鹿児島湾奥部に位置する重富干潟の地形特性

鶴成 悦久¹・西 隆一郎²・浜本 麦³・濱崎 浩徳⁴
池田 克彦⁵・加茂 崇⁶・渡辺 卓也⁷

¹学生会員 鹿児島大学大学院 連合農学研究科 (〒892-0065 鹿児島市下荒田4丁目50-20)
E-mail: k8596349@kadai.jp

²鹿児島大学教授 水産学部水産学科 (〒892-0065 鹿児島市下荒田4丁目50-20)
E-mail: nishi24@fish.kagoshima-u.ac.jp

³NPO法人くすの木自然館 (〒899-5652 鹿児島県始良市平松7703番地)
E-mail: npo-kusu@kusunokishizenkan.com

⁴(株)新日本技術コンサルタント (〒890-0034 鹿児島市田上八丁目24番21号)
E-mail: h.hamasaki@shin-nihon.net

⁵(株)アーク・ジオ・サポート (〒151-0071 東京都渋谷区本町2-18-14 アクティブ初台1F)
E-mail: info@a-gs.jp

⁶正会員 (株)アルファ水工コンサルタンツ (〒063-0829 札幌市西区発寒9条14丁目516-336)
E-mail: k4566889@kadai.jp

⁷鹿児島大学大学院 水産学研究科 (〒892-0065 鹿児島市下荒田4丁目50-20)
E-mail: k2981861@kadai.jp

鹿児島湾の北部に位置する湾奥部海域は2012年3月16日に「霧島錦江湾国立公園」に指定された。同時に海域公園地区として国立公園内に指定された重富干潟は、鹿児島湾の浄化に欠かせない重要な干潟である。過去には多くのアサリが採れるなど資源豊かな干潟であったが、近年はアサリ生育不良のため、潮干狩りが禁漁されている。このような干潟生態系を形成する底生動物群集の変移を解明するためには、地形や底質環境といった物理的環境を把握することは極めて重要であるが、同干潟の底質や地形に関する知見は少ない。そこで、本研究では同干潟を対象に2009年から2012年の4年間に亘って底質と地形に関する現地調査を行った。加えて、同干潟を含む流域の雨量解析や干潟に作用する波浪の推算等を行い、干潟の物理的な環境特性を表す地形変化や底質分布について考察した。

Key Words : tidal flats, topography, sediment analysis, sub-aerial survey, aquatic GIS.

1. はじめに

鹿児島湾は、長さ約 80 km、最大の幅約 20 km、湾の表面積は約 1,130 km² の南北に細長い湾である。鹿児島湾の北に位置する奥部海域は、平均 100 m 以上の水深で最深部は 200 m を超す海盆である¹⁾。海岸から湾内に向けて始良カルデラ地形により急峻な海底地形となっており、大規模な干潟は発達しない²⁾。2012 年 3 月 16 日に(旧)屋久霧島国立公園を二分割し、湾奥部に広がる始良カルデラに桜島と霧島を加えて「霧島錦江湾国立公園」が指定された。一方で、国立公園内に海域公園地区として新たに指定された鹿児島県始良市の重富干潟(図-1)は、二級河川である思川を挟んで南北に約 2 km の広がりを持つ河口・前浜干潟である。重富干潟は、鹿児

島湾奥部最大の干潟と言われ、鹿児島湾の浄化に欠かせない干潟である³⁾。重富干潟の面積については第 4 回自然環境保全基礎調査⁴⁾によって思川河口干潟 30 ha、脇元前浜干潟 7 ha と明記されている。

重富干潟は、過去には多くのアサリが採れるなど資源豊かな干潟であったが、近年はアサリ生育不良のため、潮干狩りは禁漁されている。実際に、1994 年と 2005 年に重富干潟を対象に山本ら(2009)⁵⁾が行った底生動物相調査によれば、1994 年から 2005 年の 11 年間にアサリ(*Ruditapes philippinarum*)を中心とした二枚貝が減少し、ウミユナ(*Batillaria multiformis*)を中心とした腹足類が増加したことが分かった。つまり、埋在性群集である二枚貝が優占する干潟から、表在性群集が優占する干潟へと底生動物群集が変移したことが明らかにされた。

