

常磐南部から鹿島灘における沿岸水の季節変動

久 保 治 良

Seasonal Fluctuations of Coastal Water,
From South - Joban to Kashima - Nada.

Haruyoshi Kubo

1 はじめに

沿岸域には多種多様な動物や植物が繁殖してその密度は高く、生物の宝庫ともいえる(速水, 1970)。従って、漁場としても重要で鹿島灘近海の沿岸域にはマイワシ、カタクチイワシ、マサバ等の回遊性魚類の主漁場が形成される(服部 1975, 平本 1981)。シラスは黒潮系水寄りの沿岸水帯を主な生活領域としており(堀 1975)、カタクチイワシも黒潮系水寄りの沿岸水帯に生活し、マイワシは沿岸水帯から沿岸水と沖合水との混合水帯に生息している(平本, 1981)。沿岸漁業にとっては沿岸水の張出しの状態を知ることが漁場予測の上にかに大切であるかが分る。

速水(1970)は陸地の影響圏を沿岸域といい、河川水が海水に変質する場所で、大体大陸棚上の海域を沿岸域といってもさしつかえないといっている。

増沢(1960)によると、沿岸水とは「沿岸近くの海水をいい、厳密な定義はない。一般に河川、地下水など陸水の流入のため塩分が低く、水色も低く、透明度も悪い。また栄養塩に富みプランクトンや魚貝類など生物が多い。沿岸水の水温、その他の性質は日射、風、降水など気象の影響を受けやすく、季節変化が大きい」といっている。以上のように沿岸水とは概念的なものである。

筆者は鹿島灘における沿岸水の特長について基準を設ける必要があることを痛感し過去の観測資料から水温、塩分を用いて沿岸水を分析し、2・3の知見を得たので報告する。

2 資料と方法

用いた資料は茨城県水産試験場が漁海況沿岸定線調査及び沿岸漁場予測調査の一環として毎月一回実施して来た各層観測結果のうち1971年から1978年までの8ヶ年分と調査船「ときわ」に曳航式自記水温計が設置された1977年から1980年まで(4ヶ年分)の表面水温連続記録である。1971年以前は大洗及び会瀬正東線の沖合25マイルまでの観測で範囲が狭く、1980年以降は観測線が月により色々と変わり、また範囲も狭くなり、観測方法もDBT観測のみとなったので、他年度との比較や海況の把握にはかなり欠点があるため使用出来なかった。観測線は4線で観測点は30点である。観測定点を図1に示し、定点位置を表1に、用いた資料の概要を表2に示した。

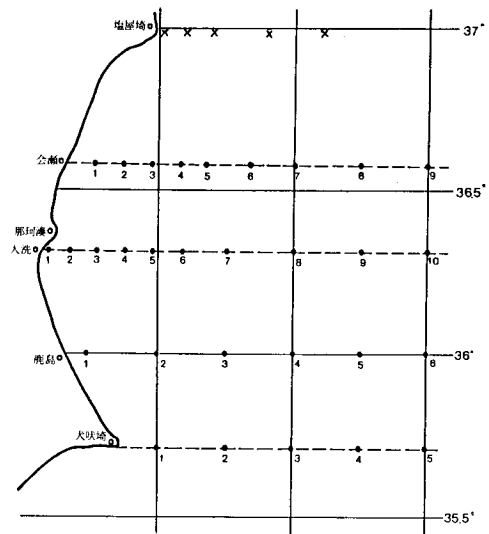


図1 海洋観測定点図(×は福島水試沿岸観測定点)

表1 観測定点位置

定線	定点	緯度	経度	定線	定点	緯度	経度
会 瀬 正 東	1	36° 34' N	140° 46' E	鹿 島 正 東	8	36° 19' N	141° 30' E
	2	36° 34' N	140° 52' E		9	36° 19' N	141° 45' E
	3	36° 34' N	140° 58' E		10	36° 19' N	142° 00' E
	4	36° 34' N	141° 04' E		1	36° 00' N	140° 45' E
	5	36° 34' N	141° 11' E				
	6	36° 34' N	141° 20' E				
	7	36° 34' N	141° 30' E				
	8	36° 34' N	141° 45' E				
	9	36° 34' N	142° 00' E				
大 洗 正 東	1	36° 19' N	140° 36' E	犬 吠 正 東	1	35° 42' N	141° 00' E
	2	36° 19' N	140° 41' E		2	35° 42' N	141° 15' E
	3	36° 19' N	140° 47' E		3	35° 42' N	141° 30' E
	4	36° 19' N	140° 53' E		4	35° 42' N	141° 45' E
	5	36° 19' N	140° 59' E		5	35° 42' N	142° 00' E
	6	36° 19' N	141° 06' E				
	7	36° 19' N	141° 15' E				

表2 海洋観測実績表（観測定点数）

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1971	12	15	16	23	30	30	28	24	-	30	21	30
1972	-	12	28	-	30	30	30	30	30	30	19	30
1973	21	18	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1974	11	13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1975	26	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1976	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	30
1977	19	19	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1978	30	30	18	30	30	30	30	30	30	30	24	30

方法は前記8ヶ年分の水温、塩分を月別、sta、別、水深別に平均値を算出した。

検討に当っては、①沿岸側に沿岸水が存在する。②沿岸水は低塩分である。③沿岸水と沖合水の間にはフロントが存在する、という3つの経験則から作業を進めた。

3 結果と考察

○主要河川とその付近の降水量

沿岸水の消長を大きく左右するのは河川水であり、降水量である。従って沿岸水について論じる前に、これ等について調べておく必要がある。以下に主要

河川についてその概要を述べる。

鮫川：阿武隈山系の前折戸温泉付近の山中に端を
 発し、東へ流れていわき市の菊多浦に注いでいる。
 流域面積は 602 km²、幹川延長 58 km である。主な支流
 は四時川、入遠野川、大平川等がある。図 2 に鮫川
 の流量、小名浜での降雨量、小名浜港の塩分量の月
 別平均値の変化を示した。降雨量の少ない時は流量
 も少なく、塩分量は高くなっている。流量は平均で
 低水期（2月）が 5.7 m³/sec、豊水期（10月）で 17.1
 m³/sec、年平均 11.2 m³/sec である。融雪水や梅雨に起
 因する 5月及び夏期の豪雨、台風などに起因する 8
 月～10月に豊水期が現われている。

久慈川：八溝山（1,022 m）より発して東に流れ、
 後南に蛇行して日立市から海に注いでいる。流域は
 支流を入れると福島、栃木、茨城の 3 県にまたがり、
 流域面積 1,490 km²、幹川延長 124 km である。主な支
 流は八溝川、押川、浅川、山田川、里川等がある。
 図 3 に久慈川の流量、日立市での降雨量、河口より
 少し離れているが会瀬沖 5 マイル点の塩分量の月別
 平均値の変化を示した。降雨量の少ない時は流量も
 少なく塩分は高くなっている。降雨量の多い時は流

量も多く塩分量は低くなっており、3つの要素はや
 や一致している。流量は平均で低水期（2月）が 19
 m³/sec、豊水期（9月）は 59 m³/sec で年平均 42 m³/
 sec である。春の融雪水による豊水はあまり顕著には
 見られず、梅雨、夏期の台風などに起因する 6月～
 9月に豊水期が現われている。

