

## 莞島邑 및 平日島 김밭에 있어서의 冬季 五個月間

### 水質의 潮水에 따른 變動

元 鍾 勳 · 朴 吉 淳

釜山水產大學

## TIDAL VARIATIONS OF THE CHEMICAL CONSTITUENT CONTENTS IN THE LAVER BED SEA WATERS IN WAN DO GUN FROM OCTOBER 1968 TO FEBRUARY 1969

*Chong Hun Won and Kil Sun Park*

Pusan Fisheries College

### ABSTRACT

Tidal variations of various chemical constituents in the laver bed sea waters in Wan Do Gun were determined over one spring tidal cycle from Oct. 1968 to Feb. 1969. Total ranges and means of the contents at Pyung-il Do and Wan Do are as follows.

Constituent	Pyung-il Do	Wan Do
Water Temp.(°C)	7.6—22.7, 14.2	7.2—23.3, 13.9
pH	8.1—8.3, 8.2	8.1—8.3, 8.2
Chlorinity(‰)	18.19—18.67, 18.41	18.04—18.63, 18.35
Mg (g/L)	1.251—1.305, 1.281	1.244—1.301, 1.277
Ca (g/L)	0.381—0.404, 0.395	0.379—0.403, 0.394
O <sub>2</sub> (%)	87.9—103.0, 95.4	87.8—103.0, 94.6
Si ( $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ )	5.51—11.45, 8.23	4.12—15.27, 8.85
P ( $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ )	0.09—0.30, 0.18	0.03—0.64, 0.25
NO <sub>3</sub> -N ( $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ )	1.14—3.22, 1.75	1.00—2.94, 1.79
NO <sub>2</sub> -N ( $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ )	0—0.05, 0.01	0—0.04, 0.01
NH <sub>3</sub> -N ( $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ )	1.20—4.73, 2.28	1.02—7.08, 2.38
Fe ( $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ )	0.73—20.39, 5.42	1.06—18.53, 6.08

Although the average monthly variations of each content at Pyung-il Do were similar to those at Wan Do, most of the contents at Pyung-il Do were at a slightly higher level than at Wan Do. The values of silicate-silicon, phosphate-phosphorus and soluble iron, however, showed high levels at Wan Do. Chlorinity, magnesium, calcium, dissolved oxygen, silicate-silicon and phosphate-phosphorus contents increased from Oct. 1968 to Feb. 1969, though the content of soluble iron decreased before December and slightly increased in January and February. The average monthly variations of ammonia-nitrogen and nitrate-nitrogen contents were irregular. The nitrite-nitrogen content appeared in trace amounts in the months with a comparatively high water temperature, i.e., October and November, but in midwinter it was undetected.

The ranges of the tidal variations of the contents of each chemical constituent were not significantly

wide, though the contents varied excessively by the hour, and this may show the irregularity of the water quality in Wan Do Gun coastal area. As a rule, no regular tidal variation of the chlorinity was observed except slightly decreased value at ebb tide at Wan Do. In general, although the pattern of the variations of calcium and magnesium contents were similar to that of the chlorinity, no definite relationships between these constituents and chlorinity were observed. Tidal variations of the dissolved oxygen content, nutrient salts and soluble iron were irregular.

### 1. 諸 言

김의 成長과 品質에 對한 環境水質의 重要性은 다시 말할 必要가 없다. 김 養殖期에 있어서서의 環境水質의 變動을 보기 위해 著者の 한 사람은 蟹津江 및 洛東江 河口 김밭에 對해 이미 調査한 바 있거니와<sup>1~4)</sup> 이번에는 우리나라 有數의 김 生產地인 莞島郡下 김밭의 水質을 前報<sup>5)</sup>와 같은 方法으로 調査하였다. 調査地點으로서는 莞島郡에서 대체로 代表的 김밭이라 볼 수 있는 두 地點을 選定하여 1968年 10月부터 1969年 2月까지 每月 大潮日에서의 水質變動을 潮水의 一週期에 걸쳐 1時間마다 各 成分量을 測定하므로써 調査하였다.

### 2. 地勢 및 採水地點

그림 1 및 그림 2에 圖示된 바와 같이 첫째 지점은 莞島郡 金日面 平日島 花木里 앞 김밭의 大略 中央地點 ( $34^{\circ} - 20.6 N$ ,  $127^{\circ} - 01.1 E$ )이며,

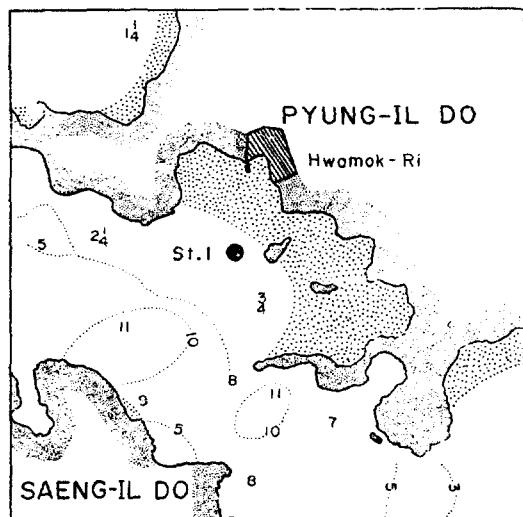


Fig. 1. Topography of the sampling station, Pyung-il Do.

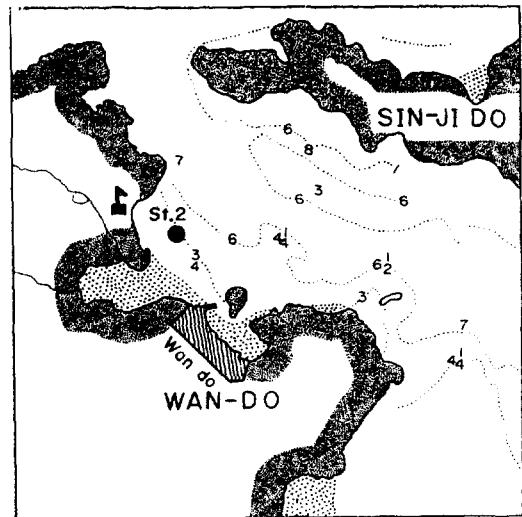


Fig. 2. Topography of the sampling station, Wan Do.

南西쪽에는 生日島가 막혀있고 潮流는 南東과 北西쪽으로 거의 一定한 方向으로 흐르며 流速도比較的 빠른 곳으로서, 이웃에 있는 金塘島와 더불어 莞島郡에서도 김 生產量이 많고 品質도 좋은 곳이다. 두째 地點은 莞島邑 莞島水高 앞바다 김밭의 大略 中央地點 ( $34^{\circ} - 19.05 N$ ,  $127^{\circ} - 43.13 E$ )이며, 南西는 莞島邑이 둘러싸였고 東쪽은 新智島로 막혔고 北쪽과 南東쪽이 트여 있다. 潮流는 方向이 一定치 않고 곳에 따라 涡流가 생긴다. 底質은 두 地點이 다같이 뱃질이다.

### 3. 採水 및 分析方法

#### 3·1 採水

毎月 大潮日에 前記 두 地點에 배를 定着시켜 놓고 潮水의 一週期에 걸쳐 1時間마다 表面水를 採水하여 水溫, pH, 溶存酸素固定, 磷酸鹽, 硝酸鹽, 亞硝酸鹽, 암모니아, 硅酸鹽 및 鐵은 現場에서 採水 直時 定量하였고, 其他 成分은 實驗室에 運搬하여 定量하였다.

### 3·2 分析方法

i) 칼슘: 水酸化나트륨—시안화칼륨 緩衝液<sup>5)</sup>을 사용하는 킬레이트滴定法.

ii) 磷酸鹽—磷: 醋酸부틸抽出, 몰리브덴(V)—티오시안酸錯鹽發色法에 依한 法<sup>6)</sup>.

iii) 硝酸鹽—窒素: 醋酸酸性  $MgCl_2$ ,  $NaCl$ 共存下에서 亞鉛에 依한 還元과 GR試藥을 使用하는 法<sup>7)</sup>.

iv) 其他成分의 定量法은 前報<sup>1)</sup>와 같다.

