Daehan Hwahak Hwoejee
Volume 8, Number 4, 1964
Printed in Republic of Korea.

洛東江 河口 干潟地 水質의 年間變化

(1962年 11月～1963年 10月)

釜山水産大學
元 鍾 勳

(1964. 11. 30 접수)

Seasonal Variations of Chemical Composition of the Estuary Water at the Tidal Flat in Nack Dong River from Nov. 1962 to Oct. 1963

by

Chong Hun Won

Laboratory of Chemistry, Pusan Fisheries College, Pusan

(Received Nov. 30, 1964)

Abstract

Seasonal variations of the contents of some chemical constituents of the estuary water at two definite stations of the laver bed in Nack Dong River have been determined over one tidal cycle in spring tide from Nov. 1962 to Oct. 1963. The ranges of annual variations of the contents at station 1 and station 2 are as follows: water temp. 2.2-30.8°C, 3.3-28.0°C; pH 7.8-8.5, 7.9-8.4; chlorosity 0.025-19.66 g/*l*, 4.31-19.56 g/*l*; magnesium 0.00355-1.565 g/*l*, -1.524 g/*l*; calcium 0.00557-0.482 g/*l*, — -0.590 g/*l*; saturation % of dissolved oxygen 71.8-123.2%, 88.2-113.8%; silicate-Si 8.00-125.5 μg-at./*l*, 6.70—100.5 μg-at./*l*; phosphate-P 0.12-1.47 μg-at./*l*, 0.11-1.09 μg-at./*l*; ammonia-N 4.88-25.45 μg-at./*l*, 4.12-17.58 μg-at./*l*; nitrite-N 0.07—0.75 μg-at./*l*, 0.08—0.58 μg-at./*l*; nitrate-N 2.11—6.89 μg-at./*l*, 1.85—7.43 μg-at./*l* each.

The annual tidal variations of the constituents at station 1 are more remarkable than of station 2. The chlorosity, magnesium and calcium contents are decreased nearing the slack after ebb, and increased abruptly then one hour after the slack. The contents of the other constituents are varied according to the chlorosity variety. The values of pH, chlorosity, magnesium and calcium contents are lower in summer than winter, while the difference of seasonal variations of the % saturation of dissolved oxygen is not remarkable. The phosphate-P and total nitrogen contents have a tendency of increasing within a definite range, while the silicate-Si increase proportionally, to the increasing of mixing percentage of fresh water. The average values of Si/P and N/P are stveral times greater than of the normal in sea water. The chemical composition considered from the value of Mg/Cl or Ca/Cl of estuarine water varies according to the variety of chlorosity, even at the high chlorosity of 19 g/*l*.

要 約

1962年 11月에서 1963年 10月 사이에 洛東江河口 갯벌의 2個所, 卽 虹峠洞앞(st. 1)과 下新里의 長林區域(st

.2)의 每月 大潮日에 있어서의 潮水의 一週期에 걸친 水質의 變動을 測定하였다.

一年間을 通한 st. 1 및 st. 2에서의 各 成分量의 變動範圍는 각기 다음과 같다.

水溫; 2~31°C, 3~28°C: pH; 7.8~8.5, 7.9~8.4: 鹽素度; 0.025~19.7 g/*l*. 4.31~19.6 g/*l*: Mg; 0.0036~1.57 g/*l*, ——~1.51 g/*l*: Ca: 0.0056~0.48 g/*l*, ——~0.59 g/*l*: O_2; 72~123%, 88~114%: Si; 8.0~126 μg-at./*l*, 6.7~101 μg-at./*l*: P; 0.12~1.47 μg-at./*l*, 0.11~1.09 μg-at./*l*: NH_3-N; 4.9~25.5 μg-at./*l*, 4.1~17.6 μg-at./*l*: NO^-_2-N; 0.07~0.75 μg-at./*l*, 0.08~0.58 μg-at./*l*. NO^-_3-N; 2.1~6.9 μg-at./*l*, 1.9~7.4 μg-at./*l*.

各成分量의 一年間 平均値의 最高 干潮 때를 中心한 時間的 變動은 st. 1에서가 st. 2에서보다 甚하며, 썰물에서 憩潮에 가까워 질 수록 鹽素度가 減少되어 밀물이 시작되어 1時間까지는 계속 減少되었다가 1時間後부터 갑자기 增加되어 約 4時間後에 st. 1과 st. 2가 같은 값을 가지는데, 다른 成分도 이에따라 變化한다. 季節的으로는 水溫은 11月에서 다음해 3月까지는 氣溫보다 낮고 5月에서 10月까지는 氣溫보다 높다. pH, 鹽素度, Mg, Ca는 夏季가 冬季보다 낮다. 酸素飽和度는 冬季가 약간 높은 傾向이지만 그다지 差가 나타나지 않고 地點에 따라 季節的 變動이 다르다. 燐酸鹽-燐 및 總窒素量은 陸水混入量이 많은 달이 一般的으로 약간 많지만 그다지 큰 差는 없다. 珪酸鹽-珪素는 陸水 混入量이 많을 수록 크게 增加된다. Ca 및 Mg의 鹽素度에 對한 比는 같은 鹽素度에서도 分散이 甚하며 特히 鹽素度가 높을 때 그러하다. Si/P 및 N/P 값도 外洋의 그것보다 數倍나 된다.

