

# 濟州島 沿岸의 水溫 鹽分 變動에 관한 研究—Ⅱ

—地域的인 變動 特性—

盧 洪 吉·鄭 公 炳

## Studies on the Fluctuation of Temperature and Salinity in the Coast of Jeju Island—Ⅱ

—The Characteristics of Local Fluctuation—

*Rho, Hong Kil · Chung, Kong Heun*

### Summary

In order to get knowledges about the characteristics of local fluctuation of temperature and salinity in the coast of Jeju Island, the authors carried out oceanographic observation at the shore stations located around Jeju Island from 1976 to 1977. The results analyzed the data to get by the oceanographic observation are summarized as follows;

1. The North coast of Jeju Island accept the influence of offshore water during a longer period through a whole year than the south coast of Jeju Island. The East coast of Jeju Island accept the influence of the Tsushima Warm Current and the West coast of Jeju Island accept the influence of the Yellow Sea Warm Current.

2. The sea area where temperature and salinity is the most changeable in the coast of Jeju Island is the coast of Pyosen and the coast of Gimnyeong is the most coastal water in the North coast of Jeju Island.

### I. 緒 言

前報(盧·鄭1976)에서는 濟州島 沿岸의 概括的인 水溫·鹽分 變動 傾向을 把握하는 데 重點을 두었다. 그 結果 濟州島 沿岸은 全般的으로 對馬暖流 勢力圈內에 屬해 있지만 降水量이나 氣溫·바람·海流의 強弱等에 의해 沿岸 水溫이나 鹽分에 地域的인 特性이 있을 것이 豫想되었다.

이와 같은 地域的인 特性은 沿岸生物의 棲息條件에 크게 影響을 미칠 뿐만 아니라 濟州島 周邊 海況을 究明하는 데도 크게 도움을 주는 重要的인 指標가 될 수 있다. 그러므로 本研究에서는 이와 같은 地域的인 特性의 存否 여부와 地域에 따라 水溫·鹽分의 差가 어느 정도 있고 그 變動 Pattern이 어떻게 다르며 앞으로 濟州島 沿岸의 海況 變動을 豫報하는 데 어느 地域의 資料를 利用하는 것이 가장 簡便하고 效果的인 方

法인지에 대해 究明하고자 했다.

### II. 資料 및 方法

本研究의 目的에 알맞도록 濟州島 沿岸全域에 8個의 沿岸 定點(盧·鄭1976)을 設定하고 1976年 3月부터 逐次적으로 每 2 週마다 一回씩 巡廻 觀測을 實施했다. 이때 가급적 같은 날짜에 全 定點의 觀測이 完了되도록 濟州市와 西歸浦를 基點으로 東西로 나누어 調査를 實施했다.

沿岸 定點은 比較的 外海水의 影響을 強하게 받고 漁村도 크며 定點間의 間隔도 거의 같도록 配置해서 濟州市, 涯月, 新昌, 草瑟浦, 西歸浦, 表善, 城山, 金寧等으로 定했고 이 各 地域中에서도 그 附近 海域의 一般的인 水溫 鹽分을 나타낼 수 있고 觀測이 容易한 地點을 選定했다. 그 結果 濟州市는 西歸頭 岬, 涯月은 涯月港 防波堤 中間의 外海側, 新昌은 新昌港 入

口の北側突出部, 慕瑟浦는 慕瑟浦港 最外側 防波堤 끝, 西歸浦는 외돌개, 表善은 表善港 防波堤 끝, 城山은 南港의 日出峰側, 金寧은 防波堤 附近에 各各 定點을 定해 恒시 같은 場所에서 觀測을 實施했다. 이와 같은 點들을 選定할 때 가장 留意한 點은 河川나 海底로부터의 湧泉水 等에 의한 淡水의 影響을 直接 받지 않고 海岸線이 어느 정도 斷崖를 이루어 低潮時에도 상당한 水深을 維持할 수 있어 氣溫이나 降水에 의해 심한 水溫 鹽分 變動이 일어나지 않는 場所를 택하려고 한 점이다.

