

琉球大学学術リポジトリ

沖縄本島海岸の実態調査(第1報)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学工学部 公開日: 2012-03-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 津嘉山, 正光, Tsukayama, Seikō メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/23787

沖縄本島海岸の実態調査 (第1報)

津嘉山 正 光*

Survey of Northern Coast of Okinawa Island

Seikō TSUKAYAMA

Synopsis

In this paper, the author treats data of waves characteristics which were obtained by his survey of the Northern coast of Okinawa Isl. under normal weather conditions, and also he discusses the conditions of the coast in the view of Coastal Engineering.

The following results were derived.

1) The wave heights on the sites were found somewhat higher than the normals for the wave periods, and as a result the wave steepness values of those waves were larger than the critical value of 0.025, presented by J. W. Johnson. The fact maybe signs that on the sites, beach erosive actions of waves are progressive.

2) Presently beach defence works are built only partly along the coast. However, to prevent coast defect by the sea water and the disaster due to Typhoon it is necessary to add more defence works along the coast.

緒 言

島国である沖縄では海岸近くまで人家や耕地があつて、毎年定期的に襲来する台風や、荒天時の潮害とか海岸洗掘による海岸後退や崩壊の脅威にさらされているところがかかなりあるようである。従つて、このような海岸の維持や養浜及び防災のための対策が必要となるわけだが、そのためにはその基礎となる海岸状況や海浜波に関するデータが必要である。しかしながら、これまでのところ沖縄の海岸に関するそのような基礎データがほとんど見当たらないようで、海岸工学上の問題を取扱うのにも非常な支障をきたしている。

筆者は海岸工学に関係する者の一人として、上記のような郷土沖縄の海岸防災等についての基礎的研究を思ひ立ち、まずその足がかりとなる海浜波を中心とした沖縄本島の海岸調査に着手した。調査範囲は広域にわたるので逐年実施の予定であるが、本報告はその調査結果についての第一報であり、沖縄本島の北部における海浜波と海岸状況についてのべ、若干の

* 琉球大学理工学部土木工学科

考察を試みた。

海岸工学の立場から海浜調査を行なう場合、海浜へ襲来する波の特性値、波の回折屈折状況及び海岸の状態即ち砂浜の消長、浜勾配や浜がけの形成、さらには特殊地形に起因する潮流現象等の観測を行なわなければならないが、今回の調査はいわば予備踏査的性質ももつものであるから、平常時の海浜波の特性値と海岸実態の把握を主に行なった。なお、沖側の深海波や潮流等の観測は後日機会をみて行なう予定である。

海岸防災および維持の面からすれば、短時間における海岸変動を支配する荒天時の波の特性値を観測する必要があるが、そのためには、観測場所の選定や方法の検討などあらかじめ各海岸の実状を把握した上で準備をし実行しなければ、かなりの危険を伴うと同時に、十分所期の目的にかなうデータは得られないと考え、まず平常時の海浜波の観測から行なうことにした。さらに、海浜波の観測は長期に亘り継続して行なうことが最ものものであろうが、それには専用の波浪観測所を設けるか、自記式の波浪特性値観測装置の設置が必要となるわけで、このことについても、今回の調査の完了をまって検討してみたいと考えている。

1 調 査

1 調査項目

調査に当っては、海浜波について

- a) 波高 (wave height; H)
- b) 波の周期 (wave period; T)
- c) 波の方向 (wave direction)

を観測し波長 (wave length; L) は、深海部と浅海部において周期がほぼ一定であるということより、観測周期から深海波長を求め、これに浅海波補正⁽³⁾を加えて得たものである。波観測時の気象条件として

