

# 麗水沿岸 定置網漁場의 環境要因과 漁況 變動에 관한 연구

## - 2. 漁場周邊 海域의 海水流動 -

金 東 守 · 盧 洪 吉\*

麗水水產大學校 · \*濟州大學校

(1994년 4월 10일 접수)

## **Environmental Factors and Catch Fluctuation of Set Net Grounds in the Coastal Waters of Yeosu**

### **- 2. Sea Water Circulation in the vicinity of Set Net Ground**

**Dong - Soo KIM and Hong - Kil RHO\***

Yeosu Fisheries University, \*Cheju University

(Received April 10, 1994)

In order to investigate the environmental properties of set net grounds located in the coastal waters of Yeosu, The current in the vicinity of set net grounds was observed by drogoue and current meter in 1990 and 1992.

The results obtained are summarized as follows:

The direction of tidal current at the north entrance of Yeosu bay was southerly in ebb and northwesterly in flood without the distiction of the neap tide and the spring tide. In spring tide the maximum Velocity of the tidal current was  $68\text{cm}/\text{sec}$  in ebb and  $66\text{cm}/\text{sec}$  in flood. In neap tide the maximum velocity of the tidal current was  $37\text{cm}/\text{sec}$  in ebb and  $35\text{cm}/\text{sec}$  in flood. And so the direction of residual current was the south ward mainly and  $21\text{cm}/\text{sec}$ .

The direction of tidal current at set net fishing grounds was southwestly in ebb and westerly or northwesterly in flood, regardless of the distinction of neap and spring. The maximum velocity of the current in spring tide was  $50\text{cm}/\text{sec}$  in ebb and  $40\text{cm}/\text{sec}$  in flood and that in neap was  $28\text{cm}/\text{sec}$  in ebb and  $25\text{cm}/\text{sec}$  in flood. In spring tide the speed vector along the major axis of semidiurnal tide component was three times as large as diurnal tide. In neap tide, however, the speed vector was about 50% less then that in spring tide, and the semidiurnal tide and diurnal tide were equal in the size of current

## 麗水沿岸 定置網漁場의 環境要因과 流況 變動에 관한 연구

ellipse and the direction of major axis. The sea area had a southwesterly residual current, 11cm/sec in spring tide and 7cm/sec in neap tide.

According to the result of drogue tracking, the vicinity of set net fishing ground had a southerly residual current which formed in Yeosu Bay and a weak westerly residual current toward Dolsando from Namhedo. Therefore, set net fishing ground in coastal water of Yeosu was distributed in boundary of inner water which formed from Seamjin river and offshore water supplied from the vicinity of Sorido and Yochido.

### 緒 論

麗水沿岸이 南海岸 定置網 漁業의 주된 漁場이 되고 있는 것은, 이곳에서 각종 魚類가 産卵과 索餌場으로 이용하고 있기 때문이며, 그것은 外海쪽 으로부터 高溫·高鹽分의 外海水가 年中 供給되고, 이들의 海水는 內灣쪽의 沿岸水와 혼합함으로써 外海쪽으로부터 回遊性 魚族의 灣內 進入이 용이해 이들 魚類의 좋은 滯泳場이 되기 때문인것 같다. 즉, 開放型인 麗水海灣의 북쪽에서는 沿岸 및 蟾津江으로부터 河川水가 유입하고, 外海쪽에서는 所里島, 世尊島 및 欲知島附近에서 灣內로 外海水가 유입하여 內灣水와 혼합되므로 定置網 漁場으로서는 自然的인 好條件을 갖춘 곳이라고 볼 수 있다.

麗水沿岸 定置網 漁場에 영향을 주는 南海岸 沿岸域의 海水流動에 관해서는 姜(1974), 韓(1982), 金(1987), 金等(1984), 李(1974), 羅等(1990), 林等(1972), 張(1970), 金等(1991)의 연구 報告가 있으며, 定置網 漁場 周邊 海域의 海水流動에 관해서는 金等(1982), 岩田等(1980), 李等(1986), 水路局(1978) 등의 연구 報告가 있지만, 麗水 沿岸의 定置網 漁場에 관해서는 그것의 중요함에도 불구하고 단편적인 조사만 되어 있고, 漁場 전체에 대한 종합적인 海水流動 관계는 조사되어 있지 않다.

