

# 琉球大学学術リポジトリ

## [論文] 沖縄島における海岸の人工化と海浜地形変化

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 沖縄地理学会 公開日: 2018-11-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中村, 高一 メールアドレス: 所属: 中城中学校
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017662">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017662</a>

## 沖縄島における海岸の人工化と海浜地形変化

中 村 高 一\*

### I はじめに

近年、沿岸地域の開発に伴い、海岸周辺に人口が集中し、工業や商業も発達してきた。そのため、海岸周辺の生活環境の保全、海岸保全を目的に人工構造物の設置が行われたり、土地確保の手段として埋立て工事が行われ、これまでの自然海岸が人工海岸となり、海岸の景観が著しく変化した。さらには、日本をはじめ世界の各地で海岸の人工化により海岸地形が変化する問題が起っている（井上・島田、1977；豊島、1977；荒巻、1978；Carter, 1980）。

沖縄県においても、本土復帰以降「海岸法」に基づき、植林による海岸保全から種々の人工構造物による海岸保全への移行とあいまって、港湾、工業用地、住宅地としての埋立て工事や道路拡張により海岸の人工化がすすみ、環境変化や自然景観の損失などの問題が生じてきた。

そこで、本研究は沖縄県で最も海岸の人工化が進んでいる沖縄島を対象に、(1)海岸の人工化を特に本土復帰以後を中心に把握する、(2)人工化による海浜地形の変化を、沖縄島北部の大宜味海岸、汀間海岸で明らかにする、(3)海岸の人工化に対する住民の意識を明らかにする、ことを目的とする。

### II 調査地域の概要

#### 1. 沖縄島の海岸地形

沖縄県の海岸総延長は、1693.403kmと全国4位の長さを有し、その中で沖縄島の海岸線の占める割

合は36.8% (623.598km) である。沖縄島の北部地域は、東海岸と西海岸の海岸地形に大きな違いがみられる。東海岸は、比高約150mの断崖が続き、その中に小刻みな入り江が連っているが、西海岸は名護から辺戸岬に至るまで海岸線が単調である。また、台地が海岸まで迫っているので狭い海岸低地に集落が集中している。それに続く名護から恩納にかけての海岸はサンゴ礁の発達がよく、サンゴ礁の幅も広い。海岸には砂浜が発達し、ビーチとして利用されている。中南部地域は東・西海岸とも比較的単調で直線的であり、砂浜の発達が悪い。