本研究에 使用하고 있는 資料는 1976年 3月부터 1977年 2月까지 上記의 各 定點에서 調査한 水溫 鹽分과 濟州測候所에서 調査한 氣象 觀測 資料等이다.

## Ⅱ. 結果 및 考察

濟州島 沿岸水의 地域的인 特性을 考察하기 爲해서는 우선 濟州島 沿岸를 南岸과 北岸, 東岸과 西岸으로 大別해서 그 對稱이 되는 沿岸과를 서로 比較 檢討하고 다시 北쪽 沿岸은 北쪽 沿岸대로 南쪽 沿岸은 南쪽 沿岸대로 그 定點들 間의 特徵을 比較하는 方法을 取하는 것이 効果의 일 것 같다. 그래서 그림 1은 北쪽 沿岸의 경우 金寧, 濟州市, 涯月의 水溫 鹽分을 觀測 時期別로 平均 時期別 平均値를 求해 北쪽 沿岸의 代表値로 삼고 南쪽 沿岸은 慕瑟浦, 西歸浦 表善의 水溫 鹽分을 上記와 같은 方法으로 平均値를 求해 南쪽 沿岸의 代表値로 하여 北쪽 沿岸과 南쪽 沿岸의 水溫 鹽分 特徵을 比較한 것이다. 그러나 平均値를 求하는 過程에서 간혹 地域에 따라 甚하게 다른 값을 갖는 觀測値가 나타날 때가 있어 이런 값은 平均値 計算에 넣지 않았다. 예를 들면 金寧, 濟州市, 涯月의 같은 時期의 鹽分이 金寧과 濟州市는 거의 비슷하나 涯月의 경우에 限해 현저하게 差가 있을 때 이와 같은 現象은 涯月의 地域的인 特殊性에 基因된 것이라 判斷하고 北쪽 沿岸의 平均値 計算에는 그 時期에 限해 涯月의 鹽分은 넣지 않았다. 그림 1에 의하면 濟州島 北쪽 沿岸의 水溫은 最低 12.7°C (2月)에서 最高 28.1°C (8月)의 範圍內를, 南쪽 沿岸은 14.0°C (2月)에서 最高 28.2°C (8月)의 範圍內를 變動하고 있다. 이것을 좀더 細分하여 보면 冬季에는 南쪽 沿岸의 水溫이 北쪽 沿岸의 水溫보다 높고, 그 差가 될 때는 1°C 以上이 될 때도 있다. 그러나 水溫 急上昇期(盧·鄭1976)인 5月下旬부터 8月上旬까지는 北쪽 沿岸의 水溫이 南쪽 沿岸의 水溫보다 높다. 또

最高 水溫은 南쪽과 北쪽이 거의 비슷하나 水溫 下降期인 9월부터 翌年 2月까지는 南쪽 沿岸의 水溫이 北쪽 沿岸의 水溫보다 높다. 그러므로 濟州島 沿岸의 水溫은 周年을 通해 大體的으로 南쪽 沿岸의 水溫이 北쪽 沿岸의 水溫보다 높으나 水溫 急上昇期인 5月 下旬부터 8月 上旬까지에 限해 北쪽 沿岸의 水溫이 南쪽 沿岸의 水溫보다 높다.