### 4. 實驗結果 및 考察

#### 4·1 김養殖期間을 통한 各成分量의 變動

1968年 10月부터 1969年 2月까지의 김養殖期間中의 環境水質의 全體的 變動範圍는 表1과 같다. 表1의 값은 潮水에 따른 水質變動이 가장 크다고 볼 수 있는 每月 大潮日에 一時間마다 測定

Table 1. The total range and mean of the variations of the contents of chemical constituents over one tidal cycle in the laver bed sea waters in Wan Do Gun from Oct. 1968 to Feb. 1969.

Constituent	Pyung-il Do		Wan Do	
	Range	Mean	Range	Mean
Water Temp.(°C)	7.6—22.7	14.2	7.2—22.3	13.9
pH	8.1—8.3	8.2	8.1—8.3	8.2
Chlorinity(%)	18.19—18.67	18.41	18.04—18.63	18.35
Magnesium (g/L)	1.251—1.305	1.281	1.244—1.301	1.277
Calcium (g/L)	0.381—0.404	0.395	0.379—0.403	0.394
Dissolved Oxygen (%)	87.9—103.0	95.4	87.8—103.0	94.6
Silicate-Si ( $\mu g\text{-at/L}$ )	5.51—11.45	8.23	4.12—15.27	8.85
Phosphate-P ( $\mu g\text{-at/L}$ )	0.09—0.30	0.18	0.03—0.64	0.25
Ammonia-N ( $\mu g\text{-at/L}$ )	1.14—3.22	1.75	1.00—2.94	1.79
Nitrite-N ( $\mu g\text{-at/L}$ )	0—0.05	0.01	0—0.04	0.01
Nitrate-N ( $\mu g\text{-at/L}$ )	1.20—4.73	2.28	1.02—7.08	2.38
Soluble-Fe ( $\mu g\text{-at/L}$ )	0.73—20.39	5.42	1.06—18.53	6.08

한 것이므로 養殖期間을 통한 變動을 全部 包含한다고 볼 수 있다. 變動範圍를 表1에서 보면 水溫, 鹽素量, 마그네슘, 칼슘, 酸素溶存量은 平日島에서 높고 硅酸鹽—硅素, 磷酸鹽 및 鐵은 莊島邑이 높다. 窒素는 兩地點이 거의 같다.

變動範圍에 있어서는 兩地點이 비슷하지만 莊島邑이 좀 더 크다.

다음에 每月의 潮水의 一週期에 걸친 變動範圍와 그 平均值를 보면 表2와 같다.

#### 4·2 各成分量의 月別 平均值의 變動

毎月 大潮日의 아침 8時부터 저녁 6時까지의 每時間 測定值를 그 달의 代表值로 본다면 月別 變動은 그림 3과 같다.

i) 水溫: 10月부터 다음 해 2月까지는 계속 낮아지며 平日島와 莊島邑에 있어서의 값은 큰 差가 없지만 平日島가 약간 높다. 1月 및 2月의 한겨울에는 平均水溫이 平均氣溫보다 2~5°C 높다.

ii) pH: 두 地點이 거의 같이 8.1~8.3 사이에서 變動하고 있다.

iii) 鹽素量: 大體로 冬季에 들어 갈수록 鹽素量이 높아지며 最大 約 0.4%의 變動範圍를 갖는다. 平日島가 莊島邑보다 0.01~0.12% 높다. 2月에는 莊島邑에서 전날에 비가 왔으므로 比較的的 낮은 값이 나타난 것으로 짐작되나, 12月에는 12月 4일에 약간 비가 왔지만 12月 3일의 平日島 鹽分과 12月 5일의 莊島邑 鹽分이 다 같이 크게 낮다는 것은 莊島郡에 있어서의 直接的인 降雨의 影響은 아닌 것 같다. 여하튼 南海岸의 鹽素量은 季節的으로 또는 時間的으로 어떤 範圍內에서 甚하게 그리고 不規則的으로 變動한다는 것을 알 수 있다.

iv) 마그네슘 및 칼슘: 마그네슘은 鹽素量과 같은 모양으로 變動한다. 平日島와 莊島邑과의 差는 0.007 g/L以上이며 10月과 다음해 2月사이

Table 2. Range and mean of the monthly variations of the contents of chemical constituents in the layer bed sea waters over one tidal cycle in Wan Do Gun from Oct. 1968 to Feb. 1969.

Wah Do Gull Nunn Ser. 1900 to 1901 225

## Remarks

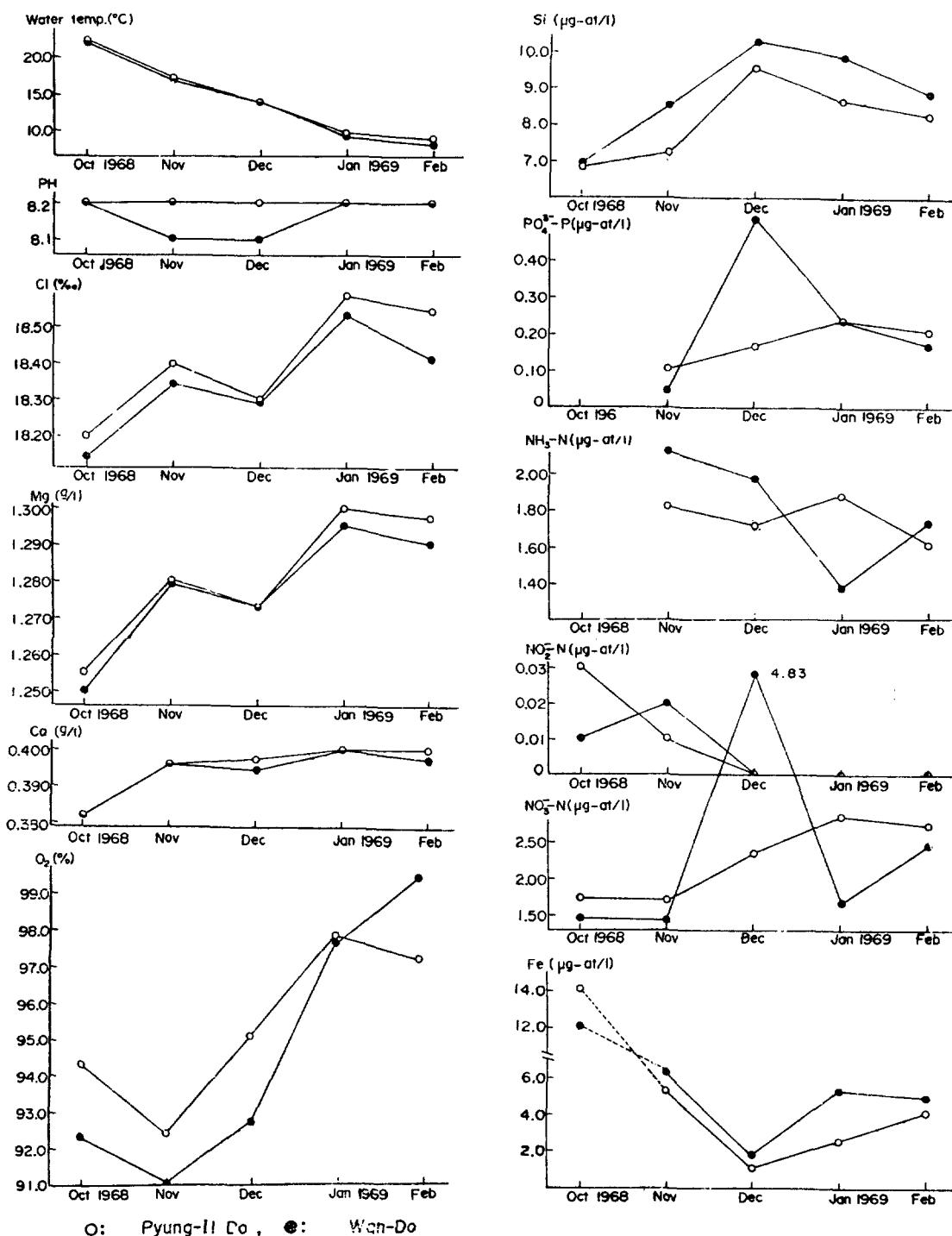


Fig. 3. Monthly variations of the means of the contents of chemical constituents.

