



土木研究所資料

第 627 号

全国河川河口閉塞資料の検討(その2)

—千葉県外房～宮城海岸中小河川—

昭和 45 年 11 月

建設省土木研究所

全国河川河口閉塞資料の検討（その2）

—— 千葉県外房～宮城海岸中小河川 ——

鹿島試験所	須賀堯三
海岸研究室	松村圭二
鹿島試験所	浜谷武治
〃	高橋隆

目

次

1. は じ め に	1
2. 視 察 の 概 略	2
3. 各河川の河口部状況	8
4. 現 地 波 浪 特 性	43
5. 河口処理工に関する調査検討の事例	57
——久慈川河口処理について——	
6. ま と め	64
(1) 現地資料と現地河口処理工の現状	64
(2) 閉塞現象について	64
(3) 処理工の効果について	65
(4) 処理工の構造について	66
7. お わ り に	67

1. は じ め に

砂州による河口の閉塞は、これにともなう洪水疎通能力の低下および船舶の航路維持等について各地で問題となっており、現地においてはその河川の特性・河口附近の地形・海象状況などから、その解決策として防波堤・導流堤あるいは暗渠などの設置が試みられている例がかなり存在する。

ところが、これら処理工については、明確な設計指針が確立されているわけではなく、ケースバイケース、あるいは地域毎に調査検討され、施工されていることが多い。計画・設計の段階において、広い範囲に亘る十分なコミュニケーションが行われるには相当の困難が伴うわけである。

そこで、中小河川の河口問題の現状を知り、この概要を知るための一つの資料を得るために、鹿島試験所から手近かな範囲をとりあげて、3回にわたって現地視察を行った。視察範囲は千葉県外房、茨城県、福島県および宮城県海岸における中小河川の河口部に限定した。何んらの事前調査もなく、いきなり出掛けて行ったものであるが、小さい河口部まで種々の施設が設けられ、工事施工後の河口周辺の変化もしのばれて、視察者にとっては大変興味深く、かつ有益であった。そこで、工事の背景やその後の事情などは全く不明であるが（短時間の間に数多くの河口処理例を見るためには、やむを得ぬことであった。またある県庁に電話にて問い合わせたところ十分な資料は期待できないとのことでもあり、現地をみるだけでも或る程度の成果は期待できると考えたので、事前調査はあえて行わなかった。）、視察時点における現状を中心に、過去の変遷については地元住民からの聞き込みによって補足を行い、実際に河口に立ってみた場合の感想をとりまとめてみることにした。この視察報告書は写真をスケッチにより補足し、若干の状況を説明したものにとぎないが、今後の計画のうえで参考となるところがあれば幸である。なお、視察者は、今後も数多くの現地資料を集め、その中から問題を抽出して、早急に河口調査要領（案）、ならびに河口処理工の設計指針を確立するための資料を得るために努力していくつもりである。

2. 視 察 の 概 略

試験所からの行動範囲およびドライバーの労働時間等を考慮して、千葉・茨城・福島・宮城の4県の海岸を、3回に分けて視察する計画をたてた。

第1回目は、8月13日～14日の2日間で千葉県外房海岸における河川を視察することにした。13日午前7時に試験所を出発、銚子から九十九里海岸の河口を視察し、大原町で第1日目の予定を終了、勝山に一泊、翌14日は州ノ崎から白浜、千倉海岸を経て安房郡天津小湊町の大風沢川を最後に第1回目の現地視察を終了した。

第2回目としては、8月20日～21日の2日間で茨城県海岸および福島県南部の海岸における河川の河口閉塞とその処理状況を視察するため、20日の午前7時に試験所を出発、日立市の鮎川を始めとして福島県の鮫川まで計14河川の河口状況をみて第1日目を終り、福島県いわき市に一泊した。翌21日は夏井川・木戸川等6河川の河口を視察して第2日目および第2回の視察を終了した。

第3回は、10月5日～10月7日までの3日間で、福島県双葉郡楡葉町の井出川から、宮城県の名取川までの中小河川の河口状況視察を行なった。

10月5日、午前6時30分に試験所を出発し、阿部隈川、名取川、鳥の海河口等を視察して仙台に一泊、翌日6日に宮城県仙台市以南の海岸と、福島県北部の海岸における河川の河口を視察し、いわき市に一泊して翌7日に試験所に帰った。

以上のような日程であったが、河川数にして大小あわせて56河川、非常にスムーズに河口に到着出来たものから車の侵入はもちろん徒歩でも侵入の困難な場所まで多様であり、要した時間が60～65時間にもおよんでいる。これほどの時間をかけてもまだ河口に到着することが出来ずに、あきらめて引返したのもいくつかあって、つくづく河川の河口附近の挙動の複雑さにその感を新たにした。

表-2-1-1 視 察 河 川 一 覧 表

整理 番号	河 川 名	河 口 位 置 の 地 名	河口巾(m)	河 口 の 状 況		導 流 堤		そ の 他
				開口巾(m)	開口位置	左 岸	右 岸	
1	新 川	千葉原八日市場市長谷	100~150 m	7~10 m	左 岸	透過構造	な し	Q ₀ m ³ /s。左岸は1脚ブロック2段積、右岸は古い杭があり、もとの導流堤と思われた。
2	新 堀 川	“ “ “ 新堀浜	25~30 m	30	“			
3	大 布 川	“ 匝路郡匝路浜	20~30	20~30	“	な し	な し	河口部左岸に蛇カゴによる護岸あり。内浜において大きく右に曲り、海に注ぐ。その開口部は20~25 m
4	栗 山 川	“ 山武郡横芝町川面	100~150	100~150	全 閉	不透過構造	不透過構造	導流堤先端には州が付いていないが、40~50 mの河道内左岸に40~50 m巾の州あり漁港のため航路維持と思われる浚せつ船あり。
5	木 戸 川	“ “ 成東町木戸納屋	50	7~10	“	“	透 過 構 造	
6	作 田 川	“ “ 九十九里町北下	70~100	70~100	“	“	不透過構造	左、右岸の導流堤150~200 m。
7	真 亀 川	“ “ 白里町汐浜	50		右 岸			
8	堀 川	“ “ “ 浜原	30		左 岸	不透過構造	な し	ブルドーザーで開削中であった。
9	南 白 亀 川	“ 長生郡白子町	100~120	30	“	“	透 過 構 造	右岸導流堤は木杭枠の中に砕石の中づめ。海水浴場
10	一 の 宮 川	“ “ 一の宮町新地	150~200	30~50	“	“	な し	導流堤(左岸)2重になっていた(カヌエ堤?)
11	奥 関 川	“ 奥関郡御町	150~200	7~10 m	“	“	不透過構造	河巾の割に開口巾が狭かった。
12	塩 田 川	“ “ 大原町小浜	40~50	10~15	中 央	な し	な し	開口位置中央……これは人工的に開削した形跡あり。
13	巴 川	“ 安房郡館山市相浜	10~15	5~7	右 岸	“	不透過に準ず	右岸に岩があり、天然の導流堤を形作る。
14	川 尻 川	“ “ 千倉町寺庭	25~30	7~10	左 岸	“	な し	河口において大きく左岸に曲り海に注ぐ。
15	九 山 川	“ “ 丸山町	70~100		全 閉	“	“	透水多いものと思われる。上流地盤高く、排水の問題はないも様。
16	塩 石 川	“ “ 和田町下三原	20~25	5~6	右 岸	“	“	河口前面は砂州。河道は大きく右に曲って貯水され、我々が見た時は州が切れたばかりのようであった。
17	三 原 川	“ “ “ 白浜(シラスカ)	15~20	5~6	左 岸	“	“	河口前面は砂州。河道は大きく左に曲り途中左岸に、法線に直角に不透水の水路あり。
18	波 太 川	“ “ 江見町波太	25~30		全 閉	“	“	完全閉塞。砂州高+2.5(海面より)、砂州市20 m河水面と海面との差1.5 m。
19	加 茂 川	“ “ 鴨川町	30~35	30~35	“	不透過構造	不透過構造	浸食状況の進んだ防波堤。

表-2-1-2 視 察 河 川 一 覧 表

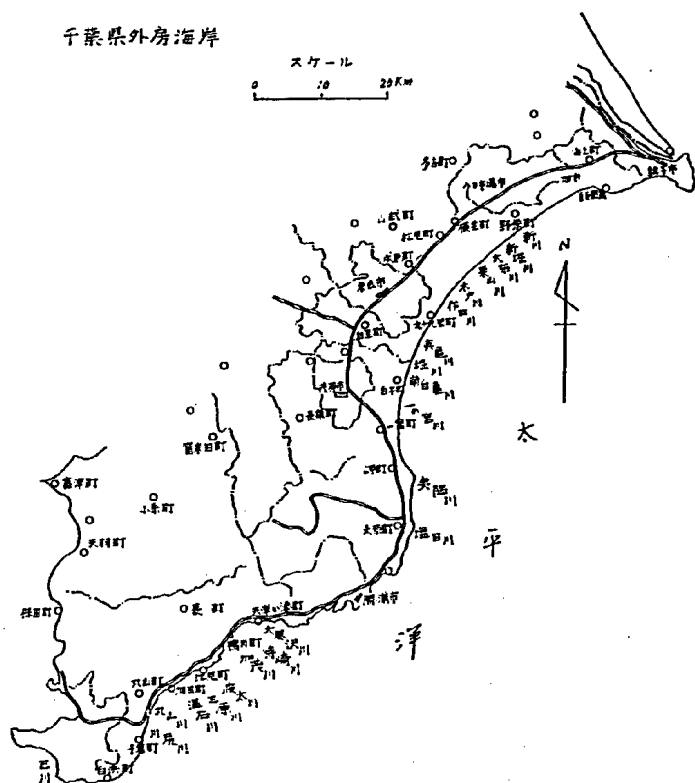
整理 番号	河 川 名	河 口 位 置 の 地 名	河口市(m)	河 口 の 状 況		導 流 堤		そ の 他
				開口市(m)	開口位置	左 岸	右 岸	
20	待 崎 川	千葉県安房郡鴨川町前原	40~50	5~7	右 岸	透過構造	透過構造	右岸導流堤は6脚ブロック約213段積、左岸はコンクリート杭の枠の中に砕石詰め、砂州は河道内に比べて右が1.5m高い。左が1.0m高い。
21	大 真 流 川	天作小湊町	20~30	2~3	"	な し	な し	河口前面の砂州は、満潮時に波が越える模様、河道は大きく右に曲り50~70m進んで海に注ぐ。
22	貼 川	茨城県日立市貼川	30~40	10	左 岸	"	"	河床材料や土が大きく、開口位置左岸と云えどもや中央よりである。海への流入状況はほど低下排水とみられる。
23	宮 田 川	" 助川	30	20~25	"	"	"	開口左岸へ向く、右岸には岩が1つ河道内にある。水質非常に悪い。国鉄常盤線日立駅の下は貯水池と述。
24	東 迷 津 川	" 小木津浜	40~45	2~3	"	岩	"	左岸は岩、河床材料0.2~0.3m。
25	十 王 川	" 川尻	50	3~5	"	"	"	左岸の岩沿いに流出。
26	小 石 川	茨城県多賀郡十王町伊部	25~30	7~10	"	透過構造	透過構造	左、右岸4連ブロック(7)3列、ブロック高は水面より1.5~1.7m。この導流堤の外側は砂度ほぼブロック高と同じについている。
27	花 真 川	" " "	40~45	10~15	右 岸	"	"	左岸ナトラポット、右岸6脚ブロック、両者ともバウラはほぼ打線まで水質悪く、近くに製紙工場あり。
28	関 根 川	" 高萩市小浜	40~45	4~5	左 岸	"	"	河口前面は完全閉塞。しかし左岸導流堤の6脚ブロックの根元から堤外側に潜流、その導流堤沿いに流出、近くに海岸堤防の残骸あり。
29	塩 田 川	" 北茨城市南中郷		5~6	"	な し	な し	国道の橋を過ぎてすぐに大きく左に曲がり200m程直流して海に注ぐ湾曲部は大きく流跡あり。
30	大 北 川	" 磯原		10~12	"	岩	"	打線近く(200~300m)に至って左に曲り、1K程度(7)北上して海に注ぐ。左岸は岩があり、これに沿って海に流出。
31	二ツ島川(仮称)	" " 二ツ島	10~15		"	な し	"	河口左岸沖合に島1つ、河道は左に曲り島附近で海に注ぐ、奥河口開口部は見えず。
32	江 戸 上 川	" 大津	20~25	2~3	"	透過構造	透過構造	左、右岸とも導流堤の陸側半分は石張りの不透透、海側半分は透過。
33	皿 根 川	" " "	25~30	7~10	右 岸	"	"	さして近くはないが、N Eの方向に大津港の防波堤等あるため開口部が右岸になっていた。
34	蛭 田 川	福島県勿来市安良町	30~40	10~15?	中 央	な し	な し	内浜で蛇行しながら、河口附近の河道のほぼ前面に流出。左岸側には、「須賀海岸高潮対策事業」の海岸堤防完成、この前面には中空三角ブロックあり。
35	敷 川	" 植田町		35~40	左 岸	岩	"	海岸附近に至って大きく左に曲がり2~3K北上して岩に当たって海に注ぐ、開口部より400~500m上流に芦の生えた州が河道内にある。河口に波船あり。
36	夏 井 川	" 平市舞子浜	170~200	25~30	中 央	な し	"	開口部右岸側のヤム中央より。ブルドーザーで開削中(砂の採取)であった。
37	大 久 川	" 千葉県久之浜町	45~50	3~5	左 岸	"	"	河口前面は砂州(粒径や粗い)河道は左岸の海岸堤防沿いに長さ3~5m巾で根固のナトラポットの中を流下、沖合には左岸側に基部をもつ天然の離岸堤(岩)あり(500~600m)
37	浅 見 川	" 広野町						河口部発見出来ず。

表-2-1~3 視 察 河 川 一 覧 表

整理 番号	河 川 名	河 口 位 置 の 地 名	河口巾(m)	河 口 の 状 況		導 流 堤		そ の 他
				開口巾(m)	開口位置	左 岸	右 岸	
38	北 釜 川	福島県双葉郡広野町	15~20	3~4	左 岸	な し	な し	河口前面は州。河道左に曲り、海岸堤防沿いに流れ50m程度で岩に当たって海に注ぐ。
39	木 戸 川	〃 〃 〃 柏葉町	200~230	(射流) 5~7	〃	岩	〃	河口前面の州は50~100mの礫と粗砂、開口部は左岸の岩沿いに開ける。右岸は海岸堤防、前面に6脚ブロック設置、洪水時はこの砂州も流失するとのこと。
40	井 出 川	〃 〃 〃		7~8	右 岸	な し	透 過 構 造	開口は河道のはば中央。右岸には海岸堤防定備、さらに河口右岸にコンクリートのガク投入されている。河床材料はバラス混りの砂。
41	久 慈 川	茨城県日立市久慈町	300~350	40~50	左 岸	不透過構造	な し	低水時は現在の40~50mの開口巾であるが、洪水時には20K附近の砂州を開削して直接洪水を海に放す。また港凹面によって、河道は20K附近でショートカットされる。
42	阿 武 隈 川	宮城県亘理町荒浜	400~500	70~80	中 央	な し	〃	左岸側からの砂州の伸び方が大きい。
43	鳥 の 海 河 口	〃 〃 〃	30~35	30~35	全 開	不透過構造	不透過構造	海水面から2~2.5m程度高い導流堤のため、砂の侵入はなかった。また、汀線は左岸側が後退気味、右岸側においてはやや前進の感があった。
44	名 取 川	〃 名取市門上	100~120	80~90	右 岸	構造不明	構造不明	河口部の汀線附近まで入ることが出来ずに、導流堤の構造等不明である。
45	牛 橋 河 口	〃 亘理郡山元町牛橋	50~60	15~20	〃			現河口開口位置の右岸側に、農林省によって河口堰の建設工事が進められている。
46	しじみ川(仮称)		50~60	—	左岸より	な し	な し	完全閉塞を来しているが、河口のやや左岸より砂州の低い部分があり、ここから海からの波が越波し、多少河道内に海水の侵入がみられた。
47	赤 川		10	4~5	中 央	〃	〃	河口より200m程度沖合に不透過構造の離岸堤が設けられ、これと、陸地とのあいだは高さ0.5~0.8m程度の砂州が付き、いわゆる養浜されている状況であった。
48	牛 川	福島県相馬郡鮎川	15~20	3~4	—	不透過構造	不透過構造	導流堤というより河口部の両側から防波堤の意味を持っている。
49	武 野 川	〃 〃 鹿島町	40~50	40~50	全 開	〃	〃	両岸導流堤とも不透過構造である。右岸堤先端に6脚ブロックがおかれていて、この効果は非常に大きい。また、左右岸の汀線の差の大きいことが目立っていた。
50	新 田 川	〃 原町市下浜佐	150~200	10~15	左 岸	岩	な し	左岸の岩に沿って低水が流れ、これを維持すべく、低水路護岸(透過構造)がなされていた。
51	太 田 川	〃 〃 小浜	50~60	10~15	〃	不透過および透過構造	〃	左岸側の汀線の後退がみられた。右岸からの砂州の伸び方が顕著で、汚濁は強く左岸に片よっている。
52	小 高 川	〃 相馬郡小高町草原	45~50	40~50	〃	透 過 構 造	不透過および透過構造	右岸側の導流堤(不透過部分)が低いと越波して、河道内に堆砂現象がみられた。このため堆砂のある部分の河口巾は15m~20mとなっている。
53	猪 戸 川	〃 双葉郡浪江町猪戸	150~200	20~30	やや左岸より	な し	不透過構造	河口の右岸にある猪戸漁港との間に不透過の導流堤が設けられている。漁港側には、航路内への波の侵入を防止する離岸堤が設けられていた。
54	熊 川	〃 〃 惣ノ町熊川	100~150	5~7	右 岸	〃	岩	低水路巾は40~50mであるが、高水数(農耕地も多少ある)を含むと100~150mと砂州は左岸から大きく伸び、開口部は右岸の岩に沿って流れていた。
55	富 岡 川	〃 〃 富岡町小浜	30~35	20~25	左 岸	岩	な し	左岸の岩に沿って汚濁が付き、この附近に床因りらしきテトラポットがおかれていた。右岸側からは州が伸びていた。
56	那 珂 川	茨城県那珂市	200~220	100~130	中 央	不透過および透過構造	不透過および透過構造	導流堤の先端部で、両側とも右に曲がり、開口はやや南向となっている。また中導流堤の附近(右岸側)に少し砂州の発生がみられる。

スケール

0 10 20 Km



茨城県海岸.

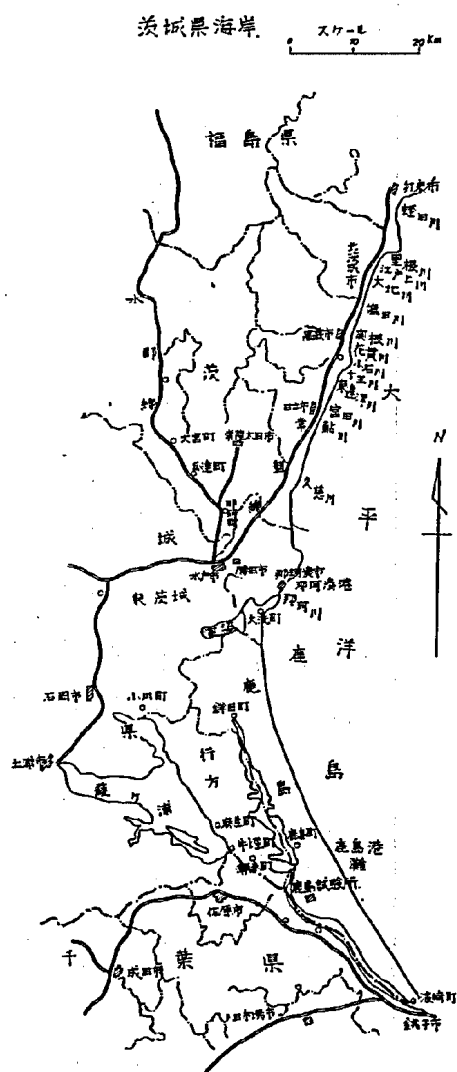


图 2-1~2

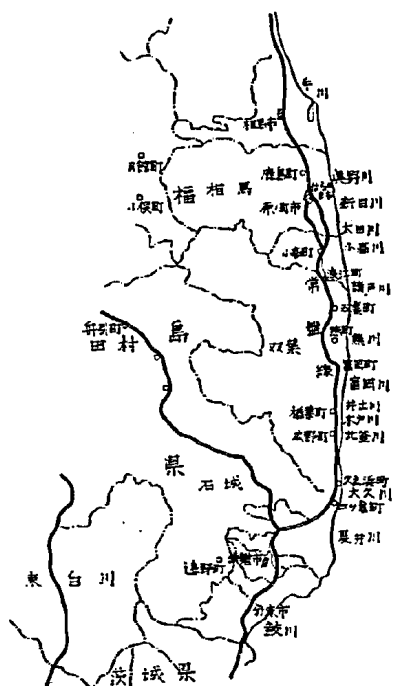


图 2-1~3

スケール
0 10 20 Km

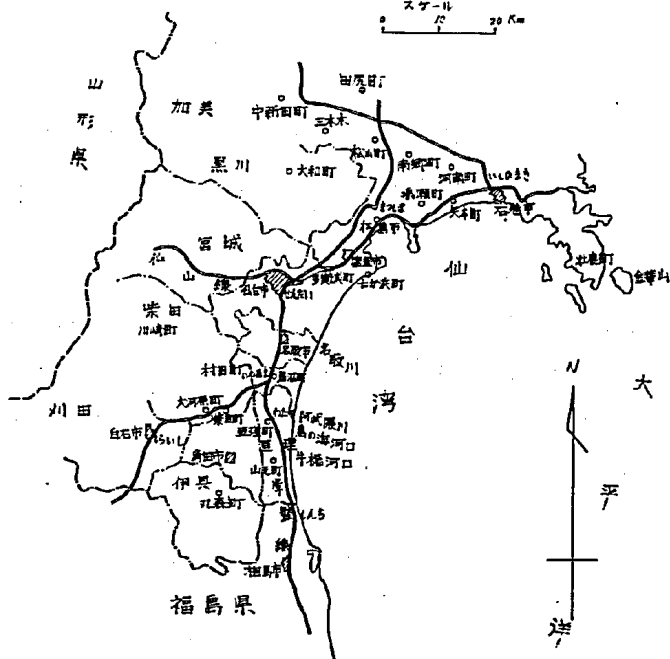


图 2-1~4

3. 各河川の河口部状況

以下に視察した各河川河口部の状況を報告する。すでに述べたように、視察は何んらの事前調査なしに、カメラと紙とペンのみを持って、案内者もなしに視察者のみで立寄ったにすぎない。また、数多くの河口に立寄るために、1ヶ所の河口では15分～45分くらいしか時間がなく、十分な調査は実施されていない。したがって、この報告書には、あるいは誤りがあるかも知れないし、数値等は歩測や目測で計ったものであり、正確性を欠く。この報告書には、4人の視察者のいわば平均的な視察結果が記されており、定性的に、あるいは相対的にみていただければ大きな誤りはないと思う。

第一回の現地調査として千葉県外房海岸を選び、九十九里海岸のとくに砂浜地帯における河口処理状況をみる事にした。

(1) 新 川

河口部は千葉県八日市場市長谷地内にあり、その流域面積は約60～80 Km²程度と推定され、当時の流量としては1.5 m³/s程度であった。

河口の状況は左岸に6脚ブロック2段積の透過導流堤が打線附近まで設置されており、堤内側には6脚ブロックの下1段が完全に埋まるまでに砂が堆積していた。また右岸側には古い木杭による導流堤（低水路護岸とも思われる）の古い跡が残っていた。この間の河口巾は100m～150mあり開口部（低水時）が左岸導流堤沿いに7～10m開いている。この河について土地の古老の話によれば、左岸導流堤の完成前の河道は汀線附近で大きく左岸に曲がり、さらに汀線に平行して約100mほど流下して海に注いでいた事が度々であったと言う。