鹽分은 北쪽 沿岸의 경우 28.20‰(8月)에서 34.60‰(3月)의 範圍內에서 變動하고 南쪽 沿岸은 27.20‰(9月)에서 34.40‰(1月) 내를 變動한다. 이것을 좀더 細部的으로 考察해 보면 周年을 通해 夏季 부터 冬季까지는 大體的으로 北쪽 沿岸이 南쪽 沿岸보다 鹽分이 높으나 春季에 限해 南쪽 沿岸이 北쪽 沿岸보다 鹽分이 높다. 특히 北쪽 沿岸의 경우 12월부터 다음해 4월까지인 寒候期에는 34‰ 以上의 高鹽水가 계속 나타나는데 반해 南쪽 沿岸은 이 時期에 34‰ 以上의 高鹽水가 나타나는 期間이 짧고 最高鹽分도 北쪽 보다 아주 낮다. 즉 鹽分은 水溫과는 반대로 周年을 通해 北쪽 沿岸이 南쪽 沿岸보다 높고 단지 春季에 限해 南쪽이 北쪽보다 높다. 위에서 指摘한 水溫 鹽分의 變動 狀況을 綜合的으로 分析해 보면 南쪽 沿岸이 北쪽 沿岸보다 水溫이 높은 時期에는 鹽分은 반대로 낮고 水溫이 낮은 時期에는 鹽分이 높다. 이와 같은 濟州島 沿岸의 南과 北의 水溫 鹽分 分布는 매우 特徵的인 面이 있다. 왜냐하면 氣溫이 水溫보다 낮은 秋季부터 春季까지(盧·鄭1976)는 外海水의 影響이 沿岸에 많이 미칠수록 水溫도 높고 鹽分도 높은 것이 一般的인 傾向이기 때문이다. 그러나 濟州島 沿岸의 경우 이와 같은 一般的인 傾向을 깨고 9月下旬부터 翌年 4월까지 鹽分이 높을 때 즉 外海水의 影響이 많이 미쳤다고 解析될 때 오히려 水溫이 낮게 나타나고 있다. 그러므로 이와 같은 特殊한 現象이 어떻게 해서 나타나는 가에 대해 그 原因을 찾아 볼 必要가 있다.

北쪽 沿岸이 南쪽 沿岸보다 鹽分이 높아질 수 있는 경우로는 여러가지가 있겠으나 만일 濟州島 全体가 거의 같은 氣象條件內에 들어 있다고 하면 外海水가 沿岸 가까이까지 接近하는 경우와 湧昇流가 發達하는 경우 등을 들 수 있다. 또 이와 같은 外海水의 沿岸接近이나 湧昇流의 發達은 바람에 의해 크게 左右될 수 있다. 특히 冬季에는 表1(중앙관상대1968)과 같이 濟州 近海에는 北北西내지 北西 季節風이 優勢하기 때문에 이 風系에 의한 吹送流가 發生될 수 있다. 그러므로 北西風系에 의해 發生되는 吹送流는 吹送流 理論(須

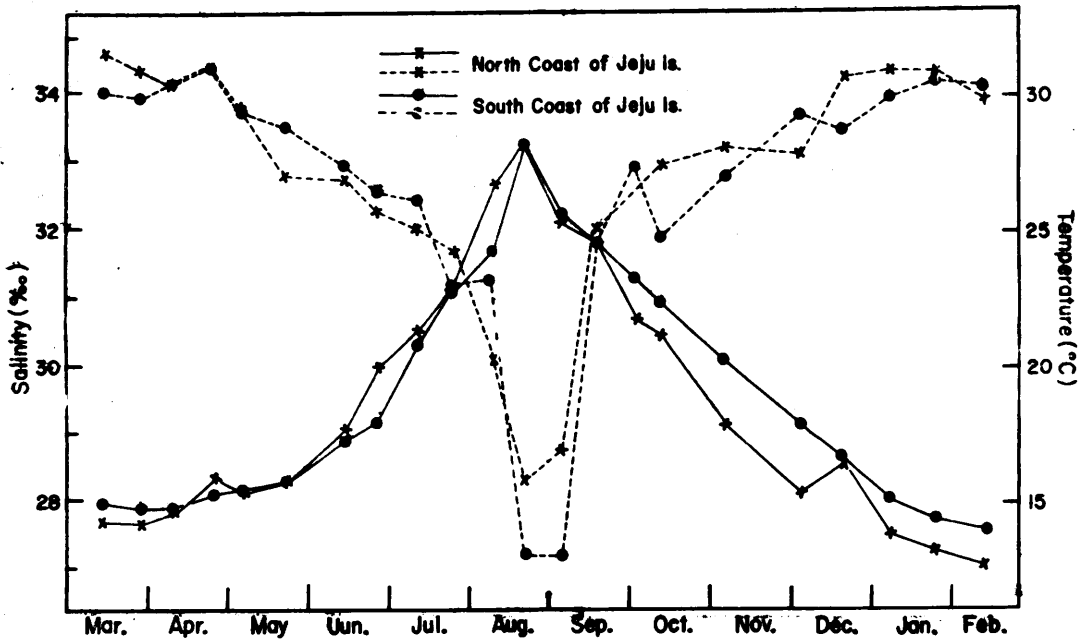


Fig1. Annual variation of the mean surface water temperature and salinity computed local average from the observed data of the shore stations located in the north coast and the south coast of Jeju Island(1976~1977). Solid lines indicate mean temperature; broken lines indicate mean salinity.