国立公園内の貴重な干潟で、このような底生動物群集の変移を考察するうえで、干潟の地形や底生動物の分布を制限する可能性の高い、地形や底質環境の特性を明らかにすることは重要でありながら、干潟の地形や底質環境、さらには底質移動（流砂・漂砂）を生じさせる気象・海象条件に関する知見は極めて少ない。そこで、本研究では重富干潟で、河口から干潟を経由して沖合カルデラ斜面に亘る地形および底質に関する現地調査を継続的に行い、近年における同干潟の物理的な環境特性を明らかにする。

2. 調査方法

(1) 調査期間と採泥定点

調査は2009年から2012年の4年間のうち、台風や集中豪雨などに起因する地形変動と底質擾乱が最も小さい、つまり地形・底質環境が安定した11月から12月の2ヶ月間で地形測量を実施し、底質採取については水位低下が顕著で干出がほぼ最大の12月の大潮時に実施した。

底質採取（2009年は悪天候の影響でP1からP6のみ）は図-1に示す地点より、P1 なぎさ公園前（ $31^{\circ} 42' 7.1''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 5.6''\text{E}$ ）、P2 博物館前（ $31^{\circ} 42' 31.9''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 22.8''\text{E}$ ）、P3 防砂堤川側（ $31^{\circ} 42' 25.6''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 19.3''\text{E}$ ）、P4 防砂堤沖側（ $31^{\circ} 42' 24.8''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 22.1''\text{E}$ ）、P5 思川用水水門前（ $31^{\circ} 42' 47.6''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 39.8''\text{E}$ ）、P6 思川河口（ $31^{\circ} 42' 23.9''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 13.3''\text{E}$ ）、P7 なぎさ公園沖（ $31^{\circ} 42' 8.6''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 15.3''\text{E}$ ）、P8 思川河口下（ $31^{\circ} 42' 16.4''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 17.2''\text{E}$ ）、P9 防砂堤沖（ $31^{\circ} 42' 21.0''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 31.5''\text{E}$ ）、P10 重富海岸沖（ $31^{\circ} 42' 28.5''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 32.2''\text{E}$ ）、P11 御門神社沖（ $31^{\circ} 42' 38.2''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 35.1''\text{E}$ ）、P12 養殖場側（ $31^{\circ} 42' 41.4''\text{N}$, $130^{\circ} 37' 45.6''\text{E}$ ）で行った。

(2) 海浜測量による地形計測

重富干潟の経年変化と気象・海象条件における地形及び汀線変動を調査することを目的に、海浜測量を実施した。基準点についてはGPS測量によるスタティック測位によって1級基準点を9点新設し、ネットワーク型RTK-GPSおよびトータルステーションによって3級基準点を32点新設した。干潟の範囲については、国土交通省公共測量作業規程第386条海浜測量および汀線測量の要領に従って、思川河川距離票0/0を基準として後浜から前浜までを干潟の範囲として定めた（図-2）。なお、基本水準面（最低水面D.L.）については、海上保安庁海洋情報部公示「平均水面、最高水面及び最低水面一覧表」より「加治木港：国土地理院BM（2480号）頂」に

図-1 重富干潟（鹿児島県始良市：霧島錦江湾国立公園海域公園地区）定点と縦断面

図-2 重富干潟における基本水準面の定義 (D.L.)

においてT.P.下1.51mを採用し、1等水準点（2477号）から3級水準測量によって各基準点に水準点を設置した。

地形測量は、干出時に後浜から前浜にかけて基準点よりトータルステーションを用いて測量作業規定に基づき地形測量（約1km²）を実施し、0.1m毎の等高線データを作成した。一方で、外浜から沖浜までの領域については、始良カルデラの急峻な地形により100m以上の水深があるため、2010年6月30日にナローマルチビーム音響測深機（SEABAT8125型）を漁船に機装し、精密深淺測量（約1.4km²）を実施した。取得したデータはノイズ処理を施した後、潮位補正（D.L.）を行い1mメッシュデータを作成した。

海浜測量によって得られた地形データは、GISによって空間解析を行うため、ArcGIS10.0（ESRI社）を用いて地形ラスターデータに変換し干潟の面積や体積を算出した。加えて、対象領域を5mメッシュに分割したポリゴンデータを作成し、地形ラスターデータから5mメッシュに含まれる標高の代表値をポリゴンの属性値に収めた。そして、5mメッシュの属性値から、年毎の標高値の増減を差分によって求め、標準偏差を求めた。