また、導流堤完成後の河口の挙動については年に3回程度完全閉塞を起こす。これは冬期に2回、夏期に1回の割合だと言う。開口位置については5月頃には右岸に8月になって左岸に移動しているとの事であった。

これらの状況から判断して、右岸側の導流堤の効果は充分認められるようであった。

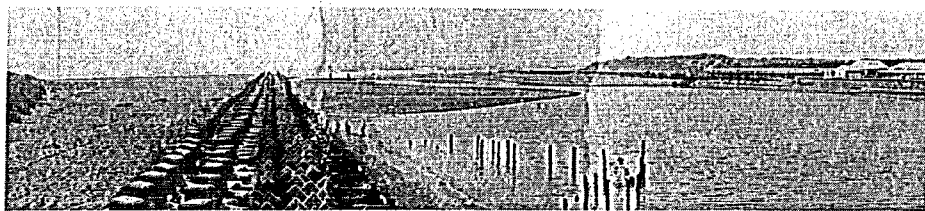


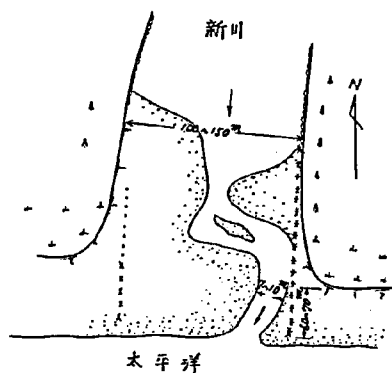
写真 1 新 川

(2) 新堀川

千葉県八日市場市新堀浜にその河口をもち、河道は10~15m程度で、河口部右岸に30~40mの導流堤が設置されているが、この長さが足りないために効果は零に近く、河道は導流堤先端附近から右折して50~60mほど延長されその末端は完全閉塞していた。砂の補給源は河口左岸側から漂砂によるものと判断された。

また台風時などの外海波浪の大きい時には、河道内に波が浸入して、300m~400m上流の彎曲部以内でも家屋の浸水被害が出ていると言う。このような現象の発生することを聞くと、浸入波浪、ひいては砂洲を発達される波の大きさが想像される。

この他、海水の浸入（越波）によって海水が河道内に入り水田が塩害を受けた事はしばしばであったが昭和44年に堰を作り、この操作によって塩害防止対策は成功している様であった。



左岸導流堤構造略図

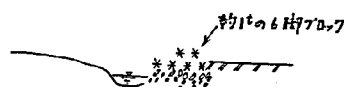


図 - 3 - 1

(3) 大布川

河口は千葉県匝瑳郡尾垂浜にあり、河口処理は行なわれていないが、河道から内浜に出る所で、左岸防波堤に蛇カゴによる浸食防止対策が施されている程度であった。河口部の河道状況としては、汀線の40m~50m手前で大きく左に屈折してさらに50~60m流下して右折し海に注いでいる。流量は1~1.5 m³/sと推定され附近の砂洲の高さも割合に低くほぼ一定であることから、外海の波向など海象の変化に支配されて河口開口の位置は常に変化しているものと思われた。また、15~20m程度の河道（開口巾）のため、1.5 m³/s程度流下するには、かなりの流速が観察された。

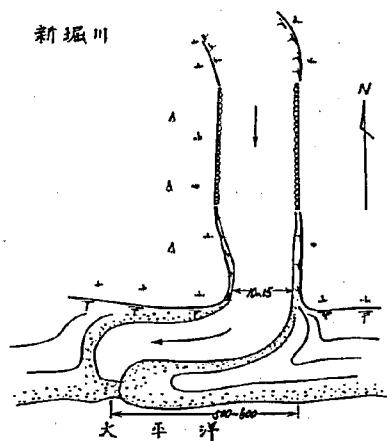


図 - 3 - 2

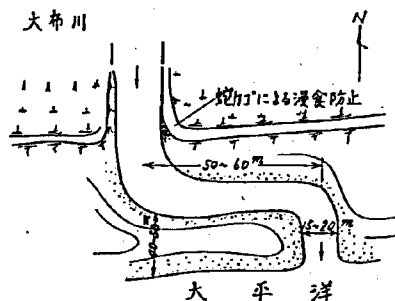


図 - 3 - 3



写真 3 大 布 川

(4) 栗 山 川

山武郡横芝町川面にその河口部が位置し、新堀川、大布川よりは多少河川規模が大きいようである。確たる数値ではないが 100Km^2 程度の流域は持つものと思われる。

河口の処理工としては、左右兩岸にコンクリートブロックによる導流堤を設置し、これが現在の汀線まで $200 \sim 300\text{m}$ 延びている。また左右岸導流堤の陸側では、その導流堤とほぼ同じ高さに砂が堆積し、さらに左岸の一部に河道内にも砂帯がみられた。河道巾は $100\text{m} \sim 150\text{m}$ であり、河川固有流量の程は明らかでないが、浚渫船を河口に待期させている事などから漁船の航路維持を目的としているものと判断された。尚、導流堤の高さは水面から $1.2 \sim 1.3\text{m}$ 程度とみられた。

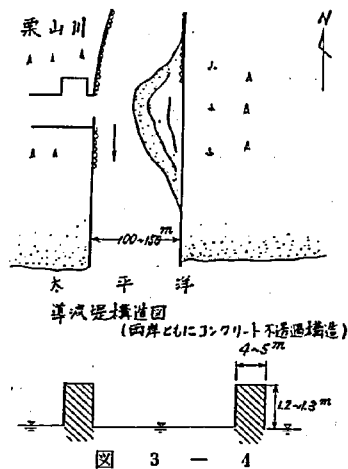


図 3 - 4

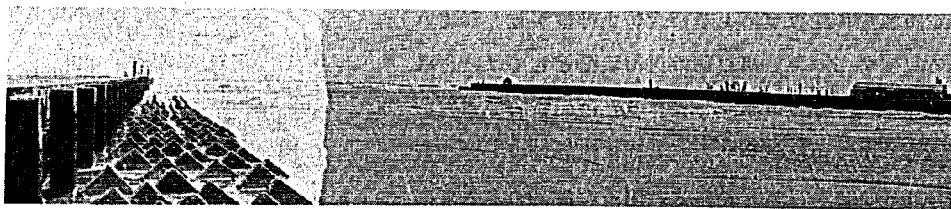


写真 4 栗 山 川

(5) 木 戸 川

山武郡成東町木戸納屋地内に河口を位置し、その流域面積は約 $50 \sim 60\text{Km}^2$ 程度と推定される。河口の状況は、左岸にスチール矢板による導流堤が設置され、右岸には杭打した枠の中に石づめを行なった透過導流堤であった。

堤長は左岸で上流堤防の延長よりほぼ汀線まで、右岸は汀線より $10 \sim 15\text{m}$ 内側から約

200 m 程度のものであった。河口巾は約 50 m ~ 55 m (左岸導流堤より右岸導流堤まで) であり低水時の開口位置は左岸導流堤に沿って、7 ~ 10 m のものであった。また、砂洲の規模は右岸側が大きく、透過導流堤の効果はほとんど認められない状態であった。

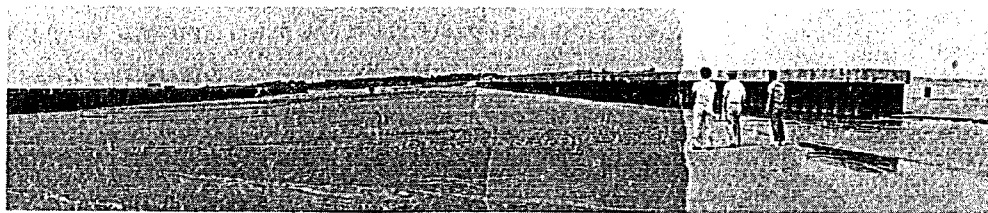
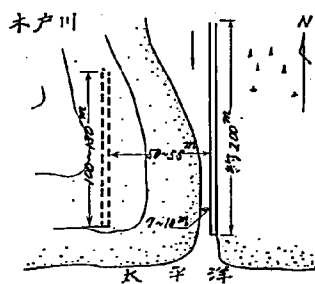


写真 5 木戸川

(6) 作田川

山武郡九十九里町北下地内で太平洋に注いでおり、河口の規模からみると木戸川と同じ程度の流域面積 50 Km^2 程度の河川であろうと思われた。

河口部の導流堤は左右岸ともスチール矢板であり、汀線から 200 m ~ 250 m 出て、その先端附近がやゝ左側に曲っていた。導流堤の効果は十分に認められるが、これほどまでに長くする必要があるのかどうか、その必要性が明らかでなく、また、70 m ~ 100 m 程度の河道巾を持っている河道内では埠頭工事とも思われる様な埋立工事が行なわれていた。



導流堤構造略図

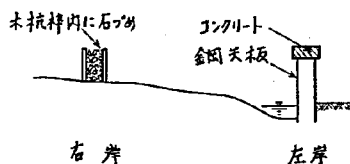
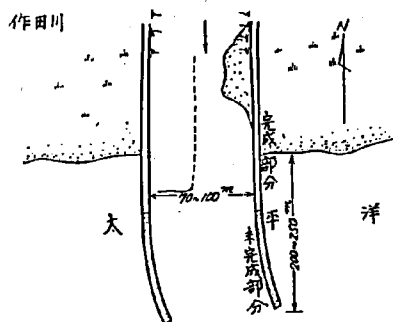


図 3 - 5



左右岸導流堤構造略図

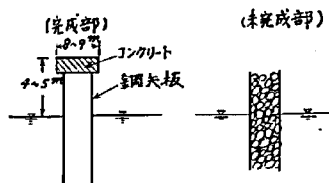


図 3 - 6

(7) 真 亀 川

山武郡白里町汐浜地内で太平洋に注ぐ河川である。河口部は右岸に不透過導流堤が設置されており、その長さは100m~150m程度である。これは河口部の河道固定用に用いている感じである。左岸側には砂洲が発達して、しかも河道内に延びており沼筋は右岸導流堤に沿って維持されている。この開口巾は10m~15m程度であった。このような状況で河口部における疎通能力等の問題も多少心配はされるが(左岸の導流堤設置の必要性)地元民の話によると、洪水時の水位上昇等による被害はほとんど皆無であるとのことで、問題はないものと思われる。

川
田
作
6
真
写

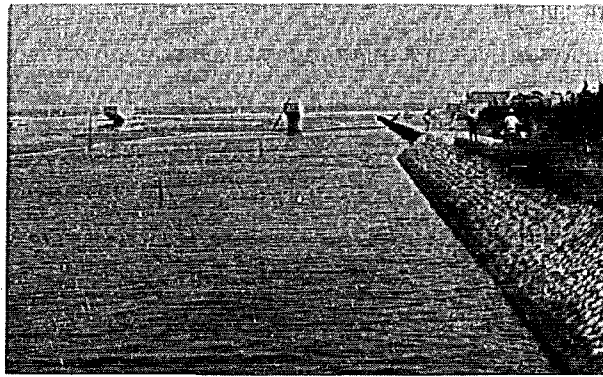


写真 7 真 亀 川

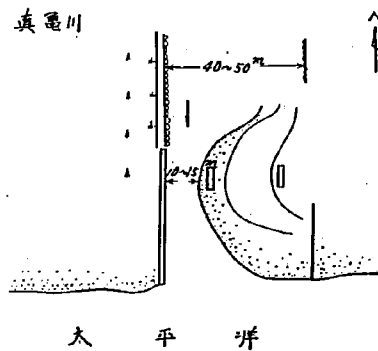


図 3 - 7

(8) 堀 川

山武郡白里町浜原地内にある小河川で、洪水らしきものはない模様である。しかし、外海からの波浪の侵入があり、一部不安な家屋がある。河口の状況は左岸に不透過の導流堤が汀線附近まで出ており右岸側は導流堤もなく砂洲が発達して、20m～30mの河道が、汀線附近では完全に閉塞していた。また、汀線から200m～250m上流附近で橋脚工事を行っており河川の水位を下げて作業を進めるためと思われるブルドーザーによる砂洲の開削作業が行なわれていた。

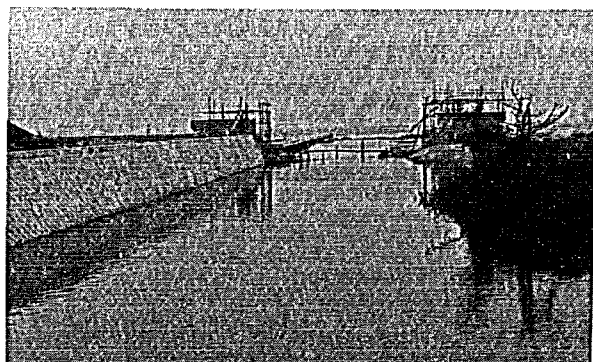
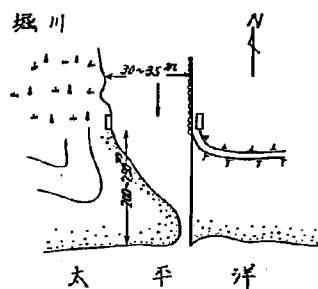


写真 8 堀 川



左岸導流堤構造略図

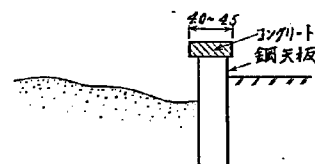
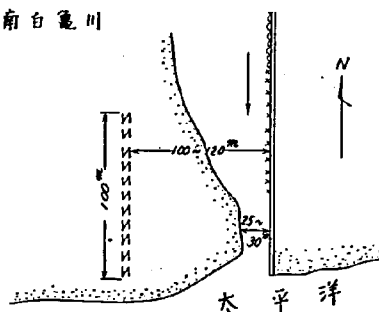


図 3 - 8

(9) 南白亀川

河口を長生郡白子町地内に位置し、その流域面積は約50Km²程度のものと思われる。河口の処理工は、左岸にスチール矢板による不透過導流堤を置き、その河道側に捨てブロック（ホロースケア）が施されている。右岸は木杭枠の中に石づめを行なった透過導流堤であり、その長さ70m～100m程度と思われる。河道巾は100m～120mあり右岸側より砂洲の発達があり、滞筋は25～30mまでになっている。また、河口部における流速は多少あったが、これは入退潮によるものと判断された。尚この河口は海水浴場としてかなり利用されている様子である。

南白亀川



導流堤構造略図

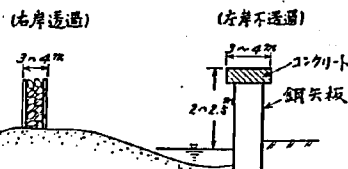
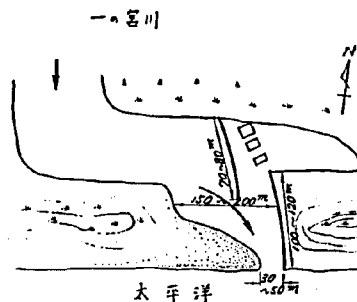


図 3 - 9

10 一の宮川

長生郡一の宮町新地に河口を持ち、河口附近に到ってはかなりの湿地帯を流下している。流域面積としては 80Km^2 前後の規模であろうと推定される。河口部においては汀線に平行して旧河道らしきものがあり、河道巾は $150\text{m} \sim 200\text{m}$ 。現在の開口部左岸に不透の導流堤によって、左岸側からの大きな砂洲の発達を遮ぎっている。また、左岸の導流堤は砂洲を遮ぎっている表導流（汀線側）と中導流堤（河道内に設置されている）とに分れており、中導流堤は河道を斜めに横切る設置方法であり、常に流向を表導流堤方向に移す動きをしているように見られた。一方、右岸側には導流堤がなく多少砂洲がついており、開口巾は $50\text{m} \sim 70\text{m}$ 程度と思われた。尚、その目的は明らかではないが、表導流堤の法線上に3基のコンクリート基礎の工事が進められていた。



左岸導流堤構造略図

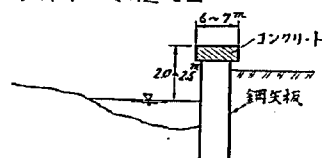


図 3 - 1 0

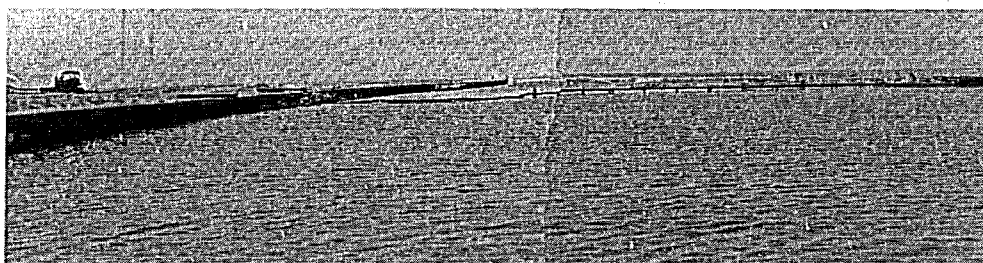
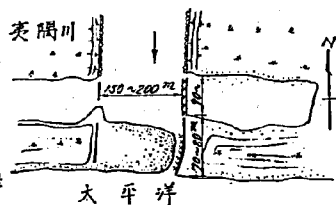


図 3 - 1 0 一の宮川

(1) 夷隅川

河口は夷隅郡岬町にあり、その河道巾は $150\text{m} \sim 200\text{m}$ 程度あろう。河道前面には $70\text{m} \sim 100\text{m}$ 近い巾の高さ $1.5 \sim 2\text{m}$ の砂洲が発達しており、その陸地側には旧河道と思われる池が、左右に出来ている。また、河口開口部は左岸および右岸にスチール矢板による導流堤が $70\text{m} \sim 80\text{m}$ 施工され、大きな砂洲を遮ぎってはいるが、右岸側から河道内への砂洲の浸入があり、深筋は左岸導流堤に押しやられ、 $7\text{m} \sim 10\text{m}$ の狭さになっている。尚、左岸側の導流堤を先端まで行くことが出来なかったため開口部での流れの状況・波浪の支配状況などは細かく観察出来なかったのが残念であった。



導流堤構造略図

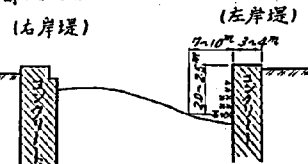
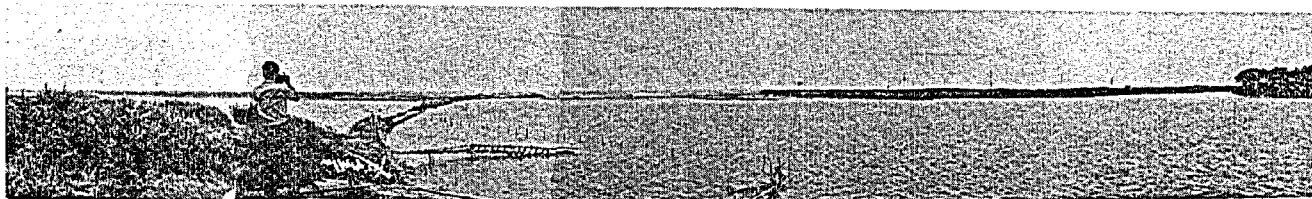
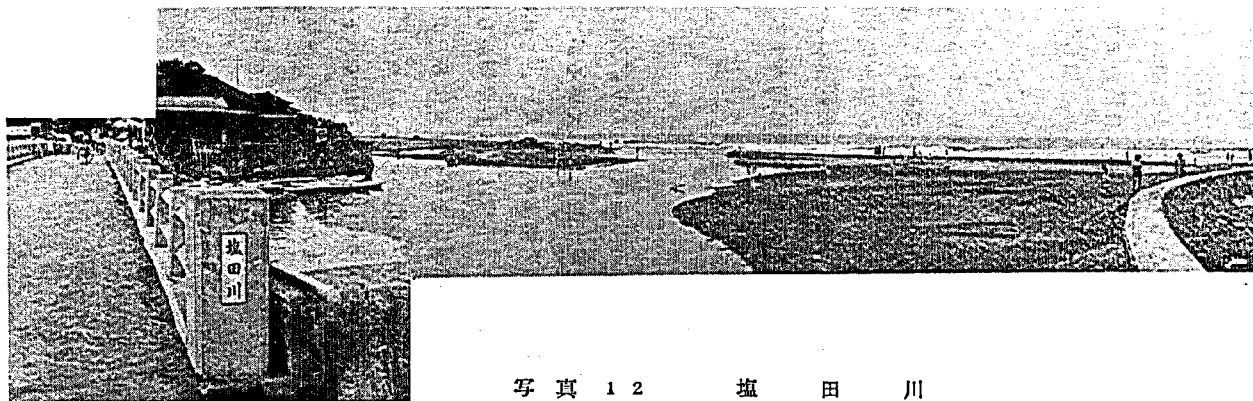


図 3 - 1 1



写 真 1 1 夷 隅 川



写 真 1 2 塩 田 川

⑫ 塩田川

夷隅郡大原町小浜に河口を持つ小河川で、河口部の河道巾は40m程度である。河口にはその処理工は施工されておらず、人工的に開削したとみられる溺筋が10m～15m河口中央に開いており、流量も小さい。また、開口部は、自然のままであれば常に左右・中央と変化するものと思われる。

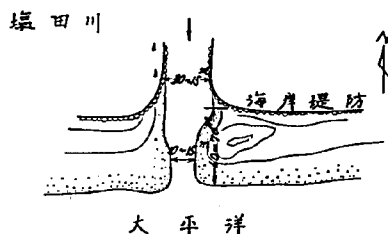


図 3 - 1 2

⑬ 巴川

安房郡館山市相浜で太平洋に注いでいるが、その流域面積は40～50Km²程度と思われる。河口部は右岸に岩が露出しており天然の導流堤を形づくっているため、この岩に沿って溺筋が付いている。地元民の話を聞くと、降雨期に増水することもあるが直接被害は受けないと言う。

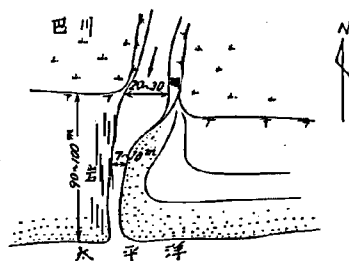


図 3 - 1 3

⑭ 川尻川

河口が安房郡千倉町寺庭地内にあり、河口処理工としては右岸に導流堤が設置されているが、これも完全に砂に埋って効果は認められない。これは、導流堤が短か過ぎるか、予想以上に右岸側からの漂砂が多く、河口の維持が出来なくなったものかも知れない。この様な状況から巾25m～30mの河道は大きく左に曲り50～60m汀線に平行して流下してから海に注いでいる。また、砂洲の崩落状況等から判断して、この開口部7m～10mの位置も常に移動しているようであった。

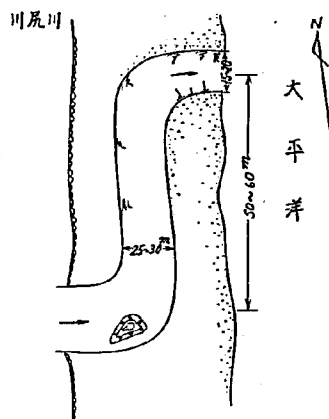


図 3 - 1 4



写真 1 4 川 尻 川

⑮ 丸山川

安房郡丸山町地先で海に注ぐ河道巾 70 m ~ 80 m 程度の河川である。河口処理工は施工されておらず、従って、完全閉塞を来している。砂洲の高さは 1.0 m ~ 1.2 m 程度と思われるが、その防げによって河口部は 300 m × 50 m 程度の大きさの池になっていた。この河川の流域は、民家および農耕地の地盤が割合高いように見受けられ、河口の未処理状況などを考え合えると、さして問題とする点がないものと判断された。

