

ポケットビーチの海浜形状に関する現地調査

Field Investigation of the Plan Form of Pocket Beaches

奥 菌 英 明*・得 丸 八 郎**

Hideaki Okuzono and Hachirou Tokumaru

The most elementary equilibrium shoreline is that in which there is no net long-term littoral drift. This condition is most closely approached by a pocket beach where there is little or no additional sand being supplied to the beach. The field investigation of 34 pocket beaches was done for the purpose of design of artificial beaches. The plan form of the pocket beach is influenced largely by local geographical features and by the direction of incident waves.

Keywords: Pocket beach, Artificial beach, Wave direction

1. はしがき

ポケットビーチは、砂浜の両端を岬や岩礁などによって囲まれ、漂砂移動が閉じられた海域内に限られることにより、比較的安定した海岸であることが知られている。一方近年の海洋性レクリエーションの需要増大や多様性に伴い、全国各地で人工海浜の整備が進められつつある。

ここではポケットビーチの安定形状の特性を把握することにより、人工海浜の設計に利用することを目的として現地調査を行った。

2. 調査項目と方法

調査は、平成5年から8年の秋期に行い、図-1の示す山口県萩から熊本県天草における浜長72mから655mのポケットビーチ計34箇所を選定した。なお、図中の下線を付したものは人工ビーチである。

汀線測量については、満潮汀線上に現地海浜の状況に応じて20mから50m間隔で測点を設け、トランシットを用いて光波方式により基点からの距離と角度を求め、これにより平面図を作成した。

各測点においては、レベルとスタッフ及び

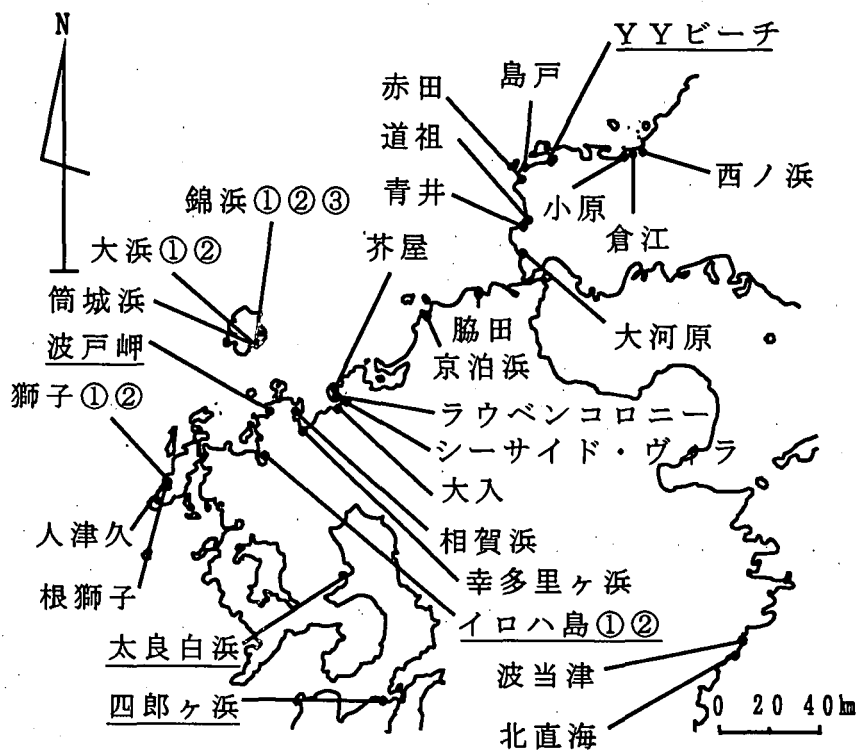


図-1 調査地点

* 正会員 九州産業大学工学部土木工学科(813 福岡市東区松香台2-3-1)

** 学生会員 九州産業大学工学研究科土木工学専攻

巻尺を用いて前浜勾配と後浜の幅と勾配を測定した。

さらに、各測点では、底質を採取し、粒度分析により中央粒径などを求めた。

3. 調査結果と考察

図-2, 3に汀線形状の計測例を示す。土屋²⁾にならい、図中に示す浜長 ℓ と b により、最大湾入率 b/ℓ を求めた。各ポケットビーチの浜長に対する最大湾入率を図-4, 5に示す。