(3) 底質(粒度組成)

水生生物の生息域となっている河口部や、海岸や干潟での底質移動、並びに地盤の安定性(地形変化)を明らかにし、それらの底質条件や地形に対応した干潟生態系を形成する底生動物の変移や群衆構造を解明するためにも、底質環境(粒度組成)を把握することが重要である。本研究では、干潮時に干潟表面をショベルにより 50 cm ほど掘り起し堆積状態を目視で調べ、その後、表面から 10 cm までの底質を採取した。採取した底質は、粒度試験(JISA1204)により粒度分析を行い、粒度試験の前処理として、試料に含まれる目に見えるような貝殻やゴミ、ベントス等を取り除いた。次に、精製水を加え、底質粒子を攪拌するなどして脱塩処理を行い⁶⁾、恒温乾燥炉によって乾燥試料を作成し篩分けを行った。そして、中央粒径 D_{50} (mm)、淘汰係数、偏歪度を求めた。また、土質分類は JISA1204 工学的分類より粒径 75 μm 未満のシルト及び粘土に含まれる割合を泥、粒径 75 μm から 2 mm 未満までを砂として、2 mm 以上を礫と分類し、それぞれの含有率(%)を求めた。

(4) 流域平均雨量の算定

河川からの供給土砂が干潟地形の変化や安定性に与える影響を明らかにするため、2000 年から 2012 年までの期間を対象に、重富干潟に流入する思川(二級河川: 61.9 km^2)の流域平均雨量をティーセン分割法により解析した。なお、本解析には ArcGIS (ESRI 社)を用いた。

流域の領域は数値地図 50 m メッシュ(標高)を用いて、水文解析によって思川の流域ポリゴンと面積を算出した。次に、流域雨量に直接影響する AMeDAS(気象庁: <http://www.jma.go.jp/jp/amedas/>)の設置情報から、さつま柏原、溝部、八重山、鹿児島市の位置をプロットし、ティーセン分割法によって流域を支配する領域ポリゴンと面積(km^2)を算出した。そして AMeDAS の年平均降水量(mm)を用いて各年における思川の流域平均雨量を算出した。

(5) 風浪の推算

重富干潟の地形変化および底質移動を考察するうえで、外力の指標となる沖波を推算する必要がある。本研究では波浪推算に必要な観測が現地で行えなかったために、便宜的ではあるが重富干潟から南南西方向に直線距離で約 20 km 離れた AMeDAS(鹿児島)の観測値を用いて、2009 年から 2012 年までの 4 年間の風浪を SMB 法によって推算した。観測データは最大風速と風向を用いて平均最大風速(m/s)と風向出現頻度(%)を 4 月~6 月, 7 月~9 月, 10 月~12 月, 1 月~3 月の季節ごとに算出し、重富沿岸海域に影響する有義波高 $H_{1/3}$ (m)と有義周期 $T_{1/3}$ (s)を求めた。

図-3 地形測量と深浅測量による重富干潟沿岸深浅図

3. 解析結果

地形測量と深浅測量の成果に基づき作成された重富干潟の精密沿岸深浅図(2010 年 6 月時点)を、図-3 に示す。重富干潟は河口から汀線まで 1/400 の緩やかな縦断勾配が続き、汀線付近から水深 100 m 程度まで 1/5 勾配の急峻地形となっている。鹿児島湾奥部は始良カルデラ特有のすり鉢状の海底地形になっているために、狭く平坦な海岸前面で湾内に向かい、急斜面状の海底地形が深部まで続いている²⁾。従って、湾奥部は閉鎖的な環境にありながらも、有明海のような大規模な干潟は形成されにくい。また、鹿児島市沿岸や湾奥部での埋立てが進行し鹿児島湾内の干潟が減少したこともあり、重富干潟の重要性はより増していると言える。