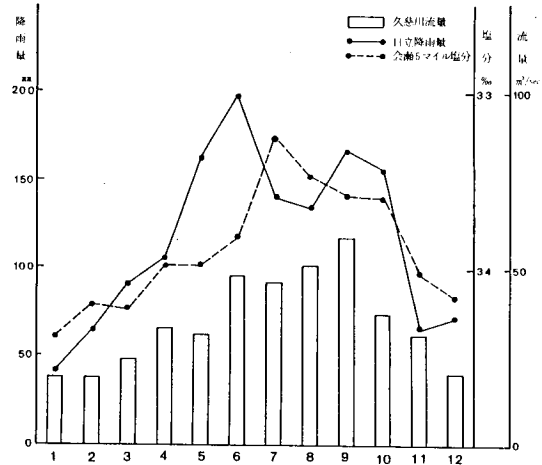


図 3 久慈川の流量、日立市での降雨量、
 会瀬沖 5 マイル点の塩分量の平均
 値の月別変化

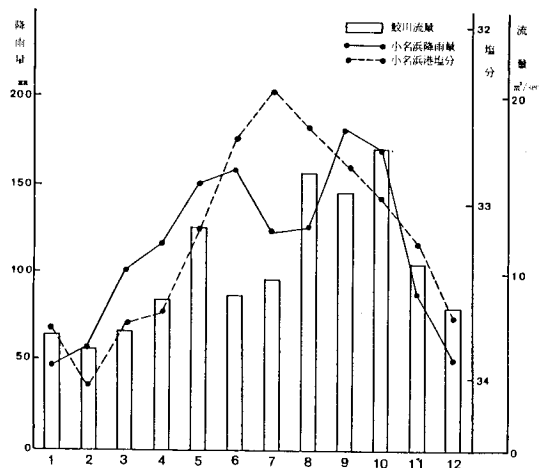


図 2 鮫川の流量、小名浜での降雨量、小名浜
 港の塩分量の平均値の月別変化

那珂川：那須高原（主峰—那須岳 1,917 m）より発
 し、南流して那珂湊市から海に注いでいる。流域は
 支流を入れると福島、栃木、茨城の 3 県にまたがり、
 流域面積 3,270 km²、幹川延長 105 km である。主な支
 流は余笹川、箒川、武茂川、荒川、緒川、藤井川、
 酒沼川等がある。図 4 に那珂川の流量、那珂湊市で
 の降雨量、大洗沖 1 マイル点の塩分量の月別平均値
 の変化を示した。各要素の変化状況は久慈川の場合
 とよく一致しているが、流量が一番多い 8月にその
 前後の月に比して降雨量が少なく、塩分量が高くな
 っているのが特徴である。流量は平均で低水期（2
 月）が 46 m³/sec、豊水期（8月）が 226 m³/sec、年
 平均 90 m³/sec である。この川も久慈川と同じく春の
 融雪水による豊水期は顕著ではなく、8月～9月の
 台風期を中心とする豊水型を示している。

利根川：上越国境の山岳地帯（幹川は丹後山

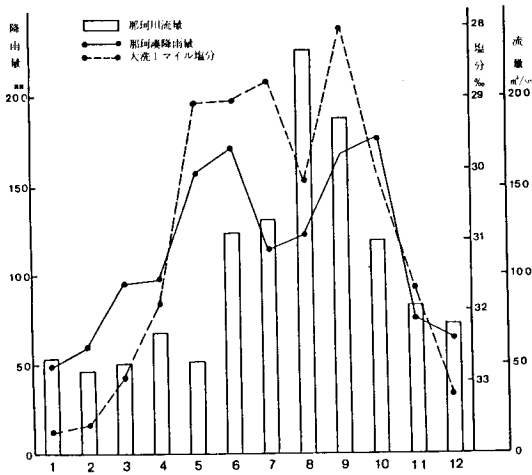


図4 那珂川の流量，那珂湊市での降雨量，大洗沖1マイル点の塩分量の平均値の月別変化

1,809 m)に発し、関東平野の中央を東南東に流れ、千葉県と茨城県との県境を海に注いでいる。流域は支流を入れると、新潟、長野、群馬、栃木、埼玉、千葉、茨城の8県にまたがり、流域面積 16,840 km²、幹川延長 322 kmの我が国最大の河川である。主な支流は赤谷川、片品川、吾妻川、烏川、神流川、渡良瀬川、鬼怒川、小見川、常陸利根川等がある。図5に利根川の流量、銚子市の降雨量、利根川河口の塩分量の月別平均値の変化を示した。これを見ると塩分量と流量はかなり一致しているが、銚子の降水量は7～9月頃が一致していない。これは流域山間部の降水量と一致するものと考えられる。流量は平均で低水期(2月)が78 m³/sec、豊水期(9月)が505 m³/sec、年平均241 m³/secである。利根川水系は2

表3 主要

河川名	流域県	主要支川	流出海岸	幹川発生地	流域面積	幹川延長
鮫川	福島県 茨城県	四時川 入遠野川 大平川	いわき市 菊多浦	阿武隈山系前折戸温線付近の山中(650 m)	602 km ²	58 km
久慈川	福島県 栃木県 茨城県	八溝川 川川 日東海村境 浅山田川 里川	日立市との境	八溝山(1,022 m)	1,490 km ²	124 km
那珂川	福島県 栃木県 茨城県	余笹川 武茂川 荒緒藤井沼川	那珂湊市と大洗町の境	那須高原(主峰-那須岳1,917 m)	3,270 km ²	150 km
利根川	新潟県 群馬県 栃木県 埼玉県 茨城県	赤谷川 片品川 吾妻川 烏川 神流川 渡良瀬川 鬼怒川 小常陸利根川	千葉県と茨城県との境	上越国境の山岳地帯(幹川は丹後山1,809 m)	16,840 km ²	322 km

つの異なった2つの型の水源に発する支流群により涵養される。1つは関東地方北西部多雪地帯を水源とする春季を豊水期にもつ支流群であり、他は関東地方南部山地を水源とする梅雨、夏期の豪雨、台風などに起因する夏・秋季を豊水期にもつ支流群である。これらの影響が複合されて、4～6月頃、及び7～10月頃に豊水期が現われている(川合,1965)。表3に常盤南部～鹿島灘主要河川の要目を示した。

○沿岸域の水温フロント

図6は沿岸水が最も顕著に現われると考えられる大洗正東線の1971年から1978年までの表面水温分布のイソプレットである。この図をみると月の間の水温偏差は大きい、観測点間の水温偏差の大きい時はあまり見当らず2.5℃以上の偏差があるのは92回

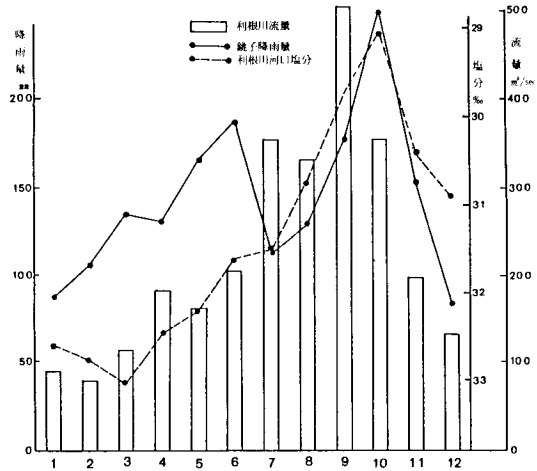


図5 利根川の流量，銚子市での降雨量，利根川河口の塩分量の平均値の月別変化

河 川 要 目

流 量		観 測 所	統 計 年 次	資 料 出 所
低 水 期	豊 水 期			
5.7 m³/sec (2月)	17.1 m³/sec (10月)	11.2 m³/sec	高 島 ダ ム	1977～1981 高島ダム管理事務所
19 m³/sec (2月)	59 m³/sec (9月)	42 m³/sec	榊 橋	1958～1977 建設省河川局流量年報
46 m³/sec (2月)	266 m³/sec (8月)	90 m³/sec	野 口	1949～1977 建設省河川局流量年報
78 m³/sec (2月)	505 m³/sec (9月)	241 m³/sec	栗 橋	1938～1977 建設省河川局流量年報

のうち表4に示した年月にみられる14回のみで、月別には1月1回、2月3回、3月2回、4月3回、5月1回、6月1回、11月1回、12月2回となっており、7月から10月までは1回も出ていない。これらは主として冬春期及び冷水年（久保ら、1981）に出ている。また、これらの水温前線が出現しているのはst.2（距岸5マイル）とst.3（距岸10マイルの間であり、st.1（距岸1マイル）とst.2の間、及び図には示さなかったがst.3とst.4（距岸15マイル）の間にはあまり出ていない。

表4 大洗正東線の測点間の水温偏差が2.5℃以上ある年月

年	月	st. 間	偏差
1971	2月	2～3	2.8
	4月	2～3	2.5
	11月	1～2	2.8
1973	2月	1～2	3.0
	3月	2～3	2.7
1974	2月	2～3	5.5
	3月	2～3	3.4
	12月	1～2	3.3
1975	1月	1～2	3.1
	6月	2～3	4.8
1976	4月	2～3	2.6
1977	5月	2～3	2.5
1978	4月	2～3	3.3
	12月	2～3	3.4