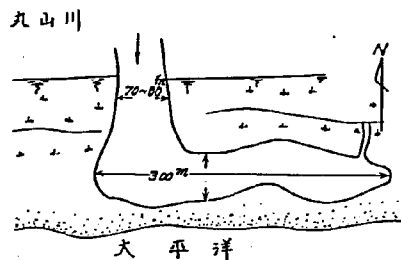


図 3 - 1 5

⑯ 温石川

安房郡和田町下三原のフラワーライン（有料道路）温石川
終点に河口を有し、河口の処理工は行なわれていない。このため 20 m ~ 25 m の河道は、その前面に左岸側からのびた砂洲によって遮ぎられ、河道は大きく右に曲って 50 m ~ 60 m 流下して海に注いでいる。また、開口状況からみて海象、および河川の状況変化によって常に閉塞と崩壊をくり返しているものと思われた。

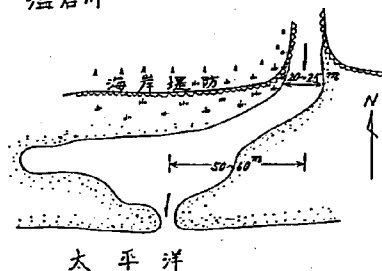


図 3 - 1 6

⑰ 三原川

河口は安房郡和田町白渚地先であるが、温石川との距離はわずか 200 ~ 300 m であった。しかし、河口の状況はすっかり変わり、河道巾は 15 m ~ 20 m、河口に至って 25 m ~ 50 m 程度の遊水池となり、その前面には砂洲が右岸側から発達し、従って河道は左に多少曲る傾向を示して再び右折して 5 m ~ 7 m 程度の開口巾をもって海に注いでいた。

河口の処理工としては別に実施していないが、左岸海岸堤防に直角に水制と思われる長さ 10 m、巾 1.0 m、厚さ 1.0 m 程度の構造物が置かれていた。この河口も、隣接する温石川河口と同様、常に河口の様相を変えているものと思われた。

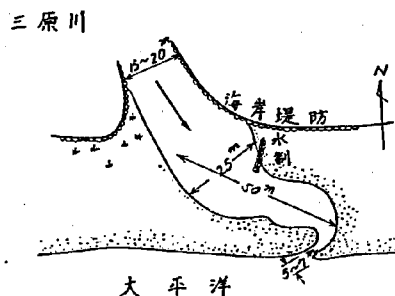
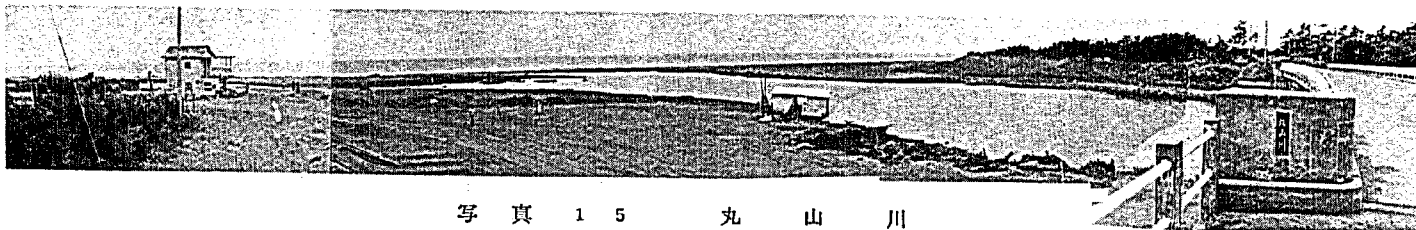
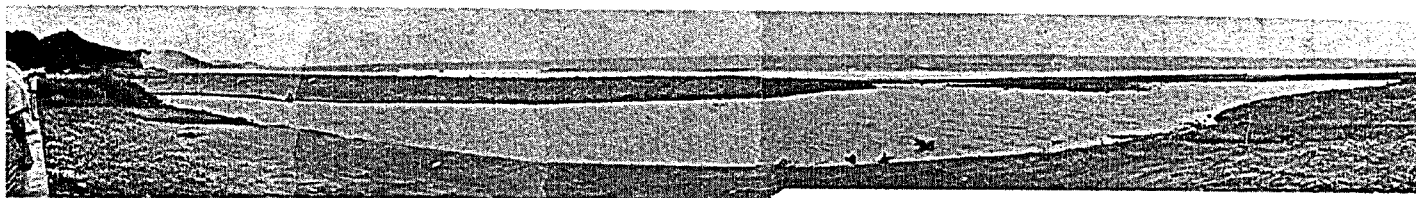


図 3 - 1 7



写 真 1 5 丸 山 川



写 真 1 6 溫 石 川



写 真 1 7 三 原 川

08 波太川

安房郡江見町波太地内において完全閉塞を来している河道巾 25 m ~ 30 m の河川である。河口における処理工は施工されておらず砂洲の規模は海面から高さ 2.5 m、その巾 25 m 程度のものであり、海面と河水面との差が 1.5 m 程あった。また、砂洲を形成している材料が 1.0 mm ~ 1.5 mm 程度のものから砂洲の透水性は相当良いものと思われる。尚、兩岸の地盤が割合に高い事から、洪水時の水位上昇による被害はない模様である。

波太川

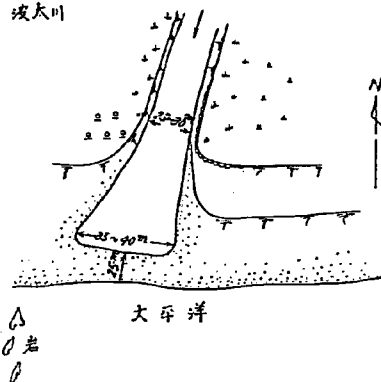


図 3 - 1 8

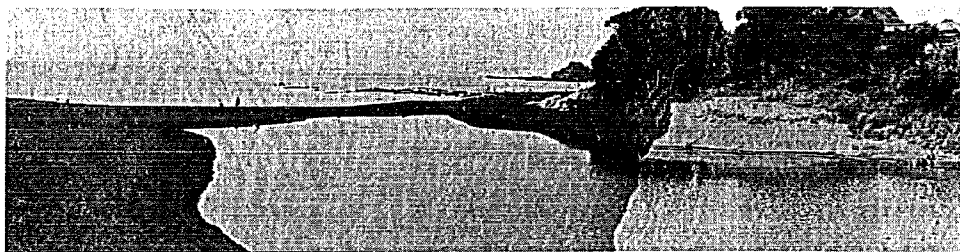
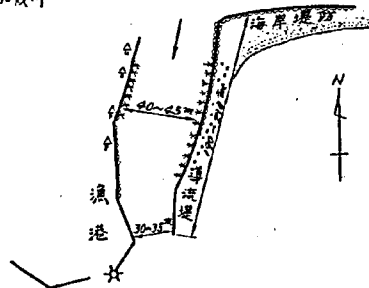


写真 1 8 波太川

09 加茂川

安房郡鴨川町地先の河口に漁港を有する河巾 50 m 程度の河川であり、河口左岸に長さ 200 m 前後の導流堤、右岸に 50 m ~ 60 m の導流堤を設置してある。堤体前面には捨てブロックが設けられ、導流堤・捨てブロック共その効果は十分に認められている様であった。尚、流量・流域面積等については不明である。

加茂川



左右岸導流堤構造略図

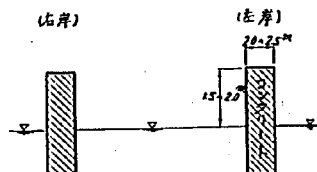


図 3 - 1 9

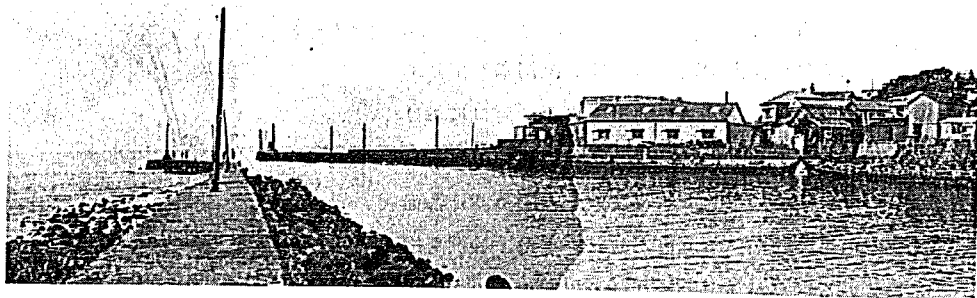


写真 19 加 茂 川

20 待 崎 川

安房郡鴨川町前原地先で海に注ぐ河川であり、河道巾は40~50m程度である。河口処理としては河口右岸に6脚ブロックの透過導流堤が、河道右岸法線の延長に150m程度設置され、左岸側には杭打した枠の中に石づめらしき透過導流堤が50~60mの長さに設置されている。砂洲の状況は左岸・右岸とも大きく発達し、特に左岸側からの河道への侵入はげしく開口部は、右岸に押しやられ3m~5m巾の開口巾となっていた。また、河道内の砂洲と両岸導流堤近くの砂洲を比較すると1m~1.5m河道内の方が低くなっている。

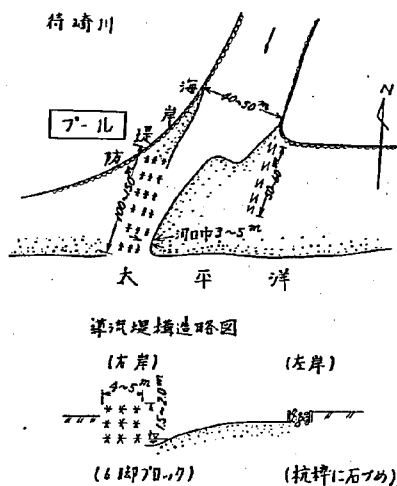


図 3 - 2 0



写真 20 待 崎 川

21 大 風 沢 川

安房郡天津小湊町の入江に河口を持つ河川で、河道巾は20m~30mと思われる。河口の処理工は施工されておらず河道前面には左岸側から発達した砂洲が遮ぎり、波の大きな時に

この洲を越渡した形跡も見られた。このような状況の
為、河道は大きく右折して海岸堤防に沿って30m
～40m流下し、再び左折して海に注いでいる。海
に流入する開口巾は2m～3mの小さなものであっ
たが遊水池らしき河道状況から判断して、この開口
部は常にその位置・規模を変えているものであろう。

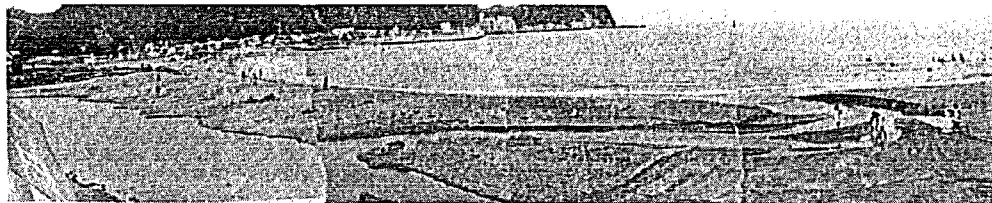
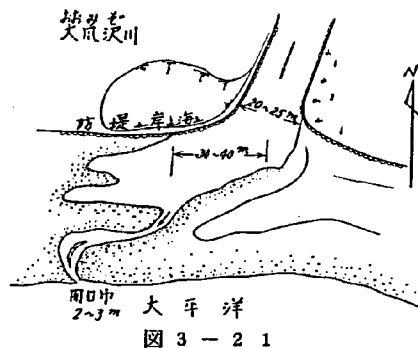


写真 2 1 大 風 沢 川

以上、千葉県海岸の21河川について、それぞれの河口状況を現地を訪れた順に列記したが、
そのまとめは後にするととして、第2回の茨城・福島県南部海岸の状況をのべ、引続き福島・宮
城県の河川の様子を記す。尚、河川の番号は整理の都合上、通し番号とする。

22 鮎 川

茨城県日立市鮎川地先から海に注いでいる。河巾20m～30mの河口処理工は施工されて
おらず、両岸に砂洲が多少発達しており、開口巾は10m程度のものであった。また、海象
の変化等によって、河口部の滞筋は変化を来すように観察された。

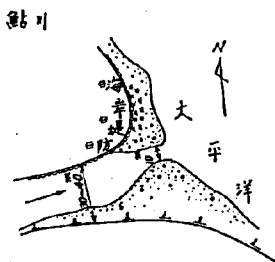


写真 2 2 鮎 川

23 宮田川

鮎川と同じ日立市内の助川地先に河口があり、その河道巾は約30m、汀線附近には岩が点在し、開口部を安定させる自然の要素が備わっているようであった。この様な状況から特に河口処理は行なわれておらず、右岸にやや発達した砂洲が付き、従って、沼筋は左岸側に傾き、その巾20m~25mと思われる。

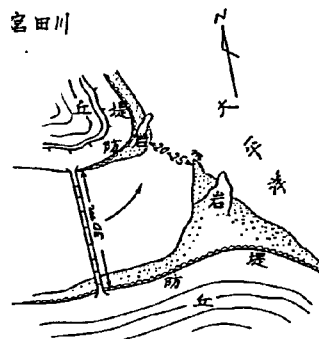


図 3-23

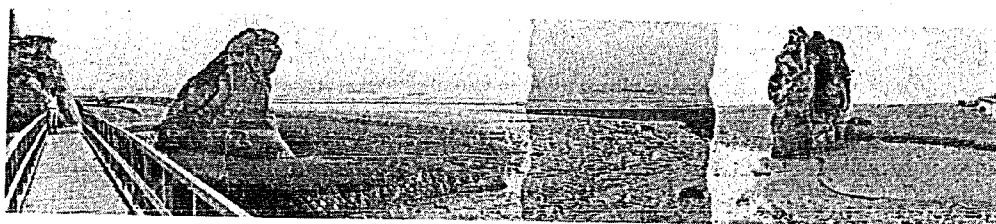


写真 23 宮田川

24 東連津川

日立市小木津浜で海に注ぐ河巾40m~50m、低水流量 $0.5\text{ m}^3/\text{s}$ 程度の河川であり河口処理は行なわれていない。砂洲の状況は、左岸の岩に沼筋を押付けるように右岸側から発達し、しかも左岸の岩の先にも1.5~2.0mの高さの砂洲が付いている。このため、開口巾は2~3mの狭いものである。

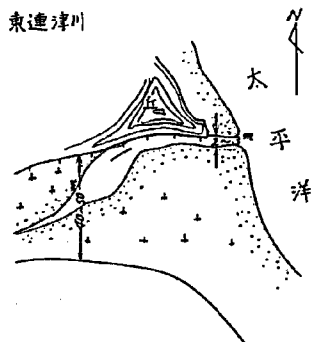


図 3-24



写真 24 東連津川

㊦ 十 王 川

日立市川尻地先に $40\text{ m} \sim 50\text{ m}$ の河口を持ち河口の処理は行なわれておらず、河口の感じは東連津川とほぼ似たものである。やはり左岸に岩があり、砂洲は右岸から大きく発達して開口部は左岸の岩に片より、その巾は 5 m 程度でその流量は東連津川より少し多く $1\text{ m}^3/\text{s}$ 前後と思われる。また、右岸側の海浜は浸食海岸と思われ、防潮堤の前面に多量の捨ブロックが設置されている。

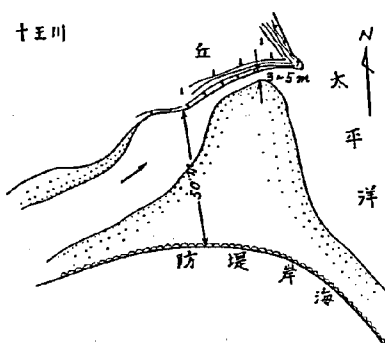


図 3 - 2 5

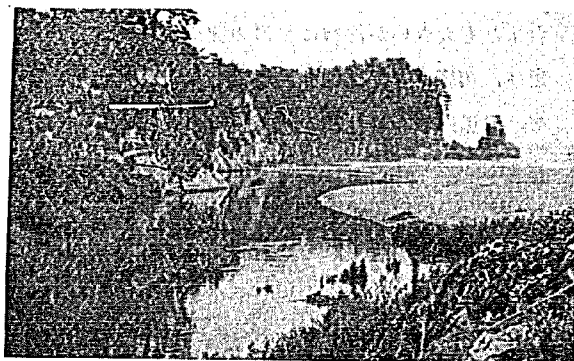


写真 2 5 十 王 川

㊦ 小 石 川

多賀郡十王町伊師に $25\text{ m} \sim 30\text{ m}$ の河口があり、汀線に対して直角に海に注いでいる。河口は左右両岸に透過導流堤がおかれ、これが汀線とほぼ同じ位置まで延び長さは 50 m 程度であった。透過導流堤ブロックの高さは水面より $1.5\text{ m} \sim 2.0\text{ m}$ で、その効果は十分認められ両側から河道内への砂洲の浸入を大きく防いでいる。しかし、右岸側からの砂の移動が大きいのか、低いものではあるが河道右岸側に洲が付いていた。河川の固有流量としては $0.2 \sim 0.5\text{ m}^3/\text{s}$ 程度と思われるが、入退潮量によって、常時 $7 \sim 10\text{ m}$ の低水路は維持されているものと思われる。

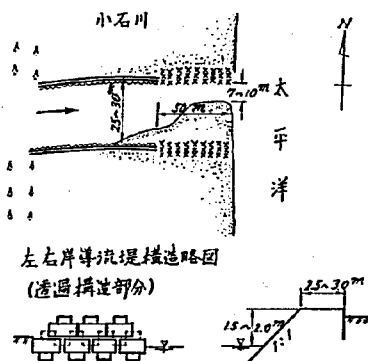


図 3 - 2 6

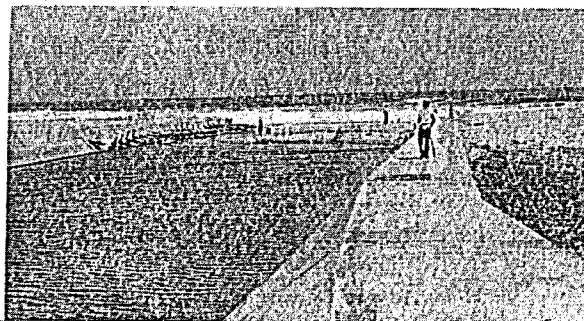


写真 2 6 小 石 川

㊦ 花 貫 川

流域面積を $40 \sim 50 \text{ Km}^2$ 有し、河口巾 $40 \sim 50 \text{ m}$ で十王町伊師において海に注ぐ河川である。流量は明らかでないが、河道兩岸法線の延長上に透過導流堤が $100 \sim 120 \text{ m}$ 程度設置され、これは汀線に近く的位置までおかれている。砂洲の発達状況は左右岸とも大きい、特に左岸の洲が大きく河道内に延び、沼筋は右岸透過導流堤沿いに付いている。また、河道内外の砂洲高の差は 0.5 m 程度と思われた。

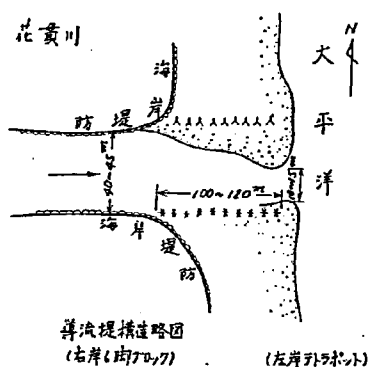


図 3 - 2 7

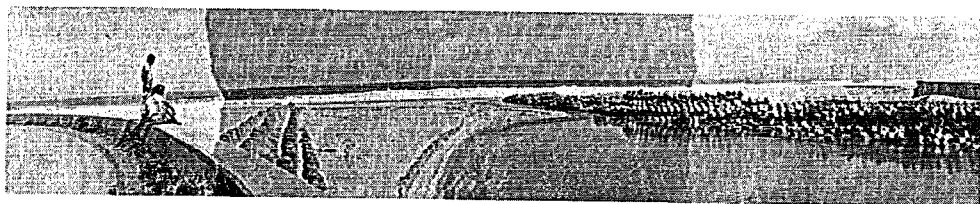
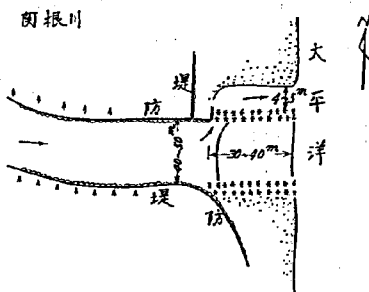


写真 2 7 花 貫 川

㊦ 関 根 川

流域面積 $35 \sim 40 \text{ Km}^2$ を持ち、高萩市小浜地内において河口巾 $40 \sim 45 \text{ m}$ で海に注いでいる。河口処理は兩岸に 6 脚ブロックによる透過導流堤が汀線附近まで $30 \sim 40 \text{ m}$ 設置されている。しかし、導流堤の効果は全くなく、河道前面は砂洲によって完全閉塞され、流れは左岸導流堤の付根の部分で導流堤々体の下を潜流して左岸に流出し堤体左側に沿って $4 \sim 5 \text{ m}$ の水路巾で海に流出していた。



導流堤構造

左岸および右岸ともにバラ積で透過構造である堤体の天端高は河水面から $10 \sim 15 \text{ m}$ 、海水面から約 20 m 近いものである。また堤体中は $5 \sim 6 \text{ m}$ 程度である。

図 3 - 2 8

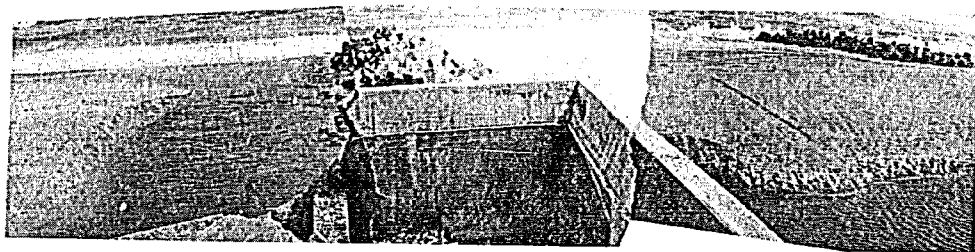


写真 28 関 根 川

29 塩 田 川

北茨城市南中郷に河口を有し、その河道巾は $15 \sim 20 \text{ m}$ と思われる。河口部は、その処理工は施工されておらず、右岸側からのびた砂洲によって前面が遮ぎられ、河道は大きく左に曲がり、海岸堤防沿いに $100 \sim 150 \text{ m}$ 流下して大きな蛇行の跡を残し、 $5 \sim 6 \text{ m}$ の開口巾で海に注いでいる。

塩田川

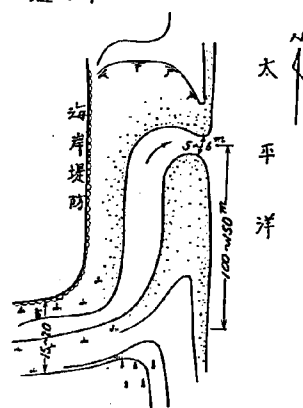


図 3-29

30 大 北 川

花園川・木皿川等数本の支川を持ち、その流域面積は $180 \sim 200 \text{ Km}^2$ 程度と思われる。河口は北茨城市磯原にあり、平野部から海に出る部分で大きく左に曲がり、 1 Km 近く北上して岩に当たり海に注いでいる。右岸からの漂砂もかなりある様に見られるが、左岸に岩のある事と流量が $3 \sim 4 \text{ m}^3/\text{s}$ ある事から河口の処理はなされていなくとも、開口巾は $15 \text{ m} \sim 20 \text{ m}$ 維持されているようであった。

