

80

92

No. 80

「ぶり」漁期に於ける相模灣の海況及び
氣象と漁況との關係

宇 田 道 隆

水産試験場報告 第8號 別刷

昭和十二年三月

Reprinted from the
Journal of the Imperial Fisheries Experimental Station,
No. 8, Tokyo Nippon. March, 1937.

(61) 「ぶり」漁期に於ける相模灣の海況 及び氣象と漁況との關係

(「ぶり」に関する海洋調査の水理的調査報告)

水産試験場技師 宇 田 道 隆

内容目次(主なる調査擔當者名)

	頁		頁
緒 言	1	VI. 海況の一日變化	30
I. 相模灣の形態	3	(技師宇田道隆、)	
(助手本田幸市)		(技手岡本五郎三)	
II. 水温・鹽分分布	6	(技師宇田道隆、)	
と其の變化		(技手岡本五郎三)	
III. 水色・透明度分	14	(助手渡邊信雄、)	
布と其の變化		(同淺利悦藏)	
IV. 海水の化學的成分	16	(技師宇田道隆)	
分布と其の變化		(技師山下利得)	
(囑託柿崎橋辭)		(囑託柿崎橋辭)	
V. 海潮流の調査	19	IX. 相模灣の「ぶり」漁	36
(1) 潮流板追跡に依る調査	19	(同 上)	
(2) 潮流計測流に依る調査	20	X. 相模灣の「ぶり」漁	41
(3) 海流瓶投入に依る調査	25	(同 上)	
(4) 力學的推算に依る調査	27	(同 上)	
		結 尾	46
		摘 要	46

緒 言

「ぶり」に関する海洋調査は「ぶり」漁獲の豊凶豫察及び「ぶり」漁場選定の基準を得る事を目的として昭和4年冬季以降に開始せられたが、水産試験場調査船蒼鷹丸は其の調査の一部分として神奈川県水産試験場と連絡して定線横断観測、海潮流観測、稚魚採集等に從事する爲め「ぶり」漁期間毎月相模灣に派遣せられた。本報告は此の調査の水理的部分に関する成績を概述し、以て將來の相模灣に於ける「ぶり」漁況豫報に資せんとするもので、調査記録の詳細は海洋調査要報第45~56報に掲げてある。相模灣の観測調査狀況は第1表に示す通りで多數の諸氏が其れに從事されて居る。更に本報告の作成に就ては目次に示す通り、本場技師山下利得、同技手岡本五郎三、同囑託柿崎橋辭、同助手渡邊信雄、淺利悦藏、本田幸市等の諸氏の協力を俟つて計算、分析、圖表の作製等を行つた。又本報告の草稿に對し本場技師星野

第1表 水産試験場蒼鷹丸相模灣調査一覽表

Table 1. List of the Survey in the Sagami Bay by Sōyō Maru.

註：◎は定線（洲ノ埼・下田間、豆相沿岸、川奈・三崎間、三崎・洲ノ埼間、東京灣）横斷観測施行を意味し、○は潮流板に依る測流、⊗はエクマン、メルツ式潮流計による測流を意味する。

航海 No.	調査期間 Time	調査員名 Investigators	主要海況調査事項 Details
1	昭和年月日 4.12.7~19	宇田道隆、藤田正	◎○眞鶴、川奈、三崎沖⊗眞鶴
2	5. 1.8~17	相川廣秋、岡本五郎三	◎○馬入川沖、川奈沖
3	2.4~14	小西芳太郎、山下利得	◎○馬入川沖、眞鶴沖
4	3.4~14	山下、藤田	◎○川奈沖
5	4.5~15	藤田、本田幸市	◎○初島北
6	4.29~5.9	岡本、和田喜藏	◎○大磯沖、川奈沖
7	10.7~17	相川、渡邊信雄	◎○大磯、眞鶴、小網代沖
8	11.2~14	山下、岡本、藤田	◎○網代（神奈川、三崎、江ノ島）⊗眞鶴、江ノ島 海流瓶20點400本投入
9	12.2~13	和田、丸山武男	◎○初島沖、小田原沖、小網代沖
10	6. 1.8~19	和田、本田	◎○眞鶴沖、小網代沖
11	2.5~18	山下、岡本、藤田	◎網代、眞鶴、江ノ島附近海流瓶13點550本投入
12	3.4~15	渡邊、和田	◎○小多和、初島、國府津⊗St. 3,4,16
13	11.11~25	宇田、相川、山下	◎⊗二宮、網代、眞鶴、初島
14	12.8~23	岡本、渡邊、藤田	◎⊗眞鶴、大磯、小網代、魚見崎
15	7.1.12~19	相川、岡本	◎
16	2.8~24	宇田、山下、全炳哲	◎⊗眞鶴、大磯、魚見崎
17	3.3~17	岡本、淺利	◎⊗眞鶴、網代、大磯
17'	5.5,6.25	宇田、牛奥、渡邊	相模灣沿岸線観測
18	11.5~21	小西、岡本、柿崎	◎⊗眞鶴
19	12.3~17	牛奥貞夫、本田	◎○大島西⊗眞鶴2回、初島
20	8. 1.9~23	相川、淺利悦藏	◎○大島西⊗眞鶴、初島
21	2.8~22	小西、本田	◎○大島西、眞鶴2回、初島
22	3.9~15	宇田、牛奥	◎
23	4.5~20	相川、岡本	◎○大島西⊗眞鶴
23'	11. 19	宇田、淺利、本田	川奈~三崎線観測
24	12.7~22	小西、岡本	◎○大島沖、日蓮崎沖⊗眞鶴、平塚
25	9. 1.9~25	牛奥、渡邊	◎○大島西、灣央⊗眞鶴
26	2.8~3.8	牛奥、渡邊	} 大島、下田間観測2月8回、3月16回、4月10回、 } ○大島西2月3回、3月9回、4月3回
27	3. 8~4.15	石井一美、岡本	
28	11.7~22	小西、渡邊	◎○灣央、網代、長井、城ヶ島沖
29	12.5~15	相川、本田	◎○灣央2回、眞鶴沖
29'	10.1. 27	宇田、渡邊	川奈~三崎線観測
29''	3. 29	岡本、淺利	同 上

蒼鷹丸(202噸)船長今村喜市氏以下の船員は毎航調査を分擔した。ナンゼン式採水器、ネグレチ、
ザムブラ式及びリヒター式順倒寒暖計使用。

但し初期には北原式採水器、棒狀寒暖計を併用した。

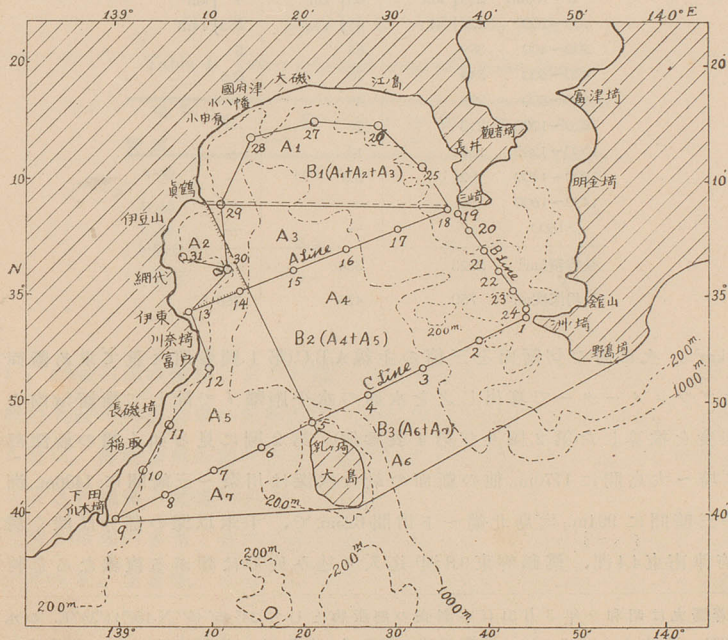
三郎、同佐藤兌兩氏より懇切なる注意を賜つた。茲に以上の方々に感謝する次第である。

I. 相模湾の形態

相模湾全體として水理と生物との關係を明らかにする爲には先づ同湾固有の形態を知る必要がある。海面^(a)に基いてプラメーターを用ひ各層面積(F)、各區面積及び全體の面積F(2697平方呎)を求め、次いで各層間の部分的容積(V_i)及び全容積V(2023立方呎)を得、更にV/Fから湾全體の平均深度750m.を得た(第1圖、第2表及び第3表参照)。湾全體の海底傾斜の一つの表示として $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{\Delta h_i}{\Delta \sqrt{F_i}} \right)$ を計算すれば $\frac{1}{24}$ となり之に相當する傾角は $2^{\circ}24'$ となる。又 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{\Delta F_i}{\Delta h_i} \right) \times 0.2 = -0.32 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{\Delta V_i}{\Delta h_i} \right)$ なる關係がある。(但しh_i, F, V_iの單位はm,

第1圖 相模湾観測點及び海區區分と深度分布

Fig. 1. Oceanographic Stations in the Sagami Bay, with the Division of Regions and the Bathymetrical Line.



1) 昭和5年8月水路部刊行海圖第80號に據る。

第2表 相模灣各層平面面積 (km²)Table 2. Area (km²) at the Depths in the Sagami Bay.

水層 * 區域	0m.	100m.	200m.	400m.	600m.	800m.	1000m.	1200m.	1400m.	1600m.
A ₁	745.0	524.7	460.5	393.7	304.2	185.5	84.3	11.5	—	—
A ₂	128.6	68.2	39.0	11.2	—	—	—	—	—	—
B ₁	1286.9	994.9	882.5	758.1	620.0	462.6	297.3	153.6	43.7	—
B ₂	1410.2	1302.0	1232.0	1122.1	942.1	762.4	605.5	468.4	253.1	67.8
B ₃	895.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F(B ₁ +B ₂)	2697.1	2296.9	2114.4	1880.2	1562.1	1225.0	902.7	622.0	296.8	67.8
\sqrt{F} km	51.9	47.9	46.0	43.4	39.5	35.0	30.0	24.9	17.2	8.2

* A₁, B₁ 等の符號により示す區域は第1圖参照。

第3表 相模灣の容積及び同平均深度

Table 3. Volume and Mean Depth of Sagami Bay

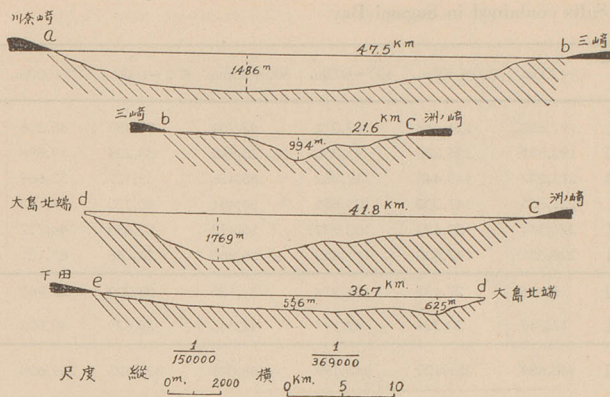
水深	F區部分容積 V _F	A ₁ 區部分容積 V _{A1}	A ₂ 區部分容積 V _{A2}
0~100m.	250 } km ³	63 } km ³	9 } km ³
100~200	220 } 471	49 } 112	5.3 } 14.3
200~400	399	85	5
400~600	344	70	0.6
600~800	279	49	—
800~1000	213	27	—
1000~1200	152	10	—
1200~1400	92	0.5	—
1400~1600	36	—	—
>1600	7	—	—
全容積km ³ V	2023	354	26
平均深度m.	750	475	266

km², km³)。次に灣の切斷面を三箇の主線A, B, C(第1圖参照)に就て求め斷面積Sをプラニメーターで算出し之を水面の水平距離lで除して斷面積内の平均深度を推算した(第2圖及び第4表参照)。第2圖に見る如く灣の最深部は洲ノ崎~大島間に1770m., 他の斷面の最大水深は川奈~三崎間に1486m., 洲ノ崎~三崎間に994m., 大島北端~下田間⁽¹⁾625m.で、千米以深の部分は深く灣奥(國府津南東4.4哩、眞鶴岬東3.8哩)迄入り込み底形は頗る複雑なるを特徴

1) 蒼鷹丸は昭和9年3月31日日本調査の副産物として34°45'45"N.139°11'35"E.の水深208m.を中心とする500m.以淺面積12.22km², 南北6km.東西3.5km.の一新漁礁を發見し海洋調査要報第54報232頁及水路要報第13年第9號に報告を發表した。

第2圖 相模湾海底断面圖

Fig. 2. Bottom Section in the Sagami Bay.



第4表 断面積及び同平均深度

Table 4. Cross Sectional Area and Mean Depth.

項目 断面	面積 S km ²	水平距離 l km	平均深度 S/l m
A-線	46.9	47.5	988
B-線	7.3	21.6	336
C-線 (大島東)	35.1	41.8	841
(大島西)	15.4	36.7	421

とし、200m.以浅の海棚は甚だ狭隘で殊に深海部の最も岸に近迫して居る湾西部の大磯～川奈沿岸の形態はぶり好漁場に該当する意味で注意されねばならない。海底傾斜の最も急なる区域は城ヶ島と沖ノ山の間から東京湾口に入り込む海溝の縁邊である。

上記の地理的要素と後述の観測結果を併せ用ひて湾全體に含有せられた溶在酸素量、栄養鹽、水量、鹽分量、熱量を概算すれば第5表の示す通りである。

第5表 相模灣溶存酸素、栄養鹽、水量、熱量、鹽分量

Table 5. Total Quantity of O_2 , P_2O_5 , N_2O_5 , N , SiO_2 , Water, Heat Calorie and Salts contained in Sagami Bay.

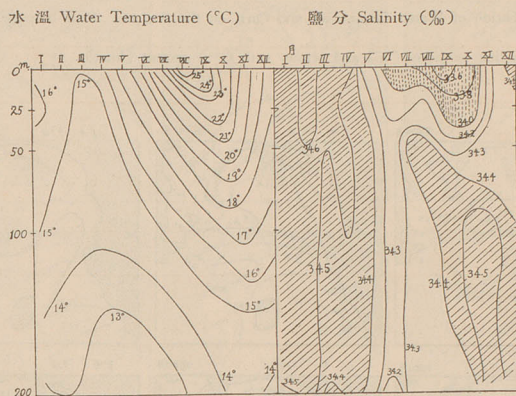
	水層 年月	水層						總量 Total
		0~200m.	200~400m.	400~600m.	600~800m.	800~1000m.	>1000m.	
溶 在 酸 素 O_2 Vm (ton)	1930, X	197,820	124,488	89,012	52,731	37,488	48,216	549,755
	XI	193,581	125,286	91,256	55,940	38,234	59,696	563,993
	XII	215,247	140,448	117,062	65,426	38,127	53,669	629,979
	1931, I	221,605	147,032	105,655	58,451	40,790	57,113	630,646
	II	221,841	150,623	103,972	56,498	33,654	44,772	611,360
	III	226,551	147,630	111,452	66,960	38,766	61,131	652,490
磷 酸 量 P_2O_5 (ton)	1930, XI	8,166	27,132	36,278	31,125	28,223	22,960	153,884
	1931, II	17,349	30,324	42,197	42,548	38,979	48,503	219,900
硝 酸 態 氮 素 N_2O_5-N (ton)	1930, XI	146,689	351,120	463,199	366,048	303,525	229,600	1,860,181
	1931, II	58,882	102,344	146,234	144,383	130,676	120,540	703,059
珪 酸 量 SiO_2 (ton)	1930, XI	313,070	642,590	971,091	972,315	914,834	1,544,060	5,357,960
	1931, II	272,618	554,610	1,006,621	1,042,344	923,355	1,449,350	5,248,898
水 量 ρ (10^9 kg)	—	482.0	400.6	354.4	363.7	219.5	296.9	2117.1
熱 量 $CpV\theta$ (10^9 kg-Cal.)	1930, X	9004						19,026
	1931, II	6663	4116	2483	1698	820	905	16,685
鹽 分 量 S (ton)	1930, XI	—	—	(平均 鹹度 34.5%)	—	—	—	73,081

II. 水溫、鹽分分布と其の變化

平年狀態 神奈川縣水産試験場の大正10年來施行した城ヶ島・大島・眞鶴の
 三角形線横斷觀測の結果を一括平均して相模灣上層の平年海況の月變化を
 示せば第3圖の如くである。第3圖は主に沖合の海況を表示する事になる
 が之に依ると年の水溫最高月は8月で $25.5^{\circ}C$ 、12月以降月を逐ふて遞降し
 2月中旬~3月上旬頃年の最低 $15^{\circ}C$ 内外となり、4月より再び昇溫するが、
 鹽分は8~9月年の最低約 33.5% に達し11月以降昇鹹を續けて2~3月には年

第3圖 相模湾平年水温鹽分月變化 (1921~35年平均)

Fig. 3. Monthly Variation of Water Temp. & Sal. in the Sagami Bay. (1921~35 Mean)



の最高 34.65‰前後に達し 5 月に及んで沿岸の低鹹水の擴張し来ると共に急に遞降する事が分る。更に水温の最高最低の位相は下層程遅れて居て最高は 25m. 深で 9 月中旬、50m. 深で 10 月上旬、100m. 深 10 月下旬である事及び年較差の下層程小さい事が分る。一方沿岸では最低の起る時が幾分早く且較差大である。*

昭和 4~9 年ぶり漁期に於ける状態 水産試験場蒼鷹丸の観測結果を主とし神奈川縣水産試験場の観測結果を従として作った相模湾の表層に於ける水温、鹽分、海流の分布を示したものが第 4 圖である。第 5 圖及び第 6 表は水温、鹽分の垂直分布を各月主要線に就き平均して例示したものである。第 6 圖はこの水系の層重を温鹹曲線を以て見易くしたものである。之等を纏めて考察すれば次の如くである。即ち高温高鹹な黒潮分派系水は大島附近から北東に進入し来つて湾央より湾奥に及び、一方相模湾沿岸に分布する沿岸水は冬季には顯著でないが東京湾から放出せられる内湾系低温低鹹水は東京湾口三崎側に分布して居り時に南方に向ひ發達を示す事がある。

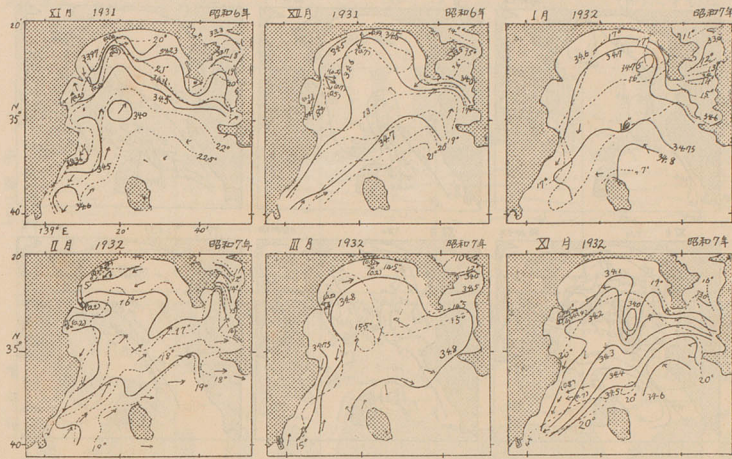
* 湾口の神子元島は年水温最高 8 月 17 日を中心に年により 20 日前後遅延あり、26.3° を中央に ±0.7°C 變化し、最低は 2 月 26 日を中心に 1 ヶ月前後内を變動し、11.8°C を中心に ±0.8° 年により變化する。湾奥の酒匂では最高 8 月 17 日中心に 20 日前後 26.8° を中心に ±1.3°C 變動し、最低は 2 月 14 日を中心に約 1 ヶ月、13.3° を中心に ±0.8° 年により變動する。

第4圖 相模灣表層水温、鹽分、海流分布、實線は等鹽分線(‰)
破線は等温線(°C), 矢印()は海流(kn).