以上の結果は5マイル間隔の観測値からマクロに見たもので、ミクロに見ると水温前線はかなり明瞭に現われている。ミクロに見る場合は水温の連続記録が必要であり、その1例として曳航式自記水温計で測定した1980年の大洗正東線における水温の連続記録を図7に示した。この図よりみると岸側の水温が最初に急変しているのは147°47'E(st.3)より西側（岸側）であり、沿岸前線は距岸10マイルより岸側に形成されることが分る。

1977年から1980年までの犬吠埼正東線、大洗正東線、会瀬正東線の3線について図7と同様な図を作成し、この図から岸側の水温が最初に急変して極大または極小になる所を沿岸水の東端とし、岸から東端までの水温を沿岸水の範囲として、表5を作成した。鹿島正東線は観測順序の関係で沿岸側の最終点が141°00'Eとなり、この点は距岸15マイル以上離れているため省いた。熱の許容量からみて一般的には、冬期に沿岸水は沖合水（沿岸水と接する沖測の水）より低温で、夏期にはその逆になると考えられるが、この表をみた限りにおいては一概にそうともいえない。

この表より沿岸水が沖合水より水温が高い場合、沖合水が沿岸水より水温が高い場合を月別に拾い出し、その比率を計算したのが表6である。これから、沿岸水が沖合水より高温の場合をみると2月は個数が少なく何ともいい難いが、冬期（1～3月）は1割程度で非常に少なく、春期（4～6月）は半々位となり、夏期（7～9月）は3割程度、秋期（10～12月）は2割程度と減少して来ている。即ち、春期をピークとして夏期、秋期、冬期と漸減し、春期に急増している。この春期の急増は沖合水が親潮系水であることが多いということを物語っている。このことは、当海域のように親潮系水と黒潮系水とが接する所では、春夏秋冬の別なく沖合水が黒潮系水ならば沿岸水は沖合水より低温であるということを示している。従って、沿岸水の水温が低いからといって親潮系水であるとはいえず、沖合水との相対水温から親潮系水であるかどうか判断すべきものである。また親潮系水が当海域の沿岸域を覆うのは冬期より春期が多いということが分る。全年を通してみると、沿岸水が沖合水より高温の場合と沖合水が沿岸水より高温の場合の比率は3：7となっており、沖合水が黒潮系水である確率が高い。

表5より沿岸水の水温範囲をみると、年により、月により、場所により非常に異なっており、或る点の水温値だけでは沿岸水を識別することは不可能である。

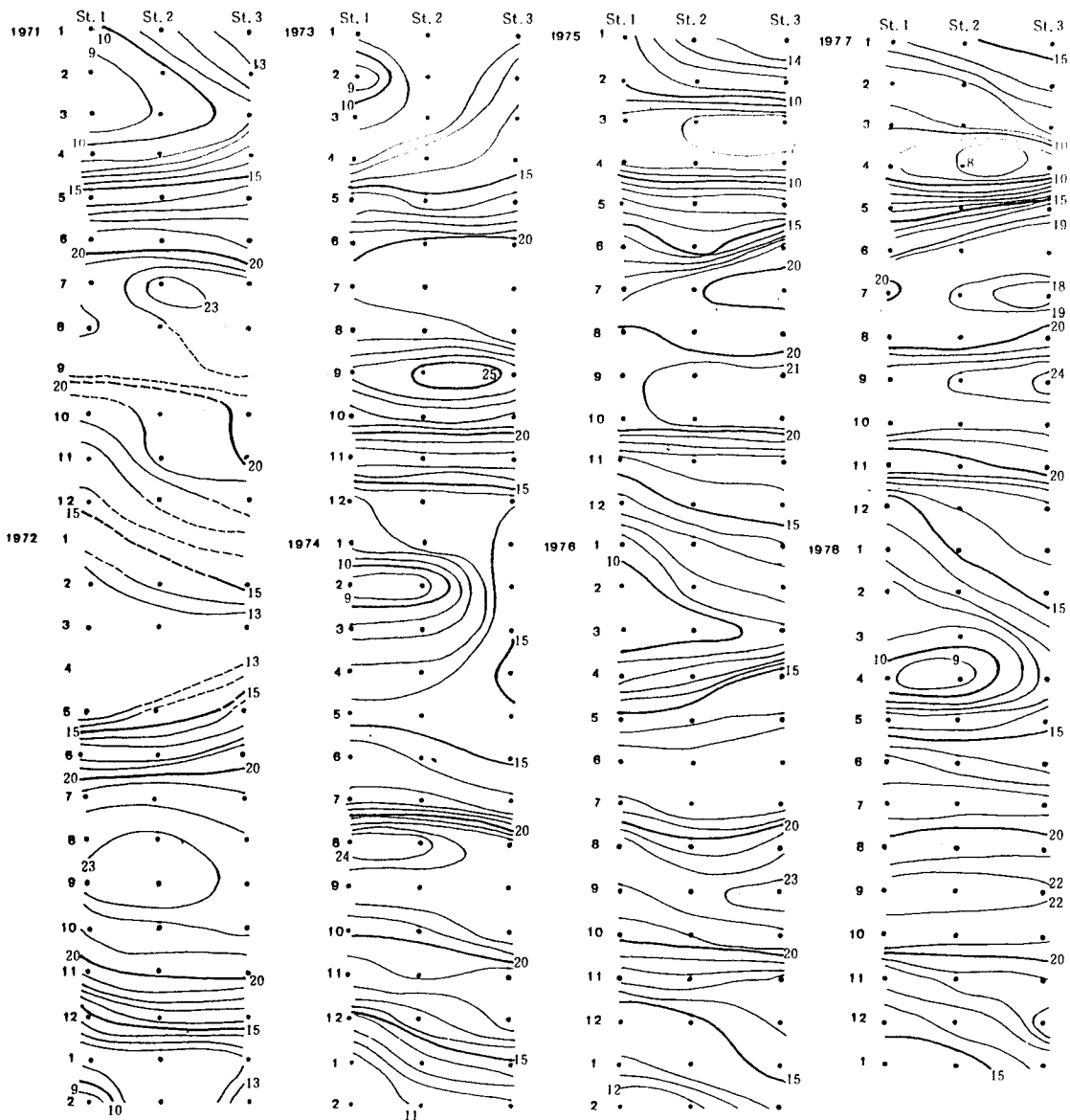


図6 大洗正東線 表面水温 アイソプレス
 縦軸に月，横軸に Station
 (st.1: 距岸1マイル, st.2: 距岸5マイル, st.3: 距岸10マイル)

