

濟州島 沿岸의 環境特性에 關한 基礎的 研究 - I

— 西歸浦 沿岸水의 擴張範圍 —

盧 洪 吉·鄭 公 炳
(漁 撈 學 科)

Basic Studies on the Environmental Characteristics of the Coast of Jeju Island-1

— The Extension of the Coastal Water off the Seogwipo —

Rho Hong-Kil, Chung Kong-Heun
(Dept. Fishing Technology)

Abstract

The freshwater being inflow in the sea off the Seogwipo diffuse above sea - water with thin layer less than two meters and the coastal water off the Seogwipo formed by influence of freshwater is extended to the line connected between Sam Do and the middle point between Mun Do and Jo Do.

Accordingly, the sharp discontinuous line of salinity appear in the out side edge of the coastal water and eddy current, frequently occur in offshore of Seogwipo that is out side of the discontinuous line. Many pelagic fish seem to aggregate in this area because of these oceanic conditions.

序 論

濟州島는 暖流 勢力圈內에 들어있는 (盧, 鄭 1976) 孤島이므로 沿岸 가까이까지 外海水가 接岸하여 大體로 外海性 水塊로 둘러싸여 있다고 볼 수 있다. 그러나 海岸線 附近에는 湧泉水가 곳곳에서 發見되고 降雨期에는 河川等으로부터 多量의 陸水가 流入됨으로 沿岸까지 壓迫해 들어온 外海水에 많은 變質을 일으켜 濟州島 特有的인 沿岸水를 形成하게 된다.

그러므로 濟州島 周邊의 水塊는 沿岸水와 暖流性, 外海水로 大別될 수 있고 이 두 水塊間에

는 뚜렷한 潮境이 이루어져 濟州島 沿岸漁場 形成에 重要한 役割을 하고 있음이 豫想된다. 뿐만 아니라 沿岸 가까이에는 藻場을 中心으로 各種 稚魚 및 定着性 魚種의 生育場이나 産卵場이 있고 전복, 소라等的인 棲息場이 있으므로 沿岸域은 바로 濟州島 周邊 水産生物의 生産力을 左右하는 重要한 水域이기도 하다. 그러므로 沿岸水의 性質變化나 範圍의 消長은 沿岸 生物들의 分布 範圍나 棲息 環境의 良否를 決定하는 重要한 要因이 되고 沿岸漁場의 位置變化와도 깊은 關連을 갖게 된다. 또 最近 試圖되는 種苗의 人工放流效果 推定이나 卵

稚仔輸送過程을 理解하는데 沿岸水의 擴散過程 把握은 매우 艱難한 일이다.

그러므로 本 研究에서는 沿岸水의 擴散係數 나 擴散過程의 詳細한 追跡에 앞서 우선 濟州島 周邊에서 形成되는 沿岸水가 水平的으로 어느 範圍까지 擴張되고 鉛直的으로는 어떠한 成層構造를 갖고 있는지를 알아보는 데 主眼點을 두었다. 이와 關連되는 研究로는 平野·杉浦(1958), 中田·松尾(1973), 中田·平野(1978) 등 많은 外國研究者들의 '外國 沿岸水域을 對象으로 한 것'과 盧·鄭(1976, 1977)의 濟州島 沿岸水 性質에 關한 研究가 있다.

資料 및 方法

濟州島 沿岸水의 擴張範圍를 推定하기 爲해서 는 全島 周廻에 많은 觀測點을 設定하여 綿밀한 研究가 이루어져야 한다. 그러나 上記와 같은 研究 方法을 遂行하는데는 많은 人力과 經費가 뒷받침 되어야 하므로 本 研究에서는 우리나라 에서도 가장 降雨量이 많고 (年平均 1800 mm, 중앙관상대 1977) 天池淵 瀑布 正房 瀑布 등이 있어 陸水의 流入이 많으며 森島, 蚊島 등이 바로 앞에 位置하여 地形的으로 어느程度 灣의 形態를 이루고 있는 西婦浦 앞바다를 選定하여 이곳의 沿岸水 擴張 範圍를 究明하면 濟州島 沿岸水의 擴張 範圍가 推定되리라 믿고 Fig.1과 같이 觀測點을 잡아 西婦浦 沿岸水의 擴張 狀況을 重點的으로 調查하는 方法을 採했다.

