

# 港 湾 技 研 資 料

TECHNICAL NOTE OF  
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE  
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 192      June 1974

海浜変形調査資料（第2報）

—航空写真による汀線変化の解析—

田 中 則 男  
小 笹 博 昭

運輸省港湾技術研究所



海浜変形調査資料(第2報)  
—— 航空写真による汀線変化の解析 ——

目 次

要 旨 .....	3
1. 序 論 .....	3
2. 解析の方法 .....	4
2.1 解析の対象地域 .....	4
2.2 本解析中に含まれる誤差 .....	5
3. 汀線変形解析結果 .....	6
3.1 北海道・日高胆振海岸 .....	6
3.2 北海道・内浦湾海岸 .....	21
3.3 北海道・渡島海岸 .....	34
3.4 青森・五所川原海岸 .....	42
3.5 富山海岸 .....	45
3.6 福井、石川海岸 .....	55
3.7 鳥取海岸 .....	67
3.8 徳島海岸 .....	77
3.9 高知海岸 .....	87
3.10 宮崎、鹿児島海岸 .....	94
4. 結 語 .....	106
参 考 文 献 .....	106
附 録 第 1 報 ( 港湾技研資料No. 163 ) の正誤表 .....	106

## Note of The Investigations on Changes of Shore Lines In Japan, Part 2

— The investigations on shore line changes by using aerial photographs —

Norio TANAKA\*  
Hiroaki OZASA\*\*

### Synopsis

When beach erosion problems in Japan are thought, following points must be recognized. That is,

- 1) The land of Japan is narrow, and many people live there.
- 2) Most people live and work near coasts.

About 10 ~ 20 years ago, circumstances at eroded districts were as follows,

- 1) Geological conditions were apt to be eroded. Forces of waves & currents were very strong.
- 2) Diversion channels were constructed, and plains at the mouths of old rivers were eroded.  
(At the mouth of Shinano river, Niigata Pref.)

Beach erosions at these districts were local. Nowadays, beach erosion have spread to most all over sand beaches in Japan. These causes are as follows,

- 1) Many undertakings for rivers & beaches (Ex. constructions of dams) have been made, so supply of sand has decreased.
- 2) Scopes of human activities have spread to coasts, and a lot of structures (ports, seawalls, beach roads, land reclamations by drainage) have been constructed. These have given rise to beach erosions. Then, coastal districts have become important scopes of human activities, so the erosions are very urgent and important problems.

In this report, changes of shore lines in Japan are investigated by using aerial photographs taken in different years. Aerial photographs taken by U.S. Force during 1946 ~ 1948 and those by Geographical Survey Institute, Ministry of Construction after 1961 are compared. Report Part 1 was published as No. 163 of Technical Note of The Port & Harbor Research Institute.

Very simple technique was used to analyze the photographs, that is, stable basic points were selected on photographs, and the ground distance between basic lines and points on the shore line was measured. Shore line changes (erosion, accretion) are revealed as making zero the shore lines of photographs by U.S. Force.

---

\* Chief of the Littoral Drift Laboratory, Hydraulics Engineering Division

\*\* Member of the Littoral Drift Laboratory, Hydraulics Engineering Division

# 海浜変形調査資料(第2報)

## — 航空写真による汀線変化の解析 —

田 中 則 男\*  
小 笹 博 昭\*\*

### 要 旨

本報告は、著者らが現在「海浜変形調査」と題して行なっている一連の作業の第2報である。解析対象地域は変化しているが、解析内容、手法は、前報(港湾技研資料163)と全く同じであり、昭和21年~23年に米軍によって撮影された航空写真と、昭和36年以降国土地理院によって撮影された航空写真とを比較することによって、海岸汀線の変化が調べられている。今回の解析にあたって特に注意が払われたのは、個々の海浜変形に対する考察、記述を充実させたことであり、航空写真もできるだけ多数を掲載している。現場諸機関において、海岸工事に対処する際に、より使いやすい資料とすることを意図した。

### 1. 序 論

国土が狭く、かつ沿岸に多数の民家、産業施設を有する我国にとって、海岸欠壊とそれに伴う各種の災害は、古くて新しい問題である。海岸欠壊の脅威に対処する防災事業は、木製桝や水制工の導入から出発し、最近における海岸堤防、異形ブロックを用いた消波工、根固工、離岸堤、突堤といったものまで、多種多様な工事が行なわれてきた。しかし、現在なされている海岸侵食防止の工事には、まだまだ試行錯誤的要素があまりにも多いのが実情である。工事が試行錯誤に頼らざるをえなくなっていることの原因の一つとして、海浜変形(海岸欠壊は、一連の海浜変形の一つの局面として生じていることが多い)の実態が十分に把握され、整理されていないことがあげられる。

漂砂現象、およびそれに伴う海浜変形についての研究の方向性は、次の二つに大別される。すなわち、第一には、「波や流れによる漂砂現象の力学的メカニズムについての研究の集積から、力学的変形モデルを作りあげていき、海浜変形を検討していこうとするミクروسケール、メソスケールにおける演繹的な方向性(具体的には、例えばある海象条件に対して浮遊砂濃度分布や掃流漂砂量を求め、モデルに対するそれらの適用から海浜変形を求めていこうとする方向性のことである)」であり、第二には、「海浜変形を自然地理学における地形形態論的な視点からみていこうとする、メソスケール、マクروسケールにおける帰納的な方向性(例えば三角州の欠壊パターンといったように、自然地理学的な空間スケールをもった地形の変形を、事例の集積から分類し、模式化していこうとする方向性のことである)」である。著者等は、第二の方向性に立って、全国的視野から最近における海浜変形の実態を把握し、現象を整理しておくことが、重要かつ緊急の課題であると考えた。それには、試行錯誤に頼らざるをえない海岸欠壊防止工事

をなんとかして合理的に推進していこうとする意図と共に、次の様な最近における海岸欠壊問題の質的、量的な変化に基づき、全国的な海浜変形の状況を適確に把握しておくことの必要性に迫られた所が多い。

従来海岸欠壊が問題にされてきた所は、(1)地形、外力という自然条件が厳しく、宿命的な侵食海岸であった所(例えば日本海沿岸の富山、新潟地方の海岸等)か、(2)河川分水工事等の比較的多量の工事に伴う欠壊(例えば大河津分水の建設に伴う新潟海岸の欠壊)であり、地域的には局地的な問題とされていた。しかし近年、海岸欠壊の問題は、質的にも量的にも変化を見せてきている。すなわち質的には、(1)全国的な河川改修の進展に伴い、河口三角州において欠壊が著しくなってきたこと、(2)人間の活動領域が海岸線へ向って伸び、各種の臨海構造物が建設され、それによって漂砂現象の場所的なアンバランスが起り、中小規模の海浜変形が誘発されていることである。また量的には、海岸欠壊の問題が全国化し、多発してきていることである。

著者等は、以上の様な海岸防災工事に關する行政的な需要にこたえようとする意図と共に、海浜変形の実例の集積から海浜変形に關する問題の所在を明らかにし、地形形態論的に現象を整理し、従来の漂砂現象に対する研究の方向性を再検討することによって、Field Scienceとしての海浜変形論(それは自然地理学的モデルに水理学的な解釈、検討を加えていこうとするものであり、従来の自然地理学、地形学、海岸工学といった分野の学際的領域にあたる議論となるであろう)構築の第一歩を踏みだそうと考えた。

本報告においては、撮影年度異なる航空写真を用いて解析した汀線の変化状況がとりまとめられている。現在著者らは、「海浜変形調査」と題して海岸の調査、点検を行なっているのであるが、そのうち航空写真を利用した作業

\* 水工部 漂砂研究室長

\*\* 水工部 漂砂研究室

内容は次の三点である。すなわち、

- (1)全国的な視野にわたった海浜変形状況の把握と類型化
  - (2)港湾、漁港、導流堤、突堤等構造物周辺におけるより詳細な海浜変形状況の把握と類型化
  - (3)海浜変形機構に大きな影響を及ぼすと指摘されている沿岸砂州(Bar)、海浜流の観察
- であり、その成果を公表してきた<sup>1)2)3)</sup>本報告は主として(1)の内容に関するものであり、港湾技研資料 $\text{No.}163$ の続報である。解析内容、手法は前報と全く同一であり、解析対象地域が追加されている。本報告の作成にあたって特に注意が払われたのは、海浜変形状況に関する考察、記述をより充実させたことであり、航空写真もできるだけ多数掲載している。これは、現場諸機関が工事を計画、調査、設計、施工する際により便利に本報告書が利用できるようなことを意図したものであり、工事にあたって必要な港名、河川名、岬名、海岸名等もできるだけ図面中に記入してある。また本報告中に現れる港には港湾技研資料 $\text{No.}180$ 中で検討の対象となった港も多いので、あわせて参照すれば、より一層本報告が利用されやすくなる。

なお、本書に掲載した空中写真は、建設省国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万分の1空中写真及び4万分の1空中写真を複製したものである。(承認番号)昭49総複、第584号

## 2. 解析の方法

本報告で用いた解析方法は前報<sup>1)</sup>と全く同一である。各海岸の総括図を示すと共に、汀線の変化状況が、米軍の撮影した航空写真から読みとった汀線を基準(太実線)として、他の種類の線で示してある。これらの線は国土地理院が撮影した航空写真から読みとった汀線の位置を表している。

解析法の詳細、誤差の考え方等については前報を参照されたい。

### 2.1 解析の対象地域

本報告における解析対象地域を図1に示す。図中には前報における解析地域も記入してある。未解析の主要な砂浜の解析結果、港研資料 $\text{No.}163$ 中における不備な点の補遺は、次報に掲載する予定である。

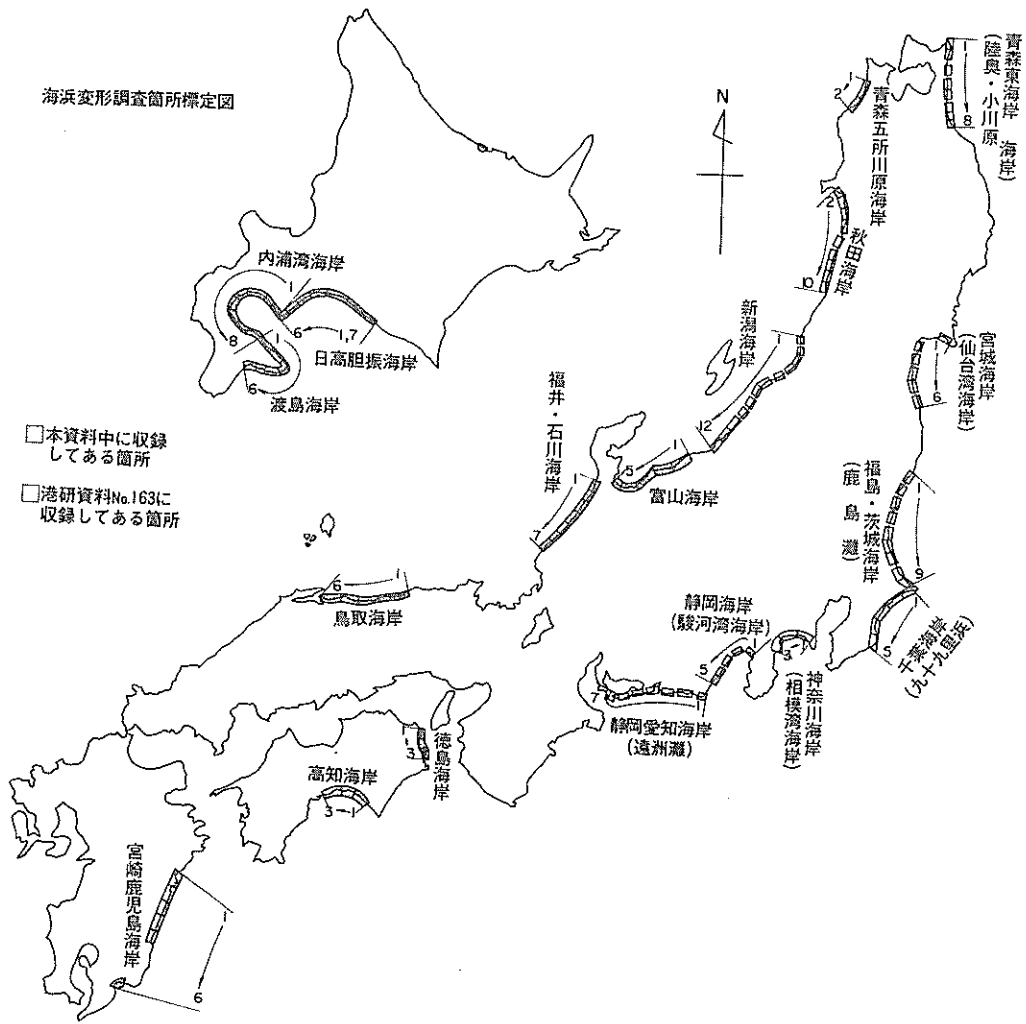


図1 海浜変形調査解析対象区域

2.2 本解析中に含まれる誤差

本解析における誤差の考え方、誤差の最大値に対する検討については前報を参照されたい。本報告においては、潮位差にもとづく誤差の最大値を検討するための資料として、

表1に解析箇所におけるH.W.L.とL.W.L.との差を、表2に前浜勾配の概略値を示すにとどめる。潮位差にもとづく誤差の最大値は、ほぼH.W.L.とL.W.L.との差と、前浜勾配の逆数とを乗じた値になる。

表1 H. W. L. と L. W. L. と の 差

				(単位 m)	
北海道日高胆振海岸	苫小牧港	1.57	鳥取海岸	網代港	0.30
北海道渡島海岸	函館港	1.01	"	赤碕港	0.45
富山海岸	富山港	0.24	徳島海岸	小松島港	1.86
"	伏木港	0.22	高知海岸	高知港(桂浜)	1.89
福井、石川海岸	滝港	0.61	宮崎、鹿兒島海岸	細島港	2.05
"	金沢港	0.53	"	波見港	2.70
"	三国港	0.50			

表2 前浜勾配の概略値

北海道・日高胆振海岸	門別	$\frac{1}{8}$	富山海岸	常願寺川河口	$\frac{1}{6}$
"	勇払	$\frac{1}{14}$	"	海老江	$\frac{1}{11}$
"	苫小牧	$\frac{1}{7}$	福井、石川海岸	大野港	$\frac{1}{10} \sim \frac{1}{15}$
"	幌別	$\frac{1}{10}$	"	三里浜	$\frac{1}{60} \sim \frac{1}{60}$
北海道・内浦湾海岸	稀府	$\frac{1}{8}$	鳥取海岸	皆生	$\frac{1}{5} \sim \frac{1}{7}$
"	アルトリ岬	$\frac{1}{7}$	高知海岸	新居	$\frac{1}{7}$
"	静狩	$\frac{1}{8}$	"	甲殿	$\frac{1}{23}$
"	国縫	$\frac{1}{11}$	"	久枝	$\frac{1}{6}$
"	八雲	$\frac{1}{8}$	宮崎、鹿児島海岸	耳川～小丸川	$\frac{1}{5} \sim \frac{1}{10}$
"	掛間	$\frac{1}{8}$	"	小丸川～一ツ瀬川	$\frac{1}{10}$
富山海岸	境川	$\frac{1}{7}$	"	一ツ瀬川～大淀川	$\frac{1}{5} \sim \frac{1}{17}$
"	荒俣	$\frac{1}{5}$	"	大淀川～青島	$\frac{1}{6} \sim \frac{1}{30}$
"	魚津	$\frac{1}{4}$			

### 3. 汀線変形解析結果

#### 3.1 北海道・日高胆振海岸

図2は日高胆振海岸の総括図を示す。この海岸は鶴川を境として東側襟裳岬に至る間を日高海岸と称し、西側の鶴川～室蘭を胆振海岸と称している。鶴上・井波・星によると、襟裳岬～元浦川間の東部日高海岸は、海岸における営力は大きい、過去に侵食されつくして基盤が露出し、現在ではほとんど侵食の認められない海岸であり、元浦川～静内の中部日高海岸は、両端を岬や岩礁にはさまれた凹形の浜が多い海岸、静内～鶴川の西部日高海岸は段丘や砂丘の分布する侵食にきわめて弱い海岸とされている。西部日高海岸で特筆すべきは、節婦漁港（新冠川西側に位置する）、厚賀漁港（厚別川西側に位置する）が建設されると卓越する西向きの漂砂により港の東側に堆積がおこり港内埋没を生じ、港の西側は土砂の供給が断たれて侵食され、再三にわたって鉄道、道路の路線変更を行なわねばならないような事態を招いたことである。<sup>2)</sup> 今回の解析では、日高海岸については厚賀漁港西側～鶴川の西部日高海岸の西半分を解析範囲が限られている。西部日高海岸のうち今回の解析範囲の海岸には、砂丘が発達しており、浜幅は広く、明らかに夏期の熱帯性低気圧によるうねりのために西向きの沿岸漂砂が卓越している。（本海岸において西向きの沿岸漂砂が卓越していることについては、鶴上等<sup>4)</sup>が重鉱物の分析によっても検討し、鶴川以東の河川よりの排出土砂が沿岸流により苫小牧まで運ばれ、その付近に蓄積されるということを明らかにしている。）海岸線の方向により沿岸方向の砂輸送が激しく、さりとて地形的に侵食量以上の沿岸漂砂が供給されることもないような所（たとえば、門別川右岸側海浜、沙流川右岸側海浜、鶴川右岸側海浜）は欠

壊しているが、他の所では沙流川、鶴川の供給土砂が多いため汀線は前進し、自然河川河口部において汀線が前進している、珍しい例となっている。

一方鶴上等<sup>4)</sup>によると胆振海岸は、突出部のない単調な砂浜で、海底勾配が緩やかであり、台風時の波浪は地形の影響で海岸にはほぼ直角に入射し、また季節風は吹送距離が短いため高波を伴わず、海浜変形に与える作用が小さい。したがって全般的に安定な状態とのことである。本解析においても日高海岸ほどの一方向に卓越した沿岸漂砂の方向がないことがうかがわれた。しかし、今回の解析によると厚真川右岸河口砂州、安平川河口、小糸魚川と錦多降川の河口、幌別川と富岸川の河口において、昭和40年以降汀線は顕著に後退している。これらはいずれも河川よりの排出土砂量の減少によるものと思われる。現在は浜幅が広いだけにさしたる海岸欠陥防護工事も行われていないようであるが、河川改修の進展に伴い、海岸事情は急速に変化しつつあるものと考えられ、注意を払っておく必要がある。なお、鶴別岬以西には海食崖がみられ、現在も後退を続けているようである。

#### 北海道・日高胆振海岸(7).....図3

①厚賀川河口は、厚賀漁港によって西向きの沿岸漂砂が阻止されたために、大規模な欠陥海岸となっている。特に厚賀川左岸側海岸では道路、鉄道の山側へのつけかえ工事が行なわれている。昭和22年10月の写真では厚賀漁港はいまだ建設されておらず（漁港指定は昭和26年6月にうけている）、海岸工事もなされていないが、昭和38年5月の写真によると厚賀川左岸側海浜には突堤、海岸堤防が造られており、右岸側海浜にも海岸堤防が造られている。……写真1、2

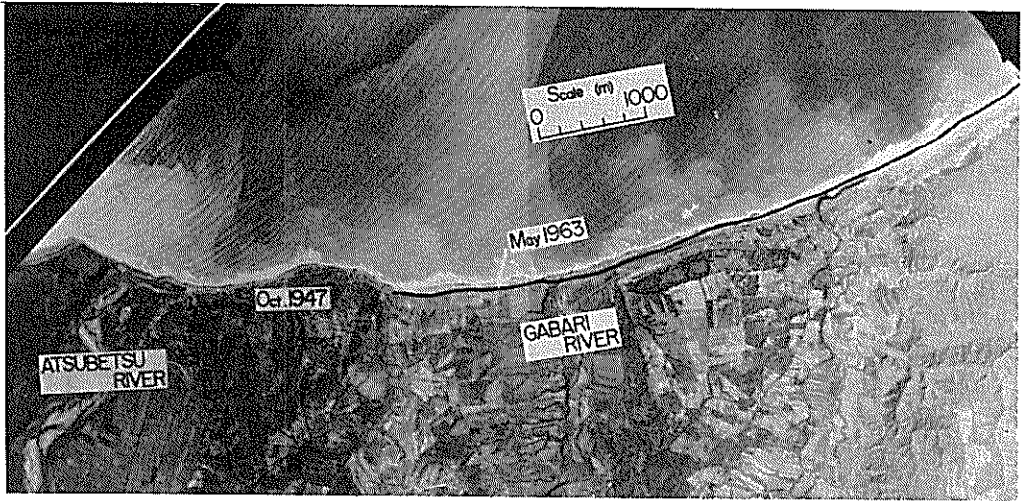


写真1 賀張川周辺(1947年10月)

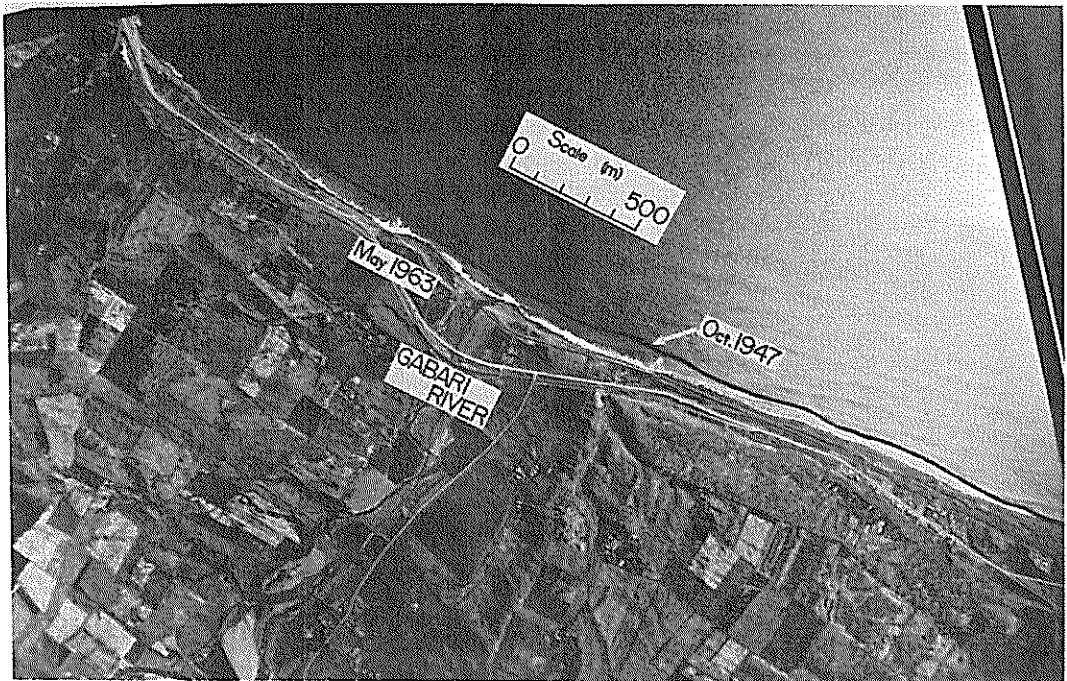


写真2 賀張川周辺(1963年5月)

②波恵川河口付近の海岸は、浜幅100~200mの砂浜であり、汀線も前進している。

③門別川右岸側海浜は、沿岸方向の砂移動が激しく、地形的に侵食量が砂の供給量を上まわるような所であり、欠壊している。

北海道・日高胆振海岸(1).....図4

①沙流川河口付近は、沙流川からの多量の排出土砂により、河口砂州が発達している。しかし沙流川右岸の河口砂州では、沿岸方向の砂輸送が激しく、しかもシノダイ岬の影響により侵食量以上の砂の供給もないので、昭和22年10月~昭和38年5月の間に最大約150mの欠壊とな



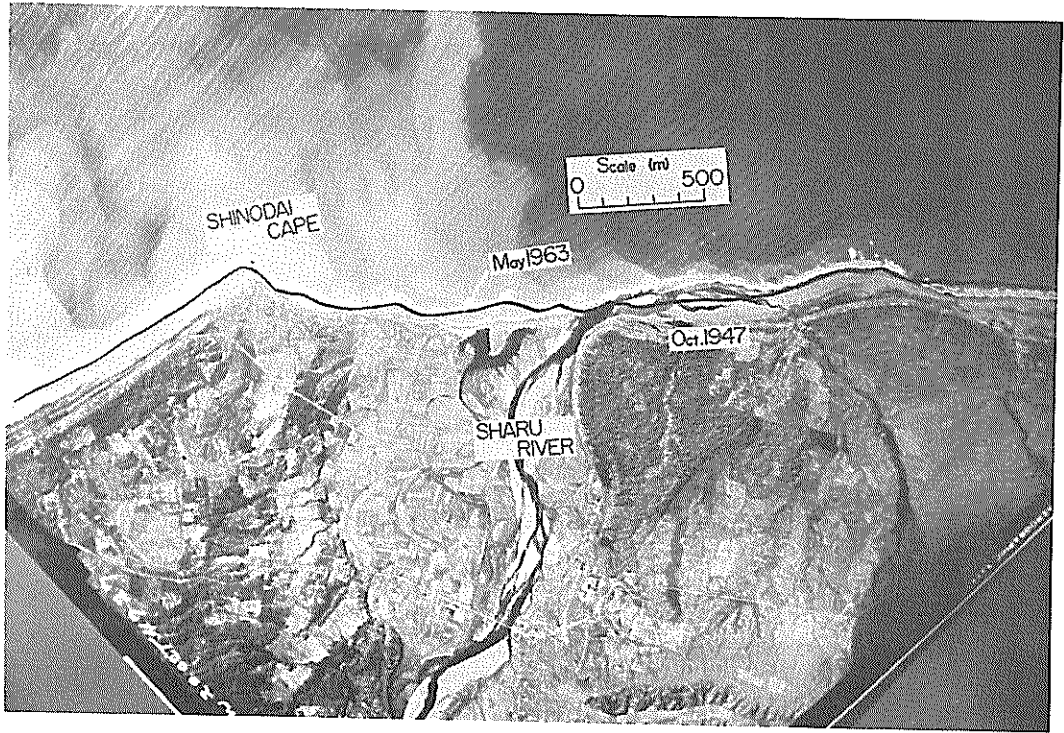


写真3 沙流川周辺（1947年10月）



写真4 沙流川周辺（1963年5月）



写真5 厚真川周辺(1963年5月)

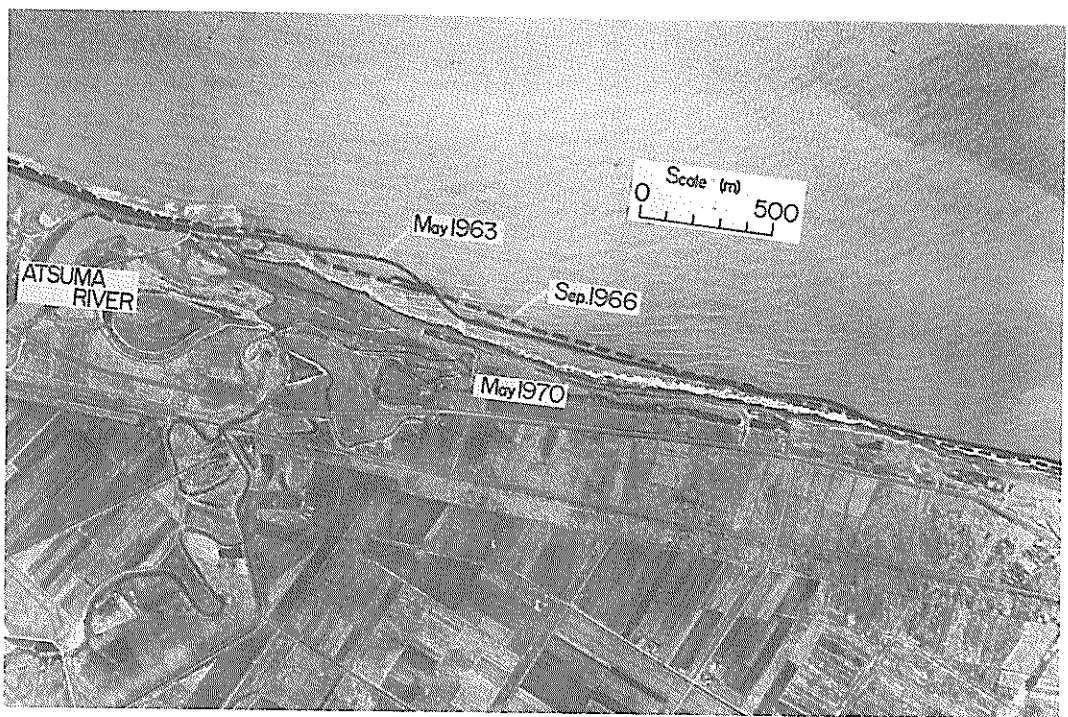


写真6 厚真川周辺(1970年5月)

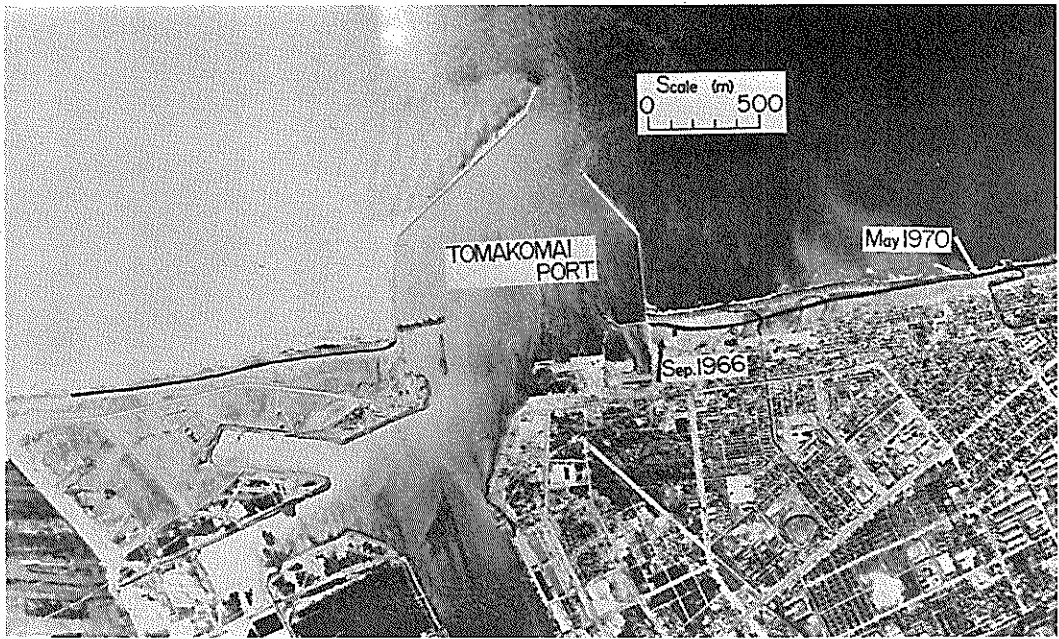


写真7 苫小牧港（1966年9月）

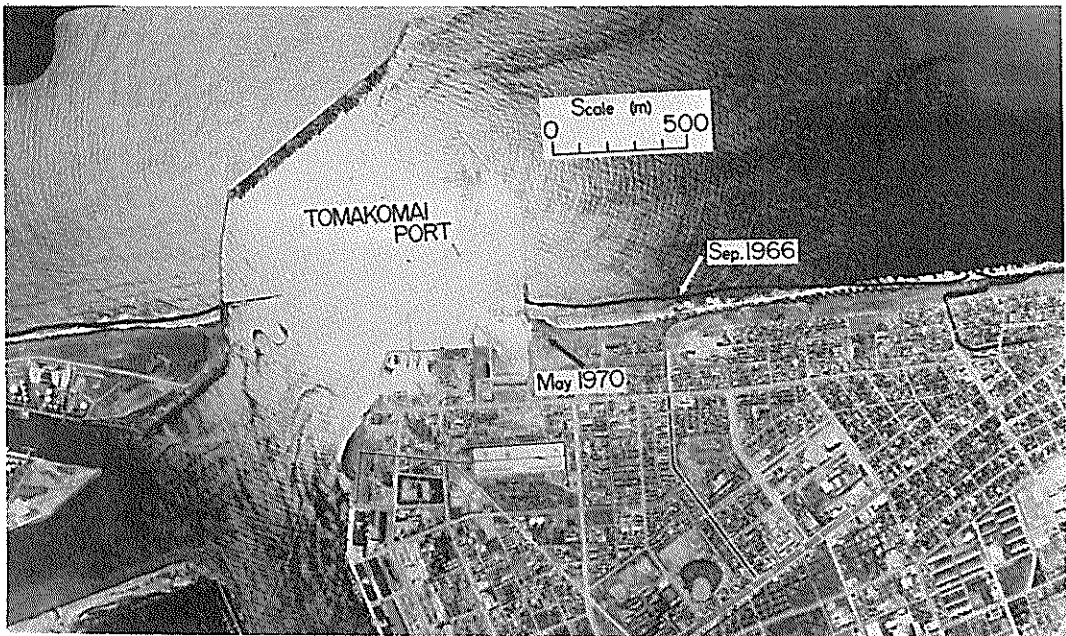


写真8 苫小牧港（1970年5月）

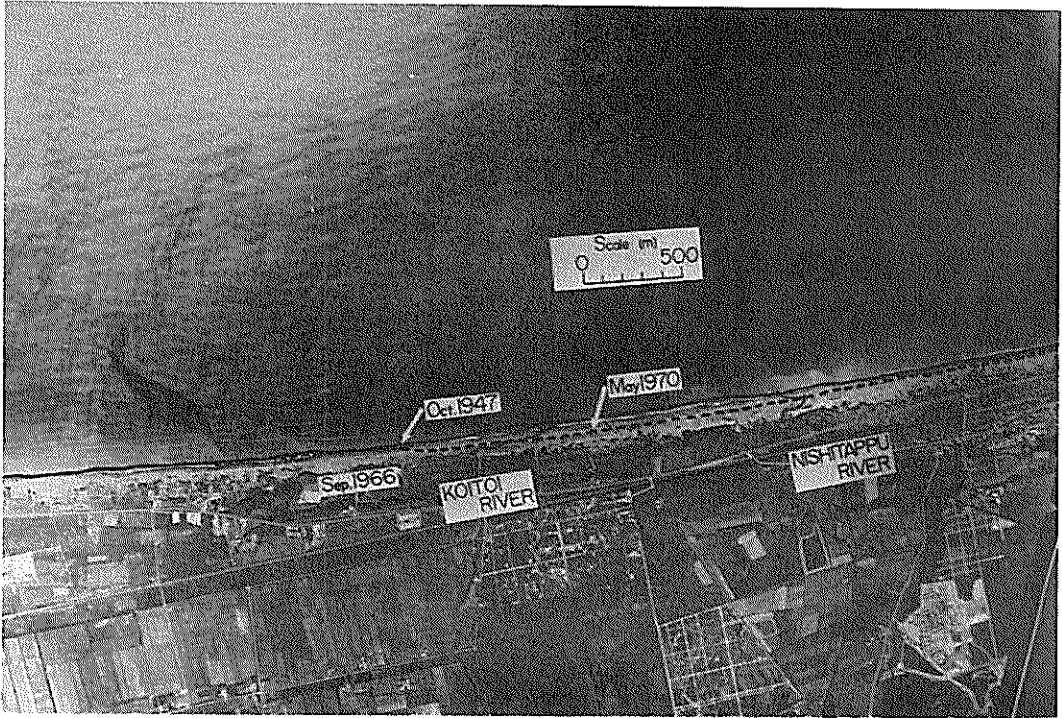


写真9 小糸魚川、錦多峰川周辺（1966年9月）

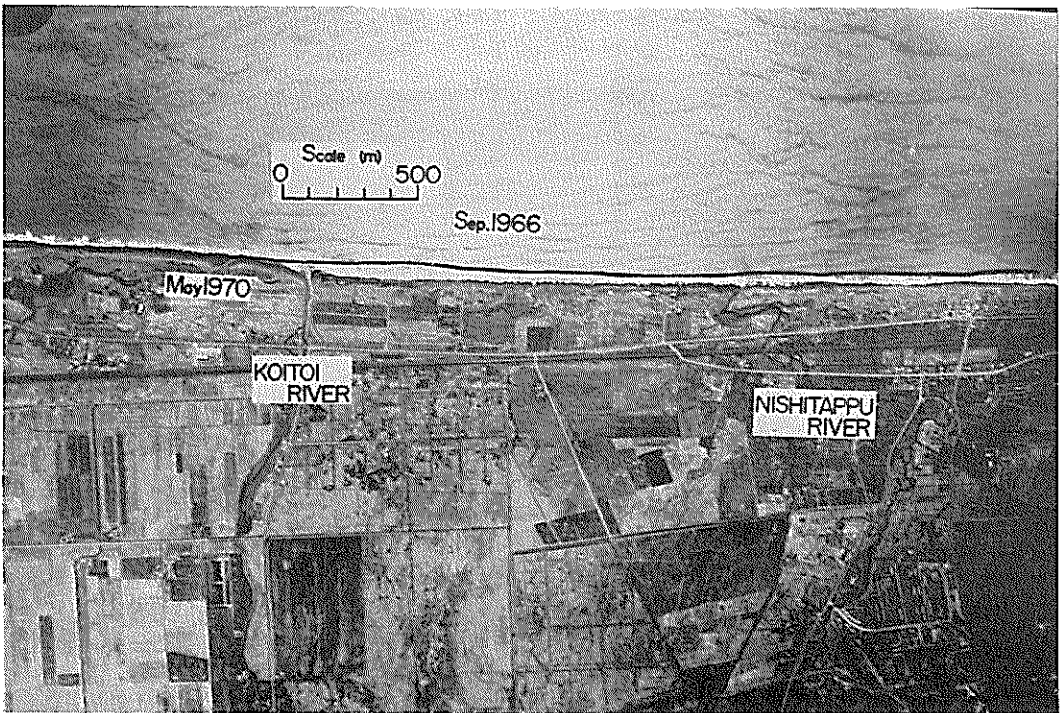


写真10 小糸魚川、錦多峰川周辺（1970年5月）

っている。欠壊箇所の西側では、100m以上汀線が前進している。……写真3、4

②鵝川河口付近も、鵝川からの豊富な供給土砂のために河口砂州が発達している。HI 6~7に欠壊部が存在している。沙流川右岸側の欠壊部は、シノダイ岬とHI 4~HI 5にある岬の間において、鵝川左岸側の欠壊部は、HI 4~HI 5にある岬と鵝川河口の凸部の間で、それぞれ海岸線が安定型に向おうとしていることに伴うものと考えられる。

#### 北海道・日高胆振海岸(2) ……図5

①入鹿別川河口付近は浜幅約600mもあり、汀線も前進している。

②厚真川右岸側河口砂州では、近年汀線が顕著に後退している。……写真5、6

③安平川河口は欠壊している。

#### 北海道・日高胆振海岸(3) ……図6

①苫小牧港防波堤港外側の港内浚渫土砂投棄箇所は、昭和41年9月~昭和45年5月に著しく欠壊している。特に苫小牧港西側海岸で汀線の後退が著しい。苫小牧港では東防波堤の建設時にも防波堤東側に堆積し、西側が欠壊したことが報告されている。<sup>6)</sup>……写真7、8

②小糸魚川、錦多峰川河口付近は近年欠壊が顕著となり海岸堤防が造られている。欠壊原因について調査を要する。……写真9、10

#### 北海道・日高胆振海岸(4) ……図7

白老川、ウヨロ川、敷生川の河口付近は、汀線が前進している。

#### 北海道・日高胆振海岸(5) ……図8

①登別漁港は昭和22年9月には施設がなかった(昭和26年6月に漁港指定をうけている)。東西両防波堤の建設により、漁港東側の岬と東防波堤の間にはポケット状に堆積し、両防波堤の間は凹型の堆積となっており、港内浚渫が行なわれている。西防波堤西側は約20m汀線が前進している。……写真11

②富浦漁港の防波堤遮蔽域内は、堆積している。一方、漁港西側の海岸は汀線が後退している。

#### 北海道・日高胆振海岸(6) ……図9

①昭和22年9月には鷺別漁港の施設はなかった(昭和26年9月に漁港指定をうけた)。鷺別漁港内には、砂が堆積している。鷺別漁港北側浜の欠壊は、漁港建設の影響よりも、むしろ幌別川等からの河川排出土砂量減少によるものと思われる。幌別川、富岸川河口の欠壊は、近年特に激化している。

②イタンキ岬は、岩礁の所までトンボロが伸びてきた陸繋島である。

③鷺別岬以北は砂浜海岸であるが、以南は海食崖となっており、汀線は後退している。

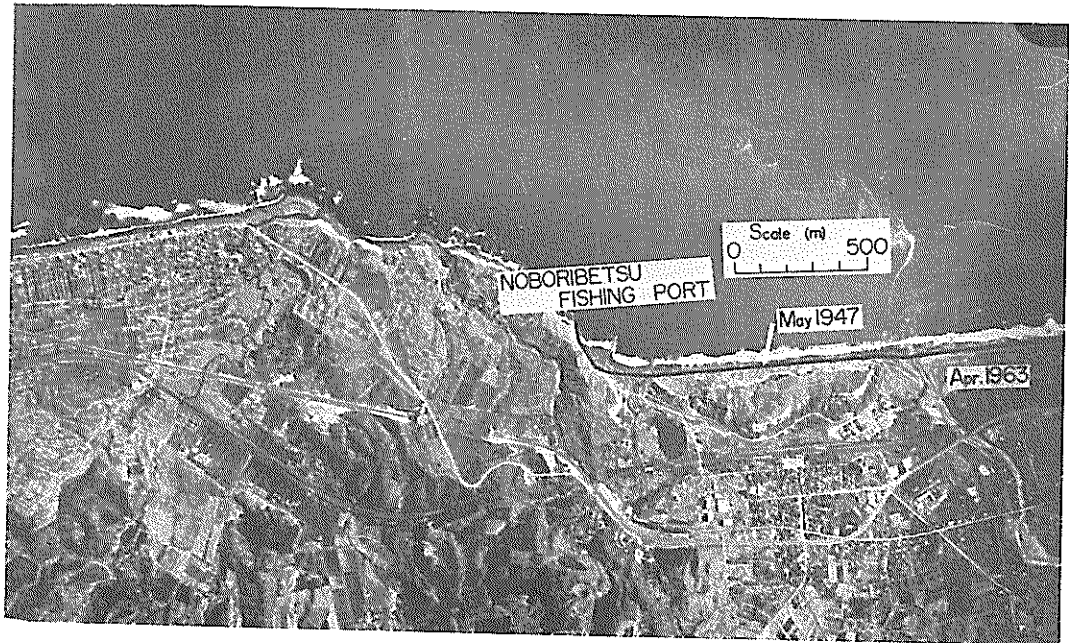


写真11 登別漁港(1963年4月)