本 研究에서는 麗水沿岸 定置網 漁場에서의 海水流動이 物質循環과 生物生産에 어떠한 영향을 미치는 가를 알아보기 위한 기초 연구로서 漁場에서의 潮流의 流向과 流速 및 海水粒子의 連續 移動

狀況을 파악하기 위하여 海水流動 조사를 실시한 결과를 분석 정리했다.

### 資料 및 方法

本 연구에서 조사 對象 海域은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 麗水沿岸의 海域으로서 漁場 周邊 海域의 流向과 流速을 파악하기 위하여

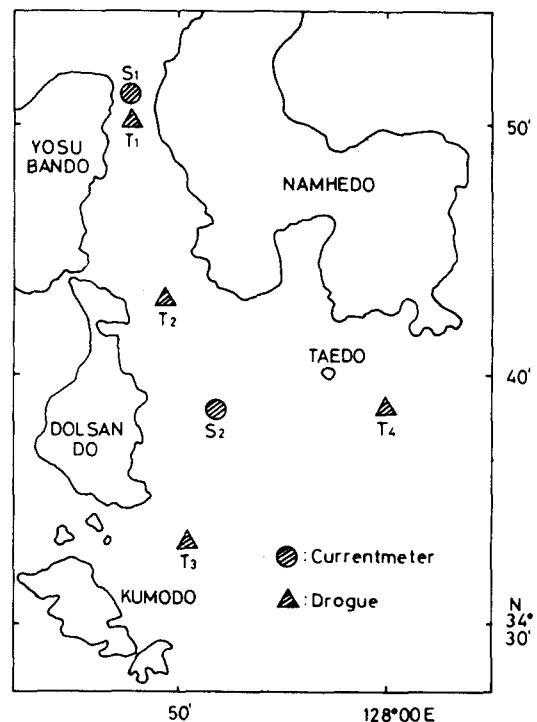


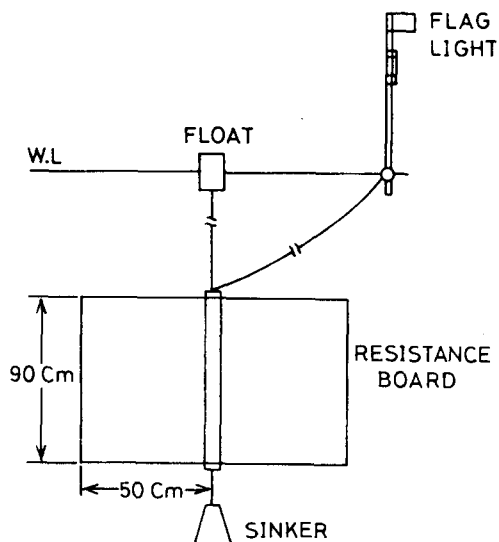
Fig. 1. Location of current meter mooring station and drogue tracking.

**Table 1. Summary list of the contents observed current meter and drogue.**

Date	Observer Item	Moon age	Location	Station
90. 5/16-17	current meter	23.5	lat.34-38-00 N, long.127-51-00 E	S <sub>2</sub>
6/21-22	current meter	16.5	lat.34-38-00 N, long.127-51-00 E	S <sub>2</sub>
92. 4/17-18	current meter	15.5	lat.34-51-00 N, long.127-47-30 E	S <sub>1</sub>
4/23-24	current meter	22.5	lat.34-51-00 N, long.127-47-30 E	S <sub>1</sub>
90. 5/19-20	drogue	6.5	lat.34-42-40 N, long.127-47-15 E	T <sub>2</sub>
90. 6/23-24	drogue	1.5	lat.34-42-40 N, long.127-47-15 E	T <sub>2</sub>
90.10/26	drogue	17.0	lat.34-34-40 N, long.127-49-10 E	T <sub>3</sub>
90.10/27-28	drogue	18.0	lat.34-37-30 N, long.127-59-00 E	T <sub>4</sub>
92. 8/26-27	drogue	15.5	lat.34-51-00 N, long.127-47-00 E	T <sub>1</sub>

Fig. 1에 표시한 測定 定點(S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>)에서 小潮時와 大潮時에 船舶을 碇泊 狀態로 하고 電氣流速計(CM-2형, 測定範圍: 0.08~3.00m/sec)를 水面下 5m層에 내려 25時間 連續 觀測을 실시하였다.

또한 漁場 周邊 海水粒子的 連續 移動 狀況을 파악하기 위하여 Fig. 1에 표시한 位置(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>)에서 小潮期와 大潮期에 海流板을 水面下 5m에 투하하여 連續 追跡 調査를 실시하였으며, 이 때에 사용된 海流板은 Fig. 2과 같다. 이상과 같은 方法에 의해서 관측된 내용을 정리하면 Table 1과 같다.



