大村湾の海洋學的並びに浮游生物學的性狀に關する研究

(豫報) 上層の水塊區分に就いて※

入江春彦・飯塚昭二

Studies on the oceanographic and planktological characteristics of the Bay of Omura.

(Preliminary) On the water masses division of upper layer.

Haruhiko IRIE and Shoji IIZUKA

The authors carried on oceanographic observations of the Bay of Ōmura during summer months from May to October 1952. From a view-point of distribution of temperatures and chlorinities, especially in upper 15m layer, concluded as follows.

During this period, upper layer of the Bay of Ōmura was divided into 3 areas.

A : Area proper to the Bay of Ōmura, having higher temperature and lower chlorinity.

C : Area dominated by oceanic waters, having lower temperature and higher chlorinity.

B : Area of mixing of A and C.

I 緒 言

大村湾は年々程度の差はあるが特異な「赤潮」現象が発生し、その主体となる生物の種類はその時々によつて異つている。近年で最も大規模であつたのは 1947年8月のもので、辻田[1)2)]によると主体をなした生物は Silicoflagellata で、郡川河口沖に発生し最初湾の東側海面に見られたものが、湾奥部を西側から東側に向う反時計廻りの環流と湾口部の潮汐流とによつて湾内を隅なく掩い尽し、漁業生産に著しい影響を与え特に底棲性魚介類の蒙つた被害は甚大であつた。1952年7月にも小規模乍ら発生したが著しい被害は見られなかつた。川棚のエビ漕網漁業者の言によると、7月20日既に箕島沖合に「苦潮」(nigashio) が発生していて漁獲が悪かつた由であつたが、著者等の行つた7月24～25日の観測の際には特にその様な兆候は認められなかつた。

大村湾の漁業者は「底部発生的で底層を曳網した時網にかゝる膠質状の集塊」を「苦潮」と云い、「苦潮」と「赤潮」とを総称して単に「潮」(shio) と呼んで居り、且つ「苦潮」を「赤潮」の前駆兆候と考え、又漁業者も経験的に此等の発生は気象要因特に日照と降雨とに密接な関係があるとしている。

※ 本稿は1954年1月29日、日本海洋学会長崎支部例会（長崎）に於いて口述したものを多少補正したものである。

「潮」の発生前1～2日の漁業者の所謂「潮先」(shio-zaki) では平日以上の漁獲があるが、「潮」の発生後急激に漁獲が低下して此が約10～15日間続いた後再び漸次回復する。

此の事は1947年8月の「赤潮」に於いても辻田が指適して居る。「潮先魚族」としてはチヌ・コチ・カレイ・エビ・ハゼ・シヤコ等で、「潮」の去つた後の所謂「潮後」(shio-jiri) には魚族は殆んど見られず、たゞ虫類（ヒトデ類・ウニ類・多毛類等を総称して漁業者が呼んでいる）が捕獲されるだけである。

「潮」が発生しても「潮先」を追跡出來れば漁獲は確保される訳で、辻田は「潮」の移動が水塊の流動と明かに一致していると報告しているが、漁業者は「潮」の動きは無方向的であるとしている。

「潮」の発生原因並びにその移動の様相を知る為には、周年に亘つて可能な限り頻繁に観測を行い、特に「潮」発生前後の海況に関する観測値を得る事が要求され、又水塊區分及び夫等の相互関係を明かにする事が必要である。

水塊區分に就いては大村湾内に関しては水平及垂直の isolines により安井等[3]・辻田等[4)5)]・加藤等[6)7)]が行つて居り、又永井[8]は外洋（東支那海）域に於いて T-S diagram を枡目に區分して夫等の枡目に点数表示をする方法を用い観測値を相対的な関係に置換えて適切な區分を行つている。著者等は先づ大村湾の水塊區分を巨視的に知る為に、観測値を直接用いず観測日時に時間的のヅレのある或る期間に比較的頻繁に同區域で得られた観測値を総括的に見て、湖沼的な性格を多分に持つ外海との連絡口の極めて小さな内湾の巨視的な水塊區分を考察する一方法として、1952年5月から同年10月に至る夏半年間に7回次に亘つて行つた観測で得た水温及び塩素量の数値に次の様な取扱いを施して、大村湾内水塊の巨視的且つ相対的な區分を行つた。

Ⅱ 方　　法

観測は湾内に15点 (Tab. 1) を設定し、1952年5月6～8日・6月3～4日並びに21～22日・7月5～6日並びに24～25日・8月28～30日及び10月4～5日の7回次行つた。(Tabs. 2 & 3)