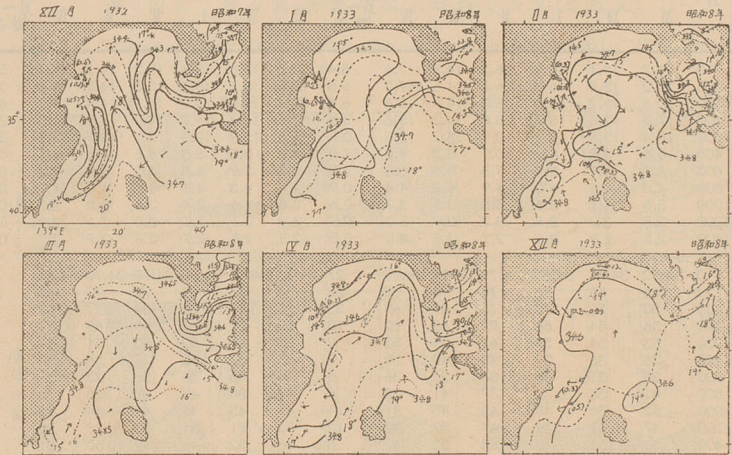
Fig. 4. Distribution of Water Temp. Sal. and Curr. on the Surface. Real line means isohaline (S‰), broken line isotherm (°C) and arrows with () current (knot).



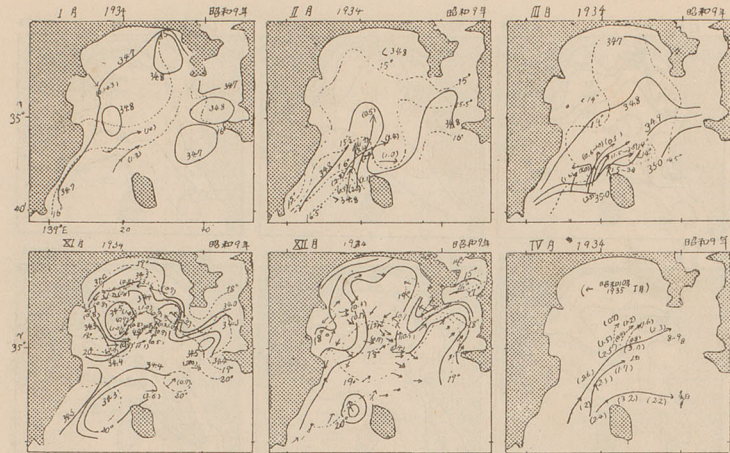
c.



d.



c.



第6表 相模灣水温、鹽分垂直分布(蒼鷹丸, 1929~34年平均)

Table 6. Vertical Distribution of Water Temp. and Sal. ("Soyô Maru", 1929~34 Mean)

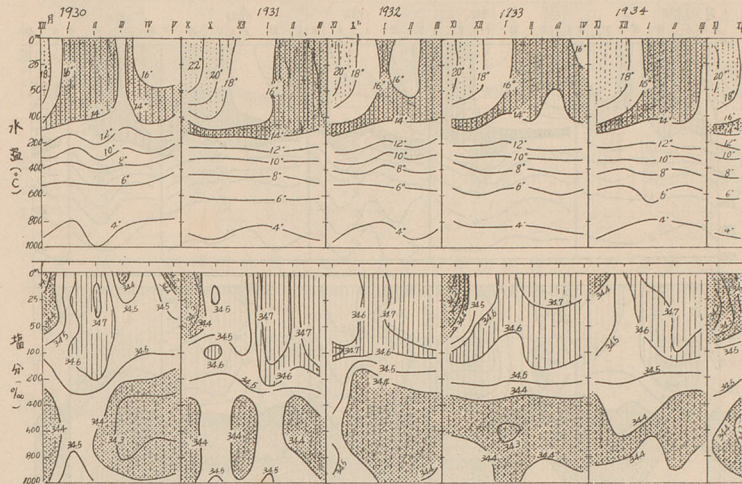
大島北 St. 4~洲ノ埼 St. 1 間平均

川奈埼 St. 13~城ヶ島 St. 18 間平均

水深 h(m)	大島北 St. 4~洲ノ埼 St. 1 間平均								川奈埼 St. 13~城ヶ島 St. 18 間平均							
	月	XI	XII	I	II	III	IV	XI~IV 變差	XI	XII	I	II	III	IV	XI~IV 變差	
水 温 (C°)	0	21.2	19.1	16.8	16.2	14.8	17.8	6.4	20.5	18.0	15.8	15.3	14.7	17.4	5.8	
	25	21.2	18.8	16.7	16.0	14.6	17.3	6.6	20.6	18.1	15.8	15.3	14.7	16.6	5.9	
	50	20.8	18.2	16.4	15.7	14.4	16.6	6.4	20.4	18.0	15.7	15.1	14.4	15.7	6.0	
	100	17.7	17.3	15.7	15.5	14.2	15.6	3.5	17.5	16.4	14.7	14.9	14.1	14.3	3.4	
	200	13.4	13.5	13.4	13.7	13.2	13.5	0.5	12.6	12.9	12.0	12.7	12.1	12.1	0.7	
	400	8.6	8.8	8.4	10.1	8.2	9.8	1.9	8.3	8.6	8.3	8.6	8.1	8.1	0.5	
	600	6.1	5.9	5.7	7.5	5.5	6.3	2.0	5.8	5.9	5.8	5.5	5.9	5.4	0.5	
	800	4.6	4.6	4.0	4.9	4.2	4.4	0.9	4.4	4.3	4.1	4.4	4.4	4.1	0.3	
	1000	3.6	4.1	3.5	3.8	3.5	3.7	0.6	3.6	3.6	3.4	3.6	3.5	3.5	0.2	
	1200	2.8	3.2	2.8	3.3	2.9	3.2	0.5	2.9	3.1	3.1	3.0	3.1	2.9	0.2	
1400	2.5	2.9	2.6	2.7	2.6	2.8	0.3	2.5	2.6	2.7	2.6	2.7	2.7	0.2		
鹽 分 (‰)	0	34.52	34.56	34.63	34.79	34.77	34.57	27	34.31	34.47	34.68	34.73	34.70	34.62	42	
	25	54	55	73	76	75	62	22	36	47	69	72	70	65	36	
	50	50	53	70	75	69	65	25	36	49	68	69	71	62	35	
	100	56	54	66	72	69	62	18	62	57	62	69	69	57	12	
	200	53	54	53	62	56	53	9	53	49	52	53	51	47	6	
	400	38	36	39	45	40	38	9	45	38	42	37	36	32	13	
	600	38	31	33	37	36	36	6	40	35	36	36	33	31	9	
	800	41	36	37	37	41	33	8	43	38	43	37	36	36	7	
	1000	52	38	45	43	45	41	14	49	43	46	44	44	42	7	
	1200	47	47	49	47	52	40	12	52	51	51	50	48	50	4	
1400	51	51	49	53	53	47	6	56	52	46	49	50	61	15		
調査年 (平均 年數)	昭和5, 同4, 5, 6, 7, 8, 9年				同左				同5, 6, 7, 8, 9年		同左		同5, 8年			
	(4ヶ年)(6ヶ年)(5ヶ年)(5ヶ年)				(5ヶ年)(2ヶ年)				(5ヶ年)(6ヶ年)(5ヶ年)		(5ヶ年)(5ヶ年)		(2ヶ年)			

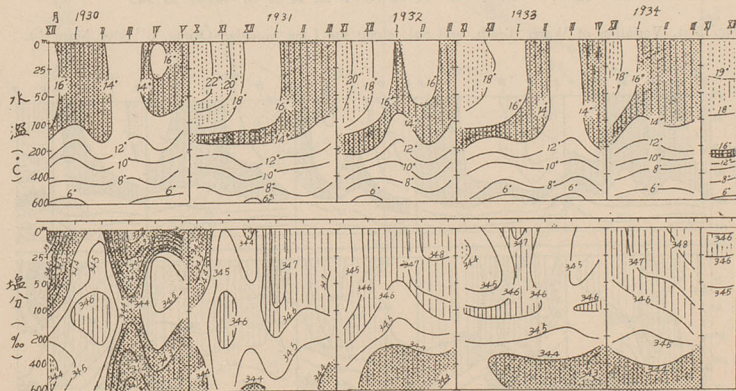
第5圖 a. 川奈~城ヶ島水温鹽分分布(蒼鷹丸)

Fig. 5 a. Variation of Water Temp. & Sal. along the Line Kawana~Zyōga Sima ("Sōyō Maru")



第5圖 b. 城ヶ島~洲ノ崎間水温鹽分分布(蒼鷹丸)

Fig. 5 b. Variation of Water Temp. and Sal. along the Line Misaki~Sunosaki ("Sōyō Maru")



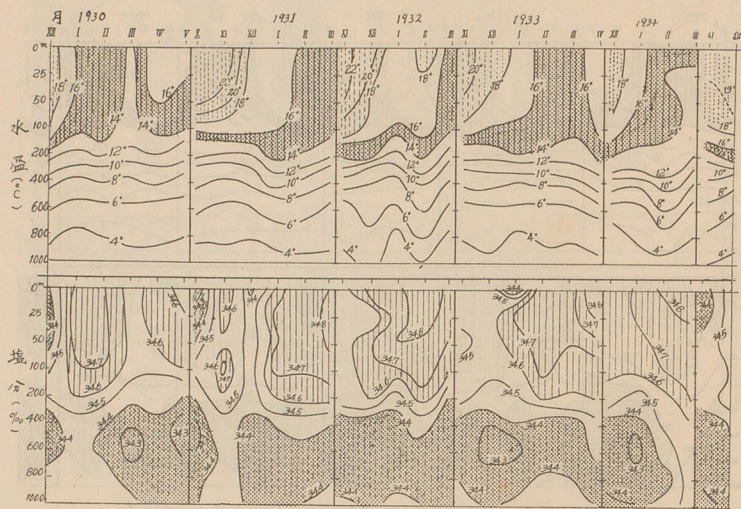
~IV
差

5.8
5.9
6.0
3.4
0.7
0.5
0.5
0.3
0.2
0.2
0.2

42
36
35
12
6
13
9
7
7
4
15

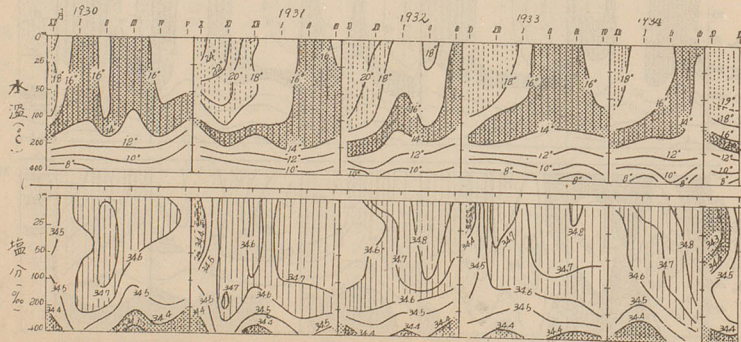
第5圖c. 大島~洲ノ埼間水温鹽分分布(蒼鷹丸)

Fig. 5 c. Variation of Water Temp. & Sal. along the Line Ōsima~Sunosaki ("Sōyō Maru")



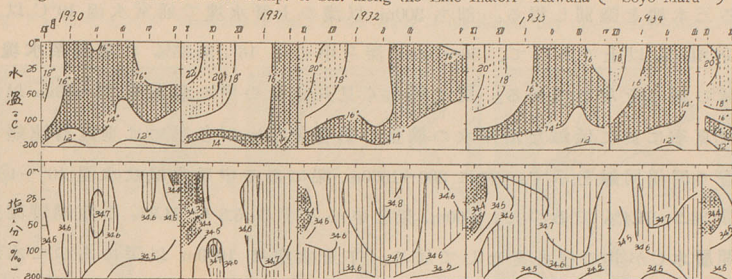
第5圖d. 爪木埼~大島間水温鹽分分布(蒼鷹丸)

Fig. 5 d. Variation of Water Temp. and Sal. along the Line Simoda~Ōsima. ("Sōyō Maru").



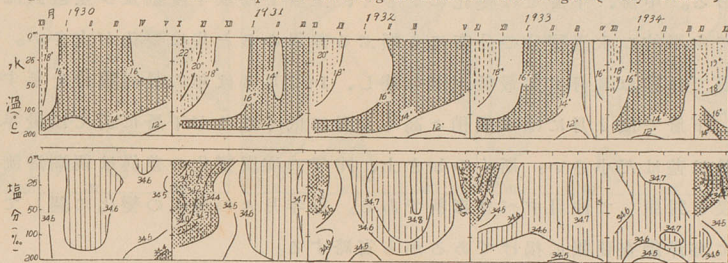
第5圖 e. 稻取~川奈崎間水温鹽分(蒼鷹丸)

Fig. 5 e. Variation of Water Temp. & Sal. along the Line Inatori~Kawana ("Sōyō Maru")



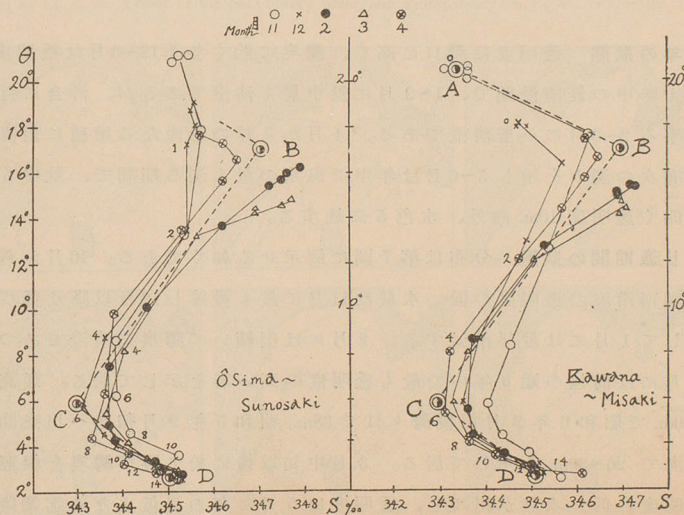
第5圖 f. 相模湾北部初島~長井沿岸線水温鹽分分布(蒼鷹丸)

Fig. 5f. Variation of Water Temp. and Sal. along the Line Hasima~Nagai. ("Sōyō Maru").



第6圖 平年相模湾冬季温鹹曲線(圖中0,1,2...數字は水深を百米單位にて示すもの)

Fig. 6 Thermohaline Curve in the Sagami Bay (Winter in Normal Year) (0, 1, 2...in Fig. means hectometer).