大北川

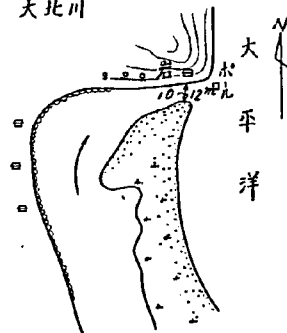
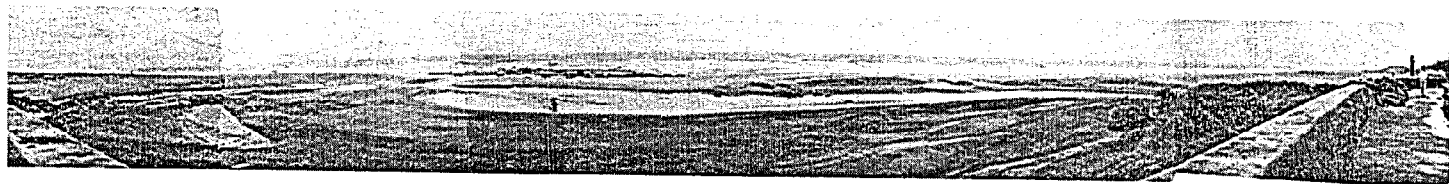
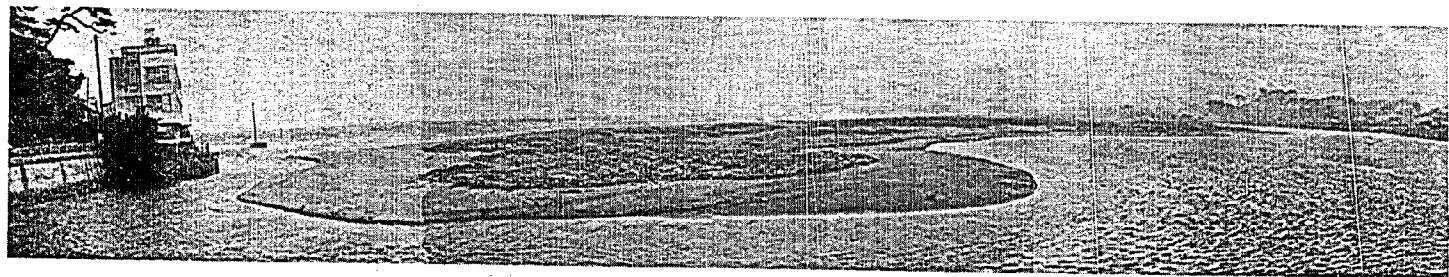


図 3-30



写 真 2 9 塩 田 川



写 真 3 0 大 北 川

31) ニツ島川 (仮称)

北茨城市内のニツ島に河口を持ち、河道内も荒れている。河道巾は10m~15mの小河川である。河口前面は右岸からの漂砂によって遮ぎられ、河道は海岸堤防に沿って左に曲がり50~100m北上して海に注いでいる。この開口位置は汀線より50~80m沖合に点在する島かげに当ることから、海象の変化等があれば、それに支配されて開口位置を変えるものと思われる。

ニツ島川

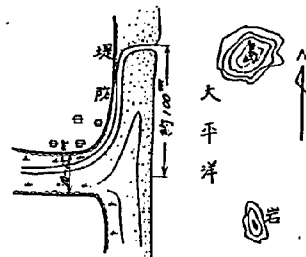


図 3 - 3 1

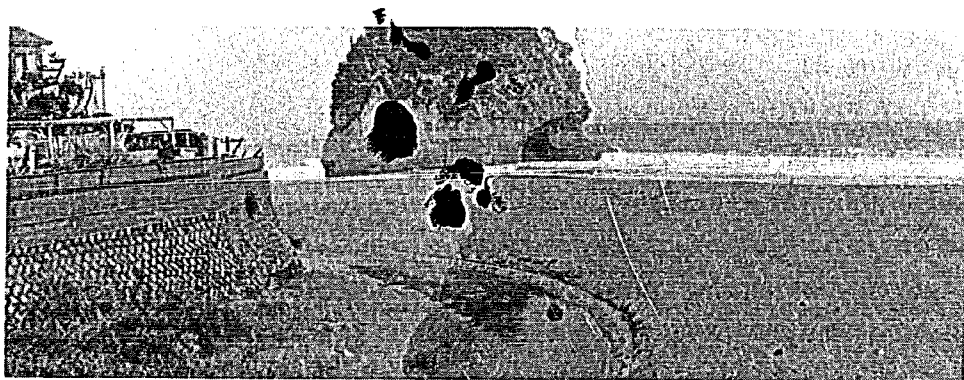
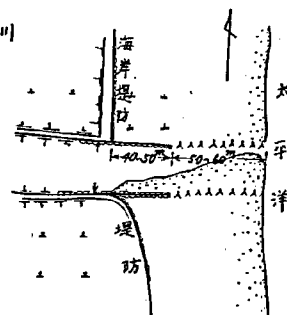


写真 3 1 ニ ツ 島 川

32) 江戸上川

北茨城市大津に河口を持つ、河道巾20~25mの小河川であり、河口処理工は左右岸とも導流堤が設置してある。導流堤の構造は陸側40m~50mは完全な石張りであり、その先は汀線とほぼ同じ位置まで50m~60m透過導流堤となっている。堤体の高さは河水面から1.5~2.0m高くこの両側は砂洲が付いている。砂洲の高さは水面より1.0m程度になっており、特に右岸側の透過導流堤部分からは河道内に洲がのび沼筋を左岸に片よらせ、その巾2~3mにまでせまっている。尚、河川の流量としては多いものではなかった。

江戸上川



左右岸導流堤構造略図

(透過構造部分は (不透透部分)
テトラポットのバラ積み)

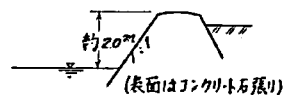


図 3 - 3 2

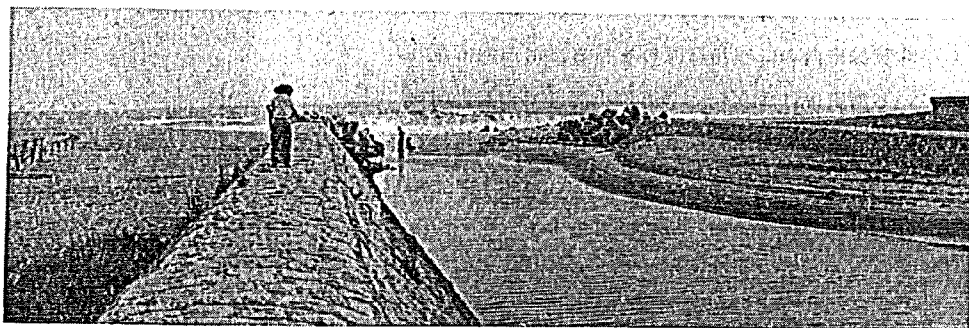
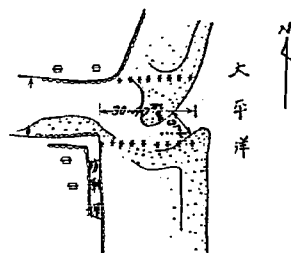


写真 3 2 江戸 上 川

33 里 根 川

江戸上川とほぼ平行して太平洋に注ぐ河川で、その間隔は 1 Km となし。河道巾 25~30 m の河口の状況は左・右岸に透過導流堤を 30~40 m 設けている。しかし、地形の影響に支配されてか、漂砂が、左岸側から多い様に観察され洲の付き方が左岸に多く、従って碇筋は一度右岸にかたよって汀線附近で左向となっている。尚、流量としては $0.7 \sim 1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度と思われる。

里根川



導流堤構造

左右岸の導流堤は 6 趾ブロックの積物の高さは水面から 1.0~1.2 m 程度巾 3~4 m である。

図 3 - 1 3



写真 3 3 里 根 川

34 蛭 田 川

福島県に入り、勿来市安良町地先の蛭田川河口をたずねる。須賀海岸高潮対策事業による立派な海岸堤防につきあたり、この堤防の右端に蛭田川の河口が開けていた。河道巾は 30~40 m であるが、河口附近一面に湿地帯の感があり、堤防から汀線まで 250~300 m の間は水生植物等が生えて河道も判然としない。この様な状況のため、直接河口開口部に立つ事は出来なかったが、遠くから観察した結果では開口巾は 10~15 m、そして右岸からの漂砂が多く、河口は左向に開いているようであった。

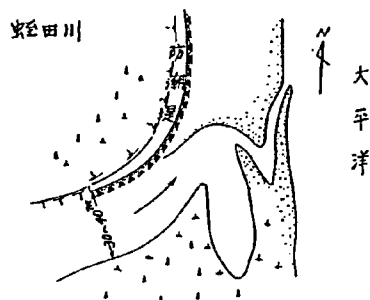


図 3 - 3 4



写真 3 4 蛭 田 川

⑤ 鮫 川

阿武隅山中にその源をもち、流路延長約 50 Km に及ぶ。この間数多くの支川を合流して、勿来市植田町に太平洋に注いでいる。その流域面積は約 300 Km² 程度と推定される。河道巾は 50~60 m で一度海浜近くに流出した河道は大きく左折し汀線に平行して北上し、2~3 Km 流下してのち海に注いでいる。開口部左岸側には岩礁があり、自然の導流堤となっており右岸側は多少砂洲の発達もみられるが流量（入退潮量も含む）もあるので閉塞はしない様である。

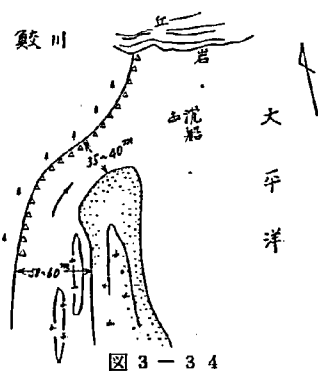


図 3 - 3 4

ただし、河口に沈船のある所から船舶の航行にはかなり困難を来しているものと観察された。

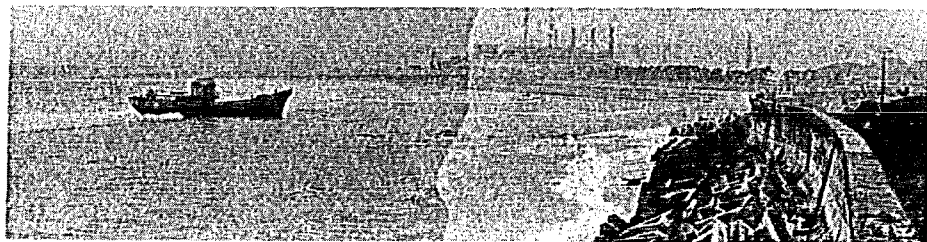


写真 3 5 鮫 川

③ 夏井川

鮫川と同程度の規模をもつ河川であり、平市 舞子浜で太平洋に注いでいる。河口部の河道市に至っては、鮫川を上回る180~200m程度あろう。しかし、この処理工は実施されておらず、従がって汀線附近の砂洲は左・右岸から河道方向に発達し、特に左岸側からのびが大きく河口の開口市は25~30mにせばめられており、ブルドーザーによる開削作業中であった。

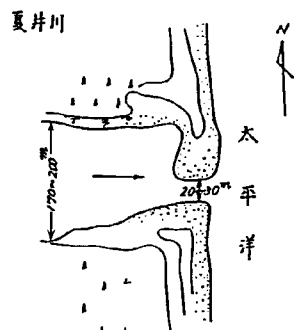


図 3-36

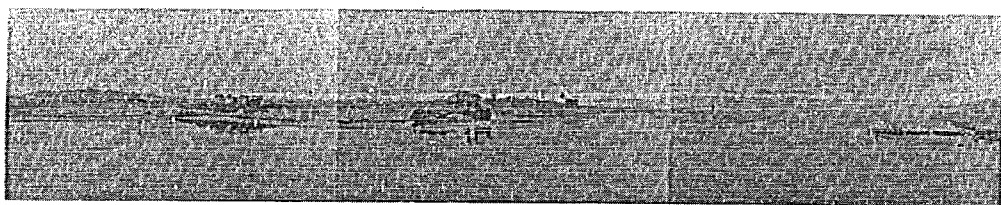


写真 36 夏井川

④ 大久川

双葉郡久之浜町地先で太平洋に注ぐ河道市45~50mの河川である。河口部の処理工は施工されておらず、左・右岸には海岸堤防が完成されている。また河口から400~500m沖合には岩礁が直線上に500~600mの長さに点在して天然の離岸堤を形成しているが、砂洲の発達状況は右岸側が一方的で河口のほぼ全面を閉め、沼筋は左岸の堤防沿いに3m~5mの市に付いているだけであった。しかも、この沼筋には捨ブロックが入っており、言わば床固めの役割を果たしていた。

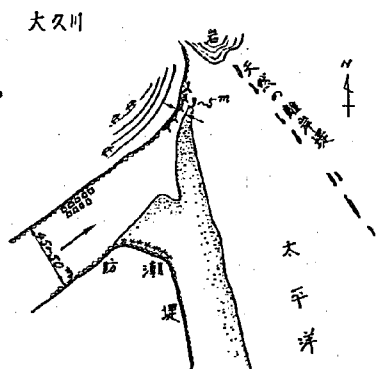


図 3-37

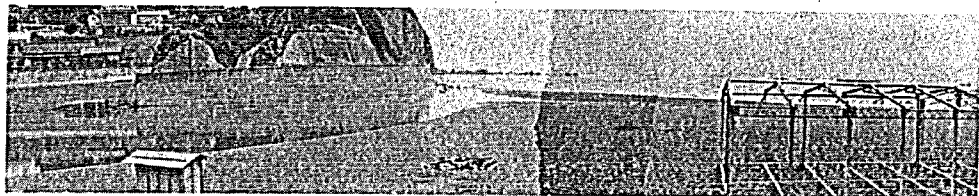


写真 37 大久川

88 北釜川

双葉郡広野町地先から海に注ぐ河巾 15~20 m の小河川である。河口処理はされておらず砂洲は右岸側から河道前面にのびている。このため碁筋は左岸堤防前面に設けられた捨石に沿って左に約 50 m 程流れて岩礁に当り、右折して海に注いでいた。この開口巾は 3~4 m の狭いものであり流量としては $0.5 \sim 1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度と推定される。

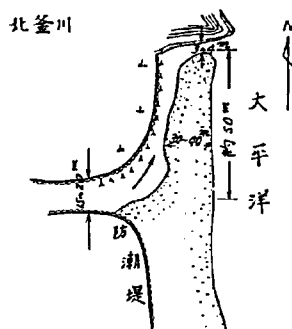


図 3-38

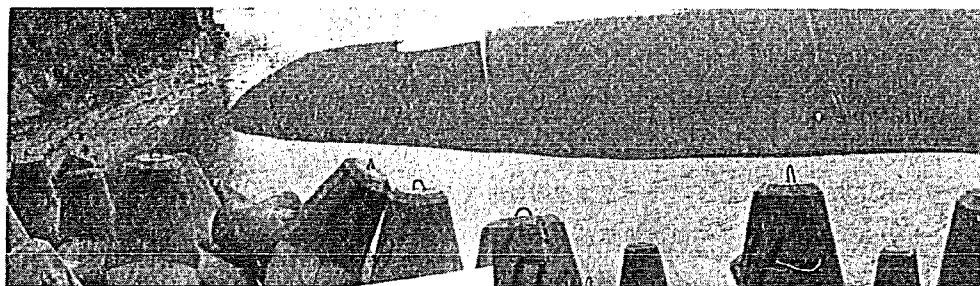
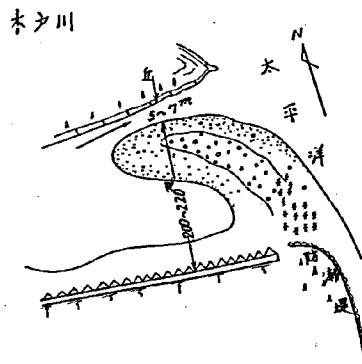


写真 38 北釜川

89 木戸川

流路延長は約 2.0 Km 程度で双葉郡檜葉町地先から、その河道巾 200 m ~ 230 m で太平洋に注いでいる。河口には処理工は設けてないが、左岸側に岩が連なり汀線に至っているため右岸側からの砂洲がかなり大きく発達していても岩礁沿いに 5~7 m の碁筋は残っている。しかし、流量が $5 \sim 10 \text{ m}^3/\text{s}$ 近くある様なので、狭窄部では射流が起きていた。またこの河口における砂洲は、50~100 m の礫まじりのものと完全な礫層とからなり、その高さも水面から約 1 m 近いものであった。尚、地元民の話によると洪水時は、この砂洲も完全に崩壊され、200~230 m の河道一ぱいに濁流が流れるとのことであった。



河口部右岸の防波ブロックは製作中のものである

図 3-39



写真 3 9 木 戸 川

(40) 井 出 川

双葉郡檜葉町地先で、木戸川と隣り合せて太平洋に注ぐ小河川である。河口附近の低水時の河道巾は $15\text{ m} \sim 20\text{ m}$ であり、河口処理は行なわれていないが、河口右岸側に碎石がわずかに捨てられている。また左右両岸の海岸堤防は完全に作られており、低水時の深筋は右岸堤防に接近して、 $7 \sim 8\text{ m}$ の開口巾であった。それ以外の部分は、針葉樹や雑草が生え、長いこと河道は右岸に維持されていることを示していた。尚、河口部の砂洲は左岸が特に発達し、海水面から約 1 m 近く、河水面から $0.5\text{ m} \sim 0.7\text{ m}$ ほど高くなっていた。その河床材料は $1\text{ mm} \sim 3\text{ mm}$ の粗砂が 60% 、 $50\text{ mm} \sim 100\text{ mm}$ の礫が 40% 程度の混合状態であった。

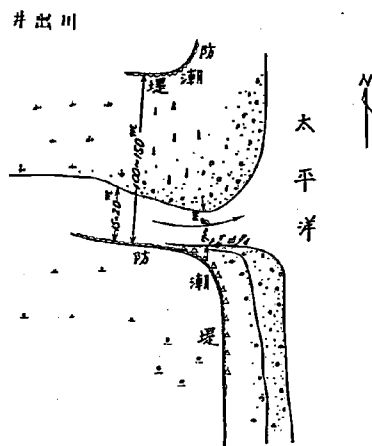


図 3 - 4 0

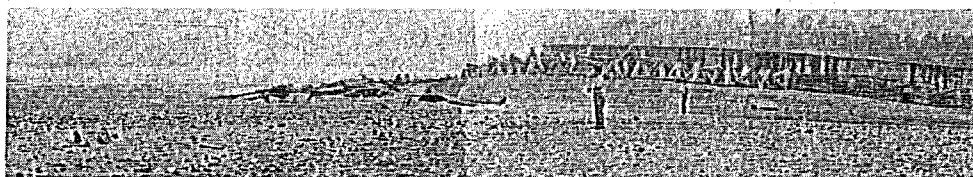


写真 4 0 井 出 川

(41) 久 慈 川

茨城、福島、栃木の三県の県界に当る山岳部にその源をもち、八溝、阿部隈両山間部を流下し、河口から 30 Km 附近で茨城県の平野部に至り、数多くの支川が合流して、茨城北部で太平洋に注ぐ。その流域面積約 $1,500\text{ Km}^2$ 、その計画高水流量 $4,000\text{ m}^3/\text{s}$ の河川である。流路の状況は海岸近く至って、河道前面に $3.0\text{ m} \sim 3.5\text{ m}$ の砂洲が発達しているため、低水時の河道は大きく左に曲がり $1.5 \sim 2.0\text{ Km}$ 北に流れ岩礁近くに接近してから海に流出している。

河口処理工としては、河口部左岸側から不透過導流堤が60m~70m、河道前面を遮ぎるように設置されている。一方右岸の砂洲は導流堤の先端附近にまでのび、河道開口巾は40m~50mとなっていた。なお久慈川については、河口部つけ替

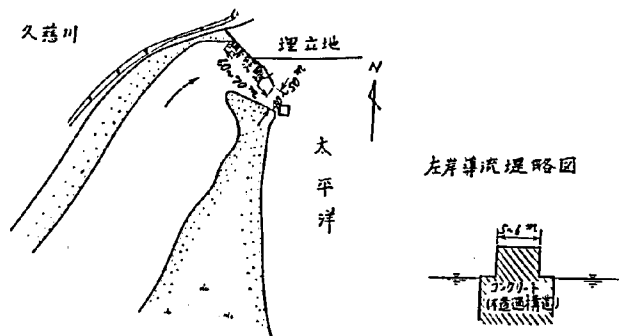


図 3 - 4 1

えの計画があり、その現地調査や模型実験等に検討内容を別の章に記す。

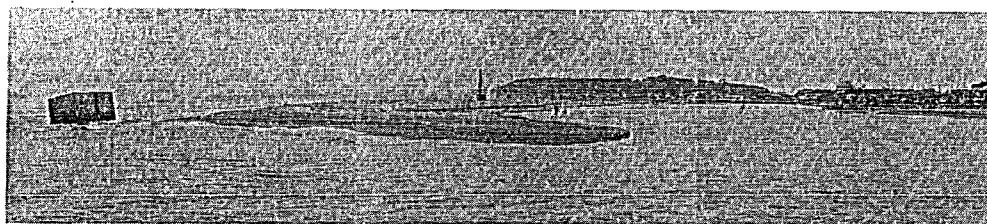


写真 4 1 久 慈 川

(2) 阿部隈川

奥羽山脈の南端部と阿部隈山地との間を流れ、仙台平野の南部、宮城県亘理町荒浜町地先で太平洋に注いでいる。その流域面積5404.8Km²、計画高水流量は岩沼地点で6,500m³/sで河口部の処理工は実施されていない。河口における砂洲の状況は、左岸・右岸共に発達しがびしく特に左岸側の砂洲の高さは河水面より約1.5m近くに達し、しかも河口巾約400m~500mの約60%近くまでになっている。これに対して右岸側の砂洲は、多少河道内に浸入する形にのび、その開口巾は70m~80mに狭まっている。流量は70~100m³/s程度と推定された。

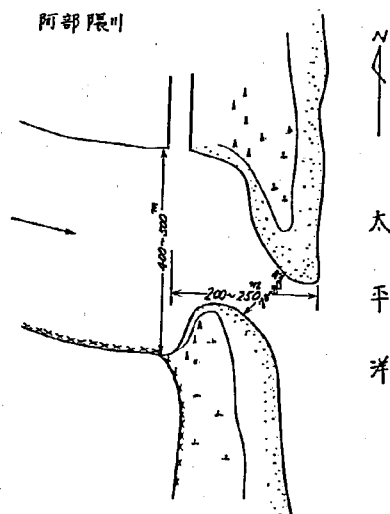
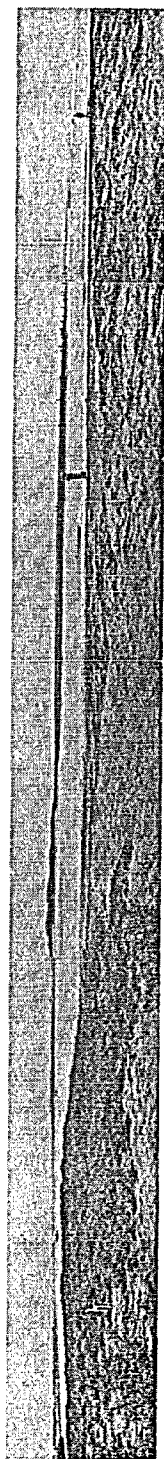


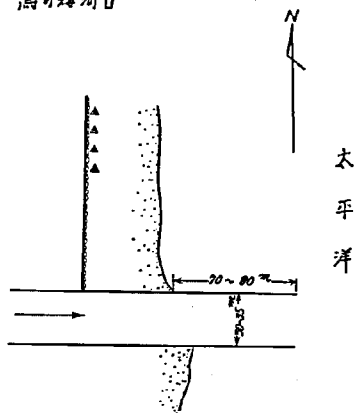
図 3 - 4 2



(43) 鳥の海河口

阿部隈川河口から2 Km 程南にあり、亘理町の漁港として利用している湖面積3 Km² 程度の湖であり、河口には左右岸に100 m 程度の防波堤が平行に設置されている。これに対し、汀線の状況は左岸側がやや浸蝕されて後退気味、右岸は前進の傾向であった。また、この湖に流入する河川はほとんどなく農耕地からの排水程度の流量のため、河口部における計画流量等は考えられていない。

