

マーシャル諸島マジュロ環礁を対象とした海岸防護レベル評価図作成に向けて

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. 序 論

南太平洋の島嶼国であるマーシャル諸島共和国マジュロ環礁では、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）はマジュ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水準測量し、浸食を観測している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の目視判断により高・中・低と区分を行っている³⁾。本研究においては、上記の測線の周囲においてトータルステーションを用いた詳細な二次元地形測量を行うことにより、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。

2. トータルステーションを用いたローラ島の二次元測量

(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二次元測量を行った。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、はじめに South Pacific Sea Level and Climate Monitoring Project⁴⁾の時間潮位データを用い、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た。測量時の潮位についても追って同サイトより入手し、測量開始時の汀線における標高を潮位と連動させた。

(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。前後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。また測量時には衛星画像撮影時よりも高潮位となっている。図-2 はローラ島先端部における 2004 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、2004 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。

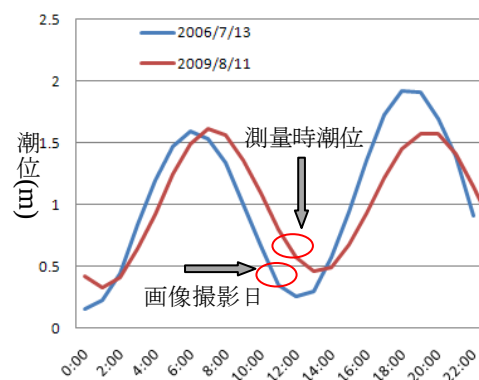


図-1 画像撮影日および測量時の潮位変動

図-3 は桑原ら(2007)が海岸の標高を GPS カメラ画像の目視判読により低中高の 3 区分に区分した場所における測量結果を投影したものである。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 地点の測量を行っている。表 2 に各測量地点の最高標高、汀線潮位、平均海面潮位を示す。その結果、分類中と小の間には平均海面からの標高差が 2.0m という境界に区分されているという事がわかった。

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

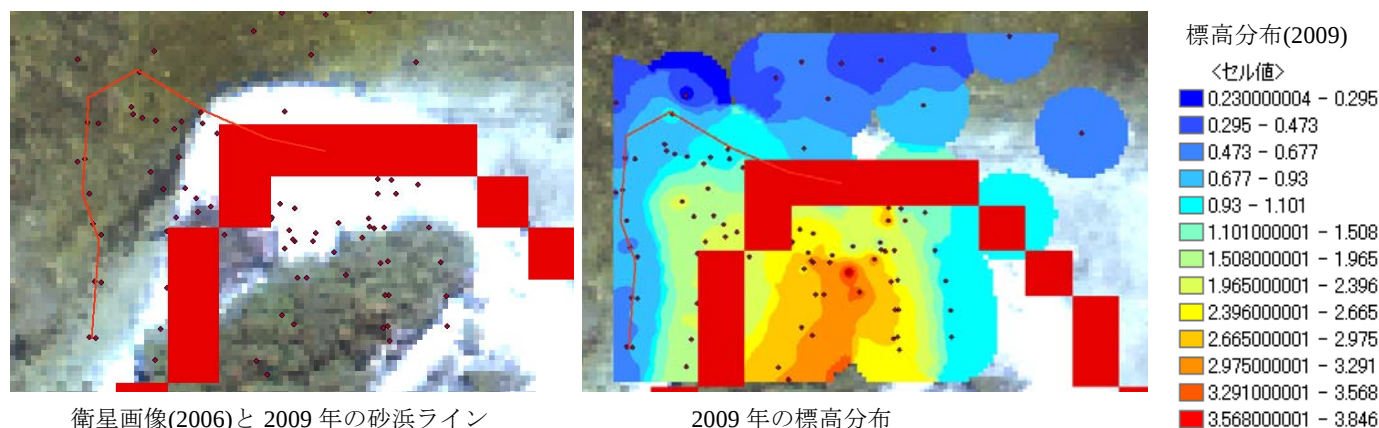


図-2 衛星画像と測量結果の比較

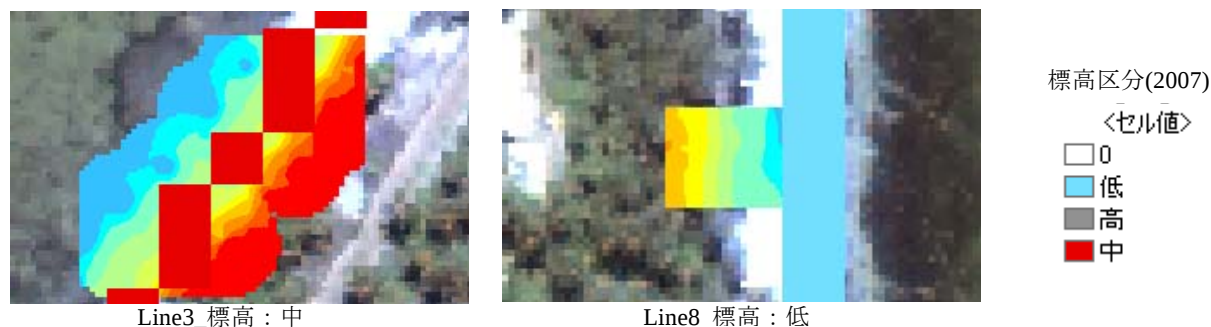


図-3 標高分類と実測値との比較

表-1 標高分類における平均海面との標高差(m)

測線No	3	4	4h	5	6	8	8h
標高区分	中					小	
最高点(m)	4.327	3.490	3.480	3.408	3.870	3.082	2.802
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

本研究においては、マーシャル諸島マジュロ環礁ローラ島においてトータルステーションを用いた詳細な二次元測量を行った。その結果以下のことが明らかとなった。

- ①2004 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 ランクに区分していた。この点を定量化するため、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 以上の差があるか否か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)PhilipWoodward (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