0.23 | NNE0.23 | NNE0.03 |         |         |
| －15      | W 0.08  | WNW0.03 | NE 0.02 | NNE0.13 | N 0.17  | NE 0.02 |         |         |
| －20      | S 0.08  | ESE0.03 | NNW0.01 | SW 0.13 | NW 0.06 | NNW0.01 |         |         |
| －28      | SE 0.06 | E 0.02  | WSW0.15 | SW 0.23 | SSW0.08 | WSW0.15 |         |         |

第2表 平館沖ブイ・ロボットによる観測結果（昭和50年8月20日～21日）

| 項目<br>水深 | 20日16時  | 20日17時  | 20日18時  | 20日19時  | 20日21時  | 20日22時  | 20日23時  | 21日0時   |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|          | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   |
| －15m     | S 0.25  | S 0.27  | SSE0.21 | SSE0.19 | S 0.22  | SSW0.19 | SE 0.21 | SE 0.25 |
| －42      | NNE0.09 | NE 0.05 | NNE0.05 | NNE0.09 | ESE0.07 | S 0.23  | S 0.27  | S 0.09  |
| 項目<br>水深 | 21日1時   | 21日2時   | 21日3時   | 21日5時   | 21日11時  | 21日12時  |         |         |
|          | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   | 流向・流速   |         |         |
| －15m     | SE 0.21 | SE 0.11 | NE 0.05 | NE 0.19 | ESE0.09 | ＊ ＊     |         |         |
| －42      | S 0.19  | SSW0.17 | SSW0.13 | S 0.13  | SE 0.05 | ＊ ＊     |         |         |

第3表 第2回潮流観測結果(昭和50年9月10日~11日)

観測点: st.1

| 項目<br>水深 | 10日13時   | 10日14時   | 10日15時   | 10日16時   | 10日17時   | 10日18時   | 10日19時   | 20日20時   |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    |
| -1m      | SE 0.15  | SSE 0.15 | SE 0.22  | SSE 0.13 | WSW 0.06 | NE 0.16  | NNE 0.28 | NE 0.30  |
| -10      | ESE 0.13 | SE 0.09  | SSE 0.15 | SSW 0.10 | NE 0.08  | NE 0.15  | NNE 0.32 | NNE 0.25 |
| -15      | ESE 0.17 | SE 0.08  | SSW 0.13 | SE 0.06  | NE 0.06  | NNE 0.14 | NNE 0.30 | NNE 0.31 |
| -20      | ESE 0.02 | SE 0.04  | SSE 0.09 | ENE 0.06 | NE 0.08  | NNE 0.25 | NNE 0.31 | NNE 0.32 |
| -30      | ESE 0.02 | SSW 0.07 | WSW 0.05 | WSW 0.08 | WSW 0.08 | W 0.13   | W 0.06   | NNW 0.16 |
| -39      | S 0.03   | SSW 0.13 | SSW 0.09 | S 0.06   | SW 0.05  | SSW 0.08 | WSW 0.07 | SE 0.02  |
| 項目<br>水深 | 10日21時   | 10日22時   | 10日23時   | 11日0時    | 11日1時    | 11日2時    | 11日3時    | 11日4時    |
|          | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    |
| -1m      | NNE 0.41 | NNE 0.31 | NNE 0.33 | NNE 0.31 | NE 0.18  | NNE 0.23 | NW 0.17  | N 0.24   |
| -10      | NNE 0.36 | NNE 0.37 | NNE 0.33 | NNE 0.29 | NE 0.15  | NNE 0.16 | N 0.17   | N 0.20   |
| -15      | N 0.33   | NNE 0.37 | NNE 0.31 | NNE 0.29 | NE 0.15  | NE 0.15  | NNE 0.14 | N 0.19   |
| -20      | N 0.36   | NNE 0.34 | NNE 0.32 | NNE 0.27 | NE 0.14  | E 0.12   | NNE 0.07 | NNE 0.09 |
| -30      | N 0.23   | NNE 0.12 | NNE 0.23 | NE 0.23  | NE 0.13  | SE 0.13  | SSW 0.35 | S 0.15   |
| -39      | SE 0.05  | SE 0.07  | ENE 0.16 | NE 0.13  | ENE 0.05 | SSE 0.17 | S 0.25   | SSW 0.09 |
| 項目<br>水深 | 11日5時    | 11日6時    | 11日10時   |          |          |          |          |          |
|          | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    |          |          |          |          |          |
| -1m      | N 0.28   | NNE 0.30 | NNE 0.23 |          |          |          |          |          |
| -10      | N 0.30   | NNE 0.30 | NNE 0.17 |          |          |          |          |          |
| -15      | NNE 0.23 | NNE 0.21 | NNE 0.10 |          |          |          |          |          |
| -20      | NNE 0.15 | NE 0.12  | NW 0.11  |          |          |          |          |          |
| -30      | W 0.11   | NE 0.04  | NW 0.17  |          |          |          |          |          |
| -39      | SW 0.01  | SSW 0.05 | NE 0.05  |          |          |          |          |          |

第4表 平館沖ブイ・ロボットによる観測結果(昭和50年9月10日~11日)

| 項目<br>水深 | 10日13時   | 10日14時   | 10日15時 | 10日16時   | 10日17時   | 10日18時   | 10日19時   | 10日20時   |
|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速  | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    |
| -15m     | SE 0.17  | *        | *      | ESE 0.01 | ESE 0.01 | *        | NNE 0.13 | NNE 0.17 |
| -42      | ENE 0.01 | *        | *      | * *      | NNE 0.01 | *        | SW 0.03  | NNW 0.07 |
| 項目<br>水深 | 10日21時   | 10日22時   | 10日23時 | 11日0時    | 11日1時    | 11日2時    |          |          |
|          | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速  | 流向・流速    | 流向・流速    | 流向・流速    |          |          |
| -15m     | NNE 0.17 | N 0.13   | N 0.13 | NNE 0.11 | N 0.05   | E 0.01   |          |          |
| -42      | SW 0.01  | NNE 0.01 | N 0.03 | NNE 0.07 | NNE 0.09 | ESE 0.03 |          |          |

注: 流速の単位は  $m/sec$