

南太平洋島嶼国を対象とした国土形状と緑地空間の研究

茨城大学 学生会員 ○江田雄樹 茨城大学 正会員 桑原祐史
茨城大学 正会員 横木裕宗 茨城大学 正会員 佐藤大作

1. 研究の背景・目的

南太平洋の島嶼国であるマーシャル諸島共和国マジロ環礁では、近年宅地開発等の人為的土地改変に伴う海岸浸食が問題となっている。環礁州島とは環状のサンゴ礁上に低平な州島が形成されたものであり、中央部には外洋と比べて水深の浅いラグーンが存在している。地球温暖化が叫ばれる中、海面上昇に対する国土維持が大きな課題となっている。佐藤ら(2006)はマジロ環礁ローラ島にて2004年よりの年次調査において、SOPAC(太平洋諸島応用地球科学委員会)が1997,1998年に測量を行った測線をレベル測量し、浸食を観測している^{1,2)}。また桑原ら(2007)は沿岸域の空間情報の整備において、ローラ島沿岸部標高を砂浜から撮影したGPSカメラ画像に基づく画像判読により高・中・低と区分を行っている³⁾。

本研究は、環礁洲島の国土形状変化を抽出し、その要因を解明することにある。宅地開発や植生の変化等、人為的な要因が海岸浸食とどのような関係あるのか、という点を国土形状変化の分析にどのように組み合わせるのかとい点がポイントとなる。海岸浸食の有無は佐藤ら(2006)により蓄積されたレベル測量データより確認する。現在まで、主に画像解析により陸域の情報を数値化し、植生・砂浜・裸地・周回道路・緑被率・地盤高さという5種類のデータを作成するとともに、過去に撮影された複数年の航空写真に対してモザイク処理を施し整理した。課題は、継続した国土調査が実施されていないことから砂浜分布の現況を把握することが困難な点にある。そこで、現地での測量調査を通し砂浜の面的な変化や浸食・堆積といった毎年確認できる情報を評価に組み込むべく2009年8月の現地調査においてトータルステーションを用いた砂浜の面的な測量および、海岸砂の粒度分析試験のための砂の採集を行った。要因の分析には重回帰分析を用い、目的変数には蓄積されたレベル測量データより得られる浸食堆積傾向とし、説明変数として上述の5種類のデータおよび粒度試験結果を用いることを予定している。

本論では現時点の進捗状況として2009年8月の現地調査において上記測線の周囲にてトータルステーションを用いた詳細な地形測量により、標高の面的な把握を目指すとともに、沿岸域標高レベルの定量化、および砂浜の移動について調査を行った結果を報告する。図-1および図-2に本研究の流れおよびローラ島測線を示す。

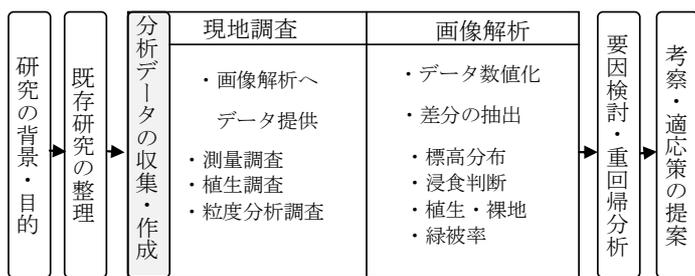


図-1 研究の流れ

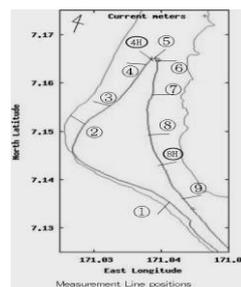


図-2 ローラ島測線

2. トータルステーションを用いたローラ島の測量

(1) 測量方法

トータルステーション(Nikon DTM-S405C)を用いて主要な測線沿いにて微地形の詳細な測量を行った。トータルステーション設置点および後視点の座標をハンディーGPS(GARMIN etrex-VISTA)で測定し、GISエンジン上に投影を行った。計測した標高と潮位データの連結についてはSouth Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project⁴⁾の時間潮位データを用いた。1993年から2008年まで平均した潮位をローラ島の平均海面と定義し、測量時の潮位についても同データより引用することで、測量開始時の汀線における標高を潮位と連動させた。

キーワード 海面上昇, 海岸浸食, 沿岸域,

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1 茨城大学工学部 0294-38-5166

(2) 測量結果の考察

図-1 に衛星画像撮影時の潮位および測量時の時間別潮位を示す。研究で用いた衛星画像撮影日は潮位データが欠損している。直前の潮位データでは正午に向かって干潮に向かっている状態であることより、画像撮影時も干潮であったことがうかがえる。また測量時においては衛星画像撮影時よりも高潮位となっている。