의 變動差는 約 0.04g/L程度다. 칼슘은 두 地點이 거의 같은 값이며 10月의 0.015g/L 程度의 낮은 값以外는 冬季의 月別 變動은 그다지 크지 않다.

v) 酸素飽和度：역시 平日島가 莞島邑보다 大體로 값이 높고 두 地點의 差는 最大 約 2% 程度이다. 10月을 除外하고는 大體로 水溫이 낮을 때 크다.

vi) 硅酸鹽—珪素 및 磷酸鹽—磷：硅酸鹽—珪素는 全體的으로 莞島邑이 높다. 두 地點 다같이 12月까지는 增加되다가 다음부터는 減少된다. 硅酸鹽은 두 地點이 다같이 鹽素量이 낮았던 12月에 큰 값을 나타내며 全般的인 變動範圍는 婉津江 및 洛東江河口 김밭에 比해 상당히 좁다.

磷酸鹽은 12月의 莞島邑에서의 特別한 값以外는 두 地點이 거의 같은 값이며 1月까지는 약간씩 增加된다.

vii) 窒素：암모니아—窒素는 大體로 鹽素量이 낮은 莞島邑이 높고 겨울에 들어감에 따라 약간씩 減少되는 傾向이다. 亞窒酸鹽은 10, 11月에는 흔적 程度 나타나지만 水溫이 낮은 12月以後에는 檢出되지 않았다. 窒酸鹽은 11月부터 서서히 增加되고 암모니아—窒素와는 反對로 平日島가 높다.

viii) 酸可溶性—鐵：두 地點에 그다지 큰 差가 보이지 않으나 莞島邑이 약간 높다. 10月부터 크게 減少되어 12月에 最低值로 되었다가 다시 增加되기 시작한다. 김의 生理作用에 주는 鐵의 影響<sup>8)</sup>에서 볼 때 注目할 點이라 생각된다.

#### 4·3 各 成分量의 潮水에 따른 時間의 變動

各成分量의 潮水에 따른 時間의 變動은 그림 4·1~그림 4·12와 같다.

i) 水溫：潮水의 影響이라기 보다 氣溫의 影響을 많이 받아 밀물 썰물 다같이 아침이나 저녁에는 내려가고 낮에는 올라가는 傾向이며 變動範圍도 12月까지는 거의 없고 1, 2月에 겨우 그 差가 1~2°C程度된다. 一般的으로 平日島가 莞島邑보다 0.5~1°C 높을 때가 많다.

ii) pH：潮水의 一週期를 通해 10月의 莞島邑 썰물 때를 빼고는 두곳 다같이 8.1~8.2에서 거

의 一定하다.

iii) 鹽素量：平日島가 莞島邑보다 약간 높은 水準에서 變動한다. 氣象이 正常의였을 때는 潮水에 따른 一定한 變動이 없고 範圍 約 0.05% 以內에서 上下로 不規則의으로 變動하지만 採水 전날에 비가 왔을 때는 約 0.17% 以內에서 變動하며 特히 莞島邑에서 그 範圍가 뿐 아니라 썰물 때에 점차로 減少되었다가 밀물이 시작되면 차차로 增大된다. 即 莞島邑부근이 平日島 부근보다 陸水의 影響이 크게 나타난다. 그런데 採水地點은 김밭 中央部지만 그래도 역시 밖으로 트여 있는 까닭에 이 地點에서의 測定值를 莞島郡의 南海岸 一帶의 代表值로 볼 수 있다면 이 一帶의 海水는 陸水에 依해 크게 影響은 받고 있지 않지만 역시 水質은 均一한 狀態가 아니고 複雜하게 隨時로 變動되는 微細構造를 갖고 있는 것 같다.

iv) 마그네슘 및 칼슘：마그네슘은 鹽素量과 變動모양이 大體로는 비슷하나 細部의으로는 關聯性을 찾기는 어려울 것 같다. 平日島가 莞島邑보다一般的으로 값은 높지만 變動은 莞島邑이 더욱 甚하다.

칼슘은 두 地點이 그 量과 變動範圍에 있어 別로 差가 나타나지 않고, 潮水에 따른 變動 모양도 그 幅이 0.012g/L 以內에서 다같이 複雜하게 上下로 變動한다.

v) 酸素飽和度：潮水에 따른 變動은 두 地點이 그다지 差가 보이지 않는다. 12, 1, 2月의 한 겨울에는一般的으로 썰물 때에 차차로 增加되어 밀물이 시작되면 다시 減少되는 傾向이지만 時間에 따른 變動이一般的으로 甚하다.

vi) 硅酸鹽—珪素 및 磷酸鹽—磷：大體로 鹽素量이 낮을 때 많아지는 傾向이지만 全般的으로 鹽素量과의 關聯性을 Si-Cl 그림에서 보면 明確한 관현성이 보이지 않는다. 潮水에 따른 變動은 最高干潮에 가까워짐에 따라 약간씩 增加되며 이 傾向은 莞島邑에서 더욱 그러하다. 時間의으로는 어떤 範圍內에서 上下로 變動이 甚하지만 1, 2月의 한 겨울에는 變動이 比較的單調하다.

磷은 두 地點이 값도 거의 같을 뿐 아니라 潮

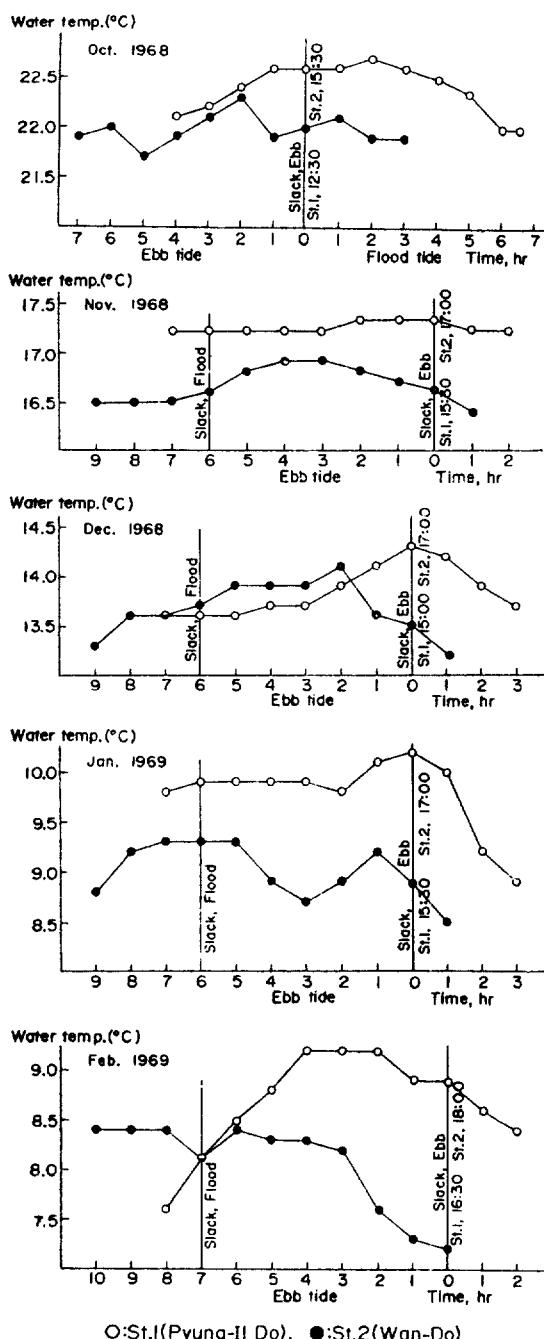


Fig. 4-1. Tidal variations of the water temperature.