水溫、鹽分の垂直分布から見れば相模灣海水の層重状態に就ては次の主なる三水塊を識別し得る。即ち 300m. 以淺の上層水塊で通常水溫 10°C 以上鹽分 34.5% 以上であつて、50~100m. 深を中心に 16° , 34.65% の黒潮系水塊 B が其の核心をなして居る。更に細かく見れば此の中の最上層 25~50m. 以淺 A は夏季に於て低鹹な沿岸水の擴張の影響著しいが冬季には垂直對流頗る旺盛で同温同鹹を示す。次に 300~1000m. 深にある中層水塊は水溫 $10^{\circ}\sim 4^{\circ}\text{C}$, 鹽分 34.2~34.4% であつて、600m. 深を中心とする 5.5°C , 34.3% の親潮潜流系中間層水 C が其の核心をなして居る。下層水塊は 1000m. 以深にあつて水溫 $2^{\circ}\sim 4^{\circ}\text{C}$, 鹽分 34.4~34.6% で 2.6°C , 34.5% を其の核心とする太平洋系深層水 D である。中層、下層では變化に乏しく、上層では水平流動及び垂直對流旺盛で水平的の水溫鹽分の分布にも頗ぶる差異あると共に變化が大きい。又上層では概ね 3 月に年最低水溫に達し、1~2 月には年の最高鹽分を示すが中、下層では 2 月には水溫稍々高く 5 月に低くなるが下層に於ては最早變化量は甚はだ小さい。斯くの如き上、中層の海況變化の差異は親潮潜流の消長と對照して注目すべき事柄である。毎年月々の海況の變化に關しては既に海洋調査要報に掲げてあるから省略する。

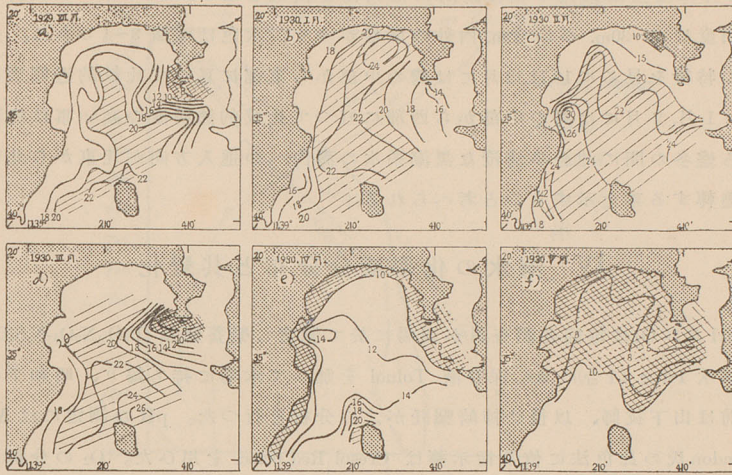
III. 水色・透明度分布と其の變化

平年の状態 透明度は灣口に高く、灣奥に低く冬季 12~3 月は透明度 20m. を越え年中の最清澄期で、1~2 月に就中最も清澄であるが、沖合に近い部分は寧ろ 2~3 月に一層清澄である。4 月から毎の急激なる増殖に對應して急に海水の濁りを増し 5~6 月は年中で海水の最も濁る期間で、就中 5 月は最も低く透明度 10m. 内外、水色 5 に達する。

「ぶり漁期間」の状態 分布は第 7 圖に例示せる如くである。10 月から發達した湘南沿海の透明度の低い水域は 11 月に最も發達し 12 月以降は再び急に衰退して 1 月には最早消滅する。2 月には引續いて灣奥迄清澄であつて、1~3 月には前述の通り年中で最も透明度の高い事を示して居る。最高部は 20~30m. で昭和 6 年 3 月相模灣々口で 38m., 昭和 5 年 2 月初島~川奈間の東豆沿海で 26~30m. を示して居る。3 月中旬以後に於て再び灣奥を根源として透明度の低い水域が出現し、透明度は 5 月に年の最低となる迄遅降して

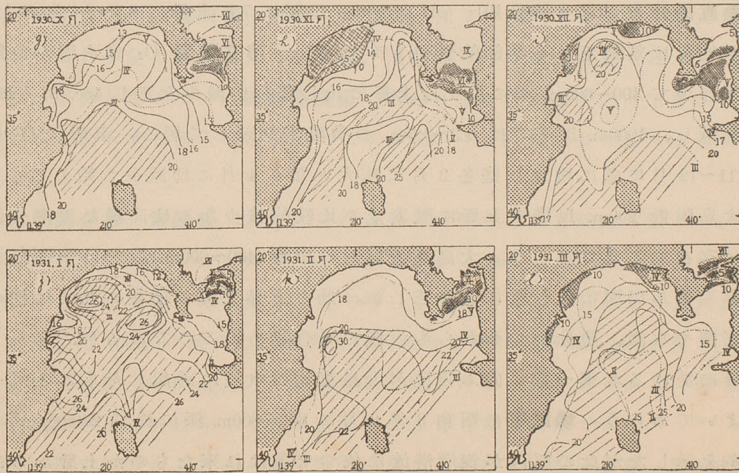
第 7 圖 a, b, c, d, e, f. 相模湾透明度(メートル)分布(昭和 4 年 12 月~同 5 年 5 月)

Fig. 7 a, b, c, d, e, f. Transparency (m.) of Sea Water in the Sagami Bay (Dec. 1929~May, 1930)



第 7 圖 g, h, i, j, k, l. 相模湾水色(フォレル番號)透明度(米)分布(昭和 5 年 10 月~同 6 年 3 月)

Fig. 7 g, h, i, j, k, l. Colour of the Sea (Forel's Scale) and Transparency (m.) (Oct. 1930~Mar. 1931).



行く。昭和5年5月三崎沖合で透明度僅かに4m.であつた。東京灣系海水は通常透明度10m.以下、水色番號4以上であるが此の系統の水塊は冬季1~4月には三崎以西の相模灣内には殆んど出現しない。10~3月の相模灣内透明度は5~30m.平均20m.内外の區域が多く、水色は大概3~4である。分布の特徴を見るに10,11,12月には灣の中部から東部に亘つて比較的透明度高く、1月,2月には灣の中部から西部に亘つて比較的透明度の高い事は晩秋から盛冬の間に沖合の清澄な黒潮系水の灣内への進入方向が北東から北西に廻轉する事を示すものと考へられる。

IV. 海水の化學成分分布と其變化

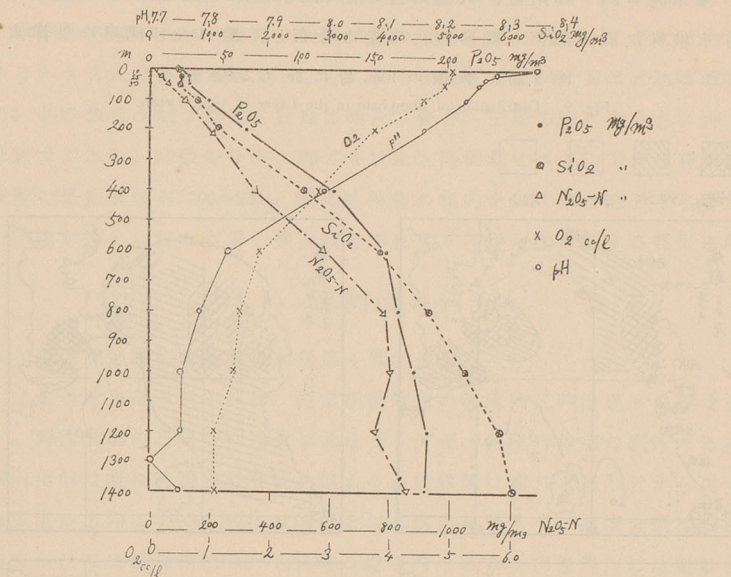
pH及び O_2 は毎回各調査員が現場に於て測定し榮養鹽類(P_2O_5, N_2O_5, N, SiO_2)は試水180cc.(1合)に2cc.保存液 Toluol を加へて本場に持ち歸り、昭和7年以前は山下技師、以後は柿崎囑託が之の分析を行つた。pHの測定には Mc Clendon氏の比色法に依り指示藥は Cresol Red 0.2cc.を用ひた。 O_2 の分析は Winkler氏のチオ硫酸曹達に依る滴定法を用ひた。榮養鹽類の分析には比色法を用ひ、磷酸及び珪酸鹽の分析には Denigés 氏の方法を Atkins 氏の改良した方法に依り、Dubosq 比色計を用ひ表層では Ukena 比色管を用ひて居り、硝酸鹽の分析には Harvey 氏の方法を使つた。

垂直的分布 (第8圖参照)。pHは800m.以深に7.7,上層に8.3~8.4を示し、水平的には差異乏しく季節的變化も亦乏しい。**溶在酸素** O_2 は水溫の急降と相伴つて400~600m.深に於ては上層に比し著しい減少を示し4cc.から2cc.に急減し、1000m.以深では1.3~1.5cc.の貧酸素を示して居る。全般に O_2 量は11~12月に急に増加し盛冬3月に極大となり4月には減少し始める。

大島附近200m.以淺の上層に酸素量の比較的貧少なるは高溫な黒潮分派中に存在する爲であらう。大島東方附近の中層(400~600m.深)では中間層水上昇の爲か周圍に比し常に O_2 が乏しい。此の上昇流域の存在に就ては他の榮養鹽や水溫、鹽分の分布からも大概の場合認め得るのであるが、恐らく上層に於ける北東~東に向ふ強流が大島東側の水域に誘起したものと考へてよいであらう。**磷酸鹽**は昭和8年2月に600~800m.深に於て250mg/m³の最多を示したが此の原因が親潮潜流に依つて運はれ來たものか上層から由

第8圖 相模湾海水諸化學成分の鉛直分布

Fig. 8 Vertical Distribution of Chemical Constituents of the Water in the Sagami Bay.



來したものか未だ決定し難い。大島西方の400m.以深の海底には同じく上層の北東強流に誘發された深海の部分から上昇流がある爲低温で磷酸鹽珪酸も多量である。磷酸鹽は昭和6年12月、同7年2月共に灣の中部に於て灣口に比し多量に含有されて居るが、兩部各々の横斷面に就ては水平的に著しい差異を認めない。硝酸態窒素 昭和8年2月大島附近に下層から之を豊富に含有する海水が匍ひ上つて居り800~1000m.深に於て最も多量に存在する。

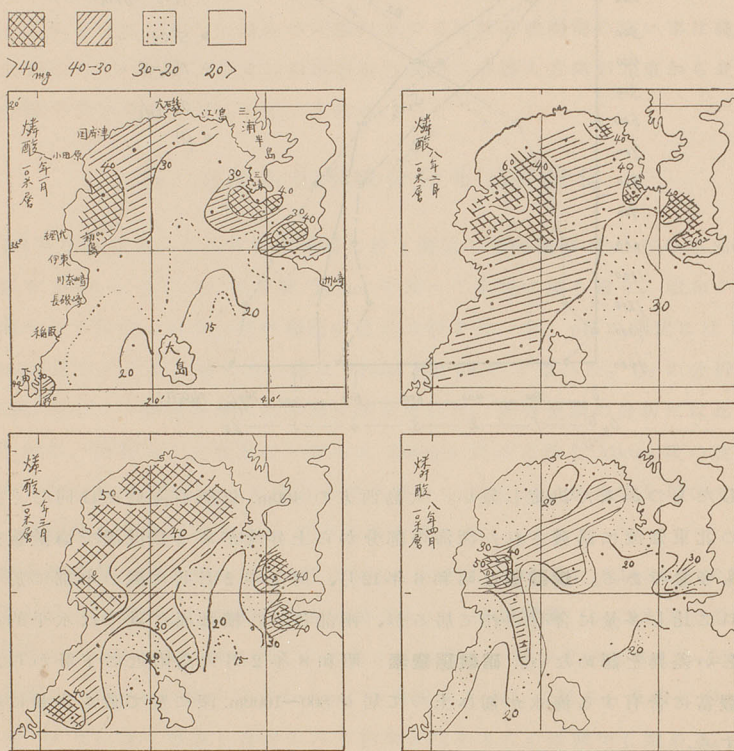
水平的分布。磷酸鹽 表層に於ける月々の變化は11月頗ぶる貧少で5~10 mg/m³であるが12月には10~30mg.に急増し、1月には15~40mg.2月には30~60mg.と増加を続け特に灣口に於て著しく増加するが3月には2月に比し灣口に於て10mg/m³減少し、灣央では尙増加を続け40~50mg/m³となる。4月には一様に20~50mg/m³に減少するが尙1月よりは多量である。即ちぶり盛漁期の2~3月は年中で最も榮養鹽の多量となる時期である。

次に地方的分布を見ると磷酸鹽の多量な水域は小田原~眞鶴~初島沿海

及び川奈附近と下田附近の灣西部沿岸の一部、大磯以西の灣奥部と三崎附近、東京灣口洲ノ埼附近、大島附近に出現する(第9圖参照)。即ち磷酸鹽は沿岸水域殊に渦流部(第9圖参照)に多量に分布し、灣口及び灣奥の外洋水域

第9圖 磷酸の10m.層に於ける分布

Fig. 9 Distribution of Phosphate in the Layer of 10m. Depth.



には乏しい。就中最も顯著で常性的に現れる多量域は眞鶴及び初島附近の水域で1~4月の「ぶり」漁期には $40\text{mg}/\text{m}^3$ を含有する。斯くの如く眞鶴方面の灣奥西部に多量なることは渦流部に沿岸水が集められ且下層水の上昇が伴ふ爲と考へられるが此處が鯉の最密區域に當り且「いわし」「ぶり」の好漁場をなす事と對照して注意すべきである。200m.層では表層と分布相似るも灣央

- (1) 相川廣秋：冬期に於ける相模灣の浮游生物的性狀、水産學會報第5卷第3號
 (2) 神奈川縣水産試験場事業報告、大正10年~昭和9年

に屢々多量域を現はし沿岸に少量なるは注意すべきで或は a 渦流中心(Ⅷ章第16圖参照)の微生物の遺骸集積の爲かも知れない。

●硝酸態窒素の分布の様子は大體磷酸の分布と似て居る。1月には少量であるが2月には其の量増加し3月に最も多量となるが4月には再び減少する。其の豊富水域は眞鶴、初島方面及び長井、三崎方面に見られ、沖合には貧乏である。珪酸の分布に就ても以上と略同様である。前記三種の栄養鹽類の豊富水域が100~200m。深迄略同様の傾向を示す事は恐らく冬季垂直的對流が盛んに起り表層の豊富域をこれより下層に迄傳達する爲であらう。

V. 海潮流の調査

(1) 潮流板追跡に依る調査^{*}(前掲第4圖参照)

之等の結果を一括すれば、通常相模灣内の海流は反時計廻りの環流をなし、灣内北部の三崎~初島線以北は多く流速0.5哩/時以下の緩流であるが灣内南部は概ね流速0.5哩/時を越える。最強流は灣口大島附近から屢々北乃至東の方向に1~3.5哩/時の流速を以て灣内に進入する黒潮分派流である。灣央以北では最強流は0.3~1哩/時の範囲内にある。相模灣内の流動は相當複雑であるが、黒潮分派なる沖合海流が大島西側より北々東に向つて灣内に進入し來り、大島北に至つて北東に轉じ大島東に於ては東流を示し洲ノ崎沖より外房沖合に向つて流去し、三崎~川奈線以南は北東流が卓越するのに對し、三崎~川奈線以北は一の反時計廻り大環流を明示するを常態とする(第16圖参照)。即ち三崎と川奈を結ぶ線を分界として南北の海況に相當著しい差異を認め得る。海圖の所謂相模灣と相模灘の分界線は略此線としても差支へないものと考へる。沿岸海流に就ては三崎~長井地先には南偏流を見、沖合との間に一の時計廻り小渦流を形成する事が屢々である。此の場合東京灣系海水は三崎沖に南々西流をなして東京灣外に流出するが江ノ島、大磯方面には運ばれて來ない。但し此の小渦流が形成されず灣内に反時計廻り大環流のみ發達する場合には東京灣系低鹹水は大磯方面に向つて運ばれるのであるが、此の型式は夏季に著しく品川、横濱方面に發生し

*) 潮流板は十字形に抵抗板を組合せ竹竿に縛着し、竿の下端に重錘、上端に目印しの旗、夜間は豆電燈を附せるもの。風力3以下の日を擇んで投入8~25時間、漂流を追跡途中の位置を數回測定し、海流を推算せるものである。

た赤潮が金澤三崎附近を経て大磯方面へ流動した事も實見せられて居る(横濱測候所調査)のであるが秋季11~12月には未だ此の傾向を残存し且轉換期に當つて居る。大磯、國府津間の沿岸に於ては概ね西乃至南西流であるが、昭和5年1月、5月、12月の如く、沖合では向岸北東流0.1~0.7哩/時で近岸は西流といふ向岸分岐流を示し、昭和6年11月に於ても向岸流 0.1~0.5哩/時、更に昭和5年10月及び同6年1,2,3月には大磯、江ノ島間に東西に分岐する流れを示して居る事が注意すべき現象である。之等の事實は沖合の暖流系分派が南方より岸に向つて進入し東西に流れを分岐する場所が大磯を中心として國府津、江ノ島間を移動して居る事を示すものであらう。^{♀)}小田原、眞鶴沿海は殆んど全部南向流を示して居る。初島附近には0.5哩/時内外の流速を有する北偏流が昭和5年3月、同11月、6年11月、7年12月、8年1月、2月と相當頻繁に見られる(但し昭和5年12月、同年4月には南下流)に對し伊豆山、伊東沿海では大概南向流(昭和6年2月、12月、同7年2月、3月)を觀測して居る。即ち眞鶴、初島間には屢々北方と逆に北流を現し、其の場合には初島北を廻つて魚見崎、伊豆山方面に向つて入り込む暖流系水を現し、之が眞鶴以北より南下せんとする低鹹な沿岸水を阻止し且伊豆山~川奈沿岸に反時計廻り渦流を形成する沿岸水を強く西に壓迫する。川奈東沖附近には向岸西流が多く觀察せられ、川奈崎~下田の沿岸には其の水帯の幅に時に廣狹の變化はあるにせよ、殆んど定常的な流速 0.5哩/時前後の南下流の卓越が見られる。

(2) 潮流計測流に依る調査^{※)}

測流成績は第7表に一括表示してある。之より得られたる表層海流分布の記述は殆んど(1)に於けると同様であるから省略する。潮汐流は大體半日潮流と一日潮流の組合つたものである。其の調和分析結果の例は第10圖及第8表に示す如くである。即ち潮流橢圓の廻轉方向は不規則で一定しない。東西、南北兩直角方向の潮流成分の1日及び半日週期の振幅をそれぞれ a_1 、 a_2 とすると a_1, a_2 の大小も不規則であるが赤緯の大なる月には $a_1 > a_2$ が多い。潮流橢圓の偏心率 e は概ね半日週期の方が1日週期の方より大きい。1日

♀) 木村喜之助氏はブリ網に於ける觀測を經てて同じ結果を得られた。定置漁業界 No. 25. 昭和10年7月。

※) Ekman-Merz 潮流計を用ひ單錨で船を止め一晝夜毎時觀測を行つた。

第7表 潮流計に依る測流成績(蒼鷹丸)、括弧を附せざるは平均海流、附せるは最強海潮流。

Table 7. Currents measured by means of Ekman-Merz Current Meter.