調査期間은 1979年 7月부터 1979年 12月까지로 月1回의 調査를 實施했고, 北原式 C號 採水器를 利用하여 最大 50 m 깊이까지 採水하여 水温과 塩分을 測定했다.

沿岸水와 外海水는 水温, 塩分, 水色, 透明度 榮養塩類等 많은 要因에 依해서 區別되지만 그 中에서도 塩分의 差가 매우 큰것이 特徵이므로 本 研究에서는 塩分 分布狀態를 利用하여 沿岸水의 擴張 範圍를 推定하고자 했으며 氣象關係 資料는 西婦浦 測候所의 觀測值를 使用했다.

結果 및 考察

西婦浦 沿岸域은 天池淵 瀑布 및 正房 瀑布等 에서 周年 陸水가 흘러 들어오고 썰물때는 東流

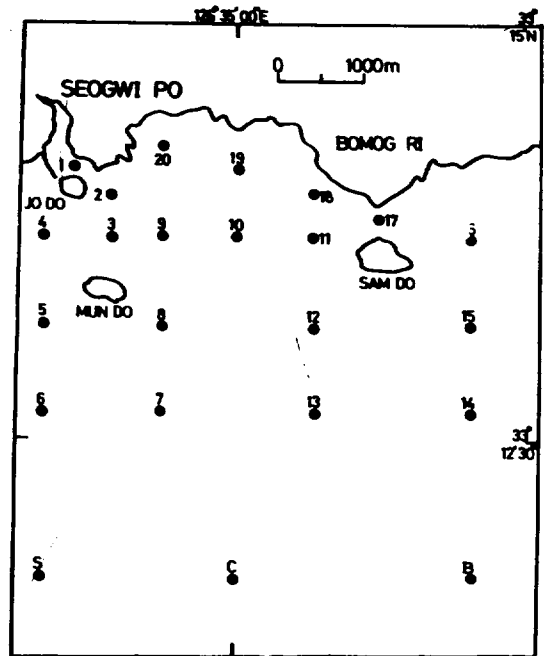


Fig. 1. Location of oceanographic stations.

가 들물때는 西流의 潮流가 認定되며(海圖에 表示된 潮流 方向과 調査期間中에 觀察된 漂流物 이나 碇泊 漁船들의 船首方向等이 잘 一致하였 음) 沿岸쪽은 50 m未滿의 淺海이나 蚊島와 森島 밖의 外海側은 거의 90 m内外의 깊은 水深을 갖고 있다.

이와같은 條件을 갖고 있는 西婦浦 앞바다의 沿岸水 擴張 範圍와 外海水의 沿岸 接近 狀況을 알아보기 爲해 Fig.2와 같이 表層과 50 m層 (50 m보다 水深이 얇은 觀測點은 底層)의 塩分 水平分布圖를 作成했다. 이것에 의하면 表層 塩分은 西婦港內가 가장 낮아 15%以下가 되고 그 다음이 正房瀑布 附近으로 26%以下가 된다. 그러므로 西婦浦 앞바다는 西婦港과 正房 瀑布 附近을 中心으로 低塩한 沿岸水가 만들어져 이 물이 점차 外海로 擴張되고 있다. 그러나 이 沿岸水는 멀리까지 影響을 미치지 못하고 鳥島와 蚊島의 中間에서 森島를 잇는線 以內의 沿岸쪽 에 局限되고 있어 沿岸水의 擴張 範圍가 西婦浦 港內의 좁은 範圍에 限定되고 있음을 알 수 있다. 한편 外海水는 32.49%의 가장 높은 塩分 이 나타나는 Sta.C(正房 瀑布로부터 正南으로 約 5,000 m 떨어진 海域)를 中心으로 過流를 形