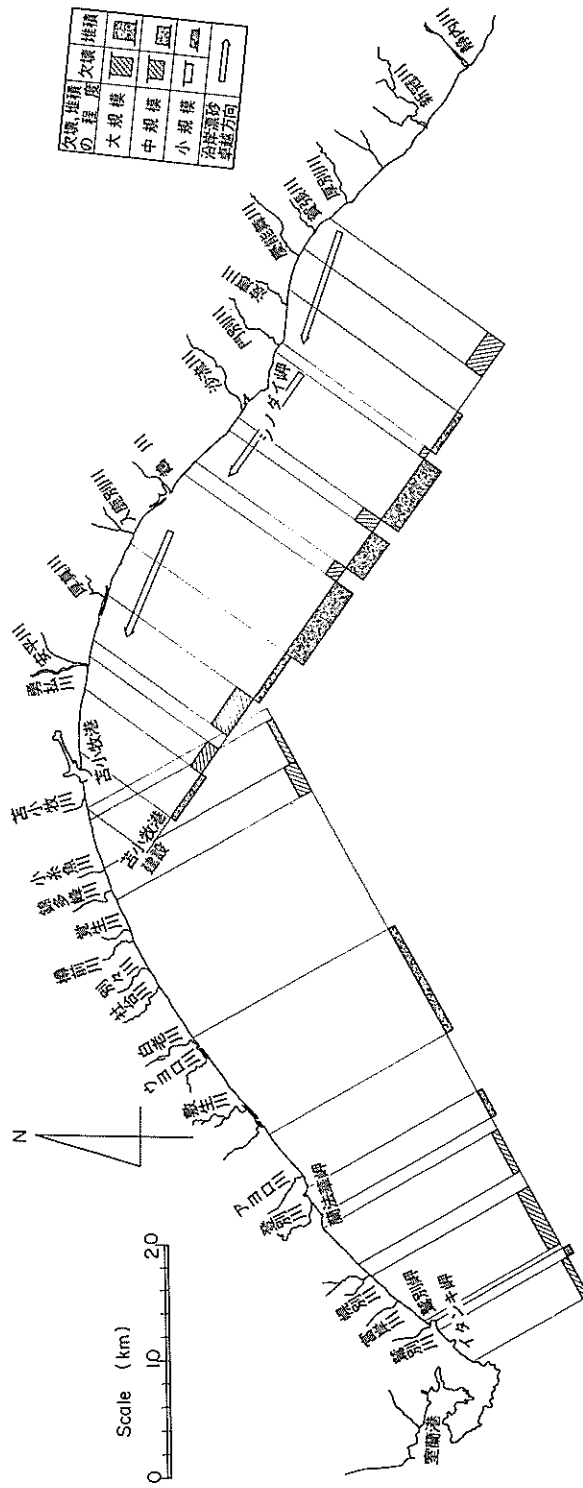


図2 北海道・日高胆振海岸総括図

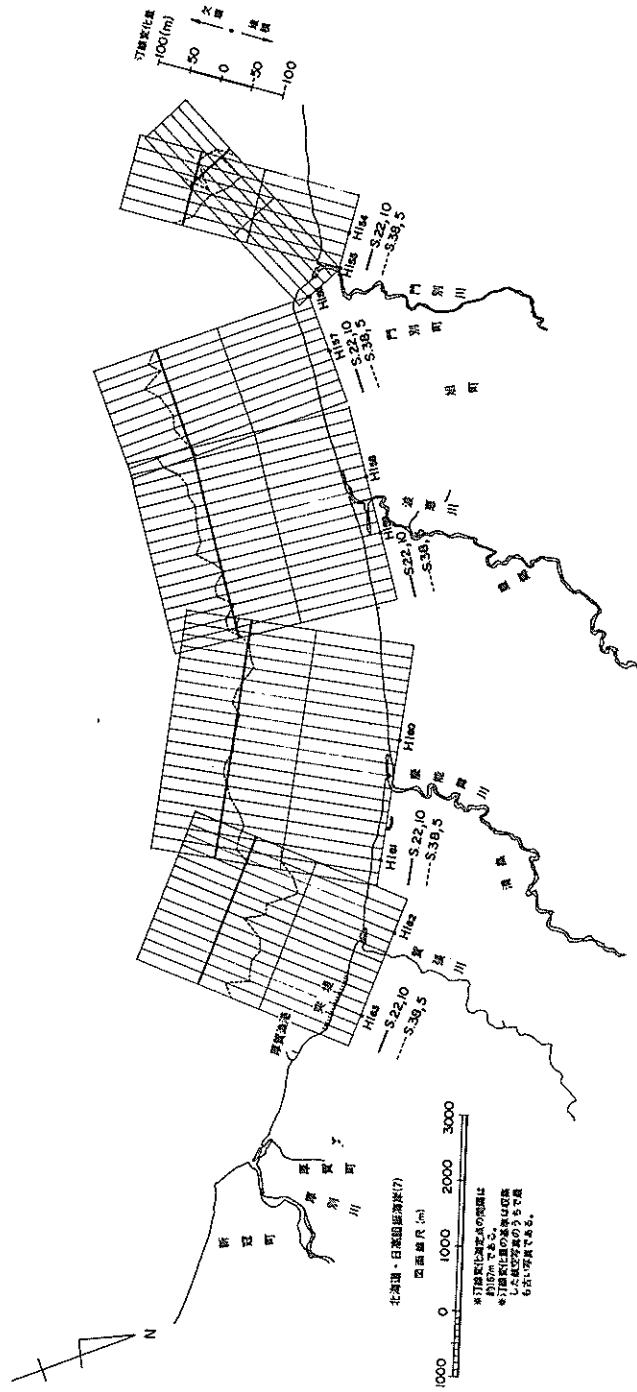
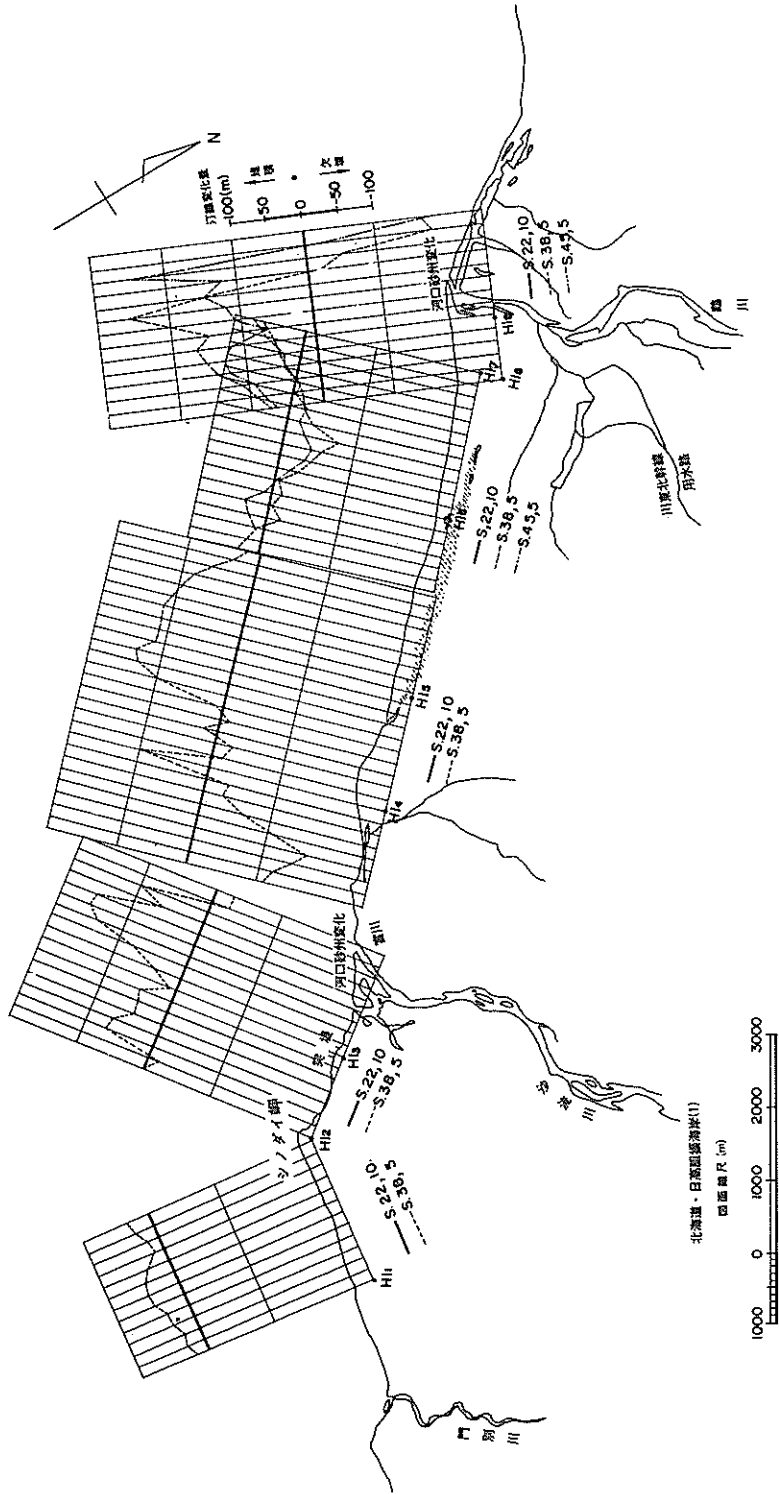
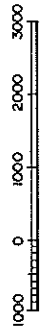


図3 北海道・日高胆振海岸(7)



北海道・日高国境海岸(1)

図面縮尺 1/100,000



本図は海図に添った水深の等深線は約10mである。  
 本図は海図に添った水深の等深線は約10mである。  
 本図は海図に添った水深の等深線は約10mである。  
 本図は海図に添った水深の等深線は約10mである。

図4 北海道・日高胆振海岸 (1)



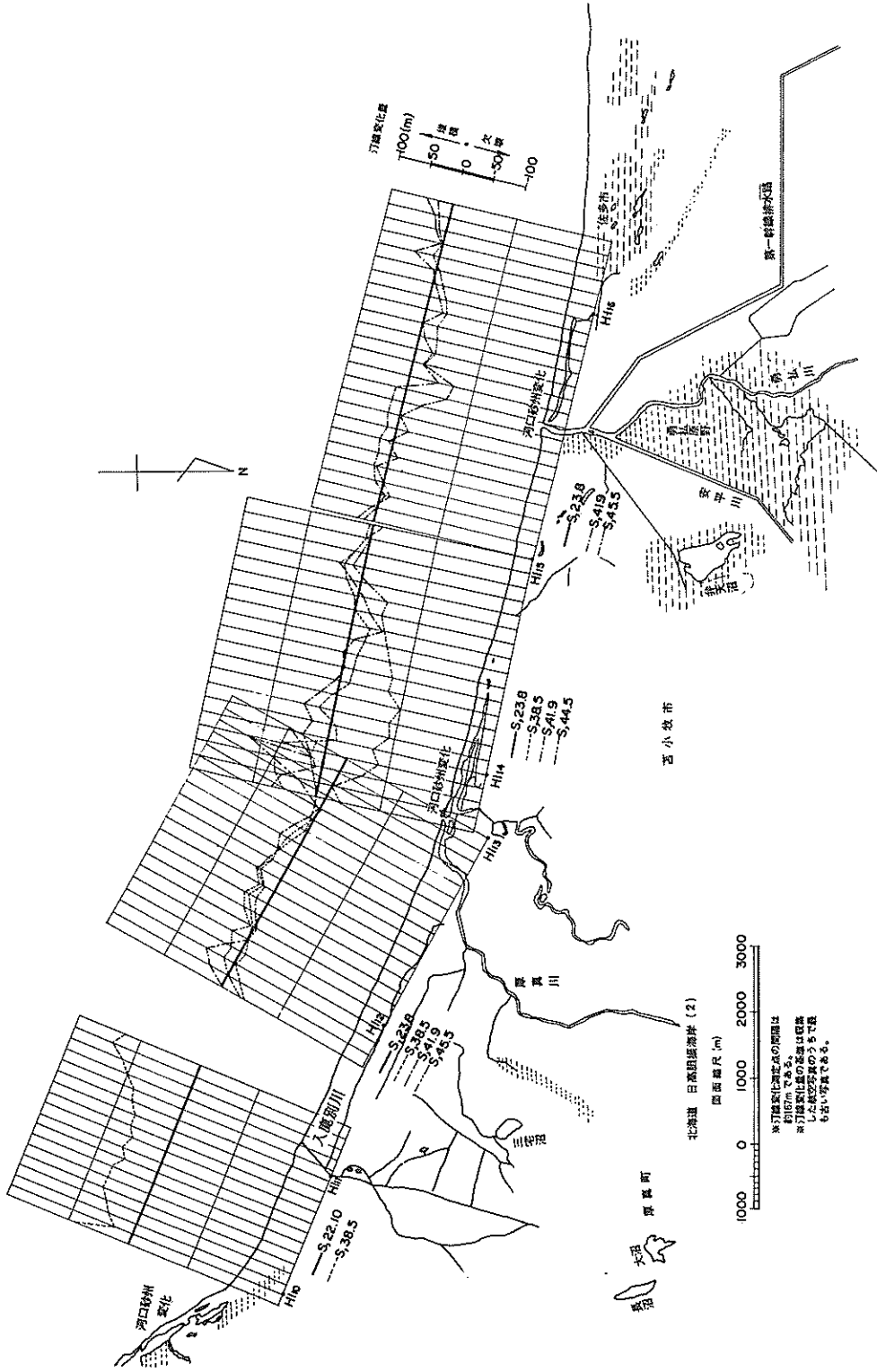


図5 北海道・日高胆振海岸 (2)

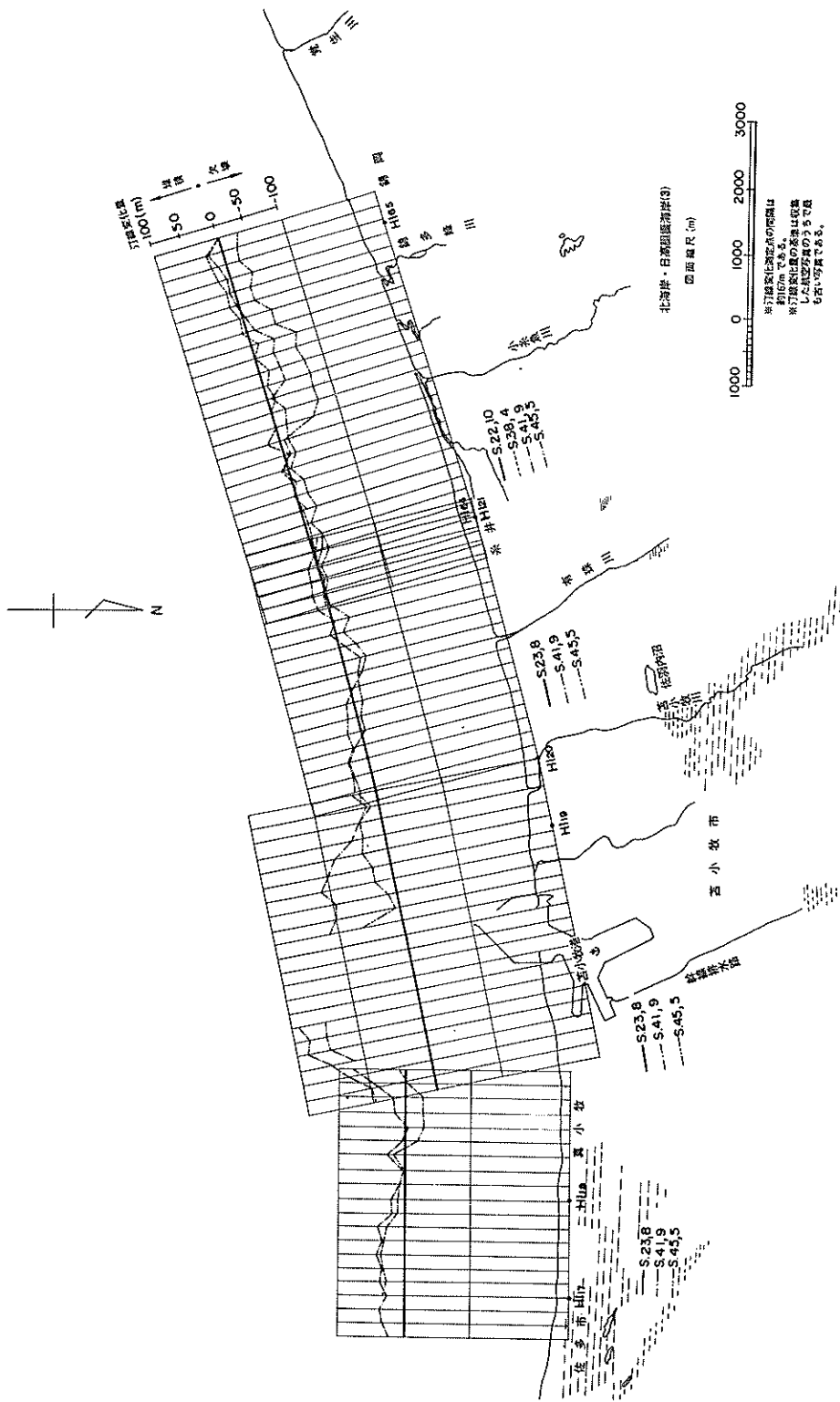


図6 北海道・日高胆振海岸 (3)

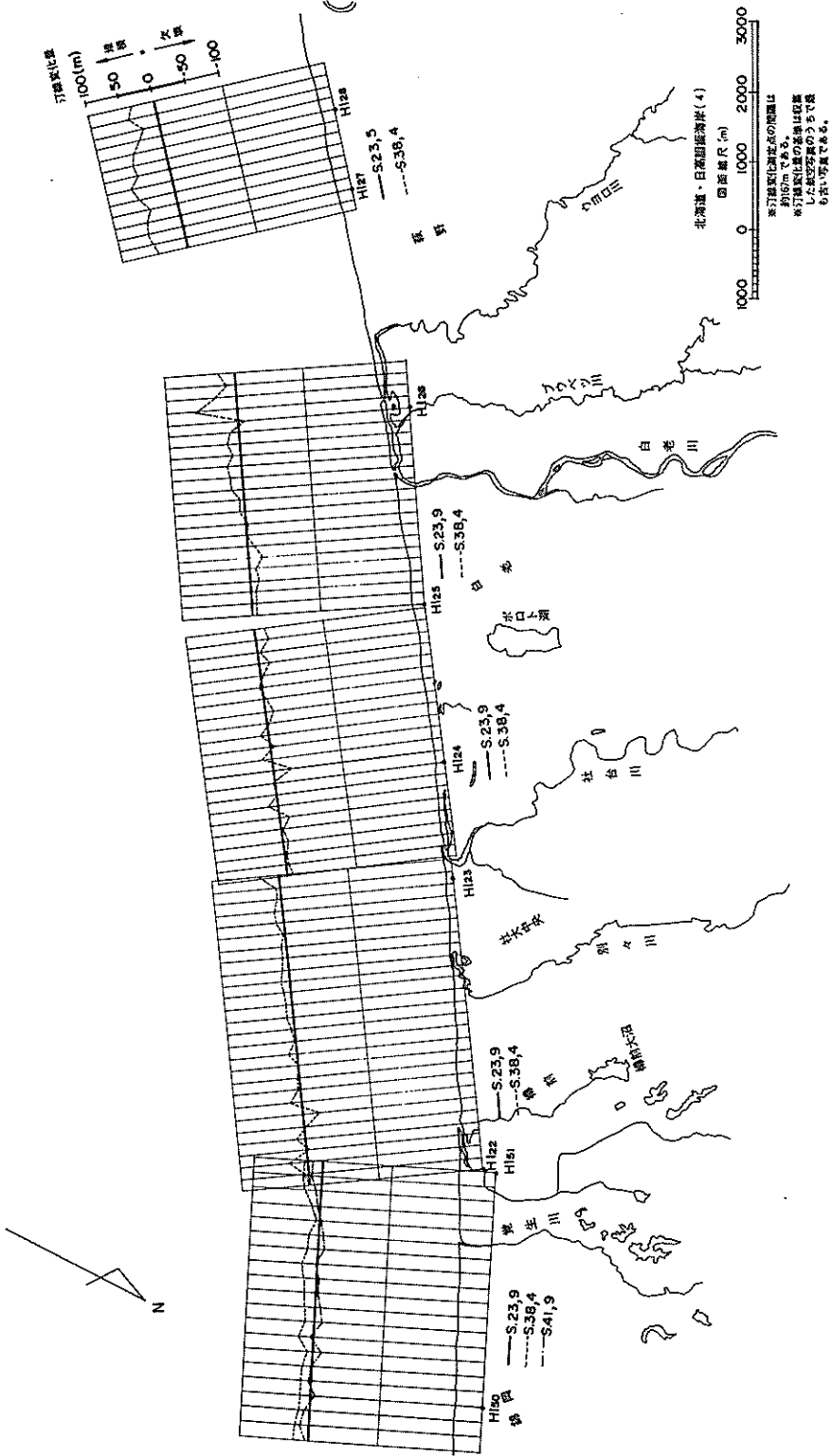


図7 北海道・日高胆振海岸 (4)



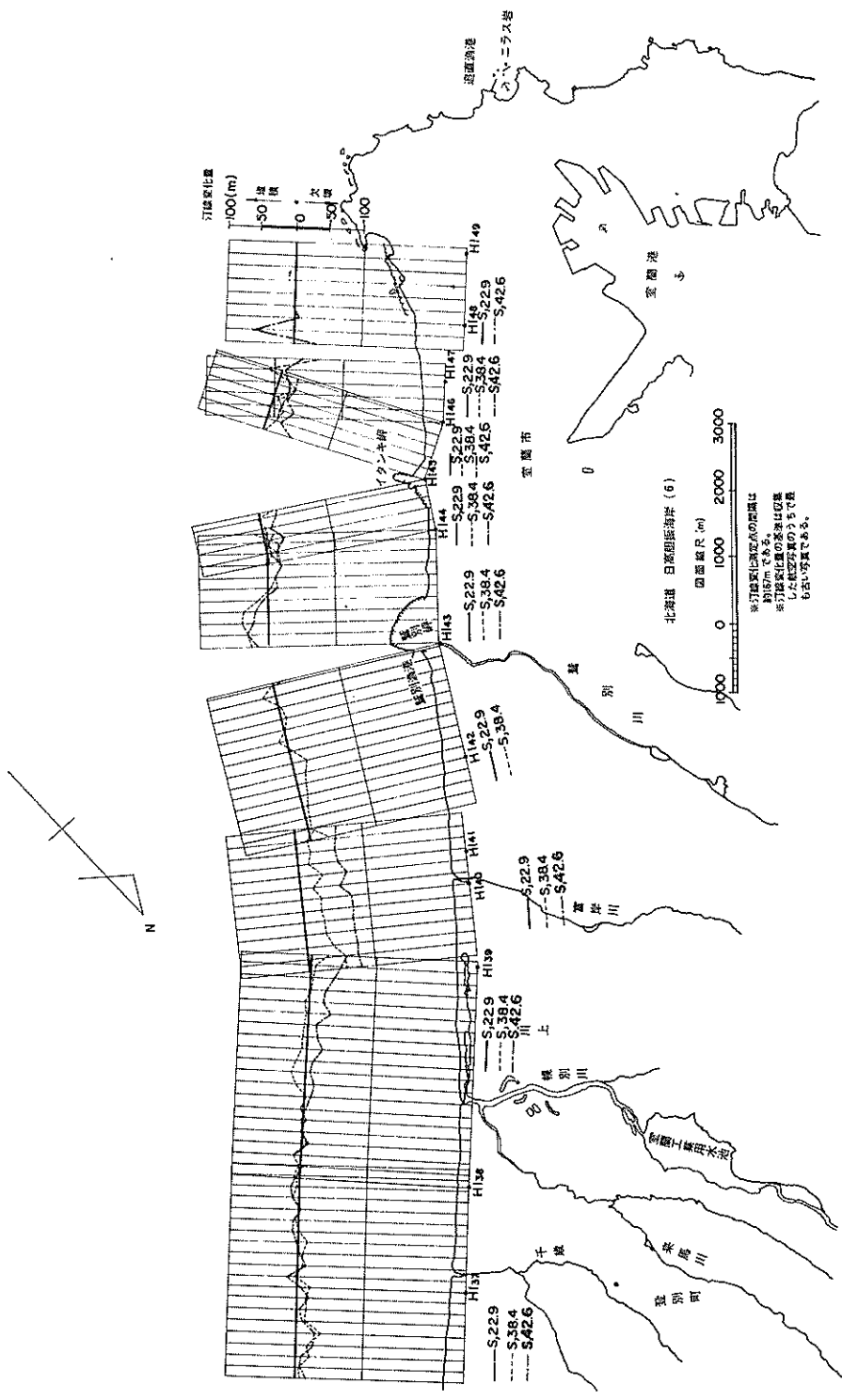


図9 北海道・日高胆振海岸(6)

### 3.2 北海道・内浦湾海岸

総括図を図10に示す。内浦湾は直径50kmの円形で、延長150kmの海岸線を持ち、湾口は南東を向き、太平洋に開いている。鴻上等<sup>4)</sup>は、海岸の性状を外力、地理的条件から3つに分けている。すなわち①北東海岸（室蘭～静狩の範囲）：静狩～有株は火成岩系の地質に属し、侵食に対して強い抵抗力を示し、長流川～稚府は沖積層および海岸段丘からなり、侵食にはきわめて弱い地層である。この海岸は、湾口からのうねりと、W～WNWの季節風による強い風波とを受ける。②北西海岸（静狩～八雲の範囲）：沖積層の単調な砂浜海岸で、とくに静狩～国縫は海底の隆起による離水海岸である。侵食にはもっとも抵抗力の弱い地層である。冬期季節風の影響はないが、湾口から直接侵入するうねり、および冬期日本海を通過する低気圧による風波の影響を受ける。③南西海岸（八雲～鹿部）：凝灰岩、泥岩の堆積物が多く、海食崖を形成している。この海岸は、人工構造物により侵食を最小に防いでいる状態にある。海底勾配は急である。

本解析によると、北東海岸では、気仙川、牛舎川、気門別川、長流川、小鉢岸川の各河川河口周辺で汀線が後退しており、河川よりの排出土砂量の減少が影響していると思われる。特に、長流川、気門別川の河口周辺における欠壊が激しい。漁港周辺では、豊浦漁港、礼文漁港の周辺で、

漁港建設による小規模な海浜変形がおきている。エントモ岬～アルトリ岬は、近年顕著に欠壊しており、最近における海岸欠壊の激化傾向をうかがうことができる。北西海岸では、長万部川、紋別川、国縫川、茂訓縫川、シラリカ川、ブイタウン川、遊楽部川の各河川河口周辺で欠壊している。特に長万部川、紋別川、遊楽部川の河口周辺における欠壊が著しい。本海岸で特筆すべきは、八雲漁港の建設によってひきおこされた漁港東側海浜における堆積、漁港西側海浜における欠壊である。このため、遊楽部川右岸側海浜には、護岸の建設、ブロックの投入が行なわれている。南西海岸では、奥津内川～石倉における海岸は浜幅狭く、海岸構造物によって侵食を防いでいる様子をうかがうことができる。砂崎西側の砂原漁港周辺は、堆積性の海岸となっている。一方、砂崎東側の海岸には、海食崖が発達しており汀線の後退状況を本解析結果からうかがうことができる。折戸川河口周辺は、排出土砂の減少に伴い欠壊しているようである。

#### 北海道・内浦湾海岸(1) ..... 図11

気仙川～谷藤川の箇所は、昭和38年4月～昭和42年6月に欠壊しており、背後に民家もあるため、海岸堤防、空堤が造られ、ブロックも投入されている。



写真12 長流川周辺(1967年10月)

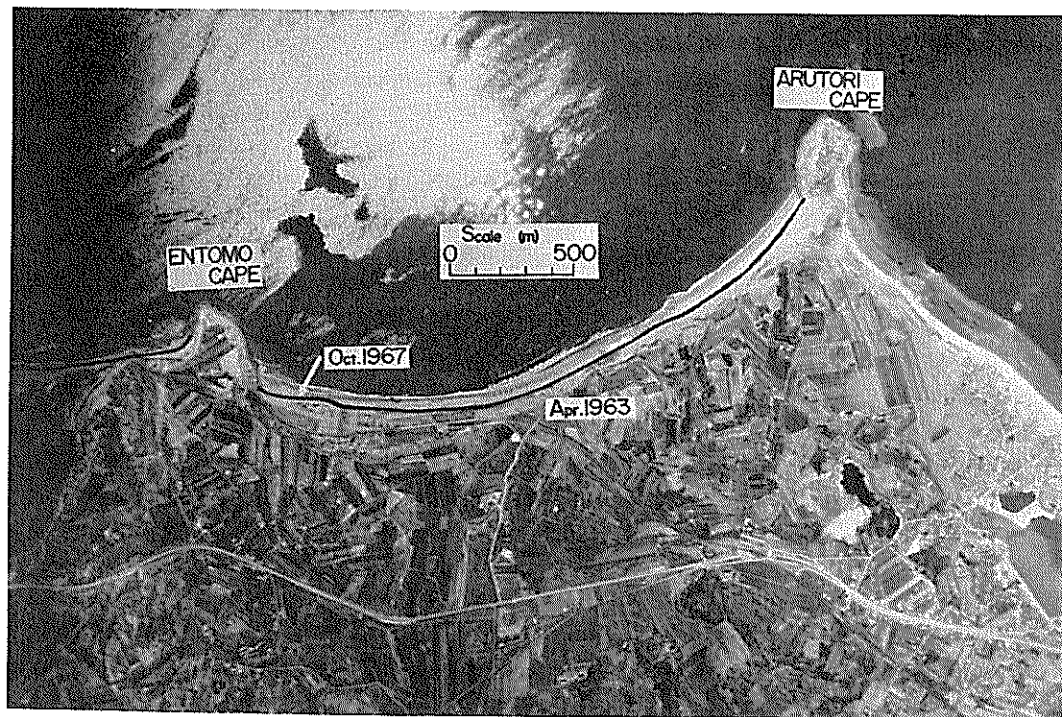


写真13 エントモ岬〜アルトリ岬（1963年4月）

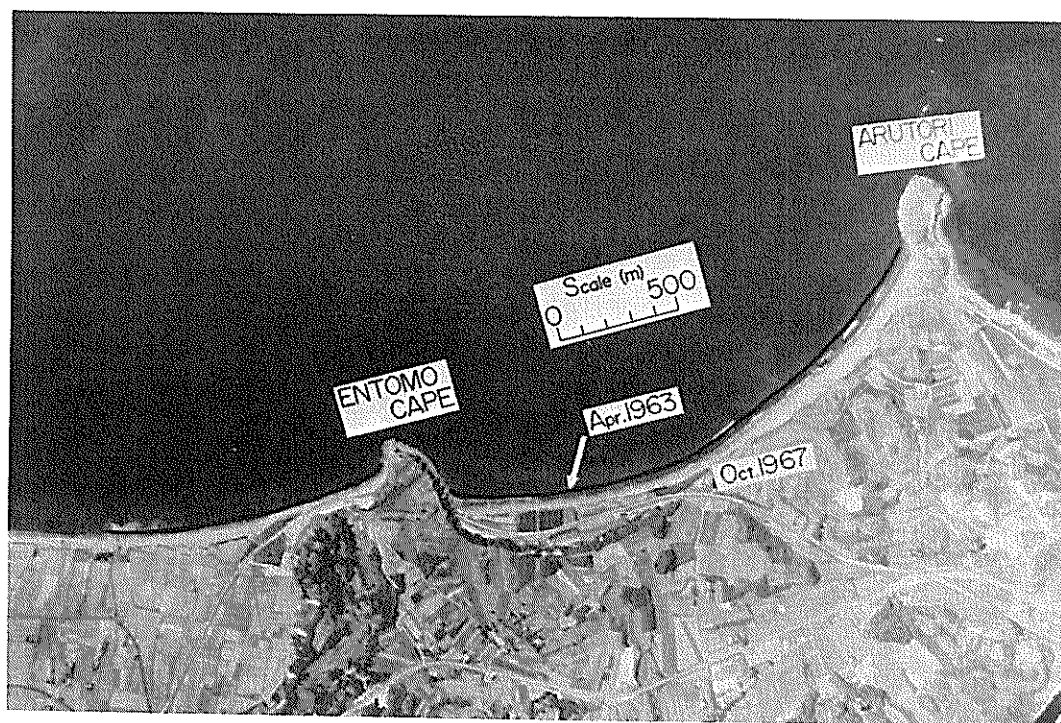


写真14 エントモ岬〜アルトリ岬（1967年10月）

北海道・内浦湾海岸(2) …… 図12

①気門別川、長流川河口周辺には、多数の突堤が造られている。昭和38年4月～昭和42年10月に、特に長流川右岸側海浜における汀線の後退が著しい。施設の様子は昭和22年9月には、気門別川導流堤と気門別川左岸側海浜における4基の突堤が存在している。昭和38年4月には、長流川右岸側海浜の突堤が建設されており、気門別川左岸側海浜の突堤が23基にふえている。昭和42年10月には長流川右岸側海浜の護岸、気門別川～長流川の突堤、気門別川から谷藤川の方へ至る突堤が建設されている。……写真12

②エントモ岬～アルトリ岬は、昭和38年4月～昭和42年10月に著しく欠壊し、突堤が造られている。このような岬間の欠壊はどのような機構で起り、なくなった砂はどこへ行ったのであろうか。……写真13、14

③虻田町UC73付近の突堤は、背後に民家が密集しているためあつてか、昭和23年9月当時すでに7基程存在していた。昭和38年4月～昭和42年10月に、北有珠よりのUC72付近が約20m程度欠壊しており、突堤護岸が造られている。

北海道・内浦湾海岸(3) …… 図13

①豊浦漁港～其気別川は欠壊気味であり、背後に民家が存在しているため、突堤が造られている。

②小針岸川河口周辺は欠壊している。

③礼文漁港防波堤による遮蔽部には砂がつき、浜の西側では欠壊している。したがってこの浜では、西から東へ砂が移動したと思われる。

北海道・内浦湾海岸(4) …… 図14

①昭和23年9月には静狩漁港はなかつた(昭和26年6月に漁港指定をうけた)。漁港内は浸漬を必要とするようである。漁港南側海浜は、10～20m欠壊している。

②長万部川河口は欠壊しており、河口右岸側海浜には海岸堤防が造られている。河口左岸側海浜の欠壊は激しい。背後には民家がある。

③紋別川河口は欠壊している。中ノ沢地区は、鴻上等<sup>4)</sup>によって、年平均5～15mの汀線後退を示していると報告されている。

北海道・内浦湾海岸(5) …… 図15

①国縫川、茂訓縫川河口は欠壊している。国縫川左岸側海浜には民家が存在している。

②ルコツ川～ブイタウシ川は欠壊しており、民家のある所には所々海岸堤防が造られている。

北海道・内浦湾海岸(6) …… 図16

①遊楽部川河口付近は欠壊しており、河口左岸側海浜には突堤が造られている。また河口右岸側海浜には護岸が造られ、ブロックも投入されている。河口右岸側の欠壊は、八雲漁港の建設により、漂砂の上手側にあたる漁港南側で堆積し、下手側にあたる漁港北側で欠壊したためであるが、遊楽部川からの排出土砂も減少しているのではあるまいか。

②奥津内川～野田追川の間は、浜幅狭く、欠壊性である。背後には民家、道路、鉄道線路があるため、護岸、突堤が造られている。

突堤の周辺では、突堤南側の汀線が突堤北側の汀線より海側にでており、沿岸漂砂の卓越方向が北向きであることを示している。

③落部漁港は、港湾埋設が激しいことで著名である。漁港東側にはポケット状の堆積がみられ、漁港西側の海浜も汀線が前進している。しかし、落部川河口付近の汀線は後退している。

北海道・内浦湾海岸(7) …… 図17

①森町、石倉町付近では浜幅狭く、背後に民家が密集しており、防護のために多数の突堤が造られている。本解析では汀線は前進しているが、海岸欠壊が激しい所として著名であり、人工構造物によって侵食を最小に防いでいる状態といえる。……写真15

②蛭谷漁港の防波堤遮蔽部には、堆積している。

③桂川～島崎川の富士見町海浜には、昭和23年5月には突堤が約10基存在していた。しかし、昭和41年6月には、2基しか写真に映っていない。

④島崎川右岸側海浜には、昭和23年5月にすでに護岸が存在していた。昭和41年6月の写真から、森港の西側海浜に、約19基の突堤が存在しているのがみえる。

⑤森港東側海浜(小石崎、掛間)は浜幅狭く、背後に民家があるため多数の突堤、護岸が造られている。尾白内川右岸側海浜には、昭和23年5月にすでに約12基の突堤が存在していた。

北海道・内浦湾海岸(8) …… 図18

①砂原漁港周辺は著しく汀線が前進している。鴻上等<sup>4)</sup>は、内浦湾南西海岸において沿岸漂砂が砂崎付近に堆積していると報告している。しかし、砂原漁港西防波堤の影響で波当りの強くなる漁港東側海浜の箇所では、海岸堤防が造られている。

②砂崎南側海浜は海食崖となっている。明神川河口付近の海浜には、突堤が造られている。

③UC62～65は海食崖となっており、汀線は後退している。



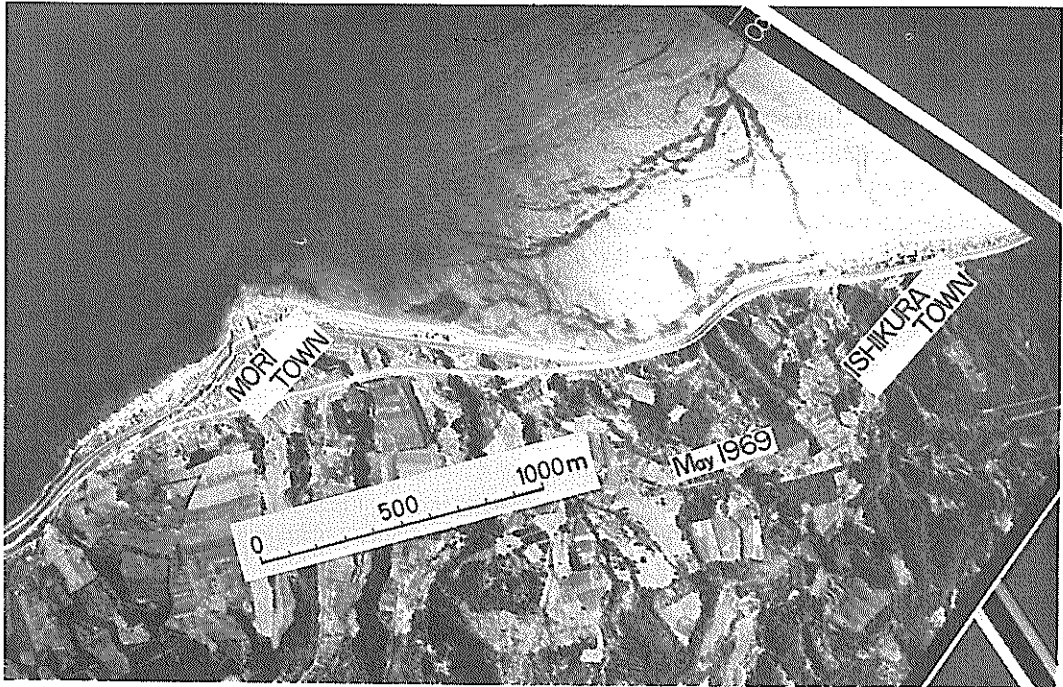
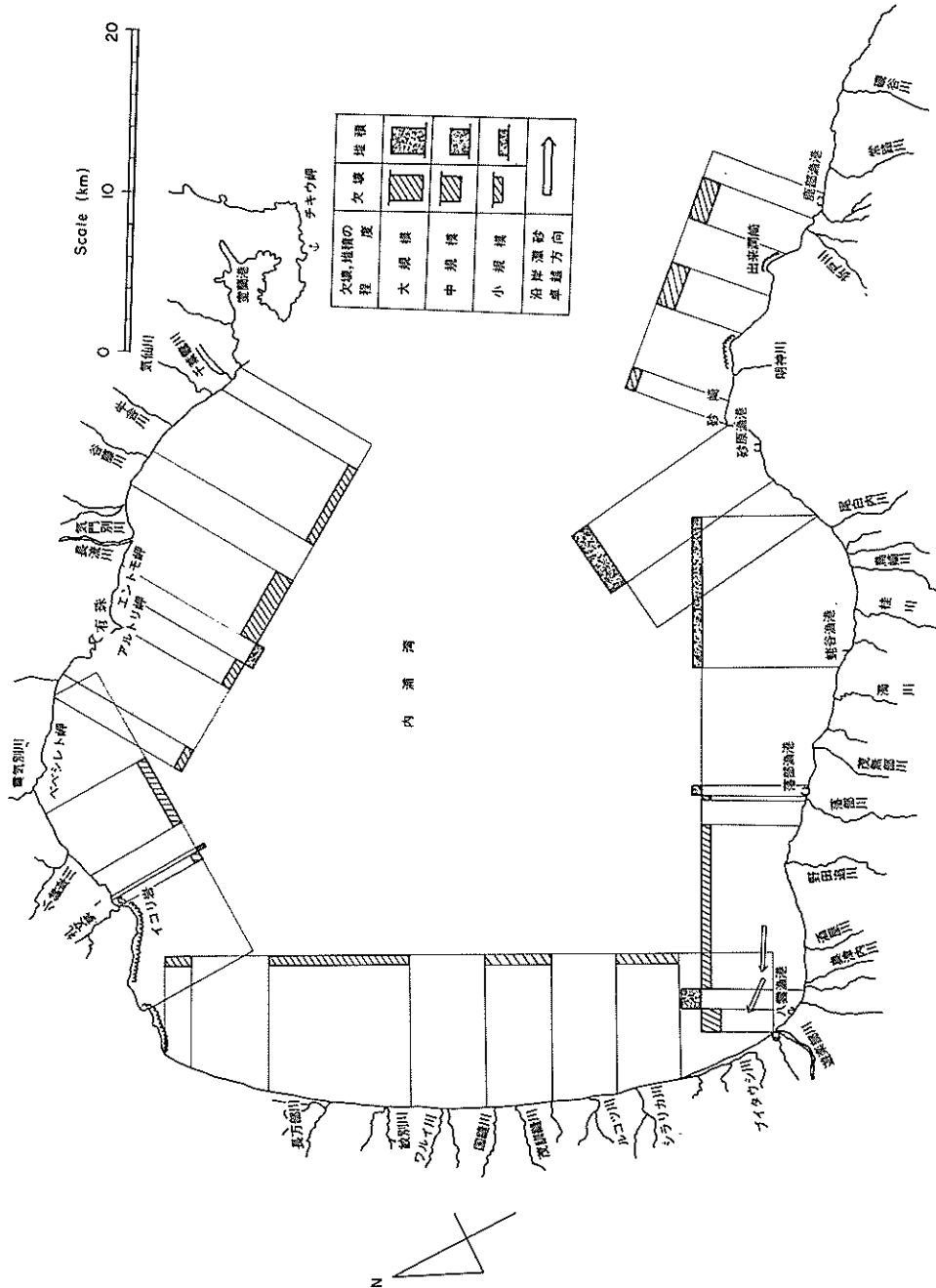


写真15 森町、石倉町周辺(1969年5月)

④UC66～67、折戸川河口付近は浜幅狭く、欠壊している。背後に人家が密集しており、突堤が造られた。

⑤鹿部漁港東海岸には、ポケット状の堆積がみられる。落部漁港東海岸と似た形である。昭和23年5月の写真に

は、港口埋没防止のために東防波堤の屈曲部に防砂堤(現在は港の拡張に伴い防波堤となっている)をとりつけているのがみられる。



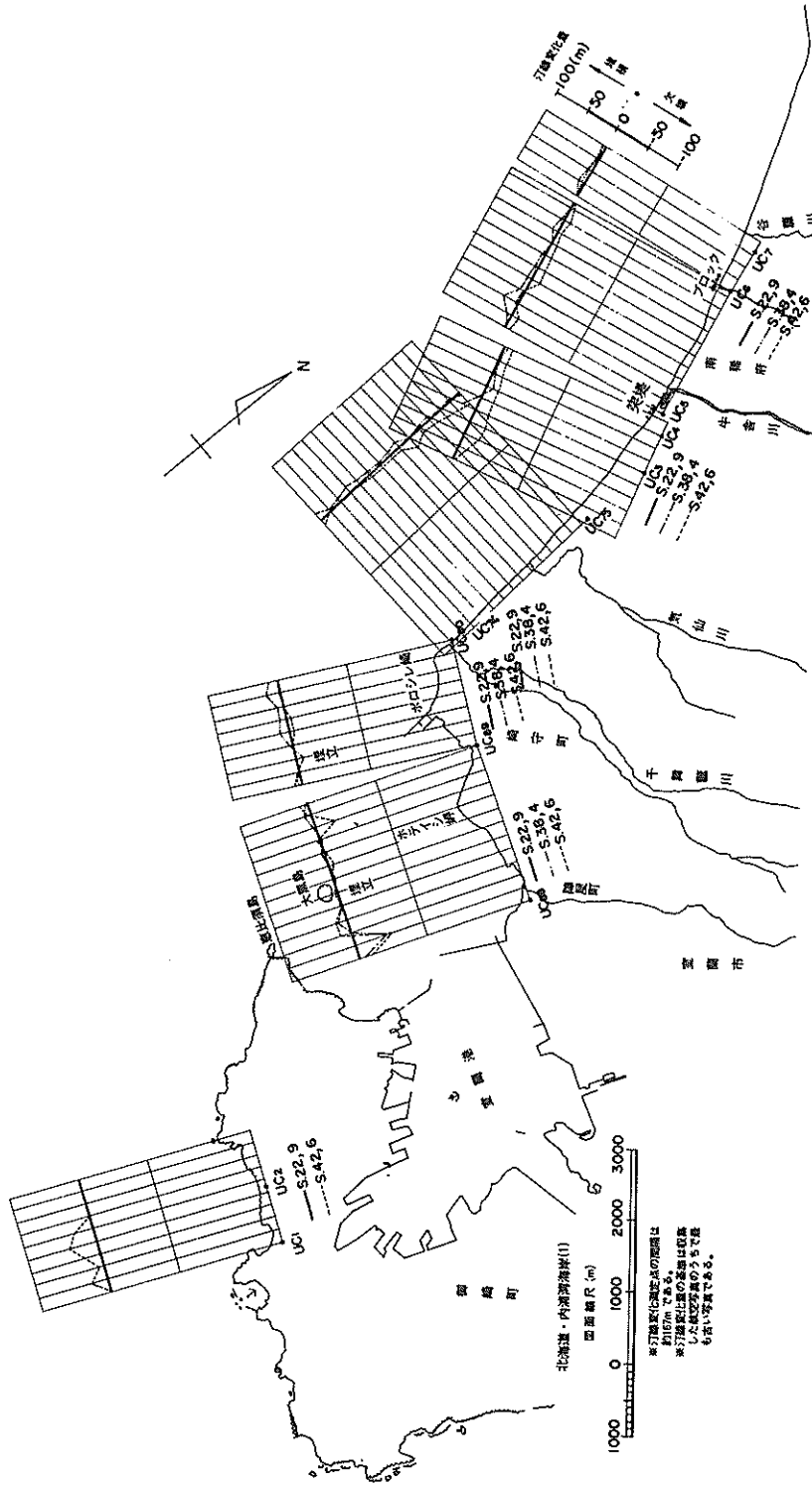
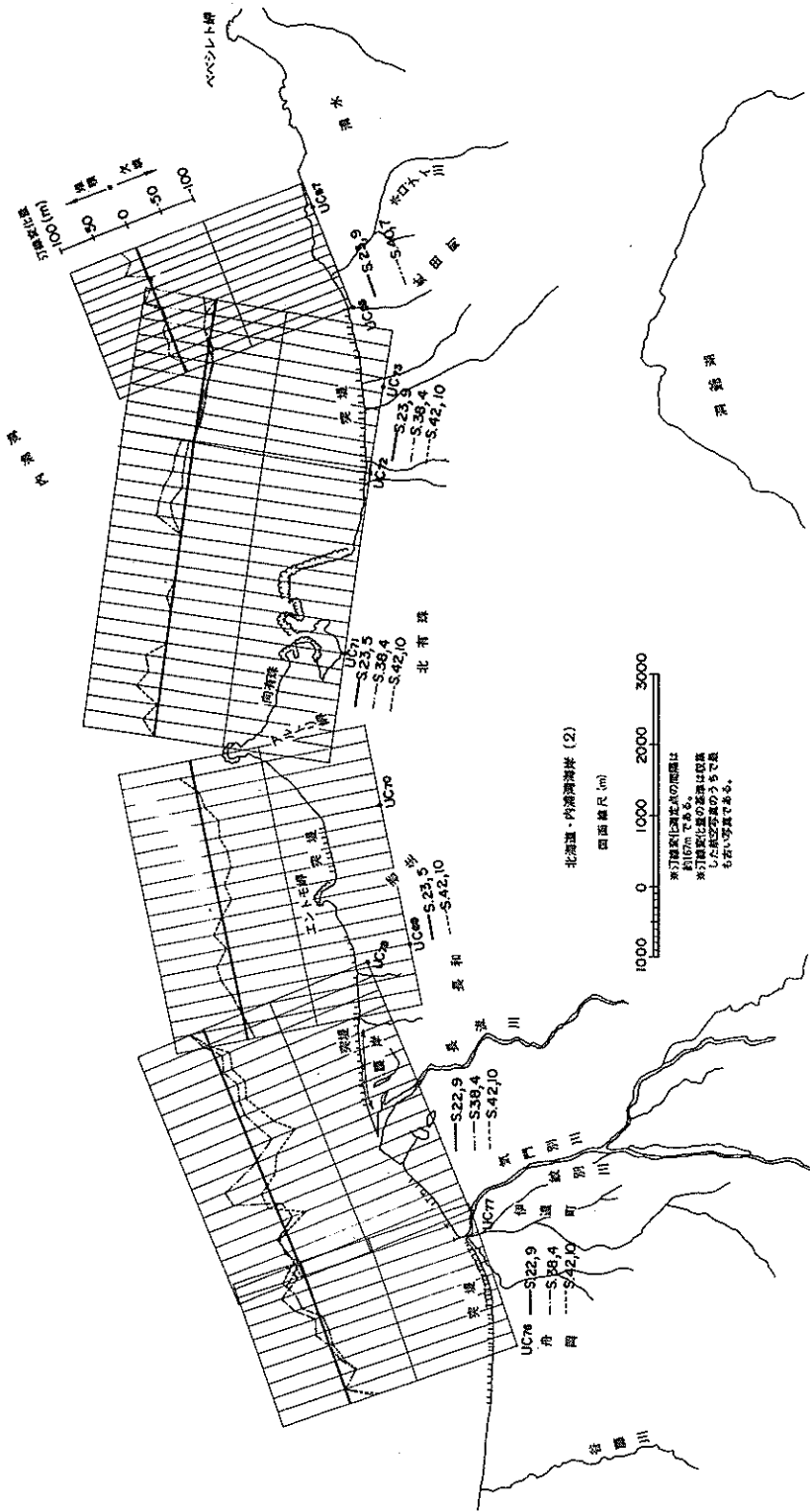
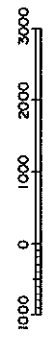