1. 緒 言

蟾津江에 이어[1,2] 이번에는 洛東江에 關해 같은 目的과 方法으로 1年間 每月 大潮日에서의 水質變動을 潮水의 1週期에 걸쳐 1時間마다 各成分量에 對해 測定하였다. 洛東江은 蟾津江에 比해 水量도 많고 河口가 外洋에 바로 터져있고 干潟地가 比較的 적은 까닭에 地點에 따라 水質의 差가 大端히 甚해서 地點의 選定이 어려웠으므로 現在로서는 가장 利用價値가 크다고 볼 수있는 김밭을 測定 地點으로 하였다. 成分量의 表示法은 鹽素以外에는 다른 例에 따랐으나 所謂 鹽素量은 河口에서와 같이 水質造成의 變動이 甚한 경우는 合理的 表示法이 못됨으로 本報에서는 鹽素度(g/*l*)로써 表示하였다.

2. 地勢 및 實驗方法

2-1. 地勢…洛東江下流는 麥島里 附近에서 두줄기로 分流되어 한 줄기는 下端, 虹峠洞을 거쳐 바로 外洋으로 흐르고, 또 한 줄기는 鳴旨面 鎭東里를 거쳐 一部는 바로 外洋으로 一部는 호름둥의 안쪽 干潟地를 西쪽으로 흘러 加德島 東쪽 으로하여 外洋으로 빠지며 虹峠洞 앞줄기보다 鎭東里쪽 것이 水量이 많고 流速이 빠르다. 一般的으로 洛東江河口는 流速이 빠르고 地點에 따라 水質의 差가 極甚하다. 그림 1에서 點線部分인 干潟地의 바깥쪽에는 sand bar를 形成하여 그 內部는 滿潮時에는 水深이 2~3 m, 干潮時에는 0.3~0.5 m의 干潟地가되어 主로 김밭이 되어 있다, sand bar 밖은 外洋과 別로 다름없고 水深도 갑자기 깊어지며 물결이 거칠다.

2-2. 實驗方法…前報[1]와 같은 要領으로 一定地點에 배를 定着시켜놓고 一時間마다 表面水를 採水하여 같은 方法으로 各成分量을 定量했다.

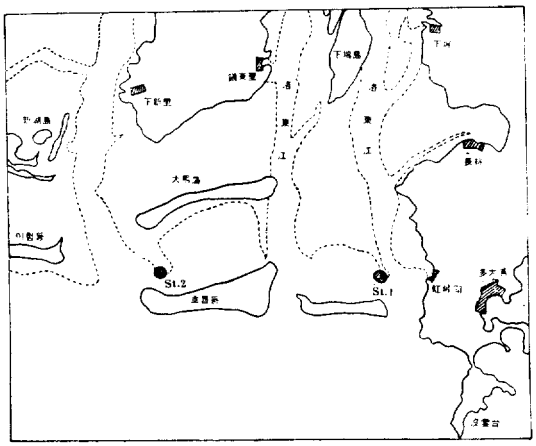

Fig. 1. Topography of the basin of Nak-Dong River

3. 實驗結果 및 考察

3-1. 1年間에 걸친 各成分量의 潮水에 따른 變動…潮水에 依한 水質變動이 가장 크다고 볼 수 있는 大潮日을 擇해 1年間에 걸쳐 每月 測定하였음으로 測定된 變動範圍는 1年을 通한 變動範圍에 가깝다고 볼 수있다. 颱風으로 因해 測定하지 못한 6月의 st. 2를 除外한 1年間의 大潮日의 變動範圍는 表 1 및 그림 2와 같으며, 一般的으로 各成分量의 潮水에 依한 變動範圍는 st. 1인 虹峠洞앞 김밭이 st. 2인 下新里 김밭에서 보다 變動이 甚하다.

다음에 每月의 變動範圍와 平均値를 潮水의 一週期에 걸쳐 보면 表 2와 같다. 그리고 每月의 時間的 變動模樣은 別途로 報告하겠으나 대충 추려서 보면 다음과 같다.