**Fig. 2.** Structure of used drogue in the experiment.

## 結果 및 考察

### 1. 定置測流

1) 麗水海灣의 북쪽 入口인 觀測點 S<sub>1</sub>에서 1992년 4월 17~18일의 大潮期와 4월 23~24일의 小潮期에 실시된 定置測定 結果를 정리하여 Fig. 3에 나타냈다. 이것에 의하면, 大潮期의 썰물때는 강한 南流가 주로 출현하며 最强流速은 轉流 3시간후에 나타났으며 이때의 流向, 流速은 각각 173°, 74cm/sec였다. 밀물때는 轉流하기 시작해서 처음에는 北西方向으로 흐르다가 北流가 되며 轉流 직전에는 다시 北東流가 된다. 最强流速과 流向은 各各 005°, 67cm/sec 였으며 南北方向의 成分이 東西方向의 成分보다 강하게 나타났다.

小潮期 역시 흐름의 양상은 大潮期와 거의 동일해 썰물때는 南流가, 밀물때는 北流가 나타나지만 流速은 大潮期 보다 약해지므로 썰물때의 最强流의 流向과 流速은 200°에서 40cm/sec이고, 밀물때의 最强流의 流向과 流速은 010°에서 35cm/sec였다. 또한 大潮期때와 마찬가지로 南北方向의 成分이 東西方向의 成分보다 강하게 나타났다.

觀測點 S<sub>1</sub>에서 얻은 자료를 調和分析에 의해 구한 結果는 Fig. 4와 같다. 이것에 의하면, 大潮期의 경우는 半日週潮의 成分이 卓越하여 長軸方向의 流速벡터가 日週潮의 그것에 비하여 7배 정도 크며, 두 成分의 軸方向은 각각 南~北方向과 北東~南西方向이며, 恒流는 170°방향으로 5cm/sec 정도였다.

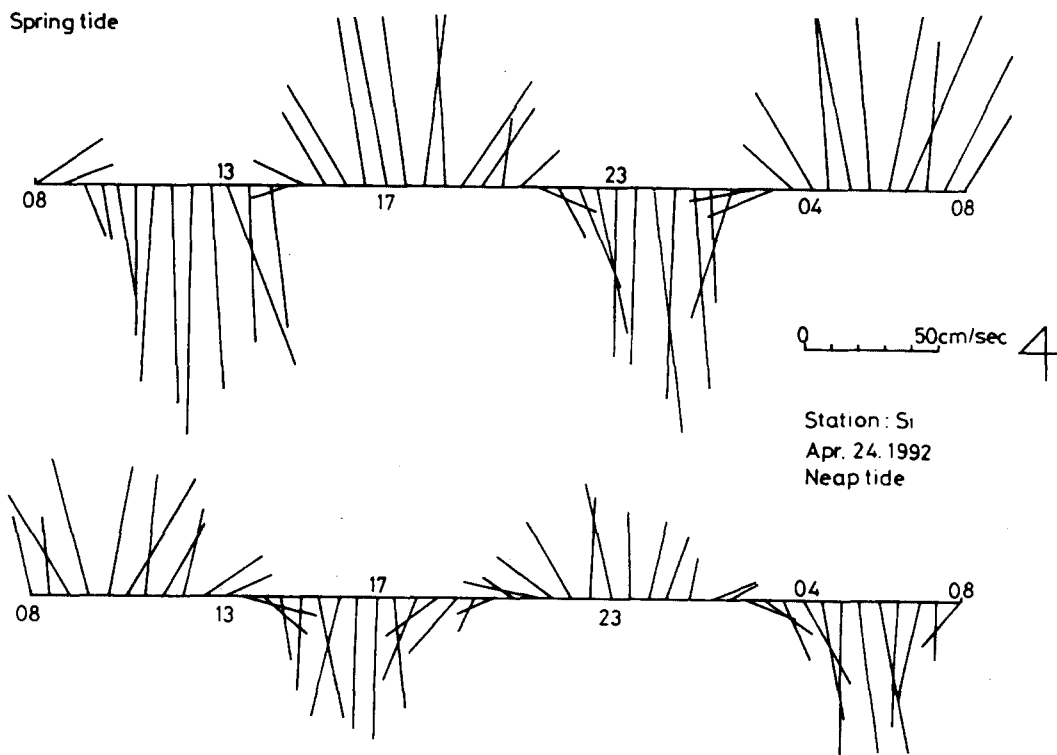


Fig. 3. Time series of observed velocities of Spring and neap tide at station S<sub>1</sub> in the coastal waters of Yeosu.