図11 北海道・内浦湾海岸 (1)



北海道・内浦湾海岸 (2)

図面単位 (m)



※訂正された測定の範囲は約16mである。  
 ※訂正された測定の範囲は訂正した測定のうちで最も近い等深線である。

図12 北海道・内浦湾海岸 (2)

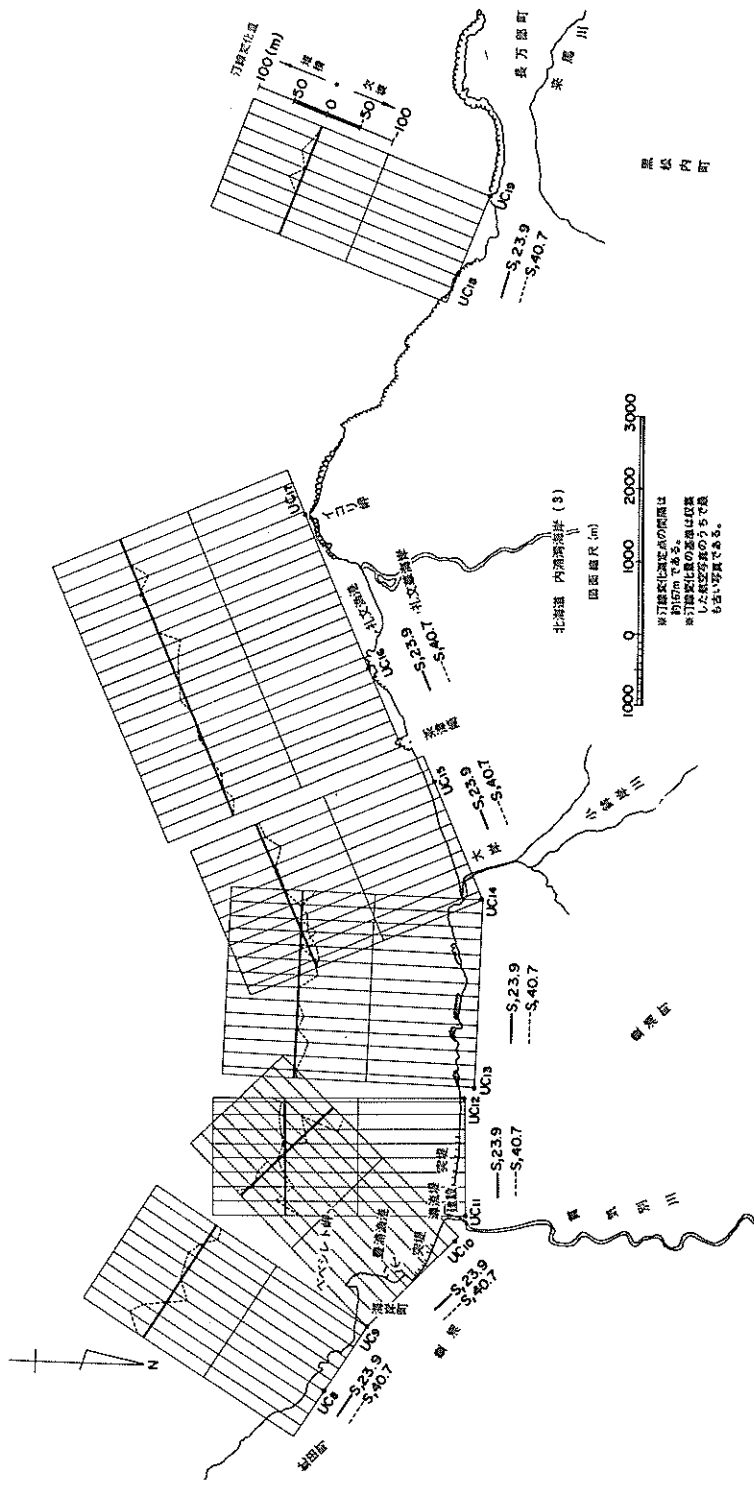


图13 北海道・内浦湾海岸 (3)

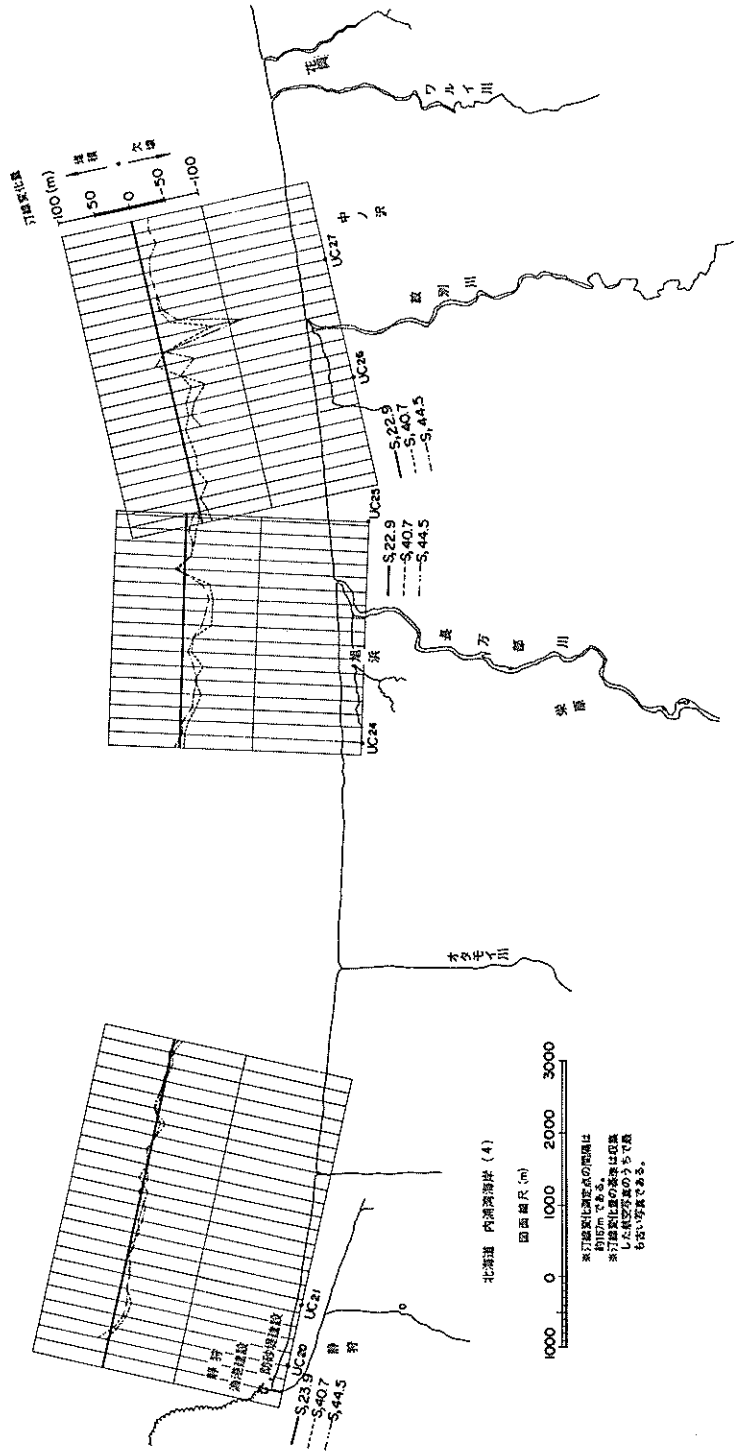


図14 北海道・内浦湾海岸 (4)

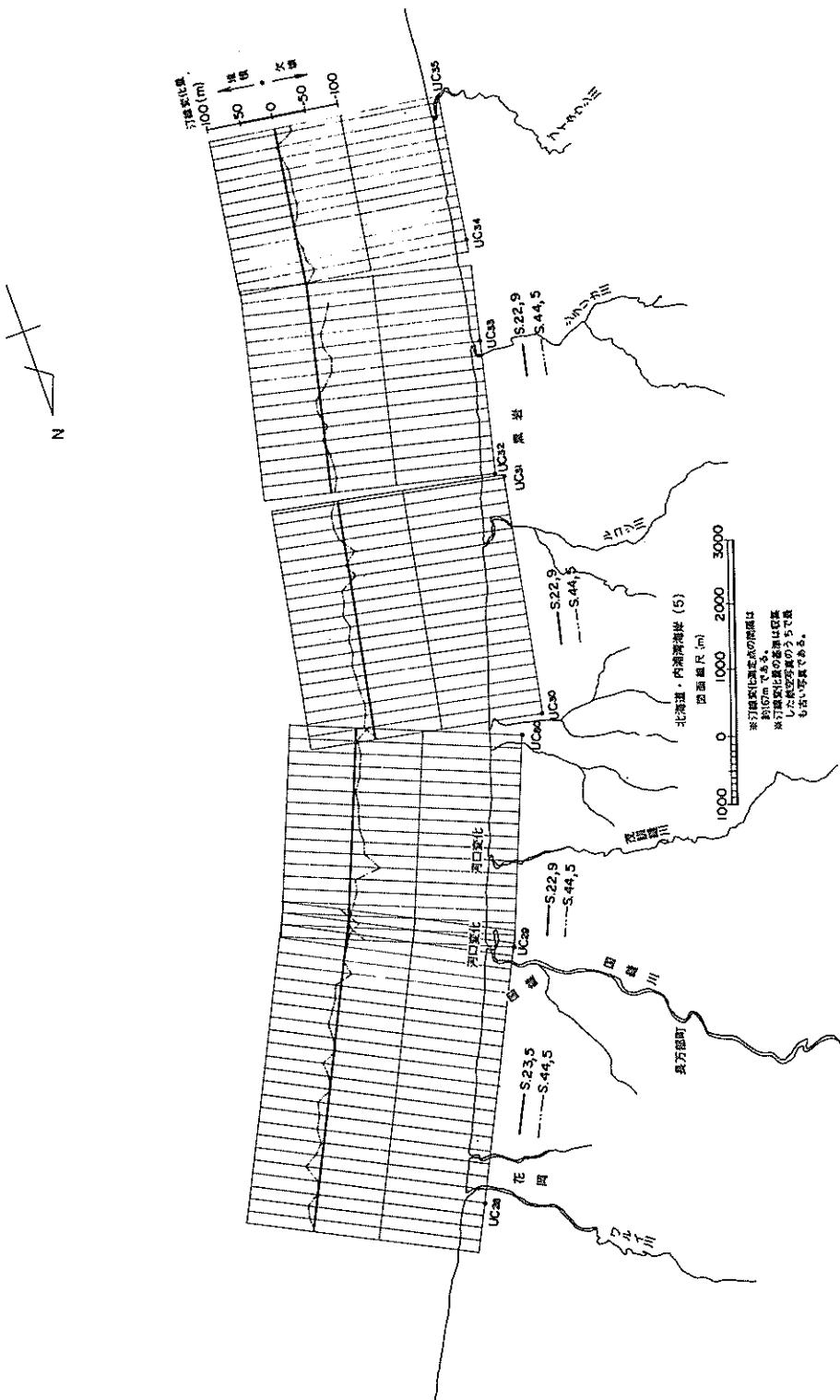


図15 北海道・内浦湾海岸 (5)

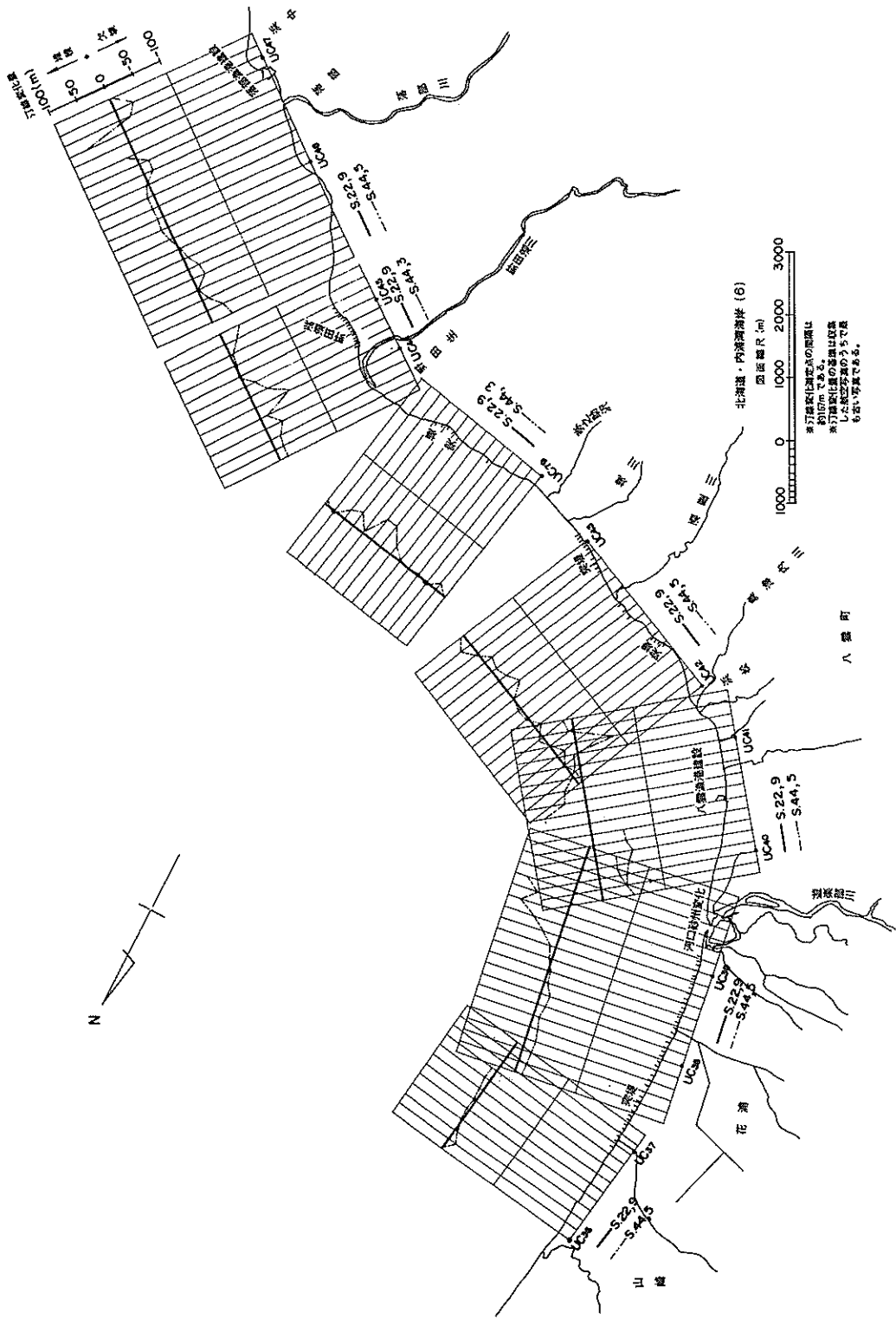
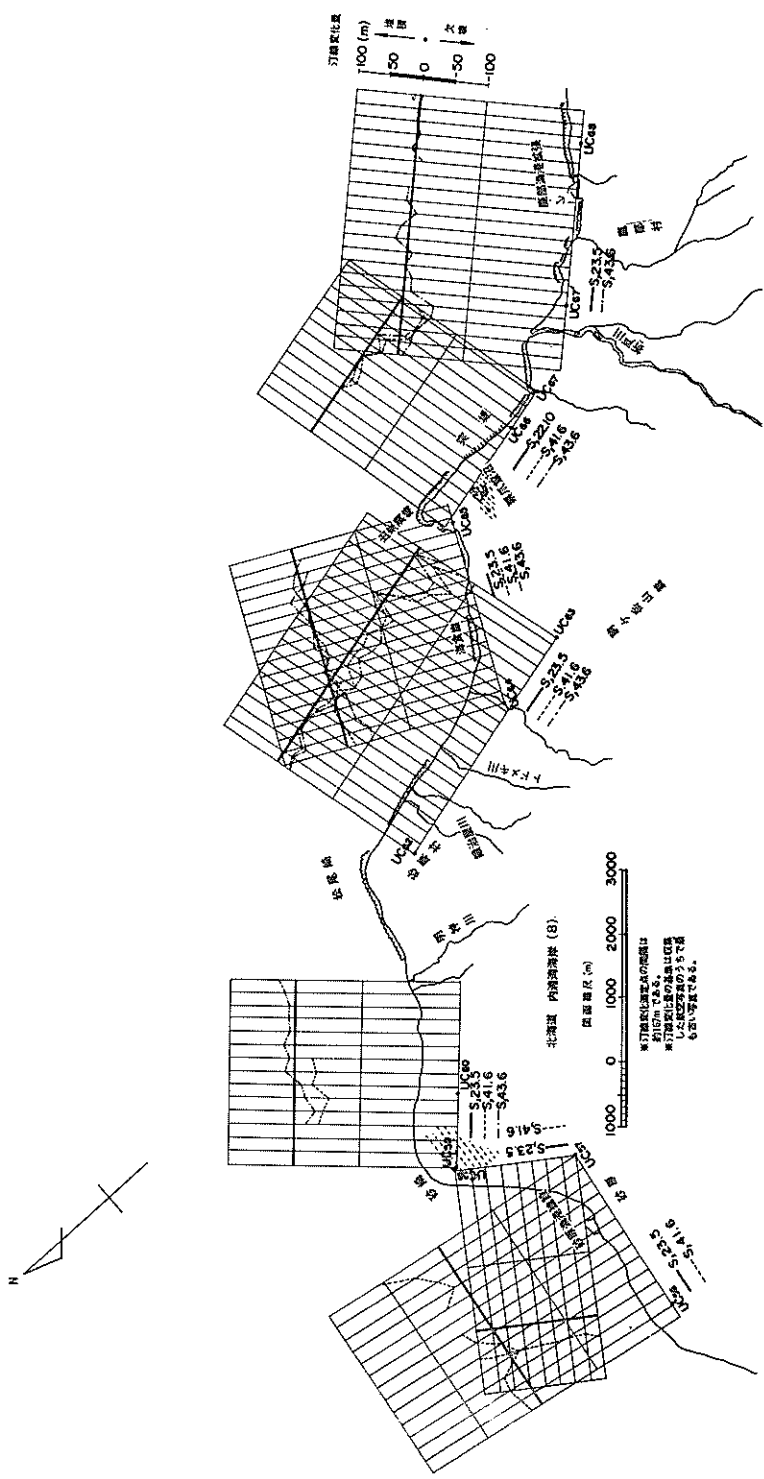


図16 北海道・内浦湾海岸 (6)







北海道 内浦湾海岸 (8)

### 3.3 北海道・渡島海岸

図19に渡島海岸の総括図を示す。鹿部漁港～大当別川を解析対象地区域とした。従来この地区にはそれほど重大な漂砂にかかわる問題は存在しないとされており、あまり調査も行われていないようである。

鹿部漁港～汐首岬には岩場が多く、所々に小河川が流入しており、その河口に小さな砂浜が形成されている。このような小さな砂浜においても、河川よりの排出土砂量は減少しているものと思われ、矢尻川、古武井川、尻岸内川、日浦川、原木川の各河川河口の砂浜で汀線が後退している。

釜谷漁港～大鼻崎においては、所々に岩場が見られるものの、浜幅20～30m程度の連続した砂浜となってくる。この海岸では、東から西へ向う沿岸漂砂の卓越が顕著である。海岸には突堤が多数造られている。汐泊川、松倉川の河口はいずれも欠壊しており、河川よりの排出土砂の減少が海岸欠壊に寄与していると考えられる。

函館港～大当別川の海浜では、西から東へ向う沿岸漂砂が卓越している。流溪川～大当別川の海岸は浜幅狭く、欠壊性の海岸である。

#### 北海道・渡島海岸(3) …… 図22

①矢尻川河口周辺は若干欠壊性であり、海岸堤防が造られている。

②古武井川、尻岸内川の河口付近の砂浜では、汀線が後退している。

#### 北海道・渡島海岸(4) …… 図23

①日浦川河口砂州において、著しく汀線が後退している。

②TS14～15の原木川河口の小さな砂浜においても、汀線が後退している。

③戸井漁港西側の砂浜では、漁港寄りの所で汀線が後退し、欠壊部の西側では汀線が前進している。

④釜谷漁港の建設に伴い、西防波堤による沿い波のために、漁港西側のウエン川河口は欠壊している。

⑤ウエン川、高屋敷川中間の突堤では、突堤両側で汀線が前進している。

⑥谷地町付近は欠壊性であり、突堤群が造られている。突堤の周囲における砂の堆積状況によると、沿岸漂砂は東から西へ向うと思われる。

#### 北海道・渡島海岸(5) …… 図24

①TS24付近の突堤建設により、漂砂上手側の突堤東側では汀線が前進し、漂砂下手側の突堤西側では汀線が後退している。突堤西側には、海岸堤防や突堤も造られている。汐泊川河口の欠壊は、TS24付近における突堤の建設だけでなく、汐泊川よりの排出土砂量の減少にも寄因す

ると思われる。

②松倉川河口では著しく汀線が後退し、海岸堤防が造られると共に、沿岸道路の基部にはブロックが投入されている。

③TS28～29では汀線が前進しており、特にTS28付近における汀線の前進が著しい。

④TS30～31の漁港では、昭和23年5月に存在していた港内の土地が流出した。漁港防波堤、漁港東側の突堤の沈下は激しいようである。

⑤TS32～33の突堤には、いずれも突堤南側に堆積している。また函館漁港南防波堤南側に堆積がみられる。以上のことは、南から北へ向う沿岸漂砂の卓越を示している。

#### 北海道・渡島海岸(6) …… 図25

①TS36～37において、大野川導流堤を建設することにより導流堤西側で汀線が前進し、導流堤東側の汀線と段がついている。導流堤東側においては、昭和38年5月に比し、昭和43年6月に汀線は前進している。

②TS38、39付近の突堤では、いずれも、突堤西側の汀線の方が突堤東側の汀線より海側にあり、西から東に向う沿岸漂砂の卓越を示している。

③TS38～39では浜幅狭く、沿岸道路も存在する。欠壊性の海岸だけに、注意を要する。

④大当別川河口の小海浜では、汀線が後退している。







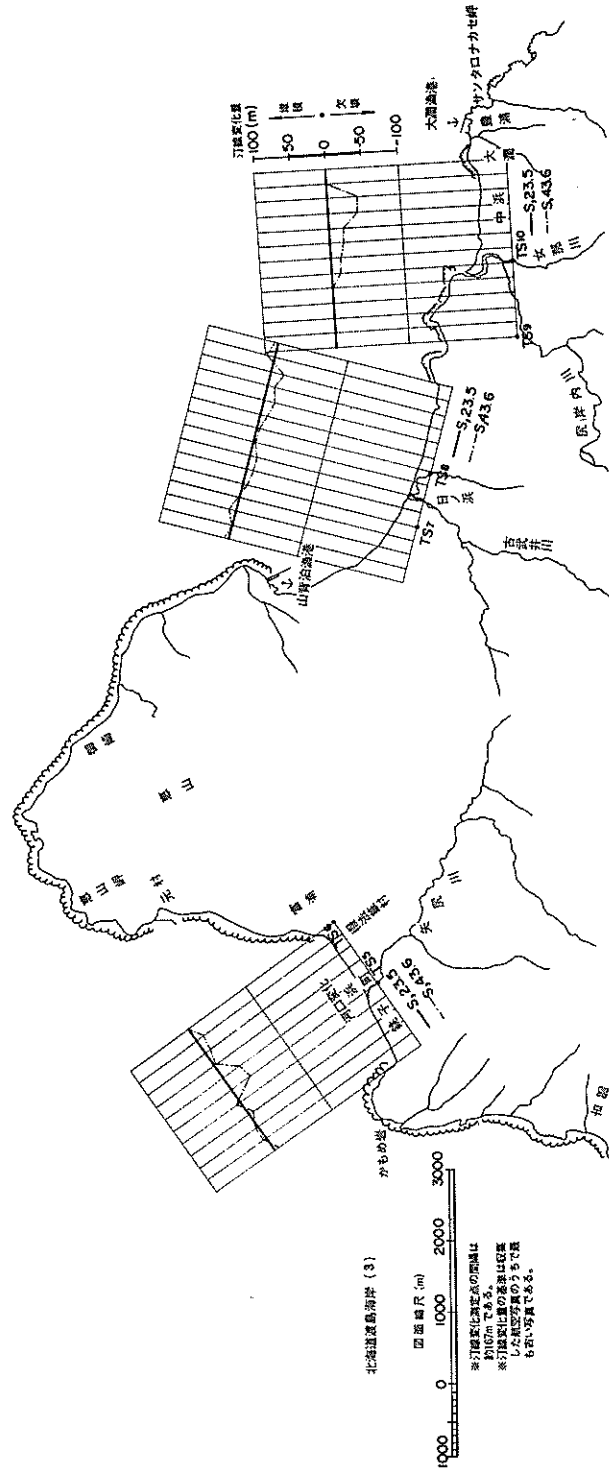
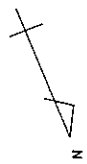


図22 北海道・渡島海岸 (3)

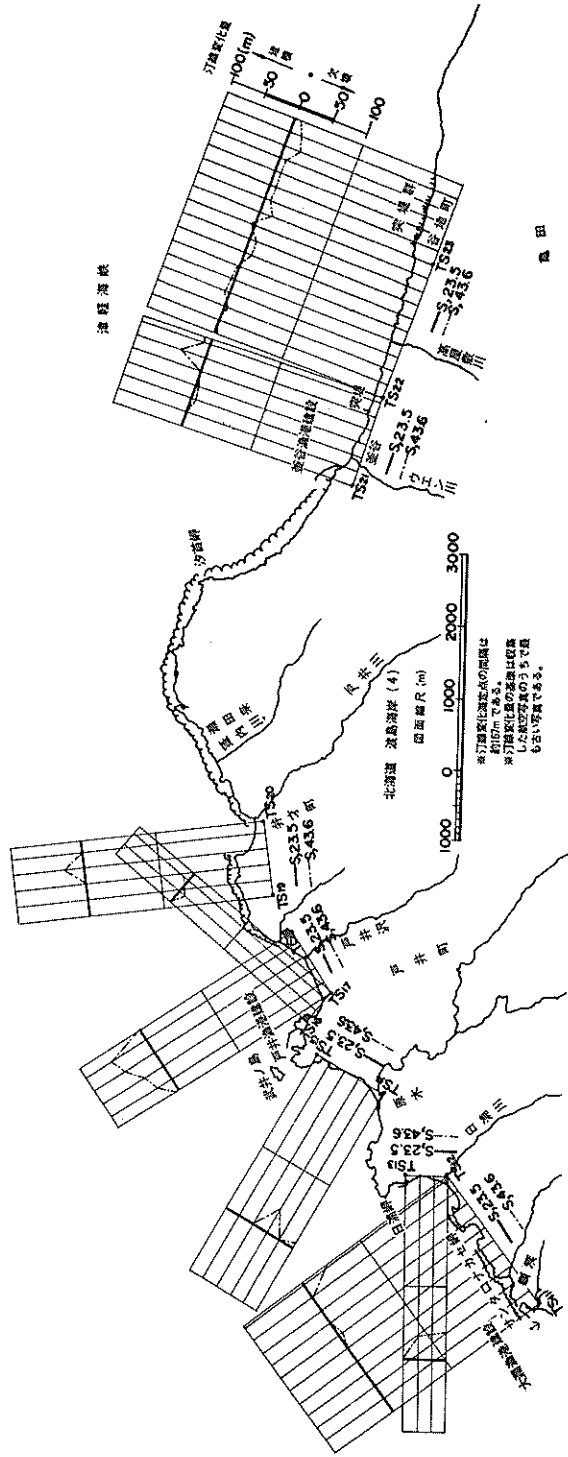
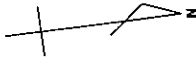


図2.3 北海道・渡島海岸 (4)



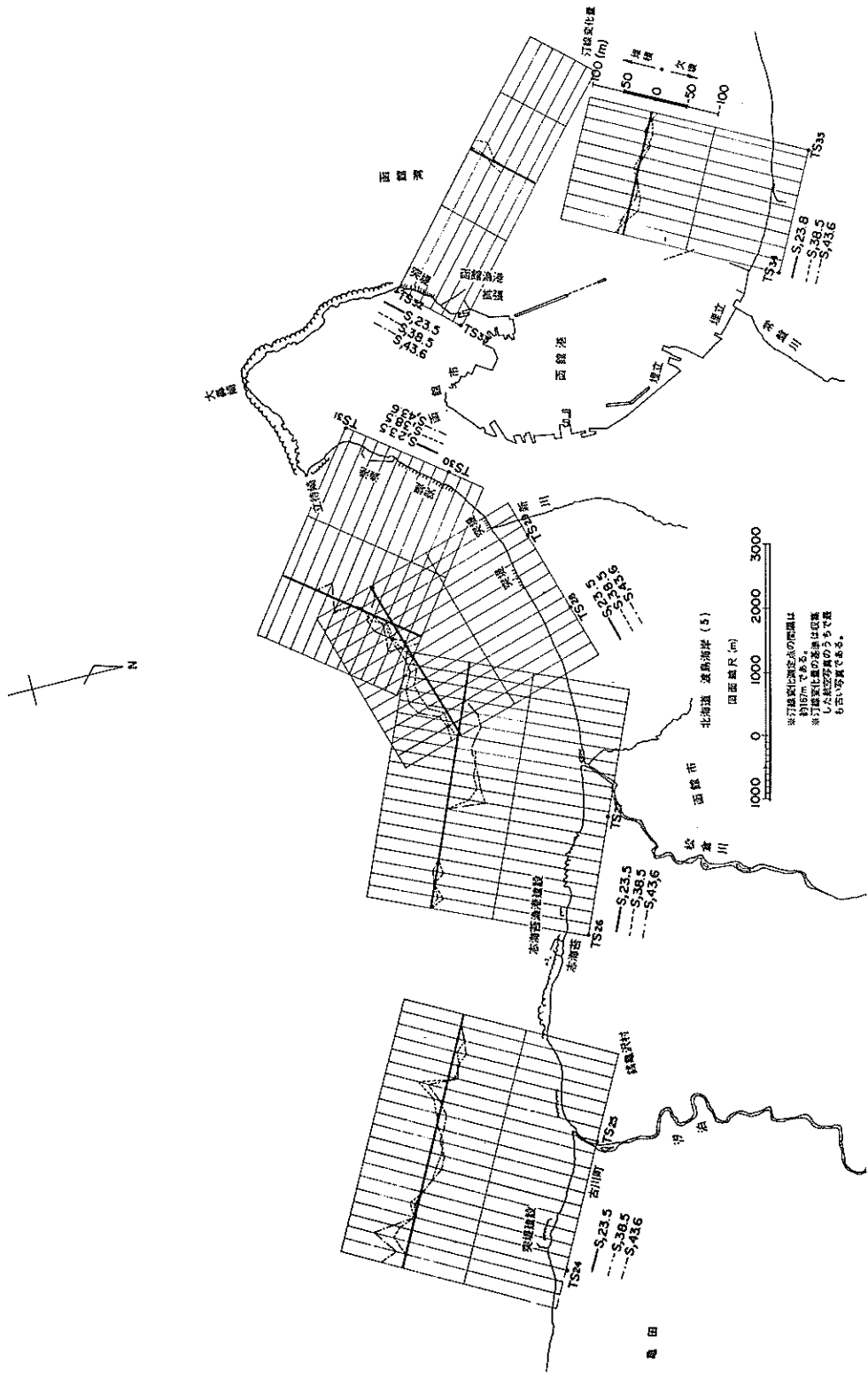


図24 北海道・渡島海岸 (5)

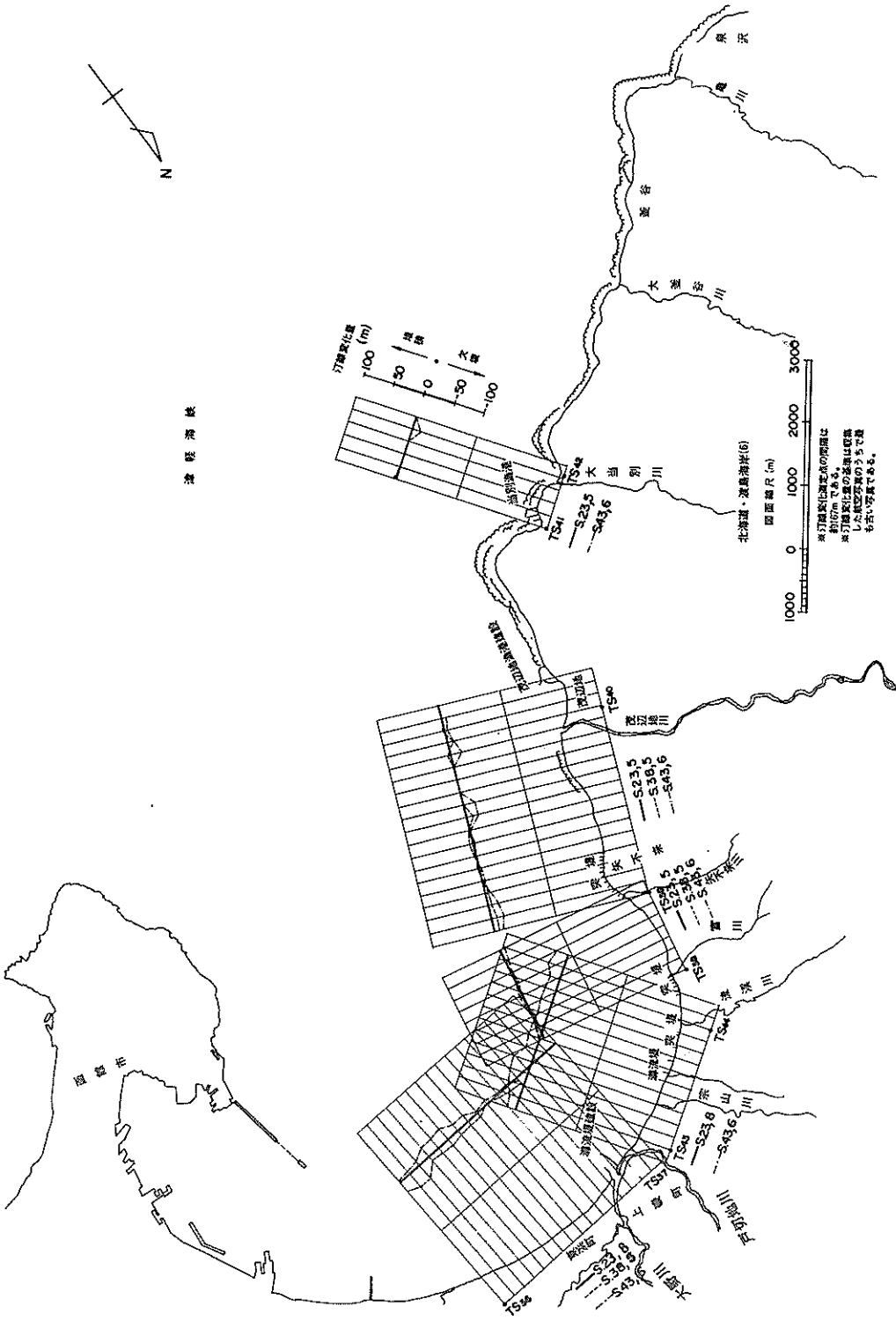


図25 北海道・渡島海岸 (6)

### 3.4 青森五所川原海岸

解析範囲は、十三湖南側海浜～餘ヶ沢漁港であり、総括図を図26に示す。本海岸では、舞戸層と称する新第三紀中新世の地層が比高20～30mの台地を形成して海岸線へ直角に伸びている。汀線近くでは、海崖の前に浜幅30

～50mの砂浜が存在している。明確な沿岸漂砂の卓越方向は存在しないようである。汀線に平行に、二段の沿岸砂州が存在していることがうかがわれる。餘ヶ沢漁港周辺では、浜幅狭く、背後に民家が密集しており、護岸も造られているが、その他の地域には海岸構造物は存在しない。

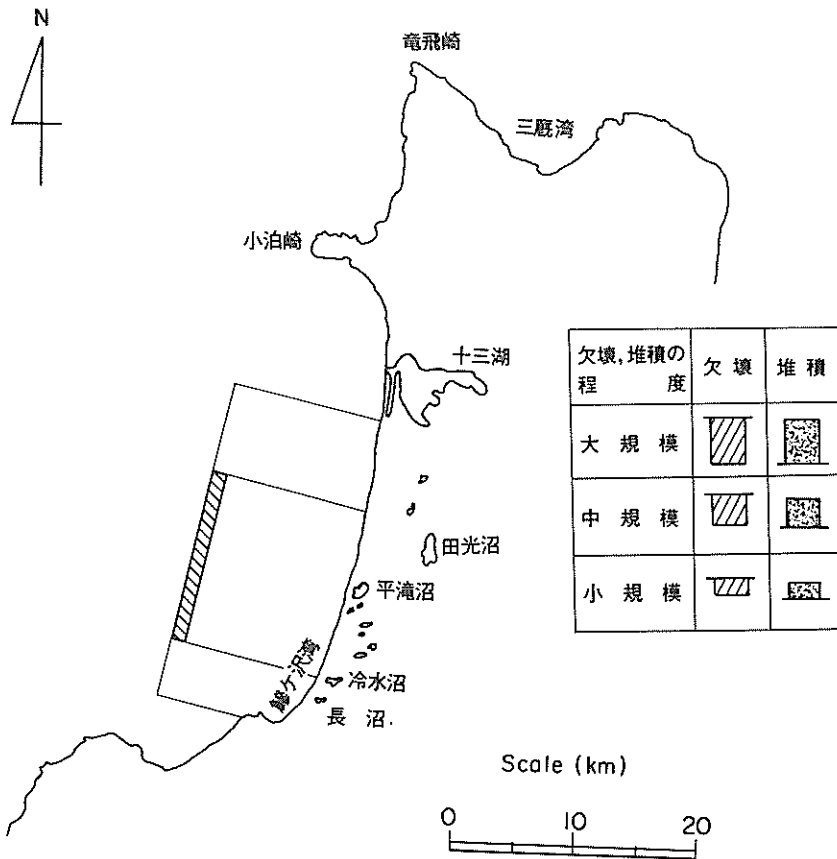
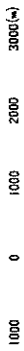


図26 青森・五所川原海岸総括図

青森・五所川原海岸 (1)



※ 汀線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※ 汀線変化量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

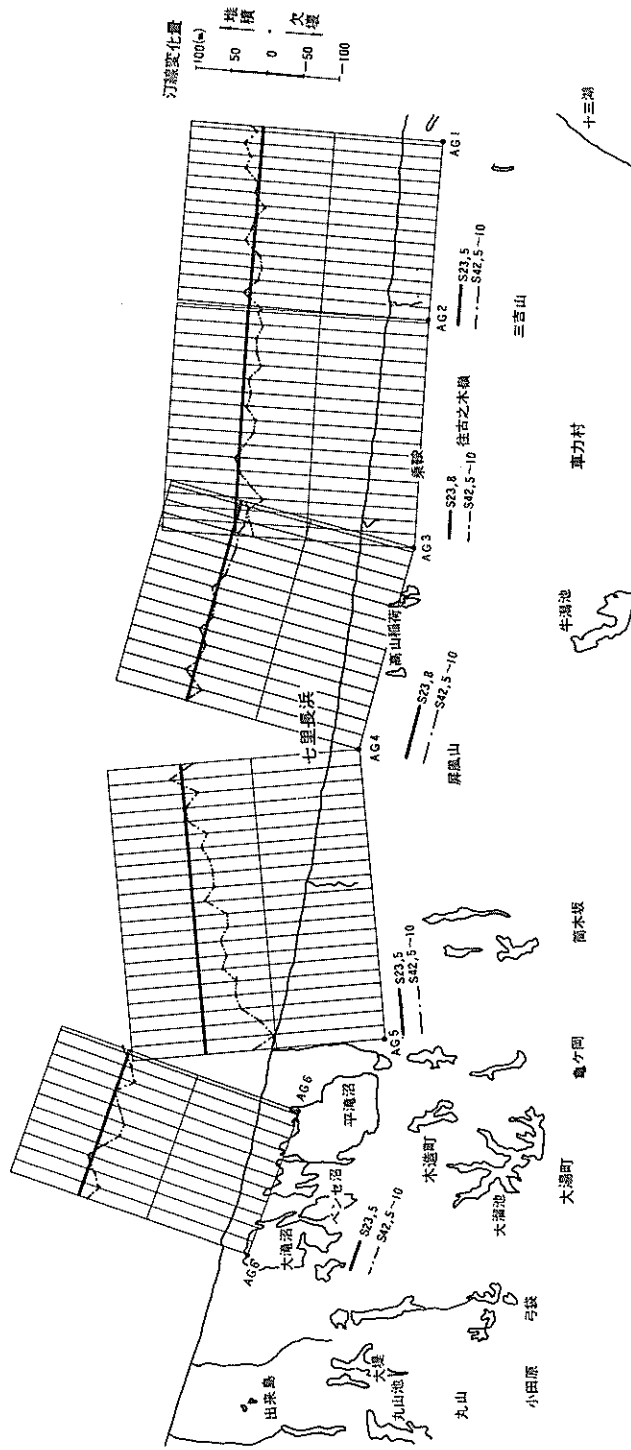


図27 青森・五所川原海岸 (1)