表5 サーマーター記録よりみた沿岸水の張り出しと水温範囲(極大, 極小, 急変場所を沿岸水の東端とし, 岸から東端までの水温をその範囲とした。)
(注: ○の所は岸側の水温が高い)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
一九七七	会瀬	東端位置					140°47'	140°46'	140°45'	141°05'	141°02'	140°52'	140°57'	
		水温範囲					°19.2 18.4	16.4 17.0	21.8 23.0	23.4 25.0	21.8 23.1	20.1 20.5	°16.4 15.9	
一九七八	"	東端位置	140°54'		140°45'	140°50'	140°55'	140°50'	140°48'	140°54'				140°46'
		水温範囲	14.0 17.0		°12.6 12.0	°8.2 7.4	14.6 15.0	°14.7 14.4	16.4 17.0	18.4 19.4		°21.0 20.7	°19.4 19.0	°16.8 16.5
一九七九	"	東端位置	140°44'		140°45'	140°46'	140°46'	140°46'	140°46'	140°45'	140°46'	140°53'	140°55'	140°47'
		水温範囲	°16.3 16.0		12.2 13.6	13.6 14.1	°15.7 15.4	18.4 18.8	19.2 19.4	25.4 25.6	24.3 24.5	22.8 23.4	20.5 20.8	15.2 16.4
一九八〇	"	東端位置	140°57'	140°45'	140°50'	140°45'	140°46'	140°43'	140°58'		140°42'	140°53'	140°51'	140°48'
		水温範囲	14.2 15.2	11.2 11.9	9.4 10.8	°11.5 11.1	13.4 14.2	°17.4 16.7	°18.6 17.3		°21.6 21.4	°22.8 22.0	°15.3 15.1	13.6 13.8
一九七七	大洗	東端位置					140°38'	140°37'	140°37'	140°44'	140°37'	140°38'	140°39'	
		水温範囲					18.0 19.2	19.4 19.6	19.1 20.0	23.0 23.9	22.0 22.2	°19.3 19.1	14.4 15.0	
一九七八	"	東端位置	140°37'	140°37'	140°46'	140°37'	140°38'	140°37'	140°38'	140°38'		140°37'	140°37'	140°38'
		水温範囲	11.8 13.0	10.1 11.4	°10.9 10.8	8.6 9.2	°13.8 13.2	°17.0 16.0	18.0 18.2	22.4 20.6		20.6 21.2	17.5 18.0	15.4 15.6
一九七九	"	東端位置	140°38'		140°41'	140°37'	140°38'	140°45'	140°37'	140°40'	140°38'	140°40'	140°49'	140°38'
		水温範囲	14.2 15.0		12.0 14.1	°13.6 13.4	°17.0 16.0	°19.6 19.0	20.1 20.4	24.0 25.2	23.8 24.4	21.0 22.2	20.4 21.0	13.2 14.0
一九八〇	"	東端位置	140°43'	140°37'	140°41'	140°37'	140°37'	140°38'	140°38'	140°55'	140°38'	140°37'	140°38'	140°36'
		水温範囲	13.3 14.6	°10.1 9.2	9.4 10.0	°12.3 11.6	°15.0 14.2	°18.2 16.8	°18.8 18.0	°20.8 17.8	°22.4 21.4	20.0 21.8	14.2 15.0	12.2 13.2
一九七七	犬吠	東端位置					140°57'	140°56'		140°57'	141°03'	141°04'	141°01'	
		水温範囲					18.2 20.0	19.5 20.2		25.0 25.2	22.3 23.2	21.2 21.6	17.0 18.0	
一九七八	"	東端位置	141°05'			140°59'	141°00'	140°58'	140°57'		141°07'	141°00'	141°00'	140°58'
		水温範囲	16.2 16.6			°13.6 13.2	14.5 15.0	16.4 17.2	19.0 19.3		°21.4 21.0	21.9 23.6	°19.8 19.2	16.0 17.8
一九七九	"	東端位置	141°05'		141°02'	140°59'	140°58'	141°02'	140°56'	140°57'	140°59'	141°03'	141°00'	141°09'
		水温範囲	16.8 17.2		15.0 16.6	14.4 14.6	15.2 15.6	19.8 20.4	°17.6 17.2	22.4 22.8	23.6 24.8	22.8 23.4	20.6 21.5	15.8 18.4
一九八〇	"	東端位置			141°00'	141°00'	140°58'	141°00'	140°57'		140°57'	140°57'	140°58'	140°56'
		水温範囲			11.8 12.6	°13.8 13.0	16.8 17.6	16.2 16.9	°17.7 17.2		23.8 25.4	°27.5 27.4	16.5 16.9	15.6 17.5

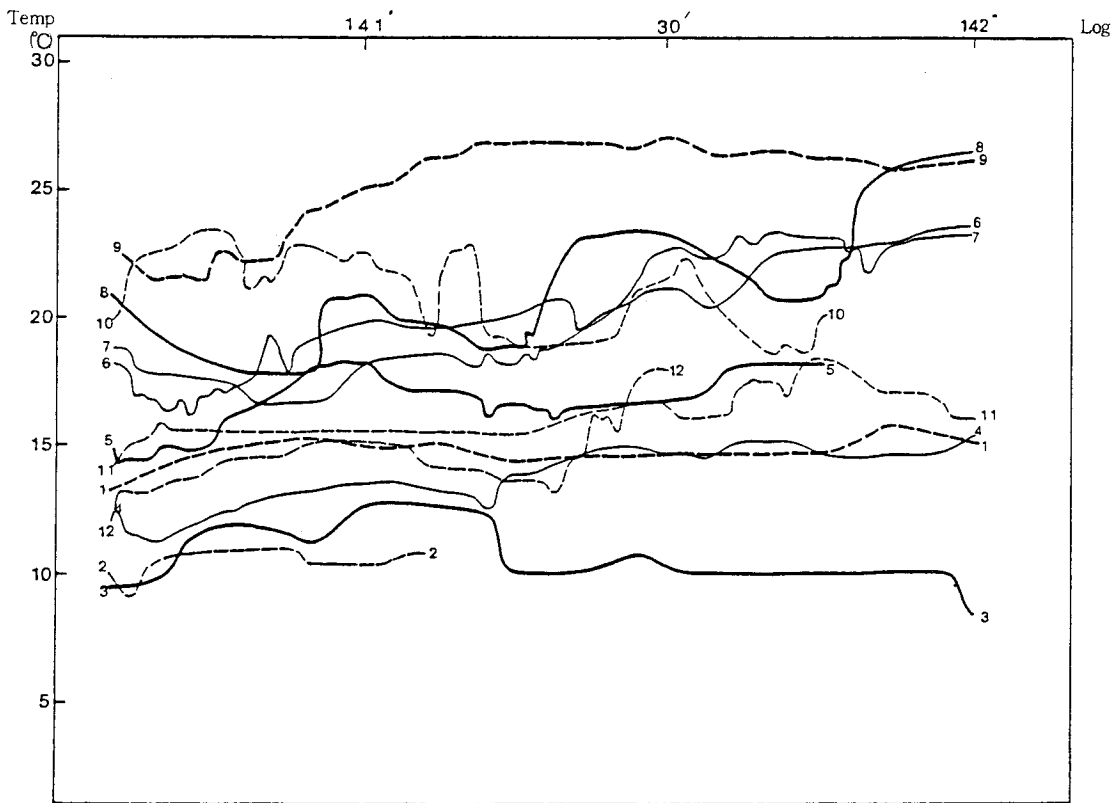


図7 1980年大洗正東(36°19'N)のサーモメーターによる表面水温変化(注:数字は月)

表6 犬吠, 大洗, 会瀬各沿岸域における月別の沿岸水が沖合水より高温の場合, 沖合水が沿岸水より高温の場合の個数及びその比率

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
個 数	沿岸水高い	1	1	1	6	4	6	4	2	3	3	4	2	37
	沖合水高い	7	2	7	3	5	6	8	6	6	13	12	14	89
	計	8	3	8	9	9	12	12	8	9	16	16	16	126
比 率	沿岸水高い	13	33	13	67	44	50	33	25	33	19	25	13	29
	沖合水高い	87	67	87	33	56	50	67	75	67	81	75	87	71
	計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

沿岸水の東端位置を表5より作成したのが図8である。これをみると大洗沖では那珂川が流入しているにも、かかわらず東端位置が殆んど140°35'~140°40'Eの間にあり、これは距岸1マイルから4マイルの間に当り、大体一定している。しかし、会瀬沖では久慈川の影響があるにもかかわらず、140°40'~141°00'Eの間でかなりばらつきがあり、距岸1マイルから16マイルの間に当る。この両者の違いは、河川水が海に流入した後は一時岸沿いに南流または北流し、その後沖合に拡散して行くために那珂川河口から1.5マイル南の大洗沖では東端位置が一定しており、会瀬沖では久慈川河口から5マイル北にあるために沖合に拡散した東端をとらえることもあるのでこのようになっているものと考えられる。犬吠埼沖では1月にいちばん沖まで拡がり除々に岸寄りとなり、7月に最も岸寄りとなり後再び沖寄りとなっている。これは黒潮の離接岸と関係があるように思われる。表7に陸上基点からの距岸距離と経度との関係を示した。

○沿岸域の塩分フロント

方法の所で述べた経験則に従うと、水温の場合と異なり、塩分の場合はその特性値が分っていれば、塩分値を見ただけで沿岸水であるかどうか分かる。

中村(1977)はCore Layer Methodで沿岸水の特性値を出しており、岩田(1979)、船越ら(1979)は塩分前線より沿岸水を決定している。

図9は、1971年から1978年までの大洗正東線における表面塩分のアイソプレスである。この図をみると塩分前線は殆んどがst.1とst.2の間に認められ、st.3までに前線が見られないのは93ヶ月の