小潮期の 경우는 大潮期에 비하여 유속백터가 30% 정도 감소하고, 日週潮 成分보다 半日週潮의 成分이 탁월하여 長軸方向의 유속백터가 日週潮의 그것에 비하여 6배정도 크며, 두 成分의 軸方向은 각각 南北方向과 北東~南西方向이고, 190°方向으로 3cm/sec 정도의 恒流가 있다.

따라서 麗水海灣의 북쪽 入口에서의 흐름의 양상은 小潮期나 大潮期때 거의 동일한 양상을 나타내고 있으며, 退潮때는 강한 南向流가, 引潮때는 北向流가 되므로 南北方向의 成分이 東西方向의 成分보다 강하게 나타나는데 이것은 麗水海灣의 地形的인 조건에 영향을 받는것 같다. 즉 麗水海灣으로 통하는 水路의 양측은 비교적 中央水路보다 수심이 얕고, 灣의 入口가 좁으면서 中央水路는 남쪽의 外海와 연결되어 있기 때문에 南北方向

의 成分이 東西方向의 成分보다 강한것 같다.

2) 漁場附近인 觀測點 S<sub>2</sub>에서 1990년 5월 16~17일의 小潮期와 6월 21~22일의 大潮期에 실시한 定置 測流 結果는 Fig. 5와 같다. 이것에 의하면, 小潮期의 退潮때는 南東流가 主流를 이루지만 麗水港의 干潮時(18시 30분)보다 30분후에 引潮로 轉流하기 시작하여 초기에는 南西류가 나타나며 얼마후 轉流하여 北西流가 主流가 된다. 退潮는 麗水港의 滿潮時(01시 30분)보다 1시간후에 轉流되어 09시까지 계속된다.

이처럼 小潮期의 흐름의 양상은 退潮때는 南東方向으로 규칙적이거나 引潮때는 다소 불규칙적으로 흐른다. 最强流의 流向과 流速은 退潮때는 130°, 28cm/sec이며, 引潮때는 320°, 25cm/sec로 平均流速은 16.48cm/sec이며, 南北方向의 성

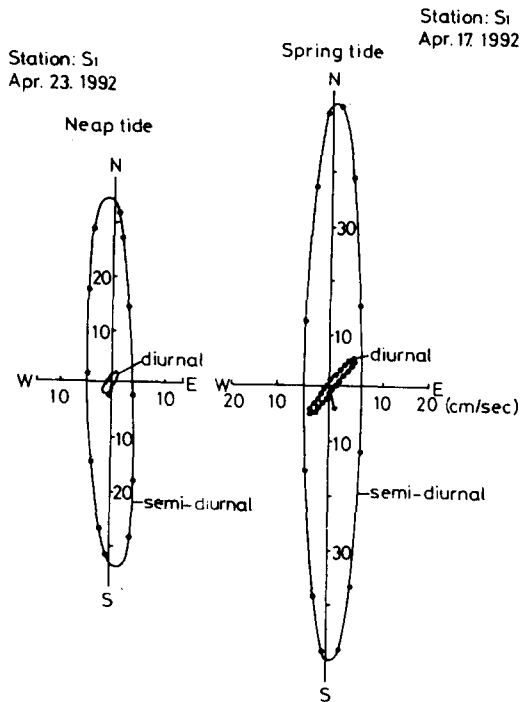


Fig. 4. Tidal current ellipses at station  $S_2$  in the coastal waters of Yeosu.

분과 東西方向의 성분이 거의 비슷하게 나타난다.

大潮時의 썰물은 초기에는 東流가 나타나기도 하지만 南東流가 주로 나타나며 流速도 강하다. 밀물은 처음에는 東西流가 출현하지만 그 뒤 西내지 北西流가 되며 流速은 北西流가 강하다. 最强流速은 썰물때는 流向  $130^\circ$ 에서  $50\text{cm/sec}$ , 밀물때는 流向  $330^\circ$ 에서  $40\text{cm/sec}$  정도이며 平均流速은  $29.04\text{cm/sec}$ 이다. 또한 小潮期에 비하여 東西方向의 성분이 南北方向의 성분보다 강하게 나타났다.