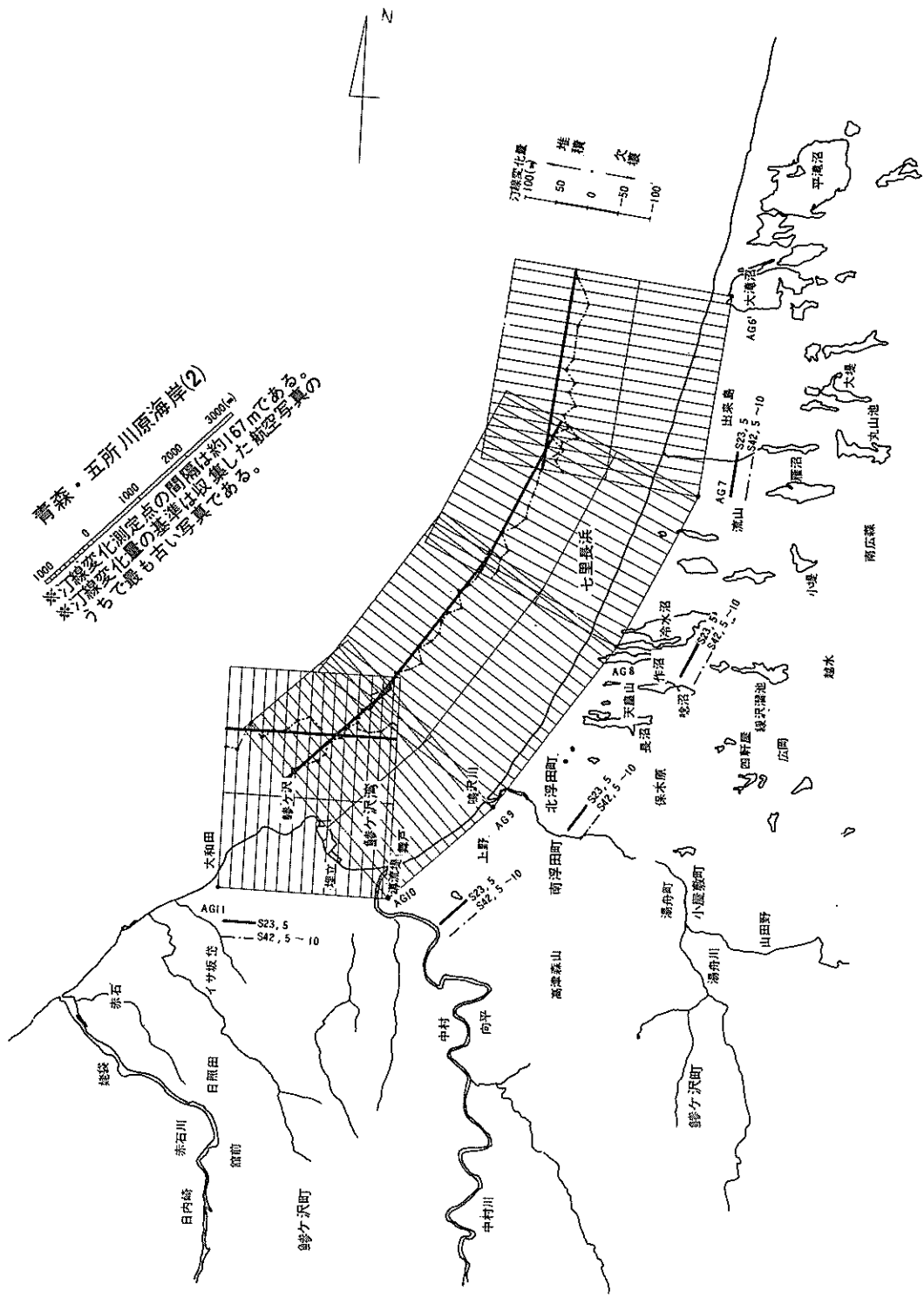


図28 青森・五所川原海岸 (2)

### 3.5 富 山 海 岸

総括図を図29に示す。本海岸は特に侵食の激しい海岸とされ、海岸防災事業も昔から行なわれており、又数々の調査<sup>7)</sup>もなされてきている。本海岸には、他の地域には見られないいくつかの特徴がある。第一には海底地形に関する点である。富山湾は約800m程度沈降した海岸であるが、海底地形の面からは神通川を境として二分される。すなわち東側では、大陸棚の発達程度が悪く、幅1~2Kmであり、旧河谷である洋谷の規模は小さい。一方西側では、大陸棚の幅は約3~5Kmであり、大陸棚を切って大規模な洋谷が岸の方へ伸びてきている。第二には、黒部川、常願寺川、神通川等の排出土砂量の大きい河川が多いにもかかわらず、河床勾配が大であること、大陸棚が狭いこと、洋谷が河口の方へ伸びてきていることのために、河川よりの排出土砂は沖へやられ、砂浜の形成にあまり寄与しないことである。この結果本海岸の砂浜は、浜幅が非常に狭い。第三には、本海岸における卓越する風浪およびウネリに関する点である。本海岸における侵食に大きな影響を与えるのは、N、NE方向からの風浪、および低気圧による暴風が静まった後に、日本海に生じて伝播してくるウネリ(寄り廻り波と呼ばれる)である。前述したように、本海岸は急に深くなっているため、深海部に発生した波浪はほとんどエネルギーを減殺されることなく海岸に達する。第四には、第三の特徴から生じてくる漂砂の卓越方向に係わる点である。本海岸では、富山新港付近以東では、漂砂は東から西へ向い、非常に明確な卓越方向を示す。これによって宮崎漁港、黒部漁港、経田漁港、魚津港、魚津補助港、滑川漁港、高月漁港、水橋漁港、富山港、四方漁港ではいずれも港の東側(漂砂上手側海浜)に堆積、港の西側(漂砂下手側海浜)に欠壊を生じる。一方富山新港以西では西から東へ向う沿岸漂砂の卓越方向を示すと報告されているが<sup>8)</sup>今回の解析においてはそ

の傾向を見い出すことはできなかった。

#### 富 山 海 岸 (1) ..... 図 3 0

①風波川、境川の河口部においては三角州が形成され、汀線が約30m前進している。

②昭和22年当時宮崎漁港は存在しておらず、笹川、小川へかけて砂浜が存在していた。宮崎漁港の建設により、漁港東側海岸(漂砂上手海岸)で東防波堤先端の所まで汀線が前進し、漁港西側海岸(漂砂下手海岸)では小川に至るまで汀線が後退した。漁港西側海岸では、護岸が建設され、浜はブロックによって埋めつくされ、砂浜はほとんど存在しない。

土屋、芝野<sup>9)</sup>は、本海岸における波浪のエネルギーフラックスが寄り廻り波に影響されていること、侵食区域では護岸前面の海底勾配が近年急になっていっていること、沿岸漂砂量の分布から漁港西側海岸の侵食が説明できること、粒径が東から西へ行くに伴って小さくなっていることを報告している。

#### 富 山 海 岸 (2) ..... 図 3 1

①TY7~9は、本図では汀線が前進しているが、海岸災害の激しい所として著名であり、浜幅狭く、護岸が造られブロックが投入されている。

②黒部川河口では、汀線の方向がNE~SWの方向であるため寄り廻り波の影響を受けやすい所(TY9~10、生地鼻東側)では欠壊している。ところが汀線の方向がN~Sの向きで寄り廻り波から遮蔽される所(TY10~11の荒俣付近)では、堆積している。この結果、黒部川の三角州は、全体として西側へ移動している。黒部漁港~生地鼻は、黒部漁港による漂砂の阻止の漂砂上手側にあたり、汀線が前進している。黒部漁港南海岸では、浜幅狭く、護岸突堤が造られている。……写真16、17

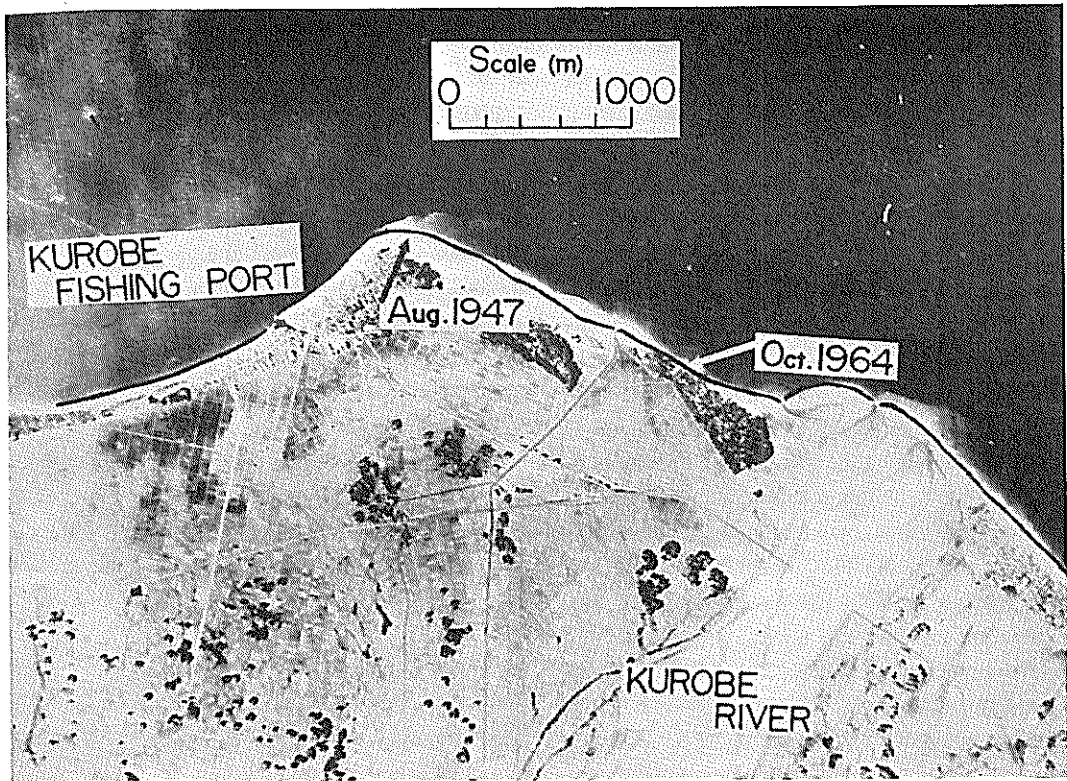


写真16 黒部川周辺（1947年8月）

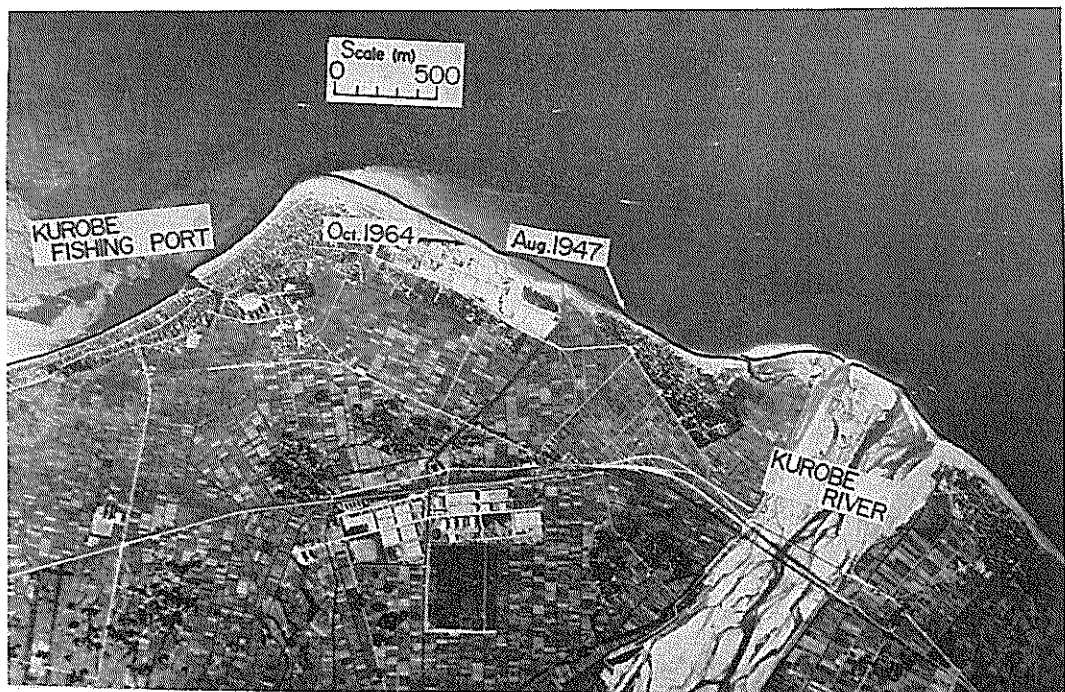


写真17 黒部川周辺（1964年10月）

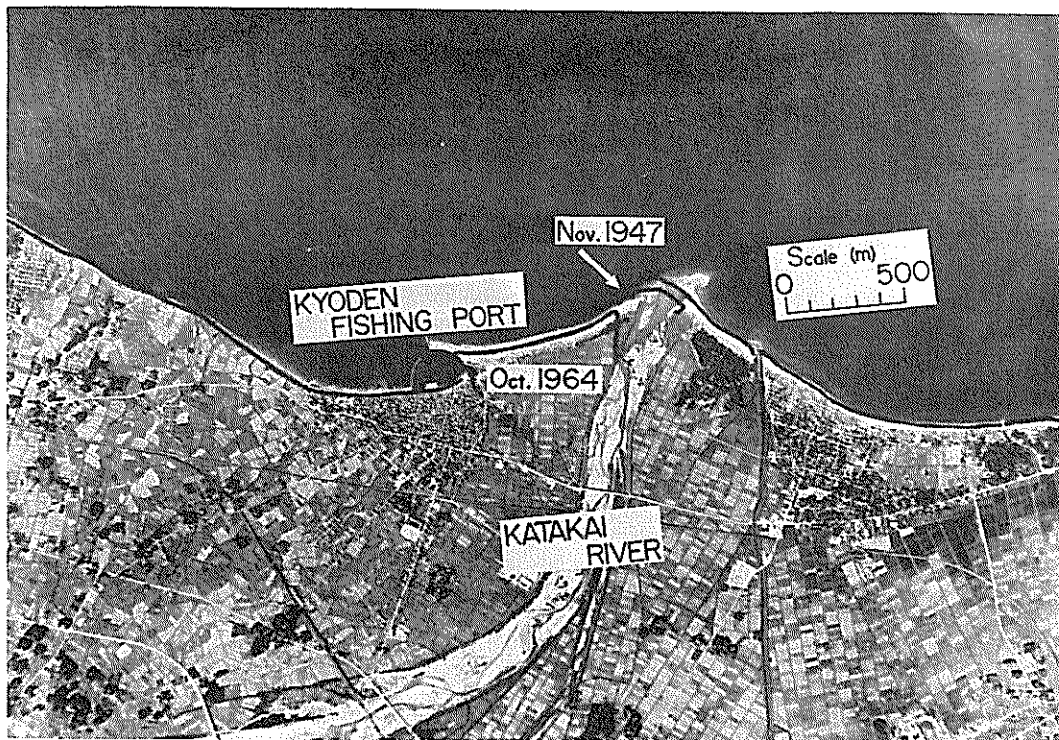


写真18 経田漁港（1964年10月）

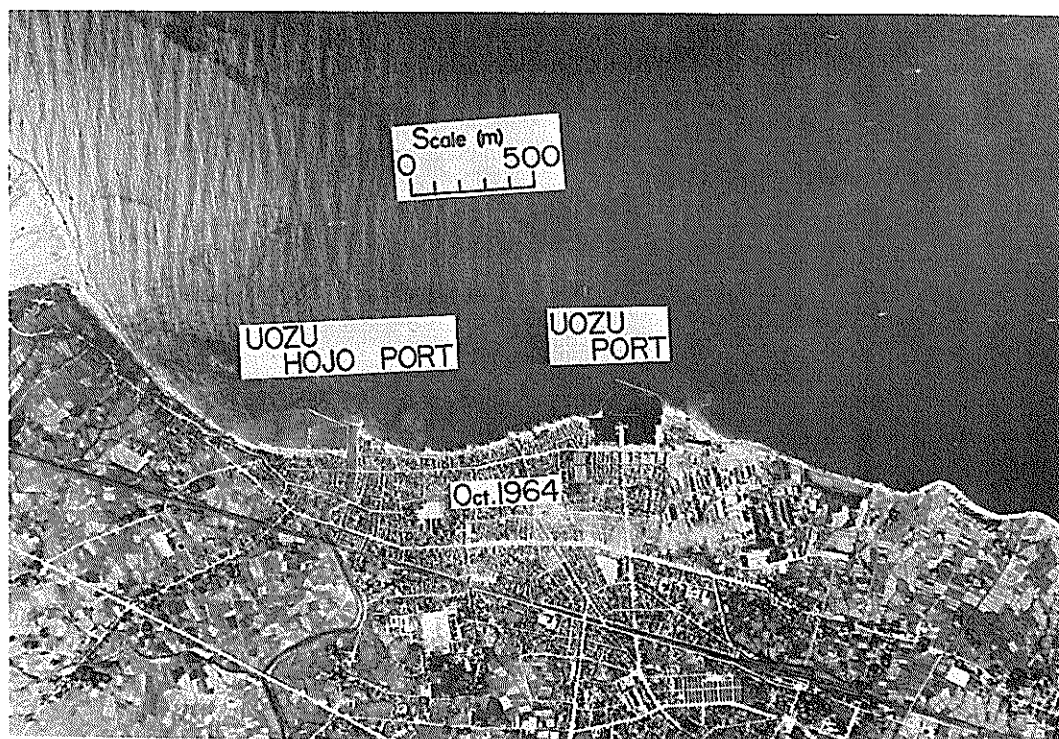


写真19 魚津港周辺（1964年10月）



### 富山海岸(3) …… 図32

①経田漁港でも、漁港北側海岸（漂砂上手海岸）では砂が堆積しており、漁港南側海岸（漂砂下手海岸）では、浜幅狭く、突堤、護岸が昭和22年11月当時から存在している。経田漁港、黒部漁港は昭和22年11月当時すでに存在しており、漂砂上手側海浜における堆積、下手側海浜における欠壊の性質が現れていた。浜の背後には人家が密集していたため海岸欠壊防止工事が行なわれており、本解析では欠壊となっていない。富山湾に存在する同タイプの港については、汀線近くにおける検討だけでなく、上手側防波堤による沿岸漂砂の沖方向への追いやりを考えて、深淺図を用いた、沖合までも含めた漂砂の運動機構の検討が期待される。……写真18

②魚津港、魚津補助港周辺では、昭和22年当時から浜幅狭く、背後に人家が密集していたため、突堤が存在していた。魚津港と魚津補助港の北側には、砂の堆積がみられる。……写真19

③早月川河口砂州は、昭和39年10月に比し、昭和41年には、著しく汀線が後退している。

④滑川漁港の建設により、漁港北側海浜（漂砂上手側）では著しく汀線が前進し、港口埋没防止のために防砂堤が造られている。漁港南側海浜（漂砂下手側）では汀線が後退し、砂浜はなくなり、護岸、突堤、ブロックが造られている。

### 富山海岸(4) …… 図33

①高月漁港、水橋漁港の東側海岸（漂砂上手側）では、汀線が前進し、西側海岸（漂砂下手側）では砂浜がなくなっている。

②富山港の東側海浜（漂砂上手側）では砂の堆積が見られ、汀線も前進している。西側海浜（神通川左岸側海浜、漂砂下手側）では、汀線が後退している。

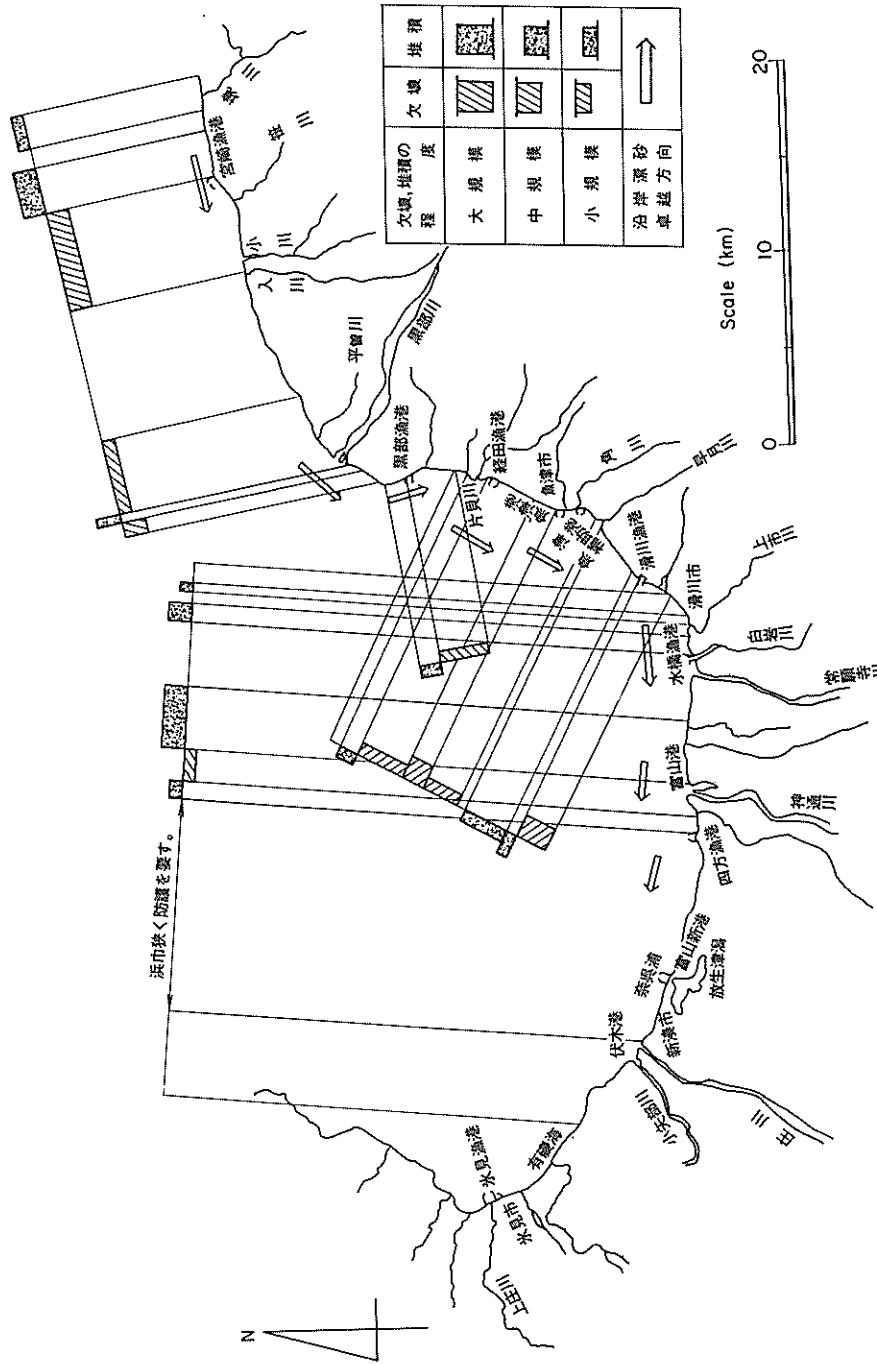
③四方漁港は、昭和9年に防波堤が建設された。昭和22年当時すでに、東側海浜（漂砂上手側）は西側海浜（漂砂下手側）に比し浜幅が豊かであるが、さらに汀線が前進中である。西側海浜（四方漁港～庄川）は、昭和22年当時すでに浜幅狭く、背後地に人家が存在している。現在では砂浜はほとんど存在せず、護岸、突堤等の欠壊防止工事により、汀線の後退が過去20年間に現れていない。

### 富山海岸(5) …… 図34

①放生津潟を利用して、富山新港が建設されている。

②TY23以西には、二段の円弧状沿岸砂州の存在がうかがわれる。

③TY27～氷見漁港では砂浜が存在しており、二段の沿岸砂州の存在も認められる。



欠損の程度	欠損	堆積
大規模		
中規模		
小規模		

沿岸堆積の方向

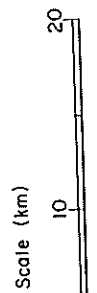


図29 富山海岸総括図

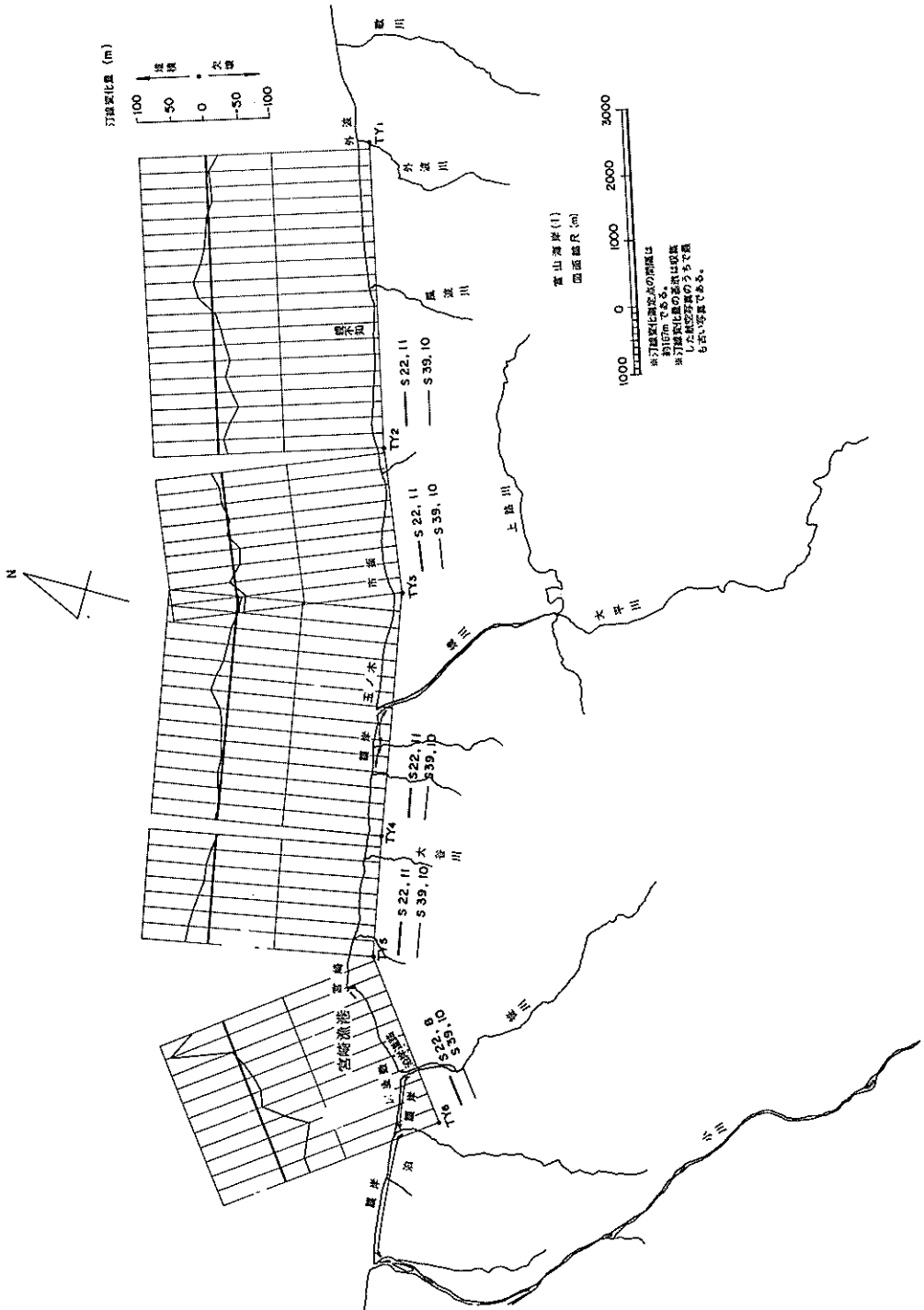
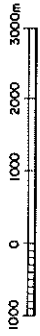


図 30 富山海岸 (1)





富山海岸(4)  
図面縮尺: 1/5000



※訂正された部分の範囲は  
訂正された部分の範囲は  
訂正された部分の範囲は  
訂正された部分の範囲は  
訂正された部分の範囲は  
訂正された部分の範囲は

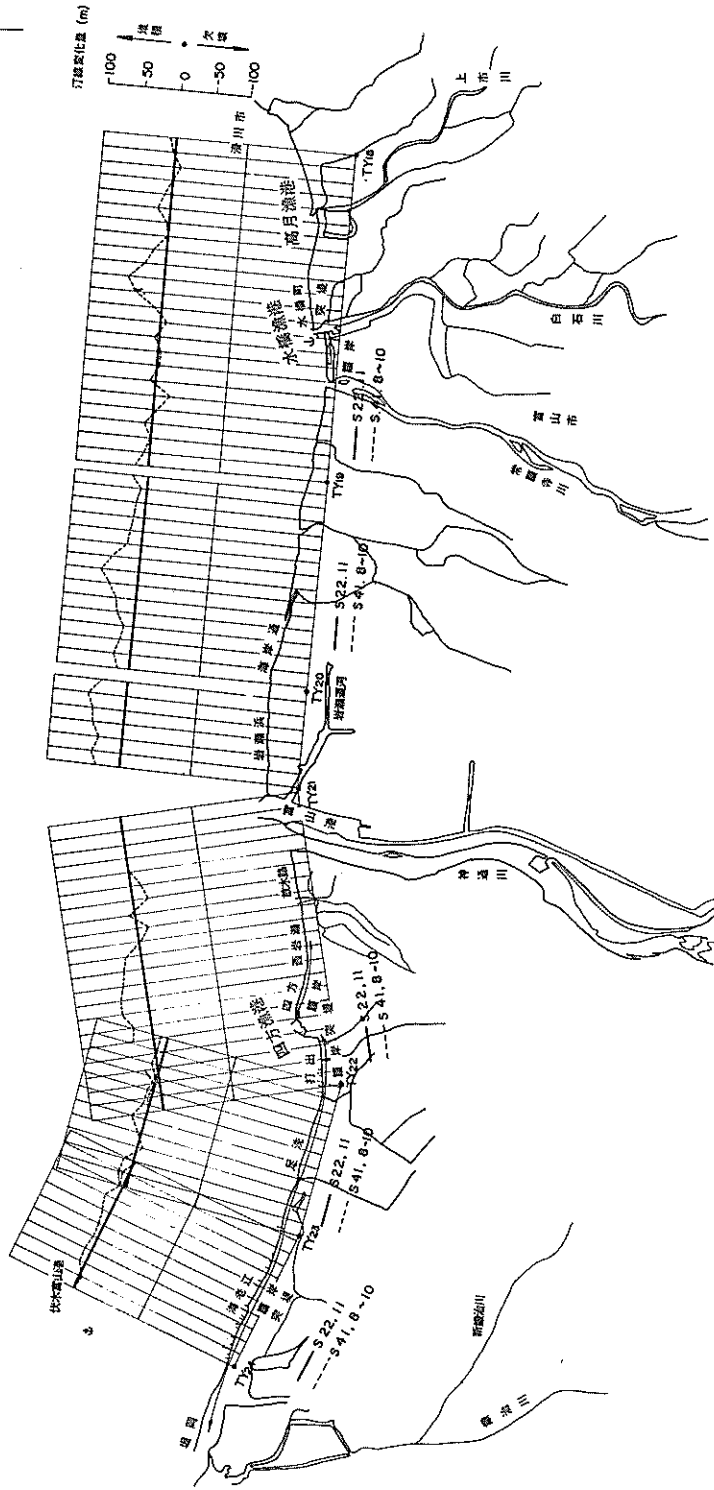


図35 富山海岸 (4)

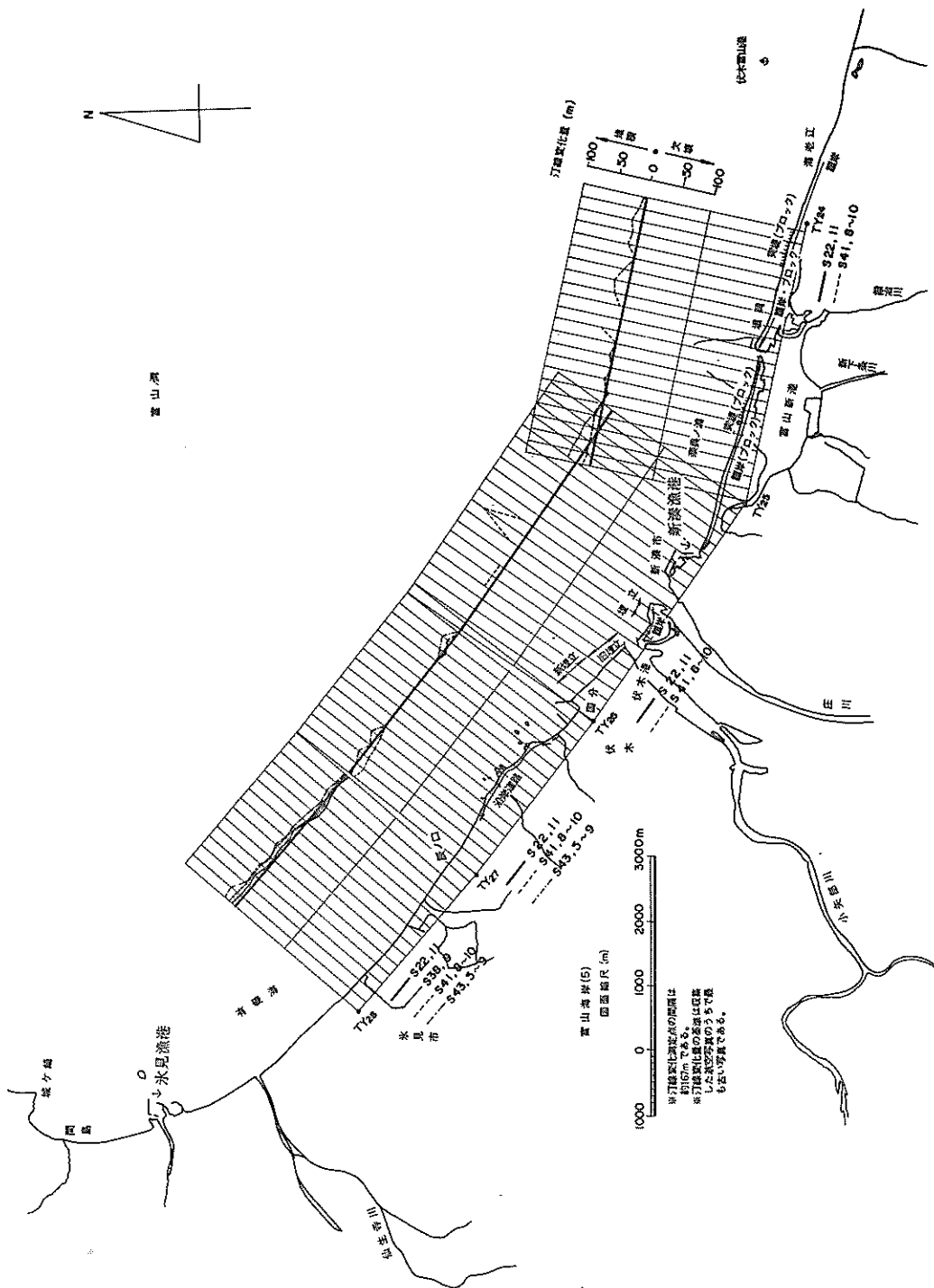


図 3 4 富 山 海 岸 (5)

### 3.6 福井, 石川海岸

解析区域は、滝港～鷹巣港の範囲である。石川県側の総括図を図35に、福井県側の総括図を図36に示す。本海岸は、岩礁地帯の存在によって大きく三つの海浜に分けられる。すなわち、滝港～片山津海岸、片野海岸～梶、三国港～鷹巣港である。写真から、本海岸においては数段の沿岸砂州が発達していることがうかがわれる。沿岸礫砂の卓越方向は、次の諸点のような特徴から、どちらかというといふと北から南へ向うと考えられる。

(1)河北潟導流堤の北側で堆積、南側で欠壊が起っていること。

(2)手取川、梯川導流堤の周辺では、北側の汀線の方が南側の汀線より海側にでていること。

(3)塩屋港、梶のそれぞれ北側に堆積していること。

#### 福井, 石川海岸 (1) …… 図37

①押水羽咋海岸では汀線に平行に三段の沿岸砂州が発達しており、その位置で砕波が起っている。……写真20、21

②押水羽咋海岸では汀線が後退している。

#### 福井, 石川海岸 (2) …… 図38

①河北潟放水路は、昭和41年には放水路掘削中であり、導流堤はまだ造られていない。昭和43年には放水路はさらに掘削中であり、導流堤は完成しているが放水路は閉塞されている。

②河北潟導流堤北側は堆積、南側は欠壊している。

#### 福井, 石川海岸 (3) …… 図39

①大野港、金石港の周辺の海岸では、汀線が前進している。しかし、金石地区は明治～昭和初期にかけてはかなりの砂浜を有し、当時に比し、現在の砂浜は相当欠壊しているとの報告もあり、特に昭和31年～33年頃において侵食が著しく、背後の民家が一部被災したこともある。<sup>10)</sup>

②金沢海岸、松任海岸は欠壊している。

#### 福井, 石川海岸 (4) …… 図40

①松任海岸～手取川は浜幅がそれほど広くなく、海岸堤防が造られている。

②手取川河口における左岸の欠壊、右岸の堆積は、河口砂州が変化したためにひきおこされたものである。同時に、河道内砂洲も変化し、河口流の流出状況が変わっている。このような現象は河道における現象と海側における現象のバランスの結果であるが、河道内における砂州の変化と海側における河口砂州の変化は、どちらが先に起ったものであろうか。……写真22、23

③梯川の右岸側海浜は、左岸側海浜にくらべて汀線の後退が少なく報告されているが<sup>11)</sup>汀線変化の検討範囲を河口を中心として数kmに広げると、右岸側海浜も左岸側海浜と同程度欠壊している。

#### 福井, 石川海岸 (5) …… 図41

昭和22年11月には新堀川は存在せず、現新堀川的位置より南にあった小河川によって、柴山潟の水は海へそそいでいた。

#### 福井, 石川海岸 (6) …… 図42

①塩屋港では港の北側が若干堆積し、北側の汀線が南側の汀線より海側にある。大聖寺川河口右岸(港の北側)には人家が密集しているため突堤が造られているが、ほとんど砂にうずもれている。

②片野～塩屋港、塩屋港～梶をそれぞれ単位の浜と考えると、浜の北側で欠壊、南側で堆積が起きていることとなる。

#### 福井, 石川海岸 (7) …… 図43

三国港北側の浜は、ポケット状の堆積となっている。なお、三国港周辺の海浜変形については、導流堤両側における堆積とも解釈できる。<sup>2)</sup>





写真20 押水羽咋海岸の沿岸砂州（1963年9月）

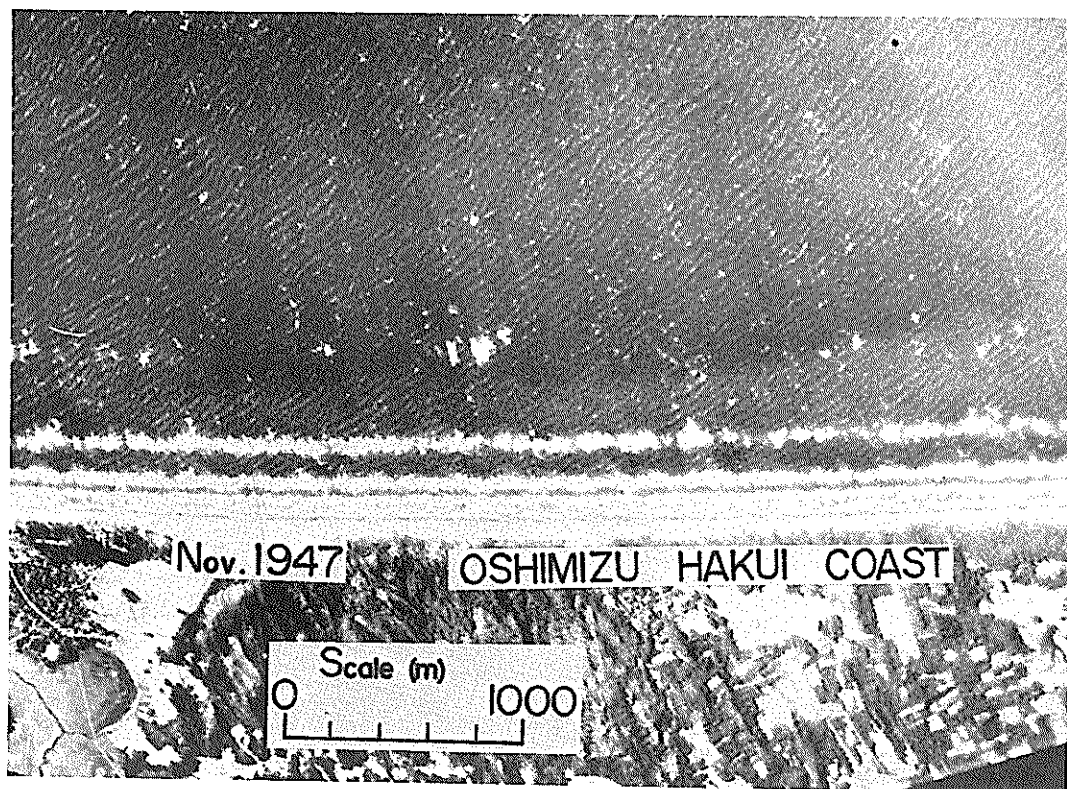


写真21 押水羽咋海岸の砕波（1947年11月）

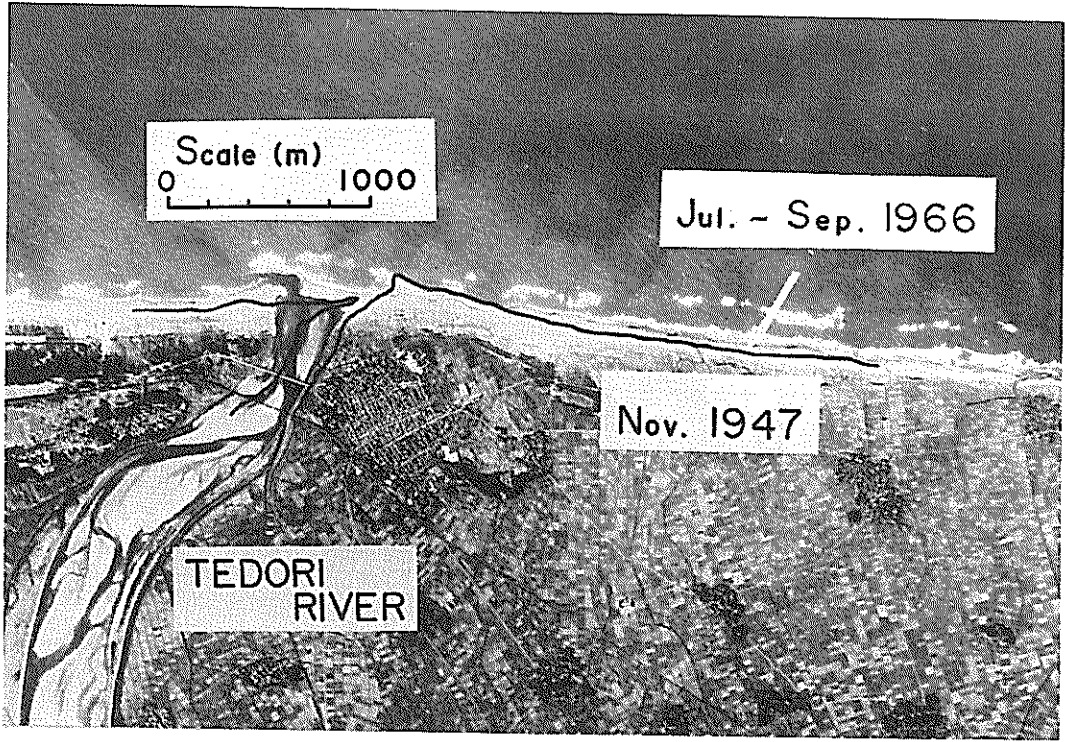


写真22 手取川河口 (1947年11月)

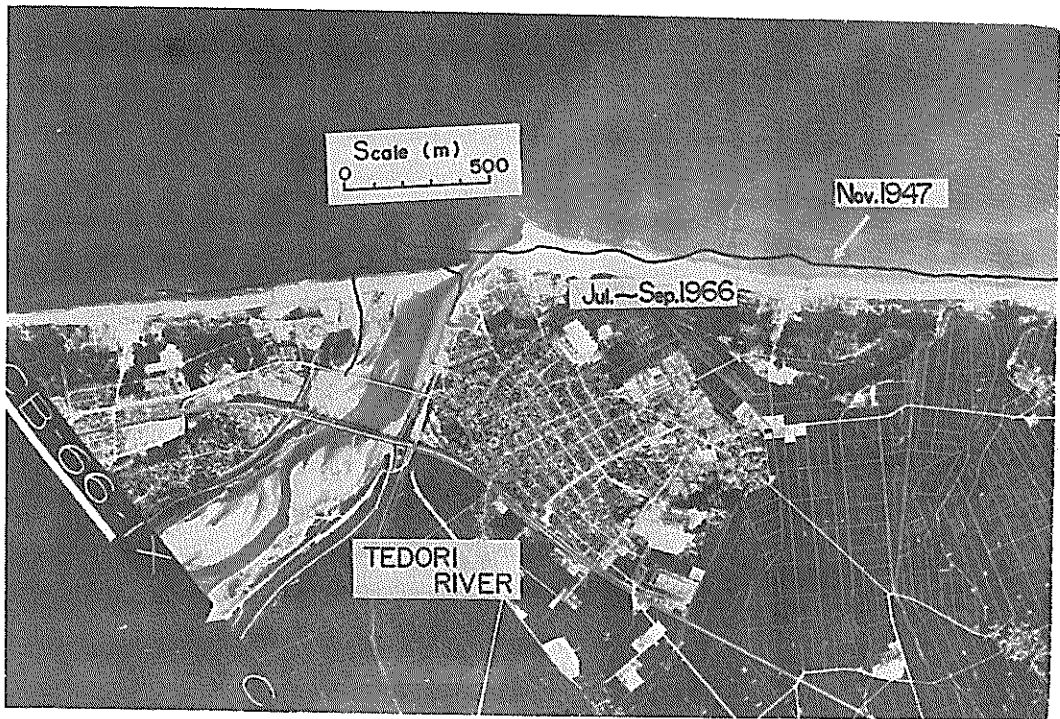


写真23 手取川河口 (1966年7~9月)