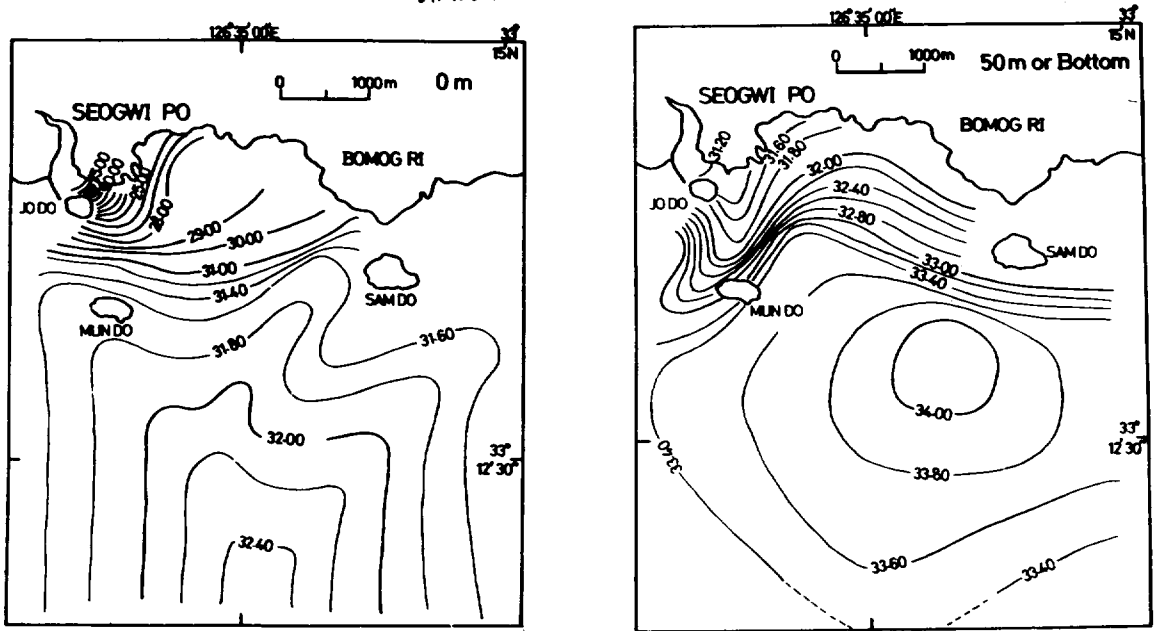


Fig. 2 Horizontal distributions of salinity (%) in August 1979.

成하면서 森島와 蚊島 附近까지 壓迫해 들어오고 있다. 그러므로 灣內의 沿岸水와 바깥쪽의 外海水 사이에는 塩分 傾도가 매우 큰 뚜렷한 潮境이 만들어져 Sta. 2 와 Sta. 3 사이에서는 불과 500 m의 거리에서 24.0%에서 30.8%까지의 큰 塩分 變化가 나타난다. 이와같은 潮境의 形成은 夏季 外洋性 洄游性 魚種들이 西婦浦 앞바다에 많이 來游하여 停滯하게 되는 重要한 原因이 되는것 같다.