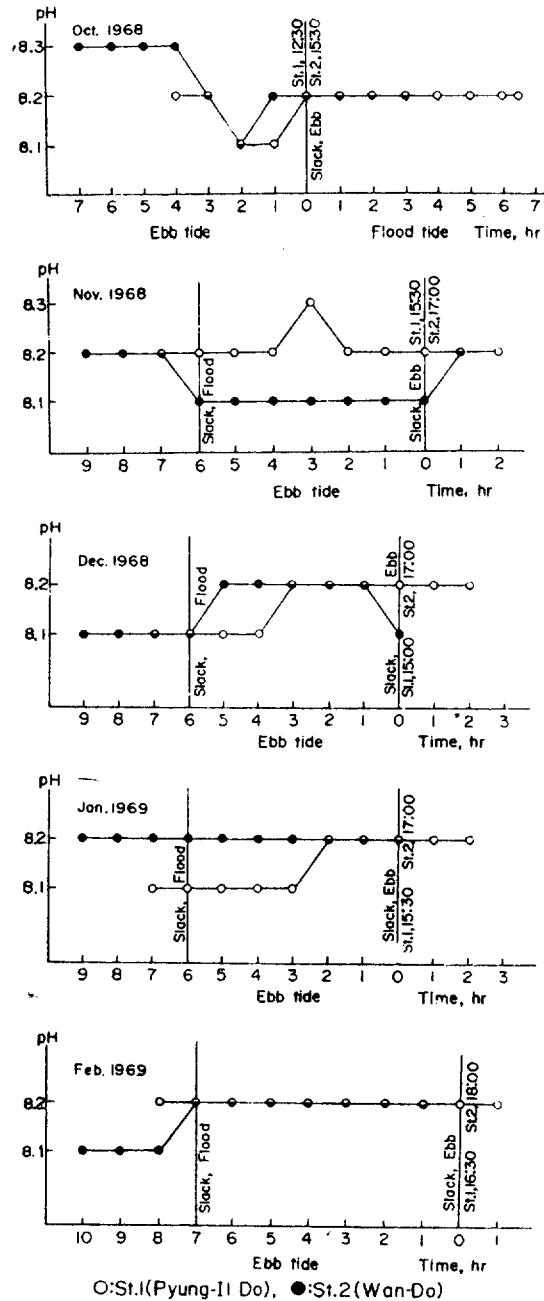
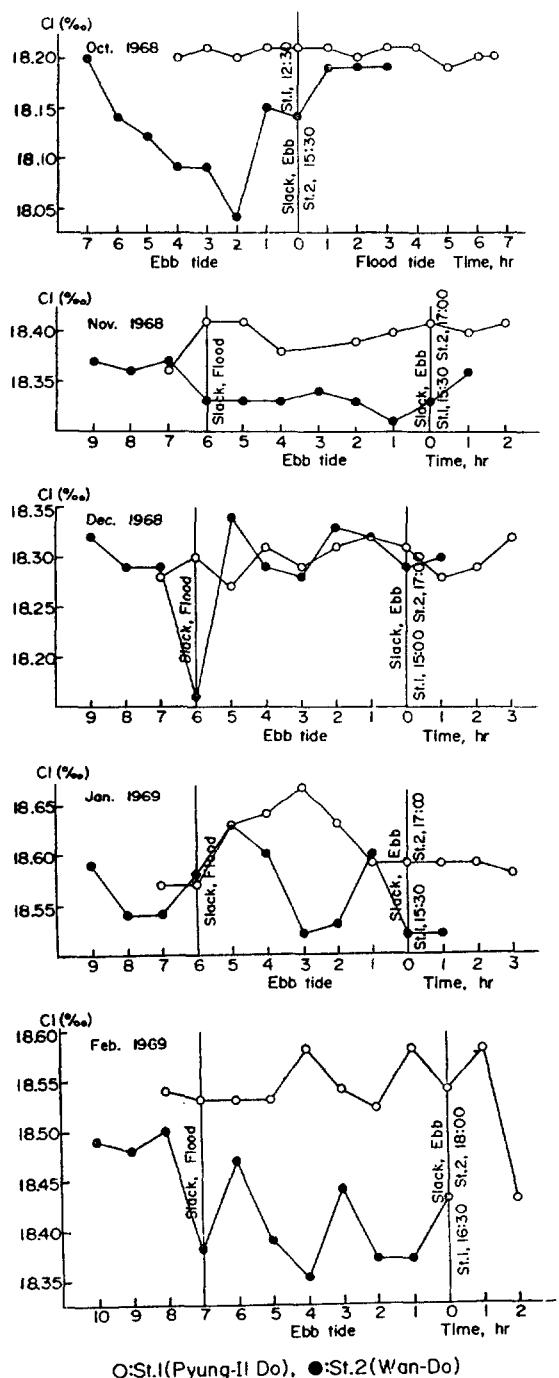
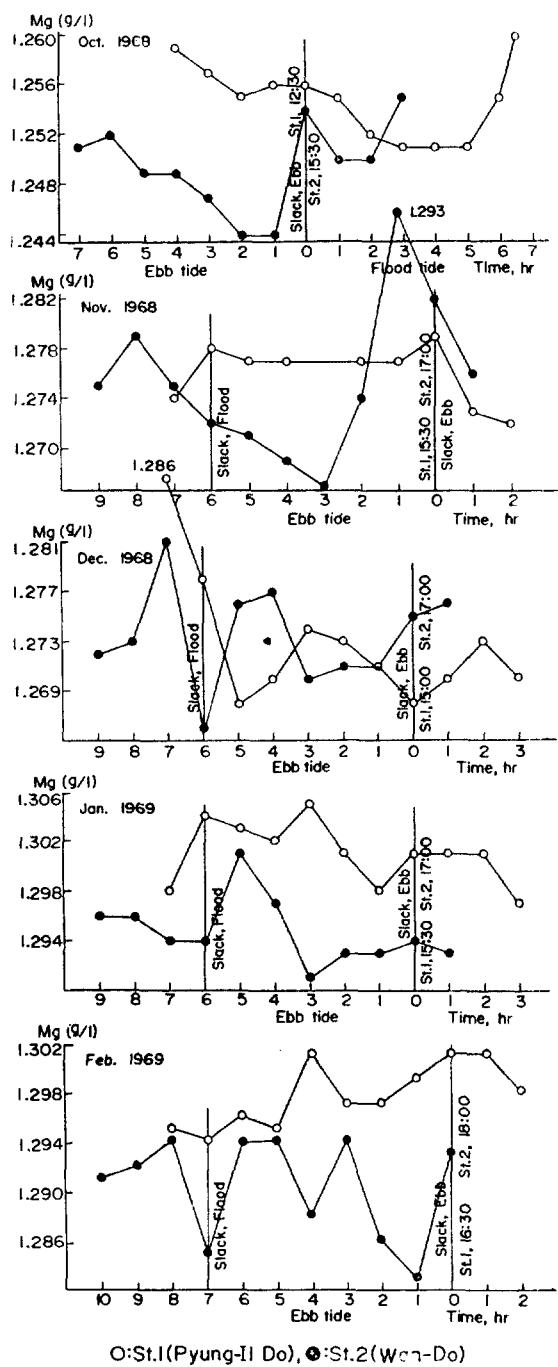


Fig. 4-2. Tidal variations of the pH value.



O:St.1(Pyung-II Do), ●:St.2(Wan-Do)

Fig. 4-3. Tidal variations of the chlorinity.



O:St.1(Pyung-II Do), ●:St.2(Wan-Do)

Fig. 4-4. Tidal variations of the magnesium contents.

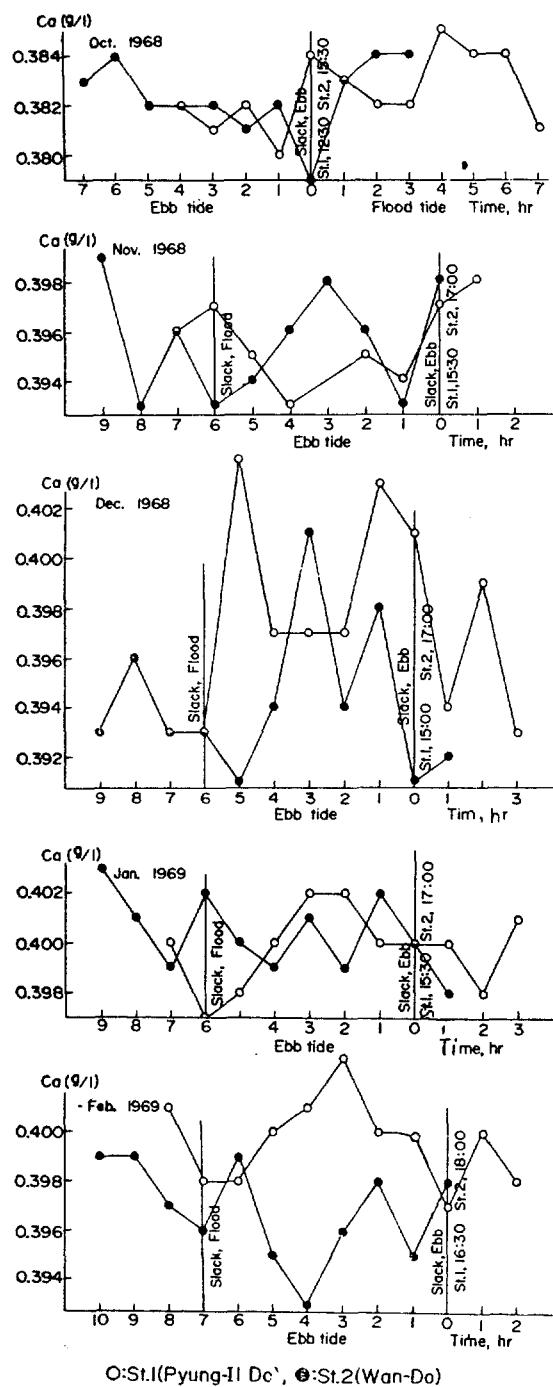


Fig. 4-5. Tidal variations of the calcium contents.