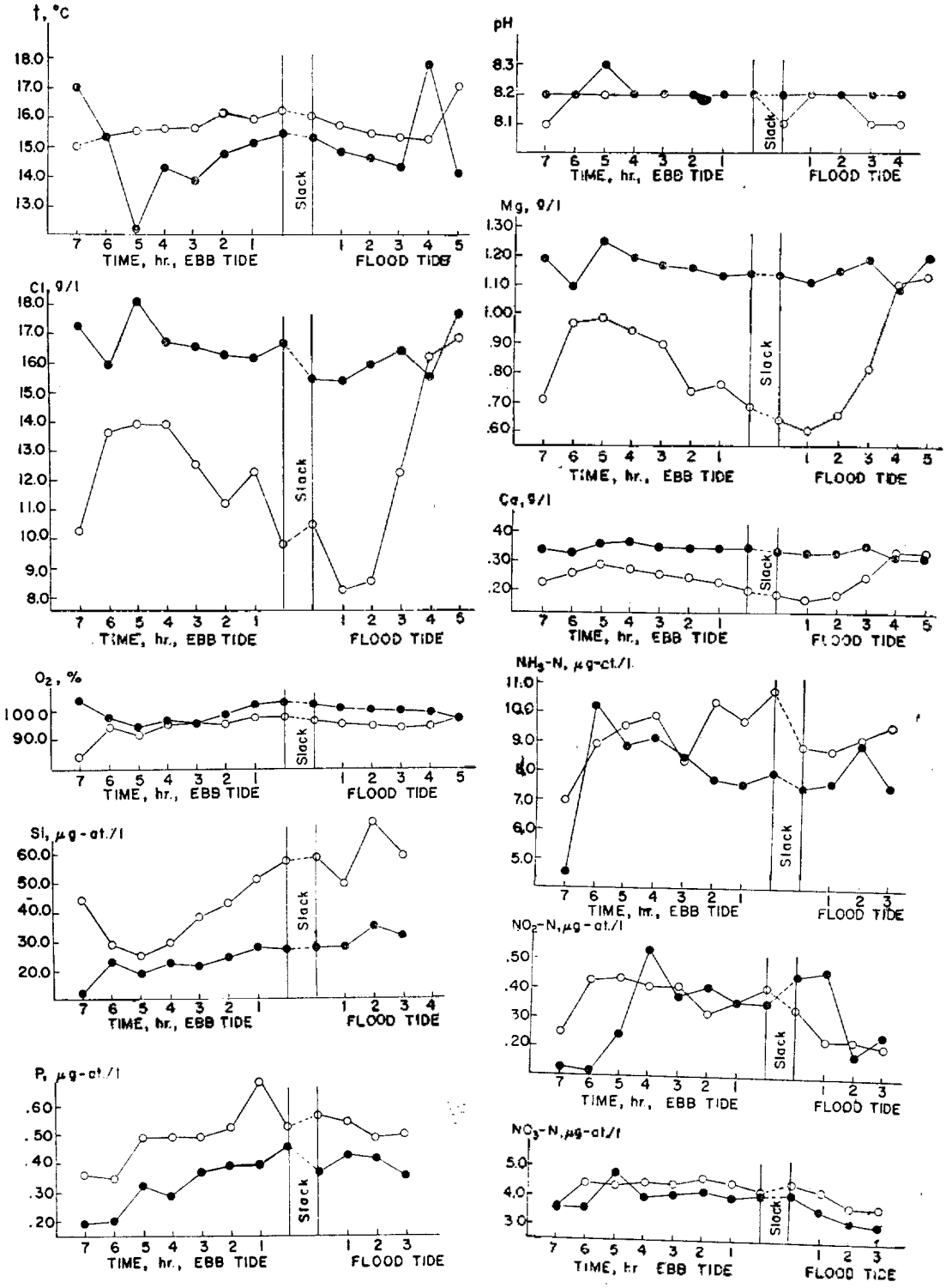

Fig. 2. Tidal variations of chemical constituents of the estuary water from Nov. 1962 to Oct. 1963, O; St. 1 : ●; St. 2

Table 1. The range of annual variations of chemical constituents over one tidal cycle in spring tide from Nov. 1962 to Oct. 1963

	St. 1 Range	St. 2 Range
Water temp. (°C)	2.2～30.8	3.3～28.0
pH	7.8～8.5	7.9～8.4
Chlorosity (g/*l*)	0.025～19.66	4.31～19.56
Magnesium (g/*l*)	0.00355～1.565	— ～1.524
Calcium (g/*l*)	0.00557～0.482	— ～0.590
Dissolved Oxygen (%) (Per cent saturation)	71.8～123.2	88.2～113.8
Silicate-Si (μg-at./*l*)	8.00～125.5	6.70～100.5
Phosphate-P (μg-at./*l*)	0.12～1.47	0.11～1.09
Ammonia-N (μg-at./*l*)	4.88～25.45	4.12～17.58
Nitrite-N (μg-at./*l*)	0.07～0.75	0.08～0.58
Nitrate-N (μg-at./*l*)	2.11～6.89	1.85～7.43

i) 水溫——水溫은 1月이 가장 낮고 8月이 가장 높으며 9月에서 다음해 4月까지는 st. 1과 st. 2는 別로 差가 없거나 아니면 st. 1에서 若干 낮지만 夏季에 걸쳐서는 st. 1이 높다. 그리고 11月에서 다음해 3月까지의 冬季에는 氣溫보다 높고 또 陸水混入量이 많은 最高干潮에 가까울 수록 낮아진다. 그러나 5月에서 10月까지의 夏季에는 이와는 反對다.