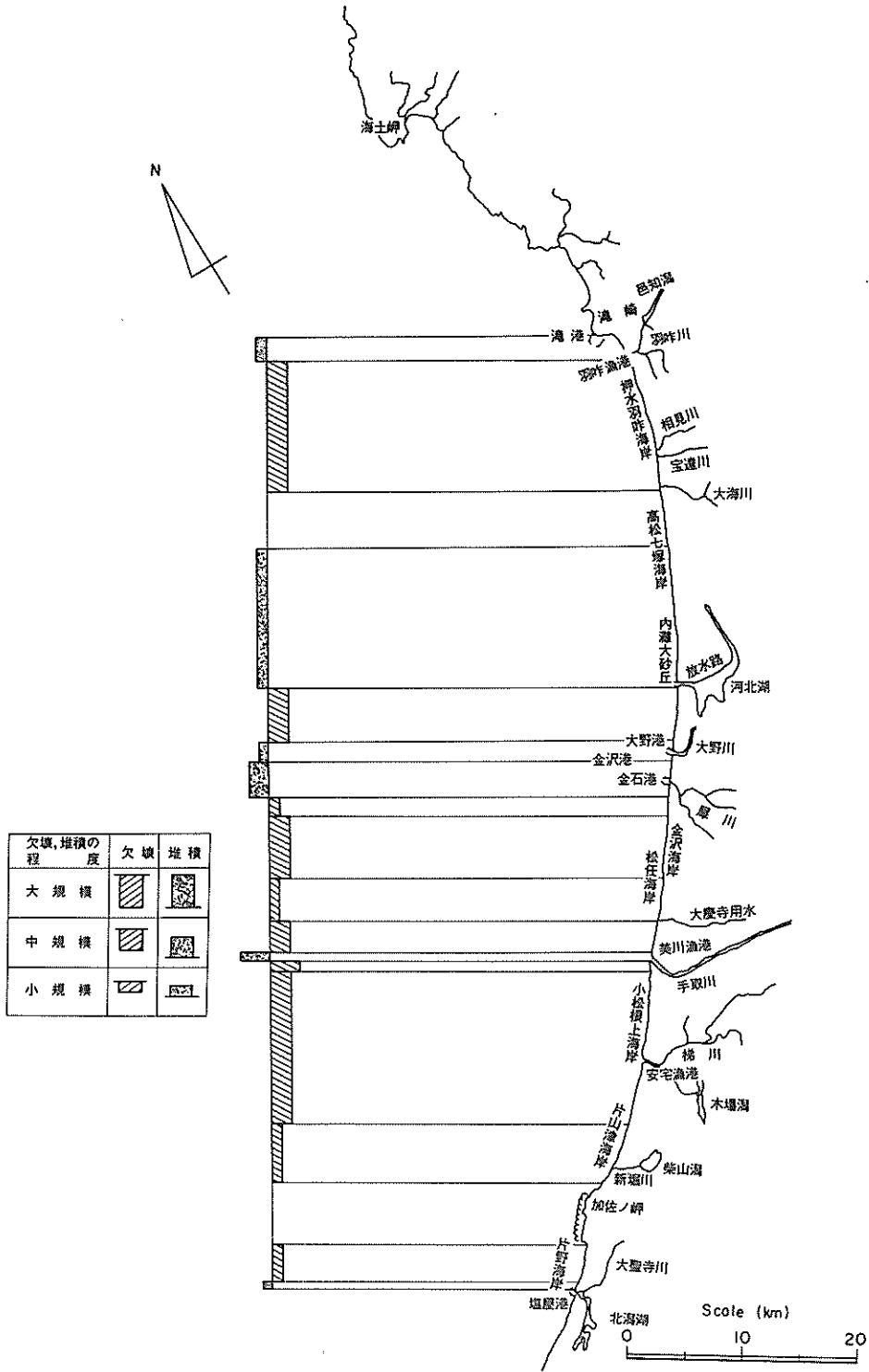


図35 福井、石川海岸(石川県)総括図

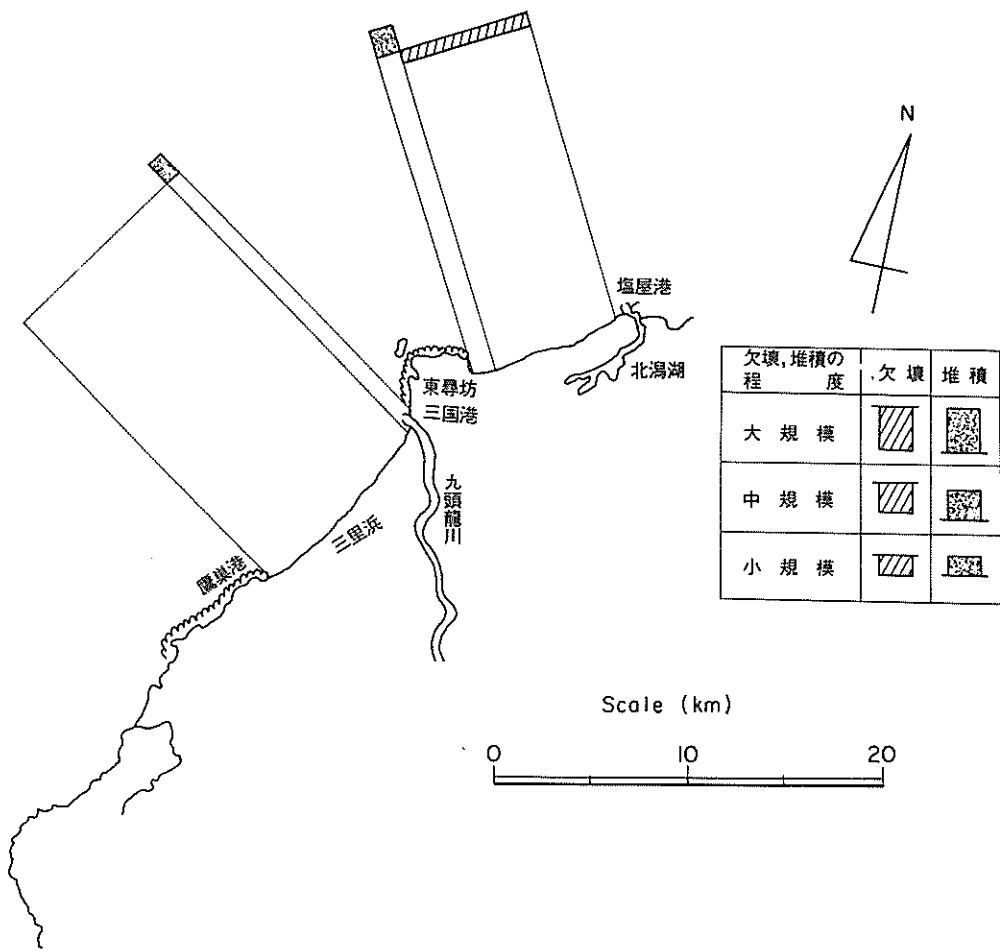


図36 福井、石川海岸(福井県)総括図

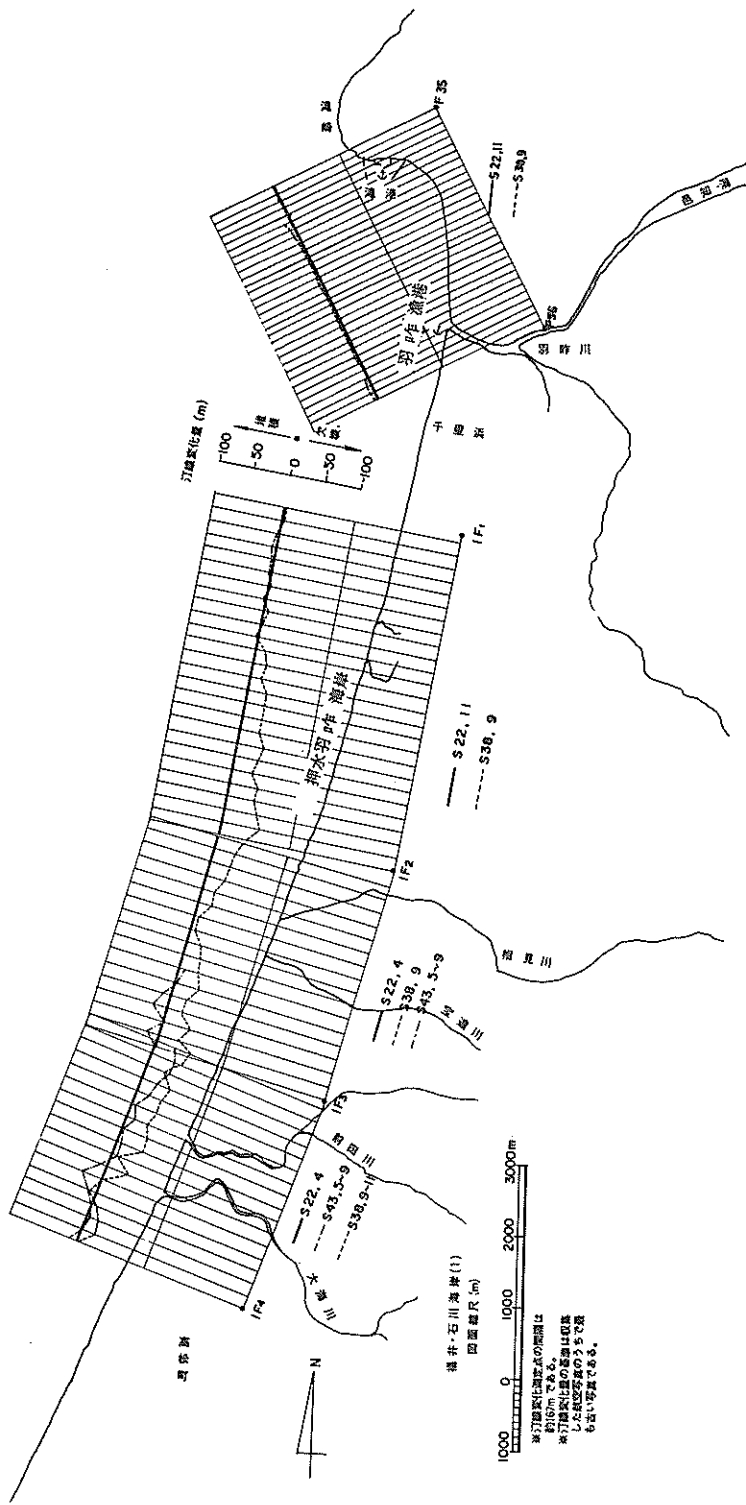


図37 福井、石川海岸 (1)

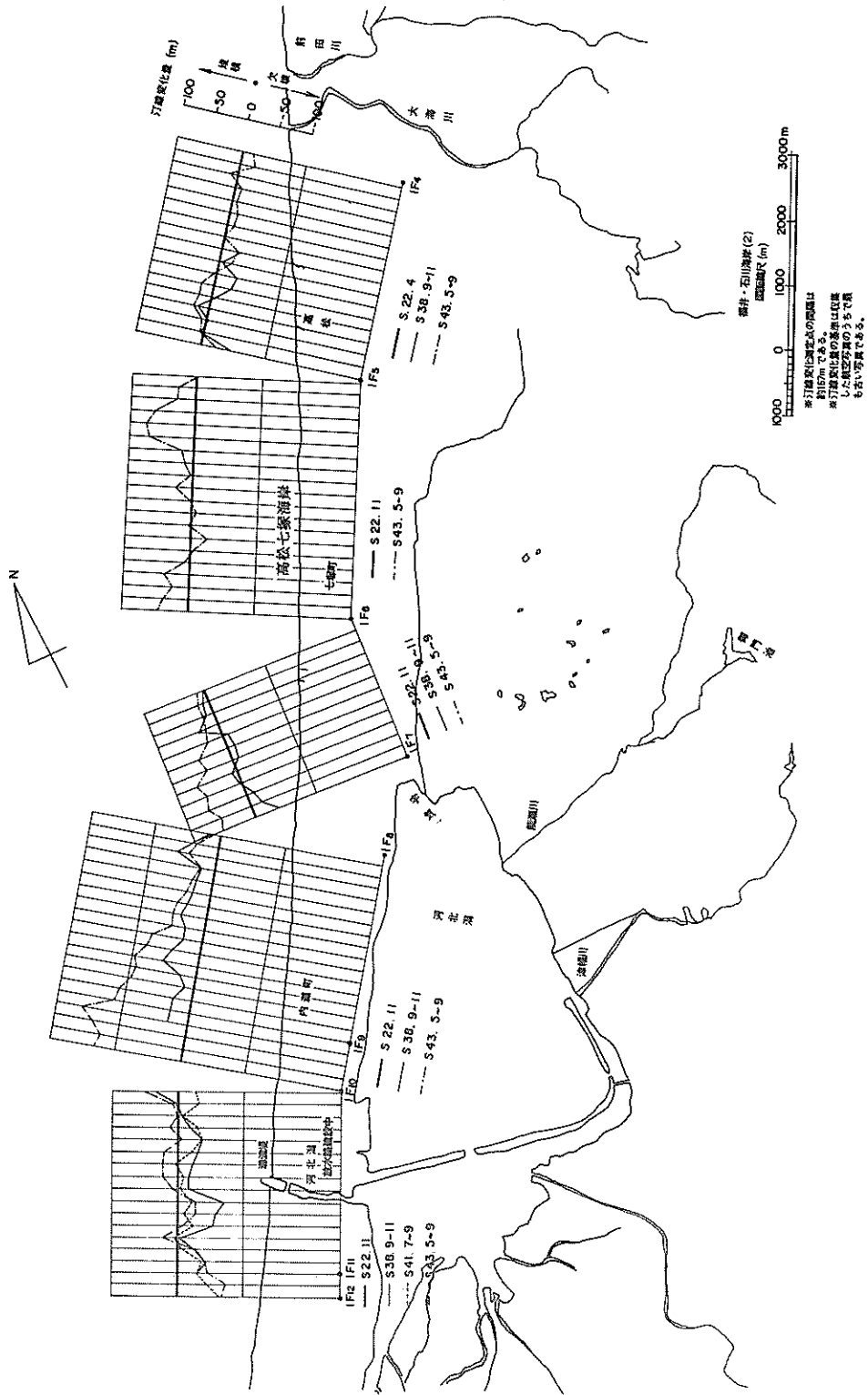
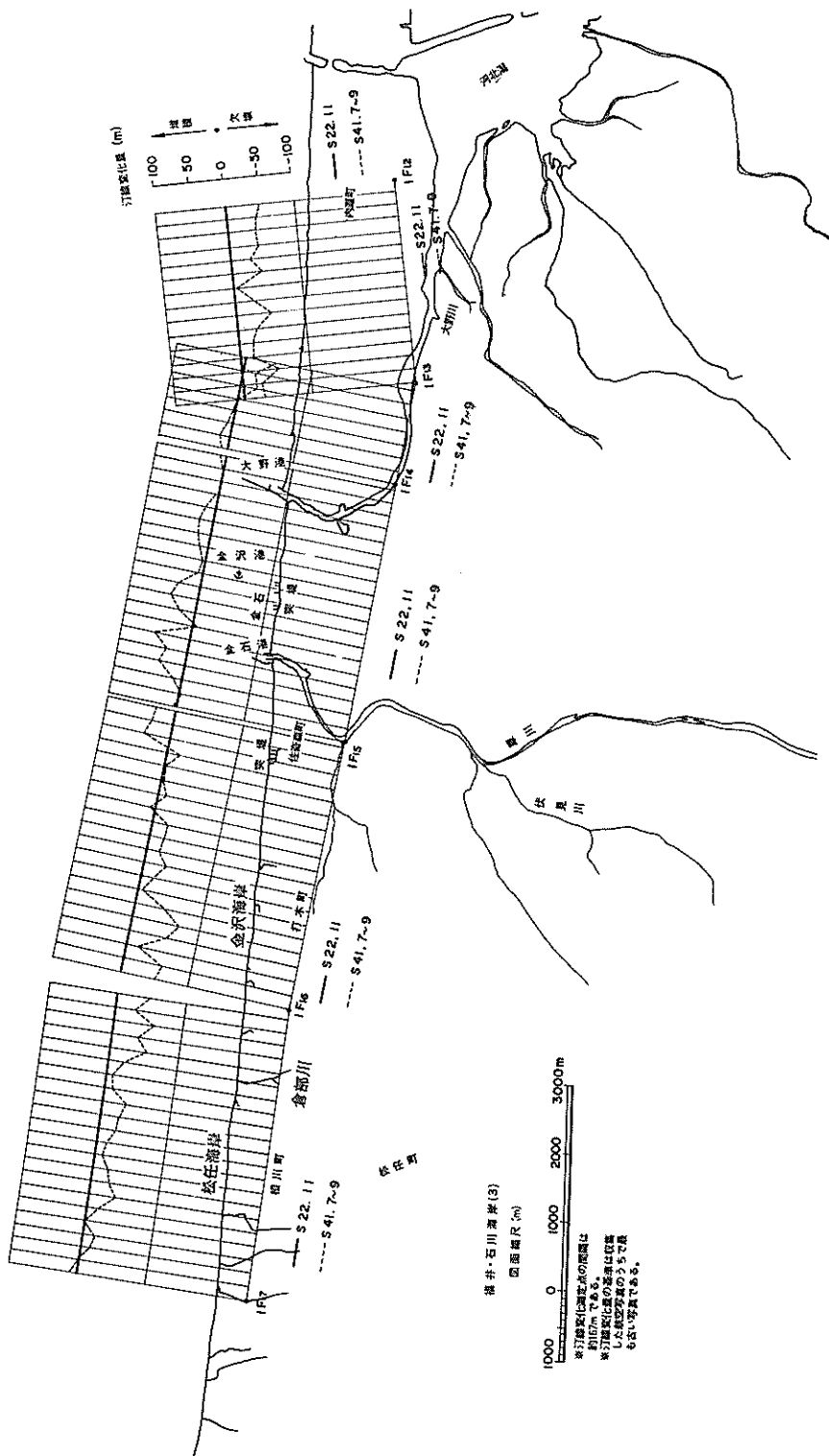
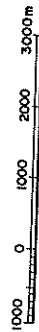


図38 福井、石川海岸 (2)



福井・石川海岸(3)

図面縮尺 (m)



※ 汀線変位線定式の縮尺は  
1:50,000である。  
※ 汀線変位線の縮尺は  
1:50,000である。  
※ 本図は縮尺の3/4で  
もたれ、写真である。

図39 福井、石川海岸 (3)

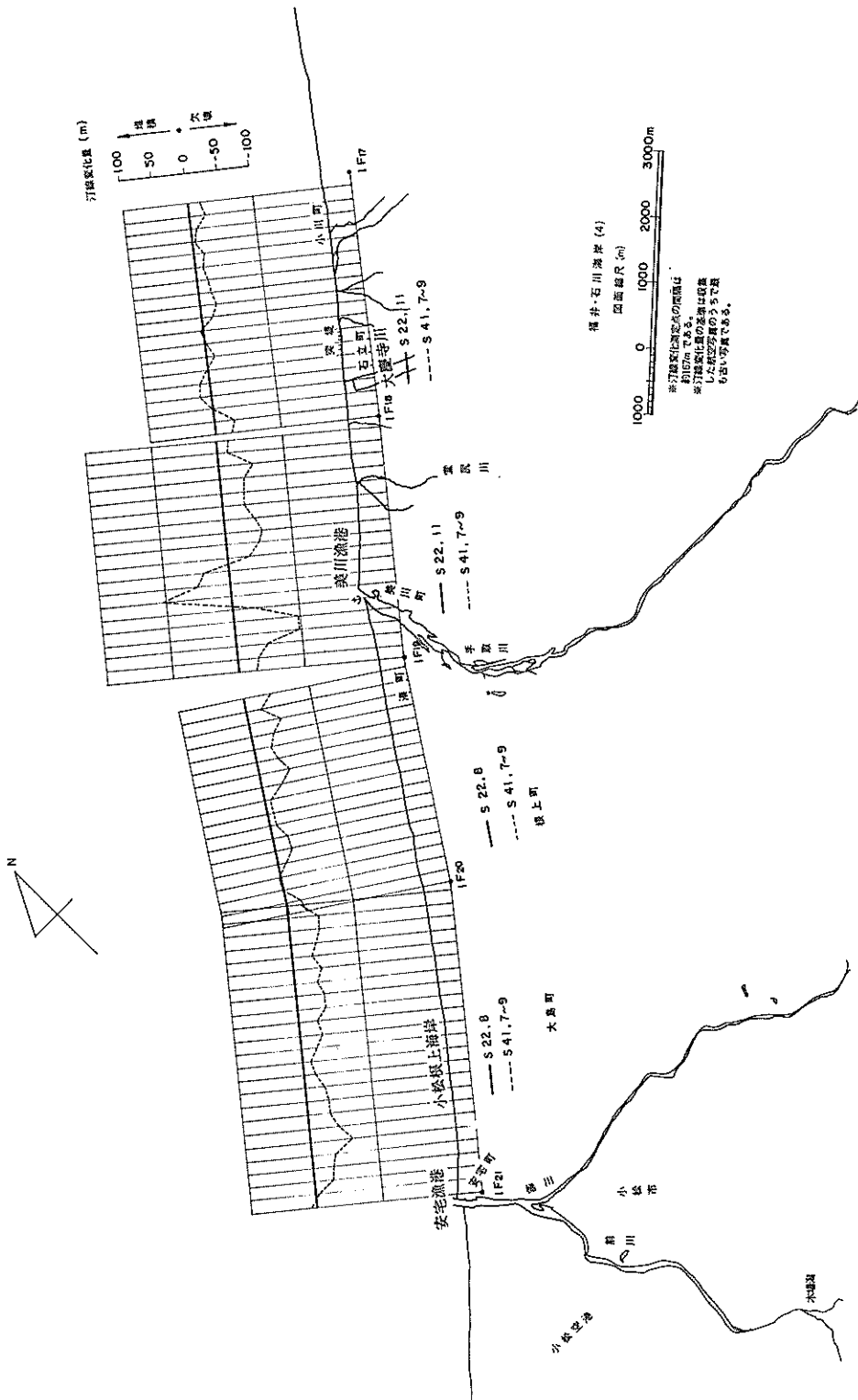


図40 福井、石川海岸 (4)



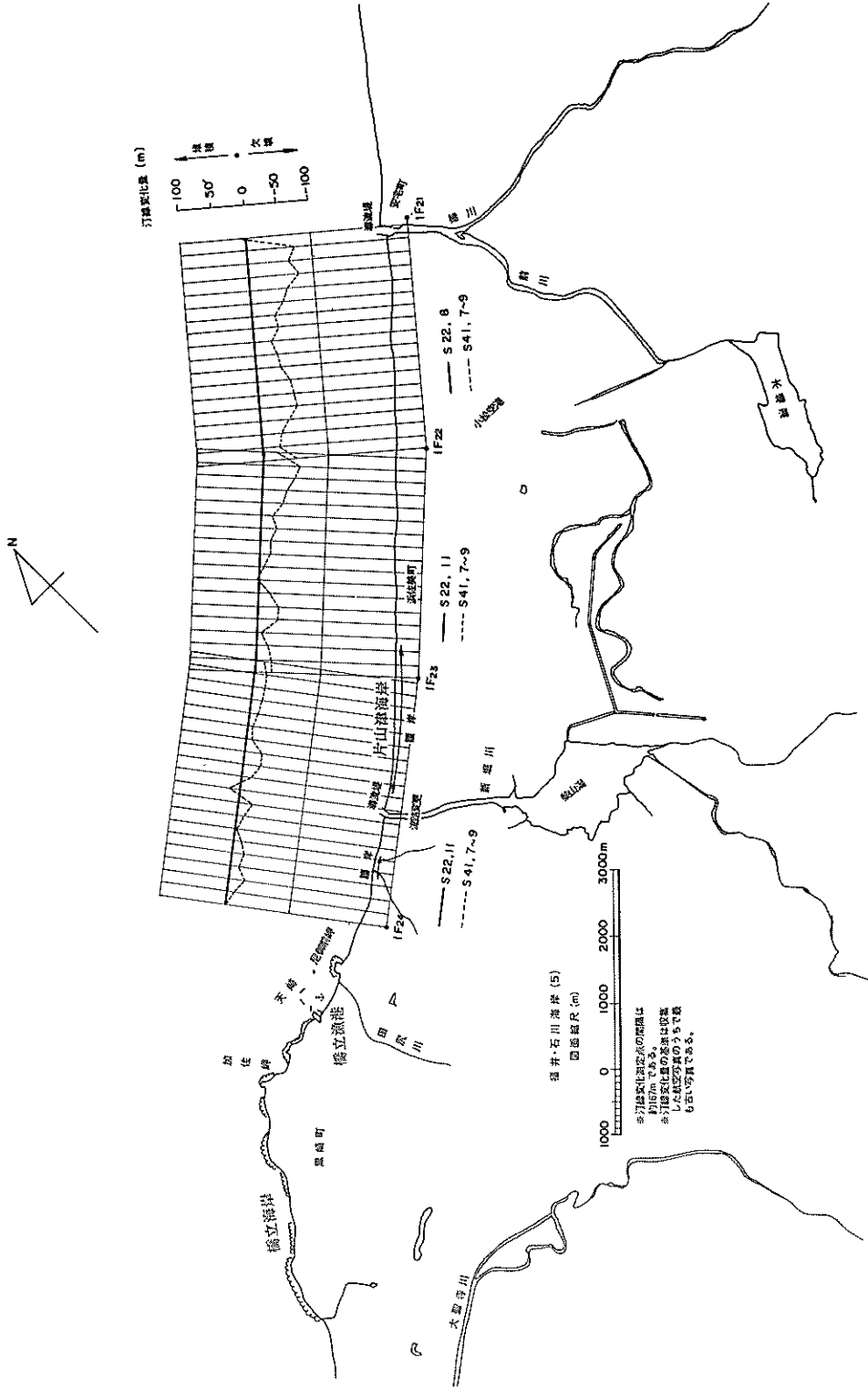


図 4.1 福井、石川海岸 (5)

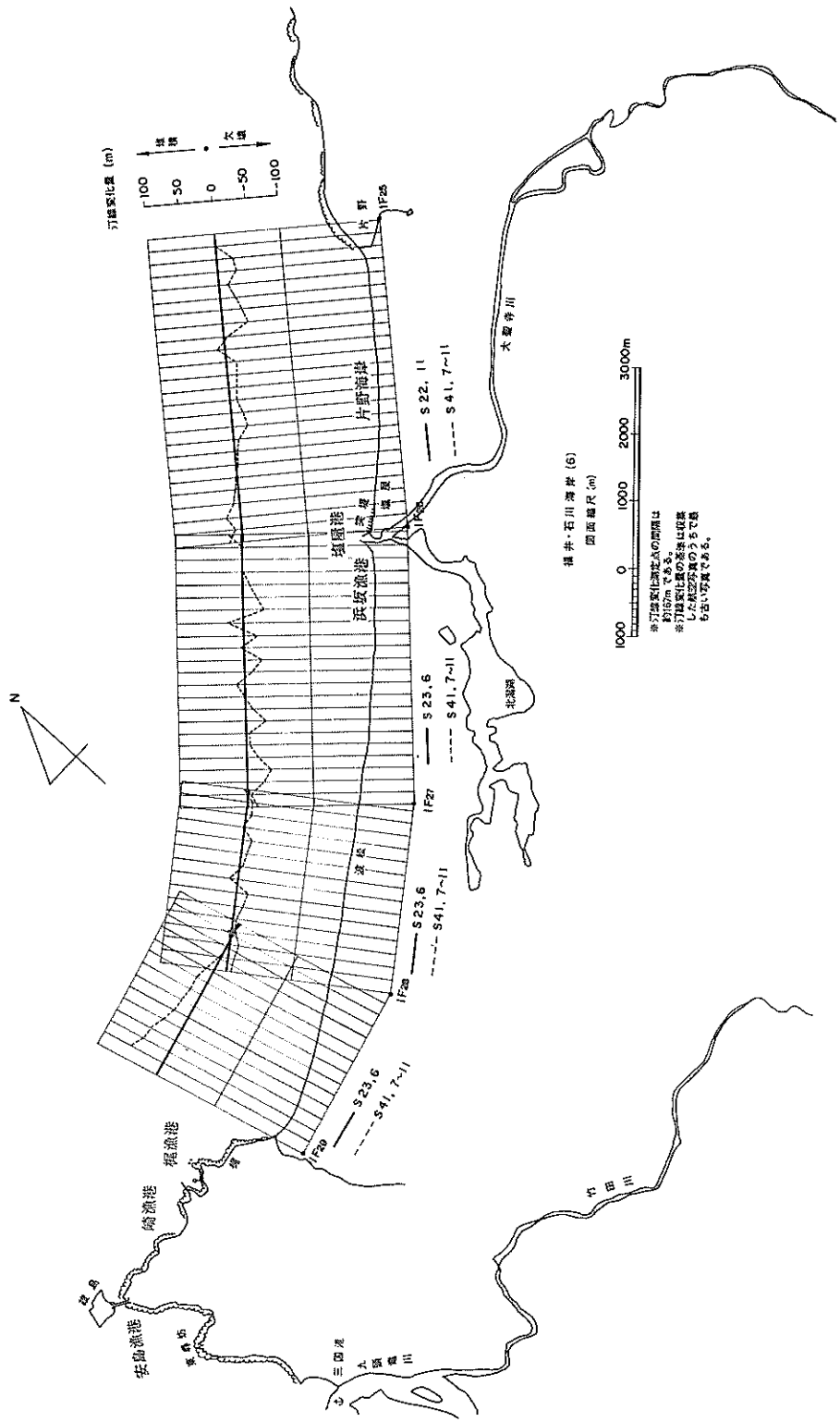


図 4 2 福井、石川海岸 (6)

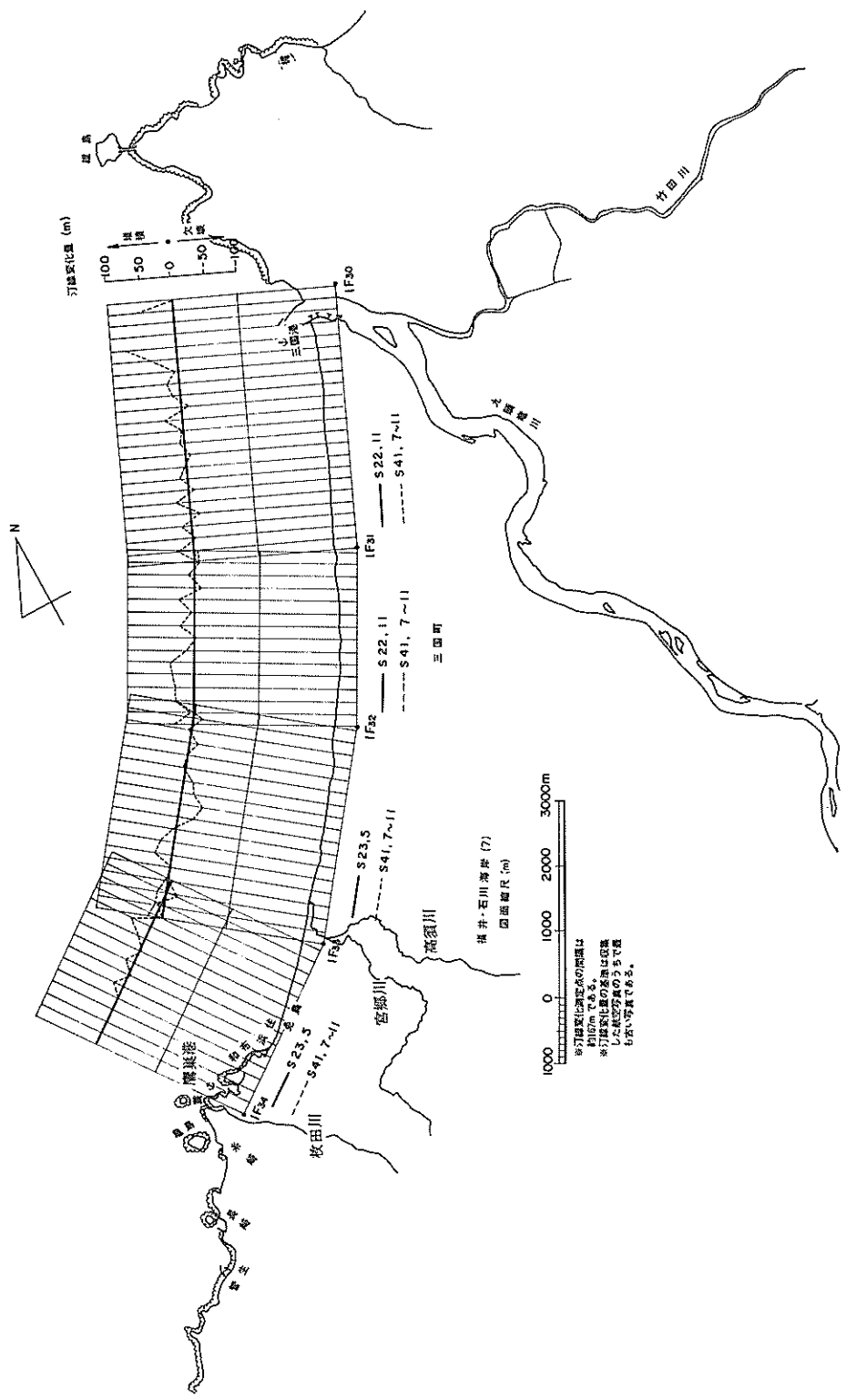


図 4 3 福井、石川海岸 (7)

### 3.7 鳥取海岸

解析範囲は、網代漁港～境港の間であり、総括図を図44に示す。本海岸は大きく三つに分けられる。すなわち網代漁港～赤碕港、赤碕港～皆生海岸、皆生海岸～境港の範囲である。網代漁港～赤碕港は、砂浜が広く沿岸砂州の存在が写真から認められる。砂丘の間に岩場が存在しており、そこに漁港が造られている。漁港内には砂が堆積しており、漁港埋没対策が調査の対象となっている。赤碕港～皆生海岸は、大山の裾野にあって浜幅は狭く、際浜海岸で沿岸砂州の存在は写真からは認められない。浜幅が狭いため、たびたび災害を受けている。皆生海岸～境港は弓ヶ浜の砂しにあたり、再び浜幅は広くなってくる。沿岸砂州の存在も写真から認められるようになる。弓ヶ浜の砂しは、日野川よりの排出土砂がNE方向よりの波に伴う沿岸流によって運ばれて形成されたものと言われており<sup>12)</sup>当然のことながら沿岸漂砂の卓越方向も東から西へ向っている。

#### 鳥取海岸(1) ……図45

①本地域の砂浜海岸の所には、二～三段程度の円弧状沿岸砂州が存在している。

②網代漁港の埋没については、鳥取県漂砂対策委員会により報告がなされている<sup>12)</sup>。内港(蒲生川内の部分)の埋没は、漁港南の大谷海岸よりの飛砂、砂浜を越流した水が蒲生川導流堤に沿って流れるがそれによる侵入砂、に関係しているとして調査がなされており、外港(防波堤の遮蔽域内)の埋没は、蒲生川よりの流下土砂、港外よりの侵入土砂に関係して調査がなされている。以上の調査に従って、飛砂の防止、海水の越流防止、南防波堤の延長方向および長さの改善について勧告がなされている。航空写真より、昭和22年11月当時、北防波堤の付近では南防波堤の周辺より浅くなっていること、その後河港分離がなされたことがわかる。

③塩見川の左岸側海浜は、汀線が著しく後退している。

#### 鳥取海岸(2) ……図46

①鳥取砂丘前面には、三段の円弧状砂州が存在している。砂州は沖合に行く程そのスケールが大となり、一番沖側の一単位の砂州の幅内に、二段目の砂州が2～3個、三段目の砂州(一番汀線に近い所の砂州)が4～5個含まれている。砕波は砂州の位置で起っている。……写真24、25

②鳥取港西側海浜は、昭和39年と昭和45年の間で汀線が後退している。西防波堤基部は、昭和34年に120mにわたり欠壊したが、突堤と護岸が造られている。

③白兔海岸は、昭和38年に冬期風浪災害により、延長300mにわたって侵食をうけた。

④両側を岩場にはさまれた酒津漁港内にも、砂の堆積が

認められる。

⑤宝木海岸は、昭和40災によって侵食をうけたため、昭和40～43年に突堤が造られた。

#### 鳥取海岸(3) ……図47

①船磯漁港東側海浜では、汀線が前進している。

②背谷漁港内において、昭和42年5月に汀線が前進しているのは、勝部川が一時的に港内に流れ込んだためである。

③長瀬漁港西防波堤背後には、トンボロが発生し、汀線が前進している。

④泊漁港西側海浜では汀線が後退している。泊漁港は埋没港として著名であり、その埋没過程については、静振と関連づけて説明されている<sup>12)</sup>。

⑤羽合漁港防波堤(離岸堤形式)背後にはトンボロが発生している。港の周辺では汀線が前進している。

#### 鳥取海岸(4) ……図48

①由良川河口では河口閉塞が激しく、出水時には河川水位上昇により被災を受けた<sup>12)</sup>。導流堤建設後も、河口には砂の堆積がみられる。

②逢東港の防波堤(離岸堤形式)背後には、トンボロが発生して、防波堤とつながっている。

③赤碕港周辺の海岸は、浜幅狭く、背後に民家が密集しており、海岸堤防が造られている。

④東伯海岸は、昭和9、34、36、40災により侵食を受けた。このため、延長1,700mにわたって侵食対策事業が実施されている。

#### 鳥取海岸(5) ……図49

①逢坂港、豊成港の付近では、汀線は前進しているが、際浜海岸で浜幅は非常に狭い。

②ST37～38の真子川河口、東坪では、浜幅狭く護岸が造られている。

③阿弥陀川河口周辺では、汀線が前進している。

#### 鳥取海岸(6) ……図50

①平田漁港防波堤北側には砂の堆積が見られ、平田漁港より皆生海岸までは浜幅が狭くなっている。従ってこの付近における漂砂の卓越方向は、NEからSWに向うと考えよう(安藤等<sup>13)</sup>は、日野川を境として、右岸側では西から東へ向う漂砂の卓越方向、左岸側では東から西へ向う漂砂の卓越方向と報告している。)

②淀江漁港と平田漁港の間にある淀江海岸は、昭和34災により延長242mにわたって侵食をうけた。現在では護岸が造られている。

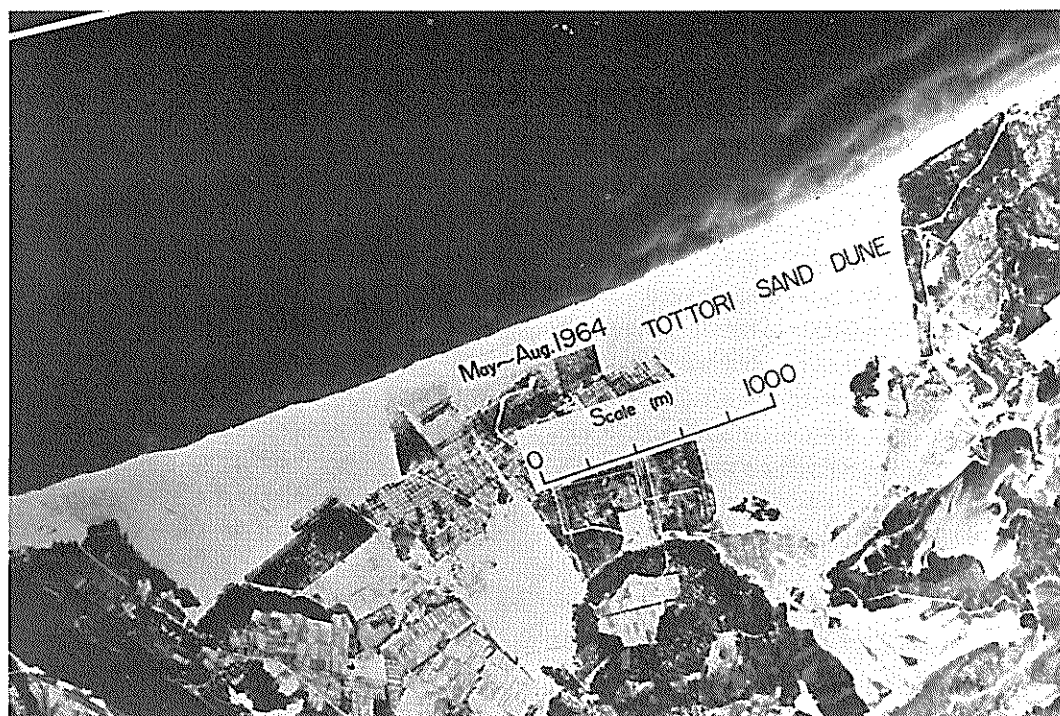


写真24 鳥取砂丘前面の沿岸砂州（1964年5～8月）

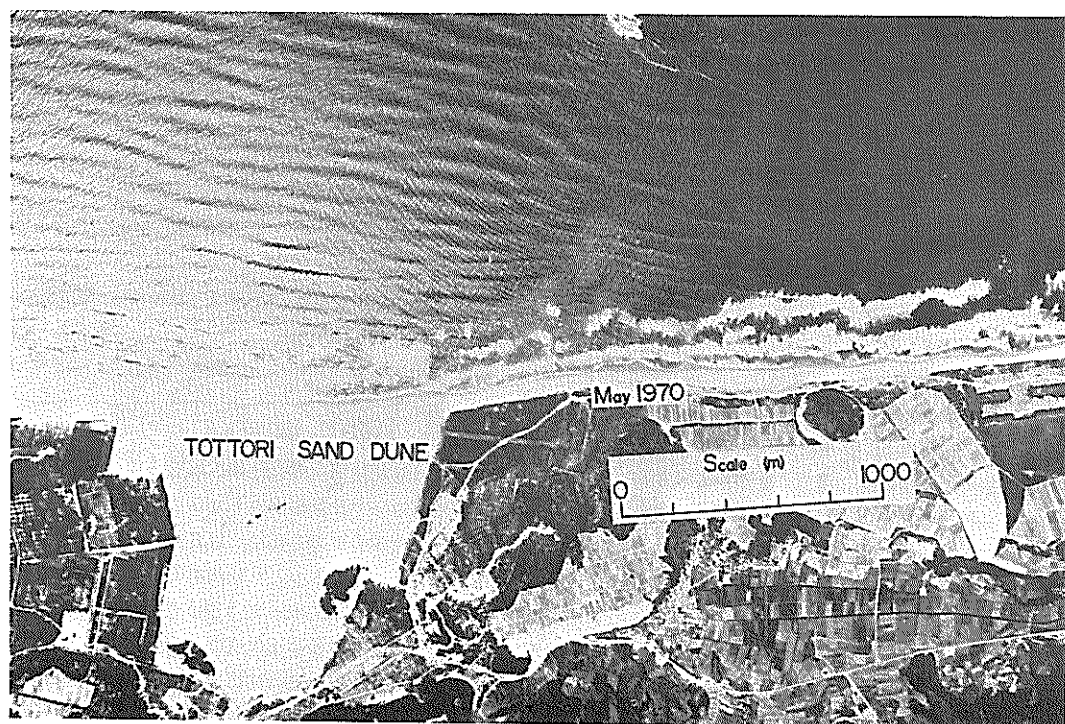


写真25 鳥取砂丘前面の砕波（1970年5月）

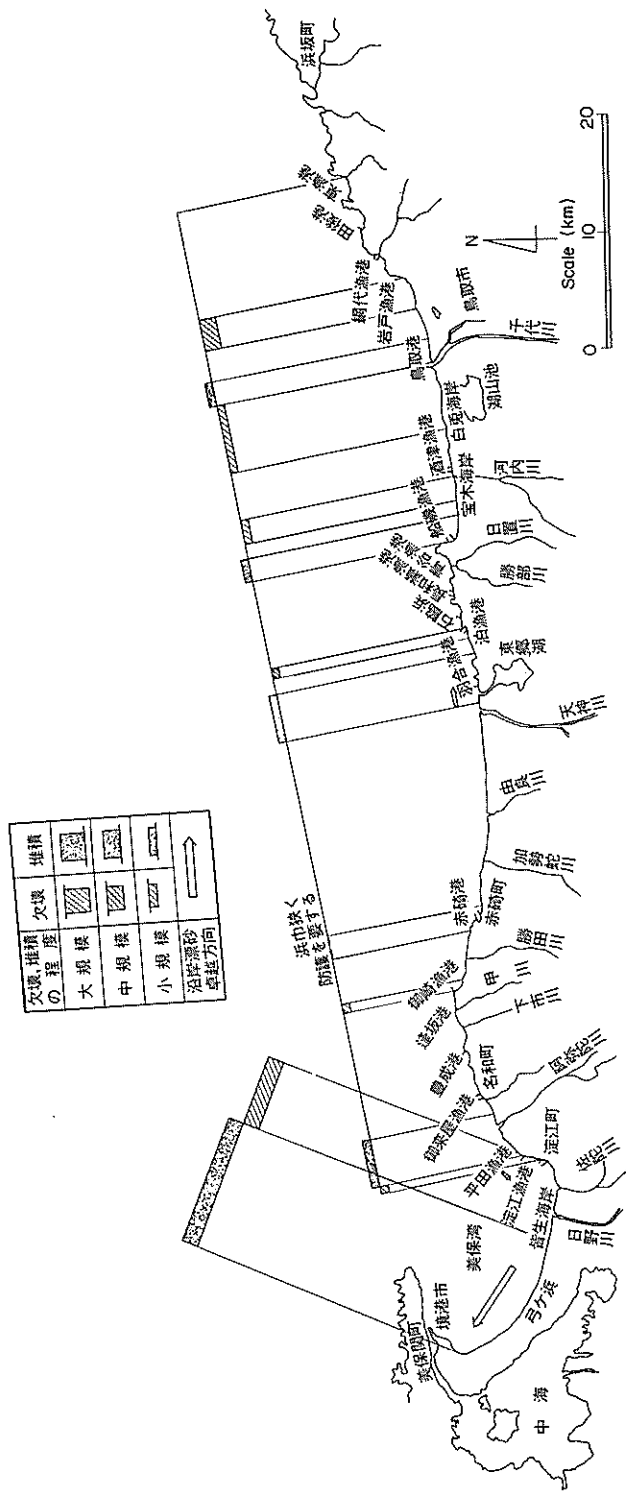
③淀江漁港内は、凹型の砂浜となっている。東防波堤の東側は浅くなっているように見える。