うち1972年8月、1973年10月、12月、1974年1月、2月、11月、1975年3月、1977年1月、2月、8月の11ヶ月のみであり、塩分範囲は8月は33.8%以下で低く、10月~12月は34%内外、1~2月は34.4%以上と高い。年により、月により高塩分の年、高塩分の月、低塩分の年、低塩分の月など一定していないが、全般的にみると1~3月は高塩分域が広がり、8~10月は低塩分域が広がっている。これは前に述べた河川水の流量と良く一致しており、沿岸水が低塩分域の基であることを証明している。図10には10m深塩分のアイソプレスを示したが、これも図9と良く一致した変化を示しており、沿岸水は10m深までは及んでいることを表わしている。表8には塩分前線からみた沿岸水の張り出しと塩分特性を示した。この表を作成するに当っては5マイル内の塩分が0.5%以上の差があることを前提とし、その最高値を特性値の限界値とし、張り出しはその最高値が存在する海域をもって限界とした。この表から5~10月は沿岸水が10マイル付近まで張り出す場合が半分以上あるが、11~4月は5マイル以遠には張り出さない場合が大多数であることが分る。

図11に、各基点から5マイル点の表面月平均塩分のアイソプレスを示した。当海域は12~4月の塩分が高く、34%以上であり、7~10月が低く、33.5%以下となっている。特に大洗沖での低塩分が顕著である。塩分が急変するのは6~7月の間及び10~11月の間であり、これは河川流量の変化と良く一致している。犬吠埼沖の低塩分期間(7~10月)の塩分の変動はかなり複雑であり、これは黒潮の離

表7 距岸距離に対する経度位置

距岸距離	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'
会瀬	140°41.2'	140°42.4'	140°43.6'	140°44.8'	140°46.0'	140°47.3'	140°48.6'	140°49.8'	140°51.0'	140°52.2'	140°53.5'	140°54.8'	140°56.0'	140°57.2'	140°58.4'
大洗	140°36.8'	140°38.0'	140°39.2'	140°40.4'	140°41.6'	140°42.8'	140°44.1'	140°45.3'	140°46.6'	140°47.8'	140°49.0'	140°50.2'	140°51.6'	140°52.7'	140°54.0'
鹿島	140°40.7'	140°41.9'	140°43.2'	140°44.4'	140°45.6'	140°46.9'	140°48.1'	140°49.3'	140°50.5'	140°51.8'	140°53.0'	140°54.2'	140°55.5'	140°56.7'	140°57.9'
犬吠	140°53.6'	140°54.8'	140°56.0'	140°57.2'	140°58.5'	140°59.6'	141°00.9'	141°02.1'	141°03.3'	141°04.5'	141°05.8'	141°07.0'	141°08.2'	141°09.4'	141°10.7'

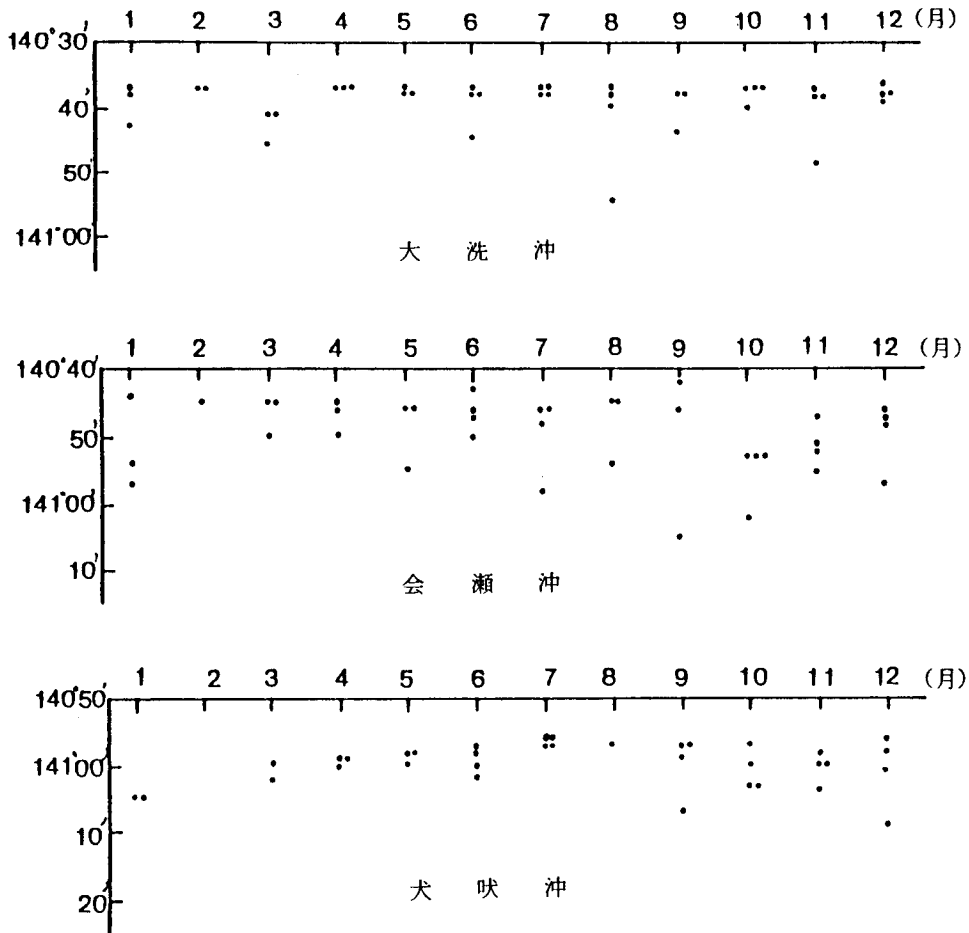


図8 大洗，会瀬，犬吠崎沖の沿岸水東端位置

接岸と関係しているのであろう。犬吠崎沖以外は変動傾向が類似しているの、最も低温分水の現われる大洗正東線の塩分の変動を知ることにより、他の基点の正東線での変動傾向もこれに準じるものと考えられる。

図12に大洗正東線の表面平均塩分アイソプレスを示した。塩分前線は140°45'E(距岸8マイル)より岸側に存在し、7月のみが140°45'Eと140°50'Eの間に存在している。8月は低温分水が沖合まで広がり、逆に1、2月は高塩分水が岸近くまで接近している。

図13には10m深の平均塩分アイソプレスを示した。全体のパターンは表面の場合と一致しているが前線での塩分勾配がゆるやかになってきている。

図14に30m深の平均塩分アイソプレスを示したが、30m深になると塩分前線は殆んど見られなくなっている。

表8を作成した方法で出した沿岸水の塩分月別特性値を表9に示した。水深については月別の平均塩分鉛直分布図から指標値として出した等塩分線の存在する水深を沿岸水の存在限界水深とした。特性値が図12と幾分異なる所も出ているが、これは鉛直分布から判断すると納得がゆかないために修正したものである。また下段には相模湾、駿河湾、伊勢湾での特性値を示した。この表より、沿岸水の指標塩分は8月が一番低く33.5‰以下、9月が33.7‰以下、7月、10月が33.8‰以下で、4~6月及び11月が34.0‰以下、3月、12月が34.1‰以下、1月、