50 m層내지 底層의 塩分 水平分布 狀態에 依하면 13.4%~30.0% 정도의 表層 低塩水가 나타난 沿岸 底層에 31.2~32.4% 정도의 比較的 높은 塩分 分布를 보인다. 이러한 沿岸 底層 塩分은 外海水의 表層 塩分과 같은것으로 비록 沿岸 表層에는 低塩한 沿岸水가 만들어져 外海쪽으로 拡散되고 있지만 그 直下인 底層에서는 表層과 反對로 外海水가 沿岸쪽으로 潛入하고 있음을 示唆하고 있다. 그러므로 西婦浦 앞바다에는 河口 附近에서 흔히 볼 수 있는 表層水의 外海쪽 流出과 底層水의 沿岸쪽 流入이라는 小循環系가 形成되는 것 같다. 또 天池淵 瀑布 및 正房 瀑布 등에서 흘러 들어온 陸水는 海水 위를 얇게 덮으면서 外海쪽으로 흘러 나가지만 그 範圍는 潮境域 附近까지 限定되므로 潮境域에서

沿岸 사이에는 陸水의 堆積이 이루어져 海面의 傾斜가 생길 수 있고 이와같은 海面의 傾斜는 沿岸을 따라 強한 西流를 일으킬 수 있다. 그러므로 西婦浦 앞바다는 汐물때 보다 밀물때 潮流와 傾斜流가 합쳐져 強한 흐름이 생길 수 있다.

以上 說明한 流動 關係는 Fig. 2의 等 塩分 線 分布 狀態가 沿岸을 따라 조밀하게 分布하고 있는 點과 沿岸 底層에 高塩水가 나타나는것에 의해서 어느정도 立證되고 있다. 그러나 沿岸域의 流動 關係는 潮流나 地形等 여러가지 複雜한 要因에 依하여 左右되므로 漂流物이나 流速計에 의한 正確한 實測이 뒷받침 되어야 할것으로 思料된다. 한편 外海쪽은 Sta. 12와 Sta. 13에 中心이 있는 發達된 過流가 있어 西婦浦 앞바다의 漁業의 價値를 높이는 重要한 要因이 되는 것 같다. 이러한 過流는 中心位置가 약간씩 다르기는 하지만 調查期間中 連續적으로 出現한 點으로 보아 同海域에는 자주 過流가 發生하거나 常存하고 있는 것으로 解釋된다. 그러므로 이 過流는 沿岸水와 外海水間에 나타나는 潮境과 더불어 同海域에 魚類를 集合시키는 根源이 될 것 같다.