Table 1. Rate of frequency of wind directions in Jeju city. (% , 1931~1960)

WD	N	NN	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	Total	
1	9.7	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	4.3	6.5	4.3	2.2	2.2	1.1	3.2	7.5	22.6	23.7	1.1	100.4
2	8.2	3.5	3.5	3.5	4.7	2.4	4.7	8.2	4.7	2.4	2.4	1.2	7.1	21.2	20.0	0	100.1	
3	6.5	3.2	4.3	4.3	5.4	4.3	6.5	8.6	5.4	4.3	4.3	3.2	4.3	7.5	15.1	11.8	1.1	100.1
4	4.4	5.6	5.6	5.6	7.8	4.4	7.8	7.8	6.7	5.6	6.7	4.4	6.7	6.7	7.8	5.6	1.1	100.3
5	4.3	5.4	5.4	5.4	6.5	4.3	8.6	7.5	6.5	5.4	8.6	5.4	8.6	5.4	5.4	3.2	3.2	100.2
6	4.4	6.7	5.6	5.6	7.8	5.6	6.7	5.6	5.6	5.6	7.8	5.6	6.7	3.3	4.4	4.4	6.7	100.3
7	4.3	7.5	8.6	8.6	9.7	5.4	7.5	7.5	4.3	5.4	6.5	4.3	4.3	2.2	3.2	2.2	8.6	100.1
8	4.3	6.5	6.5	6.5	8.6	7.5	10.8	11.8	7.5	3.2	4.3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	99.9
9	5.6	5.6	8.9	8.9	8.9	6.9	8.9	14.4	5.6	3.3	3.3	2.2	2.2	3.3	5.6	5.6	2.2	100.1
10	9.7	6.5	7.5	7.5	5.4	4.3	10.8	11.8	6.5	2.2	1.1	1.1	1.1	3.2	9.7	11.8	1.1	100.3
11	10.0	5.6	5.6	5.6	4.4	3.3	7.8	12.2	6.7	3.3	2.2	1.1	2.2	4.4	11.1	15.6	1.1	99.9
12	10.8	3.2	2.2	2.2	2.2	1.1	5.4	9.7	5.4	2.2	2.2	1.1	3.2	6.5	19.4	22.6	1.1	100.5

田1933; Defant1961)에 의해 北쪽 沿岸에 外海水를 많이 運搬해 줌으로 外海水의 影響을 많이 받게 되므로 이와는 반대로 南쪽 沿岸은 外海水의 沿岸接近을 저해하므로 北쪽 沿岸에 高鹽 現象이 나타날 수 있다. 그

리나 이때 外海水의 影響을 強하게 받는 北쪽 沿岸이 南쪽 沿岸보다 水温이 낮은 것은 濟州海峽을 通過하는 外海水가 濟州南方海域의 外海水보다 水温이 낮은 點 (姜1971, 盧1974)과 表2와 같이 寒冷한 北西季節風을

直接 받는 北쪽 沿岸이 南쪽 沿岸보다 氣溫이 낮은 點  
 등을 들 수 있다. 이상과 같은 原理와는 달리 北西季  
 節風이 아직 발달하지 않는 9, 10月頃에 北쪽 沿岸이  
 南쪽 沿岸보다 高鹽·低溫이 되는 것은 湧昇 現象(盧  
 ·鄭1976)과 關連이 있는 것 같다. 그러나 이 湧昇現  
 象 역시 8月부터 優勢를 보이는 南東 내지 南南東風(表  
 1參照)에 의해 發生될 可能性이 充分히 있으므로 濟  
 州島 沿岸의 海況은 結局 風系와 밀접한 關係가 있는  
 것 같다. 그러므로 바람이 濟州島 沿岸의 海況에 어떤  
 影響을 미치는가에 대해 앞으로 보다 면밀하고 具  
 體的인 研究가 이루어져야 할 部分이라고 思料된다.  
 이상의 結果로부터 濟州島는 周年을 通해 北쪽 沿岸이  
 南쪽 沿岸보다 外海水가 沿岸 가까이까지 影響을 強하  
 게 끼치는 期間이 길다.