④佐陀川と淀江漁港の間の淀江漁港海岸では、昭和34、37、39、40、41災で海岸が欠壊し、昭和36年より防砂突堤が施工された。また護岸も造られている。

⑤皆生海岸は弓ヶ浜半島の基部にあたり、砂丘の発達している事で有名であったが、日野川上流部における砂鉄採集の中止、砂防工の実施による排出土砂量の減少に伴い、大正末期より侵食が起った<sup>12)</sup>。汀線の後退は、日野川を中

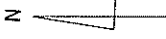
心とした左右両海岸の約5kmの範囲で起っており、日野川河口付近では約170m汀線が後退したといわれる<sup>13)</sup>。この侵食に対処するため、侵食機構、侵食防止対策の調査が行なわれ<sup>12)</sup>、昭和22年より突堤が造られた。現在では、さらに離岸堤も造られている<sup>13)</sup>。

⑥ST47以西の弓ヶ浜海岸は、皆生海岸と異なり浜幅が広く、二段程度の海岸に平行な平面形状をもった沿岸砂州が存在している。汀線も前進している。



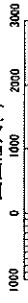
欠損、擁積の程度	堆積
大規模	
中規模	
小規模	
沿陸漂砂卓越方向	

図 4 4 鳥取海岸総括図



鳥取海岸(1)

図面縮尺(1/5000)



※汀線変化測定点の間隔は約167mである。  
※汀線変化量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

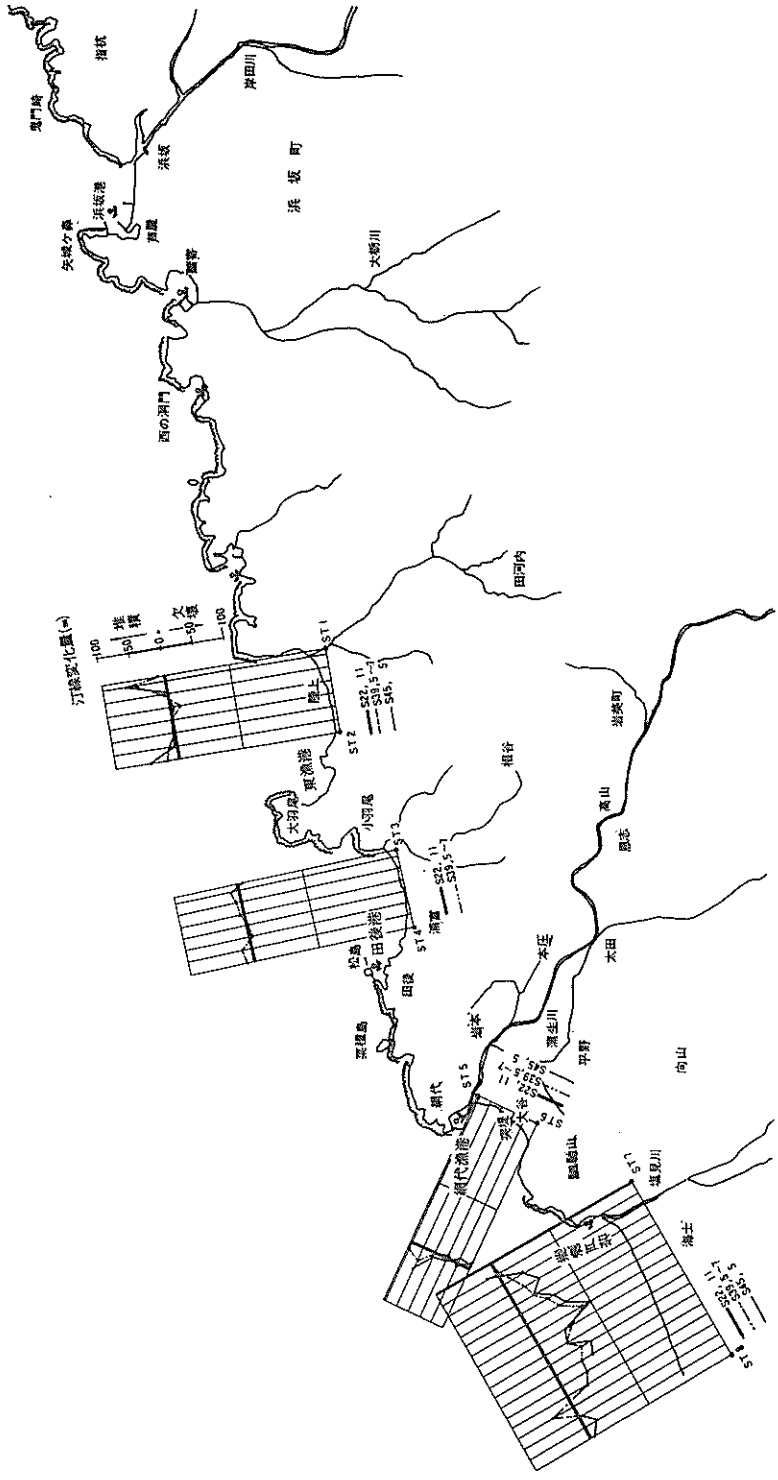


図 45 鳥取海岸 (1)



# 鳥取海岸(2)

図面縮尺(m) 0 1000 2000 3000

※汀線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※汀線変化量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

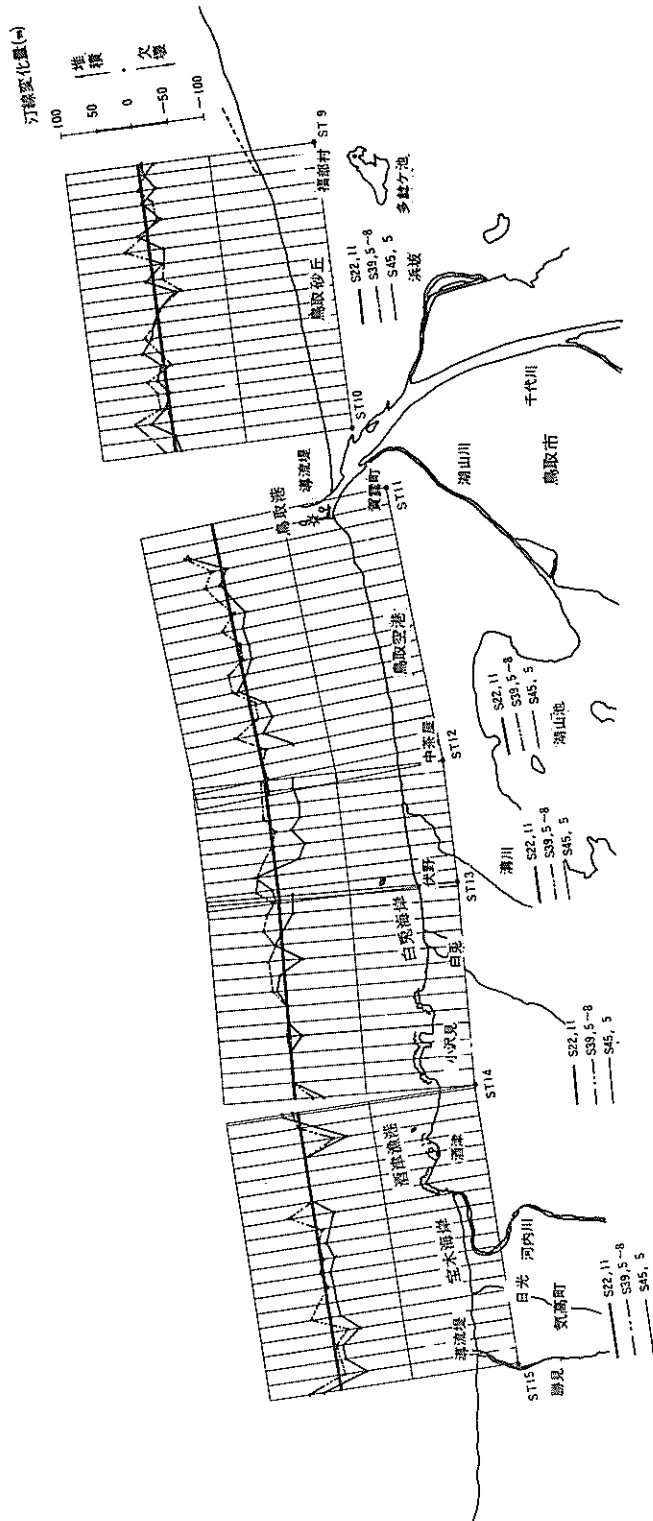
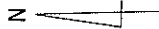
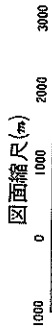


図 4 6 鳥 取 海 岸 (2)

# 鳥取海岸(3)



※汀線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※汀線変化量の基準は収集した航空写真の  
 うちで最も古い写真である。

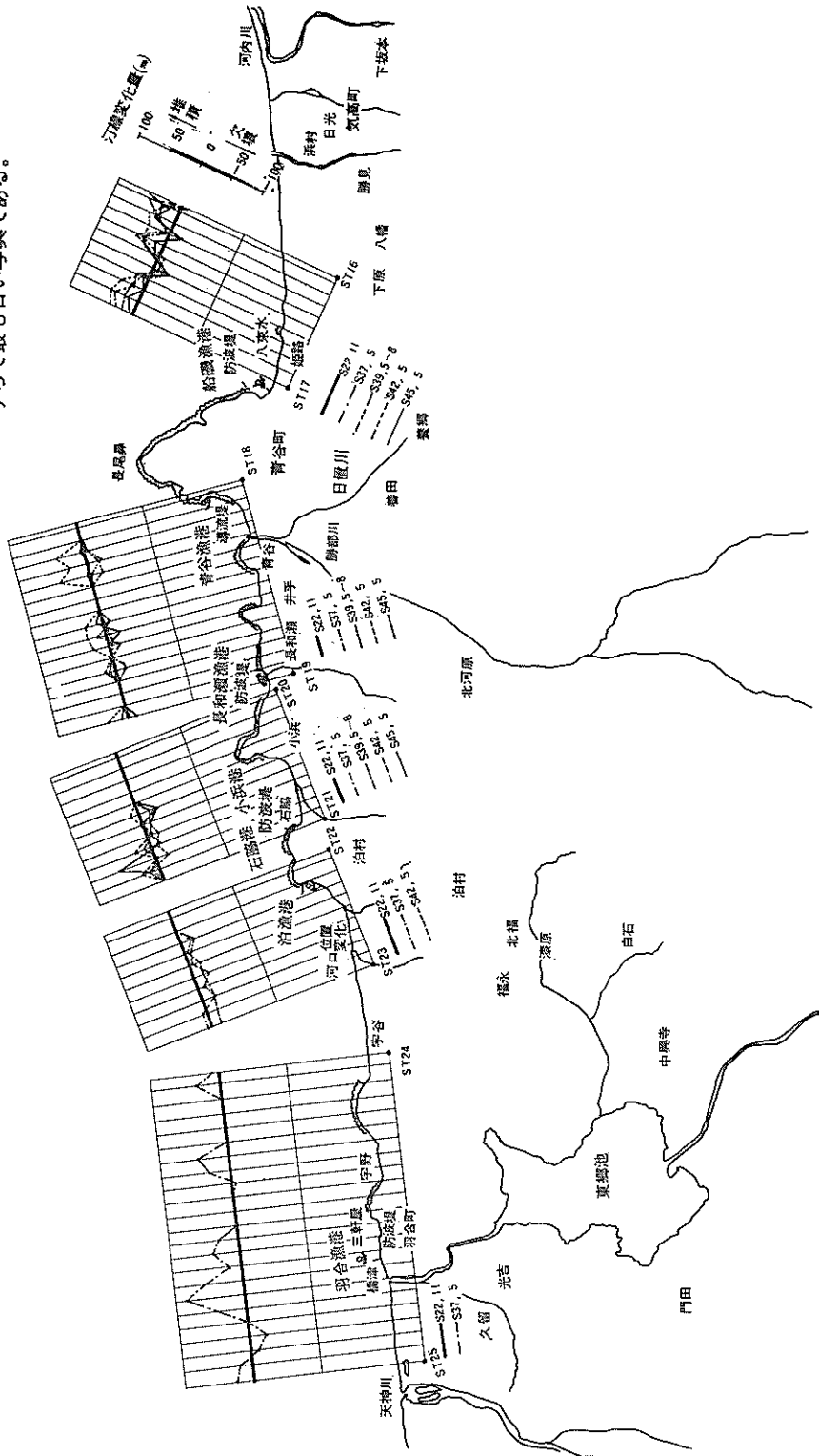


図 4 7 鳥 取 海 岸 (3)

鳥取海岸(4)



※汀線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※汀線変化量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

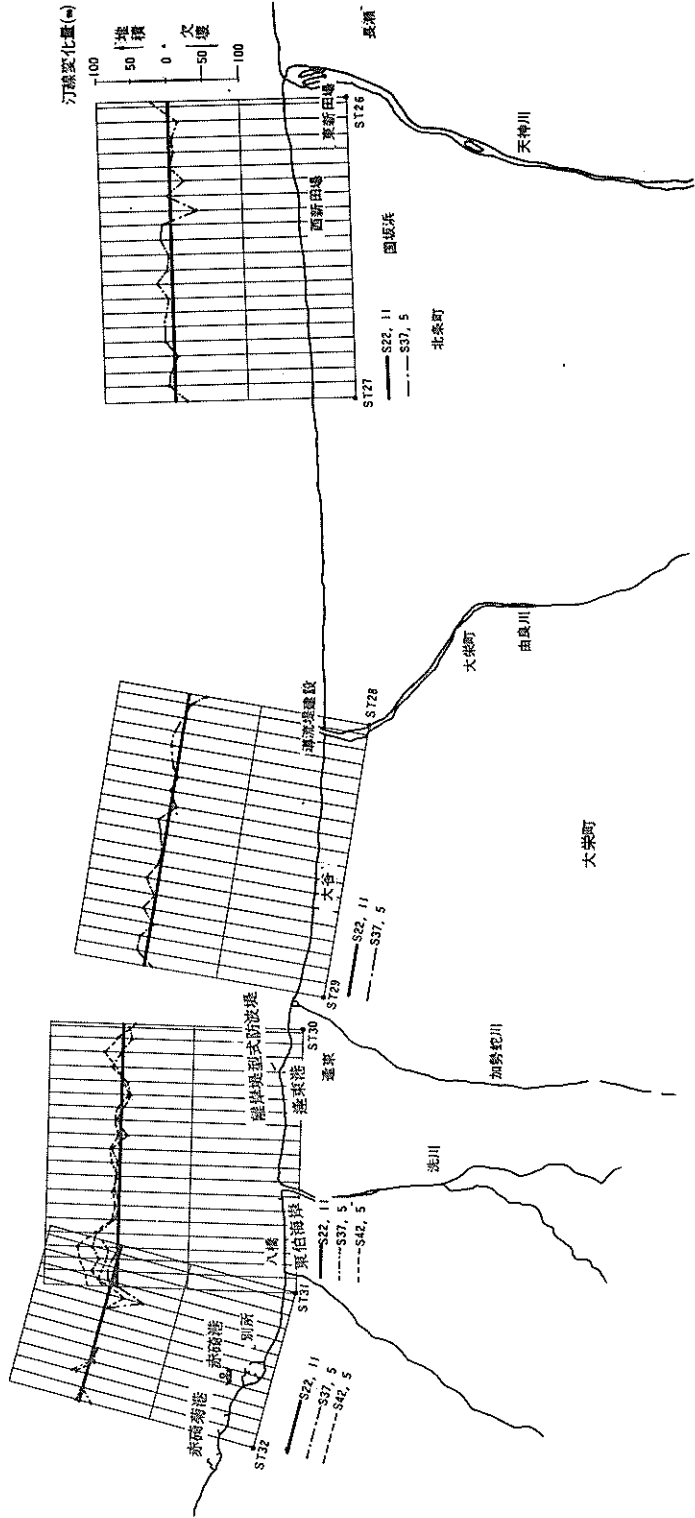
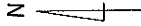


図48 鳥取海岸 (4)

鳥取海岸(5)

図面縮尺(m) 0 1000 2000 3000

※汀線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※汀線変化量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

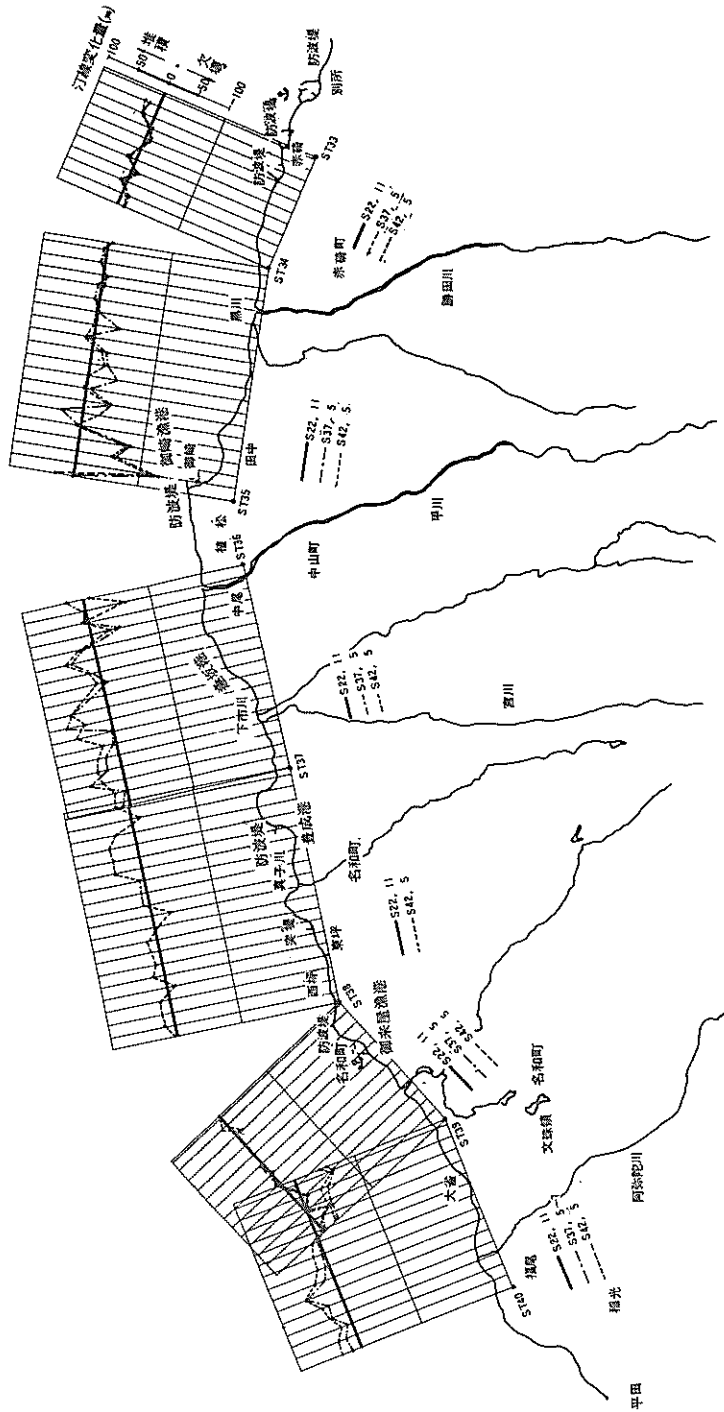
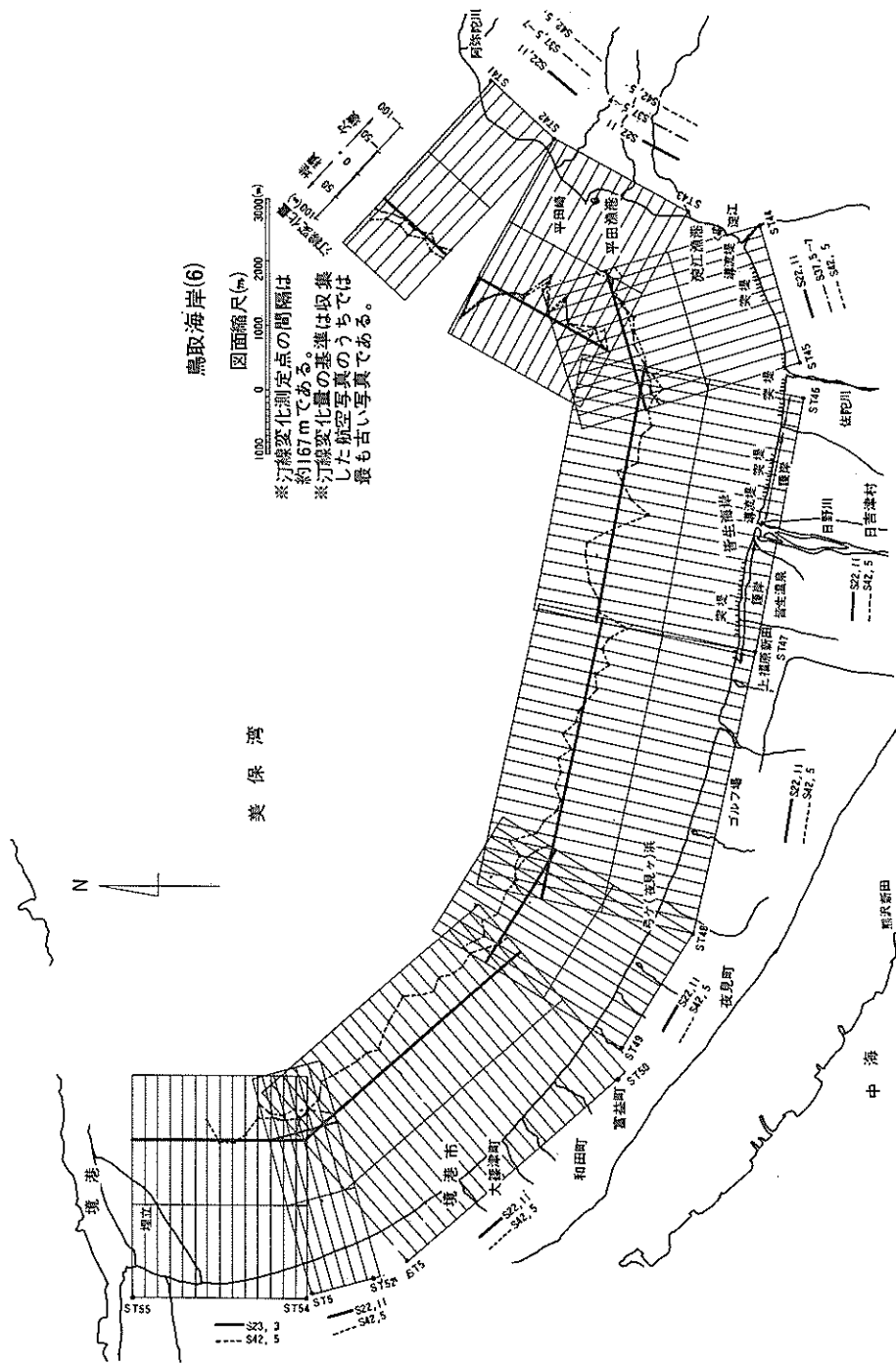


図49 鳥取海岸 (5)



鳥取海岸(6)

図面縮尺(1/6000)

※汀線変化測定点の間隔は約167mである。基準は収集した航空写真のうちでは最も古い写真である。

美保湾

図50 鳥取海岸(6)

### 3.8 徳島海岸

図51に徳島海岸の総括図を示す。解析範囲は、土佐泊海岸～那賀川である。本海岸の特長としては、次の三点があげられる。第一には、沿岸漂砂の卓越方向が明確に南から北へ向う方向であることであり、構造物を建設すると、漂砂の上手海岸における堆積、下手海岸における欠壊というパターンが出現する。粟津港北側海浜の欠壊、南側海浜の堆積、今切港南側海浜の堆積、和田島地区や那賀川河口における砂しの形成といった現象は、この沿岸漂砂が非常に明確に一定の方向性を持っているということに起因する

ものである。第二には海岸の浜幅が狭いことであり、本海岸においては海岸欠壊防止が昔から今に至るまで非常に重要な問題であることを意味している。第三には、河川よりの排出土砂減少に伴う河口部の欠壊である。吉野川河口の左、右岸側海浜においては汀線が後退しており、今津坂野海岸の欠壊は那賀川よりの排出土砂の減少が関係しているといわれている<sup>11)</sup>。

徳島海岸(1) ..... 図52

①土佐泊海岸(TK1~3)では、南から北へ向う沿岸

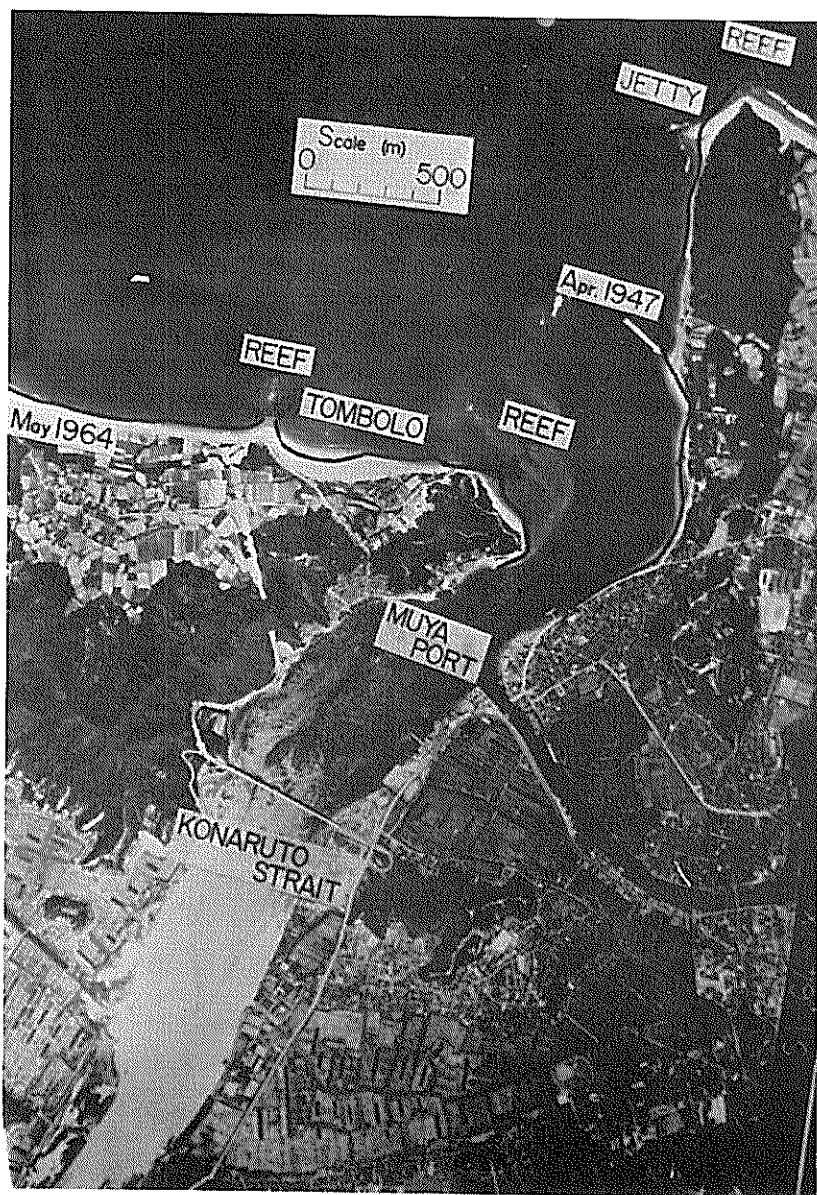


写真26 土佐泊海岸、小鳴門海峡周辺(1964年5月)

標砂が海岸の所々に存在する岩礁に影響されて、岩礁南側の浜幅の方が、岩礁北側の浜幅より広がっている。特にTK 2～3に存在する岩礁背後には、トンボロが発生し、岩礁南側で堆積、岩礁北側で欠壊し、欠壊箇所には突堤が造られている。……写真26

②TK 4付近の突堤(昭和36年～37年に建設された)

およびその東側の岩礁の所には、砂の著しい堆積がみられる。TK 3～4では、西側で堆積、東側で欠壊している。欠壊箇所は、以前は海水浴場であったが、欠壊により災害を受け、護岸の建設、ブロックの投入が行なわれている。……写真26

③比較した3葉の写真からうかがわれる粟津港港口付近

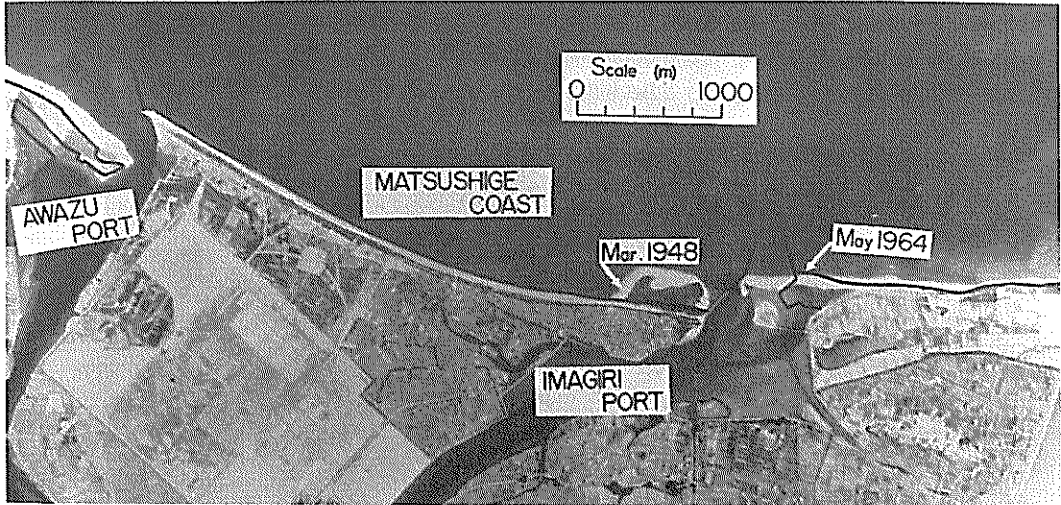


写真27 粟津港、今切港周辺(1948年3月)

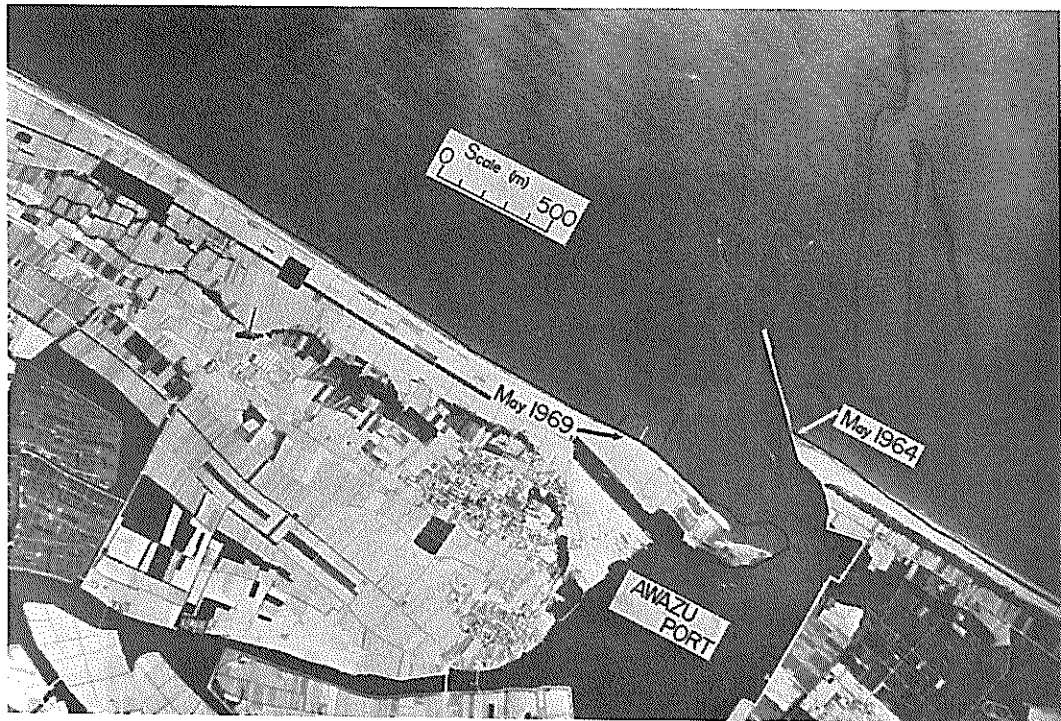


写真28 粟津港(1969年5月)

の変化は、次の通りである。……写真27、28  
 昭和23年3月～昭和39年5月における変化  
 (イ)港口右岸側防波堤を約165m建設  
 (ロ)里浦町海岸に突堤を約10基建設  
 (ハ)港口左岸側砂州上に防波堤(透過式)を建設

以上の工事の結果、港の右岸側防波堤の南側の汀線は前進し、港の左岸側の里浦町海岸は著しく欠損した。  
 昭和39年5月～昭和44年5月における変化  
 (イ)港口右岸側防波堤の延長が約600mとなる。  
 (ロ)港口左岸側砂州上の透過式防波堤は沈下している。

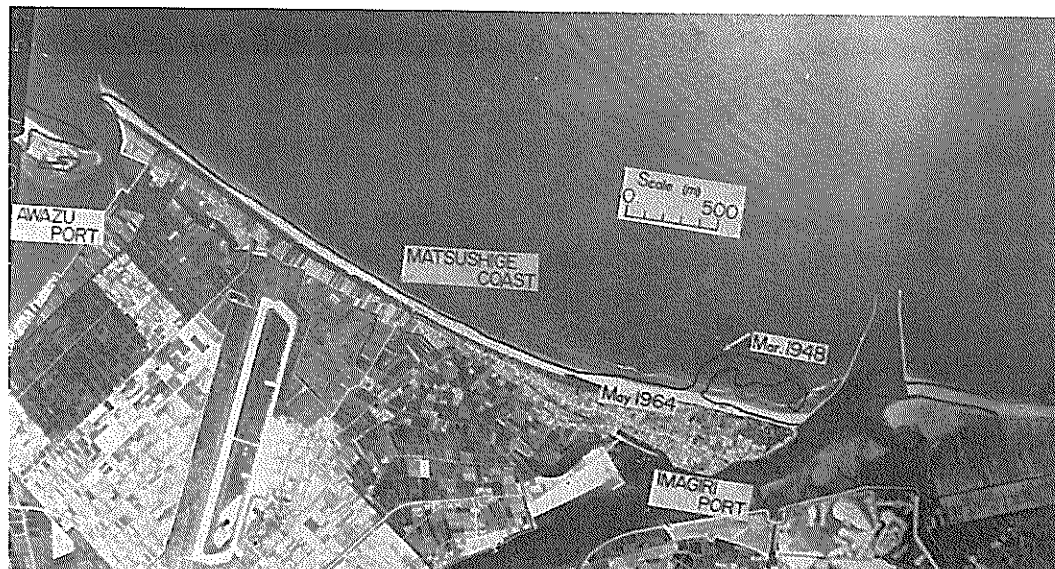


写真29 今切港周辺(1964年5月)



写真30 今切港周辺(1969年5月)



その後不透過式の防波堤の建設が進められ、昭和46年に延長500mが完成している。

(イ)里浦町海岸の突堤が海岸の北側にも建設され、約30基にふえている。

里浦町海岸では、突堤の建設にもかかわらず欠壊は進行し、特に粟津港の北海岸ではさらに約20～30m欠壊し、現在では砂浜はなくなっている。

④今切港付近における変化は次の通りである。……写真27、29、30

昭和23年3月～昭和39年5月における変化

(イ)昭和23年3月には、今切港港口付近には砂州が発達していたが、導流堤の建設に伴い消失している。

(ロ)南導流堤(小松防波堤)南側海浜の汀線は前進している。

昭和39年5月～昭和44年5月における変化

北導流堤(長原導流堤)北側の松茂海岸は、約40m汀線が後退している。一方粟津港南側海浜では汀線が約30m前進している。調査資料によると松茂海岸における欠壊は、昭和43年7月28日～7月29日の第4号台風(沖波波高4m)によって起った。長原導流堤による沿い波によって松茂海岸が欠壊し、漂砂は南から北へ運ばれ、粟津港南海岸の汀線が前進したものである。

⑤今切港港内には砂州が発達しており、非常に浅くなっている。

徳島海岸(2)……図53

①今切港小松防砂堤南側では浜幅広く汀線が前進しているが、その南の小松海岸(吉野川左岸側海岸)、沖州海岸(吉野川右岸側海岸)では汀線が後退しており、吉野川よ

りの排出土砂の減少によるものと考えられる。

②吉野川右岸側海浜(沖州海岸)は、昭和36年の第2室戸台風によって被災を受けた。

③勝浦川河口砂州は、昭和39年5月には著しく発達していたが、昭和44年5月にはフラッシュされている。

④和田島で卓越する風は、第1に夏期におけるSSEを中心とするSE方向の風、第2に冬季におけるWNWを中心とするNE方向の風である<sup>14)</sup>。和田島岬や三保岬のような形の砂し地形は、砂しに沿った方向の波が第一番目に強く、砂しと直角方向の波が第二番目に強いような所に形成される。

⑤和田島の砂しでは、海岸線の方向が変化する砂し先端部では堆積し、他の部分では欠壊している。TK14以南には、昭和23年1月にすでに突堤、海岸堤防が存在しており、海岸防護施設の存在により、TK14以北より欠壊量が少なくなっているであろう。なお本海岸(今津坂野海岸)は、約140年前と比較すると450～700m汀線が後退していると報告されている<sup>11)</sup>。……写真31

⑥那賀川河口左岸の砂しは、昭和22年9月～昭和38年9月の間に北側へ移動している。移動原因は不明であるが、非常におもしろい現象である。……写真32、33

徳島海岸(3)……図54

①昭和22年9月～昭和38年5月に富岡港導流堤が建設されている。

昭和38年5月～昭和43年5月に、出島川導流堤と、出島川左岸側の離岸堤が造られている。

②富岡港両導流堤根元では、汀線が著しく前進している。

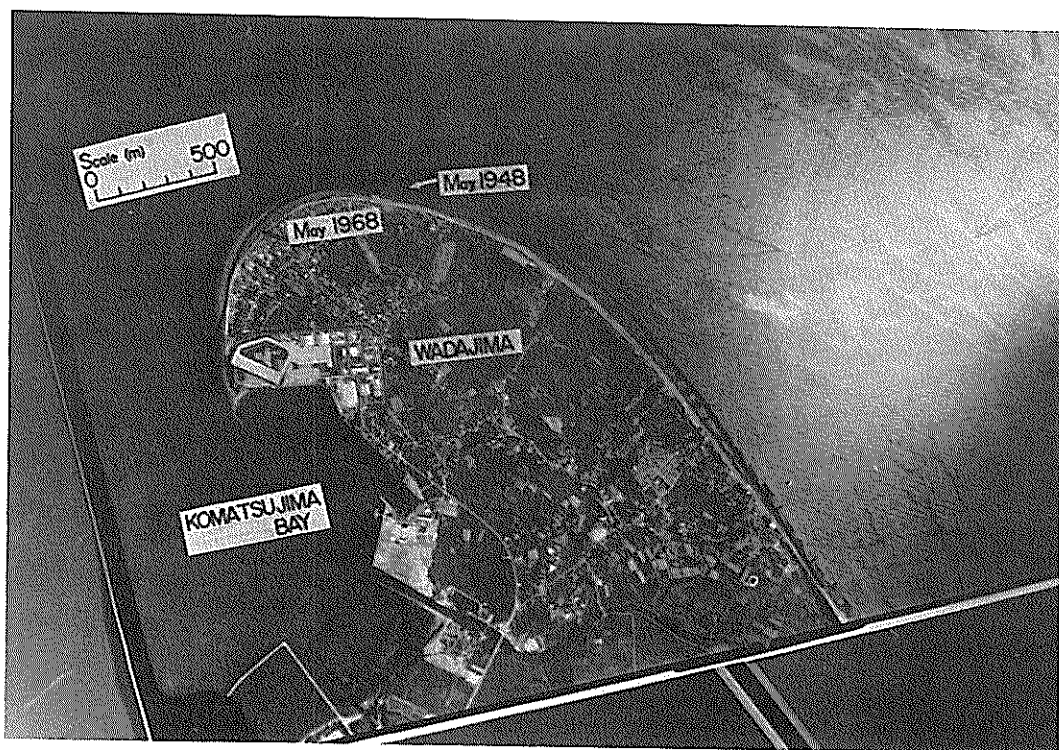


写真31 今津、坂野海岸(1968年5月)

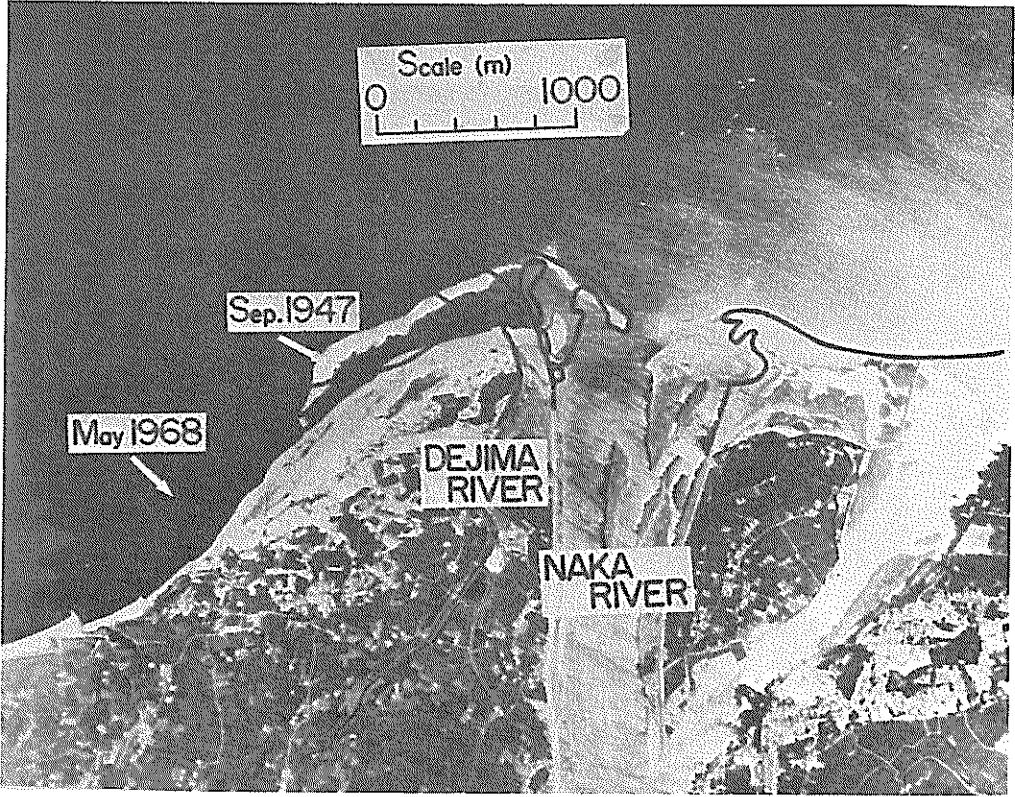


写真32 那賀川河口の砂し(1947年9月)

