

重富干潟の環境評価とモニタリングに関する研究

指導教員：鶴成悦久

研究学生：◎福沢 周，○西 亮輔，與那覇 将紘，別府 勇輝，小山 寛史，入來 佑紀

1. 研究背景

重富干潟は始良市重富にある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。第4回自然環境保全基礎調査海域生物環境調査報告書（環境省, 1992）の調査によると、鹿児島県の干潟合計面積は730haで1978年以降消滅した干潟はゼロとなっている。だが、その後の追跡調査は国、県とも行っておらず、全体的な動向は把握できていないのが実情である。

干潟がもつ多角的機能は、連続した自然環境より、人々の生活を育み、生態系をコントロールする。一方で、全国的に干潟の消滅は高度成長時代に干拓事業など社会資本整備による埋め立てや、治水事業といった人工的に干潟が消滅してきた。さらに近年では地球温暖化に象徴される自然環境の変動による干潟消滅の要因も考慮しなければならない。そのため、干潟が持つ多角的機能を保持するためには、干潟環境の変遷を定量的に把握する調査研究が重要であり、変遷要因に対する推測・予測する研究は急務であると考えられる。

2. 研究目的と概要

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。重富干潟は1992年に環境省が行った調査により思川30haと脇元7haを加えた37haが干潟面積の定説となった。平成21年12月に鹿児島建設専門学校が行った調査結果では約53haであることが判明した。これは、1992年の調査以降約16haも広がったとの見方もできる。しかし、当時の環境省が行った干潟調査は、簡易調査であったためか、面積調査に関してはヒアリングにて確定したなど調査方法も不可思議な内容が多く信憑性がなく、1992年以降の干潟の変遷を比べる対象としては、定量的に評価することはできない。そのため平成21年度の研究では、重富干潟のモニタリング範囲（海浜区分、重富海域周辺基本水準面D.L、底質調査地点、図郭）を定め干潟環境を評価するための基盤を構築した。

平成22年度の研究では、重富干潟の総合的環境評価を目的に、環境深浅測量や底質硬度調査の項目を新たに加え、昨年と同時期（11月～12月）にモニタリングを実施する。この結果は、GIS（地理情報システム）によってデータベース化され、空間分析や主題図の作成に取り組む。同時に昨年度との調査結果について面積や堆積について比較を行う。分析項目では対象を地形、底質、水質等3項目とし、これらを多変量解析によって統計学的に分類し客観的な手法で環境評価を行う。これらの調査結果をもとに、重富干潟の環境特性及び漂砂供給や生物生息環境といった重富干潟がもつ環境メカニズムの実態を考察する。これらの結果が、鹿児島湾奥部最大の「重富干潟」として良好な状態であることを示す活動の一助になることを期待する。

3. 研究内容

3-1. 重富干潟沿岸海域調査

①一・三級基準点測量（新点設置：一級3点、三級12点）、②海浜測量（0.76km²）、③ナローマルチビームによる精密深浅測量（1.4 km²）、深浅図及び重富干潟現況CADデータの作成

3-2. 底質調査（現地調査12地点、室内土質試験）

①サンプリング（深度30cm）、②粒度試験・組成、③密度試験、④底質硬度試験

3-3. 水質調査（現地調査12地点）

①塩濃度、②水素イオン濃度（pH）、③溶存酸素（DO）、④有機物（COD）、⑤栄養塩素類（NH₄-N、NO₂-N、PO₄-P）

3-4. 生物調査（NPO法人くすの木自然館実施（季節毎年4回））

①見つけ取り調査（5m×5mにおける底生生物および鳥類の観察）、②底質定量調査（0.08m²当たりの2mmフルイに残留した生物個体数）、③生物同定調査

3-5. GISによるデータベース化と空間分析

①データベース、②地形データ（ベクトル及びポイントデータから、TIN及び標高メッシュを作成）、③空間分析（分布図）、④地形解析（断面）、⑤主題図作成、⑥公開型WebGISの構築

3-6. 多変量解析

①相関・重相関による底質データの関係性、②主成分分析及びクラスター分析による干潟環境の分類、③底質評価

3-7. 評価・考察

4. 結果と考察

2009年12月の調査から1年の後の重富干潟沿岸地形の変遷において、前浜干潟約2千平方メートルの面積の増加があったものの、堆積については約2万立方メートル消失していることが分かった(表1)。また、これら漂砂の堆積を分布図(図1)により、思川河口部が主に浸食されているのが分かった。さらに深淺測量の実施により干潟沖合において0mから約45度の傾斜角により水深100m近くの急深な地形を確認することができた。