ii) pH——鹽素度가 낮은 달이 낮고 潮水에 依한 變動도 一般的으로 最高 干潮에 가까울 수록 낮으며 st. 1이 st. 2에서보다 낮고 潮水에 依한 變動도 甚하다. 冬季인 11月에서 3月까지는 大體로 8.3～8.5라는 높은 값이고 그 以外의 달에서는 7.9～8.2로서 그보다 낮다. 夏季의 陸水混入이 特히 많은 特殊한 달에는 8.0 以下다.

iii) 鹽素度——特殊한 달에는 10.0以下로 거의 淡水에 가까운 程度까지 내려가지만 普通은 st. 1에서는 10.0～19.0, st. 2에서는 15.0～19.0에서 變動한다. 全般的으로 볼때 最高干潮 前 約 3～4時間에서는 st. 1과 st. 2는 거의 같은 값이 였는데 最高 干潮에 가까워질 수록 次次로 差가 생겨 最高 干潮를 지나 밀물이 시작되어 約 4時間 後에 다시 같은 값이 된다. 그間에 썰물때는 比較的 徐徐히 變動하여 밀물이 시작되어서도 約 1時間까지는 減少되다가 그後부터 갑자기 增加하기 시작한다.

st. 1에서는 一般的으로 變動이 甚하고 最高 干潮를 中心하여 4～5時間사이에서는 st. 2와는 큰 差가 생기며 5月에서는 그差가 12g/*l* 까지 된다. 그리고 4月에서 8月까지는 밀물 初期 값이 1.0～2.0 g/*l* 에서 거의 一定하고 7月이 가장 낮다. st. 2는 st. 1에 比해 變動이 甚하지 않으며 9月에서 3月까지는 潮水에 依한 變動이 거의 없고, 10月에서 다음해 3月까지는 沿岸의 鹽素度와 거의 같다. 1月에서 3月까지가 가장 값이 높고 7, 8月이 가장 낮다.

iv) 마그네슘, 칼슘——이것 역시 鹽素度와 비슷한 變動을 하여 거의 淡水에서와 같은 값에서부터 1.5g/*l* 및 0.6 g/*l* 까지 變動하지만 試料水가 混濁되있는 때가 많았던 關係인지 같은 場所에서의 時間的 變動이 鹽素度보다 그分散이 甚하며, 마그네슘이 칼슘보다 더욱 變動率이 크다. 그리고 全般的으로 st. 2에서가 st. 1에서 보다 값이 높은데 칼슘보다 마그네슘이 더욱 그러하다. 그리고 表 1에서 st. 2의 最低値가 없는 것은 st. 1에서의 最低値를 나타내는 6月의 測定値가 없는 까닭이다.

v) 酸素飽和度——一般的으로 陸水混入量이 많을 수록 卽 最高 干潮에 가까울 수록 酸素飽和度가 커지며 100% 以上일 때도 있으나 大體的으로는 潮水에 依한 變動한 그다지 甚하지 않다.

st. 1과 st. 2를 比較하면 10月에서 다음 해 2月까지의 冬季에는 st. 1이 若干높고, 3月에서 9月까지는 反對로 되며 5月以後에는 그差가 점차 커진다. 이것으로 미루어 볼 때 季節的으로는 主로 水溫에 關係된다.

vi) 燐酸鹽—燐 및 珪酸鹽—珪素——영양鹽으로서의 이들은 潮水에 따라 變動이 甚하다. 燐은 달에 따라서는 最高 干潮에 가까워질 수록 量이 若干씩 많아지는 傾向이지만 달에 따라서는 그다지 變動이 없다. 珪酸鹽—珪素는 最高 干潮에 가까워질 수록 크게 增加되며 鹽素度가 낮은 달은 더욱 그러하여 燐에 比해 約 10倍의 變動範圍를 갖는다. st. 1이 st. 2에서 보다 含量이 많고 變動도 甚하다.

vii) 窒素——암모니아—窒素는 含有量도 많고 時間

Table 2. The range and mean of seasonal variatcons of chemical constituents of the estuarine water at definite stations over cne tidal cycle in spring tide.