次に、2009 年から 2012 年の 4 年間における重富干潟の地形図を図-4 に示す。なお、D.L. ± 0 m から -100 m の外浜から沖浜までの領域については、2010 年 6 月 30 日に実施した測深結果を等深線として表す。地形図から GIS によるラスタ解析によって前浜を対象に ± 0 m (D.L.) から +1.6 m (M.W.L.) 未満, +1.6 m (M.W.L.) から +3.2 m (H.H.W.L.) 未満, +3.2 m (H.H.W.L.) 以上の 3 つの領域から、それぞれ面積及び体積を算出した。算出結果を図-5 に示す。干潟面積は前浜領域で 2009 年 0.529 km^2 , 2010 年 0.530 km^2 , 2011 年 0.519 km^2 , 2012 年 0.522 km^2 であり、2011 年は 2010 年に比べ 0.011 km^2 と最も面積が減少した。干潟土砂の堆積や侵食を示す体積については 2009 年 42 万 m^3 , 2010 年 39 万 m^3 , 2011 年 37 万 m^3 , 2012 年 38 万 m^3 と、体積については全体的に減傾向であった。

思川流域における 2000 年から 2012 年までの流域平均雨量(mm)を図-6 に示す。2000 年 2,814 mm から 2009 年 971 mm まで流域平均雨量は概ね右下がりに減少したが、その翌年の 2010 年には 3,384 mm と前年に比べ約

図-4 重富干潟の地形変化 (2009 年～2012 年)

図-5 面積(上図)と体積変化(下図)

図-6 思川流域平均雨量 (2000 年～2012 年)

図-7 重富干潟縦断形状変化 (2009 年～2012 年)

3 倍に増加し、2011 年は 2,848 mm, 2012 年は 3,484mm となり、調査期間中の雨量は上昇傾向であった。

干潟の構造を縦断的に把握するため、図-1 に示す各

測線 A-A', B-B', C-C', D-D' における年毎の縦断形状を図-7 に示す。干潟の構造は潮間帯 (D.L. から H.H.W.L.) をテラスとし、岸側を平坦部、沖側先端部をカルデラ接続面と区分し、潮下帯においては-2 m 程度までを干潟位斜面とした。テラス平坦部は C-C' において 2009 年から 2010 年で-0.2 m 程の侵食を確認できる。満潮位斜面付近では B-B', C-C', D-D' にかけて年毎でその変動は大きい。カルデラ接続面及び干潟位斜面は A-A' 及び B-B' に 2009 年から 2012 年にかけて 0.5m 程度の侵食があり、D-D' については 2009 年から 2012 年の間に-1.5 m 程度侵食され汀線が後退したことが分かる。一方で、C-C' についてはカルデラ接続面付近で 2009 年から 2012 年に 0.5 m 程度の堆積傾向がみられ、汀線の前進を確認できた。

4 年間平均の底質粒度組成結果を表-1 に表し、礫分率 G (%), 砂分率 S (%), 泥分率 SC (%) の含有率構成を図-8 に示す。中央粒径 D_{50} ($\pm SD$) mm は P10 地点で最小 0.26 (± 0.05) mm から P1 地点で最大 0.83 (± 0.17) mm の範囲であった。そのため、代表的粒度の分類は中砂であることが分かる。 G は P9 地点で最小 1.1 (± 0.5) % から P1 地点で最大 26.9 (± 5.1) %。 S は P1 地点で 72.6 (± 5.2) % から P10 地点で最大 97.3 (± 1.2) %。 SC は P7 地点で 0.3 (± 0.2) % から P11 地点で 4.3 (± 0.7) % であった。その構成比率から、重富干潟全体を構成する粒度組成は砂質であることが分かる。

重富干潟周辺海域に影響する風浪の風向を検討するにあたり、同干潟が鹿児島湾奥部北西側に位置することから、影響する風浪の風向を E から SSW までと想定し、その風向範囲で評価を行った。季節毎の風向出現頻度 (平

表-1 中央粒径 D_{50} (mm) と含有率 (%) (4 年平均値)

