駿河灣東北隅淡島大謀網附近の海況に就て (續報 III)

流 動

木 村 喜 之 助

(水 産 試 験 所)

Hydrographical Observation near Awasima Isle situated at the
North-eastern End of Suruga Bay. (Further Note III).

Current.

Kinosuke KIMURA.

SYNOPSIS

The sea-water in this district is nearly at rest in convection period (early October to April of the next year), but after the *spring strong current*, which was defined in the previous report, strong currents are frequently observed and in the stratification period they are noticed almost every day. In the following lines, the "strong," "rather strong" and "weak" currents are termed according to the velocities, above 20cm/sec, 10 to 20cm/sec and below 10cm/sec respectively. The direction of the currents is exclusively north or south, being parallel to the shore of Isle Awasima.

Some accounts on the velocities of "strong" and "rather strong" currents are given in several figures and tables in the text. The mean velocities of "strong" currents in 1934 and 1935 are as given in the following table:

Year	South current	North current
1934	42.9cm/sec (mean of 105 observations)	31.3cm/sec (mean of 19 observations)
1935	34.0 " (" " 77 ")	28.3 " (" " 15 ")

The current, either north or south, of the velocity above 10 cm/sec is continually kept in general for about one and half hours.

In case of "weak" current, north or south, a group of the velocities of about 5cm/sec is the most predominant, but the velocities of 2~3cm/sec form another group in the frequency histogram of the velocity of south "weak" current, which is, in consequence, about 0.5cm/sec less than that of the north "weak" current on the average.

The relation between the time of occurrence of "strong" current and tides is not clear. Generally, in the stratification period, "strong" currents happen almost every day with nearly the same time lag as that of tides often for more than ten days, but it sometimes takes place at the same o'clock every day without time lag as tides, and sometimes never occurs for a few days.

In April and May of 1935, the duration T of the maintenance of flow in one sense was 7 hours on the average, but in the summer of the same year the direction of flow was changed more frequently, T attaining its least value of 3.7 hours in August. From September to December 1935, T was almost constantly 4.3~4.5 hours.

The effect of wind on the strength and the direction of current has not yet been studied. But the condition of wind in general is apparently different in the convection and in the

stratification periods. In March, especially, the Japanese islands are frequented by conspicuous lines of discontinuity, running from north to south and forwarding to the east. Such a line of discontinuity is accompanied by southerly strong gale in the southern waters off Honsyû, and the spring strong current seemingly begins to occur a week or ten days after those strong gales on the open sea.

記録の内容 淡島大謀網附近の流向は、島に沿ふ東南流と西北流に限定せられ、その他の流向はその轉換時に弱流として短時間見られるに過ぎぬ。此處では東南流・西北流のみを取扱ひ、且簡単に前者を南流・後者を北流と呼ぶ事とする。

昭和八年の記録は1日4回の流向と強・中・弱・0の記號による流速が記入され、強い流動(急潮と呼ぶ)に際しては時に表面流速の實測値がある。同年七月二十八日～八月十三日は著者自身觀測を行つた。昭和九年は1日4回の定時記入以外に急潮の連續中屢々表面流速の實測値が記入されてゐる。前報告*の水溫・鹽分・透明度等に關するものは昭和八年・九年の記録によるものであるが、八年の流動記録は著しく簡單であるから更に十年の分を加へて内容を豊かにした。十年の一月は缺測、二月の記録もあまり充分でないが、三月よりは毎日記入され、四月以後は毎時表面の流向・流速が觀測されてゐる。但し表面流速の10cm/sec以下のものは單に弱或は0として、10cm/sec以上の場合にのみ實測値が記入されてゐたが、八月二十七日以後は10cm/sec以下のものも實測値が記入される様になつた。