場所 St.	年月日 Time	観測水深 (Water Layer)			
		10m.	50m.	100m.	
眞	1931	knot S17°W 0.36 (S11°W 0.67) (S 6°W 0.67)	knot N61°E 0.15 (N53°E 0.55) (S 53°E 0.55)	knot S35°W 0.09 (S40°W 1.00) (N22°E 0.39)	
	1931	S96°E 0.16 (S38°E 0.54) (S83°E 0.73)	N82°E 0.15 (N57°E 0.35)	N60°E 0.10 (N78°E 0.42) (N20°W 0.38)	
	1932	S 0.11 (S21°W 0.33)	S18°E 0.06 (N17°E 0.32)	S40°E 0.09 (S83°E 0.33)	
	1932	S69°W 0.22 (S69°W 0.55)	N86°W 0.13 (N54°W 0.47)	— —	
	1932	S4°E 0.37 (S3°E 0.56)	S12°W 0.12 (S3°W 0.51)	S 0.04 (S11°W 0.37)	
	1932	SW 0.13 (N40°W 0.58)	S8°W 0.33 (S17°W 0.71)	S25°E 0.08 (S21°W 0.45)	
	1932	NNE 0.02 (N14°E 0.64)	S30°E 0.14 (S15°W 0.86)	NE 0.01 (N75°E 0.29)	
	1933	S7°W 0.28 (S6°W 0.51)	S35°W 0.09 (S40°W 0.24)	S60°E 0.08 (N86°E 0.55)	
	1933	S26°E 0.02 (N40°W 0.33)	NE 0.04 (N3°E 0.33)	N 0.02 (N13°E 0.35)	
	1933	S38°E 0.09 (S83°E 0.32)	N58°W 0.06 (N26°W 0.39)	S19°E 0.06 (S21°E 0.31) (S38°E 0.31)	
	1933	S35°E 0.16 (S23°W 0.42) (S18°E 0.42)	S76°E 0.04 (N36°E 0.64)	S43°E 0.15 (S32°E 0.70)	
	1933	S16°E 0.15 (S11°E 0.37)	N19°W 0.18 (N58°W 0.48)	S20°E 0.04 (N80°W 0.39)	
	網代	1931	N87°E 0.17 (N11°E 0.5)	N26°E 0.19 (N22°E 0.35)	S60°W 0.08 (S41°W 0.4)
		1932	N 0.05 (S12°E 0.38) (N5°W 0.38)	S45°E 0.09 (S5°W 0.38)	— —
1932		— (N23°W 0.45)	— (N30°W 0.41)	— (N42°W 0.29)	
初島附近	1933	N23°W 0.38 (N34°W 0.64)	N42°E 0.14 (N27°E 0.52)	N70°W 0.08 (S74°W 0.64)	
	1933	N25°W 0.26 (N25°W 0.74) (N69°W 0.74)	N25°W 0.21 (N31°E 0.48)	N20°W 0.06 (N73°W 0.41)	

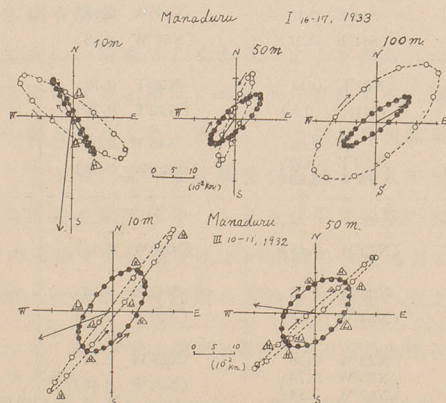
場所 St.	年月日 Time	観測水深 (Water Layer)		
		10m.	50m.	100m.
魚見埼	1931 Ⅻ20~21	knot N33°W 0.08	knot N 0.11	knot N30°W 0.06
		(N28°W 0.35)	(N58°W 0.34)	(S72°E 0.29)
	1932 Ⅱ18~19	N82°W 0.07	N45°W 0.01	S12°E 0.09
		(N68°W 0.4)	(N42°W 0.42) (N12°W 0.42)	(S7°E 0.5)
小網代	1931	N24°W 0.66	N18°W 0.56	N14°W 0.63
	Ⅻ 21	(N12°W 0.96)	(N11°W 0.91)	(N17°W 0.92)
須賀	1933	N50°W 0.10	E 0.04	S67°E 0.17
	Ⅻ 16	(N83°W 0.60)	(S68°E 0.45)	(N81°W 0.47)
二宮	1931	N41°W 0.13	S87°W 0.03	S 0.04
	Ⅻ18~19	(S85°W 0.46)	(S55°W 0.37)	(N74°W 0.58)
大磯	1931 Ⅻ17~18	N81°E 0.37	N68°E 0.37	N67°E 0.08
		(S86°W 0.73)	(N83°W 0.93)	(N65°E 0.37)
	1932 Ⅱ22~23	S 0.13	S14°W 0.08	N33°E 0.04
		(S25°W 0.44)	(S42°E 0.35)	(N35°E 0.52)
	—	S72°E 0.19)	S34°W 0.04	—
	Ⅲ14~15	(N85°E 0.53)	(N82°W 0.47)	—

註：流向は眞方向を示す。流速單位は浬/時

第10圖 a. 相模灣潮流の調和分析結果

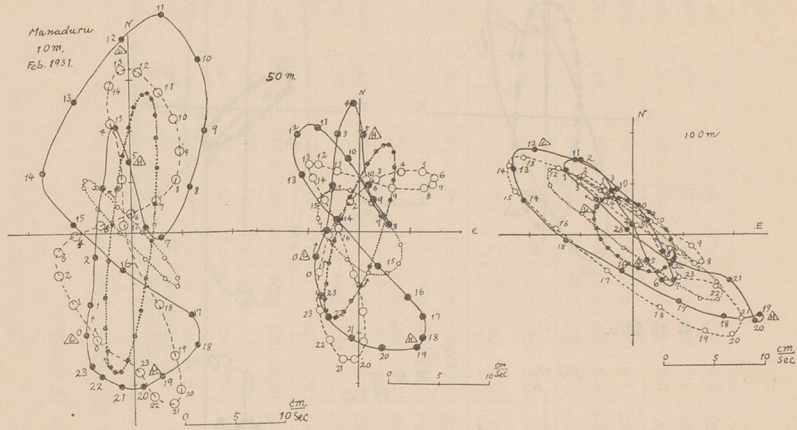
(黒小圓は日週潮流、白小圓は半日週潮流、△は低潮時、△は高潮時を意味す)

Fig. 10 a. Results of Harmonic Analysis for Tidal Currents in the Sagami Bay. (The black small circle represents the diurnal tidal current and the white one the semi-diurnal tidal current.) △, △ mean low and high water resp.

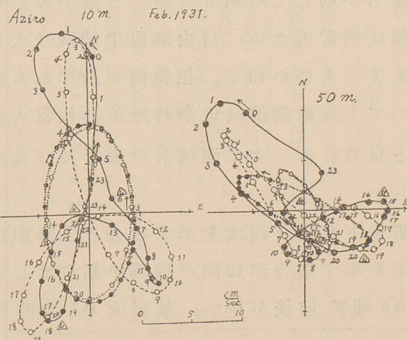


第 10 圖 b.

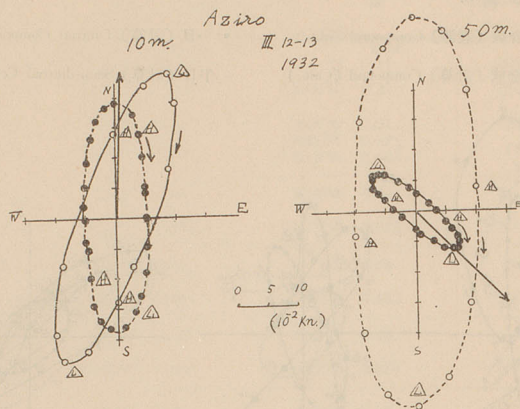
- 合成 (實測) Compound (obs.) ● 一日 (計算) Diurnal Component (Calc.)
- 合成 (計算) Compound (Calc.) ○ 半日 (計算) Semi-diurnal Component (Calc.)



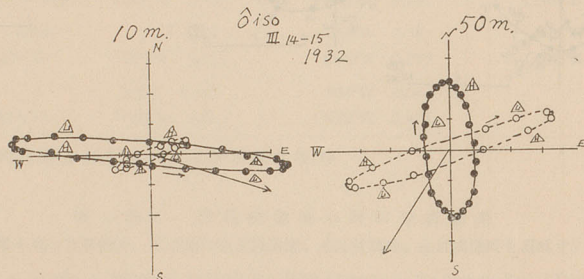
第 10 圖 c.



第 10 圖 d.



第 10 圖 e.



週期及び半日週期の潮流橢圓の長軸をそれぞれ a' , a'' とすれば a'/a'' は大概 0.4~2.0 で平均 1.1, 即ち平均して略相等しい。日潮不等の少ないのは 11 月の眞鶴の場合だけで他は相當大きい。自由潮流(半續潮)は大島東口より主として西北方に向ひ進入するものの如く、相模灣の沿岸から直ぐ急に深くなつて居る底形から考へても反射潮流(高低潮時無流)の相當大きく、之が自由潮流と混入せるものと見られる。^{†)}次に潮流計で表層及び其の下方の流れる測つた結果を述べる。

眞鶴沿岸では大體上下共南々西流を示す場合と上層が南々西流で中、下層は之と逆に北偏流を示す場合が 12 回の観測中相半ばして居る。流速は概ね 0.5 哩/時以下で 0.3 哩/時前後が多い。最強流 0.7 哩/時を 2 回測得して居

†) 小倉伸吉：日本近海の潮汐、水路部報告第 7 卷、昭和 8 年及び水路部刊行潮汐表並びに岡田光世、三善清旭、模型に依る近海の海潮流の實驗(相模灘の潮汐及び潮流)水産講習所研究報告昭和 8 年同 10 年参照。

大 概 11 月 の 主 と し て の 潮 流 測 定 は 概 して 居 行 潮 汐 及

第8表 相模湾潮流の調和分析 (昭和5年6月同6年2月)

$$y = a_0 + a_1 \sin(\omega t + A_1) + a_2 \sin(2\omega t + A_2)$$

Table 8. Harmonic Analysis of Tidal Current (y) in the Sagami Bay. (Nov. 1930, Feb. 1931)

Station Time	深さ Depth	東西成分 E~W Component 一日週期、半日週期振幅、位相					南北成分 N~S Component 一日週期、半日週期振幅、位相					一日週潮流楕圓 長軸位相偏心率			半日週潮流楕圓			長軸 交角 $\alpha_1 - \alpha_2$	$\frac{a'}{a''}$	潮流楕圓 迴轉方向* 1日週、 半日週	
		a_0	a_1	a_2	A_1	A_2	a_0	a_1	a_2	A_1	A_2	a'	α_1	ϵ_1	a''	α_2	ϵ_2				
江ノ島沖 XI 6~7, 1930	10m	2.3	10.5	7.5	16°40'	160°30'	-2.0	3.3	9.9	312°30'	283°30'	10.6	10°	0.3	11.0	120°	0.52	-110°	0.97	-	+
	50	0.9	16.9	3.0	26°30'	1°57'	4.2	1.4	11.5	275°30'	349°35'	16.8	178°	0.09	11.8	75°	0.06	103°	1.42	-	-
	80	1.9	17.8	4.4	4°30'	95°50'	2.8	5.4	6.0	195°5'	50°10'	18.5	165°	0.06	7.0	55°	0.31	110°	2.64	-	-
真鶴附近 XI 9~10, 1930	10	4.1	2.9	11.0	121°10'	314°30'	-20.0	17.1	13.9	322°30'	167°20'	7.7	113°	0	17.0	128°	0.28	-15°	0.45	-	+
	50	3.6	4.2	10.5	142°10'	349°40'	-9.1	6.9	13.7	17°30'	118°10'	7.5	112°	0.44	15.1	129°	0.21	-17°	0.50	-	+
	90	2.7	7.3	4.5	178°50'	31°40'	-2.7	3.5	9.2	318°50'	145°20'	8.0	158°	0.26	9.5	104°	0.43	54°	0.84	+	+
網代附近 XI 11~12, 1930	10	1.1	6.6	6.9	245°20'	342°20'	-11.7	5.1	6.6	23°0'	268°15'	7.8	142°	0.37	7.6	41°	0.74	101°	1.03	+	-
	50	-3.0	6.6	7.4	156°50'	318°20'	4.4	5.6	12.1	42°10'	295°50'	7.4	151°	0.61	14.0	60°	0.18	91°	0.53	-	-
	100	3.7	1	11.5	358°10'	165°55'	-9.3	6.7	9.0	16°40'	329°40'	6.8	82°	0.04	14.0	146°	0.38	-64°	0.48	+	+
小多和附近 II 17~18, 1931	10	12.3	2.7	3.0	148°30'	248°30'	-27.0	6.4	2.5	206°10'	107°0'	6.6	73°	0.33	3.7	140°	0.5	-67°	1.8	+	-
	50	-2.7	5.2	4.2	47°50'	11°20'	-2.9	3.8	5.5	141°20'	114°30'	5.2	170°	0.70	5.5	110°	0.73	60°	0.94	+	+
真鶴附近 II 15~16, 1931	10	4.1	2.6	4.6	237°30'	196°	-2.9	13.8	5.2	288°30'	30°30'	13.8	82°	0.15	7.0	131°	0.11	-49°	1.97	+	-
	50	4.1	3.4	4.0	1°20'	256°40'	-9.6	8.5	4.2	321°40'	17°20'	9.0	70°	0.23	5.0	134°	0.56	-64°	1.80	-	+
	100	2.5	3.9	8.3	83°0'	202°40'	-5.4	3.6	6.4	322°30'	42°40'	4.6	138°	0.57	10.5	144°	0.17	-6°	0.44	-	-
網代附近 II 12~13, 1931	10	-0.2	4.4	4.2	303°00'	89°20'	-2.5	8.8	8.5	34°50'	4°0'	8.8	90°	0.51	8.5	89°	0.5	2°	1.04	+	-
	50	3.6	6.3	2.5	209°50'	240°20'	-4.8	3.6	4.0	63°30'	22°0'	7.1	150°	0.22	4.6	120°	0.33	30°	1.54	-	+
	90	11.6	2.4	4.1	229°30'	281°20'	-4.4	3.6	4.0	104°10'	358°50'	4.0	63°	0.48	4.5	45°	0.8	21°	0.9	-	+

註 a_0 a_1 a_2 a' a'' の単位は cm/sec.
 * 潮流楕圓迴轉方向の+は時計廻り、-は反時計廻りを意味す。

「六」漁期に於ける相模湾の海況及び気象と漁況との關係

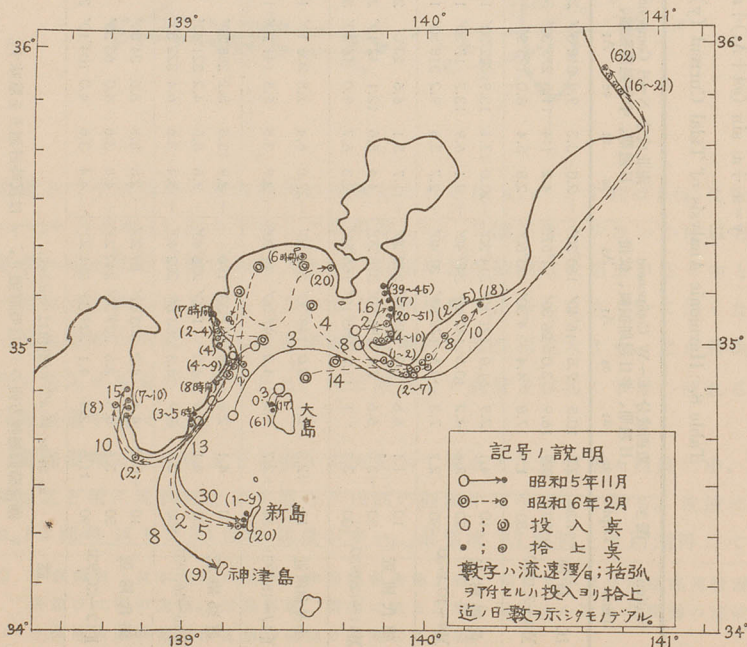
る。表層では時に北流が起つても長く続かない。網代沿岸では2回観測し、上層北東流で下層が南西流を示した。即ち眞鶴及び網代附近の沿岸では沖合の下層から向岸上昇流の起る場合の多い事が判る。初島附近は北々西流 0.1~0.4 哩時を観測して居る。魚見崎附近は2回共北西流 0.1 哩時、須賀、二ノ宮の上層では北西流、下層は南流 0.1 哩時で、之は(1)に述べた沖合暖流分枝の向岸流に基く下降流を推察せしむるものである。大磯附近は3回共流向區々で不定、(1)に述べた暖流分枝向岸の先端に當る事を示す。江ノ島沖では大體上層は南向流、下層は北向流で大東卓越風に對應する上昇流の存在を推察せしめる。

(3) 海流瓶投入に依る調査

昭和5年11月及び同6年2月に合計約一千本の海流瓶を投入した結果は第11圖に示す通りである。瓶の拾得率は11月6%, 2月13%であつた。11月

第11圖 相模灣投入海流瓶の漂流経路

Fig. 11 Driftage of Current-Bottles thrown in the Sagami Bay.