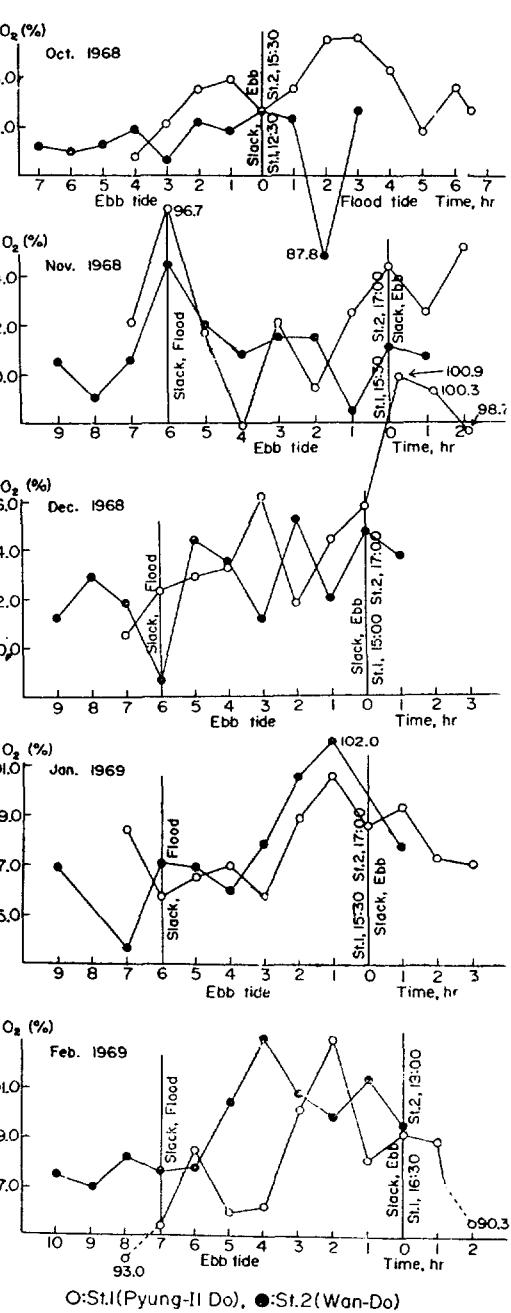


Fig. 4-6. Tidal variations of the percent saturation of dissolved oxygen.

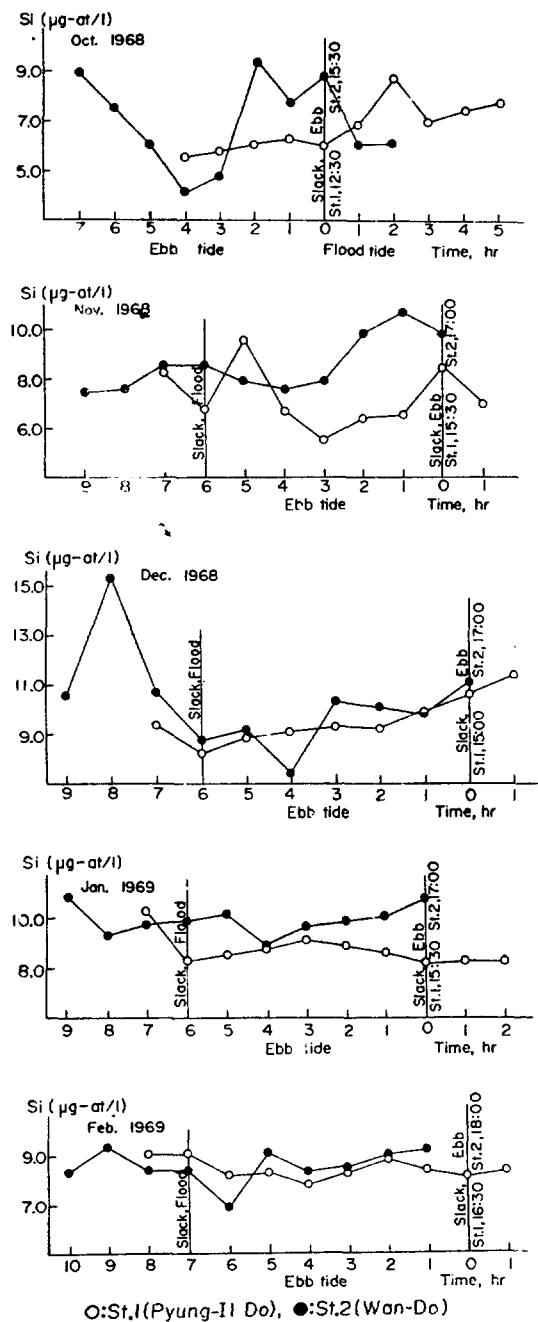


Fig. 4-7. Tidal variations of the silicate-silicon contents.

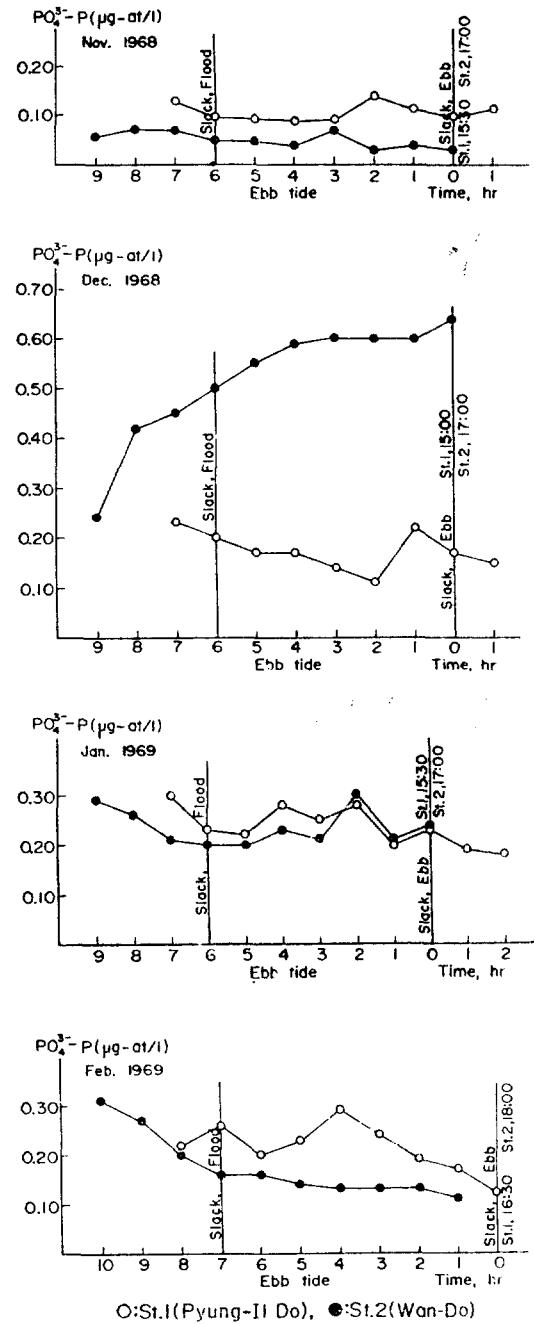


Fig. 4-8. Tidal variations of the phosphate-phosphorus contents.