昭和八・九年の觀測者は前に掲げたが、十年は眞野松之助・日吉清之助・田内金作・田内久作の4氏である。之等の人々の熱心な御助力を厚く感謝して止まぬ。

流動の季節的變化 第1圖は各年の流動勢力の季節的變化を示してゐる。但し八年・九年は1日4回の定時記録を、十年は毎時の觀測値を採つて各月の流動強弱の割合を比較した。流速の階級としては、八年は0・弱・中・強の記入に従ひ、九年・十年は0・弱・10～20 cm/sec・20 cm/sec以上の階級に分けてその割合を求めた。八年は流速の小さいものの多くが0と記入された爲か成層期にも流速0の範圍が甚だ廣い。〔然し著者の同年夏期觀測中には1cm/sec以下のものは觀測66回中に唯1回しかなかつた(第5圖)。〕十年九月以降は弱流も數値を記入する事になつた爲、流速0の部分が他の年度に比して著しく少ない。第1圖に於いて一月・二月は流動殆ど停止の狀態にあり、僅かに記録されてゐる急潮は冬期大急潮によるものである。海水が相當に動き始めるのは三月下旬、春季大急潮以後である。流動勢力は五月頃より著しく強まり九月末に及び、此の期間には南北流共殆ど毎日急潮が誘起される。成層期の南流は急潮が半以上を占めてゐるが、北流は南流に比べて回数は多くても大部分が弱流である。十月以降(十年は十一月以降)又流動著しく弱まり八年十一月或は九年・十年の十二月の南流急潮は所謂年末大急潮に相當してゐる。

急潮 昭和九年・十年の記録から流速10～20cm/secのものを準急潮、20cm/sec以上のものを急潮として之等の回数と連續時間を求めて見る。此處に急潮及び準急潮の連續時間と云ふ

* 木村喜之助 駿河灣東北隅淡島大謀網附近の海況に就いて(續報 I)。昭和八年及び九年の日日の海況 本誌 4(1), 54～60, 昭和十年五月。

木村喜之助 " " " " " " (續報 II)。

本誌 4(5), 339～352, 昭和十一年一月。

第1圖 昭和八年～十年の各月の流動勢力の消長

流速強(八年), 20cm/sec以上 (九年・十年)
 中("), 10~20cm/sec (" ")
 弱("), 10cm/sec 以下(" ")
 0 ("), 0 (" ")

昭和八年七月二十八日～八月十三日は著者自身の観測によるもので、此の日数に相當する部分だけ別個に分けて圖示してある。此の部分では流速を 0, 10 以下, 10~20, 20cm/sec 以上の階級に分けたが、他の部分では 0, 弱, 中, 強の記入によつて分けたのであるから、流速分布の割合は兩者の間に相當差異を生じてゐる筈である。

のは流速 10cm/sec 以上の記録の連續してゐる時間とする。従つて或時刻に唯 1 回流速 10 cm/sec 以上の記録があり、その次ぎの観測時の記録が“弱”又は 10cm/sec 以下である場合、急潮回数としては之も 1 回に數へるが連續時間は零とする。又その連續時間内の最大流速を以て急潮及び準急潮の流速と呼ぶ。九年・十年の流速及び連續時間の分布状態は第 2 圖・第 3 圖に、各月の流速の分布は第 1 表に示されてゐる。尙注意したいのは九年には 10cm/sec を少し超える程度のものも相當“弱”で表はされて居り、その爲九年の 10~15

第 1 表

昭和九年

南 流															北 流									
	10 12	13 17	18 22	23 27	28 32	33 37	38 42	43 47	48 52	53 57	58 62	63 67	68 72	73 77		10 12	13 17	18 22	23 27	28 32	33 37	38 42	43 47	48 52
月					2																			
I					1																			
II																								
III			1		1		1										1							
IV		1	1				2										2	5	1					
V	4	1	2	1	3	3		2	5	2	1	1												
VI	1	1	6	4	2	1	8	3	3	1							3	2		3	1			
VII	1	2	1	1	5	2	4	3	1	2	2						4	4	8		2			
VIII	3	2	4		3	3	5	2	3	2			2				2	10	2	3	1			
IX		1			3	1		3	4	2	1		1				3	1	5	3	1		1	
X		3															1							
XI	2																							
XII	1								1															
合計	12	12	15	7	20	10	20	13	17	9	4	1	3	1	110 cm/Sec 1	14	12	30	6	7	4	0	1	1