図-4 はローラ島先端部における 2006 年 7 月 14 日の衛星画像における砂浜分布と、2009 年の現地調査時における砂浜のラインを表示したものである。砂浜のラインがラグーン側より外洋側に移動していることが見て取れる。更に衛星画像より底質を判読すると、砂質の反射による白色域が観測されていない。以上より、2006 年から 2009 年にかけて砂浜が外洋側に移動していることがわかった。この傾向により、ラグーン側においては浜崖の浸食が起こっており、現象の解明が課題である。

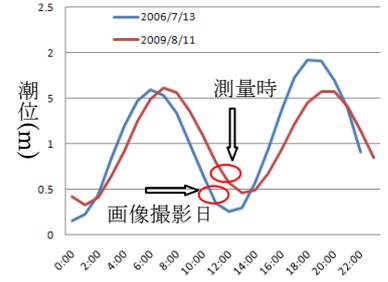


図-3 画像撮影日と測量時の潮位変

今回の測量においては、標高分類：中において 5 地点、分類：小において 2 地点の測量を行った。測量結果を表-1 に示す。結果、分類中と小の間には平均海面からの標高差 2.0m を境界に区分されているという事がわかった。

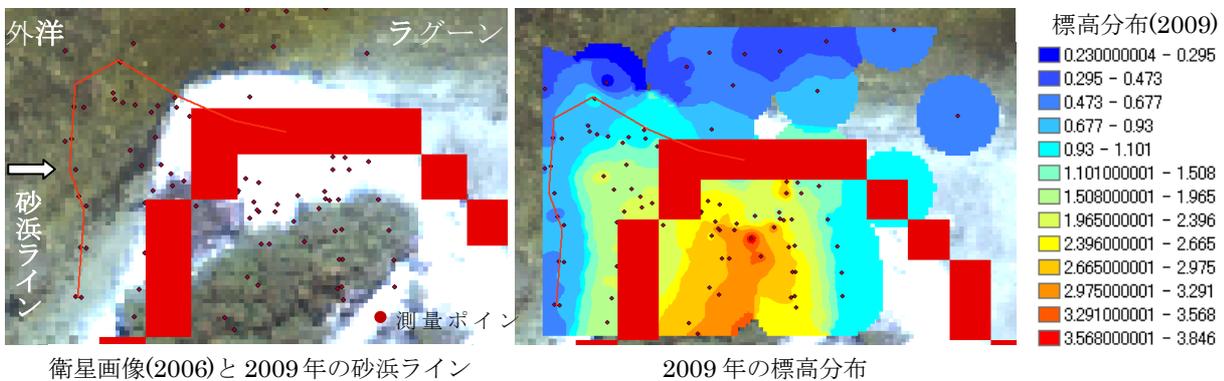
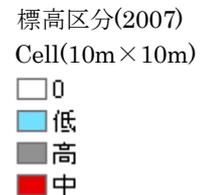


図-4 衛星画像と測量結果の比較

表-1 測量ラインの標高分類における平均海面との

測線No	3	4	4h	5	6	8	8h
標高区分(桑原2007)	中				小		
最高点(m)	4.327	3.490	3.480	3.408	3.870	3.082	2.802
最高潮位(m)	2.299	2.299	2.299	2.299	2.299	2.299	2.299
平均海面(m)	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041
平均海面との差(m)	3.286	2.449	2.439	2.367	2.829	2.041	1.761



3. 結論

本研究の成果は以下の 2 点である。

- 1)2004 年と比較して 2009 年には、ローラ島の北端部における砂浜がラグーン側から外洋側に移動していることが明らかとなった。
- 2)桑原ら(2007)による標高分類では、GPS カメラ画像の判読により標高レベルを高中低の 3 ランクに区分した。この点を定量化すべく、本研究ではトータルステーションによる地盤高さを計測した。その結果、低と中の境界は最高標高点がマジュロ環礁平均海面潮位に対し 2.0m 以上の標高差の有無が境界となることが明らかとなった。今後はこの結果を基に、海面上昇時の州島の安全性の評価に加え、植生の変遷や測量地点で採集した土粒子の構成についても検討を行うことを考えている。海岸の移動状況や海岸浸食の要因を明らかにし、沿岸の海岸浸食評価図を作成していく予定である。

参考・引用文献

- 1)佐藤,横木,藤田,桑原,山野,島崎,茅根,渡辺(2006) : 海面上昇後のマーシャル諸島マジュロ環礁における地形維持過程の数値シミュレーション, 海岸工学論文集,第 53 巻,pp.1291-1295,
- 2)Philip Woodward (1997) BEACH MONITORING IN DUD AND LAURA,MAJURO ATOLL,REPUBLIC OF THE MARSHALL ISLAND
- 3)桑原,横木,佐藤,三村(2007) : マジュロ環礁を対象とした国土防護のための沿岸域ゾーニングプロセス(社)土木学会情報利用技術論文集,vol.16,pp.91-98
- 4) South Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project www.bom.gov.au/pacificsealevel/tides.shtml