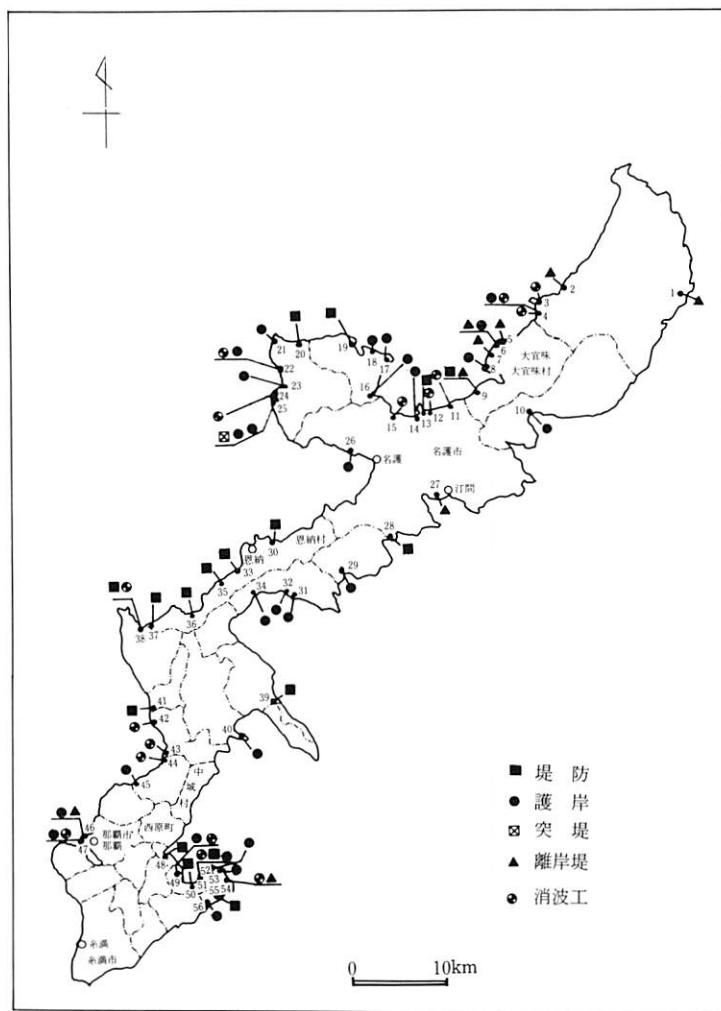
#### 2. 大宜味村大宜味海岸

大宜味海岸は、大宜味村の中央部に位置し海岸線がほぼ北東-南西にのびる砂浜海岸である（第1図）。大宜味海岸および周辺地域は海岸近くまで台地がせまり、狭い海岸低地に集落が位置するため、過去に何回か災害にみまわれた。そのため、海岸保全地域として諸工事が行われてきた。大宜味海岸では、1973年から消波工の設置が始まり、1977年には離岸堤の建設に変わり、1985年現在、3基の離岸堤が建設されている。赤丸岬をまわってきた波は、回折して海岸に進入するため波の進行方向は海岸に対して直角にはならず、打ち上げ波が砂を南方へ運搬する（津嘉山、1968）ことから、周辺海域の沿岸流は北東から南西方向へ卓越していると考えられる。

#### 3. 名護市汀間海岸

汀間海岸は、沖縄島北部名護市の東海岸に位置する砂浜海岸である（第1図）。海岸は、名護-国頭線の県道が海岸沿いに建設されたため、砂浜が以前

\* 中城中学校



第1図 本土復帰後の海岸保全のための人工構造物の設置状況

と比べていくぶん狭くなった。さらに、1977年から離岸堤の建設が始まり、1985年現在、3基の離岸堤が設置され海岸の景観が変った海岸の1つである。

### III 調査方法

海岸の人工化は、県庁の河川課、港湾課、漁港課、農林建設課の資料および刊行物、50,000分の1の地形図を用いて調査した。

海浜地形の変化は、作成年度の異なる(1971年、1981年)5,000分の1の国土基本図と空中写真(1970

年、1977年、1982年)を用いて調査し、さらに、現地で海浜地形の断面測量を行った。

海岸への人工構造物の建設に対する住民意識は、大宜味・汀間両地区でアンケートにより調査を行った。

### IV 沖縄島における海岸の人工化

#### 1. 人工構造物の設置による海岸の人工化

海岸保全事業とは「海岸法」に基づき、津波、高潮、波浪その他海水または地盤の変動による被害か

第1表 人工構造物の設置年度

番号	海 岸	設置年度									
1	安 田	1977-1982	15	吳 我	1973-1975	29	漢 那	1980-1983	43	北 前	1974-1975
2	伊 地	1979-1980	16	湧 川	1977-1983	30	瀬良垣	1979-1983	44	伊 佐	1979-1983
3	辺土名	1972-1977	17	運 天	1972-1977	31	浜 田	1973-1977	45	宇地泊	1979
4	浜	1972-1977	18	運 天	1983	32	伊 芸	1976-1980	46	若 狹	1974-1983
5	大兼久	1973-1982	19	崎 山	1976-1978	33	屋嘉田	1979-1983	47	三重城	1972-1981
6	大宜味	1976-1982	20	具志堅	1980-1983	34	屋 嘉	1980-1983	48	中 島	1972-1974
7	根路銘	1980-1983	21	備 瀬	1979-1983	35	谷 茶	1977	49	馬 天	1974-1983
8	塩 屋	1980-1983	22	浜 元	1973-1983	36	仲 泊	1979-1983	50	佐 敷	1979-1983
9	津 波	1979-1983	23	渡久地	1973-1978	37	宇加地	1983	51	富祖崎	1975-1977
10	平 良	1980-1983	24	大 浜	1980-1983	38	長 浜	1977-1980	52	久 原	1980-1983
11	源 河	1973-1975	25	浜 崎	1974-1983	39	照 間	1972-1983	53	海 野	1977-1978
12	稻 嶺	1976-1977	26	宇茂佐	1973-1974	40	泡 瀬	1980-1983	54	安座真	1978-1979
13	羽 地	1981-1983	27	汀 間	1977-1978	41	水 篓	1980-1983	55	知 念	1972-1975
14	仲尾地	1978-1982	28	久 志	1975-1978	42	宮 城	1976-1983	56	志喜屋	1972-1973