Tab. 1. Stations occupied

St.	Lat. (N)	Long. (E)	St.	Lat. (N)	Long. (E)
1	33° 01′	129° 49′	9	33° 00′	129° 55′
2	32° 58′	129° 51′	10	33° 02′	129° 52′
3	32° 55′	129° 51′	11	33° 01′ 48″	129° 49′ 24″
4	32° 52′	129° 51′	12	32° 58′	129° 54′
5	32° 54′	129° 53′	13	33° 00′	129° 52′
6	32° 53′	129° 56′	14	32° 55′	129° 56′
7	32° 56′	129° 53′	15	32° 58′	129° 53′
8	32° 57′	129° 55′			

1. 水　　温

Tab. 2 の各観測回次各層の上段の数字は観測した水温の度数で、此等を各層毎に水温の高いものから各点に1から順次番号をつけ、同値のものには同番号をつけて各々中段の数字を得た。

観測値を総括するに当つて各回次各点各層の数値に均等な重みを持たせる事が必要であるが、Tab. 2 から明かな様に観測を欠いた点及び層があり此のまゝの順位では重みに均等を欠くので、

Tab. 2. Temperatures.

Date	St. / Depth (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
May, 6～8.	0	18.0 4 7.0	18.0 4 7.0	18.5 2 3.0		17.7 5 9.0	18.3 3 5.0	19.5 1 1.0	19.5 1 1.0	16.6 8 15.0	17.5 6 11.0	17.0 7 13.0				
	5	16.6 4 6.2	19.0 1 1.0	16.0 8 13.2		16.7 3 4.2	16.9 2 2.4	16.2 6 10.0	16.5 5 8.2	15.4 9 15.0	16.1 7 11.8	16.5 5 8.2				
	10	16.5 1 1.0	16.3 2 3.3	16.1 4 7.9		16.3 2 3.3	16.2 3 5.6	16.2 3 5.6	16.3 2 3.3	15.3 7 15.0	15.4 6 12.5	16.0 5 10.0				
	15	16.3 2 3.0	16.3 2 3.0	15.9 5 9.0		16.1 3 5.0	15.7 6 11.0	16.0 4 7.0	16.9 1 1.0	15.5 7 13.0	15.2 8 15.0	15.7 6 11.0				
	Bottom	16.2	15.4	15.2		15.2		15.3				15.4				
June, 3～4.	0	20.5 3 8.0	20.5 3 8.0	20.8 2 4.5		21.0 1 1.0	20.8 2 4.5	20.8 2 4.5	20.2 4 11.5	21.0 1 1.0	21.0 1 1.0	19.5 5 15.0				
	5	19.7 7 13.0	20.3 3 5.0	20.3 3 5.0		20.8 1 1.0	20.5 2 3.0	20.5 2 3.0	20.1 4 7.0	20.0 5 9.0	19.8 6 11.0	19.6 8 15.0				
	10	19.6 2 3.0	19.5 3 5.0	18.7 7 13.0		19.6 2 3.0	19.2 4 7.0	19.1 5 9.0	19.5 3 5.0	20.0 1 1.0	18.8 6 11.0	18.6 8 15.0				
	15	19.1 1 1.0	18.8 3 5.6	17.9 6 12.5		18.5 4 7.9	18.8 3 5.6	18.3 5 10.2	18.9 2 3.3	18.8 3 5.6	17.7 7 15.0	18.5 4 7.9				
	Bottom	18.3	18.0	17.4		17.3	17.8	18.0	18.7	18.2	17.8	18.5				
June, 21～22.	0	22.1 5 12.2	23.0 2 3.8	23.0 2 3.8				22.2 4 9.4	23.6 1 1.0	22.4 3 6.6	21.9 6 15.0	21.9 6 15.0				
	5	20.9 6 15.0	21.4 4 9.4	21.6 3 6.6				21.6 3 6.6	22.5 1 1.0	21.6 3 6.6	22.0 2 3.8	21.0 5 12.2				
	10	21.2 3 5.0	21.6 2 3.0	21.8 1 1.0				20.4 8 15.0	20.8 6 11.0	20.9 5 9.0	20.6 7 13.0	21.0 4 7.0				
	15	20.2 3 8.0	19.8 5 15.0	20.5 2 4.5				19.8 5 15.0	20.1 4 11.5	19.8 5 15.0	19.8 5 15.0	21.5 1 1.0				
	Bottom	19.8	19.2	19.3				19.2		18.9	19.2	20.4				
July, 5 6.	0	22.9 10 15.0	24.2 7 10.4	26.5 1 1.0	26.2 3 4.2	26.5 1 1.0	26.5 1 1.0	25.5 5 7.3	25.5 5 7.3	26.5 1 1.0	26.0 4 5.7	23.4 9 13.5	26.3 2 2.6	23.6 8 11.9	25.0 6 8.8	25.5 5 7.3
	5	22.1 12 15.0		23.7 5 6.1	23.5 6 7.4	25.8 1 1.0	24.5 2 2.3	23.5 6 7.4	23.2 8 9.9	23.9 3 3.5	23.8 4 4.8	22.9 9 11.1	23.3 7 8.6	22.6 11 13.7	23.5 6 7.4	22.7 10 12.5
	10	22.1 8 13.2		22.3 6 10.0	23.5 1 1.0	22.6 4 6.2	23.0 2 2.4	22.6 4 6.2	22.5 5 8.2	22.5 5 8.2	22.5 5 8.2	22.8 3 4.2	22.1 8 13.2	22.2 7 11.8	23.5 1 1.0	21.9 9 15.4