定置測流를 실시하여 얻은 자료를 調和分析하여 구한 결과는 Fig. 6과 같다. 이것에 의하면, 大潮期의 경우는 半日週潮 成分의 長軸方向의 유속 백터가 日週潮의 그것에 비하여 약 2배 정도 크며, 두 成分의 長軸方向은 각각 北西~南東, 北東~南西方向이다. 小潮期의 경우를 보면, 大潮期에 비하여 半日週潮의 유속백터가 약 50% 정도 감소되며 大潮期의 半日週潮 成分처럼 北~南東 방향

이 된다. 漁場附近의 恒流는 南東方向으로 大潮期에  $10\text{cm/sec}$ , 小潮期에  $2\text{cm/sec}$  정도였다.

따라서 漁場에서의 흐름의 양상은 流向은 小潮期나 大潮期가 거의 같으나, 流速은 大潮期가 小潮期보다 最强流의 경우는 2배 정도 강하며, 썰물때는 南東流가, 밀물때는 北東流로 바뀌는 양상이며, 남북방향의 성분보다 東西方向의 성분이 강하게 나타났다.

## 2. 海流板의 追跡

漁場 周邊의 海水粒子의 移動 狀況을 파악하기 위하여 海流板을 水面下 5m 에 투하하여 連續 追跡한 결과는 다음과 같다.

1) 麗水海灣의 북쪽 입구인 測流點  $T_1$ 에서 1992년 8월 26~27일 大潮期에 海流板의 移動 狀況을 정리하여 나타내면 Fig. 7(a)과 같다. 이것에 의하면, 海流板 A는 썰물때 투하한 것으로 투하후 2시간부터 流速이 강해지기 시작하여 轉流時 2시간 전까지 最强流速을 나타내며 이때의 流向은 麗水半島 東岸으로 흘러갔다.

海流板 B의 경우는 썰물때 투하한 것으로 투하 후 1시간부터 流速이 강해지기 시작하여 轉流 1시간전까지 빠르게 이동했으며, 이때의 流向은 南流였다. 밀물로 轉流되면서 海流板 B는 初期에는 서쪽으로 흐르다가 오동도 부근을 지나 北流 및 東流가 되어 右回轉환 후 썰물이 되면서 다시 南下하여 突山島沿岸까지 흘러갔다. 突山島沿岸을 따라 南下하는 海流板 B는 麗水海灣에서보다 1.5~2배 速度로 移動했으며 썰물때의 流速이 밀물때보다 강하게 나타났다.

따라서 麗水海灣에서의 潮流의 흐름의 양상은 썰물때는 南으로 흘러 南向流가 되고, 밀물때는 北西내지 북으로 흘러 北向流가 되며, 平均流速은 썰물때는  $58\text{cm/sec}$ , 밀물때는  $25\text{cm/sec}$ 로 麗水半島와 南海島 사이의 좁은 水路(麗水海灣)에서는 남쪽으로 흐르는 恒流가 있음을 잘 나타내고 있다.