- d) 風向
 - e) 風速
- も計測してある。

また、海岸状態に関しては、砂れきの堆積状況、護岸工事、浜勾配や浜がけの形成の様子等を観測調査した。

2 観測地点

海浜波および海岸実態の観測を行なった地点は、Fig.1に番号を付して示した13の地点で

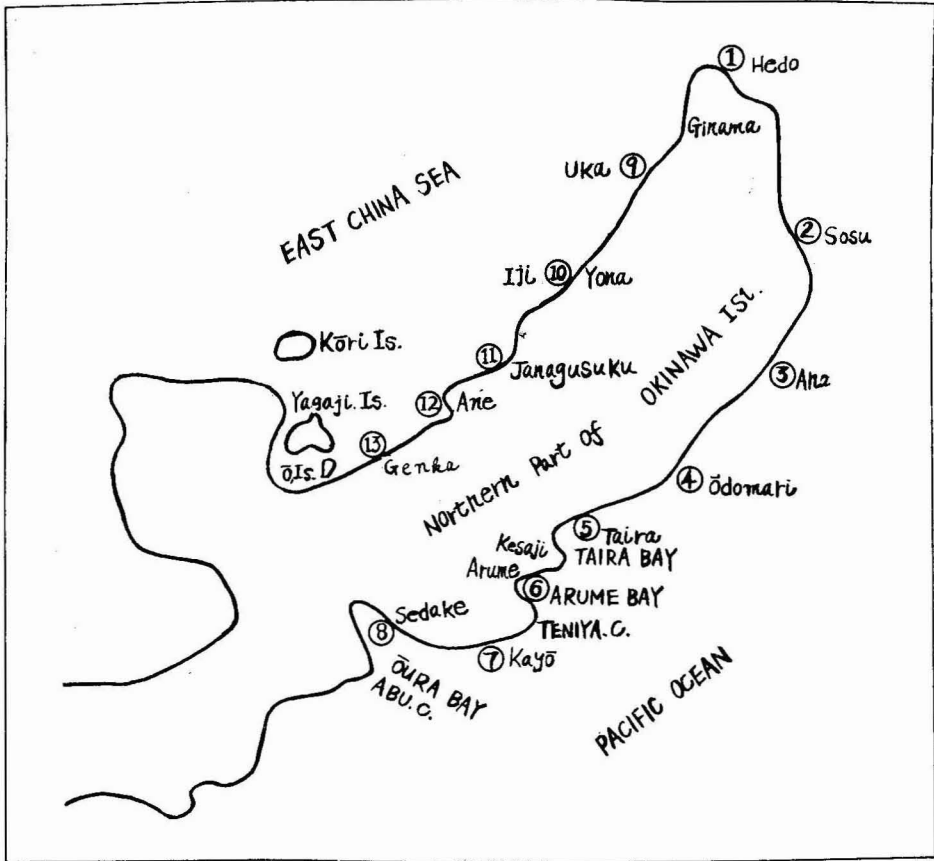


Fig. 1 Locations of observation points of wave characteristics.

ある。これらの地点の選定に当っては、次のような条件を考慮に入れた。すなわち、

- a) 各点はそれぞれの地点の近傍の代表的な値を示しうること。
- b) 陸上よりその地点の海岸への到達が容易で、観測するのに便利なこと。
- c) 各点によって代表される区間長がなるべく等しくなるようにすること。

Ⅱ 調査結果および考察

1 観測波の特性値

各観測点において観測された波の特性値は Table 1 に示す通りである。これらの値は、

No. of observation point	H (cm)	T (sec)	L (m)	wave direction	wind direction	wind velocity (m/sec.)
(1)	120	10.0	54.6	N- 40° -E	NNE	5.5
(2)	25	6.0	27.5	E- 10° -S	ENE	5.3
(3)	40	6.0	27.5	E	N	3.0
(4)	25	5.0	13.7	ESE	E	5.5
(5)	30	5.6	17.1	SE	SE	6.0
(6)	10	3.0	10.6	SE	SE	5.5
(7)	25	5.0	13.7	SE	SE	6.0
(8)	20	4.5	15.8	SE	ESE	8.0
(9)	25	6.0	27.5	N- 25° -w	—	—*
(10)	20	5.0	13.7	N- 30° -w	—	—*
(11)	30	6.0	27.5	N- 10° -w	—	—*
(12)	15	5.5	16.5	N- 20° -w	—	—*
(13)	25	5.0	27.5	N- 10° -E	N	0.1

Table 1. wave characteristics of northern coast of OKINAWA Isl.

* means the wind velocity was zero, therefore wind direction couldn't be recorded.