一方、調査結果をもとに独自の視点から考察を行った。別府においては、重富干潟の底質が礫質に変動しやすい礫質砂であることに着目し、有明海の底質に関する研究論文(横山ら, 2009)より類似する干潟を抽出した。その結果、熊本県荒尾市にある「荒尾干潟」がその有力な類似性をもった干潟であると仮説をたて、今後、同干潟についての文献調査を実施する必要性を示唆した。入来については底質水質分布結果より塩分濃度に着目し、底質内部に流れる思川の汽水と海水が混じりあう河口の流れを示すとともに、底質硬度ならびに粒度組成を提示しながら重富干潟が受ける思川の影響部を2つに分けた。その結果、防砂堤沖の堆積(砂州形成状態)により重富海岸側の干潟については思川から受ける影響がほぼ少ないとの予測より、思川は「なぎさ公園沖」の干潟のみ漂砂供給の影響を受ける傾向があると示唆した。與那覇については、二枚貝における生息環境を把握することで、漁協によるアサリの放流がもっとも適している底質を抽出した。だが、本年度においては生物調査結果が間に合わず、昨年度との生物調査の比較が行えなかったため、厳密な考察、分析が行えなかったことはいささか残念である。小山については深淺測量から得られた重富干潟沖合深線図をもとに、沿岸に流れる海流を推測した。その結果、干潟周辺部には離岸流が沖合海底に潜りこみ、南西方向に向かって沿岸流が流れていると推測した。そのため、重富海岸前の漂砂供給は、南西方向に向かって流れる沿岸流により別府川から漂砂が供給されていることの可能性を示唆した。さらに、沖合の海底カルディラの表層における土壌については、大きな波の浸食作用を受けていることにより、砂礫層ではないかと予測した。これらの結果は、さらに詳しい分析、あるいは研究が必要と考える。西については、底質調査地点を空間分析によるボロノイ図によって区画し、それらを多変量解析による主成分分析結果によってクラスター分析し4分類化に分けた。その結果、それぞれの干潟分類には特徴があることが示され、分析評価の結果をもとにランキングした。その結果、「御門神社沖合」「博物館前」の干潟が底質・水質の両面から総合的に最も良質な干潟であるとの結果を明らかとした。

表1. 重富干潟の変化

前浜干潟	面積(m ²)	堆積(m ³)
2009年12月	528,975	413,058
2010年12月	530,966	391,633
増減	+1,990	-21,425

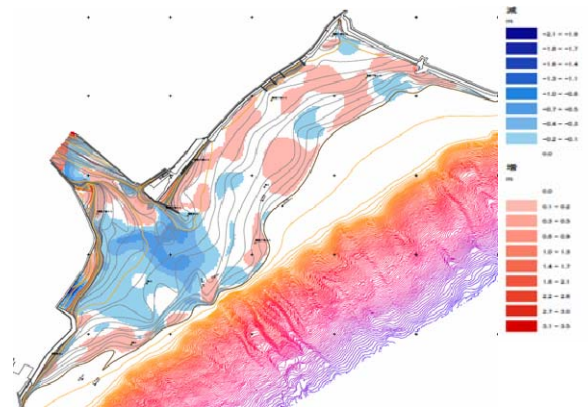


図1. 重富干潟堆積の増減

5. 展望と課題

本研究の目的の一つである干潟の経年変化を調べるにあたり、この調査に影響してくるのが「気象」である。台風や降雨並びに降雨強度などの影響で干潟に供給される漂砂量は強い影響を受ける。今年は気象条件として台風や水害などの外的な要因ほぼ影響していないことから、以降の調査については適度な気象条件が加わることを期待する。それは本調査の結果、適度な気象条件がなければ重富干潟は浸食に向かう傾向があるからだ。人間にとって災害は厄介な問題だが、自然環境にとっては必要不可欠な要因でもある。そのため、自然環境の変化を探るモニタリング調査にとっては、ある意味自然的な要因を譲り受け、それらを定量化していくことを目指す必要がある。

もう一方で、現在NPO法人くすの木自然館が進める干潟の耕運調査がある。これは干潟の底質を柔らかくすることで、アサリなどの2枚貝の生息環境を人工的に作り出すとの、NPO法人くすの木自然館が行う調査研究である。我々も、平成23年2月末にこれらの耕運作業の前の硬度測定を行い、調査前の底質硬度を確認している。今後、これらの耕運作業が効果的なのかどうかについて科学的に求める必要がある。今後の展開として、これらの耕運調査の効果測定について調査研究していくことを後輩らに託す。これらが意味する結果とは、人工的に干潟に手を加えることで、少しでも水質浄化、または漁場の回復につながる一環だとしたら、土木工学からしてみても限りなく有用的な事業である。

これらの研究を建設環境学科の卒業研究として後輩に託し、研究成果が重富干潟の環境保全への一助となることを期待したい。