Fig. 3은 沿岸水가 어떠한 形態로 外海쪽으로 흘러 가는가를 알기위해 西婦港을 基點으로

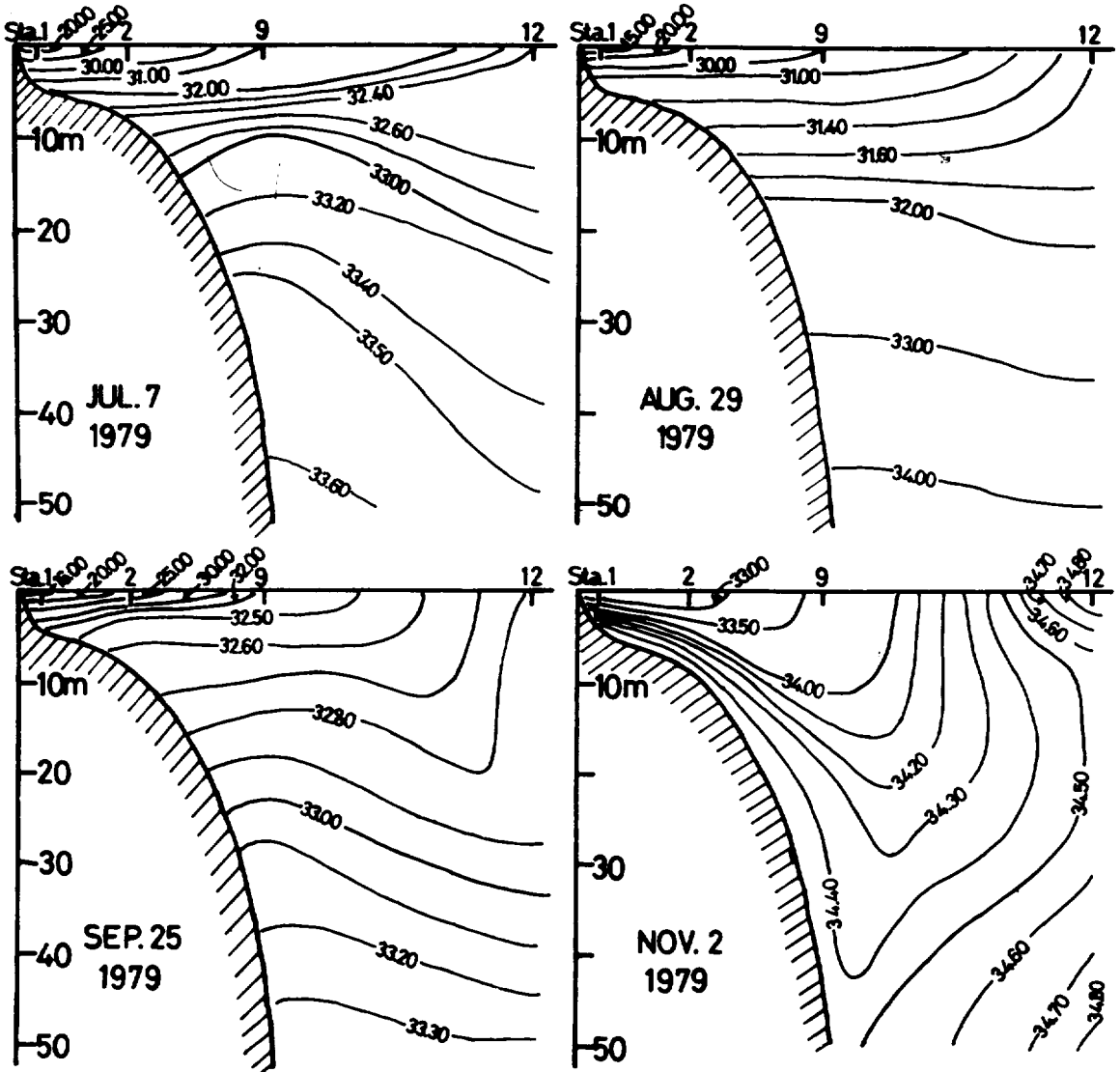


Fig. 3. Vertical distribution of salinity(‰)

南東 方向으로 짜른 塩分 鉛直 断面圖이다. 이 것에 의하면 表層의 아주 얇은 層은 陸水의 影響으로 低塩水로 되어 있으나 中層 및 底層에는 塩分도 높고 그 變化도 완만함을 알 수 있다. 이와같은 傾向을 1979年 8月 29日의 觀測資料를 利用하여 좀더 具體的으로 살펴보면 水深5m 밖에 되지않는 Sta. 1 (西掃港內)의 경우 0 m 에서 13.4‰인 塩分이 2 m層에서 30.2‰로 急變하며 3 m 깊이에서는 31.0‰, 底層에서는

31.2‰의 塩分 鉛直 分布를 보였고 Sta. 20 (正房瀑布 附近)의 경우는 0 m 28.7‰, 3 m 31.5‰, 10 m 31.8‰, 底層(18 m)32.24‰ 등의 塩分 鉛直 分布를 나타냈다. 以上の 諸 狀況으로 보아 西掃浦 앞바다에 流入되는 陸水는 2 m 未滿의 極히 上層部만을 덮고있고 이 層 直下에는 表層과는 明確히 區別되는 比較的 高塩인 外海性 海水로 構成되어 있어 이 두 水塊의 境界層에서는 현저한 塩分 躍層이 생겨서

Table. 1. Monthly precipitation(mm) in Seogwipo based on the observation by the Meteorological Station of Seogwipo