同様な気象条件下における岩垣らの大阪湾⁽⁴⁾における観測値、 $H=50\sim 80\text{cm}$ 、 $T=3.5\text{sec}$ に比べ周期は大きめに、波高は小さめになっているが、同湾と沖縄では沖波の条件もちがうと思われるし、浅海領域に入ってからからの波の減衰に対する海底摩擦の影響の度合いも異なるはずだし、外海より直接海岸に波が襲来する場合と、内海波の襲来の場合とでは後者にはさらに湾内静振の影響なども入ってくるので、これら観測値の差のあらわれるのはむしろ当然かと思われる。

2. 海岸状況

各海岸の状況写真のうち6枚をえらんで、Plate 1 およびPlate 2 に示してあるが、それぞれの観測点を中心にした海岸区域の状態について、観測点番号の順にしたがってのべることにする。

1) 北部東側海岸

観測点①の辺戸岬付近は波が荒く、海岸は Fig.2に示すように前浜において急勾配になっ

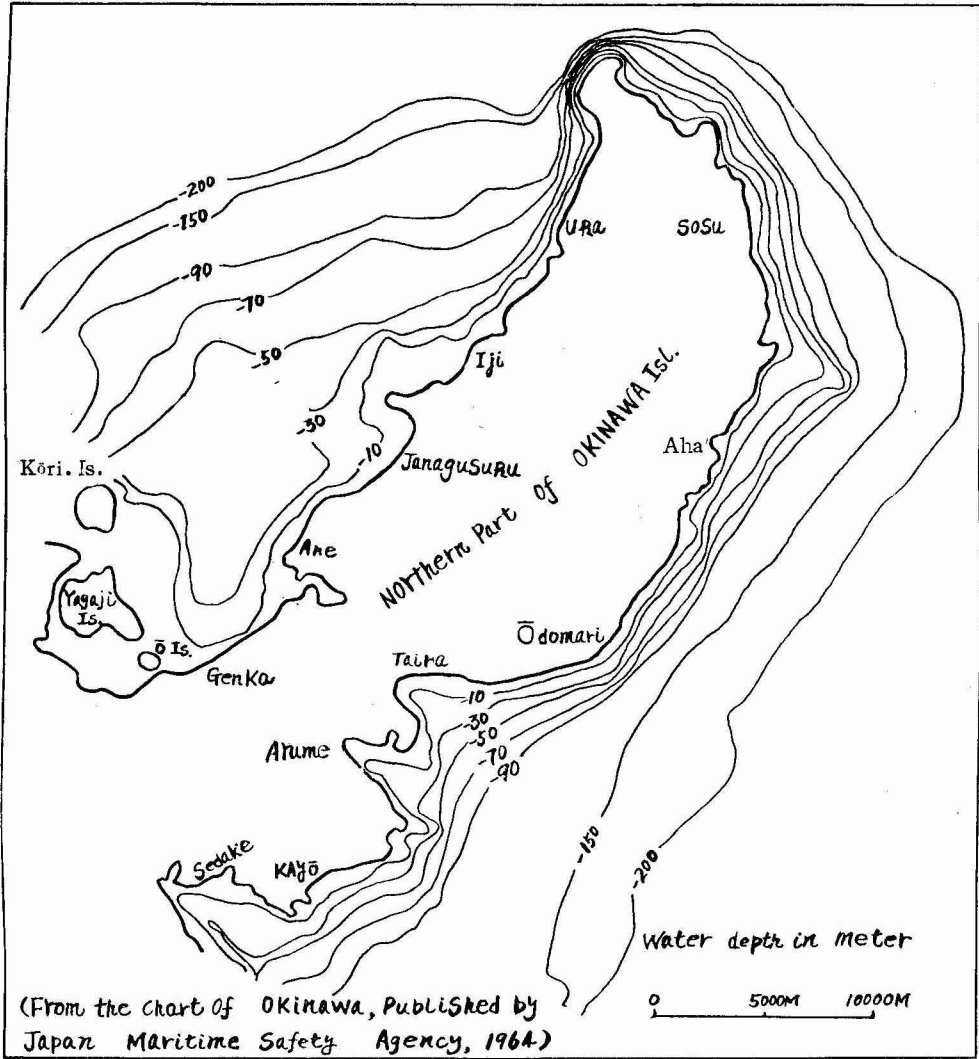


Fig. 2 Equi-water depth lines

ており、いわゆる急深海岸になっている。海岸は自然のまま、波打際は海水によって浸蝕された岩石が多くみられる。

辺戸岬と観測点②の楚州間の海岸は、絶壁が多く浸蝕性の様相を呈している。わずかに河口に当る部分で湾形を形成し、若干の堆砂がみられる。

観測点②と観測点③の安波の間も、ほとんどの区域が陸はほぼ直角に海面におち、その立上り部は海水によって浸蝕されて突起の多い岩肌をさらしている。安波部落の海岸は安波川の川口に当り、入江のようにになっているが割合波が高く、波打際には径15～100mm程度の