鳥の海河口



左右岸導流堤構造略図

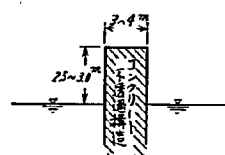


図 3 - 4 3

(44) 名取川

流域面積967 Km²、その計画高水流量4,200 m³/s で、名取市関上地先から太平洋に注いでいる。河口附近の汀線に沿った砂洲帯は左岸・右岸とも発達し、とくに左岸の洲が大きく張り出し、その河口巾は100 m ~ 120 m 程度にまで狭められている。また河口両岸には導流堤が設置され、漁船の航路の維持にとめていと考えられる。尚、河口附近における両岸側には、洪水時に遊水効果の大きいと思われる湖が存在している。

名取川

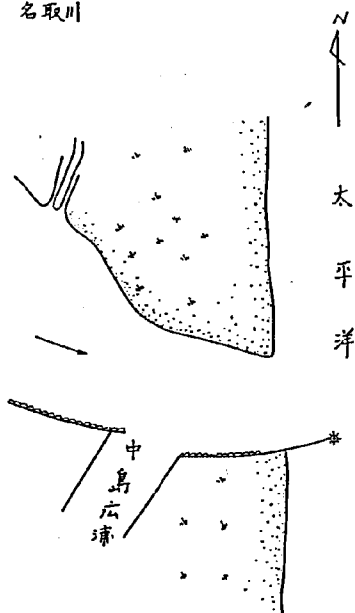


図 3 - 4 4

(45) 牛橋河口

平野部の農耕地と低湿地帯が約 $16\text{K}\text{m}^2$ 程度あり、その河口が亘理郡山元町牛橋地内において海と続いている。

この河口においては農作物への塩害防止を目的とした河口堰を建設する予定があり、一部導流堤が設置されていた。また現在の河口は導流堤の左岸側に開いており、その巾 $15\text{m} \sim 20\text{m}$ で湖は感潮区域となっていた。また、導流堤（水路）を堺として、左岸側の汀線より右岸側の汀線の方がやゝ前に出ている感があった。

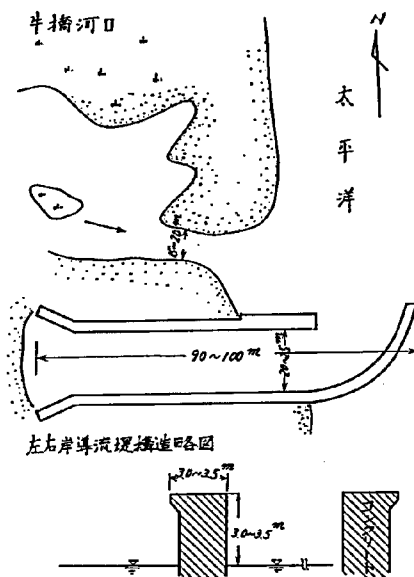


図 3 - 4 5

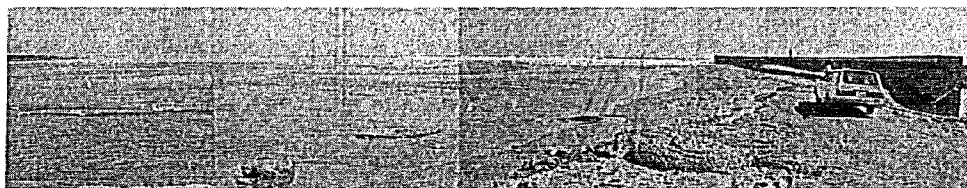


写真 4 5 牛 橋 河 口

(46) しじみ川（仮称）

亘理郡坂元地先に河口を持つ河川で、河口附近は、牛橋河口と同様湿地帯を形ち作っているようであった。

河口の処理工はなされておらず、汀線附近で左右岸からのびた砂州によって完全閉塞を来し、河水は海に流出せずに海の波が砂州を越波して海水の浸入がみられた。

また、河川名、地名等の明らかにされなかったのが残念であった。

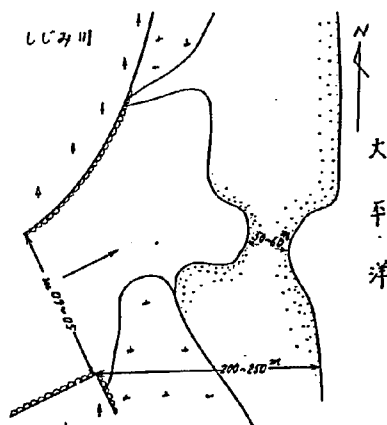
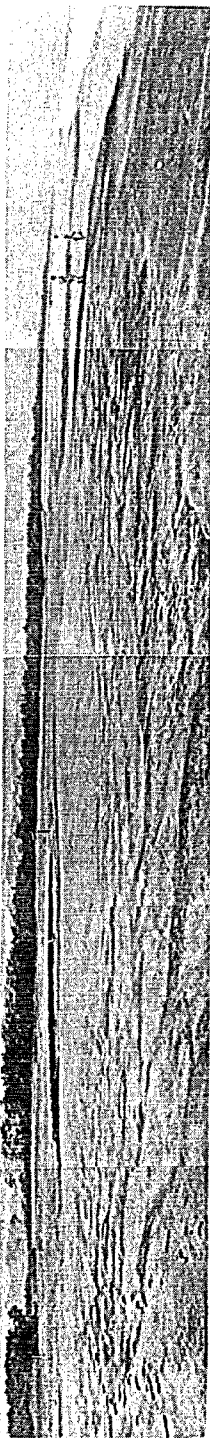


図 3 - 4 6



(4) 赤川

陸地内における河巾は10～15m程度の小河川であり、海岸の砂浜部分に出て10m程度の巾になっている。河口の処理は行なわれていないが、地元漁民の必要性からであろうか、河口から200m程沖に離岸堤を設置している。これによって陸地との間に砂州が付き養浜された形となりその中を河道が蛇行している。海岸の特性としては、河口右岸側がやゝ堆積、左岸側は浸蝕傾向とみられた。

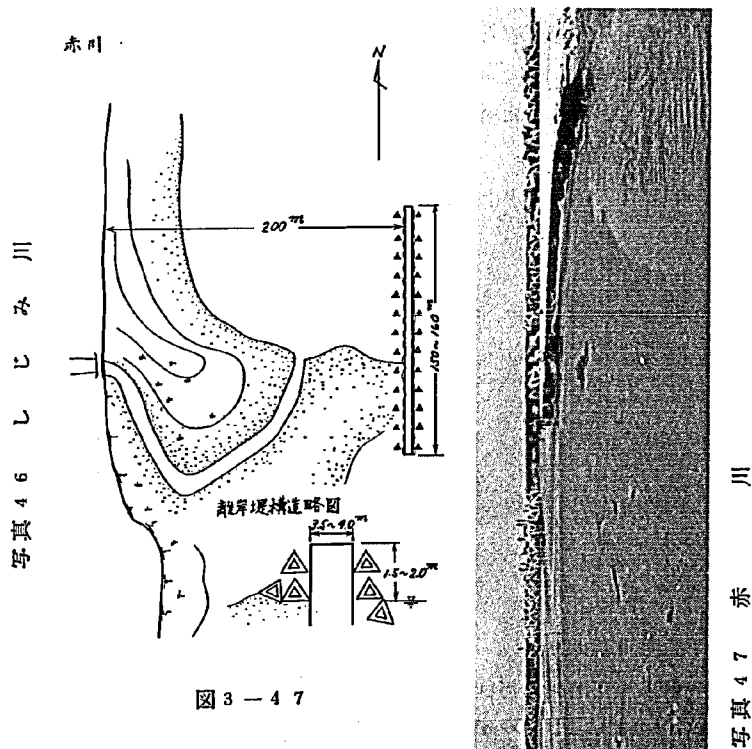


図3-47

④ 牛 川

福島県相馬郡の釣師にその河口を持ち、河口部は漁港としての防波堤に囲まれ、河道は右岸の防波堤沿いに流出している。河道巾は $15\text{m}\sim 20\text{m}$ 、河口開口部は $3\sim 4\text{m}$ の小さなものであった。尚、導流堤の長さは、右岸側が $150\text{m}\sim 200\text{m}$ 、左岸側が $70\text{m}\sim 80\text{m}$ のものであった。

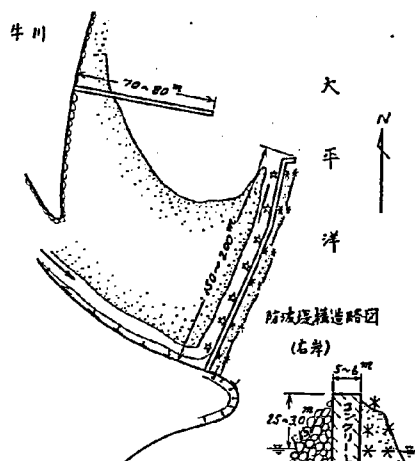


図 3 - 4 8

④ 真野川

流域面積 147.0Km^2 、流量 $1,350\text{m}^3/\text{s}$ で、相馬郡鹿島町地先から太平洋に注いでいる。河口処理工として右岸導流堤が 100m 程度、左岸導流堤も 100m 近いものであり、その河口巾は $40\text{m}\sim 50\text{m}$ と思われる。また、右岸導流堤先端部に6脚ブロックが設置されており、この導流堤の効果は大きなものと判断される。この附近の汀線の状況は、右岸側が前進し、左岸が後退している傾向にあり、河口左岸側の導流堤はこれ程までに長くする必要があるかどうか疑問である。

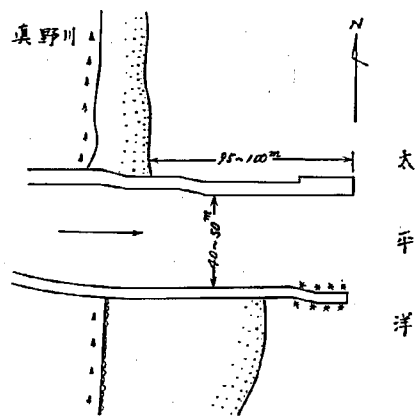
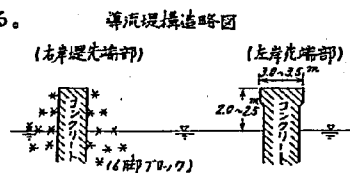


図 3 - 4 9

④ 新田川

流域面積 206.1Km^2 、高水流量 $950\text{m}^3/\text{s}$ の規模で原町市下浪佐地先で太平洋に注ぐ河口巾 $150\text{m}\sim 200\text{m}$ の河川で、左岸側に岩、右岸側は平地である。河口部の砂州発生状況は、右岸側から発達するものと思われ、しかも河道内に侵入する傾向にあった。このため低水時の河道は左岸の岩沿いに押せられ $10\text{m}\sim 15\text{m}$ の狭い巾となっている。また、この河道を維持するために、木杭の枠の中に石づめを行なった低水路護岸(防砂堤)が設置されている。

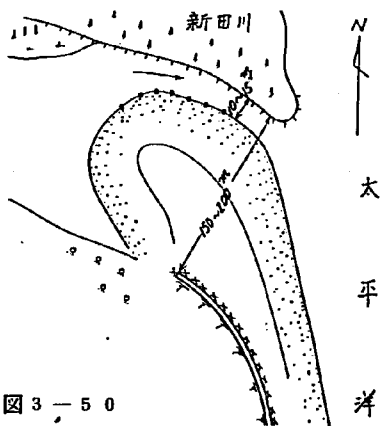


図 3 - 5 0

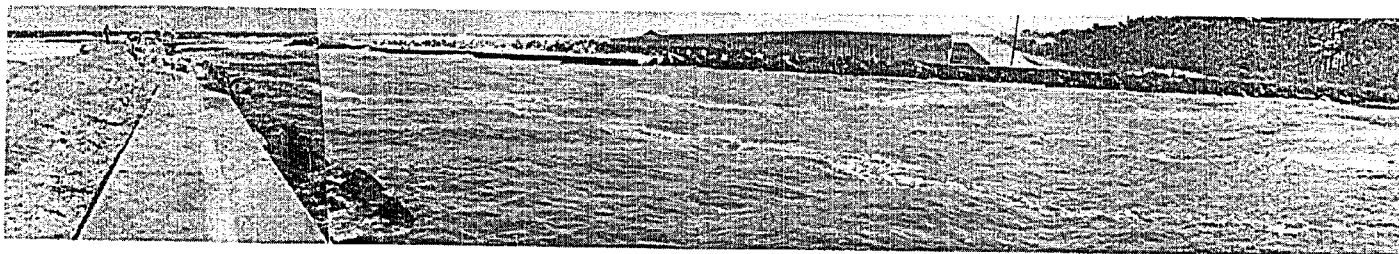


写真 4 9 真 野 川

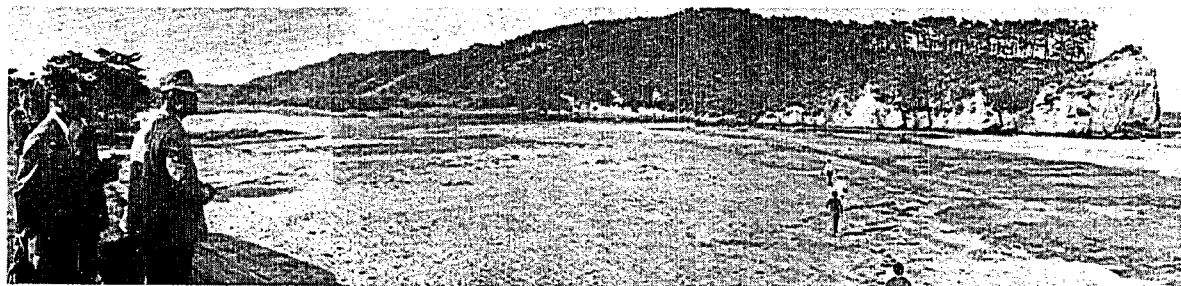


写真 5 0 新 田 川

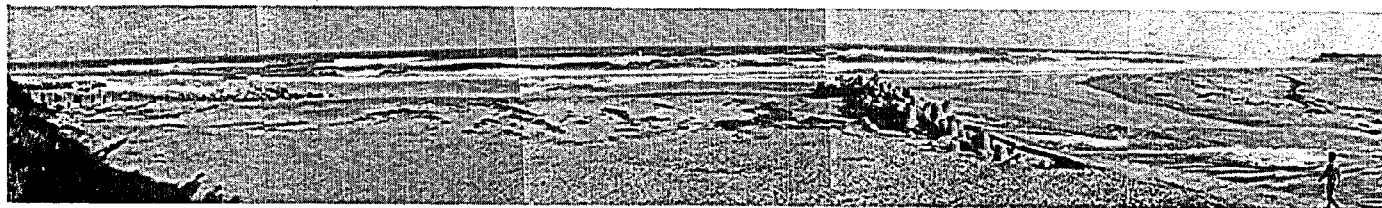


写真 5 1 太 田 川

50 太田川

流域面積 607.7 Km^2 、高水流量 $607.7 \text{ m}^3/\text{s}$ の規模をもち、原町市小浜で海に注ぐ。その河道巾は $50 \text{ m} \sim 60 \text{ m}$ 、開口巾 $10 \text{ m} \sim 15 \text{ m}$ で左岸側に不透過導流堤が 40 m 程度。その先にテトラポットのバラ積の透過部分が $20 \text{ m} \sim 30 \text{ m}$ 設置されている。一方、右岸側には構造物はなく砂州の伸び方がややばげしく、沼筋を左岸導流堤沿いに強く押し付けている。また、汀線は右岸より左岸側が後退して導流堤の沈下等も多少みられた。

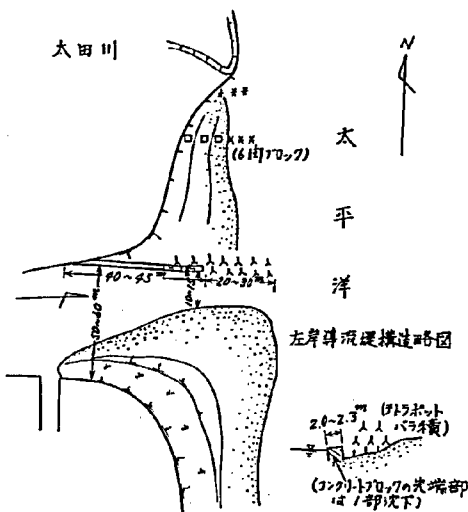


図 3-51

52 小高川

流域面積 50.9 Km^2 、高水流量 $600 \text{ m}^3/\text{s}$ の規模で相馬郡小高町塚原地先に河口を持ち、河口処理工は左岸に三角ブロックの透過導流堤が 40 m 程度、これより河川側は低水路護岸を設置してある。一方右岸側は低水路護岸を延長するようなかたちで汀線附近まで達し、これより海側は6脚ブロックによる透過導流堤が $15 \text{ m} \sim 20 \text{ m}$ 設置されている。汀線の状況は左岸がやや後退気味、右岸が前進の傾向にみられた。また、巾 $45 \text{ m} \sim 50 \text{ m}$ の河道内には、右岸の不透過導流堤が低いいためこれを越波した波が持込んだものと思われる砂州が付いていた。尚、左岸導流堤先端から、左岸の海岸堤防の曲線部に対して直線に6脚ブロックの透過堤防が置かれているのが注目され、また、この目的について判断に苦しんだ。

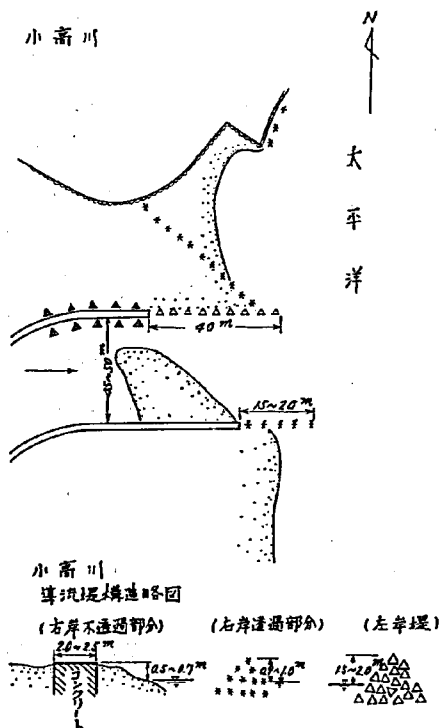
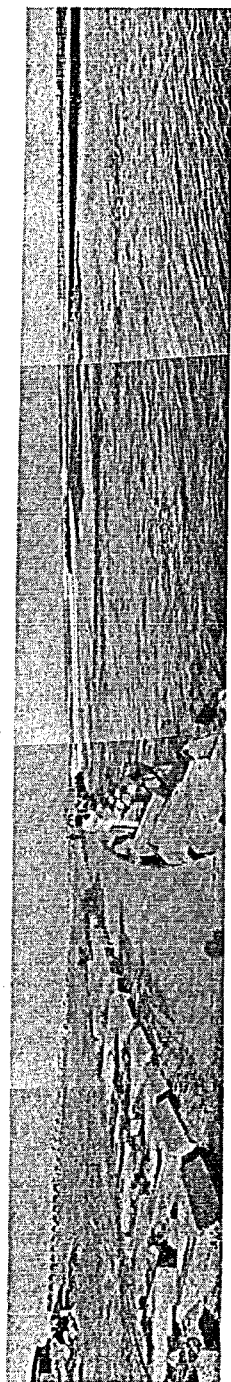


図 3-52



三
高
小
写
真
5
2

53 請戸川

双葉郡浪江町請戸地先で海に注ぐ河川で、その河口部の河道巾150m~200m、砂州は左右岸共に発達し、とくに右岸の発達が大きい。このため開口巾としては20m~30mに狭められている。河口の処理工としては、右岸側に不透過の導流堤が150m~200m設置され、その右側は漁港として利用されている。漁港の航路巾は50m~60m、導流堤先端から50m~80m沖合に防波堤（離岸堤）が設けられていた。尚、請戸川河口においては、右岸側に堆積した砂を採取している模様である。

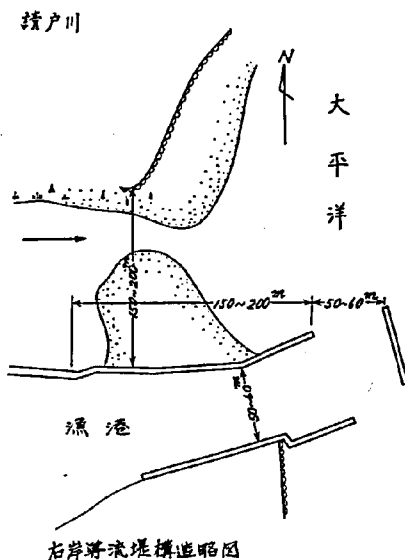


図3-53

54 熊川

河口は双葉郡熊ノ町熊川地先にある、特に河口の処理工は設置されていないが、右岸側に低い岩が露出し、左岸側は海岸堤防が作られている。この間隔（河道巾）100m~150mで、砂州は左岸からの発達が大きく、従って碇筋は右岸の岩沿いに流れている。また、河川巾100m~150mではあるが、高水敷は湿地帯となり、実際の低水路は30m~40mの狭いものであり、河口の開口部に至っては5m~7m、これも人工的に開削した形跡があった。

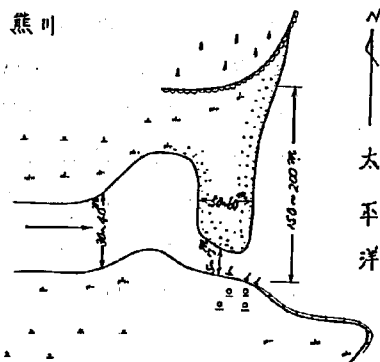


図3-54

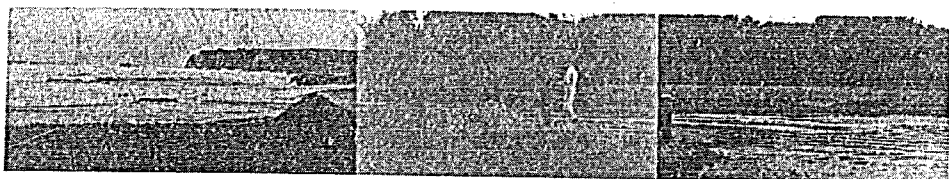


写真 5 4 熊 川

65 富岡川

双葉郡富岡町小浜地先で、左岸の丘（岩）沿いに河口が開いており、その河道巾 $30\text{ m} \sim 35\text{ m}$ 、右岸からの砂州の発達が大いことから河口開口巾は $20\text{ m} \sim 25\text{ m}$ となっている。また左岸側の浸食等の防止を目的とするものと判断されるテトラポットの床固めが行なわれている。

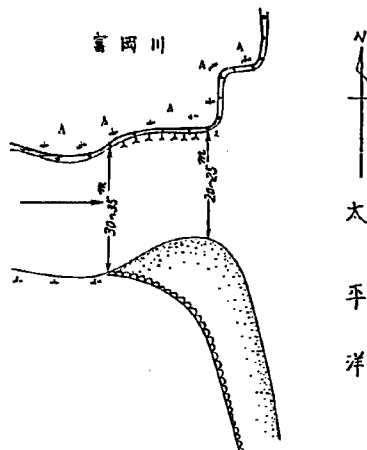


図 3 - 5 5

66 那珂川

流域面積 $3,200\text{ Km}^2$ 、高水流量 $6,200\text{ m}^3/\text{s}$ であり、大小の支川のほか河口附近に致って酒沼川を合流して茨城県那珂湊市地先から太平洋に注いでいる。

那珂川本川の感潮区間は、河口から 20 Km 近くにおよび、これに加えて酒沼川も 8 Km 附近から 16 Km にいたる湖が 10 Km^2 程度あり、この全区域が感潮区間であることから、本川の河口部における流量（河川固有流量＋入退潮量、とくに大潮時）は最大 $450\text{ m}^3/\text{s}$ にもおよぶものである。

また那珂川河口においては、那珂湊の河口港（漁港）があり、漁船の航路維持を目的とした河口処理工がなされている。導流堤は左岸に、汀線附近から 250 m 程度、右岸側に同じく汀線附近から 120 m 、さらに河道内に透過構造の低水工等が設置されている。