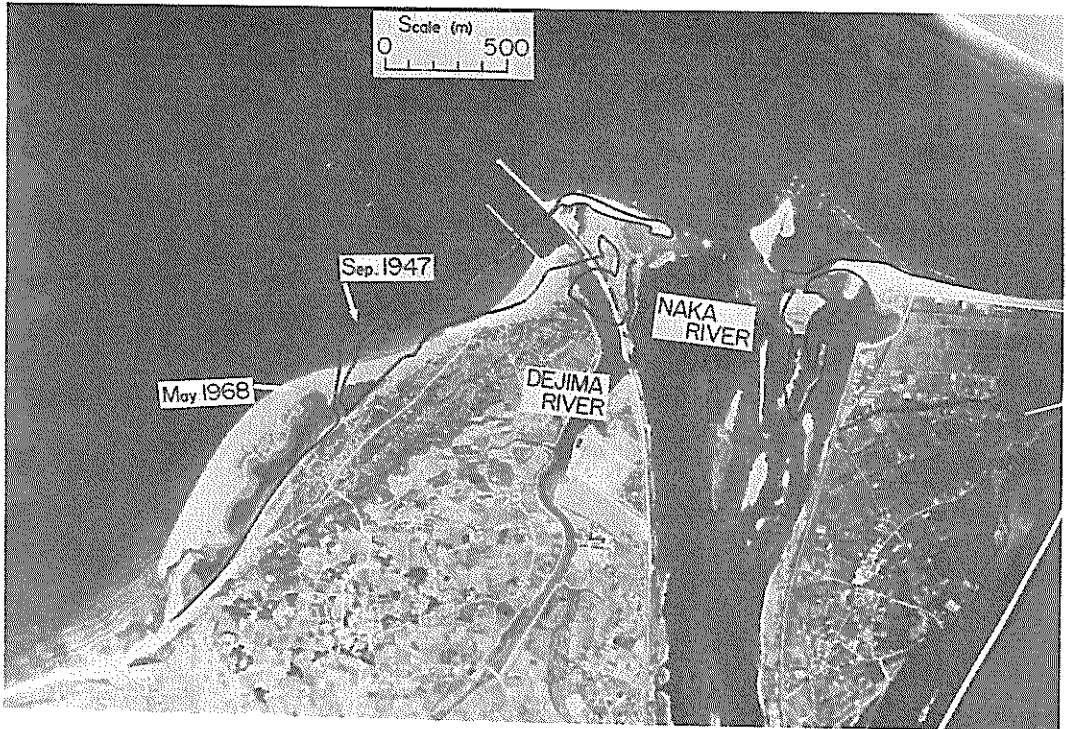


写真33 那賀川河口の砂し(1968年5月)

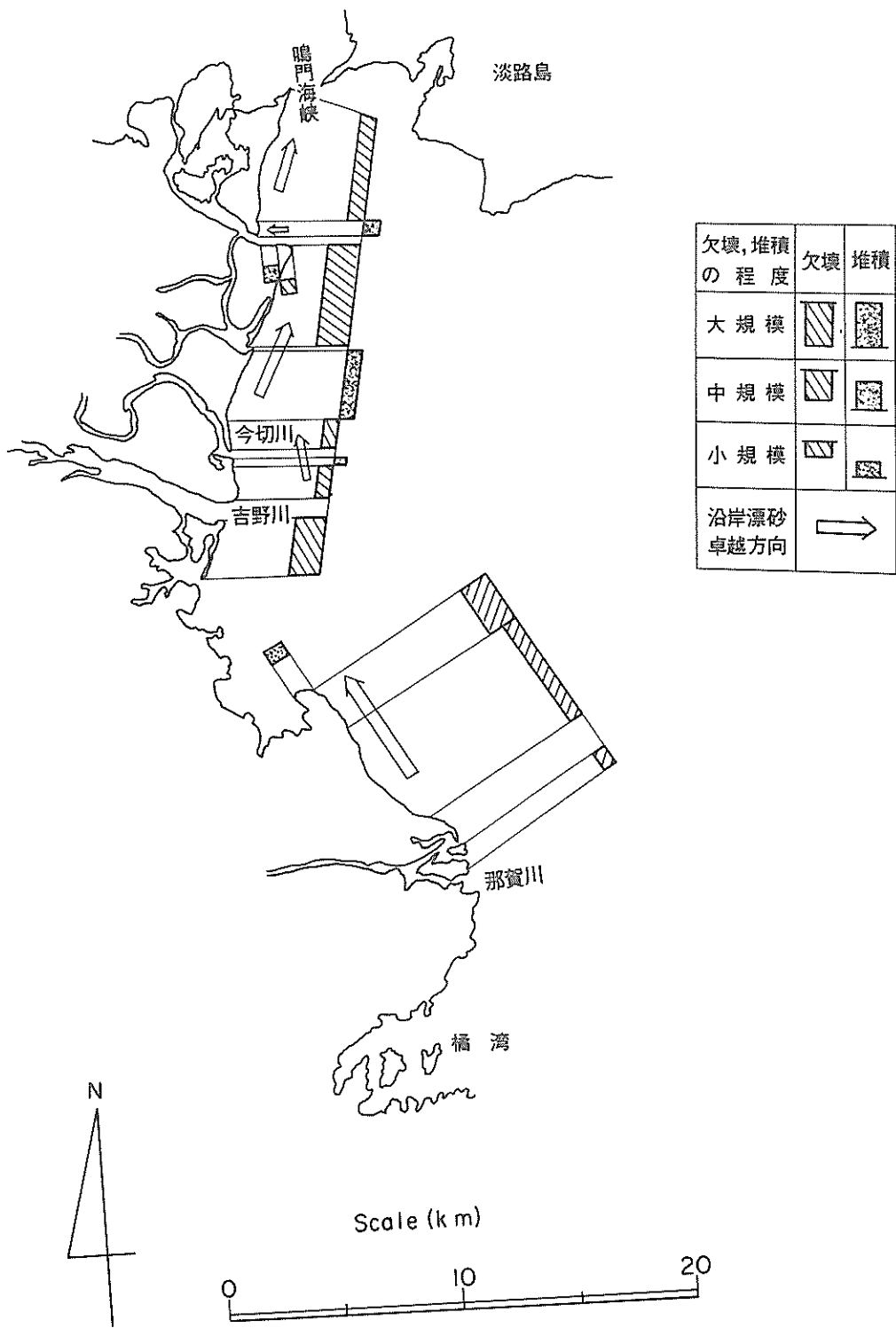


图 5 1 徳島海岸総括図

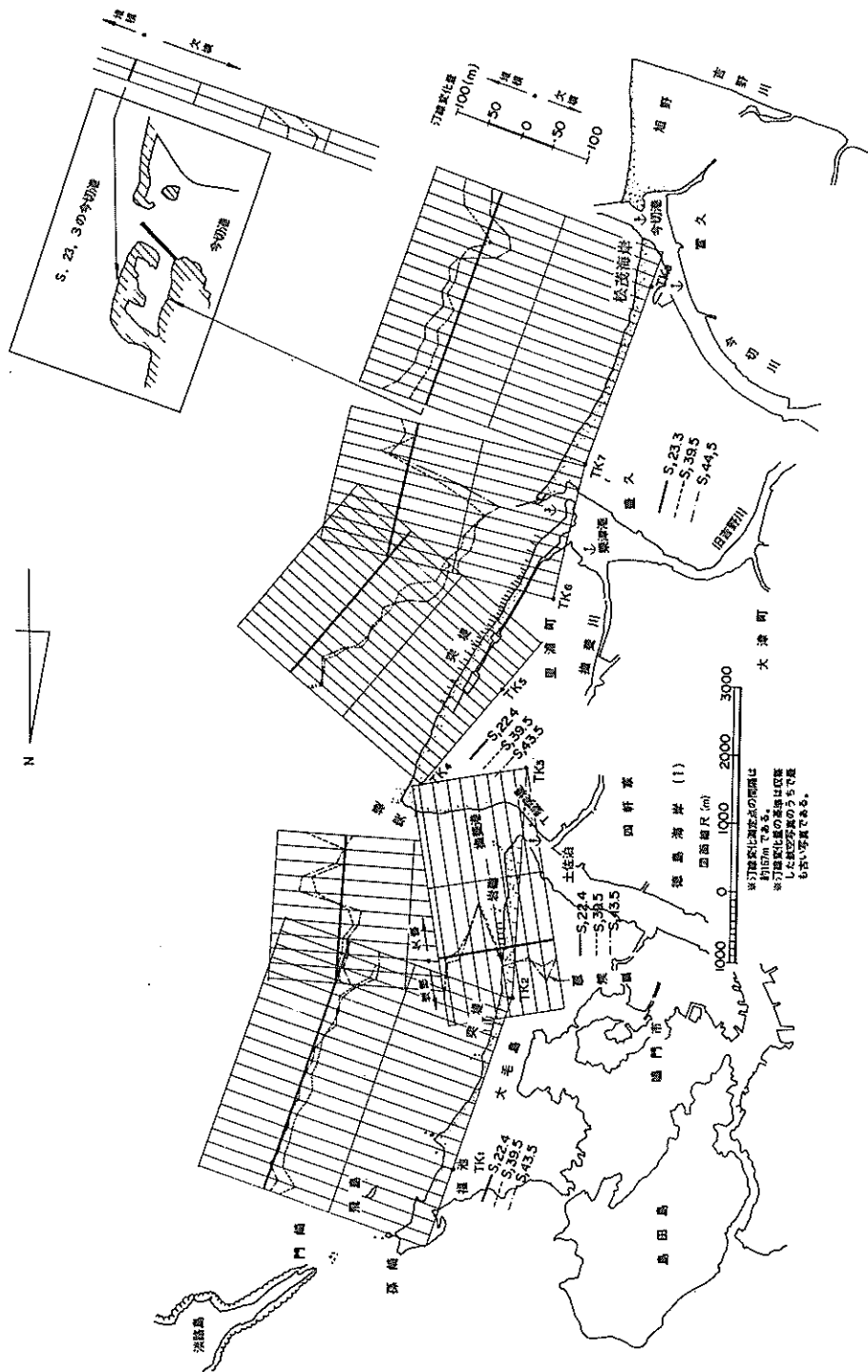


図 5 2 徳 島 海 岸 (1)

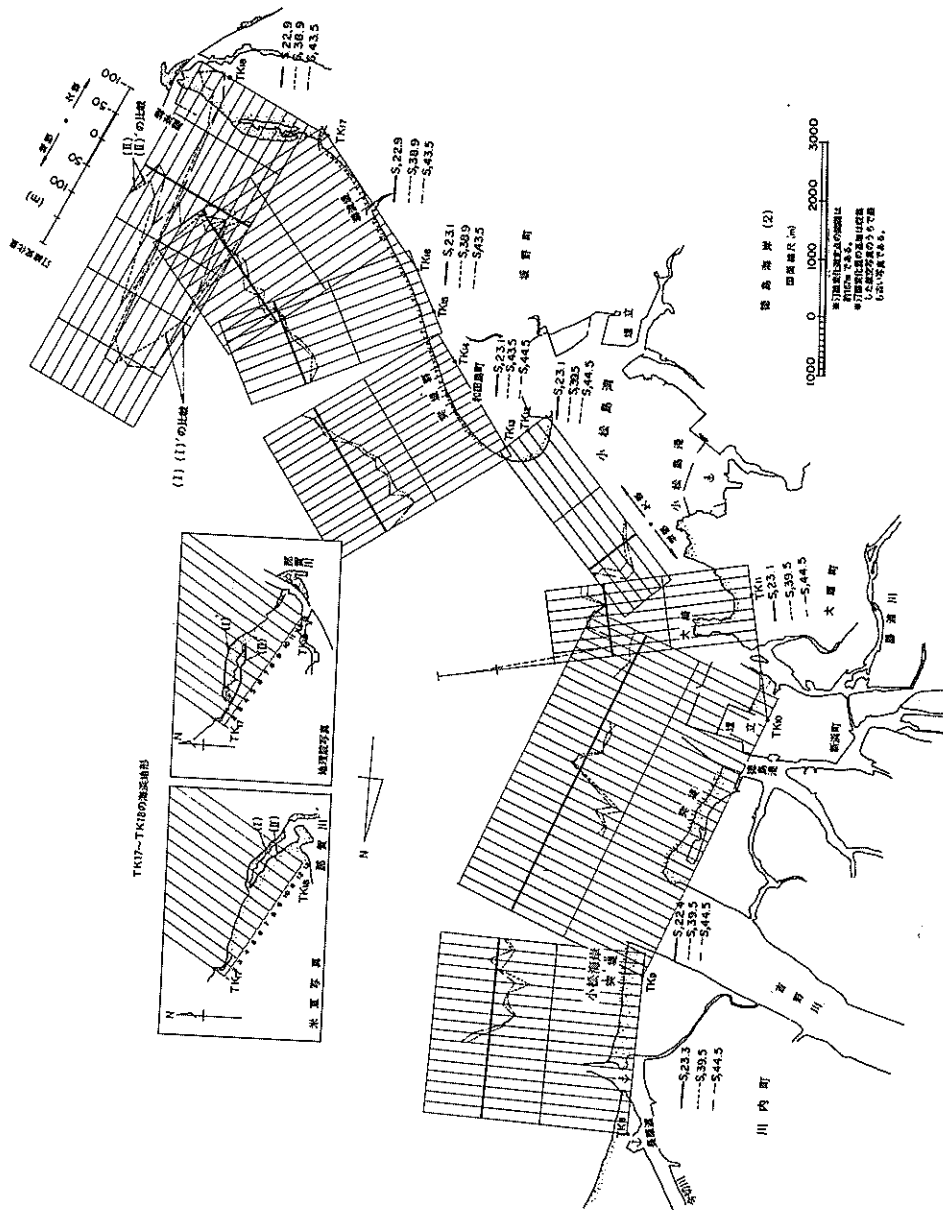


図 53 徳島海岸 (2)

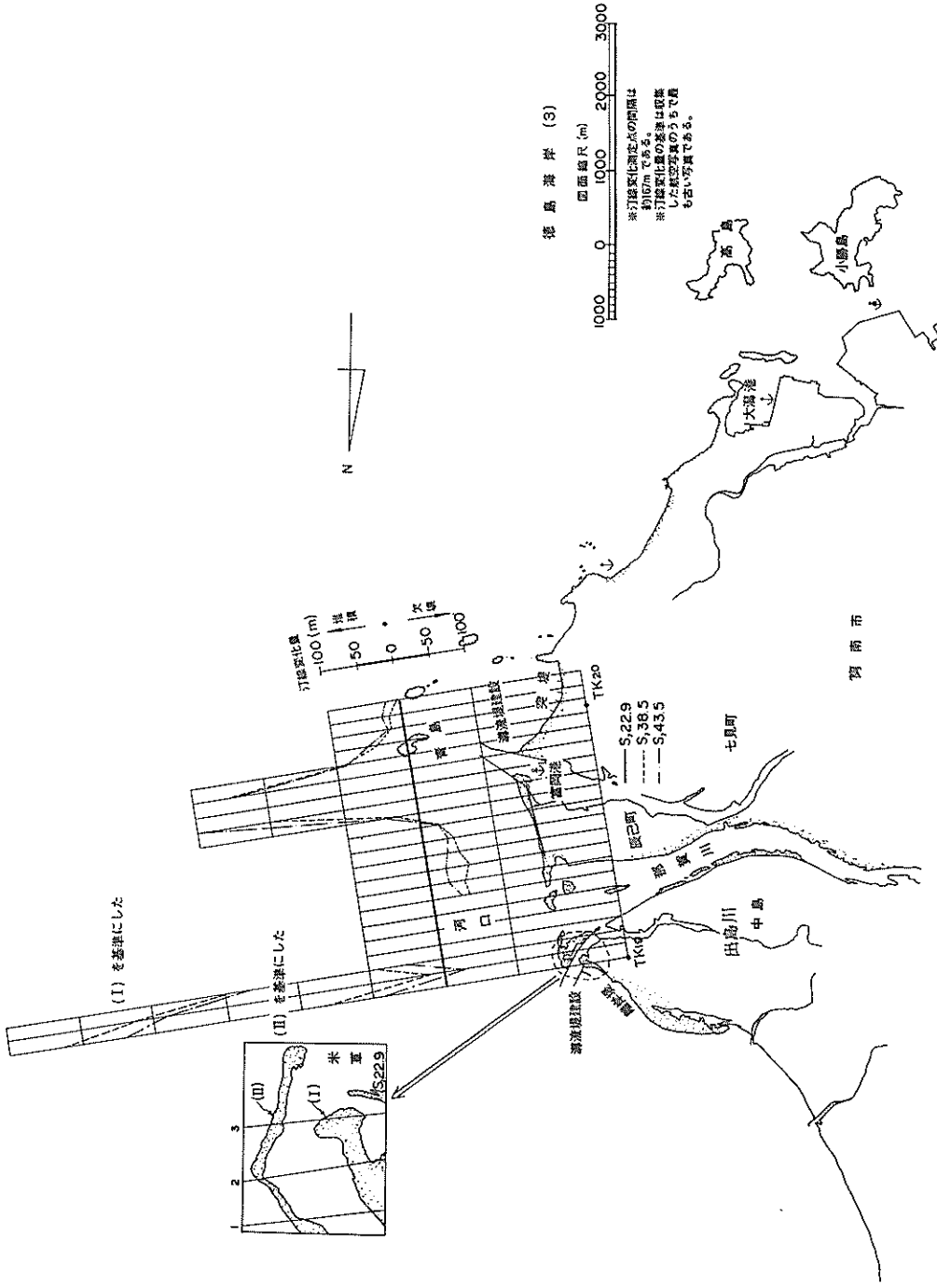


図 5 4 徳島海岸 (3)

### 3.9 高知海岸(土佐湾)

高知海岸の総括図を図55に示す。解析範囲は、奈半利港～宇佐漁港である。本海浜でまず特筆すべきは、河川よりの排出土砂の減少に伴う河口部における欠陥であり、奈半利川、伊尾木川、安芸川、物部川、仁淀川の各河口で大規模な欠陥がおきている。次に特筆すべき点は、港の建設に伴う港周辺での海浜変形である。安芸港、甲殿漁港では、それぞれ漂砂上手側における堆積、漂砂下手側で欠陥という現象が起きている。赤岡漁港では、導流堤両側に堆積がおきている。また浦戸湾口では、防波堤の建設に伴う海浜変形が起きている。

### 高知海岸(土佐湾)(1)……図56

①奈半利川よりの排出土砂の減少に伴い、奈半利川河口は大規模に欠陥している。奈半利港周辺の欠陥は、河口における大規模な欠陥に伴うものである。

②伊尾木川、安芸川の河口部は、河川よりの排出土砂の減少に伴い大規模に欠陥し、護岸が造られている。

③安芸港建設に伴い、港の東海岸(漂砂上手側)は堆積西海岸(漂砂下手側)は欠陥している。……写真34

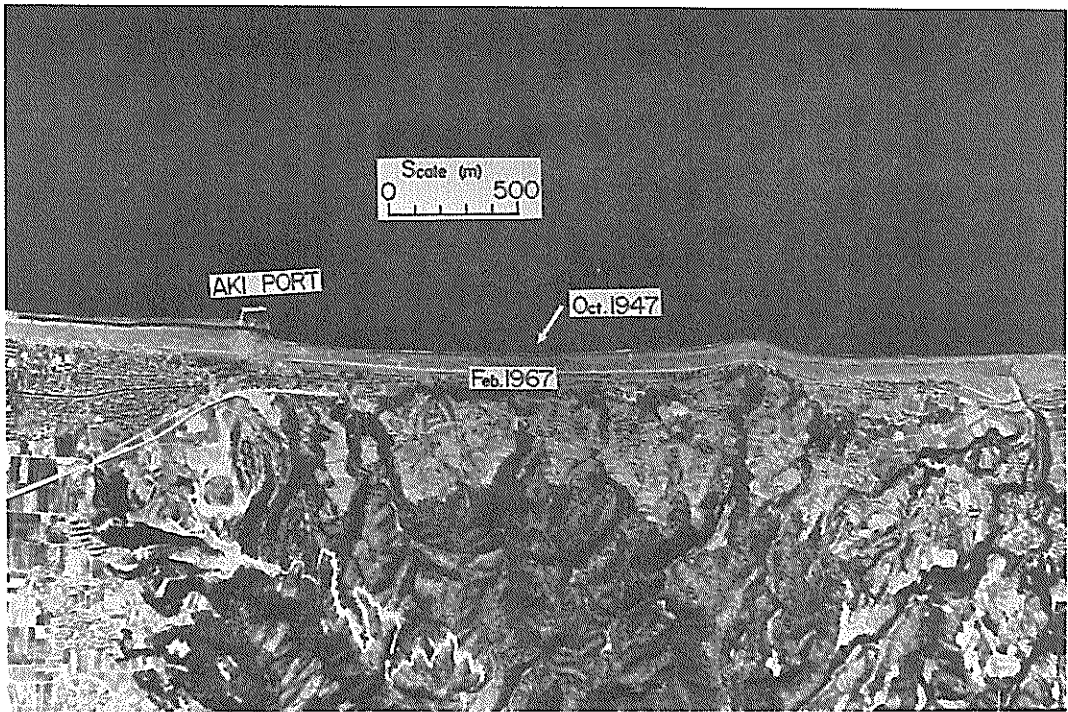


写真34 安芸港周辺(1967年2月)



## 高知海岸(土佐湾)(2).....図57

①赤野〜住吉漁港では、汀線が前進している。和喰川は、本来河口から約400m上流の地点で左折し、約5km東流し、赤野川に合流して海に出ていた。18世紀に砂丘を開削して、真直ぐ土佐港に注ぐように改修を行った。その際下流部の河床勾配を約 $\frac{1}{200}$ の急勾配にとって流速の増大をはかるとともに、河口部に導流堤を施して河口維持につとめた。しかしながら、この工法では常に不安定で、導流堤の破損、河口閉塞、それに伴う洪水位の上昇、また波浪の河道への遡上、さらに波による堤防の破壊等、高潮高浪のたびに被害がたえなかった。特に昭和28年13号台風では、河口閉塞に伴う河川水位の上昇、河口閉塞部を乗越した波浪の侵入により、芸西平野一帯は大被害をうけた。以上のような事情のため、河口部を暗きよ方式として、施工にあたっては模型実験も行なって、現河口部が造られている<sup>19)10)</sup>。

②手結港東防波堤の南側と、防砂突堤の南側にはポケット状の堆積がみられる。

③赤岡漁港周辺の汀線は前進している。漁港内には漂砂の流入が激しく、浚渫が行なわれている。

④物部川右岸側海浜(久枝海岸)は、汀線が後退しており、護岸の建設、ブロックの投入が行なわれている。

## 高知海岸(土佐湾)(3).....図58

①桂浜防波堤によって波当りの強くなる種崎海岸(Ko18~19)で欠壊、桂浜防波堤(昭和4年以降建設が進められている)の遮蔽域内で堆積している。防波堤の建設がなくとも、種崎海岸は浦戸湾に流入する潮流の作用によって、漂砂は東から西へ向う方向である<sup>17)</sup>からこの本来の条件に防波堤の建設による流れが加わって、この海岸では東から西へ向う漂砂移動が起ったものと考えられる。桂浜防波堤と桂浜防砂堤(大正8年建設、竜頭岬)の間、桂浜防砂堤と竜王岬の間(桂浜)ではポケット状の堆積がおきている<sup>2)</sup>。

②甲殿漁港の建設により、漁港西側(漂砂上手側)で堆積、東側(戸原海岸、漂砂下手側)で欠壊がおきている。

③仁淀川よりの排出土砂の減少により、新居海岸では激しい欠壊がおきており、突堤の建設、ブロックの投入が行なわれている。特に昭和37年5月以来の欠壊が著しく、災害が続発している。……写真35、36

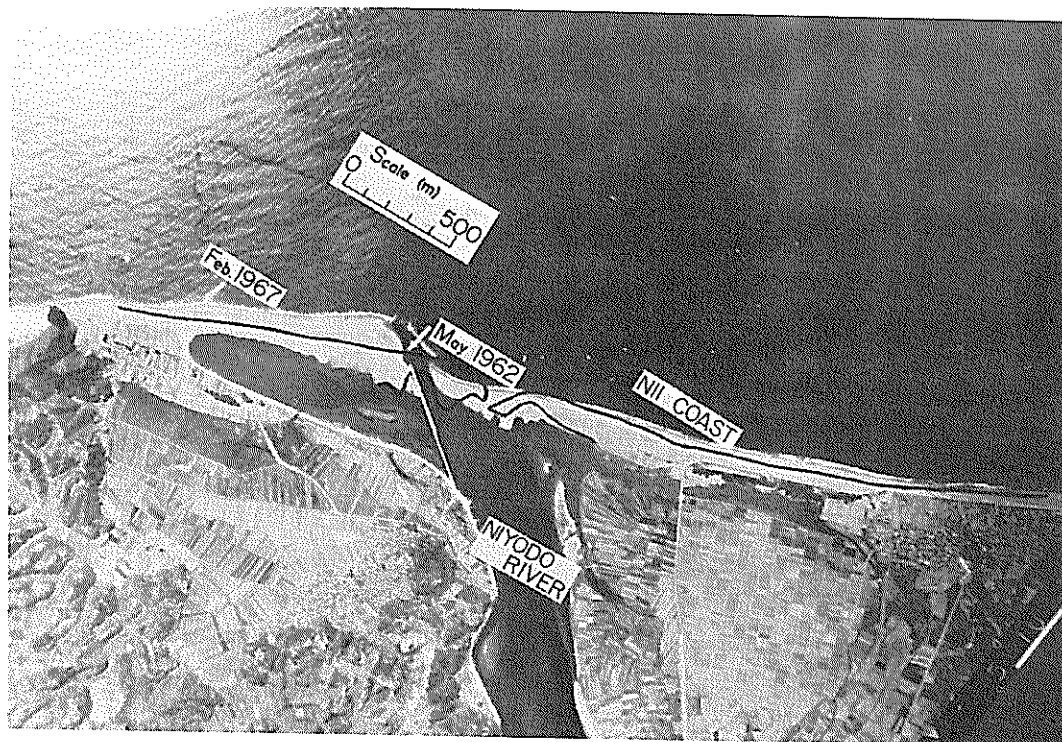


写真35 仁淀川河口(1962年5月)

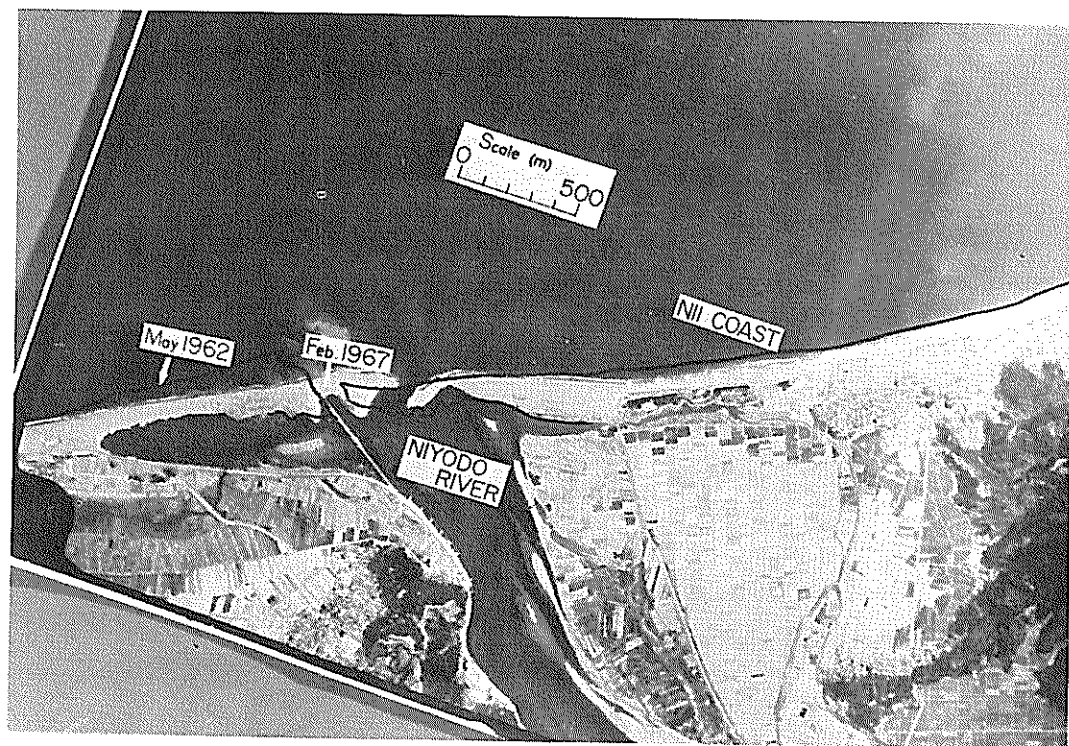


写真36 仁淀川河口(1967年2月)

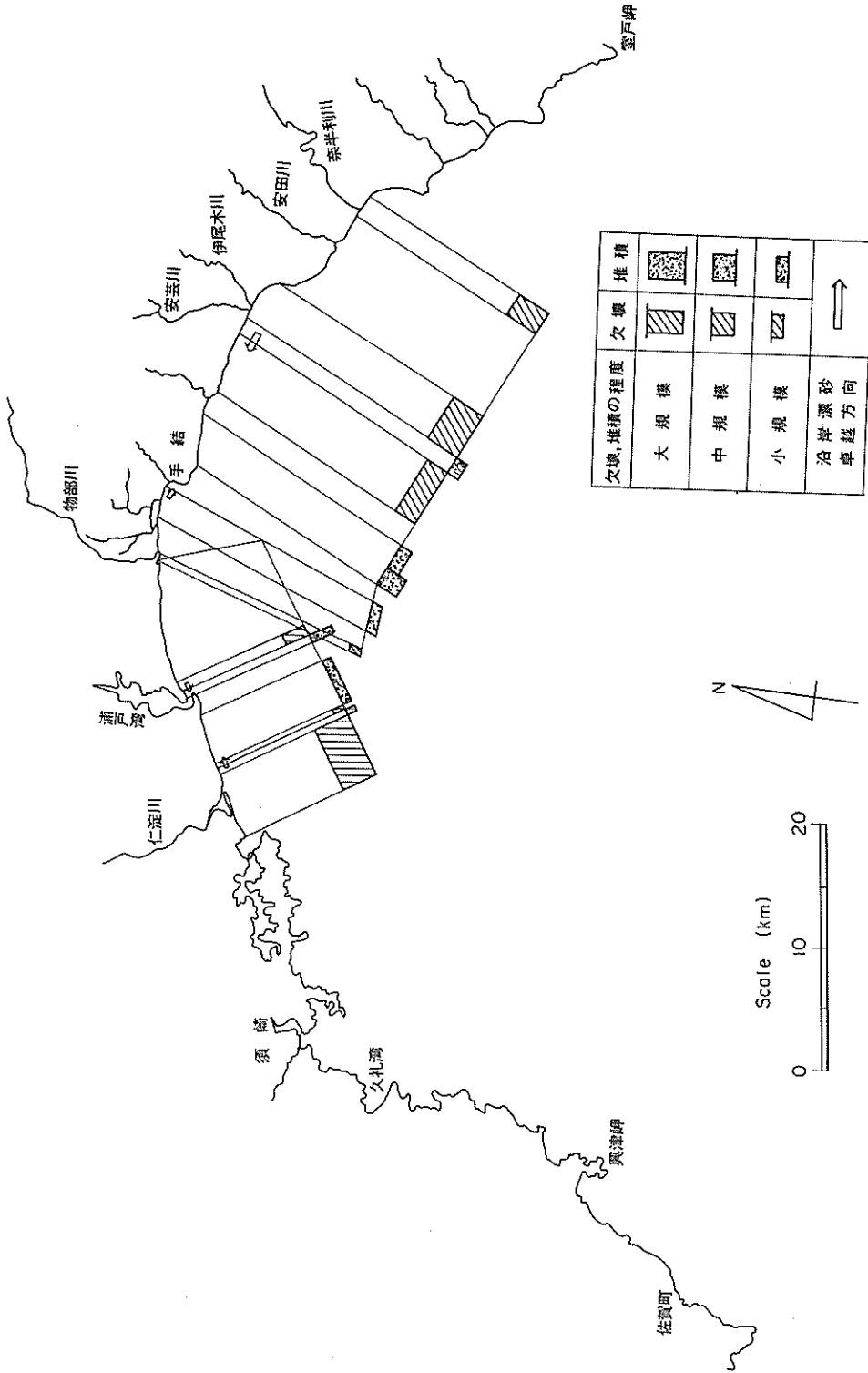


图 5 5 高知海岸（土佐湾）総括図

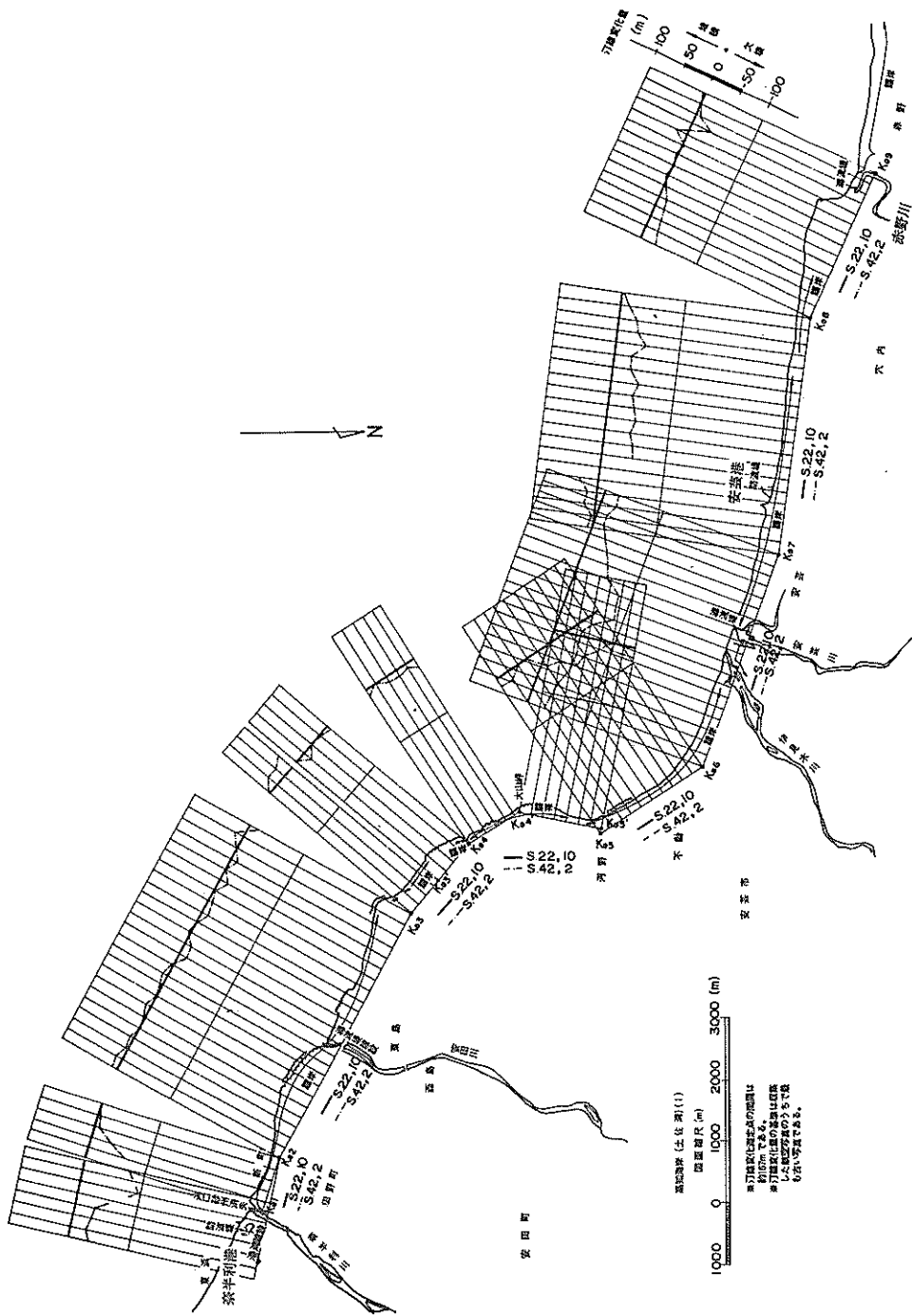


図 5 6 高知海岸 (土佐湾) (1)

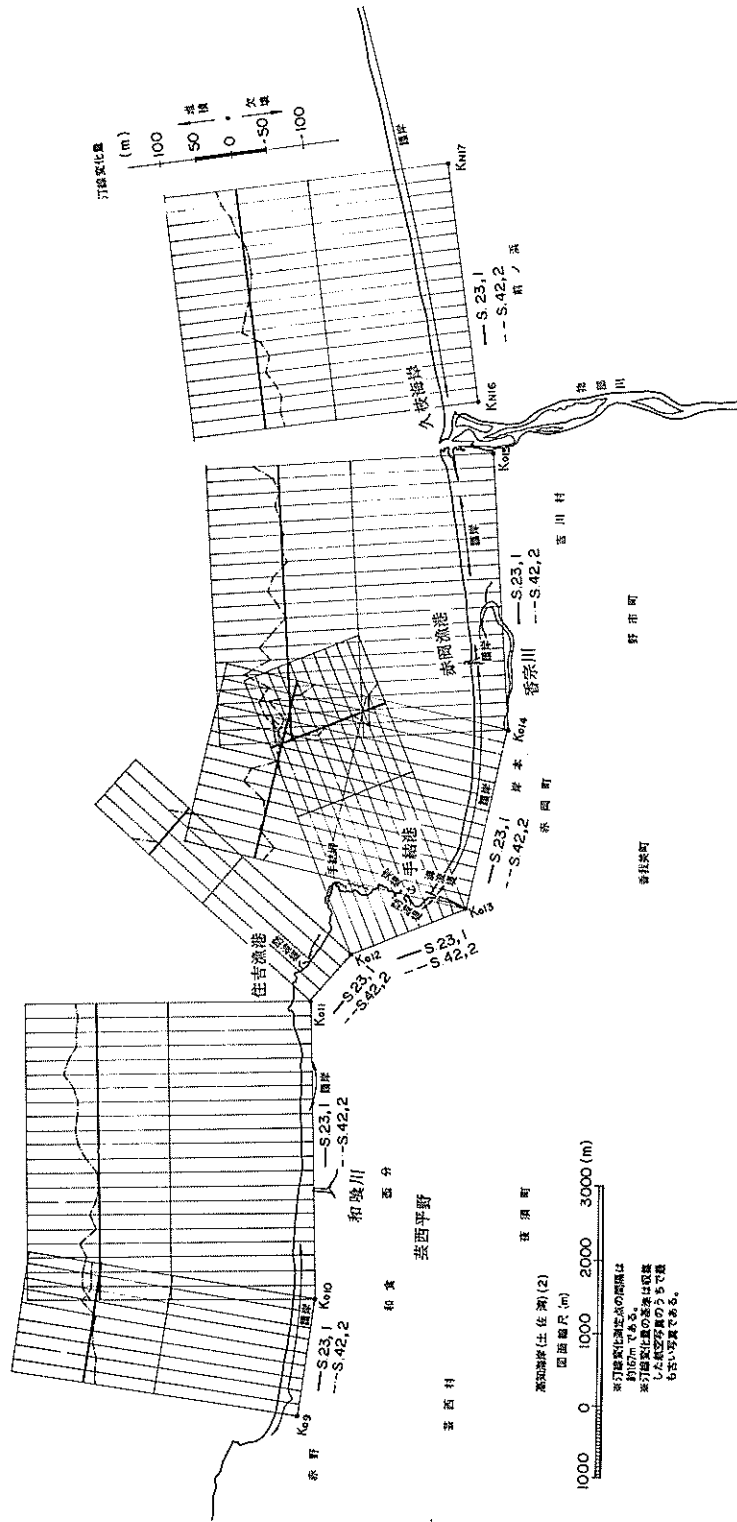
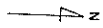


図 5 7 高知海岸 (土佐湾) (2)

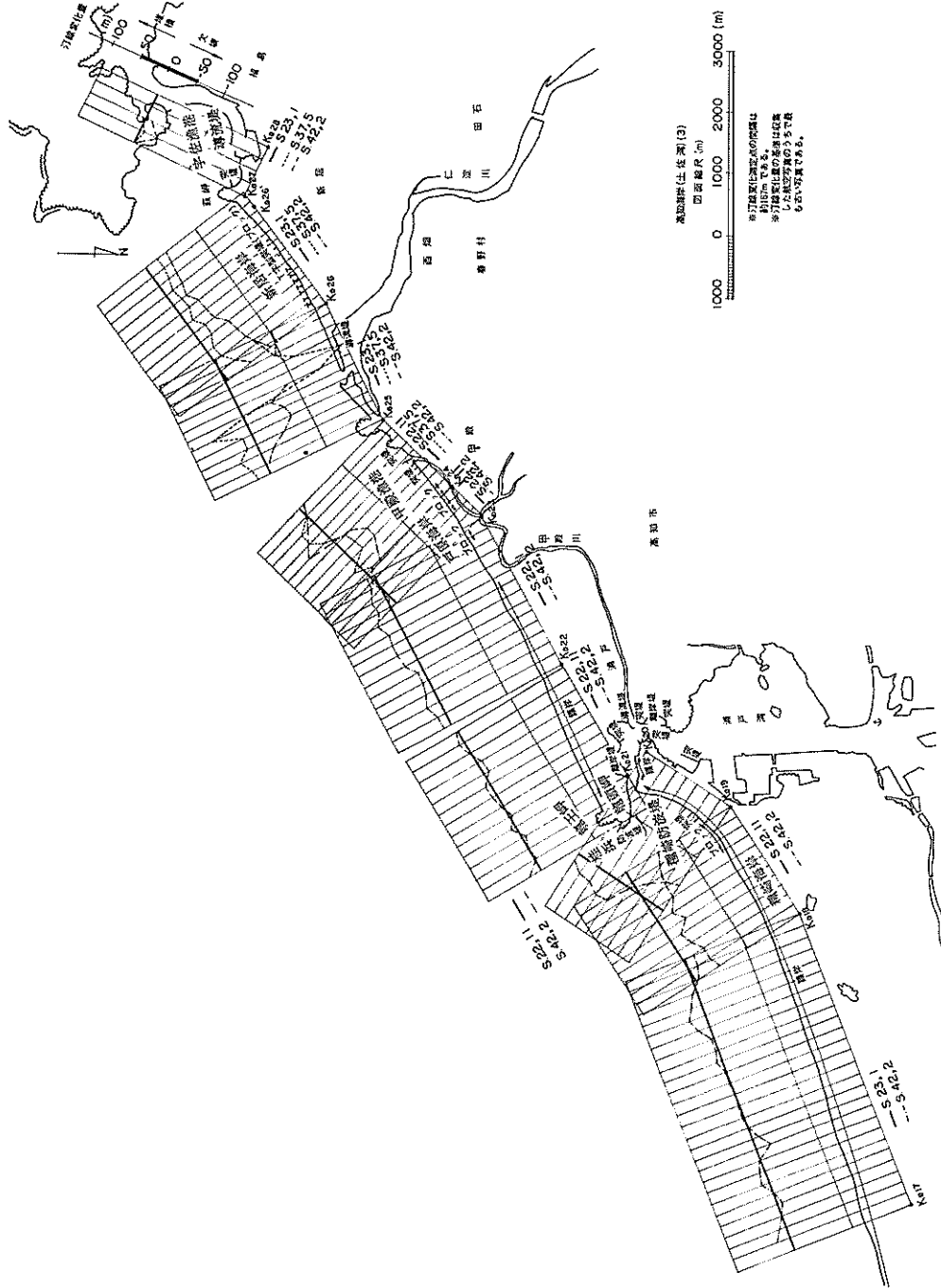


图58 高知海岸（土佐湾） (3)

### 3.10 宮崎・鹿児島海岸

宮崎県における解析対象地域は、延岡港～青島の範囲である。総括図は図59である。海岸性状は、延岡港～一ツ瀬川の北部海岸と、一ツ瀬川～青島の南部海岸とに二分される。北部海岸では海岸まで段丘が迫り、海食崖をつらね、渚に沿って辛うじて狭陰な平地を残すだけである。南部海岸では、沖積層が連続し、海岸には砂丘が発達し、その内側には沼沢地が見られる。

北部海岸では、沿岸漂砂の卓越方向が南から北へ向う方向と明確であり、例えば川南漁港の南側では堆積、北側では欠壊といった形となっている。小丸川には多数のダムが建設されており、河口部の高鍋海岸では、欠壊が顕著となっている。南部海岸では、沿岸漂砂の卓越方向はさほど明確ではないようである。砂浜が広いため本海岸における海岸欠壊はまだまだ重大な問題とはなっていないが、大淀川からの排出土砂の減少のため、汀線は後退している。

鹿児島県における調査対象区域は福島高松漁港～肝属川の範囲であり、総括図を図60に示す。調査対象区域の状況は、志布志港を境として二分され、福島川～志布志港は硬い砂岩層、侵食されやすい頁岩層よりなっており、侵食からとりのこされた山地の間に小さい砂浜が存在している。一方志布志港～肝属川の約1.4kmの海岸は、円弧状の平坦な地形で、砂丘が発達している。肝属川以南は、壮年期のけわしい山体を連ね、急崖が海岸に迫っている。

#### 宮崎・鹿児島海岸(1) …… 図61

①延岡港港口部の砂州(方財町付近)は、昭和23年3月に比し、昭和37年8月には著しく縮小し、港口幅が広がっている。昭和42年8月には導流堤が設けられており導流堤南側根元の汀線は著しく前進しているが、汀線前進部のさらに南側(M1～M2の中間付近)は、汀線が後退した。