昭和十年

南 流											北 流																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

第 2 表

	南 流		北 流	
	平均流速	回数	平均流速	回数
昭和九年	42.9cm/sec	105回	31.3cm/sec	19回
昭和十年	34.0 "	77 "	28.3 "	15 "

cm/secの頻度数が餘程少なくなつて居るらしい事である。従つて準急潮の回数を九年と十年とで比較する事は出来ぬ。然し九年は十年よりも流動は著しく強く、南流では 40 cm/sec 以

第 2 圖 昭和九年及び十年の急潮・準急潮の流速分布圖
九年は横軸に流速の間隔を 10cm/sec, 十年は 5 cm/sec に取つて分布数を比較してあるが、九年の 10~15 cm/sec 十年の 10~12.5 cm/sec の部分は間隔が他の部分の半分である。

第 3 圖 昭和九年及び十年の急潮・準急潮の連続時間分布圖
連続時間の間隔を 1 時間に取つて夫々分布数を比較してあるが、0~0.5 時間の部分は間隔が他の部分の半分である。又連続時間 0 のものは此の圖から省かれてゐる。

上、北流では 30 cm/sec 以上のものが遙かに多く、急潮の平均流速も亦著しく大きい(第 2 表)。

急潮の連続時間を計算するに當り、朝最初の観測に於いて既に急潮の始まつてゐる事があり、夕方の観測打切時にも尙急潮の弱まらぬ事もある。斯様な場合には其の急潮の連続時間も不明となる譯ではあるが、之も参考として記録に現はれてゐる間丈の連続時間を計算し[(B)群]、急潮の始・終が共に其の日の観測時間内にあるもの[(A)群]と比較する。今急潮及び準急潮を合はせその連続時間の平均値をとると第 3 表のようになる。(但し連続時間 0 といふものを除いてある。)

弱流 十年八月末より弱流も測定値が記入されてゐるので、各月に分けて流速の分布圖を作ると第 4 圖のようになる。北流は南流よりも回数多く、各月共大體に於いて 5 cm/sec を中心として分布し、平均流速は 4.8~5.4 cm/sec である。南流は 2~3 cm/sec と

第 3 表

	南 流		北 流	
	(A) 群	(B) 群	(A) 群	(B) 群
昭和九年	1時間31分 (88回)	2時間8分 (32回)	1時間14分 (31回)	1時間51分 (8回)
〃 十年	1 〃 36〃 (85〃)	1 〃 39〃 (46〃)	1 〃 58〃 (85〃)	2 〃 0〃 (29〃)

第 4 圖 昭和十年九月～十二月に於ける各月の弱流の流速分布圖

第 5 圖 昭和八年七月二十八日～八月十三日の流速分布圖
(但し急潮の長く續いてゐた間の記録は之から除外されてゐる)

してある。斜に左上から右下方へ走る太い實線及び破線は附近内浦村 重須の日々の高潮時・低潮時* を日々の横線上にとり、之を結んで日々の潮時の遅れを見易くしたものである。

急潮が潮時のどんな時期に起こるかはあまりはつきりしてゐない。九年の五月から六月始めには漲潮時に起こつてゐるが、六月上旬～同月下旬には必ず午後を起こつて潮時と關係なく、六月二十七日～九月下旬の流動最盛期には殆ど落潮時に限られ、時に漲潮時に起こつても之は數日に亘つて毎日漲潮時に起こると云ふ様な規則正しいものではない。九月下旬又午午前七時～九時に起こり潮時の變化と平行して遅れない。十年の急潮は九年に比べて弱いが出現時刻も九年程潮時との關係がはつきりしてはゐない。六月・七月には急潮は落潮時に多い

5cm/sec と 2 つの群に分かれる様な傾向があり、従つて平均流も小さく 4.4～4.9 cm/sec である。尙同圖に於いて 10 cm/sec のものが大變多いのは 9～15 cm/sec 廣い範圍の流速が多くの場合單に 10 cm/sec と記入されてゐる爲である。各月の北流と南流の平均流速の差は大體一定してゐて約 0.5 cm/sec である。急潮では流速の大きいものは殆ど南流であるのに弱流では北流が却つて大きい。そして此の事は著者の八年夏期の觀測値(第 5 圖)にも表はれてゐる。