그림 2는 濟州島의 東쪽 沿岸과 西쪽 沿岸의 水溫  
 鹽分 特性을 알기 爲해 東쪽은 城山의 水溫 鹽分을,

西쪽은 新昌의 水溫 鹽分을 各各 그 代表值로 選定하  
 여 比較한 것이다. 이것에 의하면 城山은 水溫 13.5°C  
 (2月)에서 26.6°C(8月), 鹽分 29.0‰(9月)에서 34.7‰  
 (2月)의 範圍內를 變動하며, 新昌은 水溫 12.9°C(1月)  
 에서 28.1°C(8月), 鹽分 27.5‰(9月)에서 34.6‰(2月)  
 의 範圍內를 變動한다. 特히 秋季에서 冬季에 걸쳐서  
 는 南, 北쪽 沿岸의 鹽分보다 東, 西쪽의 鹽分이 높고  
 冬季의 경우는 34.4‰~34.6‰의 높은 鹽分을 一定하  
 게 유지하고 있는 點으로 보아 濟州島 全 沿岸中 東,  
 西쪽 沿岸이 外海水의 影響을 가장 強하게 받고 있는  
 것으로 判斷된다. 그러나 이 兩地域을 서로 比較해 보  
 면 3月부터 7月까지는 大體의 東쪽(城山)이 西쪽(  
 新昌)보다 水溫도 높고 鹽分도 높다.

이것은 東쪽은 對馬暖流中 黃海冷水 내지는 中國大  
 陸沿岸水와 混合이 적게 이루어진 海水가, 西쪽은 混  
 合이 比較的 많이 이루어진 海水가 接近하고 있음

Table 2. The monthly mean air temperature(°C) of Jeju City and Seogwipo in 1976.

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jeju City	4.6	8.1	8.4	12.7	16.3	20.0	22.6	27.1	20.9	17.1	10.5	7.6
Seogwipo	5.1	9.2	9.6	13.4	17.0	20.0	23.2	26.9	21.6	18.1	11.6	8.4