(番号は第1図の番号と同じ)。

ら海岸を防護するために諸構造物を築造する事業のことをいう。沖縄県の海岸保全事業費は、1972年に4億円であったが、1983年には22億円となり、10年間で5倍強に増加した。

海岸は、海岸の利用及び後背地の土地利用のちがいにより、建設省、運輸省、水産庁、農林水産省構造改善局の4つの所管で管理されている。沖縄島の海岸で、海岸保全地域に指定されている海岸は147海岸である。本土復帰以後、海岸保全事業で人工構造物が設置された海岸は56海岸で、特に西海岸を中心に保全事業がすすめられ、中でも北部海岸に集中している(第1図、第1表)。

人工構造物のほとんどが堤防、護岸である。堤防とは、海水の侵入を防ぐ目的で設置され、護岸とは、海岸の侵食を防ぐ目的で設置された人工構造物である。堤防や護岸を設置したことにより、高潮や侵食の被害を防ぐことができたが、一方、海岸の美観を損ねたり、砂浜が消失したりする問題が起った。例えば、恩納村谷茶の海岸は風光明媚な砂浜海岸として知られていたが、1977年に堤防が設置されたことにより砂浜が消失し、景観を大きく損ねた。また、海岸と周辺地域の人々との結びつきを遠ざける結果

となった。

海岸によっては、堤防や護岸だけでは保全が十分できないところもあり、そのような海岸では、テトラボットを用いた消波工や離岸堤を併用し海岸保全の強化を図っている。消波工は堤防や護岸の前面に設置されるので、消波工が設置された海岸は完全に砂浜を消失し、さらに海岸の美観を損ねた完全な人工海岸となる。一方、離岸堤は、沖に堤島状にテトラボットを設置した人工構造物で、沖で波のエネルギーを消失させ、さらに、砂浜に砂の堆積をもたらす工法であり、次第に設置が増加している。

テトラボットなどが使用される消波工や離岸堤が設置された海岸は、(1)道路が海岸沿いに走る海岸、(2)住宅が著しく海岸に近接している地域、という共通点がみられる。しかし、このような海岸すべてにこの工法が施されているわけではない。例えば、恩納村の海岸は、前述した2つの共通点を備えた海岸であるが、テトラボットがほとんど見あたらない。その理由として、(1)海岸の砂浜がリゾートビーチとして利用されていること、(2)海岸に自然の消波装置として働くサンゴ礁がよく発達し、イノーブの幅が広いこと、が考えられる。この点から考えると、消波

第2表 本土復帰後の市町村別埋立て状況

市町村	埋立面積 (m <sup>2</sup> )						
糸満市	3,145,934	石川市	132,742	読谷村	27,734	佐敷町	5,714
名護市	1,774,638	北谷町	97,959	勝連町	23,289	中城村	5,341
本部町	509,809	沖縄市	90,326	東村	17,378	金武町	3,774
宜野湾市	406,347	国頭村	64,943	宜野座村	15,153	具志川市	2,740
恩納村	200,038	大宜味村	52,958	与那城村	10,335	玉城村	2,560
知念村	150,495	浦添市	38,735	今帰仁村	9,201		
那覇市	142,332	嘉手納町	28,931	豊見城村	7,780		

(『県土利用のすがた』より作成)。

工・離岸堤の設置は海岸地形と関連があると言える。

## 2. 埋立てによる海岸の人工化

沖縄島の周辺海域はサンゴ礁の発達がよく、比較的容易に堅固な埋立て地を提供することが可能である

(目崎, 1985)。これまで、那覇市の港湾施設、西原町・中城村・与那城村の工業用地、糸満市の住宅地・漁港などの建設の目的で海岸の埋立てが行われてきた。そのため、埋立てによる海岸線の全海岸線に占める割合は、那覇市で 61.0%，西原町で 54.4% となり、埋立てによる海岸線が 50% 以上も占める市町村があらわれてきた (中村ほか, 1973)。本土復帰以後も各地で埋立て工事が行われ (第2表)、沖縄島の 26 市町村で 6,967,178m<sup>2</sup> の埋立て工事が行われた。