2) 漁場附近인 測流點  $T_2$ 에서 1990년 6월 23~24일의 大潮期에 25시간 連續追跡한 결과를 보면

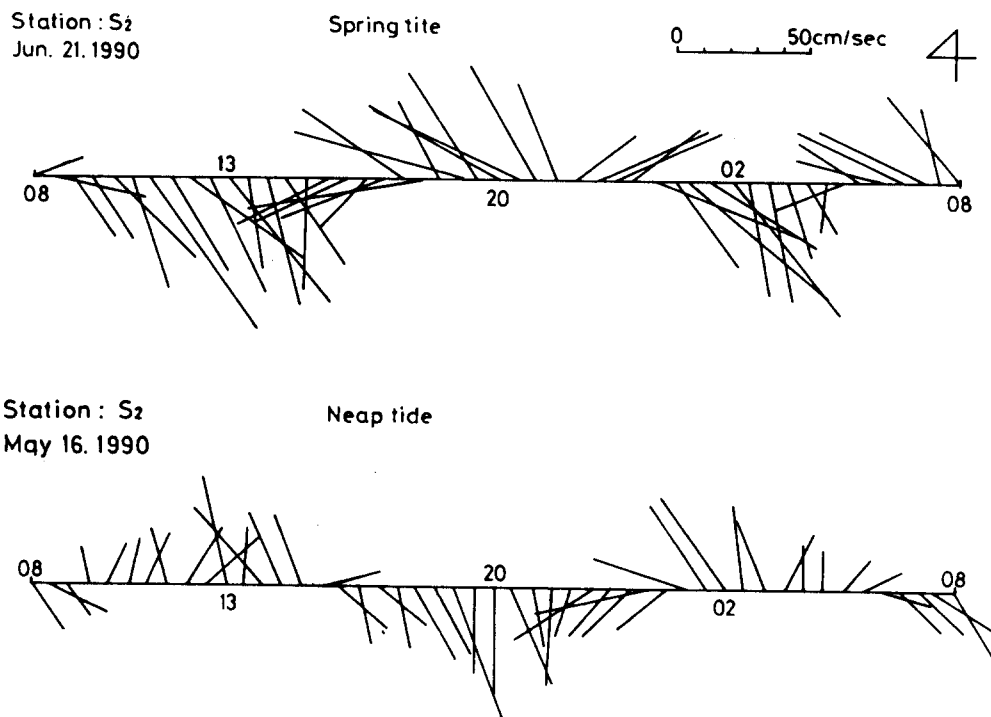


Fig. 5. Time series of observed velocities of Spring and neap tide at station S<sub>2</sub> in the coastal waters of Yeosu.

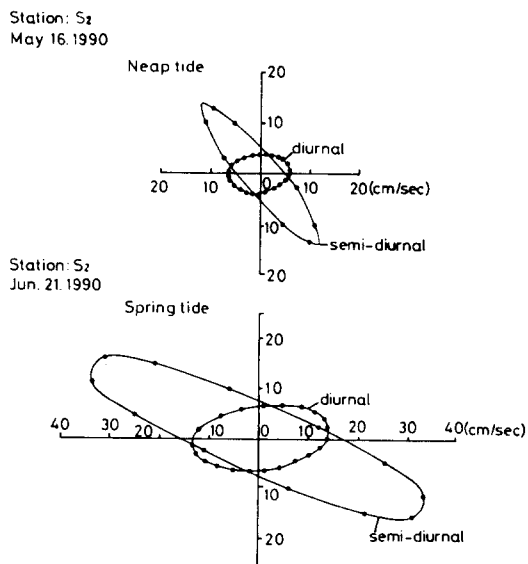


Fig. 6. Tidal current ellipses at station S<sub>2</sub> in the coastal waters of Yeosu.

Fig. 7(b)와 같다. 이것에 의하면,大潮期의 경우 썰물때는 투하 초기에는 흐름이 약하여 서서히 남으로 이동하다가 1시간후부터 移動速度가 빨라지면서 南東流가 되고, 밀물때는 西流 및 北西流가 되어 느리게 이동하다가 썰물이 되면 다시 南東쪽으로 이동하므로 慣性橢圓과 같은 右轉環流가 나타난다. 따라서 전체적으로 보면 時計方向으로 流向이 바뀌는 경향이 있고, 밀물때의 海流板의 移動距離는 썰물때의 1/2정도이다.大潮期의 썰물때의 流向은 南向流가 되고 平均流速은 43cm/sec이며, 밀물때의 流向은 西 내지 北西流이며, 平均流速은 25cm/sec로 右轉環流가 나타난다.

3) 金鰲水道 附近인 測流點 T<sub>3</sub>에서 1990년 10월 26일 海流板의 追跡結果 Fig. 7(c)를 보면, 썰물때는 투하 초기에는 流速이 거의 정지 상태에 있다가 1시간 정도 지나서 흐름이 시작되어 南東

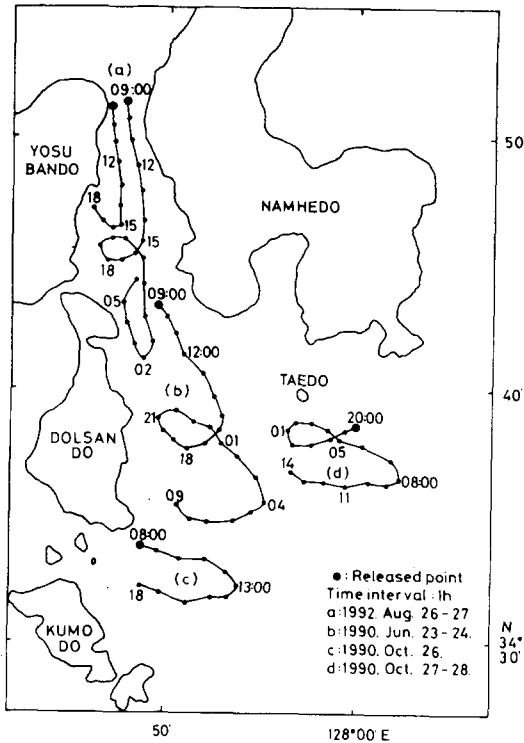


Fig. 7. Drogue tracking at station T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub> in the coastal waters of Yeosu.