PT	D_{50} (mm)	G (%)	S (%)	SC (%)
P1	0.83 ±0.17	26.9 ±5.1	72.6 ±5.2	0.6 ±0.7
P2	0.63 ±0.25	22.0 ±6.0	75.1 ±7.7	3.0 ±4.1
P3	0.65 ±0.12	14.4 ±9.8	84.1 ±10.2	1.5 ±0.9
P4	0.66 ±0.06	19.3 ±5.3	79.8 ±5.0	0.9 ±1.0
P5	0.62 ±0.16	6.5 ±0.6	92.6 ±0.8	0.9 ±0.4
P6	0.61 ±0.06	15.1 ±10.1	83.7 ±9.0	1.2 ±1.2
P7	0.45 ±0.05	1.2 ±1.7	98.4 ±1.9	0.3 ±0.2
P8	0.40 ±0.09	2.7 ±1.7	95.9 ±1.1	1.4 ±0.9
P9	0.42 ±0.04	3.9 ±1.8	95.0 ±1.9	1.1 ±0.5
P10	0.26 ±0.05	1.1 ±0.5	97.3 ±1.2	1.6 ±0.9
P11	0.31 ±0.23	6.4 ±8.9	89.3 ±8.3	4.3 ±0.7
P12	0.34 ±0.17	5.9 ±6.2	92.6 ±5.4	1.4 ±0.8

図-8 含有率構成図 (4 年間の平均値)

均最大風速) は, 7 月～9 月に 2009 年 16% (5.8 m/s), 2010 年 24 % (7.9 m/s), 2011 年 15 % (6.9 m/s), 2012 年 21 % (7.5 m/s) と SSE の風向出現頻度が最も高く発生した. 年平均風向・風速出現頻度分布を図-9 に示す. この風配図に基づき主風向を SSE とし, 吹送距離を 10 km として, SMB 法による波浪推算を行った結果 (表-2), SSE 方位からの風により 4 年間の平均値で有義波高 $H_{1/3}$ は 0.44 m, 有義周期 $T_{1/3}$ は 2.41 s と推定された.

4. 結論

前浜干潟における 4 年間の平均面積は 0.525 km² (53 ha) であり, D.L. 上の平均土砂量は 39 万 m³ である. 4 年間における面積の変動は 2010 年 0.530 km² から 2011 年 0.519 km² に 0.11 km² と 2 % 減少したが全体の割合からするとその変移は微小である. 体積は 2009 年 42 万 m³ から 2010 年 39 万 m³ と 7 % の減少傾向がみられた. これは, 思川流域平均雨量が 2000 年 2,813 mm から調査開始の 2009 年 971 mm まで減少傾向であったが, 2010 年に 3,384 mm と 2009 年に比べ 3 倍程の雨量が増加したことで, 2009 年まで河口部周辺に堆積していた土砂が, 増加した河川出水により沖にフラッシュされた事が要因と考えられる. 実際に図-4 の地形図から 2009 年では河口付近 (テラス平坦部) に土砂が堆積しているが 2010 年ではそれらの土砂が移動し河川の滞筋が明瞭に確認でき

図-9 年平均風向・風速出現頻度分布 (2009 年～2012 年)

表-2 波浪推算結果 (2009 年～2012 年)

年	方位	$H_{1/3}$ (m)	$T_{1/3}$ (s)
2009	SSE	0.39	2.30
2010	SSE	0.43	2.38
2011	SSE	0.44	2.43
2012	SSE	0.48	2.51

る. 2010 年以降については, 2010 年 3,384 mm と 2011 年 2,848 mm, 2012 年 3,484 mm と流域平均雨量が多く, 河川出水による影響で体積は減少傾向である. 一方, 縦断形状における平坦部は特に底生動物の重要な生息地となるため, C-C' のように平坦部が河川出水の影響により侵食されやすい地形の場合, 底生動物の生息環境に影響を与えることを考慮しなければならない. A-A' と B-B' の平坦部は安定した縦断形状を保っており, 平衡状態である.

地形変動を空間的に把握するため 5m メッシュポリゴンの属性値に含まれる各年の標高値から 4 年間の標準偏差を求め, 図-10 に地形の変動を空間的に示した. その結果, 干潟北東部では平坦部において顕著な地形変動は確認できず, 地形としてはほぼ平衡状態であった. これは, 河口左岸先端部に設置されている防砂堤の影響により, 河川出水は北東部干潟にあまり影響しないことと, 沖から入射し干潟平坦部に作用する波高が ($H_{1/3}$ 0.44 m, $T_{1/3}$ 2.41 s) と比較的小さい波であることから, 顕著な堆積・侵食が生じなかったものと考えられる. 一方で, 中央部の河川流心より滞筋周辺から汀線付近にかけて地形変化が生じやすく, また河口部や干潟南西部の平坦部においても同様に地形変化が生じやすい. 従って, 河川出水の影響を受けやすい領域であると推察できる.