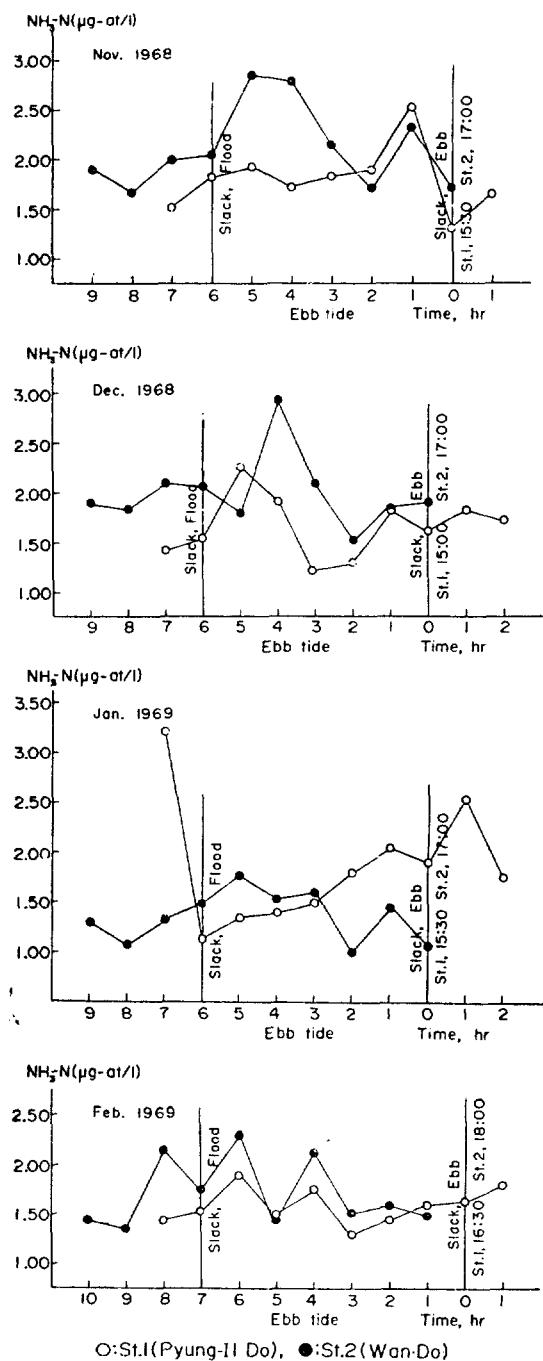


Fig. 4-9. Tidal variations of the ammonia-nitrogen contents.

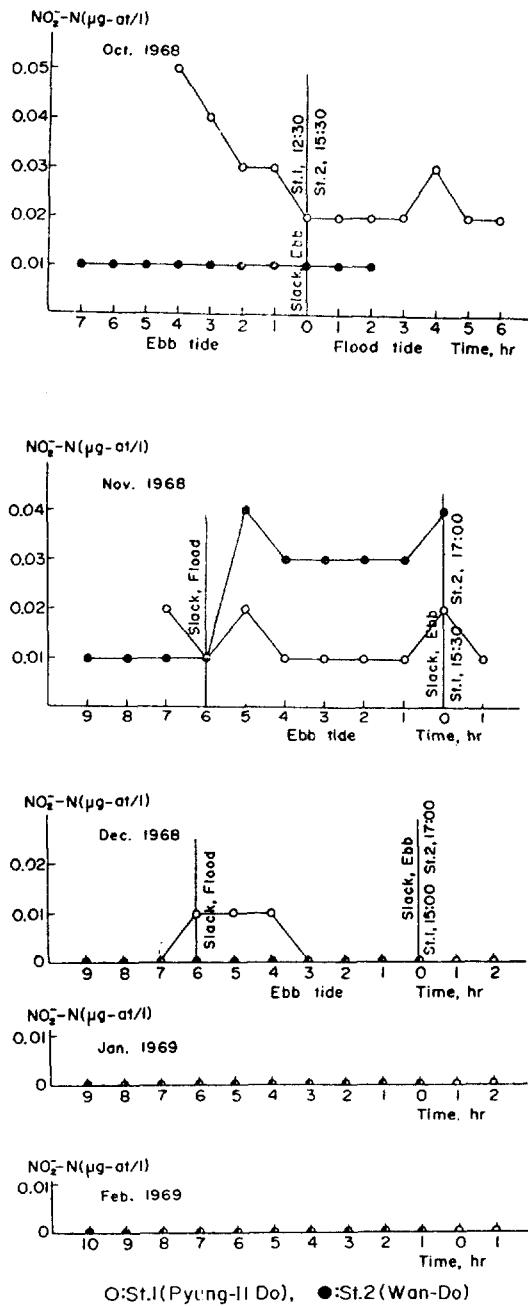


Fig. 4-10. Tidal variations of the nitrite-nitrogen contents.

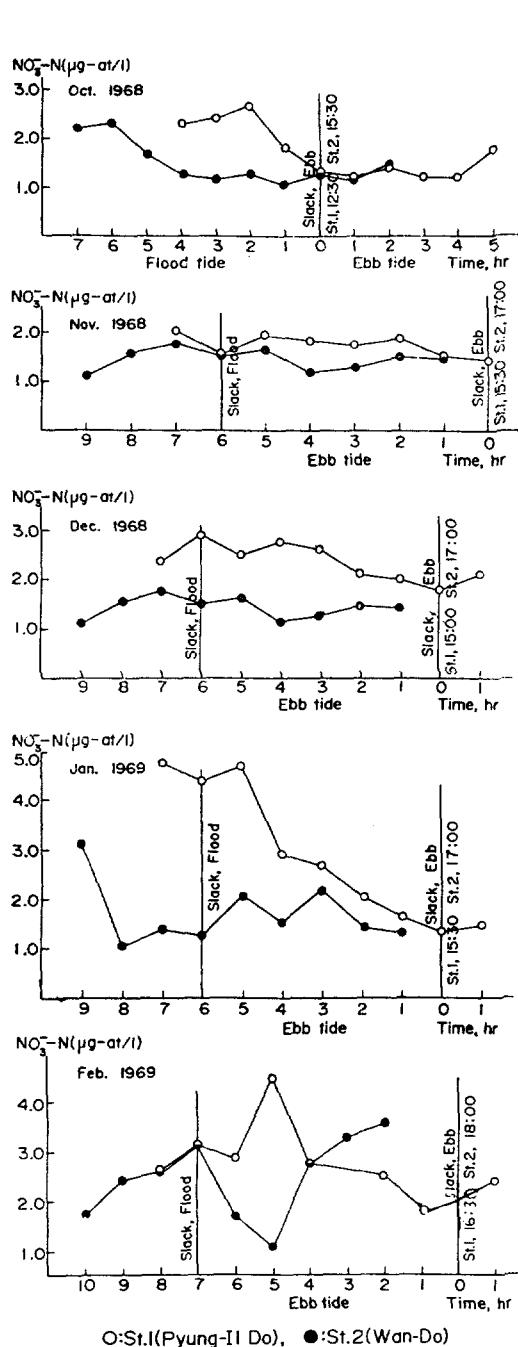


Fig. 4-11. Tidal variations of the nitrate-nitrogen contents.

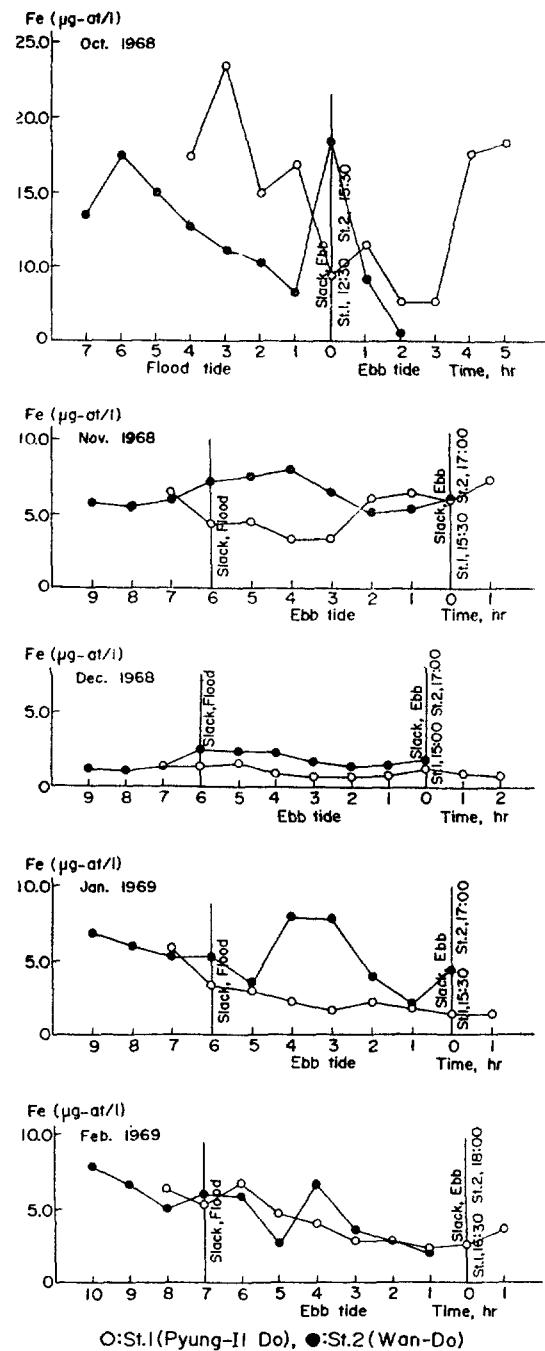


Fig. 4-12. Tidal variations of the soluble-iron contents.