ポケットビーチの形状は、岬や岩礁などを含めた現地の地形、入射する波浪特性(波高・周期・波向)、底質特性、潮汐などによって定まると考えられる³⁾。ここでは、地形と波浪特性 (フェッチを含む) を考慮し、ポケットビーチを次の5種に分けて考える。

- ①両端の岬などの影響が小さく、波エネルギーがビーチに対して全方向から入射する全開放型 (略称F型)
- ②両端の岬などの影響が大きく、ビーチ中央付近に波のエネルギーが集中する中央開放型 (C型)
- ③ビーチより沖を向いて左方が岬などで一部遮蔽されるか、または方向別のフェッチの差により、ビーチの右部分に入射波が集中する右方開放型 (R型)
- ④同様に、ビーチの左部分に入射波が集中する左方開放型 (L型)
- ⑤内湾の比較的静穏な海域に位置し、入射波のエネルギーが小さい内湾型 (T型)

なお、今回の調査範囲では、地形と波向きの特性上、左方開放型は少ない。

図-4より、F型(×印)のビーチでは、浜長 ℓ によらず最大湾入率は $b/\ell = 0.05 \sim 0.13$ と比較的小さくなること

がわかる。

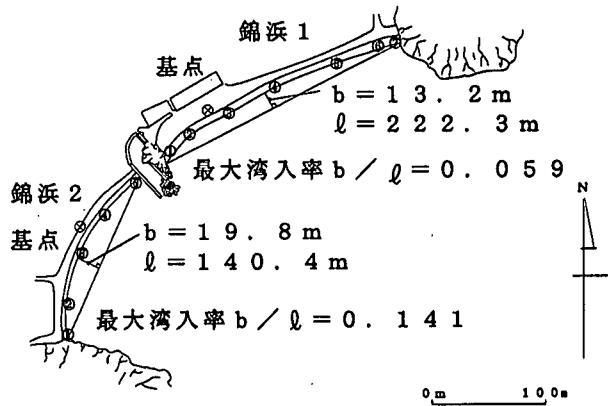


図-2 錦浜1・2 平面図

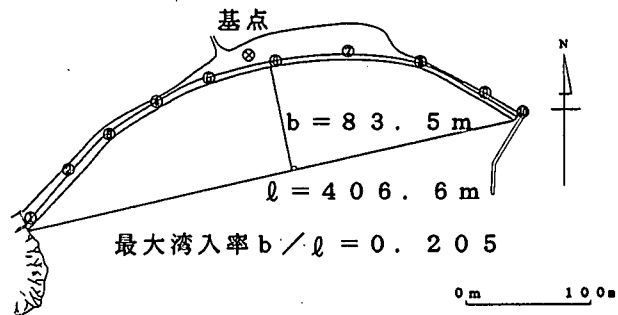


図-3 筒城浜 平面図

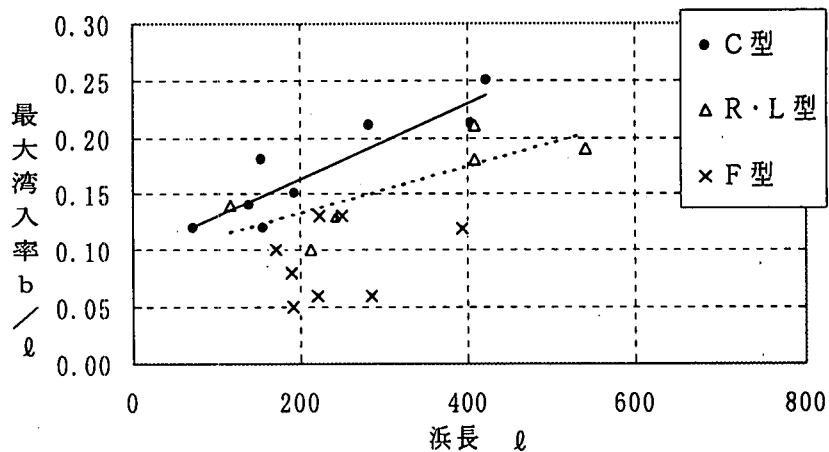


図-4 浜長に対する最大湾入率(C型, F型, R・L型)