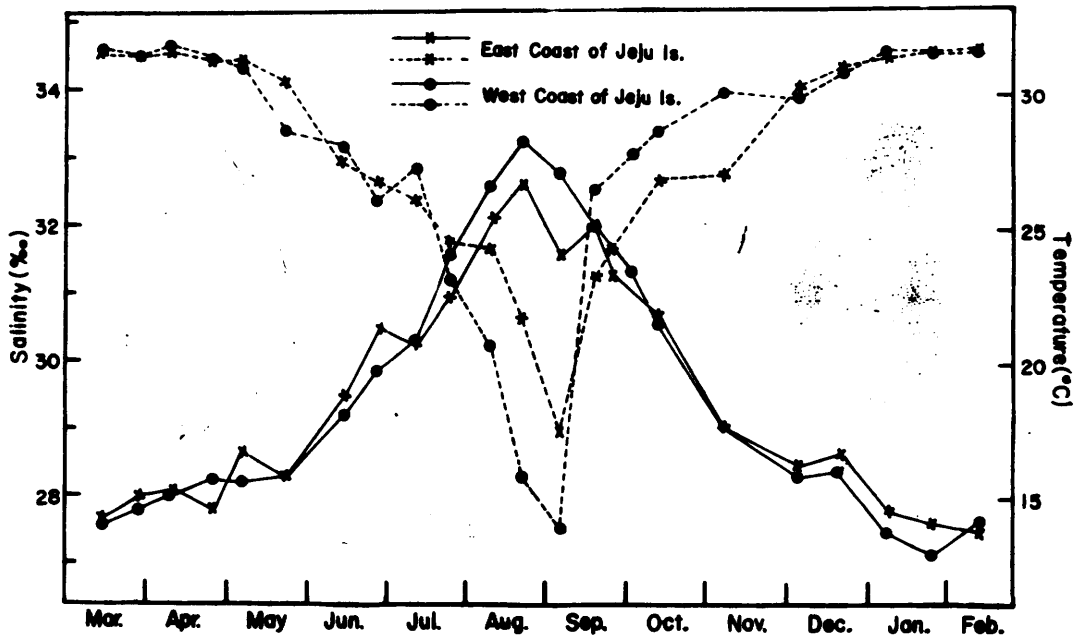


Fig2. Annual variation of the surface water temperature and salinity in the east coast (Seongsan) and the west coast (Sinchang) of Jeju Island (1976~1977). Solid lines indicate temperature; broken lines indicate salinity.