水에 따른 變動도 비슷하고 그 程度도珪酸보다 약간 單調롭다. 그러나 最高干潮에 가까워짐에 따라 硅素와는 反對로 약간씩 減少되는 傾向이다. 12月의 莊島邑에서의 계속적인 增大는 理解할 수 없다.

vii) 硝素：암모니아—窒素는 두 地點 다같이 潮水에 따라 一定한 모양으로 變動하는 것이 아니고 어떤 範圍內에서 時時로 上下로 變動한다. 平日島에서의 1月以外에는 大體로 最高干潮時 부근에서 적은 값이 나타난다. 一般的으로 莊島邑에서는 약간 높은 水準에서 變動한다.

亞硝酸鹽—窒素는 10月에 平日島에서 午前에 많았다가 차차로 감소되고 11月에 莊島邑에서 午後에 增加되는 것以外는 潮水에 따른 變動이 別로 나타나지 않는다.

窒酸鹽—窒素는 潮水에 따른 變動이 10, 11, 12月에는 比較的 單調롭고, 1, 2月에는 약간 増하다. 大體로 滿潮때에 많고 最高干潮에 가까워 질수록 약간 씩 감소되는 데 平日島에서 더욱 그러하다.

viii) 可溶性鐵：몇개의 特異한 값以外에는 두 곳 다같이 干潮때에 감소되어 最高干潮 부근에서 最低值로 되었다가 滿潮때에 다시 增加된다. 潮水에 따른 變動은 10月에 약간 增하지만 12月以後에는 比較的 單調롭다. 平日島에서 보다 莊島邑에서 變動이 더욱 増하다

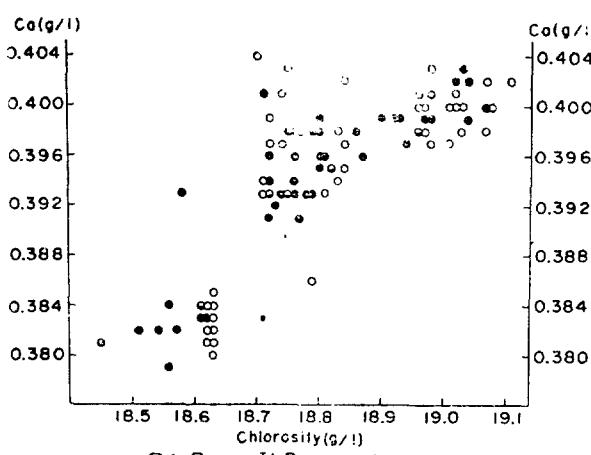


Fig. 4-13. Relationship between the calcium contents and chlorosity.

#### 4.4 Ca/Cl 및 Mg/Cl에서 본 組成의 變動

4.3에서의 鹽素量變動에서도 言及했지만 莊島郡下 南海의 水質이 時時로 變한다고 볼 수 있을 것 같아 이點을 다시 Ca/Cl 및 Mg/Cl에서 상세히 檢討해 보고자 한다. 칼슘 및 마그네슘과 鹽素度와의 關係를 보면 그림 4-13 및 4-14와 같이 일반적으로 鹽素度가 커짐에 따라 칼슘 및 마그네슘量도 많아질뿐 아니라 같은 鹽素度에 對한 값도 分散이 대단히 크다. 다음에 칼슘과 마그네슘의 鹽素度에 對한 比를 보면 表 3과 같이 鹽素度 18.56~19.04 g/L에서 Ca/Cl가 0.0205~0.0212, Mg/Cl가 0.0673~0.0684의 範圍에 걸쳐 있으며 그 差는 平均值 0.0210 및 0.0680에 對해 3.3% 및 1.6%에 該當한다. 標準偏差에 있어서도 평균치에 對한 率이 각각 0.54% 및 0.28%에 해당한다. 같은 장소에서 같은 날의 潮水에 따른 變動이 가장 작았던 1月의 平日島의 Ca/Cl와 莊島邑의 Mg/Cl에서 보더라도 1.0% 및 0.6%의 變動範圍를 나타내며 標準偏差에 있어서도 각각 0.34% 및 0.15%가 된다. 심지어 같은 鹽素度 18.80에서의 Ca/Cl 및 Mg/Cl를 보아도 表 4와 같이 0.0209~0.0212 및 0.06766~0.06802로서 그 差는 平均值에 對해 1.4% 및 0.5%에 해당한다. 이 값은 分析誤差를 考慮하되 Ca/Cl에 있어 더욱 크다. 그래서 莊島郡下 南海岸의 海水는 여러가지 種으로 混成되

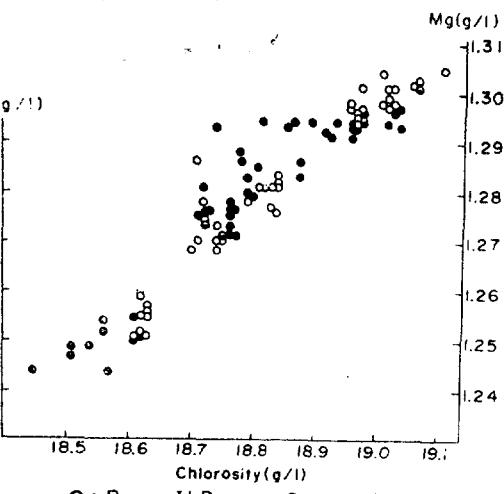


Fig. 4-14. Relationship between the magnesium contents and chlorosity.

Table 3. Ratios of calcium and magnesium to chlorosity in Wan Do Gun coastal sea waters.

18.56 g/L &lt; Cl &lt; 19.04g/L (18.14—18.60%)

Sampling Date	No. of Samples	Ca/Cl × 10 <sup>4</sup>			Mg/Cl × 10 <sup>4</sup>			
		Mean	Range	Std. Dev.	Mean	Range	Std. Dev.	
St.1	Oct. 1, '68	12	205	204—206	0.8	673.7	671.4—676.6	0.7
	Nov. 4, '68	10	211	209—213	1.3	679.8	677.1—681.1	1.4
	Dec. 3, '68	11	212	210—216	2.1	679.8	676.7—687.5	3.1
	Jan. 17, '69	11	210	209—211	0.7	683.1	681.9—685.9	1.1
	Feb. 1, '69	11	210	209—212	0.9	683.9	682.2—688.0	1.7
St.2	Oct. 4, '68	12	206	204—207	0.8	673.3	669.9—675.7	1.8
	Nov. 6, '68	10	211	209—212	1.2	681.3	676.6—690.1	3.9
	Dec. 5, '68	11	210	208—214	1.8	680.5	677.6—684.3	2.0
	Jan. 19, '69	11	211	210—212	0.8	681.4	679.1—682.8	1.1
	Feb. 3, '69	11	210	209—212	0.9	684.3	682.1—687.5	1.7
Total		210	205—212	1.1	680.1	673.3—684.3	1.9	

Table 4. Ranges and standard deviations of calcium-chlorosity and magnesium-chlorosity ratios at a definite chlorosity.

No. of Samples	Chlorosity (g/L)	Ca/Cl × 10 <sup>4</sup>			Mg/Cl × 10 <sup>4</sup>		
		Mean	Range	Std. Dev.	Mean	Range	Std. Dev.
10	18.80	210.7	209—212	1.2	681.2	676.6—684.1	2.1

어 또한 時時로 變動하고 있다는 것을 알 수 있다. Tsunogai<sup>9)</sup> 等에 依하면 Oyashio 와 Kuroshio 海域의 Ca/Cl 값은 水深에 따라서도 다르거나와 表面水에 있어서도 水塊에 따라 다르며 水塊의 Tracer 로서 Ca/Cl 값을 使用할 수 있다고 했지만 南海岸에 있어서도 역시 水塊의 Tracer 로서는 Mg/Cl 보다 Ca/Cl 가 有利한 것 같다.

그리고 Mg/Cl 값이 平日島에서 鹽素量 增大에 따라 커지는 것이 한가지 特徵이다.