これらの河口構造物によって、河道巾は高水時でも 200 m 程度であり、低水時には巾 100 m 前後にまで狭まることから、左岸導流堤と低水工とのあいだの、いわゆる低水路内での流速は約 1 m/s 近いものとなり、かなりの掃流力も期待される。事実、低水工を施工する以前は河床浚渫によって必要水深を維持していたものが、この低水工設置後には、浚渫

を行なわなくても、ほぼ必要水深は保っているとのことである。

また、現時点における砂州の発生状況は、導流堤・低水工・防砂堤の附近ではほとんどその発生はみられないが、右岸低水工の根付附近から上流の防砂堤沿いに多少の堆砂があり、巾60m~70m程度、長さ400m~500mの带状となっている。これは河口から約1Km上流の右岸側に岩の突出している場所があるため、死水域が出来て堆砂するものと判断される。

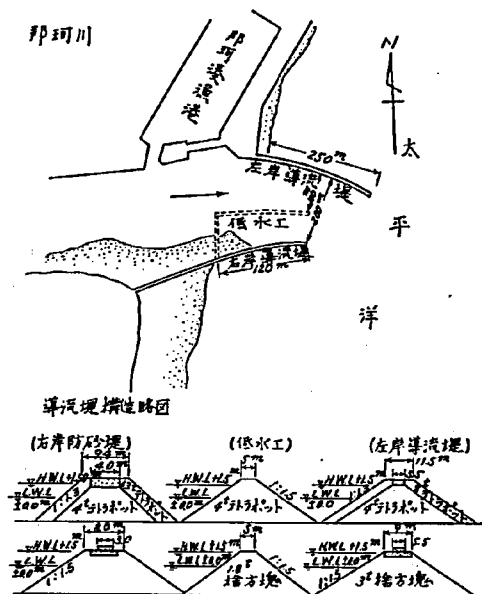


図 3 - 5 6

4. 現地波浪特性

河川の河口附近における砂州の発生、およびその発達の要因は、河川の流量、河口附近の地形、河床材料、海象等、数多くのものが考えられるが、とくに波の影響は大きいと考えられる。このような観点から、今回の視察河川附近の波についての現地観測資料の蒐集につとめたが、得られた資料は久慈浜、那珂湊港、鹿島港のわずか3地点にとどまり、しかもこれはいずれも鹿島灘に面したものである。

(1) 久慈浜における波

茨城県の北東部、日立市久慈町久慈浜で観測された波は、周期が10 sec 前後のもの、波高が0.5 m~1.0 m のものが最も多く現われている。また、年間を通してもだいたいこの値附近である(図4-1~2)。

一方、波向については図-4-3~4の季節別および年間の出現率で夏期にS方向に片よるほかはE方向が主である。

久慈浜における季節別波高出現率図
春期 (3.4.5月)

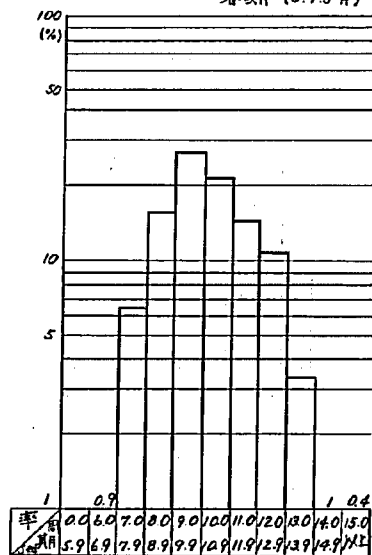


図4-1~1

久慈浜における季節別波高出現率図
夏期 (3.4.5月)

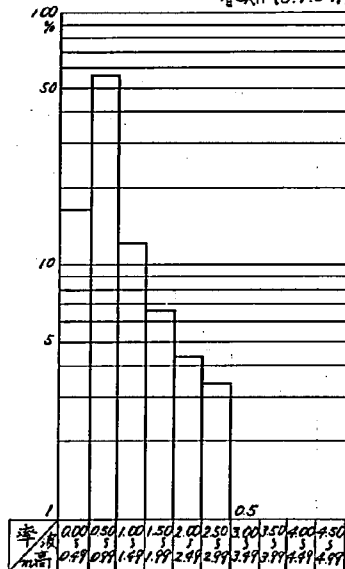


図4-1~2

久慈浜における季節別周期出現率図
夏期(6.7.8月)

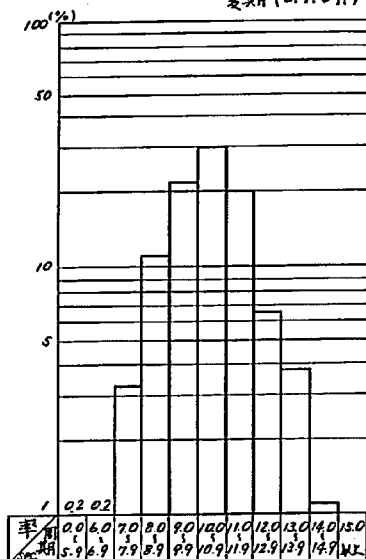


図 4-1~3

久慈浜における季節別波高出現率図
夏期(6.7.8月)

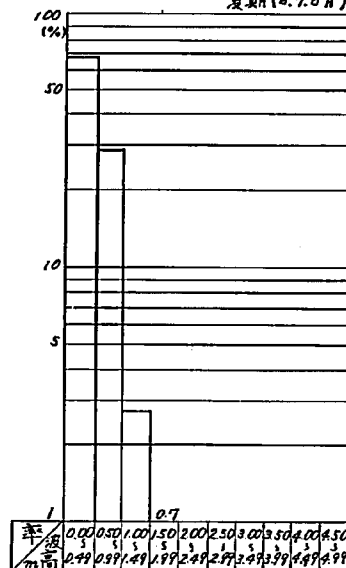


図 4-1~4

久慈浜における季節別周期出現率図
秋期(9.10.11月)

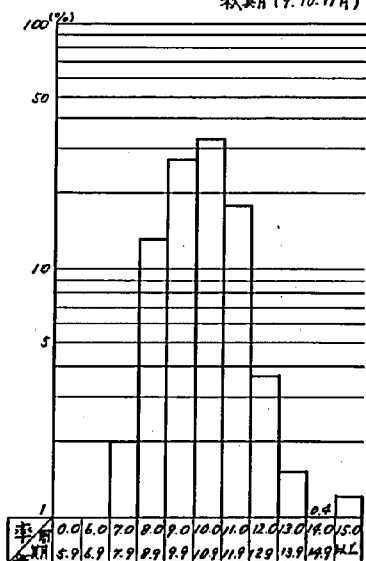


図 4-1~5

久慈浜における季節別波高出現率図
秋期(9.10.11月)

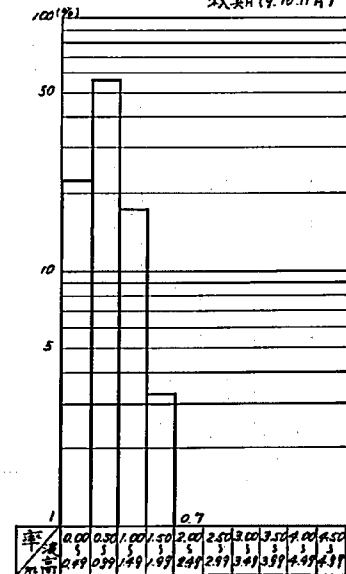


図 4-1~6

久慈浜における季節別周期出現率図
冬期 (12, 1, 2 月)

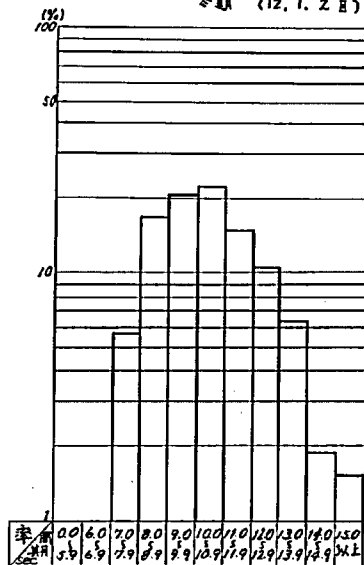


図 4-1~7

久慈浜における季節別波高出現率図
冬期 (12, 1, 2 月)

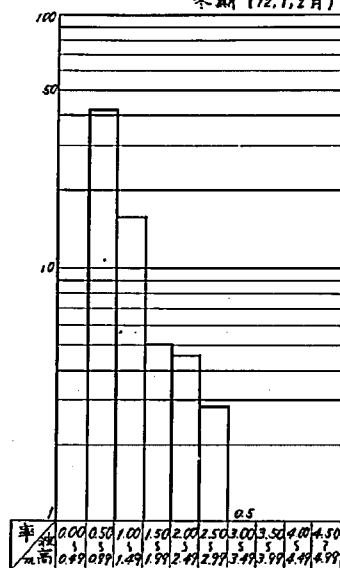


図 4-1~8

久慈浜における通年周期出現率図
43. 12 ~ 44. 11

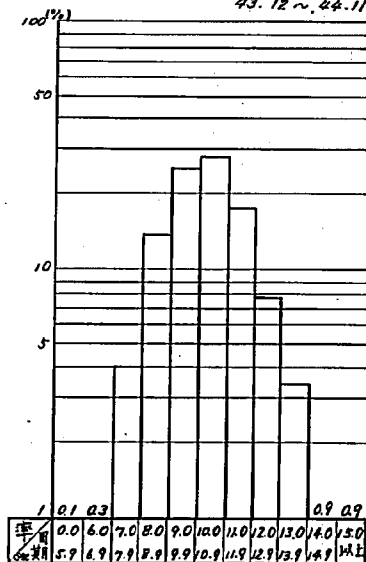


図 4-2~1

久慈浜における通年周期出現率図
43. 12 ~ 44. 11

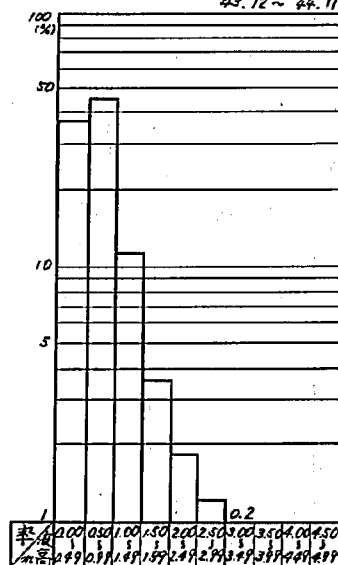


図 4-2~2

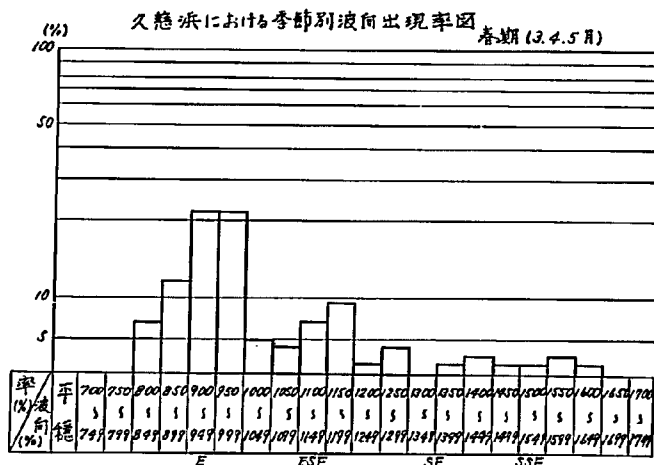


図 4-3~1

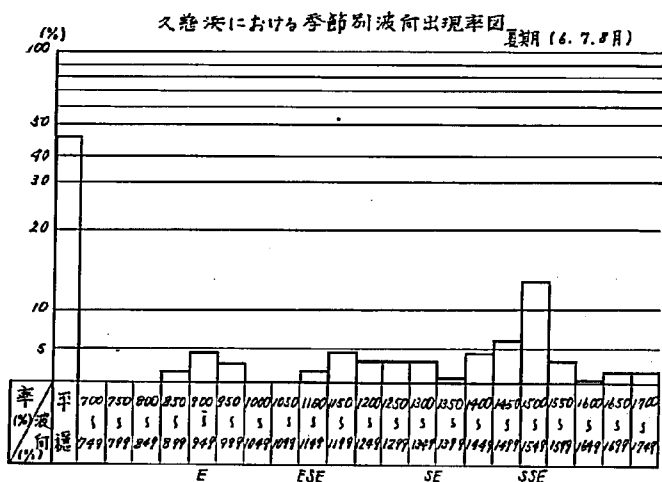


図 4-3~2

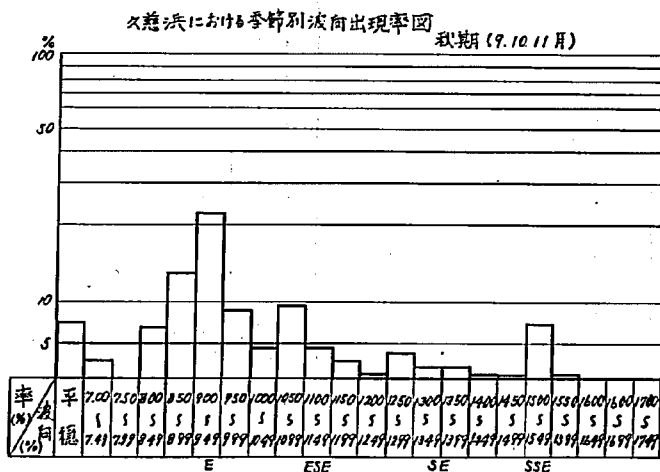


図 4-3~3

久慈浜における季節別波向出現率図 冬期 (12. 1. 2月)

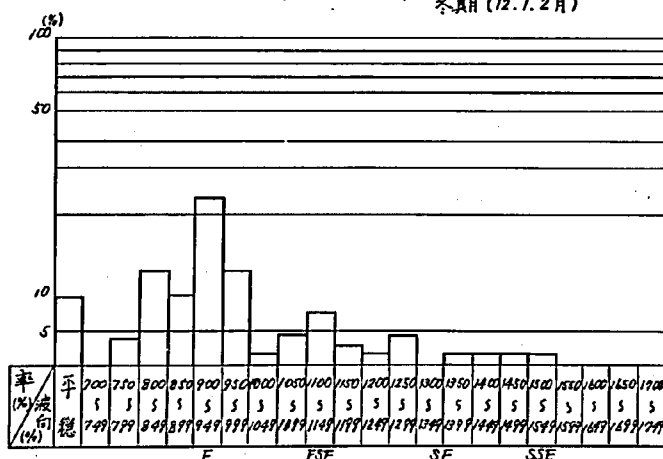


図 4 - 3 ~ 4

久慈浜における通年波向出現率図 93.12 ~ 94.11月

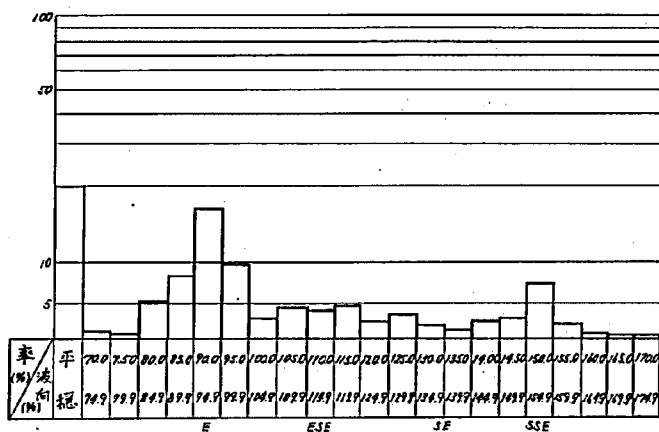


図 4 - 4

(2) 那珂湊港における波

茨城県那珂湊市の那珂湊港において観測された台風時の風の吹送時間と、その風速資料をみると、夏期台風では風向がS方向とN方向両者にわたって散在しているが、春、秋台風ではNE方向に多くなり、とりわけ秋台風ではNE方向が卓越して、その吹送時間が長く、風速も大きなものである(図4-5)。また、月ごとの波向別波高の観測結果をみると、EからESE、SEの範囲内にあり、その発生回数も季節的に大差はないようである。

(図4-6~図4-8)。

那珂湊港における風向別台風吹送時間

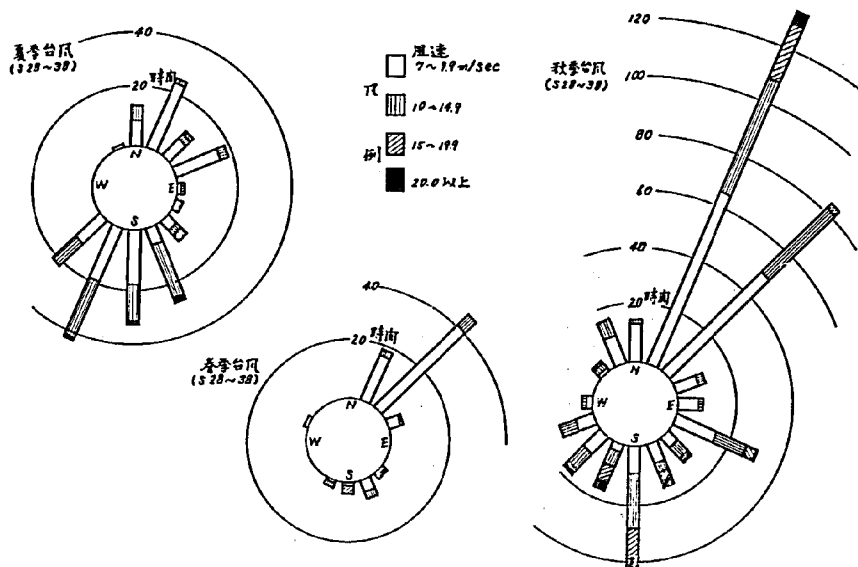


図 4 - 5

那珂湊港における波向別波高

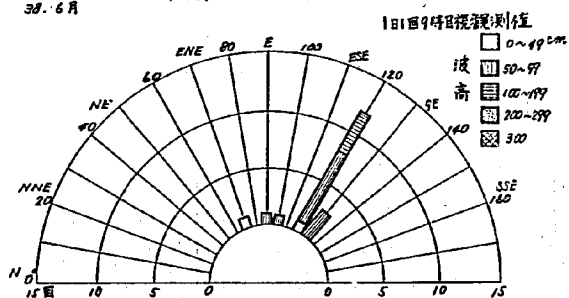


図 4 - 6 ~ 1

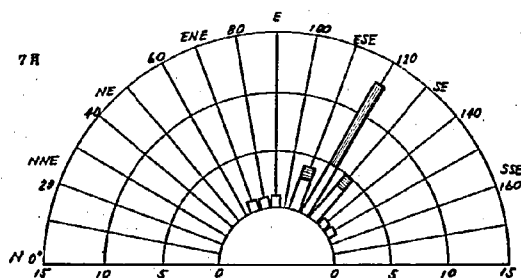


図 4 - 6 ~ 2

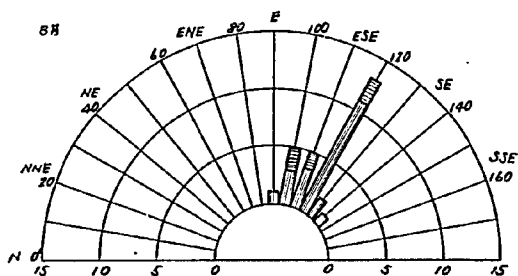


图 4 - 6 ~ 3

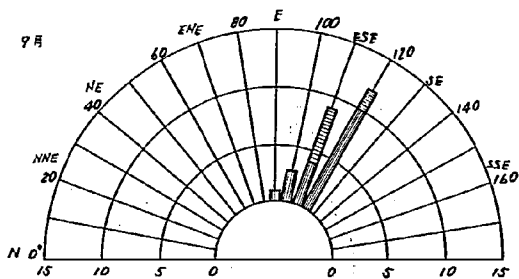


图 4 - 6 ~ 4

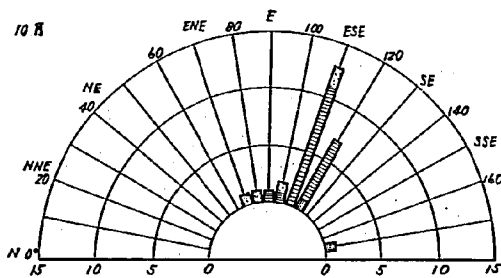


图 4 - 6 ~ 5

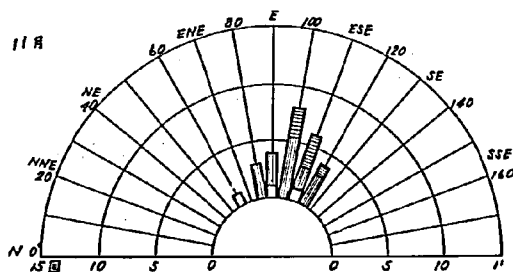
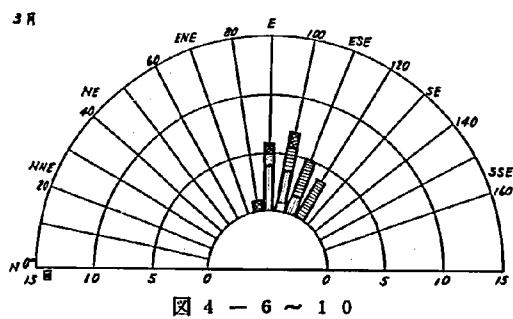
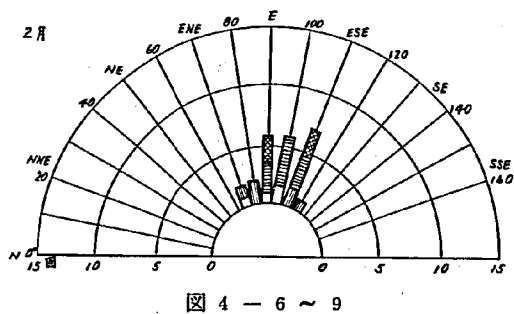
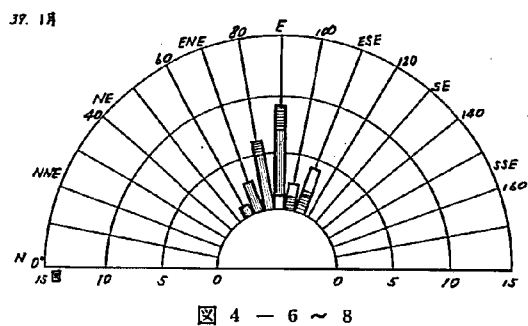
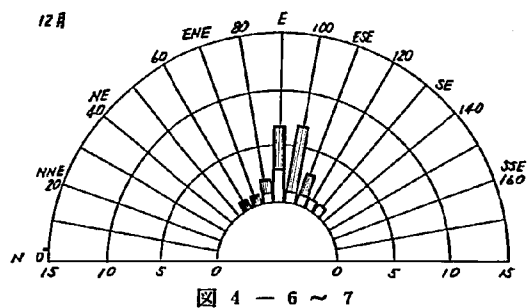


图 4 - 6 ~ 6



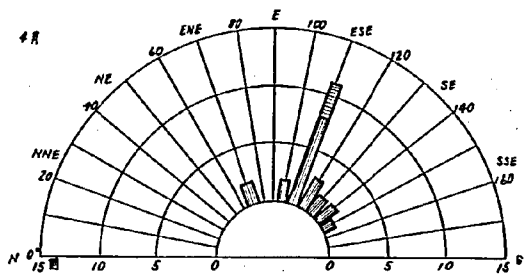


図 4 - 6 ~ 1 1

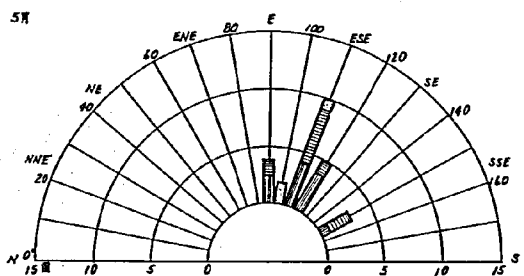


図 4 - 6 ~ 1 2

那珂湊港における波向別波高の出現率 (5.38.6~9.5)