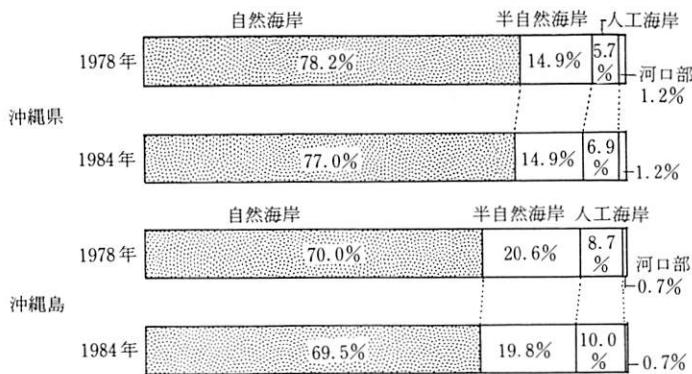
このような各地の海岸の埋立て工事は、海岸の人工化の大きな一因であり、さまざまな問題をひき起

している。沖縄島の中南部に限れば、1965 年から 1978 年までの埋立てにより約 11% のサンゴ礁が消失したり、イノー内の環境を大きく変化させ、生態系の破壊をもたらす結果になった (目崎, 1985)。

## 3. 総合的にみた海岸の人工化

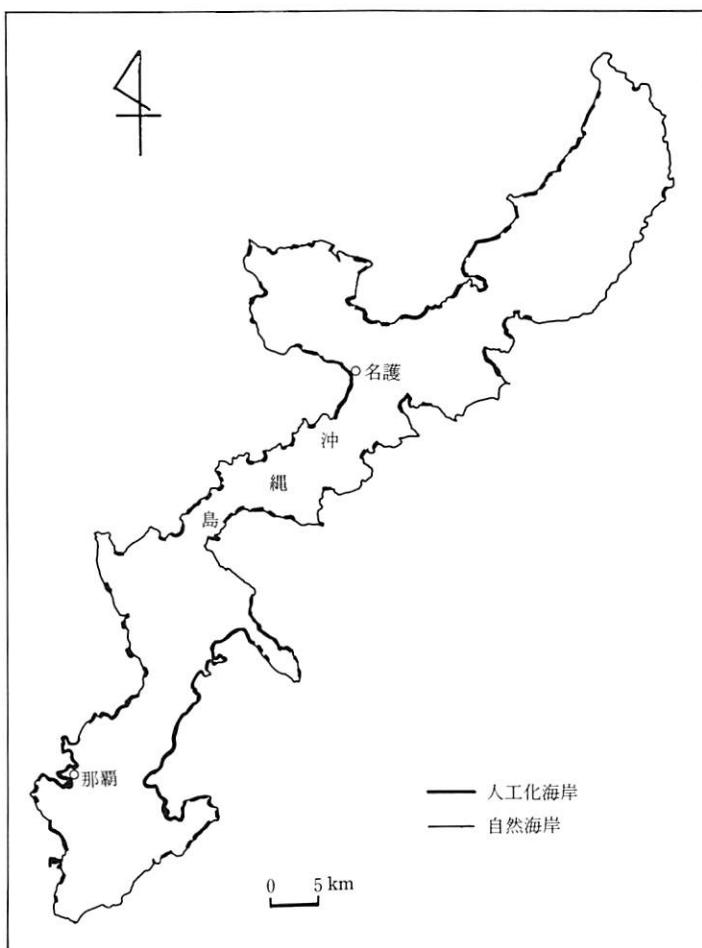
サンゴ礁に囲まれた美しい沖縄の海岸は、年々埋立て工事、海岸保全のための人工構造物の設置により原形を失いつつある。1973 年の時点で自然海岸を全て失った市町村は西原町、中城村、北谷町、宜野湾市の 4 市町村におよぶ (中村ほか, 1973)。

1985 年現在、沖縄島の自然海岸の延長は 674.31 km (69.5%)、人工化された海岸の延長は 289.32 km (29.7%) である (第2図)。1978 年から 1984 年までの 6 年間に 14.38 km の海岸線が人工化された。沖縄島の海岸の人工化は特に中南部や北部西海岸に集中している (第3図)。



第2図 海岸形態の変化

(環境庁資料より作成)。



第3図 沖縄島における人工化海岸・自然海岸の分布

このように、海岸に人工構造物が設置され人工化された海岸では、環境変化が起っていることは前述した。次章では、海岸の人工化による海浜地形の変化が著しい沖縄島北部大宜味村大宜味海岸と名護市汀間海岸の環境変化をみることにする。