潮時との關係 昭和九年・十年の成層期の日々の流動を第 6 圖・第 7 圖に示す。圖中日々の横線から上方へ向けて描かれた直線は北流を、下方へ向けたものは南流を示し、其の線の長さが流速に比例する。但し流速の單に“弱”とあるものは 5cm/sec の大きさに描かれてゐる。此の流速を示す線の頂點を曲線で連ね(但し九年は急潮時丈を)、南流は更に斜線を施して見易く

* 中央氣象臺發行の氣象要覽による。

が八月・九月には漲潮時に多く、時には漲潮時・落潮時に夫々1回宛即ち晝間2回1週間に亘つて見られた事もあり、潮時に無關係に毎日略々同時刻に起こつたことも少くない。

上述の様に淡島東側の流動は大體に於いては潮汐に原因するものの様であるが、更に流動の週期に就いて考へて見る。毎日の観測は晝間丈で之から週期を求めるのは不便である

第6圖 昭和九年成層期の急潮出現状態

第7圖 昭和十年成層期の日日の流・速

が、各月毎に観測時間の合計を日々の観測時間中に起つた流向轉換回数の合計で割つたもの即ち流向轉換時の間隔の各月平均を求めると、若し流動が潮汐によるものならばその週期が現はれる筈である。勿論潮汐も小潮時には半日潮の現はれぬ事もあり、海流の強い場合には流向の轉換も起らぬから、流動が潮汐の影響によるものであつても斯様にして求めた轉換時の間隔も嚴密な意味では潮時の週期が得られぬ事は當然である。昭和十年の記録から各月の轉換時の間隔を示すと第4表の通り、四月・五月は約7時間で大體潮汐の半週期に近いが、六月以降は著しく短く、八月は3.7時間の極小値を示し九月以後は殆ど一定で4.3~4.5時間である。勿論之は南流・北流を平均しての事であつて、北流は一般に南流よりも持続時間が長い。要するに潮汐以外にもつと頻繁に流向を變化させる原因が存在してゐる。之に就いての

第4表 流向・轉換時の間隔

	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一月	十二月
轉 換 回 數	34 回	51	67	75	86	64	55	55	41
觀 測 時 間	243時間	343	314	306	322	291	244	236	177
轉換時の間隔	7.1時間	6.7	4.7	4.1	3.7	4.5	4.4	4.3	4.3
〔古宇沖の間隔〕	22.8時間	19.4	11.6	8.3

第8圖 沼津・御前崎兩測候所の昭和八年～十年の各月の風向分布圖
但し風の方向の表はし方は中心から右・左・上・下へ向けて圖形の周邊に至る長さで
東・西・北・南の風の割合を示し、斜の方向も夫々の方向の風の割合を示す。

説明は改めて 駿河灣東北部全體の流動を論ずる時に譲りたい。但し古宇沖(淡島の西方約 4 km)の轉換時平均間隔は四月・五月には淡島に於ける約 3 倍即ち凡そ 20 時間で六月・七月になつても尚 2 倍以上(8~12 時間)で海流の影響の著しい事を示してゐる。

淡島東側の流向の轉換回数は勿論半日 2 回の事が一番多いが、7 及び 8 回に及んだ事も夫々 1 回宛見られた。又十年七月六日は十時十分 40cm/sec の南流急潮あり、以後 130 分の週

期で減衰振動を起し、四時過ぎの觀測打切時迄に 3 回宛の南北流を繰返へしたが、斯様な週期は外の日にも時々見受けられるものである。

風との關係 駿河灣奥部の流動は駿河灣へ流入する黒潮分派の勢力の消長に關係し、従つて流動と風の關係を考へるに當つては、單に此の地方のみならず駿河灣外の風の狀態を注意しなければならぬ。依つて沼津・御前崎兩測候所の記録を以て夫々代表させて考へる。先づ毎日の風の記録(沼津 1 日 6 回、御前崎毎時)をその方向によつて分類し、各方向に對する分布數の割合を第 8 圖に、又御前崎の各方向の風の平均風速を第 9 圖に示してある。