備考 神奈川縣水産試験場の大正十三年二月施行せる海流瓶投入の結果は本圖の結果と略一致する。(参照神奈川縣水試大正十一年度業務報告)

の場合洲ノ崎附近に投入した瓶が千葉縣沿岸の東京灣口側で6本投入の3割拾ひ上げられた。之は潮汐流に依つて少し北に運ばれたものが東京灣口に進入する暖流分枝(第16圖参照)に這入り込んだものと解せられる。2月の場合東京灣口の中央部に投入した瓶の16%, 5本が同様千葉縣東京灣側に漂着して居るのも此の東京灣口に入り込む暖流分枝に運ばれたものであらう。次に2月江ノ島附近に投入した瓶の32%, 16本が三浦半島西岸で拾ひ上げられたのは(1)に述べた三浦半島西の時計廻り小渦流内に入り込んだものと考へられる。小八幡、眞鶴沖に投入した瓶は1本初島で拾ひ上げられ大部分は南下して伊東~下田間の東豆沿岸で拾ひ上げられ、川奈附近に投入した瓶は2月12本、11月1本共に伊東~下田間の沿岸で拾ひ上げられ、共に定常的な東豆沿岸を南下する海流の存在を明示する。此の南下流は一部分が伊豆半島の突端石室埼を廻つて駿河灣に至る事を11月稻取附近投入3本川奈附近投入1本、2月眞鶴附近投入2本が立證して居り、一部分は石室埼沖から分岐して沖合の黒潮分派流内に轉入する事を新島、神津島、大島拾ひ上げの11月7本、2月2本の瓶が立證して居る。又灣央、灣口に投入せられた瓶中11月2本、2月16本が外房及び茨城沿岸に漂着して居るものは各々黒潮分派流中に轉入して外海に運び去られたものと考へられる。

(4) 力學的推算に依る調査

- (a) 現場密度 σ_{θ} は400m.以深では深層に向つて略直線的に増大して居るが100m.以浅では月々相當變化して居り、2~3月上旬層は年中で最も密度高く且鉛直的勾配少く、對流の旺盛に行はれて居る事を示して居る。
- (b) 比容 α の概略を示せば100m.以浅は0.975以上あり400m.0.972, 800m.0.971200m.0.968である。 α の断面分布から東京灣口及び大島北方に反時計廻り渦流の在る事が分る。
- (c) 力學的計算による海流 計算流速は第9表に示す如くである。昭和4年12月には北東風の卓越し連吹した爲吹送皮流の發達せるが故か實測と良く合はなかつた。又 Bjerknes 氏の方法では氣象に著しく影響せられる様な灣奥部の海流に適用する事に無理がある爲か灣の北部では灣央以南に比較してよく合はない。東京灣口では灣内から低鹹水塊の排出があり潮汐流に伴つて之が沖合海水と交代し移動する爲か計算流速は實測に對

観測し、
岸では沖
比々西流
須賀、
沖合暖
近は3回
。江ノ
上昇流
結果は
。11月

備考：神奈川県水産試験場の大正十三年二月施行せる海流瓶投入の結果は本圖の結果と略一致する。(参照神奈川県水試大正十一年度業務報告)

第9表 相模灣海流速度のビヤルネス氏法に依る力學的計算結果

Table 9. Current Velocity (cm/sec.) computed by Means of Bjerknes' Dynamical Calculation in the Sagami Bay.

a) 相模灣 St. 2~3 中間計算流速 cm/sec.

年次	昭和6年 (1931)		昭和7年 (1932)					昭和8年 (1933)				昭和9年 (1934)	
	月 XI	月 XII	月 I	月 II	月 III	月 * XI	月 XII	月 I	月 II	月 III	月 XII	月 I	月 III
米 0	-60.3	36.8	-76.5	157.3	-104.0	199.5	-46.5	-17.3	-68.5	-40.4	-30.6	29.5	-0.1
10	—	35.5	—	—	—	199.9	-45.9	-17.2	-68.5	-40.2	-38.2	29.8	-0.3
25	-67.9	36.0	-76.9	156.9	-103.0	201.2	-45.9	-14.9	-68.2	-39.4	-33.2	24.8	-0.6
50	-49.0	33.4	-76.1	153.4	-102.6	201.9	-46.6	-12.4	-66.8	-35.1	-35.1	-12.3	-0.7
100	-35.1	12.7	-66.4	132.6	-101.2	183.7	-35.7	-11.2	-61.9	-27.4	-32.5	-12.6	-0.7
200	-22.4	24.4	-25.9	83.3	-72.3	138.5	-10.4	-8.5	-33.8	-18.7	-23.4	-9.0	-0.7
400	-2.8	0.0	3.3	21.6	4.9	99.6	0.0	0.0	8.4	-11.2	-13.1	0.0	-0.3
600	0.0	—	0.0	0.0	0.0	45.3	—	—	0.0	0.0	0.0	—	0.0
800	—	—	—	—	—	18.1	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—	—	—

b) 相模灣 St. 3~4 中間計算流速 cm/sec.

年次	昭和6年 (1931)		昭和7年 (1932)					昭和8年 (1933)				昭和9年 (1934)		
	月 XI	月 * XII	月 I	月 II	月 III	月 XI	月 XII	月 I	月 II	月 III	月 XII	月 I	月 II	月 III
米 0	46.6	201.4	-90.8	4.3	-17.0	-9.2	165.7	93.2	98.2	67.2	-2.2	17.5	-30.5	-2.3
10	—	199.6	—	—	—	-10.9	165.6	94.9	97.3	66.8	-2.5	17.5	-30.3	-1.4
25	59.5	198.1	-92.3	-4.5	-19.2	-14.9	165.6	95.6	97.4	65.7	-2.9	17.6	-30.4	-2.2
50	46.6	195.9	-89.0	-8.3	-19.6	-18.1	163.9	99.7	97.8	64.1	-5.1	17.8	-29.8	-2.1
100	137.3	182.9	-91.2	3.5	-16.1	-16.8	158.0	111.4	97.8	60.8	-7.0	18.1	-29.3	-2.5
200	137.3	194.5	-88.9	10.2	-7.2	-20.7	150.3	116.6	76.6	59.5	-0.6	12.7	-23.4	-1.4
400	40.2	159.0	-21.7	-13.4	10.3	-41.5	114.0	72.5	47.6	52.9	7.2	1.5	-8.2	0.0
600	2.9	130.7	+7.1	-3.3	25.0	-23.5	59.6	20.7	47.6	10.6	2.0	0.5	0.0	0.3
800	0.0	0.0	-5.8	0.0	-14.3	-16.8	20.7	0.0	29.1	0.0	-3.2	0.6	—	0.0
1000	—	—	0.0	—	0.0	-10.0	2.6	—	21.1	—	1.0	0.0	—	—
1200	—	—	—	—	—	5.2	0.0	—	0.0	—	0.0	—	—	—
1400	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—

註 * 流速過大なるもの如し。

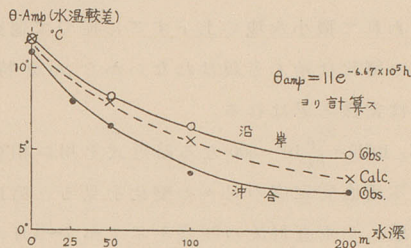
し著しい誤差を示して居る。¹⁾

(d) 交換係數 A [$\text{cm.}^{-1} \text{gr. sec.}^{-1}$] 及び渦粘性係數 μ の推算

(i) 相模灣沖合及び沿海水温 θ 一年間の變化を調査するに水深 z_1, z_2 の上下二層の水温年較差比 $=e^{\beta(z_2-z_1)}$ に對する β は第12圖に示すが如き沿

第12圖 水温較差鉛直分布

Fig. 12 Vertical Distribution of Amplitude of Yearly Variation of Water Temperature.



岸沖合の観測値から平均として $\beta = 6.67 \times 10^{-5}$ を得る(此の β に相當する計算年較差曲線は圖示の通りである)。 $\beta = \sqrt{\frac{\pi \rho}{AT}}$ から 200m. 以淺の平均密度 $\rho = 1.0258$ を入れて、 $A = 23 \text{C.G.S.}$ となる。次に二層の水温變化位相差 $=\beta(z_2-z_1)$ を使つて計算し 100m. の水深差に對し 上層で 2ヶ月の高極位相差があることを用いた場合には $\beta = 1.0139 \times 10^{-4}$ 之から $A = 7.9 \text{C.G.S.}$ 冬の低極の上層 1ヶ月の位相差に對しては $A = 31.5 \text{C.G.S.}$ となる。

(ii) (i) の如き熱學的計算の場合と異なり力學的に潮流摩擦の式を用ふれば底層の流速を V_b とし $0.02 \rho V_b^2 = \mu \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right)_b$ から眞鶴に於て 11月 $\mu = 22$, 2月 $\mu = 92$ を得、冬に大きい。

(i) の A , (ii) の μ は夏季に其の値が小さく、冬季に向つて大きい事は共通であるが之は夏季には成層が良く發達して居つて(次節の(e)に示す様に安定が良く)上下層の水塊が混合し難いに反し、冬季には表面で海水が

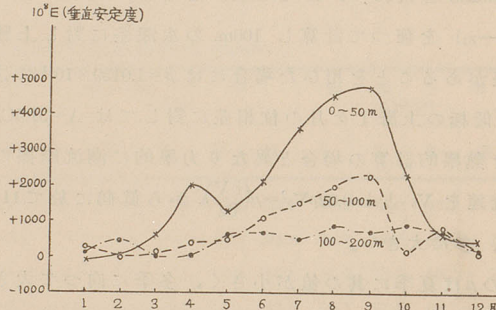
1) 岡田光世氏は沿岸の海流を求めるのに珪酸及鹽分分布に基く新しい力學的計算法を案出し之を相模灣に適用した。(1) M. Okada: A Graphical Method of Determining Ocean Current 日本水産學會誌 Vol. 3, No.5. pp. 231~234, 1935 (2) M. Okada: Estimation of the Steady Current in Coastal Water based of the Observation of Salinity and Soluble Silicate Content. 日本水産學會誌 Vol. 3, No. 3, pp. 122~124, 1934. 之に依れば夏季大島附近に於ける黒潮分派流は東流 1~2kn. を示す。
2) 週期 T 1年の水温變化のみ考へて $\theta = Ce^{-\beta z} \sin(at - \beta z - \epsilon)$ 茲に t は時間 z は水深、 β は深さに對する水温遞減率、 ϵ は初位相差、c は恒數、 a は $2\pi/T$ である。

冷たい氣流の影響を受けて密度を増し水層不安定となり混合が盛んに起つて上下同温同鹹に近くなる事を示して居る。茲で(i)の冬季のAが(ii)の2月の μ に比較して可成り小さく A/μ 即ち(G. I. Taylor, J. P. Jacobsen, L. Prandtl 等の記號に直せば $A=\mu_s$, $\mu=\mu_u$ であるから) $\mu_s/\mu_u=0.2\sim 0.3$ を示して居る。之は北太西洋に於て J. P. Jacobsen の得た數字(0.1程度)及び最近對馬暖流に就て須田晄次氏の見出した値²⁾(0.1程度)に近い。冬季には成層がこわれて微小水塊の上下するに従つて運動量は傳搬されても水質や熱量の變化は殆んど現はれないから μ_u が特に他季より μ_s に比し大きい事は當然と思はれる。

- (e) 垂直安定度 $E = 10^3 E = \frac{\partial \rho}{\partial z} 10^3 - 500$ なる略近式³⁾を用ひ相模灣沿海の200m.以浅の水層に於ける垂直安定度の月々の變化を見ると第13圖に示す如くで1~3月安定最も悪しく垂直對流の旺盛を示すが7~9月の夏季は成層發達し安定度最高を示して居る。

第13圖 垂直安定度の一年變化(相模灣)

Fig. 13 Monthly Variation of Vertical Stability of the Water Layer in Sagami Bay. (E).



VI. 海況の一日變化

エクマン・メルツ式潮流計に依る一晝夜以上碇置測流の際毎時、或は隔時水温、気温、鹽分、透明度等を測定せる記録を取纏めた結果は第10表及び第14圖に示す如くである。水温は秋冬を通じ下層程日變化較差が大であつ

1) J. P. Jacobsen: Rapp. et Procès-Verb. d. Reu. Vol. LXIV. 1933.

2) K. Suda: The Geophysical Mag. Vol. X, No. 2, 1936, Tokyo.

3) 須田晄次: 海洋時報第2卷第1冊。

第 10 表 相模湾沿岸水温鹽分等の日變化

Table 10. Diurnal Variation of Water Temperature θ , Salinity S &c. along the Coast of Sagami Bay. (their Amplitude $\Delta \theta$, ΔS &c.).

St.		A. 眞鶴 (Manaduru) 沖 1 湊 附近											
項目	年月日	1930	1931	1931	1931	1932	1932	1932	1932	1933	1933	1933	1933
		XI 9-10	II 15-16	XI 19-20	XII 18-19	II 21-22	III 10-11	XI 19-20	XII 15-16	I 16-17	II 15-16	II 20-21	XI 14-15
水日較 温差 ($\Delta \theta$)	水深	—	—	—	—	—	—	1.5	1.0	0.9	0.5	0.6	1.4
	0m.	—	—	—	—	—	—	1.5	1.0	0.9	0.5	0.6	1.4
	10	0.5	0.9	0.6	0.6	0.5	0.3	1.9	0.6	1.6	0.5	0.1	0.9
	50	1.3	0.4	1.4	0.9	0.3	0.3	1.3	1.4	0.5	0.7	0.5	0.3
鹽日較 分差 (ΔS)	水深	—	—	—	—	—	—	2.08*	0.23	0.54	0.27	0.13	0.28
	0	—	—	—	—	—	—	2.08*	0.23	0.54	0.27	0.13	0.28
	10	0.23	0.24	0.25	0.14	0.22	0.18	1.19*	0.14	0.40	0.18	0.03	0.30
	50	0.14	0.07	0.34	0.06	0.18	0.16	0.18	0.07	0.09	0.23	0.09	0.23
氣温日差(°C) Δ Air Temp. 透明度日差 Δ Transp. (m.)	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	3.0 (90m)	0.3	0.8	1.7	0.3	—	1.9	2.1	0.1	1.8	0.8	1.6
氣温日差(°C) Δ Air Temp.		3.9	2.3	5.4	5.0	6.2	3.5	4.3	6.4	8.0	5.0	3.7	2.7
透明度日差 Δ Transp. (m.)		8	11	8.5	4	6	6	3	1	6	6	4.5	8

St.		B. 網代 (Aziro) 沖 1 湊 附近						C 大磯沖 Ōiso			D 江島沖	E 二宮沖	F 小多田灣
項目	年月日	1930	1931	1931	1931	1932	1932	1931	1932	1932	1930	1931	1931
		XI 11-12	II 12-13	XI 23-24	XII 21-22	II 18-19	III 12-13	XI 17-18	II 22-23	III 14-15	XI 5-7	XI 18-19	II 17-18
水日較 温差 ($\Delta \theta$)	水深	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—
	0m.	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—
	10	0.8	0.5	0.3	0.4	0.5	0.2	0.8	1.2	0.3	0.8	—	0.7
	50	2.7	0.5	0.3	0.5	0.6	0.2	0.9	0.4	0.3	0.5	1.4	1.3
鹽日較 分差 (ΔS)	水深	—	—	2.8	0.8	1.8	—	2.2	0.3	—	3.0 (80m)	2.6	—
	0	—	—	2.8	0.8	1.8	—	2.2	0.3	—	3.0 (80m)	2.6	—
	10	0.11	0.20	0.20	0.16	0.14	0.11	0.29	0.34	0.40	0.18	—	0.11
	50	0.20	0.15	0.14	0.19	0.09	0.12	0.19	0.31	0.18	0.17	0.41	0.04
氣温日差(°C) Δ Air Temp. 透明度日差 Δ Transp. (m.)	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	0.10	0.15	0.18	0.18	0.21	—	0.27	0.20	—	0.22 (80m)	0.38	—
氣温日差(°C) Δ Air Temp.		11.1	3.0	2.5	3.0	5.8	4.8	6.1	7.0	6.6	6.0	7.3	3.9
透明度日差 Δ Transp. (m.)		16	4	—	6	5	3	4.5	4.5	3	7	8	6

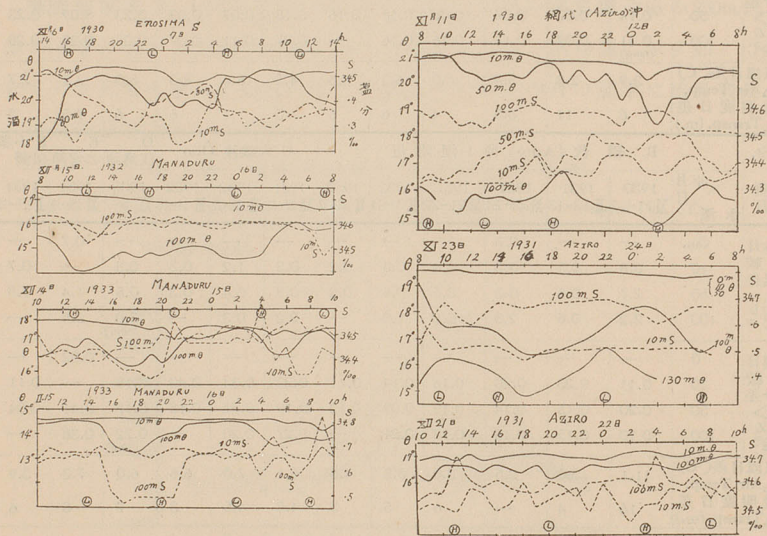
備考 *印の値の異常に大なるは十九日午後四時南風より北風に急變した爲め沿岸の淡水が急に運ばれ來つたのでなからうかと考へる。