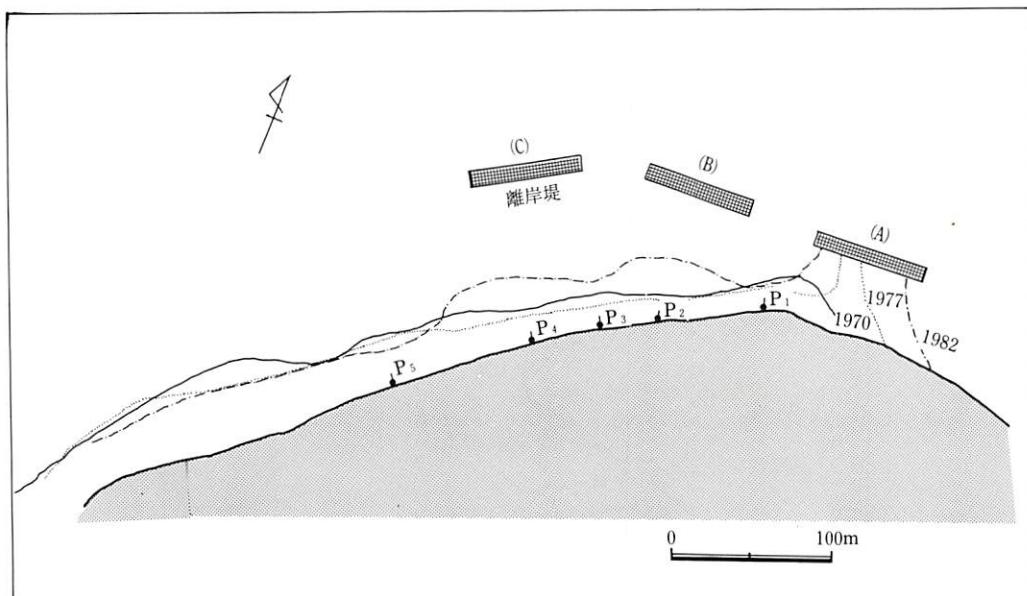
## V 離岸堤設置による海浜の地形変化

### 1. 大宜味村大宜味海岸

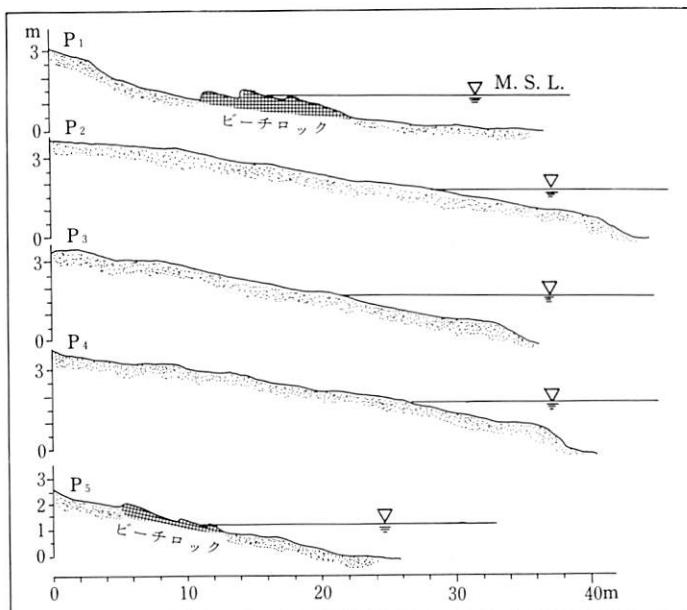
#### (1) 汀線の変化

大宜味海岸の汀線の変化を第4図に示す。1977年に離岸堤を設置する以前の1970年の大宜味海岸は、南西側の砂浜が広い。1977年の離岸堤(A)の設置によ

り、離岸堤背後の砂浜に堆積が起り、現在では完全にトンボロを形成するまでに至った。一方、離岸堤(A)から離れた南西側の砂浜では侵食が起り、砂浜が大きく後退した。その後、1978年と1979年にそれぞれ離岸堤(B), (C)が設置された。それにより、離岸堤背後の砂浜には堆積効果がみられ、砂浜が約25m前進した。1978年から1982年間の侵食域が1977年より南西側の砂浜に移動したことは明らかである。このことは、一般的に波が斜めに入射する際、離岸堤の下手側で著しく侵食を起す（豊島、1972）ことに一致する。