一方、C型（●印）とR・L型（△印）のビーチについては、 l が長くなるに従って、 b/l は大きくなる傾向にあり、R・L型よりもC型の方が全体的に b/l は大きい。C型では、 b/l は0.12～0.25の範囲にあり、最大湾入率は次式で近似できる。

$$b/l = 0.00033l + 0.096 \quad (\text{単位：m、} 100\text{m} < l < 500\text{m})$$

R・L型では、 b/l は0.10～0.21の範囲にあり、同様に次式を得た。

$$b/l = 0.00020l + 0.091 \quad (\text{単位：m、} 100\text{m} < l < 500\text{m})$$

C型とR・L型の近似直線を比較すると、C型の方が急勾配であり、浜長が長くなるほど最大湾入率が大きくなることがわかる。

図-5は、内湾型をさらに細かくR型とL型に分けて示すが、TR型（●印）とTL型（△印）は、現地の地形の影響が強く現れ、最大湾入率は、 $0.06 < b/l < 0.29$ の範囲に幅広く分布している。

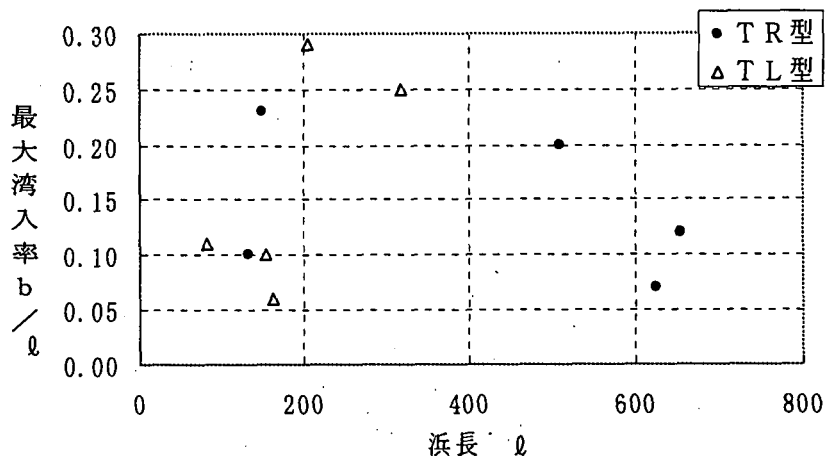
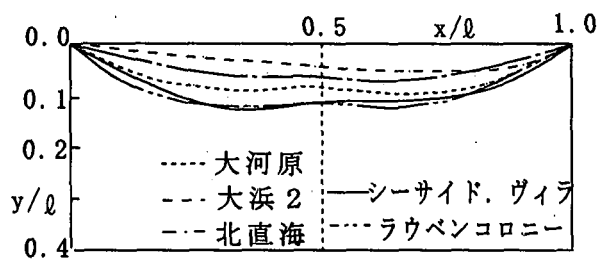
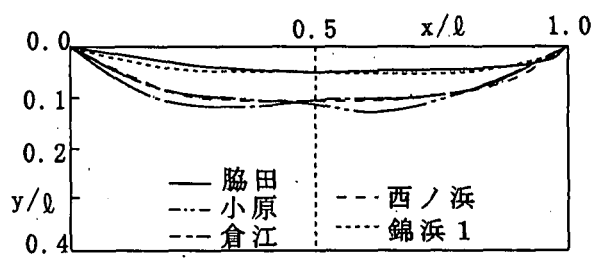


図-5 浜長に対する最大湾入率(TR型, TL型)



浜長 156 m ~ 194 m

図-6 汀線形状 (F型：全開放型)



浜長 222 m ~ 394 m

図-7 汀線形状 (F型：全開放型)

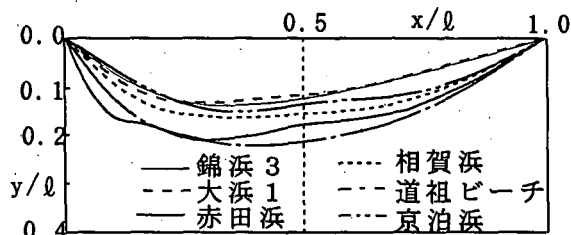


図-8 汀線形状 (R型：右方開放型)

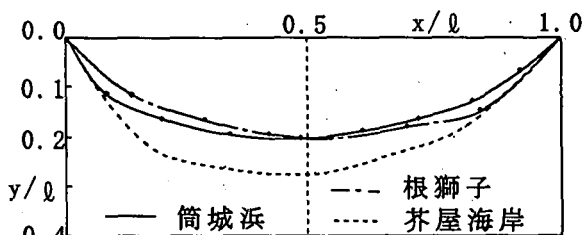


図-9 汀線形状 (C型：中央開放型)