て、50m. 以浅は略一様の水温で變化量小さいが 100m. 200m. 深では變化量大きく 2°C 内外に達する。特に下層日變化の大なるは秋季で 2°~3°C に達するが冬季に於ては秋季の場合に比し小さく 2°C 以下で多く 1°C 未滿であつた。水温の 1 月中の最高は多く午後 2 時~7 時の間に起つて居り最低は午前 0 時~4 時の間に起つて居る。海上氣温の最高は午後 2 時~7 時、最低は午前 6 時頃を常態とする。鹽分は表層に近い程日較差が大きく 1 日中に

通常 0.1~0.2% の較差を示すが、概して夜間に高く晝間に低く、気温の最高時に最も低い傾向がある。之は垂直対流が夜間に於て旺盛なる爲め高鹹な下層水と低鹹な上層水とが夜間最も良く混合するからであらう。一般に沿岸水域、殊に相模川等の河口附近の表層は低潮時に低鹹で高潮時には高鹹である。近岸の水溫、鹽分垂直分布の時間的變化と潮時との關係を見るに高温低鹹なる海水と低温高鹹なる海水が半日週期で交代するものを屢々見ることが(第14圖)、之は潮汐に依つて誘起せられた水層の内部靜振即ち潮汐的週

第14圖 一日中の水溫及鹽分變化例圖 (⊕は高潮時、⊖は低潮時を意味す)

Fig. 14 Variation of Temperature and Salinity in a Day. (⊕; high water, ⊖ low water)



期の内部波ではあるまいか。今 50~100m. 層の水溫遞減率 0.05°C/m. 100~200m. 層のそれが 0.06°C/m. なる場合、100m. 層に於て 3°C の日較差を示す爲必要な水層の昇降量を x m. とすれば $\frac{1}{2}(0.05+0.06)x=3$ から $x \sim 55$ m. と推算出来る。

盛冬 2 月には上下の對流旺盛なる爲め 50~100m. 以淺の水層は一樣に近い水溫、鹽分を示して居る。斯様な場合には水溫、鹽分分布の變化から内部波を検出出来ないのは當然である。

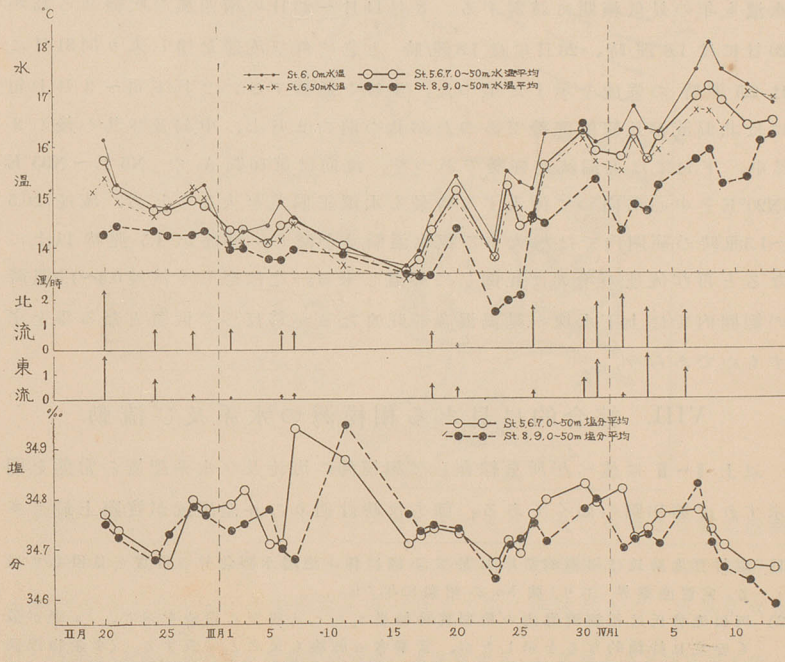
透明度は日較差 4~8m. で高極は午前 8 時~12 時に最も多く見られる。^{※)} 前

述の如き眞鶴附近等の「ぶり」漁場に於ける内部波の發達は「ぶり」の洄游層に於て容易に半日週期の較差 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{C}$ に上る水温變化を惹起するから「ぶり」の短期漁況に影響する所が大きいと考へられる。

VII. 連續觀測に依る海況の日々變化

「ぶり」の盛漁期に當る昭和9年2月19日～4月14日53日間に亘り荒天以外は毎日灣口の大島乳ヶ埼、下田間を33回海洋觀測し水温、鹽分測定及び海流板投入に依る測流を行つた。其の成績は第15圖及び第4圖の一部に示す如くである。第15圖を見るに水温は3月16日を中心として3月5～23日の間に年の最低水温 $12^{\circ}\sim 13^{\circ}\text{C}$ に達して居る。水温、鹽分は日々相伴つて高低し其の山高水温高鹹部即ち暖流系水の流入最盛期は2月19日、同23日、3

第15圖 相模灣口に於ける水温、鹽分、海潮流の連續的日變化(昭和9年2月19日～4月14日)
Fig. 15 Continuous Daily Variation of Water Temperature and Currents in the Sagami Bay.
(Feb. 19～April 14, 1934)



※) 夜間の透明度變化に就ては現在迄測定せられたものがなく不明である。

月9日、同29日、同30日、4月8日で其間隔は9日、10日、11日、10日、9日に對し、其の谷(低溫低鹹部即ち暖流系水流入最弱期)は2月24日、3月6日、同16日、同23日、4月2日、同12日で、其間隔は10日、10日、7日、10日、9日である。水溫の振幅は $1^{\circ}\sim 2^{\circ}\text{C}$ 、鹽分のそれは0.2%である。斯くの如き10日前後の間隔を以て反覆された擬週期的海況變動の原因は明瞭でないが天氣圖を検査すると前記の水溫の山の日と低氣壓の通過した日とが可成り多くの場合に合致して居る事が認められた。更に詳しく調べて見ると南西偏風の吹續の最後の日は低氣壓及び氣壓不連續線の出現の時日と略一致して現はれて居り低氣壓の通過前に南西風が吹續する事を確かめ得るのであつて、相模灣の水溫は低氣壓通過2日前から通過當日の間上昇し、通過後は下降するのである。¹⁾灣口の海流々速は西偏風の長く吹き續く程之に應じて増大する。2月20日は2.8哩/時の強流、24日は1.1哩/時に衰弱し2月27日~3月18日は0.7~0.9哩/時なる前後期間に對し最弱流期を示し、水溫も年の最低極期に該當する。3月14日~23日に南西風の吹續せる爲か20日には1.6哩/時、26日には1.8哩/時と急に再び流速を増し來り同31日には2.5哩/時の強流を示すに至つた。全般を通觀するに2月下旬~3月上旬には北偏流が比較的強勢であつたが其の前の2月上、中旬及び其の後の3月中、下旬には東偏流が強勢であつた。流向は第16圖A₁の $N5^{\circ}\text{E}\sim N35^{\circ}\text{E}$ ($N20^{\circ}\text{E}$ を中心)に向つて流入する時最も水溫正偏差を大ならしめ、流速は0.5~1.5哩/時の範圍内では増大する程水溫偏差を減じ、流速が1.5哩/時以上になると再び流速の増大に比例して昇溫し來る。之は恐らく流速0.5~1.5哩/時の範圍内では上下水塊の亂渦混合の旺なるが爲反つて低溫となる事を示すものであらう。

VIII. 綜合的に見たる相模灣の水系及び流動

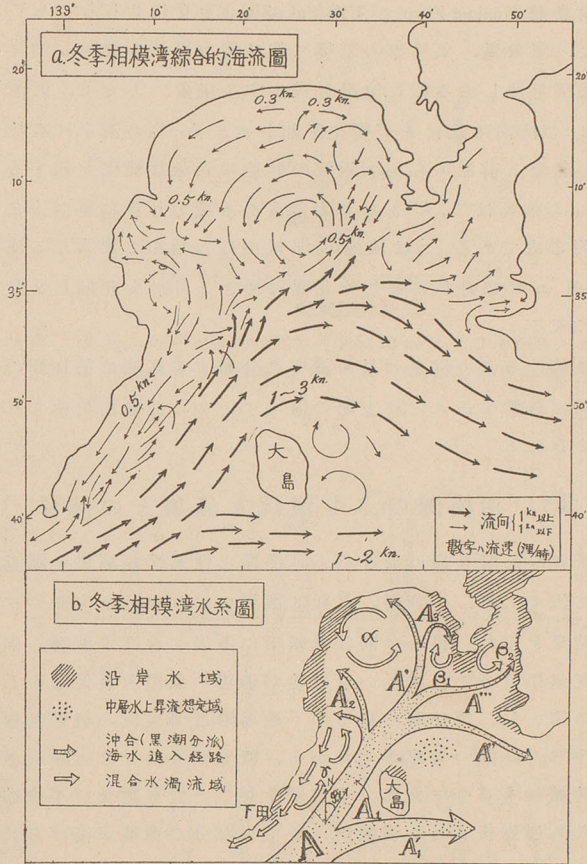
以上Ⅱ~Ⅲに述べた所を綜合して相模灣の海流及び水系配置の常態を圖示すれば第16圖の如くである。即ち反時計廻りのa型環流²⁾が實際上最も多

- 1) 木村喜之助氏は相模灣沿岸に於て急潮に伴ふ漁場水^淺急昇の事實を見出して居る。定置漁業界「ぶり」號 No. 25 昭和10年7月。
- 2) 岡田光世氏は相模灣海流の模型實驗結果 a, b, c, d 四型の環流を示し、a型が最も安定且持續的なるを示したが、當業者の經驗も又之と一致する。(水産物理談話會報(21)昭和6年1月。

第 16 圖 綜合的に見たる相模湾冬季上層の水系及海流

(太字は流速 1 哩/時 以上を示す)

Fig. 16 Synthetic Chart of Currents (a) and Current-System (b) in the Surface Layer of the Sagami-Bay in Winter. (Thick arrows denote the velocity above 1 knot)



く出現し且最も安定で持続性を有するものである。此の事柄は豆相定置網の網口がa型環流に向つて居る事及びa型環流と標識放流から得た相模湾に於ける冬「ぶり」の推定洄游経路と略一致する點に興味がある。黒潮系水A

9) 丸川、神谷：重要魚の標識放流成績、水試報告 No. 1, 昭和 5 年及び丸川久俊：「ぶり」標識放流成績、定置漁業界 No. 25 昭和 9 年。

の南西方向より A_1 となつて灣内に進入する状態から第16圖に示す如く $a, \beta_1, \beta_2, \gamma$ の水塊を分ち沿岸水内に顯著な渦流の生起されて居る事が理解される。 A_2, A_3 の如き分枝は低氣壓、卓越風等の氣象の影響を受け易く特にIXに述べる如く低氣壓の接近通過に依つて急潮¹⁾(Kyū-tyō)を誘起する原因となつて所謂鹿島潮(Kasima-Ziwo)と先潮(Saki-Ziwo)を交代せしむるものであらう。即ち急潮は、氣象(風、氣壓等)の急變に伴ひ灣内環流が急變し沿岸に激しい(時には大謀網を流し去る様な)流動を發生する現象であつて、²⁾低氣壓の近接に依つて A_1 の流向流速に先づ變化を起し次に A_2, A_3 の沿岸に近接する方向及び勢力が急變し前記 $a, \beta_1, \beta_2, \gamma$ 渦流の状態に急激な變化を起すものと考へられる。 A_1 の本幹は A', A'' となり大部分の水塊を外洋に運び去る事はVから推知し得る處である。 γ は流速0.5週時内外の殆んど定常なる海流である。

A_1 の向角 ϕ_1 は12月から著しく北偏に傾き1月最も北偏し2月より漸次東に向つて来る。

相模灣に於ける「ぶり」稚魚の最も濃密に分布する區域³⁾は第16圖の a 渦流の中心無流部に該當することは上記の海流によつて此處に集積されて出來たものと解せられる。

IX. 相模灣の「ぶり」漁況と氣象との關係

嘗つて筆者が長崎五島に於ける「ぶり」漁獲と低氣壓の關係を調査した⁴⁾と同様の方法に依り大磯、小八幡、眞鶴3漁場の「ぶり」漁獲を取扱つて第17圖に示す如き結果を得た。但し今回は低氣壓の漁場に及ぼす影響の強度をも考慮に入れ低氣壓自身の漁場への最近接が漁場の氣壓を最低ならしめた場合のみを採る事とし、第18圖に見る如く漁場附近測候所の氣壓低極時(朝又は夕、單位半日)を時間の零點としたから、低氣壓(大部分は大陸旋風)と併せて低壓谷不連続線も算へてある。第17圖を見ると低氣壓及び不連続線の通過の半日前から通過後2日の範圍内に於て大部分の漁獲が揚げられて居り、

1) 三浦定之助：「ぶり」洞游に就て。定置漁業界No. 1, 昭和2年3月。

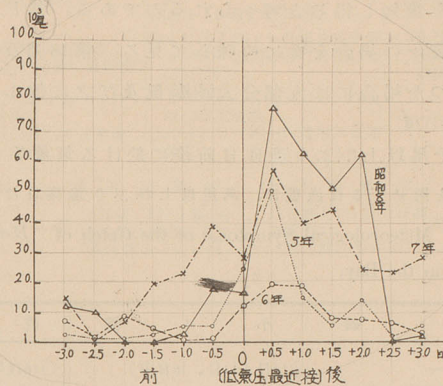
2) 熊田頭四郎氏に依れば米神漁場に於て大正2年獨創の流速球を使用し觀測の結果「大敷網を前面より強壓して遂に其浮子を沈下せしむる如き潮流は下層の速度比較的大にして3/4kn.に至れば揚網困難に陥り約1knに達れば浮子は徐々沈降するが如し」と。水産研究誌大正2年8月。

3) 小西芳太郎：相模灣に於ける「ぶり」魚の調査。定置漁業界No.25, 昭和10年7月 p.260.

4) 宇田道隆：氣象要素と漁獲との關係(第一報)水産講習所報告Vol.23, No.3, 昭和2年。

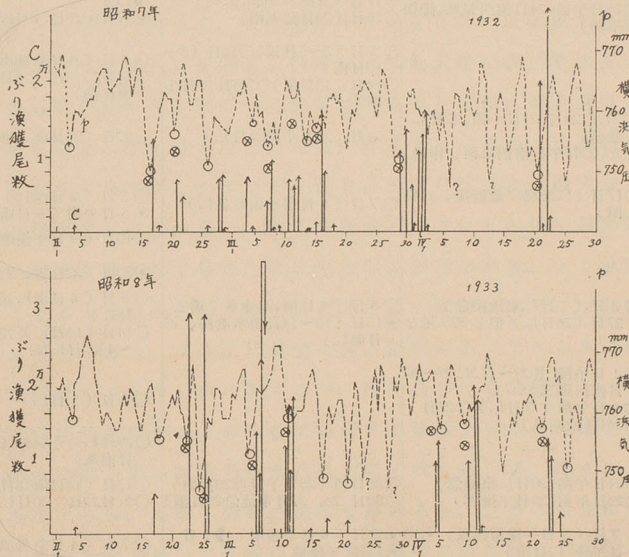
第17圖 低気圧最近接時前後相模湾「ぶり」漁獲の分布

Fig. 17 The Catch of "Buri" in the Sagami Bay distributed around the Time of Nearest Approach of Cyclone.



第18圖 横浜に於ける気圧の變動と相模湾の「ぶり」日々漁獲との関係

Fig. 18 Pressure Variation at Yokohama and the Daily Catch of "Buri" in the Sagami Bay.



N. B. O means the min. of pressure corresp. to the catch and ⊗ means the pass of the line of discontinuity.

註: Oは気圧の谷, ⊗は不連続線通過を意味す。

其の極大は低気圧通過半日後と推定される。即ち此の場合は長崎五島の場合と稍異なり漁獲は低気圧の後漁を主とし前漁に於て少ない。之から大陸

颯風及び不連続線の通過は天気圖から通過の少くも一日前に豫知出来るものであるから、「ぶり」群が漁場に来襲する少くも一兩日前に既に其の最大漁獲に對する期待を豫知し得ると考へられるのである。然し乍ら之は統計的結果であるから箇々の場合を次に吟味して見る。第18圖及び第11表を見ると「ぶり」漁獲のあつた場合には大部分大陸颯風及び之に伴ふ不連続線の通過

第11表 千尾以上の「ぶり」漁獲日前後に於ける氣象等の漁獲前徴

括弧を附せざるは漁獲日、萬尾以上の「ぶり」漁獲日は大宇

Table 11. Meteorological Symptom of the Catch of "Buri" above 10° indiv. in the Bay.