方向으로 흐르고, 平均流速은 37cm/sec였다. 또한 밀물때는 轉流하기 시작하면서 方向을 轉向하여 西쪽 方向으로 흐르다가 1시간이 지난후부터 北西方向으로 轉流하여 金鰲水道 안쪽으로 흘러갔으며, 이 때의 流速은 28cm/sec 정도였다. 따라서 金鰲水道 附近에서의 흐름의 양상은 썰물때에는 南東쪽으로 흐르는 南東流가 되고, 밀물때에는 반대로 北西方向으로 흐르는 北西流가 되며 썰물이 밀물보다 流速이 빠르게 나타났다.

4) 白嶼附近인 測流點 T<sub>4</sub>에 1990년 10월 27~28일의 追跡 결과 Fig. 7(d)를 보면, 썰물때는 南流가 출현하며, 平均流速은 37cm/sec 정도이고, 밀물때는 方向을 바꾸어 北西方向으로 흘러갔으며, 平均流速은 21cm/sec 정도였다. 따라서 白嶼附近的 흐름의 양상은 밀물때는 초기에는 서쪽으로 흐르다가 右轉하여 北西方向으로 흐르고 썰물때는 南東流가 出現하므로 대체적으로 時計方向

으로 流向이 바뀌는 경향이다.

이와같이 麗水海灣의 북쪽 入口(T<sub>1</sub>)에서 투하된 海流板 B은 南海島 西部沿岸을 따라 오동도 부근까지 흐르고, 海流板 A는 사포리측에 투하되어 灣의 중앙부를 통과하여 만성리 부근에 이르렀다. 이러한 흐름의 양상은 海底地形에 따라 달라 지는 것 같고 수심이 깊은 중앙부와 南海島 西部沿岸을 따라 남쪽으로 이동하여 外해쪽으로 유출되고 있어 약 1일의 潮汐기간 동안에 突山島沿岸의 漁場附近까지 이동되고 있다. 또한, 漁場에서의 流向은 썰물때에 南東쪽, 밀물때에 西~北西쪽이며, 전체적으로는 時計方向으로 흐름이 바뀐다. 流速은 위치에 따라 다르게 나타나는데, 突山島沿岸에서는 썰물때가 밀물때보다 2배이상 빠르고, 白嶼附近 및 突山島南端에서는 밀물과 썰물의 流速이 거의 같다.

이상의 결과를 종합해 보면, 麗水沿岸 定置網漁場 周邊의 海水流動 特性은 麗水沿岸의 地理的인 조건과 밀접한 관계가 있는 것 같다. 漁場周邊의 北部는 蟻鰲江河口와 連結되고 外海쪽은 우리나라 南海를 통과하는 對馬暖流圈內에 들어 있으므로 內灣쪽의 低鹽分水인 沿岸水가 外海쪽으로 流出되어 外海쪽으로 확장하고 外海쪽의 高鹽分水인 外海水와 漁場內에서 마주치고 있는 양상이다. 따라서 麗水海灣의 북쪽 內灣에서는 大潮期나 小潮期 모두 물의 흐름의 양상은 거의 동일하여 썰물때는 남쪽으로, 밀물때는 北西내지 북쪽으로 향하여 흐르고 있다. 즉 東西方向의 成分보다 南西方向의 成分이 보다 강하게 나타나고 있으며 뚜렷한 南向流의 恒流가 있다. 漁場附近에서는 썰물때 灣의 북쪽 入口 및 金鰲水道 附近에서 外해쪽으로 흐르는 潮流의 영향 때문에 南東流가 主流를 이루어 外海쪽으로 流出되고 있다. 한편 밀물때는 漁場의 북쪽으로 移動하는 北向流와 金鰲水道로 流入되는 北西流 때문에 초기에는 突山島沿岸으로 향하는 西流가 출현하다가 점차 右轉하면서 北西流로 바뀌게 된다. 따라서 麗水沿岸 漁場附近에서의 흐름의 양상은 썰물때는 南向流가 흐르고 밀물때는 西 내지 北西流가 主流가 되고 있다. 또한 灣

## 麗水沿岸 定置網漁場의 環境要因과 漁況 變動에 관한 연구

의 북쪽 입구에서 시작된 南向流는 2일후면 突山島 南端까지 이동하는 뚜렷한 恒流가 있다.