図-6～10は、各ビーチの汀線平面形状を、浜長方向を x 、岸沖方向を y として、浜長 l で無次元化して示したものである。

図-6, 7は、F型のビーチの浜長を $156\text{m} < l < 194\text{m}$ 、 $222\text{m} < l < 394\text{m}$ に分けて示した。F型では波エネルギーの入射がビーチに対して左右対称(向き、量とも)のため、汀線形状も左右対称となる。また、浜長が異なっても汀線形状は、ほぼ同様な形になることがわかる。

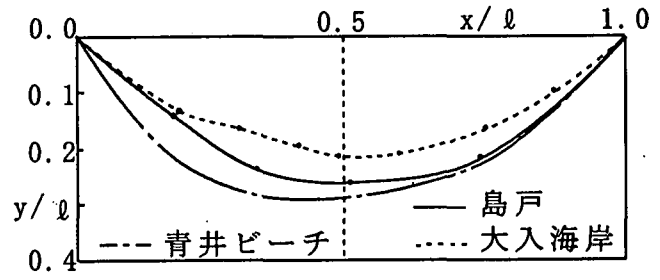


図-10 汀線形状 (T型：内湾型)

図-8の右方開放型

(R型)では、波エネルギーがビーチ右方に比較的集中するため、最大湾入部分がビーチ左方に片寄り、左右非対称の汀線形状となる。

図-9の中央開放型(C型)では、ビーチ中央に波エネルギーが集中するため、中央部分が大きく湾曲するが、汀線形状はF型と同様に左右対称である。

図-10の内湾型(T型)では、現地の地形の影響が強く現れ、汀線の湾曲の度合いもビーチにより大きく異なる。

図-11は、ビーチごとの各測点の中央粒径と前浜勾配をそれぞれ平均して示したものである。F型(●印)では、平均前浜勾配 i は、0.08から0.18の範囲となり、平均中央粒径 d が大きくなるほど急勾配になる。C型(□印)では、 d によらず $i \approx 0.14$ 程度と比較的大きな値となっている。

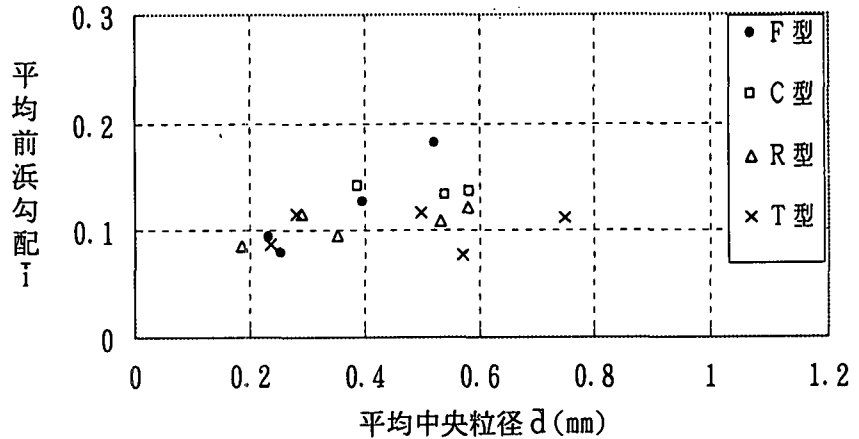


図-11 平均前浜勾配と平均中央粒径の関係

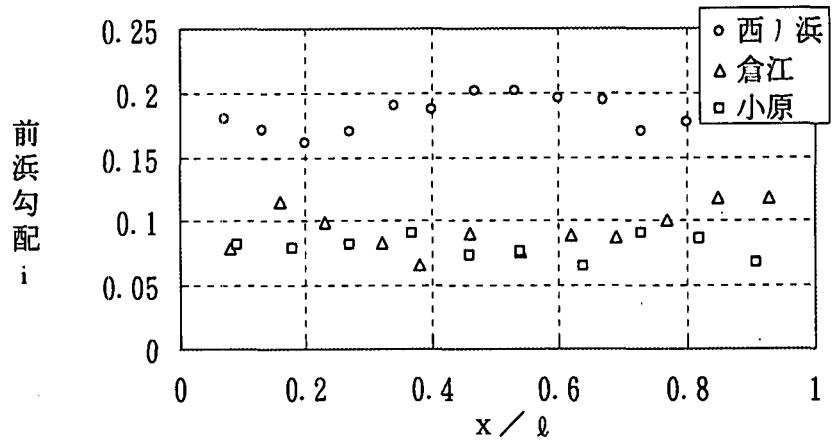


図-12 測点ごとの前浜勾配 (F型)