Date	Nov. 28, 1962	Nov. 25, 1962	Dec. 26. 1962	Dec. 27. 1962
Station	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2
Water temp. (°C)	9.2~12.8 11.0	7.0~10.7 9.4	9.9~12.1 11.2	10.4~11.7 11.1
pH	8.2~8.3 8.3	8.2 8.2	8.3~8.4 8.4	8.4 8.4
Chlorosity (g/l)	11.15~18.28 16.26	17.40~18.10 17.88	14.33~19.29 17.75	18.86~19.28 19.03
Magnesium (g/l)	0.820~1.445 1.176	1.218~1.407 1.302	1.069~1.551 1.303	1.325~1.446 1.395
Calcium (g/l)	0.275~0.482 0.419	0.396~0.491 0.436	0.328~0.453 0.400	0.417~0.590 0.463
Dissolved Oxygen (percent saturation)	80.1~102.5 96.2	91.7~102.5 97.1	92.2~113.9 101.1	88.3~107.5 98.0
Silicate-Si (μg-at./l)	13.00~52.50 24.66	17.25~24.00 20.44	8.00~58.80 29.57	7.30~28.40 16.71
Phosphate-P (μg-at./l)	0.15~0.48 0.23	0.28~1.09 0.57	0.28~1.47 0.57	0.12~0.48 0.39
Ammonia-N (μg-at./l)	5.26~14.15 9.05	6.05~10.76 8.14	7.01~10.09 8.12	5.90~13.42 9.38
Nitrite-N (μg-at./l)	0.11~0.37 0.22	0.12~0.41 0.21	0.26~0.57 0.40	0.34~0.49 0.42
Nitrate-N (μg-at./l)	—	—	4.10~6.89 5.25	3.45~7.43 5.31

Jan. 13, 1963	Jan. 12, 1963	Fep. 7, 1963	Feb. 9, 1963	Mar. 9, 1963	Mar. 10, 1963	Apr. 23, 1963
St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1
2.2~6.7 4.0	3.3~4.7 4.1	4.9~9.2 6.9	3.9~5.9 5.1	6.8~8.4 7.3	6.9~8.6 7.8	11.2~14.4 12.4
8.3~8.4 8.3	8.3~8.4 8.3	8.2~8.3 8.3	8.3 8.3	8.3~8.5 8.5	8.3 8.3	8.0~8.3 8.1
13.78~18.94 16.35	19.25~19.56 19.31	15.81~19.66 18.61	19.45~19.52 19.47	15.36~19.38 17.60	19.11~19.50 19.27	1.52~13.55 4.74
1.181~1.440 1.300	1.352~1.520 1.428	1.214~1.467 1.339	1.363~1.489 1.427	1.150~1.565 1.336	1.432~1.524 1.472	0.0503~0.955 0.319
0.290~0.398 0.339	0.381~0.411 0.395	0.316~0.388 0.361	0.365~0.384 0.374	0.306~0.390 0.363	0.378~0.400 0.389	0.012~0.280 0.107
86.3~104.2 99.0	93.9~105.4 99.6	93.1~123.2 102.5	96.1~105.8 100.5	96.8~103.3 99.9	96.4~104.6 100.3	86.0~99.9 93.4
10.70~39.50 18.79	10.70~14.10 12.49	10.60~29.00 16.94	8.90~12.70 10.21	8.30~24.25 13.75	6.70~12.10 8.65	47.00~109.0 87.36
0.71~1.35 0.98	0.34~0.83 0.53	0.26~1.34 0.66	0.16~0.35 0.28	0.12~0.32 0.21	0.11~0.34 0.17	0.42~1.03 0.73
5.22~8.04 6.29	6.16~11.80 7.28	6.77~11.60 8.85	8.82~15.20 11.59	5.10~8.63 6.57	5.20~8.91 6.80	5.86~9.98 7.49
0.33~0.53 0.42	0.27~0.58 0.41	0.34~0.75 0.49	0.21~0.37 0.28	0.12~0.35 0.23	0.19~0.49 0.24	0.11~0.22 0.16
4.38~6.17 5.23	4.19~6.15 5.24	2.11~5.15 3.47	2.45~2.73 2.60	3.04~4.01 3.54	1.85~2.55 2.33	2.79~4.99 4.08

Apr. 24, 1963	May. 9, 1963	May. 10, 1963	Jun. 22, 1963	Jun. 1963	Jul. 6, 1963	Jul. 7, 1963
St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2
11.8~14.6 12.7	13.6~17.5 15.6	13.1~14.9 13.9	20.5~25.7 22.0	—	21.3~25.4 24.5	22.1~24.4 23.2
8.2~8.3 8.3	8.1~8.2 8.2	8.2 8.2	7.8~8.1 7.9	—	7.8~7.9 7.9	8.0 8.0
9.58~15.51 13.18	2.14~17.52 10.50	13.56~18.19 15.63	1.98~12.42 5.62	—	0.025~12.07 2.34	4.31~8.23 6.40
0.711~1.070 0.920	0.200~1.248 0.791	0.975~1.289 1.122	0.00355~0.0103 0.00671	—	0.00700~0.813 0.014	0.322~0.589 0.322
0.209~0.316 0.276	0.051~0.351 0.212	0.283~0.359 0.317	0.00557~0.0107 0.00714	—	0.00800~0.238 0.049	0.0930~0.167 0.100
97.4~111.4 101.1	73.8~98.9 90.6	93.5~107.4 99.6	71.8~102.6 85.4	—	89.8~97.3 93.3	90.6~101.5 96.0
19.50~38.25 29.63	11.90~103.5 51.49	11.90~39.75 24.13	—	—	83.00~109.0 98.10	70.00~100.5 89.38
0.23~0.58 0.37	0.19~0.80 0.47	0.16~0.31 0.22	—	—	0.45~1.16 0.83	0.49~1.00 0.76
4.12~8.75 5.66	4.92~14.97 8.11	4.12~4.84 4.65	—	—	15.16~25.45 21.18	10.30~14.30 11.52
0.08~0.29 0.14	0.15~0.30 0.20	0.09~0.18 0.14	—	—	0.15~0.23 0.18	0.15~0.28 2.10
3.19~4.39 3.77	2.58~4.44 3.38	2.20~2.90 2.58	—	—	2.99~4.22 3.58	—