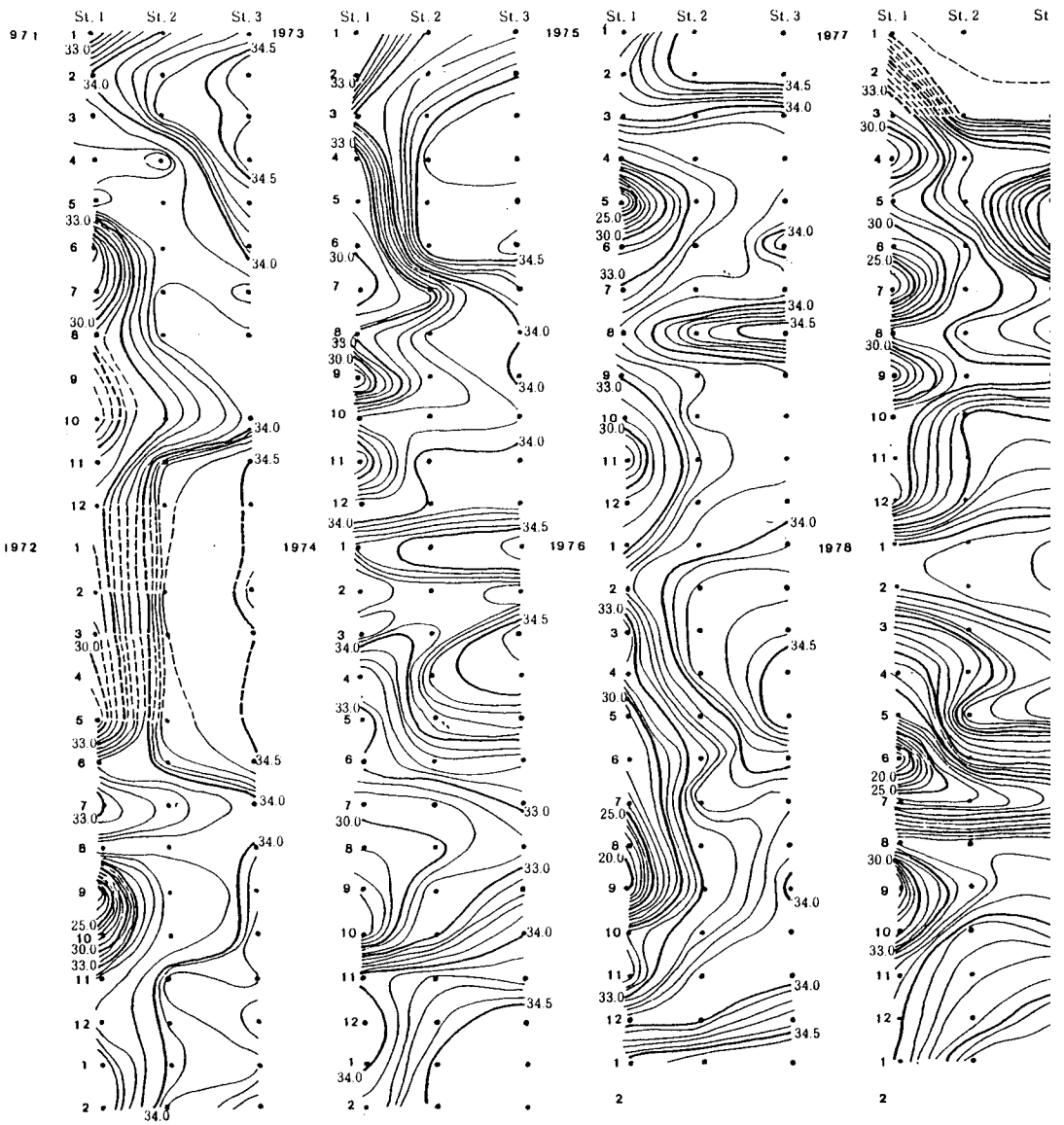


図9 大洗正東線 表面塩分 アイソプレス
縦軸に月，横軸に Station

(st.1: 距岸1マイル, st.2: 距岸5マイル, st.3: 距岸10マイル)

注: コンタの引き方は33‰以下は1‰ごと, 33‰~34‰は0.2‰ごと, 34‰以上は0.1‰ごと。

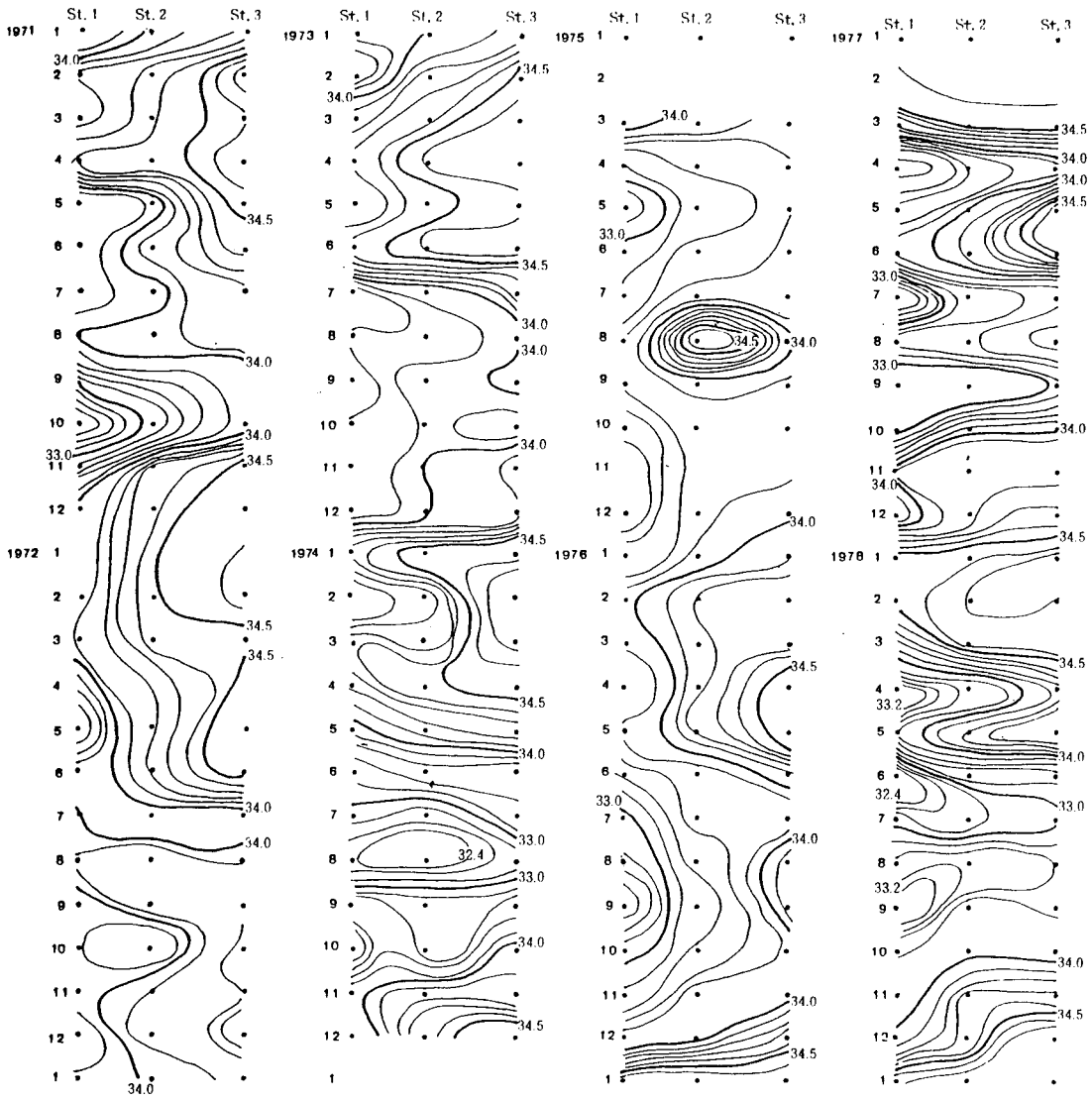


図10 大洗正東線 10 m層塩分 アイソプレス

縦軸に日, 横軸に Station

(st. 1: 距岸1マイル, st. 2: 距岸5マイル, st. 3: 距岸10マイル)