玉砂利の堆積がみられる。部分的に浜がけの形成もみられる。

観測点③の安波から観測点④の大泊までの海岸は、かなりけわしいために陸側より海浜に接近して観測することは困難で、崖上より望見すると海岸線から200~300mのリーフの上で、襲来波が砕けているのがみられる。

観測点④大泊から観測点⑤平良に至る海岸は、幾分地形的なけわしさは少なくなり、ところによっては堆砂もみられる。平良湾内に入ると、波高はやや高いけれども湾口から湾奥にかけてかなりの堆砂がみられる。これは波が湾奥に向って進行するとき海水の実質移動を伴ない、砂を浮遊状態のまま運搬して、打上げの際放出するためだと考えられる。満潮時の波打際から15~20mのところに、高さ1m程度の浜がけの形成がみられる。人家のある区域は高さ2mのコンクリート製護岸堤があり、道路が海沿いに走っているところでは、海べりの路側を粗石積にして路肩を保護している。

観測点⑤平良から観測点⑥有銘に至る間は、平良湾内は上述の通りであるが、慶佐次近くの岬では外海波の直接の襲来を受けて波があらく、砂浜はほとんどみられない。有銘湾は細長いV形の湾形をなし、天仁屋岬と慶佐次側岬の遮蔽を受けて湾奥はかなり静穏である。湾奥部は岸近くに人家があるため、コンクリート護岸堤が築かれている。

観測点⑥有銘から観測点⑦嘉陽にかけては砂浜がよく発達している。ここは特別護岸堤を築いてないようであるが、防風林があり、防災には効果をあげているようである。

観測点⑧の瀬嵩のある大浦湾はほぼU字形をなす湾である。南よりの波は辺野古崎、東北よりの波は安部崎によりさえぎられるが、湾口が広く、回折波の減衰が少ないようで、湾奥部でも割合波高が高い。海岸線に道路が近接している部分が多く、護岸工はそのまま道路敷を保護する形になっている。汀間から瀬嵩に及ぶ海岸は堆砂も多いようである。

2) 北部西側海岸

観測点①辺戸岬から観測点⑨宇嘉までの海岸は、まず辺戸岬をまわって宜名真に及ぶ区間で、前浜勾配が急であり、そのため外洋の波の減衰度が小さく海岸線近くまでうちよせ、急峻岸壁に当たってはねかえってくる海水のために巻き波の形で碎波し、岸に勢いよくつき当たっている。このため、岸近くの岩石は浸蝕されて多孔質で突起の多い様相を呈している。宜名真海岸は辺戸岬の遮蔽が効き、波もおだやかで、堆砂もかなりみられるようである。宜名真から宇嘉までの海浜は、海浜波の状況はほぼ宜名真海岸のそれと同様であるが、砂の堆積はあまり多くないようである。宇嘉海岸は宇嘉川の川口に当り、砂堆はあまりみられないが、川より流出したと堆定される玉砂利の堆積がみられる。

観測点⑨宇嘉から観測点⑩伊地に至る海岸には、辺野喜川、佐手川、与那川などの河口があり、これらの河口部には玉砂利の分布がみられる。前浜部波打際あたりは、洗たく板状の波形をなす岩部分が多く、砂堆は後浜部にみられるが分布範囲はせまい。与那川の河口部は北方に向ったV字形をなし、波は開口部より入って奥の方に集中し、波高もかなり高く岸の岩に当たってだけ白い水しぶきを上げている。伊地から辺土名までは、波高はやや高いが波頂は円みをおびた海浜波であり、砂堆の形成もみられ、40~100cm程度の浜がけの形成もみられる。護岸堤は人家のある部分を除いてはみられないようであるが、浜がけ近くに砂れきをもり上げて堤代用しているようである。赤丸岬から謝名城までの海岸は、赤丸岬の遮蔽を受けて静穏であり砂堆分布もみられる。

観測点⑪謝名城は玉砂利の分布があり、波打際は横線状に浸蝕された岩肌を示している。このあたりから大兼久に及ぶ海浜は、赤丸岬をまわった波が回折しながら入りこんできて、波の進行方向は海岸線に直角にはならず、そのため打上げた波はアーチ状に引いていき、砂をしだいに南側に輸送していく作用をもつようである。従ってこのあたりでは、平常時に波のおよばない後浜の一部を除いてあまり堆砂がみられない。大兼久と安根間の海岸は砂堆部が小さく、海岸線に沿って走る道路横の護岸近くまで波がうちよせてくる。