R型(△印)では、F型と同様に、 $\bar{d}$ が大きいほど $\bar{i}$ は大きくなる傾向にあるが、 $\bar{i}=0.08\sim0.13$ と全体的にはやや小さな値となる。T型(×印)では、静穏な海域にあるビーチのため前浜勾配は、 $0.08\sim0.12$ と比較的緩やかになる。

図-12, 13は、F型(西ノ浜、倉江、小原)の各測点での前浜勾配 i と中央粒径 d を示す。F型では、波エネルギーの入射がビーチに対して左右対称のため、前浜勾配と中央粒径はともに測点によらずほぼ一定の傾向を示す。

図-14, 15には、R型(道祖、相賀)とL型(人津久)の各測点での前浜勾配と中央粒径を示す。R型では右方向に波エネルギーが集中するため、右方ほど前浜勾配は急となり、中央粒径も大きくなっている。

一方、L型では左方向に波エネルギーが集中するため、R型とは逆に、前浜勾配と中央粒径は左方ほど大きな値となっている。

図-14, 15には、人工海浜である波戸岬海岸の測点ごとの前浜勾配と中央粒径を×印で示す。現地では、ビーチ左方に養浜砂流失防止用の突堤があり、地形上からも右方開放型(R型)になっている。ビーチ施工時には前浜勾配と中央粒径は汀線方向に均一であったと推定されるが、長期にわた

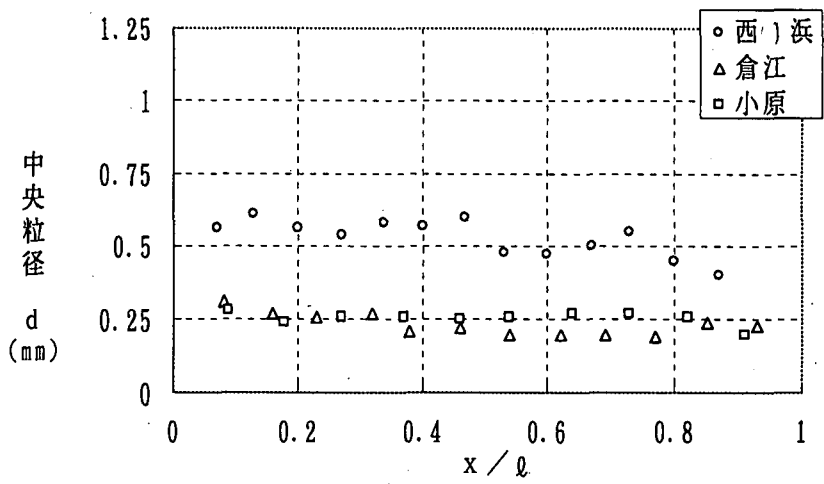


図-13 測点ごとの中央粒径 (F型)

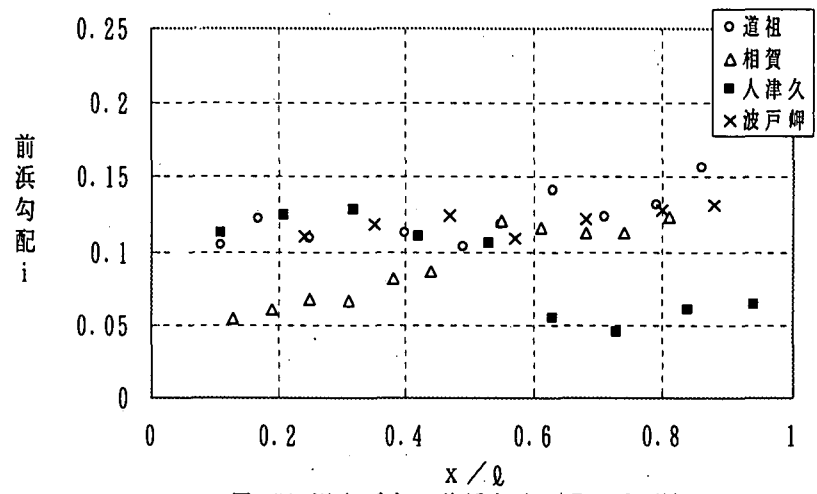


図-14 測点ごとの前浜勾配 (R・L型)