### 要 約

麗水沿岸 定置網漁場 周邊海域을 중심으로 潮流의 流向과 流速 및 海水粒子的 連續 移動狀況을 파악하기 위하여 海流計에 의한 定置測流와 海流板 追跡 조사를 실시한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 麗水海灣의 북쪽 입구인 麗水半島와 南海島 사이의 狹水路에서는 小潮期와 大潮期 모두 썰물때의 流向은 南向, 밀물때는 北西~北쪽으로 흐르고 最强流速은 大潮期의 썰물때  $68\text{cm/sec}$ , 밀물때  $66\text{cm/sec}$ , 小潮期의 썰물때  $37\text{cm/sec}$ , 밀물때  $35\text{cm/sec}$ 였으며, 恒流는 大潮期에  $5\text{cm/sec}$ , 小潮期에  $3\text{cm/sec}$  정도의 南恒流 였다.

2. 漁場 周邊 海域(突山島 동쪽연안)의 流向은 小潮期와 大潮期 모두 썰물때는 南東쪽, 밀물때는 西~北西쪽이며, 最强流速은 大潮期의 썰물때  $50\text{cm/sec}$ , 밀물때  $40\text{cm/sec}$ , 小潮期의 썰물때  $28\text{cm/sec}$ , 밀물때  $25\text{cm/sec}$ 였다. 또한, 大潮期의 半日週潮 成分의 長軸方向의 유속백터가 日週潮에 비하여 약 3배 정도 크며, 小潮期는 大潮期에 비하여 半日週潮와 日週潮의 潮流橢圓의 크기와 長軸方向이 거의 같아진다. 또, 이 海域에는 大潮期에  $10\text{cm/sec}$ , 小潮期에  $2\text{cm/sec}$  정도인 南東方向의 恒流가 있다.

3. 海流板 追跡 結果에 의하면 麗水海灣 북쪽 입구(麗水半島와 南海島 사이의 협수로)로부터 突山島 南端까지는 突山島 沿岸을 따라 南下하는 恒流가 존재한다. 그러나 南海島 남쪽에는 突山島를 향하는 약한 西流의 恒流가 존재하는 것 같다. 그러므로 麗水海灣의 定置網 漁場은 주로 低鹽水

인 沿岸水가 南下하는 곳 내지는 沿岸水와 南海 남쪽에서 서쪽으로 이동하는 外海水가 마주치는 境界域附近에 분포하고 있다.

### 參考文獻

- 1) 張善德(1970) : 한국 남해안의 취송류 계산. 韓水誌 3(3), 199-206.
- 2) 韓相福(1982) : 韓國 沿岸 海水 流動의 季節 變化. 水振研究報告 28, 15-24.
- 3) 岩田 靜夫·細田 昌廣(1980) : 相莫灣沿岸의 流れ의 變動について. 神水試業積 79, 61-71.
- 4) 姜喆中(1974) : 韓國 南海岸 沿岸水의 季節 變動에 관한 연구. 水振研究報告 12, 107-121.
- 5) 金福起·張大壽(1984) : 韓國 南海岸의 海流와 潮流에 관하여. 水振研究報告 12, 7-26.
- 6) 金尙賢(1987) : 濟州海峽內의 海水流動에 관한 연구. 석사학위논문. 제주대학교 1-59.
- 7) 金福起·韓炯均(1982) : 忠武海域의 海水流動에 관하여. 水振研究報告 30, 31-46.
- 8) 김구·노홍길·이상호(1991) : 하계 제주도 주변 해역의 수계 및 해수 순환. 한해지 26(3), 262-277.
- 9) 李珠熙·廉末九·李秉錡(1986) : 定置網漁場의 魚道 形成에 관한 연구. 漁業技術 22(3), 1-7.
- 10) 이창기(1974) : 한국 남해역에 있어서의 해류 병 시험 조사. 水振研究報告 12, 7-26.
- 11) 林琦瑋·藤本 實(1972) : 동지나해 대륙붕 연변의 해수유동과 수괴. 韓水誌 5(1), 1-10.
- 12) 나정열·한상규·조규대(1990) : 한반도근해의 해류와 해수특성. 韓水誌 23(4), 267-279.
- 13) 수로국(1977) : 여수항일대 조류 관측 결과. 수로기술연보, 91-123.