第4図 大宜味海岸の汀線の変化



第5図 大宜味海岸の海浜の縦断形

## (2) 海浜の縦断形

5地点（第4図）で海浜の縦断測量を行った結果を第5図に示す。P<sub>1</sub>は離岸堤(A)・(B)間、P<sub>5</sub>は離岸堤(C)の下手側の砂浜である。この2地点とも侵食傾

向にある地点で、砂浜の勾配も大きくなっている。

それに対し、離岸堤の背後の砂浜にあたるP<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>地点は、ゆるやかに上方に凸形をえがく浜で、堤防から40m前後の地点に傾斜変換点があり、堆積傾

向のステップ型の砂浜の形態としてとらえることができる。

また、砂浜の侵食・堆積はビーチロックによっても明らかにできる。現在、ビーチロックが確認されるのは、 $P_1$ と $P_5$ 地点だけである。 $P_5$ 地点のビーチロックは、離岸堤を設置する以前は埋積されていたが、現在では波に洗われている。逆に、1980年の沖縄県による海岸保全区域台帳整備調査業務によれば、 $P_2$ ～ $P_4$ 地点間の砂浜にビーチロックが確認されるが、現在では見あたらない。これは、離岸堤設置による堆積効果でビーチロックが埋積されたと考えざるを得ない。

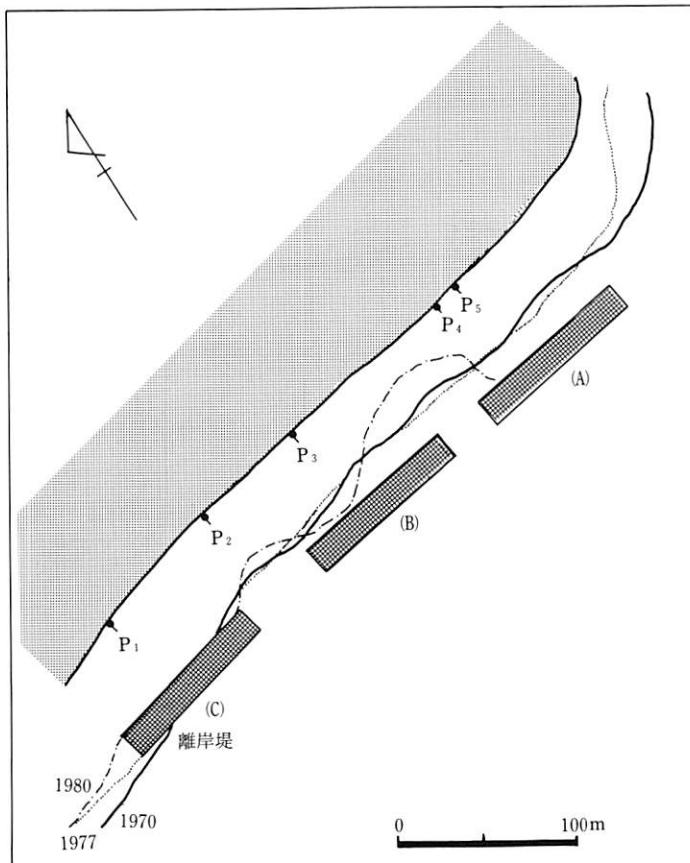
のことから、離岸堤の設置により砂浜の地形は大きく変化し、トンボロ効果は離岸堤下手側の砂浜

からの砂の供給であると考えられる。また、離岸堤(C)の下手側の砂浜が、今後大きく後退することが予想される。

## 2. 名護市汀間海岸

### (1) 汀線の変化

汀間海岸の汀線の変化を第6図に示す。汀間海岸の人工化は、名護-国頭線の建設から始まったと言える。道路建設以前の1970年の海岸は、東西に伸びる砂浜海岸で、1977年まで大きな変化はみられなかった。しかし、1977年に離岸堤(A)・(B)が、翌1978年に離岸堤(C)が設置され、砂浜は大きく変化した。1980年における砂浜は、離岸堤間の侵食が著しく、離岸堤(A)・(B)間では砂浜が大きく後退した。さらに、1985年現在ではその侵食も進み、砂浜が