	15	22.1 6 8.8	22.2 5 7.3	22.6 2 2.6	22.5 3 4.2	23.3 1 1.0	22.5 3 4.2	21.3 8 11.9	21.8 7 10.4	21.7 10 15.0	22.1 6 8.8	22.4 4 5.7	21.6 9 13.5	21.6 9 13.5		21.7 8 11.9
	Bottom	21.2	20.4		20.9	23.2		22.9		20.7			20.5	22.4		20.4
July, 24～25.	0	28.5 11 15.0	29.6 6 8.0	29.6 6 8.0	29.8 5 6.6	29.5 7 9.4	29.0 9 12.2	29.8 5 6.6	29.3 8 10.8	30.4 2 2.4	30.5 1 1.0	30.2 3 3.8	30.0 4 5.2	29.8 5 6.6	28.8 10 13.6	29.8 5 6.6
	5	27.0 2 2.4	25.7 8 13.2	26.1 6 10.0	25.5 9 15.4	25.9 7 11.8	26.3 4 6.2	26.3 4 6.2	27.5 1 1.0	26.3 4 6.2	26.2 5 8.2	25.7 8 13.2	26.4 3 4.2	26.1 6 10.0	27.0 2 2.4	25.7 8 13.2
	10	25.0 3 5.6	24.8 5 10.2	24.3 6 12.5	25.9 1 1.0	24.9 4 7.9	24.3 6 12.5	24.3 6 12.5	24.8 5 10.2	25.2 2 3.3	25.9 1 1.0	24.8 5 10.2	24.2 7 14.8	24.9 4 7.9	24.9 6 7.9	24.3 6 12.5
	Bottom	24.9		21.8	23.5	23.0		21.8		23.3	23.4	24.8	22.8			22.3
Aug., 28～30.	0	28.5 8 11.9	28.3 9 13.5	28.9 5 7.3	29.2 3 4.2	29.3 2 2.6	29.8 1 1.0	29.3 2 2.6	29.3 2 2.6	28.7 7 10.4	27.5 10 15.0	28.8 6 8.8	29.0 4 5.7	28.8 6 8.8	29.2 3 4.2	28.5 8 11.9
	5	27.3 14 15.0	27.8 10 10.7	28.6 6 6.4	27.5 13 14.0	28.0 9 9.6	28.7 5 5.3	28.4 7 7.4	29.6 1 1.0	28.8 4 4.2	27.3 14 15.0	27.7 11 11.8	29.1 3 3.2	27.6 12 12.9	29.5 2 2.1	28.3 8 8.6
	10	27.2 7 13.0	27.3 6 11.0	27.3 6 11.0	27.3 6 11.0	27.5 4 7.0	27.5 4 7.0	27.1 8 15.0	27.7 3 5.0	27.9 2 3.0	27.1 8 15.0	27.4 5 9.0	28.2 1 1.0	27.1 8 15.0	27.9 2 3.0	27.4 5 9.0
	15	26.8 1 1.0	26.7 2 3.0	26.3 5 9.0	26.6 3 5.0	26.7 2 3.0	26.3 5 9.0	26.6 3 5.0		26.5 4 7.0	25.8 8 15.0	26.1 7 13.0	26.3 5 9.0	26.5 4 7.0		26.2 6 11.0
	Bottom	24.5	24.7	24.4	25.5	25.5		25.1		25.9	25.4	25.8	25.8	25.6		24.7
Oct., 4～5.	0	24.0 6 15.0	24.0 6 15.0	24.0 6 15.0		24.5 3 6.0		24.0 6 15.0	24.1 5 12.2	24.6 2 3.8	25.1 1 1.0	24.0 6 15.0		24.1 5 12.2	24.3 4 9.4	
	10	24.2 4 9.4	24.0 6 15.0	24.0 6 15.0		24.0 6 15.0		24.0 6 15.0	24.0 6 15.0	24.4 2 3.8	24.5 1 1.0	24.3 3 6.6		24.1 5 12.2		
	Bottom	24.5				24.5		24.1		24.4	24.5	24.5				
Average		8.91	8.10	7.92	6.73	5.55	5.64	8.58	6.60	7.35	9.38	10.26	7.36	11.96	5.98	10.90
Order.		11	9	8	5	2	1	10	4	6	12	13	7	15	3	14