之によると冬と夏とでは風の方に著しい相違がある。先づ御前崎では十一月或は十二月から三月迄は西又は西北西の風が卓越し、その吹いてゐる時間は全體の 50% を越え一月最も發達する。四月から十月或は十一月迄は西側と東側の風が凡そ相半してゐる。前者を冬季、後者を夏季の風の分布狀態と稱する。沼津では九月~四月(冬季)東風多く、十二月・一月に最も發達する。五月~八月(夏季)は西或は西南風の卓越する時季であるが、五月は未だ東風・西風相半してゐる。之によると冬季は灣外と灣奥と風向相反し、夏季は西風或は東風が一致して吹いてゐる事が多い。但し灣外では冬季の風の狀態の期間短く、沼津では著しく長い。即ち四月・九月・十月は沼津では冬の風の狀態であるが、御前崎では夏季の風の狀態である。斯様な風の分布狀態から見た冬季・夏季の區別は海の對流期・成層期に密接な關係があり、従つて流動の消長も之に支配されると考へられる。

成層期間の日々の急潮の出現或は休止も相當風の影響を受けることと思はれるが、之は又黒潮の消長に支配されるから單に駿河灣附近の風丈けでは明かな相關は求められぬ。(急潮の消長に略、半月或は多少長い週期的のものが認められるけれど、大潮小潮との關係も明かでない。)但し此處に興味ある現象は春季大急潮が、御前崎に南南西の強風乃至烈風が吹いた後數日を経て起こる事である。冬季は御前崎も沼津も南南西其

第 9 圖 御前崎測候所の昭和八年~十年の各月の各方向の平均風速
但し風の方向は第 8 圖同様、右・左・上・下が・東・西・北・南に相當し、線の長さが風速を表はす。點線はその方向の風の回数が全體の 1% 以下である事を示す。

第 10 図 春季大急潮を起こすと考へられる本邦の南方洋上に於ける南風烈風の出現
(昭和九年三月二十一日午前六時の天気圖)

かと想像される。斯様な不連続線・風の配置を三月の天気圖から拾ひ上げて見ると第 5 表の

の他南方からの風は甚だ稀で、時に吹いても數時間と續かず風速も小さい。所が三月の南南西の風は平均風速甚だ大きい(第 9 圖)。之は氣壓の配置・不連続線の通過によつて僅か 1 日 或は 數時間 10 m/sec 以上時には 26m/sec の強風・烈風が吹き續けた爲である。當時の天気圖を見ると一層具體的な關係を知る事が出来る。例へば九年三月二十一日午前六時の天気圖(第10圖)の様な風の狀態は冬季には見られず、三月頃突然起こる現象の様である。即ち顯著な不連続線が本土を南北に横斷して東へ進む時南方沖合に南風の烈風を生じ、之が黒潮を接岸せしめ、やがて沿岸に急潮を起こすのではない

第 5 表

御前崎の南南西の強風出現		淡島の春季大急潮	
昭和 8 年	三月中不明	III 月 27 日 早朝 最大流速 不明	
9 年	III 月 21 日 13 時 最大風速 SSW 25.7m/sec	III 29 早朝 " 40m/sec	
10,	III, 16, 9~15 晝間の天気圖なく沖合の風の狀態不明	III 25 早朝 " 25 "	
(10,	III, 24 御前崎の南西風は弱い(が遠い)沖合では南風甚だ強烈)		

様になる。四月には時に南方からの強風が沖合に發達しても、此の時期になると急潮も時々起こるのでどの急潮がその強風によつて誘起されたのか判定出来ぬけれど、主として三月に起こる春季大急潮は對流期の終末を告げるものであり、その後の急潮の先驅をする顯著な現象であるし、三月の南方から吹く烈風も亦唯 1 度しか見られぬ程度のものであるから、當然そこに或る相關を推定し得るわけである。而して此の強い南風と灣奥の急潮には 10 日に近い日數の差があることも注意せねばならぬ事柄である。