第6図 汀間海岸の汀線変化

完全に消失し、護岸には波が打ち寄せるまでに至った。そのためか、この地点だけ護岸の前面にテトラポットを使用した消波工を設置している。同様に、離岸堤(B)・(C)間の背後の砂浜でも侵食が起っているが、離岸堤(A)・(B)間ほど激しいものではない。これは離岸堤の設置年度の差によるものもあるが、離岸堤間の距離が長いことにも起因すると考えられる。離岸堤背後の砂浜は堆積傾向にありトンボロを形成しつつある。

## (2) 海浜の縦断形

5地点（第6図）における海浜の縦断測量の結果を第7図に示す。堆積傾向にある離岸堤背後の砂浜（P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>）はゆるやかに上方に凸形をえがく縦断形をもつ。また、P<sub>4</sub>とP<sub>5</sub>地点にみられる傾斜変換部は、汀間川河口部を浚渫した際に、浚渫した砂を投棄したため形成されたもので、波の作用

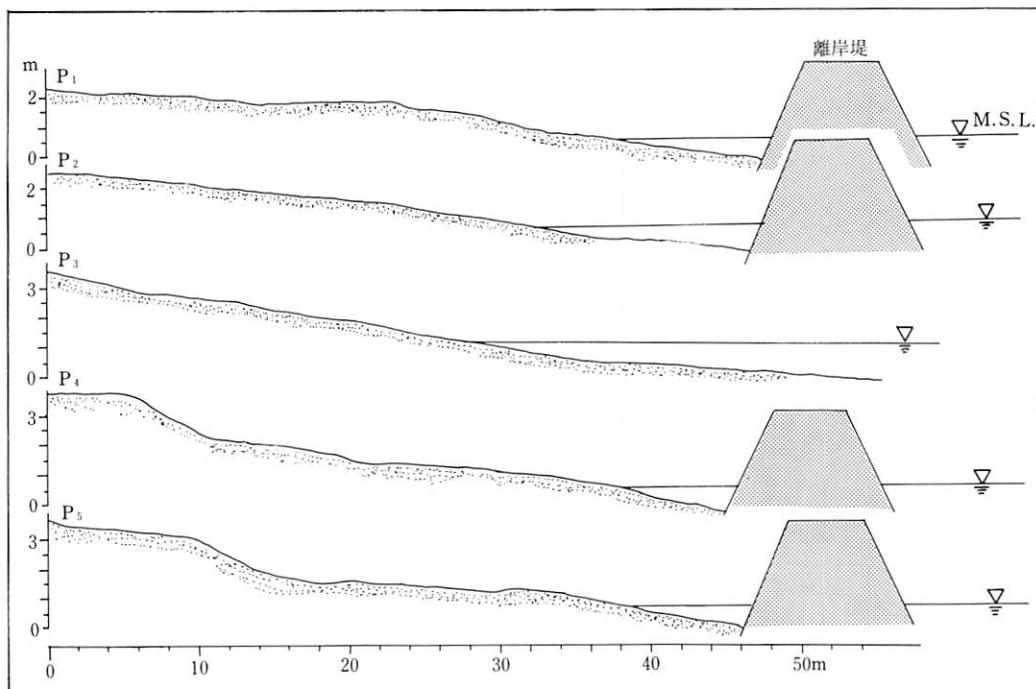
により形成されたものではない。

全体的にとらえた場合、汀間海岸は離岸堤の設置により侵食傾向が強くなった海岸と言える。

## 3. 離岸堤設置に対する住民意識

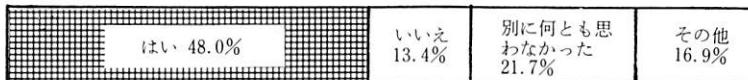
大宜味地区38軒、汀間地区72軒を対象にアンケート調査を行い、回収率は55.5%であった。調査結果を第8図に示す。離岸堤を設置したことにより、台風時の高潮の被害が少なくなったが、その反面、海岸の美観を損ねてしまったことを後悔する住民も多かった。しかし、ほとんどの住民が、離岸堤設置の効果を認めている。

アンケート調査の結果から、地域住民は自然環境の保護よりはむしろ、安全な生活環境の保全が大切であるという意識が強く、海岸の人工化や海浜の地形変化をほとんど問題視していないことがわかった。