此等を此均等化して各回次各層毎の順位が1から15迄の間に均等な重みで分散する様に、未調整順位（中段の数字）をx、調整順位（下段の数字）をyとし、各回次各層毎に $y=a_m x+b_m$ なる二元一次式によつて各点の順位に調整を行つて下段の数値を得た。觀測値としては 15m 以深は直ちに底層に跳ぶが、15m 層と底層とではその点の深度により較差に甚だしい大小があり、その為による誤差の導入されるのを避ける為に、此の取扱いに於いては 15m 以浅の上層のみを取り底層は一応除外した。

此の調整順位を各点に就いて全回次各層を通じて算術平均したものが Tab. 2 の下から二段目の数字で、此等の数値の小さいものから改めて1から15迄の順位を附けて最下段の数字を得た。

Tab. 3. Chlorinities.

Date	St. / Depth(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
May, 6～8.	Bottom	18.03	18.00	17.80		18.10	18.08	18.10	18.72	18.19	18.25	18.20				
June, 3～4.	10	18.12 2 3.0	18.09 3 5.0	17.96 6 11.0		17.94 7 13.0	17.96 6 11.0	17.94 7 13.0	17.84 8 15.0	18.22 1 1.0	18.02 5 9.0	18.08 4 7.0				
	Bottom	18.24	18.08	18.00		18.05	17.96	18.14	18.09	18.02	18.04	18.13				
June, 21～22.	10	18.00 3 5.0	17.95 6 11.0	17.90 7 13.0				18.10 1 1.0	17.64 8 15.0	17.99 4 7.0	17.96 5 9.0	18.03 2 3.0				
July, 5～6.	0		16.78 2 2.4	16.34 4 5.2	15.91 10 13.6	16.30 5 6.6	15.95 9 12.2	16.20 7 9.4	15.95 9 12.2	15.91 10 13.6	16.18 8 10.8	16.73 3 3.8	16.25 6 8.0	16.73 3 3.8	15.47 11 15.0	16.93 1 1.0
	10			17.46 7 10.4	16.91 10 15.0	17.37 8 11.9	17.49 5 7.3	17.47 6 8.8	17.51 4 5.7	17.71 1 1.0	17.46 7 10.4	17.08 9 13.5	17.54 3 4.2	17.51 4 5.7	17.54 3 4.2	17.61 2 2.6
	Bottom		18.00	16.54	16.39	16.49	17.54	16.76	17.71	17.90	17.42	17.32	17.95	17.08	17.54	17.95
July, 24～25.	0	16.27 1 1.0	15.93 3 4.2	15.98 2 2.6	15.98 2 2.6	15.83 4 5.7	15.78 5 7.3	15.83 4 5.7	15.73 6 8.8	15.48 10 15.0	15.53 9 13.5	15.68 8 11.9	15.68 8 11.9	15.73 6 8.8	15.70 7 10.4	15.83 4 5.7
	10	17.31 2 3.3	17.42 1 1.0	17.26 3 5.6	16.94 6 12.5	17.21 4 7.9	17.21 4 7.9	17.26 3 5.6		16.82 7 14.8	17.16 5 10.2	17.26 3 5.6	17.16 5 10.2	17.31 2 3.3		17.31 2 3.3
	Bottom	17.29	17.16	17.60	17.31	17.31	17.31	17.60	17.16	17.31	16.96	17.31	17.44		17.16	17.41
Aug., 28～30.	0	17.03 8 8.7	17.08 6 8.0	17.17 4 5.2	17.19 3 3.8	17.10 5 6.6	17.05 7 9.4	17.66 1 1.0	17.00 9 12.2	17.19 3 3.8	17.03 8 10.8	16.98 10 13.6	17.08 6 8.0	17.08 6 8.0	16.95 11 15.0	17.27 2 2.4
	10	17.54 5 8.7	17.47 7 11.8	17.61 2 2.4	17.56 4 6.2	17.52 6 10.0	17.52 6 10.0	17.66 1 1.0	17.42 8 13.2	17.54 5 8.2	17.47 7 11.8	17.54 5 8.2	17.47 7 11.8	17.56 4 6.2	17.37 9 15.0	17.58 3 4.2
	Bottom	17.56	17.61	17.56	17.66	17.52	17.49	17.58	17.42	17.54	17.49	17.66	17.47	17.61	17.37	17.56
Oct., 4～5.	0	17.21 1 1.0	17.07 5 9.0	17.07 5 9.0		16.97 8 15.0		16.97 8 15.0	17.07 6 11.0	17.05 6 11.0	17.15 3 5.0	17.20 2 3.0		17.12 4 7.0	17.00 7 13.0	
	10	17.21 1 1.0	17.10 5 9.0	17.07 6 11.0		16.92 8 15.0		17.00 7 13.0	17.07 6 11.0	17.07 6 11.0	17.17 3 5.0	17.20 2 3.0		17.13 4 7.0		
Average.		4.16	6.93	7.54	8.95	10.19	9.30	7.35	11.57	8.64	9.55	7.26	9.02	6.23	12.17	3.20
Order.		2	4	7	9	13	11	6	14	8	12	5	10	3	15	1