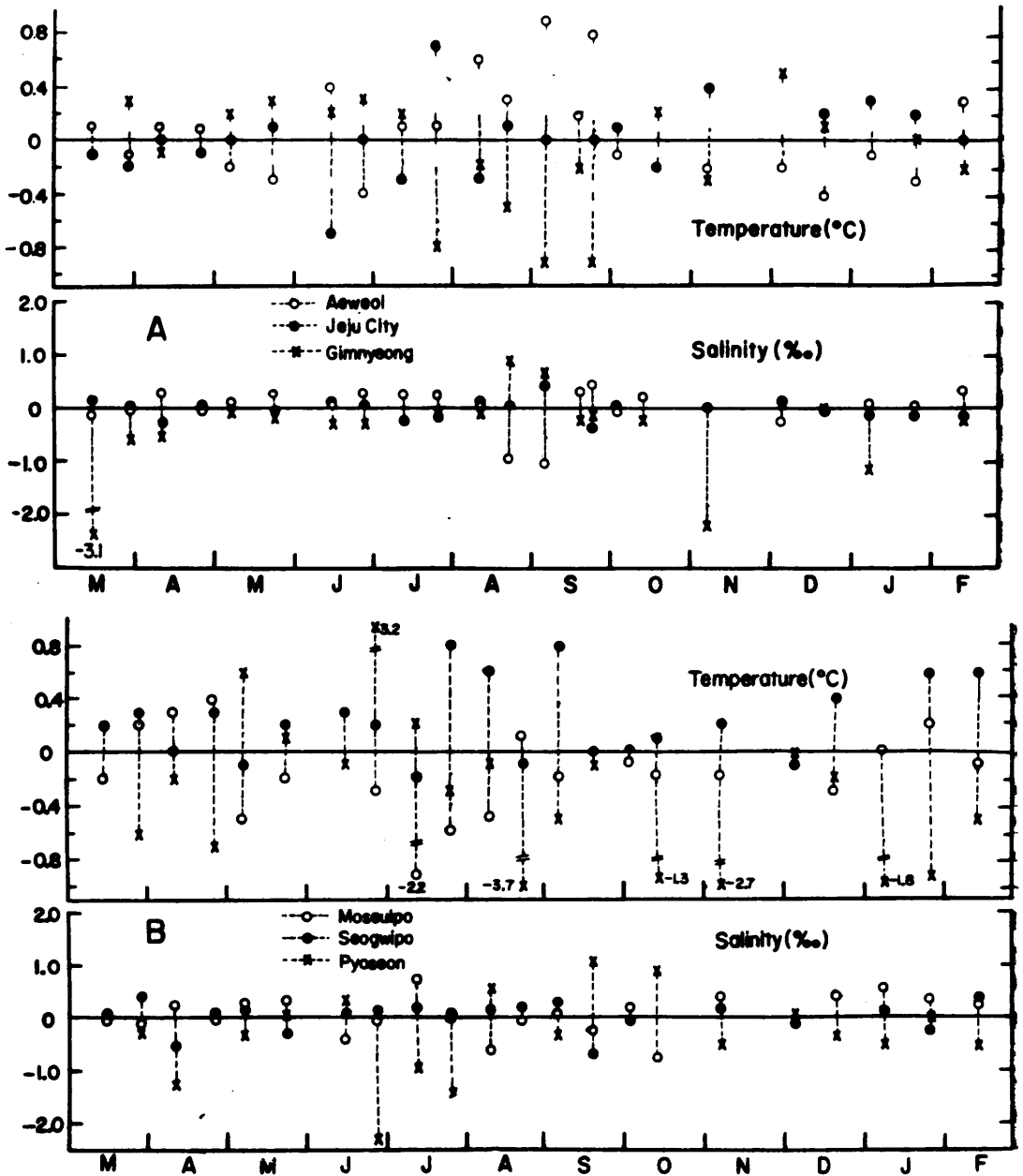


Fig 3. (A, B). Anomalies of the observed surface water temperature and salinity at the each shore station located in the north and south coast of Jeju Island. These are deviation from the mean surface water temperature and salinity of Fig. 1. A; North coast, B; South coast.

뜻한다. 즉 東쪽은 對馬暖流, 西쪽은 黃海暖流에 의해 支配되고 있음을 잘 나타내고 있다. 또一年中 가장 높은 水温과, 낮은 鹽分이 나타나는 8月과 9月에는 東쪽이 西쪽보다 鹽分은 현저하게 높으나 水温은 매우 낮다. 이때는 濟州島 沿岸 全域이 모두 31‰ 以下の 低

鹽分과 24℃ 以上の 高温을 나타내는 時期로써 西쪽 沿岸은 南, 北쪽 沿岸의 他地域과 큰 差가 없으나 東쪽 沿岸만은 현저한 高鹽과 低溫을 나타낸다. 이것은 城山附近 海域에는 夏季에 湧昇流가 發達하거나 또는 外海水의 影響이 強하게 미쳐 降水에 의한 低鹽 現象이

甚하지 않기 때문에 나타나는 現象이라고 解析된다. 結果적으로 9월에도 東쪽이 西쪽 보다 外海性임을 알 수 있다. 또 10월에서 2월까지의 경우를 보면 10월과 11월에 限해 西쪽이 東쪽보다 鹽分이 높을 뿐이고 12월에서 2월까지의 거의 同一한 鹽分이다. 그러나 水溫은 大體的으로 東쪽이 西쪽보다 높다. 以上을 綜合하면 鹽分은 周年을 通해 秋季에 限해 西쪽이 東쪽보다 높을 뿐이고 春, 夏, 冬季는 東쪽이 西쪽보다 높다. 水溫 역시 夏季를 除外하고는 거의 東쪽이 西쪽보다 높다. 이것은 東쪽 沿岸은 對馬暖流가 西쪽 沿岸은 黃海暖流가 影響을 미치고 있음을 잘 立證해 주고 있다.

위에서는 濟州島 沿岸을 南과北, 東과西로 크게 나누어서 그 各各의 特性을 比較 檢討했다. 그러나 그림 3은 이것을 좀더 細分해서 같은 北쪽 沿岸內에서도 金寧, 濟州市, 涯月間에 南쪽 沿岸內에서는 表善, 西歸浦, 幕瑟浦間에 어느程度 地域的인 差가 있는지를 알아보기 위해 그림1에서 使用한 南, 北쪽 沿岸의 水溫 鹽分 平均值와 各 定點의 觀測值 間에 어느정도 偏差가 있는가를 나타낸 것이다. 이것에 의하면 北쪽 沿岸보다는 南쪽 沿岸에 位置한 定點들이 그 偏差가 커 地域的인 差가 甚함을 알 수 있다. 또 季節別로는 冬季는 南, 北쪽 沿岸 모두 그 偏差가 적어 全沿岸이 거의 均一한 水溫 鹽分 範圍內에 있으나 夏季에는 그 偏差가 매우 커서 같은 쪽 沿岸內에 있는 定點間에도 서로 상당한 地域差가 있다. 이것을 좀더 具體的으로 살펴 보면 北쪽 沿岸의 경우 金寧은 5월부터 7월까지의 계속 平均值보다 觀測值의 水溫이 높다. 이때 鹽分은 平均值보다 觀測值가 낮다(그림3, A參照). 그러므로 高溫現象은 이 地域의 沿岸水가 氣溫 上昇에 가장 敏感한 反應을 보인 結果라고 解析된다. 또 周年을 通해 平均值보다 低鹽을 나타내는 回數가 가장 많다. 그러므로 北쪽 沿岸內에서는 金寧쪽이 가장 沿岸性이라 할 수 있다. 이와는 반대로 涯月은 平均值보다 高鹽을 나타내는 回數가 가장 많으며 濟州市는 平均值의 水溫과 같은 값을 갖는 回數가 가장 많다. 즉 北쪽 沿岸內에