#### 4·5 營養鹽의 消長

珪素, 總窒素 및 磷의 年間量은 表 1과 같이 決코 적은 편은 아니지만 洛東江 河口에서나 蟻津江 河口에서 보다는 적다. 이들의 鹽素量과의 關係를 보면 그림 14-15와 같이 大體的으로 硅素 및 總窒素量은 鹽素量과 別로 關聯性이 보이지 않으나 磷에 있어서는 大體로 鹽素量增大에 따라 많아진다. 現行의 營養鹽分析 方法의 精密度에서 볼 때 鹽素量의 變動範圍 겨우 0.63%에서 鹽素量과의 關聯性이 나타나지 않을 수도 있

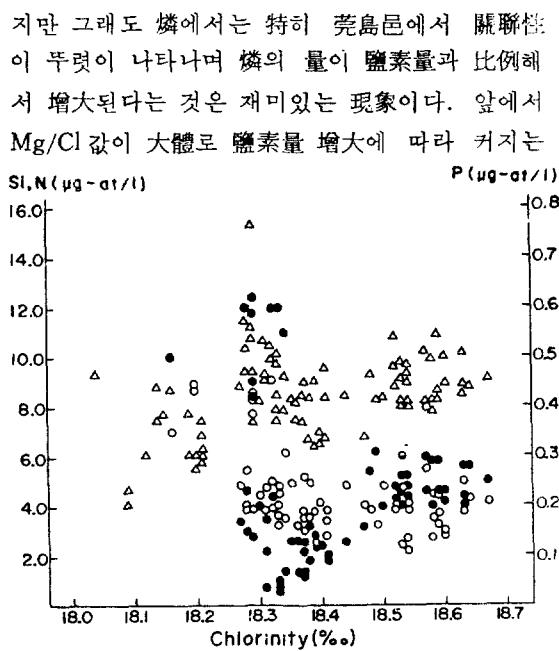


Fig. 4-15. Relationship between the contents of nutrients salts and chlorinity.

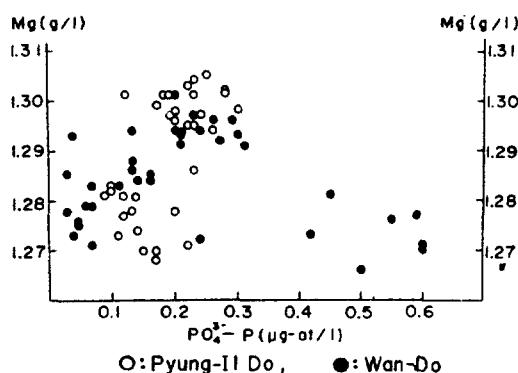


Fig. 4-16. Relationship between the contents of magnesium and of phosphate.

Table 5. Ranges and means of the average monthly variations of the ratio of total nitrogen contents to phosphate contents (N/P).

Month	St. 1		St. 2	
	Range	Mean	Range	Mean
Nov. 1968	26.8—42.4	34.6	46.0—107.7	73.8
Dec. 1968	16.5—31.0	24.3	8.1—37.4	15.5
Jan. 1969	13.6—27.4	19.7	8.0—19.2	13.5
Feb. 1969	15.6—30.6	21.2	10.2—39.6	26.2
Total range and mean	8.0—107.7, 28.6			

傾向인 것을 보았지만 여기서 마그네슘과 磷의 量과의 關係를 보면 그림 4-16과 같이 몇개의例外的 값을 빼고는 역시 마그네슘의 증가에 따라 磷의 量도 많아지는 現象을 볼 수 있다. 이같은 特異한 現象의 原因에 對해서는 다시 究明해 볼必要가 있을 것 같다.

다음에 植物의 生理作用上 뜻이 있는 N/P 값을 보면 表 5와 같이 11月이 가장 크고 차차로 減少되어 다음해 2月에 다시 커진다. 一般的으로 外洋에서의 값  $N/P = 15^{10}$  보다 크다.

其他營養鹽의 量과 鹽素量과의 關係는 大體로 鹽素量增大에 따라 硝酸鹽은 增大되고 암모니아 및 鐵은 減少되는 傾向이다.

## 5. 要 約

우리나라 有數의 김밭인 莊島郡 平日島 花木里 및 莊島邑 水高 앞 김밭에 대해 每月 大潮日에 있어서의 潮水의 一週期에 걸친 水質의 變動을 測定하였다.

1968年 10月부터 1969年 2月까지의 김 양식기간을 通한 두 地點의 各成分量의 全體의 變動範圍와 平均值는 각각 다음과 같다.

各成分量의 月別變化는 平日島와 莊島邑이 비슷한 變動을 하고 있으나 平日島가 大部分의 成分量이 약간 값이 높다. 그러나 鐵, 硫酸鹽, 硅素는 莊島邑이 더 높다. 鹽素量, 마그네슘, 칼슘, 酸素飽和度, 硅酸鹽—硅素, 硫酸鹽—磷은 10月부터 계속 增加되지만 鐵은 계속 적어지다가 다음해 1月부터는 조금씩 增加된다. 암모니아—窒素 硝酸鹽—窒素의 變動은 不規則的이고 亞硝酸鹽—窒素는 水溫이 높은 10月, 11月에는 조금 나타나지만 한겨울에는 나타나지 않는다. 各成分量의 每月潮水에 따른 時間의 變動은 一般的으로 不規則的이며 그範圍는 그다지 크지 않지만 時

成 分	平 日 島	莊 島 邑
Water Temp. (°C)	7.6—22.7, 14.2	7.2—23.3, 13.9
pH	8.1—8.3, 8.2	8.1—8.3, 8.2
Chlorinity (%)	18.19—18.67, 18.41	18.04—18.63, 18.35
Mg (g/L)	1.251—1.305, 1.281	1.244—1.301, 1.277
Ca (g/L)	0.381—0.404, 0.395	0.379—0.403, 0.394
O <sub>2</sub> (%)	87.9—103.0, 95.4	87.8—103.0, 94.6
Si (μg-at/L)	5.51—11.45, 8.23	4.12—15.27, 8.85
P (μg-at/L)	0.09—0.30, 0.18	0.03—0.64, 0.25
NO <sub>3</sub> -N (μg-at/L)	1.14—3.22, 1.75	1.00—2.94, 1.79
NO <sub>2</sub> -N (μg-at/L)	0—0.05, 0.01	0—0.04, 0.01
NH <sub>3</sub> -N (μg-at/L)	1.20—4.73, 2.28	1.02—7.08, 2.38
Fe (μg-at/L)	0.73—20.39, 5.42	1.06—18.53, 6.08

間의으로는 어떤範圍內에서甚하게變動을 하여水質의甚한不均一性을 말해주고 있다. 水溫은 다음 해 2月까지 계속내려가며 10月, 11月은氣溫보다 낮고 12, 1, 2月은氣溫이 높은 한낮을除外하고는氣溫보다 높다. pH는變動이 거의 없고, 鹽素量은莞島邑에서干潮 때 약간씩減少되지만大體로는一定한變動이 없다. 칼슘, 마그네슘은鹽素量과大體로 비슷한變動이지만潮水와의明確한關聯性은찾아볼수없다. 酸素飽和度,營養鹽 및 可溶性鐵은變動이不規則的이다. Ca/Cl 및 Mg/Cl에서 본組成의變動이甚하다. Ca/Cl가 더욱그러하다.

이研究는 1968年度文教部學術研究助成費로된것이며, 또한이研究調査를 하는데 있어많은便利를 도모해 주신莞島郡今日漁業協同組

合長金鍾錫氏와專務鄭炳浩氏에게감사를드립니다.

### 文獻

- 1) 元鍾勲. 1962. 大韓化, 6, 176.
- 2) " 1963. 水大研報, 5, 1.
- 3) " 1964. 大韓化, 8, 192.
- 4) " 1964. 水大研報, 6, 21.
- 5) 黑川. 1964. 分化, 13, 464.
- 6) 元鍾勲. 1964. 大韓化, 8, 113.
- 7) 小松·萩野. 1967. 日化, 88, 1157.
- 8) 岩崎. 1965. 廣島大學水畜產學部紀要, 6, 165.
- 9) Tsunogai, S., M. Nishimura, and S. Nakaya. 1968. J. Oceanogr. Soc. Japan, 24, 153.
- 10) Ketchum, B. H., R. F. Vaccaro and N. Corwin. 1958. J. Mar. Res., 17, 282.