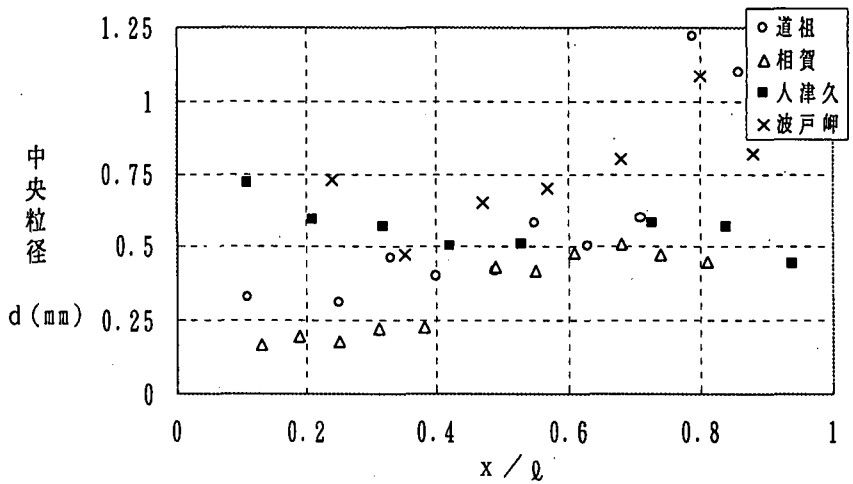


図-15 測点ごとの中央粒径 (R・L型)

る波作用のため、前浜勾配と中央粒径はともに波エネルギーの集中するビーチ右方ほど大きくなっているのが見受けられる。

4. むすび

ポケットビーチの形状は、特に現地の地形と波浪特性によって大きく影響されるため、ここでは調査した海浜を5つの型に分けて検討した。主要な結論をまとめると次のようになる。

(最大湾入率について)

①ビーチ両端の岬などの影響が小さく、波エネルギーがビーチ全体にほぼ均一に作用する全開放型(F型)では、最大湾入率 b/l は0.05～0.13と比較的小さい。

②ビーチ中央付近に波エネルギーが集中する中央開放型(C型)では、最大湾入率は次式で表される。

$$b/l = 0.00033l + 0.096 \quad (\text{単位: m, } 100\text{m} < l < 500\text{m})$$

③ビーチの右方又は左方に波エネルギーの作用が片寄る右方開放型(R型)と左方開放型(L型)では、次式を得た。

$$b/l = 0.00020l + 0.091 \quad (\text{単位: m, } 100\text{m} < l < 500\text{m})$$

④浜長 ($100\text{m} < l < 500\text{m}$) に対して最大湾入率 b/l は、F型 < R・L型 < C型の順で大きくなる。

(汀線形状について)

①F型とC型では、汀線形状は浜長によらず左右対称となる。

②R型とL型では、汀線形状は最大湾入部分がそれぞれ左方と右方に片寄った左右非対称となる。

(前浜勾配と中央粒径について)

①F型とR・L型では、平均中央粒径が大きいほど平均前浜勾配は大きくなる。

②同一ビーチ内においては、波エネルギーが大きく作用するところほど、前浜勾配は急になり、中央粒径は大きくなる。

以上のように、ポケットビーチの形状は周辺地域を含めた地形と波浪特性に大きく影響される。今後は、測定ビーチ数を増やし、後浜の幅や勾配などについてもさらに検討を加えたいと考えている。

参考文献

- 1) (社)日本マリナー・ビーチ協会: ビーチ計画・設計マニュアル、pp.1～118、1992.
- 2) 土屋義人・芝野照夫・十河耕一: Pocket beachの平面形状について、第25回海岸工学講演会論文集、pp.209～212、1978.
- 3) 宇多高明・関西浩二・西岡陽一: ポケットビーチにおける海浜変形の分析—京都府浅茂川海岸を事例として—、海洋開発論文集、Vol.12、pp.391～396、1996.