Aug. 5, 1963	Aug. 6, 1963	Sept. 17, 1963	Sept. 18, 1963	Oct. 2, 1963	Oct. 3, 1963
St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2
24.9~30.8 28.3	21.0~28.0 24.6	22.7~24.5 23.5	23.3~27.1 24.5	19.0~22.3 20.8	20.3~23.5 21.7
7.9~8.2 8.0	8.2 8.2	8.0~8.2 8.1	8.0~8.2 8.1	8.0 8.0	7.9~8.1 8.1
0.82~12.41 4.82	11.11~16.56 13.57	8.00~17.29 13.61	15.90~16.89 16.62	10.73~18.15 14.45	17.55~17.96 17.68
0.026~0.832 0.317	0.740~1.130 0.922	0.527~1.149 0.925	1.071~1.149 1.110	0.780~1.259 1.029	1.189~1.262 1.227
0.012~0.286 0.109	0.230~0.337 0.282	0.203~0.366 0.294	0.330~0.381 0.358	0.239~0.382 0.256	0.362~0.388 0.378
86.7~113.0 95.1	88.2~113.8 102.0	87.1~96.8 89.4	92.1~112.9 101.5	87.1~102.4 97.8	93.5~100.8 97.2
27.50~125.5 85.75	23.75~57.50 40.61	13.40~66.00 42.66	11.40~33.75 20.89	8.50~46.00 28.20	9.90~18.25 12.78
0.21~0.39 0.28	0.11~0.32 0.24	0.27~1.02 0.56	0.22~0.32 0.26	0.16~0.57 0.34	0.36~0.77 0.50
4.88~16.15 10.06	5.72~17.58 11.38	6.97~14.66 11.71	7.57~10.27 8.75	7.15~9.51 8.08	6.49~7.15 6.79
0.07~0.13 0.09	0.09~0.14 0.12	0.10~0.21 0.16	0.24~0.32 0.27	0.10~0.20 0.12	0.18~0.21 0.19
3.63~4.69 4.03	3.39~5.54 4.51	3.47~5.33 4.20	3.45~4.46 4.07	3.95~5.12 4.49	2.86~5.44 3.81

Table 3. The ranges of tidal variations of the mixing percentage of fresh water in spring tide at definite stations from Nov. 1962 to Oct. 1963.

Date of Detn. / Tide		Nov. 25, 1962	Dec. 27, 1962	Jan. 12, 1963	Feb. 9, 1963	Mar. 10, 1963	Apr. 24, 1963	May. 10, 1963
Ebb Tide	St. 1	7.15~32.32	1.91~13.10	3.67~24.87	0.26~ 2.92	1.46~16.76	48.31~97.59	12.07~75.10
	St. 2	6.05~ 6.27	2.18~ 3.08	0.11~ 1.59	0 ~ 0.48	0.74~ 2.07	19.23~33.14	5.63~29.53
Flood Tide	St. 1	9.92~43.31	1.59~27.10	~29.92	0.37~19.61	~21.87	31.11~92.28	10.87~89.11
	St. 2	5.52~ 8.92	1.28~ 3.35	1.33~ 1.54	0.16~ 0.48	0.21~ 2.12	24.91~49.71	15.77~25.39
Date of Detn. / Tide		**June, 1963**	**July, 7, 1963**	**Aug. 6, 1963**	**Sept. 18, 1963**	**Oct. 3, 1963**		
Ebb Tide	St. 1	—	91.76~99.18	36.89~95.83	12.08~43.87	7.71~45.53		
	St. 2	—	65.33~82.48	15.03~29.95	12.22~13.22	7.75~ 8.98		
Flood Tide	St. 1	—	38.60~99.87	46.48~99.13	16.04~59.32	10.38~45.09		
	St. 2	—	~86.78	35.85~42.91	12.53~13.12	7.17~ 9.24		

的 變動도 甚하며, 特히 st. 1 에서 그러한데 比해 亞窒酸鹽—窒素와 窒酸鹽—窒素는 時間的 變動이 그리 甚하지 않고 st. 1 과 st. 2 사이에도 別로 差가 나타나지않으나 亞窒酸鹽—窒素만은 一般的으로 st. 1 에서가 st. 2 에서보다 若干 적다. 總 窒素量으로서 볼 때도 最高 干潮에 가까워져도 卽 陸水 流入量이 많아져도 그다지 變動은 없다.