観測点⑫の安根から同⑬源河に至る海岸は、古宇利、屋我地両島と本島によってかこまれるいわば内海々岸に当たるため、海浜は静穏で塩屋湾近くにはかなりの砂堆がみられる。一号線道路の整備に伴ない、路肩部に波返しをつけたコンクリート堤又は石積堤が、海岸沿いの部分にはつくられている。

屋我地湾内の海岸は、屋我地島と奥武島によって十分に遮蔽されて海水湖の状態にあり、非常に静穏である。ここは水深も浅く、干潮時には大部分が干上ってしまう。地形上は⁽⁵⁾いわゆるトンボロの発達する条件を備えているが、それが顕著でないのは、上述のように湾内は死水領域になっており、波浪によるトンボロの形成作用があまり活発でないためと考えられる。

Ⅲ 結 語

以上調査結果についてのべてきたが、観測波は周期の割に波高が大きく、従って波形勾配^{*} δ はJ・W・Johnsonによる限界値 $\delta = 0.025$ より大きく、波は海岸に対して浸蝕性の作用をするものと思われる。尚今回の観測値は、一回もしくは二回の観測によるものであり、海岸変動の検討のためには長期的な波浪観測のデータが必要である。それ故、今回の観測のみから海岸変動について言及するのは危険であると思われたので、このことにはふれないことにした。

調査を行なった海岸は、護岸堤のない自然海岸の部分が多く、海蝕崖の様相を呈しているところもある。このような海岸は、たとえば捨石とか、コンクリートプロットや水制などによって波のエネルギーを減殺し、保護する方策を講じなければ、将来思わぬ災害を招くことも予想される。

地形上の理由から、道路が海岸近くを通っている箇所が多いが、海側の路側に石積をするかコンクリート堤を作って路床や路肩を保護する必要があると思われる。また海岸近くに人家のあるところは一応コンクリート又は石積みの堤が築かれているようだが、荒天時の堤の波浪遮蔽効果が十分でないと思われるところもあり、今後模形実験などによって検討を加え、必要とあれば現存の堤前面に潜堤を設けるか、所要の目的に合ったコンクリートブロック類による海波減勢等の方策をたてることも考慮した方がよいと思われる。

おわりに、本調査に当っては琉球大学土木工学科の学生、伊佐真栄、金城英男両君の協力があったことを記し謝意を表する。

* $\delta = H/L$

参 考 文 献

- 1) 荒木正夫、椿東一郎：水理学演習(下) 森北出版、P、253 (昭和37年)
- 2) 渡辺弥作：港湾工学、コロナ社、P.43 (昭和34年)
- 3) 本間仁、石原藤次郎：応用水理学 中(Ⅱ)、P540 (昭和33年)
- 4) 岩垣雄一、柿沼忠男、宮井宏：現地海岸における海底摩擦係数について、第12回海岸工学講演会講演集、土木学会、PP、35~40 (1965)
- 5) Sauvage de Sainte Marc.; Transport Littoral Formation et de Tombolos, proc. 5-th. Conference Coastal Eng. (1954)

Explanation of plates

Plate 1; Views of North-Eastern Coasts of Okinawa Isl.

(A) ;Hedo (B) ; Aha (C) ;Taira

Plate 2; Views of North-western Coasts of Okinawa Isl.

(A) ;Ginama (B) ;Uka (C) ; Shioya

Plate 1



(A)



(B)



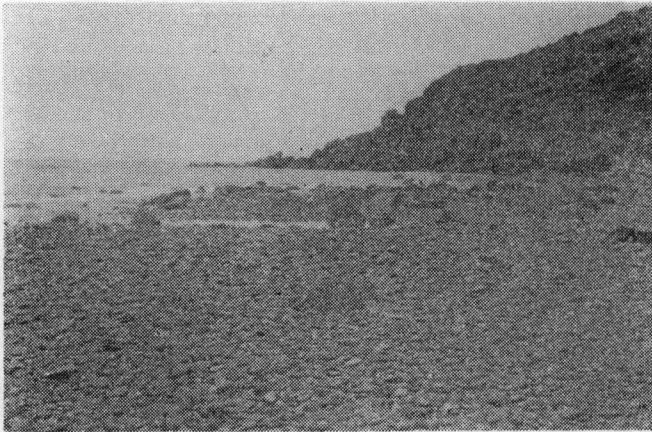
(C)

John D. Kraus
76-77
* College of
** Formerly College of Engineering, Michigan State University

Plate 2



(A)



(B)



(C)