干潟表層の底質は干潟全域に占める砂の割合 (4 年間平均値) が 88 % と, 重富干潟は砂質干潟であると分類できる. 一方で, P2 と P11 の泥分率 (±SD) は 3.0 (±

図-10 標準偏差による地形変動 (5m メッシュ)

4.1) %から 4.3 (± 0.7) %含まれており、特に P2 については $SD \pm 4.1$ %と泥分率の変化もみられた。2005 年には 1995 年に比べ重富干潟の泥率が低下⁵⁾していることから、2005 年以降重富干潟については砂質干潟であると推察できる。また、干潟全域における中央粒径の 4 年平均値は 0.52 mm で、海岸線及び河口部周辺では 0.6 mm $\sim$ 0.83 mm と粒径が粗く、汀線付近部で 0.26 mm $\sim$ 0.45 mm と粒径が細かい。

5. あとがき

2009 年から 2012 年までの重富干潟に関する 4 年間の平均面積は 0.525 km² (53 ha) であり、D.L. 上の土砂の平均堆積量は平均 39 万 m³である。干潟の粒度分類の平均 88 %は砂分で構成されており、その底質分類は中砂

で砂質干潟であると分類できる。南西部平坦部の領域は 1994 年までアサリの高密度生息地であったが 2005 年に減少したとされている⁵⁾。本研究では、南西部平坦部が北西部平坦部に比べ河川出水の影響を受けやすいことが明らかになっているため、底生動物群集の変移に関連する環境要因の一因として挙げられる。

本調査では中央粒径や泥分率、さらに標高や波浪を加えた観測値は、生物生息地適性評価⁷⁾において重要な環境因子となるため、既往の底生動物調査から、生息環境を評価する必要もある。地盤の硬度や粒度組成についても分析中であり、底質環境をさらに詳しく解析し、底生動物群の変移に関する物理的環境との関連性について今後、検討する予定である。

参考文献

- 1) 岩切成朗：錦江湾-自然と社会-, pp. 267, 南日本新聞開発センター, 1978.
- 2) 大木公彦：鹿児島湾の謎を追って, pp. 223, 春苑堂出版, 2000.
- 3) 佐藤正典：生命が消える海。「滅びゆく鹿児島」, pp. 54-80, 南方新社, 1995.
- 4) 環境庁自然保護局(編)：第 4 回自然環境保全基礎調査海域生物環境調査報告書(干潟, 藻場, サンゴ礁調査), pp. 291, 環境庁自然保護局・財団法人海中公園センター, 1994.
- 5) 山本智子, 榊屋藍, 松下耕治, 佐藤正典：鹿児島湾の重富干潟における底生動物相の変化-1994 年と 2005 年の比較-, 日本ベントス学会誌, Vol. 64, pp. 32-44, 2009.
- 6) 日本海洋学会：沿岸環境調査マニュアル〔底質・生物編〕(オンデマンド版), pp. 32, 2008.
- 7) 新保 裕美, 田中 昌宏, 池谷 毅, 越川 義功：アサリを対象とした生物生息地適性評価モデル, 海岸工学論文集, 第 47 巻, pp. 1111-1115, 2000.

TOPOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE SHIGETOMI-HIGATA TIDAL FLATS IN THE NORTHERN PART OF KAGOSHIMA BAY

Yoshihisa TSURUNARI, Ryuichiro NISHI, Baku HAMAMOTO, Hironori HAMASAKI, Katsuhiko IKEDA, Takashi KAMO and Takuya WATANABE

The most northern part of Kagoshima Bay was designated as "Kirishima-Kinko Bay National Park" on March 16, 2012. The Shigetomi-higata tidal flat in the national park was also designated as a seashore park. This tidal flat is important to biologically purify water inside Kagoshima Bay. Shigetomi-higata was productive tidal flat with abundant clams, but production of clams and other shellfish has been decreased recently. Thus collection of clams has been banned. Local benthic ecosystem would be affected by the change in sediment composition and topography. Therefore, understanding of the physical environment such as terrain and sediment characteristics should be examined. Terrain and sediment characteristic had been surveyed for four years from 2009 to 2012 in this paper. In addition, river discharge and representative wave characteristics which affect sediment transport and topography change are estimated.