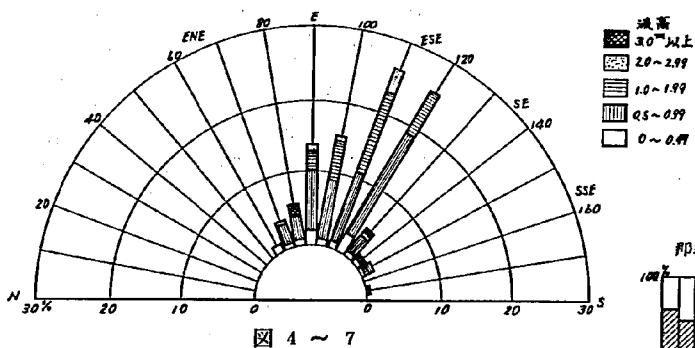


図 4 ~ 7

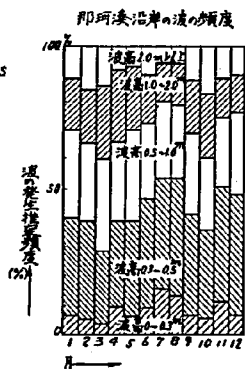


図 4 - 8

(3) 鹿島港における波

茨城県南東部に建設された鹿島港において観測されたわずか1ヶ月の資料ではあるが、年間を通じてNE, ENEの波向であり、その発生回数も1ヶ月当たり10~15回程度である。また波高においても0.5m~1.0mが最も多く、周期は7sec~10secのものが多いようである。(図4-9~図4-10)。

波向別，波高出現回数(1)

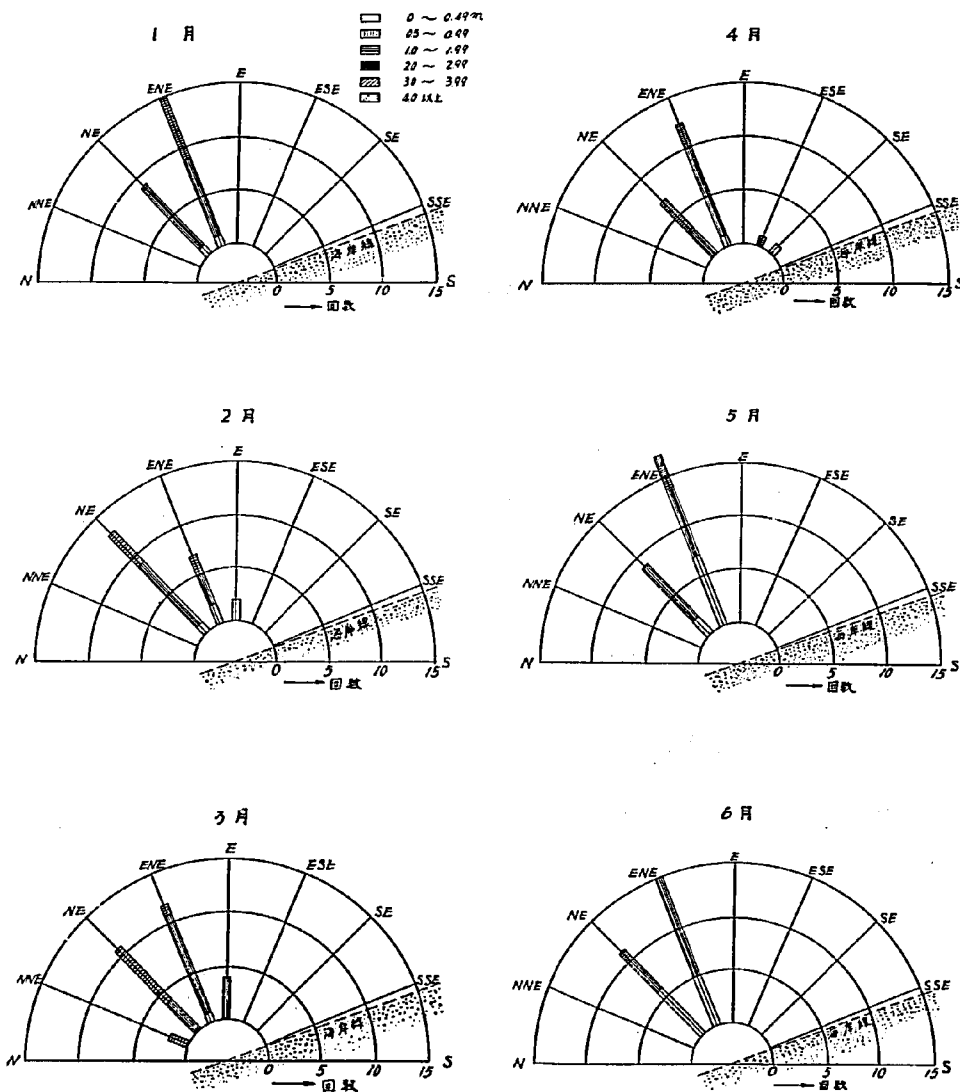


図4-9~1

波向別，波高出現回数 (2)

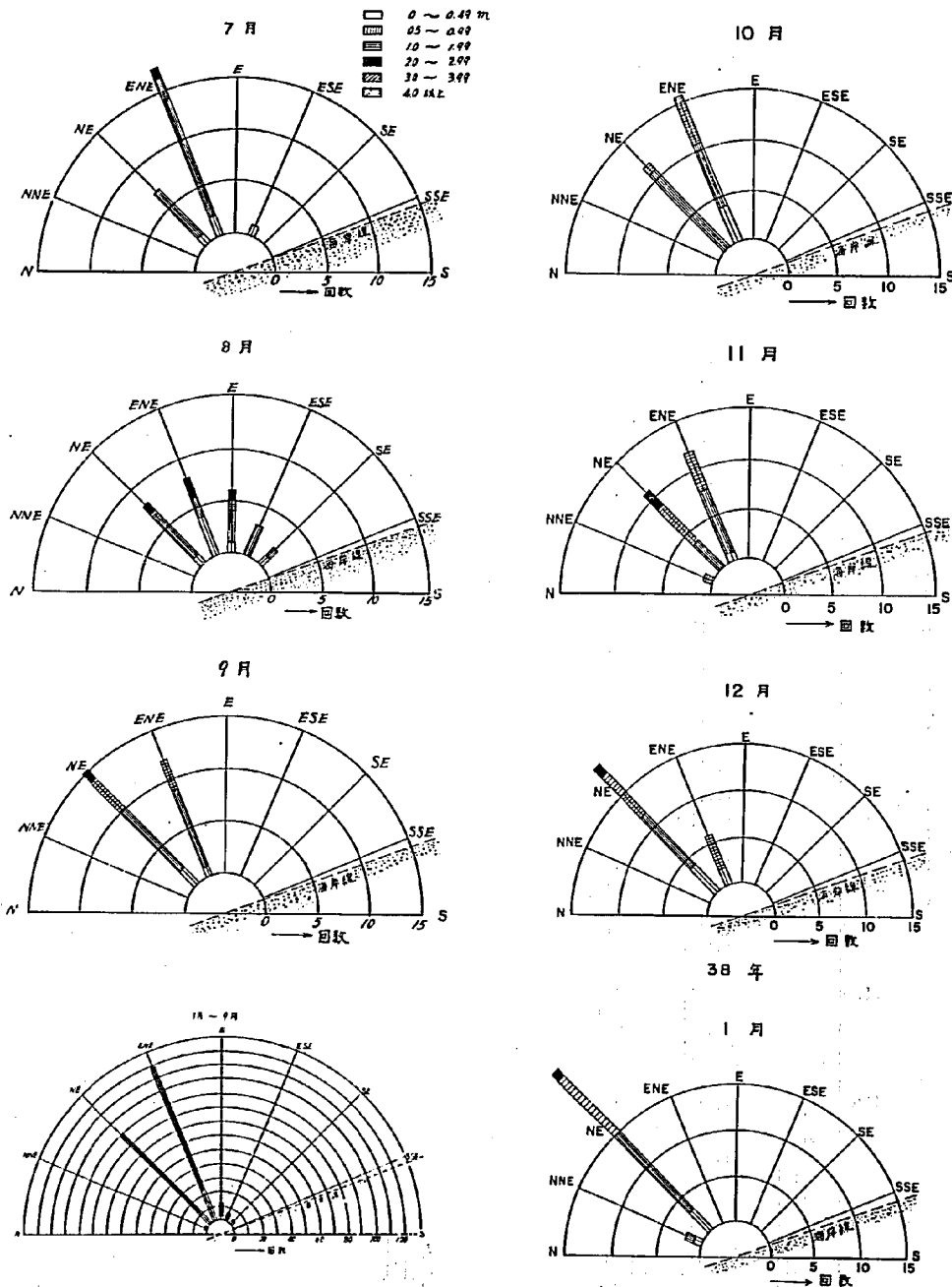


図 4 - 9 ~ 2

鹿島港における周期別波高出現回数

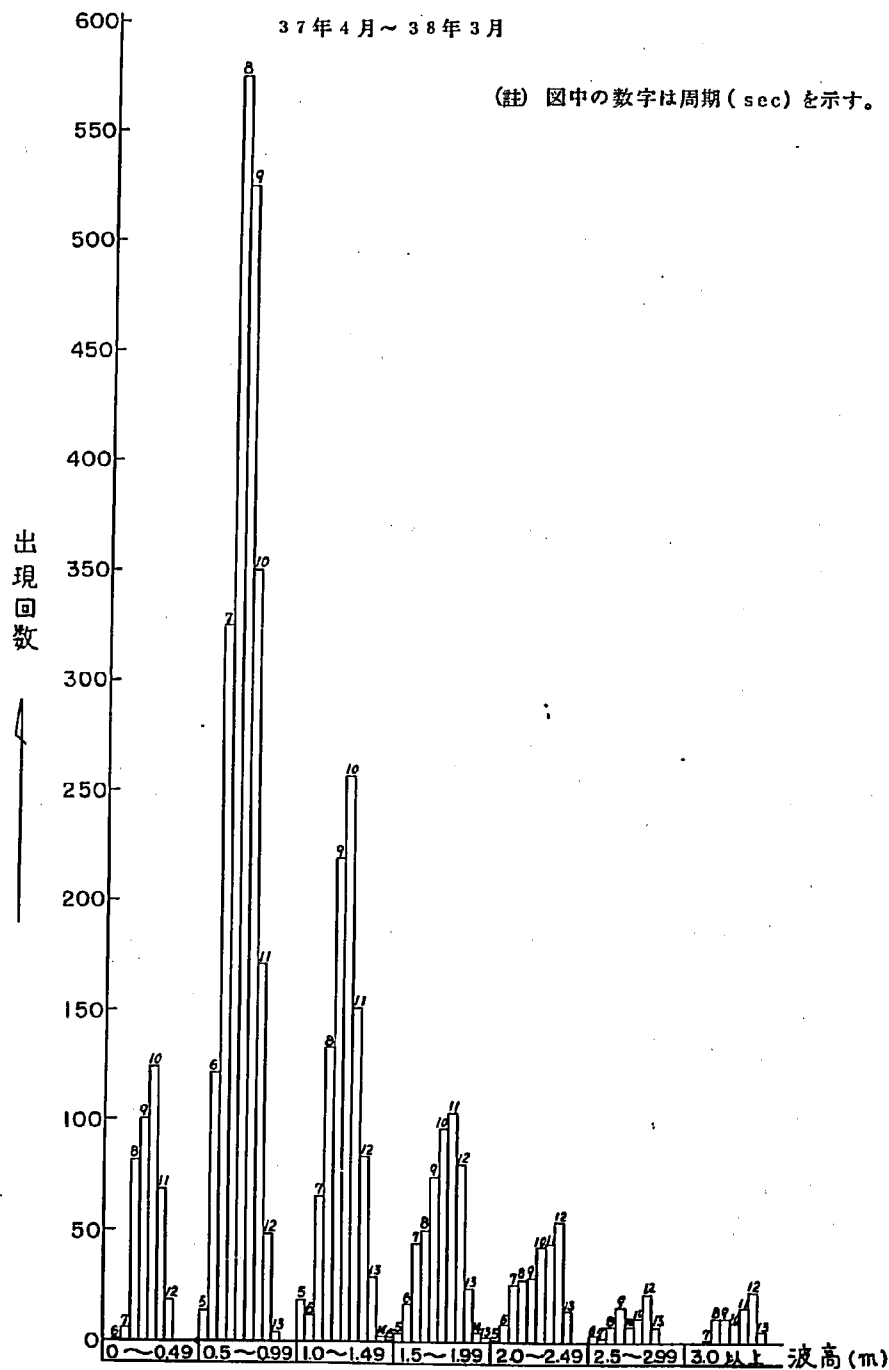


図 4 - 1 0

以上3地点の資料を、とくに久慈浜と鹿島港の相関関係をとってみると、波の周期・波高ともかなりの一至を示している。波形勾配においても同様である(図4-11)。

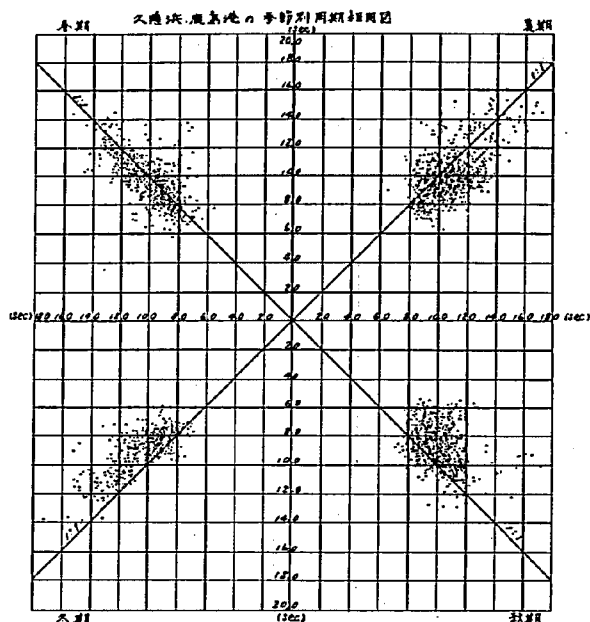


図4-11-1

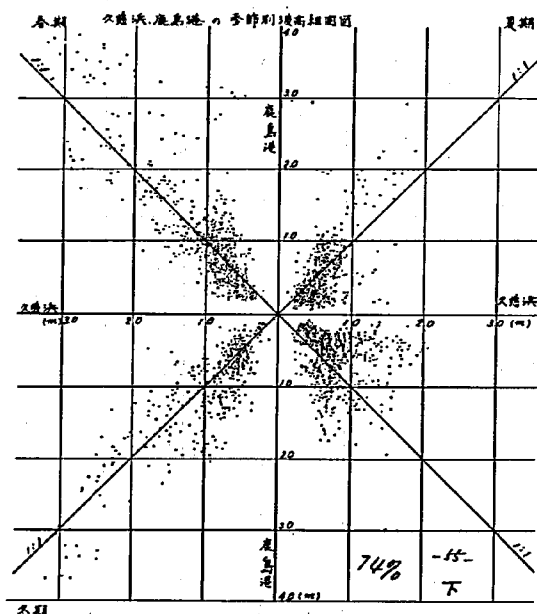


図4-11-2

久慈浜、鹿島の新鋭形勾配相関図

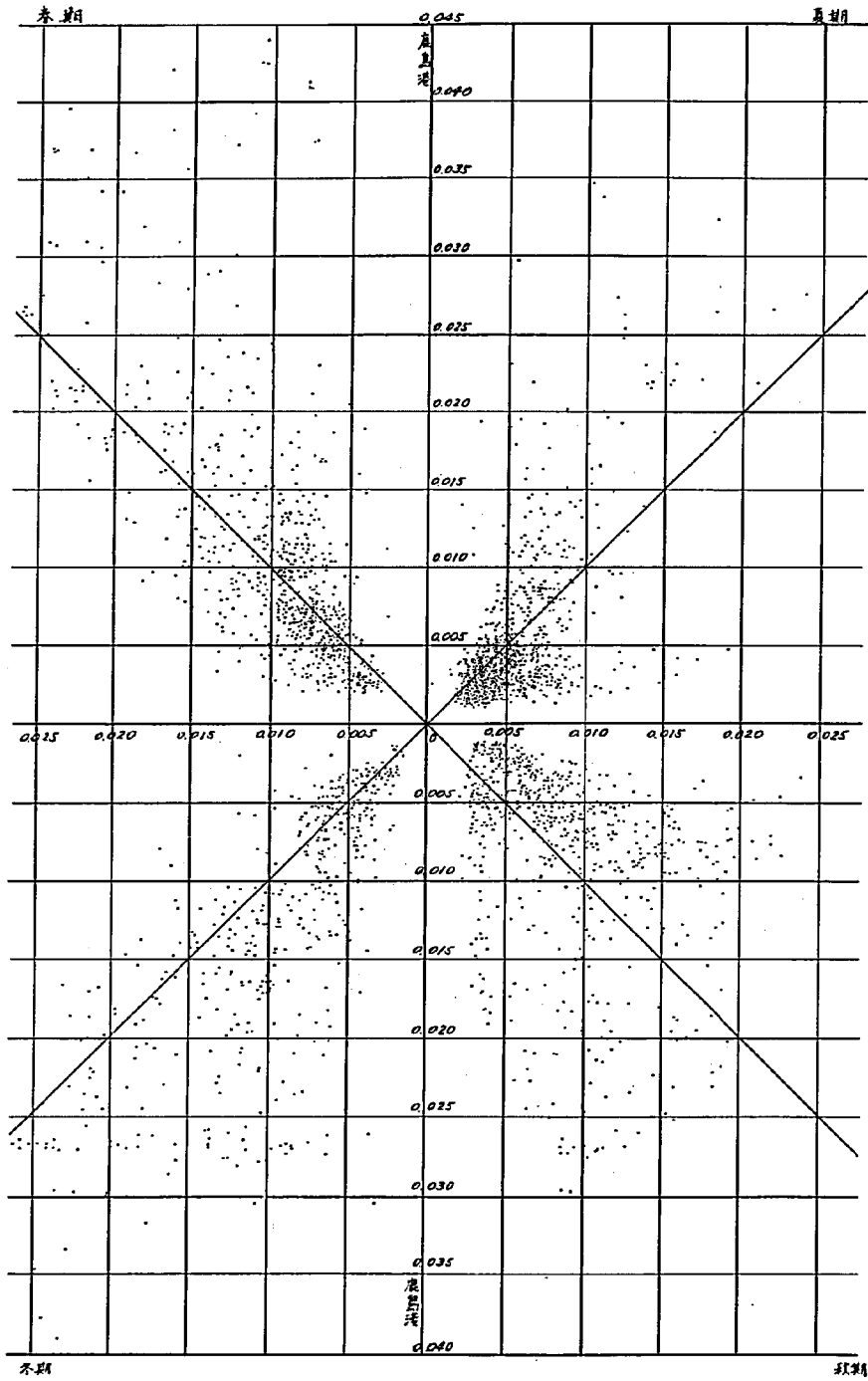


図 4 - 11 ~ 3

5. 河口処理工に関する調査検討の実例

久慈川河口処理について

久慈川の河口附近の河道は海岸砂丘におさえられて、砂丘ぞいに2 Km 程北上してから海に注いでいる。このため洪水の疎通を著しく阻害し、河口附近の低地は洪水毎に冠水している現状で、洪水時には、砂丘の一部を人力により開削して直接海に放流し、沿岸低地の被害の軽減に努めている。この問題は改修総体計画においても、懸案事項として取扱われ、特に河口処理についての検討が要望された。

一方、日立港は従来の茨城県北部の「地方港湾」から昭和42年6月「重要港湾」並びに「開港」に指定され、埠頭、木材港等の工事が着々と進み、5ヶ年計画（昭和43年～47年）で防波堤工事の主要部が完成する予定である。このため河口付替の早期実現を要望して来ている。

これら諸状況にかんがみ、建設省常陸工事々務所では現在河口付替に伴う対策調査を鋭意進めている。特に42年度からは土木研究所で河川海岸両者の立場から模型実験を行っており、44年度で結論が出ている。一方現地では広範な調査を進めており、総合的な解析と結論を急いでいる。また、河川改修5ヶ年計画では河口付替工事を計上している。

ここでは、河口付替の問題点と、その調査概要および現在までの調査結果のあらましを記するものである。

1) 河口付替の問題点

付替によって、治水上問題になって来るのは、今までは岩礁に沿って流下していたため河口は維持されてきたが、それを高い砂州を突き抜けて流下させるのであるから、この維持が問題となってくる。付替による河口を維持する方法として考えられるのは導流堤方式であるが、これによって砂州発生をどの程度防げるか、また洪水時にどの程度の高さまでの砂州ならH.W.L. 以内でフラッシュできるかが問題となってくる。また、付替によって塩分がこれまでより以上に遡上される事が予想される。以上要約すると

(1) 導流堤計画の検討

(2) 河口砂州フラッシュの可能性の検討

(3) 塩分遡上変化の推定

以上の3点にしばられる。これらの問題解決のためには、地質地形、気象海象、塩分、模型実験等の広はんいにわたっての調査を行なう必要がある。

2) 地形地質調査

河口附近の海岸はわずかに内陸側に湾曲しつつ南北状に伸び、現河口北岸から日立市以北までは新第3紀層の固化地盤の上に砂および砂質シルトが被覆する砂浜海岸である。

海底地形は40年3月に測量した切り替え予定地点沖の深淺図によれば、一般にBar型海

久慈川河口部航空写真

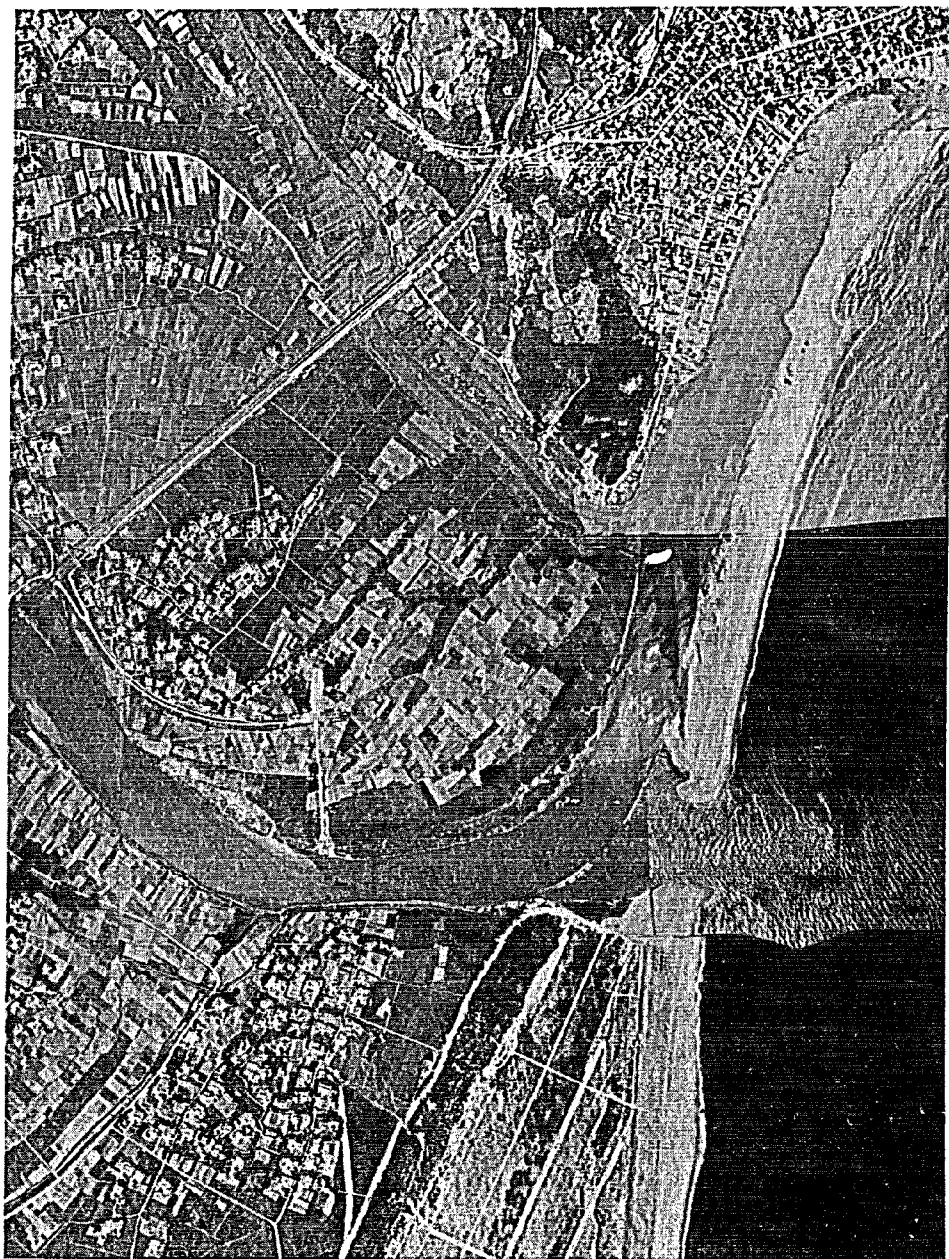


写真 5 - 1

岸と云われる形をしており、水深3～5m付近でBarの存在が認められたが、43年9月に測量した深淺図ではこのBarの存在は認められず、一般にStep型の海岸と云われる形となっており季節により変動する様である。