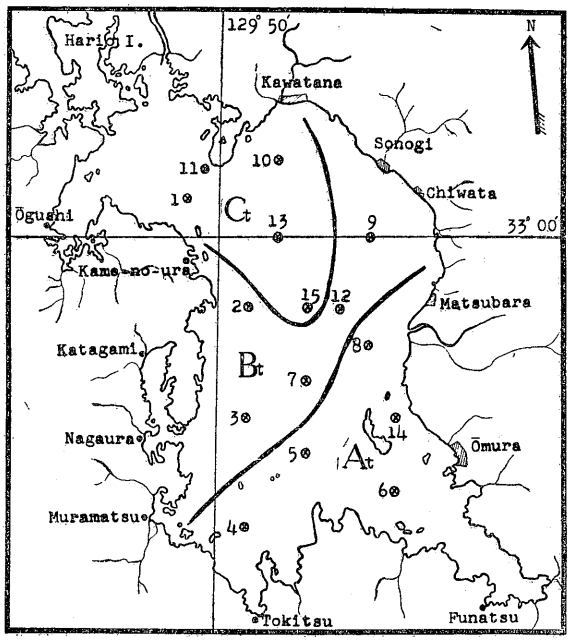

Fig. 1. Upper layer division of the Bay Ōmura by the temperature distribution.

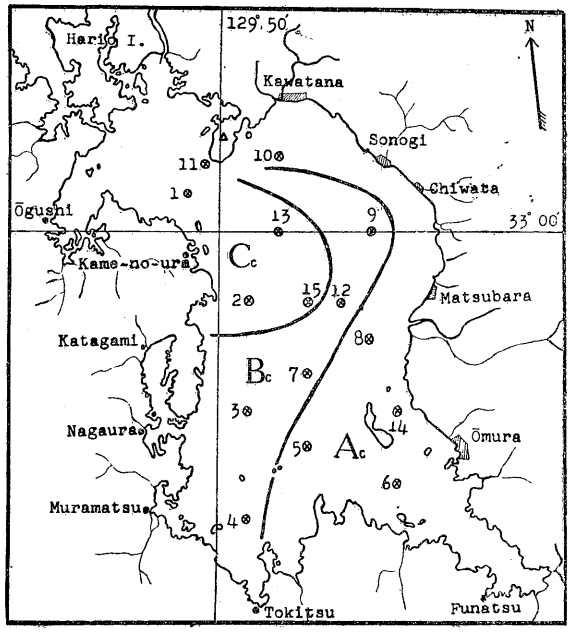

Fig. 2. Upper layer division of the Bay of Ōmura by the chlorinity distribution.