서는 涯月쪽이 가장 外海水의 影響을 많이 받고 金寧쪽이 가장 沿岸性이며 濟州市가 가장 中間的 性格을 갖는다고 解析된다. 그러므로 北쪽 沿岸의 海況을 簡略한 方法으로 알고자 할 경우에는 濟州市의 沿岸定點 觀測資料를 利用하는 것이 効果的이라고 思料된다.

南쪽 沿岸의 경우(그림 3, B參照)水溫의 變動幅이 가장 큰 곳은 表善이며, 特히 周年을 通해 平均值 보다 低溫, 低鹽을 나타내는 回數가 高鹽, 高溫을 나타내는 回數보다 현저히 많다. 또 때때로 褶廻域과는 아주 다른 水溫值를 나타낸다. 그러므로 表善은 南쪽 沿岸內에서도 독특한 地域特性을 갖는 곳이다. 이와같은 現象은 表善의 地理的인 與件과 關連지워 생각해 볼 때 對馬暖流 勢力의 消長에 따라 外海水의 沿岸接近 程度가 수시로 變할 때 나타내거나 對馬暖流에 對한 沿岸 反流가 發生할 때 나타날 수 있는 것들이라 思料되므로 앞으로 이러한 問題와 關連을 지워 많은 研究가 이루어져야 할 地域이다. 西歸浦는 周年을 通해서, 大體的으로 南쪽 沿岸內에서는 水溫이 가장 높은 地域이며 幕瑟浦는 平均值보다 低溫을 나타내는 回數가 많다. 鹽分의 變動 傾向은 西歸浦와 幕瑟浦가 거의 비슷하고 그 變動幅도 南쪽 沿岸의 平均值 附近에 모여있어 매우 작다. 以上을 要約하면 南쪽 沿岸內에서는 表善이 가장 水溫 鹽分 變動이 甚하고 西歸浦는 高溫 幕瑟浦는 低溫을 나타내는 傾向이 있다. 그러므로 現觀測點 以外에도 다른 定點을 追加로 選定하여 南쪽 沿岸을 代表할 수 있는 觀測定點을 찾을 必要가 있다.

#### IV. 要 約

1976年 3月부터 1977年 2月까지 濟州島 沿岸 定點에서 觀測한 資料를 利用하여 濟州島 沿岸의 地域的인 水溫, 鹽分 變動 傾向을 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 濟州島의 北쪽 沿岸은 南쪽 沿岸보다 外海水의 影響을 強하게 받는 時期가 길며 東쪽 沿岸은 對馬暖流, 西쪽 沿岸은 黃海暖流의 影響을 받고 있다.
2. 濟州島 沿岸內에서 水溫 鹽分 變動이 가장 甚한 海城은 表善附近이며 北쪽 沿岸內에서 가장 沿岸性 海水를 나타내는 海城은 金寧附近이다.

#### 引 用 文 獻

Defant, A. 1961. Physical Oceanography, Vol. 1, Pergamon Press. London: 544~555.  
중앙관상대. 1968. 한국기후표(1931~1960), 중앙관상대. 서울. pp.294.  
姜喆中. 1971. 韓國 西海 海況의 季節的變動에 관하여, 국립수산진흥원 연구보고. 8: 9~29.

盧洪吉. 1974. 濟州島 西方海城의 暖水塊에 關하여. 漁業研究誌. 6: 19~29.  
盧洪吉, 鄭公析. 1976. 濟州島沿岸의 水溫 鹽分 變動에 關한 研究 I. 계주대학 논문집(자연과학편). 8: 115~122.  
須田院次. 1933. 海洋科學, 古今書院. 東京: 401~408.