②M3～M6は汀線が後退している。

③門川漁港では、昭和23年3月には北防波堤は存在しなかった。昭和37年8月には、北防波堤は離岸堤形式であった。

昭和42年8月には現在の形となっている。

④門川漁港北防波堤北側の浜では、昭和42年8月には昭和37年8月に比し汀線が後退し、海岸堤防の建設、ブロックの投入が行なわれている。

⑤五十鈴川右岸側砂州は著しく欠壊し、昭和42年8月には、細島側から護岸も造られてきている。

#### 宮崎・鹿児島海岸(2) …… 図62

①昭和22年10月には、耳川河口に導流堤は存在せず砂州が右岸側から伸びている。導流堤を設けることにより、導流堤根元に堆積し、美々津港の港口維持状況は改善されている。

②耳川～石並川は汀線が後退しており、護岸が造られている。

③M17～18の海岸には、心見川等による小規模な潟湖(ラグーン)がみられる。

④都農漁港内は、港口に向って円弧状に砂が堆積している。漁港南側の海中は、浅くなっているようである。

#### 宮崎・鹿児島海岸(3) …… 図63

①川南漁港の南側は堆積、北側は欠壊している。

②小丸川河口右岸(高鍋海岸)は汀線が著しく後退し、背後の民家を守るため護岸が造られている。現在さらさらに離岸堤も造られている。小丸川河口部の欠壊は、昭和37年以降顕著となっており、河川よりの排出土砂の減少に起因すると思われる。

#### 宮崎・鹿児島海岸(4) …… 図64

①一ツ瀬川河口には、富田漁港(河口港)がある。港口および航路の安定をはかるため、導流堤が造られた。しかし、現在でも港口が不安定のため航路が移動している。吉高<sup>18)</sup>は模型実験により本河口砂州の状況を検討し、波形勾配が0.02の時に河口砂州の発達が最もよいと報告している。写真37～40は一ツ瀬川河口の変遷を示している。また、一ツ瀬川河口には広大な干潟が存在している。……  
…写真37～40

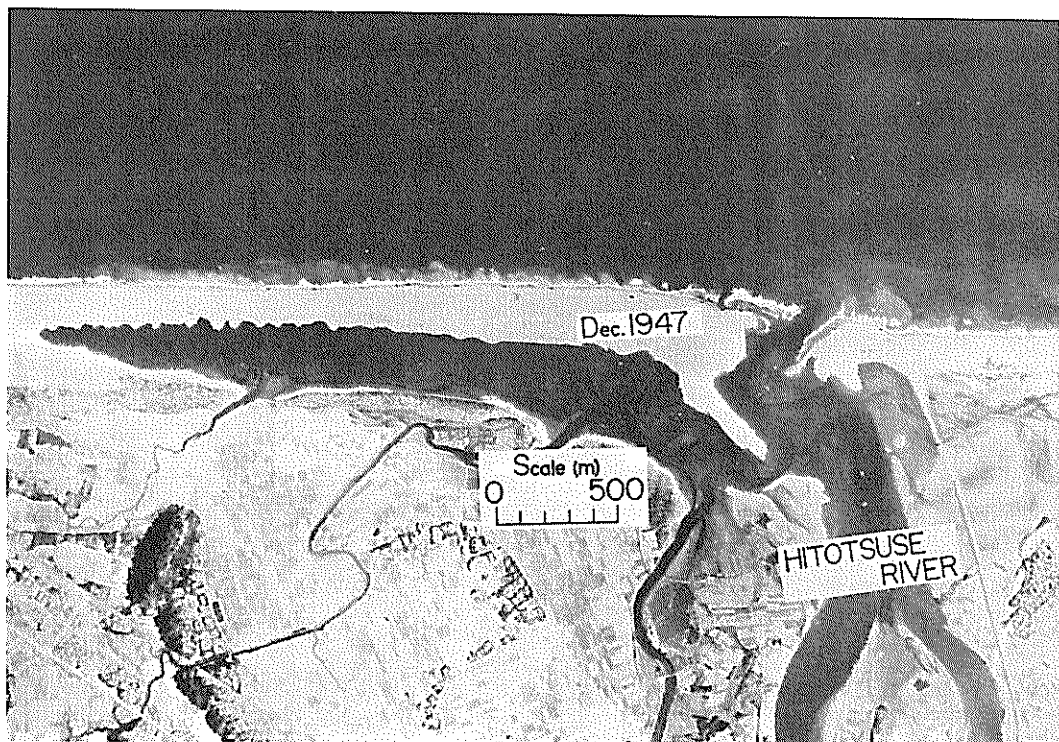


写真37 一ツ瀬川河口砂州の変遷(1947年12月)

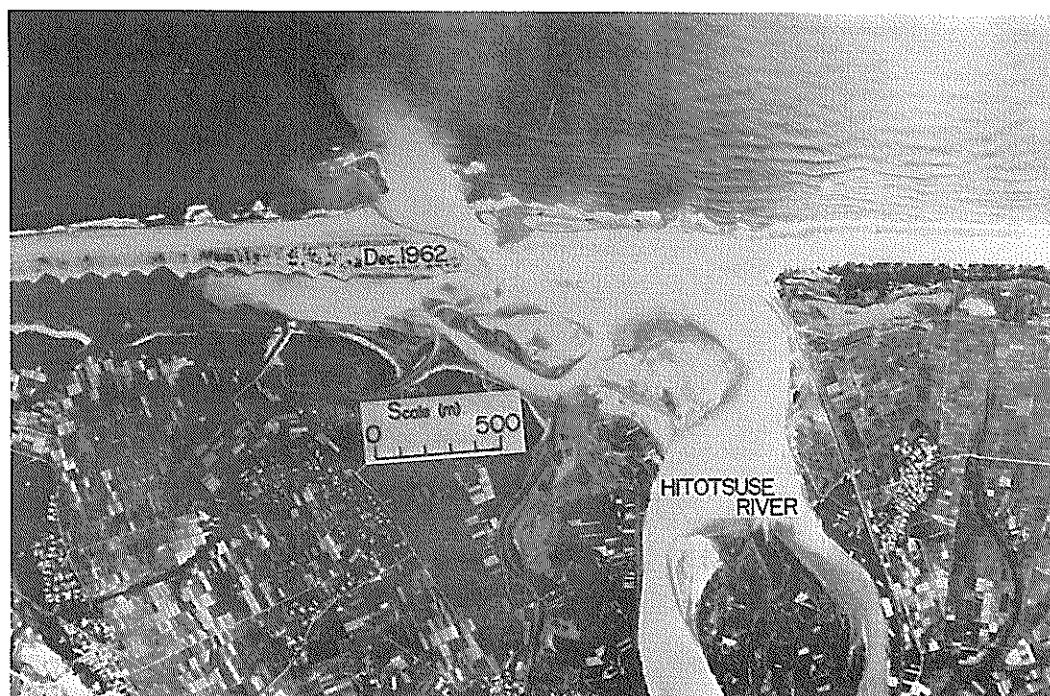


写真38 一ツ瀬川河口砂州の変遷(1962年12月)





写真39 一ツ瀬川河口砂州の変遷(1966年5月)

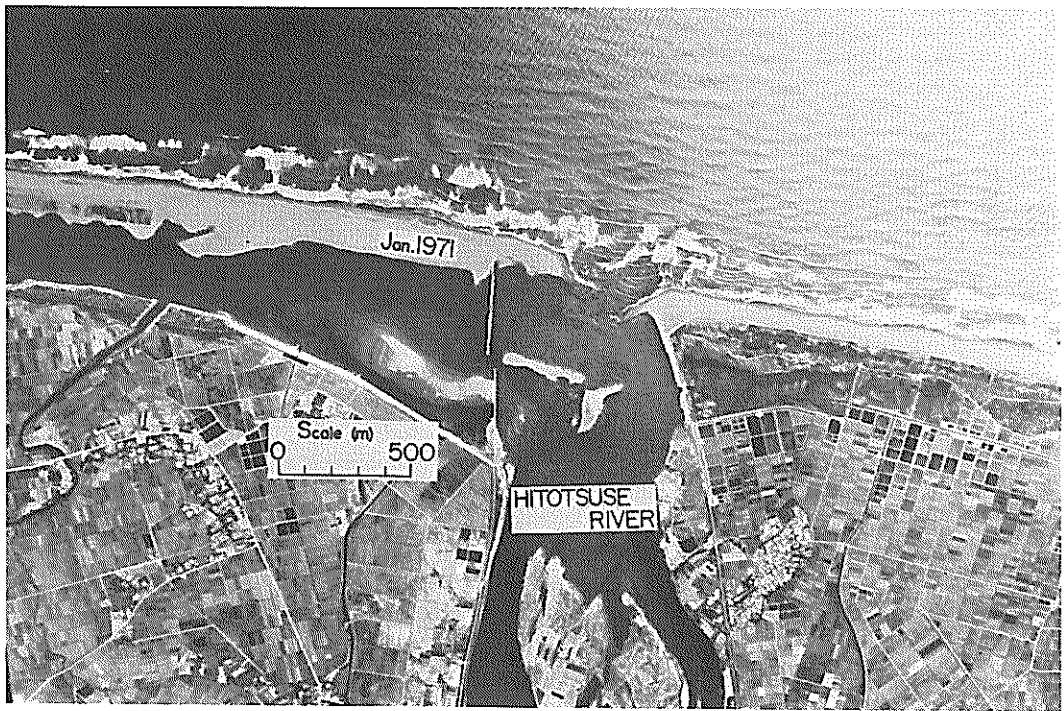


写真40 一ツ瀬川河口砂州の変遷(1971年1月)

②大淀川よりの排出土砂の減少のため、石崎川～阿波岐ヶ原町は、汀線が後退している。写真にみえる碎波状況から、海岸線に平行な二段程度の沿岸砂州の存在がうかがわれる。

宮崎・鹿児島海岸 (5) ..... 図 6 5

①大淀川導流堤の根元では、両側とも汀線が著しく前進している。吉高<sup>10)</sup>は、導流堤の建設により-6 mの等深線は沖側へ張り出したが、-10 m等深線にはそれほどの変化はなかったと報告している。

②大淀川よりの排出土砂量減少のため宮崎空港前面の砂丘は著しく欠壊している。M 4 4～4 5の突堤は、昭和43

年以来建設された。

③昭和23年2月には、清武川は加江田川と合流して海へ流れている。

④青島背後の凸型地形は、大規模なトンボロである。  
.....写真4 1

宮崎・鹿児島海岸 (6) ..... 図 6 6

①志布志港西側は汀線が前進している。水面下の堆積も激しいようである。

②安楽川、菱田川河口は欠壊している。

③菱田川以西は汀線が前進している。

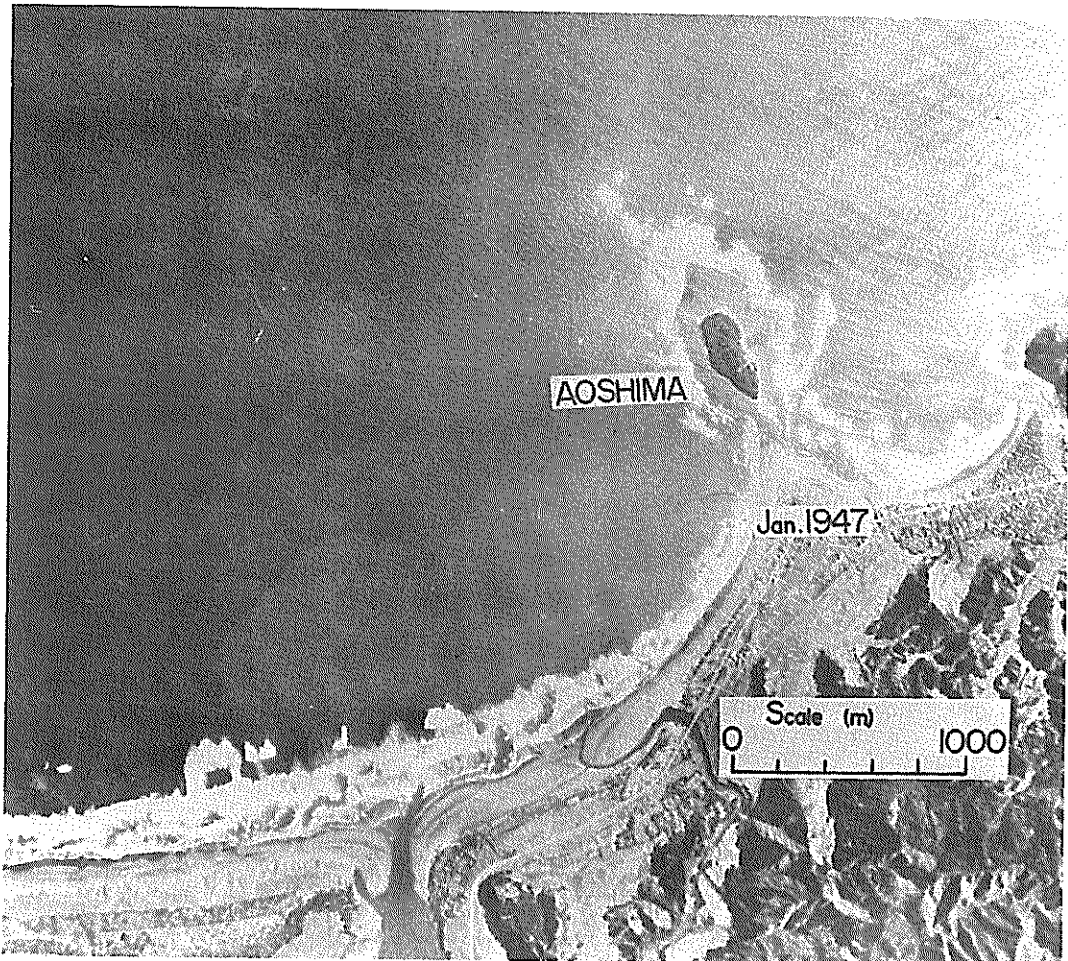


写真4 1 青島背後のトンボロ (1947年1月)

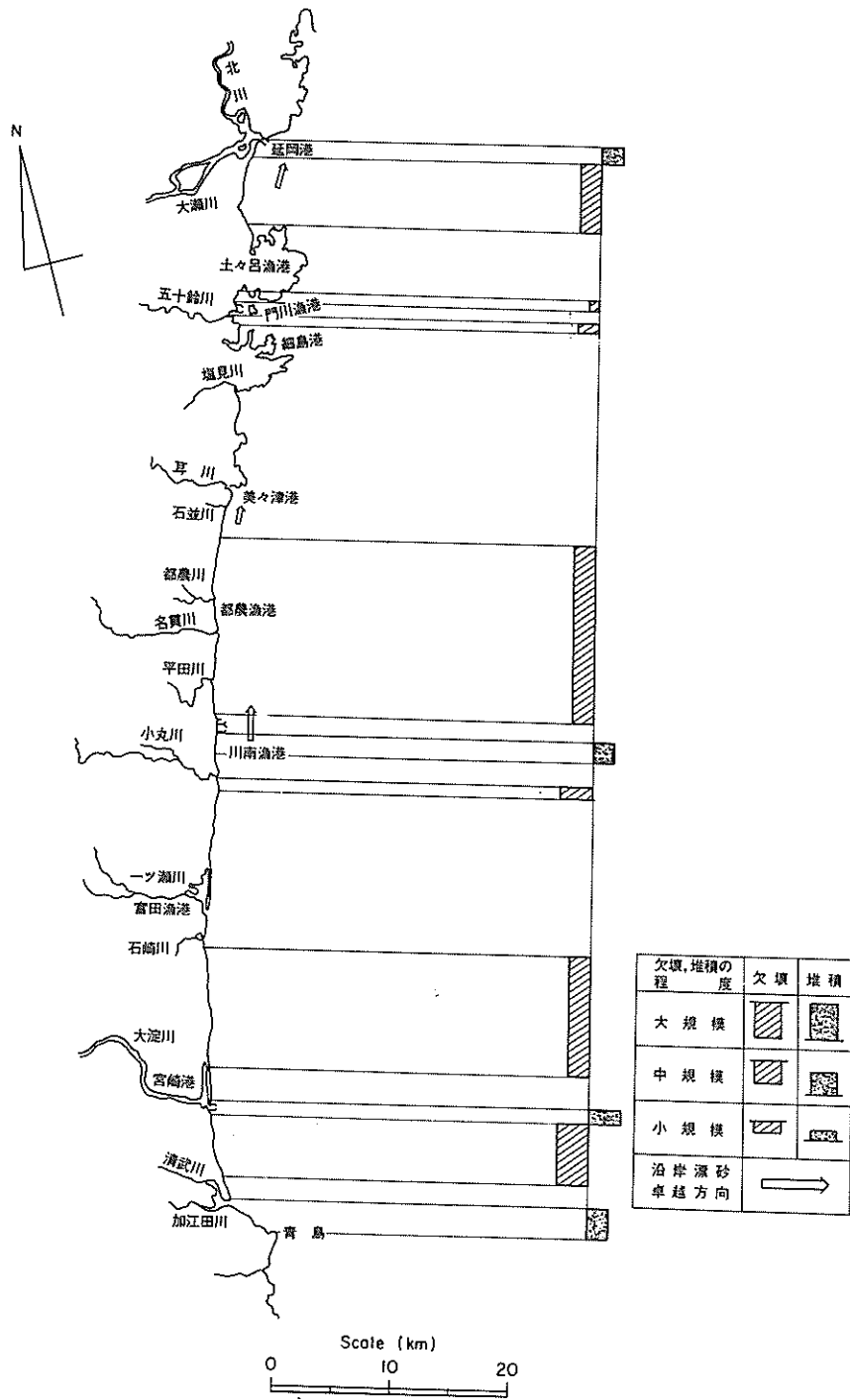


図59 宮崎、鹿児島海岸(宮崎県)総括図

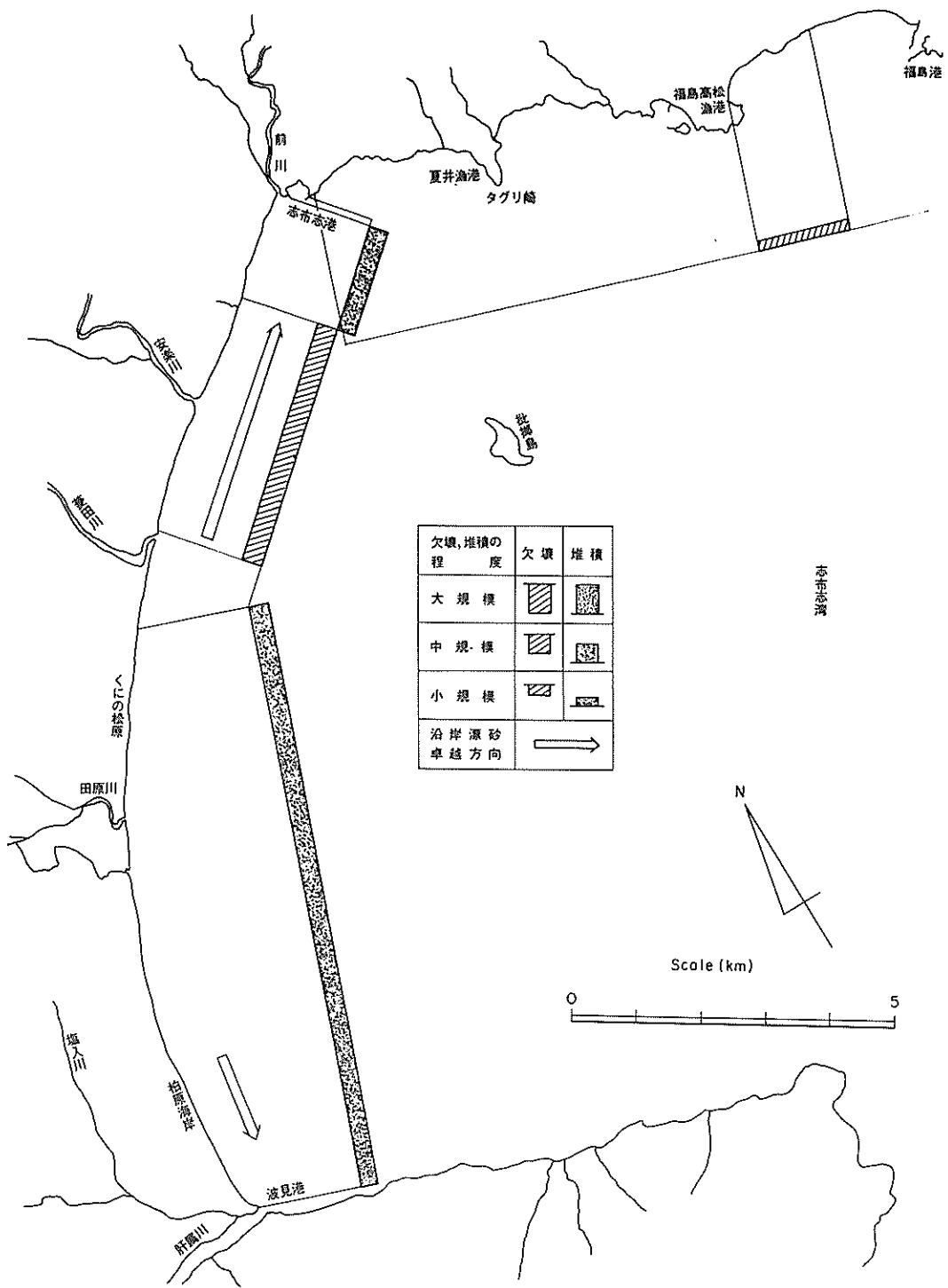
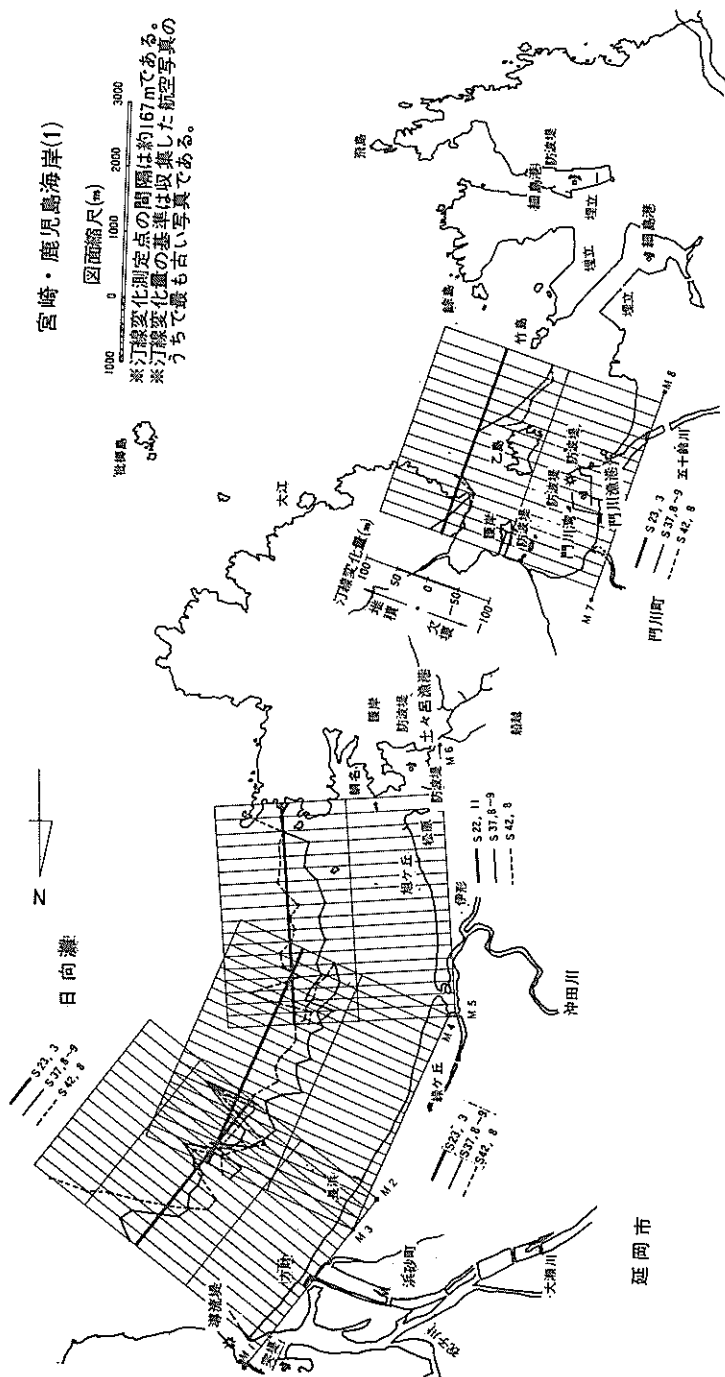


図60 宮崎、鹿児島海岸（鹿児島県）総括図

宮崎・鹿児島海岸(1)



※河線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※河線変化量の基準は収集した航空写真の  
 うちで最も古い写真である。

図 6 1 宮 崎 海 岸 (1)

宮崎・鹿児島海岸(2)

図面縮尺(1/30000)

※汀線変位量の測定の間隔は約167mである。  
 ※汀線変位量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

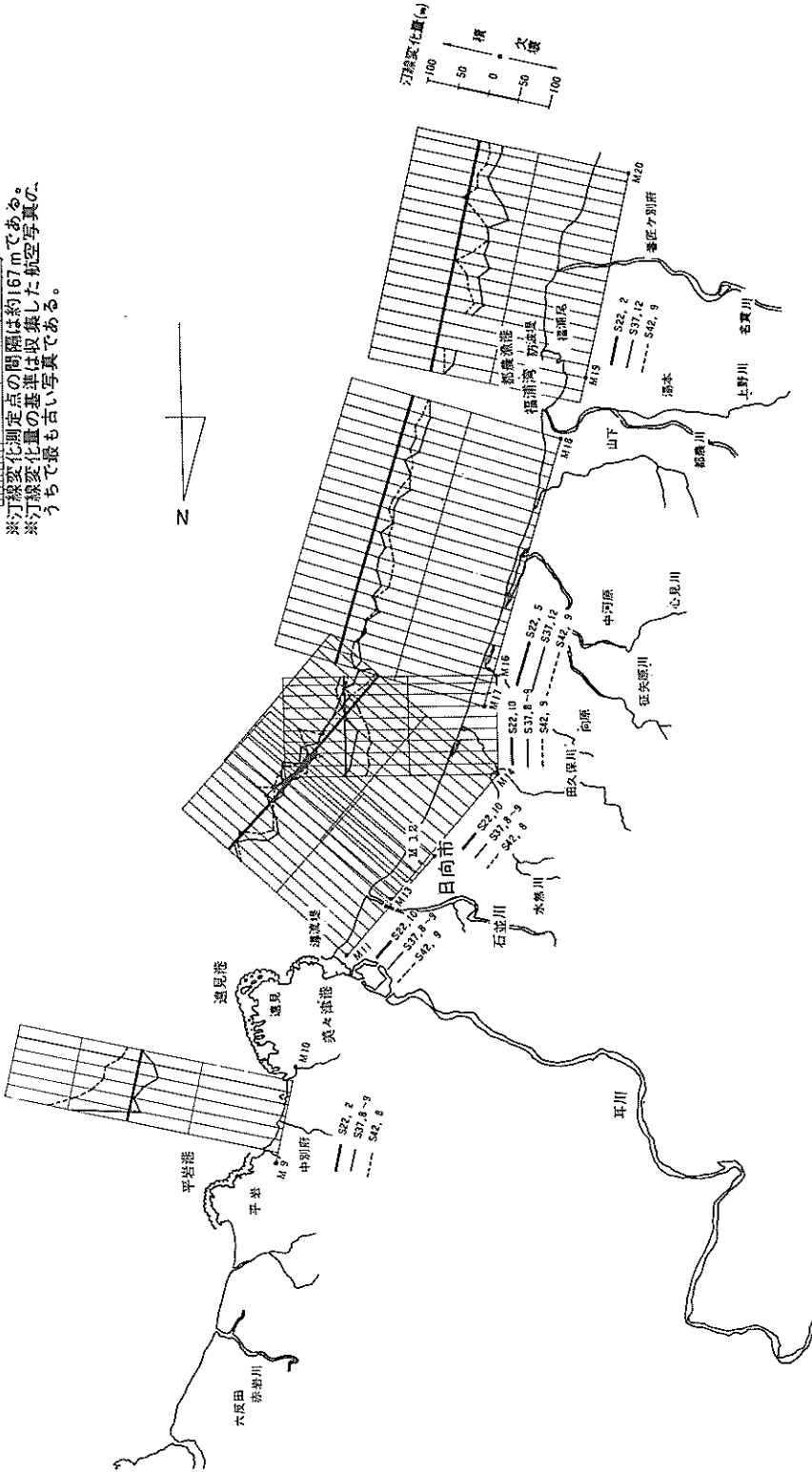


図 6 2 宮崎海岸 (2)

宮崎・鹿児島海岸(3)

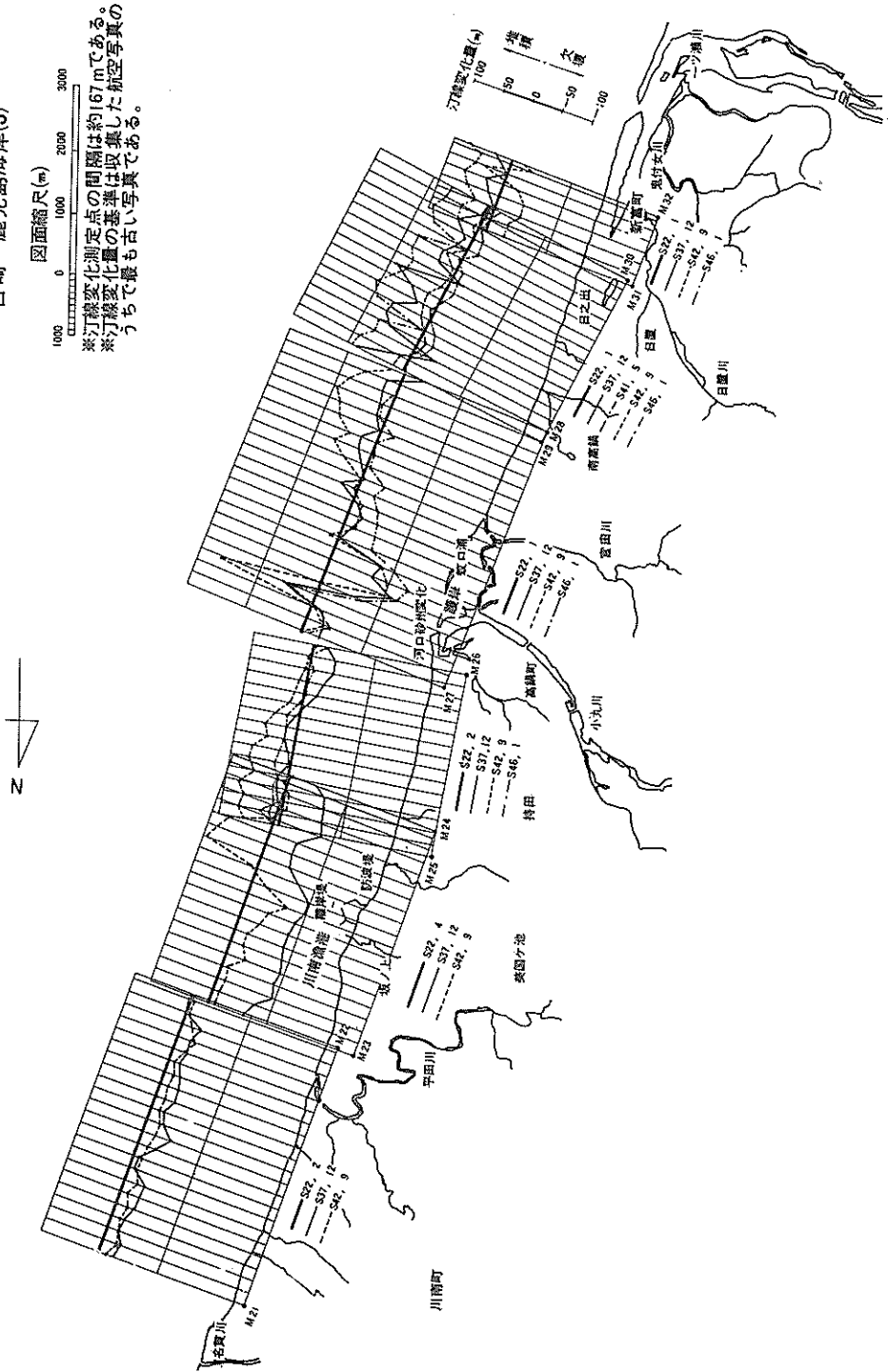
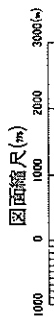


図 6.3 宮崎海岸(3)

宮崎・鹿児島海岸(4)



※刃線変化測定点の間隔は約167mである。  
 ※刃線変化量は基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である。

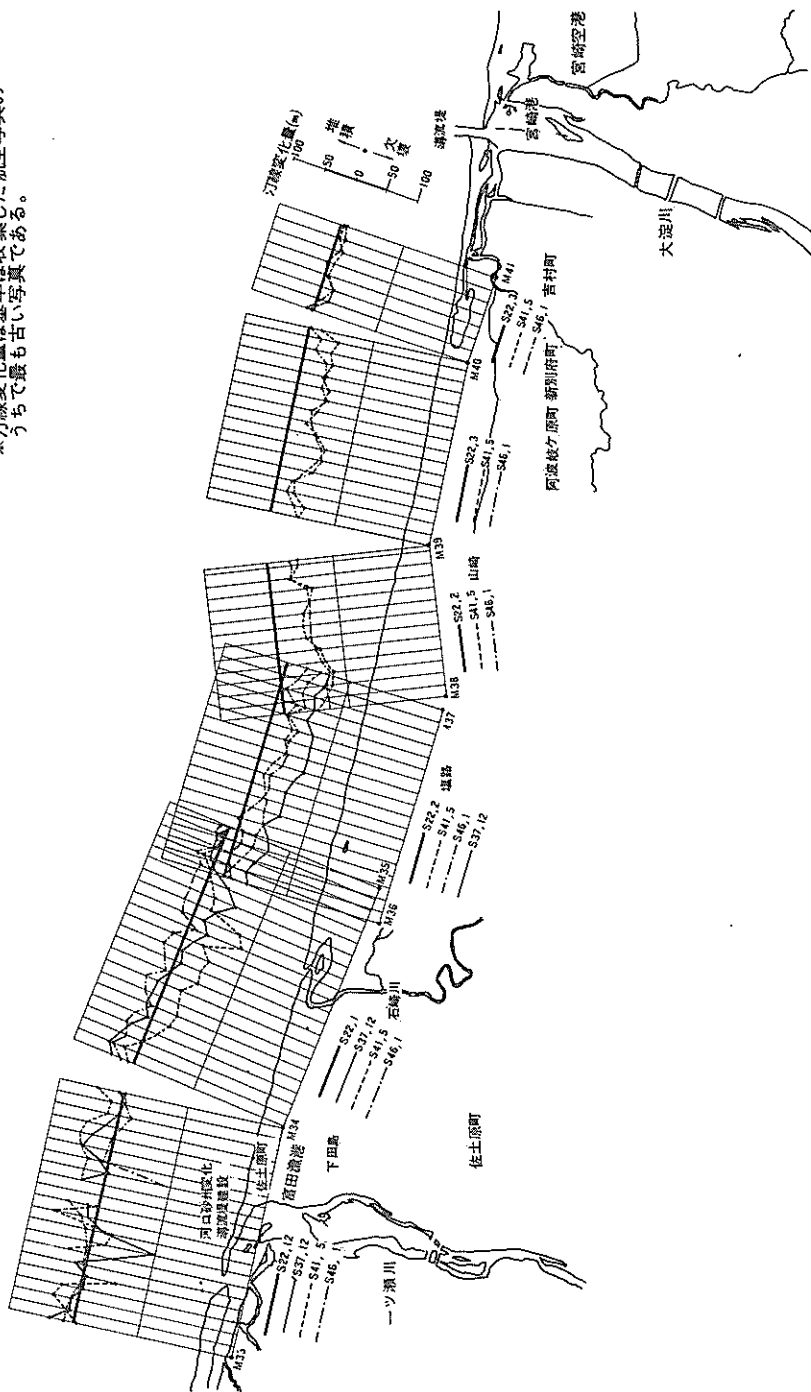
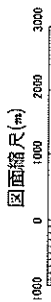


図 6 4 宮 崎 海 岸 (4)





宮崎・鹿児島海岸(6)



※訂正 測定点の間隔は約167mである。  
 ※訂正 変位量の基準は収集した航空写真のうちで最も古い写真である

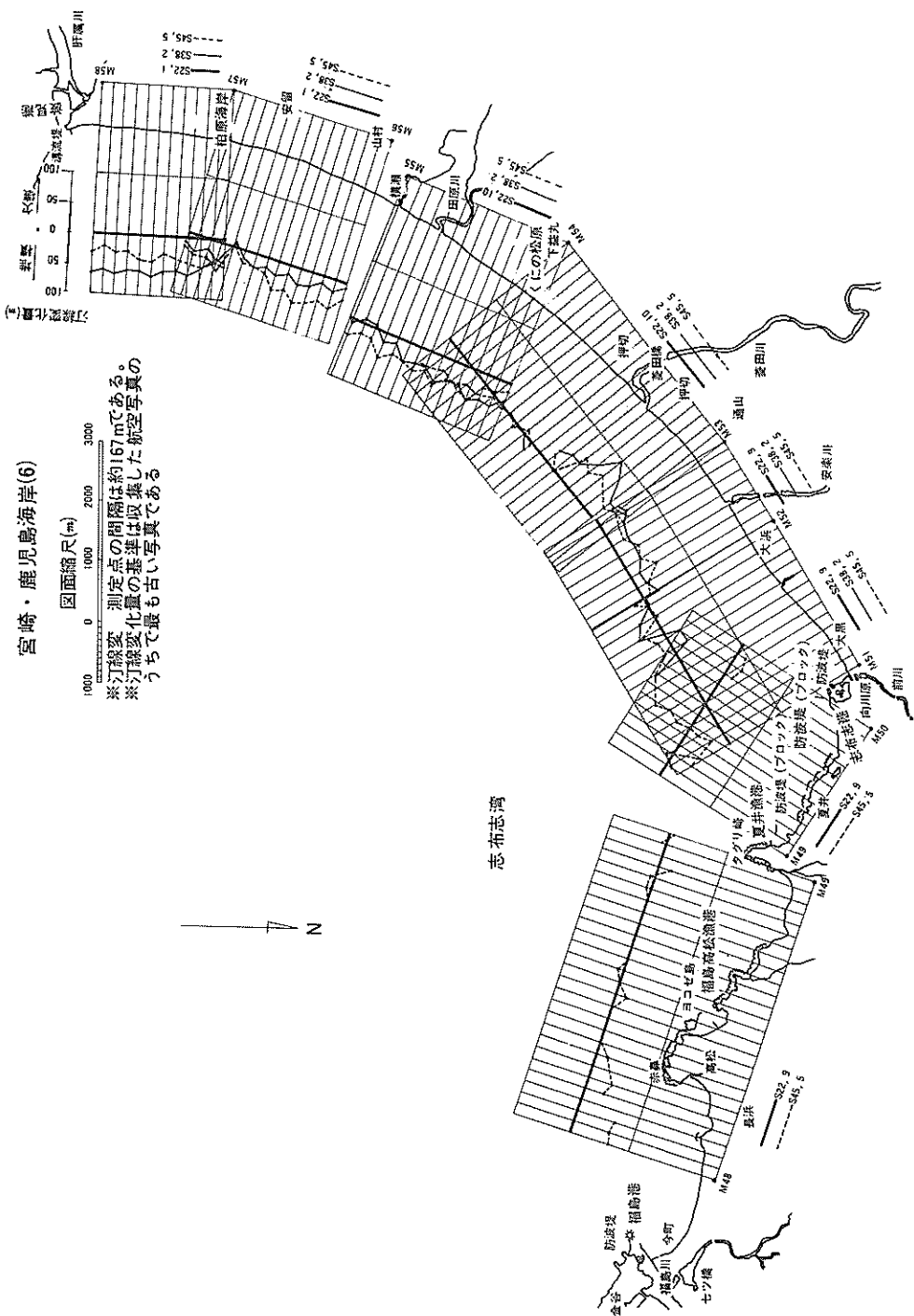


図 66 宮崎、鹿児島海岸 (6)

#### 4. 結 語

本調査によって、近年、海岸欠損が激化の傾向にあることが理解されたことと思う。著者等は、今後汀線だけでなく海底部分までも含めた変形の検討が必要であり、その後海浜変形のシミュレーション手法の確立へと進めていく必要があると考えている。また、本調査の結果と従来の測量データとのつきあわせも必要であると考えているが、この点については、現場諸機関においても検討していただければ著者等の望外の喜びとするところである。現場データをもとにして本解析結果に疑義を感じられる点、本解析中に述べられていない最近の海岸欠損等について御意見をいただければ幸いである。

オランダにおいては、過去100年間継続して海岸の測量が実施されているという<sup>20)</sup>。我国においても、海岸の利用、防災に関する事業を進めていくにあたって、全国的視野にわたった海岸の調査、点検を進めていくことが切に望まれる。

#### 謝 辞

本調査の実施にあたっては、漂砂研究室蜂須賀和吉技官他諸氏の協力を受けた。ここに記して、心からの謝意を表します。

なお、本解析の全般的指導は田中がこれにあたり、小笹が解析、報告のとりまとめを行なった。

(1974年4月1日受付)

#### 参 考 文 献

- 1) 田中則男、小笹博昭、小笠原昭；海浜変形調査資料(第1報)——航空写真による汀線変化の解析(東日本編)——、港湾技研資料No.163、1973. 6
- 2) 田中則男、沢本正樹；砂浜港周辺における海浜変形、——空中写真による現状把握と海浜変形形態類型化の試み——、港湾技研資料No.180、1974. 3
- 3) 田中則男、沢本正樹、小笹博昭；航空写真による海浜変形調査、写真測量学会誌に投稿中
- 4) 鶴上雄三・井波宏之・星藤男；北海道太平洋岸における海岸侵食の特徴——内浦湾、日高・胆振海岸の侵食成因調査から——、第17回海岸工学講演会論文集、1970
- 5) 福島久雄・柏村正和・八畷功・高橋将；日高海岸における漂砂の研究、第1報、第2報、第9、10回海岸工学講演会論文集、1962、1963
- 6) 猪瀬寧雄、佐藤清一、白石直文；苫小牧港の漂砂について(第1報)、第3回海岸工学講演会論文集、1956
- 7) 富山海浜侵食調査報告書；富山県海岸対策協議会、1952

- 8) 佐藤昭二、入江功、堀江毅；富山海浜における漂砂源と卓越方向について——海岸踏査と底質分析とによる検討——、第17回海岸工学講演会論文集、1970
- 9) 土屋義人、芝野照夫；下新川海岸の海浜過程について第20回海岸工学講演会論文集、1973
- 10) 第一港湾建設局新潟調査設計事務所；金沢工業港及び同海岸調査成果報告書、1963. 3
- 11) 豊島修；現場のための海岸工学——侵食編——、森北出版、1972
- 12) 漂砂対策調査報告書；鳥取県漂砂対策調査委員会、1950
- 13) 安藤丘、佐久間良知、田村末次、藤原達雄、野田英明；皆生海岸の侵食とその対策、第19回海岸工学講演会論文集、1972
- 14) 岩佐信幸、久宝保；今津坂野海岸の侵食とその対策、第5回海岸工学講演会論文集、1958
- 15) 佐藤清一、木村俊見、広田兼男、佐野栄；和喰川(高知県)の河口処理、第4回海岸工学講演会論文集、1957
- 16) 野田利郎、片野英二、熊沢誠夫、広田兼男；和喰川(高知県)の河口処理、第6回海岸工学講演会論文集、1959
- 17) 辰巳寿男；高知港口種崎海岸の侵食防止工事について、第3回海岸工学講演会論文集、1956
- 18) 吉高益男；河口砂州の変化について——富田漁港模型実験による——、第6回海岸工学講演会論文集、1959
- 19) 吉高益男；大淀河口付近の海底変化について、第18回海岸工学講演会論文集、1971
- 20) W. T. Bakker, D. S. J. Joustra; History of the Dutch Coast in the last century, Proc. of the 12th Coastal Engineering Conference, 1970. 9

#### 附 録

第1報(港湾技研資料No.163)の正誤表

ページ	欄	行	誤	正
88	左	表7	酒匂川河口	酒匂川河口
88	左	表9	海食崖、地形的要因(4)	(4)を削除
88	右	表9	大東崎周辺1-1(4)	大東崎周辺1-1 3-2(b)
88	右	表9	湯ヶ原西海岸	湯河原西海岸
88	右	表9	寺泊港東海岸	寺泊港南海岸
92		表12	酒匂川右岸	酒匂川右岸

港 灣 技 研 資 料      No. 192

1 9 7 4 ・ 6

編 集 兼 発 行 人      運 輸 省 港 灣 技 術 研 究 所

発 行 所      運 輸 省 港 灣 技 術 研 究 所  
                 横 須 賀 市 長 瀬 3 丁 目 1 番 1 号

印 刷 所      株 式 会 社 東 京 プ リ ン ト

Published by the Port and Harbour Research Institute  
Nagase, Yokosuka, Japan.