しかし、平均してこの海岸では水深4～5mの付近にBarが発生している様であり、碎波水深もほぼこの付近であると考えられる。したがって砂の移動もこの付近で変ることが考えられるので、底質についての整理は4m以浅と5m以深とに分けて行なった。これによると d_{50} の値は5m以深で0.18mm、4m以浅で0.42mmとなるが、比重は水深粒径に関係なく2.6～2.7であり大きく変らない。このことから、この付近の海岸は500m付近までは、深さに関係なく、同じ底質であると云えよう。

久慈川の河床材料について調査した結果を表5-1に示したが、これによると d_{50} の値はかなり大きく変化するが、比重については平均2.6で海底材料と一致している。

表5-1 久慈川河床材料調査結果

断面	久 慈 川 本 川											
	0.0 Km	3.0 Km	6.0 Km	9.0 Km	12.0 Km	15.0 Km	18.0 Km	21.0 Km	24.0 Km	27.0 Km	30.0 Km	
50%径(mm)	121	049	110	217	213	010	1230	2560	2140	2730	3850	
60%径(mm)	130	056	140	270	410	020	1690	3400	2900	4060	5320	
比 重	2.644	2.683	2.612	2.686	2.548	2.597	2.663	2.664	2.495	2.581	2.623	

東京大学と日本原子力発電K.K.との調査によると、久慈浜と日立海岸、磯崎～大洗海岸とでは粒度組成に相関がなく、このことから沿岸方向の漂砂移動があまり顕著でないことが推定される。

河口付替予定地付近の海底勾配は、汀線付近から海側に100m程度は1/100、これより250m区間が1/50、更に250m付近まで1/125と大きくわけて3段階になって水深10m～11m程度に至っている。

3) 気象および海象調査

久慈浜においては、昭和43年10月に水圧式波高計を河口切替え地点の沖合600m、水深9mの所に設置し、同年11月1日から波浪観測を実施している。また波向については現河口左岸部の高台上にある茨城県漁業無線局久慈分室においてトランシットによる目視観測を43年8月1日より実施している。しかし、それ以前に波を観測した記録はない。したがって、この海岸での状態を知るためには、風の記録による他、こゝから南へ60Km離れた鹿島工業港での記録を参考にしなければならない。

久慈浜における風の資料には河口切り替え地点に近い東海村構内の実測記録を使用した。鹿島港と久慈浜における年間を通じて 4 m/s 以上の風について、風向頻度を図 5-1 に示した。

これによると、年間を通じて N-E 方向からの風が卓越している。久慈浜における波向き観測の資料を台風期についてみると E または ESE、即ち汀線に直角の波向が圧倒的である (図 5-2)。

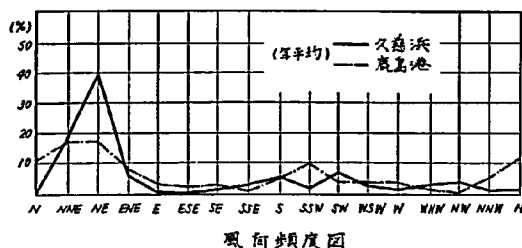


図 5-1

四季を通して、波高・周期および波形勾配について、久慈浜と鹿島港との比較を行なってみると、かなりの相関々係のあることが認められ、とりわけ波形勾配においては完全な一致を示しているものといえよう (図 4-11 参照)。

4) 塩分調査

久慈川の感潮部は通常 6.0 Km で河口部の入退潮量は大潮のピークで約 $50 \text{ m}^3/\text{s}$ である。久慈川下流部の基準地点榑橋 (6 Km) についてその流況をみると低水流量が $1.46 \text{ m}^3/\text{s}$ 、潟水流量が $8.3 \text{ m}^3/\text{s}$ である。潟水流量の生起確率を求めてみると $1/10$ の確率で $4.65 \text{ m}^3/\text{s}$ である。一方、久慈川下流部の取水実態をみると日立市上水道取水口 (5.4 Km および 6.3 Km) $1.14 \text{ m}^3/\text{s}$ 、原子力研究所取水口 (7.1 Km) $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 等で計 $2.6 \text{ m}^3/\text{s}$ の水利権がある。また、河床変動量の実態を調べると、大巾な変動はない様であり、 $T.P \pm 0$ の線を見ると $6.0 \sim 7.0$ 付近であり、大巾な河床低下がないかぎり潟水時でもこれより上流へは塩分遡上はないものとする。これまでの塩分調査の結果では、通常時は 2.5 Km ぐらいまでしか塩水遡上がなく、異常潟水時においても 5.5 Km ぐらいまでの遡上にとどまっております、榑橋 (6.0 Km) より上流へは遡上しないようである。

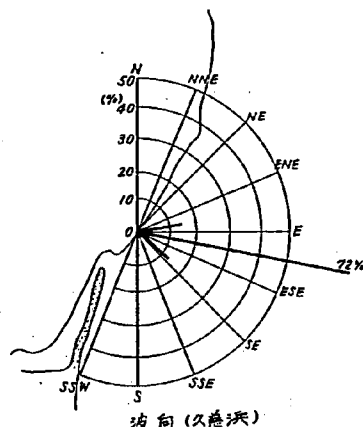


図 5-2

河口処理について

久慈川河口部の付替に伴う種々の現象の変化は、非常に複雑でこれを一度に模型実験等で説明することは出来ない。まず現象を海側から考えた場合は波浪によって出来る砂州とそれによ

る河口閉塞の問題であろう。これの対策のためには海に向って導流堤を設置しなければならないが、その向き、巾、長さ等をどの様にしたらよいか検討しなければならない。次に、河川側から考えてみると、河口に多少の砂州が出来るのは防ぎきれないとしても、河口に洪水のピークが到達するまでにどのくらい砂州がフラッシュするか、どのくらいの開口巾があれば計画高水位で洪水を安全に海へ放流出来るか、そして付替後の河道を洪水がどの様に流れ、流掃土砂がどの様に堆積するか。これらの諸問題解決のため次の如く模型実験を行なった。河口部の模型実験は河川側から洪水を流し、海側から波浪を起して実験せねばならぬ。しかし、現象が複雑であり、相似律の問題等でこれらを同時に実験することは非常に困難である。そこで現象を河川側と海側の2つに分けて実験した。

まず、海側から考えられる導流堤の形はどんなものがあるか、それには固定床で定性的に現象をつかむ必要がある。ここで、一番問題になるのは導流堤の形であるが、問題を海側の方からだけ考えると、

- ① 日立港の防波堤だけではどうか。
- ② 防波堤と右岸導流堤をだしたらどうか。
- ③ 汀線に直角方向の波を防ぐため、河道を曲げたらどうか。
- ④ 河道巾を狭くしたらどうか。

等が考えられ、これについて海岸研究室で図5-3の様に実験したところ、表5-2のような結果を得た。これによると河口を囲むような形に導流堤を置いた場合、または河道巾を狭くした場合はうち上げ高が非常に減少している。また消波ブロックの効果も大きい。

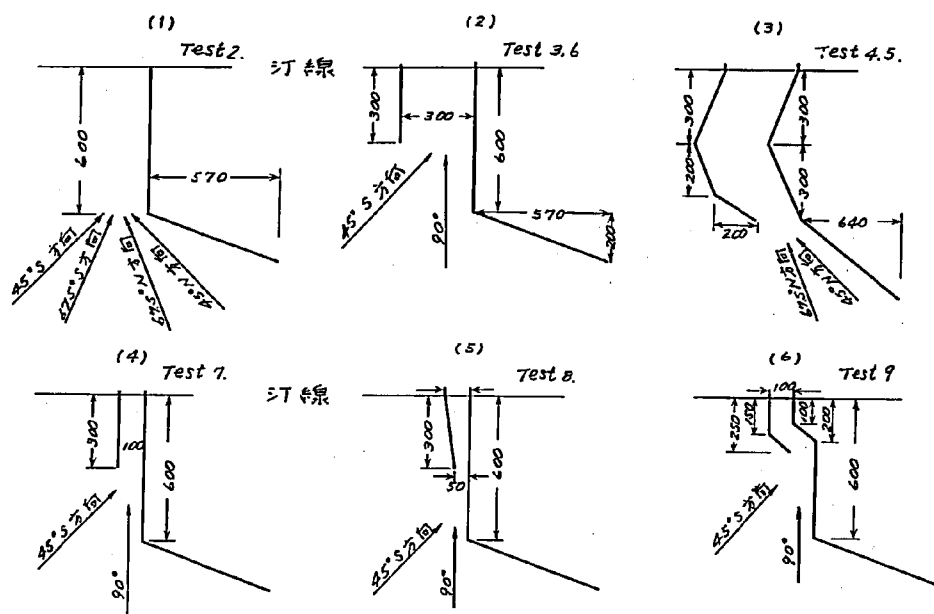
しかし、300mの開口巾を完全に維持することはかなり困難であると考えられるので、まずどのくらいの開口巾を維持すれば良いかを、鹿島試験所で移動床で実験した。この結果次のことがわかった。

- ① T.P. 3.5mの高さの砂州で完全閉塞した場合は、最高水位が4.5m程度になり現地1.85KmのH.W.L 3.95mを突破する。
- ② 100m程度の開口部のある場合は最高水位がT.P 3.5m程度となり、H.W.L以内に

おさまる。
そこで、100m程度の開口巾を常時維持する目的で、低水路導流堤を設置し、その効果を調べた。

海岸研究室では移動床を用い、図5-4の如く実験した結果。

- ③ 洪水時側方侵食を起こさせるため、低水路導流堤を汀線から海側に設置した場合。砂州が発生し効果があまり期待できない。
- ④ 低水路導流堤を砂州の頂部付近から海側に設置した場合。砂州の発生を押える効果は相当に期待しうる。



防波堤・導流堤配置図 (単位 m)

図 5 - 3

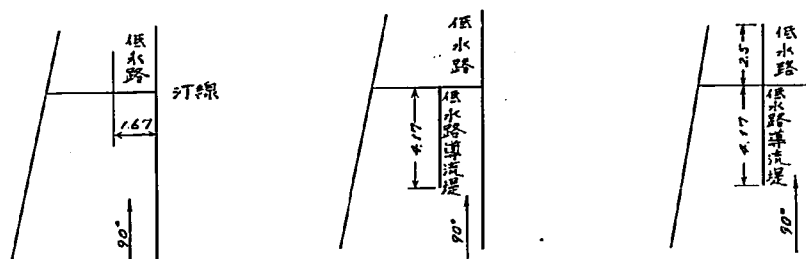
表 5 - 2

波射 入角	波高 cm	Test 1	Test 2 (北)	Test 2 (南)	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7	Test 8	Test 9
90°	3	237	—	—	—	—	—	1.33	0.80	0.52	0.47
	6	2.61	—	—	2.31	—	—	1.78	1.12	0.69	0.87
67.5°	3	2.28	1.84	2.03	—	1.88	1.47	—	—	—	—
	6	2.26	2.06	2.30	—	2.27	1.65	—	—	—	—
45°	3	2.24	1.76	2.30	—	1.91	1.47	1.51	0.70	0.58	0.43
	6	2.50	2.30	2.52	2.51	1.85	1.43	2.12	2.12	1.15	0.80

また、鹿島試験所で同様の実験をした結果。

- ⑤ ③の場合は洪水時に側方浸食が起るので、最高水位はT.P 3.3 m 程度におさまる。
- ⑥ ④の場合は洪水時に側方浸食が起らないので、⑤の場合より水位は高くなる。
- ⑦ 洪水時の低水路導流堤内の洗堀が著しい。

以上③～⑦の実験結果より、低水路導流堤によって開口部を確保することは可能であると考えられるが、洪水時の洗堀が著しく、構造物の維持が困難であると推定される。



低水路導流堤配置図

図 5 - 4

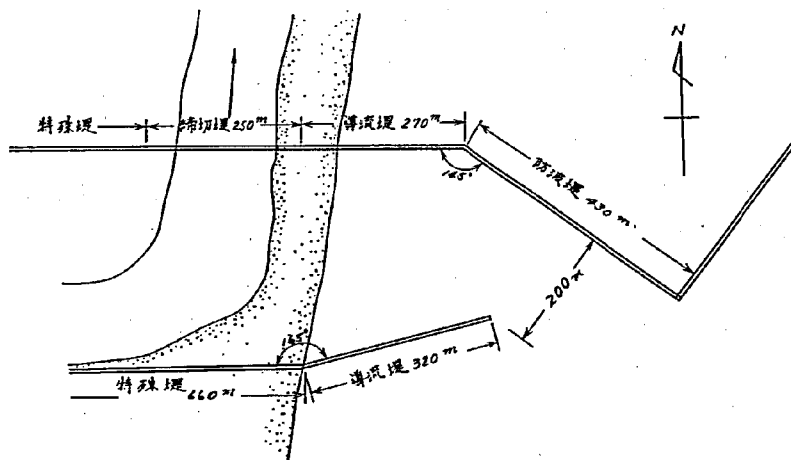
このように低水路導流堤案は問題点が多いので、次に右岸導流堤のみで砂州高を低下させる工法について検討した結果。

⑧ 防波堤と右岸導流堤による波のしやへい効果。

先端をしぼることにより、ある程度砂州高を低下させうる。

⑨ 河床は一般にかなり上昇する傾向がある。

以上のことを考慮し、図 5 - 5 が妥当であろうという結論に達した。



久慈川河口処理計画平面図

図 5 - 5

6. ま と め

(1) 現地資料と現地河口処理の現状

得られた現地観測資料については、その観測地点の少ないこと。観測期間の短かいものであることなど多少問題があろうかと思われるが、久慈浜、那珂湊港、鹿島港の3地点を総合してみた場合、波向はNE方向からE方向の範囲内であり、波高は台風時を除いて0.5 m～1.0 mのものが最も多いようである。波の周期においても7 sec～10 sec程度のものであろう。また波形勾配(H_o/L_o)においても0.010以下の値に集中している傾向がうかがえる。

このような波の状況に対して、現地の河口処理は、千葉県外房海岸における河川では、河口左岸に導流堤を設置している河川が割合に多い。両岸に河口構造物を設けたものでも、河口港の航路維持を目的として防波堤を設置している以外の河川では右岸が透過導流堤であり左岸が不透過構造の導流堤といった配置が多かった。茨城、福島、宮城県の海岸における河川の河口では、両岸に、しかもほぼ同様の構造の導流堤を設置してあるものが多かった。これは、鹿島灘を中心とした海岸に対する波向はNE～E方向が卓越しているため、千葉県海岸では河口の左岸側から、茨城～宮城県の海岸では河口に対して洲の侵入はとくに左右にかたよらないことを示すものであろう。

(2) 閉塞現象について

河口の現場視察によって明らかにされたのは、隣接する河川の河口部形状と、砂洲の延び方などに比較的共通する現象がみられたことである。

また、視察した河川の流量は一般に小さく、 $1\sim 2\text{ m}^3/\text{s}$ 程度が多く、このため閉塞現象を左右するのは波による影響が最も強いという印象を受けた。しかし、完全閉塞をきたしている河川は、視察時には流量は全く零で、河道内に貯留されつつあるというケースはほとんどみられなかった。勿論、これらの河川の中にも、完全閉塞と砂洲の崩壊を非常に短周期(潮位と同一周期)でくり返しているものもあると思われるが、完全閉塞については、河川流量が相当大きい影響力を持つことを暗示しているようであった。

そこで、閉塞現象に対する波の影響力について、みたまの感想をのべてみよう。

1) 波が斜めに入射する場合

① 砂洲の伸び具合は、波の入射方向によって大きく左右されるものと判断された。斜め入斜によって生ずる沿岸漂砂は、ほとんどの場合入射方向と同方向であって、例えば沿岸漂砂によって横方向に砂が移動している場合は図6-1の点線のように右岸側に洲が伸び左岸側はけづれていく。また、河口部の水深が浅ければ、砂の移動は比較的顕著であって、砂洲はどんどん伸び、河口は左へ移動するであろう。

海岸線が全く同一形態で、波浪・河川流量等も一定であれば、この現象は限りなく続くと思われるが、現実には、それらの要素等は常に変化しているため、河口部の移動も制限されてくるものと思われる。

- ⑪ 現場をみた範囲内で、隣接海岸が浸食されつつあって、河口部に閉塞現象のある場合もかなりみられた。これは、あきらかに河口部の砂洲の発達が沿岸漂砂による影響の強いことを証明する一例であろう。その形状は図6-2のような感じで、発生砂洲の供給源地帯の浸食、および砂洲発生によって供給をたれた場合の浸食であると考えられる。
- ⑫ 一般に波形勾配が小さいと、波が真直ぐに入射する場合には発生砂洲の規模は大きい。このため斜め入射の場合には沿岸漂砂量も大きくなる事が充分に考えられ、浸食規模も、砂洲の伸び方も共に大きくなるものと想像される。

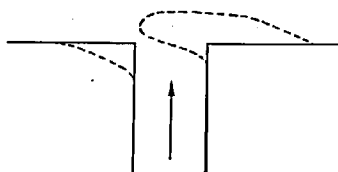


図 6 - 1

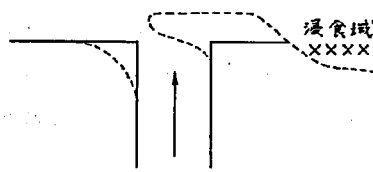


図 6 - 2

2) 波が真直ぐ入射する場合

波の入射方向が真直ぐの場合には、河川流量に対する抵抗力も大きくなり、斜め入射の場合に比して閉塞の度合もはげしくなるであろう。この場合には波と河川流による砂の移動現象は複雑となり、種々の条件が合成されて開口位置が決定されると思われる。このため、このような場合には思わぬ所から河川が流出しているようなことも生じてくる。

一般に真直ぐに入射する場合は、防砂突堤や導流堤が入射方向と一致しているとその効果は非常に少なくなると思われ、この様な時には、河口開口部は一般に導流堤に沿って開口しているのが普通であり、また、この様に導流堤を設計するのが得策であろう。

3) 発生している砂洲高について

発生している砂洲高は、波の規模、河川流量、河口附近の砂の粒径等によってきまってくると思われるが、現地を視察した感じでは、一般に砂の粒径の大きい所は比較的砂洲が高く、粒径の小さい所は砂洲高の低いことが認められた。

(3) 処理工の効果について

- 1) 現場をみた感じでは、導流堤、防砂突堤等を設置する場合、その先端部分を適当に曲げた方が良いという感じを持った。しかし、曲げ方については充分検討する必要があると思

われる。検討項目としては砂洲の発生状況と、洪水時の導流堤沿いの深堀れ等についてである。

2) 斜め入射の場合(この場合が大部分であった)には、防砂突堤等の効果は十分に認められ、この場合、高さが充分にあれば透過構造物であってもその効果は充分認められていた。高さの不足している例が散見された。

3) 航路維持が問題となっている様な場合、導流堤の設置法、その長さについては充分に考慮する必要があると思われる。

視察した現場の中で、導流堤の長さが短かいと思われるもの、長さは充分であっても水深維持が困難で波が大きい場合河口部が全面的に碎波帯の内部に入っている様なケースも認められた。これらの場合は、本導流堤の他に他の適当な工法を併用する必要があると思われる。

4) 離岸堤は確かに効果のあることが認められ、その正面部分ではあきらかに波が小さくなっており、砂洲高等も低くなっていることが認められた。

防砂突堤と離岸堤の併用などは十分考えられることであろう。

(4) 処理工の構造について

1) 河口部に異形ブロックを設置しておくだけのものもかなりあったが、置き方が密であれば、横方向からの波に対しては、かなり効果は現われているようであり、一般に6脚ブロックの方が良好との印象を受けた。これは、実験的にも充分検討の必要があろう(6脚ブロックは積方によって相当密に積むことが可能である)。

2) 不透過構造については、一般にスチール矢板を打って、その上にコンクリートをのせたものが多かった。

構造についてはなお多くの事例を調査して、経済性の検討も併せ行う必要があろう。

参 考 文 献

[1] 第23回建設省技術研究会講演集河川編

久慈川の河口処理について(S.4.4.11.)建設省関東地方建設局常陸工事々務所調査課長清水正司, 調査係長小林満男, 技官志村紀男

[2] 農業土木学会誌第34巻第5号

福島県における中小河川の河口閉鎖とその対策。福島県耕地課石井広, 福島県原町農地事務所菅野正世, 滝沢豊, 末永博, 弓田貞雄

[3] 全国河川河口閉塞資料の検討(その1), 土木研究所資料第583号, S.4.5.3

須賀, 松村

〔4〕久慈川河口水理模型実験報告書Ⅰ 土木研究所資料第440号 S. 44. 3 富永, 鶴木

〔5〕久慈川河口水理模型実験報告書 土木研究所資料(印刷中) 富永, 須賀, 鶴木, 高橋

7. おわりに

三回にわたる千葉外房～宮城海岸の河口部視察結果をとりまとめた。これは、写真集に視察者等が見たままの感想を加え、入手しうる資料によって補足したものに過ぎない。しかし、視察者等には近接河口を短時間のうちに通覧して、そこにそれぞれの個性、そしてまた何んらかの共通点を見い出して大変興味深く感じられた。どんな小さな河口部でも、それが付近の住民の生活に密着している。いろいろな工夫が重ねられて、手当が行きとどいている河口部をみると、先人の苦勞がしのばれて感がい深く思われるのであった。

この報告書は内容が至って不十分である。河川や海の様子、流量や波のこと、過去の変遷の様子など、なお多くの調査を必要とするであろう。処理工についてはその適否について多方面より深く検討することが必要であろう。また現地の諸事情をあまり解さない調査報告である。たとえば、鹿島港と久慈川の突堤の開口方向には約90°のずれがある。どちらがよいかの判断は海の条件は似ていても、状況の相違もあり、ただちにくだすことはできず、また危険である。したがって、この報告書がたゞちに役立つとは考えていない。場合によって適用を誤れば、害にすらなることがあるかも知れない。

しかし、非常に高価な処理工の計画に対して、何んらかのコミュニケーションの一助にでもなれば、望外の欵びである。河口部の現象は非常に複雑である。鹿島試験所では、多方面から基礎的な研究を実施してきた。また、44年度末には、短期間の調査で非常に不十分ではあったが、手もとにあった全国の河口資料をまとめて、全国河川河口閉塞資料の検討(その1)として土木研究所資料第583号に報告した。この報告書(その2)もこのような現地資料の蒐集解析検討のいっかんとして印刷する次第である。現在は、さらにその後、全国の河川管理者にお願いしてお送りいただいている資料を検討中であり、近々(その3)として報告する予定である。このような調査を通じ、基礎研究とあいまって、河口調査要領および河口処理工の設計指針の本格的検討へ移ってゆきたいと考えている。これまでに最大の御協力をいただいた現地担当者に深甚の謝意を捧げるとともに、今後とも一層の御指導、御協力をお願いしたい。