3-2 陸水混合率……陸水混合 百分率은 다음 式에서 計算했다.

$$M(\%) = \frac{Cl_n - Cl_s}{Cl_n - Cl_m} \times 100$$

여기서 陸水의 鹽素度 Cl_m 은 無視하였고, Cl_n 는 全 測定値 中에서 가장 높은 값인 19.52g/l 를 取했다. 이값을 洛東江 沿岸의 鹽素度라 假定한다면 計算된 混合 百分率은 直接 洛東江에 依한 混合率이 되는 것이다

陸水混合 百分率의 時間的 變動은 鹽素度의 그것과 大體로 對稱的이다. 그리고 썰물 때와 밀물 때의 變動範圍는 表3과 같다. 表3에서 1年間을 通해서 볼 때 颱風等 特殊한 事情도 있고하여 그變動範圍가 大端히 커서 2月의 썰물 때의 st. 1 에서의 0.3~3.0%와 st. 2 의 0~0.5%, 밀물 때의 st. 1 의 0.4~19.6%와 st. 2 의 0.2~0.5%를 最低로하여 7月의 썰물때의 st. 1 의 91.8~99.2%와 st. 2 의 65.3~82.5%, 밀물때의 st. 1 와 38.6~99.9%의 st. 2 의 86.8%의 最高까지 卽 0~99.9%까지의 變動範圍를 가진다. 그리고 表3에서 어떤 달에 最低値가 없는 것은 完全한 1 週期를 測定하지 못했던 까닭이다.

3-3 Ca/Cl, Mg/Cl 에서 본 組成의 變化……河口와 같이 海水와 淡水와의 混合이 極甚한 경우 水質變化에 따라 그化學的 組成比가 어떻게 變해가는가를 보기 爲해 마그네슘 및 칼슘의 鹽素度에 對한 比를 그림 3—1 및 3—2 에 그려보았다. 그림에서 例로서 鹽素度 19g/l

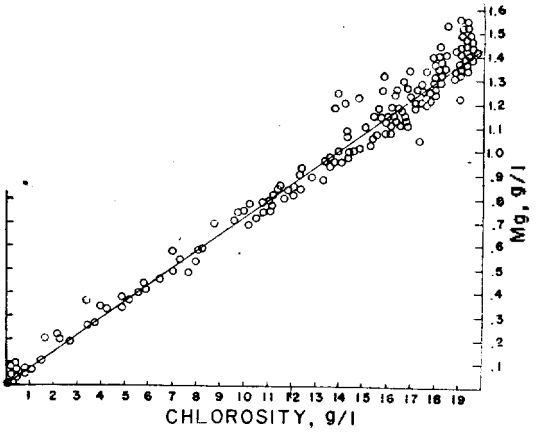

Fig. 3-1 Relationship between chlorosity and magnesium.

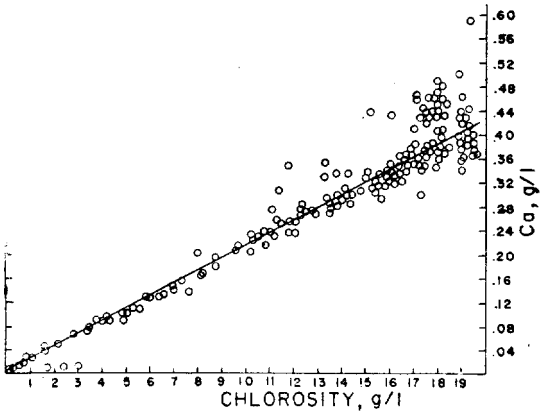

Fig. 3-2 Relationship between chlorosity and Calcium, g/l

때의 變動은 마그네슘이 約 1.30 g/l 에서 1.55 g/l 까지며 比率로서는 約 16%에 해당하고 칼슘에 있어서는 約 0.36 g/l 에서 0.46 g/l 까지며 約 24%에 해당하니, 一定 鹽素度에서 水質의 組成比가 一定하다고 보기에는 너무나 差가 크다. 뿐만 아니라 全般的으로 分散이 甚한데, 김밭에서는 물이 흐릴 때가 많어 이것이 그 한 原因일른지도 모르겠으나, 여하튼 鹽素度가 높을 때에 이같이 分散이 甚하니 外洋 海水때와 같은 方法으로는 化學的 組成을 論할 수가 없다.

3-4. 榮養鹽量과 陸水混入量과의 關係 및 Si, N의 P에 對한比…앞에서 言及한 바와 같이 總 窒素 및 燐의 含量은 陸水混入量이 많을 때 若干씩 增加되는 傾向이 지만 그림 4에서 보면 一年을 通해서 어떤 一定 範圍內에서만 變動할 따름이지 陸水 混入量과는 大體로 無關하다.