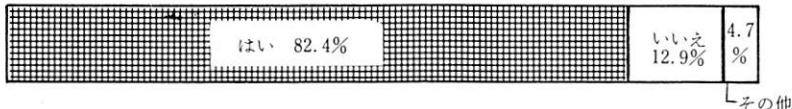


第7図 汀間海岸の海浜の縦断形

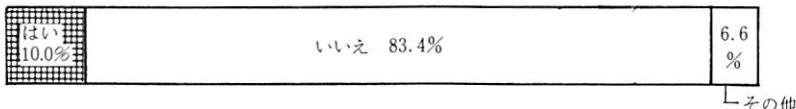
問1 あなたは海岸に離岸堤を設置することに賛成でしたか。



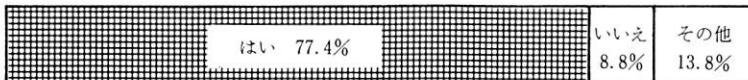
問2 台風などによる高潮が少なくなったですか。



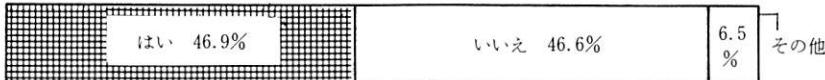
問3 海岸の景色はよくなつたですか。



問4 現在、この離岸堤は役立っていると思いますか。



問5 このような工事がもっと必要だと思いますか。



第8図 離岸堤設置に対する住民意識

岸堤背後の砂浜はトンボロを形成してきた。

## VI おわりに

沖縄島の海岸の人工化、人工化による海浜地形の変化、海岸の人工化に対する地域住民の意識について明らかになった点をまとめると次のとおりである。

(1) 本土復帰後の人工構造物の設置は、沖縄島北部の西海岸を中心に行われてきた。

(2) 1985年までの沿岸地域の開発や人工構造物の設置により約30%の海岸が人工化された。特に、中城湾、国道58号線沿いの海岸の人工化が著しい。

(3) 大宜味海岸では離岸堤を設置したことにより、離岸堤背後の砂浜で堆積が起り、砂浜と離岸堤を結ぶトンボロが形成されつつある。それに対し、離岸堤間の砂浜は侵食され後退しつつある。同様に、汀間海岸でも離岸堤間の砂浜で激しい侵食が起り、離

(4) 大宜味、汀間地区の離岸堤の設置は、海岸の美観を損ねただけでなく、砂浜の地形を大きく変化させた。地域住民は、離岸堤の設置による砂浜の地形の変化をさほど問題視しているのではなく、逆に、安全な生活環境を作りだす離岸堤の設置を認めている。

本研究を進めるにあたり終始御指導を賜りました琉球大学地理学教室の先生方に厚く御礼を申し上げます。さらに、心よく資料を提供してくれた沖縄県庁職員の皆さんや調査に協力してくださいました大宜味・汀間地区的皆さん、琉球大学法文学部地理学専攻の学生に感謝します。

本稿は、1986年度琉球大学法文学部地理学専攻の卒業論文を一部修正・加筆したものである。

## 文 献

- 荒巻 季 (1973) : 海岸侵食——常磐海岸を事例にして——. 地理, **18** - 9, 38~47.
- 荒巻 季 (1978) : 磐城海岸における海岸侵食——人工構造物の影響による海食崖の後退——. 専修大学自然科学紀要, **11**, 5~36.
- 井上雅夫・島田広昭 (1977) : 竹野海岸における離岸堤の設置に伴う海浜変化について. 第24回海岸工学講演会論文集, 180~184.
- 津嘉山正光 (1968) : 沖縄本島海岸の実態調査 (第一報). 琉球大学理工学部紀要 (工学編), **1**, 81~88.

- 豊島 修 (1972) : 『現場のための海岸工学——侵食編——』森北出版, 317ページ.
- 豊島 修 (1977) : 離岸堤による海底変化. 第24回海岸工学講演会論文集, 185~189.
- 中村誠司・石丸紀興・松尾仁美 (1973) : 沖縄本島における海岸線利用に関する研究. 地理科学, **19**, 1~12.
- 目崎茂和 (1985) : 『琉球弧をさぐる』あき書房, 253ページ.
- Carter, R.W.G. (1980): Human activities and geomorphic process : the example of recreation No.99. *State of Ohio, Dept. of Natural Resource, Div. of Geological Survey Columbus.*