此の順位により15点を1～5・6～10及び11～15の三群に分けて夫々の占める區域を At・Bt 及び Ct として Fig. 1 を得た。

斯くすると此の期間を通じて相対的な觀点から夫々 At は比較的高溫な、又 Ct は比較的低溫な區域であつたと云い得る。

2. 鹽 素 量

塩素量に就いても水溫と同様な取扱い方をして Tab. 3 を得，15点を水溫の場合と同様な三群に分けて夫々の占める區域を Cc・Bc 及び Ac として Fig. 2 を得た。

斯くすると此の期間を通じて相対的な觀点から夫々 Cc は比較的高鹹な、又 Ac は比較的低鹹な區域であつたと云い得る。

Fig. 1 と Fig. 2 とを比較して見ると夫々の三域の占める水域は厳密には齟齬を免れないが、水溫の伝播と塩分の拡散とではその機構が異つている事が想像され得るから、此の齟齬は此れに基つくものとも考えられ巨視的には一致していると見て、齟齬している區域内の点を両域に共通させて、水溫と塩素量との相対的分布から此の期間に於ける大村湾の上層水塊區分を Fig. 3 の如く A・B 及び Cの三區域に想定した。

Ⅲ 結 語

三區域の内Cは湾口部で狭い水路を通じて出入する外海水の影響を多分に受ける比較的低溫高鹹であつた區域、Aは湾奥部の比較的高溫低鹹で他著者等が大村湾固有水が涵養されるとしている區域、又Bは此等両者の混合する區域と考えた。唯 Sts. 8,9 & 10 等の属する東岸の細長い一帯は川棚川・彼杵川及び郡川等大村

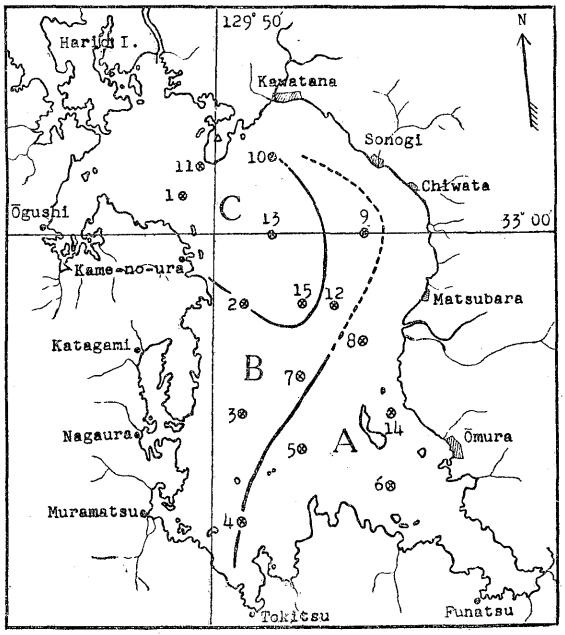

Fig. 3　Upper layer division of the Bay of Ōmura by the distribution of temperature and chlorinity.

湾としては比較的大きな河川の流入する區域であり、此の區域は加藤も述べている様な又別の一つの水塊を形成している區域であるかも知れず、此に就いては尚此後の調査が必要である。

Ⅳ 要　　約

1952年5月から同年10月に至る夏半年間に大村湾内の15点に就いて7回次の觀測を行い、その觀測値を順位付けする事により、此の期間内では水溫及び塩素量の相対的分布から、15m 層以浅の上層は巨視的に

A：高溫低鹹な湾奥部固有水區域

C：低溫高鹹な湾口部外海水區域

B：両者混合區域

の三區域に區分し得た。

本稿を草するに当つて種々批判と助言を与えられた長崎海洋気象台技官永井正男氏に対し、又調査に当つて有益な談話を提供された松原町漁業協同組合浪内市作氏に対して深甚な謝意を表する。

References :

1) 辻田時美：長崎海洋気象台報告，2，17～29，1949.
2) 同　上：日本海洋学会誌，Ⅸ－1，23～32，1953.
3) 安井善一他：長崎海洋気象台〃海況略報〃，2，16～33，1947.
4) 辻田時美他：同上誌，4，23～32，1948.
5) 同　上：同上誌，6，1～22，1949.
6) 加艦威夫：長崎海洋気象台〃海象と気象〃，Ⅳ－2，4，73～82，1950.
7) 同　上他：長崎海洋特報，Ⅱ－6，7，1～72，1952.
8) 永井正男：長崎海洋気象台〃海象と気象〃，Ⅴ－3，4，54～61，1951.