그러나 珪素는 陸水 混入率이 클수록 커진다. 營養鹽의 量을 外洋의 그것과 比較해보면 海水에서의 含量이 Si: 0.7~140, P: 0.3(深海), NH_3-N: 0~7.0, NO^-_2-N : 0~3.5, NO^-_3-N: 0.35인데 比해 表1에서와 같이 相當히 높은 값이다. 그리고 Si, N의 P에 對한 比를 보면, 陸水 混入率이 90% 以上일 때가 많은 김밭에서의 값을 外洋의 그것과 比較한다는 것은 처음부터 無理한 일이지만 參考로 外洋의 Si/P=28[3], N/P=15[4]에 比較하면 表4와 같이 年間 平均값이 st. 1에서는 Si/P=101, N/P=36, st. 2에서는 각기 77, 49로서 數倍나 큰 값이다.

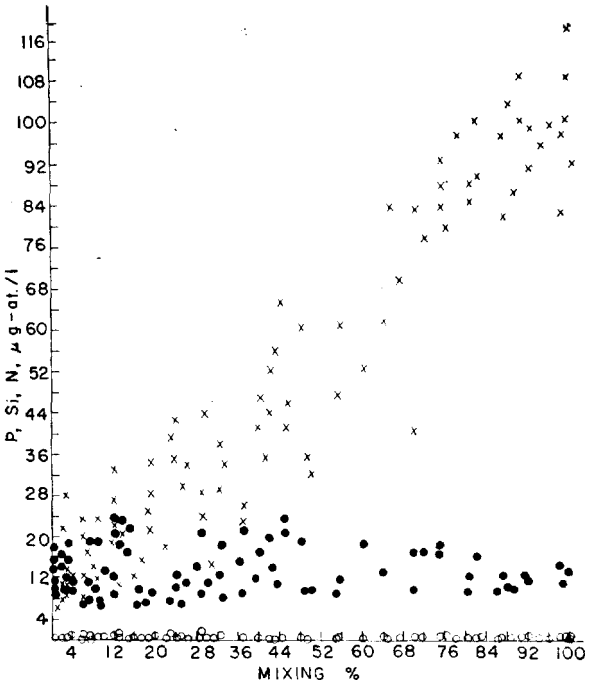

Fig.4. Relationship between the nutrient salts contents and the mixing percentage of fresh water.
O ; Phosphate-P : ● ; total N : X ; Silicate-Si

Table 4. The range and mean of seasonal variations of Si/P and N/P from Nov. 1962 to Oct. 1963

Month	St. 1 Si/P (μg-at./l)	St. 1 N/P (μg-at./l)	St. 2 Si/P (μg-at./l)	St. 2 N/P (μg-at./l
Nov. 1962	40.63~201.92, 112.03	—	17.43~ 61.61, 38.60	—
Dec. 1962	17.78~121.70, 52.55	16.94~ 55.18, 32.72	23.04~236.67, 80.32	25.71~ 44.26, 35.57
Jan. 1963	8.16~ 41.58, 20.39	8.12~ 19.71, 13.21	15.66~ 40.88, 25.23	14.07~ 39.38, 26.45
Feb. 1963	7.99~ 52.31, 29.07	16.82~ 28.17, 22.15	26.97~ 58.75, 37.99	39.63~ 77.81, 53.09
Mar. 1963	28.62~151.56, 70.41	31.66~ 69.67, 51.30	35.59~ 85.38, 54.53	33.09~ 90.45, 62.55
Apr. 1963	79.66~232.14, 127.16	10.74~ 28.20, 16.32	44.34~142.00, 89.19	14.29~ 47.68, 28.98
May 1963	42.22~230.90, 102.96	16.80~ 51.84, 28.77	64.74~189.29, 112.65	24.45~ 46.25, 36.35
June 1963	—	—	—	—
July 1963	77.97~212.22, 127.93	21.55~ 58.38, 30.39	80.00~172.45, 123.38	—
Aug. 1963	91.67~502.00, 307.71	23.49~ 91.00, 53.10	131.94~270.45, 178.99	38.58~163.90, 70.91
Sept. 1963	20.54~108.20, 73.72	12.59~ 48.77, 37.40	40.71~146.74, 82.73	65.75~111.82, 86.58
Oct. 1963	31.48~181.25, 86.39	39.96~149.64, 73.69	18.96~ 33.61, 26.27	22.62~ 50.14, 37.19
Annual	7.99~502, 101	8.12~150, 35.9	15.66~270.5, 77.26	14.07~163.9, 48.63

文 獻

1) 元鍾勳, 本誌 6, 176(1962).
2) 元鍾勳, 水大硏報 5, 1(1963).
3) Rinnosuke Fukai, *Bull. Chem. Soc. Japan*, **27**, 408(1954).
4) Bostwick H. Ketchum, et al., *J. Mar. Res.* **17**, 282(1958).