注: コンタの引き方は 34 ‰以下は 0.2 ‰ごと, 34 ‰以上は 0.1 ‰ごと。

表8 塩分よりみた沿岸水の特徴（大洗正東）

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一九七二	塩分 沖出し	34.0 < 5'	34.3 < 5'	34.4 < 5'	34.4 < 10'	34.3 < 10'	34.1 < 10'	33.9 < 5'	33.9 < 5'		33.8 < 10'	34.3 < 5'	34.3 < 5'
一九七二	塩分 沖出し		34.4 < 5'	34.3 < 5'		34.3 < 5'	34.2 < 5'	33.9 < 10'		34.1 < 10'	34.2 < 10'	34.2 < 5'	34.1 < 5'
一九七三	塩分 沖出し	34.0 < 5'	34.2 < 5'	34.4 < 5'	34.4 < 5'	34.4 < 5'	34.4 < 5'	34.2 < 10'	33.8 < 5'	34.0 < 10'		34.0 < 5'	
一九七四	塩分 沖出し			34.5 < 10'	34.4 < 5'	34.1 < 5'	33.5 < 5'				33.8 < 10'		34.3 < 5'
一九七五	塩分 沖出し	34.5 < 5'	34.5 < 5'		33.4 < 5'	33.6 < 10'	34.1 < 10'	33.7 < 5'	34.3 < 5'	33.5 < 5'	33.7 < 5'	33.4 < 5'	33.7 < 5'
一九七六	塩分 沖出し	33.8 < 5'	34.2 < 5'	34.2 < 5'	34.2 < 5'	34.4 < 10'	34.0 < 7'	33.6 < 5'	33.6 < 10'	34.0 < 10'	33.8 < 10'	33.8 < 5'	34.3 < 10'
一九七七	塩分 沖出し			34.5 < 5'	33.4 < 5'	34.5 < 10'	34.5 < 10'	33.2 < 10'	33.6	32.2 < 5'	34.0 < 5'	33.9 < 5'	34.0 < 5'
一九七八	塩分 沖出し			34.2 < 5'	34.2 < 10'	34.2 < 5'	33.0 < 5'	29.0 < 10'		33.6 < 10'	34.1 < 5'	34.2 < 5'	34.3 < 5'