	大	磯	小	八	幡	眞	鶴
昭和4年 Ⅻ月	—	—	⊗14日(11日、16日雨)	—	—	○16日午後(同時雨)	—
5年Ⅰ月	—	—	—	—	—	⊙28日午後(⊙29日(27日北西強風暴)	—
Ⅱ月	○11日午前(10日風雨強) ○25日午前(24日南西強風、操網不能)	—	×17日(氣壓772mm.最高) ○25日(24日荒天雨)	—	—	○11日午後(9~10日風雨) ⊙15日 ⊙17日⊙18日(19日午前小雨)	—
Ⅲ月	—	—	○5日(3~5日雨)○11日(8~10日雨) ○14日(13日雨)○21日(20日小雨)	—	—	○7日(6日暴風雨休漁) ○14日○15日(13日午後暴風雨休漁)	—
Ⅳ月	○21、○22日(21日小雨、22日L.通過) ○26(25日午後南西風雨、休漁)	—	○24日(21日小雨26日L.)	—	—	○27日(25日雨、東急潮)	—
Ⅴ月	○17日(L.漁場に最近接、19日雨)	—	○7日(5日朝小雨6日L.)	—	—	○3日(2日雨L.) ⊙5日午後(6日雨L.) ○10日(9日午後雨)	—
Ⅻ月	—	—	—	—	—	—	—
6年Ⅰ月	—	—	—	—	—	—	⊙30日(27日雪、2月1日L.)
Ⅲ月	○8日(7日L.東流稍急) ○27日(26日L.)(但し828尾なり)	—	○5日(4日雨、海水著く濁る) ⊙15日(13~14日海水著濁、18日雨L.)	—	—	○5日(4日雨L.)○8日(7日L.) ○14日(14日L.)○30日(29日~4月2日L.)	—
Ⅳ月	○1日午後(Ⅲ29~Ⅳ21、29~30日南西強風) ○6日午前(5日L.)○23日 ○24日(南西風)	—	—	—	—	○7日(5日L.)	—
Ⅴ月	—	—	—	—	—	—	○29日わらさ6464(27日L.28日南風)
7年Ⅱ月	○21日午前(20日L.東流急) ○28日午前(25日午後雪)	—	○28日朝(25日午後雪28日雨) ○30日 26、27日東流急28日雨)	—	—	○17日(14日雨15日L.) ○21日(20日L.)	—
Ⅲ月	⊗7日(5日午後南西風) 日午後(12日雨) ○29日○30日(28日雨L.南西強風、休漁)	—	⊙3日(4日午後雨)⊙7日 ⊙12日(午後雨) ○16日(15日L.急昇温)○31日(28日雨)	—	—	○7日(4日急昇温) ⊙11日○15日○16日(13日L.14日雨)	—
Ⅳ月	○1日○2日(28日雨、30日南西風強しめず1~2日東流稍強) ○21日○22日午前(19~20日L.18日23日雨)	—	⊙2日(5日午後小雨)(23~24日雨) ⊙22日(19~20日海水著濁)	—	—	—	—

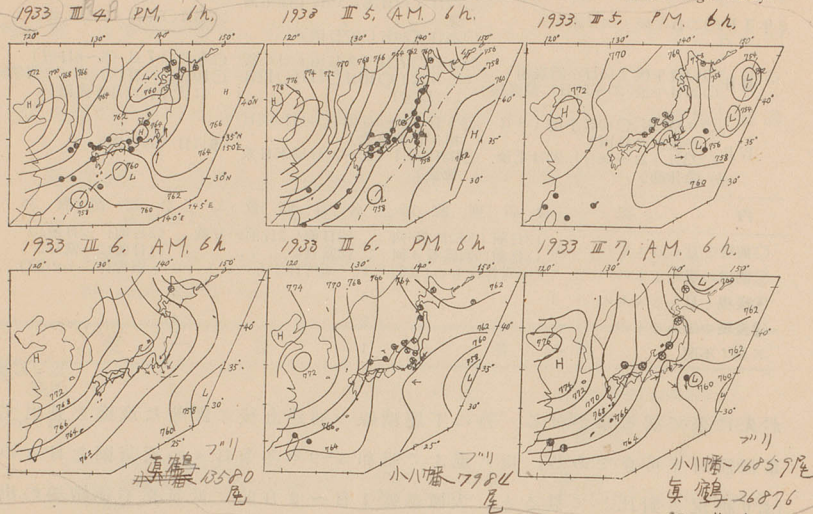
	大	磯	小	八	幡	眞	鶴
昭和8年	○25日午後(24日雨L.)		○17日(17日雪、16日午後東流急) ○26日(24日L.,27日雨)			⊗23日○25日(24日L.,雨)	
8年Ⅱ月	○17日午後(16日小雪後雨) ○20日午後(20~21日L.最近接)		○6日○7日(5日雨6日小雪8日雪)○10日○11日○12日(11日雪)			○6日○7日(5~6日雨) ○10日○11日○12日(8日雪11日雪、12日午後雨)	
Ⅲ月	○4日(雨)○10日午後(8日午後~9日雨) ○23日(21~26日L.,20日東流急休漁)		○5日(4~5日雨)○11日(8日雨10日東流急) ○23日25日(20~21日雨25日東流急)			●11日(8日雨)	
Ⅳ月							
内	課		合計回数 28		合計回数 32		合計回数 36
○前現と見らるゝもの	26		3日前1回2日前6回 1日前15回當日4回		24		3日前4,2日前8,1日前18 當日4
⊗前現の疑あるもの	1		1(雨雪伴ふもの15回)		1		1(雨雪伴ふもの20)
●後現と見らるゝもの	1				4		5
●後現の疑あるもの	—				2		4
×全く不明	—				1		—

が先に來て居る事が分る。特に不連続線の通過直後に顯著な漁獲を見出す事は注目す可きである。更に進んで昭和5~9年冬季日々の天氣圖を日々の「ぶり」漁況と對比して見ると、大概漁獲1日~2日前に低氣壓不連続線の出現があり半日~1日前に通過し、漁獲時には低氣壓が既に東方洋上に去つて居り高氣壓が其の後を追つて支那東海の九州西方面に遷り兩者の間に生じた急峻な氣壓勾配が漁場附近の經度に存在する。従つて漁獲前日乃至前々日には天氣不良の場合が多いが、最多漁獲當日は既に大概天氣も恢復し北西風の強吹する場合が多い。(例第19圖參照)。次に此の他に氣象關係の「ぶり」漁獲の前兆を捜査して見ると低氣壓に伴ふ雨雪がある。「ぶり」漁獲日を基準として見ると第11表に示す如く大概其の前一兩日以内(時には其後に)低氣壓に伴ふ雨雪がある。又逆に低氣壓に伴ふ雨雪があつてから魚の續いて起る回数を調査すると少し率は落ちるが、略同様の結合的關係を認める。此の他に漁場觀測資料中「ぶり」群來襲に前後する豫報上有望な現象を探索して見ると海水の濁る事、南東乃至南西風の強く吹き込む事、降水により低鹹水塊の出現する事、操網不能日の出現等があるが、之等の現象は皆相互に關聯を有するものであつて結局は何れも低氣壓の近接及び不連続線の通過が其の本體をなして居る。

然らば低氣壓不連続線の海況及び漁況に作用する機構は如何と云ふに、肝心の低氣壓通過前後には大概海況の觀測が缺けて居る爲め判然しないが

第19圖 相模灣「ぶり」漁獲時前後の天気圖例

Fig. 19 Exemplary Weather-Charts Before and After the Catch of "Buri" in the Sagami Bay.



断片的資料を綜合して推察すれば次の如きものではないかと考へられる。

即ち低氣壓或は、不連続線が西より東に漁場附近を通過する場合大島以南及び以西の黒潮域に南西風乃至南風が卓越し其の結果 Ekman 等の理論の示すが如く相模灣内に黒潮分派 A_1 の流入を急激に増大せしめると共に反時計廻り環流 a, r を發達せしめ且不連続線の移動と通過に伴ふ風向風力の變化は通過前に環流 a, r の中心及び暖流分枝 A_2, A_3 を沿岸に接近せしめ通過後再び沖合に遠隔せしめる。特に平常見られない A_2 分枝の突出及び接岸は伊豆側沿岸に沖合暖流系水の著しい近接を齎すと同時に該域に於ける沿岸水を壓迫する。暖流分枝の突出は同時に a, r 渦流を強勢ならしめ、之の變化に應じて急潮を沿岸に發生する事になる。然るに灣内の中部以北は既に適温水域をなして居る爲め「ぶり」群が廣く漁場の外を滯泳して居り、殊に多髯で「いわし」等の餌料の多い西半部に多く來て居る。之れら「ぶり」群が暖流分枝に依つて急激に壓迫を受けて濃縮され大群を構成し、暖流分枝及び沿岸急潮の刺戟を受けて漁場に襲來するに至るものと考へられる。「ぶり」の大漁時には上記 3 漁場共 1 日内外の差異はあるにせよ相近い時間の範圍内に

於て群來を見、漁獲されて居る事は之を意味深いものとする。^{*} 前述の内部波は不連続線通過の如き異常な氣象變化には當然誘發される性質のものであるから、魚群に對して暖流分枝及び急潮の水平的壓迫及び誘導の他に内部波に基因する下層冷水の壓迫に依る鉛直的壓迫の効果の加つて居る事も考へに入れなくてはならない。殊に低氣壓通過と稍々離れて偶にまとまつた漁獲のある場合は之に依るものが多いと考へる。

一般に北東風の連続して強吹する期間には暖流分枝が北東方から轉じて北々東乃至北々西の方向に向ふ傾きがあり、従つて幾分伊豆側に寄る事になり、其の結果伊豆側漁場に比較的好漁を見る事になる。又初漁期には暖流分枝の進入方向が北轉し來り、初漁期(網卸期)は南方漁場に早く灣奥に遅い傾向も之と關聯して居る。

以上述ぶる所から氣象も海況に劣らず適温圏内にある「ぶり」の短期漁況の豫知上重要な事を知り得るのである。

X. 相模灣の「ぶり」漁況と海況との關係

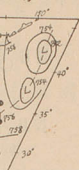
- (1) 平年漁況と海況との關係 豆相沿岸の「ぶり」漁期は12月上旬～1月水温 16°C 以上から「さんま」の盛漁に對應して始まり水温 $14^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{C}$ の2～4月、年の最低温期、最高鹹期に於て盛漁であつて、5月水温が 16°C 以上に急昇し「とびう」を漁の開始せらるるに及んで、漁切揚となる¹⁾。毎年2月下旬～3月中旬に於て網代近海の「ぶり」群の平均魚體重は其の時期以前の10～11kg. 重位から急減して7～8kg. 重となり、前期の「ぶり」魚群と後期の「ぶり」魚群と異なるもので漁況にも此の期を界として變化を現はすが、相模灣の水理的環境に於ても水温年最低、鹽分年最高、透明度年最高期に該當し、此れの後期に筍の盛んに繁殖し始める事を注意すべきである。

* 不連続線の通過と漁況との關係は「ぶり」同様定置網に入る「まぐろ」に就ても見られる。昭和7年3月22日、同23日及び9年3月に大「くろまぐろ」が灣奥で好漁せられたものも不連続線通過と略同日に起つて居る。昭和10年3月2日、同10日網代赤石崎24尾の大「くろまぐろ」襲來は低氣壓通過に稍先んじて強烈な大南風に吹き入れられた形であつたが、之等は暖流分派の急侵に伴ひ「くろまぐろ」の沖合から沿岸に急速に洩流して來た例を示すものと考へる。

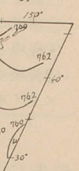
- 1) 宇田, 本田: 長崎縣五島西村及伊豆網代赤石崎に於ける鱈網の漁況に就て、日本水産學會誌 Vol. 2, No. 5, 1934.
- 2) 宇田: ブリ・メジ・サワラ・カツ等の體重に就ての一研究、日本水産學會誌 Vol. 1, No. 3, 1932.

ami Bay.

6h.



6h.



7h.

深-16059尺

厚-26876

#40059

れる。

島以南

論の示

反時計

の變化

通過後

接岸は

る沿岸

之れの

とは既

殊に

暖流

及び沿

の大

目内に

(2) 年々漁況と海況との關係 海洋調査要報漁況欄及び3委囑漁場の漁況報告から相模灣の「ぶり」漁況を調査すると(第12表及び第13表参照昭和5,6,9年は不漁殊に9年凶漁昭和7~8年は豊漁、就中7年には相模側沿岸、中

第12表 相模灣ぶり漁獲尾數(漁獲日數)。

Table 12. Catch of "Buri" and the Day of Catch (Figures in Parenthesis) in the Sagami Bay.

年	月 漁場	前年	12月	1月	2月	3月	4月	5月	合計 Total	1日當り per Day
		12月 Dec.	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	5月 May			
昭和五年(1930)	眞鶴	1,325 (5)	5,795 (8)	22,439 (13)	11,780 (9)	3,661 (12)	161 (2)	45,161 (49)	922	
	小八幡	2,305 (2)	9 (1)	22,494 (10)	14,215 (17)	7,915 (19)	4,233 (8)	51,171 (57)	898	
	大磯	—	36 (2)	6,406 (7)	783 (10)	8,254 (12)	976 (8)	16,455 (39)	422	
同六年(1931)	眞鶴	3,291 (1)	6,648 (6)	230 (4)	17,184 (15)	13,157 (8)	121 (3)	40,631 (37)	1,098	
	小八幡	36 (2)	1,895 (13)	121 (9)	14,271 (20)	2,712 (17)	44 (2)	19,079 (63)	303	
	大磯	—	838 (5)	51 (4)	3,856 (18)	17,116 (14)	184 (2)	22,045 (43)	513	
同七年(1932)	眞鶴	—	107 (2)	21,287 (8)	25,402 (13)	527 (1)	—	47,323 (24)	1,970	
	小八幡	11 (1)	—	7,317 (8)	45,248 (16)	29,289 (7)	—	81,865 (32)	2,558	
	大磯	—	1 (1)	11,447 (4)	29,181 (13)	63,230 (6)	4 (1)	103,863 (25)	4,151	
同八年(1933)	眞鶴	565 (13)	1 (1)	56,365 (5)	16,411 (8)	19,940 (5)	9 (3)	93,291 (35)	2,665	
	小八幡	184 (11)	32 (4)	12,523 (11)	57,801 (11)	33,267 (14)	81 (2)	103,888 (53)	1,960	
	大磯	—	—	3,874 (2)	3,689 (9)	40,266 (10)	6 (2)	47,835 (23)	2,120	
同九年(1934)	眞鶴	—	—	24,905 —	—	—	—	24,905 —	—	
	小八幡	—	8 —	3 —	7 —	—	—	18 —	—	
	大磯	—	—	1,009 —	—	15 —	45 —	1,069 —	—	

第 13 表 相模湾「ぶり」漁期

Table 13. Fishing Season of "Buri" in the Sagami Bay.

期 間	初 漁 獲 日	百尾以上漁獲初日	千尾以上漁獲初日	最 高 漁 獲 日	半 數 漁 獲 日	漁 期 中 央 日	千尾以上漁獲終日	百尾以上漁獲終日	最 終 漁 獲 日	漁 期 (有 獲 日 數)	比 率 %	
眞 鶴	昭和 年 月 4.Ⅻ~5.V	Ⅻ.16 (1,254)	Ⅻ.16 (1,254)	Ⅻ.16 (1,254)	Ⅱ.18 (11,885)	Ⅱ.18 (28,606)	Ⅱ.26 (1,586)	Ⅳ.27 (160)	Ⅴ.11 (160)	Ⅴ.11 (160)	147 ^H (48 ^H)	33
	5.Ⅻ~6.V	Ⅻ.10 (3,291)	Ⅻ.10 (3,291)	Ⅻ.10 (3,291)	Ⅳ.7 (11,301)	Ⅲ.14 (24,261)	Ⅱ.27 (11,301)	Ⅳ.7 (177)	Ⅳ.30 (177)	Ⅴ.8 (9)	173 (37)	21
鶴	6.Ⅻ~7.V	Ⅰ.9 (3)	Ⅰ.19 (104)	Ⅱ.17 (12,207)	Ⅱ.17 (12,207)	Ⅲ.6-7 (29,296)	Ⅲ.1 (7,991)	Ⅲ.16 (527)	Ⅳ.21 (527)	Ⅳ.21 (527)	103 (24)	23
	7.Ⅻ~8.V	Ⅻ.10 (12)	Ⅻ.11 (476)	Ⅱ.23 (29,508)	Ⅱ.23 (29,508)	Ⅱ.25 (56,071)	Ⅱ.22 (19,475)	Ⅳ.11 (341)	Ⅳ.12 (341)	Ⅴ.8 (6)	150 (40)	27
小 八 幡	4.Ⅻ~5.V	Ⅻ.14 (2,304)	Ⅻ.14 (2,304)	Ⅻ.14 (2,304)	Ⅱ.17 (19,046)	Ⅲ.4 (25,072)	Ⅱ.28 (2,262)	Ⅴ.7 (295)	Ⅴ.8 (295)	Ⅴ.15 (10)	153 (55)	36
	5.Ⅻ~6.V	Ⅻ.15 (34)	Ⅰ.13 (343)	Ⅲ.5 (4,229)	Ⅲ.15 (6,186)	Ⅲ.15 (12,734)	Ⅲ.7 (3,175)	Ⅲ.30 (247)	Ⅳ.30 (247)	Ⅴ.30 (3)	167 (62)	37
	6.Ⅻ~7.V	Ⅻ.29 (11)	Ⅱ.18 (432)	Ⅲ.3 (7,148)	Ⅳ.22 (22,292)	Ⅲ.16 (41,218)	Ⅱ.26 (22,292)	Ⅳ.22 (22,292)	Ⅳ.22 (22,292)	Ⅳ.26 (1)	103 (32)	31
	7.Ⅻ~8.V	Ⅻ.9 (1)	Ⅻ.19 (120)	Ⅱ.17 (4,905)	Ⅲ.11 (22,992)	Ⅲ.8~9 (62,464)	Ⅲ.3 (2,165)	Ⅳ.25 (2,165)	Ⅳ.25 (2,165)	Ⅴ.25 (1)	168 (54)	32
大 磯	4.Ⅻ~5.V	Ⅰ.26 (28)	Ⅱ.3 (116)	Ⅱ.11 (2,551)	Ⅴ.17 (11,236)	Ⅱ.25 (6,479)	Ⅲ.22 (11,236)	Ⅴ.17 (11,236)	Ⅴ.17 (11,236)	Ⅴ.17 (11,236)	112 (40)	36
	5.Ⅻ~6.V	Ⅰ.17 (1)	Ⅰ.23 (770)	Ⅲ.8 (1,085)	Ⅳ.1 (5,585)	Ⅳ.6 (14,854)	Ⅲ.25 (5,150)	Ⅳ.24 (127)	Ⅴ.31 (127)	Ⅴ.31 (127)	135 (46)	34
	6.Ⅻ~7.V	Ⅰ.10 (1)	Ⅱ.21 (4,375)	Ⅱ.21 (4,345)	Ⅳ.1 (23,393)	Ⅳ.1 (51,269)	Ⅲ.17 (9,956)	Ⅳ.22 (9,956)	Ⅳ.22 (9,956)	Ⅴ.23 (4)	134 (31)	23
	7.Ⅻ~8.V	Ⅱ.25 (3,706)	Ⅱ.25 (3,706)	Ⅱ.25 (3,706)	Ⅳ.23 (20,938)	Ⅳ.10 (26,881)	Ⅳ.7 (20,938)	Ⅳ.23 (20,938)	Ⅳ.23 (20,938)	Ⅳ.23 (20,938)	59 (28)	43