Month	Year									
	1970	71	72	73	74	75	76	77	78	79
July	179.9	92.3	526.8	112.4	536.9	172.2	154.3	116.9	123.1	447.0
Aug.	325.0	146.9	114.0	108.1	217.9	145.7	208.0	175.5	76.3	504.6
Sept.	234.5	210.5	74.8	150.6	28.2	176.3	147.2	129.3	273.1	31.2
Oct.	53.0	50.1	45.2	181.1	47.0	115.5	136.0	37.3	42.8	0.7

로간의 鉛直 混合이 일어나기 어려운 狀態로 되어 있음을 알 수 있다. 그러므로 파도에 의한 強制 混合이 이루어지지 않는 한 기름막과 같은 얇은 版狀의 上層 低鹽水가 外海쪽으로 拡散하면서 그 두께가 점점 얇아질 것이 분명하다. 그러나 이 上層水의 擴張 範圍는 陸水의 流入量에 의하여 크게 달라질 수 있으며, 이 陸水의 流入量은 降雨量에 의하여 또한 左右되므로 本研究 期間의 特性을 理解하기 위하여 Table 1 과 같이 1970 년부터 1979 년까지 10 年間の 西婦浦 地域 降雨量을 調査해 보았다.

이 表에 依하면 1979 年の 7 月과 8 月の 降雨量이 다른 해에 비해 매우 많은 것이 特徵이다. 그러므로 本研究에서 밝힌 西婦浦 앞바다의 沿岸水 擴張 範圍는 다른 해에 비하여 작지 않을 것이 確實하므로 이 範圍보다 현저하게 커지는 경우는 별로 없을 것으로 判斷되며 또 西婦浦의 降雨量이 濟州島內의 다른 地域에 비하여 적은 편이 아니므로 濟州島 沿岸의 다른 沿岸水도 西婦浦 앞바다의 沿岸水보다 더 廣範하게 擴張되는 않을 것 같다. 이처럼 濟州島 周邊 沿岸水의 擴張 範圍는 極히 沿岸쪽에 限定되고 있으며 이와같은 海況은 濟州島 沿岸 가까이에서 좋은 漁場이 形成되는 重要한 바탕이 되는 것 같다.

또 바다에 流入된 陸水의 影響이 極히 表層에 限定되는 成層構造는 盧, 鄭(1976, 1977) 이 指摘한 濟州島 沿岸 水温, 鹽分의 갑작스런 變化를 일으키는 一因이 될 수 있다.

要 約

西婦浦 앞바다에 流入되는 陸水는 2 m 未滿의 얇은 版狀으로 海水위를 덮고 있고, 이 陸水때문에 만들어지는 沿岸水는 烏島와 蚊島의 中間에서 森島를 잇는 線까지 擴張하여 이곳에서 外海水와 현저한 潮境을 만들며 이 潮境의 外海쪽에는 過流가 자주 나타난다. 이와같은 海況이 西婦浦 앞바다에 많은 洄游性 魚類를 集合시키는 原因이 되는 것 같다.

引用 文 獻

- 平野敏行, 杉浦健三(1958): 河川流入のある小内湾の塩分分布に就いて. 東海区水産研究所報告, 22, 1~15.
- 중앙관상대(1977): 한국기후표(1931~1960) 중앙관상대, 서울, pp. 280.
- 中田喜三郎, 松尾 信(1973): 沿岸海域における拡散過程の研究. 産業公害, 10(1), 45~49.
- 中田英昭, 平野敏行(1978): 瀬戸水域における染料拡散實驗. 水産海洋研究會報, 32, 1~18.
- 盧洪吉, 鄭公圻(1976): 濟州島 沿岸의 水温 鹽分 變化에 關한 研究-I. 제주대학 논문집(자연과학편), 8, 115~122.
- _____ (1977): 濟州島 沿岸의 水温 鹽分 變動에 關한 研究-II. 제주대학 논문집(자연과학편), 9, 131~136.