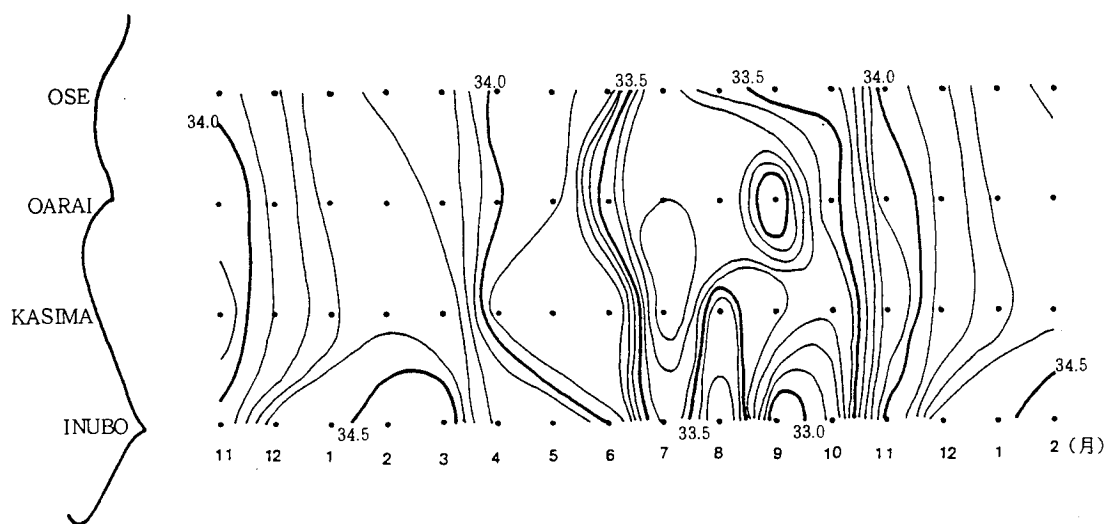


図11 表面塩分月平均値5マイル点アイソプレス

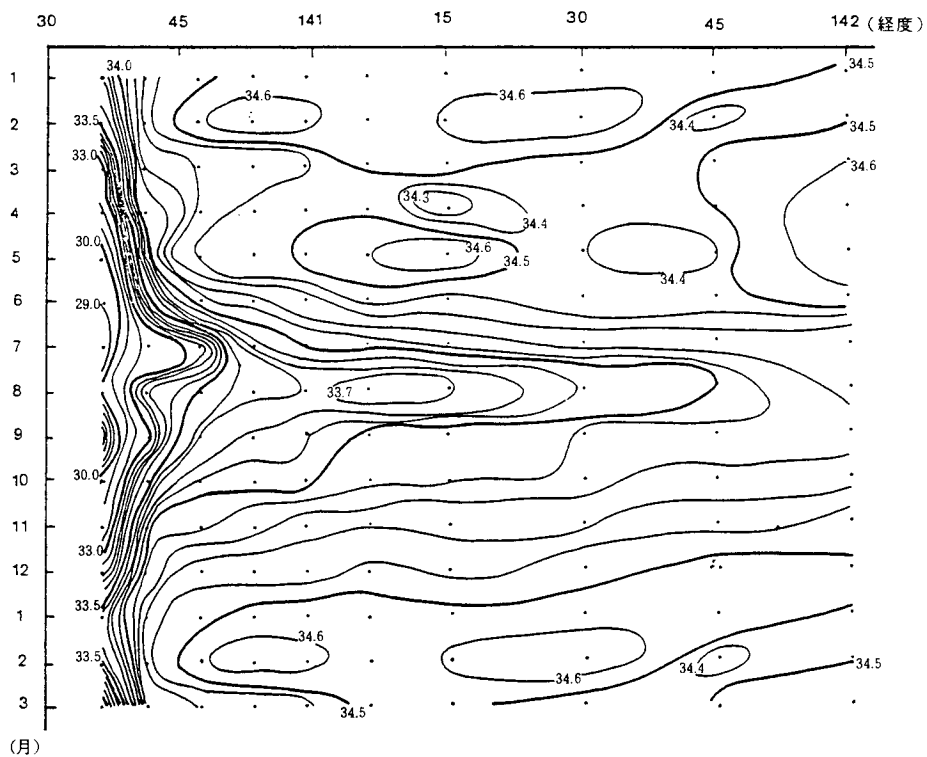


図12 大洗正東 0 m 平均塩分 (1971 ~ 1979) アイソプレス

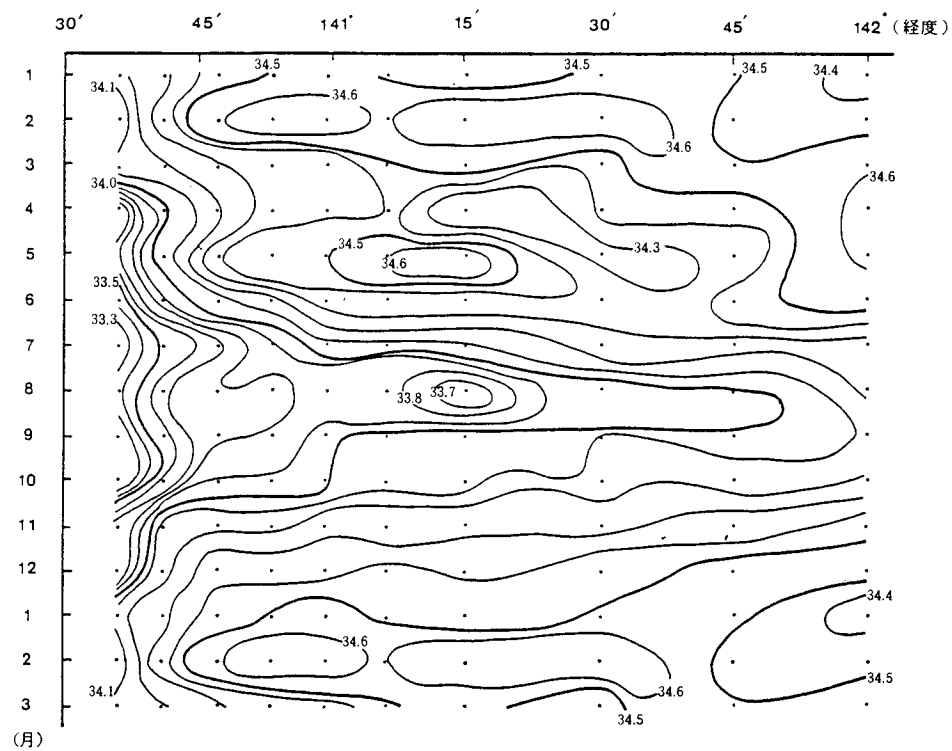


図13 大洗正東 10 m 平均塩分 アイソプレス

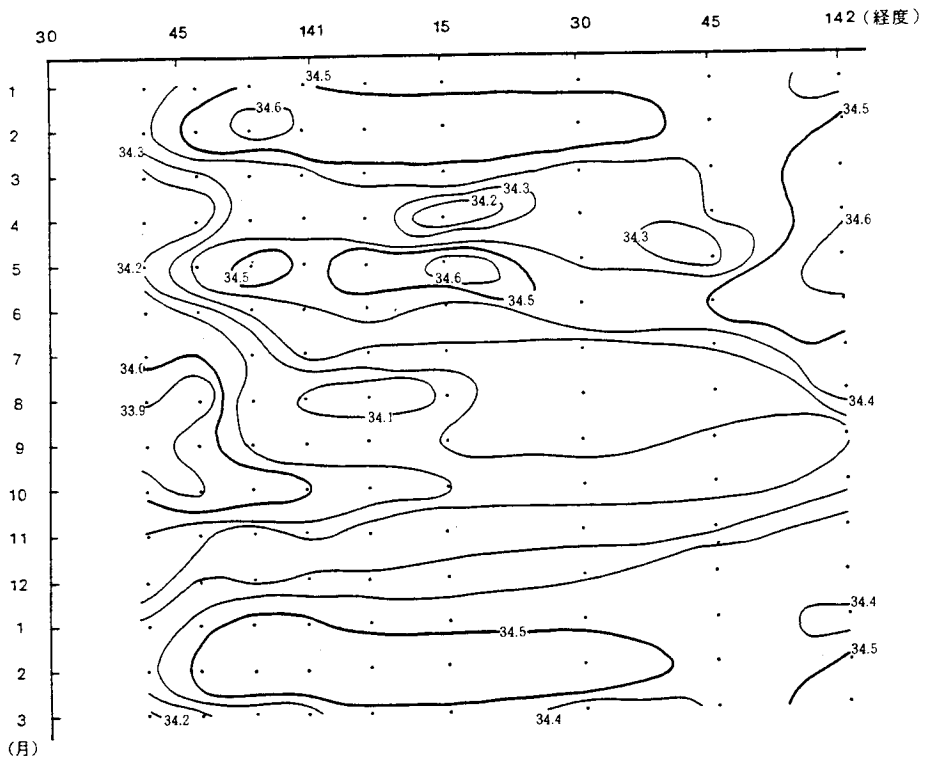


図 14 大洗正東 30 m 平均塩分アイソプレス

表 9 平均値よりみた沿岸水の特徴値

海域	指標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
鹿島灘	塩分 (‰)	<34.3	<34.3	<34.1	<34.0	<34.0	<34.0	<33.8	<33.5	<33.7	<33.9	<34.0	<34.1
	水深 (m)	<10	<10	<10	<20	<15	<20	<30	<20	<20	<20	<15	<15
	沖出し (マイル)	<5	<5	<5	<5	<5	<10	<15	<10	<10	<10	<5	<5
駿中河村湾ら (1979)	水温 (°C)	14~15	13~14	13~14	14~15	18~19	19~21	22~23	25~26	25~26	22~23	20~21	17~18
	塩分 (‰)	<34.3	<34.3	<34.3	<34.0	<34.1	<34.0	<33.0	<33.0	<33.5	<34.0	<34.1	<34.3
	水深 (m)	<10	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<30	<10	<10
相岩模湾田 (1979)	水温 (°C)	<15.5	<14.5	<14.5	<15.5	<18.0	<20.5	22.5~23.0	>26.0	<25.0	<22.0	<19.5	<17.0
	塩分 (‰)	<34.5	<34.5	<34.5	<34.2	<33.8	<33.6	<33.0	<33.0	<33.0	<33.5	<34.0	<34.3
三船河越湾ら (1979)	水温 (°C)		10~12			16~18			22~27			18~20	
	塩分 (‰)		<34.0			<34.0			<33.5			<33.5	
	水深 (m)		<30			<30			<10			<10	

2月が34.3%以下となっている。

沿岸水の沖出しは11～5月が距岸5マイルより岸側であり、6月及び8～10月が距岸10マイルより岸側、7月が15マイルより岸側となっており、7月が一番沖合まで広がる。

沿岸水の及ぶ水深は1～3月が浅く10m以浅であり、5月及び11～12月は15m以浅、4月、6月及び8月～10月が20m以浅で、7月が一番深く30m以浅となっている。相模湾や駿河湾、伊勢湾と比較すると、傾向としては似ているが、値そのものにはかなりの差があり、これは地域的な特性によるものである。

4 結 論

河川流量の変化はその河川流域の総合された降雨量の変化とみなすことが出来る。福岡ら(1954)は、“外洋水や沿岸水の塩分最小量の特値は降水によるもので、海表面近くの低塩分水は降水による Fresh Water や豊降雨量海域からの低塩分海水の移流による”と述べており、各河川の豊流量は6～10月にみられ、当海域の8～10月の全般的な低塩分現象はこれに当る。1、2月は降雨量、流量とも最低で渇水期に当り、従って全般的に高塩分現象が現れている。

沿岸水の水温フロントは大洗沖で距岸1～4マイルの間にあり、会瀬沖では1から16マイルの間にある。この両者の違いは、河川水が海に流入した後は岸沿いに南流し、その後沖合に拡散して行くために、河口付近の大洗では沖合にはフロントが形成されにくいことである。沿岸前線を形成する場合、沖合水が黒潮系水である場合と、親潮系水である場合の比率は7：3であり、沖合水が親潮系水であるのは冬期が1割、春期が5割、夏期が3割、秋期が2割となっている。

沿岸水の塩分フロントは11～5月が距岸5マイルより岸側であり、6月及び8～10月が距岸10マイルより岸側、7月が15マイルより岸側となっている。沿岸水の指標塩分は8月が33.5%以下、7月、10月

が33.8%以下、4～6月及び11月が34.0%以下、3月、12月が34.1%以下、1月、2月が34.3%以下である。沿岸水の及ぶ水深は、1～3月が10m以浅、5月及び11月、12月が15m以浅、その他の月は20m以浅で、7月のみが30m以浅である。塩分が急変するのは6～7月の間及び10～11月の間で、これは河川流量の変化と良く一致している。

5 おわりに

沿岸水の張り出しは降雨量と密接な関係のあることが分った。しかし、沿岸域で漁獲されるシラスなどは沿岸水が沖合まで張り出す7月などでも、やはり距岸5マイル内で漁獲されていることは、沿岸水のみでかたづけられる問題ではなく、その他に“何か”特別な要素によって支配されているのであろう。今後は漁場との関係から、この“何か”を解明していく必要がある。

参 考 文 献

- FUKUOKA. J and I. TSUIKI. 1945. On the Variation of Chlorinity in the Kuroshio Area (Especially, on the low Chlorinity in Summer), *Oceanogr. Mag.* Vo 16., No 1, 15～23
- 船越茂雄, 柳橋茂昭, 岩瀬重元, 1979, 三河湾ならびに渥美外海の平均的海況, 水産海洋研究会報, 34. 115～127
- 服部茂昌, 1975, 資源の動行と環境変動, 海洋生物資源環境, 海洋学講座, 15. 東大出版会. 115～123.
- 速水頌一郎, 1970. 対話「沿岸海洋」, 海洋科学, 2. 11. 5～11
- 平本紀久雄, 1981. マイワシ太平洋系群の房総およびその周辺海域における発育と生活に関する研究, 千葉水試研報, 39. 1～127.
- 掘義彦, 1975. 昭和49年常磐沿岸の海況漁況異変 (1)漁況, 水産海洋研究会報, 26. 93～98.
- 岩田静夫, 1979. 相模湾における表層水の季節変化

相模湾資源環境調査報告書，神奈川水試，27～34.

久保治良，友定彰，1981. 鹿島灘の海況－Ⅴ，表面水温からみた近年の海況パターンの変動について，茨城水試創立80周年記念誌，90～102.

増沢譲太郎，1960. 沿岸水，海洋の事典，東京堂. P 39.

中村保昭，小泉政夫，1977. 第Ⅱ篇海況調査，駿河湾漁場開発調査報告書，静岡水試，21～74.