中央及び伊豆側沿岸に於て好漁の箇所を多く見出すが 8 年には相模側の西部眞鶴、小八幡方面に好漁であつた。之を海況と對照するに漁期中比較的高温に經過した昭和 7、8 年には好漁であつた。更に其の上伊豆側では 7 年に比較的豊漁で相模側では 8 年の方が 7 年より好漁の箇所が多い。伊豆側は相模側に比し約 1 ヶ月盛漁期が早い。即ち伊豆側は眞鶴以南 2 月~3 月盛漁期で漁獲配布曲線は年により不同はあるが略對稱的であり相模側は小八幡方面 3 月最高漁を示し、4 月之に次ぐ盛漁で、大磯、須賀、前川、茅ヶ崎漁場では 4 月最盛漁で共に非對稱なる後期緩斜の漁獲曲線を示して居る。斯くの如く伊豆側 2~3 月盛漁に對し相模側 3~4 月盛漁の所、8 年には 7 年と洄游狀況を異にし 4 月に來游した魚群數量の多かつた事が原因して前記の如き 7 年、8 年の漁獲最多域の變化を現はしたものであらう。昭和 9 年冬には例年の盛漁期に當る月に入つても水温 12~13°C といふ低温で此の異常低温がぶり洄游に不適當な爲いわしには

丁度好適水温で「いわし」大漁を見たのに拘らず「ぶり」は凶漁に終つた。^{*}又漁期前に於て灣奥に比較的高温水塊が沈積し沖合に比較的低温なる場合例昭和5年12月、8年11~12月即ち漁期前から黒潮暖流系水の流入の弱い漁期年には「ぶり」は甚はだ不漁であつた。黒潮系水流入の微弱に依る相模灣内流動の緩慢は「ぶり」不漁の一原因をなすものと考へられる。

昭和4年~9年稻取~川奈沿岸水域の年々冬季鹽分量の多寡と灣内「ぶり」漁獲と可成相伴つて見える事は恐らく高温年には暖流分派が近迫して(第5圖)「ぶり」群の駿河灣へ西遷せんとするを阻止し、其の結果相模灣灣内に長期滞泳せしめる爲めであらう。更に「ぶり」盛漁期に低氣壓の頻發通過して灣内環流の活發なる年には相模灣西部に暖流系水が卓越し、高鹹で透明度大きく、適水温の在る限り海況の方から見れば相模灣「ぶり」豊年の條件を具へて居る。又大島~洲ノ崎間の平均海況断面を委嘱3漁場の漁獲高月々變化圖(第5圖)と對照すると昭和5年は昭和6,7,8年と異つて各漁場共2月に漁獲の最高が見られ、灣口の年の最高鹽分水塊出現期が之と一致して居る。しかも5年には1月~2月に既に16°C以下13°C以上の「ぶり」適温圏に入つて居る。之は多分暖流系水の優勢に流入した時期が早かつた爲盛漁期も早められたものであらう。之等を要するに既往5ヶ年の成績から、漁期前に暖流系水の流入盛んで灣内の環流活發に、漁期中比較的高温で暖流系水の進入と壓迫のあつた年は好漁であり、早く適温に入り年の最高鹹期の灣口に早く來る年は盛漁期の早來する事が分つた。又漁期前低温に過ぎたる場合は昭和8年11月の様に「さんま」は豊漁であるが續いて來る「ぶり」は不漁である傾向があると言へる。

- (3) 「ぶり」漁場と海況 Vに述べた相模灣沿岸海流の分布を見ると、豆相沿岸水域は江ノ島以東の第一區、大磯~眞鶴間の第二區、眞鶴岬以南川奈間の第三區、川奈崎以南下田沖迄の第四區に分け得られ、此等四海區は「ぶり」漁場として各々特色がある。第一區は「ぶり」漁場としての價值比較的乏しく、第二區は最も優良で比較的漁利が安定であつて、反時計廻り渦流に依つて停滯した魚群が屢々濃縮される。第三區は海況が不安定であ

* 凶漁の原因には當該洄游「ぶり」の主要年齢階級の發生年に於ける條件の不適當であつたかも知れぬ事も考慮しなければならぬが、今の場合には此の點は未だ明かでない。

る爲ぶり漁獲豊凶に著しい變動を生じ、渦流に入つて魚群は相當停滯し暖流分派の近迫あれば大漁すると云ふ第二區に次ぐ優良漁區である。第四區は沿岸水帯の細長く南西に延びて居り南下流をなす爲か魚群の濃集し滯泳すること少なき模様で第三區に次ぐ漁區である。

又既述の如く相模湾沿岸渦流部に於ては榮養鹽類も豊富で酸素は比較的多量に溶在し、母多く、「いわし」等の好漁場をなし、適温時に「ぶり」群が集つて来る。更に該部が左旋性暖流分派の進入壓迫を受ける所は地形的に湾の北西部にあり、該方面が最も頻繁に濃密な「ぶり」群の來襲を見る事になる。

- (4) 「ぶり」と他魚との漁況相關 伊豆網代赤石崎の大謀網の昭和2~7年水揚げ帳から夫々の魚の漁獲日と漁獲尾數とを對照圖示した結果ぶり漁といわし「まぐろ」漁とは漁獲の日が一致する事多く其の上漁獲尾數が略相伴つて増減する事が多いが、「さば」漁に就ては「ぶり」漁に對して之と反對の關係が窺はれる。今漁獲の日だけに就て一致の度合を數字で示す事を試みる。「ぶり」の漁期 T 日中に「ぶり」と他の某魚との漁獲が同日にあつた日の數を p とし、其の T 日間に「ぶり」の獲れた日數と其の魚の獲れた日數とを夫々 n', n'' とする。すると、この二つの漁期が全く無關係ならば兩漁の一致の確率は $\frac{n'}{T} \times \frac{n''}{T}$ となるのに實際には $\frac{p}{T}$ である。 $\frac{p}{T}$ が $\frac{n'}{T} \times \frac{n''}{T}$ よりも大きい(或は小さい)程兩漁の正(或は負)の關係が深いと考へてよいから、 $\frac{p}{T} / \frac{n'}{T} \times \frac{n''}{T} = \phi$ とすると ϕ が 1 より大きい(或は小さい)度を正(或は負)の關係の目安として良い。計算の結果第14表参照 ϕ の價が「いわし」では 1.0~1.30. 「まぐろ」では

第14表 「ぶり」漁と「いわし」・「まぐろ」・「さば」漁との一致の度合(網代漁場)

Table 14. Probability of Coincidence of the Catch of "Buri", "Iwashi", "Maguro" and "Saba" (Azuro).

年次 Year	n'	「いわし」			「まぐろ」			「さば」			T
		n''	p	ϕ	n''	p	ϕ	n''	p	ϕ	
1927	48	31	14	1.3	67	26	1.1	30	5	0.5	139
28	36	126	31	1.0	43	7	0.6	94	16	0.7	146
29	60	75	33	1.0	110	50	1.1	52	22	1.0	142
30	63	52	24	1.0	74	45	1.3	58	17	1.0	137
31	47	98	42	1.1	56	24	1.1	—	—	—	118
32	45	99	39	1.1	75	21	0.8	—	—	—	134
33	62	—	—	—	48	31	1.1	—	—	—	(103)
平均 Mean	—	—	—	1.1	—	—	1.0	—	—	0.8	—

0.6~1.3,「さば」では0.5~1.0となる。之で見ると「ぶり」漁と「まぐろ」漁との間にははつきりした關係は認められない。(但し7ヶ年中5ヶ年正、2ヶ年負であるから相伴つて起つた年が多かつた譯である)が、「いわし」漁と「ぶり」漁とが相伴ふて起り、「さば」漁と「ぶり」漁とが離れ離れに起るのも何かの譯があらうと思はれる。

結 尾

以上5ヶ年に亘る調査の結果から我々は「ぶり」漁期に於ける相模灣の海況の大要を知り得て、相模灣では若狭灣に於ける¹⁾と同様沖合の強勢な暖流に依つて(此の場合は若狭灣の時計廻り式渦流と異つて)反時計廻り式渦流を灣央を中心に現わして居る事や、斯様な海況が氣象に依つて著しく影響されることを知つた。更に進んで相模灣沿岸の「ぶり」漁況と氣象及び海況との關係を調査して、「ぶり」の漁場及び漁期が水温、鹽分、透明度、海潮流、海水の化學成分等の理化學的要素と密接に結び付いて居る事、沖合の暖流の分派が沿岸水塊中に急激に侵入して來る事が強く「ぶり」漁獲の上に反映し來る事、低氣壓、不連続線の通過が「ぶり」の短期漁況豫報の資料として充分用ひられる事を知つた。但し我々は僅々5ヶ年の冬季間に調査を行ひ、しかも天候其他諸種の支障の爲め充分徹底的な調査を行ひ得なかつた爲め今後多くの解決すべき問題を残す事になつた。即ち沖合海況の變化と沿岸漁況の變化との相互關係を明示する調査が尙不備である。「ぶり」群襲來に最も肝要な急潮の起る前後は概ね荒天の爲め調査を行ひ得なかつた。此の爲めには將來は水温、鹽分、海潮流、氣象等を自記する適当な機械を相模灣の要所要所に設備して絶えず生物、漁況の調査と並行して連続的な調査を行ふ必要があると考へる次第である。

摘 要

- (1) 相模灣の地理的諸要素と灣内に含有せられたる酸素量、鹽分量、熱量、水量等を計算した。
- (2) 水温、鹽分及び透明度の分布と其の變化に就て平年状態と昭和4~9年

1) 宇田：若狭灣及び其の沿海の流動、水産試験場報告第3號(1931)。

の「ぶり」漁期に於ける状態を述べた。相模灣海水の層重状態は 300m. 以淺の上層 300~1000m. 深の中層、1000m. 以深の下層に三大別せられ、上層では 50~100m. 深の 16.5°C, 34.65% の黒潮系水塊、中層では 600m. 深を中心に 5.5°C, 34.3% の親潮潜流系中間層水塊、下層では 2.6°C, 34.5% の太平洋系深層水塊をそれぞれ其の核心とする。

- (3) 海水の化學的成分に就ては pH , O_2 及び P_2O_5 , N_2O_5 — N , SiO_2 を調査したが、之から大島東方に上昇流域が推察され、又榮養鹽の豊富域は上層に於て眞鶴附近灣西部の沿岸水域に最も顯著であることが知られた。
- (4) 相模灣内の表層海流は黒潮分派流が沖合の大島西側から灣内へ北々東に向つて進入し來り大島北で北東に轉じ、大島東に至つて東流を示し外海に流出し其の流速は 1 哩/時以上、三崎~川奈線以北では 0.5 哩/時以下で一の反時計廻り大環流を明示するを常態とするが、同線以南では北東流卓越し流速 0.5 哩/時以上である。更に東豆沿岸を南下する定常海流が注意された。綜合的の相模灣の海流及び水系配置の状態は第 16 圖に就て見る如くである。
- (5) 潮汐流は 1 日週期のものと半日週期のものとが略同程度の大きいさで組み合つて居る。眞鶴、網代、江ノ島沿岸では上、下層の流向の相反する場合多く、向岸上昇流の屢々起る事を示し、大磯附近は向岸する暖流分枝の先端に當つて居る。
- (6) 海況の一日變化を調査し屢々潮汐的週期の變動が沿岸の 50~100m. 層に著しく現はれる事を知つた。尙此の他に相模灣海水の渦粘性係數、垂直安定度海流等に關する力學的計算を行つた。
- (7) 「ぶり」漁期中 53 日間に亘り連続的に灣口で水温、鹽分、海流等を觀測して暖流系水の流入が 10 日前後の間隔で擬週期的に反覆され之が低氣壓の通過と可成よく一致して居る事を注意した。
- (8) 冬季相模灣の「ぶり」漁には大概其の 1~2 日前に低氣壓不連続線の出現があり、低氣壓の通過半日前から通過後 2 日の範囲内で大部分漁獲され統計的極大は通過半日後に求められる事を知つた。進んで此の現象の起る機構に就て説明した。此の他低氣壓以外に「ぶり」漁況の豫測上注意す可き前徴に就て説明した。

- (9) 相模灣の海況と「ぶり」漁況との關係を調査すると、漁期前に暖流系水の流入が盛んで灣内の環流活潑に行はれ、漁期中に比較的高温で暖流系水の進入盛んであつた年は好漁であり、早く適温(15°C前後)に入り年の最高鹹期の灣口に早來する年は盛漁期も早來する。漁期前低温著しければ「さんま」は豊漁であつても「ぶり」は不漁の傾向がある。
- (10) 2月下旬～3月中旬の漁況急變につき述べ、灣内各區の「ぶり」漁場の海況から見た特徴や、「ぶり」漁と「いわし」漁の一致、「さば」漁との不一致を示した。(昭和11年9月)

(61) RESULTS OF HYDROGRAPHICAL INVESTIGATIONS
IN THE SAGAMI BAY IN CONNECTION WITH THE "Buri"
(*Seriola quinqueradiata*, T. & S.) FISHING (Abstract).

By

M. Uda.

In order to have the materials to forecast the future fishing of "(Buri)" (*Seriola quinqueradiata*, T. & S.), we have made several investigations in the Sagami Bay from December 1929 to January 1935.

The present report is dealt with hydrographical results as one part of the prescribed investigation, mainly due to the survey of our research vessel "Sôyô Maru" (202 ton, Captain Kiiti Imamura).

(1) First, we have computed some morphological factors for the Sagami Bay and the total quantities of salts, heat and dissolved oxygen etc. in it.

(2) The distribution and the monthly variation of water temperature, salinity and transparency were described. On the vertical stratification of sea-water in the Sagami Bay we have classified three water layers, the upper water layer from the surface to 300 m. depth (Kurosiwo water centered at 50—100 m. depth of temperature 16°C and of salinity 34.65‰), the intermediate water layer 300—1000 m. depth (water of Oyasiwo-system or the Intermediate Water centered at 600 m. depth of temperature 5.5°C, and of salinity 34.3‰), and the lower water layer from 1000 m. to the sea bottom (the greatest depth in the Bay 1770 m.) (the Pacific Deep Water of temperature 2.6°C, and of salinity 34.5‰).

(3) From the distribution of pH, O_2 , P_2O_5 , N_2O_5-N , and SiO_2 , an upwelling water-area in the eastern vicinity of Ôsima is noticed.

The watermass rich in nutrient salts is found in the western coastal region of the Bay including Manaduru.

(4) The synthetic currents and current-systems in the Sagami Bay are shown in Fig. 16.

The branch current of Kurosiwo, entering the Sagami Bay from the west of Ôsima with NNE direction and the velocity above 1 knot and then turning to NE-E, flows out from the Bay, east of Ôsima. In the northern part of the Bay, an anti-clockwise circulation (velocity less than 0.5 knot commonly) is induced by the Kurosiwo branch current mentioned above. Besides, the permanent south-going current along the east coast of Idu Peninsula should be noticed.

(5) Tidal current in the Sagami Bay consists principally of the semi-diurnal and diurnal components of nearly the same order. At the coastal region adjacent to Manaduru, Aziro and Enosima we see that the upper and lower currents show contrary direction and very frequently current comes towards the coast from the depth and ascends there.

At the coast near Ôiso we see the end of the warm current introduced by the anticlockwise circulation noted above.

(6) Inspecting the diurnal variation of water temperature, salinity etc., we have noticed a remarkable fluctuation of nearly tidal period at the 50—100 m. depth along the coast.

(7) In the fishing season of "Buri" 53 days continuous observations of the current were made by "Sôyô Maru" at the entrance of the Bay, and it was shown that the inflow of warm water belonging to the Kurosiwo-system occurred repeatedly with intervals about 10 days in good coincidence with the pass of cyclones.

(8) From the study of daily weather charts and the catch records of "Buri", we get the following results:

In winter, 1 or 2 days preceding the day of catch of "Buri" in Sagami Bay, the cyclone or line of discontinuity appears in the west of the fishing grounds, then during the interval from half a day before the passage of cyclone to 2 days later the main catch is gained and its maximum attains at the time half a day later statistically (see Fig. 17).

Some considerations on the mechanism of this phenomenon were given, and other symptoms of the catch were discussed.

(9) The relation between the catch and the hydrographic conditions in the

years 1929—35. of Sagami Bay was studied. The year when the inflow of warm current was strong before and during the fishing season and the water temperature in the Bay was warmer than the normal generally was a good year for the catch. In the year when the water temperature has fallen down early to the favourable one (about 15°C) and the season of highest salinity comes early in the region of the southern part of the Bay, the fishing season arrived earlier than the normal year. When the water temperature was remarkably low in the fishing season, it was inclined to a poor catch of "Buri" against the abundant catch of "Samma" (*Cololabis saira*, (Brevoort)).

(10) It was noticed that the fishing condition varies during the interval from the late February to the mid-March, and that the several regions of "Buri" fishing grounds in the Bay correspond to the different peculiarities of hydrography, lastly that the catch of "Buri" (Yellow tail) coincides with that of "Iwasi" (Sardine) contrary to the discord of the catch of "Buri" and "Saba" (Mackerel).